



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0092696
(43) 공개일자 2015년08월13일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) C07D 209/82 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-0129242
(22) 출원일자 2014년09월26일
심사청구일자 없음
- (30) 우선권주장
JP-P-2014-019773 2014년02월04일 일본(JP)
- (71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)
- (72) 발명자
우에노, 마사츠구
일본 가나가와켄 요코하마시 츠루미쿠 수가사와쵸
2-7 주식회사 삼성 요코하마 연구소내
미야타, 야스오
일본 가나가와켄 요코하마시 츠루미쿠 수가사와쵸
2-7 주식회사 삼성 요코하마 연구소내
- (74) 대리인
특허법인 고려

전체 청구항 수 : 총 6 항

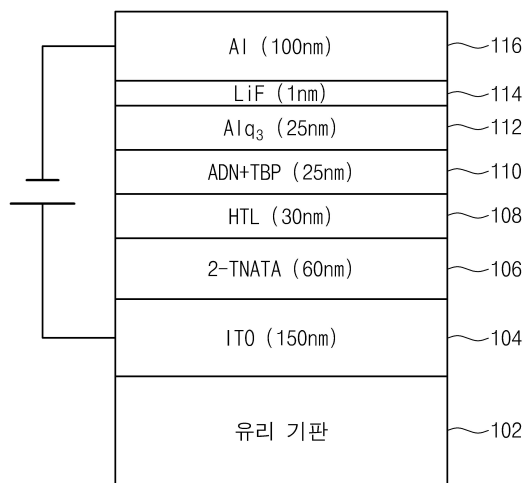
(54) 발명의 명칭 유기 전계 발광 소자용 재료 및 그것을 포함하는 유기 전계 발광 소자

(57) 요약

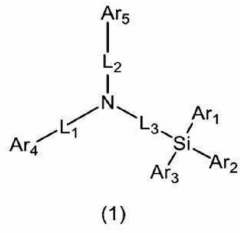
발광 효율이 높은 유기 전계 발광 소자 재료 및 그것을 이용한 유기 전계 발광 소자를 제공한다. 본 발명과 관련 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1

100



되는 유기 전계 발광 소자용 재료는 하기 화학식 (1)로 표시된다.



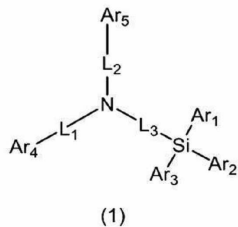
식 중, Ar₁, Ar₂ 및 Ar₃는 치환 혹은 무치환의 아릴기, 치환 혹은 무치환의 헤테로아릴기, 또는 치환 혹은 무치환의 알킬기이며, Ar₁, Ar₂ 및 Ar₃ 중 적어도 하나는 전자 흡인기를 포함하며, Ar₄ 및 Ar₅는 고리를 이루는 탄소수가 6 이상 30 이하인 치환 혹은 무치환의 아릴기, 고리를 이루는 탄소수가 1 이상 30 이하인 치환 혹은 무치환의 헤테로아릴기, 또는 치환 혹은 무치환의 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기이며, L₁, L₂ 및 L₃는 단결합 또는 2가의 공역 결합 연결기이다.

명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 (1)로 표시되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자용 재료.



Ar₁, Ar₂ 및 Ar₃는 치환 혹은 무치환의 아릴기, 치환 혹은 무치환의 헤테로아릴기, 또는 치환 혹은 무치환의 알킬기이며,

Ar₁, Ar₂ 및 Ar₃ 중 적어도 1개는 전자 흡인기를 포함하며,

Ar₄ 및 Ar₅는 고리를 이루는 탄소수가 6 이상 30 이하인 치환 혹은 무치환의 아릴기, 고리를 이루는 탄소수가 1 이상 30 이하인 치환 혹은 무치환의 헤테로아릴기, 또는 탄소수 1 이상 15 이하의 치환 혹은 무치환의 알킬기이며,

L₁, L₂ 및 L₃는 단결합 또는 2가의 공역 결합의 연결기이다.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 식 (1) 중, 상기 L₃는 고리를 이루는 탄소수가 6 이상 18 이하인 아릴렌기인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자용 재료.

청구항 3

제1항 또는 제2항의 유기 전계 발광 소자용 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 정공 수송 재료.

청구항 4

제1항 또는 제2항의 유기 전계 발광 소자용 재료를 발광층에 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

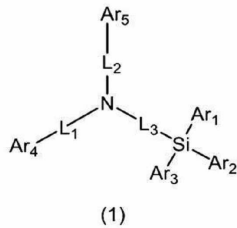
청구항 5

제1항 또는 제2항의 유기 전계 발광 소자용 재료를 발광층과 양극과의 사이에 배치되는 적층막 중 하나의 막 중에 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 6

기판 상에 순차적으로 적층된 양극, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층, 및 음극을 포함하며,

상기 정공 주입층, 상기 정공 수송층, 상기 발광층 중 어느 한 층에는 하기 화학식 (1)로 표시되는 유기 전계 발광 소자용 재료를 포함하는 유기 전계 발광 소자.



Ar₁, Ar₂ 및 Ar₃는 치환 혹은 무치환의 아릴기, 치환 혹은 무치환의 헤테로아릴기, 또는 치환 혹은 무치환의 알킬기이며,

Ar₁, Ar₂ 및 Ar₃ 중 적어도 1개는 전자 흡인기를 포함하며,

Ar₄ 및 Ar₅는 고리를 이루는 탄소수가 6 이상 30 이하인 치환 혹은 무치환의 아릴기, 고리를 이루는 탄소수가 1 이상 30 이하인 치환 혹은 무치환의 헤테로아릴기, 또는 탄소수 1이상 15 이하의 치환 혹은 무치환의 알킬기이며,

L₁, L₂ 및 L₃는 단결합 또는 2가의 공역 결합의 연결기이다.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 유기 전계 발광 소자용 재료 및 그것을 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이며, 특히, 청색 발광 영역에서의 고효율의 유기 전계 발광 소자 재료 및 그것을 이용한 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

최근 화상 표시 장치로서 유기 전계 발광 표시 장치(Organic Electroluminescence Display: 유기 EL 표시 장치)가 활발하게 개발되고 있다. 유기 EL 표시 장치는, 액정표시 장치 등과는 달리, 양극 및 음극으로부터 주입된 정공 및 전자를 발광층에서 재결합시킴으로써, 발광층의 유기 화합물을 포함한 발광재료를 발광시켜 표시를 실현하는, 이른바 자발광형의 표시 장치이다.

[0003]

유기 전계 발광 소자(유기 EL소자)로서는, 예를 들면, 양극, 양극 상에 배치된 정공 수송층, 정공 수송층 상에 배치된 발광층, 발광층 상에 배치된 전자 수송층, 및 전자 수송층 상에 배치된 음극을 포함하는 것이 알려져 있다. 양극으로부터는 정공이 주입되며, 상기 주입된 정공은 정공 수송층을 통해 발광층에 주입된다. 한편, 음극으로부터는 전자가 주입되며, 상기 주입된 전자는 전자 수송층을 통해 발광층에 주입된다. 발광층에 주입된 정공과 전자는 재결합되며, 이에 따라 발광층 내에서 여기자(exciton)가 생성된다. 유기 전계 발광 소자는 그 여기자가 바닥 상태로 떨어지면서 발생하는 빛을 이용해 발광한다. 유기 전계 발광 소자는 상기 구성으로 한정되지 않으며, 여러 가지의 변형이 가능하다.

[0004]

유기 전계 발광 소자를 표시 장치에 응용하는 것에 있어서, 유기 전계 발광 소자의 발광 효율의 향상이 요구되고 있다. 특히, 청색 발광 영역 및 녹색 발광 영역에서는, 적색 발광 영역에 비해, 유기 전계 발광 소자의 발광 효율이 충분하지 않다. 또한 유기 전계 발광 소자의 고발광 효율화를 실현하기 위해서, 정공 수송층의 정상화, 안정화 등이 검토되고 있다. 정공 수송층에 이용되는 정공 수송 재료로서는, 카르바졸 유도체, 방향족 아민계 화합물 등의 여러 가지 화합물이 알려져 있지만, 유기 전계 발광 소자의 장기 수명화에 유리한 재료로서는 축합 고리가 치환된 카르바졸 유도체가 제안된 바 있다. 또한, 페닐 실릴기를 가지는 아민 유도체가 유기 감광체 재료나 도포형 유기 전계 발광 소자 재료로서 제안되었다.

[0005]

그렇지만, 이러한 재료를 이용한 유기 전계 발광 소자도 충분한 발광 효율을 가지고 있다고는 보기 힘들며, 현재는 더 발광 효율이 높은 유기 전계 발광 소자가 요구되고 있다.

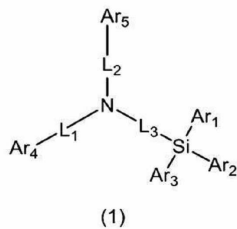
발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은, 상술의 문제를 해결하기 위해, 발광 효율이 높은 유기 전계 발광 소자 재료 및 그것을 이용한 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0007] 특히, 본 발명은, 발광층 또는 발광층과 양극과의 사이에 배치되는 적층막 중 하나에 이용되는 발광 효율이 높은 유기 전계 발광 소자용 재료 및 그것을 이용한 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 아래와 같이 화학식 (1)에서 나타내지는 유기 전계 발광 소자용 재료가 제공된다.



- [0009]
- [0010] 화학식 (1) 중, Ar₁, Ar₂ 및 Ar₃는 치환 혹은 무치환의 아릴기, 치환 혹은 무치환의 헤테로아릴기, 또는 치환 혹은 무치환의 알킬기이며, Ar₁, Ar₂ 및 Ar₃ 중 적어도 하나는 전자 흡인기를 포함하며,
- [0011] Ar₄ 및 Ar₅는 고리를 이루는 탄소수가 6 이상 30 이하인 치환 혹은 무치환의 아릴기, 고리를 이루는 탄소수가 1 이상 30 이하인 치환 혹은 무치환의 헤테로아릴기, 또는 치환 혹은 무치환의 탄소수 1이상 15 이하의 알킬기이며,
- [0012] L₁, L₂ 및 L₃는 단결합 또는 2가의 공역 결합의 연결기이다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료는 실릴기를 가지는 아민 유도체로서, 실릴기에 적어도 1개의 전자 흡인기를 가지며, HOMO의 레벨을 조정함으로써 유기 전계 발광 소자의 발광 효율이 향상될 수 있다.
- [0014] 상기 유기 전계 발광 소자용 재료에 있어서, 상기 식 (1) 중, 상기 L₃는 고리를 이루는 탄소수가 6 이상 18 이하인 아릴렌기일 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예와 관련되는 유기 전계 발광 소자용 재료는, 고리를 이루는 탄소수가 6 이상 18 이하인 아릴렌기를 사이에 두고 전자 흡인기를 가지는 실릴기가 결합된 아민 유도체로서, 유기 전계 발광 소자의 발광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0016] 또, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기한 것 중 어느 하나에 기재된 유기 전계 발광 소자용 재료를 포함한 정공 수송 재료가 제공된다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예와 관련되는 정공 수송 재료는 실릴기에 적어도 1개의 전자 흡인기를 가지는 아민 유도체를 포함하는 것으로, HOMO의 레벨을 조정함으로써 유기 전계 발광 소자의 발광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0018] 또, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기한 것 중 어느 하나에 기재된 유기 전계 발광 소자용 재료를 발광층에 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자가 제공된다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예와 관련되는 유기 전계 발광 소자는, 실릴기에 적어도 1개의 전자 흡인기를 가지는 아민 유도체를 이용해 발광층을 형성하는 것으로, HOMO의 레벨이 커지기 때문에 발광 효율이 향상될 수 있다.
- [0020] 또, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기한 것 중 어느 하나에 기재된 유기 전계 발광 소자용 재료를 발광층과 양극과의 사이에 배치되는 적층막의 하나의 막중에 포함한 유기 전계 발광 소자가 제공된다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예와 관련되는 유기 전계 발광 소자는, 실릴기에 적어도 1개의 전자 흡인기를 가지는 아민 유도체를 이용해 발광층과 양극과의 사이에 배치되는 적층막의 하나의 막을 형성하는 것으로, HOMO의 레벨이 커지기 때문에 발광 효율이 향상될 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명에 의하면, 발광 효율이 높은 유기 전계 발광 소자 재료 및 그것을 이용한 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있다. 특히, 본 발명에 의하면, 발광층 또는 발광층과 양극과의 사이에 배치되는 적층막의 하나의 막에 이용하는 발광 효율이 높은 유기 전계 발광 소자용 재료 및 그것을 이용한 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

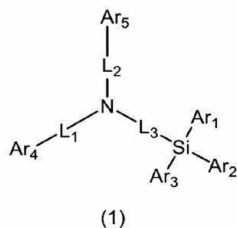
- [0023] 도 1은 본 발명의 일실시예와 관련되는 유기 전계 발광 소자를 나타내는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 종래의 페닐 실릴기를 가지는 아민 유도체에서는 최고 점유 분자 궤도(HOMO)의 레벨이 작기 때문에, 충분한 발광 효율을 얻기가 힘들다. 본 발명의 실시예에서는 페닐 실릴기에 전자 흡인기를 도입함으로써, HOMO의 레벨을 커지게 조정하며, 이로써 유기 전계 발광 소자의 발광 효율을 향상시킬 수 있다.

- [0025] 이하, 도면을 참조해 본 발명과 관련되는 유기 전계 발광 소자용 재료 및 그것을 이용한 유기 전계 발광 소자에 대해 설명한다. 단, 본 발명의 유기 전계 발광 소자용 재료 및 그것을 이용한 유기 전계 발광 소자는 많은 다른 모양으로 실시하는 것이 가능하고, 이하에 나타내는 실시의 형태의 기재 내용으로 한정해 해석되는 것은 아니다. 덧붙여 본 발명의 실시예에 따른 도면에 있어서, 동일 부분 또는 동일한 기능을 가지는 부분에는 동일한 부호를 사용하며, 반복되는 설명은 생략한다.

- [0026] 본 발명과 관련되는 유기 전계 발광 소자용 재료는, 아래와 같이 화학식 (1)에서 나타나는 실릴기를 가지는 아민 유도체를 포함한다.



- [0027]
- [0028] 식 (1) 중, Ar₁, Ar₂ 및 Ar₃는 치환 혹은 무치환의 아릴기, 치환 혹은 무치환의 헤테로아릴기, 또는 치환 혹은 무치환의 알킬기이며, Ar₁, Ar₂ 및 Ar₃ 중 적어도 하나는 전자 흡인기를 포함한다.

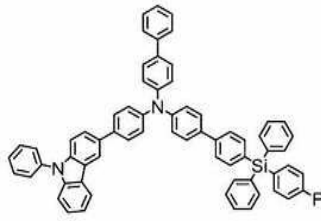
- [0029] Ar₄ 및 Ar₅는 고리를 이루는 탄소수가 6 이상 30 이하인 치환 혹은 무치환의 아릴기, 고리를 이루는 탄소수가 1 이상 30 이하인 치환 혹은 무치환의 헤테로아릴기, 또는 치환 혹은 무치환의 탄소수 1이상 15 이하의 알킬기이다. L₁, L₂ 및 L₃는 단결합 또는 2가의 공역 결합의 연결기이다.

- [0030] Ar₁, Ar₂ 및 Ar₃로서 이용되는 "치환 혹은 무치환의 아릴기"에 있어서의 아릴기 및 "치환 혹은 무치환의 헤테로아릴기"에서의 헤테로아릴기로는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트릴기, 비페닐기, 터페닐기, 플루오레닐기, 트리페닐렌기, 비페닐렌기, 피레닐기, 벤조티아졸릴기, 티오펜릴기, 티에노티오펜릴기, 티에노티에노티오펜릴기, 벤조티오펜릴기, 디벤조티오펜릴기, 디벤조푸릴기, N-아릴카르바졸릴기, N-헤테로아릴카르바졸릴기, N-알킬카르바졸릴기, 페녹사질기, 페노티아지닐기, 피리딜기, 피리미딜기, 트리아질기, 퀴놀릴기, 퀴녹사릴기를 들 수 있어 Ar₁, Ar₂, 및 Ar₃의 아릴기 또는 헤테로아릴기로서는, 페닐기, 나프틸기, 비페닐기, 터페닐기, 플루오레닐기, 트리페닐렌기, 디벤조티오펜릴기, 디벤조푸릴기, N-페닐카르바졸릴기가 바람직하고, 특히, 페닐기, 비페닐기, 플루오레닐기, 트리페닐렌기, 디벤조티오펜릴기, 디벤조푸릴기, N-페닐카르바졸릴기가 바람직하다.

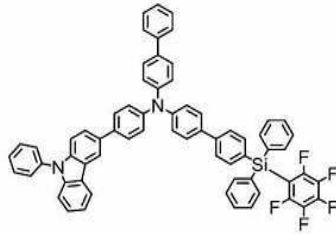
- [0031] Ar₁, Ar₂ 및 Ar₃로서 이용되는 "치환 혹은 무치환의 알킬기"의 알킬기로서는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 시클로프로필기, 부틸기, 이소부틸기, t-부틸기, 시클로부틸기, 펜틸기, 이소펜틸기, 네오펜틸기, 시클로펜틸기, 헥실기, 시클로헥실기, 헵틸기, 시클로헵틸기, 옥틸기, 노닐기, 데

실기 등을 예시할 수 있다.

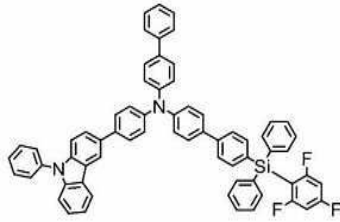
- [0032] Ar_1 , Ar_2 및 Ar_3 의 아릴기, 헤테로아릴기 또는 알킬기에 치환되는 치환기로서는 알킬기, 알콕시기, 아릴기, 헤테로아릴기를 들 수 있다.
- [0033] Ar_1 , Ar_2 , 및 Ar_3 의 아릴기, 헤테로아릴기 또는 알킬기의 치환기의 알킬기는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 시클로프로필기, 부틸기, 이소부틸기, t-부틸기, 시클로부틸기, 펜틸기, 이소펜틸기, 네오펜틸기, 시클로펜틸기, 헥실기, 시클로헥실기, 헵틸기, 시클로헵틸기, 옥틸기, 노닐기, 데실기 등을 예시할 수 있다.
- [0034] Ar_1 , Ar_2 , 및 Ar_3 의 아릴기 또는 헤테로아릴기의 치환기의 알콕시기는, 특히 한정되는 것은 아니지만, 메톡시기, 에톡시기, n-프로폭시기, 이소프로폭시기, n-부톡시기, 이소부톡시기, t-부톡시기, n-펜틸옥시기, 네오펜틸옥시기, n-헥실옥시기, n-헵틸옥시기, n-옥틸옥시기, 2-에틸헥실옥시기, 노닐옥시기, 데실옥시기, 3, 7-디메틸옥틸옥시기 등을 예시할 수 있다.
- [0035] Ar_1 , Ar_2 , 및 Ar_3 의 아릴기 또는 헤테로아릴기의 치환기의 아릴기 및 헤테로아릴기는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트릴기, 비페닐기, 터페닐기, 플루오레닐기, 트리페닐렌기, 비페닐렌기, 피레닐기, 벤조티아졸릴기, 티오펜기, 티에노티오펜기, 티에노티에노티오펜기, 벤조티오펜기, 디벤조티오펜기, 디벤조푸릴기, N-아릴카르바졸릴기, N-헤테로아릴카르바졸릴기, N-알킬카르바졸릴기, 페녹사질기, 페노티아질기, 피리딜기, 피리미딜기, 트리아질기, 퀴놀릴기, 퀴녹사릴기를 들 수 있다. Ar_1 , Ar_2 , 및 Ar_3 의 아릴기 또는 헤테로아릴기의 치환기의 아릴기 및 헤테로아릴기로서는, 페닐기, 나프틸기, 비페닐기, 터페닐기, 플루오레닐기, 트리페닐렌기, 디벤조티오펜기, 디벤조푸릴기, N-페닐카르바졸릴기가 바람직하고, 특히, 페닐기, 비페닐기, 플루오레닐기, 트리페닐렌기, 디벤조티오펜기, 디벤조푸릴기, N-페닐카르바졸릴기가 바람직하다.
- [0036] 식 (1) 중, Ar_1 , Ar_2 및 Ar_3 가 포함한 전자 흡인기는, 예를 들면, 니트로기, 시아노기, 아실기 또는 할로젠 원자로부터 선택된다. 또, Ar_1 , Ar_2 및 Ar_3 중 2개가 전자 흡인기를 포함할 수 있으며, Ar_1 , Ar_2 및 Ar_3 의 모두가 전자 흡인기를 포함할 수도 있다. 본 발명과 관련되는 유기 전계 발광 소자용 재료는, 실릴기를 가지는 아민 유도체에 있어서, 실릴기에 적어도 1개의 전자 흡인기를 가지는 것으로, HOMO의 레벨을 크게 함으로써 유기 전계 발광 소자의 발광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0037] 실릴기를 가지는 아민 유도체에 있어서, 실릴기 이외에 전자 흡인기를 도입하는 것도 가능하다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에 있어서는 실릴기에 전자 흡인기를 도입함으로써 공역계의 영향을 억제한다. 또한 실릴기가 전자 내성(電子耐性)이 강하기 때문에 유기 전계 발광 소자의 장기 수명화도 유지할 수 있다.
- [0038] 본 발명의 일 실시예에 있어서, Ar_4 및 Ar_5 의 아릴기로는 상술한 "치환 혹은 무치환의 아릴기"의 아릴기 중, 고리를 이루는 탄소수가 6 이상 30 이하인 치환 혹은 무치환의 아릴기를 이용할 수 있다.
- [0039] 본 발명의 일 실시예에 있어서, Ar_4 및 Ar_5 의 헤테로아릴기로는 상술한 "치환 혹은 무치환의 헤테로아릴기"의 헤테로아릴기 중, 고리를 이루는 탄소수가 1 이상 30 이하인 치환 혹은 무치환의 헤테로아릴기를 이용할 수 있다.
- [0040] 본 발명의 일 실시예에 있어서, Ar_4 및 Ar_5 로서 이용하는 알킬기로는 상술한 "치환 혹은 무치환의 알킬기"의 알킬기 중, 치환 혹은 무치환의 탄소수 1 이상 15 이하의 알킬기를 이용할 수 있다.
- [0041] 본 발명의 일 실시예에 있어서, L_1 , L_2 및 L_3 로서 이용하는 2가의 공역 결합의 연결기로는 고리를 이루는 탄소수가 6 이상 30 이하인 아릴렌기를 이용할 수 있으며, 예를 들면, 상술한 "치환 혹은 무치환의 아릴기"의 아릴기와 동일한 것으로 선택할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 있어서, L_3 로는 고리를 이루는 탄소수가 6 이상 18 이하인 아릴렌기를 이용할 수 있으며, 특히, 페닐렌기, 비페닐렌기, 터페닐렌기일 수 있다. 여기서, 고리를 이루는 탄소수가 18을 넘으면, 갭이 좁아져 바람직하지 않다.
- [0042] 본 발명과 관련되는 유기 전계 발광 소자용 재료는, 일례로서 이하의 구조식으로 표시된 물질이다.



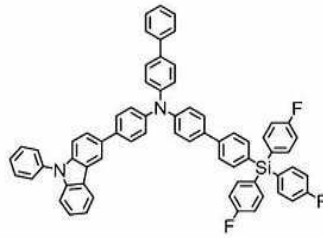
1



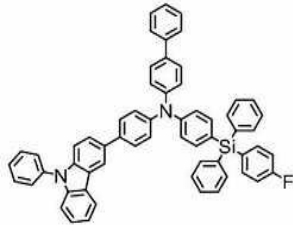
2



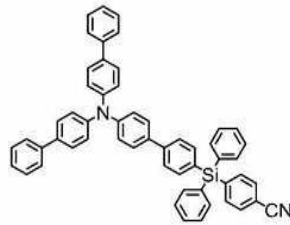
3



4



5

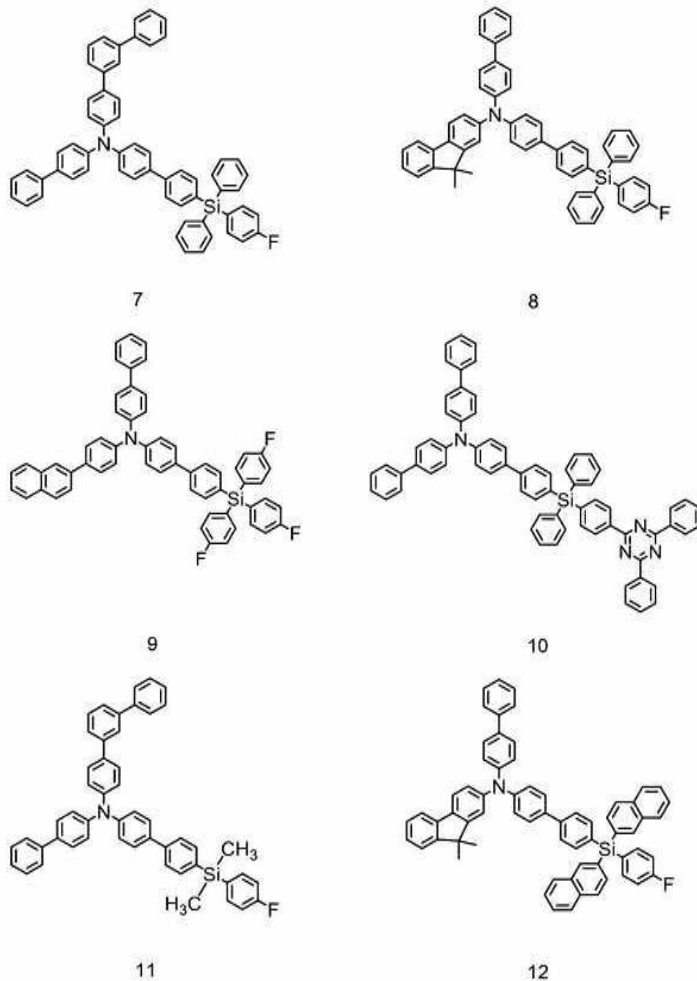


6

[0043]

[0044]

본 발명과 관련되는 유기 전계 발광 소자용 재료는, 일례로서 이하의 구조식으로 표시된 물질이다.



[0045]

[0046]

본 발명과 관련되는 유기 전계 발광 소자용 재료로는 실릴기를 가지는 아민 유도체가 사용될 수 있으며, 상기 실릴기를 가지는 아민 유도체는 실릴기에 적어도 1개의 전자 흡인기를 가짐으로써 HOMO의 레벨을 크게 하며, 이에 따라 유기 전계 발광 소자의 발광 효율이 향상될 수 있다. 본 발명과 관련되는 유기 전계 발광 소자용 재료는 유기 전계 발광 소자의 발광층에 적합하게 이용할 수 있다. 또, 본 발명과 관련되는 유기 전계 발광 소자용 재료는, 발광층과 양극과의 사이에 배치된 적층막의 적어도 한 층에 이용할 수 있다. 이에 따라, 정공 수송성이 향상하며, 그 결과 유기 전계 발광 소자의 고발광 효율화를 실현할 수 있다.

[0047]

(유기 전계 발광 소자)

[0048]

본 발명과 관련되는 유기 전계 발광 소자용 재료를 이용한 유기 전계 발광 소자에 대해 설명한다. 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자(100)를 나타내는 모식도이다. 유기 전계 발광 소자(100)는, 예를 들면, 기판(102), 양극(104), 정공 주입층(106), 정공 수송층(108), 발광층(110), 전자 수송층(112), 전자 주입층(114) 및 음극(116)을 갖는다. 일 실시예에 있어서, 본 발명과 관련되는 유기 전계 발광 소자용 재료는 유기 전계 발광 소자의 발광층에 이용할 수 있다. 또, 일 실시예에 있어서, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료는 발광층과 양극과의 사이에 배치된 적층막 중 적어도 한 층에 이용할 수 있다.

[0049]

예를 들면, 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 유기 전계 발광 소자용 재료를 정공 수송층(108)에 이용하는 경우에 대해 설명한다. 상기 기판(102)은, 예를 들면, 투명 유리 기판일 수 있으며, 실리콘, 수지 등으로부터 완성되는 반도체 기판일 수 있다. 또한 상기 기판(102)은 유연한 기판일 수 있다. 양극(104)은, 기판(102) 상에 배치되며 인듐 주석 산화물(ITO)이나 인듐 아연 산화물(IZO) 등을 이용해 형성할 수 있다. 정공 주입층(106)은, 양극(104) 상에 배치되어 예를 들면, 2-TNATA(4,4',4"-Tris[2-naphthyl(phenyl) amino]triphenylamine), HMTDP(N,N,N',N'-Tetrakis(3-methylphenyl)-3,3'-dimethylbenzidine) 등을 포함할 수 있다. 정공 수송층(108)

은 정공 주입층(106) 상에 배치되며 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료를 이용해 형성된다. 발광층(110)은 정공 수송층(108) 상에 배치되며 본 발명과 관련되는 유기 전계 발광 소자용 재료를 이용해 형성된다. 또, 예를 들면, ADN(9,10-di(2-naphthyl) anthracene)를 포함한 호스트 재료에 TBP(2,5,8,11-Tetra-*t*-butylperylene)를 도핑해 형성할 수도 있다. 전자 수송층(112)은, 발광층(110) 상에 배치되어 예를 들면, Alq3(Tris(8-hydroxyquinolino) aluminum)를 포함한 재료에 의해 형성된다.

[0050]

전자 주입층(114)은 전자 수송층(112) 상에 배치되며, 예를 들면, 플루오르화 리튬(LiF)을 포함한 재료에 의해 형성된다. 음극(116)은 전자 주입층(114) 상에 배치되어 알루미늄 등의 금속이나 인듐 주석 산화물(ITO)이나 인듐 아연 산화물(IZO) 등의 투명 재료에 의해 형성된다. 상기 박막은, 진공 증착, 스퍼터링, 각종 도포 등 재료에 따라 적절한 성막 방법으로 형성할 수 있다.

[0051]

본 실시예와 관련되는 유기 전계 발광 소자(100)에 대해서는, 상술한 본 발명과 관련되는 유기 전계 발광 소자용 재료를 이용하는 것으로, 고효율화를 실현 가능한 정공 수송층이 형성된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료는 TFT를 이용한 액티브 매트릭스의 유기 EL 발광 장치에도 적용할 수 있다

[0052]

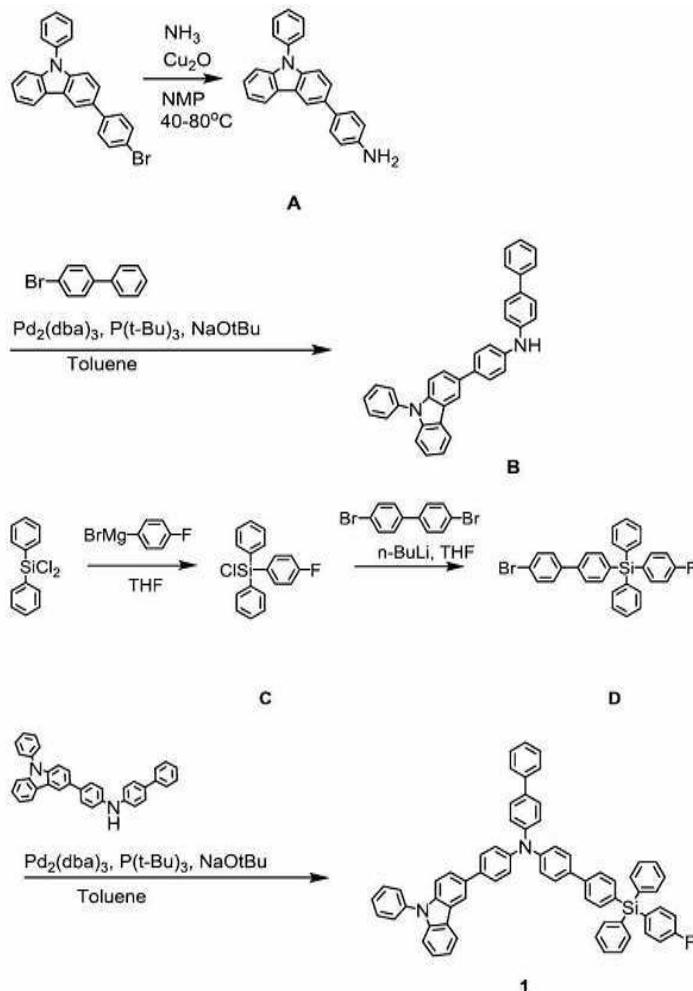
실시예

[0053]

(제조 방법)

[0054]

상술한 본 발명과 관련되는 유기 전계 발광 소자용 재료는, 예를 들면, 이하와 같이 합성할 수 있다.



[0055]

[0056]

(화합물 A의 합성)

[0057]

아르곤 분위기 하에서, 300mL 슈렌크 플라스크(Schlenk flask)에 3-(4-브로모 페닐)-9-페닐-9H-카르바졸 2.0g, 산화구리(I) 0.072g, N-메틸 피롤리돈 10.2mL, 28% 암모니아수 3.4mL을 가하고, 40도(이하 섭씨)로 10분 동안 가열하면서 교반을 실시했다. 80도로 온도를 상승시킨 후, 12시간 가열하면서 교반을 실시했다. 반응 용액

을 물에 붓고, 아세트산에틸로 추출하였다. 용매를 감압하여 제거하고, 잔류물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여, 화합물 A를 1.6g 얻었다.

[0058] **(화합물 B의 합성)**

[0059] 아르곤 분위기 하에서, 200 mL의 3구 플라스크에, 화합물 A 1.5g과 4-브로모비페닐 1.50g, 트리스(디벤질리덴아세톤) 디팔라듐(0)(Pd2(dba)3) 0.23g, 트리-tert-부틸 포스핀((t-Bu)3P) 0.18g, 나트륨 tert-부톡시드 0.86g을 가하고, 45 mL 톨루엔 용매 내에서, 80도로 1.5시간 동안 가열하면서 교반하였다. 공기 중에서 냉각시킨 후, 물을 가하여 세정하고, 유기층을 용매 증류하여 제거하였다. 얻은 잔류물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여, 화합물 B를 1.86g 얻었다.

[0060] **(화합물 C의 합성)**

[0061] 아르곤 분위기 하에서, 100 mL 4구 플라스크에 디클로로디페닐실란 3.0g을 넣어 6mL의 THF에 용해시켰다. 이어서, 4-플루오로페닐마그네슘브로마이드 18% THF 용액을 13.16mL 적하한 후, 5시간 동안 가열하면서 환류시켰다. THF를 감압 증류하여 제거하고, 잔류물을 헥산으로 세정하였다. 침전물을 분별한 후, 용매를 감압 증류하여 제거하여, 화합물 C를 1.9g 얻었다.

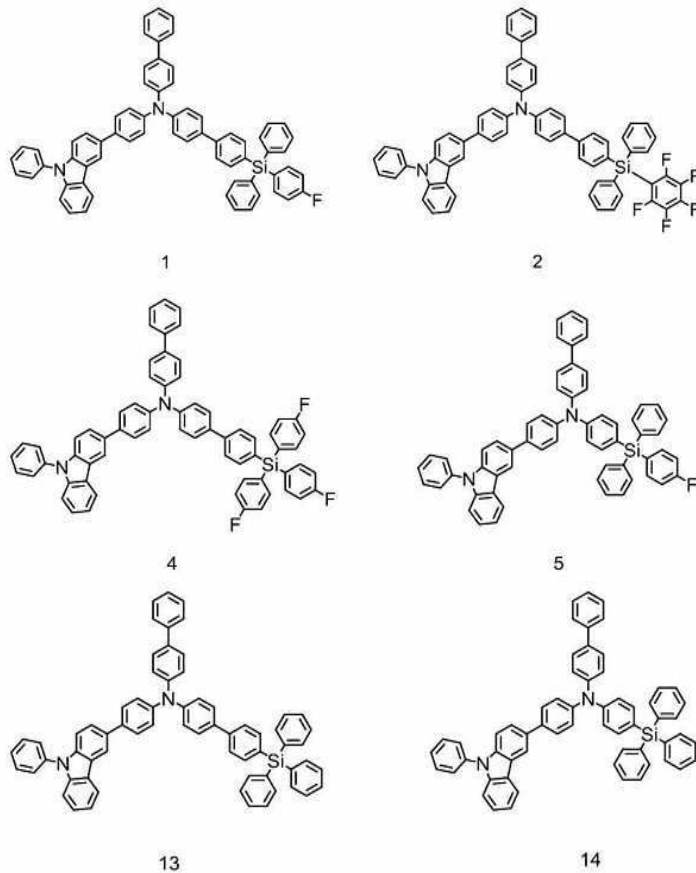
[0062] **(화합물 D의 합성)**

[0063] 아르곤 분위기 하에서, 100 mL 4구 플라스크에 4, 4'-디브로모비페닐 1.5g, THF를 9.6mL 가하여 -78도로 냉각했다. 거기에, 1.64M의 n-부틸 리튬(n-헥산 용액) 3mL 가하고 -78도에서 1시간 동안 교반하였다. 다음으로 화합물 C 1.5g 가하고 -78도에서 1시간 동안 교반한 후, 서서히 실온으로 되돌리고, 실온으로 1시간 동안 교반하였다. 생성된 고체를 분별하고, 이것을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여, 화합물 D를 1.10g 얻었다.

[0064] **(화합물1의 합성)**

[0065] 아르곤 분위기 하에서 100 mL 3구 플라스크에, 화합물 B 1.05g과 화합물 D 1.10g, 트리스(디벤질리덴아세톤) 디팔라듐(0)(Pd2(Dba) 3) 0.11g, 트리-tert-부틸 포스핀((t-Bu) 3P) 0.30mg, 나트륨 tert-부톡시드 0.41g을 가하고, 22 mL 톨루엔 용매 중에서, 80도로 1.5시간 동안 가열하면서 교반하였다. 공기 중에서 냉각시킨 후, 물을 가하여 유기층을 분리하여 얻고 용매를 증류 제거 하였다. 얻은 잔류물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여, 화합물 1를 1.70g 얻었다.

[0066] 상술한 화합물 1, 2, 4 및 5을 정공 수송 재료로 이용하여, 상술한 제조 방법에 의해, 실시예 1~4의 유기 전계 발광 소자를 형성했다. 또, 비교예로서 아래에 표시된 화합물 13 및 14을 정공 수송 재료로서 이용하여, 비교예 1 및 비교예2의 유기 전계 발광 소자를 형성했다.



[0067]

[0068]

본 실시예에 있어서, 기관(102)에는 투명 유리 기관을 이용해 150 nm 두께의 ITO로 양극(104)을 형성하고, 60 nm 두께의 2-TNATA으로 정공 주입층(106)을 형성하고, 실시예 및 비교예의 화합물을 이용하여 30 nm 두께의 정공 수송층(108)을 형성하고, ADN에 TBP을 3% 도핑한 25 nm 두께의 발광층(110)을 형성하고, 25 nm의 두께의 Alq3으로 전자 수송층(112)을 형성하고, 1nm 두께의 LiF으로 전자 주입층(114)을 형성하고, 100 nm 두께의 Al으로 음극(116)을 형성했다.

[0069]

각 제조된 유기 전계 발광 소자에 대해 전압 및 발광 효율이 평가되었다. 전류 밀도는 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 으로서 평가했다.

[0070]

표 1

소자 제조 예	정공 수송층	전압(V)	발광 효율(cd/A)
실시예 1	실시예 화합물 1	5.7	7.8
실시예 2	실시예 화합물 2	6.0	7.3
실시예 3	실시예 화합물 4	5.9	7.6
실시예 4	실시예 화합물 5	5.8	7.7
비교예 1	비교예 화합물 13	6.7	6.9
비교예 2	비교예 화합물 14	6.8	6.7

[0071]

표 1에 따르면, 본 발명의 실시예 1 내지 4에서는, 비교예에 대해 저전압으로 구동되며 유기 전계 발광 소자의 발광 효율이 향상되었다. 실시예 1과 비교예 1, 실시예 5와 비교예 2를 비교해 보면, 실릴기에 전자 흡인기인 불소 원자를 도입함으로써, 유의미할 정도로 발광 효율이 향상되었다. 또, 실시예 2과 같이, 전자 흡인기를 변경해도 발광 효율이 향상되었다. 게다가 도입하는 전자 흡인기의 위치를 증가시킨 실시예 3에 대해서도 같은 발광 효율의 향상이 나타났다.

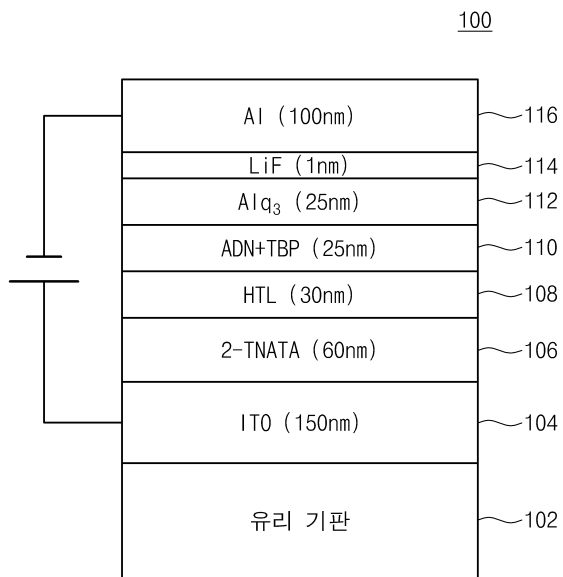
부호의 설명

[0072]

100 : 유기 EL 소자 102 : 기판
 104 : 양극 106 : 정공 주입층
 108 : 정공 수송층 110 : 발광층
 112 : 전자 수송층 114 : 전자 주입층
 116 : 음극

도면

도면1



专利名称(译)	标题：有机电致发光器件材料和含有它的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020150092696A	公开(公告)日	2015-08-13
申请号	KR1020140129242	申请日	2014-09-26
[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	UENO MASATSUGU 우에노 마사츠크 MIYATA YASUO 미야타 야스오		
发明人	우에노, 마사츠크 미야타, 야스오		
IPC分类号	C09K11/06 C07D209/82 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0094 C07F7/081 C07F7/0812 H01L51/0059 H01L51/0061 H01L51/5012 H01L51/5056		
优先权	2014019773 2014-02-04 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种具有高发光效率的有机电致发光器件材料和使用该材料的有机电致发光器件。根据本发明的有机电致发光器件的材料由以下化学式(1)表示。其中Ar 1, Ar 2和Ar 3是取代或未取代的芳基, 取代或未取代的杂芳基, 或取代或未取代的烷基, Ar 1, Ar 2和Ar 3中的至少一个包括电子- Ar 4和Ar 5各自独立地表示在环中具有6个以上且30个以下碳原子的取代或未取代的芳基, 在环中具有1至30个碳原子的取代或未取代的杂芳基, 或取代或未取代的C 1至C 15并且L 1, L 2和L 3是单键或二价共轭连接基团。

