

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁷ C09K 11/06	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년04월07일 10-0480424 2005년03월23일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2002-7004571	(65) 공개번호	10-2002-0062922
(22) 출원일자 번역문 제출일자	2002년04월10일 2002년04월10일	(43) 공개일자	2002년07월31일
(86) 국제출원번호 국제출원일자	PCT/JP2001/006920 2001년08월10일	(87) 국제공개번호 국제공개일자	WO 2002/14244 2002년02월21일

(81) 지정국

국내특허 : 대한민국, 미국,
EP 유럽특허 : 독일, 프랑스, 네덜란드,

(30) 우선권주장 JP-P-2000-00242476 2000년08월10일 일본(JP)
 JP-P-2000-00268568 2000년09월05일 일본(JP)

(73) 특허권자 미쯔이카가쿠 가부시기가이샤
 일본국 105-7117 도쿄도 미나토쿠 히가시심바시 1-5-2

(72) 발명자 이시다츠토무
 일본국치바켄소테가우라시나가우라580-32미쯔이카가쿠가부시기가이샤나이

 시마무라타케히코
 일본국치바켄소테가우라시나가우라580-32미쯔이카가쿠가부시기가이샤나이

 토타니요시유키
 일본국치바켄소테가우라시나가우라580-32미쯔이카가쿠가부시기가이샤나이

 나카즈카마사카즈
 일본국치바켄소테가우라시나가우라580-32미쯔이카가쿠가부시기가이샤나이

(74) 대리인 신중훈
 임옥순

심사관 : 최성근

(54) 탄화수소화합물, 유기전계발광소자용 재료 및유기전계발광소자

요약

1쌍의 전극사이에 안트라센고리와 플루오렌고리가 직접 결합하고 있는 신규한 탄화수소화합물을 적어도 1종 함유하는 층을, 적어도 1층 삽입해서 이루어진 유기전계발광소자로서, 해당 화합물은 발광소자에 적합하게 사용가능하며, 발광효율이 우수하고, 발광수명이 긴 유기전계발광소자를 제공한다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은, 유기전계발광소자, 상기 발광소자에 적합하게 이용가능한 유기전계발광소자용 재료 및 신규의 탄화수소화합물에 관한 것이다.

배경기술

지금까지 무기전계발광소자는, 예를 들면, 후광의 패널형 광원으로서 사용되어 왔으나, 해당 발광소자를 구동하는 데는 높은 AC전압이 필요하다. 최근, 발광재료로서 유기재료를 이용하는 유기전계발광소자(유기EL소자)가 개발되어 있다[Appl. Phys. Lett., 51, 913(1987)]. 유기전계발광소자는, 애노드와 캐소드 사이에 발광성능을 지닌 화합물을 함유하는 박막이 삽입되어 있는 구조를 지닌 소자로, 박막에 전자와 정공이 주입되어 재결합하여 여기자를 생성하고, 이 여기자의 활성상실시에 방출된 광을 이용해서 발광을 일으키고 있다. 이 유기전계발광소자에 의하면, 수볼트 내지 수십볼트의 낮은 DC전압에서 발광이 가능하고, 또, 형광유기화합물의 종류를 선택함으로써 각종 색(예를 들면, 적색, 청색 및 녹색)의 발광이 가능하다. 이러한 특성을 지닌 유기전계발광소자는, 각종 발광소자, 표시장치 등에 적용될 것으로 기대되고 있으나, 발광휘도가 일반적으로 낮아, 실용화하기에는 충분하지 않다.

발광휘도를 향상하는 방법으로서, 예를 들면, 호스트화합물로서 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄을, 게스트화합물(도펀트)로서 쿠말린유도체 혹은 피란유도체를 사용하는 유기전계발광소자가 제안되어 있다[J. Appl. Phys., 65, 3610(1989)]. 또, 발광층의 재료로서 안트라센유도체를 사용하는 유기전계발광소자가 제안되어 있다(일본국 공개특허 제 1996-12600호 공보, 동 제 1999-111,458호 공보). 또한, 발광층의 게스트화합물로서 안트라센유도체를 사용하는 유기전계발광소자도 제안되어 있다(일본국 공개특허 제 1998-36832호 공보, 동 제 1998-294179호 공보).

그러나, 이들 발광소자는, 발광휘도가 만족스럽지 않고, 또한, 발광수명도 만족스럽지 않다.

높은 발광휘도와 긴 수명으로 발광이 가능한 유기전계발광소자가 현재 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

발명의 개시

본 발명의 목적은, 발광효율이 우수하고, 발광휘도가 높고 발광수명이 길게 발광가능한 유기전계발광소자를 제공하는 데 있다. 또, 본 발명의 목적은, 상기 발광소자에 적합하게 이용가능한 유기전계발광소자용 재료를 제공하는 데 있다. 또한, 본 발명의 목적은, 신규의 탄화수소화합물을 제공하는 데 있다.

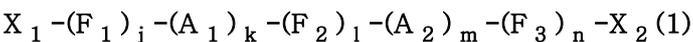
본 발명자들은, 유기전계발광소자에 대해 예의 연구를 행한 결과, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

즉, 본 발명은,

삭제

삭제

(1) 하기 식(1):



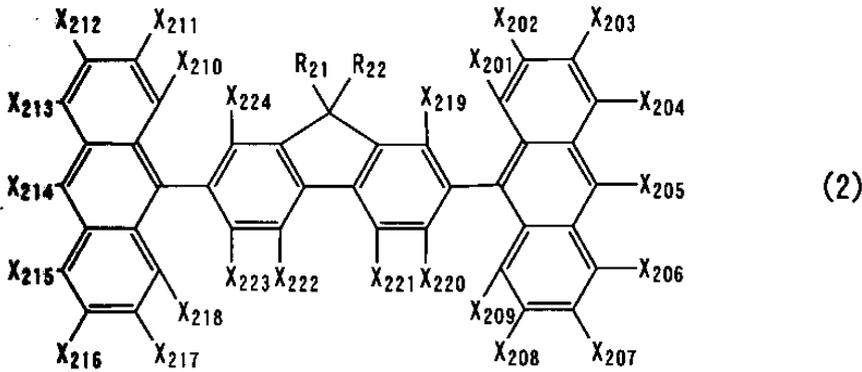
[식중, A₁ 및 A₂는 각각 독립적으로, 치환 혹은 무치환 안트라센-디일기를 표시하고, F₁, F₂ 및 F₃은 각각 독립적으로, 치환 혹은 무치환 플루오렌-디일기를 표시하고, X₁ 및 X₂는 각각 독립적으로, 수소원자, 할로겐원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 치환 혹은 무치환 아미노기, 치환 혹은 무치환 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환 아랄킬기를 표시하고, j, m 및 n은 0 또는 1을 표시하고, k 및 l은 1 또는 2를 표시하며, k가 2인 경우, A₁은 동일 또는 상이해도 되고, l이 2일 경우 F₂는 동일 또는 상이해도 되며, 단, j 및 n이 0이고, k, l 및 m이 1이면, X₁ 및 X₂는 동시에 치환 또는 무치환 아미노기가 아님]로 표시되는 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물,

(2) 상기 (1)항에 있어서, k가 1인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물,

(3) 상기 (1)항에 있어서, A₁ 및 A₂가 안트라센-9,10-디일기이고, F₁, F₂ 및 F₃이 플루오렌-2,7-디일기인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물,

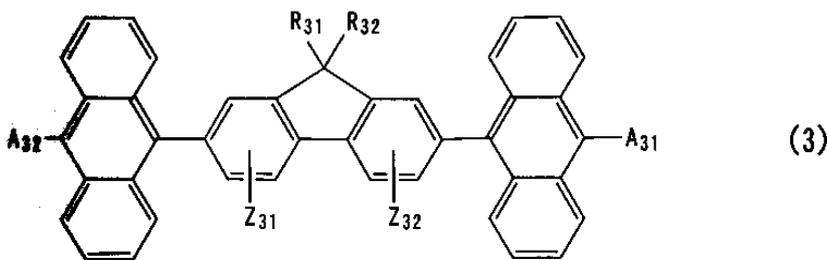
(4) 상기 (1)항에 있어서, j 및 n이 0이고, l이 1이고, k+m이 2인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물,

- (5) 상기 (4)항에 있어서, A_1 및 A_2 가 안트라센-9,10-디일기이고, F_2 가 플루오렌-2,7-디일기인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물,
- (6) 상기 (1)항에 있어서, $j+1+n$ 이 2이고, k 가 1이며, m 이 0인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물,
- (7) 상기 (6)항에 있어서, A_1 이 안트라센-9,10-디일기이고, F_1 , F_2 및 F_3 이 플루오렌-2,7-디일기인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물,
- (8) 상기 (1)항에 있어서, j , m 및 n 이 0이고, k 및 l 이 1인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물,
- (9) 상기 (8)항에 있어서, A_1 이 안트라센-9,10-디일기이고, F_2 가 플루오렌-2,7-디일기인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물,
- (10) 하기 식(2):



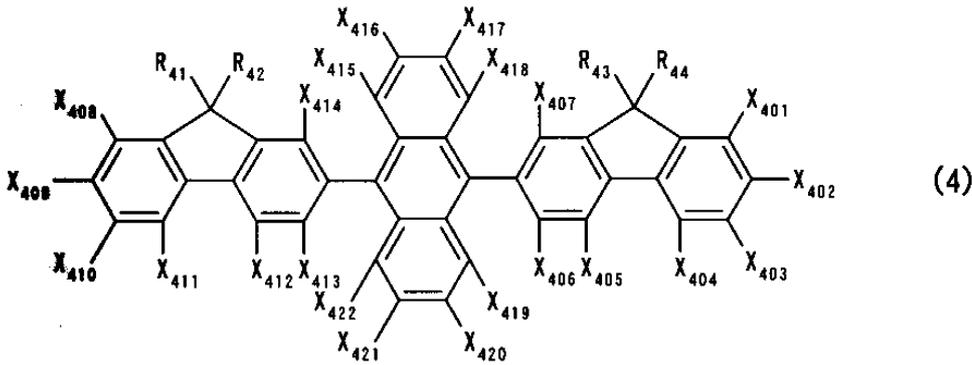
(식중, R_{21} 및 R_{22} 는 각각 독립적으로, 수소원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 치환 혹은 무치환 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴킬기를 표시하고, X_{201} 내지 X_{224} 는 각각 독립적으로, 수소원자, 할로젠원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 치환 혹은 무치환 아미노기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴기를 표시하나, 단, R_{21} , R_{22} 및 X_{201} 내지 X_{224} 는 안트릴기 혹은 플루오레닐기가 아니고, 또한, X_{205} 및 X_{214} 는 동시에 치환 또는 무치환 아미노기가 아님)로 표시되는 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물,

- (11) 상기 (10)항에 있어서, X_{205} 및 X_{214} 가 할로젠원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴기인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물,
- (12) 상기 (10)항에 있어서, X_{205} 및 X_{214} 가 할로젠원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 또는 치환 혹은 무치환 헤테로고리식 방향족 기인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물,
- (13) 상기 (10)항에 있어서, X_{201} , X_{204} , X_{206} , X_{209} , X_{210} , X_{213} , X_{215} 및 X_{218} 이 수소원자, 할로젠원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 또는 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물,
- (14) 하기 식(3):



(식중, R_{31} 및 R_{32} 는 각각 독립적으로, 수소원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 치환 혹은 무치환 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴킬기를 표시하고, A_{31} 및 A_{32} 는 각각 독립적으로, 치환 혹은 무치환 아릴기를 표시하고, Z_{31} 및 Z_{32} 는 각각 독립적으로, 수소원자, 할로젠원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴기를 표시함)으로 표시되는 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물,

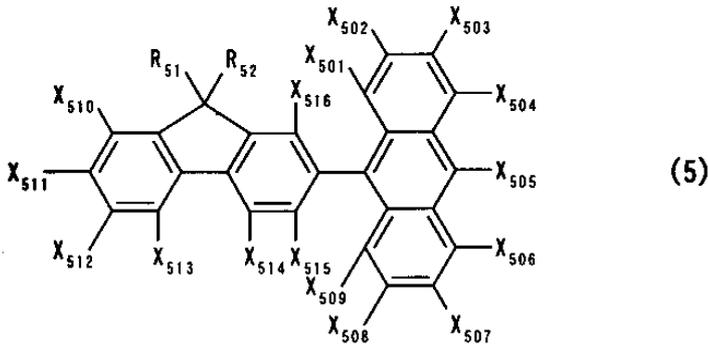
(15) 하기 식(4):



(식중, R₄₁ 내지 R₄₄는 각각 독립적으로, 수소원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 치환 혹은 무치환 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴킬기를 표시하고, X₄₀₁ 내지 X₄₂₂는 각각 독립적으로, 수소원자, 할로겐원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 치환 혹은 무치환 아미노기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴기를 표시하나, 단, R₄₁ 내지 R₄₄ 및 X₄₀₁ 내지 X₄₂₂는 안트릴기 혹은 플루오레닐기가 아님)로 표시되는 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물,

(16) 상기 (15)항에 있어서, X₄₁₅, X₄₁₈, X₄₁₉ 및 X₄₂₂가 수소원자, 할로겐원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 또는 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물,

(17) 하기 식(5):

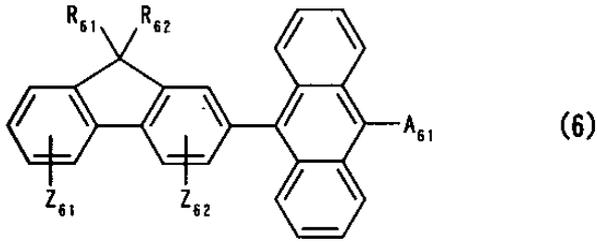


(식중, R₅₁ 및 R₅₂는 각각 독립적으로, 수소원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 치환 혹은 무치환 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴킬기를 표시하고, X₅₀₁ 내지 X₅₁₆는 각각 독립적으로, 수소원자, 할로겐원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 치환 혹은 무치환 아미노기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴기를 표시하나, 단, R₅₁, R₅₂ 및 X₅₀₁ 내지 X₅₁₆는 안트릴기 혹은 플루오레닐기가 아님)로 표시되는 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물,

(18) 상기 (17)항에 있어서, X₅₀₅가 할로겐원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴기인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물,

(19) 상기 (17)항에 있어서, X₅₀₁, X₅₀₄, X₅₀₆ 및 X₅₀₉가 수소원자, 할로겐원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 또는 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물,

(20) 하기 식(6):



(식중, R₆₁ 및 R₆₂는 각각 독립적으로, 수소원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 치환 혹은 무치환 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환 아랄킬기를 표시하고, A₆₁은 치환 혹은 무치환의 아릴기를 표시하고, Z₆₁ 및 Z₆₂는 각각 독립적으로, 수소원자, 할로겐원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴기를 표시함)로 표시되는 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물,

(21) 상기 (1)항에 의한 유기전계발광소자용의 재료,

(22) 1쌍의 전극사이에, 상기 (21)항에 의한 유기전계발광소자용의 재료의 적어도 1종을 함유하는 층을 적어도 1층 삽입해서 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자,

(23) 상기 (22)항에 있어서, 상기 (21)항에 의한 유기전계발광소자용의 재료를 함유하는 층이 발광층인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자,

(24) 상기 (23)항에 있어서, 상기 (21)항에 의한 유기전계발광소자용의 재료를 함유하는 층이 발광성 유기금속착체를 또 함유하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자,

(25) 상기 (23)항에 있어서, 상기 (21)항에 의한 유기전계발광소자용의 재료를 함유하는 층이 트리아릴아민유도체를 또 함유하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자,

(26) 상기 (22)항에 있어서, 1쌍의 전극사이에 정공주입전송층이 또 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자, 및

(27) 상기 (22)항에 있어서, 1쌍의 전극사이에 전자주입전송층이 또 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자에 관한 것이다.

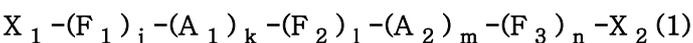
발명을 실시하기 위한 최량의 형태

이하, 본 발명에 대해 상세히 설명한다.

본 발명은, 안트라센고리와 플루오렌고리가 직접 결합되어 있는 탄화수소화합물에 관한 것이다.

본 발명에 의한 안트라센고리와 플루오렌고리가 직접 결합되어 있는 탄화수소화합물(이하, "본 발명에 의한 화합물 A"라 약칭함)은 폴리머를 포함하는 것은 아니고, 바람직하게는 분자량이 2,000이하인 화합물, 보다 바람직하게는 분자량이 1,000이하인 화합물이다.

본 발명에 의한 화합물 A는, 바람직하게는 9위치를 제외한 위치에서 안트라센고리에 플루오렌고리가 결합되어 있는 화합물이고, 보다 바람직하게는, 하기 식(1):



[식중, A₁ 및 A₂는 각각 독립적으로, 치환 혹은 무치환 안트라센-디일기를 표시하고, F₁, F₂ 및 F₃은 각각 독립적으로, 치환 혹은 무치환 플루오렌-디일기를 표시하고, X₁ 및 X₂는 각각 독립적으로, 수소원자, 할로겐원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 치환 혹은 무치환 아미노기, 치환 혹은 무치환 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환 아랄킬기를 표시하고, j, m 및 n은 0 또는 1을 표시하고, k 및 l은 1 또는 2를 표시하며, k가 2인 경우, A₁은 동일 또는 상이해도 되고, l이 2일 경우 F₂는 동일 또는 상이해도 됨]로 표시되는 화합물이다.

상기 식(1)로 표시되는 화합물에 있어서, X₁ 및 X₂는 각각 독립적으로, 수소원자, 할로겐원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 치환 혹은 무치환 아미노기, 치환 혹은 무치환 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환 아랄킬기를 표시한다.

또, 아릴기란, 페닐기, 나프틸기 등의 카르보고리식 방향족기, 푸르푸릴기, 티에닐기, 피리딜기 등의 헤테로고리식 방향족기를 의미한다.

또한, 상기 식(1)로 표시되는 화합물에 있어서, X_1 및 X_2 의 아미노기는, 치환기를 지녀도 되며, 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 3 내지 20의 아릴기, 탄소수 4 내지 20의 아랄킬기 등의 치환기로 단일치환 혹은 2치환되어 있어도 된다.

또, 상기 식(1)로 표시되는 화합물에 있어서, X_1 및 X_2 의 아릴기 및 아랄킬기는, 치환기를 지녀도 되고, 할로젠원자, 탄소수 1 내지 16의 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 탄소수 1 내지 16의 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 탄소수 1 내지 20의 N-단일치환 아미노기, 탄소수 2 내지 40의 N,N-2치환아미노기, 탄소수 3 내지 25의 아릴기, 탄소수 5 내지 16의 아랄킬기 등의 치환기로 단일치환 혹은 다치환되어 있어도 된다.

X_1 및 X_2 는, 바람직하게는, 수소원자, 할로젠원자, 탄소수 1 내지 16의 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 탄소수 1 내지 16의 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 무치환 아미노기, 탄소수 1 내지 24의 치환아미노기, 탄소수 6 내지 25의 치환 혹은 무치환 카르보고리식 방향족기, 탄소수 3 내지 25의 치환 혹은 무치환 헤테로고리식 방향족기, 또는 탄소수 5 내지 16의 치환 혹은 무치환 아랄킬기이고, 보다 바람직하게는 수소원자, 할로젠원자, 탄소수 1 내지 10의 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 탄소수 1 내지 10의 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 탄소수 1 내지 20의 치환아미노기, 탄소수 6 내지 12의 치환 혹은 무치환 카르보고리식 방향족기, 탄소수 4 내지 12의 치환 혹은 무치환 헤테로고리식 방향족기, 또는 탄소수 7 내지 12의 치환 혹은 무치환 아랄킬기, 더더욱 바람직하게는 수소원자, 할로젠원자, 탄소수 1 내지 8의 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 탄소수 1 내지 8의 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 탄소수 2 내지 20의 치환아미노기, 탄소수 6 내지 10의 치환 혹은 무치환 카르보고리식 방향족기, 탄소수 4 내지 10의 치환 혹은 무치환 헤테로고리식 방향족기, 또는 탄소수 7 내지 10의 치환 혹은 무치환 아랄킬기이다.

X_1 및 X_2 의 구체예로서는, 수소원자;

불소원자, 염소원자, 브롬원자 등의 할로젠원자;

메틸기, 에틸기, n-프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, 이소부틸기, sec-부틸기, tert-부틸기, n-펜틸기, 이소펜틸기, 네오펜틸기, tert-펜틸기, 시클로펜틸기,

n-헥실기, 1-메틸펜틸기, 4-메틸-2-펜틸기, 3,3-디메틸부틸기, 2-에틸부틸기,

시클로헥실기, n-헵틸기, 1-메틸헥실기, 시클로헥실메틸기,

4-tert-부틸시클로헥실기, n-헵틸기, 시클로헵틸기, n-옥틸기, 시클로옥틸기, tert-옥틸기, 1-메틸헵틸기, 2-에틸헥실기, 2-프로필펜틸기, n-노닐기,

2,2-디메틸헵틸기, 2,6-디메틸-4-헵틸기, 3,5,5-트리메틸헥실기, n-데실기,

n-운데실기, 1-메틸데실기, n-도데실기, n-트리데실기, 1-헥실헵틸기,

n-테트라데실기, n-펜타데실기, n-헥사데실기, n-헵타데실기, n-옥타데실기,

n-에이코실기 등의 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기;

메톡시기, 에톡시기, n-프로폭시기, 이소프로폭시기, n-부톡시기, 이소부톡시기, sec-부톡시기, n-펜틸옥시기, 네오펜틸옥시기, 시클로펜틸옥시기, n-헥실옥시기, 3,3-디메틸부틸옥시기, 2-에틸부틸옥시기, 시클로헥실옥시기, n-헵틸옥시기,

n-옥틸옥시기, 2-에틸헥실옥시기, n-노닐옥시기, n-데실옥시기, n-운데실옥시기, n-도데실옥시기, n-트리데실옥시기, n-테트라데실옥시기, n-펜타데실옥시기,

n-헥사데실옥시기, n-헵타데실옥시기, n-옥타데실옥시기, n-에이코실옥시기 등의 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기;

아미노기, N-메틸아미노기, N-에틸아미노기, N-n-부틸아미노기,

N-시클로헥실아미노기, N-n-옥틸아미노기, N-n-데실아미노기, N-벤질아미노기,

N-페닐아미노기, N-(3-메틸페닐)아미노기, N-(4-메틸페닐)아미노기,

N-(4-n-부틸페닐)아미노기, N-(4-메톡시페닐)아미노기,

N-(3-플루오로페닐)아미노기, N-(4-클로로페닐)아미노기, N-(1-나프틸)아미노기, N-(2-나프틸)아미노기, N,N-디메틸아미노기, N,N-디에틸아미노기,

N,N-디-n-부틸아미노기, N,N-디-n-헥실아미노기, N,N-디-n-옥틸아미노기,

N,N-디-n-데실아미노기, N,N-디-n-도데실아미노기, N-메틸-N-에틸아미노기, N-에틸-N-n-부틸아미노기, N-메틸-N-페닐아미노기, N-n-부틸-N-페닐아미노기,

N,N-디페닐아미노기, N,N-디(3-메틸페닐)아미노기, N,N-디(4-메틸페닐)아미노기, N,N-디(4-에틸페닐)아미노기, N,N-디(4-tert-부틸페닐)아미노기,

N,N-디(4-n-헥실페닐)아미노기, N,N-디(4-메톡시페닐)아미노기,

N,N-디(4-에톡시페닐)아미노기, N,N-디(4-n-부틸옥시페닐)아미노기,

N,N-디(4-n-헥실옥시페닐)아미노기, N,N-디(1-나프틸)아미노기,

N,N-디(2-나프틸)아미노기, N-페닐-N-(3-메틸페닐)아미노기,

N-페닐-N-(4-메틸페닐)아미노기, N-페닐-N-(4-옥틸페닐)아미노기,

N-페닐-N-(4-메톡시페닐)아미노기, N-페닐-N-(4-에톡시페닐)아미노기,

N-페닐-N-(4-n-헥실옥시페닐)아미노기, N-페닐-N-(4-플루오로페닐)아미노기,

N-페닐-N-(1-나프틸)아미노기, N-페닐-N-(2-나프틸)아미노기,

N-페닐-N-(4-페닐페닐)아미노기 등의 치환 혹은 무치환 아미노기;

페닐기, 4-메틸페닐기, 3-메틸페닐기, 2-메틸페닐기, 4-에틸페닐기,

3-에틸페닐기, 2-에틸페닐기, 4-n-프로필페닐기, 4-이소프로필페닐기,

2-이소프로필페닐기, 4-n-부틸페닐기, 4-이소부틸페닐기, 4-sec-부틸페닐기,

2-sec-부틸페닐기, 4-tert-부틸페닐기, 3-tert-부틸페닐기, 2-tert-부틸페닐기,

4-n-펜틸페닐기, 4-이소펜틸페닐기, 4-네오펜틸페닐기, 4-tert-펜틸페닐기,

4-n-헥실페닐기, 4-(2'-에틸부틸)페닐기, 4-n-헵틸페닐기, 4-n-옥틸페닐기,

4-(2'-에틸헥실)페닐기, 4-n-노닐페닐기, 4-n-데실페닐기, 4-n-운데실페닐기,

4-n-도데실페닐기, 4-n-테트라데실페닐기, 4-시클로헥실페닐기,

4-(4'-메틸시클로헥실)페닐기, 4-(4'-tert-부틸시클로헥실)페닐기,

3-시클로헥실페닐기, 2-시클로헥실페닐기, 2,3-디메틸페닐기, 2,4-디메틸페닐기, 2,5-디메틸페닐기, 2,6-디메틸페닐기, 3,4-디메틸페닐기, 3,5-디메틸페닐기, 3,4,5-트리메틸페닐기, 2,3,5,6-테트라메틸페닐기, 2,4-디에틸페닐기,

2,6-디에틸페닐기, 2,5-다이소프로필페닐기, 2,6-다이소프로필페닐기,

2,6-다이소부틸페닐기, 2,4-디-tert-부틸페닐기, 2,5-디-tert-부틸페닐기,

4,6-디-tert-부틸-2-메틸페닐기, 5-tert-부틸-2-메틸페닐기,

4-tert-부틸-2,6-디메틸페닐기, 1-나프틸기, 2-나프틸기,

1,2,3,4-테트라하이드로-5-나프틸기, 1,2,3,4-테트라하이드로-6-나프틸기,

4-에틸-1-나프틸기, 6-n-부틸-2-나프틸기, 5-인다닐기, 4-메톡시페닐기,

3-메톡시페닐기, 2-메톡시페닐기, 4-에톡시페닐기, 3-에톡시페닐기,

2-에톡시페닐기, 4-n-프로필옥시페닐기, 3-n-프로필옥시페닐기,

4-이소프로필옥시페닐기, 2-이소프로필옥시페닐기, 4-n-부틸옥시페닐기,

4-이소부틸옥시페닐기, 2-sec-부틸옥시페닐기, 4-n-펜틸옥시페닐기,
 4-이소펜틸옥시페닐기, 2-이소펜틸옥시페닐기, 4-네오펜틸옥시페닐기,
 2-네오펜틸옥시페닐기, 4-n-헥실옥시페닐기, 4-(2'-에틸부틸)옥시페닐기,
 4-n-헵틸옥시페닐기, 4-n-옥틸옥시페닐기, 4-n-노닐옥시페닐기,
 4-n-데실옥시페닐기, 4-n-운데실옥시페닐기, 4-n-도데실옥시페닐기,
 4-n-테트라데실옥시페닐기, 4-시클로헥실옥시페닐기, 2-시클로헥실옥시페닐기, 2,3-디메톡시페닐기, 2,4-디메톡시페
 닐기, 2,5-디메톡시페닐기,
 3,4-디메톡시페닐기, 3,5-디메톡시페닐기, 3,5-디에톡시페닐기,
 2-메톡시-4-메틸페닐기, 2-메톡시-5-메틸페닐기, 2-메틸-4-메톡시페닐기,
 3-메틸-4-메톡시페닐기, 3-메틸-5-메톡시페닐기, 2-메톡시-1-나프틸기,
 4-메톡시-1-나프틸기, 4-n-부틸옥시-1-나프틸기, 5-에톡시-1-나프틸기,
 6-메톡시-2-나프틸기, 6-에톡시-2-나프틸기, 6-n-부틸옥시-2-나프틸기,
 6-n-헥실옥시-2-나프틸기, 7-메톡시-2-나프틸기, 7-n-부틸옥시-2-나프틸기,
 4-페닐페닐기, 3-페닐페닐기, 2-페닐페닐기, 4-(4'-메틸페닐)페닐기,
 4-(3'-메틸페닐)페닐기, 4-(4'-에틸페닐)페닐기, 4-(4'-이소프로필페닐)페닐기,
 4-(4'-tert-부틸페닐)페닐기, 4-(4'-n-헥실페닐)페닐기, 4-(4'-n-옥틸페닐)페닐기, 4-(4'-메톡시페닐)페닐기, 4-(4'-
 n-부틸옥시페닐)페닐기,
 2-(2'-메톡시페닐)페닐기, 4-(4'-클로로페닐)페닐기, 3-메틸-4-페닐페닐기,
 3-메톡시-4-페닐페닐기, 9-페닐-2-플루오레닐기, 9,9-디페닐-2-플루오레닐기,
 9-메틸-9-페닐-2-플루오레닐기, 9-에틸-9-페닐-2-플루오레닐기, 4-플루오로페닐기, 3-플루오로페닐기, 2-플루오로
 페닐기, 4-클로로페닐기, 3-클로로페닐기,
 2-클로로페닐기, 4-브로모페닐기, 2-브로모페닐기, 4-트리플루오로메틸페닐기,
 2,3-디플루오로페닐기, 2,4-디플루오로페닐기, 2,5-디플루오로페닐기,
 2,6-디플루오로페닐기, 3,4-디플루오로페닐기, 3,5-디플루오로페닐기,
 2,3-디클로로페닐기, 2,4-디클로로페닐기, 2,5-디클로로페닐기,
 3,4-디클로로페닐기, 3,5-디클로로페닐기, 2,5-디브로모페닐기,
 2,4,6,-트리클로로페닐기, 2-플루오로-4-메틸페닐기, 2-플루오로-5-메틸페닐기,
 3-플루오로-2-메틸페닐기, 3-플루오로-4-메틸페닐기, 2-메틸-4-플루오로페닐기,
 2-메틸-5-플루오로페닐기, 3-메틸-4-플루오로페닐기, 2-클로로-4-메틸페닐기,
 2-클로로-5-메틸페닐기, 2-클로로-6-메틸페닐기, 3-클로로-4-메틸페닐기,
 2-메틸-3-클로로페닐기, 2-메틸-4-클로로페닐기, 3-메틸-4-클로로페닐기, 2-클로로-4,6-디메틸페닐기, 2,4-디클로
 로-1-나프틸기, 1,6-디클로로-2-나프틸기, 2-메톡시-4-플루오로페닐기, 3-메톡시-4-플루오로페닐기,
 2-플루오로-4-메톡시페닐기, 2-플루오로-4-에톡시페닐기,

2-플루오로-6-메톡시페닐기, 3-플루오로-4-메톡시페닐기,

3-플루오로-4-에톡시페닐기, 2-클로로-4-메톡시페닐기, 3-클로로-4-메톡시페닐기, 2-메톡시-5-클로로페닐기, 3-메톡시-4-클로로페닐기, 3-메톡시-6-클로로페닐기,

5-클로로-2,4-디메톡시페닐기 등의 치환 혹은 무치환 카르복시고리식 방향족기;

4-퀴놀릴기, 3-퀴놀릴기, 4-메틸-2-퀴놀릴기, 4-피리딜기, 3-피리딜기, 2-피리딜기, 4-메틸-2-피리딜기, 5-메틸-2-피리딜기, 6-메틸-2-피리딜기, 6-플루오로-3-피리딜기, 6-메톡시-3-피리딜기, 6-메톡시-2-피리딜기, 3-푸릴기, 2-푸릴기, 3-티에닐기, 2-티에닐기, 4-메틸-3-티에닐기, 5-메틸-2-티에닐기, 3-메틸-2-티에닐기, 2-옥사졸릴기, 2-티아졸릴기, 2-벤즈옥사졸릴기, 2-벤조티아졸릴기, 2-벤조아미다졸릴기 등의 치환 혹은 무치환 헤테로고리식 방향족기;

벤질기, 페넬기, α -메틸벤질기, α,α -디메틸벤질기, 1-나프틸메틸기, 2-나프틸메틸기, 푸르푸릴기, 2-메틸벤질기, 3-메틸벤질기, 4-메틸벤질기, 4-에틸벤질기, 4-이소프로필벤질기, 4-tert-부틸벤질기, 4-n-헥실벤질기, 4-n-노닐벤질기, 3,4-디메틸벤질기, 3-메톡시벤질기, 4-메톡시벤질기, 4-에톡시벤질기, 4-n-부틸옥시벤질기, 4-n-헥실옥시벤질기, 4-n-노닐옥시벤질기, 3-플루오로벤질기, 4-플루오로벤질기, 2-클로로벤질기, 4-클로로벤질기 등의 치환 혹은 무치환 아랄킬기를 들 수 있다.

상기 식(1)로 표시되는 화합물에 있어서, A_1 및 A_2 는 각각 독립적으로, 치환 혹은 무치환 안트라센-디일기, F_1 , F_2 및 F_3 은, 각각 독립적으로 치환 혹은 무치환 플루오렌-디일기를 표시한다.

A_1 , A_2 , F_1 , F_2 및 F_3 이 치환기를 지닐 경우의 해당 치환기의 예로서는, 할로젠원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 치환 혹은 무치환 아미노기, 치환 혹은 무치환 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환 아랄킬기를 들 수 있다.

또한, 아릴기란, 페닐기, 나프틸기 등의 카르보고리식 방향족기, 푸르푸릴기, 티에닐기, 피리딜기 등의 헤테로고리식 방향족기를 말한다.

A_1 , A_2 , F_1 , F_2 및 F_3 이 치환기를 지닐 경우의 해당 치환기의 구체예로서는, 상기 X_1 및 X_2 의 구체예로서 열거한 할로젠원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 치환 혹은 무치환 아미노기, 치환 혹은 무치환 카르보고리식 방향족기, 치환 혹은 무치환 헤테로고리식 방향족기 또는 치환 혹은 무치환 아랄킬기를 들 수 있다.

A_1 및 A_2 의 구체예로서는, 치환 혹은 무치환 안트라센-1,4-디일기,

치환 혹은 무치환 안트라센-1,5-디일기, 치환 혹은 무치환 안트라센-1,8-디일기, 치환 혹은 무치환 안트라센-1,9-디일기, 치환 혹은 무치환 안트라센-1,10-디일기, 치환 혹은 무치환 안트라센-2,3-디일기, 치환 혹은 무치환 안트라센-2,6-디일기,

치환 혹은 무치환 안트라센-2,7-디일기, 치환 혹은 무치환 안트라센-2,9-디일기, 치환 혹은 무치환 안트라센-2,10-디일기, 치환 혹은 무치환 안트라센-9,10-디일기 등을 들 수 있다.

바람직하게는, 치환 혹은 무치환 안트라센-1,4-디일기,

치환 혹은 무치환 안트라센-1,5-디일기, 치환 혹은 무치환 안트라센-2,6-디일기, 치환 혹은 무치환 안트라센-2,7-디일기, 치환 혹은 무치환 안트라센-9,10-디일기 등을 들 수 있다.

보다 바람직하게는 치환 혹은 무치환 안트라센-9,10-디일기이다.

F_1 , F_2 및 F_3 의 예로서는, 치환 혹은 무치환 플루오렌-1,3-디일기,

치환 혹은 무치환 플루오렌-1,6-디일기, 치환 혹은 무치환 플루오렌-1,7-디일기, 치환 혹은 무치환 플루오렌-1,8-디일기, 치환 혹은 무치환 플루오렌-2,6-디일기, 치환 혹은 무치환 플루오렌-2,7-디일기, 치환 혹은 무치환 플루오렌-3,6-디일기 등을 들 수 있다.

바람직하게는, 치환 혹은 무치환 플루오렌-1,6-디일기,

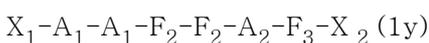
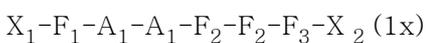
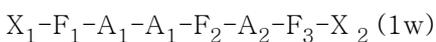
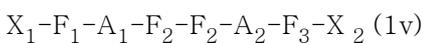
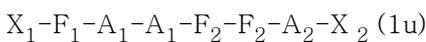
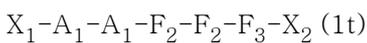
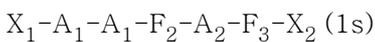
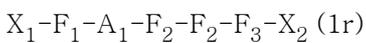
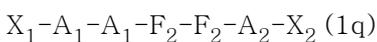
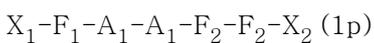
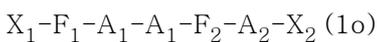
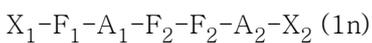
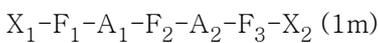
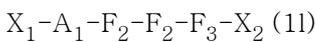
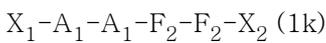
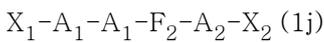
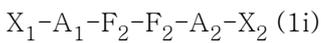
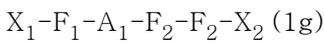
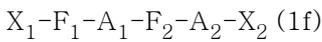
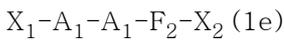
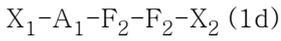
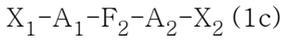
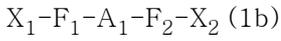
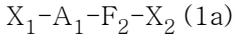
치환 혹은 무치환 플루오렌-1,7-디일기, 치환 혹은 무치환 플루오렌-1,8-디일기, 치환 혹은 무치환 플루오렌-2,6-디일기, 치환 혹은 무치환 플루오렌-2,7-디일기, 치환 혹은 무치환 플루오렌-3,6-디일기 등을 들 수 있다.

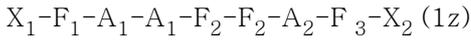
보다 바람직하게는, 치환 혹은 무치환 플루오렌-1,8-디일기, 치환 혹은 무치환 플루오렌-2,7-디일기, 치환 혹은 무치환 플루오렌-3,6-디일기 등을 들 수 있다.

더더욱 바람직하게는, 치환 혹은 무치환 플루오렌-2,7-디일기를 들 수 있다.

상기 식(1)로 표시되는 화합물에 있어서, j, m 및 n은 0 또는 1을 나타내고, k 및 l은 1 또는 2를 나타낸다. 바람직한 예로서는, (1) k가 1일 경우, (2) j 및 n이 0, l이 1이고, k+m이 2일 경우, (3) j+l+n이 2이고, k가 1, m이 0인 경우, (4) j, m 및 n이 0이고, k 및 l이 1일 경우이다.

상기 식(1)로 표시되는 화합물은, 크게 j, k, l m 및 n의 값에 따라 하기 구조로 구분된다.

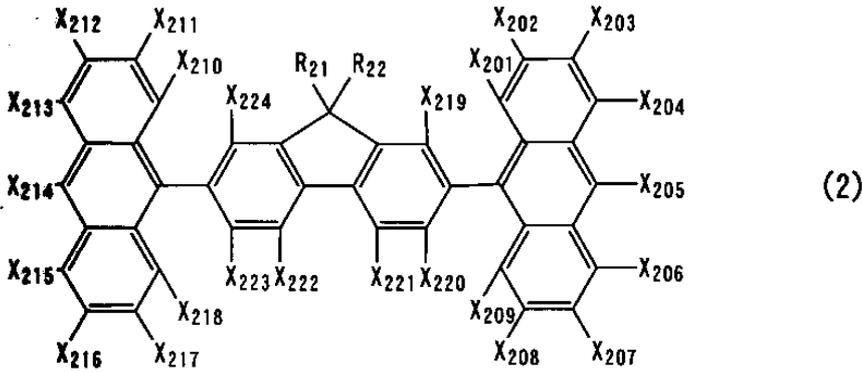




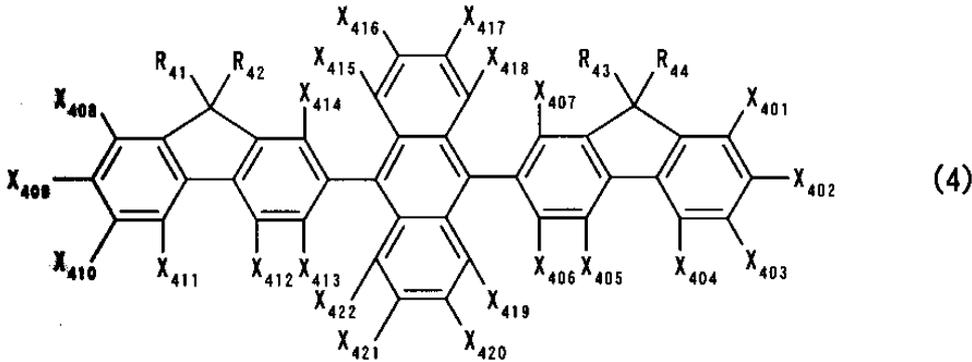
(여기서, A₁, A₂, F₁, F₂, F₃, X₁ 및 X₂는 상기 식(1)과 마찬가지로의 의미를 지님).

이들 구조중, 상기 (1a), (1b), (1c), (1d), (1f), (1g), (1i), (1l), (1m), (1n), (1r), (1v) 및 (1y)가 바람직하다. 또, (1a), (1b), (1c), (1f), (1g), (1i), (1m) 및 (1v)로 표시되는 구조가 보다 바람직하다. 또한, (1a), (1b), (1c) 및 (1m)으로 표시되는 구조가 더더욱 바람직하다.

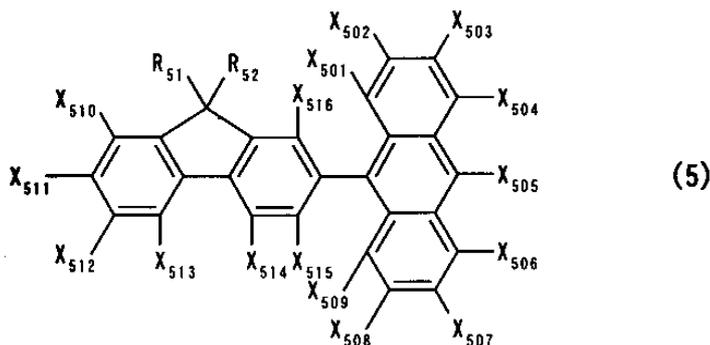
또, 상기 식(1)로 표시되는 화합물의 바람직한 예로서는, 하기 식(2), 식(4) 및 식(5)로 표시되는 화합물을 들 수 있다:



(식중, R₂₁ 및 R₂₂는 각각 독립적으로, 수소원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 치환 혹은 무치환 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환 아랄킬기를 표시하고, X₂₀₁ 내지 X₂₂₄는 각각 독립적으로, 수소원자, 할로겐원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 치환 혹은 무치환 아미노기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴기를 표시하나, 단, R₂₁, R₂₂ 및 X₂₀₁ 내지 X₂₂₄는 안트릴기 혹은 플루오레닐기가 아님),



(식중, R₄₁ 내지 R₄₄는 각각 독립적으로, 수소원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 치환 혹은 무치환 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환 아랄킬기를 표시하고, X₄₀₁ 내지 X₄₂₂는 각각 독립적으로, 수소원자, 할로겐원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 치환 혹은 무치환 아미노기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴기를 표시하나, 단, R₄₁ 내지 R₄₄ 및 X₄₀₁ 내지 X₄₂₂는 안트릴기 혹은 플루오레닐기가 아님),



(식중, R_{51} 및 R_{52} 는 각각 독립적으로, 수소원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 치환 혹은 무치환 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환 아랄킬기를 표시하고, X_{501} 내지 X_{516} 은 각각 독립적으로, 수소원자, 할로젠원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 치환 혹은 무치환 아미노기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴기를 표시하나, 단, R_{51} , R_{52} 및 X_{501} 내지 X_{516} 은 안트릴기 혹은 플루오레닐기가 아님).

상기 식(2), 식(4) 및 식(5)로 표시되는 화합물에 있어서, R_{21} , R_{22} , R_{41} 내지 R_{44} , R_{51} 및 R_{52} 는, 각각 독립적으로, 수소원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 치환 혹은 무치환 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환 아랄킬기를 표시하고, 단, R_{21} , R_{22} , R_{41} 내지 R_{44} , R_{51} 및 R_{52} 는 안트릴기 혹은 플루오레닐기가 아니다.

또, 아릴기란, 페닐기, 나프틸기 등의 카르보고리식 방향족 기, 푸르푸릴기, 티에닐기, 피리딜기 등의 헤테로고리식 방향족 기를 의미한다.

R_{21} , R_{22} , R_{41} 내지 R_{44} , R_{51} 및 R_{52} 는, 바람직하게는 수소원자, 탄소수 1 내지 16의 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 탄소수 6 내지 25의 치환 혹은 무치환 카르보고리식 방향족 기, 탄소수 3 내지 25의 치환 혹은 무치환 헤테로고리식 방향족 기, 또는 탄소수 5 내지 16의 치환 혹은 무치환 아랄킬기이고, 보다 바람직하게는 수소원자, 탄소수 1 내지 10의 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 탄소수 6 내지 12의 치환 혹은 무치환 카르보고리식 방향족 기, 탄소수 4 내지 12의 치환 혹은 무치환 헤테로고리식 방향족 기, 또는 탄소수 7 내지 12의 치환 혹은 무치환 아랄킬기, 더더욱 바람직하게는 수소원자, 탄소수 1 내지 8의 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 탄소수 6 내지 10의 치환 혹은 무치환 카르보고리식 방향족 기, 탄소수 4 내지 10의 치환 혹은 무치환 헤테로고리식 방향족 기, 또는 탄소수 7 내지 10의 치환 혹은 무치환 아랄킬기이다.

R_{21} , R_{22} , R_{41} 내지 R_{44} , R_{51} 및 R_{52} 의 구체예로서는, 수소원자, 또는, 상기 X_1 및 X_2 의 구체예로서 열거한 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 치환 혹은 무치환 카르보고리식 방향족 기, 치환 혹은 무치환 헤테로고리식 방향족 기 또는 치환 혹은 무치환 아랄킬기를 들 수 있다.

상기 식(2), 식(4) 및 식(5)로 표시되는 화합물에 있어서, X_{201} 내지 X_{224} , X_{401} 내지 X_{422} 및 X_{501} 내지 X_{516} 은, 각각 독립적으로, 수소원자, 할로젠원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 치환 혹은 무치환 아미노기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴기를 표시하고, 단, X_{201} 내지 X_{224} , X_{401} 내지 X_{422} 및 X_{501} 내지 X_{516} 은 안트릴기 혹은 플루오레닐기가 아니다.

또, 아릴기란, 페닐기, 나프틸기 등의 카르보고리식 방향족 기, 푸르푸릴기, 티에닐기, 피리딜기 등의 헤테로고리식 방향족 기를 의미한다.

X_{201} 내지 X_{224} , X_{401} 내지 X_{422} 및 X_{501} 내지 X_{516} 은, 바람직하게는, 수소원자, 할로젠원자, 탄소수 1 내지 16의 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 탄소수 1 내지 16의 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 탄소수 1 내지 24의 치환아미노기, 탄소수 6 내지 25의 치환 혹은 무치환 카르보고리식 방향족 기, 또는 탄소수 3 내지 25의 치환 혹은 무치환 헤테로고리식 방향족 기이고, 보다 바람직하게는 수소원자, 할로젠원자, 탄소수 1 내지 10의 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 탄소수 1 내지 10의 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 탄소수 1 내지 20의 치환아미노기, 탄소수 6 내지 12의 치환 혹은 무치환 카르보고리식 방향족 기, 또는 탄소수 4 내지 12의 치환 혹은 무치환 헤테로고리식 방향족 기이고, 더더욱 바람직하게는 수소원자, 할로젠원자, 탄소수 1 내지 8의 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 탄소수 1 내지 8의 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 탄소수 2 내지 20의 치환아미노기, 탄소수 6 내지 10의 치환 혹은 무치환 카르보고리식 방향족 기, 또는 탄소수 4 내지 10의 치환 혹은 무치환 헤테로고리식 방향족 기이다.

X_{201} 내지 X_{224} , X_{401} 내지 X_{422} 및 X_{501} 내지 X_{516} 의 구체예로서는, 수소원자, 또는, 상기 X_1 및 X_2 의 구체예로서 열거한 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 치환 혹은 무치환 아미노기, 치환 혹은 무치환 카르보고리식 방향족 기, 또는 치환 혹은 무치환 헤테로고리식 방향족 기를 들 수 있다.

상기 식(2)로 표시되는 화합물은, 바람직하게는, X_{205} 및 X_{214} 가 할로젠원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴기인 화합물, X_{201} , X_{204} , X_{206} , X_{209} , X_{210} , X_{213} , X_{215} 및 X_{218} 이 수소원자, 할로젠원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 또는 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기인 화합물이고, 더욱 바람직하게는, X_{205} 및 X_{214} 가 할로젠원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 또는 치환 혹은 무치환 헤테로고리식 방향족 기인 화합물이다.

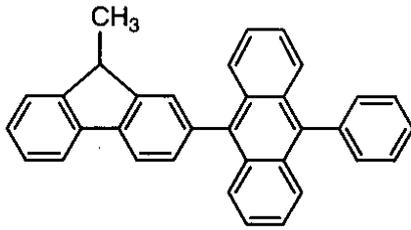
상기 식(4)로 표시되는 화합물은, 바람직하게는 X_{415} , X_{418} , X_{419} 및 X_{422} 가 수소원자, 할로젠원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기인 화합물이다.

상기 식(5)로 표시되는 화합물은, 바람직하게는, X_{505} 가 할로젠원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴기인 화합물, X_{501} , X_{504} , X_{506} 및 X_{509} 가 수소원자, 할로젠원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기인 화합물이다.

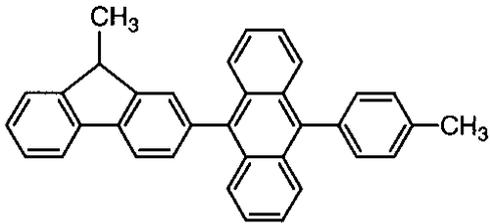
본 발명에 의한 화합물 A의 구체예로서는 다음과 같은 화합물을 들 수 있으나, 본 발명은 이들로 한정되는 것은 아니다.

예시화합물번호

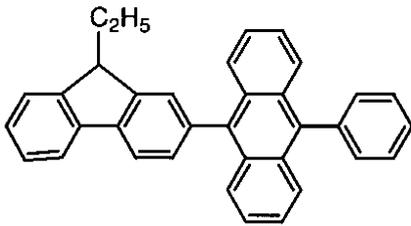
A-1



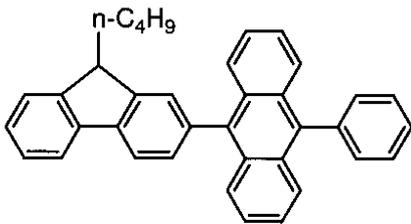
A-2



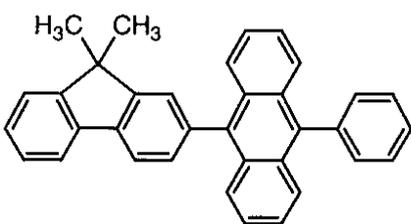
A-3



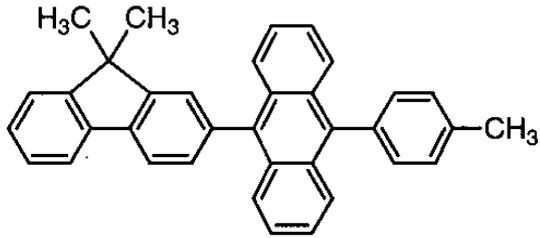
A-4



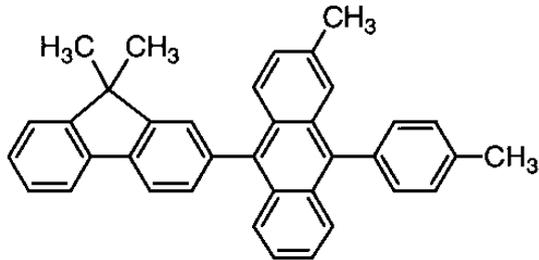
A-5



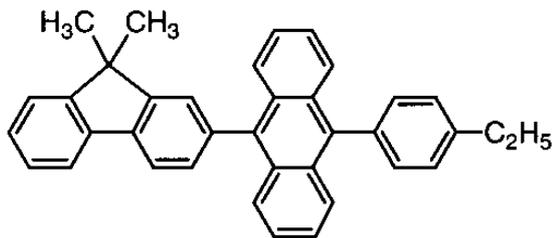
A-6



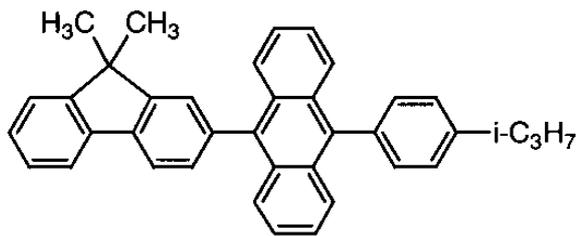
A-7



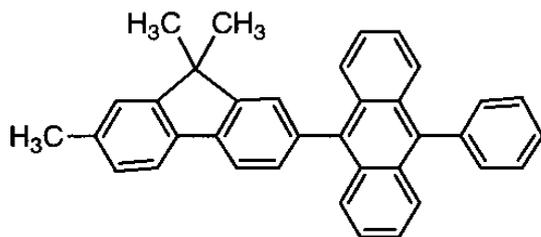
A-8



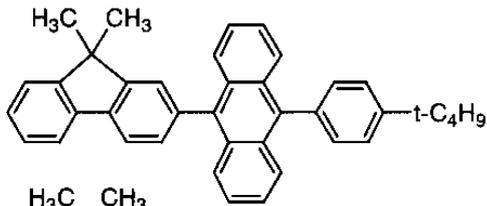
A-9



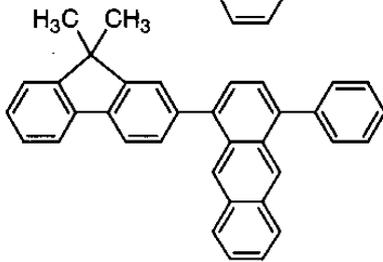
A-10



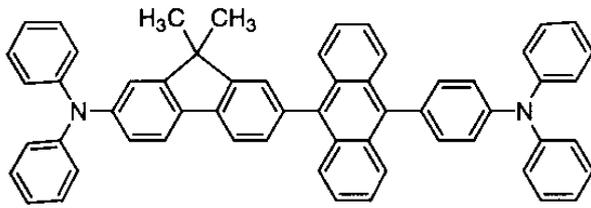
A-11



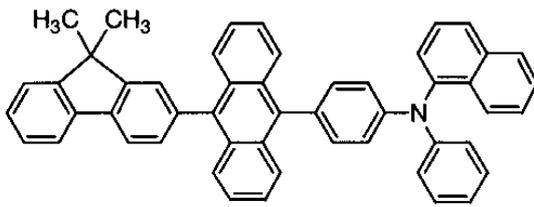
A-12



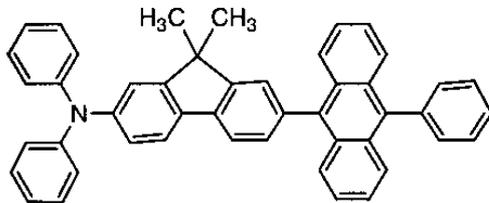
A-13



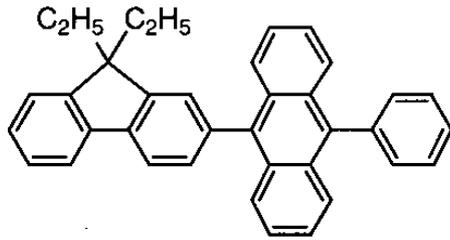
A-14



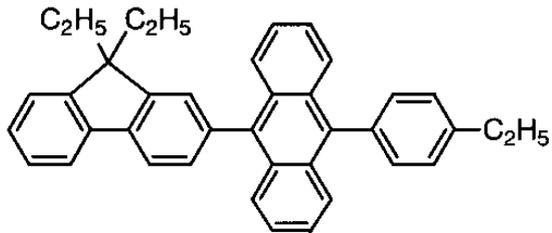
A-15



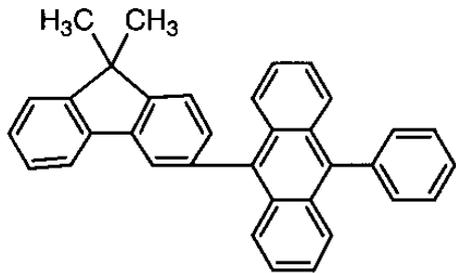
A-16



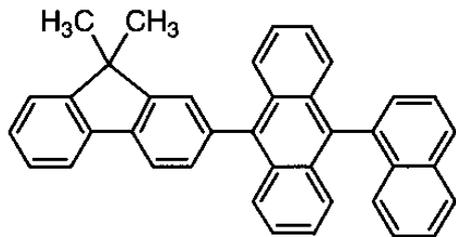
A-17



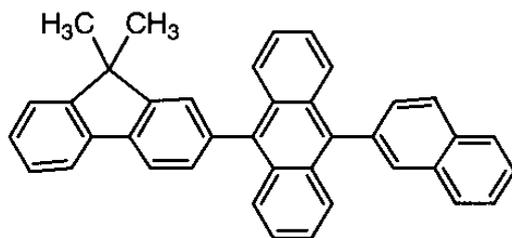
A-18



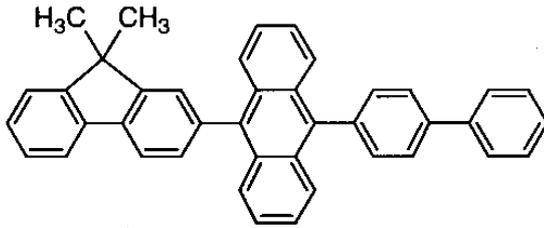
A-19



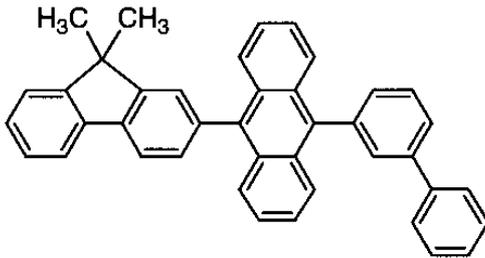
A-20



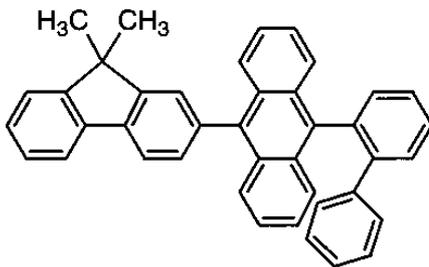
A-21



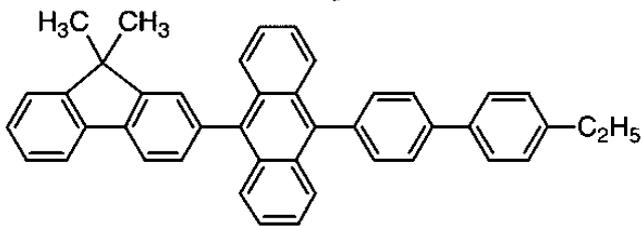
A-22



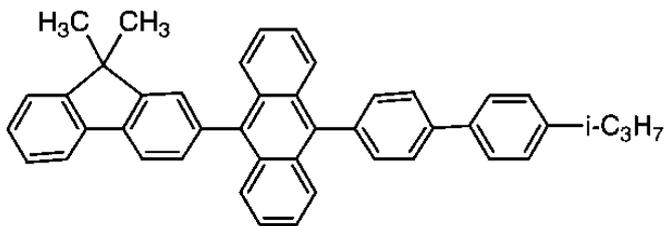
A-23

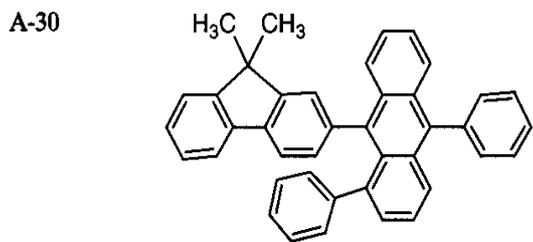
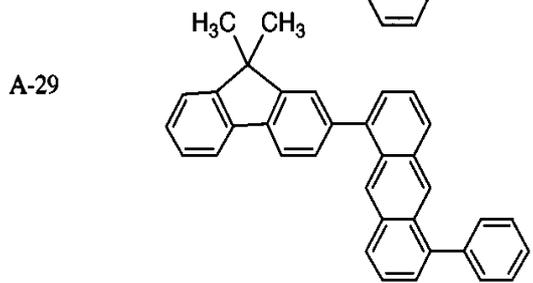
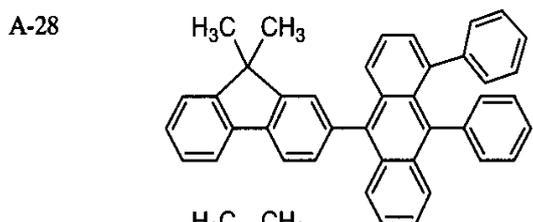
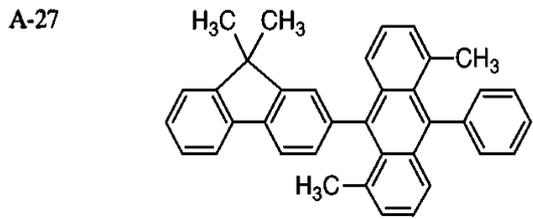
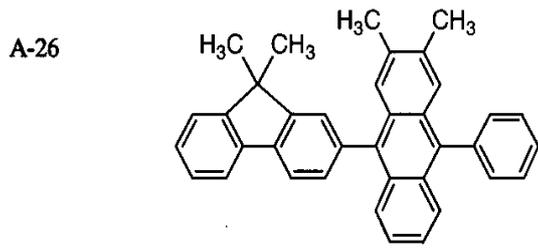


A-24

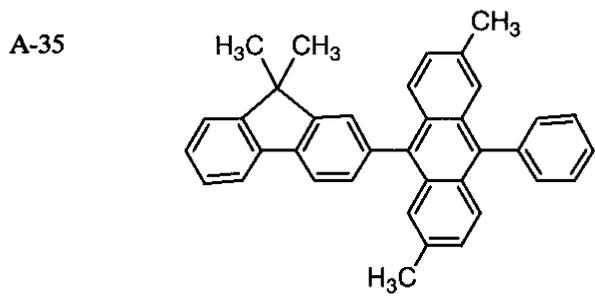
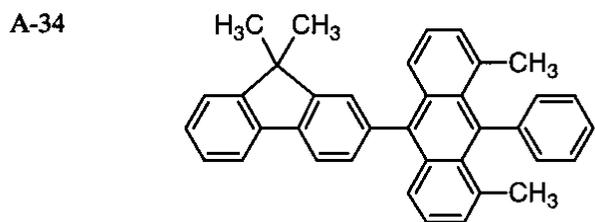
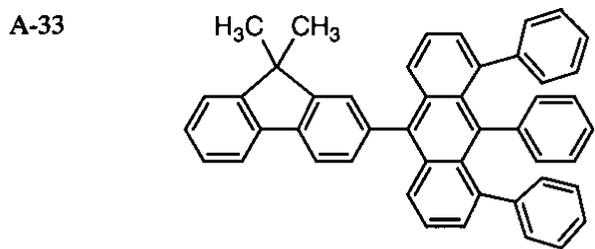
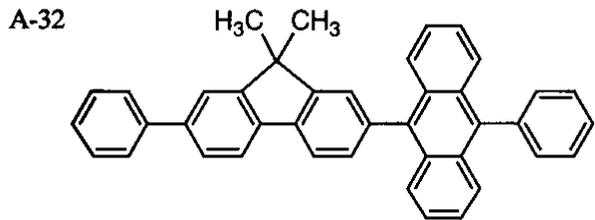
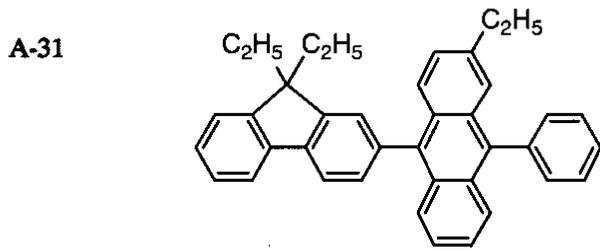


A-25

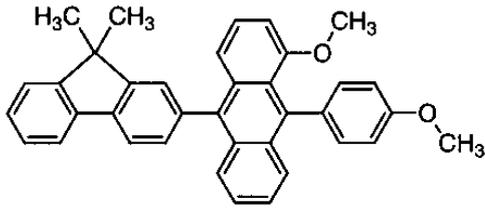




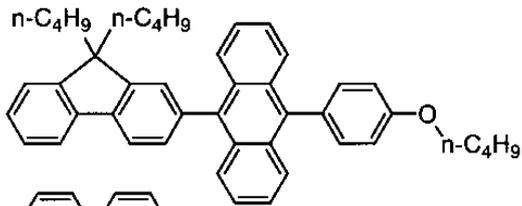
]



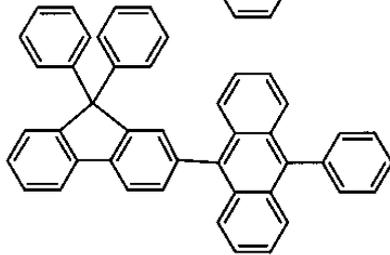
A-36



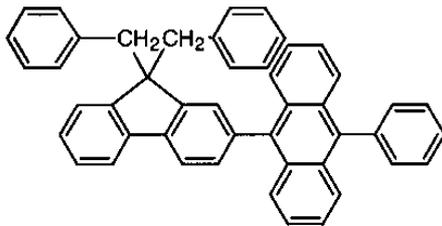
A-37



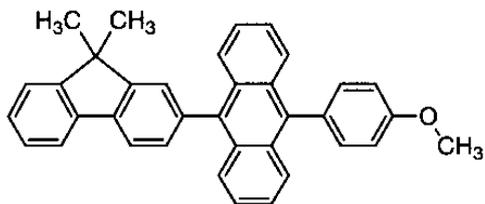
A-38



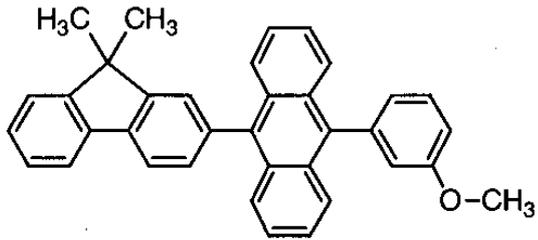
A-39



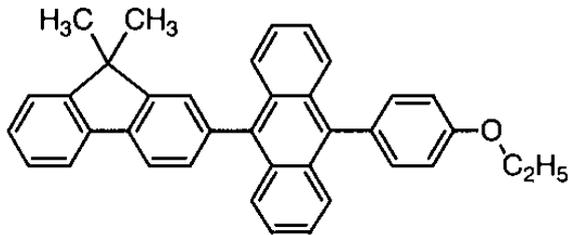
A-40



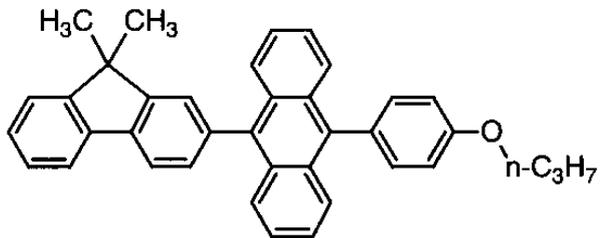
A-41



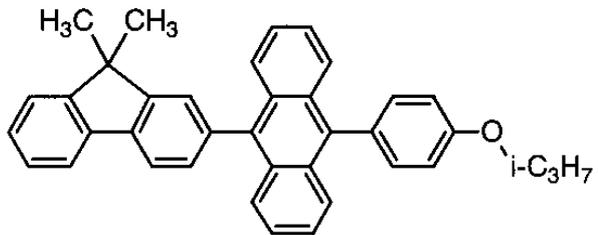
A-42



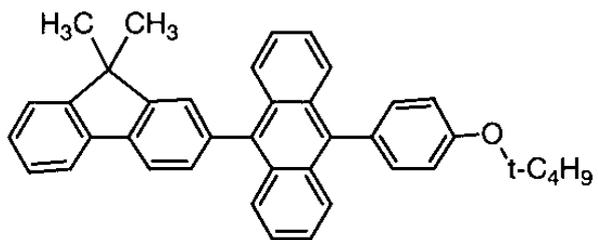
A-43



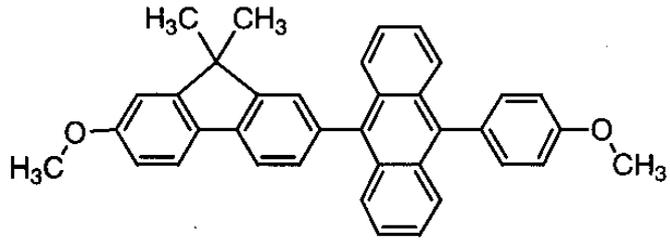
A-44



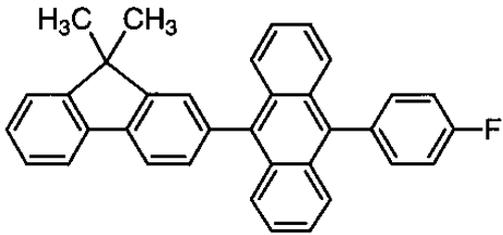
A-45



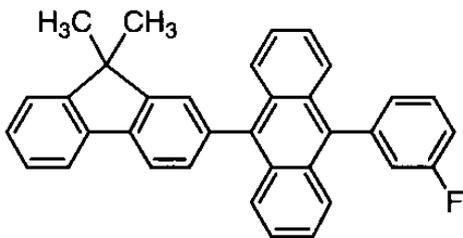
A-46



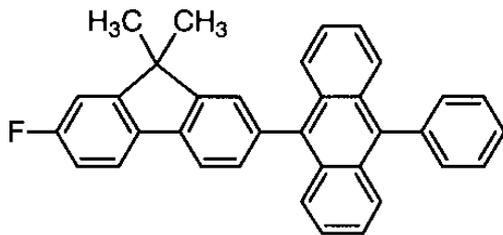
A-47



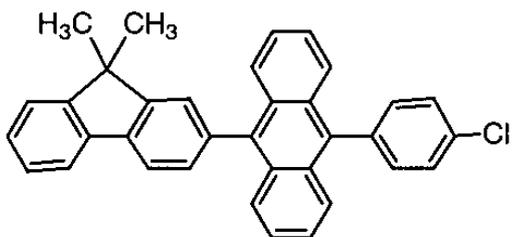
A-48



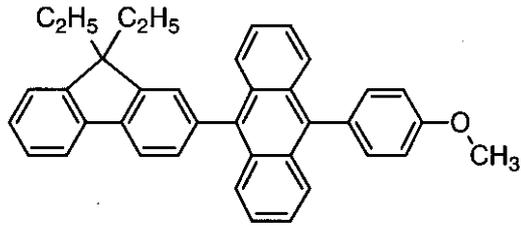
A-49



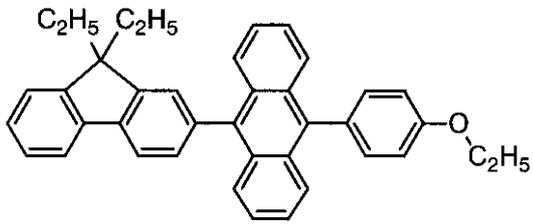
A-50



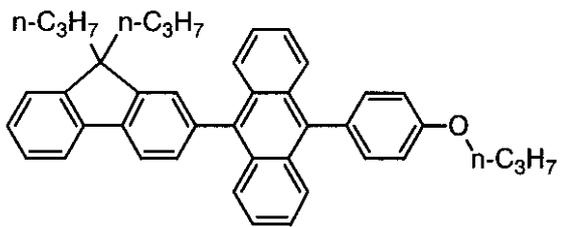
A-51



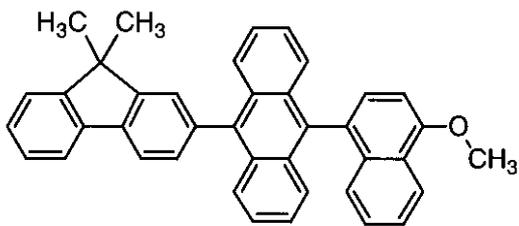
A-52



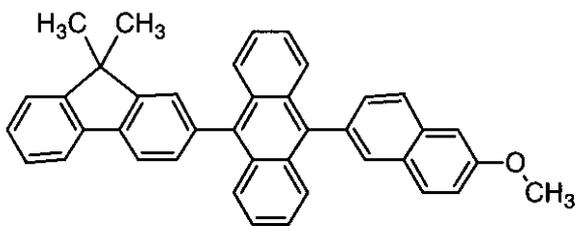
A-53



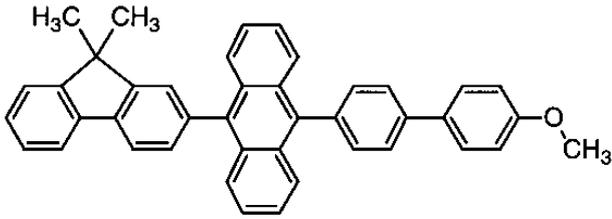
A-54



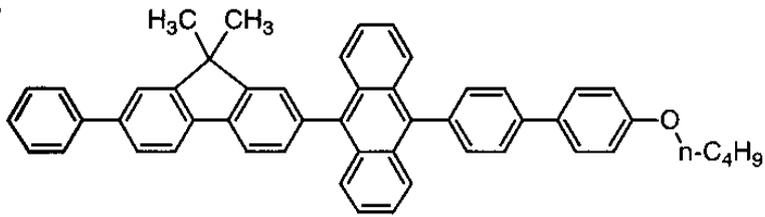
A-55



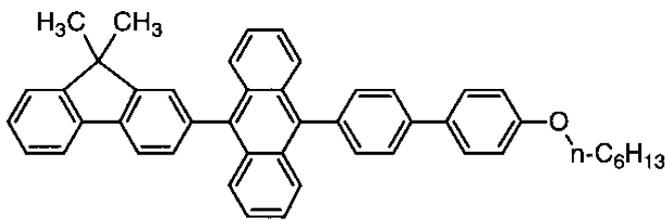
A-56



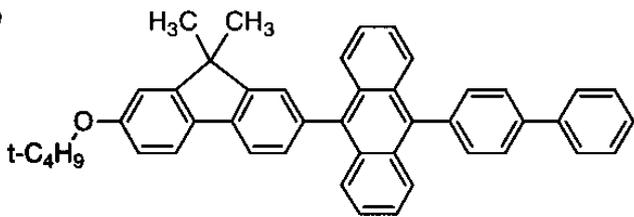
A-57



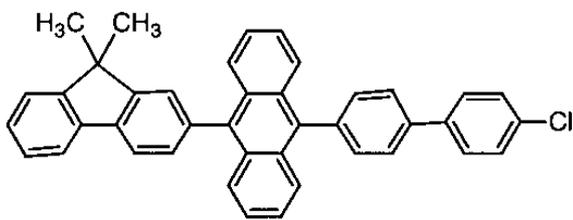
A-58



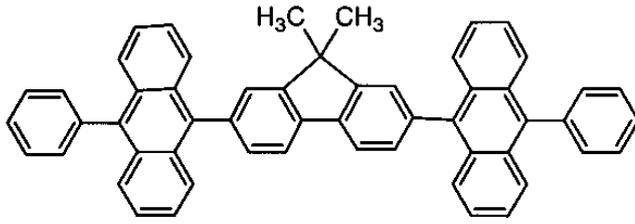
A-59



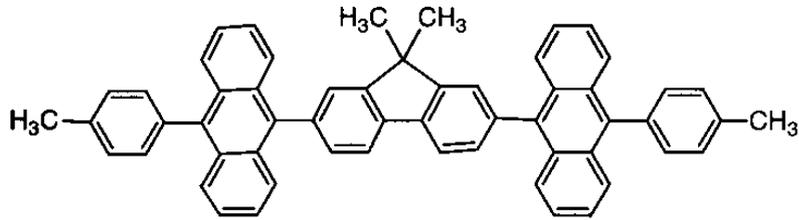
A-60



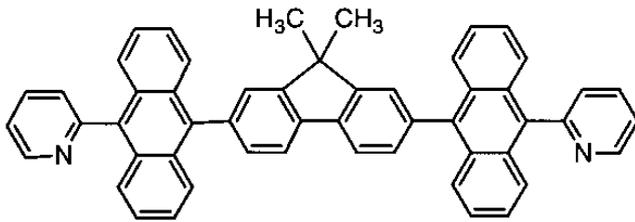
B-1



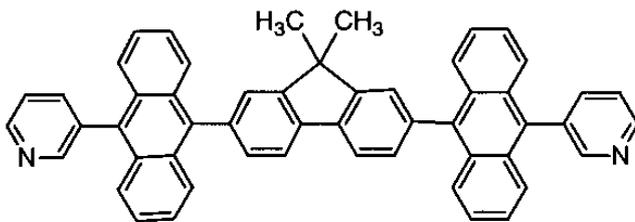
B-2



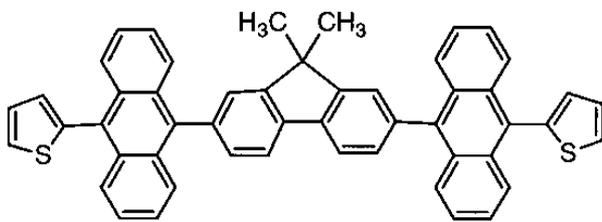
B-3



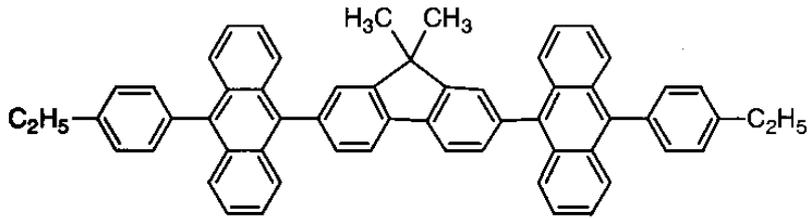
B-4



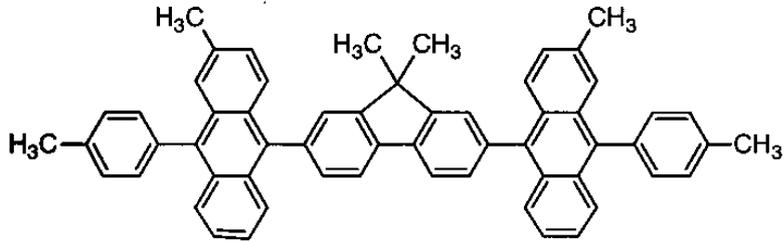
B-5



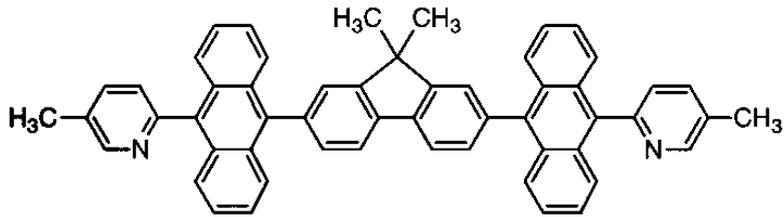
B-6



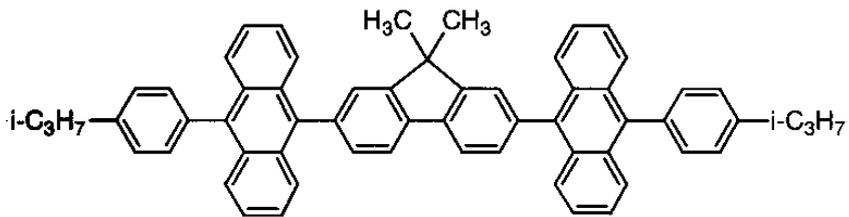
B-7



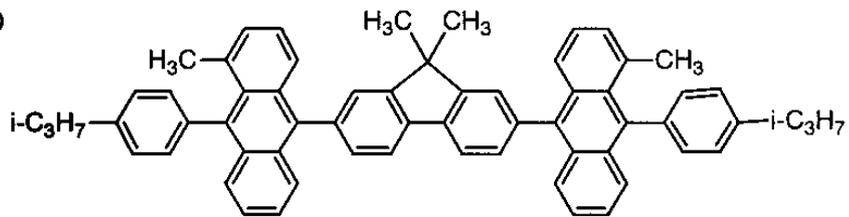
B-8



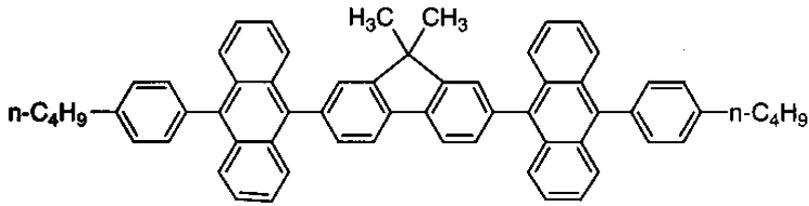
B-9



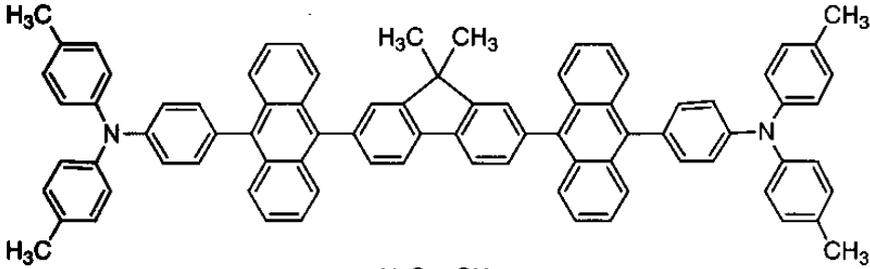
B-10



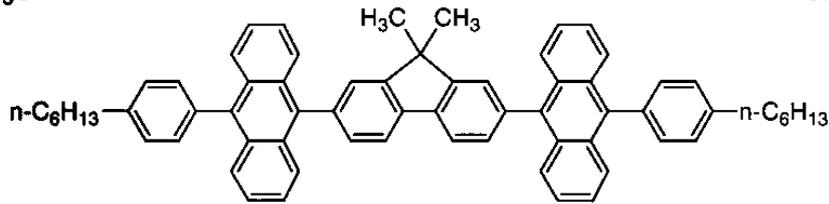
B-11



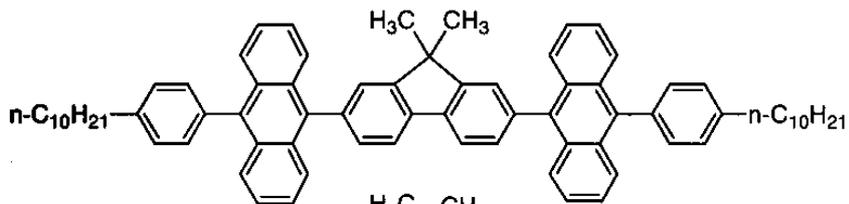
B-12



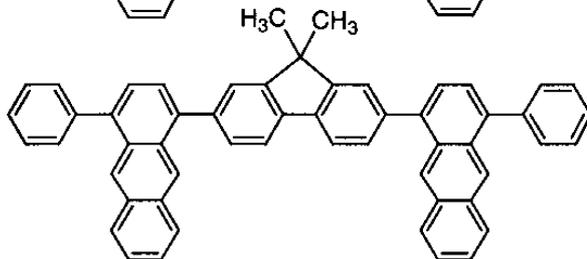
B-13



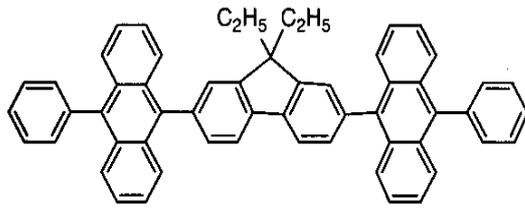
B-14



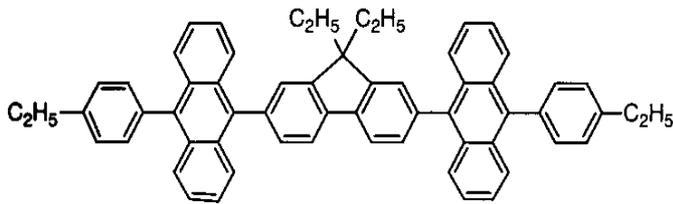
B-15



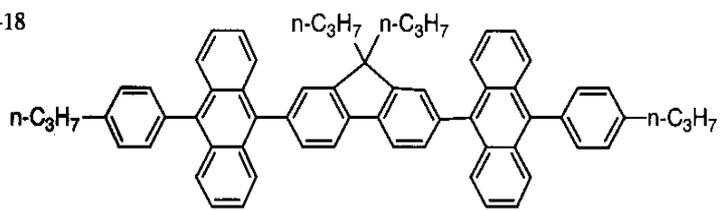
B-16



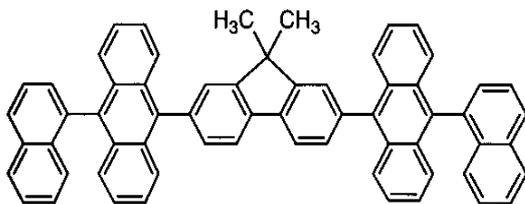
B-17



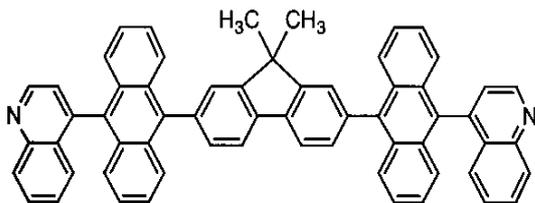
B-18



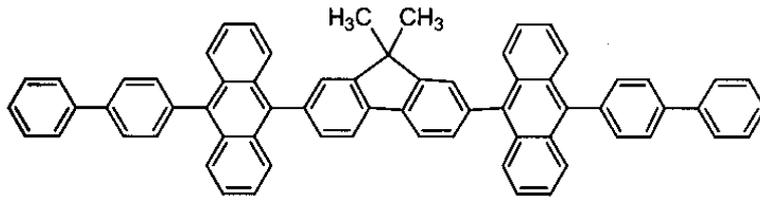
B-19



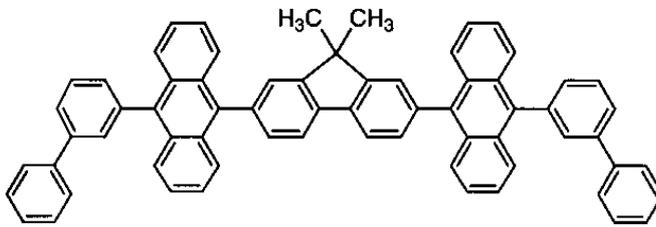
B-20



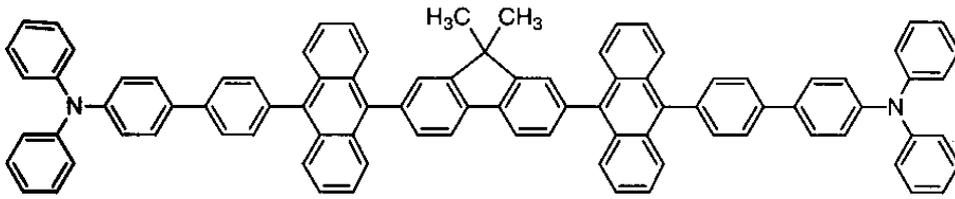
B-21



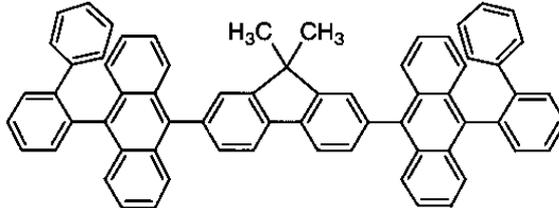
B-22



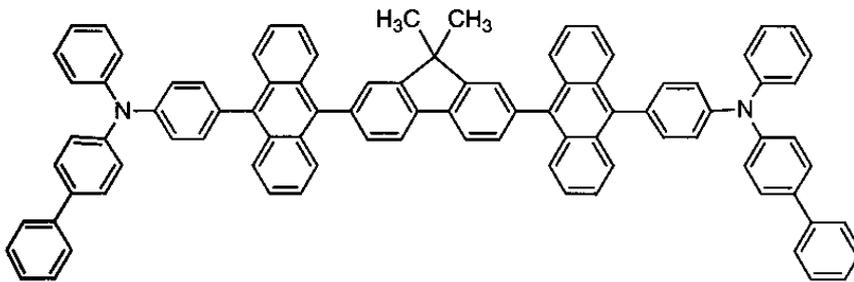
B-23



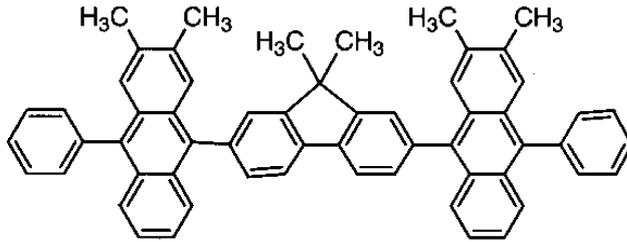
B-24



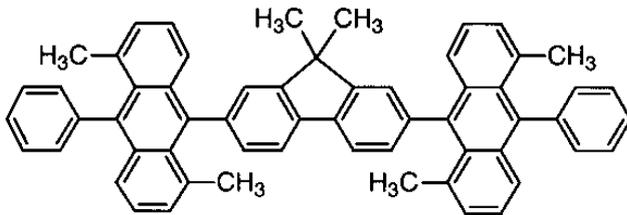
B-25



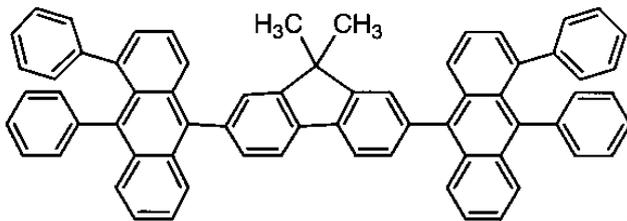
B-26



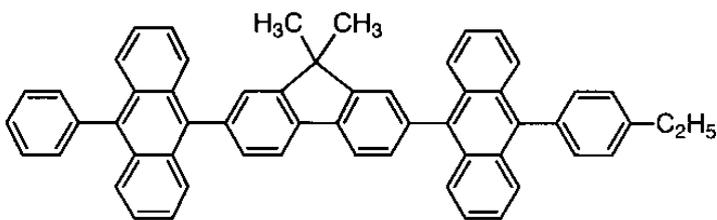
B-27



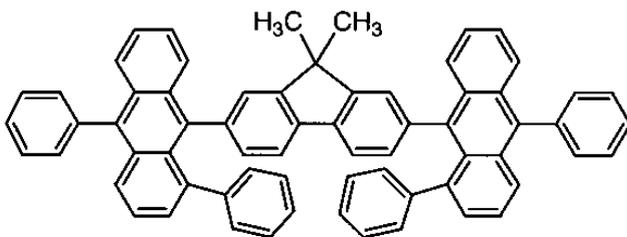
B-28

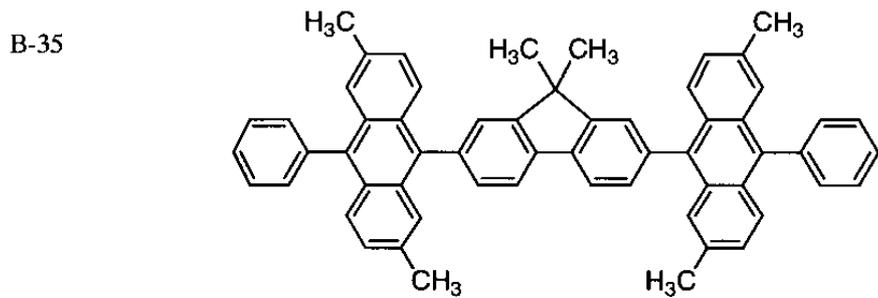
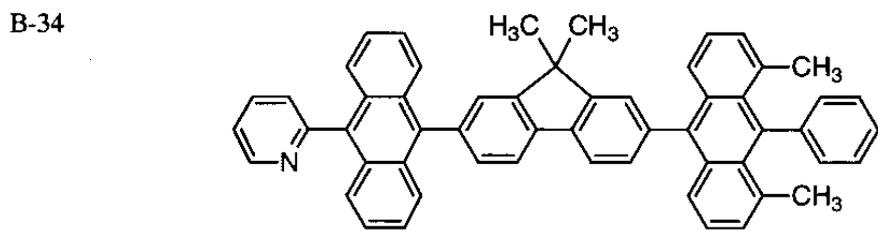
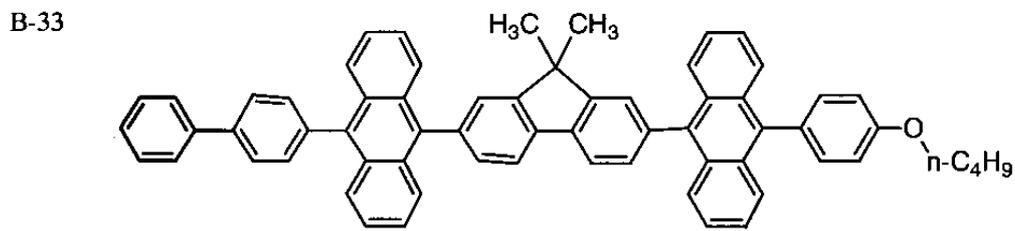
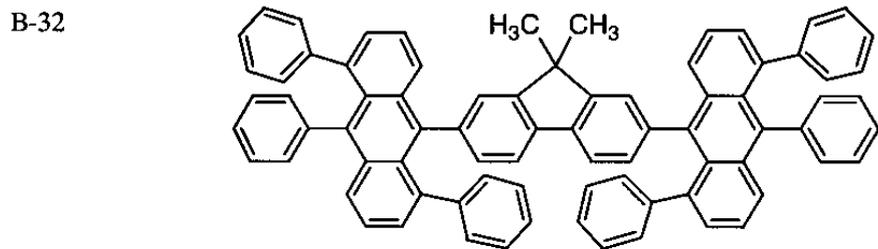
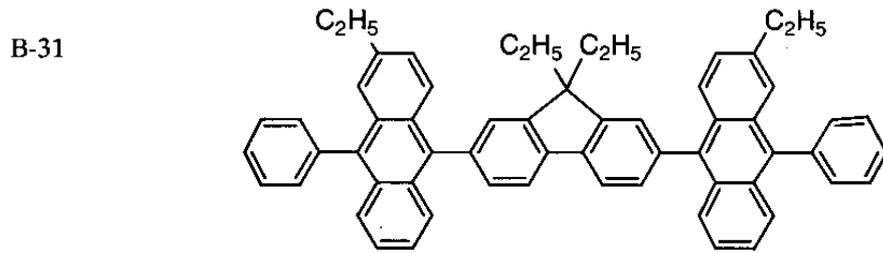


B-29

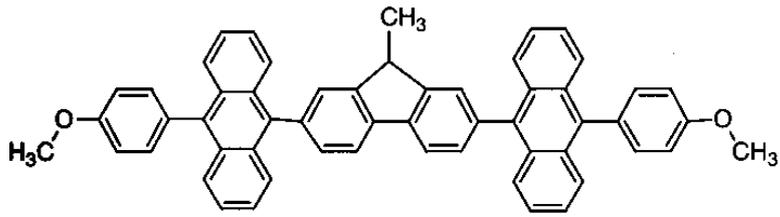


B-30

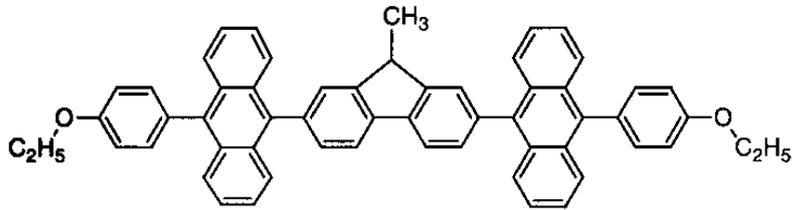




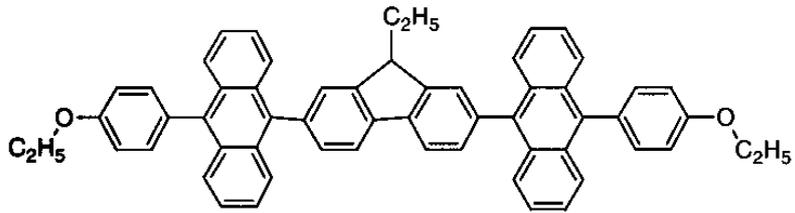
B-36



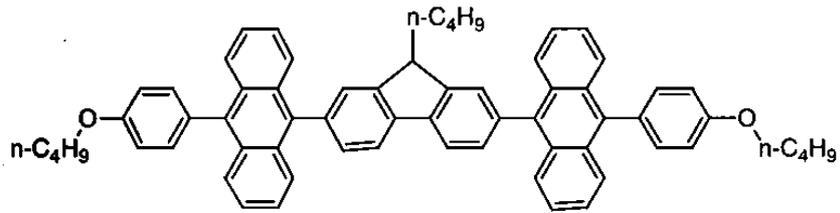
B-37



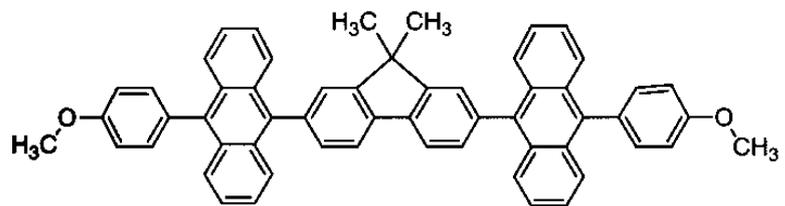
B-38



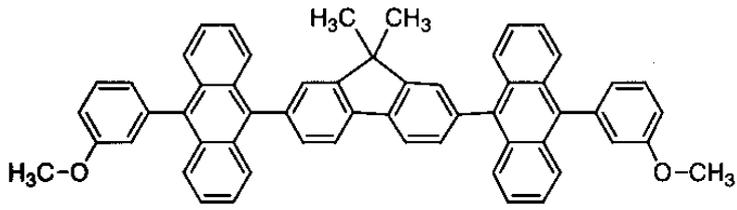
B-39



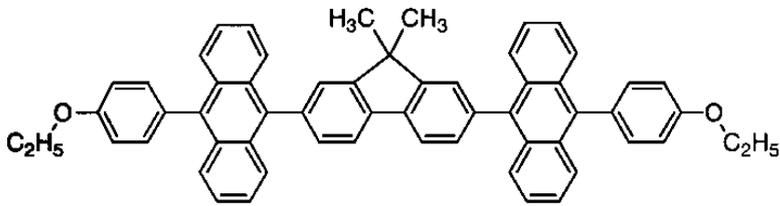
B-40



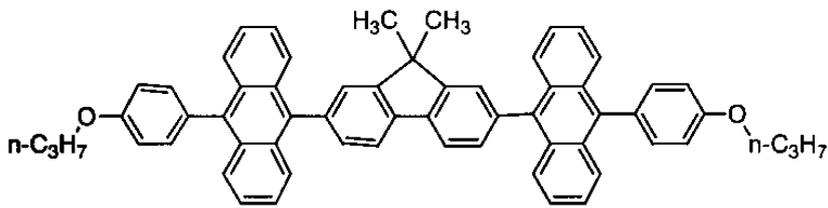
B-41



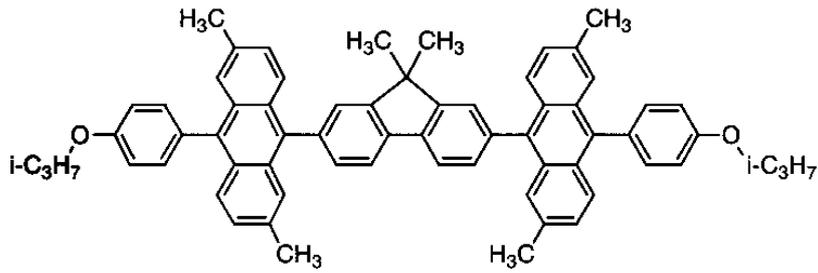
B-42



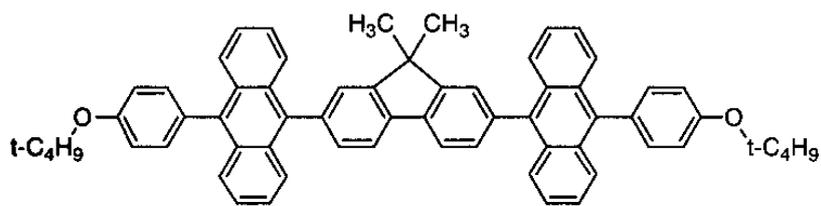
B-43



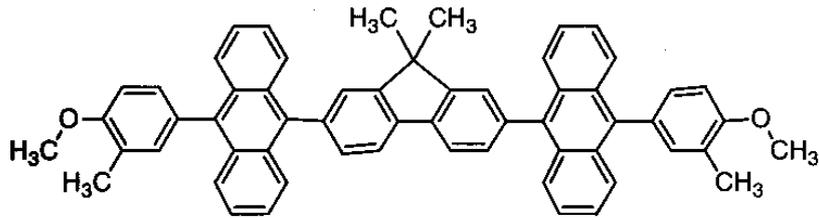
B-44



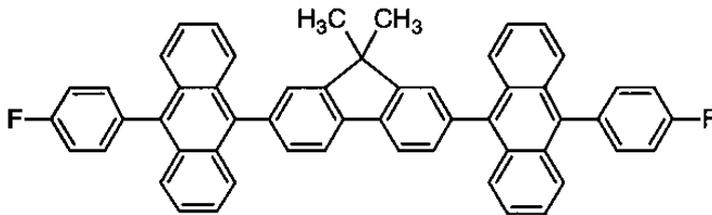
B-45



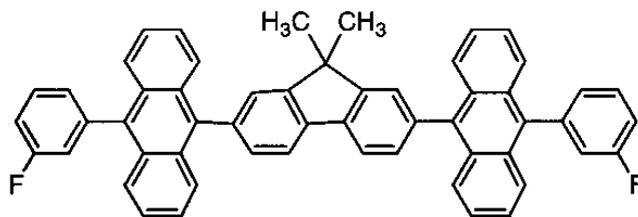
B-46



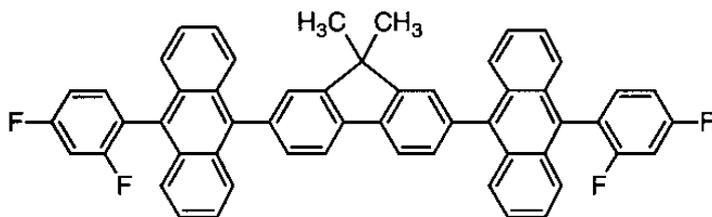
B-47



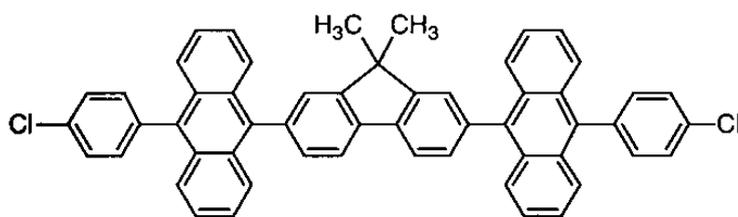
B-48



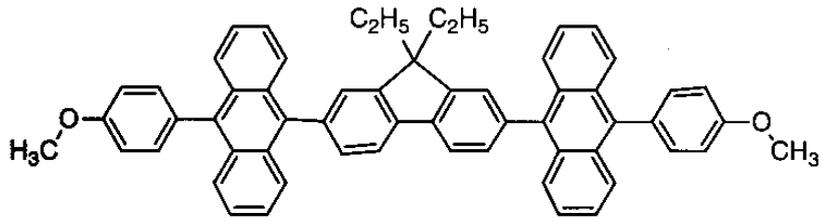
B-49



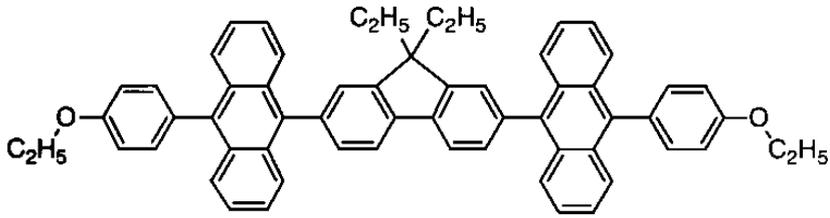
B-50



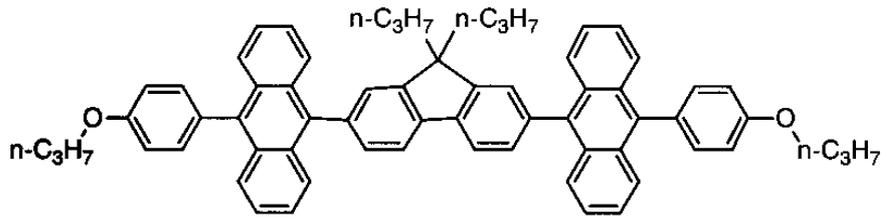
B-51



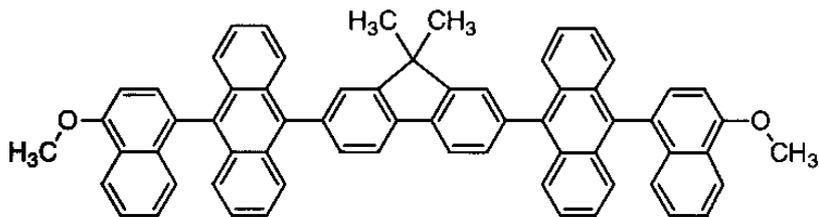
B-52



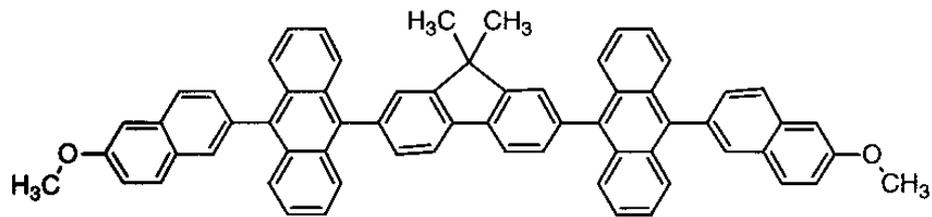
B-53

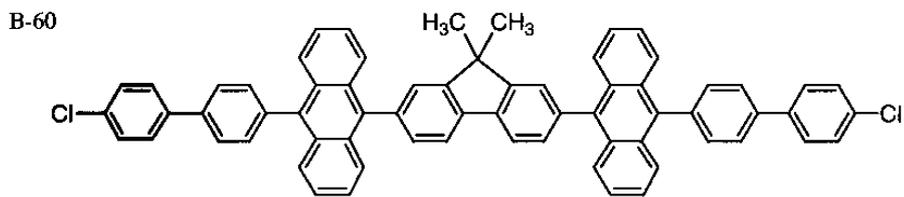
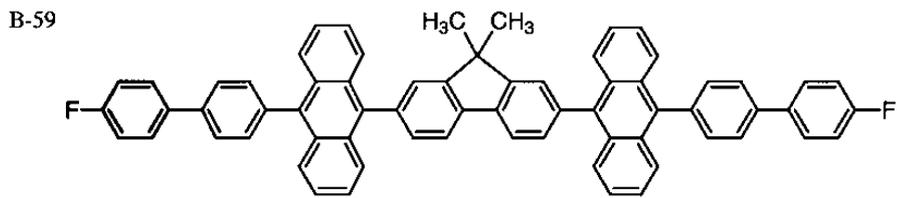
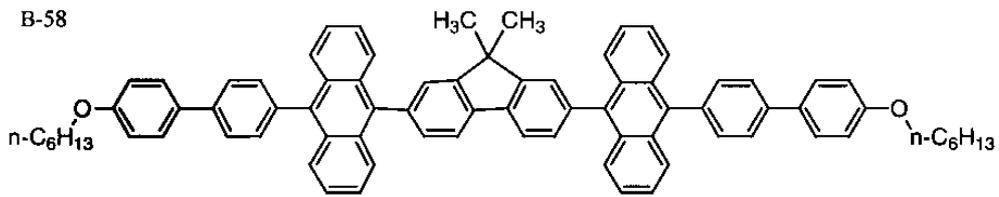
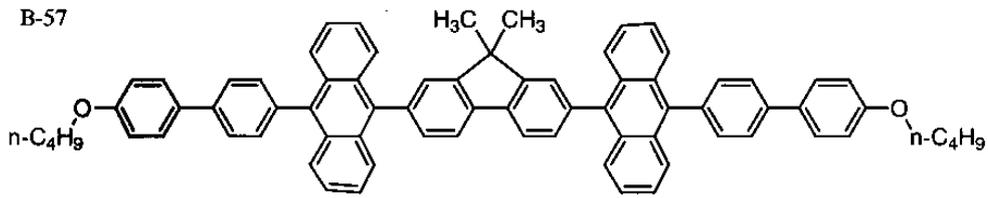
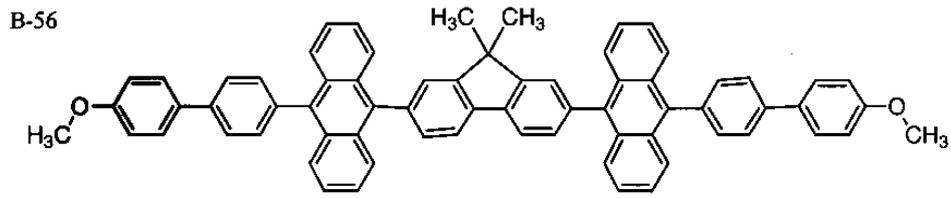


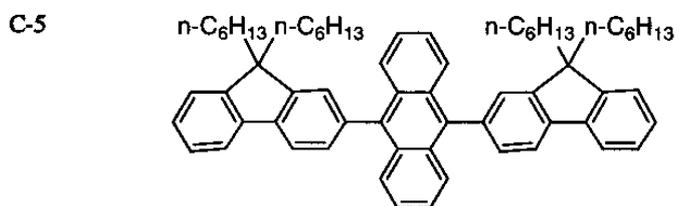
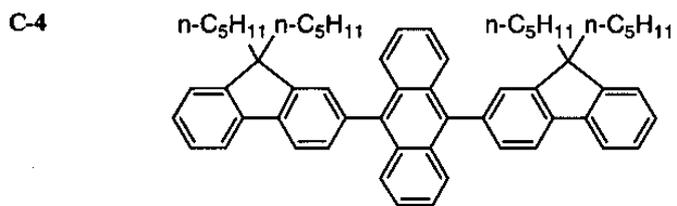
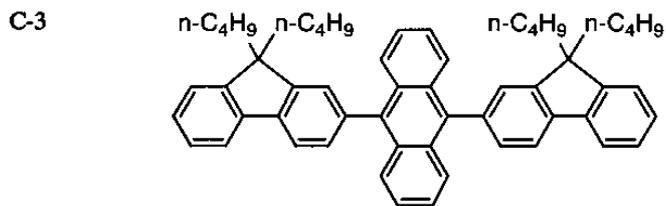
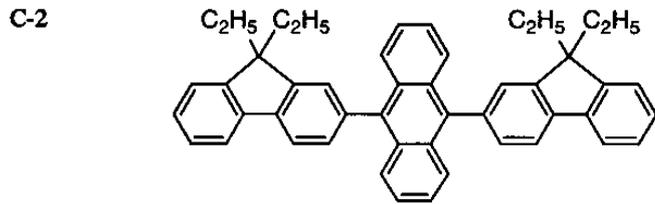
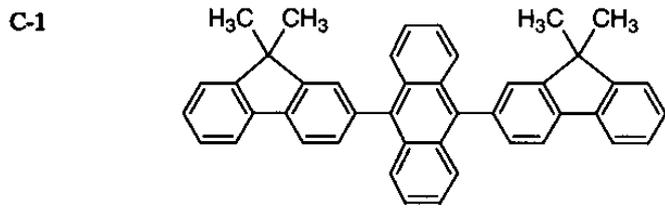
B-54



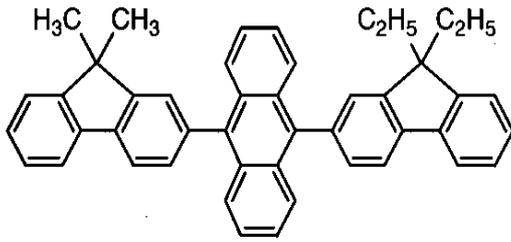
B-55



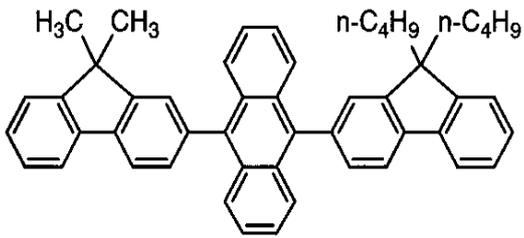




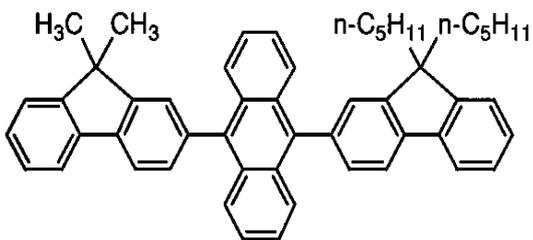
C-6



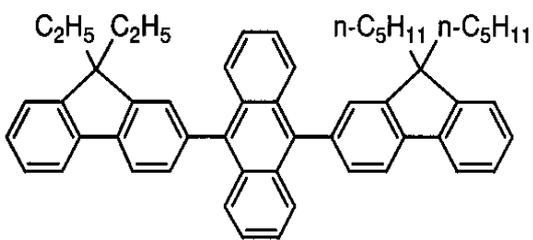
C-7



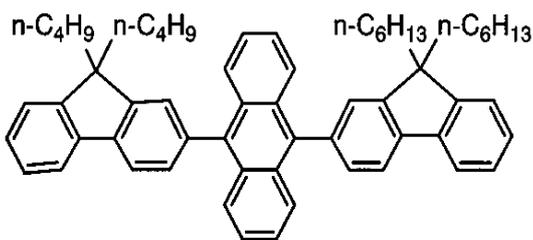
C-8

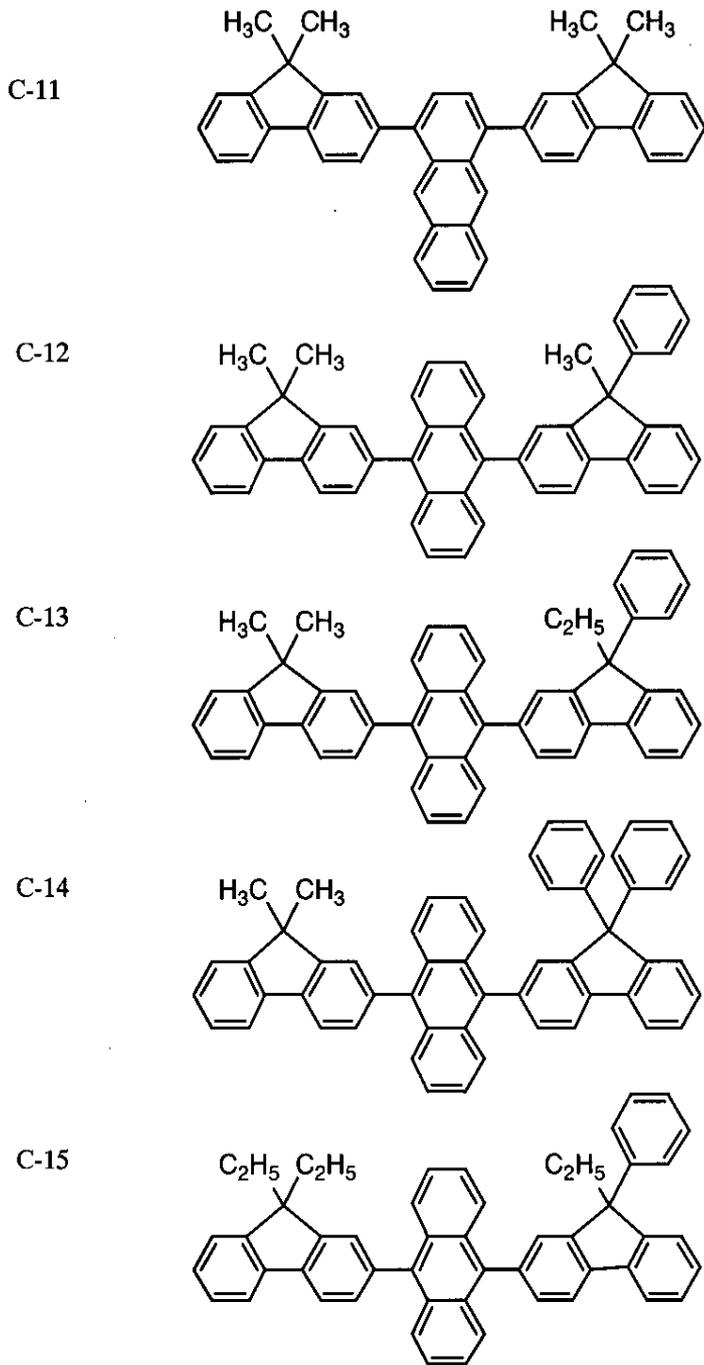


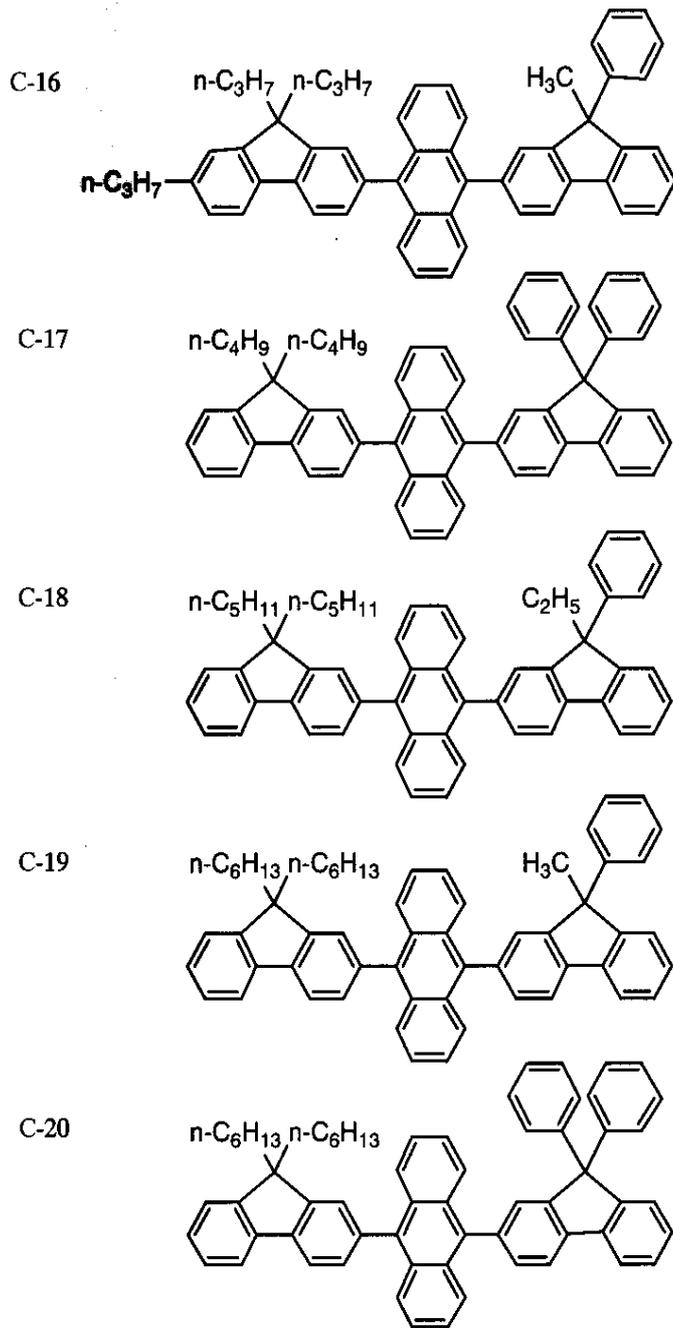
C-9

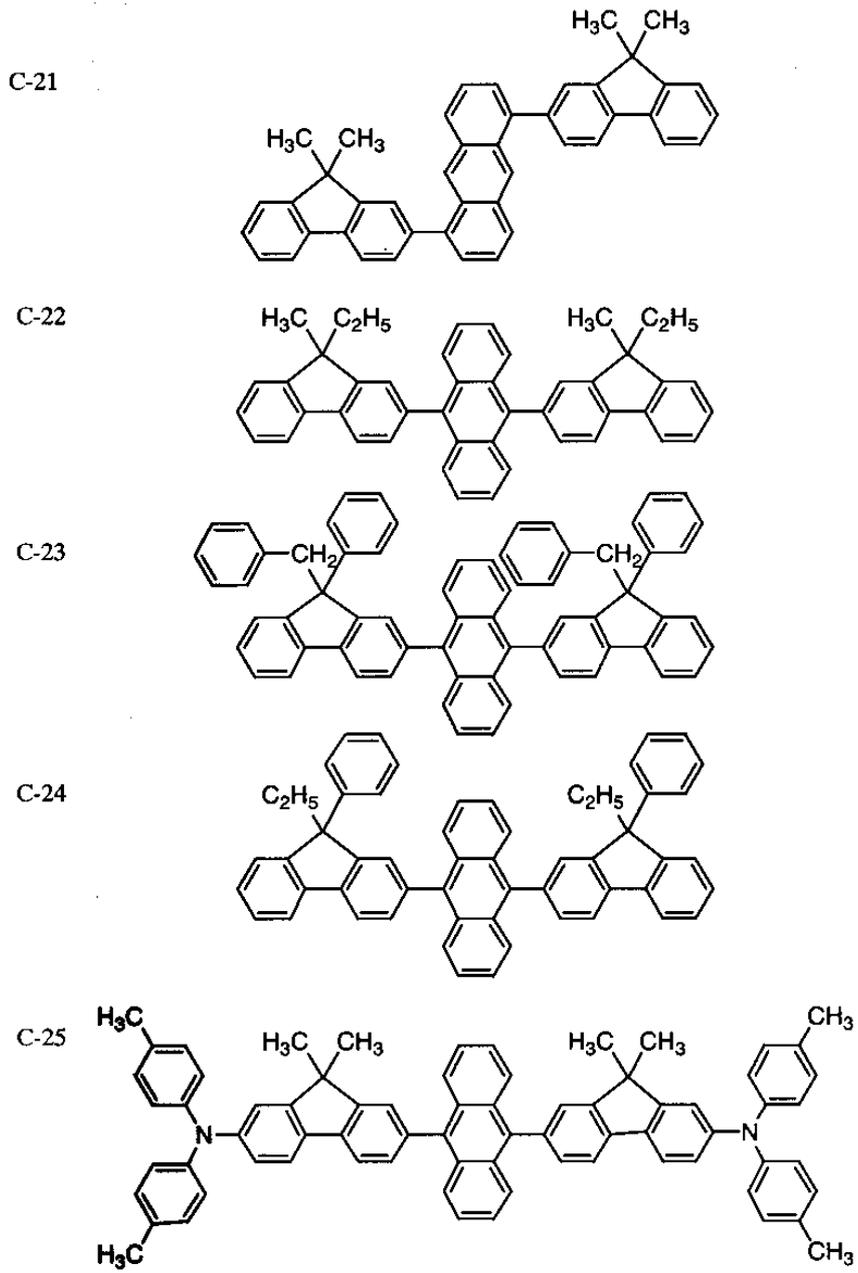


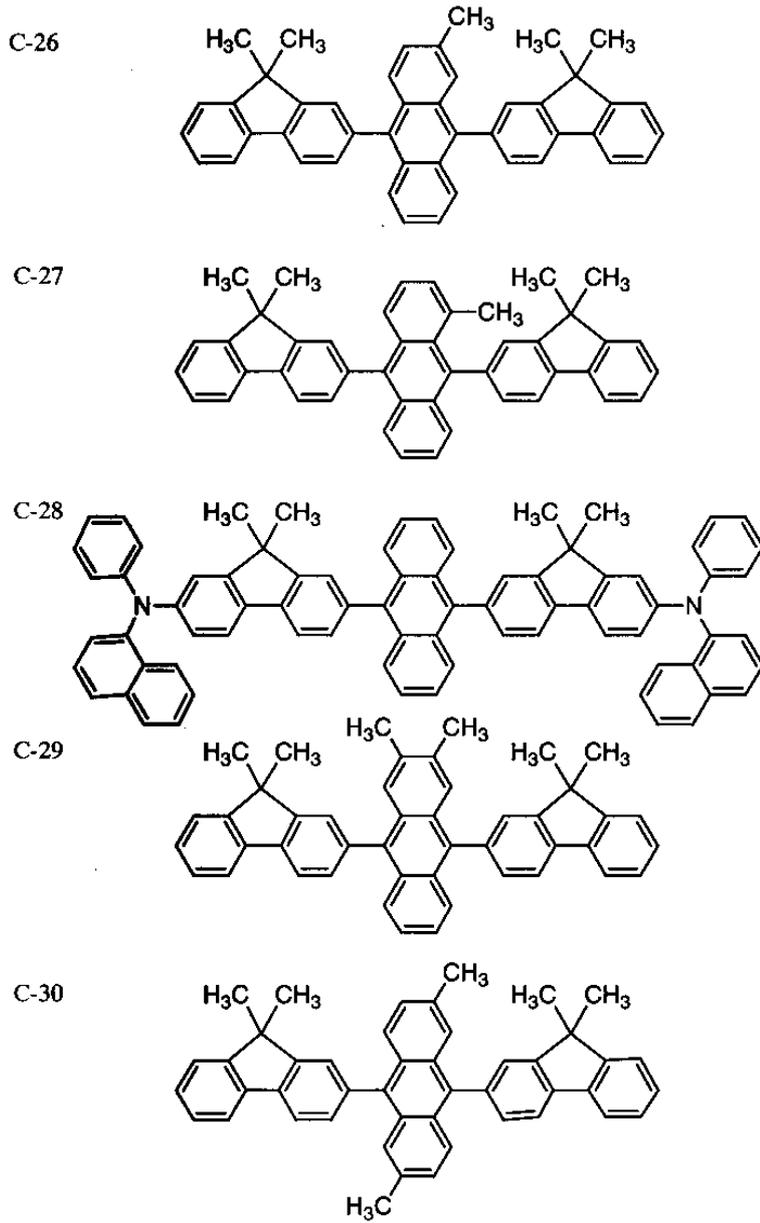
C-10

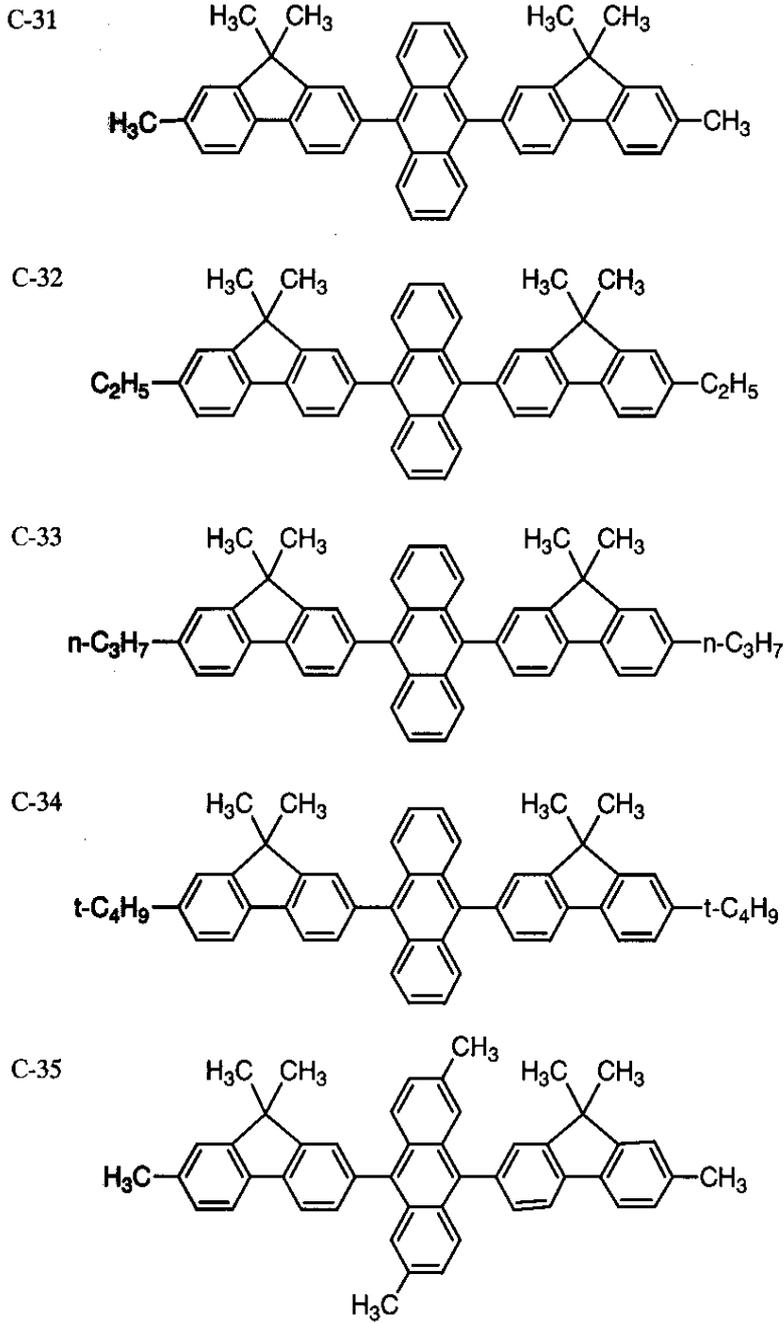




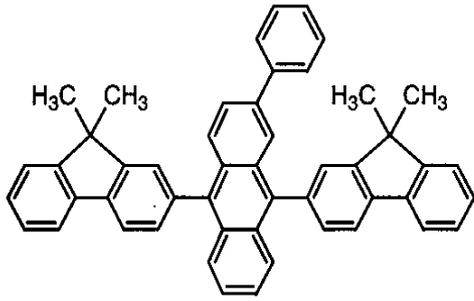




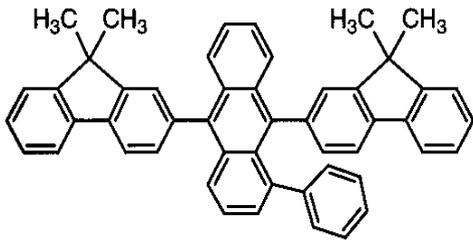




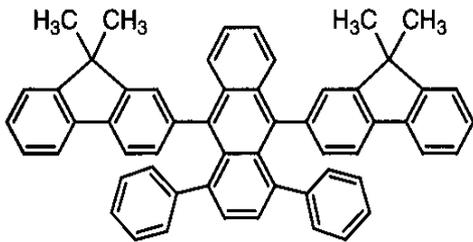
C-36



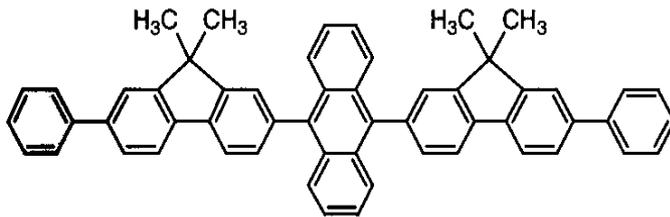
C-37



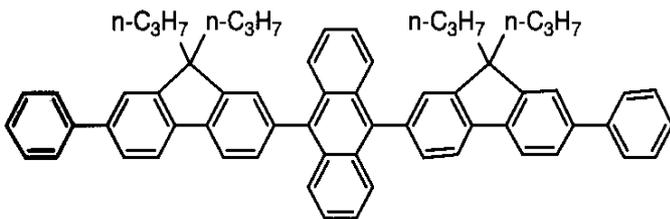
C-38

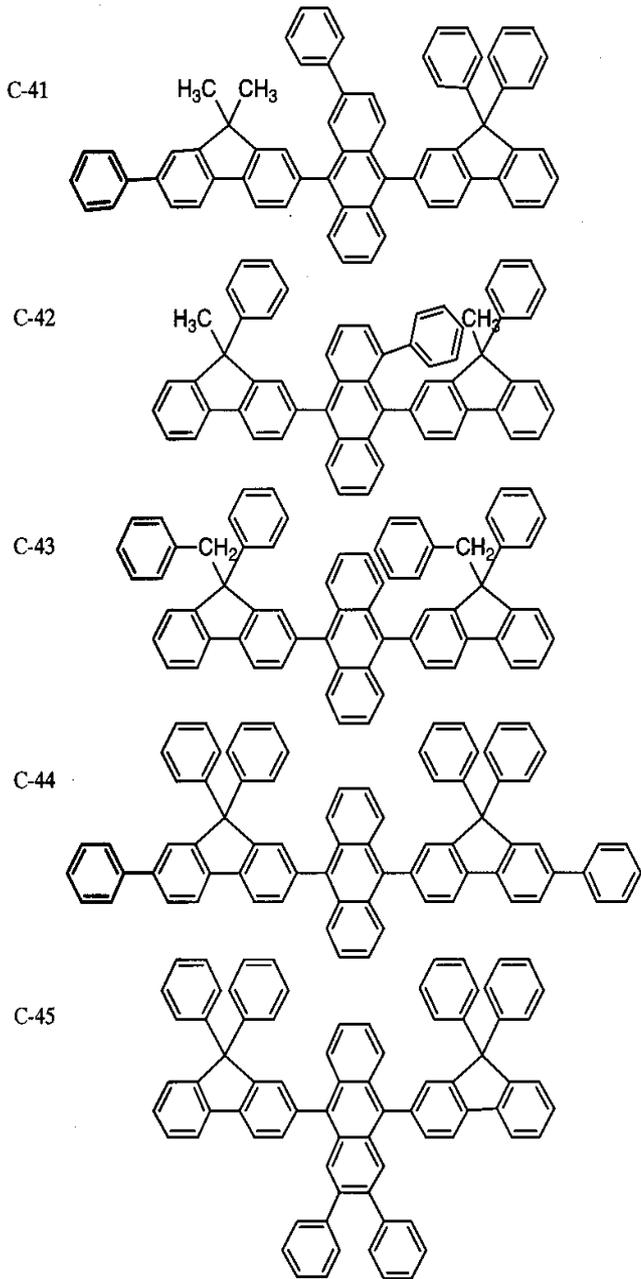


C-39

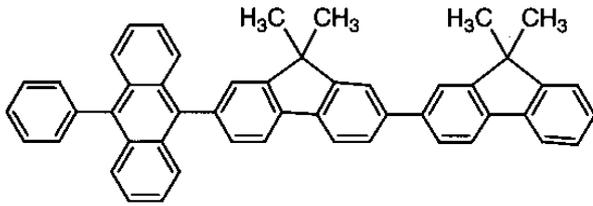


C-40

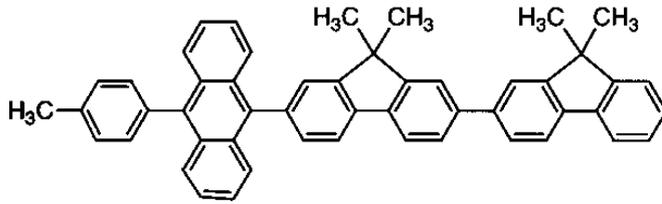




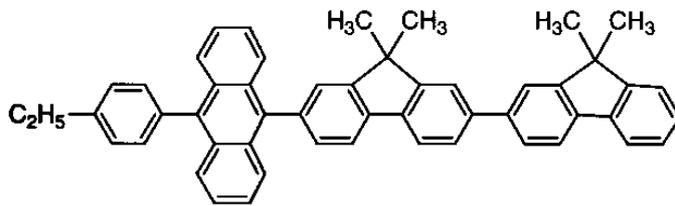
D-1



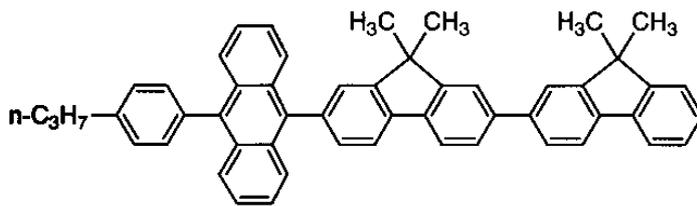
D-2



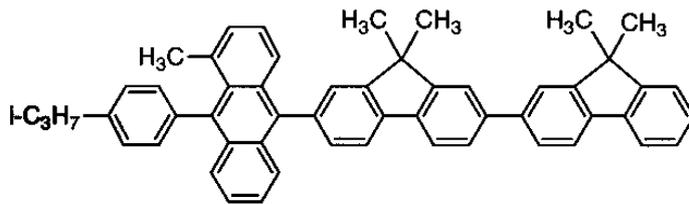
D-3



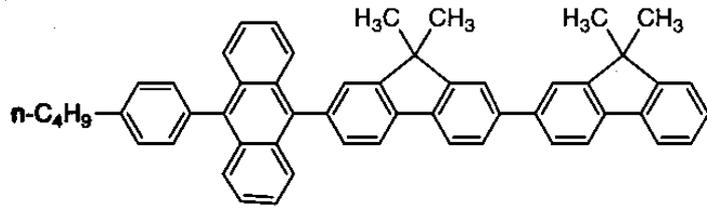
D-4



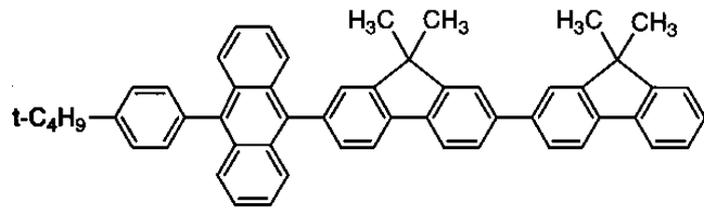
D-5



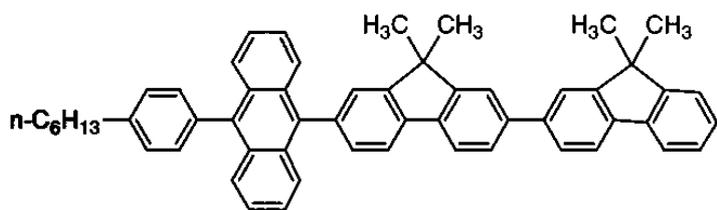
D-6



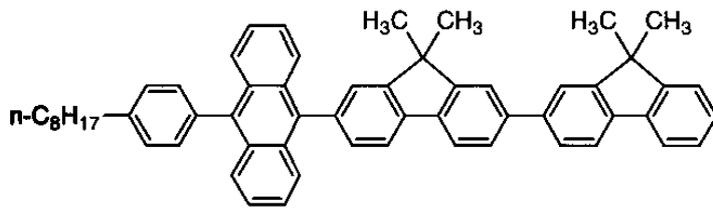
D-7



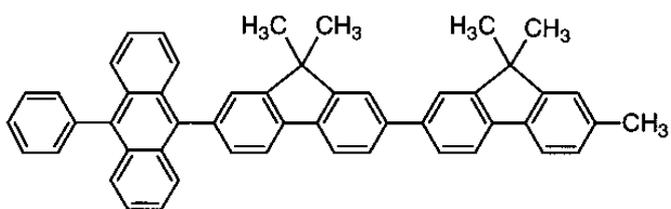
D-8



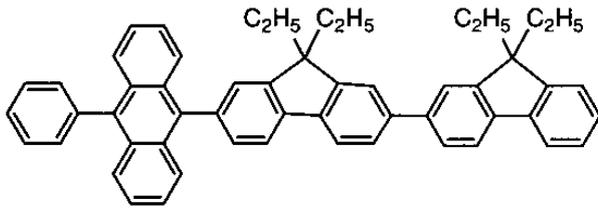
D-9



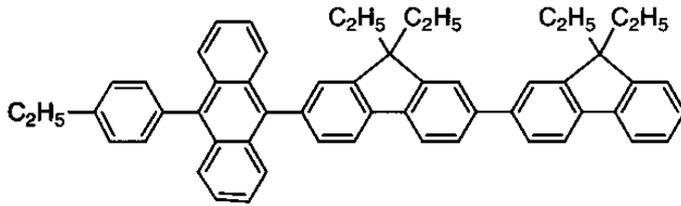
D-10



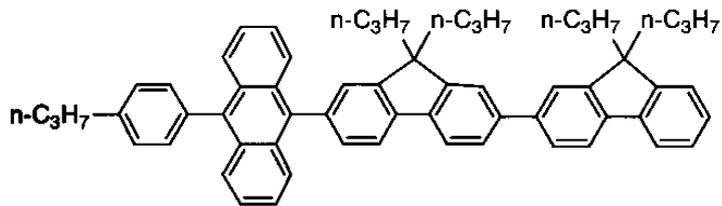
D-11



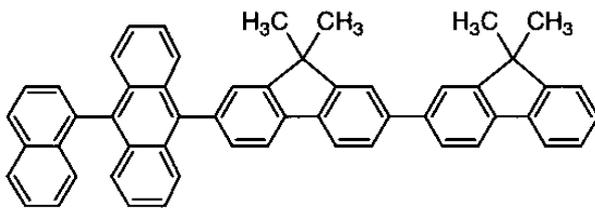
D-12



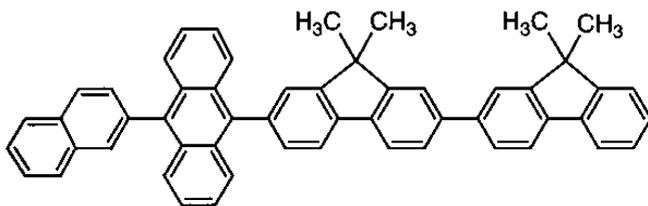
D-13



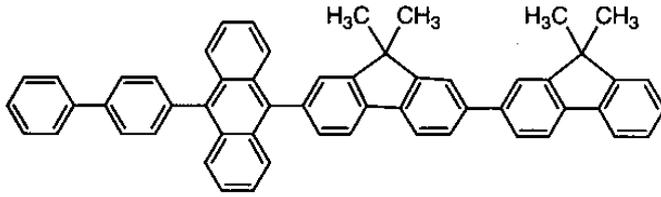
D-14



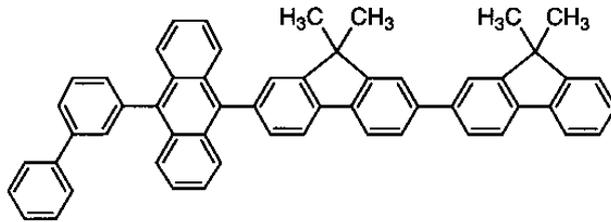
D-15



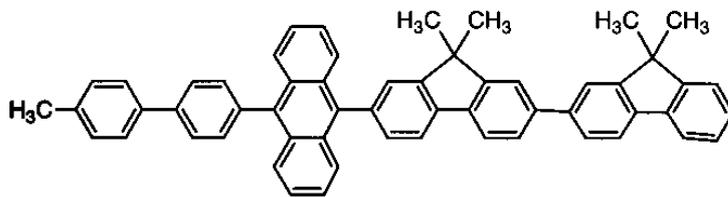
D-16



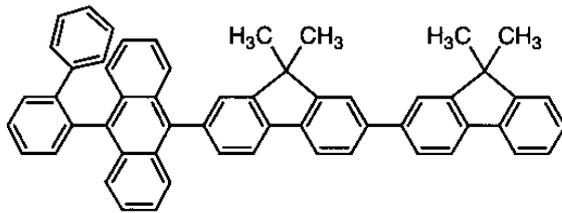
D-17



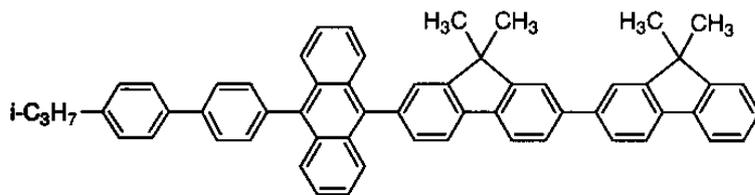
D-18



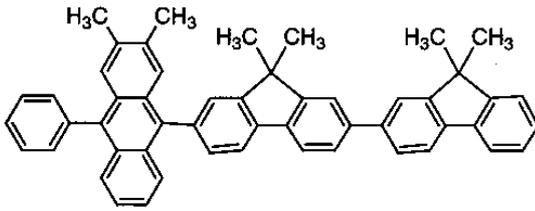
D-19



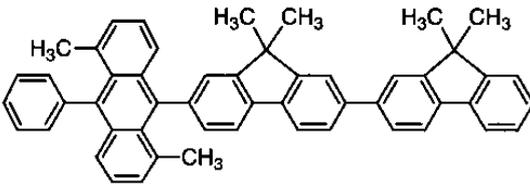
D-20



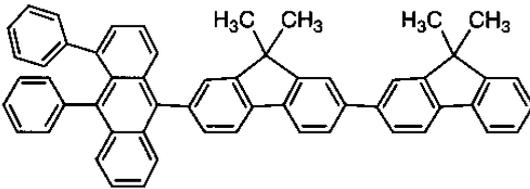
D-21



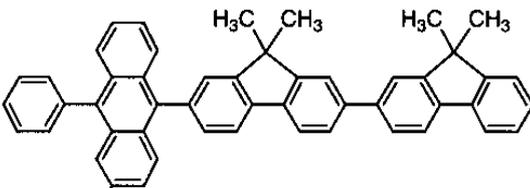
D-22



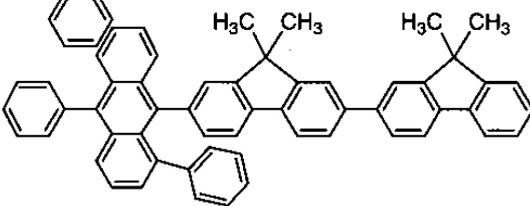
D-23

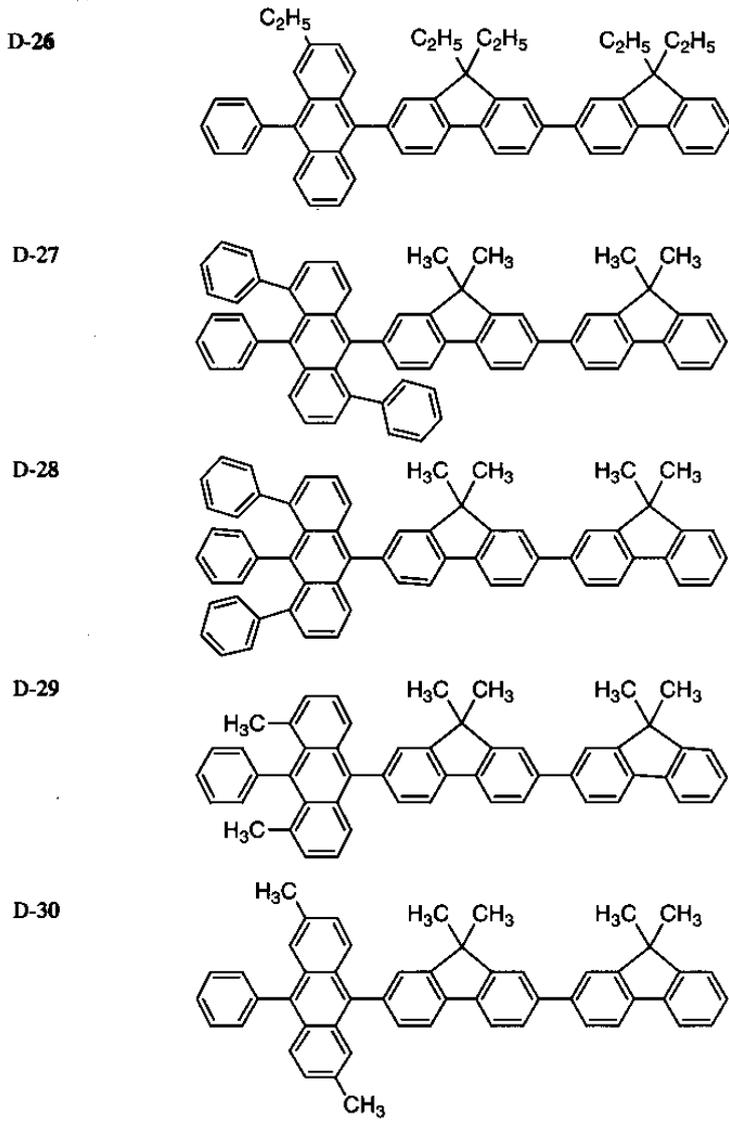


D-24

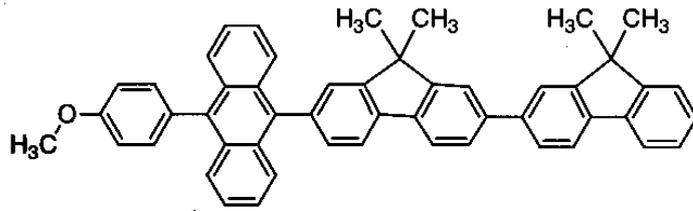


D-25

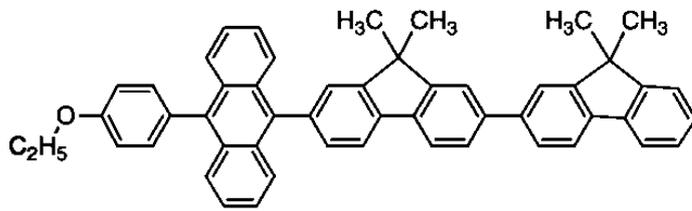




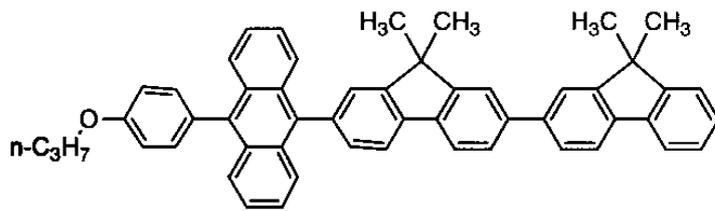
D-31



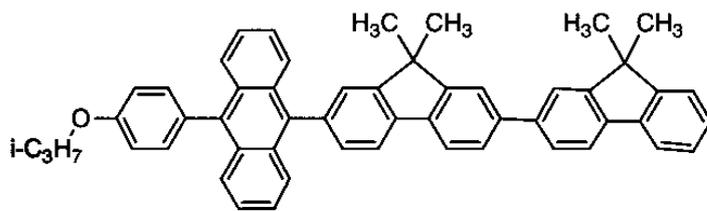
D-32



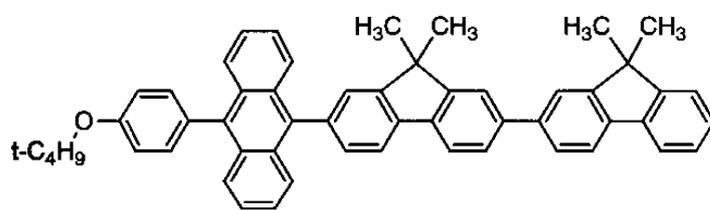
D-33



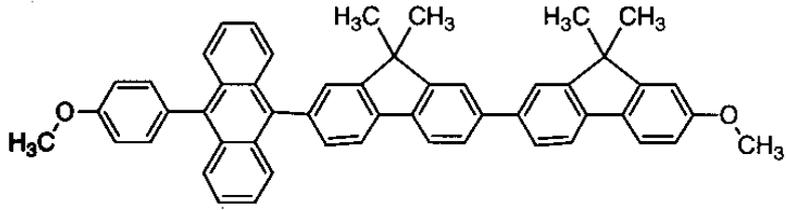
D-34



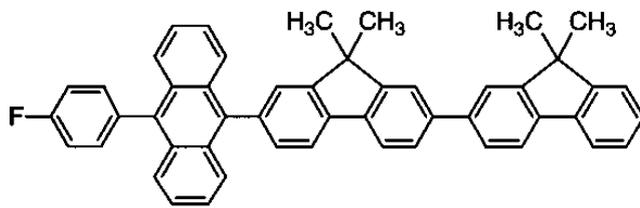
D-35



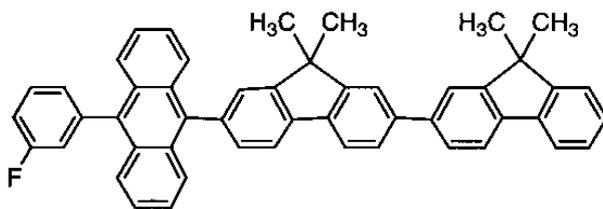
D-36



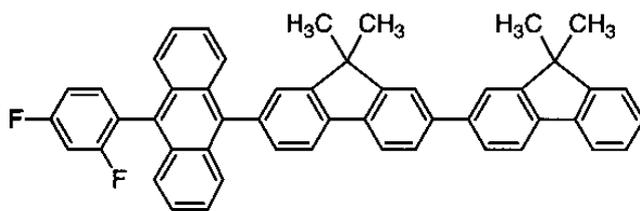
D-37



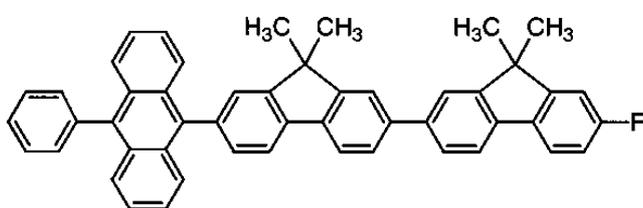
D-38



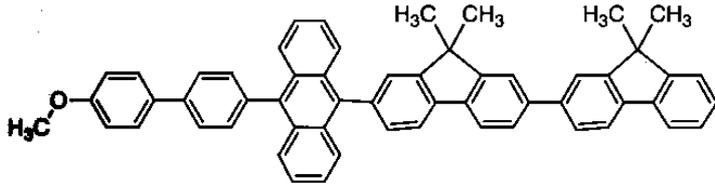
D-39



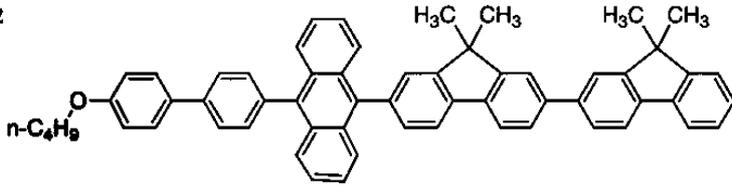
D-40



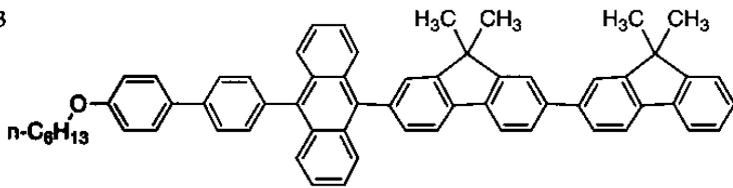
D-41



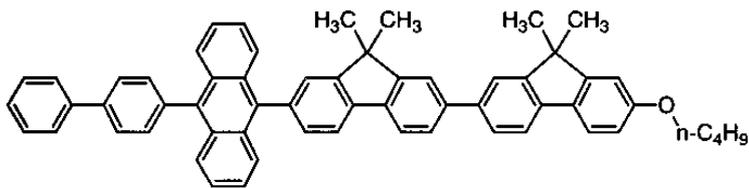
D-42



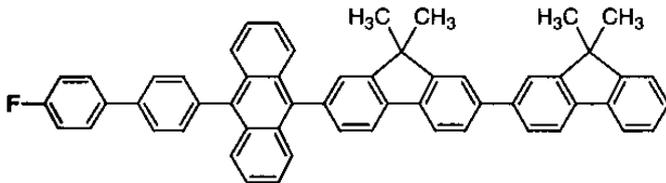
D-43



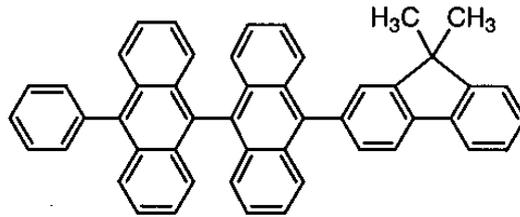
D-44



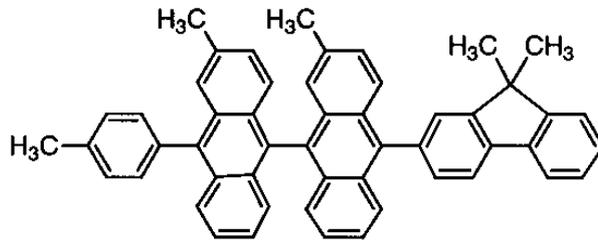
D-45



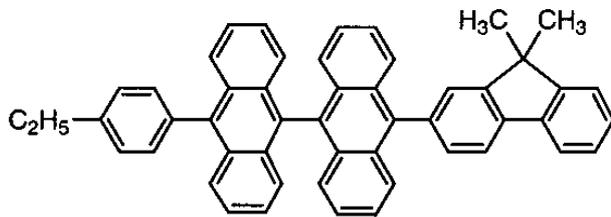
E-1



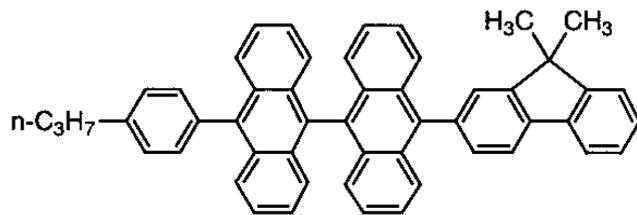
E-2



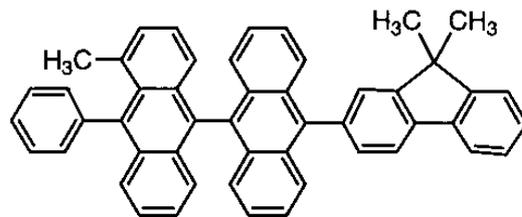
E-3



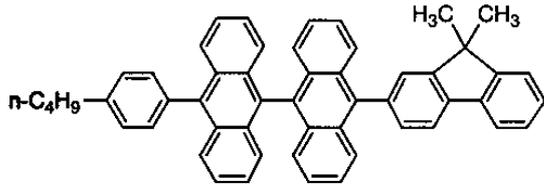
E-4



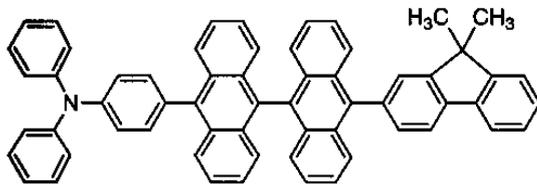
E-5



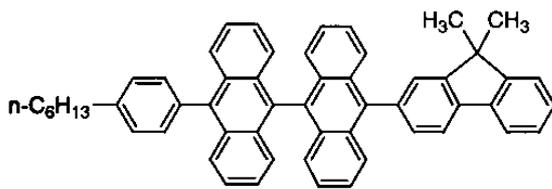
E-6



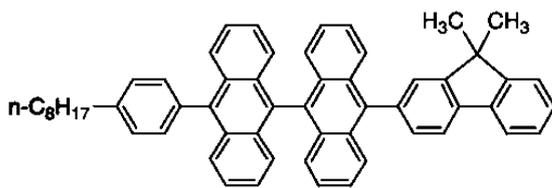
E-7



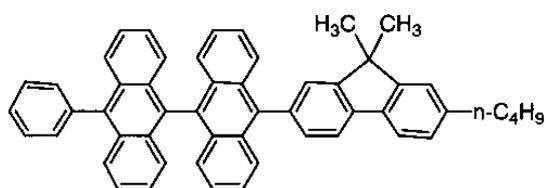
E-8



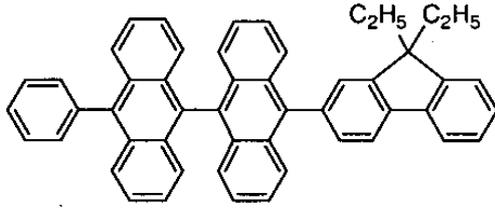
E-9



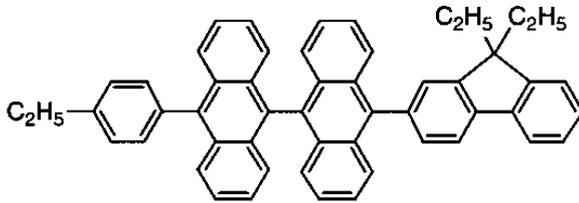
E-10



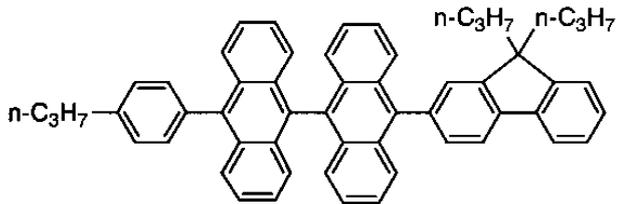
E-11



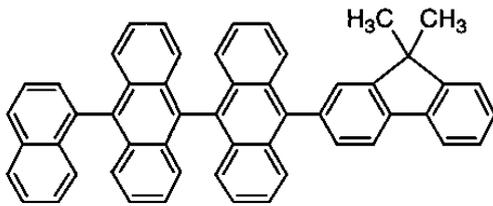
E-12



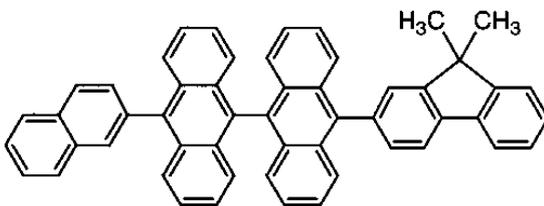
E-13



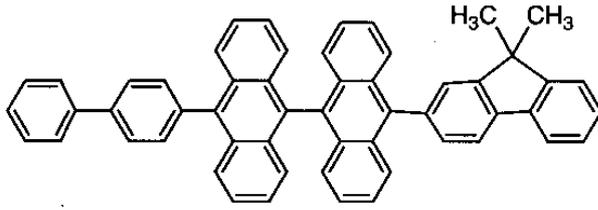
E-14



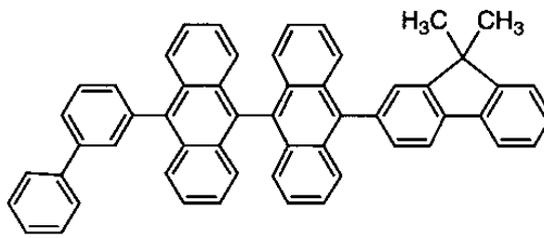
E-15



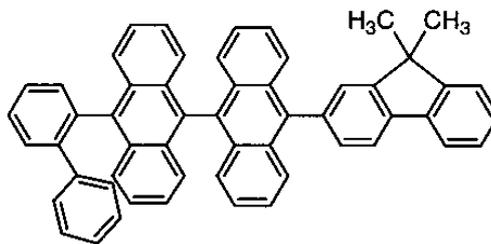
E-16



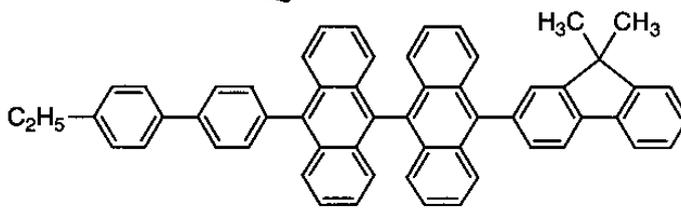
E-17



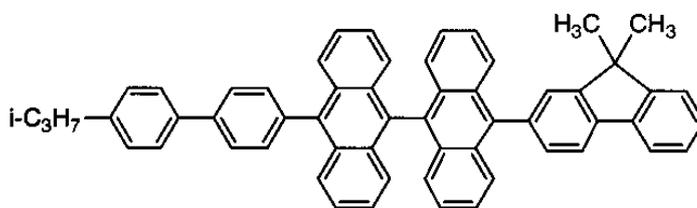
E-18



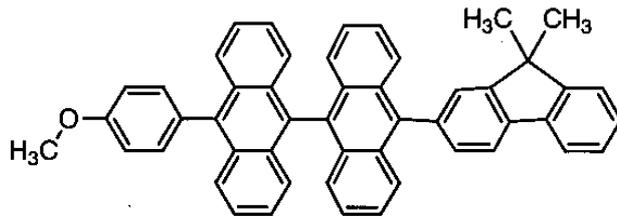
E-19



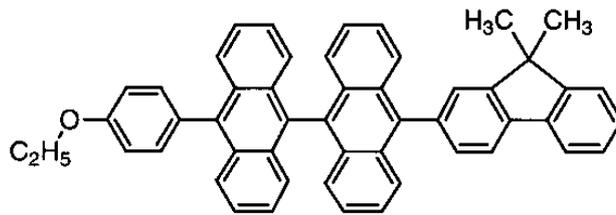
E-20



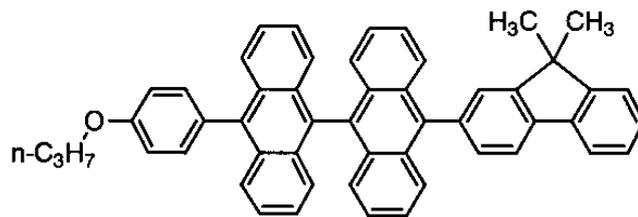
E-21



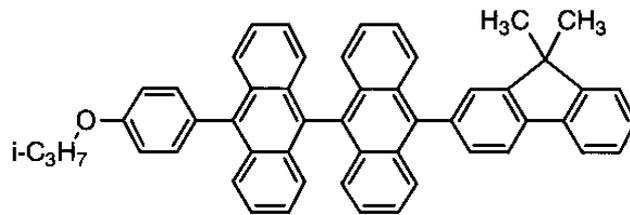
E-22



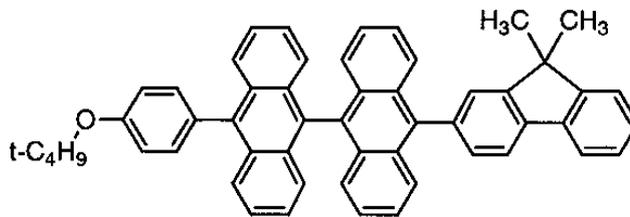
E-23



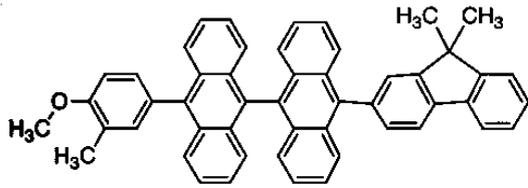
E-24



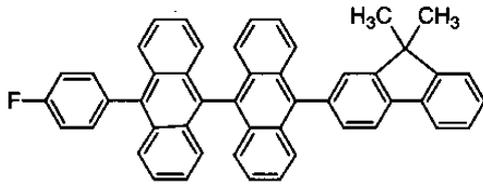
E-25



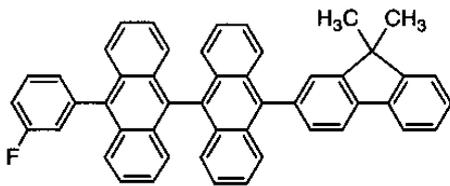
E-26



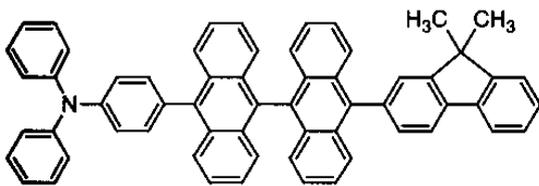
E-27



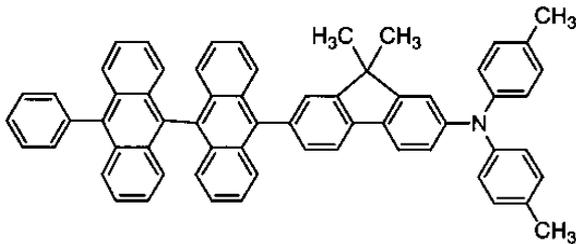
E-28



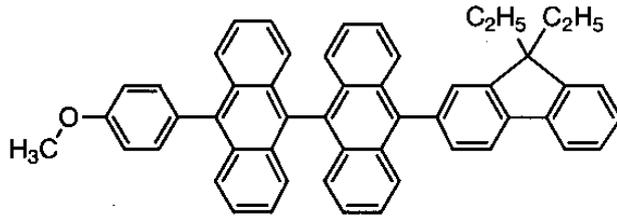
E-29



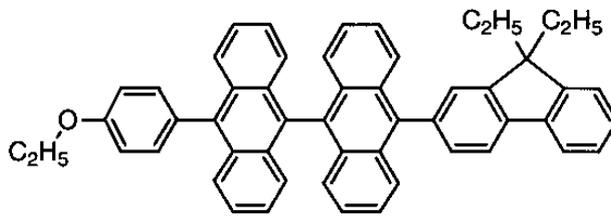
E-30



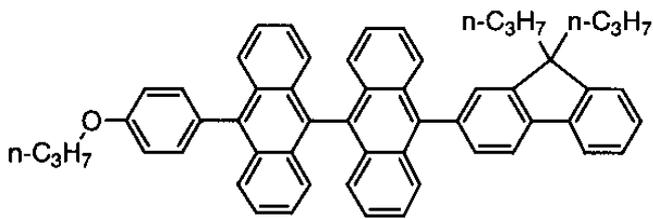
E-31



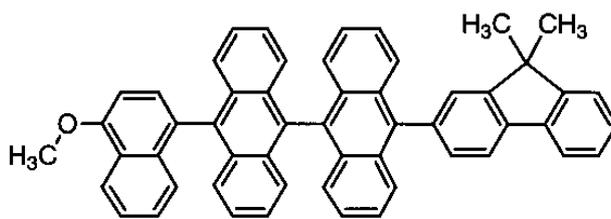
E-32



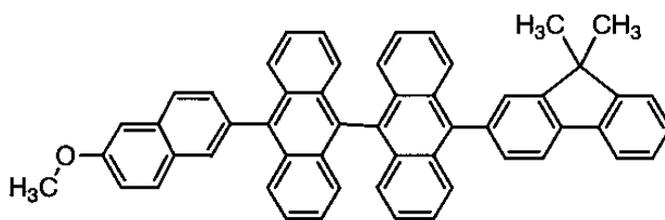
E-33



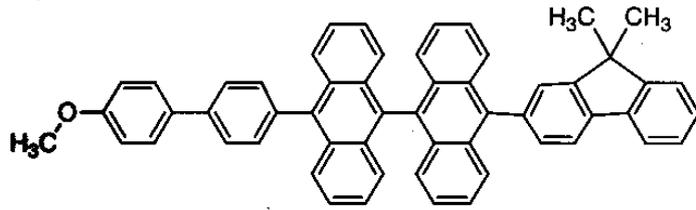
E-34



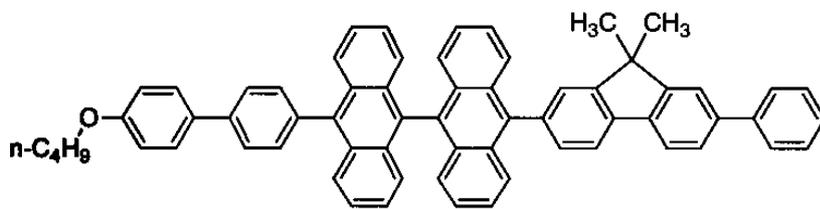
E-35



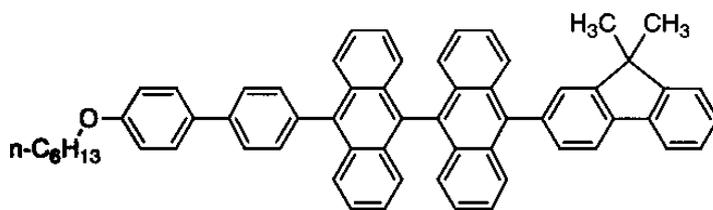
E-36



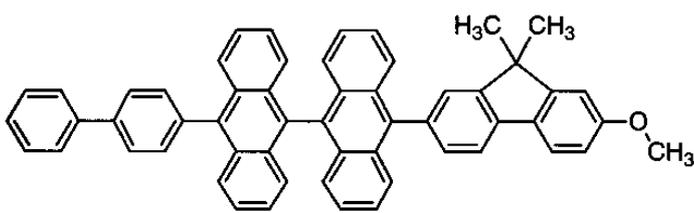
E-37



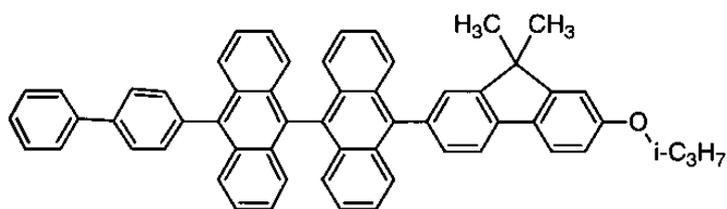
E-38

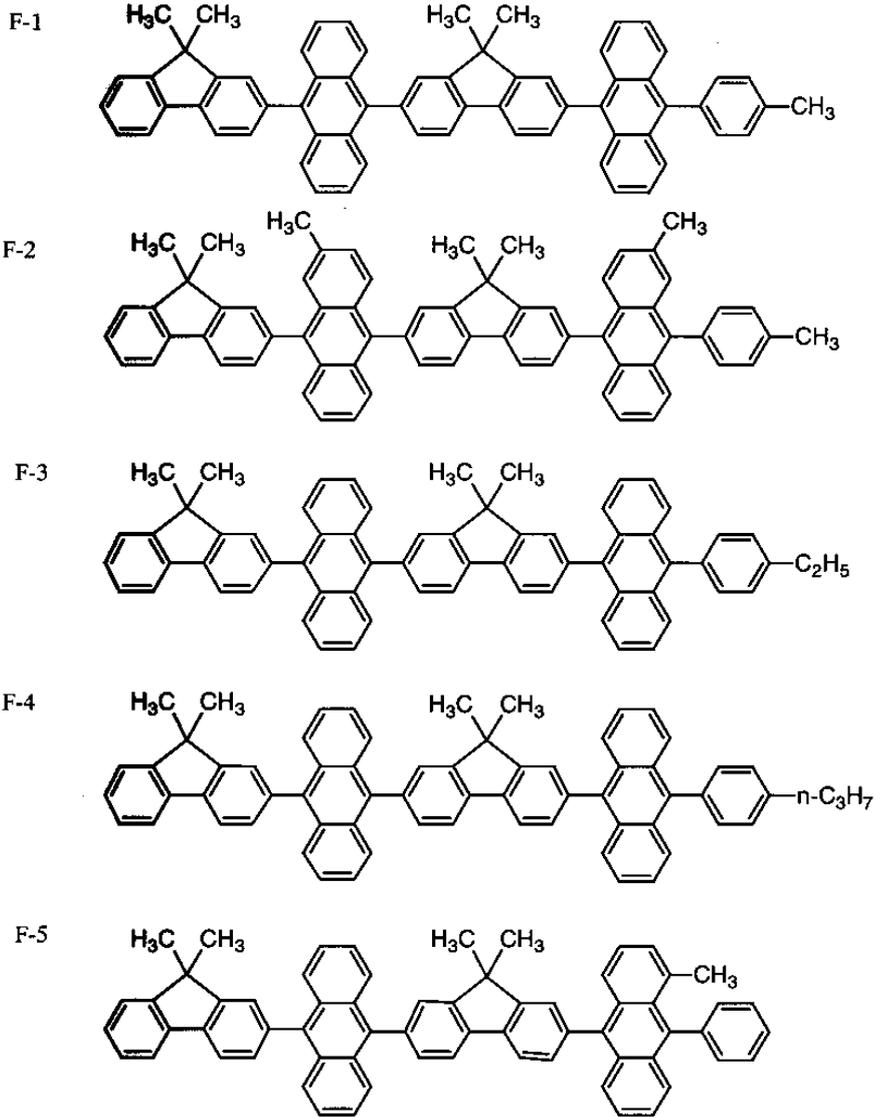


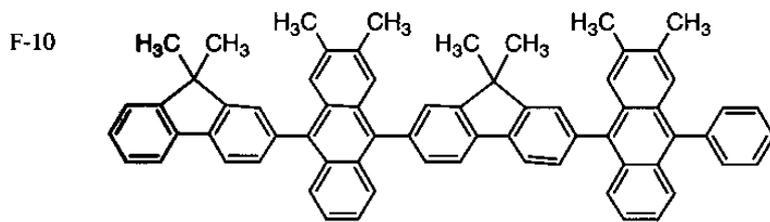
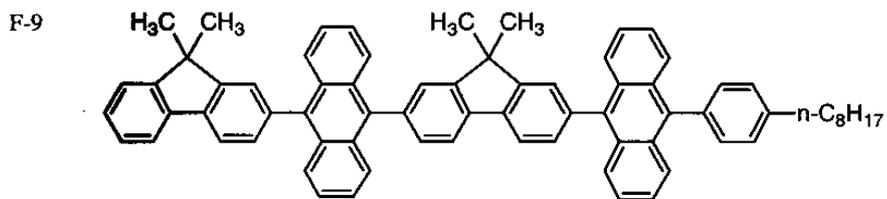
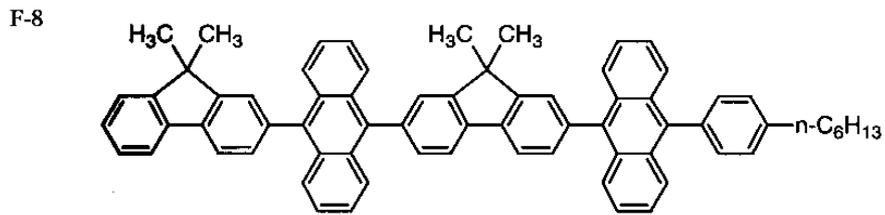
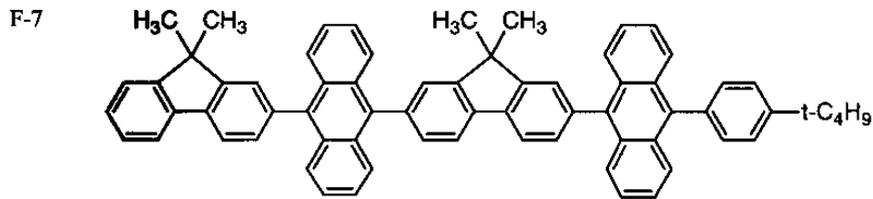
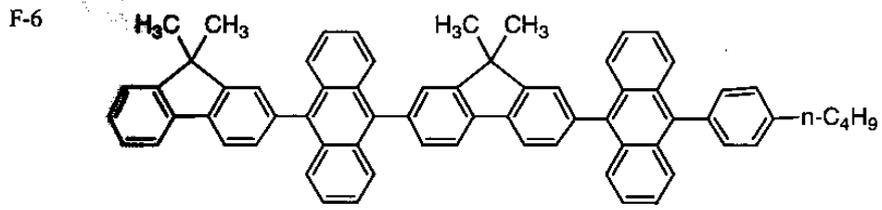
E-39



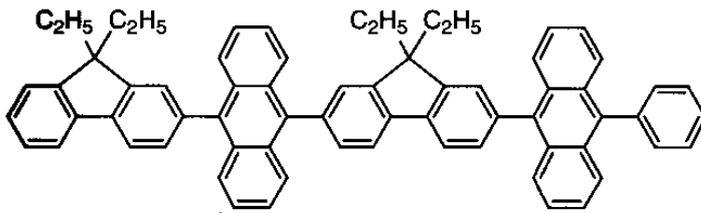
E-40



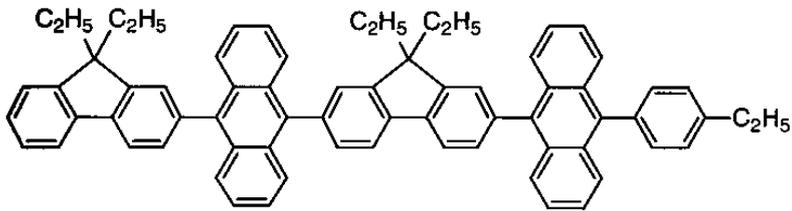




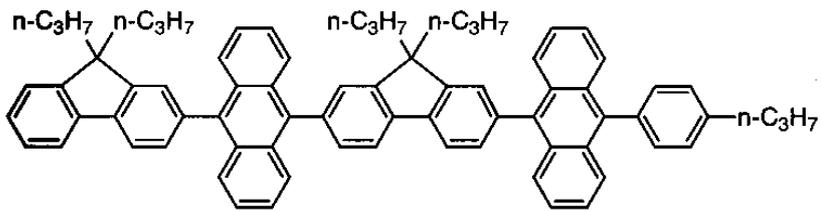
F-11



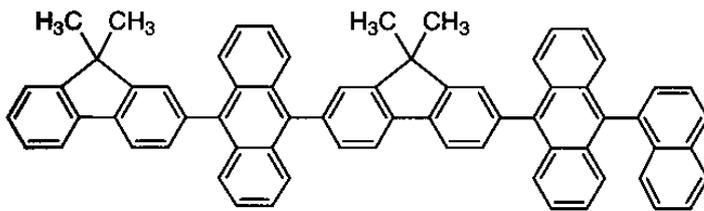
F-12



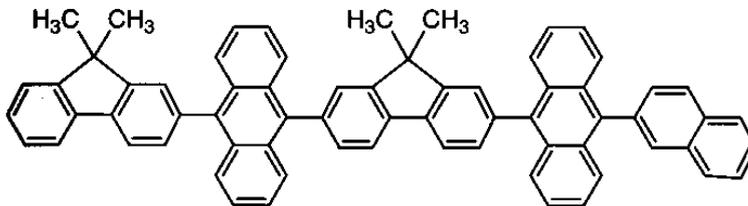
F-13



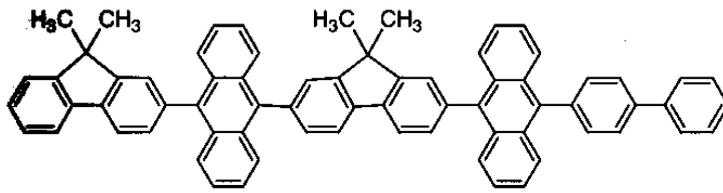
F-14



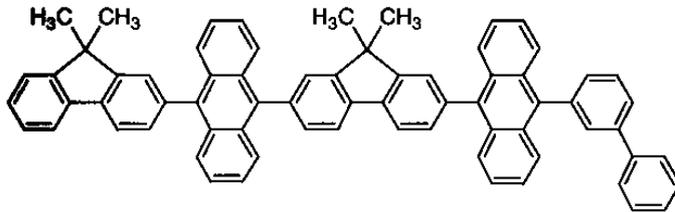
F-15



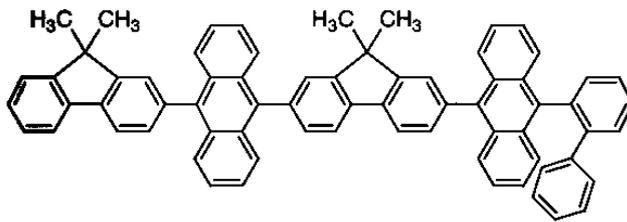
F-16



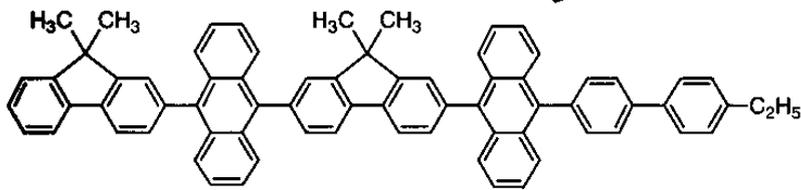
F-17



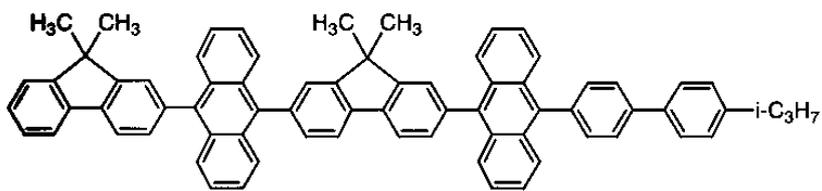
F-18

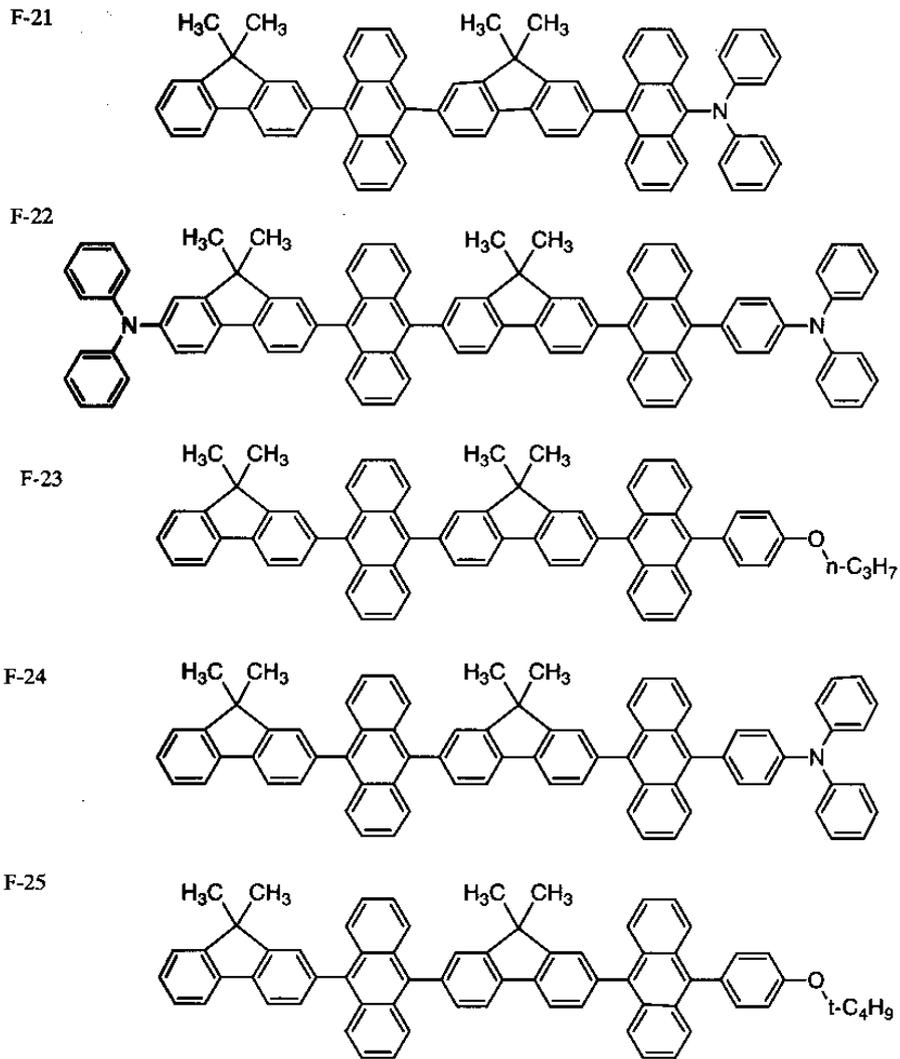


F-19

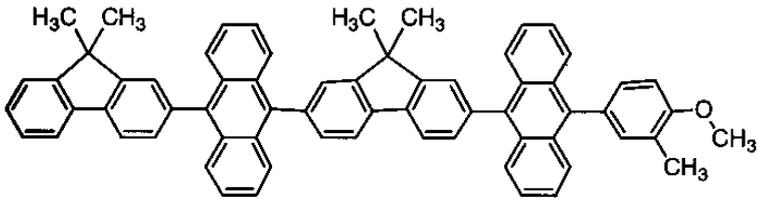


F-20

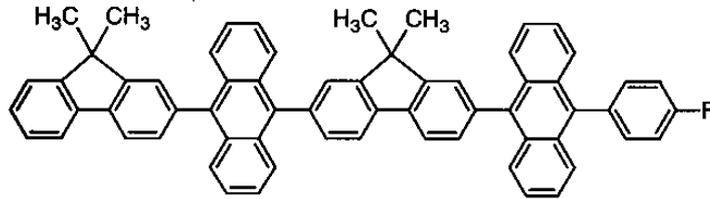




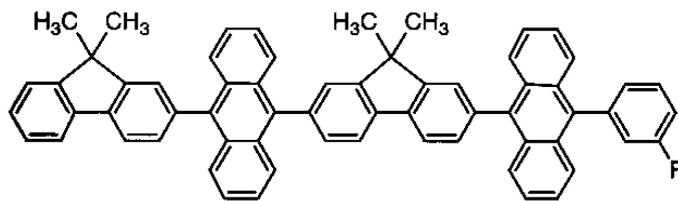
F-26



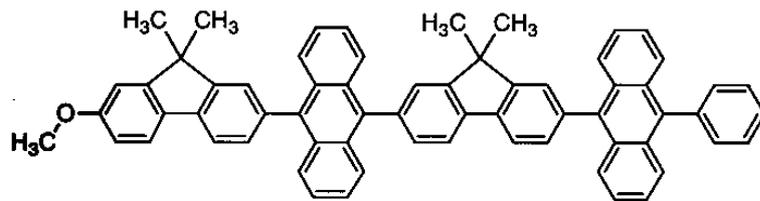
F-27



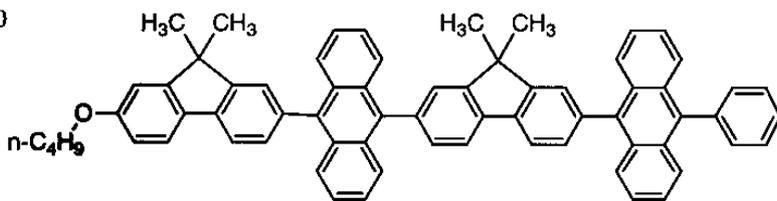
F-28



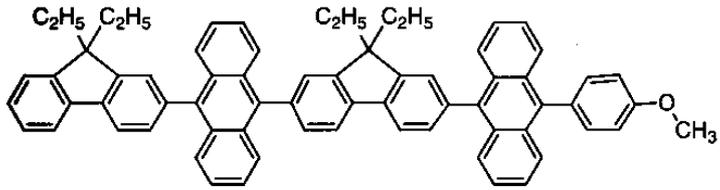
F-29



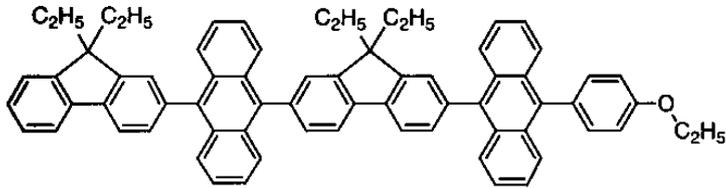
F-30



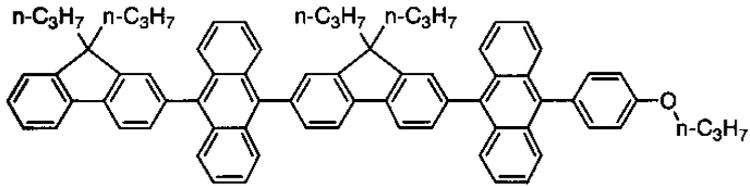
F-31



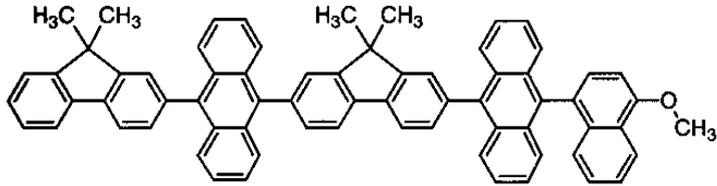
F-32



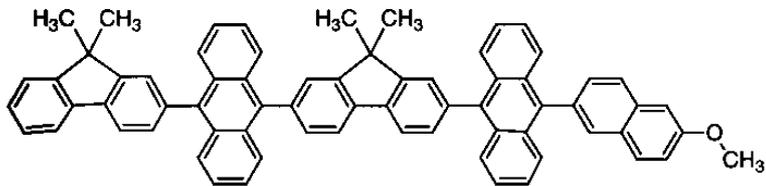
F-33



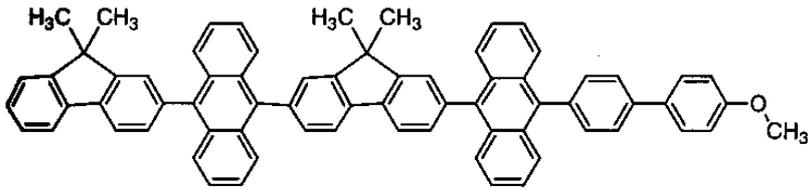
F-34



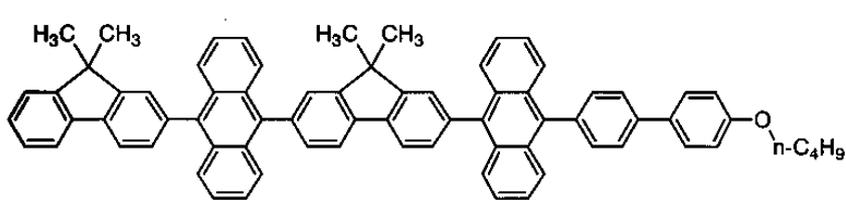
F-35



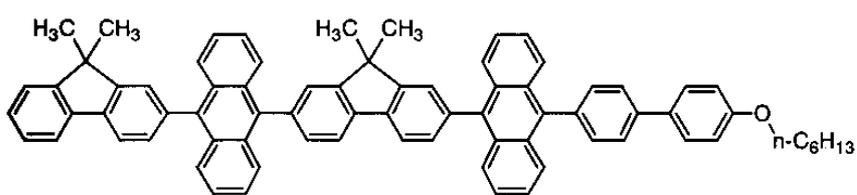
F-36



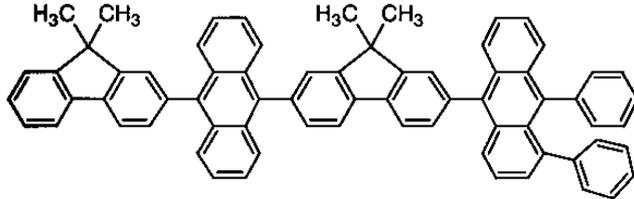
F-37



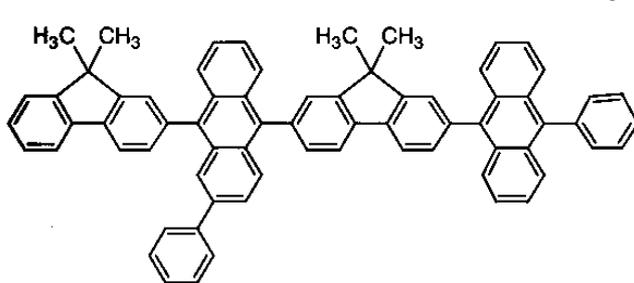
F-38

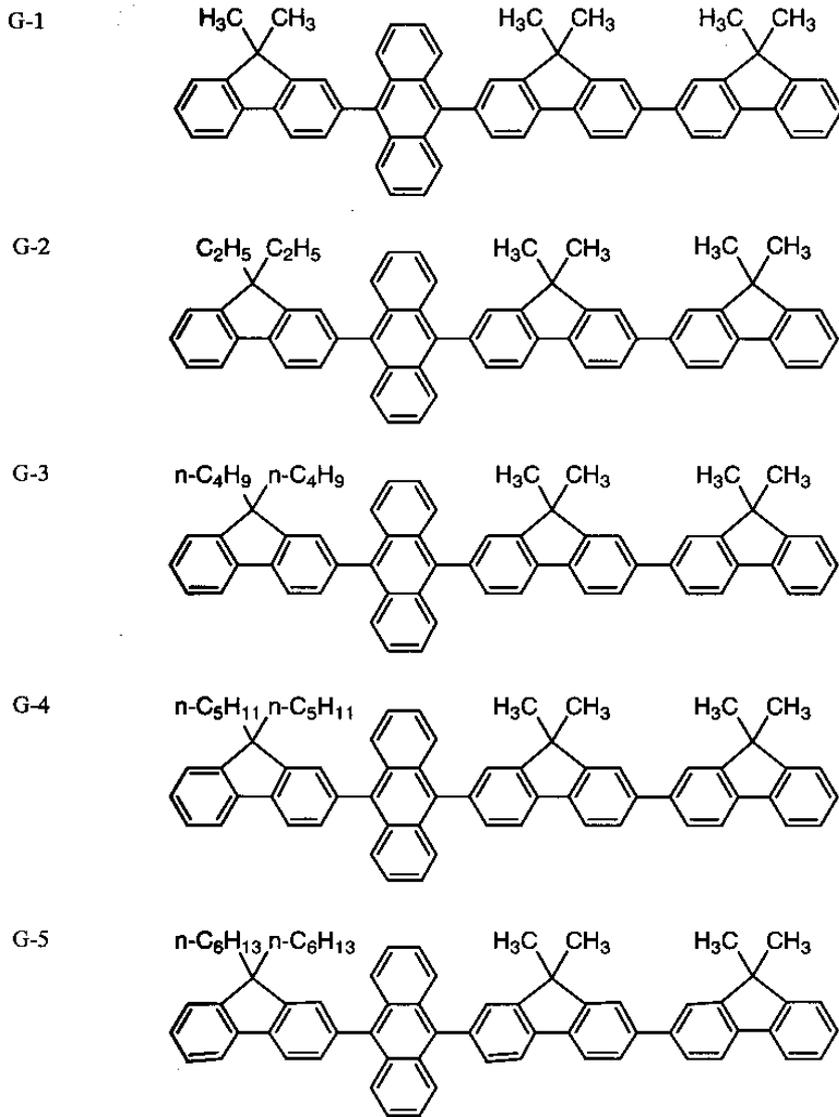


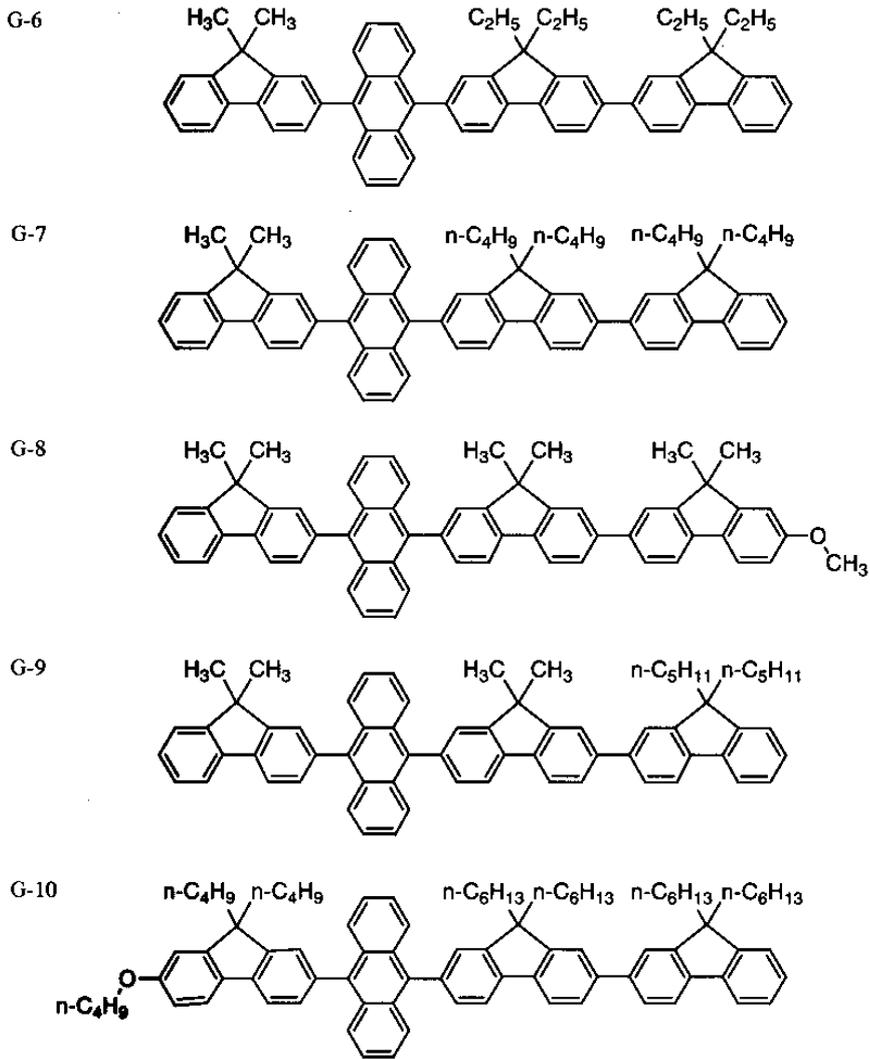
F-39

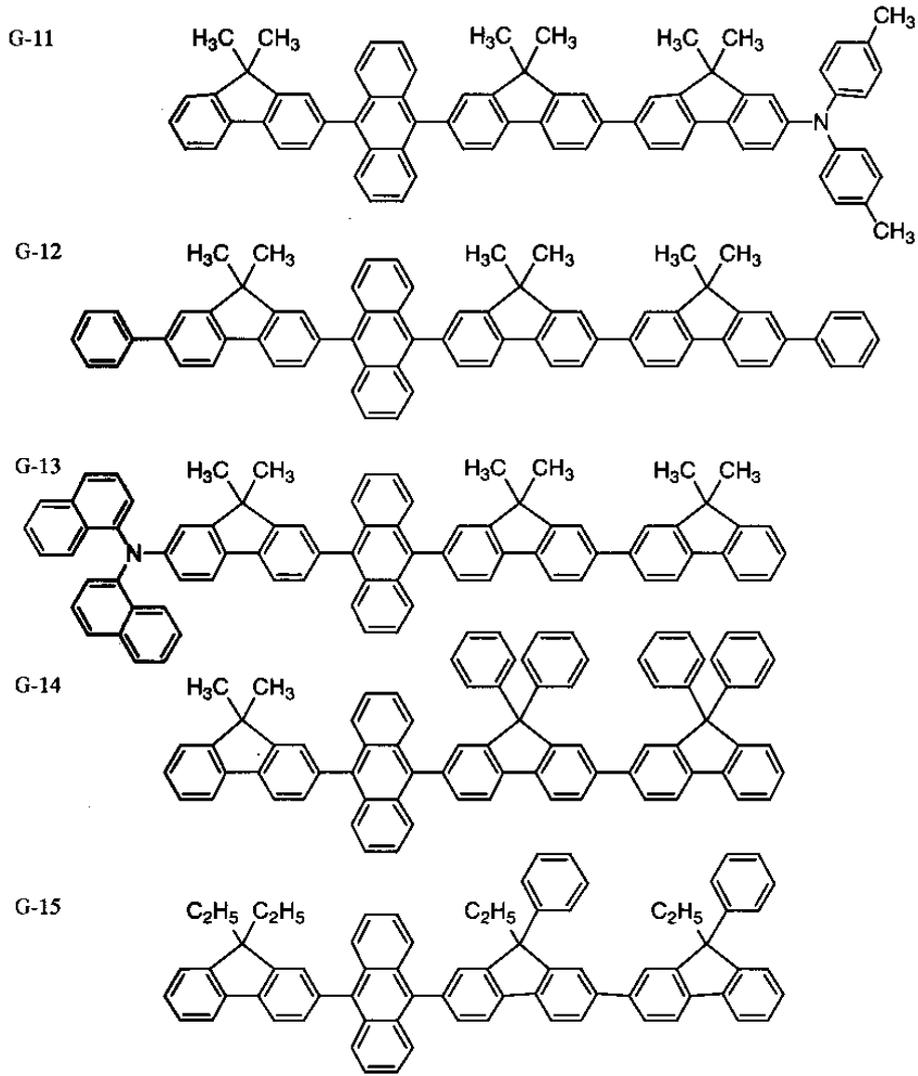


F-40

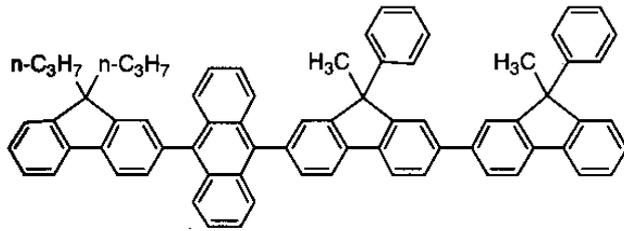




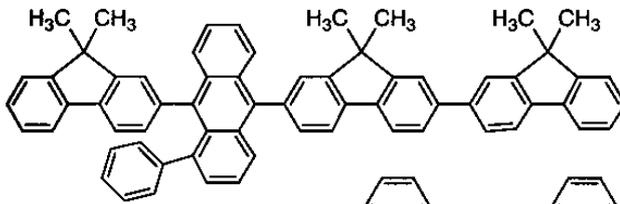




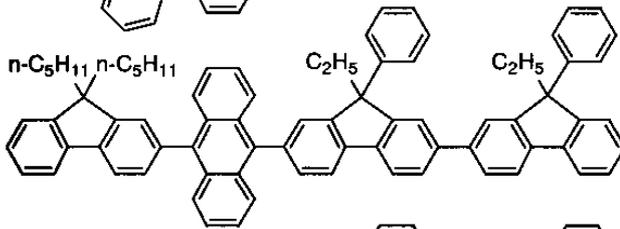
G-16



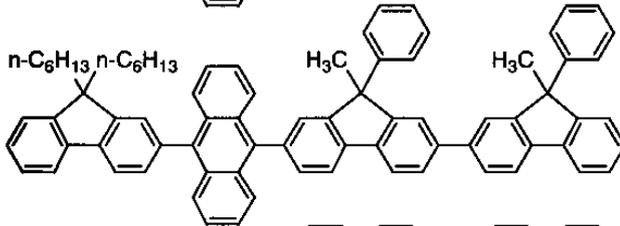
G-17



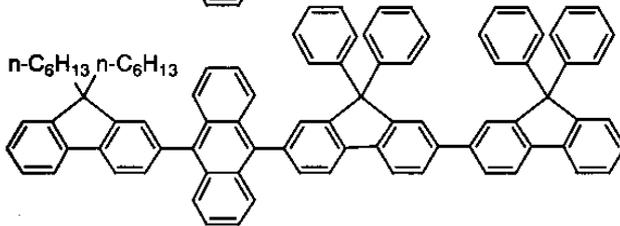
G-18

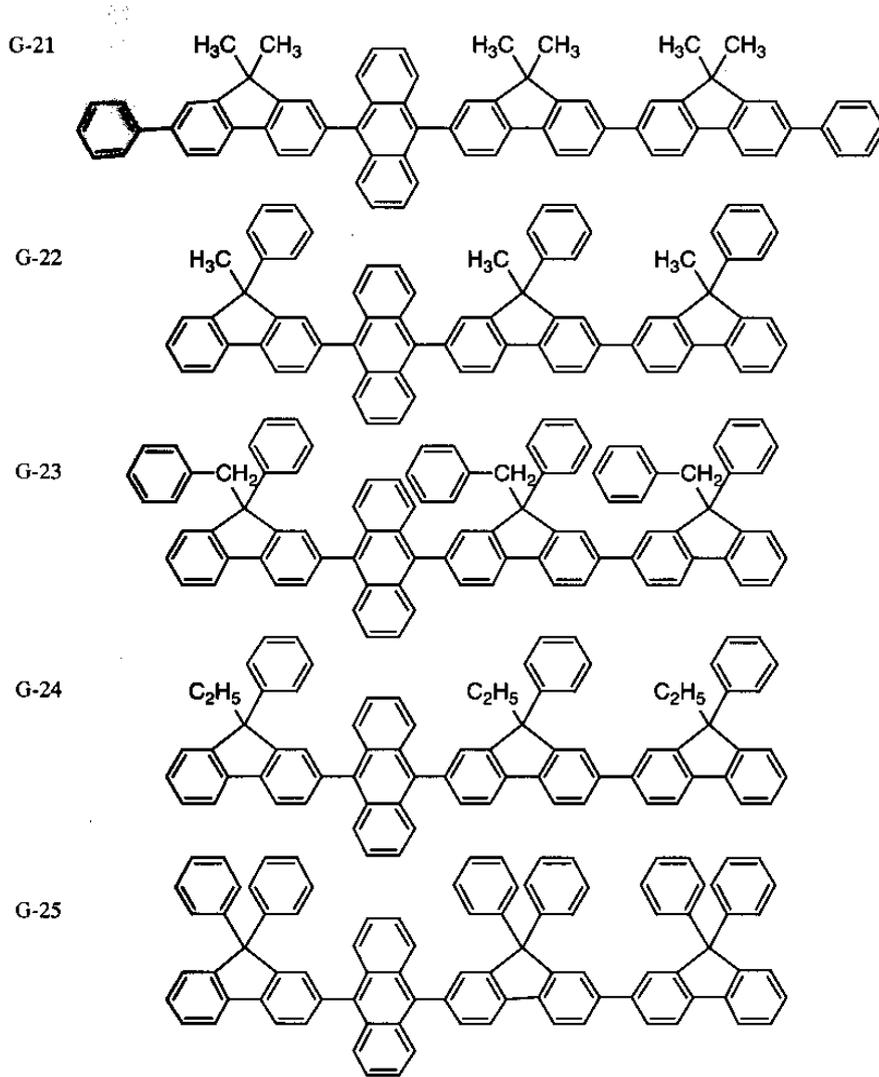


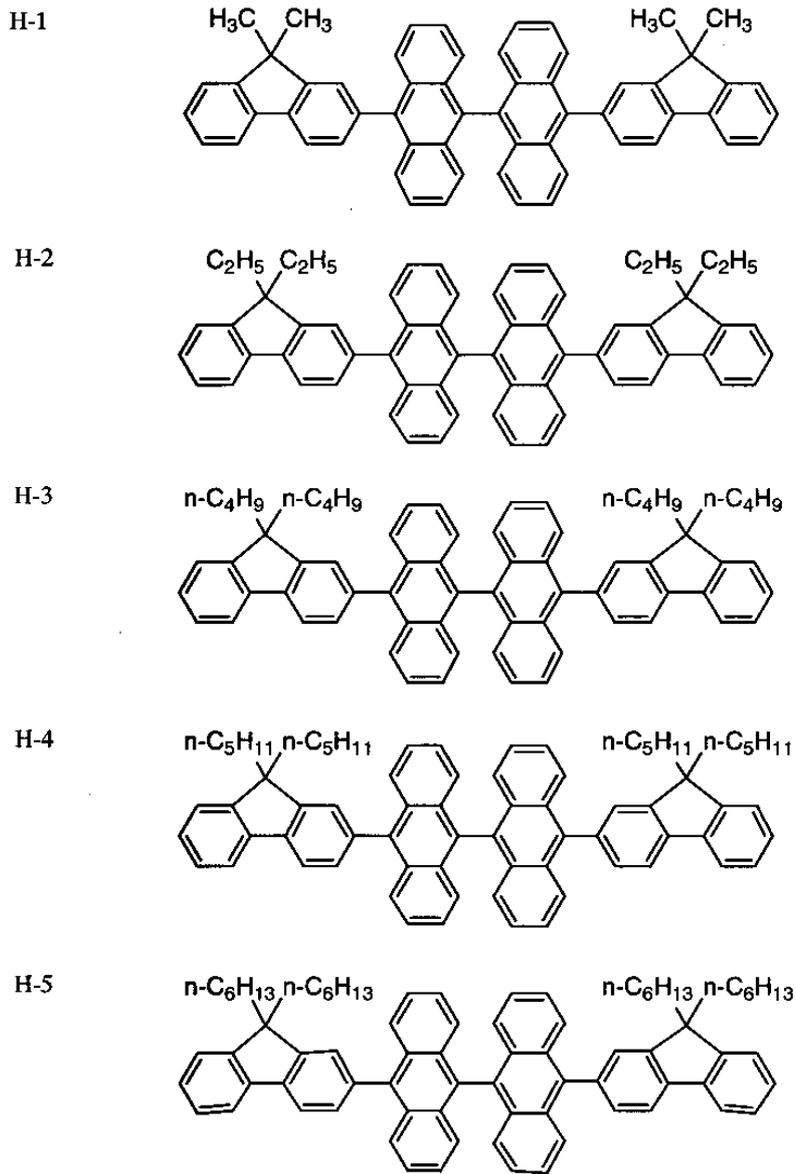
G-19



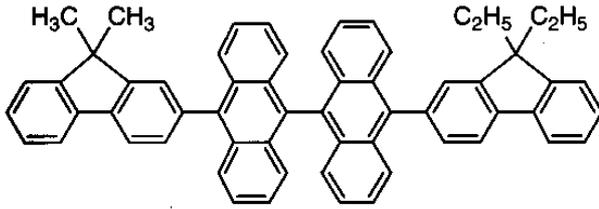
G-20



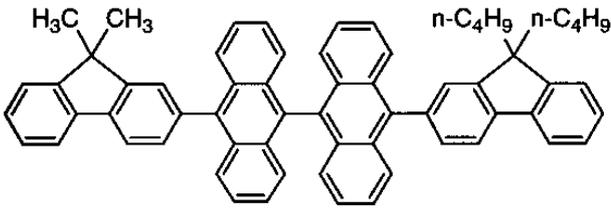




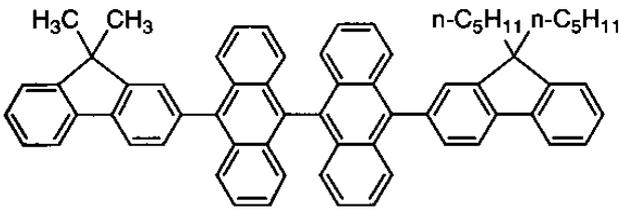
H-6



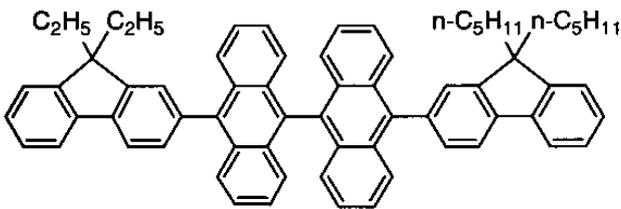
H-7



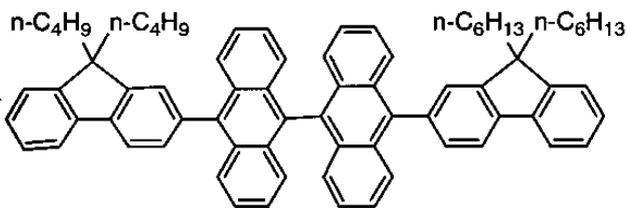
H-8

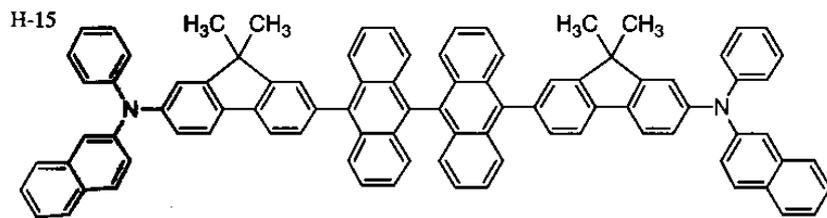
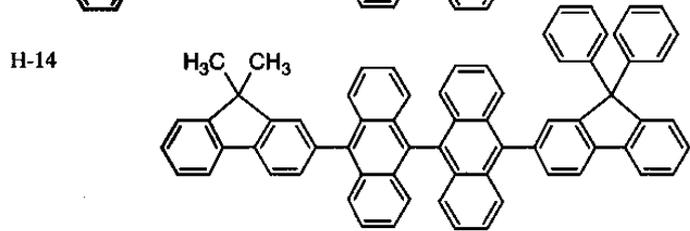
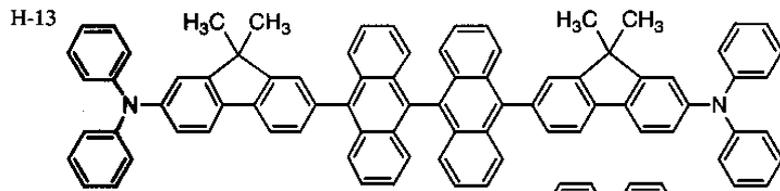
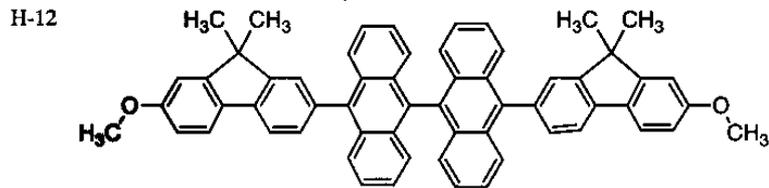
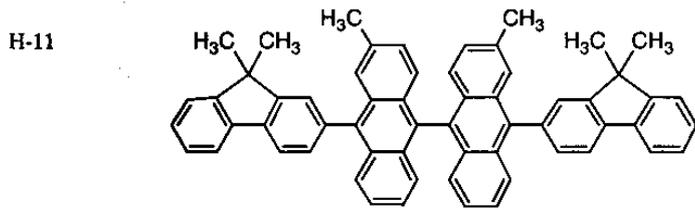


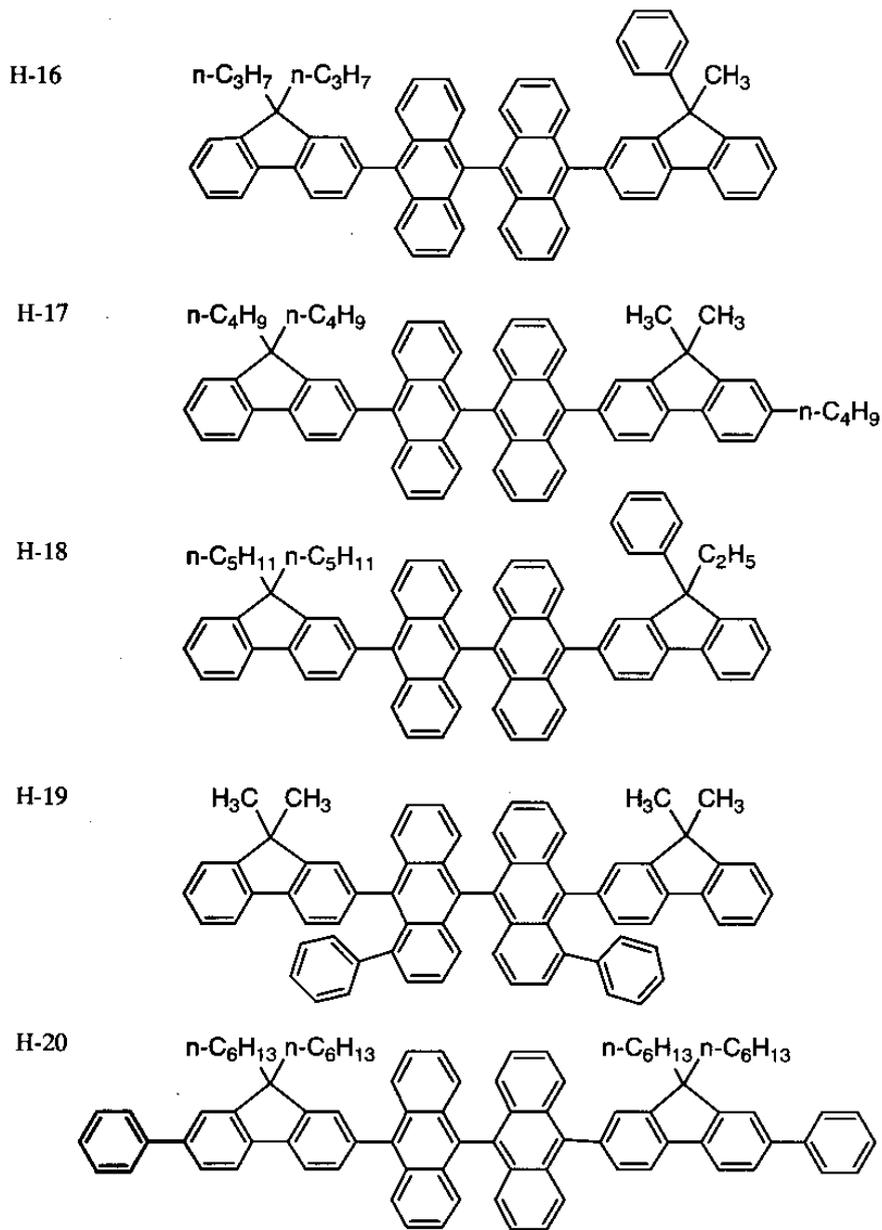
H-9

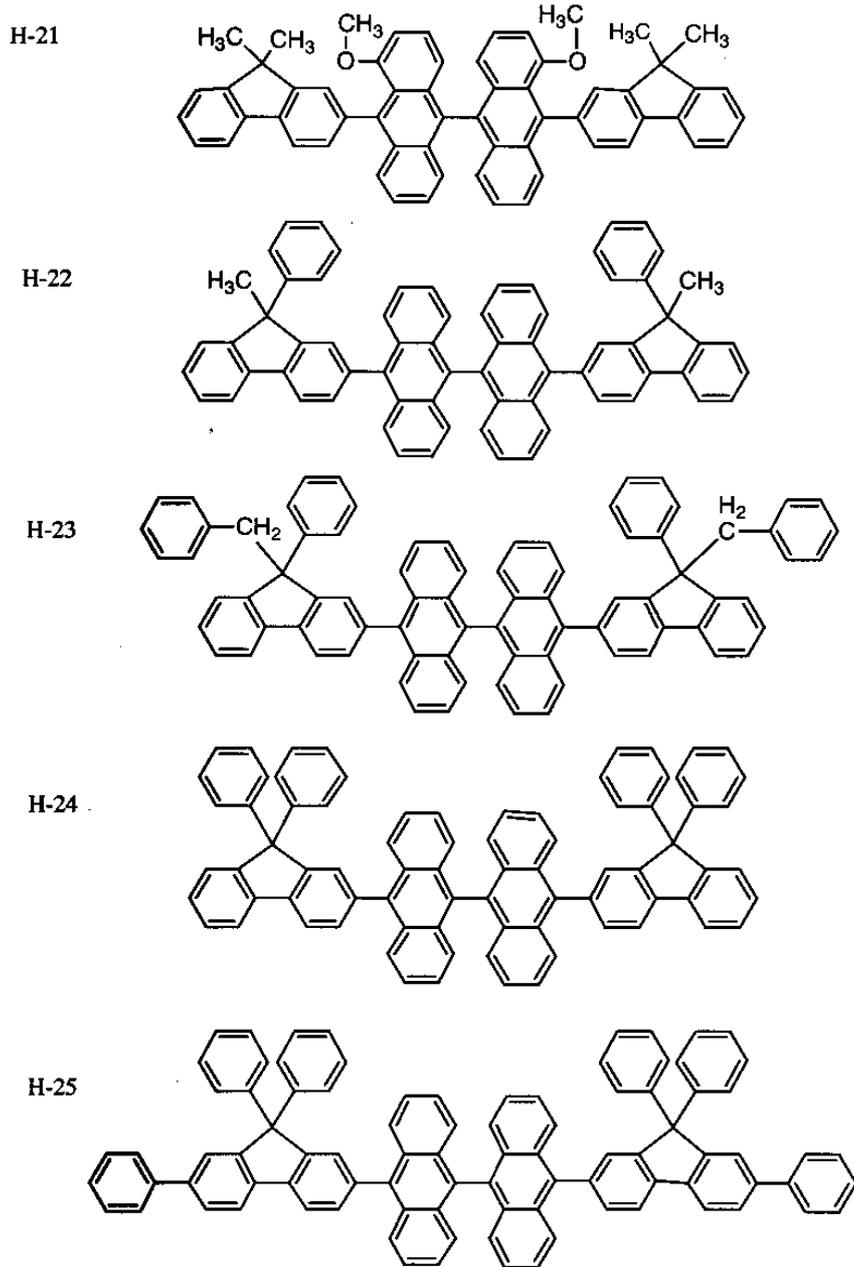


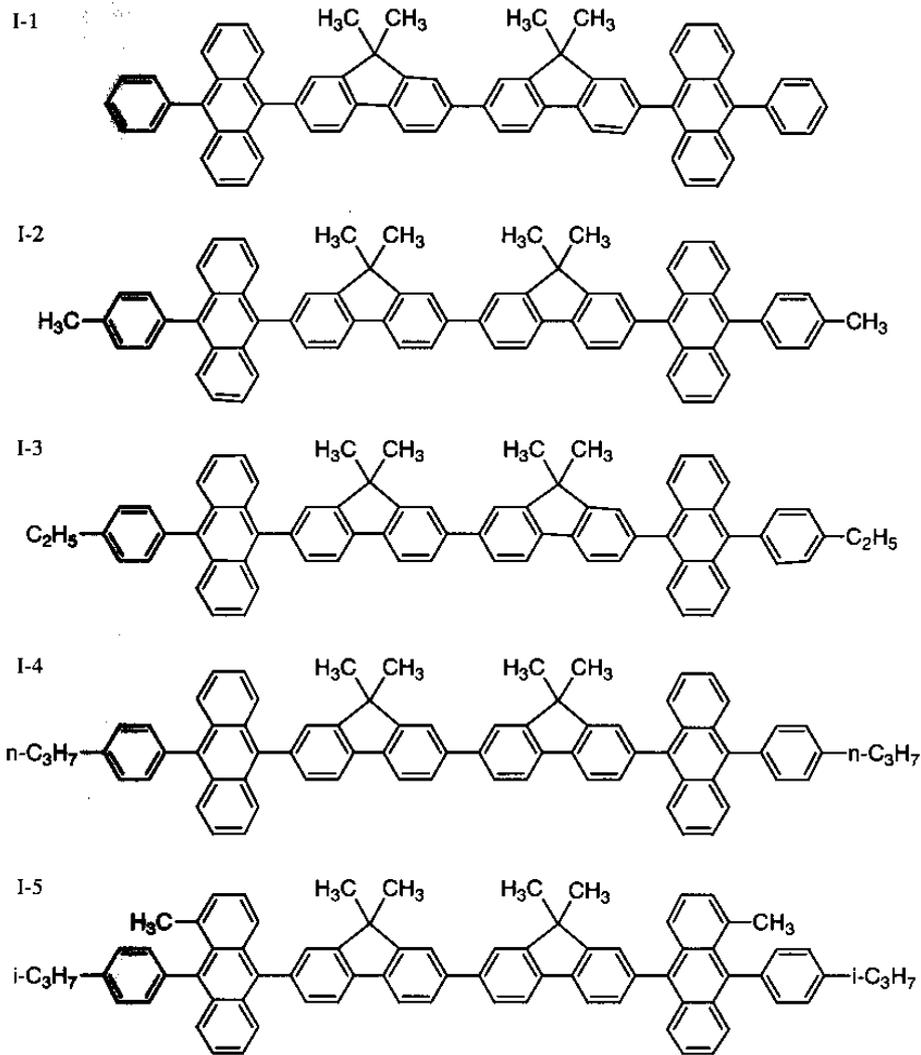
H-10

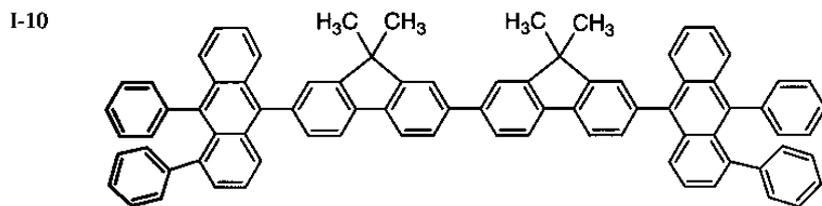
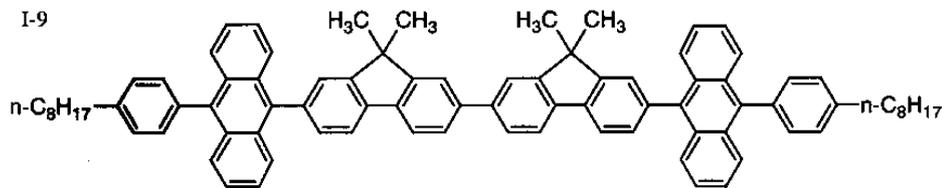
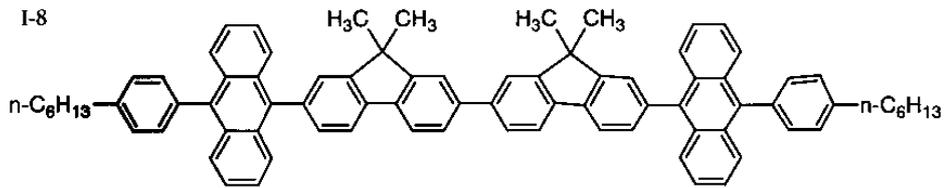
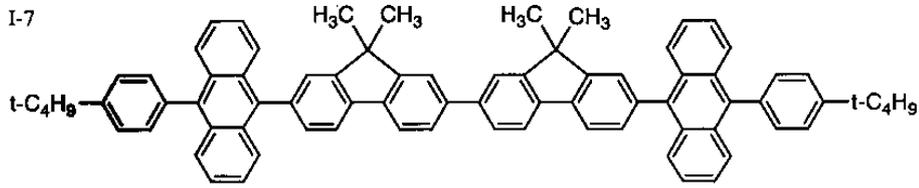
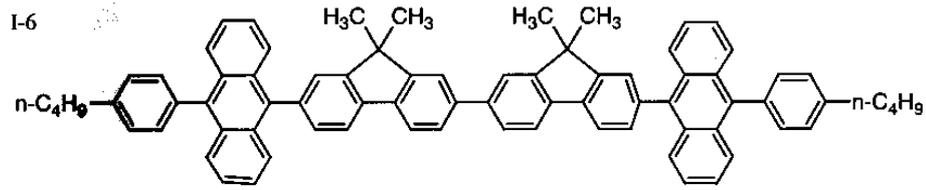


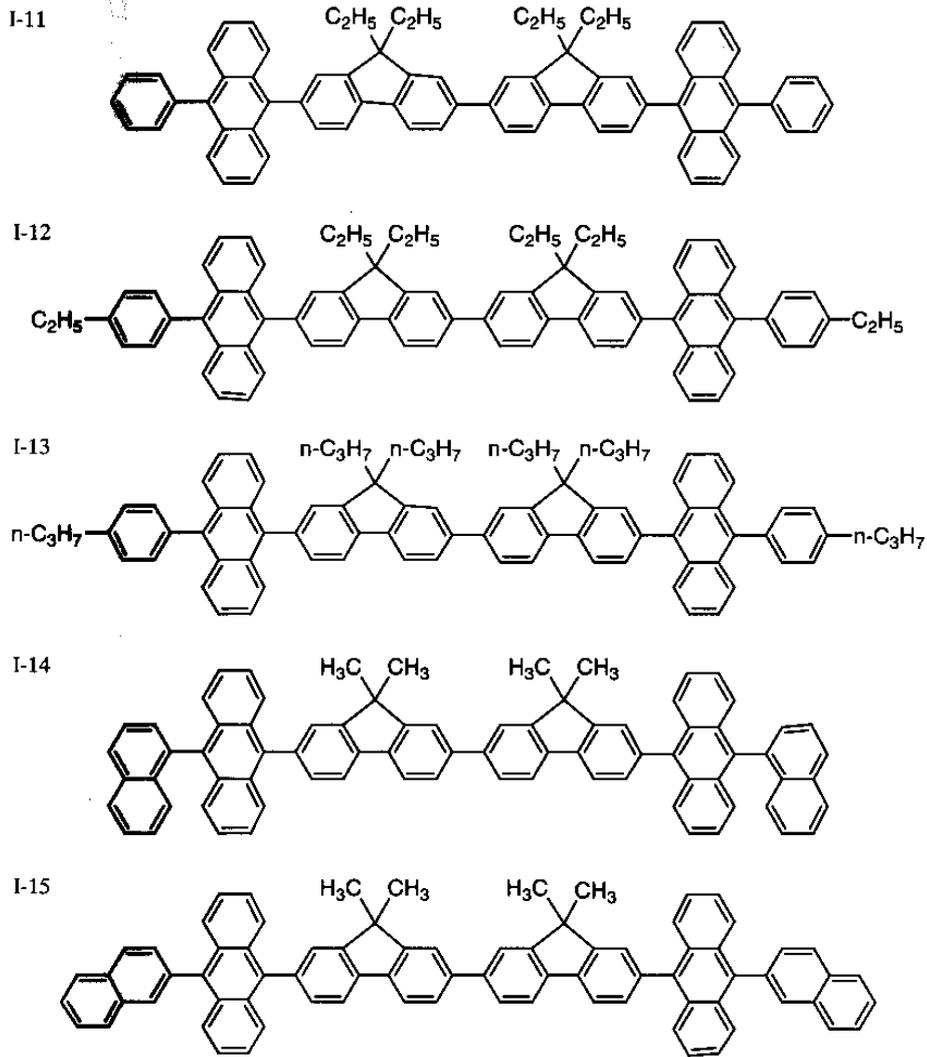


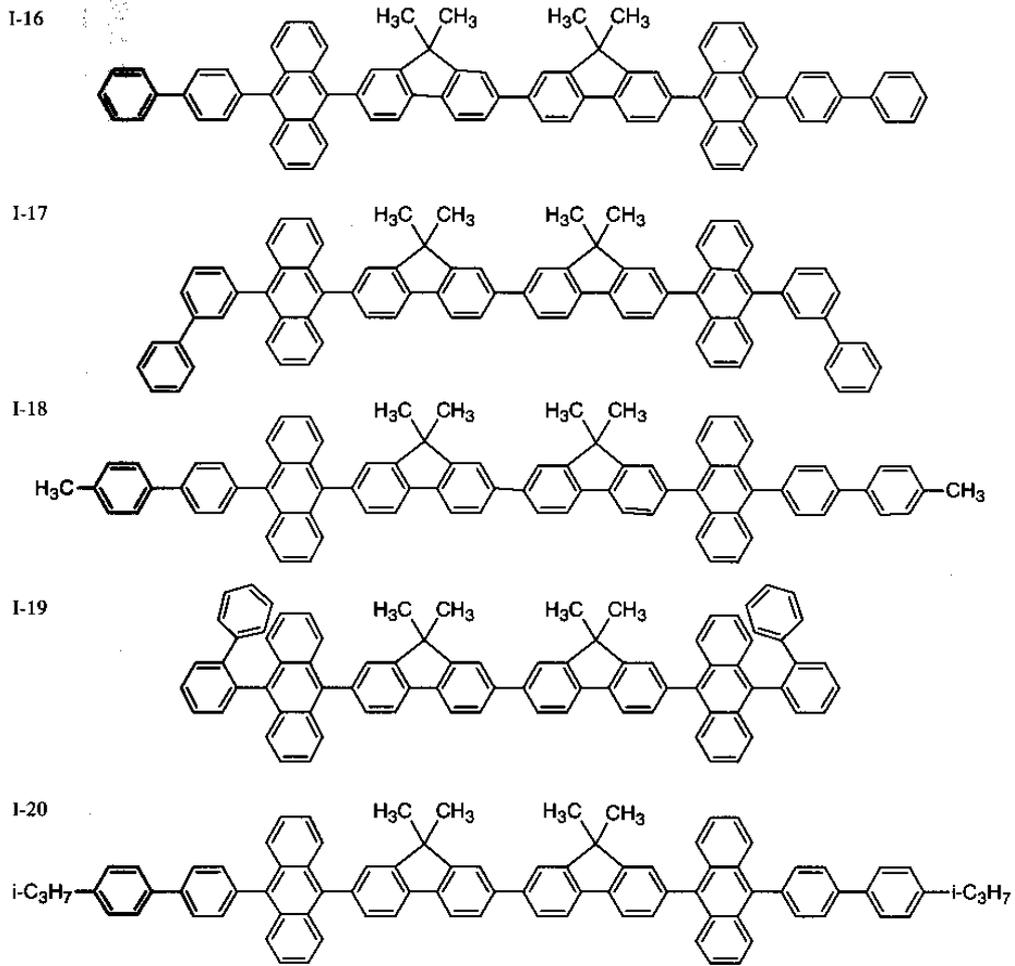




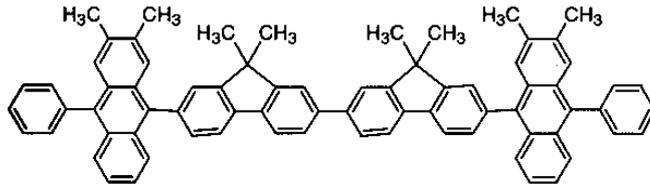




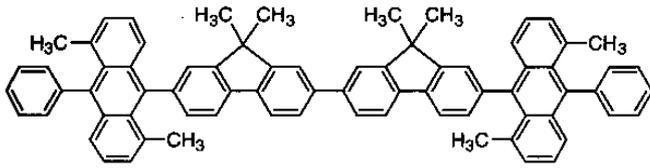




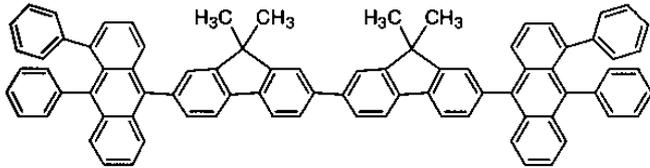
I-21



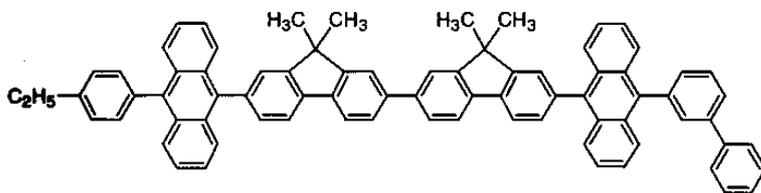
I-22



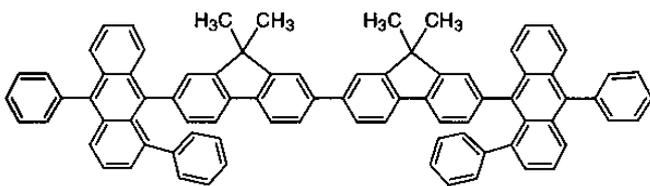
I-23

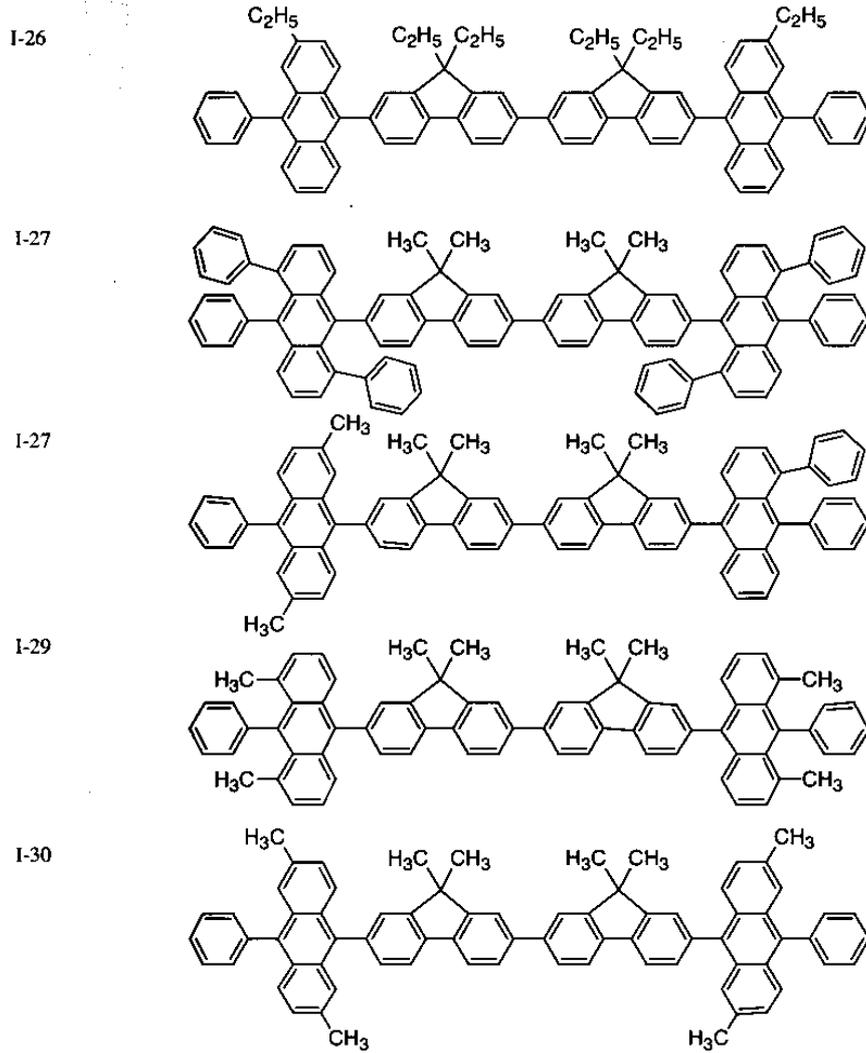


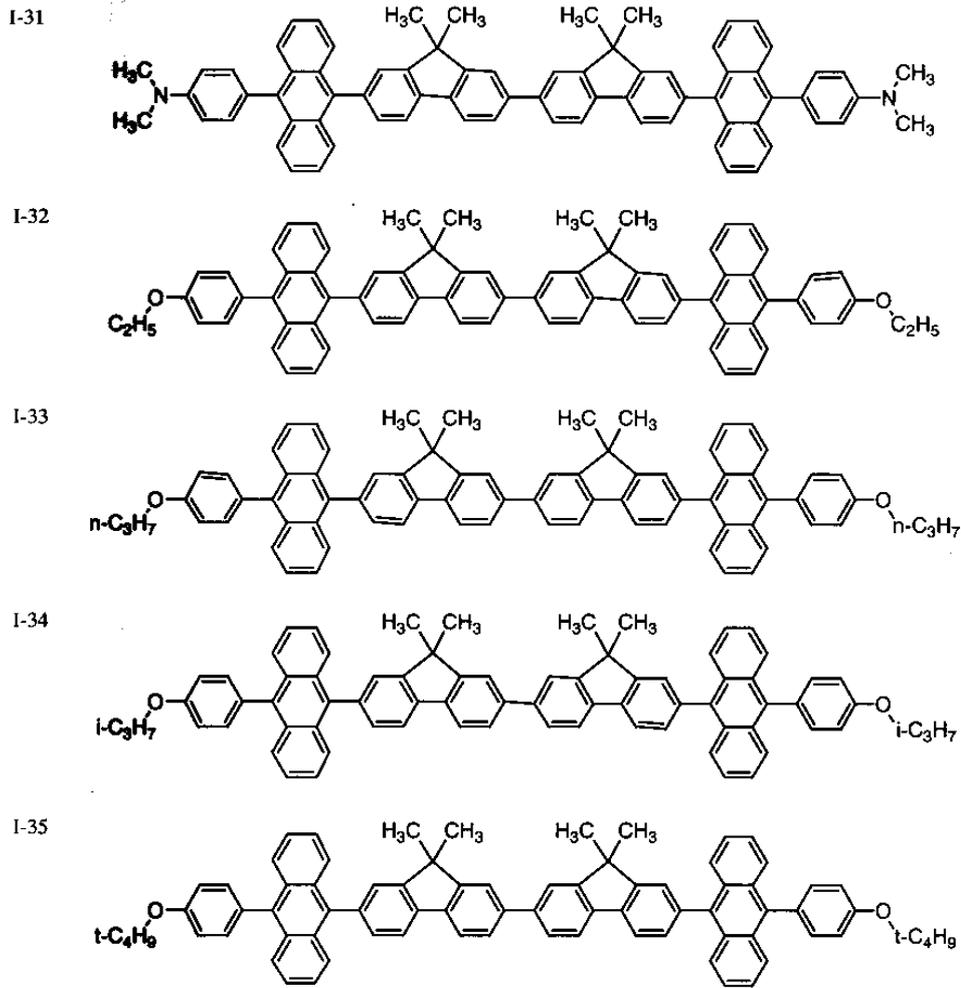
I-24



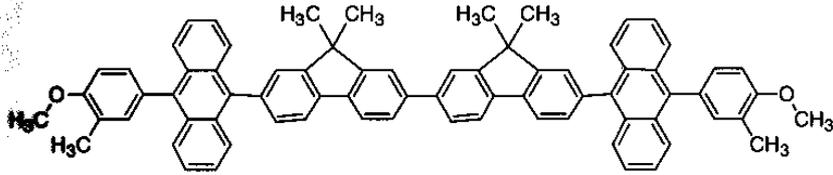
I-25



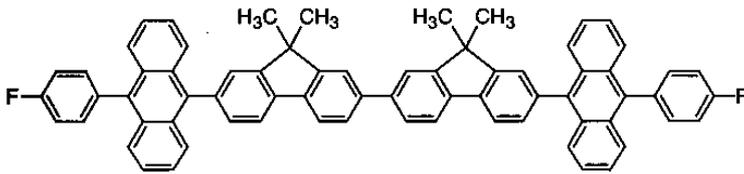




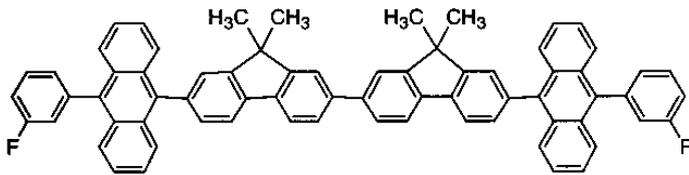
I-36



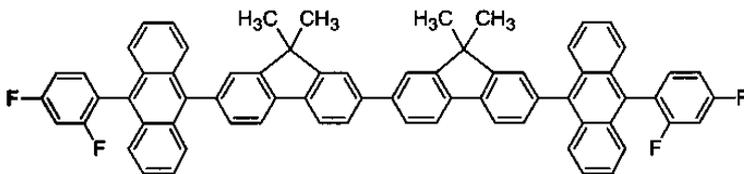
I-37



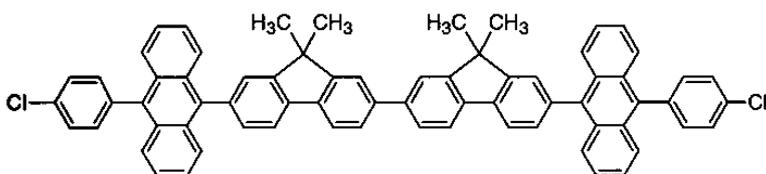
I-38

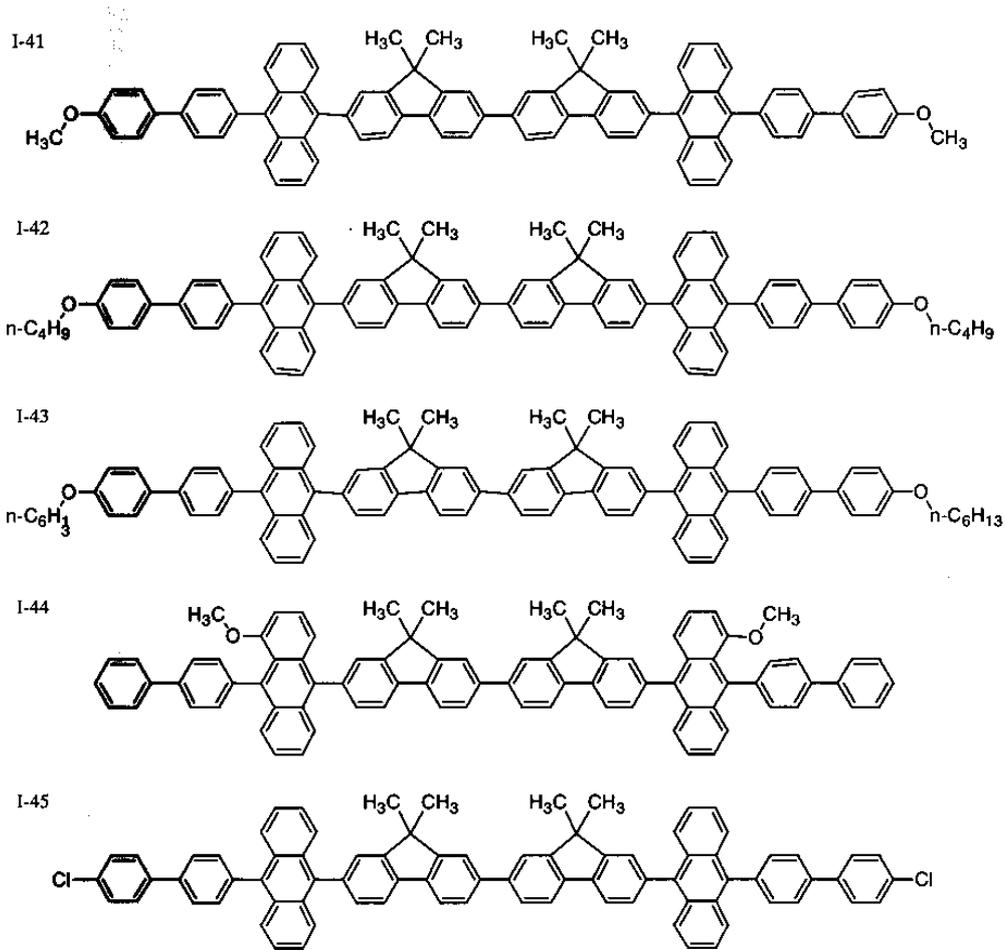


I-39

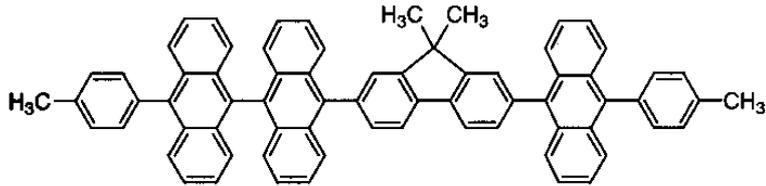


I-40

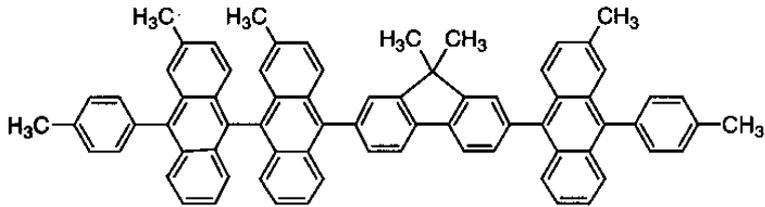




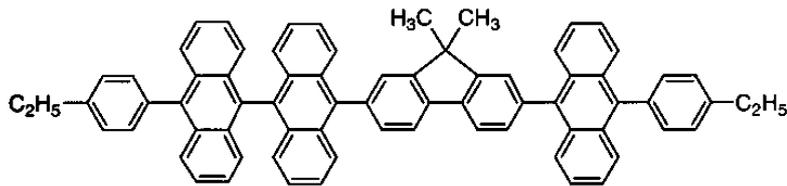
J-1



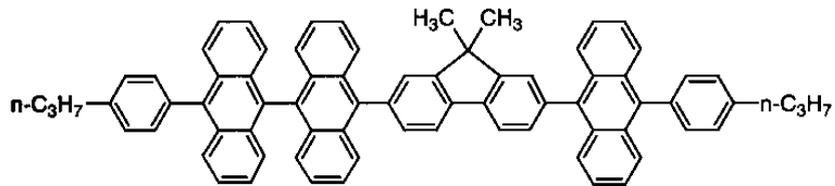
J-2



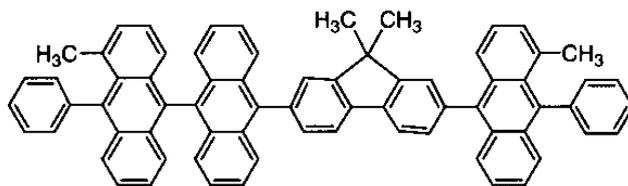
J-3



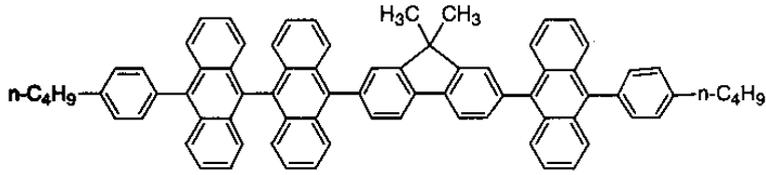
J-4



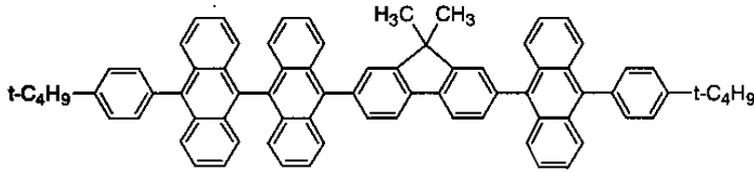
J-5



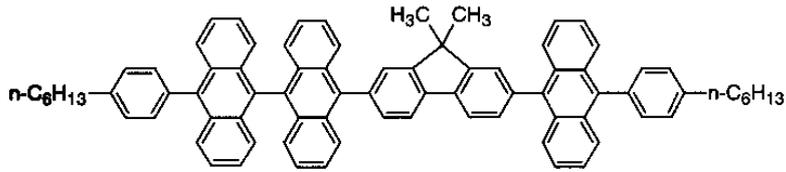
J-6



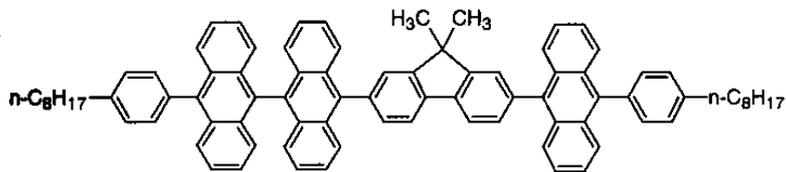
J-7



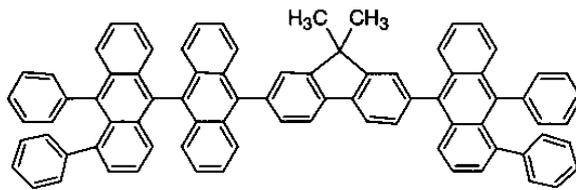
J-8



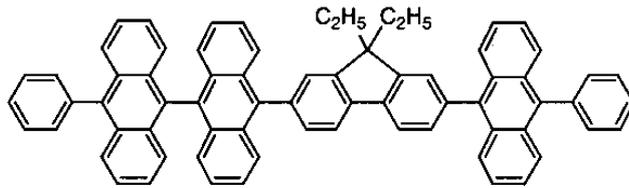
J-9



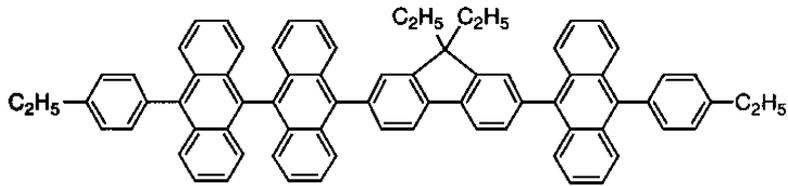
J-10



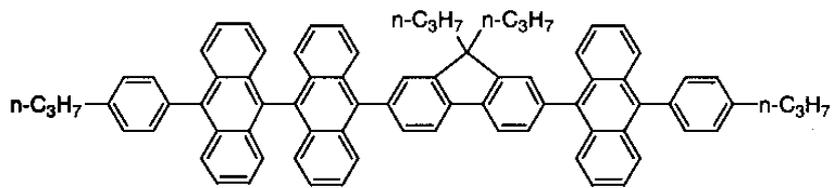
J-11



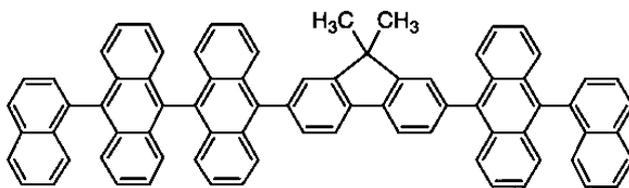
J-12



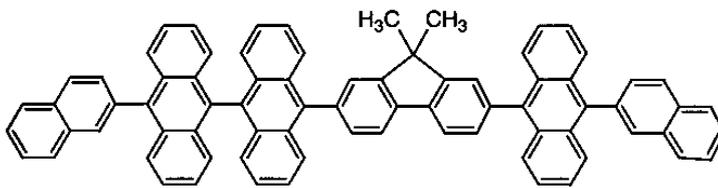
J-13



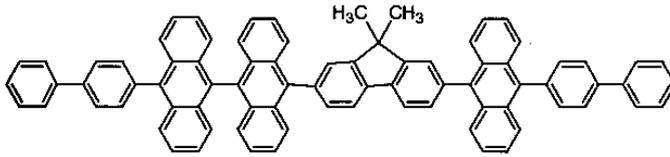
J-14



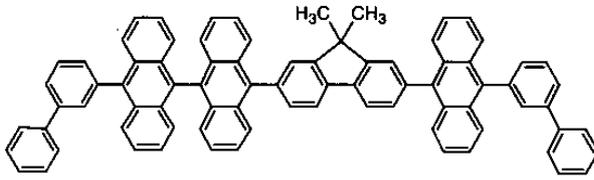
J-15



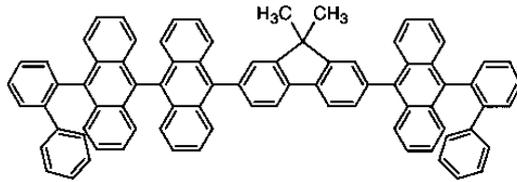
J-16



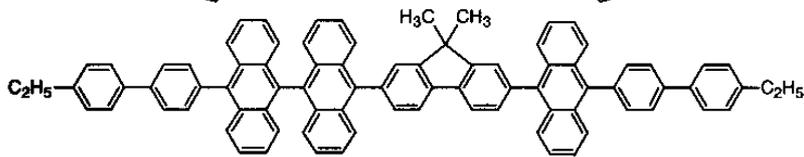
J-17



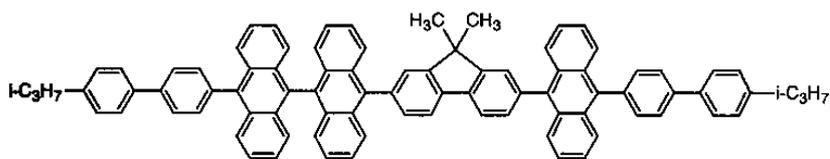
J-18



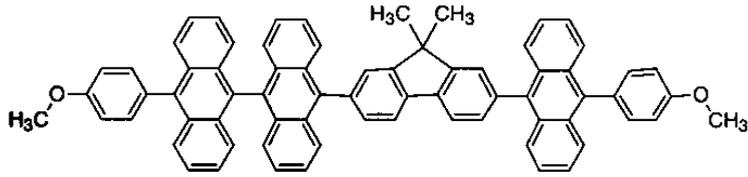
J-19



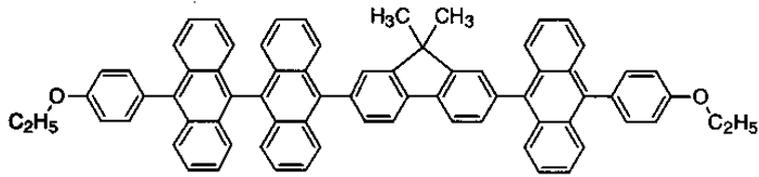
J-20



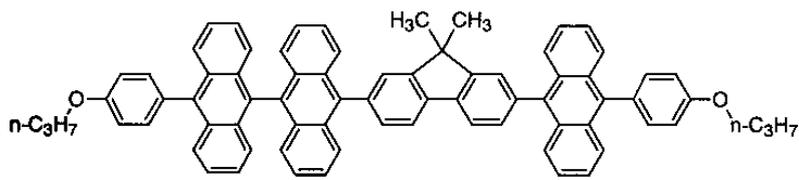
J-21



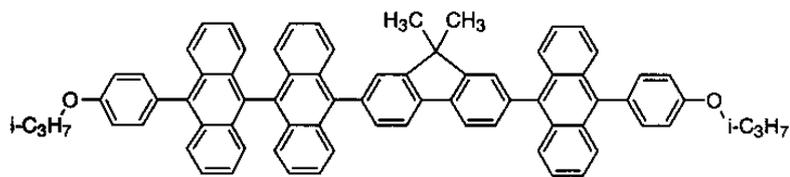
J-22



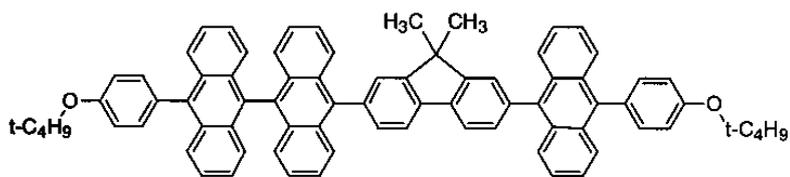
J-23



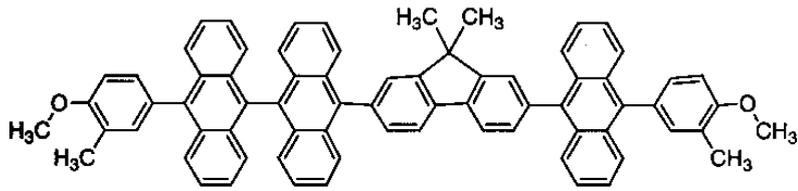
J-24



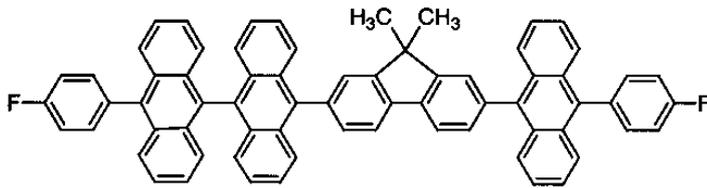
J-25



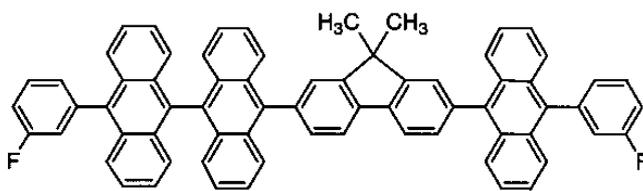
J-26



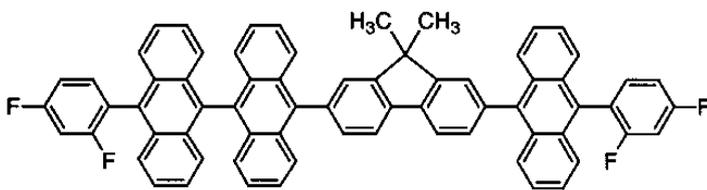
J-27



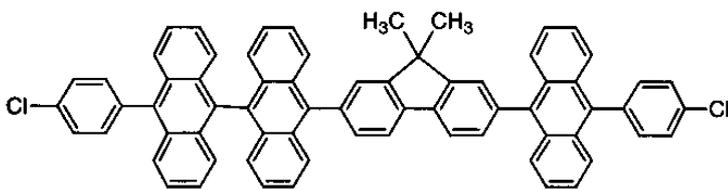
J-28



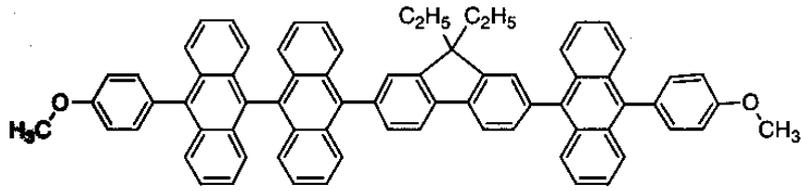
J-29



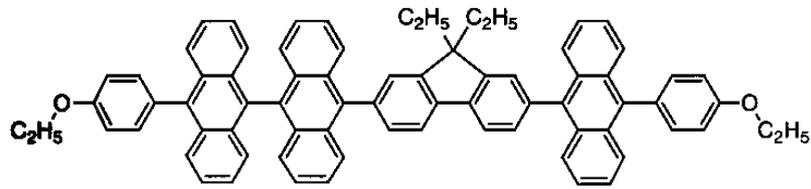
J-30



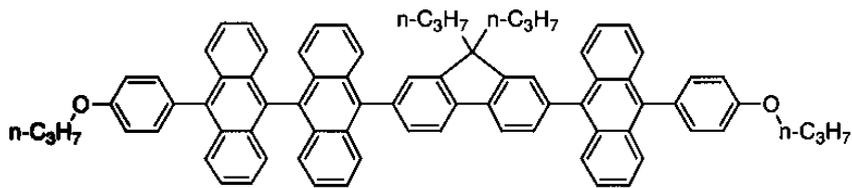
J-31



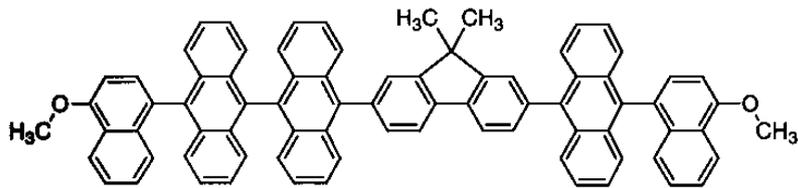
J-32



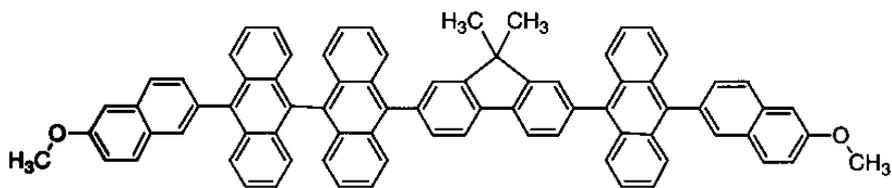
J-33

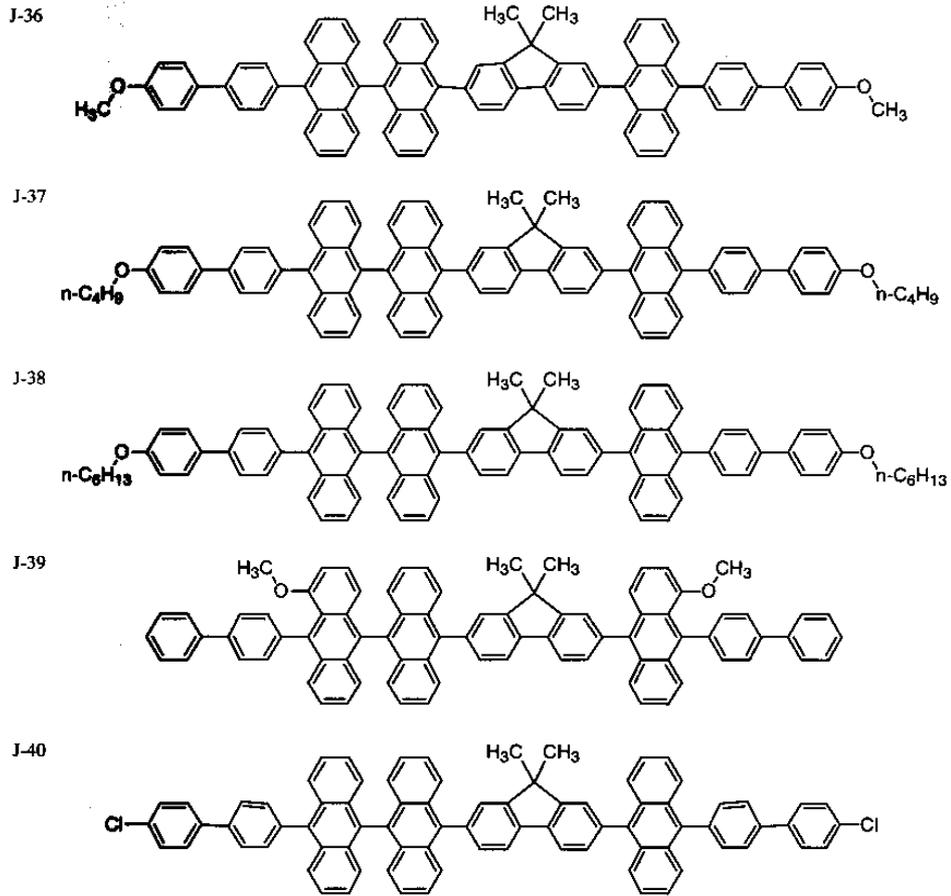


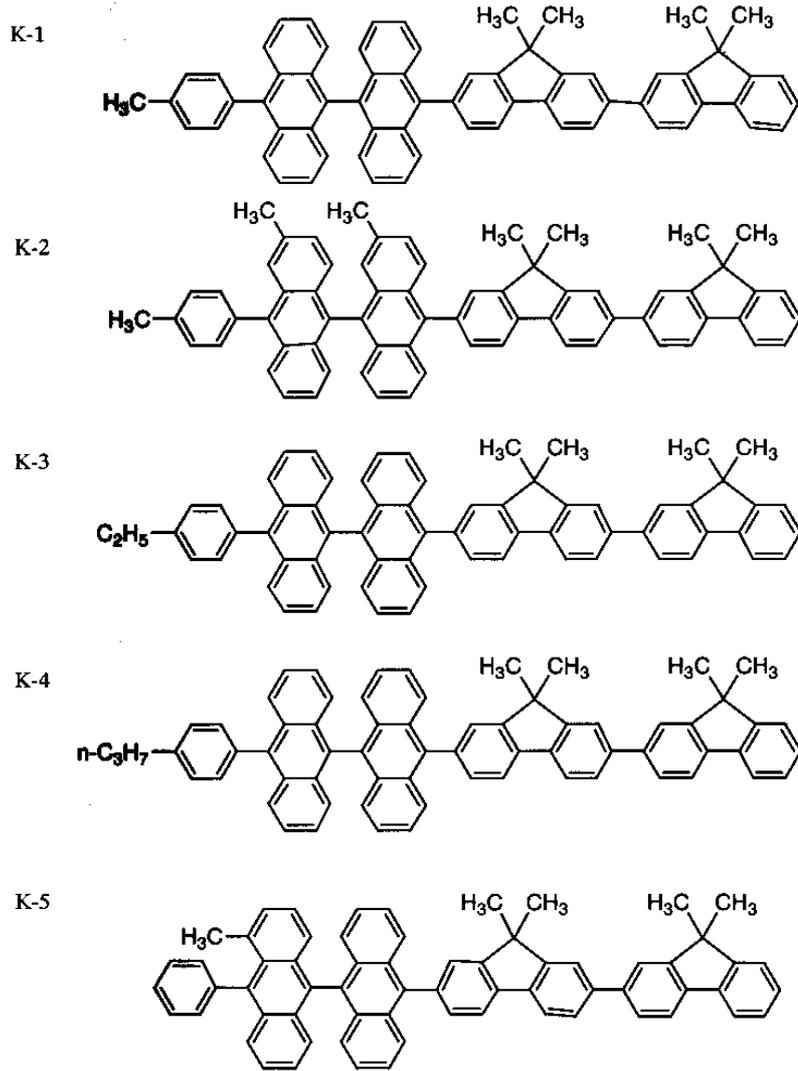
J-34



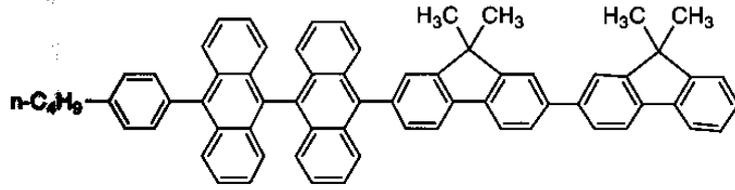
J-35



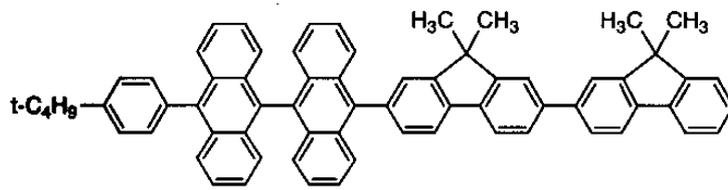




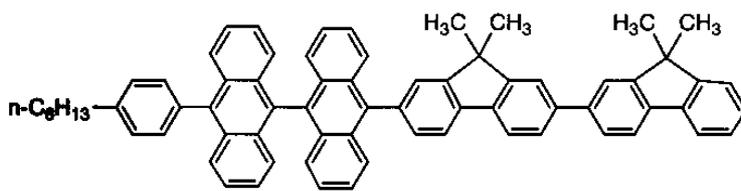
K-6



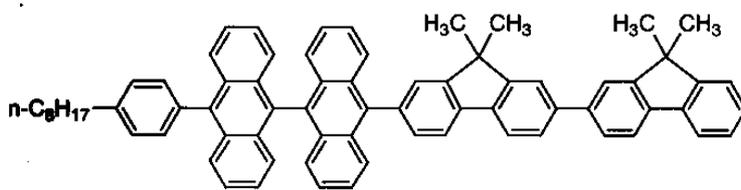
K-7



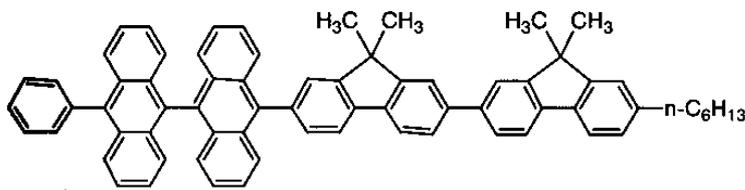
K-8

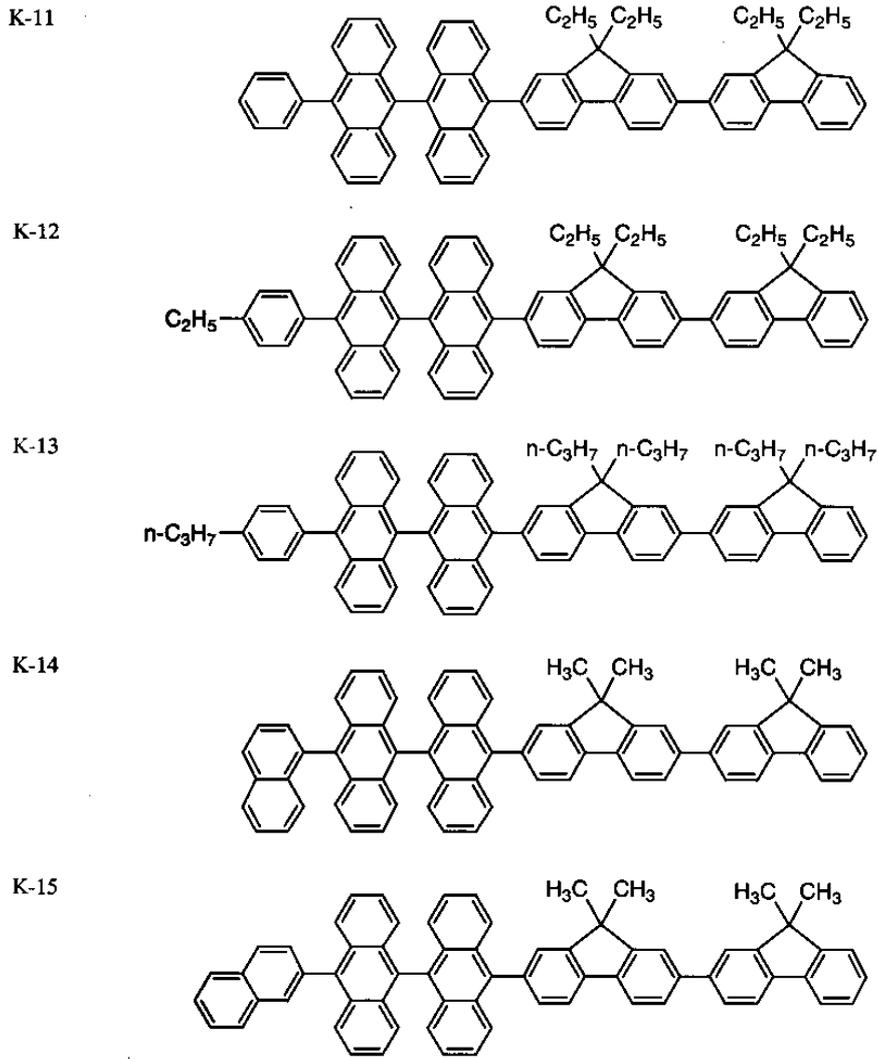


K-9

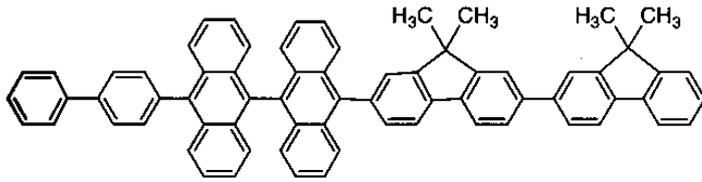


K-10

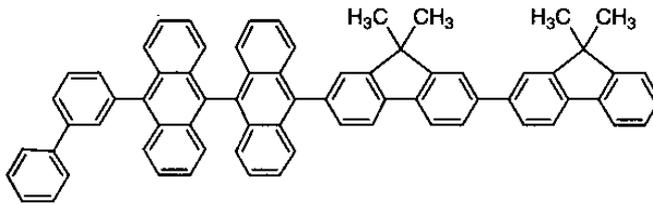




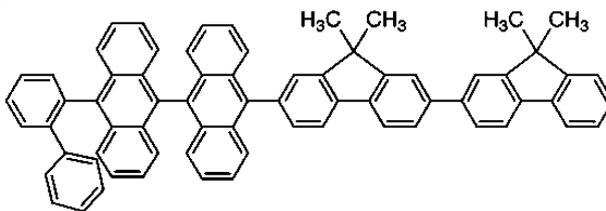
K-16



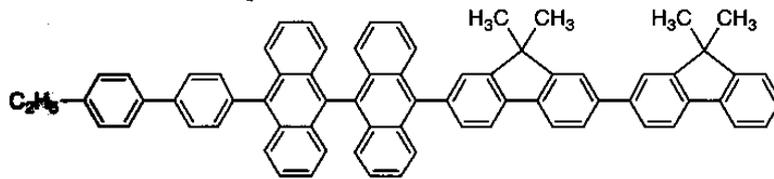
K-17



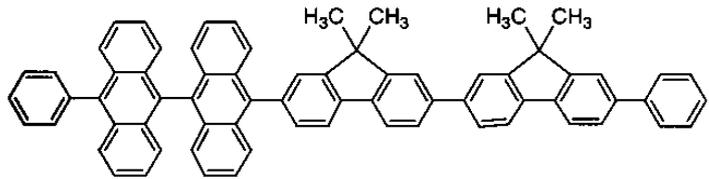
K-18



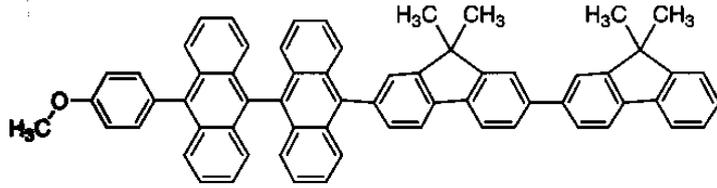
K-19



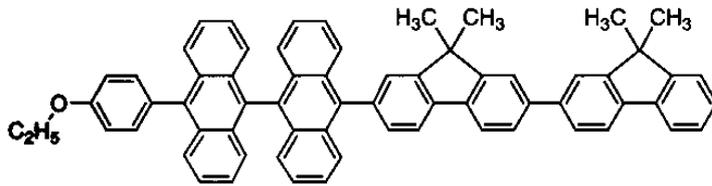
K-20



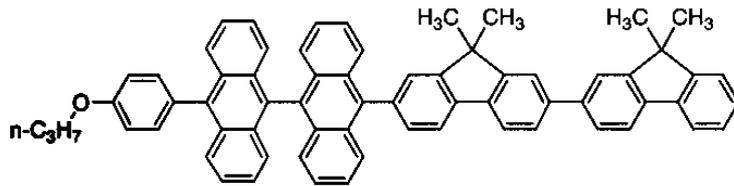
K-21



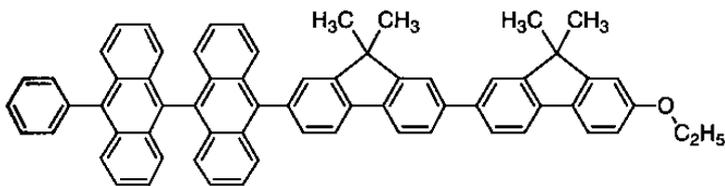
K-22



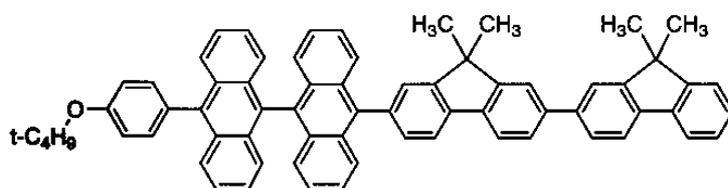
K-23



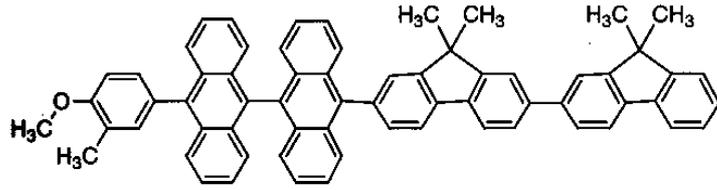
K-24



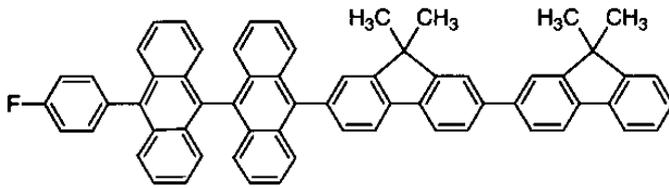
K-25



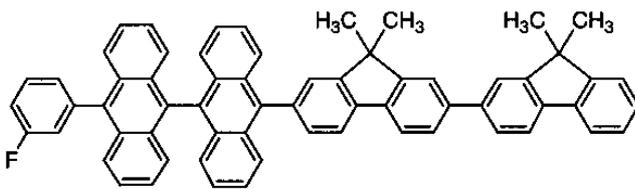
K-26



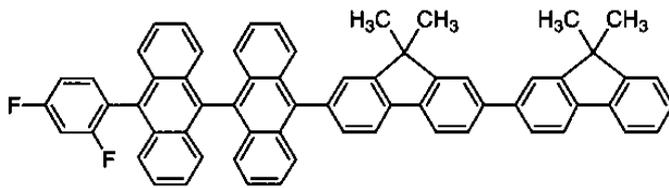
K-27



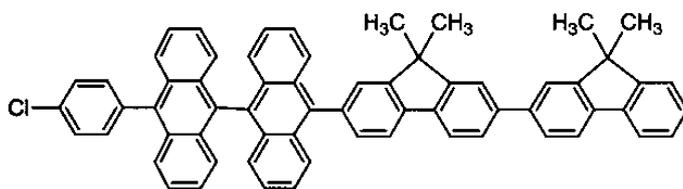
K-28



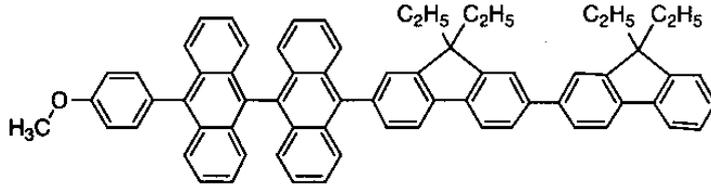
K-29



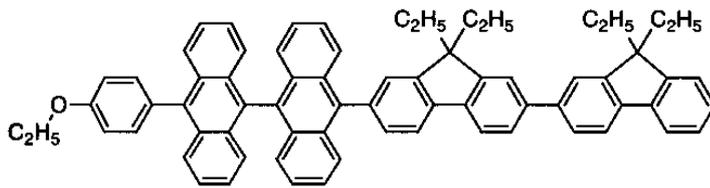
K-30



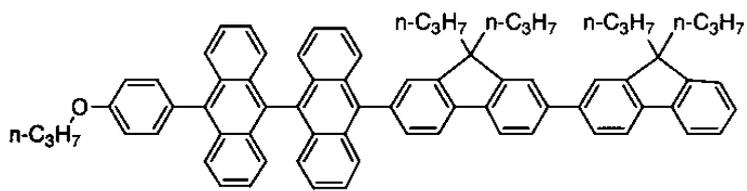
K-31



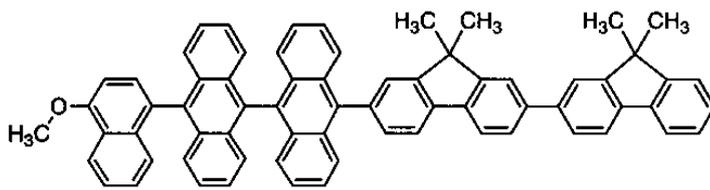
K-32



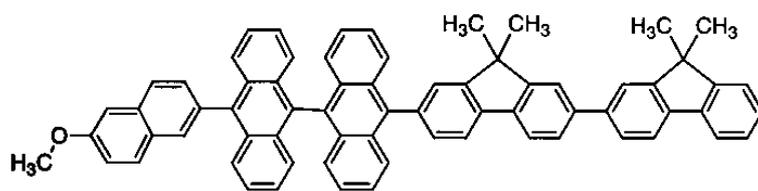
K-33



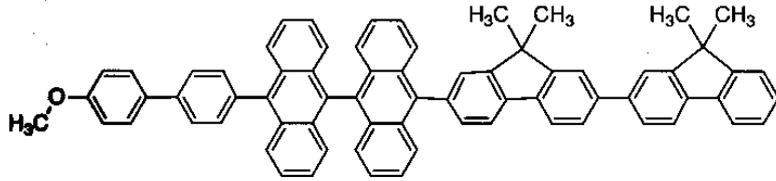
K-34



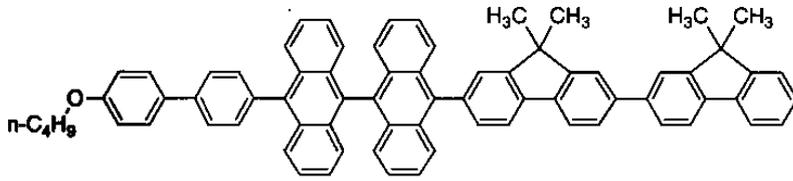
K-35



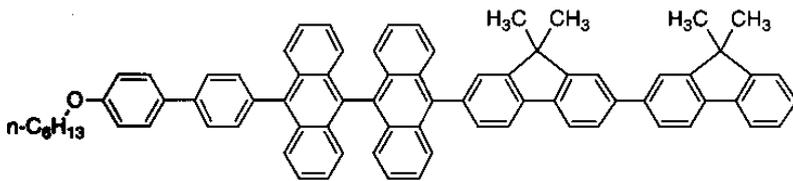
K-36



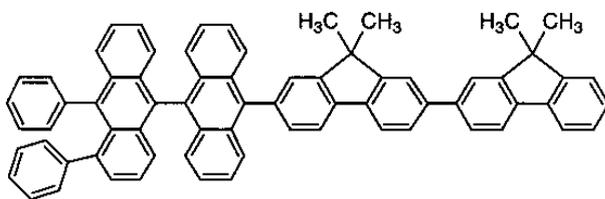
K-37



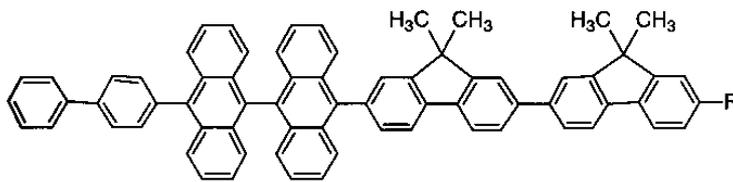
K-38

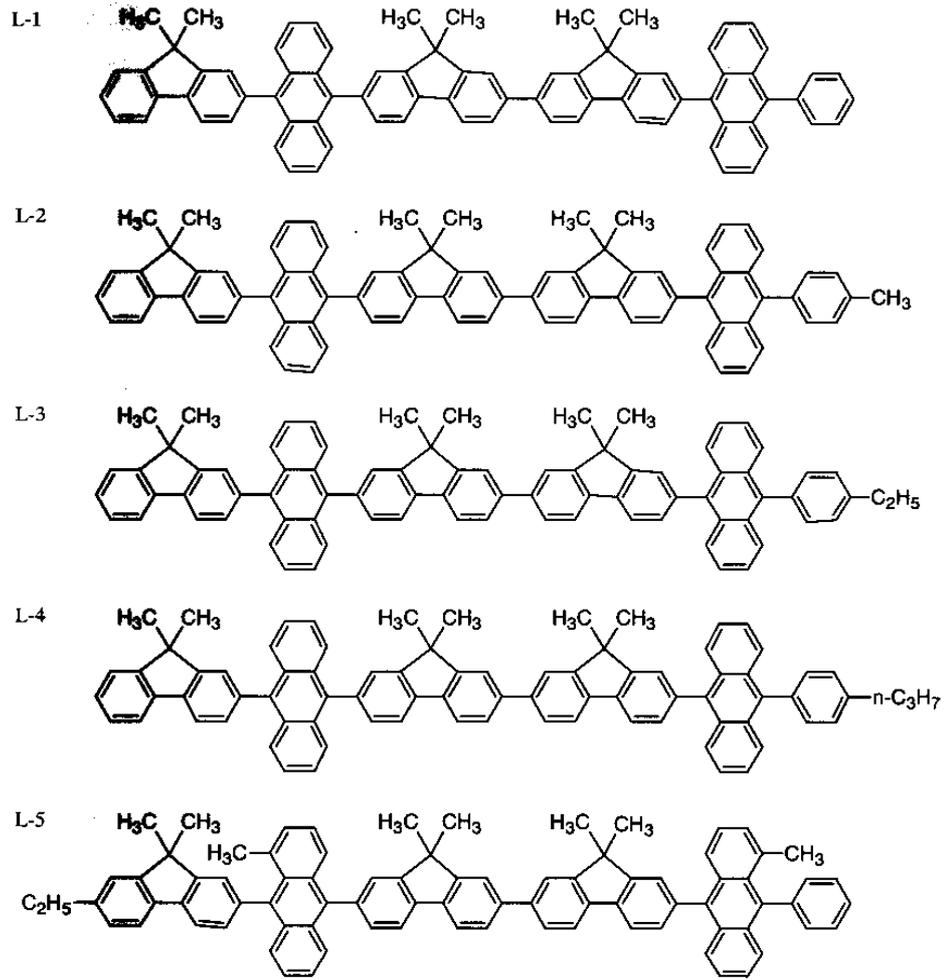


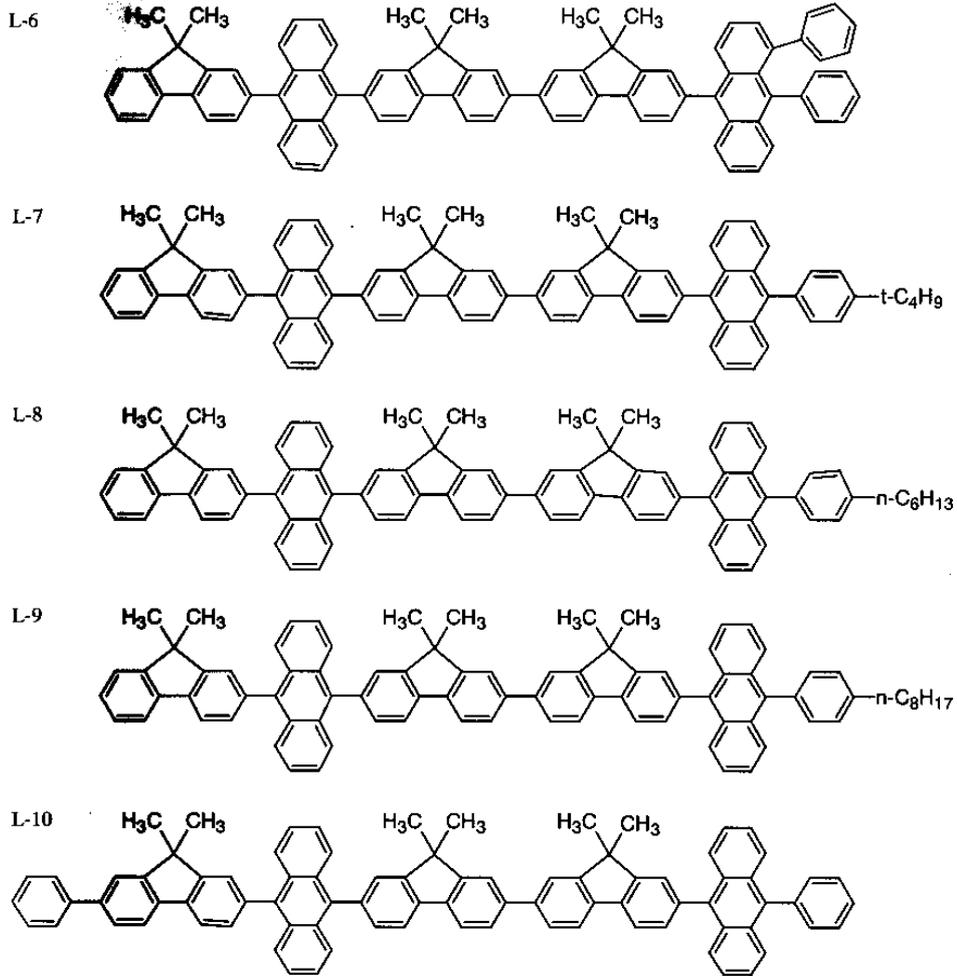
K-39



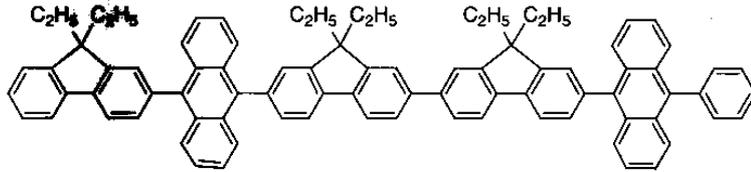
K-40



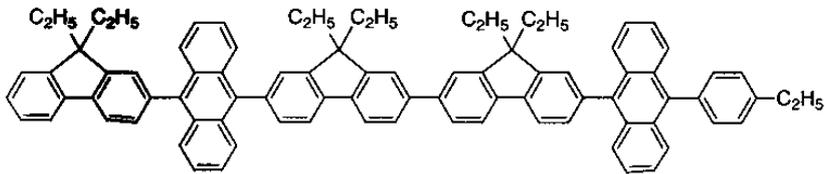




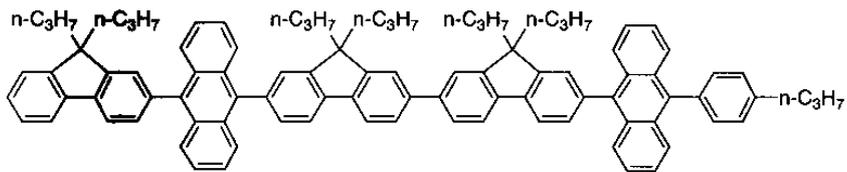
L-11



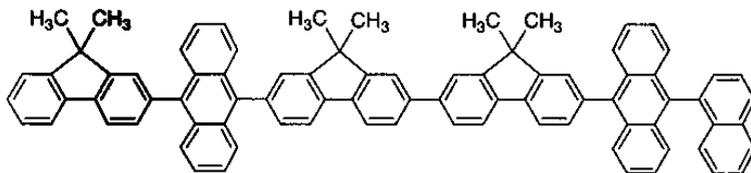
L-12



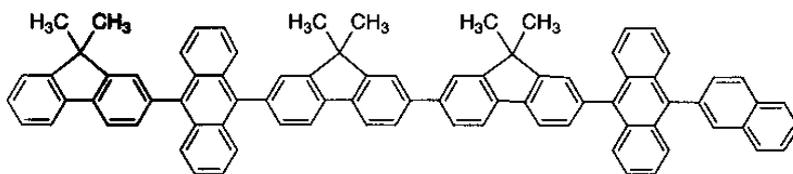
L-13

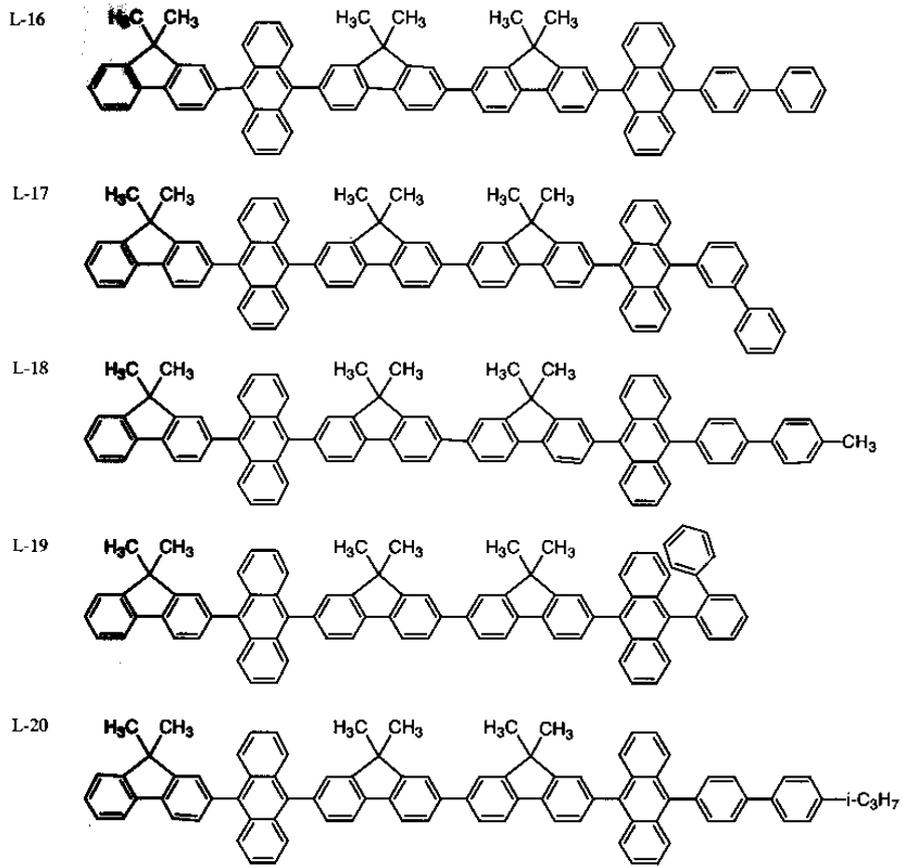


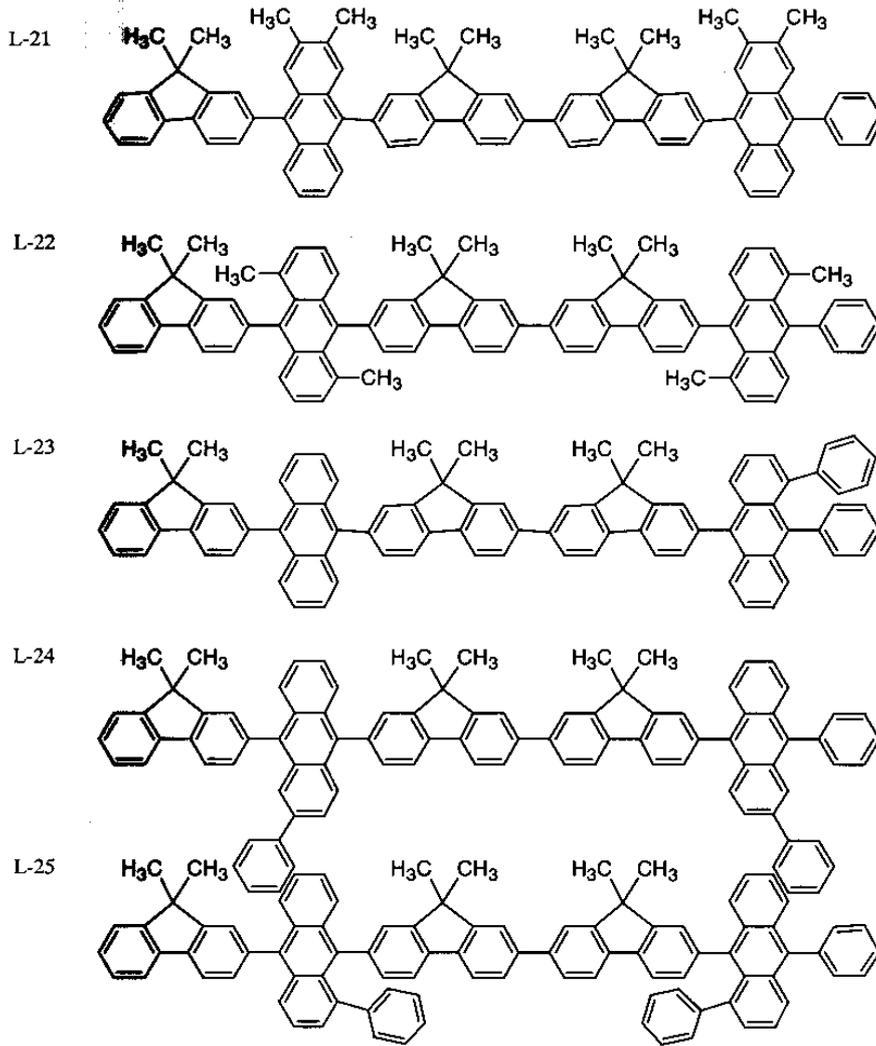
L-14

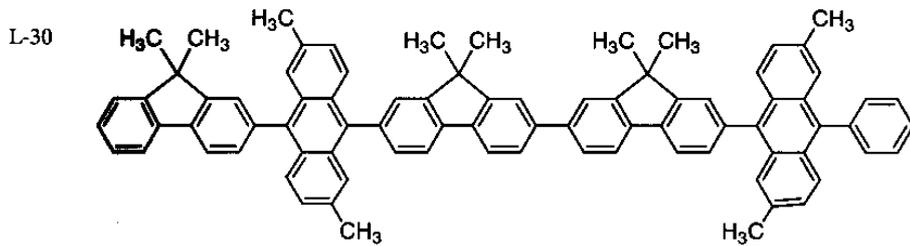
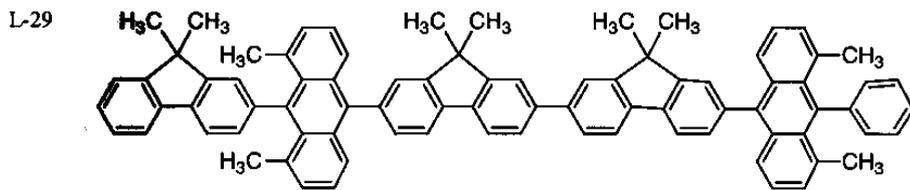
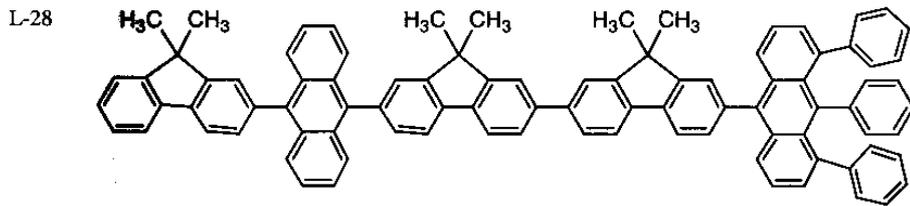
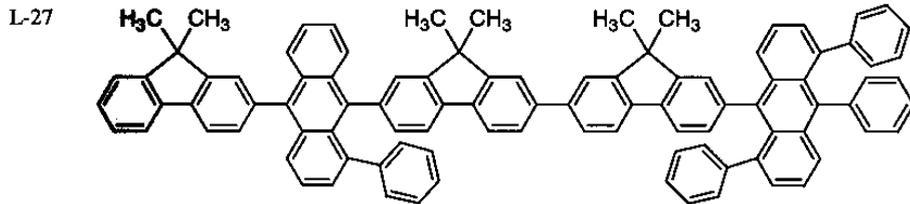
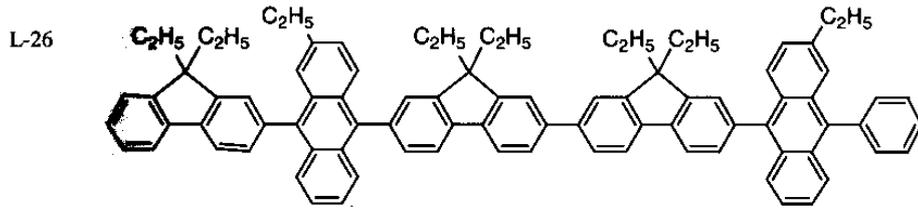


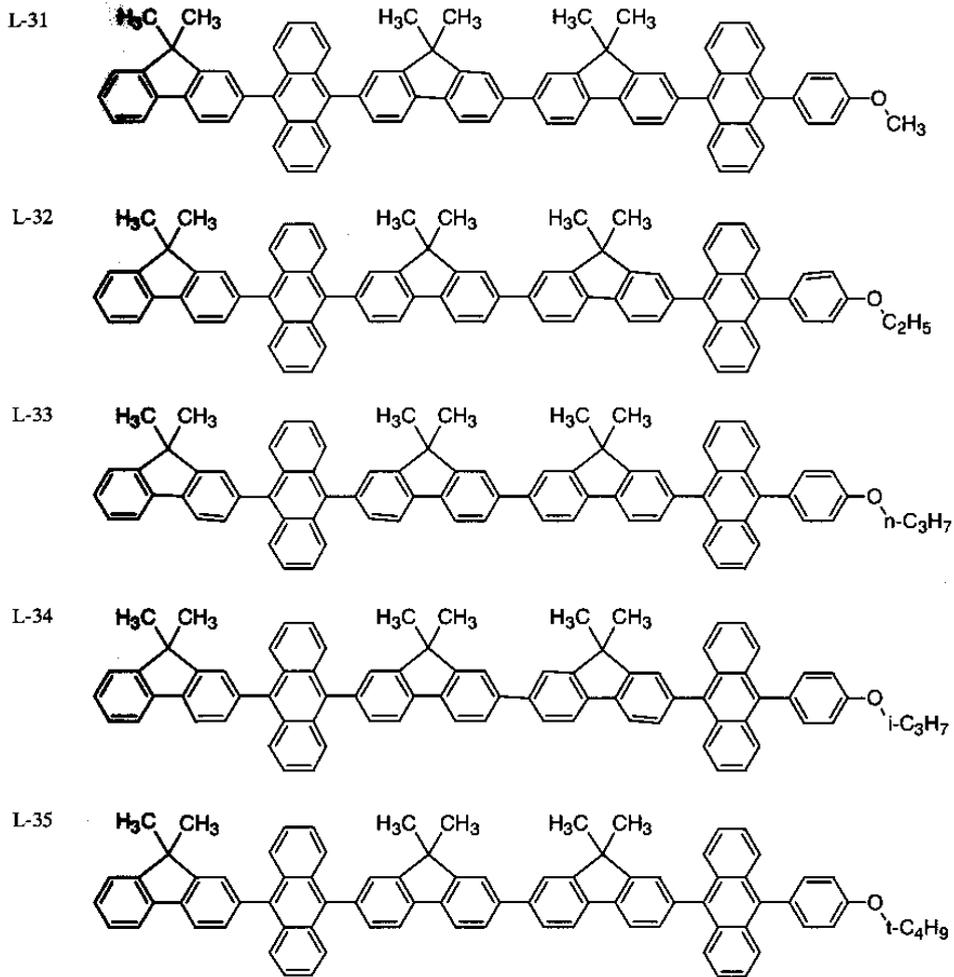
L-15

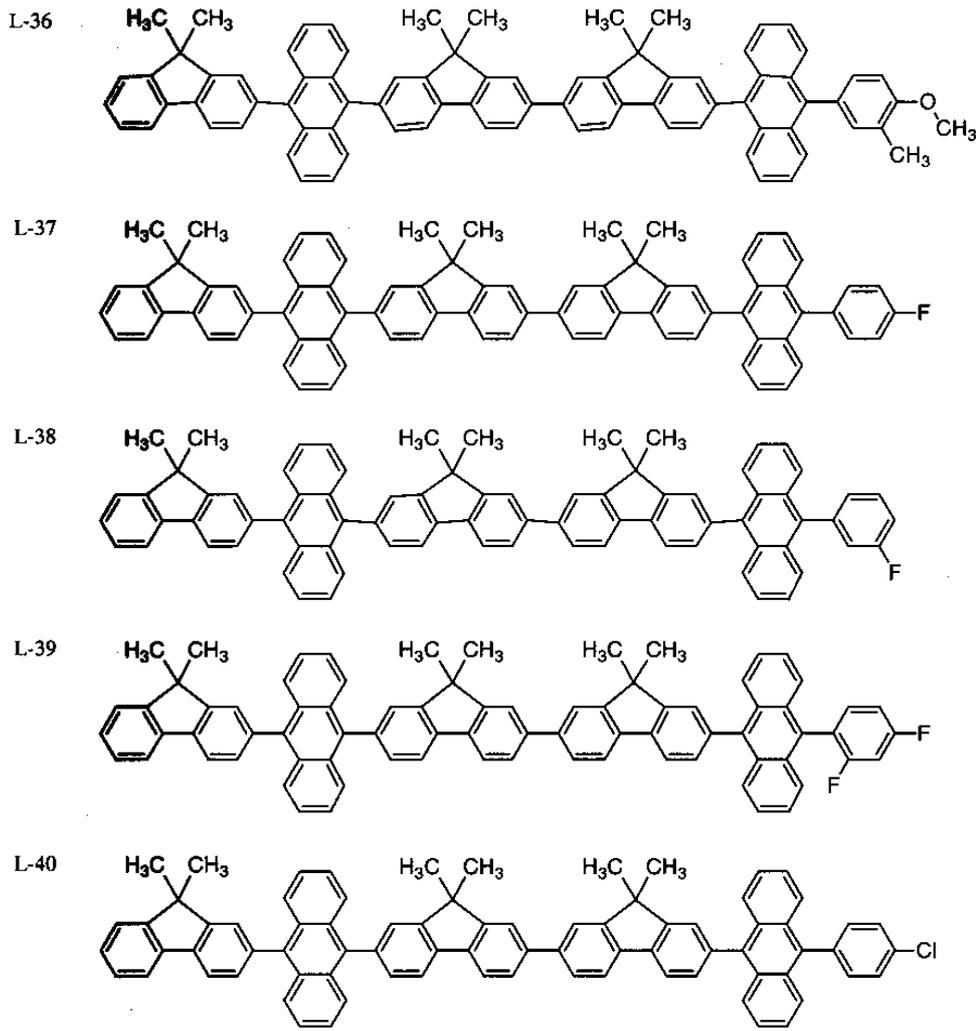


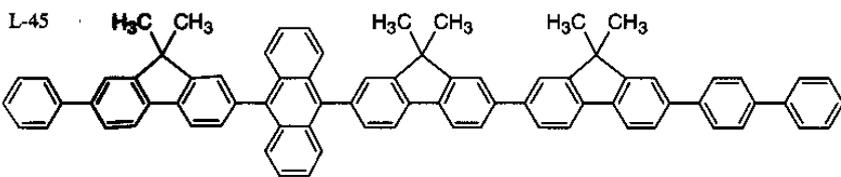
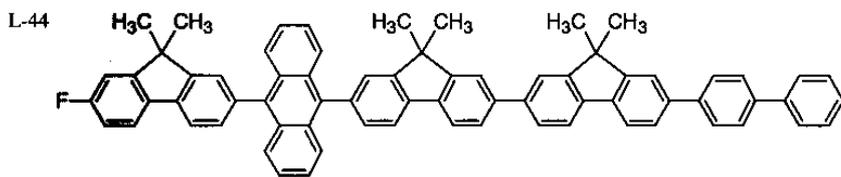
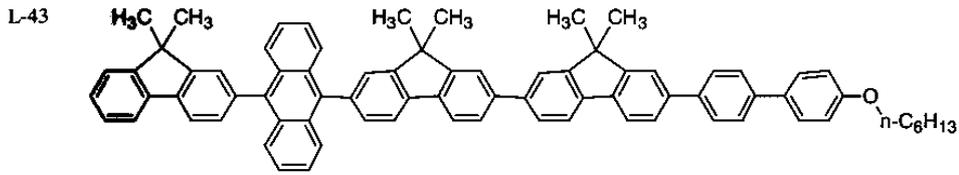
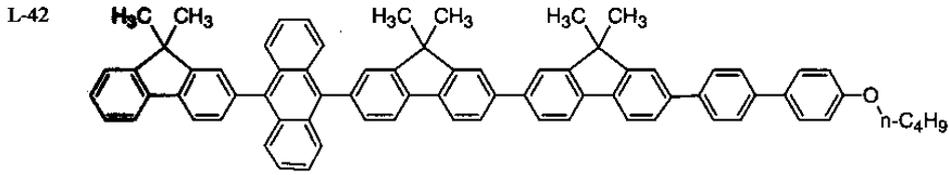
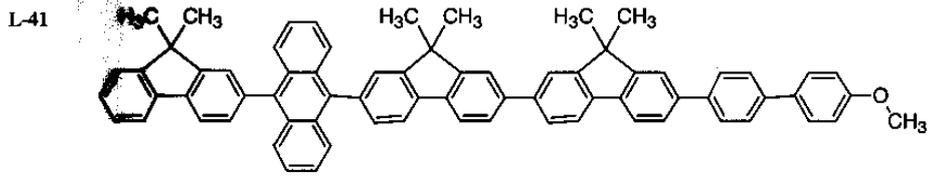


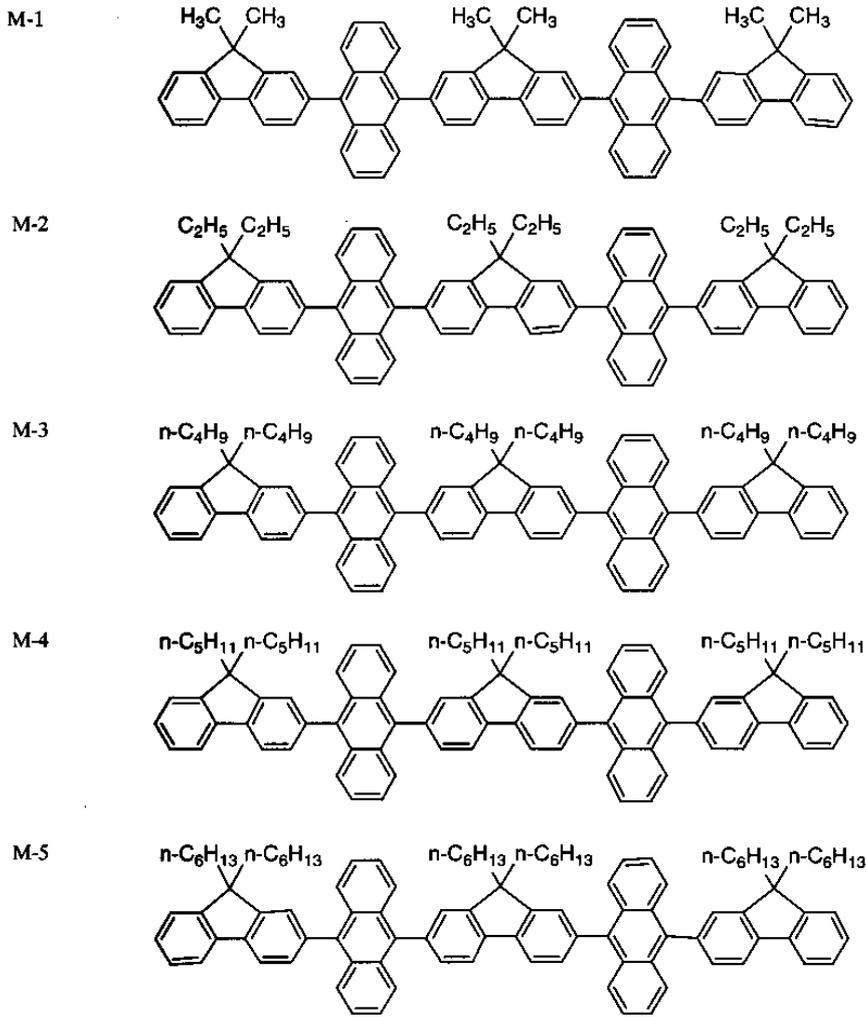


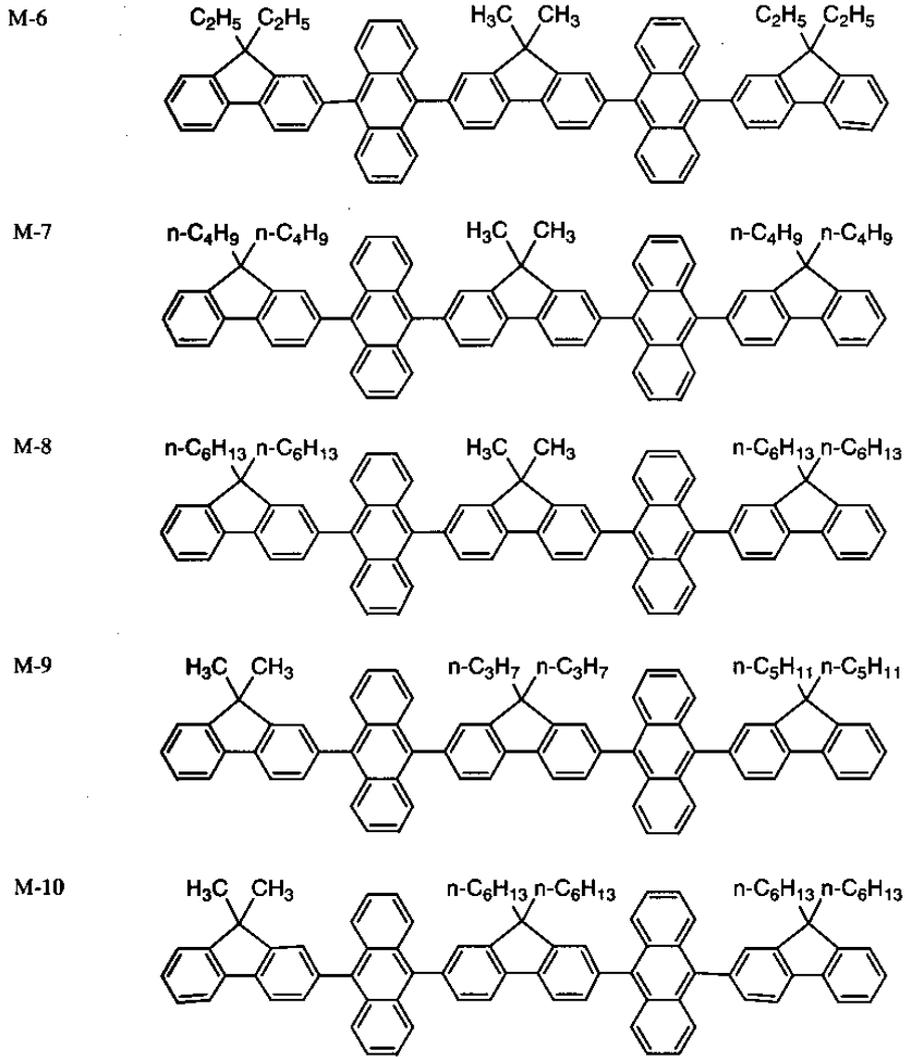


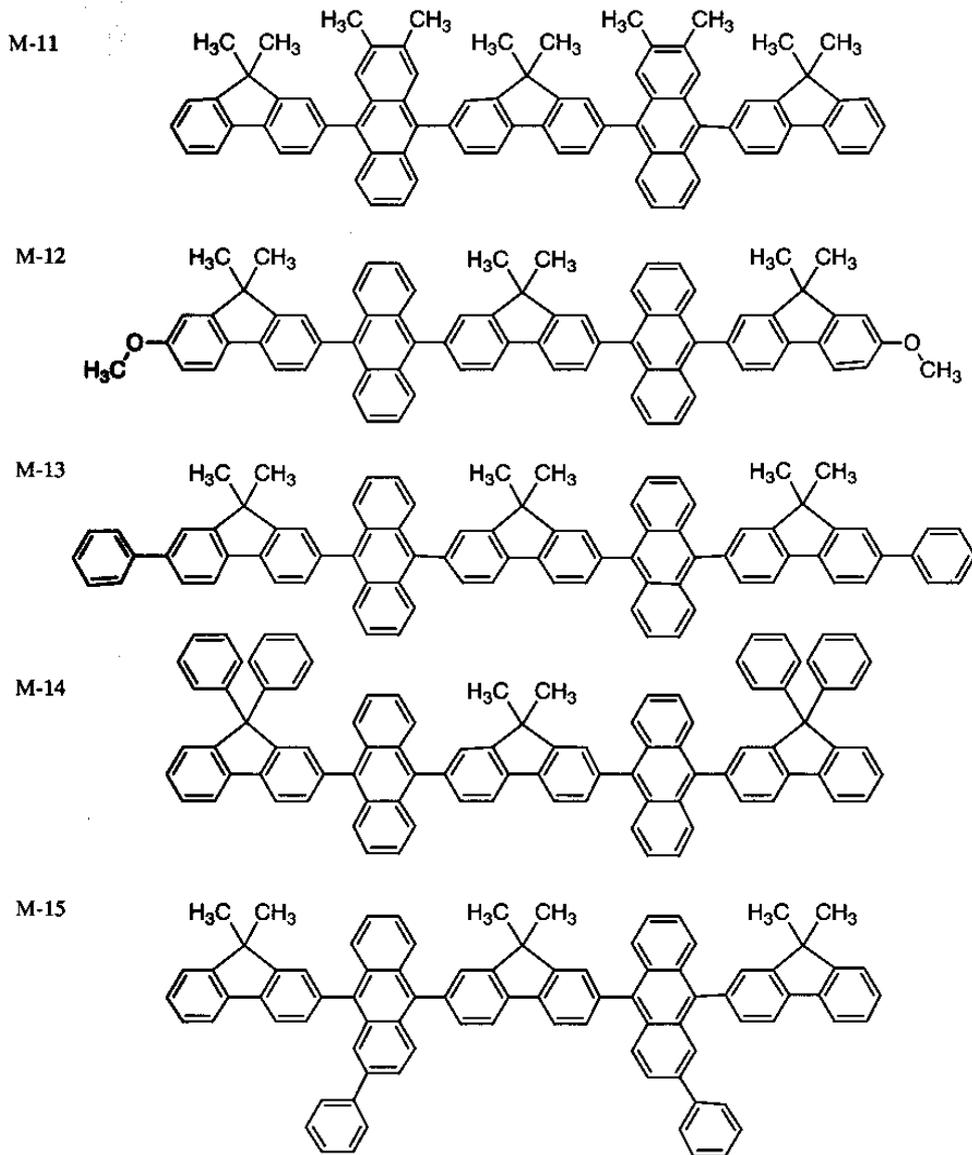


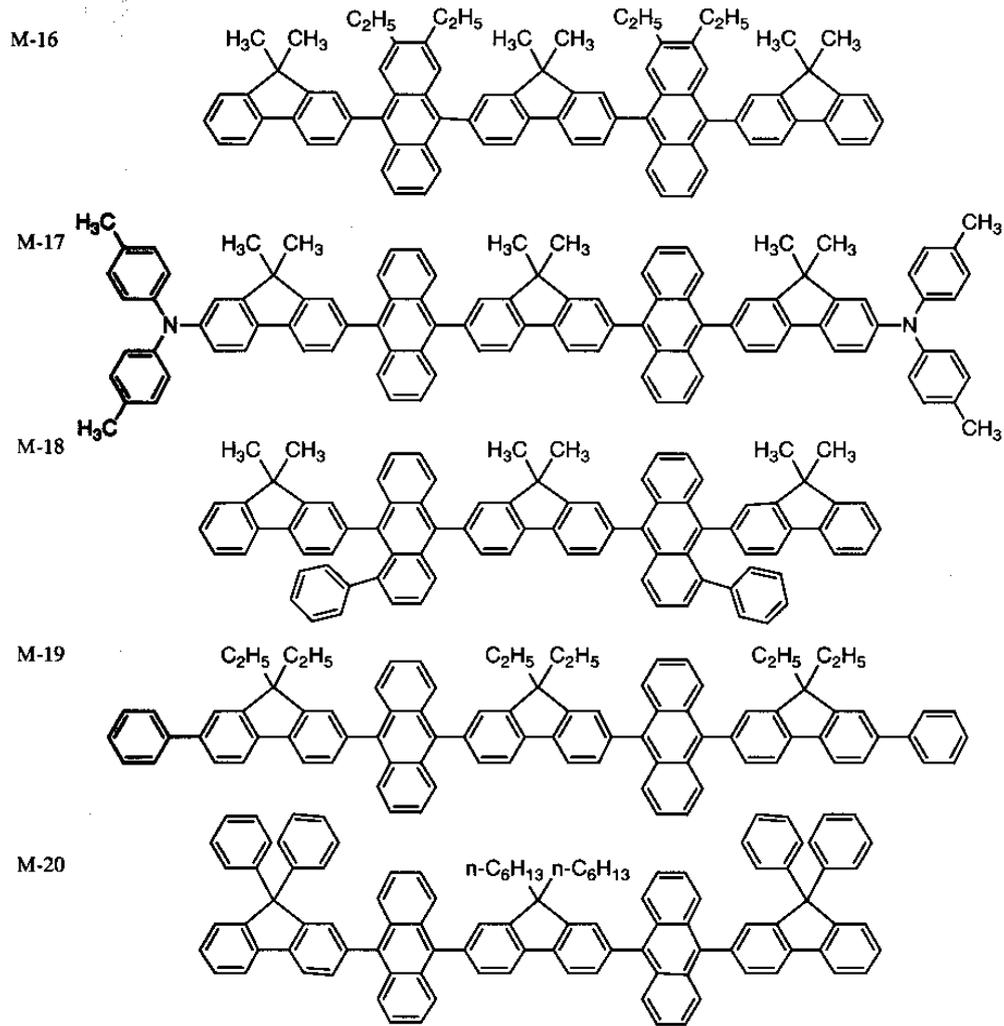


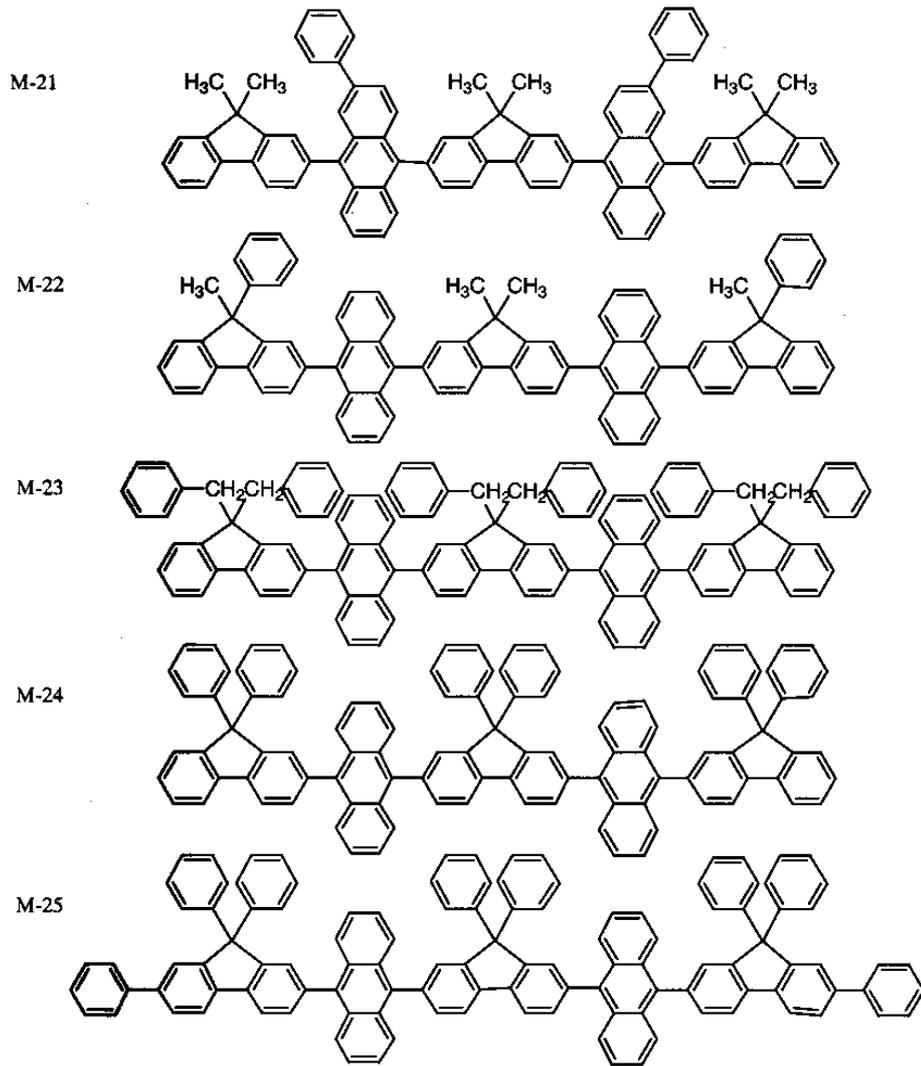


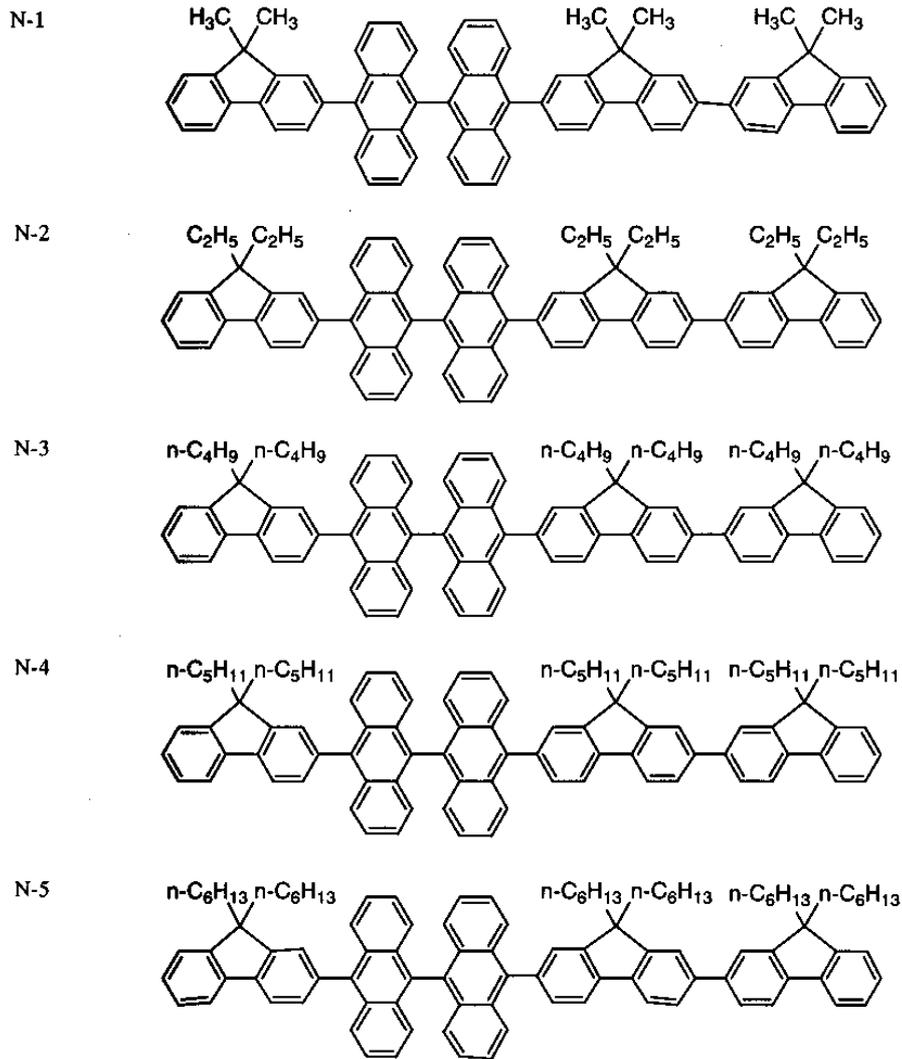


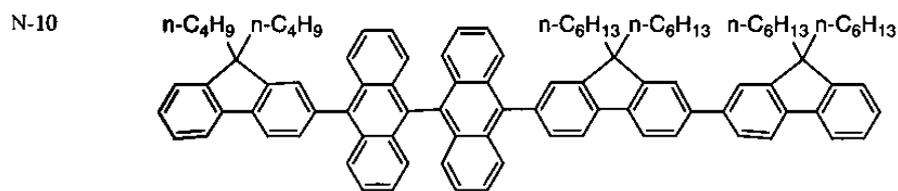
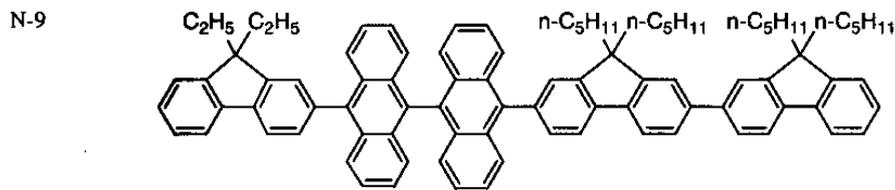
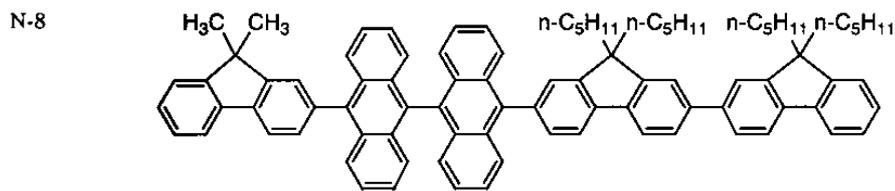
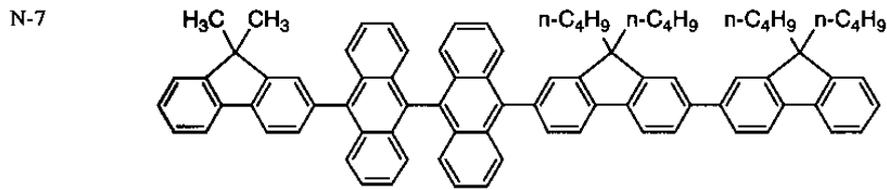
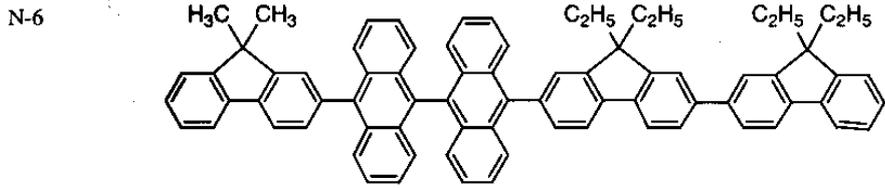


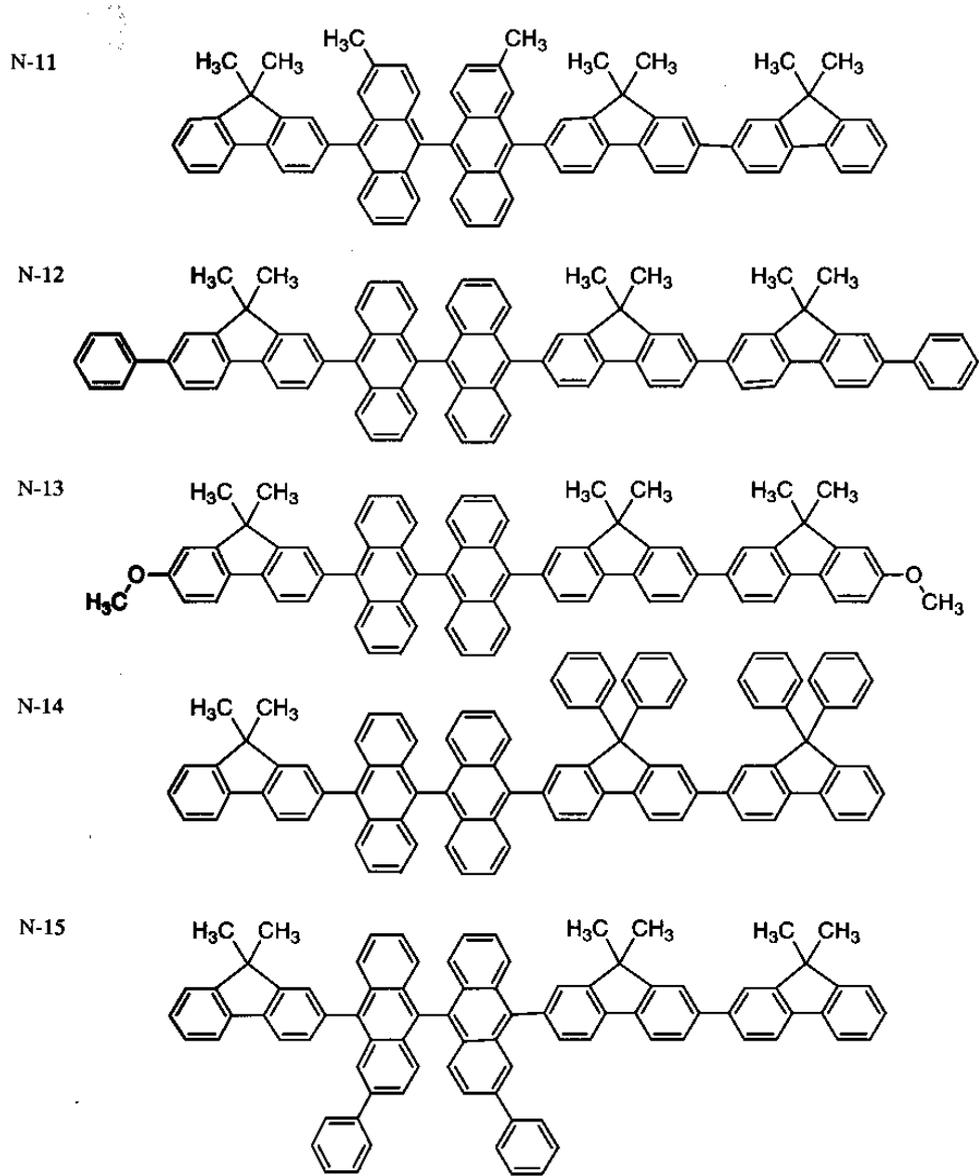


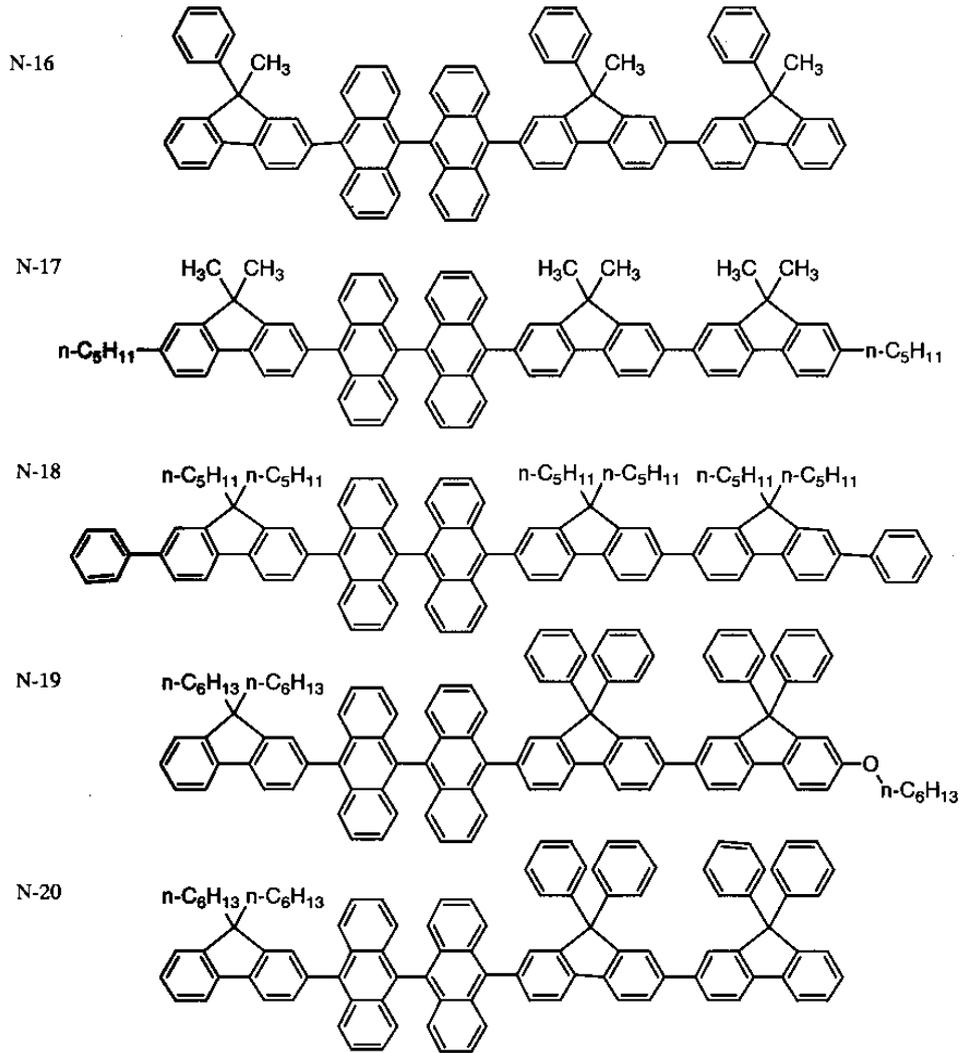


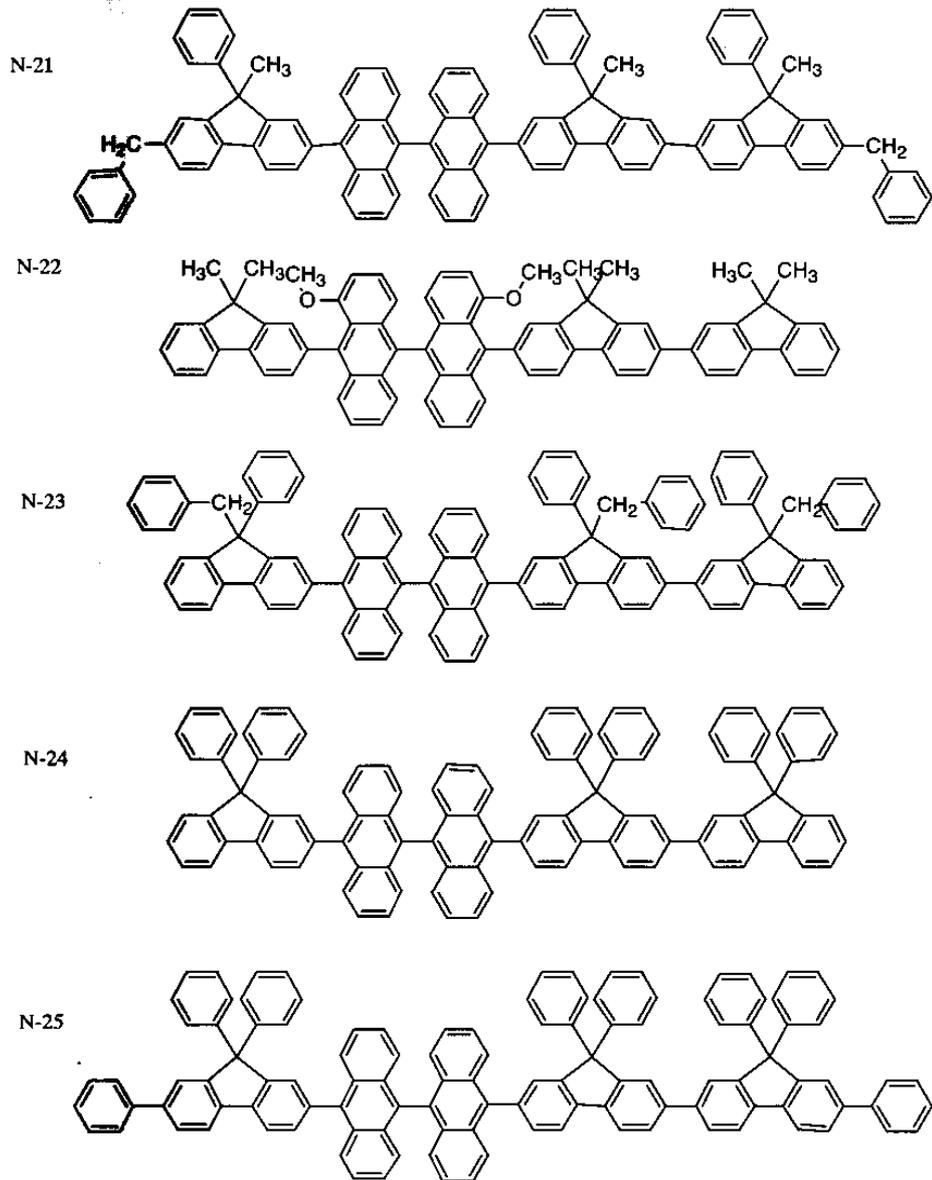


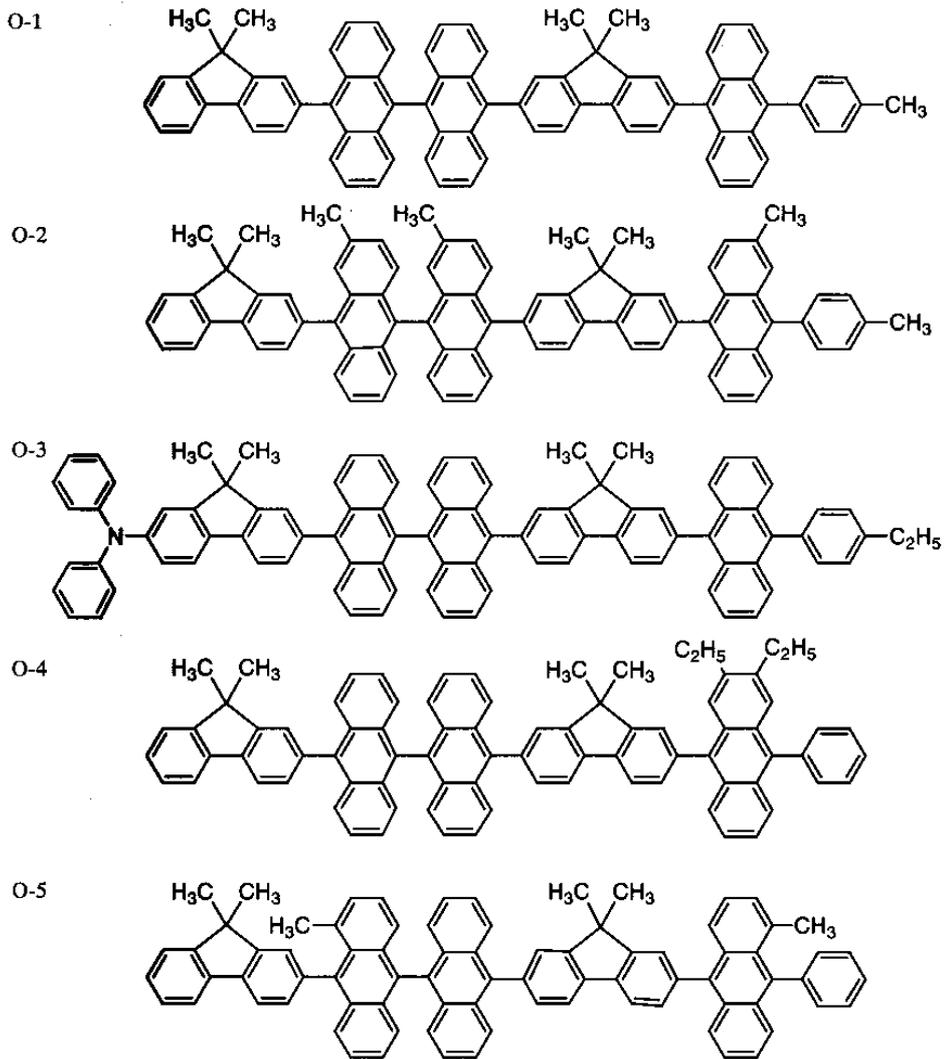


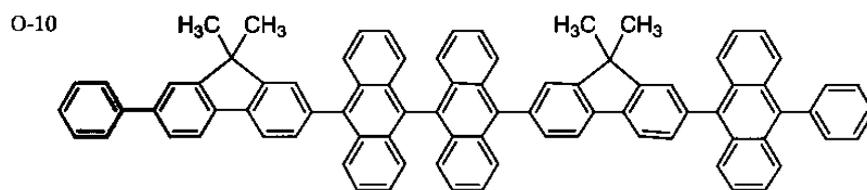
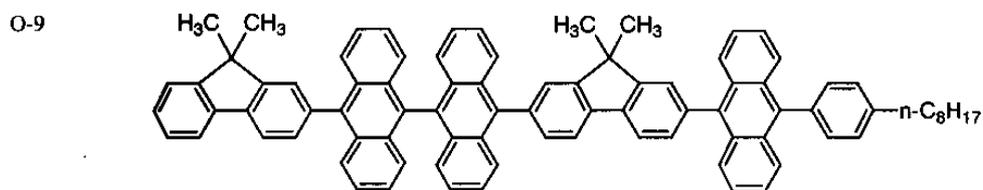
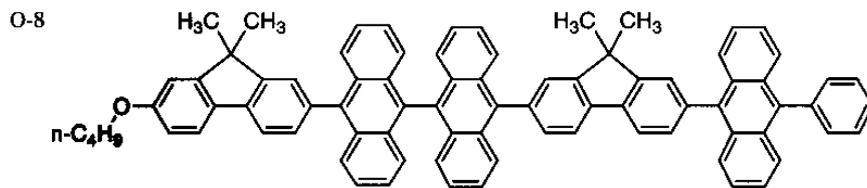
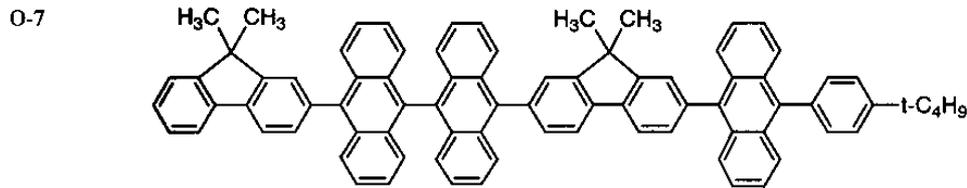
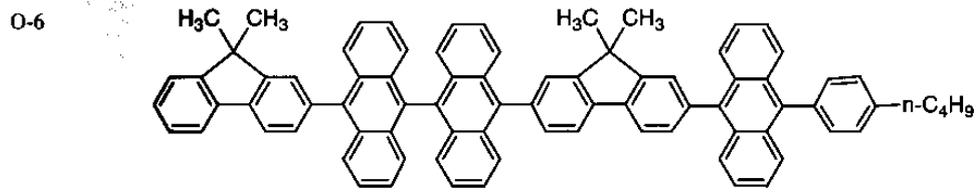


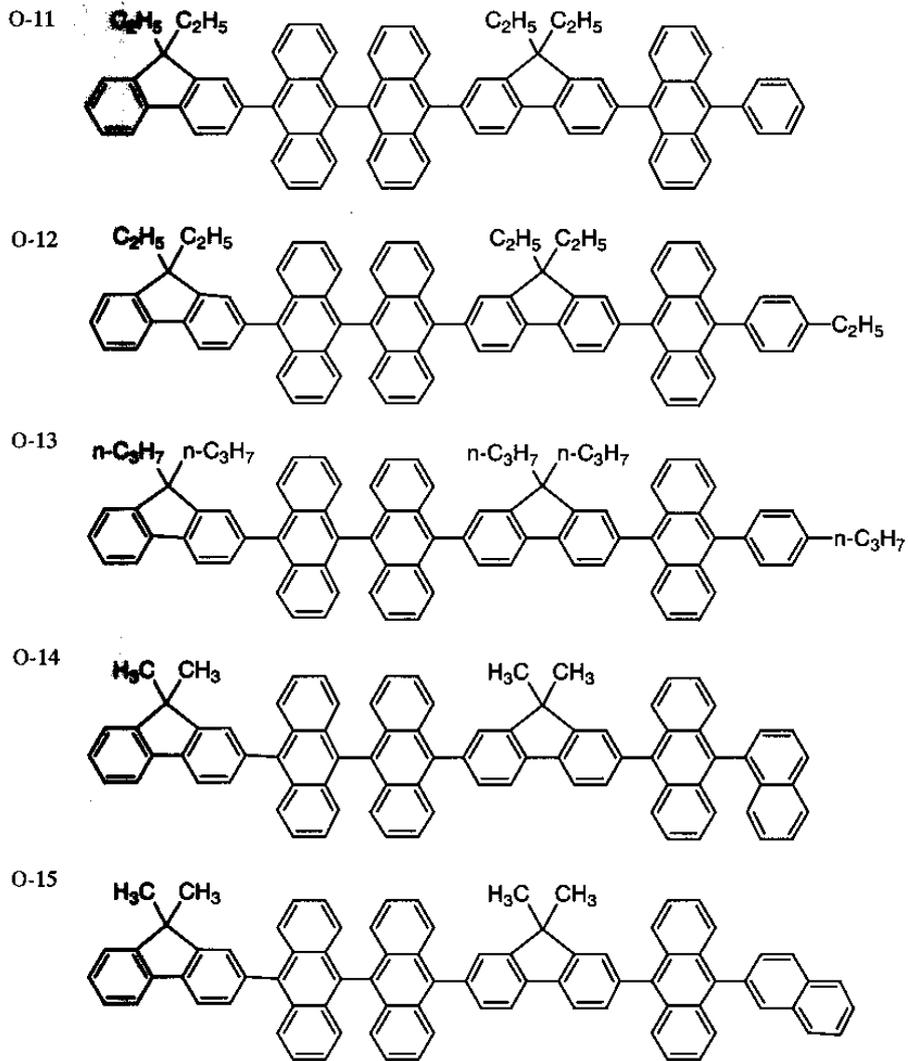


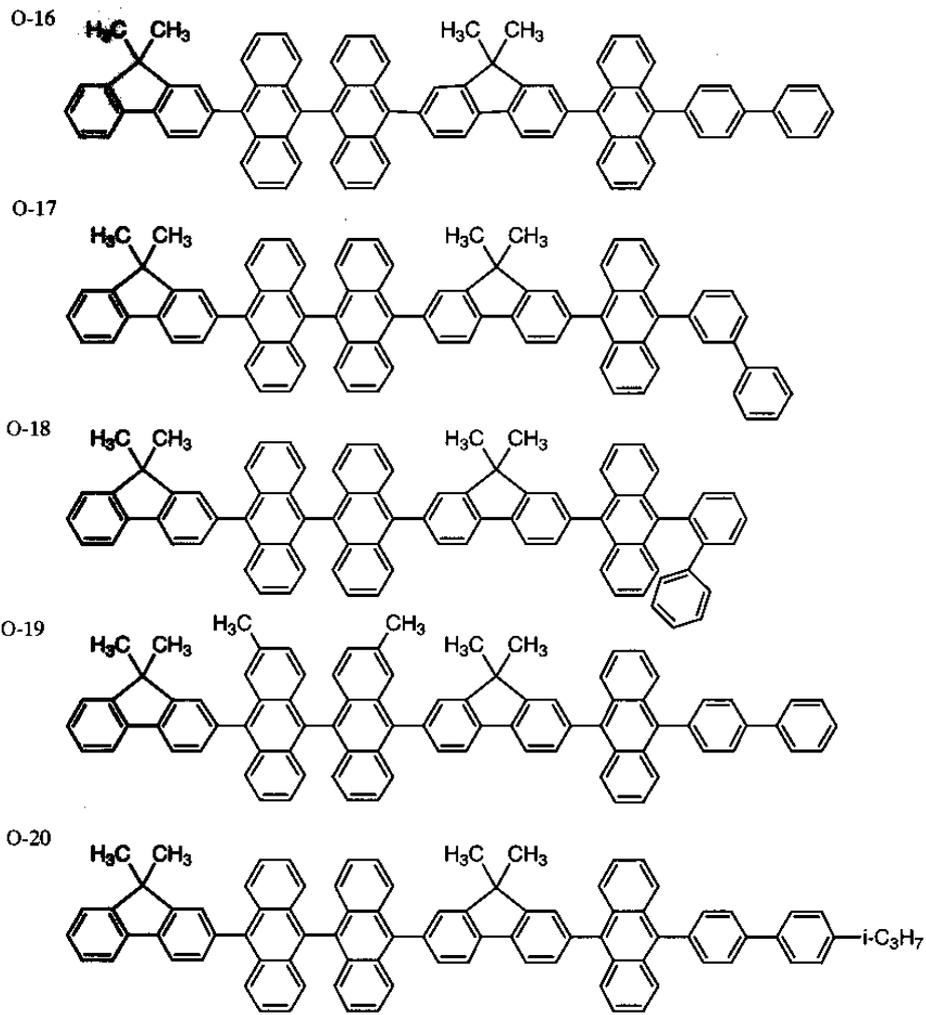


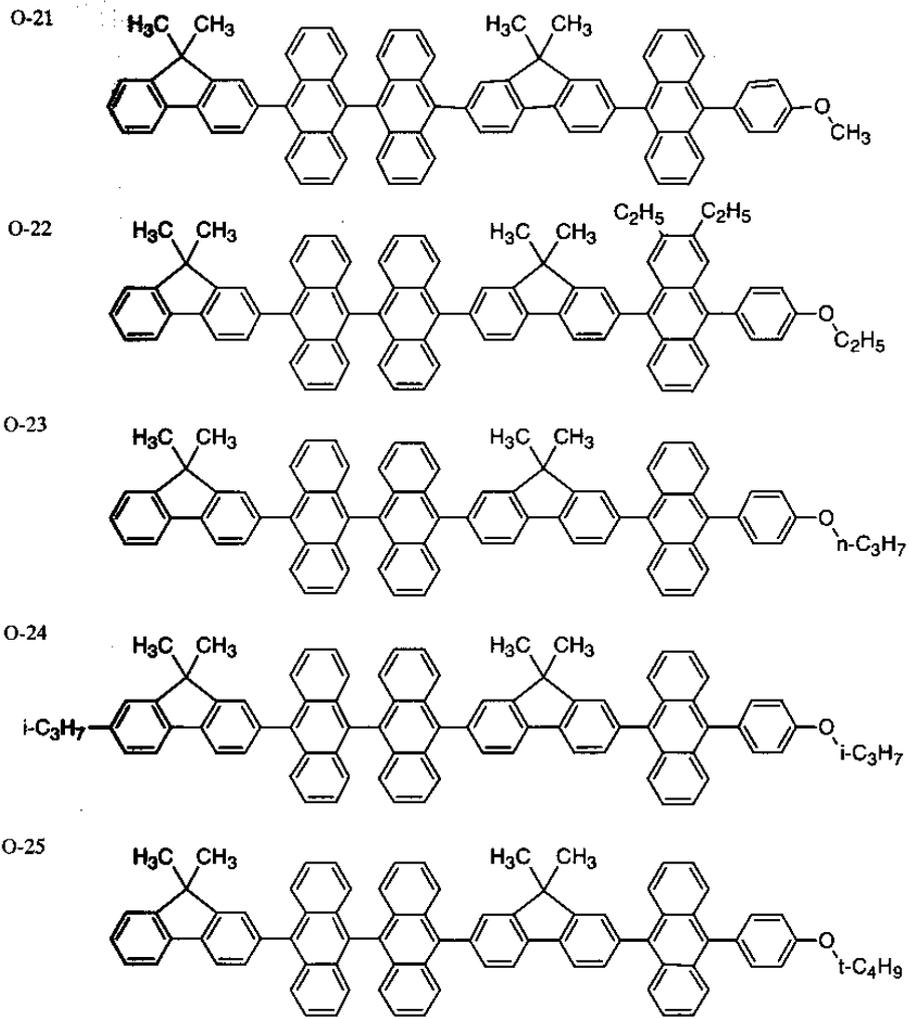


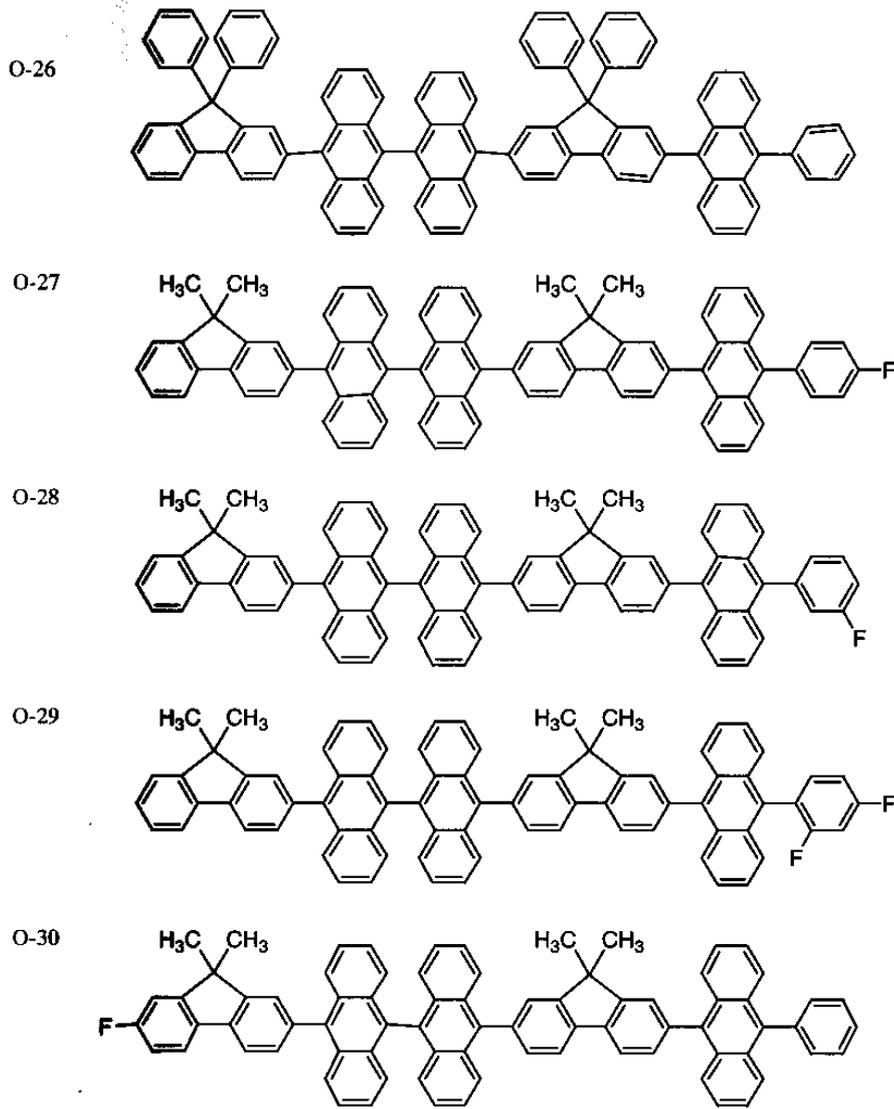


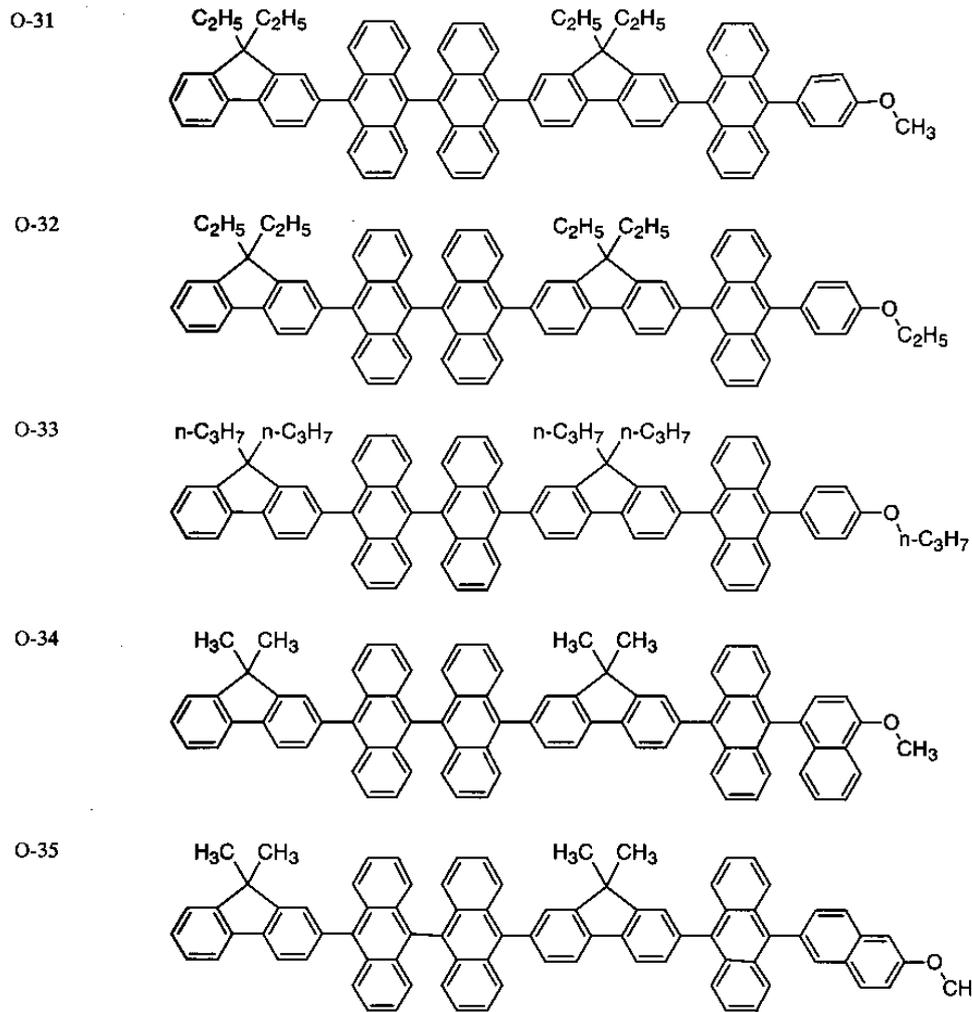


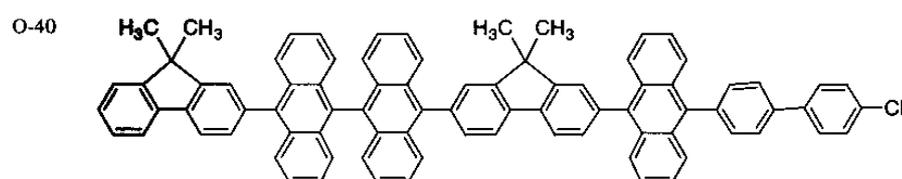
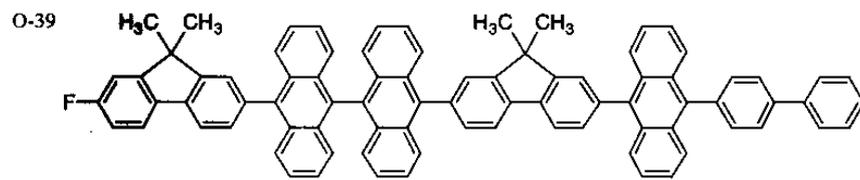
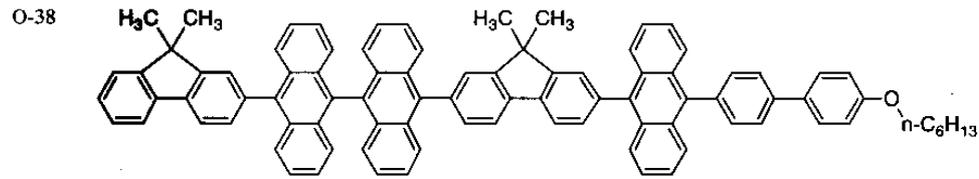
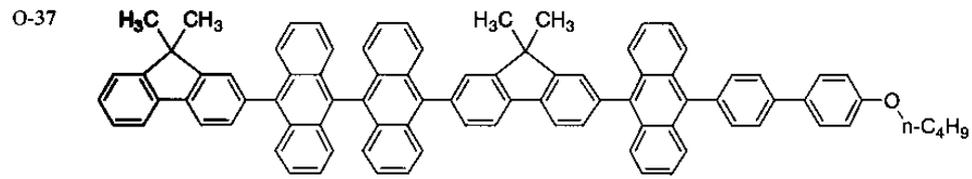
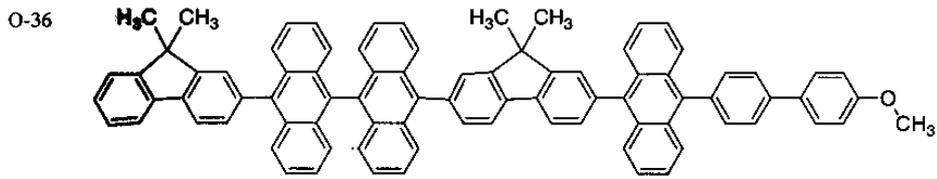


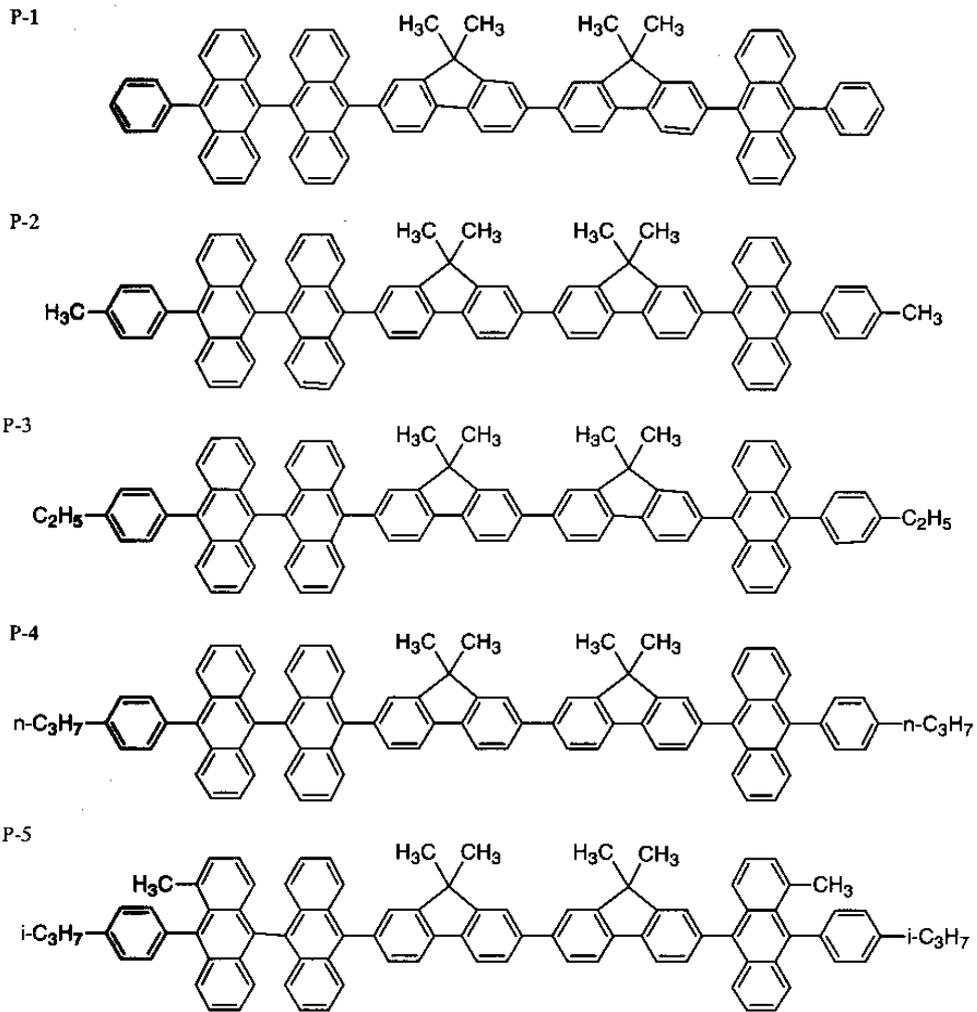


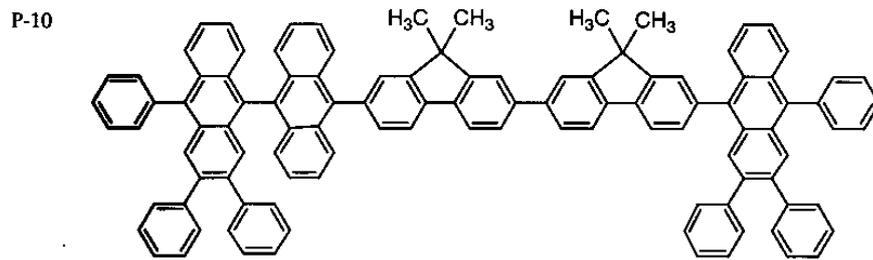
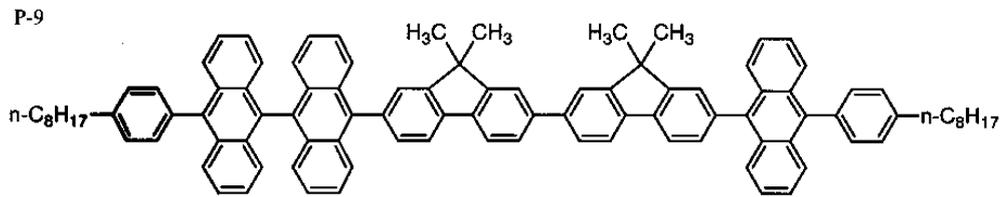
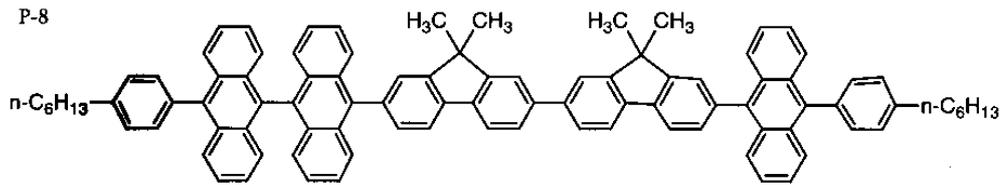
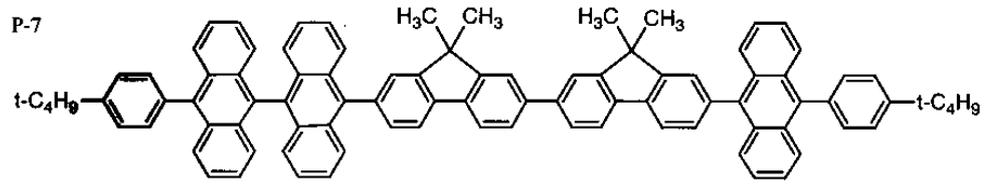
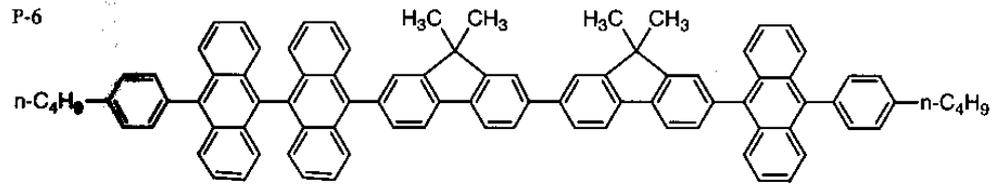


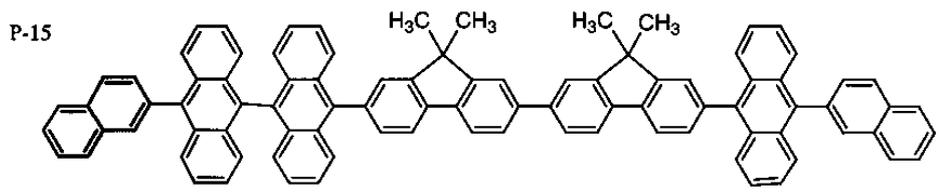
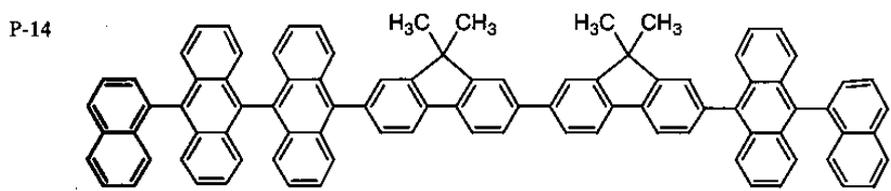
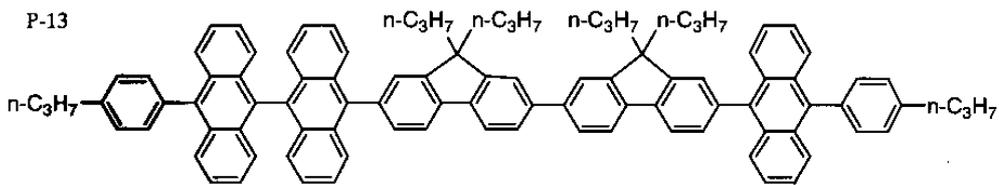
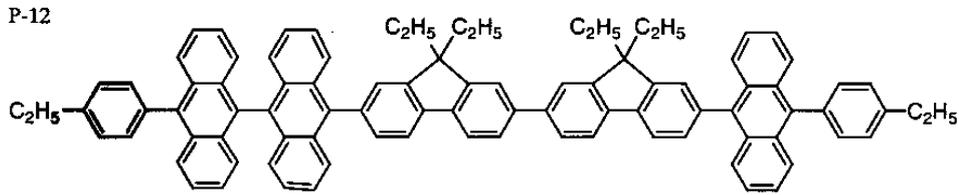
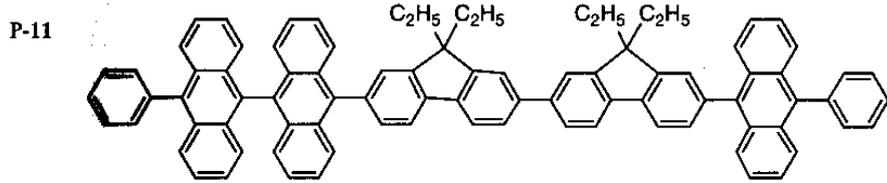




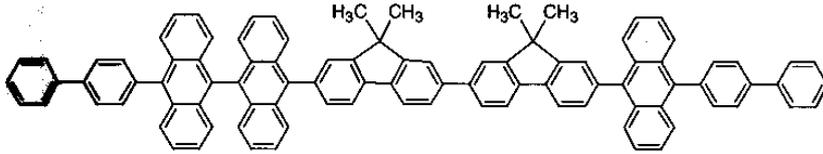




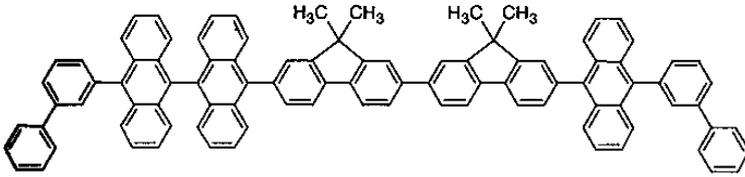




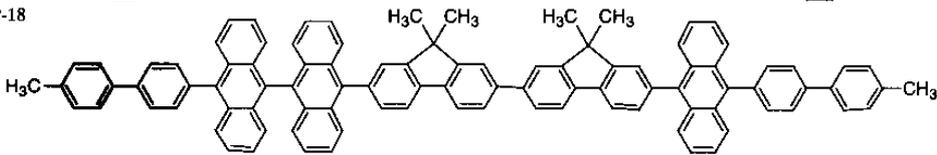
P-16



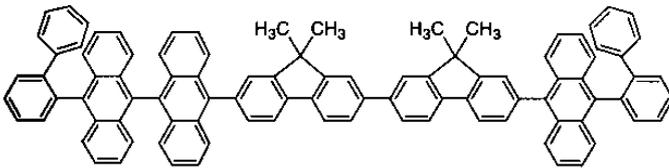
P-17



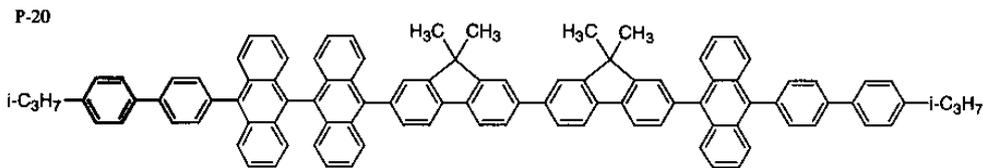
P-18

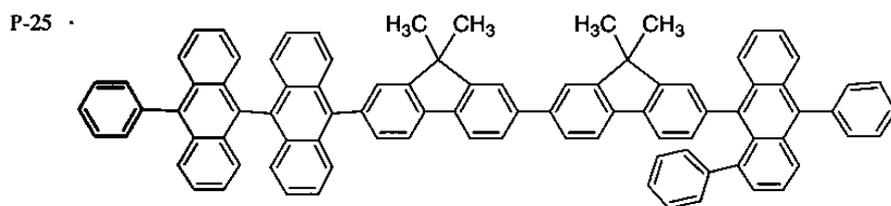
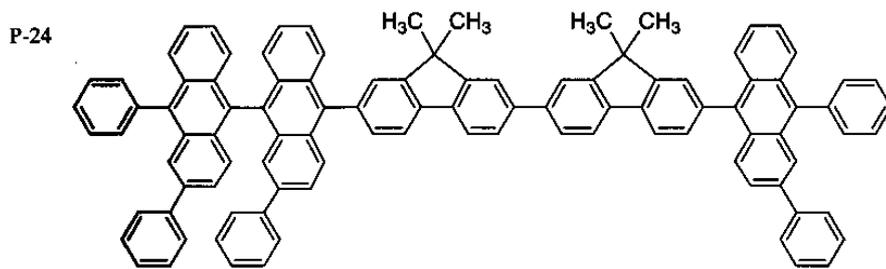
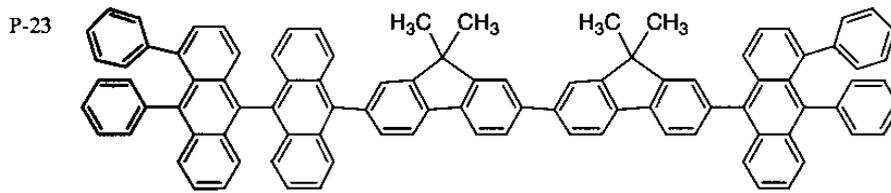
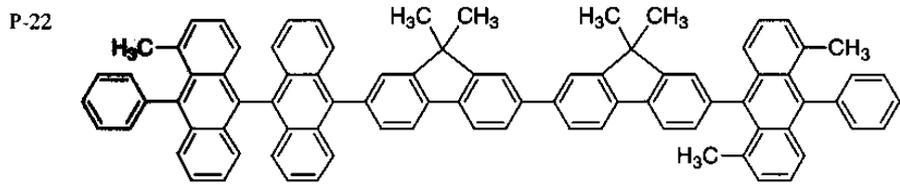
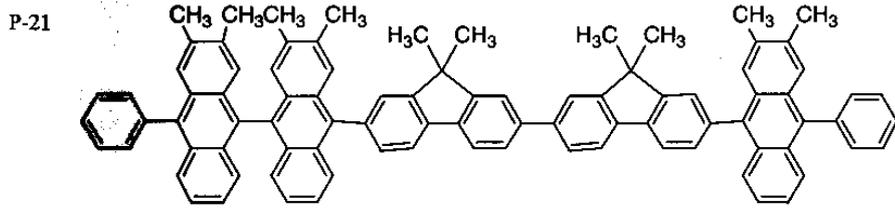


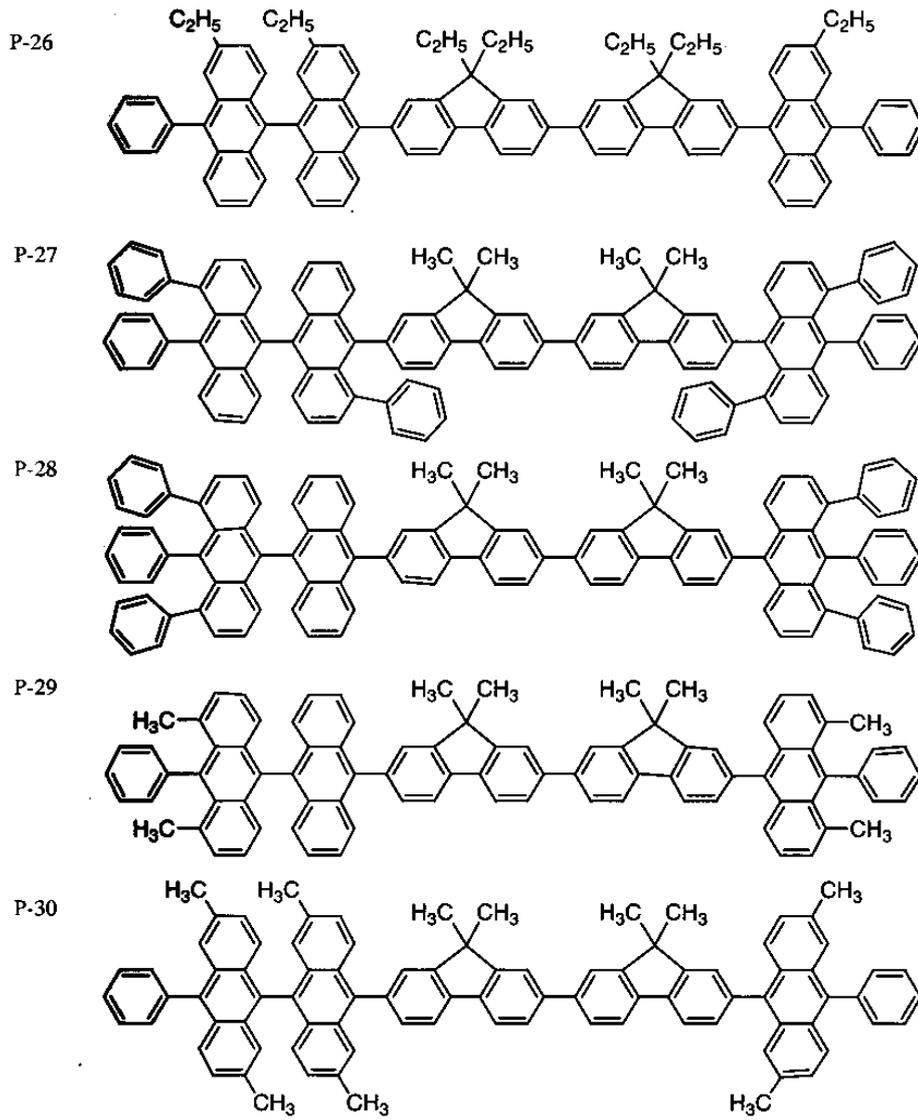
P-19

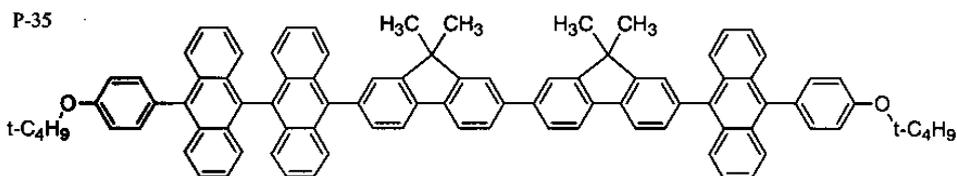
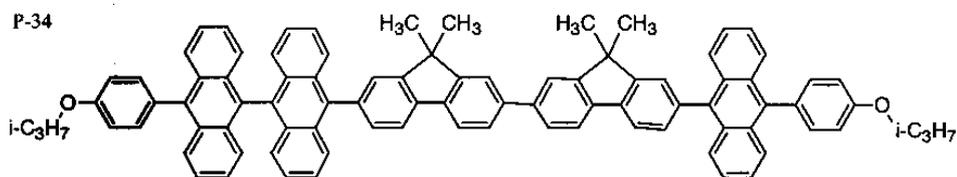
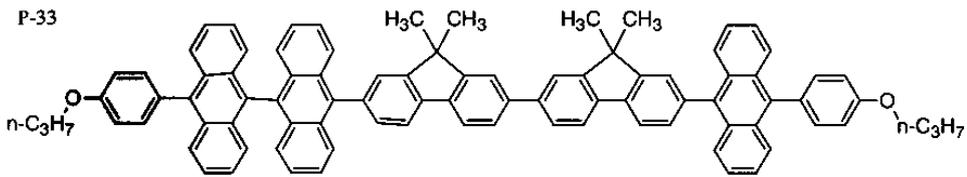
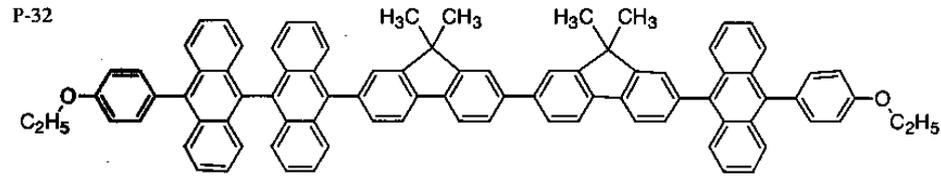
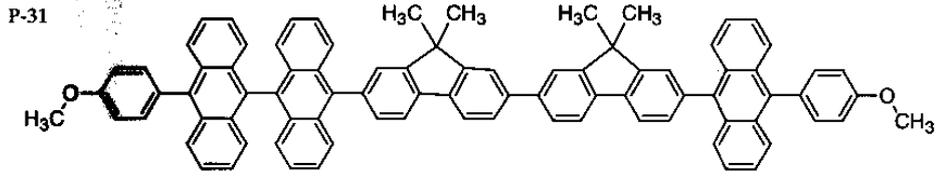


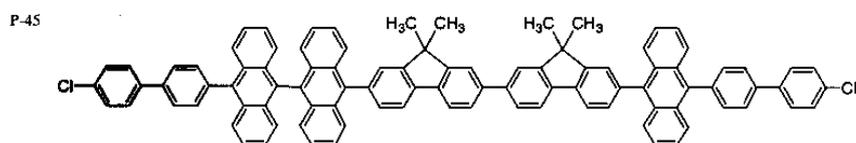
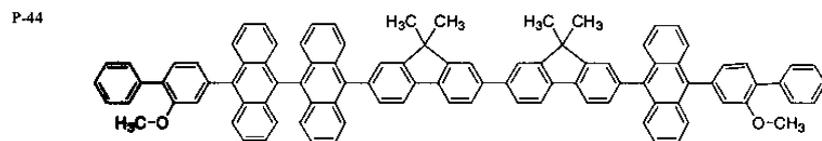
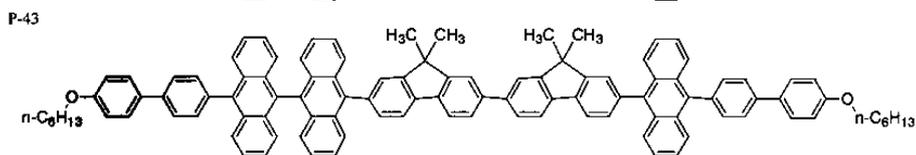
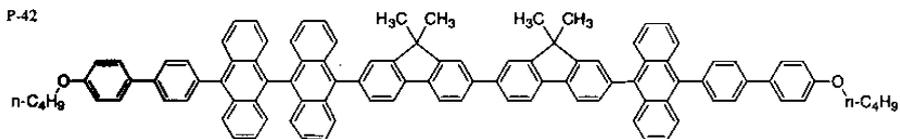
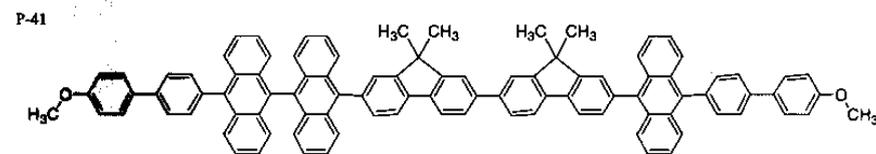
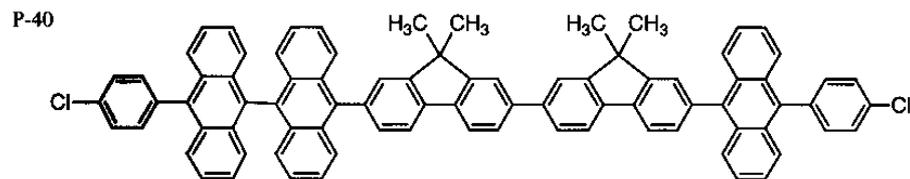
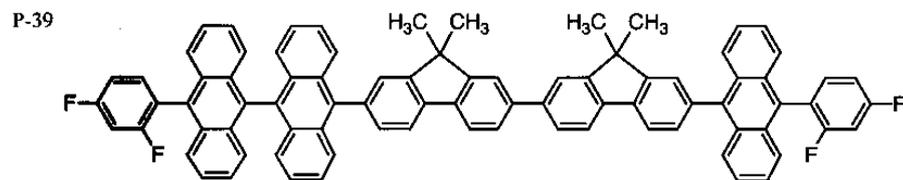
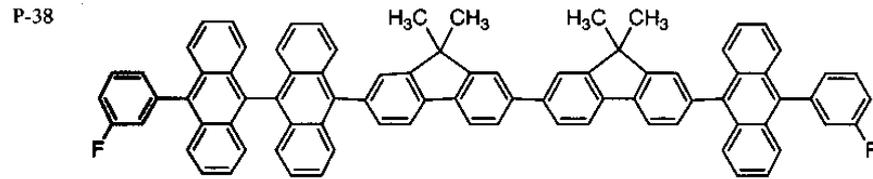
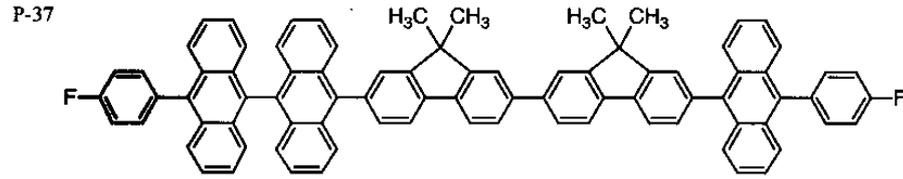
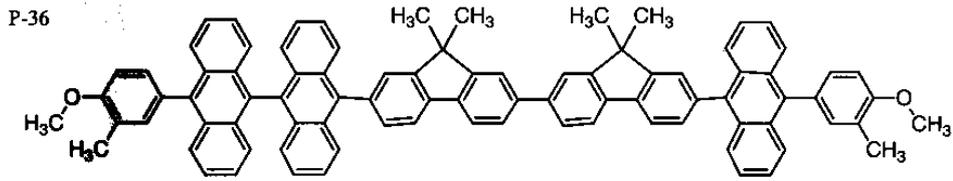
P-20

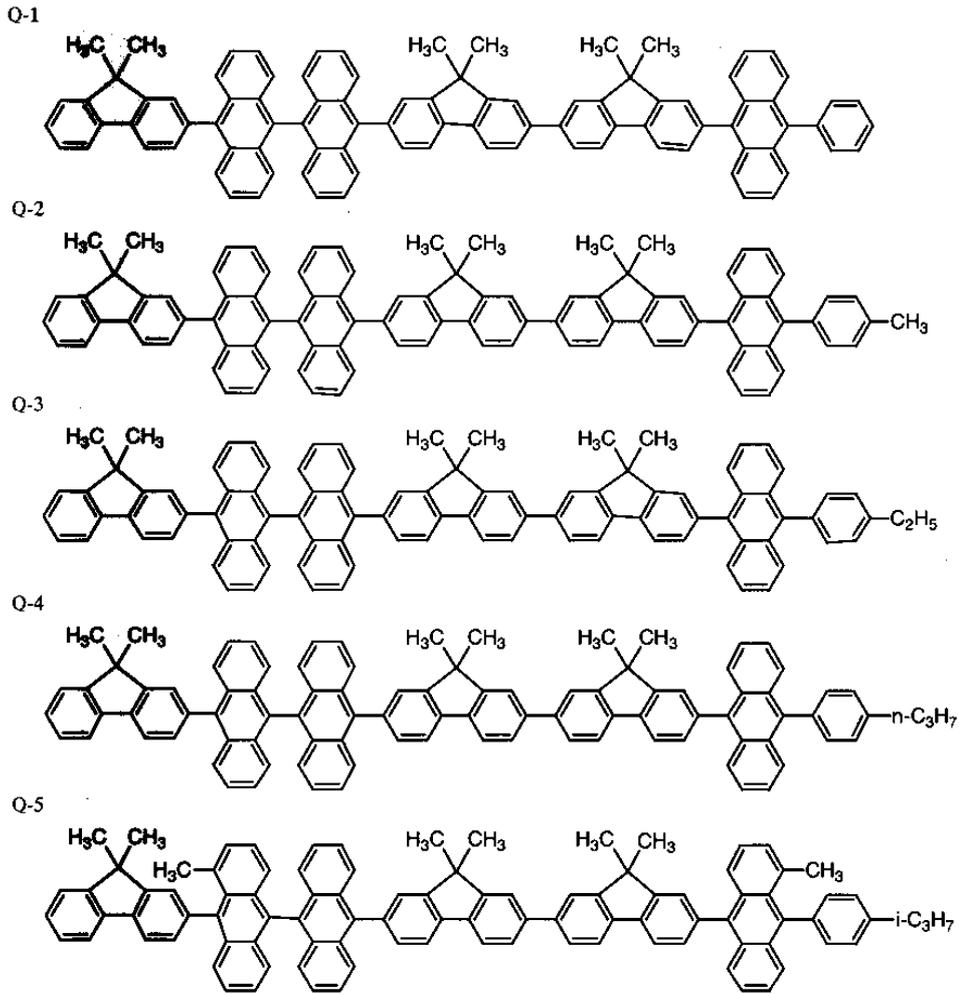




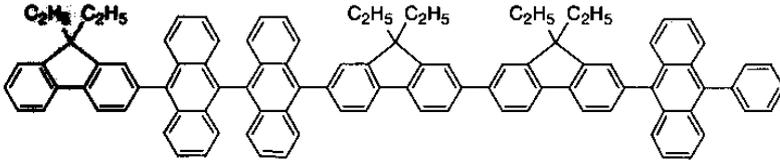




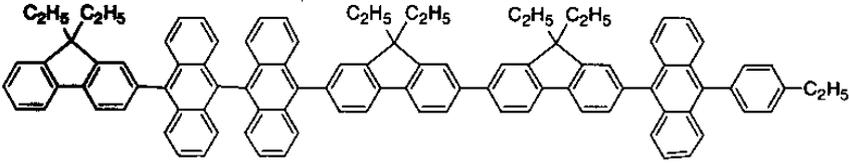




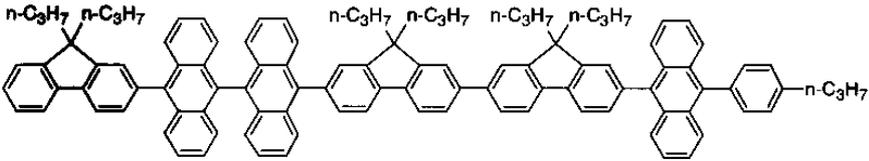
Q-11



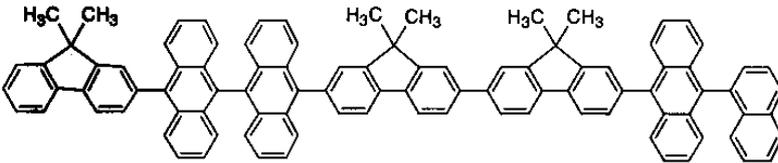
Q-12



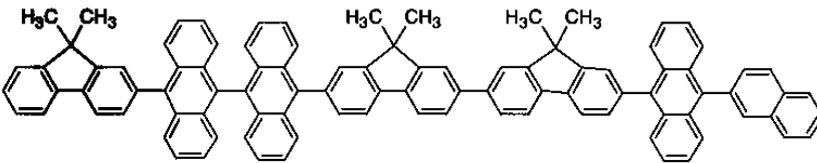
Q-13



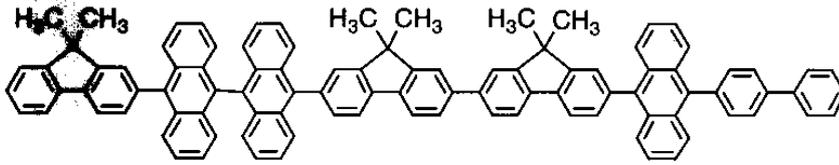
Q-14



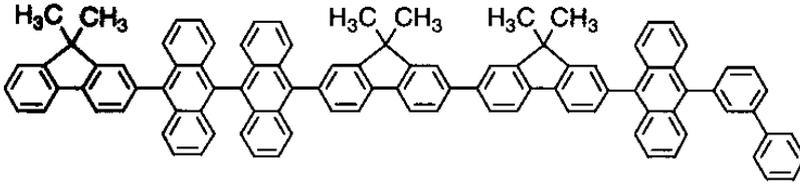
Q-15



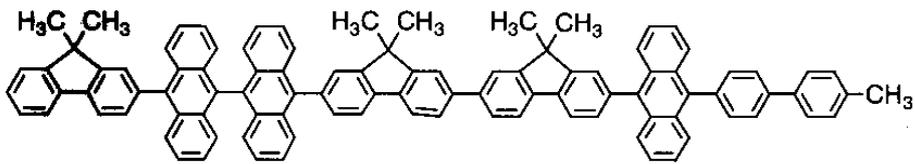
Q-16



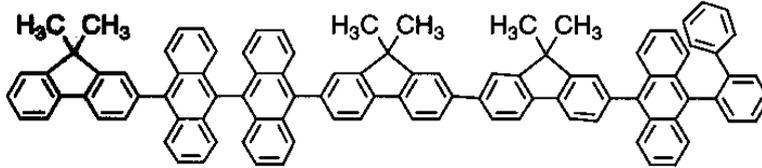
Q-17



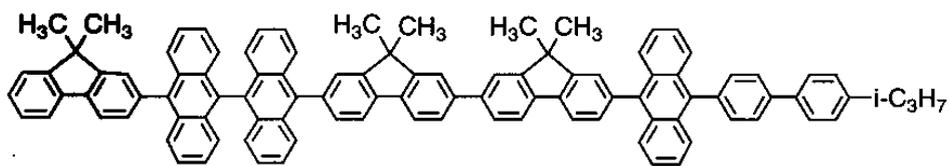
Q-18



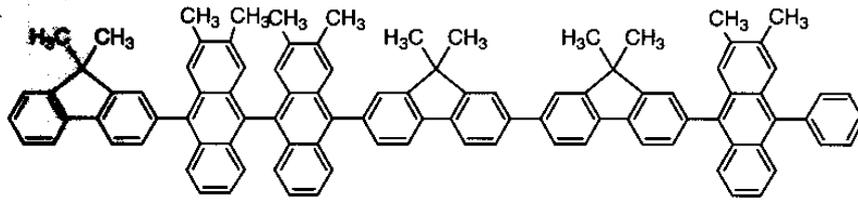
Q-19



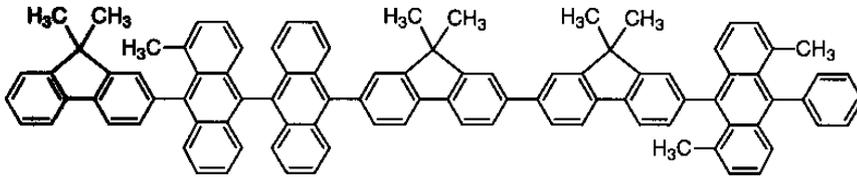
Q-20



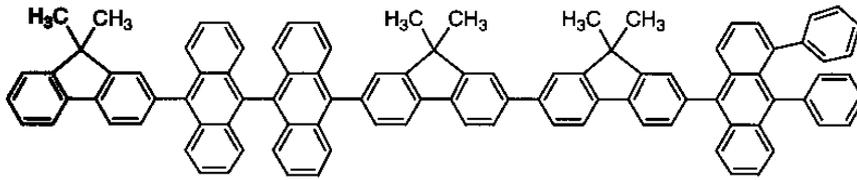
Q-21



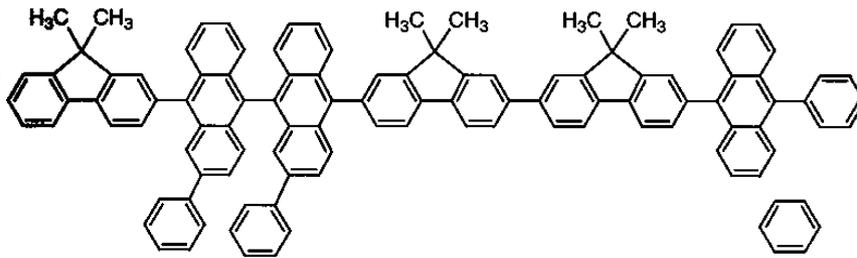
Q-22



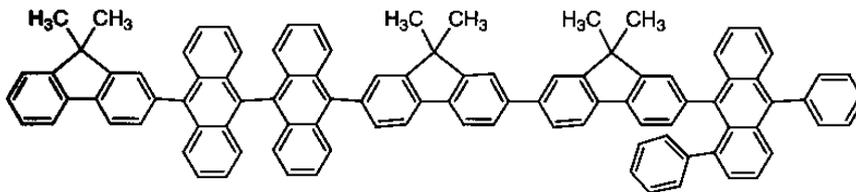
Q-23

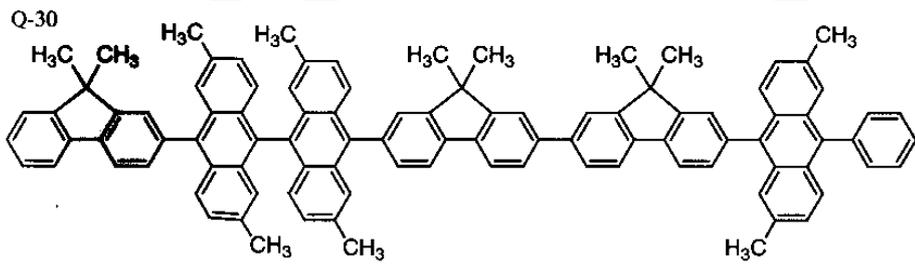
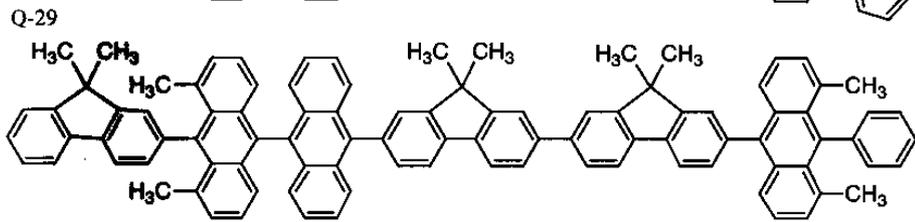
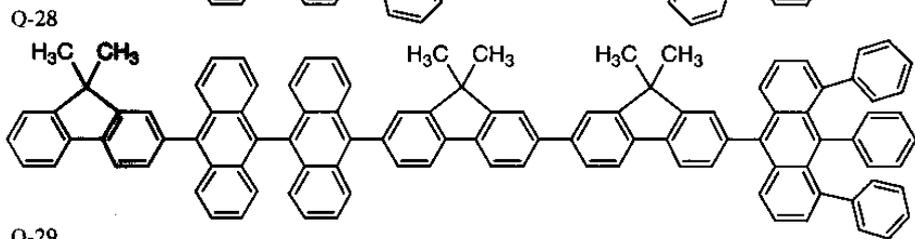
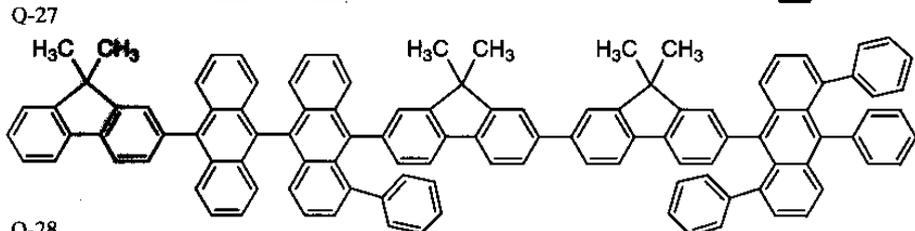
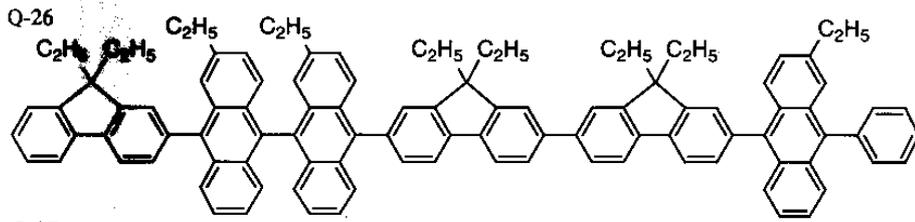


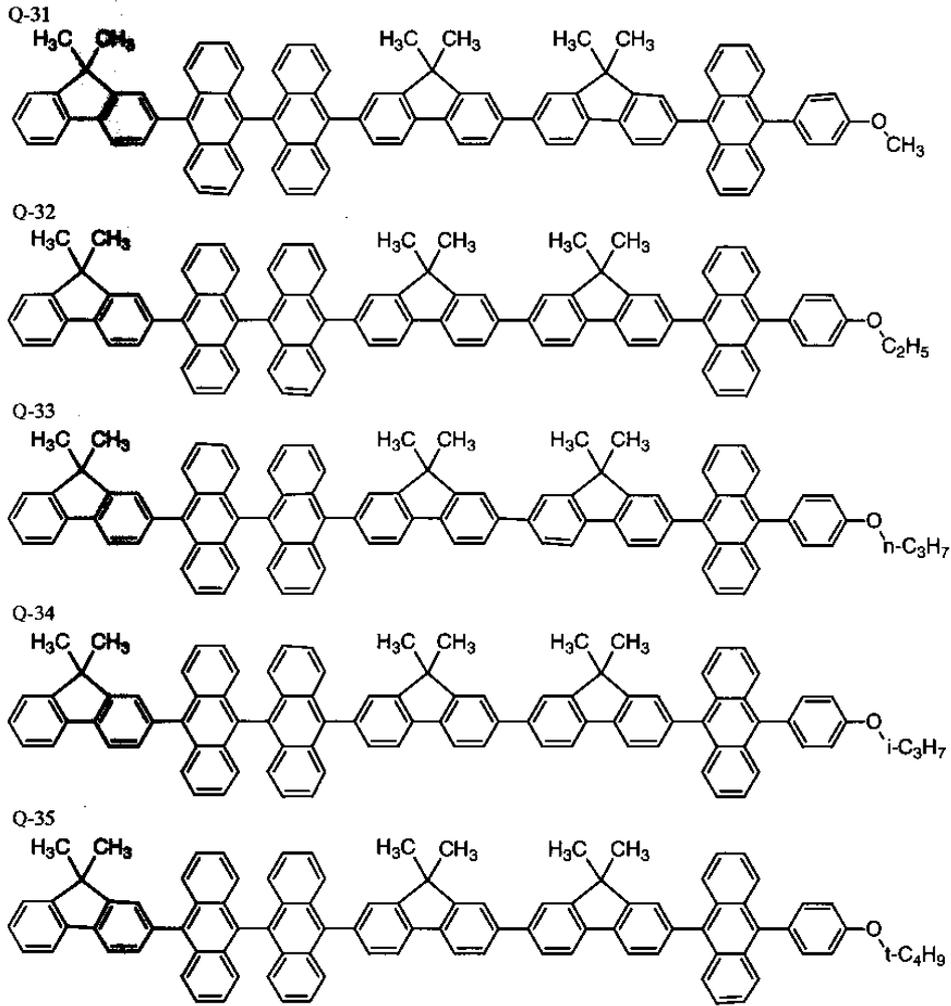
Q-24

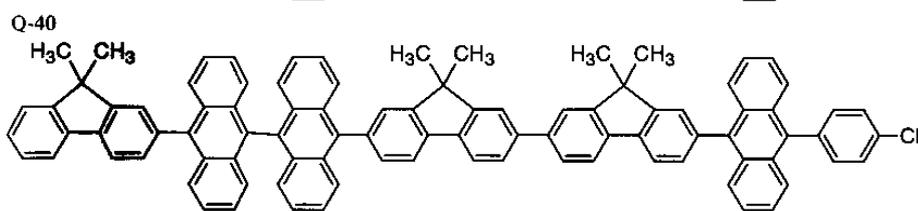
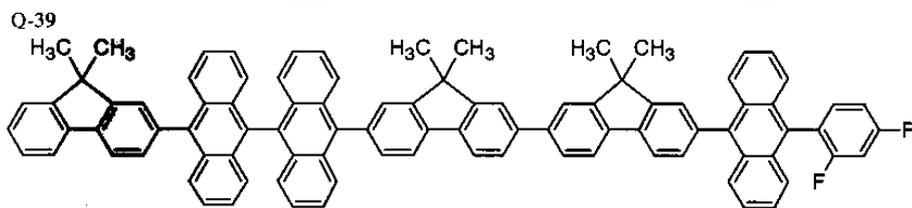
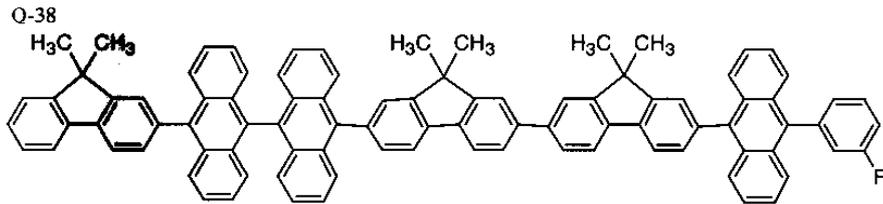
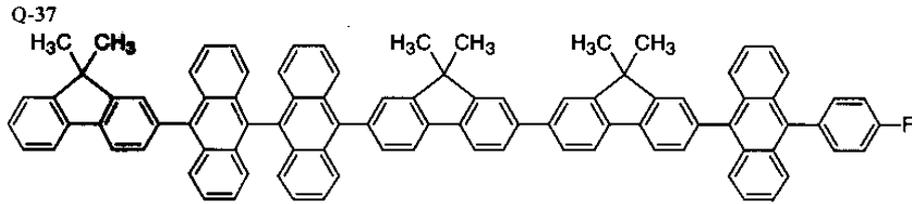
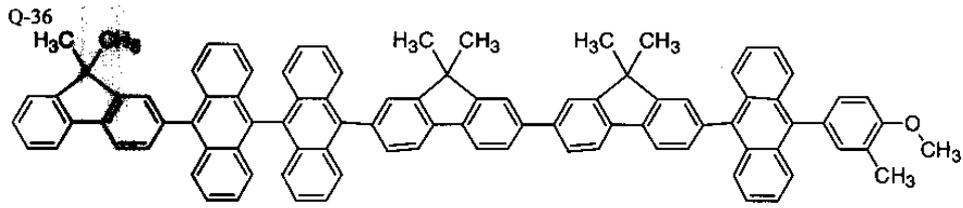


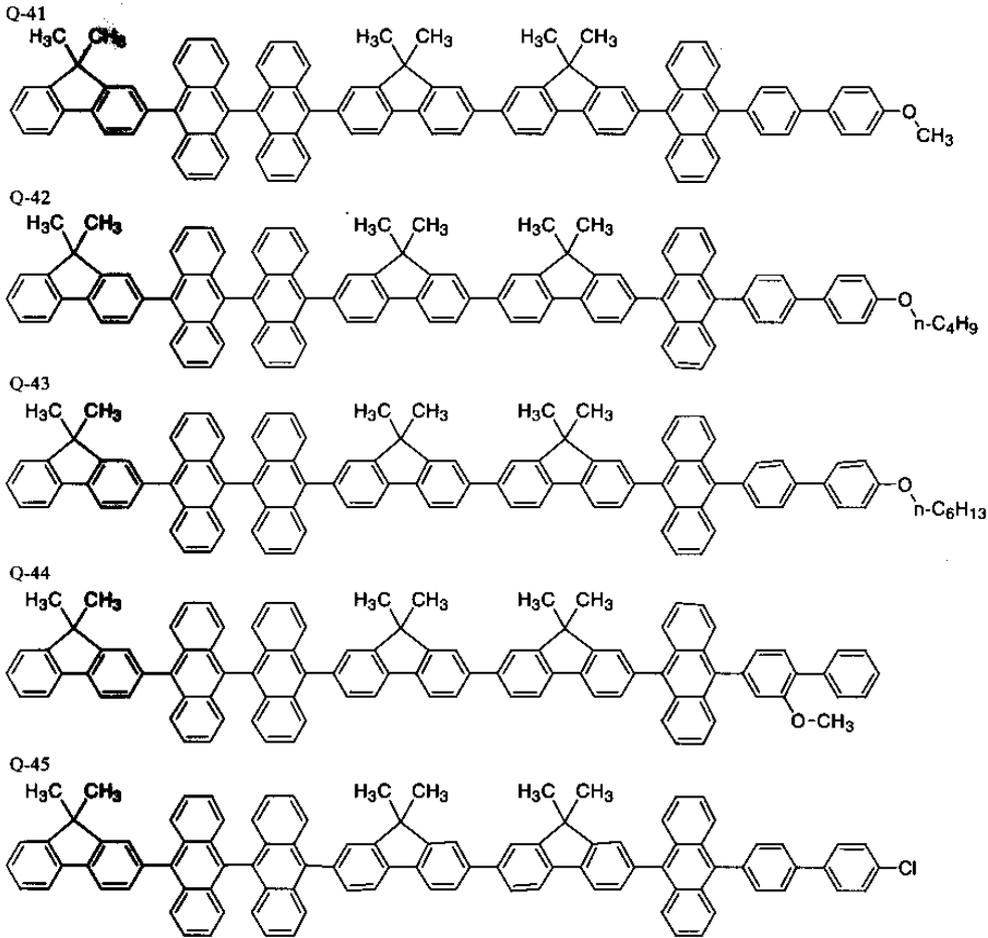
Q-25











본 발명에 의한 화합물 A는, 예시화합물 번호 A-1 내지 A-60, B-1 내지 B-60, C-1 내지 C-45, F-1 내지 F-40, G-1 내지 G-25, I-1 내지 I-45, M-1 내지 M-25로 표시되는 화합물이 바람직하고, 보다 바람직하게는 A-1 내지 A-60, B-1 내지 B-60, C-1 내지 C-45, F-1 내지 F-40, I-1 내지 I-45, M-1 내지 M-25로 표시되는 화합물, 더더욱 바람직하게는 A-1 내지 A-60, B-1 내지 B-60, C-1 내지 C-45 및 M-1 내지 M-25로 표시되는 화합물이다.

본 발명에 의한 화합물 A는, 예를 들면, 하기 방법에 의해 제조할 수 있다. 즉, 화합물 A는, 예를 들면, 팔라듐화합물[예를 들면, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 및 비스(트리페닐포스핀)팔라듐 디클로라이드]과 염기(예를 들면, 탄산나트륨, 탄산수소나트륨 및 트리에틸아민)의 존재하에, 예를 들면, 할로게노안트라센유도체와 플루오레닐붕산유도체를 반응시켜 얻을 수 있다[예를 들면, Chem. Rev., 95, 2457(1995)에 기재된 방법을 참조가능함].

또, 본 발명에 의한 화합물 A는, 예를 들면, 팔라듐화합물[예를 들면, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 비스(트리페닐포스핀)팔라듐 디클로라이드]과 염기(예를 들면, 탄산나트륨, 탄산수소나트륨, 트리에틸아민)의 존재하에, 예를 들면, 안트라센유도체와 할로게노플루오렌유도체를 반응시킴으로써 제조할 수 있다[예를 들면, Chem. Rev., 95, 2457(1995)에 기재된 방법을 참조가능함].

본 발명에 의한 식(1)로 표시되는 화합물은, 예를 들면, 하기 방법에 의해 제조할 수 있다.

즉, 하기 식(7)로 표시되는 붕산화합물과 하기 식(8)로 표시되는 화합물을, 예를 들면, 팔라듐화합물[예를 들면, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 비스(트리페닐포스핀)팔라듐 디클로라이드]과 염기(예를 들면, 탄산나트륨, 탄산수소나트륨, 트리에틸아민)의 존재하에 반응시킴으로써 제조할 수 있다[예를 들면, Chem. Rev., 95, 2457(1995)에 기재된 방법을 참조가능함]:

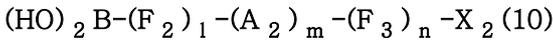
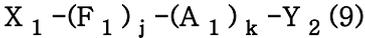
$$X_1-(F_1)_j-(A_1)_k-B(OH)_2 \quad (7)$$

$$Y_1-(F_2)_l-(A_2)_m-(F_3)_n-X_2 \quad (8)$$

(식중, A₁, A₂, F₁, F₂, F₃, X₁, X₂, j, k, l, m 및 n은, 상기 식(1)과 마찬가지로의 의미이고, Y₁은 할로젠원자를 나타냄).

상기 식(8)에 있어서, Y₁은 할로젠원자를 나타내고, 바람직하게는 염소원자, 브롬원자 혹은 요드원자를 나타낸다.

또, 상기 식(1)로 표시되는 화합물은, 예를 들면, 하기 식(9)로 표시되는 화합물과 하기 식(10)으로 표시되는 화합물을, 예를 들면, 팔라듐화합물[예를 들면, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐, 비스(트리페닐포스핀)팔라듐 디클로라이드]과 염기(예를 들면, 탄산나트륨, 탄산수소나트륨, 트리에틸아민)의 존재하에 반응시킴으로써 제조할 수 있다[예를 들면, Chem. Rev., 95, 2457(1995)에 기재된 방법을 참조가능함]:

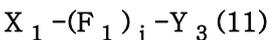


(식중, A₁, A₂, F₁, F₂, F₃, X₁, X₂, j, k, l, m 및 n은, 상기 식(1)과 마찬가지로의 의미이고, Y₂는 할로젠원자를 나타냄).

상기 식(9)에 있어서, Y₂는 할로젠원자를 나타내고, 바람직하게는 염소원자, 브롬원자 혹은 요드원자를 나타낸다.

또한, 상기 식(7) 및 식(10)으로 표시되는 화합물은, 예를 들면, 상기 식(9) 및 식(8)로 표시되는 화합물을, n-부틸리튬과 금속성 마그네슘과의 반응에 의해 형성가능한 리티오화합물 혹은 그리나드시약, 예를 들면, 트리메톡시보란, 트리아이소프로폭시보란 등과 반응시킴으로써 제조할 수 있다.

또, 상기 식(1)로 표시되는 화합물중, A₁이 치환 혹은 무치환 안트라센-9,10-디일기인 화합물은, 예를 들면, 하기 방법에 의해 제조할 수 있다. 즉, 상기 식(1)로 표시되는 화합물중, A₁이 치환 혹은 무치환 안트라센-9,10-디일기이고, k가 1인 화합물은, 상기 식(8) 및 하기 식(11)로 표시되는 화합물을, n-부틸리튬과 금속성 마그네슘과의 반응에 의해 형성가능한 리티오화합물 혹은 그리나드시약 및 치환 혹은 무치환 안트라퀴논에 의해, 산(예를 들면, 옥화수소산)의 존재하에 반응시킴으로써 얻어진 탈수-방향족화 화합물에 의해 제조할 수 있다:



(식중, F₁, X₁ 및 j는, 상기 식(1)과 마찬가지로의 의미이고, Y₃은 할로젠원자를 나타냄).

상기 식(11)에 있어서, Y₃은 할로젠원자를 나타내고, 바람직하게는 염소원자, 브롬원자 혹은 요드원자를 나타낸다.

마찬가지로, 상기 식(1)로 표시되는 화합물중, A₁이 치환 혹은 무치환 안트라센-9,10-디일기이고, k가 2인 화합물은, 상기 식(8) 및 상기 식(11)로 표시되는 화합물을, n-부틸리튬과 금속성 마그네슘과의 반응에 의해 형성가능한 리티오화합물 혹은 그리나드시약 및 치환 혹은 무치환 비안트라논에 의해, 산(예를 들면, 옥화수소산)의 존재하에 반응시킴으로써 얻어진 탈수-방향족화 화합물에 의해 제조할 수 있다.

본 발명에 의한 화합물 A는, 필요에 따라, 용매(예를 들면, 톨루엔 등의 방향족 탄화수소계 용매)에 의해 용매화물의 형태로 제조된다. 본 발명에 의한 화합물 A로서는, 이러한 용매화물은 물론, 무용매 물질도 포함된다.

본 발명의 유기전계발광소자에 있어서는, 본 발명에 의한 화합물 A의 무용매 물질은 물론, 이러한 용매화물도 사용가능하다.

또한, 본 발명에 의한 화합물 A를 유기전계발광소자에 사용할 경우, 재결정화법, 컬럼크로마토그래피법, 승화정제법 혹은 이들의 조합법 등의 정제법에 의해 순도를 증대시킨 화합물을 이용하는 것이 유리하다.

유기전계발광소자는, 통상, 1쌍의 전극사이에, 적어도 1종의 발광성분을 함유하는 발광층을 적어도 1층 삽입해서 형성된다. 발광층에 이용되는 화합물의 정공주입, 정공전송, 전자주입 및 전자전송의 성능수준을 고려해서, 정공주입전송성분을 함유하는 정공주입전송층 및/또는 전자주입전송층을 필요에 따라 형성하는 것도 가능하다.

예를 들면, 상기 발광층에 사용되는 화합물의 정공주입성능과 정공전송성능 및/또는 전자주입성능과 전자전송성능이 양호한 경우, 발광층이 정공주입전송층 및/또는 전자주입전송층으로서도 기능하는 형태의 소자를 제공하는 것이 가능하다. 물론, 필요에 따라, 정공주입전송층과 전자주입전송층의 양 층을 지니지 않은 형태의 소자(단층형 소자)를 제공하는 것도 가능하다.

또, 각 정공주입전송층, 전자주입전송층 및 발광층은, 단일층구조 혹은 다층구조이어도 된다. 정공주입전송층 및 전자주입전송층에 대해서, 각 층은, 주입성능을 지닌 층과 전송성능을 지닌 층을 별개로 구비하도록 형성하는 것도 가능하다.

본 발명의 유기전계발광소자에 있어서, 본 발명에 의한 화합물 A는, 바람직하게는 정공주입전송성분, 발광성분 혹은 전자주입전송성분으로서 사용되고, 보다 바람직하게는 정공주입전송성분 혹은 발광성분으로서, 더더욱 바람직하게는 발광성분으로서 사용된다.

본 발명의 유기전계발광소자에 있어서, 본 발명에 의한 화합물 A는 단독으로 혹은 조합해서 사용해도 된다.

본 발명의 유기전계발광소자의 구조는, 특히 제한되는 것은 아니고, 예를 들면, (A) 애노드/정공주입전송층/발광층/전자주입전송층/캐소드형 소자(도 1), (B) 애노드/정공주입전송층/발광층/캐소드형 소자(도 2), (C) 애노드/발광층/전자주입전송

층/캐소드형 소자(도 3), (D) 애노드/발광층/캐소드형 소자(도 4)를 들 수 있다. 또, 전자주입전송층 사이에 발광층이 삽입되어 있는 형태의 소자인 (E) 애노드/정공주입전송층/전자주입전송층/발광층/전자주입전송층/캐소드형 소자(도 5)를 들 수 있다. 상기 (D)형 소자구조에 대해서는, 1쌍의 전극사이에 발광성분이 1층의 형태로 삽입되어 있는 형태의 소자도 포함된다. 또, 예를 들면, (F) 정공주입전송성분, 발광성분 및 전자주입전송성분이 1층의 형태로 조합되어 1쌍의 전극사이에 삽입되어 있는 형태의 소자(도 6), (G) 정공주입전송성분과 발광성분이 1층의 형태로 조합되어 1쌍의 전극사이에 삽입되어 있는 형태의 소자(도 7), (H) 발광성분과 전자주입전송성분이 1층의 형태로 조합되어 1쌍의 전극사이에 삽입되어 있는 형태의 소자(도 8)도 들 수 있다.

본 발명의 유기전계발광소자에 있어서, 이들 소자구조로 한정되는 것은 아니다. 소자의 각 형태에 있어서, 정공주입전송층, 발광층 혹은 전자주입전송층이 복수의 층으로서 형성되어 있어도 된다. 또, 각 소자의 형태에 있어서, 정공주입전송층과 발광층 사이에 정공주입전송성분과 발광성분이 조합된 층을 형성 및/또는 발광층과 전자주입전송층 사이에 발광성분과 전자주입전송성분이 조합된 층을 형성하는 것도 가능하다.

유기전계발광소자의 구조에 대해서는, (A)형 소자, (B)형 소자, (C)형 소자, (D)형 소자, (E)형 소자, (F)형 소자, (G)형 소자 혹은 (H)형 소자가 바람직하고, (A)형 소자, (B)형 소자, (C)형 소자, (F)형 소자 혹은 (H)형 소자가 보다 바람직하다.

본 발명의 유기전계발광소자로서, 예를 들면, 도 1에 표시한 (A) 애노드/정공주입전송층/발광층/전자주입전송층/캐소드형 소자를 설명한다.

도 1에 있어서, (1)은 기관, (2)는 애노드, (3)은 정공주입전송층, (4)는 발광층, (5)는 전자주입전송층, (6)은 캐소드, (7)은 전원이다.

본 발명의 전계발광소자는 기관(1)에 의해 지지되어 있는 것이 유리하다. 이 기관은 특히 제한되지 않고, 투명 혹은 불투명한 것을 이용할 수 있다. 그 예로서는, 유리판, 투명플라스틱시트(예를 들면, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리술폰, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 등의 시트), 반투명플라스틱시트, 석영, 투명세라믹, 이들을 조합한 복합시트로 이루어진 기관을 들 수 있다. 또, 발광색은, 예를 들면, 컬러필터필름, 컬러변환필름 혹은 유전반사경을 기관에 조합시킴으로써 제어할 수 있다.

애노드(2)에 있어서, 전극재료로서 일함수가 비교적 큰 금속, 합금 혹은 전도성 화합물을 이용하는 것이 유리하다.

애노드에 이용되는 전극재료의 예로서는, 금, 백금, 은, 구리, 코발트, 니켈, 팔라듐, 바나듐, 텅스텐, 산화주석, 산화아연, ITO(인듐·주석·옥사이드), 폴리티오펜, 폴리피롤 등을 들 수 있다. 이들 전극재료는, 단독으로 혹은 조합해서 사용해도 된다.

애노드는, 이들 전극재료를 이용해서 증착법, 스퍼터링법 등의 방법에 의해 기관상에 형성할 수 있다. 또, 애노드는 단층구조 혹은 다층구조이어도 된다.

애노드의 면적전기저항은, 바람직하게는 수백Ω/square미만, 보다 바람직하게는 5 내지 50Ω/square로 설정한다.

애노드의 두께는 사용된 전극재료에 따라 다르나, 통상, 5 내지 1,000nm, 바람직하게는 10 내지 500nm이다.

정공주입전송층(3)은, 애노드로부터 정공의 주입을 용이하게 하는 성능과 주입된 정공을 전송하는 성능을 지닌 층이다.

정공주입전송층은, 본 발명에 의한 화합물 A의 적어도 1종 및/또는 정공주입전송성능을 지닌 다른 화합물(예를 들면, 프탈로시아닌유도체, 트리아릴메탄유도체, 트리아릴아민유도체, 옥사졸유도체, 히드라존유도체, 스틸벤유도체, 피라졸린유도체, 폴리실란유도체, 폴리페닐렌비닐렌 및 그 유도체, 폴리티오펜 및 그 유도체, 폴리-N-비닐카르바졸유도체 등)을 이용해서 형성할 수 있다.

그리고, 정공주입전송성능을 지닌 화합물은 단독으로 혹은 조합해서 사용해도 된다.

본 발명에 이용되는 다른 화합물의 바람직한 예로서는, 트리아릴아민유도체(예를 들면, 4,4'-비스[N-페닐-N-(4"-메틸페닐)아미노]비페닐,

4,4'-비스[N-페닐-N-(3"-메틸페닐)아미노]비페닐,

4,4'-비스[N-페닐-N-(3"-메톡시페닐)아미노]비페닐,

4,4'-비스[N-페닐-N-(1"-나프틸)아미노]비페닐,

3,3'-디메틸-4,4'-비스[N-페닐-N-(3"-메틸페닐)아미노]비페닐,

1,1-비스[4'-[N,N-디(4"-메틸페닐)아미노]페닐]시클로hex산,

9,10-비스[N-(4'-메틸페닐)-N-(4"-n-부틸페닐)아미노]페난트렌,

3,8-비스(N,N-디페닐아미노)-6-페닐페난트리딘,

4-메틸-N,N-비스[4",4"-비스[N',N'-디(4-메틸페닐)아미노]비페닐-4-일]아닐린,
 N,N'-비스[4-(디페닐아미노)페닐]-N,N'-디페닐-1,3-디아미노벤젠,
 N,N'-비스[4-(디페닐아미노)페닐]-N,N'-디페닐-1,4-디아미노벤젠,
 5,5"-비스[4-(비스[4-메틸페닐]아미노)페닐-2,2':5',2"-테르티오펜,
 1,3,5-트리스(디페닐아미노)벤젠, 4,4',4"-트리스(N-카르바졸릴)트리페닐아민,
 4,4',4"-트리스[N-(3"-메틸페닐)-N-페닐아미노]트리페닐아민,
 4,4',4"-트리스[N,N-비스(4"-tert-부틸비페닐-4"-일)아미노]트리페닐아민,
 1,3,5-트리스[N-(4'-디페닐아미노페닐)-N-페닐아미노]벤젠), 폴리티오펜 및 그 유도체, 폴리-N-비닐카르바졸유도체 등을 들 수 있다.

본 발명에 의한 화합물 A와 정공주입전송성을 지닌 다른 화합물을 조합해서 사용할 경우, 정공주입전송층중에 차지하는 본 발명의 화합물 A의 비는, 바람직하게는 0.1 내지 40중량%로 조정한다.

발광층(4)은, 정공 및 전자주입성능, 그들의 전송성능 및 정공과 전자의 재결합에 의해 여기자를 생성하는 성능을 지닌 화합물을 함유하는 층이다.

발광층은, 본 발명에 의한 화합물 A의 적어도 1종 및/또는 발광성능을 지닌 기타 화합물(예를 들면, 아크리돈유도체, 퀴나크리돈유도체,

디케토피롤로피롤유도체, 다환식 방향족 화합물[예를 들면, 루브렌, 안트라센,

테트라센, 피렌, 페릴렌, 크리센, 데카시클렌, 코로넨, 테트라페닐시클로펜타디엔, 펜타페닐시클로헥사디엔, 9,10-디페닐안트라센, 9,10-비스(페닐에틸닐)안트라센, 1,4-비스(9'-에틸닐안트라세닐)벤젠, 4,4'-비스(9"-에틸닐안트라세닐)비페닐],

트리아릴아민유도체[예를 들면, 정공주입전송성을 지닌 화합물로서 상기 화합물을 들 수 있음],

유기금속착체[예를 들면, 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄],

비스(10-벤조[h]퀴놀리놀리놀라토)베릴륨,

2-(2'-하이드록시페닐)벤즈옥사졸 아연염,

2-(2'-하이드록시페닐)벤조티아졸 아연염, 4-하이드록시아크리딘 아연염,

3-하이드록시플라본 아연염, 5-하이드록시플라본 베릴륨염,

5-하이드록시플라본 알루미늄염],

스틸벤유도체[예를 들면, 1,1,4,4-테트라페닐-1,3-부타디엔,

4,4'-비스(2,2-디페닐비닐)비페닐, 4,4'-비스[(1,1,2-트리페닐)에테닐]비페닐,

쿠말린유도체[예를 들면, 쿠말린 1, 쿠말린 6, 쿠말린 7, 쿠말린 30, 쿠말린 106, 쿠말린 138, 쿠말린 151, 쿠말린 152, 쿠말린 153, 쿠말린 307, 쿠말린 311, 쿠말린 314, 쿠말린 334, 쿠말린 338, 쿠말린 343, 쿠말린 500],

피란유도체[예를 들면, DCM1, DCM2],

옥사존유도체[예를 들면, 나일레드],

벤조티아졸유도체, 벤즈옥사졸유도체, 벤즈아미다졸유도체, 피라진유도체,

신남산에스테르유도체, 폴리-N-비닐카르바졸 및 그 유도체,

폴리티오펜 및 그 유도체, 폴리페닐렌 및 그 유도체, 폴리플루오렌 및 그 유도체, 폴리페닐렌비닐렌 및 그 유도체, 폴리비페닐렌비닐렌 및 그 유도체,

폴리테르페닐렌비닐렌 및 그 유도체, 폴리나프틸렌비닐렌 및 그 유도체,

폴리티에닐렌비닐렌 및 그 유도체] 등)을 이용해서 형성할 수 있다.

본 발명의 유기전계발광소자에 있어서는, 발광층이 본 발명에 의한 화합물 A를 함유하는 것이 유리하다.

본 발명의 유기전계발광소자에 있어서, 본 발명에 의한 화합물 A는 발광층에 단독으로 혹은 발광성능을 지닌 다른 화합물과 조합해서 사용해도 된다.

본 발명에 의한 화합물 A와 발광성능을 지닌 다른 화합물을 조합해서 사용할 경우, 발광층중에 차지하는 본 발명에 의한 화합물 A의 비는, 바람직하게는 0.001 내지 99.999중량%, 보다 바람직하게는 0.01 내지 99.99중량%, 더더욱 바람직하게는 0.1 내지 99.9중량%이다.

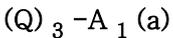
본 발명에 사용되는 발광성능을 지닌 다른 화합물은, 바람직하게는 발광성 유기금속착체이다. 예를 들면, J. Appl. Phys., 65, 3610(1989) 및 일본국 공개특허 제 1993-214332호 공보에 기재된 바와 같이, 발광층은, 호스트화합물과 게스트화합물(도펀트)로 구성할 수 있다.

본 발명에 의한 화합물 A를 호스트화합물로서 사용해서 발광층을 형성할 수 있다. 또, 상기 화합물 A를 게스트화합물로서 사용해서 발광층을 형성하는 것도 가능하다.

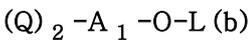
본 발명에 의한 화합물 A를 게스트화합물로서 사용해서 발광층을 형성할 경우, 예를 들면, 호스트화합물로서는, 상기 발광성능을 지닌 상기 다른 화합물을 들 수 있다. 바람직하게는 발광성 금속착체 혹은 상기 트리아릴아민유도체를 들 수 있다.

이 경우, 본 발명에 의한 화합물 A의 사용량은, 바람직하게는 발광성 유기금속착체 혹은 트리아릴아민유도체에 대해서 0.001 내지 40중량%, 보다 바람직하게는 0.01 내지 30중량%, 특히 바람직하게는 0.1 내지 20중량%이다.

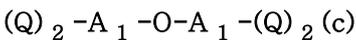
본 발명에 의한 화합물 A와 조합해서 사용되는 발광성 유기금속착체는 특히 제한은 없고, 발광성 유기알루미늄착체가 바람직하고, 치환 혹은 무치환 8-퀴놀리놀라토배위자를 지닌 발광성 유기알루미늄착체가 보다 바람직하다. 발광성 유기금속착체의 바람직한 예로서는, 하기 식(a) 내지 (c)로 표시한 발광성 유기알루미늄착체를 들 수 있다:



(식중, Q는 치환 혹은 무치환 8-퀴놀리놀라토배위자임)



(식중, Q는 치환 8-퀴놀리놀라토배위자이고, O-L은 페놀라토배위자, L은 탄소수 6 내지 24를 지닌 탄화수소기로, 페닐부분을 지님)



(식중, Q는 치환 8-퀴놀리놀라토배위자임)

발광성 유기금속착체의 구체예로서는, 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄,

트리스(4-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄, 트리스(5-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄, 트리스(3,4-디메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄,

트리스(4,5-디메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄,

트리스(4,6-디메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄,

비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(페놀라토)알루미늄,

비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(2-메틸페놀라토)알루미늄,

비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(3-메틸페놀라토)알루미늄,

비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-메틸페놀라토)알루미늄,

비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(2-페닐페놀라토)알루미늄,

비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(3-페닐페놀라토)알루미늄,
 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄,
 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(2,3-디메틸페놀라토)알루미늄,
 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(2,6-디메틸페놀라토)알루미늄,
 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(3,4-디메틸페놀라토)알루미늄,
 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(3,5-디메틸페놀라토)알루미늄,
 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(3,5-디-tert-부틸페놀라토)알루미늄,
 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(2,6-디페닐페놀라토)알루미늄,
 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(2,4,6-트리페닐페놀라토)알루미늄,
 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(2,4,6-트리메틸페놀라토)알루미늄,
 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(2,4,5,6-테트라메틸페놀라토)알루미늄,
 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(1-나프톨라토)알루미늄,
 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(2-나프톨라토)알루미늄,
 비스(2,4-디메틸-8-퀴놀리놀라토)(2-페닐페놀라토)알루미늄,
 비스(2,4-디메틸-8-퀴놀리놀라토)(3-페닐페놀라토)알루미늄,
 비스(2,4-디메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄,
 비스(2,4-디메틸-8-퀴놀리놀라토)(3,5-디메틸페닐페놀라토)알루미늄,
 비스(2,4-디메틸-8-퀴놀리놀라토)(3,5-디-tert-부틸페닐페놀라토)알루미늄,
 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄- μ -옥소-비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄,
 비스(2,4-디메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄- μ -옥소-비스(2,4-디메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄,
 비스(2-메틸-4-에틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄- μ -옥소-비스(2-메틸-4-에틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄,
 비스(2-메틸-4-메톡시-8-퀴놀리놀라토)알루미늄- μ -옥소-비스(2-메틸-4-메톡시-8-퀴놀리놀라토)알루미늄,
 비스(2-메틸-5-시아노-8-퀴놀리놀라토)알루미늄- μ -옥소-비스(2-메틸-5-시아노-8-퀴놀리놀라토)알루미늄,
 비스(2-메틸-5-트리플루오로메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄- μ -옥소-비스(2-메틸-5-트리플루오로메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄 등을 들 수 있다. 물론, 발광성 유기금속착체는 단독으로 혹은 조합해서 사용해도 된다.

전자주입전송층(5)은, 캐소드로부터 전자의 주입을 용이하게 하는 성능과 주입된 전자를 전송하는 성능을 지닌 화합물을 함유하는 층이다.

전자주입전송층은, 본 발명에 의한 화합물 A의 적어도 1종 및/또는 전자주입전송성능을 지닌 다른 화합물(예를 들면, 유기금속착체[예를 들면, 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄, 비스(10-벤조[h]퀴놀리놀라토)베틸륨, 5-하이드록시플라본 베틸륨염, 5-하이드록시플라본 알루미늄염], 옥사디아졸유도체[예를 들면, 1,3-비스(5'-(4"-tert-부틸페닐)-1',3',4'-옥사디아졸-2'-일)벤젠], 트리아졸유도체[예를 들면, 3-(4'-tert-부틸페닐)-4-페닐-5-(4"-페닐페닐)-1,2,4-트리아졸], 트리아진유도체, 페닐렌유도체, 퀴놀린유도체, 퀴녹사졸린유도체, 디페닐퀴논유도체, 니트로치환 플루오레논유도체, 티오피란디옥사이드유도체 등)을 이용해서 형성할 수 있다.

또한, 전자주입전송성능을 지닌 화합물은 단독으로 혹은 조합해서 사용해도 된다.

본 발명에 의한 화합물 A와 전자주입전송성을 지닌 다른 화합물을 조합해서 사용할 경우, 전자주입전송층중에 차지하는 본 발명에 의한 화합물 A의 비는, 바람직하게는 0.1 내지 40중량%로 조정한다. 본 발명에 있어서, 전자주입전송층은, 본 발명에 의한 화합물 A와 유기금속착체[예를 들면, 상기 식(a) 내지 식(c)로 표시되는 화합물]을 이용해서 형성하는 것이 유리하다.

캐소드(6)에 대해서는, 비교적 일함수가 적은 금속, 합금 혹은 전도성 화합물을 전극재료로서 사용한다. 캐소드에 사용되는 전극재료의 예로서는, 리튬, 리튬-인듐합금, 나트륨, 나트륨-칼륨합금, 칼슘, 마그네슘, 마그네슘-은합금, 마그네슘-인듐합금, 인듐, 루테튬, 티탄, 망간, 이트륨, 알루미늄, 알루미늄-리튬합금, 알루미늄-칼슘합금, 알루미늄-마그네슘합금, 그라파이트박막 등을 들 수 있다. 이들 전극재료는, 단독으로 혹은 조합해서 사용해도 된다.

캐소드는, 퇴적법, 스퍼터링법, 이온화퇴적법, 이온도금법, 클러스터이온빔법 등의 방법에 의해 전자주입전송층상에 형성할 수 있다.

또, 캐소드는, 단층구조 혹은 다층구조이어도 된다.

또한, 캐소드의 면적전기저항은, 수백 Ω /square미만으로 설정하는 것이 유리하다.

캐소드의 두께는, 사용된 전극재료에 따라 다르며, 통상, 5 내지 1,000nm, 보다 바람직하게는 10 내지 500nm로 설정한다.

그리고, 유기전계발광소자의 광을 효율 좋게 발광하기 위해, 애노드와 캐소드중의 적어도 1개의 전극이 투명 혹은 반투명한 것이 바람직하다. 일반적으로, 애노드의 재료 및 그 두께는, 발광광의 투과율이 70%이상에 이르도록 설정하는 것이 보다 바람직하다.

또, 본 발명의 유기전계발광소자에 있어서, 그 적어도 1개의 층에, 1중항(singlet) 산소소광물질을 함유시켜도 된다. 1중항 산소소광물질은 특히 한정되지 않고, 예를 들면, 루브렌, 니켈착체, 디페닐이소벤조푸란 등을 들 수 있고, 그 중, 루브렌이 특히 바람직하다.

1중항 산소소광물질을 함유하는 층은, 특히 한정되지 않고, 바람직하게는 발광층 혹은 정공주입전송층이고, 보다 바람직하게는 정공주입전송층이다. 그리고, 예를 들면, 정공주입전송층이 상기 1중항 산소소광물질을 함유할 경우, 정공주입전송층에 혹은 해당 정공주입전송층의 부근(예를 들면, 발광층 혹은 발광성능을 지닌 전자주입전송층)에 균일하게 함유시켜도 된다.

1중항 산소소광물질의 함유량은, 해당 물질을 함유하는 층(예를 들면, 정공주입전송층)의 총량에 대해서 0.01 내지 50중량%, 바람직하게는 0.05 내지 30중량%, 보다 바람직하게는 0.1 내지 20중량%이다.

정공주입전송층, 발광층 혹은 전자주입전송층을 형성하는 방법은 특히 제한되지 않고, 예를 들면, 진공퇴적법, 이온화퇴적법 혹은 용액코팅법(예를 들면, 스핀코팅법, 캐스팅법, 딥코팅법, 바코팅법, 롤코팅법, 랑그뮈어-블로제트법 혹은 잉크젯법)에 의해 박막을 형성할 수 있다.

각 층을 진공퇴적법에 의해 형성할 경우, 진공퇴적조건은, 특히 한정되지 않고, 보트온도(퇴적원온도) 50 내지 600 $^{\circ}$ C, 기판온도 -50 내지 300 $^{\circ}$ C, 퇴적속도 0.005 내지 50nm/sec, 1×10^{-4} Pa의 진공하에 행하는 것이 유리하다.

이 경우, 보다 양호한 특성을 지닌 유기전계발광소자는, 정공주입전송층, 발광층, 전자주입전송층 등의 각 층을 진공에서 연속적으로 형성함으로써 제작할 수 있다.

각 정공주입전송층, 발광층, 전자주입전송층 등을 복수의 화합물을 이용한 진공퇴적법에 의해 형성할 경우, 해당 화합물이 채워져 있는 보트의 온도를 개별적으로 제어함으로써 공퇴적을 행하는 것이 유리하다.

각 층을, 용액코팅법에 의해 형성할 경우, 각 층을 구성하는 성분, 혹은 해당 성분과 바인더수지를 용매에 용해 혹은 분산시켜 코팅을 형성한다.

각 정공주입전송층, 발광층 및 전자주입전송층에 사용되는 바인더수지의 예로서는, 폴리-N-비닐카르바졸, 폴리아릴레이트, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리실록산, 폴리메틸아크릴레이트, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리에테르, 폴리카보네이트, 폴리아미드, 폴리아미드, 폴리아미드-이미드, 폴리-p-크실렌, 폴리에틸렌, 폴리페닐렌옥사이드, 폴리에테르술폰, 폴리아닐린 및 그 유도체, 폴리티오펜 및 그 유도체, 폴리페닐렌비닐렌 및 그 유도체, 폴리플루오렌 및 그 유도체, 폴리티에틸렌비닐렌 및 그 유도체 등을 들 수 있다. 해당 바인더수지는 단독으로 혹은 조합해서 사용해도 된다.

각 층을 용액코팅법에 의해 형성할 경우, 각 층을 구성하는 성분 혹은 해당 성분과 바인더수지를 적절한 유기용매(헥산, 옥탄, 데칸, 톨루엔, 크실렌,

에틸벤젠, 1-메틸나프탈렌 등의 탄화수소계 용매, 아세톤, 메틸에틸케톤,

메틸이소부틸케톤, 시클로헥산 등의 케톤계 용매, 디클로로메탄, 클로로포름,

테트라클로로메탄, 디클로로에탄, 트리클로로에탄, 테트라클로로에탄, 클로로벤젠, 디클로로벤젠, 클로로톨루엔 등의 할로겐화 탄화수소계 용매, 아세트산 에틸,

아세트산 부틸, 아세트산 아밀 등의 에스테르계 용매,

메탄올, 프로판올, 부탄올, 펜탄올, 헥산올, 시클로헥산올, 메틸셀로솔브,

에틸셀로솔브, 에틸렌글리콜 등의 알콜계 용매,

디부틸에테르, 테트라하이드로푸란, 디옥산, 아니솔 등의 에테르계 용매,

N,N-디메틸포름아미드, N,N-디메틸아세트아미드, 1-메틸-2-피롤리돈,

1-메틸-2-아미다졸리디논, 디메틸숏폭사이드 등의 극성 용매) 및/또는 수중에 용해 혹은 분산시켜, 코팅액을 형성하고, 각종 코팅법에 의해 박막을 형성한다.

또한, 분산법은, 특히 한정되지 않는다. 분산은, 볼밀, 샌드밀, 페인트진탕기, 교반기, 균질화기 등을 이용해서 미립자의 형태로 행할 수 있다. 코팅액의 농도는 특히 제한되지 않고, 수행될 코팅법에 따라 소량의 두께를 제공하도록 적절한 범위로 설정할 수 있다. 해당 용액의 농도는 통상 0.1 내지 50중량%, 바람직하게는 1 내지 30중량%이다.

그리고, 바인더수지를 사용할 경우, 그 사용량은, 특히 제한되지 않고, 통상, 각 층을 구성하는 성분(단층형 소자를 형성할 경우 각 성분의 총량)에 의거해서 5 내지 99.9중량%, 바람직하게는 10 내지 99.9중량%, 보다 바람직하게는 15 내지 90중량%로 설정한다.

정공주입전송층, 발광층 혹은 전자주입전송층의 막두께는, 특히 제한되지 않고, 통상 5nm 내지 5 μ m의 막두께로 설정하는 것이 유리하다.

또한, 형성된 소자가 산소 혹은 수분과 접촉하는 것을 방지하기 위해, 보호층(차단층)을 형성하거나, 파라핀, 액체파라핀, 실리콘오일, 플루오로카본오일, 제올라이트함유 플루오로카본오일 등의 불활성 물질로 밀봉해서 소자를 보호하는 것이 가능하다.

보호층에 사용되는 재료의 예로서는, 유기폴리머재료(예를 들면, 플루오르화수지, 에폭시수지, 실리콘수지, 에폭시실리콘수지, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리아미드-이미드, 폴리-p-크실렌, 폴리에틸렌, 폴리페닐렌옥사이드), 무기재료(예를 들면, 다이아몬드박막, 비정질 실리카, 전기절연성 유리, 금속산화물, 금속질화물, 금속탄화물, 금속황화물), 열경화성 수지 등을 들 수 있다. 보호층에 사용되는 재료는, 단독으로 혹은 조합해서 이용해도 된다. 보호층은, 단층구조 혹은 다층구조이어도 된다.

또, 예를 들면, 보호층으로서 전극상에 금속산화물막(예를 들면, 산화알루미늄막) 혹은 금속불화물막 등도 형성하는 것이 가능하다.

또한, 예를 들면, 애노드의 표면상에, 예를 들면, 유기인화합물, 폴리실란, 유기아민유도체 혹은 프탈로시아닌유도체로 이루어진 계면층(중간층)을 형성하는 것이 가능하다.

또, 전극, 예를 들면, 애노드 혹은 그 표면은, 예를 들면, 산, 암모니아/과산화수소 혹은 플라즈마에 의해 처리해서 사용할 수 있다.

본 발명의 유기전계발광소자는, 통상, DC구동형 소자로서 사용되나, AC구동형 소자로서도 사용가능하다. 또, 발명의 유기전계발광소자는, 세그먼트형, 싱글매트릭스구동형 등의 수동구동형 혹은 TFT(박막트랜지스터)형 MIM(금속-절연체-금속)형 등의 능동구동형이어도 된다. 구동전압은 통상 2 내지 30V이다.

본 발명의 유기전계발광소자는, 예를 들면, 패널형 광원, 각종 발광소자, 각종 표시소자, 각종 마크, 각종 센서 등에 사용가능하다.

도면의 간단한 설명

도 1 내지 도 8은 각각 유기전계발광소자의 구조를 표시한 개략단면도로,

도 1은 (A) 애노드/정공주입전송층/발광층/전자주입전송층/캐소드형 소자;

도 2는 (B) 애노드/정공주입전송층/발광층/캐소드형 소자;

도 3은 (C) 애노드/발광층/전자주입전송층/캐소드형 소자;

도 4는 (D) 애노드/발광층/캐소드형 소자;

도 5는 전자주입전송층사이에 발광층이 삽입되어 있는 형태의 소자인 (E) 애노드/정공주입전송층/전자주입전송층/발광층/전자주입전송층/캐소드형 소자;

도 6은, 예를 들면, (D)형 소자가 1쌍의 전극사이에 1층의 형태의 발광성분이 삽입되어 있는 형태의 소자를 포함하는 한편, (F) 정공주입전송성분, 발광성분 및 전자주입전송성분이 1층의 형태로 조합되어 1쌍의 전극사이에 삽입되어 있는 형태의 소자;

도 7은, (G) 정공주입전송성분과 발광성분이 1층의 형태로 조합되어 1쌍의 전극사이에 삽입되어 있는 형태의 소자;

도 8은 (H) 발광성분과 전자주입전송성분이 1층의 형태로 조합되어 1쌍의 전극사이에 삽입되어 있는 형태의 소자.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 간단한 설명>

- 1: 기관 2: 애노드
- 3: 정공주입전송층
- 4: 발광층
- 5: 전자주입전송층
- 6: 캐소드
- 7: 전원

실시예

이하, 제조에 및 실시예를 참조해서 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다. 물론, 본 발명은 이들 예로 한정되는 것은 아니다.

제조예 1

예시화합물 번호 A-5 화합물의 제조

톨루엔(100ml) 및 물(50ml)중에, 9-브로모-10-페닐안트라센 3.33g, 9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산 2.38g, 탄산나트륨 2.12g 및 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 0.35g을 5시간 가열환류시켰다. 해당 반응혼합물로부터 톨루엔을 증류제거한 후, 석출된 고형물을 여과하였다. 이 고형물을 실리카겔컬럼크로마토그래피(용리액: 톨루엔)에 의해 처리하고, 감압하에 톨루엔을 증류제거한 후, 잔류물을 톨루엔과 아세톤과의 혼합용매로부터 재결정하여 황색결정으로서의 예시화합물번호 A-5의 화합물 2.18g을 얻었다.

질량분석: m/z = 446

원소분석: (C₃₅H₂₆으로서)

C H

계산치(%) 94.13 5.87

실험치(%) 94.20 5.80

융점 250℃ 이상

그리고, 이 화합물을 300℃, 1×10⁻⁴Pa의 조건하에 승화시켰다.

최대흡수(톨루엔중) 390nm

제조예 2 내지 62

제조예 1에 있어서, 9-브로모-10-페닐안트라센 대신에 각종 할로젠화 화합물을 이용하고, 또, 9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산 대신에 각종 붕산유도체를 사용한 이외에는 제조예 1에 기재한 방법에 따라 각종 화합물을 제조하였다.

사용된 할로젠화 화합물 및 붕산유도체와, 각 예시화합물번호로 표시된 화합물은 하기 표 1 내지 5에 표시되어 있다.

또, 툴루엔중의 최대흡수(nm)도 표시하였다.

또한, 생성된 화합물은 황색 내지 오렌지색을 띠는 황색결정이었다고, 이들 화합물의 용점은 250℃이상이었다.

[표 1]

제조 예	할로겐화 화합물	붕산유도체	예시화합물 번호	최대흡수 (nm)
2	9-브로모-10-(4'-메틸페닐)안트라센	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	A-6	390
3	9-브로모-10-(4'-에틸페닐)안트라센	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	A-8	390
4	9-브로모-10-(4'-이소프로필페닐)안트라센	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	A-9	392
5	9-브로모-10-(4'-tert-부틸페닐)안트라센	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	A-11	390
6	9-브로모-10-[4'-(N,N-디페닐아미노)페닐]안트라센	7-(N,N-디페닐아미노)-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	A-13	392
7	9-브로모-10-{4'-[N-페닐-N-(1"-나프틸)아미노]페닐}안트라센	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	A-14	392
8	9-브로모-10-(4'-에틸페닐)안트라센	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	A-17	390
9	9-브로모-10-(1"-나프틸)안트라센	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	A-19	395
10	9-브로모-10-(4'-페닐페닐)안트라센	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	A-21	402
11	9-브로모-10-(2'-페닐페닐)안트라센	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	A-23	397
12	9-브로모-10-[4'-(4"-이소프로필페닐)페닐]안트라센	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	A-25	401
13	2,3-디메틸-9-브로모-10-페닐안트라센	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	A-26	390
14	2,6-디메틸-9-브로모-10-페닐안트라센	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	A-35	390
15	9-브로모-10-페닐안트라센	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	A-38	398
16	9-브로모-10-(4'-메톡시페닐)안트라센	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	A-40	391
17	9-브로모-10-(4'-n-프로필옥시페닐)안트라센	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	A-43	392

[표 2]

제조 예	할로겐화 화합물	붕산유도체	예시화합물 번호	최대흡수 (nm)
18	9-브로모-10-(4'-tert-부틸옥시페닐)안트라센	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	A-45	393
19	9-브로모-10-(4'-플루오로페닐)안트라센	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	A-47	393
20	9-브로모-10-(4'-n-프로필옥시페닐)안트라센	9,9-디-n-프로필플루오렌-2-일붕산	A-53	395
21	9-브로모-10-(6'-메톡시-2"-나프틸)안트라센	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	A-55	398
22	9-브로모-10-[4'(4"-n-헥실옥시페닐)페닐]안트라센	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	A-58	400
23	9-브로모-10-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)안트라센	9,9-디-n-펜틸플루오렌-2-일붕산	C-8	398
24	9-브로모-10-(9'-메틸-9'-페닐플루오렌-2'-일)안트라센	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	C-12	404
25	9-브로모-10-(9',9'-디페닐플루오렌-2'-일)안트라센	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	C-14	407
26	9-브로모-10-(9',9'-디페닐플루오렌-2'-일)안트라센	9,9-디-n-헥실플루오렌-2-일붕산	C-20	408
27	9-브로모-10-페닐안트라센	7-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	D-1	405
28	9-브로모-10-(4'-n-헥실페닐)안트라센	7-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	D-8	407
29	9-브로모-10-(4'-페닐페닐)안트라센	7-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	D-16	408

30	9-브로모-10-(4'-메톡시페닐)안트라센	7-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	D-31	398
31	9-브로모-10-페닐안트라센	10-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)안트라센-9-일붕산	E-1	416
32	9-브로모-10-[4'-(N,N-디페닐아미노)페닐]안트라센	10-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)안트라센-9-일붕산	E-7	414

[표 3]

제 조 예	할로겐화 화합물	붕산유도체	예시화 합물번호	최대흡 수(nm)
33	9-브로모-10-(4'-페닐페닐)안트라센	10-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)안트라센-9-일붕산	E-16	418
34	9-브로모-10-(2'-페닐페닐)안트라센	10-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)안트라센-9-일붕산	E-18	414
35	9-브로모-10-(4'-메톡시페닐)안트라센	10-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)안트라센-9-일붕산	E-21	410
36	9-브로모-10-(6'-메톡시-2'-나프틸)안트라센	10-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)안트라센-9-일붕산	E-35	420
37	9-(7'-아이오도-9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)-10-(틸-에틸페닐)안트라센	10-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)안트라센-9-일붕산	F-3	410
38	9-(7'-아이오도-9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)-10-(3"-페닐페닐)안트라센	10-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)안트라센-9-일붕산	F-17	412
39	9-(7'-아이오도-9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)-10-[4"(N,N-디페닐아미노)페닐]안트라센	10-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)안트라센-9-일붕산	F-24	408
40	2-아이오도-7-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)-9,9-디메틸플루오렌	10-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)안트라센-9-일붕산	G-1	414
41	2-아이오도-7-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)-9,9-디메틸플루오렌	10-[7"-N,N-디(1"-나프틸)아미노-9',9'-디메틸플루오렌-2'-일]안트라센-9-일붕산	G-13	414
42	2-아이오도-7-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)-9,9-디메틸플루오렌	10-(9',9'-디페닐플루오렌-2'-일)안트라센-9-일붕산	G-25	418
43	9-브로모-10-(9',9'-디-n-부틸플루오렌-2'-일)안트라센	10-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)안트라센-9-일붕산	H-7	420
44	10-브로모-10'-(4"-에틸페닐)-9,9'-비안트릴	7-[10'-(4"-에틸페닐)안트라센-9'-일]-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	J-3	422
45	10-브로모-10'-(4"-메톡시페닐)-9,9'-비안트릴	7-[10'-(4"-에틸페닐)안트라센-9'-일]-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	J-22	422

[표 4]

제 조 예	할로겐화 화합물	붕산유도체	예시화 합물번호	최대흡 수 (nm)
46	10-브로모-10'-(4"-에틸페닐)-9,9'-비안트릴	7-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	K-3	416
47	10-브로모-10'-(1"-나프틸)-9,9'-비안트릴	7-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	K-14	418
48	10-브로모-10'-(4"-페닐페닐)-9,9'-비안트릴	7-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	K-16	416
49	9-(7'-아이오도-9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)-10-(9",9"-디메틸플루오렌-2"-일)안트라센	7-(10'-페닐안트라센-9'-일)-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	L-1	415
50	9-(7'-아이오도-9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)-10-(9",9"-디메틸플루오렌-2"-일)안트라센	7-[10'-(2"-페닐페닐)안트라센-9'-일]-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	L-19	413

51	9-(7'-아이오도-9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)-10-(9",9"-디메틸플루오렌-2"-일)안트라센	7-[10'-(4"-메톡시페닐)안트라센-9'-일]-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	L-32	413
52	10-브로모-10'-(9",9"-디메틸플루오렌-2"-일)-9,9'-비안트릴	7-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	N-1	417
53	10-브로모-10'-(9",9"-디페닐플루오렌-2"-일)-9,9'-비안트릴	7-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)-9,9-디페닐플루오렌-2-일붕산	N-24	420
54	10-브로모-10'-(7"-N,N-디페닐아미노-9",9"-디메틸플루오렌-2"-일)-9,9'-비안트릴	7-[10'-(4"-에틸페닐)안트라센-9'-일]-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	O-3	422
55	10-브로모-10'-(9",9"-디메틸플루오렌-2"-일)-9,9'-비안트릴	7-[10'-(2"-나프틸)안트라센-9'-일]-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	O-15	424
56	10-브로모-10'-(9",9"-디메틸플루오렌-2"-일)-9,9'-비안트릴	7-[10'-(4"-메톡시페닐)안트라센-9'-일]-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	O-21	412
57	10-페닐-10'-(7"-아이오도-9",9"-디메틸플루오렌-2"-일)-9,9'-비안트릴	7-(10'-페닐안트라센-9'-일)-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	P-1	424

[표 5]

제조예	할로젠화 화합물	붕산유도체	예시화합물번호	최대흡수(nm)
58	10-(4'-페닐페닐)-10'-(7"-아이오도-9",9"-디메틸플루오렌-2"-일)-9,9'-비안트릴	7-[10'-(4"-페닐페닐)안트라센-9'-일]-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	P-16	426
59	10-(4'-메톡시페닐)-10'-(7"-아이오도-9",9"-디메틸플루오렌-2"-일)-9,9'-비안트릴	7-[10'-(4"-메톡시페닐)안트라센-9'-일]-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	P-31	426
60	10-(9',9'-디메틸플루오렌-2"-일)-10'-(7"-아이오도-9",9"-디메틸플루오렌-2"-일)-9,9'-비안트릴	7-(10'-페닐안트라센-9'-일)-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	Q-1	426
61	10-(9',9'-디메틸플루오렌-2"-일)-10'-(7"-아이오도-9",9"-디메틸플루오렌-2"-일)-9,9'-비안트릴	7-[10'-(4"-n-부틸페닐)안트라센-9'-일]-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	Q-6	426
62	10-(9',9'-디메틸플루오렌-2"-일)-10'-(7"-아이오도-9",9"-디메틸플루오렌-2"-일)-9,9'-비안트릴	7-[10'-(4"-메톡시페닐)안트라센-9'-일]-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	Q-31	424

제조예 63

예시화합물번호 B-1의 화합물의 제조

톨루엔(100ml) 및 물(50ml)중예, 10-페닐안트라센-9-일붕산(5.96g), 2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌 4.46g, 탄산나트륨 4.24g 및 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 0.70g을 5시간 가열환류시켰다. 해당 반응혼합물로부터 톨루엔을 증류제거한 후, 석출된 고형물을 여과하였다. 이 고형물을 실리카겔컬럼크로마토그래피(용리액: 톨루엔)에 의해 처리하고, 감압하에 톨루엔을 증류제거한 후, 잔류물을 톨루엔과 아세톤과의 혼합용매로부터 재결정하여 황색결정으로서의 예시화합물번호 B-1의 화합물 4.88g을 얻었다.

질량분석: m/z = 698

원소분석: (C₅₅H₃₈로서)

C H

계산치(%) 94.52 5.48

실험치(%) 94.56 5.44

융점 250℃ 이상

그리고, 이 화합물을 300℃, 1×10⁻⁴Pa의 조건하에 승화시켰다.

최대흡수(톨루엔중) 420nm

제조예 64 내지 99

제조예 63에 있어서, 10-페닐안트라센-9-일붕산 대신에 각종 붕산유도체를 사용하고, 또, 2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌 대신에 각종 디할로게노화합물을 사용한 이외에는 제조예 63에 기재한 방법에 따라 각종 화합물을 제조하였다.

사용된 붕산유도체 및 디할로게노화합물과, 각 예시화합물번호로 표시된 화합물은 하기 표 6 내지 8에 표시되어 있다.

또, 톨루엔중의 최대흡수(nm)도 표시하였다. 또한, 생성된 화합물은 황색 내지 오렌지색을 띠는 황색결정이었고, 이들 화합물의 용점은 250℃ 이상이였다.

[표 6]

제조예	붕산화합물	디할로게노화합물	예시화합물번호	최대흡수(nm)
64	10-(4'-메틸페닐)안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌	B-2	420
65	10-(2'-피리딜)안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌	B-3	416
66	10-(4'-에틸페닐)안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌	B-6	422
67	10-(4'-이소프로필페닐)안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌	B-9	422
68	10-{4'-[N,N-디(4"-메틸페닐)아미노]페닐}안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌	B-12	420
69	10-(4'-n-데실페닐)안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌	B-14	422
70	10-(4'-에틸페닐)안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌	B-17	420
71	10-(1'-나프틸)안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌	B-19	425
72	10-(4'-페닐페닐)안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌	B-21	427
73	10-(2'-페닐페닐)안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌	B-24	425
74	10-{4'-[N-페닐-N-(4"-페닐페닐)아미노]페닐}안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌	B-25	427
75	10-(4'-메톡시페닐)안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌	B-40	421
76	10-(4'-n-프로필옥시페닐)안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌	B-43	422
77	10-(4'-tert-부틸옥시페닐)안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌	B-45	423
78	10-(4'-플루오로페닐)안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌	B-47	423

[표 7]

제조예	붕산화합물	디할로게노화합물	예시화합물번호	최대흡수(nm)
79	10-(4'-n-프로필옥시페닐)안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디-n-프로필플루오렌	B-53	425
80	10-(6'-메톡시-2'-나프틸)안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌	B-55	428
81	10-[4'-(4"-n-헥실옥시페닐)페닐]안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌	B-58	430

82	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	9,10-디브로모안트라센	C-1	398
83	9,9-디-n-부틸플루오렌-2-일붕산	9,10-디브로모안트라센	C-3	400
84	9,9-디-n-헥실플루오렌-2-일붕산	9,10-디브로모안트라센	C-5	400
85	7-[N,N-디(4'-메틸페닐)아미노]-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	9,10-디브로모안트라센	C-25	397
86	7-[N-페닐-N-(1'-나프틸)아미노]-9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	1,4-디메틸-9,10-디브로모안트라센	C-28	398
87	9,9-디메틸플루오렌-2-일붕산	10,10'-디브로모-9,9'-비안트릴	H-1	425
88	10-페닐안트라센-9-일붕산	2-아이오도-7-(7'-아이오도-9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)-9,9-디메틸플루오렌	I-1	422
89	10-(4'-n-프로필페닐)안트라센-9-일붕산	2-아이오도-7-(7'-아이오도-9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)-9,9-디메틸플루오렌	I-4	422
90	10-(4'-페닐페닐)안트라센-9-일붕산	2-아이오도-7-(7'-아이오도-9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)-9,9-디메틸플루오렌	I-16	424
91	10-[4'-(N,N-디메틸아미노)페닐]안트라센-9-일붕산	2-아이오도-7-(7'-아이오도-9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)-9,9-디메틸플루오렌	I-31	420
92	10-(9',9'-디메틸플루오렌-2'-일)안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌	M-1	428
93	10-(9',9'-디-n-부틸플루오렌-2'-일)안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디-n-부틸플루오렌	M-3	430
94	10-(9',9'-디-n-헥실플루오렌-2'-일)안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디-n-헥실플루오렌	M-5	430

[표 8]

제 예	붕산화합물	디할로게노화합물	예시화합물 번호	최대흡수 (nm)
95	10-(9',9'-디페닐플루오렌-2'-일)안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌	M-14	437
96	10-{7'-[N,N-디(4"-메틸페닐)아미노]-9',9'-디메틸플루오렌-2'-일}안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌	M-17	428
97	10-(9',9'-디페닐플루오렌-2'-일)안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디-n-헥실플루오렌	M-20	438
98	10-(9'-메틸-9'-페닐플루오렌-2'-일)안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디메틸플루오렌	M-22	434
99	10-(9',9'-디페닐플루오렌-2'-일)안트라센-9-일붕산	2,7-디아이오도-9,9-디페닐플루오렌	M-24	443

실시예 1

중성 세제, 아세톤 및 에탄올을 이용해서 두께 200nm의 ITO투명전극(애노드)을 지닌 유리기판을 초음파세정하고, 이 기판을 질소가스를 이용해서 건조시키고 나서, UV/오존세정을 행한 후, 퇴적장치의 기판홀더상에 고정시켰다. 그 후, 퇴적속을 4×10^{-4} Pa의 감압으로 설정하였다.

먼저, 상기 ITO투명전극상에 4,4'-비스[N-페닐-N-(3"-메틸페닐)아미노]비페닐을 퇴적속도 0.2nm/초의 퇴적속도로 두께 75nm로 퇴적시켜, 정공주입전송층을 형성하였다.

다음에, 그 위에 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 및 예시화합물번호 A-5화합물을 서로 다른 퇴적원으로부터 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:5)하여 발광층을 형성하였다.

이어서, 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 50nm로 퇴적하여 전자주입전송층을 형성하였다.

또, 그 위에, 마그네슘과 은을, 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 200nm로 공퇴적(중량비 10:1)하여 캐소드를 형성하여, 유기전계발광소자를 제조하였다. 그리고, 상기 퇴적은 퇴적속의 감압상태를 유지하면서 행하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 54mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,420cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 2 내지 99

실시예 1에 있어서 발광층의 형성시 예시화합물번호 A-5화합물을 이용하는 대신에, 하기 예시화합물번호의 화합물을 이용한 이외에는 실시예 1에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다:

- 예시화합물번호 A-6 화합물(실시예 2),
- 예시화합물번호 A-8 화합물(실시예 3),
- 예시화합물번호 A-9 화합물(실시예 4),
- 예시화합물번호 A-11 화합물(실시예 5),
- 예시화합물번호 A-13 화합물(실시예 6),
- 예시화합물번호 A-14 화합물(실시예 7),
- 예시화합물번호 A-17 화합물(실시예 8),
- 예시화합물번호 A-19 화합물(실시예 9),
- 예시화합물번호 A-21 화합물(실시예 10),
- 예시화합물번호 A-23 화합물(실시예 11),
- 예시화합물번호 A-25 화합물(실시예 12),
- 예시화합물번호 A-26 화합물(실시예 13),
- 예시화합물번호 A-35 화합물(실시예 14),
- 예시화합물번호 A-38 화합물(실시예 15),
- 예시화합물번호 A-40 화합물(실시예 16),
- 예시화합물번호 A-43 화합물(실시예 17),
- 예시화합물번호 A-45 화합물(실시예 18),
- 예시화합물번호 A-47 화합물(실시예 19),
- 예시화합물번호 A-53 화합물(실시예 20),
- 예시화합물번호 A-55 화합물(실시예 21),
- 예시화합물번호 A-58 화합물(실시예 22),
- 예시화합물번호 B-1 화합물(실시예 23),
- 예시화합물번호 B-2 화합물(실시예 24),
- 예시화합물번호 B-3 화합물(실시예 25),
- 예시화합물번호 B-6 화합물(실시예 26),
- 예시화합물번호 B-9 화합물(실시예 27),
- 예시화합물번호 B-12 화합물(실시예 28),
- 예시화합물번호 B-14 화합물(실시예 29),
- 예시화합물번호 B-17 화합물(실시예 30),

예시화합물번호 B-19 화합물(실시예 31),
 예시화합물번호 B-21 화합물(실시예 32),
 예시화합물번호 B-24 화합물(실시예 33),
 예시화합물번호 B-25 화합물(실시예 34),
 예시화합물번호 B-40 화합물(실시예 35),
 예시화합물번호 B-43 화합물(실시예 36),
 예시화합물번호 B-45 화합물(실시예 37),
 예시화합물번호 B-47 화합물(실시예 38),
 예시화합물번호 B-53 화합물(실시예 39),
 예시화합물번호 B-55 화합물(실시예 40),
 예시화합물번호 B-58 화합물(실시예 41),
 예시화합물번호 C-1 화합물(실시예 42),
 예시화합물번호 C-3 화합물(실시예 43),
 예시화합물번호 C-5 화합물(실시예 44),
 예시화합물번호 C-8 화합물(실시예 45),
 예시화합물번호 C-12 화합물(실시예 46),
 예시화합물번호 C-14 화합물(실시예 47),
 예시화합물번호 C-20 화합물(실시예 48),
 예시화합물번호 C-25 화합물(실시예 49),
 예시화합물번호 C-28 화합물(실시예 50),
 예시화합물번호 D-1 화합물(실시예 51),
 예시화합물번호 D-8 화합물(실시예 52),
 예시화합물번호 D-16 화합물(실시예 53),
 예시화합물번호 D-31 화합물(실시예 54),
 예시화합물번호 E-1 화합물(실시예 55),
 예시화합물번호 E-7 화합물(실시예 56),
 예시화합물번호 E-16 화합물(실시예 57),
 예시화합물번호 E-18 화합물(실시예 58),
 예시화합물번호 E-21 화합물(실시예 59),
 예시화합물번호 E-35 화합물(실시예 60),
 예시화합물번호 F-3 화합물(실시예 61),

예시화합물번호 F-17 화합물(실시예 62),
 예시화합물번호 F-24 화합물(실시예 63),
 예시화합물번호 G-1 화합물(실시예 64),
 예시화합물번호 G-13 화합물(실시예 65),
 예시화합물번호 G-25 화합물(실시예 66),
 예시화합물번호 H-1 화합물(실시예 67),
 예시화합물번호 H-7 화합물(실시예 68),
 예시화합물번호 I-1 화합물(실시예 69),
 예시화합물번호 I-4 화합물(실시예 70),
 예시화합물번호 I-16 화합물(실시예 71),
 예시화합물번호 I-31 화합물(실시예 72),
 예시화합물번호 J-3 화합물(실시예 73),
 예시화합물번호 J-22 화합물(실시예 74),
 예시화합물번호 K-3 화합물(실시예 75),
 예시화합물번호 K-14 화합물(실시예 76),
 예시화합물번호 K-16 화합물(실시예 77),
 예시화합물번호 L-1 화합물(실시예 78),
 예시화합물번호 L-19 화합물(실시예 79),
 예시화합물번호 L-32 화합물(실시예 80),
 예시화합물번호 M-1 화합물(실시예 81),
 예시화합물번호 M-3 화합물(실시예 82),
 예시화합물번호 M-5 화합물(실시예 83),
 예시화합물번호 M-14 화합물(실시예 84),
 예시화합물번호 M-17 화합물(실시예 85),
 예시화합물번호 M-20 화합물(실시예 86),
 예시화합물번호 M-22 화합물(실시예 87),
 예시화합물번호 M-24 화합물(실시예 88),
 예시화합물번호 N-1 화합물(실시예 89),
 예시화합물번호 N-24 화합물(실시예 90),
 예시화합물번호 O-3 화합물(실시예 91),
 예시화합물번호 O-15 화합물(실시예 92),

예시화합물번호 O-21 화합물(실시예 93),

예시화합물번호 P-1 화합물(실시예 94),

예시화합물번호 P-16 화합물(실시예 95),

예시화합물번호 P-31 화합물(실시예 96),

예시화합물번호 Q-1 화합물(실시예 97),

예시화합물번호 Q-6 화합물(실시예 98) 및

예시화합물번호 Q-31 화합물(실시예 99). 건식 분위기중에 각 소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 청색 내지 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다. 또한, 그 특성을 측정하고, 그 결과를 하기 표 9 내지 13에 표시하였다.

비교예 1

실시예 1의 발광층의 형성에 있어서, 예시화합물번호 A-5 화합물을 사용하지 않고 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄만을 사용하여, 두께 50nm까지 퇴적을 행하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 1에 기재한 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다. 건식 분위기중에 이 소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 청색의 발광이 확인되었다. 또한, 그 특성을 측정하고, 그 결과를 하기 표 13에 표시하였다.

비교예 2

실시예 1의 발광층의 형성에 있어서, 예시화합물번호 A-5 화합물 대신에, N-메틸-2-메톡시아크리돈을 사용한 이외에는 실시예 1에 기재한 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다. 건식 분위기중에 이 소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 청색의 발광이 확인되었다. 또한, 그 특성을 측정하고, 그 결과를 하기 표 13에 표시하였다.

[표 9]

유기전계발광소자	휘도(cd/m ²) 전류밀도(mA/cm ²)
실시예 2	2380 54
실시예 3	2360 55
실시예 4	2320 54
실시예 5	2360 53
실시예 6	2440 56
실시예 7	2340 56
실시예 8	2330 55
실시예 9	2380 54
실시예 10	2380 54
실시예 11	2350 56
실시예 12	2440 54
실시예 13	2480 53
실시예 14	2390 55
실시예 15	2340 54
실시예 16	2510 55
실시예 17	2340 53
실시예 18	2420 56
실시예 19	2430 54
실시예 20	2420 54
실시예 21	2340 55
실시예 22	2440 54
실시예 23	2410 53
실시예 24	2350 55
실시예 25	2510 55

[표 10]

유기전계발광소자	휘도(cd/m ²) 전류밀도(mA/cm ²)
----------	--

실시예 26	2370 54
실시예 27	2320 54
실시예 28	2340 54
실시예 29	2360 56
실시예 30	2330 55
실시예 31	2370 54
실시예 32	2380 55
실시예 33	2460 54
실시예 34	2340 54
실시예 35	2580 56
실시예 36	2340 54
실시예 37	2410 55
실시예 38	2380 55
실시예 39	2380 55
실시예 40	2420 54
실시예 41	2410 53
실시예 42	2350 56
실시예 43	2340 56
실시예 44	2380 55
실시예 45	2500 56
실시예 46	2360 55
실시예 47	2340 56
실시예 48	2320 55
실시예 49	2330 56

[표 11]

유기전계발광소자	휘도(cd/m ²) 전류밀도(mA/cm ²)
실시예 50	2540 56
실시예 51	2360 54
실시예 52	2340 55
실시예 53	2380 54
실시예 54	2350 56
실시예 55	2470 55
실시예 56	2330 56
실시예 57	2350 53
실시예 58	2460 55
실시예 59	2340 53
실시예 60	2420 55
실시예 61	2530 56
실시예 62	2440 54
실시예 63	2360 53
실시예 64	2340 55
실시예 65	2380 54
실시예 66	2410 56
실시예 67	2390 55
실시예 68	2340 56
실시예 69	2350 54
실시예 70	2370 55
실시예 71	2420 56
실시예 72	2480 55
실시예 73	2510 56

[표 12]

유기전계발광소자	휘도(cd/m ²) 전류밀도(mA/cm ²)
실시예 74	2380 53

실시예 75	2460 54
실시예 76	2340 55
실시예 77	2480 55
실시예 78	2350 54
실시예 79	2370 55
실시예 80	2510 56
실시예 81	2330 56
실시예 82	2340 55
실시예 83	2350 53
실시예 84	2350 55
실시예 85	2430 56
실시예 86	2340 56
실시예 87	2370 55
실시예 88	2320 56
실시예 89	2380 54
실시예 90	2350 56
실시예 91	2370 55
실시예 92	2340 56
실시예 93	2350 54
실시예 94	2370 55
실시예 95	2420 56
실시예 96	2480 55
실시예 97	2510 56

[표 13]

유기전계발광소자	휘도(cd/m ²) 전류밀도(mA/cm ²)
실시예 98	2460 56
실시예 99	2380 55
비교예 1	1170 82
비교예 2	1550 74

실시예 100

중성 세제, 아세톤 및 에탄올을 이용해서 두께 200nm의 ITO투명전극(애노드)을 지닌 유리기판을 초음파세정하고, 이 기판을 질소가스를 이용해서 건조시키고 나서, UV/오존세정을 행한 후, 퇴적장치의 기판홀더상에 고정시켰다. 그 후, 퇴적속을 4×10^{-4} Pa의 감압으로 설정하였다.

먼저, 상기 ITO투명전극상에 4,4',4"-트리스[N-(3"-메틸페닐)-N-페닐아미노]트리페닐아민을 퇴적속도 0.1nm/초의 퇴적속도로 두께 50nm로 퇴적시켜, 제 1정공주입전송층을 형성하였다.

다음에, 그 위에 4,4'-비스[N-페닐-N-(1"-나프틸)아미노]비페닐 및 예시화합물번호 A-5화합물을 서로 다른 퇴적원으로부터 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 20nm로 공퇴적(중량비 100:5.0)하여 제 2정공주입전송층으로서도 기능하는 발광층을 형성하였다.

이어서, 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 50nm로 퇴적하여 전자주입전송층을 형성하였다.

또, 그 위에, 마그네슘과 은을, 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 200nm로 공퇴적(중량비 10:1)하여 캐소드를 형성하여, 유기전계발광소자를 제조하였다. 그리고, 상기 퇴적은 퇴적속의 감압상태를 유지하면서 행하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 15V의 DC전압을 인가한 바, 62mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,620cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 101 내지 162

실시예 100에 있어서 발광층의 형성시 예시화합물번호 A-5화합물을 이용하는 대신에, 하기 예시화합물번호의 화합물을 이용한 이외에는 실시예 100에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다:

예시화합물번호 A-6 화합물(실시예 101),

예시화합물번호 A-8 화합물(실시예 102),
 예시화합물번호 A-9 화합물(실시예 103),
 예시화합물번호 A-11 화합물(실시예 104),
 예시화합물번호 A-14 화합물(실시예 105),
 예시화합물번호 A-17 화합물(실시예 106),
 예시화합물번호 A-19 화합물(실시예 107),
 예시화합물번호 A-21 화합물(실시예 108),
 예시화합물번호 A-23 화합물(실시예 109),
 예시화합물번호 A-40 화합물(실시예 110),
 예시화합물번호 A-43 화합물(실시예 111),
 예시화합물번호 A-45 화합물(실시예 112),
 예시화합물번호 A-47 화합물(실시예 113),
 예시화합물번호 A-53 화합물(실시예 114),
 예시화합물번호 A-55 화합물(실시예 115),
 예시화합물번호 A-58 화합물(실시예 116),
 예시화합물번호 B-1 화합물(실시예 117),
 예시화합물번호 B-2 화합물(실시예 118),
 예시화합물번호 B-6 화합물(실시예 119),
 예시화합물번호 B-9 화합물(실시예 120),
 예시화합물번호 B-12 화합물(실시예 121),
 예시화합물번호 B-14 화합물(실시예 122),
 예시화합물번호 B-17 화합물(실시예 123),
 예시화합물번호 B-19 화합물(실시예 124),
 예시화합물번호 B-21 화합물(실시예 125),
 예시화합물번호 B-25 화합물(실시예 126),
 예시화합물번호 B-40 화합물(실시예 127),
 예시화합물번호 B-43 화합물(실시예 128),
 예시화합물번호 B-45 화합물(실시예 129),
 예시화합물번호 B-47 화합물(실시예 130),
 예시화합물번호 B-53 화합물(실시예 131),
 예시화합물번호 B-55 화합물(실시예 132),

예시화합물번호 B-58 화합물(실시예 133),
 예시화합물번호 C-1 화합물(실시예 134),
 예시화합물번호 C-3 화합물(실시예 135),
 예시화합물번호 C-5 화합물(실시예 136),
 예시화합물번호 C-12 화합물(실시예 137),
 예시화합물번호 C-14 화합물(실시예 138),
 예시화합물번호 C-20 화합물(실시예 139),
 예시화합물번호 C-25 화합물(실시예 140),
 예시화합물번호 D-1 화합물(실시예 141),
 예시화합물번호 D-8 화합물(실시예 142),
 예시화합물번호 E-1 화합물(실시예 143),
 예시화합물번호 F-3 화합물(실시예 144),
 예시화합물번호 G-1 화합물(실시예 145),
 예시화합물번호 H-1 화합물(실시예 146),
 예시화합물번호 I-1 화합물(실시예 147),
 예시화합물번호 I-4 화합물(실시예 148),
 예시화합물번호 J-3 화합물(실시예 149),
 예시화합물번호 K-3 화합물(실시예 150),
 예시화합물번호 L-1 화합물(실시예 151),
 예시화합물번호 M-1 화합물(실시예 152),
 예시화합물번호 M-3 화합물(실시예 153),
 예시화합물번호 M-5 화합물(실시예 154),
 예시화합물번호 M-14 화합물(실시예 155),
 예시화합물번호 M-20 화합물(실시예 156),
 예시화합물번호 M-22 화합물(실시예 157),
 예시화합물번호 M-24 화합물(실시예 158),
 예시화합물번호 N-1 화합물(실시예 159),
 예시화합물번호 O-3 화합물(실시예 160),
 예시화합물번호 P-1 화합물(실시예 161) 및

예시화합물번호 Q-1 화합물(실시예 162). 건식 분위기중에 각 소자에 15V의 DC전압을 인가한 바, 청색 내지 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다. 또한, 그 특성을 측정하고, 그 결과를 하기 표 14 내지 16에 표시하였다.

[표 14]

유기전계발광소자	휘도(cd/m ²) 전류밀도(mA/cm ²)
실시예 101	2450 56
실시예 102	2470 54
실시예 103	2640 54
실시예 104	2630 56
실시예 105	2580 57
실시예 106	2530 55
실시예 107	2520 54
실시예 108	2480 55
실시예 109	2520 57
실시예 110	2480 54
실시예 111	2540 55
실시예 112	2590 57
실시예 113	2480 57
실시예 114	2620 55
실시예 115	2490 56
실시예 116	2550 54
실시예 117	2640 63
실시예 118	2470 55
실시예 119	2450 56
실시예 120	2620 54
실시예 121	2610 54
실시예 122	2570 56
실시예 123	2550 55
실시예 124	2580 56

[표 15]

유기전계발광소자	휘도(cd/m ²) 전류밀도(mA/cm ²)
실시예 125	2460 54
실시예 126	2520 57
실시예 127	2460 57
실시예 128	2540 54
실시예 129	2590 56
실시예 130	2580 57
실시예 131	2520 55
실시예 132	2490 55
실시예 133	2620 54
실시예 134	2510 55
실시예 135	2600 54
실시예 136	2630 56
실시예 137	2610 57
실시예 138	2550 56
실시예 139	2670 55
실시예 140	2570 56
실시예 141	2640 63
실시예 142	2470 55
실시예 143	2550 56
실시예 144	2620 57
실시예 145	2610 58
실시예 146	2570 56
실시예 147	2550 55
실시예 148	2480 54

[표 16]

유기전계발광소자	휘도(cd/m ²) 전류밀도(mA/cm ²)
실시예 149	2450 53
실시예 150	2470 54
실시예 151	2540 56
실시예 152	2510 55
실시예 153	2560 54
실시예 154	2630 55
실시예 155	2570 56
실시예 156	2620 55
실시예 157	2610 57
실시예 158	2590 55
실시예 159	2440 55
실시예 160	2590 57
실시예 161	2460 54

실시예 163

중성 세제, 아세톤 및 에탄올을 이용해서 두께 200nm의 ITO투명전극(애노드)을 지닌 유리기판을 초음파세정하고, 이 기판을 질소가스를 이용해서 건조시키고 나서, UV/오존세정을 행한 후, 퇴적장치의 기판홀더상에 고정시켰다. 그 후, 퇴적속을 4×10^{-4} Pa의 감압으로 설정하였다.

먼저, 상기 ITO투명전극상에 4,4'-비스[N-페닐-N-(3"-메틸페닐)아미노]비페닐을 퇴적속도 0.2nm/초의 퇴적속도로 두께 75nm로 퇴적시켜, 정공주입전송층을 형성하였다.

다음에, 그 위에 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 및 예시화합물번호 A-6화합물을 서로 다른 퇴적원으로부터 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:1.0)하여 발광층을 형성하였다.

이어서, 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 50nm로 퇴적하여 전자주입전송층을 형성하였다.

또, 그 위에, 마그네슘과 은을, 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 200nm로 공퇴적(중량비 10:1)하여 캐소드를 형성하여, 유기전계발광소자를 제조하였다. 그리고, 상기 퇴적은 퇴적속의 감압상태를 유지하면서 행하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 55mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,440cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 164

실시예 163에 있어서 발광층의 형성시, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 대신에 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄-μ-옥소-비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 이용하고, 또, 예시화합물번호 A-6화합물 대신에 예시화합물 A-21을 이용해서 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:2.0)하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 163에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 55mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,350cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 165

실시예 163에 있어서 발광층의 형성시, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 대신에 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄을 이용하고, 또, 예시화합물번호 A-6화합물 대신에 예시화합물 A-40을 이용해서 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:1.0)하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 163에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 54mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,320cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 166

실시에 163에 있어서 발광층의 형성시, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 대신에 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 이용하고, 또, 예시화합물번호 A-6화합물 대신에 예시화합물 B-1을 이용해서 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:3.0)하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 163에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 54mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,370cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 167

실시에 163에 있어서 발광층의 형성시, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 대신에 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 이용하고, 또, 예시화합물번호 A-6화합물 대신에 예시화합물 B-12를 이용해서 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:6.0)하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 163에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 54mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,360cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 168

실시에 163에 있어서 발광층의 형성시, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 대신에 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄-μ-옥소-비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 이용하고, 또, 예시화합물번호 A-6화합물 대신에 예시화합물 C-1을 이용해서 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:2.0)하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 163에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 55mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,350cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 169

실시에 163에 있어서 발광층의 형성시, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 대신에 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 이용하고, 또, 예시화합물번호 A-6화합물 대신에 예시화합물 C-12를 이용해서 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:10.0)하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 163에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 55mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,440cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 170

실시에 163에 있어서 발광층의 형성시, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 대신에 비스(2,4-디메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄-μ-옥소-비스(2,4-디메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 이용하고, 또, 예시화합물번호 A-6화합물 대신에 예시화합물 D-1을 이용해서 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:1.0)하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 163에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다. 건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 54mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,320cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 171

실시에 163에 있어서 발광층의 형성시, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 대신에 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄-μ-옥소-비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 이용하고, 또, 예시화합물번호 A-6화합물 대신에 예시화합물 E-1을 이용해서 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:2.0)하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 163에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다. 건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 54mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,380cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 172

실시에 163에 있어서 발광층의 형성시, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 대신에 비스(2,4-디메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄-μ-옥소-비스(2,4-디메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 이용하고, 또, 예시화합물번호 A-6화합물 대신에 예시화합물 F-3을 이용해서 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:4.0)하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 163에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다. 건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 55mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,340cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 173

실시에 163에 있어서 발광층의 형성시, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 대신에 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 이용하고, 또, 예시화합물번호 A-6화합물 대신에 예시화합물 M-1을 이용해서 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:3.0)하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 163에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 57mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,380cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 174

실시예 163에 있어서 발광층의 형성시, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 대신에 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 이용하고, 또, 예시화합물번호 A-6화합물 대신에 예시화합물 M-20을 이용해서 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:6.0)하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 163에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 58mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,350cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 175

중성 세제, 아세톤 및 에탄올을 이용해서 두께 200nm의 ITO투명전극(애노드)을 지닌 유리기판을 초음파세정하고, 이 기판을 질소가스를 이용해서 건조시키고 나서, UV/오존세정을 행한 후, 퇴적장치의 기판홀더상에 고정시켰다. 그 후, 퇴적속을 4×10⁻⁴Pa의 감압으로 설정하였다.

먼저, 상기 ITO투명전극상에 4,4',4"-트리스[N-(3"-메틸페닐)-N-페닐아미노]트리페닐아민을 퇴적속도 0.1nm/초의 퇴적속도로 두께 30nm로 퇴적시켜, 제 1정공주입전송층을 형성하였다.

다음에, 그 위에 4,4'-비스[N-페닐-N-(3"-메틸페닐)아미노]비페닐을 0.2nm/초의 퇴적속도로 두께 45nm로 퇴적시켜, 제 2정공주입전송층을 형성하였다.

또, 그 위에, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 및 예시화합물번호 A-5화합물을 서로 다른 퇴적원으로부터 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:2.0)하여 발광층을 형성하였다.

이어서, 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 50nm로 퇴적하여 전자주입전송층을 형성하였다.

또, 그 위에, 마그네슘과 은을, 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 200nm로 공퇴적(중량비 10:1)하여 캐소드를 형성하여, 유기전계발광소자를 제조하였다. 그리고, 상기 퇴적은 퇴적속의 감압상태를 유지하면서 행하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 56mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,780cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 176

실시예 175에 있어서 발광층의 형성시, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 대신에 비스(2,4-디메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄-μ-옥소-비스(2,4-디메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 이용하고, 또, 예시화합물번호 A-5화합물 대신에 예시화합물 B-1을 이용해서 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:1.0)하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 175에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다. 건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 55mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,680cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 177

실시예 175에 있어서 발광층의 형성시, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 대신에 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄-μ-옥소-비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 이용하고, 또, 예시화합물번호 A-5화합물 대신에 예시화합물 C-1을 이용해서 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:3.0)하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 175에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 57mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,650cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 178

실시예 175에 있어서 발광층의 형성시, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 대신에 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 이용하고, 또, 예시화합물번호 A-5화합물 대신에 예시화합물 D-1을 이용해서 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:2.0)하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 175에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 55mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,420cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 179

실시에 175에 있어서 발광층의 형성시, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 대신에 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄- μ -옥소-비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 이용하고, 또, 예시화합물번호 A-5화합물 대신에 예시화합물 F-24를 이용해서 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:4.0)하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 175에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 58mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,600cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 180

실시에 175에 있어서 발광층의 형성시, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 대신에 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 이용하고, 또, 예시화합물번호 A-5화합물 대신에 예시화합물 G-1을 이용해서 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:2.0)하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 175에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 54mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,480cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 181

실시에 175에 있어서 발광층의 형성시, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 대신에 비스(2,4-디메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄- μ -옥소-비스(2,4-디메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 이용하고, 또, 예시화합물번호 A-5화합물 대신에 예시화합물 K-3을 이용해서 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:2.0)하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 175에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다. 건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 53mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,510cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 182

실시에 175에 있어서 발광층의 형성시, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 대신에 비스(2,4-디메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄- μ -옥소-비스(2,4-디메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 이용하고, 또, 예시화합물번호 A-5화합물 대신에 예시화합물 M-1을 이용해서 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:3.0)하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 175에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다. 건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 56mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,530cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 183

중성 세제, 아세톤 및 에탄올을 이용해서 두께 200nm의 ITO투명전극(애노드)을 지닌 유리기판을 초음파세정하고, 이 기판을 질소가스를 이용해서 건조시키고 나서, UV/오존세정을 행한 후, 퇴적장치의 기판홀더상에 고정시켰다. 그 후, 퇴적속을 4×10^{-4} Pa의 감압으로 설정하였다.

먼저, 상기 ITO투명전극상에 4,4'-비스[N-페닐-N-(3"-메틸페닐)아미노]비페닐을 퇴적속도 0.2nm/초의 퇴적속도로 두께 75nm로 퇴적시켜, 정공주입전송층을 형성하였다. 다음에, 그 위에, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 및 예시화합물번호 A-20화합물을 서로 다른 퇴적원으로부터 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:2.0)하여 발광층을 형성하였다.

이어서, 1,3-비스[5'-(4"-tert-부틸페닐)-1',3',4'-옥사디아졸-2'-일]벤젠을 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 50nm로 퇴적하여 전자주입전송층을 형성하였다.

또, 그 위에, 마그네슘과 은을, 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 200nm로 공퇴적(중량비 10:1)하여 캐소드를 형성하여, 유기전계발광소자를 제조하였다. 그리고, 상기 퇴적은 퇴적속의 감압상태를 유지하면서 행하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 54mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,320cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 184

실시에 183에 있어서 발광층의 형성시, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 대신에 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 이용하고, 또, 예시화합물번호 A-20화합물 대신에 예시화합물 E-21을 이용해서 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:4.0)하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 183에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다. 건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 56mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,430cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 185

실시에 183에 있어서 발광층의 형성시, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄 대신에 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄- μ -옥소-비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 이용하고, 또, 예시화합물번호 A-20화합물 대신에 예시화합물 L-1을 이용해서 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:3.0)하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 183에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 54mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,380cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시에 186

중성 세제, 아세톤 및 에탄올을 이용해서 두께 200nm의 ITO투명전극(애노드)을 지닌 유리기판을 초음파세정하고, 이 기판을 질소가스를 이용해서 건조시키고 나서, UV/오존세정을 행한 후, 퇴적장치의 기관홀더상에 고정시켰다. 그 후, 퇴적속을 4×10^{-4} Pa의 감압으로 설정하였다.

먼저, 상기 ITO투명전극상에 4,4'-비스[N-페닐-N-(3"-메틸페닐)아미노]비페닐을 퇴적속도 0.2nm/초의 퇴적속도로 두께 75nm로 퇴적시켜, 정공주입전송층을 형성하였다.

다음에, 그 위에, 예시화합물번호 B-12화합물을 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 50nm로 공퇴적하여 발광층을 형성하였다.

이어서, 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 50nm로 퇴적하여 전자주입전송층을 형성하였다.

또, 그 위에, 마그네슘과 은을, 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 200nm로 공퇴적(중량비 10:1)하여 캐소드를 형성하여, 유기전계발광소자를 제조하였다. 그리고, 상기 퇴적은 퇴적속의 감압상태를 유지하면서 행하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 58mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,740cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시에 187

실시에 186에 있어서 발광층의 형성시, 예시화합물번호 B-12화합물 대신에 예시화합물 J-3을 이용한 이외에는 실시예 186에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 56mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,660cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시에 188

실시에 186에 있어서 발광층의 형성시, 예시화합물번호 B-12화합물 대신에 예시화합물 L-1을 이용한 이외에는 실시예 186에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 54mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,430cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시에 189

중성 세제, 아세톤 및 에탄올을 이용해서 두께 200nm의 ITO투명전극(애노드)을 지닌 유리기판을 초음파세정하고, 이 기판을 질소가스를 이용해서 건조시키고 나서, UV/오존세정을 행한 후, 퇴적장치의 기관홀더상에 고정시켰다. 그 후, 퇴적속을 4×10^{-4} Pa의 감압으로 설정하였다.

먼저, 상기 ITO투명전극상에 4,4'-비스[N-페닐-N-(3"-메틸페닐)아미노]비페닐을 퇴적속도 0.2nm/초의 퇴적속도로 두께 75nm로 퇴적시켜, 정공주입전송층을 형성하였다.

다음에, 그 위에, 예시화합물번호 A-5화합물을 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 50nm로 공퇴적하여 발광층을 형성하였다. 이어서, 1,3-비스[5'-(4"-tert-부틸페닐)-1',3',4'-옥사디아졸-2"-일]벤젠을 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 50nm로 퇴적하여 전자주입전송층을 형성하였다.

또, 그 위에, 마그네슘과 은을, 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 200nm로 공퇴적(중량비 10:1)하여 캐소드를 형성하여, 유기전계발광소자를 제조하였다. 그리고, 상기 퇴적은 퇴적속의 감압상태를 유지하면서 행하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 14V의 DC전압을 인가한 바, 44mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 1,820cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시에 190

실시에 189에 있어서 발광층의 형성시, 예시화합물번호 A-5화합물 대신에 예시화합물 A-9를 이용한 이외에는 실시예 189에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 14V의 DC전압을 인가한 바, 44mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 1,820cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시에 191

실시에 189에 있어서 발광층의 형성시, 예시화합물번호 A-5화합물 대신에 예시화합물 B-55를 이용한 이외에는 실시예 189에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 14V의 DC전압을 인가한 바, 60mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 1,480cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시에 192

중성 세제, 아세톤 및 에탄올을 이용해서 두께 200nm의 ITO투명전극(애노드)을 지닌 유리기판을 초음파세정하고, 이 기판을 질소가스를 이용해서 건조시키고 나서, UV/오존세정을 행한 후, 퇴적장치의 기관홀더상에 고정시켰다. 그 후, 퇴적속을 4×10⁻⁴Pa의 감압으로 설정하였다.

먼저, 상기 ITO투명전극상에 4,4'-비스[N-페닐-N-(3"-메틸페닐)아미노]비페닐을 퇴적속도 0.2nm/초의 퇴적속도로 두께 75nm로 퇴적시켜, 정공주입전송층을 형성하였다.

다음에, 그 위에, 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄 및 예시화합물번호 A-17화합물을 서로 다른 퇴적원으로부터 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:1.0)하여 전자주입전송층으로서도 기능하는 발광층을 형성하였다.

또, 그 위에, 마그네슘과 은을, 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 200nm로 공퇴적(중량비 10:1)하여 캐소드를 형성하여, 유기전계발광소자를 제조하였다. 그리고, 상기 퇴적은 퇴적속도의 감압상태를 유지하면서 행하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 53mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,320cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시에 193

실시에 192에 있어서 발광층의 형성시, 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄 및 예시화합물번호 A-17화합물 대신에 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 및 예시화합물번호 B-17화합물을 이용해서 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:1.0)하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 192에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 54mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,340cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시에 194

실시에 193에 있어서 발광층의 형성시, 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄 및 예시화합물번호 A-17화합물 대신에 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄-μ-옥소-비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄 및 예시화합물번호 F-24화합물을 이용해서 두께 50nm로 공퇴적(중량비 100:2.0)하여 발광층을 형성한 이외에는 실시예 193에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 54mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 2,330cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시에 195

중성 세제, 아세톤 및 에탄올을 이용해서 두께 200nm의 ITO투명전극(애노드)을 지닌 유리기판을 초음파세정하고, 이 기판을 질소가스를 이용해서 건조시키고 나서, UV/오존세정을 행한 후, 퇴적장치의 기관홀더상에 고정시켰다. 그 후, 퇴적속을 4×10⁻⁴Pa의 감압으로 설정하였다.

먼저, 상기 ITO투명전극상에 예시화합물번호 A-55를 퇴적속도 0.2nm/초의 퇴적속도로 두께 55nm로 퇴적시켜, 발광층을 형성하였다.

다음에, 그 위에, 1,3-비스[5"-(4"-tert-부틸페닐)-1',3',4'-옥사디아졸-2'-일]벤젠을 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 75nm로 퇴적하여 전자주입전송층을 형성하였다.

또, 그 위에, 마그네슘과 은을, 퇴적속도 0.2nm/초(중량비 10:1)로 두께 200nm로 공퇴적(중량비 10:1)하여 캐소드를 형성하여, 유기전계발광소자를 제조하였다. 그리고, 상기 퇴적은 퇴적속의 감압상태를 유지하면서 행하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 14V의 DC전압을 인가한 바, 60mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 1,500cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시에 196

실시에 195에 있어서 발광층의 형성시, 예시화합물번호 A-55화합물 대신에 예시화합물번호 B-55화합물을 이용한 이외에는 실시에 195에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 14V의 DC전압을 인가한 바, 60mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 1,480cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시에 197

중성 세제, 아세톤 및 에탄올을 이용해서 두께 200nm의 ITO투명전극(애노드)을 지닌 유리기판을 초음파세정하고, 이 기판을 질소가스를 이용해서 건조시키고 나서, UV/오존세정을 행하였다.

이어서, 상기 ITO투명전극상에, 폴리-N-비닐카르바졸(중량평균분자량:150,000), 예시화합물번호 B-12화합물, 쿠마린 6["3-(2'-벤조티아졸릴)-7-디에틸아미노쿠마린"(녹색의 발광성분)] 및 DCM-1["4-(디시아노메틸렌)-2-메틸-6-(4'-디메틸아미노스티릴)-4H-피란"(오렌지색의 발광성분)]을 각각 100:5:3:2의 중량비로 함유하는 3중량%디클로로에탄용액을 이용해서 침지코팅법에 의해 400nm의 발광층을 형성하였다.

다음에, 퇴적장치의 기관홀더상에 상기 발광층을 지닌 유리기판을 고정시키고, 퇴적속을 4×10⁻⁴Pa의 감압으로 설정하였다. 또, 상기 발광층상에, 3-(4'-tert-부틸페닐)-4-페닐-5-(4"-페닐페닐)-1,2,4-트리아졸을 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 20nm로 퇴적하고, 또한, 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 30nm로 퇴적하여 전자주입전송층을 형성하였다.

또, 그 위에, 마그네슘과 은을, 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 200nm로 공퇴적(중량비 10:1)하여 캐소드를 형성하여, 유기전계발광소자를 제조하였다. 건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 73mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 1,350cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시에 198 내지 205

실시에 197에 있어서 예시화합물번호 B-12화합물을 이용하는 대신에, 하기 예시화합물번호의 화합물을 이용한 이외에는 실시에 197에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다:

- 예시화합물번호 B-43 화합물(실시에 198),
- 예시화합물번호 C-3 화합물(실시에 199),
- 예시화합물번호 C-5 화합물(실시에 200),
- 예시화합물번호 E-7 화합물(실시에 201),
- 예시화합물번호 E-18 화합물(실시에 202),
- 예시화합물번호 F-24 화합물(실시에 203),
- 예시화합물번호 I-4 화합물(실시에 204) 및

예시화합물번호 M-5 화합물(실시에 205). 건식 분위기중에 각 소자에 12V의 DC전압을 인가한 바, 백색의 발광이 확인되었다. 또한, 그 특성을 측정하고, 그 결과를 하기 표 17에 표시하였다.

[표 17]

유기전계발광소자	휘도(cd/m ²) 전류밀도(mA/cm ²)
실시에 198	1280 76
실시에 199	1250 74
실시에 200	1240 76
실시에 201	1260 75
실시에 202	1340 75

실시예 203	1230 73
실시예 204	1380 75
실시예 205	1260 74

실시예 206

중성 세제, 아세톤 및 에탄올을 이용해서 두께 200nm의 ITO투명전극(애노드)을 지닌 유리기판을 초음파세정하고, 이 기판을 질소가스를 이용해서 건조시키고 나서, UV/오존세정을 행하였다.

이어서, 상기 ITO투명전극상에, 폴리-N-비닐카르바졸(중량평균분자량:150,000), 1,3-비스[5'-(4"-tert-부틸페닐)-1',3',4'-옥사디아졸릴-2'-일]벤젠 및 예시화합물번호 C-3화합물을 각각 100:30:3의 중량비로 함유하는 3중량%디클로로에탄용액을 이용해서 침지코팅법에 의해 300nm의 발광층을 형성하였다. 다음에, 퇴적장치의 기관홀더상에 상기 발광층을 지닌 유리기판을 고정시키고, 퇴적속을 4×10^{-4} Pa의 감압으로 설정하였다.

또, 그 위에, 마그네슘과 은을, 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 200nm로 공퇴적(중량비 10:1)하여 캐소드를 형성하여, 유기전계발광소자를 제조하였다. 건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 15V의 DC전압을 인가한 바, 66mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 1,520cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 207

실시예 206에 있어서 발광층의 형성시, 예시화합물번호 C-3화합물 대신에 예시화합물번호 M-3화합물을 이용한 이외에는 실시예 206에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 15V의 DC전압을 인가한 바, 65mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 1,540cd/m²를 지닌 청색의 발광이 확인되었다.

비교예 3

실시예 206에 있어서 발광층의 형성시, 예시화합물번호 C-3화합물 대신에 1,1,4,4-테트라페닐-1,3-부타디엔을 이용한 이외에는 실시예 206에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 15V의 DC전압을 인가한 바, 86mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 760cd/m²를 지닌 청색의 발광이 확인되었다.

실시예 208

중성 세제, 아세톤 및 에탄올을 이용해서 두께 200nm의 ITO투명전극(애노드)을 지닌 유리기판을 초음파세정하고, 이 기판을 질소가스를 이용해서 건조시키고 나서, UV/오존세정을 행하였다.

이어서, 상기 ITO투명전극상에, 폴리카보네이트(중량평균분자량: 50,000), 4,4'-비스[N-페닐-N-(3"-메틸페닐)아미노]비페닐, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄-μ-옥소-비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄 및 예시화합물번호 A-53화합물을 각각 100:40:60:1의 중량비로 함유하는 3중량%디클로로에탄용액을 이용해서 침지코팅법에 의해 300nm의 발광층을 형성하였다. 다음에, 퇴적장치의 기관홀더상에 상기 발광층을 지닌 유리기판을 고정시키고, 퇴적속을 4×10^{-4} Pa의 감압으로 설정하였다.

또, 그 위에, 마그네슘과 은을, 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 200nm로 공퇴적(중량비 10:1)하여 캐소드를 형성하여, 유기전계발광소자를 제조하였다. 건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 15V의 DC전압을 인가한 바, 61mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 960cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다.

실시예 209

실시예 208에 있어서 발광층의 형성시, 예시화합물번호 A-53화합물 대신에 예시화합물번호 B-53화합물을 이용한 이외에는 실시예 208에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

건식 분위기중에서 상기 유기전계발광소자에 15V의 DC전압을 인가한 바, 62mA/cm²의 전류가 통전되었다. 휘도 970cd/m²를 지닌 청색의 발광이 확인되었다.

실시예 210

중성 세제, 아세톤 및 에탄올을 이용해서 두께 200nm의 ITO투명전극(애노드)을 지닌 유리기판을 초음파세정하고, 이 기판을 질소가스를 이용해서 건조시키고 나서, UV/오존세정을 행하고 나서, 퇴적장치의 기관홀더상에 고정시켰다. 그 후, 퇴적속을 4×10^{-4} Pa의 감압으로 설정하였다.

먼저, 상기 ITO투명전극상에, 4,4'-비스[N-페닐-N-(1'-나프틸)아미노]비페닐을 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 75nm로 퇴적하여 정공주입전송층을 형성하였다.

다음에, 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄 및 화합물예시번호 A-5화합물을 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 200nm로 공퇴적(중량비 100:3.0)하여 발광층을 형성하였다.

이어서, 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄을 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 50nm로 퇴적하여 전자주입전송층을 형성하였다.

또, 그 위에, 마그네슘과 은을, 퇴적속도 0.2nm/초로 두께 200nm로 공퇴적(중량비 10:1)하여 캐소드를 형성하여, 유기전계발광소자를 제조하였다. 그리고, 상기 퇴적은 퇴적속의 감압상태를 유지하면서 행하였다.

제조된 유기전계발광소자를, 건식 분위기중에서 10mA/cm²의 일정전류밀도에서 연속적으로 구동하였다. 6.7V, 휘도 520cd/m²를 지닌 청색을 띤 녹색의 발광이 확인되었다. 휘도의 하프-라이프(half-life)는 2,400시간이었다.

실시예 211 내지 218

실시예 206에 있어서 발광층의 형성시, 예시화합물번호 A-5화합물 대신에 하기 예시화합물번호의 화합물을 이용한 이외에는 실시예 210에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다:

예시화합물번호 A-6 화합물(실시예 211),

예시화합물번호 A-23 화합물(실시예 212),

예시화합물번호 B-1 화합물(실시예 213),

예시화합물번호 B-3 화합물(실시예 214),

예시화합물번호 B-24 화합물(실시예 215),

예시화합물번호 C-1 화합물(실시예 216),

예시화합물번호 C-28 화합물(실시예 217) 및

예시화합물번호 M-1 화합물(실시예 218).

각 소자를, 건식 분위기중에서 10mA/cm²의 일정전류밀도에서 연속적으로 구동하였다. 또, 그 특성을 측정하고, 그 결과를 하기 표 18에 표시하였다.

비교예 4

실시예 210에 있어서 발광층의 형성시, 예시화합물번호 A-5화합물 대신에 9,10-디페닐안트라센을 이용한 이외에는 실시예 210에 기재된 방법에 따라 유기전계발광소자를 제조하였다.

제조된 유기전계발광소자를, 건식 분위기중에서 10mA/cm²의 일정전류밀도에서 연속적으로 구동하였다. 해당 소자로부터 청색의 발광이 확인되었다. 또, 그 특성을 측정하고, 그 결과를 하기 표 18에 표시하였다.

[표 18]

유기전계발광소자	초기특성(cd/m ²) 휘도전압(V)	하프-라이프(hr)
실시예 211	530 6.5	2400
실시예 212	550 6.4	2300
실시예 213	540 6.6	2400
실시예 214	560 6.5	2500
실시예 215	540 6.6	2300
실시예 216	540 6.5	2500
실시예 217	530 6.5	2400
실시예 218	560 6.4	2200
비교예 4	430 7.2	900

산업상 이용 가능성

이상, 본 발명에 의하면, 발광휘도가 우수하고, 발광수명이 긴 유기전계발광소자를 제공하는 것이 가능하며, 또한, 상기 발광소자에 적합한 탄화수소화합물을 제공하는 것이 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
삭제

청구항 2.
삭제

청구항 3.

하기 식(1):

$$X_1 - (F_1)_j - (A_1)_k - (F_2)_l - (A_2)_m - (F_3)_n - X_2 \quad (1)$$

[식중, A₁ 및 A₂는 각각 독립적으로, 치환 혹은 무치환 안트라센-디일기를 표시하고, F₁, F₂ 및 F₃은 각각 독립적으로, 치환 혹은 무치환 플루오렌-디일기를 표시하고, X₁ 및 X₂는 각각 독립적으로, 수소원자, 할로겐원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 치환 혹은 무치환 아미노기, 치환 혹은 무치환 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환 아랄킬기를 표시하고, j, m 및 n은 0 또는 1을 표시하고, k는 및 l은 1 또는 2를 표시하며, k가 2인 경우, A₁은 동일 또는 상이해도 되고, l이 2일 경우 F₂는 동일 또는 상이해도 되며, 단, j 및 n이 0이고, k, l 및 m이 1이면, X₁ 및 X₂는 동시에 치환 또는 무치환 아미노기가 아님]로 표시되는 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물.

청구항 4.

제 3항에 있어서, k가 1인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물.

청구항 5.

제 3항에 있어서, A₁ 및 A₂가 안트라센-9,10-디일기이고, F₁, F₂ 및 F₃이 플루오렌-2,7-디일기인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물.

청구항 6.

제 3항에 있어서, j 및 n이 0이고, l이 1이고, k+m이 2인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물.

청구항 7.

제 6항에 있어서, A₁ 및 A₂가 안트라센-9,10-디일기이고, F₂가 플루오렌-2,7-디일기인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물.

청구항 8.

제 3항에 있어서, j+l+n이 2이고, k가 1이며, m이 0인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물.

청구항 9.

제 8항에 있어서, A₁이 안트라센-9,10-디일기이고, F₁, F₂ 및 F₃이 플루오렌-2,7-디일기인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물.

청구항 10.

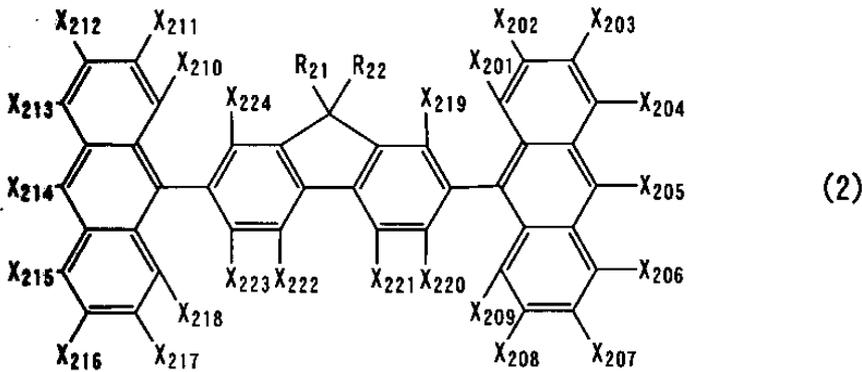
제 3항에 있어서, j, m 및 n이 0이고, k 및 l이 1인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물.

청구항 11.

제 10항에 있어서, A₁이 안트라센-9,10-디일기이고, F₂가 플루오렌-2,7-디일기인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물.

청구항 12.

하기 식(2):



(식중, R₂₁ 및 R₂₂는 각각 독립적으로, 수소원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 치환 혹은 무치환 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환 아랄킬기를 표시하고, X₂₀₁ 내지 X₂₂₄는 각각 독립적으로, 수소원자, 할로겐원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 치환 혹은 무치환 아미노기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴기를 표시하나, 단, R₂₁, R₂₂ 및 X₂₀₁ 내지 X₂₂₄는 안트릴기 혹은 플루오레닐기가 아니고, 또한, X₂₀₅ 및 X₂₁₄는 동시에 치환 또는 무치환 아미노기가 아님)로 표시되는 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물.

청구항 13.

제 12항에 있어서, X₂₀₅ 및 X₂₁₄가 할로겐원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴기인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물.

청구항 14.

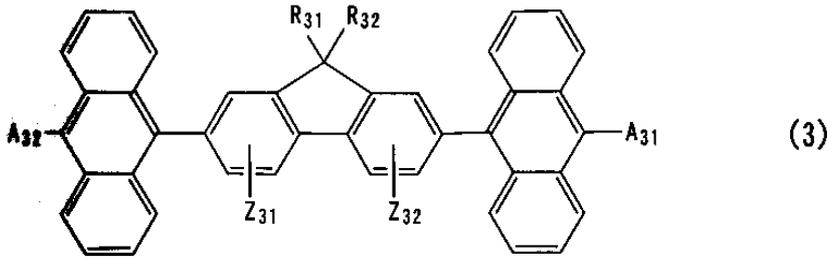
제 12항에 있어서, X₂₀₅ 및 X₂₁₄가 할로겐원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 또는 치환 혹은 무치환 헤테로고리식 방향족 기인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물.

청구항 15.

제 12항에 있어서, X₂₀₁, X₂₀₄, X₂₀₆, X₂₀₉, X₂₁₀, X₂₁₃, X₂₁₅ 및 X₂₁₈이 수소원자, 할로겐원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 또는 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물.

청구항 16.

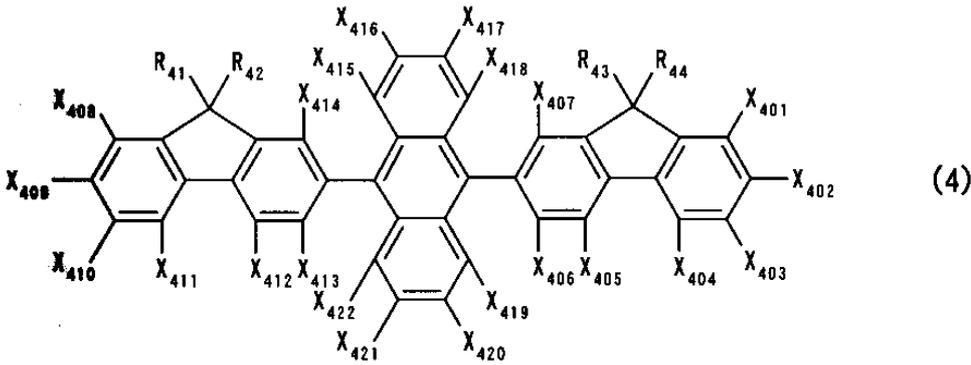
하기 식(3):



(식중, R_{31} 및 R_{32} 는 각각 독립적으로, 수소원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 치환 혹은 무치환 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환 아랄킬기를 표시하고, A_{31} 및 A_{32} 는 각각 독립적으로, 치환 혹은 무치환 아릴기를 표시하고, Z_{31} 및 Z_{32} 는 각각 독립적으로, 수소원자, 할로젠원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴기를 표시함)으로 표시되는 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물.

청구항 17.

하기 식(4):



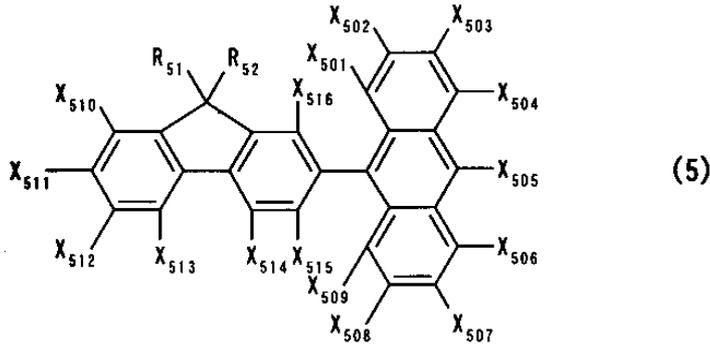
(식중, R_{41} 내지 R_{44} 는 각각 독립적으로, 수소원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 치환 혹은 무치환 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환 아랄킬기를 표시하고, X_{401} 내지 X_{422} 는 각각 독립적으로, 수소원자, 할로젠원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 치환 혹은 무치환 아미노기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴기를 표시하나, 단, R_{41} 내지 R_{44} 및 X_{401} 내지 X_{422} 는 안트릴기 혹은 플루오레닐기가 아님)로 표시되는 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물.

청구항 18.

제 17항에 있어서, X_{415} , X_{418} , X_{419} 및 X_{422} 가 수소원자, 할로젠원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 또는 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물.

청구항 19.

하기 식(5):



(식중, R₅₁ 및 R₅₂는 각각 독립적으로, 수소원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 치환 혹은 무치환 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴킬기를 표시하고, X₅₀₁ 내지 X₅₁₆은 각각 독립적으로, 수소원자, 할로겐원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 치환 혹은 무치환 아미노기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴기를 표시하나, 단, R₅₁, R₅₂ 및 X₅₀₁ 내지 X₅₁₆은 안트릴기 혹은 플루오레닐기가 아님)로 표시되는 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물.

청구항 20.

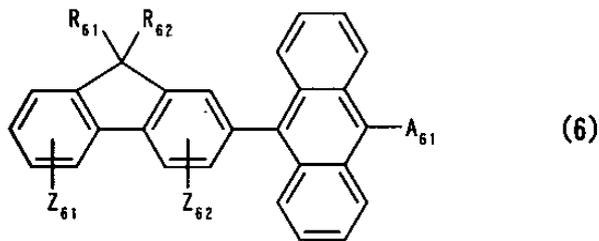
제 19항에 있어서, X₅₀₅가 할로겐원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴기인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물.

청구항 21.

제 19항에 있어서, X₅₀₁, X₅₀₄, X₅₀₆ 및 X₅₀₉가 수소원자, 할로겐원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 또는 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기인 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물.

청구항 22.

하기 식(6):



(식중, R₆₁ 및 R₆₂는 각각 독립적으로, 수소원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 치환 혹은 무치환 아릴기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴킬기를 표시하고, A₆₁은 치환 혹은 무치환의 아릴기를 표시하고, Z₆₁ 및 Z₆₂는 각각 독립적으로, 수소원자, 할로겐원자, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알킬기, 직쇄형, 분기형 혹은 고리식 알콕시기, 또는 치환 혹은 무치환 아릴기를 표시함)로 표시되는 것을 특징으로 하는 탄화수소화합물.

청구항 23.

제 3항에 의한 유기전계발광소자용의 재료.

청구항 24.

1쌍의 전극사이에, 제 23항에 의한 유기전계발광소자용의 재료의 적어도 1종을 함유하는 층을 적어도 1층 삽입해서 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 25.

제 24항에 있어서, 상기 제 23항에 의한 유기전계발광소자용의 재료를 함유하는 층이 발광층인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 26.

제 25항에 있어서, 상기 제 23항에 의한 유기전계발광소자용의 재료를 함유하는 층이 발광성 유기금속착체를 또 함유하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 27.

제 25항에 있어서, 상기 제 23항에 의한 유기전계발광소자용의 재료를 함유하는 층이 트리아릴아민유도체를 또 함유하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 28.

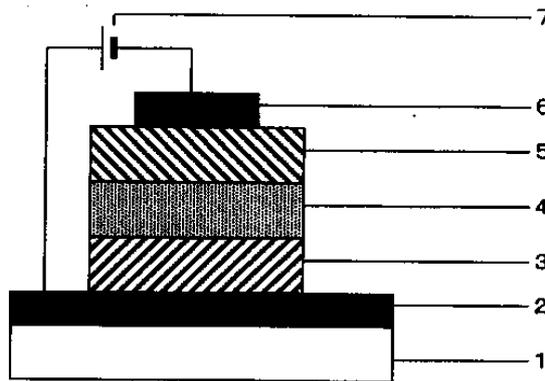
제 24항에 있어서, 1쌍의 전극사이에 정공주입전송층이 또 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 29.

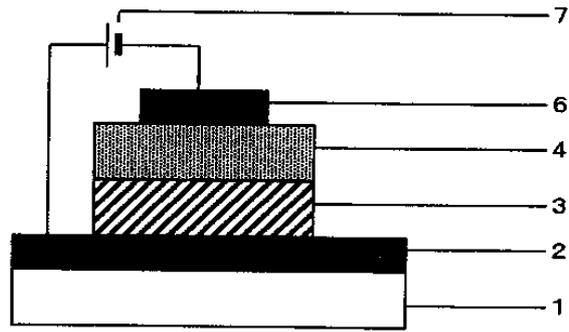
제 24항에 있어서, 1쌍의 전극사이에 전자주입전송층이 또 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

도면

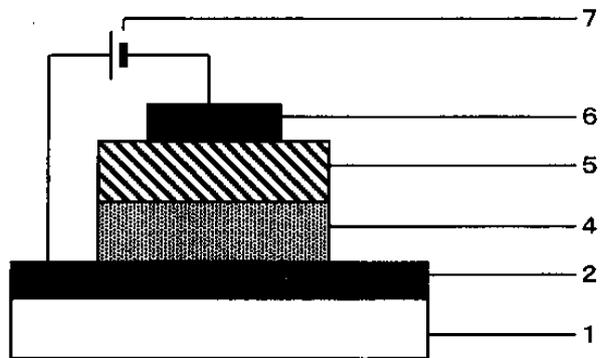
도면1



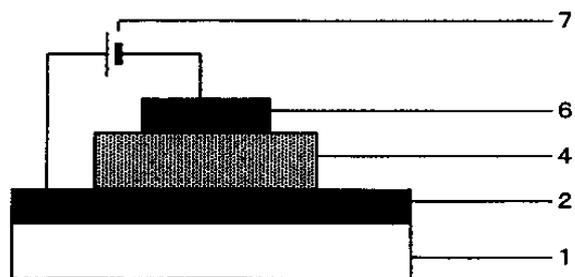
도면2



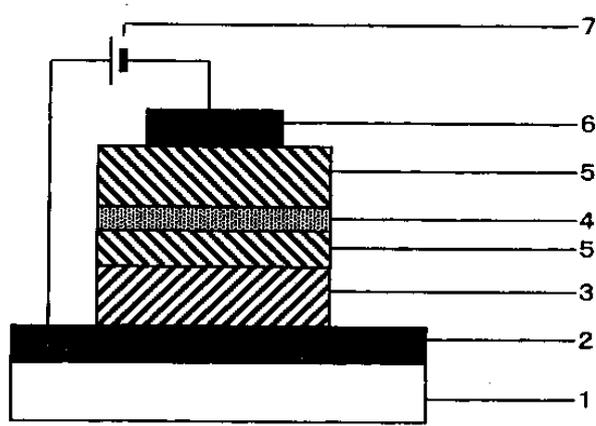
도면3



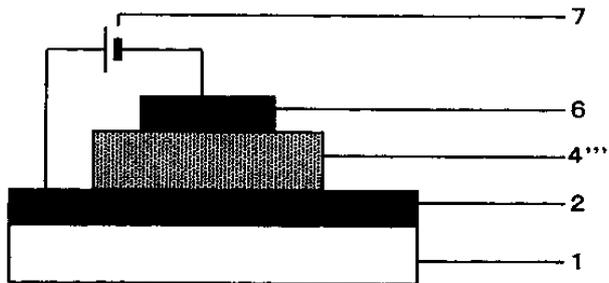
도면4



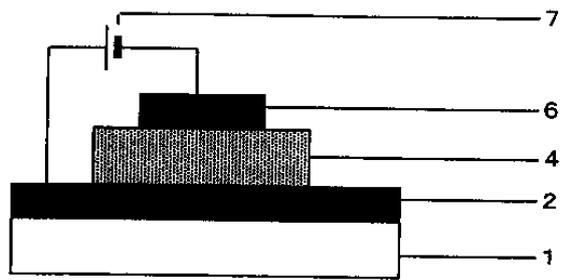
도면5



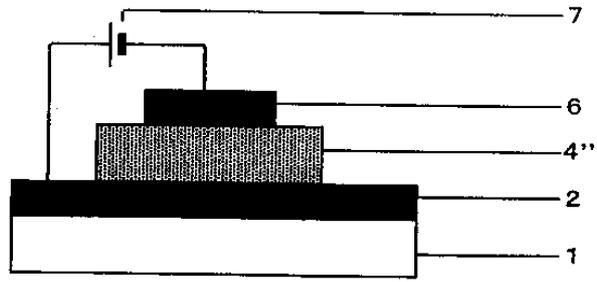
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	烃化合物, 有机电致发光器件的材料和有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR100480424B1	公开(公告)日	2005-04-07
申请号	KR1020027004571	申请日	2001-08-10
[标]申请(专利权)人(译)	三井化学株式会社 (这是美越库可否时期)		
申请(专利权)人(译)	(这是美越库可否时期)		
当前申请(专利权)人(译)	(这是美越库可否时期)		
[标]发明人	ISHIDA TSUTOMU 이시다츠토무 SHIMAMURA TAKEHIKO 시마무라타케히코 TOTANI YOSHIYUKI 토타니요시유키 NAKATSUKA MASAKATSU 나카츠키마사카츠		
发明人	이시다츠토무 시마무라타케히코 토타니요시유키 나카츠키마사카츠		
IPC分类号	C09K11/06 C07C13/567 C07C25/22 C07C43/21 C07C211/50 C07C211/54 C07C211/61 C07D213/16 C07D215/12 C07D333/18 H01L51/50		
CPC分类号	C07C13/567 C07C25/22 C07C43/21 C07C211/50 C07C211/54 C07C211/61 C07C2603/18 C07C2603 /24 C07D213/06 C07D215/12 C07D333/18 C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211 /1014 C09K2211/1029 C09K2211/1092 H01L51/0058 H01L51/0059 H01L51/006 H01L51/0081 H01L51 /5012 H05B33/14 H05B33/20 Y10S428/917		
代理人(译)	SHIN , JOONG HOON		
优先权	2000242476 2000-08-10 JP 2000268568 2000-09-05 JP		
其他公开文献	KR1020020062922A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

将有机电致发光器件插入其中萘环和芴环含有直接新型烃化合物的层中, 所述直接新型烃化合物与至少一种电极组合成至少一层的电极之间并制成。发光寿命长, 发光效率优异的有机电致发光器件, 相应的化合物适用于其可用的发光器件。

