



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년06월27일

(11) 등록번호

10-0732808

(24) 등록일자

2007년06월20일

(21) 출원번호 10-2006-0008464

(65) 공개번호

(22) 출원일자 2006년01월26일

(43) 공개일자

심사청구일자 2006년01월26일

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 최영서
 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

(74) 대리인 신영무

(56) 선행기술조사문현 KR10-2003-0044656 KR10-2005-0112318

심사관 : 정두한

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 유기전계발광 표시장치의 제조방법**(57) 요약**

본 발명은 기판과 봉지기판을 프럿으로 완전히 합착시키는 유기전계발광 표시장치의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명의 일측면은 유기발광 소자를 포함하는 제 1 기판과, 상기 제 1 기판의 적어도 화소영역을 봉지하는 제 2 기판을 포함하여 구성되는 유기전계발광 표시장치의 제조방법에 있어서, 상기 제 1 기판에는 화소영역 외측에 제 1 프럿 페이스트를 도포하고, 상기 제 2 기판에는 상기 제 1 프럿 페이스트에 대향하도록 제 2 프럿 페이스트를 도포하는 제 1 단계; 상기 제 1 및 제 2 프럿 페이스트를 소성하여 각각 제 1 프럿 및 제 2 프럿으로 형성하는 제 2 단계; 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판을 합착하여 상기 제 1 프럿과 상기 제 2 프럿을 접촉시키는 상기 제 3 단계; 및 접촉된 상기 제 1 프럿과 상기 제 2 프럿에 레이저 또는 적외선을 조사하여 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판을 접착하는 제 4 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

유기발광 소자를 포함하는 기판과, 상기 기판의 적어도 화소영역을 봉지하는 봉지기판을 포함하여 구성되는 유기전계발광 표시장치의 제조방법에 있어서,

상기 기판에는 화소영역 외측에 제 1 프릿 페이스트을 도포하고, 상기 봉지기판에는 상기 제 1 프릿 페이스트에 대향하도록 제 2 프릿 페이스트를 도포하는 제 1 단계;

상기 제 1 및 제 2 프릿 페이스트를 소성하여 각각 제 1 프릿 및 제 2 프릿으로 형성하는 제 2 단계;

상기 기판과 상기 봉지기판을 합착하여 상기 제 1 프릿과 상기 제 2 프릿을 접촉시키는 상기 제 3 단계; 및

접촉된 상기 제 1 프릿과 상기 제 2 프릿에 레이저 또는 적외선을 조사하여 상기 기판 및 상기 봉지기판을 접착하는 제 4 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 프릿 페이스트는 상기 레이저 또는 상기 적외선을 흡수하는 흡수재를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 단계에서 상기 제 1 프릿 페이스트의 두께를 상기 제 2 프릿 페이스트의 두께보다 두껍게 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 단계에서 상기 제 1 프릿 페이스트 및 상기 제 2 프릿 페이스트의 단부는 평평하게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 단계에서 상기 프릿 페이스트의 소성은 레이저로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 레이저는 25W 내지 50W 범위의 파장을 가지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 제 2 단계에서 상기 각 프릿 페이스트의 소성온도는 300°C 내지 700°C인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 8.

제 1항에 있어서,

상기 제 4 단계에서 상기 레이저 또는 적외선의 조사는 상기 기판 방향 및 상기 봉지기판 방향에서 순차적으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 9.

제 1항에 있어서,

상기 제 4 단계에서 상기 레이저 또는 적외선의 조사는 상기 기판 방향 및 상기 봉지기판 방향에서 동시에 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 증착기판과 봉지기판을 프릿으로 완전히 밀봉시키는 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

유기전계발광 표시장치는 서로 대향하는 전극 사이에 유기발광층을 위치시켜, 양 전극 사이에 전압을 인가하면, 한 쪽 전극에서 주입된 전자와 다른 쪽 전극에서 주입된 정공이 유기발광층에서 결합하고, 이때의 결합을 통해 발광층의 발광분자가 일단 여기된 후 기저상태로 돌아가면서 방출되는 에너지를 빛으로 발광시키는 평판표시장치의 하나이다.

이러한 발광 원리를 가지는 유기전계발광 표시장치는 시인성이 우수하고, 경량화, 박막화를 도모할 수 있고, 저전압으로 구동될 수 있어 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.

이러한 유기전계발광 표시장치의 문제점 중에 하나는 유기발광소자를 이루는 유기물에 수분이 침투할 경우 열화되는 것인데, 도 1은 종래 이를 해결하기 위한 유기발광소자의 봉지구조를 설명을 위한 단면도이다.

이에 따르면, 유기전계발광 표시장치는 증착기판(1)과, 봉지기판(2), 밀봉재(3) 및 흡습재(4)로 구성된다. 증착기판(1)은 적어도 하나의 유기발광소자를 포함하는 화소영역과, 화소영역 외연에 형성되는 비화소영역을 포함하는 기판으로서, 봉지기판(2)은 증착기판(1)의 유기발광소자가 형성된 면에 대향하여 접착된다.

증착기판(1)과 봉지기판(2)의 접착을 위하여 밀봉재(3)가 증착기판(1)과 봉지기판(2)의 모서리를 따라 도포되며, 밀봉재(3)는 자외선 조사등의 방법으로 경화된다. 그리고, 봉지기판(2) 내에는 흡습재(4)가 포함되는데, 이는 밀봉재(3)가 도포되더라도 미세한 틈사이로 침투하는 수소, 산소, 수분등이 있을 경우, 이를 제거하기 위함이다.

그러나, 이러한 유기전계발광 표시장치의 경우에도, 밀봉재(3)가 완전히 수분의 침투를 막을 수 없다는 점, 또한 이를 보완하기 위해 첨가되는 흡습재(4)는 봉지기판에 코팅될 경우 소성과정을 거치게 되나 소성과정 중 아웃개싱(outgassing)을 유발하여 이로 인해 밀봉재(3)와 기판들 사이에 접착력을 떨어져 오히려 유기발광소자가 쉽게 수분에 노출된다는 점등의 문제점이 있다.

또한, 흡습재를 구비하지 않고 유리 기판에 프릿(frit)을 도포 및 경화하여 유기 발광 소자를 밀봉하는 구조가 미국특허공개공보의 공개번호 제 20040207314 호에 개시되어 있는데, 이에 따르면, 봉지기판에 프릿을 도포하고 소성시킨 후 기판과 봉지기판을 합착하고, 이후 레이저로 프릿을 경화시켜 기판과 봉지기판 사이를 완전하게 밀봉시킨다.

즉, 프릿을 사용하여 밀봉하는 경우 유기발광소자가 형성된 기판에는 열로 소성을 가할 수 없으므로, 프릿을 봉지기판측에 형성하여 열소성한 후 기판과 봉지기판을 접착하는 방식을 선택되고 있다. 그러나, 이 경우 봉지기판에 형성된 프릿이 봉지기판과의 접착력은 우수하나, 기판과의 접착력이 좋지 못하여 기판과의 접착이 약해지는 경우 유기발광소자가 손상되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 기판 및 봉지기판 모두에 강한 접착력을 유지하는 프릿을 밀봉재로 사용하는 유기전계발광 표시장치를 제공하는 데 있다.

발명의 구성

이하에서는 먼저 도면을 참조하면서 본 발명의 실시예를 설명하기로 한다. 도 2는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 평면도이고, 도 3a는 도 2의 A-A'의 단면도이다. 이에 따르면, 유기전계발광 표시장치는 기판(100)과, 봉지기판(200), 프릿(150)을 포함한다. 설명의 편의상, 기판(100)은 유기발광소자를 포함하는 기판을 의미하고, 증착기판(101)은 그 상부에 유기발광 소자가 형성되는 기재가 되는 기판을 의미하는 것으로서 구별하여 설명한다.

기판(100)은 유기발광 소자를 포함하는 판으로서, 제 1 전극(119), 유기층(121) 및 제 2 전극(122)으로 구성되는 적어도 하나의 유기 발광 소자가 형성된 화소영역(100a)과 화소영역(100a)의 외연에 형성되는 비화소영역(100b)을 포함한다. 이하 본 명세서의 설명에서, 화소영역(100a)은 유기 발광 소자로부터 방출되는 빛으로 인해 소정의 화상이 표시되는 영역이고, 비화소영역(100b)은 기판(100)상의 화소영역(100a)이 아닌 모든 영역을 의미한다.

화소영역(100a)은 행 방향으로 배열된 복수의 주사선(S1 내지 Sm) 및 열 방향으로 배열된 복수의 데이터선(D1 내지 Dm)을 포함하며, 주사선(S1 내지 Sm)과 데이터선(D1 내지 Dm)에 유기발광 소자를 구동하기 위한 구동집적회로(300)부터 신호를 인가받는 복수의 화소가 형성되어 있다.

또한, 비화소영역(100b)에는 유기발광소자를 구동하기 위한 구동집적회로(Driver IC)와 화소영역의 주사선(S1 내지 Sm) 및 데이터선(D1 내지 Dm)과 전기적으로 각각 연결되는 금속배선이 형성된다. 본 실시예에서 구동집적회로는 데이터구동부(170)와 주사구동부(180, 180')를 포함한다.

유기발광 소자는 본 도면에서 능동매트릭스 방식으로 구동되게 도시되어 있으므로, 이의 구조를 간략히 설명한다.

기재기판(101) 상에 베퍼층(111)이 형성되는데, 베퍼층(111)은 산화 실리콘(SiO_2) 또는 질화 실리콘($SiNx$) 등과 같은 절연 물질로 형성된다. 베퍼층(111)은 외부로부터의 열 등의 요인으로 인해 기판(100)이 손상되는 것을 방지하기 위해 형성된다.

베퍼층(111)의 적어도 어느 일 영역 상에는 액티브층(112a)과 오믹 콘택층(112b)을 구비하는 반도체층(112)이 형성된다. 반도체층(112) 및 베퍼층(111) 상에는 게이트 절연층(113)이 형성되고, 게이트 절연층(113)의 일 영역 상에는 액티브층(112a)의 폭에 대응하는 크기의 게이트 전극(114)이 형성된다.

게이트 전극(114)을 포함하여 게이트 절연층(113) 상에는 충간 절연층(115)이 형성되며, 충간 절연층(115)의 소정의 영역 상에는 소스 및 드레인 전극(116a, 116b)이 형성된다.

소스 및 드레인 전극(116a, 116b)은 오믹 콘택층(112b)의 노출된 일 영역과 각각 접속되도록 형성되며, 소스 및 드레인 전극(116a, 116b)을 포함하여 층간 절연층(115)상에는 평탄화층(117)이 형성된다.

평탄화층(117)의 일 영역 상에는 제 1 전극(119)이 형성되며, 이때 제 1 전극(119)은 비아홀(118)에 의해 소스 및 드레인 전극(116a, 116b)중 어느 하나의 노출된 일 영역과 접속된다.

제 1 전극(119)을 포함하여 평탄화층(117) 상에는 제 1 전극(119)의 적어도 일 영역을 노출하는 개구부(미도시)가 구비된 화소정의막(120)이 형성된다.

화소정의막(120)의 개구부 상에는 유기층(121)이 형성되며, 유기층(121)을 포함하여 화소정의막(120)상에는 제 2 전극 층(122)이 형성되고, 이 때, 제 2 전극층(122) 상부로 보호막(passivation layer)이 더 형성될 수 있을 것이다.

다만, 유기발광소자의 능동매트릭스 구조나 수동매트릭스 구조는 다양하게 변형실시될 수 있고, 각각의 일반적인 구조는 공지되어 있으므로 이에 대한 보다 상세한 설명은 생략한다.

봉지기판(200)은 유기발광소자가 형성된 기판의 적어도 화소영역(100a)을 봉지하는 부재로, 전면발광 또는 양면발광일 경우 투명한 재질로 형성되며, 배면발광일 경우에는 불투명한 재질로 구성된다. 본 발명에서 봉지기판(200)의 재료는 제한되지 않지만, 본 실시예에서는 전면발광일 경우로 예컨대, 유리가 바람직하게 사용될 수 있다.

봉지기판(200)은 본 실시예에서 판형으로 구성되어 있으며, 적어도 기판(100)상의 유기발광소자가 형성된 화소영역을 봉지한다. 일례로, 본 실시예에서는 데이터구동부와 패드부를 제외한 전 영역을 봉지하고 있다.

프릿(150)은 봉지기판(200)과 기판(100)의 비화소영역(100b) 사이에 형성되어 외기가 침투하지 못하도록 화소영역(100a)을 밀봉한다. 프릿은 본래적으로 첨가제가 포함된 파우더형태의 유리원료를 의미하나, 유리 기술분야에서는 통상적으로 프릿이 용융되어 형성된 유리를 동시에 의미하기도 하므로 본 명세서에는 양자를 모두 의미하는 것으로 사용하기로 한다.

프릿(150)은 유리재료, 레이저를 흡수하기 위한 흡수재, 열팽창계수를 감소하기 위한 필러(Filler)등을 포함하는 구성되며, 유기바인더가 포함된 프릿 페이스트 상태로 기판(100) 및 봉지기판(200)에 서로 대향하도록 도포되어, 봉지기판(200)과 기판(100) 사이에서 레이저 또는 적외선으로 용융된 후 경화되면서 봉지기판(200)과 기판(100)을 밀봉한다. 이 때, 프릿(150)이 형성하는 라인은 폭이 0.5mm ~ 1.5mm인 것이 바람직하다. 0.5m이하인 경우 실링시 불량이 다발할 수 있으며, 접착력에서도 문제를 일으킬 수 있고, 1.5mm이상인 경우 소자의 데드스페이스(Dead Space)가 커져 제품품위가 떨어지기 때문이다.

또한, 각 프릿(150, 160)의 두께는 10 내지 20 μ m가 바람직한데, 프릿(150)의 두께가 20 μ m 이상인 경우에는 레이저 실링시에 많아진 양의 프릿(150)을 실링(Sealing)하기 위해 많은 에너지를 필요로 하므로, 이를 위해 레이저의 파워를 높이거나 스캔스피드를 낮추어야 하는데 이로인해 열 손상이 발생될 수 있으며, 10 μ m 이하의 두께에서는 프릿 도포 상태의 불량이 다발할 수 있기 때문이다.

한편, 본 발명에서 기판(100) 및 봉지기판(200)에는 프릿이 각각 형성된 후 용융되어 일체화되는데 용융되기 전의 각 프릿의 상대적인 높이는 제한되지 않으나, 열에 민감한 기판(100)측에 상대적으로 적은 양의 프릿이 도포되도록 하는 것이 바람직하므로, 봉지기판(200)의 프릿의 높이가 높은 것이 바람직할 것이다.

한편, 프릿(150)이 직접 접촉하는 기판(100)면의 구성 및 재료는 본 발명에서 제한되지 않으나, 구동집적회로와 직접연결되는 금속배선의 구간을 제외하고는 가능한 한 금속배선과 겹쳐지지 않는 것이 바람직하다. 이 경우, 예컨대, 유리로 이루어진 증착기판 상에 직접 형성될 수 있을 것이다.

한편, 미도시 되었으나, 프릿으로 밀봉하는 유기전계 발광 표시장치에서는 취성을 보완하기 위하여 에폭시 수지등의 보강재를 프릿외측으로 형성할 수 도 있을 것이다.

이하에서는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조방법의 일실시예에 대해 설명한다. 도 4a 내지 도 4d는 유기전계발광 표시장치의 제조공정을 도시하는 공정도이다.

먼저, 기판(300)에는 화소영역 외측에 제 1 프릿 페이스트(350)을 도포하고, 봉지기판(400)에도 기판(300)에 합착되었을 때 제 1 프릿 페이스트(450)에 대향하도록 제 2 프릿 페이스트(450)를 도포한다. 프릿 페이스트의 도포는 디스펜싱이나 스크린 프린팅법이 이용될 수 있다. 한편, 프릿 페이스트 도포 후 각 프릿 페이스트 단부는 평평하게 하여 접촉면적을 넓히는 것이 바람직하다. 이 때, 제 1 및 제 2 프릿 페이스트(350, 450)는 레이저 또는 적외선을 흡수하는 흡수재를 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 전술한 바와 같이 제 1 프릿 페이스트(350)의 두께를 상기 제 2 프릿 페이스트(450)의 두께보다 두껍게 형성할 수 있다. (도 4a)

다음으로, 제 1 및 제 2 프릿 페이스트(350, 450)를 소성하여 유기바인더등을 제거하여 각각 제 1 프릿(350) 및 제 2 프릿(450)으로 형성한다. 이 때, 제 2 프릿 페이스트(450)의 소성은 열 또는 레이저로 가능하지만, 제 1 프릿 페이스트(350)의 경우 기판(300)에 유기발광소자가 손상될 우려가 있으므로 레이저로 프릿 페이스트만(350)을 국부적으로 소성한다. 소성 시 사용되는 레이저의 파장은 25W 내지 50W가 바람직하며, 소성온도는 300 내지 700°C가 바람직하다.(도 4b)

다음으로, 기판(300)과 봉지기판(400)을 합착하여 제 1 프릿(350)과 제 2 프릿(450)을 접촉시킨다. 봉지기판(400)은 기판(300)의 적어도 화소영역을 봉지하도록 합착된다. 여기서 접촉시킨다는 것은 레이저 조사시 서로 접촉될 수 있도록 근접하게 위치시키는 것을 포함한다.(도 4c)

다음으로, 접촉된 제 1 프릿(350)과 제 2 프릿(450)에 레이저 또는 적외선을 조사하여 기판(350) 및 봉지기판(450)을 접착하면서 하나의 프릿(F)으로 형성된다. 즉, 레이저 또는 적외선을 조사받은 프릿은 일시적으로 용융한 후 경화하여 서로 접착된다. 이 때, 레이저 또는 적외선의 파장범위는 800nm 내지 1200nm가 바람직하며, 레이저 또는 적외선의 조사는 기판 방향 또는 봉지기판 방향의 어느 한방향에서 가능하고, 양방향 모두에서 순차적 또는 동시적으로 이루어지는 것도 가능할 것이다.(도 4d)

본 발명은 상기 실시예들을 기준으로 주로 설명되어졌으나, 발명의 요지와 범위를 벗어나지 않고 많은 다른 가능한 수정과 변형이 이루어질 수 있다. 예컨데, 각 프릿의 상대적인 높이의 특정, 재료의 한정등이 그러할 것이다.

발명의 효과

본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법에 따르면, 기판과 봉지기판을 프릿으로 완전히 합착시키고, 프릿을 사용하는 경우의 유기전계발광 표시장치의 잘 깨어지는 문제를 보완함으로써, 유기발광소자를 외기로부터 완벽히 보호하는 효과가 있다.

전술한 발명에 대한 권리범위는 이하의 청구범위에서 정해지는 것으로써, 명세서 본문의 기재에 구속되지 않으며, 청구범위의 균등범위에 속하는 변형과 변경은 모두 본 발명의 범위에 속할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래기술에 따른 유기전계발광 표시장치의 단면도.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 평면도.

도 3a 및 도 3b는 각각 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 단면도.

도 4a 내지 도 4d은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조 공정을 보이는 단면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100 : 기판 150 : 프릿

200 : 봉지기판 300 : 기판

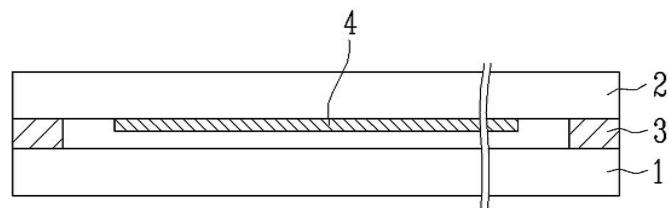
350 : 제 1 프릿 페이스트 350: 제 1 프릿

400 : 봉지기판 450 : 제 2 프렛 페이스트

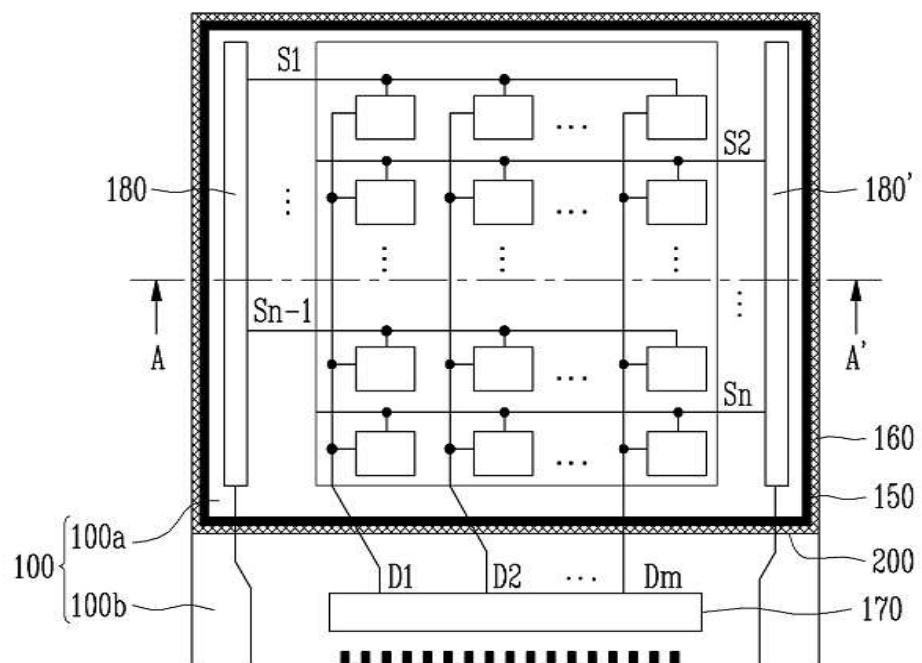
450: 제 2 프렛

도면

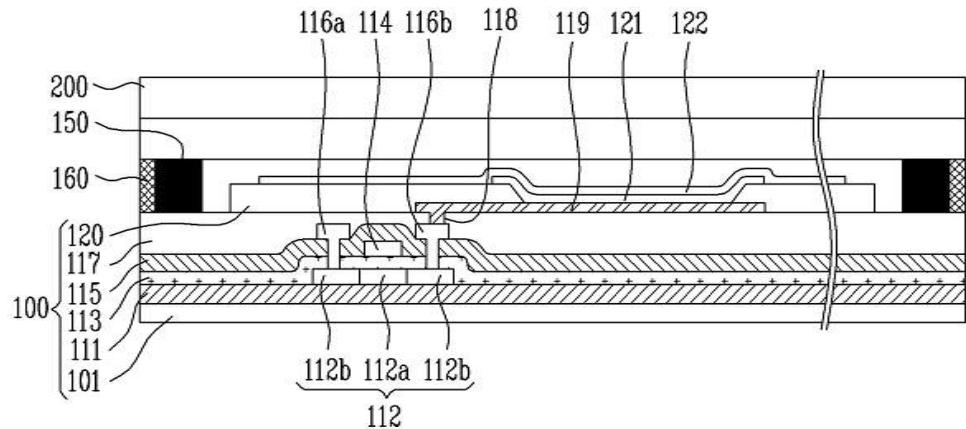
도면1



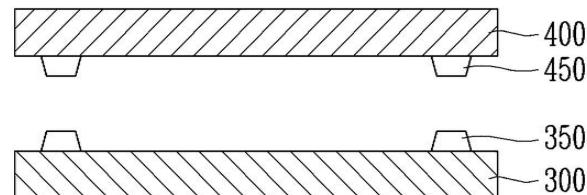
도면2



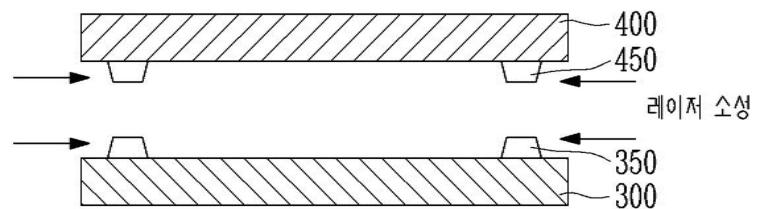
도면3a



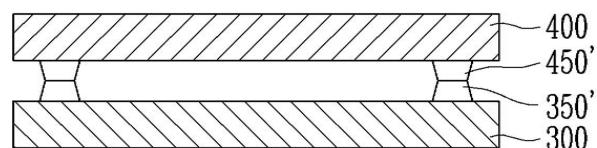
도면4a



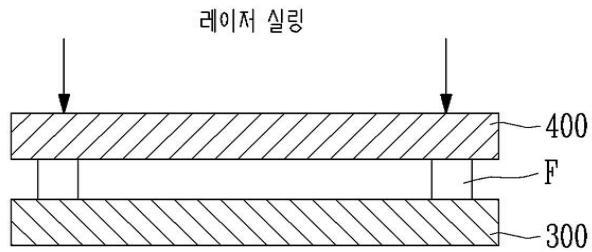
도면4b



도면4c



도면4d



专利名称(译)	制造有机电致发光显示装置的方法		
公开(公告)号	KR100732808B1	公开(公告)日	2007-06-27
申请号	KR1020060008464	申请日	2006-01-26
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	YOUNGSEO CHOI 최영서		
发明人	최영서		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/5246 E05B1/003 E05B3/00 E05C3/14		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种有机电致发光显示装置的制造方法，该方法通过玻璃料完全粘接安装基板和封口机板。第二步骤是涂覆第二玻璃料浆料，使其面对第一玻璃料浆料涂覆在第二基材中：第一和第二玻璃料浆料至少第一基材的像素区域，其中本发明的一侧包括有机物发光装置和第一基板被塑化并且相应的第一玻璃料，第三步骤接触第一玻璃料和第二玻璃料，第四步骤粘附到第一基板和第二基板上。有机电致发光显示装置，密封机板，增强材料，玻璃料。

