



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. C09K 11/06 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년04월18일 10-0708655 2007년04월11일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2004-0098372 2004년11월27일 2004년11월27일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0059323 2006년06월01일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 천민승
 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5

 이준엽
 경기 성남시 분당구 금곡동 청솔마을한라아파트 307동 802호

 최용중
 경기 용인시 기흥읍 보라리 553 민속마을쌍용아파트 116동 703호

(74) 대리인 리엔목특허법인
 이해영

(56) 선행기술조사문헌
KR 2003-97363 A *
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 손창호

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 유기 전계 발광 소자

(57) 요약

본 발명은 제1전극 및 제2전극 사이에 발광층을 갖는 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 발광층은 호스트인 홀 수송 물질 및 전자 수송 물질과, 인광 도펀트를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다. 본 발명의 유기 전계 발광 소자는 발광층 형성시 홀 수송 물질인 카바졸계 화합물과 전자 수송 물질인 스피로플루오렌계 화합물 및 금속 유기물 착체중에서 선택된 하나 이상의 혼합물을 인광 디바이스의 호스트로 사용하여 유기막 근처에서의 홀과 전자의 재결합 효율을 높여 구동전압 특성이 우수하면서 발광효율 및 수명 특성이 개선된다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

제1전극 및 제2전극 사이에 발광층을 갖는 유기 전계 발광 소자에 있어서,

상기 발광층은 호스트인 홀 수송 물질 및 전자 수송 물질과, 인광 도펀트를 포함하며,

상기 홀 수송 물질이 1,3,5-트리카바졸릴벤젠, 4,4'-비스카바졸릴비페닐 (CBP), 폴리비닐카바졸, m-비스카바졸릴페닐, 4,4'-비스카바졸릴-2,2'-디메틸비페닐, 4,4',4"-트리(N-카바졸릴)트리페닐아민, 1,3,5-트리(2-카바졸릴페닐)벤젠, 1,3,5-트리스(2-카바졸릴-5-메톡시페닐)벤젠 및 비스(4-카바졸릴페닐)실란으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 카바졸계 화합물이고,

상기 전자 수송 물질이 스피로플루오렌계 화합물인 2,5-디스피로비플루오렌-1,3,4-옥사디아졸이고,

상기 홀 수송 물질과 전자 수송 물질의 혼합중량비는 1:19 내지 19:1이고,

상기 발광층은 호스트 80 내지 99 중량부와 인광 도펀트 1 내지 20 중량부를 함유하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 인광 도펀트가 비스티에닐피리딘 아세틸아세토네이트 이리듐(bisthiénylpyridine acetylacetonate Iridium), 비스(벤조티에닐피리딘)아세틸아세토네이트 이리듐{bis(benzothienylpyridine)acetylacetonate Iridium}, 비스(2-페닐벤조티아졸)아세틸아세토네이트 이리듐{Bis(2-phenylbenzothiazole)acetylacetonate Iridium}, 비스(1-페닐이소퀴놀린) 이리듐 아세틸아세토네이트{bis(1-phenylisoquinoline) Iridium acetylacetonate}, 트리스(1-페닐이소퀴놀린)이리듐{tris(1-phenylisoquinoline) Iridium}, 트리스(페닐피리딘) 이리듐, 트리스(2-비페닐피리딘) 이리듐, 트리스(3-비페닐 피리딘) 이리듐, 트리스(4-비페닐 피리딘) 이리듐, 및 Ir(pq)₂(acac)(pq=2-phenylquinoline이고 acac=acetylacetonate임)으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 제1전극과 발광층 사이에 홀 주입층 및 홀 수송층중에서 선택된 하나 이상이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 10.

제1항에 있어서, 상기 발광층과 제2전극 사이에 홀 블로킹층, 전자수송층 및 전자주입층중에서 선택된 하나 이상이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 11.

제1항에 있어서, 상기 발광층이 CBP와 스피로플루오렌계 화합물과 인광 도펀트를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 스피로플루오렌계 화합물이 2,5-디스피로비플루오렌-1,3,4-옥사디아졸인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 13.

제11항에 있어서, 상기 인광 도펀트가 트리스(2-페닐피리딘)이리듐{tris(2-phenylpyridine) Iridium}(Ir(ppy)₃)이고, 상기 인광 도펀트의 함량은 CBP와 스피로플루오렌계 화합물의 총중량 100 중량부를 기준으로 하여 5 내지 15 중량부인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 14.

제11항에 있어서, 상기 CBP와 스피로플루오렌계 화합물의 혼합중량비가 4:1 내지 2:1인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 15.

삭제

청구항 16.

삭제

청구항 17.

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로서, 보다 상세하기로는 인광 도펀트를 포함하는 발광층을 채용하면서 구동전압, 및 전류밀도 특성이 우수하면서 수명 및 발광효율 특성이 개선된 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

유기 전계 발광 소자의 발광 재료는 그 발광 메커니즘에 따라 일중항 상태의 엑시톤을 이용하는 형광 재료와 삼중항 상태를 이용하는 인광 재료로 나뉜다.

인광 재료는 일반적으로 무거운 원자를 함유하는 유기금속 화합물 구조를 가지고 있으며 이러한 인광 재료를 이용하면, 원래 금지 전이이던 삼중항 상태의 엑시톤이 허용 전이를 거쳐 발광 하게 된다. 인광 재료는 75% 생성 확률을 갖는 삼중항 엑시톤을 사용할 수 있게 되어 25% 생성 확률을 갖는 일중항 엑시톤을 이용하는 형광 재료보다 매우 높은 발광 효율을 가질 수 있다.

인광 재료를 이용한 발광층은 호스트 물질과 이로부터 에너지를 전이받아 발광하는 도펀트 물질로 구성된다. 상기 도펀트 물질로는 프린스턴 대학과 남캘리포니아 대학에서 이리듐 금속 화합물을 이용한 여러 재료들이 보고되고 있다.

최근에 인광 재료를 이용한 발광층 형성시, CBP보다 더 큰 삼중항 에너지 밴드 갭을 갖는 카바졸계 화합물을 호스트로 이용하는 방법이 공지되었다.

그러나 지금까지 알려진 카바졸계 화합물을 이용하는 경우, 인광 디바이스의 효율 및 수명 특성이 만족할 만한 수준에 이르지 못하여 개선의 여지가 많다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상술한 문제점을 해결하여 발광 효율 및 수명 특성이 매우 개선된 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기 기술적 과제를 이루기 위하여, 본 발명에서는 제1전극 및 제2전극 사이에 발광층을 갖는 유기 전계 발광 소자에 있어서,

상기 발광층은 호스트인 홀 수송 물질 및 전자 수송 물질과, 인광 도펀트를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

이하, 본 발명을 보다 상세하게 설명하기로 한다.

본 발명에서는 발광층 형성시 인광 도펀트를 사용하며, 호스트로서 홀 수송 특성을 갖는 홀 수송 물질과 전자 수송 특성을 갖는 전자 수송 물질의 혼합물을 사용하여 홀과 전자의 재결합 효율을 증가시켜 발광 효율을 개선한다. 이를 부연설명하면 다음과 같다.

정공 수송물질과 전자수송물질이 함께 존재하여 각각의 호스트 물질의 HOMO와 LUMO가 서로 영향을 끼쳐 단일 호스트인 경우에 비해 좀 더 넓은 에너지 대역을 가지는 HOMO와 LUMO의 역할을 기대할 수 있게 되며, 이런 조건은 발광 도펀트에 공급되어지는 정공과 전자가 혼합된 호스트에서 좀 더 넓어진 HOMO와 LUMO 에너지 영역에서 비교적 발광 도펀트로의 전이에 적합한 위치에서 쉽게 발광도펀트로 에너지 전이가 가능하게 해준다. 또한, 단일 호스트에 비해 넓어진 에너지 폭을 가지는 HOMO와 LUMO는 인접한 정공수송층이나 전자수송층으로부터 캐리어가 이동 할 때도 좀 더 쉽게 받아들일 수 있는 조건을 제공하여 서로 다른 두 유기층이 접할 때 발생하는 에너지 장벽에 의한 캐리어의 주입 방해를 최소화시킬 수 있다. 더욱이 혼합된 호스트층의 형성은 각각의 호스트가 결정화되는 확률을 최소화 시키며 이 과정에서 생성되는 결함(defect)은 호스트의 에너지 레벨과 도펀트의 에너지 레벨 사이에 위치하는 트랩 상태(trap state)의 역할을 해주어 캐리어(carrier)의 이동을 도와줄 수 있다. 또한 발광층과 접하는 정공수송층과 전자수송층 계면에서 캐리어가 에너지 장벽에 의해 한곳에 집중되는 정도가 단일 호스트 사용시에 비해 급격히 감소하여 발광 여기자가 발광층 전체에 고르게 퍼져

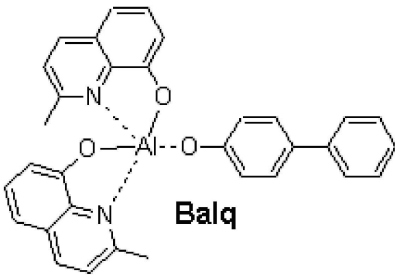
발광되는 잇점이 있다. 이는 발광 효율을 높이는 것 뿐만이 아니라 경우에 따라서는 정공방지층이 없는 소자 형성도 가능하게 해준다. 이와 같은 역할들로 효율적인 에너지 전달이 가능하여 단일 호스트에 비해 발광 효율과 수명이 크게 개선된다.

상기 홀 수송 물질로는 카바졸 고리를 함유하고 있는 화합물을 이용하며, 이의 예로서, 1,3,5-트리카바졸릴벤젠, 4,4'-비스카바졸릴비페닐 (CBP), 폴리비닐카바졸, m-비스카바졸릴페닐 4,4'-비스카바졸릴-2,2'-디메틸비페닐, 4,4',4''-트리(N-카바졸릴)트리페닐아민, 1,3,5-트리(2-카바졸릴페닐)벤젠, 1,3,5-트리스(2-카바졸릴-5-메톡시페닐)벤젠 및 비스(4-카바졸릴페닐)실란으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 들 수 있다.

상기 전자 수송 물질은 스피로플루오렌 고리를 함유하고 있는 스피로플루오렌계 화합물, 알루미늄 착체로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 사용한다.

상기 스피로플루오렌(spirofluorene)계 화합물은 2개의 스피로플루오렌 사이에 연결 고리를 갖고 연결되는 구조로서, 상기 연결은 트리아졸(triazole), 옥사디아졸(oxadiazole), 나프탈렌(naphthalene), 안트라센(anthracene), 또는 페닐(phenyl) 등으로 치환될 수 있고, 각 플루오렌의 9번 위치가 O, S, Se, N-R, P-R 등으로 치환된 구조이거나, 또는 2개의 스피로플루오렌 사이를 N-R 또는 P-R이 직접 연결해 주는 구조 등이 될 수 있다. 상기 R은 각각 H이거나, 또는 탄소수 1 내지 20개의 알킬기, 탄소수 1 내지 20개의 알킬기를 갖는 탄소수 5 내지 20의 아릴기, 탄소수 2 내지 20의 헤테로아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알콕시기를 갖는 탄소수 6 내지 20의 아릴기로 이루어지는 군에서 선택되는 치환기이다. 바람직하게는 상기 스피로플루오렌계 화합물의 구체적인 예로서, 2,5-디스피로비플루오렌-1,3,4-옥사디아졸(2,5-D Spirobifluorene-1,3,4-oxadiazole)이 있다.

상기 금속 유기 착체로서 비스(8-하이드록시퀴놀라토)비페녹시 금속{bis(8-hydroxyquinolato)biphenoxy 금속}, 비스(8-하이드록시퀴놀라토)페녹시 금속{bis(8-hydroxyquinolato)phenoxy 금속}, 비스(2-메틸-8-하이드록시퀴놀라토)비페녹시 금속{bis(2-methyl-8-hydroxyquinolato)biphenoxy 금속}, 비스(2-메틸-8-하이드록시퀴놀라토)페녹시 금속{bis(2-methyl-8-hydroxyquinolato)phenoxy 금속}, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(para-페닐-페놀라토)금속{Bis(2-methyl-8-quinolinolato)(para-phenyl-phenolato) 금속}, 및 비스(2-(2-하이드록시페닐)퀴놀라토)금속{bis(2-(2-hydroxyphenyl)quinolato) 금속}으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상이고, 상기 금속은 Al, Zn, Be, 또는 Ga이다.



상기 발광층에서 호스트의 함량은 발광층 형성재료 총중량 (즉, 호스트와 도펀트의 총중량) 100 중량부를 기준으로 하여 80 내지 99 중량부이고 도펀트의 함량은 1 내지 20 중량부인 것이 바람직하다. 만약 호스트의 함량이 80 중량부 미만이면, 삼중항의 소광 현상이 일어나 효율이 저하되고, 99 중량부를 초과하면 발광 물질이 부족하여 효율 및 수명이 저하되어 바람직하지 못하다.

상기 호스트를 구성하는 홀 수송 물질과 전자 수송 물질의 혼합 중량비는 1:19 내지 19:1이고, 바람직하게는 1:10 내지 10:1 범위이며 보다 바람직하게는 2:1 내지 4:1 가장 바람직하게는 3:1인 것이 바람직하다. 만약 혼합되는 두 호스트 물질 중 한가지 물질의 함량이 전체 호스트 물질 총합량 100 중량부의 5 중량부 미만이면(또는, 두 호스트 물질 중 한가지 물질의 함량이 전체 호스트 물질 총합량 100 중량부의 95 중량부를 초과하면) 단일 호스트에 비하여 특성이 개선되지 못하고 발광효율 특성 개선 효과가 나타나지 않기 때문에 바람직하지 못하다.

본 발명의 발광층 형성시 사용되는 인광 도펀트는 발광 물질로서, 이의 비제한적인 예로서, 비스티에닐피리딘 아세틸아세토네이트 이리듐(bisthienylpyridine acetylacetonate Iridium), 비스(벤조티에닐피리딘)아세틸아세토네이트 이리듐{bis(benzothienylpyridine)acetylacetonate Iridium}, 비스(2-페닐벤조티아졸)아세틸아세토네이트 이리듐{Bis(2-phenylbenzothiazole)acetylacetonate Iridium}, 비스(1-페닐이소퀴놀린) 이리듐 아세틸아세토네이트{bis(1-

phenylisoquinoline) Iridium acetylacetonate}, 트리스(1-페닐이소퀴놀린)이리듐{tris(1-phenylisoquinoline) Iridium}, 트리스(페닐피리딘) 이리듐, 트리스(2-비페닐피리딘) 이리듐, 트리스(3-비페닐 피리딘) 이리듐, 트리스(4-비페닐 피리딘) 이리듐, Ir(pq)2(acac)(pq=2-phenylquinoline이고 acac=acetylacetonate임) 등을 들 수 있다.

본 발명의 발광층 형성시 호스트로서 특히 CBP와 스피로플루오렌계 화합물을 사용하는 것이 바람직하며, 이들 혼합중량비는 4:1 내지 2:1, 특히 3:1인 것이 바람직하다. 이 때 인광 도펀트로는 특히 Ir(ppy)₃ 또는 Ir(pq)2(acac)을 사용하고, 이의 함량은 호스트인 CBP와 스피로플루오렌계 화합물의 총중량 100 중량부를 기준으로 하여 5 내지 15 중량부 특히 8 내지 12 중량부인 것이 바람직하다. 여기에서 호스트로서 CBP와 스피로플루오렌계 화합물을 병용하면 발광효율 특성이 향상되면서 구동전압 특성이 매우 개선된다.

또한, 본 발명은 발광층 형성시 CBP와 BA1q3를 함께 사용하는 것이 바람직하며, 이러한 시스템에서 발광효율 특성 이외에 수명 특성이 매우 개선된다. CBP와 BA1q3의 혼합중량비와 인광 도펀트의 종류 및 함량은 상술한 CBP와 스피로플루오렌계 화합물의 혼합물을 사용하는 경우와 동일하다.

이하, 본 발명의 유기 전계 발광 소자의 제조방법을 살펴보면 다음과 같다.

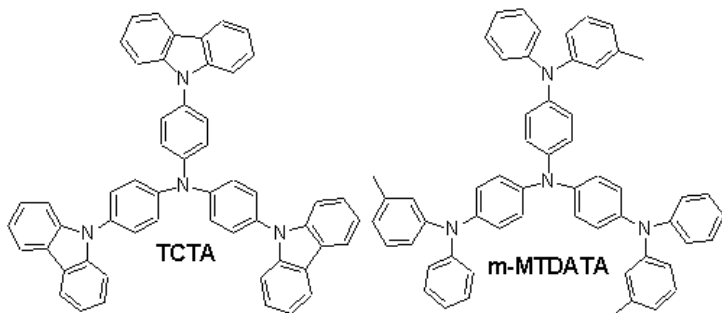
도 1을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 유기 전계 발광소자의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

먼저 기판 상부에 제1전극인 애노드용 물질을 코팅하여 애노드를 형성한다. 여기에서 기판으로는 통상적인 유기 전계 발광 소자에서 사용되는 기판을 사용하는데 투명성, 표면 평활성, 취급용이성 및 방수성이 우수한 유리 또는 유기기판, 혹은 투명 플라스틱 기판이 바람직하다. 그리고 애노드용 물질로는 고 일함수 금속(high work function metal)(≥4.5eV), 또는 투명하고 전도성이 우수한 산화인듐주석(ITO), 산화인듐아연(IZO), 산화주석(SnO₂), 산화아연(ZnO) 등을 사용한다.

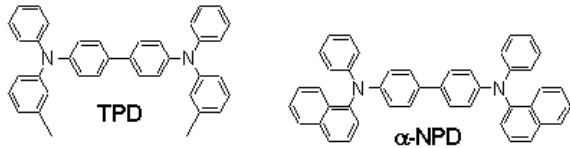
애노드 상부의 각각의 유기박막층은 고진공 속에서의 열 진공 증착(thermal evaporation)을 하거나, 사용되는 물질의 종류에 따라서는 용액에 녹인 후 스핀코팅(spin-coating), 딥 코팅(dip-coating), 닥터 블레이딩(doctor-blading), 잉크젯 프린팅(inkjet printing), 또는 열 전사법(thermal transfer) 등의 방법을 사용하여 형성 할 수 있고, 열 진공 증착법(thermal evaporation)을 사용하는 것이 바람직하다.

상기 애노드 상부에 홀 주입층 물질을 전술한 방법중 물질특성에 맞춰 적당한 방법을 이용해 홀 주입층(HIL)을 선택적으로 형성한다. 여기에서 홀 주입층의 두께는 50 내지 1500Å인 것이 바람직하다. 만약 홀주입층의 두께가 50Å 미만인 경우에는 홀주입 특성이 저하되고, 1500Å을 초과하는 경우에는 구동전압 상승 때문에 바람직하지 못하다.

상기 홀 주입층 물질로는 특별히 제한되지 않으며 구리 프탈로시아닌(CuPc) 또는 스타버스트(Starburst)형 아민류인 TCTA, m-MTDATA, IDE406 (이데미쯔사 재료) 등을 홀 주입층으로 사용할 수 있다.



상기 과정에 따라 형성된 홀 주입층 상부에 홀 수송층 물질을 위에 열거한 방법중 택일하여 홀 수송층(HTL)을 선택적으로 형성한다. 상기 홀 수송층 물질은 특별히 제한되지는 않으며, N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐 벤지딘, N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPD), IDE320(이데미쯔사 재료), N,N'-디페닐-N,N'-비스(1-나프틸)-(1,1'-비페닐)-4,4'-디아민 (NPB) 등이 사용된다. 여기에서 홀 수송층의 두께는 50 내지 1500Å인 것이 바람직하다. 만약 홀수송층의 두께가 50Å 미만인 경우에는 홀전달 특성이 저하되며 1500Å를 초과하는 경우에는 구동전압 상승 때문에 바람직하지 못하다.



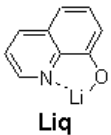
이어서 홀 수송층 상부에, 호스트로서 상술한 전자 수송 물질과 홀 수송 물질의 혼합물과, 인광 도펀트를 함께 사용하여 발광층(EML)이 형성된다. 여기에서 발광층 형성 방법은 특별하게 제한되지는 않으나, 위에 예시한 진공 증착, 잉크젯 프린팅, 레이저 전자법, 포토리소그래피법 (photolithography) 등의 방법을 이용한다.

상기 발광층의 두께는 100 내지 800Å, 특히 300 내지 400Å인 것이 바람직하다. 만약 발광층의 두께가 100Å미만이면, 효율 및 수명이 저하되고, 800Å을 초과하면 구동전압이 상승하여 바람직하지 못하다.

발광층 형성시 인광 도펀트를 사용하는 경우에는 발광층 상부에 홀 블로킹용 물질을 진공 증착 또는 스핀코팅하여 홀 블로킹층(HBL)(미도시)을 필요에 따라 형성할 수도 있다.

상기 발광층 위에 전자 수송층이 상술한 진공 증착 방법, 또는 스핀 코팅 방법등으로서 전자수송층(ETL)을 형성한다. 전자 수송층 재료로서는 특별히 제한되지는 않으며 Alq3를 이용할 수 있다. 상기 전자수송층의 두께는 50 내지 600Å인 것이 바람직하다. 만약 전자수송층의 두께가 50Å 미만인 경우에는 수명 특성이 저하되며, 600Å를 초과하는 경우에는 구동전압 상승으로 바람직하지 못하다.

또한 상기 전자 수송층 위에 전자 주입층(EIL)이 선택적으로 적층될 수 있다. 상기 전자 주입층 형성 재료로서는 LiF, NaCl, CsF, Li₂O, BaO, Liq 등의 물질을 이용할 수 있다. 상기 전자 주입층의 두께는 1 내지 100Å인 것이 바람직하다. 만약 전자주입층의 두께가 1Å 미만인 경우에는 효과적인 전자주입층으로서 역할을 못하여 구동전압이 높고, 100Å를 초과하는 경우에는 절연층으로 작용하여 구동전압이 높아 바람직하지 못하다.



이어서, 상기 전자주입층 상부에 제2전극인 캐소드용 금속을 진공열 증착 또는 스퍼터링(Sputtering) 등의 방법을 하여 제2전극인 캐소드를 형성함으로써 유기 전계 발광 소자가 완성된다.

상기 캐소드 금속으로는 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘-인듐(Mg-In), 마그네슘-은(Mg-Ag) 등이 이용된다.

본 발명의 유기 전계 발광 소자는 애노드, 홀 주입층, 홀 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층, 캐소드의 필요에 따라 한 층 또는 두 층의 중간층을 더 형성하는 것도 가능하다. 위에서 언급한 층 외에도 전자 블로킹층이 들어갈 수도 있다.

이하, 본 발명을 하기 실시예를 들어 설명하기로 하되, 본 발명이 하기 실시예로만 한정되는 것은 아니다.

실시예 1

애노드는 코닝(corning) 15Ω/cm² (1200Å) ITO 유리 기판을 50mm x 50mm x 0.7mm 크기로 잘라서 이소프로필 알코올과 순수 물 속에서 각 5 분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV, 오존 세정하여 사용하였다.

상기 기판 상부에 N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘(NPD)을 진공 증착하여 홀 수송층을 600Å 두께로 형성하였다.

상기 홀 수송층 상부에 호스트인 홀 수송 물질인 CBP 69 중량부와 전자수송물질인 2,5-디스피로비플루오렌-1,3,4-옥사디아졸 23중량부와 Ir(ppy)₃ 8 중량부를 공증착하여 약 400Å의 두께로 발광층을 형성하였다.

상기 발광층 상부에 전자 수송 물질인 Alq3를 증착하여 약 300Å 두께의 전자 수송층을 형성하였다.

상기 전자 수송층 상부에 LiF 10Å (전자 주입층)과 Al 1000Å (캐소드)을 순차적으로 진공 증착하여 LiF/Al 전극을 형성하여 유기 전계 발광 소자를 제조하였다.

실시예 2

발광층 형성시 홀 수송 물질인 CBP의 함량이 80 중량부이고, 전자 수송 물질인 2,5-디스피로비플루오렌-1,3,4-옥사디아졸 8 중량부인 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 유기 전계 발광 소자를 제조하였다.

실시예 3

발광층 형성시 홀 수송 물질인 CBP의 함량이 46 중량부이고, 전자 수송 물질인 2,5-디스피로비플루오렌-1,3,4-옥사디아졸 46 중량부인 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 유기 전계 발광 소자를 제조하였다.

실시예 4

발광층 형성시 홀 수송 물질인 CBP의 함량이 23 중량부이고, 전자 수송 물질인 2,5-디스피로비플루오렌-1,3,4-옥사디아졸 69 중량부인 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 유기 전계 발광 소자를 제조하였다.

실시예 5

발광층 형성시 홀 수송 물질인 CBP의 함량이 8 중량부이고, 전자 수송 물질인 2,5-디스피로비플루오렌-1,3,4-옥사디아졸 80 중량부인 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 유기 전계 발광 소자를 제조하였다.

비교예 1

에노드는 코닝(corning) 15Ω/cm² (1200Å) ITO 유리 기판을 50mm x 50mm x 0.7mm 크기로 잘라서 이소프로필 알코올과 순수 물 속에서 각 5 분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV, 오존 세정하여 사용하였다.

상기 기판 상부에 NPD를 진공 증착하여 홀 수송층을 600Å 두께로 형성하였다. 상기 홀 수송층 상부에 호스트인 4,4'-비스카바졸릴비페닐에 인광 도펀트인 Ir(ppy)₃ 8 중량부를 공증착하여 약 400Å의 두께로 발광층을 형성하였다.

상기 발광층 상부에 전자 수송 물질인 Alq3를 증착하여 약 300Å 두께의 전자 수송층을 형성하였다.

상기 전자 수송층 상부에 LiF 10Å (전자 주입층)과 Al 1000Å (캐소드)을 순차적으로 진공 증착하여 LiF/Al 전극을 형성하여 도 1에 도시한 바와 같은 유기 전계 발광 소자를 제조하였다.

비교예 2

발광층 형성시 호스트로서 전자 수송 물질인 2,5-디스피로비플루오렌-1,3,4-옥사디아졸만을 사용한 것을 제외하고는, 비교예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 유기 전계 발광 소자를 제조하였다.

상기 실시예 1-5 과 비교예 1-2에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자에 있어서, 효율 및 수명 특성을 조사하여 도 2 및 도 3에 각각 나타내었다.

이를 참조하면, 실시예 1-5의 유기 전계 발광 소자는 비교예 1-2의 경우와 비교하여 발광 효율 및 수명 특성이 개선된다는 것을 알 수 있었다.

발명의 효과

본 발명의 유기 전계 발광 소자는 발광층 형성시 홀 수송 물질인 카바졸계 화합물과 전자 수송 물질인 스피로플루오렌계 화합물 및 금속 유기물 착체중에서 선택된 하나 이상의 혼합물을 인광 디바이스의 호스트로 사용하여 유기막 근처에서의 홀과 전자의 재결합 효율을 높여 구동전압 특성이 우수하면서 발광효율 및 수명 특성이 개선된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 유기 전계 발광 소자의 단면을 나타낸 도면이고,

도 2는 본 발명의 실시예 1-5 및 비교예 1-2에 따른 유기 전계 발광 소자에 있어서, 발광 효율을 나타낸 그래프이고,

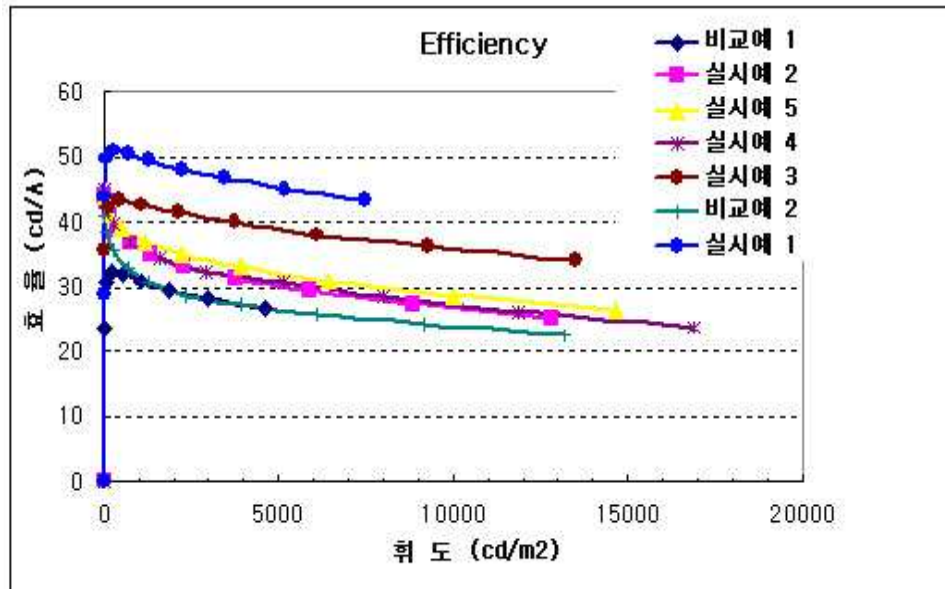
도 3은 본 발명의 실시예 1-5 및 비교예 1-2에 따른 유기 전계 발광 소자에 있어서, 수명 특성을 나타낸 그래프이다.

도면

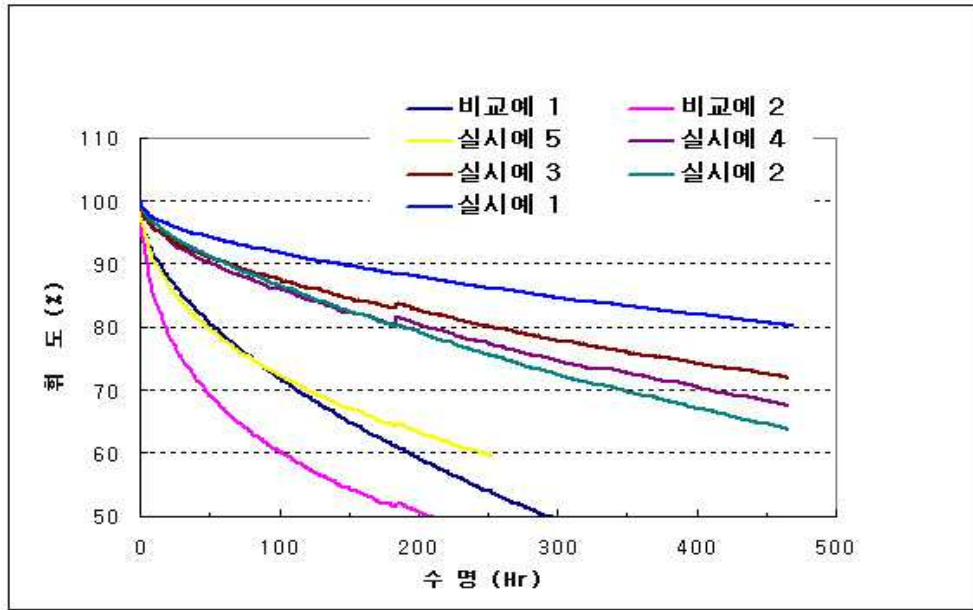
도면1

캐소드
EIL
ETL
EML
HTL
HIL
애노드
기판

도면2



도면3



专利名称(译)	有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR100708655B1	公开(公告)日	2007-04-18
申请号	KR1020040098372	申请日	2004-11-27
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	CHUN MINSEUNG 천민승 LEE JUNYEOB 이준엽 CHOI YONGJOONG 최용중		
发明人	천민승 이준엽 최용중		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	C09K2211/1048 C09K11/06 C09K2211/185 Y10S428/917		
代理人(译)	李, 杨HAE		
其他公开文献	KR1020060059323A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机电致发光器件包括插入在第一电极和第二电极之间的发光层。发光层可以由主体材料和磷光掺杂剂材料组成。主体材料可以由空穴传输材料和电子传输材料的混合物组成。空穴传输材料可以是咪唑化合物，电子传输材料可以包括至少一种选自螺芴和有机金属配合物的化合物。使用该混合物有助于相邻有机层中空穴和电子的重新组合，从而降低驱动电压并提高有机电致发光器件的发光效率和寿命。

캐소드
EIL
ETL
EML
HTL
HIL
애노드
기판