



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년09월13일
 (11) 등록번호 10-1897743
 (24) 등록일자 2018년09월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 51/56 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
 H05B 33/04 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0052904
 (22) 출원일자 2011년06월01일
 심사청구일자 2016년05월31일
 (65) 공개번호 10-2012-0133952
 (43) 공개일자 2012년12월11일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020100130898 A*
 US20030064540 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
 경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
 (72) 발명자
박용환
 서울특별시 양천구 오목로 174, 주안아파트 401호 (신정동)
서상준
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

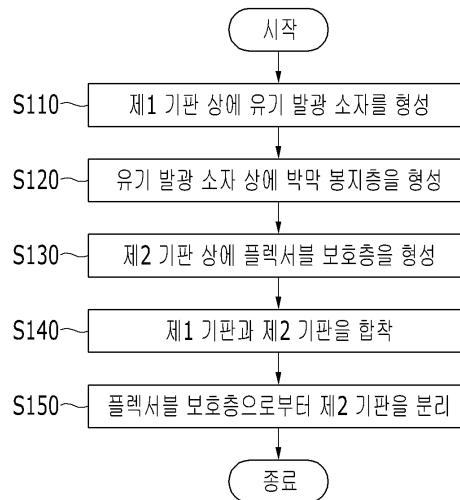
심사관 : 이우리

(54) 발명의 명칭 **유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법**

(57) 요약

유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 제1 기판 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계, 상기 유기 발광 소자 상에 상기 제1 기판과 함께 상기 유기 발광 소자를 밀봉하는 박막 봉지층을 형성하는 단계, 제2 기판 상에 플렉서블 보호층을 형성하는 단계, 상기 플렉서블 보호층이 상기 박막 봉지층과 대향하도록 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 합착하는 단계, 및 상기 플렉서블 보호층으로부터 상기 제2 기판을 분리하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이재섭

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김승훈

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김진광

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 기관 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계;

상기 유기 발광 소자 상에 상기 제1 기관과 함께 상기 유기 발광 소자를 밀봉하는 박막 봉지층을 형성하는 단계;

제2 기관 상에 플렉서블 보호층 및 배리어층을 형성하는 단계;

상기 플렉서블 보호층이 상기 박막 봉지층과 대향하고 상기 배리어층이 상기 박막 봉지층과 접하도록 상기 제1 기관과 상기 제2 기관을 합착하는 단계; 및

상기 플렉서블 보호층 및 상기 배리어층으로부터 상기 제2 기관을 분리하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2

제1항에서,

상기 플렉서블 보호층은 수지(resin)를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3

제1항에서,

상기 제2 기관 상에 플렉서블 보호층을 형성하는 단계는 상기 제2 기관과 상기 플렉서블 보호층 사이에 희생층을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 플렉서블 보호층으로부터 상기 제2 기관을 분리하는 단계는 상기 희생층을 제거하여 수행하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

제1항에서,

마더 기관 상에 상기 제1 기관을 형성하는 단계; 및

상기 제1 기관으로부터 상기 마더 기관을 분리하는 단계

를 더 포함하며,

상기 제1 기관은 플렉서블한 수지를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

제1항에서,

상기 박막 봉지층은 단층의 무기층만을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 플렉서블 보호층의 두께는 1 μ m 내지 100 μ m의 범위 내에 속하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 봉지 부재로서 박막 봉지층을 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치는 이미지를 표시하는 장치로서, 최근 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)가 주목 받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 자체 발광 특성을 가지며, 액정 표시 장치(liquid crystal display device)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타낸다.

[0004] 일반적으로 유기 발광 표시 장치는 기판, 기판 상에 위치하며 이미지(image)를 표시하는 유기 발광 소자(organic light emitting diode), 유기 발광 소자를 사이에 두고 기판과 대향하여 유기 발광 소자를 밀봉하는 봉지 부재를 포함한다.

[0005] 최근, 봉지 부재로서 박막 봉지층을 포함하는 플렉서블한 유기 발광 표시 장치가 개발되었다.

[0006] 그런데, 이러한 종래의 플렉서블한 유기 발광 표시 장치는 외부의 간섭으로부터 박막 봉지층을 보호하기 위해 박막 봉지층에 폴리머 필름 등의 플렉서블한 보호층을 부착하는데, 플렉서블한 보호층 자체의 울렁거림에 의해 보호층을 박막 봉지층에 부착하기 어려운 문제점이 있었다. 특히, 유기 발광 표시 장치가 대면적일 경우 플렉서블한 보호층의 크기도 대면적으로 형성됨으로써, 상술한 문제점이 더 크게 발생되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 실시예는 플렉서블 보호층의 취급이 용이한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하고자 한다.

[0008] 또한, 박막 봉지층에 플렉서블 보호층이 용이하게 부착된 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 제1 측면은 제1 기판 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계, 상기 유기 발광 소자 상에 상기 제1 기판과 함께 상기 유기 발광 소자를 밀봉하는 박막 봉지층을 형성하는 단계, 제2 기판 상에 플렉서블 보호층을 형성하는 단계, 상기 플렉서블 보호층이 상기 박막 봉지층과 대향하도록 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 합착하는 단계, 및 상기 플렉서블 보호층으로부터 상기 제2 기판을 분리하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

[0010] 상기 플렉서블 보호층은 수지(resin)를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 제2 기판 상에 플렉서블 보호층을 형성하는 단계는 상기 제2 기판과 상기 플렉서블 보호층 사이에 희생층을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 플렉서블 보호층으로부터 상기 제2 기판을 분리하는 단계는 상기 희생층을 제거하여 수행할 수 있다.

[0012] 마더 기판 상에 상기 제1 기판을 형성하는 단계, 및 상기 제1 기판으로부터 상기 마더 기판을 분리하는 단계를 더 포함하며, 상기 제1 기판은 플렉서블한 수지를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 박막 봉지층은 단층의 무기층만을 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명의 제2 측면은 상기 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0015] 상기 플렉서블 보호층의 두께는 1um 내지 100um의 범위 내에 속할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 상술한 본 발명의 과제 해결 수단 중 하나에 의하면, 플렉서블 보호층의 취급이 용이한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법이 제공된다.

[0017] 또한, 박막 봉지층에 플렉서블 보호층이 용이하게 부착된 유기 발광 표시 장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 순서도이다.

도 2 내지 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 구조를 나타낸 배치도이다.

도 9는 도 8의 IX-IX를 따른 단면도이다.

도 10은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 순서도이다.

도 11 및 도 12는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 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 실시예들에 한정되지 않는다.

[0020] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0021] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0022] 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 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 상에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0023] 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.

[0024] 이하, 도 1 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명한다.

[0025] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 순서도이다. 도 2 내지 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0026] 우선, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 기판(100) 상에 유기 발광 소자(300)를 형성한다(S110).

[0027] 구체적으로, 유리(glass) 등의 무기 재료, 수지(resin) 또는 금속 등 중 하나 이상을 포함하며, 광 투과성, 광 반사성, 광 흡수성 또는 광 반투과성 재료로 이루어진 제1 기판(100) 상에 서로 이격된 복수의 배선부(200)와 서로 이격된 복수의 유기 발광 소자(300)를 형성한다. 이때, 제1 기판(100)과 배선부(200) 사이에는 유기층 및 무기층 중 하나 이상을 포함하는 제1 배리어층(BL1)이 위치한다. 각 배선부(200) 및 각 유기 발광 소자(300)의 자세한 구성에 대해서는 후술할 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 설명한다.

[0028] 다음, 유기 발광 소자(300) 상에 박막 봉지층(400)을 형성한다(S120).

[0029] 구체적으로, 제1 기판(100)과 함께 복수의 유기 발광 소자(300)를 밀봉하도록 유기 발광 소자(300) 상에 박막 봉지층(400)을 형성한다. 박막 봉지층(400)은 단층의 무기층만을 포함하며, 이 무기층은 실리콘산화물(SiO_x), 실리콘질화물(SiN_x), 티타늄산화물(TiO_x), 알루미늄 산화물(Al₂O₃) 등과 같은 알루미늄 산화물 및 실리콘 산화 질화물 중 하나 이상을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다.

- [0030] 한편, 본 발명의 제1 실시예에서 박막 봉지층(400)은 단층의 무기층만을 포함하나, 본 발명의 다른 실시예에서 박막 봉지층(400)은 하나 이상의 유기층 및 하나 이상의 무기층이 상호 교호적으로 적층되도록 형성될 수 있다. 여기서, 유기층은 피이티(polyethylene terephthalate, PET), 피아이(polyimide, PI), 피씨(polycarbonate, PC) 등과 같은 수지를 포함하는 단일막 또는 적층막이거나, 유리섬유강화플라스틱(glass fiber reinforced plastic, FRP), 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate, PET) 및 폴리메틸메타크릴레이트(polymethylmethacrylate, PMMA) 등 중 하나 이상을 포함하는 엔지니어링 플라스틱을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있으며, 무기층은 실리콘산화물(SiO_x), 실리콘질화물(SiN_x), 티타늄산화물(TiO_x), 알루미늄(Al₂O₃) 등과 같은 알루미늄 산화물 및 실리콘 산화 질화물 중 하나 이상을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명의 제1 실시예에서 유기 발광 소자(300) 상에 박막 봉지층(400)을 형성한 후 아래의 공정을 수행하나, 본 발명의 또 다른 실시예에서는 유기 발광 소자(300)를 형성한 후 박막 봉지층(400)의 형성을 생략하고 아래의 공정을 수행할 수 있다.
- [0032] 다음, 도 3에 도시된 바와 같이, 제2 기관(20) 상에 플렉서블 보호층(500)을 형성한다(S130).
- [0033] 구체적으로, 유리 등의 무기 재료, 수지(resin) 또는 금속 등 중 하나 이상을 포함하며, 특히 단단한(rigid) 특성을 가지는 제2 기관(20) 상에 순차적으로 희생층(30), 플렉서블 보호층(500) 및 유기층과 무기층 중 하나 이상을 포함하는 제2 배리어층(BL2)을 형성한다. 희생층(30)은 접착층 또는 금속, 비정질 재료, 실리콘 산화물, 실리콘 질화물 및 금속 산화물 등 중 하나 이상을 포함하는 절연층일 수 있다. 플렉서블 보호층(500)은 수지(resin)를 포함하고, 1um 내지 100um의 범위 내에 속하는 두께를 가지며, 특히 플렉서블한 특성을 가지며 필름일 수 있다. 플렉서블 보호층(500)이 상술한 두께와 플렉서블한 특성을 가짐으로써 외부의 간섭 또는 응력에 의해 자체적으로 울렁거릴 수 있으나, 단단한 제2 기관(20) 상에 형성되기 때문에 제2 기관(20)에 의해 고정된 상태를 유지한다.
- [0034] 다음, 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 기관(100)과 제2 기관(20)을 합착한다(S140).
- [0035] 구체적으로, 플렉서블 보호층(500)이 박막 봉지층(400)과 대향하도록 제1 기관(100)과 제2 기관(20)을 합착한다. 제1 기관(100)과 제2 기관(20)간의 합착은 박막 봉지층(400)의 표면 및 제2 배리어층(BL2)의 표면 중 하나 이상의 표면에 접착층을 형성하여 수행할 수 있다.
- [0036] 이때, 플렉서블 보호층(500)이 단단한 제2 기관(20)에 의해 단단하게 고정된 상태에서 플렉서블 보호층(500)을 제2 기관(20)과 함께 박막 봉지층(400) 상에 부착함으로써, 플렉서블 보호층(500) 자체의 울렁거림에 따른 취급의 어려움 없이 박막 봉지층(400)에 플렉서블 보호층(500)을 용이하게 부착할 수 있다. 특히, 제1 기관(100)이 대면적인 경우라도, 제1 기관(100)에 대응하여 대면적인 플렉서블 보호층(500)이 단단한 제2 기관(20)에 의해 단단하게 고정된 상태로 박막 봉지층(400)에 부착되기 때문에, 용이하게 플렉서블 보호층(500)을 박막 봉지층(400)에 부착할 수 있다. 또한, 플렉서블 보호층(500)이 1um의 두께를 가지더라도 플렉서블 보호층(500)이 제2 기관(20)에 단단하게 고정된 상태로 박막 봉지층(400)에 부착되기 때문에, 용이하게 플렉서블 보호층(500)을 박막 봉지층(400)에 부착할 수 있다. 즉, 플렉서블 보호층(500)을 제2 기관(20)에 고정하여 박막 봉지층(400)에 부착함으로써, 플렉서블 보호층(500) 자체의 울렁거림을 고려하지 않고 용이하게 플렉서블 보호층(500)을 박막 봉지층(400)에 부착할 수 있다. 한편, 플렉서블 보호층(500)은 편광 필름 또는 위상차 필름 등의 광학 필름일 수 있다.
- [0037] 다음, 도 5에 도시된 바와 같이, 플렉서블 보호층(500)으로부터 제2 기관(20)을 분리한다(S150).
- [0038] 구체적으로, 희생층(30)을 리프트 오프(lift off) 또는 습식 공정 등을 이용해 제거하여 플렉서블 보호층(500)으로부터 제2 기관(20)을 분리한다. 분리된 제2 기관(20)은 다음 번의 공정에서 재활용할 수 있다.
- [0039] 이후, 도 6에 도시된 바와 같이, 레이저 또는 다이아몬드 커터 등의 절단 수단을 이용한 절단 공정을 이용해 복수의 유기 발광 소자(300) 중 이웃하는 유기 발광 소자(300) 사이에 위치하는 가상의 절단선(CL)을 따라 제1 기관(100), 제1 배리어층(BL1), 박막 봉지층(400), 제2 배리어층(BL2) 및 플렉서블 보호층(500)을 절단하여 후술할 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조한다.
- [0040] 이상과 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 플렉서블 보호층(500)을 단단한 제2 기관(20)에 의해 고정된 상태에서 제2 기관(20)과 함께 박막 봉지층(400)에 부착함으로써, 플렉서블 보호층(500) 자체의 울렁거림에 따른 취급의 어려움 없이 박막 봉지층(400)에 플렉서블 보호층(500)을 용이하게 부착할 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 의해 박막 봉지층

(400)에 부착하는 플렉서블 보호층(500)의 취급이 용이해짐으로써, 플렉서블 보호층(500)의 두께를 일례로 1um로 설정하여 전체적으로 슬림(slim)한 두께를 가지는 동시에 대면적인 유기 발광 표시 장치를 용이하게 제조할 수 있다.

- [0041] 이하, 도 7 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다. 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 상술한 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 의해 제조될 수 있다.
- [0042] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- [0043] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 기관(100), 제1 배리어층(BL1), 배선부(200), 유기 발광 소자(300), 박막 봉지층(400), 제2 배리어층(BL2) 및 플렉서블 보호층(500)을 포함한다.
- [0044] 제1 기관(100)은 플렉서블할 수 있으며, 제1 기관(100)이 플렉서블하고, 박막 봉지층(400)이 박막으로 형성되는 동시에 플렉서블 보호층(500)이 얇은 두께를 가짐으로써, 전체적인 유기 발광 표시 장치는 플렉서블할 수 있다.
- [0045] 배선부(200)는 제1 및 제2 박막 트랜지스터(10, 20)(도 8에 도시)를 포함하며, 유기 발광 소자(300)에 신호를 전달하여 유기 발광 소자(300)를 구동한다. 유기 발광 소자(300)는 배선부(200)로부터 전달받은 신호에 따라 빛을 발광하여 이미지(image)를 표시한다.
- [0046] 배선부(200) 상에는 유기 발광 소자(300)가 위치하고 있다.
- [0047] 이하, 도 8 및 도 9를 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 내부 구조에 대해 자세히 설명한다.
- [0048] 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 구조를 나타낸 배치도이다. 도 9는 도 8의 IX-IX를 따른 단면도이다.
- [0049] 이하에서, 배선부(200) 및 유기 발광 소자(300)의 구체적인 구조는 도 8 및 도 9에 나타나 있으나, 본 발명의 실시예가 도 8 및 도 9에 도시된 구조에 한정되는 것은 아니다. 배선부(200) 및 유기 발광 소자(300)는 해당 기술 분야의 전문가가 용이하게 변형 실시할 수 있는 범위 내에서 다양한 구조로 형성될 수 있다. 예컨대, 첨부 도면에서는, 유기 발광 표시 장치로서, 하나의 화소에 두개의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)와 하나의 축전 소자(capacitor)를 구비하는 2Tr-1Cap 구조의 능동 구동(active matrix, AM)형 유기 발광 표시 장치를 도시하고 있지만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 유기 발광 표시 장치는 박막 트랜지스터의 개수, 축전 소자의 개수 및 배선의 개수가 한정되지 않는다. 한편, 화소는 이미지를 표시하는 최소 단위를 말하며, 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소들을 이용해 이미지를 표시한다.
- [0050] 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 하나의 화소마다 각각 형성된 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20), 축전 소자(80) 및 유기 발광 소자(300)를 포함한다. 여기서, 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20) 및 축전 소자(80)를 포함하는 구성을 배선부(200)라 한다. 그리고, 배선부(200)는 기관(100)의 일 방향을 따라 배치되는 게이트 라인(151), 게이트 라인(151)과 절연 교차되는 데이터 라인(171) 및 공통 전원 라인(172)을 더 포함한다. 여기서, 하나의 화소는 게이트 라인(151), 데이터 라인(171) 및 공통 전원 라인(172)을 경계로 정의될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0051] 유기 발광 소자(300)는 제1 전극(710)과, 제1 전극(710) 상에 형성된 유기 발광층(720)과, 유기 발광층(720) 상에 형성된 제2 전극(730)을 포함하며, 제1 전극(710), 유기 발광층(720) 및 제2 전극(730)은 유기 발광 소자(300)를 구성한다. 여기서, 제1 전극(710)은 정공 주입 전극인 양극(anode)이 되며, 제2 전극(730)은 전자 주입 전극인 음극(cathode)이 된다. 그러나 본 발명의 실시예가 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 따라 제1 전극(710)이 음극이 되고, 제2 전극(730)이 양극이 될 수도 있다. 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)으로부터 각각 정공과 전자가 유기 발광층(720) 내부로 주입되며, 유기 발광층(720) 내부로 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기 상태에서 기저 상태로 떨어질 때 유기 발광층(720)의 발광이 이루어진다. 또한, 제1 전극(710) 및 제2 전극(730) 중 하나 이상은 광 투과성 구조로 이루어질 수 있으며, 이로 인해, 유기 발광 소자(300)는 제1 기관(100) 및 플렉서블 보호층(500) 중 하나 이상의 방향으로 빛을 발광하여 이미지를 표시한다.
- [0052] 축전 소자(80)는 층간 절연막(161)을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 축전판(158, 178)을 포함한다. 여기서, 층간

절연막(161)은 유전체가 되며, 축전 소자(80)에서 축전된 전하와 양 축전판(158, 178) 사이의 전압에 의해 축전 소자(80)의 축전 용량이 결정된다.

- [0053] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 스위칭 반도체층(131), 스위칭 게이트 전극(152), 스위칭 소스 전극(173) 및 스위칭 드레인 전극(174)을 포함한다. 구동 박막 트랜지스터(20)는 구동 반도체층(132), 구동 게이트 전극(155), 구동 소스 전극(176) 및 구동 드레인 전극(177)을 포함한다.
- [0054] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 발광시키고자 하는 화소를 선택하는 스위칭 소자로서 사용된다. 스위칭 게이트 전극(152)은 게이트 라인(151)에 연결된다. 스위칭 소스 전극(173)은 데이터 라인(171)에 연결된다. 스위칭 드레인 전극(174)은 스위칭 소스 전극(173)으로부터 이격 배치되며 어느 한 축전판(158)과 연결된다.
- [0055] 구동 박막 트랜지스터(20)는 선택된 화소 내의 유기 발광 소자(300)의 유기 발광층(720)을 발광시키기 위한 구동 전원을 제2 전극(730)에 인가한다. 구동 게이트 전극(155)은 스위칭 드레인 전극(174)과 연결된 축전판(158)과 연결된다. 구동 소스 전극(176) 및 다른 한 축전판(178)은 각각 공통 전원 라인(172)과 연결된다. 구동 드레인 전극(177)은 제1 전극(710)과 동일한 층에 위치하고 있으며, 제1 전극(710)과 연결되어 있다.
- [0056] 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 구동 드레인 전극(177)은 제1 전극(710)과 동일한 층에 위치하고 있으나, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 드레인 전극은 제1 전극과 다른 층에 위치하여 절연막에 형성된 개구부 등을 통해 제1 전극과 접촉할 수 있다.
- [0057] 이와 같은 구조에 의하여, 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 게이트 라인(151)에 인가되는 게이트 전압에 의해 작동하여 데이터 라인(171)에 인가되는 데이터 전압을 구동 박막 트랜지스터(20)로 전달하는 역할을 한다. 공통 전원 라인(172)으로부터 구동 박막 트랜지스터(20)에 인가되는 공통 전압과 스위칭 박막 트랜지스터(10)로부터 전달된 데이터 전압의 차에 해당하는 전압이 축전 소자(80)에 저장되고, 축전 소자(80)에 저장된 전압에 대응하는 전류가 구동 박막 트랜지스터(20)를 통해 유기 발광 소자(300)로 흘러 유기 발광 소자(300)가 발광하게 된다.
- [0058] 다시, 도 7을 참조하면, 유기 발광 소자(300) 상에는 박막 봉지층(400) 및 플렉서블 보호층(500)이 순차적으로 위치하고 있다.
- [0059] 플렉서블 보호층(500)은 1 μ m 내지 100 μ m 범위 내에 속하는 두께를 가지며, 일례로 플렉서블 보호층(500)은 10 μ m의 두께를 가질 수 있다. 플렉서블 보호층(500)은 상술한 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 의해 형성되기 때문에, 10 μ m의 두께를 가지더라도 평탄도를 유지하여 박막 봉지층(400) 상에 위치한다.
- [0060] 이와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 상술한 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 의해 제조됨으로써, 전체적으로 슬림(slim)한 두께를 가지는 동시에 대면적으로 형성된다.
- [0061] 이하, 도 10 내지 도 12를 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명한다.
- [0062] 이하, 제1 실시예와 구별되는 특징적인 부분만 발췌하여 설명하며, 설명이 생략된 부분은 제1 실시예에 따른다. 그리고, 본 발명의 제3 실시예에서는 설명의 편의를 위하여 동일한 구성요소에 대하여는 본 발명의 제1 실시예와 동일한 참조번호를 사용하여 설명한다.
- [0063] 도 10은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 순서도이다. 도 11 및 도 12는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0064] 우선, 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 마더 기판(10) 상에 제1 기판(100)을 형성한다(S210).
- [0065] 구체적으로, 유리(glass) 등의 무기 재료, 수지(resin) 또는 금속 등 중 하나 이상을 포함하는 단단한 마더 기판(10) 상에 수지(resin)를 포함하고 플렉서블한 특성을 가지는 폴리머 필름일 수 있는 제1 기판(100)을 형성한다. 제1 기판(100)은 플렉서블한 특성을 가짐으로써 외부의 간섭 또는 응력에 의해 자체적으로 울렁거릴 수 있으나, 단단한 마더 기판(10) 상에 형성되기 때문에 마더 기판(10)에 의해 고정된 상태를 유지한다.
- [0066] 다음, 제1 기판(100) 상에 유기 발광 소자(300)를 형성한다(S220).
- [0067] 구체적으로, 플렉서블한 수지를 포함하는 제1 기판(100) 상에 배선부(200) 및 유기 발광 소자(300)를 형성한다.

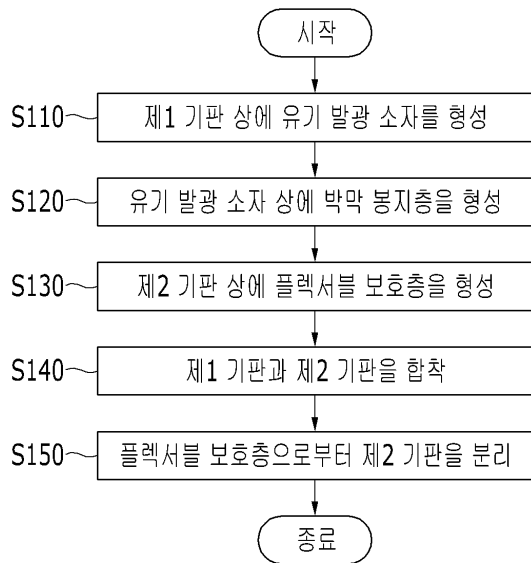
- [0068] 다음, 유기 발광 소자(300) 상에 박막 봉지층(400)을 형성한다(S230).
- [0069] 다음, 제2 기판(20) 상에 플렉서블 보호층(500)을 형성한다(S240).
- [0070] 다음, 제1 기판(100)과 제2 기판(20)을 합착한다(S250).
- [0071] 구체적으로, 플렉서블 보호층(500)이 박막 봉지층(400)과 대향하도록 제1 기판(100)과 제2 기판(20)을 합착한다. 제1 기판(100)과 제2 기판(20)간의 합착은 박막 봉지층(400)의 표면 및 제2 배리어층(BL2)의 표면 중 하나 이상의 표면에 접착층을 형성하여 수행할 수 있다.
- [0072] 이때, 제1 기판(100) 및 플렉서블 보호층(500) 각각이 단단한 마더 기판(10) 및 단단한 제2 기판(20) 각각에 단단하게 고정된 상태에서 플렉서블 보호층(500)을 제2 기판(20)과 함께 박막 봉지층(400) 상에 부착함으로써, 제1 기판(100) 및 플렉서블 보호층(500) 각각의 울렁거림에 따른 취급의 어려움 없이 박막 봉지층(400)에 플렉서블 보호층(500)을 용이하게 부착할 수 있다.
- [0073] 다음, 도 12에 도시된 바와 같이, 플렉서블 보호층(500)으로부터 제2 기판(20)을 분리한다(S260).
- [0074] 다음, 제1 기판(100)으로부터 마더 기판(10)을 분리한다(S270).
- [0075] 이상과 같이 분리된 마더 기판(10) 및 제2 기판(20)은 다음 번의 공정에서 재활용할 수 있다.
- [0076] 이후, 레이저 또는 다이아몬드 커터 등의 절단 수단을 이용한 절단 공정을 이용해 복수의 유기 발광 소자(300) 중 이웃하는 유기 발광 소자(300) 사이에 위치하는 가상의 절단선(CL)을 따라 제1 기판(100), 제1 배리어층(BL1), 박막 봉지층(400), 제2 배리어층(BL2) 및 플렉서블 보호층(500)을 절단하여 유기 발광 표시 장치를 제조한다.
- [0077] 이상과 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 플렉서블한 제1 기판(100) 및 플렉서블 보호층(500) 각각을 단단한 마더 기판(10) 및 제2 기판(20) 각각에 의해 고정된 상태에서 플렉서블 보호층(500)을 박막 봉지층(400)에 부착함으로써, 제1 기판(100) 및 플렉서블 보호층(500) 각각의 울렁거림에 따른 취급의 어려움 없이 박막 봉지층(400)에 플렉서블 보호층(500)을 용이하게 부착할 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 의해 박막 봉지층(400)에 부착하는 플렉서블 보호층(500) 및 제1 기판(100)의 취급이 용이해짐으로써, 제1 기판(100) 및 플렉서블 보호층(500)의 두께를 일례로 1um 내지 100um의 범위 내에 속하도록 설정하여 전체적으로 플렉서블하며, 슬림(slim)한 두께를 가지는 동시에 대면적인 유기 발광 표시 장치를 용이하게 제조할 수 있다.
- [0078] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

부호의 설명

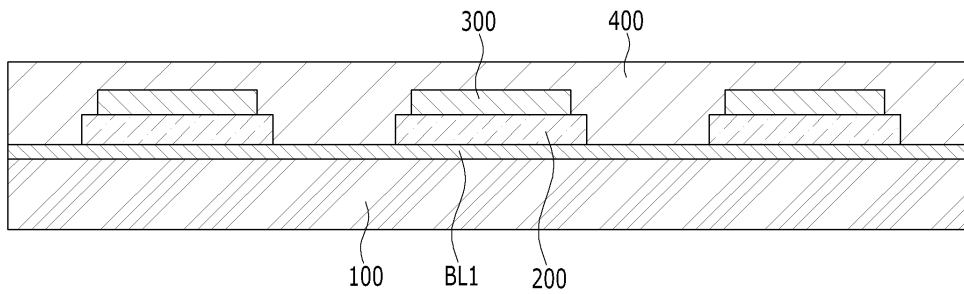
- [0079] 제1 기판(100), 유기 발광 소자(300), 박막 봉지층(400), 플렉서블 보호층(500)

도면

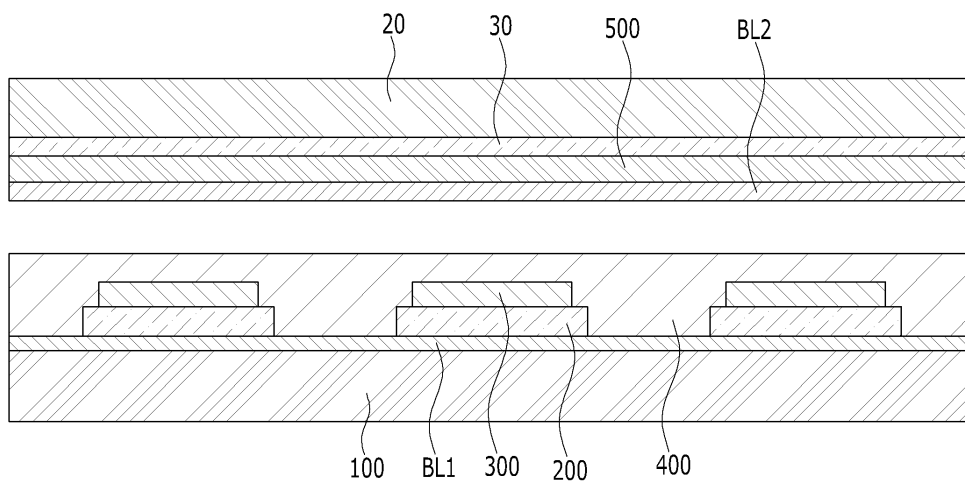
도면1



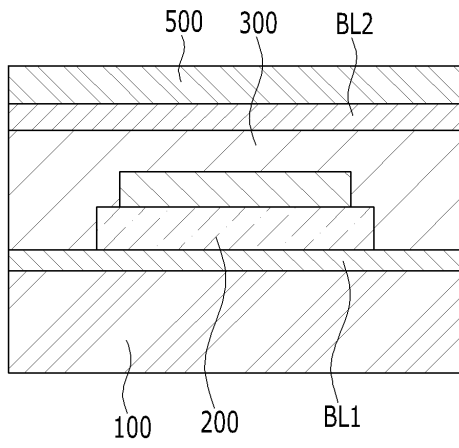
도면2



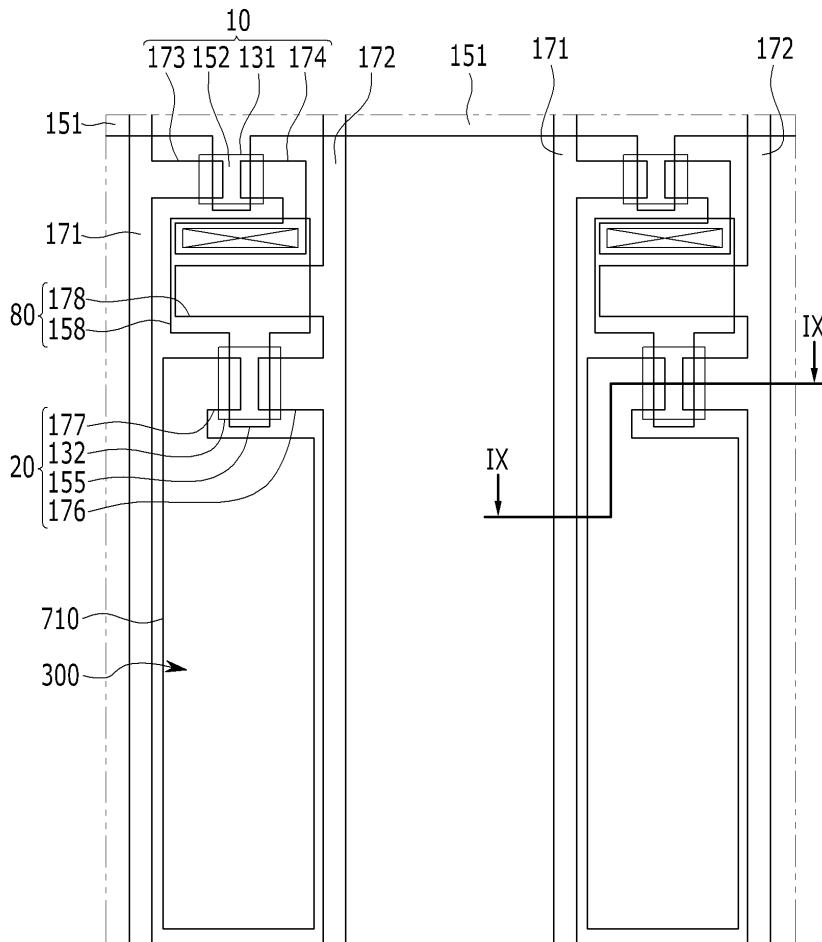
도면3



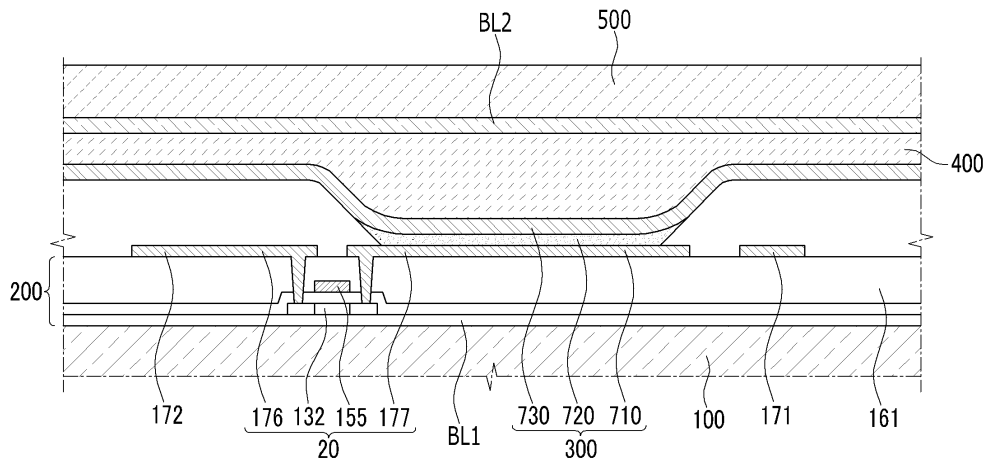
도면7



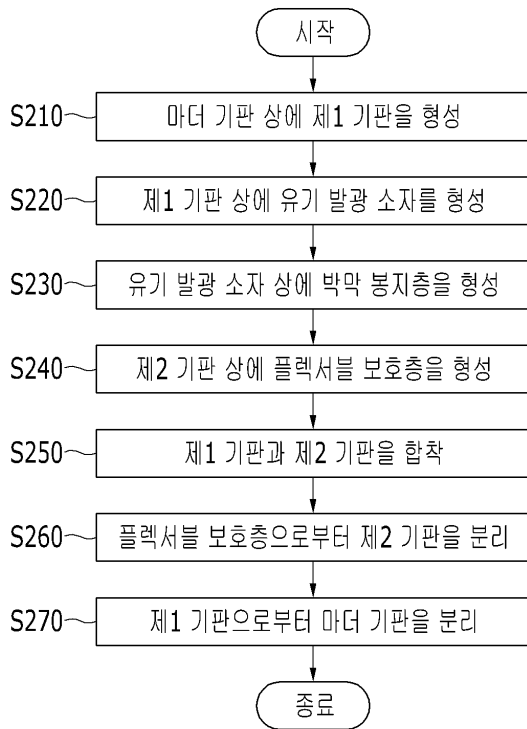
도면8



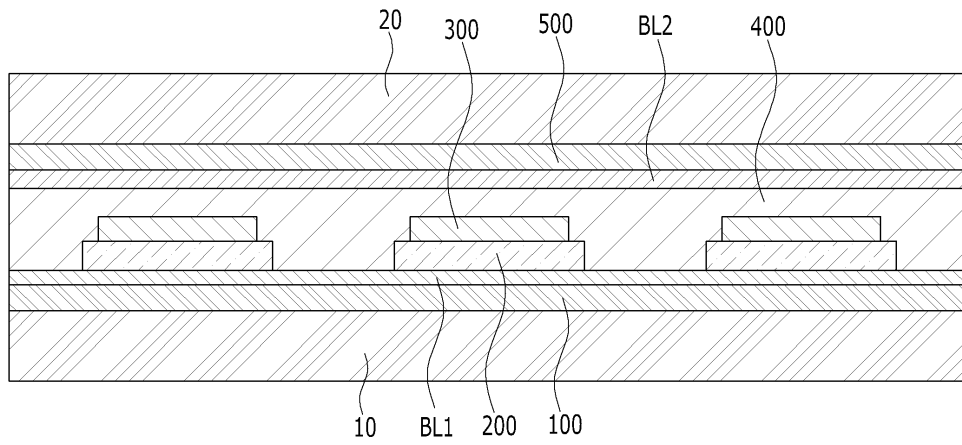
도면9



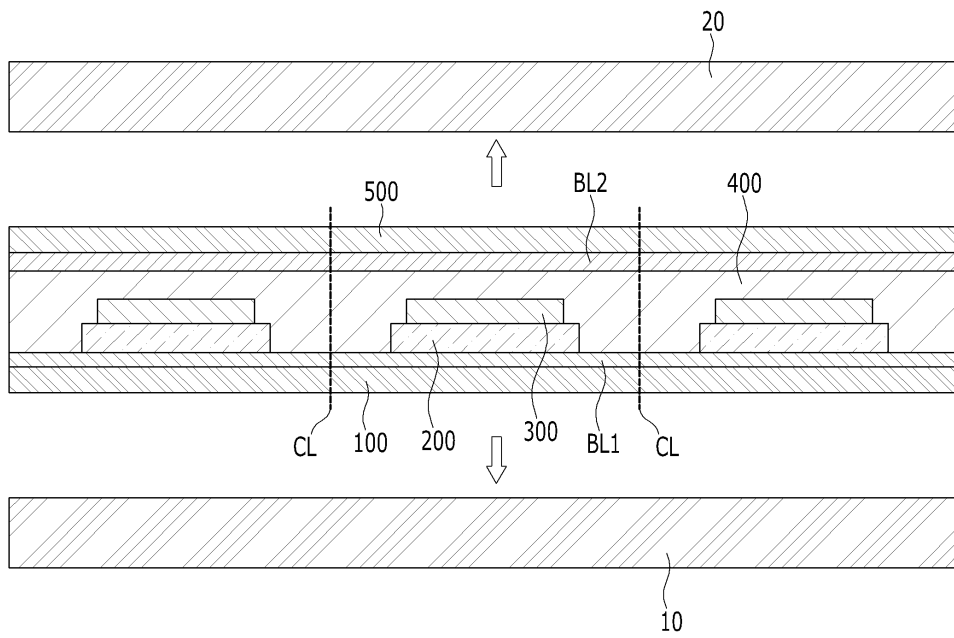
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	有机发光显示器和制造有机发光显示器的方法		
公开(公告)号	KR101897743B1	公开(公告)日	2018-09-13
申请号	KR1020110052904	申请日	2011-06-01
[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	PARK YONG HWAN 박용환 SEO SANG JOON 서상준 LEE JAE SEOB 이재섭 KIM SEUNG HUN 김승훈 KIM JIN KWANG 김진광		
发明人	박용환 서상준 이재섭 김승훈 김진광		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/50 H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L51/5246 H01L51/56 H01L51/003 H01L27/1262 H01L2227/326 H01L2251/5338 H01L2224/03001		
其他公开文献	KR1020120133952A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

制造有机发光显示器的方法包括以下步骤：在第一基板上形成有机发光器件，在有机发光器件上与第一基板一起形成薄膜封装层以密封有机发光器件，在基板上形成柔性保护层，附接第一基板和第二基板，使得柔性保护层面对薄膜密封层，并从柔性保护层移除第二基板以及步骤。

