



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년03월18일
(11) 등록번호 10-1245019
(24) 등록일자 2013년03월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) C07C 15/38 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7023595
(22) 출원일자(국제) 2010년03월12일
심사청구일자 2011년10월07일
(85) 번역문제출일자 2011년10월07일
(65) 공개번호 10-2011-0133600
(43) 공개일자 2011년12월13일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/054715
(87) 국제공개번호 WO 2010/107097
국제공개일자 2010년09월23일
(30) 우선권주장
JP-P-2009-063011 2009년03월16일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2006052323 A
전체 청구항 수 : 총 10 항

(73) 특허권자
캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고
(72) 발명자
고스게 데쓰야
일본 1468501 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내
가마따니 준
일본 1468501 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 박충범

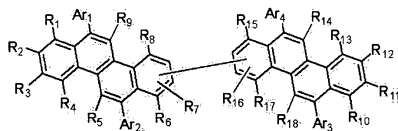
심사관 : 오세주

(54) 발명의 명칭 신규 비크리센 화합물 및 그 화합물을 갖는 유기 발광 소자

(57) 요약

신규 비크리센 화합물, 및 발광 휘도가 높고 구동 내구성이 우수한 유기 발광 소자를 제공한다. 유기 발광 소자는 애노드, 캐소드 및 상기 애노드와 상기 캐소드 사이에 개재되는 유기 화합물로 이루어지는 층을 포함한다. 유기 화합물로 이루어지는 층은 하기 화학식 1로 표시되는 비크리센 화합물을 갖는다.

<화학식 1>



(72) 발명자

니시데 요스케

일본 1468501 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메
30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내

기시노 겐고

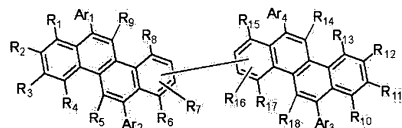
일본 1468501 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메
30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 비크리센 화합물.

<화학식 1>

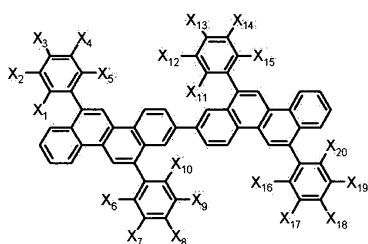


(식 중, R₁ 내지 R₁₈은 각각 독립적으로 수소 원자, 치환 또는 비치환의 알킬기 및 치환 또는 비치환의 알콕시기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 치환기를 나타내고, Ar₁ 내지 Ar₄는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환의 탄화수소 방향환기를 나타냄)

청구항 2

제1항에 있어서, 화학식 1로 표시되는 비크리센 화합물은 하기 화학식 2로 표시되는 2,2'-비크리센 화합물을 포함하는 비크리센 화합물.

<화학식 2>

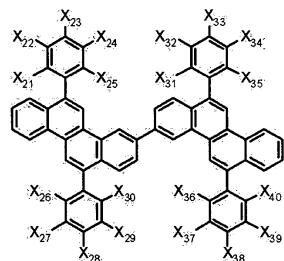


(식 중, X₁ 내지 X₂₀은 각각 독립적으로 수소 원자, 치환 또는 비치환의 알킬기, 치환 또는 비치환의 알콕시기 및 치환 또는 비치환의 탄화수소 방향환기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 치환기를 나타냄)

청구항 3

제1항에 있어서, 화학식 1로 표시되는 비크리센 화합물은 하기 화학식 3으로 표시되는 3,3'-비크리센 화합물을 포함하는 비크리센 화합물.

<화학식 3>

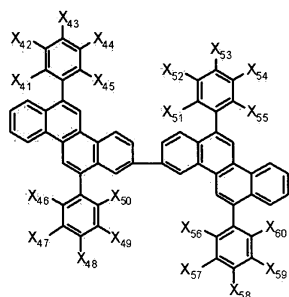


(식 중, X₂₁ 내지 X₄₀은 각각 수소 원자, 치환 또는 비치환의 알킬기, 치환 또는 비치환의 알콕시기 및 치환 또는 비치환의 탄화수소 방향환기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 치환기를 나타냄)

청구항 4

제1항에 있어서, 화학식 1로 표시되는 비크리센 화합물은 하기 화학식 4로 표시되는 2,3'-비크리센 화합물을 포함하는 비크리센 화합물.

<화학식 4>



(식 중, X_{41} 내지 X_{60} 은 각각 독립적으로 수소 원자, 치환 또는 비치환의 알킬기, 치환 또는 비치환의 알콕시기 및 치환 또는 비치환의 탄화수소 방향환기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 치환기를 나타냄)

청구항 5

애노드,

캐소드 및

상기 애노드와 상기 캐소드 사이에 개재되는 유기 화합물로 이루어지는 층

을 포함하며,

상기 애노드 및 상기 캐소드 중 적어도 한쪽이 투명 또는 반투명하고,

상기 유기 화합물로 이루어지는 층은 제1항에 따른 비크리센 화합물을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 유기 화합물로 이루어지는 층은 발광층을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 발광층은 호스트 및 게스트를 포함하며,

상기 호스트는 상기 비크리센 화합물을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 유기 발광 소자는 상기 애노드와 상기 캐소드 사이에 상기 유기 화합물로 이루어지는 층과는 상이한 또다른 층을 갖고,

상기 또다른 층은 발광층을 포함하며,

상기 유기 화합물로 이루어지는 층은 전자 수송층을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 9

제5항에 따른 유기 발광 소자 및

상기 유기 발광 소자에 접속되는 스위칭 소자

를 포함하는 표시 장치.

청구항 10

제5항에 따른 유기 발광 소자를 갖는 표시부 및

활상부

를 포함하는 활상 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 신규 비크리센 화합물 및 이것을 갖는 유기 발광 소자에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 소자는, 애노드와 캐소드 사이에 형광 발광 유기 화합물 또는 인광 발광 유기 화합물을 포함하는 박막이 개재되는 소자이다. 또한, 각각의 전극으로부터 전자 및 정공(hole)을 주입하여 형광 발광 유기 화합물 또는 인광 발광 유기 화합물의 엑시톤을 생성시키고, 이 엑시톤이 기저 상태로 복귀될 때에 유기 발광 소자는 발광한다.

[0003] 유기 발광 소자의 최근의 진보는 현저하며, 이러한 유기 발광 소자는 예를 들어, 저 인가 전압에서 고 휘도를 나타내고, 발광 파장의 다양성을 가지며, 고속 응답성을 나타내고, 발광 디바이스의 박형 및 경량화가 가능한 것을 특징으로 한다. 이로부터, 유기 발광 소자는 광범위한 용도로의 가능성을 시사하고 있다.

[0004] 그러나, 현 상황에서는 더욱 고 휘도의 광 출력 또는 고 변환 효율이 요구된다. 또한, 장시간의 사용에 의한 경시 변화나, 산소를 포함하는 분위기 기체, 습기 등에 의한 열화 등의 내구성 면에서 여전히 해결해야 할 많은 문제가 남아 있다. 또한, 풀컬러 디스플레이 등에의 응용을 고려했을 경우, 색 순도가 높은 청색, 녹색 또는 적색의 발광이 필요해지지만, 이러한 문제에 관해서도 아직 충분히 해결되었다고는 할 수 없다.

[0005] 이들을 고려하여, 발광층 등을 형성하기 위한 발광 유기 화합물로서, 다양한 축합 다환 방향족 화합물에 대해서 수많은 연구가 행해지고 있다. 그러나, 발광 휘도 및 내구성을 충분히 만족할만한 화합물은 전혀 얻어지지 않고 있다.

[0006] 축합 다환 방향족 화합물로서, 예를 들어 비스안트라센 유도체(일본 특허 출원 공개 제2000-344691호 공보) 및 크리센 유도체(일본 특허 출원 공개 제2004-75567호 공보 및 일본 특허 출원 공개 제2006-52323호 공보)이 개시되어 있다. 특히, 일본 특허 출원 공개 제2006-52323호 공보에는, 비크리센 화합물을 유기 발광 소자의 발광층에 사용하는 것이 개시되고 있고, 5,5'-비크리센 화합물 및 6,6'-비크리센 화합물에 대해서는 구체적인 화합물이 기재되어 있다. 또한, 상기 문헌에는 그 이외의 19가지 종류의 이성체에 대해서는, 2,2'-비크리센 등의 비치환의 비크리센에 대해서 간단히 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 일본 특허 출원 공개 제2000-344691호 공보

(특허문헌 0002) 일본 특허 출원 공개 제2004-75567호 공보

(특허문헌 0003) 일본 특허 출원 공개 제2006-52323호 공보

발명의 내용

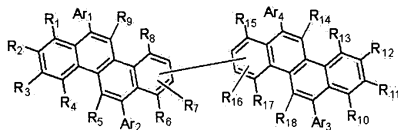
해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 목적은 발광 휘도 및 내구성을 충분히 만족시키는 신규의 화합물을 제공하는 것이며, 보다 구체적으로는 신규 비크리센 화합물을 제공하는 것이다. 또한, 본 발명의 다른 목적은 발광 효율이 높고 구동 내구성이 우수한 유기 발광 소자를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명에 따르면, 하기 화학식 1로 표시되는 비크리센 화합물이 제공된다.

화학식 1



(식 중, R₁ 내지 R₁₈은 각각 독립적으로 수소 원자, 치환 또는 비치환의 알킬기 및 치환 또는 비치환의 알콕시기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 치환기를 나타내고, Ar₁ 내지 Ar₄는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환의 탄화수소 방향환기를 나타냄)

발명의 효과

본 발명에 따르면, 화학적 안정성이 높고, 최고 점유 분자 오비탈(HOMO)이 비교적 깊고, 에너지 갭이 약 3.0eV 이고, 이면각이 작으며, 캐리어 수송성이 양호한 신규 비크리센 화합물을 제공할 수 있다. 또한, 이러한 화합물을 가지며, 발광 효율이 높고 구동 내구성이 우수한 유기 발광 소자를 제공할 수 있다.

본 발명의 추가 특징은 첨부된 도면을 참조하여 대표적인 실시형태에 관한 이하의 기재로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시형태에 따른 유기 발광 소자 및 유기 발광 소자에 전기 신호를 공급하는 유닛을 모식적으로 도시하는 도.

도 2는 화소에 접속되는 화소 회로와, 화소 회로에 접속되는 신호선 및 전류 공급선을 모식적으로 도시하는 도.

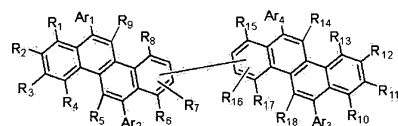
도 3은 화소 회로를 도시하는 도.

도 4는 유기 발광 소자와 그 소자 아래의 TFT를 도시하는 단면 모식도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

본 발명의 비크리센 화합물은 하기 화학식 1로 표시된다.

<화학식 1>



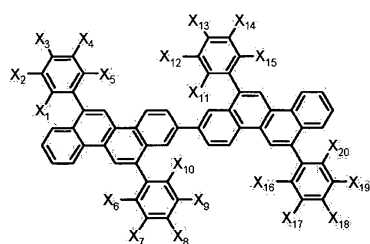
화학식 1로 표시되는 비크리센 화합물은, 크리센환이 2위치에서 서로 결합하는 2,2'-비크리센 화합물, 크리센환이 3위치에서 서로 결합하는 3,3'-비크리센 화합물 및 크리센환이 2위치 및 3위치에서 서로 결합하는 2,3'-비크리센 화합물 중 어느 하나이다.

화학식 1에서, R₁ 내지 R₁₈은 각각 독립적으로 수소 원자, 치환 또는 비치환의 알킬기 및 치환 또는 비치환의 알콕시기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 치환기를 나타낸다. 여기서, R₇ 및 R₁₆은 크리센환의 2위치와 3위치의 탄소 원자 중에서 상기의 크리센-크리센 결합에 사용되지 않는 탄소 원자에 대해 각각 치환한다.

R₁ 내지 R₁₈로 표시되는 알킬기의 구체예로는, 메틸기, 에틸기, n-프로필기, 이소-프로필기, n-부틸기, 이소-부틸기, sec-부틸기, tert-부틸기, n-펜틸기, 네오펜틸기, n-헥실기, n-옥틸기, n-데실기, n-도데실기, 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 노르보르닐기 및 아다만틸기를 들 수 있지만, 물론 이들에 한정되는 것은 아니다.

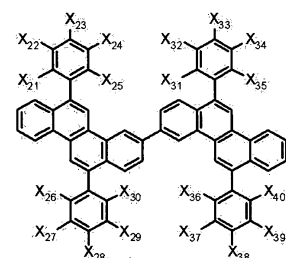
- [0021] R_1 내지 R_{18} 로 표시되는 알콕시기의 구체예로는, 메톡시기, 에톡시기, 이소-프로폭시기, tert-부톡시기, 아릴옥시기 및 벤질옥시기를 들 수 있지만, 물론 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [0022] 상기의 알킬기 및 알콕시기가 추가로 포함할 수 있는 치환기의 예로는, 메틸기, 에틸기, 프로필기 등의 알킬기; 페닐기, 나프틸기, 페난트릴기, 플루오레닐기 등의 탄화수소 방향환기; 티에닐기, 피롤릴기, 피리딜기 등의 복소 방향환기; 디메틸아미노기, 디에틸아미노기, 디벤질아미노기, 디페닐아미노기, 디톨릴아미노기, 디아니솔릴아미노기 등의 치환 아미노기; 메톡시기, 에톡시기 등의 알콕시기; 페녹시기, 나프톡시기 등의 아릴옥시기; 불소, 염소, 브롬, 요오드 등의 할로겐 원자; 수산기; 시아노기 및 니트로기를 들 수 있지만, 물론 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [0023] 화학식 1에서, Ar_1 내지 Ar_4 는 각각 치환 또는 비치환의 탄화수소 방향환기를 나타낸다.
- [0024] Ar_1 내지 Ar_4 로 표시되는 탄화수소 방향환기의 구체예로는, 페닐기, 나프틸기, 페난트릴기, 플루오레닐기, 안트라세닐기, 크리세닐기, 피레닐기, 페릴레닐기, 인데닐기, 아세나프틸레닐기, 아세나프테닐기, 비페닐레닐기, 플루오란테닐기, 벤조플루오란테닐기, 트리페닐레닐기 및 나프타세닐기를 들 수 있지만, 물론 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [0025] 상기의 탄화수소 방향환기가 추가로 포함할 수 있는 치환기의 예로는, 메틸기, 에틸기, 이소-프로필기, tert-부틸기, n-헥실기, 시클로헥실기 등의 알킬기; 페닐기, 톨릴기, tert-부틸페닐기, 크실릴기, 메시틸기, 나프틸기, 페난트릴리닐기, 플루오레닐기, 9,9-디메틸플루오레닐기, 9,9-디에틸플루오레닐기, 9,9-디-(n-헥실)플루오레닐기 등의 탄화수소 방향환기; 티에닐기, 피롤릴기, 피리딜기, 페난트릴기 등의 복소 방향환기; 디메틸아미노기, 디에틸아미노기, 디벤질아미노기, 디페닐아미노기, 디톨릴아미노기, 디아니솔릴아미노기 등의 치환 아미노기; 메톡시기, 에톡시기 등의 알콕시기; 페녹시기, 나프톡시기 등의 아릴옥시기; 불소, 염소, 브롬, 요오드 등의 할로겐 원자; 수산기; 시아노기 및 니트로기를 들 수 있지만, 물론 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [0026] 또한, 화학식 1로 표시되는 비크리센 화합물에서 주 골격 또는 치환기에 존재하는 수소 원자의 전부 또는 일부가 각각 중수소로 치환될 수 있다.
- [0027] 화학식 1로 표시되는 비크리센 화합물은 바람직하게는 하기 화학식 2 내지 4 중 어느 하나로 표시되는 화합물이다.

화학식 2



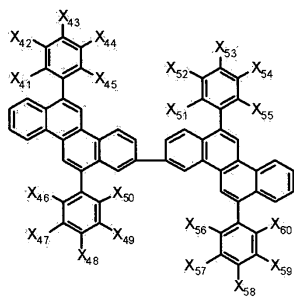
[0028]

화학식 3



[0029]

화학식 4



[0030]

[0031]

화학식 2 내지 4에서, X_1 내지 X_{60} 은 각각 독립적으로 수소 원자, 치환 또는 비치환의 알킬기, 치환 또는 비치환의 알콕시기 및 치환 또는 비치환의 탄화수소 방향환기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 치환기를 나타낸다.

[0032]

X_1 내지 X_{60} 중 어느 하나로 표시되는 알킬기의 구체예로는, 화학식 1에서 R_1 내지 R_{18} 중 어느 하나로 표시되는 알킬기의 구체예와 동일하다. 이 알킬기가 추가로 포함할 수 있는 치환기는, 화학식 1에서 R_1 내지 R_{18} 중 어느 하나가 알킬기를 나타내는 경우, 알킬기가 추가로 포함할 수 있는 치환기와 동일하다.

[0033]

X_1 내지 X_{60} 중 어느 하나로 표시되는 알콕시기의 구체예로는, 화학식 1에서 R_1 내지 R_{18} 중 어느 하나로 표시되는 알콕시기의 구체예와 동일하다. 이 알콕시기가 추가로 포함할 수 있는 치환기는, 화학식 1에서 R_1 내지 R_{18} 중 어느 하나가 알콕시기를 나타내는 경우, 알콕시기가 추가로 포함할 수 있는 치환기와 동일하다.

[0034]

X_1 내지 X_{60} 중 어느 하나로 표시되는 탄화수소 방향환기의 구체예로는, 화학식 1에서 Ar_1 내지 Ar_4 중 어느 하나로 표시되는 탄화수소 방향환기의 구체예와 동일하다. 이 탄화수소 방향환기가 추가로 포함할 수 있는 치환기는, 화학식 1에서 Ar_1 내지 Ar_4 중 어느 하나로 표시되는 탄화수소 방향환기가 추가로 가질 수 있는 치환기와 동일하다.

[0035]

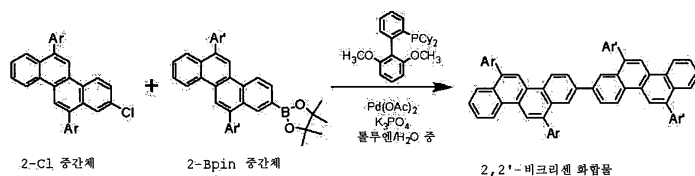
다음에, 본 발명의 비크리센 화합물인 2,2'-비크리센 화합물, 3,3'-비크리센 화합물 및 2,3'-비크리센 화합물의 각각의 합성 방법에 대해서 설명한다.

[0036]

본 발명의 비크리센 화합물은, 하기 반응식 5 내지 8로 표시되는 스즈끼-미야우라 커플링 반응 중 어느 하나에 의해 합성할 수 있으며, 즉 스즈끼-미야우라 커플링 반응은 할로젠 화합물로서 2-Cl 중간체 또는 3-Cl 중간체, 보론산(boronic acid) 피나콜 에스테르로서 2-Bpin 중간체 또는 3-Bpin 중간체 및 팔라듐 촉매를 각각 사용하는 것이다.

[0037]

[반응식 5]

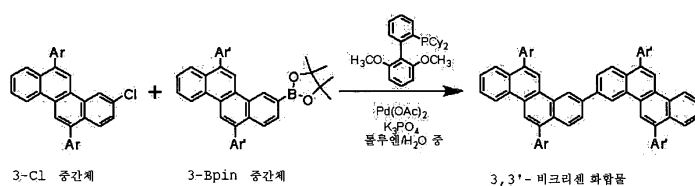


[0038]

(식 중, Ar 및 Ar'는 각각 치환 또는 비치환의 탄화수소 방향환기를 나타냄)

[0040]

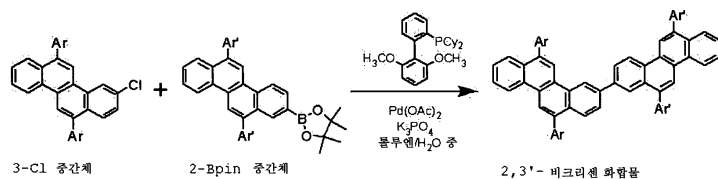
[반응식 6]



[0041]

[0042] (식 중, Ar 및 Ar'는 각각 치환 또는 비치환의 탄화수소 방향환기를 나타냄)

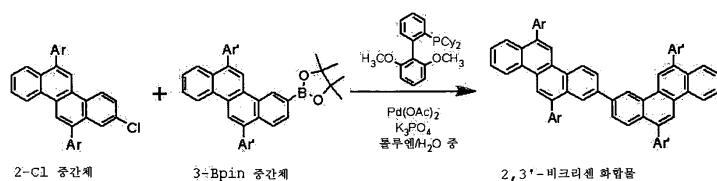
[0043] [반응식 7]



[0044]

[0045] (식 중, Ar 및 Ar'는 각각 치환 또는 비치환의 탄화수소 방향환기를 나타냄)

[0046] [반응식 8]

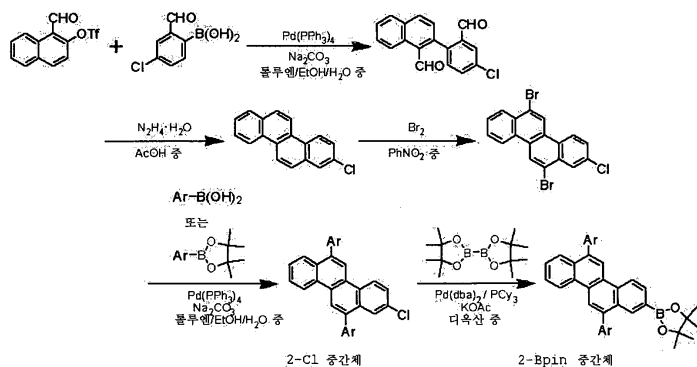


[0047]

[0048] (식 중, Ar 및 Ar'는 각각 치환 또는 비치환의 탄화수소 방향환기를 나타냄)

[0049] 전구체로서 2-Cl 중간체 및 2-Bpin 중간체는, 하기 반응식 9로 표시되는 합성 루트에 따라서 6,12-디브로모-2-클로로크리센을 경유하여 합성된다.

[0050] [반응식 9]

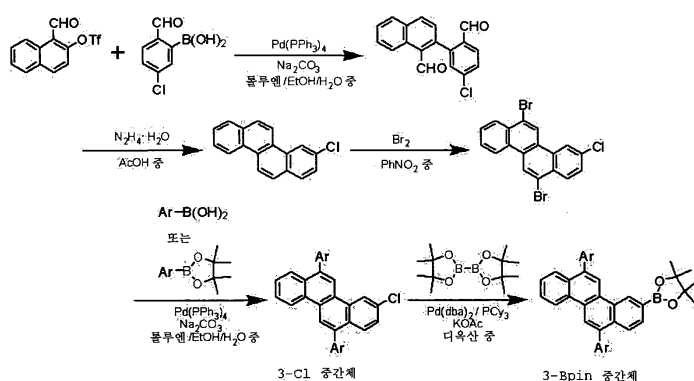


[0051]

[0052] (식 중, Ar은 치환 또는 비치환의 탄화수소 방향환기를 나타냄)

[0053] 마찬가지로, 전구체로서 3-Cl 중간체 및 3-Bpin 중간체는, 하기 반응식 10으로 표시되는 합성 루트에 따라서 6,12-디브로모-3-클로로크리센을 경유하여 합성된다.

[0054] [반응식 10]



[0055]

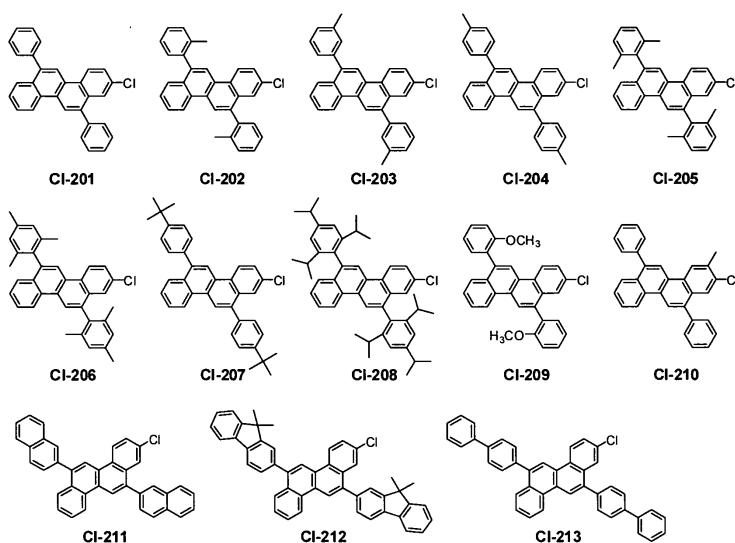
[0056] (식 중, Ar은 치환 또는 비치환의 탄화수소 방향환기를 나타냄)

[0057] 반응식 9 및 10에서, Ar로서 각각의 원하는 탄화수소 방향환기를 도입한 Cl 중간체 및 Bpin 중간체를 합성할 수 있다. 계속해서, 반응식 5 내지 9로 표시되는 커플링 반응 중 어느 하나를, 이들 전구체로부터 적절히 선택한 전구체를 사용하여 행한다. 그 결과, 원하는 Ar 및 Ar'로 치환된 본 발명의 비크리센 화합물을 합성할 수 있다.

[0058] 또한, 반응식 9 및 10의 각각의 출발 원료를 알킬기 또는 알콕시기로 각각 치환된 포르밀 나프탈렌 트리플레이트 및 클로로포르밀 페닐보론산으로 변경함으로써, 알킬기 또는 알콕시기로 각각 치환된 Cl 중간체와 Bpin 중간체를 합성할 수 있다. 이들 중간체를 사용하면, 본 발명의 비크리센 화합물 중 치환 또는 비치환의 알킬기 및 치환 또는 비치환의 알콕시기가 크리센환에 대해 직접 치환되는 비크리센 화합물도 합성할 수 있다.

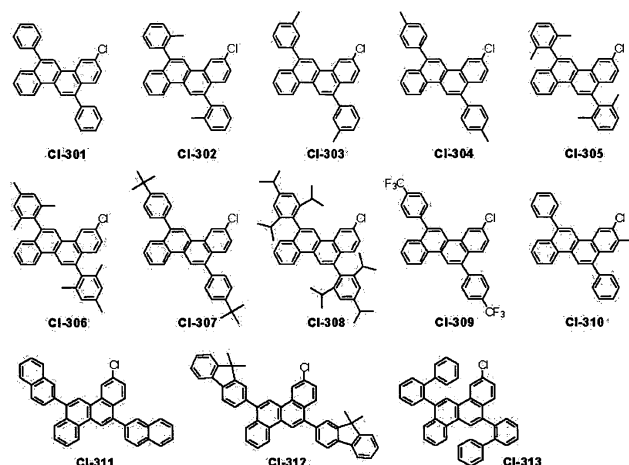
[0059] 본 발명의 비크리센 화합물을 합성할 때에 사용하는 Cl 중간체 및 Bpin 중간체 중 대표적인 화합물을 이하에 나타낸다. 그러나, 물론 본 발명은 이들 화합물에 한정되는 것은 아니다.

[0060] (2-Cl 중간체)



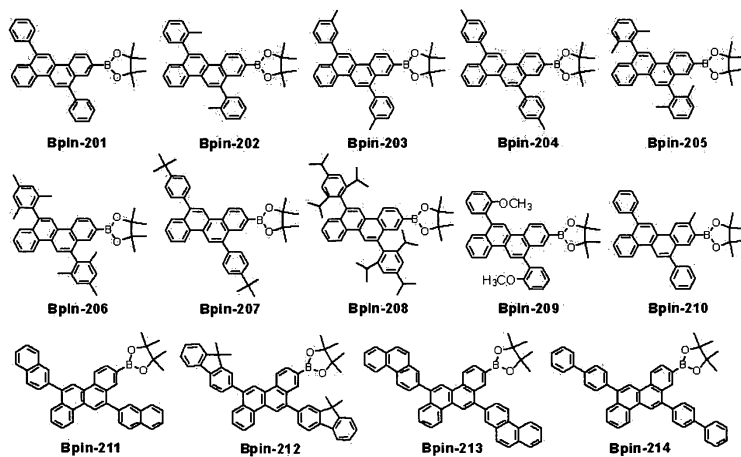
[0061]

[0062] (3-Cl 중간체)



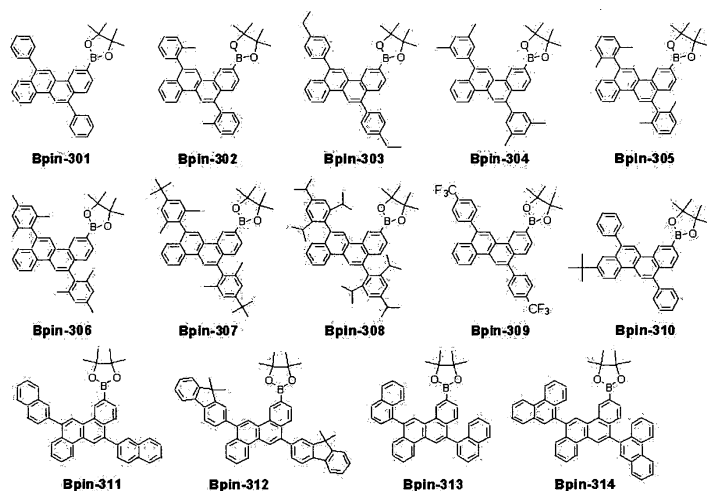
[0063]

[0064] (2-Bpin 중간체)



[0065]

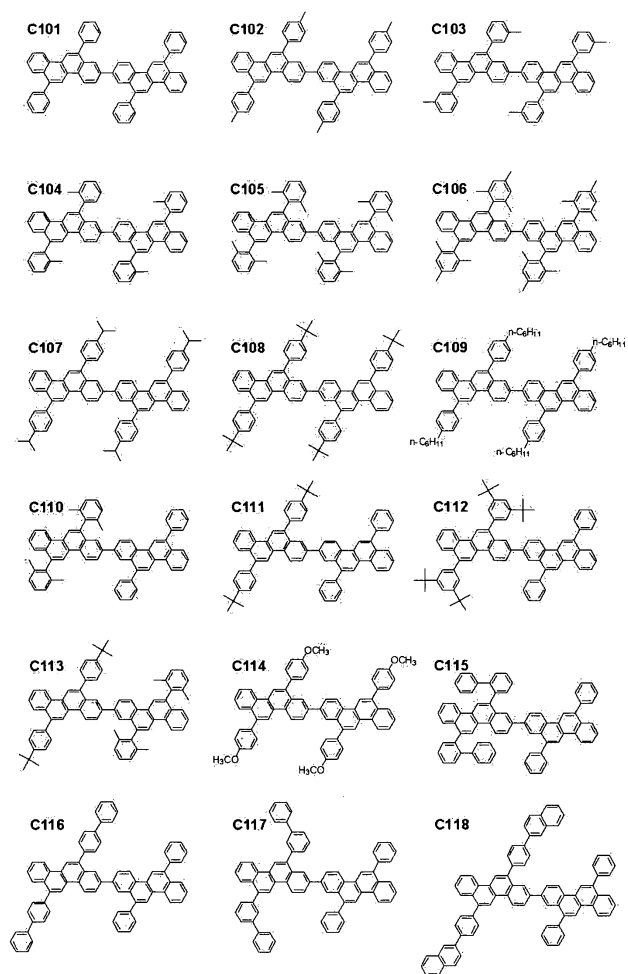
[0066] (3-Bpin 중간체)



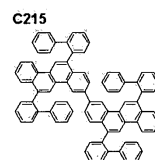
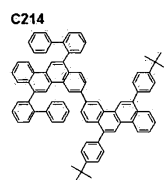
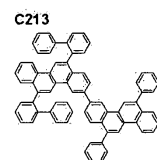
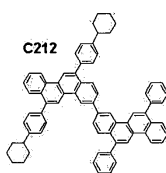
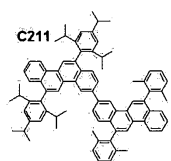
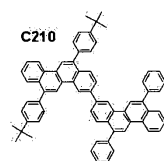
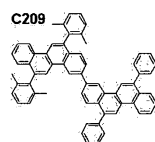
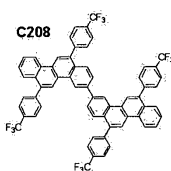
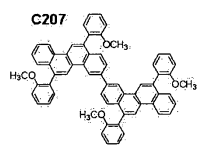
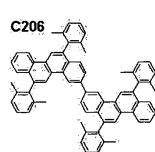
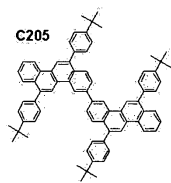
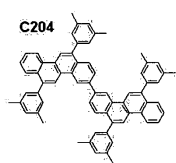
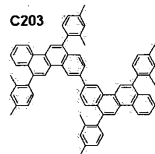
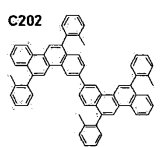
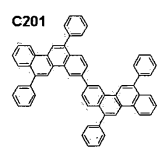
[0067]

[0068] 이상에서 나타난 중간체를 사용하여, 반응식 5 내지 8로 표시되는 반응을 행함으로써, 본 발명의 비크리센 화합물을 합성할 수 있다.

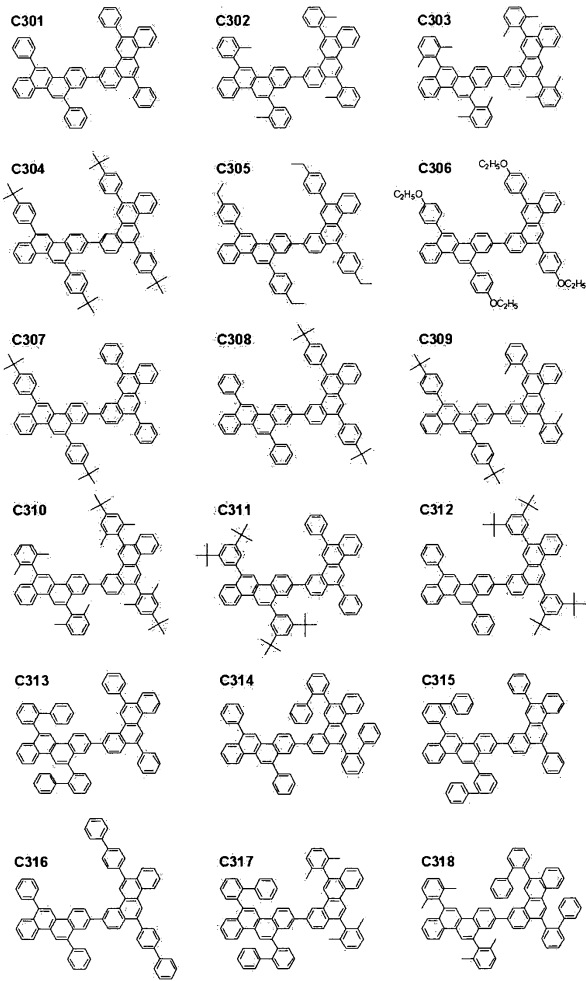
[0069] 이하, 본 발명의 비크리센 화합물의 구체적인 구조식을 나타낸다. 그러나, 물론 본 발명은 이들 구조식에 한정되는 것은 아니다.



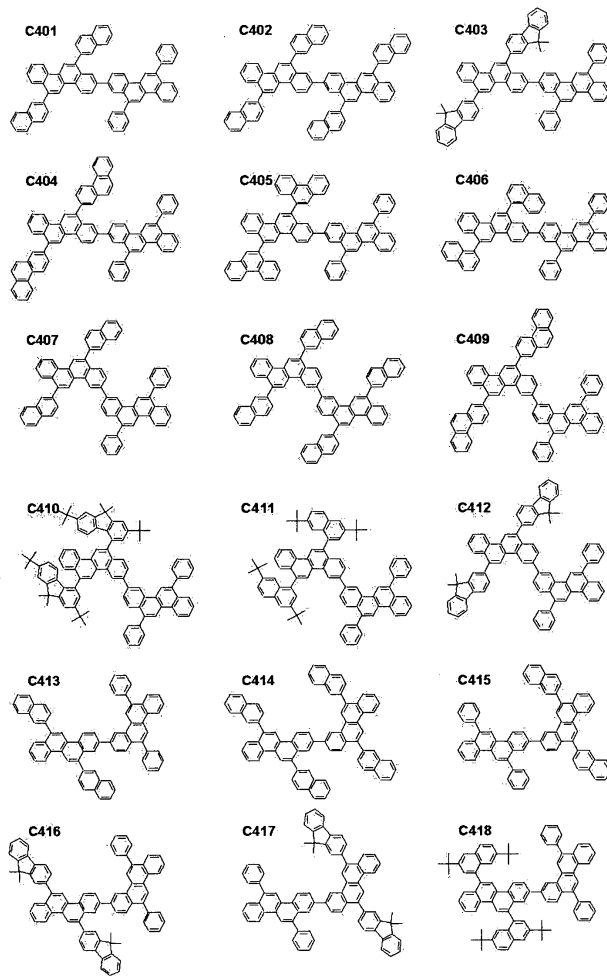
[0070]



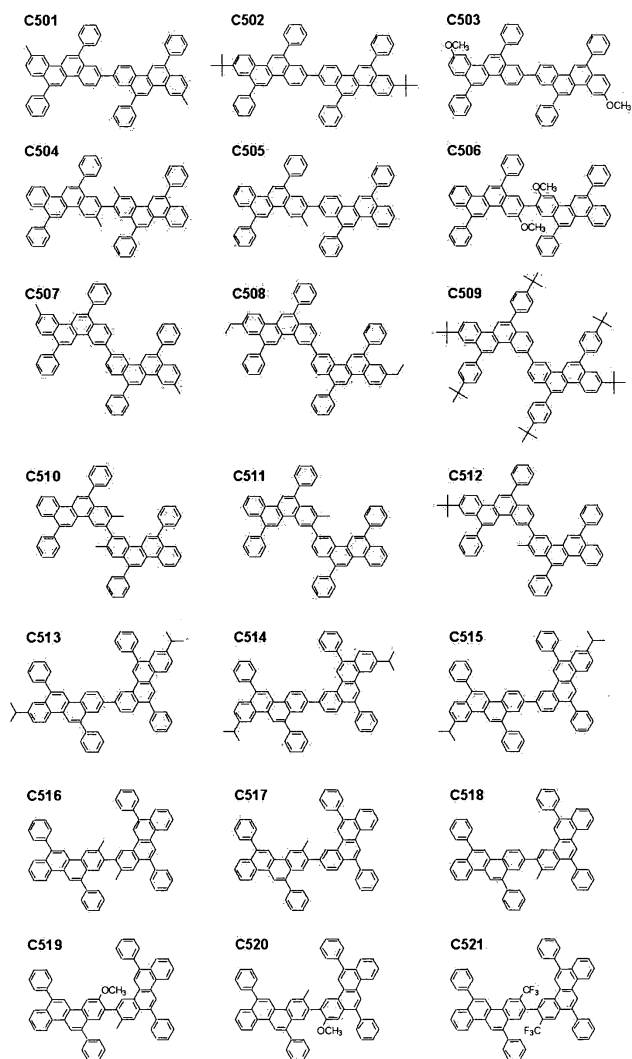
[0071]



[0072]



[0073]



[0074]

[0075]

[0076]

[0077]

[0078]

[0079]

[0080]

[0081]

[0082]

[0083]

상기 화합물 C101 내지 C118과 C401 내지 C406은 화학식 2의 구체예이다.

상기 화합물 C201 내지 C215와 C407 내지 C412는 화학식 3의 구체예이다.

상기 화합물 C301 내지 C318과 C413 내지 C418은 화학식 4의 구체예이다.

다음에, 본 발명에 따른 유기 발광 소자에 대해서 상세하게 설명한다.

본 발명에 따른 유기 발광 소자는, 애노드 및 캐소드로 이루어지는 한쌍의 전극 및 상기 한쌍의 전극 사이에 개재되는 유기 화합물로 이루어지는 층(유기 화합물층)을 적어도 포함하며, 상기 유기 화합물층은 화학식 1 내지 4 중 어느 하나로 표시되는 유기 화합물을 포함하는 유기 발광 소자이다.

소자는 한쌍의 전극 사이에 유기 화합물층 이외에 화합물층을 가질 수 있다. 다르게는, 한쌍의 전극 사이에 유기 화합물층을 포함하는 화합물층이 2층 이상 설치될 수 있으며, 이러한 경우의 소자를 다층형 유기 발광 소자로 칭한다.

이하에, 다층형 유기 발광 소자의 바람직한 예, 즉 제1 내지 제5의 예를 나타낸다.

제1의 다층형 유기 발광 소자의 예로서는, 기판 상에 애노드, 발광층 및 캐소드가 순차적으로 설치되는 구성의 유기 발광 소자를 들 수 있다. 여기서 사용하는 유기 발광 소자는, 그 자체에서 정공 수송성, 전자 수송성 및 발광성을 단독으로 갖는 화합물을 사용하는 경우나, 각각의 특성을 갖는 화합물을 혼합하여 사용하는 경우에 유용하다.

제2의 다층형 유기 발광 소자의 예로서는, 기판 상에 애노드, 정공 수송층, 전자 수송층 및 캐소드가 순차적으로 설치되는 구성의 유기 발광 소자를 들 수 있다. 이 경우는, 발광 물질로서 정공 수송성 및 전자 수송성 중 어느 하나, 또는 양쪽 모두를 갖는 재료를 각각의 층에 사용하고, 발광성이 없는 단순한 정공 수송 물질 또는

전자 수송 물질과 조합하여 사용하는 경우에 유용하다. 또한, 이 경우 발광층은 정공 수송층 및 전자 수송층 중 어느 하나로 이루어진다.

[0084] 제3의 다층형 유기 발광 소자의 예로서는, 기판 상에 애노드, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 캐소드가 순차적으로 설치되는 구성의 유기 발광 소자를 들 수 있다. 이것은 캐리어 수송 기능과 발광 기능을 서로 분리한 소자 구성이다. 또한, 이 구성은 정공 수송성, 전자 수송성 및 발광성의 각각의 특성을 갖는 화합물과 적절히 조합하여 사용할 수 있다. 또한, 지극히 재료 선택의 자유도가 증가하고, 발광 파장이 상이한 다양한 화합물을 사용할 수 있다. 그 결과, 발광 색상의 다양화가 달성될 수 있다. 또한, 중앙의 발광층에 각 캐리어 또는 엑시톤을 유효하게 가두어, 발광 효율의 향상을 달성할 수 있다.

[0085] 제4의 다층형 유기 발광 소자의 예로서는, 기판 상에 애노드, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 캐소드가 순차적으로 설치되는 구성의 유기 발광 소자를 들 수 있다. 이 소자 구성은, 애노드와 정공 수송층 사이의 밀착성 개선 또는 정공의 주입성 개선에 효과가 있고, 소자 구동시에 저 전압화에 효과적이다.

[0086] 제5의 다층형 유기 발광 소자의 예로서는, 기판 상에 애노드, 정공 수송층, 발광층, 정공 블로킹층 또는 엑시톤 블로킹층, 전자 수송층 및 캐소드가 순차적으로 설치되는 구성의 유기 발광 소자를 들 수 있다. 이것은 정공 또는 엑시톤이 캐소드측으로 빠지는 것을 저해하는 층(정공 블로킹층 또는 엑시톤 블로킹층)을, 발광층과 전자 수송층 사이에 삽입하는 구성이다. 이온화 포텐셜이 매우 높은 화합물을 정공 블로킹층 또는 엑시톤 블로킹층에 사용하면, 발광 효율의 향상에 효과적이다.

[0087] 그러나, 제1 내지 제5의 다층형 유기 발광 소자의 예는 어디까지나 지극히 기본적인 소자 구성이며, 본 발명에 따른 비크리센 화합물을 사용한 유기 발광 소자의 구성은 이들에 한정되는 것이 아니다. 예를 들어, 전극과 유기층의 계면에 절연성층을 설치하고, 접착층 또는 간섭층을 설치하고, 전자 수송층 또는 정공 수송층이 이온화 포텐셜이 상이한 2층으로 구성되거나, 또는 발광층이 2층 이상의 적층 구조를 갖는 등의 다양한 층 구성을 취할 수 있다.

[0088] 본 발명에 따른 유기 발광 소자에서 사용되는 화학식 1 내지 4 중 어느 하나로 표시되는 비크리센 화합물은, 제 1 내지 제5의 예 중 어느 하나에 사용될 수 있다.

[0089] 본 발명에 따른 유기 발광 소자에서, 본 발명의 화학식 1 내지 4 중 어느 하나로 표시되는 비크리센 화합물이 유기 화합물을 포함하는 층에 적어도 1종 도입된다. 이 경우, 하나의 층에 도입되는 본 발명의 비크리센 화합물은 1종류일 수 있거나, 또는 2종류 이상의 화합물을 조합하여 도입할 수 있다.

[0090] 본 발명에 따른 유기 발광 소자에서, 본 발명의 비크리센 화합물은 발광층의 호스트 재료로서 사용되는 것이 특히 바람직하다.

[0091] 다르게는, 본 발명에 따른 비크리센 화합물은 발광층의 게스트 재료로서 사용될 수 있다.

[0092] 또한, 본 발명에 따른 비크리센 화합물은, 발광층 이외의 각각의 층, 즉 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 블로킹층, 엑시톤 블로킹층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 어느 하나에 사용될 수 있다.

[0093] 다음에, 본 발명에 따른 유기 발광 소자를 설명한다.

[0094] 본 발명에 따른 유기 발광 소자는, 한쌍의 전극으로서 애노드 및 캐소드, 및 이들 전극 사이에 배치되는 유기 화합물층을 적어도 포함한다. 이 유기 화합물층은 각각 상기 화학식 1 내지 4 중 어느 하나로 표시되는 비크리센 화합물을 갖는다. 유기 발광 소자는 한쌍의 전극 사이에 배치된 유기 화합물로서 발광 재료가 발광하는 소자이다.

[0095] 유기 화합물층 중 1층이 발광층인 경우, 발광층은 본 발명에 따른 비크리센 화합물만으로부터 구성될 수 있거나, 또는 본 발명에 따른 비크리센 화합물을 일부 가질 수도 있다. 발광층이 본 발명에 따른 비크리센 화합물을 일부 가질 수 있는 경우, 본 발명에 따른 비크리센 화합물이 발광층의 주 성분일 수도 있고, 또는 발광층의 부 성분일 수도 있다.

[0096] 여기에서 사용된 용어 "주 성분"은 발광층을 구성하는 전체 화합물 중에서, 예를 들어 중량적 또는 몰수적으로 많은 양으로 존재하는 화합물을 나타내며, 여기에서 사용된 용어 "부 성분"은 이러한 임의의 파라미터에서 적은 양으로 존재하는 화합물을 나타낸다. 주 성분인 재료는 호스트 재료로 칭할 수도 있다. 부 성분인 재료는 게스트(도펀트) 재료, 발광 어시스트 재료 및 전하 주입 재료로 칭할 수 있다. 여기서, 게스트 재료는 발광층 내에서 주된 발광을 담당하는 화합물이다. 한편, 호스트 재료는 발광층 내에서 게스트 재료의 주위에 매트릭스로서

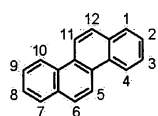
존재하는 화합물이며, 주로 캐리어의 수송 및 게스트 재료로의 여기 에너지 공여를 담당하는 화합물이다.

- [0097] 여기서, 호스트 재료에 대한 게스트 재료의 농도는 발광층의 구성 재료의 전체량을 기준으로 0.01wt% 내지 50wt%이며, 바람직하게는 0.1wt% 내지 20wt%이다. 더욱 바람직하게는, 농도 소광을 방지하기 위해서, 게스트 재료의 농도는 10wt% 이하인 것이 바람직하다. 또한, 게스트 재료는 호스트 재료로 이루어지는 층 전체에 균일하게 포함될 수 있고, 농도 구배를 가지며 층에 포함될 수 있으며, 또는 특정한 영역에 부분적으로 포함되어 게스트 재료를 포함하지 않는 호스트 재료층으로 이루어지는 영역을 형성할 수 있다.
- [0098] 유기 발광 소자의 발광층이 캐리어 수송성의 호스트 및 게스트로 이루어지는 경우, 발광의 주된 과정은 이하의 몇 가지 과정으로 이루어지며, 각각의 과정에서의 에너지 이동 또는 발광은 다양한 실험 과정과 경쟁적으로 일어난다.
- [0099] (1) 발광층 내에서의 전자 및 정공의 수송
- [0100] (2) 호스트 재료의 엑시톤의 생성
- [0101] (3) 호스트 재료 분자 사이의 여기 에너지 전달
- [0102] (4) 호스트 재료로부터 게스트 재료로의 여기 에너지 이동
- [0103] (5) 게스트 재료의 발광(여기 에너지의 완화)
- [0104] 유기 발광 소자의 발광 효율을 높이기 위해서, 발광 중심 재료 자체의 발광 양자 수율을 증가시킬 필요가 있는 것은 물론이다. 한편, 호스트와 다른 호스트 사이에, 또는 호스트와 게스트 사이에 여기 에너지 이동의 효율을 높이는 것도 중요하다.
- [0105] 호스트와 게스트 사이의 여기 에너지 이동의 기구로서, 각각 쌍극자-쌍극자 상호작용에 기초하는 뫼르스터 기구 및 전자 교환 상호작용에 기초하는 텍스터 기구가 알려져 있다. 각각의 기구에서, 여기 에너지가 이동할 수 있기 위해서는, 호스트 재료의 여기 에너지가 게스트 재료의 여기 에너지보다도 큰 것, 즉 호스트 재료의 에너지 갭이 게스트 재료의 에너지 갭보다 큰 것이 중요하다. 본원에서 사용된 용어 "에너지 갭"은 화합물의 HOMO 준위와 최저 비점유 분자 오비탈(LUMO) 준위 사이의 차이다.
- [0106] 호스트 재료의 에너지 갭이 큰 것이 중요하지만, 에너지 갭이 과도하게 커지면, 게스트 재료에의 여기 에너지의 이동은 일어나지만, 발광층에 인접하는 정공 수송층 또는 전자 수송층으로부터의 발광층으로의 캐리어 주입이 저해될 가능성이 높다. 즉, 정공 주입에 대해서는, 정공 수송층의 HOMO 준위와 발광층의 호스트의 HOMO 준위의 차에 의해 발생하는 정공 주입 장벽이 커지므로, 정공이 주입되기 어려워진다. 마찬가지로, 전자 주입에 대해서는, 전자 수송층의 LUMO 준위와 발광층의 호스트의 LUMO 준위의 차에 의해 발생하는 전자 주입 장벽이 커지므로, 전자가 주입되기 어려워진다. 따라서, 양쪽 캐리어의 주입에는 보다 높은 바이어스 전압이 필요하여, 유기 발광 소자의 구동시에 고 전압화를 초래한다. 또한, 발광층 내에서 양쪽 캐리어 사이의 밸런스가 크게 상실되어, 소자의 발광 효율의 저하를 초래한다.
- [0107] 이것으로부터, 호스트와 게스트 사이의 고 효율의 여기 에너지의 이동과, 양호한 캐리어 주입성의 양쪽을 고려하면, 호스트 재료의 에너지 갭의 크기로서, 게스트 재료의 에너지 갭, 즉 발광 색에 따라서 바람직한 범위가 존재한다. 예를 들어 게스트 재료가 청색 발광하고, 최대 발광 파장이 430nm 내지 470nm의 청색 형광 발광 소자의 경우, 호스트 재료의 에너지 갭은 바람직하게는 약 3.0eV, 또는 구체적으로는 3.0 ± 0.2 eV, 보다 바람직하게는 3.0eV 내지 3.1eV이다.
- [0108] 따라서, 본 발명에 따른 크리스탈 화합물은 이러한 수치 범위 내의 에너지 갭을 만족하므로, 청색 발광층의 호스트 재료로서 바람직하게 사용할 수 있다.
- [0109] 일반적으로, 청색 형광 발광 소자의 발광층 호스트 재료로서, 안트라센환을 그 모골격(core)으로 사용하는 안트라센 화합물이 알려져 있다. 안트라센환 자체의 에너지 갭은, 탄소수가 안트라센환과 동일 정도인 임의의 다른 탄화수소 방향환에 비하여 작으므로, 안트라센 화합물의 에너지 갭은 비교적 작고, 3.0eV 이하인 경우가 많다. 이러한 안트라센 화합물을 청색 형광 발광 소자, 또는 특히 청색 순도가 높은 청색 발광 게스트를 사용한 청색 발광 소자의 발광층 호스트로서 사용한 경우, 호스트와 게스트 사이의 여기 에너지 이동 효율이 저하되어, 소자의 발광 효율이 저하된다. 이것은, 이러한 안트라센 화합물의 에너지 갭이 청색 발광층 호스트로서는 지나치게 작은 것을 시사한다.
- [0110] 한편, 안트라센과 탄소수가 동일 정도의 탄화수소 방향환의 예로서 크리스탈을 들 수 있다. 본 발명자들은, 크리스탈

센환 자체의 에너지 갭이 안트라센환보다도 크고, 크리센환은 안트라센환의 경우와 마찬가지로 넓은 π -공액면을 갖는 것을 주목하였다. 따라서, 크리센환을 모골격으로 사용하는 크리센 화합물의 에너지 갭은 안트라센 화합물보다 크다. 따라서, 이 화합물을 청색 발광 소자의 발광층 호스트로서 사용하는 경우, 고 효율의 호스트와 게스트 사이의 여기 에너지 이동을 기대할 수 있다. 또한, 이 화합물은 넓은 π -공액면을 갖고 있으므로, 양호한 캐리어 전도성도 기대할 수 있다.

[0111] 크리센 화합물의 일례로서 2개의 크리센환이 서로 연결되는 비크리센 화합물이 있다. 연결 위치의 차에 의해 21종류의 이성체를 이용할 수 있다. 이들 이성체의 에너지 갭 등의 재료 물성은 연결 위치에 의해 크게 상이하다. 또한, 이성체 중 하나를 발광층 호스트 재료로서 사용했을 때의 유기 발광 소자의 구동 특성도 크게 상이하다.

[0112] 이러한 차이는, 이성체 사이에서 비크리센 화합물에서의 2개의 크리센환끼리의 입체 반발의 크기, 즉 2개의 크리센환 사이의 이면각이 크게 상이한 것으로부터 유래한다. 실제로, 분자 오비탈 계산(B3LYP/6-31G^{*})에 의해, 각 비크리센 화합물의 구조의 최적화를 행하면, 크리센환 사이의 이면각은 하기 표 1에 나타낸 바와 같다. 또한, 크리센환의 치환 위치의 번호를 하기에 나타낸다.



[0113]

표 1

	구조식	이면각
2,2'-비크리센		35.4°
3,3'-비크리센		37.8°
2,3'-비크리센		35.6°
6,6'-비크리센		72.3°

[0114]

[0115] 6,6'-비크리센에서는, 7위치의 페리-위치 수소 원자와 7'위치의 페리 위치 수소 원자가 크게 입체 반발하여, 크리센환 사이의 이면각은 매우 크므로, 환은 거의 서로 직교하고 있다.

[0116] 한편, 2,2'-비크리센, 3,3'-비크리센 및 2,3'-비크리센에서는, 상술한 바와 같은 페리 위치 수소 사이의 입체 반발이 없어서, 각 화합물의 크리센환 사이의 이면각은 작다. 이 이면각의 차는 비크리센 화합물의 에너지 갭의 크기에 크게 영향을 미친다. 구체적으로는, 이면각이 증가할수록, 크리센환 사이의 비틀림이 크다. 그 결과, π 공액이 절단되고 에너지 갭이 증가한다.

[0117] 실제로, 6,6'-비크리센 화합물에서는, 2개의 크리센환이 서로 거의 직교하고, π 공액 길이가 짧다. 따라서, 이 화합물의 에너지 갭은 매우 크므로, 이 화합물을 청색 발광층 호스트로서 사용하면, 발광 소자의 구동시에도 전압화하고, 소자의 발광 효율이 저하된다. 이것은, 6,6'-비크리센 화합물의 에너지 갭이 청색 발광층의 호스트 재료로서는 지나치게 작은 것을 시사한다.

[0118] 한편, 본 발명의 2,2'-비크리센 화합물, 3,3'-비크리센 화합물 및 2,3'-비크리센 화합물 각각에서는, 2개의 크리센환 사이의 이면각이 작아서, 크리센환끼리의 비틀림이 작고, π 공액 길이가 직선적으로 길다. 그 결과, 각 화합물의 에너지 갭은 6,6'-비크리센 화합물보다 작다. 특히, 2개의 크리센환을 크리센의 3위치에서 서로 결합시키면, π 공액 길이의 신장이 크고, 에너지 갭은 보다 작아져서 약 3.0eV가 된다. 이러한 본 발명의 비

크리센 화합물을 청색 발광층 호스트 재료로서 사용하면, 호스트와 게스트 사이의 고 효율의 여기 에너지 이동과, 양호한 캐리어 주입성의 양쪽을 겸비하고, 발광 효율이 높은 청색 발광 소자를 제공할 수 있다.

[0119] 이면각이 작고 크리센환끼리의 비틀림이 작은 것은, 비크리센 화합물의 분자 전체의 평면성을 높인다. 따라서, 분자간 상호작용에 의한 스택(stack)이 현저해질 수 있다. 분자 사이에, 특히 호스트 분자 사이의 스택이 유기 발광 소자 중에서 일어나면, 호스트 분자 사이에 엑시머 형성 등에 의해, 호스트로부터 게스트로의 여기 에너지의 이동이 효율적으로 행해지지 않고, 발광 소자의 발광 효율의 저하를 초래하기 때문에 바람직하지 않다.

[0120] 그러나, 본 발명의 비크리센 화합물에서는, 크리센환의 6위치 및 12위치 즉, 화학식 1에서 Ar₁ 내지 Ar₄ 각각에 치환 또는 비치환의 탄화수소 방향환기가 도입된다. 그 결과, 이러한 분자간 스택을 다음과 같은 이유로 피할 수 있다. 즉 상술한 바와 같이, 크리센환의 6위치에 치환하는 방향환기는, 크리센환의 7위치의 페리 위치 원자의 입체 반발에 의해, 크리센환에 대한 이면각이 크므로, 방향환기는 분자의 크리센환 사이의 상호작용에 있어서 장애 기로서 기능하기 때문이다.

[0121] 이러한 스택을 피하기 위한 장애 기로서는, 부피가 큰(bulky) 알킬기보다는 본 발명과 같이 탄화수소 방향환기인 것이 바람직하다. 그 이유는 하기에 기재된 바와 같다. 크리센환 상에 발광 과정에 직접 관계하는 HOMO 및 LUMO의 전하 분포가 많이 존재하여, 방향환 치환기와 같은 sp² 탄소가 직접 서로 결합하는 화합물이 에너지적으로 유리하다.

[0122] 또한, 유기 발광 소자의 통전(electrification)에 의한 발광 열화는 그 원인이 해명되지 않고 있다. 그러나, 열화는 적어도 발광 중심 재료 그 자체, 또는 그 재료의 주변 분자에 의한 발광 재료의 환경 변화와 관련되는 것이라고 추정된다. 또한, 결정화 등에 의한 아몰퍼스 막질의 열화, 통전에 의한 유기층의 경시 열화 등도 유기 발광 소자의 발광 열화의 한 원인으로 생각된다.

[0123] 발광 재료의 열화의 한 종류에는 산화에 의한 발광 재료의 열화가 있으며, 유기 발광 소자 중에서의 산화물의 존재는 소자의 내구 수명을 현저히 악화시키는 것으로 알려져 있다. 특히 안트라센 화합물의 경우, 안트라센환의 9위치 및 10위치의 탄소 원자가 매우 산화되기 쉬우므로, 그 악화가 현저하다. 한편, 크리센환의 내산화성은 강하고, 크리센 화합물의 화학적 안정성은 매우 높다. 그로 인해, 크리센 화합물을 유기 발광 소자에 사용하는 것은, 소자의 장기 수명화에 유리하다고 말할 수 있다.

[0124] 또한, 일반적으로, 유기 발광 소자에 사용되는 유기 화합물의 최종적인 정제는 승화 정제에 의해 행해지는 것이 바람직하다. 이것은, 유기 화합물의 고 순도화에서 승화 정제는 정제 효과가 크기 때문이다. 이러한 승화 정제는 일반적으로 유기 화합물의 분자량이 클수록 고온이 필요하다. 이 경우, 고온에 의한 열 분해 등을 일으키기 쉽다. 따라서, 유기 발광 소자에 사용되는 유기 화합물은 임의의 지나친 가열 없이 승화 정제를 행하는 것이 가능하도록, 분자량은 바람직하게는 1200 이하, 보다 바람직하게는 1000 이하이다.

[0125] 그로 인해, 본 발명의 비크리센 화합물에서는, 전체 화합물의 분자량을 적게 하는 것이 가능하도록, 크리센환의 각각의 6위치 및 12위치, 즉 화학식 1에서 Ar₁ 내지 Ar₄에 대하여 치환 또는 비치환의 페닐기가 치환되는 것이 바람직하다.

[0126] 그런데, 본 발명의 비크리센 화합물의 분자 전체는 크리센환의 장축 방향으로 길어지고 직선성이 높다. 그 결과, 분자 내에서의 π -공액 길이가 연장되어, 화합물은 도선과 유사한 양호한 전자 전도성을 갖는다. 따라서, 본 발명의 비크리센 화합물은 전자 수송층에 사용하여도 효과적이다. 특히, 본 발명의 비크리센 화합물은 비교적 HOMO 준위가 깊다(이온화 포텐셜이 크다). 따라서, 이 화합물을 전자 수송층에 사용하면, 정공 블로킹성도 발현되고, 발광층에 캐리어를 가둘 수 있어, 소자의 발광 효율을 높게 할 수 있다. 또한, 본 발명의 비크리센 화합물은 비교적 에너지 갭이 크다. 따라서, 이 화합물을 전자 수송층에 사용하면, 엑시톤 블로킹성도 발현되고, 발광층에 엑시톤을 가둘 수 있어, 소자의 발광 효율을 높게 할 수 있다.

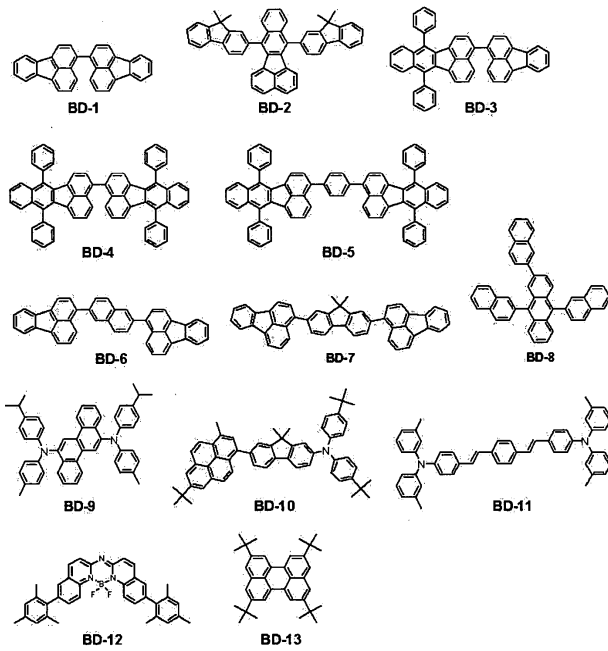
[0127] 본 발명에 따른 비크리센 화합물을 발광층의 호스트 재료로서 사용할 경우, 화학식 1의 치환기 Ar₁ 내지 Ar₄는 각각 상기 치환기 중 페닐기인 것이 바람직하다. 이것은 상술한 바와 같이, 비크리센 화합물의 분자량이 적은 경우에, 승화 정제 및 소자 제작시의 가열 증착을 과열에 의한 임의의 열 분해 없이 용이하게 행할 수 있기 때문이다.

[0128] 본 발명에 따른 비크리센 화합물을 발광층의 호스트 재료로서 사용할 경우, 화학식 1의 치환기 R₁ 내지 R₁₈은 각각 상기 치환기 중 수소 원자인 것이 바람직하다. 이것은 화합물이 비치환인 경우에 화학적 안정성이 높기 때문이다. 즉, 비크리센 화합물 중 2개의 크리센환 상에는, 발광 과정에 직접 관계하는 HOMO 및 LUMO의 전하 분

포가 많이 존재하여, 각각의 환에 방향환 이외의 치환기가 직접 치환하는 상태에서는 에너지적으로 불리하다.

- [0129] 본 발명에 따른 비크리센 화합물을 발광층의 호스트 재료로서 사용할 경우, 화학식 2의 치환기 X_1 내지 X_{20} 은 각각 상기 치환기 중 수소 원자인 것이 바람직하다. 그 이유는 하기에 기재하는 바와 같다. 상술한 바와 같이, 화합물의 분자량이 작으므로, 가열을 수반하는 프로세스에서 화합물은 안정하다. 또한, 화합물의 각 분자 중에 sp^2 탄소만 존재하여, 화합물의 화학적 안정성이 높다.
- [0130] 마찬가지로, 본 발명에 따른 비크리센 화합물을 발광층의 호스트 재료로서 사용할 경우, 화학식 3의 치환기 X_{21} 내지 X_{40} 및 화학식 4의 치환기 X_{41} 내지 X_{60} 은 각각 상기 치환기 중 수소 원자인 것이 바람직하다.
- [0131] 따라서, 본 발명에 따른 비크리센 화합물을 발광층의 호스트 재료로서 사용할 경우, 예를 들어 상기 나타난 화합물 C101 내지 C521에서, 화합물 C101, C201 및 C301이 바람직하다.
- [0132] 본 발명에 따른 비크리센 화합물을 전자 수송층을 구성하는 재료로서 사용할 경우, 화학식 1의 치환기 Ar_1 내지 Ar_4 는 각각, 이 화합물을 발광층의 호스트 재료로서 사용할 경우와 마찬가지로 상기 치환기 중 페닐기인 것이 바람직하다.
- [0133] 본 발명에 따른 비크리센 화합물을 전자 수송층을 구성하는 재료로서 사용할 경우, 화학식 1의 치환기 R_1 내지 R_{18} 은 각각, 이 화합물을 발광층의 호스트 재료로서 사용할 경우와 마찬가지로 상기 치환기 중 수소 원자인 것이 바람직하다.
- [0134] 또한, 본 발명에 따른 비크리센 화합물을 전자 수송층을 구성하는 재료로서 사용할 경우, 화학식 2의 치환기 X_1 내지 X_{20} 은 각각 상기 치환기 중 수소 원자인 것이 바람직하다. 이것은 이 화합물을 발광층의 호스트 재료로서 사용하는 경우와 마찬가지로, 화합물은 가열 프로세스 등에서의 화학적 안정성이 높고, 화합물이 비치환인 경우에 높은 전자 수송성을 나타낼 수 있기 때문이다.
- [0135] 마찬가지로, 본 발명에 따른 비크리센 화합물을 전자 수송층을 구성하는 재료로서 사용할 경우, 화학식 3의 치환기 X_{21} 내지 X_{40} 및 화학식 4의 치환기 X_{41} 내지 X_{60} 은 각각 상기 치환기 중 수소 원자인 것이 바람직하다.
- [0136] 따라서, 본 발명에 따른 비크리센 화합물을 전자 수송층을 구성하는 재료로서 사용할 경우, 예를 들어 상기 나타난 화합물 C101 내지 C521에서, 화합물 C101, C201 및 C301이 바람직하다.
- [0137] 상술한 바와 같이, 본 발명의 유기 발광 소자는 유기 화합물로 이루어지는 층에 본 발명의 비크리센 화합물 중 적어도 1종류가 도입되는 것이다. 또한, 본 발명의 비크리센 화합물은 바람직하게는 청색 발광 소자의 발광층의 호스트 재료, 또는 소자의 전자 수송층의 재료로서 사용되지만, 그 용도는 이들에 한정되지 않는다. 구체적으로는, 이 화합물을 예를 들어, 녹색 발광 소자의 발광층의 호스트 재료로서 사용할 수 있다.
- [0138] 본 발명에 따른 유기 발광 소자에서, 본 발명의 비크리센 화합물은 발광층의 호스트 재료로서 사용하는 것이 바람직하다. 특히 바람직하게는, 이 화합물은 청색 발광 소자의 발광층의 호스트 재료로서 사용된다. 이 경우에 청색 발광 소자의 게스트 재료로서 사용할 수 있는 구체적인 화합물을 이하에 나타낸다. 그러나, 물론 본 발명은 이들 화합물에 한정되는 것은 아니다.

[0139] (청색 발광 게스트 재료)



[0140]

[0141] 다르게는, 본 발명에 따른 비크리센 화합물은 발광층의 게스트 재료로서 사용할 수 있다.

[0142] 또한, 본 발명에 따른 비크리센 화합물은, 발광층 이외의 각각의 층, 즉 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 블로킹층, 엑시톤 블로킹층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 어느 하나에 사용할 수 있다.

[0143] 여기서, 본 발명의 유기 발광 소자에는, 본 발명의 비크리센 화합물 이외에도, 필요에 따라 종래 공지 화합물: 저분자계 또는 고분자계의 정공 수송성 화합물, 발광성 화합물, 전자 수송성 화합물 등을 함께 사용할 수 있다.

[0144] 이하에 이들 화합물의 예를 든다.

[0145] 정공 주입/수송성 재료로서는, 애노드로부터의 정공의 주입이 용이하고, 주입된 정공을 발광층에 수송할 수 있도록, 정공 이동도가 높은 재료가 바람직하다. 정공 주입/수송 성능을 갖는 저분자계 및 고분자계 재료로서는, 트리아릴아민 유도체, 페닐렌 디아민 유도체, 스틸벤 유도체, 프탈로시아닌 유도체, 포르피린 유도체, 폴리(비닐카르바졸), 폴리(티오펜), 기타 도전성 고분자를 들 수 있지만, 물론 재료는 이들에 한정되는 것은 아니다.

[0146] 주로 발광 기능에 관계되는 발광 재료로서, 상기의 청색 발광 게스트 재료 및 그의 유도체 이외에, 축합환 화합물(예를 들어, 플루오렌 유도체, 나프탈렌 유도체, 피렌 유도체, 페틸렌 유도체, 테트라센 유도체, 안트라센 유도체, 루브렌 등), 퀴나크리돈 유도체, 쿠마린 유도체, 스틸벤 유도체, 트리스(8-퀴놀리놀레이토)알루미늄 등의 유기 알루미늄 착체, 유기 베릴륨 착체, 및 폴리(페닐렌 비닐렌) 유도체, 폴리(플루오렌) 유도체, 폴리(페닐렌) 유도체 등의 고분자 유도체를 들 수 있지만, 물론 재료는 이들에 한정되는 것은 아니다.

[0147] 전자 주입/수송성 재료는, 캐소드로부터의 전자의 주입이 용이하고, 주입된 전자를 발광층에 수송할 수 있는 화합물로부터 임의로 선택할 수 있다. 또한, 이 재료는 예를 들어, 정공 주입/수송성 재료의 정공 이동도와 밸런스 등을 고려하여 선택된다. 전자 주입/수송 성능을 갖는 재료로는, 옥사디아졸 유도체, 옥사졸 유도체, 피라진 유도체, 트리아졸 유도체, 트리아진 유도체, 퀴놀린 유도체, 퀴녹살린 유도체, 페난트롤린 유도체, 유기 알루미늄 착체 등을 들 수 있지만, 재료는 물론 이들에 한정되는 것이 아니다.

[0148] 애노드 재료로서는, 일함수가 될 수 있는 한 큰 재료가 바람직하다. 사용될 수 있는 재료의 예로는, 금, 백금, 은, 구리, 니켈, 팔라듐, 코발트, 셀레늄, 바나듐, 텅스텐 등의 금속 단체, 및 이들 금속 단체의 조합을 포함한 합금, 산화주석, 산화아연, 산화인듐, 산화주석인듐(ITO), 산화아연인듐 등의 금속 산화물을 들 수 있다. 또한, 폴리아닐린, 폴리피롤, 폴리티오펜 등의 도전성 중합체도 사용할 수 있다. 이들 전극 물질은 각각 단독으로 사용할 수 있거나, 또는 그의 2종류 이상을 조합하여 사용할 수 있다. 또한, 애노드는 1층으로 구성될 수

있거나, 또는 복수층으로 구성될 수 있다.

- [0149] 한편, 캐소드 재료로서는, 일함수가 작은 재료가 바람직하다. 그 재료의 예로는, 리튬 등의 알칼리 금속, 칼슘 등의 알칼리 토금속, 알루미늄, 티타늄, 망간, 은, 납, 크롬 등의 금속 단체를 들 수 있다. 다르게는, 이들 금속 단체의 조합을 포함한 합금도 사용할 수 있다. 예를 들어, 마그네슘-은, 알루미늄-리튬, 알루미늄-마그네슘 등을 사용할 수 있다. 산화주석인듐(ITO) 등의 금속 산화물도 사용할 수 있다. 이들 전극 물질 중 1종류를 단독으로 사용할 수 있거나, 또는 그의 2종류 이상을 조합하여 사용할 수 있다. 또한, 캐소드는 1층으로 구성될 수 있거나, 또는 복수층으로 구성될 수 있다.
- [0150] 이들 애노드와 캐소드 중 적어도 한쪽은 투명 또는 반투명하다.
- [0151] 본 발명의 유기 발광 소자에 사용되는 기관의 예로는, 금속 기관 및 세라믹 기관 등의 불투명 기관, 및 유리, 석영 및 플라스틱 시트 기관 등의 투명 기관을 들 수 있지만, 특별히 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 기관에 컬러 필터막, 형광 컬러 변환 필터막, 유전체 반사막 등을 사용하여 발광 색을 컨트롤하는 것도 가능하다.
- [0152] 또한, 제작한 소자는, 소자와 산소, 수분 등과의 접촉을 방지하기 위해 보호층 또는 밀봉층을 설치할 수도 있다. 보호층의 예로는, 다이아몬드 박막, 금속 산화물, 금속 질화물 등의 무기 재료로 제조된 막, 불소 수지, 폴리에틸렌, 실리콘 수지, 폴리스티렌 수지 등으로 제조된 고분자막, 광 경화성 수지 등을 들 수 있다. 또한, 소자 자체를 유리, 기체 불투과성 막, 금속 등으로 피복하고, 적당한 밀봉 수지에 의해 소자 자체를 패키징할 수도 있다.
- [0153] 또한, 소자로부터의 광 추출 방향에 관해서는, 보텀 에미션 구성(기관측으로부터 광을 추출하는 구성) 및 톱 에미션 구성(기관의 반대측으로부터 광을 추출하는 구성) 모두를 채용할 수 있다.
- [0154] 본 발명의 유기 발광 소자에서, 본 발명의 비크리센 화합물이 포함되는 층 및 그 밖의 유기 화합물로 이루어지는 층은 이하에 나타내는 방법에 의해 형성된다. 일반적으로, 박막은 진공 증착법, 이온화 증착법, 스퍼터링법 또는 플라즈마법에 의해 형성되거나, 또는 적당한 용매에 화합물을 용해시키고 공지의 코팅법(예를 들어, 스핀 코팅, 딥핑법, 캐스트법, LB법, 잉크젯법 등)에 의해 박막이 형성될 수 있다. 여기서, 진공 증착법이나 용액 코팅법 등에 의해 층을 형성하면, 층에 결정화가 일어나기 어렵고, 경시 안정성이 우수하다. 또한, 코팅법에 의해 성막하는 경우에는, 화합물을 적당한 바인더 수지와 조합하여 사용함으로써 막이 형성될 수 있다.
- [0155] 상기 바인더 수지의 예로는, 폴리비닐카르바졸 수지, 폴리카르보네이트 수지 폴리에스테르 수지, ABS 수지, 아크릴 수지, 폴리이미드 수지, 페놀 수지, 에폭시 수지, 실리콘 수지, 요소 수지 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되는 것이 아니다. 또한, 단독중합체 또는 공중합체로서, 바인더 수지 중 1종류를 단독으로 사용할 수 있거나 또는 2종류 이상의 혼합물을 사용할 수 있다. 또한, 필요에 따라서, 가소제, 산화 방지제, 자외선 흡수제 등의 공지의 첨가제를 조합하여 사용할 수 있다.
- [0156] 본 발명의 유기 발광 소자는 에너지 절약 및 고 휘도가 필요한 제품에 응용이 가능하다. 응용예로는 표시 장치, 프린터의 광원, 조명 장치, 액정 표시 장치의 백라이트 등을 들 수 있다.
- [0157] 표시 장치로서는, 예를 들어 고 시인성의 에너지 절약형 경량 플랫 패널 디스플레이를 들 수 있다.
- [0158] 또한, 본 발명의 유기 발광 소자를 화소로서 표시부에 사용하면, 표시부와 촬상하기 위한 촬상부를 갖는 디지털 카메라 등의 촬상 장치를 바람직하게 제공할 수 있다.
- [0159] 또한, 프린터의 광원으로서, 예를 들어 현재 널리 사용되고 있는 레이저 빔 프린터의 레이저 광원부를 본 발명의 유기 발광 소자로 치환할 수 있다. 레이저 광원부를 치환하는 방법으로서, 유기 발광 소자를 어레이로 배열하는 것을 수반하는 방법을 들 수 있다. 이 경우에, 각각의 유기 발광 소자는 독립적으로 어드레스될 수 있다. 레이저 광원부를 본 발명의 유기 발광 소자로 치환하는 경우에, 감광 드럼에 원하는 노광을 행함으로써, 화상 형성하는 것에 있어서는 종래의 레이저 빔 프린터와 비교하여 변화가 관찰되지 않는다. 여기서, 본 발명의 유기 발광 소자를 사용함으로써, 장치 체적을 대폭 감소시킬 수 있다.
- [0160] 조명 장치 및 백라이트에 관해서는, 본 발명의 유기 발광 소자를 사용함으로써 에너지 절약 효과를 기대할 수 있다.
- [0161] 또한, 본 발명에 따른 유기 발광 소자를 지지하는 기관에 컬러 필터막, 형광 컬러 변환 필터막, 유전체 반사막 등을 설치함으로써, 발광 색을 제어할 수 있다. 또한, 기관에 박막 트랜지스터(TFT)를 설치하고 소자에 TFT를 접속하여, 유기 발광 소자가 발광하는지 여부를 제어할 수 있다. 또한, 복수의 유기 발광 소자를 매트릭스 형

상으로 배치하여, 즉 면내 방향으로 배치하여, 그 형성물을 조명 장치로서 사용할 수 있다.

- [0162] 다음에, 본 발명의 유기 발광 소자를 사용한 표시 장치에 대해서 설명한다. 이 표시 장치는 본 발명의 유기 발광 소자 및 본 발명에 따른 유기 발광 소자에 전기 신호를 공급하는 유닛을 포함한다. 이하, 도면을 참조하여, 액티브 매트릭스 방식을 예로 들어 본 발명의 표시 장치를 상세하게 설명한다.
- [0163] 우선, 도 1 내지 4의 부호를 설명한다. 1은 표시 장치이고, 2 및 15는 화소 회로, 11은 주사 신호 드라이버, 12는 정보 신호 드라이버, 13은 전류 공급원, 14는 화소, 21은 제1 박막 트랜지스터(TFT1)이다. 또한, 22는 캐패시터(Cadd), 23은 제2 박막 트랜지스터(TFT2), 31은 기판, 32는 방습막, 33은 게이트 전극이다. 또한, 34는 게이트 절연막, 35는 반도체막, 36은 드레인 전극, 37은 소스 전극, 38은 TFT 소자, 39는 절연막이다. 또한, 310은 콘택트 홀(관통 홀), 311은 애노드, 312는 유기층, 313은 캐소드, 314는 제1 보호층, 315는 제2 보호층이다.
- [0164] 도 1은 표시 장치의 일 형태를 도시한다. 이 도면은 본 발명의 유기 발광 소자, 및 본 발명에 따른 유기 발광 소자에 전기 신호를 공급하는 유닛을 포함하는 표시 장치의 구성예를 모식적으로 도시한다.
- [0165] 도 2는 화소에 접속되는 화소 회로, 및 화소 회로에 접속되는 신호선과 전류 공급선을 모식적으로 도시하는 도이다.
- [0166] 본 발명에 따른 유기 발광 소자에 전기 신호를 공급하는 유닛은, 도 1에서 주사 신호 드라이버(11), 정보 신호 드라이버(12) 및 전류 공급원(13), 및 도 2에서 화소 회로(15)를 나타낸다.
- [0167] 도 1의 표시 장치(1)에는, 주사 신호 드라이버(11), 정보 신호 드라이버(12) 및 전류 공급원(13)이 배치되고, 각각 게이트 선택선(G), 정보 신호선(I) 및 전류 공급선(C)에 접속된다. 게이트 선택선(G)과 정보 신호선(I)의 교점에는 화소 회로(15)가 배치된다(도 2). 본 발명에 따른 유기 발광 소자로 이루어지는 화소(14)는 화소 회로(15)마다 대응하여 설치된다. 화소(14)는 각각 유기 발광 소자이다. 따라서, 본 도에서는 발광점으로서 각각의 유기 발광 소자를 나타낸다. 본 도에서, 하나의 유기 발광 소자의 상부 전극이 다른 유기 발광 소자의 상부 전극과 공통될 수 있다. 물론, 상부 전극은 각 발광 소자마다 개별로 설치될 수 있다.
- [0168] 주사 신호 드라이버(11)는 게이트 선택선(G1, G2, G3, ..., Gn)을 순차적으로 선택하고, 이러한 선택과 동기하여 정보 신호 드라이버(12)로부터 화상 신호가 정보 신호선(I1, I2, I3, ..., In) 중 어느 하나를 통해서 각각의 화소 회로(15)에 인가된다.
- [0169] 다음에, 각 화소의 동작에 대해서 설명한다. 도 3은 도 1의 표시 장치에 배치되는 1개의 화소를 구성하는 회로를 도시하는 회로도이다. 도 3에서, 제2 박막 트랜지스터(TFT2)(23)는 유기 발광 소자(24)를 발광시키기 위한 전류를 제어한다. 도 3의 화소 회로(2)에서, 게이트 선택선(Gi)에 선택 신호가 인가되면, 제1 박막 트랜지스터(TFT1)(21)가 온(ON)이 되고, 캐패시터(Cadd)(22)에 화상 신호(Ii)가 공급되어, 제2 박막 트랜지스터(TFT2)(23)의 게이트 전압을 결정할 수 있다. 유기 발광 소자(24)에는 제2 박막 트랜지스터(TFT2)(23)의 게이트 전압에 따라서 전류 공급선(Ci)으로부터 전류가 공급된다. 여기서, 제2 박막 트랜지스터(TFT2)(23)의 게이트 전위는, 제1 박막 트랜지스터(TFT1)(21)이 다음 주사에 선택될 때까지 캐패시터(Cadd)(22)에 유지된다. 따라서, 다음 주사가 행해질 때까지는, 유기 발광 소자(24)에 전류는 계속해서 흐르게 된다. 그 결과, 유기 발광 소자(24)는 제1 프레임 기간 동안 항상 발광하게 할 수 있다.
- [0170] 또한, 도시하지 않았지만, 유기 발광 소자(24)의 전극 사이의 전압을 박막 트랜지스터가 제어하는 전압 기입 방식의 표시 장치에도, 본 발명에 따른 유기 발광 소자가 사용될 수 있다.
- [0171] 도 4는, 도 1의 표시 장치에서 사용되는 TFT 기판의 단면 구조의 일례를 도시한 모식도이다. TFT 기판의 제조 공정의 일례를 나타내면서, 구조의 상세를 이하에 설명한다.
- [0172] 도 4의 표시 장치(3)를 제조할 때에, 우선 유리 등의 기판(31) 상의 상부에 형성되는 부재(TFT 또는 유기층)를 보호하기 위한 방습막(32)이 코팅된다. 방습막(32)을 구성하는 재료로서, 산화규소, 산화규소와 질화규소의 복합체 등이 사용된다. 다음에, 스퍼터링에 의해 Cr 등의 금속을 막으로 형성하고, 소정의 회로 형상으로 막을 패터닝한다. 이렇게 하여, 게이트 전극(33)을 형성한다.
- [0173] 계속해서, 산화규소 등을 플라즈마 CVD법 또는 촉매 화학 기상 성장법(cat-CVD법) 등에 의해 막으로 형성하고, 막을 패터닝한다. 이렇게 하여, 게이트 절연막(34)을 형성한다. 다음에, 플라즈마 CVD법 등에 의해 (경우에 따라서는, 290℃ 이상의 온도에서 어닐링) 규소막을 형성하고, 회로 형상을 따라서 막을 패터닝한다. 이렇게

하여, 반도체막(35)을 형성한다.

[0174] 또한, 이 반도체막(35)에 드레인 전극(36)과 소스 전극(37)을 설치함으로써, TFT 소자(38)를 제작할 수 있다. 이렇게 하여, 도 3에 도시한 바와 같은 회로를 형성한다. 다음에, 이 TFT 소자(38)의 상부에 절연막(39)을 형성한다. 다음에, 콘택트 홀(관통 홀)(310)을, 금속으로 이루어지는 유기 발광 소자용의 소스 전극(37) 및 애노드(311)가 서로 접촉하도록 형성한다.

[0175] 애노드(311) 상에 하나 또는 복수의 유기층(312) 및 캐소드(313)를 순차 적층한다. 그 결과, 표시 장치(3)를 얻을 수 있다. 이 경우에, 유기 발광 소자의 열화를 방지하기 위해서, 제1 보호층(314) 및 제2 보호층(315)을 설치할 수 있다. 본 발명의 유기 발광 소자를 사용한 표시 장치를 구동하는 경우, 표시 장치는 양호한 화질에서 장시간 안정된 표시가 가능하게 된다.

[0176] 또한, 상기의 표시 장치는 스위칭 소자에 특별히 한정되지 않으며, 단결정 실리콘 기판, MIM 소자, a-Si형 소자 등에서도 용이하게 응용할 수 있다.

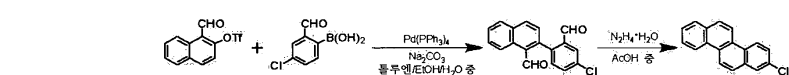
[0177] 상기의 ITO 전극 상에 하나 또는 복수의 유기 발광층 및 캐소드층을 순차 적층한다. 그 결과, 유기 발광 표시 패널을 얻을 수 있다. 본 발명의 유기 화합물을 사용한 표시 패널을 구동하는 경우, 표시 패널은 양호한 화질에서 장시간 안정된 표시가 가능하게 된다.

[0178] <실시예>

[0179] 이하, 실시예에 의해 본 발명을 구체적으로 설명한다. 단, 본 발명은 이들 실시예에 한정되는 것이 아니다.

[0180] (실시예 1) (예시 화합물 C101의 합성)

[0181] (1) 2-클로로크리센의 합성



[0183] 우선, 2-히드록시-1-나프탈알데히드로부터 1-포르밀나프탈렌-2-일-트리플루오로메탄술폰산을 합성하였다. 또한, 2-브로모-5-클로로벤즈알데히드로부터 4-클로로-2-포르밀페닐보론산을 합성하였다.

[0184] 이하의 시약 및 용매를 300mL의 3구 플라스크에 투입하였다.

[0185] 1-포르밀나프탈렌-2-일-트리플루오로메탄술폰산: 9.97g(32.8mmol)

[0186] 4-클로로-2-포르밀페닐보론산: 5.75g(31.2mmol)

[0187] 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0): 1.0g(0.86mmol)

[0188] 톨루엔: 100mL

[0189] 에탄올: 50mL

[0190] 10wt % 탄산나트륨 수용액: 50mL

[0191] 이 반응 용액을, 질소하에 교반하면서 3시간 가열 환류시켰다. 반응 종료 후, 반응 용액을 물로 세정하고, 황산나트륨 상에서 건조시켰다. 다음에, 건조물을 농축하였다. 이렇게 하여, 조생성물을 얻었다. 다음에, 조생성물을 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피(전개 용매: 톨루엔/헵탄=2/1)로 정제하였다. 이렇게 하여, 2-(4-클로로-2-포르밀페닐)-1-나프탈알데히드 6.55g(수율 71%)을 얻었다.

[0192] 계속해서, 이하의 시약 및 용매를 적하 깔때기를 구비한 500mL의 3구 플라스크에 투입하였다.

[0193] 2-(4-클로로-2-포르밀페닐)-1-나프탈알데히드: 6.55g(22.2mmol)

[0194] 아세트산: 350mL

[0195] 이 반응 용액을, 질소하에 교반하면서 가열 환류시켰다. 반응 용액에, 적하 깔때기로부터 아세트산 30mL에 히드라진 일수화물 1.45g(28.9mmol)을 혼합하여 제조된 용액을 50분에 걸쳐 천천히 적하하였다. 적하 종료 후, 혼합물을 추가로 3.5시간 가열 환류를 계속하였다. 반응 종료 후, 반응 용액에 물 100mL를 첨가하고 혼합물을 교반하였다. 석출된 생성물을 여과 분리한 후, 메탄올과 아세톤의 혼합 용매로 가열 분산 세정에 의해 정제하였다. 이렇게 하여, 2-클로로크리센 4.44g(수율 76%)을 얻었다.

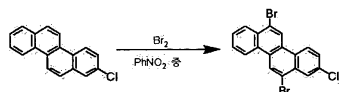
[0196] 또한, $^1\text{H-NMR}$ 분석에 의해, 얻어진 화합물의 동정을 행하였다.

($^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, CDCl_3))

δ 8.75 (d, 1H), 8.73 (d, 1H), 8.68 (d, 1H), 8.62 (d, 1H),
8.01 (d, 1H), 7.99 (dd, 1H), 7.95 (d, 1H), 7.90 (d, 1H),
7.74 (td, 1H), 7.64 (m, 2H).

[0197]

[0198] (2) 6,12-디브로모-2-클로로크리센의 합성



[0199]

[0200] 이하의 시약 및 용매를 적하 깔때기를 구비한 300mL의 3구 플라스크에 투입하였다.

[0201] 2-클로로크리센: 4.10g(15.6mmol)

[0202] 니트로벤젠: 170mL

[0203] 이 반응 용액을, 질소하에 교반하면서 105°C 로 가열하였다. 반응 용액에, 적하 깔때기로부터 니트로벤젠 30mL에 브롬 1.8mL(34.9mmol)을 혼합하여 제조된 용액을 10분에 걸쳐 천천히 적하하였다. 적하 종료 후, 혼합물을 추가로 3.5시간 가열을 계속하였다. 반응 종료 후, 반응 용액에 메탄올 50mL를 첨가하고 혼합물을 교반하였다. 석출된 결정을 여과 분리한 후, 메탄올, 에탄올 및 헥산에 의해 세정하였다. 얻어진 결정을 톨루엔으로 재결정하여 정제하였다. 이렇게 하여, 6,12-디브로모-2-클로로크리센 5.94g(수율 84%)을 얻었다.

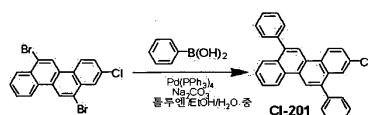
[0204] 또한, $^1\text{H-NMR}$ 분석에 의해, 얻어진 화합물의 동정을 행하였다.

($^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, CDCl_3))

δ 9.01 (s, 1H), 8.91 (s, 1H), 8.67 (d, 1H), 8.61 (d, 1H),
8.50-8.35 (m, 2H), 8.77-8.73 (m, 3H).

[0205]

[0206] (3) 중간체 C1-201의 합성



[0207]

[0208] 이하의 시약 및 용매를 300mL의 회수 플라스크에 투입하였다.

[0209] 6,12-디브로모-2-클로로크리센: 2.50g(5.94mmol)

[0210] 페닐보론산: 1.59g(13.1mmol)

[0211] 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0): 0.34g(0.30mmol)

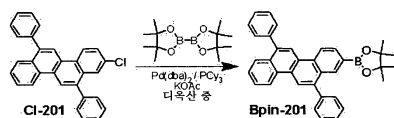
[0212] 톨루엔: 80mL

[0213] 에탄올: 40mL

[0214] 10wt% 탄산나트륨 수용액: 40mL

[0215] 이 반응 용액을, 질소하에 교반하면서 4시간 가열 환류시켰다. 반응 종료 후, 반응 용액을 물로 세정하고, 황산나트륨 상에서 건조시켰다. 다음에, 건조물을 농축하였다. 이렇게 하여, 조생성물을 얻었다. 다음에, 조생성물을 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피(전개 용매: 헵탄/톨루엔=4/1)로 정제하였다. 이렇게 하여, 중간체 C1-201 2.30g(수율 93%)을 얻었다.

[0216] (4) 중간체 Bpin-201의 합성



[0217] 이하의 시약 및 용매를 50mL의 회수 플라스크에 투입하였다.

[0219] 중간체 Cl-201: 400mg(0.96mmol)

[0220] 비스(피나콜레이토)디보론: 270mg(1.06mmol)

[0221] 비스(디벤질리덴아세톤)팔라듐(0): 33mg(58 μmol)

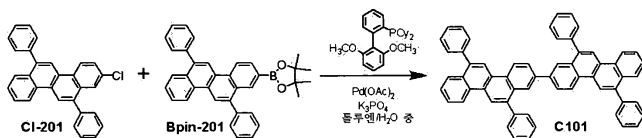
[0222] 트리시클로헥실포스핀: 39mg(0.14mmol)

[0223] 아세트산 칼륨: 142mg(1.45mmol)

[0224] 1,4-디옥산: 10mL

[0225] 이 반응 용액을, 질소하에 90℃에서 12시간 교반하였다. 반응 종료 후, 반응 용액을 물로 세정하고, 황산나트륨 상에서 건조시켰다. 다음에, 건조물을 농축하였다. 이렇게 하여, 조생성물을 얻었다. 다음에, 조생성물을 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피(전개 용매: 헵탄/톨루엔=1/1)로 정제하였다. 이렇게 하여, 중간체 Bpin-201 208mg(수율 43%)을 얻었다.

[0226] (5) 예시 화합물 C101의 합성



[0227] 이하의 시약 및 용매를 50mL의 회수 플라스크에 투입하였다.

[0229] 중간체 Cl-201: 170mg(0.41mmol)

[0230] 중간체 Bpin-201: 207mg(0.41mmol)

[0231] 아세트산 팔라듐(II): 3.4mg(15 μmol)

[0232] 디시클로헥실(2',6'-디메톡시비페닐-2-일)포스핀: 12mg(29 μmol)

[0233] 인산칼륨: 174mg(0.82mmol)

[0234] 톨루엔: 10mL

[0235] 물: 1mL

[0236] 이 반응 용액을, 질소하에 100℃에서 10시간 교반하였다. 반응 종료 후, 석출된 결정을 여과 분리한 후, 물, 에탄올 및 아세톤으로 세정하였다. 이렇게 하여, 조생성물을 얻었다. 다음에, 조생성물을 클로로벤젠 중에 가열 용해하고, 열 여과한 후에, 클로로벤젠 및 옥탄에서 재결정을 2회 행하였다. 얻어진 결정을 150℃로 진공 건조한 후, 10⁻⁴ Pa 및 390℃의 조건하에서 승화 정제를 행하였다. 이렇게 하여, 고 순도의 예시 화합물 C101 182mg(수율 59%)을 얻었다.

[0237] 얻어진 화합물의 동정은 질량 분석에 의해 행하였다.

[0238] [매트릭스 지원 레이저 탈착/이온화 비행 시간형 질량 분석(MALDI-TOF-MS)]

[0239] 실측값: m/z=758.27

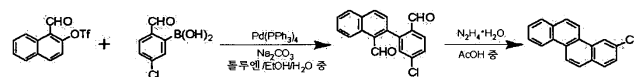
[0240] 계산값: C₆₀H₃₈=758.30

[0241] 또한, 예시 화합물 C101에 대해서, 이하의 방법에 의해 에너지 갭의 측정을 행하였다. 예시 화합물 C101을 유

리 기관 상에서 가열 증착하였다. 이렇게 하여, 막 두께 20nm의 증착 박막을 얻었다. 이 증착 박막에 대해서, 자외 가시 분광 광도계(자스코 코포레이션(JASCO Corporation) 제조의 V-560)을 사용하여 흡광 스펙트럼을 측정하였다. 얻어진 흡광 스펙트럼의 흡수단을 측정한 바 390nm이며, 예시 화합물 C101의 에너지 갭은 3.18eV이었다.

[0242] (실시예 2) (예시 화합물 C201의 합성)

[0243] (1) 3-클로로크리센의 합성



[0244] 2-브로모-4-클로로벤즈알데히드로부터 5-클로로-2-포르밀페닐보론산을 합성하였다.

[0245] 이하의 시약 및 용매를 200mL의 가지 플라스크에 투입하였다.

[0246] 1-포르밀나프탈렌-2-일-트리플루오로메탄술폰산: 5.37g(17.7mmol)

[0247] 5-클로로-2-포르밀페닐보론산: 2.96g(16.1mmol)

[0248] 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0): 0.60g(0.52mmol)

[0249] 톨루엔: 60mL

[0250] 에탄올: 30mL

[0251] 10wt% 탄산나트륨 수용액: 30mL

[0252] 이 반응 용액을, 질소하에 교반하면서 7시간 가열 환류시켰다. 반응 종료 후, 반응 용액을 물로 세정하고, 황산나트륨 상에서 건조시켰다. 다음에, 건조물을 농축하였다. 이렇게 하여, 조생성물을 얻었다. 다음에, 조생성물을 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피(전개 용매: 톨루엔/헵탄=5/1)로 정제하였다. 이렇게 하여, 2-(5-클로로-2-포르밀페닐)-1-나프탈알데히드 2.24g(수율 47%)을 얻었다.

[0253] 계속해서, 이하의 시약 및 용매를 적하 깔때기를 구비한 300mL의 3구 플라스크에 투입하였다.

[0254] 2-(5-클로로-2-포르밀페닐)-1-나프탈알데히드: 2.05g(6.96mmol)

[0255] 아세트산: 160mL

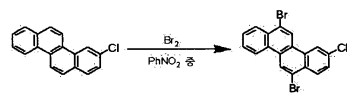
[0256] 이 반응 용액을, 질소하에 교반하면서 가열 환류시켰다. 반응 용액에, 적하 깔때기로부터 아세트산 25mL에 히드라진 일수화물 0.46g(9.04mmol)을 혼합하여 제조된 용액을 20분에 걸쳐 천천히 적하하였다. 적하 종료 후, 혼합물을 추가로 5시간 가열 환류를 계속하였다. 반응 종료 후, 반응 용액에 물 50mL를 첨가하고, 혼합물을 교반하였다. 석출된 결정을 여과 분리한 후, 메탄올과 아세톤의 혼합 용매로 가열 분산 세정하여 정제하였다. 이렇게 하여, 3-클로로크리센 1.50g(수율 82%)을 얻었다.

[0257] 또한, $^1\text{H-NMR}$ 분석에 의해, 얻어진 화합물의 동정을 행하였다.

($^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, CDCl_3))

[0258] δ 8.78 (d, 1H), 8.75 (d, 1H), 8.72 (d, 1H), 8.61 (d, 1H), 8.05-7.90 (m, 4H), 7.73 (td, 1H), 7.66 (t, 1H), 7.59 (dd, 1H).

[0259] (2) 6,12-디브로모-3-클로로크리센의 합성



[0260] 이하의 시약 및 용매를 적하 깔때기를 구비한 200mL의 3구 플라스크에 투입하였다.

[0261] 3-클로로크리센: 1.49g(5.67mmol)

[0264] 니트로벤젠: 65mL

[0265] 이 반응 용액을, 질소하에 교반하면서 105℃로 가열하였다. 반응 용액에, 적하 깔때기로부터 니트로벤젠 10mL에 브롬 0.62mL(12.0mmol)를 혼합하여 제조된 용액을 10분에 걸쳐 천천히 적하하였다. 적하 종료 후, 혼합물을 추가로 3.5시간 가열을 계속하였다. 반응 종료 후, 반응 용액에 메탄올 30mL를 첨가하고 혼합물을 교반하였다. 석출된 결정을 여과 분리한 후, 메탄올, 에탄올 및 헥산으로 세정하였다. 얻어진 결정을 톨루엔에서 재결정하여 정제하였다. 이렇게 하여, 6,12-디브로모-3-클로로크리센 1.99g(수율 84%)을 얻었다.

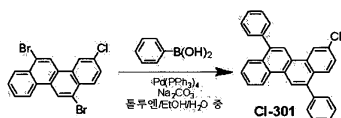
[0266] 또한, $^1\text{H-NMR}$ 분석에 의해, 얻어진 화합물의 동정을 행하였다.

($^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, CDCl_3))

δ 8.99 (s, 1H), 8.89 (s, 1H), 8.75-8.65 (m, 2H), 8.46 (m, 1H), 8.38 (d, 1H), 7.79 (m, 2H), 7.70 (dd, 1H).

[0267]

[0268] (3) 중간체 Cl-301의 합성



[0269]

[0270] 이하의 시약 및 용매를 200mL의 회수 플라스크에 투입하였다.

[0271] 6,12-디브로모-3-클로로 크리센: 1.00g(2.38mmol)

[0272] 페닐보론산: 0.64g(5.23mmol)

[0273] 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0): 0.14g(0.12mmol)

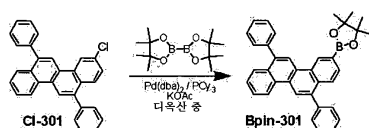
[0274] 톨루엔: 40mL

[0275] 에탄올: 20mL

[0276] 10wt% 탄산나트륨 수용액: 20mL

[0277] 이 반응 용액을, 질소하에 교반하면서 4시간 가열 환류시켰다. 반응 종료 후, 반응 용액에 물 20mL를 첨가하고, 혼합물을 교반하였다. 석출된 결정을 여과 분리한 후, 물, 에탄올 및 아세톤으로 세정하였다. 이렇게 하여, 조생성물을 얻었다. 다음에, 조생성물을 톨루엔 중에 가열 용해하였다. 그 후, 용액을 열 여과한 후, 에탄올에서 가열 분산 세정하여 정제하였다. 이렇게 하여, 중간체 Cl-301 846mg(수율 86%)을 얻었다.

[0278] (4) 중간체 Bpin-301의 합성



[0279]

[0280] 이하의 시약 및 용매를 50mL의 회수 플라스크에 투입하였다.

[0281] 중간체 Cl-301: 370mg(0.89mmol)

[0282] 비스(피나콜레이토)디보론: 272mg(1.07mmol)

[0283] 비스(디벤질리덴아세톤)팔라듐(0): 51mg(89 μmol)

[0284] 트리시클로헥실포스핀: 63mg(0.22mmol)

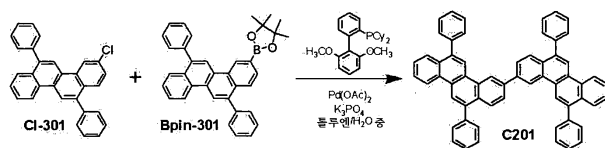
[0285] 아세트산 칼륨: 175mg(1.78mmol)

[0286] 1,4-디옥산: 15mL

[0287] 이 반응 용액을, 질소하에 90℃에서 7시간 교반하였다. 반응 종료 후, 반응 용액을 물로 세정하고, 황산나트륨 상에서 건조시켰다. 다음에, 건조물을 농축하였다. 이렇게 하여, 조생성물을 얻었다. 다음에, 조생성물을 실리카 겔 칼럼 크로마토그래피(전개 용매: 헵탄/톨루엔=1/1)로 정제하였다. 이렇게 하여, 중간체 Bpin-301

180mg(수율 40%)을 얻었다.

(5) 예시 화합물 C201의 합성



이하의 시약 및 용매를 50mL의 회수 플라스크에 투입하였다.

중간체 Cl-301: 155mg(0.37mmol)

중간체 Bpin-301: 180mg(0.36mmol)

아세트산 팔라듐(II): 5mg(22 μ mol)

디시클로헥실(2',6'-디메톡시비페닐-2-일)포스핀: 19mg(46 μ mol)

인산칼륨: 226mg(1.07mmol)

톨루엔: 12mL

물: 0.25mL

이 반응 용액을, 질소하에 100℃로 4.5시간 교반하였다. 반응 종료 후, 석출된 결정을 여과 분리한 후, 물 및 메탄올로 세정하였다. 이렇게 하여, 조생성물을 얻었다. 다음에, 조생성물을 톨루엔과 클로로벤젠의 혼합 용매에 가열 용해하고, 열 여과한 후, 클로로벤젠, 톨루엔 및 옥탄의 혼합 용매에서 재결정하였다. 얻어진 결정을 추가로 톨루엔, 클로로벤젠 및 아세트산에틸의 혼합 용매에서 가열 분산 세정하여 정제하고, 150℃에서 진공 건조한 후, 10⁻⁴ Pa 및 390℃의 조건하에서 승화 정제를 행하였다. 이렇게 하여, 고 순도의 예시 화합물 C201 163mg(수율 60%)을 얻었다.

얻어진 화합물의 동정은 질량 분석에 의해 행하였다.

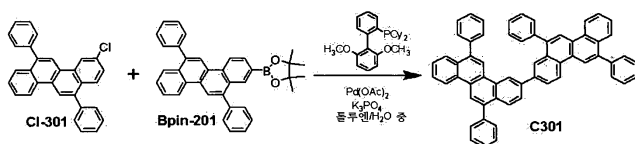
(MALDI-TOF-MS)

실측값: m/z=758.39

계산값: C₆₀H₃₈=758.30

또한, 예시 화합물 C201에 대해서, 실시예 1-(5)와 동일한 방식으로 에너지 갭을 측정하였다. 그 결과, 흡광 스펙트럼의 흡수단은 409nm이며, 예시 화합물C201의 에너지 갭은 3.03eV이었다.

(실시예 3) (예시 화합물 C301의 합성)



이하의 시약 및 용매를 50mL의 회수 플라스크에 투입하였다.

중간체 Cl-301: 250mg(0.60mmol)

중간체 Bpin-201: 336mg(0.66mmol)

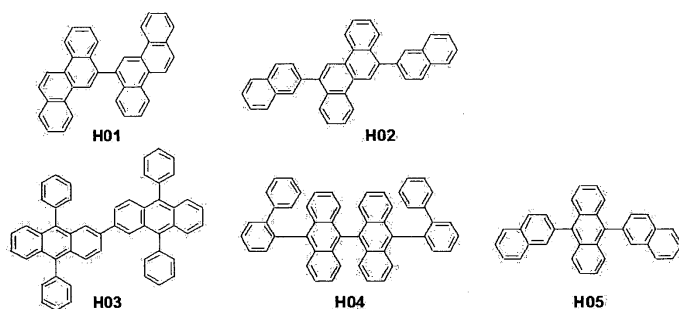
아세트산 팔라듐(II): 7mg(31 μ mol)

디시클로헥실(2',6'-디메톡시비페닐-2-일)포스핀: 33mg(80 μ mol)

인산칼륨: 386mg(1.82mmol)

톨루엔: 20mL

- [0313] 물: 0.50mL
- [0314] 이 반응 용액을 질소하에 100℃로 5시간 교반하였다. 반응 종료 후, 석출된 결정을 여과 분리한 후, 물, 에탄올 및 헥산으로 세정하였다. 이렇게 하여, 조생성물을 얻었다. 다음에, 조생성물을 톨루엔 중에 가열 용해하고, 열 여과한 후, 톨루엔과 옥탄의 혼합 용매에서 재결정하였다. 얻어진 결정을 150℃에서 진공 건조한 후, 10⁻⁴ Pa 및 390℃의 조건하에서 승화 정제를 행하였다. 이렇게 하여, 고 순도의 예시 화합물 C301 221mg(수율 48%)을 얻었다.
- [0315] 얻어진 화합물의 동정은 질량 분석에 의해 행하였다.
- [0316] (MALDI-TOF-MS)
- [0317] 실측값: m/z=758.33
- [0318] 계산값: C₆₀H₃₈=758.30
- [0319] 또한, 예시 화합물 C301에 대해서, 실시예 1-(5)와 동일한 방식으로 에너지 갭을 측정하였다. 그 결과, 흡광 스펙트럼의 흡수단은 409nm이며, 예시 화합물C301의 에너지 갭은 3.03eV이었다.
- [0320] (비교예 1) (에너지 갭의 비교)
- [0321] 이하에 나타내는 비교 화합물 H01 내지 H05에 대해서, 실시예 1-(5)와 동일한 방식으로 에너지 갭을 각각 측정하였다. 그 결과를 실시예 1 내지 3의 결과와 함께 표 2에 나타낸다.
- [0322] (비교 화합물)



[0323]

표 2

	흡수단	에너지 갭
예시 화합물 C101	390 nm	3.18 eV
예시 화합물 C201	409 nm	3.03 eV
예시 화합물 C301	409 nm	3.03 eV
비교 화합물 H01	371 nm	3.34 eV
비교 화합물 H02	395 nm	3.14 eV
비교 화합물 H03	443 nm	2.80 eV
비교 화합물 H04	425 nm	2.92 eV
비교 화합물 H05	426 nm	2.91 eV

[0324]

[0325] 본 발명의 비크리센 화합물과 비교하여, 비교 화합물 H01의 6,6'-비크리센 화합물의 에너지 갭은 매우 컸다.

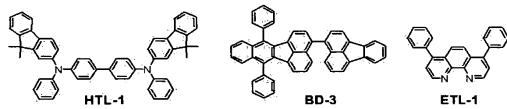
[0326] (실시예 4)

[0327] 본 실시예에서는, 다층 유기 발광 소자의 제3예에서 기재한 소자(애노드, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 캐소드를 포함)를 이하의 방법으로 제작하였다.

[0328] 유리 기판 상에, 애노드로서 ITO를 스퍼터법에 의해 막 두께 110nm로 성막하고, 결과물을 투명 도전성 지지 기판(ITO 기판)으로서 사용하였다. 이 ITO 기판 상에 이하의 유기 화합물층 및 전극층을 압력 10⁻⁵Pa의 진공 챔버 내에서 저항 가열에 의한 진공 증착에 의해 연속적으로 형성하였다. 이 경우, 대향하는 전극 면적이 3mm²이 되

도록 소자 제작을 행하였다.

- [0329] 정공 수송층(25nm) HTL-1
- [0330] 발광층(30nm) 호스트: 예시 화합물 C101
- [0331] 게스트: BD-3(5wt %)
- [0332] 전자 수송층(30nm) ETL-1
- [0333] 금속 전극층(1)(0.5nm) LiF
- [0334] 금속 전극층(2)(100nm) Al



- [0335]
- [0336] 다음에, 유기 발광 소자가 수분 흡착에 의해 열화되지 않도록, 건조 공기 분위기 중에서 보호용 유리판으로 생성물을 피복하고, 아크릴 수지계 접착제로 밀봉하였다. 이렇게 하여, 유기 발광 소자를 얻었다.
- [0337] 얻어진 유기 발광 소자에 대해서, ITO 전극을 정극, Al 전극을 부극으로 사용하고, 4.5V의 인가 전압을 인가하였다. 그 결과, 발광 효율이 7.5cd/A이고, 휘도가 1000cd/m²인 청색 발광이 소자에서 관측되었다. 또한, 이 소자에서 CIE 색도 좌표(x, y)는 (0.14, 0.22)이었다. 또한, 이 소자를 50mA/cm²의 정 전류 밀도를 유지하면서 200시간 내구 구동시키는 경우, 초기 휘도로부터의 휘도 감소율은 19%이었다.
- [0338] (실시예 5)
- [0339] 실시예 4에서, 발광층의 호스트로서 예시 화합물 C101 대신에 예시 화합물 C201을 사용한 것 이외에는, 실시예 4와 동일한 방식으로 소자를 제작하였다. 또한, 얻어진 소자에 대해서 실시예 4와 동일한 방식으로 평가하였다. 결과를 표 3에 나타낸다.
- [0340] (실시예 6)
- [0341] 실시예 4에서, 발광층의 호스트를 예시 화합물 C101 대신에 예시 화합물 C301을 사용한 것 이외에는, 실시예 4와 동일한 방식으로 소자를 제작하였다. 또한, 얻어진 소자에 대해서 실시예 4와 동일한 방식으로 평가하였다. 결과를 표 3에 나타낸다.
- [0342] (비교예 2)
- [0343] 실시예 4에서, 발광층의 호스트를 예시 화합물 C101 대신에 비교 화합물 H01을 사용한 것 이외에는, 실시예 4와 동일한 방식으로 소자를 제작하였다. 또한, 얻어진 소자에 대해서 실시예 4와 동일한 방식으로 평가하였다. 결과를 표 3에 나타낸다.
- [0344] (비교예 3)
- [0345] 실시예 4에서 발광층의 호스트로서 예시 화합물 C101 대신에 비교 화합물 H05를 사용한 것 이외에는, 실시예 4와 동일한 방식으로 소자를 제작하였다. 또한, 얻어진 소자에 대해서 실시예 4와 동일한 방식으로 평가하였다. 결과를 표 3에 나타낸다.

표 3

	호스트	CIE 색도	인가 전압 @1000 cd/m ² (V)	발광 효율 @1000 cd/m ² (V)	200시간 후의 휘도 감소율 @50 mA/cm ²
실시예 4	예시 화합물 C101	(0.14, 0.22)	4.5	7.5	19%
실시예 5	예시 화합물 C201	(0.14, 0.21)	4.2	8.0	10%
실시예 6	예시 화합물 C301	(0.14, 0.21)	4.1	8.2	9%
비교예 2	비교 화합물 H01	(0.14, 0.22)	6.3	3.6	67%
비교예 3	비교 화합물 H05	(0.14, 0.24)	3.9	4.0	42%

[0346]

[0347]

(실시예 7)

[0348]

본 실시예에서는, 다층형 유기 발광 소자의 제3예에서 기재한 소자(애노드, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 캐소드를 포함)에 있어서, 전자 수송층이 이온화 포텐셜이 상이한 2층으로 구성되는 소자를, 이하의 방법으로 제작하였다.

[0349]

실시예 4와 동일한 방식으로 제작한 ITO 기판 상에 이하의 유기 화합물층 및 전극층을, 압력 10^{-5} Pa의 진공 챔버 내에서 저항 가열에 의한 진공 증착에 의해 연속적으로 형성하였다. 이 경우, 대향하는 전극 면적은 3mm^2 이 되도록 소자 제작을 행하였다.

[0350]

정공 수송층(30nm) HTL-2

[0351]

발광층(35nm) 호스트: BH-1,

[0352]

게스트: BD-7(5wt %)

[0353]

전자 수송층 1(10nm) 예시 화합물 C101

[0354]

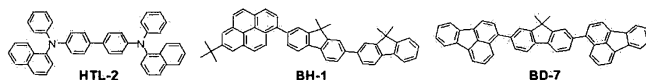
전자 수송층 2(25nm) ETL-1

[0355]

금속 전극층(1)(0.5nm) LiF

[0356]

금속 전극층(2)(100nm) Al



[0357]

[0358]

다음에, 유기 발광 소자가 수분의 흡착에 의해 열화되지 않도록, 건조 공기 분위기 중에서 보호용 유리판으로 생성물을 피복하고, 아크릴 수지계 접착재로 밀봉하였다. 이렇게 하여, 유기 발광 소자를 얻었다.

[0359]

얻어진 유기 발광 소자에 대해서, ITO 전극을 정극, Al 전극을 부극으로 사용하고, 4.1V의 인가 전압을 인가하였다. 그 결과, 발광 효율이 4.9cd/A이고, 휘도가 1200cd/m^2 인 청색 발광이 소자에서 관측되었다. 또한, 이 소자에서 CIE 색도 좌표(x, y)는 (0.15, 0.25)이었다. 또한, 이 소자를 100mA/cm^2 의 정 전류 밀도를 유지하면서 100시간 내구 구동시키는 경우, 초기 휘도로부터의 휘도 감소율은 15%이었다.

[0360]

(실시예 8)

[0361]

실시예 7에 있어서, 전자 수송층(1)으로서 예시 화합물 C101 대신에 예시 화합물 C201을 사용한 것 이외에는, 실시예 7과 동일한 방식으로 소자를 제작하였다. 또한, 얻어진 소자에 대해서 실시예 7과 동일한 방식으로 평가하였다. 결과를 표 4에 나타낸다.

[0362] (실시예 9)

[0363] 실시예 7에 있어서, 전자 수송층(1)으로서 예시 화합물 C101 대신에 예시 화합물 C301을 사용한 것 이외에는, 실시예 7과 동일한 방식으로 소자를 제작하였다. 또한, 얻어진 소자에 대해서 실시예 7과 동일한 방식으로 평가하였다. 결과를 표 4에 나타낸다.

[0364] (비교예 4)

[0365] 실시예 7에 있어서, 전자 수송층(1)으로서 예시 화합물 C101 대신에 비교 화합물 H01을 사용한 것 이외에는, 실시예 7과 동일한 방식으로 소자를 제작하였다. 또한, 얻어진 소자에 대해서 실시예 7과 동일한 방식으로 평가하였다. 결과를 표 4에 나타낸다.

[0366] (비교예 5)

[0367] 실시예 7에 있어서, 전자 수송층(1)으로서 예시 화합물 C101 대신에 비교 화합물 H05를 사용한 것 이외에는, 실시예 7과 동일한 방식으로 소자를 제작하였다. 또한, 얻어진 소자에 대해서 실시예 7과 동일한 방식으로 평가하였다. 결과를 표 4에 나타낸다.

표 4

	전자 수송층 1	CIE 색도	인가 전압 @1200 cd/m ² (V)	발광 효율 @1200 cd/m ² (cd/A)	100시간 후의 휘도 감소율 @100 mA/cm ²
실시예 7	예시 화합물 C101	(0.15, 0.25)	4.1	4.9	15%
실시예 8	예시 화합물 C201	(0.15, 0.24)	3.9	4.8	17%
실시예 9	예시 화합물 C301	(0.15, 0.24)	3.8	4.9	18%
비교예 4	비교 화합물 H01	(0.15, 0.27)	5.3	2.9	62%
비교예 5	비교 화합물 H05	(0.15, 0.28)	4.2	4.3	27%

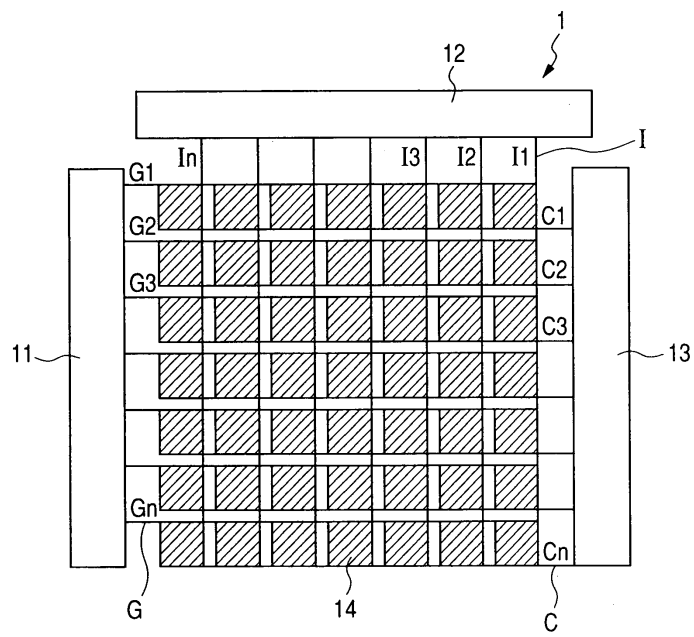
[0368]

[0369] 본 발명은 대표적인 실시형태를 참조하여 기재하였지만, 본 발명은 개시된 대표적인 실시형태에 한정되지 않는 것으로 이해해야 한다. 하기 특허청구범위의 범주는 이러한 모든 변형 및 등가 구조 및 기능을 포함하도록 최대한 넓게 해석되어야 한다.

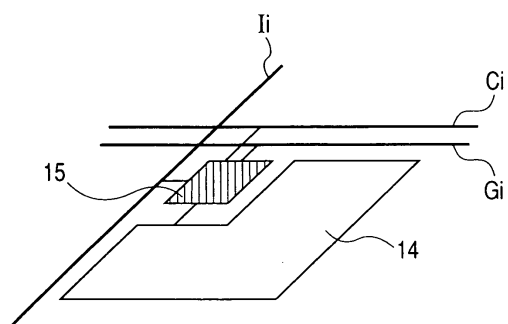
[0370] 본원은 2009년 3월 16일자 출원된 일본특허출원 제2009-063011호의 이익을 주장하며, 그 내용은 본원에 참조로 포함된다.

도면

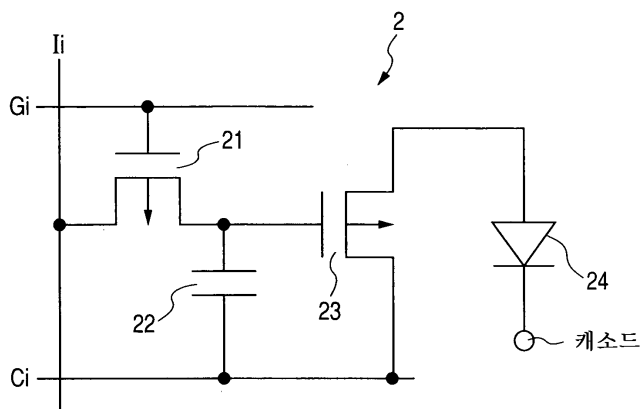
도면1



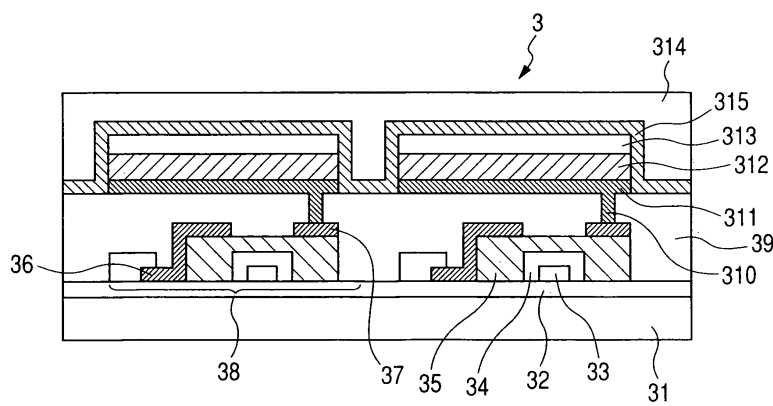
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	标题：新的Vicrylene化合物和具有该化合物的有机发光器件		
公开(公告)号	KR101245019B1	公开(公告)日	2013-03-18
申请号	KR1020117023595	申请日	2010-03-12
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能sikki有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	佳能sikki有限公司		
[标]发明人	KOSUGE TETSUYA 고스게데쯔야 KAMATANI JUN 가마타니준 NISHIDE YOSUKE 니시데요스께 KISHINO KENGO 기시노겐고		
发明人	고스게데쯔야 가마타니준 니시데요스께 기시노겐고		
IPC分类号	C09K11/06 C07C15/38 H01L51/50		
CPC分类号	C09K11/06 C07C15/38 H01L51/5012		
代理人(译)	Jangsugil Bakchungbeom		
优先权	2009063011 2009-03-16 JP		
其他公开文献	KR1020110133600A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光装置，其中新的比例的chycene化合物和发光亮度高，并且驱动耐久性优异。有机发光装置包括阳极，阴极，阳极和由插入阴极之间的有机化合物组成的层。由有机化合物组成的层具有以下化学式1表示的余甘子化合物的比例.003c # 化学式10 03e # imgtagRe @

