

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/04 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년11월15일 10-0645705 2006년11월06일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2006-0008763 2006년01월27일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
------------------------	--------------------------------	------------------------

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	곽원규 경기도 성남시 분당구 구미동 88번지 까치주공A 207-903
(74) 대리인	신영무

심사관 : 정두한

(54) 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법

요약

본 발명은 제1 기관 및 제2 기관을 프리트로 밀봉시켜 산소 및 수분 등의 유입을 차단하고, 공정을 단순화하면서 빛샘을 효과적으로 방지할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 배면발광형 유기전계발광 표시장치로, 다수의 유기 발광 다이오드가 구비된 화소영역 및 상기 화소영역 주변의 비화소영역을 포함하는 제1 기관과, 상기 화소영역 및 상기 비화소영역의 적어도 일영역과 중첩되도록 상기 제1 기관의 상부에 배치된 제2 기관 및 상기 제2 기관의 내측면 전면에 형성된 프리트를 포함하며, 상기 비화소영역의 적어도 일영역과 대응되는 프리트는 상기 화소영역과 중첩되는 프리트보다 두껍게 형성되며, 상기 비화소영역과 대응되는 부분의 프리트에 의해 상기 제1 및 제2 기관이 서로 합착된다.

이에 의하여, 화소영역이 포함된 내부공간으로 산소 및 수분 등이 유입되는 것을 효과적으로 차단할 수 있다. 또한, 공정이 단순화되고, 공정시간을 감소시키면서 빛샘을 효과적으로 방지하여 화질을 개선시킬 수 있다.

대표도

도 6c

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 유기전계발광 표시장치의 단면도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 평면도이다.

도 3은 도 2에 도시된 화소의 요부단면도이다.

도 4 및 도 5는 도 2에 도시된 유기전계발광 표시장치의 A-A' 선에 따른 단면도이다.

도 6a 내지 도 6d는 도 4에 도시된 유기전계발광 표시장치의 제조공정을 나타내는 단면도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10, 100: 제1 기판 11, 105: 화소영역

12, 12', 120, 120': 주사 구동부 20, 200: 제2 기판

22: 차광막 30: 밀봉재

300: 프리트

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 제1 기판 및 제2 기판을 프리트로 밀봉시켜 산소 및 수분 등의 유입을 차단하고, 공정을 단순화하면서 빛샘을 효과적으로 방지할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

유기전계발광 표시장치는 서로 대향하는 두 전극 사이에 유기 발광층을 위치시키고 이들 두 전극에 전압을 인가함으로써, 각 전극으로부터 유기 발광층으로 주입된 정공 및 전자가 결합하여 발생된 여기분자가 기저상태로 돌아가면서 방출되는 에너지를 빛으로 발광시키는 평판 표시장치의 한 종류이다.

이와 같은 유기전계발광 표시장치는 발광효율, 휘도 및 시야각이 뛰어나고 응답속도가 빠르며, 경량화 및 박막화를 도모할 수 있어 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.

도 1은 일반적인 유기전계발광 표시장치의 단면도이다. 도 1에서는 배면발광형 유기전계발광 표시장치를 도시하기로 한다.

도 1을 참조하면, 일반적인 유기전계발광 표시장치는 서로 대향되도록 위치한 제1 기판(10) 및 제2 기판(20)을 포함하여 구성되며, 제1 및 제2 기판(10, 20)은 밀봉재(30)에 의해 서로 접착되어 그 내부가 밀봉(encapsulation)된다.

제1 기판(10)은 적어도 하나의 유기 발광 다이오드(미도시)를 포함한 다수의 화소들이 구비되는 화소영역(11)과, 화소영역(11)을 제외한 비화소영역에 구비되는 주사 구동부(12, 12') 등의 구동회로가 형성된 기판이다.

제2 기판(20)은 제1 기판(10)의 화소영역(11) 및 주사 구동부(12, 12')가 형성된 면에 대향되도록 접착된다. 이와 같은 제2 기판(20)은 제1 기판(10)의 적어도 일영역 특히, 화소영역(11)을 밀봉하도록 제1 기판(10)에 접착된다. 이와 같은 제2 기판(20)의 전면(前面)에는 외광의 투과 및 빛샘을 방지하기 위한 차광막(22)이 구비된다. 여기서, 차광막(22)으로는 검은 테이프 등이 이용될 수 있다. 혹은, 차광막(22)이 구비되지 않을 경우, 제2 기판(20)은 불투명처리된다.

밀봉재(30)는 에폭시수지(epoxy resin)를 포함하여 구성되며, 제1 기판(10) 및 제2 기판(20)의 가장자리를 따라 도포되어 자외선 조사 등에 의하여 용융된 후 경화됨으로써, 제1 기판(10) 및 제2 기판(20)을 접착시킨다. 이와 같은 밀봉재(30)는 제1 기판(10) 및 제2 기판(20) 사이의 밀봉된 공간에 위치한 화소영역(11) 등으로 산소 및 수분 등이 침투하는 것을 방지하기 위한 것이다.

하지만, 밀봉재(30)가 도포되더라도 미세한 틈사이로 산소 및 수분 등이 침투하는 것이 완전히 차단되지는 못한다. 이를 방지하기 위하여, 종래에는 흡습재(미도시) 등을 제2 기판(20)에 코팅하여 소성시킨 후 사용하였다. 하지만, 흡습재가 소성될 때 발생하는 아웃개싱(outgassing)으로 인하여 밀봉재(30)와 기판들(10, 20) 사이의 접착력이 떨어져 오히려 화소영역(11)이 산소 및 수분에 쉽게 노출되는 문제점이 발생했다.

또한, 흡습재를 구비하지 않고 유리 기판에 프리트(frit)를 도포하여 제1 기판(10)의 화소영역(11)을 포함한 적어도 일영역을 밀봉하는 구조가 미국특허공개공보의 공개번호 제 20040207314호에 개시되어 있다. 이에 따르면, 용융된 프리트를 경화시켜 두 기판 사이를 완전하게 밀봉시키므로, 흡습재를 사용할 필요가 없으며 더욱 효과적으로 화소영역(11)을 보호할 수 있다.

이와 같은 프리트는 빛을 흡수하여 차단하는 검은색을 띠므로, 빛샘을 방지하는 블랙 매트릭스(Black Matrix, BM)의 역할을 수행할 수도 있다. 빛샘은 비화소영역에서의 외광에 의한 빛의 반사로 인해 뿌옇게 보이는 현상을 말하는 것으로, 빛샘이 발생할 경우 화질이 저하되는 문제가 있다. 하지만, 프리트는 밀봉되는 영역의 최외곽 가장자리 즉, 소자가 형성되지 않은 부분에만 도포됨으로써, 블랙 매트릭스의 역할을 효과적으로 수행하지 못하였다. 이를 보완하기 위하여, 종래에는 제2 기판(20)의 전면에 차광막(22)을 별도로 형성하거나 제2 기판(20)을 불투명처리 하였으나, 이를 위한 공정이 추가되어 제조공정이 번거로워지고, 공정시간이 길어지는 문제점이 발생했다.

따라서, 제1 기판(10) 및 제2 기판(20)을 프리트로 밀봉하여 두 기판 사이로 산소 및 수분이 유입되는 것을 차단하고, 공정을 단순화하면서 빛샘도 효과적으로 방지하도록 하는 방안을 모색할 필요가 발생했다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 제1 기판 및 제2 기판을 프리트로 밀봉시켜 산소 및 수분 등의 유입을 차단하고, 공정을 단순화 하면서 빛샘을 효과적으로 방지할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제1 측면은 배면발광형 유기전계발광 표시장치에 있어서, 다수의 유기 발광 다이오드가 구비된 화소영역 및 상기 화소영역 주변의 비화소영역을 포함하는 제1 기판과, 상기 화소영역 및 상기 비화소영역의 적어도 일영역과 중첩되도록 상기 제1 기판의 상부에 배치된 제2 기판 및 상기 제2 기판의 내측면 전면에 형성된 프리트를 포함하며, 상기 비화소영역의 적어도 일영역과 대응되는 프리트는 상기 화소영역과 중첩되는 프리트보다 두껍게 형성되며, 상기 비화소영역과 대응되는 부분의 프리트에 의해 상기 제1 및 제2 기판이 서로 합착된 유기전계발광 표시장치를 제공한다.

바람직하게, 상기 프리트는 유리재료와, 레이저 또는 적외선을 흡수하기 위한 흡수제와, 열팽창계수를 감소시키기 위한 필러를 포함한다. 상기 제1 기판 및 제2 기판은 투명하다.

본 발명의 제2 측면은 배면발광형 유기전계발광 표시장치에 있어서, 다수의 유기 발광 다이오드가 구비된 화소영역 및 상기 화소영역 주변의 비화소영역을 포함하는 제1 기판과, 상기 화소영역 및 상기 비화소영역의 적어도 일영역과 중첩되도록 상기 제1 기판의 상부에 배치되며, 중앙부의 두께가 가장자리의 두께보다 작도록 예칭된 제2 기판 및 상기 제2 기판의 내측면 전면에 형성된 프리트를 포함하며, 상기 비화소영역과 대응되는 부분의 프리트에 의해 상기 제1 및 제2 기판이 서로 접착된 유기전계발광 표시장치를 제공한다.

바람직하게, 상기 프리트는 상기 제2 기판의 전면에 동일한 두께로 형성된다.

본 발명의 제3 측면은 유기 발광 다이오드가 구비된 화소영역 및 상기 화소영역 주변의 비화소영역이 형성된 제1 기판과, 상기 화소영역 및 상기 비화소영역의 적어도 일영역과 중첩되도록 상기 제1 기판의 상부에 배치된 제2 기판을 포함하는 배면발광형 유기전계발광 표시장치의 제조방법에 있어서, 상기 제1 기판과 합착될 상기 제2 기판의 전면에 프리트 페이스트를 도포하고 소성하여 프리트를 형성하는 단계와, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 합착하는 단계 및 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 사이에 형성된 프리트의 적어도 일영역에 레이저 또는 적외선을 조사하여 상기 제1 및 제2 기판을 접착시키는 단계를 포함하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 제공한다.

바람직하게, 상기 프릿을 형성하는 단계에서, 상기 비화소영역의 적어도 일영역과 대응되는 프릿은 상기 화소영역과 대응되는 프릿보다 두껍게 형성한다. 상기 프릿 중 상기 비화소영역과 중첩되는 프릿의 적어도 일영역에 레이저 또는 적외선을 조사한다. 상기 레이저 및 적외선의 파장은 800nm 내지 1200nm로 설정한다. 상기 레이저 또는 적외선을 조사하는 단계에서, 상기 화소영역과 중첩되도록 형성된 프릿을 마스크한다. 상기 레이저 또는 상기 적외선을 흡수하는 흡수재를 포함한 프릿 페이스트를 도포한다. 상기 프릿은 상기 레이저 또는 적외선을 흡수하여 용융됨으로써 상기 제1 및 제2 기판에 접착된다. 상기 프릿 페이스트의 소성온도는 300℃ 내지 500℃로 설정된다.

이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예가 첨부된 도 2 내지 도 6d를 참조하여 자세하게 설명하면 다음과 같다.

도 2는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 평면도이다. 그리고, 도 3은 도 2에 도시된 화소의 요부단면도이다. 도 2 및 도 3에서는 각 화소 내에 적어도 하나의 박막 트랜지스터 및 유기 발광 다이오드가 구비되며 배면발광하는 능동형 유기전계발광 표시장치를 도시하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 제1 기판(100)과, 제1 기판(100)의 적어도 일영역과 중첩되도록 제1 기판(100)의 상부에 배치되는 제2 기판(200)을 포함하며, 제1 기판(100)과 합착되는 제2 기판(200)의 내측면 전면(全面)에는 프릿(300)이 도포된다. 즉, 제1 기판(100) 및 제2 기판(200)의 사이에는 프릿(300)이 도포되고, 제1 및 제2 기판(100, 200)은 가장자리에 도포된 프릿(300)에 의하여 서로 접착된다.

제1 기판(100)에는 다수의 화소(110)들이 구비된 화소영역(105)과, 화소(110)들로 구동신호를 공급하기 위한 주사 구동부(120, 120') 및 데이터 구동부(130)와, 주사 구동부(120, 120') 및 데이터 구동부(130)로 제어신호를 공급하기 위한 패드부(102)가 형성된다.

화소영역(105)은 행 방향으로 배열된 주사선들(S1 내지 Sn)과, 열 방향으로 배열된 데이터선들(D1 내지 Dm)과, 주사선들(S1 내지 Sn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)이 교차되는 지점에 위치한 다수의 화소(110)들이 형성된 영역을 의미한다. 각각의 화소(110)들은 주사선(S1 내지 Sn)으로 공급되는 주사신호 및 데이터선(D1 내지 Dm)으로 공급되는 데이터 신호에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다. 이에 의하여, 화소영역(105)에서는 소정의 영상이 표시된다. 단, 본 발명은 화소영역(105)의 배면(背面)으로 발광하는 배면발광형 유기전계발광 표시장치에 적용하기 위한 것으로, 영상은 화소영역(105)의 배면에서 표시된다. 이를 위해, 제1 기판(100)은 투명한 재질로 형성된다.

여기서, 각 화소(110)는 도 3에 도시된 바와 같이 자발광 소자인 유기 발광 다이오드(118)와, 유기 발광 다이오드(118)에 접속되는 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 포함한다. 단, 화소(110)의 구조는 능동형 유기전계발광 표시장치나 수동형 유기전계발광 표시장치에 있어서 그 구조가 다양하게 변형실시될 수 있다.

박막 트랜지스터는 제1 기판(100) 상에 형성된 버퍼층(111)과, 버퍼층(111) 상에 형성되며 채널영역(112a)과 소스 및 드레인 영역(112b)을 포함하는 반도체층(112)과, 반도체층(112) 상에 형성된 게이트 절연막(113)과, 게이트 절연막(113) 상에 형성된 게이트 전극(114)과, 게이트 전극(114) 상에 형성된 층간 절연막(115)과, 층간 절연막(115) 상에 형성되며 소스 및 드레인 영역(112b)과 접속되는 소스 및 드레인 전극(116)을 포함한다.

이와 같은 박막 트랜지스터 상에는 드레인 전극의 적어도 일영역을 노출시키는 비아홀(117a)을 가지는 평탄화막(117)이 형성된다.

그리고, 평탄화막(117) 상에는 비아홀(117a)을 통해 박막 트랜지스터와 접속되는 유기 발광 다이오드(118)가 형성된다. 유기 발광 다이오드(118)는 제1 전극(118a) 및 제2 전극(118c)과, 이들 사이에 위치한 유기 발광층(118b)을 포함한다. 제1 전극(118a)은 평탄화막(117) 상에 형성되며 비아홀(117a)을 통해 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 접속된다. 이와 같은 제1 전극(118a) 상에는 제1 전극(118a)의 적어도 일부를 노출시키는 개구부를 갖는 화소정의막(119)이 형성되고, 화소정의막(119)의 개구부에 유기 발광층(118b)이 형성된다. 그리고, 유기 발광층(118b) 상에는 제2 전극(118c)이 형성된다. 여기서, 배면발광하는 화소(110)의 광효율을 높이기 위하여, 제2 전극(118c)은 반사막을 포함하여 구성될 수 있다. 이와 같은 제2 전극(118c) 상에는 도시되지 않은 보호막(passivation layer) 등이 더 형성될 수도 있다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(118)는 박막 트랜지스터로부터 공급되는 전류에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.

화소영역(105) 주변의 비화소영역에는 주사 구동부(120, 120') 및 데이터 구동부(130)와, 패드부(102)가 형성된다. 주사 구동부(120, 120')는 패드부(102)로부터 공급되는 제어신호들에 대응하여 주사신호를 생성하고, 이를 주사선들(S1 내지

Sn)로 공급한다. 여기서, 두 개의 주사 구동부(120, 120')가 화소영역(105)의 양측에 형성되어, 각각 홀수 번째 주사선들(S1, S3, ..., Sn-1) 및 짝수 번째 주사선들(S2, S4, ..., Sn)로 주사신호를 공급한다. 단, 주사 구동부(120, 120')의 구성은 이에 한정되지 않고, 다양하게 설정될 수 있다. 데이터 구동부(130)는 패드부(102)로부터 공급되는 데이터 및 제어신호들에 대응하여 데이터 신호를 생성하고, 이를 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급한다. 패드부(102)는 외부로부터 공급되는 제어신호들을 주사 구동부(120, 120') 및 데이터 구동부(130)로 공급한다.

제2 기관(200)은 제1 기관(100)의 화소영역(105) 및 비화소영역의 적어도 일부와 중첩되도록 제1 기관(100)의 상부에 배치된다. 여기서, 제1 기관(100)에 형성된 화소(110)들은 유기 발광 다이오드(118)의 유기 발광층(118a) 등을 포함하므로, 산소 및 수분이 침투하였을 때 쉽게 열화될 수 있다. 따라서, 제2 기관(200)은 화소영역(105)으로 산소 및 수분이 침투하는 것을 방지하기 위하여 화소영역(105)을 밀봉하도록 접촉된다. 그리고, 도 2에서는 제2 기관(200)이 주사 구동부(120, 120')도 포함하여 밀봉하도록 구성하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 제2 기관(200)은 화소영역(105)을 포함하여 제1 기관(100)의 적어도 일부와 중첩되도록 제1 기관(100)의 상부에 배치된 후, 프릿(300)에 의해 제1 기관(100)과 접촉된다. 이와 같은 제2 기관(200)은 배면발광형 유기전계발광 표시장치에서는 일반적으로 불투명처리되거나 외측면에 차광막 등의 블랙 매트릭스를 구비하지만, 본 발명에서 제2 기관(200)은 불투명처리되거나 별도의 차광막을 구비하지 않고, 투명한 재질로 형성될 수 있다. 대신, 본 발명에서는 제2 기관(200)의 내측 전면(全面)에 검은색을 띠는 프릿(300)을 도포하여 프릿(300)이 접착재로의 역할은 물론, 블랙 매트릭스의 역할을 할 수 있도록 한다. 여기서, 프릿(300)은 제1 및 제2 기관(100, 200)을 완전히 접착시키기 위하여 제1 및 제2 기관(100, 200)이 합착되는 가장자리에 필수적으로 도포되어야 하는 것으로, 이때 제2 기관(200)의 내측 전면에도 프릿을 도포함으로써 블랙 매트릭스를 동시에 형성할 수 있게 되므로, 공정이 단순화되면서 빛샘도 효과적으로 방지할 수 있다.

프릿(300)은 제2 기관(200)의 내측면(즉, 제1 기관(100)과 합착되는 면) 전면(全面)에 도포되어 화소영역(105)을 밀봉한다. 즉, 프릿(300)은 제1 및 제2 기관(100, 200)이 합착되는 면의 가장자리 뿐만 아니라, 화소영역(105) 및 주사구동부(120, 120')와도 중첩되도록 위치된다. 여기서, 프릿(300)은 본래적으로 첨가제가 포함된 파우더형태의 유리원료를 의미하나, 유리 기술분야에서는 통상적으로 프릿이 용융되어 형성된 유리를 동시에 의미하기도 하므로 본 명세서에서는 양자를 모두 의미하는 것으로 사용하기로 한다. 이와 같은 프릿(300)은 레이저 또는 적외선에 의하여 그 가장자리가 용융되었다가 경화되면서 제1 및 제2 기관(100, 200) 사이를 완전히 밀봉하여 산소 및 수분 등이 유입되는 것을 효과적으로 차단한다. 또한, 프릿(300)은 전이금속을 포함하는 재질로 빛이 투과하지 못하는 검은색을 띠기 때문에, 빛샘을 방지하는 블랙 매트릭스(Black Matrix, BM)의 역할도 수행한다. 다시 말하여, 종래에는 프릿(300)을 두 기관이 합착되는 부분의 최외곽 가장자리에만 형성하여 밀봉을 위한 접착재로만 이용하고 추가적인 공정을 거쳐 블랙 매트릭스를 구비하도록 하였으나, 본 발명에서는 투명한 제2 기관(200)을 사용하되, 제2 기관(200)의 내측 전면(全面)에 프릿(300)을 도포함으로써, 화소영역(105)의 전면(前面)으로 빛샘이 방지하는 것을 방지한다. 즉, 소자가 형성되지 않는 밀봉영역의 최외곽부에 프릿을 도포하여 두 기관을 접착시키기 위한 밀봉재로써만 프릿을 이용한 종래와는 달리, 본 발명에서는 화소영역(105)은 물론 제1 및 제2 기관(100, 200) 사이의 전면(全面)에 프릿(300)을 형성함으로써 프릿(300)이 블랙 매트릭스로도 이용되어 빛샘을 효과적으로 차단할 수 있게 한다. 단, 본 발명에서와 같이 프릿(300)을 제1 및 제2 기관(100, 200) 사이의 전면(全面)에 형성하는 것은 배면발광형 유기전계발광 표시장치에 적용하는 것이 바람직하며, 이때 제1 및 제2 기관(100, 200)은 합착된 면의 가장자리 부분에 형성된 프릿(300)에 의해서만 접촉된다. 즉, 화소영역(105) 및 주사구동부(120, 120')와 같이 소자들이 형성된 영역을 제외한 비화소영역과 대응되는 프릿(300)만 제1 및 제2 기관(100, 200)에 접촉된다. 여기서, 프릿(300)을 도포하여 밀봉하는 방법에 대한 상세한 설명은 후술하기로 한다.

도 4는 도 2에 도시된 유기전계발광 표시장치의 A-A' 선에 따른 단면도이다.

도 4를 참조하면, 제1 기관(100)에 형성된 화소영역(105)은 제2 기관(200) 및 프릿(300)에 의하여 완전히 밀봉된다. 여기서, 프릿(300)은 검은색을 띠는 재질로, 제1 및 제2 기관(100, 200)이 합착된 면의 가장자리 뿐만 아니라, 화소영역(105)을 포함한 제1 및 제2 기관(100, 200) 사이의 영역 모두에 중첩되도록 위치되어 빛샘을 효과적으로 차단한다. 단, 이 경우 본 발명은 배면발광 형태의 유기전계발광 표시장치에 적용되는 것이 바람직하며, 비화소영역의 적어도 일영역과 대응되는 프릿(300) 즉, 제1 및 제2 기관(100, 200)을 합착시키는 프릿(300)은 화소영역(105)과 중첩되는 프릿(300)보다 두껍게 형성된다.

여기서, 프릿(300)은 유리재료와, 레이저를 흡수하기 위한 흡수재와, 열팽창계수를 감소시키기 위한 필러(filler)를 포함하여 구성되며, 프릿 페이스트 상태로 제2 기관(200)에 도포된 후 경화되어, 제1 및 제2 기관(100, 200) 사이에서 레이저 또는 적외선에 의해 용융된 후 다시 경화되면서 제1 기관(100)과 제2 기관(200)을 접착시킨다. 이때, 레이저 또는 적외선이 화소영역(105) 및 주사 구동부(120, 120') 상에 위치한 프릿(300)에도 조사될 경우, 화소영역(105) 및 주사 구동부(120, 120')의 내부 회로가 손상될 수 있다. 따라서, 레이저 또는 적외선은 소자가 형성되지 않은 부분에 도포된 프릿(300)에만 조사되도록 한다. 즉, 소자가 형성되지 않은 프릿(300)의 가장자리를 따라 레이저 또는 적외선을 조사하여, 레이저 또는 적

외선을 흡수한 가장자리 부분의 프릿(300)이 용융된 후 다시 경화되면서 제1 및 제2 기판(100, 200)을 접착하여 밀봉하고, 화소영역(105) 및 주사구동부(120, 120')와 같이 소자들이 형성된 영역 상에 도포된 프릿(300)은 제1 기판(100)에 형성된 화소영역(105) 및 주사 구동부(120, 120')와 접착되지 않음으로써 접착재로는 작용하지 않고 빛샘을 방지하는 블랙 매트릭스의 역할만을 한다.

한편, 도 4에서는 제2 기판(200)을 평판형의 베어기판(bare glass)으로 도시하였으나, 제2 기판(200)은 도 5에 도시된 바와 같이 중앙부의 두께가 가장자리 부분의 두께보다 작도록 에칭된 에지 기판(etched glass)으로 설정될 수 있다. 이 경우, 프릿(300)은 제2 기판(200)의 내측 전면에 동일한 두께로 형성될 수 있다.

이하에서는 도 6a 내지 도 6d를 참조하여, 도 4에 도시된 유기전계발광 표시장치의 제조공정을 상세히 설명하기로 한다. 편의상, 도 6a 내지 도 6d에서는 개별 유기전계발광 표시장치를 제조하는 제조공정을 도시하였지만, 실제로는 복수의 표시장치 셀들이 원장단위로 제작될 수 있다.

도 6a 내지 도 6d를 참조하면, 우선, 제1 기판(100)과 합착될 제2 기판(200)의 전면(全面)에 프릿(300)을 도포한다. 즉, 프릿(300)은 제2 기판(200) 및 프릿(300)에 의하여 밀봉될 제1 기판(100)의 밀봉영역 전체와 중첩되도록 제2 기판(200) 상에 도포된다. 이때, 프릿(300)은 제2 기판(200)의 형상에 따르되, 비화소영역의 적어도 일영역과 대응되는 영역 즉, 소자가 형성되지 않는 가장자리 부분의 프릿(300)은 화소영역(105)과 중첩될 프릿(300)보다 두껍게 도포된다. 이와 같은 프릿(300)은 프릿 페이스트 상태로 제2 기판(200)에 도포된 후 소성되어 페이스트에 포함된 수분이나 유기바인더가 제거된 후 경화된다. 여기서, 프릿 페이스트는 유리 분말에 산화물 분말 및 유기물을 첨가하여 젤 상태로 만든 것이고, 프릿(300)을 소성하는 온도는 300℃ 내지 500℃ 범위로 하는 것이 바람직하다. 그리고, 프릿(300)의 두께는 10 내지 20 μ m가 바람직 한데, 이는 프릿(300)의 두께가 20 μ m 이상일 경우에는 레이저 실링시 많은 에너지를 필요로 하므로 이를 위해 레이저의 파워를 높이거나 스캔스피드를 낮춰야하는데 이로 인한 열 손상이 발생할 수 있고, 10 μ m 이하의 두께에서는 프릿(300) 도포 상태의 불량률이 다발할 수 있기 때문이다.(도 6a)

이후, 화소영역(105) 및 주사 구동부(120, 120') 등이 형성된 제1 기판(100)을 마련하고, 화소영역(105)이 밀봉되도록 제1 기판(100) 및 제2 기판(200)을 합착시킨다. 이때, 프릿(300)은 서로 대향되는 제1 및 제2 기판(100, 200)사이의 전면(全面)과 중첩되도록 위치된다.(도 6b)

이후, 소자가 형성되지 않은 부분 즉, 가장자리 부분의 프릿(300)에 레이저 또는 적외선을 조사한다. 그러면, 레이저 또는 적외선을 조사받은 부분의 프릿(300)은 레이저 또는 적외선을 흡수하여 용융된다. 이때, 조사되는 레이저 또는 적외선의 파장은 800nm 내지 1200nm(보다 바람직하게는 810nm)가, 빔 사이즈(Beam size)는 직경 1.0nm 내지 3.0nm가, 출력전력은 25와트(Watt) 내지 45와트가 되는 것이 바람직하며, 레이저 또는 적외선이 조사되지 않을 나머지 부분은 마스크되는 것이 바람직하다. 즉, 주사 구동부(120, 120') 및 화소영역(105)과, 주사 구동부(120, 120')와 화소영역(105) 사이에 위치한 배선들(미도시)에는 레이저 또는 적외선이 조사되지 않도록 마스크되는데, 이는 배선들 및 소자들이 레이저 또는 적외선에 의해 변형되는 것을 방지하기 위한 것이다. 마스크의 재료는 구리, 알루미늄의 이중막을 사용할 수 있을 것이다.(도 6c)

이후, 두 기판이 합착되는 면의 가장자리에 위치되어 레이저 또는 적외선에 의해 용융된 프릿(300)은 다시 경화되면서 제1 기판(100)과 제2 기판(200)을 접착시킨다.(도 6d)

한편, 전술한 제조공정에서는 프릿(300)을 제2 기판(200)에 도포하여 제1 및 제2 기판(200)을 접착시켰지만 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 프릿(300)은 화소영역(105) 등이 형성된 제1 기판(100)에 먼저 도포될 수도 있고, 제1 및 제2 기판(100, 200) 모두에 도포되어 제1 및 제2 기판(100, 200)을 접착시킬 수도 있다. 또한, 제2 기판(200)이 도 5에 도시된 바와 같이 에지 기판으로 설정되는 경우, 프릿(300)은 제2 기판(200)의 전면에 동일한 두께로 도포될 수 있다.

전술한 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법에 있어서, 프릿(300)으로 제1 및 제2 기판(100, 200)을 접착시킴으로써 화소영역(105)이 포함된 내부공간으로 산소 및 수분 등이 유입되는 것을 효과적으로 차단할 수 있다. 또한, 배면발광 유기전계발광 표시장치에서 검은색을 띠는 프릿(300)을 제2 기판(200)의 내측면 전면(全面)에 형성하여 블랙 매트릭스로 작용하도록 함으로써, 빛샘을 효과적으로 방지하여 화질을 개선시킬 수 있다. 이 경우, 제1 및 제2 기판(100, 200)을 밀봉하는 단계에서 블랙 매트릭스를 동시에 형성할 수 있으므로, 별도의 공정을 통해 제2 기판(200)을 불투명처리하거나 차광막을 형성할 필요가 없어져 공정이 단순화되고, 공정시간을 감소시킬 수 있다. 그리고, 화소영역(105) 및 주사 구동부(120, 120') 등의 소자가 형성된 부분과 중첩되도록 위치된 프릿(300)에는 레이저 또는 적외선이 조사되지 않도록 하고 프릿(300)의 가장자리 부분에만 레이저 또는 적외선을 조사함으로써, 소자의 변형도 방지할 수 있다.

본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 변형예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법에 따르면, 프린트로 제1 및 제2 기판을 접착시킴으로써 화소영역이 포함된 내부공간으로 산소 및 수분 등이 유입되는 것을 효과적으로 차단할 수 있다. 또한, 배면발광 유기전계발광 표시장치에서 검은색을 띠는 프린트를 제2 기판의 내측면 전면(全面)에 형성하여 블랙 매트릭스로 작용하도록 함으로써, 빛샘을 효과적으로 방지하여 화질을 개선시킬 수 있다. 이 경우, 제1 및 제2 기판을 밀봉하는 단계에서 블랙 매트릭스도 동시에 형성할 수 있으므로, 별도의 공정을 통해 제2 기판을 불투명처리하거나 차광막을 형성할 필요가 없어져 공정이 단순화되고, 공정시간을 감소시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

배면발광형 유기전계발광 표시장치에 있어서,

다수의 유기 발광 다이오드가 구비된 화소영역 및 상기 화소영역 주변의 비화소영역을 포함하는 제1 기판;

상기 화소영역 및 상기 비화소영역의 적어도 일영역과 중첩되도록 상기 제1 기판의 상부에 배치된 제2 기판; 및

상기 제2 기판의 내측면 전면에 형성된 프린트를 포함하며,

상기 비화소영역의 적어도 일영역과 대응되는 프린트는 상기 화소영역과 중첩되는 프린트보다 두껍게 형성되며, 상기 비화소영역과 대응되는 부분의 프린트에 의해 상기 제1 및 제2 기판이 서로 합착된 유기전계발광 표시장치.

청구항 2.

제1 항에 있어서,

상기 프린트는 유리재료와, 레이저 또는 적외선을 흡수하기 위한 흡수재와, 열팽창계수를 감소시키기 위한 필러를 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 3.

제1 항에 있어서,

상기 제1 기판 및 제2 기판은 투명한 유기전계발광 표시장치.

청구항 4.

배면발광형 유기전계발광 표시장치에 있어서,

다수의 유기 발광 다이오드가 구비된 화소영역 및 상기 화소영역 주변의 비화소영역을 포함하는 제1 기판;

상기 화소영역 및 상기 비화소영역의 적어도 일영역과 중첩되도록 상기 제1 기관의 상부에 배치되며, 중앙부의 두께가 가장자리의 두께보다 작도록 에칭된 제2 기관; 및

상기 제2 기관의 내측면 전면에 형성된 프릿을 포함하며,

상기 비화소영역과 대응되는 부분의 프릿에 의해 상기 제1 및 제2 기관이 서로 접촉된 유기전계발광 표시장치.

청구항 5.

제4 항에 있어서,

상기 프릿은 상기 제2 기관의 전면에 동일한 두께로 형성된 유기전계발광 표시장치.

청구항 6.

유기 발광 다이오드가 구비된 화소영역 및 상기 화소영역 주변의 비화소영역을 포함하는 제1 기관과, 상기 화소영역 및 상기 비화소영역의 적어도 일영역과 중첩되도록 상기 제1 기관의 상부에 배치된 제2 기관을 포함하는 배면발광형 유기전계발광 표시장치의 제조방법에 있어서,

상기 제1 기관과 합착될 상기 제2 기관의 전면에 프릿 페이스트를 도포하고 소성하여 프릿을 형성하는 단계;

상기 제1 기관과 상기 제2 기관을 합착하는 단계; 및

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 사이에 형성된 프릿의 적어도 일영역에 레이저 또는 적외선을 조사하여 상기 제1 및 제2 기관을 접촉시키는 단계를 포함하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 7.

제6 항에 있어서,

상기 프릿을 형성하는 단계에서, 상기 비화소영역의 적어도 일영역과 대응되는 프릿은 상기 화소영역과 대응되는 프릿보다 두껍게 형성하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 8.

제7 항에 있어서,

상기 프릿 중 상기 비화소영역과 중첩되는 프릿의 적어도 일영역에 레이저 또는 적외선을 조사하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 9.

제8 항에 있어서,

상기 레이저 및 적외선의 파장은 800nm 내지 1200nm로 설정하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 10.

제6 항에 있어서,

상기 레이저 또는 적외선을 조사하는 단계에서, 상기 화소영역과 증착되도록 형성된 프리트를 마스킹하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 11.

제6 항에 있어서,

상기 레이저 또는 상기 적외선을 흡수하는 흡수재를 포함한 프리트 페이스트를 도포하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 12.

제11 항에 있어서,

상기 프리트는 상기 레이저 또는 적외선을 흡수하여 용융됨으로써 상기 제1 및 제2 기관에 접촉되는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

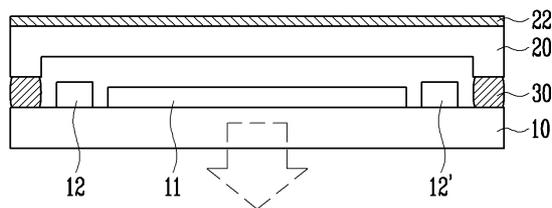
청구항 13.

제6 항에 있어서,

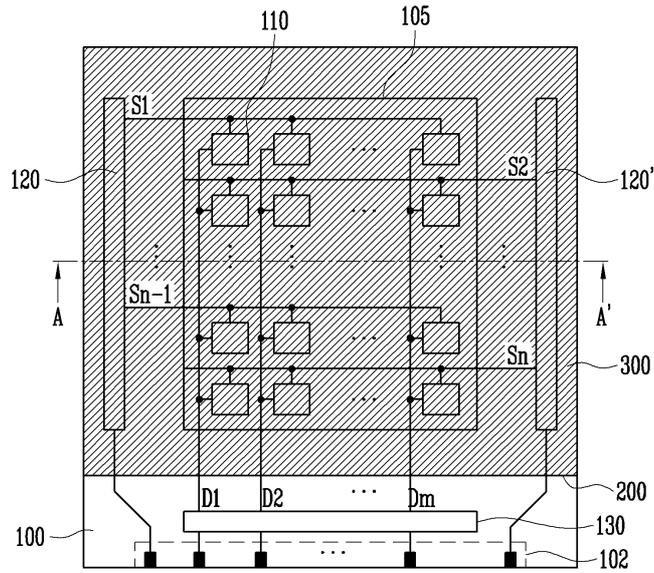
상기 프리트 페이스트의 소성온도는 300℃ 내지 500℃로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

도면

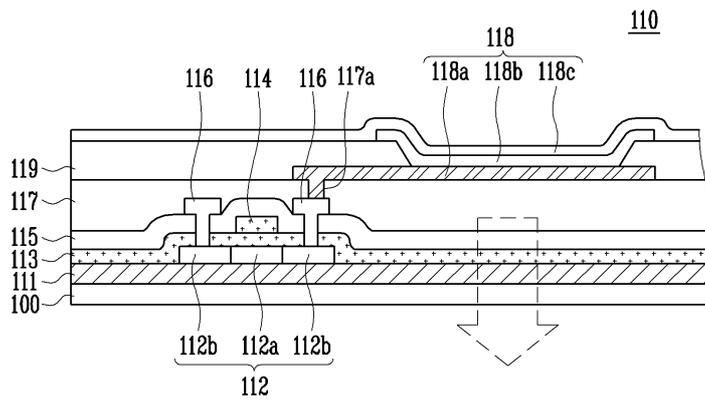
도면1



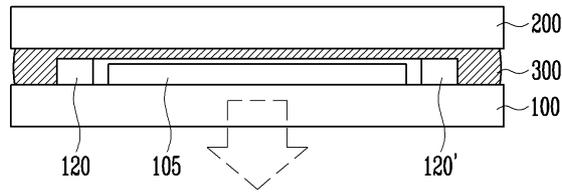
도면2



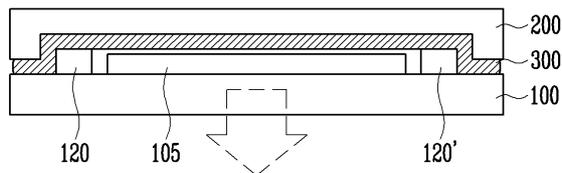
도면3



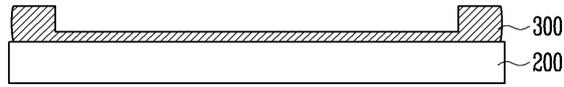
도면4



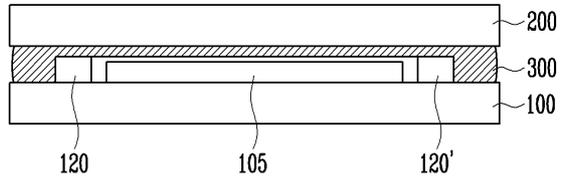
도면5



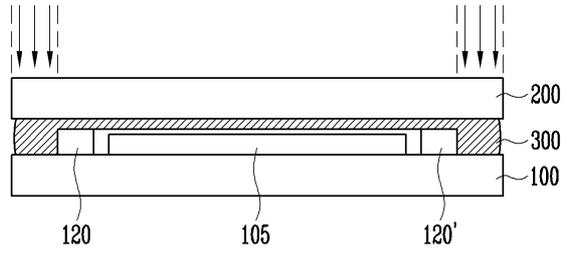
도면6a



도면6b



도면6c



도면6d

