



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0132190
(43) 공개일자 2016년11월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3232 (2013.01)
H01L 21/02365 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0063363
(22) 출원일자 2015년05월06일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김동찬
경기도 화성시 동탄반석로 160, A동 2707호(반송동, 지웰에스테이트)
김원중
경기도 수원시 영통구 태장로82번길 32, 108동 1906호 (망포동, 망포마을 동수원 엘지빌리지)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

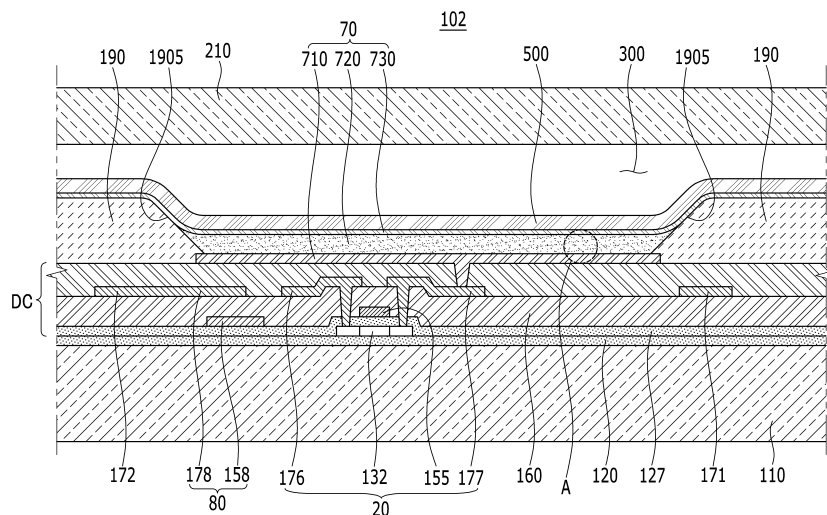
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 위에 위치하는 유기 발광 소자 그리고 상기 유기 발광 소자 위에 위치하고, 1.7 보다 크거나 같고 6.0 보다 작거나 같은 범위의 굴절률을 갖는 무기 물질로 형성된 고굴절막을 포함하는 캐핑층을 포함하고, 상기 무기 물질은 CuI, TlI(Thallium iodide), AgI, CdI₂, HgI₂, SnI₂, PbI₂, BiI₃, ZnI₂, MnI₂, FeI₂, CoI₂, NiI₂, AlI₃(Aluminium iodide), ThI₄(Thorium(IV) iodide), UI₃(Uranium triiodide), MgS, MgSe, MeTe, CaS, CaSe, CaTe, SrS, SrSe, SrTe, BaS, BaSe, BaTe, SnS, PbS, CdS, CaS, ZnS, ZnTe, PbTe, CdTe, SnSe, PbSe, CdSe, CuO, Cu₂O, WO₃, MoO₃, SnO₂, Nb₂O₅, Ag₂O, CdO, CoO, Pr₂O₃, Bi₂O₃, Fe₂O₃, AlAs, GaAs, InAs, GaP, InP, AlP, AlSb, GaSb 및 InSb 중에서 적어도 하나를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 51/5262 (2013.01)

H01L 51/5275 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

(72) 발명자

김응도

서울특별시 광진구 뚝섬로 569, 104동 903호 (자양동, 우성1차아파트)

이지혜

인천광역시 서구 청라에메랄드로 30, 112동 101호 (연희동, 청라자이)

임다혜

인천광역시 서구 가경주로40번길 3-8, 지층 (가정동)

임상훈

경기도 수원시 영통구 영통로 460, 323동 404호 (영통동, 청명마을3단지아파트)

조윤형

경기도 용인시 수지구 탄천상로 30, 301동 702호 (죽전동, 현인마을대림이편한세상아파트)

한원석

경기도 용인시 기흥구 산양로 17, 306동 201호(신갈동, 양현마을풍림아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

기관,

상기 기관 위에 위치하는 유기 발광 소자 그리고

상기 유기 발광 소자 위에 위치하고, 1.7 보다 크거나 같고 6.0 보다 작거나 같은 범위의 굴절률을 갖는 무기 물질로 형성된 고굴절막을 포함하는 캐핑층을 포함하고,

상기 무기 물질은 CuI, TlI(Thallium iodide), AgI, CdI₂, HgI₂, SnI₂, PbI₂, BiI₃, ZnI₂, MnI₂, FeI₂, CoI₂, NiI₂, AlI₃(Aluminium iodide), ThI₄(Thorium(IV) iodide), UI₃(Uranium triiodide), MgS, MgSe, MeTe, CaS, CaSe, CaTe, SrS, SrSe, SrTe, BaS, BaSe, BaTe, SnS, PbS, CdS, CaS, ZnS, ZnTe, PbTe, CdTe, SnSe, PbSe, CdSe, CuO, Cu₂O, WO₃, MoO₃, SnO₂, Nb₂O₅, Ag₂O, CdO, CoO, Pr₂O₃, Bi₂O₃, Fe₂O₃, AlAs, GaAs, InAs, GaP, InP, AlP, AlSb, GaSb 및 InSb 중에서 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 캐핑층은 1.0 보다 크거나 같고 1.7 보다 작은 범위의 굴절률을 갖는 무기 물질을 포함하는 저굴절막을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 저굴절막은 상기 고굴절막과 상기 유기 발광 소자 사이에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 저굴절막은 할로겐 화합물을 포함하는 무기 물질을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 저굴절막은 MgF₂, LiF, AlF₃, NaF, KF, RbF, CaF₂, SrF₂, 및 YbF₂ 중에서 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제2항에서,

상기 저굴절막과 상기 고굴절막 각각을 적어도 하나 포함하도록 상기 저굴절막과 상기 고굴절막이 교대로 적층된 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에서,

상기 기관과 합착 밀봉되어 상기 유기 발광 소자를 커버하는 봉지 기관을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 봉지 기관과 상기 유기 발광 소자는 서로 이격되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에서,

상기 유기 발광 소자는

서로 마주하는 제1 전극 및 제2 전극 그리고

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 발광층을 포함하고,

상기 캐핑층은 상기 제2 전극 바로 위에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 제1 전극은 반사막으로 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 발광층은 적색 발광층, 녹색 발광층, 및 청색 발광층을 포함하고,

상기 청색 발광층 하단에 위치하는 보조층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

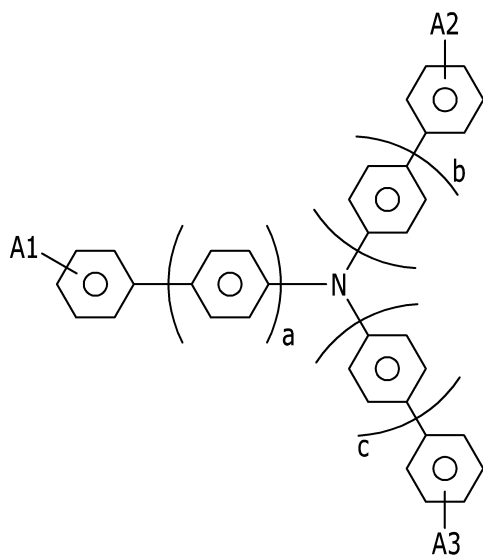
제11항에서,

상기 적색 발광층 하단에 위치하는 적색 공진 보조층 및 상기 녹색 발광층 하단에 위치하는 녹색 공진 보조층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제11항에서,

상기 보조층은 하기 화학식 1로 표현되는 화합물을 포함하는 유기 발광 표시 장치:



화학식 1

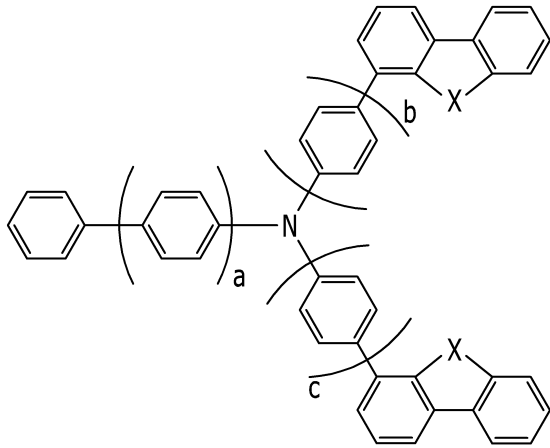
화학식 1에서 A1, A2 및 A3는 각각 알킬기, 아릴기, 카르바졸, 디벤조티오펜(dibenzothiophene), 디벤조퓨란

(Dibenzofuran; DBF), 비페닐(biphenyl)일 수 있고, a, b, c는 각각 0 내지 4의 정수이다.

청구항 14

제11항에서,

상기 보조층은 하기 화학식 2로 표현되는 화합물을 포함하는 유기 발광 표시 장치:



화학식 2

화학식 2에서 a는 0 내지 3이고, b와 c는 각각 0 내지 3이고, X는 O, N 또는 S 중에서 선택되며, X는 서로 같거나 상이하다.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 모니터 또는 텔레비전 등의 경량화 및 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구에 따라 음극선관(cathode ray tube, CRT)이 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)로 대체되고 있다. 그러나, 액정 표시 장치는 수발광 장치로서 별도의 백라이트(backlight)가 필요할 뿐만 아니라, 응답 속도 및 시야각 등에서 한계가 있다.

[0003] 최근 이러한 한계를 극복할 수 있는 표시 장치로서, 자발광형 표시소자로 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답시간이 빠르다는 장점을 가진 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)가 커다란 주목을 받고 있다.

[0004] 유기 발광 표시 장치는 발광을 위한 유기 발광 소자를 포함하고, 이러한 유기 발광 소자는 하나의 전극으로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

[0005] 현재, 유기 발광층에서 발생된 빛을 효과적으로 추출하여 광효율을 향상시킬 수 있는 다양한 방법이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

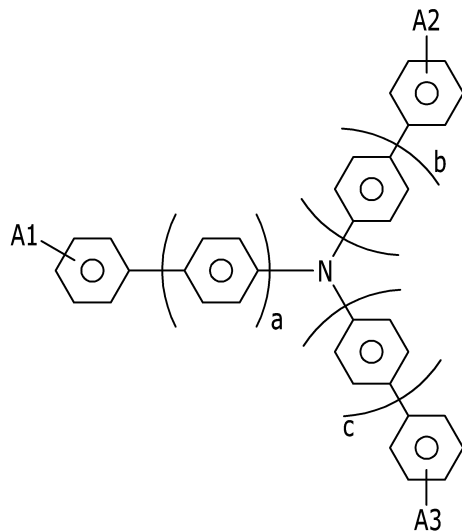
[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 광효율이 향상된 유기 발광 표시 장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 위에 위치하는 유기 발광 소자 그리고 상

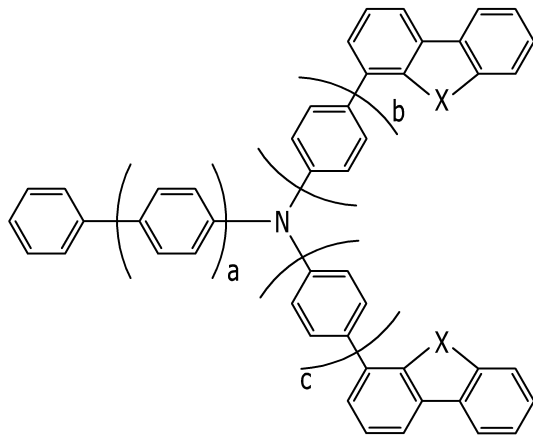
기 유기 발광 소자 위에 위치하고, 1.7 보다 크거나 같고 6.0 보다 작거나 같은 범위의 굴절률을 갖는 무기 물질로 형성된 고굴절막을 포함하는 캐핑층을 포함하고, 상기 무기 물질은 CuI, TlI(Thallium iodide), AgI, CdI₂, HgI₂, SnI₂, PbI₂, BiI₃, ZnI₂, MnI₂, FeI₂, CoI₂, NiI₂, AlI₃(Aluminium iodide), ThI₄(Thorium(IV) iodide), UI₃(Uranium triiodide), MgS, MgSe, MeTe, CaS, CaSe, CaTe, SrS, SrSe, SrTe, BaS, BaSe, BaTe, SnS, PbS, CdS, CaS, ZnS, ZnTe, PbTe, CdTe, SnSe, PbSe, CdSe, CuO, Cu₂O, WO₃, MoO₃, SnO₂, Nb₂O₅, Ag₂O, CdO, CoO, Pr₂O₃, Bi₂O₃, Fe₂O₃, AlAs, GaAs, InAs, GaP, InP, AlP, AlSb, GaSb 및 InSb 중에서 적어도 하나를 포함한다.

- [0008] 상기 캐핑층은 1.0 보다 크거나 같고 1.7 보다 작은 범위의 굴절률을 갖는 무기 물질을 포함하는 저굴절막을 더 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 저굴절막은 상기 고굴절막과 상기 유기 발광 소자 사이에 위치할 수 있다.
- [0010] 상기 저굴절막은 할로젠 화합물을 포함하는 무기 물질을 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 저굴절막은 MgF₂, LiF, AlF₃, NaF, KF, RbF, CaF₂, SrF₂, 및 YbF₂ 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 저굴절막과 상기 고굴절막 각각을 적어도 하나 포함하도록 상기 저굴절막과 상기 고굴절막이 교대로 적층될 수 있다.
- [0013] 상기 기관과 합착 밀봉되어 상기 유기 발광 소자를 커버하는 봉지 기관을 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 봉지 기관과 상기 유기 발광 소자는 서로 이격될 수 있다.
- [0015] 상기 유기 발광 소자는 서로 마주하는 제1 전극 및 제2 전극 그리고 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 발광층을 포함하고, 상기 캐핑층은 상기 제2 전극 바로 위에 위치할 수 있다.
- [0016] 상기 제1 전극은 반사막으로 형성될 수 있다.
- [0017] 상기 발광층은 적색 발광층, 녹색 발광층, 및 청색 발광층을 포함하고, 상기 청색 발광층 하단에 위치하는 보조층을 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 적색 발광층 하단에 위치하는 적색 공진 보조층 및 상기 녹색 발광층 하단에 위치하는 녹색 공진 보조층을 더 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 보조층은 하기 화학식 1로 표현되는 화합물을 포함할 수 있다.



화학식 1

- [0020]
- [0021] 화학식 1에서 A1, A2 및 A3는 각각 알킬기, 아릴기, 카르바졸, 디벤조티오펜(dibenzothiophene), 디벤조퓨란(Dibenzofuran; DBF), 비페닐(biphenyl)일 수 있고, a, b, c는 각각 0 내지 4의 정수이다.
- [0022] 상기 보조층은 하기 화학식 2로 표현되는 화합물을 포함할 수 있다.



화학식 2

화학식 2에서 a는 0 내지 3이고, b와 c는 각각 0 내지 3이고, X는 O, N 또는 S 중에서 선택되며, X는 서로 같거나 상이하다.

발명의 효과

본 발명의 일실시예에 따르면, 고굴절률을 갖는 무기 재료로 캐핑층을 형성함으로써 유기 발광 표시 장치의 광 효율을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치도이다.

도 2는 도 1의 절단선 II-II를 따라 자른 단면도이다.

도 3은 도 2에서 캐핑층의 변형예를 나타내는 단면도이다.

도 4는 도 2의 유기 발광 소자를 확대하여 나타낸 단면도이다.

도 5는 도 4의 유기 발광 소자를 일부 변형한 실시예를 나타낸 단면도이다.

도 6은 도 3의 실시예에서 공기층을 충전제로 대체한 실시예를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

도면들에 있어서, 층 및 영역들의 두께는 명확성을 기하기 위하여 과장된 것이다. 또한, 층이 다른 층 또는 기판 "위"에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 층 또는 기판 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 층이 개재될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 의미한다.

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치도이다. 도 2는 도 1의 절단선 II-II를 따라 자른 단면도이다.

도 1 및 도 2를 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 기판(111), 구동 회로부(DC), 유기 발광 소자(70), 캐핑층(500), 그리고 봉지 기판(210)을 포함한다. 그리고 유기 발광 표시 장치(101)는 버퍼층(120) 및 화소 정의막(190)을 더 포함할 수 있다.

기판(111)은 예컨대 유리와 같은 무기 물질 또는 폴리카보네이트, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리에테르술폰 또는 이들의 조합과 같은 유기 물질, 실리콘웨이퍼, 금속 등으로 만들어질 수 있다.

- [0032] 버퍼층(120)은 기판(111) 상에 배치된다. 또한, 버퍼층(120)은 다양한 무기막들 및 유기막들 중에서 하나 이상의 막으로 형성될 수 있다. 버퍼층(120)은 불순 원소 또는 수분과 같이 불필요한 성분이 구동 회로부(DC)나 유기 발광 소자(70)로 침투하는 것을 방지하면서 동시에 표면을 평탄화하는 역할을 한다. 이때, 버퍼층(120)은 상기 기능을 수행할 수 있는 다양한 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 버퍼층(120)은 질화 규소(SiNx)막, 산화 규소(SiOy)막, 산질화 규소(SiOxNy)막 중 어느 하나가 사용될 수 있다. 그러나, 버퍼층(120)은 반드시 필요한 구성은 아니며, 기판(111)의 종류 및 공정 조건에 따라 생략될 수도 있다.
- [0033] 버퍼층(120) 위에 구동 회로부(DC)가 위치한다. 구동 회로부(DC)는 복수의 박막 트랜지스터들(10, 20)를 포함하며, 유기 발광 소자(70)를 구동한다. 즉, 유기 발광 소자(70)는 구동 회로부(DC)로부터 전달받은 구동 신호에 따라 빛을 방출하여 화상을 표시한다.
- [0034] 유기 발광 소자(70)는 구동 회로부(DC)로부터 전달받은 구동 신호에 따라 빛을 방출한다. 또한, 유기 발광 소자(70)는 정공을 주입하는 애노드(anode) 전극인 제1 전극(710)과, 전자를 주입하는 캐소드(cathode) 전극인 제2 전극(730), 그리고 제1 전극(710)과 제2 전극(730) 사이에 배치된 발광 소자층(720)을 포함한다. 즉, 제1 전극(710), 발광 소자층(720), 및 제2 전극(730)이 차례로 적층되어 유기 발광 소자(70)를 형성한다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 제1 전극(710)이 캐소드 전극이 되고, 제2 전극(730)이 애노드 전극이 될 수도 있다.
- [0035] 본 발명의 일실시예에 따른 제1 전극(710)은 반사막으로 형성되고, 제2 전극(730)은 반투과막으로 형성될 수 있다. 따라서, 발광 소자층(720)에서 발생된 빛은 제2 전극(730)을 통과해 방출된다. 즉, 본 발명의 일실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 전면 발광형의 공진 구조를 갖는다.
- [0036] 반사막 및 반투과막은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr), 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금을 사용하여 만들어진다. 이 때, 반사막과 반투과막은 두께로 결정될 수 있다. 일반적으로, 반투과막은 200nm 이하의 두께를 갖는다. 반투과막은 두께가 얇아질수록 빛의 투과율이 높아지고, 두께가 두꺼워질수록 빛의 투과율이 낮아진다.
- [0037] 또한, 제1 전극(710)은 투명 도전막을 더 포함할 수 있다. 즉, 제1 전극(710)은 반사막과 투명 도전막을 포함하는 다중층 구조를 가질 수 있다. 제1 전극(710)의 투명 도전막은 반사막과 발광 소자층(720) 사이에 배치된다. 또한, 제1 전극(710)은 투명 도전막, 반사막, 그리고 투명 도전막이 차례로 적층된 3중막 구조로 형성될 수도 있다. 예를 들어 제1 전극(710)은 인듐주석 산화물(ITO)/은(Ag)/인듐 주석 산화물(ITO)이 차례로 적층된 구조로 형성될 수 있다.
- [0038] 제1 전극(710)은 스퍼터링(sputtering)법 또는 진공 증착법 등을 이용해서 형성할 수 있다.
- [0039] 투명 도전막은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO(산화 아연) 또는 In₂O₃(Indium Oxide) 등의 물질을 사용하여 만들어진다. 투명 도전막은 상대적으로 높은 일함수를 갖는다. 따라서, 제1 전극(710)이 투명 도전막을 갖게되면, 제1 전극(710)을 통한 정공 주입이 원활해진다.
- [0040] 또한, 발광 소자층(720)은 발광층과, 정공 주입층(hole-injection layer, HIL), 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL), 및 전자 주입층(electron-injection layer, EIL) 중 하나 이상을 포함하는 다중막으로 형성된다. 전술한 층들 중에 발광층을 제외한 나머지 층들은 필요에 따라 생략될 수 있다. 발광 소자층(720)이 전술한 모든 층들을 포함할 경우, 정공 주입층이 애노드 전극인 제1 전극(710) 상에 배치되고, 그 위로 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층된다. 또한, 발광 소자층(720)은 필요에 따라 다른 층을 더 포함할 수도 있다.
- [0041] 화소 정의막(190)은 개구부(1905)를 갖는다. 화소 정의막(190)의 개구부(1905)는 제1 전극(710)의 일부를 드러낸다. 그리고 화소 정의막(190)의 개구부(1905) 내에서 제1 전극(710), 발광 소자층(720), 및 제2 전극(730)이 차례로 적층된다. 여기서, 제2 전극(730)은 발광 소자층(720) 뿐만 아니라 화소 정의막(190) 위에도 형성된다. 한편, 발광 소자층(720) 중 발광층을 제외한 다른 층들은 화소 정의막(190)과 제2 전극(730) 사이에도 배치될 수 있다. 유기 발광 소자(70)는 화소 정의막(190)의 개구부(1905) 내에 위치한 발광 소자층(720)에서 빛을 발생시킨다. 즉, 화소 정의막(190)의 개구부(1905)는 발광 영역을 정의한다.
- [0042] 캐핑층(500)은 유기 발광 소자(70) 위에 형성된다. 캐핑층(500)은 기본적으로 유기 발광 소자(70)를 보호하면서 동시에 발광 소자층(720)에서 발생된 빛이 효율적으로 외부로 향해 방출될 수 있도록 돕는 역할을 한다.
- [0043] 본 실시예에서 캐핑층(500)은 1.7 보다 크거나 같고 6.0 보다 작거나 같은 범위의 굴절률을 갖는 무기 물질을

포함한다. 본 실시예에서 캐핑층(500)을 형성하는 무기 물질은 전이 금속 계열의 아이오딘화물(iodide)로써, CuI, TlI(Thallium iodide), AgI, CdI₂, HgI₂, SnI₂, PbI₂, BiI₃, ZnI₂, MnI₂, FeI₂, CoI₂, NiI₂, AlI₃(Aluminium iodide), ThI₄(Thorium(IV) iodide), 및 UI₃(Uranium triiodide) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 할로겐 물질 가운데 불화물(fluoride)은 저굴절 특성을 갖고, 아이오딘화물(iodide)은 고굴절 특성을 갖는다. 따라서, 전이 금속 계열의 아이오딘화물(iodide)로써 상기 언급한 무기 물질들은 대략 섭씨 500도 미만의 온도에서 열증발이 가능한 고굴절 재료이기 때문에 열증발 공정에 필요한 열증발원이 고온 시스템이 아니더라도 무방하기 때문에 비용 등의 측면에서 매우 유리하다. 또한, 진공 상태와 같은 조건에서 열증발을 수행하는 경우에는 섭씨 250도 이하의 온도에서도 열증발법에 의한 증착이 가능할 수 있다. 상대적으로 저온에서 열증발이 가능하기 때문에 유기 발광 소자(70)에 대한 전기적 특성 변화 없이 공진을 강화하게 만들 수 있다. 따라서, CuI 또는 TlI 과 같은 전이 금속 계열의 아이오딘화물의 무기 물질로 캐핑층(500)을 형성하게 되면 유기 발광 소자(70)의 전기적 특성 변화 없이 광효율이 증가할 수 있다. 또한, CuI의 밀도(5.67g/cm³)와 TlI의 밀도(7.29g/cm³)가 높기 때문에 산소와 수분에 강건할 수 있는 장점이 있다. 고굴절률을 갖는 재료로 산화물, 질화물 기반의 물질은 열증발 온도가 유기 재료에 비해 상대적으로 높다.

[0044] 앞에서 설명한 실시예에 한정되지 않고 캐핑층(500)은 MgS, MgSe, MeTe, CaS, CaSe, CaTe, SrS, SrSe, SrTe, BaS, BaSe, BaTe, SnS, PbS, CdS, CaS, ZnS, ZnTe, PbTe, CdTe, SnSe, PbSe, CdSe, CuO, Cu₂O, WO₃, MoO₃, SnO₂, Nb₂O₅, Ag₂O, CdO, CoO, Pr₂O₃, Bi₂O₃, Fe₂O₃, AlAs, GaAs, InAs, GaP, InP, AlP, AlSb, GaSb 및 InSb 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0045] 캐핑층(500) 위에 봉지 기판(210)이 위치한다. 봉지 기판(210)은 유리, 석영, 세라믹, 및 플라스틱 등으로 이루어진 투명한 절연성 기판이다. 봉지 기판(210)은 기판(111)과 합착 밀봉되어 유기 발광 소자(70)를 커버한다. 이때, 봉지 기판(210)과 유기 발광 소자(70)는 서로 이격된다. 그리고 봉지 기판(210)과 기판(111) 사이의 공간은 실런트(미도시)를 통해 밀봉된다.

[0046] 또한, 봉지 기판(210)과 유기 발광 소자(70)의 이격 공간에는 공기층(300)이 배치된다. 공기층(300)은 본 실시예에서 고굴절막에 해당하는 캐핑층(500)보다 낮은 굴절률을 가질 수 있다.

[0047] 이하 도 3을 참고하여 캐핑층(500)의 변형예에 대해 설명하기로 한다.

[0048] 도 3은 도 2에서 캐핑층의 변형예를 나타내는 단면도이다.

[0049] 도 3의 실시예에서 캐핑층(500)은 서로 다른 굴절률을 갖는 복층막을 포함한다. 캐핑층(500)은 유기 발광 소자(70)의 발광 소자층(720)에서 방출된 빛의 추출율을 높여 광효율을 향상시킨다.

[0050] 구체적으로, 캐핑층(500)은 저굴절막(510)과 고굴절막(520)이 교대로 적층된 구조를 갖는다. 도 3에서는, 하나의 저굴절막(510)과 하나의 고굴절막(520)을 나타내었으나, 이에 한정되지 않고 캐핑층(500)은 저굴절막(510) 및 고굴절막(520) 각각이 적어도 하나 이상 포함된 3층 이상의 복층막으로 형성될 수 있다.

[0051] 본 실시예에서 저굴절막(510)은 1.0 보다 크거나 같고 1.7 보다 작은 범위의 굴절률을 갖는 무기 물질을 포함할 수 있다. 저굴절막(510)에 사용될 수 있는 무기 물질은 1족, 2족, 란타네, 전이금속 기반의 할로겐 화합물을 포함할 수 있다. 특히, 저굴절막(510)은 할로겐 화합물 중에서 불소를 포함할 수 있다. 예를 들어, MgF₂, LiF, AlF₃, NaF, KF, RbF, CaF₂, SrF₂, 및 YbF₂ 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0052] 또한, 유기 발광 소자(70)와 가장 멀리 떨어진 최상층에는 고굴절막(520)이 배치된다. 즉, 캐핑층(500)의 최상층은 고굴절막(520)이다.

[0053] 고굴절막(520)은 1.7 보다 크거나 같고 6.0 보다 작거나 같은 범위의 굴절률을 갖는 무기 물질을 포함할 수 있다.

[0054] 고굴절막(520)에 사용될 수 있는 무기 물질은, 예를 들어, CuI, TlI(Thallium iodide), AgI, CdI₂, HgI₂, SnI₂, PbI₂, BiI₃, ZnI₂, MnI₂, FeI₂, CoI₂, NiI₂, AlI₃(Aluminium iodide), ThI₄(Thorium(IV) iodide), 및 UI₃(Uranium triiodide) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 고굴절막(520)은 앞에서 설명한 실시예에 한정되지 않고 MgS, MgSe, MeTe, CaS, CaSe, CaTe, SrS, SrSe, SrTe, BaS, BaSe, BaTe, SnS, PbS, CdS, CaS, ZnS, ZnTe, PbTe, CdTe, SnSe, PbSe, CdSe, CuO, Cu₂O, WO₃, MoO₃, SnO₂, Nb₂O₅, Ag₂O, CdO, CoO, Pr₂O₃, Bi₂O₃, Fe₂O₃, AlAs,

GaAs, InAs, GaP, InP, AlP, AlSb, GaSb 및 InSb 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0055] 본 실시예에서 저굴절막(510)은 대략 100 옹스트롬 내지 400 옹스트롬 범위의 두께를 가지며, 고굴절막(520)은 대략 400 옹스트롬 내지 800 옹스트롬 범위의 두께를 가질 수 있다. 저굴절막(510)과 고굴절막(520)의 두께가 전술한 범위 내에 속할 때, 발광 소자층(720)에서 방출되어 캐핑층(500)를 통과하는 빛의 광효율이 90%이상 증가될 수 있다. 하지만, 본 발명의 일실시예에 따른 캐핑층(500)의 두께가 전술한 바에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 저굴절막(510) 및 고굴절막(520)의 두께는 필요에 따라 적절하게 조절될 수 있다.

[0056] 캐핑층(500)의 저굴절막(510)과 고굴절막(520) 간의 굴절률 차이에 의해 발광 소자층(720)에서 방출된 빛의 일부는 캐핑층(500)을 투과하고 다른 일부는 캐핑층(500)에 의해 반사된다. 구체적으로, 빛은 저굴절막(510)과 고굴절막(520)의 계면 또는 고굴절막(520)과 공기층(300)의 계면에서 반사된다.

[0057] 캐핑층(500)으로 인해 반사된 빛은 제1 전극(710) 또는 제2 전극(730)에서 다시 반사되어 반사와 반사를 거듭하면서 증폭된다. 또한, 캐핑층(500) 내부에서도 반사를 거듭하면서 증폭될 수도 있다. 즉, 저굴절막(510)과 고굴절막(520)의 계면과 고굴절막(520)과 공기층(300)의 계면 사이에서 반사를 거듭할 수도 있다.

[0058] 이러한 공진 효과를 통해, 유기 발광 표시 장치(101)는 빛을 효과적으로 증폭하여 광효율을 향상시킬 수 있다.

[0059] 또한, 저굴절막(510)과 고굴절막(520)의 굴절률 차이에 의해 저굴절막(510)과 고굴절막(520)의 계면에서 빛이 반사되므로, 저굴절막(510)과 고굴절막(520)은 서로 적절한 굴절률 차이를 갖는 것이 바람직하다. 또한, 고굴절막(520)과 맞닿는 공기층(300)은 저굴절 물질로 간주될 수 있다. 공기층(300)은 약 1의 굴절률을 갖는다.

[0060] 따라서, 저굴절막(510) 및 고굴절막(520)이 각각 갖는 굴절률은 공기층(300)의 굴절률과 각 굴절막(510, 520)의 제조에 사용되는 소재의 특성을 고려하여 결정된 범위 내의 굴절률을 갖는다. 즉, 고굴절막(520)의 굴절률은 고굴절막(520)의 소재로 사용되는 성분에 따라 1.7 이상 6.0 이하의 굴절률을 갖게 된다. 그리고 저굴절막(510)의 굴절률은 저굴절막(510)의 소재로 사용되는 성분에 따라 1.0 이상 1.7 미만의 굴절률을 갖게 된다. 이때, 동일한 소재를 사용하더라도 제조 공법에 따라 저굴절막(510) 및 고굴절막(520)이 갖는 굴절률은 달라질 수 있다.

[0061] 이상에서 설명한 차이점 외에 도 2에서 설명한 내용은 도 3의 실시예에 모두 적용 가능하다.

[0062] 하기 표 1은 본 발명의 일실시예에서 설명한 바와 같이 캐핑층(500)을 무기 물질로 형성할 때, 캐핑층(500)을 유기 물질로 형성한 비교예 대비하여 광효율 변화를 나타낸다.

표 1

	단일 유기막	이중 유기막	유/무기 이중막	단일 무기막	단일 무기막	이중 무기막	이중 무기막
상부층	유기재료1	유기재료2	유기재료2	CuI	TlI	CuI	TlI
하부층	-	BaIq	AlF ₃	-	-	AlF ₃	AlF ₃
상대 효율	1.0	1.06	1.08	1.10	1.17	1.13	1.13

[0064] 상기 표 1을 참고하면, 단일 유기막으로 유기재료 1을 사용하여 캐핑층(500)을 형성한 경우의 광효율을 1.0, 이중 유기막으로 유기재료 2와 BaIq를 사용하여 캐핑층(500)을 형성한 경우의 광효율을 1.06으로 생각했을 때, 상대적인 광효율을 측정한 결과 CuI 로 형성된 캐핑층(500)을 형성한 경우에 10% 정도 향상되고, 캐핑층의 하부층을 AlF₃로 형성하고 캐핑층의 상부층을 CuI로 형성한 경우에 13% 정도 향상된다. 여기서, 유기재료1과 유기재료2는 굴절률이 대략 1.88 내지 1.90인 유기물 가운데 기존에 캐핑층으로 양산되고 있는 물질일 수 있다.

[0065] 이하, 구동 회로부(DC) 및 유기 발광 소자(70)의 구조에 대해 상세히 설명한다.

[0066] 도 1 및 도 2를 참고하면, 하나의 화소에 두개의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(10, 20)와 하나의 축전 소자(capacitor)(80)를 구비하는 2Tr-1Cap 구조의 능동 구동(active matrix, AM)형 유기 발광 표시 장치(101)를 도시하고 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 유기 발광 표시 장치(101)는 하나의 화소에 셋 이상의 박막 트랜지스터와 둘 이상의 축전 소자를 구비할 수 있으며, 별도의 배선이 더 형성되어 다양한 구조를 갖도록 형성할 수도 있다. 여기서, 화소는 화상을 표시하는 최소 단위를 말하며, 유기 발광 표시 장치(101)는 복수의 화소들을 통해 화상을 표시한다.

[0067] 하나의 화소마다 각각 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20), 축전 소자(80), 그리고 유기 발

광 소자(organic light emitting diode, OLED)(70)가 형성된다. 여기서, 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20), 및 축전 소자(80)를 포함하는 구성을 구동 회로부(DC)라 한다. 그리고 일 방향을 따라 배치되는 게이트선(151)과, 게이트선(151)과 절연 교차되는 데이터선(171), 및 공통 전원선(172)도 형성된다. 하나의 화소는 게이트선(151), 데이터선(171) 및 공통 전원선(172)을 경계로 정의될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0068] 유기 발광 소자(70)는 제1 전극(710)과, 제1 전극(710) 위에 위치하는 발광 소자층(720)과, 발광 소자층(720) 위에 위치하는 제2 전극(730)을 포함한다. 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)으로부터 각각 정공과 전자가 발광 소자층(720) 내부로 주입된다. 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기 상태에서 기저 상태로 떨어질 때 발광이 이루어진다.

[0069] 축전 소자(80)는 층간 절연막(160)을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 축전판(158, 178)을 포함한다. 여기서, 층간 절연막(160)은 유전체가 된다. 축전 소자(80)에서 축전된 전하와 양 축전판(158, 178) 사이의 전압에 의해 축전용량이 결정된다.

[0070] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 스위칭 반도체층(131), 스위칭 게이트 전극(152), 스위칭 소스 전극(173), 및 스위칭 드레인 전극(174)을 포함한다. 구동 박막 트랜지스터(20)는 구동 반도체층(132), 구동 게이트 전극(155), 구동 소스 전극(176), 및 구동 드레인 전극(177)을 포함한다. 구동 반도체층(132)과 구동 게이트 전극(155) 사이에 게이트 절연막(127)이 위치할 수 있다.

[0071] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 발광시키고자 하는 화소를 선택하는 스위칭 소자로 사용된다. 스위칭 게이트 전극(152)은 게이트선(151)에 연결된다. 스위칭 소스 전극(173)은 데이터선(171)에 연결된다. 스위칭 드레인 전극(174)은 스위칭 소스 전극(173)으로부터 이격 배치되며 어느 한 축전판(158)과 연결된다.

[0072] 구동 박막 트랜지스터(20)는 선택된 화소 내의 유기 발광 소자(70)의 발광 소자층(720)을 발광시키기 위한 구동 전원을 화소 전극인 제1 전극(710)에 인가한다. 구동 게이트 전극(155)은 스위칭 드레인 전극(174)과 연결된 축전판(158)과 연결된다. 구동 소스 전극(176) 및 다른 한 축전판(178)은 각각 공통 전원선(172)과 연결된다. 구동 드레인 전극(177)은 컨택홀(contact hole)을 통해 유기 발광 소자(70)의 화소 전극인 제1 전극(710)과 연결된다.

[0073] 이와 같은 구조에 의하여, 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 게이트선(151)에 인가되는 게이트 전압에 의해 작동하여 데이터선(171)에 인가되는 데이터 전압을 구동 박막 트랜지스터(20)로 전달하는 역할을 한다. 공통 전원선(172)으로부터 구동 박막 트랜지스터(20)에 인가되는 공통 전압과 스위칭 박막 트랜지스터(10)로부터 전달된 데이터 전압의 차에 해당하는 전압이 축전 소자(80)에 저장되고, 축전 소자(80)에 저장된 전압에 대응하는 전류가 구동 박막 트랜지스터(20)를 통해 유기 발광 소자(70)로 흘러 유기 발광 소자(70)가 발광하게 된다.

[0074] 이하에서는 도 4를 참고하여 본 발명의 일실시예에 따른 유기 발광 소자(70)에 대해 설명하기로 한다.

[0075] 도 4는 도 2의 유기 발광 소자를 확대하여 나타낸 단면도이다.

[0076] 도 2 및 도 4를 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 유기 발광 소자(도 2의 A 부분)는 제1 전극(710), 정공 수송층(714), 발광층(715), 전자 수송층(777), 전자 주입층(779) 및 제 2 전극(730)이 순서대로 적층된 구조를 포함한다.

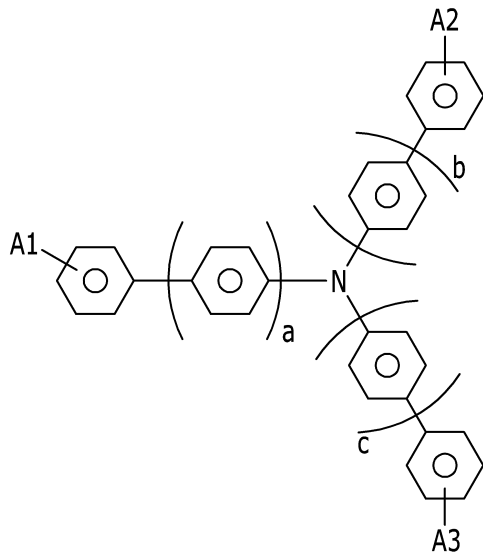
[0077] 본 실시예에 따른 유기 발광 소자(70)는 전면 발광형의 구조를 갖도록 제1 전극(710)은 앞에서 설명한 바와 같이 반사막으로 형성되고, 공통 전극에 해당하는 제2 전극(730)은 반투과막으로 형성될 수 있다.

[0078] 제1 전극(710) 위에 정공 수송층(714)이 위치한다. 정공 수송층(714)은 제1 전극(710)과 정공 수송층(714) 사이에 형성되는 정공 주입층(미도시)으로부터 전달되는 정공을 원활하게 수송하는 기능을 수행할 수 있다. 정공 수송층(714)은 유기 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 정공 수송층(714)은 NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), s-TAD, MTDATA(4,4',4"-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine) 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0079] 이때, 정공 수송층(714)의 두께는 15nm 내지 25nm 일 수 있다. 바람직하게는, 정공 수송층(714)의 두께는 20 nm 일 수 있다. 본 실시예에서 설명한 정공 수송층(714)을 변형하여 정공 수송층(714)에 정공 주입 물질을 포함하여 정공 수송/주입층을 단일층으로 형성할 수도 있다.

- [0080] 정공 수송층(714) 위에 발광층(715)이 위치한다. 발광층(715)은 특정 색을 표시하는 발광 물질을 포함한다. 예를 들어, 발광층(715)은 청색, 녹색 또는 적색과 같은 기본색 또는 이들을 조합하는 색을 표시할 수 있다.
- [0081] 발광층(715)의 두께는 10nm 내지 50nm일 수 있다. 발광층(715)은 호스트와 도펀트를 포함한다. 발광층(715)은 적색, 녹색, 청색 및 백색을 발광하는 물질을 포함할 수 있으며, 인광 또는 형광물질을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0082] 발광층(715)이 적색을 발광하는 경우, CBP(carbazole biphenyl) 또는 mCP(1,3-bis(carbazol-9-yl))를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, PIQIr(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum) 중에서 적어도 하나를 포함하는 도펀트를 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리 PBD:Eu(DBM)3(Phen) 또는 Perylene을 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0083] 발광층(715)이 녹색을 발광하는 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, Ir(ppy)3(fac-tris(2-phenylpyridine)iridium)을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0084] 발광층(715)이 청색을 발광하는 경우, CBP, 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, (4,6-F2ppy)2Irpic를 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있다. 이와는 달리, spiro-DPVBi, spiro-6P, 디스틸벤젠(DSB), 디스트릴아릴렌(DSA), PFO계 고분자 및 PPV계 고분자 중에서 적어도 하나를 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0085] 발광층(715) 위에 전자 수송층(777)이 위치한다. 전자 수송층(777)은 제2 전극(730)으로부터 발광층(715)으로 전자를 전달할 수 있다. 또한, 전자 수송층(777)은 제1 전극(710)으로부터 주입된 정공이 발광층(715)을 통과하여 제2 전극(730)으로 이동하는 것을 방지할 수 있다. 즉, 전자 수송층(777)은 정공 저지층의 역할을 하여, 발광층(715)에서 정공과 전자의 결합을 돕는다.
- [0086] 이때, 전자 수송층(777)은 유기 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 수송층(777)은 Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BALq 및 SALq 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0087] 전자 수송층(777) 위에 전자 주입층(779)이 위치한다. 전자 주입층(779)은 제2 전극(730)으로부터 전자 수송층(777)으로 전자 주입을 수월하게 하는 역할을 한다. 본 실시예에서 전자 주입층(779)은 쌍극자 물질과 제1 금속을 포함한다. 여기서, 쌍극자 물질과 제1 금속은 공증착되어 하나의 층을 형성할 수 있다. 제1 금속은 Yb, Mg, Li, Na, Ca, Sr, Ba, In, Sn, La, Ce, Pr, Nd, Pm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Sm, 및 Lu 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0088] 쌍극자 물질은 극성이 다른 제1 성분과 제2 성분이 결합되고, 제1 성분은 주기율표 상에서 알칼리 금속류, 알칼리 토금속류, 희토류 및 전이 금속 중에서 선택된 하나를 포함하고, 제2 성분은 할로젠을 포함할 수 있다. 구체적으로, 제1 성분은 Li, Na, K, Rb, Cs, Be, Mg, Ca, Sr, 및 Ba 중에서 적어도 하나를 포함하는 원소이고, 제2 성분은 F, Cl, Br, 및 I 중에서 적어도 하나를 포함하는 원소일 수 있다. 여기서, 제1 성분은 쌍극자 물질이 이온화될 때 양이온이 되는 원소이고, 제2 성분은 음이온이 되는 원소일 수 있다.
- [0089] 본 실시예에서 전자 주입층(779)의 두께는 공정 마진을 고려하여 최소값이 5 옹스트롬(Å)이고, 전자 주입층으로 기능하기 어려운 점을 고려하여 최대값을 50 옹스트롬(Å)으로 하여 그 범위가 5 옹스트롬(Å) 내지 50 옹스트롬(Å)일 수 있다. 하지만, 바람직하게는 전자 주입층의 두께가 10 옹스트롬(Å) 내지 20 옹스트롬(Å)일 수 있다.
- [0090] 전자 주입층(779) 위에 제2 전극(730)이 위치한다. 제2 전극(730)의 두께는 대략 30 옹스트롬(Å) 내지 300 옹스트롬(Å)일 수 있다. 본 실시예에서 제2 전극(180)은 스퍼터링 방법으로 증착 형성할 수 있다.
- [0091] 도 5는 도 4의 유기 발광 소자를 일부 변형한 실시예를 나타낸 단면도이다.
- [0092] 도 5를 참조하면, 도 4에서 설명한 유기 발광 소자에서 발광층(715)을 변형한 형태를 나타낸다. 즉, 본 실시예에서 발광층(715)은 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 및 청색 발광층(B)을 포함하고, 청색 발광층(B) 하단에 청색 발광층(B)의 효율을 높이기 위한 보조층(BIL)이 위치할 수 있다.

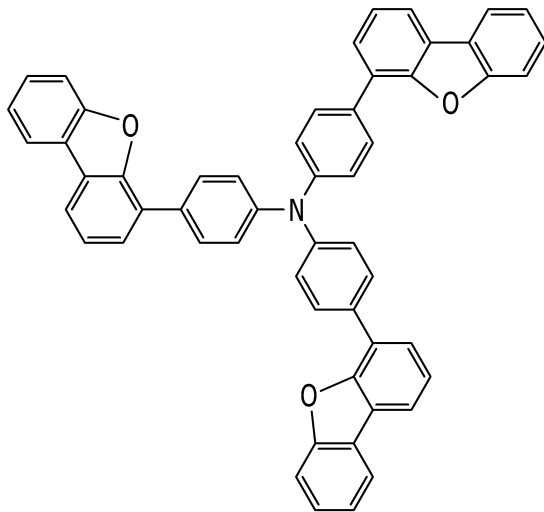
[0093] 적색 발광층(R)은 대략 30nm 내지 50nm이고, 녹색 발광층(G)은 대략 10nm 내지 30nm이며, 청색 발광층(B)은 대략 10nm 내지 30nm일 수 있다. 청색 발광층(B) 하단에 위치하는 보조층(BIL)은 대략 20nm 이하 일 수 있다. 보조층(BIL)은 정공 전하 밸런스(hole Charge Balance)를 조절하여 청색 발광층(B)의 효율을 높이는 역할을 할 수 있다. 보조층(BIL)은 하기 화학식 1로 표현되는 화합물을 포함할 수 있다.



화학식 1

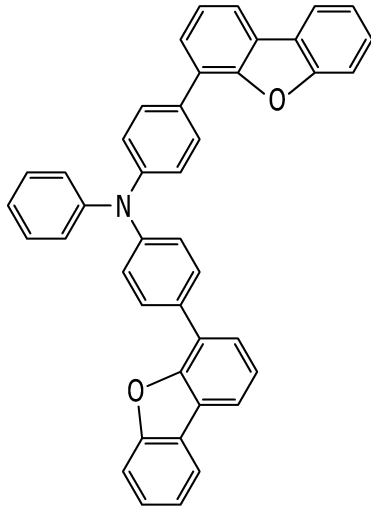
[0094] 화학식 1에서 A1, A2 및 A3는 각각 알킬기, 아릴기, 카르바졸, 디벤조티오펜(dibenzothiophene), 디벤조퓨란(Dibenzofuran; DBF), 비페닐(biphenyl)일 수 있고, a, b, c는 각각 0 내지 4의 정수일 수 있다.

[0096] 상기 화학식 1로 표현되는 화합물들의 일례로 하기 화학식 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6을 포함할 수 있다.



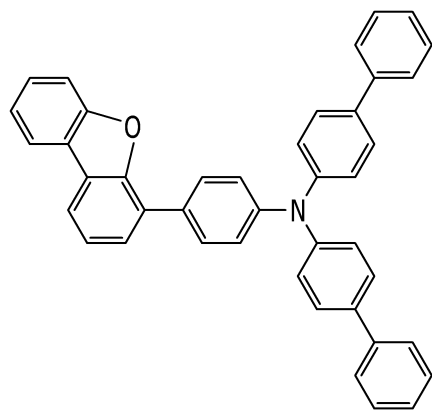
화학식 1-1

[0097]



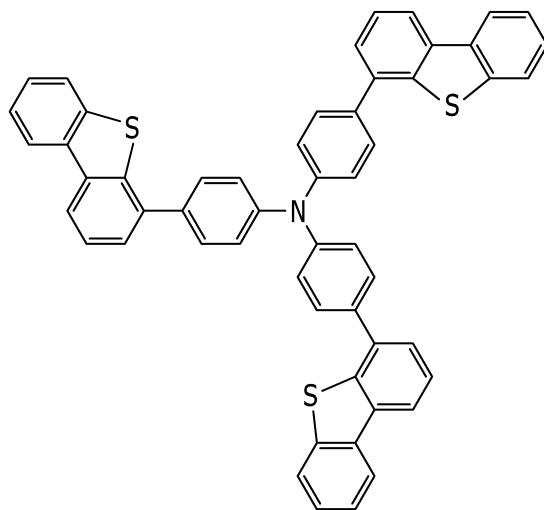
[0098]

화학식 1-2



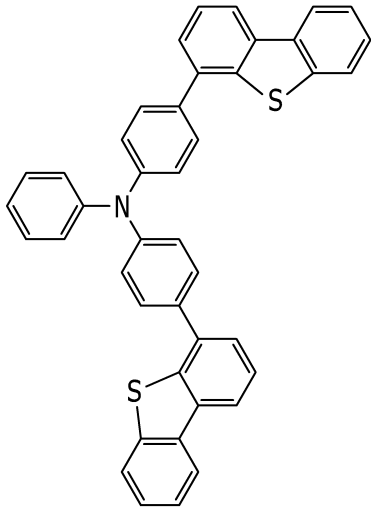
[0099]

화학식 1-3



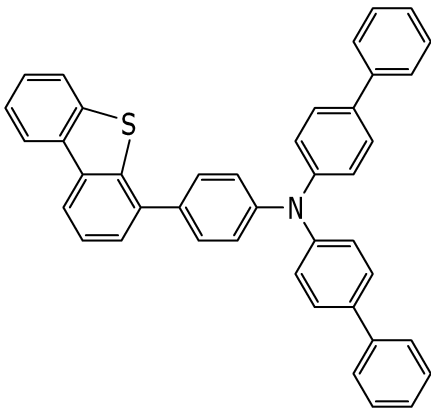
[0100]

화학식 1-4



[0101]

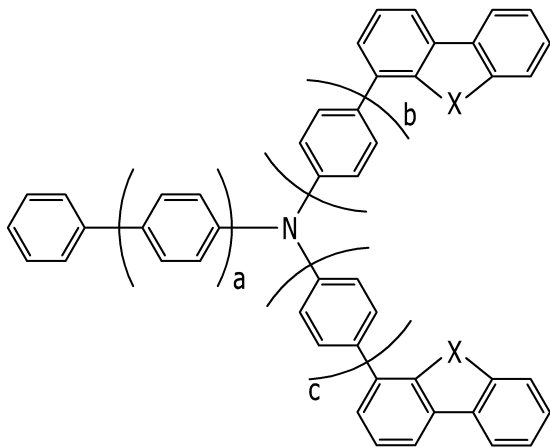
화학식 1-5



[0102]

화학식 1-6

[0103] 다른 실시예로 보조층(BIL)은 하기 화학식 2로 표현되는 화합물을 포함할 수 있다.

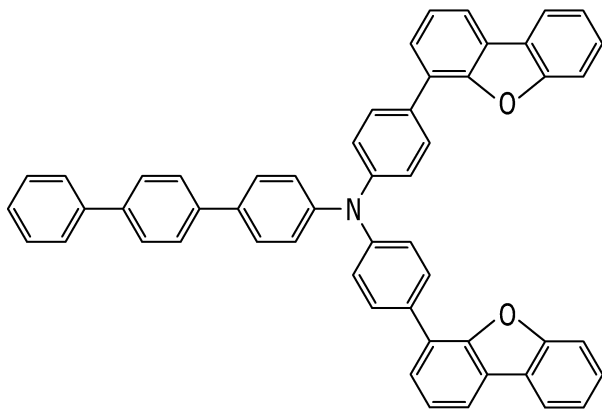


[0104]

[0105] **화학식 2**

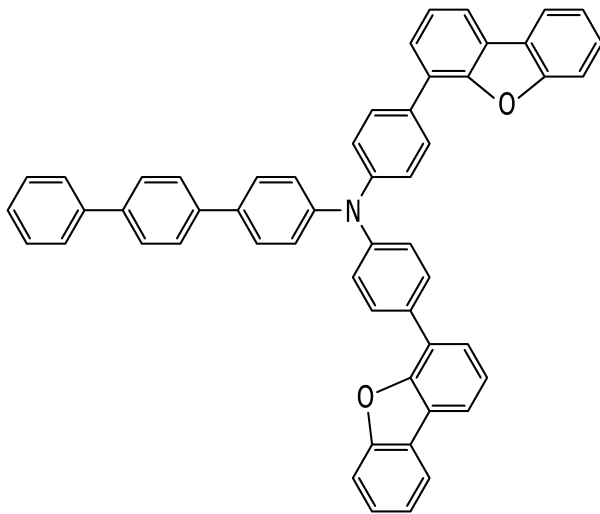
[0106] 화학식 2에서 a는 0 내지 3이고, b와 c는 각각 0 내지 3이며, X는 0, N 또는 S중에서 선택될 수 있으며, X는 서로 같거나 상이할 수 있다.

[0107] 화학식 2를 나타내는 화합물의 일례로 하기 화학식 2-1 내지 2-6을 포함할 수 있다.



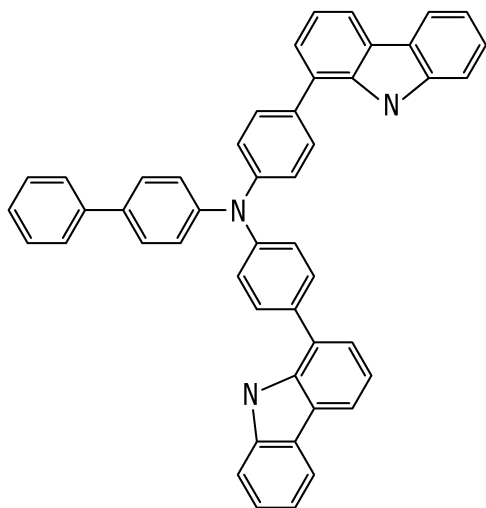
[0108]

화학식 2-1



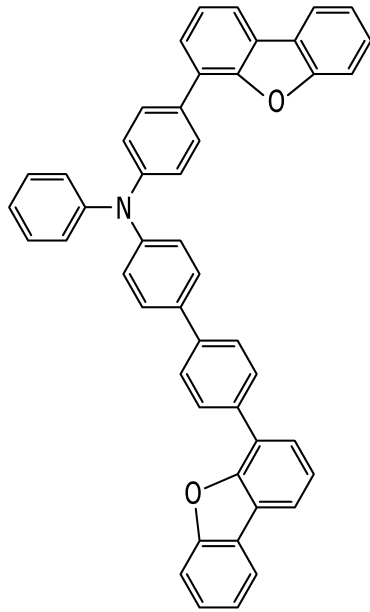
[0109]

화학식 2-2



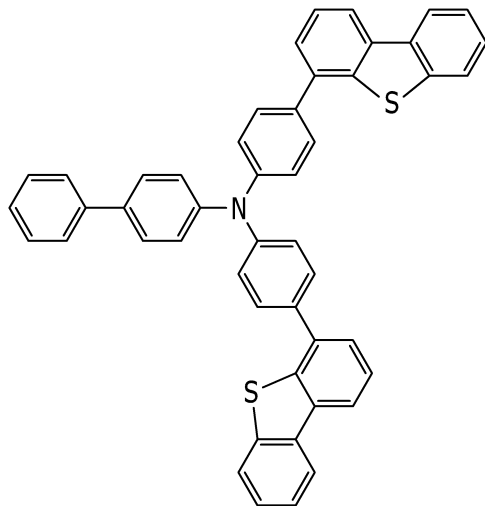
[0110]

화학식 2-3



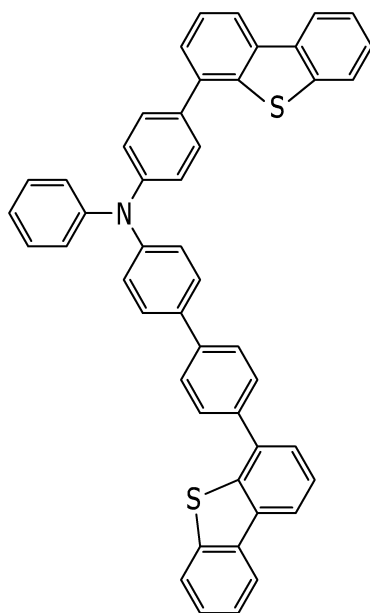
[0111]

화학식 2-4



[0112]

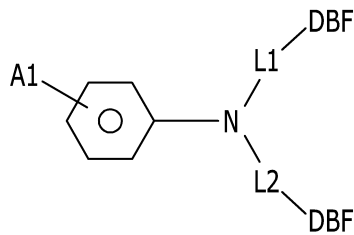
화학식 2-5



[0113]

화학식 2-6

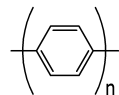
[0114] 다른 실시예로 보조층(BIL)은 하기 화학식 3으로 표현되는 화합물을 포함할 수 있다.



[0115]

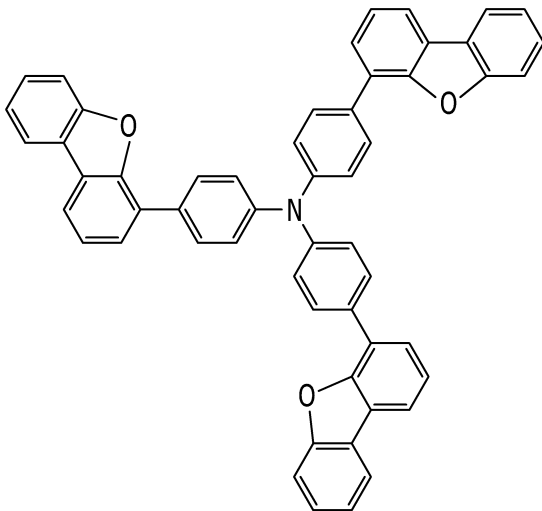
[0116] 화학식 3

[0117] 화학식 3에서 A1은 알킬기, 아릴기, 카르바졸, 디벤조티오펜(dibenzothiophene), 디벤조퓨란(Dibenzofuran;



DBF)일 수 있고, L1과 L2는 각각 (n은 0 내지 3)일 수 있으며, L1과 L2에 연결된 DBF는 카르바졸 또는 디벤조티오펜(dibenzothiophene)으로 대체될 수 있다.

[0118] 이하에서는 본 발명의 일실시예에 따른 보조층(BIL)의 합성법에 대해 설명하기로 한다. 일례로, 하기 화학식 1-1의 합성법에 대해 설명한다.



[0119] 화학식 1-1

[0120] <합성예>

[0121] 아르곤 기류 하, 300ml(밀리리터)의 3구 플라스크에 4-다이벤조퓨란보론산을 6.3g, 4, 4', 4''-트라이브로모트라이페닐아민을 4.8g, 테트라키스(트라이페닐포스핀)팔라듐(Pd(PPh₃)₄)을 104mg, 2M의 탄산나트륨(Na₂CO₃) 용액을 48ml, 톨루엔을 48ml 넣은 후, 섭씨 80도에서 8시간 반응하였다. 반응액을 톨루엔/물로 추출하고, 무수황산나트륨으로 건조하였다. 이것을 감압 하에서 농축하고, 수득된 조 생성물을 컬럼 정제하는 것에 의해 3.9g의 황백색 분말을 수득하였다.

[0122] 도 5에서 적색 발광층(R) 아래 적색 공진 보조층(R')이 위치하고, 녹색 발광층(G) 아래 녹색 공진 보조층(G')이 위치할 수 있다. 이들 적색 공진 보조층(R')과 녹색 공진 보조층(G')은 각 색상별 공진 거리를 맞추기 위하여 부가된 층이다. 이와 달리, 적색 발광층(R) 또는 녹색 발광층(G)에 대응하는 청색 발광층(B) 및 보조층(BIL) 아래에는 이들과 정공 수송층(714) 사이에 위치하는 별도의 공진 보조층이 형성되지 않을 수 있다.

[0123] 이상에서 설명한 차이점 외에 앞에서 설명한 내용은 도 5의 실시예에 적용할 수 있다.

[0124] 도 6은 도 3의 실시예에서 공기층을 충전제로 대체한 실시예를 나타낸다.

[0125] 도 6에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(102)는 유기 발광 소자(70)와 봉지

기관(210) 사이의 이격 공간에 배치된 충전제(400)를 포함한다. 충전제(400)는 도 3에서 설명한 공기층(300)을 대신하여 유기 발광 표시 장치(102)의 내부 공간을 채운다.

[0126] 충전제(400)는 1.7 이하의 굴절률을 갖는 유기 물질, 즉 폴리머로 형성된다. 즉, 충전제(400)는 캐핑층(500)의 고굴절막(520)보다 낮은 굴절률을 갖는다.

[0127] 이와 같은 구성에 의하여, 본 발명의 본 발명의 일실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(102)는 캐핑층(500)를 통해 광효율을 향상시킬 수 있다.

[0128] 또한, 충전제(400)는 유기 발광 표시 장치(102) 내부의 빈공간을 채워주므로, 유기 발광 표시 장치(102)의 기구 강도 및 내구성이 향상될 수 있다.

[0129] 이 상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

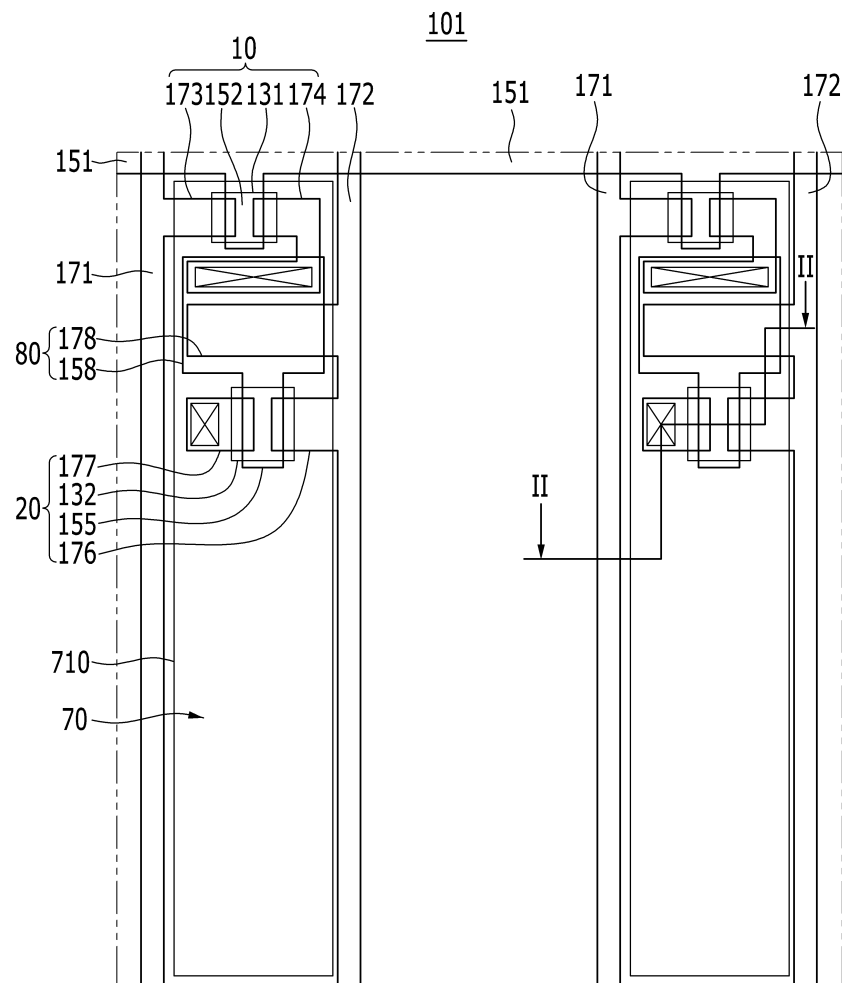
[0130] 70 유기 발광 소자 210 봉지 기판

500 캐핑층 510 저굴절막

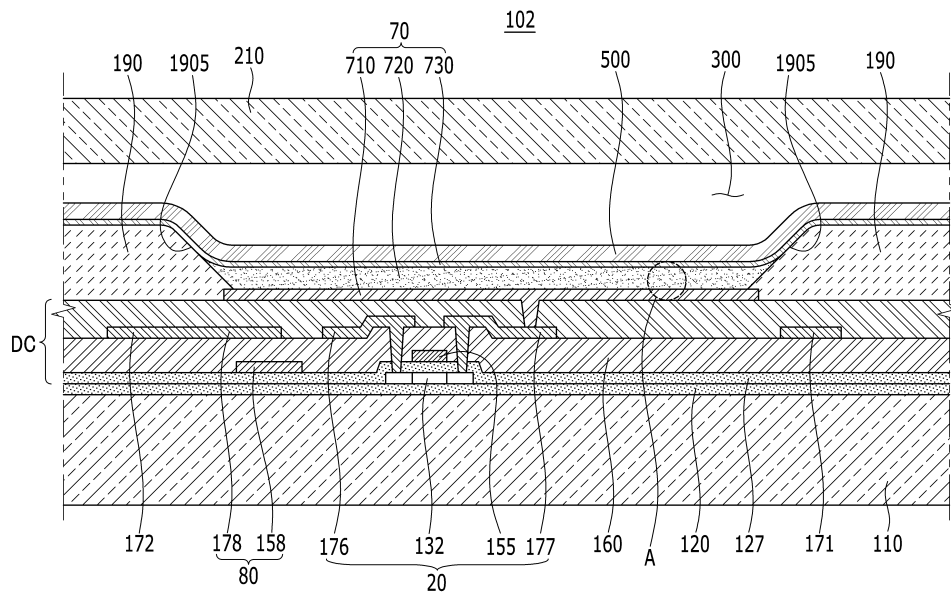
520 고굴절막 BIL 보조층

도면

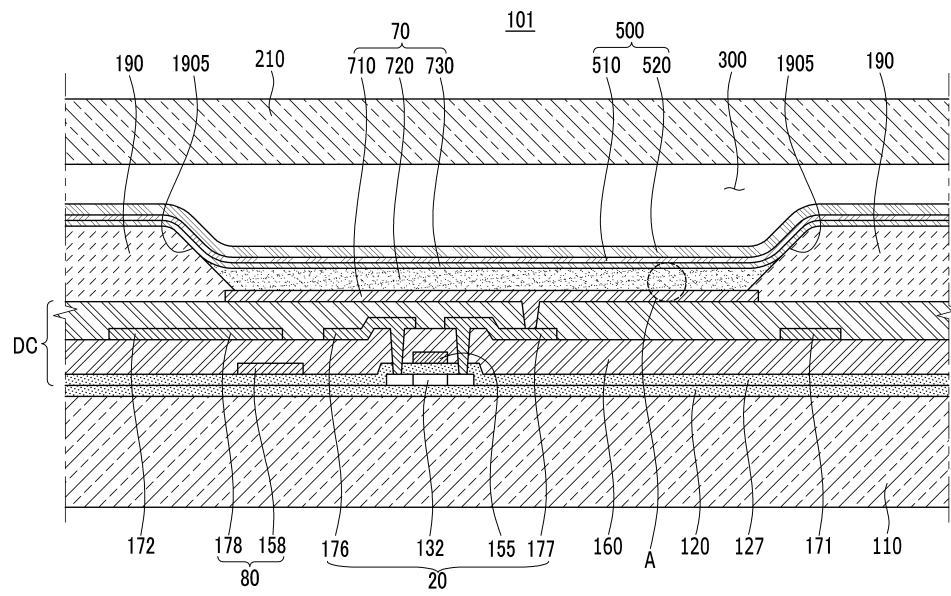
도면1



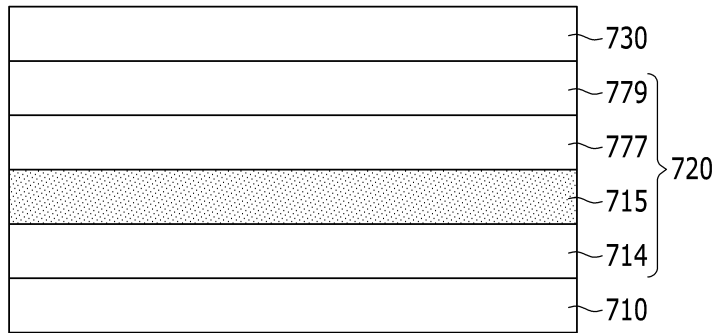
도면2



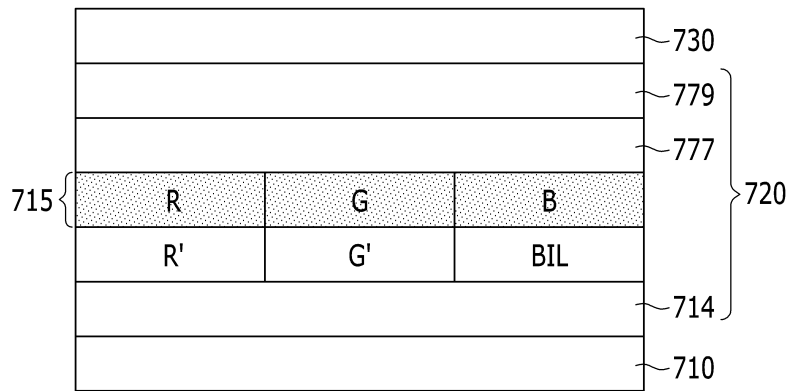
도면3



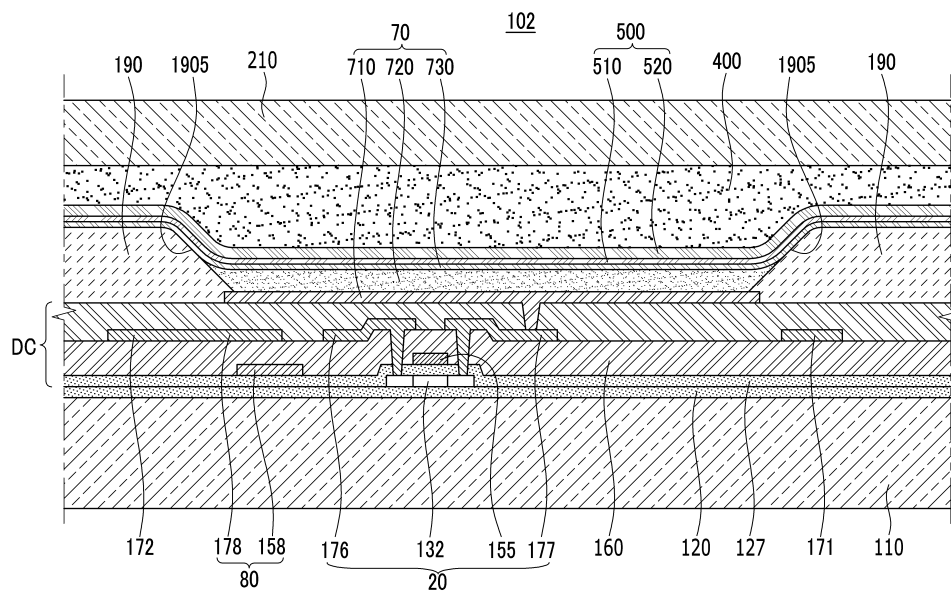
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020160132190A	公开(公告)日	2016-11-17
申请号	KR1020150063363	申请日	2015-05-06
[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	KIM DONG CHAN 김동찬 KIM WON JONG 김원종 KIM EUNG DO 김응도 LEE JI HYE 이지혜 IM DA HEA 임다혜 YIM SANG HOON 임상훈 CHO YOON HYEUNG 조윤희 HAN WON SUK 한원석		
发明人	김동찬 김원종 김응도 이지혜 임다혜 임상훈 조윤희 한원석		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L21/02		
CPC分类号	H01L27/3232 H01L51/5275 H01L51/5262 H01L21/02365 H01L2227/32 H01L27/3244 H01L51/5253		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的实施例涉及一种具有改善的光效率的有机发光显示装置。有机发光显示装置包括：基板;位于基板上的有机发光器件;和位于有机发光器件上的覆盖层，包括由折射率在6.0-1.7范围内的无机材料制成的高折射膜.COPYRIGHT KIPO 2016

