



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월29일
 (11) 등록번호 10-1892711
 (24) 등록일자 2018년08월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
 H05B 33/22 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0144981
 (22) 출원일자 2011년12월28일
 심사청구일자 2016년12월27일
 (65) 공개번호 10-2013-0076401
 (43) 공개일자 2013년07월08일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020110012943 A*
 KR1020110059304 A*
 JP2009037800 A
 KR1020110057673 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 삼성디스플레이 주식회사
 경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
 (72) 발명자
 정희성
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 박순룡
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 김선화
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 (74) 대리인
 리엔특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

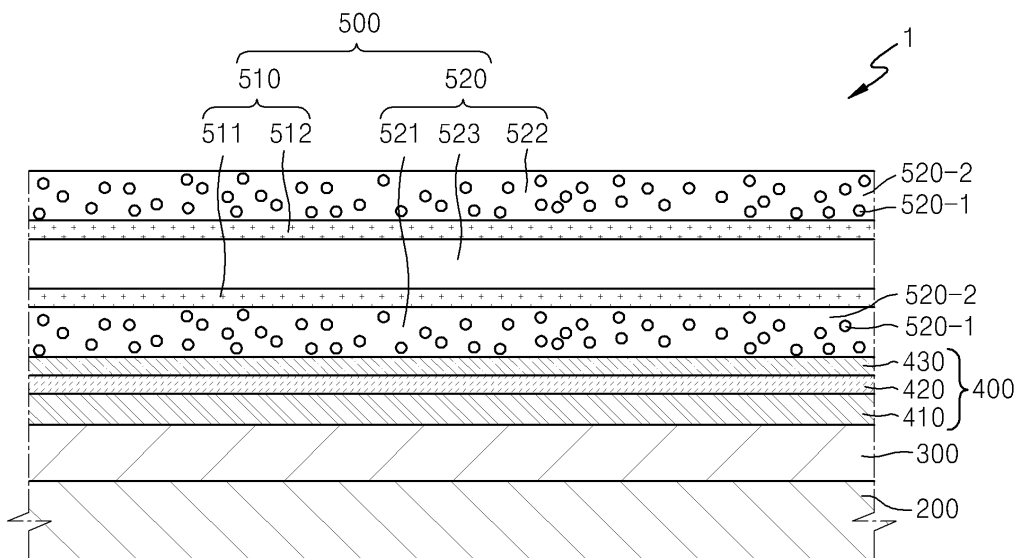
심사관 : 이옥우

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은, 기관; 상기 기관 상에 배치된 화소 전극; 상기 화소 전극 상에 배치되고 광투과가 가능하도록 구비된 대향 전극; 상기 화소 전극과 상기 대향 전극의 사이에 개재되고, 적어도 상기 대향 전극을 향하여 광을 방출하는 유기 발광층; 및 상기 대향 전극 상의 상기 유기 발광층으로부터 방출된 광의 경로 상에 배치되며, 적어도 하나의 무기막과, 상기 무기막에 의해 분리되어 있는 복수 개의 유기막을 구비하며, 상기 유기막의 적어도 2개는 제1 굴절률을 갖는 제1 물질과 제2 굴절률을 갖는 제2 물질을 포함하며, 상기 제1 굴절률은 상기 제2 굴절률보다 크고, 상기 제1 물질은 상기 제2 물질 내에 복수 개가 배치된 광 투과층;을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 배치된 화소 전극;

상기 화소 전극 상에 배치되고 광투과가 가능하도록 구비된 대향 전극;

상기 화소 전극과 상기 대향 전극의 사이에 개재되고, 적어도 상기 대향 전극을 향하여 광을 방출하는 유기 발광층;

상기 대향 전극 상의 상기 유기 발광층으로부터 방출된 광의 경로 상에 배치되며, 적어도 하나의 무기막과, 상기 무기막에 의해 분리되어 있는 복수 개의 유기막을 구비한 광 투과층;

상기 대향 전극과 상기 광투과층 사이에 배치되고, LiF를 포함하는 제1 보호층; 및

상기 광투과층 상에 배치된 제2 보호층을 포함하고,

상기 복수 개의 유기막 중 적어도 2개는,

제1 굴절률을 갖는 복수의 입자로 구성된 제1 물질과, 상기 제1 물질보다 굴절률이 작은 제2 굴절률을 갖는 제2 물질을 포함하고, 상기 제1 보호층과 상기 무기막 사이에 위치하는 제1 유기막과,

상기 제1 물질과 상기 제2 물질을 포함하고, 상기 제2 보호층과 상기 무기막 사이에 위치하는 제2 유기막을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 광 투과층은, 서로 교대로 배치된 복수 개의 무기막과, 상기 제1 물질과 상기 제2 물질을 포함하는 복수 개의 유기막을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제1 물질의 굴절율은 1.5 이상인 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 제1 물질의 크기는 0.1 μm 내지 5 μm 인 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제1 물질은 지르코늄(Zr), 텅스텐(W) 및 규소(Si) 중 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 광 투광층의 두께는 50 μm 이하인 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 광 투광층 상에 배치된 광학 부재를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 기관은 가요성 기관인 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

기관 상에 화소 전극을 형성하는 단계;

상기 화소 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 유기 발광층 상에 광투과가 가능하도록 구비된 대향 전극을 형성하는 단계;

상기 대향 전극 상에 LiF를 포함하는 제1 보호층을 형성하는 단계;

상기 제1 보호층 상에, 적어도 하나의 무기막과, 상기 무기막에 의해 분리되어 있는 복수 개의 유기막을 구비한 광 투광층을 형성하는 단계; 및

상기 광 투광층 상에 제2 보호층을 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 복수 개의 유기막 중 적어도 2개의 유기막을 형성하는 단계는,

제1 굴절률을 갖는 복수의 입자로 구성된 제1 물질을, 상기 제1물질보다 굴절률이 작은 제2 굴절률을 갖는 제2 물질 내부에 배치시킨 제1 유기막을, 상기 제1 보호층과 상기 무기막 사이에 형성하는 단계와,

상기 제1 물질과 상기 제2 물질을 포함하는 제2 유기막을, 상기 제2 보호층과 상기 무기막 사이에 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 광 투광층을 형성하는 단계는, 복수 개의 상기 무기막과, 상기 제1 물질과 상기 제2 물질을 포함하는 복수 개의 상기 유기막을 교대로 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제11 항에 있어서,

상기 광 투광층을 형성하는 단계에서, 상기 제1 물질의 굴절률은 1.5 이상이 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제11 항에 있어서,

상기 광 투광층을 형성하는 단계에서, 상기 제1 물질의 크기는 0.1 μm 내지 5 μm 인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제11 항에 있어서,

상기 광 투광층을 형성하는 단계에서, 상기 제1 물질은 지르코늄(Zr), 텅스텐(W) 및 규소(Si) 중 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제11 항에 있어서,

상기 광 투광층을 형성하는 단계에서, 상기 광 투광층의 두께는 50 μm 이하인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

삭제

청구항 19

제11 항에 있어서,

상기 광 투광층을 형성하는 단계 후에, 상기 광 투광층 상에 광학 부재를 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제11 항에 있어서,

상기 기판은 가요성 기판이며,

상기 기판 상에 화소 전극을 형성하는 단계 전에, 지지 기판 상에 상기 기판을 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 광 투광층을 형성하는 단계 후에, 상기 지지 기판을 상기 기판으로부터 제거하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 정공 주입 전극과 전자 주입 전극 그리고 이들 사이에 형성되어 있는 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 소자를 구비하며, 정공 주입 전극에서 주입되는 정공과 전자 주입 전극에서 주입되는 전자가 유기 발광층에서 결합하여 생성된 엑시톤(exiton)이 여기 상태(exited state)로부터 기저 상태(ground state)로 떨어지면서 빛을 발생시키는 자발광형 표시 장치이다.

[0003] 자발광형 표시 장치인 유기 발광 표시 장치는 별도의 광원이 불필요하므로 저전압으로 구동이 가능하고 경량의 박형으로 구성할 수 있으며, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트(contrast) 및 빠른 응답 속도 등의 고품위 특성으로 인해 차세대 표시 장치로 주목받고 있다.

[0004] 그러나, 유기 발광층에서 방출되는 광은 일정한 방향을 갖지 않으며, 방출되는 광의 일부는 전반사에 의해 외부로 방출되는 양아, 광 효율을 감소시킨다.

[0005] 또한, 유기 발광 표시 장치는 외부의 수분이나 산소 등에 의해 열화되는 특성을 가지므로, 외부의 수분이나 산소 등으로부터 유기 발광 소자를 보호하기 위하여 유기 발광 소자를 밀봉한다.

[0006] 최근, 유기 발광 표시 장치의 박형화 및/또는 플렉서블화를 위하여, 유기 발광 소자를 밀봉하는 수단으로 유기 막과 무기막을 포함하는 복수 개의 층으로 구성된 박막 봉지(TFE; thin film encapsulation)가 이용되고 있다.

[0007] 그러나, 박막 봉지를 통해 외부로 방출되는 광의 경로 차이로 인해, 유기 발광 표시 장치의 측면 시야각에서 색

편이(color shift)가 발생하는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 측면 시야각에서 발생하는 색 편이(color shift)를 감소시키고, 광 효율을 증가시킨 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 측면에 의하면, 기관; 상기 기관 상에 배치된 화소 전극; 상기 화소 전극 상에 배치되고 광투과가 가능하도록 구비된 대향 전극; 상기 화소 전극과 상기 대향 전극의 사이에 개재되고, 적어도 상기 대향 전극을 향하여 광을 방출하는 유기 발광층; 및 상기 대향 전극 상의 상기 유기 발광층으로부터 방출된 광의 경로 상에 배치되며, 적어도 하나의 무기막과, 상기 무기막에 의해 분리되어 있는 복수 개의 유기막을 구비하며, 상기 유기막의 적어도 2개는 제1 굴절률을 갖는 제1 물질과 제2 굴절률을 갖는 제2 물질을 포함하며, 상기 제1 굴절률은 상기 제2 굴절률보다 크고, 상기 제1 물질은 상기 제2 물질 내에 복수 개가 배치된 광 투과층;을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0010] 상기 광 투과층은, 상기 대향 전극과 인접하도록 배치되며 상기 제1 물질과 상기 제2 물질을 포함하는 제1 유기막과, 상기 복수 개의 유기막 중 최외곽에 배치되며 상기 제1 물질과 상기 제2 물질을 포함하는 제2 유기막과, 상기 제1 유기막과 상기 제2 유기막의 사이에 위치하는 상기 무기막을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 광 투과층은, 서로 교대로 배치된, 복수 개의 무기막과 상기 제1 물질과 상기 제2 물질을 포함하는 복수 개의 유기막을 포함할 수 있다.

[0012] 상기 제1 물질의 굴절률은 1.5 이상일 수 있다.

[0013] 상기 제1 물질의 크기는 0.1 μm 내지 5 μm 일 수 있다.

[0014] 상기 제1 물질은 지르코늄(Zr), 텅스텐(W) 및 규소(Si) 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 광 투과층의 두께는 50 μm 이하일 수 있다.

[0016] 상기 대향 전극과 상기 광 투과층의 사이에 배치된 보호층을 더 포함할 수 있다.

[0017] 상기 광 투과층 상에 배치된 광학 부재를 더 포함할 수 있다.

[0018] 상기 기관은 가요성 기관일 수 있다.

[0019] 본 발명의 다른 측면에 의하면, 기관 상에 화소 전극을 형성하는 단계; 상기 화소 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 상기 유기 발광층 상에 광투과가 가능하도록 구비된 대향 전극을 형성하는 단계; 및 상기 대향 전극 상의 상기 유기 발광층으로부터 방출된 광의 경로 상에, 적어도 하나의 무기막과, 상기 무기막에 의해 분리되어 있는 복수 개의 유기막을 구비하며, 상기 유기막의 적어도 2개는 제1 굴절률을 갖는 제1 물질과 제2 굴절률을 갖는 제2 물질을 포함하며, 상기 제1 굴절률은 상기 제2 굴절률보다 크고, 상기 제1 물질은 상기 제2 물질 내에 복수 개가 배치된 광 투과층을 형성하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

[0020] 상기 광 투과층을 형성하는 단계는, 상기 대향 전극 상에 상기 제1 물질과 상기 제2 물질을 포함하는 제1 유기막을 형성하는 단계; 상기 제1 유기막 상에 무기막을 형성하는 단계; 및 상기 무기막 상에 상기 제1 물질과 상기 제2 물질을 포함하는 제2 유기막을 형성하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0021] 상기 광 투과층을 형성하는 단계는, 복수 개의 상기 무기막과, 상기 제1 물질과 상기 제2 물질을 포함하는 복수 개의 상기 유기막을 교대로 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0022] 상기 광 투과층을 형성하는 단계에서, 상기 제1 물질의 굴절률은 1.5 이상일 수 있다.

[0023] 상기 광 투과층을 형성하는 단계에서, 상기 제1 물질의 크기는 크기는 0.1 μm 내지 5 μm 일 수 있다.

[0024] 상기 광 투과층을 형성하는 단계에서, 상기 제1 물질은 지르코늄(Zr), 텅스텐(W) 및 규소(Si) 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0025] 상기 광 투과층을 형성하는 단계에서, 상기 광 투과층의 두께는 50 μm 이하일 수 있다.

- [0026] 상기 대향 전극을 형성하는 단계 후에, 상기 대향 전극 상에 보호층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 광 투광층을 형성하는 단계 후에, 상기 광 투광층 상에 광학 부재를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 기관은 가요성 기관이며, 상기 기관 상에 화소 전극을 형성하는 단계 전에, 지지 기관 상에 상기 기관을 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 광 투광층을 형성하는 단계 후에, 상기 지지 기관을 상기 기관으로부터 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0029] 상술한 바와 같은 실시예들에 관한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법은, 측면 시야각에서 발생하는 색 편이(color shift)를 감소시킬 수 있다.
- [0030] 또한, 추출되는 광의 효율을 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 일 화소 영역을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 3 내지 도 6은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한 단면도들이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 9은 도 1의 유기 발광 표시 장치에서 방출되는 광의 휘도를 나타내는 그래프이다.
- 도 10은 도 1의 유기 발광 표시 장치에서 측면에서의 색 편이값을 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 보다 상세히 설명한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(1)를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치(1)의 일 화소 영역을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0034] 도 1 및 도 2를 참조하면, 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(1)는 기관(200)과, 기관(200) 상에 배치된 화소 전극(410)과, 화소 전극(410) 상에 배치되고 광투과가 가능하도록 구비된 대향 전극(430)과, 화소 전극(410)과 대향 전극(430)의 사이에 개재되고, 적어도 대향 전극(430)을 향하여 광을 방출하는 유기 발광층(420)을 구비하는 유기 발광 소자(400)와, 대향 전극(430) 상의 유기 발광층(420)으로부터 방출된 광의 경로 상에 배치되며, 무기막(510)과, 무기막(510)에 의해 분리되어 있는 복수 개의 유기막(520)을 구비하는 광 투광층(500)을 포함한다.
- [0035] 본 실시예의 광 투광층(500)은 2개의 무기막(511, 512)과 무기막(511, 512)에 의해 분리되어 있는 3개의 유기막(521, 522, 523)을 구비하며, 대향 전극(430)과 접하도록 배치된 제1 유기막(521)과, 광 투광층(500)의 최외곽에 배치된 제2 유기막(522)은 제1 굴절률을 갖는 제1 물질(520-1)과, 제2 굴절률을 갖는 제2 물질(520-2)를 포함하며, 제1 굴절률은 제2 굴절률보다 크고, 제1 물질(520-1)은 제2 물질(520-2) 내에 복수 개가 배치된다.
- [0036] 기관(200)은 가요성 기관일 수 있으며, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리아릴레이트, 폴리에테르이미드, 폴리에테르술폰 및 폴리이미드 등과 같이 내열성 및 내구성이 우수한 플라스틱으로 구성될 수 있다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 기관(200)은 금속이나 유리 등 다양한 소재로 구성될 수 있다.
- [0037] 기관(200) 상에는 소자/배선층(300)이 배치될 수 있으며, 소자/배선층(300)에는 유기 발광 소자(OLED, 400)를 구동시키는 구동 박막트랜지스터(TFT), 스위칭 박막트랜지스터(미도시), 커패시터, 상기 박막트랜지스터나 커패시터에 연결되는 배선들(미도시)이 포함될 수 있다.
- [0038] 구동 박막 트랜지스터(TFT)는 활성층(310)과, 게이트 전극(330)과, 소스 전극 및 드레인 전극(350a, 350b)을 포함한다.

- [0039] 기관(200)과 소자/배선층(300)의 사이에는 수분이나 산소와 같은 외부의 이물질이 기관(200)을 투과하여 유기 발광 소자(400)에 침투하는 것을 방지하기 위한 베리어막(210)이 더 구비될 수 있다. 베리어막(210)은 무기물 및/또는 유기물을 포함할 수 있으며, 외부의 이물질이 기관(200)을 투과하여 소자/배선층(300) 및 유기 발광 소자(400)에 침투하는 것을 방지하는 역할을 한다.
- [0040] 소자/배선층(300) 상에는 유기 발광 소자(400)가 배치된다. 유기 발광 소자(400)는 화소 전극(410)과, 화소 전극(410) 상에 배치된 유기 발광층(420)과, 유기 발광층(420) 상에 형성된 대향 전극(430)을 포함한다.
- [0041] 본 실시예에서, 화소 전극(410)은 애노드(anode)이고, 대향 전극(430)은 캐소드(cathode)로 구성된다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 유기 발광 표시 장치(1)의 구동 방법에 따라 화소 전극(410)이 캐소드이고, 대향 전극(430)이 애노드일 수도 있다. 화소 전극(410) 및 대향 전극(430)으로부터 각각 정공과 전자가 유기 발광층(420) 내부로 주입된다. 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어지면서 광을 방출한다.
- [0042] 화소 전극(410)은 소자/배선층(300)에 형성된 구동 박막트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결된다.
- [0043] 본 실시예에서는, 유기 발광 소자(400)가 구동 박막트랜지스터(TFT)가 배치된 소자/배선층(300) 상에 배치된 구조에 관하여 기재하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 유기 발광 소자(400)의 화소 전극(410)이 박막트랜지스터(TFT)의 활성층(310)과 동일층에 형성된 구조, 또는 화소 전극(410)이 박막트랜지스터(TFT)의 게이트 전극(330)과 동일층에 형성된 구조, 또는 화소 전극(410)이 소스 전극 및 드레인 전극(350a, 350b)과 동일 층에 형성된 구조 등 다양한 형태로 변형이 가능하다.
- [0044] 또한, 본 실시예에서 구동 박막트랜지스터(TFT)는 게이트 전극(330)이 활성층(310) 상에 배치되지만, 본 발명은 이에 제한되지 않으며 게이트 전극(330)이 활성층(310)의 하부에 배치될 수도 있다.
- [0045] 본 실시예의 유기 발광 소자(400)에 구비된 화소 전극(410)은 반사 전극일 수 있으며, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, 반사막 상에 형성된 투명 또는 반투명 전극층을 구비할 수 있다.
- [0046] 상기 투명 또는 반투명 전극층은 인듐틴옥사이드(ITO; indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO; indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO; zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃; indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO; indium gallium oxide) 및 알루미늄징크옥사이드(AZO; aluminum zinc oxide)를 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 하나 이상을 구비할 수 있다.
- [0047] 화소 전극(410)과 대향되도록 배치된 대향 전극(430)은 투명 또는 반투명 전극일 수 있으며, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg 및 이들의 화합물을 포함하는 일함수가 작은 금속 박막으로 형성될 수 있다. 또한, 금속 박막 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 투명 전극 형성용 물질로 보조 전극층이나 버스 전극을 더 형성할 수 있다.
- [0048] 따라서, 대향 전극(430)은 유기 발광층(420)에서 방출된 광을 투과시킬 수 있다.
- [0049] 화소 전극(410)과 대향 전극(430)의 사이에는 유기 발광층(420)이 배치되며, 유기 발광층(420)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물일 수 있다.
- [0050] 화소 전극(410)과 대향 전극(430)의 사이에는 유기 발광층(420) 이외에, 홀 수송층(HTL; hole transport layer), 홀 주입층(HIL; hole injection layer), 전자 수송층(ETL; electron transport layer) 및 전자 주입층(EIL; electron injection layer) 등과 같은 중간층이 선택적으로 배치될 수 있다.
- [0051] 유기 발광층(420)에서 방출되는 광은 직접 또는 반사 전극으로 구성된 화소 전극(410)에 의해 반사되어, 대향 전극(430) 측으로 방출되는 전면 발광형일 수 있다.
- [0052] 대향 전극(430) 상에는 적어도 하나의 무기막(510)과, 복수 개의 유기막(520)을 구비하는 광 투광층(500)이 배치된다.
- [0053] 광 투광층(500)은, 제1 굴절률을 갖는 제1 물질(520-1)과 제1 굴절률보다 작은 제2 굴절률을 갖는 제2 물질(520-2)을 포함하는 제1 유기막(521)과, 제2 유기막(522)을 포함하며, 제1 유기막(521)은 대향 전극에 접하도록 배치되고, 제2 유기막(522)은 복수 개의 유기막(520) 중 최외곽에 배치된다.
- [0054] 본 실시예에 관한 광 투광층(500)은, 제1 유기막(521)과 제2 유기막(522) 사이에, 2개의 무기막(511, 512)과 제

3 유기막(523)이 배치된 구성에 관하여 기재하고 있지만, 본 발명의 무기막(510)과 유기막(520)의 개수는 이에 제한되지 않는다.

- [0055] 무기막(510)은 금속 산화물, 금속 질화물, 금속 탄화물 및 이들의 화합물로 구성될 수 있으며, 예를 들면 알루미늄 산화물, 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물 등일 수 있다. 무기막(510)은 외부의 수분 및/또는 산소 등이 유기 발광 소자(400)에 침투하는 것을 억제하는 기능을 수행한다.
- [0056] 유기막(520)에 포함된 제2 물질(520-2)은 아크릴, 폴리이미드, 폴리카보네이트 등을 포함할 수 있으며, 유기 발광 표시 장치(1)의 박형화를 위해 단량체(monomer)로 구성될 수 있다. 유기막(520)은 무기막(510)의 내부 스트레스를 완화하고, 무기막(510)의 결함을 보완하며 평탄화하는 기능을 수행한다.
- [0057] 제2 물질(520-2)의 굴절률은 일반적으로 1.5 이하의 굴절률을 갖는다. 이때, 제1 물질(520-1)의 굴절률은 1.5 이상일 수 있다. 그러나, 제2 물질(520-2)이 고굴절률을 가진 수지로 구성되는 경우, 제1 물질(520-1)의 굴절률은 2.0 이상인 것이 바람직하다.
- [0058] 제1 물질(520-1)의 굴절률을 제2 물질(520-2)의 굴절률보다 크게 구성함으로써, 광 투광층(500)에 일정한 각도로 입사되는 광을 효과적으로 산란시킬 수 있다.
- [0059] 상기 제1 물질(520-1)은 제2 물질(520-2) 내에 복수 개가 배치되며, 구형일 수 있다. 또한, 제1 물질(520-1)은 지르코늄(Zr), 텅스텐(W) 및 규소(Si) 중 어느 하나를 포함할 수 있으며, SiN_x, ZrO_x, WO_x 등일 수 있다.
- [0060] 또한, 제1 물질(520-1)의 지름의 크기는 0.1 μm 내지 5 μm일 수 있다.
- [0061] 광 투광층(500)의 두께는 50 μm 이하일 수 있다. 광 투광층(500)의 최외곽에는 제1 물질(520-1)과 제2 물질(520-2)을 포함하는 제2 유기막(522)을 포함하며, 유기 발광층(420)과 제2 유기막(522)의 거리가 멀어질 경우, 유기 발광 표시 장치(1)의 화면이 흐리게 보이는 현상이 발생하여, 유기 발광 표시 장치(1)에 의해 구현되는 화상의 화질을 저해할 수 있으므로, 광 투광층(500)의 두께를 50 μm 이하가 되도록 구성하는 것이 바람직하다.
- [0062] 유기 발광층(420)에서 방출되는 광은 직접 또는 화소 전극(410)에 의해 반사되어, 광 투광층(500)에 입사된다.
- [0063] 유기 발광층(420)에서 방출되는 광은 일정한 방향성을 갖지 않으며, 유기 발광층(420)에서 방출된 광이 굴절률이 작은 외부로 방출될 때, 입사각이 어느 정도 이상의 값을 갖는 광은 전반사되어, 외부로 방출되지 않는다.
- [0064] 이때, 유기 발광 소자(400) 상에 복수 개의 제1 물질(520-1)이 내부에 배치되어 있는 제2 물질(520-2)을 포함하는 제1 유기막(521)을 포함하는 광 투광층(500)을 배치함으로써, 유기 발광 소자(400)에서 방출되는 광의 진행 방향을 변화시킨다.
- [0065] 따라서, 광 투광층(500)이 배치되지 않은 경우에는 입사각이 커서 외부로 방출될 수 없었던 광의 일부는 광 투광층(500)에 의해 진행 방향이 변경되어 입사각이 작아지므로 외부로 방출될 수 있다.
- [0066] 따라서, 유기 발광 표시 장치(1)의 광 효율을 향상시킬 수 있다. 이에 관해서는 도 9에서 후술한다.
- [0067] 제1 유기막(521)을 투과한 광은 제2 유기막(522)에 입사된다. 이때, 제2 물질(520-2)에 비해 굴절률이 크고 5 μm 이하의 크기를 갖는 제1 물질(520-1)에 의해 제2 유기막(522)에 입사되는 광은 진행 방향이 바뀌어, 다양한 각도를 가지고 외부로 방출된다.
- [0068] 유기 발광층(420)에서 방출되는 광은 방향성이 없으며, 서로 다른 광 경로를 따라 진행한다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(1)에서 정면에서는 원하는 색 순도를 가지는 광이 방출되지만, 측면 시야각에서는 색 편이(color shift)가 발생하는 현상이 발생한다.
- [0069] 그러나, 본 실시예에서는 서로 다른 광 경로를 따라 진행한 광이 제1 유기막(521)을 투과하여 제2 유기막(522)에 입사하고, 제2 유기막(522)에 입사된 광은 서로 다른 각도를 가지고 외부로 방출되므로, 서로 다른 광 경로를 따라 진행한 광이 정면 및 측면에서 서로 섞이게 된다.
- [0070] 따라서, 정면과 측면에서의 색 좌표의 차이, 즉 측면 시야각에서의 색 편이(color shift)를 감소시킬 수 있다.
- [0071] 이하, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(1)의 제조 방법에 관하여 설명한다.
- [0072] 도 3 및 도 6은 도 1의 유기 발광 표시 장치(1)의 제조 방법을 순차적으로 도시한 단면도들이다.
- [0073] 도 3을 참조하면, 지지 기판(100) 상에 기판(200)을 형성한다. 이때, 기판(200)은 가요성 기판일 수 있으며, 내

열성 및 내구성이 우수한 플라스틱으로 구성될 수 있다.

- [0074] 개요성 기판은 열에 의해 변형될 수 있으므로, 개요성 기판 상에 박막트랜지스터(TFT)나 유기 발광 소자(OLED)를 정밀하게 형성하기 어렵다. 따라서, 유리 등으로 구성된 지지 기판(100) 상에 개요성 기판을 부착시킨 후에, 후속 공정을 진행하는 것이 바람직하다.
- [0075] 도 4를 참조하면, 기판(200) 상에 소자/배선층(300) 및 화소 전극(410), 유기 발광층(420) 및 대향 전극(430)을 구비하는 유기 발광 소자(400)를 형성한다.
- [0076] 기판(200) 상에 소자/배선층(300)을 형성하기 전에, 베리어막(도 2, 210)을 형성할 수 있다. 베리어막(210)은 무기물 및/또는 유기물을 포함할 수 있으며, 외부의 이물질이 기판(200)을 투과하여 소자/배선층(300) 및 유기 발광 소자(400)에 침투하는 것을 방지하는 역할을 한다.
- [0077] 소자/배선층(300)은 유기 발광 소자(400)를 구동시키는 구동 박막트랜지스터(도 2, TFT), 커패시터(미도시) 및 배선들(미도시)을 포함할 수 있다.
- [0078] 소자/배선층(300) 상에 화소 전극(410), 유기 발광층(420) 및 대향 전극(430)을 순차적으로 형성한다.
- [0079] 화소 전극(410)은 반사 전극일 수 있으며, 대향 전극(430)은 투명 또는 반투명 전극일 수 있다. 따라서, 유기 발광층(420)에서 발생된 광은 대향 전극(430) 방향으로 직접 또는 화소 전극(410)에 의해 반사되어 방출될 수 있다.
- [0080] 이때, 대향 전극(430)을 반투명 전극으로 형성하여 화소 전극(410)과 대향 전극(430)에 의한 공진 구조를 형성할 수도 있다.
- [0081] 유기 발광층(420)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물일 수 있으며, 화소 전극(410)과 대향 전극(430)의 사이에는 유기 발광층(420) 이외에, 상술한 바와 같은 중간층이 선택적으로 형성될 수 있다.
- [0082] 본 실시예에서는, 유기 발광 소자(400)가 소자/배선층(300) 상에 형성된 경우를 예시하고 있지만, 본 발명은 이에 제한되지 않으며, 소자/배선층(300)과 유기 발광 소자(400)는 동일한 층에 형성될 수도 있다.
- [0083] 도 5를 참조하면, 대향 전극(430) 상의 유기 발광층(420)으로부터 방출된 광 경로 상에, 유기막(520)과 무기막(510)을 교대로 형성한다.
- [0084] 이때, 유기막(520)은 복수 개이며, 유기막(520)의 적어도 2개는 제1 굴절률을 갖는 제1 물질(520-1)과 제1 굴절률보다 작은 제2 굴절률을 갖는 제2 물질(520-2)을 포함하며, 제1 물질(520-1)은 제2 물질(520-2) 내에 복수 개가 배치된다.
- [0085] 이때, 제1 굴절률은 1.5 이상일 수 있으며, 바람직하게는 2.0 이상일 수 있다. 또한, 제1 물질(520-1)은 제2 물질(520-2) 내에 복수 개가 배치되며, 구형일 수 있고, 제1 물질(520-1)은 지르코늄(Zr), 텅스텐(W) 및 규소(Si) 중 어느 하나를 포함할 수 있으며, SiN_x, ZrO_x, WO_x 등일 수 있다.
- [0086] 또한, 제1 물질(520-1)의 지름의 크기는 0.1 μm 내지 5 μm일 수 있다.
- [0087] 제2 물질(520-2)는 아크릴, 폴리이미드, 폴리카보네이트 등과 같은 수지일 수 있으며, 단량체(monomer)로 구성될 수 있다.
- [0088] 본 실시예에서는, 2개의 무기막(510)과 3개의 유기막(520)이 서로 교대로 배치되어 있으며, 유기막(520)은 제1 물질(520-1)과 제2 물질(520-2)을 포함하며, 대향 전극과 인접하도록 배치된 제1 유기막(521)과, 최외곽에 배치된 제2 유기막(522)을 포함한다. 이때, 제1 유기막(521)과 제2 유기막(522)의 사이에는 제3 유기막(523)이 배치되며, 제3 유기막(523)은 제2 물질(520-2)을 포함하지 않으며 유기물로만 구성될 수 있다.
- [0089] 이때, 제1 유기막(521)과 제2 유기막(522) 각각에 포함된 제1 물질(520-1) 및 제2 물질(520-2)은 동일 물질일 수도 있고, 아닐 수도 있다.
- [0090] 또한, 본 발명의 무기막(510)과 유기막(520)의 형성 순서나 무기막(510)과 유기막(520)이 교대로 형성되는 횟수는, 상기 실시예에 한정되지 않는다.
- [0091] 도 6을 참조하면, 기판(200)으로부터 지지 기판(100)을 제거한다. 지지 기판(100)은 에칭(etching) 등과 같은 통상의 방법에 의해 기판(200)으로부터 분리될 수 있다.

- [0092] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(2)를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0093] 도 7을 참조하면, 다른 구성은 도 1 및 도 2의 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(1)와 동일하고, 광 투광층(500')의 구성에 차이가 존재한다. 이하, 도 1 및 도 2의 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(1)와의 차이점을 중심으로 본 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(2)에 관하여 설명한다.
- [0094] 광 투광층(500')은, 서로 교대로 배치된 복수 개의 무기막(510')과 유기막(520')을 포함하며, 복수 개의 유기막(520')은 제1 굴절률을 갖는 제1 물질(520-1')과 제1 굴절률보다 작은 제2 굴절률을 가진 제2 물질(520-2')을 포함한다. 본 실시예의 무기막(510')은 서로 이격되어 배치된 3개의 무기막(511', 512', 513')으로 구성되며, 유기막(520')은 상기 무기막(510')에 의해 분리되어 있는 4개의 유기막(521', 522', 523', 524')으로 구성된다.
- [0095] 이때, 제1 굴절률은 1.5 이상일 수 있으며, 바람직하게는 2.0 이상일 수 있다. 또한, 제1 물질(520-1')은 제2 물질(520-2') 내에 복수 개가 배치되며, 구형일 수 있고, 제1 물질(520-1')은 지르코늄(Zr), 텅스텐(W) 및 규소(Si) 중 어느 하나를 포함할 수 있으며, SiN_x, ZrO_x, WO_x 등일 수 있다.
- [0096] 제1 물질(520-1')의 지름의 크기는 0.1 μm 내지 5 μm일 수 있다.
- [0097] 제2 물질(520-2')은 아크릴, 폴리이미드, 폴리카보네이트 등과 같은 수지일 수 있으며, 단량체(monomer)로 구성될 수 있다.
- [0098] 본 실시예에서는, 광 투광층(500')에 포함된 모든 유기막(520')이 제2 물질(520-2')과 제2 물질(520-2') 내에 복수 개가 포함된 제1 물질(520-1')을 포함함으로써, 유기 발광 표시 장치(2)의 광 효율을 증가시키고, 측면에서 발생하는 색 편이(color shift)를 감소시킬 수 있다.
- [0099] 이때, 각각의 유기막(520')에 포함된 제1 물질(520-1')과 제2 물질(520-2')은 동일 물질일 수도 있고, 다른 물질일 수도 있다.
- [0100] 다른 구성은 도 1 및 도 2의 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(1)와 동일하므로, 설명을 생략한다.
- [0101] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(3)를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0102] 도 8을 참조하면, 다른 구성은 도 1 및 도 2의 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(1)와 동일하고, 유기 발광 소자(400)과 광 투광층(500)의 사이에 제1 보호층(600)이 더 구비되며, 광 투광층(500) 상에 제2 보호층(700)과, 광학 부재(800)가 더 구비된다는 점에서 차이가 존재한다.
- [0103] 광 투광층(500)은, 서로 교대로 배치된 복수 개의 무기막(510)과 복수 개의 유기막(520)을 포함하며, 유기막(520)은 유기 발광 소자(400)와 인접하도록 배치된 제1 유기막(521)과, 광 투광층(500)의 최외곽에 배치된 제2 유기막(522)과, 제1 유기막(521)과 제2 유기막(522) 사이에 배치된 제3 유기막(523)을 포함한다.
- [0104] 여기서, 제1 유기막(521)과 제2 유기막(522)은 제1 굴절률을 갖는 제1 물질(520-1)과 제1 굴절률보다 작은 제2 굴절률을 가진 제2 물질(520-2)을 포함한다.
- [0105] 이때, 제1 굴절률은 1.5 이상일 수 있으며, 바람직하게는 2.0 이상일 수 있다. 또한, 제1 물질(520-1)은 제2 물질(520-2) 내에 복수 개가 배치되며, 구형일 수 있고, 제1 물질(520-1)은 지르코늄(Zr), 텅스텐(W) 및 규소(Si) 중 어느 하나를 포함할 수 있으며, 지름의 크기는 0.1 μm 내지 5 μm일 수 있다.
- [0106] 제2 물질(520-2)은 아크릴, 폴리이미드, 폴리카보네이트 등과 같은 수지일 수 있으며, 단량체(monomer)로 구성될 수 있다.
- [0107] 본 실시예의 광 투광층(500)은 제1 유기막(521)과 제2 유기막(522) 사이에 배치된 무기막(511, 512)과 제3 유기막(523)을 포함하며, 대향 전극(430)과 광 투광층(500)의 사이에는 제1 보호층(600)이 배치될 수 있다.
- [0108] 제1 보호층(600)은 캐핑층(610)과 무기층(620) 등으로 구성될 수 있으며, 캐핑층(610)은 8-퀴놀리나토리튬(8-Quinololato Lithium), N,N-디페닐-N,N-비스(9-페닐-9H-카바졸-3-일)비페닐-4,4'-디아민(N,N-diphenyl-N,N-bis(9-phenyl-9H-carbazol-3-yl)biphenyl-4,4'-diamine), N(디페닐-4-일)9,9-디메틸-N-(4(9-페닐-9H-카바졸-3-일)페닐)-9H-플루오렌-2-아민(N(diphenyl-4-yl)9,9-dimethyl-N-(4(9-phenyl-9H-carbazol-3-yl)phenyl)-9H-fluorene-2-amine), 또는 2-(4-(9,10-디(나프탈렌-2-일)안트라센-2-일)페닐)-1-페닐-1H-벤조-[D]이미다졸(2-(4-(9,10-di(naphthalene-2-yl)anthracene-2-yl)phenyl)-1-phenyl-1H-benzo-[D]imidazole) 등을 포함할 수 있다

으며, 무기층(620)은 LiF 등을 포함할 수 있다.

- [0109] 제1 보호층(600)은 유기 발광 표시 장치(3)의 사용 중 또는 제조 과정에서 대향 전극(430)이 손상되는 것을 방지하는 역할을 한다.
- [0110] 광 투광층(500) 상에는 제2 보호층(700)과 광학 부재(800)가 배치될 수 있다.
- [0111] 제2 보호층(700)은 무기물을 포함할 수 있고, 제2 유기막(522)와 유사한 굴절률을 가질 수 있다. 제2 보호층(700)은 외부의 수분 및/또는 산소가 광 투광층(500) 및 유기 발광 소자(400)에 침투하는 것을 방지하는 역할을 한다.
- [0112] 광학 부재(800)는 위상 지연판(810)과 편광판(820)을 구비할 수 있으며, 위상 지연판(810)은 1/4 파장판($\lambda/4$ plate)일 수 있다.
- [0113] 본 실시예의 광학 부재(800)는 외광 반사를 억제하여, 유기 발광 표시 장치(3)의 시인성과 콘트라스트를 향상시키는 역할을 한다.
- [0114] 다른 구성은 도 1 및 도 2의 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(1)와 동일하므로, 설명을 생략한다.
- [0115] 도 9은 도 1의 유기 발광 표시 장치(1)에서 방출되는 광의 휘도를 나타내는 그래프이다.
- [0116] 상기 그래프에서, 가로축은 제1 물질(520-1)이 제1 유기막(521) 및 제2 유기막(522)에서 차지하는 부피를 나타내며, 세로축은 방출되는 광의 휘도를 나타낸다. 세로축의 방출되는 광의 휘도는 임의의 단위(arbitrary unit)를 가지며, 1은 제1 물질(520-1)이 없는 경우의 휘도값을 나타낸다.
- [0117] 이때, 제1 물질(520-1)은 ZrO_2 로 구성되며, 굴절률은 2.2이고, 크기는 154.4 nm이다.
- [0118] 도 9의 그래프를 참조하면, 제1 물질(520-1)의 부피비가 증가함에 따라, 휘도값이 증가하다가 감소한다.
- [0119] 제1 물질(520-1)의 부피비[%]가 0.01에서 0.1의 사이값을 갖는 경우, 휘도값은 최대가 되고, 이때 휘도값, 즉 방출되는 광의 효율은 제1 물질(520-1)을 포함하지 않는 경우보다 70% 정도 증가한 값을 갖는다.
- [0120] 도 10은 도 1의 유기 발광 표시 장치(1)에서 측면에서의 색 편이값을 나타내는 그래프이다.
- [0121] 상기 그래프에서, 세로축은 정면에서의 색 좌표값에 대한, 정면에 대하여 측면으로 60도 기울어진 영역에서의 색 좌표값의 차이($\Delta u'v'$), 즉 측면에서 색 편이(color shift)를 나타낸다.
- [0122] 도 10을 참조하면, 제1 물질(520-1)이 포함되지 않는 경우(Ref)에 대하여, 헤이즈값이 80% 및 88%에서의 색 편이(color shift)가 감소한다는 것을 확인할 수 있다.
- [0123] 상술한 바와 같은 실시예들에 관한 유기 발광 표시 장치(1, 2, 3)는 측면 시야각에서 발생하는 색 편이(color shift)를 감소시킬 수 있으며, 휘출되는 광의 효율을 증가시킬 수 있다.
- [0124] 상기 도면들에 도시된 구성요소들은 설명의 편의상 확대 또는 축소되어 표시될 수 있으므로, 도면에 도시된 구성요소들의 크기나 형상에 본 발명이 구속되는 것은 아니며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

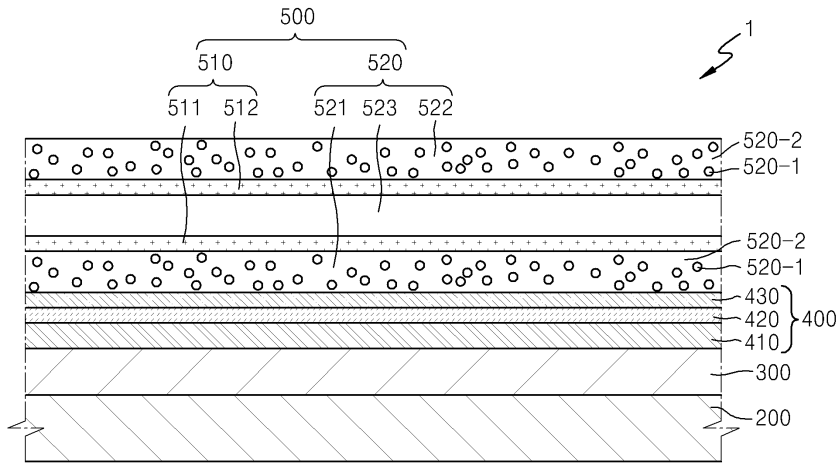
부호의 설명

- [0125] 1, 2, 3: 유기 발광 표시 장치 100: 지지 기판
- 200: 기판 210: 베리어막
- 300: 소자/배선층 400: 유기 발광 소자
- 410: 화소 전극 420: 유기 발광층
- 430: 대향 전극 500, 500': 광 투광층
- 510, 510': 무기막 520, 520': 유기막
- 520-1, 520-1': 제1 물질 520-2, 520-2': 제2 물질

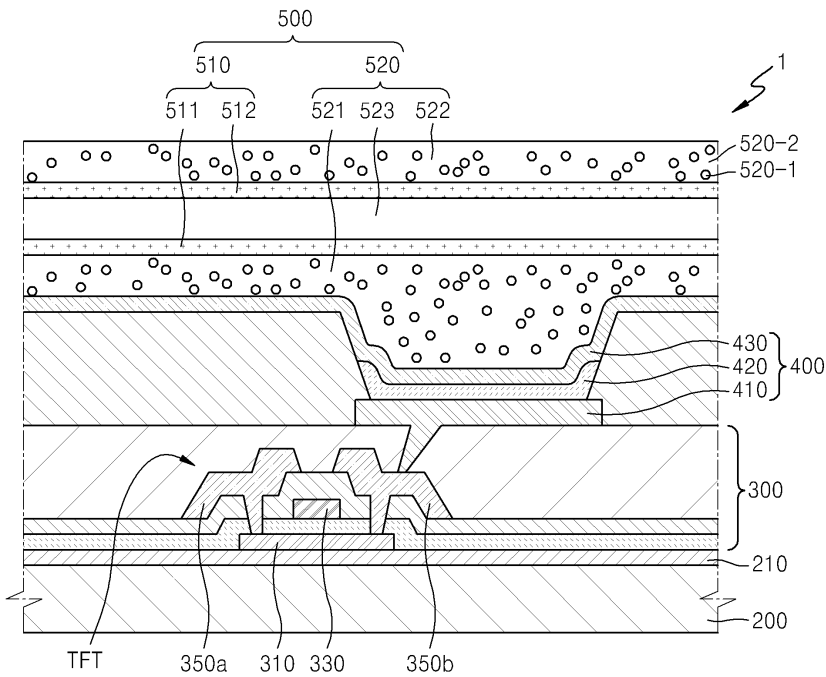
- | | |
|-------------|-------------|
| 521: 제1 유기막 | 522: 제2 유기막 |
| 523: 제3 유기막 | 600: 제1 보호층 |
| 610: 캐핑층 | 620: 무기층 |
| 700: 제2 보호층 | 800: 광학 부재 |
| 810: 위상 지연판 | 820: 편광판 |

도면

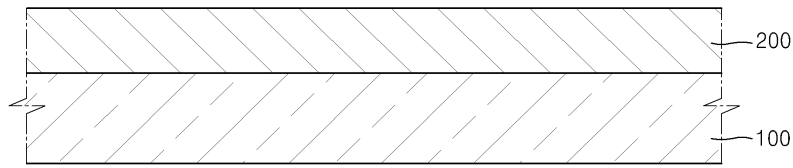
도면1



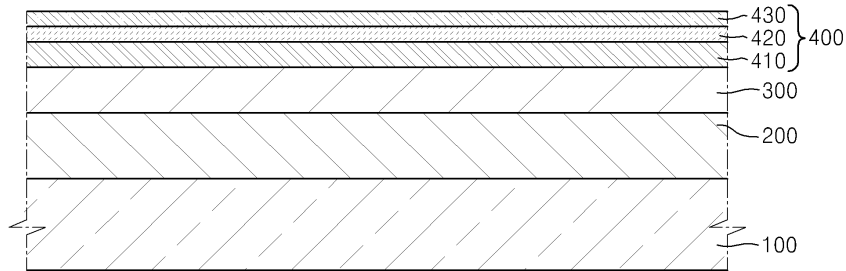
도면2



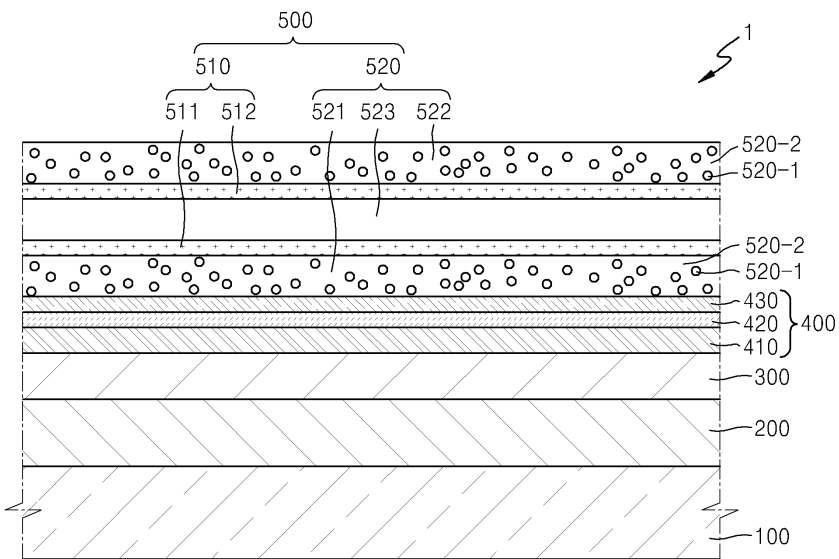
도면3



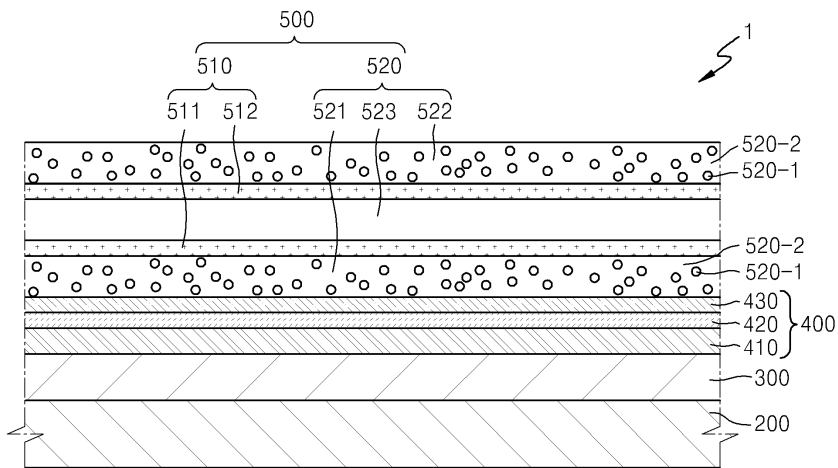
도면4



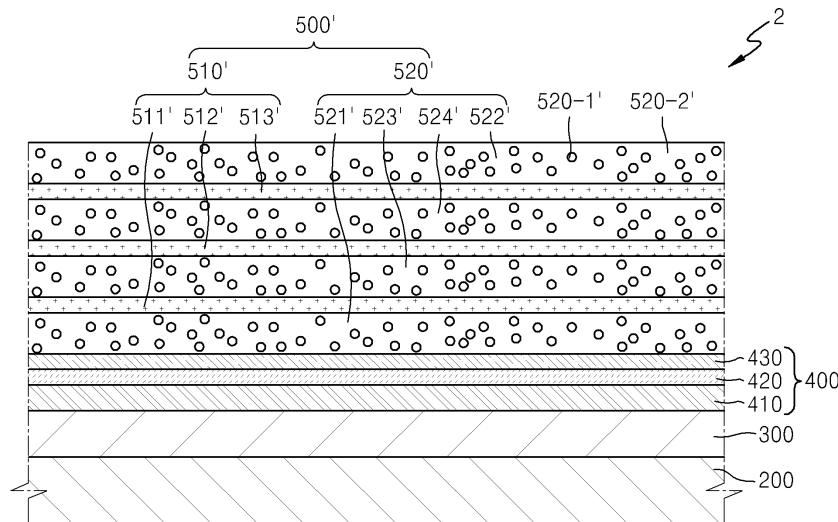
도면5



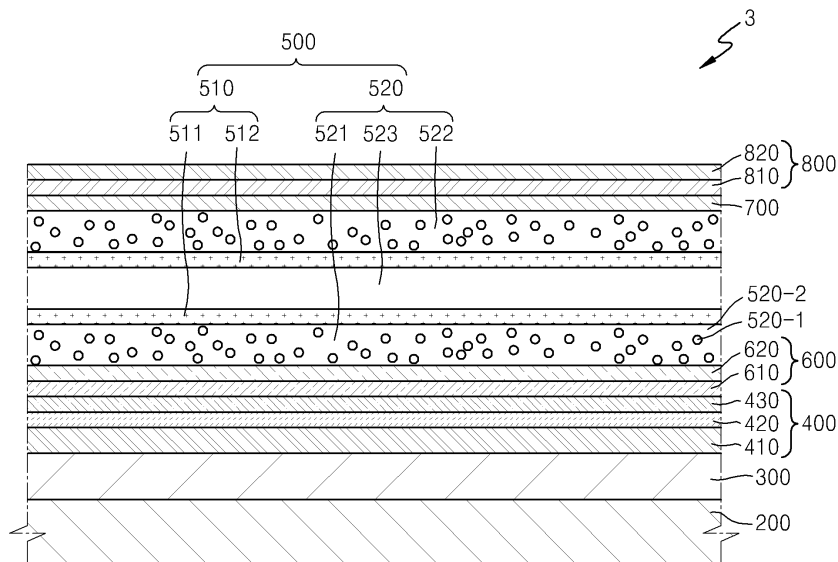
도면6



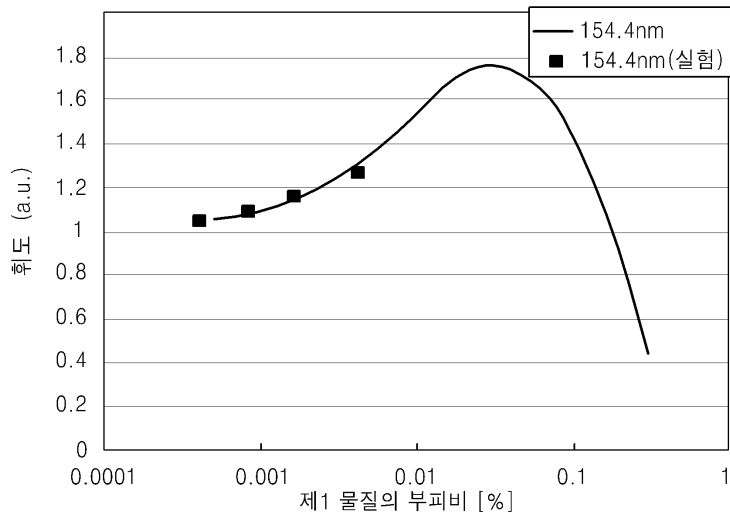
도면7



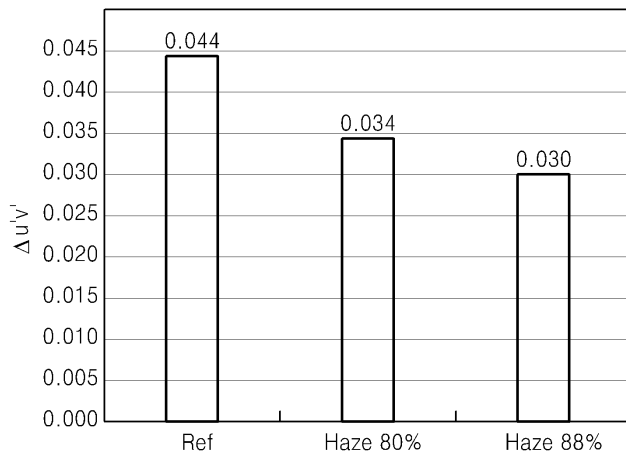
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	有机发光显示器和制造有机发光显示器的方法		
公开(公告)号	KR101892711B1	公开(公告)日	2018-08-29
申请号	KR1020110144981	申请日	2011-12-28
[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	JEONG HEE SEONG 정희성 PARK SOON RYONG 박순룡 KIM SUN HWA 김선화		
发明人	정희성 박순룡 김선화		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5275 H01L51/5268 H01L2251/5315 H01L2251/5369		
其他公开文献	KR1020130076401A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，以通过低电压操作提高对比度。组成：像素电极设置在基板上。相对电极（430）布置在像素电极上。在像素电极和相对电极之间形成有机发光层（420）。透明层（500）包括至少一个无机层和有机层。透明层包括第一材料和第二材料。

