(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
C09K 11/77

(11) 공개번호 특2003-0047743
(43) 공개일자 2003년06월18일

(21) 출원번호 10-2002-0076112
(22) 출원일자 2002년12월03일

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00372601 2001년12월06일 일본(JP)

(71) 출원인 코니카가부시끼가이샤
일본 도꾜도 신쥬꾸구 니시신쥬꾸1쪼메 26방 2고

(72) 발명자 마쯔우라,미쯔노리
일본191-8511도꾜도히노시사꾸라마찌1코니카가부시끼가이샤내

야마다,다께또시
일본191-8511도꾜도히노시사꾸라마찌1코니카가부시끼가이샤내

기노시따,모또이
일본191-8511도꾜도히노시사꾸라마찌1코니카가부시끼가이샤내

기따,히로시
일본191-8511도꾜도히노시사꾸라마찌1코니카가부시끼가이샤내

(74) 대리인 장수길
구영창

심사청구 : 없음

(54) 유기 전계발광 소자 및 표시 장치

요약

본 발명은 인광성 화합물, 및 분자 내에 붕소 원자를 함유하는 호스트 화합물을 함유하는 발광층을 포함하는 유기 전계발광 소자에 관한 것이다.

대표도

도 1

색인어

유기 전계발광 소자, 인광성 화합물, 호스트 화합물, 발광층, 붕소 원자

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 액티브 매트릭스 방식 풀컬러 표시 장치의 표시부의 모식도.

<부호의 설명>

A 표시부

3 화소

5 주사선

6 데이터선

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계발광 (이하 유기 EL이라고 약기함) 소자 및 표시 장치에 관한 것이다. 상세하게 말하면, 본 발명은 발광 휘도가 우수한 유기 전계발광 소자, 및 상기 유기 전계발광 소자를 포함하는 표시 장치에 관한 것이다.

발광형 전자 표시 장치로서, 전계발광 장치 (ELD)가 있다. ELD의 구성 요소로는 무기 전계발광 소자나 유기 전계발광 소자를 들 수 있다. 무기 전계발광 소자는 평면형 광원으로 사용되어 왔지만, 소자를 구동시키기 위해서는 교류의 고전압 이 필요하였다. 유기 전계발광 소자는 발광하는 화합물을 함유한 발광층을 음극과 양극 사이에 끼운 구성을 가지며, 발광층에 전자 및 정공을 주입하고, 재결합시킴으로써 여기자 (exciton)를 생성시킨다. 이 여기자가 실활될 때 생성된 빛 (형광 · 인광)을 이용하여 발광하는 소자이고, 수 볼트 내지 수십 볼트 정도의 비교적 낮은 전압으로 발광이 가능하다. 또한, 자기 발광형이기 때문에 시야각이 넓고, 시인성이 높으며, 완전 고체 소자이기 때문에 공간 절약, 휴대성 등의 관점에서 주목받고 있다.

그러나, 향후의 실용화를 향한 유기 EL 소자로서는, 저소비 전력으로 효율적으로 고휘도로 발광하는 유기 EL 소자의 개발이 요망되고 있다.

특허 제3093796호에서는 스틸벤 유도체, 디스티릴아릴렌 유도체 또는 트리스티릴아릴렌 유도체에 미량의 형광 화합물을 도핑한 소자를 개시하고 있다.

또한, 8-히드록시퀴놀린 알루미늄 착체를 호스트 화합물로 여기에 미량의 형광 화합물이 도핑된 유기 발광층을 포함하는 소자 (일본 특허 공개 (소)63-264692호 공보), 8-히드록시퀴놀린 알루미늄 착체를 호스트 화합물로 여기에 퀴나크리돈계 염료가 도핑된 유기 발광층을 포함하는 소자 (일본 특허 공개 (평)제3-255190호 공보)가 알려져 있다. 이상과 같이, 형광 양자 수율이 높은 형광 화합물을 도핑한 호스트 화합물을 포함하는 유기 EL 소자는 종래의 유기 EL 소자와 비교하여 휘도가 높았다.

그러나, 호스트 화합물에 도핑된 미량의 형광 화합물로부터의 발광은 여기 1중항으로부터의 발광이고, 여기 1중항으로부터의 발광을 사용할 경우, 1중항 여기 종 (excited species)과 3중항 여기종의 생성비가 1:3이므로, 즉 발광성 여기종의 생성 확률이 25 %이고, 광의 추출 효율이 약 20 %이기 때문에, 외부 양자 효율 (η_{ext})의 상한은 5 %이었다. 그러나, 프린스톤 대학에서 여기 삼중항으로부터의 인광 발광을 이용한 유기 EL 소자가 보고된 이래 (M. A. Baldo et al., Nature, 395권, 17호, 151-154페이지 (1998년)), 실온에서 인광을 방출하는 재료의 연구가 활발해지고 있다 (예를 들면, M. A. Baldo et al., Nature, 403권, 17호, 750-753페이지(2000년), 미국 특허 제6,097,147호 등).

여기 삼중항의 내부 양자 효율의 상한은 100 %가 되기 때문에, 여기 1중항의 경우와 비교하여 이론적으로 발광 효율이 최대 4배가 되어, 냉음극관과 거의 동등한 성능을 얻을 수 있으므로 조명용으로 사용할 수 있다.

인광성 화합물을 도펀트로서 사용할 때의 호스트 화합물은 인광성 화합물의 발광 최대 파장보다도 단파의 영역에서 발광 최대 파장을 갖는 것이 필요하며, 그외에도 만족시켜야 하는 조건이 있음이 밝혀졌다.

'The 10th International Workshop on Inorganic and Organic Electro luminescence (EL' OO, 하마마쯔)'에서는 인광성 화합물에 대해서 여러가지 보고가 이루어졌으며, 예를 들면, 이까이 (Ikai) 등은 정공 (hole) 수송 화합물을 인광성 화합물의 도펀트로 사용하고 있다. 또한, 톰슨 (M. E. Tompson) 등은, 각종 전자 수송 화합물을 인광성 화합물의 호스트로서, 이들에 신규 이리듐 착체를 도핑하여 사용하고 있다. 또한, 쯔쯔이 (Tsutsui) 등은 정공 저지층의 도입으로 높은 발광 효율을 얻고 있다.

인광성 화합물의 호스트 화합물에 대해서는 예를 들면, 문헌 [C. Adachi et al., Appl. Phys. Lett., 77권, 904페이지 (2000년)] 등에 자세하게 기재되어 있지만, 고휘도의 유기 전계발광 소자를 얻기 위해 호스트 화합물에 필요로 하는 성질에 대해 보다 새로운 관점에서의 접근이 필요하였다. 그러나, 상기한 어떠한 기술에서도 소자의 높은 발광 휘도 및 긴 발광 수명 양쪽을 만족할 수 있는 유기 EL 소자를 얻을 수 없었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 소자의 높은 발광 휘도 및 긴 발광 수명의 양립을 목적으로 이루어진 것으로, 본 발명의 목적은 높은 발광 휘도 및 긴 발광 수명의 양립을 달성한 유기 전계발광 소자, 및 이 유기 전계발광 소자를 이용한 발광 휘도가 높고 긴 발광 수명의 발광 표시 장치를 제공하는 데에 있다.

발명의 구성 및 작용

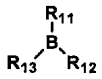
본 발명의 목적은 하기 구성에 의해 달성된다.

1. 호스트 화합물 및 인광성 화합물을 함유하는 발광층을 포함하며, 상기 호스트 화합물이 분자 내에 붕소 원자를 함유하는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

2. 제1항에 있어서, 호스트 화합물이 분자 내에 질소 원자를 더 함유하는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

3. 제1항에 있어서, 호스트 화합물이 하기 화학식 1로 표시되는 화합물인 것 을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

화학식 1



식 중, B는 붕소 원자를 나타내며, R_{11}, R_{12} 및 R_{13} 은 독립적으로 1가의 치환기를 나타내되, 단 R_{11}, R_{12} 및 R_{13} 중 하나 이상이 방향족기이고, R_{11}, R_{12} 및 R_{13} 중 어느 하나가 방향족기인 경우, 다른 두개는 서로 결합하여 붕소 원자와 함께 환을 형성할 수 있다.

4. 제3항에 있어서, R_{11}, R_{12} 및 R_{13} 으로 표시되는 1가의 치환기가 알킬기, 시클로알킬기, 아릴기, 알콕시기, 아릴옥시기, 알킬티오기, 아릴티오기, 할로겐 원자, 시아노기, 니트로기 또는 복소환기인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

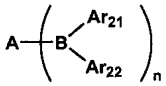
5. 제3항에 있어서, 화학식 1 중 R_{11}, R_{12} 및 R_{13} 모두가 방향족기인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

6. 제3항에 있어서, 호스트 화합물의 분자량이 410 내지 2000인 유기 전계발광 소자.

7. 제3항에 있어서, 호스트 화합물의 분자량이 600 내지 2000인 유기 전계발광 소자.

8. 제1항에 있어서, 호스트 화합물이 하기 화학식 2로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

화학식 2

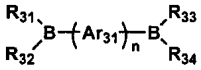


식 중, B는 붕소 원자를 나타내며, Ar $_{21}$ 및 Ar $_{22}$ 는 독립적으로 방향족기를 나타내고, A는 2 내지 15가의 기를 나타내며, n은 2 내지 15의 정수를 나타낸다.

9. 제8항에 있어서, A로 표시되는 2가 내지 15가의 기가 단환 화합물의 잔기, 축합환 화합물의 잔기, 또는 분자 내에 개별적으로 둘 이상의 환을 갖는 화합물의 잔기인 유기 전계발광 소자.

10. 제1항에 있어서, 호스트 화합물이 하기 화학식 3으로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

화학식 3

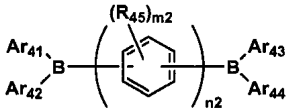


식 중, B는 붕소 원자를 나타내며, Ar $_{31}$ 은 단환의 방향족기를 나타내고, R $_{31}$, R $_{32}$, R $_{33}$ 및 R $_{34}$ 는 독립적으로 1가의 치환기를 나타내며 n은 1 내지 5의 정수를 나타낸다.

11. 제10항에 있어서, R $_{31}$, R $_{32}$, R $_{33}$ 및 R $_{34}$ 로 표시되는 1가의 치환기가 알킬기, 시클로알킬기, 아릴기, 알콕시기, 아릴옥시기, 알킬티오기, 아릴티오기, 할로겐 원자, 시아노기, 니트로기 또는 복소환기인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

12. 제10항에 있어서, 호스트 화합물이 하기 화학식 4로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

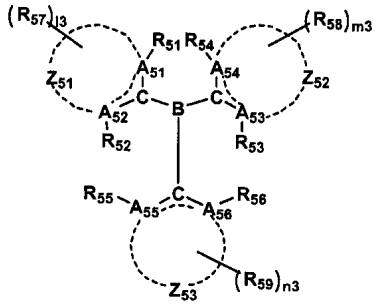
화학식 4



식 중, B는 붕소 원자를 나타내며, Ar $_{41}$, Ar $_{42}$, Ar $_{43}$ 및 Ar $_{44}$ 는 독립적으로 방향족기를 나타내고, R $_{45}$ 는 수소 원자 또는 1가의 치환기를 나타내며, n2는 1 내지 5의 정수를 나타내고, m2는 1 내지 4의 정수를 나타내되, 단 복수개의 R $_{45}$ 는 동일하거나 상이하다.

13. 제7항에 있어서, 호스트 화합물이 하기 화학식 5로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

화학식 5



식 중, B는 붕소 원자를 나타내며, C는 탄소원자를 나타내고, A_{51}, A_{52}, A_{53}, A_{54}, A_{55} 및 A_{56} 은 독립적으로 탄소 원자, 질소 원자 또는 황 원자를 나타내며, Z_{51} 은 C, A_{51} 및 A_{52} 와 함께 방향족환을 형성하는데 필요한 원자기를 나타내고, Z_{52} 는 C, A_{53} 및 A_{54} 와 함께 방향족환을 형성하는데 필요한 원자기를 나타내고, Z_{53} 은 C, A_{55} 및 A_{56} 과 함께 방향족환을 형성하는데 필요한 원자기를 나타내며, R_{51}, R_{52}, R_{53}, R_{54}, R_{55} 및 R_{56} 은 독립적으로 수소 원자 또는 1가의 치환기를 나타내되, 단 R_{51} 내지 R_{56} 중 4개 이상은 1가의 치환기를 나타내고, R_{57}, R_{58} 및 R_{59} 는 독립적으로 수소 원자 또는 1가의 치환기를 나타내며, l3, n3 및 m3은 독립적으로 1 내지 7의 정수를 나타내되, 단 복수개의 R_{57}, R_{58} 및 R_{59} 는 각각 동일하거나 상이할 수 있다.

14. 제13항에 있어서, 화학식 5 중 R_{51}, R_{52}, R_{53}, R_{54}, R_{55} 및 R_{56} 이 모두 1가의 치환기인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

15. 제13항에 있어서, 화학식 5 중 R_{51}, R_{52}, R_{53}, R_{54}, R_{55}, R_{56}, R_{57}, R_{58} 및 R_{59} 로 표시되는 1가의 치환기가 알킬기, 시클로알킬기, 아릴기, 알콕시기, 아릴옥시기, 알킬티오기, 아릴티오기, 할로겐 원자, 시아노기, 니트로기 또는 복소환기인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

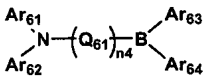
16. 제15항에 있어서, 1가의 치환기가 알킬기, 시클로알킬기, 알콕시기, 아릴옥시기 또는 할로겐 원자인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

17. 제13항에 있어서, 호스트 화합물의 분자량이 410 내지 2000인 유기 전계발광 소자.

18. 제13항에 있어서, 호스트 화합물의 분자량이 600 내지 2000인 유기 전계발광 소자.

19. 제2항에 있어서, 호스트 화합물이 하기 화학식 6으로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

화학식 6



식 중, N은 질소 원자를 나타내고, B는 붕소 원자를 나타내며, Ar_{61}, Ar_{62}, Ar_{63} 및 Ar_{64} 는 독립적으로 치환 또는 비치환의 방향족기를 나타내며, Q_{61} 은 방향족기를 나타내고, n4는 1 내지 5의 정수를 나타낸다.

20. 제1항에 있어서, 호스트 화합물의 분자량이 410 내지 2000인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

21. 제20항에 있어서, 호스트 화합물의 분자량이 600 내지 2000인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

22. 제21항에 있어서, 호스트 화합물의 분자량이 800 내지 2000인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

23. 제1항에 있어서, 인광성 화합물이 오스뮴, 이리듐 또는 백금 착체인 것 을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

24. 제23항에 있어서, 인광성 화합물이 이리듐 착체인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

25. 인광성 화합물 및 분자 내에 붕소 원자를 함유하는 호스트 화합물을 함유하는 발광층을 포함하는 유기 전계발광 소자를 포함하는 표시 장치.

101. 호스트 화합물 및 인광성 화합물을 함유하는 발광층을 포함하며, 상기 호스트 화합물이 붕소 원자를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

102. 제101항에 있어서, 호스트 화합물이 분자 중에 질소 원자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

103. 제101항에 있어서, 호스트 화합물이 상기 화학식 1로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

104. 제103항에 있어서, 화학식 1 중 R_{11}, R_{12} 및 R_{13} 모두가 원자기인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

105. 제101항에 있어서, 호스트 화합물이 상기 화학식 2로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

106. 제101항에 있어서, 호스트 화합물이 상기 화학식 3으로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

107. 제101항에 있어서, 호스트 화합물이 상기 화학식 4로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

108. 제101항에 있어서, 호스트 화합물이 상기 화학식 5로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

109. 제108항에 있어서, 화학식 5 중 R_{51}, R_{52}, R_{53}, R_{54}, R_{55} 및 R_{56} 모두가 1가의 치환기인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

110. 제108항 또는 제109항에 있어서, 화학식 5 중 R_{51}, R_{52}, R_{53}, R_{54}, R_{55} 및 R_{56} 이 독립적으로 알킬기, 알콕시기, 아릴옥시기 또는 할로겐 원자인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

111. 제102항에 있어서, 호스트 화합물이 상기 화학식 6으로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

112. 제101항 내지 제111항 중 어느 한 항에 있어서, 호스트 화합물의 분자량이 410 내지 2000인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

113. 제101항 내지 제111항 중 어느 한 항에 있어서, 호스트 화합물의 분자량이 600 내지 2000인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

114. 제101항 내지 제111항 중 어느 한 항에 있어서, 호스트 화합물의 분자량이 800 내지 2000인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

115. 제101항 내지 제114항 중 어느 한 항에 있어서, 인광성 화합물이 오스뮴 착체, 이리듐 착체 또는 백금 착체인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

116. 제115항에 있어서, 인광성 화합물이 이리듐 착체인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

117. 제101항 내지 제116항 중 어느 한 항의 유기 전계발광 소자를 포함하는 표시 장치.

이하에 본 발명을 상세하게 설명한다.

본 발명자들은 인광성 화합물을 도펀트 화합물로서 포함하고, 여기 삼중항으로부터의 인광 발광을 이용한 유기 EL 소자에 사용된 호스트 화합물에 대하여, 예의 검토를 거듭한 결과, 분자내에 붕소 원자를 함유하는 화합물을 호스트 화합물로 포함하는 유기 전계발광 소자가 높은 발광 휘도 및 긴 발광 수명을 제공함을 발견하게 되었다.

본 발명의 유기 전계발광 소자는 인광성 화합물, 및 분자 내에 붕소 원자를 함유하는 호스트 화합물을 함유하는 발광층을 포함한다. 발광층에 함유된 호스트 화합물이라 함은, 2종 이상의 화합물의 혼합물로 구성되는 발광층 중에서 혼합물 함량 (중량)이 가장 큰 화합물이고, 그보다 적은 함량 (중량)을 갖는 화합물은 도펀트 화합물을 의미한다. 예를 들면, 발광층 중 화합물 A:화합물 B의 비가 10:90이면, 화합물 A가 도펀트 화합물이고, 화합물 B가 호스트 화합물이다. 또한, 발광층 중 화합물 A:화합물 B:화합물 C의 비가 5:10:85이면, 화합물 A, 화합물 B가 도펀트 화합물이고, 화합물 C가 호스트 화합물이다. 본 발명에 있어서 형광성 화합물은 도펀트 화합물의 일종이다.

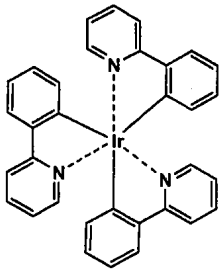
본 발명의 인광성 화합물이라 함은, 여기 삼중항으로부터 발광하는 화합물이고, 인광 양자 수율이 25 ℃에서 0.001 이상, 바람직하게는 0.01 이상이며 0.1 이상이 더욱 바람직하다.

상기 인광 양자 수율은, 문헌 [제4판 실험 화학 강좌 7의 분광 II의 398 페이지(1992년 판, 마루젠)]에 기재된 방법에 의해 측정할 수 있다. 용액 중에서의 인광 양자 수율은 여러가지 용매를 사용하여 측정할 수 있지만, 본 발명에 사용되는 인광성 화합물은 어떠한 용매 중에서 측정하더라도 상기 인광 양자 수율을 달성할 수 있다.

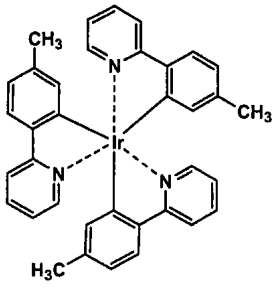
인광성 화합물은 바람직하게는, 중심 금속으로서 주기율표 VIII 족의 금속을 함유하는 금속 착체이고, 더욱 바람직하게는, 이리듐, 오스뮴, 또는 백금 착체이다.

이하에 본 발명에서 사용되는 인광성 화합물인 이리듐, 오스뮴, 또는 백금 착체의 구체예를 나타내지만, 이들로 한정되는 것은 아니다. 이들 화합물은 예를 들면, 문헌 [Inorg. Chem. 40권, 1704-1711]에 기재된 방법 등에 의해 합성할 수 있다.

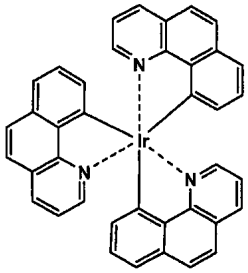
화학식 7



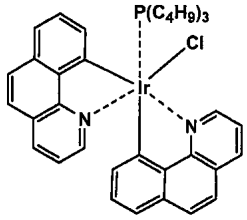
화학식 8



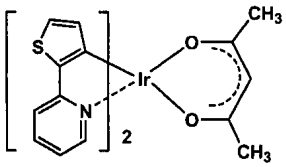
화학식 9



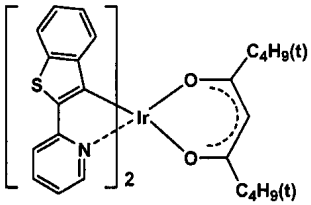
화학식 10



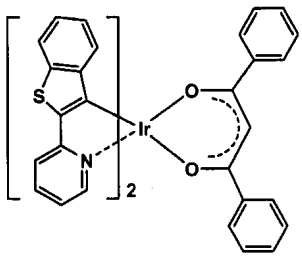
화학식 11



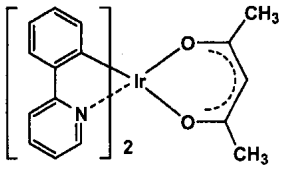
화학식 12



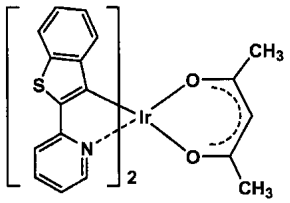
화학식 13



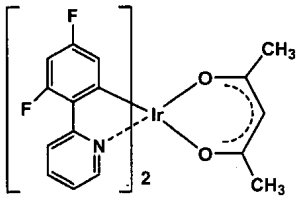
화학식 14



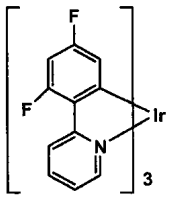
화학식 15



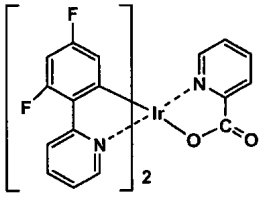
화학식 16



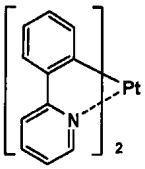
화학식 17



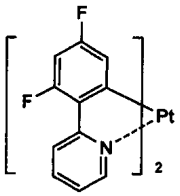
화학식 18



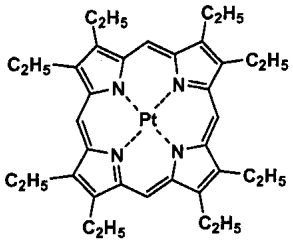
화학식 19



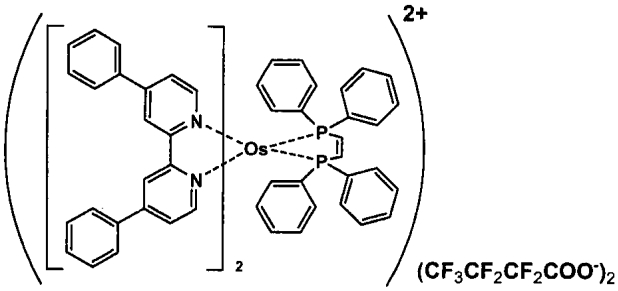
화학식 20



화학식 21



화학식 22



또한, 별도의 형태에서는 호스트 화합물과 인광성 화합물 외에, 인광성 화합물의 발광 최대 파장보다도 장파의 영역에서 형광 최대 파장을 갖는 형광성 화합물을 1종 이상 포함하는 경우도 있다. 이 경우, 유기 EL 소자의 전계발광은 호스트 화합물과 인광성 화합물로부터의 에너지가 이동된 형광성 화합물로부터 얻을 수 있다. 형광성 화합물로서 바람직한 것은 용액 상태에서 양자 수율이 높은 것이다. 여기에서 양자 수율은 10 % 이상이 바람직하고, 30 % 이상이 보다 바람직하다. 형광성 화합물의 예로는 쿠마린계 염료, 시아닌계 염료, 클로코늄계 염료, 스쿠알레늄계 염료, 옥소벤즈안트라센계 염료, 플루오레세인계 염료, 로다민계 염료, 피릴륨계 염료, 페릴렌계 염료, 스틸벤계 염료, 폴리티오펜계 염료, 또는, 희토류 원소 착체계 형광 화합물 등을 들 수 있다.

상기 형광 양자 수율도, 상기 문헌 [제4판 실험 화학 강좌 7의 분광 II의 362페이지(1992년 판, 마루젠)]에 기재된 방법에 의해 측정할 수 있고, 본 발명에 있어서는 측정 용매로서 테트라히드로푸란이 사용된다.

이하, 본 발명에 사용되는 호스트 화합물에 대해서 설명한다.

본 발명에서 사용되는 호스트 화합물 (이하, 본 발명의 호스트 화합물이라고도 함)은 분자내에 붕소 원자를 함유하고 있는 화합물이고, 바람직하게는 화학식 1로 표시되는 화합물이다. 화학식 1에 있어서, B는 붕소 원자를 나타내며, R_{11}, R_{12} 및 R_{13} 은 독립적으로 1가의 치환기를 나타낸다. 단, R_{11}, R_{12} 및 R_{13} 중 적어도 1개는 방향족기를 나타내며, R_{11}, R_{12} 및 R_{13} 중 어느 하나가 방향족기일 경우, 다른 두개는 서로 결합하여 붕소 원자와 함께 고리를 형성한다. R_{11}, R_{12} 및 R_{13} 으로 표시되는 1가의 치환기로서는 알킬기 또는 시클로알킬기(메틸기, 에틸기, i-프로필기, 히드록시에틸기, 메톡시메틸기, 트리플루오로메틸기, t-부틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 벤질기 등), 아릴기(페닐기, 나프틸기, p-톨릴기, p-클로로페닐기 등), 알콕시기(메톡시기, 에톡시기, i-프로폭시기, 부톡시기 등), 아릴옥시기(페녹시기 등), 알킬티오기(메틸티오기, 에틸티오기, i-프로필티오기 등), 아릴티오기(페닐티오기 등), 할로겐 원자(불소 원자, 염소 원자, 브롬 원자, 요오드 원자 등), 시아노기, 니트로기, 복소환기(피롤릴기, 피롤리딜기, 피라졸릴기, 이미다졸릴기, 피리딜기, 벤즈이미다졸릴기, 벤조티아졸릴기, 벤조옥사졸릴기 등) 등을 들 수 있다. 방향족기로는 상기 아릴기 및 헤테로아릴기(피롤릴기, 피라졸릴기, 이미다졸릴기, 피리딜기, 벤즈이미다졸릴기, 벤조티아졸릴기, 벤즈옥사졸릴기 등)을 들 수 있다. 방향족기의 예로는 상기 아릴기 및 상기 방향족 복소환기, 예를 들면 피롤릴기, 피라졸릴기, 이미다졸기, 피리딜기, 벤즈이미다졸기, 벤조티아졸기, 벤즈옥사졸릴기를 들 수 있다. 상기한 방향족기는 치환기일 수 있다. 바람직하게는, R_{11}, R_{12} 및 R_{13} 모두 방향족기이다.

이어서 화학식 2에 대해 설명한다. 화학식 2에서, B는 붕소 원자를 나타내며, Ar_{21} 및 Ar_{22} 는 독립적으로 방향족기를 나타내고, A는 2 내지 15가의 기를 나타내며, n은 2내지 15의 정수를 나타낸다. Ar_{21} 및 Ar_{22} 로 표시되는 방향족기의 예로는 화학식 1의 방향족기와 동일한 것을 들 수 있다. 또한, A로 표시되는 2 내지 15가의 기는 바람직하게는, 분자 중에 단환기, 축합환기, 또는 2개 이상의 환 (단환 또는 축합환)을 포함하는 방향족 단위가 연결된 기이며 또한, 이들 환은 탄소, 산소, 질소, 황 원자를 포함하는 원자로 연결된 2 내지 15가의 기일 수도 있다.

A의 구체예로는 벤젠, 톨루엔, 나프탈렌, 안트라센, 페난트렌, 플루오렌, 피렌, 페릴렌, 트리페닐렌, 아줄렌, 플루오레논, 푸란, 티오펜, 피롤, 피리딘, 옥사졸, 피라진, 피리미딘, 옥사디아졸, 트리아졸, 인돌, 퀴놀린, 이소퀴놀린, 카르바졸, 아크리딘, 벤조티아졸, 페난트롤린, 퀴나크리돈 등의 치환 또는 미치환의 단환 또는 축합환 화합물의 잔기, 비페닐, 터페닐, 비나프틸, 트리페닐벤젠, 디페닐안트라센, 루브렌, 비피리딘, 비퀴놀린, 비티오펜 등의 직접 결합된 다환 (바람직하게는 방향족환) 화합물의 잔기, 스틸벤, 디페닐메탄, 디페닐에테르, 벤조페논, 디페닐술피드, 트리페닐아민 등의 비방향족환기를 통해 서로 결합된 다환 (바람직하게는, 방향족환) 화합물의 잔기이다.

다음으로 화학식 3에 대해서 설명한다. 화학식 3에서, B는 붕소 원자를 나타내며, Ar_{31} 은 단환의 방향족환을 나타내고, R_{31}, R_{32}, R_{33} 및 R_{34} 는 독립적으로 1가의 치환기를 나타내며, n은 1 내지 5의 정수를 나타내고, Ar_{31} 로 표시되는 단환의 방향족기의 구체예로는 벤젠, 푸란, 티오펜, 피롤, 옥사졸, 이미다졸, 티아졸, 트리아졸, 피리딘, 피리다진, 피리미딘, 피라진, 트리아진 등을 들 수 있다. 또한, 이러한 단환의 방향족기는 치환기를 포함할 수도 있다. R_{31}, R_{32}, R_{33} 및 R_{34} 로 표시되는 1가의 치환기로는 화학식 1의 1가의 치환기와 동일한 것을 들 수 있다.

화학식 3의 화합물은 바람직하게는 화학식 4로 표시되는 화합물이다. 화학식 4에서, B는 붕소 원자를 나타내고, Ar_{41}, Ar_{42}, Ar_{43} 및 Ar_{44} 는 독립적으로 방향족기를 나타내고, R_{45} 는 독립적으로 수소 원자 또는 1가의 치환기를 나타내며, n2는 1 내지 5의 정수이고, m2는 1 내지 4의 정수이되, 단 복수개의 R_{45} 는 동일하거나 상이할 수 있다. 화학식 4의 Ar_{41}, Ar_{42}, Ar_{43} 및 Ar_{44} 로 표시되는 방향족기는 화학식 2의 Ar_{21} 과 동일한 것을 들 수 있고, R_{45} 가 1가의 치환기인 경우의 예로는 화학식 1에서 예시한 1가의 치환기와 동일한 것을 들 수 있다.

다음으로 화학식 5에 대해 설명한다. 화학식 5에서, B는 붕소 원자를 나타내며, C는 탄소원자를 나타내고, A_{51}, A_{52}, A_{53}, A_{54}, A_{55} 및 A_{56} 는 독립적으로 탄소 원자, 질소 원자 또는 황 원자를 나타내고, Z_{51} 은 C, A_{51} 및 A_{52} 와 함께 방향족환을 형성하는데 필요한 원자기를 나타내고, Z_{52} 는 C, A_{53} 및 A_{54} 와 함께 방향족환을 형성하는데 필요한 원자기를 나타내고, Z_{53} 은 C, A_{55} 및 A_{56} 과 함께 방향족환을 형성하는데 필요한 원자기를 나타내며, R_{51}, R_{52}, R_{53}, R_{54}, R_{55} 및 R_{56} 은 독립적으로 수소 원자 또는 1가의 치환기를 나타내되, 단 R_{51} 내지 R_{56} 중 4개 이상은 1가의 치환기를 나타내고, R_{57}, R_{58} 및 R_{59} 는 독립적으로 수소 원자 또는 1가의 치환기를 나타내며, l3, n3 및 m3은 독립적으로 1 내지 7의 정수를 나타내되, 단 복수개의 R_{57}, R_{58} 및 R_{59} 는 각 각 동일하거나 상이할 수 있다. Z_{51}, C, A_{51} 및 A_{52} 로 형성되는 방향족환, Z_{52}, C, A_{53} 및 A_{54} 로 형성되는 방향족환 및 Z_{53}, C, A_{55} 및 A_{56} 으로 형성되는 방향족환의 예로는 화학식 2의 A에서 예시된 방향족환 (단일 또는 축합)과 동일한 것을 들 수 있다. 또한, R_{51}, R_{52}, R_{53}, R_{54}, R_{55}, R_{56}, R_{57}, R_{58} 및 R_{59} 로 표시되는 1가의 치환기의 예로는 화학식 1에서 예시된 1가의 치환기와 동일한 것을 들 수 있다.

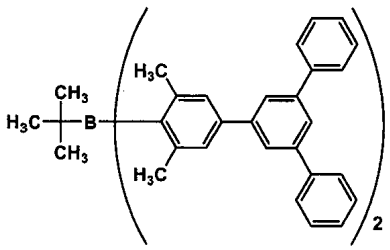
바람직하게는, R_{51} 내지 R_{56} 이 전부 1가의 치환기이고, 보다 바람직하게는, R_{51} 내지 R_{56} 이 독립적으로 알킬기, 알콕시기, 아릴옥시기 또는 할로겐 원자이다.

다음으로 화학식 6에 대해 설명한다. 화학식 6에서, N은 질소 원자를 나타내고, B는 붕소 원자를 나타내고, Ar_{61}, Ar_{62}, Ar_{63} 및 Ar_{64} 는 독립적으로 치환 또는 비치환의 방향족기를 나타내며, Q_{61} 은 방향족기를 나타내고, n4는 1 내지 5의 정수를 나타낸다. Ar_{61}, Ar_{62}, Ar_{63} 및 Ar_{64} 로 표시되는 방향족기의 예로는 화학식 2의 Ar_{21} 과 동일한 것을 들 수 있고, Q_{61} 로 나타내는 방향족기의 예로는 화학식 3의 Ar_{31} 과 동일한 것을 들 수 있다.

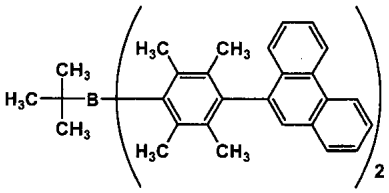
또한, 본 발명의 유기 전계발광 소자에 사용된 본 발명의 호스트 화합물의 분자량은 바람직하게는 410 내지 2000, 보다 바람직하게는 600 내지 2000, 가장 바람직하게는 800 내지 2000이다. 분자량이 410 내지 2000이면 Tg (유리 전이 온도)가 높아, 유기 전계발광 소자의 열안정성이 향상되고, 소자의 수명이 증가된다.

이하에, 구체적인 화합물의 예를 나타내지만, 본 발명의 호스트 화합물이 이들로 한정되는 것은 아니다.

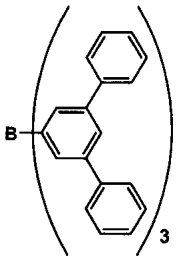
화학식 23



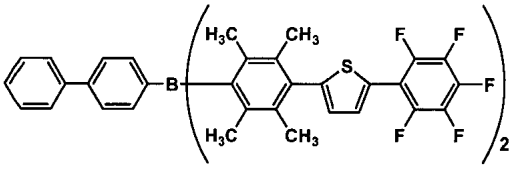
화학식 24



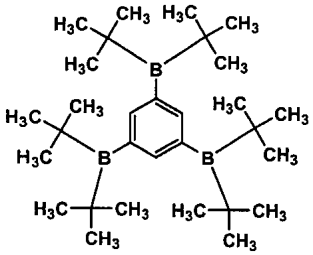
화학식 25



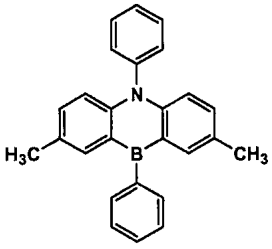
화학식 26



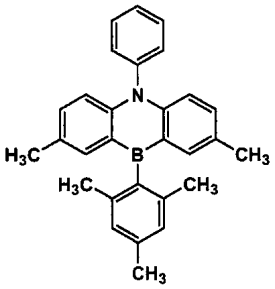
화학식 27



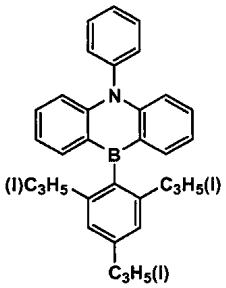
화학식 28



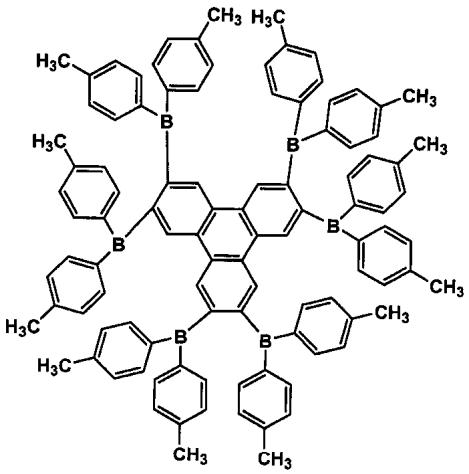
화학식 29



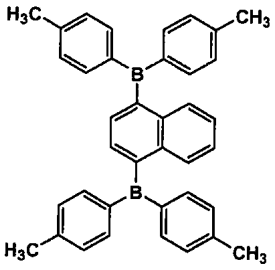
화학식 30



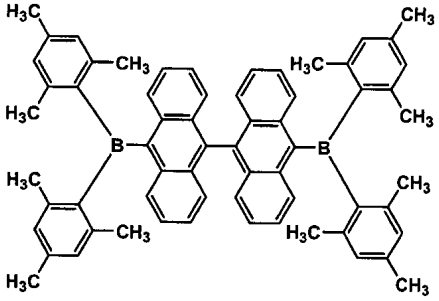
화학식 31



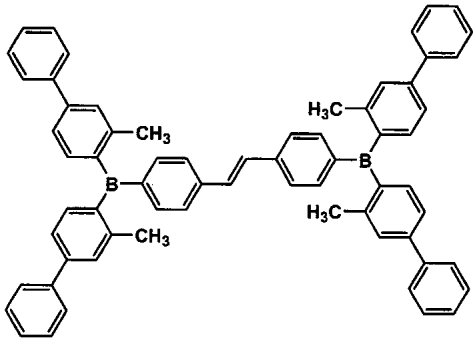
화학식 32



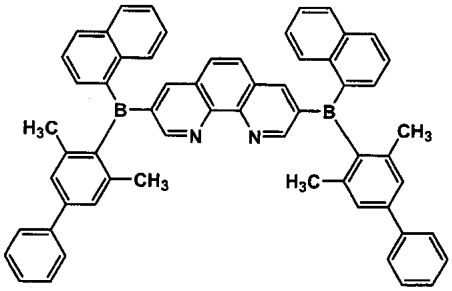
화학식 33



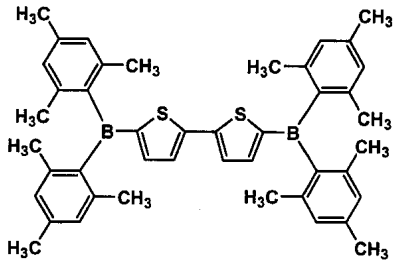
화학식 34



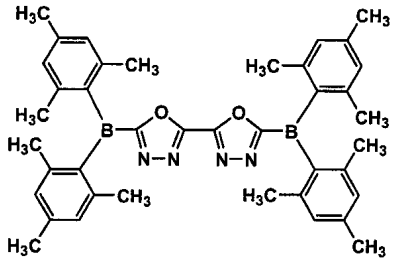
화학식 35



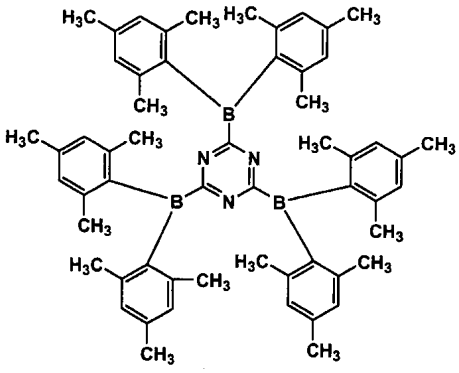
화학식 36



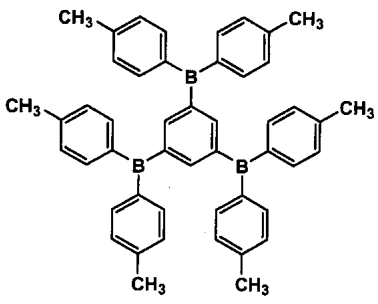
화학식 37



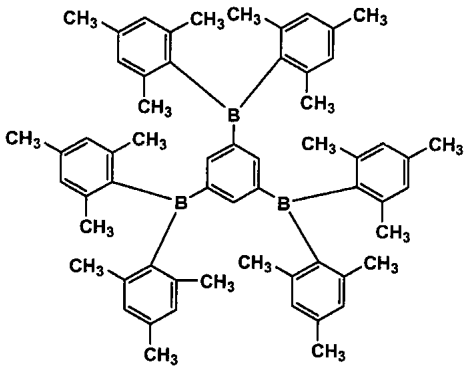
화학식 38



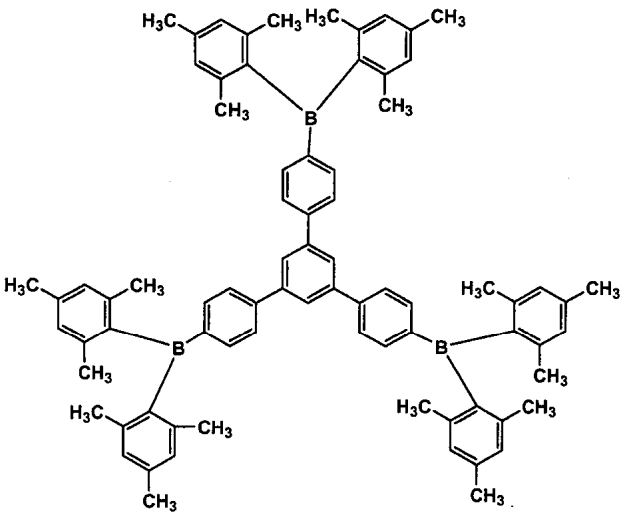
화학식 39



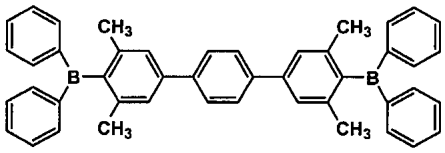
화학식 40



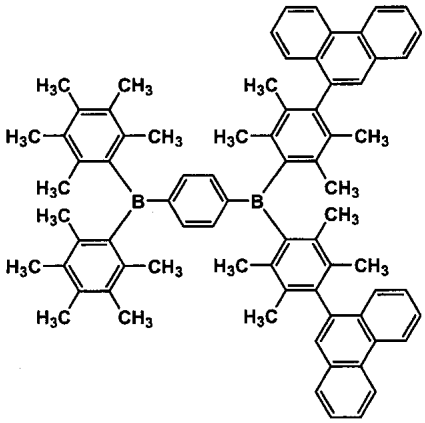
화학식 41



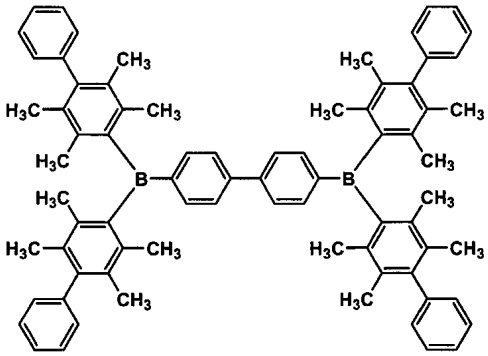
화학식 42



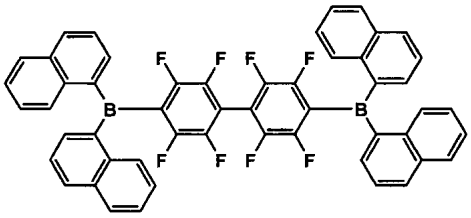
화학식 43



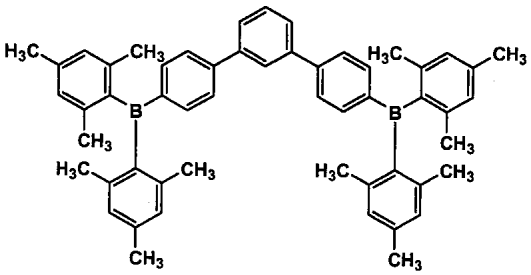
화학식 44



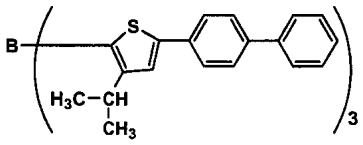
화학식 45



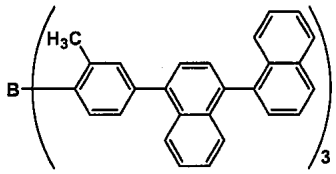
화학식 46



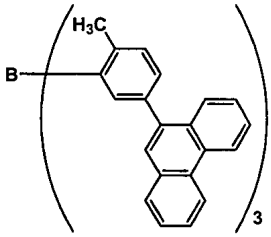
화학식 47



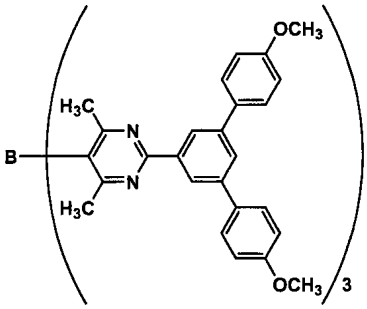
화학식 48



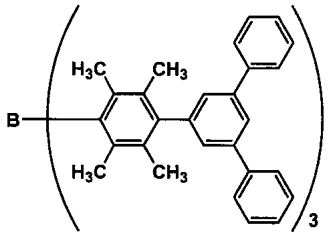
화학식 49



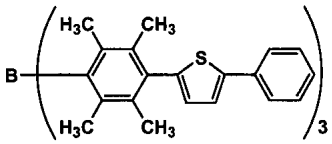
화학식 50



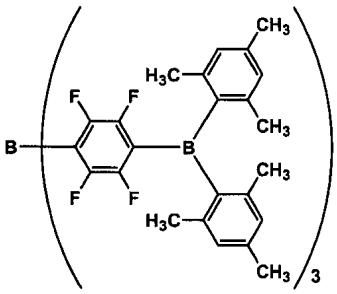
화학식 51



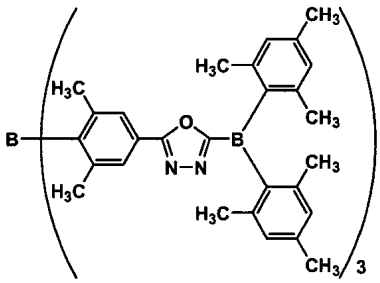
화학식 52



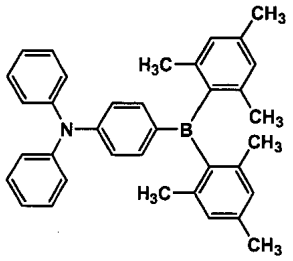
화학식 53



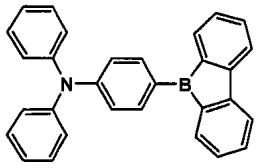
화학식 54



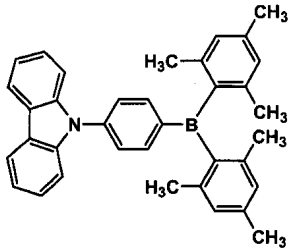
화학식 55



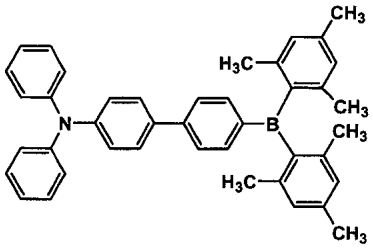
화학식 56



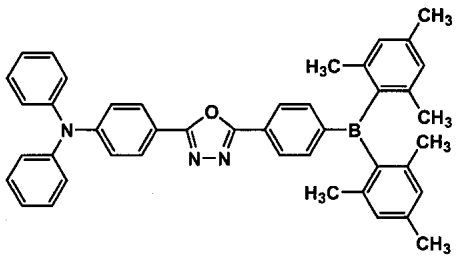
화학식 57



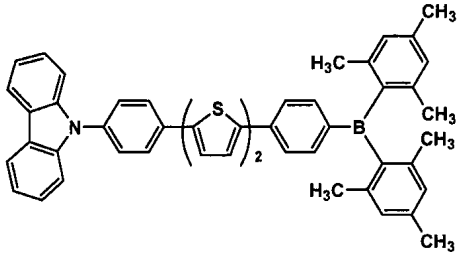
화학식 58



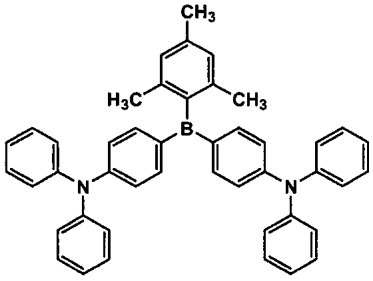
화학식 59



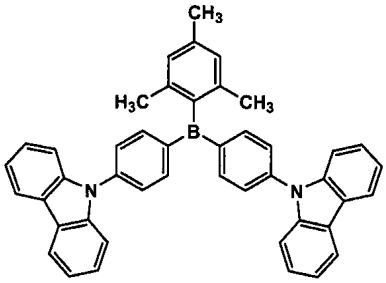
화학식 60



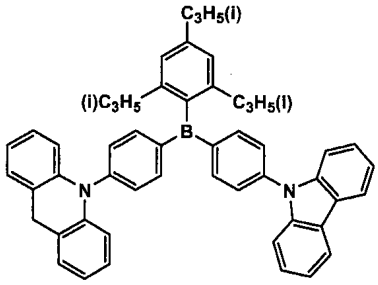
화학식 61



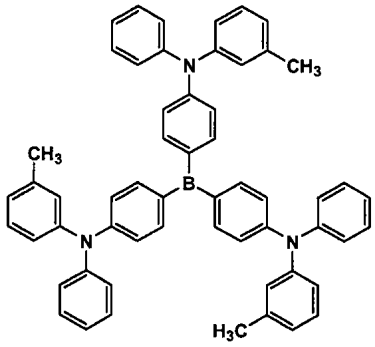
화학식 62



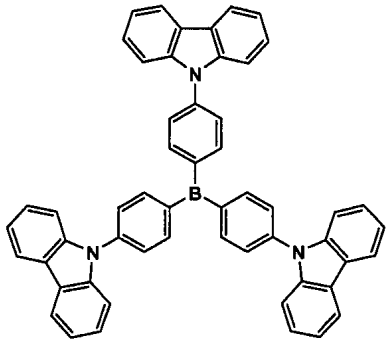
화학식 63



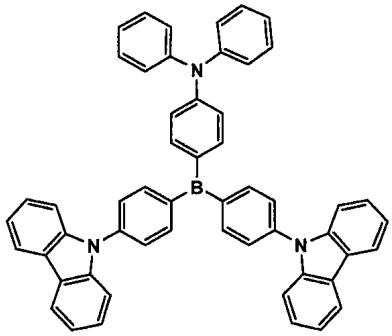
화학식 64



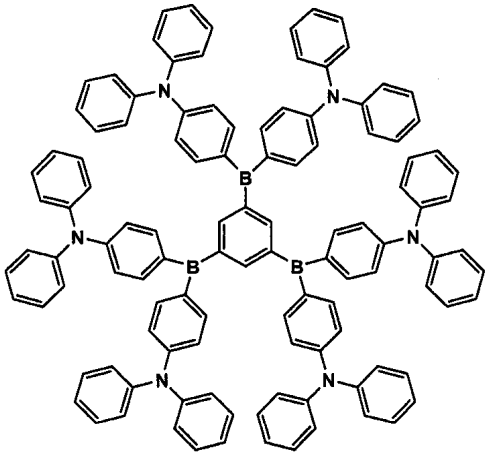
화학식 65



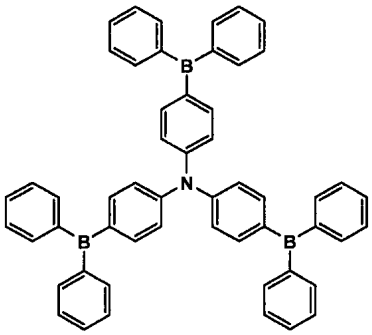
화학식 66



화학식 67



화학식 68



이들 화합물은 공지된 방법에 의해서 제조가 가능하지만, 예를 들면, 일본 특허공개 2001-93670호 등에 기재된 방법을 사용할 수 있다.

이하, 전계발광 소자(EL 소자)에 대해서 설명한다.

EL소자에서의 발광층은 넓은 의미로는 음극과 양극을 포함하는 전극에 전류를 통과시켰을 때에 발광되는 층을 의미한다. 구체적으로는, 음극과 양극을 포함하는 전극에 전류를 통과시켰을 때에 발광되는 형광성 화합물을 함유하는 층을 가리킨다. 통상적으로, 전계발광 소자(EL 소자)는 한쌍의 전극 사이에 발광층을 협지된 구조를 취한다. 본 발명의

유기 EL 소자는, 필요에 따라 발광층 외에, 정공 수송층, 전자 수송층, 양극 버퍼층 및 음극 버퍼층 등이 음극과 양극 사이에 협지된 구조를 취한다.

구체적으로는,

(i) 양극/발광층/음극

(ii) 양극/정공 수송층/발광층/음극

(iii) 양극/발광층/전자 수송층/음극

(iv) 양극/정공 수송층/발광층/전자 수송층/음극

(v) 양극/양극 버퍼층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/음극 버퍼층/음극 등으로 표시되는 구조가 있다.

상기 화합물을 이용하여 발광층을 형성하는 방법으로서는, 예를 들면 증착법, 스핀 코팅법, 캐스팅법, LB법 등의 공지된 박막 형성 방법이 있지만, 특히 분자 퇴적막인 것이 바람직하다. 여기에서, 분자 퇴적막이라 함은 상기 화합물의 기상 상태로부터 침착되어 형성된 막이나, 상기 화합물의 용융 상태 또는 액상 상태로부터 고체화되어 형성된 막을 의미한다. 통상적으로, 이 분자 퇴적막은 LB 법에 의해 형성된 박막(분자 누적막)과, 응집 구조, 고차 구조나 기능에 의해 구별할 수 있다. 기능적인 차이는 구조적 차이에서 기인한다.

또한, 이 발광층은, 일본 특허 공개 (소)57-51781호에 기재되어 있는 바와 같이 수지 등의 결착제와 함께 발광 재료로서 상기 화합물을 용제에 용해시켜 용액으로 한 후, 이것을 스핀 코팅법 등에 의해 도포하여 박막 형성함으로써 얻을 수 있다. 이와 같이 하여 형성된 발광층의 막 두께에 대해서는 특히 제한은 없고, 상황에 따라서 적절하게 선택할 수 있지만, 통상적으로는 5 nm 내지 5 μm의 범위이다.

여기에서, 본 발명에 기재된 인광성 화합물은 구체적으로는, 상술한 바와 같이 중금속 착체이고, 바람직하게는 원소의 주기율표로 VIII 족의 금속을 중심 금속으로 하는 착체이고, 오스뮴, 이리듐 또는 백금 착체가 더욱 바람직하다.

이러한 인광성 화합물은 상기한 인광 양자 수율이 25 ℃에서 O.001 이상인 외에, 상기 호스트 화합물이 되는 형광성 화합물의 형광 최대 파장보다도 긴 인광 최대 파장을 갖는다. 호스트가 되는 형광성 화합물의 형광 최대 파장보다 긴 인광 최대 파장의 인광을 발광하는 인광성 화합물을 이용하여, 인광성 화합물의 인광, 즉 삼중항 상태를 이용하여 발광하고, 형광성 화합물의 형광 최대 파장보다도 장파에 있어서 전계발광하는 EL 소자를 얻을 수 있다. 사용된 인광성 화합물의 인광 최대 파장은 특히 제한되지 않지만, 원리적으로는 사용된 인광성 화합물에 함유된 중심 금속, 배위자, 배위자의 치환기 등을 선택함으로써 얻어지는 발광 파장을 변화시킬 수 있다.

예를 들면, 350 nm 내지 440 nm의 영역에 형광 최대 파장을 갖는 형광성 화합물을 호스트 화합물, 예를 들면 녹색 파장의 영역에서 인광을 나타내는 이리듐 착체를 이용하는 것으로 녹색 파장 영역에서 전계발광하는 EL 소자를 얻을 수 있다.

또한, 별도의 형태에서는 상기한 바와 같이, 유기 전계발광 소자는 호스트 화합물로서의 제1 형광성 화합물 A와 인광성 화합물 외에, 인광성 화합물로부터의 발광의 최대 파장보다도 장파인 영역에, 형광 최대 파장을 갖는 제2 형광성 화합물 B를 포함한다. 이 경우, 제1 형광성 화합물 A와 인광성 화합물로부터의 에너지 이동으로, 유기 EL 소자로서의 전계발광은 제2 형광성 화합물 B에서의 발광을 얻을 수도 있다.

본 명세서의 형광성 화합물이 발광하는 색상은 분광 방사 휘도계 CS-1OOO (미놀타사 제조)으로 측정한 결과를 문헌 ['신편색채 과학 핸드북'(닛본색채학회편, 동경 대학 출판회, 1985)의 108페이지의 도면 4.16]에 기재된 CIE 색도 좌표에 따라서 표현된다.

화학식 1 내지 6으로 표시되는 호스트 화합물의 분자량은 600 내지 5000인 것이 바람직하고, 이 분자량 범위에서는 Tg(유리 전이 온도)가 높아, 열안정성이 향상되고, 소자 수명이 길어진다. 더욱 바람직하게는 분자량이 800 내지 2000이다. 또한, Tg는 100℃ 이상인 것이 바람직하다. 또한, 이 범위내의 분자량이면 발광층을 진공 증착법에 의해 쉽게 제조할 수 있으므로, 유기 EL 소자의 제조가 용이해진다. 또한, 유기 EL 소자 중에서 형광성 화합물의 열안정성도 높아진다.

다음으로 발광층 이외의 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층, 전자 수송층을 포함하는 유기 EL 소자에 대해서 설명한다.

정공 주입층, 정공 수송층은 양극에서 주입된 정공을 발광층에 전달하는 기능을 가지며, 이 정공 주입층, 정공 수송층을 양극과 발광층 사이에 개재시킴으로써 더욱 낮은 전계에서 많은 정공이 주입되고, 나아가 음극, 전자 주입층 또는 전자 수송층에서 발광층으로 주입된 전자는, 발광층과 정공 주입층 또는 정공 수송층 계면에 존재하는 전자의 장벽에 의해, 계면에 누적되므로, 발광 효율이 향상되는 등의 발광 성능이 우수한 소자가 된다. 이 정공 주입층, 정공 수송층의 재료 (이하, 정공 주입 재료, 정공 수송 재료라고 함)에 대해서는 상기한 양극에서 주입된 정공을 발광층에 전달하는 기능을 갖는 것이면 특히 제한은 없고, 종래의 광도전 재료에 있어서, 정공의 전하 주입 수송 재료로서 관용된 것이나 종래의 EL 소자의 정공 주입층, 정공 수송층에 사용되는 공지된 것으로부터 임의의 것을 선택하여 사용할 수 있다.

상기 정공 주입 재료, 정공 수송 재료는 정공의 주입 또는 수송, 전자의 장벽 형성능 중 어느 하나를 갖는 한 유기물, 무기물 중 하나일 수 있다. 이 정공주입 재료, 정공 수송 재료로는 예를 들면, 트리아졸 유도체, 옥사디아졸 유도체, 이미다졸 유도체, 폴리아릴알칸 유도체, 피라졸린 유도체 및 피라졸론 유도체, 페닐렌디아민 유도체, 아릴아민 유도체, 아미노 치환 칼콘 유도체, 옥사졸 유도체, 스티릴 안트라센 유도체, 플루오레논 유도체, 히드라존 유도체, 스틸벤 유도체, 실라잔 유도체, 아닐린계 공중합체, 또한, 도전성 올리고머, 특히 티오펜 올리고머 등을 들 수 있다. 정공 주입 재료, 정공 수송 재료 로는 상기한 것을 사용할 수 있지만, 포르피린 화합물, 방향족 3급 아민 화합물 및 스티릴아민 화합물이 바람직하고, 특히 방향족 3급 아민 화합물을 사용하는 것이 바람직하다.

상기 방향족 3급 아민 화합물 및 스티릴아민 화합물의 대표예로는 N,N,N',N'-테트라페닐-4,4'-디아미노페닐; N,N'-디페닐-N,N'-비스(3-메틸페닐)-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(TPD); 2,2-비스(4-디-p-톨릴아미노페닐)프로판; 1,1-비스(4-디-p-톨릴아미노페닐)시클로헥산; N,N,N',N'-테트라-p-톨릴-4,4'-디아미노비페닐; 1,1-비스(4-디-p-톨릴아미노페닐)-4-페닐시클로헥산; 비스(4-디메틸아미노-2-메틸페닐)페닐메탄; 비스(4-디-p-톨릴아미노페닐)페닐메탄; N,N'-디페닐-N,N'-디(4-메톡시페닐)-4,4'-디아미노비페닐; N,N,N',N'-테트라페닐-4,4'-디아미노디페닐에테르; 4,4'-비스(디페닐아미노)쿼드리페닐; N,N,N-트리(p-톨 릴)아민; 4-(디-p-톨릴아미노)-4'-[4-(디-p-톨릴아미노)스티릴]스틸벤; 4-N,N-디페닐아미노-(2-디페닐비닐)벤젠; 3-메톡시-4'-N,N-디페닐아미노스틸벤; N-페닐카르바졸, 미국 특허 제5,061,569호 명세서에 기재되어 있는 2개의 축합 방향족환을 분자내에 갖는 것, 예를 들면, 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐(NPD), 일본 특허 공개 (평)4-308688호 공보에 기재되어 있는 트리페닐아민 단위가 3개의 스타버스트형으로 연결된 4,4',4'-트리스[N-(3-메틸페닐)-N-페닐아미노]트리페닐아민 (MTDATA) 등을 들 수 있다.

또한, 이러한 재료를 고분자쇄에 도입하거나 또는 이들 재료를 고분자의 주쇄로 한 고분자 재료를 사용할 수 있다.

또한, p형-Si, p형-SiC 등의 무기 화합물도 정공 주입 재료, 정공 수송 재료로 사용할 수 있다. 이 정공 주입층, 정공 수송층은 상기 정공 주입 재료, 정공 수송 재료를 예를 들면, 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스팅법, 잉크젯법, LB법 등의 공지된 방법에 의해, 적층함으로써 형성할 수 있다. 정공 주입층, 정공 수송층의 막 두께에 대해서는 특히 제한되지 않지만, 통상적으로는 5 nm 내지 5 ㎛ 정도이다. 이 정공 주입층, 정공 수송층은 상기 재료의 1종 또는 2종 이상을 포함하는 단층 구조일 수도 있고, 동일 조성 또는 이종 조성의 복수층 구조일 수도 있다.

또한, 필요에 따라서 사용되는 전자 수송층은 음극에서 주입된 전자를 발광층에 전달하는 기능을 가질 수 있고, 그 재료로는 종래의 공지된 화합물 중에서 임의의 것을 선택하여 사용할 수 있다.

이 전자 수송층에 사용되는 재료 (이하, 전자 수송 재료라고 함)의 예로는 니트로 치환 플루오렌 유도체, 디페닐퀴논 유도체, 티오피란디옥시드 유도체, 나프탈렌 테트라카르복실산 무수물 또는 페릴렌 테트라카르복실산 무수물 등의 복소환 테트라카르복실산 무수물, 카르보디이미드, 플루오레닐리덴메탄 유도체, 안트라퀴노디메탄 및 안트론 유도체, 옥사디아졸 유도체 등을 들 수 있다. 또한, 상기 옥사디아졸 유도체에 있어서, 옥사디아졸환의 산소 원자를 황 원자로 치환시킨 티아디아졸 유도체, 전자 흡인기로 알려져 있는 퀴녹살린환을 갖는 퀴녹살린 유도체도 전자 수송 재료로서 사용할 수 있다.

또한, 이러한 재료를 고분자쇄에 도입하거나 또는 이들 재료를 고분자의 주쇄로 한 고분자 재료를 사용할 수 있다.

또한, 8-퀴놀리놀 유도체의 금속 착체, 예를 들면, 트리스(8-퀴놀리놀레이토)알루미늄(Alq_3), 트리스(5,7-디클로로-8-퀴놀리놀레이토)알루미늄, 트리스(5,7-디브로모-8-퀴놀리놀레이토)알루미늄, 트리스(2-메틸-8-퀴놀리놀레이토)알루미늄, 트리스(5-메틸-8-퀴놀리놀레이토)알루미늄, 비스(8-퀴놀리놀레이토)아연(Znq_2) 등, 및 이들 금속 착체의 중심 금속이 In, Mg, Cu, Ca, Sn, Ga 또는 Pb와 같은 다른 금속으로 치환된 금속 착체도 전자 수송 재료로 사용할 수 있다. 기타, 금속 비함유 또는 함유 프탈로시아닌, 또는 분자 말단이 알킬기나 술폰산기 등으로 치환되어 있는 것도 전자 수송 재료로서 바람직하게 사용할 수 있다. 또한, 발광층의 재료로서 예시된 디스티릴피라진 유도체도 전자 수송 재료로 사용할 수 있고, n형-Si, n형-SiC 등의 무기 반도체도 마찬가지로 정공 주입층, 정공 수송층의 전자 수송재 료로서 사용할 수 있다.

이 전자 수송층은 상기 화합물을 예를 들면, 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스팅법, LB법 등의 공지된 방법에 의해 화합

물을 적층하여 형성할 수 있다. 전자 수송층으로서의 막 두께는, 특히 제한되지 않지만, 통상적으로는 5 nm 내지 5 ㎛의 범위에서 선택된다. 이 전자 수송층은 상기 재료의 1종 또는 2종 이상을 포함하는 단층 구조일 수도 있고, 동일 조성 또는 이종 조성의 복수층 구조일 수도 있다.

또한, 본 발명에서는 발광층이 형광성 화합물을 함유하지만, 발광층에 인접한 정공 수송층, 또는 전자 수송층이 상기 인광성 화합물의 호스트 화합물이 되는 형광성 화합물과 동일 파장 영역에서 형광 최대 파장을 갖는 형광성 화합물을 1종 이상 함유할 수도 있고, 이에 따라 EL 소자의 발광 효율을 더욱 높일 수 있다. 이러한 정공 수송층이나 전자 수송층에 함유되는 형광성 화합물로는 발광층에 함유되는 것과 같이 형광 최대 파장이 350 nm에서 440 nm, 더욱 바람직하게는 390 nm 내지 410 nm의 범위에 있는 형광성 화합물이 사용된다.

본 발명의 유기 EL 소자에 바람직하게 사용되는 기판은 투명한 것이면 유리, 플라스틱 등과 같은 종류로 특정하게 한정되지 않는다. 본 발명의 전계발광 소자에 바람직하게 사용되는 기판으로서는 예를 들면 유리, 석영, 광투과성 플라스틱막을 들 수 있다.

광투과성 플라스틱막으로는 예를 들면, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET),폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리에테르술폰(PES), 폴리에테르이미드, 폴리에테르에테르케톤, 폴리페닐렌 술피드, 폴리아릴레이트, 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리아세테이트(TAC), 셀룰로오스 아세테이트프로피오네이트(CAP) 등을 포함하는 막 등을 들 수 있다.

다음으로, 상기 유기 EL 소자를 제조하는 바람직한 예를 설명한다.

일례로서, 상기한 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극을 포함하는 EL 소자의 제조법에 대해서 설명한다.

우선 적당한 기판상에, 목적하는 전극용 물질, 예를 들면 양극용 물질을 포함하는 박막을 1 ㎛ 이하, 바람직하게는 10 내지 200 nm의 범위의 막 두께가 되도록, 증착이나 스퍼터링 등의 방법에 의해 형성시켜 양극을 제조한다. 다음으로, 이 위에 소자 재료인 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층을 이 순서대로 형성시킨다.

또한, 양극과 발광층 또는 정공 주입층의 사이, 또는 음극과 발광층 또는 전자 주입층과의 사이에는 버퍼층(전극 계면층)을 존재시킬 수도 있다.

버퍼층이라 함은 구동 전압 저하나 발광 효율 향상을 위해 전극과 유기층간에 설치되는 층으로, 문헌 ['유기 EL 소자와 그의 공업화의 최전선(1998년 11월 30일 NTS사 발행)'의 제2편 제2장 '전극 재료'(제123페이지)]에 상세하게 기재되어 있고, 양극 버퍼층과 음극 버퍼층이 존재하는 것을 의미한다.

양극 버퍼층은, 일본 특허 공개 (평)9-45479호, 동9-260062호, 동8-288069호 등에도 상세하게 기재되어 있고, 구체예로서, 구리 프탈로시아닌 층으로 대표되는 프탈로시아닌 버퍼층, 산화 바나듐 층으로 대표되는 산화물 버퍼층, 비정질 탄소 버퍼층, 폴리아닐린(에메랄딘)이나 폴리티오펜 등의 도전성 고분자를 이용한 고분 자 버퍼층 등을 들 수 있다.

음극 버퍼층은, 일본 특허 공개 (평)6-325871호, 동9-17574호, 동10-74586호 등에도 상세하게 기재되어 있고, 구체예로서 스트론튬이나 알루미늄층 등으로 대표되는 금속 버퍼층, 불화리튬으로 대표되는 알칼리 금속 화합물 버퍼층, 불화마그네슘층으로 대표되는 알칼리 토금속 화합물 버퍼층, 산화 알루미늄, 산화 리튬으로 대표되는 산화물 버퍼층 등을 들 수 있다.

상기 버퍼층은 극히 얇은 막인 것이 바람직하고, 소재에 따라 상이하지만, 그 막 두께는 O.1 내지 1OO nm의 범위가 바람직하다.

또한, 상기 기본 구성층 외에 필요에 따라서 그 밖의 기능을 갖는 층을 적층할 수도 있고, 예를 들면, 일본 특허 공개 (평)11-204258호, 동11-204359호, 및 문헌 ['유기 EL 소자와 그의 공업화의 최전선(1998년 11월 30일 NTS사 발행)'의 제237페이지] 등에 기재되어 있는 정공 저지(홀 블럭)층과 같은 기능층을 가질 수도 있다.

음극 버퍼층 또는 양극 버퍼층 중 적어도 하나의 층내에 본 발명의 화합물의 1종 이상이 존재하여, 발광층으로서 기능할 수도 있다.

다음으로 유기 EL 소자의 전극에 대해서 설명한다. 유기 EL 소자의 전극은 음극과 양극을 포함한다.

이 유기 EL 소자에서 양극은 일함수가 큰 (4 eV 이상) 금속, 합금, 도전성 화합물 및 이들 혼합물을 전극 물질로 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 전극 물 질의 구체예로는 Au 등의 금속, CuI, 인듐주석옥시드(ITO), SnO_2, ZnO와 같

은 도전성 투명 재료를 들 수 있다.

상기 양극은 증착이나 스퍼터링 등의 방법에 의해, 이러한 전극 물질의 박막을 형성시켜, 포토리소그래피법으로 목적하는 형상의 패턴을 형성할 수도 있고, 또는 패턴 정밀도를 그다지 필요로 하지 않는 경우는(1OO μm 이상 정도) 목적하는 형상의 마스크를 통해 패턴을 형성할 수도 있다. 이 양극에서 발광시키는 경우에는, 양극의 투과율을 10 %보다 크게 하는 것이 바람직하고, 또한, 양극으로서의 시트 저항은 수백Ω/□ 이하가 바람직하다. 또한, 막 두께는 재료에 따라 상이하지만, 통상적으로 1O nm 내지 1 μm, 바람직하게는 10 nm 내지 200 nm의 범위에서 선택된다.

한편, 음극으로는 일함수가 작은 (4 eV 이하) 금속(전자 주입성 금속이라고 함), 합금, 도전성 화합물 및 이들 혼합물이 전극 물질로 사용된다. 이들 전극 물질의 구체예로는 나트륨, 나트륨-칼륨 합금, 마그네슘, 리튬, 마그네슘/구리 혼합물, 마그네슘/은 혼합물, 마그네슘/알루미늄 혼합물, 마그네슘/인듐 혼합물, 알루미늄/산화 알루미늄 (Al_2O_3) 혼합물, 인듐, 리튬/알루미늄 혼합물, 희토류 금속 등을 들 수 있다. 이들 중에서, 전자 주입능 및 산화 등에 대한 내구성의 면에서, 전자 주입성 금속과 이것보다 일함수의 값이 큰 금속의 혼합물, 예를 들면 마그네슘/은 혼합물, 마그네슘/알루미늄 혼합물, 마그네슘/인듐 혼합물, 알루미늄/산화 알루미늄(Al_2O_3) 혼합물, 리튬/알루미늄 혼합물 등이 바람직하다. 상기 음극은 이 러한 전극 물질을 증착이나 스퍼터링 등의 방법에 의해, 박막을 형성시킴으로써 제조할 수 있다. 또한, 음극으로서의 시트 저항은 수백Ω/□ 이하가 바람직하고, 막 두께는 통상 10 nm 내지 1 μm, 바람직하게는 50 내지 200 nm이다. 또한, 유기 EL 소자의 양극 또는 음극 중 어느 한쪽이 투명하거나 또는 반투명하면 발광 효율이 향상되기 때문에 바람직하다.

이어서, 유기 EL 소자의 제조 방법에 대해서 설명한다.

박막화의 방법으로는 상기한 바와 같이 스핀 코팅법, 캐스팅법, 증착법 등이 있지만, 균질한 막을 얻을 수 있고, 또한, 핀홀이 생성되기 어렵다는 점에서, 진공 증착법이 바람직하다. 진공 증착 조건은 사용하는 물질의 종류, 분자 퇴적막의 목적하는 결정 구조, 회합 구조 등에 의해 다르지만, 일반적으로 진공 증착은 보우트 가열 온도 50 내지 450 ℃, 진공도 10^{-6} 내지 10^{-3} Pa, 증착 속도 0.01 내지 50 nm/초 및 기판 온도 -50 내지 300 ℃에서 수행하여 막 두께 5 nm 내지 5 μm의 막을 형성하는 것이 바람직하다.

상기와 같이, 적당한 기판상에 목적하는 전극용 물질, 예를 들면, 양극용 물질을 1 μm 이하, 바람직하게는 10 내지 200 nm의 범위의 막 두께가 되도록 증착이나 스퍼터링 등의 방법에 의해 형성시켜 양극을 제조한 후, 이 양극위에 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층을 이 순서대로 형성시킨 후, 그 위에 음극용 물질을 포함하는 박막을 1 μm 이하, 바람직하게는 50 내지 200 nm의 범위의 막 두께가 되도록 예를 들면, 증착이나 스퍼터링 등의 방법에 의해 형 성시켜, 음극을 설치함으로써, 목적하는 유기 EL 소자를 얻을 수 있다. 이 유기 EL 소자는 1회의 진공 탈기로 연속적으로 정공 주입층으로부터 음극까지 제조하는 것이 바람직하지만, 제조 순서를 반대로 하여 음극, 전자 주입층, 발광층, 정공 주입층, 양극의 순서대로 제조하는 것도 가능하다. 이와 같이 하여 얻어진 유기 EL 소자에 양극을 +, 음극을 - 극성으로 전압 5 내지 40 V 정도를 인가하면 발광을 관측할 수 있다. 또한, 반대의 극성으로 전압을 인가하면 전류는 흐르지 않고 발광은 전혀 발생되지 않는다. 또한, 교류 전압을 인가하는 경우에는, 양극이 +, 음극이 -의 상태가 되었을 때만 발광한다. 또한, 인가하는 교류의 파형은 임의로 선택할 수 있다.

<실시예>

이하, 실시예를 들어 본 발명을 상세하게 설명하지만, 본 발명의 형태는 이것으로 한정되지 않는다.

<실시예 1>

유기 전계발광 소자 시편 No.1 내지 28을 이하와 같이 제조하였다.

<유기 EL 소자 시편의 제조>

양극으로서 100 mm×100 mm×1.1 mm의 유리 기판상에 ITO(인듐주석옥시드)를 150 nm 성막한 기판(NH 테크노글라스사 제조)에 패턴화한 후, 이 ITO 투명 전극이 설치된 투명 기판을 이소프로필알코올로 초음파 세정하고, 건조 질소 가스로 건조하며, UV 오존 세정을 5분 동안 행하였다.

이 투명 기판을 시판 중인 진공 증착 장치의 기판 홀더에 고정하고, 한편, 제1 몰리브덴제 저항 가열 보우트에 α-NPD를 200 mg 넣고, 제2 몰리브덴제 저항 가열 보우트에 CBP를 200 mg 넣고 제3 몰리브덴제 저항 가열 보우트에 베소큐프로인(BCP)를 200 mg 넣고, 제4 몰리브덴제 저항 가열 보우트에 Ir-1(인광성 화합물)을 1OO mg 넣고, 제5 몰리브덴제 저항 가열 보우트에 화합물 Alq_3를 200 mg 넣었다. 이들 보우트를 진공 증착 장치에 부착하였다. 이어서, 진공조를 4×10^{-4} Pa까지 감압한 후, α-NPD를 담지한 가열 보우트에 통전하여 220 ℃까지 가열하고, α-NPD를 증착 속도 0.1 nm/초로 투명 기판에 증착하여, 막 두께 45 nm의 정공 수송층을 형성하였다. 이어서, CBP과 Ir-1을

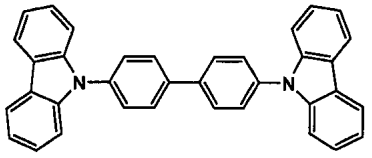
담지한 가열 보우트에 통전하여 220 ℃까지 가열하고, CBP를 증착 속도 0.1 nm/초, Ir-1을 증착 속도 0.01 nm/초로 상기 정공 수송층상에 공증착하여 막 두께 20 nm의 발광층을 형성하였다. 또한, 증착시의 기판 온도는 실온이었다. 이어서, BCP를 증착 속도 0.1 nm/초로 상기 발광층 위에 증착하여 막 두께 10 nm의 정공 저지층의 역할도 겸한 제1 전자 수송층을 형성하였다. 그 위에, 또한, Alq_3를 담지한 가열 보우트에 통전하여 250 ℃까지 가열하고, Alq_3를 증착 속도 0.1 nm/초로 상기 전자 수송층 위에 증착하여 막 두께 40 nm의 제2 전자 수송층을 형성하였다. 또한, 증착시의 기판 온도는 실온이었다.

다음으로, 진공조를 열어, 제2 전자 수송층 위에 스테인레스강제의 직사각형 구멍이 나 있는 마스크를 설치하고, 한편, 몰리브덴제 저항 가열 보우트에 마그네슘 3 g을 넣고, 텅스텐제의 증착용 바스켓에 은을 0.5 g 넣었다. 보우트와 바스켓 을 진공조에 장착하였다. 진공조를 2×10^{-4} Pa까지 감압한 후, 마그네슘을 담지한 보우트에 통전하여 증착 속도 1.5 내지 2.O nm/초로 마그네슘을 증착하고, 이 때 동시에 은을 담지한 바스켓을 가열하고, 증착 속도 O.1 nm/초로 은을 증착하여, 마그네슘과 은과의 혼합물을 포함하는 대향 전극으로 함으로써, 유기 EL 소자 시편 No.1(비교용)을 제조하였다.

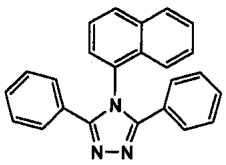
상기에 있어서, 발광층의 CBP를 하기 표 1에 나타내는 화합물로 대체한 이외에는 비교 유기 EL 소자 시편 No.1과 동일한 방법으로, 유기 EL 소자 No.2 내지 28을 제조하였다.

상기에서 사용한 화합물의 구조를 이하에 나타낸다.

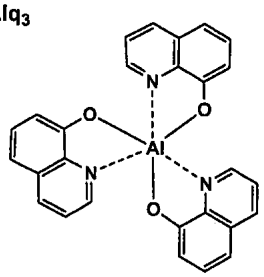
CBP



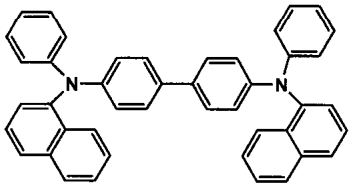
TAZ



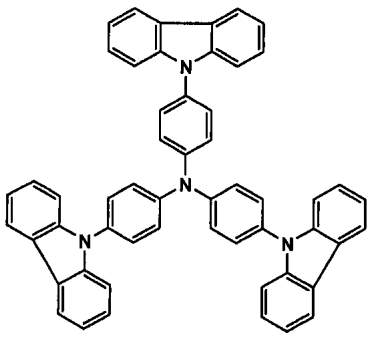
Alq_3



α-NPD



TCTA



<유기 EL 소자 시편 No.1 내지 28의 발광 휘도 및 발광 수명의 평가>

비교 유기 EL 소자 시편 No.1에 초기 구동 전압 3 V로 전류를 흘리기 시작하여, 발광층의 도펀트인 인광성 화합물로부터 녹색광이 발광되었다. 비교 유기 EL 소자 시편 No.1에 온도 23 ℃, 건조 질소 가스 분위기하에 9 V 직류 전압을 인가했을 때의 발광 휘도 및 발광 수명으로서 휘도가 반감되는 시간을 측정하였다. 이어서, 각 유기 EL 소자 시편 No. 2 내지 28의 발광 휘도 및 발광 수명을 상기와 동일 하게 측정하였다. 발광 휘도는 유기 EL 소자 시편 No.1의 발광 휘도를 1OO으로 했을 때의 상대값으로 나타내고, 발광 수명도 유기 EL 소자 시편 No.1의 발광 수명을 100으로 했을 때의 상대값으로 나타내었다. 발광 휘도[cd/m^2]에 대해서는, 미놀타제의 CS-1000을 사용하여 측정하였다. 결과를 하기 표 1에 나타낸다.

[표 1]

시편 번호	사용된 호스트 화합물	분자량	발광 휘도	발광 수명	비고
1	CBP		100	100	비교예
2	TAZ		104	80	비교예
3	TCTA		112	121	비교예
4	1-1	735	121	131	본발명
5	1-4	927	124	256	본발명
6	1-7	401	131	106	본발명
7	2-3	851	137	483	본발명
8	2-5	817	136	467	본발명
9	3-1	663	134	337	본발명
10	4-1	654	152	327	본발명
11	4-3	1051	163	493	본발명
12	4-4	614	154	336	본발명
13	4-5	1011	157	521	본발명
14	4-7	826	162	511	본발명
15	4-8	727	160	397	본발명
16	5-1	843	144	468	본발명
17	5-2	1041	144	511	본발명
18	5-4	1191	160	657	본발명
19	5-5	1095	162	734	본발명
20	5-7	1203	152	682	본발명
21	5-8	1275	149	689	본발명
22	6-1	493	132	321	본발명
23	6-3	491	130	337	본발명
24	6-4	570	139	316	본발명
25	6-5	638	142	426	본발명
26	6-8	615	156	433	본발명
27	6-12	740	143	456	본발명
28	6-13	1573	145	586	본발명

상기의 표 1에서 분명히 알 수 있는 바와 같이 본 발명의 화합물을 호스트로 사용한 유기 전계발광 소자는 발광 휘도가 높고, 발광 수명이 길기 때문에 유기 EL 소자로서 매우 유용하다는 것을 알 수 있다.

Ir-1 대신에 Ir-12 또는 Ir-9를 사용한 것 이외에는 유기 EL 소자 시편 No.1 내지 28과 동일하게 하여 제조된 유기 EL 소자에 있어서도 동일한 효과를 얻을 수 있다. 또한, Ir-12를 사용한 유기 EL 소자에서는 청색 발광을, Ir-9를 사용한 유기 EL 소자에서는 적색 발광을 얻을 수 있었다.

<실시예 2>

실시예 1에서 제조한 각각 적색, 녹색, 청색 발광 유기 전계발광 소자를 동일 기판상에 배치하고, 도 1에 나타내는 액티브 매트릭스 방식 풀컬러 표시 장치를 제조하였다.

도 1에는 제조된 풀컬러 표시 장치의 표시부 A의 모식도를 나타내었다.

즉, 동일 기판상에 복수의 주사선 (5) 및 데이터선 (6)을 포함하는 배선부와, 배치된 복수의 화소 (3)(발광색이 적색 영역인 화소, 녹색 영역인 화소, 청색 영역인 화소 등)을 가지며, 주사선 (5) 및 복수의 데이터선 (6)은 각각 도전 재료를 포함하며, 주사선 (5)와 데이터선 (6)은 격자형으로 직교하여, 직교된 위치에서 화소 (3)에 접속되어 있다 (상세하게는 도시하지 않음). 발광색에 대응한 유기 EL 소자, 액티브 소자인 스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터를 포함하는 상기의 복수 화소 (3)의 각각은 액티브 매트릭스 방식으로 구동되고, 주사선 (5)으로부터 주사 신호가 인가되면, 데이터선 (6)으로부터 화상 데이터 신호를 판독하고, 판독된 화상 데이터에 따라서 발광한다. 이와 같이 각각의 적색, 녹색, 청색 발광 화소를 동일 기판 상에 적절하게 배치함으로써, 풀컬러 표시가 가능해진다.

이 풀컬러 표시 장치를 구동함으로써, 휘도가 높은 선명한 풀컬러 동화상을 얻을 수 있었다.

발명의 효과

본 발명에 의해 발광 휘도가 높고 발광 수명이 긴 유기 전계발광 소자, 및 유기 전계발광 소자를 이용한 표시 장치를 얻을 수 있다.

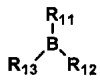
(57) 청구의 범위

청구항 1.
호스트 화합물 및 인광성 화합물을 함유하는 발광층을 포함하며, 상기 호스트 화합물이 분자 내에 붕소 원자를 함유하는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

청구항 2.
제1항에 있어서, 호스트 화합물이 분자 내에 질소 원자를 더 함유하는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

청구항 3.
제1항에 있어서, 호스트 화합물이 하기 화학식 1로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

<화학식 1>



식 중, B는 붕소 원자를 나타내며, R_{11}, R_{12} 및 R_{13} 은 독립적으로 1가의 치환기를 나타내되, 단 R_{11}, R_{12} 및 R_{13} 중 하나 이상이 방향족기이고, R_{11}, R_{12} 및 R_{13} 중 어느 하나가 방향족기인 경우, 다른 두개는 서로 결합하여 붕소 원자와 함께 환을 형성할 수 있다.

청구항 4.
제3항에 있어서, R_{11}, R_{12} 및 R_{13} 으로 표시되는 1가의 치환기가 알킬기, 시클로알킬기, 아릴기, 알콕시기, 아릴옥시기, 알킬티오기, 아릴티오기, 할로겐 원자, 시아노기, 니트로기 또는 복소환기인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

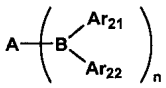
청구항 5.
제3항에 있어서, 화학식 1 중 R_{11}, R_{12} 및 R_{13} 모두가 방향족기인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

청구항 6.
제3항에 있어서, 호스트 화합물의 분자량이 410 내지 2000인 유기 전계발광 소자.

청구항 7.
제3항에 있어서, 호스트 화합물의 분자량이 600 내지 2000인 유기 전계발광 소자.

청구항 8.
제1항에 있어서, 호스트 화합물이 하기 화학식 2로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

<화학식 2>

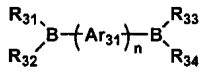


식 중, B는 붕소 원자를 나타내며, Ar_{21} 및 Ar_{22} 는 독립적으로 방향족기를 나 타내고, A는 2 내지 15가의 기를 나타내며, n은 2 내지 15의 정수를 나타낸다.

청구항 9.
제8항에 있어서, A로 표시되는 2가 내지 15가의 기가 단환 화합물의 잔기, 축합환 화합물의 잔기, 또는 분자 내에 개별적으로 둘 이상의 환을 갖는 화합물의 잔기인 유기 전계발광 소자.

청구항 10.
제1항에 있어서, 호스트 화합물이 하기 화학식 3으로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

<화학식 3>



식 중, B는 붕소 원자를 나타내며, Ar_{31} 은 단환의 방향족기를 나타내고, R_{31} , R_{32} , R_{33} 및 R_{34} 는 독립적으로 1가의 치환기를 나타내며 n은 1 내지 5의 정수를 나타낸다.

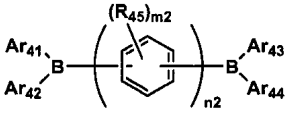
청구항 11.

제10항에 있어서, R_{31} , R_{32} , R_{33} 및 R_{34} 로 표시되는 1가의 치환기가 알킬기, 시클로알킬기, 아릴기, 알콕시기, 아릴옥시기, 알킬티오기, 아릴티오기, 할로겐 원자, 시아노기, 니트로기 또는 복소환기인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

청구항 12.

제10항에 있어서, 호스트 화합물이 하기 화학식 4로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

<화학식 4>

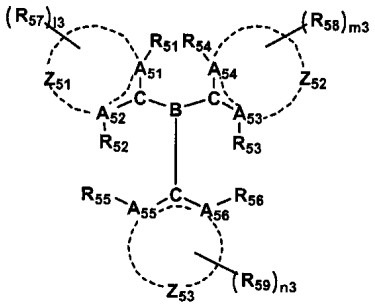


식 중, B는 붕소 원자를 나타내며, Ar_{41} , Ar_{42} , Ar_{43} 및 Ar_{44} 는 독립적으로 방향족기를 나타내고, R_{45} 는 수소 원자 또는 1가의 치환기를 나타내며, n2는 1 내지 5의 정수를 나타내고, m2는 1 내지 4의 정수를 나타내되, 단 복수개의 R_{45} 는 동일하거나 상이하다.

청구항 13.

제7항에 있어서, 호스트 화합물이 하기 화학식 5로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

<화학식 5>



식 중, B는 붕소 원자를 나타내며, C는 탄소원자를 나타내고, A_{51} , A_{52} , A_{53} , A_{54} , A_{55} 및 A_{56} 은 독립적으로 탄소 원자, 질소 원자 또는 황 원자를 나타내며, Z_{51} 은 C, A_{51} 및 A_{52} 와 함께 방향족환을 형성하는데 필요한 원자기를 나타내고, Z_{52} 는 C, A_{53} 및 A_{54} 와 함께 방향족환을 형성하는데 필요한 원자기를 나타내고, Z_{53} 은 C, A_{55} 및 A_{56} 과 함께 방향족환을 형성하는데 필요한 원자기를 나타내며, R_{51} , R_{52} , R_{53} , R_{54} , R_{55} 및 R_{56} 은 독립적으로 수소 원자 또는 1가의 치환기를 나타내되, 단 R_{51} 내지 R_{56} 중 4개 이상은 1가의 치환기를 나타내고, R_{57} , R_{58} 및 R_{59} 는 독립적으로 수소 원자 또는 1가의 치환기를 나타내며, l3, n3 및 m3은 독립적으로 1 내지 7의 정수를 나타내되, 단 복수개의 R_{57} , R_{58} 및 R_{59} 는 각각 동일하거나 상이할 수 있다.

청구항 14.

제13항에 있어서, 화학식 5 중 R_{51} , R_{52} , R_{53} , R_{54} , R_{55} 및 R_{56} 이 모두 1가의 치환기인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

청구항 15.

제13항에 있어서, 화학식 5 중 R_{51} , R_{52} , R_{53} , R_{54} , R_{55} , R_{56} , R_{57} , R_{58} 및 R_{59} 로 표시되는 1가의 치환기가 알킬기, 시클로알킬기, 아릴기, 알콕시기, 아릴옥시기, 알킬티오기, 아릴티오기, 할로겐 원자, 시아노기, 니트로기 또는 복소환기인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

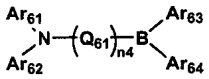
청구항 16.
제15항에 있어서, 1가의 치환기가 알킬기, 시클로알킬기, 알콕시기, 아릴옥시기 또는 할로겐 원자인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

청구항 17.
제13항에 있어서, 호스트 화합물의 분자량이 410 내지 2000인 유기 전계발광 소자.

청구항 18.
제13항에 있어서, 호스트 화합물의 분자량이 600 내지 2000인 유기 전계발광 소자.

청구항 19.
제2항에 있어서, 호스트 화합물이 하기 화학식 6으로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

<화학식 6>



식 중, N은 질소 원자를 나타내고, B는 붕소 원자를 나타내며, Ar_{61}, Ar_{62}, Ar_{63} 및 Ar_{64}는 독립적으로 치환 또는 비치환의 방향족기를 나타내며, Q_{61}은 방향족기를 나타내고, n4는 1 내지 5의 정수를 나타낸다.

청구항 20.
제1항에 있어서, 호스트 화합물의 분자량이 410 내지 2000인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

청구항 21.
제20항에 있어서, 호스트 화합물의 분자량이 600 내지 2000인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

청구항 22.
제21항에 있어서, 호스트 화합물의 분자량이 800 내지 2000인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

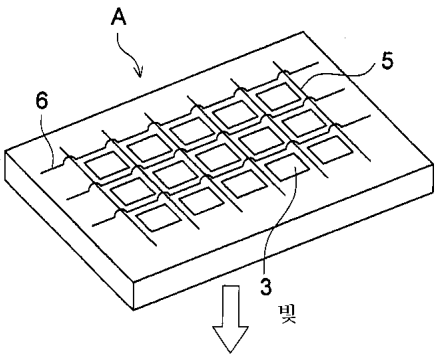
청구항 23.
제1항에 있어서, 인광성 화합물이 오스뮴, 이리듐 또는 백금 착체인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

청구항 24.
제23항에 있어서, 인광성 화합물이 이리듐 착체인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자.

청구항 25.
인광성 화합물 및 분자 내에 붕소 원자를 함유하는 호스트 화합물을 함유하는 발광층을 포함하는 유기 전계발광 소자를 포함하는 표시 장치.

도면

도면1



专利名称(译)	有机电致发光器件和显示器件		
公开(公告)号	KR1020030047743A	公开(公告)日	2003-06-18
申请号	KR1020020076112	申请日	2002-12-03
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	MATSUURA MITSUNORI 마쯔우라미쯔노리 YAMADA TAKETOSHI 야마다다께또시 KINOSHITA MOTOI 기노시따모또이 KITA HIROSHI 기따히로시		
发明人	마쯔우라,미쯔노리 야마다,다께또시 기노시따,모또이 기따,히로시		
IPC分类号	H01L51/00 H01L51/30 C09K11/06 H01L51/50 C09K11/77		
CPC分类号	C09K2211/1022 H01L51/0061 H01L51/006 Y10S428/917 H01L51/0085 H01L51/007 H01L51/0054 H01L51/0052 H01L51/0068 C09K2211/185 H01L51/0084 C09K2211/1007 H01L51/0067 C09K11/06 H01L51/0088 H01L51/0071 H01L51/008 H01L51/0087 C09K2211/1014 H01L51/0058 H01L51/5016 H01L51/0081		
代理人(译)	KIM，YOUNG CHANG, SOO KIL		
优先权	2001372601 2001-12-06 JP		
其他公开文献	KR100915271B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光器件，其包含含有磷光化合物中含有硼原子的主体化合物的发光层和分子。有机电致发光器件，磷光化合物，主体化合物，发光层，硼原子。