



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월07일
(11) 등록번호 10-2028985
(24) 등록일자 2019년09월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0032579
(22) 출원일자 2013년03월27일
심사청구일자 2018년02월01일
(65) 공개번호 10-2014-0117824
(43) 공개일자 2014년10월08일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110085904 A*
KR1020110017341 A*
KR100707608 B1
JP2011127174 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
황예진
경기 수원시 영통구 매탄로 82, 201동 603호 (매탄동, 우남퍼스트빌)
유준석
경기 고양시 일산서구 고양대로255번길 45, 903동 1101호 (대화동, 대화마을9단지아파트)
(74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 10 항

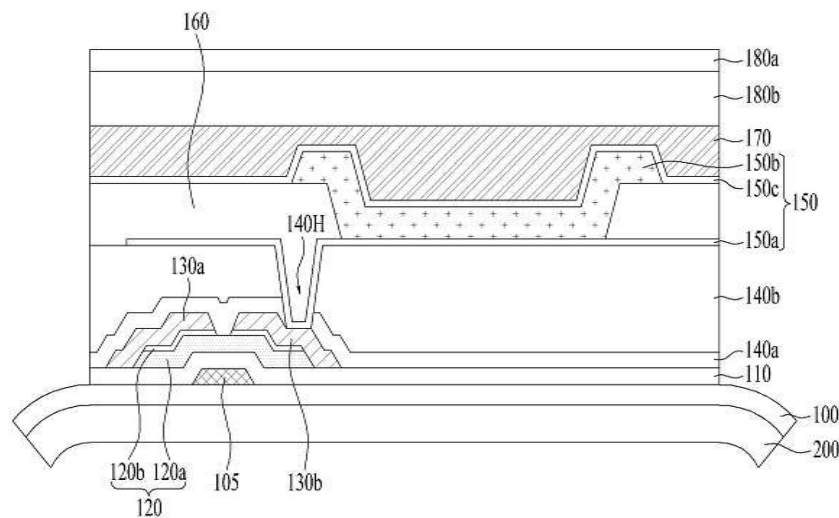
심사관 : 정명주

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

(57) 요약

본 발명은 플렉서블 기판의 열 팽창 계수보다 열 팽창 계수가 높은 물질로 이루어진 바텀 필름을 플렉서블 기판 배면에 부착하여, 열 처리를 통해 플렉서블 기판 배면을 용이하게 구부릴 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 플렉서블 기판 상에 형성된 유기 발광 다이오드 어레이; 접착제를 이용하여 상기 유기 발광 다이오드 어레이 상에 부착된 커버 필름; 및 상기 플렉서블 기판 배면에 부착되며, 상기 플렉서블 기판의 열 팽창 계수보다 높은 열 팽창 계수를 갖는 물질로 이루어진 바텀 필름을 포함하며, 상기 플렉서블 기판 및 상기 바텀 필름의 가장자리는 상기 바텀 필름의 배면 방향으로 구부러진 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

플렉서블 기판 상에 형성된 유기 발광 다이오드 어레이;

접착제를 이용하여 상기 유기 발광 다이오드 어레이 상에 부착된 커버 필름; 및

상기 플렉서블 기판 배면에 부착되며, 상기 플렉서블 기판의 열 팽창 계수보다 높은 열 팽창 계수를 갖는 물질로 이루어진 바텀 필름을 포함하며,

상기 플렉서블 기판 및 상기 바텀 필름의 가장자리는 상기 유기 발광 다이오드 어레이로부터 외측으로 돌출되어 있으며, 상기 바텀 필름의 배면 방향으로 구부러진 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 플렉서블 기판 및 상기 바텀 필름의 가장자리는 비 표시 영역인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 3

박리층을 사이에 두고 리지드 기판 상에 플렉서블 기판을 형성하고, 상기 플렉서블 기판 상의 가장자리를 제외하여 안쪽 영역에, 유기 발광 다이오드 어레이를 형성하는 단계;

접착제를 이용하여 상기 유기 발광 다이오드 어레이 상에 커버 필름을 부착하는 단계;

상기 박리층을 상기 플렉서블 기판에서 분리하는 단계;

상기 플렉서블 기판 배면에 상기 플렉서블 기판의 열 팽창 계수보다 높은 열 팽창 계수를 갖는 물질로 이루어진 바텀 필름을 부착하는 단계; 및

상기 유기 발광 다이오드 어레이로부터 외측으로 돌출되어 있는 상기 플렉서블 기판과 상기 바텀 필름의 가장자리를 상기 바텀 필름 배면 방향으로 구부리는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 플렉서블 기판과 상기 바텀 필름의 가장자리를 상기 바텀 필름 배면 방향으로 구부리는 단계는

상기 플렉서블 기판과 상기 바텀 필름을 팽창시키는 단계; 및

상기 플렉서블 기판과 상기 바텀 필름을 수축시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 플렉서블 기판과 상기 바텀 필름은 열 처리 챔버를 이용하며, 열에 의해 팽창되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 바텀 필름이 상기 플렉서블 기판보다 더 많이 팽창되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치

의 제조 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 플렉서블 기판과 상기 바텀 필름을 수축시키는 단계는 상온에서 상기 플렉서블 기판 및 상기 바텀 필름을 식히는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 플렉서블 기판 및 상기 바텀 필름을 식히는 단계는 상기 열 처리 챔버의 온도를 상온으로 낮추는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 4 항에 있어서,

상기 플렉서블 기판과 상기 바텀 필름이 수축되면서 상기 플렉서블 기판 및 상기 바텀 필름의 가장자리가 상기 바텀 필름의 배면 방향으로 구부러지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 3 항에 있어서,

상기 플렉서블 기판 및 상기 바텀 필름의 가장자리는 비 표시 영역인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 다이오드 표시 장치에 관한 것으로, 열 팽창 계수 차이를 이용하여 유기 발광 다이오드 어레이가 형성된 기판 가장자리를 기판 배면으로 용이하게 구부릴 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기 발광 다이오드 표시 장치가 각광받고 있다.

[0003] 유기 발광 다이오드 표시 장치는 기판의 서브 화소 영역마다 형성된 박막 트랜지스터 및 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 다이오드를 포함한다. 그리고, 유기 발광 다이오드는 수분 및 산소에 취약하므로, 유기 발광 다이오드를 덮도록 봉지(Encapsulation) 기판이 형성된다.

[0004] 유기 발광 다이오드는 양극(Anode)인 제 1 전극, 발광층(Emission Layer; EML) 및 음극(Cathode)인 제 2 전극이 차례로 적층된 구조로 형성된다. 제 1, 제 2 전극에 전압을 인가하면 정공과 전자가 발광층 내에서 재결합하여 엑시톤(Exciton)을 형성하고, 엑시톤이 기저상태로 떨어지며 발광한다.

[0005] 이 때, 유기 발광 다이오드를 플렉서블 기판 상에 형성하는 경우, 플렉서블한 유기 발광 다이오드 표시 장치를 구현할 수 있다. 특히, 플렉서블 기판의 가장자리를 플렉서블 기판 배면으로 구부리면, 유기 발광 다이오드 표시 장치의 베젤(bezel) 영역의 폭을 감소시킬 수 있다.

[0006] 그런데, 일반적으로 플렉서블 기판 가장자리를 구부리기 위해서는 물리적인 힘을 인가해야 하며, 휨 정도를 조절하기 어려워 플렉서블 기판의 가장자리를 균일하게 구부리기 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 플렉서블 기판의 열 팽창 계수보다 열 팽창 계수가 높은 물질로 이루어진 바텀 필름을 플렉서블 기판 배면에 부착하여, 플렉서블 기판 및 바텀 필름의 팽창 및 수축에 의해 플렉서블 기판 배면을 용이하게 구부릴 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 플렉서블 기판 상에 형성된 유기 발광 다이오드 어레이; 접착제를 이용하여 상기 유기 발광 다이오드 어레이 상에 부착된 커버 필름; 및 상기 플렉서블 기판 배면에 부착되며, 상기 플렉서블 기판의 열 팽창 계수보다 높은 열 팽창 계수를 갖는 물질로 이루어진 바텀 필름을 포함하며, 상기 플렉서블 기판 및 상기 바텀 필름의 가장자리는 상기 바텀 필름의 배면 방향으로 구부러진다.

[0009] 또한, 동일 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법은 박리층을 사이에 두고 리지드 기판 상에 플렉서블 기판을 형성하고, 상기 플렉서블 기판 상에 유기 발광 다이오드 어레이를 형성하는 단계; 접착제를 이용하여 상기 유기 발광 다이오드 어레이 상에 커버 필름을 부착하는 단계; 상기 박리층을 상기 플렉서블 기판에서 분리하는 단계; 상기 플렉서블 기판 배면에 상기 플렉서블 기판의 열 팽창 계수보다 높은 열 팽창 계수를 갖는 물질로 이루어진 바텀 필름을 부착하는 단계; 및 상기 플렉서블 기판과 상기 바텀 필름의 가장자리를 상기 바텀 필름 배면 방향으로 구부리는 단계를 포함한다.

[0010] 상기 플렉서블 기판과 상기 바텀 필름의 가장자리를 상기 바텀 필름 배면 방향으로 구부리는 단계는 상기 플렉서블 기판과 상기 바텀 필름을 팽창시키는 단계; 및 상기 플렉서블 기판과 상기 바텀 필름을 수축시키는 단계를 포함한다.

[0011] 상기 플렉서블 기판과 상기 바텀 필름은 열 처리 챔버를 이용하며, 열에 의해 팽창된다.

[0012] 상기 바텀 필름이 상기 플렉서블 기판보다 더 많이 팽창된다.

[0013] 상기 플렉서블 기판과 상기 바텀 필름을 수축시키는 단계는 상온에서 상기 플렉서블 기판 및 상기 바텀 필름을 식히는 단계를 포함한다.

[0014] 상기 플렉서블 기판 및 상기 바텀 필름을 식히는 단계는 상기 열 처리 챔버의 온도를 상온으로 낮춘다.

[0015] 상기 플렉서블 기판과 상기 바텀 필름이 수축되면서 상기 플렉서블 기판 및 상기 바텀 필름의 가장자리가 상기 바텀 필름의 배면 방향으로 구부러진다.

[0016] 상기 플렉서블 기판 및 상기 바텀 필름의 가장자리는 비 표시 영역이다.

발명의 효과

[0017] 상기와 같은 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 이의 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

[0018] 첫째, 플렉서블 기판 배면에 플렉서블 기판의 열 팽창 계수보다 높은 열 팽창 계수를 갖는 물질로 이루어진 바텀 필름을 부착한 후, 플렉서블 기판 및 바텀 필름을 팽창 및 수축시켜 플렉서블 기판의 가장자리를 플렉서블 기판 배면 방향으로 용이하게 구부릴 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 다이오드 표시 장치의 베젤 영역의 폭을 감소시킬 수 있다.

[0019] 둘째, 열 처리 온도 및 열 처리 시간을 조절하여 플렉서블 기판 가장자리의 휨 정도를 조절할 수 있다.

[0020] 셋째, 바텀 필름이 보호 필름으로 기능하여, 플렉서블 기판 배면에 보호 필름을 추가로 부착할 필요가 없다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 단면도이다.

도 2a 내지 도 2g는 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 단면도이다.
- [0024] 도 1과 같이, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 플렉서블 기판(100), 플렉서블 기판(100) 상에 형성된 유기 발광 다이오드 어레이, 유기 발광 다이오드 어레이를 덮도록 부착된 커버 필름(180a) 및 플렉서블 기판(100) 배면에 부착된 바텀 필름(200)을 포함한다. 이 때, 바텀 필름(200)은 플렉서블 기판(100)에 비해 열 팽창 계수가 높은 물질로 이루어진다.
- [0025] 구체적으로, 플렉서블 기판(100)은 폴리에틸렌 나프탈레이트(Polyethylene Naphthalate; PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene Terephthalate; PET), 폴리에틸렌 에테르프탈레이트(polyethylene ether phthalate), 폴리 카보네이트(poly carbonate), 폴리 아릴레이트(poly arylate), 폴리에테르 이미드(polyether imide), 폴리에테르 술폰산(polyether sulfonate), 폴리이미드(polyimide), 폴리아크릴레이트(polyacrylate) 등에서 선택된 적어도 하나의 유기 물질로 이루어진 플라스틱 필름이다.
- [0026] 플렉서블 기판(100)과 유기 발광 다이오드 어레이 사이에는 버퍼층(미도시)이 구비될 수 있다. 버퍼층은 플렉서블 기판(100)으로 유입된 수분 및 산소가 유기 발광 다이오드 어레이에 확산되는 것을 방지하기 위한 것이다. 버퍼층은 산화실리콘(SiO_x), 질화실리콘(SiNx) 등과 같은 무기 절연 물질의 단일층으로 형성되거나, 다중층 구조로 형성될 수 있다.
- [0027] 유기 발광 다이오드 어레이는 박막 트랜지스터 및 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 다이오드(150)를 포함한다. 박막 트랜지스터는 게이트 전극(105), 게이트 절연막(110), 반도체층(120), 소스 전극(130a) 및 드레인 전극(130b)을 포함하며, 유기 발광 다이오드(150)는 차례로 적층된 제 1 전극(150a), 유기 발광층(150b) 및 제 2 전극(150c)을 포함한다.
- [0028] 구체적으로, 플렉서블 기판(100) 상에 게이트 배선(미도시), 게이트 전극(105)이 형성되고, 게이트 전극(105)을 덮도록 형성된 게이트 절연막(110) 상에 액티브층(120a)과 오믹콘택층(120b)이 차례로 적층된 구조의 반도체층(120)이 구비된다. 반도체층(120)은 게이트 전극과 중첩되도록 형성된다. 반도체층(120) 상에는 게이트 배선(미도시)과 교차하는 데이터 배선(미도시), 서로 이격된 소스 전극(130a)과 드레인 전극(130b)이 형성된다.
- [0029] 상기와 같은 박막 트랜지스터를 덮도록 무기막(140a)과 유기막(140b)이 차례로 형성된다. 무기막(140a)은 게이트 절연막(110)과 유기막(140b) 사이 및 소스, 드레인 전극(130a, 130b)과 유기막(140b) 사이의 계면 안정성을 향상시킨다. 그리고, 유기막(140b)은 박막 트랜지스터가 형성된 플렉서블 기판(100)의 상부면을 평탄화하기 위한 것이다.
- [0030] 유기막(140b) 상에는 박막 트랜지스터와 접속되는 유기 발광 다이오드(150)가 구비된다. 유기 발광 다이오드(150)의 양극인 제 1 전극(150a)은 무기막(140a)과 유기막(140b)을 선택적으로 제거하여 형성된 드레인 콘택홀(140H)을 통해 드레인 전극(130b)과 접속된다.
- [0031] 유기막(140b) 상에 제 1 전극(150a)의 일부 영역을 노출시키는 बैं크 절연막(160)이 형성된다. बैं크 절연막(160)은 유기 발광 다이오드(150)의 발광 영역을 정의함과 동시에, 비 발광 영역의 빛샘을 방지할 수 있다. बैं크 절연막(160)에 의해 노출된 제 1 전극(150a) 상에 유기 발광층(150b) 및 제 2 전극(150c)이 차례로 형성된다.
- [0032] 그리고, 유기 발광 다이오드(150)를 덮도록 보호막(170)이 형성된다. 보호막(170)은 무기 절연 물질 또는 유기 절연 물질로만 형성되거나, 무기 절연 물질과 유기 절연 물질이 적층된 구조로 형성될 수 있다. 이 때, 무기 절연 물질은 산화 알루미늄(AlO_x), 산질화 실리콘(SiON), 질화 실리콘(SiNx), 산화 실리콘(SiO_x) 등과 같은 실리콘(Si) 또는 알루미늄(Al)을 포함하며, 유기 절연 물질은 에폭시(Epoxy)계열 또는 100°C 이하의 열경화 물질을 포함한다.
- [0033] 특히, 도면에서는 보호막(170)이 유기 발광 다이오드 어레이 상에만 형성된 것을 도시하였으나, 보호막(170)은 बैं크 절연막(160) 측면에도 형성되어 유기 발광 다이오드 어레이를 완전히 감싸도록 형성될 수 있다.
- [0034] 그리고, 접착제(180b)를 사이에 두고 보호막(170) 상에 커버 필름(180a)이 부착된다. 커버 필름(180a)은 등방성 또는 이방성 성질을 갖는 사이클로 올레핀 코폴리머(Cyclic Olefin Copolymer; COC), 사이클로 올레핀 폴리머(Cyclic Olefin Polymer; COP), 폴리 카보네이트(Poly Carbonate; PC), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PolyEthylene Terephthalate: PET), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PolyEthylene Naphthalate: PEN) 등으로 형성된다.

- [0035] 도시하지는 않았으나, 커버 필름(180a) 상에 위상차 필름(Quarter Wave Plate; QWP) 및 편광 필름을 포함하는 반사 방지부가 구비되어, 외부 광에 의해 유기 발광 다이오드 표시 장치의 시인성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0036] 그리고, 플렉서블 기판(100) 배면에는 바텀 필름(200)이 부착된다. 이 때, 바텀 필름(200)은 플렉서블 기판(100)보다 열 팽창 계수가 높은 물질로 형성된다. 예를 들어, 플렉서블 기판(100)이 폴리이미드(polyimide)로 형성된 경우, 바텀 필름(200)은 폴리이미드의 열 팽창 계수인 15ppm/℃보다 높은 물질인 납, 아연, 알루미늄, 마그네슘, 카드뮴, 플로토늄, 인듐, 나트륨, 칼륨 등에서 선택된 물질로 형성된다. 상기와 같은 바텀 필름(200)은 열 처리시 플렉서블 기판(100)에 비해 더 많이 팽창한다. 따라서, 열이 식으면서 더 많이 팽창된 바텀 필름(200)의 배면 방향으로 바텀 필름(200)과 플렉서블 기판(100)의 가장자리가 구부러진다.
- [0037] 이 때, 플렉서블 기판(100)의 가장자리는 비 표시 영역으로, 비 표시 영역이 넓을수록 베젤(bezel) 영역의 폭이 넓어진다. 따라서, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 베젤 영역의 폭을 감소시키기 위해 플렉서블 기판(100)의 가장자리를 플렉서블 기판(100) 배면 방향으로 구부린다.
- [0038] 특히, 바텀 필름(200)은 플렉서블 기판(100)을 통해 외부의 수분 및 산소가 유기 발광 다이오드 어레이로 유입되는 것을 방지하는 보호 필름으로 기능하므로, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 바텀 필름(200) 배면에 보호 필름을 추가로 부착할 필요가 없다.
- [0039] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0040] 도 2a 내지 도 2g는 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.
- [0041] 먼저, 도 2a와 같이, 플렉서블 기판(100)을 준비하고, 플렉서블 기판(100) 상에 게이트 전극(105), 게이트 절연막(110), 반도체층(120), 소스 전극(130a) 및 드레인 전극(130b)을 포함하는 박막 트랜지스터를 형성한다.
- [0042] 플렉서블 기판(100)은 박리층(190b)을 사이에 두고 유리wa와 같은 리지드 기판(190a) 상에 형성된다. 플렉서블 기판(100)은 박리층(190b)상에 슬릿 코팅, 스핀 코팅 등과 같은 방법으로 폴리머 용액을 코팅하고, 이를 경화하여 형성된 플라스틱 필름이다.
- [0043] 상기와 같이 형성된 플렉서블 기판(100) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 이용하여 게이트 금속층을 형성한다. 게이트 금속층은 Mo, Ti, Cu, AlNd, Al, Cr, Mo 합금, Cu 합금, Al 합금, Mo-Ti 합금 등과 같이 금속 물질이다. 그리고, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 게이트 금속층을 패터닝하여 게이트 배선(미도시), 게이트 전극(105)을 형성한다.
- [0044] 게이트 전극(105)이 형성된 플렉서블 기판(100) 상에 산화 실리콘, 질화 실리콘(SiNx) 등의 무기 절연 물질로 게이트 절연막(110)을 형성한다. 그리고, 게이트 전극(105)과 중첩되도록 게이트 절연막(110) 상에 반도체층(120)을 형성한다. 반도체층(120)은 액티브층(120a)과 오믹콘택층(120b)이 차례로 적층된 구조이다.
- [0045] 반도체층(120)을 덮도록 플렉서블 기판(100) 상에 데이터 금속층을 형성하고, 데이터 금속층을 패터닝하여 데이터 배선(미도시), 소스 전극(130a), 드레인 전극(130b)을 형성한다. 데이터 금속층은 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 알루미늄(Al)계 금속, 몰리브덴(Mo), 구리(Cu) 등으로 형성된다. 그리고, 소스 전극(130a)과 드레인 전극(130b) 사이에 대응되는 영역의 오믹콘택층(120b)을 제거하여 액티브층(120a)이 노출된다.
- [0046] 도 2b와 같이, 박막 트랜지스터를 포함한 플렉서블 기판(100) 상에 무기막(140a)과 유기막(140b)을 차례로 형성한다. 그리고, 유기막(140b) 상에 박막 트랜지스터와 접속되는 유기 발광 다이오드(150)를 형성한다. 유기 발광 다이오드(150)는 차례로 적층된 제 1 전극(150a), 유기 발광층(150b) 및 제 2 전극(150c)을 포함한다.
- [0047] 구체적으로, 무기막(140a)과 유기막(140b)을 선택적으로 제거하여 박막 트랜지스터의 드레인 전극(130b)을 노출시키는 드레인 콘택홀(140H)을 형성한다. 그리고, 드레인 콘택홀(140H)을 포함하는 유기막(140b) 상에 제 1 전극(150a)을 형성한다. 이어, 제 1 전극(150a)의 일부 영역을 노출시켜 유기 발광 다이오드의 발광 영역을 정의하는 बैं크 절연막(160)을 형성하고, 노출된 제 1 전극(150a) 상에 차례로 유기 발광층(150b) 및 제 2 전극(150c)을 형성한다.
- [0048] 도 2c와 같이, 유기 발광 다이오드(150) 상에 보호막(170)을 형성한다. 보호막은 무기 절연 물질 또는 유기 절연 물질의 단일 층으로 형성되거나, 무기 절연 물질과 유기 절연 물질이 적층된 구조로 형성될 수도 있다. 또한, 보호막(170)은 बैं크 절연막(160) 측면에도 형성되어 유기 발광 다이오드 어레이를 완전히 감싸도록 형성

될 수 있다.

- [0049] 그리고, 도 2d와 같이, 접착제(180b)를 이용하여 보호막(170) 상에 커버 필름(180a)을 부착한다. 커버 필름(180a)은 리지드 기판(190a)을 분리할 때 발생하는 스트레스를 방지함과 동시에, 플렉서블 기판(100)의 강도를 보강하여 유기 발광 다이오드 표시 장치의 견고성 및 복원력을 향상시킬 수 있다.
- [0050] 도시하지는 않았으나, 커버 필름(180a)과 유기 발광 다이오드 어레이 사이에 터치 어레이가 형성될 수도 있다. 이 경우, 터치 어레이는 이방성 도전 페이스트(Anisotropic Conductive Paste; ACP), 이방성 도전 필름(Anisotropic Conductive Film; ACF) 등을 통해 유기 발광 다이오드 어레이와 접속된다. 따라서, 상기와 같은 터치 어레이가 인체나 스타일러스와 같은 도전체에 의한 커패시턴스의 변화를 감지하여, 변화에 상응하도록 유기 발광 다이오드 어레이가 구동된다.
- [0051] 또한, 커버 필름(180a) 상에 위상차 필름(Quarter Wave Plate; QWP) 및 편광 필름을 포함하는 반사 방지부(미도시)를 형성하여, 외부 광에 의해 유기 발광 다이오드 표시 장치의 시인성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0052] 이어, 리지드 기판(190a) 하부에 자외선(Ultraviolet Ray; UV) 조사 장치를 위치시킨다. 그리고, 리지드 기판(190a)에 자외선을 조사하면, 박리층(190b)이 자외선에 의해 점착력을 잃어, 도 2e와 같이, 박리층(190b)이 플렉서블 기판(100)의 배면에서 분리된다.
- [0053] 그런데, 유기 발광 다이오드 어레이가 형성되지 않은 플렉서블 기판(100)의 가장자리는 비 표시 영역이다. 구체적으로, 비 표시 영역에는 드라이브 IC가 형성되고, 드라이브 IC는 유기 발광 다이오드 어레이를 구동하기 위한 각종 제어 신호를 제공하는 타이밍 제어부(미도시)와 구동 전압을 제공하는 전원 공급부(미도시) 등이 구비된 인쇄 회로 기판(Printed Circuit Board; PCB)에 연결된다. 따라서, 비 표시 영역이 넓을수록 베젤(bezel) 영역의 폭이 넓어지므로, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 베젤 영역의 폭을 감소시키기 위해 플렉서블 기판(100)의 가장자리를 플렉서블 기판(100) 배면 방향으로 구부린다.
- [0054] 도 2f와 같이, 플렉서블 기판(100)의 배면에 플렉서블 기판(100)보다 열 팽창 계수가 높은 물질로 형성된 바텀 필름(200)을 부착한다. 그리고, 유기 발광 다이오드 표시 장치를 열 처리 챔버에 투입하고 열을 가하면 바텀 필름(200)과 플렉서블 기판(100)이 팽창한다. 이 때, 열 팽창 계수의 차이로 인해 바텀 필름(200)과 플렉서블 기판(100)의 팽창 정도가 상이하며, 구체적으로 바텀 필름(200)이 플렉서블 기판(100)보다 더 많이 팽창한다.
- [0055] 특히, 열 처리 온도 및 열 처리 시간을 조절하여 바텀 필름(200) 및 플렉서블 기판(100)의 휨 정도를 조절할 수 있다. 예를 들어, 열 처리 온도가 높고 열 처리 시간이 길어질수록 휨 정도가 커진다.
- [0056] 그리고, 챔버의 온도를 상온(15℃~25℃)으로 낮추어 열을 식히면, 도 2g와 같이, 플렉서블 기판(100) 및 바텀 필름(200)이 식으면서 플렉서블 기판(100) 및 바텀 필름(200)이 수축된다.
- [0057] 이 때, 플렉서블 기판(100)보다 더 많이 팽창된 바텀 필름(200)의 배면 방향으로 플렉서블 기판(100) 및 바텀 필름(200)의 가장자리가 구부러진다. 플렉서블 기판(100) 중 커버 필름(180a)에 대응되는 내측 부분은 커버 필름(180a)에 의해 고정되므로, 상술한 바와 같이, 플렉서블 기판(100) 및 바텀 필름(200)의 가장자리만 구부러진다.
- [0058] 특히, 상술한 바와 같이 플렉서블 기판(100) 및 바텀 필름(200)을 팽창 및 수축시키는 단계는 동일한 챔버를 이용하여거나, 상이한 챔버를 이용할 수 있다.
- [0059] 상술한 바와 같이, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 플렉서블 기판(100) 배면에 부착된 바텀 필름(200)과 플렉서블 기판(100)의 열 팽창 계수의 차이에 의해 플렉서블 기판(100) 및 바텀 필름(200)이 식으면서 플렉서블 기판(100) 및 바텀 필름(200)이 수축된다. 이에 따라, 플렉서블 기판(100)과 바텀 필름(200)의 가장자리가 바텀 필름(200)의 배면 방향으로 구부러진다.
- [0060] 즉, 플렉서블 기판(100)과 바텀 필름(200)의 열 처리 전에는 플렉서블 기판(100)과 바텀 필름(200)의 가장자리의 폭이 d1(도 2f 참조)이나, 플렉서블 기판(100)과 바텀 필름(200)이 팽창 및 수축된 후에는 플렉서블 기판(100)과 바텀 필름(200)의 가장자리의 폭은 d2($d2 < d1$)으로, 유기 발광 다이오드 표시 장치의 베젤(bezel) 영역의 폭을 감소시킬 수 있다.
- [0061] 따라서, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법은 물리적인 힘을 가하지 않아도 열 처리 온도 및 열 처리 시간을 조절하여 플렉서블 기판 가장자리의 휨 정도를 조절할 수 있으며, 플렉서블 기판의 가장자리를 균일하게 구부릴 수 있다.

[0062] 특히, 바텀 필름(200)은 플렉서블 기판(100)을 통해 외부의 수분 및 산소가 유기 발광 다이오드 어레이로 유입되는 것을 방지하는 보호 필름으로 기능하므로, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 바텀 필름(200) 배면에 보호 필름을 추가로 부착할 필요가 없다.

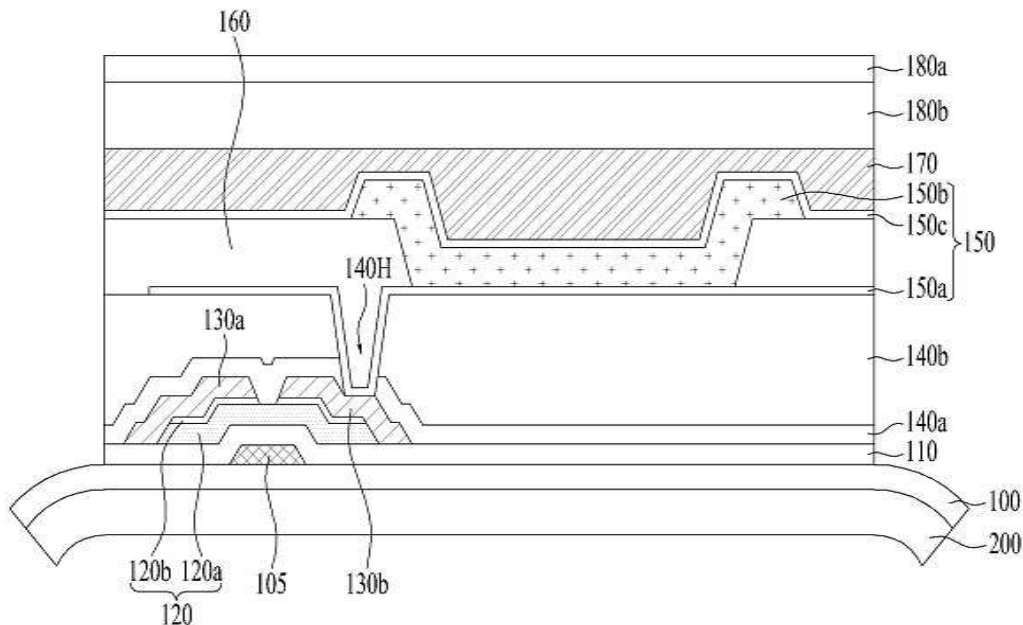
[0063] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

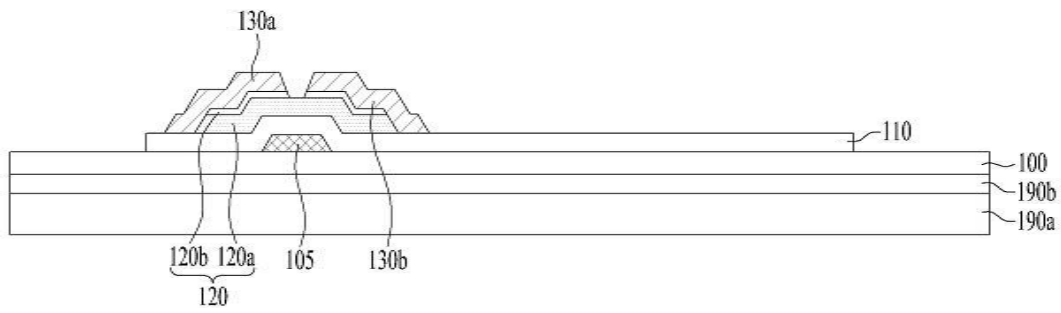
- | | | |
|--------|-----------------|--------------|
| [0064] | 100: 플렉서블 기판 | 105: 게이트 전극 |
| | 110: 게이트 절연막 | 120: 반도체층 |
| | 120a: 액티브층 | 120b: 오믹콘택층 |
| | 130a: 소스 전극 | 130b: 드레인 전극 |
| | 140a: 무기막 | 140b: 유기막 |
| | 150: 유기 발광 다이오드 | 150a: 제 1 전극 |
| | 150b: 유기 발광층 | 150c: 제 2 전극 |
| | 160: बैं크 절연막 | 170: 보호막 |
| | 180a: 커버 필름 | 180b: 접착제 |
| | 190a: 리지드 기판 | 190b: 박리층 |
| | 200: 바텀 필름 | |

도면

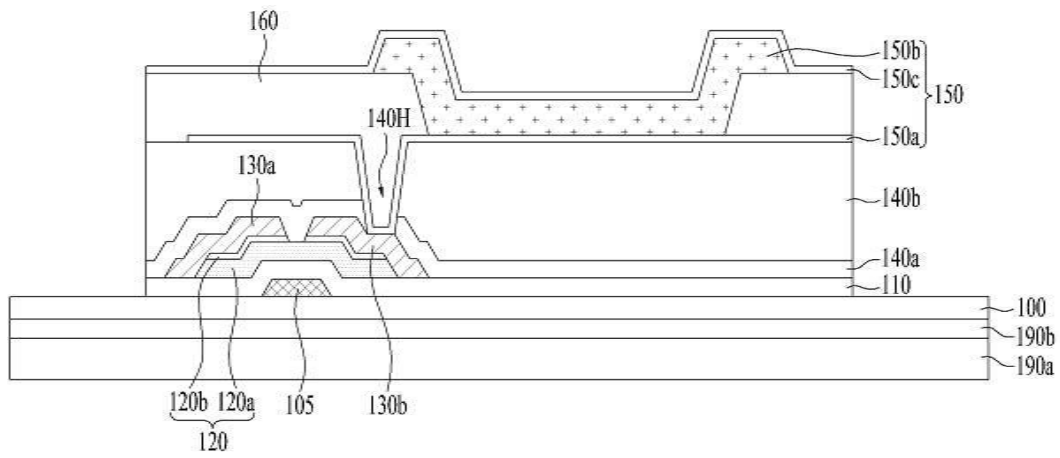
도면1



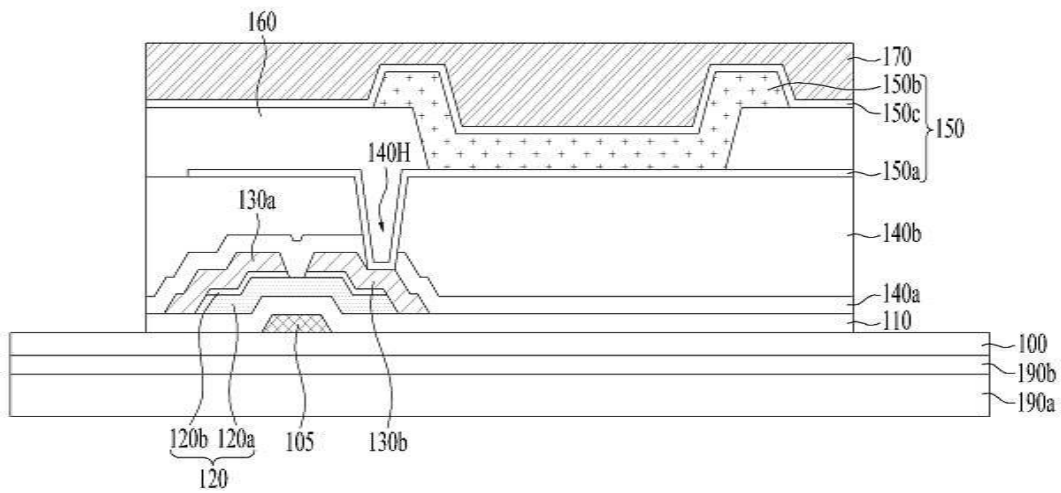
도면2a



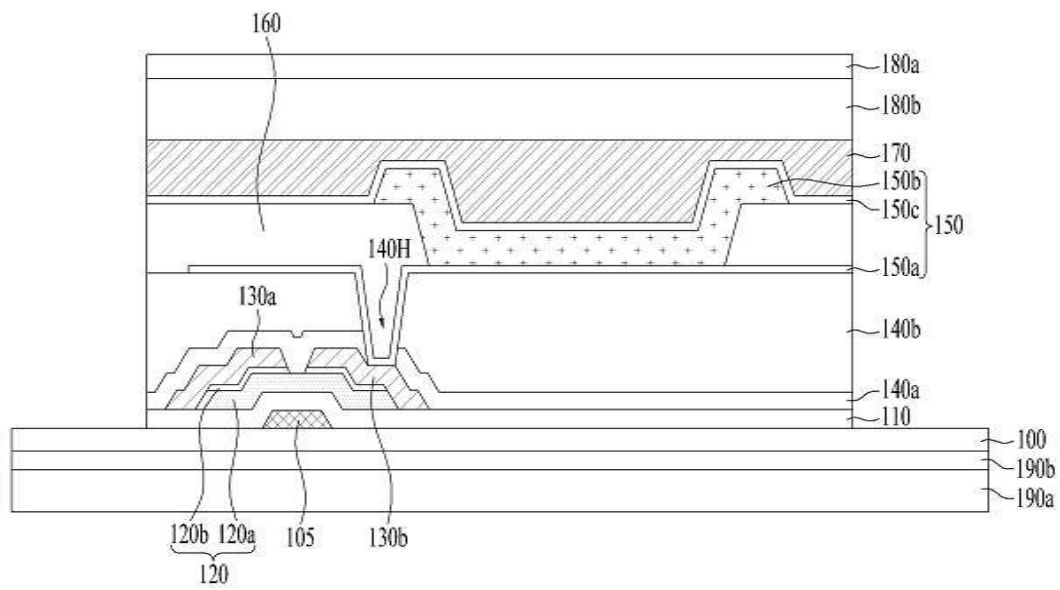
도면2b



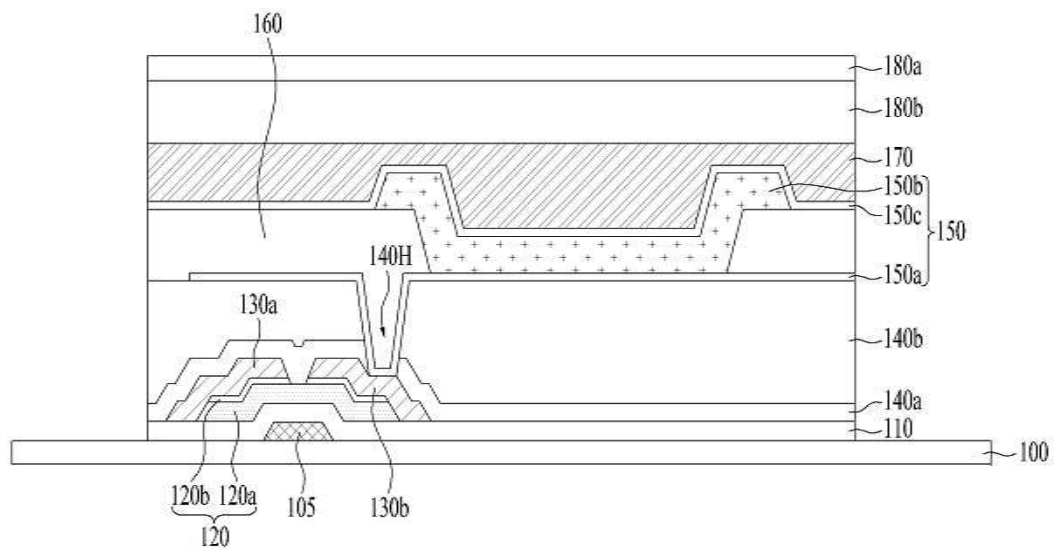
도면2c



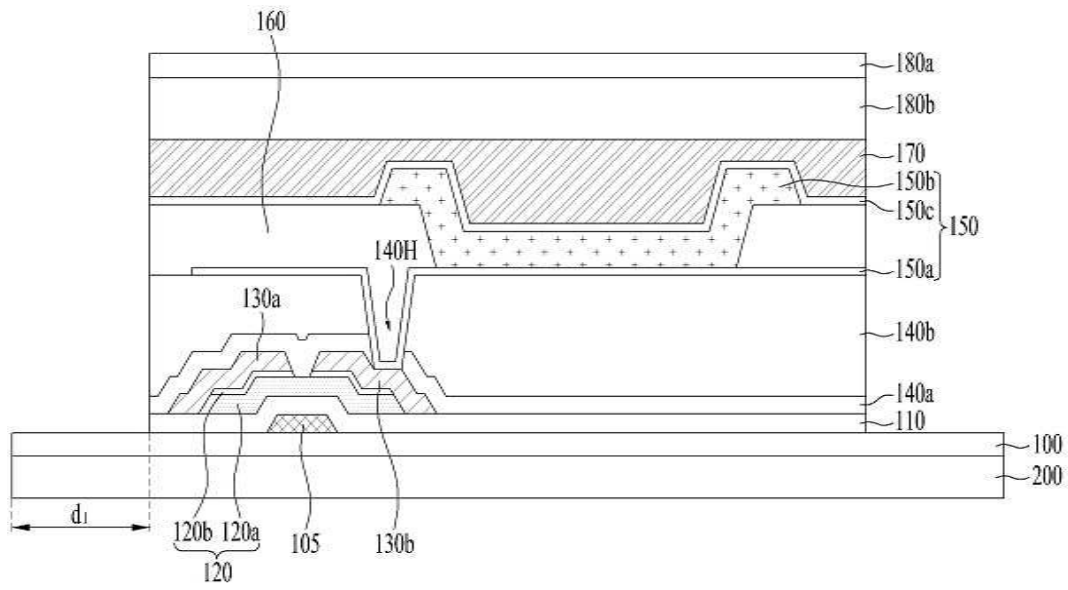
도면2d



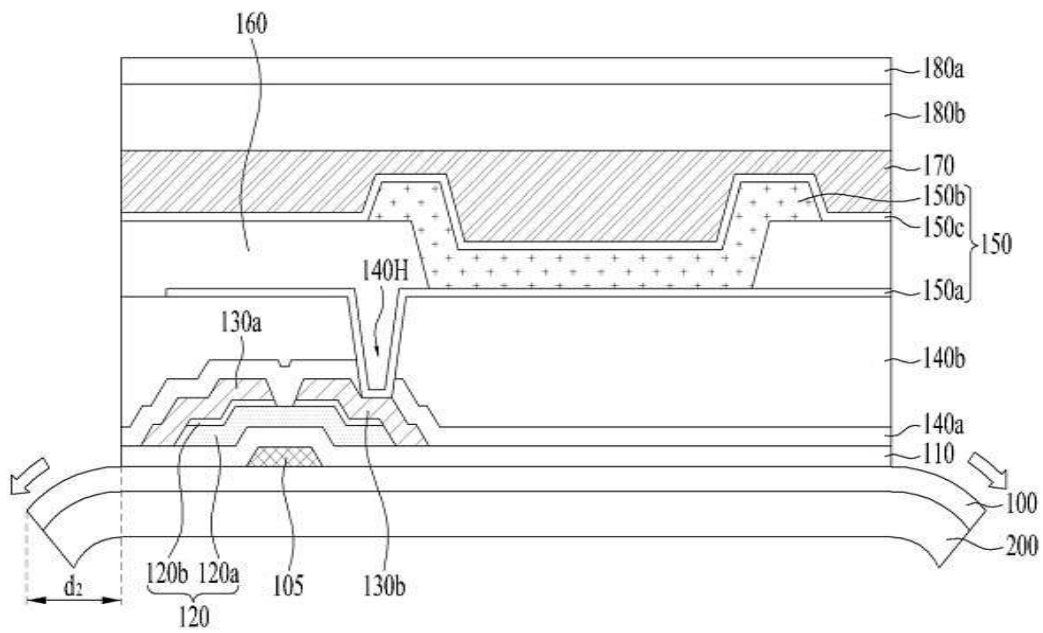
도면2e



도면2f



도면2g



专利名称(译)	有机LED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR102028985B1	公开(公告)日	2019-10-07
申请号	KR1020130032579	申请日	2013-03-27
[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	황예진 유준석		
发明人	황예진 유준석		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3209 H01L27/3225 H01L27/3244 H01L2251/5338		
代理人(译)	Bakyoungbok		
审查员(译)	Jeongmyeong周		
其他公开文献	KR1020140117824A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光二极管显示器及其制造方法，其通过将由具有比柔性基板的热膨胀系数高的热膨胀系数的材料制成的底膜附接到柔性基板以通过热处理来弯曲柔性基板的后表面。有机发光二极管显示器技术领域本发明涉及一种有机发光二极管显示器，包括：在柔性基板上形成的有机发光二极管阵列。使用粘合剂将覆盖膜附着到有机发光二极管阵列上；底膜附接到柔性基板的背面，该底膜由热膨胀系数高于柔性基板的材料制成，其中，柔性基板和底膜的边缘在底膜的后方向上弯曲。它的特点是。

