



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년04월03일
H05B 33/04 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0703458
H05B 33/10 (2006.01)	(24) 등록일자	2007년03월28일

(21) 출원번호	10-2006-0035710	(65) 공개번호
(22) 출원일자	2006년04월20일	(43) 공개일자
심사청구일자	2006년04월20일	

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

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

(74) 대리인 신영무

(56) 선행기술조사문헌
일본공개특허공보 평17-516369호
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 정두한

전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제작 방법

(57) 요약

본 발명은 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제작 방법에 관한 것으로, 제 1 전극, 유기 박막층 및 제 2 전극으로 이루어진 유기전계발광 다이오드가 형성된 화소 영역 및 비화소 영역을 포함하는 제 1 기판, 제 1 기판 상부에 배치된 제 2 기판, 비화소 영역의 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 구비되는 제 1 밀봉재, 제 1 밀봉재의 적어도 일측에 구비되며, 제 1 밀봉재를 보강하기 위한 제 2 밀봉재를 포함하며, 제 1 밀봉재는 적어도 하나의 투명 유리층 및 불투명 유리층으로 이루어지고, 제 2 밀봉재는 투명 유리층 및 보강제로 이루어지며, 불투명 유리층 및 보강제에 의해 기판과 봉지 기판이 접합된다. 투명 유리층의 높이 조절을 통해 유기전계발광 다이오드가 형성된 기판과 봉지 기판 사이의 간격을 용이하게 조절하여 뉴턴 링의 발생이 방지되도록 하며, 투명 유리층 상에 도포된 불투명 유리층 및 보강제에 의해 기판과의 접착이 이루어지도록 함으로써 낮은 에너지의 레이저를 사용할 수 있다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

제 1 전극, 유기 박막층 및 제 2 전극으로 이루어진 유기전계발광 다이오드가 형성된 화소 영역 및 비화소 영역을 포함하는 제 1 기판,

상기 제 1 기판 상부에 배치된 제 2 기판,

상기 비화소 영역의 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 구비되는 제 1 밀봉재,

상기 제 1 밀봉재의 적어도 일측에 구비되며, 상기 제 1 밀봉재를 보강하기 위한 제 2 밀봉재를 포함하며,

상기 제 1 밀봉재는 적어도 하나의 투명 유리층 및 불투명 유리층으로 이루어지고, 상기 제 2 밀봉재는 투명 유리층 및 보강제로 이루어진 유기전계발광 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판 중 적어도 어느 하나가 투명 물질로 이루어진 유기전계발광 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 투명 유리층이 상기 불투명 유리층보다 높게 형성된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 상기 투명 유리층은 5 내지 100 μm 의 높이로 형성되고, 상기 불투명 유리층은 3 내지 30 μm 의 높이로 형성된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 투명 유리층이 상기 불투명 유리층보다 넓게 형성된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 불투명 유리층이 사각 또는 사다리꼴 형태로 형성된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 투명 유리층이 상기 보강제보다 높게 형성된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서, 상기 투명 유리층은 5 내지 100 μm 의 높이로 형성되고, 상기 보강제는 3 내지 50 μm 의 높이로 형성된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서, 상기 불투명 유리층은 레이저 또는 적외선에 의한 열에 의해 상기 제 1 기판 또는 상기 제 2 기판에 접착되고, 상기 보강제는 자외선에 의해 경화되는 유기전계발광 표시 장치.

청구항 10.

제 1 항에 있어서, 상기 불투명 유리층이 적어도 하나의 전이금속 도펀트가 포함된 프리트으로 형성된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 11.

제 1 항에 있어서, 상기 보강제는 수지로 이루어진 유기전계발광 표시 장치.

청구항 12.

- a) 제 1 기판 상에 제 1 전극, 유기 박막층 및 제 2 전극으로 이루어진 유기전계발광 다이오드를 형성하는 단계,
- b) 제 2 기판의 주변부를 따라 제 1 투명 유리층을 형성하고, 상기 제 1 투명 유리층의 적어도 일측에 제 2 투명 유리층을 형성하는 단계,
- c) 상기 제 1 투명 유리층 상에 불투명 유리층을 형성하는 단계,
- d) 상기 제 2 투명 유리층 상에 보강제를 도포하는 단계,
- e) 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판을 합착시키는 단계,
- f) 상기 보강제를 경화시키는 단계,
- g) 레이저 또는 적외선을 조사하여 상기 불투명 유리층을 상기 기판에 접착시키는 단계를 포함하는 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법.

청구항 13.

제 12 항에 있어서, 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판 중 적어도 어느 하나가 투명 물질로 이루어진 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법.

청구항 14.

제 12 항에 있어서, 상기 제 1 투명 유리층을 상기 불투명 유리층보다 높게 형성하는 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서, 상기 제 1 투명 유리층을 5 내지 100 μm 의 높이로 형성하고, 상기 불투명 유리층을 3 내지 30 μm 의 높이로 형성하는 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법.

청구항 16.

제 12 항에 있어서, 상기 제 1 투명 유리층을 상기 불투명 유리층보다 넓게 형성하는 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법.

청구항 17.

제 12 항에 있어서, 상기 불투명 유리층을 사각 또는 사다리꼴 형태로 형성하는 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법.

청구항 18.

제 12 항에 있어서, 상기 제 2 투명 유리층을 상기 보강제보다 높게 형성하는 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법.

청구항 19.

제 18 항에 있어서, 상기 제 2 투명 유리층을 5 내지 100 μm 의 높이로 형성하고, 상기 보강제를 3 내지 50 μm 의 높이로 도포하는 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법.

청구항 20.

제 12 항에 있어서, 상기 단계 b)를 진행한 후 450 내지 600 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 상기 제 1 및 제 2 투명 유리층을 소성시키는 단계를 더 포함하는 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법.

청구항 21.

제 12 항에 있어서, 상기 단계 c)를 진행한 후 상기 불투명 유리층을 소성시키는 단계를 더 포함하는 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법.

청구항 22.

제 12 항에 있어서, 상기 보강제는 스크린 프린팅 또는 디스펜싱 방법으로 도포하는 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제작 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 뉴턴 링(Newton Ring)의 발생을 방지할 수 있도록 한 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제작 방법에 관한 것이다.

일반적으로 유기전계발광 표시 장치는 발광 소자가 형성된 기판과 발광 소자를 밀봉(encapsulation)시키기 위한 용기 또는 기판으로 구성된다.

발광 소자는 서로 교차되도록 형성된 다수의 주사 라인(scan line) 및 데이터 라인(data line)과, 주사 라인 및 데이터 라인 사이에 매트릭스 형태로 연결된 다수의 화소로 구성된다. 각 화소는 애노드(anode) 전극 및 캐소드(cathode) 전극과, 애노드 전극 및 캐소드 전극 사이에 형성되며 정공 수송층, 유기발광층 및 전자 수송층을 포함하는 유기 박막층으로 구성된다.

그리고 발광 소자를 밀봉시키기 위한 용기는 금속 재질의 캔(can)이나 컵(cup) 형태로 제작되거나, 유리, 플라스틱 등의 기판 형태로 제작되며, 에폭시와 같은 실런트(sealant)에 의해 기판에 함착된다.

그러나 상기와 같이 구성되는 유기전계발광 표시 장치는 유기물을 포함하기 때문에 수소나 산소에 취약하며, 캐소드 전극이 금속 재료로 형성되기 때문에 공기중의 수분에 의해 쉽게 산화되어 전기적 특성 및 발광 특성이 열화된다. 그래서 이를 방지하기 위해 용기에 흡습제를 파우더 형태로 탑재시키거나 필름 형태로 접착하여 외부로부터 침투되는 수분이 제거되도록 한다.

그러나 흡습제를 파우더 형태로 탑재시키는 방법은 공정이 복잡해지고 재료 및 공정 단가가 상승되며, 표시 장치의 두께가 증가되고 전면 발광에는 적용이 어렵다. 또한, 흡습제를 필름 형태로 접착하는 방법은 수분을 제거하는 데 한계가 있고 내구성 및 신뢰성이 낮아 양산에는 적용이 어렵다.

그래서 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 프릿(Frit)으로 측벽을 형성하여 발광 소자를 밀봉시키는 방법이 이용되었다.

국제특허출원 PCT/KR2002/000994호(2002. 5. 24)에는 글래스 프릿(Glass Frit)으로 측벽이 형성된 인캡슐레이션 용기 및 그의 제조 방법에 대해 기재되어 있다.

미국특허출원 10/414,794호(2003. 4. 16)에는 프릿으로 제 1 및 제 2 유리판을 접착시켜 밀봉한 유리 패키지 및 그의 제조 방법에 대해 기재되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 반사되는 빛의 경로 차이로 인한 뉴턴 링의 발생이 방지되도록 한 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제작 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은 발광 소자가 형성된 기판과 봉지 기판을 낮은 에너지의 레이저로 접합시킬 수 있는 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제작 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기전계발광 표시 장치는 제 1 전극, 유기 박막층 및 제 2 전극으로 이루어진 유기전계발광 다이오드가 형성된 화소 영역 및 비화소 영역을 포함하는 제 1 기판, 상기 제 1 기판 상부에 배치된 제 2 기판, 상기 비화소 영역의 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 구비되는 제 1 밀봉재, 상기 제 1 밀봉재의 적어도 일측에 구비되며, 상기 제 1 밀봉재를 보강하기 위한 제 2 밀봉재를 포함하며, 상기 제 1 밀봉재는 적어도 하나의 투명 유리층 및 불투명 유리층으로 이루어지고, 상기 제 2 밀봉재는 투명 유리층 및 보강제로 이루어진다.

또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법은 제 1 기판 상에 제 1 전극, 유기 박막층 및 제 2 전극으로 이루어진 유기전계발광 다이오드를 형성하는 단계, 제 2 기판의 주변부를 따라 제 1 투명 유리층을 형성하고, 상기 제 1 투명 유리층의 적어도 일측에 제 2 투명 유리층을 형성하는 단계, 상기 제 1 투명 유리층 상에 불투명 유리층을 형성하는 단계, 상기 제 2 투명 유리층 상에 보강제를 도포하는 단계, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판을 합착시키는 단계, 상기 보강제를 경화시키는 단계, 레이저 또는 적외선을 조사하여 상기 불투명 유리층을 상기 기판에 접착시키는 단계를 포함한다.

발광 소자가 형성된 기관과 봉지 기관이 프리트 측벽에 의해 밀봉되는 유기전계발광 표시 장치에서 두 기관은 측벽의 높이만큼 미세한 거리로 이격된다. 그러므로 외부로부터 입사된 빛이 기관과 봉지 기관에 반사될 때 빛의 경로 차이로 인해 기관의 표면에는 동심원 모양의 무늬가 형성되는데, 이와 같은 뉴턴 링(Newton Ring)에 의해 콘트라스트 비(Contrast Ratio)가 저하된다.

그래서 발광된 빛이 방출되는 쪽의 기관에 반사 방지 코팅(Anti Reflection Coating)을 하거나, 식각 방법으로 기관의 두께를 감소시켜 기관과 봉지 기관 사이의 거리를 조절하는 방법이 제안되었다. 그러나 이러한 방법들은 공정 단계의 추가를 필요로 하기 때문에 제조 원가를 상승시킨다.

한편, 프리트 측벽의 높이를 증가시켜 기관과 봉지 기관 사이의 거리를 조절할 수 있으나, 이 경우 프리트를 용융시키기 위한 레이저가 투과될 수 있는 거리가 한정되므로 프리트 측벽의 높이를 증가시키는 데 한계가 있다. 또한, 프리트를 용융시키기 위해 높은 에너지의 레이저가 사용되는 경우 시작점(start point)과 끝점(end point)의 큰 온도 구배로 인해 기관에 스트레스가 인가된다.

그래서 본 발명은 간단한 공정으로 뉴턴 링의 발생을 방지하며, 낮은 에너지의 레이저를 사용할 수 있는 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제작 방법을 제공하고자 한다.

그러면 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이하의 실시예는 이 기술 분야에서 통상적인 지식을 가진 자에게 본 발명이 충분히 이해되도록 제공되는 것으로서, 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 기술되는 실시예에 한정되는 것은 아니다.

도 1a, 도 2a 및 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시 장치를 설명하기 위한 평면도이고, 도 1b 및 도 2b는 도 1a 및 도 2a를 설명하기 위한 단면도이다.

도 1a 및 1b를 참조하면, 기관(100)은 화소 영역(110) 및 비화소 영역(120)으로 이루어진다. 비화소 영역(120)은 화소 영역(110)의 주변 영역 또는 화소 영역(110)을 둘러싸는 영역이 될 수 있다. 화소 영역(110)의 기관(100)에는 주사 라인(111) 및 데이터 라인(112) 사이에 매트릭스 방식으로 연결되어 화소를 구성하는 다수의 유기전계발광 다이오드(300)가 형성되고, 비화소 영역(120)의 기관(100)에는 화소 영역(110)의 주사 라인(111) 및 데이터 라인(112)으로부터 연장된 주사 라인(111) 및 데이터 라인(112), 유기전계발광 다이오드(300)의 동작을 위한 전원전압 공급 라인(도시안됨) 그리고 패드(121)를 통해 외부로부터 제공된 신호를 처리하여 주사 라인(111) 및 데이터 라인(112)으로 공급하는 주사 구동부(130) 및 데이터 구동부(140)가 형성된다.

유기전계발광 다이오드(300)는 애노드 전극(319) 및 캐소드 전극(322)과, 애노드 전극(319) 및 캐소드 전극(322) 사이에 형성된 유기 박막층(321)으로 이루어진다. 유기 박막층(321)은 정공 수송층, 유기 발광층 및 전자 수송층이 적층된 구조로 형성되며, 정공 주입층과 전자 주입층이 더 포함될 수 있다. 또한, 유기전계발광 다이오드(300)의 동작을 제어하기 위한 스위칭 트랜지스터와 신호를 유지시키기 위한 캐패시터가 더 포함될 수 있다.

도 2a 및 도 2b를 참조하면, 봉지 기관(200)은 화소 영역(110) 및 비화소 영역(120)의 일부와 중첩되도록 기관(100) 상부에 배치된다. 비화소 영역(120)의 기관(100)과 일치되는 봉지 기관(200)의 주변부에는 제 1 밀봉재(210)가 구비되고, 제 1 밀봉재(210)의 적어도 일측의 봉지 기관(200)에는 제 1 밀봉재(210)를 보강하기 위한 제 2 밀봉재(220)가 구비된다. 제 1 밀봉재(210)는 화소 영역(110)을 밀봉시켜 수소 및 산소나 수분의 침투를 방지하기 위한 것으로, 화소 영역(110)을 포함하는 비화소 영역(120)의 일부를 둘러싸도록 형성된다. 제 2 밀봉재(220)는 제 1 밀봉재(210)의 내측 및(또는) 외측에 제 1 밀봉재(210)와 소정 거리 이격되어 평행하게 형성된다.

제 1 밀봉재(210)는 적어도 하나의 투명 유리층(211) 및 불투명 유리층(212)으로 이루어진다. 투명 유리층(211)은 불투명 유리층(212)보다 높게 그리고 넓게 형성된다. 예를 들어, 투명 유리층(211)은 5 내지 100 μm 의 높이로 형성되고, 불투명 유리층(212)은 3 내지 30 μm 의 높이로 형성된다. 또한, 불투명 유리층(212)은 하부 및 상부의 폭이 동일한 사각 형태나, 상부 폭이 하부 폭의 60 내지 100% 정도인 사다리꼴 형태로 형성되며, 레이저이나 적외선에 의해 용융될 수 있는 물질, 예를 들어, 적어도 한 종류의 전이 금속 도판트가 포함된 프리트 등으로 형성된다.

제 2 밀봉재(220)는 투명 유리층(221) 및 보강재(222)로 이루어진다. 투명 유리층(221)은 보강재(222)보다 높게 형성된다. 예를 들어, 투명 유리층(221)은 5 내지 100 μm 의 높이로 형성되고, 보강재(222)는 3 내지 50 μm 의 높이로 형성된다. 보

강제(222)는 기판(100)과의 접착성이 양호하고 외부로부터 가해지는 충격을 완화시킬 수 있으며 수소 및 산소나 수분의 침투를 방지할 수 있는 물질로 형성된다. 예를 들어, 자연적으로 또는 열이나 자외선으로 경화될 수 있는 수지로 형성된다. 자외선으로 경화될 수 있는 수지로 에폭시 등을 사용할 수 있다.

도 3을 참조하면, 화소 영역(110) 및 비화소 영역(120)의 일부와 중첩되도록 기판(100) 상부에 봉지 기판(200)이 배치된 상태에서 불투명 유리층(212) 및 보강제(222)에 의해 봉지 기판(200)과 기판(100)이 접합된다. 예를 들어, 보강제(222)가 기판(100)에 밀착된 상태에서 자외선 등에 의해 경화되고, 불투명 유리층(212)이 레이저 또는 적외선에 의해 용융되어 기판(100)에 접착된다.

그러면 상기와 같이 구성되는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법을 설명하기로 한다.

도 1a 및 도 1b를 재참조하면, 화소 영역(110) 및 비화소 영역(120)이 정의된 기판(100)을 준비한다. 비화소 영역(120)은 화소 영역(110)의 주변 영역 또는 화소 영역(110)을 둘러싸는 영역으로 정의될 수 있다. 화소 영역(110)의 기판(100)에는 주사 라인(111) 및 데이터 라인(112) 사이에 매트릭스 방식으로 연결되며, 애노드 전극(319), 유기 박막층(321) 및 캐소드 전극(322)으로 이루어지는 다수의 유기전계발광 다이오드(300)를 형성하고, 비화소 영역(120)의 기판(100)에는 화소 영역(110)의 주사 라인(111) 및 데이터 라인(112)으로부터 연장된 주사 라인(111) 및 데이터 라인(112), 유기전계발광 다이오드(300)의 동작을 위한 전원전압 공급 라인(도시안됨), 외부로부터 신호를 제공받기 위한 패드(121) 그리고 패드(121)를 통해 외부로부터 제공된 신호를 처리하여 주사 라인(111) 및 데이터 라인(112)으로 공급하는 주사 구동부(130) 및 데이터 구동부(140)를 형성한다.

여기서, 유기전계발광 다이오드(300)의 제조 과정을 도 1b를 통해 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

먼저, 기판(100) 상에 버퍼층(312)을 형성한다. 버퍼층(312)은 열에 의한 기판(100)의 피해를 방지하기 위한 것으로, 실리콘 산화막(SiO_2)이나 실리콘 질화막(SiN_x)과 같은 절연막으로 형성한다.

버퍼층(312) 상의 소정 영역에 활성층을 제공하는 반도체층(131)을 형성한 후 반도체층(131)을 포함하는 전체 상부면에 게이트 절연막(314)을 형성한다. 반도체층(131)은 박막 트랜지스터의 소스 및 드레인 영역과 채널 영역을 제공한다.

반도체층(131) 상부의 게이트 절연막(314) 상에 게이트 전극(315)을 형성한 후 게이트 전극(315)을 포함하는 전체 상부면에 층간 절연막(316)을 형성한다. 그리고 층간 절연막(316)과 게이트 절연막(314)을 패터닝하여 콘택홀을 형성하고, 콘택홀을 통해 반도체층(131)과 연결되도록 소스 및 드레인 전극(317a 및 317b)을 형성한다.

평탄화층(320)으로 표면을 평탄화시킨 후 평탄화층(320)에 비아홀을 형성하고, 비아홀을 통해 소스 또는 드레인 전극(317a 또는 317b)과 연결되도록 애노드 전극(319)을 형성한다.

애노드 전극(319)의 일부 영역이 노출되도록 평탄화층(320) 상에 화소 정의막(320)을 형성한 후 노출된 애노드 전극(319) 상에 유기 박막층(321)을 형성하고, 유기 박막층(321)을 포함하는 화소 정의막(320) 상에 캐소드 전극(322)을 형성한다.

도 4a를 참조하면, 화소 영역(110) 및 비화소 영역(120)의 일부와 중첩되는 크기의 봉지 기판(200)을 준비한다. 봉지 기판(200)으로는 유리와 같이 투명한 물질로 이루어진 기판을 사용할 수 있으며, 바람직하게는 실리콘 산화물(SiO_2)로 이루어진 기판을 사용한다.

비화소 영역(120)과 중첩되는 부분의 봉지 기판(200) 상에 제 1 투명 유리층(211) 및 제 2 투명 유리층(221)을 형성한 후 450 내지 600℃의 온도에서 소성시킨다. 제 1 및 제 2 투명 유리층(211 및 221)은 화소 영역(110)을 밀봉시켜 수분이나 산소의 침투를 방지하기 위한 것으로, 도 5에 도시된 바와 같이 화소 영역(110)을 포함하는 비화소 영역(120)의 일부를 둘러싸도록 봉지 기판(200)의 주변부를 따라 5 내지 100μm의 높이로 형성한다. 이 때 제 2 투명 유리층(221)은 제 1 투명 유리층(211)의 내측과 외측에 모두 형성하거나, 내측 또는 외측에만 형성할 수 있다.

도 4b를 참조하면, 제 1 투명 유리층(211) 상에 불투명 유리층(212)을 형성한 후 소성시킨다. 불투명 유리층(212)은 레이저 또는 적외선에 의해 용융될 수 있는 물질, 예를 들어, 적어도 한 종류의 전이 금속 도펀트가 포함된 프리트 등으로 형성하며, 제 1 투명 유리층(211)보다 낮은 높이 및 좁은 폭으로 형성한다. 예를 들어, 3 내지 30μm의 높이로 형성하되, 하부 및 상부의 폭이 동일한 사각 형태나, 상부 폭이 하부 폭의 60 내지 100% 정도인 사다리꼴 형태로 형성한다.

도 4c를 참조하면, 제 2 투명 유리층(221) 상에 제 2 투명 유리층(221)보다 낮은 높이 예를 들어, 3 내지 50 μ m의 높이의 보강재(222)를 스크린 프린팅 또는 디스펜싱 방법으로 도포한다. 보강재(222)는 기판(100)과의 접착성이 양호하고 외부로부터 가해지는 충격을 완화시킬 수 있으며 산소 및 수소나 수분의 침투를 방지할 수 있는 물질로 형성한다. 예를 들어, 자연적으로 또는 열이나 자외선으로 경화될 수 있는 수지로 형성한다. 자외선으로 경화될 수 있는 수지로 에폭시 등을 사용할 수 있다.

도 4d를 참조하면, 화소 영역(110) 및 비화소 영역(120)의 일부와 중첩되도록 봉지 기판(200)을 도 1a 및 도 1b와 같이 유기전계발광 다이오드(300)가 형성된 기판(100)과 합착시킨다. 그리고 불투명 유리층(212)과 보강재(222)가 기판(100)에 밀착되도록 한 상태에서 자외선 등을 조사하여 보강재(222)를 경화시킨다. 보강재(222)를 경화시키기 위한 자외선 등은 봉지 기판(200)의 배면에서 조사할 수 있다. 불투명 유리층(212)과 보강재(222)가 기판(100)에 밀착되도록 봉지 기판(200)과 기판(100)을 합착시키면 보강재(222)가 눌러 보강재(222)와 기판(100)의 접촉면이 증가되는 동시에 제 1 투명 유리층(211)과 제 2 투명 유리층(221) 사이의 공간이 보강재(222)로 채워져 보강 효율이 향상된다. 이 때 불투명 유리층(212)과 기판(100) 사이로 보강재(222)가 주입되지 않도록 해야 한다.

도 4e를 참조하면, 봉지 기판(200)의 배면에서 제 1 투명 유리층(211)을 따라 레이저 또는 적외선을 조사하여 불투명 유리층(212)을 기판(100)에 접착시킨다. 제 1 투명 유리층(211)을 통해 조사된 레이저 또는 적외선이 불투명 유리층(212)으로 흡수됨에 따라 열이 발생되어 불투명 유리층(212)의 용융 접합이 이루어진다.

레이저의 경우 36 내지 38W 정도의 파워로 조사하며, 일정한 용융 온도 및 접착력이 유지되도록 제 1 투명 유리층(211)을 따라 일정한 속도로 레이저 또는 적외선을 이동시킨다. 레이저 또는 적외선의 이동 속도는 10 내지 30mm/sec, 바람직하게는 20mm/sec 정도가 되도록 한다.

다른 실시예로서, 보강재(222)를 경화시키기 위해 자외선 등을 조사하는 공정과 불투명 유리층(212)을 용융시켜 기판(100)에 접착시키기 위해 레이저 또는 적외선을 조사하는 공정의 순서를 바꾸어 실시할 수 있다.

한편, 본 실시예에서는 제 1 및 제 2 밀봉재(210 및 220)가 화소 영역(100)만을 밀봉시키도록 형성된 경우를 설명하였으나, 이에 국한되지 않고 주사 구동부(130)를 포함하도록 형성될 수도 있다. 이 경우 봉지 기판(200)의 크기도 변경되어야 한다.

또한, 제 1 및 제 2 밀봉재(210 및 220)가 봉지 기판(200)에 형성된 경우를 설명하였으나, 이에 국한되지 않고 기판(100)에 형성될 수 있으며, 제 1 밀봉재(210)를 구성하는 제 1 투명 유리층(211) 및 불투명 유리층(212)과 제 2 밀봉재(220)를 구성하는 제 2 투명 유리층(221) 및 보강재(222)의 개수 및 형성 위치가 변경될 수도 있다.

본 발명의 실시예에 따르면, 제 1 및 제 2 투명 유리층(211 및 221)의 높이에 의해 기판(100)과 봉지 기판(200) 사이의 간격이 용이하게 조절될 수 있다. 따라서 제 1 및 제 2 투명 유리층(211 및 221)의 높이를 조절하여 뉴턴 링이 발생하지 않을 정도로 기판(100)과 봉지 기판(200)의 간격을 유지시키고, 제 1 및 제 2 투명 유리층(211 및 221) 상에 도포된 불투명 유리층(212) 및 보강재(222)에 의해 기판(100)과의 접착이 이루어지도록 한다. 따라서 제 1 및 제 2 투명 유리층(211 및 221)을 불투명 유리층(212) 및 보강재(222)보다 높게 형성하는 것이 바람직하다.

이상에서와 같이 상세한 설명과 도면을 통해 본 발명의 최적 실시예를 개시하였다. 용어들은 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명은 투명 유리층의 높이 조절을 통해 유기전계발광 다이오드가 형성된 기판과 봉지 기판 사이의 간격을 용이하게 조절하여 뉴턴 링의 발생이 방지되도록 한다. 또한, 투명 유리층 상에 도포된 불투명 유리층 및 보강재에 의해 기판과의 접합이 이루어지도록 함으로써 낮은 에너지의 레이저 또는 적외선을 사용할 수 있도록 한다. 따라서 낮은 에너지의 레이저 또는 적외선을 사용함으로써 스트레스로 인한 기판의 피해가 방지되고, 보강재의 사용에 따라 외부로부터의 충격 및 수분이나 산소로부터 유기전계발광 소자를 안전하게 보호할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1a, 도 2a 및 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시 장치를 설명하기 위한 평면도.

도 1b 및 도 2b는 도 1a 및 도 2a를 설명하기 위한 단면도.

도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법을 설명하기 위한 단면도.

도 5는 도 4a 내지 도 4e를 설명하기 위한 평면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100: 기판 110: 화소 영역

111: 주사 라인 112: 데이터 라인

120: 비화소 영역 121: 패드

130: 주사 구동부 140: 데이터 구동부

200: 봉지 기판 210: 제 1 밀봉재

211: 제 1 투명 유리층 212: 불투명 유리층

220: 제 2 밀봉재 221: 제 2 투명 유리층

222: 보강재 312: 버퍼층

313: 반도체층 314: 게이트 절연막

315: 게이트 전극 316: 층간절연막

317a 및 317b: 소스 및 드레인 전극

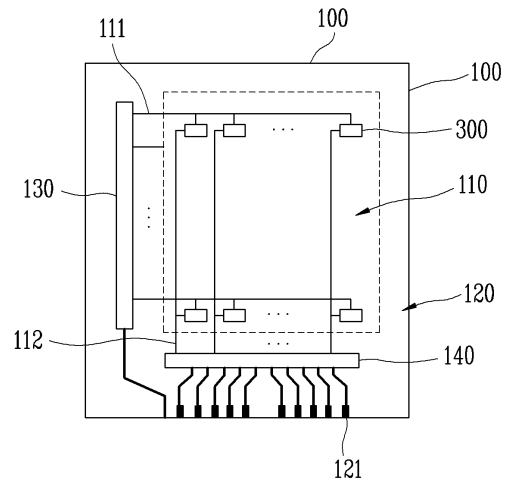
318: 평탄화층 319: 애노드 전극

320: 화소 정의막 321: 유기 박막층

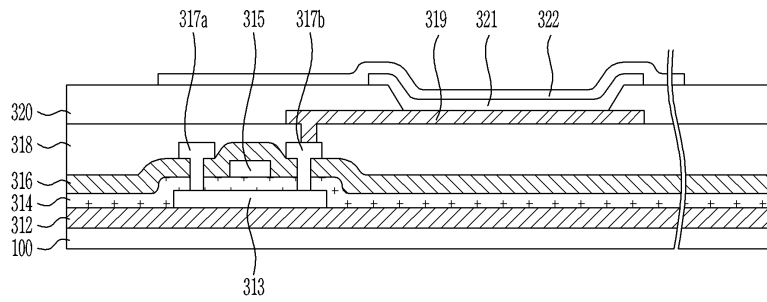
322: 캐소드 전극 300: 유기전계발광 다이오드

도면

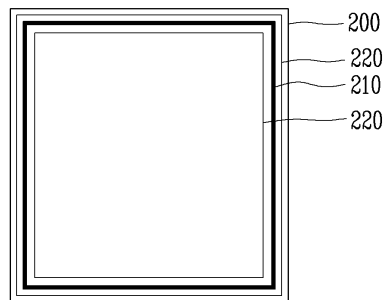
도면1a



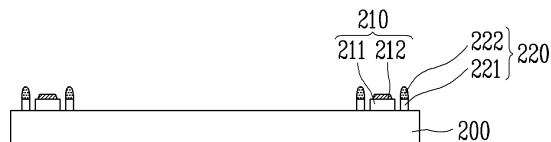
도면1b



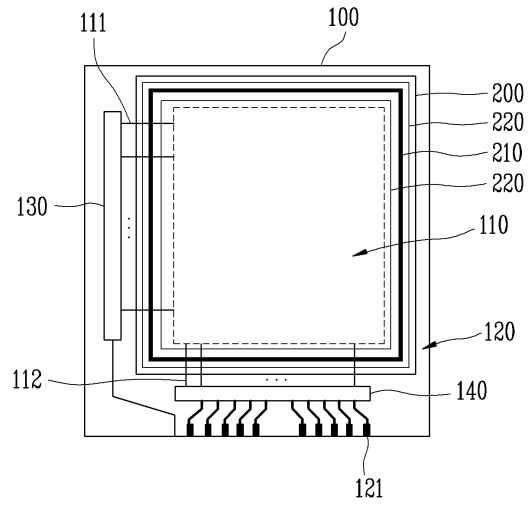
도면2a



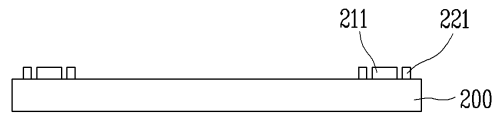
도면2b



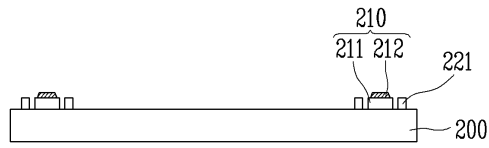
도면3



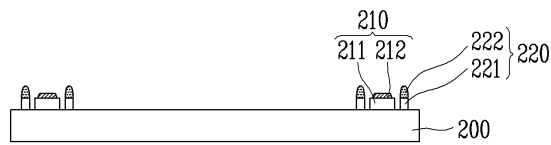
도면4a



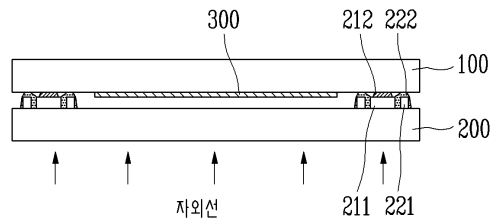
도면4b



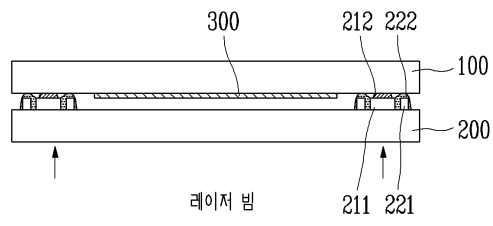
도면4c



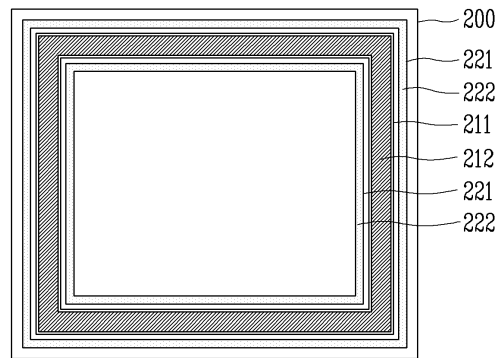
도면4d



도면4e



도면5



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	KR100703458B1	公开(公告)日	2007-03-28
申请号	KR1020060035710	申请日	2006-04-20
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	JINWOO PARK 박진우		
发明人	박진우		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5281 H01L2251/5315 H01L51/5237 H01L51/5246		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机电致发光显示装置及其制造方法，以通过用有机发光二极管调节封装基板和基板之间的间隔来防止牛顿环。构成：在有机电致发光显示装置中，第一基板（100）包括像素区域（110）和非像素区域（120）。像素区域（110）具有由第一电极，有机薄膜层和第二电极构成的有机电致发光二极管。第二基板（200）布置在第一基板（100）上。第一密封剂（210）插入在第一基板（100）和第二基板（200）之间。第二密封剂（220）布置在第一密封剂（210）的至少一侧上，以加强第一密封剂（210）。第一密封剂（210）由至少一个透明玻璃层和不透明玻璃层组成。第二密封剂（220）由透明玻璃层和增强材料构成。

