



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0077200
(43) 공개일자 2010년07월07일

(51) Int. Cl.
C09K 11/06 (2006.01) HO1L 51/50 (2006.01)
C08G 61/12 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7010868
(22) 출원일자(국제출원일자) 2008년11월18일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2010년05월18일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2008/070949
(87) 국제공개번호 WO 2009/066666
국제공개일자 2009년05월28일
(30) 우선권주장
JP-P-2007-300088 2007년11월20일 일본(JP)

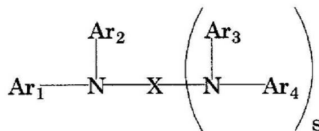
(71) 출원인
이데미쓰 고산 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 3초메 1반 1고
(72) 발명자
이토 미츠노리
일본 지바켄 소테가우라시 가미이즈미 1280반치
미즈키 유미코
일본 지바켄 소테가우라시 가미이즈미 1280반치
(74) 대리인
김창세

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 고분자 화합물 및 그것을 이용한 유기 전기발광 소자

(57) 요약

하기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유도되는 반복 단위와 특정 구조의 방향족 화합물로부터 유도되는 반복 단위를 포함하는 고분자 화합물.



(상기 화학식에서, Ar₁ 내지 Ar₄는 각각 독립적으로 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴기, 치환 또는 무치환된 환 형성 원자수 3 내지 40의 헤테로환기, 또는 치환 또는 무치환된 탄소수 1 내지 50의 알킬기 이고 X는 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴기, 치환 또는 무치환된 환 형성 원자수 3 내지 40의 헤테로환기, 또는 치환 또는 무치환된 스타이렌 유도기이며, s는 0 내지 3의 정수이다.)

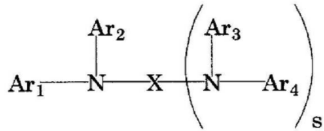
상기 고분자 화합물은 발광 재료로서 유용하고, 수명, 발광 효율 등의 소자 특성이 우수한 고분자 전기발광 소자를 실현할 수 있다.

특허청구의 범위

청구항 1

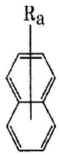
하기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유도되는 2가의 기로부터 선택되는 1종 이상의 반복 단위 A, 및 하기 화학식 2 내지 6으로 표시되는 화합물로부터 유도되는 2가의 기로부터 선택되는 1종 이상의 반복 단위 B를 포함하는 고분자 화합물.

[화학식 1]

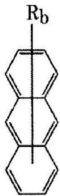


(상기 화학식에서, Ar₁ 내지 Ar₄는 각각 독립적으로 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴기, 치환 또는 무치환된 환 형성 원자수 3 내지 40의 헤테로환기, 또는 치환 또는 무치환된 탄소수 1 내지 50의 알킬기이고; X는 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴기, 치환 또는 무치환된 환 형성 원자수 3 내지 40의 헤테로환기, 또는 치환 또는 무치환된 스타이렌 유도기이고; s는 0 내지 3의 정수이며; s가 2 또는 3인 경우, 2 또는 3개의 -NAr₃Ar₄는 동일할 수도 있고 상이할 수도 있으며, s가 0인 경우 -NAr₃Ar₄는 수소원자를 나타낸다)

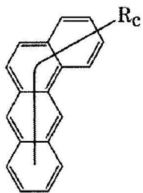
[화학식 2]



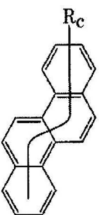
[화학식 3]



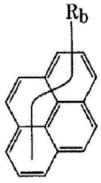
[화학식 4]



[화학식 5]



[화학식 6]

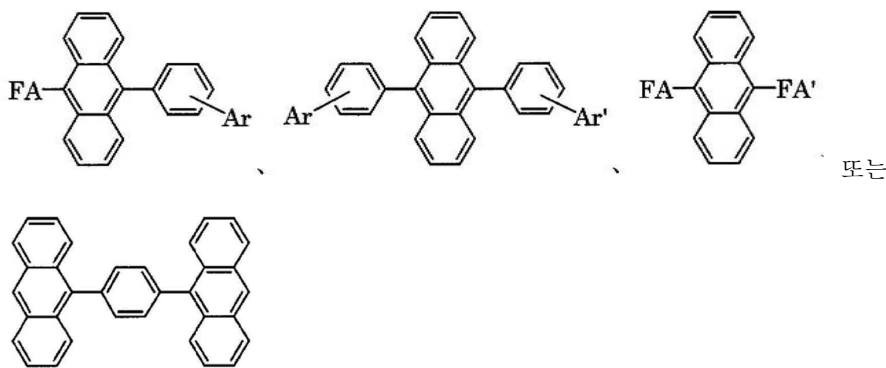


(상기 화학식에서, R은 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴기, 치환 또는 무치환된 환 형성 원자수 3 내지 40의 헤테로환기, 또는 치환 또는 무치환된 탄소수 1 내지 50의 알킬기; a는 0 내지 6의 정수; b는 0 내지 8의 정수; c는 0 내지 10의 정수를 나타낸다)

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 화합물 3이



인 고분자 화합물.

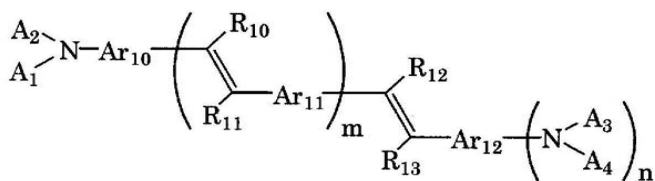
(상기 화학식에서, FA 및 FA'은 각각 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기이며, Ar 및 Ar'은 각각 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴기, 치환 또는 무치환된 환 형성 원자수 3 내지 40의 헤테로환기, 또는 치환 또는 무치환된 탄소수 1 내지 50의 알킬기이다)

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 X가 하기 화학식 X1 내지 X11로 표시되는 화합물로부터 유도되는 기인 고분자 화합물.

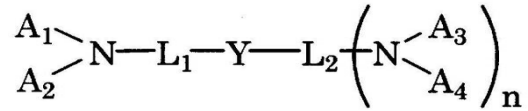
[화학식 X1]



(상기 화학식에서, Ar₁₀ 및 Ar₁₁은 각각 독립적으로 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴렌기, 또는 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 3 내지 40의 2가 헤테로환기이고; Ar₁₂는 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴기, 또는 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 3 내지 40의 헤테로환기이고; R₁₀ 내지 R₁₃은 각각 독립적으로 수소원자, 치환 또는 무치환된 탄소수 1 내지 50의 알킬기, 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴기, 치환 또는 무치환된 탄소수 7 내지 50의 아르알킬기, 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 3 내지 50의 사이클로알킬기, 치환 또는 무치환된 탄소수 1 내지 50의 알콕시기, 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴옥시기, 아미노기, 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴기를 갖

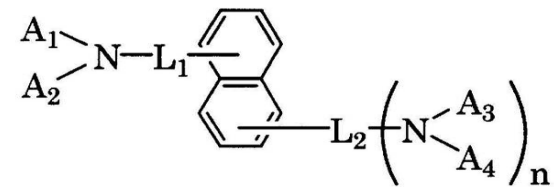
는 모노 또는 다이아릴아미노기, 치환 또는 무치환된 탄소수 1 내지 20의 알킬기를 갖는 모노 또는 다이알킬아미노기, 사이아노기, 나이트로기, 하이드록실기, 또는 할로젠원자이고; A₁ 내지 A₄는 각각 독립적으로 치환 또는 무치환된 탄소수 1 내지 50의 알킬기, 또는 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴기이며; m은 0 내지 2의 정수; 및 n은 1 내지 3의 정수이다);

[화학식 X2]



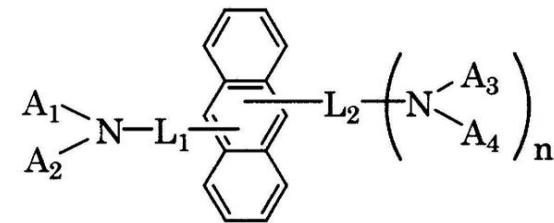
(상기 화학식에서, A₁, A₂, A₃, A₄ 및 n은 상기와 마찬가지로, L₁ 및 L₂는 각각 독립적으로 단일 결합, 또는 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴렌기이며, Y는 벤젠환을 1 내지 4개 갖는 비축합 아릴기이다);

[화학식 X3]



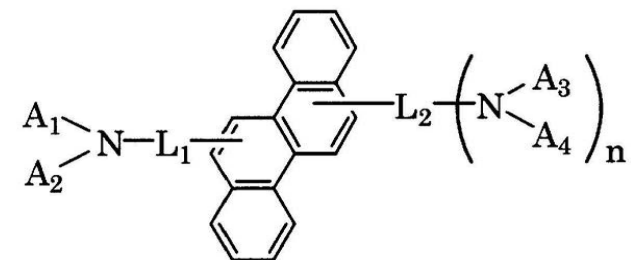
(상기 화학식에서, A₁, A₂, A₃, A₄, L₁, L₂ 및 n은 상기와 마찬가지로이다);

[화학식 X4]



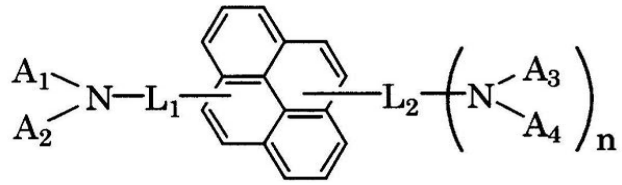
(상기 화학식에서, A₁, A₂, A₃, A₄, L₁, L₂ 및 n은 상기와 마찬가지로이다);

[화학식 X5]



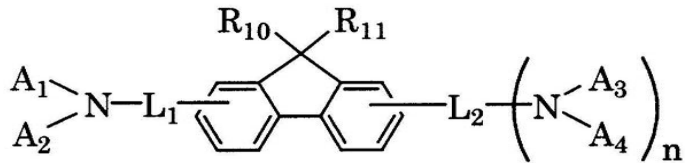
(상기 화학식에서, A₁, A₂, A₃, A₄, L₁, L₂ 및 n은 상기와 마찬가지로이다);

[화학식 X6]



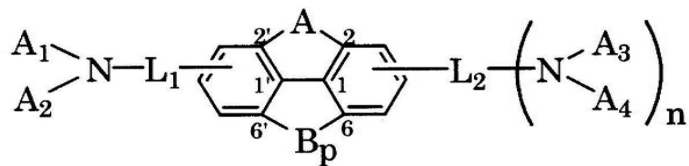
(상기 화학식에서, A₁, A₂, A₃, A₄, L₁, L₂ 및 n은 상기와 마찬가지로이다);

[화학식 X7]



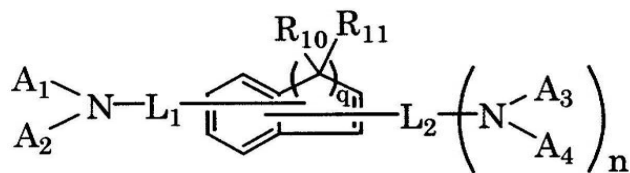
(상기 화학식에서, R₁₀, R₁₁, A₁, A₂, A₃, A₄, L₁, L₂ 및 n은 상기와 마찬가지로이다);

[화학식 X8]



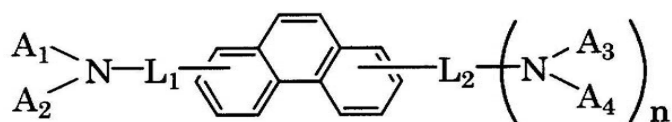
(상기 화학식에서, A₁, A₂, A₃, A₄, L₁, L₂ 및 n은 상기와 마찬가지로이고; A는 바이페닐 구조를 형성하는 1, 2, 1', 2' 위치의 탄소와 함께 5 내지 8원환을 형성하는 치환 또는 무치환된 2가 포화기이고; B는 바이페닐 구조를 형성하는 1, 6, 1', 6' 위치의 탄소와 같이 5 내지 8원환을 형성하는 치환 또는 무치환된 2가 포화기이고, A와 동일할 수도 있고 상이할 수도 있으며; p는 0 또는 1이며, p가 0인 경우, 6 위치의 탄소와 6' 위치의 탄소 사이에는 결합이 존재하지 않고; A와 1, 2, 1', 2' 위치의 탄소가 형성하는 환 구조 및/또는 B와 1, 6, 1', 6' 위치의 탄소가 형성하는 환 구조는 스피로로환 구조를 포함할 수도 있다);

[화학식 X9]



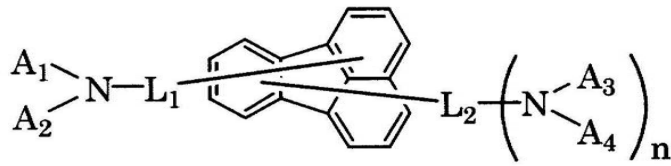
(상기 화학식에서, R₁₀, R₁₁, A₁, A₂, A₃, A₄, L₁, L₂ 및 n은 상기와 마찬가지로이고, q는 1 내지 3의 정수이다);

[화학식 X10]



(A₁, A₂, A₃, A₄, L₁, L₂ 및 n은 상기와 마찬가지로이다); 및

[화학식 X11]



(A₁, A₂, A₃, A₄, L₁, L₂ 및 n은 상기와 마찬가지로이다).

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 반복 단위 A와 상기 반복 단위 B의 몰비가 0.1:99.9-99.9:0.1인 고분자 화합물.

청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 따른 고분자 화합물을 포함하는 유기 전기발광용 재료.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

제 1 항에 기재된 화학식 1로 표시되는 화합물, 제 1 항에 기재된 반복 단위 A로부터 이루어진 단독 중합체, 상기 반복 단위 A를 포함하는 공중합체, 제 1 항에 기재된 화학식 2 내지 8로 표시되는 화합물, 제 1 항에 기재된 반복 단위 B로 이루어지는 단독 중합체, 및 상기 반복 단위 B를 포함하는 공중합체로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 화합물을 추가로 함유하는 유기 전기발광용 재료.

청구항 7

양극, 음극, 및 상기 양극과 상기 음극에 협지된 적어도 1층으로 이루어지는 유기 화합물 층을 포함하여 이루어지고, 상기 유기 화합물 층의 적어도 1층이 발광층이며, 상기 발광층이 제 1 항에 따른 고분자 화합물을 함유하는 유기 전기발광 소자.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 발광층이, 제 1 항에 기재된 화학식 1로 표시되는 화합물, 제 1 항에 기재된 반복 단위 A로 이루어지는 단독 중합체, 상기 반복 단위 A를 포함하는 공중합체, 제 1 항에 기재된 화학식 2 내지 8로 표시되는 화합물, 제 1 항에 기재된 반복 단위 B로 이루어지는 단독 중합체, 및 상기 반복 단위 B를 포함하는 공중합체로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 화합물을 추가로 함유하는 유기 전기발광 소자.

청구항 9

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 발광층이 인광성 도펀트 및/또는 형광성 도펀트를 추가로 함유하는 유기 전기발광 소자.

청구항 10

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 발광층이 아릴아민 화합물 및/또는 스타이릴아민 화합물을 추가로 함유하는 유기 전기발광 소자.

청구항 11

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 발광층이 금속 착체 화합물을 추가로 함유하는 유기 전기발광 소자.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 도펀트로서의 기능을 갖는 반복 단위와 호스트로서의 기능을 갖는 반복 단위를 포함하는 고분자 화합물 및 그것을 이용한 유기 전기발광 소자(유기 EL 소자)에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 고분자 전기발광 재료는 그 용액을 도포, 인쇄하는 방법에 의해 성막할 수 있는 이점이 있어, 여러 가지 검토되고 있다. 예컨대, 다이아릴아미노기를 갖는 방향족 단위와 플루오렌, 다이벤조퓨란, 다이벤조싸이오펜 등의 구조를 갖는 단위를 포함하는 고분자 화합물이 보고되어 있다(특허문헌 1 및 2). 그러나, 상기의 고분자 화합물을 이용한 발광 소자는, 수명(반감수명), 발광 효율 등의 소자 특성이 반드시 충분한 것은 아니라는 문제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 2007-162009호
 (특허문헌 0002) 국제공개 W02005/049546

발명의 내용

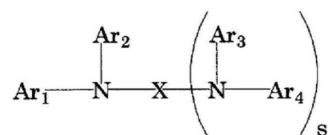
해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은, 발광 재료로서 유용하고, 수명, 발광 효율 등의 소자 특성이 우수한 고분자 EL 소자를 실현할 수 있는 고분자 화합물을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 즉, 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 유도되는 2가의 기로부터 선택되는 1종 이상의 반복 단위 A, 및 하기 화학식 2 내지 6으로 표시되는 화합물로부터 유도되는 2가의 기로부터 선택되는 1종 이상의 반복 단위 B를 포함하는 고분자 화합물을 제공한다.

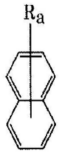
[0006] [화학식 1]



[0007]

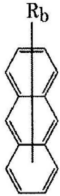
[0008] (상기 화학식에서, Ar₁ 내지 Ar₄는 각각 독립적으로 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴기, 치환 또는 무치환된 환 형성 원자수 3 내지 40의 헤테로환기, 또는 치환 또는 무치환된 탄소수 1 내지 50의 알킬기이고; X는 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴기, 치환 또는 무치환된 환 형성 원자수 3 내지 40의 헤테로환기, 또는 치환 또는 무치환된 스타이렌 유도기이고; s는 0 내지 3의 정수이며; s가 2 또는 3인 경우, 2 또는 3개의 -NAr₃Ar₄는 동일할 수도 있고 상이할 수도 있으며, s가 0인 경우 -NAr₃Ar₄는 수소원자를 나타낸다)

[0009] [화학식 2]



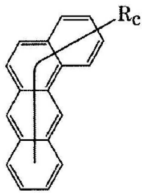
[0010]

[0011] [화학식 3]



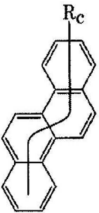
[0012]

[0013] [화학식 4]



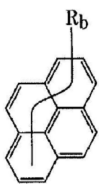
[0014]

[0015] [화학식 5]



[0016]

[0017] [화학식 6]



[0018]

[0019] (상기 화학식에서, R은 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴기, 치환 또는 무치환된 환 형성 원자수 3 내지 40의 헤테로환기, 또는 치환 또는 무치환된 탄소수 1 내지 50의 알킬기; a는 0 내지 6의 정수; b는 0 내지 8의 정수; c는 0 내지 10의 정수를 나타낸다)

[0020] 또한, 본 발명은 양극, 음극, 및 상기 양극과 상기 음극에 협지된 적어도 1층으로 이루어지는 유기 화합물 층을 포함하여 이루어지고, 상기 유기 화합물 층의 적어도 1층이 발광층이며, 상기 발광층이 상기 고분자 화합물을 함유하는 유기 전기발광 소자를 제공한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 본 발명의 고분자 화합물은 하기 화학식 1의 화합물로부터 유도되는 2개의 반복 단위(반복 단위 A)를 1중 이상 포함한다.

[0022] 화학식 1에서, Ar₁ 내지 Ar₄는 각각 독립적으로 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수(핵 탄소수) 6 내지 40, 바람직하게는 6 내지 20의 아릴기, 치환 또는 무치환된 환 형성 원자수(핵 원자수) 3 내지 40, 바람직하게는 3 내지 20의 헤테로환기, 또는 치환 또는 무치환된 탄소수 1 내지 50, 바람직하게는 1 내지 20, 보다 바람직하게는 1 내지 5(치환기의 탄소수를 포함하지 않음)의 알킬기이다. X는 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수(핵 탄소수) 6 내지 40, 바람직하게는 6 내지 20의 2 내지 4가 아릴기, 치환 또는 무치환된 환 형성 원자수(핵 원자수) 3 내지 40, 바람직하게는 3 내지 20의 2 내지 4가 헤테로환기, 또는 치환 또는 무치환된 2 내지 4가 스타이렌유도기이다. s는 0 내지 3의 정수이다. s가 2 또는 3인 경우, 2 또는 3개의 -NAr₃Ar₄는 동일할 수도 있고 상이할 수도 있다. s가 0인 경우 -NAr₃Ar₄는 수소원자를 나타낸다.

[0023] 화학식 1의 Ar₁ 내지 Ar₄가 나타내는 치환 또는 무치환된 아릴기의 예로서는, 페닐기, 1-나프틸기, 2-나프틸기, 1-안트릴기, 2-안트릴기, 9-안트릴기, 1-페난트릴기, 2-페난트릴기, 3-페난트릴기, 4-페난트릴기, 9-페난트릴기, 1-나프타센일기, 2-나프타센일기, 9-나프타센일기, 1-피렌일기, 2-피렌일기, 4-피렌일기, 바이페닐-2-일기, 바이페닐-3-일기, 바이페닐-4-일기, p-터페닐-4-일기, p-터페닐-3-일기, p-터페닐-2-일기, m-터페닐-4-일기, m-터페닐-3-일기, m-터페닐-2-일기, o-톨릴기, m-톨릴기, p-톨릴기, p-t-뷰틸페닐기, p-(2-페닐프로필)페닐기, 3-메틸-2-나프틸기, 4-메틸-1-나프틸기, 4-메틸-1-안트릴기, 4'-메틸바이페닐-4-일기, 4"-t-뷰틸-p-터페닐-4-일기 등을 들 수 있다.

[0024] 화학식 1의 Ar₁ 내지 Ar₄가 나타내는 치환 또는 무치환된 헤테로환기로서는, 예컨대 1-피롤릴기, 2-피롤릴기, 3-피롤릴기, 피라진일기, 2-피리딘일기, 3-피리딘일기, 4-피리딘일기, 1-인돌릴기, 2-인돌릴기, 3-인돌릴기, 4-인돌릴기, 5-인돌릴기, 6-인돌릴기, 7-인돌릴기, 1-아이소인돌릴기, 2-아이소인돌릴기, 3-아이소인돌릴기, 4-아이소인돌릴기, 5-아이소인돌릴기, 6-아이소인돌릴기, 7-아이소인돌릴기, 2-퓨릴기, 3-퓨릴기, 2-벤조퓨란일기, 3-벤조퓨란일기, 4-벤조퓨란일기, 5-벤조퓨란일기, 6-벤조퓨란일기, 7-벤조퓨란일기, 1-아이소벤조퓨란일기, 3-아이소벤조퓨란일기, 4-아이소벤조퓨란일기, 5-아이소벤조퓨란일기, 6-아이소벤조퓨란일기, 7-아이소벤조퓨란일기, 퀴놀릴기, 3-퀴놀릴기, 4-퀴놀릴기, 5-퀴놀릴기, 6-퀴놀릴기, 7-퀴놀릴기, 8-퀴놀릴기, 1-아이소퀴놀릴기, 3-아이소퀴놀릴기, 4-아이소퀴놀릴기, 5-아이소퀴놀릴기, 6-아이소퀴놀릴기, 7-아이소퀴놀릴기, 8-아이소퀴놀릴기, 2-퀴녹살린일기, 5-퀴녹살린일기, 6-퀴녹살린일기, 1-카바졸릴기, 2-카바졸릴기, 3-카바졸릴기, 4-카바졸릴기, 9-카바졸릴기, 1-페난트리딘일기, 2-페난트리딘일기, 3-페난트리딘일기, 4-페난트리딘일기, 6-페난트리딘일기, 7-페난트리딘일기, 8-페난트리딘일기, 9-페난트리딘일기, 10-페난트리딘일기, 1-아크리딘일기, 2-아크리딘일기, 3-아크리딘일기, 4-아크리딘일기, 9-아크리딘일기, 1,7-페난트롤린-2-일기, 1,7-페난트롤린-3-일기, 1,7-페난트롤린-4-일기, 1,7-페난트롤린-5-일기, 1,7-페난트롤린-6-일기, 1,7-페난트롤린-8-일기, 1,7-페난트롤린-9-일기, 1,7-페난트롤린-10-일기, 1,8-페난트롤린-2-일기, 1,8-페난트롤린-3-일기, 1,8-페난트롤린-4-일기, 1,8-페난트롤린-5-일기, 1,8-페난트롤린-6-일기, 1,8-페난트롤린-7-일기, 1,8-페난트롤린-9-일기, 1,8-페난트롤린-10-일기, 1,9-페난트롤린-2-일기, 1,9-페난트롤린-3-일기, 1,9-페난트롤린-4-일기, 1,9-페난트롤린-5-일기, 1,9-페난트롤린-6-일기, 1,9-페난트롤린-7-일기, 1,9-페난트롤린-8-일기, 1,9-페난트롤린-10-일기, 1,10-페난트롤린-2-일기, 1,10-페난트롤린-3-일기, 1,10-페난트롤린-4-일기, 1,10-페난트롤린-5-일기, 2,9-페난트롤린-1-일기, 2,9-페난트롤린-3-일기, 2,9-페난트롤린-4-일기, 2,9-페난트롤린-5-일기, 2,9-페난트롤린-6-일기, 2,9-페난트롤린-7-일기, 2,9-페난트롤린-8-일기, 2,9-페난트롤린-10-일기, 2,8-페난트롤린-1-일기, 2,8-페난트롤린-3-일기, 2,8-페난트롤린-4-일기, 2,8-페난트롤린-5-일기, 2,8-페난트롤린-6-일기, 2,8-페난트롤린-7-일기, 2,8-페난트롤린-9-일기, 2,8-페난트롤린-10-일기, 2,7-페난트롤린-1-일기, 2,7-페난트롤린-3-일기, 2,7-페난트롤린-4-일기, 2,7-페난트롤린-5-일기, 2,7-페난트롤린-6-일기, 2,7-페난트롤린-8-일기, 2,7-페난트롤린-9-일기, 2,7-페난트롤린-10-일기, 1-페나진일기, 2-페나진일기, 1-페노싸이아진일기, 2-페노싸이아진일기, 3-페노싸이아진일기, 4-페노싸이아진일기, 10-페노싸이아진일기, 1-페녹사진일기, 2-페녹사진일기, 3-페녹사진일기, 4-페녹사진일기, 10-페녹사진일기, 2-옥사졸릴기, 4-옥사졸릴기, 5-옥사졸릴기, 2-옥사다이하졸릴기, 5-옥사다이하졸릴기, 3-퓨라잔일기, 2-싸이엔일기, 3-싸이엔일기, 2-메틸피롤-1-일기, 2-메틸피롤-3-일기, 2-메틸피롤-4-일기, 2-메틸피롤-5-일기, 3-메틸피롤-1-일기, 3-메틸피롤-2-일기, 3-메틸피롤-4-일기, 3-메틸피롤-5-일기, 2-t-뷰틸피롤-4-일기, 3-(2-페닐프로필)피롤-1-일기, 2-메틸-1-인돌릴기, 4-메틸-1-인돌릴기, 2-메틸-3-인돌릴기, 4-메틸-3-인돌릴기, 2-t-뷰틸-1-인돌릴기, 4-t-뷰틸-1-인돌릴기, 2-t-뷰틸-3-인돌릴기, 4-t-뷰틸-3-인돌릴기 등을 들 수 있다.

[0025] 화학식 1의 Ar₁ 내지 Ar₄가 나타내는 치환 또는 무치환된 알킬기의 예로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 아이소프로필기, n-뷰틸기, s-뷰틸기, t-뷰틸기, 펜틸기, 헥실기, 헵틸기, 옥틸기, 스테아릴기,

2-페닐아이소프로필기, 트라이클로로메틸기, 트라이플루오로메틸기, 벤질기, α-페녹시벤질기, α, α-다이메틸벤질기, α, α-메틸페닐벤질기, α, α-다이트라이플루오로메틸벤질기, 트라이페닐메틸기, α-벤질옥시벤질기 등을 들 수 있다.

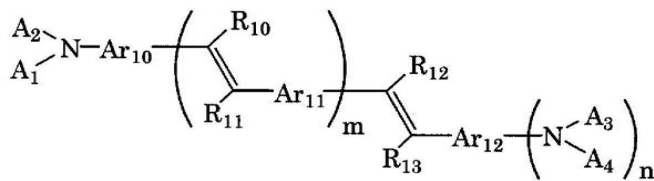
[0026] 화학식 1의 X가 나타내는 치환 또는 무치환된 아릴기로서는, 예컨대 상기한 Ar₁ 내지 Ar₄의 치환 또는 무치환된 아릴기와 같은 골격을 갖는 2 내지 4가의 기를 들 수 있다. 특히, 환 형성 탄소수 10 내지 40의 축합 방향족환으로부터 얻어지는 아릴기, 복수의 축합 방향족환이 단일 결합에 의해서 결합한 구조를 갖는 기, 및 상기 축합 방향족환과 비축합 방향족환이 단일 결합에 의해서 결합한 구조를 갖는 기가 바람직하다. 상기 축합 방향족환 으로서는, 예컨대 나프탈렌, 페난트렌, 플루오란텐, 안트라센, 피렌, 페릴렌, 코로넨, 크라이센, 피센, 다이나프틸, 트라이나프틸, 페닐안트라센, 다이페닐안트라센, 플루오렌, 트라이페닐렌, 루비센, 벤즈안트라센, 다이벤즈안트라센, 아세나프토플루오란텐, 트라이벤조펜타펜, 플루오란테노플루오란텐, 벤조다이플루오란텐, 벤조플루오란텐, 다이인덴노페릴렌을 들 수 있고, 특히, 나프탈렌, 페난트렌, 플루오란텐, 안트라센, 피렌, 페릴렌, 크라이센, 페닐안트라센, 다이페닐안트라센이 바람직하다.

[0027] 화학식 1의 X가 나타내는 치환 또는 무치환된 헤테로환기로서는, 예컨대 상기한 Ar₁ 내지 Ar₄의 치환 또는 무치환된 헤테로환기와 같은 골격을 갖는 2 내지 4가의 기를 들 수 있다.

[0028] 화학식 1의 X가 나타내는 치환 또는 무치환된 스타이렌 유도기로서는, 하기에서 설명하는 화학식 X1로 표시되는 화합물로부터 유도되는 2 내지 4가의 기를 들 수 있다.

[0029] X는 하기 화학식 X1 내지 X11의 화합물로부터 유도되는 기인 것이 바람직하다.

[0030] [화학식 X1]



[0031]

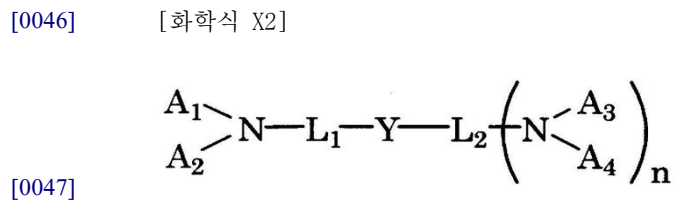
[0032] 화학식 X1에서, Ar₁₀ 및 Ar₁₁은 각각 독립적으로 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴렌기, 또는 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 3 내지 40의 2가 헤테로환기이다. Ar₁₂는 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 2 내지 4가(바람직하게는 2가)의 아릴기, 또는 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 3 내지 40의 2 내지 4가(바람직하게는 2가)의 헤테로환기이다. R₁₀ 내지 R₁₃은 각각 독립적으로 수소원자, 치환 또는 무치환된 탄소수 1 내지 50(치환기의 탄소를 포함하지 않음)의 알킬기, 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴기, 치환 또는 무치환된 탄소수 7 내지 50(아릴 부분의 환 형성 탄소수 6 내지 40)의 아르알킬기, 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 3 내지 50의 사이클로알킬기, 치환 또는 무치환된 탄소수 1 내지 50(치환기의 탄소를 포함하지 않음)의 알콕시기, 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴옥시기, 아미노기, 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴기를 갖는 모노 또는 다이아릴아미노기, 치환 또는 무치환된 탄소수 1 내지 20(치환기의 탄소를 포함하지 않음)의 알킬기를 갖는 모노 또는 다이알킬아미노기, 사이아노기, 나이트로기, 하이드록실기, 또는 할로젠원자(불소, 염소, 요오드, 브롬)이다. A₁ 내지 A₄는 각각 독립적으로 치환 또는 무치환된 탄소수 1 내지 50(치환기의 탄소를 포함하지 않음)의 알킬기, 또는 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴기이다. m은 0 내지 3, 바람직하게는 0 내지 1의 정수; n은 1 내지 3의 정수, 바람직하게는 1이다. n이 2 이상의 정수이며, 또한 Ar₁₂가 2 이상의 환을 포함하는 경우, 2 이상의 -NA₃A₄는 다른 환에 결합하고 있을 수도 있고, 동일한 환에 결합하고 있을 수도 있다.

[0033] Ar₁₀ 및 Ar₁₁이 나타내는 치환 또는 무치환된 아릴렌기 및 치환 또는 무치환된 2가 헤테로환기는, Ar₁ 내지 Ar₄에 관하여 예시한 치환 또는 무치환된 아릴기 및 치환 또는 무치환된 헤테로환기로부터 각각 방향족 수소, 헤테로환 상의 수소를 하나 제외하고 얻어지는 2가의 기로부터 선택된다.

[0034] Ar₁₂가 나타내는 치환 또는 무치환된 2 내지 4가의 아릴기 및 치환 또는 무치환된 2 내지 4가의 헤테로환기로서는, Ar₁ 내지 Ar₄에 관하여 예시한 치환 또는 무치환된 아릴기 및 치환 또는 무치환된 헤테로환기와 같은 골격을

갖는 기를 들 수 있다.

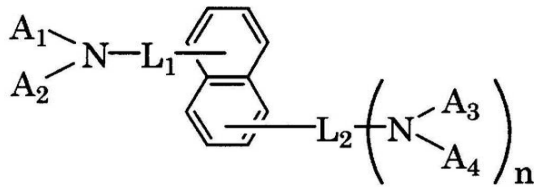
- [0035] R₁₀ 내지 R₁₃이 나타내는 치환 또는 무치환된 알킬기로서는, 예컨대 메틸기, 에틸기, 프로필기, 아이소프로필기, 뷰틸기, s-뷰틸기, t-뷰틸기, 펜틸기, 헥실기, 헵틸기, 옥틸기, 스테아릴기, 트라이클로로메틸기, 트라이플루오로메틸기 등을 들 수 있다.
- [0036] R₁₀ 내지 R₁₃이 나타내는 치환 또는 무치환된 아릴기로서는, 예컨대 페닐기, 2-메틸페닐기, 3-메틸페닐기, 4-메틸페닐기, 4-에틸페닐기, 바이페닐기, 4-메틸바이페닐기, 4-에틸바이페닐기, 4-사이클로헥실바이페닐기, 터페닐기, 3,5-다이클로로페닐기, 나프틸기, 5-메틸나프틸기, 안트릴기, 피렌일기 등을 들 수 있다.
- [0037] R₁₀ 내지 R₁₃이 나타내는 치환 또는 무치환된 아르알킬기로서는, 예컨대 벤질기, 1-페닐에틸기, 2-페닐에틸기, 1-페닐아이소프로필기, 2-페닐아이소프로필기, 페닐-t-뷰틸기, α-나프틸메틸기, 1-α-나프틸에틸기, 2-α-나프틸에틸기, 1-α-나프틸아이소프로필기, 2-α-나프틸아이소프로필기, β-나프틸메틸기, 1-β-나프틸에틸기, 2-β-나프틸에틸기, 1-β-나프틸아이소프로필기, 2-β-나프틸아이소프로필기, 1-피롤릴메틸기, 2-(1-피롤릴)에틸기, p-메틸벤질기, m-메틸벤질기, o-메틸벤질기, p-클로로벤질기, m-클로로벤질기, o-클로로벤질기, p-브로모벤질기, m-브로모벤질기, o-브로모벤질기, p-아이오도벤질기, m-아이오도벤질기, o-아이오도벤질기, p-하이드록시벤질기, m-하이드록시벤질기, o-하이드록시벤질기, p-아미노벤질기, m-아미노벤질기, o-아미노벤질기, p-나이트로벤질기, m-나이트로벤질기, o-나이트로벤질기, p-사이아노벤질기, m-사이아노벤질기, o-사이아노벤질기, α-페녹시벤질기, α, α-다이메틸벤질기, α, α-메틸페닐벤질기, α, α-다이트라이플루오로메틸벤질기, 트라이페닐메틸기, α-벤질옥시벤질기, 1-하이드록시-2-페닐아이소프로필기, 1-클로로-2-페닐아이소프로필기 등을 들 수 있다.
- [0038] R₁₀ 내지 R₁₃이 나타내는 치환 또는 무치환된 사이클로알킬기로서는, 예컨대, 사이클로프로필기, 사이클로뷰틸기, 사이클로펜틸기, 사이클로헥실기 등을 들 수 있다.
- [0039] R₁₀ 내지 R₁₃이 나타내는 치환 또는 무치환된 알콕시기로서는, 예컨대 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 아이소프로폭시기, 뷰톡시기, 아이소뷰톡시기, s-뷰톡시기, t-뷰톡시기, 헵틸옥시기(이성질체를 포함), 헥실옥시기(이성질체를 포함) 등을 들 수 있다.
- [0040] R₁₀ 내지 R₁₃이 나타내는 치환 또는 무치환된 아릴옥시기로서는, 예컨대 페녹시기, 톨릴옥시기, 나프틸옥시기 등을 들 수 있다.
- [0041] R₁₀ 내지 R₁₃이 나타내는 치환 또는 무치환된 모노 또는 다이아릴아미노기로서는, 예컨대 모노 또는 다이페닐아미노기, 모노 또는 다이톨릴아미노기, 모노 또는 다이나프틸아미노기, 나프틸페닐아미노기 등을 들 수 있다.
- [0042] R₁₀ 내지 R₁₃이 나타내는 치환 또는 무치환된 모노 또는 다이알킬아미노기로서는, 예컨대 모노 또는 다이메틸아미노기, 모노 또는 다이에틸아미노기, 모노 또는 다이헥실아미노기 등을 들 수 있다.
- [0043] A₁ 내지 A₄가 나타내는 치환 또는 무치환된 탄소수 1 내지 50의 알킬기 및 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴기는 Ar₁ 내지 Ar₄에 관하여 예시한 아릴기 및 알킬기로부터 선택된다.
- [0044] m 및 n이 각각 2 이상의 정수인 경우, 복수 존재하는 R₁₀, R₁₁, Ar₁₁ 및 -NA₃A₄는 각각 동일할 수도 있고 상이할 수도 있다.
- [0045] 화학식 X1의 화합물로부터 유도되는 기 X에서, 2 내지 4개의 원자가는 Ar₁₀, Ar₁₁, Ar₁₂로부터 선택되는 기 상에 있고 동일한 기가 2 이상의 원자를 갖고 있을 수도 있다. 화학식 X1의 화합물로서는, 예컨대 W002/20459공보에 기재된 화합물을 들 수 있다.
- [0046] [화학식 X2]



[0048] 화학식 X2에서, A₁, A₂, A₃, A₄ 및 n은 상기와 마찬가지로, Y는 벤젠환을 1 내지 4개 갖는 비축합 아릴기를 나타낸다. L₁ 및 L₂는 각각 독립적으로 단일 결합 또는 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 20의 아릴렌기를 나타낸다. 상기 아릴렌기로서는, 예컨대 벤젠, 바이페닐, 터페닐, 나프탈렌, 플루오렌으로부터 유도되는 기, 또는 이들의 방향족 화합물이 단일 결합을 통해서 연결한 구조를 갖는 기를 들 수 있다. Y의 구체예로서는, 페닐기, 바이페닐릴기, 터페닐기(이성질체를 포함), 쿼터페닐기(이성질체를 포함) 등을 들 수 있다. n이 2 이상의 정수이고, 또한 L이 2 이상의 환을 갖는 경우, 2 이상의 -NA₃A₄는 다른 환에 결합할 수도 있고, 동일한 환에 결합할 수도 있다(화학식 X3 내지 화학식 X11에서도 마찬가지임). 또한, -L₂-(NA₃A₄)_n 및 -L₁-NA₁A₂는 Y에 포함되는 임의의 벤젠환에 결합하며, 각각 다른 벤젠환에 결합할 수도 있고, 동일한 벤젠환에 결합할 수도 있다.

[0049] 화학식 X2의 화합물로부터 유도되는 기 X에서, 2 내지 4개의 원자가는 Y에 포함되는 동일 또는 상이한 벤젠환 상에 있고, 동일한 벤젠환이 2 이상의 원자를 가질 수도 있다. 화학식 X2의 화합물로서는, 예컨대 일본 특허 공개 2006-140235호 공보에 기재된 화합물을 들 수 있다.

[0050] [화학식 X3]

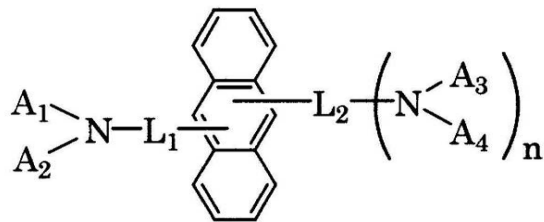


[0051]

[0052] 화학식 X3에서, A₁, A₂, A₃, A₄, L₁, L₂ 및 n은 상기와 마찬가지이다. -L₂-(NA₃A₄)_n 및 -L₁-NA₁A₂는 나프탈렌 구조의 어느 벤젠환에 결합할 수 있고, 각각 다른 벤젠환에 결합할 수도 있고, 동일한 벤젠환에 결합할 수도 있다.

[0053] 화학식 X3의 화합물로부터 유도되는 기 X에서, 2 내지 4개의 원자가는 나프탈렌 구조의 벤젠환 상에 있고, 동일한 벤젠환이 2 이상의 원자를 가질 수도 있다. 화학식 X3의 화합물로서는, 예컨대 일본 특허 공개 2006-306745호 공보에 기재된 화합물을 들 수 있다.

[0054] [화학식 X4]

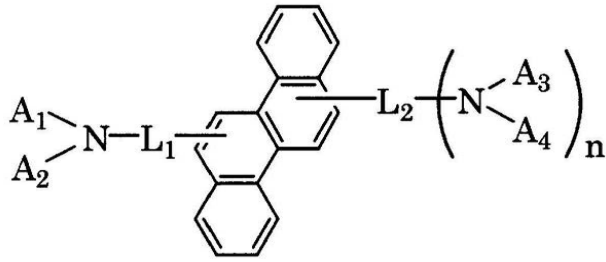


[0055]

[0056] 화학식 X4에서, A₁, A₂, A₃, A₄, L₁, L₂ 및 n은 상기와 마찬가지이다. -L₂-(NA₃A₄)_n 및 -L₁-NA₁A₂는 안트라센 구조의 어느 벤젠환에 결합할 수 있고, 각각 다른 벤젠환에 결합할 수도 있고, 동일한 벤젠환에 결합할 수도 있다.

[0057] 화학식 X4의 화합물로부터 유도되는 기 X에서, 2 내지 4개의 원자가는 안트라센 구조의 벤젠환 상에 있고, 3개의 벤젠환이 각각 1 이상의 원자를 가질 수도 있고, 동일한 벤젠환이 2 이상의 원자를 갖고 있을 수도 있다. 화학식 X4의 화합물로서는, 예컨대 W02004/09211공보에 기재된 화합물을 들 수 있다.

[0058] [화학식 X5]

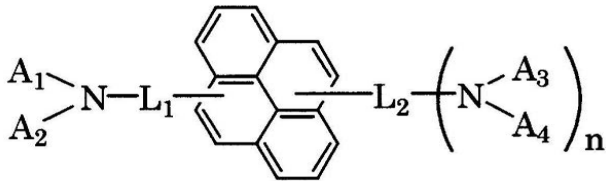


[0059]

[0060] 화학식 X5에서, A₁, A₂, A₃, A₄, L₁, L₂ 및 n은 상기와 마찬가지로이다. -L₂-(NA₃A₄)_n 및 -L₁-NA₁A₂는, 크라이센 구조의 어느 벤젠환에 결합할 수 있고, 각각 다른 벤젠환에 결합할 수도 있고, 동일한 벤젠환에 결합할 수도 있다.

[0061] 화학식 X5의 화합물로부터 유도되는 기 X에서, 2 내지 4개의 원자가는 크라이센 구조의 벤젠환 상에 있고, 4개의 벤젠환이 각각 하나의 원자를 가질 수도 있고, 동일한 벤젠환이 2 이상의 원자를 가질 수도 있다. 화학식 X5의 화합물로서는, 예컨대 W02004/044088 공보, 일본 특허공개 2006-256979호 공보, 일본특허공개 2007-230960호 공보에 기재된 화합물을 들 수 있다.

[0062] [화학식 X6]

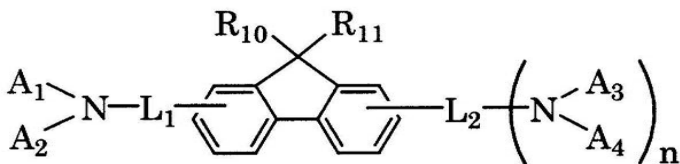


[0063]

[0064] 화학식 X6에서, A₁, A₂, A₃, A₄, L₁, L₂ 및 n은 상기와 마찬가지로이다. -L₂-(NA₃A₄)_n 및 -L₁-NA₁A₂는 피렌 구조의 어느 벤젠환에 결합할 수 있고, 각각 다른 벤젠환에 결합할 수도 있고, 동일한 벤젠환에 결합할 수도 있다.

[0065] 화학식 X6의 화합물로부터 유도되는 기 X에서, 2 내지 4개의 원자가는 피렌 구조의 벤젠환 상에 있고, 4개의 벤젠환이 각각 하나의 원자를 가질 수도 있고, 동일한 벤젠환이 2 이상의 원자를 갖고 있을 수도 있다. 화학식 X6의 화합물로서는, 예컨대, W02004/083162 공보, 일본 특허 공개 2006-298793호 공보에 기재된 화합물을 들 수 있다.

[0066] [화학식 X7]

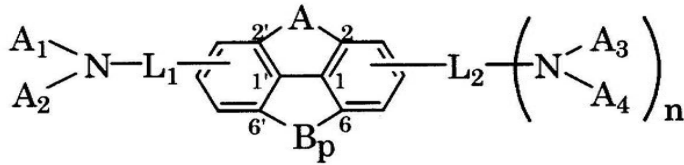


[0067]

[0068] 화학식 X7에서, R₁₀, R₁₁, A₁, A₂, A₃, A₄, L₁, L₂ 및 n은 상기와 마찬가지로이다. -L₂-(NA₃A₄)_n 및 -L₁-NA₁A₂는 어느 쪽의 벤젠환에 결합할 수도 있고, 각각 다른 벤젠환에 결합할 수도 있고, 동일한 벤젠환에 결합할 수도 있다.

[0069] 화학식 X7의 화합물로부터 유도되는 기 X에서, 2 내지 4개의 원자가는 플루오렌 구조의 벤젠환 상에 있고, 2개의 벤젠환이 각각 1 이상의 원자를 가질 수도 있고, 동일한 벤젠환이 2 내지 4개의 원자를 가질 수도 있다. 화학식 X7의 화합물로서는, 예컨대 W002/20460공보에 기재된 화합물을 들 수 있다.

[0070] [화학식 X8]



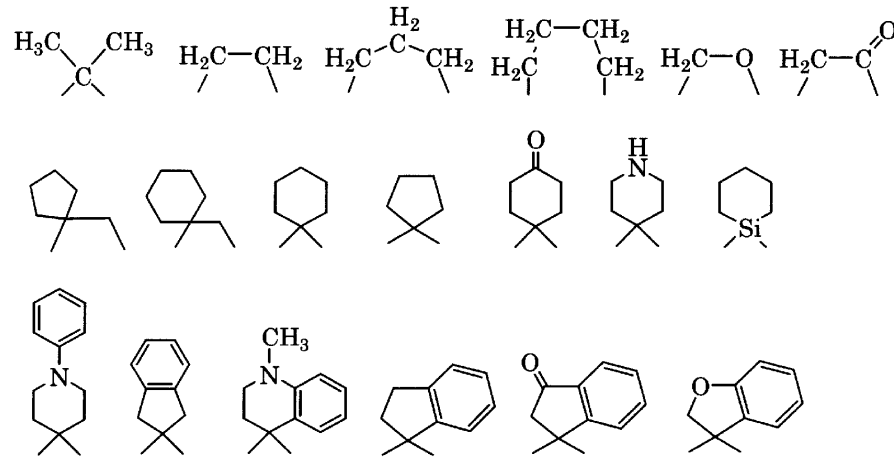
[0071]

[0072]

화학식 X8에서, A₁, A₂, A₃, A₄, L₁, L₂ 및 n은 상기와 마찬가지로, -L₂-(NA₃A₄)_n 및 -L₁-NA₁A₂는 어느 쪽의 벤젠 환에 결합할 수도 있고, 각각 다른 벤젠 환에 결합할 수도 있고, 동일한 벤젠 환에 결합할 수도 있다.

[0073]

화학식 X8에서, A는 바이페닐 구조를 형성하는 1, 2, 1', 2' 위치의 탄소와 같이 5 내지 8원환을 형성하는 치환 또는 무치환된 2가 포화기(치환기의 불포화 결합은 제외함)이다. B는 바이페닐 구조를 형성하는 1, 6, 1', 6' 위치의 탄소와 같이 5 내지 8원환을 형성하는 치환 또는 무치환된 2가 포화기(치환기의 불포화 결합은 제외함)이다. A와 B는 동일할 수도 있고 상이할 수도 있다. p는 0 또는 1이다. p가 0인 경우, 6 위치의 탄소와 6' 위치의 탄소 사이에는 결합은 존재하지 않는다. 치환된 A와 1, 2, 1', 2' 위치의 탄소가 형성하는 환 구조 및/또는 치환된 B와 1, 6, 1', 6' 위치의 탄소가 형성하는 환 구조는 스파이로환 구조를 포함하고 있을 수도 있다. A 또는 B를 형성하는 원자는 C, Si, O, S, N, B, P, 및 이들의 조합이다. A 및 B의 구체예를 이하에 나타내지만, 이들에 한정되는 것이 아니다.



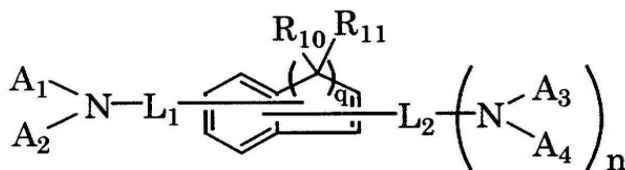
[0074]

[0075]

화학식 X8의 화합물로부터 유도되는 기 X에서, 2 내지 4개의 원자가는 바이페닐 구조의 벤젠 환 상에 있고, 2개의 벤젠 환이 각각 1 이상의 원자를 가질 수도 있고, 동일한 벤젠 환이 2 이상의 원자를 가질 수도 있다. 화학식 X8의 화합물로서는, 예컨대 W002/20460 공보에 기재된 화합물을 들 수 있다.

[0076]

[화학식 X9]



[0077]

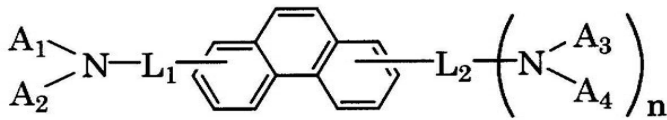
[0078]

화학식 X9에서, R₁₀, R₁₁, A₁, A₂, A₃, A₄, L₁, L₂ 및 n은 상기와 마찬가지로, -L₂-(NA₃A₄)_n 및 -L₁-NA₁A₂는 벤젠 환과 5원환(q=1의 경우)의 어느 것에 결합할 수 있고, 각각 다른 환에 결합할 수도 있고, 동일한 환에 결합할 수도 있다.

[0079]

화학식 X9의 화합물로부터 유도되는 기 X에서, 2 내지 4개의 원자가는 벤젠 환 및/또는 5원환(q=1의 경우) 상에 있다. 화학식 X9의 화합물로서는, 예컨대 일본 특허 공개 2007-137824호 공보에 기재된 화합물을 들 수 있다.

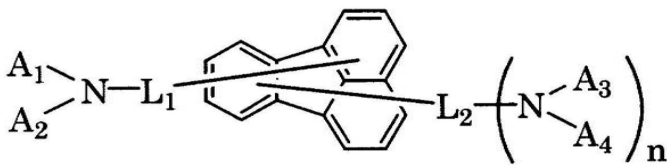
[0080] [화학식 X10]



[0081]

[0082] 화학식 X10에서, A₁, A₂, A₃, A₄, L₁, L₂ 및 n은 상기와 마찬가지로이다. -L₂-(NA₃A₄)_n 및 -L₁-NA₁A₂는 페난트렌 구조의 어느 벤젠환에 결합할 수 있고, 각각 다른 벤젠환에 결합할 수도 있고, 동일한 벤젠환에 결합할 수도 있다.

[0083] 화학식 X10의 화합물로부터 유도되는 기 X에서, 2 내지 4개의 원자가는 페난트렌 구조의 벤젠환 상에 있고, 3개의 벤젠환이 각각 1 이상의 원자를 가질 수도 있고, 동일한 벤젠환이 2 이상의 원자를 가질 수도 있다. 화학식 X10의 화합물로서는, 예컨대 일본 특허 공개 2007-45725호 공보에 기재된 화합물을 들 수 있다. [화학식 X11]



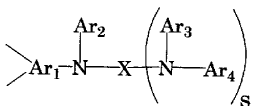
[0084]

[0085] 화학식 X11에서 A₁, A₂, A₃, A₄, L₁, L₂ 및 n은 상기와 마찬가지로이다. -L₂-(NA₃A₄)_n 및 -L₁-NA₁A₂는 플루오란텐 구조의 어느 벤젠환에 결합할 수 있고, 각각 다른 벤젠환에 결합할 수도 있고, 동일한 벤젠환에 결합할 수도 있다.

[0086] 화학식 X11의 화합물로부터 유도되는 기 X에서, 2 내지 4개의 원자가는 플루오란텐 구조의 벤젠환 상에 있고, 3개의 벤젠환이 각각 1 이상의 원자를 가질 수도 있고, 동일한 벤젠환이 2 이상의 원자를 가질 수도 있다. 화학식 X11의 화합물로서는, 예컨대 일본 특허 공개 2005-068087호 공보에 기재된 화합물을 들 수 있다.

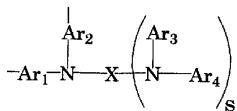
[0087] 화학식 1의 화합물로부터 유도되는 반복 단위 A는, 바람직하게는 다음 화학식 1a 내지 1e로 표시된다.

[0088] [화학식 1a]



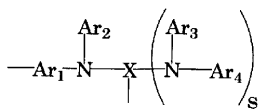
[0089]

[0090] [화학식 1b]



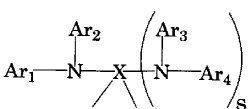
[0091]

[0092] [화학식 1c]



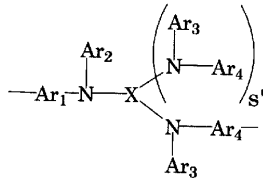
[0093]

[0094] [화학식 1d]



[0095]

[0096] [화학식 1e]



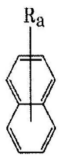
[0097]

[0098] (상기 화학식에서, Ar₁ 내지 Ar₄, X 및 s는 상기와 마찬가지로, s'는 0 내지 2의 정수이다)

[0099] 반복 단위 A로 이루어지는 화학식 1의 화합물의 구체예로서는 일본 특허 공개 2006-140235호 공보에 기재된 화합물의 P를 상기 화학식 X1 내지 X11의 화합물로부터 유도되는 2가의 기로 치환한 화합물을 들 수 있지만, 이들에 한정되는 것이 아니다.

[0100] 본 발명의 고분자 화합물은, 반복 단위 A에 더하여, 하기 화학식 2 내지 6로 표시되는 화합물로부터 유도되는 2가의 반복 단위(반복 단위 B)를 1종 이상 포함한다.

[0101] [화학식 2]



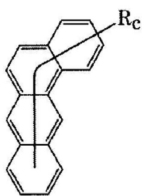
[0102]

[0103] [화학식 3]



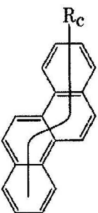
[0104]

[0105] [화학식 4]



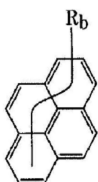
[0106]

[0107] [화학식 5]



[0108]

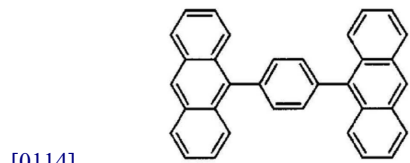
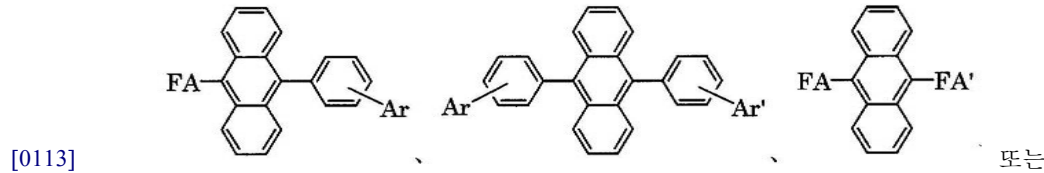
[0109] [화학식 6]



[0110]

[0111] 상기 화학식 2 내지 6에서, R은 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴기, 치환 또는 무치환된 환 형성 원자수 3 내지 40의 헤테로환기, 또는 치환 또는 무치환된 탄소수 1 내지 50의 알킬기; a는 0 내지 6의 정수; b는 0 내지 8의 정수; 및 c는 0 내지 10의 정수를 나타낸다. 상기 아릴기, 헤테로환기 및 알킬기는 Ar₁ 내지 Ar₄에 관해서 예시한 치환 또는 무치환된 아릴기, 치환 또는 무치환된 헤테로환기 및 치환 또는 무치환된 알킬기로부터 선택된다. 상기 화학식 2 내지 6에서, R은 어느 벤젠환에 결합할 수도 있고, 또한 2 이상의 R이 동일한 벤젠환에 결합할 수도 있다.

[0112] 상기 화학식 3의 화합물은 바람직하게는 하기 화합물이다.



[0115] 상기 화학식에서, Ar 및 Ar'은 각각 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 40의 아릴기, 치환 또는 무치환된 환 형성 원자수 3 내지 40의 헤테로환기, 또는 치환 또는 무치환된 탄소수 1 내지 50의 알킬기이며, Ar₁ 내지 Ar₄에 관하여 예시한 치환 또는 무치환된 아릴기, 치환 또는 무치환된 헤테로환기 및 치환 또는 무치환된 알킬기로부터 선택된다. FA 및 FA'은 각각 치환 또는 무치환된 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기이며, Ar₁ 내지 Ar₄에 관하여 예시한 치환 또는 무치환된 아릴기로부터 선택된다. FA 및 FA'은 축합 아릴기일 수도 있다.

[0116] 상기 화학식 2 내지 6의 화합물로부터 유도되는 반복 단위 B에서, 2개의 원자가는 화학식 중의 어느 벤젠환 상에 있다. 2개의 원자가는 다른 벤젠환 상에 있을 수도 있고, 동일한 벤젠환 상에 있을 수도 있다.

[0117] 화학식 2 내지 6의 화합물로서는, 예컨대 일본 특허 공개 2002-243545호 공보, 일본 특허 공개 2003-401038호 공보, 일본 특허 공개 2003-423317호 공보, W001/172673 공보, W02007/004364 공보에 기재된 화합물을 들 수 있다.

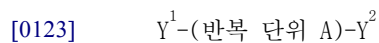
[0118] 본 발명의 고분자 화합물은, 반복 단위 A와 반복 단위 B를 포함하는 랜덤 공중합체(-ABBABBAAABA-), 교호 공중합체(-ABABABABAB-), 블록 공중합체(-AAAAAABBBBB-), 그래프트 공중합체(반복 단위 A와 반복 단위 B의 어느 쪽이 주쇄일 수 있고, 어느 쪽이 측쇄일 수도 있다)의 어느 것일 수도 있다.

[0119] 본 발명의 고분자 화합물의 수평균분자량(Mn)은 바람직하게는 10³ 내지 10⁸, 보다 바람직하게는 10⁴ 내지 10⁶이다. 또한, 중량평균분자량(Mw)은, 바람직하게는 10³ 내지 10⁸, 보다 바람직하게는 10⁵ 내지 10⁶이다. 한편, 양분자량은, 크기배제 크로마토그래피(SEC)를 이용하여, 표준 폴리스타이렌으로 검량하여 구했다.

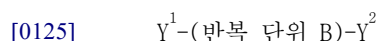
[0120] 본 발명의 고분자 화합물에서, 반복 단위 A와 반복 단위 B의 몰비는, 0.1:99.9~99.9:0.1이 바람직하고, 0.1 내지 50이 보다 바람직하고, 0.1 내지 40이 더욱 바람직하며, 1 내지 40이 특히 바람직하다.

[0121] 본 발명의 고분자 화합물은, 예컨대 하기 화학식 9로 표시되는 화합물과, 하기 화학식 10으로 표시되는 화합물을 축합 중합하는 것에 의해 제조할 수 있다.

[0122] [화학식 10]

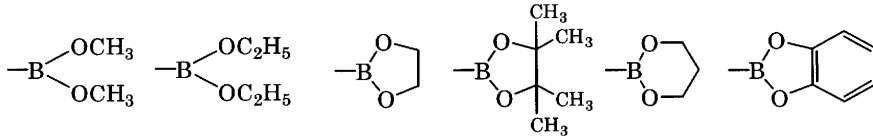


[0124] [화학식 11]



[0126] 화학식 9 및 10에서, Y^1 및 Y^2 는 각각 독립적으로 할로젠원자(염소원자, 브롬원자, 요오드원자), 설포네이트기($-\text{OSO}_2\text{R}^1$, R^1 은 Ar_1 내지 Ar_4 에 관하여 예시한 치환 또는 무치환된 아릴기 및 치환 또는 무치환된 알킬기로부터 선택되는 기), 메톡시기, 봉산에스터기, 봉산기($-\text{B}(\text{OH})_2$), $-\text{MgX}^1$ (X^1 은 염소원자, 브롬원자, 요오드원자 등의 할로젠원자), $-\text{ZnX}^1$ (X^1 은 상기와 마찬가지로), $-\text{SnR}^1$ (R^1 은 상기와 마찬가지로), 바람직하게는 할로젠원자, 봉산에스터기, 봉산기를 나타낸다.

[0127] 상기 봉산에스터기로서는, 하기의 기가 예시된다.



[0128]

[0129] 상기의 「치환 또는 무치환된...기」에서, 임의의 치환기로서는 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 3 내지 10의 사이클로알킬기, 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 탄소수 3 내지 10의 사이클로알콕시기, 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 탄소수 7 내지 31의 아르알킬기(아릴 부분의 환 형성 탄소수가 6 내지 30), 환 형성 탄소수 3 내지 30의 헤테로환기, 탄소수 1 내지 20의 알킬기를 갖는 모노 또는 다이알킬아미노기, 환 형성 탄소수 6 내지 30의 아릴기를 갖는 모노 또는 다이아릴아미노기, 할로젠원자, 나이트로기, 사이아노기, 하이드록실기 등을 들 수 있다.

[0130] 축합 중합은 필요에 따라 촉매, 염기의 존재 하에서 실시된다. 상기 촉매로서는, 예컨대 팔라듐[테트라키스(트라이페닐포스핀)], [트리스(다이벤질리덴아세톤)]다이팔라듐, 팔라듐아세테이트 등의 팔라듐 착체, 니켈[테트라키스(트라이페닐포스핀)], [1,3-비스(다이페닐포스피노)프로페인]다이클로로니켈, [비스(1,4-사이클로옥타다이엔)]니켈 등의 니켈 착체 등의 전이 금속 착체와, 필요에 따라, 또한 트라이페닐포스핀, 트라이(t-부틸포스핀), 트라이사이클로헥실포스핀, 다이페닐포스피노프로페인, 바이피리딜 등의 리간드로 이루어지는 촉매를 들 수 있다. 상기 촉매를 단독으로 또는 2종 이상 혼합하여 사용할 수 있다. 상기 촉매의 사용량은, 화학식 9와 10의 화합물의 합계 몰수에 대하여, 0.001 내지 300몰%가 바람직하고, 0.01 내지 20몰%가 보다 바람직하다.

[0131] 상기 염기로서는, 탄산나트륨, 탄산칼륨, 탄산세슘, 불화칼륨, 불화세슘, 인산삼칼륨 등의 무기 염기, 불화테트라부틸암모늄, 염화테트라부틸암모늄, 브롬화테트라부틸암모늄, 수산화테트라부틸암모늄 등의 유기 염기를 들 수 있다. 상기 염기의 사용량은 화학식 9와 10의 화합물의 합계 몰수에 대하여, 0.5 내지 20당량이 바람직하고, 1 내지 10당량이 보다 바람직하다.

[0132] 축합 중합은 유기 용매 존재 하에서 실시할 수도 있다. 유기 용매로서는, 톨루엔, 자일렌, 메시틸렌, 테트라하이드로퓨란, 1,4-다이옥세인, 다이메톡시에테인, N,N-다이메틸아세트아마이드, N,N-다이메틸폼아마이드 등을 들 수 있다. 이들의 유기 용매는 단독으로 사용할 수도 있고, 2종 이상 사용할 수도 있다. 유기 용매의 사용량은, 모노머(화학식 9와 10의 화합물)의 농도가 0.1 내지 90중량%로 되도록 하는 양이 바람직하고, 1 내지 50중량%로 되는 양이 보다 바람직하다.

[0133] 축합 중합 온도는 반응 매체가 액상을 유지하는 범위이면 특별히 한정되지 않는다. -100 내지 200℃가 바람직하고, 0 내지 120℃가 보다 바람직하다. 반응 시간은 반응 온도 등의 반응 조건에서 변하지만, 1시간 이상이 바람직하고, 2 내지 500시간이 보다 바람직하다.

[0134] 축합 중합 생성물은 공지된 방법에 의해, 예컨대 메탄올 등의 저급 알코올에 반응 용액을 가하여 석출시킨 침전을 여과, 건조함으로써 목적으로 하는 고분자 화합물을 얻을 수 있다. 고분자 화합물의 순도가 낮은 경우는 재결정, 속슬렛(Soxhlet) 연속 추출, 컬럼 크로마토그래피 등의 보통의 방법으로 정제하면 바람직하다.

[0135] 본 발명의 유기 EL 소자는, 한 쌍의 전극 사이에 적어도 1층으로 이루어지는 유기 화합물층이 형성되어 있다. 유기 화합물층의 적어도 1층은 발광층이다. 발광층의 두께는 5 내지 200nm가 바람직하고, 소자의 인가 전압을 낮게 할 수 있으므로 10 내지 40nm가 보다 바람직하다. 본 발명의 고분자 화합물은 유기 화합물 층의 적어도 1층, 바람직하게는 발광층에 포함된다. 상기 전극과 이 유기 화합물층의 사이에 여러 가지의 중간층을 개재시키는 것이 바람직하다. 이러한 중간층으로서, 예컨대 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층, 전자 수송층 등을 들 수 있다. 이들 층을 형성하는 재료로서는, 유기, 무기의 여러 가지 화합물이 알려져 있다. 이러한 유기

EL 소자의 대표적인 소자 구성으로서는,

- [0136] (1) 양극/발광층/음극
- [0137] (2) 양극/정공 주입층/발광층/음극
- [0138] (3) 양극/발광층/전자 주입층/음극
- [0139] (4) 양극/정공 주입층/발광층/전자 주입층/음극
- [0140] (5) 양극/유기 반도체층/발광층/음극
- [0141] (6) 양극/유기 반도체층/전자 장벽층/발광층/음극
- [0142] (7) 양극/유기 반도체층/발광층/부착 개선층/음극
- [0143] (8) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 주입층/음극
- [0144] (9) 양극/절연층/발광층/절연층/음극
- [0145] (10) 양극/무기 반도체층/절연층/발광층/절연층/음극
- [0146] (11) 양극/유기 반도체층/절연층/발광층/절연층/음극
- [0147] (12) 양극/절연층/정공 주입층/정공 수송층/발광층/절연층/음극
- [0148] (13) 양극/절연층/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 주입층/음극 등의 구조를 들 수 있다. 이들 중에서 보통 (8)의 구성이 바람직하게 사용되지만, 이들에 한정되는 것이 아니다.
- [0149] 유기 EL 소자는 보통 투광성의 기판상에 제작한다. 이 투광성 기판은 유기 EL 소자를 지지하는 기판이며, 그 투광성에 관해서는 400 내지 700nm의 가시영역의 빛의 투과율이 50% 이상인 것이 바람직하고, 또한 평활한 기판을 이용하는 것이 바람직하다. 이러한 투광성 기판으로서는, 예컨대 유리판, 합성 수지판 등이 적합하게 사용된다. 유리판으로서는, 특히 소다석회 유리, 바륨스트론튬 함유 유리, 납 유리, 알루미늄노규산 유리, 붕규산 유리, 바륨붕규산 유리, 석영 등으로 성형된 판을 들 수 있다. 또한, 합성 수지판으로서는, 폴리카보네이트 수지, 아크릴 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트수지, 폴리에터설파이드수지, 폴리설폰 수지 등의 판을 들 수 있다.
- [0150] 양극으로서는, 일함수가 큰(4eV 이상) 금속, 합금, 전기 전도성 화합물 또는 이들의 혼합물을 전극 물질로 하는 것이 바람직하게 사용된다. 이러한 전극 물질의 구체예로서는, Au 등의 금속, CuI, ITO(인듐틴옥사이드), SnO, ZnO, In-Zn-O 등의 도전성 재료를 들 수 있다. 양극은 이들 전극 물질을, 증착법이나 스퍼터링법 등의 방법으로 박막을 형성시키는 것에 의해 형성된다. 상기 발광층으로부터의 발광을 양극으로부터 추출하는 경우, 양극의 발광에 대한 투과율이 10%보다 큰 것이 바람직하다. 또한, 양극의 시트 저항은, 수백Ω/square 이하가 바람직하다. 또한, 양극의 막 두께는, 재료에도 의존하지만 보통 10nm 내지 1μm, 바람직하게는 50 내지 200nm이다.
- [0151] 음극으로서는, 일함수가 작은(4eV 이하) 금속, 합금, 전기전도성 화합물 및 이들 혼합물을 전극 물질로 하는 것이 사용된다. 이러한 전극 물질의 구체예로서는, 나트륨, 나트륨-칼륨 합금, 마그네슘, 리튬, 마그네슘-은 합금, 알루미늄/산화알루미늄, Al/LiO, Al/LiO, Al/LiF, 알루미늄-리튬 합금, 인듐, 희토류 금속 등을 들 수 있다. 음극은, 이들의 전극 물질을 증착이나 스퍼터링 등의 방법에 의해 박막을 형성시키는 것에 의해 형성된다. 유기 화합물층으로부터의 발광을 음극으로부터 추출하는 경우, 음극의 발광에 대한 투과율은 10%보다 큰 것이 바람직하다. 또한, 음극의 시트 저항은 수백Ω/square 이하가 바람직하고, 막 두께는 보통 10nm 내지 1μm, 바람직하게는 50 내지 200nm이다.
- [0152] 본 발명의 유기 EL 소자에서는, 이렇게 하여 제작된 한 쌍의 전극이 적어도 한쪽의 표면에, 칼코게나이드층, 할로젠화 금속층 및 금속 산화물층(이하, 이들을 표면층이라고도 한다.)으로부터 선택되는 적어도 1층을 배치하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 유기 화합물층 측의 양극 표면에 규소나 알루미늄 등의 금속의 칼코게나이드(산화물을 포함)층을, 또한 유기 화합물층 측의 음극 표면에 할로젠화 금속층 또는 금속 산화물층을 배치하는 것이 좋다. 이것에 의해 구동의 안정화를 꾀할 수 있다. 상기 칼코게나이드로서는, 예컨대 SiO_x(1≤x≤2), AlO_x(1≤x≤1.5), SiON, SiAlON 등을 바람직하게 들 수 있고, 할로젠화 금속으로서는, 예컨대 LiF, MgF₂, CaF₂, 불화 희토류 금속 등을 바람직하게 들 수 있으며, 금속 산화물로서는, 예컨대 Cs₂O, Li₂O, MgO, SrO, BaO, CaO

등을 바람직하게 들 수 있다.

- [0153] 또한, 본 발명의 유기 EL 소자에서는, 이렇게 하여 제작된 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 표면에 전자 전달 화합물과 환원성 도펀트의 혼합 영역 또는 정공 전달 화합물과 산화성 도펀트의 혼합 영역을 배치하는 것도 바람직하다. 이와 같이 하면, 전자 전달 화합물이 환원되고, 음이온이 되어 혼합 영역이 보다 발광 매체에 전자를 주입, 전달하기 쉽게 된다. 또한, 정공 전달 화합물은 산화되고, 양이온이 되어 혼합 영역이 보다 발광 매체에 정공을 주입, 전달하기 쉽게 된다. 바람직한 산화성 도펀트로서는, 각종 루이스산이나 수용성(acceptor) 화합물이 있다. 바람직한 환원성 도펀트로서는, 알칼리 금속, 알칼리 금속 화합물, 알칼리 토금속, 희토류 금속 및 이들의 화합물이 있다.
- [0154] 본 발명의 유기 EL 소자에서, 발광층은,
- [0155] (i) 주입 기능: 전계 인가시에 양극 또는 정공 주입층으로부터 정공을 주입할 수 있고, 음극 또는 전자 주입층으로부터 전자를 주입할 수 있는 기능과,
- [0156] (ii) 수송 기능: 주입한 전하(전자와 정공)를 전계의 힘으로 이동시키는 기능과,
- [0157] (iii) 발광 기능: 전자와 정공의 재결합 장소를 제공하고, 이것을 발광에 연결하는 기능을 갖는다.
- [0158] 본 발명의 고분자 화합물을 함유하는 층(유기 화합물층, 특히 발광층)을 형성하는 방법으로서, 예컨대 상기 고분자 화합물의 용액을 성막하는 방법을 들 수 있다. 상기 성막 방법으로서, 스핀 코팅법, 캐스팅법, 마이크로그래피어 코팅법, 그라비아 코팅법, 바 코팅법, 롤 코팅법, 와이어바 코팅법, 딥 코팅법, 스프레이 코팅법, 스크린 인쇄법, 프렉소 인쇄법, 읍셋 인쇄법, 잉크젯 프린트법 등을 들 수 있고, 패턴 형성이 용이하다는 점에서, 스크린 인쇄법, 프렉소 인쇄법, 읍셋 인쇄법, 잉크젯 인쇄법이 바람직하다. 이들의 방법에 의한 성막은 당업자에게 주지의 조건에 의해 실시할 수 있고, 그 상세한 것은 생략한다.
- [0159] 성막용 용액은, 1종류 이상의 본 발명의 고분자 화합물을 함유하고 있을 수 있고, 또한 상기 고분자 화합물 이외에 정공 수송 재료, 전자 수송 재료, 발광 재료, 용매, 안정제 등의 첨가제를 포함하고 있을 수도 있다. 상기 성막용 용액 중의 상기 고분자 화합물의 함유량은, 용매를 제외한 조성물의 전중량에 대하여 20 내지 100중량%가 바람직하고, 40 내지 100중량%가 보다 바람직하다. 용매의 비율은, 성막용 용액의 1 내지 99.9중량%가 바람직하고, 80 내지 99중량%가 보다 바람직하다.
- [0160] 성막용 용액은, 점도 및/또는 표면 장력을 조절하기 위한 첨가제, 예컨대, 증점제(고분자량 화합물, 본 발명의 고분자 화합물의 빈용매 등), 점도 강하제(저분자량 화합물 등), 계면활성제 등을 함유하고 있을 수도 있다. 또한, 보존 안정성을 개선하기 위해서, 폐놀계 산화 방지제, 인계 산화 방지제 등, 유기 EL 소자의 성능에 영향이 없는 산화 방지제를 함유하고 있을 수도 있다.
- [0161] 성막용 용액의 용매로서는, 클로로폼, 염화메틸렌, 1,2-다이클로로에테인, 1,1,2-트라이클로로에테인, 클로로벤젠, o-다이클로로벤젠 등의 염소계 용매, 테트라하이드로퓨란, 다이옥세인, 아니솔(anisole) 등의 에터계 용매; 톨루엔, 자일렌 등의 방향족 탄화수소계 용매; 사이클로헥세인, 메틸사이클로헥세인, n-헵테인, n-헥세인, n-헵테인, n-옥테인, n-노네인, n-데케인 등의 지방족 탄화수소계 용매; 아세톤, 메틸에틸케톤, 사이클로헥산온, 벤조페논, 아세토페논 등의 케톤계 용매; 아세트산에틸, 아세트산부틸, 에틸셀룰로솔브아세테이트, 안식향산메틸, 아세트산페닐 등의 에스터계 용매; 에틸렌글라이콜, 에틸렌글라이콜모노부틸에터, 에틸렌글라이콜모노에틸에터, 에틸렌글라이콜모노메틸에터, 다이메톡시에테인, 프로필렌글라이콜, 다이에톡시메테인, 트라이에틸렌글라이콜모노에틸에터, 글리세린, 1,2-헥세인다이올 등의 다가 알코올 및 그 유도체; 메탄올, 에탄올, 프로판올, 아이소프로판올, 사이클로헥산올 등의 알코올계 용매; 다이메틸설폭사이드 등의 설폭사이드계 용매; N-메틸-2-피롤리돈, N,N-다이메틸폼아마이드 등의 아마이드계 용매가 예시된다. 또한, 이들 유기 용매는, 단독으로, 또는 복수 조합하여 이용할 수 있다. 이들 중, 용해성, 성막의 균일성, 점도 특성 등의 관점에서, 방향족 탄화수소계 용매, 에터계 용매, 지방족 탄화수소계 용매, 에스터계 용매, 케톤계 용매가 바람직하고, 톨루엔, 자일렌, 에틸벤젠, 다이에틸벤젠, 트라이메틸벤젠, n-프로필벤젠, 아이소프로필벤젠, n-부틸벤젠, 아이소부틸벤젠, 5-부틸벤젠, n-헥실벤젠, 사이클로헥실벤젠, 1-메틸나프탈렌, 테트라린, 아니솔, 에톡시벤젠, 사이클로헥세인, 바이사이클로헥실, 사이클로헥센일사이클로헥산온, n-헵틸사이클로헥세인, n-헥실사이클로헥세인, 데카린, 벤조산메틸, 사이클로헥산온, 2-프로필사이클로헥산온, 2-헵탄온, 3-헵탄온, 4-헵탄온, 2-옥탄온, 2-노난온, 2-데칸온, 다이사이클로헥실케톤, 아세토페논, 벤조페논이 보다 바람직하다.
- [0162] 본 발명에서는, 본 발명의 목적이 손상되지 않는 범위에서, 소망에 의해 발광층에, 상기 고분자 화합물 이외의 유기 화합물을 함유시킬 수도 있고, 또한 본 발명의 고분자 화합물을 포함하는 발광층에, 공지된 유기 화합물을

포함하는 다른 발광층을 적층할 수도 있다.

- [0163] 예컨대, 발광층이, 본 발명의 고분자 화합물에 더하여, 화학식 1의 화합물, 반복 단위 A로 이루어지는 단독 중합체, 반복 단위 A를 포함하는 공중합체, 화학식 2 내지 6의 화합물, 반복 단위 B로 이루어지는 단독 중합체, 반복 단위 B를 포함하는 공중합체로부터 선택되는 1종 이상을 포함할 수도 있다.
- [0164] 또한, 발광층은 공지된 형광성 또는 인광성의 도펀트를 상기 고분자 화합물 100중량부에 대하여 0.1 내지 20중량부 포함할 수도 있다. 이것에 의해, 발광 휘도, 발광 효율이 더욱 개선된다. 상기 형광성 도펀트는, 아민계 화합물, 트리스(8-퀴놀린올라토)알루미늄 착체 등의 킬레이트 착체, 쿠마린 유도체, 테트라페닐뷰타다이엔 유도체, 비스스타이릴아릴렌 유도체, 옥사디아아졸 유도체 등으로부터, 요구되는 발광색에 맞춰 선택된다. 또한, 상기 인광성의 도펀트로서는, Ir, Ru, Pd, Pt, Os 및 Re로부터 선택되는 1종 이상의 금속을 포함하는 금속 착체 화합물인 것이 바람직하고, 리간드는 페닐피리딘 골격, 바이피리딜 골격 및 페난트롤린 골격으로부터 선택되는 적어도 하나의 골격을 갖는 것이 바람직하다. 이러한 금속 착체 화합물의 구체예는, 트리스(2-페닐피리딘)이리듐, 트리스(2-페닐피리딘)루테튬, 트리스(2-페닐피리딘)팔라듐, 비스(2-페닐피리딘)백금, 트리스(2-페닐피리딘)오스뮴, 트리스(2-페닐피리딘)레늄, 옥타에틸백금포르피린, 옥타페닐백금포르피린, 옥타에틸팔라듐포르피린, 옥타페닐팔라듐포르피린 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되는 것이 아니라, 요구되는 발광색, 소자 성능, 고분자 화합물과의 관계로부터 적절한 착체가 선택된다.
- [0165] 또한, 발광층은 아릴아민 화합물 및/또는 스타이릴아민 화합물을 상기 고분자 화합물 100중량부에 대하여 0.1 내지 50중량부 포함할 수도 있다. 이것에 의해, 발광 휘도, 발광 효율이 더욱 개선된다. 상기 아릴아민 화합물로서는, 예컨대 W002/20459공보, 일본 특허 공개 2006-140235호 공보, 일본 특허 공개 2006-306745호 공보, W02004/09211공보, W02004/044088공보, 일본 특허 공개 2006-256979호 공보, 일본 특허 공개 2007-230960호 공보, W02004/083162공보, 일본 특허 공개 2006-298793호 공보, W002/20460 공보, W002/20460 공보, 일본 특허 공개 2007-137824호 공보, 일본 특허 공개 2007-45725호 공보, 일본 특허 공개 2005-068087호 공보 등에 개시된 화합물, 또한 상기 스타이릴아민 화합물로서는, 예컨대 W002/20459에 개시된 화합물을 들 수 있다.
- [0166] 또한, 발광층은 금속 착체 화합물을 상기 고분자 화합물 100중량부에 대하여 0.1 내지 50중량부 포함할 수도 있다. 이것에 의해, 발광 휘도, 발광 효율이 더욱 개선된다.
- [0167] 정공 주입 수송층은, 발광층에의 정공 주입을 도와, 발광 영역까지 수송하는 층으로, 정공 이동도가 크고, 이온화 에너지가 보통 55eV 이하로 작다. 이러한 정공 주입 수송층으로서의 보다 낮은 전계 강도로 정공을 발광층에 수송하는 재료가 바람직하고, 또한 정공의 이동도가, 예컨대 10^4 내지 10^6 V/cm의 전계 인가시에, 적어도 10^6 cm²/V·초인 것이 바람직하다. 이러한 재료로서는, 종래, 광도전재료에서 정공의 전하 수송 재료로서 관용되어 있는 것이나, 유기 EL 소자의 정공 주입층에 사용되고 있는 공지된 것 중으로부터 임의의 것을 선택하여 이용할 수 있다. 그리고, 이 정공 주입 수송층을 형성하기 위해서는, 정공 주입 수송 재료를, 예컨대 진공 증착법, 스펀 코팅법, 캐스팅법, LB 법 등의 공지된 방법에 의해 박막화하면 바람직하다. 이 경우, 정공 주입 수송층의 막 두께는, 특별히 제한은 없지만, 보통은 5nm 내지 5μm이다.
- [0168] 전자 주입층 수송층은, 발광층에의 전자의 주입을 도와, 발광 영역까지 수송하는 층으로, 전자 이동도가 크고, 또한 부착 개선층은 이 전자 주입층 중에서 특히 음극과의 부착이 좋은 재료로 이루어지는 층이다. 전자 주입층에 사용되는 재료로서는, 8-하이드록시퀴놀린 또는 그 유도체의 금속 착체가 적합하다. 상기 8-하이드록시퀴놀린 또는 그 유도체의 금속 착체의 구체예로서는, 옥신(일반적으로 8-퀴놀린올 또는 8-하이드록시퀴놀린)의 킬레이트를 포함하는 금속 킬레이트 옥시노이드 화합물, 예컨대 트리스(8-퀴놀린올)알루미늄을 전자 주입 재료로서 이용할 수 있다. 또한, 본 발명의 유기 EL 소자는 초박막에 전계를 인가하기 때문에, 누출이나 쇼트에 의한 화소결함이 생기기 쉽다. 이것을 방지하기 위해서, 한 쌍의 전극 사이에 절연성의 박막층을 삽입할 수도 있다.
- [0169] 절연층에 사용되는 재료로서는, 예컨대 산화알루미늄, 불화리튬, 산화리튬, 불화세슘, 산화세슘, 산화마그네슘, 불화마그네슘, 산화칼륨, 불화칼슘, 질화알루미늄, 산화타이타늄, 산화규소, 산화저마늄, 질화규소, 질화붕소, 산화몰리브덴, 산화루테튬, 산화바나듐 등을 들 수 있다. 이들의 혼합물이나 적층물을 사용할 수 있다.
- [0170] 상기한 바와 같이, 본 발명의 유기 EL 소자는, 예컨대 상기의 재료 및 방법에 의해 양극, 발광층, 필요에 따라 정공 주입층, 및 필요에 따라 전자 주입층을 형성하고, 최후에 음극을 형성하는 것에 의해 제조된다. 또한, 음극으로부터 양극으로, 상기와 반대의 순서로 제조할 수도 있다.

에, PEDOT/PSS 수용액(바이엘사, Bayton P)을 이용하여 스핀 코팅에 의해 50nm의 두께로 성막하고, 핫 플레이트 상에서 200℃로 10분간 건조했다. 다음으로, 상기 조제한 자일렌 용액을 이용하여 스핀 코팅에 의해 900rpm에서 성막했다. 막 두께는 약 100nm였다. 이것을 아르곤 분위기 하 130℃에서 1시간 건조한 후, 또한 진공 건조했다. 이어서, 전자 수송층으로서 Alq를 20nm, 음극으로서 불화리튬을 약 1nm, 이어서 알루미늄을 약 150nm 증착하여, 유기 EL 소자를 제작했다.

[0186] 수득된 소자의 소자 성능 등은, 표 3, 4에 정리하여 나타내었다.

[0187] **실시예 2**

[0188] (1) 모노머의 합성

[0189] 실시예 1과 같이하여, 표 1에 나타낸 모노머 1을 조제했다.

[0190] (2) 고분자의 합성

[0191] 아르곤 분위기 하, 냉각관 부착 300ml 3구 플라스크 중에, 모노머 1을 0.180g(0.24mmol), 모노머 2(2,6-다이브로모나프탈렌)를 0.938g(3.28mmol), 모노머 3(1,3-다이브로모벤젠)을 0.113g(0.48mmol), 모노머 4를 1.66g(396mmol), 아세트산팔라듐 2.7mg, 트리스(2-메톡시페닐)포스핀 29.6mg, Aliquat 336(0.52g, 알드리치제), 건조 톨루엔 40ml을 혼합하고, 105℃로 가열했다. 이 반응 용액에 2M Na₂CO₃ 수용액(10.9ml)을 적하하여, 8시간 환류했다. 반응 후, 페닐붕산 50mg을 가하여, 또한 2시간 환류 반응시켰다. 이어서, 다이에틸다이싸이아칼바민산나트륨 수용액을 가하여 80℃에서 2시간 교반했다. 냉각 후, 추출과 유기 용매의 농축에 의해 화합물을 석출·여취하고, 이온 교환수, 3% 아세트산 수용액, 이온 교환수, 메탄올의 순서로 세정했다. 수득된 석출물을, 톨루엔에 가열, 용해시키고, 실리카겔 컬럼에 통과시켜 정제했다. 수득된 톨루엔 용액을 농축하여, 메탄올 용액에 적하하고, 재침전 처리를 하여 석출물을 여취, 건조하여 고분자 화합물 2를 수득했다(1.88g).

[0192] 소자 제조는 실시예 1과 같이 실시했다. 고분자 화합물의 분석 결과와 소자 평가 결과는, 표 3, 4에 정리하여 나타내었다.

[0193] 실시예 3 내지 22, 비교예 1 내지 2

[0194] 실시예 1 또는 2와 같이 고분자 화합물 3 내지 22, 및 비교 화합물 1, 2를 합성했다. 모노머의 조합을 표 1, 2에, 합성한 고분자 화합물의 분석 결과와 소자 평가 결과를 표 3, 4에 나타낸다.

표 1

고분자 화합물 모노머의 조합(청색계)

	모노머 1	모노머 2	모노머 3	모노머 4
실시예1			없음	
실시예2				
실시예3			없음	
실시예4				
실시예5			없음	
실시예6			없음	
실시예7				
실시예8				
실시예9				
실시예10			없음	
실시예11				
실시예12			없음	
실시예13				

[0195]

표 2

고분자 화합물 모노머의 조합(녹색계 및 비교예)

	모노머 1	모노머 2	모노머 3	모노머 4
실시예 14			없음	
실시예 15			없음	
실시예 16				
실시예 17			없음	
실시예 18				
실시예 19			없음	
실시예 20			없음	
실시예 21			없음	
실시예 22			없음	
실시예 23			없음	
비교예 1			없음	
비교예 2			없음	

[0196]

표 3

(청색계)

	Mn	Mw	발광색	피크 파장 (nm)	최대 효율 (cd/A)	반감 수명 (@1000nit)
실시예 1	45,000	103,500	청	450	4.2	135
실시예 2	57,000	125,400	청	445	3.9	120
실시예 3	50,000	115,000	청	445	3.5	100
실시예 4	60,000	144,000	청	450	4	130
실시예 5	49,000	117,600	청	445	3.6	105
실시예 6	51,000	117,300	청	445	3.4	110
실시예 7	54,000	129,600	청	450	3.8	105
실시예 8	61,000	140,300	청	435	3.1	85
실시예 9	62,000	142,600	청	430	2.9	80
실시예 10	59,000	141,600	청	430	2.9	80
실시예 11	53,000	121,900	청	430	3.1	75
실시예 12	49,000	112,700	청	430	3.3	65
실시예 13	48,000	110,400	청	435	2.9	70

[0197]

표 4

(녹색계 및 비교예)

	Mn	Mw	발광색	피크 파장	최대 효율 (cd/A)	반감 수명 (@1000nit)
실시예 14	75,000	187,500	녹	535	12.5	450
실시예 15	66,000	158,400	녹	535	13.1	350
실시예 16	69,000	165,600	녹	540	12.7	370
실시예 17	53,000	132,500	녹	530	13.5	430
실시예 18	64,000	160,000	녹	530	13.3	390
실시예 19	72,000	172,800	녹	535	12.1	300
실시예 20	59,000	141,600	녹	530	12.2	310
실시예 21	51,000	122,400	녹	535	12.1	300
실시예 22	54,000	135,000	녹	535	11.5	270
실시예 23	62,000	148,800	녹	535	11.9	250
비교예 1	110,000	330,000	녹	530	9.7	180
비교예 2	28,000	52,000	녹	460	3	5

[0198]

산업상 이용가능성

[0199]

본 발명의 고분자 화합물은, 발광 재료로서 유용하고, 수명, 발광 효율 등의 성능이 우수한 유기 EL 소자를 제공할 수 있다.

专利名称(译)	高分子化合物和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020100077200A	公开(公告)日	2010-07-07
申请号	KR1020107010868	申请日	2008-11-18
申请(专利权)人(译)	高山出光株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	高山出光株式会社		
[标]发明人	ITO MITSUNORI 이토미츠노리 MIZUKI YUMIKO 미즈키유미코		
发明人	이토미츠노리 미즈키유미코		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50 C08G61/12		
CPC分类号	H01L51/0035 H01L51/5012 H01L51/006 C08G2261/411 C08G2261/314 C08G2261/5222 C08G2261/3162 C09K2211/1416 C09B57/00 C09B1/00 H05B33/14 C09K11/06 C09B3/14 C09B57/001 H01L51/0043 C09K2211/1433 C08G61/12 H01L51/5016 H01L2251/30 H05B33/20		
优先权	2007300088 2007-11-20 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

由重复单元诱导的包含重复单元的聚合化合物和由以下化学式1表示的化合物具有特定结构的诱导芳族化合物。该聚合物发光器件具有优异的器件特性，包括寿命，发光效率等。图像的存在（在化学式中，Ar₁至Ar₄分别是取代或未取代的环形成碳数6至40的芳基，以及取代的杂环基的烷基）或未取代的环形成原子数3至40或取代或未取代的碳数1至50和X是取代或未取代的环形成碳数6至40的芳基，和杂环基团的杂环基团。取代或未取代的环形成原子数3至40或取代或未取代的苯乙烯感应电机。s是f固化为0至3。）聚合化合物可用作发光材料。

