



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0128741
(43) 공개일자 2017년11월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01) H01L 27/12 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/56 (2013.01)
H01L 27/1244 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0059086

(22) 출원일자 2016년05월13일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이경목

서울특별시 구로구 연동로 296-15 104동 203호 (향동, 숲속마을유승빌리지)

양재훈

경상북도 경산시 경안로69길 12 109동 902호 (대평동, 대평그린빌)

(74) 대리인

특허법인 대아

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 플렉서블 유기전계발광표시 장치

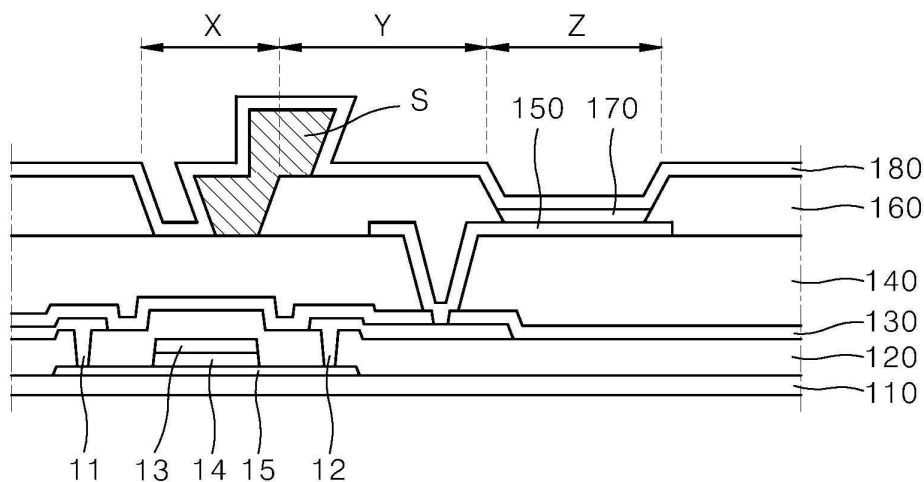
(57) 요약

본 발명은 플렉서블 유기전계발광표시 장치에 관한 것이며, 보다 상세하게는 유기 발광층 박리현상이 최소화된 구조를 갖는 플렉서블 유기전계발광표시 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 플렉서블 유기전계발광표시 장치는 소정의 단차를 갖는 역테이퍼 형상의 스페이서를 포함함으로써, 패널이 휘어짐에 따라 발생할 수 있는 벤딩 스트레스를 완화하여 플렉서블 환경에서 신뢰성이 증대될 수 있다.

특히, 역테이퍼 형상의 스페이서를 적용하면서도 이에 단차를 부여함으로써, 스페이서가 증착되더라도 메탈 마스크와의 접촉에 기인한 파티클 발생 현상이 억제될 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 27/3223 (2013.01)
H01L 27/3246 (2013.01)
H01L 27/3258 (2013.01)
H01L 27/3262 (2013.01)
H01L 51/0097 (2013.01)
H01L 51/5218 (2013.01)
H01L 2227/323 (2013.01)
H01L 2251/5338 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

상부에 박막 트랜지스터가 구비되는 기관;

상기 박막 트랜지스터를 덮도록 구비되는 평탄화층;

상기 평탄화층 상에 위치하며, 상기 박막 트랜지스터와 연결된 반사 전극;

상기 평탄화층 및 상기 반사 전극 상에 위치하며, 상기 평탄화층의 일부를 노출시키는 제1 영역, 상기 반사 전극의 일부를 노출시키는 제2 영역 및 상기 제1 영역과 제2 영역 사이의 제3 영역을 정의하는 बैं크층;

상기 बैं크층의 제1 영역 및 상기 제1 영역에 인접한 제3 영역 상에 동시에 접하도록 구비되는 스페이서; 및

상기 제2 영역에 의해 노출되는 상기 반사 전극 상에 위치하는 유기 발광층; 을 포함하고,

상기 스페이서의 종단면은 역테이퍼(taper) 형상인,

플렉서블 유기전계발광표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 스페이서는 상기 제1 영역과 제3 영역 사이의 경계에서 단차를 갖는,

플렉서블 유기전계발광표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 스페이서의 폭은 상기 제1 영역의 폭보다 넓고, 상기 제3 영역의 폭보다 좁은,

플렉서블 유기전계발광표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 스페이서의 일 측면이 기관과 이루는 예각의 각도가 50 내지 80° 인,

플렉서블 유기전계발광표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 스페이서 횡단면의 테두리는 지그재그 형태인,

플렉서블 유기전계발광표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 스페이서의 횡단면은 다각형인,
플렉서블 유기전계발광표시 장치.

청구항 7

상부에 박막 트랜지스터가 구비되는 기관;
상기 박막 트랜지스터를 덮도록 구비되고, 단차를 갖는 홈부를 포함하는 평탄화층;
상기 평탄화층의 홈부외의 영역 상에 위치하며, 상기 박막 트랜지스터와 연결된 반사 전극;
상기 평탄화층 및 상기 반사 전극 상에 위치하며, 상기 평탄화층의 홈부 상에 위치하며 단차를 갖는 제1 영역,
상기 반사 전극의 일부를 노출시키는 제2 영역 및 상기 제1 영역과 제2 영역 사이의 제3 영역을 정의하는 बैं크층;
상기 बैं크층의 제1 영역 및 상기 제1 영역에 인접한 제3 영역 상에 동시에 접하도록 구비되는 스페이서; 및
상기 제2 영역에 의해 노출되는 상기 반사 전극 상에 위치하는 유기 발광층; 을 포함하고,
상기 스페이서의 종단면은 역테이퍼(taper) 형상인,
플렉서블 유기전계발광표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,
상기 스페이서는 상기 बैं크층의 제1 영역의 일부와 상기 제3 영역의 일부에 동시에 접하도록 구비되는,
플렉서블 유기전계발광표시 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,
상기 스페이서는 상기 제1 영역과 제3 영역 사이의 경계에서 단차를 갖는,
플렉서블 유기전계발광표시 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,
상기 스페이서의 폭은 상기 제1 영역의 폭보다 넓고, 상기 제3 영역의 폭보다 좁은,
플렉서블 유기전계발광표시 장치.

청구항 11

제7항에 있어서,
상기 스페이서의 일 측면이 기관과 이루는 예각의 각도가 50 내지 80° 인,

플렉서블 유기전계발광표시 장치.

청구항 12

제7항에 있어서,
상기 스페이서 횡단면의 테두리는 지그재그 형태인,
플렉서블 유기전계발광표시 장치.

청구항 13

제7항에 있어서,
상기 스페이서의 횡단면은 다각형인,
플렉서블 유기전계발광표시 장치.

청구항 14

상부에 박막 트랜지스터가 구비되는 기관;
상기 박막 트랜지스터를 덮도록 구비되고, 단차를 갖는 홈부를 포함하는 평탄화층;
상기 평탄화층의 홈부외의 영역 상에 위치하며, 상기 박막 트랜지스터와 연결된 반사 전극;
상기 평탄화층 및 상기 반사 전극 상에 위치하며, 상기 평탄화층의 홈부를 노출시키는 제1 영역, 상기 반사 전극의 일부를 노출시키는 제2 영역 및 상기 제1 영역과 제2 영역 사이의 제3 영역을 정의하는 बैं크층;
상기 बैं크층의 제1 영역 및 상기 제1 영역에 인접한 제3 영역 상에 동시에 접하도록 구비되는 스페이서; 및
상기 제2 영역에 의해 노출되는 상기 반사 전극 상에 위치하는 유기 발광층; 을 포함하고,
상기 스페이서의 종단면은 역테이퍼(taper) 형상인,
플렉서블 유기전계발광표시 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,
상기 스페이서는 상기 बैं크층의 제1 영역에서 노출되는 상기 평탄화층의 홈부와 접하는,
플렉서블 유기전계발광표시 장치.

청구항 16

제14항에 있어서,
상기 스페이서는 상기 제1 영역과 제3 영역 사이의 경계에서 단차를 갖는,
플렉서블 유기전계발광표시 장치.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 스페이서의 폭은 상기 제1 영역의 폭보다 넓고, 상기 제3 영역의 폭보다 좁은,
플렉서블 유기전계발광표시 장치.

청구항 18

제14항에 있어서,
상기 스페이서의 일 측면이 기판과 이루는 예각의 각도가 50 내지 80° 인,
플렉서블 유기전계발광표시 장치.

청구항 19

제14항에 있어서,
상기 스페이서 횡단면의 테두리는 지그재그 형태인,
플렉서블 유기전계발광표시 장치.

청구항 20

제14항에 있어서,
상기 스페이서의 횡단면은 다각형인,
플렉서블 유기전계발광표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 플렉서블 유기전계발광표시 장치에 관한 것이며, 보다 상세하게는 역테이퍼 형상의 스페이서를 구비함으로써 유기 발광층 박리현상이 최소화된 유기전계발광표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 디스플레이 장치는 데이터를 시각적으로 표시하는 장치로, 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display), 전기영동 표시 장치(Electrophoretic Display), 유기전계발광표시 장치(Organic Light Emitting Display), 무기 EL 표시 장치(Electro Luminescent Display), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display), 표면 전도 전자 방출 표시 장치(Surface-conduction Electron-emitter Display), 플라즈마 표시 장치(Plasma Display), 및 음극선관 표시 장치(Cathode Ray Display) 등이 있다.

[0003] 특히, 유기전계발광표시 장치(OLED)는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치(LCD)와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능한 장점이 있다.

[0004] 또한, 명암대비(contrast ratio)가 크고, 응답시간이 수 마이크로초(μs) 정도로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적이고, 직류 5 내지 15V의 낮은 전압으로 구동하므로 구동회로의 제작 및 설계가 용이하다.

[0005] 또한, 상기 유기전계발광소자의 제조공정은 증착(deposition) 및 인캡슐레이션(encapsulation) 장비가 전부라고 할 수 있기 때문에 제조 공정이 매우 단순하다.

[0006] 따라서, 전술한 바와 같은 장점을 갖는 유기전계발광소자는 최근에는 TV, 모니터, 핸드폰 등 다양한 IT기기에

이용되고 있다.

- [0007] 구체적으로, 유기전계발광소자는 크게 어레이 소자와 유기전계발광 다이오드로 이루지고 있다. 상기 어레이 소자는 게이트 및 데이터 배선과 연결된 스위칭 박막트랜지스터와, 상기 유기전계발광 다이오드와 연결된 구동 박막트랜지스터로 이루어지며, 상기 유기전계발광 다이오드는 상기 구동 박막트랜지스터와 연결된 애노드(반사 전극)과 유기 발광층 및 캐소드(공통 전극)으로 이루어지고 있다.
- [0008] 최근에는 플렉서블(flexible) 소재인 플라스틱 등과 같이 유연한 기판에 표시부, 배선 등을 형성하여, 종이처럼 휘어져도 화상 표시가 가능한 플렉서블 표시 장치가 차세대 표시 장치로 주목받고 있다.
- [0009] 플렉서블 표시 장치는 컴퓨터의 모니터 및 TV 뿐만 아니라 개인 휴대 기기까지 그 적용 범위가 다양해짐에 따라, 넓은 표시 면적을 가지면서도 감소된 부피 및 무게를 갖는 플렉서블 표시 장치에 대한 연구가 진행되고 있다.
- [0010] 특히, 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display; OLED)는 전술한 바와 같이 별도의 광원이 필요하지 않으므로 상대적으로 얇은 두께로 구현이 가능하다는 점에서, 유기 발광 표시 장치를 플렉서블 표시 장치로 제조하려는 노력이 계속되고 있다.
- [0011] 플렉서블 유기전계발광표시 장치가 폴딩(folding)되는 경우 폴딩에 의해 플렉서블 유기전계발광표시 장치에 인장 응력(Tensile Stress)과 압축 응력(Compressive Stress)이 가해질 수 있다.
- [0012] 반복적인 폴딩에 따른 지속적인 인장 응력 및 압축 응력의 인가는 유기전계발광표시 장치를 구성하는 복수의 층들이 서로 분리되는 박리 현상을 야기시키며, 이는 플렉서블 유기전계발광표시 장치의 신뢰성에 부정적인 영향을 미친다.
- [0013] 특히, 유기전계발광표시 장치를 구성하는 복수의 층들 중 유기 발광층은 폴딩 스트레스를 완화하기 위한 패터닝이 구현되기 어렵고, 접착력이 비교적 약해 가장 취약한 부분이다.
- [0014] 이러한 플렉서블 유기전계발광표시 장치의 유기 발광층 박리 문제를 개선하기 위하여 뱅크층 상부에 스페이서를 구비하는 등 다양한 노력을 기울이고 있으나, 스페이서 증착 공정 중 발생하는 파티클(particle) 문제 등 아직까지 만족할 만한 신뢰성을 확보하지 못하고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명은 상술한 문제점 등을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명은 가해지는 압축 응력 및 인장 응력에 대한 스트레스가 완화될 수 있는 플렉서블 유기전계발광표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0016] 또한, 본 발명은 유기 발광층의 박리 현상이 억제되고 접착성이 증가된 플렉서블 유기전계발광표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0017] 추가적으로, 본 발명은 벤딩 스트레스를 최소화하기 위해 뱅크층 상부에 역테이퍼 형상의 스페이서를 구비하더라도, 파티클 발생을 최소화할 수 있는 플렉서블 유기전계발광표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0018] 또한, 본 발명은 반복적인 벤딩 스트레스와 무관하게 우수한 신뢰성을 가지는 플렉서블 유기전계발광표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0019] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따르면, 유기 발광층의 박리불량이 개선된 플렉서블 유기전계발광표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0020] 보다 구체적으로, 본 발명의 일 측면에 따른 플렉서블 유기전계발광표시 장치는 상부에 박막 트랜지스터가 구비되는 기판, 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 구비되는 평탄화층, 상기 평탄화층 상에 위치하며, 상기 박막 트랜지스터와 연결된 반사 전극을 포함한다.

- [0021] 특히, 상기 평탄화층 및 상기 반사 전극 상에 위치하며, 상기 평탄화층의 일부를 노출시키는 제1 영역, 상기 반사 전극의 일부를 노출시키는 제2 영역 및 상기 제1 영역과 제2 영역 사이의 제3 영역을 정의하는 बैं크층 및 상기 बैं크층의 제1 영역 및 상기 제1 영역에 인접한 제3 영역 상에 동시에 접하도록 구비되는 스페이서를 포함한다.
- [0022] 이와 같이, बैं크층에 의해 단차를 갖는 제1 영역을 정의하고, 제1 영역 및 그 인접한 बैं크층인 제3 영역의 일부에 동시에 스페이서를 구현함으로써, 스페이서에 단차를 구현할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 제3 영역에 의해 노출되는 상기 반사 전극 상에 위치하는 유기 발광층을 포함하고, 상기 스페이서의 종단면은 역테이퍼(taper) 형상인 상기 스페이서의 종단면은 역테이퍼(taper) 형상일 수 있다.
- [0024] 상기 스페이서는 이러한 단차를 구비하기 때문에, 역테이퍼 형상의 스페이서가 증착되더라도 파티클 발생 현상을 억제할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 다른 측면에 따른 플렉서블 유기전계발광표시 장치는 상부에 박막 트랜지스터가 구비되는 기판, 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 구비되고, 단차가 갖는 홈부를 포함하는 평탄화층, 상기 평탄화층의 홈부외의 영역 상에 위치하며, 상기 박막 트랜지스터와 연결된 반사 전극을 포함한다.
- [0026] 상기 평탄화층의 홈부에 구비된 단차의 정도에 따라 그 상부에 위치하는 बैं크층 및 스페이서의 단차가 결정될 수 있다.
- [0027] 특히, 상기 평탄화층 및 상기 반사 전극 상에 위치하며, 상기 평탄화층의 홈부 상에 위치하며 단차를 갖는 제1 영역, 상기 반사 전극의 일부를 노출시키는 제2 영역 및 상기 제1 영역과 제2 영역 사이의 제3 영역을 정의하는 बैं크층을 포함할 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 बैं크층의 제1 영역 및 상기 제1 영역에 인접한 제3 영역 상에 동시에 접하도록 구비되는 스페이서 및 상기 बैं크층, 상기 스페이서 및 상기 유기 발광층 상부에 위치하는 공통 전극을 포함하고, 상기 스페이서의 종단면은 역테이퍼(taper) 형상일 수 있다.
- [0029] 본 발명의 또 다른 측면에 따른 플렉서블 유기전계발광표시 장치는 상부에 박막 트랜지스터가 구비되는 기판, 상기 각 화소 영역에 위치하는 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 구비되고, 단차를 갖는 홈부를 포함하는 평탄화층을 포함한다.
- [0030] 특히, 상기 평탄화층 및 상기 반사 전극 상에 위치하며, 상기 평탄화층의 홈부를 노출시키는 제1 영역, 상기 반사 전극의 일부를 노출시키는 제2 영역 및 상기 제1 영역과 제2 영역 사이의 제3 영역을 정의하는 बैं크층을 포함함으로써, 후에 구비되는 스페이서에 단차를 구현할 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 बैं크층의 제1 영역 및 상기 제1 영역에 인접한 제3 영역 상에 동시에 접하도록 구비되는 역테이퍼 형상의 스페이서 및 상기 제2 영역에 의해 노출되는 상기 반사 전극 상에 위치하는 유기 발광층을 포함할 수 있다.
- [0032] 이와 같이, 플렉서블 유기전계발광표시 장치는 패널이 휘어짐에 따라 발생할 수 있는 박리 현상을 최소화하여 플렉서블 환경에서 신뢰성이 증대된 플렉서블 유기전계발광표시 장치를 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0033] 본 발명에 따르면, 반복적인 벤딩 스트레스가 발생 시에 인가되는 인장 응력 및 압축 응력에 의해 플렉서블 유기전계발광표시 장치의 유기 발광층이 분리되는 것을 최소화할 수 있다.
- [0034] 또한, 본 발명에 따르면, 단차를 포함하는 역테이퍼 형상의 스페이서를 곳곳에 구비함으로써, 휨 스트레스가 유기 발광층에 집중되지 않고 각 스페이서에 분산시킬 수 있다.
- [0035] 또한, 본 발명에 따르면, 역테이퍼 형상의 스페이서에 단차가 구비됨으로써, 메탈 마스크와 역테이퍼 스페이스가 접촉시 발생하는 파티클 문제를 최소화할 수 있다.
- [0036] 또한, 본 발명에 따르면, 사용 양태에 따라 지속적으로 벤딩되어도 요구된 기능을 안정적으로 수행할 수 있는 플렉서블 유기전계발광표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1은 종래의 테이퍼 형상의 스페이서를 갖는 플렉서블 유기전계발광표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도.
 도 2는 역테이퍼 형상의 스페이서를 갖는 플렉서블 유기전계발광표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 유기전계발광표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 플렉서블 유기전계발광표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 플렉서블 유기전계발광표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 여러 실시예에 따른 플렉서블 유기전계발광표시 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 이하, 도면을 참조하여 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.
- [0039] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0040] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.
- [0041] 이하에서 기재의 "상부 (또는 하부)" 또는 기재의 "상 (또는 하)"에 임의의 구성이 구비 또는 배치된다는 것은, 임의의 구성이 상기 기재의 상면 (또는 하면)에 접하여 구비 또는 배치되는 것을 의미할 뿐만 아니라, 상기 기재와 기재 상에 (또는 하에) 구비 또는 배치된 임의의 구성 사이에 다른 구성을 포함하지 않는 것으로 한정하는 것은 아니다.
- [0042] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예에 따른 플렉서블 유기전계발광표시 장치에 대하여 상세히 설명한다.
- [0043] 도 1은 종래의 테이퍼 형상의 스페이서를 갖는 플렉서블 유기전계발광표시 장치의 단면을 개략적으로 나타낸 것이다.
- [0044] 도 1을 참조하면, 플렉서블한 환경에서 사용되어야 하는 플렉서블 표시 장치의 특이성을 고려하여, 유기 발광층 등 다양한 층에 대한 벤딩 스트레스를 완화하기 위하여 뱅크층 상부에 스페이서를 포함시킬 수 있다.
- [0045] 상기 스페이서(13)는 벤딩 작업시 가해지는 응력을 완화하는 효과가 있으나, 상부면보다 하부면의 면적이 넓은 형상으로 인장 응력을 크게 줄이지 못하기 때문에 유기 발광층(11)의 박리 현상을 방지하는 효과가 크지 않은 문제가 있었다.
- [0046] 이에, 본 발명은 스페이서의 형상을 역테이퍼 형상으로 구현하여, 압축 응력뿐만 아니라 인장 응력에 대한 스트레스를 완화하고자 하였다.
- [0047] 도 2는 역테이퍼 형상의 스페이서를 갖는 플렉서블 유기전계발광표시 장치의 단면을 개략적으로 나타낸 것이다.
- [0048] 이러한 역테이퍼 형상의 스페이서를 뱅크층(160) 상부에 포함함으로써, 벤딩 스트레스가 가해지는 경우 스트레스를 분산시킴으로써 유기 발광층의 박리를 방지할 수 있고, 장치 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [0049] 다만, 이러한 경우 역테이퍼 형상의 스페이서가 존재하는 경우 메탈 마스크 증착시 마스크와 스페이서의 접촉으로 인해 공정 간 파티클이 발생하는 문제가 있다.
- [0050] 이러한 파티클은 후속 공정에 있어서 부착 오염을 발생시키기 때문에, 디바이스의 수율이 저하될 우려가 있어 최대한 줄이는 것이 좋다.
- [0051] 이에, 본 발명은 역테이퍼 형상의 스페이서를 포함하여 유기 발광층 박리 현상이 억제되면서도 역테이퍼 형상의

스페이서 때문에 발생할 수 있는 파티클 문제가 저하된 플렉서블 유기전계발광표시 장치를 제공하고자 한다.

- [0052] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상부에 박막 트랜지스터가 구비되는 기판, 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 구비되는 평탄화층, 상기 평탄화층 상에 위치하며, 상기 박막 트랜지스터와 연결된 반사 전극을 포함하는 플렉서블 유기전계발광표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0053] 특히, 상기 평탄화층 및 상기 반사 전극 상에 위치하며, 상기 평탄화층의 일부를 노출시키는 제1 영역, 상기 반사 전극의 일부를 노출시키는 제2 영역 및 상기 제1 영역과 제2 영역 사이의 제3 영역을 정의하는 बैं크층을 포함한다.
- [0054] 상기 बैं크층의 제1 영역 및 상기 제1 영역에 인접한 제3 영역 상에 동시에 접하도록 구비되는 스페이서를 포함하며, 상기 스페이서의 종단면은 역테이퍼(taper) 형상인 상기 스페이서의 종단면은 역테이퍼(taper) 형상일 수 있다.
- [0055] 또한, 상기 제3 영역에 의해 노출되는 상기 반사 전극 상에 위치하는 유기 발광층을 포함하고, 상기 스페이서 및 상기 유기 발광층 상부에 위치하는 공통 전극을 포함할 수 있다.
- [0056] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 유기전계발광표시 장치의 단면을 개략적으로 나타낸 것이다.
- [0057] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 유기전계발광표시 장치는 단차부 경계 상부에서 단차를 포함하는 역테이퍼 형상의 스페이서를 구비한다.
- [0058] 상기 기판(110)은 복수의 화소 영역이 정의되고 각 화소 영역에 위치하는 박막 트랜지스터를 구비하며, 유연한 특성을 갖는 플라스틱 재질로 형성될 수 있다.
- [0059] 비제한적 예시로서, 폴리에테르술폰, 폴리아크릴레이트, 폴리에테르 이미드, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리페닐렌 설파이드, 폴리아릴레이트(Polyallylate), 폴리이미드, 폴리카보네이트 등을 포함할 수 있다.
- [0060] 구체적으로, 상기 기판(110) 상에 반도체층(15)이 위치하고, 반도체층(15) 상에 게이트 절연막(14)이 위치한다. 게이트 절연막(14) 상에 상기 반도체층(15)과 대응되도록 게이트 전극(13)이 위치한다. 상기 게이트 전극(13) 상에 절연층(120)이 위치하고, 절연층(120) 상에 소스 전극(11)과 드레인 전극(12)이 구비된다.
- [0061] 소스 전극(11)과 드레인 전극(12)은 절연층(120)을 관통하는 콘택홀을 통해 반도체층(15)에 각각 접속한다. 따라서, 반도체층(15), 게이트 전극(13), 소스 전극(11) 및 드레인 전극(12)을 포함하는 박막 트랜지스터(TFT)를 구성한다.
- [0062] 상기 소스 전극(11) 및 드레인 전극(12) 상에 보호층(130)과 평탄화층(140)이 증착되고, 평탄화층(140) 상에 반사 전극(150)이 위치한다.
- [0063] 평탄화층(140)은 예를 들어, 아크릴계 수지, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 불포화 폴리에스테르계 수지, 폴리페닐렌계 수지, 폴리페닐렌설파이드계 수지, 벤조사이클로부텐 등의 내열성이 우수한 물질을 포함할 수 있다.
- [0064] 보호층(130)은 단일 층 또는 복수의 층으로 구비될 수 있으며, 무기절연물질인 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiN_x) 등으로 형성되어 수분 및 산소의 유입을 차단하거나 폴리머와 같은 유기물질을 포함할 수 있다.
- [0065] 반사 전극(150)은 평탄화층(140), 보호층(130)을 관통하는 비아홀을 통해 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(12)에 연결된다.
- [0066] 특히, 반사 전극은 발광된 빛을 반사시키기 위해 반사도가 높은 물질로 구성될 수 있다.
- [0067] 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 은(Ag), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 적어도 하나를 포함하거나, 상기 물질 중 적어도 하나를 포함하는 합금(alloy)으로 이루어질 수 있다.
- [0068] 상기 평탄화층(140)과 상기 반사 전극(150) 상에 बैं크층(160)이 위치하며, 상기 बैं크층(160)은 평탄화층(140)의 일부를 노출시키는 제1 영역(X) 및 상기 반사 전극(150)의 일부를 노출시키는 제2 영역(Z)을 포함한다.
- [0069] 상기 बैं크층(160)은 일반적인 감광성 특성을 갖는 유기절연물질 예를들면 폴리이미드, 포토아크릴, 벤조사이클로부텐(BCB) 중 적어도 하나로 이루어질 수도 있으며, 블랙을 나타내는 물질인 블랙 수지로 이루어질 수 있다.

- [0070] 또한, 상기 제2 영역(Z)에 의해 노출되는 상기 반사 전극(150) 상에는 유기 발광층(170)이 구비된다.
- [0071] 도 3을 참조하면, 상기 제1 영역(X)에 의해 노출되는 상기 평탄화층(140)의 일부 영역과 제1 영역 (X)에 인접한 제3 영역(Y)의 बैं크층 (160)의 상부에 스페이서(S)가 구비될 수 있다.
- [0072] 상기 스페이서(S)는 단순한 역테이퍼 형상이 아니고, 상기 단차부(X)와 बैं크층(160) 사이의 경계에서 단차를 갖는 구조이다.
- [0073] 이와 같이, 역테이퍼 형상의 스페이서(S)에서 일 측의 단차를 낮춤으로써 메탈 마스크 공정시 스페이서와 마스크의 접촉 면적을 줄일 수 있고, 이를 통해 파티클 발생 문제를 해결할 수 있다.
- [0074] 즉, 본 발명에 따른 플렉서블 유기전계발광표시 장치의 구조는 스페이서를 역테이퍼 형상으로 구현하여 벤딩 스트레스에 대한 민감성을 저하시키면서도, 역테이퍼 형상의 상부면이 넓음으로서 발생하던 파티클 오염 문제를 해결함으로써 장치의 신뢰성을 향상시켰다.
- [0075] 구체적으로, 상기 장치의 도 3과 같은 종단면을 기준으로, 상기 스페이서(S)의 폭은 상기 제1 영역 (X)의 폭보다 넓고, 상기 스페이서(S) 하부에 위치하는 제3 영역 (Y)의 폭보다 좁을 수 있다.
- [0076] 이는 스페이서(S)가 적정 크기로 형성되도록 조절함으로써 장치에 크랙 발생을 줄이고, 발광 효율을 높여 제품의 신뢰성 및 안정성을 향상시키기 위한 것이다.
- [0077] 또한, 상기 스페이서(S)의 형상에 있어서, 스페이서(S) 외측의 일 측면이 기관(110)과 이루는 예각의 각도는 50 내지 80° 일 수 있다.
- [0078] 상기 범위의 각도는 벤딩 스트레스 완화 및 파티클 발생 억제 두 측면에 있어서 최적의 실시예를 나타내는 것이다.
- [0079] 구체적으로, 상기 예각의 각도가 작을수록 스페이서의 하부면적 대비 상부면적의 비율이 넓어지나, 50° 미만의 범위에서는 지지 구조의 불안정성이 증가하고 단차를 이용한 파티클 억제 효과가 저하될 수 있다.
- [0080] 또한, 80° 를 초과하는 범위에서는 하부 면적에 대한 상부 면적의 비율이 크게 차이나지 않기 때문에 벤딩 스트레스 완화 효과가 적은 문제가 있다.
- [0081] 한편, 상기 스페이서의 횡단면의 테두리는 지그재그 형태일 수 있고, 횡단면 전체가 복수의 다각형의 조합으로 이루어질 수 있다.
- [0082] 구체적으로, 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 여러 실시예에 따른 플렉서블 유기전계발광표시 장치의 평면을 개략적으로 나타낸 것이다.
- [0083] 도 6a를 참조하면, 기관(110) 상에 인접한 두 개구부(Y) 사이에 스페이서(S)가 증착될 수 있고, 그 단면의 테두리는 지그재그 형태로 구비될 수 있다.
- [0084] 즉, 본 발명은 파티클 문제 때문에 단차부를 갖는 역테이퍼 형상의 스페이서를 이용하면서도, 그 횡단면의 구조를 변형함으로써 단차를 형성하기 때문에 손실되는 접촉 면적을 늘려 벤딩시 가해지는 응력 스트레스를 최소화하였다.
- [0085] 도 6b 및 도 6c를 참조하면, 상기 스페이서의 횡단면은 복수의 다각형으로 구비될 수 있고, 각 장치마다의 저하시키기 위한 전단 응력의 크기에 따라 연속되거나 연속하지 않을 수 있다.
- [0086] 한편, 상기 스페이서(S) 및 유기 발광층(170) 상부에는 공통 전극(180)을 포함할 수 있다.
- [0087] 공통 전극(180)은 전기 전도도를 향상시키고, 저항을 낮추기 위해 금속을 포함할 수 있으며, 금속은 휘도를 저하시키지 않은 범위 내에서 적정량이 포함될 수 있다.
- [0088] 또한, 공통 전극(180)은 유기 발광층(170)과 접하는 전도성 산화물층(conductive oxide layer)을 포함할 수 있다. 전도성 산화물은 금속에 비해 일함수가 높기 때문에, 유기 발광층(180)에 정공을 공급하기 수월하다.
- [0089] 또한, 본 발명의 다른 측면은, 상부에 박막 트랜지스터가 구비되는 기관, 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 구비되고, 단차가 갖는 홈부를 포함하는 평탄화층, 상기 평탄화층의 홈부외의 영역 상에 위치하며, 상기 박막 트랜지스터와 연결된 반사 전극을 포함하는 플렉서블 유기전계발광표시 장치를 제공할 수 있다.

- [0090] 상기 평탄화층의 홈부에 구비되는 단차의 깊이와 이에 따라 구현되는 बैं크층의 단차의 정도에 따라 그 상부에 위치하는 스페이서의 단차가 결정될 수 있다.
- [0091] 특히, 상기 평탄화층 및 상기 반사 전극 상에 위치하며, 상기 평탄화층의 홈부 상에 위치하며 단차를 갖는 제1 영역, 상기 반사 전극의 일부를 노출시키는 제2 영역 및 상기 제1 영역과 제2 영역 사이의 제3 영역을 정의하는 बैं크층을 포함할 수 있다.
- [0092] 또한, 상기 बैं크층의 제1 영역 및 상기 제1 영역에 인접한 제3 영역 상에 동시에 접하도록 구비되는 스페이서 및 상기 बैं크층, 상기 스페이서 및 상기 유기 발광층 상부에 위치하는 공통 전극을 포함하고, 상기 스페이서의 종단면은 역테이퍼(taper) 형상일 수 있다.
- [0093] 기타 구성 요소의 위치, 포함하는 물질 및 효과 등은 전술한 본 발명에 따른 유기전계발광표시 장치와 동일하다.
- [0094] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, बैं크층(160)뿐만 아니라, 평탄화층(140)에서도 단차가 낮은 홈부를 구비함으로써, 그 상부에 위치하는 스페이서(S)의 구조에 단차를 구현할 수 있다.
- [0095] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 플렉서블 유기전계발광표시 장치의 단면을 개략적으로 나타낸 것이다.
- [0096] 구체적으로, 상기 बैं크층(160)은 상기 평탄화층(140)의 단차부 상에 구비되며 다른 영역에 비하여 단차가 낮은 제1 영역(X), 상기 반사 전극의 일부를 노출시키는 제2 영역(Z) 및 상기 제1 영역과 제2 영역 사이의 제3 영역(Y)을 정의할 수 있다.
- [0097] 구체적으로, 상기 평탄화층의 홈부의 단차는 상기 बैं크층의 제1영역(X)의 단차와 대응될 수 있다. 즉, 상기 평탄화층의 홈부에서 평탄화층의 다른 영역에 비하여 구비되는 단차만큼 상기 बैं크층에서 제3영역(Y)에 대한 제1 영역(X)의 단차가 구비될 수 있다.
- [0098] 상기 스페이서(S)는 단순한 역테이퍼 형상이 아니고, 상기 제1 영역(X)과 제3 영역(Y) 사이의 경계에서 단차를 갖는 구조이다.
- [0099] 이와 같이, 평탄화층(140)과 बैं크층(160)의 단차를 통해 역테이퍼 형상의 스페이서(S)에서 일 측의 단차를 낮춤으로써 메탈 마스크 공정시 스페이서와 마스크의 접촉 면적을 줄일 수 있고, 이를 통해 파티클 발생 문제를 해결할 수 있다.
- [0100] 구체적으로, 상기 장치의 도 4 같은 종단면을 기준으로, 상기 스페이서(S)의 폭은 상기 제1 영역(X)의 폭보다 넓고, 상기 스페이서(S) 하부에 위치하는 बैं크층(160)인 제3 영역(Y)의 폭보다 좁을 수 있다.
- [0101] 이는 스페이서(S)가 적정 크기로 형성되도록 조절함으로써 장치에 크랙 발생을 줄이고, 발광 효율을 높여 제품의 신뢰성 및 안정성을 향상시키기 위한 것이다.
- [0102] 또한, 상기 스페이서(S)의 형상에 있어서, 스페이서(S) 외측의 일 측면이 기관(110)과 이루는 예각의 각도는 50 내지 80° 일 수 있다. 상기 범위를 만족하는 경우의 스페이서는 벤딩 스트레스 완화 및 파티클 발생 억제 두 측면을 동시에 충족시킬 수 있다.
- [0103] 또한, 상기 스페이서의 횡단면의 테두리는 지그재그 형태일 수 있고, 횡단면 전체가 복수의 다각형의 조합으로 이루어질 수 있다.
- [0104] 구체적으로, 도 6a 내지 도 6c에 나타난 본 발명의 평면도는 본 구조에도 해당된다.
- [0105] 전술한 바와 같이, 이러한 구조의 횡단면을 갖는 스페이서(S)를 포함함으로써 종래에 일반적으로 직사각형으로 구비되던 스페이서와 달리, 단차가 구비되었지만 벤딩시 실제로 지지할 수 있는 면적을 늘려 가해지는 응력 스트레스를 최소화하였다.
- [0106] 또한, 본 발명의 또 다른 측면은, 상부에 박막 트랜지스터가 구비되는 기관, 상기 각 화소 영역에 위치하는 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 구비되고, 단차를 갖는 홈부를 포함하는 평탄화층을 포함하는 플렉서블 유기전계발광표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0107] 특히, 상기 평탄화층 및 상기 반사 전극 상에 위치하며, 상기 평탄화층의 홈부를 노출시키는 제1 영역, 상기 반사 전극의 일부를 노출시키는 제2 영역 및 상기 제1 영역과 제2 영역 사이의 제3 영역을 정의하는 बैं크층을 포

함함으로써, 후에 구비되는 스페이스에 단차를 구현할 수 있다.

- [0108] 또한, 상기 뱅크층의 제1 영역 및 상기 제1 영역에 인접한 제3 영역 상에 동시에 접하도록 구비되는 역테이퍼 형상의 스페이스 및 상기 제2 영역에 의해 노출되는 상기 반사 전극 상에 위치하는 유기 발광층을 포함할 수 있다.
- [0109] 기타 구성 요소의 위치, 포함하는 물질 및 효과 등은 전술한 본 발명에 따른 유기전계발광표시 장치와 동일하다.
- [0110] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 평탄화층 자체에서 단차를 갖는 홈부를 구비하고, 뱅크층이 그 홈부를 노출시킴으로써, 그 상부에 위치하는 스페이스의 구조에 단차를 구현할 수 있다.
- [0111] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 플렉서블 유기전계발광표시 장치의 단면을 개략적으로 나타낸 것이다.
- [0112] 구체적으로, 상기 뱅크층(160)은 상기 평탄화층의 홈부를 노출시키는 제1 영역(X), 상기 반사 전극의 일부를 노출시키는 제2 영역(Z) 및 상기 제1 영역과 제2 영역 사이의 제3 영역(Y)을 정의할 수 있다.
- [0113] 상기 스페이스는 상기 뱅크층의 제1 영역에서 노출되는 상기 평탄화층의 홈부 상에 위치되어, 상기 스페이스와 평탄화층이 접할 수 있다.
- [0114] 상기 평탄화층은 단차가 낮은 홈부를 갖고, 뱅크층은 그에 대응하는 제1 영역에서 상기 홈부를 노출시킴으로써 제3 영역의 뱅크층에 비해 제1 영역의 단차가 낮기 때문에, 상기 스페이스는 상기 제1 영역과 제3 영역 사이의 경계에서 단차를 가질 수 있다.
- [0115] 상기 스페이스는 이러한 단차를 구비하기 때문에, 역테이퍼 형상의 스페이스가 증착되더라도 메탈 마스크와의 접촉에 기인한 파티클 발생 현상을 억제할 수 있다.
- [0116] 특히, 상기 스페이스의 폭은 상기 뱅크층의 제1 영역의 폭보다 넓고, 상기 뱅크층의 제3 영역의 폭보다 좁을 수 있고, 상기 스페이스의 일 측면이 기판과 이루는 예각의 각도가 50 내지 80° 일 수 있다.
- [0117] 또한, 상기 스페이스의 횡단면의 테두리는 지그재그 형태이거나, 횡단면 자체가 복수의 다각형의 조합으로 이루어짐으로써 단차를 갖는 스페이스의 손실되는 지지 구조를 보강하여 압축 응력 및 인장 응력에 대한 스트레스를 완화할 수 있다.
- [0118] 이와 같이, 플렉서블 유기전계발광표시 장치는 장치가 휘어짐에 따라 발생할 수 있는 박리 현상을 최소화하여 플렉서블 환경에서 신뢰성이 증대된 플렉서블 유기전계발광표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0119] 이상에서는 본 발명의 실시예를 중심으로 설명하였지만, 통상의 기술자의 수준에서 다양한 변경이나 변형을 가할 수 있다. 따라서, 이러한 변경과 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 한 본 발명의 범주 내에 포함되는 것으로 이해할 수 있을 것이다.

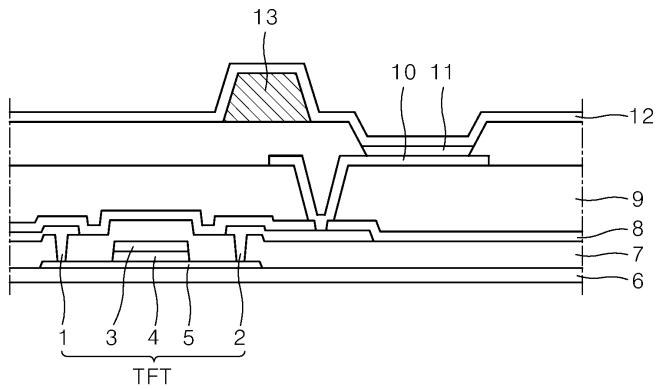
부호의 설명

- [0120] 11: 소스 전극
12: 드레인 전극
13: 게이트 전극
14: 게이트 절연막
15: 반도체층
110: 기판
120: 절연층
130: 보호층
140: 평탄화층

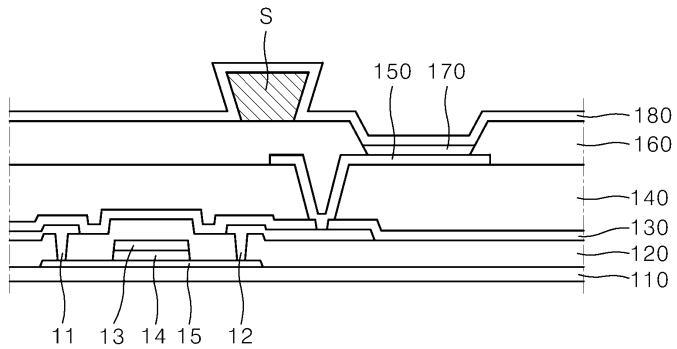
- 150: 반사 전극
- 160: बैं크층
- 170: 유기 발광층
- 180: 공통 전극
- S: 스페이서
- X: 제1 영역
- Y: 제3 영역
- Z: 제2 영역

도면

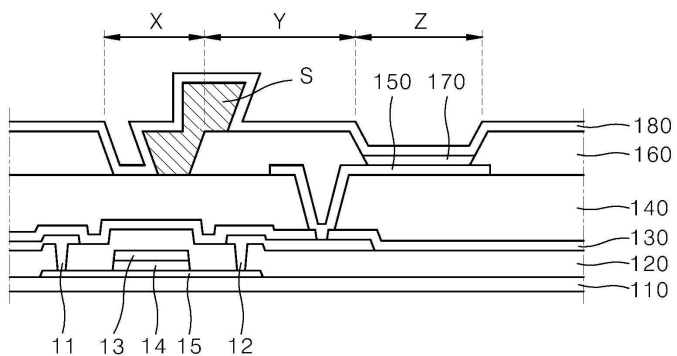
도면1



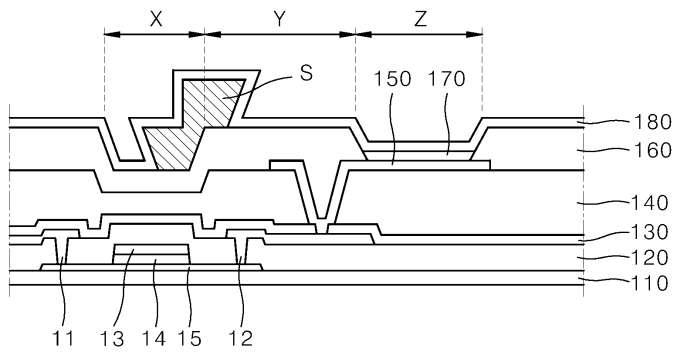
도면2



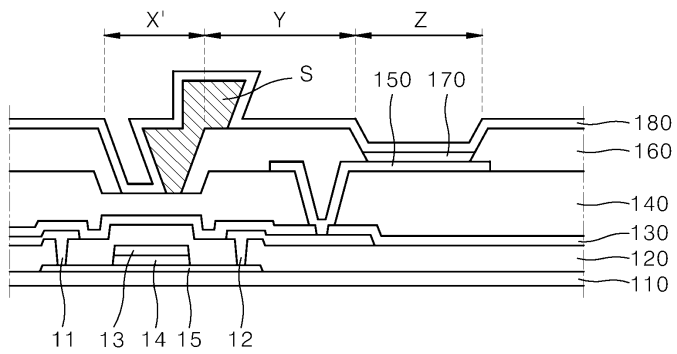
도면3



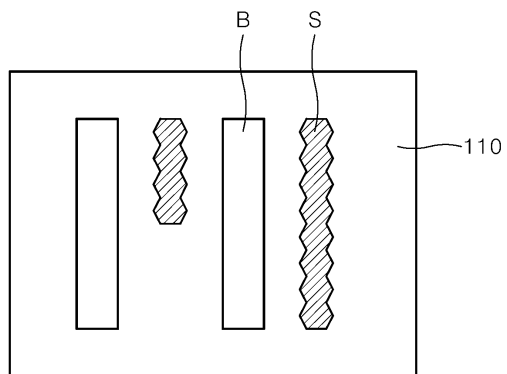
도면4



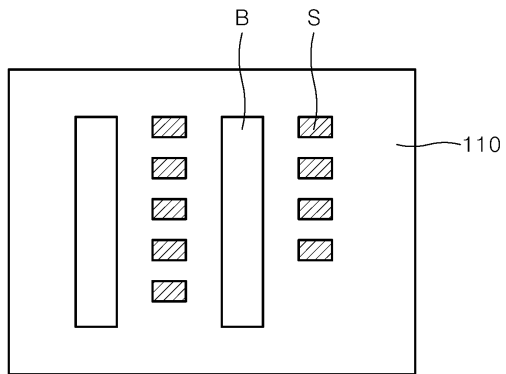
도면5



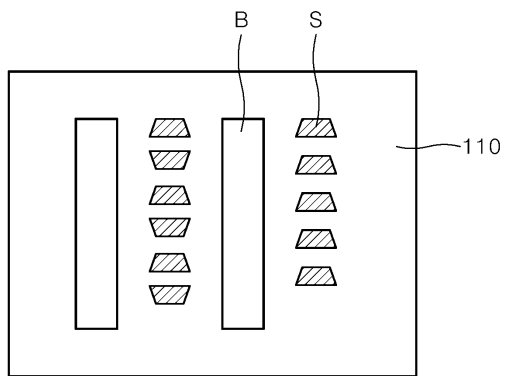
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	一种柔性有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020170128741A	公开(公告)日	2017-11-23
申请号	KR1020160059086	申请日	2016-05-13
[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	KYOUING MOOK LEE 이경묵 JAE HUN YANG 양재훈		
发明人	이경묵 양재훈		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/12 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0097 H01L27/3246 H01L27/3258 H01L27/3262 H01L27/1244 H01L27/3223 H01L51/5218 H01L2251/5338 H01L2227/323		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

柔性有机电致发光显示装置本发明涉及柔性有机电致发光显示装置。更具体地说，涉及柔性有机电致发光显示装置，其具有使有机发光层分层现象最小化的结构。其中包括根据本发明的柔性有机电致发光显示装置具有预定阶梯式滑轮的倒锥形形状的间隔物。以这种方式，可以根据曲线产生面板的弯曲应力得到缓解，并且在柔性环境中可靠性可以提高。特别是，即使在应用倒锥形形状的间隔件时也可以给出有级滑轮。以这种方式，尽管沉积了间隔物，但是可以抑制由与金属掩模接触引起的颗粒产生现象。

