



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0062896
(43) 공개일자 2017년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/5293 (2013.01)

H01L 27/3262 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0168655

(22) 출원일자 2015년11월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

양희석

경기도 안산시 단원구 적금로 76, 410동 1101호(고잔동, 안산고잔4차푸르지오)

(74) 대리인

특허법인천문

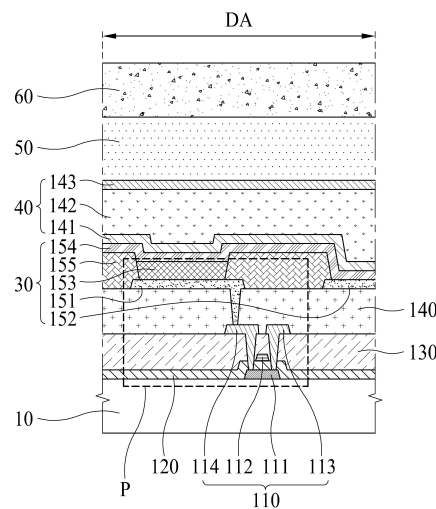
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치와 그의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 실시예는 무기막층을 포함하는 봉지용 편광판을 이용하여 두께를 줄일 수 있는 유기 발광 표시 장치와 그의 제조 방법을 제공하고자 한다. 본 발명의 실시예는 하부기관, 상기 하부기관 상의 유기발광소자층, 상기 유기발광소자층을 덮으며, 유무기 복합막을 포함하는 봉지층, 및 상기 봉지층 상에 배치되며, 수분 및 산소 침투를 막는 봉지 기능과 입사되는 광의 편광을 제어하는 편광 기능을 수행하는 봉지용 편광판을 포함한다. 본 발명의 실시예는 하부기관상에 박막트랜지스터층을 형성하는 단계, 상기 박막트랜지스터층 상에 유기발광소자층을 형성하는 단계, 상기 유기발광소자층 상에 봉지층을 형성하는 단계, 봉지용 편광판을 형성하는 단계, 및 상기 봉지층 상에 제1 점착층을 이용하여 봉지용 편광판을 부착하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 51/5012 (2013.01)

H01L 51/5237 (2013.01)

H01L 51/5281 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

하부기관(10);

상기 하부기관(10) 상에 형성된 애노드전극, 유기발광층 및 캐소드전극을 갖는 유기발광소자들을 포함하는 유기 발광소자층(30);

상기 유기발광소자층(30)을 덮으며, 유무기 복합막을 포함하는 봉지층(40); 및

상기 봉지층(40) 상에 배치되며, 수분 및 산소 침투를 막는 봉지 기능과 입사되는 광의 편광을 제어하는 편광 기능을 수행하는 봉지용 편광판(60)을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 봉지용 편광판(60)은

원형 편광판(160); 및

상기 원형 편광판(160)의 상부 또는 하부에 배치되는 적어도 하나 이상의 무기막층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 원형 편광판(160)은

상기 봉지층(40) 상에 배치되며, 광의 위상을 지연시키는 위상 지연층(161); 및

상기 위상 지연층(161) 상에 배치되며, 광 투과축과 나란한 광을 투과시키는 선편광판(162)을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 봉지용 편광판(60)과 상기 봉지층(40) 사이에 배치되어 상기 봉지용 편광판(60)을 상기 봉지층(40)과 접촉하는 제1 점착층(50)을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

복수 개의 제1 무기막층(170)들이 상기 원형 편광판(160)과 상기 제1 점착층(50) 사이에 배치되며,

상기 봉지용 편광판(60)은, 상기 복수의 제1 무기막층들(170) 사이에 배치되는 제2 무기막층(180)을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

복수 개의 제1 무기막층(170)들이 상기 원형 편광판(160) 상부에 배치되며,

상기 봉지용 편광판(60)은, 상기 복수의 제1 무기막층들(170) 사이에 배치되는 제2 무기막층(180)을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 봉지용 편광판(60)은

상기 봉지층(40) 상에 배치되며, 광의 위상을 지연시키는 위상 지연층(161); 및

상기 위상 지연층(161) 상에 배치되며, 광 투과축과 나란한 광을 투과시키는 선편광판(162)을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 위상 지연층(161)과 상기 선편광판(162) 사이에 배치되어 상기 선편광판(162)을 상기 위상 지연층(161)과 접촉하는 제2 점착층(163); 및

상기 제2 점착층(163)과 상기 선편광판(162)의 사이 또는 상기 위상 지연층(161)의 하부에 배치되는 적어도 하나 이상의 무기막층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

복수 개의 제1 무기막층(170)들이 상기 제2 점착층(163)과 상기 선편광판(162) 사이에 배치되며,

상기 봉지용 편광판(60)은, 상기 복수의 제1 무기막층들(170) 사이에 배치되는 제2 무기막층(180)을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 5 항, 제 6 항 또는 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 무기막층들(170) 및 상기 제2 무기막층(180)은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 티타늄 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물 또는 티타늄 산화물 중 어느 하나의 물질로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

하부기관(10)상에 다수의 박막트랜지스터들을 포함하는 박막트랜지스터층(20)을 형성하는 단계;

상기 박막트랜지스터층(20) 상에 애노드전극, 유기발광층 및 캐소드전극을 갖는 유기발광소자들을 포함하는 유기발광소자층(30)을 형성하는 단계;

상기 유기발광소자층(30)을 덮으며, 유무기 복합막을 포함하는 봉지층(40)을 형성하는 단계;

수분 및 산소 침투를 막는 봉지 기능과 입사되는 광의 편광을 제어하는 편광 기능을 수행하는 봉지용 편광판(60)을 형성하는 단계; 및

상기 봉지층(40) 상에 제1 점착층(50)을 이용하여 상기 봉지용 편광판(60)을 부착하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 봉지용 편광판(60)을 형성하는 단계는

위상 지연층(161) 상에 제2 점착층(163)을 이용하여 선편광판(162)을 부착하여 원형 편광판(160)을 형성하는 단계; 및

상기 위상 지연층(161)의 하부 또는 상기 선편광판(162)의 상부에 적어도 하나 이상의 무기막층을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서, 상기 봉지용 편광판(60)을 형성하는 단계는

선편광판(162)의 상부 또는 하부에 적어도 하나 이상의 무기막층을 형성하는 단계; 및

위상 지연층(161) 상에 제2 점착층(163)을 이용하여 상기 선편광판(162)을 부착하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서, 상기 봉지용 편광판(60)을 형성하는 단계는

위상 지연층(161)의 상부 또는 하부에 적어도 하나 이상의 무기막층을 형성하는 단계; 및

상기 위상 지연층(161) 상에 제2 점착층(163)을 이용하여 선편광판(162)을 부착하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 11 항에 있어서, 상기 봉지용 편광판(60)을 형성하는 단계는 25℃ 이상 90℃ 이하의 온도에서 원자층 증착법으로 이루어지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 유기 발광 표시 장치와 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 근래에는 액정표시장치(liquid crystal display), 플라즈마표시장치(plasma display panel), 유기발광표시장치(organic light emitting display device)와 같은 여러 가지 평판표시장치가 활용되고 있다.

[0003] 표시장치들 중에서 유기발광표시장치는 자체발광형으로서, 액정표시장치(LCD)에 비해 시야각, 대조비 등이 우수하며, 별도의 백라이트가 필요하지 않아 경량 박형이 가능하며, 소비전력이 유리한 장점이 있다. 또한, 유기발광표시장치는 직류 저전압 구동이 가능하고, 응답속도가 빠르며, 특히 제조비용이 저렴한 장점이 있다.

[0004] 유기발광표시장치는 기판상에 형성되는 박막트랜지스터층, 박막트랜지스터층상에 형성되며 애노드전극, 유기발광층 및 캐소드전극을 포함하는 유기발광소자층, 유기발광소자와 캐소드전극을 산소와 수분으로부터 보호하기 위해, 유기발광소자층상에 형성되는 다층의 유기 및 무기막을 포함하는 봉지층, 및 봉지층을 덮으며 상부기판의 역할을 하는 봉지필름을 포함한다.

[0005] 한편, 외광의 반사로 인해 도시되는 화상의 시인성이 낮아지는 것을 방지하기 위해 봉지필름의 상부에는 편광판이 부착될 수 있다. 편광판으로 인해 유기 발광 표시 장치의 전체 두께가 두꺼워지며, 제조비용이 상승하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 실시예는 무기막층을 포함하는 봉지용 편광판을 이용하여 두께를 줄일 수 있는 유기 발광 표시 장치와 그의 제조 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 실시예는 하부기판, 상기 하부기판 상의 유기발광소자층, 상기 유기발광소자층을 덮으며, 유무기 복합막을 포함하는 봉지층, 및 상기 봉지층 상에 배치되며, 수분 및 산소 침투를 막는 봉지 기능과 입사되는 광의 편광을 제어하는 편광 기능을 수행하는 봉지용 편광판을 포함한다.

[0008] 본 발명의 실시예는 하부기판상에 박막트랜지스터층을 형성하는 단계, 상기 박막트랜지스터층 상에 유기발광소자층을 형성하는 단계, 상기 유기발광소자층 상에 봉지층을 형성하는 단계, 봉지용 편광판을 형성하는 단계, 및 상기 봉지층 상에 제1 점착층을 이용하여 봉지용 편광판을 부착하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명의 실시예는 무기막층을 포함하는 봉지용 편광판을 이용함으로써 봉지 기능과 편광 제어 기능을 하나의 필름으로 수행할 수 있으므로, 종래 봉지필름 상에 편광판을 부착할 때보다 두께를 줄일 수 있다. 또한, 봉지

필름을 삭제할 수 있으므로 비용을 줄일 수 있다.

[0010] 본 발명의 실시예는 원자층 증착법을 이용하여 저온에서 봉지용 편광판의 무기막층을 증착할 수 있다. 이에 따라 봉지용 편광판의 내부에 있는 선편광판이 변형되는 것을 방지할 수 있으므로 편광 기능이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 보여주는 일 예시도면.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조를 보여주는 단면도.

도 3은 도 2의 유기발광층을 상세히 보여주는 일 예시도면.

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 봉지용 편광판의 구조를 보여주는 단면도.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 원형 편광판의 구조를 상세히 보여주는 일 예시도면.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 원형 편광판의 원리를 보여주는 개념도.

도 7 내지 도 14는 본 발명의 제 2 내지 제 9 실시예들에 따른 봉지용 편광판의 구조들을 보여주는 단면도들.

도 15는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 수증기 투습도를 실험한 결과 그래프.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조방법을 보여주는 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것일 수 있는 것으로서, 실제 제품의 부품 명칭과는 상이할 수 있다.

[0013] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치를 개략적으로 보여주는 일 예시도면이다. 도 1에서는 설명의 편의를 위해 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치의 일측 단면도를 도시하였다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치는 하부기판(10), 박막트랜지스터층(20), 유기발광소자층(30), 봉지층(40), 제1 점착층(50), 및 봉지용 편광판(60)을 구비한다.

[0014] 하부기판(10)은 유리(glass) 또는 플라스틱(plastic)으로 형성될 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치가 플렉서블 표시장치로 구현되는 경우, 하부기판(10)은 구부러지거나 휘어질 수 있으며, 복원력이 높은 재료로 형성될 수 있다.

[0015] 하부기판(10) 상에는 박막트랜지스터층(20)이 마련된다. 박막트랜지스터층(20)은 게이트라인들, 데이터라인들, 박막트랜지스터들을 포함한다. 박막트랜지스터들 각각은 도 2 와 같이 게이트전극, 반도체층, 소스 및 드레인 전극을 포함한다. 게이트 구동회로가 GIP(gate driver in panel) 방식으로 형성되는 경우, 박막트랜지스터층(20)은 도 1과 같이 표시영역(DA)에 마련될 수 있다.

[0016] 박막트랜지스터층(20) 상에는 유기발광소자층(30)이 마련된다. 유기발광소자층(30)은 도 2 와 같이 애노드전극들, 애노드라인들, 유기발광층들, 캐소드전극, 및 뱅크들을 포함한다. 유기발광층들 각각은 도 3과 같이 정공 수송층(hole transporting layer), 발광층(organic light emitting layer), 및 전자 수송층(electron transporting layer)을 포함할 수 있다. 이 경우, 애노드전극과 캐소드전극에 전압이 인가되면 정공과 전자가 각각 정공 수송층과 전자 수송층을 통해 발광층으로 이동되며, 발광층에서 서로 결합하여 발광하게 된다. 도 1에서는 유기발광소자층(30)이 마련된 영역을 표시영역(DA)으로 정의하였다.

[0017] 유기발광소자층(30) 상에는 봉지층(40)이 마련된다. 봉지층(40)은 유기발광소자층(30)에 산소 또는 수분이 침투되는 것을 방지하는 역할을 한다. 봉지층(40)은 적어도 하나의 유기막 및 무기막을 포함한다. 예를 들어, 봉지층(40)은 도 2 와 같이 제1 무기막(141), 유기막(142) 및 제2 무기막(143)을 포함할 수 있다.

[0018] 봉지층(40) 상에는 제1 점착층(50)이 마련된다. 제1 점착층(50)은 박막트랜지스터층(20), 유기발광소자층(30) 및 봉지층(40)이 마련된 하부기판(10)과 봉지용 편광판(60)을 접착한다. 제1 점착층(50)은 OCR층(optically

clear resin layer) 또는 OCA 필름(optically clear adhesive film)일 수 있다. 투명접착층(50)이 OCA 필름(optically clear adhesive film)인 경우, 봉지용 편광판(60)을 보다 견고하게 접착하기 위해서 봉지층(40)상에 소정의 평탄화층을 추가로 마련하고 소정의 평탄화층과 봉지용 편광판(60)을 접착하는 것이 바람직하다.

- [0019] 봉지용 편광판(60)은 수분 및 산소 침투를 막는 봉지 기능 및 입사되는 광의 편광을 제어하는 편광 기능을 수행한다. 본 발명의 실시예들에 따른 봉지용 편광판(60)에 대한 자세한 설명은 도 4 내지 도 6을 결부하여 상세히 후술한다.
- [0020] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치를 상세히 보여주는 단면도이다. 도 2에서는 유기발광표시장치의 표시영역(DA)의 일부를 도시하였다.
- [0021] 도 2를 참조하면, 하부기관(10)상에는 박막트랜지스터층(20)이 마련된다. 박막트랜지스터층(20)은 게이트라인들(미도시), 데이터라인들(미도시), 박막트랜지스터(110)들, 증간절연막(120), 및 게이트절연막(130)을 포함한다. 도 2에서는 박막트랜지스터(110)들이 게이트전극이 반도체층의 상부에 위치하는 상부 게이트(탑 게이트, top gate) 방식으로 형성된 것을 예시하였으나, 이에 한정되지 않음에 주의하여야 한다. 즉, 박막트랜지스터(110)들은 게이트전극이 반도체층의 하부에 위치하는 하부 게이트(보텀 게이트, bottom gate) 방식으로 형성될 수 있다. 박막트랜지스터(110)들 각각은 도 2와 같이 반도체층(111), 게이트전극(112), 소스전극(113) 및 드레인전극(114)을 포함한다.
- [0022] 하부기관(10)상에는 반도체층(111)들이 마련된다. 하부기관(10)과 반도체층(111)들 사이에 버퍼막(미도시)이 마련될 수 있다. 반도체층(111)들 상에는 증간절연막(120)이 마련될 수 있다. 증간절연막(120) 상에는 게이트전극(112)들이 마련될 수 있다. 게이트전극(112)들 상에는 게이트절연막(130)이 마련될 수 있다. 게이트절연막(130) 상에는 소스전극(113)들 및 드레인전극(114)들이 마련될 수 있다. 소스전극(113)들 및 드레인전극(114)들 각각은 증간절연막(120)과 게이트절연막(130)을 관통하는 콘택홀을 통해 반도체층(111)에 접속될 수 있다.
- [0023] 박막트랜지스터층(20) 상에는 평탄화막(140)이 마련된다. 평탄화막(140)은 뱅크(155)들에 의해 구획되는 화소(P)들을 평탄하게 배열하기 위해 박막트랜지스터층(20)상에 마련된다.
- [0024] 평탄화막(140)은 포토 아크릴(photo acryl) 및 폴리이미드(polyimide)와 같은 레진(resin)으로 형성될 수 있다.
- [0025] 평탄화막(140) 상에는 유기발광소자층(30)이 마련된다. 유기발광소자층(30)은 애노드전극(151)들, 애노드라인(152), 유기발광층(153)들, 캐소드전극(154), 및 뱅크(155)들을 포함한다. 애노드전극(151)들과 유기발광층(153)들은 표시영역(DA)에 마련될 수 있으며, 애노드라인(152), 캐소드전극(154), 및 뱅크(155)들은 표시영역(DA)과 비표시영역(미도시)에 마련될 수 있다.
- [0026] 평탄화막(140) 상에는 애노드전극(151)들이 마련된다. 애노드전극(151)들 각각은 평탄화막(140)을 관통하는 콘택홀을 통해 드레인전극(114)에 접속된다.
- [0027] 또한, 평탄화막(150) 상에는 애노드라인(152)이 마련된다. 애노드라인(152)은 전원전압을 공급하는 전원라인 또는 게이트 구동회로에 공급되는 구동전압을 공급하는 구동전압라인일 수도 있다. 예를 들어, 애노드라인(152)은 소스 드레인 패턴과 캐소드전극(154)에 접속되어 캐소드전원을 공급하는 캐소드전원라인일 수 있다. 소스 드레인 패턴은 평탄화막(150) 바깥쪽으로 노출되며, 소스 드레인 패턴에는 전원전압 또는 구동전압이 공급될 수 있다.
- [0028] 표시영역(DA)에서 뱅크(155)들 사이로 노출된 애노드전극(151)들 상에는 유기발광층(153)들이 마련된다. 뱅크(155)들 각각의 높이는 유기발광층(153)들 각각의 높이보다 높기 때문에, 유기발광층(153)들은 뱅크(155)들에 의해 구획된다. 즉, 유기발광층(153)들 각각은 뱅크(155)들 사이에 배치된다. 한편, 뱅크(155)들에 사이로 노출된 애노드전극(151)과 그 애노드전극(151)상에 마련된 유기발광층(153)과 그 애노드전극(151)에 드레인전극(114)이 접속되는 박막트랜지스터(110)를 포함하는 영역은 도 3과 같이 화소(P)로 정의될 수 있다.
- [0029] 유기발광층(153)들 각각은 도 3과 같이 정공 수송층(hole transporting layer, 153a), 발광층(light emitting layer, 153b), 및 전자 수송층(electron transporting layer, 153c)을 포함할 수 있다. 이 경우, 애노드전극(151)과 캐소드전극(154)에 전압이 인가되면 정공과 전자가 각각 정공 수송층(153a)과 전자 수송층(153c)을 통해 발광층(153b)으로 이동되며, 발광층(153b)에서 서로 결합하여 발광하게 된다.
- [0030] 캐소드전극(154)은 표시영역(DA)에서 유기발광층(153)들과 뱅크(155)들을 덮도록 유기발광층(153)들과 뱅크

(155)들 상에 마련된다. 캐소드전극(154)은 비표시영역(NDA)에서 बैं크(155)들 사이로 노출된 애노드라인(152) 상에 마련될 수도 있다.

[0031] 유기발광소자층(30)상에는 봉지층(40)이 마련된다. 봉지층(40)은 유기발광소자층(30)에 산소 또는 수분이 침투되는 것을 방지하는 역할을 한다. 이를 위해, 봉지층(40)은 유무기 복합막으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 봉지층(40)은 제1 무기막(141), 유기막(142) 및 제2 무기막(143)을 포함할 수 있다.

[0032] 제1 무기막(141)은 캐소드전극(154)을 덮도록 캐소드전극(154) 상에 마련된다. 유기막(142)은 이물들(particles)이 제1 무기막(141)을 뚫고 발광층(153)과 캐소드전극(154)에 투입되는 것을 방지하기 위해 제1 무기막(141) 상에 마련된다. 제2 무기막(143)은 유기막(142)을 덮도록 유기막(142) 상에 마련된다.

[0033] 제1 및 제2 무기막들(141, 142) 각각은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, 하프늄 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물 또는 티타늄 산화물로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 무기막들(141, 142) 각각은 TiO_x , ZnO , SiN_x , SiO_2 , Al_2O_3 , $SiON$ 으로 형성될 수 있다.

[0034] 봉지층(40) 상에는 제1 점착층(50)이 마련된다. 제1 점착층(50)은 봉지층(40)과 봉지용 편광판(60)을 접착함으로써 박막트랜지스터층(20), 유기발광소자층(30) 및 봉지층(40)이 마련된 하부기판(10)과 봉지용 편광판(60)을 접착한다.

실시예 1

[0035] 이하에서는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 봉지용 편광판(60)에 대해서도 4 내지 도 6 을 바탕으로 설명하기로 한다. 도 4를 참조하면, 봉지용 편광판(60)은 원형 편광판(160)과 적어도 하나 이상의 제1 무기막층(170)을 포함한다.

[0036] 원형 편광판(160)은 봉지용 편광판(60)의 내부에 배치된다. 원형 편광판(160)은 외부 광이 애노드전극(151)에 반사되어 시인되는 것을 방지하는 역할을 수행한다. 원형 편광판(160)은 위상 지연층(161), 선편광판(162) 및 제2 점착층(163)을 구비한다. 본 발명의 실시예들에 따른 원형 편광판(160)에 대한 자세한 설명은 도 5를 결부하여 상세히 후술한다.

[0037] 제1 무기막층(170)은 원형 편광판(60)의 상부 또는 하부에 배치되거나, 도 4와 같이 원형 편광판(160)의 상부 및 하부에 모두 배치할 수 있다. 제1 무기막층(170)이 원형 편광판(160)의 상부 및 하부에 모두 배치되면, 수분과 산소가 침투하는 것을 더욱 효율적으로 막을 수 있다.

[0038] 제1 무기막층(170)은 알루미늄 산화물, 티타늄 산화물, 실리콘 산화물, 또는 실리콘 질화물로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 무기막층(170)은 Al_2O_3 , TiO_x , SiN_x , 또는 SiO_2 로 형성될 수 있다. 알루미늄 산화물은 투과성이 우수한 특성이 있어 투명 디스플레이를 용이하게 제작할 수 있도록 한다. 티타늄 산화물은 봉지 기능이 우수한 특성이 있어 알루미늄 산화물보다 얇게 형성할 수 있다. 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물은 알루미늄 산화물로 형성된 무기막층의 강도를 보강해 줄 수 있으며, 티타늄 산화물이 사용될 수 있는 구조에 동일하게 사용할 수 있다. 알루미늄 산화물, 티타늄 산화물, 실리콘 산화물, 또는 실리콘 질화물은 원자층 증착법(Atomic Layer Deposition, ALD)으로 증착될 수 있다. 원자층 증착법에 관한 자세한 설명은 도 2 및 도 7 내지 도 16를 결부하여 제조 방법에 관한 설명에서 후술한다.

[0039] 원형 편광판(160)은 도 5와 같이 외부 광이 애노드전극(151)에 반사되어 시인되는 것을 방지하는 역할을 수행한다. 원형 편광판(160)은 위상 지연층(161), 선편광판(162) 및 제2 점착층(163)을 구비한다.

[0040] 위상 지연층(161)은 제1 점착층(50)의 상부에 인접하여, 또는 필요에 따라 다른 층을 배치한 후 배치된다. 위상 지연층(161)은 통과하는 광의 위상을 $1/4$ 파장($1/4\lambda$)만큼 지연시킨다. 위상 지연층(161)은 인접한 층이 점착 기능을 가지고 있지 않은 경우, 다른 층과의 결합을 위해 제2 점착층(163)의 상부에 형성될 수 있다.

[0041] 선편광판(162)은 위상 지연층(161)의 상부에 배치된다. 선편광판(162)은 광 투과축과 나란한 광을 투과시킨다. 즉, 통과하는 광 중 편광 방향과 평행 방향 성분의 광은 통과시키고, 수직 방향 성분의 광은 차단시킨다. 선편광판(162)은 편광필름을 이용하여 선형 편광 기능을 가질 수 있다. 편광필름은 폴리비닐알코올(Poly Vinyl Alcohol, PVA) 필름일 수 있다. 편광필름은 폴리비닐알코올 필름을 한쪽 방향으로 연신한 후 요오드(I)나 이색성 염료를 흡착함으로써 제조될 수 있다. 편광필름은 연신 방향으로 흡수축을 가지며 흡수축에 수직한 방향으로 투과축을 갖는다. 편광필름으로 입사된 광 중에서 투과축에 평행한 방향으로 선편광판이 출사된다. 편광필름의 상면 및 하면에 TAC 필름들이 마련되어 편광필름의 기계적 강도와 내열 및 내습성을 유지하도록 내구성을

갖는 것이 바람직하다. TAC 필름들은 편광필름을 투과한 광의 특성이 변경되지 않도록 비광학적 특성을 갖는 것이 바람직하다.

[0042] 선편광판(162)은 폴리비닐알코올 수지를 연신시키면서 요오드를 한 방향으로 배열하여 이방성을 유도한다. 요오드는 고온에서 폴리비닐알코올 수지로부터 분리되는 특성이 있다. 무기막을 증착할 때 열이 발생하므로, 편광층과 인접하도록 무기막을 형성하는 것이 어려워 별도의 베이스 필름을 포함한 봉지층을 형성한 후 그 위에 편광층을 형성하여 두께가 증가하고 비용이 많이 드는 문제가 있다.

[0043] 제2 점착층(163)은 위상 지연층(161)과 선편광판(162)의 사이에 배치된다. 제2 점착층(163)은 위상 지연층(161)과 선편광판(162)을 붙여 주어, 위상 지연층(161)과 선형 편광층(164) 간의 결합을 위해 형성되는 것이 주된 기능이나, 제2 점착층(163)은 위상 지연층(161)과 다른 층과의 결합을 위해 형성될 수도 있다. 제2 점착층(163)은 광의 특성이 변경되지 않도록 비광학적 특성을 갖는 것이 바람직하다.

[0044] 원형 편광판(160)은 도 6과 같이 외부 광이 애노드전극(151)에 반사되어 시인되는 것을 방지한다. 외부로부터 입사되는 외광(OL)은 선편광판(162)을 통과하면서 선편광판(162)의 편광 방향과 평행한 방향으로 편광된다. 수평 방향으로 편광된 입사편광(PL1)은 위상 지연층(161)을 통과하면서 위상이 $1/4$ 파장($1/4\lambda$)만큼 지연된다. 위상이 $1/4$ 파장($1/4\lambda$)만큼 지연된 지연광(RL1)은 애노드전극(151)에서 반사된다. 반사된 반사광(RL2)은 애노드전극(151)에서 반사될 때 고정단 반사를 하기 때문에 위상이 반전된다. 반사광(RL2)은 위상 지연층(161)을 통과하면서 다시 $1/4$ 파장($1/4\lambda$)만큼 위상이 지연된다. 반사편광(PL2)의 편광 방향은 처음에 선편광판(162)을 통과한 입사편광(PL1)과 수직인 방향이다. 이는 선편광판(162)의 편광 방향과 수직인 방향이고, 선편광판(162)을 투과하지 못한다. 따라서 외부 광은 애노드전극(151)에 반사되더라도 시인되지 않는다.

실시예 2

[0045] 이하에서는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 봉지용 편광판(60)에 대해 도 7을 바탕으로 설명하기로 한다.

[0046] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 봉지용 편광판(60)은 원형 편광판(160)과 제1 및 제2 무기막층(170, 180)을 포함한다. 원형 편광판(160)과 제1 무기막층(170)은 도 4 내지 도 6에서 설명한 내용과 실질적으로 동일하므로 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.

[0047] 제2 무기막층(180)은 제1 무기막층(170)과 다른 물질로 형성된다는 점을 제외하고는 도 4에서 제1 무기막층(170)에 대해 설명한 내용과 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.

[0048] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 봉지용 편광판(60)은 원형 편광판(160)과 제1 점착층(50) 사이에 제1 무기막층(170), 제2 무기막층(180), 제1 무기막층(170)이 배치된다. 또한, 도 9와 같이 원형 편광판(160)과 제1 점착층(50) 사이에 제1 및 제2 무기막층(170, 180)이 두 번씩 교대로 배치될 수도 있다.

[0049] 도 7에서는 무기막층이 3개인 경우를 예시하였으나, 이보다 적거나 많은 개수의 무기막층을 배치할 수도 있다. 원형 편광판(160)과 제1 점착층(50) 사이에 제1 및 제2 무기막층(170, 180)을 배치하는 경우, 유기발광소자층(30)과 가까이 보호막을 형성하여 더욱 효과적으로 유기발광소자층(30)을 보호할 수 있다.

실시예 3

[0050] 이하에서는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 봉지용 편광판(60)에 대해 도 8을 바탕으로 설명하기로 한다.

[0051] 본 발명의 제 3 실시예에 따른 봉지용 편광판(60)은 원형 편광판(160)과 제1 및 제2 무기막층(170, 180)을 포함한다. 원형 편광판(160)과 제1 무기막층(170)은 도 4 내지 도 6에서 설명한 내용과 실질적으로 동일하므로 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.

[0052] 제2 무기막층(180)은 제1 무기막층(170)과 다른 물질로 형성된다는 점을 제외하고는 도 4에서 제1 무기막층(170)에 대해 설명한 내용과 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.

[0053] 본 발명의 제 3 실시예에 따른 봉지용 편광판(60)은 원형 편광판(160)과 제1 점착층(50) 사이에 제2 무기막층(180), 제1 무기막층(170), 제2 무기막층(180)이 배치된다.

[0054] 도 8에서는 무기막층이 3개인 경우를 예시하였으나, 이보다 적거나 많은 개수의 무기막층을 배치할 수도 있다. 원형 편광판(160)과 제1 점착층(50) 사이에 제1 및 제2 무기막층(170, 180)을 배치하는 경우, 유기발광소자층(30)과 가까이 보호막을 형성하여 더욱 효과적으로 유기발광소자층(30)을 보호할 수 있다.

실시예 4

- [0055] 이하에서는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 봉지용 편광판(60)에 대해 도 9를 바탕으로 설명하기로 한다.
- [0056] 본 발명의 제 4 실시예에 따른 봉지용 편광판(60)은 원형 편광판(160)과 제1 및 제2 무기막층(170, 180)을 포함한다. 원형 편광판(160)과 제1 무기막층(170)은 도 4 내지 도 6에서 설명한 내용과 실질적으로 동일하므로 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0057] 제2 무기막층(180)은 제1 무기막층(170)과 다른 물질로 형성된다는 점을 제외하고는 도 4에서 제1 무기막층(170)에 대해 설명한 내용과 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0058] 본 발명의 제 4 실시예에 따른 봉지용 편광판(60)은 원형 편광판(160)과 제1 점착층(50) 사이에 제1 무기막층(170), 제2 무기막층(180), 제1 무기막층(170), 제2 무기막층(180)이 배치된다. 즉, 원형 편광판(160)과 제1 점착층(50) 사이에 제1 및 제2 무기막층(170, 180)이 두 번씩 교대로 배치된다.
- [0059] 도 9에서는 무기막층이 4개인 경우를 예시하였으나, 이보다 적거나 많은 개수의 무기막층을 배치할 수도 있다. 원형 편광판(160)과 제1 점착층(50) 사이에 제1 및 제2 무기막층(170, 180)을 배치하는 경우, 유기발광소자층(30)과 가까이 보호막을 형성하여 더욱 효과적으로 유기발광소자층(30)을 보호할 수 있다.

실시예 5

- [0060] 이하에서는 본 발명의 제 5 실시예에 따른 봉지용 편광판(60)에 대해 도 10을 바탕으로 설명하기로 한다.
- [0061] 본 발명의 제 5 실시예에 따른 봉지용 편광판(60)은 원형 편광판(160)과 제1 및 제2 무기막층(170, 180)을 포함한다. 원형 편광판(160)과 제1 무기막층(170)은 도 4 내지 도 6에서 설명한 내용과 실질적으로 동일하므로 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0062] 제2 무기막층(180)은 제1 무기막층(170)과 다른 물질로 형성된다는 점을 제외하고는 도 4에서 제1 무기막층(170)에 대해 설명한 내용과 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0063] 본 발명의 제 5 실시예에 따른 봉지용 편광판(60)은 원형 편광판(160)의 상부에 제1 무기막층(170), 제2 무기막층(180), 제1 무기막층(170)이 배치될 수 있다. 또한, 도 11과 같이 원형 편광판(160)의 상부에 제2 무기막층(180), 제1 무기막층(170), 제2 무기막층(180)의 순서로 배치된다.
- [0064] 도 10에서는 무기막층이 3개인 경우를 예시하였으나, 이보다 적거나 많은 개수의 무기막층을 배치할 수도 있다. 원형 편광판(160)의 상부에 제1 및 제2 무기막층(170, 180)을 배치하는 경우, 무기막을 증착하는 과정이 보다 용이하며, 봉지 기능 또한 원형 편광판(160)과 제1 점착층(50) 사이에 무기막층을 형성한 경우와 크게 차이가 나지 않는다.

실시예 6

- [0065] 이하에서는 본 발명의 제 6 실시예에 대해 도 11을 바탕으로 설명하기로 한다.
- [0066] 본 발명의 제 6 실시예에 따른 봉지용 편광판(60)은 원형 편광판(160)과 제1 및 제2 무기막층(170, 180)을 포함한다. 원형 편광판(160)과 제1 무기막층(170)은 도 4 내지 도 6에서 설명한 내용과 실질적으로 동일하므로 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0067] 제2 무기막층(180)은 제1 무기막층(170)과 다른 물질로 형성된다는 점을 제외하고는 도 4에서 제1 무기막층(170)에 대해 설명한 내용과 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0068] 본 발명의 제 6 실시예에 따른 봉지용 편광판(60)은 원형 편광판(160)의 상부에 제2 무기막층(180), 제1 무기막층(170), 제2 무기막층(180)의 순서로 배치된다.
- [0069] 도 11에서는 무기막층이 3개인 경우를 예시하였으나, 이보다 적거나 많은 개수의 무기막층을 배치할 수도 있다. 원형 편광판(160)의 상부에 제1 및 제2 무기막층(170, 180)을 배치하는 경우, 무기막을 증착하는 과정이 보다 용이하며, 봉지 기능 또한 원형 편광판(160)과 제1 점착층(50) 사이에 무기막층을 형성한 경우와 크게 차이가 나지 않는다.

실시예 7

- [0070] 이하에서는 본 발명의 제 7 실시예에 대해 도 12를 바탕으로 설명하기로 한다.
- [0071] 본 발명의 제 7 실시예에 따른 봉지용 편광판(60)은 위상 지연층(161), 선편광판(162), 제2 점착층(163), 적어도 하나 이상의 제1 및 제2 무기막층(170, 180)을 포함한다.
- [0072] 위상 지연층(161), 선편광판(162), 제2 점착층(163) 및 제1 무기막층(170)은 실시예 1에서 도 4 내지 도 6을 결부하여 설명한 것과 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 더 이상의 설명은 생략한다.
- [0073] 제2 무기막층(180)은 제1 무기막층(170)과 다른 물질로 형성된다는 점을 제외하고는 도 4에서 제1 무기막층(170)에 대해 설명한 내용과 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0074] 제1 및 제2 무기막층(170, 180)은 위상 지연층(161)과 선편광판(162)의 사이에 배치될 수 있다. 제1 무기막층(170)은 복수 개 배치될 수 있으며, 제2 무기막층(180)은 제1 무기막층(170)의 사이마다 배치된다. 제1 점착층(50)의 상부에는 위상 지연층(161)이 배치된다. 선편광판(162)의 하부에는 제1 무기막층(170), 제2 무기막층(180), 제1 무기막층(170)이 순서대로 배치된다. 이후, 무기막층들을 배치한 선편광판(162)을 제2 점착층(163)을 이용하여 위상 지연층(161)의 상부에 배치한다.
- [0075] 도 12에서는 무기막층이 3개인 경우를 예시하였으나, 이보다 적거나 많은 개수의 무기막층을 배치할 수도 있다. 위상 지연층(161)과 선편광판(162)의 사이에 무기막층들을 배치하는 경우 선편광판(162)에 무기막층들을 증착한 후 위상 지연층(161)에 배치하면 되므로 증착 공정이 용이한 장점이 있다.

실시예 8

- [0076] 이하에서는 본 발명의 제 8 실시예에 대해 도 13을 바탕으로 설명하기로 한다.
- [0077] 본 발명의 제 8 실시예에 따른 봉지용 편광판(60)은 위상 지연층(161), 선편광판(162), 제2 점착층(163), 적어도 하나 이상의 제1 무기막층(170)을 포함한다.
- [0078] 위상 지연층(161), 선편광판(162), 제2 점착층(163) 및 제1 무기막층(170)은 실시예 1에서 도 4 내지 도 6을 결부하여 설명한 것과 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 더 이상의 설명은 생략한다.
- [0079] 제1 무기막층(170)은 위상 지연층(161)의 하부 및 위상 지연층(161)과 선편광판(162)의 사이에 모두 배치될 수 있다. 위상 지연층(161)의 하부에 제1 무기막층(170)을 형성한다. 선편광판(162)의 하부에도 제1 무기막층(170)을 형성한다. 이후, 하부에 제1 무기막층(170)이 형성된 선편광판(162)을 제2 점착층(163)을 이용하여 위상 지연층(161) 상부에 부착한다. 마지막으로, 하부에 제1 무기막층(170)이 형성된 위상 지연층(161)을 제1 점착층(50) 위에 부착한다. 제1 무기막층(170)을 위상 지연층(161)의 하부 및 위상 지연층(161)과 선편광판(162)의 사이에 모두 배치하면, 수분 및 산소가 침투하는 것을 더욱 효율적으로 막을 수 있다.

실시예 9

- [0080] 이하에서는 본 발명의 제 9 실시예에 대해 도 14를 바탕으로 설명하기로 한다.
- [0081] 본 발명의 제 9 실시예에 따른 봉지용 편광판(60)은 위상 지연층(161), 선편광판(162), 제2 점착층(163), 적어도 하나 이상의 제2 무기막층(180)을 포함한다.
- [0082] 위상 지연층(161), 선편광판(162) 및 제2 점착층(163)은 실시예 1에서 도 4 내지 도 6을 결부하여 설명한 것과 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 더 이상의 설명은 생략한다.
- [0083] 제2 무기막층(180)은 제1 무기막층(170)과 다른 물질로 형성된다는 점을 제외하고는 도 4에서 제1 무기막층(170)에 대해 설명한 내용과 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0084] 제2 무기막층(180)은 위상 지연층(161)의 하부 및 위상 지연층(161)과 선편광판(162)의 사이에 모두 배치될 수 있다. 위상 지연층(161)의 하부에 제2 무기막층(180)을 형성한다. 선편광판(162)의 하부에도 제2 무기막층(180)을 형성한다. 이후, 하부에 제2 무기막층(180)이 형성된 선편광판(162)을 제2 점착층(163)을 이용하여 위상 지연층(161) 상부에 부착한다. 마지막으로, 하부에 제2 무기막층(180)이 형성된 위상 지연층(161)을 제1 점착층(50) 위에 부착한다. 제 9 실시예는 다른 구조들과 달리 제2 무기막층(180)이 단독으로 사용될 수 있는 특징이 있다. 제2 무기막층(180)을 위상 지연층(161)의 하부 및 위상 지연층(161)과 선편광판(162)의 사이에 모두 배치하면, 수분 및 산소가 침투하는 것을 더욱 효율적으로 막을 수 있다.
- [0085] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 및 제2 무기막층(170, 180)이 별도의 봉지 필름에 배치

되지 않고 봉지용 편광판(60)에 포함된 원형 편광판(160)의 상부 또는 하부, 봉지용 편광판(60)에 포함된 위상 지연층(161)의 상부 또는 하부, 또는 봉지용 편광판(60)에 포함된 선편광판(162)의 상부 또는 하부에 배치될 수 있다. 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 봉지 기능과 편광 제어 기능을 봉지용 편광판(60)으로 수행할 수 있으므로, 종래 봉지 필름 상에 편광판을 부착할 때보다 두께를 줄일 수 있다. 또한, 봉지 필름을 삭제할 수 있으므로 비용을 줄일 수 있다.

[0086] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 우수한 수증기 투습 도(Water Vapor Transmittance Ratio, WVTR)를 나타낸다. 수증기 투습도는 1일 동안 수증기에 노출시켰을 때 어느 정도의 수증기가 내부로 투습되는지를 나타내는 수치로, 수치가 작을수록 봉지 효과가 우수한 것이다. 종래 편광판의 수증기 투습도는 1일 당 0.05g/m^2 이다.

[0087] 도 15a 및 도 15b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 수증기 투습도를 실험한 결과 그래프이다. 실험을 위해, 도 15a 에서는 본 발명의 제 2 실시예에 따라 알루미늄 산화물 무기막층 500Å, 실리콘 질화물 무기막층 500Å, 알루미늄 산화물 무기막층 500Å을 순서대로 배치한 봉지용 편광판(60)을 이용하였다. 또한, 도 15b 에서는 본 발명의 제 2 실시예에 따라 알루미늄 산화물 무기막층 500Å, 티타늄 산화물 무기막층 50Å, 알루미늄 산화물 무기막층 500Å을 순서대로 배치한 봉지용 편광판(60)을 이용하였다.

[0088] 수증기 투습도를 측정하는 장비의 최소 측정 가능한 값은 1일 당 $5.0 \times 10^{-5} \text{g/m}^2$ 이다. 이보다 낮은 값인 경우 음의 값으로 측정된다. 도 15a 및 도 15b와 같이, 에 따른 수증기 투습도는 음의 값으로 측정되었으므로, 양 실험에 사용된 봉지용 편광판의 수증기 투습도는 1일 당 $5.0 \times 10^{-5} \text{g/m}^2$ 보다 작다. 즉, 종래의 편광판에 비하여 약 1000배 이상 봉지 효과가 우수하다.

[0089] 이하에서는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조하기 위한 방법을 도 2 및 도 7 내지 도 16를 참조하여 설명하기로 한다. 도 16는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조방법을 보여주는 흐름도이다.

[0090] 첫 번째로, 하부기판(10) 상에 박막트랜지스터층(20)을 형성한다. 하부기판(10)은 유리(glass) 또는 플라스틱(plastic)으로 형성될 수 있다. 박막트랜지스터층(20)은 게이트라인들(미도시), 데이터라인들(미도시), 박막트랜지스터(110)들, 중간절연막(120), 및 게이트절연막(130)을 포함한다. (도 16의 S101)

[0091] 두 번째로, 박막트랜지스터층(20)상에 유기발광소자층(30)을 형성한다. 우선, 애노드전극(151)들과 애노드라인(152)들을 형성하고, 상부에 유기발광층(153)들, 캐소드전극(154), 및 बैं크(155)들을 형성한다. 표시영역(DA)에서 बैं크(155)들 사이로 노출된 애노드전극(151)들 상에 유기발광층(153)들이 형성된다. 캐소드전극(154)은 표시영역(DA)에서 유기발광층(153)들과 बैं크(155)들을 덮도록 유기발광층(153)들과 बैं크(155)들 상에 형성된다. (도 16의 S102)

[0092] 세 번째로, 유기발광소자층(30)을 봉지층(40)으로 덮는다. 우선, 표시영역(DA)의 캐소드전극(154)과 비표시영역(미도시)의 बैं크(155)상에 제1 무기막(141)을 형성한다. 이후, 표시영역(DA)의 제1 무기막(141) 상에 이물들(particles)이 제1 무기막(141)을 뚫고 발광층(153)과 캐소드전극(154)에 투입되는 것을 방지하기 위해 유기막(142)이 형성된다. 유기막(142)상에는 제2 무기막(143)이 형성된다. 제2 무기막(143)은 제1 무기막(141)과 유기막(142)을 덮을 수 있다. 제1 및 제2 무기막(141, 143)은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 티타늄 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물 또는 티타늄 산화물로 형성될 수 있다. (도 16의 S103)

[0093] 네 번째로, 수분 및 산소 침투를 막는 봉지 기능과 입사되는 광의 편광을 제어하는 편광 기능을 수행하는 봉지용 편광판(60)을 형성한다. 봉지용 편광판(60)을 형성하는 단계는 다른 단계와는 별도의 공정으로 이루어지는 단계이다. 봉지용 편광판(60)을 형성하는 방법은 도 4 및 도 7 내지 도 14에 따라 세 가지로 나눌 수 있다.

[0094] 첫 번째 방법은 위상 지연층(161) 상에 제2 점착층(163)을 이용하여 선편광판(162)을 부착하여 원형 편광판(160)을 형성한다. 이후, 위상 지연층(161)의 하부 또는 선편광판(162)의 상부에 적어도 하나 이상의 무기막층을 형성한다. 이 경우, 종래의 방식으로 원형 편광판(160)을 형성한 후, 무기막층을 증착할 수 있어 공정의 변화를 최소화할 수 있어 비용이 절감된다.

[0095] 두 번째 방법은 선편광판(162)의 상부 또는 하부에 적어도 하나 이상의 무기막층을 형성한다. 이후, 위상 지연층(161) 상에 제2 점착층(163)을 이용하여 적어도 하나 이상의 무기막층이 형성된 선편광판(162)을 부착하는 것이다. 이 경우, 상대적으로 가벼운 선편광판(162) 상에 무기막층을 형성한 후 이를 부착하므로 보다 용이하게 무기막층을 형성할 수 있고, 선편광판(162)의 상부 및 하부에 모두 무기막층을 형성할 때 뒤집는 과정이 용이하게

다.

- [0096] 세 번째 방법은 위상 지연층(161)의 상부 또는 하부에 적어도 하나 이상의 무기막층을 형성한다. 이후, 적어도 하나 이상의 무기막층이 형성된 위상 지연층(161) 상에 제2 점착층(163)을 이용하여 선편광판(162)을 부착하는 것이다. 이 경우, 위상 지연층(161)은 봉지용 편광판(60)의 하부에 배치되므로 제조 과정에서 상대적으로 덜 움직이므로, 증착된 무기막층이 잘 떨어지지 않는다.
- [0097] 이와 같은 세 가지 방법들 중 한 가지 이상의 방법을 동시에 사용하여 원형 편광판(160)의 상부 또는 하부, 선편광판(162)의 상부 또는 하부, 위상 지연층(161)의 상부 또는 하부 중 적어도 한 곳 이상에 무기막층을 형성할 수 있다.
- [0098] 예를 들어, 도 4와 같이 원형 편광판(160)의 상부 및 하부에 무기막층이 배치되는 구조인 경우, 첫 번째 방법을 이용하게 된다. 위상 지연층(161) 상에 제2 점착층(163)을 이용하여 선편광판(162)을 부착하여 원형 편광판(160)을 형성한다. 이후, 원형 편광판(160)의 상부 또는 하부 중 일측 면에 무기막층을 형성한 후, 원형 편광판(160)을 뒤집어서 타측 면에 무기막층을 형성한다.
- [0099] 또한, 도 7 내지 도 11과 같이 원형 편광판(160)의 상부 또는 하부에 무기막층이 복수 개의 층으로 배치되는 구조인 경우, 역시 첫 번째 방법을 이용하여 위상 지연층(161) 상에 제2 점착층(163)을 이용하여 선편광판(162)을 부착하여 원형 편광판(160)을 형성한다. 이후, 원형 편광판(160)의 상부 또는 하부에 무기막층을 형성한다. 무기막층은 복수 개 형성될 수 있으며, 제1 무기막층(170)들이 복수 개 형성된 경우 제1 무기막층들(170) 사이마다 제2 무기막층(180)이 형성된다.
- [0100] 또한, 도 12와 같이 위상 지연층(161)과 선편광판(162) 사이에 무기막층이 복수 개의 층으로 배치되는 구조인 경우, 두 번째 방법을 이용하게 된다. 선편광판(162) 상에 무기막층을 형성한다. 무기막층은 복수 개 형성될 수 있으며, 제1 무기막층(170)들이 복수 개 형성된 경우 제1 무기막층들(170) 사이마다 제2 무기막층(180)이 형성된다. 이후, 위상 지연층(161) 상에 제2 점착층(163)을 이용하여 무기막층이 형성된 선편광판(162)을 부착한다.
- [0101] 또한, 도 13 및 도 14와 같이 봉지용 편광판(60) 중 무기막층이 위상 지연층(161)의 하부 및 위상 지연층(161)과 선편광판(162)의 사이에 존재하는 구조의 경우, 두 번째 방법과 세 번째 방법을 모두 이용하여 무기막층을 형성하게 된다. 우선, 위상 지연층(161)의 하부에 무기막층을 형성한다. 이후, 선편광판(162)의 하부에 무기막층을 형성한다. 이후, 무기막층이 형성된 위상 지연층(161) 상에 제2 점착층(163)을 이용하여 무기막층이 형성된 선편광판(162)을 부착한다.
- [0102] 봉지용 편광판(60)을 형성하는 단계에서, 원자층 증착법(Atomic Layer Deposition, ALD)을 이용하여 원하는 두께의 무기막층을 원형 편광판(160)의 상부 또는 하부, 제2 점착층(163)과 선편광판(162)의 사이 등의 위치에 형성할 수 있다. 원자층 증착법은 원자 단위로 무기막을 증착시킬 수 있는 증착 방법으로, 무기막층의 두께를 자유롭게 조절할 수 있어, 기존에 비해 얇은 무기막층을 형성할 수 있다. 원자층 증착법으로 배치한 무기막층은 하나의 층 당 50Å 이상 500Å 이하의 두께를 갖는다.
- [0103] 봉지용 편광판(60)을 형성하는 단계에서, 원자층 증착법을 이용하여 선편광판(162)에 형성된 요오드가 폴리비닐알코올 수지로부터 분리되지 않는 온도에서 증착을 할 수 있다. 봉지용 편광판(60) 내에 있는 선편광판(162)의 상부 또는 하부에 무기막층을 형성하기 위해서는 무기막을 저온으로 증착하여야 한다. 높은 온도에서 증착이 더욱 잘 일어나는 기본적 특성이 있지만, 원자층 증착법은 다른 증착법보다 낮은 온도인 25℃ 이상 90℃ 이하의 온도에서 이루어진다. 이에 따라 상온에서도 제작할 수 있어 제작 공정이 용이하며, 요오드가 폴리비닐알코올로부터 분리되지 않아 편광기능이 저하되지 않도록 하면서 선편광판(162)의 상부 또는 하부에 무기막층을 형성할 수 있다. (도 16의 S104)
- [0104] 마지막으로, 제1 점착층(50)을 이용하여 봉지용 편광판(60)을 부착한다. 즉, 제2 무기막(143) 상에 제1 점착층(50)이 도포되고, 제1 점착층(50) 상에 봉지용 편광판(60)을 부착한다. (도 16의 S105)
- [0105] 이를 정리하면, 하부기판(10)상에 다수의 박막트랜지스터들을 포함하는 박막트랜지스터층(20)을 형성하는 단계, 박막트랜지스터층(20) 상에 애노드전극, 유기발광층 및 캐소드전극을 갖는 유기발광소자층(30)을 형성하는 단계, 유기발광소자층(30)을 덮으며, 유무기 복합막을 포함하는 봉지층(40)을 형성하는 단계, 수분 및 산소 침투를 막는 봉지 기능과 입사되는 광의 편광을 제어하는 편광 기능을 동시에 수행하는 봉지용 편광판(60)을 형성하는 단계, 및 봉지층(40) 상에 제1 점착층(50)을 이용하여 봉지용 편광판(60)을 부착

하는 단계가 된다.

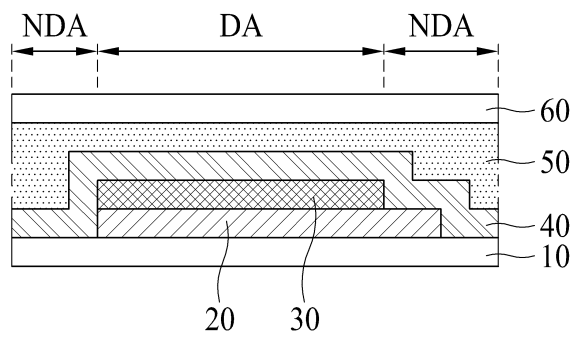
- [0106] 본 발명의 실시예는 무기막층을 포함한 봉지용 편광판을 이용함으로써 봉지 기능과 편광 제어 기능을 하나의 필름으로 수행할 수 있으므로, 종래 봉지필름 상에 편광판을 부착할 때보다 두께를 줄일 수 있다. 또한, 봉지 필름을 삭제할 수 있으므로 비용을 줄일 수 있다.
- [0107] 본 발명의 실시예는 원자층 증착법을 이용하여 25℃ 이상 90℃ 이하의 온도에서 봉지용 편광판의 무기막층을 증착할 수 있다. 이에 따라 봉지용 편광판의 내부에 있는 선편광판이 변형되는 것을 방지할 수 있으므로 편광 기능이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0108] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

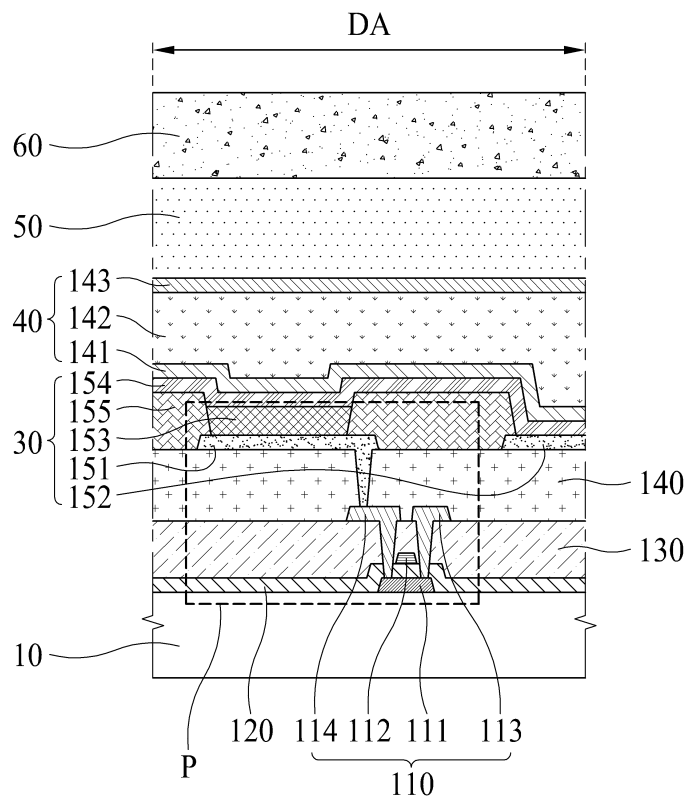
- [0109] 10: 하부기관 20: 박막트랜지스터층
 30: 유기발광소자층 40: 봉지층
 50: 제1 점착층 60: 봉지용 편광판
 70: 상부기관 110: 박막트랜지스터
 111: 반도체층 112: 게이트전극
 113: 소스전극 114: 드레인전극
 120: 층간절연막 130: 게이트절연막
 140: 평탄화막 141: 제1 무기막
 142: 유기막 143: 제2 무기막
 151: 애노드전극 152: 애노드라인
 153: 유기발광층 154: 캐소드전극
 155: 뱅크 160: 원형 편광판
 161: 위상 지연층 162: 선편광판
 163: 제2 점착층 170: 제1 무기막층
 180: 제2 무기막층 OL: 외광
 PL1: 입사편광 PL2: 반사편광
 RL1: 지연광 RL2: 반사광

도면

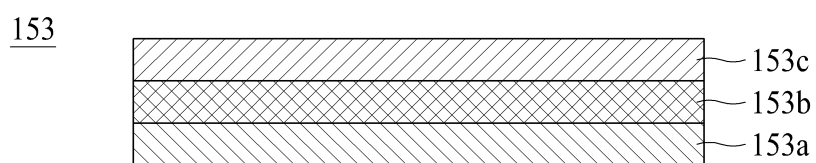
도면1



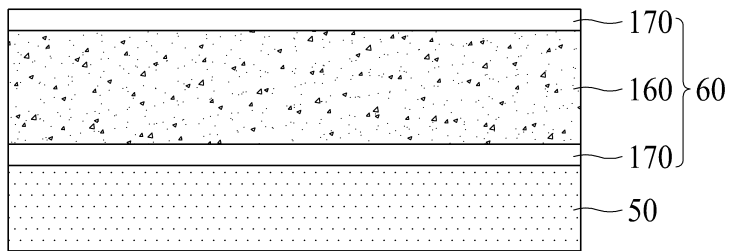
도면2



도면3

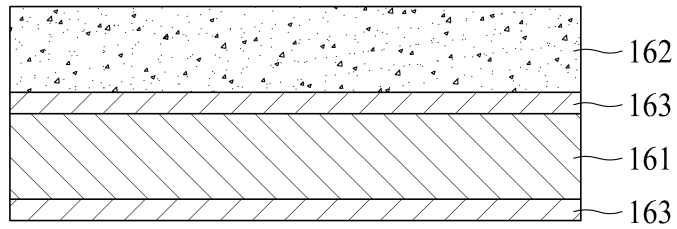


도면4



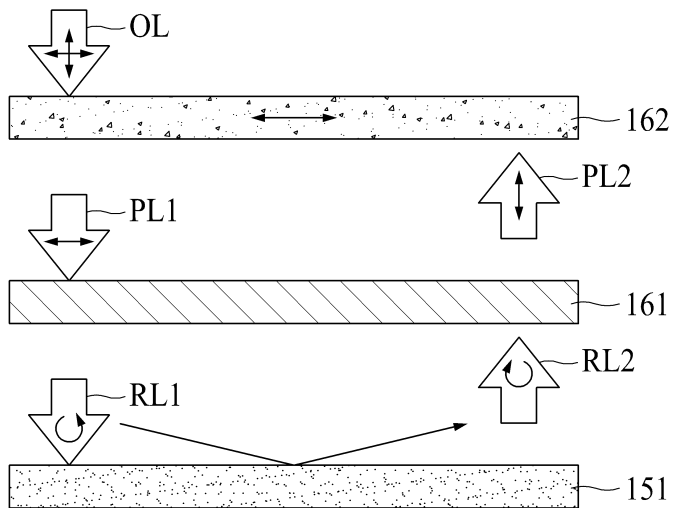
도면5

160

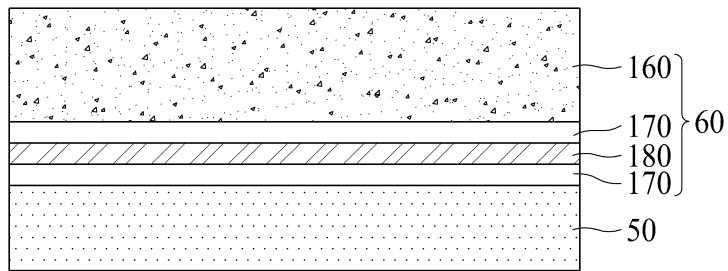


도면6

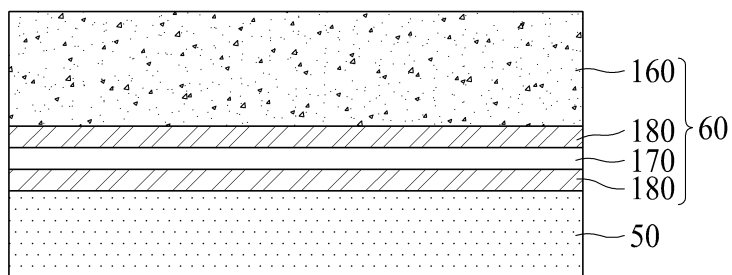
160



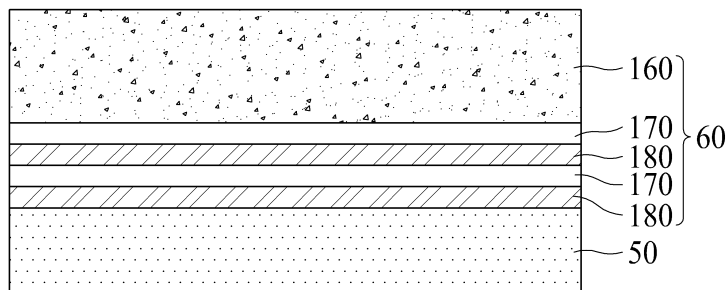
도면7



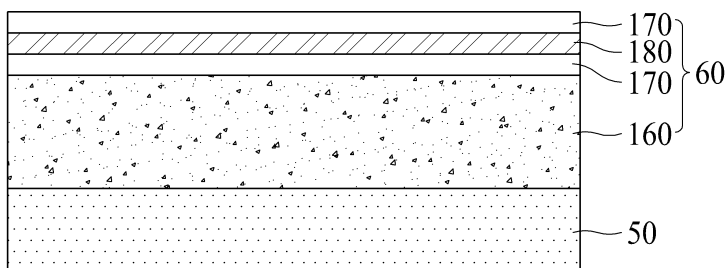
도면8



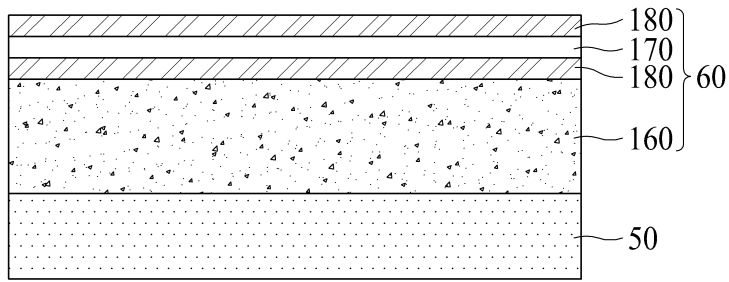
도면9



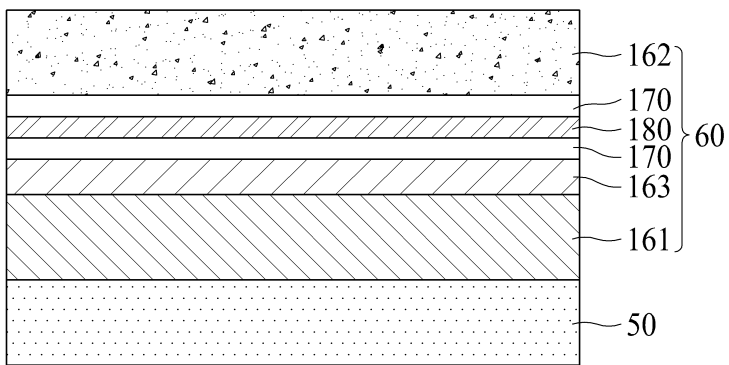
도면10



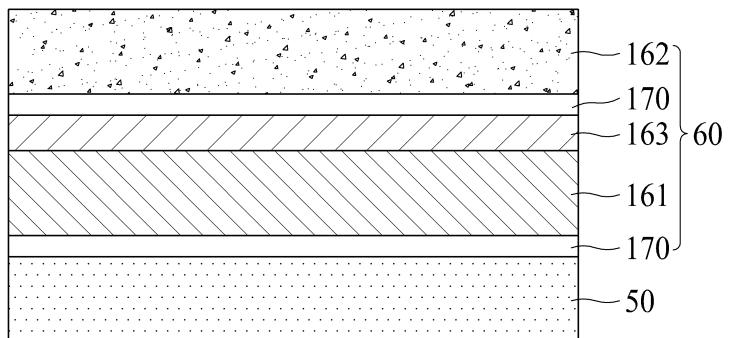
도면11



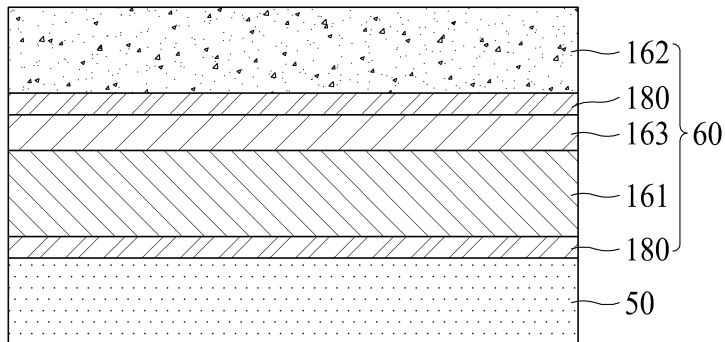
도면12



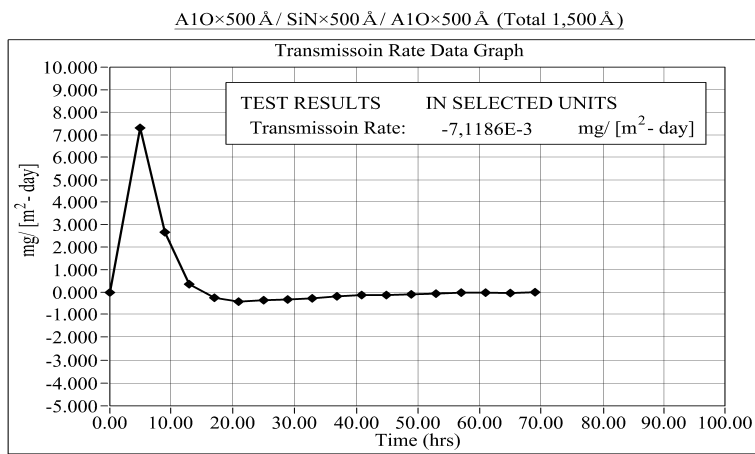
도면13



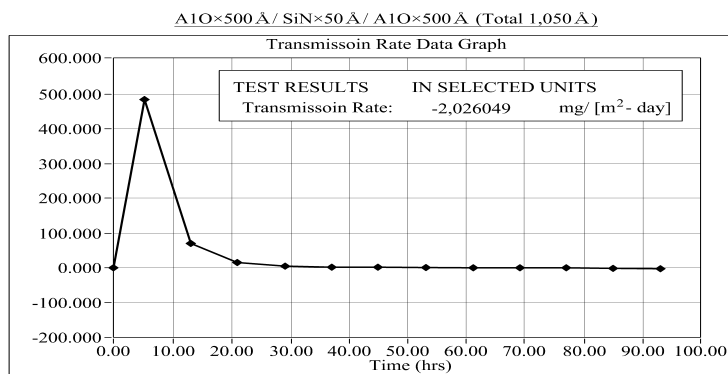
도면14



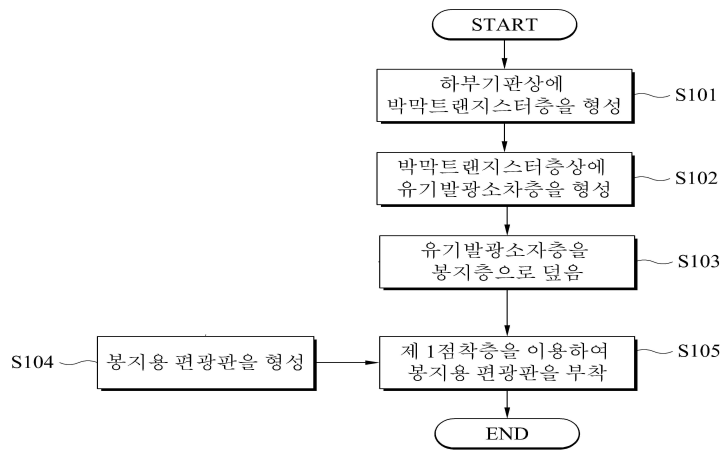
도면15a



도면15b



도면16



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020170062896A	公开(公告)日	2017-06-08
申请号	KR1020150168655	申请日	2015-11-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	HEESEOK YANG 양희석		
发明人	양희석		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5293 H01L51/5237 H01L51/5281 H01L51/5012 H01L27/3262 H01L51/56 H01L2227/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个实施方案是提供一种能够通过使用包括无机膜层的密封偏振片来减小厚度的OLED显示装置及其制造方法。本发明的一个实施方案涉及一种有机发光器件，包括下基板，下基板上的有机发光元件层，覆盖有机发光元件层并包括有机/无机复合膜的密封层，和设置在密封层上的密封层，以及用于执行密封功能的密封偏振板和用于控制入射光的偏振的偏振功能。本发明的一个实施方案涉及一种制造半导体器件的方法，包括：在下基板上形成薄膜晶体管层；在薄膜晶体管层上形成有机发光元件层；在有机发光元件层上形成包封层；并且在密封层上使用第一粘合层附着密封偏振片。

