



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년01월21일
 (11) 등록번호 10-1224758
 (24) 등록일자 2013년01월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) *C08F 12/32* (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-7026214
 (22) 출원일자(국제) 2009년04월23일
 심사청구일자 2010년11월23일
 (85) 번역문제출일자 2010년11월23일
 (65) 공개번호 10-2010-0133503
 (43) 공개일자 2010년12월21일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2009/058043
 (87) 국제공개번호 WO 2009/131165
 국제공개일자 2009년10월29일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2008-113905 2008년04월24일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2007031679 A
 JP2007169474 A

(73) 특허권자
쇼와 덴코 가부시카가이샤
 일본국 도쿄도 미나토구 시바다이몬 1초메 13반 9고
 (72) 발명자
가또오 쯔요시
 일본 2670056 치바켄 치바시 미도리쿠 오오노다이 1-1-1 쇼와 덴코 가부시카가이샤 연구개발센터 내
이가라시 다께시
 일본 2670056 치바켄 치바시 미도리쿠 오오노다이 1-1-1 쇼와 덴코 가부시카가이샤 연구개발센터 내
 (74) 대리인
이중희, 장수길

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 오세주

(54) 발명의 명칭 **전하 수송성 고분자 화합물 및 이것을 사용한 유기 전계 발광 소자**

(57) 요약

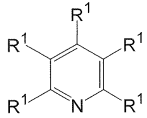
본 발명은 고발광 효율 및 고휘도가 얻어지는 전하 수송성 고분자 화합물을 제공하고, 이러한 전하 수송성 고분자 화합물을 유기 EL 소자의 유기층에 사용한 경우, 낮은 구동 전압을 갖는 유기 EL 소자를 제공하는 것이다. 본 발명의 전하 수송성 고분자 화합물은, 특정한 구조를 갖는 복수종의 중합성 화합물 중, 적어도 1종의 중합성 화합물로부터 유도되는 구성 단위를 포함하는 것을 특징으로 한다.

특허청구의 범위

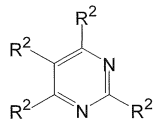
청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 중합성 화합물, 하기 화학식 2로 표시되는 중합성 화합물 및 하기 화학식 3으로 표시되는 중합성 화합물로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 중합성 화합물로부터 유도되는 구성 단위를 포함하는 것을 특징으로 하는 전하 수송성 고분자 화합물.

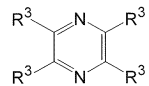
<화학식 1>



<화학식 2>



<화학식 3>



(식 중, R¹ 내지 R³ 모두 각각 독립적으로 수소 원자 또는 헤테로 원자를 환 구성 원자로서 가져도 되는 방향족기를 나타내되, 단 적어도 하나의 R¹, 적어도 하나의 R² 및 적어도 하나의 R³은 중합성 관능기를 갖는 치환기를 갖고, 헤테로 원자를 환 구성 원자로서 가져도 되는 방향족기를 나타냄)

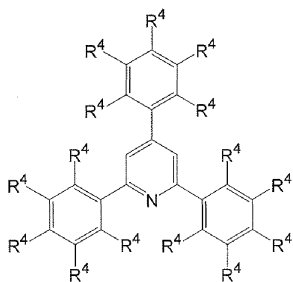
청구항 2

제1항에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 중합성 화합물이 하기 화학식 4로 표시되는 중합성 화합물이고,

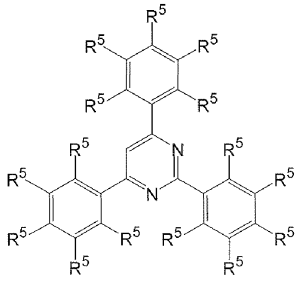
상기 화학식 2로 표시되는 중합성 화합물이 하기 화학식 5로 표시되는 중합성 화합물이고, 또한

상기 화학식 3으로 표시되는 중합성 화합물이 하기 화학식 6으로 표시되는 중합성 화합물인 것을 특징으로 하는 전하 수송성 고분자 화합물.

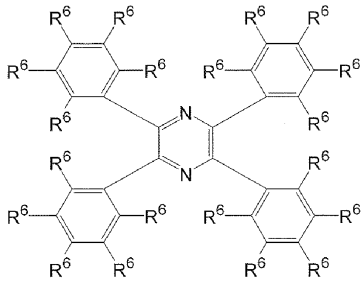
<화학식 4>



<화학식 5>



<화학식 6>



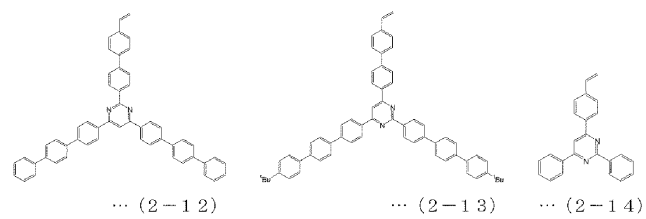
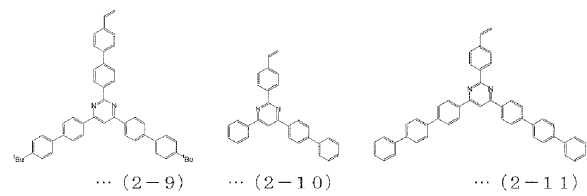
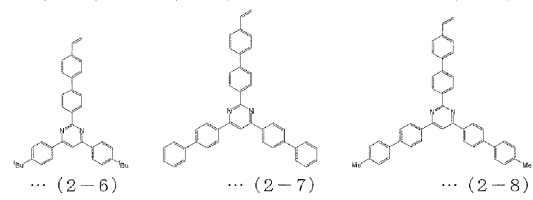
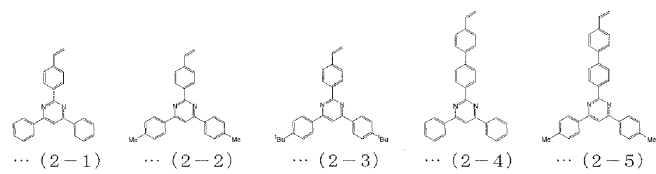
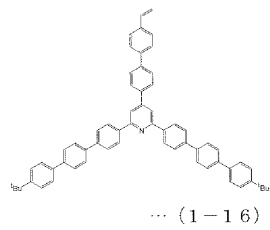
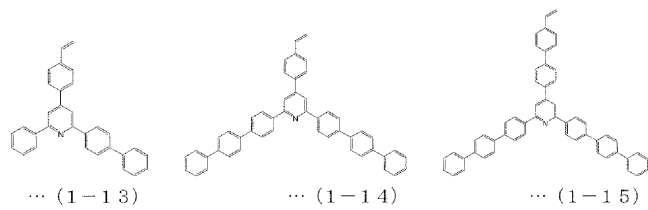
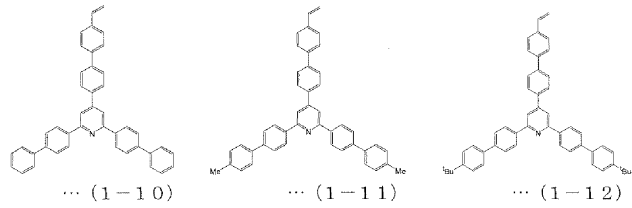
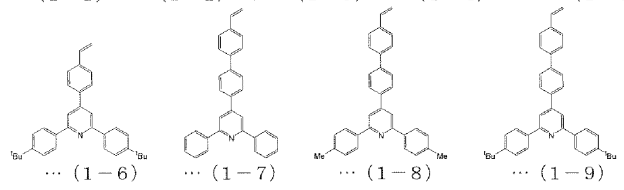
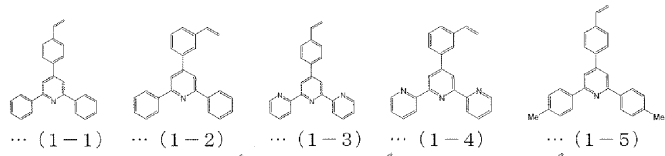
(식 중, R⁴ 내지 R⁶ 모두 각각 독립적으로 수소 원자, 할로겐 원자, 탄소 원자수 1 내지 12의 알킬기 또는 헤테로 원자를 환 구성 원자로서 가져도 되는 방향족기를 나타내되, 단 적어도 하나의 R⁴, 적어도 하나의 R⁵ 및 적어도 하나의 R⁶은 중합성 관능기를 갖는 치환기를 갖고, 헤테로 원자를 환 구성 원자로서 가져도 되는 방향족기를 나타냄)

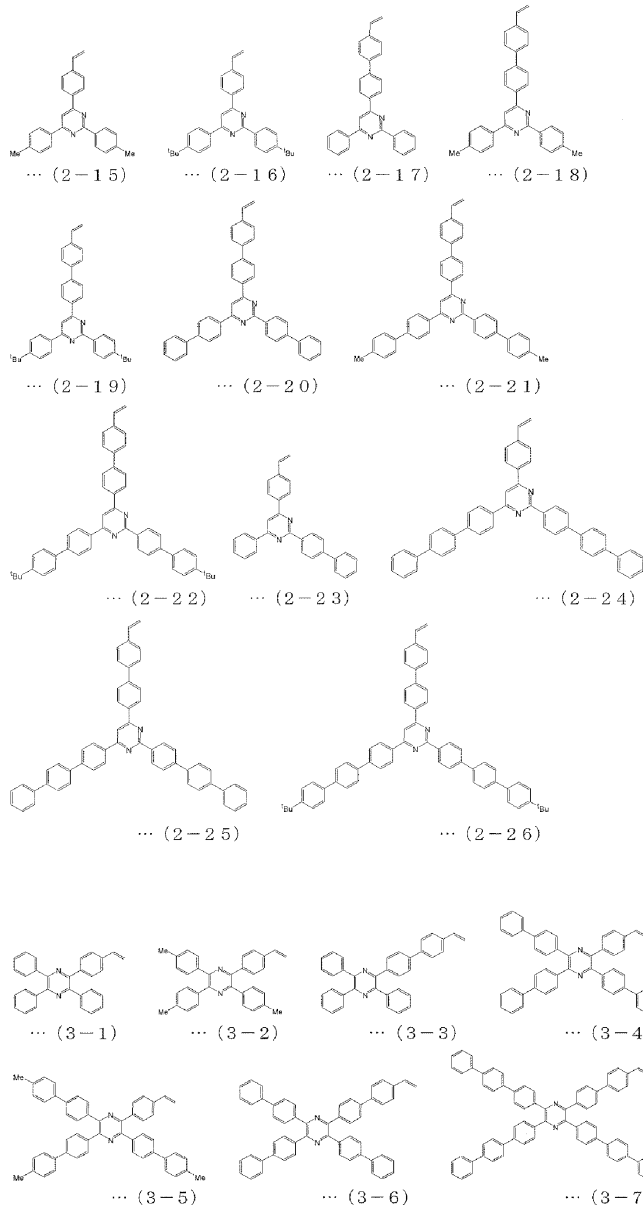
청구항 3

제1항에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 중합성 화합물이 하기 화학식 (1-1) 내지 (1-16) 중 어느 하나로 표시되는 중합성 화합물이고,

상기 화학식 2로 표시되는 중합성 화합물이 하기 화학식 (2-1) 내지 (2-26) 중 어느 하나로 표시되는 중합성 화합물이고, 또한

상기 화학식 3으로 표시되는 중합성 화합물이 하기 화학식 (3-1) 내지 (3-7) 중 어느 하나로 표시되는 중합성 화합물인 것을 특징으로 하는 전하 수송성 고분자 화합물.





(식 중, 「Me」는 메틸기를 나타내고, 「t-Bu」는 t-부틸기를 나타냄)

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 발광성의 중합성 화합물로부터 유도되는 구성 단위를 더 갖는 것을 특징으로 하는 전하 수송성 고분자 화합물.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 발광성의 중합성 화합물이 인광 발광성을 갖는 것을 특징으로 하는 전하 수송성 고분자 화합물.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 발광성의 중합성 화합물이, 중합성 관능기를 갖는 치환기를 갖는 전이 금속 착체인 것을 특징으로 하는 전하 수송성 고분자 화합물.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 전이 금속 착체가 이리듐 착체인 것을 특징으로 하는 전하 수송성 고분자 화합물.

청구항 8

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 정공 수송성의 중합성 화합물로부터 유도되는 단위를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전하 수송성 고분자 화합물.

청구항 9

양극과 음극 사이에 발광층을 구비하여 구성되는 유기 전계 발광 소자이며, 상기 발광층이 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 기재된 전하 수송성 고분자 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 피리딘환, 피리미딘환 및 피라진환으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 하나의 복소환을 함유하는 전하 수송성 고분자 화합물에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 유기 전계 발광 소자(이하 「유기 EL 소자」라고도 기재함)에 적절하게 사용되는 전하 수송성의 피리딘환, 피리미딘환 및 피라진환으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 하나의 복소환을 함유하는 전하 수송성 고분자 화합물에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 박막을 사용한 전계 발광(일렉트로 루미네센스) 소자, 즉 유기 EL 소자는, 통상, 기관 상에 양극, 음극 및 이들 양극간에 형성된 적어도 발광층을 포함하는 유기층을 갖는다. 유기층으로서는, 발광층 이외에도 정공 주입층(양극 버퍼층), 정공 수송층, 정공 저지층, 전자 수송층, 전자 주입층 등이 형성된다. 통상, 이들 층을 양극과 음극 사이에 적층함으로써 유기 EL 소자가 구성되어 있다.

[0003] 특허문헌 1에는, 인광 발광성의 유기 EL 소자에 사용되는 전하 수송 재료로서 피리딘환, 피라진환, 피리미딘환 또는 트리아진환을 골격으로 하고, 카르바졸틸기를 치환기로서 복수개 갖는 유기 화합물이 개시되어 있다. 이러한 유기 화합물은 중합하지 않고 사용되며, 정공 수송성과 전자 수송성의 성질을 겸비하고, 「전하 수송성」이라고 불리는 경우가 있다.

[0004] 또한 특허문헌 2에는, 인광 발광 재료와 이온 라디칼과 전하 수송 재료를 함유하여 이루어지는, 저전압에서 구동 가능한 유기 EL 소자용 조성물이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2006-188493호 공보
 (특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2007-100083호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그러나, 상기 특허문헌 1에 기재된 유기 화합물을 사용한 유기 EL 소자 및 상기 특허문헌 2에 기재된 유기 EL 소자용 조성물을 사용한 유기 EL 소자는, 발광 휘도 및 발광 효율의 점에서 개선의 여지가 인정된다.

[0007] 따라서, 본 발명은 고발광 효율 및 고휘도가 얻어지는 전하 수송성 고분자 화합물을 제공하고, 이러한 전하 수송성 고분자 화합물을 유기 EL 소자의 유기층에 사용한 경우, 낮은 구동 전압을 갖는 유기 EL 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

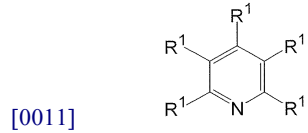
[0008] 본 발명자들은 상기 과제를 해결하기 위해 예의 연구한 결과, 전하 수송성 고분자 화합물이, 특정한 중합성 화합물로부터 유도되는 구성 단위를 포함함으로써, 유기 EL 소자의 유기층에 사용한 경우에, 낮은 구동 전압을 가

짐과 함께, 고발광 효율 및 고휘도를 갖는 것을 발견하고, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

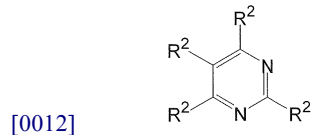
[0009] 즉, 본 발명은, 예를 들어 이하의 [1] 내지 [9]에 관한 것이다.

[0010] [1] 하기 화학식 1로 표시되는 중합성 화합물, 하기 화학식 2로 표시되는 중합성 화합물 및 하기 화학식 3으로 표시되는 중합성 화합물로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 중합성 화합물로부터 유도되는 구성 단위를 포함하는 것을 특징으로 하는 전하 수송성 고분자 화합물.

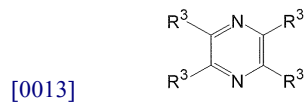
화학식 1



화학식 2



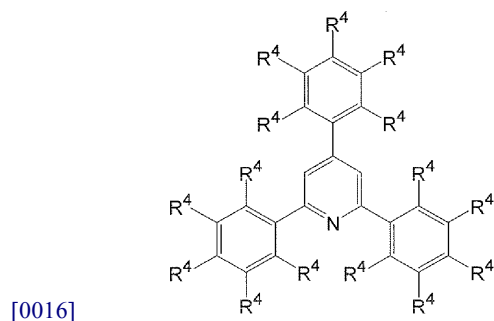
화학식 3



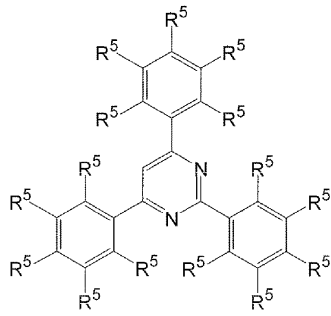
[0014] (식 중, R¹ 내지 R³ 모두 각각 독립적으로 수소 원자 또는 헤테로 원자를 환 구성 원자로서 가져도 되는 방향족기를 나타내되, 단 적어도 하나의 R¹, 적어도 하나의 R² 및 적어도 하나의 R³은 중합성 관능기를 갖는 치환기를 갖고, 헤테로 원자를 환 구성 원자로서 가져도 되는 방향족기를 나타낸다.)

[0015] [2] 상기 화학식 1로 표시되는 중합성 화합물이 하기 화학식 4로 표시되는 중합성 화합물이고, 상기 화학식 2로 표시되는 중합성 화합물이 하기 화학식 5로 표시되는 중합성 화합물이고, 또한 상기 화학식 3으로 표시되는 중합성 화합물이 하기 화학식 6으로 표시되는 중합성 화합물인 것을 특징으로 하는 [1]에 기재된 전하 수송성 고분자 화합물.

화학식 4

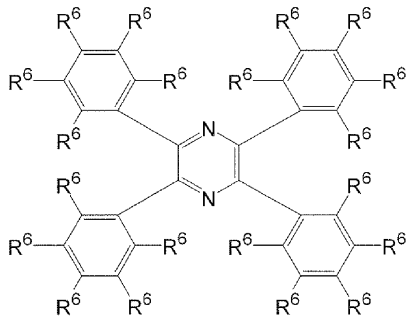


화학식 5



[0017]

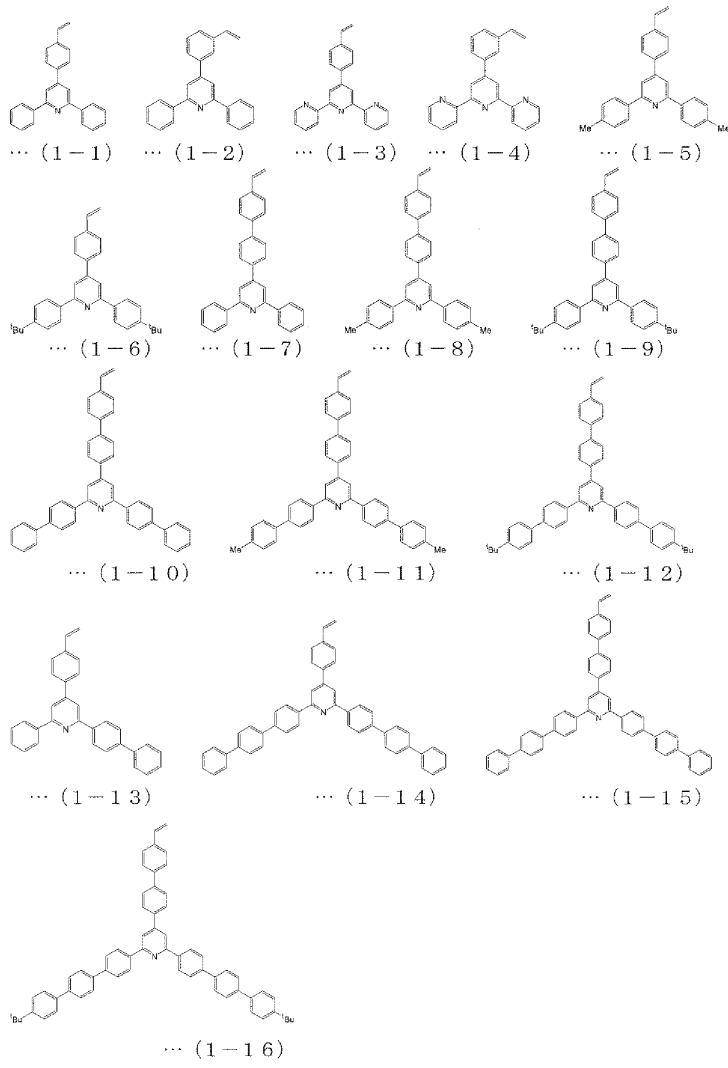
화학식 6



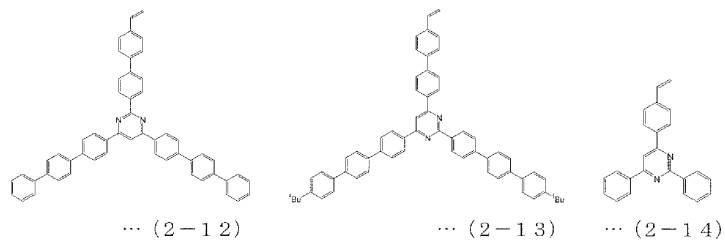
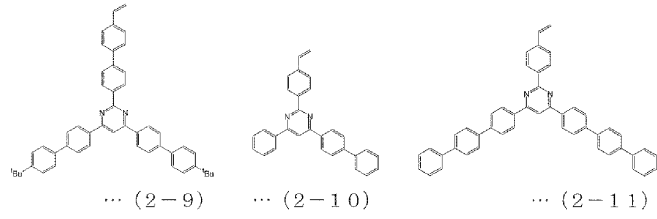
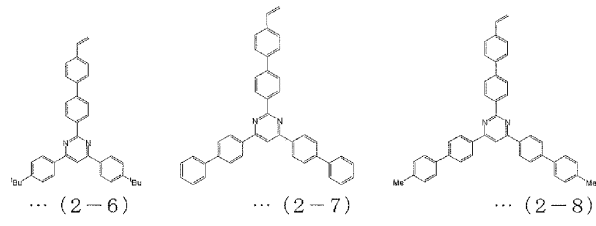
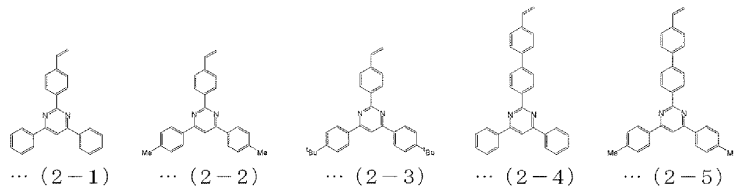
[0018]

[0019] (식 중, R^4 내지 R^6 모두 각각 독립적으로 수소 원자, 할로겐 원자, 탄소 원자수 1 내지 12의 알킬기 또는 헤테로 원자를 환 구성 원자로서 가져도 되는 방향족기를 나타내되, 단 적어도 하나의 R^4 , 적어도 하나의 R^5 및 적어도 하나의 R^6 은 중합성 관능기를 갖는 치환기를 갖고, 헤테로 원자를 환 구성 원자로서 가져도 되는 방향족기를 나타낸다.)

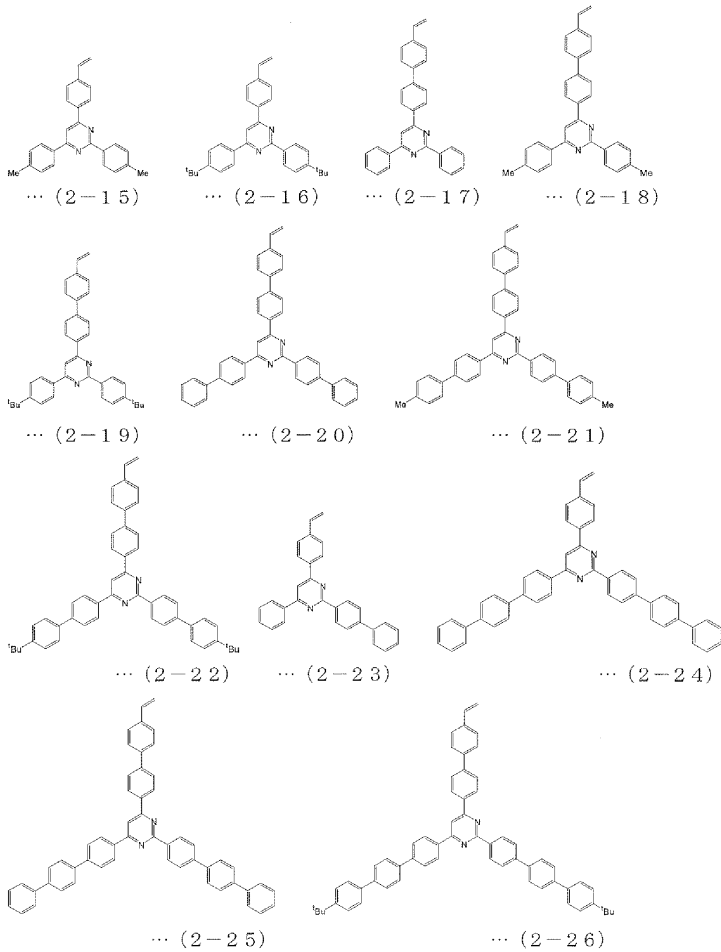
[0020] [3] 상기 화학식 4로 표시되는 중합성 화합물이 하기 화학식 (1-1) 내지 (1-16) 중 어느 하나로 표시되는 중합성 화합물이고, 상기 화학식 5로 표시되는 중합성 화합물이 하기 화학식 (2-1) 내지 (2-26) 중 어느 하나로 표시되는 중합성 화합물이고, 또한 상기 화학식 6으로 표시되는 중합성 화합물이 하기 화학식 (3-1) 내지 (3-7) 중 어느 하나로 표시되는 중합성 화합물인 것을 특징으로 하는 [2]에 기재된 전하 수송성 고분자 화합물.



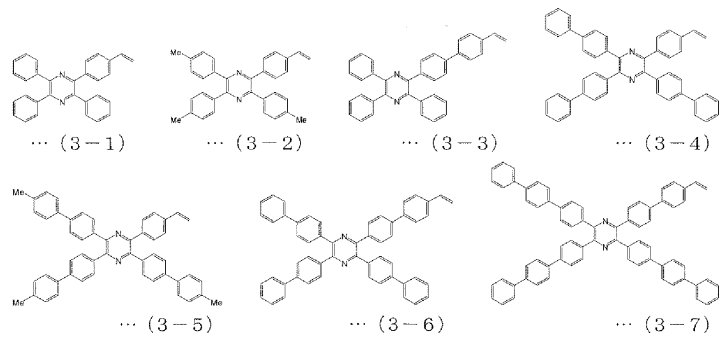
[0021]



[0022]



[0023]



[0024]

[0025] (식 중, 「Me」는 메틸기를 나타내고, 「t-Bu」는 t-부틸기를 나타낸다.)

[0026] [4] 발광성의 중합성 화합물로부터 유도되는 구성 단위를 더 갖는 것을 특징으로 하는 [1] 내지 [3] 중 어느 하나에 기재된 전하 수송성 고분자 화합물.

[0027] [5] 상기 발광성의 중합성 화합물이 인광 발광성을 갖는 것을 특징으로 하는 [4]에 기재된 전하 수송성 고분자 화합물.

[0028] [6] 상기 발광성의 중합성 화합물이, 중합성 관능기를 갖는 치환기를 갖는 전이 금속 착체인 것을 특징으로 하는 [5]에 기재된 전하 수송성 고분자 화합물.

[0029] [7] 상기 전이 금속 착체가 이리듐 착체인 것을 특징으로 하는 [6]에 기재된 전하 수송성 고분자 화합물.

[0030] [8] 정공 수송성의 중합성 화합물로부터 유도되는 단위를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 [1] 내지 [7] 중 어느 하나에 기재된 전하 수송성 고분자 화합물.

[0031] [9] 양극과 음극 사이에 발광층을 구비하여 구성되는 유기 전계 발광 소자이며, 상기 발광층이 [1] 내지 [8] 중

어느 하나에 기재된 전하 수송성 고분자 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

발명의 효과

[0032] 본 발명의 전하 수송성 고분자 화합물에 따르면, 낮은 구동 전압과 함께, 고발광 효율 및 고휘도를 갖는 유기 EL 소자가 얻어진다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은, 본 발명에 관한 유기 EL 소자의 예의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 이하, 본 발명에 대하여 상세하게 설명한다. 또한, 본 명세서에 있어서, 전자 수송성 및 정공 수송성을 합쳐 「전하 수송성」 또는 「캐리어 수송성」이라고도 한다.

[0035] <실시 형태 1>

[0036] 본 발명의 고분자 화합물 (I)(실시 형태 1)은, 상기 화학식 1 내지 3으로부터, 바람직하게는 상기 화학식 4 내지 6으로부터, 보다 바람직하게는 상기 화학식 (1-1) 내지 (3-7)로부터 선택되는 적어도 1종으로 표시되는 전하 수송성의 중합성 화합물로부터 유도되는 구성 단위를 포함하고, 상기 화학식 1 내지 3으로부터, 바람직하게는 상기 화학식 4 내지 6으로부터, 보다 바람직하게는 상기 화학식 (1-1) 내지 (3-7)로부터 선택되는 적어도 1종으로 표시되는 전하 수송성의 중합성 화합물을 중합하여 얻어진다.

[0037] 상기 화학식 1 내지 3 중, R¹ 내지 R³ 모두 수소 원자 또는 헤테로 원자를 환 구성 원자로서 가져도 되는 방향족기를 나타낸다. 단, 적어도 하나의 R¹, 적어도 하나의 R² 및 적어도 하나의 R³은 중합성 관능기를 갖는 치환기를 갖고, 헤테로 원자를 환 구성 원자로서 가져도 되는 방향족기를 나타낸다.

[0038] 상기 방향족기로서는, 예를 들어 페닐기, 비페닐릴기, 터페닐릴기, 피리딜기, 피리미딜기 등을 들 수 있다.

[0039] 상기 화학식 4 내지 6 중 R⁴ 내지 R⁶ 모두 각각 독립적으로 수소 원자, 할로젠 원자, 탄소 원자수 1 내지 12의 알킬기, 또는 헤테로 원자를 환 구성 원자로서 가져도 되는 방향족기를 나타낸다. 단, 적어도 하나의 R⁴, 적어도 하나의 R⁵ 및 적어도 하나의 R⁶은 중합성 관능기를 갖는 치환기를 갖고, 헤테로 원자를 환 구성 원자로서 가져도 되는 방향족기를 나타낸다.

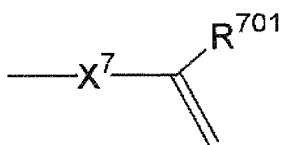
[0040] 상기 할로젠 원자로서는 불소 원자, 염소 원자, 브롬 원자, 요오드 원자를 들 수 있다.

[0041] 상기 탄소 원자수 1 내지 12의 알킬기로서는, 예를 들어 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, 이소부틸기, t-부틸기, 아밀기, 헥실기, 옥틸기, 데실기, 2-에틸헥실기, 도데실기 등을 들 수 있다.

[0042] 상기 화학식 4 내지 6에서의 상기 방향족기로서는, 예를 들어 페닐기, 비페닐릴기, 피리딜기, 피리미딜기 등을 들 수 있다.

[0043] 상기 중합성 관능기는, 라디칼 중합성, 양이온 중합성, 음이온 중합성, 부가 중합성 및 축합 중합성의 관능기 중 어느 것이어도 된다. 이들 중에서, 라디칼 중합성의 관능기는 중합체의 제조가 용이하기 때문에 바람직하다. 구체적으로는, 상기 중합성 관능기를 갖는 치환기로서는, 하기 화학식 7로 표시되는 치환기가 바람직하다.

화학식 7

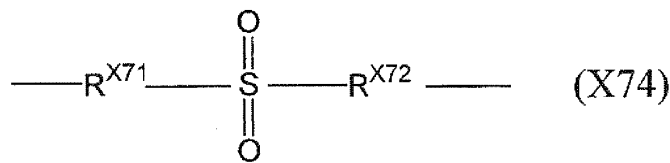
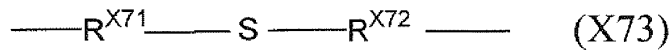
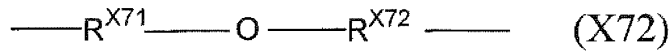
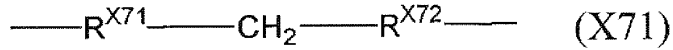


[0044]

[0045] 상기 식 7 중, R⁷⁰¹은 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 12의 알킬기를 나타낸다.

[0046] 상기 탄소 원자수 1 내지 12의 알킬기로서는, 예를 들어 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, 이소부틸기, t-부틸기, 아밀기, 헥실기, 옥틸기, 데실기, 2-에틸헥실기, 도데실기 등을 들 수 있다. 이들 중, 캐리어 수송능이 우수하기 때문에, R⁷⁰¹은 수소 원자인 것이 바람직하다.

[0047] 상기 화학식 7 중, X⁷은 단결합 또는 하기 화학식 (X71) 내지 (X74) 중 어느 하나로 표시되는 기를 나타낸다.



[0048]

[0049] 상기 식 중, R^{X71}은 단결합 또는 탄소 원자수 1 내지 12의 알킬렌기를 나타내고, R^{X72}는 단결합, 탄소 원자수 1 내지 12의 알킬렌기 또는 페닐렌기를 나타낸다.

[0050] 상기 탄소 원자수 1 내지 12의 알킬렌기로서는, 예를 들어 메틸렌기, 에틸렌기, 트리메틸렌기, 테트라에틸렌기, 옥타에틸렌기, 데카에틸렌기, 도데카에틸렌기 등을 들 수 있다.

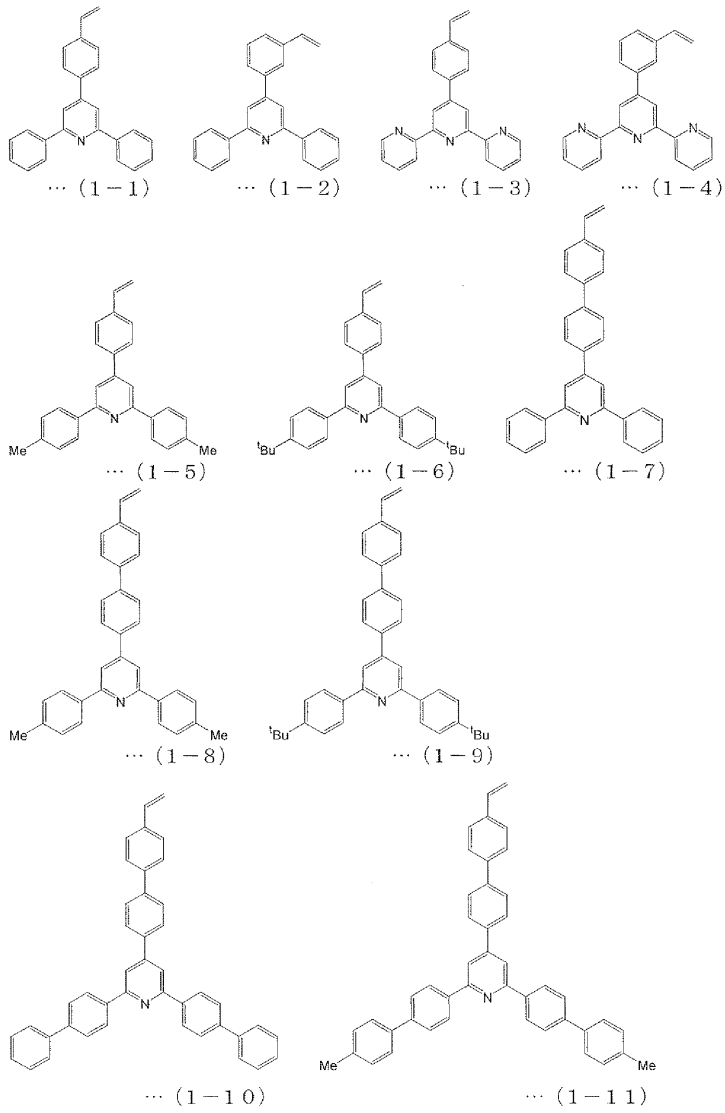
[0051] 또한, 상기 화학식 (X71) 내지 (X74)에 있어서, R^{X71}은 방향족기에 결합하고, R^{X72}는 비닐기에 결합하는 것이 바람직하다. 이러한 X⁷에 따르면, 낮은 구동 전압과 함께 고발광 효율 및 고휘도를 갖는 유기 EL 소자가 얻어진다. 이들 중에서, X⁷은 단결합 또는 탄소 원자수 1 내지 20의 알킬렌기인 것이 바람직하고, 단결합인 것이 보다 바람직하다. 이와 같이 X⁷에 헤테로 원자가 포함되어 있지 않으면, 보다 높은 발광 효율을 갖는 유기 EL 소자가 얻어진다.

[0052] 또한, 상기 화학식 1 내지 6 중 R¹ 내지 R⁶은, 중합성 관능기를 갖는 치환기 이외의 치환기를 가져도 된다. 이러한 치환기로서는, 시아노기, 아미노기, 탄소 원자수 1 내지 12의 알킬기 또는 탄소 원자수 1 내지 12의 알콕시기 등을 들 수 있다.

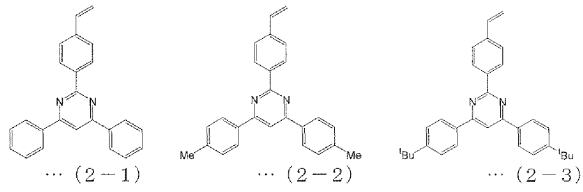
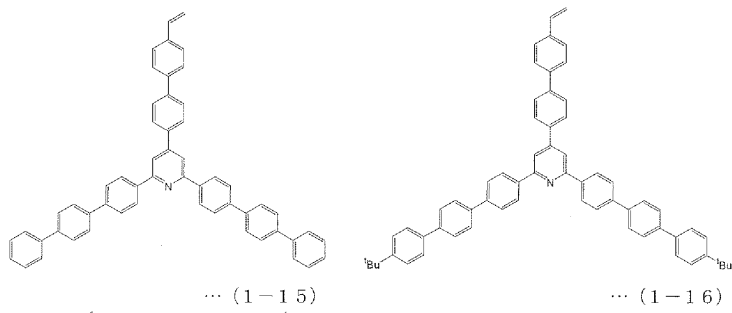
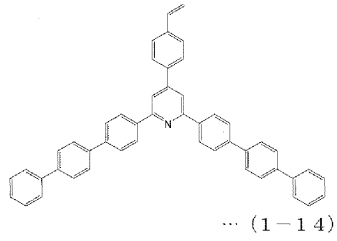
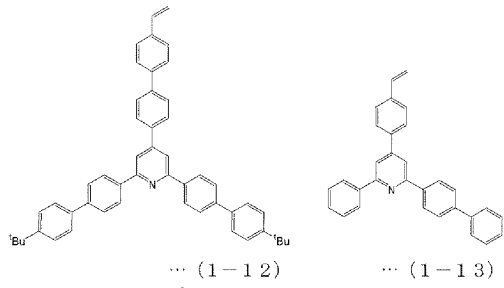
[0053] 상기 탄소 원자수 1 내지 12의 알킬기로서는, 예를 들어 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, 이소부틸기, t-부틸기, 아밀기, 헥실기, 옥틸기, 데실기, 2-에틸헥실기, 도데실기 등을 들 수 있다.

[0054] 상기 탄소 원자수 1 내지 12의 알콕시기로서는, 예를 들어 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 이소프로폭시기, 부톡시기, 이소부톡시기, t-부톡시기, 헥실옥시기, 2-에틸헥실옥시기, 데실옥시기, 도데실옥시기 등을 들 수 있다.

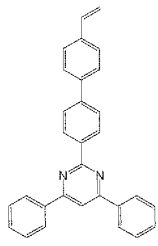
[0055] 상기 전하 수송성의 중합성 화합물로서는, 용해성 및 캐리어 수송능이 우수하기 때문에, 또한 그 합성이 용이하므로 상기 중합성 화합물의 구조가 대칭성을 갖기 때문에, 구체적으로는 하기 화학식 (1-1) 내지 (3-7)로 표시되는 중합성 화합물이 바람직하다. 또한, 하기 화학식 중, 「Me」는 메틸기를 나타내고, 「^tBu」는 t-부틸기를 나타낸다.



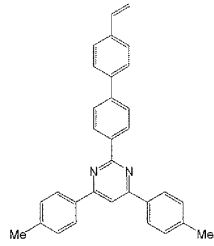
[0056]



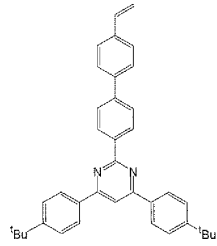
[0057]



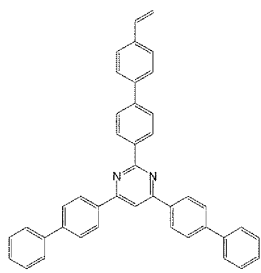
... (2-4)



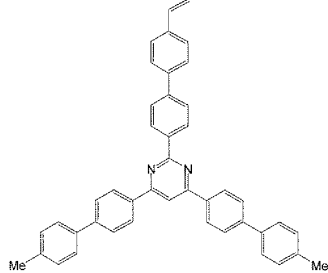
... (2-5)



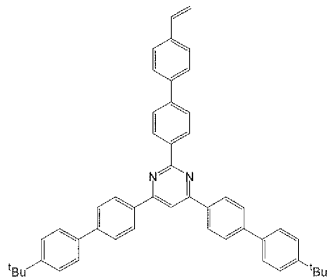
... (2-6)



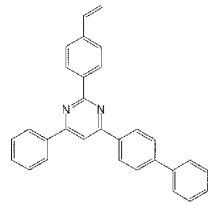
... (2-7)



... (2-8)

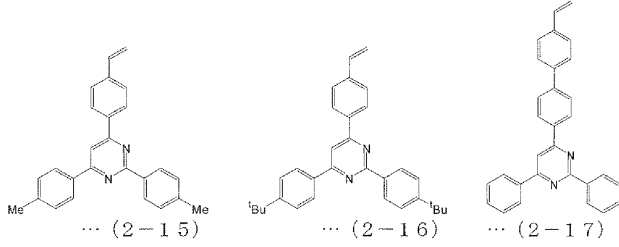
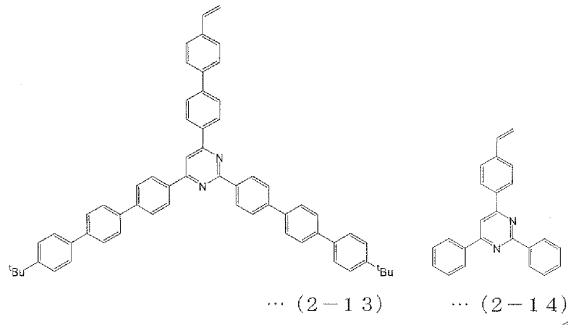
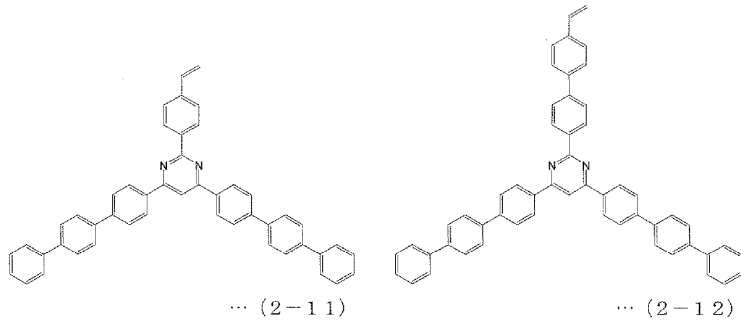


... (2-9)

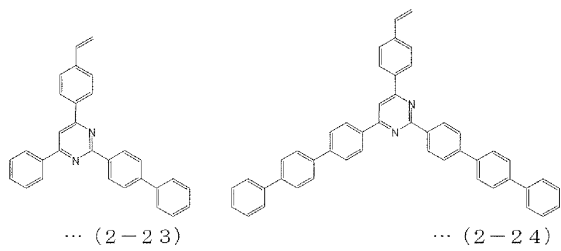
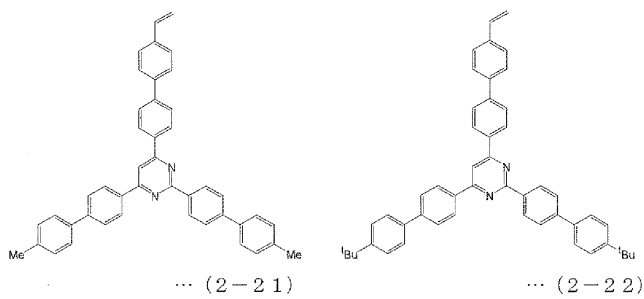
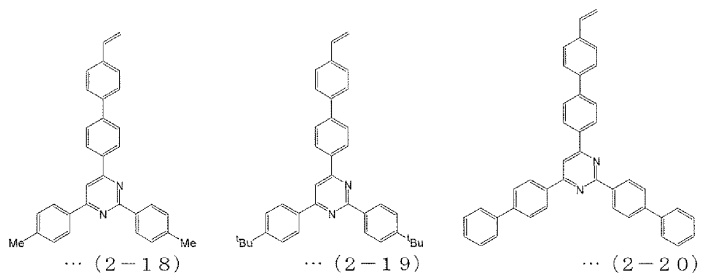


... (2-10)

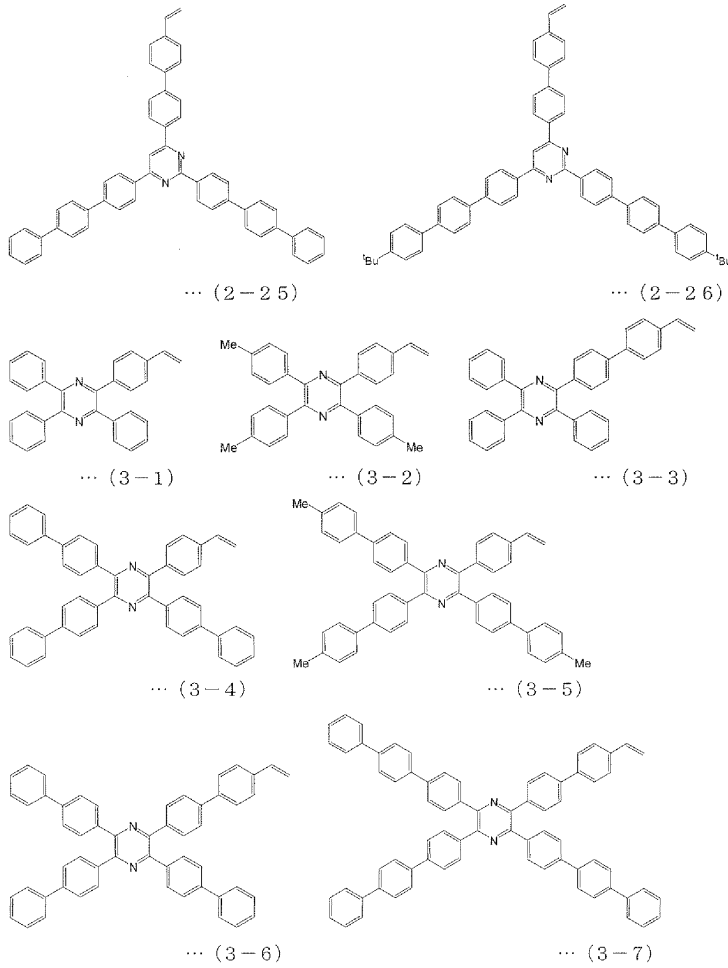
[0058]



[0059]



[0060]



[0061]

[0062]

상기 화학식 1 내지 3, 바람직하게는 상기 화학식 4 내지 6, 보다 바람직하게는 상기 화학식 (1-1) 내지 (3-7) 중 어느 하나로 표시되는 전하 수송성의 중합성 화합물은 1종 단독으로 사용하여도 되고, 2종 이상을 조합하여 사용하여도 된다.

[0063]

이러한 전하 수송성의 중합성 화합물은, 예를 들어 루이스산을 사용하여, 아세트페논 유도체와 브로모벤즈알데히드를 환화 반응시킨 후, 스즈키 커플링법에 의해 제조할 수 있다.

[0064]

고분자 화합물 (I)의 제조는, 상술한 중합성 화합물을 사용하여, 라디칼 중합, 양이온 중합, 음이온 중합 및 부가 중합 중 어느 것으로 행하여도 되지만, 라디칼 중합으로 행하는 것이 바람직하다.

[0065]

또한, 고분자 화합물 (I)을 제조할 때에는, 또한 다른 중합성 화합물을 사용하여도 된다. 다른 중합성 화합물로서는, 예를 들어 아크릴산 메틸, 메타크릴산 메틸 등의 (메트)아크릴산 알킬에스테르, 스티렌 및 그의 유도체 등의 캐리어 수송성을 갖지 않는 화합물을 들 수 있지만, 전혀 이것들에 제한되는 것이 아니다.

[0066]

고분자 화합물 (I)의 중량 평균 분자량은, 바람직하게는 1,000 내지 2,000,000이고, 보다 바람직하게는 5,000 내지 500,000인 것이 바람직하다. 중량 평균 분자량이 이 범위에 있으면, 고분자 화합물 (I)이 유기 용매에 가용이고, 균일한 박막을 얻을 수 있기 때문에 바람직하다. 여기에서, 중량 평균 분자량은, 겔 투과 크로마토그래피(GPC)법에 의해 테트라히드로푸란을 용매로 하여 40°C에서 측정되는 값이다.

[0067]

고분자 화합물 (I)의 톨루엔, 클로로포름 등의 유기 용매에 대한 용해성에 대해서는, 고분자 화합물 (I) 1질량부가, 바람직하게는 유기 용매 0.1 내지 200질량부의 양에 용해되고, 보다 바람직하게는 1 내지 50질량부의 양에 용해되는 것이 바람직하다. 용해성이 이 범위이면, 도포법에 의한 유기 EL 소자의 제작이 용이하기 때문에 바람직하다.

[0068]

<실시 형태 2>

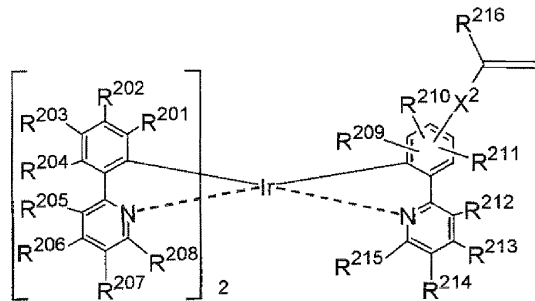
[0069]

본 발명의 고분자 화합물 (II)(실시 형태 2)는, 상기 화학식 1 내지 3으로부터, 바람직하게는 상기 화학식 4 내지 6으로부터, 보다 바람직하게는 상기 화학식 (1-1) 내지 (3-7)로부터 선택되는 적어도 1종으로 표시되는 전하

수송성의 중합성 화합물로부터 유도되는 구성 단위와 함께, 발광성의 중합성 화합물로부터 유도되는 구성 단위를 더 포함한다. 즉, 상기 화학식 1 내지 3으로부터, 바람직하게는 상기 화학식 4 내지 6으로부터, 보다 바람직하게는 상기 화학식 (1-1) 내지 (3-7)로부터 선택되는 적어도 1종으로 표시되는 전하 수송성의 중합성 화합물과 발광성의 중합성 화합물을 중합하여 얻어진다.

- [0070] 상기 화학식 1 내지 3으로부터, 바람직하게는 상기 화학식 4 내지 6으로부터, 보다 바람직하게는 상기 화학식 (1-1) 내지 (3-7)로부터 선택되는 적어도 1종으로 표시되는 전하 수송성의 중합성 화합물에 대해서는, 실시 형태 1에 사용되는 전하 수송성의 중합성 화합물과 동일한 의미이며, 바람직한 이유도 마찬가지이다.
- [0071] 상기 발광성의 중합성 화합물은, 인광 발광성을 갖는 것이 바람직하고, 중합성 관능기를 갖는 치환기를 갖는 전이 금속 착체인 것이 보다 바람직하고, 중합성 관능기를 갖는 치환기를 갖는 이리듐 착체인 것이 더욱 바람직하다.
- [0072] 이러한 이리듐 착체로서는, 하기 화학식 8 내지 10으로 표시되는 착체가 적절하게 사용된다. 이들 중합성 화합물은, 중합성의 관능기인 비닐기를 갖는다.

화학식 8

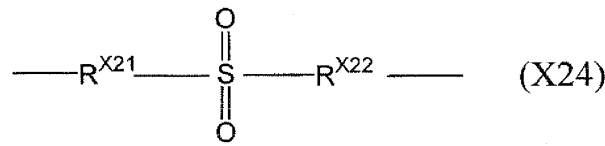
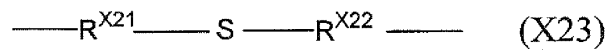
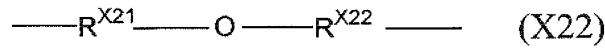


- [0073]
- [0074] 상기 식 8 중, R²⁰¹ 내지 R²¹⁵는 각각 독립적으로 수소 원자, 할로젠 원자, 시아노기, 탄소 원자수 1 내지 10의 알킬기, 탄소 원자수 6 내지 10의 아릴기, 탄소 원자수 1 내지 10의 알킬기에 의해 치환되어도 되는 아미노기, 탄소 원자수 1 내지 10의 알콕시기 및 실릴기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 원자 또는 치환기를 나타낸다.
- [0075] 상기 할로젠 원자로서는, 불소 원자, 염소 원자, 브롬 원자 및 요오드 원자를 들 수 있다.
- [0076] 상기 탄소 원자수 1 내지 10의 알킬기로서는, 예를 들어 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, 이소부틸기, t-부틸기, 아틸기, 헥실기, 옥틸기, 데실기 등을 들 수 있다.
- [0077] 상기 탄소 원자수 6 내지 10의 아릴기로서는, 예를 들어 페닐기, 톨릴기, 크실릴기, 메실릴기, 나프틸기 등을 들 수 있다.
- [0078] 상기 탄소 원자수 1 내지 10의 알킬기에 의해 치환되어도 되는 아미노기로서는, 예를 들어 아미노기, 디메틸아미노기, 디에틸아미노기, 디부틸아미노기 등을 들 수 있다.
- [0079] 상기 탄소 원자수 1 내지 10의 알콕시기로서는, 예를 들어 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 이소프로폭시기, 부톡시기, 이소부톡시기, t-부톡시기, 헥실옥시기, 2-에틸헥실옥시기, 데실옥시기 등을 들 수 있다.
- [0080] 상기 실릴기로서는, 예를 들어 트리메틸실릴기, 트리에틸실릴기, t-부틸디메틸실릴기, 트리메톡시실릴기 등을 들 수 있다.
- [0081] 이들 중에서 인광 발광 특성이 우수하기 때문에, R²⁰¹ 내지 R²¹⁵는 각각 독립적으로 수소 원자, 불소 원자, 시아노기, 메틸기, t-부틸기, 디메틸아미노기, 부톡시기 또는 2-에틸헥실옥시기인 것이 바람직하고, R²⁰²가 t-부틸기이고, R²⁰²를 제외한 R²⁰¹ 내지 R²¹⁵가 각각 수소 원자인 것이 보다 바람직하다.
- [0082] R²⁰¹ 내지 R²⁰⁴, R²⁰⁵ 내지 R²⁰⁸, R²⁰⁹ 내지 R²¹¹ 및 R²¹² 내지 R²¹⁵ 중, 환을 구성하는 2개의 탄소 원자를 개재하여 인

접하는 2개의 기는, 서로 결합하여 축합환을 형성하여도 된다.

[0083] R^{216} 은 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 12의 알킬기를 나타낸다. 상기 탄소 원자수 1 내지 12의 알킬기로서는, 상술한 알킬기를 들 수 있다. 이들 중에서 캐리어 수송능이 우수하기 때문에, R^{216} 은 수소 원자인 것이 바람직하다.

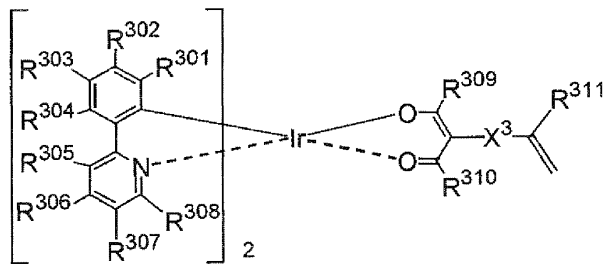
[0084] X^2 는 단결합 또는 하기 화학식 (X21) 내지 (X24) 중 어느 하나로 표시되는 기를 나타낸다.



[0085]

[0086] 식 중, R^{X21} 은 단결합 또는 탄소 원자수 1 내지 12의 알킬렌기를 나타내고, R^{X22} 는 단결합, 탄소 원자수 1 내지 12의 알킬렌기 또는 페닐렌기를 나타낸다. 또한, 상기 화학식 8에 있어서, R^{X21} 은 벤젠환에 결합하고, R^{X22} 는 비닐기에 결합하는 것이 바람직하다. X^2 에 헤테로 원자가 포함되어 있지 않으면, 보다 높은 발광 효율을 갖는 유기 EL 소자가 얻어진다.

화학식 9



[0087]

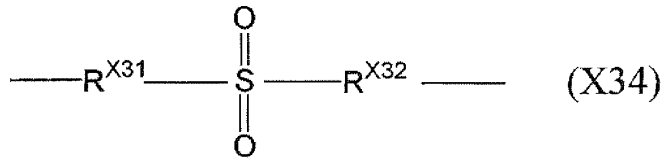
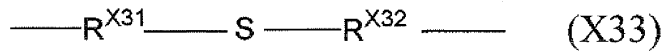
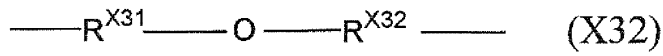
[0088] 상기 식 9 중, R^{301} 내지 R^{308} 은 각각 독립적으로 R^{201} 과 마찬가지로의 원자 또는 치환기를 나타낸다. R^{309} 내지 R^{310} 은 각각 독립적으로 R^{201} 과 마찬가지로의 원자 또는 치환기를 나타낸다(단, 할로겐 원자를 제외함).

[0089] 이들 중에서, 인광 발광 특성이 우수하기 때문에, R^{301} 내지 R^{310} 은 각각 독립적으로 수소 원자, 불소 원자, 시아노기, 메틸기, t-부틸기, 디메틸아미노기, 부톡시기, 2-에틸헥실옥시기인 것이 바람직하고, R^{302} 가 t-부틸기이고, R^{302} 를 제외한 R^{301} 내지 R^{310} 이 수소 원자인 것이 보다 바람직하다.

[0090] R^{301} 내지 R^{304} , R^{305} 내지 R^{308} 중, 환을 구성하는 2개의 탄소 원자를 개재하여 인접하는 2개의 기는, 서로 결합하여 축합환을 형성하여도 된다.

[0091] R^{311} 은 R^{216} 과 마찬가지로 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 12의 알킬기를 나타낸다. 상기 탄소 원자수 1 내지 12의 알킬기로서는, 상술한 알킬기를 들 수 있다. 이들 중에서, 캐리어 수송능이 우수하기 때문에, R^{311} 은 수소 원자인 것이 바람직하다.

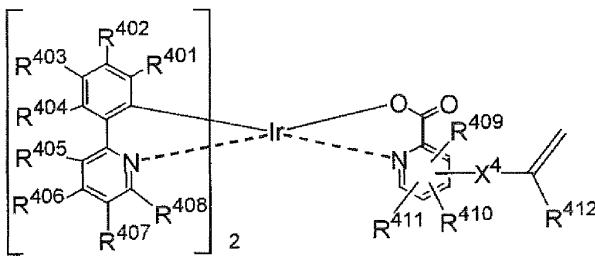
[0092] X^3 은 단결합 또는 하기 화학식 (X31) 내지 (X34) 중 어느 하나로 표시되는 기를 나타낸다.



[0093]

[0094] 식 중, R^{X31} 은 단결합 또는 탄소 원자수 1 내지 12의 알킬렌기를 나타내고, R^{X32} 는 단결합, 탄소 원자수 1 내지 12의 알킬렌기 또는 페닐렌기를 나타낸다. X^3 의 바람직한 형태 및 이유는 X^2 의 경우와 마찬가지로이다.

화학식 10



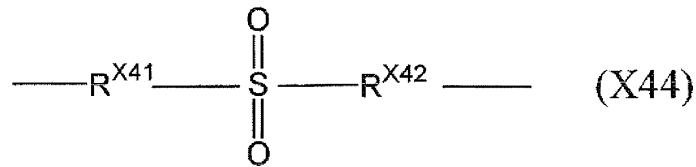
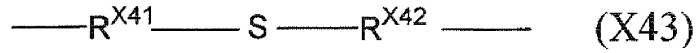
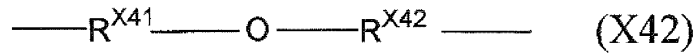
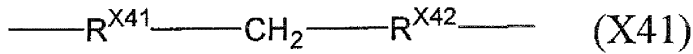
[0095]

[0096] 상기 식 10 중, R^{401} 내지 R^{411} 은 각각 독립적으로 R^{201} 과 마찬가지로의 원자 또는 치환기를 나타낸다. 이들 중에서, 인광 발광 특성이 우수하기 때문에, R^{401} 내지 R^{411} 이 각각 독립적으로 수소 원자, 불소 원자, 시아노기, 메틸기, t-부틸기, 디메틸아미노기, 부톡시기, 2-에틸헥실옥시기인 것이 바람직하고, R^{402} 가 t-부틸기이고, R^{402} 를 제외한 R^{401} 내지 R^{411} 이 수소 원자인 것이 보다 바람직하다.

[0097] R^{401} 내지 R^{404} , R^{405} 내지 R^{408} , R^{409} 내지 R^{411} 중, 환을 구성하는 2개의 탄소 원자를 개재하여 인접하는 2개의 기는, 서로 결합하여 축합환을 형성하여도 된다.

[0098] R^{412} 는 R^{216} 과 마찬가지로의 원자 또는 치환기를 나타내고, 바람직한 형태 및 그 이유도 R^{216} 의 경우와 마찬가지로이다.

[0099] X^4 는 단결합 또는 하기 화학식 (X41) 내지 (X44) 중 어느 하나로 표시되는 기를 나타낸다.

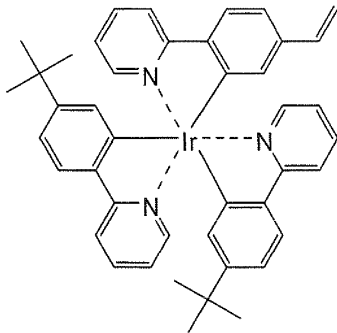


[0100]

[0101] 식 중, R^{X41} 은 단결합 또는 탄소 원자수 1 내지 12의 알킬렌기를 나타내고, R^{X42} 는 단결합, 탄소 원자수 1 내지 12의 알킬렌기 또는 페닐렌기를 나타낸다. X^4 의 바람직한 형태 및 이유는 X^2 의 경우와 마찬가지로이다.

[0102] 본 발명에 사용되는 중합성 인광 발광성 화합물로서는, 예를 들어 일본 특허 공개 제2003-119179호 공보, 일본 특허 공개 제2003-113246호 공보, 일본 특허 공개 제2003-206320호 공보, 일본 특허 공개 제2003-147021호 공보, 일본 특허 공개 제2003-171391호 공보, 일본 특허 공개 제2004-346312호 공보, 일본 특허 공개 제2006-008996호 공보, 일본 특허 공개 제2007-023269호 공보, 일본 특허 공개 제2007-084612호 공보 등에 기재된 화합물을 들 수 있지만, 전혀 이것들에 한정되지 않는다.

[0103] 상기 중합성 인광 발광성 화합물로서는, 보다 구체적으로는 하기의 화합물이 바람직하다.



[0104]

[0105] 상기 중합성 인광 발광성 화합물은, 1종 단독으로 사용하여도 되고, 2종 이상을 조합하여 사용하여도 된다.

[0106] 이러한 인광 발광성의 중합성 화합물은, 예를 들어 염화이리듐과 페닐피리딘 유도체를 반응시켜, 이리듐의 2핵 착체로 한 후, 중합성 관능기를 갖는 배위자(상기 화학식 8 내지 10 중 Ir의 우측에 배위되어 있는 배위자)를 반응시킴으로써 제조할 수 있다. 또한, 고분자 화합물 (II)를 제조할 때에 더 사용하여도 되는 다른 중합성 화합물은, 실시 형태 1에 기재한 것과 마찬가지로이다.

[0107] 고분자 화합물 (II)의 제조는, 상술한 중합성 화합물을 사용하여, 라디칼 중합, 양이온 중합, 음이온 중합 및 부가 중합 중 어느 것으로 행하여도 되지만, 바람직하게는 라디칼 중합으로 행하는 것이 바람직하다.

[0108] 고분자 화합물 (II)의 중량 평균 분자량은, 실시 형태 1과 마찬가지로이다. 고분자 화합물 (II)의 유기 용매에 대한 용해성은, 실시 형태 1과 마찬가지로이다.

[0109] 또한, 고분자 화합물 (II)에 있어서, 인광 발광성의 중합성 화합물로부터 유도되는 구성 단위수를 m 으로 하고, 전하 수송성의 중합성 화합물로부터 유도되는 구성 단위수를 n 으로 하였을 때(m, n 은 1 이상의 정수를 나타냄), 전체 구성 단위수에 대한 인광 발광성의 중합성 화합물로부터 유도되는 구조 단위수의 비율, 즉 $m/(m+n)$ 의 값은, 바람직하게는 0.001 내지 0.5의 범위에 있고, 보다 바람직하게는 0.001 내지 0.2의 범위에 있는 것이 바람직하다. $m/(m+n)$ 의 값이 이 범위에 있으면, 캐리어 이동도가 높고, 농도 소광의 영향이 작고, 높은 발광 효율

율의 유기 EL 소자가 얻어진다. 상기와 같은 고분자 화합물에서의 각 구성 단위의 비율은, ICP 원소 분석 및 ¹³C-NMR 측정에 의해 견적할 수 있다.

[0110] 또한, 상기 전하 수송성의 중합성 화합물 및 상기 인광 발광성의 중합성 화합물의 비율을 상기 범위 내에서 적절하게 조정하여 중합하면, 원하는 구조를 갖는 고분자 화합물 (II)가 얻어진다. 또한, 고분자 화합물 (II)는, 랜덤 공중합체, 블록 공중합체 및 교대 공중합체 중 어느 것이어도 된다.

[0111] <실시 형태 3>

[0112] 본 발명의 고분자 화합물 (III)(실시 형태 3)은, 상기 화학식 1 내지 3으로부터, 바람직하게는 상기 화학식 4 내지 6으로부터, 보다 바람직하게는 상기 화학식 (1-1) 내지 (3-7)로부터 선택되는 적어도 1종으로 표시되는 전하 수송성의 중합성 화합물로부터 유도되는 구성 단위와 발광성의 중합성 화합물로부터 유도되는 구성 단위와 함께, 정공 수송성의 중합성 화합물로부터 유도되는 단위를 더 포함하고, 상기 화학식 1 내지 3으로부터, 바람직하게는 상기 화학식 4 내지 6으로부터, 보다 바람직하게는 상기 화학식 (1-1) 내지 (3-7)로부터 선택되는 적어도 1종으로 표시되는 전하 수송성의 중합성 화합물과 발광성의 중합성 화합물과 정공 수송성의 중합성 화합물을 중합하여 얻어진다.

[0113] 상기 화학식 1 내지 3으로부터, 바람직하게는 상기 화학식 4 내지 6으로부터, 보다 바람직하게는 상기 화학식 (1-1) 내지 (3-7)로부터 선택되는 적어도 1종으로 표시되는 전하 수송성의 중합성 화합물과 발광성의 중합성 화합물에 대해서는, 실시 형태 1에 사용되는 전하 수송성의 중합성 화합물 및 실시 형태 2에 사용되는 발광성의 중합성 화합물과 동일한 의미이며, 바람직한 형태 및 그 이유에 대해서도 마찬가지로이다.

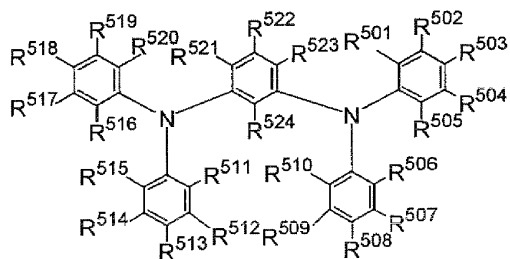
[0114] 상기 정공 수송성의 중합성 화합물로서는, 중합성 관능기를 갖는 치환기를 포함하는, 카르바졸 유도체 또는 트리아릴아민 유도체가 적합하다.

[0115] 이러한 카르바졸 유도체 및 트리아릴아민 유도체로서는, 중합성 관능기를 갖는 치환기를 포함하는, N,N'-디페닐-N,N'-(3-메틸페닐)-1,1'-비페닐-4,4'디아민(TPD), N,N,N',N'-테트라키스(3-메틸페닐)-1,1'-(3,3'-디메틸)비페닐-4,4'디아민(HMTPD), 4,4',4"-트리스(3-메틸페닐)페닐아미노)트리페닐아민(m-MTDATA), 4,4'-비스카르바졸릴비페닐(CBP), 4,4'-비스카르바졸릴-2,2'-디메틸비페닐(CDBP), 4,4',4"-트리스(카르바조일-9-일)트리페닐아민(TCTA) 등을 들 수 있다.

[0116] 상기 정공 수송성의 중합성 화합물은, 1종 단독으로 사용하여도 되고, 2종 이상을 조합하여 사용하여도 된다.

[0117] 또한, 하기 화학식 11 또는 12로 표시되는 정공 수송성의 중합성 화합물도 캐리어 수송능 및 광 물성이 우수하기 때문에 본 발명에 적합하다.

화학식 11



[0118]

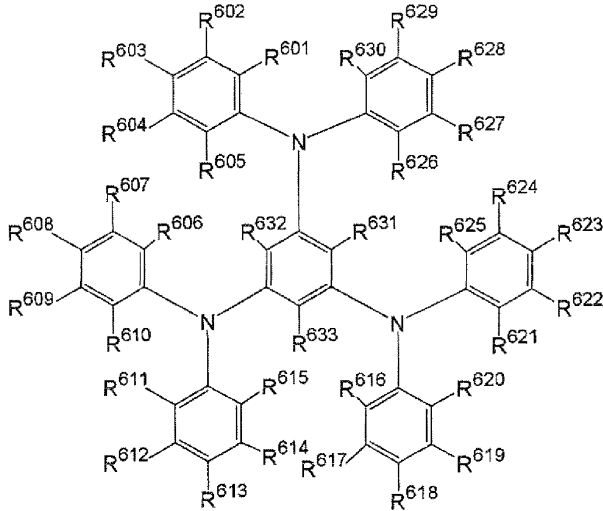
[0119] 상기 식 11 중, R⁵⁰¹ 내지 R⁵²⁴ 중 적어도 하나는 중합성 관능기를 갖는 치환기를 나타내고, 상기 중합성 관능기를 갖는 치환기가 아닌 R⁵⁰¹ 내지 R⁵²⁴는, 각각 독립적으로 수소 원자, 할로젠 원자, 시아노기, 탄소 원자수 1 내지 10의 알킬기, 탄소 원자수 6 내지 10의 아릴기, 탄소 원자수 1 내지 10의 알킬기에 의해 치환되어도 되는 아미노기, 탄소 원자수 1 내지 10의 알콕시기, 카르바졸기 및 실릴기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 원자 또는 치환기를 나타낸다.

[0120] 상기 원자 또는 치환기의 구체예로서는, 상술한 할로젠 원자의 구체예 또는 탄소 원자수 1 내지 10의 알킬기, 탄소 원자수 6 내지 10의 아릴기, 탄소 원자수 1 내지 10의 알킬기, 탄소 원자수 1 내지 10의 알콕시기의 구체

예와 마찬가지로이다. 상기 카르바졸기는 메틸기, 에틸기, t-부틸기, 메톡시기 등의 치환기를 가져도 된다.

[0121] R^{501} 내지 R^{505} , R^{506} 내지 R^{510} , R^{511} 내지 R^{515} , R^{516} 내지 R^{520} 및 R^{521} 내지 R^{523} 중, 환을 구성하는 2개의 탄소 원자를 개재하여 인접하는 2개의 기는, 서로 결합하여 축합환을 형성하여도 된다.

화학식 12



[0122]

[0123] 상기 식 12 중, R^{601} 내지 R^{633} 중 적어도 하나는 중합성 관능기를 갖는 치환기를 나타내고, 상기 중합성 관능기를 갖는 치환기가 아닌 R^{601} 내지 R^{633} 은, 각각 독립적으로 수소 원자, 할로젠 원자, 시아노기, 탄소 원자수 1 내지 10의 알킬기, 탄소 원자수 6 내지 10의 아릴기, 탄소 원자수 1 내지 10의 알킬기에 의해 치환되어도 되는 아미노기, 탄소 원자수 1 내지 10의 알콕시기 및 실릴기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 원자 또는 치환기를 나타낸다.

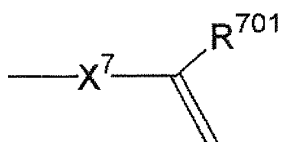
[0124] 상기 원자 또는 치환기의 구체예로서는, 상술한 할로젠 원자의 구체예 또는 탄소 원자수 1 내지 10의 알킬기, 탄소 원자수 6 내지 10의 아릴기, 탄소 원자수 1 내지 10의 알킬기, 탄소 원자수 1 내지 10의 알콕시기의 구체예와 마찬가지로이다.

[0125] R^{601} 내지 R^{605} , R^{606} 내지 R^{610} , R^{611} 내지 R^{615} , R^{616} 내지 R^{620} , R^{621} 내지 R^{625} , R^{626} 내지 R^{630} 중, 환을 구성하는 2개의 탄소 원자를 개재하여 인접하는 2개의 기는, 서로 결합하여 축합환을 형성하여도 된다.

[0126] 이들 중에서, 상기 화학식 11로 표시되는 중합성 화합물에서는, R^{501} 내지 R^{505} , R^{506} 내지 R^{510} , R^{511} 내지 R^{515} , R^{516} 내지 R^{520} 의 각각에 있어서, 적어도 하나는 수소 원자 이외의 상기 원자 또는 치환기인 것이 바람직하다. 또한, 이 경우, 중합성 관능기 혹은 상기 원자 또는 치환기가 아닌 R^{501} 내지 R^{524} 는 수소 원자이다. 또한, 상기 화학식 12로 표시되는 중합성 화합물에서는, R^{601} 내지 R^{605} , R^{606} 내지 R^{610} , R^{611} 내지 R^{615} , R^{616} 내지 R^{620} , R^{621} 내지 R^{625} , R^{626} 내지 R^{630} 의 각각에 있어서, 적어도 하나는 수소 원자 이외의 상기 원자 또는 치환기인 것이 바람직하다. 또한, 이 경우, 중합성 관능기 혹은 상기 원자 또는 치환기가 아닌 R^{601} 내지 R^{633} 은 수소 원자이다.

[0127] 상기 중합성 관능기를 갖는 치환기로서는, 하기 화학식 7로 표시되는 치환기가 바람직하다.

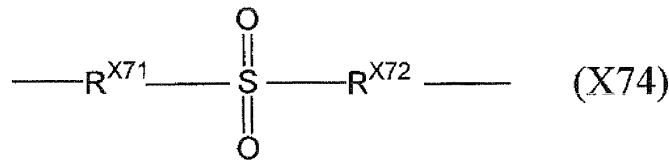
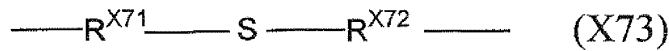
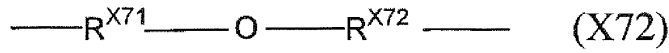
[0128] <화학식 7>



[0129]

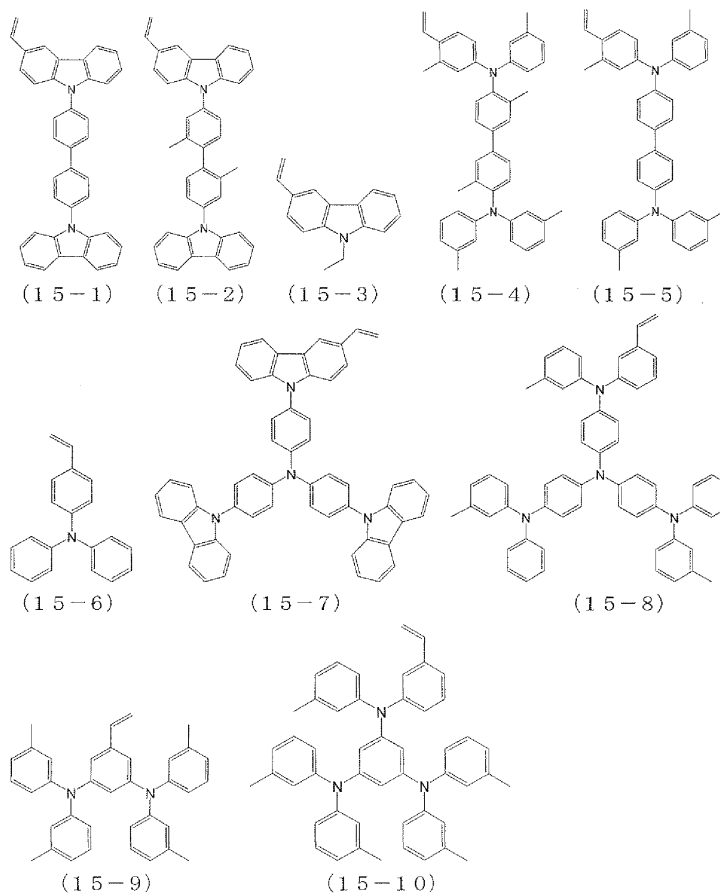
[0130] R⁷⁰¹은 수소 원자 또는 탄소 원자수 1 내지 12의 알킬기를 나타낸다. R⁷⁰¹의 바람직한 범위 및 그 이유는, 실시 형태 1에서 설명한 전하 수송성의 중합성 화합물의 경우와 마찬가지로이다.

[0131] 상기 화학식 7 중, X⁷은 단결합 또는 하기 화학식 (X71) 내지 (X74) 중 어느 하나로 표시되는 기를 나타낸다. X⁷의 바람직한 범위 및 이유는, 실시 형태 1에서 설명한 전하 수송성의 중합성 화합물의 경우와 마찬가지로이다.



[0132]

[0133] 상기 정공 수송성의 중합성 화합물로서는, 보다 구체적으로는, 하기 화학식 (15-1) 내지 (15-10)으로 표시되는 화합물을 들 수 있다.



[0134]

[0135] 상기 정공 수송성의 중합성 화합물은, 1종 단독으로 사용하여도 되고, 2종 이상을 조합하여 사용하여도 된다.

[0136]

상기 화학식 11로 표시되는 화합물은, 예를 들어 m-페닐렌디아민 유도체 및 할로겐화 아릴, 또는 디아릴아민 및 m-디브로모벤젠 유도체의 팔라듐 촉매 치환 반응에 의해 제조할 수 있다. 치환 반응의 구체적인 방법에 대해서는, 예를 들어 문헌 [Tetrahedron Letters, 1998년, 39권, 2367쪽] 등에 기재되어 있다. 또한, 상기 화학식

12로 표시되는 화합물은, 예를 들어 1,3,5-트리아미노벤젠 및 할로겐화 아릴, 또는 디아릴아민 및 1,3,5-트리할로겐화 벤젠의 팔라듐 촉매 치환 반응에 의해 제조할 수 있다. 치환 반응의 구체적인 방법에 대해서는, 예를 들어 문헌 [Tetrahedron Letters, 1998년, 39권, 2367쪽] 등에 기재되어 있다.

[0137] 또한, 고분자 화합물 (III)을 제조할 때에 더 사용하여도 되는 다른 중합성 화합물에 대해서도, 실시 형태 1의 더 사용하여도 되는 다른 중합성 화합물과 마찬가지로이다.

[0138] 고분자 화합물 (III)의 제조는, 상술한 중합성 화합물을 사용하여, 라디칼 중합, 양이온 중합, 음이온 중합 및 부가 중합 중 어느 것으로 행하여도 되지만, 라디칼 중합으로 행하는 것이 바람직하다.

[0139] 고분자 화합물 (III)의 중량 평균 분자량은, 실시 형태 1의 중량 평균 분자량과 마찬가지로이다. 또한, 고분자 화합물 (III)의 유기 용매에 대한 용해성은, 실시 형태 1의 경우와 마찬가지로이다.

[0140] 또한, 고분자 화합물 (III)에 있어서, 인광 발광성의 중합성 화합물로부터 유도되는 구성 단위수를 m 으로 하고, 캐리어 수송성의 중합성 화합물로부터 유도되는 구성 단위수를 n 으로 하였을 때(m, n 은 1 이상의 정수를 나타냄), 전체 구성 단위수에 대한 인광 발광성의 중합성 화합물로부터 유도되는 구조 단위수의 비율, 즉 $m/(m+n)$ 의 값은, 바람직하게는 0.001 내지 0.5의 범위에 있고, 보다 바람직하게는 0.001 내지 0.2의 범위에 있다. $m/(m+n)$ 의 값이 이 범위에 있으면, 캐리어 이동도가 높고, 농도 소광의 영향이 작고, 발광 효율이 높은 유기 EL 소자가 얻어진다.

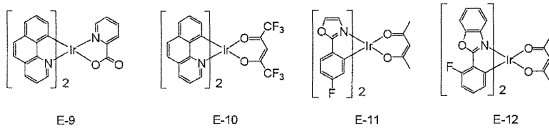
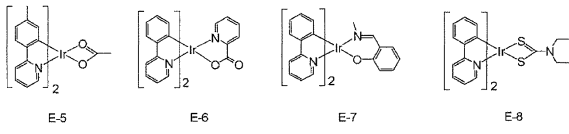
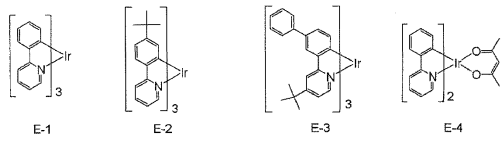
[0141] 또한, 고분자 화합물 (III)에 있어서, 정공 수송성의 중합성 화합물로부터 유도되는 구조 단위수를 x , 전하 수송성의 중합성 화합물로부터 유도되는 구조 단위수를 y 로 하면(x, y 는 1 이상의 정수를 나타냄), 상기 n 과의 사이에 $n=x+y$ 의 관계가 성립한다. 캐리어 수송성 화합물로부터 유도되는 구조 단위수에 대한, 정공 수송성의 중합성 화합물로부터 유도되는 구조 단위수의 비율 x/n , 및 전하 수송성의 중합성 화합물로부터 유도되는 구조 단위수의 비율 y/n 의 최적값은, 각 구조 단위의 전하 수송능, 농도 등에 의해 결정된다. 이 고분자 화합물 (III)만으로 유기 EL 소자의 발광층을 형성하는 경우, x/n 및 y/n 의 값은, 각각 바람직하게는 0.05 내지 0.95의 범위에 있고, 보다 바람직하게는 0.20 내지 0.80의 범위에 있는 것이 바람직하다. 여기에서, $x/n+y/n=1$ 이 성립한다. 또한, 상기와 같은 고분자 화합물에서의 각 구성 단위의 비율은, ICP 원소 분석 및 $^{13}\text{C-NMR}$ 측정에 의해 검출할 수 있다.

[0142] 또한, 상기 전하 수송성의 중합성 화합물, 상기 인광 발광성의 중합성 화합물 및 상기 정공 수송성의 중합성 화합물의 비율을 상기 범위 내에서 적절하게 조정하여 중합하면, 원하는 구조를 갖는 고분자 화합물 (III)이 얻어진다. 또한, 고분자 화합물 (III)은 랜덤 공중합체, 블록 공중합체 및 교대 공중합체 중 어느 것이어도 된다.

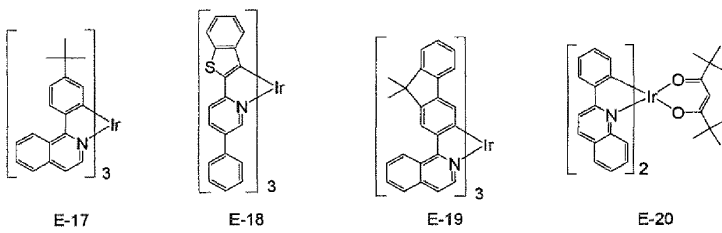
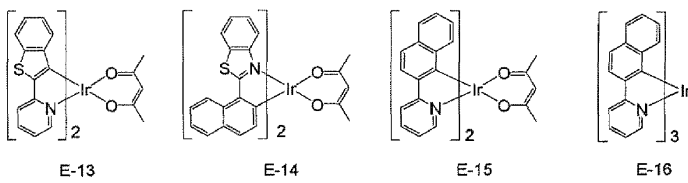
[0143] <실시 형태 4>

[0144] 본 발명의 유기 EL 소자(실시 형태 4)에서는, 양극과 음극 사이에, 상기 고분자 화합물 (I), 발광성의 화합물 및 정공 수송성의 중합성 화합물로부터 유도되는 구성 단위를 갖는 고분자 화합물 (I')를 포함하는 발광층이 한 층 구비되어 있다. 이 경우, 발광층은, 고분자 화합물 (I) 100질량부에 대하여, 상기 발광성의 화합물을 바람직하게는 0.1 내지 50질량부, 보다 바람직하게는 0.5 내지 30질량부의 양으로, 고분자 화합물 (I')를 바람직하게는 10 내지 200질량부, 보다 바람직하게는 50 내지 150질량부의 양으로 포함하는 것이 바람직하다. 이와 같이 고분자 화합물 (I), 발광성의 화합물 및 정공 수송성의 고분자 화합물 (I')로부터 발광층을 형성하면, 다른 유기 재료의 층을 형성하지 않는 경우라도, 높은 발광 효율을 갖는 유기 EL 소자를 제작할 수 있다.

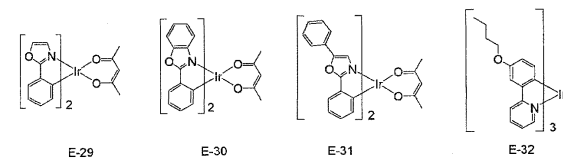
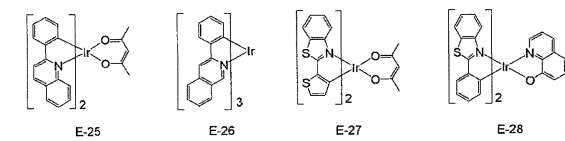
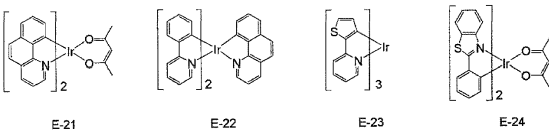
[0145] 상기 발광성의 화합물로서는, 인광 발광성의 화합물이 바람직하고, 이리듐 착체가 보다 바람직하다. 상기 이리듐 착체로서는, 구체적으로는 이하와 같은 착체 (E-1) 내지 (E-39)가 적합하다.



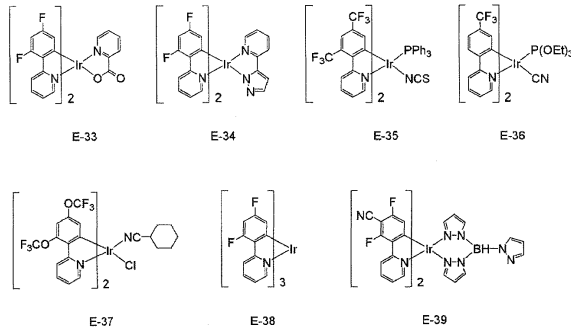
[0146]



[0147]



[0148]



[0149]

[0150]

[0151]

[0152]

[0153]

[0154]

[0155]

[0156]

[0157]

[0158]

상기 발광성의 화합물은, 1종 단독으로 사용하여도 되고, 2종 이상을 조합하여 사용하여도 된다.

고분자 화합물 (I')는, 정공 수송성의 중합성 화합물을 중합하여 얻어진다. 상기 정공 수송성의 중합성 화합물에 대해서는, 실시 형태 3에 사용되는 정공 수송성의 중합성 화합물과 동일한 의미이며, 바람직한 범위 및 그 이유에 대해서도 마찬가지이다.

고분자 화합물 (I')의 제조는, 상술한 중합성 화합물을 사용하여, 라디칼 중합, 양이온 중합, 음이온 중합 및 부가 중합 중 어느 것으로 행하여도 되지만, 바람직하게는 라디칼 중합으로 행하는 것이 바람직하다.

고분자 화합물 (I')의 중량 평균 분자량은, 통상 1,000 내지 2,000,000이고, 바람직하게는 5,000 내지 500,000인 것이 바람직하다. 중량 평균 분자량이 이 범위에 있으면, 고분자 화합물 (I')가 유기 용매에 가용이고, 균일한 박막을 얻을 수 있기 때문에 바람직하다. 여기에서, 중량 평균 분자량은, 겔 투과 크로마토그래피(GPC)법에 의해, 테트라히드로푸란을 용매로서, 40℃에서 측정되는 값이다. 또한, 고분자 화합물 (I')의 유기 용매에 대한 용해성은, 실시 형태 1과 마찬가지이다.

상술한 양극과 음극 사이에, 고분자 화합물 (I), 발광성의 화합물 및 고분자 화합물 (I')를 포함하는 발광층을 한층 구비하여 구성되는 유기 EL 소자의 제조에 있어서, 상기 발광층은, 기판 상에 설치된 양극 상에, 통상 이하와 같이 하여 형성된다. 우선, 고분자 화합물 (I), 발광성의 화합물 및 고분자 화합물 (I')를 용해한 용액을 제조한다. 상기 용액의 제조에 사용하는 용매로서는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 클로로포름, 염화메틸렌, 디클로로에탄 등의 염소계 용매, 테트라히드로푸란, 아니솔 등의 에테르계 용매, 톨루엔, 크실렌 등의 방향족 탄화수소계 용매, 아세톤, 메틸에틸케톤 등의 케톤계 용매, 아세트산 에틸, 아세트산 부틸, 에틸셀로솔브 아세테이트 등의 에스테르계 용매 등이 사용된다. 계속해서, 이와 같이 제조한 용액을 스핀 코팅법, 캐스팅법, 마이크로 그라비아 코팅법, 그라비아 코팅법, 바 코팅법, 롤 코팅법, 와이어 바 코팅법, 딥 코팅법, 스프레이 코팅법, 스크린 인쇄법, 플렉소 인쇄법, 오프셋 인쇄법, 잉크젯 프린트법 등의 습식 성막법 등에 의해 기판 상에 성막한다. 사용하는 화합물 및 성막 조건 등에 의존하지만, 예를 들어 스핀 코팅법이나 딥 코팅법의 경우에는, 상기 용액은, 고분자 화합물 (I) 100질량부에 대하여, 발광성의 화합물을 0.5 내지 30질량부의 양으로, 고분자 화합물 (I') 10 내지 200질량부의 양으로, 용매를 바람직하게는 1000 내지 20000질량부의 양으로 포함하는 것이 바람직하다.

이와 같이 하여 형성된 발광층 상에 음극을 설치하면, 실시 형태 4의 유기 EL 소자가 얻어진다.

또한, 실시 형태 4에 사용되는 기판으로서, 상기 발광 재료의 발광 파장에 대하여 투명한 절연성 기판이 적합하며, 구체적으로는 유리 외에 PET(폴리에틸렌테레프탈레이트), 폴리카보네이트 등의 투명 플라스틱 등이 사용된다.

또한, 실시 형태 4에 사용되는 양극 재료로서는, 예를 들어 ITO(산화인듐주석), 산화주석, 산화아연, 폴리티오펜, 폴리피롤, 폴리아닐린 등의 도전성 고분자등, 공지된 투명 도전 재료가 적절하게 사용된다. 이 투명 도전 재료에 의해 형성된 전극의 표면 저항은, 바람직하게는 1 내지 50Ω/□(옴/스퀘어)인 것이 바람직하다. 양극의 두께는 바람직하게는 50 내지 300nm인 것이 바람직하다.

또한, 실시 형태 4에 사용되는 음극 재료로서는, 예를 들어 Li, Na, K, Cs 등의 알칼리 금속; Mg, Ca, Ba 등의 알칼리 토금속; Al; MgAg 합금; AlLi, AlCa 등의 Al과 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속의 합금 등, 공지된 음극 재료가 적합하다. 음극의 두께는, 바람직하게는 10nm 내지 1μm, 보다 바람직하게는 50 내지 500nm인 것이 바람직하다. 알칼리 금속, 알칼리 토금속 등의 활성이 높은 금속을 사용하는 경우에는, 음극의 두께는, 바람직하게는 0.1 내지 100nm, 보다 바람직하게는 0.5 내지 50nm인 것이 바람직하다. 또한, 이 경우에는, 상기 음극 금속

을 보호하는 목적에서, 이 음극 상에 대기에 대하여 안정된 금속층이 적층된다. 상기 금속층을 형성하는 금속으로서, 예를 들어 Al, Ag, Au, Pt, Cu, Ni, Cr 등을 들 수 있다. 상기 금속층의 두께는, 바람직하게는 10nm 내지 1 μ m, 보다 바람직하게는 50 내지 500nm인 것이 바람직하다.

[0159] 또한, 상기 양극 재료의 성막 방법으로서, 예를 들어 전자 빔 증착법, 스퍼터링법, 화학 반응법, 코팅법 등이 이용되고, 상기 음극 재료의 성막 방법으로서, 예를 들어 저항 가열 증착법, 전자 빔 증착법, 스퍼터링법, 이온 플레이팅법 등이 이용된다.

[0160] <실시 형태 5>

[0161] 본 발명의 유기 EL 소자(실시 형태 5)에서는, 양극과 음극 사이에, 특정한 고분자 화합물 (II) 및 고분자 화합물 (I')를 포함하는 발광층이 한층 구비되어 있다. 이 경우, 발광층은, 고분자 화합물 (II) 100질량부에 대하여, 고분자 화합물 (I')를 바람직하게는 10 내지 200질량부, 보다 바람직하게는 50 내지 150질량부의 양으로 포함하는 것이 바람직하다. 이와 같이 전자 수송성 및 발광성을 겸비하는 고분자 화합물 (I) 및 정공 수송성의 고분자 화합물 (I')로 발광층을 형성하면, 다른 유기 재료의 층을 형성하지 않는 경우라도, 높은 발광 효율을 갖는 유기 EL 소자를 제작할 수 있다.

[0162] 상기 발광층은, 기관 상에 설치된 양극 상에, 통상 이하와 같이 하여 형성된다. 우선, 고분자 화합물 (II) 및 상기 정공 수송성의 화합물을 용해한 용액을 제조한다. 상기 용액의 제조에 사용하는 용매에 대해서는, 실시 형태 4의 경우와 마찬가지로이다. 제조한 용액의 성막 방법에 대해서는, 실시 형태 4의 경우와 마찬가지로이다. 사용하는 화합물 및 성막 조건 등에 의존하지만, 예를 들어 스핀 코팅법이나 딥 코팅법의 경우에는, 상기 용액은, 고분자 화합물 (II) 100질량부에 대하여, 고분자 화합물 (I')를 10 내지 200질량부의 양으로, 용매를 바람직하게는 1000 내지 20000질량부의 양으로 포함하는 것이 바람직하다.

[0163] 이와 같이 하여 형성된 발광층 상에 음극을 설치하면, 실시 형태 5의 유기 EL 소자가 얻어진다. 또한, 실시 형태 5에 사용되는 기관, 양극 재료, 음극 재료, 및 양극 재료 및 음극 재료의 성막 방법에 대해서는, 실시 형태 4의 경우와 마찬가지로이다.

[0164] <실시 형태 6>

[0165] 본 발명의 유기 EL 소자(실시 형태 6)에서는, 양극과 음극 사이에, 특정한 고분자 화합물 (III)을 포함하는 발광층이 한층 구비되어 있다. 전하 수송성, 인광 발광성 및 정공 수송성을 겸비하는 고분자 화합물 (III)을 사용하여 발광층을 형성하는 경우에는, 다른 유기 재료의 층을 형성하지 않는 경우라도, 높은 발광 효율을 갖는 유기 EL 소자를 제작할 수 있다. 또한, 실시 형태 6에서는, 고분자 화합물 (III)만으로 발광층을 구성할 수 있기 때문에, 제조 공정을 보다 간략화할 수 있는 이점도 있다.

[0166] 상기 발광층은, 기관 상에 설치된 양극 상에, 통상 이하와 같이 하여 형성된다. 우선, 고분자 화합물 (III)을 용해한 용액을 제조한다. 상기 용액의 제조에 사용하는 용매에 대해서는, 실시 형태 4의 경우와 마찬가지로이다. 제조한 용액의 성막 방법에 대해서는, 실시 형태 4의 경우와 마찬가지로이다. 사용하는 화합물 및 성막 조건 등에 의존하지만, 예를 들어 스핀 코팅법 또는 딥 코팅법의 경우에는, 상기 용액은, 고분자 화합물 (III) 100질량부에 대하여, 바람직하게는 용매를 1000 내지 20000질량부의 양으로 포함하는 것이 바람직하다. 이와 같이 하여 형성된 발광층 상에 음극을 설치하면, 실시 형태 6의 유기 EL 소자가 얻어진다.

[0167] 또한, 실시 형태 6에 사용되는 기관, 양극 재료, 음극 재료, 및 양극 재료 및 음극 재료의 성막 방법에 대해서는, 실시 형태 4의 경우와 마찬가지로이다.

[0168] <실시 형태 7>

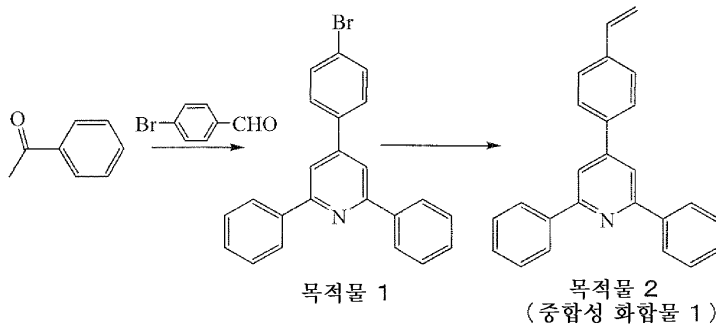
[0169] 본 발명에 관한 유기 EL 소자는, 양극과 음극 사이에, 실시 형태 4 내지 6에서 설명한 어느 하나의 발광층과 함께, 다른 유기층을 구비하여 구성되는 유기 EL 소자이어도 된다(실시 형태 7).

[0170] 다른 유기층으로서, 정공 수송층, 전하 수송층, 정공 블록층, 버퍼층 등을 들 수 있다. 이들 유기층을 형성함으로써, 발광 효율을 더 높일 수도 있다.

[0171] 본 발명에 관한 유기 EL 소자(실시 형태 7)의 구성의 일례를 도 1에 도시한다. 도 1에서는, 투명 기관(1) 상에 설치한 양극(2) 및 음극(6) 사이에, 정공 수송층(3), 실시 형태 4 내지 6에서 설명한 발광층(4) 및 전자 수송층(5)을 이 순서대로 형성하고 있다. 또한, 실시 형태 7에서는, 예를 들어 양극(2)과 음극(6) 사이에, 1) 정공 수송층/상기 발광층, 2) 상기 발광층/전자 수송층 중 어느 하나를 형성하여도 된다.

- [0172] 상기의 각 유기층은, 결합체로서 고분자 재료 등을 혼합하여 형성하여도 된다. 상기 고분자 재료로서는, 예를 들어 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리카르보네이트, 폴리에스테르, 폴리술폰, 폴리페닐렌옥시드 등을 들 수 있다.
- [0173] 또한, 상기 정공 수송층 및 전자 수송층에 사용되는 정공 수송성의 화합물 및 전자 수송성의 화합물은, 각각 단독으로 각 층을 형성하여도 되고, 기능이 상이한 재료를 혼합하여, 각 층을 형성하여도 된다.
- [0174] 상기 정공 수송층을 형성하는 정공 수송성의 화합물로서는, 예를 들어 TPD(N,N'-디메틸-N,N'-(3-메틸페닐)-1,1'-비페닐-4,4'-디아민); α -NPD(4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐); m-MTDATA(4,4',4"-트리스(3-메틸페닐페닐아미노)트리페닐아민) 등의 저분자 트리페닐아민 유도체; 폴리비닐카르바졸; 상기 트리페닐아민 유도체에 중합성 관능기를 도입하여 중합한 고분자 화합물; 폴리파라페닐렌비닐렌, 폴리디알킬플루오렌 등의 형광 발광성 고분자 화합물 등을 들 수 있다. 상기 고분자 화합물로서는, 예를 들어 일본 특허 공개 평8-157575호 공보에 개시되어 있는 트리페닐아민 골격의 고분자 화합물 등을 들 수 있다. 상기 정공 수송성의 화합물은, 1종 단독이어도 되고, 2종 이상을 혼합하여 사용하여도 되며, 상이한 정공 수송성의 화합물을 적층하여 사용하여도 된다. 정공 수송층의 두께는, 정공 수송층의 도전을 등에 의존하지만, 바람직하게는 1nm 내지 5 μ m, 보다 바람직하게는 5nm 내지 1 μ m, 특히 바람직하게는 10nm 내지 500nm이다.
- [0175] 상기 전자 수송층을 형성하는 전자 수송성의 화합물로서는, 예를 들어 Alq3(알루미늄트리스퀴놀리놀레이트) 등의 퀴놀리놀 유도체 금속 착체, 옥사디아졸 유도체, 트리아졸 유도체, 이미다졸 유도체, 트리아진 유도체, 트리아릴보란 유도체 등의 저분자 화합물; 상기의 저분자 화합물에 중합성 치환기를 도입하여 중합한 고분자 화합물을 들 수 있다. 상기 고분자 화합물로서는, 예를 들어 일본 특허 공개 평10-1665호 공보에 개시되어 있는 폴리PBD 등을 들 수 있다. 상기 전자 수송성의 화합물은, 1종 단독이어도 되고, 2종 이상을 혼합하여 사용하여도 되며, 상이한 전자 수송성의 화합물을 적층하여 사용하여도 된다. 전자 수송층의 두께는, 전자 수송층의 도전을 등에 의존하지만, 바람직하게는 1nm 내지 5 μ m, 보다 바람직하게는 5nm 내지 1 μ m, 특히 바람직하게는 10nm 내지 500nm이다.
- [0176] 또한, 상기 발광층의 음극측에 인접하여, 정공이 발광층을 통과하는 것을 억제하고, 발광층 내에서 정공과 전자를 효율적으로 재결합시키는 목적에서, 정공 블록층이 형성되어 있어도 된다. 상기 정공 블록층의 형성에는, 트리아졸 유도체, 옥사디아졸 유도체, 페난트롤린 유도체 등의 공지된 재료가 사용된다.
- [0177] 또한, 양극과 정공 수송층과의 사이, 또는 양극과 양극에 인접하여 적층되는 유기층과의 사이에, 정공 주입에 있어서 주입 장벽을 완화하기 위하여, 버퍼층이 형성되어 있어도 된다. 상기 버퍼층을 형성하기 위해서는, 구리 프탈로시아닌, 폴리에틸렌디옥시티오펜과 폴리스티렌술폰산과의 혼합물(PEDOT:PSS) 등의 공지된 재료가 사용된다.
- [0178] 또한, 음극과 전자 수송층과의 사이, 또는 음극과 음극에 인접하여 적층되는 유기층과의 사이에, 전자 주입 효율을 향상시키기 위하여, 두께 0.1 내지 10nm의 절연층이 형성되어 있어도 된다. 상기 절연층을 형성하기 위해서는, 불화리튬, 불화나트륨, 불화마그네슘, 산화마그네슘, 알루미늄 등의 공지된 재료가 사용된다.
- [0179] 상기의 정공 수송층 및 전자 수송층의 성막 방법으로서, 예를 들어 저항 가열 증착법, 전자 빔 증착법, 스퍼터링법 등의 건식 성막법 이외에, 스핀 코팅법, 캐스팅법, 마이크로 그라비아 코팅법, 그라비아 코팅법, 바 코팅법, 롤 코팅법, 와이어 바 코팅법, 딥 코팅법, 스프레이 코팅법, 스크린 인쇄법, 플렉소 인쇄법, 오프셋 인쇄법, 잉크젯 프린트법 등의 습식 성막법 등을 이용할 수 있다. 저분자 화합물의 경우에는, 건식 성막법이 적절하게 이용되고, 고분자 화합물의 경우에는, 습식 성막법이 적합하다.
- [0180] <용도>
- [0181] 본 발명에 관한 유기 EL 소자는, 공지된 방법으로, 매트릭스 방식 또는 세그먼트 방식에 의한 화소로서 화상 표시 장치에 적절하게 사용된다. 또한, 상기 유기 EL 소자는 화소를 형성하지 않으며, 면 발광 광원으로 적절하다.
- [0182] 본 발명에 관한 유기 EL 소자는, 구체적으로는 디스플레이, 백라이트, 전자 사진, 조명 광원, 기록 광원, 노광 광원, 판독 광원, 표시, 간판, 인테리어, 광통신 등에 적합하다.
- [0183] <실시예>
- [0184] 이하, 실시예에 기초하여 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 이들 실시예에 한정되는 것이 아니다. 또한, 합성한 화합물의 여러가지 물성을 측정할 측정법 및 측정에 사용한 장치 등을 이하에 나타낸다.

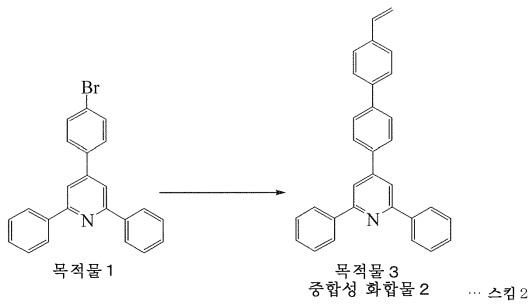
- [0185] (1) ¹H-NMR, ¹³C-NMR
- [0186] 닛본 덴시(JEOL)제 JNM EX270
- [0187] 270Mz, 용매: 중클로로포름
- [0188] (2) 겔 투과 크로마토그래피(GPC)(분자량 측정)
- [0189] 칼럼: Shodex KF-G+KF804L+KF802+KF801
- [0190] 용리액: 테트라히드로푸란(THF)
- [0191] 온도: 40℃
- [0192] 검출기: RI(Shodex RI-71)
- [0193] (3) ICP 원소 분석
- [0194] 시마즈 세이사쿠쇼제 ICPS8000
- [0195] [합성예 1] 중합성 화합물 1의 합성



… 스킵 1

- [0196]
- [0197] (1-1) 목적물 1의 합성
- [0198] 상기 스킵 1을 참조하면서 설명한다.
- [0199] 100mL 가지형 플라스크에 아세트페논 3.61g(30mmol), 4-브로모벤즈알데히드 2.78g(15mmol), 아세트산 암모늄 14.8g(192mmol), 아세트산 30mL를 넣고, 9시간 환류하에 교반하였다. 방냉 후, 석출된 고체를 여취하고, 이것을 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피에 걸고, 헥산:클로로포름=80:20으로 용출시켜, 목적물 1(수득량: 1.22g, 수율: 21몰%)을 얻었다.
- [0200] (1-2) 목적물 2(중합성 화합물 1)의 합성
- [0201] 상기 스킵 1을 참조하면서 설명한다.
- [0202] 100mL 2구 플라스크에 목적물 1 1.22g(3.15mmol), 비닐붕산디부틸에스테르 0.70g(3.78mmol), 탄산칼륨 4.35g(31.5mmol), 테트라부틸암모늄 브로마이드 0.61g(1.89mmol), 디-tert-부틸-크레졸 40mg, 톨루엔 25mL, 물 15mL를 넣고, 질소하에 1시간 환류 교반시켰다. 이 용액에 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) 128mg(0.112mmol)을 첨가하고, 질소하에 1시간 환류 교반시켰다. 방냉 후, 아세트산 에틸과 물을 첨가하고, 유기층을 물, 포화 식염수로 순차적으로 세정하였다. 유기층을 농축한 후, 잔사를 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피에 걸고, 헥산:클로로포름=70:30으로 용출시켜, 목적물 2(수득량: 0.64g, 수율: 61몰%)를 얻었다.

[0203] [합성에 2] 중합성 화합물 2의 합성



[0204]

[0205]

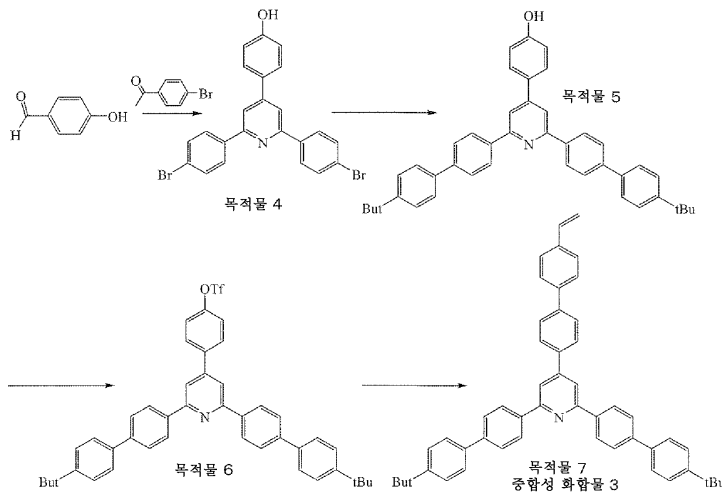
상기 스킴 2를 참조하면서 설명한다.

[0206]

100mL 2구 플라스크에 목적물 1 1.00g(2.60mmol), 스티릴붕산 0.46g(3.12mmol), 탄산칼륨 3.59g(26.0mmol), 테트라부틸암모늄 브로마이드 0.50g(1.56mmol), 디-tert-부틸-크레졸 30mg, 톨루엔 25mL, 물 15mL를 넣고, 질소하에 1시간 환류 교반시켰다. 이 용액에 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) 120mg(0.104mmol)을 첨가하고, 질소하에 1시간 환류 교반시켰다. 방냉 후, 아세트산 에틸과 물을 첨가하고, 유기층을 물, 포화 식염수로 순차적으로 세정하였다. 유기층을 농축한 후, 잔사를 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피에 걸고, 헥산:클로로포름 =65:35로 용출시켜, 목적물 3(수득량: 0.84g, 수율: 78mol%)을 얻었다.

[0207]

[합성에 3] 중합성 화합물 3의 합성



... 스킴 3

[0208]

[0209]

(3-1) 목적물 4의 합성

[0210]

상기 스킴 3을 참조하면서 설명한다.

[0211]

200mL 플라스크에 4'-브로모아세트페논 6.25g(31.40mmol), 4-히드록시벤즈알데히드 1.92g(15.72mmol), 아세트산 암모늄 15.5g(201.1mmol), 아세트산 40mL를 넣고, 환류하에 8시간 교반시켰다. 방냉 후, 석출한 고체를 여취하고, 소량의 메탄올로 세정하여, 목적물 4(수득량: 3.25g, 수율: 43mol%)를 얻었다.

[0212]

(3-2) 목적물 5의 합성

[0213]

상기 스킴 3을 참조하면서 설명한다.

[0214]

100mL 2구 플라스크에 목적물 4 3.24g(6.73mmol), 4-tert-부틸페닐붕산 2.64g(14.8mmol), 탄산칼륨 9.31g(67.33mmol), 테트라부틸암모늄 브로마이드 1.33g(4.00mmol), 톨루엔 30mL, 물 20mL를 넣고, 질소하에 1시간 환류 교반시켰다. 이 용액에 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) 347mg(0.40mmol)을 첨가하고, 질소하에 3시간 환류 교반시켰다. 방냉 후, 아세트산 에틸과 물을 첨가하고, 유기층을 물, 포화 식염수로 순차적으로 세정하였다. 유기층을 농축한 후, 잔사를 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피에 걸고, 클로로포름:아세트산 에틸

=98:2로 용출시켜, 목적물 5(수득량: 2.40g, 수율: 60몰%)를 얻었다.

[0215]

(3-3) 목적물 6의 합성

[0216]

상기 스킴 3을 참조하면서 설명한다.

[0217]

200mL 플라스크에 목적물 5 1.99g(3.39mmol), 피리딘 10mL를 넣고, 빙냉하에 트리플루오로메탄술포산 무수물 0.7mL(4.26mmol)를 적하하였다. 1시간 후, 반응액에 얼음을 적당량 넣고, 빙냉하에 6N 염산 20mL를 첨가하였다. 이것을 아세트산 에틸로 추출하고, 유기층을 물, 포화 식염수로 순차적으로 세정하였다. 유기층을 농축하고, 잔사를 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피에 걸고, 헥산:클로로포름=70:30으로 용출시켜, 목적물 6(수득량: 1.88g, 수율: 77몰%)을 얻었다.

[0218]

(3-4) 목적물 7(중합성 화합물 3)의 합성

[0219]

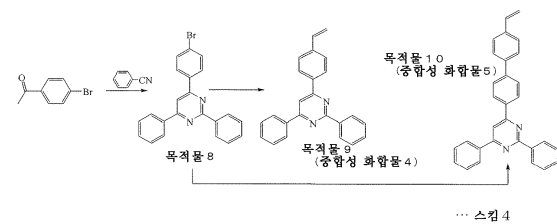
상기 스킴 3을 참조하면서 설명한다.

[0220]

100mL 2구 플라스크에 목적물 6 1.08g(1.50mmol), 스티릴붕산 0.27g (1.80mmol), 탄산칼륨 2.07g(15.0mmol), 테트라부틸암모늄 브로마이드 0.29g(0.90mmol), 디-tert-부틸-크레졸 30mg, 톨루엔 25mL, 물 15mL를 넣고, 질소하에 1시간 환류 교반시켰다. 이 용액에 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) 69mg(0.06mmol)을 첨가하고, 질소하에 1시간 환류 교반시켰다. 방냉 후, 아세트산 에틸과 물을 첨가하고, 유기층을 물, 포화 식염수로 순차적으로 세정하였다. 유기층을 농축한 후, 잔사를 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피에 걸고, 헥산:클로로포름 =65:35로 용출시켜, 목적물 7(수득량: 0.81g, 수율: 80몰%)을 얻었다.

[0221]

[합성에 4] 중합성 화합물 4의 합성



[0222]

(4-1) 목적물 8의 합성

[0223]

상기 스킴 4를 참조하면서 설명한다.

[0224]

100mL 가지형 플라스크에 트리플루오로메탄술포산 무수물 3.2g(11.4mmol), 벤조니트릴 2.17g(21mmol), 탈수 디클로로메탄 10mL를 넣고, 이 용액에 4'-브로모아세토폰 1.99g(10mmol)의 탈수 디클로로메탄 용액 10mL를 적하하였다. 실온에서 22시간 교반한 후, 포화 탄산수소나트륨 용액을 천천히 적하하고, 유기층을 물과 포화 식염수로 세정하였다. 유기층을 농축하고, 잔사를 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피에 걸고, 디클로로메탄:디에틸에테르=70:30으로 용출시켜, 목적물 8(수득량: 3.17g, 수율: 82몰%)을 얻었다.

[0226]

(4-2) 목적물 9(중합성 화합물 4)의 합성

[0227]

상기 스킴 4를 참조하면서 설명한다.

[0228]

100mL 2구 플라스크에 목적물 8 1.22g(3.15mmol), 비닐붕산디부틸에스테르 0.70g(3.78mmol), 탄산칼륨 4.35g(31.5mmol), 테트라부틸암모늄 브로마이드 0.61g(1.89mmol), 디-tert-부틸-크레졸 40mg, 톨루엔 25mL, 물 15mL를 넣고, 질소하에 1시간 환류 교반시켰다. 이 용액에 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) 128mg(0.112mmol)을 첨가하고, 질소하에 1시간 환류 교반시켰다. 방냉 후, 아세트산 에틸과 물을 첨가하고, 유기층을 물, 포화 식염수로 순차적으로 세정하였다. 유기층을 농축한 후, 잔사를 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피에 걸고, 헥산:클로로포름=65:35로 용출시켜, 목적물 9(수득량: 0.88g, 수율: 84몰%)를 얻었다.

[0229]

[합성에 5] 중합성 화합물 5의 합성

[0230]

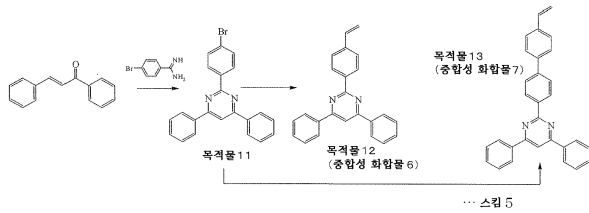
상기 스킴 4를 참조하면서 설명한다.

[0231]

100mL 2구 플라스크에 목적물 8 1.20g(3.10mmol), 스티릴붕산 0.55g (3.74mmol), 탄산칼륨 4.28g(31.0mmol), 테트라부틸암모늄 브로마이드 0.60g (1.87mmol), 디-tert-부틸-크레졸 40mg, 톨루엔 25mL, 물 15mL를 넣고, 질소하에 1시간 환류 교반시켰다. 이 용액에 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) 144mg (0.124mmol)을 첨가하

고, 질소하에 1시간 환류 교반시켰다. 방냉 후, 아세트산 에틸과 물을 첨가하고, 유기층을 물, 포화 식염수로 순차적으로 세정하였다. 유기층을 농축한 후, 잔사를 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피에 걸고, 헥산:클로로포름 =65:35로 용출시켜, 목적물 10(중합성 화합물 5)(수득량: 1.00g, 수율: 77몰%)을 얻었다.

[0232] [합성예 6] 중합성 화합물 6의 합성



[0233]

(6-1) 목적물 11의 합성

[0234]

상기 스킴 5를 참조하면서 설명한다.

[0235]

100mL 가지형 플라스크에 칼콘 4.17g(20mmol), 4-브로모벤즈아미딘 1.99g (10mmol), 에탄올 300mL를 넣고, 이 용액에 수산화칼륨 1.12g(20mmol)의 에탄올 용액 100mL를 적하하였다. 3시간 환류 교반시킨 후, 실온까지 냉각하고, 발생한 침전을 여취하고, 순수로 세정하였다. 이 조 생성물을 빙초산으로부터 재결정하여, 목적물 11(수득량: 3.29g, 수율: 85몰%)을 얻었다.

[0236]

(6-2) 목적물 12(중합성 화합물 6)의 합성

[0237]

상기 스킴 5를 참조하면서 설명한다.

[0238]

100mL 2구 플라스크에 목적물 11 1.94g(5mmol), 비닐붕산디부틸에스테르 1.10g(6mmol), 탄산칼륨 6.91g(50mmol), 테트라부틸암모늄 브로마이드 0.61g (3mmol), 디-tert-부틸-크레졸 50mg, 톨루엔 40mL, 물 25mL를 넣고, 질소하에 1시간 환류 교반시켰다. 이 용액에 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) 231mg(0.2mmol)을 첨가하고, 질소하에 1시간 환류 교반시켰다. 방냉 후, 아세트산 에틸과 물을 첨가하고, 유기층을 물, 포화 식염수로 순차적으로 세정하였다. 유기층을 농축한 후, 잔사를 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피에 걸고, 헥산:클로로포름=60:40으로 용출시켜, 목적물 12(수득량: 1.47g, 수율: 88몰%)를 얻었다.

[0239]

[합성예 7] 중합성 화합물 7의 합성

[0240]

상기 스킴 5를 참조하면서 설명한다.

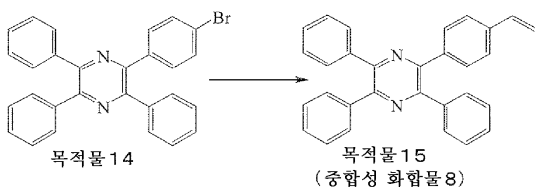
[0241]

100mL 2구 플라스크에 목적물 11 1.94g(5mmol), 스티릴붕산 0.89g(6mmol), 탄산칼륨 6.91g(50mmol), 테트라부틸암모늄 브로마이드 0.61g(3mmol), 디-tert-부틸-크레졸 50mg, 톨루엔 40mL, 물 25mL를 넣고, 질소하에 1시간 환류 교반시켰다. 이 용액에 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) 231mg(0.2mmol)을 첨가하고, 질소하에 1시간 환류 교반시켰다. 방냉 후, 아세트산 에틸과 물을 첨가하고, 유기층을 물, 포화 식염수로 순차적으로 세정하였다. 유기층을 농축한 후, 잔사를 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피에 걸고, 헥산:클로로포름=60:40으로 용출시켜, 목적물 13(중합성 화합물 7)(수득량: 1.66g, 수율: 81몰%)을 얻었다.

[0242]

[합성예 8] 중합성 화합물 8의 합성

[0243]



[0244]

상기 스킴 6을 참조하면서 설명한다.

[0245]

목적물 14를 일본 특허 공개 제2007-197426에 기재되어 있는 방법으로 합성하였다.

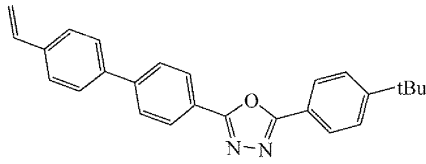
[0246]

100mL 2구 플라스크에 목적물 14 1.39g(3.00mmol), 비닐붕산디부틸에스테르 0.67g(3.60mmol), 탄산칼륨 4.15g(30.0mmol), 테트라부틸암모늄 브로마이드 0.58g (1.80mmol), 디-tert-부틸-크레졸 40mg, 톨루엔 25mL,

[0247]

진공 건조하여, 백색 고체로서 단독중합체 10(300mg)을 얻었다. 얻어진 공중합체의 분자량은 폴리스티렌 환산의 GPC 측정으로부터 중량 평균 분자량(Mw)이 67,000이었다.

화학식 16



[0265]

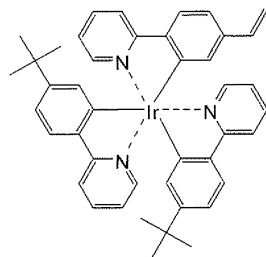
[0266]

[합성예 12] 공중합 중합체 1의 합성

[0267]

밀폐 용기에 중합성 화합물 1(300mg)과 하기 화학식으로 표시되는 발광성의 중합성 화합물 10(79mg)을 넣고, 탈수 톨루엔(8mL)을 첨가한 후, 라디칼 중합 개시제 V-601(와코 준야꾸 고교제)의 톨루엔 용액(0.1M, 100 μL)을 첨가하고, 동결 탈기 조작을 5회 반복하였다. 진공인 채로 밀폐하고, 60℃에서 60시간 교반하였다. 반응 후, 반응액을 아세톤(250mL) 중에 적하하여 침전을 발생시켰다. 또한, 톨루엔-아세톤에서의 재침전 정제를 2회 반복하여 정제한 후, 50℃에서 밤새 진공 건조하여, 옅은 황색의 고체로서 공중합 중합체 1(341mg)을 얻었다. 얻어진 공중합 중합체 1의 분자량은 폴리스티렌 환산의 GPC 측정으로부터 중량 평균 분자량(Mw)이 70,000이었다. 또한, NMR 측정에 의한 공중합 중합체 1의 공중합비는 중합성 화합물 1:중합성 화합물 10=91:9(몰비)로 견적되었다.

[0268]



...발광성의 중합성 화합물 10

[0269]

마찬가지로 하여 공중합 중합체 2 내지 9를 얻었다. 각 중합체의 중량 평균 분자량을 이하에 나타낸다.

[0270]

공중합 중합체 2(중합성 화합물 2와 10의 중합) (Mw) 68,000

[0271]

공중합 중합체 3(중합성 화합물 3과 10의 중합) (Mw) 71,000

[0272]

공중합 중합체 4(중합성 화합물 4와 10의 중합) (Mw) 82,000

[0273]

공중합 중합체 5(중합성 화합물 5와 10의 중합) (Mw) 59,000

[0274]

공중합 중합체 6(중합성 화합물 6과 10의 중합) (Mw) 58,000

[0275]

공중합 중합체 7(중합성 화합물 7과 10의 중합) (Mw) 63,000

[0276]

공중합 중합체 8(중합성 화합물 8과 10의 중합) (Mw) 64,000

[0277]

공중합 중합체 9(중합성 화합물 9와 10의 중합) (Mw) 67,000

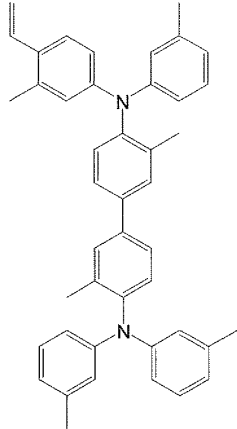
[0278]

[합성예 13] 공중합 중합체 10의 합성

[0279]

밀폐 용기에 중합성 화합물 1(150mg)과 발광성의 중합성 화합물 10(79mg)과 하기 화학식 (15-4)로 표시되는 중합성 화합물 15-4(269mg)를 넣고, 탈수 톨루엔(8mL)을 첨가한 후, 라디칼 중합 개시제 V-601(와코 준야꾸 고교제)의 톨루엔 용액(0.1M, 100 μL)을 첨가하고, 동결 탈기 조작을 5회 반복하였다. 진공인 채로 밀폐하고, 60℃에서 60시간 교반하였다. 반응 후, 반응액을 아세톤(250mL) 중에 적하하여 침전을 발생시켰다. 또한, 톨루엔-아세톤에서의 재침전 정제를 2회 반복하여 정제한 후, 50℃에서 밤새 진공 건조하여, 박황색의 고체로서 공중합 중합체 10(448mg)을 얻었다. 얻어진 공중합 중합체 10의 분자량은 폴리스티렌 환산의 GPC 측정으로부터 중량 평균 분자량(Mw)이 67,000이었다. 또한, NMR 측정에 의한 공중합 중합체 10의 공중합비는 중합성 화합물 1:중

합성 화합물 10:중합성 화합물 15-4=47:44:9(몰비)로 견적되었다.



... (15-4)

[0280]

[0281] 마찬가지로 하여 공중합 중합체 11 내지 18을 얻었다. 각 중합체의 중량 평균 분자량을 이하에 나타낸다.

[0282] 공중합 중합체 11(중합성 화합물 2와 10과 15-4의 중합) (Mw) 64,000

[0283] 공중합 중합체 12(중합성 화합물 3과 10과 15-4의 중합) (Mw) 70,000

[0284] 공중합 중합체 13(중합성 화합물 4와 10과 15-4의 중합) (Mw) 78,000

[0285] 공중합 중합체 14(중합성 화합물 5와 10과 15-4의 중합) (Mw) 62,000

[0286] 공중합 중합체 15(중합성 화합물 6과 10과 15-4의 중합) (Mw) 72,000

[0287] 공중합 중합체 16(중합성 화합물 7과 10과 15-4의 중합) (Mw) 69,000

[0288] 공중합 중합체 17(중합성 화합물 8과 10과 15-4의 중합) (Mw) 66,000

[0289] 공중합 중합체 18(중합성 화합물 9와 10과 15-4의 중합) (Mw) 66,000

[0290] [합성예 14] 공중합 중합체 19의 합성

[0291] 중합성 화합물 1 대신에 viPBD(315mg)를 사용한 것 이외는 합성예 12와 마찬가지로 공중합을 행하였다. 얻어진 공중합 중합체 19의 분자량은 폴리스티렌 환산의 GPC 측정으로부터 중량 평균 분자량(Mw)이 68,400이었다. 공중합 중합체 19의 공중합비는 viPBD:중합성 화합물 10=91:9(몰비)로 견적되었다.

[0292] [합성예 15] 공중합 중합체 20의 합성

[0293] 중합성 화합물 1 대신에 viPBD(157mg)를 사용한 것 이외는 합성예 13과 마찬가지로 행하였다. 얻어진 공중합 중합체 20의 분자량은 폴리스티렌 환산의 GPC 측정으로부터 중량 평균 분자량(Mw)이 56,000이었다. 공중합 중합체 20의 공중합비는 viPBD:중합성 화합물 10:중합성 화합물 15-4=47:44:9(몰비)로 견적되었다.

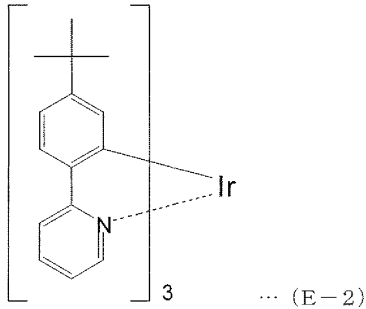
[0294] [실시예 1] 유기 EL 소자 1의 제작 및 그 발광 휘도 측정

[0295] 25mm×25mm의 유리 기판의 한쪽 면에, 양극이 되는 폭 4mm의 2개의 ITO(산화인듐주석) 전극이 스트라이프 형상으로 형성된 ITO를 갖는 기판(닛뽀 덴끼, Nippo Electric Co., LTD.)을 사용하여 유기 EL 소자 1을 제작하였다.

[0296] 처음에, 상기 ITO를 갖는 기판의 ITO(양극) 상에, 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)·폴리스티렌술폰산(바이엘사제, 상품명 「바이트론 P」)을 스핀 코팅법에 의해 회전수 3,500rpm, 도포 시간 40초의 조건에서 도포한 후, 진공 건조기에서 감압하에 60℃에서 2시간 건조를 행하여, 양극 버퍼층을 형성하였다. 얻어진 양극 버퍼층의 막 두께는 약 50nm이었다.

[0297] 이어서, 발광성의 화합물 및 캐리어 수송성의 화합물을 포함하는 층을 형성하기 위한 도포 용액을 제조하였다. 단독중합체 1(45mg)과, 4,4',4"-트리스(카르바졸-9-일)트리페닐아민(TCTA)(45mg)과 하기 화학식 (E-2)로 표시되는 이리듐 착체 E-2(10mg)를 톨루엔(와코 준야꾸 고교제, 특급)(2,910mg)에 용해하고, 얻어진 용액을 구멍 직경 0.2μm의 필터로 여과하여 도포 용액으로 하였다. 이어서, 양극 버퍼층 상에, 제조한 도포 용액을 스핀 코팅법에 의해, 회전수 3,000rpm, 도포 시간 30초의 조건에서 도포하고, 실온(25℃)에서 30분간 건조함으로써, 발광층

을 형성하였다. 얻어진 발광층의 막 두께는 약 100nm이었다.



[0298]

[0299]

다음에 발광층을 형성한 기판을 증착 장치 내에 적재하고, 세슘을 증착 속도 0.01nm/s로 2nm의 두께로 증착하고 (세슘원으로서의 사에스 게터즈사제의 알칼리 금속 디스펜서를 사용), 계속해서 음극으로서 알루미늄을 증착 속도 1nm/s로 250nm의 두께로 증착하였다. 세슘과 알루미늄의 층은, 양극의 연장 방향에 대하여 직교하는 2개의 폭 3mm의 스트라이프 형상으로 형성하고, 1매의 유리 기판 당, 세로 4mm×가로 3mm의 유기 EL 소자 1을 4개 제작하였다.

[0300]

(주)어드밴테스트사제의 프로그래머블 직류 전압/전류원 TR6143을 사용하여 상기 유기 EL 소자 1에 전압을 인가하여 발광시키고, 그 발광 휘도를 (주)답콘사제의 휘도계 BM-8을 사용하여 측정하였다. 그 결과 얻어진 발광 개시 전압, 최고 휘도 및 100cd/m² 점등시의 외부 양자 효율을 표 2에 나타낸다. 또한, 각 값은 1매의 기판에 형성된 4개의 유기 EL 소자 1의 평균값을 나타낸다.

[0301]

[실시에 2 내지 21] 유기 EL 소자 2 내지 21의 제작 및 그 발광 휘도 측정

[0302]

실시에 2 내지 21은, 표 1에 기재된 발광 재료 및 그 밖의 재료를 사용하여, 유기 EL 소자 1과 마찬가지로 하여 유기 EL 소자 2 내지 21을 제작하고, 발광 휘도를 측정하였다. 그 결과 얻어진 발광 개시 전압, 최고 휘도 및 100cd/m² 점등시의 외부 양자 효율을 표 2에 나타낸다.

[0303]

[비교예 1 내지 3] 유기 EL 소자 22 내지 24의 제작 및 그 발광 휘도 측정

[0304]

비교예 1 내지 3은, 표 1에 기재된 발광 재료 및 그 밖의 재료를 사용하여, 유기 EL 소자 1과 마찬가지로 하여 유기 EL 소자 22 내지 24를 제작하고, 발광 휘도를 측정하였다. 그 결과 얻어진 발광 개시 전압, 최고 휘도 및 100cd/m² 점등시의 외부 양자 효율을 표 2에 나타낸다.

표 1

	유기 EL 소자	발광 재료	그 밖의 재료
실시예 1	1	단독 중합체 1	TCTA, E-2
실시예 2	2	단독 중합체 2	TCTA, E-2
실시예 3	3	단독 중합체 3	TCTA, E-2
실시예 4	4	단독 중합체 4	TCTA, E-2
실시예 5	5	단독 중합체 5	TCTA, E-2
실시예 6	6	단독 중합체 6	TCTA, E-2
실시예 7	7	단독 중합체 7	TCTA, E-2
실시예 8	8	단독 중합체 8	TCTA, E-2
실시예 9	9	단독 중합체 9	TCTA, E-2
실시예 10	10	공중합 중합체 1	TCTA
실시예 11	11	공중합 중합체 2	TCTA
실시예 12	12	공중합 중합체 3	TCTA
실시예 13	13	공중합 중합체 4	TCTA
실시예 14	14	공중합 중합체 5	TCTA
실시예 15	15	공중합 중합체 6	TCTA
실시예 16	16	공중합 중합체 7	TCTA
실시예 17	17	공중합 중합체 8	TCTA
실시예 18	18	공중합 중합체 9	TCTA
실시예 19	19	공중합 중합체 10	-
실시예 20	20	공중합 중합체 11	-
실시예 21	21	공중합 중합체 12	-
실시예 22	22	공중합 중합체 13	-
실시예 23	23	공중합 중합체 14	-
실시예 24	24	공중합 중합체 15	-
실시예 25	25	공중합 중합체 16	-
실시예 26	26	공중합 중합체 17	-
실시예 27	27	공중합 중합체 18	-
비교예 1	28	단독 중합체 10	TCTA, E-2
비교예 2	29	공중합 중합체 19	TCTA
비교예 3	30	공중합 중합체 20	-

[0305]

표 2

	유기 EL 소자	발광 개시 전압 (V)	최고 휘도 (cd/m ²)	외부 양자 효율 (%)
실시예 1	1	2.5	64000	8.2
실시예 2	2	2.3	81000	7.6
실시예 3	3	2.9	58000	6.3
실시예 4	4	2.7	60000	6.9
실시예 5	5	2.7	61000	6.1
실시예 6	6	2.8	62000	6.6
실시예 7	7	2.7	59000	6.2
실시예 8	8	3.0	48000	6.5
실시예 9	9	3.1	44000	5.8
실시예 10	10	2.5	67000	8.8
실시예 11	11	2.4	90000	8.0
실시예 12	12	2.8	62000	6.3
실시예 13	13	2.9	59000	6.4
실시예 14	14	3.0	57000	5.1
실시예 15	15	2.8	60000	6.7
실시예 16	16	2.8	58000	6.6
실시예 17	17	3.2	50000	6.3
실시예 18	18	3.1	50000	6.6
실시예 19	19	2.5	100000	9.1
실시예 20	20	2.4	105000	9.2
실시예 21	21	3.2	70000	6.7
실시예 22	22	2.8	55000	5.7
실시예 23	23	2.9	56000	5.1
실시예 24	24	2.9	56000	6.0
실시예 25	25	2.8	53000	5.9
실시예 26	26	3.1	49000	6.0
실시예 27	27	3.3	47000	5.6
비교예 1	28	2.8	18000	4.0
비교예 2	29	3.0	21000	4.1
비교예 3	30	2.9	19000	3.7

[0306]

[0307]

표 2로부터, 전자 수송 부위에 viPBD를 사용한 유기 EL 소자 22 내지 24(비교예 1 내지 3)와 비교하여, 전자 수송 부위에 본 발명의 고분자 화합물을 사용한 유기 EL 소자 1 내지 21(실시예 1 내지 21)은, 최고 휘도가 높고, 외부 양자 효율이 좋은 것을 알 수 있다.

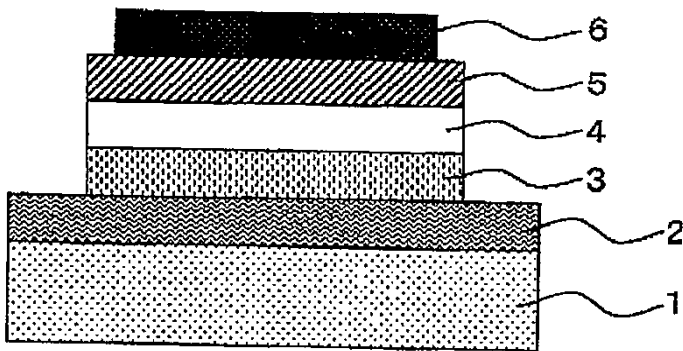
부호의 설명

[0308]

- 1: 유리 기판
- 2: 양극
- 3: 정공 수송층
- 4: 발광층
- 5: 전자 수송층
- 6: 음극

도면

도면1



专利名称(译)	标题：电荷传输聚合物化合物和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR101224758B1	公开(公告)日	2013-01-21
申请号	KR1020107026214	申请日	2009-04-23
[标]申请(专利权)人(译)	昭和电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	昭和电工有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昭和电工有限公司		
[标]发明人	KATOH TSUYOSHI 가토오쓰요시 IGARASHI TAKESHI 이가라시다게시		
发明人	가토오쓰요시 이가라시다게시		
IPC分类号	C09K11/06 C09K C08F H01L C08F12/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0059 H01L51/0067 H01L51/0085 H01L51/5048 H01L51/0043 H01L51/004 H01L51/5016 C08F12/26 C08F12/32 C09D125/18		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL LEE, JUNG HEE		
优先权	2008113905 2008-04-24 JP		
其他公开文献	KR1020100133503A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[目的]本发明提供一种能够提供高发光效率和高亮度的电荷输送性高分子化合物，并且当这种电荷输送性高分子化合物用于有机层时，具有低的有机EL元件。驱动电压。[解决方法]本发明的电荷输送性高分子化合物的特征在于，含有来自至少一种具有特定结构的多种聚合性化合物的聚合性化合物的构成单元。

