

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 (43) 공개일자	10-2014-0084919 2014년07월07일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01) (21) 출원번호 10-2012-0154947 (22) 출원일자 2012년12월27일 심사청구일자 없음	(71) 출원인 엘지디스플레이 주식회사 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동) (72) 발명자 김지민 서울 용산구 이촌로2가길 122, 105동 506호 (이촌동, 대림아파트) 최원열 경기 고양시 일산동구 강송로73번길 42, 302호 (백석동) (74) 대리인 박영복, 김용인		

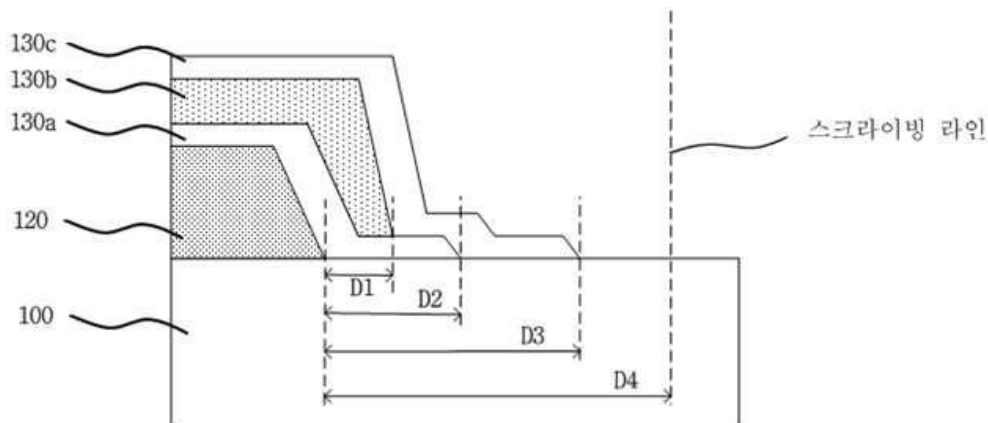
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 다이오드 표시 장치를 단위 패널 별로 절단할 때, 유기 발광 다이오드를 덮도록 형성된 보호막의 크랙을 방지하여 신뢰성을 향상시킬 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 बैं크 절연막에 의해 구분된 복수 개의 유기 발광 다이오드를 포함하는 단위 패널이 복수 개 정의된 모기관; 상기 유기 발광 다이오드 상에 차례로 형성되며, 상기 단위 패널마다 분리된 형태로 형성된 제 1 보호막, 제 2 보호막 및 제 3 보호막; 및 상기 제 3 보호막 전면에 형성된 점착층을 통해 상기 모기관 전면에 형성된 봉지 기판을 포함하며, 상기 제 1 보호막은 상기 단위 패널 최외곽의 상기 बैं크 절연막의 가장자리를 감싸도록 형성되어 상기 단위 패널을 완전히 덮으며, 상기 제 3 보호막은 상기 제 1, 제 2 보호막을 완전히 덮으며, 상기 제 3 보호막의 가장자리는 상기 복수 개의 단위 패널을 분리하는 스크라이빙 라인 내부에 위치한다.

대표도 - 도2c



(72) 발명자

김태경

전남 여수시 무선로 50, 116동 501호 (학동, 신동
아파트리예)

강남일

경기 군포시 광정로 122, 1004동 1202호 (산본동,
주몽아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

뱅크 절연막에 의해 구분된 복수 개의 유기 발광 다이오드를 포함하는 단위 패널이 복수 개 정의된 모기판;

상기 유기 발광 다이오드 상에 차례로 형성되며, 상기 단위 패널마다 분리된 형태로 형성된 제 1 보호막, 제 2 보호막 및 제 3 보호막; 및

상기 제 3 보호막 전면에 형성된 점착층을 통해 상기 모기판 전면에 형성된 봉지 기판을 포함하며,

상기 제 1 보호막은 상기 단위 패널 최외곽의 상기 뱅크 절연막의 가장자리를 감싸도록 형성되어 상기 단위 패널을 완전히 덮으며,

상기 제 3 보호막은 상기 제 1, 제 2 보호막을 완전히 덮으며, 상기 제 3 보호막의 가장자리는 상기 복수 개의 단위 패널을 분리하는 스크라이빙 라인 내부에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 보호막의 가장자리와 상기 단위 패널 최외곽의 상기 뱅크 절연막의 가장자리 사이의 간격이 상기 제 1 보호막의 가장자리와 상기 단위 패널 최외곽의 상기 뱅크 절연막의 가장자리 사이의 간격보다 좁아, 상기 제 3 보호막의 가장자리가 상기 제 1 보호막의 가장자리와 접촉되는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 보호막은 상기 단위 패널 최외곽의 상기 뱅크 절연막의 상부면을 완전히 덮도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1, 제 3 보호막은 무기막이며, 상기 제 2 보호막은 유기막인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 및 제 3 보호막의 가장자리는 상기 봉지 기판의 가장자리보다 안쪽에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 6

뱅크 절연막에 의해 구분된 복수 개의 유기 발광 다이오드를 포함하는 단위 패널이 복수 개 정의된 모기판을 준비하는 단계;

상기 유기 발광 다이오드 상에 상기 단위 패널마다 분리된 형태의 제 1 보호막, 제 2 보호막 및 제 3 보호막을 차례로 형성하는 단계; 및

상기 제 3 보호막 전면에 형성된 점착층을 통해 상기 모기판 전면에 봉지 기판을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 제 1 보호막이 상기 단위 패널을 완전히 덮도록 상기 단위 패널 최외곽의 상기 뱅크 절연막의 가장자리를 감싸도록 형성하고,

상기 제 3 보호막이 상기 제 1, 제 2 보호막을 완전히 덮으며, 상기 제 3 보호막의 가장자리가 상기 복수 개의

단위 패널을 분리하는 스크라이빙 라인 내부에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 2 보호막의 가장자리와 상기 단위 패널 최외곽의 상기 बैं크 절연막의 가장자리 사이의 간격이 상기 제 1 보호막의 가장자리와 상기 단위 패널 최외곽의 상기 बैं크 절연막의 가장자리 사이의 간격보다 좁아, 상기 제 3 보호막의 가장자리가 상기 제 1 보호막의 가장자리와 접촉되는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제 2 보호막이 상기 단위 패널 최외곽의 상기 बैं크 절연막의 상부면을 완전히 덮도록 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 제 1, 제 3 보호막은 무기막으로 형성하고, 상기 제 2 보호막은 유기막으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 및 제 3 보호막의 가장자리는 상기 봉지 기관의 가장자리보다 안쪽에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 다이오드 표시 장치에 관한 것으로, 신뢰성이 향상된 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기 발광 다이오드 표시 장치가 각광받고 있다.

[0003] 유기 발광 다이오드 표시 장치는 전극 사이의 얇은 발광층을 이용한 자발광 소자인 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode: OLED)를 포함한다. 유기 발광 다이오드는 모기관의 서브 화소 영역마다 형성된 박막 트랜지스터와 접속되는 양극(Anode)인 제 1 전극, 발광층(Emission Layer; EML) 및 음극(Cathode)인 제 2 전극을 포함하여 이루어진다.

[0004] 상기와 같은 유기 발광 다이오드는 제 1, 제 2 전극에 전압을 인가하면 정공과 전자가 발광층 내에서 재결합하여 엑시톤(Exciton)을 형성하고, 엑시톤이 기저상태로 떨어지며 발광한다. 그리고, 상기와 같은 유기 발광 다이오드를 덮도록 유기 발광 다이오드 상에 보호막이 형성되어 유기 발광 다이오드로 수분 및 산소가 유입되는 것을 방지한다.

[0005] 상기와 같은 유기 발광 다이오드 표시 장치는 모기관 상에 복수 개의 유기 발광 다이오드를 포함하며, 표시 영역과 패드 영역을 갖는 단위 패널이 형성되고, 스크라이빙 라인(Scribing Line)을 따라 모기관을 절단하여 각 단위 패널을 분리한다. 그런데, 스크라이빙 공정 시 단위 패널 내부로 수분 및 산소가 유입될 수 있다.

[0006] 도 1a 및 도 1b는 단위 패널에 불량이 발생한 사진이다. 스크라이빙 공정 시 보호막 등에 크랙(Crack)이 발생한 경우, 크랙을 따라 외부 수분, 산소 등이 유기 발광 다이오드로 유입되어 신뢰성이 저하된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 유기 발광 다이오드를 덮도록 형성되는 복수 개의 보호막의 영역을 다르게 설계하여, 스크라이빙 공정 시 단위 보호막에 크랙(Crack)이 발생하는 것을 방지함과 동시에, 측면에서 유입되는 수분의 경로를 지연시켜 신뢰성을 향상시킬 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 बैं크 절연막에 의해 구분된 복수 개의 유기 발광 다이오드를 포함하는 단위 패널이 복수 개 정의된 모기판; 상기 유기 발광 다이오드 상에 차례로 형성되며, 상기 단위 패널마다 분리된 형태로 형성된 제 1 보호막, 제 2 보호막 및 제 3 보호막; 및 상기 제 3 보호막 전면에 형성된 점착층을 통해 상기 모기판 전면에 형성된 봉지 기판을 포함하며, 상기 제 1 보호막은 상기 단위 패널 최외곽의 상기 बैं크 절연막의 가장자리를 감싸도록 형성되어 상기 단위 패널을 완전히 덮으며, 상기 제 3 보호막은 상기 제 1, 제 2 보호막을 완전히 덮으며, 상기 제 3 보호막의 가장자리는 상기 복수 개의 단위 패널을 분리하는 스크라이빙 라인 내부에 위치한다.

[0009] 또한, 동일 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법은 बैं크 절연막에 의해 구분된 복수 개의 유기 발광 다이오드를 포함하는 단위 패널이 복수 개 정의된 모기판을 준비하는 단계; 상기 유기 발광 다이오드 상에 상기 단위 패널마다 분리된 형태의 제 1 보호막, 제 2 보호막 및 제 3 보호막을 차례로 형성하는 단계; 및 상기 제 3 보호막 전면에 형성된 점착층을 통해 상기 모기판 전면에 봉지 기판을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 제 1 보호막이 상기 단위 패널을 완전히 덮도록 상기 단위 패널 최외곽의 상기 बैं크 절연막의 가장자리를 감싸도록 형성하고, 상기 제 3 보호막이 상기 제 1, 제 2 보호막을 완전히 덮으며, 상기 제 3 보호막의 가장자리가 상기 복수 개의 단위 패널을 분리하는 스크라이빙 라인 내부에 위치한다.

[0010] 상기 제 2 보호막의 가장자리와 상기 단위 패널 최외곽의 상기 बैं크 절연막의 가장자리 사이의 간격이 상기 제 1 보호막의 가장자리와 상기 단위 패널 최외곽의 상기 बैं크 절연막의 가장자리 사이의 간격보다 좁아, 상기 제 3 보호막의 가장자리가 상기 제 1 보호막의 가장자리와 접촉된다.

[0011] 상기 제 2 보호막이 상기 단위 패널 최외곽의 상기 बैं크 절연막의 상부면을 완전히 덮도록 형성한다.

[0012] 상기 제 1, 제 3 보호막은 무기막으로 형성하고, 상기 제 2 보호막은 유기막으로 형성한다.

[0013] 상기 제 1, 제 2 및 제 3 보호막의 가장자리는 상기 봉지 기판의 가장자리보다 안쪽에 위치한다.

발명의 효과

[0014] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 이의 제조 방법은 제 1 무기막과 제 2 무기막이 유기막을 완전히 감싸도록 형성되어 수분 및 산소의 유입을 완벽하게 차단할 수 있다. 더욱이, 유기막의 가장자리가 단위 패널 최외곽의 बैं크 절연막의 가장자리를 덮도록 형성되어 제 2 무기막을 통해 유입된 수분 및 산소가 제 1 무기막을 통해 바로 बैं크 절연막으로 유입되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 신뢰성이 향상된다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1a 및 도 1b는 단위 패널에 불량이 발생한 사진이다.

도 2a는 모기판 상에 형성된 복수 개의 단위 패널 및 스크라이빙 라인을 나타낸 평면도이다.

도 2b는 도 2a의 I-I'을 따라 절단한 단면도이다.

도 2c는 도 2b의 A 영역의 확대도이다.

도 3a 내지 도 3g는 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

도 4a는 일반적인 유기 발광 다이오드 표시 장치의 보호막을 형성하는 마스크의 평면도이다.

도 4b는 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 보호막을 형성하는 마스크의 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 표시 장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0017] 도 2a는 모기관 상에 형성된 복수 개의 단위 패널 및 스크라이빙 라인을 나타낸 평면도이며, 도 2b는 도 2a의 I-I'을 따라 절단한 단면도이다.
- [0018] 도 2a와 같이, 모기관(100) 상에 복수 개의 단위 패널이 형성되고, 복수 개의 단위 패널은 스크라이빙 라인을 따라 절단된다. 단위 패널은 बैं크 절연막에 의해 구분된 복수 개의 유기 발광 다이오드를 포함한다.
- [0019] 구체적으로, 도 2b와 같이, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 모기관(100) 상에 게이트 라인(미도시) 및 데이터 라인(미도시)이 서로 교차하여 매트릭스 형태로 복수 개의 서브 화소 영역이 정의된다. 그리고, 서브 화소 영역마다 박막 트랜지스터(미도시)가 형성되며, 박막 트랜지스터와 접속되며, 차례로 적층된 제 1 전극(110a), 발광층(110b) 및 제 2 전극(110c)을 포함하는 유기 발광 다이오드가 형성된다.
- [0020] 이 때, 제 1 전극(110a)은 양극(Anode)으로, 틴 옥사이드(Tin Oxide: TO), 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide: ITO), 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide: IZO), 인듐 틴 징크 옥사이드(Indium Tin Zinc Oxide: ITZO) 등과 같은 투명 전도성 물질로 형성된다. 제 1 전극(110a)의 일부 영역을 노출시키는 बैं크 절연막(120)이 모기관 전면에 형성된다. बैं크 절연막(120)은 단위 패널에 형성된 복수 개의 유기 발광 다이오드를 구분하며, 단위 패널의 발광 영역을 정의한다.
- [0021] 그리고, बैं크 절연막(120)에 의해 노출된 제 1 전극(110a) 상에 차례로 유기 발광층(110b)과 제 2 전극(110c)이 형성된다. 발광층(110b)은 비 발광 영역에도 형성될 수 있으며, 도면에서는 제 1 전극(110a) 상에만 형성된 것을 도시하였다. 발광층(110b)은 각 서브 화소 영역에 적색(R), 녹색(G), 청색(B), 백색(W) 광을 방출하는 물질로 형성되거나, 백색 광을 방출하는 물질만으로 형성될 수 있다. 특히, 발광층(110b)이 백색 광을 방출하는 물질만으로 형성되는 경우, 각 서브 화소 영역에는 R, G, B 컬러 필터가 형성되어, 발광층(110b)에서 방출되는 백색 광이 컬러 필터를 통과하며 다양한 색의 광을 구현할 수 있다.
- [0022] 발광층(110b)을 형성된 제 2 전극(110c)은 음극(Cathode)으로 알루미늄(Al)과 같은 반사성 금속 재질로 형성되어, 발광층(110b)에서 방출되는 광을 제 1 전극(110a) 방향으로 반사시킨다. 반대로, 제 2 전극(110c)이 투명 전도성 물질로 형성된 경우, 제 1 전극(110a)은 반사성 금속으로 형성되어, 발광층(110b)에서 방출되는 광을 제 2 전극(110c) 방향으로 반사시킨다.
- [0023] 상기와 같이, 차례로 적층된 제 1 전극(110a), 발광층(110b) 및 제 2 전극(110c)을 포함하는 유기 발광 다이오드는 제 1, 제 2 전극(110a, 110c)에 전압을 인가하면 정공과 전자가 발광층(110b) 내에서 재결합하여 엑시톤(Exciton)을 형성하고, 엑시톤이 기저상태로 떨어지며 발광한다.
- [0024] 도시하지는 않았으나, 제 1 전극(110a)과 발광층(110b) 사이에 정공 주입층과 정공 수송층이 더 형성될 수 있으며, 정공 주입층과 정공 수송층은 발광층(110b)으로 정공이 잘 주입되도록 하기 위한 것이다. 또한, 발광층(110b)과 제 2 전극(110c) 사이에 전자 주입층과 전자 수송층이 더 형성될 수 있으며, 전자 주입층과 전자 수송층은 발광층(110b)으로 전자가 잘 주입되도록 하기 위한 것이다.
- [0025] 그리고, 상기와 같은 유기 발광 다이오드는 수분 및 산소에 매우 취약하므로, 외부의 수분 및 산소가 유입되는 것을 방지하기 위해, 유기 발광 다이오드를 덮도록 보호막이 형성된다. 이 때, SiO_x, SiN_x, SiC, SiON, SiOC, SiONC 및 a-C(Amorphous Carbon) 등에서 선택된 적어도 하나로 이루어진 무기막과 아크릴레이트, 에폭시계 폴리머, 이미드계 폴리머 등에서 선택된 적어도 하나로 이루어진 유기막이 적어도 한번 이상 적층된 구조이다.
- [0026] 그런데, 단위 패널을 분리하기 위한 스크라이빙 라인이 보호막과 중첩된 경우 스크라이빙 공정 시 보호막에 크랙(Crack)이 발생하고, 크랙을 따라 외부 수분, 산소 등이 유입되어 신뢰성이 저하되는 문제가 발생한다. 따라서, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 보호막의 폭을 조절하여, 보호막의 가장자리가 스크라이빙 라인 및 봉지 기관 내에 위치함으로써, 유기 발광 다이오드 표시 장치의 신뢰성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 보호막은 제 1 무기막(130a), 유기막(130b) 및 제 2 무기막(130c)이 차례로 적층된 구조이다. 무기막(130a, 130c)은 외부의 수분 및 산소를 차단하며, 유기막(130b)은 보호막에 혼

입된 이물에 의한 단차를 보상함과 동시에 침투된 수분 및 산소의 진행 경로를 증가시킨다.

도 2c는 도 2b의 A 영역의 확대도이다.

도 2c와 같이, 단위 패널마다 분리된 형태로 형성되는 제 1 무기막(130a)은 बैं크 절연막(120)의 가장자리를 완전히 덮도록 형성된다. 그리고, 제 1 무기막(130a) 상에 유기막(130b)이 형성된다. 이 때, 제 1 무기막(130a) 상에 형성된 유기막(130b)은 단위 패널의 최외곽의 बैं크 절연막(120)의 상부면을 완전히 덮도록 형성되는 것이 바람직하다.

즉, 유기막(130b)의 가장자리가 बैं크 절연막(120)의 가장자리보다 외곽에 위치한다. 따라서, 공정 중 이물이 혼입되어도, 유기막(130b)이 이물에 의한 상부면을 평탄화시켜 제 2 무기막(130c)을 통해 유입된 수분 및 산소가 이물을 통해 बैं크 절연막(120)으로 직접 유입되는 것을 방지할 수 있다.

표 1은 유기막의 가장자리가 बैं크 절연막의 가장자리보다 안쪽에 위치하는 경우의 불량률을 나타낸 표이며, 표 2는 유기막의 가장자리가 बैं크 절연막의 가장자리보다 바깥쪽에 위치하는 경우의 불량률을 나타낸 표이다. 표 1 및 표 2의 단위 패널의 보호막은 제 1 무기막, 유기막 및 제 2 무기막이 차례로 적층된 구조이며, 단위 패널을 고온 고습(85℃, 85%)상태에 100hrs, 200hrs, 300hrs, 400hrs, 500hrs 동안 노출시켰다.

표 1

단위 패널 개수	불량률 (불량 단위 패널 / 전체 단위 패널)				
	100hrs	200hrs	300hrs	400hrs	500hrs
4	0%(0/4)	0%(0/4)	00%(0/4)	00%(0/4)	25%(1/4)
10	10%(1/10)	20%(2/10)	20%(2/10)	20%(2/10)	20%(2/10)
6	17%(1/6)	17%(1/6)	17%(1/6)	34%(2/6)	34%(2/6)
6	34%(2/6)	34%(2/6)	23%(2/6)	34%(2/6)	34%(2/6)

일반적인 유기 발광 다이오드 표시 장치의 단위 패널은 유기막의 가장자리가 बैं크 절연막의 가장자리보다 안쪽에 위치한다. 따라서, 공정 중 이물이 혼입된 경우, 유기막이 이를 덮지 못한다. 이로 인해, 제 2 무기막을 통해 유입된 수분 및 산소가 이물을 통해 바로 बैं크 절연막으로 유입된다. 따라서, 상기 표 1과 같이, 시간이 지날수록 전체 단위 패널 중 20% 내지 34%가 불량 발생하여, 신뢰성이 저하된다.

표 2

단위 패널 개수	불량률 (불량 단위 패널/ 전체 단위 패널)				
	100hrs	200hrs	300hrs	400hrs	500hrs
8	0%(0/8)	0%(0/8)	0%(0/8)	0%(0/8)	0%(0/8)
10	0%(0/10)	0%(0/10)	0%(0/10)	0%(0/10)	0%(0/10)
10	0%(0/10)	10%(1/10)	10%(1/10)	10%(1/10)	10%(1/10)
10	0%(0/10)	0%(0/10)	0%(0/10)	0%(0/10)	0%(0/10)
10	0%(0/10)	0%(0/10)	0%(0/10)	0%(0/10)	0%(0/10)
10	0%(0/10)	10%(1/10)	10%(1/10)	10%(1/10)	10%(1/10)
10	0%(0/10)	0%(0/10)	0%(0/10)	0%(0/10)	0%(0/10)

그러나, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 단위 패널은 유기막이 बैं크 절연막의 가장자리를 완전히 덮도록 형성된다. 따라서, 공정 중 이물이 혼입되어도, 유기막이 이물에 의한 상부면을 평탄화시킬 수 있다. 즉, 제 2 무기막을 통해 유입된 수분 및 산소가 이물에 의해 제 1 무기막 및 बैं크 절연막으로 진행되는 것이 방지된다. 이에 따라, 상기 표 2와 같이, 시간이 지나도 불량률은 10% 이하이다.

그리고, 유기막(130b)의 가장자리와 बैं크 절연막(120)의 가장자리 사이의 간격(D1)은 제 1 무기막(130a)의 가장

자리와 बैं크 절연막(120)의 가장자리 사이의 간격(D2)보다 좁다. 이는, 유기막(130b) 상에 형성된 제 2 무기막(130c)과 유기막(130b) 하부에 형성된 제 1 무기막(130a)이 유기막(130b)을 완전히 감싸도록 가장자리에서 접촉되어 수분 및 산소의 유입을 완벽하게 차단하기 위함이다.

[0037] 제 2 무기막(130c)의 가장자리와 बैं크 절연막(120)의 가장자리 사이의 간격(D3)은 제 1 무기막(130a)의 가장자리와 बैं크 절연막(120)의 가장자리 사이의 간격(D2)보다는 넓고, 동시에 बैं크 절연막(120)의 가장자리와 스크라이빙 라인 사이의 간격(D4)보다는 좁다.

[0038] 예를 들어, 유기막(130b)의 가장자리와 बैं크 절연막(120)의 가장자리 사이의 간격(D1)은 200 μ m 내지 500 μ m 이며, 제 1 무기막(130a)의 가장자리와 बैं크 절연막(120)의 가장자리 사이의 간격(D2)은 400 μ m 내지 700 μ m 인 것이 바람직하다. 또한, 제 2 무기막(130c)의 가장자리와 बैं크 절연막(120)의 가장자리 사이의 간격(D3)은 800 μ m 내지 1100 μ m이며, बैं크 절연막(120)의 가장자리와 스크라이빙 라인 사이의 간격(D4)은 1100 μ m 내지 1300 μ m인 것이 바람직하다. 상기 간격은 변경 가능하다.

[0039] 즉, 제 1 무기막(130a), 유기막(130b) 및 제 2 무기막(130c)의 가장자리 모두 스크라이빙 라인 내부에 위치하므로, 스크라이빙 공정 시 보호막(130a, 130b, 130c)에 크랙이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 동시에, 유기막(130b)이 बैं크 절연막(120)을 덮도록 형성되어 이물을 통해 유입된 산소 및 수분이 बैं크 절연막(120)으로 유입되는 것을 방지할 수 있다. 더욱이, 제 2 무기막(130c)과 유기막(130b) 하부에 형성된 제 1 무기막(130a)이 유기막(130b)을 완전히 감싸도록 가장자리에서 접촉되어 측면에서 수분 및 산소가 유입되는 것을 완벽하게 차단할 수 있다.

[0040] 그리고, 유리 또는 플라스틱으로 형성된 봉지 기관(150)이 점착층(140)을 통해 보호막(130a, 130b, 130c) 전면에 부착된다. 봉지 기관(150)은 유기 발광 다이오드를 외부의 수분, 산소 등으로부터 보호하기 위한 것이며, 점착층(140)은 아크릴 수지 또는 실리콘 수지로 형성되거나, 실란트(Sealant)로 형성해도 무방하다.

[0041] 이하, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0042] 도 3a 내지 도 3g는 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

[0043] 도시하지는 않았으나, 모기관 상에 게이트 라인과 데이터 라인이 서로 교차하여 매트릭스 형태로 복수 개의 서브 화소 영역을 정의하고, 각 서브 화소 영역에 박막 트랜지스터를 형성한다. 그리고, 도 3a와 같이, 모기관(100) 상에 제 1 전극(110a)을 형성한다. 제 1 전극(110a)은 서브 화소 영역마다 형성되어 박막 트랜지스터와 접속된다.

[0044] 구체적으로, 모기관(100) 전면에 틴 옥사이드(Tin Oxide: TO), 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide: ITO), 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide: IZO), 인듐 틴 징크 옥사이드(Indium Tin Zinc Oxide: ITZO) 등과 같은 투명 전도성 물질을 증착한다. 그리고, 각 서브 화소 영역에 대응되도록 투명 전도성 물질을 패터닝하여 제 1 전극(110a)을 형성한다.

[0045] 이어, 도 3b와 같이, 모기관(100) 전면에 제 1 전극(110a)의 일부 영역을 노출시키는 बैं크 절연막(120)을 형성한다. बैं크 절연막(120)은 각 서브 화소 영역마다 형성된 제 1 전극(110a)을 포함한 모기관(100) 전면에 아크릴계 수지와 같은 유기 절연 물질을 도포한 후, 포토리소그래프 공정 및 식각 공정으로 유기 절연 물질을 패터닝하여 형성된다. 상기와 같은, बैं크 절연막(120)은 단위 패널에 형성된 복수 개의 유기 발광 다이오드를 구분하며, 단위 패널의 발광 영역을 정의한다.

[0046] 그리고, 도 3c와 같이, बैं크 절연막(120)에 의해 노출된 제 1 전극(110a) 상에 발광층(110b)을 형성한다. 이때, 발광층(110b)을 비 발광 영역에도 형성할 수 있다. 발광층(110b)은 적색(R), 녹색(G), 청색(B), 백색(W) 광을 방출하는 물질로 형성되거나, 백색 광을 방출하는 물질로 형성될 수 있다. 발광층(110b)이 백색 광을 방출하는 물질로 형성되는 경우, 각 서브 화소 영역에는 R, G, B 컬러 필터가 형성되어, 발광층(110b)에서 방출되는 백색 광이 컬러 필터를 통과하며 다양한 색의 광을 구현할 수 있다.

[0047] 그리고, 발광층(110b)을 덮도록 제 2 전극(110c)을 형성한다. 제 2 전극(110c)은 음극(Cathode)으로 알루미늄(Al)과 같은 반사성 금속 재질로 형성되어, 발광층(110b)에서 방출되는 광을 제 1 전극(110a) 방향으로 반사시킨다. 특히, 제 2 전극(110c)이 투명 전도성 물질로 형성된 경우, 제 1 전극(110a)은 반사성 금속으로 형성되어, 발광층(110b)에서 방출되는 광을 제 2 전극(110c) 방향으로 반사시킨다.

[0048] 도면에서는 제 2 전극(110c)이 발광층(110b) 상에만 형성되어 서브 화소 마다 분리된 형태인 것을 도시하였으나, 제 2 전극(110c)이 बैं크 절연막(120) 상부면까지 연장 형성되어 단위 패널마다 분리된 형태로 형

성될 수 있다.

- [0049] 상기와 같이, 차례로 적층된 제 1 전극(110a), 발광층(110b) 및 제 2 전극(110c)을 포함하는 유기 발광 다이오드는 제 1, 제 2 전극(110a, 110c)에 전압을 인가하면 정공과 전자가 발광층(110b) 내에서 재결합하여 엑시톤(Exciton)을 형성하고, 엑시톤이 기저 상태로 떨어지며 발광한다.
- [0050] 그리고, 도 3d와 같이, 복수 개의 유기 발광 다이오드를 덮도록 단위 패널마다 분리된 형태의 제 1 무기막(130a)을 형성한다. 이 때, 제 1 무기막(130a)은 단위 패널의 최외곽의 बैं크 절연막(120)의 가장자리를 완전히 덮도록 형성된다.
- [0051] 도 4a는 일반적인 유기 발광 다이오드 표시 장치의 보호막을 형성하는 마스크의 평면도이며, 도 4b는 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 보호막을 형성하는 마스크의 평면도이다.
- [0052] 도 4a와 같이, 일반적인 유기 발광 다이오드 표시 장치의 보호막을 형성하는 마스크는 복수 개의 단위 패널에 대응되는 개구 영역, 예를 들어, 동일 행에 대응되는 단위 패널을 모두 노출시키는 개구 영역을 갖는 마스크를 이용한다. 따라서, 일반적인 유기 발광 다이오드 표시 장치의 보호막은 스크라이빙 라인에 대응되는 영역에도 형성되어 스크라이빙 공정 시 보호막에 크랙이 발생하며, 보호막의 측면이 외부로 노출된다.
- [0053] 그러나, 도 4b와 같이, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 보호막, 예를 들어, 제 1 무기막을 형성하는 마스크는 각 단위 패널에 대응되는 개구 영역을 갖는다. 따라서, 스크라이빙 라인에 대응되는 영역에는 제 1, 제 2 무기막이 형성되지 않는다.
- [0054] 이어, 도 3e와 같이, 제 1 무기막(130a) 상에 유기막(130b)을 형성한다. 이 때, 유기막(130b)은 유기막(130b)은 단위 패널의 최외곽의 बैं크 절연막(120)의 상부면을 완전히 덮도록 형성되는 것이 바람직하다. 이는, 공정 중 발생할 수 있는 이물을 유기막이 덮도록 형성되어, 유기막에 의해 이물을 포함하는 상부면이 평탄화된다. 따라서, 외부에서 유입된 수분 및 산소가 이물을 통해 बैं크 절연막(120)으로 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0055] 특히, 유기막(130b)의 가장자리와 बैं크 절연막(120)의 가장자리 사이의 간격(D1; 도 2c 참조)은 제 1 무기막(130a)의 가장자리와 बैं크 절연막(120)의 가장자리 사이의 간격(D2; 도 2c 참조)보다 좁다.
- [0056] 그리고, 도 3f와 같이, 제 1 무기막(130a) 및 유기막(130b)을 완전히 덮도록 제 2 무기막(130c)을 형성한다. 이 때, 제 2 무기막(130c)의 가장자리와 बैं크 절연막(120) 가장자리 사이의 간격(D3; 도 2c 참조)은 유기막(130b)의 가장자리와 बैं크 절연막(120)의 가장자리 사이의 간격(D1; 도 2c 참조) 및 제 1 무기막(130a)의 가장자리와 बैं크 절연막(120)의 가장자리 사이의 간격(D2; 도 2c 참조)보다 넓어 제 2 무기막(130c)은 제 1 무기막 및 유기막을 완전히 덮도록 형성된다. 따라서, 유기막(130b) 상부에 형성된 제 2 무기막(130c)과 유기막(130b) 하부에 형성된 제 1 무기막(130a)이 유기막(130b)을 완전히 감싸도록 가장자리에서 중첩 형성되어 수분 및 산소의 유입을 완벽하게 차단할 수 있다.
- [0057] 그리고, 제 2 무기막(130c)의 가장자리와 बैं크 절연막(120)의 가장자리 사이의 간격(D3; 도 2c 참조)은 बैं크 절연막(120)의 가장자리와 스크라이빙 라인 사이의 간격(D4; 도 2c 참조)보다는 좁아, 제 2 무기막(130c) 역시 스크라이빙 라인 안쪽에 형성된다.
- [0058] 예를 들어, 유기막(130b)의 가장자리와 बैं크 절연막(120)의 가장자리 사이의 간격(D1)은 200 μ m 내지 500 μ m 인 것이며, 제 1 무기막(130a)의 가장자리와 बैं크 절연막(120)의 가장자리 사이의 간격(D2)은 400 μ m 내지 700 μ m 인 것이 바람직하다. 또한, 제 2 무기막(130c)의 가장자리와 बैं크 절연막(120)의 가장자리 사이의 간격(D3)은 800 μ m 내지 1100 μ m이며, बैं크 절연막(120)의 가장자리와 스크라이빙 라인 사이의 간격(D4)은 1100 μ m 내지 1300 μ m인 것이 바람직하다. 상기 간격은 변경 가능하다.
- [0059] 즉, 제 1 무기막(130a), 유기막(130b) 및 제 2 무기막(130c)의 가장자리 모두 스크라이빙 라인 내부에 위치하므로, 스크라이빙 공정 시 보호막(130a, 130b, 130c)에 크랙이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 동시에, 유기막(130b)의 가장자리가 बैं크 절연막(120)의 가장자리보다 외곽에 위치하도록 형성되어 제 2 무기막(130c)을 통해 유입된 산소 및 수분이 बैं크 절연막(120)으로 유입되는 것을 방지할 수 있다. 더욱이, 제 2 무기막(130c)과 유기막(130b) 하부에 형성된 제 1 무기막(130a)이 유기막(130b)을 완전히 감싸도록 가장자리에서 접촉하여 수분 및 산소의 유입을 완벽하게 차단할 수 있다.
- [0060] 이어, 도 3g와 같이, 제 3 보호막(130c) 전면에 형성된 점착층(140)를 통해 모기관(100) 전면에 유리 또는 플라스틱으로 형성된 봉지 기관(150)을 형성한다. 봉지 기관(150)은 유기 발광 다이오드를 외부의 수분, 산소 등으로부터 보호하기 위한 것이며, 점착층(140)는 아크릴 수지 또는 실리콘 수지로 형성되거나, 실란트(Sealant)로

형성해도 무방하다. 그리고, 도시하지는 않았으나, 봉지 기관(150) 및 모기관(100)을 스크라이빙 라인을 따라 절단하여 복수 개의 단위 패널로 분리한다.

[0061] 특히, 봉지 기관(150)은 모기관(100)을 완전히 덮도록 형성되어 제 1 무기막(130a), 유기막(130b) 및 제 2 무기막(130c)의 가장자리는 점착층(140)에 의해 완전히 감싸져, 제 1 무기막(130a), 유기막(130b) 및 제 2 무기막(130c)의 가장자리는 봉지 기관(150)의 가장자리보다 안쪽에 위치한다. 이에 따라, 외부의 손상으로부터 제 1 무기막(130a), 유기막(130b) 및 제 2 무기막(130c)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[0062] 따라서, 상기와 같은 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 보호막(130a, 130b, 130c)의 형성 영역을 조절하여 스크라이빙 공정 시 유기 발광 다이오드로 수분 및 산소가 유입되는 것을 방지하여 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0063] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

[0064]	100: 모기관	110a: 제 1 전극
	110b: 발광층	110c: 제 2 전극
	120: बैं크 절연막	130a: 제 1 무기막
	130b: 유기막	130c: 제 2 무기막
	140: 점착층	150: 봉지 기관

도면

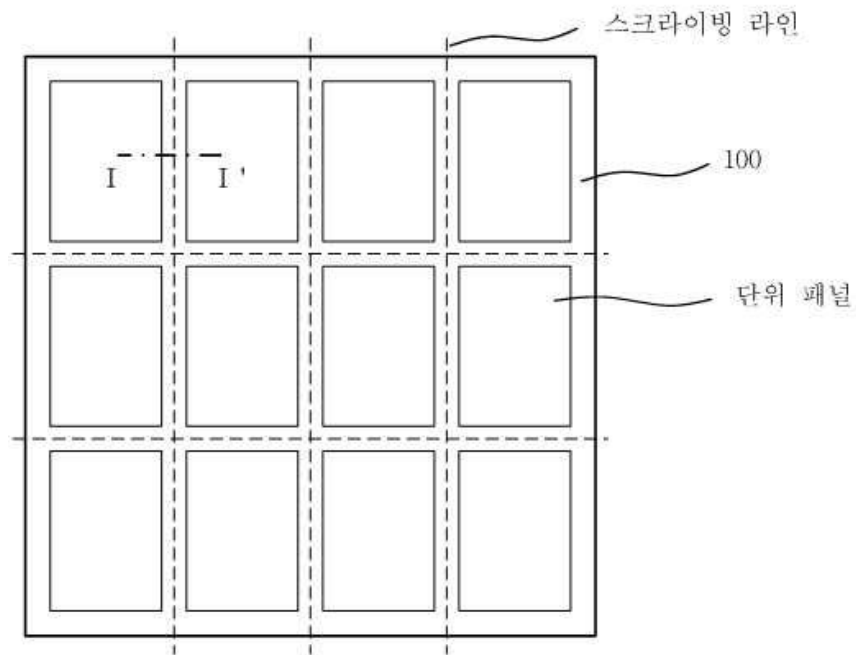
도면1a



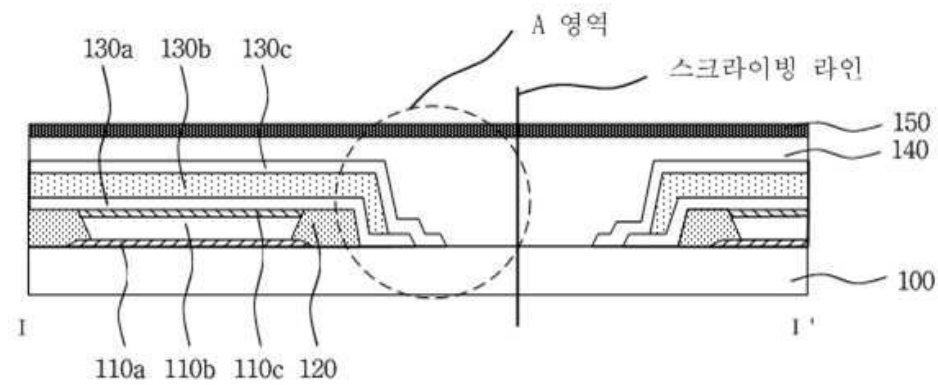
도면1b



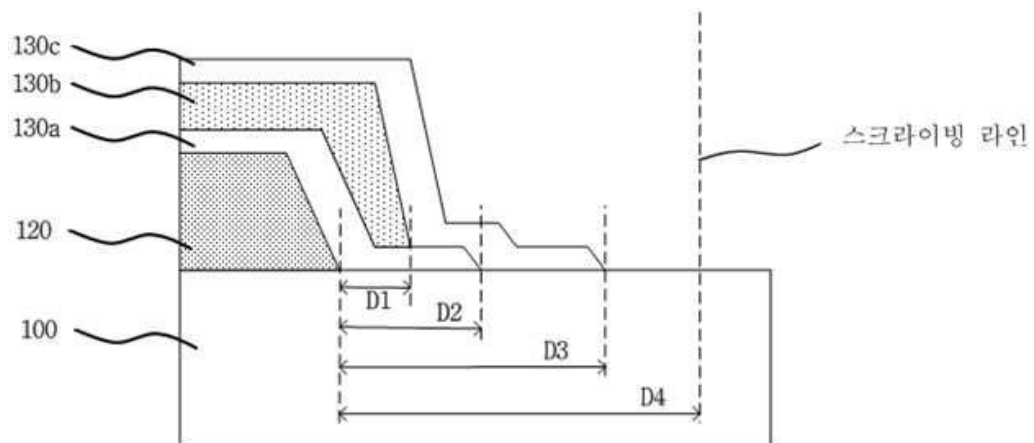
도면2a



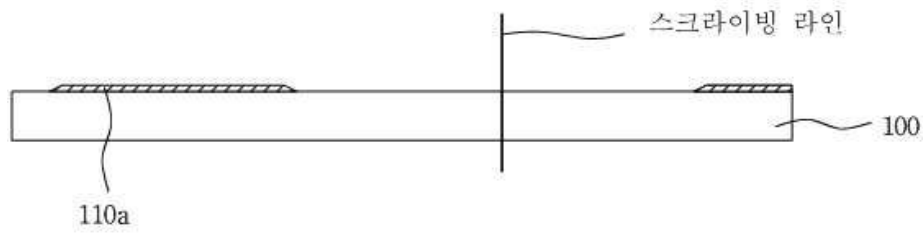
도면2b



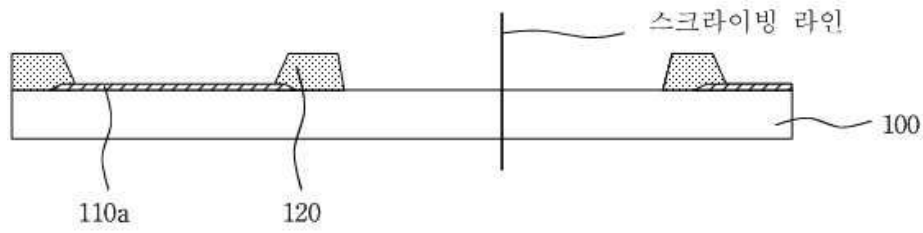
도면2c



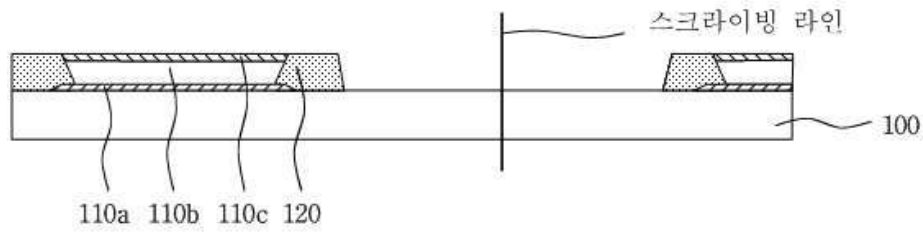
도면3a



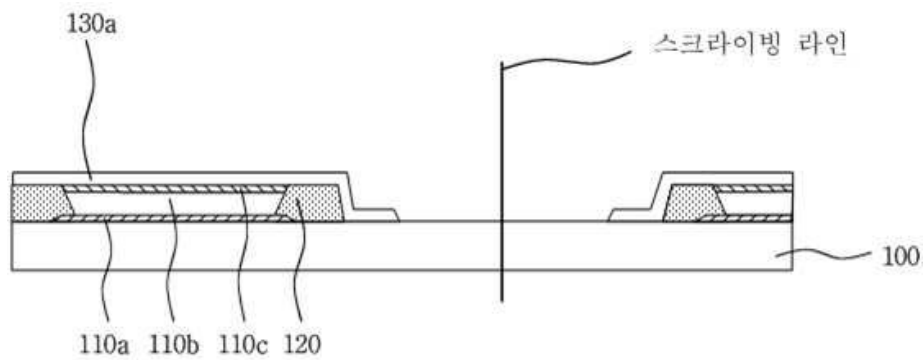
도면3b



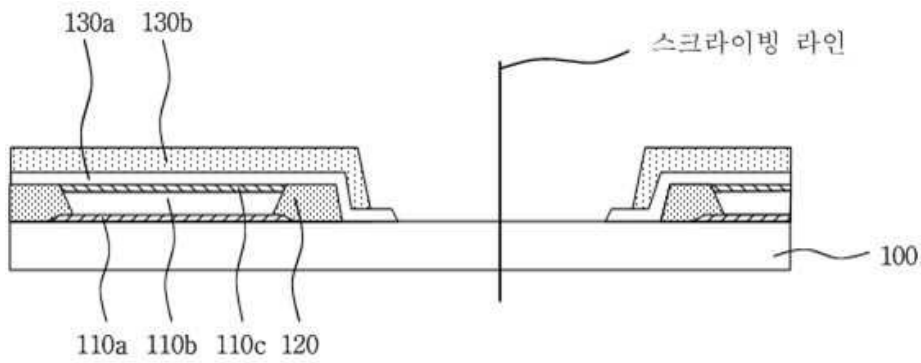
도면3c



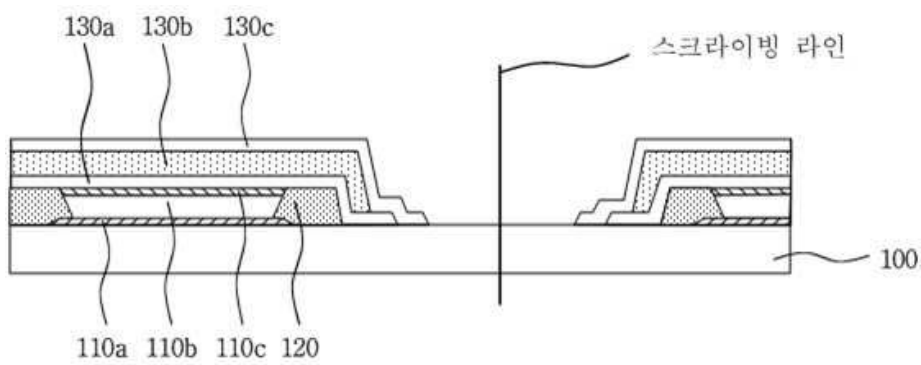
도면3d



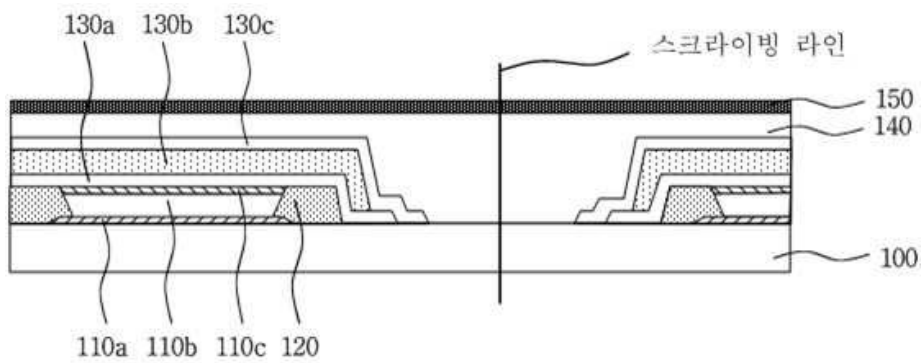
도면3e



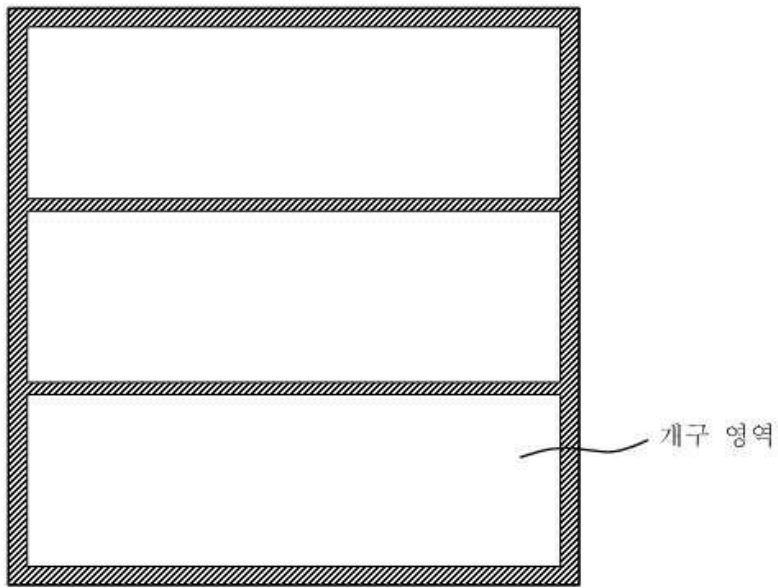
도면3f



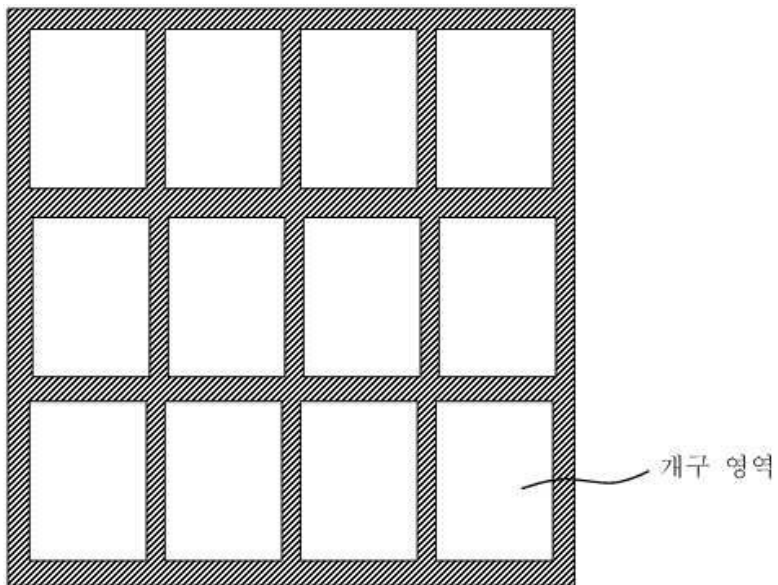
도면3g



도면4a



도면4b



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140084919A	公开(公告)日	2014-07-07
申请号	KR1020120154947	申请日	2012-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM JI MIN 김지민 CHOI WON YEOL 최원열 KIM TAE KYUNG 김태경 KANG NAM IL 강남일		
发明人	김지민 최원열 김태경 강남일		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/5256 H01L51/5246 H05B33/04		
代理人(译)	Bakyoungbok		
其他公开文献	KR102066079B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示装置技术领域本发明涉及一种有机发光二极管显示装置，其能够通过通过在划线有机发光二极管显示装置的单元面板时防止形成覆盖有机发光二极管的钝化层的裂缝来提高可靠性。根据本发明的有机发光二极管显示装置包括由多个单元面板限定的母基板，所述多个单元面板包括由堤绝缘层划分的多个有机发光二极管；第一至第三钝化层以分离的形式依次形成在有机发光二极管上，用于每个单元板；密封基板通过形成在第三钝化层的整个表面上的接合层形成在母基板的整个表面上。第一钝化层围绕最外单元面板处的堤绝缘层的边缘，以完全覆盖单元面板。第三钝化层完全覆盖第一和第二钝化层。第三钝化层的边缘位于划线内部以分离单元面板。COPYRIGHT KIPO 2014

