



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년03월12일
(11) 등록번호 10-0812173
(24) 등록일자 2008년03월04일

(51) Int. Cl.

C09K 11/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0101641

(22) 출원일자 2006년10월19일

심사청구일자 2006년10월19일

(56) 선행기술조사문헌

JP2000344691 A

JP2006137956 A

JP2006210747 A

KR1020020026867 A

(73) 특허권자

(주)그라셀

서울특별시 성동구 성수동2가 284-25

(72) 발명자

신효남

서울 성동구 하왕십리동 930-3 동인레만트오피스텔 406호

최일원

서울 성동구 송정동 72-192번지

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

권오식, 박창희

전체 청구항 수 : 총 9 항

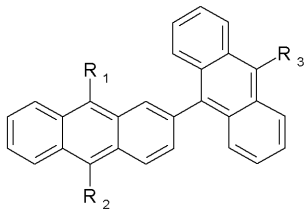
심사관 : 손창호

(54) 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 표시소자

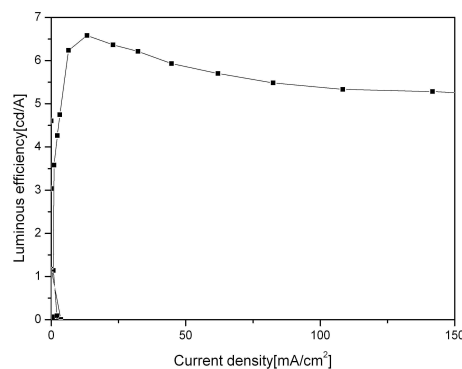
(57) 요약

본 발명은 하기 화학식 1의 구조를 갖는 유기 발광 화합물 및 이를 이용한 표시소자에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 발광효율이 좋고 재료의 수명특성이 뛰어나 소자의 구동수명이 매우 양호한 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

[화학식 1]



대표도 - 도3



(72) 발명자

권혁주

서울 동대문구 장안동 삼성래미안 2차 224-2001

조영준

서울특별시 도봉구 방학3동 신동아APT 31-203

김봉욱

서울 강남구 삼성동 4번지 한솔아파트 101-1108

김성민

서울특별시 강서구 화곡8동 392-27 살렘하우스 10
2호

윤승수

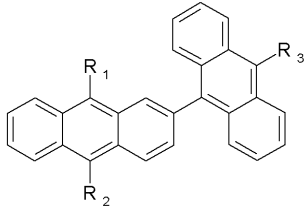
서울특별시 강남구 수서동 삼익APT 405-1409

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광재료.

[화학식 1]



[상기 화학식 1의 R₁ 내지 R₃는 서로 독립적으로 페닐기, C10-C20의 접합 다환 방향족 고리이고, 상기 R₁ 내지 R₃의 페닐기 및 접합 다환 방향족 고리는 C1-C20의 알킬기, C1-C20의 알콕시기, 할로젠기, C5-C7의 시클로알킬기, 페닐기 또는 접합 다환 방향족기가 더 치환될 수 있다.]

청구항 2

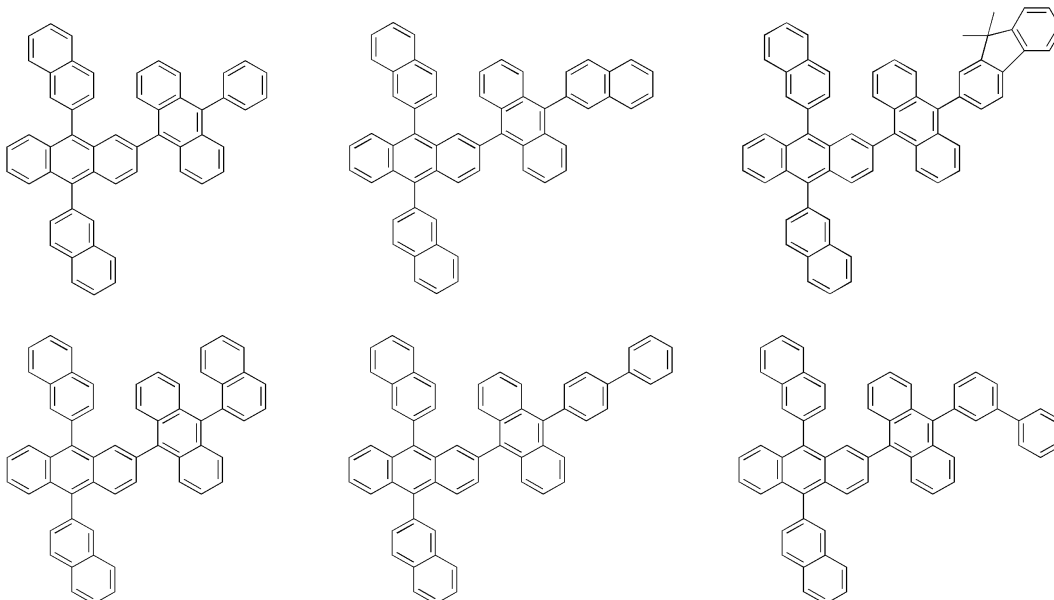
제 1 항에 있어서,

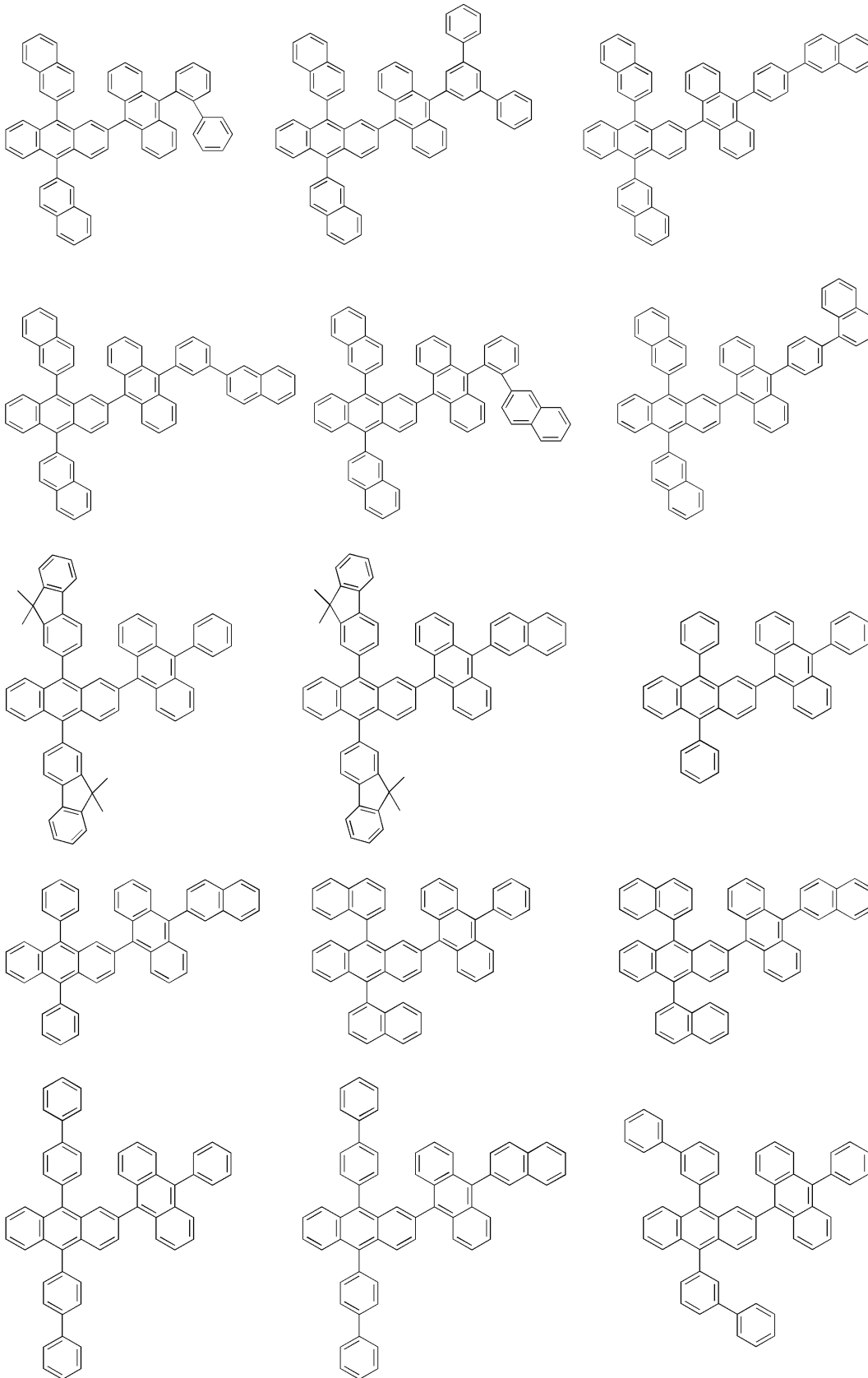
상기 화학식 1의 R₁ 내지 R₃는 서로 독립적으로 C1-C20의 알킬기, C1-C20의 알콕시기, 할로젠기, C5-C7의 시클로알킬기, 페닐기 또는 접합 다환 방향족기로 치환되거나 치환되지 않은 페닐, 나프틸, 안트릴, 플루오레닐, 페난트릴, 플루오란세닐, 파이레닐, 페틸레닐 및 나프타세닐로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 발광재료.

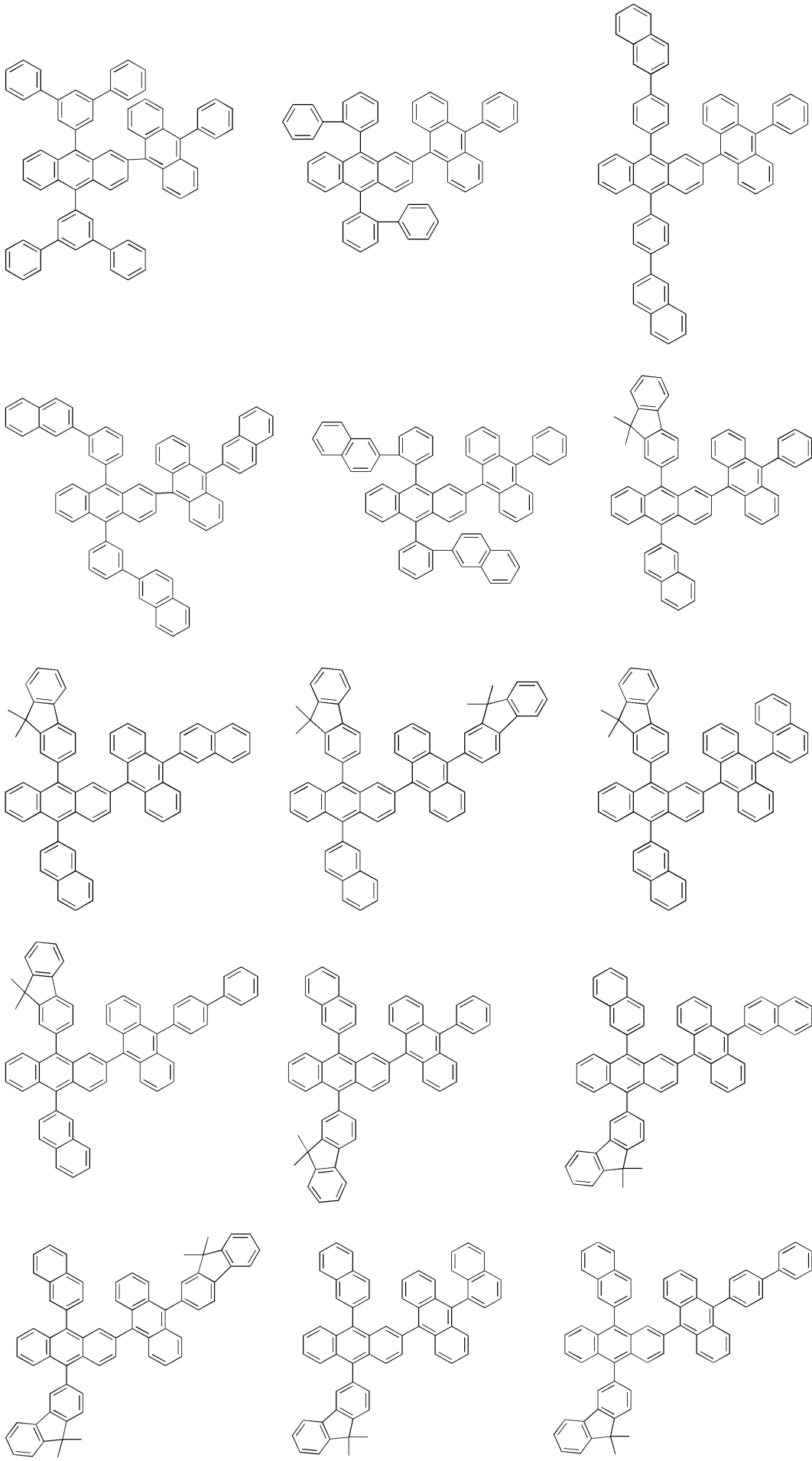
청구항 3

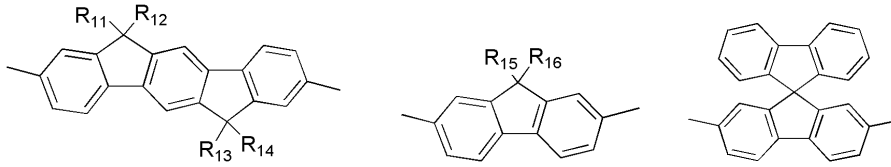
제 2 항에 있어서,

하기 구조의 화합물로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 발광재료.



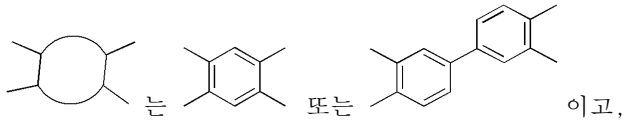


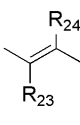
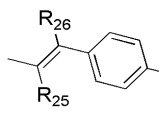




R₁₁ 내지 R₁₆은 독립적으로 C₁~C₂₀의 알킬, C₁~C₅의 알킬이 치환되거나 치환되지 않은 페닐 또는 나프틸에서 선택되며;

Ar₃ 내지 Ar₆는 독립적으로 C₅~C₂₀의 방향족 또는 다환방향족 고리에서 선택된다. 단, Ar₁와 Ar₂가 동일하고, Ar₃와 Ar₅가 동일하며, Ar₄와 Ar₆이 동일하다.



A와 B는 서로 독립적으로 화학결합하거나  또는  이고,

R₁₇과 R₁₈는 서로 독립적으로 방향족 고리 또는 2개 이상의 방향족 고리가 접합된 집합 다환 방향족 고리이고,

R₁₉ 내지 R₂₂은 서로 독립적으로 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 직쇄 또는 분지쇄의 1C₂₀의 알킬기이고,

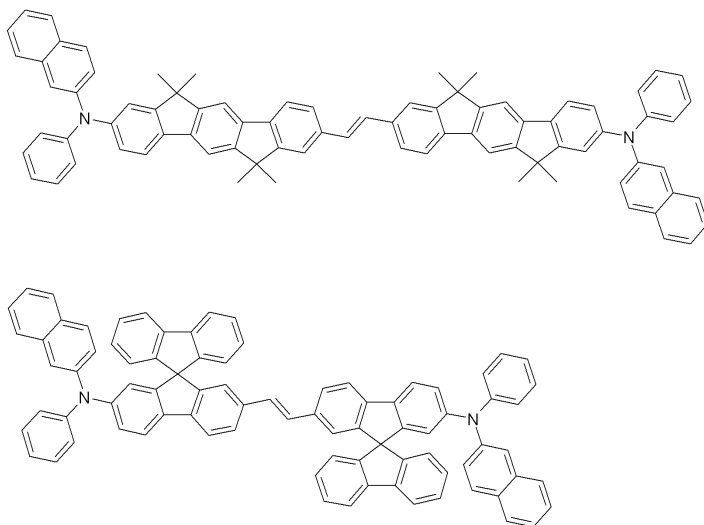
R₂₃ 내지 R₂₆는 서로 독립적으로 수소, 방향족기이고,

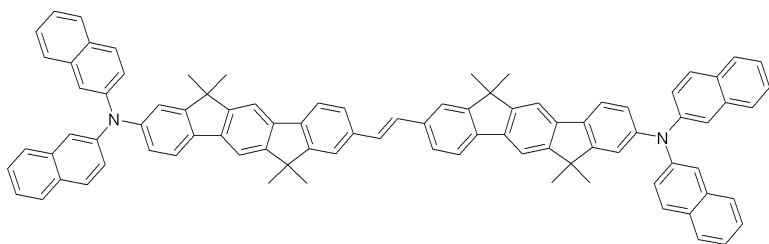
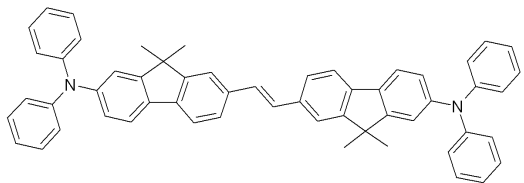
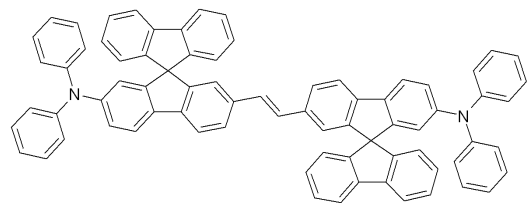
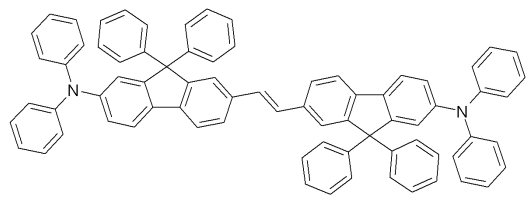
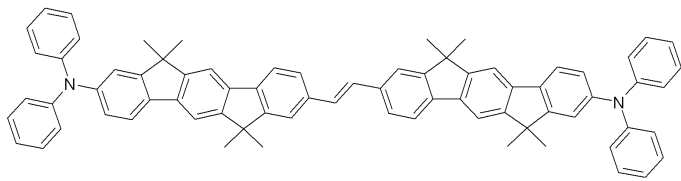
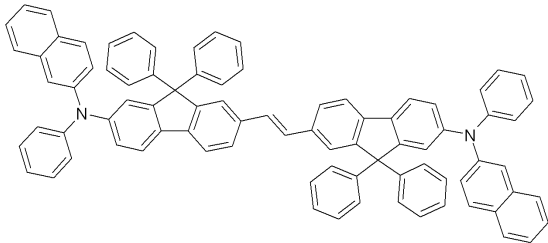
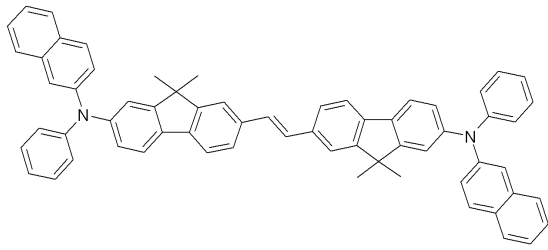
Ar₇ 내지 Ar₁₀는 서로 독립적으로 방향족 고리 또는 2개 이상의 방향족 고리가 접합된 집합 다환 방향족 고리이다.]

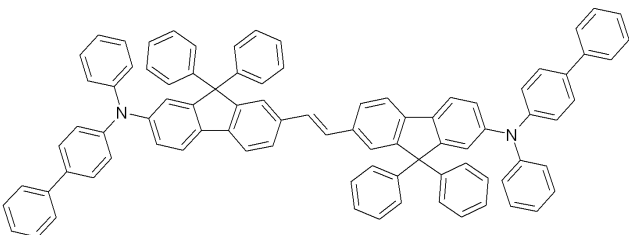
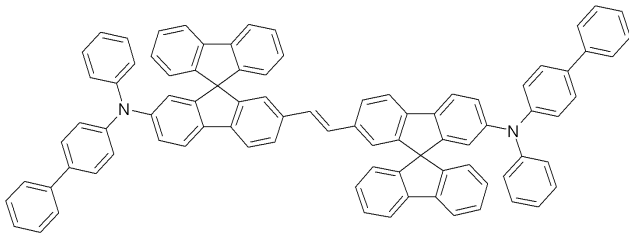
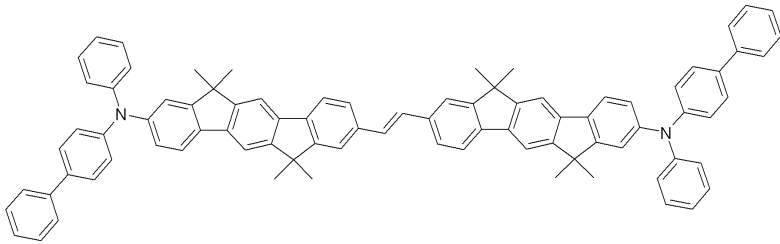
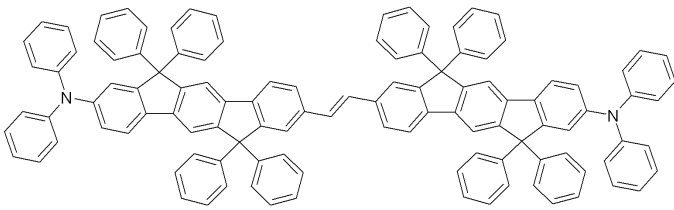
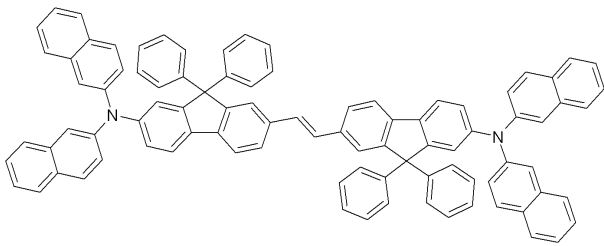
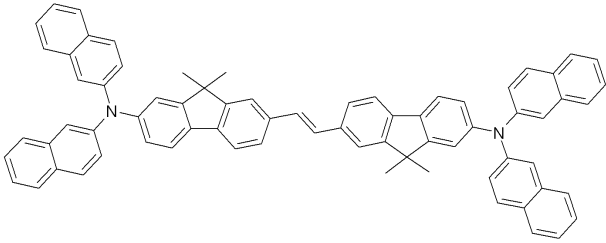
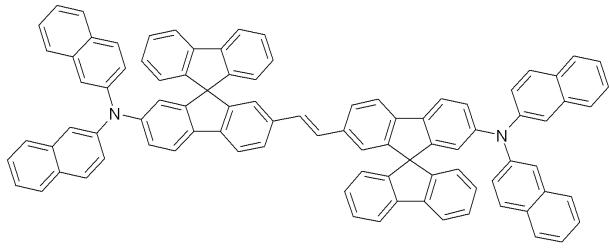
청구항 7

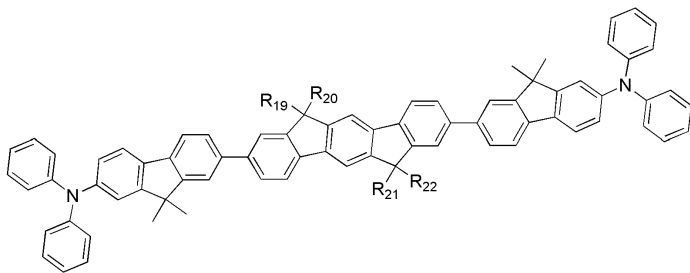
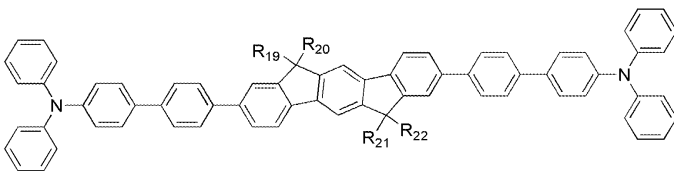
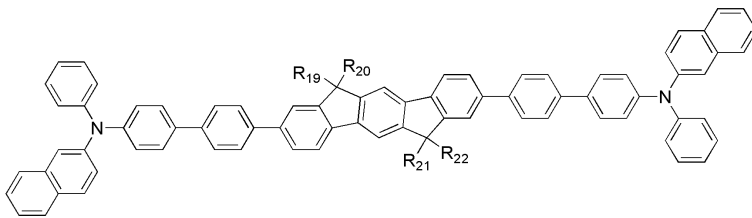
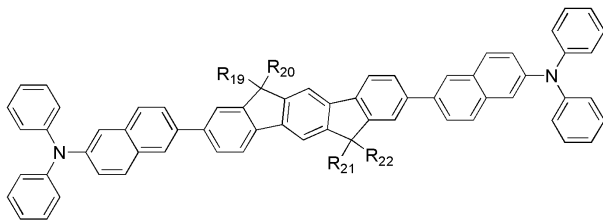
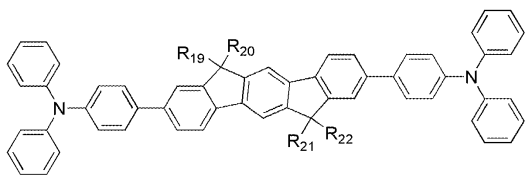
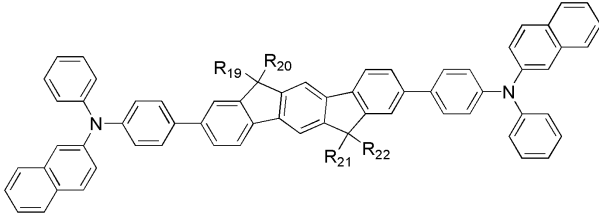
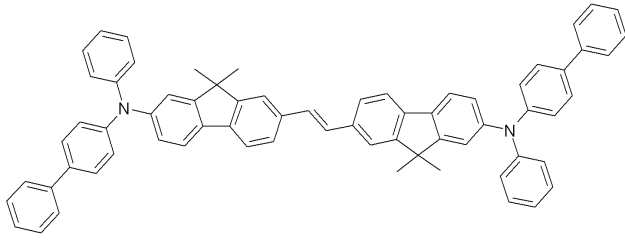
제 6 항에 있어서,

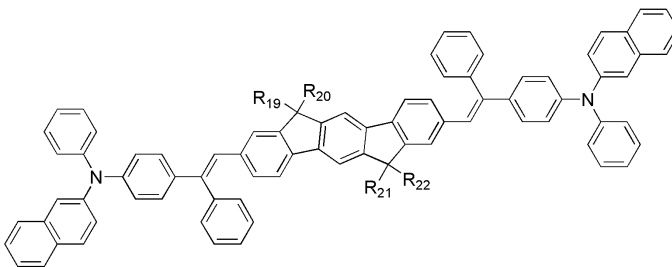
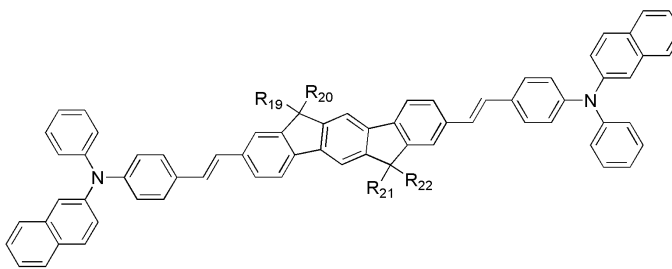
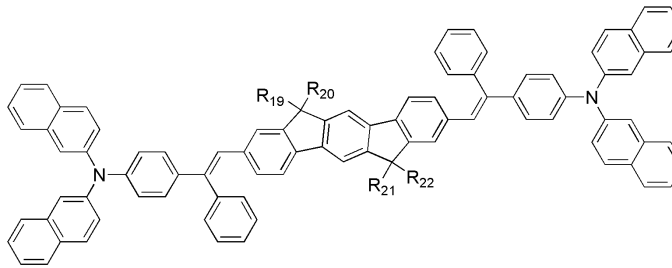
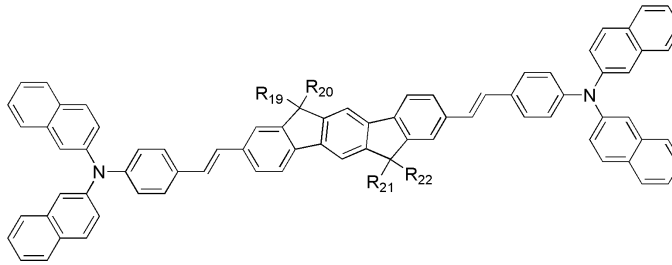
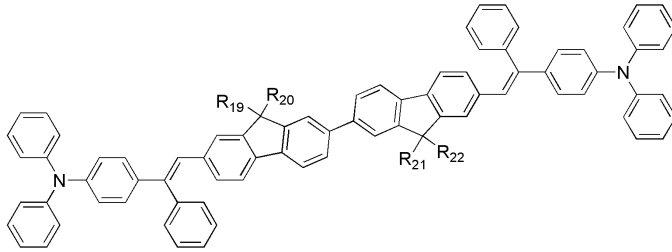
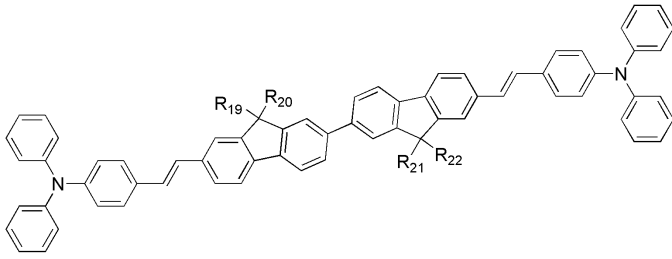
상기 발광 도판트는 하기 화합물로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

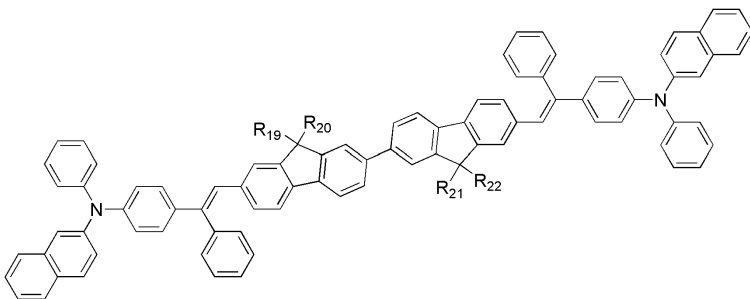
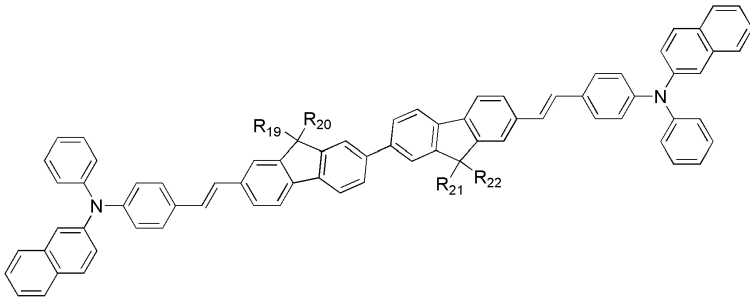
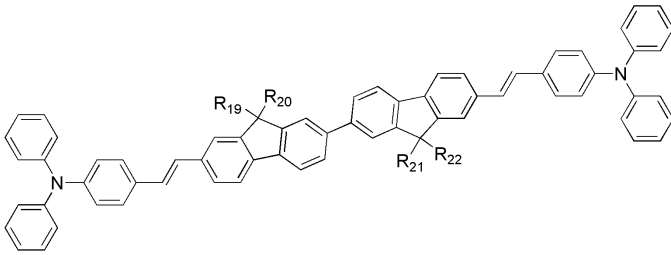
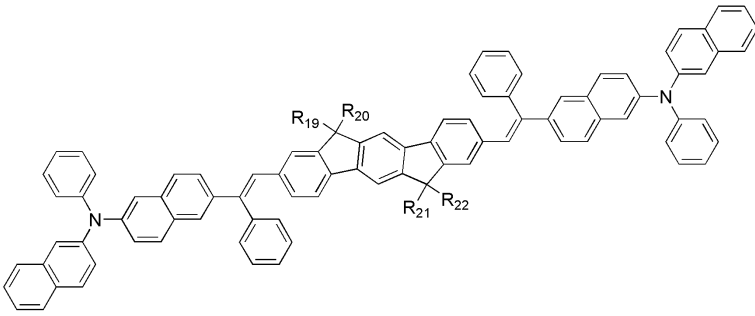
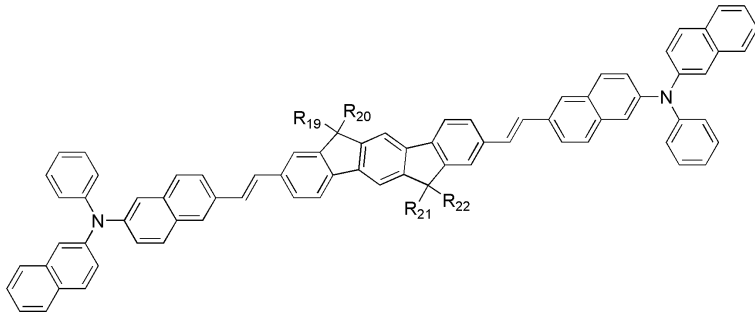


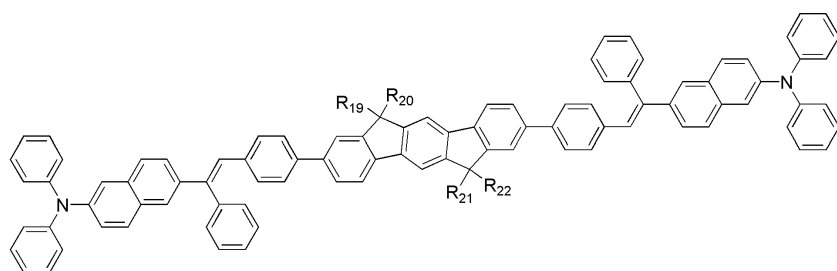
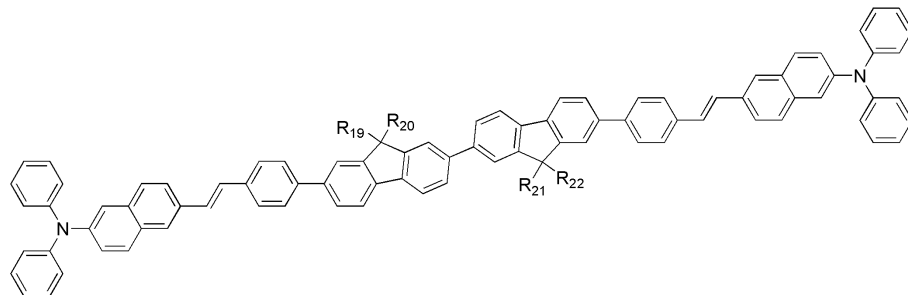
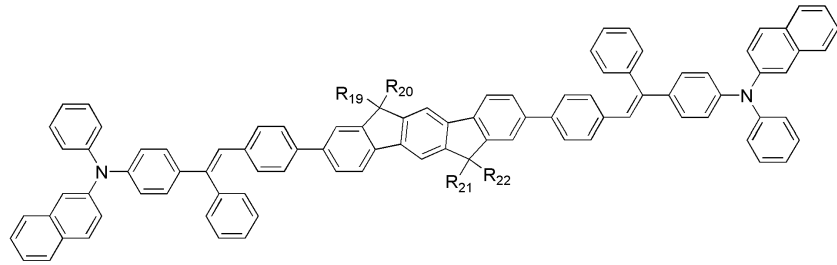
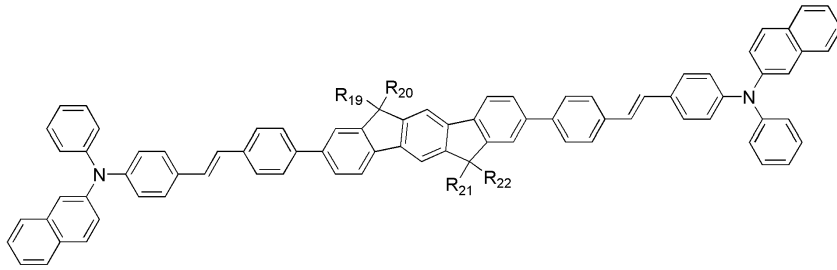
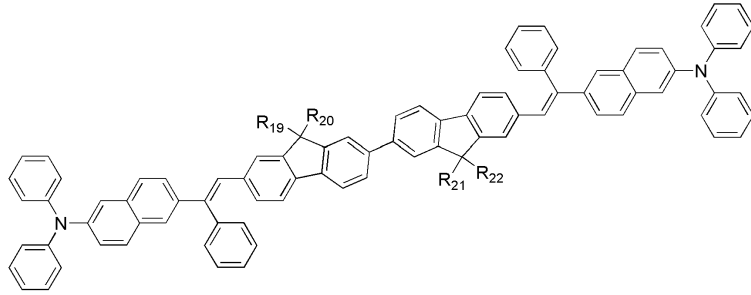
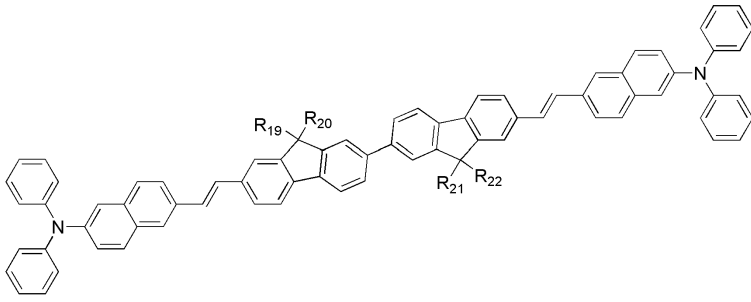


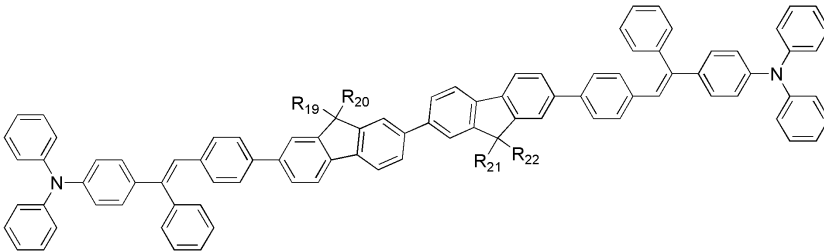
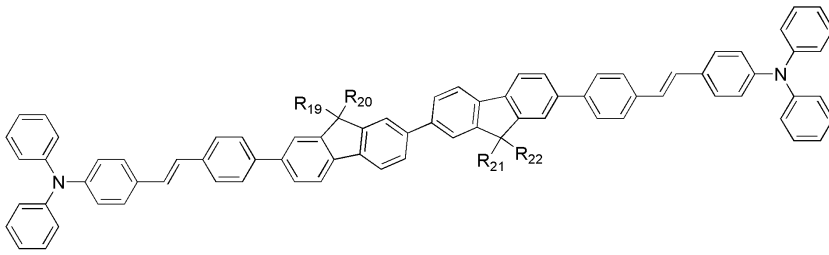












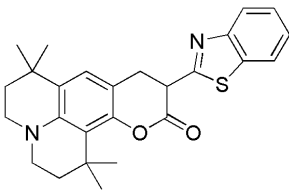
[상기 화학식에서 R_{19} 내지 R_{22} 는 메틸기 또는 에틸기이다.]

청구항 8

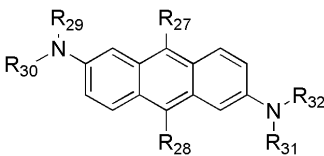
제 5 항에 있어서,

발광 도판트는 화학식 5 내지 화학식 7에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

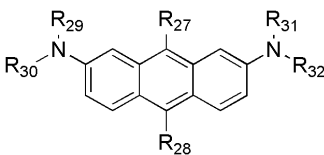
[화학식 5]



[화학식 6]



[화학식 7]

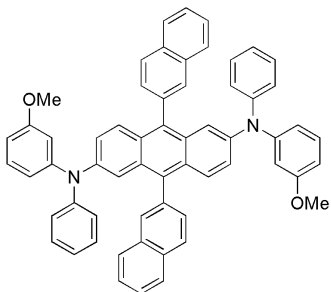
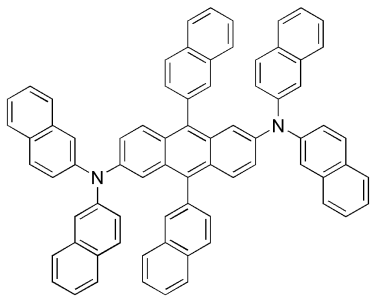
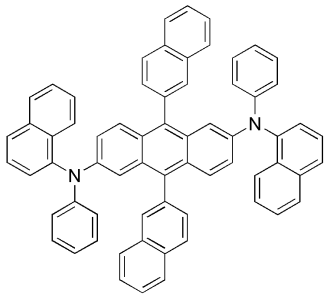
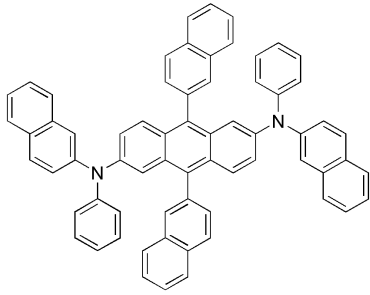
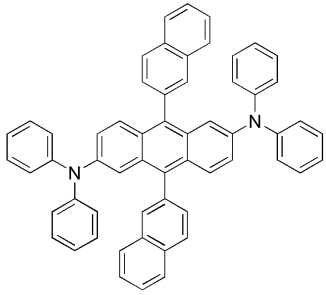


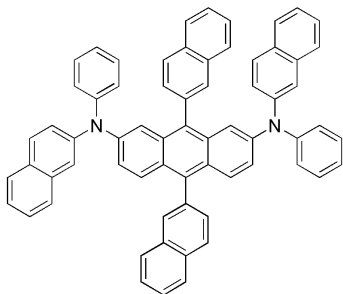
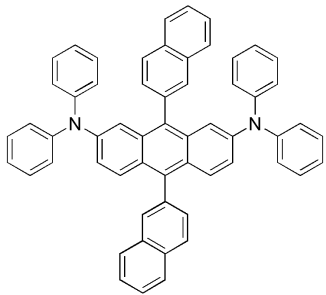
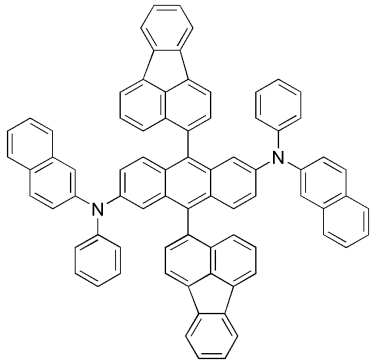
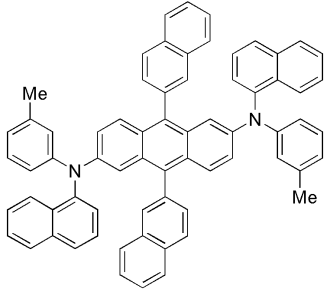
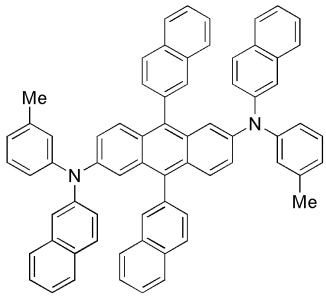
[상기 화학식 6 또는 화학식 7의 R_{27} 및 R_{28} 는 서로 독립적으로 2개 이상의 방향족 고리가 접합된 접합 다환 방향족 고리이고, R_{29} 내지 R_{32} 는 서로 독립적으로 방향족 고리이며, 상기 R_{27} 내지 R_{32} 의 각 방향족 고리는 C1-C20의 알킬기가 더 치환될 수 있다.]

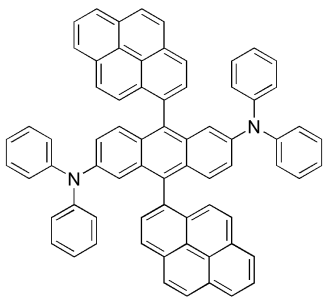
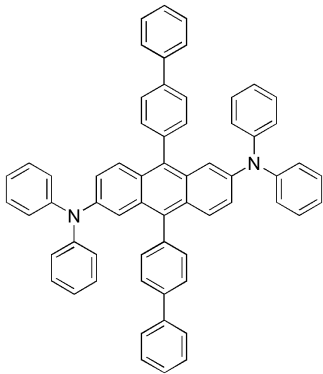
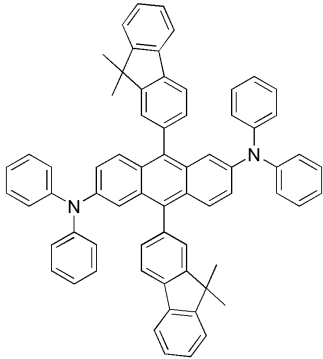
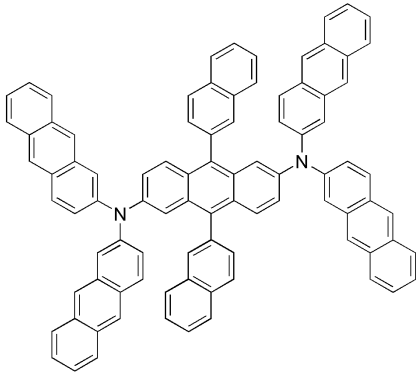
청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 발광 도판트는 하기 화합물로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 유기발광소자.







명세서

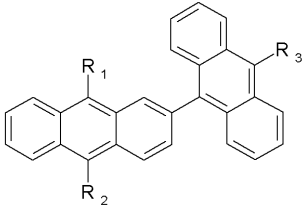
발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<8> 본 발명은 하기 화학식 1의 구조를 갖는 유기 발광 화합물 및 이를 이용한 표시소자에 관한 것이다.

<9> [화학식 1]



<10>

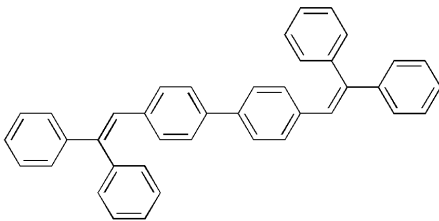
<11> [상기 화학식 1의 R₁ 내지 R₃는 서로 독립적으로 페닐기, C10-C20의 접합 다환 방향족 고리이고, 상기 R₁ 내지 R₃의 페닐기 및 접합 다환 방향족 고리는 C1-C20의 알킬기, C1-C20의 알콕시기, 할로젠기, C5-C7의 시클로알킬기, 페닐기 또는 접합 다환 방향족기가 더 치환될 수 있다.]

<12> 고효율, 장수명 유기 EL 소자의 개발에 있어서 가장 중요한 요소는 고성능의 발광 재료의 개발이라고 할 수 있다.

<13> 청색 발광은 발광 파장이 장파장 쪽으로 조금만 이동해도 발광 효율 측면에서는 유리해지나, 순청색을 만족시키지 못해 고품위의 디스플레이에는 적용이 쉽지 않은 문제점을 갖고 있으며, 색순도, 효율 및 열안정성의 문제가 있다.

<14> 청색 재료의 경우, 유럽공개특허공보 제1063869호 (Idemitsu-Kosan Company Limited)에는 DPVBi(화합물 a)이 공지되어 있고, 이후로 많은 재료들이 개발되어 상업화되어 있으며, 현재까지 효율이 좋다고 알려진 이데미쓰-고산의 디스티릴(distyryl)화합물의 시스템은 파워 효율의 경우, 6 lm/W이고, 소자 수명이 30,000 시간 이상으로 좋기는 하나, 구동 시간에 따른 색순도의 저하로 인하여 풀컬러 디스플레이에 적용했을 때, 수명이 불과 수 천시간에 불과하다.

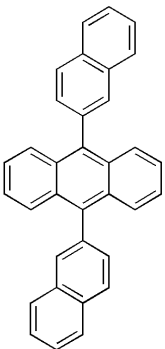
<15> [화합물 a]



<16>

<17> 한편, 코닥에 의하여 미국등록특허 제6,465,115호에 개시되어 있는 dinaphthylanthracene(화합물 b)의 경우 HTL 물질로 청구된 화합물이지만 청색 발광 재료로서 활용되고 있는 물질로서 이 역시 발광효율과 색순도 측면 등에서 문제가 있다.

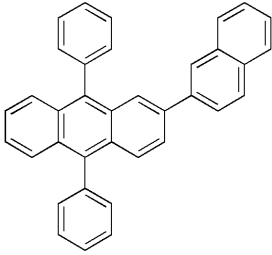
<18> [화합물 b]



<19>

<20> 최근 상기 화합물 b와 유사한 범위들의 발광재료(화합물 c) 유도체들이 LG화학에 의하여 W02006/25700호로 공지되었지만 화합물 c 역시 발광효율과 색순도에 한계가 있다.

<21> [화합물 c]

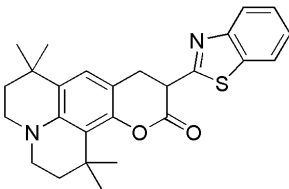


<22>

<23> 한편, 녹색 형광 재료로는 Alq를 호스트로 하여, 도판트로는 쿠마린 유도체(화합물 d, C545T), 퀴나크리돈 유도체(화합물 e), DPT(화합물 f) 등을 수 내지 십수 % 정도로 도핑을 하는 시스템이 개발되어 널리 쓰이고 있다. 그러나, 이들 종래의 발광재료는 초기 발광효율의 경우, 상용화 가능한 수준의 성능을 보이나, 초기 효율 저하가 두드러지며 수명 측면에서 상당한 문제점을 보이고 있어, 대화면의 고성능 패널에서는 채택하기가 힘든 한계를 보이고 있다.

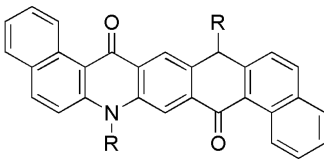
<24> 이는 호스트로 사용되는 Alq의 양이온성 화학종의 낮은 수명이 원인인 것으로 보고되고 있으며, 이를 극복하기 위하여 양이온성 화학종 및 음이온성 화학종의 안정성을 동시에 갖는 양쪽성 특성의 호스트 개발이 매우 시급한 상황이다.

<25> [화합물 d]



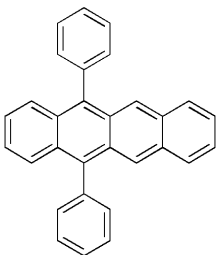
<26>

<27> [화합물 e]



<28>

<29> [화합물 f]



<30>

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

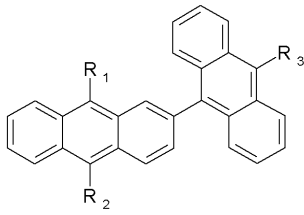
<31> 따라서, 본 발명은 상기한 문제점들을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 발광 재료 중에서 용매의 역할 또는 에너지 전달자의 역할을 하는 호스트의 특성을 종래의 재료보다 현저히 개선시킨 발광재료를 제공하는 것이며, 또한, 종래의 발광재료에 비하여 발광효율이 개선되며 소자의 수명을 향상시킬 수 있는 청색 및 녹색 발광 재료 및 이를 포함하는 유기발광소자를 제공하는데 발명의 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

<32> 본 발명은 하기 화학식 1의 구조를 갖는 유기재료 및 이를 이용한 표시소자에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 발광효율이 좋고 재료의 수명특성이 뛰어나 소자의 구동수명이 매우 양호한 OLED 소자를 제

조할 수 있는 장점이 있다.

<33> [화학식 1]

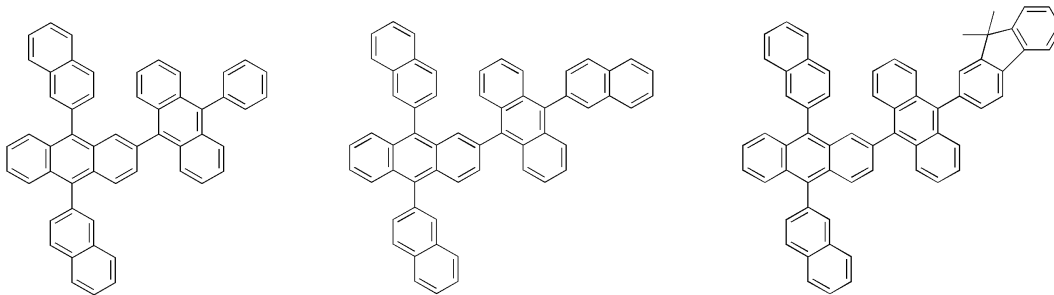


<34>

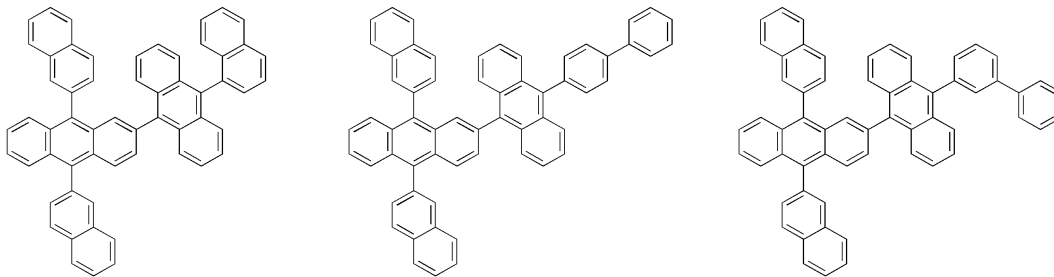
<35> [상기 화학식 1의 R₁ 내지 R₃는 서로 독립적으로 페닐기, C10-C20의 접합 다환 방향족 고리이고, 상기 R₁ 내지 R₃의 페닐기 및 접합 다환 방향족 고리는 C1-C20의 알킬기, C1-C20의 알콕시기, 할로젠기, C5-C7의 시클로알킬기, 페닐기 또는 접합 다환 방향족기가 더 치환될 수 있다.]

<36> 본 발명에서 언급하는 발광재료는 넓게는 제1전극과 제2전극 및 상기 제1전극과 제2전극사이에 개재되는 유기물로 이루어지는 유기발광소자에 있어서, 상기 유기물로 활용되는 것을 모두 포함하는 의미이며, 좁게는 발광층에 있어서 발광매질로서 작용하는 발광호스트에 적용되는 것을 의미한다.

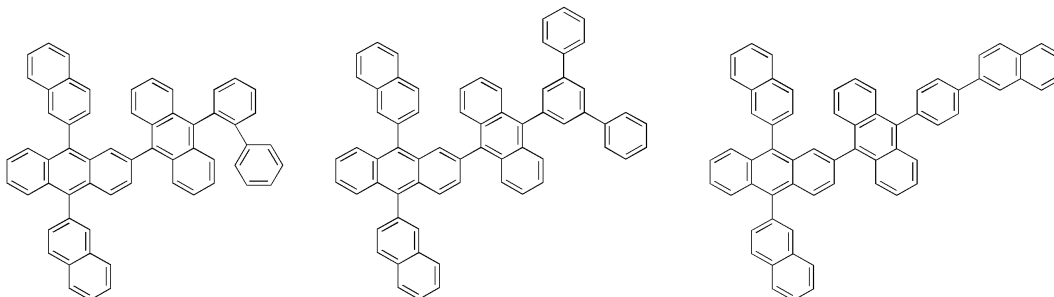
<37> 본 발명에 따른 화학식 1 화합물의 R₁ 내지 R₃는 서로 독립적으로 은 구체적으로는 페닐, 나프틸, 안트릴, 플루오레닐, 페난트릴, 플루오란세닐, 파이레닐, 페릴레닐 및 나프타세닐로부터 선택되거나, C1-C20의 알킬기, C1-C20의 알콕시기, 할로젠기, C5-C7의 시클로알킬기, 페닐기 또는 접합 다환 방향족기로 치환된 페닐, 나프틸, 안트릴, 플루오레닐, 페난트릴, 플루오란세닐, 파이레닐, 페릴레닐 및 나프타세닐을 포함하며, 본 발명에 따른 화학식 1의 유기 발광재료는 하기 구조의 화합물로 예시된다.



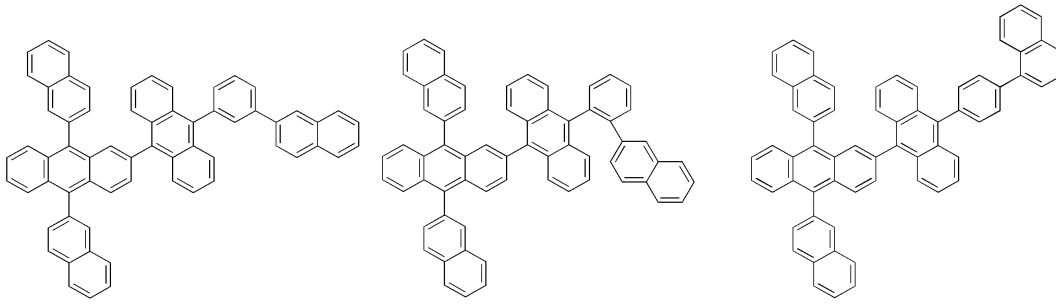
<38>



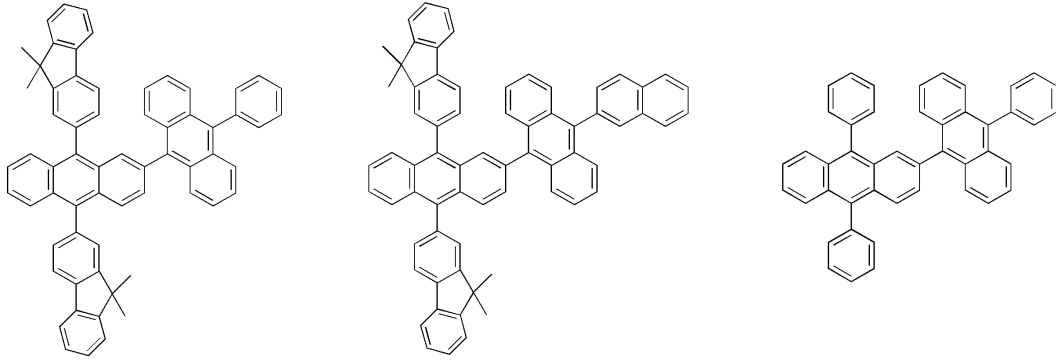
<39>



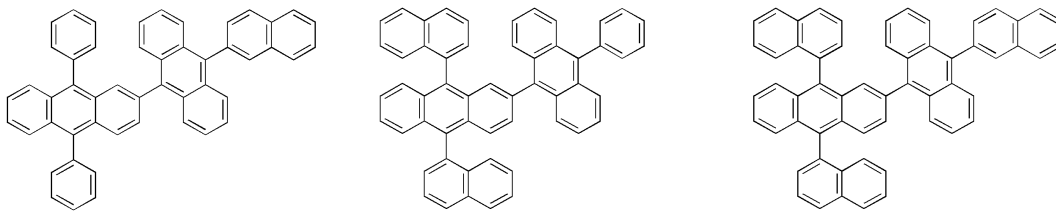
<40>



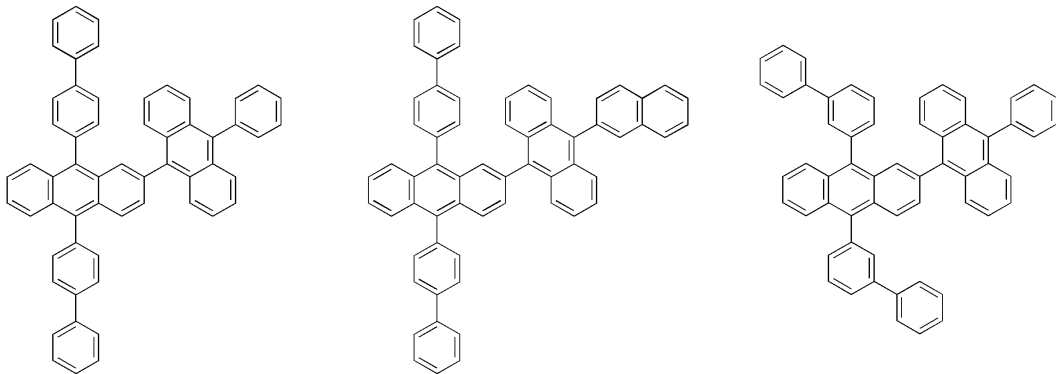
<41>



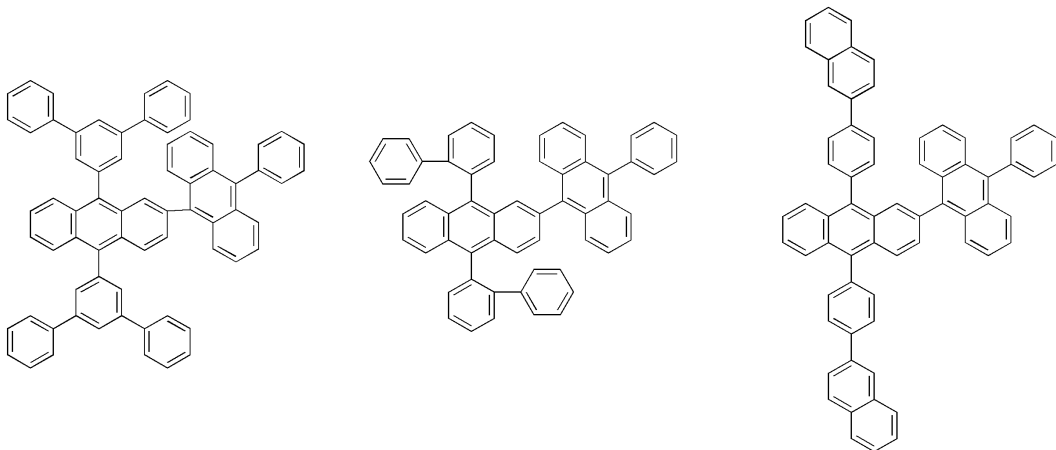
<42>



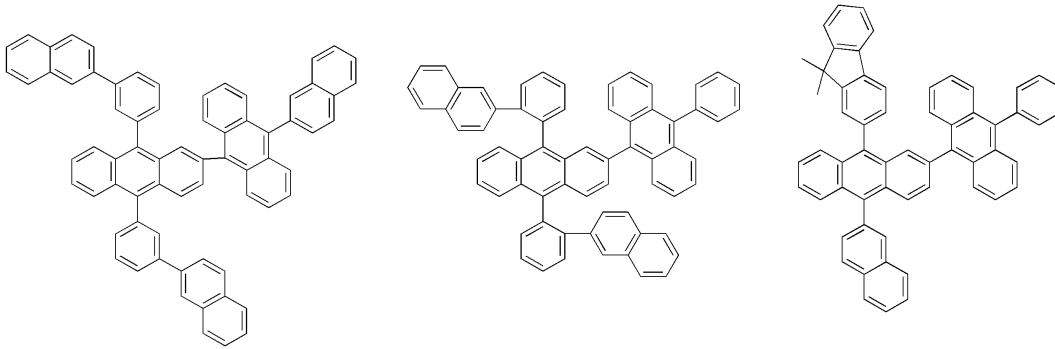
<43>



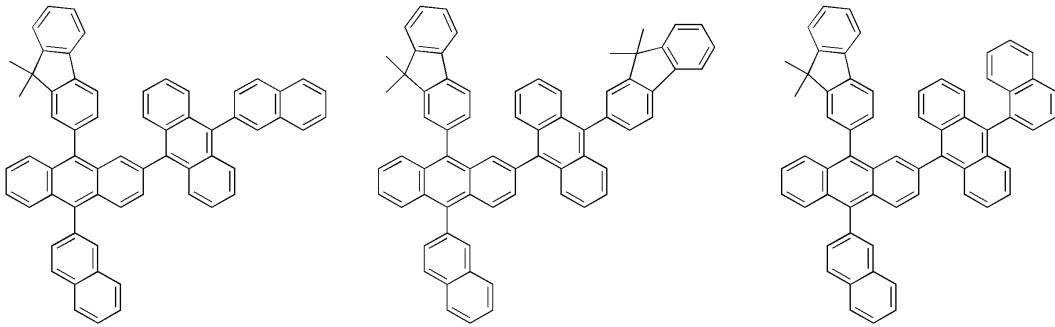
<44>



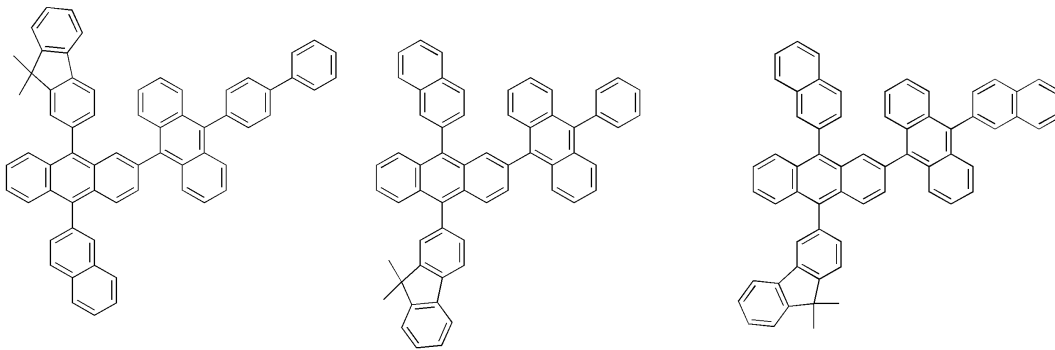
<45>



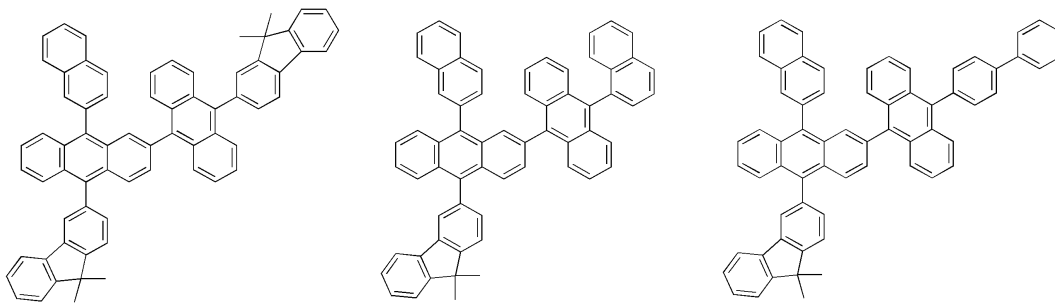
<46>



<47>



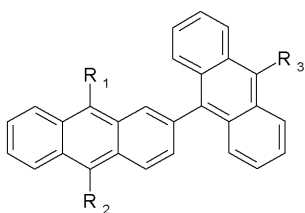
<48>



<49>

<50> 본 발명은 또한 유기발광소자를 제공하며, 본 발명에 따른 유기발광소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극 및 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어진 유기발광소자에 있어서, 상기 유기물층은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 한다.

<51> [화학식 1]



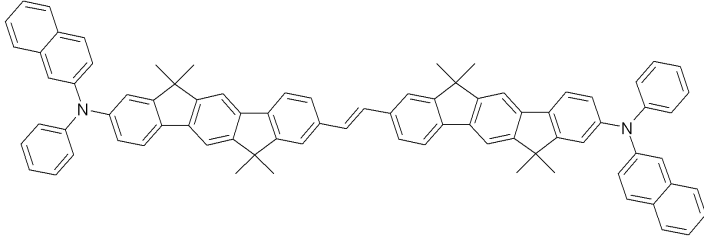
<52>

<53> [상기 화학식 1의 R₁ 내지 R₃는 서로 독립적으로 페닐기, C10-C20의 접합 다환 방향족 고리이고, 상기 R₁ 내지

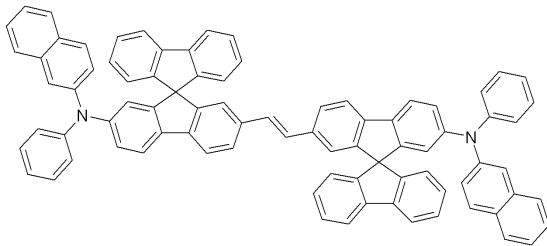
<69> R₂₃ 내지 R₂₆는 서로 독립적으로 수소, 방향족기이고,

<70> Ar₇ 내지 Ar₁₀는 서로 독립적으로 방향족 고리 또는 2개 이상의 방향족 고리가 접합된 집합 다환 방향족 고리이다.]

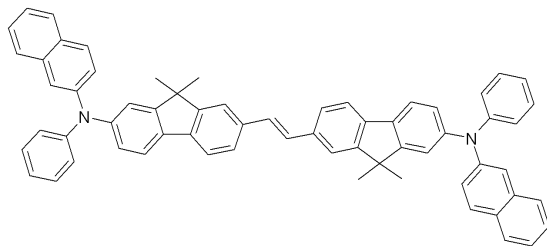
<71> 상기의 화학식 3 및 화학식 4의 화합물은 구체적으로 하기 구조의 화합물로 예시될 수 있다.



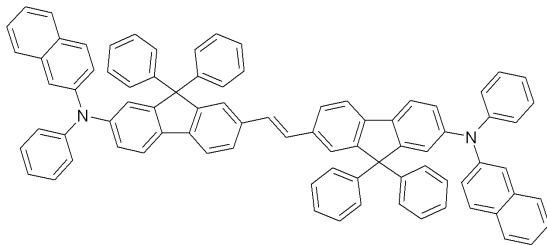
<72>



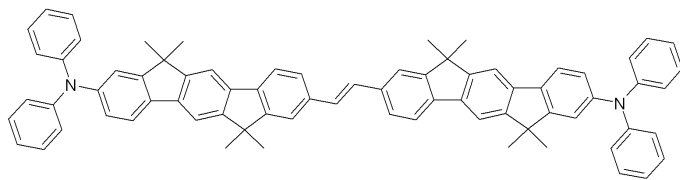
<73>



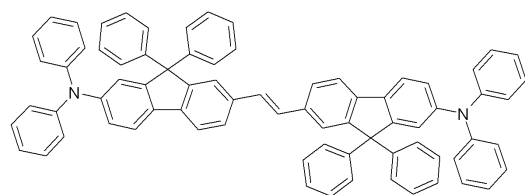
<74>



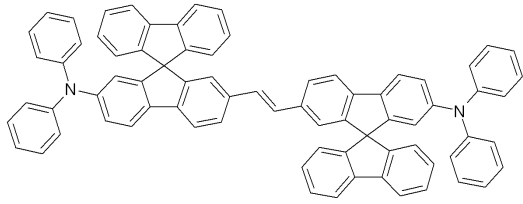
<75>



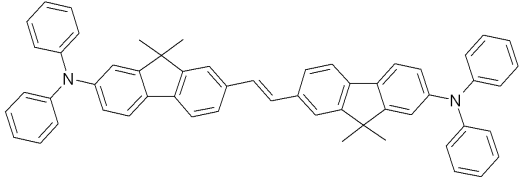
<76>



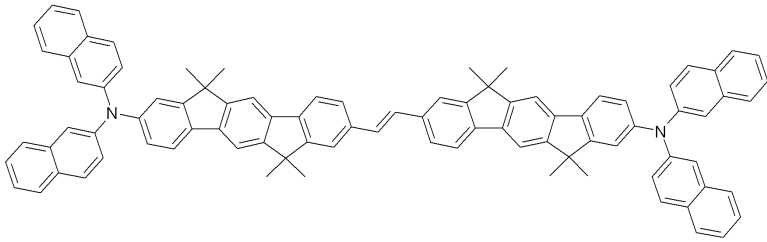
<77>



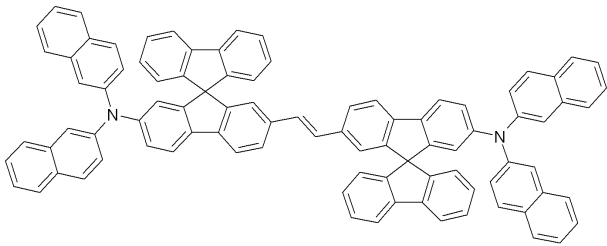
<78>



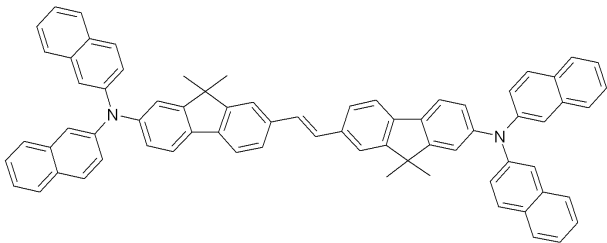
<79>



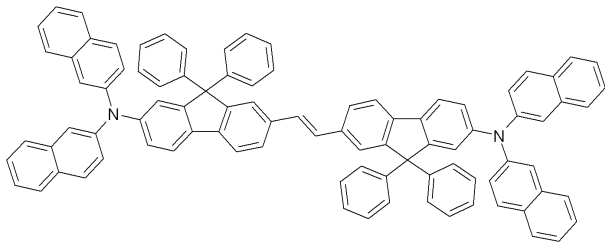
<80>



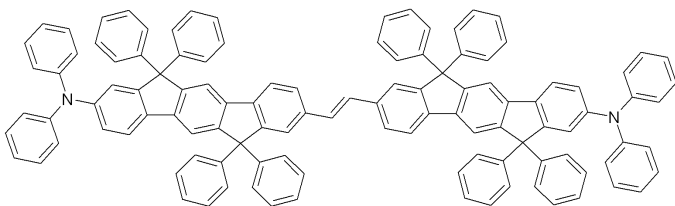
<81>



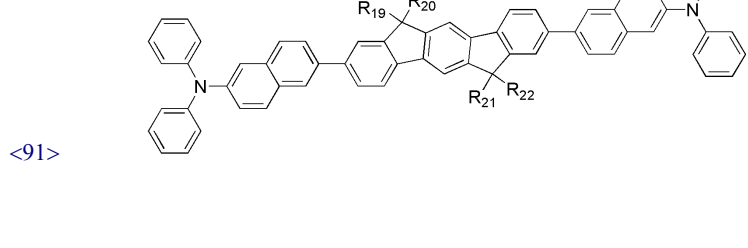
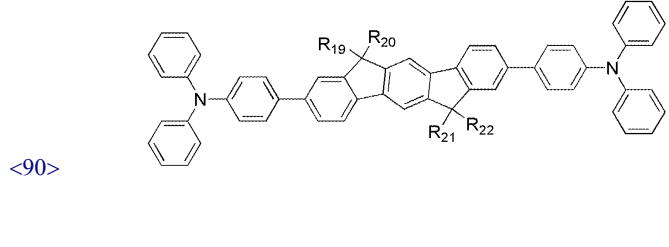
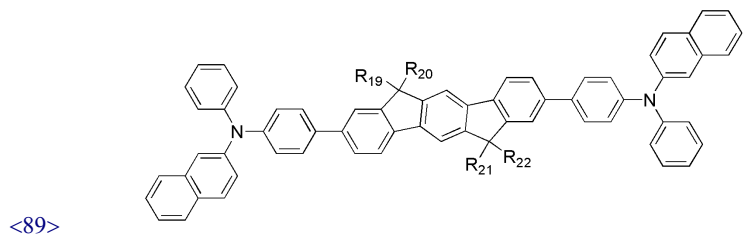
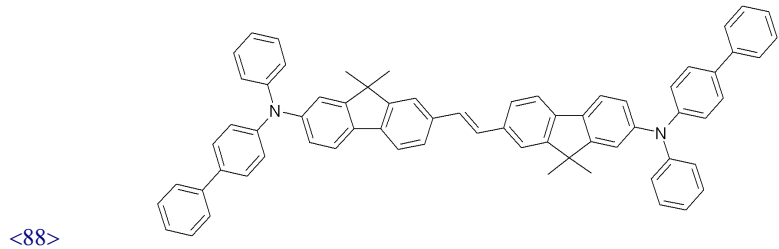
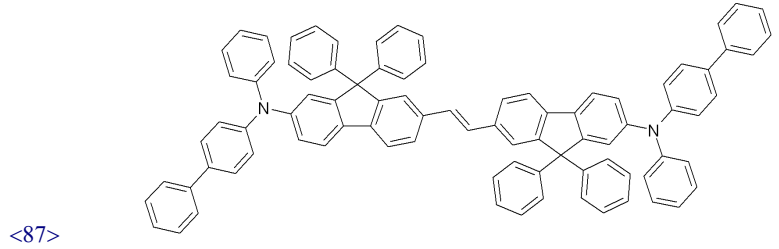
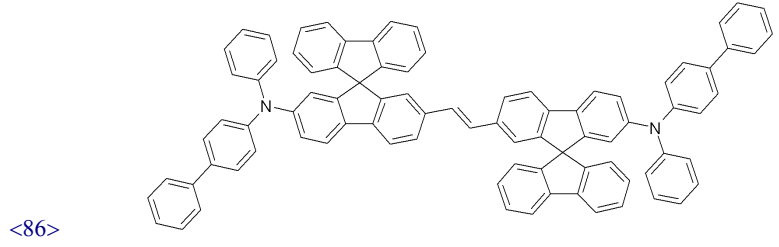
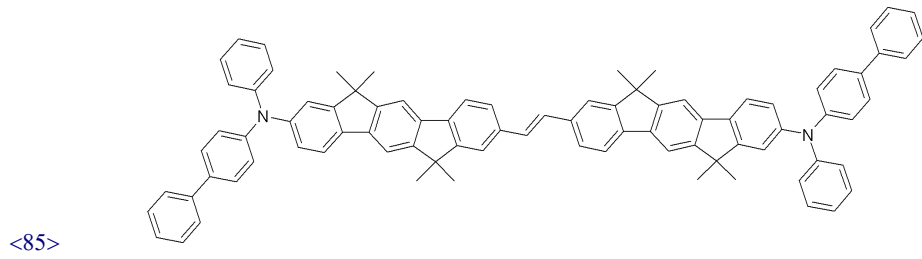
<82>



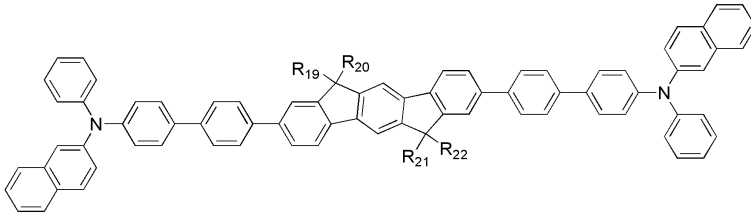
<83>



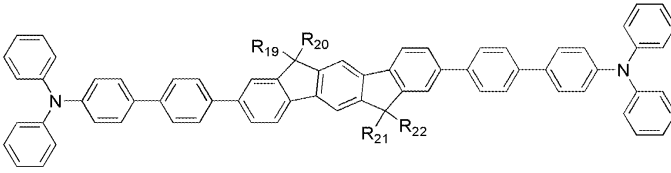
<84>



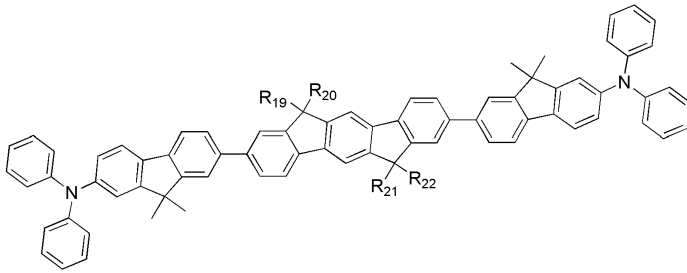
<92>



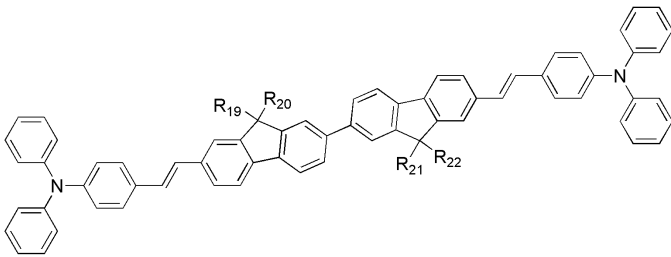
<93>



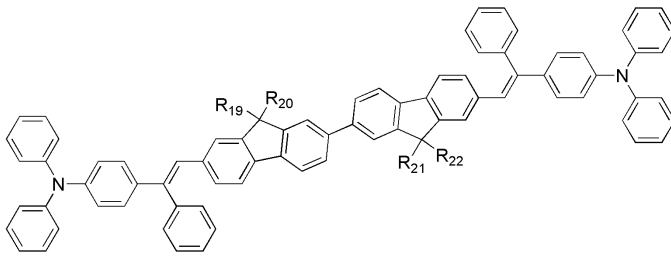
<94>



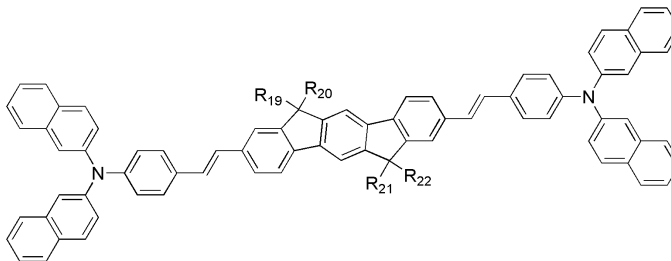
<95>

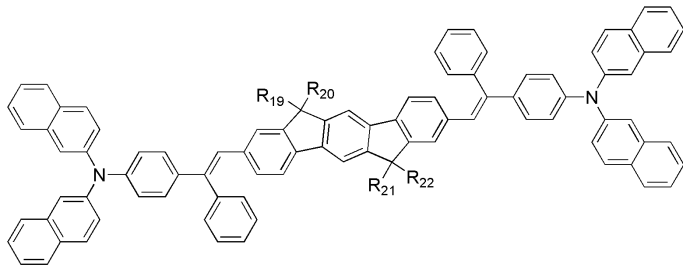


<96>

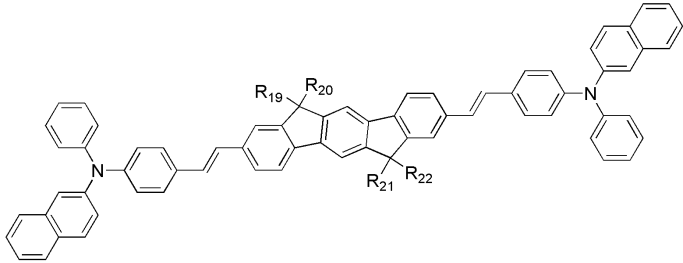


<97>

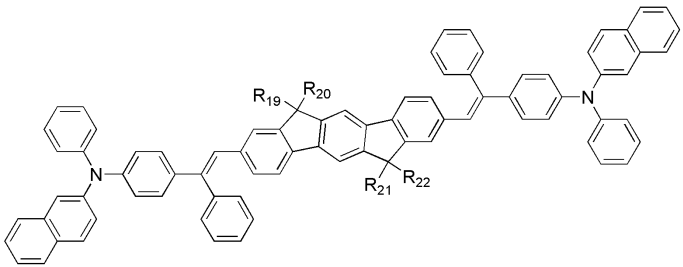




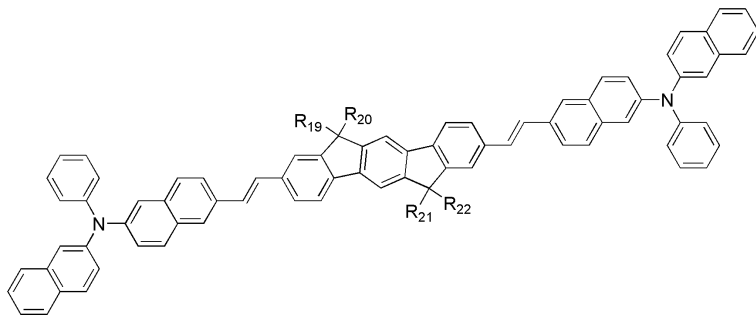
<98>



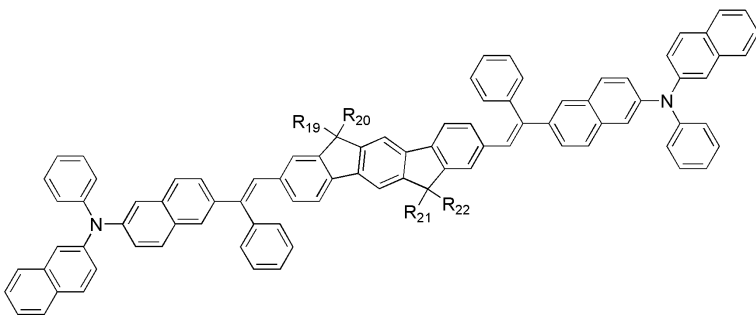
<99>



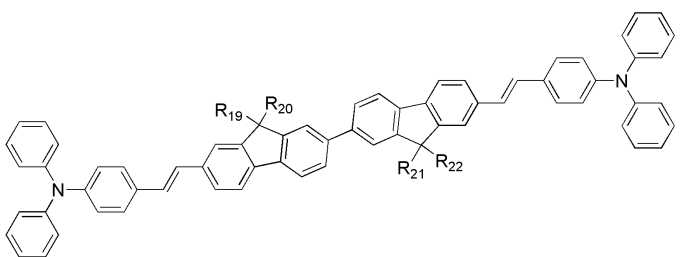
<100>



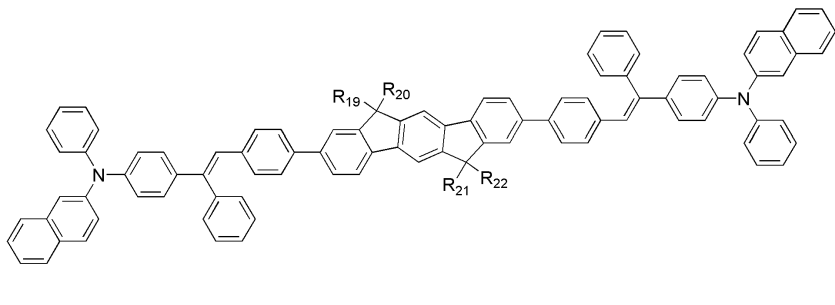
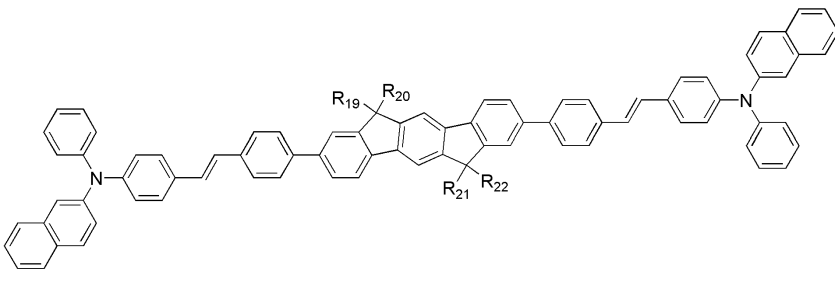
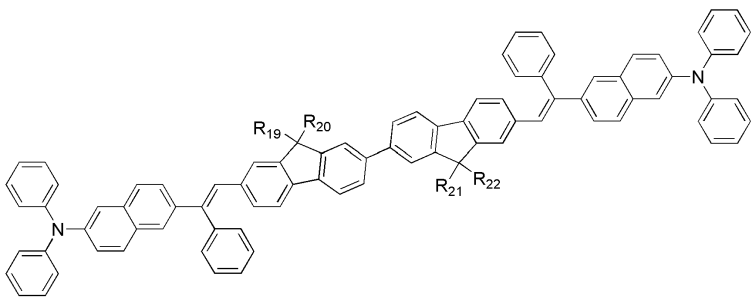
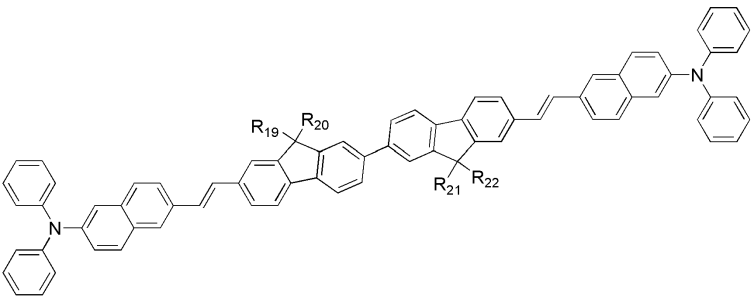
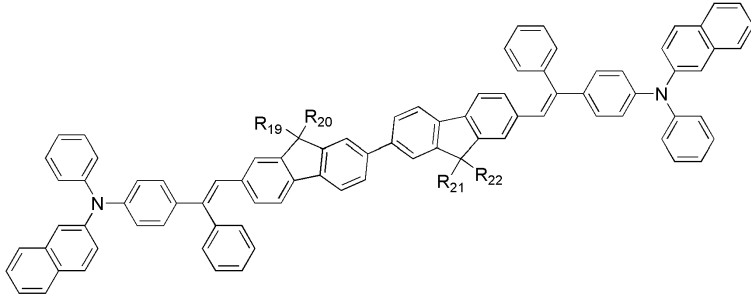
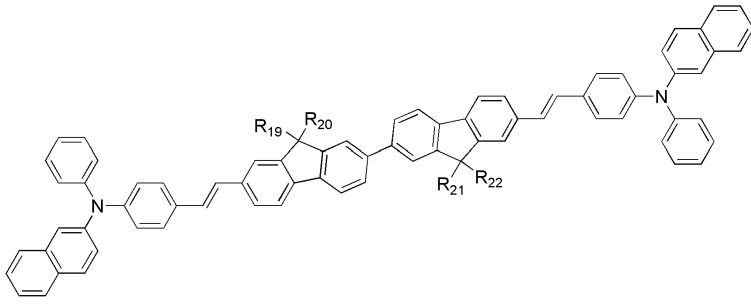
<101>

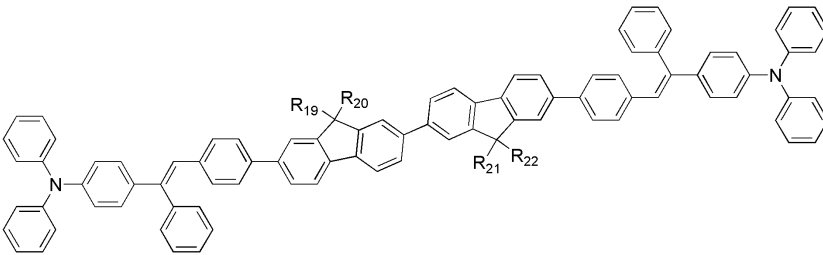
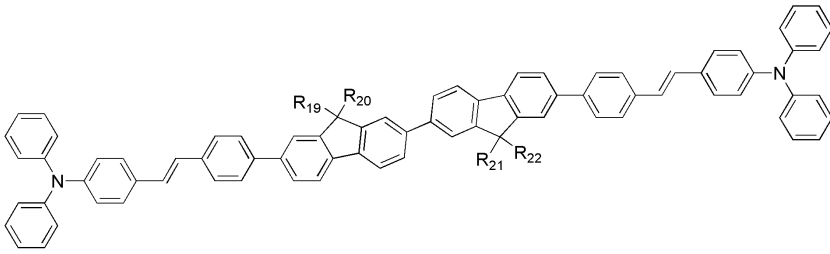
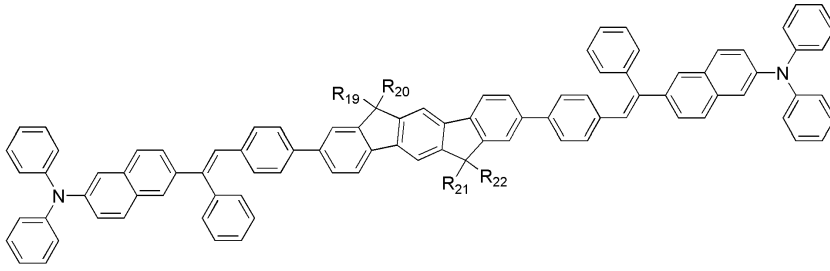
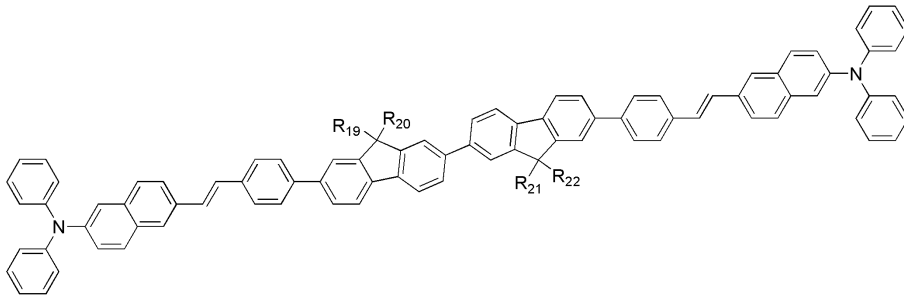


<102>



<103>

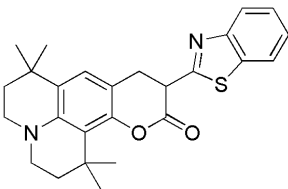




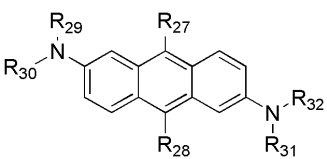
<114> [상기 화학식에서 R₁₉ 내지 R₂₂는 메틸기 또는 에틸기이다.]

<115> 또한, 녹색의 경우, 하기의 화학식 5 내지 화학식 7에서 선택되는 화합물로 예시될 수 있다.

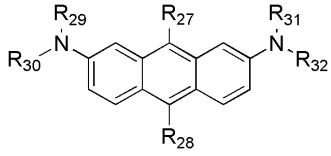
<116> [화학식 5]



<118> [화학식 6]



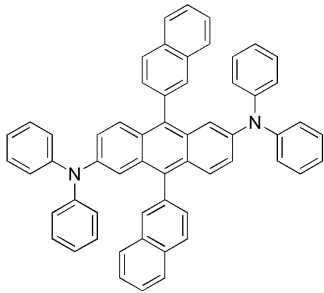
<120> [화학식 7]



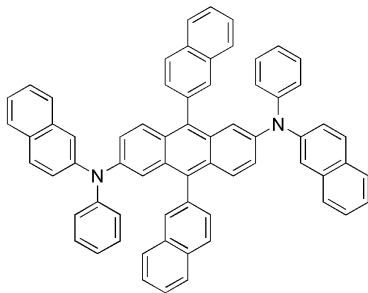
<121>

<122> [상기 화학식 6 또는 화학식 7의 R₂₇ 및 R₂₈는 서로 독립적으로 2개 이상의 방향족 고리가 집합된 집합 다환 방향족 고리이고, R₂₉ 내지 R₃₂는 서로 독립적으로 방향족 고리이며, 상기 R₂₇ 내지 R₃₂의 각 방향족 고리는 C1-C20의 알킬기가 더 치환될 수 있다.]

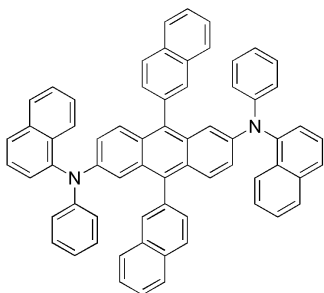
<123> 상기의 화학식 6 및 화학식 7의 화합물은 구체적으로 하기 구조의 화합물로 예시될 수 있다.



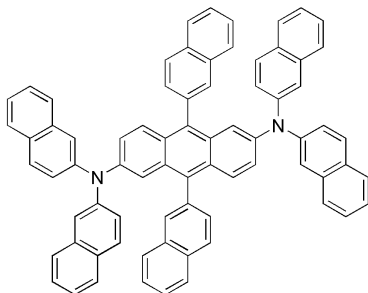
<124>



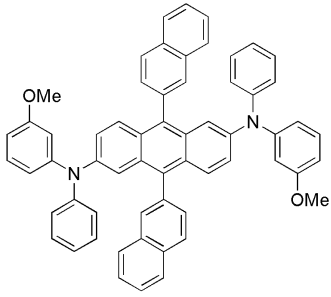
<125>



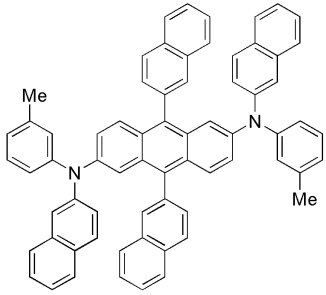
<126>



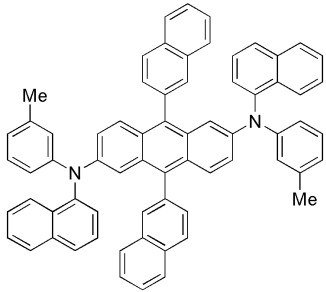
<127>



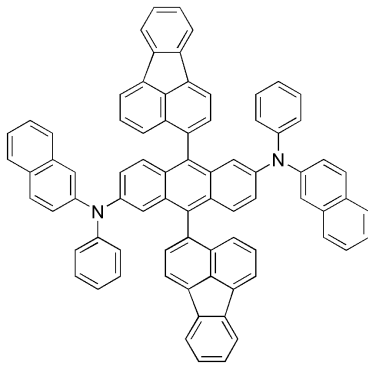
<128>



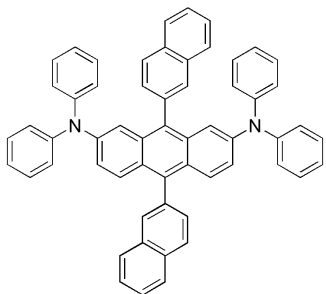
<129>



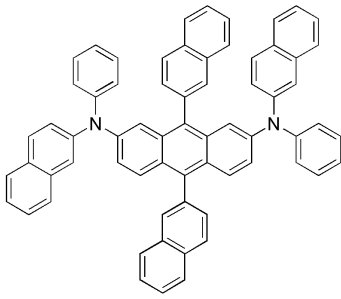
<130>



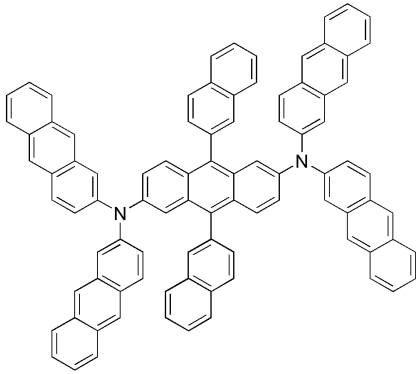
<131>



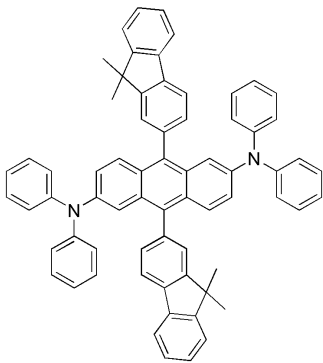
<132>



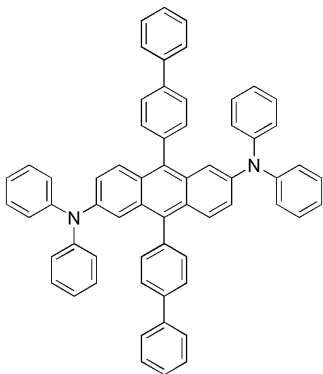
<133>



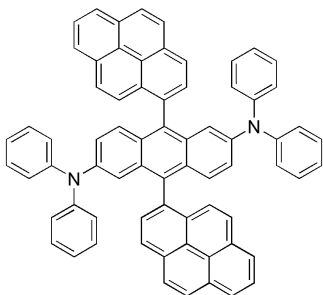
<134>



<135>



<136>

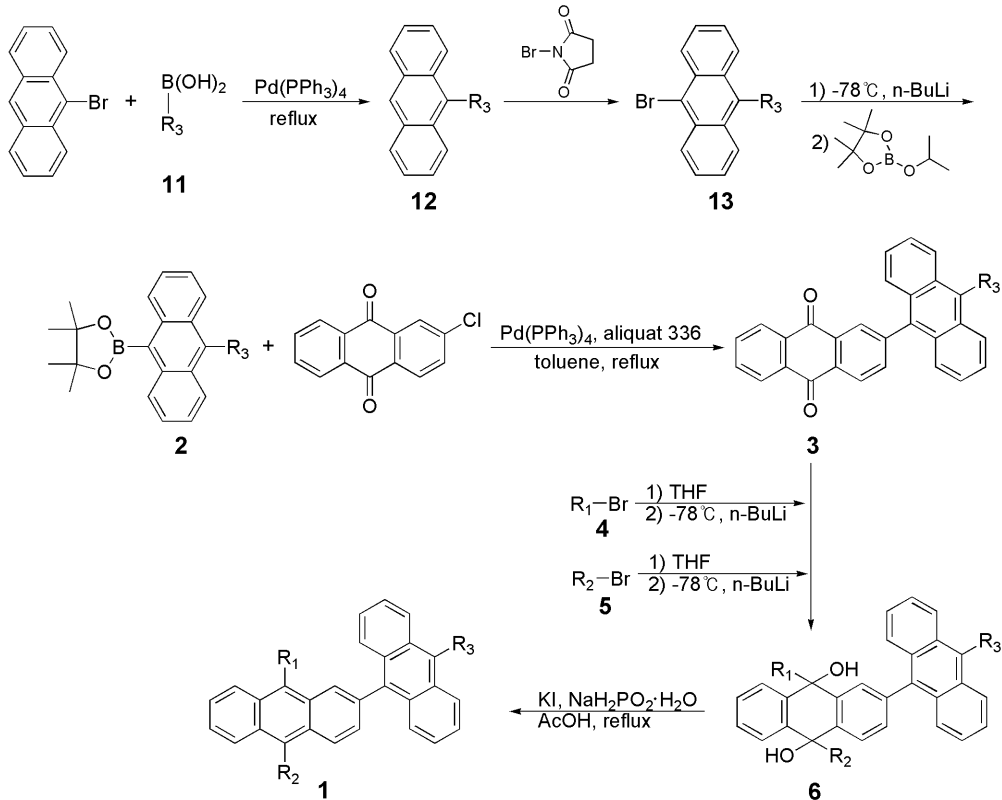


<137>

<138> 이하에서, 본 발명을 실시예에 의거하여 본 발명에 따른 신규한 유기 발광 화합물의 제조방법을 예시한다. 그러

나, 하기의 실시예들은 본 발명에 대한 이해를 돕기 위한 것으로서, 본 발명의 범위가 여기에 국한되는 것은 아니다.

<139> [제조예] 화학식 1의 화합물의 제조



<140>

<141> 화합물 12의 제조

<142> 9-브로모안트라센(9-Bromoanthracene) (58.3 mmol), 화합물 11의 보로닉 산 유도체 (70.0 mmol), 테트라키스 팔라듐(0) 트리페닐포스핀(Pd(PPh₃)₄) (5.8 mmol)을 톨루엔:에탄올(부피비2:1)의 혼합용액에 녹인 다음, 2M 탄산나트륨수용액을 넣고 120℃에서 5시간 동안 환류 교반하였다. 그런 다음 온도를 25℃로 낮추고 증류수를 가해 반응을 종료하고, 에틸아세테이트로 추출, 감압 건조하여 테트라히드로퓨란과 메탄올로 재결정하여 화합물 12를 얻었다.

<143> 화합물 13의 제조

<144> 상기에서 얻은 화합물 12 (46.0 mmol), N-브로모숙시니미드(N-bromosuccinimide) (50.6 mmol)을 질소기류하에서 디클로로메탄에 녹인 다음 25℃에서 5시간 동안 교반하였다. 그런 다음 증류수를 가해 반응을 종료하고 디클로로메탄로 추출, 감압 건조하여 테트라히드로퓨란과 메탄올로 재결정하여 화합물13을 얻었다.

<145> 화합물 2의 제조

<146> 상기에서 얻어진 화합물 13 (39.0 mmol)을 질소 기류 하에서 깨끗이 정제한 테트라히드로퓨란에 녹인 다음 -78℃로 냉각, 여기에 n-부틸리튬(1.6M in Hexane) (46.8 mmol)을 천천히 적가한 후 1시간 동안 교반하였다. 그리고 2-이소프로폭시-4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보로레인(2-isopropoxy-4,4,5,5-tetramethyl-1,3,2-dioxaborolane) (78.0 mmol)을 첨가해 주었다. 온도를 천천히 올려 25℃에서 하루동안 교반한 다음, 증류수를 가해 반응을 종료하고 에틸아세테이트로 추출, 감압 건조하여 테트라히드로퓨란과 메탄올로 재결정하여 화합물 2을 얻었다.

<147> 화합물 3의 제조

<148> 2-클로로-9,10-안트라퀴논(2-chloro-9,10-anthraquinone) (29.7 mmol), 화합물 2 (35.5 mmol), 테트라키스 팔라듐(0) 트리페닐포스핀(Pd(PPh₃)₄) (3.0 mmol), 알리퀴트336(aliquat336) (3.0 mmol)을 톨루엔에 녹인 다음 2M 탄산칼륨수용액을 첨가하고 3시간 동안 환류 교반하였다. 그리고 나서 다음 온도를 25℃로 낮추고 증류수를 가

해 반응을 종료하고 에틸아세테이트로 추출, 감압 건조하여 메탄올과 테트라히드로퓨란으로 재결정하여 화합물 3을 얻었다.

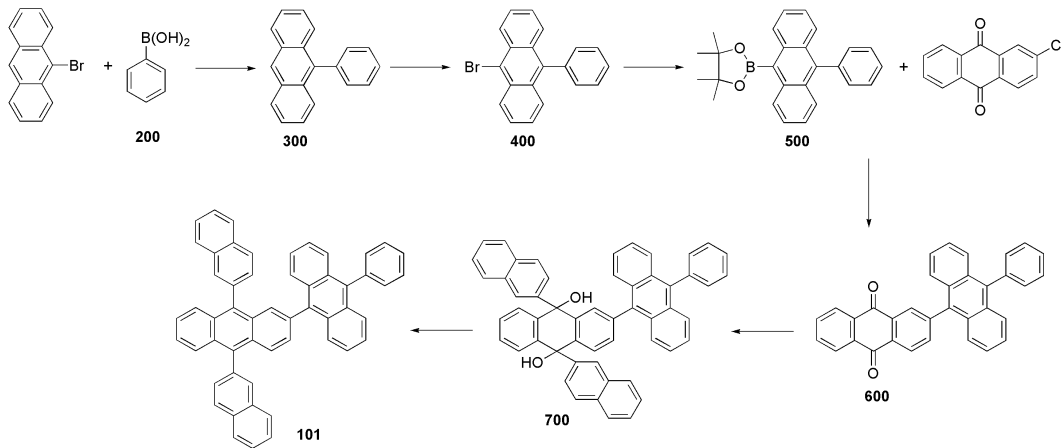
<149> 화합물 6의 제조

<150> 화합물 4 또는 5의 브로모화합물 (54.3 mmol)에 테트라히드로퓨란을 넣고 25°C에서 10분 교반하여 완전히 녹이고 -72°C로 온도를 낮춘 후, *n*-부틸리튬(2.5M in Hexane) (65.1 mmol)를 천천히 적가하였다. 1 시간 뒤, 화합물 3 (21.7 mmol)을 가한 후, 천천히 25°C로 온도를 올려 26시간 교반하였다. 포화된 암모늄클로라이드 수용액을 가해 1시간 교반 후 감압 여과한 후 유기층을 분리, 증발시켜 화합물6을 얻었다.

<151> 화합물 1의 제조

<152> 상기에서 얻은 화합물 6 (21.7 mmol), 포타슘아이오다이드(KI) (86.8 mmol), 쏘듐포스페이트모노하이드레이트(NaH₂PO₂ · H₂O) (130.2 mmol)을 아세트산에 녹이고 환류 교반하였다. 21시간 후 25°C로 냉각한 후 물을 넣고 저어준 다음 생성된 고체를 여과하였다. 얻은 고체를 차례로 메탄올, 에틸아세테이트, 테트라히드로퓨란으로 씻어 주어 연한 아이보리 색을 띤 목표화합물1을 얻었다.

<153> [제조예 1] 화합물 301의 제조



<154>

<155> 화합물 300의 제조

<156> 9-브로모안트라센(9-Bromoanthracene) 15.0 g(58.3 mmol), 화합물 200의 페닐보로닉 산(phenylboronic acid) 8.5 g(70.0 mmol), 테트라키스 팔라듐(0) 트리페닐포스핀(Pd(PPh₃)₄) 6.7 g(5.8 mmol)을 톨루엔 300 mL와 에탄올 150 mL에 녹인 다음, 2M 탄산나트륨수용액 145 mL을 넣고 120°C에서 5시간 동안 환류 교반하였다. 그런 다음 온도를 25°C로 낮추고 증류수 150 mL를 가해 반응을 종료하고, 에틸아세테이트 200 mL로 추출, 감압 건조하여 테트라히드로퓨란 20 mL와 메탄올 300 mL로 재결정, 목표화합물300 12.0 g(47.2 mmol)을 얻었다.

<157> 화합물 400의 제조

<158> 화합물 300 11.7 g(46.0 mmol), *N*-브로모숙시니미드(*N*-bromosuccinimide) 9.0 g(50.6 mmol)을 질소기류하에서 디클로로메탄 360 mL에 녹인 다음 25°C에서 5시간 동안 교반하였다. 그런 다음 증류수 300 mL를 가해 반응을 종료하고 디클로로메탄 200 mL로 추출, 감압 건조하여 테트라히드로퓨란 20 mL와 메탄올 200 mL로 재결정, 목표화합물 400 13.0 g(39.0 mmol)을 얻었다.

<159> 화합물 500의 제조

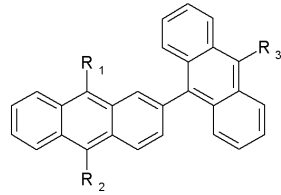
<160> 화합물 400 13.0 g(39.0 mmol)을 질소기류하에서 깨끗이 정제한 테트라히드로퓨란 200 mL에 녹인 다음 -78°C로 냉각, 여기에 *n*-부틸리튬(1.6M in Hexane) 29.3 mL(46.8 mmol)을 천천히 적가한 후 1시간 동안 교반하였다. 그리고 2-이소프로폭시-4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보로레인(2-isopropoxy-4,4,5,5-tetramethyl-1,3,2-dioxaborolane) 15.9 mL (78.0 mmol)을 첨가해 주었다. 온도를 천천히 올려 25°C에서 하루동안 교반한 다음, 증류수 200 mL를 가해 반응을 종료하고 에틸아세테이트 300 mL로 추출, 감압 건조하여 테트라히드로퓨란 20 mL와 메탄올 200 mL로 재결정, 목표화합물 500 13.5 g(35.5 mmol)을 얻었다.

<161> 화합물 600의 제조

- <162> 2-클로로-9,10-안트라퀴논(2-chloro-9,10-anthraquinone) 7.2 g(29.7 mmol), 화합물 500 13.5 g(35.5 mmol), 테트라키스 팔라듐(0) 트리페닐포스핀($\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$) 3.5 g(3.0 mmol), 알리퀴트336(aliquat336) 1.4 mL(3.0 mmol)을 톨루엔 300 mL에 녹인 다음 2M 탄산칼륨수용액 150 mL을 첨가하고 3시간 동안 환류 교반하였다. 그리고 나서 다음 온도를 25°C로 낮추고 증류수 100 mL를 가해 반응을 종료하고 에틸아세테이트 200 mL로 추출, 감압 건조하여 메탄올 200 mL, 테트라히드로퓨란 50 mL로 재결정, 목표화합물**600** 10.0 g(21.7 mmol)을 얻었다.
- <163> 화합물 700의 제조
- <164> 2-브로모나프탈렌(2-Bromonaphthalene) 11.2 g(54.3 mmol)에 테트라히드로퓨란 250 mL를 넣고 25°C에서 10분 교반하여 완전히 녹이고 -72°C로 온도를 낮춘 후, *m*-브틸리튬(2.5M in Hexane) 26.0 mL(65.1 mmol)를 천천히 적가하였다. 1 시간 뒤, 화합물 600 10.0 g(21.7 mmol)을 가한 후, 천천히 25°C로 온도를 올려 26시간 교반하였다. 포화된 암모늄클로라이드 수용액을 가해 1시간 교반 후 감압 여과한 후 유기층을 분리, 증발시켜 목표화합물 700 15.6 g(21.7 mmol)을 얻었다.
- <165> 화합물 101의 제조
- <166> 화합물 700 15.6 g(21.7 mmol), 포타슘아이오다이드(KI) 14.4 g(86.8 mmol), 쏘듐포스페이트모노하이드레이트($\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) 13.8 g(130.2 mmol)을 아세트산 250 mL에 녹이고 환류 교반하였다. 21시간 후 25°C로 냉각한 후 물을 400 mL넣고 저어준 다음 생성된 고체를 여과하였다. 얻은 고체를 차례로 메탄올 300 mL, 에틸아세테이트 100 mL, 테트라히드로퓨란 50 mL로 씻어 주어 연한 아이보리 색을 띠는 목표화합물**101** 10.0 g(68 %)을 얻었다.
- <167> ^1H NMR(CDCl_3 , 200 MHz) δ = 7.22(m, 1H), 7.32-7.35(m, 12H), 7.48-7.54(m, 5H), 7.67-7.73(m, 13H), 7.89(m, 3H)
- <168> MS/FAB : 682(found) 682.85(calculated)
- <169> [제조예 2~36]
- <170> 상기 제조예 1의 방법을 이용하여 하기 표 1의 유기 발광 화합물을 제조하였으며, 표 2에 제조된 화합물들의 NMR을 나타내었다.

<171>

[표 1]



제조예	화합물 번호	R ₁	R ₂	R ₃
1	301			
2	302			
3	303			
4	304			
5	305			
6	306			
7	307			
8	308			
9	309			
10	310			
11	311			

<172>

12	312			
13	313			
14	314			
15	315			
16	316			
17	317			
18	318			
19	319			
20	320			
21	321			
22	322			
23	323			
24	324			
25	325			
26	326			

27	327			
28	328			
29	329			
30	330			
31	331			
32	332			
33	333			
34	334			
35	335			
36	336			

<174>

<175>

[표 2]

화합물 번호	¹ H NMR(CDCl ₃ , 200 MHz)	MS/FAB	
		found	calculated
301	δ 7.22(m, 1H), 7.32-7.35(m, 12H), 7.48-7.54(m, 5H), 7.67-7.73(m, 13H), 7.89(m, 3H)	682	682.85
302	δ 7.32(m, 12H), 7.54-7.57(m, 4H), 7.67-7.73(m, 16H), 7.88(m, 4H)	732	732.91
303	δ 1.67(s, 6H), 7.28-7.33(m, 12H), 7.54-7.77(m, 19H), 7.84-7.90(m, 5H)	798	799.01
304	δ 7.32-7.38(m, 13H), 7.54-7.56(m, 4H), 7.67-7.73(m, 16H), 7.86(m, 3H)	733	732.91

<176>

305	δ 7.22(m, 1H) 7.32-7.34(m, 12H), 7.48-7.54(m, 9H), 7.65-7.73(m, 13H), 7.88(m, 3H)	758	758.94
306	δ 7.21(m, 1H) 7.32-7.54(m, 20H), 7.67-7.73(m, 14H), 7.90(m, 3H)	759	759.94
307	δ 7.28-7.34(m, 15H), 7.48-7.54(m, 7H), 7.68-7.74(m, 13H), 7.87(m, 3H)	758	758.94
308	δ 7.24(m, 2H) 7.33-7.34(m, 14H), 7.48-7.54(m, 7H), 7.66-7.73(m, 16H), 7.89(m, 3H)	834	835.04
309	δ 7.30-7.33(m, 12H), 7.52-7.54(m, 8H), 7.67-7.74(m, 16H), 7.86(m, 3H)	808	809.00
310	δ 7.32-7.38(m, 15H), 7.54(m, 4H), 7.67-7.75(m, 17H), 7.88(m, 4H)	810	809.00
311	δ 7.28-7.32(m, 14H), 7.54-7.56(m, 6H), 7.67-7.74(m, 16H), 7.91(m, 4H)	808	809.00
312	δ 7.32-7.38(m, 13H), 7.52-7.55(m, 8H), 7.65-7.75(m, 16H), 7.87(m, 3H)	810	809.00
313	δ 1.68(s, 12H) 7.28-7.38(m, 13H), 7.48-7.77(m, 16H), 7.84-7.90(m, 5H)	814	815.05
314	δ 1.67(s, 12H) 7.28-7.35(m, 12H), 7.54-7.77(m, 18H), 7.84-7.90(m, 6H)	864	865.11
315	δ 7.22-7.32(m, 15H), 7.48-7.54(m, 7H), 7.65-7.75(m, 7H), 7.89(s, 1H)	582	582.73
316	δ 7.22(m, 2H) 7.32-7.35(m, 12H), 7.49-7.55(m, 6H), 7.65-7.72(m, 10H), 7.88(s, 2H)	633	632.79
317	δ 7.21(m, 1H) 7.32-7.40(m, 14H), 7.45-7.55(m, 5H), 7.63-7.67(m, 13H), 7.87(s, 1H)	683	682.85
318	δ 7.30-7.38(m, 14H), 7.54(m, 4H), 7.63-7.73(m, 16H), 7.89(s, 2H)	732	732.91
319	δ 7.22-7.32(m, 15H), 7.48-7.54(m, 15H), 7.67-7.73(m, 7H), 7.86(s, 1H)	734	734.92
320	δ 7.20(m, 2H) 7.32(m, 12H), 7.46-7.56(m, 14H), 7.65-7.74(m, 10H), 7.89(m, 2H)	784	784.98
321	δ 7.20-7.38(m, 17H), 7.44-7.54(m, 11H), 7.67-7.70(m, 9H), 7.89(s, 1H)	735	734.92
322	δ 7.22-7.34(m, 21H), 7.46-7.53(m, 11H), 7.66-7.74(m, 13H), 7.85(s, 1H)	886	887.11
323	δ 7.28-7.32(m, 19H), 7.50-7.54(m, 11H), 7.65-7.67(m, 7H), 7.88(s, 1H)	734	734.92
324	δ 7.20(m, 1H) 7.32-7.35(m, 12H), 7.46-7.54(m, 13H), 7.65-7.72(m, 13H), 7.90(m, 3H)	834	835.04
325	δ 7.32-7.44(m, 18H), 7.54(m, 4H), 7.67-7.70(m, 18H), 7.88(s, 4H)	886	885.10
326	δ 7.28-7.32(m, 17H), 7.48-7.54(m, 9H), 7.67-7.73(m, 13H), 7.87(m, 3H)	834	835.04
327	δ 1.67(s, 6H) 7.22-7.33(m, 13H), 7.48-7.73(m, 17H), 7.84-7.90(m, 4H)	748	748.95

<177>

328	δ 1.68(s, 6H), 7.28-7.38(m, 12H), 7.55-7.73(m, 19H), 7.84-7.90(m, 5H)	798	799.01
329	δ 1.67(s, 12H) 7.21-7.38(m, 12H), 7.55-7.73(m, 18H), 7.85-7.91(m, 6H)	864	865.11
330	δ 1.67(s, 6H), 7.32-7.38(m, 13H), 7.54-7.74(m, 19H), 7.84-7.93(m, 4H)	798	799.01
331	δ 1.68(s, 6H) 7.23-7.40(m, 13H), 7.48-7.60(m, 10H), 7.67-7.77(m, 11H), 7.85-7.90(m, 4H)	824	825.04
332	δ 1.67(s, 6H) 7.22-7.33(m, 13H), 7.48-7.73(m, 17H), 7.84-7.90(m, 4H)	748	748.95
333	δ 1.68(s, 6H), 7.28-7.38(m, 12H), 7.55-7.73(m, 19H), 7.84-7.90(m, 5H)	798	799.01
334	δ 1.67(s, 12H) 7.21-7.38(m, 12H), 7.55-7.73(m, 18H), 7.85-7.91(m, 6H)	864	865.11
335	δ 1.67(s, 6H), 7.32-7.38(m, 13H), 7.54-7.74(m, 19H), 7.84-7.93(m, 4H)	798	799.01
336	δ 1.68(s, 6H) 7.23-7.40(m, 13H), 7.48-7.60(m, 10H), 7.67-7.77(m, 11H), 7.85-7.90(m, 4H)	824	825.04

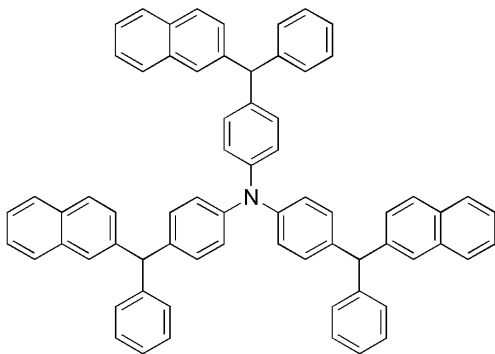
<178>

<179> [실시예 1-13] 본 발명에 따른 화합물을 이용한 OLED 소자의 제조

<180> 본 발명의 발광 재료를 이용한 구조의 OLED 소자를 제작하였다.

<181> 우선, OLED용 글래스(삼성-코닝사 제조)로부터 얻어진 투명전극 ITO 박막(15 Ω/□)을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올, 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다.

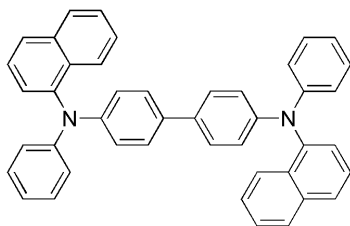
<182> 다음으로, 진공 증착 장비의 기관 폴더에 ITO 기관을 설치하고, 진공 증착 장비 내의 셀에 하기 구조의 4,4',4"-tris(N,N-(2-naphthyl)- phenylamino)triphenylamine (2-TNATA)을 넣고, 챔버 내의 진공도가 10⁻⁶ torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 2-TNATA를 증발시켜 ITO 기관 상에 60 nm 두께의 정공주입층을 증착하였다.



2-TNATA

<183>

<184> 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 하기구조 N,N'-bis(α-naphthyl)-N,N'-diphenyl-4,4'-diamine (NPB)을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 NPB를 증발시켜 정공주입층 위에 20 nm 두께의 정공전달층을 증착하였다.

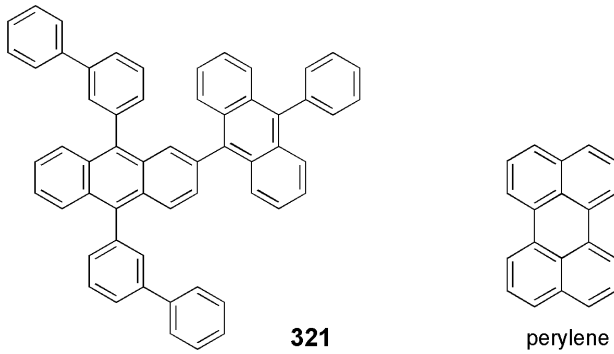


NPB

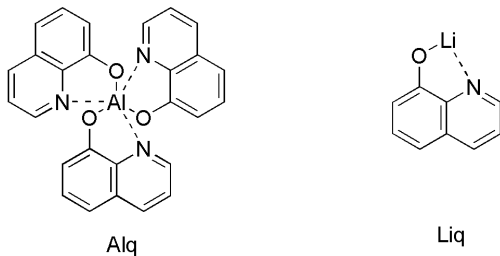
<185>

<186> 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 본 발명에 따른 화합물(예 : 화합물 321)을 넣고, 또 다른 셀에는 하기 구조의 도판트 재료인 perylene을

각각 넣은 후, 두 물질을 다른 증발 속도로 증발시켜 perylene을 2 내지 5 mol%로 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 35 nm 두께의 발광층을 증착하였다.



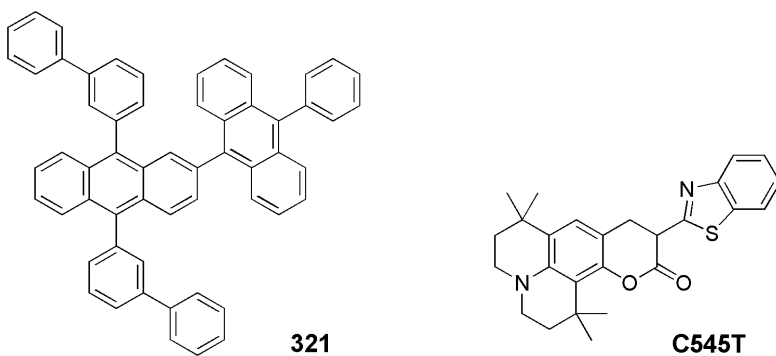
이어서 전자전달층으로써 하기 구조의 tris(8-hydroxyquinoline)- aluminum(III)(Alq)를 20 nm 두께로 증착한 다음, 전자주입층으로 하기 구조의 화합물 lithium quinolate (리튬 퀴놀레이트, Liq)를 1 내지 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.



OLED 소자에 사용된 각 재료들은, 각각 10^{-6} torr 하에서 진공 승화 정제하여 OLED 발광재료로 사용하였다.

[실시예 14~26] 본 발명에 따른 화합물을 이용한 OLED 소자의 제조

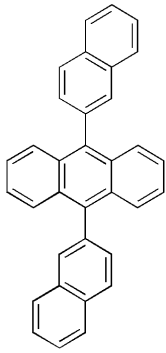
실시예 1과 동일한 방법으로 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 본 발명에 따른 화합물(예 : 화합물 321)을 넣고, 또 다른 셀에는 하기구조의 Coumarin 545T(C545T)를 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 Coumarin 545T(C545T)를 2 내지 5 mol%로 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 35 nm 두께의 발광층을 증착하였다.



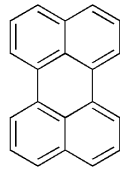
이어서 실시예 1과 동일한 방법으로 전자전달층과 전자주입층을 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.

[비교예 1] 종래의 발광 재료를 이용한 OLED 소자의 제조

실시예 1과 동일한 방법으로 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 상기 진공 증착 장비의 한쪽 셀에는 청색 발광 재료인 디나프틸안트라센(dinaphthylanthracene(DNA))을 넣고, 다른 셀에 다른 청색 발광 재료인 perylene을 각각 넣은 후, 증착 속도를 100:1 로 하여 상기 정공 전달층 위에 35 nm 두께의 발광층을 증착하였다.



DNA



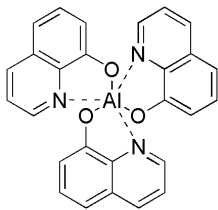
perylene

<197>

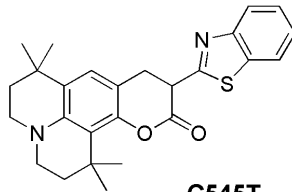
<198> 이어서 실시예 1과 동일한 방법으로 전자전달층과 전자주입층을 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.

<199> [비교예 2] 종래의 발광 재료를 이용한 OLED 소자를 제조

<200> 실시예 1과 동일한 방법으로 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 상기 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 발광 호스트 재료인 tris(8-hydroxyquinoline)aluminum(III) (Alq)를 넣고, 또 다른 셀에는 Coumarin 545T(C545T)를 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이 때의 도핑 농도는 Alq 기준으로 2 내지 5 mol%가 바람직하다.



Alq



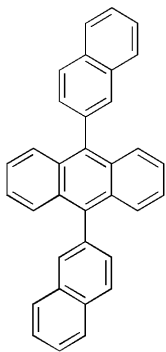
C545T

<201>

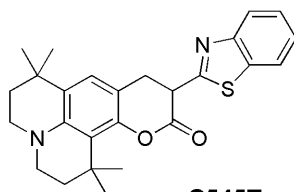
<202> 이어서 실시예 1과 동일한 방법으로 전자전달층과 전자주입층을 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.

<203> [비교예 3] 종래의 발광 재료를 이용한 OLED 소자의 제조

<204> 실시예 1과 동일한 방법으로 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 상기 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 청색 발광 재료인 dinaphthylanthracene(DNA)를 넣고, 또 다른 셀에는 하기 구조의 Coumarin 545T(C545T)를 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이 때의 도핑 농도는 Alq 기준으로 2 내지 5 mol%가 바람직하다.



DNA



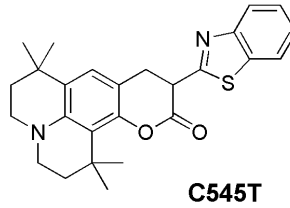
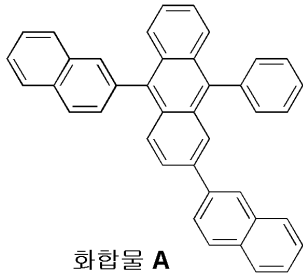
C545T

<205>

<206> [비교예 4] 종래의 발광 재료를 이용한 OLED 소자의 제조

<207> 실시예 1과 동일한 방법으로 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 상기 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 청색

발광 재료인 하기 구조의 US 20060046097A1특허에 나오는 화합물 A를 넣고, 또 다른 셀에는 하기 구조의 Coumarin 545T(C545T)를 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이 때의 도핑 농도는 Alq 기준으로 2 내지 5 mol%가 바람직하다.



<208>

<209>

이어서 실시예 1과 동일한 방법으로 전자전달층과 전자주입층을 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.

<210>

[실험예 1] 제조된 OLED 소자의 청색 발광 특성

<211>

실시예 1~13과 비교예 1에서 제조된 본 발명에 따른 유기 발광 화합물과 종래의 발광 화합물을 함유하는 OLED 소자의 청색 발광 효율을 각각 500 cd/m² 및 2,000 cd/m² 에서 측정하여 하여 표 3에 나타내었다.

<212>

[표 3]

No	호스트	도판트	도핑농도 (mol%)	발광효율(cd/A)		색좌표
				@500 cd/m ²	@2,000 cd/m ²	
실시예 1	화합물 301	perylene	2.0	5.72	5.30	(0.16, 0.21)
실시예 2	화합물 302	perylene	2.0	5.43	5.04	(0.16, 0.22)
실시예 3	화합물 303	perylene	3.0	5.60	5.17	(0.16, 0.21)
실시예 4	화합물 307	perylene	3.0	5.93	5.46	(0.16, 0.21)
실시예 5	화합물 309	perylene	3.0	6.27	5.88	(0.16, 0.22)
실시예 6	화합물 313	perylene	5.0	5.36	4.97	(0.15, 0.18)
실시예 7	화합물 315	perylene	3.0	5.26	4.80	(0.15, 0.17)
실시예 8	화합물 320	perylene	3.0	5.54	5.12	(0.16, 0.20)
실시예 9	화합물 321	perylene	3.0	6.30	5.86	(0.15, 0.19)
실시예 10	화합물 322	perylene	3.0	5.80	5.42	(0.16, 0.20)
실시예 11	화합물 326	perylene	3.0	6.03	5.63	(0.15, 0.19)
실시예 12	화합물 329	perylene	3.0	5.99	5.64	(0.15, 0.19)
실시예 13	화합물 336	perylene	3.0	5.88	5.51	(0.15, 0.18)
비교예 1	DNA	perylene	2.0	4.45	3.62	(0.16, 0.20)

<213>

<214>

상기 표 1은 본 발명의 재료를 청색 발광 소자에 적용한 결과로, 표 1에서 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에서의 발광 재료의 발광효율은 저휘도에서 5.26~6.30 cd/A 및 고휘도에서 4.80~5.88 cd/A이나, 비교예 1의 발광효율은 저휘도 및 고휘도에서 각각 4.45 cd/A 및 3.6 cd/A로 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 이용한 발광 소자가 비교예 1 대비 저휘도, 고휘도에서 모두 1.5 cd/A 이상 우수한 결과를 보였다. 특히, 고휘도에서는 화합물 별로 2 cd/A 이상의 개선 효과를 확인할 수 있었다.

<215>

더구나 색순도 측면에서는 본 발명의 호스트 재료를 적용하는 경우, 약간의 개선을 관찰하였으며, 이와 같이 색

순도 및 발광 효율이 동시에 개선되는 결과는 본 발명의 재료가 우수한 특성을 가지고 있다는 것을 입증해 주고 있는 것이다.

<216> 도 1은 종래의 발광재료인 DNA:perylene를 사용한 비교예 1의 발광 효율-전류밀도 특성을 도시한 곡선이고, 도 2 및 도 3은 본 발명에 따른 화합물 **321**을 발광재료로 이용한 실시예 9의 청색 OLED의 전류밀도-전압 특성 및 발광효율-전류밀도 특성을 도시한 곡선이다. 도면에서 볼 수 있듯이, 현저한 특성 개선을 확인 할 수 있었다.

<217> [실험예 2] 제조된 OLED 소자의 녹색 발광 특성

<218> 실시예 14-26과 비교예 2에서 제조된 본 발명에 따른 유기 발광 화합물과 종래의 발광 화합물을 함유하는 OLED 소자의 녹색 발광 효율을 각각 5,000 cd/m² 및 20,000 cd/m² 에서 측정하여 하여 표 4에 나타내었다.

<219> [표 4]

No	호스트	도판트	도핑농도 (mol%)	발광효율(cd/A)		색좌표
				@5,000 cd/m ²	@20,000 cd/m ²	
실시예 14	화합물 301	C545T	2.0	17.5	17.0	(0.28, 0.64)
실시예 15	화합물 302	C545T	2.0	17.2	16.8	(0.28, 0.64)
실시예 16	화합물 303	C545T	3.0	18.2	17.7	(0.28, 0.64)
실시예 17	화합물 307	C545T	3.0	18.5	17.9	(0.28, 0.64)
실시예 18	화합물 309	C545T	3.0	18.7	18.0	(0.27, 0.63)
실시예 19	화합물 313	C545T	5.0	17.2	16.8	(0.26, 0.64)
실시예 20	화합물 315	C545T	3.0	17.3	16.8	(0.26, 0.62)
실시예 21	화합물 320	C545T	3.0	19.2	18.4	(0.27, 0.64)
실시예 22	화합물 321	C545T	3.0	20.1	19.5	(0.27, 0.64)
실시예 23	화합물 322	C545T	3.0	17.9	16.7	(0.28, 0.65)
실시예 24	화합물 326	C545T	3.0	18.0	17.4	(0.27, 0.63)
실시예 25	화합물 329	C545T	3.0	18.7	18.0	(0.28, 0.63)
실시예 26	화합물 336	C545T	3.0	18.6	17.9	(0.28, 0.63)
비교예 2	Alq	C545T	2.0	10.3	9.1	(0.29, 0.65)
비교예 3	DNA	C545T	2.0	15.8	14.0	(0.27, 0.61)
비교예 4	화합물A	C545T	2.0	16.7	14.8	(0.25, 0.62)

<220>

<221> 상기 표 4는 본 발명의 재료를 녹색 발광 소자에 적용하여 특성을 확인한 결과이다. 실험예 1의 청색 발광 소자와 마찬가지로, 저휘도, 고휘도에서 종래의 발광 재료 대비 월등한 특성을 확인할 수 있었다.

<222> 비교예 2의 Alq 호스트 대비 70 % 이상, 비교예 3의 종래의 호스트 대비 40 % 이상의 효율 개선을 확인할 수 있었다. 이는 종래의 녹색 발광 재료의 한계점을 확실하게 극복하여 주는 결과이다. 특히, 고휘도에서의 월등한 성능 개선은 고휘도가 요구되는 대화면용 OLED나, 극한의 특성을 요구하는 2인치급 수동형 OLED 등에서 충분히 상용화 가능한 재료라고 평가할 수 있다.

<223> 색좌표 측면에서는 유의차는 없으며, 이렇게 색순도를 유지하면서 발광 효율을 개선시킨 본 발명의 재료는 기존의 재료를 한단계 뛰어 넘는 재료의 세대를 구분하여 주는 발명이라고 할 수 있겠다.

<224> 도 4는 종래 녹색 발광 재료인 Alq:C545T를 사용한 비교예 2의 발광 소자의 발광 효율-휘도 특성을 도시한 곡선이고, 도 5는 본 발명에 따른 화합물 **321**을 발광재료로 이용한 실시예 22의 녹색 발광 소자의 발광 효율-전류밀도 특성을 도시한 곡선이고, 도 6은 비교예 3 및 비교예 4의 종래의 발광재료와 본 발명에 따른 화합물 **321**을

발광재료로 이용한 실시예 22의 녹색 발광 소자의 발광 효율-전류밀도 특성을 도시한 곡선이다.

- <225> 특히, 본 발명의 발광 재료는 청색 OLED 및 녹색 OLED에 모두 적용 가능하며, 특성 측면에서 매우 우수한 결과를 보였다. 이러한 결과는 재료의 우수성을 보여주는 매우 두드러진 특성이며, 이러한 특성을 가진 재료의 발명은 OLED 패널 구조의 단순화를 유도함으로써 OLED 제조상의 비용을 낮추는 부수적 효과를 야기할 수 있다. 따라서 상기 우수한 특성으로 인하여 OLED 분야의 발전에 혁신적 결과를 보일 수 있다.
- <226> 도 7은 본 발명에 따른 화합물 321을 발광재료로 이용한 실시예 22의 녹색 발광 소자와 비교예 2의 녹색 발광 소자의 색순도를 비교한 곡선으로, 종래의 순녹색 발광 재료 대비 큰 차이를 보이지 않아 발광색 특성이 좋음을 알 수 있다. 또한 상기 실시예 22의 발광 소자의 EL 스펙트럼은 520 nm의 전형적인 녹색 발광 피크를 확인할 수 있었는데, 이는 청색 발광 특성을 가진 본 발명의 유기 발광 화합물이 매우 우수한 전기적 특성을 갖고 있어, 발광 도판트의 특성을 최대로 끌어낼 수 있는 능력을 가지고 있음을 알 수 있다.
- <227> 특히, 재료 수명 특성이 종래의 발광 재료 대비 현저히 뛰어난 것은 종래의 발광 재료의 경우, 즉 전자 전도성이 뛰어난 특성을 갖고 있는 재료 특성과 반대되는 개념의 본 발명 재료가 가질 수 있는 최고의 장점이다.
- <228> 이러한 특성은 안트라센의 2번 위치에 9-아릴안트라실의 10번 위치를 도입함으로써, 분자간 오비탈의 중첩 효과를 개선시킬 뿐만 아니라, 도판트와의 에너지 준위 관계를 훨씬 유리하게 만들어 주게 되어, 단순한 종래의 9, 10-디아릴안트라센 구조에서의 단점을 획기적으로 보완해주는 것이다.

발명의 효과

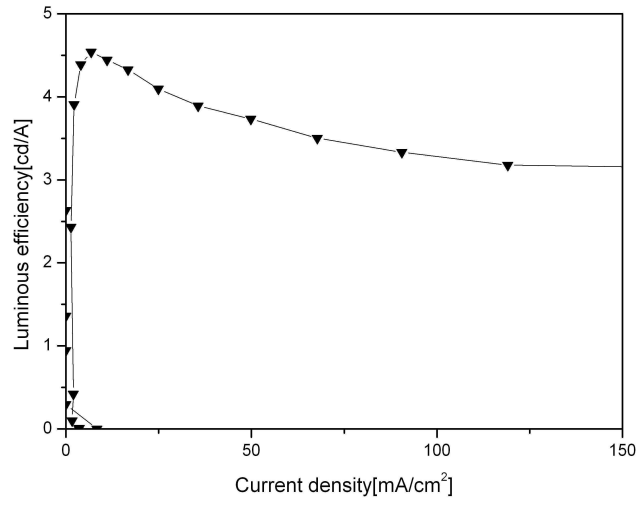
- <229> 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 발광 효율이 좋고 재료의 수명특성이 뛰어나 소자의 구동수명이 매우 우수한 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

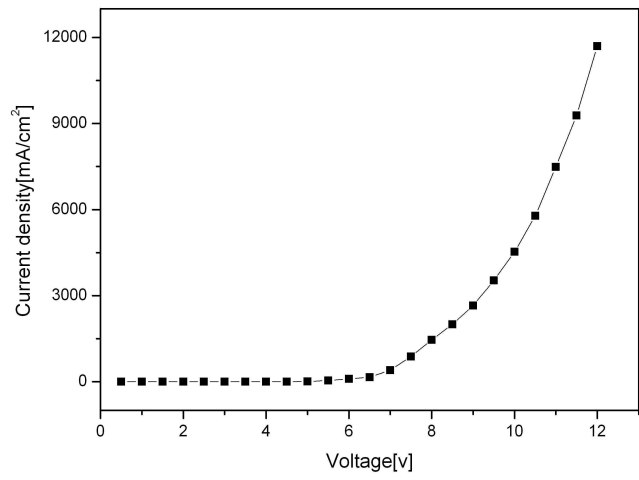
- <1> 도 1은 비교예 1의 발광 효율-전류밀도 특성이고,
- <2> 도 2는 실시예 9의 청색 OLED의 전류밀도-전압 특성이고,
- <3> 도 3은 실시예 9의 청색 OLED의 발광효율-전류밀도 특성이며,
- <4> 도 4는 비교예 2의 종래의 발광 재료를 적용한 녹색 OLED의 발광 효율-휘도 특성이며,
- <5> 도 5는 실시예 22의 녹색 OLED의 발광효율-전류밀도 특성이고,
- <6> 도 6은 실시예 22, 비교예 3 및 비교예 4의 녹색 OLED의 발광효율-전류밀도 특성이며,
- <7> 도 7은 실시예 22 및 비교예 2의 녹색 OLED의 색순도 비교 곡선이다.

도면

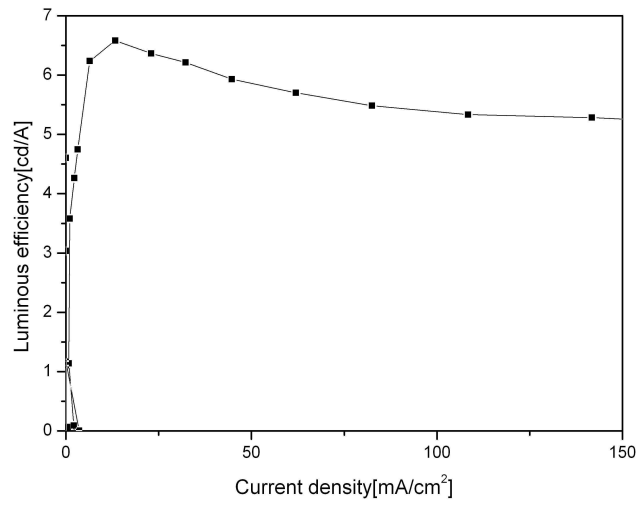
도면1



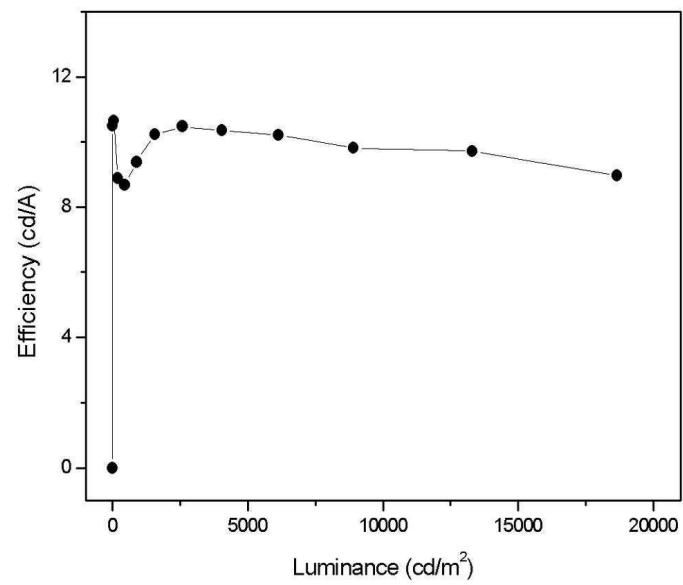
도면2



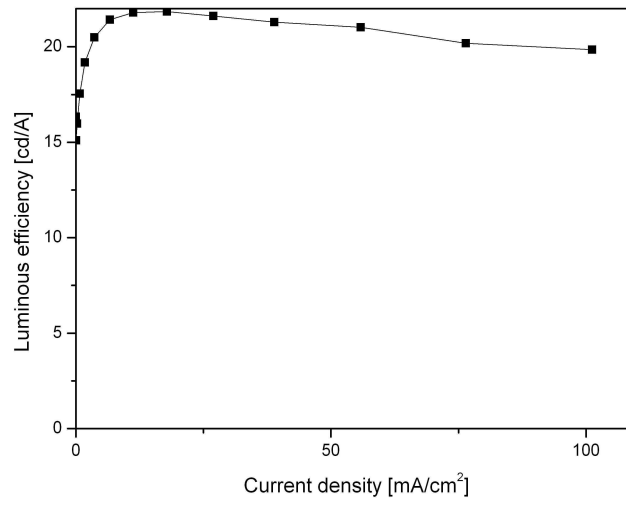
도면3



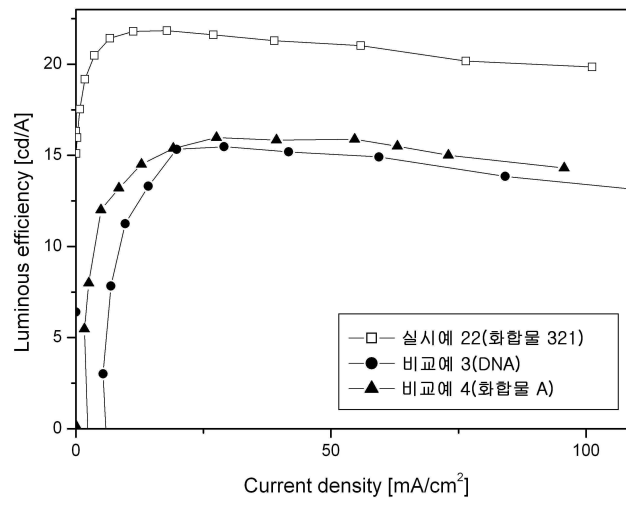
도면4



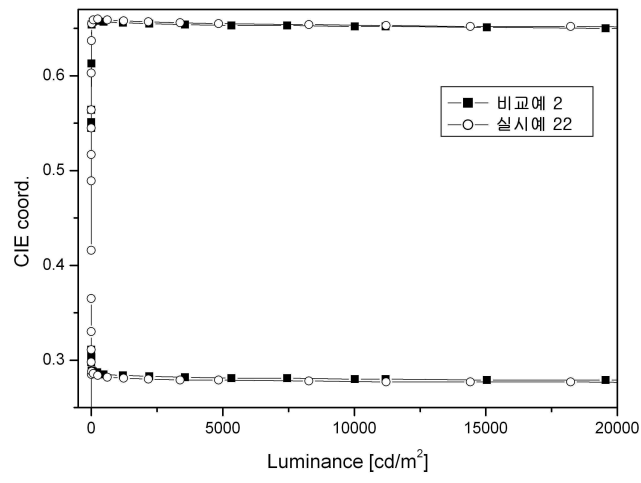
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	有机发光化合物和含有它的显示元件		
公开(公告)号	KR100812173B1	公开(公告)日	2008-03-12
申请号	KR1020060101641	申请日	2006-10-19
申请(专利权)人(译)	宇预支給显示器材料有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	宇预支給显示器材料有限公司		
[标]发明人	SHIN HYO NIM 신호님 CHOL IL WON 최일원 KWON HYUCK JOO 권혁주 CHO YOUNG JUN 조영준 KIM BONG OK 김봉옥 KIM SUNG MIN 김성민 YOON SEUNG SOO 윤승수		
发明人	신호님 최일원 권혁주 조영준 김봉옥 김성민 윤승수		
IPC分类号	C09K11/06		
代理人(译)	昌熙园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供有机发光材料和包含有机发光材料的有机发光装置，以提高发光材料的发光效率和寿命特性，并提高装置的驱动寿命。有机发光材料由式1表示，其中R1至R3独立地为苯基或C10-C20稠合多环芳环；苯基或C10-C20稠合多环芳环可被C1-C20烷基，C1-C20烷氧基，卤原子，C5-C7环烷基，苯基或稠合多环芳烃取代组。

