



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0035048
(43) 공개일자 2017년03월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5237 (2013.01)
H01L 27/3225 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0133604
(22) 출원일자 2015년09월22일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
홍진욱
서울특별시 노원구 노원로 62 공릉효성화운트빌
310동 901호
(74) 대리인
특허법인인벤티스

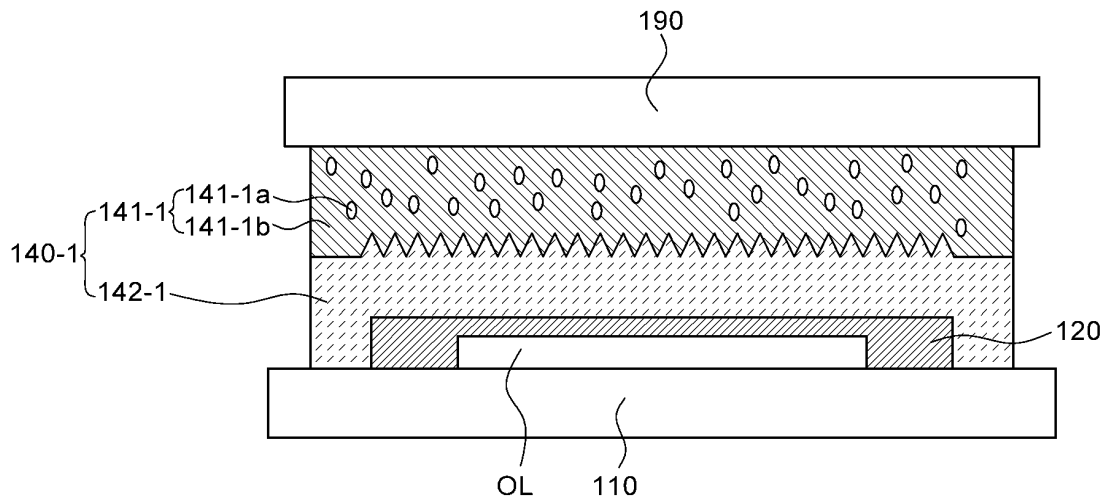
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 명세서는 유기발광 표시장치를 개시한다. 상기 유기발광 표시장치는, TFT 어레이 기판 위에 있는 유기발광소자층; 상기 유기발광소자층을 덮어 수분 또는 산소의 침투를 막도록 구비된 면 접착(face seal adhesive) 필름을 포함하며, 상기 면 접착 필름은, 상하로 적층된 제1 접착층 및 제2 접착층을 포함하고, 상기 제1 접착층은 상기 면 접착 필름의 내부로 침투한 수분과 반응하여 색 변화를 일으키는 수분 반응성 염료를 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

TFT 어레이 기판 위에 있는 유기발광소자층; 및

상기 유기발광소자층을 덮어 수분 또는 산소의 침투를 막도록 구비된 면 접착(face seal adhesive) 필름을 포함하며,

상기 면 접착 필름은, 상하로 적층된 제1 접착층 및 제2 접착층을 포함하고,

상기 제1 접착층은, 상기 면 접착 필름의 내부로 침투한 수분과 반응하여 색 변화를 일으키는 수분 반응성 염료를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 수분 반응성 염료는, 상기 색 변화를 통해 상기 면 접착 필름의 투습 방지 성능의 변동 여부를 판별하기 위해 구비된 유기발광 표시장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 수분 반응성 염료는, 염화코발트(CoCl_2), 황산구리(CuSO_4), 염화제이구리(CuCl_2), 철(III)염(iron(III) salt) 중 어느 하나 이상인 유기발광 표시장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 수분 반응성 염료는, 5% 이하의 중량비로 상기 제1 접착층에 포함된 유기발광 표시장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 제1 접착층은 상기 제2 접착층과의 계면에 접착력 증가를 위해 구비된 패턴(pattern)을 포함하고,

상기 패턴은, 상기 제1 접착층이 상기 제2 접착층과 접하는 면의 전체 면적 중 적어도 일부 이상의 면적을 차지하며,

상기 패턴이 차지하는 면적의 비율은, 상기 제1 접착층과 상기 제2 접착층 사이의 접착력 증가를 위해 요구되는 접촉 면적에 기반하여 결정된 유기발광 표시장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 제1 접착층은, 상기 패턴으로 인해 평탄면일 때에 비해 증가된 표면 거칠기(roughness) 값을 갖는 일 면을 포함하고,

상기 일 면의 표면 거칠기 값은, 상기 제1 접착층과 상기 제2 접착층 사이의 접착력 증가를 위해 요구되는 접촉 면적에 기반하여 결정된 유기발광 표시장치.

청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 패턴의 단면은 삼각파, 톱니파, 사각파, 정현파 형상 중 어느 하나 이상의 형상을 갖는 유기발광 표시장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 제2 접착층은, 상기 유기발광소자 상의 보호막 및 상기 유기발광소자 주위의 TFT 어레이 기판과 접촉되고, 상기 제1 접착층은, 상기 TFT 어레이 기판과 대향하는 금속 봉지 기판(metal encapsulation plate)과 접촉된 유기발광 표시장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 제1 접착층은, 반응성 흡착제 및 물리적 흡착제 중 적어도 한 종류 이상의 수분 흡착제를 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 10

유기발광소자로의 투습을 막는 다층 구조의 면 접착(face seal adhesive) 필름으로서,

경화성 수지, 수분 반응성 염료 및 수분 흡착제를 포함하는 제1 접착층; 및

투명한 경화성 수지를 포함하며, 상기 제1 접착층과 접촉된 제1 면 및 상기 제1 면의 반대 면에 유기발광소자층의 상면을 덮도록 구비된 제2 면을 갖는 제2 접착층을 포함하고,

상기 제1 접착층은, 상기 제1 면과의 접촉 면적을 증가시켜 평탄한 접촉면에 비해 접착력을 증가시키는 특정 패턴을 포함하는 면 접착 필름.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 수분 반응성 염료는,

상기 제1 접착층의 내부로 침투한 수분과 반응하여 색 변화를 일으키며, 상기 색 변화를 통해 상기 면 접착 필름의 투습 방지 성능의 변동 여부를 지시하는 면 접착 필름.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 특정 패턴은, 상기 제1 접착층과 상기 제2 접착층 사이의 접착력 증가를 위해 요구되는 접촉 면적에 기반하여 결정된 표면 거칠기를 갖는 면 접착 필름.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치 및 봉지 구조에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상표시장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로, 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기 발광 표시장치(OLED) 등이 각광받고 있다.

[0003] 유기발광 표시장치는 전극 사이의 얇은 발광층을 이용한 자발광 소자로 박막화가 가능하다는 장점이 있다. 일반적인 유기 발광 표시장치는 기판에 화소 구동 회로와 유기발광소자가 형성된 구조를 갖고, 유기발광소자에서 방

출된 빛이 기관 또는 배리어층을 통과하면서 화상을 표시하게 된다. 유기발광소자는 산소에 의한 전극 및 발광층의 열화, 발광층-계면간의 반응에 의한 열화 등 내적 요인에 의한 열화가 있는 동시에 외부의 수분, 산소, 자외선 및 소자의 제작 조건 등 외적 요인에 의해 쉽게 열화가 일어난다. 특히 외부의 산소와 수분은 소자의 수명에 치명적인 영향을 주므로 유기발광 표시장치의 인캡슐레이션(encapsulation)이 매우 중요하다.

[0004] 인캡슐레이션 방법 중 하나로 유기발광소자의 상부를 보호용 필름으로 밀봉하는 방법이 있다. 상기 보호용 필름은 흡습제를 포함하여, 침투하는 수분을 흡수할 수 있다. 한편, 인캡슐레이션 구조물이 대기 중에 노출되는 경우에 성능 변화가 발생하므로, 인캡슐레이션 자재를 효율적으로 관리할 수 있는 방안이 요청된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 명세서의 목적은, 유기발광 표시장치 및 그에 사용되는 인캡슐레이션(encapsulation) 구조를 제공하는 데 있다. 보다 구체적으로 본 명세서는 유기발광소자로의 투습을 방지하기 위해 다층(multi-layer)으로 구성된 페이스 씸(face seal) 구조물을 제공하는 데 그 목적이 있다. 또한, 본 명세서의 또 다른 목적은, 페이스 씸 구조물의 성능을 효율적으로 관리할 수 있는 구조를 제안하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 명세서의 일 실시예에 따라 유기발광 표시장치가 제공된다. 상기 유기발광 표시장치는, TFT 어레이 기관 위에 있는 유기발광소자층; 상기 유기발광소자층을 덮어 수분 또는 산소의 침투를 막도록 구비된 면 접착(face seal adhesive) 필름을 포함하며, 상기 면 접착 필름은, 상하로 적층된 제1 접착층 및 제2 접착층을 포함하고, 상기 제1 접착층은 상기 면 접착 필름의 내부로 침투한 수분과 반응하여 색 변화를 일으키는 수분 반응성 염료를 포함할 수 있다.

[0007] 본 명세서의 다른 실시예에 따라 유기발광소자로의 투습을 막는 다층 구조의 면 접착(face seal adhesive) 필름이 제공된다. 상기 면 접착 필름은 경화성 수지, 수분 반응성 염료 및 수분 흡착제를 포함하는 제1 접착층; 투명한 경화성 수지를 포함하며, 상기 제1 접착층과 접착된 제1 면 및 상기 제1 면의 반대 면에 유기발광소자층의 상면을 덮도록 구비된 제2 면을 갖는 제2 접착층을 포함하고, 상기 제1 접착층은, 상기 제1 면과의 접촉 면적을 증가시켜 평탄한 접착면에 비해 접착력을 증가시키는 특정 패턴을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0008] 본 명세서의 실시예에 의하면 층간 접착력이 강화된 다층 구조의 페이스 씸 접착 필름을 통해 표시장치의 투습 방지 성능이 향상될 수 있다. 또한 본 명세서의 실시예에 따르면, 면 접착 필름의 성능 저하 여부를 짧은 시간 안에 판별 수 있다. 한편, 본 명세서의 실시예들은 면 접착 필름의 성능 관리를 효율화함으로써, 유기발광 표시장치의 생산 수율 향상에 기여할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0009] 도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 평면도이다.
- 도 2는 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 표시 영역 중 일부를 나타낸 단면도이다.
- 도 3a 내지 3c는 유기발광 표시장치의 봉지 층 및 면 접착 필름을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 5a 및 5b는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 면 접착 필름과 상기 면 접착 필름이 적용된 유기발광 표시장치를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 명세서의 또 다른 실시예에 따른 면 접착 필름을 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된

다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위(on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 한정되는 것은 아니다.

- [0011] 본 명세서에서 “표시장치”로 지칭될 수도 있는 “유기발광 표시장치”는 유기 발광 다이오드 패널 및 그러한 유기 발광 다이오드 패널을 채용한 표시 장치에 대한 일반 용어로서 사용된다. 일반적으로, 유기발광 표시장치는 백색 유기 발광 타입 및 RGB 유기 발광 타입이 있다. 백색 유기 발광 타입에서, 화소의 각각의 서브 픽셀들은 백색 광을 발광하도록 구성되고, 컬러 필터들의 세트가 대응하는 서브 픽셀에서 적색 광, 녹색 광 및 청색 광을 생성하도록 백색 광을 필터링하는데 사용된다. 또한, 백색 유기 발광 타입은 백색 광을 생성하기 위한 서브 픽셀을 형성하기 위해 컬러 필터 없이 구성된 서브 픽셀을 포함할 수도 있다. RGB 유기 발광 타입에서, 각각의 서브 픽셀에서의 유기 발광층은 지정된 색의 광을 발광하도록 구성된다. 예를 들어, 하나의 픽셀은 적색 광을 발광하는 유기 발광층을 갖는 적색 서브 픽셀, 녹색 광을 발광하는 유기 발광층을 갖는 녹색 서브 픽셀, 및 청색 광을 발광하는 유기 발광층을 갖는 청색 서브 픽셀을 포함한다.
- [0012] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 당업자에 의해 기술적으로 다양한 연동 및 구동될 수 있으며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시되거나 또는 연관 관계로 함께 실시될 수도 있다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0013] 도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 평면도이다.
- [0014] 도 1을 참조하면, 상기 유기발광 표시장치(100)는 적어도 하나의 표시 영역(active area, A/A)을 포함하고, 상기 표시 영역에는 픽셀(pixel)들의 어레이(array)가 배치된다. 하나 이상의 비표시 영역(inactive area, I/A)이 상기 표시 영역의 주위에 배치될 수 있다. 즉, 상기 비표시 영역은, 표시 영역의 하나 이상의 측면에 인접할 수 있다. 도 1에서, 상기 비표시 영역은 사각형 형태의 표시 영역을 둘러싸고 있다. 그러나, 표시 영역의 형태 및 표시 영역에 인접한 비표시 영역의 형태/배치는 도 1에 도시된 예에 한정되지 않는다. 상기 표시 영역 및 상기 비표시 영역은, 상기 표시장치(100)를 탑재한 전자장치의 디자인에 적합한 형태일 수 있다. 상기 표시 영역의 예시적 형태는 오각형, 육각형, 원형, 타원형 등이다.
- [0015] 상기 표시 영역 내의 각 픽셀은 픽셀 회로와 연관될 수 있다. 상기 픽셀 회로는, 하나 이상의 스위칭 트랜지스터 및 하나 이상의 구동 트랜지스터를 포함할 수 있다. 각 픽셀 회로는, 상기 비표시 영역에 위치한 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버와 같은 하나 이상의 구동 회로와 통신하기 위해, 게이트 라인 및 데이터 라인과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0016] 상기 구동 회로는 상기 비표시 영역에 TFT(thin film transistor)로 구현될 수 있다. 이러한 구동 회로는 GIP(gate-in-panel)로 지칭될 수 있다. 또한, 데이터 드라이버 IC와 같은 몇몇 부품들은, 분리된 인쇄 회로 기판에 탑재되고, FPCB (flexible printed circuit board), COF (chip-on-film), TCP (tape-carrier-package) 등과 같은 회로 필름을 이용하여 상기 비표시 영역에 배치된 연결 인터페이스(패드, bumps, pins 등)와 결합될 수 있다. 상기 인쇄 회로(COF, PCB 등)는 상기 표시장치(100)의 뒤면에 위치될 수 있다.
- [0017] 상기 유기발광 표시장치(100)는, 다양한 신호를 생성하거나 표시 영역내의 픽셀을 구동하기 위한, 다양한 부가 요소들 포함할 수 있다. 상기 픽셀을 구동하기 위한 부가 요소는 인버터 회로, 멀티플렉서, 정전기 방전 회로(electro static discharge) 등을 포함할 수 있다. 상기 유기발광 표시장치(100)는 픽셀 구동 이외의 기능과 연관된 부가 요소도 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 유기발광 표시장치(100)는 터치 감지 기능, 사용자 인증 기능(예: 지문 인식), 멀티 레벨 압력 감지 기능, 촉각 피드백(tactile feedback) 기능 등을 제공하는 부가 요소들을 포함할 수 있다. 상기 언급된 부가 요소들은 상기 비표시 영역 및/또는 상기 연결 인터페이스와 연결된 외부 회로에 위치할 수 있다.
- [0018] 본 명세서에 따른 유기발광 표시장치는, 하부 기판(110) 상의 박막 트랜지스터 및 유기발광소자, 유기발광소자 위의 면 봉지재(face seal), 기판과 면 봉지재 사이에 합착된 배리어 필름(barrier film) 등을 포함할 수 있다. 하부 기판(110)은, 그 위에 형성된 소자 및 기능 층, 예를 들어 스위칭 TFT, 스위칭 TFT와 연결된 구동 TFT, 구동 TFT와 연결된 유기발광 소자, 보호막 등을 포함하는 개념으로 지칭되기도 한다.

- [0019] 하부 기관(110)은 유기발광 표시장치(100)의 다양한 구성요소들을 지지하고, 절연 물질로 형성된다. 유기발광 표시장치(100)가 하부 발광(bottom emission) 방식의 유기발광 표시장치인 경우, 하부 기관(110)은 투명한 절연 물질, 예를 들어 유리, 플라스틱 등과 같은 절연 물질로 형성될 수 있다.
- [0020] 하부 기관(110) 상에 유기발광 소자가 배치된다. 유기발광 소자는 애노드, 애노드 상에 형성된 유기 발광층 및 유기 발광층 상에 형성된 캐소드로 구성된다. 유기 발광층은 하나의 빛을 빛을 발광하는 단일 발광층 구조로 구성될 수도 있고, 복수 개의 발광층으로 구성되어 백색 광을 발광하는 구조로 구성될 수도 있다. 유기발광 소자는 표시 영역에 대응하도록 하부 기관(110)의 중앙 부분에 형성될 수 있다. 유기발광 소자의 유기 발광층이 백색 광을 발광하는 경우, 컬러 필터가 하부 기관(110)에 형성될 수도 있다.
- [0021] 보호막(passivation)이 유기발광 소자를 덮을 수 있다. 보호막은 유기발광 소자를 외부의 수분 또는 산소로부터 보호하기 위해 형성된다.
- [0022] 표시 영역(A/A)에 형성된 소자들 위에는 수분 및/또는 산소와 같은 기체의 침투를 방지하기 위한 봉지 층(encapsulation layer)이 위치할 수 있다. 상기 봉지 층으로 먼 봉지재가 사용될 수 있다. 먼 봉지재의 일 예로 면접착 필름(face seal adhesive film)가 사용되기도 한다. 면접착 필름은 하부 기관(110)에 배치된 유기발광 소자를 밀봉하고, 하부 기관(110)과 상부 기관을 접착시킨다.
- [0023] 도 2는 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 표시 영역 중 일부를 나타낸 단면도이다.
- [0024] 도 2를 참조하면, 하부 기관(110) 상에 박막트랜지스터(102, 104, 106, 108)와 유기발광 소자(112, 114, 116)가 위치하고 있다.
- [0025] 하부 기관(110)은 유리 또는 플라스틱 기관일 수 있다. 플라스틱 기관인 경우, 폴리이미드 계열 또는 폴리 카보네이트 계열 물질이 사용되어 가요성(flexibility)을 가질 수 있다.
- [0026] 박막트랜지스터는 하부 기관(110) 상에 반도체층(102), 게이트 절연막(103), 게이트 전극(104), 층간 절연막(105), 소스 및 드레인 전극(106, 108)이 순차적으로 배치된 형태일 수 있다.
- [0027] 반도체층(102)은 폴리 실리콘(p-Si)으로 만들어질 수 있으며, 이 경우 소정의 영역이 불순물로 도핑될 수도 있다. 또한, 반도체층(102)은 아몰포스 실리콘(a-Si)으로 만들어질 수도 있고, 펜타센 등과 같은 다양한 유기 반도체 물질로 만들어질 수도 있다. 나아가 반도체층(102)은 산화물(oxide)로 만들어질 수도 있다. 반도체층(102)이 폴리 실리콘으로 형성될 경우 아몰포스 실리콘을 형성하고 이를 결정화시켜 폴리 실리콘으로 변화시키는데, 이러한 결정화 방법으로는 LTA(Lapid Thermal Annealing) 공정, MILC(Methal Induced Lateral Crystallization) 또는 SLS 법(Sequential Lateral Solidification) 등 다양한 방법이 적용될 수 있다.
- [0028] 게이트 절연막(103)은 실리콘 산화막(SiO_x) 또는 실리콘 질화막(SiN_x) 등과 같은 절연성 물질로 형성될 수 있으며, 이외에도 절연성 유기물 등으로 형성될 수도 있다. 게이트 전극(104)은 다양한 도전성 물질, 예컨대, Mg, Al, Ni, Cr, Mo, W, MoW, Au, 또는 이들의 합금 등으로 형성될 수 있다.
- [0029] 층간 절연막(105)은 실리콘 산화막(SiO_x) 또는 실리콘 질화막(SiN_x) 등과 같은 절연성 물질로 형성될 수 있으며, 이외에도 절연성 유기물 등으로 형성될 수도 있다. 층간 절연막(105)과 게이트 절연막(103)의 선택적 제거로 소스 및 드레인 영역이 노출되는 컨택 홀(contact hole)이 형성될 수 있다.
- [0030] 소스 및 드레인 전극(106, 108)은 컨택 홀이 매립되도록 층간 절연막(105) 상에 게이트 전극(104)용 물질로 단일층 또는 다층의 형상으로 형성된다.
- [0031] 박막트랜지스터 상에 보호막(107)이 위치할 수 있다. 보호막(107)은 박막트랜지스터를 보호하고 평탄화시킨다. 보호막(107)은 다양한 형태로 구성될 수 있는데, BCB(Benzocyclobutene) 또는 아크릴(Acryl) 등과 같은 유기 절연막, 또는 실리콘 질화막(SiN_x), 실리콘 산화막(SiO_x)와 같은 무기 절연막으로 형성될 수도 있고, 단층으로 형성되거나 이중 혹은 다중 층으로 구성될 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- [0032] 유기발광 소자는 제1 전극(112), 유기발광 층(114), 제2 전극(116)이 순차적으로 배치된 형태일 수 있다. 즉, 유기발광 소자는 보호막(107) 상에 형성된 제1 전극(112), 제1 전극(112) 상에 위치한 유기발광 층(114) 및 유기발광 층(114) 상에 위치한 제2 전극(116)으로 구성될 수 있다.
- [0033] 제1 전극(112)은 컨택 홀을 통해 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극(108)과 전기적으로 연결된다. 유기발광 표시장치(100)가 상부 발광(top emission) 방식인 경우, 이러한 제1 전극(112)은 반사율이 높은 불투명한 도전 물질로 만들어질 수 있다. 예를 들면, 제1 전극(112)은 Ag, Al, AlNd, Au, Mo, W, Cr, 이들의 합금 등으로 형성

될 수 있다.

- [0034] बैंक(109)는 발광 영역을 제외한 나머지 영역에 형성된다. 이에 따라, बैंक(109)는 발광영역과 대응되는 제1 전극(112)을 노출시키는 बैंक홀을 가진다. बैंक(109)는 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiOx)와 같은 무기 절연 물질 또는 BCB, 아크릴계 수지 또는 이미드계 수지와 같은 유기 절연물질로 만들어질 수 있다.
- [0035] 유기발광 층(114)이 बैंक(109)에 의해 노출된 제1 전극(112) 상에 위치한다. 유기발광 층(114)은 발광층, 전자 주입층, 전자수송층, 정공수송층, 정공주입층 등을 포함할 수 있다.
- [0036] 제2 전극(116)이 유기발광층(114) 상에 위치한다. 유기발광 표시장치(100)가 상부 발광(top emission) 방식인 경우, 제2 전극(116)은 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO) 등과 같은 투명한 도전 물질로 형성됨으로써 유기발광 층(114)에서 생성된 광을 제2 전극(116) 상부로 방출시킨다.
- [0037] 보호 층(passivation layer) (120)이 제2 전극(116) 상에 위치한다. 이때, 보호 층(120)은 유리, 금속, 산화 알루미늄(AlOx) 또는 실리콘(Si) 계열 물질로 이루어진 무기막으로 구성되거나, 또는 유기막과 무기막이 교대로 적층된 구조일 수도 있다. 보호 층(120)은, 발광 재료와 전극 재료의 산화를 방지하기 위하여, 외부로부터의 산소 및 수분 침투를 막는다. 유기발광 소자가 수분이나 산소에 노출되면, 발광 영역이 축소되는 화소 수축(pixel shrinkage) 현상이 나타나거나, 발광 영역 내 흑점(dark spot)이 생길 수 있다.
- [0038] 봉지 층(encapsulation layer, 140)이 보호 층(120) 상에 위치할 수 있다. 봉지 층(140)은 하부 기판(110)에 배치된 유기발광 소자를 밀봉한다. 여러 가지 봉지 구조가 적용될 수 있으나, 본 명세서에서는 면 봉지(face seal) 구조물이 사용되는 봉지 구조의 경우를 설명한다. 상기 면 봉지(face seal) 구조물의 일 예는 면 접착(face seal adhesive) 필름이다. 상기 면 접착 필름(140)은 밀봉 역할과 함께 하부 기판(110)과 상부 기판(190)을 접착하는 역할을 한다.
- [0039] 배리어 필름(barrier film)이 봉지 층(140) 상에 위치할 수 있다. 배리어 필름은 위상차 필름 또는 광등방성 필름일 수 있다. 배리어 필름이 광등방성 성질을 가지면, 배리어 필름에 입사된 입사된 광을 위상지연 없이 그대로 투과시킨다. 또한, 배리어 필름 상부 또는 하부 면에는 유기막 또는 무기막이 더 위치할 수 있다. 이때, 무기막은 실리콘 산화막(SiOx) 또는 실리콘 질화막(SiNx)을 포함할 수 있다. 유기막은 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 폴리이미드 또는 폴리에틸렌 등의 폴리머 재료의 물질을 포함할 수 있다. 배리어 필름 상부 또는 하부면에 형성되는 유기막 또는 무기막은 외부의 수분이나 산소의 침투를 차단하는 역할을 한다.
- [0040] 한편, 하부 기판(110) 아래에는 하부 접착층(160)과 하부 봉지 층(170)이 순차적으로 형성되어 있다. 하부 봉지 층(170)은 폴리에틸렌 나프탈레이트 (Polyethylene Naphthalate; PEN), 폴리에틸렌테레프탈레이트 (Polyethylene Terephthalate; PET), 폴리에틸렌 에테르프탈레이트 (polyethylene ether phthalate), 폴리카보네이트 (polycarbonate), 폴리아릴레이트 (polyarylate), 폴리에테르이미드 (polyether imide), 폴리에테르술폰산 (polyether sulfonate), 폴리이미드 (polyimide) 또는 폴리아크릴레이트 (polyacrylate)에서 선택된 하나 이상의 유기 물질로 형성될 수 있다. 하부 봉지 층(170)은 외부로부터 수분 또는 산소가 기판으로 침투하는 것을 방지하는 역할을 한다.
- [0041] 하부 접착층(160)은 열 경화형 또는 자연 경화형의 접착제로 형성되며, 하부 기판(110)과 하부 봉지 층(170)을 접착시키는 역할을 한다. 예를 들어, 하부 접착층(160)은 OCA (Optical Cleared Adhesive) 등의 물질로 형성될 수 있다.
- [0042] 도 3a 내지 3c는 유기발광 표시장치의 봉지 층 및 면 접착 필름을 나타낸 도면이다.
- [0043] 유기발광 표시장치(100)는 하부 기판(110), 유기발광 소자(OL), 면 접착 필름(140) 및 상부 기판(190)을 포함한다.
- [0044] 하부 기판(110)은 절연 물질로 형성되며, 유기발광 표시장치(100)의 다양한 구성요소들을 지지한다.
- [0045] 유기발광 소자(OL)는 하부 기판(110) 상에 배치된다. 유기발광 소자(OL)는 애노드(anode), 애노드 상에 형성된 유기발광 층, 유기발광 층 상에 형성된 캐소드(cathode)를 포함한다. 유기발광 층은 하나의 빛을 발광하는 단일 발광층 구조일 수도 있고, 복수 개의 발광층으로 구성되어 백색 광을 발광하는 구조일 수도 있다. 유기발광 소자(OL)는 표시 영역에 대응하도록 하부 기판(110)의 중앙 부분에 형성될 수 있다. 유기발광 소자(OL)를 구동하기 위한 박막 트랜지스터, 커패시터 등의 다양한 회로부 및 다양한 배선들이 하부 기판(110)에 형성될 수 있다.

- [0046] 유기발광 소자(OL)를 보호하기 위한 보호막(120)이 유기발광 소자(OL)를 덮도록 위치할 수 있다. 보호막(120)은 무기막으로 구성되거나, 또는 유기막과 무기막이 교대로 적층된 구조일 수도 있다.
- [0047] 면 접착 필름(140)은 유기발광 소자(OL)를 밀봉하고, 하부 기판(110)과 상부 기판(190)을 접착시킨다. 면 접착 필름(140)은 경화성 수지 및 경화성 수지에 분산된 수분 흡착제를 포함할 수 있다. 상기 면 접착 필름(140)은 제1 접착층(141) 및 제2 접착층(141)을 포함할 수 있다.
- [0048] 제1 접착층(141)은 배리어 층(barrier layer, B-layer)으로 호칭되기도 하며, 상부 기판(190)의 일 면(하부 기판을 향하는 면)과 접합될 수 있다. 제1 접착층(141)은 수분 흡착제(141a) 및 경화성 수지(141b)를 포함한다. 제1 접착층(141)의 수분 흡착제(141a)는 물리적 또는 화학적 반응 등을 통해 외부로부터 유입되는 수분 또는 산소를 흡착 또는 제거한다.
- [0049] 제2 접착층(142)은 투명 층(transparent layer, T-layer)으로 호칭되기도 하며, 하부 기판(110) 및 유기발광 소자와 접합될 수 있다. 제2 접착층(142)은 열 경화성 수지 또는 광 경화성 수지일 수 있다.
- [0050] 상부 기판(190)은 하부 기판(110)과 대향한다. 구체적으로, 상부 기판(190)은 하부 기판(110)과 대향하도록 배치되고, 상부 기판(190)의 하면은 면 접착 필름(140)과 접한다. 상부 기판(190)은 유리, 플라스틱, 금속 등과 같은 물질로 형성될 수 있고, 상부 기판(190)의 구성 물질은 유기발광 표시장치(100)의 발광 방향에 따라 결정될 수도 있다.
- [0051] 도 3b와 3c는 면 접착 필름(140)에서 나타날 수 있는 문제를 나타낸 도면이다. 먼저 도 3b는, 수분 흡착제(141a)의 팽창에 의한 들뜸 현상을 도시한다.
- [0052] 면 접착 필름을 비롯한 면 봉지 구조의 성능을 향상시키기 위해서는, 수분 흡착제(getter, filler 등)의 함량을 높이는 것이 일반적이다. 그러나 수분 흡착제의 함량이 높아지는 경우, 도 3b와 같이 수분 흡착제가 수분에 의해 팽창하면서 제2 접착층(T-layer)에 스트레스를 가할 수 있다. 이러한 스트레스는 보호막(120)과 유기발광 소자(OL) 층으로 전달되어, 보호막(120)의 파손 및/또는 캐소드(116)-덮개층(117) 사이의 들뜸을 유발할 수 있다. (A영역 참조) 덮개층(capping layer)는 캐소드를 평탄화하고 아크(arc)를 방지하는 층이다. 캐소드(116)와 덮개층(117) 사이 계면의 접착력이 다른 계면보다 작은 경우가 많아, 상기 계면에서 외력에 의한 들뜸 현상이 나타날 수 있다.
- [0053] 도 3c는 보호 필름(liner film, protect film) 제거 공정에서 제1 접착층(B-Layer)과 제2 접착층(T-layer)이 분리되는 현상을 나타낸 도면이다. 보호 필름(149)을 제거하는 공정은 지그(310) 위에서 제거 롤러(320)에 의해 수행될 수 있다. 이때 면 접착 필름의 제1 접착층(141)은 상부 기판(190)에 접착되어 있는 상태이다. 제거 롤러(320)가 특정 방향(예: 화살표 방향)을 따라 이동하면서 보호 필름(149)을 제거하는 데, 만약 제1 접착층(141)과 제2 접착층(142)의 접착력이 충분하지 않다면, 이 과정에서 B부분의 두 층이 서로 분리될 수도 있다.
- [0054] 도 4는 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 단면도이다.
- [0055] 유기발광 표시장치(100)는 하부 기판(110), 유기발광 소자(OL), 인캡슐레이션(encapsulation) 필름(140-1) 및 상부 기판(190)을 포함한다.
- [0056] 하부 기판(110), 유기발광 소자(OL) 및 상부 기판(190)에 대한 상세한 설명은 도 1 내지 도 3에서 설명한 것과 실질적으로 동일하다.
- [0057] 인캡슐레이션(봉지) 필름(140-1)은, 유기발광소자 층(OL)을 덮어 수분 또는 산소의 침투를 막도록 구비된 필름일 수 있다. 상기 인캡슐레이션(봉지) 필름(140-1)은, 다수 레이어(layer)가 상하(수직)으로 적층된 다층(multi-layer) 구조의 필름일 수 있다. 상기 인캡슐레이션 필름(140-1)은 경화성 수지(resin) 및 수분 흡착제의 혼합물로 구성될 수 있다. 예컨대, 상기 다수의 레이어 중 어느 하나 이상의 레이어는 수분 흡착제를 포함한 경화성 수지로 이루어지고, 다른 레이어는 경화성 수지로만 이루어질 수 있다. 상기 다수 레이어를 이루는 각 레이어는, 상기 수분 흡착제의 팽창으로 인한 계면 스트레스(도 3b 참조)를 완화하고, 상부 또는 하부의 다른 레이어와 접촉하는 면적을 증가시키기 위하여, 상기 다른 레이어와의 계면에 구비된 접착 강화 패턴을 포함할 수 있다.
- [0058] 상기 인캡슐레이션 필름(140-1)의 일 실시예로 다층 구조의 면 접착(face seal adhesive) 필름이 유기발광 표시장치에 적용될 수 있다. 상기 면 접착 필름(140-1)은 유기발광 소자(OL)를 밀봉하고, 하부 기판(110)과 상부 기판(190)을 접착시킨다. 상기 면 접착 필름(140-1)은 경화성 수지 및 경화성 수지에 분산된 수분 흡착제를 포함할 수 있다. 상기 경화성 수지는 면 접착 필름(140-1)의 베이스 물질로서, 열 경화성 수지 또는 광 경화성 수지

로 이루어질 수 있다. 상기 경화성 수지는 에폭시(epoxy)계, 올레핀(olefin)계 등의 폴리머(polymer) 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0059] 다층 구조를 가진 면 접착 필름의 일 실시예로서, 상기 면 접착 필름(140-1)은 상하로 적층된 제1 접착층(141-1) 및 제2 접착층(141-1)을 포함할 수 있다.

[0060] 제1 접착층(141-1)은 배리어 층(barrier layer, B-layer)으로 호칭되기도 하며, TFT 어레이 기판(110)과 대향하는 봉지 기판(상부 기판, 190)의 일 면(TFT 어레이 기판을 향하는 면)과 접합될 수 있다. 제1 접착층(141-1)은 수분 흡착제(141-1a) 및 경화성 수지(141-1b)를 포함한다. 제1 접착층(141-1)의 수분 흡착제(141-1a)는 물리적 또는 화학적 반응 등을 통해, 외부로부터 유입되는 수분 또는 산소를 흡착 또는 제거한다. 예를 들어, 수분 흡착제(141-1a)는 접착 필름(140-1) 내부로 유입된 수분 또는 산소 등과 화학적으로 반응하여 수분 또는 산소를 흡착하는 반응성 흡착제이거나, 봉지 구조로 침투하는 수분 또는 산소의 이동 경로를 길게 하여 침투를 억제하는 물리적 흡착제일 수 있다. 수분 흡착제(141-1a)의 구체적인 종류는 제한되지 않는다. 예를 들어, 수분 흡착제(141-1a)로 알루미늄나(alumina) 등의 금속 분말, 금속 산화물, 금속염, 오산화인(P2O5) 등의 일종 또는 이종 이상의 혼합물과 같은 반응성 흡착제가 사용될 수 있다, 또 다른 예로서, 수분 흡착제(141-1a)로 실리카(silica), 제올라이트(zeolite), 티타니아(titania), 지르코니아(zirconia), 몬모릴로나이트(montmorillonite) 등과 같은 물리적 흡착제가 사용될 수 있다.

[0061] 상기 금속 산화물은, 산화리튬(Li2O), 산화나트륨(Na2O), 산화바륨(BaO), 산화칼슘(CaO) 또는 산화마그네슘(MgO) 등일 수 있다. 또한, 상기 금속염은, 황산리튬(Li2SO4), 황산나트륨(Na2SO4), 황산칼슘(CaSO4), 황산마그네슘(MgSO4), 황산코발트(CoSO4), 황산갈륨(Ga2(SO4)3), 황산티탄(Ti(SO4)2) 또는 황산니켈(NiSO4) 등과 같은 황산염일 수 있다. 뿐만 아니라, 상기 금속염은, 염화칼슘(CaCl2), 염화마그네슘(MgCl2), 염화스트론튬(SrCl2), 염화이트륨(YCl3), 염화구리(CuCl2), 불화세슘(CsF), 불화탄탈륨(TaF5), 불화니오븀(NbF5), 브롬화리튬(LiBr), 브롬화칼슘(CaBr2), 브롬화세슘(CeBr3), 브롬화셀레늄(SeBr4), 브롬화바나듐(VBr3), 브롬화마그네슘(MgBr2), 요오드화바륨(BaI2) 또는 요오드화마그네슘(MgI2) 등과 같은 금속할로겐화물 또는 과염소산바륨(Ba(ClO4)2), 과염소산마그네슘(Mg(ClO4)2) 등과 같은 금속염소산염 등일 수 있다. 다만, 수분 흡착제는 상술한 예시적인 물질로 제한되는 것은 아니다.

[0062] 제1 접착층(141-1)은, 제2 접착층(142-1)과의 계면(경계면, 접합면)에 특정 패턴을 가진다. 상기 특정 패턴은 제1 접착층(141-1)과 제2 접착층(142-1) 사이의 접착 면적을 늘려, 평탄한 접착면으로 두 층이 접착될 때에 비해, 두 층 간의 접착력을 증가시키도록 구비된다. 즉, 상기 패턴으로 인해 제1 접착층(141-1)과 제2 접착층이 맞닿는 면적이 넓어지므로, 두 층이 더 강하게 접착될 수 있다. 또한 두 층이 맞닿는 면적이 증가함으로 인해 수분 흡착제의 팽창 시에 계면의 단위 면적당 가해지는 스트레스의 크기가 줄어든다. 이로써 도 3b에 예시된 보호막의 파손 및/또는 캐소드-덮개층 사이의 들뜸이 방지 또는 완화될 수 있다.

[0063] 상기 특정 패턴은, 상기 제1 접착층이 상기 제2 접착층과 접하는 면의 전체 면적 중 적어도 일부 이상의 면적을 차지할 수 있다. 상기 제1 접착층의 일 면(제2 접착층과 맞닿는 면)에 형성된 패턴이 상기 일 면 전체 중에서 차지하는 면적은, 도 3b 또는 3c에 예시한 문제를 방지하기 위해 요구되는 층간 접착력에 기반하여 결정될 수 있다. 즉, 상기 패턴은, 상기 제1 접착층과 제2 접착층이 접하는 전체 면적 중에서, 접착력 향상을 위해 요구되는 접착 면적에 기반하여 결정된 비율만큼의 면적을 차지하게 된다. 만약 두 층 사이에 더 큰 접착력이 필요할 수록 접착면에 형성된 패턴이 차지하는 면적이 증가할 수 있다. 상기 비율(패턴 형성 면적이 접착면의 전체 면적 중에 차지하는 비율)은 예컨대 5% 이상일 수 있다. 또한 상기 패턴은 전체 면에 고르게 분포할 수도 있고, 수분 침투와 그에 의한 수분 흡착제의 팽창이 많은 특정 부분(예: 베젤 영역에 대응되는 부분, 비표시 영역에 대응되는 부분 등)에만 위치할 수도 있다.

[0064] 상기 제1 접착층은, 상기 패턴으로 인해 평탄면일 때에 비해 증가된 표면 거칠기(roughness) 값을 갖는 일 면(제2 접착층과 맞닿는 면)을 포함한다. 즉, 상기 패턴에 포함된 하나 이상의 요철 부분에 의해 상기 제1 접착층의 일 면(접착면)은 표면 거칠기가 증가된다. 패턴에 의해 표면 거칠기가 증가됨에 따라, 패턴이 있는 층간 접착면은, 평탄한 표면보다 큰 표면적을 갖는다. 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이 패턴의 단면이 삼각과 형상이고, 삼각과 형상의 각도(θ)가 평탄한 표면을 기준으로 45도인 경우, 단위 영역에서의 접착면의 표면적은 평탄한 면의 표면적보다 $\sqrt{2}$ 배 클 수 있다. (단위 영역은 평면을 기준으로 특정 면적을 갖는 영역을 의미한다.)

[0065] 상기 제1 접착층의 일 면(제2 접착층과 맞닿는 면)의 표면 거칠기 값은, 상기 제1 접착층과 상기 제2 접착층 사이의 접착력 증가를 위해 요구되는 접착 면적에 기반하여 결정될 수 있다. 즉, 상기 제1 접착층과 상기 제2 접착층 사이의 접착력을 고려하여 상기 제1 접착층의 일 면(제2 접착층과 맞닿는 면)의 표면 거칠기가 결정될 수

있다. 상기 표면 거칠기(Sa)는 하기 수학식으로 정의될 수 있다.

[0066] [수학식 1]

$$S_a = \frac{1}{NM} \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{M-1} |z_{xy}|$$

[0067] 여기서, 상기 x는 제1 축에서의 좌표 값(x=0,1,2,...,N-1)이고, 상기 y는 제2 축에서의 좌표 값 (y=0,1,2,...,M-1)이고, 상기 z_{xy}는 (x,y) 좌표에서의 표면 높이 값이고, 상기 N은 제1 축 좌표의 최대값이고, 상기 M은 제2 축 좌표의 최대값이다. 즉, N*M의 면적을 갖는 면(접착층 사이의 계면)의 모든 관측 지점이 갖는, 기준 면에 대한 높이 값을 기반으로 상기 표면 거칠기 값을 산출한다.

[0068] 이때, 본 명세서의 실시예에 따른 제1 접착층의 일 면은, 0.6 내지 17.2 마이크로미터(um)의 표면 거칠기(Sa) 값을 갖도록 그 표면에 패턴이 존재할 수 있다. 또한 제1 접착층의 일 면에 형성된 패턴을 이루는 요철의 높이는, 제1 접착층(141-1)의 두께의 35% 내지 50%일 수 있다.

[0069] 상기 패턴의 단면은, 도 4에 도시된 바와 같이 삼각과 형상일 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 톱니과, 사각과, 정현과 형상일 수도 있고, 불규칙적인 요철 형상일 수도 있다. 또한, 도 5에는 패턴 높이가 동일한 것으로 도시되었으나, 각 요철은 서로 다른 다양한 높이를 갖도록 구성될 수도 있다.

[0070] 상기 패턴은 제1 접착층(141-1)의 일 면을 레이저(laser) 표면 처리 또는 플라즈마(plasma) 표면 처리하여 형성할 수 있다. 예를 들어, 제1 접착층(141-1)의 일 면에 레이저를 조사함으로써 요철이 형성될 수 있다. 레이저를 조사하는 공정은 특정 방향성을 가지고 레이저를 조사하는 방식으로 수행될 수도 있고, 방향성 없이 불규칙하게 (randomly) 레이저를 조사하는 방식으로 수행될 수도 있다.

[0071] 제2 접착층(142-1)은 투명 층(transparent layer, T-layer)으로 호칭되기도 하며, 유기발광소자 상의 보호막 및 상기 유기발광소자 주위의 TFT 어레이 기판과 접착(접합)될 수 있다. 제2 접착층(142-1)의 경화성 수지는, 제1 접착층(141-1)을 구성하는 경화성 수지(141-1b)와 동일한 물질을 포함하는 경화성 수지일 수도 있고, 다른 물질을 포함하는 경화성 수지일 수도 있다. 예를 들어, 글리시딜(glycidyl)기, 이소시아네이트(isocyanate)기, 히드록시(hydroxyl)기, 카르복실(Carboxyl)기 또는 아마이드(amide)기 등과 같은 열 경화 가능한 관능기를 하나 이상 포함하는 열 경화성 수지일 수 있다. 또한 상기 제2 접착층(142-1)은 투명한 경화성 수지로 이루어질 수 있다. 제2 접착층(142-1)은 제1 접착층(141-1)과 접촉된 일 면(제1 면) 및 유기발광소자 층의 상면을 덮도록 구비된 반대 면(제2 면)을 갖는다. 제2 접착층(142-1)을 구성하는 수지는 소정의 점성을 가지고 있으므로, 제2 접착층이 제1 접착층 상에 코팅될 때 제2 접착층의 제1 면은 제1 접착층에 형성된 패턴의 모양을 따라 형성된다.

[0072] 최근에는 표시장치의 미감 또는 소형화를 위해 테두리(베젤)을 좁힌 표시패널이 연구되고 있다. 이러한 내로우 베젤(narrow bezel)의 유기발광 표시장치는, 측면을 통해 침투한 수분/산소가 유기발광소자까지 이동하는 경로가 짧아지기 때문에, 면 접착 필름과 같은 봉지 구조 내부의 흡습 성능 향상이 요청되는 상황이다. 이를 위해 면 접착 필름에 수분 흡착제의 함량을 높이는 것이 좋으나, 늘어난 수분 흡착제에 의해 중간 들뜸 현상과 같은 불량 발생할 수 있다. 이에 상술한 패턴이 적용된 유기발광 표시장치는, 수분 흡착제의 함량이 증가되어도 그에 따른 계면 스트레스를 견딜 수 있으므로, 수명과 신뢰성이 높아질 수 있다.

[0073] 도 5a 및 5b는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 면 접착 필름과 상기 면 접착 필름이 적용된 유기발광 표시장치를 나타낸 도면이다.

[0074] 상기 면 접착 필름(140-2)은 서로 접촉된 제1 접착층(141-2)과 제2 접착층(142-2), 제1 접착층의 외면에 부착된 제1 보호필름(148-2), 제2 접착층의 외면에 부착된 제2 보호필름(149-2)을 포함할 수 있다.

[0075] 상기 제1 접착층(141-2)은, 경화성 수지와 수분 흡착제의 혼합물이고, 상기 제2 접착층(142-2)은 투명한 경화성 수지일 수 있다. 제1 보호 필름(148-2)과 제2 보호 필름(149-2)은 접착 필름(140-2)이 유기발광 표시장치에 합착되기 전까지 제1 접착층(141-2) 및 제2 접착층(142-2)을 지지/보호하기 위한 필름이다.

[0076] 상기 면 접착 필름(140-2)은 상면 및 하면 각각에 보호 필름(148-2, 149-2)이 부착된 상태로 제공된다. 따라서, 면 접착 필름(140-2)을 상부 기판(190)의 하면에 라미네이션(lamination)하기 이전에 면 접착 필름(140-2)에 접착된 제1 보호 필름(148-2)이 제거될 수 있다.

[0077] 제1 보호 필름(148-2) 및 제2 보호 필름(149-2)은 일반적인 고분자 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 보호 필름(148-2) 및 제2 보호 필름(149-2)은 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethylene terephthalate) 필름, 폴

리테트라플루오르에틸렌(Polytetrafluoroethylene, PTFE) 필름, 폴리에틸렌(polyethylene) 필름, 폴리프로필렌(polypropylene) 필름, 폴리부텐(polyisobutylene) 필름, 폴리부타디엔(polybutadiene) 필름, 염화비닐(vinyl chloride) 공중합체 필름, 폴리우레탄(polyurethane) 필름, 에틸렌-비닐 아세테이트(ethylene-vinyl acetate) 필름, 에틸렌-프로필렌(ethylene-propylene) 공중합체 필름, 에틸렌-아크릴산 에틸(ethylene-acrylic acid ethyl) 공중합체 필름, 에틸렌-아크릴산 메틸(ethylene-acrylic acid methyl) 공중합체 필름 또는 폴리이미드(polyimide) 필름 등일 수 있다.

- [0079] 제1 보호 필름(148-2) 상에 제1 접착층(141-2)이 형성된다. 상기 제1 접착층(141-2)의 재질 및 일 면에 형성된 패턴은 도 4에서 설명한 것과 같다. 상기 제1 접착층(141-2)은 제1 보호 필름(148-2) 상에 코팅되는 방식으로 제1 보호 필름(148-2) 상에 형성될 수 있다.
- [0080] 제2 접착층(142-2)은, 제1 접착층(141-2)과 제2 보호 필름(149-2) 사이에 배치된다. 제2 접착층(142-2)의 경화성 수지는 제1 접착층(141-2)을 구성하는 경화성 수지와 동일한 물질일 수도 있고, 다른 물질로 이루어진 경화성 수지일 수도 있다. 제2 접착층(142-2)은 제2 보호 필름(149-2)에 코팅되는 방식으로 제2 보호 필름(149-2) 상에 형성되고, 제1 접착층(141-2)과 제2 접착층(142-2)이 합착되어 면 접착 필름(140-2)이 제조될 수 있다.
- [0081] 상기 제2 접착층(142-2)은, TFT 어레이 기판과 접착되는 면, 즉 제2 보호필름(149-2)과 맞닿는 면에 구비된 소정의 패턴을 더 포함할 수 있다. 상기 패턴의 단면은, 도 5에 도시된 바와 같이 삼각과 형상일 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 톱니과, 사각과, 정현과 형상일 수도 있고, 불규칙적인 요철 형상일 수도 있다. 또한, 도 5a에는 패턴 높이가 동일한 것으로 도시되었으나, 각 요철은 서로 다른 다양한 높이를 갖도록 구성될 수도 있다. 상기 패턴은, TFT 어레이 기판과 상기 제2 접착층(142-2) 사이에 갇히는 기포를 제거하기 위한 것이다. 이에 대해서는 도 5b에서 구체적으로 설명한다. 면 접착 필름(140-2)과 TFT 어레이 기판을 합착하는 공정에서, 면 접착 필름(140-2)의 제2 접착층(142-2)과 TFT 어레이 기판(110), 또는 제2 접착층(142-2)과 유기발광 소자층(OL) 사이에 기포가 갇히는 경우가 있다. 이러한 기포는 수분이 침투하는 경로가 되어 픽셀 불량을 유발할 수 있다.
- [0082] 그러나, 제2 접착층(142-2)의 하면에 소정의 패턴(예: 스트라이프 패턴)이 있는 경우에는, 그 패턴 사이의 공간으로 기포가 빠져나갈 수 있다. 이로써 상하 기판의 합착성이 개선되는 물론, 수분 침투로 인한 픽셀 불량을 개선할 수 있다.
- [0083] 도 6은 본 명세서의 또 다른 실시예에 따른 면 접착 필름을 나타낸 단면도이다.
- [0084] 상기 면 접착 필름(140-3)은 유기발광소자로의 투습을 막는 다층 구조의 면 접착 필름으로서, 서로 접착된 제1 접착층(141-3)과 제2 접착층(142-3)을 포함할 수 있다.
- [0085] 상기 제1 접착층(141-3)은 수분 흡착제(141-3a), 경화성 수지(141-3b), 수분 반응성 염료(141-3c)를 포함할 수 있다. 상기 제1 접착층(141-3)은, 제2 접착층(142-3)과의 접촉 면적을 증가시켜 평탄한 접착면에 비해 접착력을 증가시키는 특정 패턴을 포함할 수 있다. 상기 특정 패턴은, 상기 제1 접착층(141-3)과 상기 제2 접착층(142-3) 사이의 접착력 증가를 위해 요구되는 접촉 면적에 기반하여 결정된 표면 거칠기를 가질 수 있다.
- [0086] 상기 제2 접착층(142-3)은, 투명한 경화성 수지를 포함하며, 상기 제1 접착층(141-3)과 접착된 제1 면 및 상기 제1 면의 반대 면에 유기발광소자 층의 상면을 덮도록 구비된 제2 면을 가질 수 있다.
- [0087] 상기 수분 흡착제(141-3a)와 경화성 수지(141-3b)는 도 4 내지 도 5에서 설명한 것과 실질적으로 동일하므로 중복된 설명은 생략한다.
- [0088] 상기 수분 반응성 염료(141-3c)는, 주변의 수분과 반응하여 색이 변하는 염료(dye)로서, 면 접착 필름(140-3)의 투습 방지 성능을 평가하기 위해 상기 제1 접착층(141-3)에 포함된다. 면 접착 필름(FSA)의 투습 방지 성능은 헤이즈(haze) 측정을 통해 평가하는 경우가 많다. 빛이 투명한 물질 내부를 통과할 때, 물질 종류에 따라서 반사나 흡수 외에 고유성질에 따라 광선이 확산되어 불투명한 호림상 외관을 나타내는 현상을 헤이즈(haze)라 한다. 일반적으로 헤이즈 측정은 다음과 같이 이루어진다. 먼저 광원에서 나온 평행한 광선(Collimated beam)이 측정체를 투과하면, 확산광과 평행광으로 분리된다. 검출기는 확산광과 평행광을 집광하여 산란된 빛을 측정하고, 이를 헤이즈 값으로 표시한다. 수분 흡착제(예: CaO)가 포함된 접착층은 초기에는 뿌옇게 보인다. 하지만 대기중의 수분에 노출되는 시간이 길어질수록, $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ 반응이 진행되어 점점 투명한 상태로 변한다. 즉, 투명해질수록 투습 방지 성능이 저하되므로, 위와 같은 헤이즈 측정을 통해 면 접착 필름의 성능(불량 여부)을 판별한다.
- [0089] 그러나, 면 접착 필름과 금속 봉지 기판(Face Seal Metal, metal encapsulation plate)이 하나로 합쳐진 일체

형 자재가 제공되는 경우에는, (금속 봉지판은 비투과성이기 때문에) 면 접착 필름의 헤이즈 측정을 통해 투습 성능을 파악할 수 없다. 따라서 본 명세서의 일 실시예에 따른 면 접착 필름(140-3)에는 수분 반응성 염료이 첨가되어, 헤이즈 측정 없이도 투습 방지 성능의 변동이 판별될 수 있다. 즉, 상기 수분 반응성 염료(141-3c)는, 상기 제1 접착층(141-3)의 내부로 침투한 수분과 반응하여 색 변화를 일으키며, 상기 색 변화를 통해 상기 면 접착 필름의 투습 방지 성능의 변동 여부를 지시한다.

[0090] 상기 수분 반응성 염료(141-3c)는 염화코발트(CoCl_2), 황산구리(CuSO_4), 염화제이구리(CuCl_2 , copper(II) chloride), 철(III)염(iron(III) salt - 예: 황산철(III)암모늄 12수화물) 중 어느 하나 이상일 수 있다. 또한 상기 수분 반응성 염료(141-3c)는, 5% 이하의 중량비로 상기 제1 접착층(141-3)에 포함될 수 있다. 한편, 면 접착 필름의 성능이 저하되면 문제되는 부분은 주로 제품의 베젤(bezel) 영역이다. 따라서 면 접착 필름에서 표시 장치의 베젤 영역(전체 평면적의 약 5%)에 대응되는 부분에만 상기 수분 반응성 염료(141-3c)가 포함될 수 있다.

[0091] 수분 반응성 염료(141-3c)에 의한 색 변화로 대기 중 수분에 의한 면 접착 필름(140-3)의 성능 저하를 파악할 수 있다. 즉, 면 접착 필름(140-3)과 금속 봉지 기판(FSM)이 하나로 합쳐진 일체형 자재는, 입고 후 제품화 전에 색차 측정기기(color-difference meter)를 이용해 색차(변색 여부)가 측정되고, 만약 기준 값 이상의 색차가 발생하면 불량품으로 판정될 수 있다. 더 나아가, 작업자는 면 접착 필름의 대기노출 시간에 따른 투습 방지 성능 변화와 색 변화 사이의 관계를 측정/분석하여, 그 관리 기준을 제정하고 적용할 수 있다. 이와 같은 측정 방법을 사용하면, 종전 헤이즈 측정에 비하여 짧은 시간 안에 불량 여부를 판별할 있어 작업 시간(tact time)이 단축된다. 또한 이 과정에서 문제의 소지가 있는 면 접착 필름은 생산에서 제외되므로, 제품의 생산 수율이 증가한다.

[0092] 상술한 면 접착 필름(140-3)이 적용된 유기발광 표시장치는, TFT 어레이 기판 위에 있는 유기발광소자층; 및 상기 유기발광소자층을 덮어 수분 또는 산소의 침투를 막도록 구비된 면 접착(face seal adhesive) 필름을 포함할 수 있다. 상기 면 접착 필름(140-3)은, 상하로 적층된 제1 접착층(141-3) 및 제2 접착층(142-3)을 포함하고, 상기 제1 접착층(141-3)은 상기 면 접착 필름(140-3)의 내부로 침투한 수분과 반응하여 색 변화를 일으키는 수분 반응성 염료(141-3c)를 포함할 수 있다. 상기 수분 반응성 염료(141-3c)는, 상기 색 변화를 통해 상기 면 접착 필름(140-3)의 투습 방지 성능이 변동되었는지 여부를 판별하기 위하여 구비된다.

[0093] 한편, 상기 제1 접착층(141-3)은 상기 제2 접착층(142-3)과의 계면에 접착력 증가를 위해 구비된 패턴(pattern)을 포함할 수 있다. 상기 패턴은 도 4에서 설명한 형상 및 특징을 갖는다. 예를 들어, 상기 패턴은, 상기 제1 접착층(141-3)이 상기 제2 접착층(142-3)과 접하는 면의 전체 면적 중 적어도 일부 이상의 면적을 차지하며, 상기 패턴이 차지하는 면적의 비율은 상기 제1 접착층(141-3)과 상기 제2 접착층(142-3) 사이의 접착력 증가를 위해 요구되는 접촉 면적에 기반하여 결정될 수 있다. 또한 상기 제1 접착층(141-3)은 상기 패턴으로 인해 평탄면일 때에 비해 증가된 표면 거칠기(roughness) 값을 갖는 일 면을 포함하고, 상기 일 면의 표면 거칠기 값은 상기 제1 접착층(141-3)과 상기 제2 접착층(142-3) 사이의 접착력 증가를 위해 요구되는 접촉 면적에 기반하여 결정될 수 있다. 상기 패턴의 단면은 삼각파, 톱니파, 사각파, 정현파 형상 중 어느 하나 이상의 형상을 가질 수 있다.

[0094] 상기 제1 접착층(141-3)은, 반응성 흡착제 및 물리적 흡착제 중 적어도 한 종류 이상의 수분 흡착제를 포함할 수 있다. 수분 흡착제의 종류는 도 4에서 설명한 바와 같다.

[0095] 상기 제1 접착층(141-3)은, TFT 어레이 기판과 대향하는 금속 봉지 기판(190)과 접촉된다. 이때 상기 제2 접착층(142-3)은, 유기발광소자 상의 보호막 및 상기 유기발광소자 주위의 TFT 어레이 기판과 접촉된다.

[0096] 이상에서의 설명 및 첨부된 도면은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 나타낸 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 구성의 결합, 분리, 치환 및 변경 등의 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0097] 100: 유기발광 표시장치

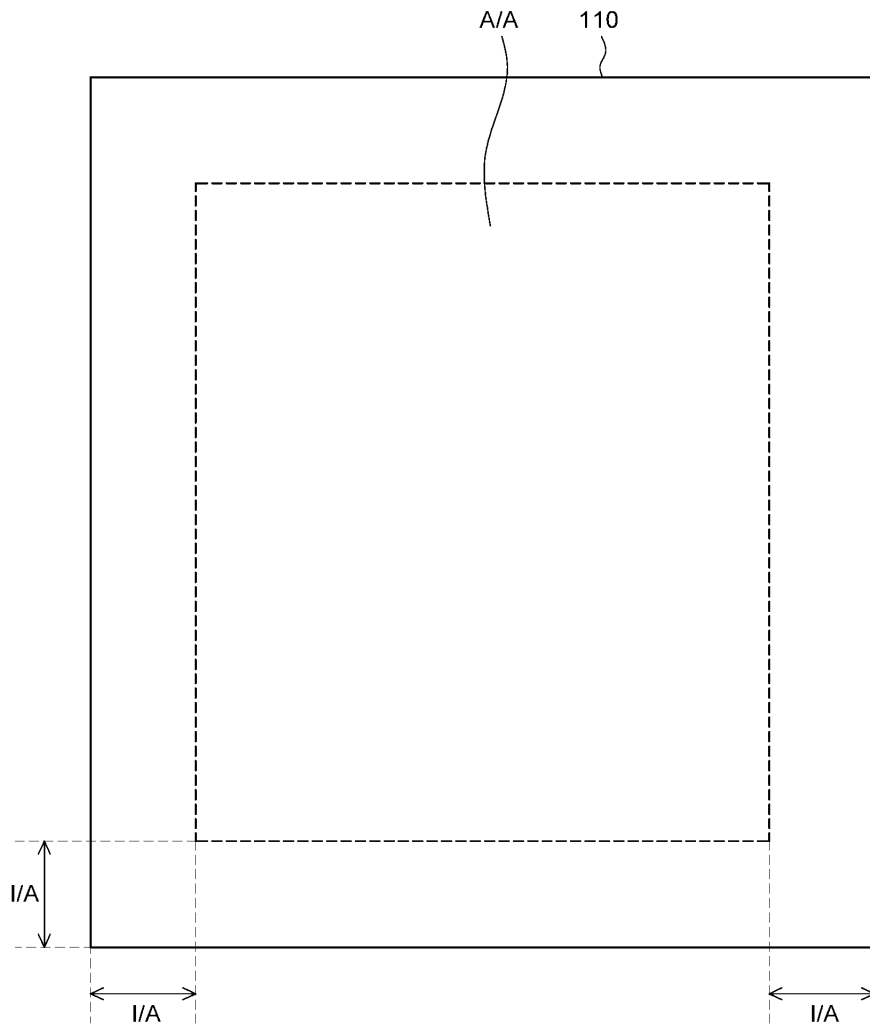
120: 보호막

140, 140-1, 140-2, 140-3: 면 접착 필름

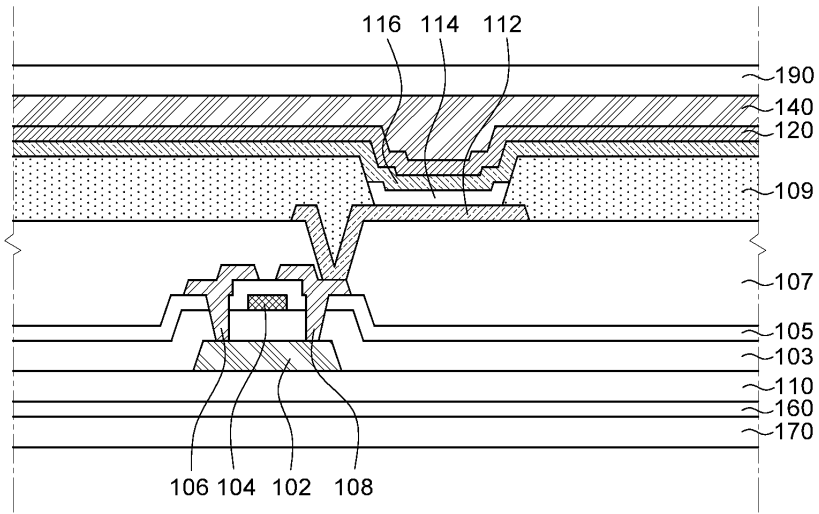
도면

도면1

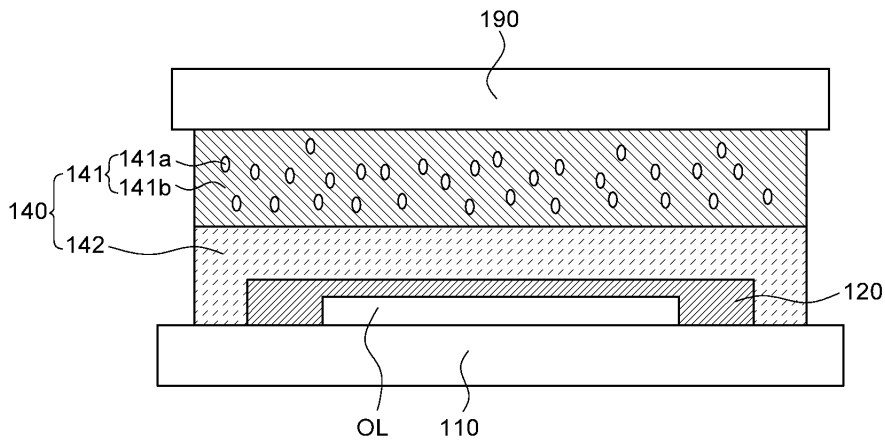
100



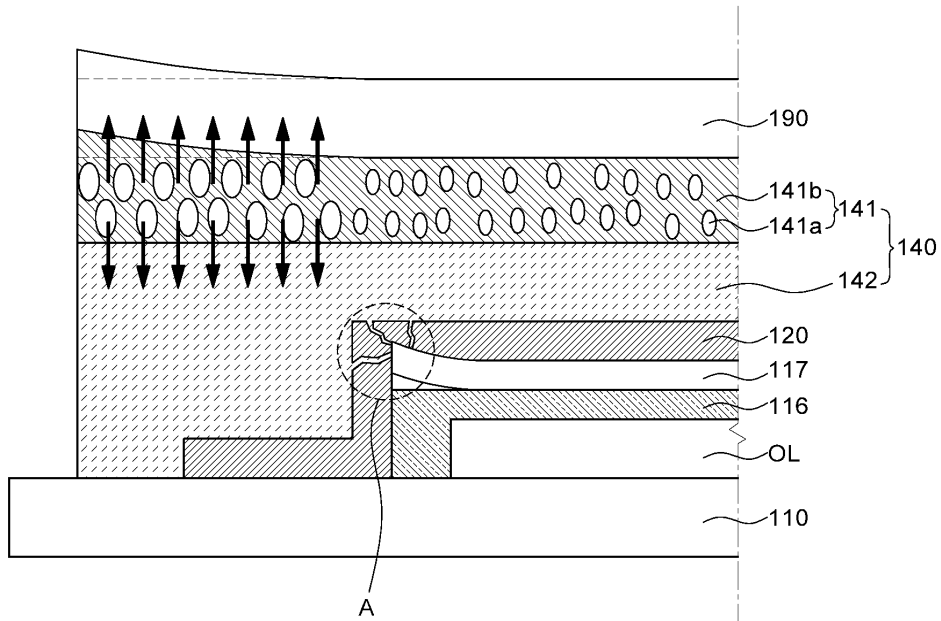
도면2



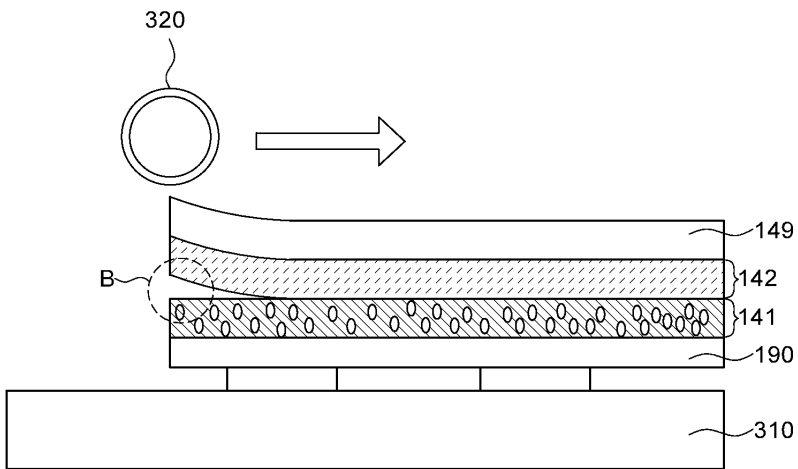
도면3a



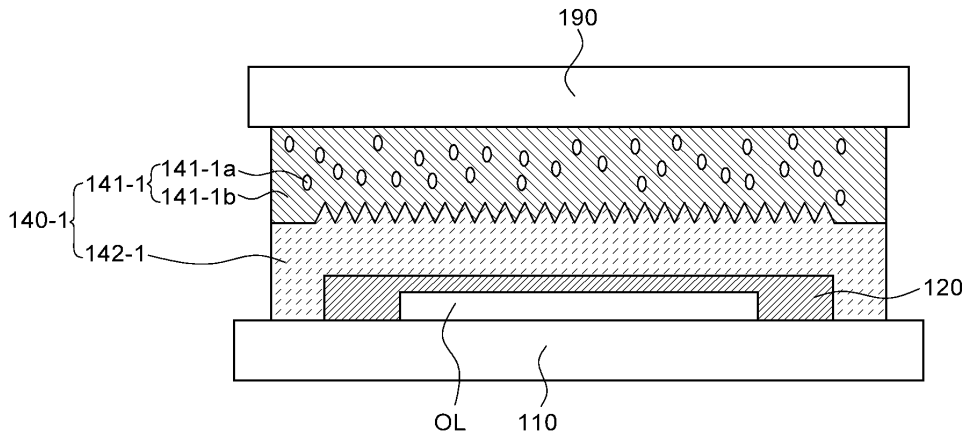
도면3b



도면3c

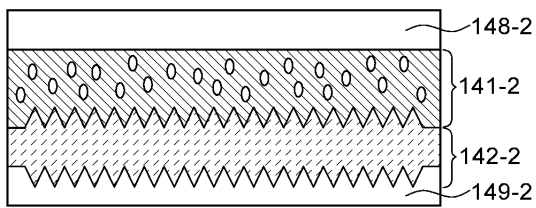


도면4

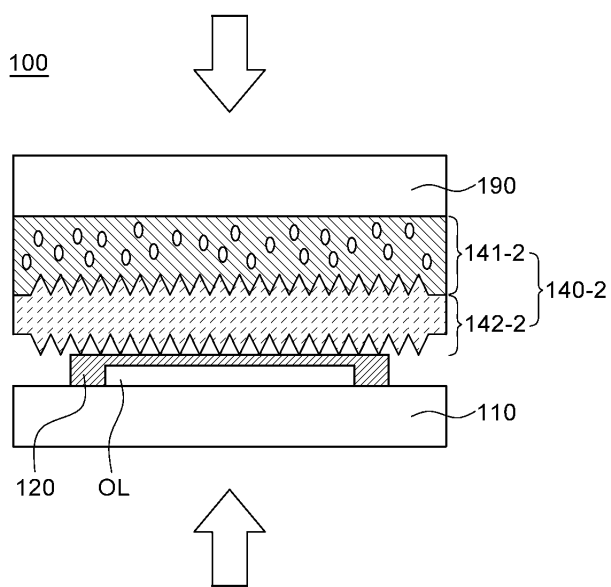


도면5a

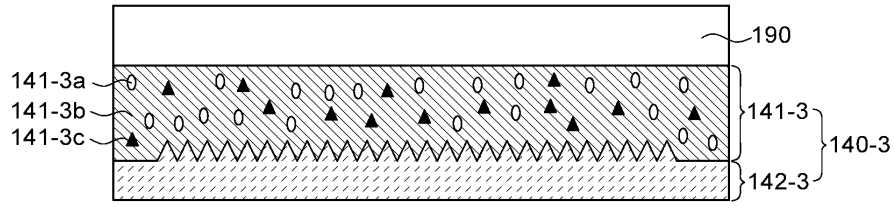
140-2



도면5b



도면6



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020170035048A	公开(公告)日	2017-03-30
申请号	KR1020150133604	申请日	2015-09-22
[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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	HONG JIN WOOK 홍진욱		
发明人	홍진욱		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/56 H01L27/3262 H01L27/3225 H01L2227/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

Jacheung;和覆盖有机发光元件层的面密封粘合剂膜，以防止水分或氧气渗透，其中面部粘合剂膜包括一个堆叠在另一个之上的第一粘合剂层和第二粘合剂层，第一粘合剂层包括水活性染料，其与渗透到表面粘合剂膜内部的水分反应以引起颜色变化。

