



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/04 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년01월19일 10-0671647 2007년01월12일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2006-0008463 2006년01월26일 2006년01월26일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	최동수 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소 박진우 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소
(74) 대리인	신영무

심사관 : 정두한

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 유기전계발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 유기전계발광 표시 장치에 관한 것으로, 제 1 전극, 유기 박막층 및 제 2 전극으로 이루어진 유기전계발광 소자가 형성된 화소 영역과, 화소 영역을 둘러싸는 비화소 영역을 포함하는 제 1 기판, 화소 영역 및 비화소 영역의 일부와 중첩되도록 제 1 기판 상부에 배치된 제 2 기판, 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 구비되며, 화소 영역의 주변부를 따라 일정 간격으로 평행하게 형성된 다수의 프리트를 포함하며, 다수의 프리트에 의해 제 1 기판과 제 2 기판이 함착된다. 다중 구조의 프리트로 밀봉됨으로써 부분적인 결함으로 인해 일부분에서 박리가 발생되더라도 밀봉 상태가 그대로 유지될 수 있으며, 대구경의 기판을 사용하는 경우에도 프리트의 폭과 높이를 증가시키지 않아도 된다.

대표도

도 2a

특허청구의 범위

청구항 1.

제 1 전극, 유기 박막층 및 제 2 전극으로 이루어진 유기전계발광 소자가 형성된 화소 영역과, 상기 화소 영역을 둘러싸는 비화소 영역을 포함하는 제 1 기판,

상기 화소 영역 및 비화소 영역의 일부와 중첩되도록 상기 제 1 기판 상부에 배치된 제 2 기판,

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 구비되며, 상기 화소 영역의 주변부를 따라 일정 간격으로 평행하게 형성된 다수의 프릿을 포함하며,

상기 다수의 프릿에 의해 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판이 합착되는 유기전계발광 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 기판이 투명 물질로 이루어진 유기전계발광 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 다수의 프릿이 10 내지 $30\mu\text{m}$ 의 높이 및 0.5 내지 1.5mm의 폭으로 형성된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 다수의 프릿이 10 내지 $1000\mu\text{m}$ 의 간격으로 형성된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 다수의 프릿이 레이저 또는 적외선에 의한 열에 의해 상기 제 1 기판에 접착된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 다수의 프릿이 적어도 하나의 전이금속이 도핑된 유리 프릿으로 형성된 유기전계발광 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 다중 구조의 프릿(frit)으로 밀봉된 유기전계발광 표시 장치에 관한 것이다.

일반적으로 유기전계발광 표시 장치는 화소 영역과 비화소 영역을 제공하는 기판과, 밀봉(encapsulation)을 위해 기판과 대향되도록 배치되며 에폭시와 같은 실런트(sealant)에 의해 기판에 합착되는 용기 또는 기판으로 구성된다.

기판의 화소 영역에는 주사 라인(scan line)과 데이터 라인(data line) 사이에 매트릭스 방식으로 연결된 다수의 발광 소자가 형성되며, 발광 소자는 애노드(anode) 전극 및 캐소드(cathode) 전극과, 애노드 전극 및 캐소드 전극 사이에 형성되고 정공 수송층, 유기발광층 및 전자 수송층을 포함하는 유기 박막층으로 구성된다.

그런데 상기와 같이 구성되는 발광 소자는 유기물을 포함하기 때문에 산소에 취약하며, 캐소드 전극이 금속 재료로 형성되기 때문에 공기중의 수분에 의해 쉽게 산화되어 전기적 특성 및 발광 특성이 열화된다. 그래서 이를 방지하기 위해 금속 재질의 캔(can)이나 컵(cup) 형태로 제작된 용기나, 유리, 플라스틱 등의 기판에 흡습제를 파우더 형태로 탑재시키거나 필름 형태로 코팅 또는 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 코팅하거나 필름 형태로 접착하는 방법은 수분을 제거하는 데 한계가 있으며, 소성 과정에서의 아웃가싱(outgassing)에 의해 실린트와 기판 사이의 접착력이 약해져 내구성과 신뢰성이 낮아진다.

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 제 1 및 제 2 유리판을 프릿으로 접착시켜 밀봉한 유리 패키지 및 그의 제조 방법에 대해 기재되어 있다.

대한민국특허공개 특2001-0084380호(2001.9.6)에는 레이저를 이용한 프릿 프레임 밀봉 방법에 대해 기재되어 있다.

대한민국특허공개 특2002-0051153호(2002.6.28)에는 레이저를 이용하여 프릿층으로 상부 기판과 하부 기판을 봉착시키는 패키징 방법에 대해 기재되어 있다.

프릿으로 발광 소자를 밀봉시키는 방법을 이용하는 경우 프릿이 도포된 봉지 기판을 발광 소자가 형성된 기판에 합착시킨 후 레이저를 조사하여 프릿이 용융되어 기판에 접착되도록 한다. 그러나 이 때 레이저가 일정한 파워 및 속도로 조사되지 않으면 프릿이 완전히 용융되지 않은 상태에서 기판에 접착되기 때문에 프릿과 기판의 계면 접착력이 부분적으로 약해질 수 있다. 그리고 이와 같은 결함 부위에서 프릿의 박리가 일어나는 경우 산소나 수분의 침투가 유발될 수 있다.

또한, 대화면의 제작을 위해 대구경의 기판을 사용하는 경우 프릿의 폭과 높이를 증가시켜야 하는데, 이 경우 프릿을 용융시켜 기판에 접착시키기 위해서는 높은 파워의 레이저를 조사해야 한다. 그러나 레이저 파워가 증가되면 높은 열에 의해 프릿이 갈라지거나 프릿과 인접된 부분의 발광 소자로 높은 열이 전달되기 때문에 발광 소자의 기능이 상실될 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 프릿의 부분적인 결함으로 인한 산소나 수분의 침투가 방지되도록 한 유기발광 표시 장치를 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은 레이저의 파워를 증가시키지 않고도 프릿이 충분히 용융될 수 있도록 한 유기전계발광 표시 장치를 제공하는 데 있다.

발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일측면에 따른 유기전계발광 표시 장치는 제 1 전극, 유기 박막층 및 제 2 전극으로 이루어진 유기전계발광 소자가 형성된 화소 영역과, 상기 화소 영역을 둘러싸는 비화소 영역을 포함하는 제 1 기판, 상기 화소 영역 및 비화소 영역의 일부와 중첩되도록 상기 제 1 기판 상부에 배치된 제 2 기판, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 구비되며, 상기 화소 영역의 주변부를 따라 일정 간격으로 평행하게 형성된 다수의 프릿을 포함하며, 상기 다수의 프릿에 의해 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판이 합착된다.

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 3a는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기전계발광 표시 장치를 설명하기 위한 평면도이고, 도 1b, 도 2b, 도 2c 및 도 3b는 단면도이다.

도 1a를 참조하면, 기판(200)은 화소 영역(210)과, 화소 영역(210)을 둘러싸는 비화소 영역(220)으로 정의된다. 화소 영역(210)의 기판(200)에는 주사 라인(104b) 및 데이터 라인(106c) 사이에 매트릭스 방식으로 연결된 다수의 유기전계발광 소자(100)가 형성되고, 비화소 영역(220)의 기판(200)에는 화소 영역(210)의 주사 라인(104b) 및 데이터 라인(106c)으로부터 연장된 주사 라인(104b) 및 데이터 라인(106c), 유기전계발광 소자(100)의 동작을 위한 전원공급 라인(도시안됨) 그리고 패드(104c 및 106d)를 통해 외부로부터 제공된 신호를 처리하여 주사 라인(104b) 및 데이터 라인(106c)으로 공급하는 주사 구동부(410) 및 데이터 구동부(420)가 형성된다.

유기전계발광 소자(100)는 애노드 전극(108) 및 캐소드 전극(111)과, 애노드 전극(108) 및 캐소드 전극(111) 사이에 형성된 유기 박막층(110)으로 이루어진다. 유기 박막층(110)은 정공 수송층, 유기발광층 및 전자 수송층이 적층된 구조로 형성되며, 정공 주입층과 전자 주입층이 더 포함될 수 있다. 또한, 유기전계발광 소자(100)의 동작을 제어하기 위한 스위칭 트랜지스터와 신호를 유지시키기 위한 캐패시터가 더 포함될 수 있다.

여기서, 유기전계발광 소자(100)를 도 1b를 통해 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

먼저, 화소 영역(210) 및 비화소 영역(220)의 기판(200) 상에 버퍼층(101)이 형성된다. 버퍼층(101)은 열에 의한 기판(200)의 피해를 방지하고 기판(200)으로부터 이온이 외부로 확산되는 것을 차단하기 위한 것으로, 실리콘 산화막(SiO_2)이나 실리콘 질화막(SiN_x)과 같은 절연막으로 형성된다.

화소 영역(210)의 버퍼층(101) 상에 활성층을 제공하는 반도체층(102)이 형성되고, 반도체층(102)을 포함하는 화소 영역(210)의 전체 상부면에 게이트 절연막(103)이 형성된다.

반도체층(102) 상부의 게이트 절연막(103) 상에 게이트 전극(104a)이 형성된다. 이 때 화소 영역(210)에는 게이트 전극(104a)과 연결되는 주사 라인(104b)이 형성되고, 비화소 영역(220)에는 화소 영역(210)의 주사 라인(104b)으로부터 연장되는 주사 라인(104b) 및 외부로부터 신호를 제공받기 위한 패드(104c)가 형성된다. 게이트 전극(104a), 주사 라인(104b) 및 패드(104c)는 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al) 등의 금속, 또는 이들 금속의 합금이나 적층 구조로 형성된다.

게이트 전극(104a)을 포함하는 화소 영역(210)의 전체 상부면에 층간 절연막(105)이 형성된다. 그리고 층간 절연막(105)과 게이트 절연막(103)에는 반도체층(102)의 소정 부분이 노출되도록 콘택홀이 형성되고, 콘택홀을 통해 반도체층(102)과 연결되도록 소스 및 드레인 전극(106a 및 106b)이 형성된다. 이 때 화소 영역(210)에는 소스 및 드레인 전극(106a 및 106b)과 연결되는 데이터 라인(106c)이 형성되고, 비화소 영역(220)에는 화소 영역(210)의 데이터 라인(106c)으로부터 연장되는 데이터 라인(106c) 및 외부로부터 신호를 제공받기 위한 패드(106d)가 형성된다. 소스 및 드레인 전극(106a 및 106b), 데이터 라인(106c) 및 패드(106d)는 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al) 등의 금속, 또는 이들 금속의 합금이나 적층 구조로 형성된다.

화소 영역(210)의 전체 상부면에 표면을 평탄화시키기 위한 평탄화층(107)이 형성된다. 그리고 평탄화층(107)에 소스 또는 드레인 전극(106a 또는 106b)의 소정 부분이 노출되도록 비아홀이 형성되고, 비아홀을 통해 소스 또는 드레인 전극(106a 또는 106b)과 연결되는 애노드 전극(108)이 형성된다.

애노드 전극(108)의 일부 영역이 노출되도록 평탄화층(107) 상에 화소 정의막(109)이 형성되며, 노출된 애노드 전극(108) 상에 유기 박막층(110)이 형성되고, 유기 박막층(110)을 포함하는 화소 정의막(109) 상에 캐소드 전극(111)이 형성된다.

도 2a, 2b 및 도 2c를 참조하면, 화소 영역(210)을 밀봉시키기 위한 봉지 기관(300)은 화소 영역(210) 및 비화소 영역(220)의 일부와 중첩되는 크기를 가진다. 봉지 기관(300)으로는 유리와 같이 투명한 물질로 이루어진 기관을 사용할 수 있으며, 바람직하게는 실리콘 산화물(SiO_2)로 이루어진 기관을 사용한다.

봉지 기관(300)에는 비화소 영역(220)과 대응되는 주변부를 따라 제 1 및 제 2 프릿이 형성된다. 이 때 제 1 및 제 2 프릿(320 및 340)은 화소 영역(210)을 밀봉시켜 산소나 수분의 침투를 방지하기 위한 것으로, 화소 영역(210)을 포함하는 비화소 영역(220)의 일부를 둘러싸도록 형성되며, 제 2 프릿(340)은 제 1 프릿(320)의 내측 및(또는) 외측에 제 1 프릿(320)과 일정 거리 이격되어 평행하게 형성된다. 예를 들어, 제 1 및 제 2 프릿(320 및 340)은 10 내지 1000 μm 의 간격으로 형성된다.

도 2b는 제 1 프릿(320)의 양측에 제 2 프릿(340)이 각각 형성된 경우이며, 도 2c는 제 1 프릿(320)의 내측에만 제 2 프릿(340)이 형성된 경우를 도시한다. 도면에는 이중 및 삼중 구조의 프릿(320 및 340)이 도시되었으나, 봉지 기관(300)의 크기 및 비화소 영역(220)의 여유 공간에 따라 다중 구조로 형성될 수 있다.

프릿은 일반적으로 파우더 형태의 유리 원료를 의미하지만, 본 발명에서는 레이저 또는 적외선 흡수재, 유기 바인더, 열팽창 계수를 감소시키기 위한 필러(Filler) 등이 포함된 페이스트(paste) 상태의 프릿이 소성 과정을 거쳐 경화된 상태를 의미할 수 있다. 예를 들어, 스크린 프린팅 또는 디스펜싱 방법으로 적어도 한 종류의 전이 금속이 도핑된 페이스트 상태의 유리 프릿을 10 ~ 30 μm 정도의 높이 및 0.5 ~ 1.5mm 정도의 폭으로 봉지 기관(300)의 주변부를 따라 도포한 후 소성 과정을 거치면 수분이나 유기 바인더가 제거되어 경화된다.

도 3a 및 도 3b를 참조하면, 화소 영역(210) 및 비화소 영역(220)의 일부와 중첩되도록 봉지 기관(300)이 도 1a 및 도 1b와 같이 유기전계발광 소자(100)가 형성된 기관(200)의 상부에 배치된 상태에서 제 1 및 제 2 프릿(320 및 340)에 의해 봉지 기관(300)이 기관(200)에 합착된다.

예를 들어, 봉지 기관(300)의 배면에서 제 1 및 제 2 프릿(320 및 340)을 따라 레이저를 조사하여 제 1 및 제 2 프릿(320 및 340)이 용융되어 기관(200)에 접착되도록 한다. 레이저는 30 내지 40W 바람직하게는 36 내지 38W 정도의 파워로 조사하며, 일정한 용융 온도 및 접착력이 유지되도록 제 1 및 제 2 프릿(320 및 340)을 따라 일정한 속도 예를 들어, 10 내지 30mm/sec, 바람직하게는 20mm/sec 정도의 속도로 이동시킨다.

본 발명에 따르면 화소 영역(210)이 다수의 프릿(320 및 340)에 의해 다중 구조로 밀봉된다. 그러므로 만일 제 1 프릿(320)의 소정 부분에서 기관(200)과의 접착이 불량하여 박리가 발생되더라도 제 1 프릿(320)의 내측 또는(및) 외측에 형성된 제 2 프릿(340)에 의해 밀봉 상태는 그대로 유지될 수 있다.

또한, 대화면의 제작을 위해 대구경의 기관을 사용하는 경우에도 다중 구조의 프릿(320 및 340)을 형성하면 프릿의 폭과 높이를 증가시키지 않아도 된다. 따라서 프릿을 기관에 접착시키기 위해 높은 파워의 레이저를 사용하지 않아도 되므로 높은 열에 의한 프릿의 갈라짐이나, 발광 소자의 불량이 발생되지 않는다.

한편, 본 실시예에서는 제 1 및 제 2 프릿(320 및 340)이 화소 영역(210)만을 밀봉시키도록 형성된 경우를 설명하였으나, 이에 국한되지 않고 주사 구동부(410)를 포함하도록 형성될 수도 있다. 이 경우 봉지 기관(300)의 크기도 변경되어야 한다. 또한, 제 1 및 제 2 프릿(320 및 340)이 봉지 기관(300)에 형성된 경우를 설명하였으나, 이에 국한되지 않고 기관(200)에 형성될 수도 있다.

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 다중 구조의 프리트으로 밀봉된 유기전계발광 표시 장치를 제공한다. 프리트의 부분적인 결함으로 인해 일부분에서 박리가 발생되더라도 밀봉 상태가 그대로 유지되어 산소나 수분의 침투가 효과적으로 방지될 수 있다. 또한, 대구경의 기관을 사용하는 경우에도 프리트의 폭과 높이를 증가시키지 않아도 되므로 프리트를 용융시켜 기관에 접착시키기 위해 높은 파워의 레이저를 사용하지 않아도 된다. 따라서 유기전계발광 표시 장치의 신뢰성 및 수율이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1a, 2a 및 도 3a는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시 장치를 설명하기 위한 평면도.

도 1b, 2b, 2c 및 3b는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시 장치를 설명하기 위한 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100: 유기전계발광 소자 101: 버퍼층

102: 반도체층 103: 게이트 절연막

104a: 게이트 전극 104b: 주사 라인

104c, 106d: 패드 105: 층간 절연막

106a 및 106b: 소스 및 드레인 전극

106c: 데이터 라인 107: 평탄화층

108: 애노드 전극 109: 화소 정의막

110: 유기 박막층 111: 캐소드 전극

200: 기관 210: 화소 영역

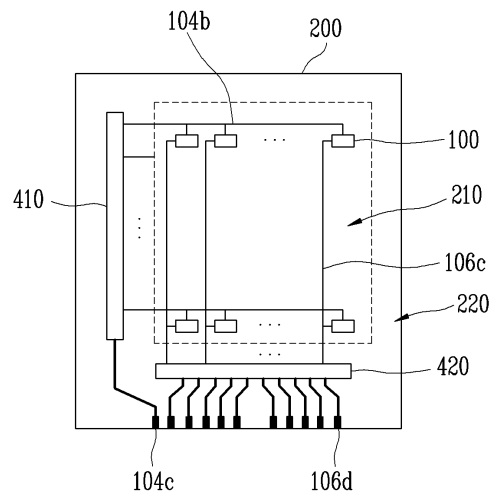
220: 비화소 영역 300: 봉지 기관

320 및 340: 제 1 및 제 2 프리트 410: 주사 구동부

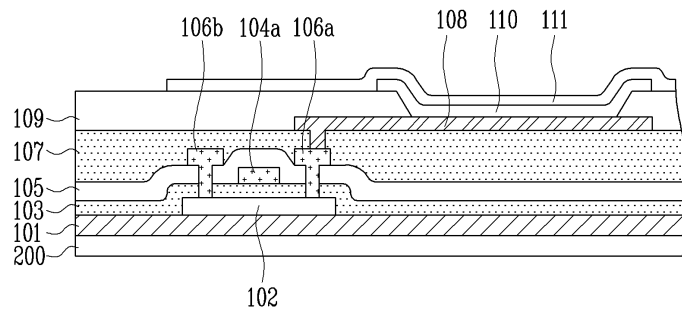
420: 데이터 구동부

도면

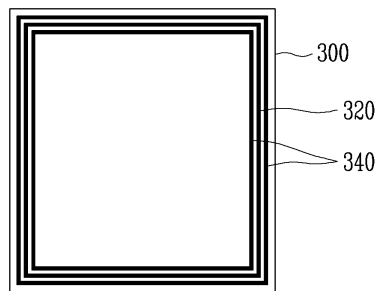
도면1a



도면1b



도면2a



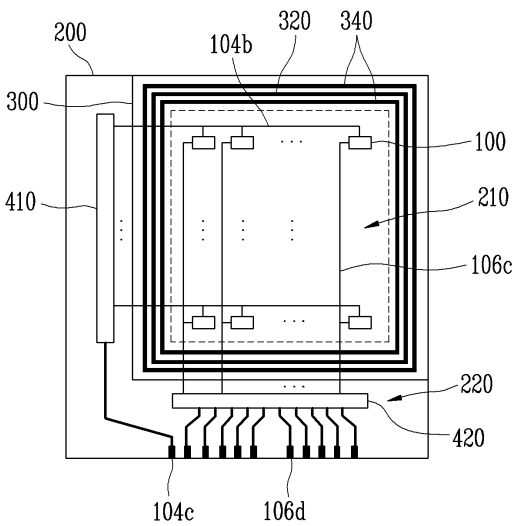
도면2b



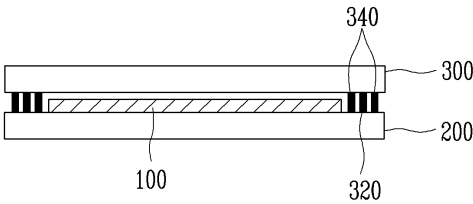
도면2c



도면3a



도면3b



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR100671647B1	公开(公告)日	2007-01-19
申请号	KR1020060008463	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	DONGSOO CHOI 최동수 JINWOO PARK 박진우		
发明人	최동수 박진우		
IPC分类号	H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5246		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光显示装置。并且，由第一电极和有机薄膜层和第二电极组成的有机电致发光器件配备在第一基板和第二基板的像素区域之间，第一基板包括围绕形成的像素区域的非像素区域在第一基板上侧，以与非像素区域和像素区域的一部分以及第一基板和第二基板重叠。并且包括沿着像素区域的外围单元以恒定间隔平行形成的多个玻璃料。并且第一基板和第二基板附接有多个玻璃料。尽管通过在一部分中用多重结构的玻璃料密封而由于变形部分而产生剥离，但是密封状态可以保持如此。并且即使在使用大直径的基板的情况下，也不需要增加玻璃料的宽度和高度。有机电致发光，气密密封，多重玻璃料，激光，去角质。

