



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0125867
(43) 공개일자 2016년11월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) C07D 307/91 (2006.01)
C07D 407/10 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C09K 11/06 (2013.01)
C07D 307/91 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0131795
(22) 출원일자 2015년09월17일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2015-086493 2015년04월21일 일본(JP)

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
사카모토, 나오히
일본 가나가와켄 요코하마시 츠루미쿠 수가사와쵸
2-7 주식회사 삼성 요코하마 연구소내
(74) 대리인
특허법인 고려

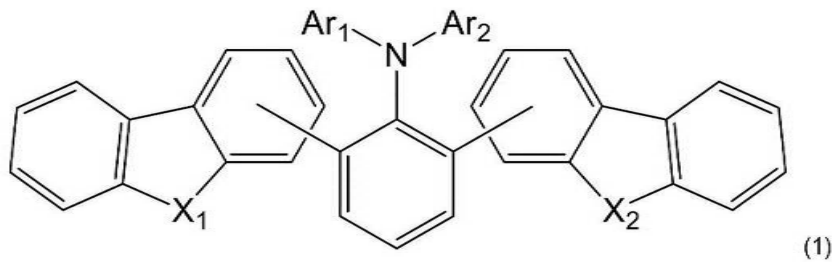
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료, 이를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자 및 트리
아릴아민유도체의 제조 방법

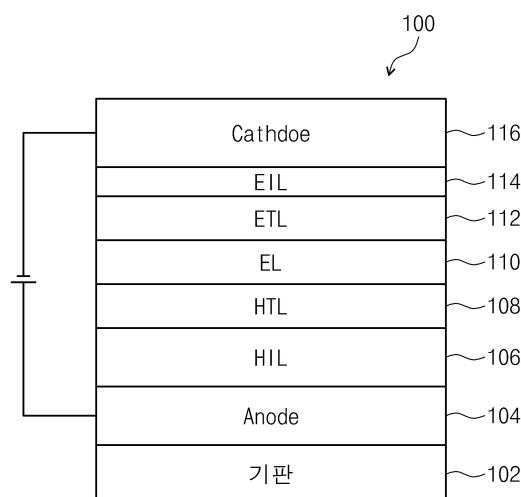
(57) 요약

높은 발광 효율의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 이를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자를 제공한다. 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기의 화학식 1로 표시된다.

[화학식 1]



대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C07D 407/10 (2013.01)

H01L 51/50 (2013.01)

C09K 2211/1088 (2013.01)

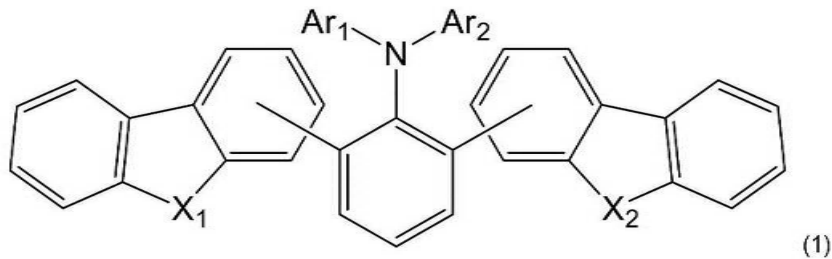
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

[화학식 1]



상기 화학식 1에 있어서,

Ar_1 및 Ar_2 는 각각 독립적으로 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기이고,

X_1 및 X_2 는 각각 독립적으로 O, S, R_1-Si-R_2 또는 $N-R_3$ 이고, R_1 내지 R_3 은 각각 독립적으로 탄소수 10 이하의 알킬기 또는 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기이다.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 화학식 1의 상기 X_1 및 상기 X_2 는 각각 독립적으로 O 또는 S인 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 화학식 1의 상기 Ar_1 및 상기 Ar_2 는 각각 독립적으로 나프틸기, 비페닐기, 터페닐기 또는 나프틸페닐기인 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 화학식 1의 상기 Ar_1 및 상기 Ar_2 는 각각 독립적으로 디벤조퓨릴기 또는 디벤조티오펜yl기인 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 화학식 1의 상기 Ar_1 및 상기 Ar_2 의 치환기는 탄소수 1 이상 6 이하의 알킬기, 탄소수 1 이상 6 이하의 알콕시기 또는 페닐기인 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 화학식 1의 상기 R_1 내지 R_3 은 각각 독립적으로 메틸기, 에틸기, n-프로필기, i-프로필기, n-부틸기, s-부틸기, t-부틸기, n-펜틸기, n-헥실기, c-프로필기, c-부틸기, c-펜틸기 또는 c-헥실기인 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

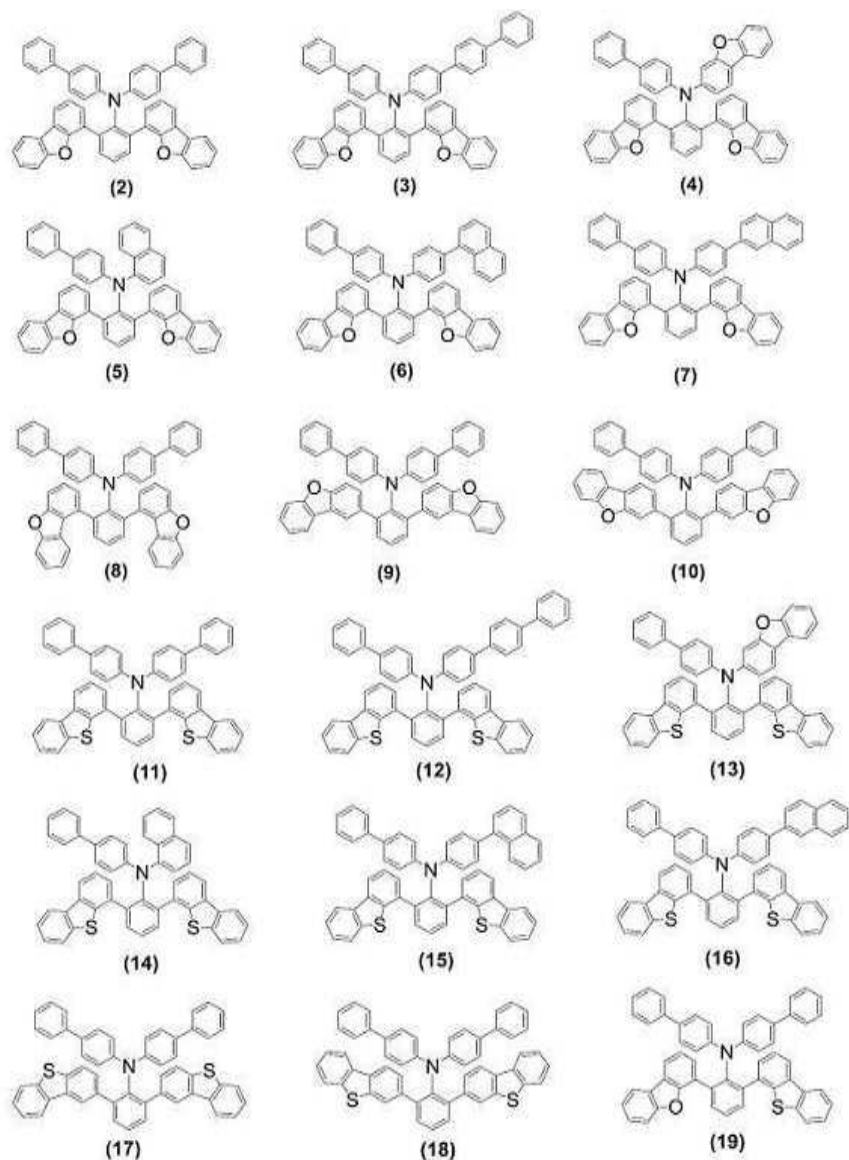
청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 화학식 1의 상기 R₁ 내지 R₃은 각각 독립적으로 페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트릴기, 비페닐기, 터페닐기, 쿼터페닐기, 플루오레닐기, 트리페닐레닐기, 피레닐기, 벤조플루오란테닐기, 크리세닐기, 페닐나프틸기 또는 나프틸페닐기인 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 2의 화합물들로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

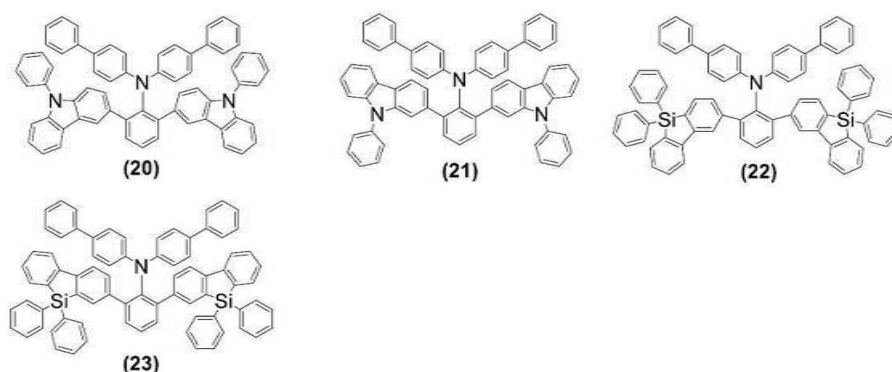
[화학식 2]



청구항 9

제 1항에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 3의 화합물들로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료.

[화학식 3]



청구항 10

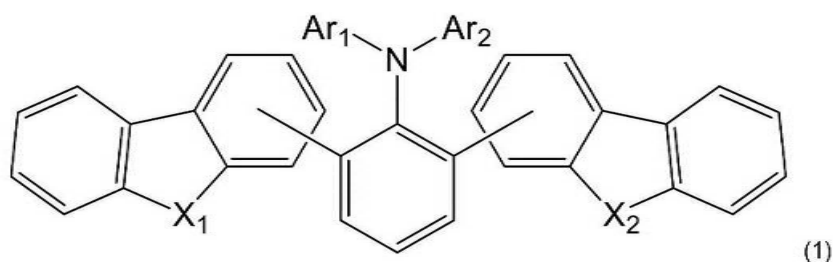
양극;

상기 양극 상에 배치되는 발광층; 및

상기 양극과 상기 발광층 사이에 배치되는 적층막; 을 포함하고,

상기 발광층과 상기 적층막 중 적어도 하나는 하기 화학식 1로 표시되는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자.

[화학식 1]



상기 화학식 1에 있어서,

Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기이고,

X₁ 및 X₂는 각각 독립적으로 O, S, R₁-Si-R₂ 또는 N-R₃이고, R₁ 내지 R₃은 각각 독립적으로 탄소수 10 이하의 알킬기 또는 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기이다.

청구항 11

제 10항에 있어서, 상기 적층막은 정공 수송층을 포함하고,

상기 정공 수송층은 상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자.

청구항 12

제 10항에 있어서,

상기 화학식 1의 상기 X₁ 및 상기 X₂는 각각 독립적으로 O 또는 S인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

청구항 13

제 10항에 있어서,

상기 화학식 1의 상기 Ar₁ 및 상기 Ar₂는 각각 독립적으로 나프틸기, 비페닐기, 터페닐기 또는 나프틸페닐기인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

청구항 14

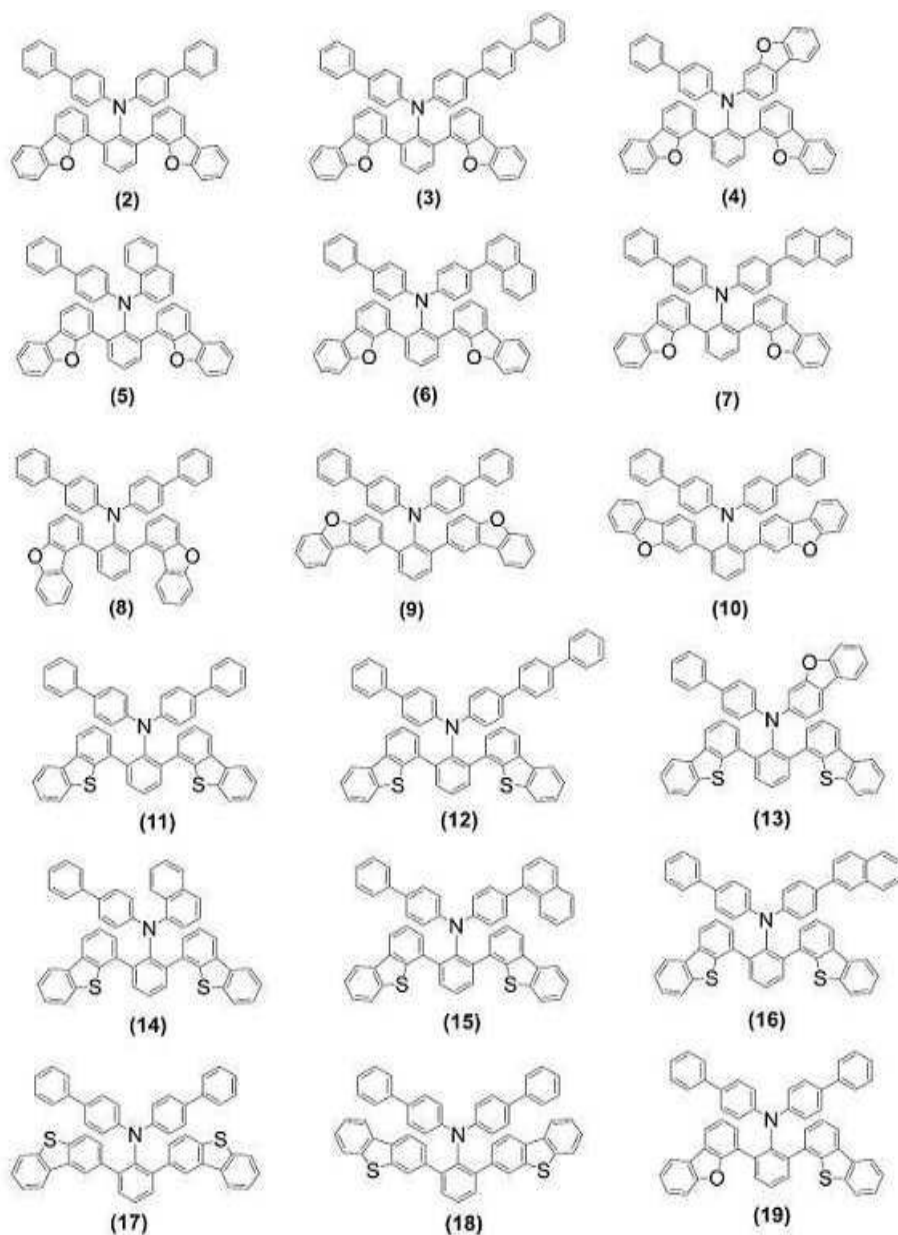
제 10항에 있어서,

상기 화학식 1의 상기 Ar₁ 및 상기 Ar₂는 각각 독립적으로 디벤조퓨릴기 또는 디벤조티오펜기인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

청구항 15

제 10항에 있어서, 상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 2의 화합물들로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

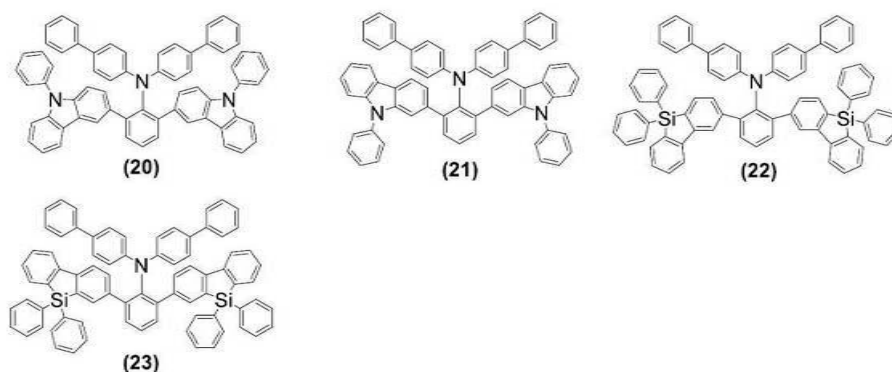
[화학식 2]



청구항 16

제 10항에 있어서, 상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기 화학식 3의 화합물들로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 유기 일렉트로루미네센스 소자.

[화학식 3]



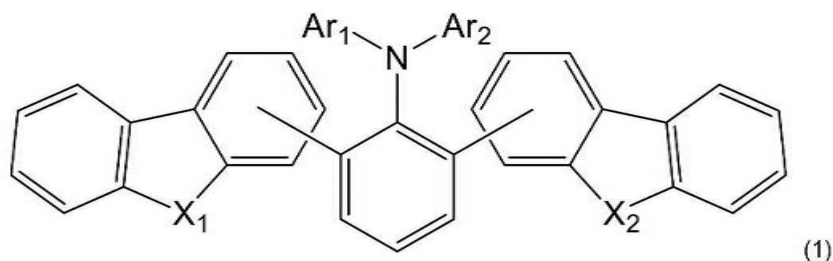
청구항 17

1-아미노-2, 6-할로젠화 벤젠과 보론산으로 치환한 디벤조헥테롤 유도체를 반응시켜 아민 유도체를 생성하는 단계; 및

상기 아민 유도체에, 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기의 할로젠화물, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기의 할로젠화물을 반응시키는 단계; 를 포함하는

하기의 화학식 1로 표시되는 트리아릴아민 유도체의 제조 방법.

[화학식 1]



상기 화학식 1에 있어서, Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기이고, X₁ 및 X₂는 각각 독립적으로 O, S, R₁-Si-R₂ 또는 N-R₃이고, R₁ 내지 R₃는 각각 독립적으로 탄소수 10 이하의 알킬기 또는 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기이다.

청구항 18

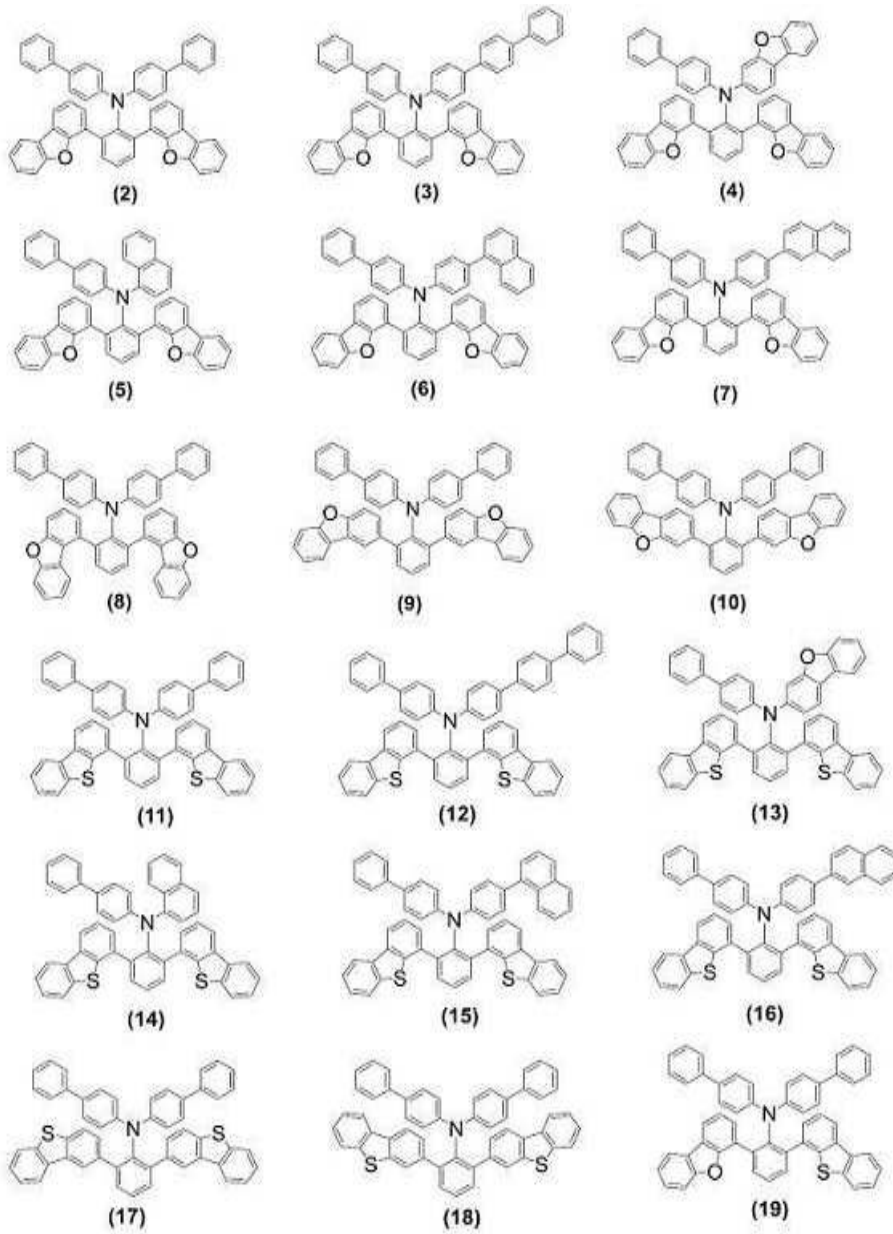
제 17항에 있어서,

상기 화학식 1의 상기 X₁ 및 상기 X₂는 각각 독립적으로 O 또는 S인 트리아릴아민 유도체의 제조 방법.

청구항 19

제 10항에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 트리아릴아민 유도체는 하기 화학식 2의 화합물들로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 트리아릴아민 유도체의 제조 방법.

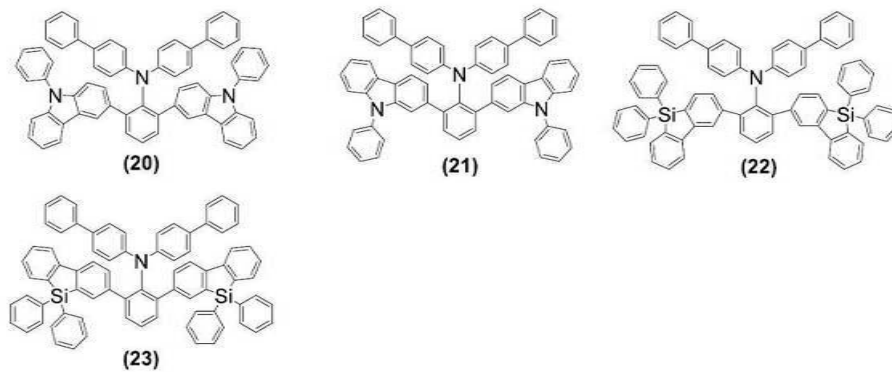
[화학식 2]



청구항 20

제 17항에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 트리아릴아민 유도체는 하기 화학식 3의 화합물들로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 트리아릴아민 유도체의 제조 방법.

[화학식 3]



발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 이를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자와 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료인 트리아릴아민 유도체의 제조 방법에 관한 것이다. 또한, 고 발광 효율, 장수명의 유기 일렉트로루미네센스 소자용의 정공 수송 재료 및 그것을 사용한 유기 일렉트로루미네센스 소자와 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 영상 표시 장치로서, 유기 일렉트로루미네센스 표시 장치(Organic Electroluminescence Display : 유기 EL 표시 장치)의 개발이 활발하게 이루어지고 있다. 유기 EL 표시 장치는 액정 표시 장치 등과는 달리 양극 및 음극으로부터 주입된 정공 및 전자를 발광층에서 재결합시킴으로써, 유기 화합물을 포함하는 발광층의 발광 재료를 발광시켜서 디스플레이하는 소위 자발광형의 표시 장치이다.

[0003] 유기 일렉트로루미네센스 소자(유기 EL 소자)로서는, 예를 들어, 양극, 양극 상에 배치된 정공 수송층, 정공 수송층 상에 배치된 발광층, 발광층 상에 배치된 전자 수송층 및 전자 수송층 상에 배치된 음극으로 구성된 유기 소자가 알려져 있다. 양극으로부터는 정공이 주입되고, 주입된 정공은 정공 수송층을 이동하여 발광층으로 주입된다. 한편, 음극으로부터는 전자가 주입되고, 주입된 전자는 전자 수송층을 이동하여 발광층으로 주입된다. 발광층으로 주입된 정공과 전자가 재결합함으로써, 발광층 내에서 여기자가 생성된다. 유기 일렉트로루미네센스 소자는 그 여기자의 복사 비활성에 의해 발생하는 광을 이용하여 발광한다. 또한, 유기 일렉트로루미네센스 소자는 이상에 설명한 구성에 한정되지 않고, 여러 가지의 변경이 가능하다.

[0004] 유기 일렉트로루미네센스 소자를 표시 장치에 응용함에 있어서, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 고효율화 및 장수명화가 요구되고 있다. 특히, 청색 발광 영역에서는, 녹색 발광 영역 또는 적색 발광 영역에 비하여 유기 일렉트로루미네센스 소자의 구동 전압이 높으며, 또한 발광 효율도 충분하지 않은 문제가 있다. 유기 일렉트로루미네센스 소자의 고효율화 및 장수명화를 실현하기 위해, 정공 수송층의 정상화, 안정화 및 내구성 개선 등이 검토되고 있다.

[0005] 정공 수송층에 사용되는 정공 수송 재료로서는 방향족 아민계 화합물 등의 여러 가지 화합물이 알려져 있지만 발광 효율에 문제가 있다. 청색 발광 영역에 있어서, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 발광 효율의 향상에 유리한 재료로서, 예를 들어, 특허문헌 1, 특허문헌 2에서는 헤테로아릴 고리가 치환된 아민 유도체가 제안되어 있다. 하지만, 이들의 재료를 사용한 유기 EL 소자도 충분한 발광 효율을 갖고 있다고는 말하기 어렵다. 특히, 적색 발광 영역 및 녹색 발광 영역에 비해, 청색 발광 영역에서는, 유기 EL 소자의 발광 효율이 낮기 때문에, 발광 효율의 향상이 요구되고 있다. 특허문헌 3은 2, 6 위치에 아릴기를 갖는 아닐린 유도체가 개시되어 있지만, 이들의 재료를 사용한 유기 EL 소자도 충분한 발광 효율을 갖고 있다고 할 수 없다. 또한, 특허문헌 4에서는 2, 6 위치에 치환기를 갖는 아닐린 유도체인 발광 재료가 개시 되고 있지만, 아민 사이트가 고리 형상이고, 전자 흡인기를 도입하고 있기 때문에, 정공 수송 재료로서 사용하기에는 적합하지 않다. 그러므로, 현재로서는 한 층

더 고효율인 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료가 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) JP 2011-051936 A
(특허문헌 0002) WO 2014-104515 A
(특허문헌 0003) JP 2007-091719 A
(특허문헌 0004) WO 2014-146752 A

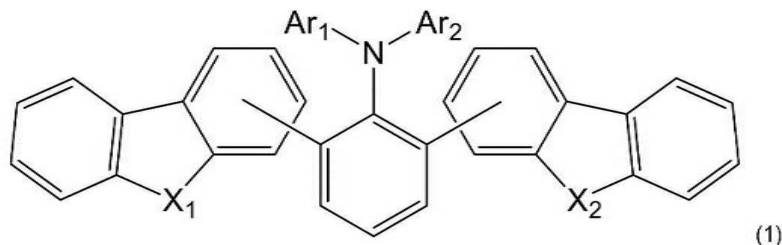
발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 상술한 문제를 해결하기 위한 것으로, 고 발광 효율의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 이를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자 및 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 특히, 본 발명은 청색 발광 영역에 있어서, 고 발광 효율의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 이를 적어도 하나의 층에 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자와 그 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 하기의 화학식 1로 표시되는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료가 제공된다.
- [0010] [화학식 1]



- [0011]
- [0012] 상기 화학식 1에 있어서, Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기이다. X₁ 및 X₂는 각각 독립적으로 O, S, R₁-Si-R₂ 또는 N-R₃이고, R₁ 내지 R₃은 각각 독립적으로 탄소수 10 이하의 알킬기 또는 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기이다.
- [0013] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 트리아릴아민의 아민의 질소 원자에 결합하는 하나의 페닐기에 있어서, 질소 원자에 대해 오르토(Ortho) 위치에 디벤조헤테롤을 하나씩 도입한 구조의 아닐린 유도체를 사용한 것이다. 이러한 디벤조헤테롤의 헤테로 원자의 효과에 의해 분자 내에 분극이 일어나고, 또한, 아민 주변의 골격에 큰 비틀림이 발생하여 에너지 갭이 커질 수 있다. 따라서 청색 발광 영역에 있어서, 유기 EL 소자의 발광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0014] 화학식 1에 있어서, X₁ 및 X₂는 각각 독립적으로 O, 또는 S일 수도 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 트리아릴아민의 아민의 질소 원자에 결합하는 하나의 페닐기에 있어서, 질소 원자에 대해 오르토 위치에 디벤조헤테롤을 하나씩 도입한 구조의 아닐린 유도체를 사용함으로써, 디벤조헤테롤의 헤테로 원자의 효과에 의해 분자 내에 분극이 일어나고, 또한, 아민 주

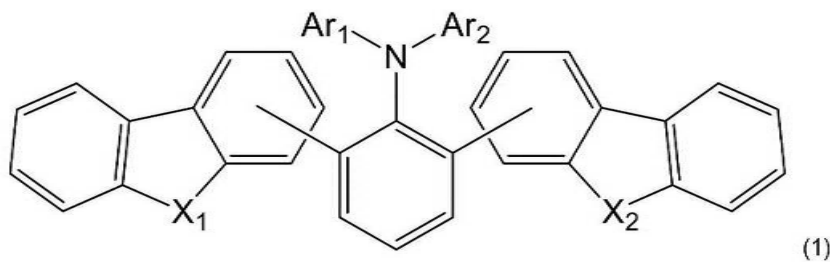
변의 골격에 큰 비틀림이 발생하여 에너지 갭이 커질 수 있다. 따라서, 청색 발광 영역에 있어서, 유기 EL 소자의 발광 효율을 향상시킬 수 있다.

[0016] 화학식 1에 있어서, Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 나프틸기, 비페닐기, 터페닐기, 나프틸페닐기, 디벤조퓨릴기, 또는 디벤조티오펜기일 수 있다.

[0017] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 트리아릴아민의 아민의 질소 원자에 결합하는 하나의 페닐기에 있어서, 질소 원자에 대해 오르토 위치에 디벤조헥테롤을 하나씩 도입한 구조의 아닐린 유도체를 사용함으로써, 디벤조헥테롤의 헥테로 원자의 효과에 의해 분자에 분극이 일어나고, 또한, 아민 주변의 골격에 큰 비틀림이 발생함으로써, 에너지 갭이 커질 수 있다. 따라서 청색 발광 영역에 있어서, 유기 EL 소자의 발광 효율을 향상시킬 수 있다.

[0018] 본 발명의 일 실시예는 양극; 상기 양극 상에 배치되는 발광층; 및 상기 양극과 상기 발광층 사이에 배치되는 적층막; 을 포함하고, 상기 발광층과 상기 적층막 중 적어도 하나는 하기 화학식 1로 표시되는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자를 제공한다.

[0019] [화학식 1]



[0020]

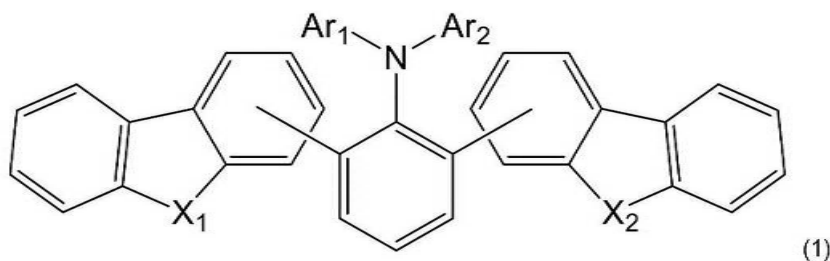
[0021] 화학식 1에 있어서, Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기이고, X₁ 및 X₂는 각각 독립적으로 0, S, R₁-Si-R₂ 또는 N-R₃이고, R₁ 내지 R₃은 각각 독립적으로 탄소수 10 이하의 알킬기 또는 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기이다.

[0022] 상기 적층막은 정공 수송층을 포함하고, 상기 정공 수송층은 상기 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 포함할 수 있다.

[0023] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자는 발광층과 양극 사이에 배치되는 적층막 중의 적어도 하나의 층에(예를 들어, 정공 수송층의 재료로서) 상기 어느 하나의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 사용함으로써, 높은 발광 효율을 실현할 수 있다.

[0024] 본 발명의 일 실시예는 1-아미노-2, 6-할로젠화 벤젠과 보론산으로 치환한 디벤조헥테롤 유도체를 반응시켜 아민 유도체를 생성하는 단계; 및 상기 아민 유도체에, 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기의 할로젠화물, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기의 할로젠화물을 반응시키는 단계; 를 포함하는 하기의 화학식 1로 표시되는 트리아릴아민 유도체의 제조 방법을 제공한다.

[0025] [화학식 1]



[0026]

[0027] 화학식 1에 있어서, Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기이고, X₁ 및 X₂는 각각 독립적으로 0, S, R₁-Si-R₂ 또는 N-

R₃이고, R₁ 내지 R₃은 각각 독립적으로 탄소수 10 이하의 알킬기 또는 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기이다.

발명의 효과

[0028] 본 발명에서는, 트리아릴아민의 아민의 질소 원자에 결합하는 하나의 페닐기에 있어서, 질소 원자에 대해 오르토 위치에 디벤조헤테롤을 하나씩 도입한 구조의 아닐린 유도체를 사용함으로써, 디벤조헤테롤의 헤테로 원자의 효과에 의해 분자에 분극이 일어나고, 또한, 아민 주변의 골격에 큰 비틀림이 발생함으로써, 에너지 갭이 커질 수 있다. 따라서, 높은 소자 효율과, 높은 발광 효율을 가지는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 이를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자 및 그 제조 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자(100)를 나타내는 개략도이다.

도 2은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자(200)를 나타내는 개략도이다.

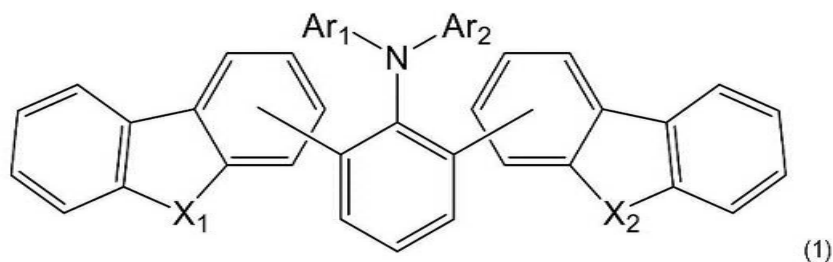
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 상술한 문제를 해결하고자 본 발명자들은 트리아릴아민의 아민의 질소 원자에 결합하는 하나의 페닐기에 있어서, 질소 원자에 대해 오르토 위치에 디벤조헤테롤을 하나씩 도입한 구조의 아닐린 유도체를 제안하였다. 디벤조헤테롤의 헤테로 원자의 효과에 의해 분자 내에 분극이 일어나게 되며 또한, 아민 주변의 골격에 큰 비틀림이 발생함으로써, 에너지 갭이 커지기 때문에, 높은 소자 효율을 실현할 수 있다. 또한, 높은 발광 효율을 갖는 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 이를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자와 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료의 제조 방법을 제공할 수 있다.

[0031] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 이를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자에 대해서 설명한다. 단, 본 발명의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료 및 이를 포함하는 유기 일렉트로루미네센스 소자는 많은 다른 실시 형태로 실시하는 것이 가능하고, 이하에 나타내는 실시의 형태의 기재 내용에 한정하여 해석되는 것은 아니다. 또한, 본 실시의 형태에서 참조하는 도면에 있어서, 동일 부분 또는 동일한 기능을 갖는 부분에는 동일한 부호를 붙이고, 그 반복 설명은 생략한다.

[0032] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 하기의 화학식 1로 표시되는 아민 화합물이다.

[0033] [화학식 1]



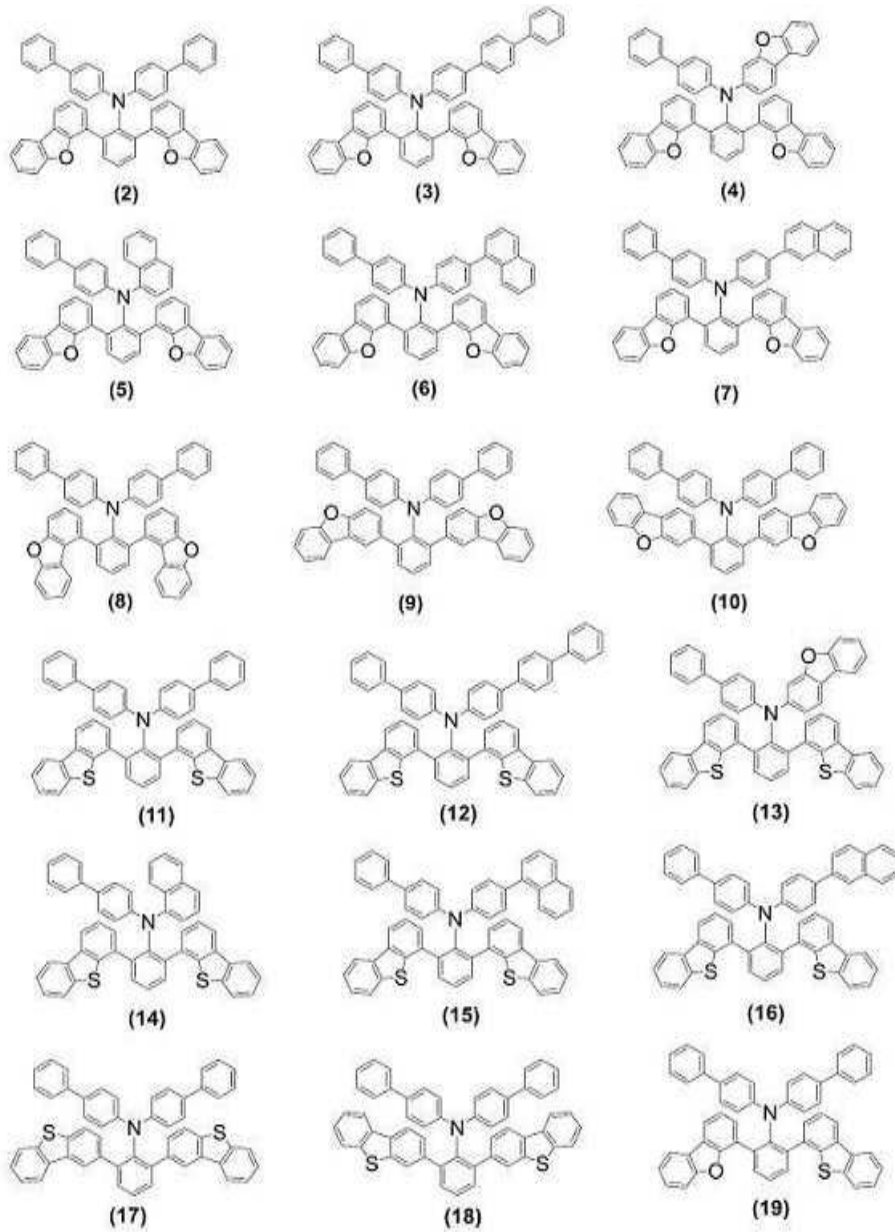
[0034]

[0035] 상기 화학식 1에 있어서, Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기이다. X₁ 및 X₂는 각각 독립적으로 O, S, R₁-Si-R₂ 또는 N-R₃이고, R₁ 내지 R₃은 각각 독립적으로 탄소수 10 이하의 알킬기 또는 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기이다.

[0036] 화학식 1에 있어서 Ar₁ 및 Ar₂에 사용하는 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기로서는, 페닐(phenyl)기, 나프틸(naphthyl)기, 안트라세닐(anthracenyl)기, 페난트릴(phenanthryl)기, 비페닐(biphenyl)기, 터페닐(terphenyl)기, 쿼터페닐(quarterphenyl)기, 플루오레닐(fluorenyl)기, 트리페닐레닐(triphenylenyl)기, 피레닐(pyrenyl)기, 벤조플루오란테닐(benzofluorathenyl)기, 크리세닐(chrysenyl)기, 페닐나프틸(phenylnaphthyl)기, 나프틸페닐기(naphthylphenyl) 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다. 바람직한 예는 고리 형성 탄소수 10 이상 18 이하의 아릴기이고, 나프틸기, 비페닐기, 터페닐기, 나프틸페닐기일 수 있다.

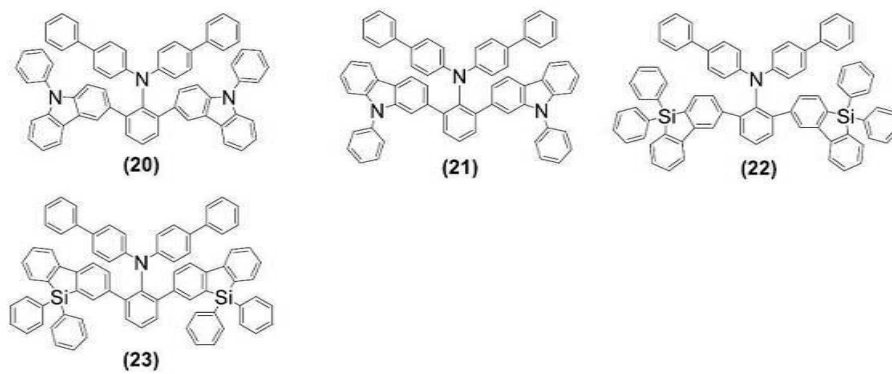
- [0037] 또한, Ar_1 및 Ar_2 에 사용되는 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기로서는, 벤조티아졸릴(benzothiazolyl)기, 티오펜릴(thiophenyl)기, 티에노티오펜릴(thienothiophenyl)기, 티에노티에노티오펜릴(thieno thienothiophenyl)기, 벤조티오펜릴(benzothiophenyl)기, 벤조퓨릴(benzofuryl)기, 디벤조티오펜릴(dibenzothiophenyl)기, 디벤조퓨릴(dibenzofuryl)기, N-아릴카르바졸릴(N-arylcarbazolyl)기, N-헤테로아릴카르바졸릴(N-heteroaryl carbazolyl)기, N-알킬카르바졸릴(N-alkylcarbazolyl)기, 페녹사질(phenoxazolyl)기, 페노티아질(phenothiazyl)기, 피리딜(pyridyl)기, 피리미딜(pyrimidyl)기, 트리아질(triazyl)기, 퀴놀리닐(quinoliny)기, 퀴녹살릴(quinoxalyl)기 등을 예시할 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다. 바람직한 예는 고리 형성 탄소수 12 이상 18 이하의 헤테로아릴기이고, 디벤조퓨릴기, 디벤조티오펜릴기를 들 수 있다.
- [0038] 또한, Ar_1 및 Ar_2 의 치환기로서는, 탄소수 1 이상 6 이하의 알킬기, 알콕시기 또는 페닐기 등을 들 수 있다. 탄소수 1 이상 6 이하의 알킬기로서는, 예를 들어, 메틸기, 에틸기, n-프로필기, i-프로필기, n-부틸기, s-부틸기, t-부틸기, n-펜틸기, n-헥실기, c-프로필기, c-부틸기, c-펜틸기, c-헥실기 등을 들 수 있다. 탄소수 1 이상 6 이하의 알콕시기로서는, 예를 들어 메톡시기, 에톡시기, n-프로폭시기, i-프로폭시기, n-부톡시기, s-부톡시기, t-부톡시기, n-펜톡시기, n-헥소시(hexoxy)기, c-프로폭시기, c-부톡시기, c-펜톡시기, c-헥소시기 등이 들 수 있지만, 이것에 한정되는 것은 아니다.
- [0039] 또한, 상술한 바와 같이, 화학식 1에 있어서, X_1 및 X_2 는 각각 독립적으로 0, S, R_1-Si-R_2 또는 $N-R_3$ 이고, R_1 내지 R_3 은 각각 독립적으로 탄소수 10 이하의 알킬기 또는 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기이다. 바람직하게는, X_1 및 X_2 는 각각 독립적으로 0, 또는 S이다.
- [0040] R_1 내지 R_3 에 사용하는 탄소수 10 이하의 알킬기로서는, 예를 들어, 메틸기, 에틸기, n-프로필기, i-프로필기, n-부틸기, s-부틸기, t-부틸기, n-펜틸기, n-헥실기, c-프로필기, c-부틸기, c-펜틸기, c-헥실기 등을 들 수 있다. 탄소수 1 이상 6 이하의 알콕시기로서는, 예를 들어 메톡시기, 에톡시기, n-프로폭시기, i-프로폭시기, n-부톡시기, s-부톡시기, t-부톡시기, n-펜톡시기, n-헥소시기, c-프로폭시기, c-부톡시기, c-펜톡시기, c-헥소시기 등이 들 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [0041] R_1 내지 R_3 에 사용되는 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기로서는, 예를 들어, 페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트릴기, 비페닐기, 터페닐기, 쿼터페닐기, 플루오레닐기, 트리페닐레닐기, 피레닐기, 벤조플루오란테닐기, 크리스세닐기, 페닐나프틸기, 나프틸페닐기 등을 예시할 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다.
- [0042] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 트리아릴아민의 아민의 질소 원자에 결합하는 하나의 페닐기에 있어서, 질소 원자에 대해 오르토 위치에 디벤조헥테몰을 하나씩 도입한 구조의 아닐린 유도체일 수 있다. 이러한 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 디벤조헥테몰의 헤테로 원자의 효과에 의해 분자 내에 분극이 일어나고, 또한, 아민 주변의 골격에 큰 비틀림이 발생함으로써, 에너지 갭이 커져 유기 일렉트로루미네센스 소자의 발광 효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 유기 일렉트로루미네센스 소자의 발광층과 양극 사이에 배치된 적층막 중의 적어도 하나의 층의 재료로서(예를 들어, 정공 수송층의 재료로서) 사용함으로써, 청색 발광 영역에 있어서 유기 일렉트로루미네센스 소자의 발광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0043] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 일 예로서, 하기의 구조식 (2) 내지 (23)으로 표시되는 화합물 중 어느 하나일 수 있다.

[0044] [화학식 2]



[0045]

[0046] [화학식 3]



[0047]

[0048] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 유기 일렉트로루미네센스 소자를 구성하는 복수의 유기

층 중 적어도 하나의 층에 포함될 수 있다. 특히, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 발광층과 양극 사이에 배치된 적층막 중의 적어도 하나의 층에 포함될 수 있다.

[0049] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 트리아릴아민의 아민의 질소 원자에 결합하는 하나의 페닐기에 있어서, 질소 원자에 대해 오르토 위치에 디벤조헤테롤을 하나씩 도입한 구조의 아닐린 유도체일 수 있다. 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 디벤조헤테롤의 헤테로 원자의 효과에 의해 분자 내에 분극이 일어나고, 또한, 아민 주변의 골격에 큰 비틀림이 발생하여 에너지 갭이 커지기 때문에, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 발광 효율을 향상시킬 수 있다.

[0050] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 유기 일렉트로루미네센스 소자의 발광층과 양극 사이에 배치된 층에 포함되는 재료에 한정되지 않고, 발광층의 재료로서 사용될 수 있다. 또한 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 재료를 특히 정공 수송층의 재료로서 사용함으로써, 청색 발광 영역에 있어서 유기 일렉트로루미네센스 소자의 발광 효율을 향상시킬 수 있다.

[0051] (유기 일렉트로루미네센스 소자)

[0052] 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 사용한 유기 일렉트로루미네센스 소자에 대해서 설명한다. 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자(100)를 나타내는 개략도이다. 유기 일렉트로루미네센스 소자(100)는 예를 들어, 기판(102), 양극(104), 정공 주입층(106), 정공 수송층(108), 발광층(110), 전자 수송층(112), 전자 주입층(114), 및 음극(116)을 구비한다. 일 실시 형태에 있어서, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 발광층과 양극 사이에 배치된 적층막 중의 적어도 하나의 층에 사용할 수 있다.

[0053] 여기에서는 일 예로서 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 정공 수송층(108)에 사용하는 경우에 대해서 설명한다.

[0054] 기판(102)은 예를 들어, 투명 유리 기판이나, 실리콘 등으로 이루어지는 반도체 기판, 수지 등의 플렉시블한 기판일 수 있다.

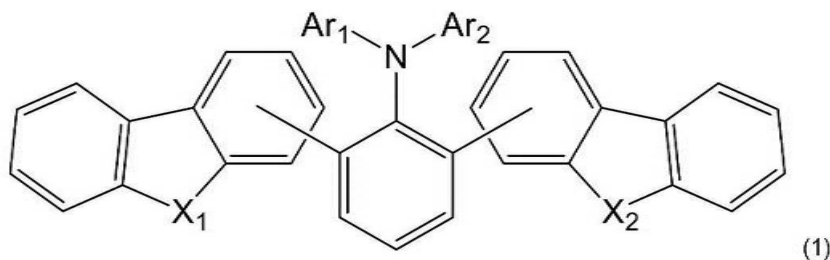
[0055] 양극(Anode, 104)은 기판(102) 상에 배치되고, 산화인듐주석(ITO)이나 인듐아연산화물(IZO) 등을 사용하여 형성할 수 있다.

[0056] 정공 주입층(HIL, 106)은 양극(104) 상에 10 nm 이상 150 nm 이하의 두께로 공지의 재료를 사용하여 형성할 수 있다. 예를 들어, 트리페닐아민 함유 폴리메테르케톤(TPAPEK), 4-이소프로필-4'-메틸디페닐요오드늄테트라키스(펜타플루오로페닐)붕산염(PPBI), N, N'-디페닐-N, N'-비스-[4-(페닐-m-트릴-아미노)-페닐]-비페닐-4, 4'-디아민(DNTPD), 구리 프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물, 4, 4', 4''-트리스(3-메틸페닐페닐아미노)트리페닐아민(m-MTDATA), N, N'-디(1-나프틸)-N, N'-디페닐벤지딘(NPB), 4, 4', 4''-트리스(N, N-디페닐아미노)트리페닐아민(TDATA), 4, 4', 4''-트리스(N, N-2-나프틸페닐아미노)트리페닐아민(2-TNATA), 폴리아닐린/도데실벤젠설포산(PANI/DBSA), 폴리(3, 4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(4-스티렌설포네이트)(PEDOT/PSS), 폴리아닐린/캄퍼설포산(PANI/CSA), 또는, 폴리아닐린/폴리(4-스티렌설포네이트)(PANI/PSS) 등을 포함할 수 있다.

[0057] 정공 수송층(HTL, 108)은 정공 주입층(106) 상에, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 사용하여 10 nm 이상 150 nm 이하의 두께로 형성된다. 또한, 발광층(EL, 110)의 호스트 재료에 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 사용하는 경우, 정공 수송층(108)은 공지의 정공 수송 재료를 사용하여 형성될 수 있다. 공지의 정공 수송 재료로서, 예를 들어, 1, 1-비스[(디-4-트릴아미노)페닐]시클로헥산(TAPC), N-페닐카르바졸(N-Phenyl carbazole), 폴리비닐카르바졸(Polyvinyl carbazole) 등의 카르바졸 유도체, N, N'-비스(3-메틸페닐)-N, N'-디페닐-[1, 1-비페닐]-4, 4'-디아민(TPD), 4, 4', 4''-트리스(N-카르바졸릴)트리페닐아민(TCTA), N, N'-디(1-나프틸)-N, N'-디페닐벤지딘(NPB) 등을 들 수 있다. 또한, 공지의 정공 수송 재료와 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 조합하여 정공 수송층(108)을 형성할 수 있다.

[0058] 발광층(EL, 110)은 정공 수송층(108) 상에, 공지의 호스트 재료를 사용하여 두께 10 nm 이상 60 nm 이하로 형성된다. 발광층(110)에 사용되는 공지의 호스트 재료로서는, 예를 들어, 트리스(8-퀴놀리놀라토(quinolinolato))알루미늄(Alq3), 4, 4'-N, N'-디카르바졸-비페닐(CBP), 폴리(n-비닐카르바졸)(PVK), 9, 10-디(나프탈렌-2-일)안트라센(ADN), 4, 4', 4''-트리스(N-카르바졸릴)트리페닐아민(TCTA), 1, 3, 5-트리스(N-페닐벤지미다졸(phenylbenzimidazole)-2-일)벤젠(TPBI), 3-tert-부틸-9, 10-디(나프토-2-일)안트라센(TBADN), 디스티릴아릴렌(DSA), 4, 4'-비스(9-카르바졸)-2, 2'-디메틸-비페닐(dmCBP) 등을 사용할 수 있다.

- [0059] 발광층(110)은 도펀트 재료로서, 스티릴 유도체(예를 들어, 1, 4-bis[2-(3-N-ethylcarbazoyl)vinyl]benzene(BCzVB), 4-(di-p-tolylamino)-4'-[(di-p-tolylamino)styryl]stilbene(DPAVB), N-(4-((E)-2-(6-((E)-4-(diphenylamino)styryl)naphthalene-2-yl)vinyl)phenyl-N-phenylbenzenamine(N-BDAVB)), 페릴렌 및 그 유도체(예를 들어, 2, 5, 8, 11-Tetra-t-butylperylene(TBPc), 피렌 및 그 유도체(예를 들어, 1, 1-dipyrene, 1, 4-dipyrenylbenzene, 1, 4-Bis(N, N-Diphenylamino)pyrene)를 포함할 수 있다. 하지만, 도펀트 종류가 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [0060] 전자 수송층(ETL, 112)은 발광층(110) 상에 15 nm 이상 50 nm 이하의 두께로, 예를 들어, Tris(8-hydroxyquinolino)aluminium(Alq3)나 함질소 방향 고리를 갖는 재료(예를 들어, 1, 3, 5-tri[(3-pyridyl)-phen-3-yl]benzene과 같은 피리딘 고리를 포함하는 재료, 2, 4, 6-tris(3'-(pyridine-3-yl)biphenyl-3-yl)1, 3, 5-triazine라는 트리아진 고리를 포함하는 재료, 2-(4-N-phenylbenzoimidazolyl-1-ylphenyl)-9, 10-dinaphthylanthracene라는 이미다졸 유도체를 포함하는 재료)를 포함하는 재료에 의해 형성될 수 있다.
- [0061] 전자 주입층(EIL, 114)은 전자 수송층(112) 상에 0.3 nm 이상 9 nm 이하의 두께로, 예를 들어, 불화리튬(LiF), 리튬-8-퀴놀리나토(Liq) 등을 포함하는 재료에 의해 형성될 수 있다.
- [0062] 음극(Cathode, 116)은 전자 주입층(114) 상에 배치되고, 알루미늄(Al)이나 은(Ag), 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca) 등의 금속, 이들의 혼합물, 및 산화인듐주석(ITO) 및 인듐아연옥사이드(IZO) 등의 투명 재료에 의해 형성된다.
- [0063] 상술한 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자를 구성하는 각 전극 및 각 층은 진공 증착, 스퍼터, 각종 도포 방법 등 재료에 따른 적절한 성막 방법을 선택하여 형성될 수 있다.
- [0064] 상술한 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 정공 수송층에 사용함으로써, 유기 일렉트로루미네센스 소자(100)의 효율을 높일 수 있다.
- [0065] 또한, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자(100)에 있어서는, 상술한 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 정공 주입층의 재료, 또는 발광층의 호스트 재료로서 사용될 수 있다. 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 유기 일렉트로루미네센스 소자를 구성하는 복수의 유기층 중, 적어도 하나의 층에 포함됨으로써, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 효율을 개선할 수 있다.
- [0066] 또한, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 TFT를 사용한 액티브 매트릭스의 유기 일렉트로루미네센스 발광 장치에도 적용될 수 있다. 이하에서는 일 실시예의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료의 제조 방법으로서 화학식 1의 트리아릴아민 유도체의 합성 방법에 대하여 설명한다.
- [0067] (트리아릴아민 유도체의 합성 방법)
- [0068] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료의 일 실시예로서 트리아릴아민 유도체의 합성 방법에 의하면, 1-아미노-2, 6-할로젠화 벤젠과, 보론산으로 치환한 디벤조퓨란 유도체, 디벤조티오펜 유도체, 디벤조실롤 유도체, 혹은 카르바졸 유도체를 반응시키고, 1 차 아민 유도체를 생성하고, 1 차 아민 유도체에, 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기의 할로젠화물, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기의 할로젠화물을 반응시켜서, 하기의 화학식 1로 표시되는 트리아릴아민 유도체를 제조한다. 한편, 1-디아릴아미노-2, 6-할로젠화 벤젠과 보론산으로 치환한 디벤조헤테롤 유도체를 반응시키면, 디아릴아미노기의 입체 장애에 의해 수율은 매우 낮게 된다.
- [0069] [화학식 1]



- [0070]
- [0071] 화학식 1에 있어서, Ar₁과 Ar₂는 각각 독립적으로 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기이고, X₁ 및 X₂는 각각 독립적으

로 O, S, R₁-Si-R₂ 또는 N-R₃이고, R₁ 내지 R₃은 각각 독립적으로 탄소수 10 이하의 알킬기 또는 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기이다.

- [0072] 1-아미노-2, 6-할로젠화 벤젠으로서는, 예를 들어, 2, 6-디클로아닐린, 2, 6-디브로모아닐린, 2, 6-디요오드아닐린, 2-브로모-6-요오드아닐린을 들 수 있지만, 이것에 한정되지 않는다.
- [0073] 보론산으로 치환한 디벤조퓨란 유도체로서는, 예를 들어, 디벤조퓨란-1-보론산, 디벤조퓨란-2-보론산, 디벤조퓨란-3-보론산, 디벤조퓨란-4-보론산을 들 수 있지만, 이것에 한정되지 않는다.
- [0074] 디벤조티오펜 유도체로서는, 예를 들어, 디벤조티오펜-2-보론산, 디벤조티오펜-3-보론산, 디벤조티오펜-4-보론산을 들 수 있지만, 이것에 한정되지 않는다.
- [0075] 디벤조실롤 유도체로서는, 예를 들어, 9, 9-디메틸-9-실라플루오렌(silafluorene)-2-보론산, 9, 9-디메틸-9-실라플루오렌-3-보론산, 9, 9-디에틸-9-실라플루오렌-2 보론산, 9, 9-디에틸-9-실라플루오렌-3-보론산, 9, 9-디페닐-9-실라플루오렌-2-보론산, 9, 9-디페닐-9-실라플루오렌-3-보론산을 들 수 있지만, 이것에 한정되지 않는다.
- [0076] 보론산으로 치환한 카르바졸 유도체로서는, 예를 들어, 9-메틸카르바졸릴-2-보론산, 9-메틸카르바졸릴-3-보론산, 9-에틸카르바졸릴-2-보론산, 9-에틸카르바졸릴-3-보론산, 9-페닐카르바졸릴-2-보론산, 9-페닐카르바졸릴-3-보론산을 들 수 있지만, 이것에 한정되지 않는다.
- [0077] 1-아미노-2, 6-할로젠화 벤젠과 보론산으로 치환한 디벤조퓨란 유도체, 디벤조티오펜 유도체, 디벤조실롤 유도체, 또는 카르바졸 유도체를 반응시키고, 아민 유도체를 생성하는 때의 용매로서는, 톨루엔, 디메톡시에탄, 테트라하이드로퓨란, 아세톤, 아세트니트릴, 1, 4-디옥산, 및 이들과 물의 혼합 용매를 들 수 있고, 촉매로서는 테트라키스(트리페닐포스핀)파라듐(0), 초산 파라듐(II), 비스(트리페닐포스핀)파라듐(II)디클로라이드, [1, 1'-비스(디페닐포스피노)페로센]파라듐(II)디클로라이드 디클로로메탄 부가물, 디클로(1, 5-시클로옥타디엔)파라듐(II), [1, 1'-비스(디-tert-부틸포스피노)페로센]파라듐(II) 디클로라이드 등을 들 수 있고, 염기로서는, 탄산나트륨, 탄산칼륨, 탄산루비듐, 탄산세슘, 제3 인산칼륨 등을 들 수 있고, 첨가제를 첨가하는 경우의 첨가제로서는, 트리페닐포스핀, 2-디시클로헥실포스피노-2', 6'-비메톡시비페닐(SPhos), 2-디시클로헥실포스피노-2', 4', 6'-트리아이소프로필비페닐(XPhos) 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다.
- [0078] 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기의 할로젠화물로서는, 디브로모벤젠, 요오드벤젠, 4-브로모비페닐, 4-요오드비페닐, 4-브로모-p-터페닐, 1-브로모나프타렌, 2-브로모나프타렌, 1-요오드나프타렌, 2-요오드나프타렌, 1-(4-브로모페닐)나프타렌, 2-(4-브로모페닐)나프타렌, 2-브로모안트라센, 9-브로모안트라센, 2-브로모페난트렌, 9-브로모페난트렌, 2-브로모트리페닐렌, 1-브로모피렌, 2-브로모피렌 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다.
- [0079] 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기의 할로젠화물로서는, 예를 들어, 2-브로모디벤조퓨란, 3-브로모디벤조퓨란, 4-브로모디벤조퓨란, 2-브로모디벤조티오펜, 3-브로모디벤조티오펜, 4-브로모디벤조티오펜, 2-요오드디벤조퓨란, 3-요오드디벤조퓨란, 4-요오드디벤조퓨란, 2-요오드디벤조티오펜, 3-요오드디벤조티오펜, 4-요오드디벤조티오펜, 2-브로모-9-페닐카르바졸, 2-브로모-9-메틸카르바졸, 2-브로모-9-에틸카르바졸, 3-브로모-9-페닐카르바졸, 3-브로모-9-메틸카르바졸, 3-브로모-9-에틸카르바졸, 2-브로모피리딘, 3-브로모피리딘, 4-브로모피리딘, 2-요오드피리딘, 3-요오드피리딘, 4-요오드피리딘, 2-브로모퀴놀린, 3-브로모퀴놀린, 4-브로모퀴놀린, 5-브로모퀴놀린, 6-브로모퀴놀린, 7-브로모퀴놀린 등을 들 수 있지만, 이것에 한정되지 않는다.
- [0080] 아민 유도체에, 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기의 할로젠화물, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기의 할로젠화물을 반응시키고, 상기 화학식 1로 표시되는 트리아릴아민 유도체를 합성하는 때의 용매로서는, 톨루엔, 크실렌, 메틸렌, 디메틸포름아미드, 테트라하이드로퓨란 등을 들 수 있고, 촉매로서는 비스(디벤질리덴아세톤)파라듐(0), [1, 1'-비스(디페닐포스피노)페로센]파라듐(II)디클로라이드디클로로메탄 부가물, 트리스(디벤질리덴아세톤)디파라듐(0), 초산파라듐(II)을 들 수 있고, 염기로서는, 나트륨tert-부톡사이드, 칼륨tert-부톡사이드, 노말부틸리튬 등을 들 수 있고, 첨가제를 첨가하는 경우의 첨가제로서는, 트리tert-부틸포스핀, 2-디시클로헥실포스피노-2', 6'-비메톡시비페닐, 2-디시클로헥실포스피노-2', 4', 6'-트리아이소프로필비페닐, 2, 2'-비스(디페닐포스피노)-1, 1'-비나프틸 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다.
- [0081] (트리아릴아민 유도체의 합성 방법의 실시 형태 1)

- [0082] 1-아미노-2, 6-할로겐화 벤젠과 보론산으로 치환한 디벤조퓨란 유도체를 반응시키고, 1 차 아민 유도체를 생성하는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 물, 에탄올 혼합 용매, 촉매로서 테트라키스(트리페닐포스핀)파라듐(0), 염기로서 탄산칼륨을 사용한다. 이 1차 아민 유도체에, 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기의 할로겐화물, 또는 치환 혹은 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기의 할로겐화물을 반응시키는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 촉매로서 비스(디벤질리덴아세톤)파라듐, 염기로서 나트륨tert-부톡사이드, 첨가제로서 트리-tert-부틸포스핀을 사용한다.
- [0083] (트리아릴아민 유도체의 합성 방법의 실시 형태 2)
- [0084] 1-아미노-2, 6-할로겐화 벤젠과 보론산으로 치환한 디벤조퓨란 유도체를 반응시키고, 1 차 아민 유도체를 생성하는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 물, 에탄올 혼합 용매, 촉매로서 테트라키스(트리페닐포스핀)파라듐(0), 염기로서 탄산나트륨을 사용한다. 이 1차 아민 유도체에, 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기의 할로겐화물, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기의 할로겐화물을 반응시키는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 촉매로서 비스(디벤질리덴아세톤)파라듐, 염기로서 나트륨tert-부톡사이드, 첨가제로서 트리-tert-부틸포스핀을 사용한다.
- [0085] (트리아릴아민 유도체의 합성 방법의 실시 형태 3)
- [0086] 1-아미노-2, 6-할로겐화 벤젠과 보론산으로 치환한 디벤조퓨란 유도체를 반응시키고, 1 차 아민 유도체를 생성하는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 물, 에탄올 혼합 용매, 촉매로서 테트라키스(트리페닐포스핀)파라듐(0), 염기로서 제3 인산칼륨을 사용한다. 이 1차 아민 유도체에, 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기의 할로겐화물, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기의 할로겐화물을 반응시키는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 촉매로서 비스(디벤질리덴아세톤)파라듐, 염기로서 나트륨tert-부톡사이드, 첨가제로서 트리-tert-부틸포스핀을 사용한다.
- [0087] (트리아릴아민 유도체의 합성 방법의 실시 형태 4)
- [0088] 1-아미노-2, 6-할로겐화 벤젠과 보론산으로 치환한 디벤조퓨란 유도체를 반응시키고, 1차 아민 유도체를 생성하는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 물, 에탄올 혼합 용매, 촉매로서 초산 파라듐, 염기로서 제3 인산칼륨, 첨가제로서 SPhos를 사용한다. 이 1차 아민 유도체에, 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기의 할로겐화물, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기의 할로겐화물을 반응시키는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 촉매로서 비스(디벤질리덴아세톤)파라듐, 염기로서 나트륨tert-부톡사이드, 첨가제로서 트리-tert-부틸포스핀을 사용한다.
- [0089] (트리아릴아민 유도체의 합성 방법의 실시 형태 5)
- [0090] 1-아미노-2, 6-할로겐화 벤젠과 보론산으로 치환한 디벤조퓨란 유도체를 반응시키고, 1차 아민 유도체를 생성하는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 물, 에탄올 혼합 용매, 촉매로서 초산 파라듐, 염기로서 탄산칼륨, 첨가제로서 SPhos를 사용한다. 이 1차 아민 유도체에, 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기의 할로겐화물, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기의 할로겐화물을 반응시키는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 촉매로서 비스(디벤질리덴아세톤)파라듐, 염기로서 나트륨tert-부톡사이드, 첨가제로서 트리-tert-부틸포스핀을 사용한다.
- [0091] (트리아릴아민 유도체의 합성 방법의 실시 형태 6)
- [0092] 1-아미노-2, 6-할로겐화 벤젠과 보론산으로 치환한 디벤조퓨란 유도체를 반응시키고, 1차 아민 유도체를 생성하는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 물, 에탄올 혼합 용매, 촉매로서 초산파라듐, 염기로서 탄산나트륨, 첨가제로서 SPhos를 사용한다. 이 1 차 아민 유도체에, 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기의 할로겐화물, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기의 할로겐화물을 반응시키는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 촉매로서 비스(디벤질리덴아세톤)파라듐, 염기로서 나트륨tert-부톡사이드, 첨가제로서 트리-tert-부틸포스핀을 사용한다.
- [0093] (트리아릴아민 유도체의 합성 방법의 실시 형태 7)
- [0094] 1-아미노-2, 6-할로겐화 벤젠과 보론산으로 치환한 디벤조퓨란 유도체를 반응시키고, 1차 아민 유도체를 생성하는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 물, 에탄올 혼합 용매, 촉매로서 테트라키스(트리페닐포스핀)파라듐(0), 염기로서 탄산 세슘을 사용한다. 이 1차 아민 유도체에, 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기의 할로겐화물, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기의 할로겐화물을 반응시

키는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 촉매로서 비스(디벤질리덴아세톤)과라듐, 염기로서 나트륨tert-부톡시드, 첨가제로서 트리-tert-부틸포스핀을 사용한다.

[0095] (트리아릴아민 유도체의 합성 방법의 실시 형태 8)

[0096] 1-아미노-2, 6-할로겐화 벤젠과 보론산으로 치환한 디벤조퓨란 유도체를 반응시키고, 1차 아민 유도체를 생성하는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 물, 에탄올 혼합 용매, 촉매로서 초산과라듐, 염기로서 탄산세슘, 첨가제로서 SPhos를 사용한다. 이 1차 아민 유도체에, 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기의 할로겐화물, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기의 할로겐화물을 반응시키는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 촉매로서 비스(디벤질리덴아세톤)과라듐, 염기로서 나트륨tert-부톡시드, 첨가제로서 트리-tert-부틸포스핀을 사용한다.

[0097] (트리아릴아민 유도체의 합성 방법의 실시 형태 9)

[0098] 1-아미노-2, 6-할로겐화 벤젠과 보론산으로 치환한 디벤조퓨란 유도체를 반응시키고, 1 차 아민 유도체를 생성하는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 물, 에탄올 혼합 용매, 촉매로서 테트라키스(트리페닐포스핀)과라듐(0), 염기로서 탄산칼륨을 사용한다. 이 1차 아민 유도체에, 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기의 할로겐화물, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기의 할로겐화물을 반응시키는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 촉매로서 비스(디벤질리덴아세톤)과라듐, 염기로서 노말부틸리튬, 첨가제로서 트리-tert-부틸포스핀을 사용한다.

[0099] (트리아릴아민 유도체의 합성 방법의 실시 형태 10)

[0100] 1-아미노-2, 6-할로겐화 벤젠과 보론산으로 치환한 디벤조퓨란 유도체를 반응시키고, 1차 아민 유도체를 생성하는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 물, 에탄올 혼합 용매, 촉매로서 테트라키스(트리페닐포스핀)과라듐(0), 염기로서 탄산나트륨을 사용한다. 이 1차 아민 유도체에, 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기의 할로겐화물, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기의 할로겐화물을 반응시키는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 촉매로서 비스(디벤질리덴아세톤)과라듐, 염기로서 노말부틸리튬, 첨가제로서 트리-tert-부틸포스핀을 사용한다.

[0101] (트리아릴아민 유도체의 합성 방법의 실시 형태 11)

[0102] 1-아미노-2, 6-할로겐화 벤젠과 보론산으로 치환한 디벤조퓨란 유도체를 반응시키고, 1차 아민 유도체를 생성하는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 물, 에탄올 혼합 용매, 촉매로서 테트라키스(트리페닐포스핀)과라듐(0), 염기로서 제3 인산칼륨을 사용한다. 이 1차 아민 유도체에, 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기의 할로겐화물, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기의 할로겐화물을 반응시키는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 촉매로서 비스(디벤질리덴아세톤)과라듐, 염기로서 노말부틸리튬, 첨가제로서 트리-tert-부틸포스핀을 사용한다.

[0103] (트리아릴아민 유도체의 합성 방법의 실시 형태 12)

[0104] 1-아미노-2, 6-할로겐화 벤젠과 보론산으로 치환한 디벤조퓨란 유도체를 반응시키고, 1차 아민 유도체를 생성하는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 물, 에탄올 혼합 용매, 촉매로서 초산과라듐, 염기로서 제3 인산칼륨, 첨가제로서 SPhos를 사용한다. 이 1차 아민 유도체에, 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기의 할로겐화물, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기의 할로겐화물을 반응시키는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 촉매로서 비스(디벤질리덴아세톤)과라듐, 염기로서 노말부틸리튬, 첨가제로서 트리-tert-부틸포스핀을 사용한다.

[0105] (트리아릴아민 유도체의 합성 방법의 실시 형태 13)

[0106] 1-아미노-2, 6-할로겐화 벤젠과 보론산으로 치환한 디벤조퓨란 유도체를 반응시키고, 1차 아민 유도체를 생성하는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 물, 에탄올 혼합 용매, 촉매로서 초산과라듐, 염기로서 탄산칼륨, 첨가제로서 SPhos를 사용한다. 이 1차 아민 유도체에, 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기의 할로겐화물, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기의 할로겐화물을 반응시키는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 촉매로서 비스(디벤질리덴아세톤)과라듐, 염기로서 노말부틸리튬, 첨가제로서 트리-tert-부틸포스핀을 사용한다.

[0107] (트리아릴아민 유도체의 합성 방법의 실시 형태 14)

[0108] 1-아미노-2, 6-할로젠화 벤젠과 보론산으로 치환한 디벤조퓨란 유도체를 반응시키고, 1차 아민 유도체를 생성하는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 물, 에탄올 혼합 용매, 촉매로서 초산과라듐, 염기로서 탄산나트륨, 첨가제로서 SPhos 를 사용한다. 이 1차 아민 유도체에, 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기의 할로젠화물, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기의 할로젠화물을 반응시키는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 촉매로서 비스(디벤질리덴아세톤)과라듐, 염기로서 노말부틸리튬, 첨가제로서 트리-tert-부틸포스핀을 사용한다.

[0109] (트리아릴아민 유도체의 합성 방법의 실시 형태 15)

[0110] 1-아미노-2, 6-할로젠화 벤젠과 보론산으로 치환한 디벤조퓨란 유도체를 반응시키고, 1차 아민 유도체를 생성하는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 물, 에탄올 혼합 용매, 촉매로서 테트라키스(트리페닐포스핀)과라듐(0), 염기로서 탄산 세슘을 사용한다. 이 1차 아민 유도체에, 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기의 할로젠화물, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기의 할로젠화물을 반응시키는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 촉매로서 비스(디벤질리덴아세톤)과라듐, 염기로서 노말부틸리튬, 첨가제로서 트리-tert-부틸포스핀을 사용한다.

[0111] (트리아릴아민 유도체의 합성 방법의 실시 형태 16)

[0112] 1-아미노-2, 6-할로젠화 벤젠과 보론산으로 치환한 디벤조퓨란 유도체를 반응시키고, 1차 아민 유도체를 생성하는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 물, 에탄올 혼합 용매, 촉매로서 초산과라듐, 염기로서 탄산세슘, 첨가제로서 SPhos를 사용한다. 이 1차 아민 유도체에, 무치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기의 할로젠화물, 또는 치환 또는 무치환의 고리 형성 탄소수 1 이상 30 이하의 헤테로아릴기의 할로젠화물을 반응시키는 반응에 있어서, 용매로서는 톨루엔, 촉매로서 비스(디벤질리덴아세톤)과라듐, 염기로서 노말부틸리튬, 첨가제로서 트리-tert-부틸포스핀을 사용한다.

[0113] [실시예]

[0114] (화합물의 합성에)

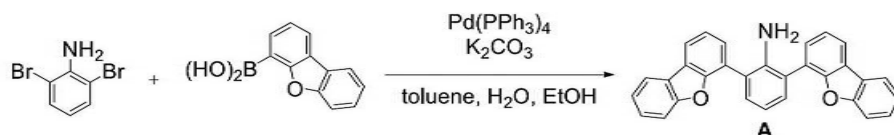
[0115] (합성 방법 1)

[0116] 아르곤 분위기 하에서, 할로젠화물에 보론산 유도체, 테트라키스(트리페닐포스핀)과라듐(0), 탄산칼륨을 첨가하여, 톨루엔, 물, 에탄올(10:2:1)의 혼합 용매 중(할로젠화물의 농도가 0. 1 M로 되도록 조정)에서 80에서 10 시간 가열 교반 하였다. 냉각 후, 물을 가하여 유기층을 분리하고, 황산 마그네슘으로 건조한 후, 용매 증류하였다. 얻어진 생성물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피(톨루엔/헥산)로 정제하고, 목적물을 얻었다.

[0117] (화합물 A의 합성)

[0118] 상기 합성 방법 1에 따르고, 2, 6-디브로모아닐린(10. 0 g), 디벤조퓨란-4-보론산(2 등량), 테트라키스(트리페닐포스핀)과라듐(0) (0. 1 mol%), 탄산칼륨(4 등량)을 사용하여, 화합물 A를 13. 5 g(수율 80%)를 얻었다. FAB-MS 측정에 의해 얻어진 목적물의 분자량은 425으로, 화학식은 C₃₀H₁₉NO₂로 추정되며, 화합물 A인 것이 확인되었다.

[0119] [화학식 4]

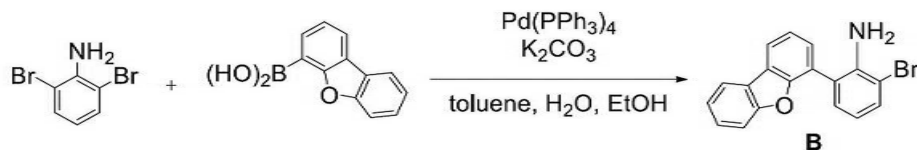


[0120]

[0121] (화합물 B의 합성)

[0122] 상기 합성 방법 1에 따르고, 2, 6-디브로모아닐린(3. 0 g), 디벤조퓨란-4-보론산(1 등량), 테트라키스(트리페닐포스핀)과라듐(0) (0. 05 mol%), 탄산칼륨(2 등량)을 사용하여, B 를 2. 2g(수율 55%) 얻었다. FAB-MS 측정에 의해, 측정된 목적물의 분자량은 337이고, 화학식은 C₁₈H₁₂BrNO 인 것으로 추정되며, 목적물이 화합물 B인 것이 확인되었다.

[0123] [화학식 5]

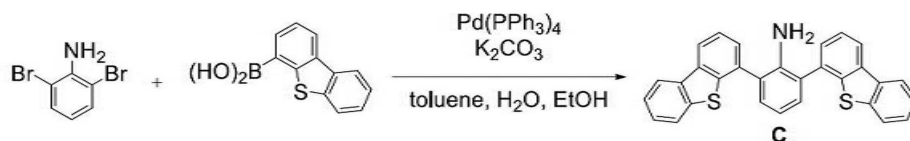


[0124]

[0125] (화합물 C의 합성)

[0126] 상기 합성 방법 1에 따르고, 2, 6-디브로모아닐린(10. 0 g), 디벤조티오펜-4-보론산(2 등량), 테트라키스(트리페닐포스핀)파라듐(0) (0. 1 mol%), 탄산칼륨(4 등량)을 사용하여, 화합물 C를 13. 5g(수율 80%) 얻었다. FAB-MS 측정에 의해, 측정된 목적물의 분자량은 457이고, 화학식은 $C_{30}H_{19}NS_2$ 인 것으로 추정되며, 화합물 C인 것이 확인되었다.

[0127] [화학식 6]

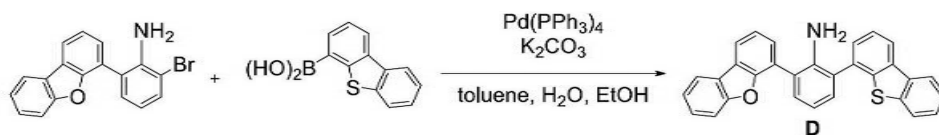


[0128]

[0129] (화합물 D의 합성)

[0130] 상기 합성 방법 1에 따르고, 화합물 B(2. 2 g), 디벤조티오펜-4-보론산(1 등량), 테트라키스(트리페닐포스핀)파라듐(0) (0. 05 mol%), 탄산칼륨(2 등량)을 사용하여, 화합물 D를 2. 3g(수율 83%) 얻었다. FAB-MS 측정에 의해, 측정된 목적물의 분자량은 441이고, 화학식은 $C_{30}H_{19}NOS$ 인 것으로 추정되며, 화합물 D인 것이 확인되었다.

[0131] [화학식 7]



[0132]

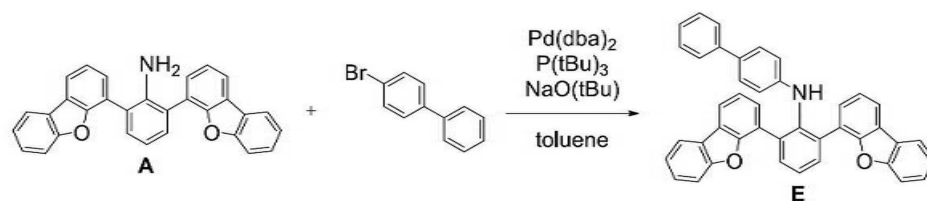
[0133] (합성 방법 2)

[0134] 아르곤 분위기 하에서, 아민 유도체에 할로겐화물, 비스(디벤질리덴아세톤)파라듐(0), 트리-tert-부틸포스핀, 나트륨tert-부톡시드를 가하여, 톨루엔 용매 중(아민 유도체의 농도가 0. 1 M이 되도록 조정)에서 4 시간 가열 환류하였다. 냉각 후, 물을 가하여 유기층을 분리하고, 황산 마그네슘으로 건조한 후, 용매 증류하였다. 얻어진 생성물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피(톨루엔/헥산)로 정제하고, 목적물을 얻었다.

[0135] (화합물 E의 합성)

[0136] 상기 합성 방법 2에 따르고, 화합물 A(10. 0 g), 4-브로모비페닐(1 당량), 비스(디벤질리덴아세톤)파라듐(0) (5 mol%), 트리-tert-부틸포스핀(20 mol%), 나트륨tert-부톡시드(1. 5 등량)을 사용하여, E를 13. 5 g(수율 80%) 얻었다. FAB-MS 측정에 의해, 측정된 목적물의 분자량은 577이고, 화학식은 $C_{42}H_{27}NO_2$ 인 것으로 추정되며, 화합물 E인 것이 확인되었다.

[0137] [화합식 8]



[0138]

[0139] (화합물 2의 합성)

[0140] 상기 합성 방법 2에 따르고, 화합물 A(2.0 g), 4-브로모비페닐(2 등량), 비스(디벤질리덴아세톤)파라뒀(0) (10 mol%), 트리-tert-부틸포스핀(40mol%), 나트륨tert-부톡시드(3 등량)를 사용하여, 화합물 2를 3.0g(수율 88%) 얻었다. FAB-MS 측정에 의해, 측정된 목적물의 분자량은 729이고, 화학식은 C₅₄H₃₅NO₂인 것으로 추정되며, 화합물 2인 것이 확인되었다.

[0141] (화합물 4의 합성)

[0142] 상기 합성 방법 2에 따르고, 화합물 E(2.0g), 3-브로모디벤조푸란(1 등량), 비스(디벤질리덴아세톤)파라뒀(0) (5 mol%), 트리-tert-부틸포스핀(20mol%), 나트륨tert-부톡시드(1.5 등량)를 사용하여, 화합물 4를 2.2g(수율 86%) 얻었다. FAB-MS 측정에 의해, 측정된 목적물의 분자량은 743 이고, 화학식은 C₅₄H₃₃NO₃인 것으로 추정되며, 화합물 4인 것이 확인되었다.

[0143] (화합물 6의 합성)

[0144] 상기 합성 방법 2에 따르고, 화합물 E(2.0 g), 1-(4-브로모페닐)나프탈렌(1 등량), 비스(디벤질리덴아세톤)파라뒀(0)(5 mol%), 트리-tert-부틸포스핀(20 mol%), 나트륨tert-부톡시드(1.5 등량)를 사용하여, 화합물 6을 2.1g(수율 78%) 얻었다. FAB-MS 측정에 의해, 측정된 목적물의 분자량은 779이고, 화학식은 C₅₈H₃₇NO₂인 것으로 추정되며, 화합물 6인 것이 확인되었다.

[0145] (화합물 11의 합성)

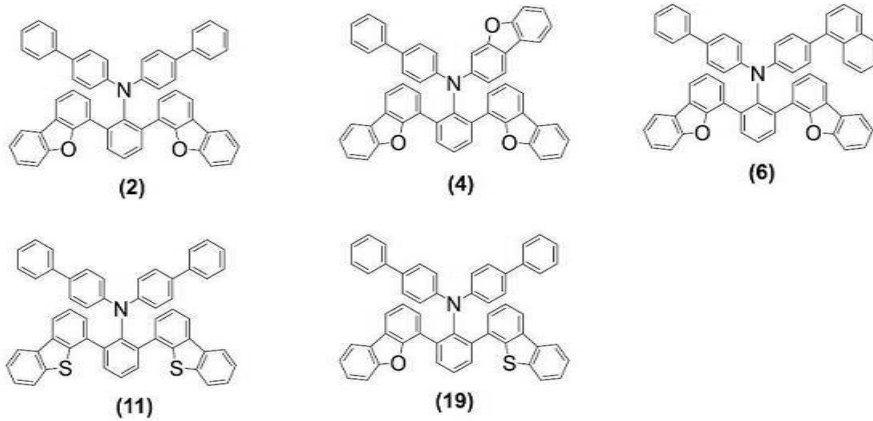
[0146] 상기 합성 방법 2에 따르고, 화합물C(2.0 g), 4-브로모비페닐(2 당량), 비스(디벤질리덴아세톤)파라뒀(0) (10mol%), 트리-tert-부틸포스핀(40mol%), 나트륨tert-부톡시드(3 등량)를 사용하여, 화합물 11을 2.8g(수율 84%) 얻었다. FAB-MS 측정에 의해, 측정된 목적물의 분자량은 761이고, 화학식은 C₅₄H₃₅NS₂인 것으로 추정되며, 화합물 11인 것이 확인되었다.

[0147] (화합물 19의 합성)

[0148] 상기 합성 방법 2에 따르고, 화합물 D(2.0g), 4-브로모비페닐(2 등량), 비스(디벤질리덴아세톤)파라뒀(0)(10mol%), 트리-tert-부틸포스핀(40mol%), 나트륨tert-부톡시드(3 등량)를 사용하여, 화합물 19를 3.0g(수율 89%) 얻었다. FAB-MS 측정에 의해, 측정된 목적물의 분자량은 745이고, 화학식은 C₅₄H₃₅NOS인 것으로 추정되며, 화합물 19인 것이 확인되었다.

[0149] 상술한 화합물 2, 4, 6, 11, 19를 정공 수송 재료로서 사용하여, 상술한 제조 방법에 의해, 실시예 1 내지 7의 유기 일렉트로루미네센스 소자를 제작하였다.

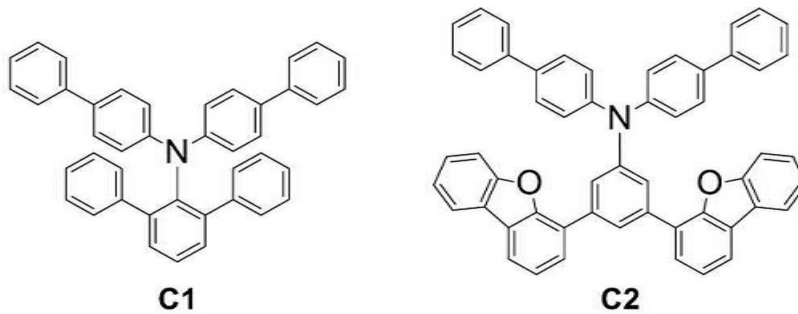
[0150] [화학식 9]



[0151]

[0152] 또한, 비교예로서, 이하에 나타내는 비교예 화합물 C1 내지 C2를 정공 수송 재료로서 사용하여, 비교예 1 내지 2의 유기 일렉트로루미네센스 소자를 제작하였다.

[0153] [화학식 10]



[0154]

[0155] 본 실시예에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자(200)를 도 2에 나타낸다. 본 실시예에 있어서는, 기판(202)으로 투명 유리 기판을 사용하고, 150nm의 막 두께의 IT0로 양극(204)을 형성하였다. 60nm의 막 두께의 2-TNATA로 정공 주입층(206)을 형성하고, 30 nm의 막 두께의 정공 수송층(208)을 형성하였으며, ADN에 TBP를 3% 도프한 25 nm의 막 두께의 발광층(210)을 형성하였다. 또한, Alq3로 25 nm의 막 두께의 전자 수송층(212)을 형성하고, LiF로 1 nm의 막 두께의 전자 주입층(214)을 형성하고, Al으로 100 nm 막 두께의 음극(216)을 형성하였다.

[0156] 제작한 유기 일렉트로루미네센스 소자(200)에 대해서, 발광 효율을 평가하였다. 또한, 발광 효율은 전류 밀도가 10 mA/cm²에 있어서 값을 나타낸다. 평가 결과를 표 1에 나타낸다. 제작한 유기 일렉트로루미네센스 소자의 발광 특성의 평가에는, 하마마츠 포토닉스 제 C9920-11 휘도 배향 특성 측정 장치를 사용하였다.

표 1

[0157]

소자 작성 예	정공 수송층	발광 효율
실시예 1	실시예 화합물 2	1. 4
실시예 2	실시예 화합물 4	1. 4
실시예 3	실시예 화합물 6	1. 6
실시예 4	실시예 화합물 11	1. 4
실시예 5	실시예 화합물 19	1. 5
비교예 1	비교예 화합물 C1	1
비교예 2	비교예 화합물 C2	1. 1

[0158] 표 1의 결과를 참조하면, 실시예 1 내지 실시예 5는 비교예 1 내지 비교예 2에 비하여 높은 발광 효율을 나타내었다. 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 트리아릴아민의 아민의 오르토 위치가 디벤조헥테물로 되어 있는 구조의 아닐린 유도체를 유기 EL 소자 재료의 재료로서 사용함으로써, 공액계가 넓어지지 않

고, 에너지 갭이 커지기 때문에, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 발광 효율을 향상시킬 수 있다. 다른 한편, 비교예 1에서는, 오르토 위치에 아릴기와 페닐기가 도입되고 있는 구조인 것에 의해, 실시예 1 내지 실시예 5에 비하여 분자 전체의 분극이 발생하기 어렵고, 실시예 1 내지 실시예 5에 비하여 발광 효율이 저하하는 것으로 생각될 수 있다. 비교예 2에서는, 디벤조헤테롤이 메타 위치에 도입되고 있으므로, 분자에 분극이 일어나기 어렵고, 발광 효율이 저하한 것으로 생각될 수 있다.

[0159] 표 1의 결과로부터 본 발명의 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료를 정공 수송 재료로서 사용한 경우, 비교예의 화합물에 비하여 고효율을 나타내는 것이 인정되었다. 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 트리아릴아민의 아민의 오르토 위치가 디벤조헤테롤로 되어 있는 구조의 아닐린 유도체에 있어서, 디벤조헤테롤의 헤테로 원자의 효과에 의해 분자에 분극이 발생하고, 또한, 아민 주변의 골격에 큰 비틀림이 발생함으로써, 에너지 갭이 커지기 때문에, 유기 일렉트로루미네센스 소자의 발광 효율을 향상시킬 수 있는 것을 알 수 있다.

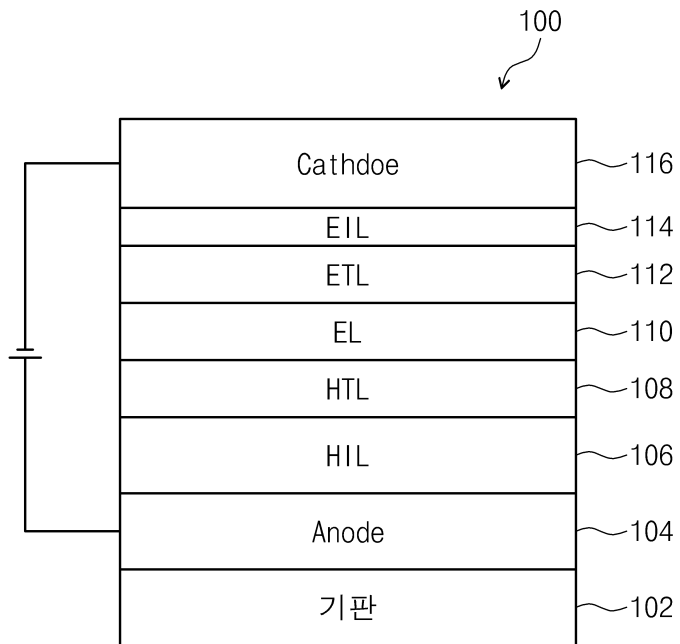
[0160] 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 트리아릴아민의 아민의 질소 원자에 결합하는 하나의 페닐기에 있어서, 질소 원자에 대해 오르토 위치에 디벤조헤테롤을 하나씩 도입한 구조의 아닐린 유도체에 해당할 수 있다. 이러한 디벤조헤테롤의 헤테로 원자의 효과에 의해 분자 내에 분극이 일어나고, 또한, 아민 주변의 골격에 큰 비틀림이 발생함으로써, 공액계가 넓어지지 않고, 에너지 갭이 커질 수 있다. 따라서 유기 일렉트로루미네센스 소자의 발광 효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자용 재료는 넓은 에너지 갭을 갖고 있기 때문에, 녹색 내지 적색 영역으로의 적용도 가능하다.

부호의 설명

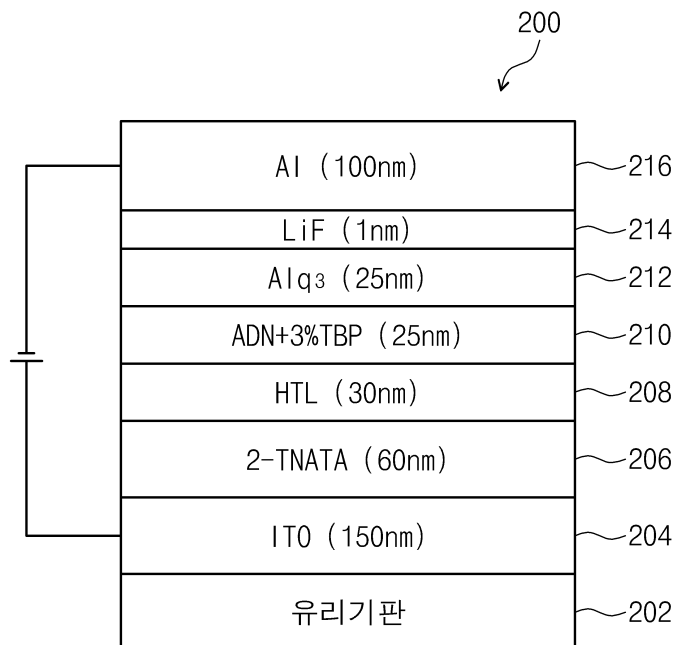
[0161] 100 : 유기 일렉트로루미네센스 소자 102 : 기판
 104 : 양극 106 : 정공 주입층
 108 : 정공 수송층 110 : 발광층
 112 : 전자 수송층 114 : 전자 주입층
 116 : 음극 200 : 유기 일렉트로루미네센스 소자
 202 : 기판 204 : 양극
 206 : 정공 주입층 208 : 정공 수송층
 210 : 발광층 212 : 전자 수송층
 214 : 전자 주입층 216 : 음극

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	标题：有机电致发光器件和使用它的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020160125867A	公开(公告)日	2016-11-01
申请号	KR1020150131795	申请日	2015-09-17
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	SAKAMOTO NAOYA 사카모토나오야		
发明人	사카모토,나오야		
IPC分类号	C09K11/06 C07D307/91 C07D407/10 H01L51/50		
CPC分类号	C09K11/06 C07D307/91 C07D407/10 H01L51/50 C09K2211/1088 H01L51/0061 C07D333/76 C07D409/10 H01L51/0052 H01L51/0059 H01L51/0073 H01L51/0074 H01L51/5056		
优先权	2015086493 2015-04-21 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了用于高发光效率的有机发光二极管的材料和包括该材料的有机发光二极管。根据本发明的有机发光二极管的材料表示为以下化学式1. [化学式1] imgtagRe @

