



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월23일
(11) 등록번호 10-1941455
(24) 등록일자 2019년01월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0128206
(22) 출원일자 2012년11월13일
심사청구일자 2017년10월27일
(65) 공개번호 10-2014-0061059
(43) 공개일자 2014년05월21일
(56) 선행기술조사문헌
JP2011181304 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
신주환
서울 영등포구 시흥대로 589-8, 202동 701호 (대림동, 신대림자이2단지)
(74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 13 항

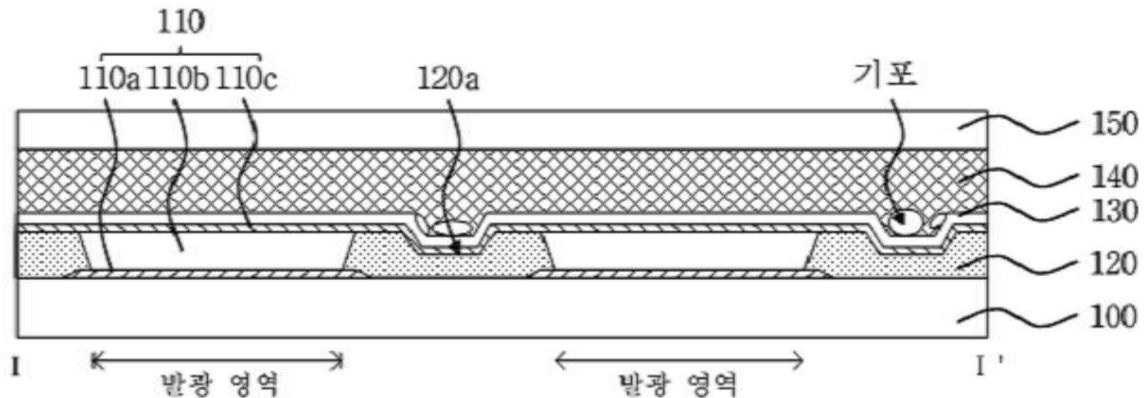
심사관 : 윤난영

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

(57) 요약

본 발명은 봉지(Encapsulation) 기판을 이용하여 유기 발광 다이오드 전면을 덮어 유기 발광 다이오드를 봉지할 때, 기포가 발생하는 것을 방지하여 화상 불량을 방지할 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 복수 개의 게이트 라인 및 데이터 라인이 교차하여 정의된 복수 개의 서브 화소 영역을 갖는 기판; 상기 서브 화소 영역에 형성된 제 1 전극; 상기 기판 전면에서 형성되며, 상기 제 1 전극의 일부 영역을 노출시켜 발광 영역을 정의하는 बैं크홀 및 인접한 상기 게이트 라인 사이의 비 발광 영역에 형성된 적어도 하나 이상의 बैं크홀을 포함하는 बैं크 절연막; 상기 बैं크홀 상에 형성된 발광층; 상기 발광층을 덮으며, 상기 बैं크홀을 따라 상기 기판 전면에서 형성된 제 2 전극; 상기 제 2 전극 전면에서 형성된 보호막; 및 접착제를 사이에 두고 상기 보호막 전면에서 부착된 봉지 기판을 포함한다.

대표도 - 도2c



(56) 선행기술조사문헌

JP2006252988 A

KR1020070050722 A

KR1020120042068 A

KR1020090046640 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

복수 개의 게이트 라인 및 데이터 라인이 교차하여 정의된 복수 개의 서브 화소 영역을 갖는 기관;
 상기 서브 화소 영역에 형성된 제 1 전극;
 상기 기관 전면에서 형성되며, 상기 제 1 전극의 일부 영역을 노출시켜 발광 영역을 정의하는뱅크홀 및 인접한
 상기 게이트 라인 사이의 비 발광 영역에 형성된 적어도 하나 이상의뱅크홀을 포함하는뱅크 절연막;
 상기뱅크홀 상에 형성된 발광층;
 상기 발광층을 덮으며, 상기뱅크홀을 따라 상기기관 전면에서 형성된 제 2 전극;
 상기 제 2 전극 전면에서 형성된 보호막; 및
 접착제를 사이에 두고 상기 보호막 전면에서 부착된 봉지 기관을 포함하고,
 상기뱅크홀에 의해 형성되는 단차 영역에서 기포가 가워지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기뱅크홀은 라인 형태로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기뱅크홀의 깊이는 0.1 μ m 내지 수백 μ m인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기뱅크홀의 폭은 0.1 μ m 내지 수백 μ m인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,
 상기 발광층은 상기 비 발광 영역에도 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
 상기뱅크홀의 크기는 형성되는 위치에 따라 서로 다른 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
 상기뱅크홀의 크기는 상기기관의 중앙에서 가장자리로 갈수록 더 커지거나 더 작아지는 것을 특징으로 하는

유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 9

복수 개의 게이트 라인 및 데이터 라인이 교차하여 정의된 복수 개의 서브 화소 영역을 갖는 기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 기판 전면에 상기 제 1 전극의 일부 영역을 노출시켜 발광 영역을 정의하는 बैं크홀 및 인접한 상기 게이트 라인 사이의 비 발광 영역에 형성된 적어도 하나 이상의 बैं크홀을 포함하는 बैं크 절연막을 형성하는 단계;

상기 बैं크홀 상에 발광층을 형성하는 단계;

상기 발광층을 덮으며, 상기 बैं크홀을 따라 상기 기판 전면에 제 2 전극을 형성하는 단계;

상기 제 2 전극 전면에 보호막을 형성하는 단계; 및

접착제를 사이에 두고 상기 보호막 전면에 봉지 기판을 부착하는 단계를 포함하고,

상기 기판과 상기 봉지 기판을 합착할 때 상기 접착제와 상기 보호막 사이에서 발생한 기포는 상기 बैं크홀에 의해 형성되는 단차 영역에 가뭄지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 बैं크홀을 라인 형태로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 접착제를 사이에 두고 상기 보호막 전면에 봉지 기판을 부착하는 단계는 상기 봉지 기판 하부에 히팅 스테이지를 위치시키고, 상기 기판 상부에서 상기 기판을 가압하여 상기 기판과 상기 봉지 기판을 합착하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 발광층은 상기 비 발광 영역에도 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 बैं크홀의 크기는 형성되는 위치에 따라 서로 다른 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 बैं크홀의 크기는 상기 기판의 중앙에서 가장자리로 갈수록 더 커지거나 더 작아지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 다이오드 표시 장치에 관한 것으로, 유기 발광 다이오드를 봉지할 때, 기포가 발생하는 것을 방지하여 표시 품질이 저하되는 것을 방지할 수 있는 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 포함하여 이루어져, 종이와 같이 박막화가 가능하다.

[0004] 유기 발광 다이오드는 기판의 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. 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.

[0005] 그런데, 유기 발광 다이오드는 외부의 수분, 산소, 자외선 및 소자의 제작 조건 등 외적 요인에 의해 쉽게 열화가 일어난다. 따라서, 일반적인 유기 발광 다이오드 표시 장치는 유기 발광 다이오드를 덮도록 보호막을 형성하고, 보호막 상에 봉지(Encapsulation) 기판을 부착한다.

[0006] 일반적으로, 봉지 기판의 일면에 접착제를 형성하고, 접착제가 보호막을 향하도록 봉지 기판을 보호막 상에 위치시킨 후, 봉지 기판을 가압하여, 보호막 상에 접착제를 부착시킨다. 그런데, 가압 시, 접착제와 보호막 사이에서 기포가 발생한다.

[0007] 도 1a 및 도 1b는 기포가 발생된 유기 발광 다이오드 표시 장치의 사진이며, 도 1c는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 표시 불량이 발생한 사진이다.

[0008] 도 1a와 같이, 유기 발광 다이오드를 덮도록 봉지 기판을 부착할 때 형성된 기포는 도 1b와 같이, 서브 화소 영역 내부에 갇히게 된다. 따라서, 도 1c와 같이, 유기 발광 다이오드 표시 장치를 구동할 때, 얼룩이 유발된다.

[0009] 특히, 유기 발광 다이오드가 백색 광을 방출하고, 방출된 백색 광이 각 서브 화소 영역에 형성된 컬러 필터를 통과하며 다양한 광을 구현하는 경우, W 서브 화소는 컬러 필터가 형성되지 않아 백색 광이 그대로 방출된다. 그런데, 이 경우, 상술한 바와 같이, W 서브 화소는 컬러 필터가 형성되지 않으므로, R, G, B 컬러 필터가 각각 형성된 R, G, B 서브 화소에 비해 단차가 크다. 그리고, 이로 인해, 기포는 W 서브 화소에 주로 갇힌다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 봉지(Encapsulation) 기판을 이용하여 유기 발광 다이오드 전면을 덮어 유기 발광 다이오드를 봉지할 때, 기포가 발생하는 것을 방지하여 화상 불량을 방지할 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 복수 개의 게이트 라인 및 데이터 라인이 교차하여 정의된 복수 개의 서브 화소 영역을 갖는 기판; 상기 서브 화소 영역에 형성된 제 1 전극; 상기 기판 전면에 형성되며, 상기 제 1 전극의 일부 영역을 노출시켜 발광 영역을 정의하는 बैं크홀 및 인접한 상기 게이트 라인 사이의 비 발광 영역에 형성된 적어도 하나 이상의 बैं크홀을 포함하는 बैं크 절연막; 상기 बैं크홀 상에 형성된 발광층; 상기 발광층을 덮으며, 상기 बैं크홀을 따라 상기 기판 전면에 형성된 제 2 전극; 상기 제 2 전극 전면에 형성된 보호막; 및 접착제를 사이에 두고 상기 보호막 전면에 부착된 봉지 기판을 포함한다.

[0012] 상기 बैं크홀의 깊이는 0.1 μ m 내지 수백 μ m이다.

- [0013] 상기뱅크홀의 폭은 $0.1\mu\text{m}$ 내지 수백 μm 이다.
- [0014] 상기뱅크홀에 의해 형성되는 단차 영역에 기포가 가워진다.
- [0015] 또한, 동일 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법은 복수 개의 게이트 라인 및 데이터 라인이 교차하여 정의된 복수 개의 서브 화소 영역을 갖는 기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계; 상기 기판 전면에서 상기 제 1 전극의 일부 영역을 노출시켜 발광 영역을 정의하는 뱅크홀 및 인접한 상기 게이트 라인 사이의 비 발광 영역에 형성된 적어도 하나 이상의 뱅크홀을 포함하는 뱅크 절연막을 형성하는 단계; 상기 뱅크홀 상에 발광층을 형성하는 단계; 상기 발광층을 덮으며, 상기 뱅크홀을 따라 상기 기판 전면에서 제 2 전극을 형성하는 단계; 상기 제 2 전극 전면에서 보호막을 형성하는 단계; 및 접착제를 사이에 두고 상기 보호막 전면에서 봉지 기판을 부착하는 단계를 포함한다.
- [0016] 상기뱅크홀을 라인 형태로 형성한다.
- [0017] 상기 접착제를 사이에 두고 상기 보호막 전면에서 봉지 기판을 부착하는 단계는 상기 봉지 기판 하부에 히팅 스테이지를 위치시키고, 상기 기판 상부에서 상기 기판을 가압하여 상기 기판과 상기 봉지 기판을 합착한다.
- [0018] 상기 기판과 상기 봉지 기판을 합착할 때 상기 접착제와 상기 보호막 사이에서 발생한 기포는 상기뱅크홀에 의해 형성되는 단차 영역에 가워진다.
- [0019] 상기 발광층은 상기 비 발광 영역에도 형성한다.
- [0020] 상기뱅크홀의 크기는 형성되는 위치에 따라 서로 다르다.
- [0021] 상기뱅크홀의 크기는 상기 기판의 중앙에서 가장자리로 갈수록 더 커지거나 더 작아진다.

발명의 효과

- [0022] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 그의 제조 방법은 기판 전면에서 봉지 기판을 부착하여 외부의 수분 및 산소가 유기 발광 다이오드로 유입되는 것을 방지할 때, 기판과 봉지 기판 사이에서 발생한 기포를 비 발광 영역에 가두어 표시 품질이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1a 및 도 1b는 기포가 발생된 유기 발광 다이오드 표시 장치의 사진이다.
 도 1c는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 표시 불량 발생 사진이다.
 도 2a는 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 평면도이다.
 도 2b 및 도 2c는 도 2a의 I-I'에 따른 단면도이다.
 도 3a 내지 도 3d는 다른 실시 예에 따른 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 평면도이다.
 도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 표시 장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0025] 도 2a는 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 평면도이며, 도 2b 및 도 2c는 도 2a의 I-I'에 따른 단면도이다. 그리고, 도 3a 내지 도 3d는 다른 실시 예에 따른 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 평면도이다.
- [0026] 도 2a와 같이, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 기판 상에 게이트 라인(미도시) 및 데이터 라인(미도시)이 서로 교차하여 매트릭스 형태로 복수 개의 서브 화소 영역이 정의된다. 서브 화소 영역마다 박막 트랜지스터(미도시)가 형성되며, 박막 트랜지스터와 접속되며, 차례로 적층된 제 1 전극, 발광층 및 제 2 전극을 포함하는 유기 발광 다이오드가 형성된다. 이 때, 제 1 기판의 일부 영역을 노출시키는 뱅크홀을 갖는 뱅크 절연막이 기판 전면에서 형성되며, 뱅크 절연막(120)은 인접한 게이트 라인(미도시)들 사이의 비 발광 영역에 형성된 뱅크홀(120a)을 포함한다.
- [0027] 구체적으로, 도 2b와 같이, 기판(100)의 서브 화소 영역마다 박막 트랜지스터(미도시)가 형성되며, 박막 트랜지

스터(미도시)와 접속된 제 1 전극(110a)이 각 서브 화소 영역에 형성된다. 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.

[0028] 그리고, 기관(100) 전면에 제 1 전극(110a)의 일부 영역을 노출시키는 बैं크홀(120h)을 갖는 बैं크 절연막(120)이 형성된다. बैं크홀(120h)에 대응되는 영역은 발광 영역으로 정의되며, बैं크 절연막(120)은 발광 영역 이외의 영역, 즉 비 발광 영역에서 빛샘이 발생하는 것을 방지한다.

[0029] 특히, बैं크 절연막(120)은 인접한 게이트 라인(미도시)들 사이의 비 발광 영역에 형성된 बैं크홀(120a)을 포함한다. बैं크홀(120a)은 बैं크 절연막(120) 상부면에 형성된 홀으로, 깊이가 0.1 μ m 내지 수백 μ m이다. 그리고, बैं크홀(120a)의 폭 역시 0.1 μ m 내지 수백 μ m이다. 상기와 같은 बैं크홀(120a)은 유기 발광 다이오드를 봉지하기 위해 기관(100) 전면에 접착제를 이용하여 봉지 기관을 부착할 때, 기관(100)과 봉지 기관 사이에서 발생된 기포를 비 발광 영역에 가두기 위한 것이다.

[0030] 구체적으로, 도 2c와 같이, बैं크홀(120h)에 의해 노출된 제 1 전극(110a) 상에는 발광층(110b)이 형성된다. 이 때, 발광층(110b)은 비 발광 영역에도 형성될 수 있다. 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.

[0031] 발광층(110b)을 덮도록 बैं크 절연막(120) 전면에는 제 2 전극(110c)이 형성된다. 이 때, 제 2 전극(110c)은 बैं크홀(120a)을 따라 형성되어 बैं크홀(120a)에 의해 형성되는 단차 영역을 갖는다.

[0032] 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.

[0033] 상기와 같이, 차례로 적층된 제 1 전극(110a), 발광층(110b) 및 제 2 전극(110c)을 포함하는 유기 발광 다이오드(110)는 제 1, 제 2 전극(110a, 110c)에 전압을 인가하면 정공과 전자가 발광층(110b) 내에서 재결합하여 엑시톤(Exciton)을 형성하고, 엑시톤이 기저상태로 떨어지며 발광한다.

[0034] 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.

[0035] 상기와 같은 유기 발광 다이오드(110)를 덮도록 기관(100) 전면에 보호막(130)이 형성된다. 보호막(130)은 유기막 또는 무기막으로 형성되거나, 유기막과 무기막이 적층된 구조일 수 있다. 무기막은 SiO_x, SiN_x, SiC, SiON, SiOC, SiONC 및 a-C(Amorphous Carbon) 등에서 선택된 적어도 하나로 이루어지며, 유기막은 아크릴레이트, 에폭시계 폴리머, 이미드계 폴리머 등에서 선택된 적어도 하나로 이루어진다. 이 때, 보호막(130) 역시 제 2 전극(110c)과 같이, बैं크홀(120a)에 의해 형성되는 단차 영역을 갖는다.

[0036] 그리고, 보호막(130) 전면에는 유리 또는 플라스틱으로 형성된 봉지 기관(150)이 부착된다. 봉지 기관(150)은 유기 발광 다이오드를 외부의 수분, 산소 등으로부터 보호하기 위한 것이다. 이 때, 봉지 기관(150)은 봉지 기관(150)의 일면에 형성된 접착제(140)를 통해 보호막(130)에 부착된다. 접착제(140)는 아크릴 수지 또는 실리콘 수지로 형성되거나, 실란트(Sealant)로 형성해도 무방하다.

[0037] 그런데, 일반적으로 접착제(140)가 보호막(130)을 향하도록 봉지 기관(150)을 기관(100) 상에 위치시킨 후, 봉지 기관(150)을 가압하여 기관(100)과 봉지 기관(150)을 합착할 때, 보호막(130)과 접착제(140) 사이에 기포가 발생한다. 그리고, 이렇게 발생한 기포는 큐어링 공정을 거치는 동안 보호막(130)과 접착제(140)의 표면을 따라 이동하다가 상대적으로 단차가 가장 큰 부분에 안착된다. 그런데, 기포가 서브 화소 영역 내에 안착되는 경우, 유기 발광 다이오드 표시 장치를 구동할 때, 얼룩이 유발되어 표시 품질이 저하된다. 특히, 현재 기포에 의한 유기 발광 다이오드 표시 장치의 불량률을 2% 내지 8%이다.

[0038] 그러나, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 기관(100) 상에서 봉지 기관(150)을 가압할 때 발생된 기포

가뱅크홈(120a)에 의해 형성된 단차 영역에 안착된다.

- [0039] 즉,뱅크홈(120a)은 비 발광 영역에 형성된 것으로,보호막(130)과 접착제(140) 사이의 기포를뱅크홈(120a)에 가두어,유기 발광 다이오드 표시 장치의 구동 시, 표시 품질이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0040] 특히,뱅크홈(120a)은 도 3a와 같이, 라인 형태로 형성될 수도 있다. 이 때,뱅크홈(120a)은 게이트 라인과 평행한 방향으로 형성된다. 또한, 도 3b와 같이,뱅크홈(120a)은 기관 전면에 걸쳐 서로 다른 크기로 형성될 수 있다. 이 때,뱅크홈(120a)의 크기는 도 3c와 같이,기관의 중앙에서 가장자리로 갈수록 더 커지거나 도 3d와 같이, 더 작아질 수 있다.
- [0041] 상기와 같이,크기가 상이한 복수 개의뱅크홈(120a)을 갖는 유기 발광 다이오드 표시 장치는 위치 별로 서로 다른 크기로 형성되는 기포를 효율적으로 가둘 수 있다. 또한,도시하지는 않았으나,뱅크홈(120a)의 횡단면은 도 2a, 도 3a 내지 도 3d에 도시된 바와 같이 사각형이거나, 원형, 삼각형, 타원 등일 수 있다.
- [0042] 이하,본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0043] 도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.
- [0044] 먼저,도 4a와 같이,도시하지는 않았으나,게이트 라인과 데이터 라인이 서로 교차하여 매트릭스 형태로 복수 개의 서브 화소 영역을 정의하고,각 서브 화소 영역에 박막 트랜지스터(미도시)를 형성한다. 그리고,기관(100) 상에 제 1 전극(110a)을 형성한다. 제 1 전극(110a)은 서브 화소 영역마다 형성되어 박막 트랜지스터와 접속된다.
- [0045] 구체적으로,기관(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.
- [0046] 이어,도 4b와 같이,기관(100) 전면에 제 1 전극(110a)의 일부 영역을 노출시켜 발광 영역을 정의하는뱅크홀(120h) 및 비 발광 영역에 형성된 적어도 하나 이상의뱅크홈(120a)을 갖는뱅크 절연막(120)을 형성한다.뱅크 절연막(120)은 제 1 전극(110a)을 포함한 기관(100) 전면에 아크릴계 수지와 같은 유기 절연 물질을 도포한 후,포토리소그래프 공정 및 식각 공정으로 유기 절연 물질을 패터닝하여 형성된다. 이 때,뱅크 절연막(120)은 하프톤 마스크 또는 슬릿 마스크를 이용하여 형성하는 것이 바람직하다.
- [0047] 구체적으로,뱅크 절연막(120)은 비 발광 영역에서 발생하는 빛샘을 방지하기 위해 제 1 전극(110a)을 노출시키는뱅크홀(120h)을 제외한 기관(100) 전면에 형성된다. 그리고,뱅크홈(120a)은 인접한 게이트 라인 사이의 비 발광 영역에 형성되어 유기 발광 다이오드를 봉지하기 위해 기관(100) 전면에 접착제를 이용하여 봉지 기관을 부착할 때,기관(100)과 봉지 기관 사이에서 발생된 기포를 가두기 위한 것이다.
- [0048] 뱅크홈(120a)은뱅크 절연막(120) 상부면에 형성된 홈으로,깊이가 0.1 μ m 내지 수백 μ m이다. 그리고,뱅크홈(120a)의 폭은 0.1 μ m 내지 수백 μ m이다. 특히,뱅크홈(120a)은 게이트 라인과 평행한 방향으로 라인 형태로 형성되거나,기관 전면에 걸쳐 서로 다른 크기로 형성될 수 있다. 이 때,뱅크홈(120a)의 크기는기관의 중앙에서 가장자리로 갈수록 더 커지거나 더 작아질 수 있다.
- [0049] 상기와 같이,크기가 상이한 복수 개의뱅크홈(120a)을 갖는 유기 발광 다이오드 표시 장치는 기포가 위치 별로 서로 다른 크기로 형성될 때 기포를 효율적으로 가둘 수 있다. 또한,도시하지는 않았으나,뱅크홈(120a)의 횡단면은 사각형, 원형, 삼각형, 타원 등에서 선택된다.
- [0050] 그리고,도 4c와 같이,뱅크홀(120h)을 통해 노출된 제 1 전극(110a) 상에 발광층(110b)을 형성한다. 이 때,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.
- [0051] 그리고,발광층(110b) 및뱅크 절연막(120)을 덮도록 기관(100) 전면에 제 2 전극(110c)이 형성된다. 제 2 전극(110c)은뱅크홈(120a)을 따라 형성된다. 이 때,제 2 전극(110c)은뱅크홈(120a)을 따라 형성되어,뱅크홈(120a)에 의해 형성되는 단차 영역을 갖는다.
- [0052] 제 2 전극(110c)은 음극(Cathode)으로 알루미늄(Al)과 같은 반사성 금속 재질로 형성되어,발광층(110b)에서 방

출되는 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.

[0053] 상기와 같이, 차례로 적층된 제 1 전극(110a), 발광층(110b) 및 제 2 전극(110c)을 포함하는 유기 발광 다이오드(110)는 제 1, 제 2 전극(110a, 110c)에 전압을 인가하면 정공과 전자가 발광층(110b) 내에서 재결합하여 엑시톤(Exciton)을 형성하고, 엑시톤이 기저상태로 떨어지며 발광한다.

[0054] 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.

[0055] 그리고, 도 4d와 같이, 제 2 전극(110c) 전면에 보호막(130)을 형성한다. 보호막(130)은 후술할 봉지 기판 및 접착제를 통해 침투한 수분 및 산소가 유기 발광 다이오드(110)로 침투하는 것을 차단하기 위한 것이다. 상기과 같은 보호막(130)은 화학 기상 증착(Chemical Vapor Deposition; CVD) 방법을 이용하여 형성된 유기막 또는 무기막으로 이루어지거나, 유기막과 무기막이 적층된 구조일 수 있다. 이 때, 보호막(130) 역시 제 2 전극(110c)과 같이, बैं크홈(120a)에 의해 형성되는 단차 영역을 갖는다.

[0056] 이어, 도 4e와 같이, 보호막(130) 상에 봉지 기판(150)을 부착한다. 이 때, 봉지 기판(150)의 일면에는 아크릴 수지 또는 실리콘 수지로 접착제(140)가 형성되며, 접착제(140)를 통해 봉지 기판(150)을 보호막(130) 상에 부착할 수 있다. 봉지 기판(150) 하부에 히팅 스테이지(Heating Stage)를 위치시키고, 기판(150)을 가압하면, 접착제(140)가 보호막(130) 전면에 균일하게 부착된다. 이 때, 접착제(140)는 실란트(Sealant)로 형성해도 무방하다.

[0057] 일반적으로, 상기과 같이 기판(100)과 봉지 기판(150)을 합착할 때, 보호막(130)과 접착제(140) 사이에 기포가 발생되고, 기포는 큐어링 공정을 거치는 동안 보호막과 접착제의 표면을 따라 이동하다가 상대적으로 단차가 가장 큰 부분에 안착된다. 그런데, 기포가 서브 화소 영역 내에 안착되는 경우, 유기 발광 다이오드 표시 장치를 구동할 때, 얼룩이 유발되어 표시 품질이 저하된다.

[0058] 그러나, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 비 발광 영역을 정의하는 बैं크 절연막(120) 상부면에 बैं크홈(120a)이 형성되어, 보호막(130)과 접착제(140) 사이에 갇힌 기포가 बैं크홈(120a)에 의해 형성되는 단차 영역에 안착된다. 따라서, 기포로 인해 서브 화소 영역에 얼룩이 발생하는 것을 방지하여, 유기 발광 다이오드 표시 장치의 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

[0059] 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

[0060]

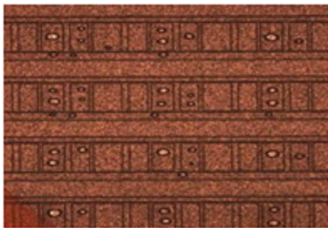
100: 기판	110a: 제 1 전극
110b: 발광층	110c: 제 2 전극
110: 유기 발광 다이오드	120: बैं크 절연막
120a: बैं크홈	120h: बैं크홀
130: 보호막	140: 접착제
150: 봉지 기판	

도면

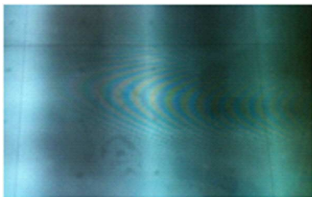
도면1a



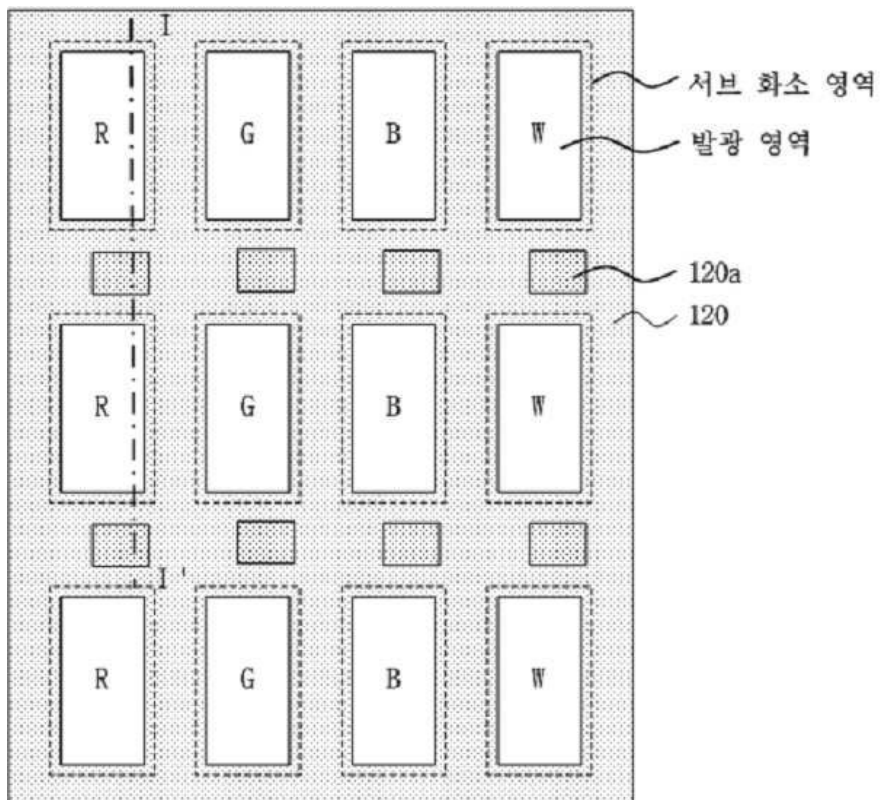
도면1b



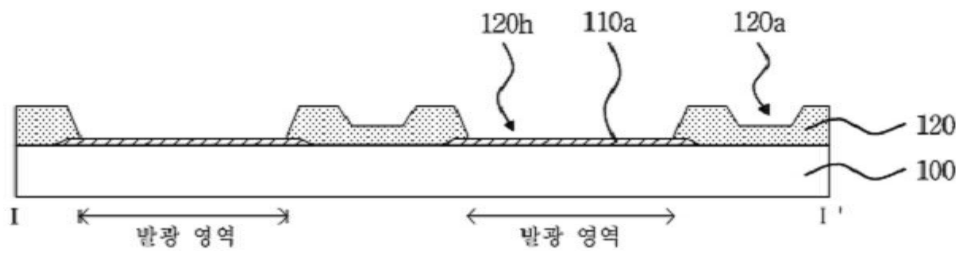
도면1c



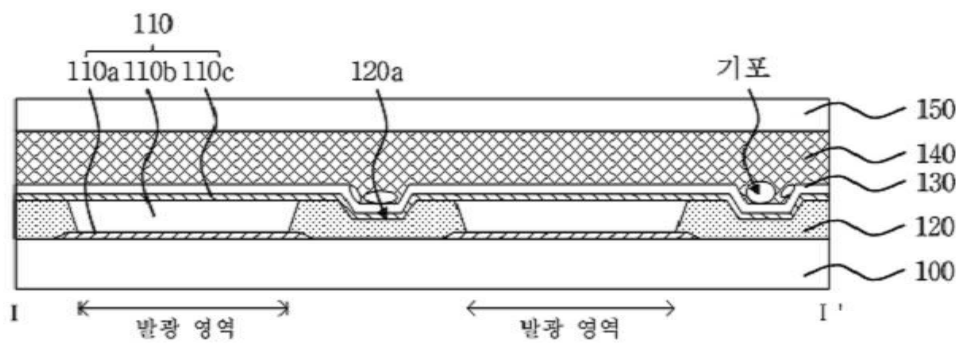
도면2a



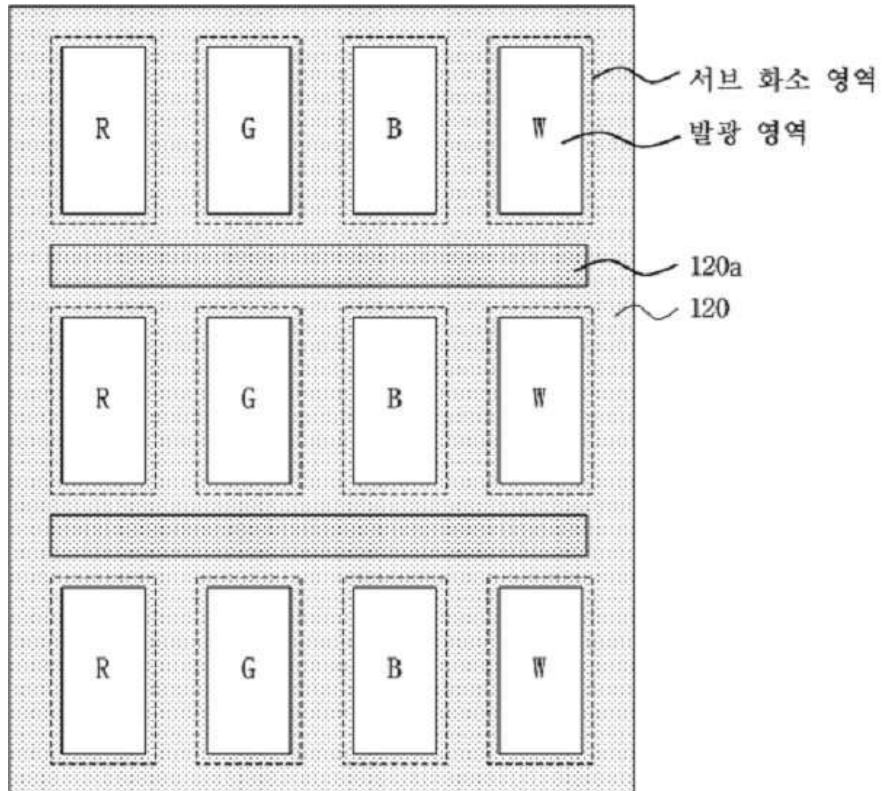
도면2b



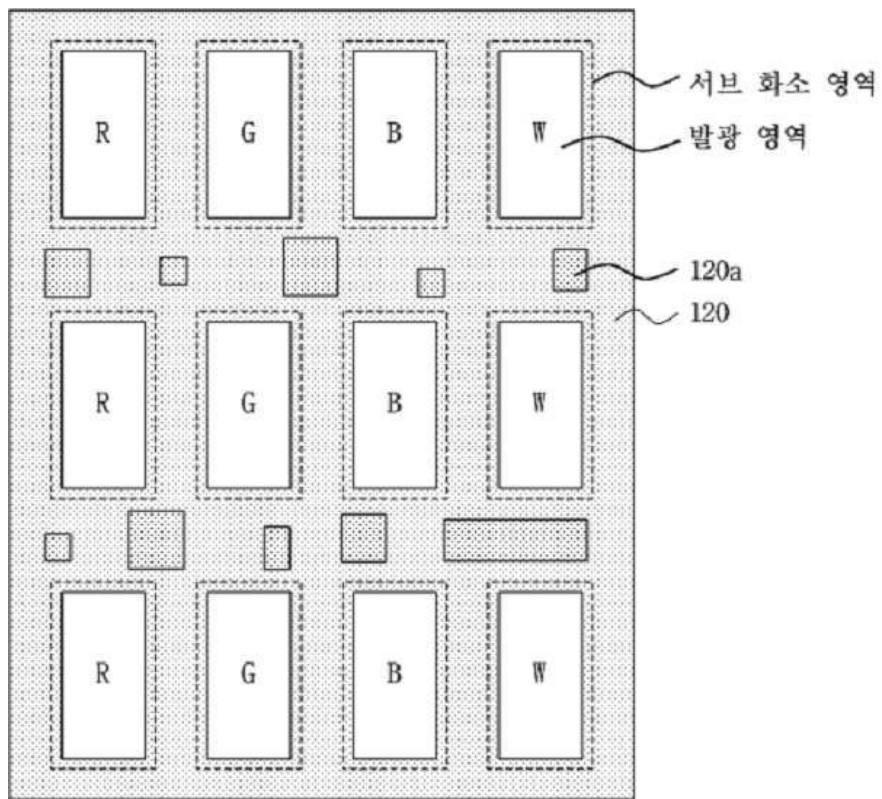
도면2c



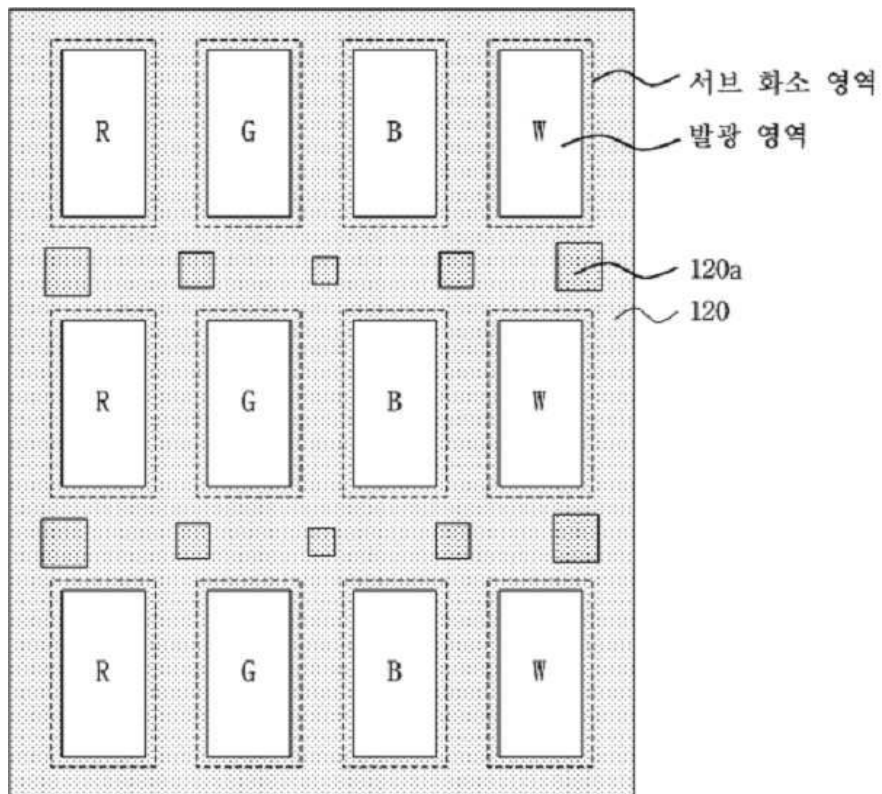
도면3a



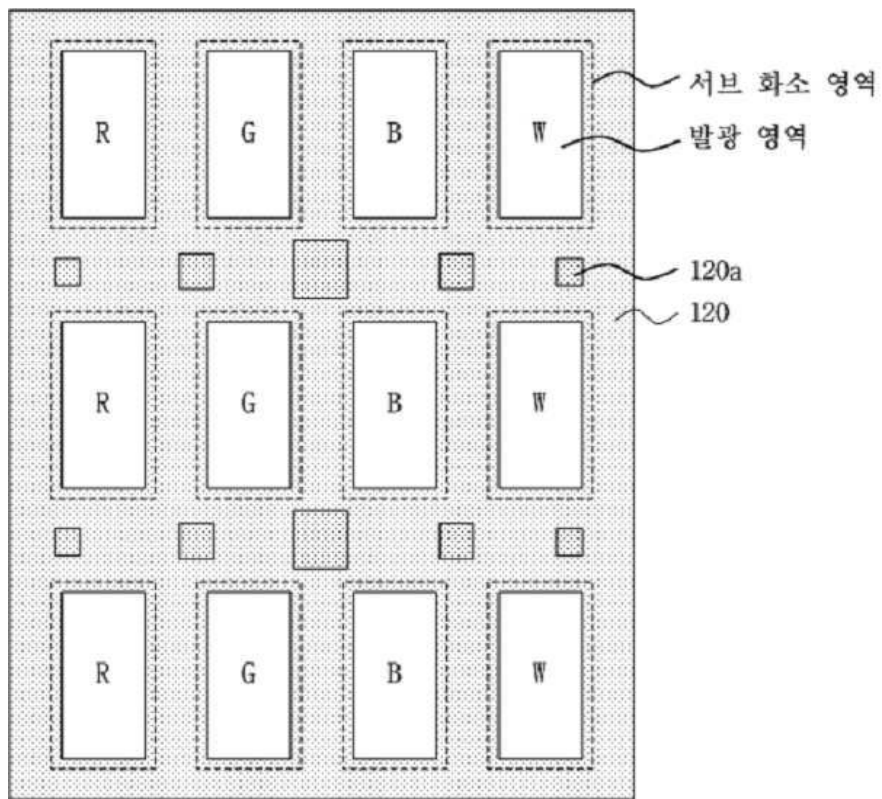
도면3b



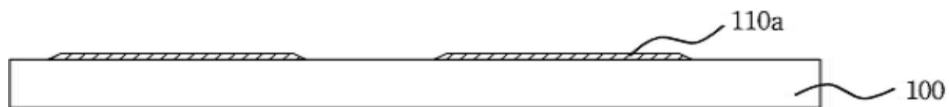
도면3c



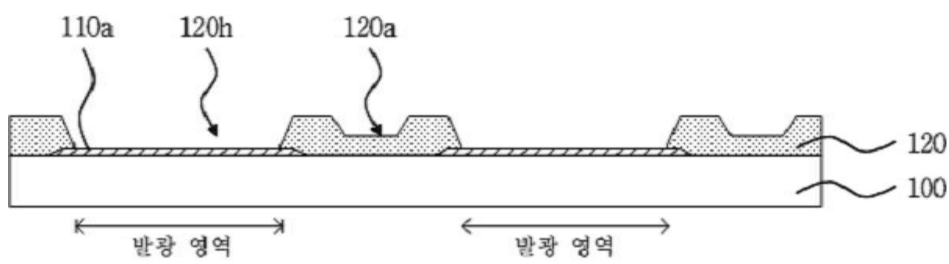
도면3d



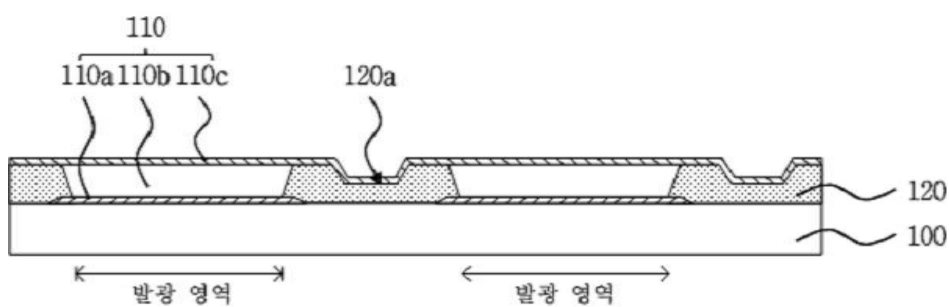
도면4a



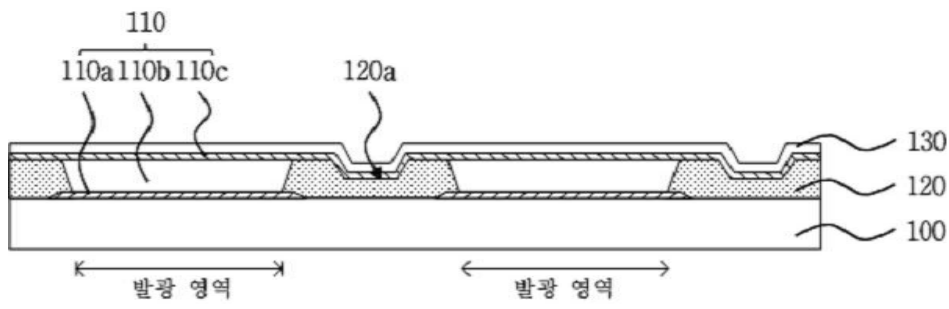
도면4b



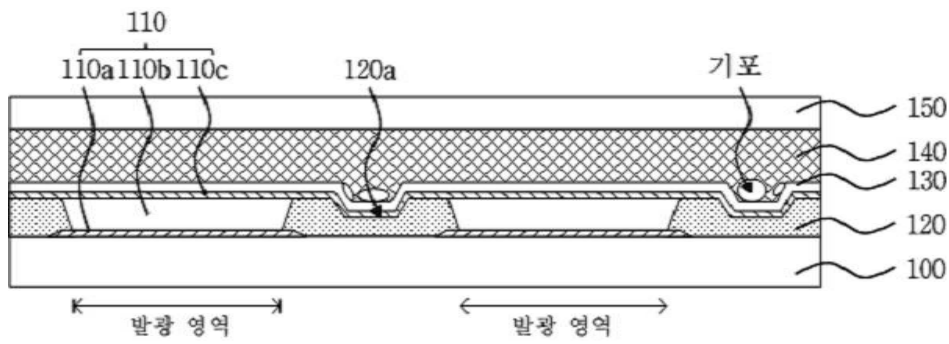
도면4c



도면4d



도면4e



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101941455B1	公开(公告)日	2019-01-23
申请号	KR1020120128206	申请日	2012-11-13
[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	신주환		
发明人	신주환		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/5246 H05B33/04		
代理人(译)	Bakyoungbok		
审查员(译)	允我永		
其他公开文献	KR1020140061059A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示器及其制造方法技术领域本发明涉及一种有机发光二极管显示器及其制造方法，该有机发光二极管显示器通过使用封装基板覆盖有机发光二极管的整个表面来覆盖有机发光二极管时，通过防止气泡的出现来防止图像缺陷。在一个实施例中，一种有机发光二极管显示器包括：基板，其具有通过交叉多条栅极线和数据线而限定的多个子像素区域；在子像素区域中形成第一电极；堤绝缘层形成在基板的整个表面上，并且包括堤，该堤通过暴露第一电极的一部分和形成在相邻的栅极线之间的非发光区域中的至少一个堤槽来限定发光区域。在堤孔上形成发射层；第二电极覆盖发射层并沿着堤槽在基板的整个表面上形成；在第二电极的整个表面上形成保护膜；并且封装基板通过其间的粘合剂附接到保护膜的整个表面。