



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년06월20일
(11) 등록번호 10-1869062
(24) 등록일자 2018년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/54 (2006.01)
H05B 33/04 (2006.01) H05B 33/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0019644
(22) 출원일자 2011년03월04일
심사청구일자 2016년03월03일
(65) 공개번호 10-2012-0101262
(43) 공개일자 2012년09월13일
(56) 선행기술조사문헌
W02009021741 A1
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
박순룡
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
신대엽
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

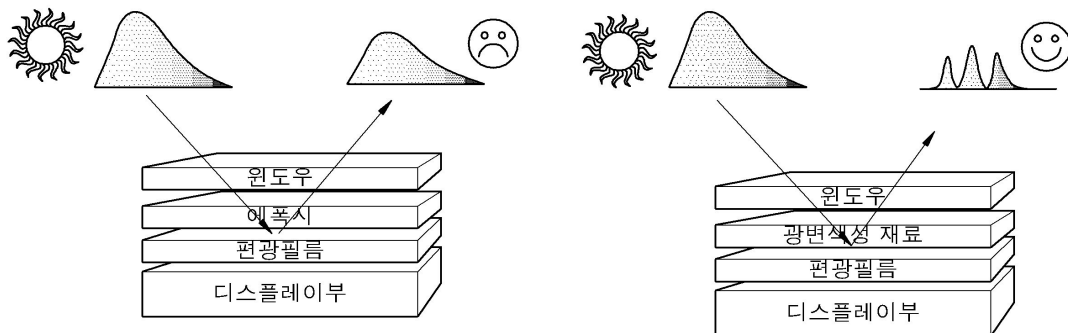
심사관 : 정명주

(54) 발명의 명칭 유기 발광 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 제 1 기관; 상기 제 1 기관과 대향하도록 배치된 제 2 기관; 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에 배치되고 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이부; 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에 상기 디스플레이부를 둘러싸도록 배치되고, 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관을 접합시키는 밀봉재; 및 상기 디스플레이부를 덮도록 상기 밀봉재 내측에 배치되고, 광변색성 재료를 포함하는 층진재;를 포함하며, 상기 광변색성 재료는 470 nm 내지 490 nm의 파장의 빛을 흡수하는 제 1 광변색성 재료 및 550 nm 내지 580 nm의 파장의 빛을 흡수하는 제 2 광변색성 재료를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

대표도



(72) 발명자

정희성

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김선화

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(56) 선행기술조사문헌

US20110096504 A1

JP2010153352 A

JP2005085683 A

JP소화63048589 A

JP2010536155 A*

KR1020100106796 A*

KR1020090071936 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

제 1 기관;

상기 제 1 기관과 대향하도록 배치된 제 2 기관;

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에 배치되고 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이부;

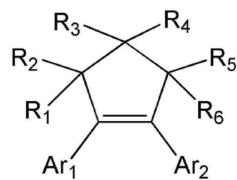
상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에 상기 디스플레이부를 둘러싸도록 배치되고, 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관을 접합시키는 밀봉재; 및

상기 디스플레이부를 덮도록 상기 밀봉재 내측에 배치되고, 광변색성 재료를 포함하는 층진재;를 포함하며,

상기 광변색성 재료는 470 nm 내지 490 nm의 파장의 빛을 흡수하는 제 1 광변색성 재료 및 550 nm 내지 580 nm의 파장의 빛을 흡수하는 제 2 광변색성 재료를 포함하며,

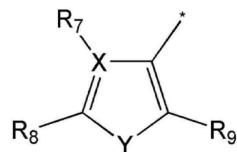
상기 광변색성 재료는 하기 화학식 1의 화합물인 유기 발광 디스플레이 장치:

[화학식 1]



상기 화학식에서, R₁, R₂, R₃, R₄, R₅ 및 R₆은 각각 독립적으로 수소 또는 할로젠을 나타내고,

Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 하기의 그룹을 나타내며;



Y는 O, S, SO 또는 SO₂를 나타내고;

X는 C 또는 N을 나타내고;

*은 결합을 나타내며;

R₈은 탄소수 1 내지 탄소수 50의 알킬기 또는 탄소수 6 내지 탄소수 60의 아릴기를 나타내며;

R₇ 및 R₉는 각각 독립적으로 비공유 전자쌍, 수소, 또는 탄소수 1 내지 탄소수 50의 알킬기를 나타낸다.

청구항 2

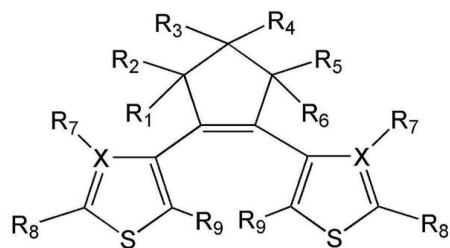
삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 광변색성 재료는 하기 화학식 2의 화합물인 유기 발광 디스플레이 장치:

[화학식 2]



상기 화학식에서, R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 및 R_6 은 각각 독립적으로 수소 또는 할로젠을 나타내고,

X 는 C 또는 N을 나타내고;

R_8 은 탄소수 1 내지 탄소수 10의 알킬기 또는 탄소수 6 내지 탄소수 30의 아릴기를 나타내며;

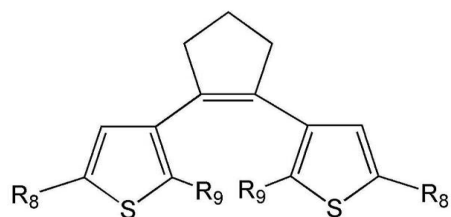
R_7 및 R_9 는 각각 독립적으로 비공유 전자쌍, 수소, 또는 탄소수 1 내지 탄소수 10의 알킬기를 나타낸다.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

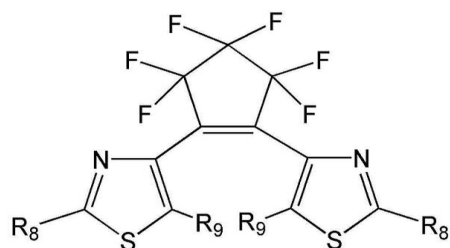
상기 제 1 광변색성 재료가 하기 화학식 3의 화합물이고;

[화학식 3]



상기 제 2 광변색성 재료가 하기 화학식 4의 화합물인 유기 발광 디스플레이 장치:

[화학식 4]



상기 화학식들에서

R_8 은 탄소수 1 내지 탄소수 10의 알킬기 또는 탄소수 6 내지 탄소수 30의 아릴기를 나타내며;

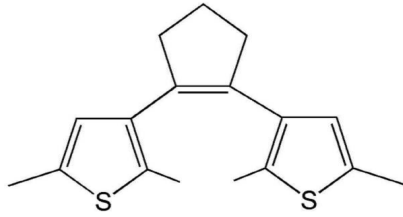
R_9 는 수소 또는 탄소수 1 내지 탄소수 10의 알킬기를 나타낸다.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

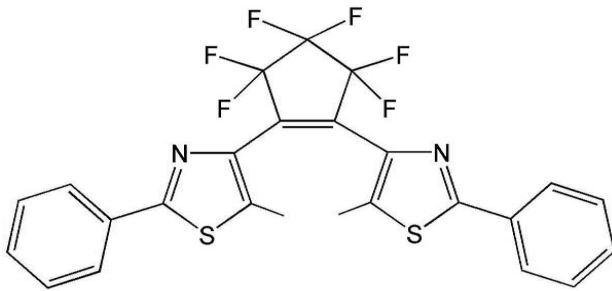
상기 제 1 광변색성 재료가 하기 화학식 5의 화합물이고;

[화학식 5]



상기 제 2 광변색성 재료가 하기 화학식 6의 화합물인 유기 발광 디스플레이 장치:

[화학식 6]



청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 광변색성 재료 및 상기 제 2 광변색성 재료의 비율이 1 : 2 내지 2 : 1 의 몰비인 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 충전제가 바인더를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 충전제가 에폭시 바인더를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 충전제의 광변색성 재료의 함량이 충전제 전체 100 중량부에 대하여 50 내지 70 중량부인 유기 발광 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 시인성이 향상된 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 디스플레이 장치는 서로 대향하는 전극 사이에 유기 발광층을 위치시켜, 한쪽 전극에서 주입된 전자와 다른 쪽 전극에서 주입된 정공이 유기 발광층에서 결합하고, 이때의 결합을 통해 발광층의 발광 분자가 여기된 후 기저 상태로 돌아가면서 방출되는 에너지를 빛으로 발광시키는 평판 디스플레이 장치 중의 하나이다.

[0003] 이러한 유기 발광 디스플레이 장치는 시인성이 우수하고, 경량화, 박형화를 도모할 수 있고, 저전압으로 구동될 수 있어 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.

[0004] 유기 발광 디스플레이 장치의 window와 패널 사이에 공기가 있으면 반사량이 증가해서 야외에서의 시인성이 좋지 않다. 이를 개선하기 위해서 내부를 에폭시로 충전을 해서 많이 개선되었으나, 아직도 시인성은 떨어진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 측면은 시인성이 향상된 유기 발광 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

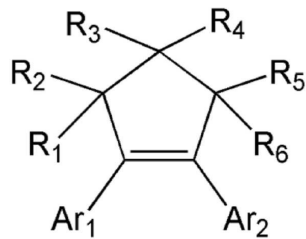
과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 측면에 따라, 제 1 기관; 상기 제 1 기관과 대향하도록 배치된 제 2 기관; 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에 배치되고 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이부; 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에 상기 디스플레이부를 둘러싸도록 배치되고, 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관을 접합시키는 밀봉재; 및 상기 디스플레이부를 덮도록 상기 밀봉재 내측에 배치되고, 광변색성 재료를 포함하는 충전제;를 포함하며,

[0007] 상기 광변색성 재료는 470 nm 내지 490 nm의 파장의 빛을 흡수하는 제 1 광변색성 재료 및 550 nm 내지 580 nm의 파장의 빛을 흡수하는 제 2 광변색성 재료를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치가 제공된다.

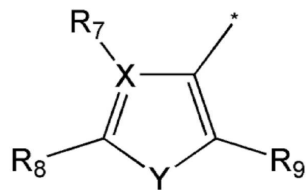
[0008] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 광변색성 재료는 하기 화학식 1의 화합물일 수 있다:

[0009] [화학식 1]



[0010]

[0011] 상기 화학식에서, R₁, R₂, R₃, R₄, R₅ 및 R₆은 각각 독립적으로 수소 또는 할로젠을 나타내고, Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 하기의 그룹을 나타내며;

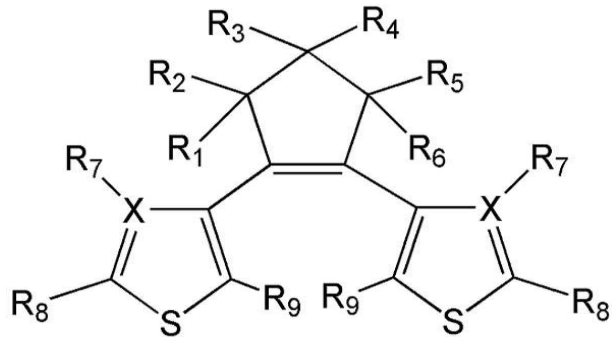


[0012]

[0013] Y는 O, S, SO 또는 SO₂를 나타내고; X는 C 또는 N을 나타내고; *은 결합을 나타내며; R₈은 탄소수 1 내지 탄소수 50의 알킬기 또는 탄소수 6 내지 탄소수 60의 아릴기를 나타내며; R₇ 및 R₉는 각각 독립적으로 비공유 전자쌍, 수소, 또는 탄소수 1 내지 탄소수 50의 알킬기를 나타낸다.

[0014] 본 발명의 다른 일 구현예에 따르면, 상기 광변색성 재료는 하기 화학식 2의 화합물일 수 있다:

[0015] [화학식 2]

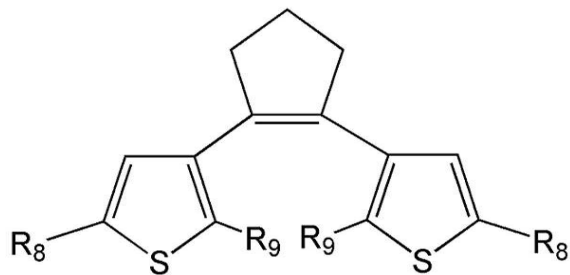


[0016]

[0017] 상기 화학식에서, R₁, R₂, R₃, R₄, R₅ 및 R₆은 각각 독립적으로 수소 또는 할로젠을 나타내고, X는 C 또는 N을 나타내고; R₈은 탄소수 1 내지 탄소수 10의 알킬기 또는 탄소수 6 내지 탄소수 30의 아릴기를 나타내며; R₇ 및 R₉는 각각 독립적으로 비공유 전자쌍, 수소, 또는 탄소수 1 내지 탄소수 10의 알킬기를 나타낸다.

[0018] 본 발명의 또 다른 일 구현예에 따르면, 상기 제 1 광변색성 재료는 하기 화학식 3의 화합물이고;

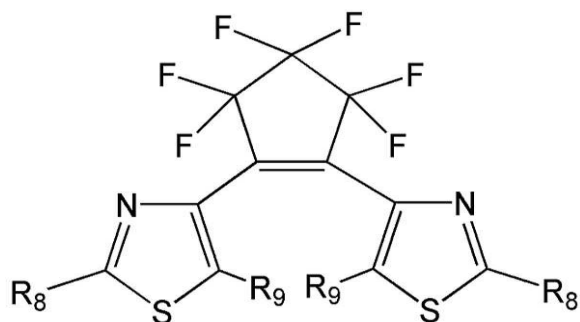
[0019] [화학식 3]



[0020]

[0021] 상기 제 2 광변색성 재료는 하기 화학식 4의 화합물일 수 있다:

[0022] [화학식 4]

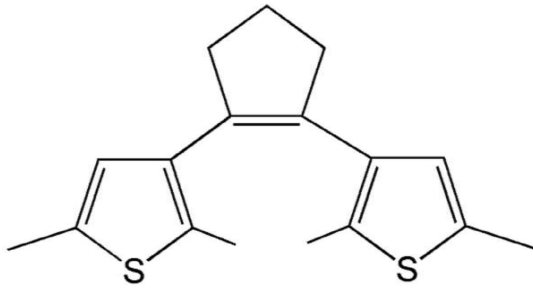


[0023]

[0024] 상기 화학식들에서 R₈은 탄소수 1 내지 탄소수 10의 알킬기 또는 탄소수 6 내지 탄소수 30의 아릴기를 나타내며; R₉는 수소 또는 탄소수 1 내지 탄소수 10의 알킬기를 나타낸다.

[0025] 본 발명의 또 다른 일 구현예에 따르면, 상기 제 1 광변색성 재료는 하기 화학식 5의 화합물이고;

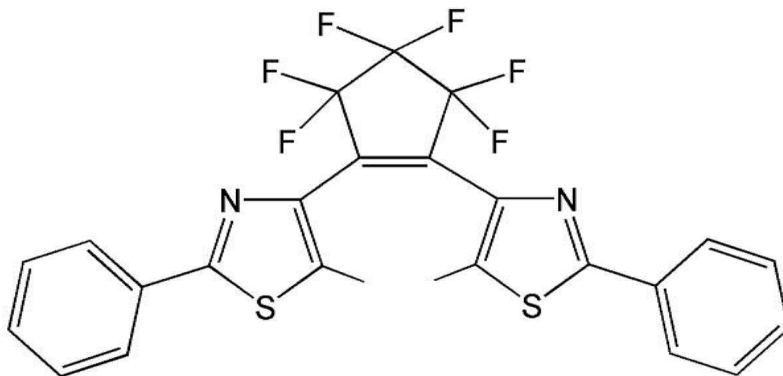
[0026] [화학식 5]



[0027]

[0028] 상기 제 2 광변색성 재료는 하기 화학식 6의 화합물일 수 있다:

[0029] [화학식 6]



[0030]

[0031] 본 발명의 또 다른 일 구현예에 따르면, 상기 제 1 광변색성 재료 및 상기 제 2 광변색성 재료의 비율은 1 : 2 내지 2 : 1의 몰비(중량비)일 수 있다.

[0032] 본 발명의 또 다른 일 구현예에 따르면, 상기 충전제는 바인더를 포함할 수 있다.

[0033] 본 발명의 또 다른 일 구현예에 따르면, 상기 충전제는 에폭시 바인더를 포함할 수 있다.

[0034] 본 발명의 또 다른 일 구현예에 따르면, 상기 충전제의 광변색성 재료의 함량이 충전제 전체 100 중량부에 대하여 50 내지 70 중량부일 수 있다.

발명의 효과

[0035] 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 야외에서도 우수한 시인성을 보인다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 2는 제 2 기관이 합착된 유기 발광 디스플레이 장치의 개략적인 단면도이다.

도 3은 도 1 및 2의 디스플레이부를 보다 상세히 도시한 단면도이다.

도 4는 충전제에 광변색성 재료를 사용하지 않는 경우와 충전제에 광변색성 재료를 사용하여 광변색성 재료들이 빛을 흡수하는 것을 도식적으로 비교하여 보여주는 도면이다.

도 5는 충전제에 포함되는 광변색성 재료들이 빛을 흡수하는 파장 범위를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

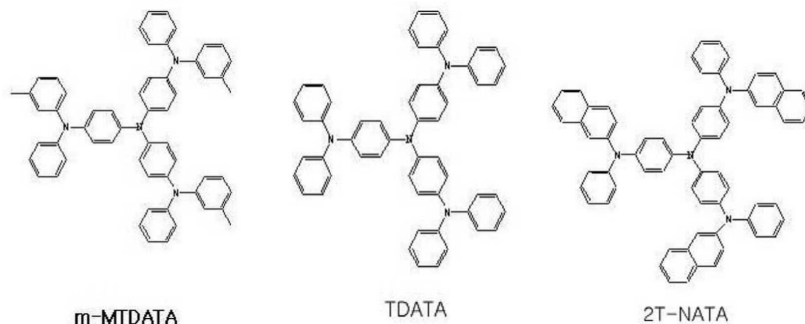
[0037] 본 발명의 일 측면에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 제 1 기관; 상기 제 1 기관과 대향하도록 배치된 제 2 기관; 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에 배치되고 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이부; 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에 상기 디스플레이부를 둘러싸도록 배치되고, 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관을 접합시키는 밀봉재; 및 상기 디스플레이부를 덮도록 상기 밀봉재 내측에 배치되고, 광변색성 재료를 포함하는

충진재;를 포함하며, 상기 광변색성 재료는 470 nm 내지 490 nm의 파장의 빛을 흡수하는 제 1 광변색성 재료 및 550 nm 내지 580 nm의 파장의 빛을 흡수하는 제 2 광변색성 재료를 포함한다.

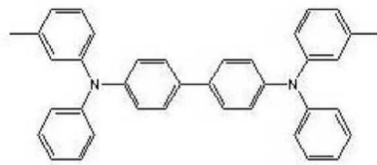
- [0038] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 2는 제 2 기관이 합착 된 유기 발광 디스플레이 장치의 개략적인 단면도이고, 도 3은 도 1 및 2의 디스플레이부를 보다 상세히 도시한 단면이다.
- [0039] 상기 도면들을 참조하면, 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 제 1 기관(110), 제 2 기관(120), 밀봉재(150), 광변색성 재료를 포함한 충진재(170)를 구비한다.
- [0040] 제 1 기관(110)의 제 2 기관(120)을 향한 면 상에 디스플레이부(D)와 패드부(P)가 형성되고, 디스플레이부(D) 외곽에는 밀봉재(150)가 디스플레이부(D) 외곽을 둘러싸도록 배치된다.
- [0041] 디스플레이부(D)는 복수 개의 유기 발광 소자(OLED)(140) 및 각 유기 발광 소자(140)에 접속된 복수 개의 박막 트랜지스터(TFT: thin film transistor)(130)를 포함한다. 각 유기 발광 소자(140)의 구동을 TFT(130)로 제어하는지 여부에 따라 수동 구동형(PM: passive matrix) 및 능동 구동형(AM: active matrix)으로 나눌 수 있다. 본 구현예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 능동 및 수동 구동형 어느 경우에도 적용될 수 있다. 이하에서는 능동 구동형 유기 발광 디스플레이 장치(100)를 일 예로 본 발명의 구현예를 상세히 설명한다.
- [0042] 제 1 기관(110) 및 제 2 기관(120)은 SiO_2 를 주성분으로 하는 투명한 글라스재 기관을 사용할 수 있는데 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 플라스틱 재 등 다양한 재질의 기관을 이용할 수 있다.
- [0043] 버퍼층(111) 상에는 TFT(130)의 활성층(131)이 반도체 재료에 의해 형성되고, 이를 덮도록 게이트 절연막(112)이 형성된다. 활성층(131)은 비정질 실리콘(amorphous silicon) 또는 폴리 실리콘(poly silicon)과 같은 무기재 반도체나, 유기 반도체가 사용될 수 있으며, 소스 영역(131b), 드레인 영역(131c)과 이들 사이에 채널 영역(131a)을 갖는다.
- [0044] 게이트 절연막(112) 상에는 게이트 전극(133)이 구비되고, 이를 덮도록 층간 절연막(113)이 형성된다. 그리고 층간 절연막(113) 상에는 소스 전극(135) 및 드레인 전극(136)이 구비되며, 이를 덮도록 패시베이션막(114) 및 평탄화막(115)이 순차로 구비된다.
- [0045] 상기의 게이트 절연막(112), 층간 절연막(113), 패시베이션막(114), 및 평탄화막(115)은 절연체로 구비될 수 있으며, 무기물, 유기물, 또는 유/무기 복합물로 단층 또는 복수층의 구조로 형성될 수 있다. 한편, 상술한 TFT 적층 구조는 일 예시이며, 이외에도 다양한 구조의 TFT가 모두 적용 가능하다.
- [0046] 디스플레이부(D)의 외곽에는 패드부(P)가 형성된다. 패드부(P)는 복수 개의 패드 전극(미도시)을 포함하며, 패드 전극(미도시)은 디스플레이부(D)에 구비된 다양한 도선들(미도시), 예를 들어, 데이터 라인, 스캔 라인, 또는 전원 공급 라인 등과 같이 디스플레이 소자들을 구동하기 위한 다양한 도선들에 대응되도록 연결됨으로써 외부 신호를 각 연결된 도선을 통하여 디스플레이부(D)에 구비된 유기 발광 소자에 전달한다.
- [0047] 평탄화막(115) 상부에는 유기 발광 소자(140)의 애노드 전극이 되는 제 1 전극(141)이 형성되고, 이를 덮도록 절연물로 화소 정의막(144)(pixel define layer)이 형성된다. 화소 정의막(144)에 소정의 개구부를 형성한 후, 이 개구부로 한정된 영역 내에 유기 발광 소자의 유기 발광층(142)이 형성된다. 그리고, 전체 화소들을 모두 덮도록 유기 발광 소자(OLED)의 캐소드 전극이 되는 제 2 전극(143)이 형성된다. 물론 제 1 전극(141)과 제 2 전극(143)의 극성은 서로 반대로 바뀌어도 무방하다.
- [0048] 제 1 전극(141)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있다. 투명 전극으로 구비될 때에는 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 로 구비될 수 있고, 반사형 전극으로 구비될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 로 형성된 투명막을 포함할 수 있다.
- [0049] 제 2 전극(143)도 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는데, 투명 전극으로 구비될 때는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물이 유기 발광층(142)을 향하도록 증착하여 형성된 막과, 그 위의 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 등의 투명한 도전성 물질로 형성된 보조 전극이나 버스 전극 라인을 구비할 수 있다. 그리고, 반사형 전극으로 구비될 때에는 위 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물로 형성될 수 있다.
- [0050] 제 1 전극(141)과 제 2 전극(143) 사이에 구비되는 유기 발광층(142)은 저분자 또는 고분자 유기물로 구비될 수

있다.

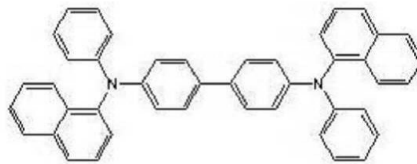
- [0051] 상기 유기 발광층(142)에 대하여 보다 상세히 설명한다. 상기 유기 발광층(142)은 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 정공 저지층, 전자 수송층 또는 전자 주입층 등을 포함할 수 있다.
- [0052] 상기 제 1 전극(141) 상부에 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 정공 주입층(HIL)(미도시)을 형성할 수 있다.
- [0053] 진공 증착법에 의하여 정공 주입층을 형성하는 경우, 그 증착 조건은 정공 주입층의 재료로서 사용하는 화합물, 목적으로 하는 정공 주입층의 구조 및 열적 특성 등에 따라 다르지만, 일반적으로 증착온도 100 내지 500℃, 진공도 10^{-8} 내지 10^{-3} torr, 증착속도 0.01 내지 100Å/sec의 범위에서 적절히 선택하는 것이 바람직하다.
- [0054] 스핀 코팅법에 의하여 정공 주입층을 형성하는 경우, 그 코팅 조건은 정공 주입층의 재료로서 사용하는 화합물, 목적하는 정공 주입층의 구조 및 열적 특성에 따라 상이하지만, 약 2000rpm 내지 5000rpm의 코팅 속도, 코팅 후 용매 제거를 위한 열처리 온도는 약 80℃ 내지 200℃의 온도 범위에서 적절히 선택하는 것이 바람직하다.
- [0055] 상기 정공 주입층 물질로는 공지된 정공 주입 재료를 사용할 수 있는데, 예를 들면, 구리프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물, m-MTDATA [4,4',4''-tris (3-methylphenylphenylamino) triphenylamine], NPB(N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘(N,N'-di(1-naphthyl)-N,N'-diphenylbenzidine)), TDATA, 2T-NATA, Pani/DBSA (Polyaniline/Dodecylbenzenesulfonic acid:폴리아닐린/도데실벤젠술포산), PEDOT/PSS(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/Poly(4-styrenesulfonate):폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(4-스티렌술포네이트)), Pani/CSA (Polyaniline/Camphor sulfonicacid:폴리아닐린/캄페르술포산) 또는 PANI/PSS (Polyaniline)/Poly(4-styrenesulfonate):폴리아닐린/폴리(4-스티렌술포네이트))등을 사용할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.



- [0056]
- [0057] 상기 정공 주입층의 두께는 약 100Å 내지 10000Å, 바람직하게는 100Å 내지 1000Å일 수 있다. 상기 정공 주입층의 두께가 상기 범위를 만족할 경우, 구동전압 상승없이, 우수한 정공주입 특성을 얻을 수 있다.
- [0058] 다음으로 상기 정공 주입층 상부에 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 정공 수송층(HTL)(미도시)을 형성할 수 있다. 진공 증착법 및 스핀 코팅법에 의하여 정공 수송층을 형성하는 경우, 그 증착조건 및 코팅조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공 주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다.
- [0059] 상기 정공 수송층 물질은 공지된 정공 수송층 물질을 이용할 수 있는데, 예를 들면, N-페닐카바졸, 폴리비닐카바졸 등의 카바졸 유도체, NPB, N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(TPD) 등의 방향족 축합환을 갖는 아민 유도체 등을 사용할 수 있다. 예를 들어, TCTA의 경우, 정공 수송 역할 외에도, 발광층으로부터 엑시톤이 확산되는 것을 방지하는 역할도 수행할 수 있다.



TPD



NPB

[0060]

[0061]

상기 정공 수송층의 두께는 약 50Å 내지 1000Å, 바람직하게는 100Å 내지 600Å일 수 있다. 상기 정공 수송층의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동전압 상승없이 우수한 정공수송 특성을 얻을 수 있다.

[0062]

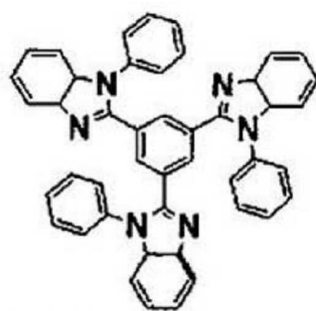
다음으로 상기 정공 수송층 상부에 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 방법을 이용하여 발광층 (EML)(미도시)을 형성할 수 있다. 진공 증착법 및 스핀 코팅법에 의해 발광층을 형성하는 경우, 그 증착조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공 주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다.

[0063]

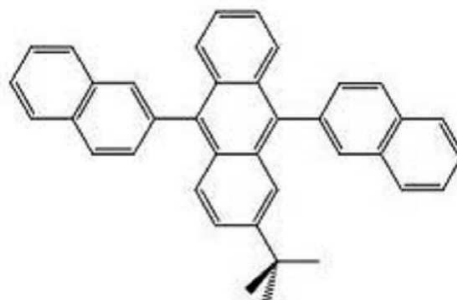
상기 발광층은 공지된 다양한 발광 물질을 이용하여 형성할 수 있는데, 공지의 호스트 및 도펀트를 이용하여 형성할 수도 있다. 상기 도펀트의 경우, 공지의 형광 도펀트 및 공지의 인광 도펀트를 모두 사용할 수 있다.

[0064]

예를 들어, 공지의 호스트로는 Alq_3 , CBP(4,4'-N,N'-디카바졸-비페닐), PVK(폴리(n-비닐카바졸)), 9,10-디(나프탈렌-2-일)안트라센(ADN), TCTA, TPBI(1,3,5-트리스(N-페닐벤즈이미다졸-2-일)벤젠(1,3,5-tris(N-phenylbenzimidazole-2-yl)benzene)), TBADN(3-tert-부틸-9,10-디(나프트-2-일) 안트라센), E3, DSA(디스티릴 아릴렌) 등을 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

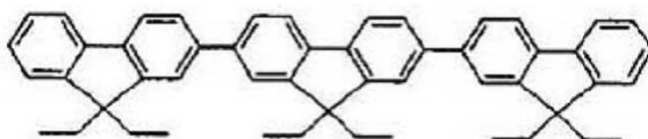


TPBI



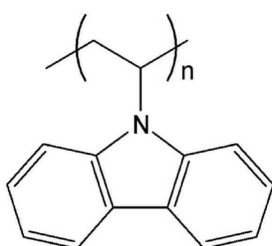
TBADN

[0065]



E3

[0066]



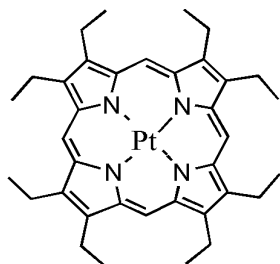
[0067]

[0068]

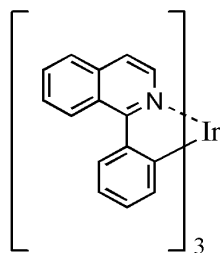
PVK

[0069]

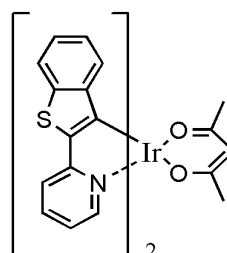
한편, 공지된 적색 도펀트로서 PtOEP, Ir(piq)₃, Btp₂Ir(acac), DCJTb 등을 이용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



PtOEP



Ir(piq)₃

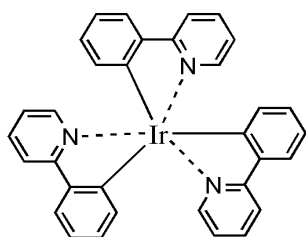


Btp₂Ir(acac)

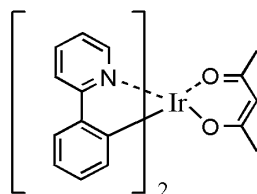
[0070]

[0071]

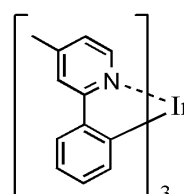
또한, 공지된 녹색 도펀트로서, Ir(ppy)₃ (ppy = 페닐피리딘), Ir(ppy)₂(acac), Ir(mpyp)₃, C545T 등을 이용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



Ir(ppy)₃

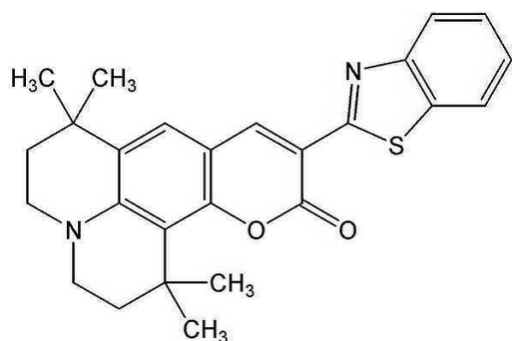


Ir(ppy)₂(acac)



Ir(mpyp)₃

[0072]



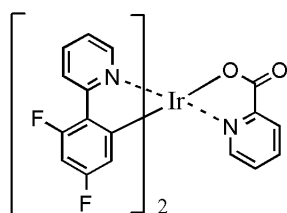
[0073]

[0074]

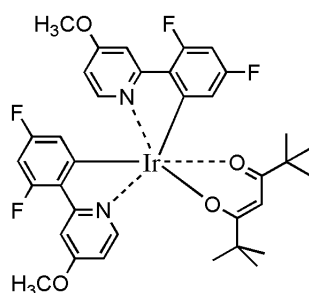
C545T

[0075]

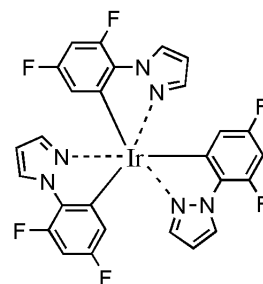
한편, 청색 도펀트로서 전술한 바와 같은 화학식 1로 표시되는 헤테로 고리 화합물을 사용할 수 있거나 또는 공지된 청색 도펀트로서, F₂Irpic, (F₂ppy)₂Ir(tmd), Ir(dfppz)₃, ter-플루오렌(flourene), 4,4'-비스(4-디페닐아미노스타일) 비페닐 (DPAVBi), 2,5,8,11-테트라-티-부틸 페릴렌 (TBP) 등을 이용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



F₂Irpic

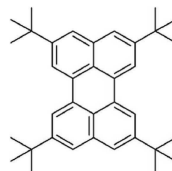
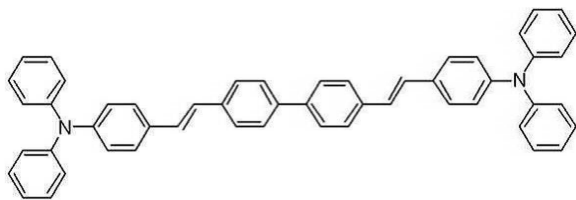


(F₂ppy)₂Ir(tmd)



Ir(dfppz)₃

[0076]



[0077]

[0078]

DPAVBi

TBP

[0079]

상기 도펀트의 함량은 발광층 형성재료 100 중량부 (즉, 호스트와 도펀트의 총중량은 100중량부로 함)를 기준으로 하여 0.1 내지 20 중량부, 특히 0.5 ~ 12 중량부인 것이 바람직하다. 도펀트의 함량이 상기 범위를 만족하면, 농도 소광 현상이 실질적으로 방지될 수 있다.

[0080]

상기 발광층의 두께는 약 100Å 내지 1000Å, 바람직하게는 200Å 내지 600Å일 수 있다. 상기 발광층의 두께가 상기 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동전압 상승없이 우수한 발광 특성을 얻을 수 있다.

[0081]

발광층이 인광 도펀트를 포함할 경우, 삼중항 여기자 또는 정공이 전자 수송층으로 확산되는 현상을 방지하기 위하여 정공 저지층 (HBL)(미도시)을 발광층 상부에 형성할 수 있다. 이 때 사용할 수 있는 정공 저지층 물질은 특별히 제한되지는 않으며, 공지된 정공 저지층 물질 중에서 임의로 선택하여 이용할 수 있다. 예를 들면 옥사디아졸 유도체나 트리아졸 유도체, 페난트롤린 유도체, Balq, BCP 등을 이용할 수 있다.

[0082]

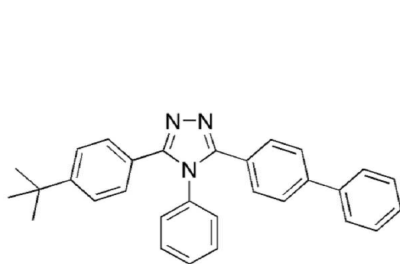
상기 정공 저지층의 두께는 약 50Å 내지 1000Å, 바람직하게는 100Å 내지 300Å일 수 있다. 상기 정공 저지층의 두께가 50Å 미만인 경우, 정공저지 특성이 저하될 수 있으며, 상기 정공 저지층의 두께가 1000Å를 초과하는 경우, 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.

[0083]

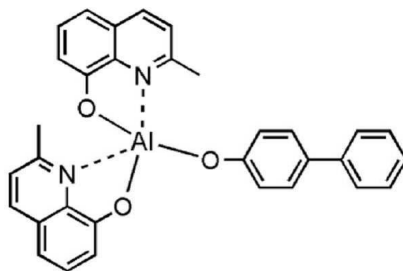
다음으로 전자 수송층(ETL)(미도시)을 진공 증착법, 또는 스핀 코팅법, 캐스트법 등의 다양한 방법을 이용하여 형성한다. 진공 증착법 및 스핀 코팅법에 의해 전자 수송층을 형성하는 경우, 그 조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공 주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다.

[0084]

상기 전자 수송층 물질은 공지된 전자 수송층 형성 재료 중에서 임의로 선택될 수 있다. 예를 들면, 이의 예로는, 퀴놀린 유도체, 특히 트리스(8-퀴놀리노레이트)알루미늄(Alq_3), TAZ, Balq 등과 같은 공지의 재료를 사용할 수도 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



TAZ



Balq

[0085]

[0086]

상기 전자 수송층의 두께는 약 100Å 내지 1000Å, 바람직하게는 100Å 내지 500Å일 수 있다. 상기 전자 수송층의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압 상승없이 우수한 전자수송특성을 얻을 수 있다.

[0087]

또한 전자 수송층 상부에 음극으로부터 전자의 주입을 용이하게 하는 기능을 가지는 물질인 전자 주입층 (EIL)(미도시)이 적층될 수 있다.

[0088]

전자 주입층으로서 LiF , NaCl , CsF , Li_2O , BaO 등과 같은 전자 주입층 형성 재료로서 공지된 임의의 물질을 이용할 수 있다. 상기 전자 주입층의 증착조건 및 코팅조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공 주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다.

[0089]

상기 전자 주입층의 두께는 약 1Å 내지 100Å, 바람직하게는 5Å 내지 90Å일 수 있다. 상기 전자 주입층의 두께가 상술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동전압 상승없이 우수한 전자주입 특성을 얻을 수 있

다.

[0090] 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 층진제에 포함되는 광변색성 재료는 470 nm 내지 490 nm의 파장의 빛을 흡수하는 제 1 광변색성 재료 및 550 nm 내지 580 nm의 파장의 빛을 흡수하는 제 2 광변색성 재료를 포함한다. 바람직하게 상기 제 1 광변색성 재료가 흡수하는 빛의 파장은 480 nm 내지 490 nm이고, 상기 제 1 광변색성 재료가 흡수하는 빛의 파장은 560 nm 내지 580 nm이다.

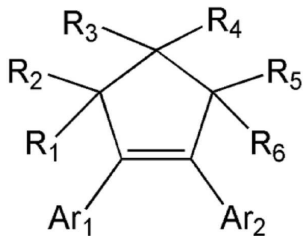
[0091] 층진제에 포함되는 광변색성 재료들의 빛을 흡수하는 파장이 상기 범위의 경우, 발광층에서 발생하는 빛의 파장과 겹침이 작다. 따라서, 발광층에서 발생하는 빛은 광변색성 재료들에 흡수되지 않으며, 본 발명의 일 구현예에 따른 광변색성 재료들은 외광만을 흡수하게 되어 시인성을 향상시킨다.

[0092] 도 4 층진제에 포함되는 광변색성 재료들이 빛을 흡수하는 것을 모식적으로 나타낸 도면이고, 도 5는 층진제에 포함되는 광변색성 재료들이 빛을 흡수하는 파장 범위를 나타내는 도면이다.

[0093] 도 4 및 도 5를 참조하면, 종래 기술에 의하여 예폭시만으로 이루어진 층진제를 구비한 유기 발광 디스플레이 장치는 외광을 흡수하지 않아 시인성이 떨어지는 반면, 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 층진제에 포함된 제 1 광변색성 재료 및 제 2 광변색성 재료가 각각 외광의 470 nm 내지 490 nm의 파장 및 550 nm 내지 580 nm의 파장을 흡수하여 시인성을 높여준다는 것을 알 수 있다.

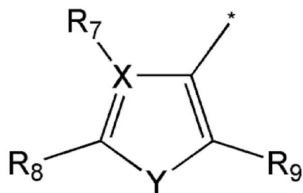
[0094] 본 발명의 일 구현예에 따른 광변색성 재료는 하기 화학식 1의 화합물일 수 있다:

[0095] [화학식 1]



[0096]

[0097] 상기 화학식에서, R₁, R₂, R₃, R₄, R₅ 및 R₆은 각각 독립적으로 수소 또는 할로젠을 나타내고, Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 하기의 그룹을 나타내며;

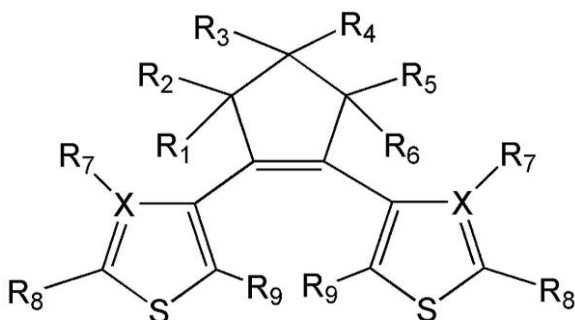


[0098]

[0099] Y는 O, S, SO 또는 SO₂를 나타내고; X는 C 또는 N을 나타내고; *은 결합을 나타내며; R₈은 탄소수 1 내지 탄소수 50의 알킬기 또는 탄소수 6 내지 탄소수 60의 아릴기를 나타내며; R₇ 및 R₉는 각각 독립적으로 비공유 전자쌍, 수소, 또는 탄소수 1 내지 탄소수 50의 알킬기를 나타낸다.

[0100] 보다 구체적으로 상기 광변색성 재료는 하기 화학식 2의 화합물일 수 있다:

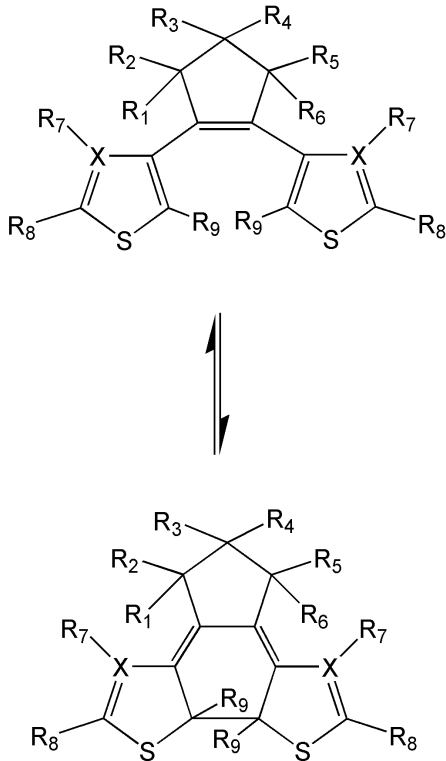
[0101] [화학식 2]



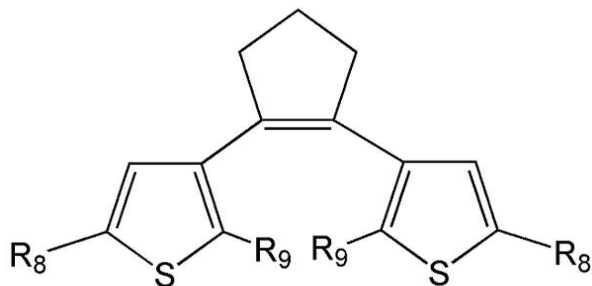
[0102]

[0103] 상기 화학식에서, R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 및 R_6 은 각각 독립적으로 수소 또는 할로젠을 나타내고, X 는 C 또는 N을 나타내고; R_8 은 탄소수 1 내지 탄소수 10의 알킬기 또는 탄소수 6 내지 탄소수 30의 아릴기를 나타내며; R_7 및 R_9 는 각각 독립적으로 비공유 전자쌍, 수소, 또는 탄소수 1 내지 탄소수 10의 알킬기를 나타낸다.

[0104] 상기 화학식 2의 화합물은 UV를 흡수하여 아래와 같이 변형될 수 있고, 열 등의 에너지를 흡수하는 경우 다시 처음 상태로 돌아올 수 있다.

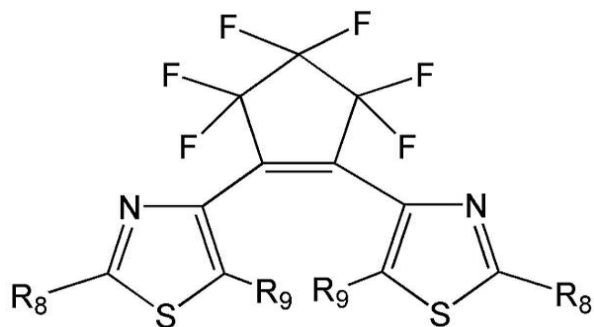


[0105]
 [0106] 더욱 구체적으로, 상기 제 1 광변색성 재료는 하기 화학식 3의 화합물이고;
 [0107] [화학식 3]



[0108]
 [0109] 상기 제 2 광변색성 재료는 하기 화학식 4의 화합물일 수 있다:

[0110] [화학식 4]

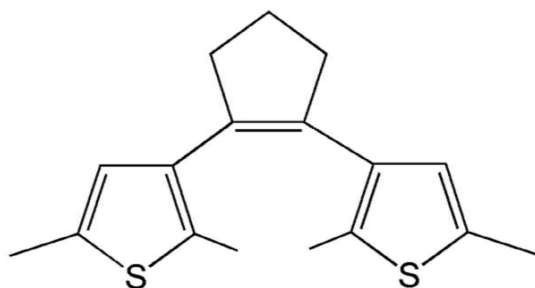


[0111]

[0112] 상기 화학식들에서 R₈은 탄소수 1 내지 탄소수 10의 알킬기 또는 탄소수 6 내지 탄소수 30의 아릴기를 나타내며; R₉는 수소 또는 탄소수 1 내지 탄소수 10의 알킬기를 나타낸다.

[0113] 본 발명의 또 다른 일 구현예에 따르면, 상기 제 1 광변색성 재료는 하기 화학식 5의 화합물이고;

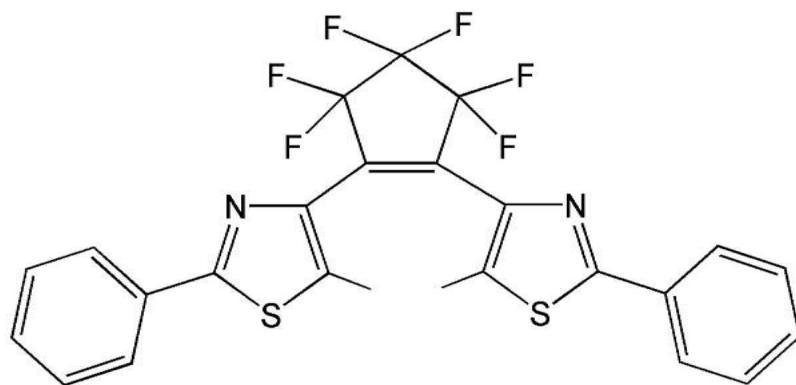
[0114] [화학식 5]



[0115]

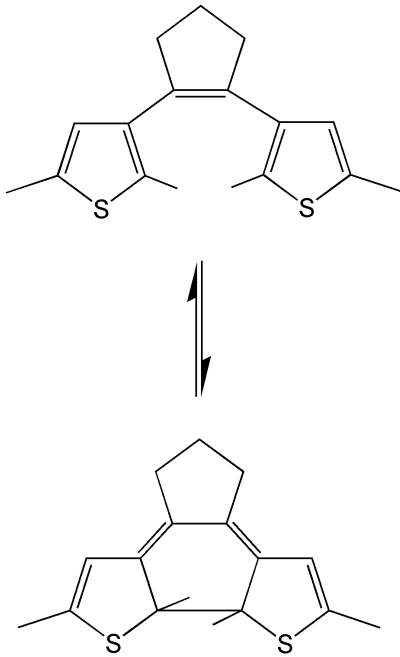
[0116] 상기 제 2 광변색성 재료는 하기 화학식 6의 화합물일 수 있다:

[0117] [화학식 6]



[0118]

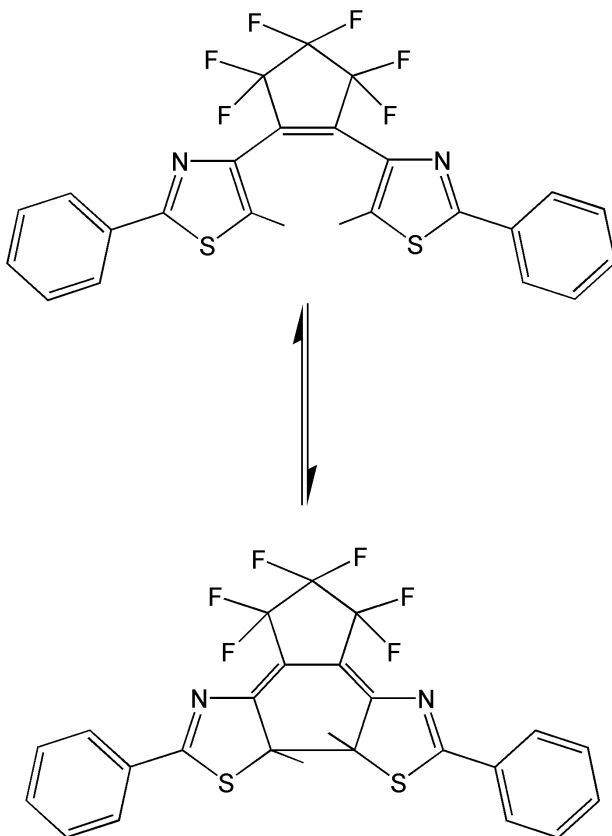
[0119] 상기 화학식 5의 화합물은 UV를 흡수하여 아래와 같이 변형될 수 있고, 열 등의 에너지를 흡수하는 경우 다시 처음 상태로 돌아오게 된다. UV를 흡수하기 전의 화합물도 공액(conjugated) 화합물이어서 일정 영역의 가시광을 흡수할 수 있으나, 공액 화합물이어도 분자가 한 평면에 존재하지 않는 경우 가시광 흡수 능력은 떨어진다. 특히 화학식 5의 화합물의 싸이오펜(thiophene) 모이어티(moiety) 부분들의 안쪽 메틸기들은 매우 근접해 있어서 입체 장애(steric hindrance)를 발생시키므로 화학식 5의 화합물이 UV를 흡수하기 전에는 한 평면 상에 존재할 가능성은 희박하다. 화학식 5의 화합물이 UV를 흡수하여 결합이 형성되는 경우, UV를 흡수하여 변형된 화합물도 공액(conjugated) 화합물이나, 상기 화합물은 거의 한 평면(a plane) 상에 존재함으로써 470 nm 내지 490 nm의 파장의 빛을 흡수 능력이 월등히 증가하게 된다.



[0120]

[0121]

상기 화학식 6의 화합물은 UV를 흡수하여 아래와 같이 변형될 수 있고, 열 등의 에너지를 흡수하는 경우 다시 처음 상태로 돌아오게 된다. 마찬가지로 UV를 흡수하기 전의 화합물도 공액(conjugated) 화합물이어서 일정 영역의 가시광을 흡수할 수 있으나, 공액 화합물이어도 분자가 한 평면에 존재하지 않는 경우 가시광 흡수 능력은 떨어진다. 특히 화학식 6의 화합물의 싸이아졸(thiazole) 모이어티(moiety) 부분들의 메틸기들은 매우 근접해 있어서 입체 장애(steric hindrance)를 발생시키므로 화학식 6의 화합물이 UV를 흡수하기 전에는 한 평면 상에 존재할 가능성은 희박하다. 화학식 6의 화합물이 UV를 흡수하여 결합이 형성되는 경우, UV를 흡수하여 변형된 화합물도 공액(conjugated) 화합물이나, 이제 상기 화합물은 거의 한 평면(a plane) 상에 존재함으로써 550 nm 내지 580 nm의 파장의 빛을 흡수 능력이 현저히 증가하게 된다.



[0122]

[0123]

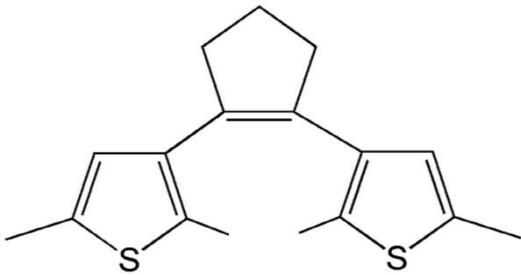
이하, 본 발명의 화학식들에서 사용된 그룹 중 대표적인 그룹의 정의를 살펴보면 다음과 같다 (치환기를 한정하

는 탄소 수는 비제한적인 것으로서 치환기의 특성을 한정하지는 않는다).

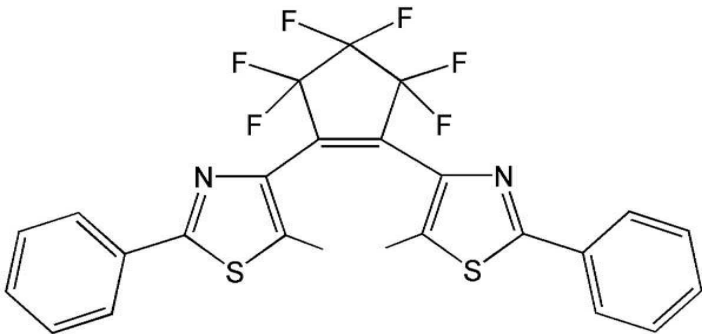
- [0124] 상기 화학식에서, 비치환된 탄소수 1 내지 50의 알킬기는 선형 및 분지형일 수 있으며, 이의 비제한적인 예로는 메틸, 에틸, 프로필, 이소부틸, sec-부틸, 펜틸, iso-아밀, 헥실, 헵틸, 옥틸, 노나닐, 도데실 등을 들 수 있고, 상기 알킬기 중 하나 이상의 수소 원자는 중수소 원자, 할로겐 원자, 히드록시기, 니트로기, 시아노기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 그의 염, 술폰산기나 그의 염, 인산이나 그의 염, 또는 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 탄소수 1 내지 10의 알콕시기, 탄소수 2 내지 10의 알케닐기, 탄소수 2 내지 10의 알키닐기, 탄소수 6 내지 16의 아릴기, 또는 탄소수 4 내지 16의 헤테로아릴기로 치환될 수 있다.
- [0125] 상기 화학식 중, 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴기는 하나 이상의 고리를 포함하는 카보사이클 방향족 시스템을 의미하며, 2 이상의 고리를 가질 수 경우, 서로 융합되거나, 단일 결합 등을 통하여 연결될 수 있다. 아릴이라는 용어는 페닐, 나프틸, 안트라세닐과 같은 방향족 시스템을 포함한다. 또한, 상기 아릴기 중 하나 이상의 수소 원자는 상술한 탄소수 1 내지 50의 알킬기의 치환기와 동일한 치환기로 치환 가능하다.
- [0126] 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴기의 예로는 페닐기, 탄소수 1 내지 10의 알킬페닐기(예를 들면, 에틸페닐기), 할로페닐기(예를 들면, o-, m- 및 p-플루오로페닐기, 디클로로페닐기), 시아노페닐기, 디시아노페닐기, 트리플루오로메톡시페닐기, 비페닐기, 할로비페닐기, 시아노비페닐기, 탄소수 1 내지 10의 알킬비페닐기, 탄소수 1 내지 10의 알콕시비페닐기, o-, m-, 및 p-토릴기, o-, m- 및 p-쿠메닐기, 메시틸기, 페녹시페닐기, (α , α -디메틸벤젠)페닐기, (N,N'-디메틸)아미노페닐기, (N,N'-디페닐)아미노페닐기, 펜타레닐기, 인데닐기, 나프틸기, 할로나프틸기(예를 들면, 플루오로나프틸기), 탄소수 1 내지 10의 알킬나프틸기(예를 들면, 메틸나프틸기), 탄소수 1 내지 10의 알콕시나프틸기(예를 들면, 메톡시나프틸기), 시아로나프틸기, 안트라세닐기, 아즈레닐기, 헵타레닐기, 아세나프틸레닐기, 페나레닐기, 플루오레닐기, 안트라퀴놀일기, 메틸안트릴기, 페난트릴기, 트리페닐렌기, 피레닐기, 크리스레닐기, 에틸-크리스레닐기, 피세닐기, 페릴레닐기, 클로로페릴레닐기, 펜타페닐기, 펜타세닐기, 테트라페닐레닐기, 헥사페닐기, 헥사세닐기, 루비세닐기, 코로네틸기, 트리나프틸레닐기, 헵타페닐기, 헵타세닐기, 피란트레닐기, 오바레닐기 등을 들 수 있다.
- [0127] 상기 제 1 광변색성 재료 및 상기 제 2 광변색성 재료의 비율은 1 : 2 내지 2 : 1 의 몰비일 수 있다.
- [0128] 상기 몰비 범위 내에서 470 nm 내지 490 nm의 파장의 빛과 550 nm 내지 580 nm의 파장의 빛의 흡수 정도가 최적이다.
- [0129] 상기 충진제는 바인더를 포함할 수 있다. 바인더로서는 유기 바인더, 무기바인더 등을 들 수 있으며, 상기 바인더는 예를 들어 에폭시 바인더일 수 있다.
- [0130] 상기 충진제의 광변색성 재료의 함량은 충진제 전체 100 중량부에 대하여 50 내지 70 중량부일 수 있다.
- [0131] 광변색성 재료의 함량이 상기 범위인 경우 470 nm 내지 490 nm의 파장의 빛과 550 nm 내지 580 nm의 파장의 빛의 흡수 정도가 최적이다.
- [0132] 이하에서, 본 발명의 실시예를 구체적으로 예시하지만, 본 발명이 하기의 실시예로 한정되는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0133] [실시예]
- [0134] **실시예 1**
- [0135] 투명한 유리기관(제 1 기관) 위에 제 1 전극층으로서 ITO(indium-tin oxide)가 1.0 μ m의 두께로 코팅된 투명 전극기관을 아세톤과 에어건(air gun)을 이용하여 깨끗이 세정한 후, 그 위에 절연층으로서 LiF를 1.0nm의 두께로 플라즈마 증착하였다. 이어서, 발광층에 해당되는 유기층으로는, 정공 수송층으로서 4,4'-비스(N,N-페닐-m-트리아미노) 디페닐 아민(TPD)을 50nm의 두께로 코팅하고, 발광층으로서 트리스(8-키노리노 알루미늄) (Alq3)을 50nm의 두께로 코팅하였다. 그런 다음, Al을 증착하여 제 2 전극층을 형성시켰다.
- [0136] 투명 유리기관 외곽부에 밀봉재로서 프릿을 사용하여 바르고, 에폭시 50 중량부, 하기 화학식 5의 화합물 50 중량부, 하기 화학식 6의 화합물 50 중량부를 혼합한 충진제를 충진하고 윈도우(제 2 기관)을 덮어 압착하여 유기

발광 디스플레이 장치를 완성하였다.

[화학식 5]



[화학식 6]



비교예 1

충진제로서 에폭시만을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 유기 발광 디스플레이 장치를 제작하였다.

실시예 1 및 비교예 1의 유기 발광 디스플레이 장치의 반사율 등을 측정하여 결과를 아래 표 1에 나타내었다.

표 1

	목표 휘도	Luminance (cd/m ²)	ACR @500 lux	ACR @10,000 lux	Gamut @500 lux	Gamut @10,000 lux	반사율
비교예	200	187	16.9	1.55	82.1%	3.5%	10.3%
	250	233	20.77	1.7	86.5%	4.9%	
	300	278	24.18	1.82	90.7%	6.6%	
실시예	200	206	42.9	2.45	101.1%	14.5%	4.35%
	250	253	52.23	2.78	103.2%	18.1%	
	300	306	62.43	3.13	105.2%	22.5%	

ACR @ 500 lux 및 ACR @ 10,000 lux는 조도가 각각 500 lux(형광등 환경정도 세기) 및 10,000 lux 외광 환경 하에서 디스플레이의 white Luminance/ Black luminance를 표현하는 값을 나타내며, 상기 값이 크면 외광시인성이 좋은 것을 나타낸다.

Gamut 은 색재현율을 나타내고, 큰 값일수록 좋은 색재현율을 나타낸다.

표 1을 참조하면, 실시예 1의 경우 반사율이 4.35%로서 비교예 1의 반사율 10.3%보다 낮은 반사율을 보인다는 것을 알 수 있다.

상기 도면들에 도시된 구성요소들은 설명의 편의상 확대 또는 축소되어 표시될 수 있으므로, 도면에 도시된 구성요소들의 크기나 형상에 본 발명이 구속되는 것은 아니며, 본 발명에 대해 상기 실시예를 참고하여 설명하였으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명에 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

- [0149]
- 100: 유기 발광 디스플레이 장치

110: 제 1 기판

120: 제 2 기판

130: 박막 트랜지스터

140: 유기 발광 소자

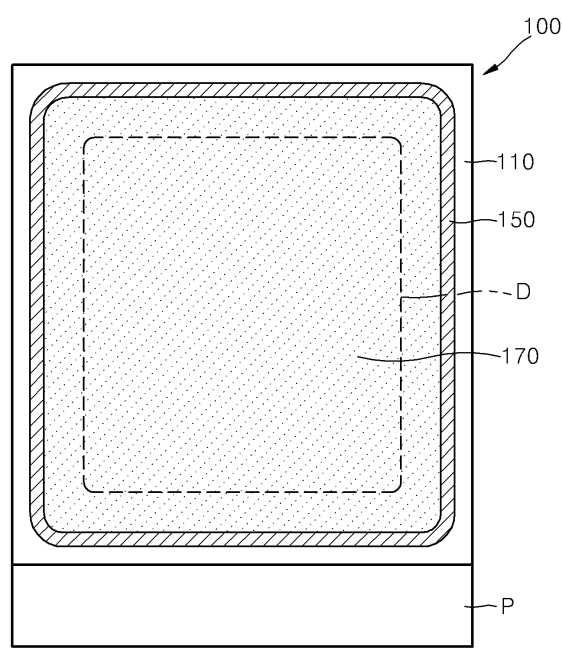
150: 밀봉재

170: 충전재

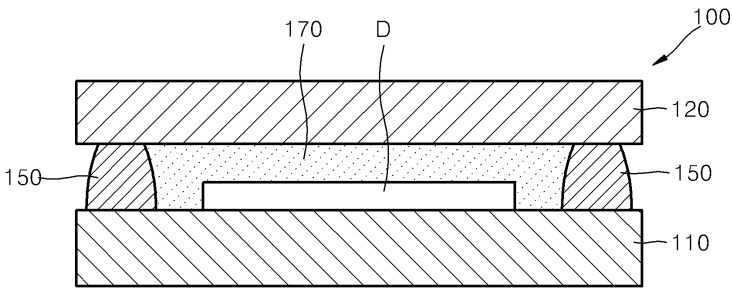
D: 디스플레이부

도면

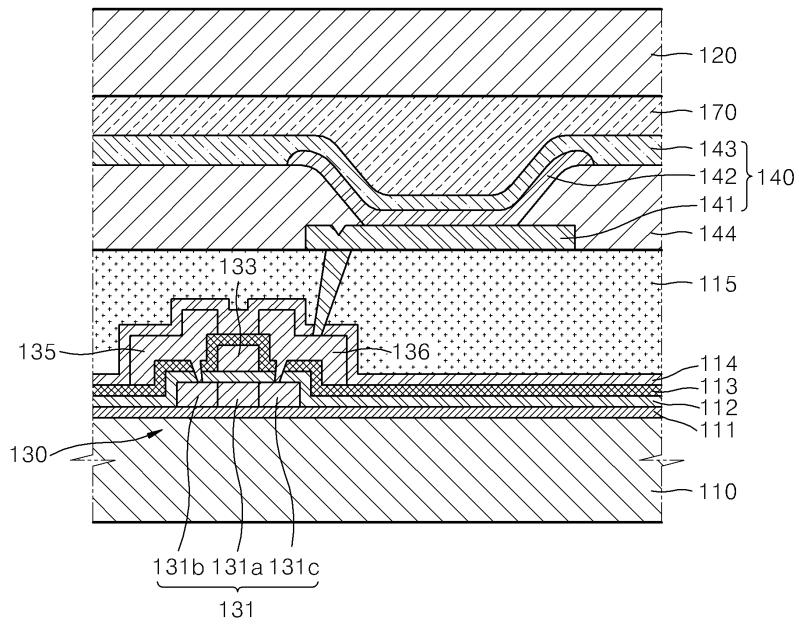
도면1



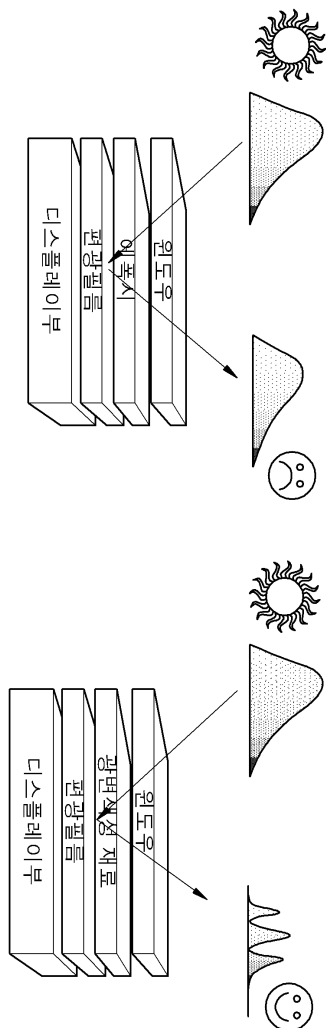
도면2



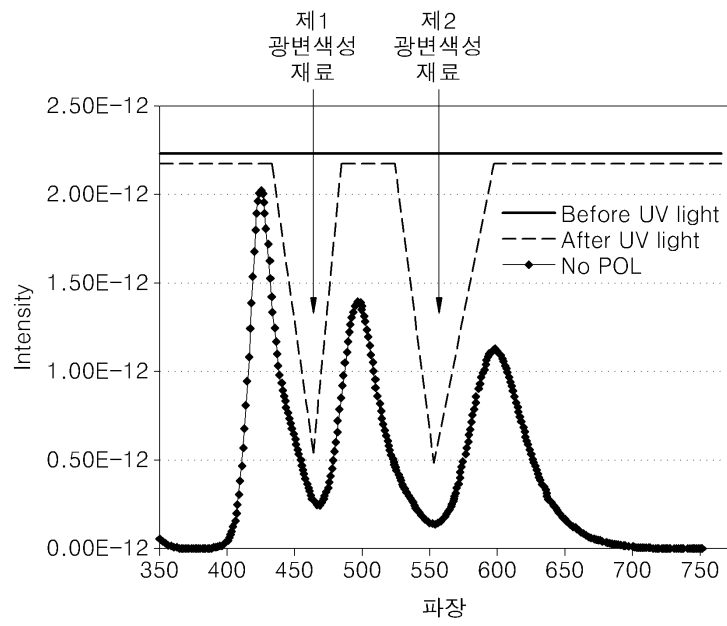
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR101869062B1	公开(公告)日	2018-06-20
申请号	KR1020110019644	申请日	2011-03-04
[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	PARK SOON RYONG 박순룡 SHIN DAE YUP 신대엽 JEONG HEE SEONG 정희성 KIM SUN HWA 김선화		
发明人	박순룡 신대엽 정희성 김선화		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/54 H05B33/04 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L51/5262 H01L51/5284 H05B33/04 H05B33/145 H01L51/5203 H01L2251/30 G02B5/23		
其他公开文献	KR1020120101262A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机发光显示装置，通过在填料中含有光致变色材料，在室外获得极佳的可见度。组成：第二基板（120）布置成面向第一基板（110）。显示单元（D）布置在第一基板和第二基板之间。密封材料（150）粘合第一基板和第二基板。填充物（170）布置在密封材料中以覆盖显示单元。填料含有第一光致变色材料和第二光致变色材料。

