(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0066948
(43) 공개일자 2018년06월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5228 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0168008
(22) 출원일자 2016년12월09일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김지은
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

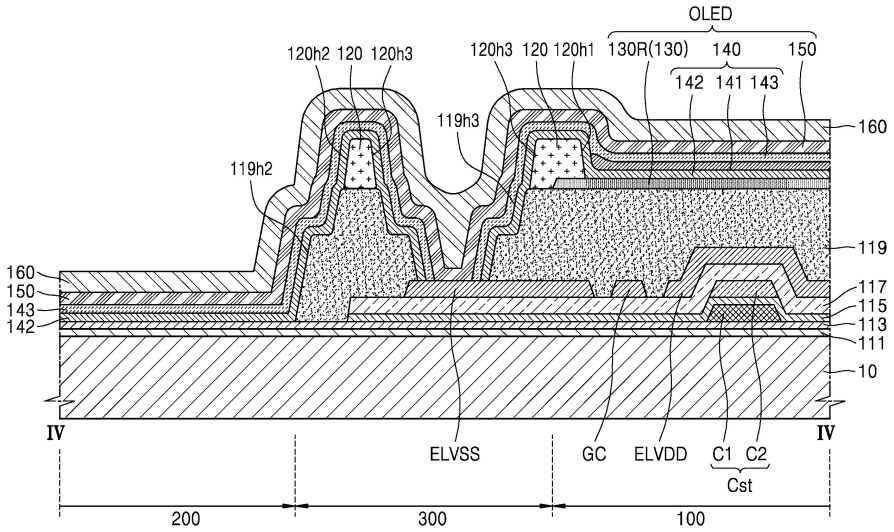
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **유기 발광 표시 장치**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예는, 기판; 및 상기 기판 상에 배치되며, 화상을 구현하는 제1 영역 및 상기 제1 영역의 일측에 배치되어 공통전압선과 적어도 일부 중첩되는 컨택 영역을 포함하는 화소;를 포함하며, 상기 화소는, 상기 공통전압선 상에 배치되어 상기 공통전압선의 일부를 노출하는 컨택 비아홀(via-hole)을 구비하는 비아 절연층; 상기 제1 영역에 배치되며, 상기 비아 절연층 상에 배치된 화소 전극; 적어도 상기 제1 영역에 배치되며, 상기 화소 전극의 일부를 노출하는 제1 개구(opening)를 포함하는 화소 정의막; 상기 제1 개구에 의해 노출된 상기 화소 전극 상에 배치되며, 유기 발광층을 포함하는 중간층; 및 상기 중간층 상에 배치되며, 상기 컨택 영역에서 상기 공통전압선과 직접 접하는 대향 전극;을 포함하는, 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
H01L 27/3246 (2013.01)
H01L 27/3258 (2013.01)
H01L 27/3262 (2013.01)
H01L 27/3265 (2013.01)
H01L 27/3276 (2013.01)
H01L 51/5209 (2013.01)
H01L 51/5218 (2013.01)
H01L 51/5234 (2013.01)
H01L 2251/5315 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

광을 방출하는 제1 영역 및 상기 제1 영역의 일측에 배치되는 컨택 영역을 포함하는 기판;

상기 기판 상(over)에 배치되며, 상기 컨택 영역과 적어도 일부 중첩되는 공통전압선;

상기 공통전압선 상에 배치되어 상기 공통전압선의 일부를 노출하는 컨택 비아홀(via-hole)을 구비하는 비아 절연층;

상기 제1 영역에 배치되며, 상기 비아 절연층 상에 배치된 화소 전극;

적어도 상기 제1 영역에 배치되며, 상기 화소 전극의 일부를 노출하는 제1 개구(opening)를 포함하는 화소 정의막;

상기 제1 개구에 의해 노출된 상기 화소 전극 상에 배치되며, 유기 발광층을 포함하는 중간층; 및

상기 중간층 상에 배치되며, 상기 컨택 영역에서 상기 공통전압선과 직접 접하는 대향 전극;을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 컨택 비아홀의 내측면은 계단 형상을 구비하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 중간층의 적어도 일부는 상기 컨택 비아홀의 측벽에 배치된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 중간층은 공통층을 더 포함하며,

상기 공통층은 상기 컨택 영역의 적어도 일부를 제외한 전 영역에 배치된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 영역에 배치되며, 상기 화소 전극과 전기적으로 연결되어 상기 화소를 구동하는 화소 회로부를 더 포함하며,

상기 화소 회로부는 박막 트랜지스터 및 커패시터를 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 화소 전극은 상기 제1 부화소, 제2 부화소 및 제3 부화소에 각각 아일랜드 형태로 배치된 제1 화소 전극, 제2 화소 전극 및 제3 화소 전극을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 컨택 영역은, 상기 제1 화소 전극, 상기 제2 화소 전극 및 상기 제3 화소 전극 중 가장 작은 면적을 갖는 화소 전극에 인접한 영역인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 기판은 외광이 투과되는 제2 영역을 더 포함하며,

상기 화소 정의막은 제2 영역에 대응하는 제2 개구를 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 비아 절연층은 상기 제2 영역에 대응하는 개구인 투과 비아홀을 구비하며,

상기 투과 비아홀의 측면은 계단 형상을 구비하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 화소 전극은 반사 전극이며, 상기 대향 전극은 투명 또는 반투명 전극인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

기판; 및

상기 기판 상에 배치되며, 광을 방출하는 제1 영역, 외광이 투과되는 제2 영역, 상기 제1 영역과 상기 제2 영역 사이의 컨택 영역을 포함하는 화소;를 포함하며,

상기 화소는,

상기 제1 영역에 배치된 화소 전극;

적어도 상기 제1 영역에 배치되며, 상기 화소 전극의 일부를 노출하는 제1 개구 및 적어도 상기 제2 영역에 대응되는 제2 개구를 포함하는 화소 정의막;

상기 컨택 영역에 배치된 공통전압선;

상기 공통전압선 상에 배치되어 상기 공통전압선의 일부를 노출하는 컨택 비아홀(via-hole) 및 상기 제2 영역에 대응되는 개구인 투과 비아홀을 구비하는 비아 절연층;

상기 제1 개구에 의해 노출된 상기 화소 전극 상에 배치되며, 유기 발광층을 포함하는 중간층; 및

상기 중간층 상에 배치되며, 상기 공통전압선과 직접 접하는 대향 전극;을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 컨택 비아홀의 내측면은 계단 형상을 구비하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 투과 비아홀의 내측면은 계단 형상을 구비하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 화소 전극은 Ag를 포함하며, 상기 공통전압선은 Ag를 포함하지 않는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 대향 전극은 상기 제2 영역에서 개구를 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 화소의 전체 면적에 대한 상기 제2 영역의 면적의 비율은 약 40 % 내지 약 90 %인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 공통전압선은 상기 제1 영역에 적어도 일부 배치된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 화소는 각각 서로 다른 색상의 광을 방출하는 제1 부화소, 제2 부화소, 및 제3 부화소를 포함하고,

상기 화소 전극은 상기 제1 부화소, 제2 부화소 및 제3 부화소에 각각 아일랜드 형태로 배치된 제1 화소 전극, 제2 화소 전극 및 제3 화소 전극을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 제1 부화소, 상기 제2 부화소 및 상기 제3 부화소는 각각 적색광, 녹색광 및 청색광을 방출하며, 상기 제1 화소 전극, 상기 제2 화소 전극 및 상기 제3 화소 전극은 각각 서로 다른 면적을 갖는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 컨택 영역은, 상기 제1 화소 전극, 상기 제2 화소 전극 및 상기 제3 화소 전극 중 가장 작은 면적을 갖는 화소 전극에 인접한 영역인, 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명의 실시예들은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 정공 주입 전극과 전자 주입 전극 그리고 이들 사이에 형성되어 있는 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 소자를 구비하며, 정공 주입 전극에서 주입되는 정공과 전자 주입 전극에서 주입되는 전자가 유기 발광층에서 결합하여 생성된 엑시톤(exciton)이 여기 상태(excited state)로부터 기저 상태(ground state)로 떨어지면서 빛을 발생시키는 자발광형 표시 장치이다.

[0003] 자발광형 표시 장치인 유기 발광 표시 장치는 별도의 광원이 불필요하므로 저전압으로 구동이 가능하고 경량의 박형으로 구성할 수 있으며, 시야각, 콘트라스트(contrast), 응답 속도 등의 특성이 우수하기 때문에 MP3 플레이어나 휴대폰 등과 같은 개인용 휴대기기에서 텔레비전(TV)에 이르기까지 응용 범위가 확대되고 있다.

[0004] 이러한 유기 발광 표시 장치를 대형화하거나, 투명 디스플레이에 적용함에 있어서, 패널 내부의 불균일한 전압 강하(IR-drop) 현상을 방지하고자 하는 연구가 활발히 진행되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 실시예들은 대향 전극의 전압 강하를 감소시키고, 공정 상 발생할 수 있는 불량을 최소화하여 품질을

향상시킨 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예는, 광을 방출하는 제1 영역 및 상기 제1 영역의 일측에 배치되는 기판; 상기 기판 상에 배치되며, 상기 컨택 영역과 적어도 일부 중첩되는 공통전압선; 상기 공통전압선 상에 배치되어 상기 공통전압선의 일부를 노출하는 컨택 비아홀(via-hole)을 구비하는 비아 절연층; 상기 제1 영역에 배치되며, 상기 비아 절연층 상에 배치된 화소 전극; 적어도 상기 제1 영역에 배치되며, 상기 화소 전극의 일부를 노출하는 제1 개구(opening)를 포함하는 화소 정의막; 상기 제1 개구에 의해 노출된 상기 화소 전극 상에 배치되며, 유기 발광층을 포함하는 중간층; 및 상기 중간층 상에 배치되며, 상기 컨택 영역에서 상기 공통전압선과 직접 접하는 대향 전극;을 포함하는, 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

[0007] 일 실시예에 있어서, 상기 컨택 비아홀의 내측면은 계단 형상을 구비할 수 있다.

[0008] 일 실시예에 있어서, 상기 중간층의 적어도 일부는 상기 컨택 비아홀의 측벽에 배치될 수 있다.

[0009] 일 실시예에 있어서, 상기 중간층은 공통층을 더 포함하며, 상기 공통층은 상기 컨택 영역의 적어도 일부를 제외한 전 영역에 배치될 수 있다.

[0010] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 영역에 배치되며, 상기 화소 전극과 전기적으로 연결되어 상기 화소를 구동하는 화소 회로부를 더 포함하며, 상기 화소 회로부는 적어도 하나의 박막 트랜지스터 및 적어도 하나의 커패시터를 포함할 수 있다.

[0011] 일 실시예에 있어서, 상기 화소 전극은 상기 제1 부화소, 제2 부화소 및 제3 부화소에 각각 아일랜드 형태로 배치된 제1 화소 전극, 제2 화소 전극 및 제3 화소 전극을 포함할 수 있다.

[0012] 일 실시예에 있어서, 상기 컨택 영역은, 상기 제1 화소 전극, 상기 제2 화소 전극 및 상기 제3 화소 전극 중 가장 작은 면적을 갖는 화소 전극에 인접한 영역일 수 있다.

[0013] 일 실시예에 있어서, 상기 기판은 외광이 투과되는 제2 영역을 더 포함하며, 상기 화소 정의막은 제2 영역에 대응하는 제2 개구를 포함할 수 있다.

[0014] 일 실시예에 있어서, 상기 비아 절연층은 상기 제2 영역에 대응하는 개구인 투과 비아홀을 구비하며, 상기 투과 비아홀의 측면은 계단 형상을 구비할 수 있다.

[0015] 일 실시예에 있어서, 상기 화소 전극은 반사 전극이며, 상기 대향 전극은 투명 또는 반투명 전극일 수 있다.

[0016] 본 발명의 다른 실시예는, 기판; 및 상기 기판 상에 배치되며, 광을 방출하는 제1 영역, 외광이 투과되는 제2 영역, 상기 제1 영역과 상기 제2 영역 사이의 컨택 영역을 포함하는 화소;를 포함하며, 상기 화소는, 상기 제1 영역에 배치된 화소 전극; 적어도 상기 제1 영역에 배치되며, 상기 화소 전극의 일부를 노출하는 제1 개구 및 적어도 상기 제2 영역에 대응되는 제2 개구를 포함하는 화소 정의막; 상기 컨택 영역에 배치된 공통전압선; 상기 공통전압선 상에 배치되어 상기 공통전압선의 일부를 노출하는 컨택 비아홀(via-hole) 및 상기 제2 영역에 대응되는 개구인 투과 비아홀을 구비하는 비아 절연층; 상기 제1 개구에 의해 노출된 상기 화소 전극 상에 배치되며, 유기 발광층을 포함하는 중간층; 및 상기 중간층 상에 배치되며, 상기 공통전압선과 직접 접하는 대향 전극;을 포함하는, 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

[0017] 일 실시예에 있어서, 상기 컨택 비아홀의 내측면은 계단 형상을 구비할 수 있다.

[0018] 일 실시예에 있어서, 상기 투과 비아홀의 내측면은 계단 형상을 구비할 수 있다.

[0019] 일 실시예에 있어서, 상기 화소 전극은 Ag를 포함하며, 상기 공통전압선은 Ag를 포함하지 않을 수 있다.

[0020] 일 실시예에 있어서, 상기 대향 전극은 상기 제2 영역에서 개구를 포함할 수 있다.

[0021] 일 실시예에 있어서, 상기 화소의 전체 면적에 대한 상기 제2 영역의 면적의 비율은 약 40 % 내지 약 90 %일 수 있다.

[0022] 일 실시예에 있어서, 상기 공통전압선은 상기 제1 영역에 적어도 일부 배치될 수 있다.

[0023] 일 실시예에 있어서, 상기 화소는 각각 서로 다른 색상의 광을 방출하는 제1 부화소, 제2 부화소, 및 제3 부화소를 포함하고, 상기 화소 전극은 상기 제1 부화소, 제2 부화소 및 제3 부화소에 각각 아일랜드 형태로 배치된

제1 화소 전극, 제2 화소 전극 및 제3 화소 전극을 포함할 수 있다.

[0024] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 부화소, 상기 제2 부화소 및 상기 제3 부화소는 각각 적색광, 녹색광 및 청색광을 방출하며, 상기 제1 화소 전극, 상기 제2 화소 전극 및 상기 제3 화소 전극은 각각 서로 다른 면적을 가질 수 있다.

[0025] 일 실시예에 있어서, 상기 컨택 영역은, 상기 제1 화소 전극, 상기 제2 화소 전극 및 상기 제3 화소 전극 중 가장 작은 면적을 갖는 화소 전극에 인접한 영역일 수 있다.

발명의 효과

[0026] 상기한바와같이이루어진본발명의일실시예에따르면, 비아 절연층에 마련된 컨택 비아홀을 통해서 공통전압선과대향전극이직접접하고있어 대향전극의전압강하를감소시키고, 레지어 드릴링 시 발생할수있는불량을최소화한유기발광표시장치를제공할수있다.

[0027] 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도1은일실시예에따른유기발광표시장치를개략적으로도시한단면도이다.

도2a는일실시예에따른유기발광표시장치의하나의부화소의등가회로도이다.

도2b는다른실시예에따른유기발광표시장치의하나의부화소의등가회로도이다.

도3은일실시예에따른유기발광표시장치에포함되며복수의부화소들로구성된일화소를개략적으로도시한평면도이다.

도 4는 도 3의 IV-IV 선을 따라 취한 단면도이다.

도 5는 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일부를 나타낸 단면도이다.

도 6은 또 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치에포함되며복수의부화소들로구성된일화소를개략적으로도시한평면도이다.

도 7은 도 6의 V-V 선을 따라 취한 단면도이다.

도 8a 내지 도 8d는 본 발명의 실시예들에 따라 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법을 순차적으로 나타낸 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0031] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.

[0032] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0033] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.

[0034] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.

[0035] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0036] 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 보다 상세히 설명한다.

[0037] 도 1은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0038] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판(10) 및 기판(10) 상에 배치되며 광이 방출되는 제1 영역(100)과 외광이 투과되는 제2 영역(200)을 포함하는 복수의 화소들(P1, P2)을 포함하는 디스플레이부(20)를 포함한다. 상기 외광은 유기 발광 표시 장치의 외부로부터 유기 발광 표시 장치에 입사된 광을 의미하며, 유기 발광 표시 장치의 일면으로 입사된 외광은 기판(10) 및 디스플레이부(20)를 투과하여 유기 발광 표시 장치의 상기 일면에 대향하는 타면을 통과한 후 사용자에게 인식될 수 있다.

[0039] 즉, 화상이 구현되는 측에 위치한 사용자가 기판(10)의 외측의 이미지를 관찰할 수 있다. 도 1에 도시된 실시예에서는, 디스플레이부(20)의 화상이 기판(10)의 반대 방향으로 구현되는 전면 발광형을 개시하나, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 디스플레이부(20)의 화상이 기판(10) 방향으로 구현되는 배면 발광형 또는 디스플레이부(20)의 화상이 기판(10) 방향 및 기판(10)의 반대 방향으로 구현되는 양면 발광형일 수 있다.

[0040] 도 1에서는, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 포함된 서로 인접한 두 개의 화소들인 제1 화소(P1)와 제2 화소(P2)를 도시하였다. 복수의 화소들(P1, P2) 각각은 제1 영역(100)과 제2 영역(200)을 포함하며, 디스플레이부(20)의 제1 영역(100)으로부터 화상이 구현되고, 제2 영역(200)을 통해서는 외광이 투과된다. 상기 제2 영역(200)은 복수의 화소들(P1, P2) 각각에 배치될 수도 있고, 복수 개의 화소들(P1, P2)에 연결되도록 배치될 수도 있다. 또한, 복수의 화소들(P1, P2) 각각은 복수의 부화소들을 포함할 수 있다.

[0041] 상기 제2 영역(200)에는, 박막트랜지스터, 커패시터 및 유기 발광 소자 등과같이 불투명 금속을 포함하는 소자가 배치되지 않으며, 이러한 구성을 통해 제2 영역(200)에서의 외광 투과도를 높일 수 있다.

[0042] 도2a는 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의하나의부화소의등가회로도이다.

[0043] 도 2a를 참조하면, 부화소들각각은,유기발광소자(OLED)및유기발광소자(OLED)를구동하는화소회로부(DC)를포함한다.화소회로부(DC)는적어도하나의박막트랜지스터및적어도하나의커패시터를포함할수있으며,상기적어도하나의박막트랜지스터및/또는적어도하나의커패시터는스캔신호(Scan),데이터신호(Data)및구동전압을화소회로부(DC)에인가하는복수의배선들(SL,DL,ELVDD)과전기적으로연결될수있다.

[0044] 화소 회로부(DC)는 구동 박막 트랜지스터(T1), 스위칭 박막 트랜지스터(T2), 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다. 스위칭 박막 트랜지스터(T2)는 스캔선(SL) 및 데이터선(DL)에 연결되며, 스캔선(SL)을 통해 입력되는 스캔 신호(Scan)에 따라 데이터선(DL)을 통해 입력된 데이터 신호(Data)를 구동 박막 트랜지스터(T1)로 전달한다.

[0045] 스토리지 커패시터(Cst)는 스위칭 박막 트랜지스터(T2) 및 구동전압선(PL)에 연결되며, 스위칭 박막 트랜지스터(T2)로부터 전달받은 전압과 구동전압선(ELVDD)에 공급되는 구동전압의 차이에 해당하는 전압을 저장한다.

[0046] 구동 박막 트랜지스터(T1)는 구동전압선(ELVDD)과 스토리지 커패시터(Cst)에 연결되며, 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압 값에 대응하여 구동전압선(PL)으로부터 유기발광소자(OLED)를 흐르는 구동 전류를 제어할 수 있다. 유기발광소자(OLED)는 구동 전류에 의해 소정의 휘도를 갖는 빛을 방출할 수 있다.

[0047] 일실시예에따르면,상기구동박막트랜지스터(T1) 및 스위칭 박막 트랜지스터(T2)는p-채널전계효과트랜지스터일수있으나,본발명은이에제한되지않으며 상기구동박막트랜지스터(T1) 및 스위칭 박막 트랜지스터(T2)는n-채널전계효과트랜지스터일수있다.

[0048] 도 2b는 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 하나의 부화소의 등가 회로도이다.

[0049] 도 2b를 참조하면, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 화상을 표시하는 복수의 화소들을 포함하며, 복수의 화소들 각각은 서로 다른 색상의 광을 방출하는 복수의 부화소들을 포함할 수 있다. 부화소들 각각은, 유기 발광 소자(OLED) 및 유기 발광 소자(OLED)를 구동하는 화소 회로부(DC)를 포함한다. 화소 회로부(DC)는 적어도 하나의 박막 트랜지스터 및 적어도 하나의 커패시터를 포함할 수 있으며, 상기 적어도 하나의 박막 트랜지스터 및/또는 적어도 하나의 커패시터는 스캔 신호(Scan), 데이터 신호(Data) 및 구동 전압을 화소 회로부(DC)에 인가하는 복수의 배선들(SL, DL, ELVDD)과 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따른 화소 회로부(DC)는 3개의 박막 트랜지스터들(T1, T2, T3) 및 2개의 커패시터(Cst, Cvth)를 포함하지만, 박막 트랜지스터 및 커패시터의 수는 이에 제한되지 않는다.

[0050] 상기 박막 트랜지스터는, 구동 박막 트랜지스터(T1), 스위칭 박막 트랜지스터(T2), 및 보상 박막 트랜지스터

(T3)를 포함할 수 있으며, 상기 커패시터는 스토리지 커패시터(Cst) 및 보상 커패시터(Cvth)를 포함할 수 있다.

[0051] 상기 스위칭 박막 트랜지스터(T2)는 스캔선(SL)에 연결된 게이트 전극, 데이터선(DL)에 연결된 소스 전극, 및 제1 노드(N1)에 연결된 드레인 전극을 포함한다. 상기 스위칭 박막 트랜지스터(T2)는 스캔선(SL)으로부터 입력된 스캔 신호(Scan)에 의해 턴-온(turn-on)되어 데이터선(DL)으로부터 소스 전극에 입력된 데이터 신호(Data)를 제1 노드(N1)에 전달한다.

[0052] 상기 구동 박막 트랜지스터(T1)는 제3 노드(N3)에 연결된 게이트 전극, 구동 전압을 공급하는 공통전압선(ELVSS)에 연결된 소스 전극, 및 유기 발광 소자(OLED)의 화소 전극(130, 도 4)에 연결된 드레인 전극을 포함한다. 상기 구동 박막 트랜지스터(T1)는 제3 노드(N3)의 전압에 의해 온(on) 또는 오프(off)되어 유기 발광 소자(OLED)에 공급되는 전류를 제어할 수 있다.

[0053] 보상 박막 트랜지스터(T3)는 보상 제어 신호를 공급하는 보상 제어선(GC)에 연결된 게이트 전극, 제3 노드(N3)에 연결된 드레인 전극, 유기 발광 소자(OLED)의 화소 전극(130, 도 4) 및 구동 박막 트랜지스터(T1)의 드레인 전극, 즉 제4 노드(N4)에 연결된 소스 전극을 포함한다. 보상 박막 트랜지스터(T3)의 게이트 전극으로 인가되는 보상 제어 신호에 의해 보상 박막 트랜지스터(T3)가 턴-온(turn-on)되는 경우 구동 박막 트랜지스터(T1)는 보상 박막 트랜지스터(T3)를 통해 다이오드 연결(diode-connected)된다.

[0054] 상기 보상 커패시터(Cvth)는 제1 노드(N1)와 제3 노드(N3) 사이에 연결되며, 상기 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 연결될 수 있다. 상기 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이의 전압차에 대응되는 전압을 저장하고 이를 소정 시간 유지시켜주는 기능을 수행하며, 보상 커패시터(Cvth)는 보상 박막 트랜지스터(T3)와 함께 구동 박막 트랜지스터(T1)의 문턱 전압(Vth)을 보상하는 기능을 수행할 수 있다.

[0055] 유기 발광 소자(OLED)의 화소 전극(130, 도 4)은 구동 회로부(DC)에 연결되고, 대향 전극(150, 도 4)은 공통전압이 인가되는 공통전압선(ELVSS)과 연결된다. 유기 발광 소자(OLED)는 구동 회로부(DC)로부터 공급되는 전류에 대응하여 소정의 휘도를 갖는 빛을 방출한다. 일 실시예에 따르면, 상기 유기 발광 소자(OLED)는 적색광, 녹색광, 청색광, 또는 백색광을 방출할 수 있다.

[0056] 일 실시예에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 전면 발광형일 수 있으며 이 경우 대향 전극(150, 도 4)을 투과하여 광이 외부로 방출되므로, 대향 전극(150, 도 4)은 매우 얇은 두께로 형성될 수 있다. 따라서, 대향 전극(150, 도 4)의 저항이 커질 수 있으며, 이로 인해 전압 강하(IR drop)값이 증가하여 유기 발광 표시 장치에 포함된 복수의 화소들의 위치에 따라 복수의 화소들 각각에 인가되는 공통 전압값이 달라질 수 있다.

[0057] 상기 전압 강하는 결과적으로 복수의 화소들 각각의 휘도값에 오류를 야기하며, 따라서, 유기 발광 표시 장치로부터 구현되는 화상의 균일도가 저해될 수 있다.

[0058] 일 실시예에 따르면, 복수의 화소들 각각 또는 복수의 화소들 중 적어도 일부는 대향 전극(150, 도 4)이 공통전압선(ELVSS)과 연결되는 컨택 영역(300, 도 4)을 포함하며, 이를 통해 상기 전압 강하로 인한 화상의 균일도 저하 문제를 감소시킬 수 있다. 이에 관해서는 후술한다.

[0059] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 내지 제3 트랜지스터들(T1 내지 T3)는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있으나, 본 발명은 이에 제한되지 않으며 제1 내지 제3 트랜지스터들(T1 내지 T3) 중 적어도 일부는 n-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다.

[0060] 본 발명에 의한 부화소의 등가회로는 도 2a 및 도 2b에 개시한 등가회로에 한정되지 않고, 다양한 회로가 적용될 수 있다.

[0061] 도 3은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 포함되며 복수의 부화소들로 구성된 일 화소를 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 4는 도 3의 IV-IV 선을 따라 취한 단면도이다.

[0062] 도 3 및 도 4를 참조하면, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)는 기판(10) 및 기판(10) 상에 배치되며, 광을 방출하는 제1 영역(100), 외광이 투과되는 제2 영역(200) 및 하나의 화소전극(130)과 제2 영역(200) 사이의 컨택 영역(300)을 포함하는 화소(P1)를 포함한다. 본 실시예에서, 컨택 영역(300)이 화소(P1)에 포함되는 것으로 설명하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다, 예컨대, 컨택 영역(300)은 화소(P1)에 포함되지 않고, 화소(P1)와 인접한 다른 화소 사이에 배치될 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0063] 상기 화소(P1)는 제1 영역(100)에 배치되는 화소 전극(130). 화소 정의막(120), 유기 발광층(141)을 포함하는

중간층(140), 및 대향 전극(150)을 포함한다. 한편, 전술한 바와 같이 화소(P1)는 박막 트랜지스터 및 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다.

[0064] 화소 정의막(120)은 화소 전극(130)의 일부를 노출하는 제1 개구(120h1) 및 적어도 제2 영역(200)에 대응되는 제2 개구(120h2)를 포함하며, 중간층(140)은 상기 제1 개구(120h1)에 의해 노출된 화소 전극(130) 상에 배치된다. 대향 전극(150)은 상기 중간층(140) 상에 배치되며, 컨택 영역(300)까지 연장되어 공통전압선(ELVSS)과 접한다.

[0065] 상기 제1 영역(100)에는 서로 다른 색상의 광을 방출하는 제1 부화소(SPr), 제2 부화소(SPg) 및 제3 부화소(SPb)가 배치될 수 있으며, 제1 부화소(SPr), 제2 부화소(SPg) 및 제3 부화소(SPb)는 각각 적색광, 녹색광 및 청색광을 방출할 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

[0066] 제1 부화소(SPr), 제2 부화소(SPg) 및 제3 부화소(SPb)는 각각 도 2의 화소 회로부(DC)에 의해 구동될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 화소 회로부(DC)의 적어도 일부는 제1 부화소(SPr), 제2 부화소(SPr) 및 제3 부화소(SPr)에 각각 포함된 화소 전극들(130R, 130G, 130B)과 평면상 중첩되도록 배치될 수 있다. 즉, 화소 회로부(DC)의 적어도 일부를 기판(10)과 화소 전극(130)의 사이에 배치하고, 화소 회로부(DC)가 제2영역(200)에는 배치하지 않음으로써 유기 발광 표시 장치의 개구율 및 투과도를 향상시킬 수 있다.

[0067] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 부화소(SPr), 제2 부화소(SPg) 및 제3 부화소(SPb)는 제1 방향을 따라(along) 배치될 수 있으며, 제1 방향을 가로지르는 제2 방향을 따라 적어도 하나의 배선이 연장될 수 있다. 상기 배선은 스캔선(SL), 데이터선(DL), 구동전압선(ELVDD) 및/또는 공통전압선(ELVSS) 일 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 제2 방향을 따라 연장된 배선은 스캔 신호(Scan)를 전달하는 스캔선(SL)일 수 있지만 이에 제한되지는 않는다. 도면에 도시되지 않았으나, 스캔선(SL)은 복수로 구비되어, 각 서브화소 별로 신호를 제공할 수 있다.

[0068] 일 실시예에 따르면, 제1 부화소(SPr), 제2 부화소(SPg) 및 제 3 부화소(SPb)에 각각 데이터 신호(Data_R, Data_G, Data_B)를 인가하는 데이터선(DL), 구동 전압을 인가하는 구동전압선(ELVDD), 공통 전압을 인가하는 공통전압선(ELVSS) 및 보상 신호를 인가하는 보상 제어선(GC)은 제1 영역(100)에 배치되며 제1 방향을 따라 연장될 수 있다.

[0069] 즉, 데이터선(DL), 구동전압선(ELVDD), 공통전압선(ELVSS) 및 보상 제어선(GC)은 제1 방향을 따라 제1 부화소(SPr), 제2 부화소(SPg) 및 제3 부화소(SPb)를 모두 가로지르도록 연장될 수 있다.

[0070] 상기 제2 영역(200)은 유기 발광 표시 장치(1)의 외부로부터 기판(10)의 일면으로 입사된 광이 유기 발광 표시 장치(1)를 통과하여 사용자에게 인지되는 투명 영역으로써, 제2 영역(200)에는 반사 전극, 불투명 배선 등이 배치되지 않을 수 있다. 상기 제2 영역(200)은 불투명 배선이나 불투명 전극 등에 의해 구획될 수 있으며, 일 실시예에 따르면, 제2 영역(200)은 불투명 배선과 상기 불투명 배선과 이격되어 있는 또 다른 불투명 배선 사이의 영역으로 정의될 수 있다. 또는, 제2 영역(200)은 화소 전극(130)이 배치되지 않은 영역으로 후술할 투과 비아홀(119h2)과 대응되는 영역으로 정의될 수 있다.

[0071] 일 실시예에 따르면, 컨택 영역(300)에는 공통전압선(ELVSS)의 적어도 일부가 배치될 수 있다. 상기 공통전압선(ELVSS)은 구동전압선(ELVDD) 및/또는 보상 제어선(CG)와 동일층에 배치되며 동일 물질로 구성될 수 있다. 즉, 컨택 영역(300)은 불투명 영역일 수 있다. 상기 공통전압선(ELVSS)은 화소 정의막(120)에 포함된 컨택 개구(120h3)의 내부에 배치될 수 있다.

[0072] 한편, 도 3에 도시된 바와 같이, 컨택 영역(300)은 제1 부화소(SPr)의 화소전극(130R)과 제2영역(200) 사이에 배치될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않는다, 컨택 영역(300)은 제2 부화소(SPg)의 화소전극(130G) 또는 제3 부화소(SPb)의 화소전극(130B)과 제2영역(200) 사이에 배치될 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0073] 한편, 제1 영역(100) 및 컨택 영역(300)에서, 화소 정의막(120) 하부에는 비아 절연층(119)이 개재되는 데, 상기 비아 절연층(119)은 상기 컨택 영역(300)에 서 상기 공통전압선(ELVSS)을 노출하는 컨택 비아홀(119h3)을 구비할 수 있다. 컨택 비아홀(119h3)의 중심은 컨택 개구(120h3)의 중심과 일치하지 않을 수 있다.

[0074] 컨택 영역(300)에서 공통전압선(ELVSS)은 상기 컨택 비아홀(119h3) 및 상기 컨택 개구(120h3)에 의해 노출되어 대향 전극(150)과 직접 접할 수 있다. 이에 관해서는 후술한다.

[0075] 상기 하나의 화소(P1)의 전체 면적에 대한 제2 영역(200)의 면적(A200)의 비율은 약 40 % 내지 약 90 %일 수 있다. 상기 제2 영역(200)의 면적(A200)이 약 40 % 미만인 경우 유기 발광 표시 장치(1)에 포함된 외광에 대한 투과도가 높은 영역의 비율이 작아지게 되며, 따라서, 유기 발광 표시 장치(1)가 투명한 표시 장치로 기능하기 어

려울 수 있다. 상기 제2 영역(200)의 면적(A200)이 커질수록 유기 발광 표시 장치(1)의 투과도가 높아질 수 있지만, 광을 방출하는 제1 영역(100)의 면적이 확보되어야 하므로 하나의 화소(P1)에서 제2 영역(200)이 차지하는 면적은 약 90 %를 초과할 수 없다.

[0076] 일 실시예에 따르면, 상기 화소 전극(130)이 차지하는 면적에 대한 컨택 영역(300)의 면적의 비는 약 0.5 % 이하일 수 있다. 상기 컨택 영역(300)은 공통전압선(ELVSS)과 대향 전극(150)이 접하는 영역으로 화상을 표시하지 않으므로, 컨택 영역(300)의 면적이 화소 전극(130)의 면적의 약 0.5 %를 초과하는 경우 유기 발광 표시 장치(1)의 개구율이 감소될 수 있다.

[0077] 일 실시예에 따르면, 제1 부화소(SPr), 제2 부화소(SPg) 및 제3 부화소(SPb)에 각각 배치된 제1 화소 전극(130R), 제2 화소 전극(130G) 및 제3 화소 전극(130B)은 서로 다른 면적을 가질 수 있으며, 컨택 영역(300)은 제1 영역(100)의 제1 부화소(SPr)에 인접한 영역에 배치될 수 있다. 일 실시예에 있어서, 컨택 영역(300)을 확보하기 위해, 제1 화소 전극(130R)은 제2 화소 전극(130G)보다 작은 면적을 갖도록 형성될 수 있다.

[0078] 이하 도 4를 참조하여 도 3의 IV-IV 선을 따라 취한 단면 구조를 적층 순서에 따라 설명하기로 한다.

[0079] 도 4를 참조하면, 기판(110) 상에 버퍼층(111)이 배치될 수 있다. 상기 기판(10)은 유리 또는 플라스틱 등으로 구성되며, 버퍼층(111)은 실리콘질화물(SiN_x) 및/또는 실리콘산화물(SiO_2)과 같은 무기물로 단일막 또는 다층막으로 형성될 수 있다. 상기 버퍼층(111)은 기판(10)을 통해 불순 원소가 침투하는 것을 차단하고, 표면을 평탄화하는 기능을 수행할 수 있다. 상기 버퍼층(111) 상의 제1 영역(100)에는 적어도 하나의 박막 트랜지스터(T1, T2, T3, 도 2b) 및 적어도 하나의 커패시터(Cst)를 포함하는 구동 회로부(DC, 도 2b), 구동 회로부(DC)에 데이터 신호(DATA_R, DATA_G, DATA_B)를 인가하는 데이터선(DL, 도 2b), 구동전압선(ELVDD), 보상 제어선(GC) 및 공통전압선(ELVSS)이 배치될 수 있다.

[0080] 도 4는 상기 구동 회로부(DC, 도 2b)에 포함된 소자 중 스토리지 커패시터(Cst)만이 도시되어 있으며, 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 절연층(113) 상에 배치된 하부 전극(C1) 및 제2 절연층(115)을 사이에 두고 상기 하부 전극(C1)과 대향하는 상부 전극(C2)을 포함할 수 있다.

[0081] 상기 하부 전극(C1) 및 상부 전극(C2)은 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질로 단일막 또는 다층막으로 형성될 수 있으며, 일 실시예에 따르면 상기 하부 전극(C1) 및 상부 전극(C2)은 몰리브덴(Mo)으로 구성된 단일막 또는 Mo/Al/Mo로 구성된 삼중막일 수 있다. 상기 상부 전극(C2) 상에는 제3 절연층(117)이 배치될 수 있다.

[0082] 상기 제1 절연층(113), 제2 절연층(115) 및 제3 절연층(117)은 각각 실리콘질화물(SiN_x) 및/또는 실리콘산화물(SiO_2)과 같은 무기물로 단일막 또는 이중막일 수 있다. 상기 제1 절연층(113), 제2 절연층(115) 및 제3 절연층(117) 중 적어도 하나는 제2 영역(200)에 대응되는 개구를 포함할 수 있다.

[0083] 상기 제3 절연층(117) 상에는 구동전압선(ELVDD), 보상 제어선(GC) 및 공통전압선(ELVSS)이 배치될 수 있다. 즉, 상기 구동전압선(ELVDD), 보상 제어선(GC) 및 공통전압선(ELVSS)은 동일층에 배치되고 동일 물질을 포함할 수 있다. 상기 제구동전압선(ELVDD), 보상 제어선(GC) 및 공통전압선(ELVSS)은 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W) 및 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 구동전압선(ELVDD), 보상 제어선(GC) 및 공통전압선(ELVSS)은 Mo/Al/Mo 또는 Ti/Al/Ti의 삼중막으로 구성될 수 있다.

[0084] 상기 제3 절연층(117) 상에는 구동전압선(ELVDD), 보상 제어선(GC), 및 공통전압선(ELVSS)을 덮는 비아 절연층(119)이 배치될 수 있으며, 비아 절연층(119)은 구동 회로부(DC, 도 2)에 의한 단차를 평탄화하기 위하여 유기물로 구성될 수 있다.

[0085] 상기 비아 절연층(119)은 적어도 제2 영역(200)에 대응되는 투과 비아홀(119h2)를 포함할 수 있으며, 이를 통해 제2 영역(200)의 투과도를 향상시킬 수 있다. 일 실시예에 있어서, 투과 비아홀(119h2)의 측면은 계단 형상으로 단차를 구비할 수 있다. 이는 투과 비아홀(119h2)의 측면은 기판(10)의 상면에 대해서 완만한 경사를 구비하게 하기 위함일 수 있다. 이에 따라, 투과 비아홀(119h2)의 측면 상에 배치되는 대향 전극(150)이 상기 투과 비아홀(119h2)의 완만한 경사를 따라 연장되어, 투과 비아홀(119h2) 내부에서 대향 전극(150)이 단선될 수 있는 확률이 현저히 감소될 수 있다.

[0086] 상기 비아 절연층(119) 상의 제1 영역(100)에는 화소 전극(130R), 화소 전극(130R)에 대향하는 대향 전극(150), 및 화소 전극(130R)과 대향 전극(150) 사이에 배치되며 유기 발광층(141)을 포함하는 중간층(140)으로 구성된 유기 발광 소자(OLED)가 배치될 수 있다. 도시하진 않았지만, 상기 화소 전극(130R)은 비아 절연층(119)에 포함된 개구를 통해 구동 회로부(DC, 도 2)와 전기적으로 연결될 수 있다.

[0087] 상기 화소 전극(130R)의 양 가장자리는 화소 정의막(120)에 의해 덮여있으며, 상기 화소 정의막(120)은 화소 전극(130R)의 일부를 노출하는 제1 개구(120h1), 제2 영역(200)에 대응되는 제2 개구(120h2), 및 컨택 영역(300)에 대응되는 컨택 개구(120h3)를 포함할 수 있다. 한편, 도면에서는 제2 영역(200) 및 컨택 영역(300)에 대응하여 각각 제2 개구(120h2) 및 컨택 개구(120h3)가 따로 구비된 것으로 도시하고 있지만, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 화소 정의막(120)은 제2 영역(200)과 컨택 영역(300)에 대응하여 하나의 개구를 구비할 수도 있다. 일부 실시예에서, 제2 개구(120h2)는 제2 영역(200) 및 컨택 영역(300)에 대응하여 형성될 수도 있다. 즉, 컨택 영역(300)의 비아 절연층(119) 상부에는 화소 정의막(120)이 배치되지 않을 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0088] 상기 화소 전극(130R)은 반사 전극이며, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물을 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 하나의 반사층을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 화소 전극(130R)은 상기 반사층의 상부 및/또는 하부에 배치된 투명 또는 반투명 전극층을 더 포함할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 화소 전극(130R)은 ITO/Ag/ITO로 형성될 수 있다.

[0089] 컨택 영역(300)에는 공통전압선(ELVSS)이 배치될 수 있으며, 공통전압선(ELVSS)는 구동전압선(ELVDD) 및/또는 보상 제어선(GC)과 동일층에 배치되고 동일 물질을 포함할 수 있다. 제1 영역(100)은 화소 전극(130R)이 배치된 영역으로 정의되고 상기 컨택 영역(300)은 비아 절연층(119)에 포함된 컨택 비아홀(119h3)의 내부 영역에서 공통전압선(ELVSS)과 대향 전극(150)이 접하는 영역으로 정의될 수 있다.

[0090] 상기 공통전압선(ELVSS)는 제1 영역(100)으로부터 컨택 영역(300)까지 연장되어 배치될 수 있으며, 비아 절연층(119)는 컨택 영역(300)에서 상기 공통전압선(ELVSS)을 노출하는 컨택 비아홀(119h3)를 구비할 수 있다. 이에 따라, 컨택 영역(300)에서 비아 절연층(119)는 공통전압선(ELVSS)의 일부를 노출할 수 있다.

[0091] 일 실시예에 있어서, 컨택 비아홀(119h3)의 측면은 계단 형상으로 단차를 구비할 수 있다. 이는 컨택 비아홀(119h3)의 측면은 기판(10)의 상면에 대해서 완만한 경사를 구비하게 하기 위함일 수 있다. 이에 따라, 컨택 비아홀(119h3)의 측면 상에 배치되는 대향 전극(150)이 상기 컨택 비아홀(119h3)의 완만한 경사를 따라 연장되어, 컨택 비아홀(119h3) 내부에서 대향 전극(150)이 단선될 수 있는 확률이 현저히 감소될 수 있다.

[0092] 상기 투과 비아홀(119h2) 및 컨택 비아홀(119h3)을 구비하는 비아 절연층(119)은 다양한 방법을 통해 형성될 수 있다. 예컨대, 비아 절연층(119)를 형성할 시 포토리지스트 물질을 이용하고, 제조 과정에서 상면이 대략 평탄한 상태에서 비아 절연층(119)의 투과 비아홀(119h2) 및 컨택 비아홀(119h3)이 형성될 영역에 슬릿마스크나 하프톤마스크 등을 이용해 노광량을 달리함으로써, 특정 부분이 다른 부분보다 상대적으로 더 많이 식각되도록(제거되도록)할 수 있다. 따라서, 투과 비아홀(119h2) 및 컨택 비아홀(119h3)이 형성되면서 그 측면에 단차가 형성되게 할 수 있다. 또한, 추가적으로 열적 리플로우(reflow) 공정을 통해서 비아 절연층(119)의 유기물이 흘러내리게 함으로써 투과 비아홀(119h2) 및 컨택 비아홀(119h3)의 내측면 가장자리 영역의 경사각을 조절할 수 있다.

[0093] 상기 제1 개구(120h1)에 의해 노출된 화소 전극(130R) 상에는 유기 발광층(141)을 포함하는 중간층(140)이 배치될 수 있다. 상기 중간층(140)은 유기 발광층(141) 및 화소 전극(130R)과 유기 발광층(141)의 사이 및 유기 발광층(141)과 대향 전극(150)의 사이에 각각 배치된 제1 공통층(142) 및 제2 공통층(143)을 포함할 수 있다. 상기 제1 공통층(142) 및 제2 공통층(143)은 모든 화소들에 공통되도록 배치될 수 있다.

[0094] 상기 제1 공통층(142)은 정공 주입층(HIL: hole injection layer) 및/또는 정공 수송층(HTL: hole transport layer)을 포함할 수 있으며, 제2 공통층(143)은 전자 수송층(ETL: electron transport layer) 및/또는 전자 주입층(EIL: electron injection layer)을 포함할 수 있다.

[0095] 상기 제1 공통층(142), 제2 공통층(143) 및 대향 전극(150)은 제1 영역(100), 제2 영역(200) 에 배치될 수 있다. 상기 제1 공통층(142), 제2 공통층(143) 및 대향 전극(150)은 유기 발광 표시 장치(1)에 포함된 모든 화소들에 공통되도록 형성될 수 있다. 일 실시예에서, 상기 제1 공통층(142), 제2 공통층(143) 및 대향 전극(150)은 유기 발광 표시 장치(1)의 전 영역에 배치될 수 있다. 이 때, 상기 제1 공통층(142), 제2 공통층(143) 및 대향 전극(150)의 광 투과율은 50%이상으로 조절될 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 제1 공통층(142), 제2 공통층(143) 및 대향 전극(150) 중 적어도 하나는 제2 영역(200)에 대응되는 개구를 포함할 수 있다.

[0096] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 공통층(142) 및 제2 공통층(143)은 컨택 영역(300)의 적어도 일부에는 배치되지 않을 수 있다. 컨택 영역(300)은 전압 강하를 감소시키기 위하여 대향 전극(150)을 공통전압선(ELVSS)과 접촉시키는 영역으로, 공통전압선(ELVSS)의 적어도 일부 상에 배치된 제1 공통층(142) 및 제2 공통층(143)은 레이저 등을 이용하여 제거될 수 있다.

[0097] 상기 제1 공통층(142)과 제2 공통층(143)의 컨택 영역(300)에 대응되는 적어도 일부를 제거한 후, 대향 전극(150)을 형성함으로써 공통전압선(ELVSS)과 대향 전극(150)을 접촉시킬 수 있다. 즉, 상기 제1 공통층(142)과 제2 공통층(143)은 상기 컨택 영역(300)의 적어도 일부를 제외하고 화소(P1)의 전 영역에 배치될 수 있다.

[0098] 한편, 도면에서는 유기 발광층(141)이 화소 전극(130R) 상에만 배치되고 있는 것으로 도시되고 있으나, 이에 한정되지 않는다. 유기 발광층(141)은 컨택 영역(300)의 적어도 일부, 예컨대, 화소 정의막의 제3 개구(120h3) 및/또는 컨택 비아홀(119h3)의 측벽에도 배치될 수 있다. 이 경우, 유기 발광층(141)은 제1 공통층(142) 및 제2 공통층(143)과 같이 컨택 영역(300)에 증착된 후, 컨택 영역(300)에 대응되는 적어도 일부만 레이저 등에 의해서 제거될 수 있다.

[0099] 일부 실시예에서, 공통전압선(ELVSS)은 은(Ag)을 포함하지 않을 수 있다. 만일, 공통전압선(ELVSS)에 은(Ag)이 포함되어 있다면, 공통전압선(ELVSS) 상에 배치된 제1 공통층(142) 및 제2 공통층(143)을 제거하기 위해 레이저를 조사할 때, Ag particle이 일부 빠져나와 비아 절연층(119) 등에 쌓이게 되어 후속 공정에서의 불량을 야기시킬 수 있다. 이에 따라, 공통전압선(ELVSS)은 레이저 조사 시에 손상을 적게 입는 물질로 구성될 수 있다. 예컨대, 공통전압선(ELVSS)는 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti)을 포함하는 단층 또는 다층으로 구성되거나, Mo/Al/Mo 또는 Ti/Al/Ti의 삼중막으로 구성될 수 있다.

[0100] 컨택 영역(300)에서 공통전압선(ELVSS)와 대향 전극(150)을 접하는 방법으로 화소 전극(130R)과 동일층에 배치되고 동일한 물질을 포함하는 컨택 도전층을 이용하는 방법이 있을 수 있다. 그러나, 화소 전극(130R)은 반사층의 역할을 하는 Ag를 포함할 수 있는 바, 상기 컨택 도전층도 Ag를 포함하게 되어 레이저 조사 시에 Ag 파티클이 빠져나와 후속 공정시에 불량을 야기할 수 있다.

[0101] 본 발명의 실시예에 있어서는, 화소 전극(130R)과 동일한 물질을 포함하는 컨택 도전층을 이용하지 않고, 공통전압선(ELVSS)이 직접 대향 전극(150)과 접하게 되므로, 상기와 같은 불량은 최소화될 수 있다.

[0102] 상기 대향 전극(150)은 투명 또는 반투명 전극으로 구성될 수 있으며, Ag, Al, Mg, Li, Ca, Cu, LiF/Ca, LiF/Al, MgAg 및 CaAg에서 선택된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있으며, 수 내지 수십 nm의 두께를 갖는 박막 형태로 형성될 수 있다. 일부 실시예에서, 대향 전극(150)은 약 10 내지 15 nm의 두께를 가질 수 있다. 대향 전극(150)은 유기 발광 표시 장치(1)에 포함된 모든 화소들에 걸쳐 전기적으로 연결되도록 구비될 수 있다.

[0103] 대향 전극(150)을 형성한 후, 컨택 영역(300)에서 대향 전극(150) 상부에 레이저를 조사하여 대향 전극(150)과 공통전압선(ELVSS)와의 접촉 특성을 향상시키는 공정을 추가로 수행할 수 있다. 이 경우, 대향 전극(150)과 공통전압선(ELVSS)가 직접 접촉하고 있으므로, 약한 파워의 레이저로도 접촉 특성을 향상시킬 수 있다. 한편, 이와 같은 레이저 조사 공정은 생략될 수 있다.

[0104] 상기 대향 전극(150) 상부에는 보호층(160)이 더 구비될 수 있다. 보호층(160)은 유기 발광 소자(OLED)를 덮어 보호하는 역할을 할 수 있다. 보호층(160)는 무기 절연막 및/또는 유기 절연막을 사용할 수 있다. 무기 절연막으로는 SiO2, SiNx, SiON, Al2O3, TiO2, Ta2O5, HfO2, ZrO2, BST, PZT 등이 포함되도록 할 수 있다. 유기 절연막으로는 일반 범용고분자(PMMA, PS), 페놀계 그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등이 포함되도록 할 수 있다. 보호층(160)은 PECVD(plasma enhanced chemical vapor deosition)법, APCVD(atmospheric pressure CVD)법, LPCVD(low pressure CVD)법 등 다양한 증착 방법에 의해 증착될 수 있다. 또한, 도면에는 도시되고 있지 않지만, 상기 대향 전극(150) 상부에는 광학 두께를 조절하여 광효율을 향상 시키기 위한 캡핑층(capping layer, 미도시)등의 기능층이 더 포함될 수 있다.

[0105] 본 발명의 실시예에 있어서, 유기 발광 표시 장치(1)는 밀봉 기판(미도시) 또는 박막 봉지층(미도시)으로 밀봉될 수 있다. 밀봉 기판 또는 박막 봉지층은 유기 발광 소자(OLED)를 포함하는 디스플레이부(20, 도 1)를 외부의 수분, 공기 등으로부터 차단하는 역할을 한다. 밀봉 기판은 글라스재 기판뿐만 아니라 아크릴과 같은 다양한 플라스틱재 기판을 사용할 수도 있으며, 더 나아가 금속판을 사용할 수도 있다. 박막 봉지층은 적어도 하나의 유기층, 및 적어도 하나의 무기층을 포함할 수 있다. 밀봉 기판 또는 박막 봉지층 상에는 경우에 따라서 편광층 또는 색변환층 등이 더 구비될 수 있다.

[0106] 한편, 밀봉 기판으로 밀봉되는 경우, 대향 전극(150)과 밀봉 기판 사이에는 충전재(미도시)가 더 구비되어 외부로부터 가해질 수 있는 충격에 대해서 디스플레이부(20, 도 1)를 보호하는 역할을 할 수 있다. 충전재는 절연물질로 이루어질 수 있다. 일부 실시예에서, 충전재는 유기 실런트인 우레탄계 수지, 에폭시계 수지, 아크릴계 수지, 또는 무기 실런트인 실리콘 등으로 이루어질 수 있다. 우레탄계 수지로서는, 예를 들어, 우레탄 아크릴레이트 등을 사용할 수 있다. 아크릴계 수지로는, 예를 들어, 부틸아크릴레이트, 에틸헥실아크레이트 등을 사용할 수 있다. 일부 실시예에서, 충전재는 폴리이미드(polyimide)일 수 있다.

[0107] 도 5는 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 포함된 화소의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 5에 있어서, 도 4와 동일한 참조 부호는 동일 부재를 나타내며, 여기서는 설명의 간략화를 위하여 이들의 중복 설명은 생략한다.

[0108] 도 5를 참조하면, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(2)는 기판(10) 및 기판(10) 상에 배치되며, 광을 방출하는 제1 영역(100), 외광이 투과되는 제2 영역(200) 및 제1 영역(100)과 제2 영역(200) 사이의 컨택 영역(300)을 포함하는 화소(P1)를 포함한다. 본 실시예에서, 컨택 영역(300)이 화소(P1)에 포함되는 것으로 설명하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다, 예컨대, 컨택 영역(300)은 화소(P1)에 포함되지 않고, 화소(P1)와 인접한 다른 화소 사이에 배치될 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0109] 상기 화소(P1)는 제1 영역(100)에 배치된 화소 전극(130), 적어도 제1 영역(100)에 배치되며 화소 전극(130)의 일부를 노출하는 제1 개구(120h1), 적어도 제2 영역(200)에 대응되는 제2 개구(120h2), 및 적어도 컨택 영역(300)에 대응되는 컨택 개구(120h3)를 포함하는 화소 정의막(120), 제1 개구(120h1)에 의해 노출된 화소 전극(130) 상에 배치되며 유기 발광층(141)을 포함하는 중간층(140) 및 중간층(140) 상에 배치되며 컨택 영역(300)에서 공통전압선(ELVSS)과 접하는 대향 전극(250)을 포함한다.

[0110] 컨택 영역(300)에 있어서, 공통전압선(ELVSS)은 비아 절연층(119)의 컨택 비아홀(119h3)에 의해서 노출되며, 공통전압선(ELVSS)은 대향 전극(250)과 직접 접할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 컨택 비아홀(119h3)의 내측면은 계단 형상의 단차를 구비할 수 있다. 이에 따라, 컨택 비아홀(119h3)의 경사가 기판(10)의 상면에 대해서 완만하게 구성될 수 있어 그 위에 형성되는 대향 전극(250)의 단선을 최소화할 수 있다.

[0111] 도 5의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 다른 구성은 도 4의 유기 발광 표시 장치(1)와 동일하며, 대향 전극(250)의 구성에만 차이가 존재한다.

[0112] 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 포함된 대향 전극(250)은 제2 영역(200)에 대응되는 개구(250h)를 포함할 수 있으며, 상기 구성에 의해 유기 발광 표시 장치의 투과도를 더욱 향상시킬 수 있다.

[0113] 도 5에서는 도 4의 제1 공통층(142) 및 제2 공통층(143)에 대응되는 구성이 도시되어 있지 않지만, 제1 공통층(142) 및 제2 공통층(143) 중 적어도 하나는 필요에 따라 중간층(140)에 더 포함될 수 있다.지금까지, 외광이 투과하는 제2 영역(200)을 구비한 유기 발광 표시 장치에 대해서 설명하였으나, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않는다. 본 발명의 실시예는 도 6 및 도 7에서 도시한 바와 같이, 제2 영역(200)을 구비하지 않는 경우에도 적용될 수 있다.

[0114] 도 6는 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 포함된 서로 인접한 2개의 화소를 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 7는 도 6의 V-V 선을 따라 취한 단면도이다. 도 6 및 도 7에 있어서, 도 3 및 도 4와 동일한 참조 부호는 동일 부재를 나타내며, 여기서는 설명의 간략화를 위하여 이들의 중복 설명은 생략한다.

[0115] 도 6 및 도 7를 참조하면, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(2)는 기판(10) 및 기판(10) 상에 배치되며, 광을 방출하는 제1 영역(100), 및 제1 영역(100)의 일측에 배치된 컨택 영역(300)을 포함하는 화소(P1)를 포함한다. 본 실시예에서, 컨택 영역(300)이 화소(P1)에 포함되는 것으로 설명하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다, 예컨대, 컨택 영역(300)은 화소(P1)에 포함되지 않고, 화소(P1)와 인접한 다른 화소(P2) 사이에 배치될 수 있다.

[0116] 상기 화소(P1)는 제1 영역(100)에 배치된 화소 전극(130), 적어도 제1 영역(100)에 배치되며 화소 전극(130)의 일부를 노출하는 제1 개구(120h1), 및 적어도 컨택 영역(300)에 대응되는 컨택 개구(120h3)를 포함하는 화소 정의막(120), 제1 개구(120h1)에 의해 노출된 화소 전극(130) 상에 배치되며 유기 발광층(141)을 포함하는 중간층(140) 및 중간층(140) 상에 배치되며 컨택 영역(300)에서 공통전압선(ELVSS)과 접하는 대향 전극(150)을 포함한다.

[0117] 일 실시예에 따르면, 유기 발광 표시 장치(2)는 상기 화소(P1)와 인접한 다른 화소(P2)를 포함한다. 설명의 편

의상, 이하에서는 상기 화소(P1) 및 다른 화소(P2)를 각각 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)로 명명한다.

[0118] 상기 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)는 각각 서로 다른 색상의 광을 방출하는 제1 부화소(SPr), 제2 부화소(SPg) 및 제3 부화소(SPb)를 포함하며, 제1 부화소(SPr), 제2 부화소(SPg) 및 제3 부화소(SPb)에는 각각 제1 화소 전극(130R), 제2 화소 전극(130G) 및 제3 화소 전극(130B)가 배치될 수 있다.

[0119] 상기 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)는 외광을 투과하는 제2 영역(200, 도 3)을 구비하지 않고, 제1 화소(P1)의 부화소들(SPr, Spg, Spb)와 제2 화소(P2)의 부화소들(SPr, Spg, Spb)은 서로 인접하게 배치될 수 있다.

[0120] 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)는 각각 대향 전극(150) 및 공통전압선(ELVSS)가 직접 접하는 컨택 영역(300)을 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 컨택 영역(300)은 제1 화소(P1)에만 포함되거나, 제2 화소(P2)에만 포함될 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다. 또한, 도면에서는 컨택 영역(300)이 제1 부화소(SPr)에 인접하게 배치되는 것으로 도시되고 있으나, 이에 한정되지 않는다. 컨택 영역(300)은 제2 부화소(SPg) 또는 제3 부화소(Spb)와 인접하게 배치될 수 있다. 또한, 컨택 영역(300)은 하나의 화소에 두 개 이상 배치될 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0121] 도 7에서 도시된 바와 같이, 컨택 영역(300)은 공통전압선(ELVSS)이 배치될 수 있으며, 공통전압선(ELVSS)은 구동전압선(ELVDD) 및/또는 보상 제어선(GC)과 동일층에 배치되고 동일 물질을 포함할 수 있다. 제1 영역(100)은 화소 전극(130R)이 배치된 영역으로 정의되고 상기 컨택 영역(300)은 화소 정의막(120)에 포함된 컨택 개구(120h3)의 내부 영역에서 공통전압선(ELVSS)과 대향 전극(150)이 접하는 영역으로 정의될 수 있다.

[0122] 상기 공통전압선(ELVSS)는 제1 영역(100)으로부터 컨택 영역(300)까지 연장되어 배치될 수 있으며, 비아 절연층(119)은 컨택 영역(300)에서 상기 공통전압선(ELVSS)을 노출하는 컨택 비아홀(119h3)을 구비할 수 있다. 이에 따라, 컨택 영역(300)에서 비아 절연층(119)는 공통전압선(ELVSS)의 일부를 노출할 수 있다.

[0123] 일 실시예에 있어서, 컨택 비아홀(119h3)의 측면은 계단 형상으로 단차를 구비할 수 있다. 이는 컨택 비아홀(119h3)의 측면은 기판(10)의 상면에 대해서 완만한 경사를 구비하게 하기 위함일 수 있다. 이에 따라, 컨택 비아홀(119h3)의 측면 상에 배치되는 대향 전극(150)이 상기 컨택 비아홀(119h3)의 완만한 경사를 따라 연장되어, 컨택 비아홀(119h3) 내부에서 대향 전극(150)이 단선될 수 있는 확률이 현저히 감소될 수 있다.

[0124] 일 실시예에 따르면, 컨택 영역(300)의 적어도 일부에는 유기발광층(141), 제1 공통층(142) 및 제2 공통층(143)은 배치되지 않을 수 있다. 컨택 영역(300)은 전압 강하를 감소시키기 위하여 대향 전극(150)을 공통전압선(ELVSS)과 접촉시키는 영역으로, 공통전압선(ELVSS)의 적어도 일부 상에 배치된 유기 발광층(141), 제1 공통층(142) 및 제2 공통층(143)은 레이저 등을 이용하여 제거될 수 있다.

[0125] 상기 유기발광층(141), 제1 공통층(142)과 제2 공통층(143)의 컨택 영역(300)에 대응되는 적어도 일부를 제거한 후, 대향 전극(150)을 형성함으로써 공통전압선(ELVSS)과 대향 전극(150)을 접촉시킬 수 있다. 즉, 상기 제1 공통층(142)과 제2 공통층(143)은 상기 컨택 영역(300)의 적어도 일부를 제외하고 화소(P1, P2)의 전 영역에 배치될 수 있다.

[0126] 일부 실시예에서, 공통전압선(ELVSS)은 은(Ag)을 포함하지 않을 수 있다. 만일, 공통전압선(ELVSS)에 은(Ag)이 포함되어 있다면, 공통전압선(ELVSS) 상에 배치된 제1 공통층(142) 및 제2 공통층(143)을 제거하기 위해 레이저를 조사할 때, Ag particle이 일부 빠져나와 비아 절연층(119) 등에 쌓이게 되어 후속 공정에서의 불량을 야기시킬 수 있다. 이에 따라, 공통전압선(ELVSS)은 레이저 조사 시에 손상을 적게 입는 물질로 구성될 수 있다. 예컨대, 공통전압선(ELVSS)는 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti)을 포함하는 단층 또는 다층으로 구성되거나, Mo/Al/Mo 또는 Ti/Al/Ti의 삼중막으로 구성될 수 있다.

[0127] 컨택 영역(300)에서 공통전압선(ELVSS)와 대향 전극(150)을 접하는 방법으로 화소 전극(130R)과 동일층에 배치되고 동일한 물질을 포함하는 컨택 도전층을 이용하는 방법이 있을 수 있다. 그러나, 화소 전극(130R)은 반사층의 역할을 하는 Ag를 포함할 수 있는 바, 상기 컨택 도전층도 Ag를 포함하게 되어 레이저 조사 시에 Ag 파티클이 빠져나와 후속 공정시에 불량을 야기할 수 있다.

[0128] 본 발명의 실시예에 있어서는, 화소 전극(130R)과 동일한 물질을 포함하는 컨택 도전층을 이용하지 않고, 공통전압선(ELVSS)이 직접 대향 전극(150)과 접하게 되므로, 상기와 같은 불량은 최소화될 수 있다.

[0129] 상술한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(1, 2, 3)는 공통전압선(ELVSS)와 대향 전극(150, 250)이 직접 접하는 컨택 영역(300)을 포함하며, 공통전압선(ELVSS)를 노출하는 비아 절연층(119)은 단차를 갖는 컨택 비아홀

(119h3)를 구비하고 있다.

[0130] 즉, 컨택 영역(300)에 의해 유기 발광 표시 장치(1, 2, 3)의 전압 강하를 감소시키면서, 대향 전극(150, 250)의 단선을 방지할 수 있다.

[0131] 도 8a 내지 도 8d는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제조방법을 설명하기 위하여 공정 순서에 따라 도시한 단면도들이다.

[0132] 도 8a를 참조하면, 기판(10) 상에 버퍼층(111)을 형성하고, 상기 버퍼층(111) 상의 제1영역(100)에는 적어도 하나의 박막 트랜지스터 및 적어도 하나의 커패시터(Cst)를 포함하는 화소 회로부(DC, 도 2b), 화소 회로부에 구동전압을 인가하는 구동전압선(ELVDD), 공통전압선(ELVSS) 등을 형성한다. 공통전압선(ELVSS)의 적어도 일부는 컨택 영역(300)에 형성한다.

[0133] 구동전압선(ELVDD) 및 공통전압선(ELVSS) 하부에는 제 1 절연층(113), 제2 절연층(115) 및 제3 절연층(117)이 배치될 수 있으며, 상기 제1 절연층(113), 제2 절연층(115) 및 제3 절연층(117)은 각각 실리콘질화물(SiN_x) 및/또는 실리콘산화물(SiO_2)과 같은 무기물로 단일막 또는 이중막일 수 있다. 상기 제1 절연층(113), 제2 절연층(115) 및 제3 절연층(117) 중 적어도 하나는 제2 영역(200)에 대응하는 개구를 포함할 수 있다.

[0134] 구동전압선(ELVDD) 및 공통전압선(ELVSS)은 동일한 물질로 동시에 형성될 수 있다. 즉, 구동전압선(ELVDD) 및 공통전압선(ELVSS)를 형성하는 도전층을 기판(10) 전면에 형성한 후, 이를 패터닝하여 구동전압선(ELVDD) 및 공통전압선(ELVSS)를 형성할 수 있다. 상기 제구동전압선(ELVDD) 및 공통전압선(ELVSS)은 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W) 및 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 구동전압선(ELVDD) 및 공통전압선(ELVSS)은 Mo/Al/Mo 또는 Ti/Al/Ti의 삼중막으로 형성될 수 있다.

[0135] 그 다음, 커패시터(Cst), 구동전압선(ELVDD) 및 공통전압선(ELVSS)을 덮는 비아 절연층(119)를 형성한다. 비아 절연층(119)는 공통전압선(ELVSS)의 일부를 노출하는 컨택 비아홀(119h3)과 제2 영역(200)에 대응하는 투과 비아홀(119h2)를 포함한다. 상기 컨택 비아홀(119h3) 및 투과 비아홀(119h2)의 측면은 단차가 형성될 수 있다.

[0136] 일부 실시예에서, 비아 절연층(119)은 감광성 유기물질로 형성될 수 있다. 이 경우, 비아 절연층(119)이 될 감광성 유기물질을 기판(10) 전면에 도포한 후, 비아 절연층(119)의 투과 비아홀(119h2) 및 컨택 비아홀(119h3)이 형성될 영역에 슬릿마스크나 하프톤마스크 등을 이용해 노광량을 달리함으로써, 특정 부분이 다른 부분보다 상대적으로 더 많이 식각되도록(제거되도록)할 수 있다. 또한, 추가적으로 열적 리플로우(reflow) 공정을 통해서 비아 절연층(119)의 유기물이 흘러내리게 함으로써 투과 비아홀(119h2) 및 컨택 비아홀(119h3)의 내측면 가장자리 영역의 경사각을 조절할 수 있다.

[0137] 그 다음, 도 8b를 참조하면, 비아 절연층(119) 상부에 화소 전극(130) 및 화소 전극(130)의 가장자리를 덮는 화소 정의막(120)을 형성한다.

[0138] 화소 전극(130R)은 반사 전극이며, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물을 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 하나의 반사층을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 화소 전극(130R)은 상기 반사층의 상부 및/또는 하부에 배치된 투명 또는 반투명 전극층을 더 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 화소 전극(130R)은 Ag/ITO/Ag로 형성될 수 있다.

[0139] 화소 정의막(120)은 화소 전극(130R)을 노출하는 제1 개구(120h1) 및 제2 영역(200)에 대응하는 제2 개구(120h2)를 포함한다. 또한, 화소 정의막(120)은 컨택 비아홀(119h3)와 대응되며 공통전압선(ELVSS)를 노출하는 제3 개구(120h3)를 포함한다. 일부 실시예에서, 화소 정의막(120)은 감광성 유기물질로 형성될 수 있다.

[0140] 그 다음, 제1 개구(120h1)에 의해 노출된 화소 전극(130R) 상에 유기 발광층(141)을 포함하는 중간층(140)을 형성한다. 중간층(140)은 유기 발광층(141) 이외에 제1 공통층(142) 및 제2 공통층(143)을 포함할 수 있는데, 제1 공통층(142) 및 제2 공통층(143)은 기판(10) 전면에 걸쳐 형성한다.

[0141] 그 다음, 도 8b 및 도 8c에서와 같이, 포커싱된 레이저 빔(LB)를 컨택 영역(300)에 조사하여 컨택 영역(300)에 배치된 제1 공통층(142) 및 제2 공통층(143)을 제거하는 레이저 드릴링(laser drilling)을 수행한다.

[0142] 일부 실시예에서, 공통전압선(ELVSS)은 은(Ag)을 포함하지 않을 수 있다. 만일, 공통전압선(ELVSS)에 은(Ag)이 포함되어 있다면, 공통전압선(ELVSS) 상에 배치된 제1 공통층(142) 및 제2 공통층(143)을 제거하기 위해 레이저

를 조사할 때, Ag particle이 일부 빠져나와 비아 절연층(119) 등에 쌓이게 되어 후속 공정에서의 불량을 야기시킬 수 있다. 이에 따라, 공통전압선(ELVSS)은 레이저 조사 시에 손상을 적게 입는 물질로 구성될 수 있다. 예컨대, 공통전압선(ELVSS)는 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti)을 포함하는 단층 또는 다층으로 구성되거나, Mo/Al/Mo 또는 Ti/Al/Ti의 삼중막으로 구성될 수 있다.

[0143] 컨택 영역(300)에서 공통전압선(ELVSS)와 대향 전극(150)을 접하는 방법으로 화소 전극(130R)과 동일층에 배치되고 동일한 물질을 포함하는 컨택 도전층을 이용하는 방법이 있을 수 있다. 그러나, 화소 전극(130R)은 반사층의 역할을 하는 Ag를 포함할 수 있는 바, 상기 컨택 도전층도 Ag를 포함하게 되어 레이저 조사 시에 Ag 파티클이 빠져나와 후속 공정시에 불량을 야기할 수 있다.

[0144] 본 발명의 실시예에 있어서는, 화소 전극(130R)과 동일한 물질을 포함하는 컨택 도전층을 이용하지 않고, 공통전압선(ELVSS)이 직접 대향 전극(150)과 접하게 되므로, 상기와 같은 불량은 최소화될 수 있다.

[0145] 그 다음, 도 8d에서와 같이, 대향 전극(150) 및 보호층(160)을 형성한다.

[0146] 대향 전극(150)은 은 투명 또는 반투명 전극으로 구성될 수 있으며, Ag, Al, Mg, Li, Ca, Cu, LiF/Ca, LiF/Al, MgAg 및 CaAg에서 선택된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있으며, 수 내지 수십 nm의 두께를 갖는 박막 형태로 형성될 수 있다.

[0147] 대향 전극(150)을 형성한 후, 컨택 영역(300)에서 대향 전극(150) 상부에 레이저를 조사하여 대향 전극(150)과 공통전압선(ELVSS)와의 접촉 특성을 향상시키는 공정을 추가로 수행할 수 있다. 이 경우, 대향 전극(150)과 공통전압선(ELVSS)가 직접 접촉하고 있으므로, 약한 파워의 레이저로도 접촉 특성을 향상시킬 수 있다. 한편, 이와 같은 레이저 조사 공정은 생략될 수 있다.

[0148] 상기 대향 전극(150) 상부에는 보호층(160)이 더 구비될 수 있다. 보호층(160)은 유기 발광 소자(OLED)를 덮어 보호하는 역할을 할 수 있다. 보호층(160)는 무기 절연막 및/또는 유기 절연막을 사용할 수 있다.

[0149] 보호층(160)은 PECVD(plasma enhanced chemical vapor deosition)법, APCVD(atmospheric pressure CVD)법, LPCVD(low pressure CVD)법 등 다양한 증착 방법에 의해 증착될 수 있다. 보호층(160)은 반드시 필요한 것은 아니며, 경우에 따라서 생략될 수 있다.

[0150] 본 발명의 실시예에 있어서, 유기 발광 표시 장치(1)는 밀봉 기판(미도시) 또는 박막 봉지층(미도시)으로 밀봉될 수 있다. 밀봉 기판 또는 박막 봉지층은 유기 발광 소자(OLED)를 포함하는 디스플레이부(20, 도 1)를 외부의 수분, 공기 등으로부터 차단하는 역할을 한다. 밀봉 기판은 글라스재 기판뿐만 아니라 아크릴과 같은 다양한 플라스틱재 기판을 사용할 수도 있으며, 더 나아가 금속판을 사용할 수도 있다. 박막 봉지층은 적어도 하나의 유기층, 및 적어도 하나의 무기층을 포함할 수 있다. 밀봉 기판 또는 박막 봉지층 상에는 경우에 따라서 편광층 또는 색변환층 등이 더 구비될 수 있다.

[0151] 한편, 밀봉 기판으로 밀봉되는 경우, 대향 전극(150)과 밀봉 기판 사이에는 충전재(미도시)가 더 구비되어 외부로부터 가해질 수 있는 충격에 대해서 디스플레이부(20, 도 1)를 보호하는 역할을 할 수 있다.

[0152] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0153] 1, 2, 3: 유기 발광 표시 장치 DC: 구동 회로부

100: 제1 영역 200: 제2 영역

300: 컨택 영역

119: 비아 절연층

119h2: 투과 비아홀

119h2: 컨택 비아홀

120: 화소 정의막

120h1: 제1 개구

120h2: 제2 개구

130: 화소 전극 140, 440: 중간층

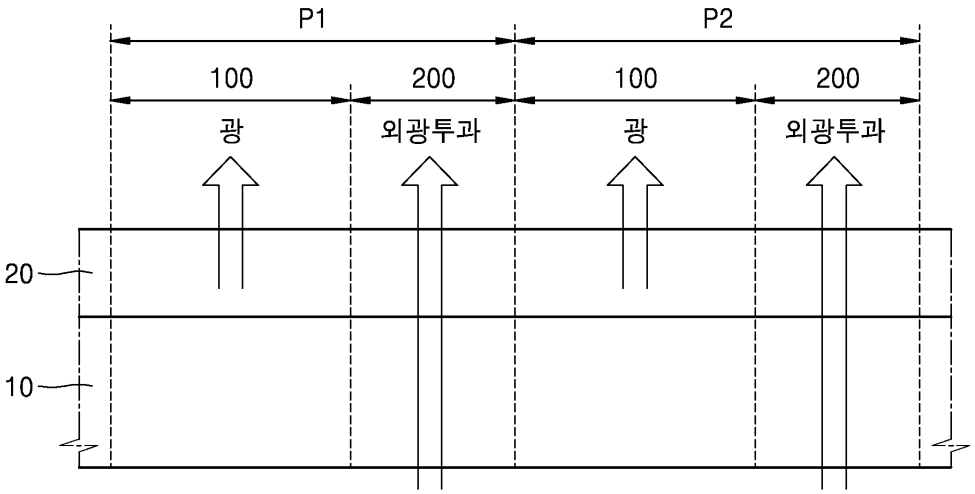
141: 유기 발광층 142: 제1 공통층

143: 제2 공통층 150, 250: 대향 전극

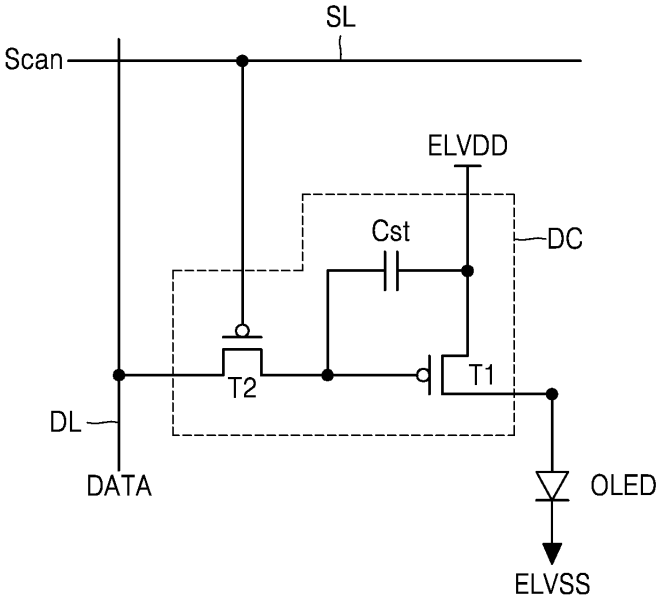
ELVSS: 공통전압선

도면

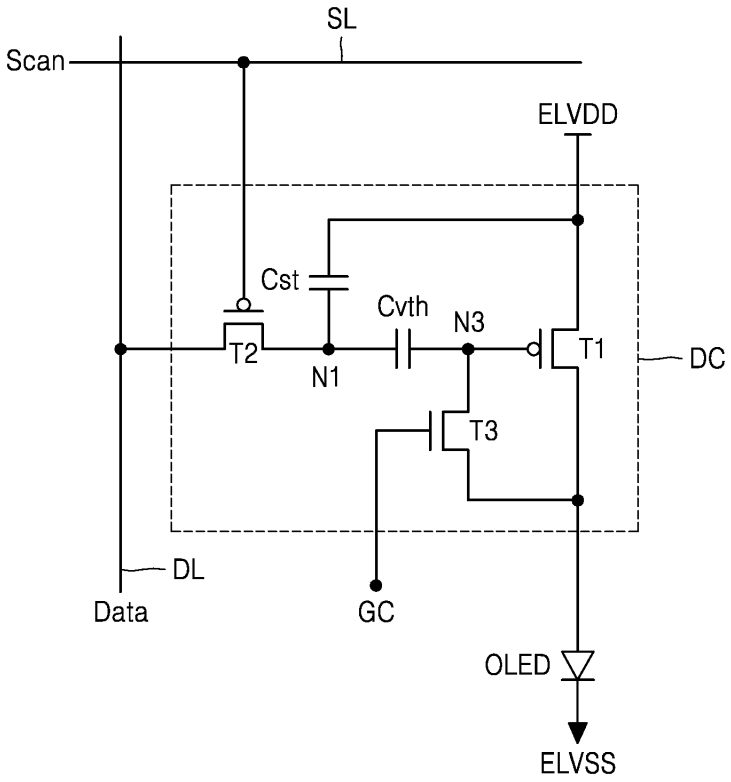
도면1



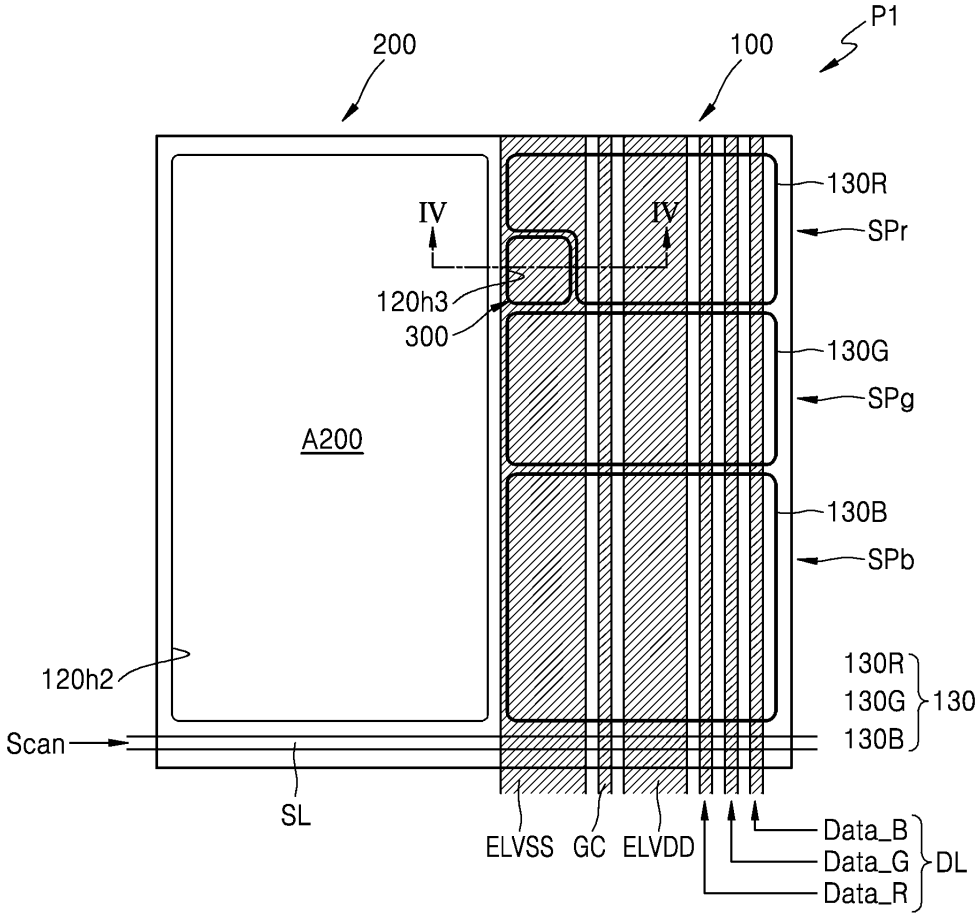
도면2a



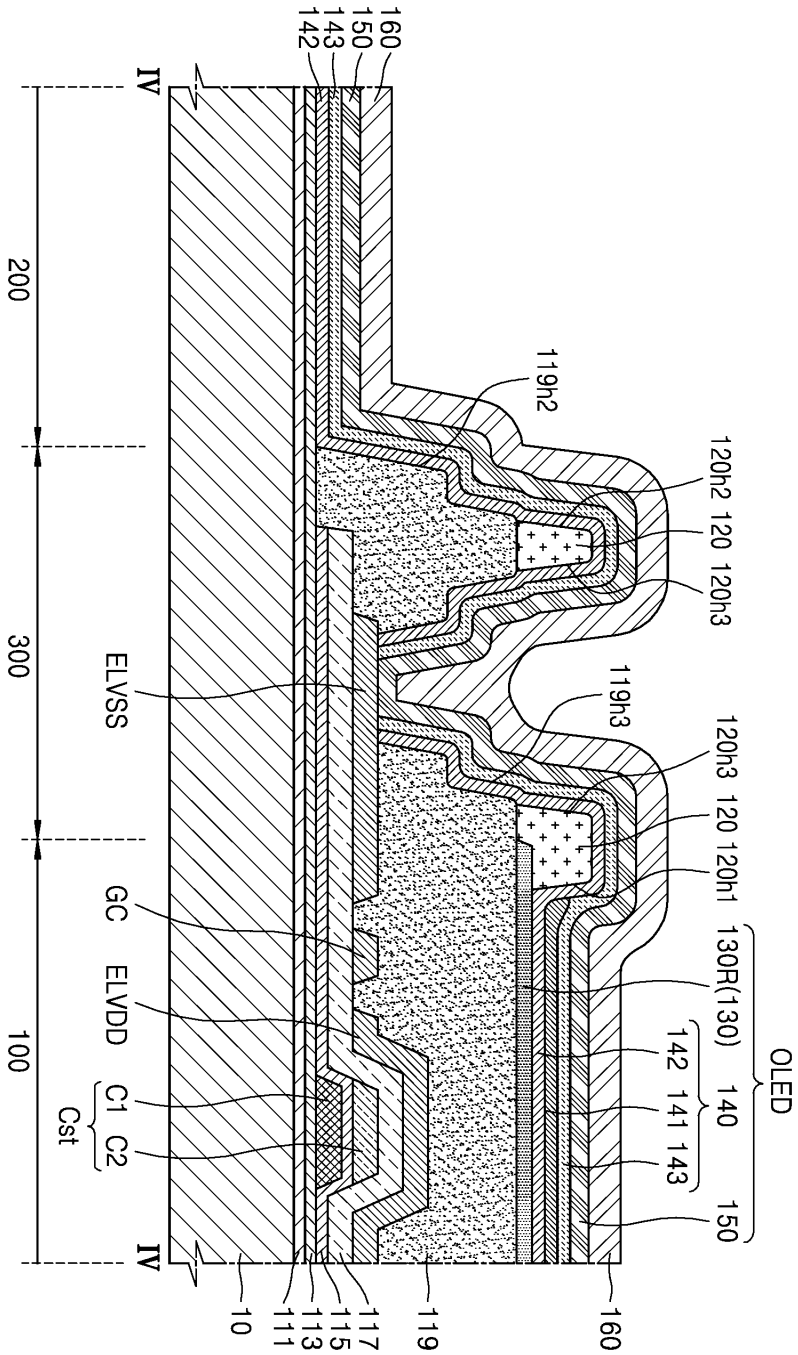
도면2b


SL
Scan
ELVDD
Cst
Cvth
N3
T2
N1
T1
DC
T3
DL
Data
GC
OLED
ELVSS

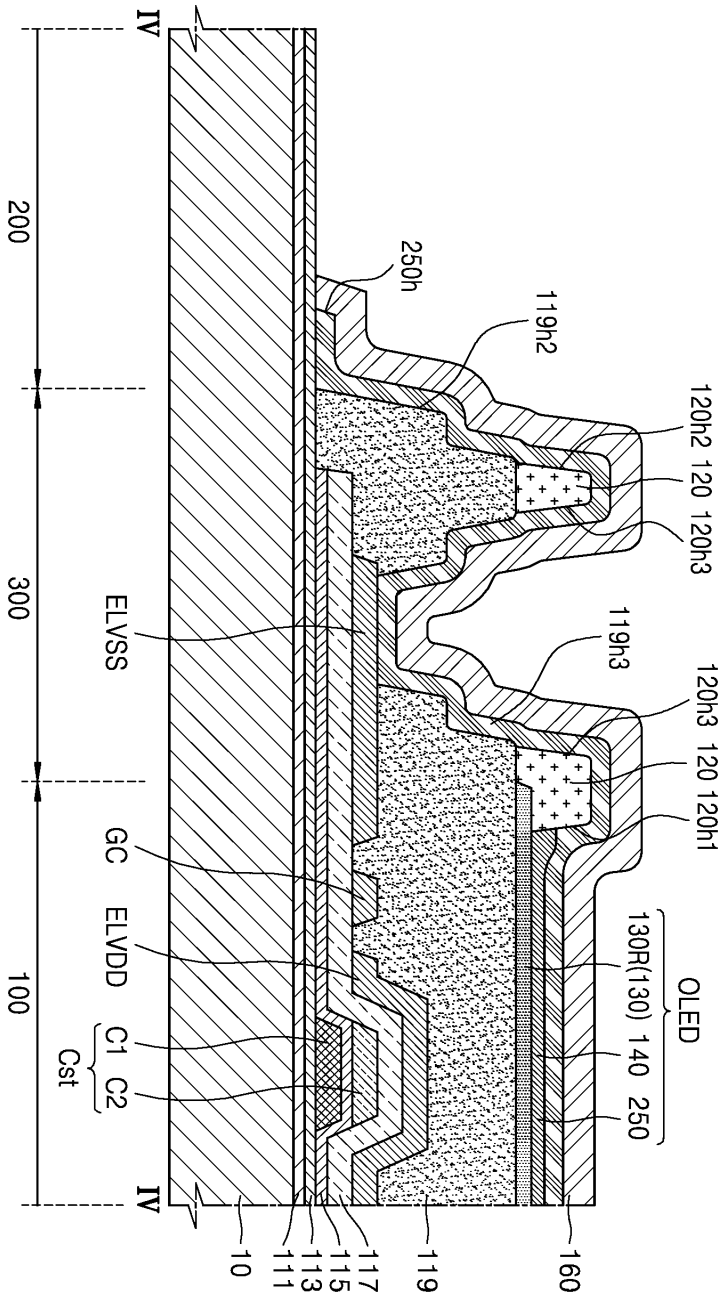
도면3


200
100
P1
IV
IV
130R
SPr
120h3
300
130G
SPg
A200
130B
SPb
120h2
130R
130G
130B
130
Scan
SL
ELVSS
GC
ELVDD
Data_B
Data_G
Data_R
DL

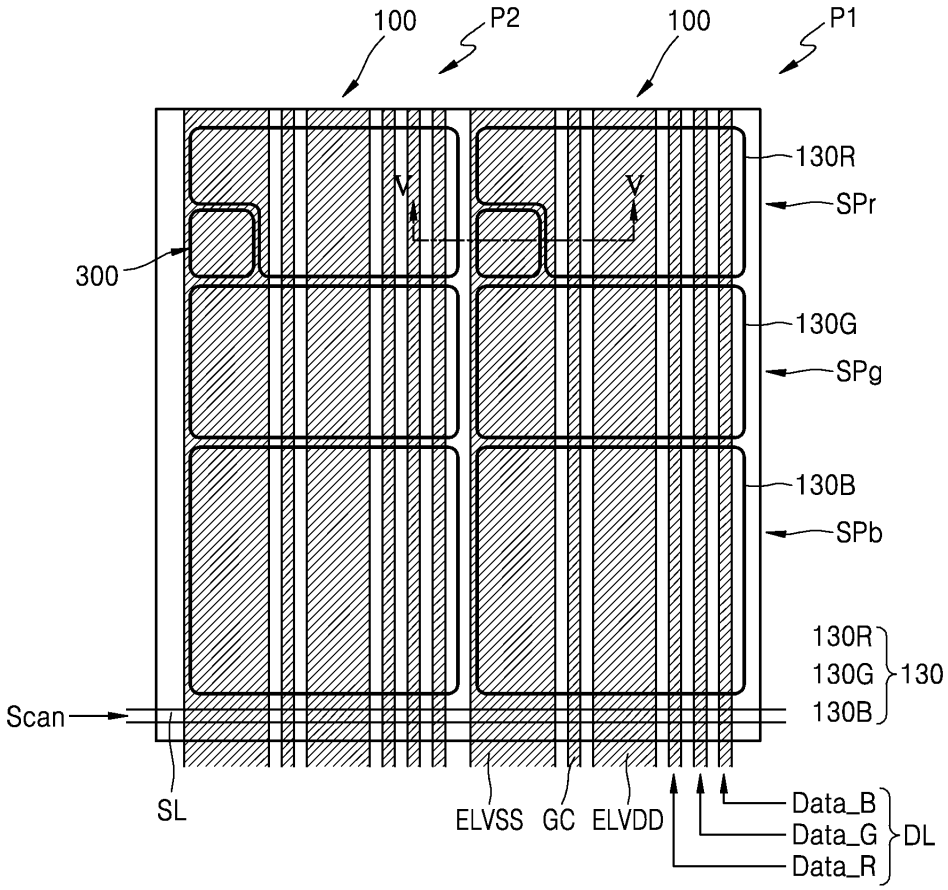
도면4


160
150
143
142
IV
200
300
100
119h2
120h2 120 120h3
119h3
120h3 120 120h1
130R(130)
142 141 143
140
OLED
150
ELVSS
GC
ELVDD
C1 C2
Cst
IV
10
111
113
115
117
119
160

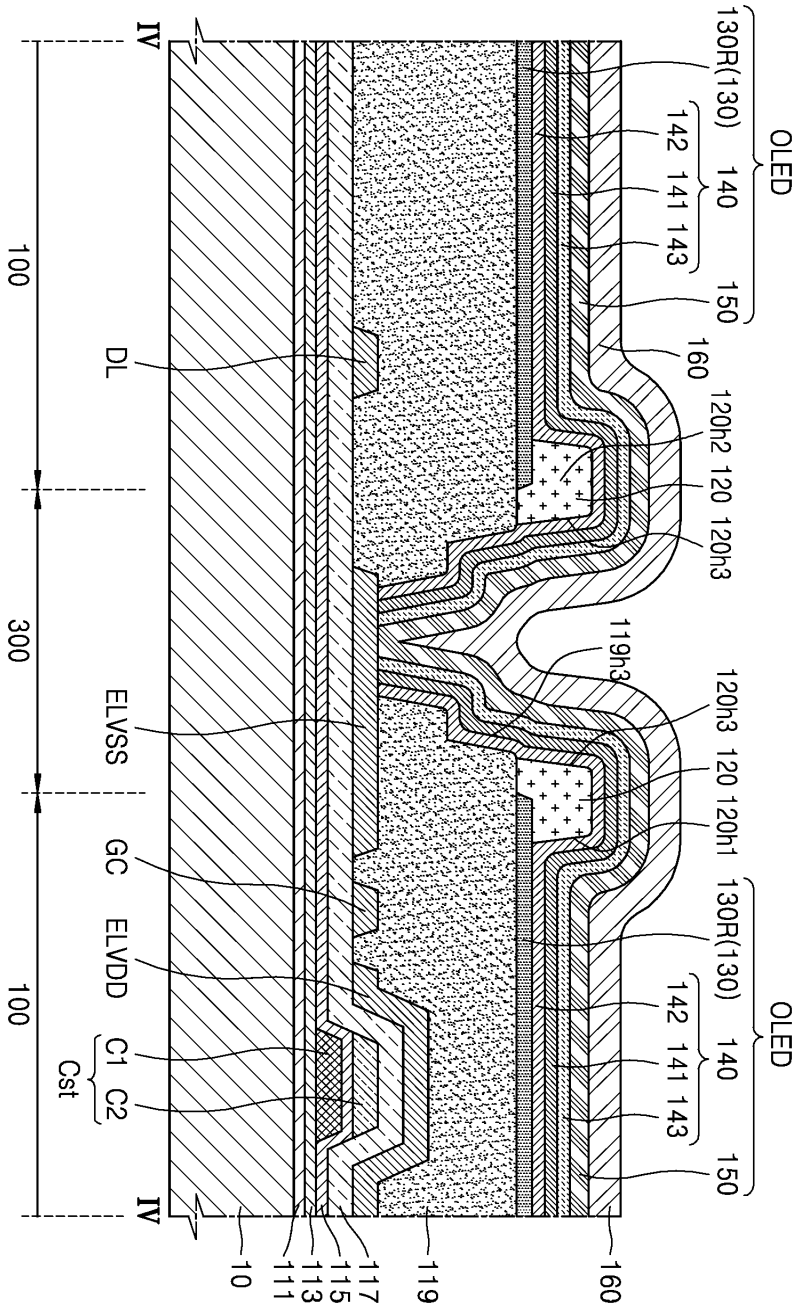
도면5


IV
200
300
100
250h
119h2
120h2 120 120h3
119h3
120h3 120 120h1
ELVSS
GC
ELVDD
C1 C2
Cst
OLED
130R(130) 140 250
10
111
113
115
117
119
160

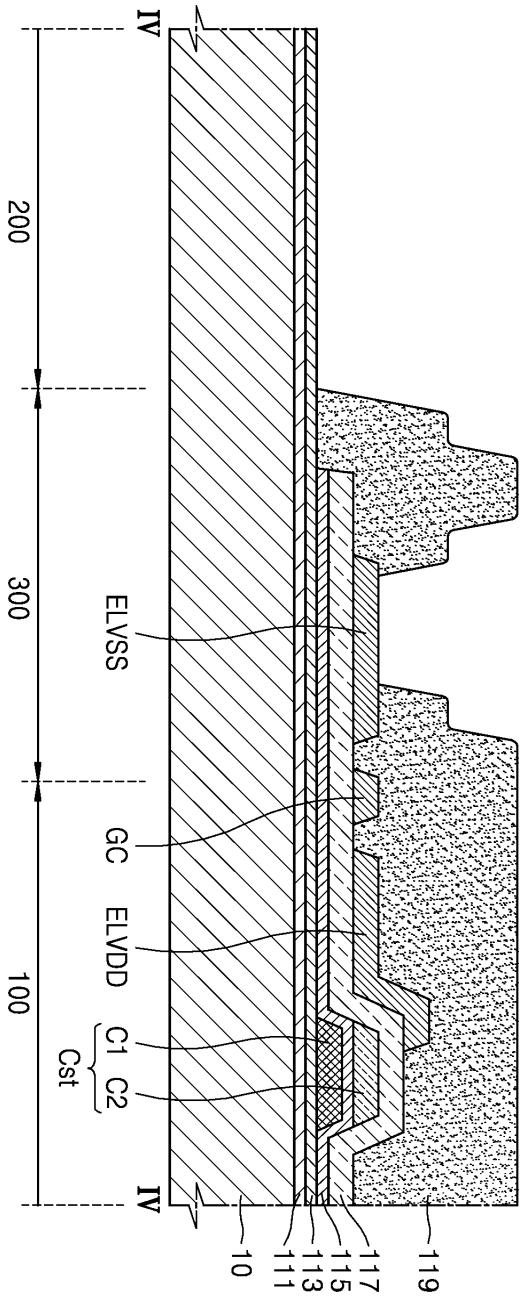
도면6


100
P2
100
P1
130R
SPr
V
V
300
130G
SPg
130B
SPb
130R
130G
130
130B
Scan
SL
ELVSS
GC
ELVDD
Data_B
Data_G
DL
Data_R

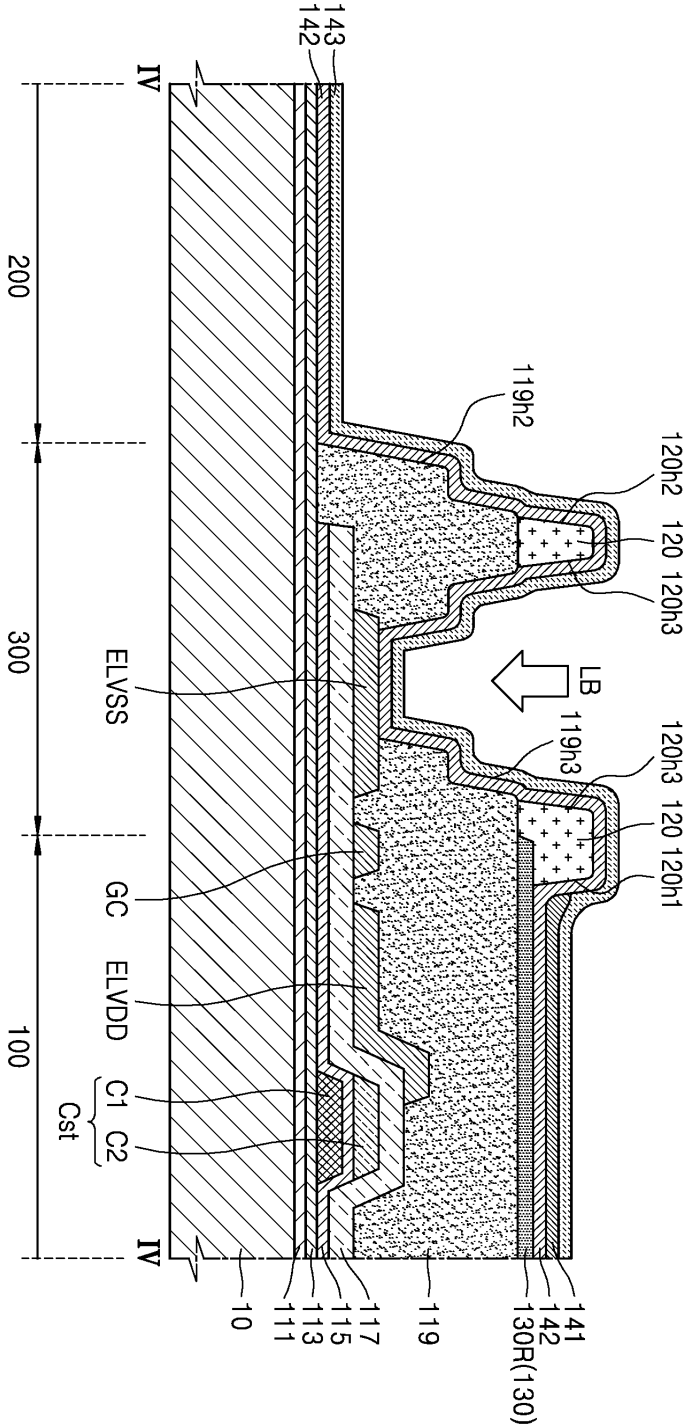
도면7


OLED
130R(130)
142
141
143
140
150
160
120h2
120
120h3
119h3
120h1
DL
ELVSS
GC
ELVDD
C1
C2
Cst
IV
IV
100
300
100
10
111
113
115
117
119

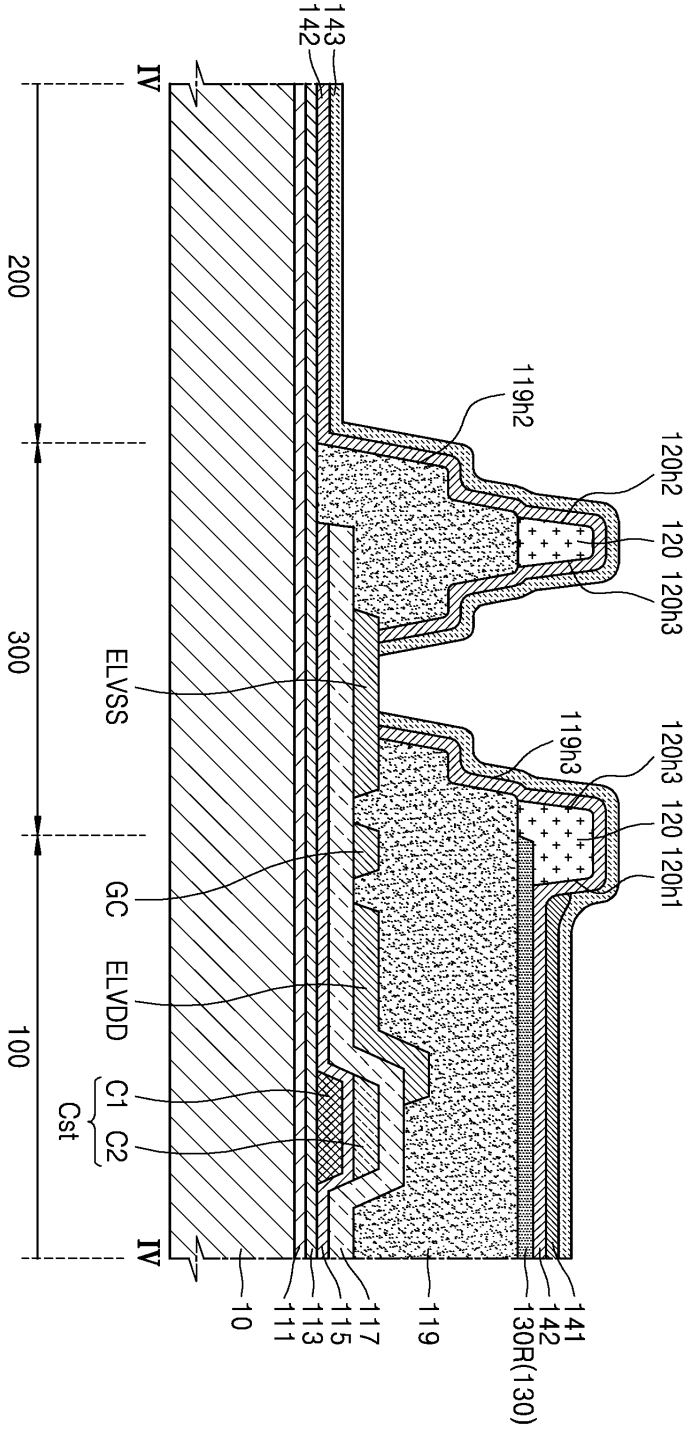
도면8a



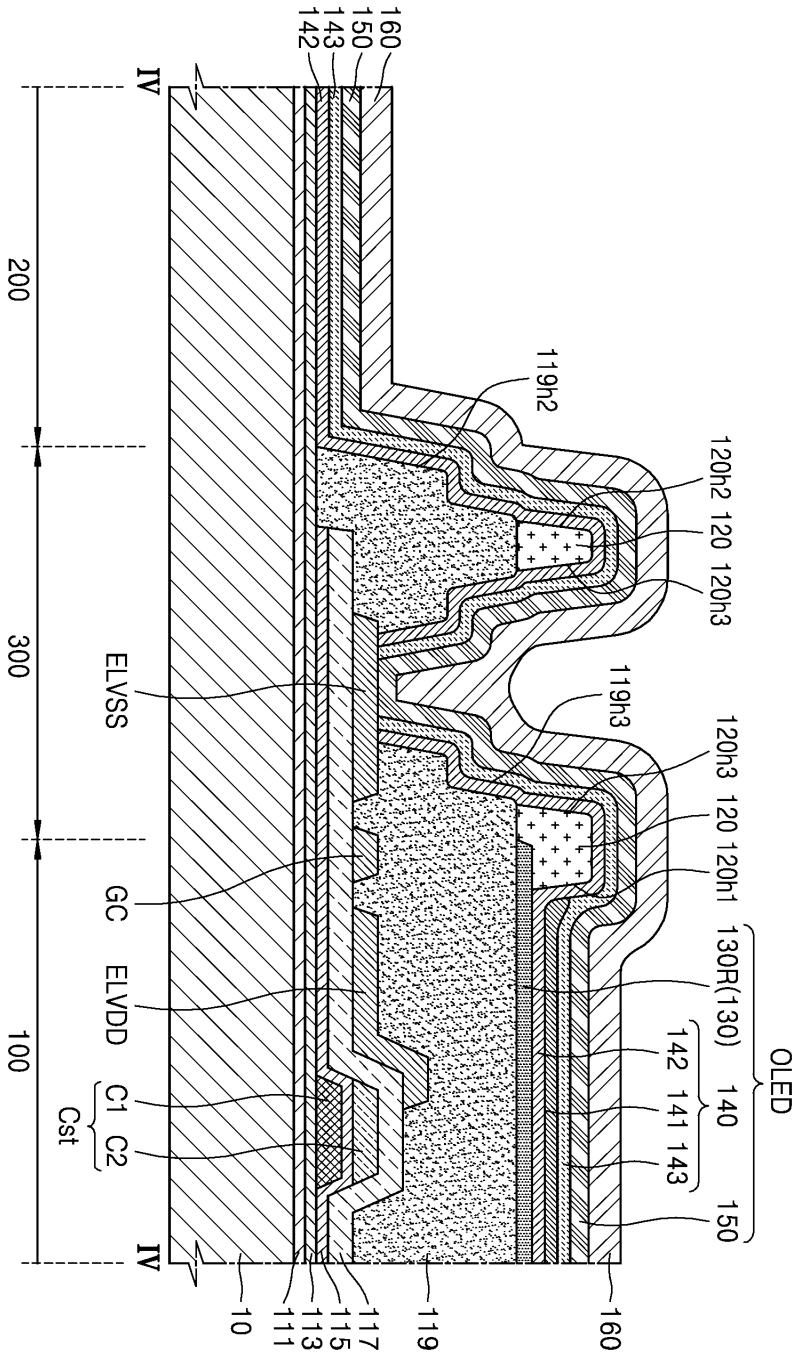
도면8b


143
142
IV
200
300
100
ELVSS
GC
ELVDD
C1
C2
Cst
IV
119h2
120h2
120
120h3
LB
119h3
120h3
120
120h1
10
111
113
115
117
119
141
142
130R(130)

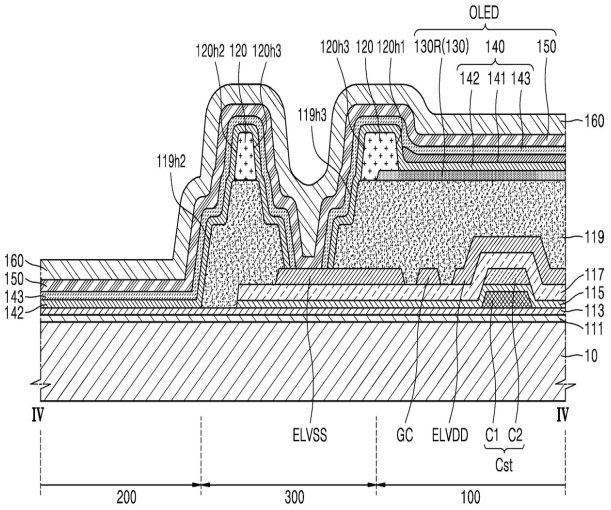
도면8c


143
142
IV
200
300
100
ELVSS
GC
ELVDD
C1
C2
Cst
IV
119h2
120h2
120
120h3
119h3
120h3
120
120h1
10
111
113
115
117
119
141
142
130R(130)

도면8d


IV
IV
200
300
100
ELVSS
GC
ELVDD
C1
C2
Cst
160
150
143
142
119h2
120h2
120
120h3
119h3
120h3
120
120h1
130R(130)
142
141
143
140
150
OLED
10
111
113
115
117
119
160

专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180066948A	公开(公告)日	2018-06-20
申请号	KR1020160168008	申请日	2016-12-09
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM JEE EUN 김지은		
发明人	김지은		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5228 H01L27/3276 H01L27/3258 H01L27/3246 H01L27/3262 H01L27/3265 H01L27/3211 H01L51/5209 H01L51/5218 H01L51/5234 H01L2251/5315 H01L51/0508 H01L51/5203		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个实施方案是一种半导体器件，包括：基板;并且，像素设置在基板上，该像素包括用于实现图像的第一区域和设置在第一区域的一侧上并且至少部分地与公共电压线重叠的接触区域，通孔绝缘层设置在通孔上并具有暴露部分公共电压线的接触通孔;像素电极设置在第一区域中并设置在通孔绝缘层上;像素限定层至少设置在第一区域中并包括暴露像素电极的一部分的第一开口;设置在由第一开口暴露的像素电极上的中间层，中间层包括有机发光层;并且，相对电极设置在中间层上，相对电极与接触区域中的公共电压线直接接触。