



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0077010

(43) 공개일자 2007년07월25일

(21) 출원번호 10-2006-0035455

(22) 출원일자 2006년04월19일

심사청구일자 2006년04월19일

(30) 우선권주장 1020060006149 2006년01월20일 대한민국(KR)

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 이종우
경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소
박진우
경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소
임대호
경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소
최동수
경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

(74) 대리인 신영무

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 기판과 봉지기판을 프릿 및 보강재로 완전히 밀봉시키는 유기전계발광 표시장치의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명은 유기발광소자가 형성된 화소영역과 상기 화소영역 외측에 형성되는 비화소영역을 포함하는 제 1 기판; 상기 제 1 기판의 화소영역을 포함한 일영역 상에 합착되는 제 2 기판; 상기 제 1 기판의 비화소영역과 상기 제 2 기판 사이에 구비되며 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판을 접착하는 프릿; 및 상기 프릿으로부터 이격되어 형성되는 수지(resin)로 구성되는 보강재를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

유기발광소자가 형성된 화소영역과 상기 화소영역 외측에 형성되는 비화소영역을 포함하는 제 1 기판;

상기 제 1 기판의 화소영역을 포함한 일영역 상에 합착되는 제 2 기판;

상기 제 1 기판의 비화소영역과 상기 제 2 기판 사이에 구비되며 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판을 접착하는 프릿; 및

상기 프릿으로부터 이격되어 형성되는 수지(resin)로 구성되는 보강재를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 보강재는 상기 프릿의 외측으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 보강재는 상기 프릿의 내측으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 보강재는 상기 프릿의 양측으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 프릿은 상기 레이저 또는 적외선을 흡수하기 위한 흡수재를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 흡수재는 V_2O_5 를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 7.

유기발광 소자를 포함하는 제 1 기판과, 상기 기판의 적어도 화소영역을 봉지하는 제 2 기판을 포함하여 구성되는 유기전계 발광 표시장치의 제조방법에 있어서,

상기 제 2 기관의 상기 화소영역 외측으로 프린트 페이스트를 도포하고 소성하여 프린트를 형성하는 제 1 단계;

상기 프린트 측부에 보강재를 도포하는 제 2 단계;

상기 제 2 기관을 상기 제 1 기관에 합착하는 제 3 단계;

상기 보강재를 경화시키는 제 4 단계; 및

상기 프린트에 레이저 또는 적외선을 조사하여 상기 제 1 기관 및 상기 제 2 기관을 접착하는 제 5 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 단계에서 보강재는 상기 프린트의 외측으로 도포되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 9.

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 단계에서 보강재는 상기 프린트의 내측으로 도포되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 10.

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 단계에서 보강재는 상기 프린트의 양측으로 도포되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 11.

제 7 항에 있어서,

상기 레이저 또는 상기 적외선을 흡수하는 흡수재를 포함한 프린트 페이스트를 도포하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 12.

제 7 항에 있어서,

상기 프린트 페이스트의 소성온도는 300℃ 내지 500℃인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 13.

제 7 항에 있어서,

상기 보강재는 상기 프릿에 접촉하여 도포되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 14.

제 7 항에 있어서,

상기 보강재는 상기 프릿에 이격되어 도포되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 15.

제 7 항에 있어서,

상기 보강재는 자외선으로 경화되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 16.

제 7 항에 있어서,

상기 보강재는 열로 경화되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 17.

제 7 항에 있어서,

상기 레이저 및 적외선의 파장은 800nm 내지 1200nm인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 18.

유기발광 소자를 포함하는 제 1 기관과, 상기 기관의 적어도 화소영역을 봉지하는 제 2 기관을 포함하여 구성되는 유기전계발광 표시장치를 한 번에 복수로 제작하는 제조방법에 있어서,

복수의 상기 제 2 기관이 형성된 제 2 기관원장의 각 화소영역 외측으로 각각 프릿 페이스트를 도포하고 소성하여 프릿을 형성하는 제 1 단계;

상기 각 프릿 측부에 보강재를 도포하는 제 2 단계;

상기 제 2 기관 원장을 상기 제 1 기관이 복수로 형성된 제 1 기관원장에 합착하는 제 3 단계;

상기 보강재를 경화시키는 제 4 단계;

상기 각 프릿에 레이저 또는 적외선을 조사하여 제 1 기관 및 제 2 기관을 접착하는 제 5 단계; 및

상기 합착된 제 1 기관원장 및 제 2 봉지기관원장을 절단하여 개별 유기전계발광 표시장치로 분리하는 제 6 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 19.

유기발광 소자를 포함하는 제 1 기관과, 상기 기관의 적어도 화소영역을 봉지하는 제 2 기관을 포함하여 구성되는 유기전계발광 표시장치의 제조방법에 있어서,

상기 제 2 기관의 상기 화소영역 외측으로 프릿 페이스트를 도포하고 소성하여 프릿을 형성하는 제 1 단계;

상기 프릿 측부에 보강재를 도포하는 제 2 단계;

상기 제 2 기관을 상기 제 1 기관에 합착하는 제 3 단계;

상기 프릿에 레이저 또는 적외선을 조사하여 상기 제 1 기관 및 상기 제 2 기관을 접착하는 제 4 단계; 및

상기 보강재를 경화시키는 제 5 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 20.

유기발광 소자를 포함하는 제 1 기관과, 상기 기관의 적어도 화소영역을 봉지하는 제 2 기관을 포함하여 구성되는 유기전계발광 표시장치를 한 번에 복수로 제작하는 제조방법에 있어서,

복수의 상기 제 2 기관이 형성된 제 2 기관원장의 각 화소영역 외측으로 각각 프릿 페이스트를 도포하고 소성하여 프릿을 형성하는 제 1 단계;

상기 각 프릿 측부에 보강재를 도포하는 제 2 단계;

상기 제 2 기관 원장을 상기 제 1 기관이 복수로 형성된 제 1 기관원장에 합착하는 제 3 단계;

상기 보강재를 경화시키는 제 4 단계;

상기 각 프릿에 레이저 또는 적외선을 조사하여 제 1 기관 및 제 2 기관을 접착하는 제 5 단계; 및

상기 합착된 제 1 기관원장 및 제 2 봉지기관원장을 절단하여 개별 유기전계발광 표시장치로 분리하는 제 6 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광 표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 기관과 봉지기관을 프릿 및 보강재로 완전히 밀봉시키는 유기전계발광 표시장치의 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 증착기관(1)과, 봉지기판(2), 밀봉재(3) 및 흡습재(4)로 구성된다. 증착기관(1)은 적어도 하나의 유기발광소자를 포함하는 화소영역과, 화소영역 외연에 형성되는 비화소영역을 포함하는 기관으로서, 봉지기판(2)은 증착기관(1)의 유기발광소자가 형성된 면에 대향하여 접촉된다.

증착기관(1)과 봉지기판(2)의 접촉을 위하여 밀봉재(3)가 증착기관(1)과 봉지기판(2)의 테두리를 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 기관들 사이에 접착력을 떨어져 오히려 유기발광소자가 쉽게 수분에 노출된다는 점등의 문제점이 있다.

또한, 흡습재를 구비하지 않고 유리 기관에 프릿(frit)을 도포하여 유기 발광 소자를 밀봉하는 구조가 미국특허공개공보의 공개번호 제 20040207314 호에 개시되어 있다. 이에 따르면, 용융된 프릿을 경화시켜 기관과 봉지기판 사이가 완전하게 밀봉시키므로, 흡습재를 사용할 필요가 없으며 더욱 효과적으로 유기 발광 소자를 보호할 수 있다.

그러나, 프릿을 도포하여 밀봉하는 경우에도 프릿재료의 잘 깨어지는 특성으로 인해, 외부 충격이 인가되는 경우 프릿과 기관의 접촉면에 응력집중 현상이 발생하고, 이로인해 접촉면으로부터 크랙이 발생하여 전체기관으로 확산되는 문제점이 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 프릿 외측으로 수지 재질의 보강재를 더 포함하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성

본 발명의 일측면에 따른 유기전계발광 표시장치는 유기발광소자가 형성된 화소영역과 상기 화소영역 외측에 형성되는 비화소영역을 포함하는 제 1 기관; 상기 제 1 기관의 화소영역을 포함한 일영역 상에 합착되는 제 2 기관; 상기 제 1 기관의 비화소영역과 상기 제 2 기관 사이에 구비되며 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관을 접착하는 프릿; 및 상기 프릿으로부터 이격되어 형성되는 수지(resin)로 구성되는 보강재를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 측면은 유기발광 소자를 포함하는 제 1 기관과, 상기 기관의 적어도 화소영역을 봉지하는 제 2 기관을 포함하여 구성되는 유기전계발광 표시장치의 제조방법에 있어서, 상기 제 2 기관의 상기 화소영역 외측으로 프릿 페이스트를 도포하고 소성하여 프릿을 형성하는 제 1 단계; 상기 프릿 측부에 보강재를 도포하는 제 2 단계; 상기 제 2 기관을 상기 제 1 기관에 합착하는 제 3 단계; 상기 보강재를 경화시키는 제 4 단계; 및 상기 프릿에 레이저 또는 적외선을 조사하여 상기 제 1 기관 및 상기 제 2 기관을 접착하는 제 5 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 또 다른 측면은 유기발광 소자를 포함하는 제 1 기관과, 상기 기관의 적어도 화소영역을 봉지하는 제 2 기관을 포함하여 구성되는 유기전계발광 표시장치를 한 번에 복수로 제작하는 제조방법에 있어서, 복수의 상기 제 2 기관이 형성된 제 2 기관원장의 각 화소영역 외측으로 각각 프릿 페이스트를 도포하고 소성하여 프릿을 형성하는 제 1 단계; 상기 각 프릿 측부에 보강재를 도포하는 제 2 단계; 상기 제 2 기관 원장을 상기 제 1 기관이 복수로 형성된 제 1 기관원장에 합착하는 제 3 단계; 상기 보강재를 경화시키는 제 4 단계; 상기 각 프릿에 레이저 또는 적외선을 조사하여 제 1 기관 및 제 2 기관을 접착하는 제 5 단계; 및 상기 합착된 제 1 기관원장 및 제 2 봉지기판원장을 절단하여 개별 유기전계발광 표시장치로 분리하는 제 6 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 또 다른 측면은 유기발광 소자를 포함하는 제 1 기관과, 상기 기관의 적어도 화소영역을 봉지하는 제 2 기관을 포함하여 구성되는 유기전계발광 표시장치의 제조방법에 있어서, 상기 제 2 기관의 상기 화소영역 외측으로 프릿 페이스

트를 도포하고 소성하여 프릿을 형성하는 제 1 단계; 상기 프릿 측부에 보강재를 도포하는 제 2 단계; 상기 제 2 기판을 상기 제 1 기판에 합착하는 제 3 단계; 상기 프릿에 레이저 또는 적외선을 조사하여 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판을 접착하는 제 4 단계; 및 상기 보강재를 경화시키는 제 5 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 또 다른 측면은 유기발광 소자를 포함하는 제 1 기판과, 상기 기판의 적어도 화소영역을 봉지하는 제 2 기판을 포함하여 구성되는 유기전계발광 표시장치를 한 번에 복수로 제작하는 제조방법에 있어서, 복수의 상기 제 2 기판이 형성된 제 2 기판원장의 각 화소영역 외측으로 각각 프릿 페이스트를 도포하고 소성하여 프릿을 형성하는 제 1 단계; 상기 각 프릿 측부에 보강재를 도포하는 제 2 단계; 상기 제 2 기판 원장을 상기 제 1 기판이 복수로 형성된 제 1 기판원장에 합착하는 제 3 단계; 상기 보강재를 경화시키는 제 4 단계; 상기 각 프릿에 레이저 또는 적외선을 조사하여 제 1 기판 및 제 2 기판을 접착하는 제 5 단계; 및 상기 합착된 제 1 기판원장 및 제 2 봉지기판원장을 절단하여 개별 유기전계발광 표시장치로 분리하는 제 6 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

이하에서는 먼저 도면을 참조하면서 본 발명의 실시예를 설명하기로 한다. 다만, 발명을 보다 명확한 이해를 위해 본 발명의 제조방법에 따라 완성되는 유기전계발광 표시장치를 먼저 설명한다. 도 2는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 평면도이고, 도 3은 도 2의 A-A'의 단면도이다. 이에 따르면, 유기전계발광 표시장치는 기판(100)과, 봉지기판(200), 프릿(150) 및 보강재(160)를 포함하여 구성된다. 설명의 편의상, 기판(100)은 유기발광 소자를 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 유기발광 소자를 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 데이터 구동부(170)와 주사구동부(180, 180')를 포함한다.

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

기재기판(101) 상에 버퍼층(111)이 형성되는데, 버퍼층(111)은 산화 실리콘(SiO₂) 또는 질화 실리콘(SiNx) 등과 같은 절연 물질로 형성된다. 버퍼층(111)은 외부로부터의 열 등의 요인으로 인해 기판(100)이 손상되는 것을 방지하기 위해 형성된다.

버퍼층(111)의 적어도 어느 일 영역 상에는 액티브층(112a)과 오믹 콘택층(112b)을 구비하는 반도체층(112)이 형성된다. 반도체층(112) 및 버퍼층(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 층간 절연층(115)이 형성되며, 층간 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 전극층(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 의미하기도 하므로 본 명세서에는 이를 모두 포함하는 것으로 사용한다.

프릿(150)은 봉지기판(200)과 기판(100)이 합착되는 면의 테두리로부터 일정한 간격으로 폐곡선을 이루며 형성된다.

프릿(150)은 유리재료, 레이저를 흡수하기 위한 흡수제, 열팽창계수를 감소하기 위한 필러(Filler)등을 포함하는 구성되며, 프릿 페이스트 상태로 봉지기판(200)에 도포되어, 봉지기판(200)과 기판(100) 사이에서 레이저 또는 적외선으로 용융된 후 경화되면서 봉지기판(200)과 기판(100)을 밀봉한다.

흡수재로는 전이금속을 포함하는 화합물이 포함되는 것이 바람직하며, 일례로서 V_2O_5 를 포함할 수 있다.

이 때, 프릿(150)이 형성하는 라인은 폭이 0.5 내지 1.5mm인 것이 바람직하다. 0.5mm이하인 경우 실링시 불량이 다발할 수 있으며, 접착력에서도 문제를 일으킬 수 있고, 1.5mm이상인 경우 소자의 데드스페이스(Dead Space)가 커져 제품품위가 떨어지기 때문이다.

또한, 프릿(150)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 발생할 수 있으며, 10 μ m 이하의 두께에서는 프릿 도포 상태의 불량이 다발할 수 있기 때문이다.

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. 전술한 바와 같이 프릿(150)은 레이저 또는 적외선이 조사되므로, 프릿(150)과 금속배선이 겹쳐질 경우, 금속배선이 손상될 우려가 있기 때문이다.

보강재(160)는 프릿(150)의 라인 측부에 형성되어, 기판(100), 봉지기판(200) 및 프릿(150)이 모두 유리인 경우 유기전계발광 표시장치가 쉽게 깨어지는 것을 방지하고, 프릿(150)이 용화되어 접착되지 못하거나, 접착력이 약해진 경우 밀봉재의 역할을 겸하기 위한 보강 재료이다. 보강재(160)는 프릿(150)으로부터 소정간격 이격되어 형성되거나, 프릿(150)에 접하면서 형성될 수 있다.

보강재(160)의 재료는 액상으로 도포되어 자연경화, 열경화, 또는 UV경화되는 수지(resin)들이 사용될 수 있다. 예컨대, 자연경화되는 재료로서 시안화아크릴레이트가, 80 $^{\circ}$ C미만의 온도에서 열경화되는 재료로서 아크릴레이트가, UV경화되는 재료로 에폭시, 아크릴레이트, 우레탄아크릴레이트가 이용될 수 있다.

한편 도 3의 실시예와 달리 도 4 및 도 5에는 보강재가 프릿으로부터 이격되어, 각각 내측 및 외측으로 형성되는 유기전계발광 표시장치의 개략도가 도시되어 있다. 이러한, 실시예들로서 당업자는 본 발명에 따른 보강재는 프릿의 접하거나, 이격되어 형성될 수 있으며, 또한 프릿의 내측, 외측, 또는 양측에 형성될 수 있음을 이해할 것이다.

전술한 유기전계발광 표시장치는 다양한 방법으로 제조될 수 있을 것이나 본 발명에 따른 제조방법의 제 1 실시예를 도 6a 내지 도 6e를 참조하면서 설명한다. 도 6a 내지 도 6e는 유기전계발광 표시장치의 제조공정을 도시하는 공정도이다.

먼저, 봉지기관(200)의 테두리로부터 소정간격 이격되는 지점에 라인상으로 프릿(150)을 도포하는데, 프릿(150)은 후술할 기관(100)의 비화소영역(100a)에 대응하는 위치에 형성된다. 프릿(150)은 프릿 페이스트 상태로 봉지기관(200)에 도포된 후 소성되어 페이스트에 포함된 수분이나 유기바인더가 제거된 후 경화된다.(도 6a)

다음으로, 도포된 프릿 페이스트의 외측을 따라 수지로 구성된 보강재(160)가 도포된다. 이 때, 보강재(160)는 디스펜서 또는 스크린 프린트법으로 형성되는데, 프릿(150)으로부터 일정간격 이격되어 형성되거나 접하면서 형성될 수 있다. 또한, 보강재(160)는 절단되는 봉지기관(200)의 테두리와 일치되도록 형성되거나, 내측으로 소정간격 이격되게 형성될 수 있다.(도 6b)

다음으로, 별도로 제작된 유기발광소자를 포함하는 화소영역 및 구동집적회로 및 금속배선등이 형성된 비화소영역을 포함하는 기관(100)을 마련하고, 화소영역을 포함한 구간상에 봉지기관(200)을 합착시킨다. (도 6c)

다음으로, 합착된 기관(100)과 봉지기관(200) 사이의 보강재(160)를 경화하는 단계로서, 보강재(160)의 재료가 자외선경화일 경우에는 마스크한 후 자외선을 조사하고, 보강재(160)의 재료가 열경화일 경우에는 열을 보강재(160)에 조사한다. 열로 경화할 경우, 고온의 열은 유기발광소자에 치명적 손상을 입히므로, 80℃ 이하의 열을 조사하여 경화되는 재료가 바람직하다.(도 6d)

다음으로, 합착된 기관(100)과 봉지기관(200) 사이의 프릿(150)에 레이저 또는 적외선을 조사하여 기관(100)과 봉지기관(200) 사이의 프릿(150)을 용융한다. 이 때, 프릿(150)은 레이저 또는 적외선에 의해 용융되고, 조사되는 레이저 또는 적외선의 파장은 800 내지 1200nm(보다 바람직하게 810nm)이, 빔 사이즈(Beam Size)는 직경 1.0mm 내지 3.0mm이, 출력은 25 내지 45와트(watt)가 되는 것이 바람직하며, 프릿(150) 이외의 부분은 마스크되는 것이 바람직하다. 마스크의 재료는 구리, 알루미늄의 이중막을 사용할 수 있을 것이다. 이후, 용융된 프릿(150)은 경화되면서 기관(100)과 봉지기관(200)을 접착한다.(도 6e)

한편, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조방법의 제 2 실시예는 보강재의 경화단계와 레이저로 프릿을 조사하는 단계가 서로 바뀌는 방법을 제공한다. 즉, 본 실시예는 프릿을 용융/경화시킨 후 보강재를 경화시키는 것도 가능성을 제시함을 당업자는 인식할 것이다.

전술한 제조방법은 개별 유기전계발광 표시장치를 제조할 때에 대한 제조방법이나, 실제 상용화를 위해서는 복수의 표시장치셀들이 한 번에 제작되는 것이 필요하므로, 이에 대한 제조방법을 도 7a 내지 도 7e 을 참조하면서 설명한다.

먼저, 복수의 봉지기관을 형성할 봉지기관 원장(400)상에 각 봉지기관으로 형성될 부분의 테두리로부터 소정간격 이격되는 지점에 라인을 형성하면서 프릿 페이스트를 도포한다. 프릿 페이스트는 유리재료, 레이저를 흡수하기 위한 흡수재, 열팽창계수를 감소하기 위한 필러(Filler), 및 유기바인더등을 포함하여 구성된다. 프릿 페이스트가 도포된 후 프릿 페이스트는 약 300℃ 내지 500℃의 온도로 소성되어 프릿(350)으로 형성되는데, 소성과정에서 유기바인더나 수분등은 증발하게 된다.(도 7a)

다음으로, 도포된 프릿 페이스트(350)의 외측을 따라 수지로 구성된 보강재(360)가 도포된다. 이 때, 보강재(360)는 디스펜서 또는 스크린 프린트법으로 형성되는데, 프릿 페이스트로부터 일정간격 이격되어 형성되거나 접하면서 형성될 수 있다. 또한, 보강재(360)는 절단되는 봉지기관의 테두리와 일치되도록 형성되거나, 내측으로 소정간격 이격되게 형성될 수 있다.(도 7b)

이 때, 봉지기관 원장(400) 전체의 테두리면을 따라서 수지재의 원장 밀봉재(370)를 더 형성하고, 봉지기관 원장(400)과 기관원장(300)을 합착하여 상기 원장밀봉재(370)를 먼저 경화하여 접착한 후 후술할 합착공정을 수행하는 것이 바람직하다. 이 경우, 상기 원장밀봉재(370)가 합착공정이 진공이 아닌 상태에서 진행되더라도 내부의 유기발광 소자가 외기에 노출되는 것을 방지할 수 있기 때문이다.

다음으로, 소성된 프릿(350)이 형성된 봉지기관 원장(400)을 별도로 준비된 기관 원장(300)에 합착한다. 이 때, 봉지기관 원장(400)은 기관원장(300)의 각 화소영역을 덮을 수 있도록 합착된다. (도 7c)

다음으로, 보강재(360)에 자외선 또는 열을 조사한다. 수지재의 보강재는 이로써 경화되어, 프릿을 보강한다.(도 7d)

다음으로, 합착된 기관 원장(300) 및 봉지기관의 원장(400) 사이에 형성된 프릿(350)에 레이저 또는 적외선을 조사하여 각 기관원장(300) 및 봉지기관 원장(400)을 집착한다. 이 때, 프릿(150)은 레이저 또는 적외선에 의해 용융되고, 조사되는 레이저 또는 적외선의 파장은 810nm이, 빔 사이즈(Beam Size)는 직경 1.0mm 내지 3.0mm이, 출력은 25 내지 45와트(watt)가 되는 것이 바람직하고, 레이저는 봉지기관측, 기관측, 또는 양측 방향에서 조사가능하다. 또한, 합착된 상태에서 기관과 봉지기관의 내부는 대기압보다 낮은 압력이 유지되게 하는 것이 바람직하다.(도 7e)

다음으로, 합착된 상태의 복수의 기관 원장(300) 및 봉지기관 원장(400)을 개별 표시장치 단위로 절단(Scribing)함으로써 개별 유기전계발광 표시장치를 제조할 수 있다. 이 때, 절단선은 두 개의 보강재의 중간선이 되는 것이 바람직하다. 한편, 개별봉지기관이 개별기관의 일정영역에만 합착될 경우라면 봉지기관만을 별도로 절단한다.(도 7f)

이후, 개별 패널들을 면취하고, 세정한 후 기관에 구동집적회로를 장착하고, 봉지기관 면에 편광판을 부착한다. 또한, 연성 회로기관 및 터피(Tuppy)를 도포하는 공정이 진행될 것이나, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

한편, 전술한 바와 같이 원장단위로 유기전계발광 표시장치를 제조하는 경우에 있어서도, 레이저를 먼저 프릿에 조사하고, 보강재를 경화시키는 제조방법이 사용될 수 있음을 당업자는 인식할 것이다.

본 발명은 상기 실시예들을 기준으로 주로 설명되어졌으나, 발명의 요지와 범위를 벗어나지 않고 많은 다른 가능한 수정과 변형이 이루어질 수 있다. 예컨대, 보강재를 형성하는 방법 및 보강재의 형성위치의 변경이 그러할 것이다.

발명의 효과

본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조방법에 따르면, 기관과 봉지기관을 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 것으로서, 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 3은 도 2의 A-A'라인의 단면도.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 단면도.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 단면도.

도 6a 내지 도 6e는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조 공정을 보이는 단면도.

도 7a 내지 도 7f는 본 발명에 따른 유기발광표시장치를 원장단위로 제조하는 공정을 보이는 공정도.

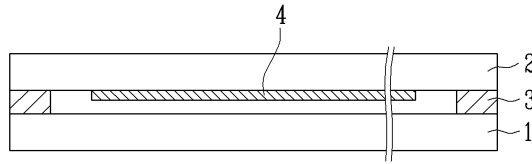
<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100 : 기관 150 : 프릿

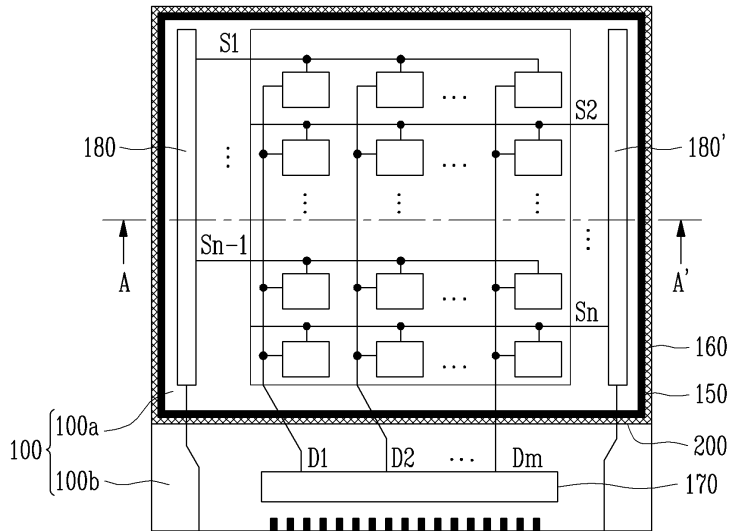
160 : 보강재 200 : 봉지기관

도면

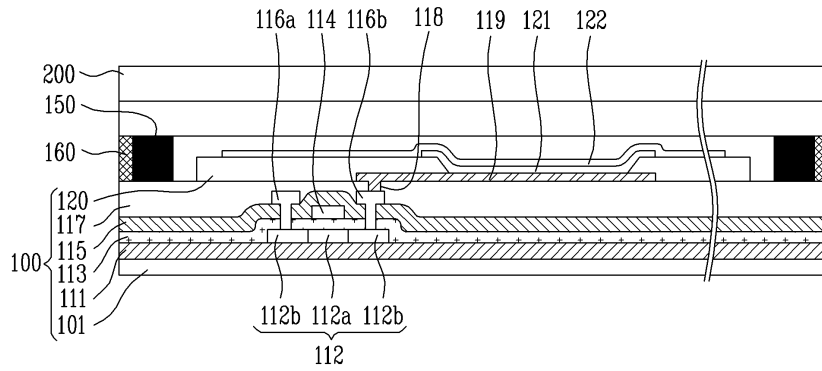
도면1



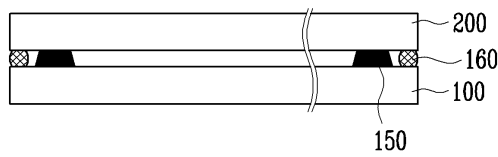
도면2



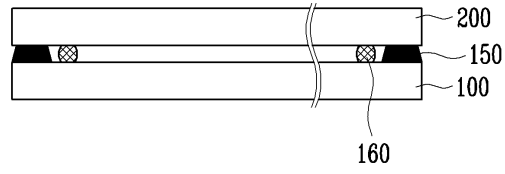
도면3



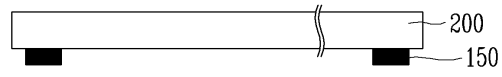
도면4



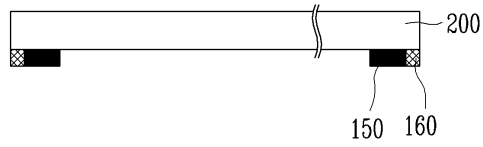
도면5



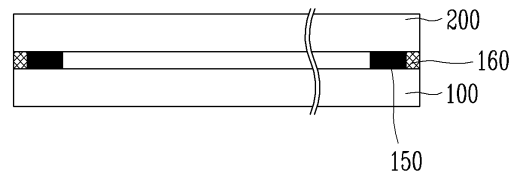
도면6a



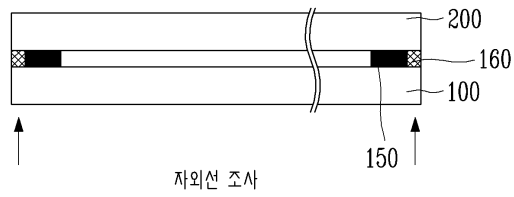
도면6b



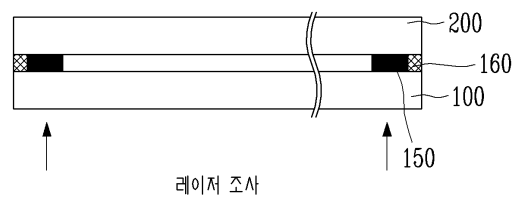
도면6c



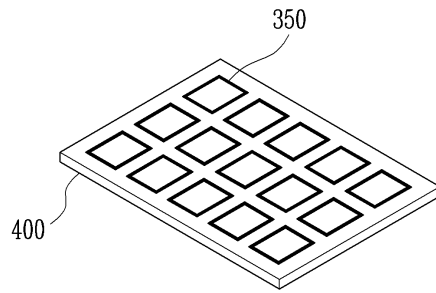
도면6d



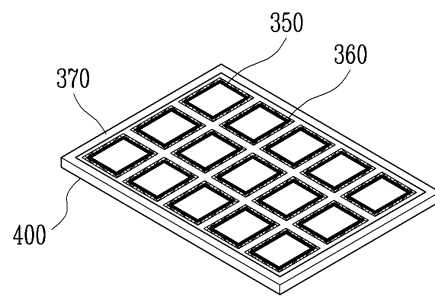
도면6e



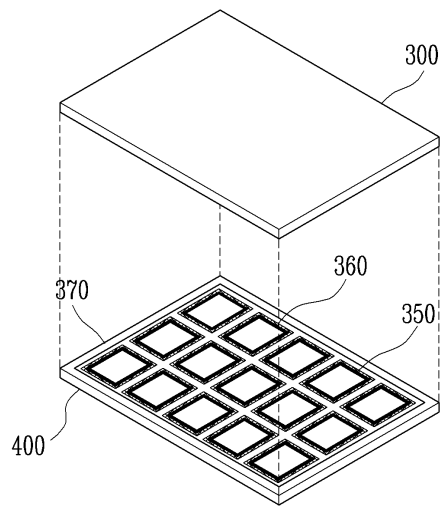
도면7a



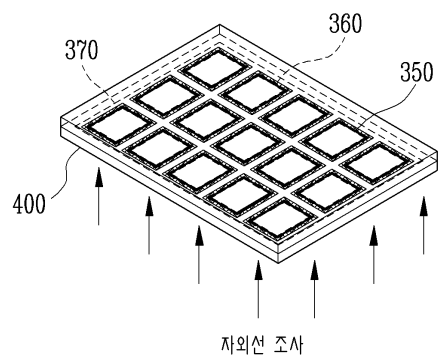
도면7b



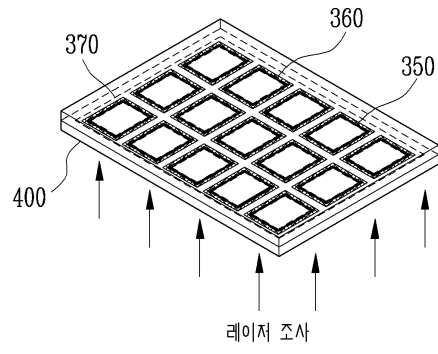
도면7c



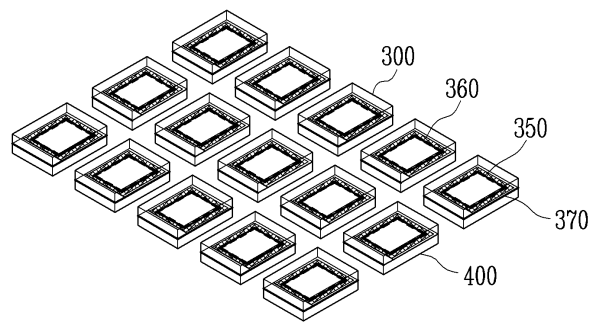
도면7d



도면7e



도면7f



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020070077010A	公开(公告)日	2007-07-25
申请号	KR1020060035455	申请日	2006-04-19
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	JONGWOO LEE 이종우 JINWOO PARK 박진우 DAEHO LIM 임대호 DONGSOO CHOI 최동수		
发明人	이종우 박진우 임대호 최동수		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/525 H01L51/56		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
优先权	1020060006149 2006-01-20 KR		
其他公开文献	KR100745328B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，通过使用增强材料和玻璃料将基板和密封基板彼此牢固地连接。

