



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0136762
(43) 공개일자 2014년12월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0057249

(22) 출원일자 2013년05월21일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

정철우

경기 화성시 동탄반석로 264, 106동 1104호 (석우동, 예당마을대우푸르지오아파트)

박순룡

충남 천안시 서북구 두정고2길 73, 미래 408호 (두정동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

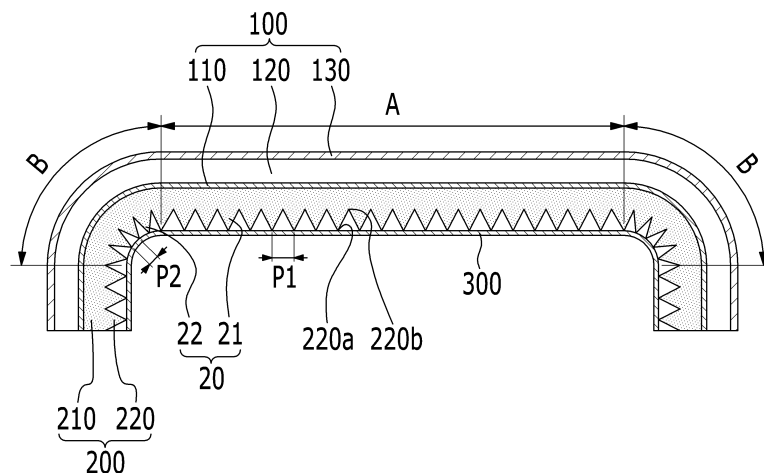
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 화상을 표시하는 유기 발광 표시 패널, 상기 유기 발광 표시 패널 아래에 부착되어 있는 하부 보호 필름을 포함하고, 상기 하부 보호 필름은 상기 유기 발광 표시 패널과 접촉하고 있는 지지 필름, 상기 지지 필름 아래에 형성되어 있는 응력 조절층을 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

소정호

충남 천안시 서북구 한들2로 88, 107동 2204호 (백석동, 백석푸르지오아파트)

백석기

경기 용인시 기흥구 중부대로788번길 20, 308동 408호 (상하동, 수원동마을쌍용아파트)

김광혁

경기 안양시 동안구 경수대로 430, 104동 703호 (호계동, 호계e-편한세상아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

화상을 표시하는 유기 발광 표시 패널,
상기 유기 발광 표시 패널 아래에 부착되어 있는 하부 보호 필름
을 포함하고,
상기 하부 보호 필름은
상기 유기 발광 표시 패널과 접촉하고 있는 지지 필름,
상기 지지 필름 아래에 형성되어 있는 응력 조절층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 응력 조절층은 서로 인접하여 배치되어 있는 복수개의 응력 조절 패턴을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 응력 조절 패턴은 삼각형 형상, 사다리꼴 형상 또는 반원 형상 중에서 선택된 어느 하나인 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
서로 인접한 상기 응력 조절 패턴의 하단부는 직접 연결되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,
서로 인접한 상기 응력 조절 패턴의 하단부는 이격되어 연결되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제2항에 있어서,
상기 유기 발광 표시 패널은 평면한 평면부, 상기 평면부의 양단에 위치하며 벤딩되어 있는 벤딩부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 응력 조절 패턴은 상기 평면부에 대응하는 위치에 형성되어 있는 평면 응력 조절 패턴, 상기 벤딩부에 대응하는 위치에 형성되어 있는 벤딩 응력 조절 패턴을 포함하고,
상기 벤딩 응력 조절 패턴간의 벤딩 간격은 상기 평면 응력 조절 패턴간의 평면 간격보다 작은 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,
상기 벤딩 간격 또는 평면 간격은 상기 응력 조절 패턴의 상단부의 중심축 간의 간격인 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 하부 보호 필름은 상기 지지 필름 아래에 형성되어 있으며 상기 응력 조절층과 인접하고 있는 평면 보호층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 평면 보호층은 상기 평면부에 대응하는 위치에 형성되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 유기 발광 표시 패널은

상기 하부 보호 필름 위에 부착되어 있는 가요성 기관,

상기 가요성 기관 위에 형성되어 있는 유기 발광 소자,

상기 유기 발광 소자를 덮고 있는 박막 봉지층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

지지 필름, 상기 지지 필름 아래에 형성되는 응력 조절층 및 상기 응력 조절층을 덮는 이형 필름을 포함하는 하부 보호 필름을 제조하는 단계,

가요성 기관 아래에 상기 하부 보호 필름을 부착하는 단계,

상기 가요성 기관 위에 유기 발광 소자 및 박막 봉지층을 차례로 형성하여 유기 발광 표시 패널을 완성하는 단계,

상기 하부 보호 필름에서 이형 필름을 분리하여 상기 응력 조절층을 노출시키는 단계,

상기 유기 발광 표시 패널의 일부를 벤딩하여 벤딩부를 형성하는 단계

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 벤딩부를 형성하는 단계에서 상기 벤딩부에 대응하는 위치에 부착되는 상기 응력 조절층의 벤딩 응력 조절 패턴간의 벤딩 간격은 상기 유기 발광 표시 패널의 평면부에 대응하는 위치에 부착되는 상기 응력 조절층의 평면 응력 조절 패턴간의 평면 간격보다 작아지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 응력 조절 패턴은 삼각형 형상, 사다리꼴 형상 또는 반원 형상 중에서 선택된 어느 하나인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 벤딩 간격 또는 평면 간격은 상기 응력 조절 패턴의 상단부의 중심축 간의 간격인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

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

배경기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 정공 주입 전극과 유기 발광층 및 전자 주입 전극으로 구성되는 유기 발광 소자들을 포함한다. 각각의 유기 발광 소자는 유기 발광층 내부에서 전자와 정공이 결합하여 생성된 여기자(exciton)가 여기 상태에서 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지에 의해 발광한다.

[0003] 유기 발광 소자는 외부의 수분과 산소 또는 자외선 등의 외적 요인에 의해 열화될 수 있으므로 유기 발광 소자를 밀봉시키는 패키징(packaging) 기술이 중요하며, 다양한 어플리케이션에 적용하기 위해, 유기 발광 표시 장치는 얇게 제조되거나 쉽게 구부릴 수 있도록 제조될 것이 요구된다. 유기 발광 소자를 밀봉시키면서 유기 발광 표시 장치를 얇게 형성하여 구부리기 위해, 박막 봉지(Thin Film Encapsulation, TFE) 기술이 개발되었다. 박막 봉지 기술은 표시 기판의 표시 영역에 형성된 유기 발광 소자들 위로 무기막과 유기막을 한층 이상 교대로 적층하여 표시 영역을 박막 봉지층으로 덮는 기술이다. 이러한 박막 봉지층을 구비한 유기 발광 표시 장치의 표시 기판을 폴리이미드(Polyimide, PI) 등의 가요성 필름(flexible film)으로 형성하는 경우 쉽게 구부릴 수 있으며, 슬립화에 유리하다.

[0004] 이러한 가요성 유기 발광 표시 장치를 구부리는 경우 응력(stress)이 발생하게 되며, 구체적으로, 볼록해지는 외측에는 인장 응력이 발생하고, 오목해지는 내측에는 압축 응력이 발생하며, 외측과 내측 사이의 중간 영역에는 어떠한 힘도 발생하지 않는 중립면(Natural Plane, NP)이 존재하게 된다. 이러한 중립면에 유기 발광 소자를 위치시켜야 유기 발광 표시 장치의 화면 이상이 발생하지 않게 된다.

[0005] 그러나, 유기 발광 표시 장치에 부착되는 편광 필름, 보호 필름 등의 내외부 필름에 의해 유기 발광 표시 장치의 두께가 증가하는 경우, 인장 응력과 압축 응력은 증가하게 되고, 중립면은 좁아지게 되어 중립면에 유기 발광 소자를 위치시키기 어렵게 된다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 복합적인 물질로 층상 구조를 이루고 있으므로 구부러지는 벤딩부의 외측과 내측간에 인장 응력과 압축 응력의 차이로 변형율(strain)의 비대칭 현상이 발생하게 되어 중립면에 유기 발광 소자가 위치하기 어렵고, 이로 인해 화면 이상이 발생하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 선택적으로 벤딩부의 변형율(strain)을 조절하여 벤딩부의 응력을 감소시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 화상을 표시하는 유기 발광 표시 패널, 상기 유기 발광 표시 패널 아래에 부착되어 있는 하부 보호 필름을 포함하고, 상기 하부 보호 필름은 상기 유기 발광 표시 패널과 접촉하고 있는 지지 필름, 상기 지지 필름 아래에 형성되어 있는 응력 조절층을 포함할 수 있다.

[0008] 상기 응력 조절층은 서로 인접하여 배치되어 있는 복수개의 응력 조절 패턴을 포함할 수 있다.

[0009] 상기 응력 조절 패턴은 삼각형 형상, 사다리꼴 형상 또는 반원 형상 중에서 선택된 어느 하나일 수 있다.

[0010] 서로 인접한 상기 응력 조절 패턴의 하단부는 직접 연결되어 있거나 이격되어 연결되어 있을 수 있다.

[0011] 상기 유기 발광 표시 패널은 평면한 평면부, 상기 평면부의 양단에 위치하며 벤딩되어 있는 벤딩부를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 응력 조절 패턴은 상기 평면부에 대응하는 위치에 형성되어 있는 평면 응력 조절 패턴, 상기 벤딩부에 대응하는 위치에 형성되어 있는 벤딩 응력 조절 패턴을 포함하고, 상기 벤딩 응력 조절 패턴간의 벤딩 간격은 상기 평면 응력 조절 패턴간의 평면 간격보다 작을 수 있다.

[0013] 상기 벤딩 간격 또는 평면 간격은 상기 응력 조절 패턴의 상단부의 중심축 간의 간격일 수 있다.

[0014] 상기 하부 보호 필름은 상기 지지 필름 아래에 형성되어 있으며 상기 응력 조절층과 인접하고 있는 평면 보호층

을 더 포함할 수 있다.

- [0015] 상기 평면 보호층은 상기 평면부에 대응하는 위치에 형성되어 있을 수 있다.
- [0016] 상기 유기 발광 표시 패널은 상기 하부 보호 필름 위에 부착되어 있는 가요성 기판, 상기 가요성 기판 위에 형성되어 있는 유기 발광 소자, 상기 유기 발광 소자를 덮고 있는 박막 봉지층을 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 지지 필름, 상기 지지 필름 아래에 형성되는 응력 조절층 및 상기 응력 조절층을 덮는 이형 필름을 포함하는 하부 보호 필름을 제조하는 단계, 가요성 기판 아래에 상기 하부 보호 필름을 부착하는 단계, 상기 가요성 기판 위에 유기 발광 소자 및 박막 봉지층을 차례로 형성하여 유기 발광 표시 패널을 완성하는 단계, 상기 하부 보호 필름에서 이형 필름을 분리하여 상기 응력 조절층을 노출시키는 단계, 상기 유기 발광 표시 패널의 일부를 벤딩하여 벤딩부를 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 벤딩부를 형성하는 단계에서 상기 벤딩부에 대응하는 위치에 부착되는 상기 응력 조절층의 벤딩 응력 조절 패턴간의 벤딩 간격은 상기 유기 발광 표시 패널의 평면부에 대응하는 위치에 부착되는 상기 응력 조절층의 평면 응력 조절 패턴간의 평면 간격보다 작아질 수 있다.
- [0019] 상기 응력 조절 패턴은 삼각형 형상, 사다리꼴 형상 또는 반원 형상 중에서 선택된 어느 하나일 수 있다.
- [0020] 상기 벤딩 간격 또는 평면 간격은 상기 응력 조절 패턴의 상단부의 중심축 간의 간격일 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 표시 패널의 벤딩부에 대응하는 위치에 부착되어 있는 벤딩 응력 조절 패턴간의 벤딩 간격을 작게하여 유기 발광 표시 패널의 벤딩부의 응력을 선택적으로 최소화할 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 패널의 벤딩부의 변형율의 비대칭 현상을 방지하여 화면 이상을 제거할 수 있다.
- [0022] 또한, 하부 보호 필름의 응력 조절층을 먼저 노출하지 않고, 이형 필름으로 응력 조절층을 덮어 하부 보호 필름을 편평하게 하여 유기 발광 표시 패널을 완성함으로써, 제조 공정 중 하부 보호 필름의 응력 조절 패턴에 의한 광학적인 산란으로 인해 정렬 마크(alignment mark)의 인식률이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0023] 또한, 하부 보호 필름의 응력 조절층이 노출된 상태에서 칩 온 필름(Chip On Film, COF)을 유기 발광 표시 패널에 압착하는 경우, 압착력이 저하되어 압착 불량 발생 빈도가 증가될 수 있으나, 이형 필름으로 응력 조절층을 덮어 하부 보호 필름을 편평하게 한 상태에서 칩 온 필름(Chip On Film, COF)을 유기 발광 표시 패널에 압착함으로써, 압착력의 저하를 방지하고 압착 불량 발생 빈도를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 측면도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이다.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 종래 유기 발광 표시 장치를 구부리는 속도에 따른 결함 발생율의 그래프이다.
- 도 4 내지 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순서대로 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 측면도이다.
- 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 측면도이다.
- 도 9는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 측면도이다.
- 도 10은 본 발명의 제1 실시예 내지 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 응력에 대한 비교 그래프이다.
- 도 11은 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 측면도이다.
- 도 12는 본 발명의 제6 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0026] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0027] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0028] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0029] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에서, "~상에"라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0030] 또한, 첨부 도면에서는, 하나의 화소에 2개의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)와 1개의 캐패시터(capacitor)를 구비하는 2Tr 1Cap 구조의 능동 구동(active matrix, AM)형 유기 발광 표시 장치를 도시하고 있지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 유기 발광 표시 장치는 하나의 화소에 복수개의 박막 트랜지스터와 하나 이상의 캐패시터를 구비할 수 있으며, 별도의 배선이 더 형성되거나 기존의 배선이 생략되어 다양한 구조를 갖도록 형성할 수도 있다. 여기서, 화소는 화상을 표시하는 최소 단위를 말하며, 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소들을 통해 화상을 표시한다.
- [0031] 그러면 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 1 및 도 2를 참고로 상세하게 설명한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 측면도이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자의 한 화소의 등가 회로도이다.
- [0033] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 화상을 표시하는 유기 발광 표시 패널(100), 유기 발광 표시 패널(100) 아래에 부착되어 있는 하부 보호 필름(200)을 포함한다.
- [0034] 유기 발광 표시 패널(100)은 가요성 기판(110), 가요성 기판(110) 위에 형성되어 있는 유기 발광 소자(120), 유기 발광 소자(120)를 덮고 있는 박막 봉지층(130)을 포함한다. 이러한 유기 발광 표시 패널(100)은 평편한 평면부(A), 평면부(A)의 양단에 위치하며 벤딩되어 있는 벤딩부(B)로 나뉠 수 있다.
- [0035] 가요성 기판(110)은 폴리이미드(Polyimide) 등의 가요성 필름(flexible film)으로 형성할 수 있다.
- [0036] 도 2에 도시한 바와 같이, 유기 발광 소자(120)는 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함한다.
- [0037] 신호선은 스캔 신호(또는 게이트 신호)를 전달하는 복수의 스캔선(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(171) 및 구동 전압(ELVDD)을 전달하는 복수의 구동 전압선(172)을 포함한다. 스캔선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171) 및 구동 전압선(172)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 각 화소(PX)는 스위칭 박막 트랜지스터(switching thin film transistor)(T1), 구동 박막 트랜지스터(driving thin film transistor)(T2), 스토리지 캐패시터(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)를 포함한다.
- [0038] 스위칭 박막 트랜지스터(T1)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스캔선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 박막 트랜지스터(T2)에 연결되어 있다. 스위칭 박막 트랜지스터(T1)는 스캔선(121)에 인가되는 스캔 신호에 응답하여 데이터선(171)에 인가되는 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터(T2)에 전달한다.
- [0039] 구동 박막 트랜지스터(T2) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 박막 트랜지스터(T1)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(OLED)에 연결되어 있다. 구동 박막 트랜지스터(T2)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그

크기가 달라지는 출력 전류(Id)를 흘린다.

- [0040] 스토리지 캐패시터(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(T2)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 스토리지 캐패시터(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(T2)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 박막 트랜지스터(T1)가 턴 오프(turn off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0041] 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 박막 트랜지스터(T2)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode), 공통 전압(ELVSS)에 연결되어 있는 캐소드(cathode) 및 애노드 및 캐소드 사이에 형성되어 있는 유기 발광 부재를 가진다. 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 박막 트랜지스터(T2)의 출력 전류(Id)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0042] 스위칭 박막 트랜지스터(T1) 및 구동 박막 트랜지스터(T2)는 n 채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET) 또는 p 채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 그리고, 박막 트랜지스터(T1, T2), 축전기(Cst) 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 연결 관계는 바뀔 수 있다.
- [0043] 한편, 이러한 유기 발광 소자(120)를 덮고 있는 박막 봉지층(130)은 외부로부터 산소 및 수분이 유기 발광 소자(120)로 유입되는 것을 방지하여 유기 발광 소자(120)을 보호할 수 있다.
- [0044] 하부 보호 필름(200)은 유기 발광 표시 패널(100)의 가요성 기판(110)과 접촉하고 있는 지지 필름(210), 지지 필름(210) 아래에 형성되어 있는 응력 조절층(220)을 포함한다.
- [0045] 응력 조절층(220)은 서로 인접하여 배치되어 있는 복수개의 응력 조절 패턴(20)을 포함한다. 응력 조절 패턴(20)은 평면부(A)에 대응하는 위치에 형성되어 있는 평면 응력 조절 패턴(21), 벤딩부(B)에 대응하는 위치에 형성되어 있는 벤딩 응력 조절 패턴(22)을 포함한다.
- [0046] 이러한 응력 조절 패턴(20)간의 간격을 조절하여 유기 발광 표시 패널(100)의 변형율을 조절하고, 이를 통해 벤딩부(B)의 응력(stress)을 감소시킬 수 있다. 즉, 벤딩 응력 조절 패턴(22)간의 벤딩 간격(P2)은 평면 응력 조절 패턴(21)간의 평면 간격(P1)보다 작게 형성되어 있다.
- [0047] 구체적으로 평면 간격(P1) 또는 벤딩 간격(P2)은 응력 조절 패턴(20)의 상단부의 중심축(220a)간의 간격이며, 본발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 응력 조절 패턴은 도 1에 도시한 바와 같이, 프리즘 형상이므로, 그 단면이 삼각형 형상일 수 있으며, 인접하는 삼각형 형상의 응력 조절 패턴(20)의 하단부(220b)가 서로 직접 연결되어 있다. 이러한 삼각형 형상의 응력 조절 패턴(20)의 간격은 삼각형 형상의 꼭지점(220a) 간의 간격이다.
- [0048] 이와 같이, 유기 발광 표시 패널(100)의 벤딩부(B)에 대응하는 위치에 부착되어 있는 벤딩 응력 조절 패턴(22)간의 벤딩 간격(P2)을 작게하여 유기 발광 표시 패널의 벤딩부의 응력을 최소화할 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 패널의 벤딩부의 변형율의 비대칭 현상을 방지하여 화면 이상을 제거할 수 있다.
- [0049] 이러한 하부 보호 필름(200)은 UV 에폭시계, 우레탄 아크릴레이트계, 아크릴레이트계 중에서 선택된 어느 하나의 물질을 포함할 수 있다.
- [0050] 이와 같이, 유기 발광 표시 패널(100) 아래에 응력 조절층(220)을 가지는 하부 보호 필름(200)을 부착함으로써, 유기 발광 표시 패널(100)의 가요성 기판(110)의 물리적 손상을 방지하는 동시에 유기 발광 표시 패널(100)의 벤딩부(B)의 응력을 최소화하여 벤딩부(B)의 변형율의 비대칭 현상을 방지하여 화면 이상을 제거할 수 있다.
- [0051] 한편, 이러한 하부 보호 필름(200) 아래에는 응력 조절층(220)의 형상 변화를 방지하기 위한 형상 변화 방지층(300)이 부착될 수 있다.
- [0052] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 종래 유기 발광표시 장치를 구부리는 속도에 따른 결함 발생율의 그래프이다.
- [0053] 도 3의 결함 발생율은 10개의 유기 발광 표시 장치를 곡률 반경 3mm로 구부리는 경우 화질에 문제가 발생한 율을 의미하며, 10개의 유기 발광 표시 장치를 구부렸을 때 하나에 이상이 발생하면 10%의 값을 가진다. 도 3의 속도는 얼마나 빠르게 유기 발광 표시 장치를 구부렸는 지를 의미하며 빨리 구부릴수록 큰 힘이 전달되어 유기 발광 표시 장치가 손상을 입게 된다.
- [0054] 도 3에 도시한 바와 같이, 종래의 유기 발광 표시 장치(X1)는 구부리는 속도가 증가할수록 결함 발생율이 급격히 증가하여 150mm/s 이상의 속도에서는 100% 결함이 발생함을 알 수 있다. 그러나, 본 발명의 제1 실시예에

따른 유기 발광 표시 장치(X2)는 구부리는 속도가 150mm/s 이상인 경우에도 40% 이하의 결함 발생율을 유지함을 알 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(X2)는 종래의 유기 발광 표시 장치(X1)에 비해 보다 빠른 속도로 구부려도 결함 발생율이 줄어듦을 알 수 있다.

- [0055] 상기 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 이하에서 도 4 내지 도 6을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0056] 도 4 내지 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순서대로 도시한 도면이다.
- [0057] 우선, 도 4에 도시한 바와 같이, 하부 보호 필름(200)을 제조한다. 하부 보호 필름(200)은 지지 필름(210), 지지 필름(210) 아래에 형성되는 응력 조절층(220) 및 응력 조절층(220)을 덮는 이형 필름(230)을 포함한다. 응력 조절층(220)은 서로 인접하여 배치되어 있는 복수개의 응력 조절 패턴(20)을 포함한다.
- [0058] 그리고, 가요성 기판(110) 아래에 하부 보호 필름(200)을 부착한다. 그리고, 가요성 기판(110) 위에 유기 발광 소자(120) 및 박막 봉지층(130)을 차례로 형성하여 유기 발광 표시 패널(100)을 완성한다.
- [0059] 이와 같이, 하부 보호 필름(200)의 응력 조절층(220)을 먼저 노출하지 않고, 이형 필름(230)으로 응력 조절층(220)을 덮어 하부 보호 필름(200)을 편평하게 하여 유기 발광 표시 패널(100)을 완성함으로써, 제조 공정 중 하부 보호 필름(200)의 응력 조절 패턴(20)에 의한 광학적인 산란으로 인해 정렬 마크의 인식률이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0060] 또한, 하부 보호 필름(200)의 응력 조절층(220)이 노출된 상태에서 칩 온 필름(Chip On Film, COF)을 유기 발광 표시 패널(100)에 압착하는 경우, 압착력이 저하되어 압착 불량 발생 빈도가 증가될 수 있으나, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따라, 이형 필름(230)으로 응력 조절층(220)을 덮어 하부 보호 필름(200)을 편평하게 한 상태에서 칩 온 필름(Chip On Film, COF)을 유기 발광 표시 패널(100)에 압착함으로써, 압착력의 저하를 방지하고 압착 불량 발생 빈도를 줄일 수 있다.
- [0061] 다음으로, 도 5에 도시한 바와 같이, 하부 보호 필름(200)에서 이형 필름(230)을 분리하여 응력 조절층(220)을 노출시킨다. 이 때, 응력 조절층(220)의 인접하는 응력 조절 패턴(20)간에는 빈 공간이 발생하게 된다.
- [0062] 다음으로, 도 6에 도시한 바와 같이, 유기 발광 표시 패널(100)의 일부를 벤딩하여 벤딩부(B)를 형성한다. 이 때, 벤딩부(B)에 대응하는 위치에 부착되는 응력 조절층(220)의 벤딩 응력 조절 패턴(22)간의 빈 공간은 줄어들게 된다.
- [0063] 따라서, 벤딩부(B)에 대응하는 위치에 부착되는 응력 조절층(220)의 벤딩 응력 조절 패턴(22)간의 벤딩 간격(P2)은 유기 발광 표시 패널(100)의 평면부(A)에 대응하는 위치에 부착되는 응력 조절층(220)의 평면 응력 조절 패턴(21)간의 평면 간격(P1)보다 작아지게 된다. 이 때, 평면 간격(P1) 또는 벤딩 간격(P2)은 응력 조절 패턴(20)의 상단부의 중심축(220a) 간의 간격일 수 있다.
- [0064] 한편, 상기 제1 실시예에서는 인접하는 삼각형 형상의 응력 조절 패턴의 하단부가 서로 직접 연결되어 있으나, 인접하는 삼각형 형상의 응력 조절 패턴의 하단부가 소정 간격만큼 이격되어 연결되는 제2 실시예도 가능하다.
- [0065] 이하에서, 도 7을 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대해 상세히 설명한다.
- [0066] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 측면도이다.
- [0067] 제2 실시예는 도 1 및 도 2에 도시된 제1 실시예와 비교하여 하부 보호 필름의 응력 조절 패턴의 하단부의 간격만을 제외하고 실질적으로 동일한 바 반복되는 설명은 생략한다.
- [0068] 도 7에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 응력 조절 패턴(20)은 삼각형 형상이며, 인접하는 삼각형 형상의 응력 조절 패턴(20)의 하단부(220b)가 소정 간격(d)만큼 이격되어 연결되어 있다. 이러한 형상의 응력 조절 패턴(20)은 벤딩부(B)에서 발생하는 응력을 보다 최소화할 수 있다.
- [0069] 한편, 상기 제1 실시예에서는 삼각형 형상의 응력 조절 패턴이 형성되어 있으나, 사다리꼴 형상의 응력 조절 패턴이 형성되어 있는 제3 실시예 및 제4 실시예도 가능하다.
- [0070] 이하에서, 도 8 및 도 9를 참조하여, 본 발명의 제3 실시예 및 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대해 상세히 설명한다.
- [0071] 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 측면도이고, 도 9는 본 발명의 제4 실시예에 따른

유기 발광 표시 장치의 측면도이다.

- [0072] 제3 실시예 및 제4 실시예는 도 1 및 도 7에 도시된 제1 실시예 및 제2 실시예와 비교하여 하부 보호 필름의 응력 조절 패턴의 형상만을 제외하고 실질적으로 동일한 바 반복되는 설명은 생략한다.
- [0073] 우선, 도 8에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 응력 조절 패턴(20)은 사다리꼴 형상이며, 인접하는 사다리꼴 형상의 응력 조절 패턴(20)의 하단부(220b)가 서로 직접 연결되어 있다. 이러한 사다리꼴 형상의 응력 조절 패턴(20)의 간격(P1, P2)은 사다리꼴 형상의 상단부의 중심축(220a) 간의 간격이다.
- [0074] 또한, 도 9에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 응력 조절 패턴(20)은 사다리꼴 형상이며, 인접하는 사다리꼴 형상의 응력 조절 패턴(20)의 하단부(220b)가 소정 간격(d)만큼 이격되어 연결되어 있다. 이러한 사다리꼴 형상의 응력 조절 패턴(20)의 간격(P1, P2)은 사다리꼴 형상의 상단부의 중심축(220a) 간의 간격이다.
- [0075] 도 8 및 도 9에 도시한 사다리꼴 형상의 응력 조절 패턴(20)은 도 1 및 도 7에 도시한 삼각형 형상의 응력 조절 패턴(20)에 비해 벤딩부(B)에서 발생하는 응력을 보다 최소화할 수 있다.
- [0076] 도 10은 본 발명의 제1 실시예 내지 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 응력에 대한 비교 그래프이다.
- [0077] 도 10에 도시한 바와 같이, 삼각형 형상의 응력 조절 패턴을 포함하는 제1 실시예 및 제2 실시예에 비해 사다리꼴 형상의 응력 조절 패턴을 포함하는 제3 실시예 및 제4 실시예의 인장 응력 및 압축 응력이 감소됨을 알 수 있다.
- [0078] 또한, 응력 조절 패턴간의 하단부가 직접 연결된 제1 실시예보다 응력 조절 패턴간의 하단부가 소정 간격 이격되어 연결된 제2 실시예의 인장 응력 및 압축 응력이 감소되며, 응력 조절 패턴간의 하단부가 직접 연결된 제3 실시예보다 응력 조절 패턴간의 하단부가 소정 간격 이격되어 연결된 제4 실시예의 인장 응력 및 압축 응력이 감소됨을 알 수 있다.
- [0079] 한편, 상기 제1 실시예에서는 삼각형 형상의 응력 조절 패턴이 형성되어 있으나, 반원 형상의 응력 조절 패턴이 형성되어 있는 제5 실시예도 가능하다.
- [0080] 이하에서, 도 11을 참조하여, 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대해 상세히 설명한다.
- [0081] 도 11은 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 측면도이다.
- [0082] 제5 실시예는 도 1 및 도 2에 도시된 제1 실시예와 비교하여 하부 보호 필름의 응력 조절 패턴의 형상만을 제외하고 실질적으로 동일한 바 반복되는 설명은 생략한다.
- [0083] 도 11에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 응력 조절 패턴(20)은 반원 형상이며, 인접하는 반원 형상의 응력 조절 패턴(20)의 하단부(220b)가 소정 간격(d)만큼 이격되어 연결되어 있다. 이러한 형상의 응력 조절 패턴(20)은 벤딩부(B)에서 발생하는 응력을 보다 최소화할 수 있다.
- [0084] 한편, 상기 제1 실시예에서는 하부 보호 필름의 모든 부분에 응력 조절 패턴이 형성되어 있으나, 하부 보호 필름의 일부에 응력 조절 패턴이 형성되어 있지 않는 제6 실시예도 가능하다.
- [0085] 이하에서, 도 12를 참조하여, 본 발명의 제6 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대해 상세히 설명한다.
- [0086] 도 12는 본 발명의 제6 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 측면도이다.
- [0087] 제6 실시예는 도 1 및 도 2에 도시된 제1 실시예와 비교하여 하부 보호 필름의 응력 조절 패턴만을 제외하고 실질적으로 동일한 바 반복되는 설명은 생략한다.
- [0088] 도 12에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제6 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 하부 보호 필름(200)은 유기 발광 표시 패널(100)의 가요성 기관(110)과 접촉하고 있는 지지 필름(210), 지지 필름(210) 아래에 형성되어 있는 응력 조절층(220), 지지 필름(210) 아래에 형성되어 있으며 응력 조절층(220)과 인접하고 있는 평면 보호층(240)을 포함한다.
- [0089] 응력 조절층(220)은 서로 인접하여 배치되어 있는 복수개의 응력 조절 패턴(20)을 포함한다. 응력 조절 패턴(20)은 평면부(A)에 대응하는 위치에 형성되어 있는 평면 응력 조절 패턴(21), 벤딩부(B)에 대응하는 위치에 형성되어 있는 벤딩 응력 조절 패턴(22)을 포함한다. 이러한 응력 조절 패턴(20)간의 간격을 조절하여 유기 발광

표시 패널(100)의 변형율을 조절하고, 이를 통해 벤딩부(B)의 응력(stress)을 감소시킬 수 있다. 즉, 벤딩 응력 조절 패턴(22)간의 벤딩 간격(P2)은 평면 응력 조절 패턴(21)간의 평면 간격(P1)보다 작게 형성되어 있다.

[0090] 이 때, 벤딩이 되지 않는 평면부(A)에 대응하는 위치의 대부분에 평면 보호층(240)이 형성되어 있으며, 벤딩부(B)에 대응하는 위치에만 벤딩 응력 조절 패턴(22)이 형성되어 있으므로, 외부로부터 유기 발광 표시 패널(100)을 보호하는 하부 보호 필름(200)의 역할을 충실히 수행할 수 있다.

[0091] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구 범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

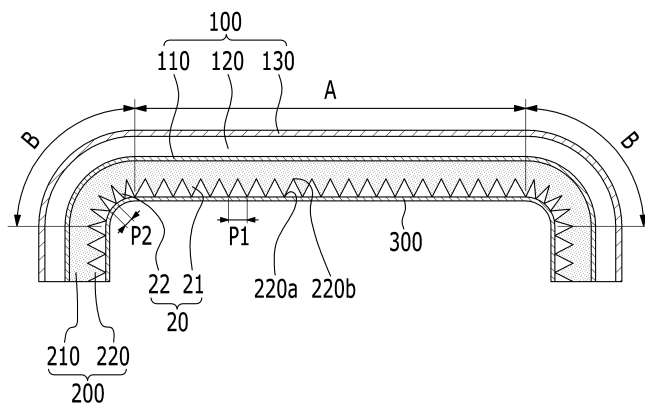
부호의 설명

[0092]

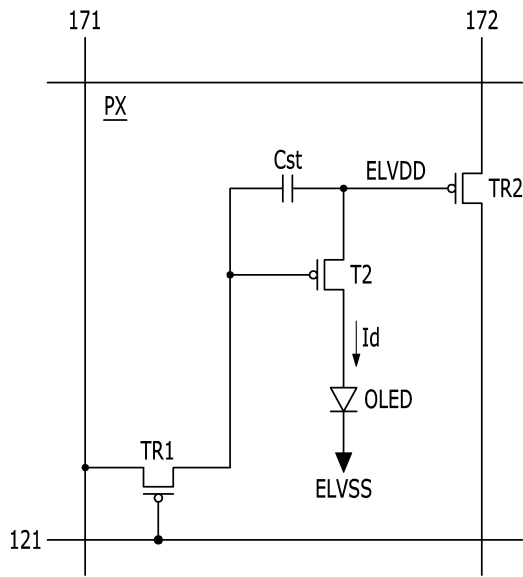
100: 유기 발광 표시 패널	200: 하부 보호 필름
210: 지지 필름	220: 응력 조절층
240: 평면 보호층	

도면

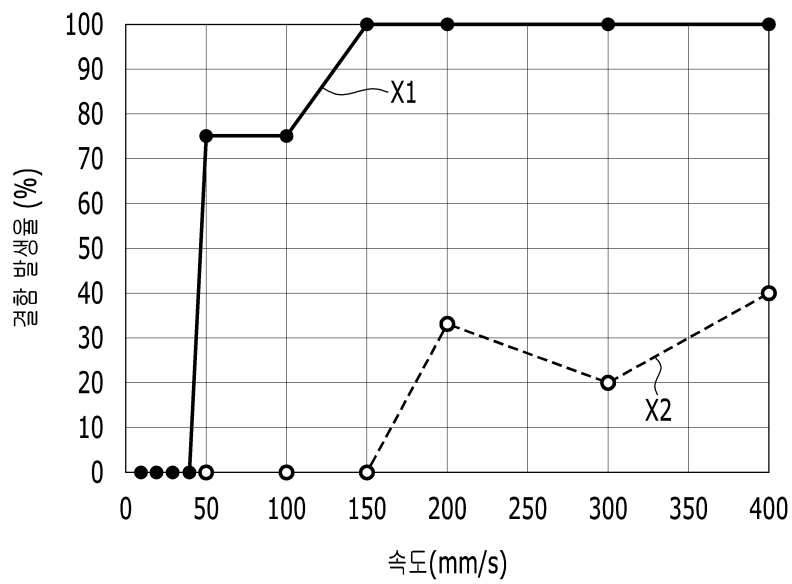
도면1



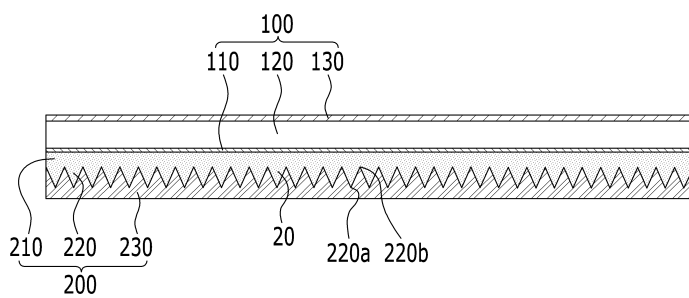
도면2



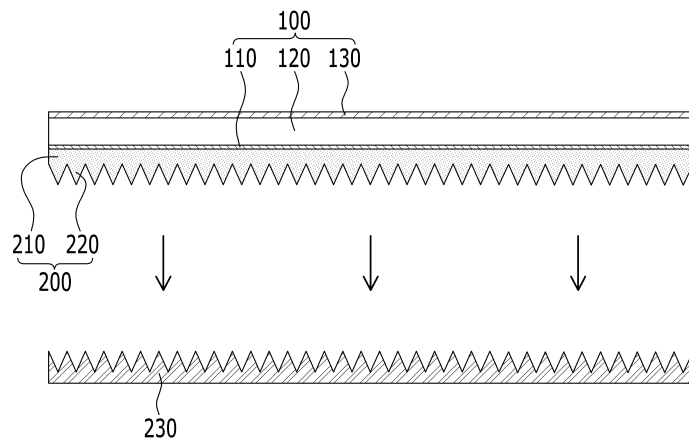
도면3



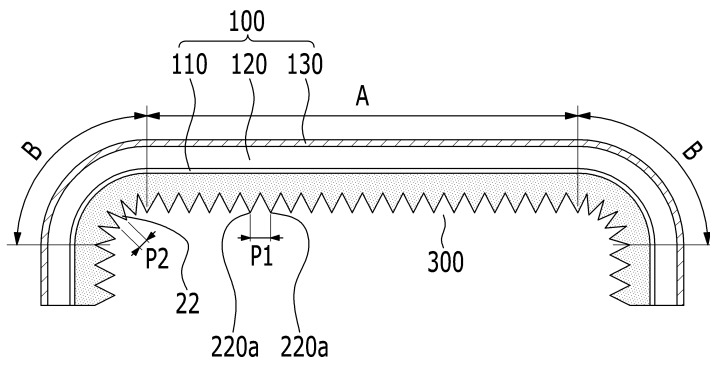
도면4



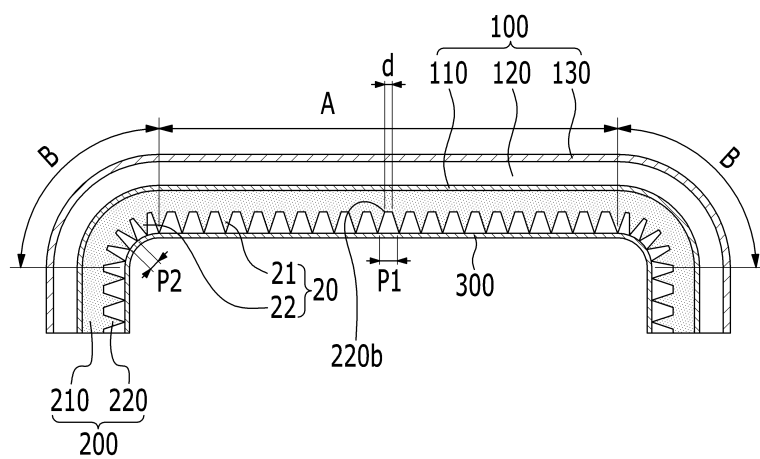
도면5



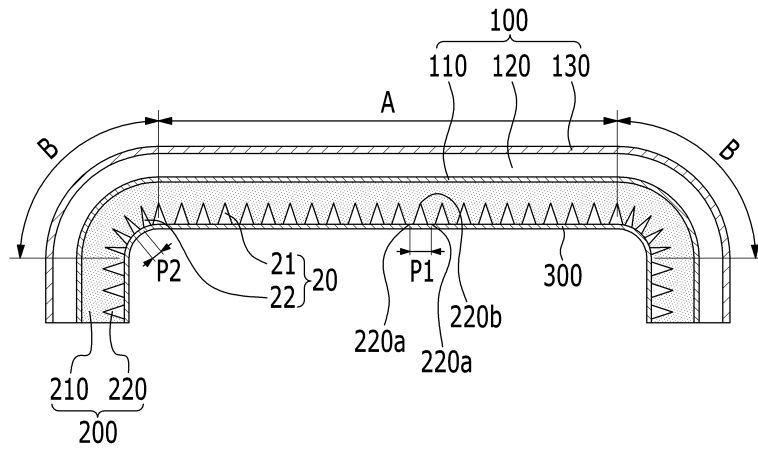
도면6



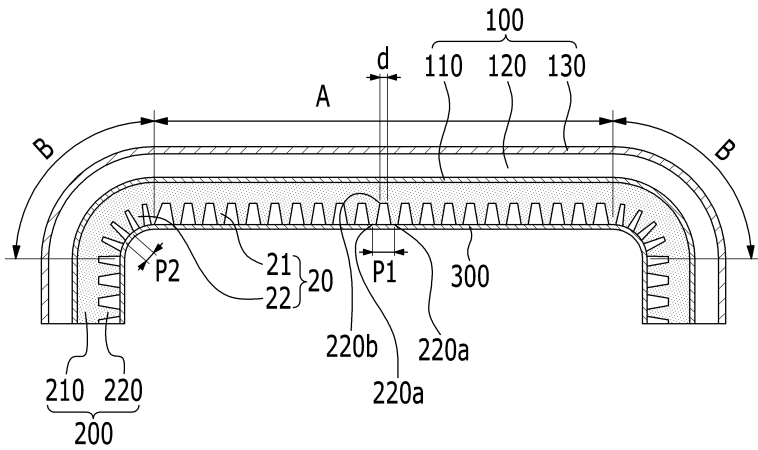
도면7



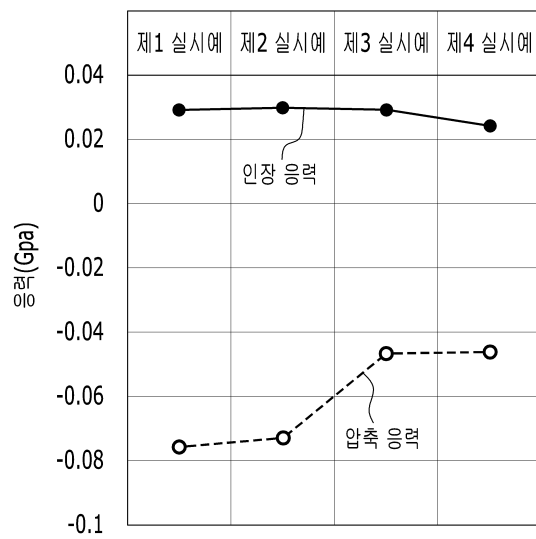
도면8



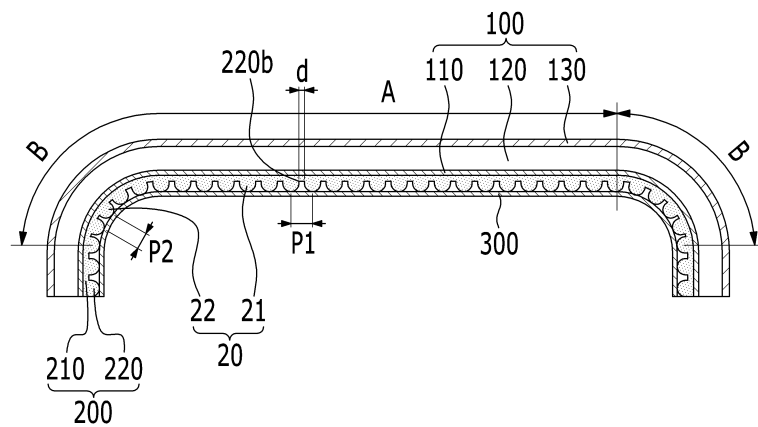
도면9



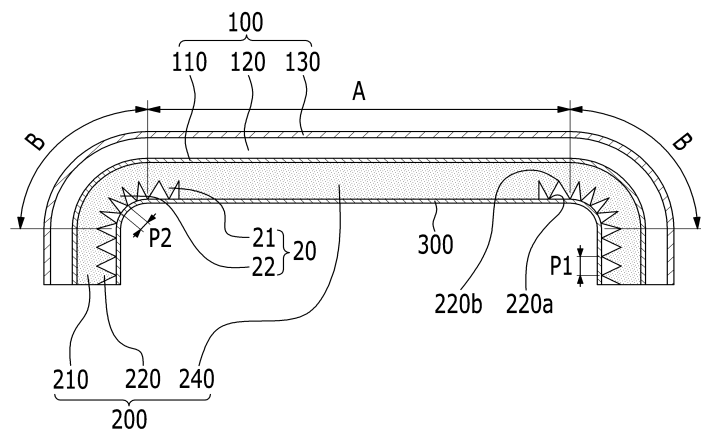
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140136762A	公开(公告)日	2014-12-01
申请号	KR1020130057249	申请日	2013-05-21
[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 CHUL WOO 정철우 PARK SOON RYONG 박순룡 SO JUNG HO 소정호 BAEK SEOK GI 백석기 KIM KWANG HYEOK 김광혁		
发明人	정철우 박순룡 소정호 백석기 김광혁		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3237 H01L27/3223 H01L27/3246 H05B33/10		
其他公开文献	KR102057612B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施例的有机发光装置包括显示图像的有机发光显示面板和附接到有机发光显示面板的下部的下保护膜。下保护膜可包括接触有机发光显示面板的支撑膜和形成在支撑膜下方的应力控制层。COPYRIGHT KIPO 2015

