



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0095313  
(43) 공개일자 2011년08월24일

(51) Int. Cl.

C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)  
C07C 13/62 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7013333

(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년11월17일

심사청구일자 2011년06월10일

(85) 번역문제출일자 2011년06월10일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2009/069756

(87) 국제공개번호 WO 2010/058855

국제공개일자 2010년05월27일

(30) 우선권주장

JP-P-2008-295801 2008년11월19일 일본(JP)

(71) 출원인

캐논 가부시끼가이샤

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고

(72) 발명자

가마따니 준

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

야마다 나오끼

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

사이토오 아키히토

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

(74) 대리인

박충범, 장수길

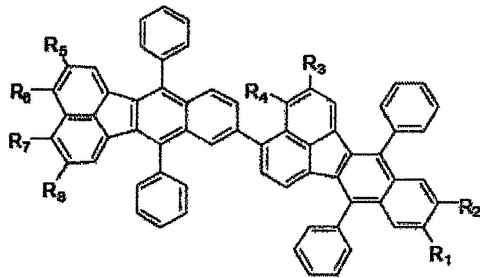
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 신규 유기 화합물, 발광 소자 및 화상 표시 장치

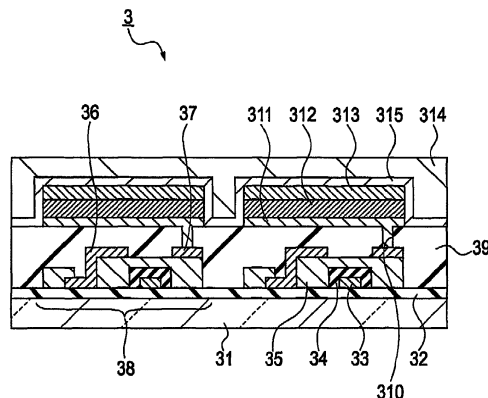
### (57) 요약

하기 화학식 1로 표시되는 유기 화합물 및 상기 유기 화합물을 포함하는 유기 발광 소자를 제공한다.

<화학식 1>



대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

캐소드,

애노드 및

상기 애노드 및 상기 캐소드 사이에 배치되는 유기 화합물층

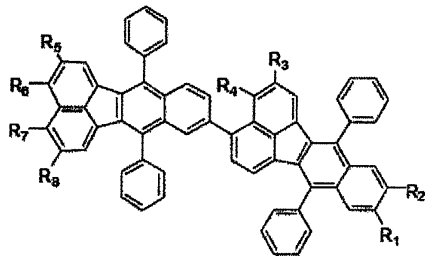
을 포함하는 유기 발광 소자이며,

상기 유기 화합물층은, 각각 치환기를 가질 수 있는 2개의 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐 골격이 서로 다른 위치에서 헤드-투-테일 결합 또는 테일-투-테일 결합한 유기 화합물을 함유하는 유기 발광 소자.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 유기 화합물은 하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 소자.

<화학식 1>



(식 중, R<sub>1</sub> 내지 R<sub>8</sub>은 각각 독립적으로 수소 원자, 할로겐 원자, 치환 또는 비치환의 알킬기, 치환 또는 비치환의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 아르알킬기, 치환 또는 비치환의 아미노기, 치환 또는 비치환의 아릴기 및 치환 또는 비치환의 복소환기로부터 선택됨)

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 유기 화합물층은 발광층인 유기 발광 소자.

### 청구항 4

제1항에 따른 유기 발광 소자 및

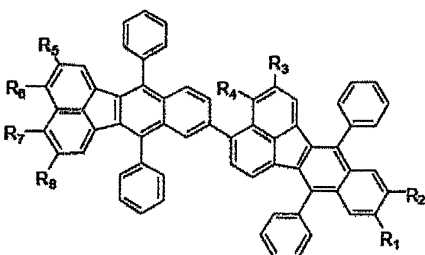
상기 유기 발광 소자에 전기 신호를 공급하는 유닛

을 포함하는 화상 표시 장치.

### 청구항 5

하기 화학식 1로 표시되는 유기 화합물.

<화학식 1>



(식 중,  $R_1$  내지  $R_6$ 은 각각 독립적으로 수소 원자, 할로겐 원자, 치환 또는 비치환의 알킬기, 치환 또는 비치환의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 아르알킬기, 치환 또는 비치환의 아미노기, 치환 또는 비치환의 아릴기, 및 치환 또는 비치환의 복소환기로부터 선택됨)

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 유기 화합물을 포함하는 발광 소자, 및 면 광원, 평면 형상 디스플레이 등에 사용되는 유기 발광 소자(또한, "유기 전계발광 소자" 또는 "유기 EL 소자"라고도 함)에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 유기 발광 소자는, 애노드, 캐소드, 및 애노드 및 캐소드 사이에 배치되는 형광성 유기 화합물을 포함하는 박막을 포함한다. 전극으로부터 전자 및 정공(hole)을 주입함으로써, 형광성 화합물의 여기자가 생성되고, 유기 발광 소자는 여기자가 기저 상태로 되돌아올 때에 방사되는 광을 이용한다.

[0003] 최근, 유기 발광 소자의 진보는 현저하고, 저 인가 전압에 의한 고휘도, 발광 파장의 다양성, 고속 응답성 및 박형, 경량의 발광 소자의 실현이 가능한 점에서, 광범위한 용도예의 가능성이 시사된다.

[0004] 그러나, 현재 상황에서는, 더 높은 휘도의 광출력 및 더 높은 변환 효율이 필요하다. 또한, 예를 들어, 장시간의 사용에 의한 경시 변화 및 산소를 포함하는 분위기 기체, 습기에 의한 열화 등 내구성의 면에서 여전히 많은 문제가 남아 있다.

[0005] 또한, 풀 컬러 디스플레이 등의 응용을 고려한 경우에, 색 순도가 양호하고, 고 발광 효율을 갖는 청색 발광이 필요하지만, 이들의 문제에 관한 기술은 아직 충분히 개발되지 않았다. 또한, 특히 색순도, 발광 효율 및 내구성이 높은 유기 발광 소자 및 이러한 유기 발광 소자를 실현하는 재료가 요구되었다. 특허문헌 1 내지 5에는, 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐 골격을 갖는 유기 화합물을 발광 소자에 사용하는 것이 기재되어 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 평10-189247호 공보  
(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2005-235787호 공보  
(특허문헌 0003) 일본 특허 공개 제2003-026616호 공보  
(특허문헌 0004) PCT 공개 WO 2008-015945호 공보  
(특허문헌 0005) PCT 공개 WO 2008-059713호 공보

### 발명의 내용

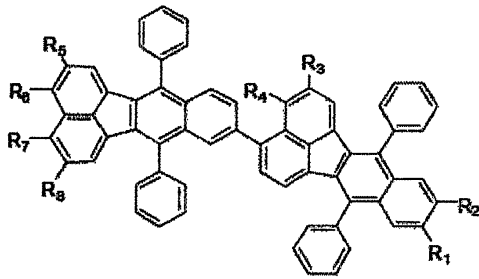
#### 해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해서 이루어진 것이다. 본 발명은 청색 발광에 적합한 유기 화합물을 포함하고, 고효율 및 고휘도로 발광하는 유기 발광 소자를 제공한다. 또한, 본 발명은 내구성이 있는 유기 발광 소자를 제공한다.

#### 과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 유기 화합물을 제공한다.

## 화학식 1



[0009]

[0010] 화학식 1 중에서, R<sub>1</sub> 내지 R<sub>8</sub>은 각각 독립적으로 수소 원자, 할로겐 원자, 치환 또는 비치환의 알킬기, 치환 또는 비치환의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 아르알킬기, 치환 또는 비치환의 아미노기, 치환 또는 비치환의 아릴기 및 치환 또는 비치환의 복소환기로부터 선택된다.

[0011] 또한, 본 발명은, 캐소드, 애노드, 및 상기 애노드와 상기 캐소드 사이에 배치되는 유기 화합물층을 포함하는 유기 발광 소자이며, 상기 유기 화합물층은, 각각 치환기를 가질 수 있는 2개의 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐 골격이 서로 다른 위치에서 헤드-투-테일(head-to-tail) 결합 또는 테일-투-테일(tail-to-tail) 결합하는 유기 화합물을 포함하는 유기 발광 소자를 제공한다.

## 발명의 효과

[0012] 본 발명의 유기 화합물을 포함하는 유기 발광 소자는 고효율 및 고휘도의 발광을 실현할 수 있다. 또한, 내구성이 있는 유기 발광 소자를 실현할 수 있다.

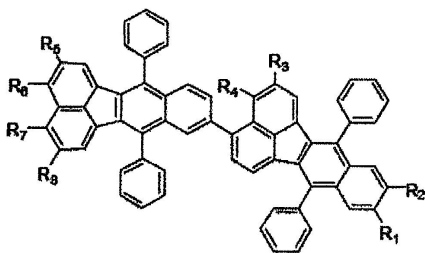
## 도면의 간단한 설명

[0013] 도면은 유기 발광 소자 및 유기 발광 소자 아래에 설치된 TFT를 도시하는 단면 모식도.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 본 발명에 관한 유기 화합물은 하기 화학식 1로 표시된다.

[0015] <화학식 1>



[0016]

[0017] 화학식 1 중에서, R<sub>1</sub> 내지 R<sub>8</sub>은 각각 독립적으로 수소 원자, 할로겐 원자, 치환 또는 비치환의 알킬기, 치환 또는 비치환의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 아르알킬기, 치환 또는 비치환의 아미노기, 치환 또는 비치환의 아릴기, 및 치환 또는 비치환의 복소환기로부터 선택된다.

[0018] 화학식 1로 표시되는 화합물의 치환기, 즉 할로겐 원자, 알킬기, 알콕시기, 아르알킬기, 아미노기, 아릴기 및 복소환기의 구체예를 이하에 나타낸다.

[0019] 할로겐 원자의 예로는, 불소, 염소, 브롬 및 요오드를 들 수 있다.

[0020] 알킬기의 예로는, 메틸기, 에틸기, n-프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, tert-부틸기, sec-부틸기, 옥틸기, 1-아다만틸기 및 2-아다만틸기를 들 수 있지만, 물론 이들에 한정되는 것이 아니다.

[0021] 알콕시기의 예로는, 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 2-에틸-옥틸옥시기, 페녹시기, 4-tert-부틸페녹시기, 벤

질옥시기 및 티에닐옥시기를 들 수 있지만, 물론 이들에 한정되는 것이 아니다.

[0022] 아르알킬기의 예로는 벤질기를 들 수 있지만, 물론 이들에 한정되는 것이 아니다.

[0023] 치환의 아미노기의 예로는, N-메틸아미노기, N-에틸아미노기, N,N-디메틸아미노기, N,N-디에틸아미노기, N-메틸-N-에틸아미노기, N-벤질아미노기, N-메틸-N-벤질아미노기, N,N-디벤질아미노기, 아닐리노기, N,N-디페닐아미노기, N,N-디나프틸아미노기, N,N-디플루오레닐아미노기, N-페닐-N-톨릴아미노기, N,N-디톨릴아미노기, N-메틸-N-페닐아미노기, N,N-디아니솔틸아미노기, N-메시틸-N-페닐아미노기, N,N-디메시틸아미노기, N-페닐-N-(4-tert-부틸페닐)아미노기 및 N-페닐-N-(4-트리플루오로메틸페닐)아미노기를 들 수 있지만, 물론 이들에 한정되는 것이 아니다.

[0024] 아릴기의 예로는, 페닐기, 나프틸기, 인데닐기, 비페닐기, 테르페닐기 및 플루오레닐기를 들 수 있지만, 물론 이들에 한정되는 것이 아니다.

[0025] 복소환기의 예로는, 피리딜기, 옥사졸릴기, 옥사디아졸릴기, 티아졸릴기, 티아디아졸릴기, 카르바졸릴기, 아크리디닐기 및 펜난트롤릴기를 들 수 있지만, 물론 이들에 한정되는 것이 아니다.

[0026] 상술한 치환기는 치환기를 가질 수 있다. 치환기의 예로는, 메틸기, 에틸기, 프로필기 등의 알킬기, 벤질기 등의 아르알킬기, 페닐기, 비페닐기 등의 아릴기, 피리딜기, 피롤릴기 등의 복소환기, 디메틸아미노기, 디에틸아미노기, 디벤질아미노기, 디페닐아미노기, 디톨릴아미노기 등의 아미노기, 메톡실기, 에톡실기, 프로폭실기, 페녹실기 등의 알콕실기, 시아노기, 불소, 염소, 브롬, 요오드 등의 할로젠 원자를 들 수 있다.

[0027] 화학식 1로 표시되는 유기 화합물은, 2개의 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐 골격이 서로 다른 위치에서 헤드-투-테일 결합한 유기 화합물이다.

[0028] 화학식 1에서, 한쪽의 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐 골격의 9위치는 다른 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐 골격의 3위치에 결합된다.

[0029] 본 발명에서, 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐 골격의 헤드는 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐 골격의 9위치 및 10위치를 의미한다. 이 헤드에서, 즉 9위치 및 10위치 중 적어도 한쪽에서, 이 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐 골격은 다른 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐 골격에 결합된다.

[0030] 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐 골격의 테일은 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐 골격의 2위치 내지 5위치를 의미한다.

[0031] 이 테일에서, 즉 2위치 내지 5위치 중 적어도 한쪽에서, 이 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐 골격은 다른 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐 골격에 결합된다.

[0032] 본 발명자들은 이러한 화학식 1로 표시되는 유기 화합물이 유기 발광 소자에 유용한 것을 발견하였다.

[0033] 유기 발광 소자는 한 쌍의 전극, 즉 애노드 및 캐소드, 및 전극 사이에 배치되는 유기 화합물층을 포함한다.

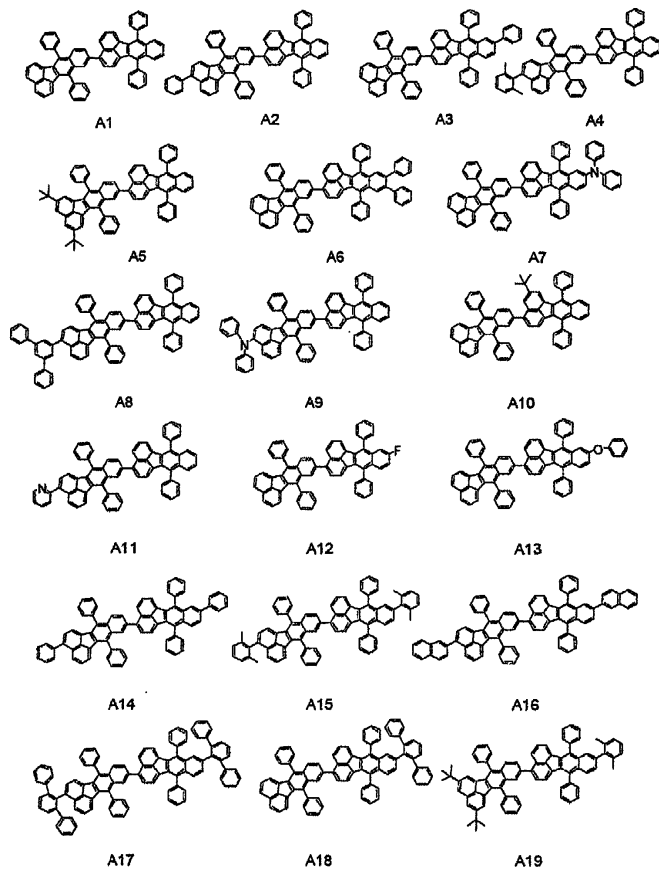
[0034] 본 발명자들은 화학식 1로 표시되는 유기 화합물 이외의 유기 화합물도 이러한 유기 발광 소자에 유용하다고 간주한다.

[0035] 구체적으로는, 2개의 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐 골격이 서로 다른 위치에서, 헤드-투-테일 결합 또는 테일-투-테일 결합하는 유기 화합물이 또한 유용하다고 간주된다.

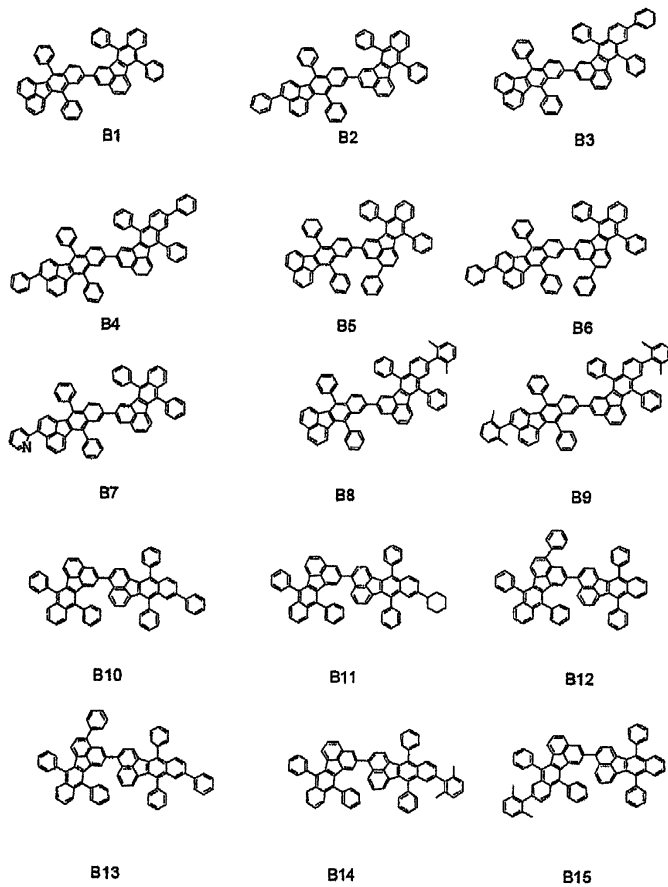
[0036] 유기 발광 소자에 바람직하게 사용되는 유기 화합물로서, 이하의 화합물을 예시한다. 특히, 예시 화합물 A1 내지 A19는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물에 포함된다.

[0037] 유기 발광 소자에 바람직하게 사용되는 것으로 생각되는 유기 화합물로서 B1 내지 B9의 군과 B10 내지 B15의 군을 예시한다.

[0038] 본 발명은 하기 예시 화합물에 한정되는 것이 아니다.

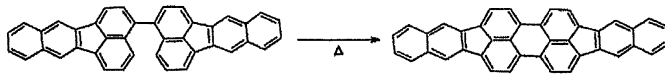


[0039]



[0040]

- [0041] 이하, 본 발명에 관한 유기 화합물에 대해서 더욱 상세하게 설명한다.
- [0042] 일반적으로, 유기 발광 소자의 발광 효율을 높이기 위해서는, 발광 중심 재료의 발광 양자 수율이 높은 것이 요구된다.
- [0043] 본 발명자들이 검토한 결과, 화학식 1로 표시되는 유기 화합물은 희박 용액에서 양자 수율이 높은 것을 발견하였다. 그러므로, 화학식 1로 표시되는 유기 화합물을 유기 발광 소자에 사용한 경우, 높은 발광 효율을 기대할 수 있다.
- [0044] 본 발명의 유기 화합물은 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐 골격의 9위치에서 플루오란테닐기를 가질 수 있다.
- [0045] 유기 EL 디스플레이에서 청색 발광에 적합한 재료에 요구되는 물성으로서, 발광 재료의 발광 피크가 430 내지 480nm 범위인 것이 중요하다.
- [0046] 유기 전계발광 소자(유기 EL 소자)용 재료로서 사용되는 유기 화합물의 분자량이 1,000 이하인 경우, 최종 정제 방법으로서 승화 정제를 사용하여 정제하는 것이 고순도화에 효과가 크다.
- [0047] 또한, 유기 EL 소자를 제작할 때, 증착 또는 도포가 주로 사용된다.
- [0048] 승화 정제 또는 증착을 사용할 때, 재료는 약  $10^{-3}$  Pa 압력의 고진공에서 300℃ 이상의 온도에서 처리된다. 이때, 열 안정성이 낮은 재료의 경우, 분해 또는 반응이 일어나고, 본래 재료 유래의 물성이 얻어질 수 없다.
- [0049] 벤조[k]플루오란텐 골격을 기본 골격으로 갖는 2량체(dimer)의 유기 화합물을 발광 소자에 사용할 때에, 발광 파장의 제어 방법의 예로는, 2종류의 방법 즉 2량체의 결합 위치를 변경하는 방법 및 치환기를 도입하는 방법들을 들 수 있다. 이때, 골격이 동일 위치에서 결합한 2량체는 전자 상태가  $\pi-\pi^*$  상태이다. 이것은 벤조[k]플루오란텐 골격의 전자 준위가 동일한 상태의 부위에서 골격이 결합하기 때문이다. 한편, 골격이 서로 다른 위치에서 결합하면, 벤조[k]플루오란텐 골격의 전자 상태가 서로 다른 부위에서 결합한다. 그 결과, 상대적으로 전자 이동(CT) 상호작용이 높아진다. 따라서, 치환기를 도입하지 않아도, 발광 파장이 약 450nm까지 증가될 수 있다. 즉, 치환기가 도입되는 경우와 비교하여 안정된 분자 구조에서, 청색 파장을 제어할 수 있다.
- [0050] 벤조[k]플루오란텐 골격을 기본 골격으로 하는 2량체의 유기 화합물 중에서, 한쪽의 벤조[k]플루오란텐 골격의 3위치를 다른 벤조[k]플루오란텐 골격의 3위치에 결합함으로써 2량체를 형성할 수도 있다. 이 경우, 플루오란텐 또는 벤조[k]플루오란텐의 4위치는 통상의 나프탈렌과 비교하여 반응성이 매우 높고, 열에 의해 용이하게 환화 반응을 일으킨다. 구체적으로, 하기 화학식으로 표시되는 화합물, 즉 한쪽의 벤조[k]플루오란텐 골격의 3위치를 다른 벤조[k]플루오란텐 골격의 3위치에 결합한 2량체는 환화 반응을 일으킨다. 한쪽의 벤조[k]플루오란텐 골격의 3위치를 다른 벤조[k]플루오란텐 골격의 3위치에 결합한 2량체인 하기 화학식으로 표시되는 화합물은 테일-투-테일 결합을 갖는다.



- [0051] 이것은 상기 화합물을 유기 EL 소자의 재료로서 사용하는 경우, 승화 정제, 증착 또는 소자 구동시에 인가된 열에 의해 화합물이 반응할 가능성을 시사한다. 상기 환화 반응이 일어나면, 화합물의 흡수 및 발광 파장은 장파장측으로 크게 시프트된다. 상기 현상은 본래의 화합물과는 다른 파장 영역에서 발광이 일어나고, 본래의 화합물의 발광이 환화된 화합물에 의해 흡수되어 발광 강도가 감소되는 문제를 초래한다.
- [0053] 이것은 벤조[k]플루오란텐 골격을 발광 소자에 사용할 때에 분자 설계면에서 매우 중요한 것이다. 본 발명에서 사용하는 유기 화합물에 따르면, 서로 다른 위치에서 벤조[k]플루오란텐 골격이 결합하므로, 화합물은 열에 의해 환화되는 부위를 갖지 않는다. 상기 구조는 승화 정제, 증착 및 소자의 구동시에 인가된 열에 의한 화학 반응을 억제할 수 있다.
- [0054] 또한, 벤조[k]플루오란텐은 평면성이 높으므로, 비치환의 벤조[k]플루오란텐은 엑시머를 생성하기 쉽다. 이로 인해, 골격의 중심에 가깝게 위치하는 7위치 및 12위치에 페닐기를 도입함으로써, 페닐기는 벤조[k]플루오란텐 골격과 거의 직교하여 배치된다. 상기 구조는 엑시머 생성 억제에 효과적이다. 또한, 이들 위치는 벤조[k]플

루오란텐 골격에 직교하기 때문에, 페닐기가 벤조[k]플루오란텐의 발광 파장에 현저하게 영향을 끼치지 않는다.

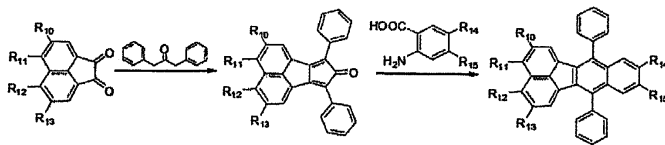
[0055] 또한, 청색 파장 영역은 430 내지 480nm이며, 색순도가 더 높은 청색을 얻기 위해서는 약 440 내지 480nm 범위의 파장을 얻을 필요가 있다. 이를 위해서, 치환기를 도입함으로써, 발광 파장을 더 높일 수 있다. 그러나, 치환기의 도입은 분자의 불안정성을 증가시키므로, 치환기를 도입하지 않는 것이 바람직하다.

[0056] 치환기를 도입하는 위치는 특별히 제한은 없다. 그러나, 발광 파장을 증가시키는 효과가 있는 벤조[k]플루오란텐의 2위치 내지 5위치에 치환기를 도입하는 것이 바람직하다. 또한, 반응성이 높은 3위치 또는 4위치에 치환기를 도입하는 것이 더 바람직하다.

[0057] 화학식 1로 표시되는 유기 화합물의 원료인 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐은, 문헌[Journal of Organic Chemistry(1952), 17, 845-54 또는 Journal of the American Chemical Society(1952)]를 참고하여 이하에 나타내는 합성 경로 1 또는 2와 같이 합성할 수 있다. 또한, R<sub>11</sub> 내지 R<sub>15</sub> 중 어느 하나에 브롬을 도입함으로써, 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐 골격을 서로 결합시킬 수 있다.

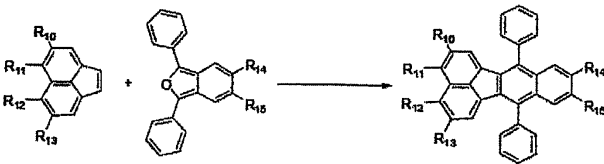
[0058] 치환기에 대해서, 수소 원자를 알킬기, 할로젠 원자, 페닐기와 같은 다른 치환기로 치환한 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐을 마찬가지로 합성할 수 있다.

[0059] 합성 경로 1



[0060]

[0061] 합성 경로 2



[0062]

[0063] 다음에, 본 발명에 관한 유기 발광 소자를 설명한다.

[0064] 본 발명에 관한 유기 발광 소자는 한 쌍의 전극, 즉 애노드 및 캐소드, 및 전극 사이에 배치되는 유기 화합물층을 적어도 포함한다. 이 유기 화합물층은 상기 화학식 1로 표시되는 유기 화합물을 포함한다. 유기 발광 소자는 한 쌍의 전극 사이에 배치되는 유기 화합물인 발광 재료가 발광하는 소자이다.

[0065] 유기 화합물층을 구성하는 1층이 발광층인 경우, 발광층은 본 발명에 관한 유기 화합물만으로 구성될 수 있거나 또는 본 발명에 관한 유기 화합물을 일부 포함할 수 있다.

[0066] "발광층이 본 발명에 관한 유기 화합물을 일부 포함할 수 있다"라는 문구는, 본 발명에 관한 유기 화합물이 발광층의 주성분일 수도 있거나 또는 부성분일 수도 있음을 의미한다.

[0067] 여기서, 발광층을 구성하는 모든 화합물 중에서, 용어 "주성분"은 중량 또는 몰수 단위에 있어서 다량으로 함유되는 화합물을 지칭하고, 용어 "부성분"은 소량으로 함유되는 화합물을 지칭한다.

[0068] 주성분으로 사용되는 재료는 "호스트 재료"로 지칭할 수도 있다.

[0069] 부성분으로 사용되는 재료는 "도펀트(게스트) 재료", "발광 보조 재료" 또는 "전하 주입 재료"로 지칭할 수 있다.

[0070] 상술한 경우에, 상기 화합물을 발광층으로서 사용하는 경우, 화합물은 발광층으로서 단독으로 사용할 수 있거나, 또는 도펀트(게스트) 재료, 발광 보조 재료, 호스트 재료 또는 전하 주입 재료로서 사용할 수 있다. 본 발명의 유기 발광 소자에서 본 발명의 축합 방향족 화합물을 도펀트 재료로서 사용하는 경우, 호스트 재료에 대한 도펀트 농도는 0.01 내지 20중량%가 바람직하고, 0.5 내지 10중량%가 보다 바람직하다. 또한, 농도를 제어함으로써, 발광 파장을 용액의 파장에 대하여 약 5 내지 20nm만큼 증가시킬 수 있다.

[0071] 발광층이 캐리어 수송성의 호스트 재료 및 게스트 재료로 이루어지는 경우, 발광에 이르는 주 과정은 이하의 과

정을 포함한다.

[0072] 1. 발광층 내에서의 전자 및 정공의 수송

[0073] 2. 호스트 재료의 여기자 생성

[0074] 3. 호스트 재료 분자 사이의 여기 에너지 전달

[0075] 4. 호스트 재료로부터 게스트 재료에의 여기 에너지 이동

[0076] 각 과정에서의 원하는 에너지 이동 및 발광은 다양한 불활성화 과정과 경쟁적으로 일어난다.

[0077] 유기 발광 소자의 발광 효율을 높이기 위해서는, 발광 중심 재료의 발광 양자 수율이 증가되는 것은 물론이다. 그러나, 호스트 재료와 호스트 재료 사이에 또는 호스트 재료와 게스트 재료 사이의 에너지 이동을 얼마나 효율적으로 행하는지도 중요한 인자이다. 또한, 통전(energization)에 의한 발광 열화는 지금으로서는 원인은 명백하지 않으나, 이러한 열화는 적어도 발광 중심 재료 자체 또는 발광 중심 재료의 주변 분자에 의한 발광 재료의 환경 변화에 관련한 것이라고 상정된다.

[0078] 이들 상황하에서, 본 발명자들은 다양한 검토를 행하여, 본 발명의 화학식 1로 표시되는 화합물을 발광층의 호스트 재료 또는 게스트 재료, 특히 게스트 재료로서 사용한 소자가, 고효율 및 고휘도의 광 출력을 갖고, 매우 높은 내구성이 있는 것을 발견하였다.

[0079] 이어서, 본 발명의 유기 발광 소자에 대해서 설명한다.

[0080] 본 발명에 관한 유기 발광 소자는 캐소드, 애노드, 및 상기 애노드 및 상기 캐소드 사이에 배치되는 유기 화합물층을 포함하며, 상기 유기 화합물층은 각각 치환기를 가질 수 있는 2개의 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐 골격이 서로 다른 위치에서 헤드-투-테일 결합 또는 테일-투-테일 결합한 유기 화합물을 포함한다.

[0081] 유기 화합물층은 화학식 1로 표시되는 유기 화합물을 포함할 수 있다.

[0082] 유기 화합물층이 발광층일 수 있다.

[0083] 또한, 이 유기 발광 소자 및 이 유기 발광 소자에 전기 신호를 공급하는 유닛을 포함하는 화상 표시 장치를 제공할 수 있다.

[0084] 본 발명에 관한 유기 발광 소자에서는, 애노드 및 캐소드 사이에 배치되는 유기 화합물층이, 각각 치환기를 가질 수 있는 2개의 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐 골격이 서로 다른 위치에서 헤드-투-테일 결합 또는 테일-투-테일 결합한 유기 화합물을 적어도 포함하는 것이면 충분하다. 이 경우, 유기 화합물층이 유기 화합물만으로 구성될 수 있거나, 또는 유기 화합물을 적어도 소량 포함할 수 있다. 또한, 유기 화합물층은 다양한 종류의 유기 화합물을 포함할 수 있다.

[0085] 본 발명에 관한 유기 발광 소자는 상기 유기 화합물층만을 포함할 수 있거나, 또는 다른 층을 적어도 1층 포함할 수 있다. 이 경우, 유기 발광 소자는 다층형 유기 발광 소자이다.

[0086] 이하에, 이러한 다층형 유기 발광 소자의 제1예 내지 제5예를 설명한다.

[0087] 다층형 유기 발광 소자의 제1예로서는, 기판 상에 애노드, 발광층 및 캐소드를 순차적으로 설치한 구성을 갖는다. 본 예에서 사용되는 발광층은, 발광층 자체로서 정공 수송능, 전자 수송능 및 발광능을 갖는 경우, 또는 이들 특성을 갖는 화합물을 혼합물로서 사용하는 경우에 유용하다.

[0088] 다층형 유기 발광 소자의 제2예로서는, 기판 상에 애노드, 정공 수송층, 전자 수송층 및 캐소드를 순차적으로 설치한 구성을 갖는다. 이 구성은 정공 수송성 또는 전자 수송성 중 어느 하나, 또는 정공 수송성 및 전자 수송성 둘 모두를 갖는 재료를 각각의 층에 사용하고, 발광 물질을 발광성을 갖지 않는 단순한 정공 수송 물질 또는 전자 수송 물질과 조합하여 사용하는 경우에 유용하다. 이 경우, 발광층은 정공 수송층 또는 전자 수송층 중 어느 하나로 구성된다.

[0089] 다층형 유기 발광 소자의 제3예로서는, 기판 상에 애노드, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 및 캐소드를 순차적으로 설치한 구성을 갖는다. 이것은 캐리어 수송 및 발광 기능을 서로 분리한 소자이다. 발광 물질은 정공 수송성, 전자 수송성, 및 발광성을 갖는 화합물과 함께 필요에 따라서 조합하여 사용할 수 있다. 또한, 지극히 재료 선택의 자유도가 증가하고, 상이한 발광 파장을 갖는 다양한 화합물을 사용할 수 있다. 따라서, 발광 색상이 다양화될 수 있다. 또한, 중앙에 위치한 발광층에 캐리어 또는 여기자를 유효하게 가두어, 발광 효

율을 향상시킬 수 있다.

- [0090] 다층형 유기 발광 소자의 제4예로서는, 기판 상에 애노드, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 및 캐소드를 순차적으로 설치한 구성을 갖는다. 이 구성은 애노드와 정공 수송층 사이의 밀착성 개선 및 정공의 주입성 개선에 효과가 있다. 따라서, 이 구성은 저 전압화를 실현하는데 효과적이다.
- [0091] 다층형 유기 발광 소자의 제5예로서는, 기판 상에 애노드, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 정공/여기자 블로킹층, 전자 수송층, 및 캐소드를 순차적으로 설치한 구성을 갖는다. 이것은 정공 또는 여기자가 캐소드측을 통해 지나가는 것을 저해하는 층(정공/여기자 블로킹층)을, 발광층과 전자 수송 층 사이에 삽입한 구성이다. 이 구성에 따르면, 이온화 포텐셜이 매우 높은 화합물을 정공/여기자 블로킹층으로서 사용함으로써, 발광 효율을 효과적으로 개선할 수 있다.
- [0092] 발광 영역은 본 발명에 관한 유기 화합물이 존재하는 영역이다. 본 발명에 관한 유기 화합물은 각각 치환기를 가질 수 있는 2개의 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐 골격이 서로 다른 위치에서 헤드-투-테일 결합 또는 테일-투-테일 결합한 유기 화합물이다. 보다 바람직하게는, 발광 영역은 화학식 1로 표시되는 유기 화합물을 포함하는 영역이다. 상술한 예에서, 발광층의 영역은 발광 영역에 상응한다.
- [0093] 그러나, 다층형 유기 발광 소자의 제1예 내지 제5예는 단지 지극히 기본적인 소자 구성이며, 본 발명에 관한 유기 화합물을 포함한 유기 발광 소자의 구성은 이들 예에 한정되는 것이 아니다.
- [0094] 예를 들어, 전극과 유기층 사이에 절연층, 접착층 또는 간섭층을 설치할 수 있다. 다르게는, 전자 수송층 또는 정공 수송층은 이온화 포텐셜이 다른 2층으로 구성될 수 있다. 따라서, 유기 발광 소자는 다양한 층 구성을 가질 수 있다.
- [0095] 본 발명에 사용되는 화학식 1로 표시되는 화합물은 상술한 제1예 내지 제5예중 임의의 것으로 사용할 수 있다.
- [0096] 본 발명에 관한 유기 발광 소자에서, 유기 화합물을 포함하는 층에 본 발명에 사용되는 화학식 1로 표시되는 화합물이 적어도 1종 함유되고, 화학식 1로 표시되는 화합물은 특히 발광층의 게스트 재료로서 사용된다.
- [0097] 본 발명에 관한 유기 화합물 이외에도, 필요에 따라 종래 공지의 저분자 또는 고분자의 정공 수송성 화합물, 발광성 화합물, 전자 수송성 화합물 등을 조합하여 사용할 수 있다.
- [0098] 이하에, 이들 화합물의 예를 설명한다.
- [0099] 정공 주입/수송 재료로서는, 애노드로부터의 정공의 주입이 용이하고, 주입된 정공을 발광층에 수송할 수 있도록, 정공 이동도가 높은 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 정공 주입/수송 성능을 갖는 저분자 및 고분자 재료의 예로는, 트리아릴아민 유도체, 페닐렌디아민 유도체, 스틸벤 유도체, 프탈로시아닌 유도체, 포르피린 유도체, 폴리(비닐카르바졸), 폴리(티오펜), 및 기타 도전성 중합체를 들 수 있지만, 물론 이들에 한정되는 것이 아니다.
- [0100] 주된 호스트 재료의 예로는, 표 1에 나타난 화합물 및 표 1에 나타난 화합물의 유도체인 화합물 이외에, 축환 화합물(플루오렌 유도체, 나프탈렌 유도체, 안트라센 유도체, 피렌 유도체, 카르바졸 유도체, 퀴놀살린 유도체, 퀴놀린 유도체 등), 트리스(8-퀴놀리놀레이토)알루미늄 등의 유기알루미늄 착체, 유기아연 착체, 트리페닐아민 유도체, 및 폴리(플루오렌) 유도체, 폴리(페닐렌) 유도체 등의 중합체 유도체를 들 수 있지만, 물론 이들에 한정되는 것이 아니다.

표 1

| H1  | H2  | H3  | H4  |
|-----|-----|-----|-----|
|     |     |     |     |
| H5  | H6  | H7  | H8  |
|     |     |     |     |
| H9  | H10 | H11 | H12 |
|     |     |     |     |
| H13 | H14 | H15 | H16 |
|     |     |     |     |
| H17 | H18 | H19 | H20 |
|     |     |     |     |

[0101]

[0102]

전자 주입/수송 재료로는, 캐소드로부터의 전자의 주입이 용이하고, 주입된 전자를 발광층에 수송할 수 있는 재료로부터 선택할 수 있으며, 예를 들어, 정공 주입/수송 재료의 정공 이동도와 밸런스를 고려하여 선택된다. 전자 주입/수송 성능을 갖는 재료의 예로는, 옥사디아졸 유도체, 옥사졸 유도체, 피라진 유도체, 트리아졸 유도체, 트리아진 유도체, 퀴놀린 유도체, 퀴녹살린 유도체, 페난트롤린 유도체, 유기알루미늄 착체 등을 들 수 있지만, 물론 이들에 한정되는 것이 아니다.

[0103]

애노드 재료로서는, 일함수가 될 수 있는 한 큰 것이 바람직하다. 사용될 수 있는 애노드 재료의 예로는, 금, 백금, 은, 구리, 니켈, 팔라듐, 코발트, 셀레늄, 바나듐, 텅스텐 등의 금속 단체, 이들의 합금, 및 산화주석, 산화아연, 산화인듐, 산화주석인듐(ITO), 산화아연인듐 등의 금속 산화물을 들 수 있다. 또한, 폴리아닐린, 폴리피롤, 폴리티오펜 등의 도전성 중합체도 사용할 수 있다. 이들 전극 재료는 단독으로 사용될 수 있거나 또는 2종 이상의 재료의 조합으로 사용될 수 있다. 또한, 애노드는 1층 또는 2층 이상으로 이루어질 수 있다.

[0104]

한편, 캐소드 재료로서는, 일함수가 작은 것이 바람직하다. 캐소드 재료의 예로는, 리튬 등의 알칼리 금속, 칼슘 등의 알칼리 토금속, 알루미늄, 티타늄, 망간, 은, 납, 크롬 등의 금속 단체를 들 수 있다. 또한, 이들 금속 단체를 조합한 합금도 사용할 수 있다. 예를 들어, 마그네슘-은, 알루미늄-리튬, 알루미늄-마그네슘 등을 사용할 수 있다. 산화주석인듐(ITO) 등의 금속 산화물을 사용할 수도 있다. 이들 전극 재료는 단독으로 사용될 수 있거나 또는 2종 이상의 재료의 조합으로 사용될 수 있다. 캐소드는 1층 또는 2층 이상으로 이루어질 수 있다.

[0105]

본 발명의 유기 발광 소자에서 사용하는 기관의 예로는 금속제 기관, 세라믹스제 기관 등의 불투명성 기관, 및 유리, 석영, 플라스틱 시트 등의 투명성 기관이 사용되며, 물론 이들에 한정되는 것은 아니다. 또한, 기관 상에 컬러 필터 막, 형광 색변환 필터 막, 유전체 반사막 등을 설치하여 발광 색을 제어할 수 있다.

[0106]

또한, 산소, 수분 등과 접촉을 방지하는 목적에서, 제조한 소자 상에 보호층 또는 밀봉층을 설치할 수도 있다. 보호층의 예로는, 다이아몬드 박막, 금속 산화물막, 금속 질화물막 등의 무기 재료막, 플루오로카본 수지막, 폴리에틸렌막, 실리콘 수지막, 폴리스티렌막 등의 중합체막, 및 광 경화성 수지막을 들 수 있다. 소자를 예를 들어, 유리, 기체 불투과성 막, 금속 등으로 피복할 수 있고, 적당한 밀봉 수지에 의해 소자를 패키징할 수도 있다.

[0107]

본 발명의 유기 발광 소자에서, 본 발명의 유기 화합물을 함유하는 층 및 그 밖의 유기 화합물로 구성되는 층은 이하에 나타내는 방법에 의해 형성된다. 일반적으로는, 진공 증착법, 이온화 증착법, 스퍼터링법, 플라즈마를 사용하는 방법 또는 적당한 용매에 재료를 용해시킨 후에 공지의 코팅법(예를 들어, 스핀 코팅, 침지, 캐스트법, LB법, 잉크젯법)에 의해 박막을 형성한다. 이들 중, 진공 증착법 또는 용액 코팅법에 의해 층을 형

상하면, 결정화가 일어나기 어렵고, 생성된 층은 경시 안정성이 우수하다. 코팅법에 의해 막을 형성하는 경우에, 재료를 적당한 바인더 수지와 조합하여 막을 형성할 수 있다.

- [0108] 바인더 수지의 예로는, 폴리비닐카르바졸 수지, 폴리카르보네이트 수지, 폴리에스테르 수지, ABS 수지, 아크릴 수지, 폴리이미드 수지, 페놀 수지, 에폭시 수지, 실리콘 수지, 및 요소 수지를 들 수 있지만, 물론 이들에 한정되는 것이 아니다. 이들 바인더 수지는 단독중합체 또는 공중합체로서 단독으로 사용할 수 있거나 또는 2종 이상의 수지의 혼합물로서 사용할 수 있다. 또한, 공지의 가소제, 산화 방지제, 자외선 흡수제 등의 첨가제를 임의로 조합하여 사용할 수도 있다.
- [0109] 본 발명의 유기 발광 소자는, 에너지 절약 및 고휘도가 필요한 제품에 응용이 가능하다. 응용예로는, 표시 장치, 조명 장치, 프린터의 광원, 및 액정 표시 장치의 백라이트를 들 수 있다.
- [0110] 표시 장치로서는, 에너지 절약을 실현하고 고시인성을 갖는 경량 플랫 패널 디스플레이를 얻을 수 있다. 표시 장치는 PC, 텔레비전, 광고 매체 등의 화상 표시 장치로서 사용될 수 있다. 또한, 표시 장치는 디지털 스틸 카메라 또는 디지털 비디오 카메라 등의 촬상 장치의 표시부에 사용될 수 있다.
- [0111] 또한, 표시 장치는 전자 사진 화상 형성 장치, 즉 레이저 빔 프린터, 복사기 등의 조작 표시부에 사용될 수 있다.
- [0112] 또한, 표시 장치는 전자 사진 화상 형성 장치, 즉 레이저 빔 프린터, 복사기 등의 감광 부재 상에 잠상을 노광할 때에 사용되는 광원으로서 사용할 수 있다. 독립적으로 어드레스될 수 있는 복수의 유기 발광 소자를 어레이 형상(예를 들어, 선 형상)으로 배치하고, 감광 드럼에 원하는 노광을 행함으로써, 잠상을 형성할 수 있다. 본 발명의 유기 발광 소자를 사용함으로써, 지금까지는 광원, 폴리곤 미러 및 각종 광학 렌즈를 배치하기 위해 필요했던 공간을 감소시킬 수 있다.
- [0113] 조명 장치 및 백라이트에 관해서는, 본 발명에 의한 에너지 절약 효과를 기대할 수 있다. 본 발명의 유기 발광 소자는 평면 광원으로서 이용할 수 있다.
- [0114] 상술한 바와 같이, 본 발명의 유기 발광 소자를 지지하는 기판 상에 컬러 필터막, 형광 색변환 필터막, 유전체 반사막 등을 설치함으로써, 발광 색을 제어할 수 있다. 기판 상에 박막 트랜지스터(TFT)를 설치하고, TFT에 유기 발광 소자를 접속함으로써, 발광/비발광을 제어할 수 있다. TFT의 소스 전극 또는 드레인 전극 중 어느 한 쪽이 유기 발광 소자의 애노드 또는 캐소드 중 어느 한 쪽과 접속한다. 또는, 복수의 유기 발광 소자를 매트릭스 형상으로 배치하고, 즉 면내 방향으로 배치하고 조명 장치로서 사용할 수 있다.
- [0115] 이어서, 본 발명의 유기 발광 소자를 포함하는 표시 장치에 대해서 설명한다. 이 표시 장치는 본 발명의 유기 발광 소자, 및 유기 발광 소자의 발광 휘도를 제어하는 TFT를 포함한다. 또한, 표시 장치는 임의로 본 발명의 유기 발광 소자에 전기 신호를 공급하는 유닛을 포함한다. 유기 발광 소자를 TFT에 의해 제어함으로써, 액티브 매트릭스 표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0116] 도면은 유기 발광 소자를 화소부에 포함하는 표시 장치의 단면 모식도이다. 상기 도면은 2개의 유기 발광 소자 및 2개의 TFT를 나타낸다. 하나의 유기 발광 소자는 1개의 TFT와 접속한다. 도면에서 나타난 바와 같이, 표시 장치(3)는 예를 들어, 유리로 이루어진 기판(31)과 그 상부에 형성된 부재(TFT 및 유기층)를 보호하기 위한 방습막(32)을 포함한다. 방습막(32)을 구성하는 재료로서, 산화규소, 산화규소와 질화규소와의 복합체 등이 사용된다. 방습막(32) 상에 게이트 전극(33)이 설치된다. 게이트 전극(33)은 스퍼터링에 의해 크롬(Cr) 등의 금속을 퇴적함으로써 형성된다.
- [0117] 게이트 절연막(34)은 게이트 전극(33)을 덮도록 배치된다. 게이트 절연막(34)은 예를 들어, 산화규소를 플라즈마 증착(CVD)법, 촉매 화학 증착(cat-CVD)법 등에 의해 퇴적하고, 퇴적막을 패터닝하여 형성된다. 각각 패터닝되어서 TFT가 형성되는 영역에 설치되는 게이트 절연막(34)을 덮도록 반도체층(35)이 설치된다. 이 반도체층(35)은 플라즈마 CVD법 등에 의해(및 경우에 따라서는 290℃ 이상의 온도에서 막의 어닐링에 의해) 실리콘막을 퇴적하고, 회로 형상에 따라서 실리콘막을 패터닝함으로써 형성된다.
- [0118] 또한, 각각의 반도체층(35)에 드레인 전극(36) 및 소스 전극(37)이 설치된다. 따라서, 각각의 TFT 소자(38)는 게이트 전극(33), 게이트 절연막(34), 반도체층(35), 드레인 전극(36) 및 소스 전극(37)을 포함한다. TFT 소자(38) 상부에는 절연막(39)이 설치된다. 콘택트 홀(관통 홀)(310)이 절연막(39)에 설치된다. 금속, 금속 산화물 등으로 이루어지는 유기 발광 소자용의 애노드(311)는 콘택트 홀(310)을 통해 소스 전극(37)에 접속된다.
- [0119] 애노드(311) 상에는, 다층 또는 단층의 유기층(312) 및 캐소드(313)가 순차적으로 적층되어 유기 발광 소자를

구성한다. 본 실시형태에서, 유기 발광 소자의 열화를 방지하기 위해서, 유기 발광 소자 상에 제1 보호층(314) 또는 제2 보호층(315)을 설치할 수 있다.

[0120] 상기 표시 장치에서, 스위칭 소자는 특별히 한정되지 않는다. 상술한 TFT 이외에, 단결정 실리콘 기관, MIM 소자, 비정질-Si(a-Si)형 소자 등도 용이하게 응용할 수 있다.

[0121] ITO 전극 상에, 다층 또는 단층의 유기 발광층 및 캐소드층을 순차적으로 적층한다. 이와 같이, 유기 발광 표시 패널을 얻을 수 있다. 본 발명의 유기 화합물을 포함하는 표시 패널을 구동함으로써, 양호한 화질을 가지며, 장시간 안정적인 표시를 실현할 수 있다.

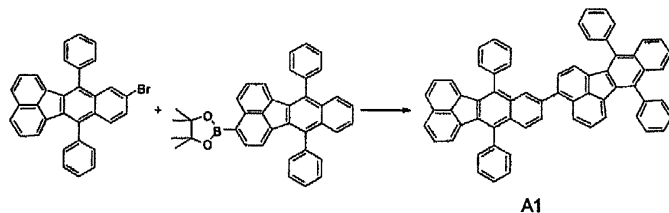
[0122] 소자의 광 추출 방향에 관해서는, 보텀 에미션 구성(기관 측으로부터 광을 추출하는 구성) 또는 톱 에미션 구성(기관의 반대측으로부터 광을 추출하는 구성) 중 어느 하나를 사용할 수 있다.

[0123] [실시예]

[0124] 이하, 실시예에 의해 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 이들에 한정되는 것이 아니다.

[0125] <실시예 1>

[0126] [예시 화합물 A1의 합성]



[0127]

[0128] 우선, 9-브로모-7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐 966mg(2mmole), 2-(플루오란텐-3-일)-4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보란 1,060mg(2mmole), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> 0.05g, 톨루엔 20mL, 에탄올 10mL, 및 2M-탄산나트륨 수용액 20mL를 100-mL 둥근 바닥 플라스크에 투입하고, 혼합물을 질소하에 80℃에서 8시간 교반을 행하였다. 반응 종료 후, 얻어진 결정을 여과 분리하고, 물, 에탄올 및 헵탄에서 분산 및 세정을 행하였다. 결정을 톨루엔에 가열 용해하고, 용액을 열 여과하였다. 얻어진 결정을 톨루엔으로 재결정하였다. 결정을 120℃에서 진공 건조하고, 승화 정제를 행하였다. 이와 같이, 담황색 결정의 화합물 A1 1,260mg(수율: 78%)을 얻었다.

[0129] NMR 측정에 의해 상기 화합물의 구조를 확인하였다.

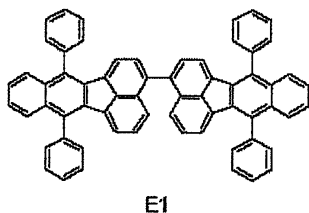
<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>, 500 MHz)  $\sigma$  (ppm): 7.80-7.52 (m, 34H), 7.40-7.38 (m, 1H), 7.35-7.28 (m, 1H), 6.65-6.63 (t, 1H), 6.61-6.59 (m, 1H).

[0130]

[0131] 예시 화합물 A1의  $1 \times 10^{-5}$  mol/L 농도에서의 톨루엔 용액의 발광 스펙트럼을, 히타치, 리미티드제의 형광 분광 광도계 F-4500을 사용하여, 350nm의 여기 파장에서 측정하였다. 광 발광의 측정 결과에 따르면, 스펙트럼은 449nm에서 최대 강도를 가졌다.

[0132] <비교예 1>

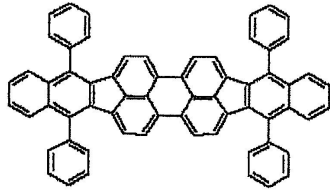
[0133] 본 발명의 사상에 대하여 비교예로서 화합물 E1을 사용하여 열적 안정성의 비교를 행하였다.



[0134]

[0135] 본 발명의 발광 소자에 사용되는 화합물 B1의 재료, 및 비교예로서 사용된 화합물 E1의 재료를 진공하에 압력  $2.0 \times 10^{-1}$  Pa에서 360℃까지 가열하였다. 결과적으로, 화합물 E1의 색상은 서서히 적색으로 변하고, 화합물 E2에 유래하는 발광 피크를 확인할 수 있었다. 화합물 B1은 용융하고 그 색상은 황색으로 변하였지만, 냉각 후의 분

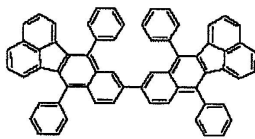
석에서 새로운 화합물은 확인되지 않았다.



E2

<비교예 2>

본 발명의 사상에 대하여, 비교예로서 화합물 E3을 사용해서 발광 파장의 분석을 행하였다.



E3

화합물 E3의  $1 \times 10^{-5}$  mol/L 농도에서의 톨루엔 용액의 발광 스펙트럼을, 히타치, 리미티드제의 형광 분광 광도계 F-4500을 사용하여, 350nm의 여기 파장에서 측정하였다. 광 발광의 측정 결과에 따르면, 437nm에서 최대 강도를 갖는 스펙트럼이었다. 한편, 예시 화합물 A1의 발광 파장은 449nm이었다. 따라서, 본 발명의 사상에 기초하여 치환기를 도입하지 않고 발광 파장을 장파장측으로 시프트할 수 있었다.

<실시예 2 내지 10>

이들 실시예 각각에서, 다층형 유기 발광 소자의 제5예에서 기재된 소자(애노드/정공 주입층/정공 수송층/발광층/정공·여기자 블로킹층/전자 수송층/캐소드)를 준비하였다. 우선, 유리 기판 상에 100nm의 두께를 갖는 ITO막을 패터닝하였다. ITO막을 갖는 기판 상에, 이하의 유기층 및 전극층을  $10^{-5}$ Pa 압력의 진공 챔버 내에서 저항 가열 진공 증착법에 의해 연속적으로 퇴적하여, 대향하는 전극 면적이  $3\text{mm}^2$ 이 되도록 하였다.

정공 수송층 (30nm): F-1

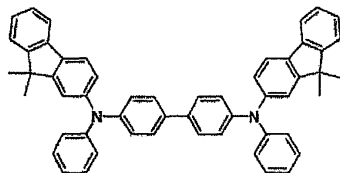
발광층 (30nm); 호스트 재료: F-2, 게스트 재료: 예시 화합물 (중량비 5%)

정공/여기자 블로킹층 (10nm): F-3

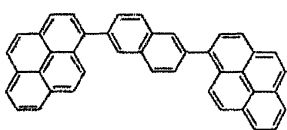
전자 수송층 (30nm): F-4

금속 전극층 1 (1nm): LiF

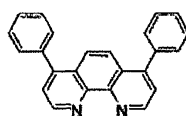
금속 전극층 2 (100nm): Al



F-1



F-3



F-4

각 EL 소자의 전류 전압 특성을 휴렛 팩커드 디벨롭먼트 캄파니제의 미소 전류계 4140B로 측정하고, 발광 휘

도는 탑콘 코포레이션제의 발광 측정기 BM7로 측정하였다. 실시예 2 내지 실시예 10의 발광 효율 및 전압을 표 2에 나타낸다.

표 2

|        | 게스트 | F-2 | 발광 효율<br>(cd/A) | 전압<br>(V) |
|--------|-----|-----|-----------------|-----------|
| 실시예 2  | A1  | H4  | 4.2             | 3.7       |
| 실시예 3  | A1  | H11 | 5.0             | 3.8       |
| 실시예 4  | A1  | H12 | 4.7             | 3.8       |
| 실시예 5  | A2  | H5  | 4.8             | 3.8       |
| 실시예 6  | A3  | H12 | 5.0             | 3.7       |
| 실시예 7  | A3  | H15 | 4.2             | 4.0       |
| 실시예 8  | A15 | H4  | 4.7             | 3.8       |
| 실시예 9  | B1  | H2  | 4.2             | 4.2       |
| 실시예 10 | B1  | H18 | 3.8             | 4.0       |

#### <결과 및 고찰>

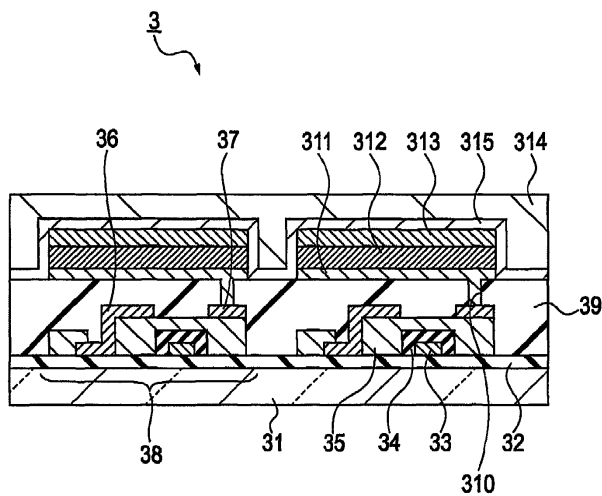
본 발명의 유기 화합물에 따르면, 2개의 7,12-디페닐벤조[k]플루오란텐 골격이 서로 다른 위치에서 헤드-투-테일 결합 또는 테일-투-테일 결합한다. 결과적으로, 동일 위치에서 테일-투-테일 결합하는 화합물과는 달리, 본 발명의 유기 화합물은 열에 의해 화학 반응하지 않았다. 따라서, 헤드-투-헤드 결합을 갖는 화합물에 치환기를 도입하지 않아도, 보다 적합한 청색 발광하는 화합물을 얻을 수 있다. 또한, 이 재료를 발광 소자에 사용함으로써, 양호한 발광 특성을 얻을 수 있다.

본 발명은 대표적인 실시형태를 참조하여 기재되었지만, 본 발명은 개시된 대표적인 실시형태에 제한되지 않는 것으로 이해해야 한다. 하기 특허청구범위의 범주는 이러한 변형 및 등가 구조 및 기능 모두를 포함하도록 최대한 넓게 해석되어야 한다.

본 출원은 2008년 11월 19일자 출원된 일본 특허 출원 제2008-295801호의 이익을 주장하며, 그 전문은 본원에 참조로 포함되는 것이다.

#### 도면

#### 도면1



|                |                                                                                                                                                                                                             |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 新型有机化合物，发光器件和图像显示器件                                                                                                                                                                                         |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020110095313A</a>                                                                                                                                                                            | 公开(公告)日 | 2011-08-24 |
| 申请号            | KR1020117013333                                                                                                                                                                                             | 申请日     | 2009-11-17 |
| [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         | KAMATANI JUN<br>가마타니준<br>YAMADA NAOKI<br>야마다나오키<br>SAITOH AKIHITO<br>사이또오아끼히토                                                                                                                               |         |            |
| 发明人            | 가마타니준<br>야마다나오키<br>사이또오아끼히토                                                                                                                                                                                 |         |            |
| IPC分类号         | C09K11/06 H01L51/50 C07C13/62                                                                                                                                                                               |         |            |
| CPC分类号         | C09K2211/1011 H05B33/10 C07C25/22 C07D213/16 C09K2211/1029 H01L51/5012 H01L51/0055 H01L51/0056 C07C43/267 C07C2103/52 C07C13/62 C09K2211/1007 C09K11/06 C09K2211/1014 H01L51/0058 C07C2603/52 H01L2251/5361 |         |            |
| 代理人(译)         | CHANG, SOO KIL                                                                                                                                                                                              |         |            |
| 优先权            | 2008295801 2008-11-19 JP                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                   |         |            |

摘要(译)

提供由下式 ( 1 ) 表示的有机化合物和包含该有机化合物的有机化合物。 <math display="block">\text{Ar}^1-\text{Ar}^2-\text{Ar}^3>

