



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0055243
(43) 공개일자 2008년06월19일

(51) Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0128281

(22) 출원일자 2006년12월15일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김훈

경기 화성시 반월동 신영통현대4차아파트 404동
202호

구원희

경기 수원시 영통구 영통동 황골마을1단지아파트
133동 1302호

최정미

경기 용인시 기흥읍 농서리 산 24번지 지예당 진
달래동 429호

(74) 대리인

권혁수, 송윤호, 오세준

전체 청구항 수 : 총 19 항

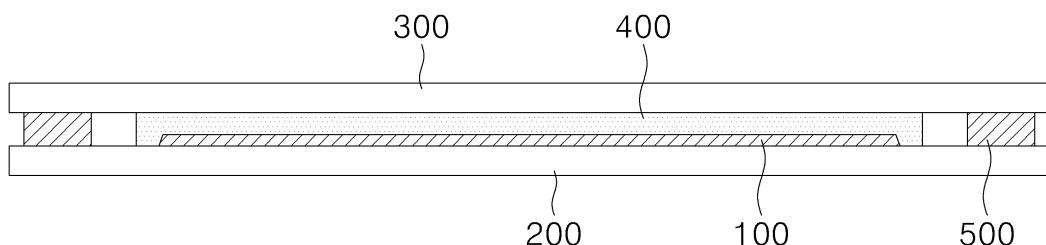
(54) 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법

(57) 요 약

본 발명은 기판의 전면에 접착제를 코팅한 평평한 봉지 기판을 사용하여 표시 기판을 합착하면서 표시 기판과 봉지 기판의 가장자리에 실링재로 밀봉하여 봉지 효과가 우수한 유기 발광 표시 장치와 대면적 기판에 적용할 수 있는 유기 발광 표시 장치 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는, 유기 발광 소자를 가지는 표시 기판; 상기 표시 기판을 덮는 봉지 기판; 상기 표시 기판 상에서 상기 유기 발광 소자를 감싸며, 상기 표시 기판과 봉지 기판을 접착하는 접착제; 상기 표시 기판 가장자리에서 상기 표시 기판과 봉지 기판의 사이의 공간을 밀봉하며, 프릿을 포함하는 실링재;를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

유기 발광 소자를 가지는 표시 기판;

상기 표시 기판을 덮는 봉지 기판;

상기 유기 발광 소자를 감싸며, 상기 표시 기판과 봉지 기판을 접착하는 접착제;

상기 표시 기판의 가장자리에서 상기 표시 기판과 봉지 기판의 사이의 공간을 밀봉하며, 프릿(frit)을 포함하는 실링재;를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 실링재는 상기 접착제와 이격되어 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1에 있어서,

상기 실링재는,

상기 표시 기판 및 봉지 기판과 접착시키는 중앙부;와 상기 중앙부 양 측으로 연장되는 주변부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 접착제는 에폭시(epoxy) 계열의 물질인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 접착제는 표시 영역과 중첩되게 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 접착제는 비표시 영역에 형성되며, 상기 봉지 기판의 가장자리를 따라 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 접착제는 상기 실링재의 외곽 영역에 형성되며, 상기 봉지 기판의 갖아자리를 따라 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

표시 기판에 유기 발광 소자를 형성하는 단계;

봉지 기판의 가장 자리에 프릿을 포함하는 실링재를 형성하는 단계;

상기 봉지 기판 중 상기 실링재 내부 영역에 접착제를 도포하는 단계;

상기 표시 기판과 봉지 기판을 합착하는 단계;

상기 접착제를 경화하는 단계;

상기 실링재를 녹여서 상기 표시 기판과 봉지 기판을 접착하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 실링재를 형성하는 단계는,

상기 봉지 기판의 실링 라인을 따라 유리 프릿(frit)을 도포하는 단계;와

상기 프릿을 가열하여 소결하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 실링재를 녹여서 상기 표시 기판과 상기 봉지 기판을 접착하는 단계는,

레이저 빔을 조사하여 상기 실링재를 용해한 후, 상기 표시 기판과 봉지 기판을 접착하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 레이저 빔은 라인빔 형태인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 실링재를 녹여서 상기 표시 기판과 봉지 기판을 접착하는 단계는,

상기 실링재 전체에 대하여 동시에 레이저를 조사하여 상기 실링재를 용해하고, 상기 표시 기판과 봉지 기판을 접착하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 유기 발광 소자 및 접착제가 형성되어 있는 영역은 레이저 빔을 차단한 상태에서 상기 실링재에 레이저를 조사하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 실링재의 일부분에 레이저를 조사하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 표시 기판 및 상기 유기 발광 소자의 온도를 100°C 이하에서 유지하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조방법.

청구항 16

제8항에 있어서,

상기 접착제는 에폭시(epoxy) 계열의 물질인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 접착제를 경화하는 단계는, 상기 접착제를 가열하여 경화하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 접착제를 경화하는 단계는, 상기 접착제에 자외선을 조사하여 상기 접착제를 경화하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조방법.

청구항 19

제8항에 있어서,

상기 기판을 합착하는 단계는, 진공 상태에서 진행되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <24> 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 기판의 전면에 접착제를 코팅한 평평한 봉지 기판을 사용하여 표시 기판을 합착하면서 표시 기판과 봉지 기판의 가장자리에 실링재로 밀봉하여 봉지 효과가 우수한 유기 발광 표시 장치와 대면적 기판에 적용할 수 있는 유기 발광 표시 장치 제조방법에 관한 것이다.
- <25> 유기 발광 표시 장치는 3색(R, G, B) 서브 화소로 구성된 화소들이 매트릭스 형태로 배열되어 화상을 표시하게 되고, 각 서브 화소는 유기 발광(이하, OEL) 셀과 그 유기 발광 셀을 독립적으로 구동하는 셀 구동부를 구비한다. 유기 발광 셀은 셀 구동부와 접속된 애노드 및 그라운드와 접속된 캐소드와, 애노드와 캐소드 사이에 형성된 발광층으로 구성된다. 셀 구동부는 스캔 신호를 공급하는 게이트 라인과, 데이터 신호를 공급하는 데이터 라인과, 전원 신호를 공급하는 전원 라인 사이에 접속된 적어도 2개의 박막 트랜ジ스터와 스토리지 캐패시터로 구성되어 유기 발광 셀을 구동한다.
- <26> 그리고 유기 발광 표시 장치에서는 발광층이 공기 중의 수분이나 산소 등에 의하여 수명이 단축되므로, 이를 방지하기 위하여 봉지막이 더 구비된다. 그런데 종래의 봉지막과 봉지 공정이 완벽하게 수분이나 산소 등을 차단하지 못할 뿐만 아니라, 대면적 기판에 적용하기 어려운 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <27> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 표시 기판의 전면에 접착제를 코팅한 후 봉지 기판을 합착하면서 표시 기판과 봉지 기판의 가장자리에 실링재를 더 구비하여 봉지 효과가 우수한 유기 발광 표시 장치 및 대면적 기판에 적용할 수 있는 유기 발광 표시 장치 제조방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <28> 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는, 유기 발광 소자를 가지는 표시 기판; 상기 표시 기판을 덮는 봉지 기판; 상기 표시 기판 상에서 상기 유기 발광 소자를 감싸며, 상기 표시 기판과 봉지 기판을 접착하는 접착제; 상기 표시 기판의 가장자리에서 상기 표시 기판과 봉지 기판의 사이의 공간을 밀봉하며, 프릿을 포함하는 실링재;를 포함한다.
- <29> 본 발명에서 상기 실링재는 유리인 것이, 공기 중의 수분이나 산소를 완벽하게 차단할 수 있어서 바람직하다.
- <30> 그리고 상기 실링재는 상기 접착제와 일정한 간격 이격되어 배치되는 것이, 실링재의 경화 과정에서 접착제나 유기 발광 소자가 손상되지 않아서 바람직하다.
- <31> 또한 상기 실링재는, 상기 표시 기판 및 봉지 기판을 접착시키는 중앙부;와 상기 중앙부 양 측으로 연장되는 주

변부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<32> 상기 접착제는 에폭시(epoxy) 계열의 물질인 것이 대면적 기판을 균일하게 봉지할 수 있어서 바람직하다.

<33> 한편 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치 제조방법은, 표시 기판에 유기 발광 소자를 형성하는 단계; 봉지 기판의 가장 자리에 프릿을 포함하는 실링재를 형성하는 단계; 상기 봉지 기판 중 상기 실링재 내부 영역에 접착제를 도포하는 단계; 상기 표시 기판과 봉지 기판을 합착하는 단계; 상기 접착제를 경화하는 단계; 상기 실링재를 용해하고 상기 표시 기판과 봉지 기판을 접착하는 단계;를 포함한다.

<34> 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 일 실시예를 상세하게 설명한다.

<35> 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 도 1에 도시된 바와 같이, 표시 기판(200), 봉지 기판(300), 접착제(400), 유기 발광 소자(100) 및 실링재(500)를 포함하여 구성된다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조를 도시하는 단면도이다.

<36> 여기에서 표시 기판(200)은 유기 발광 소자(100)가 구비되는 절연 기판으로 구성된다. 이 표시 기판(200)으로는 유리 기판 또는 플렉서블한 플라스틱 기판이 사용될 수 있다. 그리고 이 표시 기판(200)은 유기 발광 소자(100)가 구비되어 화상을 표시하는 표시 영역과 유기 발광 소자가 구비되지 않아서 화상을 표시하지 않는 비표시 영역을 구분된다. 표시 영역은 표시 기판(200)의 중앙에 배치되고, 비표시 영역은 표시 기판(200)의 가장자리에 배치된다. 이 표시 영역이 넓을수록 우수한 유기 발광 표시 장치이므로, 표시 영역이 표시 기판(200)의 대부분을 차지하고, 비표시 영역은 매우 좁은 면적을 차지한다.

<37> 그리고 본 실시예에 따른 유기 발광 소자(100)는 유기 발광 셀과 셀 구동부로 이루어진다. 도 2, 도 3을 참조하여 본 실시예에 따른 유기 발광 소자를 설명한다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 구조를 도시하는 평면도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 구조를 도시하는 단면도이다.

<38> 먼저 셀 구동부를 설명한다. 셀 구동부는 게이트 라인(102), 데이터 라인(104), 전원 라인(106), 스위치 박막 트랜지스터(T1), 구동 박막 트랜지스터(T2) 및 스토리지 캐패시터(C)로 이루어진다.

<39> 게이트 라인(102)은 스캔신호를 공급하며, 스위치 박막 트랜지스터(T1)의 제 1 게이트 전극(111)과 접속된다. 그리고 데이터 라인(104)은 데이터 신호를 공급하며, 스위치 박막 트랜지스터(T1)의 제1 소스 전극(114)과 접속된다. 한편 전원라인(106)은 전원 신호를 공급하며, 구동 트랜지스터(T2)의 제2 소스 전극(124)과 접속된다.

<40> 스위치 박막 트랜지스터(T1)는 게이트 라인(102)에 스캔 펄스가 공급되면 턴-온(turn-on)되어 데이터 라인(104)에 공급된 데이터 신호를 스토리지 캐패시터(C) 및 구동 박막 트랜지스터(T2)의 제2 게이트 전극(121)으로 공급한다.

<41> 이를 위해, 스위치 박막 트랜지스터(T1)는 게이트 라인(102)과 접속된 제1 게이트 전극(111), 데이터 라인(104)과 접속된 제1 소스 전극(114), 제1 소스 전극(114)과 마주하며 구동 박막 트랜지스터(T2)의 제2 게이트 전극(121) 및 스토리지 캐패시터(C)와 접속된 제1 드레인 전극(115), 제1 소스 전극(114) 및 제1 드레인 전극(115) 사이에 채널부를 형성하는 제1 반도체 패턴(112)을 구비한다.

<42> 여기서, 제1 반도체 패턴(112)은 게이트 절연막(116)을 사이에 두고 게이트 전극(111)과 중첩되는 제1 활성층(112a), 제1 소스 전극(114) 및 제1 드레인 전극(115)과의 오믹 접촉을 위하여 채널부를 제외한 제1 활성층(112a) 위에 형성된 제1 오믹 접촉층(112b)을 구비한다.

<43> 이 제1 활성층(112a)은 아몰퍼스 실리콘 또는 폴리 실리콘으로 형성될 수 있으며, 스위치 박막 트랜지스터(T1)가 우수한 온-오프 특성을 요구하므로, 온-오프 동작에 유리한 아몰퍼스 실리콘으로 이루어지는 것이 바람직하다.

<44> 구동 박막 트랜지스터(T2)는 제2 게이트 전극(121)으로 공급되는 데이터 신호에 응답하여 전원 라인(106)으로부터 유기 발광 셀로 공급되는 전류를 제어함으로써 유기 발광 셀의 발광량을 조절하게 된다.

<45> 이를 위해, 구동 박막 트랜지스터(T2)는 스위치 박막 트랜지스터(T1)의 제1 드레인 전극(115)과 접속된 제2 게이트 전극(121), 전원 라인(106)과 접속된 제2 소스 전극(124), 제2 소스 전극(124)과 마주하며 유기 발광 셀의 애노드(130)와 접속된 제2 드레인 전극(125), 제2 소스 및 제2 드레인 전극(124, 125) 사이에 채널부를 형성하는 제2 반도체 패턴(122)을 구비한다.

<46> 여기서, 제2 반도체 패턴(122)은 제2 게이트 절연막(126)을 사이에 두고 제2 게이트 전극(121)과 중첩되는 제2

활성층(122a), 제2 소스 전극(124) 및 제2 드레인 전극(125)과의 오믹 접촉을 위하여 채널부를 제외한 제2 활성층(122a) 위에 형성된 제2 오믹 접촉층(122b)을 구비한다.

<47> 상기 제2 활성층(122a)은 아몰퍼스 실리콘 또는 폴리 실리콘으로 형성될 수 있으며, 유기 발광 셀의 발광 기간 동안 계속하여 전류가 흐르는 구동 박막 트랜지스터(T2)의 특성상 이 제2 활성층(122a)은 폴리 실리콘으로 이루어지는 것이 안정적인 수명을 확보할 수 있어서 바람직하다.

<48> 제2 활성층(122a)을 폴리 실리콘으로 형성하는 경우에는 구동 박막 트랜지스터(T2)의 구조가, 도 3에 도시된 바와 같이, 공정 특성상 제2 게이트 전극(121)이 트랜지스터의 상측으로 올라가는 탑 게이트 구조가 되어야 한다.

<49> 그리고 본 실시예에서는 스위치 박막 트랜지스터(T1)의 제1 드레인 전극(115)과 구동 박막 트랜지스터(T2)의 제2 게이트 전극(121)을 동일한 물질로 형성하며, 별도의 연결 전극 없이 제2 컨택홀(129)을 통하여 직접 연결한다. 제1 드레인 전극(115)과 제2 게이트 전극(121)이 별도의 연결 전극 없이 직접 연결됨으로써, 공정이 단순해지고, 양 자간의 접촉 저항이 줄어든다. 특히, 본 실시예에서는 제1 드레인 전극(115)과 제2 게이트 전극(121)을 동일한 물질로 형성하므로, 접촉 저항이 최소화되는 장점이 있다.

<50> 한편 구동 박막 트랜지스터(T2)의 제2 드레인 전극(125)은 제1 컨택홀(128)에 의하여 노출되며, 이 제1 컨택홀(128)을 통하여 유기 발광 셀의 애노드(130)와 접속된다.

<51> 그리고 스토리지 캐패시터(C)는 전원 라인(106)과 구동 박막 트랜지스터(T2)의 제2 게이트 전극(121)이 제2 게이트 절연막(126)을 사이에 두고 중첩됨으로써 형성된다. 이러한 스토리지 캐패시터(C)에 충전된 전압에 의해 스위치 박막 트랜지스터(T1)가 턴-오프되더라도 구동 박막 트랜지스터(T2)는 다음 프레임의 데이터 신호가 공급될 때까지 일정한 전류를 공급하여 유기 발광 셀이 발광을 유지하게 한다.

<52> 스위치 박막 트랜지스터(T1), 구동 박막 트랜지스터(T2) 및 스토리지 캐패시터(C)가 형성된 기판 상에는 보호막(passivation layer, 127)이 형성되는데, 이 보호막(127)으로는 SiNx, SiOx 같은 무기 절연막을 사용하는 것이 박막 트랜지스터의 특성을 열화시키지 않으므로 바람직하다.

<53> 한편 유기 발광 셀은, 칼라 필터(132), 애노드(130), 발광층(134) 및 캐소드(136)로 이루어진다. 먼저 칼라 필터(132)는 발광층(134)에서 발생하는 백색광을 받아서 적절한 색상을 표현한다. 일반적으로 하나의 서브 화소에 적, 녹, 청 중 하나의 색을 표현하는 칼라 필터가 형성되고, 서로 다른 색을 표현하는 3개의 서브 화소가 하나의 화소를 이룬다.

<54> 이 칼라 필터(132) 상에는 유기 평탄화막(133)이 더 형성되기도 한다. 일반적으로 칼라 필터는 물질 특성상 형성과정에서 표면이 거칠게 형성되므로, 유기 평탄화막(133)을 상부에 더 형성한다. 거친 표면의 칼라 필터 상에 직접 얹은 애노드를 형성하는 경우에는 균일한 두께의 애노드를 얻을 수 없을 뿐만 아니라, 애노드와 캐소드 사이에 단락 현상이 발생할 수도 있기 때문이다.

<55> 한편 전술한 바와 같이, 칼라 필터 별도로 구비하지 않고, 각 화소 별로 다른 색의 빛을 발광하는 발광층을 사용할 수도 있다.

<56> 이때 이 유기 평탄화막(133)은 제1 컨택홀(128)을 가진다. 먼저 제1 컨택홀(128)은 도 3에 도시된 바와 같이, 구동 박막 트랜지스터(T2)의 제2 드레인 전극(125)의 일부를 노출시키는 홀이며, 본 실시예에서는 제1, 2 게이트 절연막(116, 126), 보호막(127) 및 유기 평탄화막(133)을 관통하여 형성된다.

<57> 한편 애노드(130)는 구동 박막 트랜지스터(T2)의 제2 드레인 전극(125)과 연결되어 전원 신호를 인가받으며, 정공을 제공하는 역할을 한다. 이 애노드(130)는 ITO, IZO, ITZO 등의 투명 도전물질로 이루어진다.

<58> 그리고 애노드(130)의 가장 자리를 덮고 나머지 영역을 개방하는 격벽(137)이 구비된다. 이 격벽(137)은 도 3에 도시된 바와 같이, 애노드(130)의 가장자리를 덮어서 애노드(130)와 캐소드(136)의 단락 현상을 방지하고, 스위칭 박막 트랜지스터(T1)와 구동 박막 트랜지스터(T2) 등을 덮어서 셀 구동부를 보호한다. 또한 각 화소 별로 다른 색을 나타나는 발광층을 형성하는 경우에는 이 격벽(137)이 각 화소를 정의하여 서로 다른 화소의 발광층이 섞이는 것을 방지한다.

<59> 다음으로 발광층(134)은 애노드(130)에 공급된 전류량에 따라 발광하여 애노드(130)를 경유하여 컬러필터(132) 쪽으로 백색광을 방출하게 된다. 이 발광층(134)은 고분자 또는 저분자의 유기 발광 물질로 이루어진다. 본 실시예에서 이 발광층(134)은 전체 기판에 대하여 동일하게 형성된다. 즉, 각 화소별로 독립하여 발광층이 형성되는 것이 아니라, 기판 전체에 대하여 화소 구분없이 발광층(134)이 형성된다. 이때 이 발광층은 백색광을 발광

하여야 하므로, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)을 각각 구현하는 발광층들이 순차적으로 적층되어 3층 구조로 형성되거나 보색 관계를 가지는 발광층들이 적층되어 2층 구조로 형성되거나 백색을 구현하는 발광층으로 이루어진 단층 구조로 형성된다.

- <60> 한편 발광층이 기판의 전면에 대하여 형성되는 것이 아니라, 각 화소 별로 분리되어 형성될 수도 있다. 이 경우에는 발광층을 형성할 때, 각 화소 별로 상이한 발광층이 형성되도록 각 화소별로 분리하는 마스크를 사용한다.
- <61> 또한 발광층(134)의 상부 및 하부에는 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층 등이 더 구비되어 발광층의 발광 특성 및 발광 효율을 향상시킬 수도 있다.
- <62> 그리고 발광층(134) 상부에는 캐소드(136)가 더 형성된다. 이 캐소드(136)는 전자를 공급하며, 발광층(134)에서 발생한 백색광을 칼라 필터(132) 방향으로 반사시키므로, 전자 공급 능력과 반사 성능이 우수한 알루미늄 또는 알루미늄 합금 등으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- <63> 표시 기판(200) 중 이러한 유기 발광 소자(100)가 배치되는 표시 영역은 도 1에 도시된 바와 같이, 접착제(400)에 의하여 피복된다. 이 접착제(400)는 유기 발광 소자(100)를 덮어서 수분이나 산소의 침투를 방지하여 유리 발광 소자(100)의 수명을 유지한다. 본 실시예에서는 이 접착제(400)가 에폭시(epoxy) 계열의 물질을 포함하며, 대면적 기판을 균일하게 합착할 수 있도록 한다. 이 접착제(400)는 유기 발광 소자(100)를 보호함과 함께, 표시 기판(200)과 봉지 기판(300)을 접착하는 역할도 한다.
- <64> 그리고 이 표시 기판(200)의 상부에는 도 1에 도시된 바와 같이, 봉지 기판(300)이 덮힌다. 전술한 바와 같이, 이 봉지 기판(300)은 접착제(400)에 의하여 표시 기판(200)과 합착된다. 에폭시로 이루어진 접착제(400)는 미세한 다공질로 이루어지므로, 공기 중의 수분이나 산소를 완벽하게 차단하지 못한다. 따라서 이 봉지 기판(300)이 공기 중의 수분이나 산소를 거의 완벽하게 차단하는 것이다. 이를 위해 이 봉지 기판(300)은 공기 중의 수분이나 산소를 거의 완벽하게 차단하는 유리로 이루어지는 것이 바람직하다.
- <65> 그리고 실링재(500)는 표시 기판(200)과 봉지 기판(300) 사이의 가장자리를 밀봉한다. 전술한 바와 같이, 봉지 기판(300)이 공기 중의 수분이나 산소를 거의 완벽하게 차단하지만, 봉지 기판(300)과 표시 기판(200) 사이에 이격 공간이 존재하면, 이 공간을 통하여 수분이나 산소가 침투한다. 따라서 봉지 기판(300)과 표시 기판(200) 사이의 이격 공간을 실링재(500)를 이용하여 차단하는 것이다. 따라서 이 실링재(500)는 표시 기판(200)이나 봉지 기판(300)의 가장자리를 완벽하게 차단하는 폐곡선을 형성하는 것이 바람직하다.
- <66> 그리고 본 실시예에서는 이 실링재(500)를 수분이나 공기를 완벽하게 차단할 수 있는 유리 재질로 구성한다. 일례로 실링재(500)는 프릿(frit)을 포함할 수 있다. 여기에서 상기 프릿은 철, 구리, 바나듐 및 네오디뮴을 포함하는 군으로부터 선택된 어느 한 또는 그 이상의 흡수 이온을 함유하는 저온 유리 프릿일 수 있다. 그리고 프릿은 표시 기판(200)이나 봉지 기판(300)의 열팽창 계수에 정합하거나 실질적으로 정합하도록 프릿의 열팽창계수를 낮추는 충전재로 도핑될 수 있다. 여기에서 충전재는 예를 들어 전환충전재 또는 부가 충전재일 수 있다.
- <67> 이때 이 실링재(500)는 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 접착제(400)와 일정 간격 이격되어 배치되는 것이 바람직하다. 이 실링재(500)는 유리 재질로 이루어지므로, 용해하는 과정에서 고온으로 가열하게 된다. 따라서 이 실링재(500)와 접착제(400)가 접촉하여 있거나 가까운 거리에 배치되는 경우에는 실링재의 경화 과정에서 접착제(400)나 이 접착제(400)에 의하여 덮여 있는 유기 발광 소자(100)가 손상될 수 있다. 이를 방지하기 위하여 실링재(500)를 접착제(400)와 이격시키는 것이다.
- <68> 한편 실링재(500)를 도 4에 도시된 바와 같이, 중앙부(510)와 주변부(520)로 구성될 수도 있다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조를 도시하는 부분 단면도이다. 여기에서 중앙부(510)는 레이저에 의하여 녹았다가 다시 굳는 부분이므로, 표시 기판 및 봉지 기판을 결합하는 부분이다. 그리고 주변부(520)는 레이저에 의하여 녹지 않는 부분이므로, 표시 기판(200)과 봉지 기판(300)을 접착하지 않은 상태에서 중앙부(510) 양측으로 연장되는 부분이다. 이 구조의 실링재(500)는 접착 과정에서 실링재 전체를 녹이는 것이 아니라, 도포된 실링재의 중앙 부분만 녹이고 접착시켜서 얹어지는 구조이다. 이렇게 중앙부(510)만 녹이고 접착하는 경우에는 좁은 부분만 가열하므로, 접착과정에서 표시 기판(200) 또는 유기 발광 소자(100)가 손상될 가능성이 더 낮아지는 장점이 있다.
- <69> 한편 접착제(400)를 도 5에 도시된 바와 같이, 표시 기판의 표시 영역 뿐만 아니라, 비표시 영역에도 별도로 배치 할 수 있다. 즉, 유기 발광 소자가 형성되어 있는 표시 영역에 접착제(400)를 형성하여, 유기 발광 소자를 보호하고, 유기 발광소자가 형성되지 않은 표시 기판의 가장자리 즉, 비표시 영역에도 별도로 접착제(400)를 더 형성하는 것이다. 이때 비표시 영역에 배치되는 접착제(400)는 전술한 실링재(500)보다 외곽에 배치된다. 이렇게

비표시 영역에 배치되는 접착제는 봉지 기판과 표시 기판의 외곽 부분의 기계적 강도를 강화시킨다. 따라서 봉지 공정 이후에 이어지는 후속 공정 및 사용 과정에서 표시 기판 및 봉지 기판을 견고하게 결합시킨다.

<70> 이하에서는 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조방법을 도 6, 7, 8, 9, 10을 참조하여 설명한다. 도 6 내지 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조방법을 도시하는 단면도들이다.

<71> 먼저 도 6에 도시된 바와 같이, 표시 기판(200) 상에 유기 발광 소자(100)를 형성한다. 유기 발광 소자(100)를 형성하는 과정은 크게 스위칭 박막 트랜지스터와 구동 박막 트랜지스터 등의 셀 구동부를 형성하는 과정과, 유기 발광셀을 형성하는 과정으로 이루어진다. 여기에서 셀 구동부를 형성하는 과정은 일반적인 박막 트랜지스터 형성과정과 실질적으로 유사하고, 유기 발광셀을 형성하는 과정은 열증착법 등 일반적인 과정과 실질적으로 유사하므로, 자세한 설명을 생략한다.

<72> 다음으로 도 7에 도시된 바와 같이, 봉지 기판(300)의 가장 자리에 실링재(500)를 형성한다. 구체적으로 봉지 기판(300)의 가장 자리의 실링 라인을 따라 실링재인 유리 프릿(frit)을 도포한다. 여기에서 실링재(500)는 표시 기판(200)의 최외곽부와 결합되는 것이 개구율 확보 측면에서 유리하므로, 실링 라인은 봉지 기판(300)의 최외곽부에 형성되는 것이 바람직하다. 구체적으로 이 실링재(500)는 봉지 기판(300)의 모서리로부터 대략 1mm 정도 떨어져서 도포될 수 있다. 그리고 유리 프릿을 도포하는 방법으로는 dispensing 또는 printing 방법을 사용할 수 있다.

<73> 도포된 유리 프릿은 소결(sintering) 과정을 거쳐서 경화된다. 즉, 봉지 기판(300) 상에 도포된 유리 프릿을 일정한 온도로 가열하여 용매(solvent) 등을 증발시키고, 프릿을 소결하는 것이다.

<74> 그리고 나서 봉지 기판(300) 상에 접착제(400)를 도포한다. 접착제(400)가 도포되는 영역은 전술한 실링재(500)가 도포된 영역 내부이다. 이때 접착제(400)가 실링재(500)와 접촉될 수도 있지만, 도 7에 도시된 바와 같이, 접착제(400)와 실링재(500)가 일정 간격 이격되는 것이 바람직하다. 본 실시예에서는 에폭시 계열의 접착제(400)를 사용하므로, 대면적 기판에 대하여 접착제를 균일하게 단시간에 도포할 수 있는 장점이 있다.

<75> 다음으로 표시 기판(200)과 봉지 기판(300)을 합착한다. 구체적으로 이 과정은 표시 기판(200)과 봉지 기판(300)을 정확하게 얼라인 하는 과정과, 얼라인된 표시 기판(200)과 봉지 기판(300)을 접근시키고 가압하여 합착하는 과정으로 진행된다.

<76> 표시 기판(200)과 봉지 기판(300)을 정확하게 얼라인하는 과정은 정확한 봉지 작업을 위하여 매우 중요하다. 이를 위하여 표시 기판(200)과 봉지 기판(300)의 모서리 부분에 정확한 얼라인을 위한 마크(도면에 미도시)를 형성하고 이 마크를 이용하여 얼라인 작업을 진행할 수도 있다. 그리고 합착 과정에서 얼라인된 상태가 변동되지 않도록, 표시 기판(200)과 봉지 기판(300)을 최대한 접근시킨 상태에서 얼라인 작업을 진행하는 것이 바람직하다.

<77> 이 얼라인(align) 과정은 진공 상태에서 진행될 수도 있고, 대기압 상태에서 진행될 수도 있다. 하지만, 이어지는 합착 과정이 진공상태에서 이루어지면, 얼라인 과정도 동일한 진공 상태에서 진행되는 것이 바람직하다. 얼라인된 기판을 이동시키거나, 압력을 변화시키는 과정에서 미스 얼라인이 일어나는 것을 방지하기 위함이다.

<78> 한편 표시 기판(200)과 봉지 기판(300)을 가압하여 합착하는 과정은 진공 상태에서 진행되는 것이 바람직하다. 표시 기판(200)과 봉지 기판(300)을 가압하여 합착하는 과정을 대기압 상태에서 진행하면, 접착제(400) 내부 또는 접착제(400)와 표시 기판(200) 사이에 기포가 발생할 수 있으며, 일정량의 공기가 남아 있을 수 있다. 이러한 수분이나 산소는 유기 발광 표시 장치의 사용과정에서 유기 발광 소자(100)에 악영향을 미칠 수 있다. 따라서 표시 기판(200)과 봉지 기판(300)을 진공 챔버 내에서 합착함으로써, 기포 발생이나, 공기 잔존 등의 문제를 원천적으로 방지할 수 있는 것이다.

<79> 그리고 표시 기판(200)과 봉지 기판(300)을 가압하는 과정에서는 기판의 전면에 대하여 균일하게 가압함으로써, 표시 기판(200)과 봉지 기판(300) 사이의 전면에 대하여 균일한 두께로 접착제가 분포되도록 한다.

<80> 다음으로 접착제(400)를 경화하는 단계를 진행한다. 본 실시예에서는 이 접착제(400)를 에폭시로 구성하므로, 열 경화나 자외선 경화 방법을 모두 사용할 수 있다. 즉, 표시 기판과(200) 봉지 기판(300)을 합착한 상태에서 접착제(400)가 분포된 부분에 자외선을 조사하거나, 가열하여 접착제를 견고하게 경화시키는 것이다. 이때 도 9에 도시된 바와 같이, 자외선을 이용하여 경화하는 것이 경화가 필요한 부분을 선택적으로 조사할 수 있으므로 더욱 바람직하다.

<81> 접착제(400)를 경화하고 나서 실링재(500)를 녹여서 표시 기판과 봉지 기판을 접착하고 밀봉하는 단계가 진행된

다. 본 실시예에서는 도 10에 도시된 바와 같이, 레이저를 조사하여 표시 기판(200)과 봉지 기판(300) 상에 배치된 실링재(500)를 용해하고 다시 경화시키는 방법으로 봉지 기판(300)과 표시 기판(200) 사이의 가장자리를 밀봉한다. 이를 위해 도 10에 도시된 바와 같이, 실링재(500)가 분포된 부분에 레이저를 조사한다. 본 실시예에서는 라인빔(line-shaped beam) 형태의 레이저를 이용하여 신속하게 실링재 녹여서 표시 기판과 봉지 기판을 접착하는 공정을 진행한다.

<82> 또한 기판 상에서 실링재가 도포되어 있는 모든 부분에 대하여 동시에 레이저를 조사하여 한 번의 공정으로 실링재 접착 작업을 완료할 수도 있다.

<83> 한편 레이저 경화 과정에서 표시 기판(200)이나 유기 발광 소자(100)가 고온으로 가열되는 경우에 손상이 발생할 수 있다. 따라서 접착 과정이 진행되는 동안 표시 기판(200) 및 유기 발광 소자(100)를 냉각하여 그 온도가 100°C 이하를 유지하도록 하는 것이 바람직하다.

<84> 또한 도 11에 도시된 바와 같이, 실링재의 일부분만을 녹여서 접착하는 방법도 가능하다. 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 접착 방법을 도시하는 단면도이다. 즉, 도포되어 있는 실링재(500) 전체를 녹이는 것이 아니라, 중앙 부분만을 녹여서 표시 기판과 봉지 기판을 접착하고 양 측부는 그대로 남기는 것이다. 이를 위해서는 좁은 폭을 가지는 레이저를 사용하거나, 도 11에 도시된 바와 같이, 마스크(600)를 사용할 수 있다. 즉, 실링재 중에 중앙부(510)만 노출시키도록 마스크(600)를 봉지 기판(300) 상에 배치한 후, 레이저를 조사하면 실링재(500) 중의 일부분을 녹일 수 있다. 이렇게 실링재 중에 일부분만 녹이면, 레이저를 조사하는 면적이 작아져서 접착 과정에서 유기 발광 소자(100)나 접착제(400)가 손상될 가능성이 낮아지는 장점이 있다.

발명의 효과

<85> 본 발명에 따르면 전면에 대하여 균일하게 접착제가 도포된 봉지 기판을 사용하여 표시 기판을 봉지하므로, 대면적 기판에 대하여 균일하게 봉지작업을 진행할 수 있는 장점이 있다.

<86> 또한 봉지 기판과 표시 기판의 가장자리를 실링재로 밀봉하므로 공기 중의 수분이나 산소를 완벽하게 차단하여 유기 발광 소자의 안정적인 수명을 확보할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조를 도시하는 단면도이다.

<2> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 구조를 도시하는 평면도이다.

<3> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 구조를 도시하는 단면도이다.

<4> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조를 도시하는 부분 단면도이다.

<5> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조를 도시하는 부분 단면도이다.

<6> 도 6 내지 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조방법을 도시하는 단면도들이다.

<7> 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 실링재 경화방법을 도시하는 단면도이다.

<8> < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

<9> 100 : 유기 발광 소자 200 : 표시 기판

<10> 300 : 봉지 기판 400 : 접착제

<11> 500 : 실링재 600 : 마스크

<12> 101 : 기판 102 : 게이트 라인

<13> 104 : 데이터 라인 106 : 전원 라인

<14> 111 : 제1 게이트 전극 112 : 제1 반도체층

<15> 114 : 제1 소스 전극 115 : 제1 드레인 전극

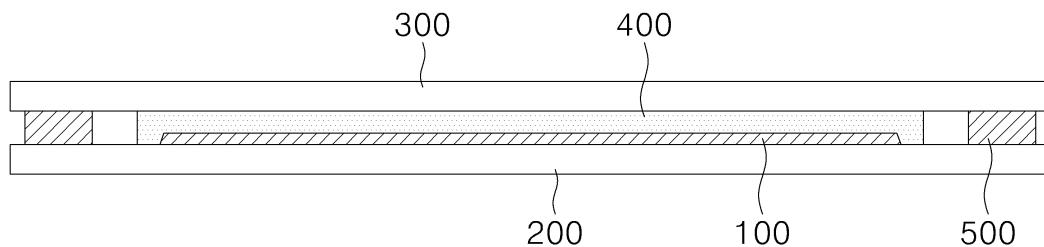
<16> 116 : 제1 게이트 절연막 121 : 제2 게이트 전극

<17> 122 : 제2 반도체층 124 : 제2 소스 전극

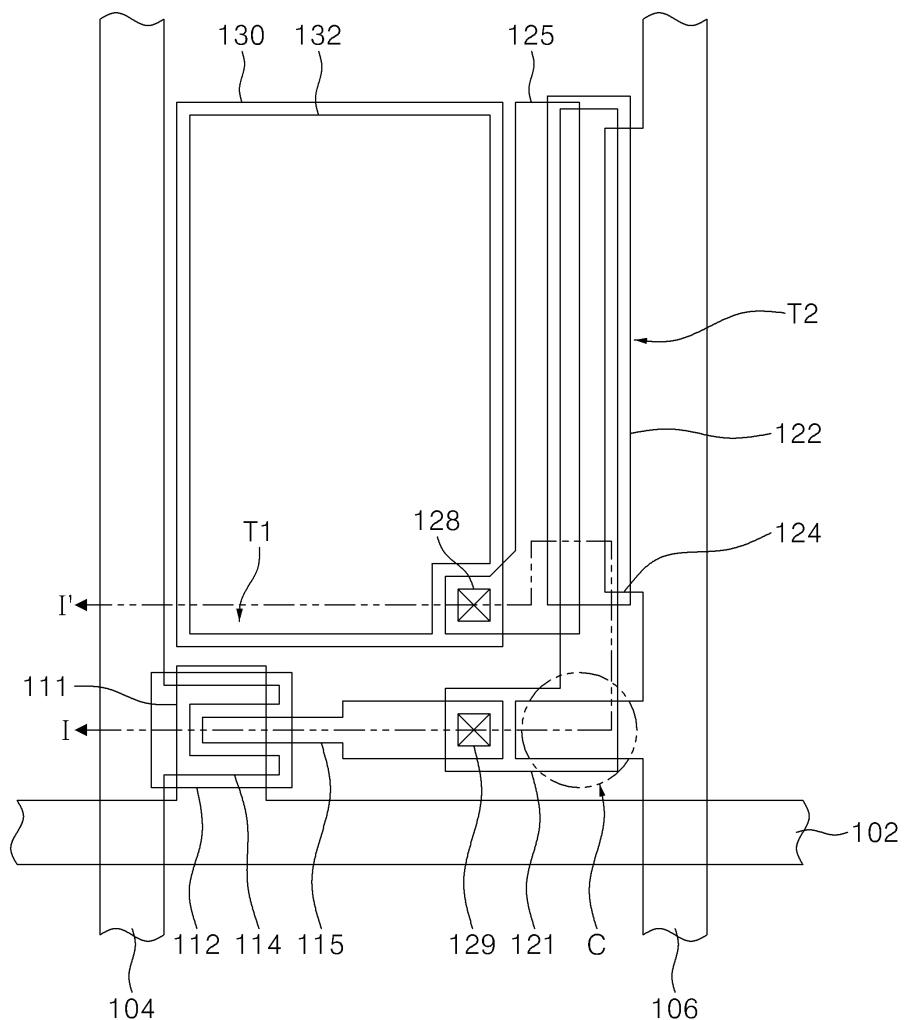
- | | | |
|------|-------------------|------------------|
| <18> | 125 : 제2 드레인 전극 | 126 : 제2 게이트 절연막 |
| <19> | 127 : 보호막 | 128 : 제1 컨택홀 |
| <20> | 129 : 제2 컨택홀 | 130 : 애노드 |
| <21> | 132 : 칼라 필터 | 133 : 유기 평탄화막 |
| <22> | 134 : 빌광층 | 136 : 캐소드 |
| <23> | T1 : 스위치 박막 트랜지스터 | T2 : 구동 박막 트랜지스터 |

도면

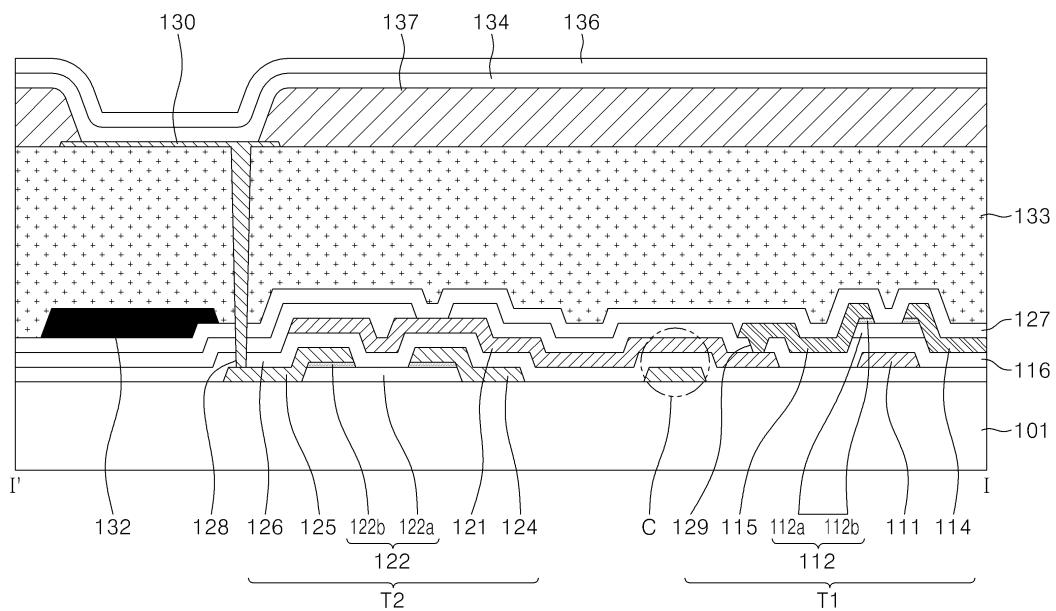
도면1



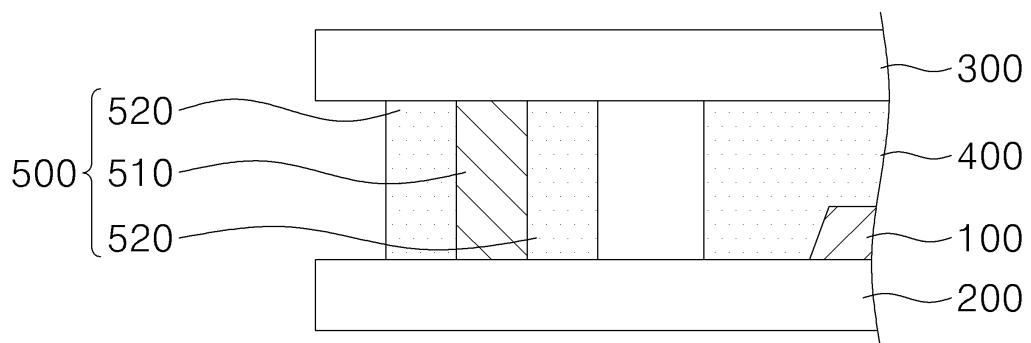
도면2



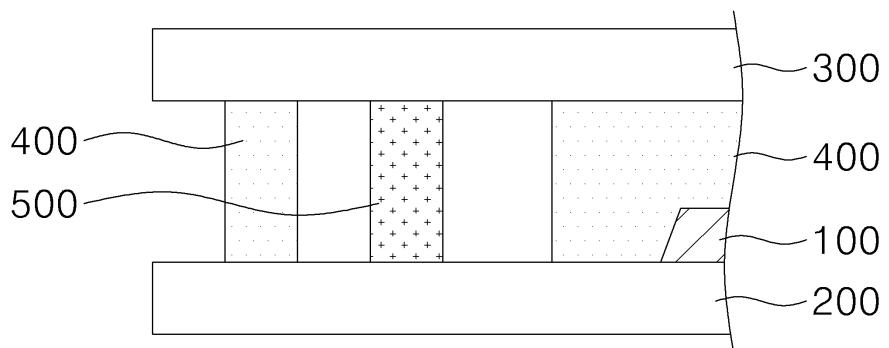
도면3



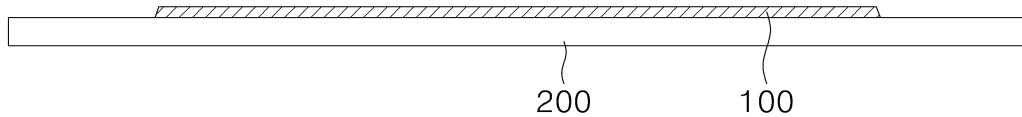
도면4



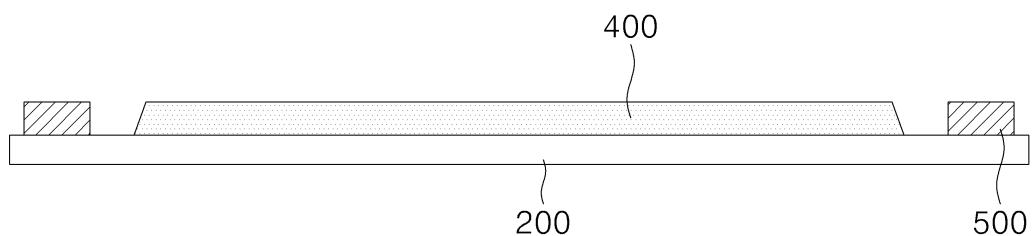
도면5



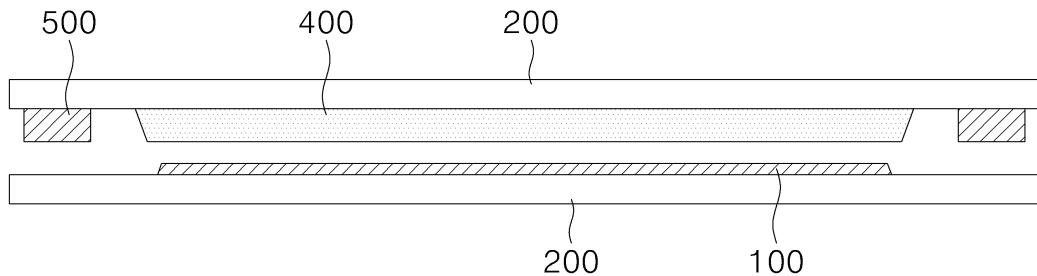
도면6



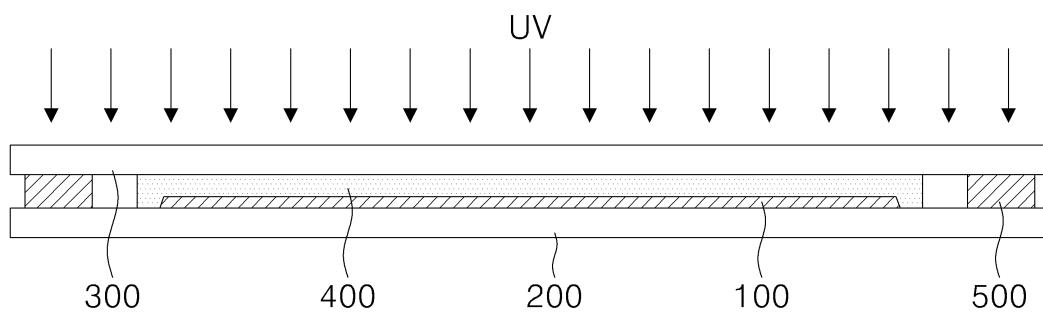
도면7



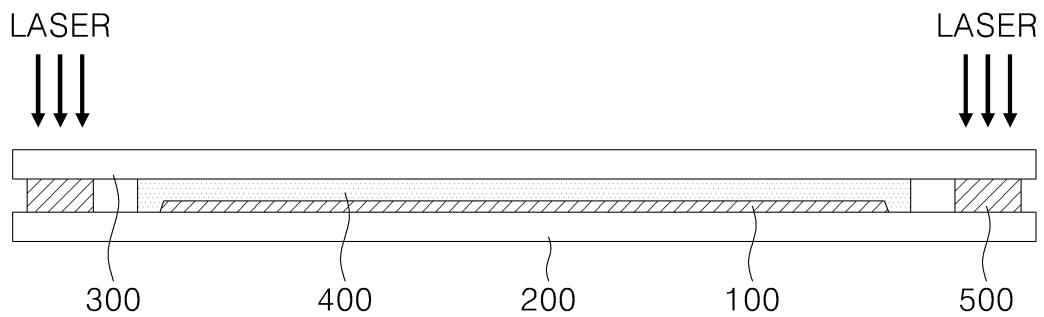
도면8



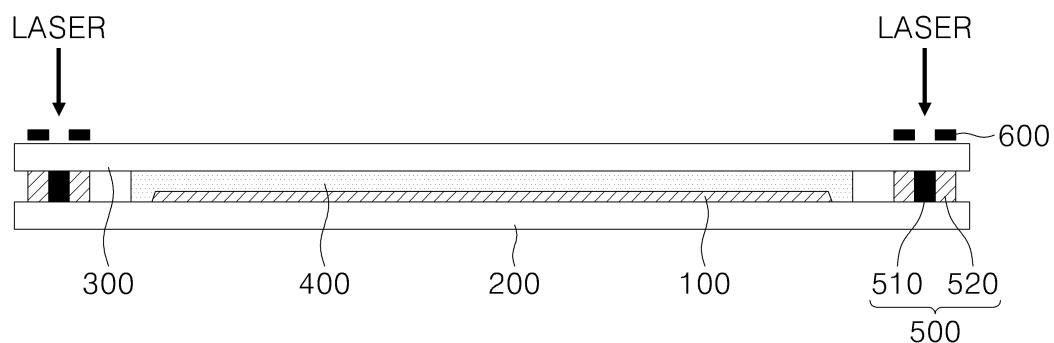
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020080055243A	公开(公告)日	2008-06-19
申请号	KR1020060128281	申请日	2006-12-15
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	KIM HOON 김훈 KOO WON HOE 구원회 CHOI JUNG MI 최정미		
发明人	김훈 구원회 최정미		
IPC分类号	H05B33/04		
CPC分类号	C03C27/06 C03C2218/34 C03C8/24 H01L51/5237 H01L51/5246		
代理人(译)	KWON , HYUK SOO SE JUN OH 宋 , 云何		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

通过在基板的整个表面上使用涂有粘合剂的平坦密封基板，在显示基板和密封基板的边缘处用密封材料密封显示基板，本发明可以应用于具有优异密封效果的有机发光显示装置，更具体地，涉及制造有机发光显示装置的方法。根据本发明的有机发光显示器包括：显示基板，具有有机发光元件；一种粘合剂，用于覆盖显示基板上的有机发光器件并粘合显示基板和密封基板；并且密封材料在显示基板的边缘处密封显示基板和密封基板之间的空间，密封材料包括玻璃料。

