



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0003995
(43) 공개일자 2014년01월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0022119
(22) 출원일자 2013년02월28일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020120071207 2012년06월29일 대한민국(KR)

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김종성
경기도 파주시 문산읍 당동리 현대 힐스테이트
113동 803호
유충근
경기도 파주시 조리읍 성호2단지아파트 102-402
(74) 대리인
특허법인네이트

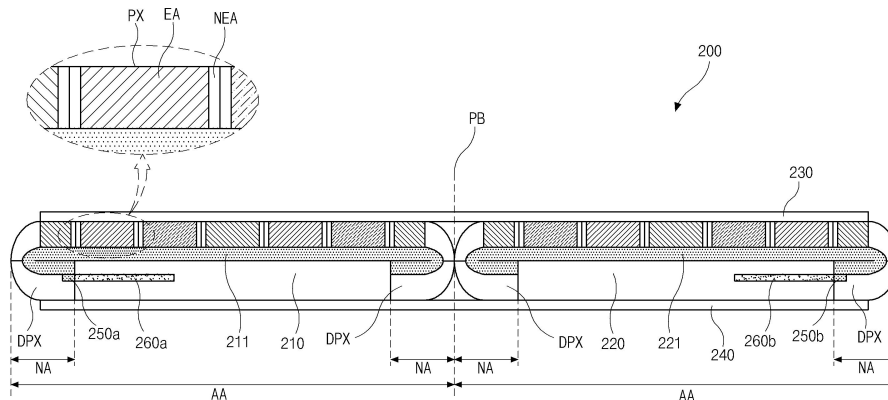
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광표시장치는, 복수의 패널이 하나의 디스플레이로 동작하는 멀티플 디스플레이; 및 상기 멀티플 디스플레이 상에 부착되어 상기 복수의 패널을 하나로 접합하는 편광판을 포함하고, 상기 패널은 화소가 형성된 표시 영역과 상기 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역으로 구분되며, 상기 패널은 각각의 비표시 영역이 접힌 상태로 서로 접하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 패널이 하나의 디스플레이로 동작하는 멀티플 디스플레이; 및
상기 멀티플 디스플레이 상에 부착되어 상기 복수의 패널을 하나로 집합하는 편광판을 포함하고,
상기 패널은 화소가 형성된 표시 영역과 상기 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역으로 구분되며, 상기 패널은 각각의 비표시 영역이 접힌 상태로 서로 접하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 비표시 영역은 상기 편광판과 반대 방향으로 접히는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 비표시 영역에 접합되어 상기 패널 간 결합력을 향상시키는 지지부를 더 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 화소 중 인접하는 화소는 서로 상이한 색상의 빛을 방출하고,
상기 패널 간 경계선을 사이에 두고 서로 인접하는 화소는 동일한 색상의 빛을 방출하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
상기 패널 간 경계선을 사이에 두고 서로 인접하는 화소의 발광 영역은 다른 화소의 발광 영역보다 작은 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
유기전계발광표시장치는,
상기 비표시 영역에 형성되는 더미 화소를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 더미 화소의 두께는 상기 화소의 두께보다 작은 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 화소는 게이트 라인 및 데이터 라인이 교차되어 정의되고,

상기 더미 화소는 상기 게이트 라인에 연결되는 게이트 패드 전극 및 상기 데이터 라인에 연결되는 데이터 패드 전극 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

유기전계발광표시장치는,

상기 게이트 패드 전극에 연결되는 게이트 구동 회로 기판을 더 포함하고, 상기 게이트 구동 회로 기판은 상기 기판의 배면과 대향하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

유기전계발광표시장치는,

상기 게이트 패드 전극에 연결되는 게이트 구동 회로를 더 포함하고, 상기 게이트 구동 회로는 상기 기판 내부에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

유기전계발광표시장치는,

상기 데이터 패드 전극에 연결되는 데이터 구동 회로 기판을 더 포함하고, 상기 데이터 구동 회로 기판은 상기 기판의 배면과 대향하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 12

베이스 기판 상에 기판을 형성하는 단계;

상기 기판은 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싼 비표시 영역으로 구분되고, 상기 표시 영역에 화소를 형성하는 단계;

상기 베이스 기판을 상기 기판으로부터 분리시켜 패널을 형성하는 단계;

상기 패널을 복수 개 구비하여 각 패널의 비표시 영역을 접는 단계;

상기 비표시 영역이 접힌 상기 복수의 패널을 서로 접하게 하는 단계; 및

상기 복수의 패널 상부에 편광판을 접합하여 멀티플 디스플레이를 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 비표시 영역에 상기 패널 간 결합력을 향상시키는 지지부를 부착하는 단계를 더 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 복수의 패널을 서로 접하게 하는 단계에서,

상기 화소 중에서 동일한 색상을 갖는 화소가 서로 인접하도록 상기 복수의 패널을 접하게 하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 화소를 형성하는 단계에서,

상기 화소 중 다른 패널과 접하게 되는 화소의 발광 영역을 다른 화소의 발광 영역보다 작게 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 16

제 12 항에 있어서,

유기전계발광표시장치의 제조방법은,

상기 비 표시 영역에 더미 화소를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 더미 화소를 형성하는 단계는,

게이트 패드 전극 및 데이터 패드 전극 중 어느 하나를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

유기전계발광표시장치의 제조방법은,

상기 게이트 패드 전극에 게이트 구동 회로 기판을 연결시키는 단계; 및

상기 데이터 패드 전극에 데이터 구동 회로 기판을 연결시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

유기전계발광표시장치의 제조방법은,

상기 게이트 패드 전극에 연결되는 게이트 구동 회로를 상기 기판 내부에 형성하는 단계; 및

상기 데이터 패드 전극에 데이터 구동 회로 기판을 연결시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 대면적화가 가능한 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 정보화 사회가 발달함에 따라 컴퓨터, 휴대폰(mobile phone), 노트북 컴퓨터 등과 같은 휴대용 전자기기가 발전함에 따라 두께가 얇고 가벼운 평판표시장치(Flat Panel Display Device)에 대한 수요가 점차 증대되고 있다. 이와 함께, 상기 평판표시장치의 대형화에 대한 요구가 증가하고 있으며 실내용뿐만 아니라, 지하철역이나 버스 터미널 등의 공공장소 및 옥외에서 광고판이나 알림판의 기능을 하는 대면적 표시장치의 수요도 꾸준히 늘어나고 있는 추세이다.

[0003] 상기 평판표시장치로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 플라즈마디스플레이패널(Plasma Display Panel, PDP), 전계발출표시장치(Field Emission Display, FED) 및 유기전계발광표시장치(Organic Light Emitting Diode, OLED) 등이 있으며, 대형화에 대한 요구로 이들 평판표시장치의 대면적화가 주된 연구 이슈로 대두되고 있다.

[0004] 이 중, 유기전계발광표시장치는 응답시간이 짧고, 대조비가 크며, 시야각이 넓고 소비전력이 낮은 것과 같이 여러 가지 장점이 있어, 차세대 디스플레이, 특히 대면적 디스플레이로 개발하기 위해 활발한 연구가 진행 중이다.

[0005] 유기전계발광표시장치의 대면적 패널 제조 기술에는 백색광을 내는 유기전계발광표시장치(Organic Light Emitting Diode)에 컬러필터(color filter)를 적용하는 방법, 레이저(laser)를 전사하여 각 색상의 발광물질을 기판에 증착시키는 LITI(Laser Induced Thermal Imaging) 방법, 작은 마스크(mask)를 스캐닝(scanning)하여 공정을 진행하는 SMS(Small Mask Scanning) 방법 등이 있으나 모두 양산화에 성공하지 못하고 있는 실정이다.

[0006] 현재 데모 수준에서 발표된 패널도 55 인치 급이 최고이며 향후 100 인치 급의 제조에 대한 아이디어는 전혀 없는 상황이다.

[0007] 상기 대면적 패널 제조 기술의 단점을 극복하면서 대면적 유기전계발광표시장치를 구현하기 위해 다수의 표시패널을 이어 붙여 하나의 모듈을 제작하는 다중 패널 기술이 부각되고 있다. 도 1은 일반적인 다중 패널 기술이 적용된 대면적 유기전계발광표시장치를 도시한다.

[0008] 도 1에서 유기전계발광표시장치는 제 1 및 제 2 패널(110, 120)로 이루어진 멀티플 디스플레이(100)을 포함한다. 각 패널(110, 120)은 화소(PX)가 형성된 표시 영역(AA)과 표시 영역(AA)을 둘러싸는 비표시 영역(NA)로 구분된다. 제 1 패널(110)의 비표시 영역(NA)과 제 2 패널(120)의 비표시 영역(NA)은 서로 접해있으며, 화소(PX) 상부에 편광판(130)이 접합됨으로써, 제 1 및 제 2 패널(110, 120)이 서로 접합된다. 다른 패널과 접하는 비표시 영역(NA)은 하나의 화면을 구동하는 멀티플 디스플레이(100) 내부에 발광하지 않은 영역을 형성하게 되는데, 이를 시임(seam) 현상이라고 한다. 따라서, 상기와 같은 일반적인 다중 패널 기술 적용 시, 휘도 균일도가 저하되고, 이어 붙인 각각의 패널이 끊어져 보여 단일 영상을 자연스럽게 구현하지 못하는 문제점이 발생하며, 결국 시청자가 화면을 감상하는데 불편한 느낌을 갖게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 다수의 패널을 접합하여 대면적의 단일 패널을 구성하면서도 단일 영상을 끊어짐 없이 자연스럽게 구현할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 것을 그 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광표시장치는 복수의 패널이 하나의 디스플레이로 동작하는 멀티플 디스플레이; 및 상기 멀티플 디스플레이 상에 부착되어 상기 복수의 패널을 하나로 접합하는 편광판을 포함하고, 상기 패널은 화소가 형성된 표시 영역과 상기 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역으로 구분되며, 상기 패널은 각각의 비표시 영역이 접힌 상태로 서로 접하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법은 제 1 기판 상에 제 2 기판을 형성하는 단계; 상기 제 2 기판은 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싼 비표시 영역으로 구분되고, 상기 표시 영역 내에 화소를 형성하는 단계; 상기 제 1 기판을 상기 제 2 기판으로부터 분리시켜 패널을 형성하는 단계; 상기 패널을 복수 개 구비하여 각 패널의 비표시 영역을 접는 단계; 상기 비표시 영역이 접힌 상기 복수의 패널을 서로 접하게 하는 단계; 및 상기 복수의 패널 상부에 편광판을 접합하여 멀티플 디스플레이를 형성하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따르면, 다수의 패널에 구비된 비표시 영역을 접어서 서로 접한 채로 부착함으로써, 대면적 유기전계발광표시장치의 화면을 끊어짐 없이 연속적으로 구현할 수 있는 효과가 있다.

[0013] 또한, 본 발명에 따르면 다수의 패널로 구성된 유기전계발광표시장치의 인접한 패널 하부에 지지부재를 접합하여 패널 간의 결합력을 향상시키는 효과가 있다.

[0014] 또한, 본 발명에 따르면 패널이 접하는 영역에 형성된 화소의 발광 영역을 줄여 비표시 영역이 접힐 때 화소의 발광 영역이 손상되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 복수의 패널을 접합하여 제작된 종래의 유기전계발광표시장치의 단면도;
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도;
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도;
- 도 4는 복수의 패널을 접합하여 제작된 종래의 유기전계발광표시장치의 화소 배열을 나타낸 평면도;
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따르는 유기전계발광표시장치의 화소 배열을 나타낸 평면도;
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따르는 유기전계발광표시장치의 화소 배열을 나타낸 평면도; 및
- 도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 나타낸 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 첨부되는 도면들을 참고하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명한다.

[0017] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도이다.

[0018] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 제 1 패널(210) 및 제 2 패널

(220)을 포함하는 멀티플 디스플레이(200)를 구비한다. 본 실시예에서는 2 개의 패널을 예로 들었지만, 실제로 2 이상의 복수의 패널에 모두 적용 가능하다.

- [0019] 제 1 패널(210) 및 제 2 패널(220)은 화소(PX)가 형성된 표시 영역(AA)과 표시 영역(AA)를 둘러싸는 비표시 영역(NA)으로 구분된다. 각 패널(210, 220)에 형성된 화소(PX)의 상부에는 편광판(230)이 부착되어 복수의 패널(210, 220)이 하나의 멀티플 디스플레이(200)로 연결된다. 패널(210, 220)이 서로 접하는 영역의 비표시 영역(NA)은 수직 또는 다양한 각도로 접힌 채로 또는 벤딩(bending)된 채로 서로 접하며, 접힌 방향은 편광판(230)과 반대 방향인 패널(210, 220)의 하부 방향이 바람직하다.
- [0020] 상기 접힌 비표시 영역(NA)의 끝단은 각 패널(210, 220)의 하부에 접할 수 있다. 그러나 상기 비표시 영역(NA)이 접히는 정도는 상기 설명에 제한되지 않으며, 비표시 영역(NA)이 접히는 정도에 따라 각 패널(210, 220)의 표시 영역(AA)의 최외곽 영역에 형성된 화소(PX)의 일부가 서로 접하거나 접힐 수도 있다.
- [0021] 패널(210, 220)의 화소(PX)가 형성되는 기관(211, 221)은 기존의 기관과 달리 플렉시블(flexible)한 소재가 쓰인다. 대표적으로 폴리이미드(Polyimide, PI)가 쓰이며, 구부러질 수 있는 유연한 소재는 어떠한 물질도 쓰일 수 있다.
- [0022] 패널(210, 220)의 표시 영역(AA) 내에는 화소(PX)가 형성된다. 각 화소(PX)는 적색, 녹색 및 청색의 세가지 색상, 또는 그 이상의 색상의 빛을 내는 발광 영역(EA)을 포함할 수 있다. 화소(PX)는 게이트 라인(미도시) 및 데이터 라인(미도시)이 교차함으로써 정의되며 발광 영역(EA)을 제외한 비발광 영역(NEA)에는 스위칭 박막트랜지스터(Switching Thin Film Transistor) 및 구동 박막트랜지스터(Driving Thin Film Transistor)를 포함한 구동 소자가 형성될 수 있다.
- [0023] 상기 구동소자 상부에 유기물로 이루어진 유기발광층을 포함하는 발광소자가 형성된다. 발광소자는 발광 영역(EA)을 정의하며, 구동방식에 따라 다양하게 형성될 수 있다. 예를 들어, 발광 소자는 적색, 녹색 및 청색(Red, Green, Blue)의 빛을 방출하는 유기발광층이 각 화소(PX)마다 독립적으로 형성되는 RGB 타입이나, 백색 유기발광층이 방출하는 백색광이 적색, 녹색 및 청색(Red, Green, Blue)의 컬러필터를 지나면서 각기 다른 색으로 변환되어 출사되는 WRGB 타입 등으로 형성될 수 있다. 이 외에, 황색(yellow), 마젠타(magenta), 진청색(deep blue), 연청색(light blue) 및 시안(cyan)광을 발광하는 유기발광층이 형성된 화소(PX)가 추가될 수도 있다.
- [0024] 봉지부는 인캡슐레이션(Encapsulation)이라고 하며, 다수의 박막을 복층 구조로 형성한 인캡슐레이션을 TFE(Thin Film Encapsulation) 라고 하기도 한다.
- [0025] 유기전계발광표시장치의 유기발광층은 유기물로 이루어져 있기 때문에 금속 등의 무기물에 비해 공기 및 수분으로부터 취약하다. 이에 외부의 공기 및 수분으로부터 소자를 보호하기 위해 발광소자 상부에 봉지부를 형성하는데, 무기물층과 유기물층이 반복되는 무기/유기 복층 구조, 또는 종류가 같은 무기물층으로만 이루어지거나 종류가 다른 무기물층으로 구성된 복층구조로 이루어질 수 있다. 상기 무기물은 알루미늄(Al2O3) 등의 메탈 산화물과 질화규소(SiNx), 산화규소(SiO2) 등의 실리콘 계열과 옥사이드 계열 산화물을 포함하며, 유기물은 단위체(monomer), 폴리이미드(Polyimide), 폴리아미드(Polyamide) 및 중합체(polymer) 등을 포함한다.
- [0026] 도 2에 도시된 화소(PX)는 상기 구동소자, 발광소자 및 봉지부를 모두 포함하며, 화소(PX)의 구성성분의 전부 또는 일부가 비표시 영역(NA)에 형성될 수도 있다. 이러한 화소를 더미 화소(Dummy Pixel, DPX)이라고 한다.
- [0027] 또한, 더미 화소(DPX)는 게이트 패드 전극(250a) 및 데이터 패드 전극(250b) 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 특히, 패널 간 경계선(PB)에 인접한 더미 화소(DPX), 또는 도 2에 도시된 바와 같이 멀티플 디스플레이(200)의 외곽부에 형성되는 더미 화소(DPX)에는 각 패널(210, 220)을 구동하는 게이트 구동 회로 기관(260a) 및 데이터 구동 회로 기관(260b)이 실장될 수 있다.
- [0028] 더욱 자세히 설명하면, 화소(PX)를 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인은 더미 화소(DPX)까지 연장 형성되고, 각각 그 말단에 게이트 패드 전극(250a) 및 데이터 패드 전극(250b)이 형성된다. 게이트 패드 전극(250a)은 게이트 구동 회로 기관(260a)과 연결되어, 게이트 구동 회로 기관(260a)으로부터 게이트 구동 신호를 인가 받고, 데이터 패드 전극(250b)은 데이터 구동 회로 기관(260b)과 연결되어, 데이터 구동 회로 기관(260b)으로부터 데이터 구동 신호를 인가 받는다.
- [0029] 그러나, 게이트 구동 회로가 기관(211, 221) 내에 일체형으로 내장되는 방식인 게이트-인-패널(Gate-In-Panel, GIP) 방식이 적용될 경우, 게이트 구동 회로 기관(260a)이 생략될 수도 있다.
- [0030] 한편, 비표시 영역(NA)이 접힌 후, 패널(210, 220)이 접할 때에, 각 패널(210, 220)의 비표시 영역(NA)에 형성

되는 더미 화소(DPX)가 서로 접하게 된다. 도면에는 제 1 패널(210) 및 제 2 패널(220)의 화소(PX) 중 패널 간 경계선(PB)을 사이에 두고 인접하는 화소(PX)의 비발광 영역(NEA) 일부가 서로 접하고, 동시에 제 1 패널(210) 및 제 2 패널(220)의 더미 화소(DPX) 중 패널 간 경계선(PB)을 사이에 두고 인접하는 더미 화소(DPX)의 일부가 서로 접하는 것으로 도시되어 있다. 그러나, 상기 설명에 제한되지 않고, 비표시 영역(NA)이 접하는 정도에 따라 또는, 화소(PX) 및 더미 화소(DPX)의 형성 면적에 따라, 상기 패널 간 경계선(PB)을 사이에 두고 인접하는 더미 화소(DPX)끼리만 접할 수도 있고, 상기 패널 간 경계선(PB)을 사이에 두고 인접하는 화소(PX)끼리만 접할 수도 있다.

[0031] 상기 설명과 같이 비표시 영역(NA)이 접하게 되면, 상기 패널 간 경계선(PB)을 사이에 두고 인접하는 화소(PX)도 응력(stress)을 받아 변형이 일어날 수 있다. 따라서, 상기 패널 간 경계선(PB)을 사이에 두고 인접하는 화소(PX)의 경우에, 발광 영역(EA)을 축소하고, 비발광 영역(NEA) 증가시키게 되면, 상기 비발광 영역(NEA)이 응력을 받아 도면과 같이 반원과 같은 형태로 변형되도록 하여, 발광 영역(EA)의 변형 및 손상을 방지할 수 있다.

[0032] 또한, 패널 간 경계선(PB)을 사이에 두고 인접하는 화소(PX)는 각 패널(210, 220) 당 한 개씩, 패널(210, 220) 간 한 쌍으로 존재하며, 상기 화소(PX) 쌍이 동일한 색상의 빛을 방출하도록 화소(PX) 배열이 조정될 수 있다. 특히, 패널 간 경계선(PB)을 사이에 두고 인접하는 화소(PX)는 밴딩에 대비하여 발광 영역(EA)이 축소되었기 때문에, 발광 효율이 좋은 녹색 광을 방출하는 화소(PX)일 수 있다. 또한, 패널 간 경계선(PB)을 사이에 두고 인접하는 화소(PX)는 발광 영역(EA)이 줄어들고, 비발광 영역(NEA)의 경우에는, 밴딩 효과에 의해 시정 방향에서 봤을 때, 비발광 영역(NEA)의 면적이 축소되어 보이기 때문에 패널 간 경계선(PB)을 사이에 두고 인접하는 화소(PX) 쌍이 다른 화소(PX)의 면적과 비슷해질 수 있으며, 상기 화소(PX) 쌍이 하나의 화소로 동작하는 경우 패널(210, 220) 간 화면의 연속성이 향상될 수 있다.

[0033] 또한, 유기전계발광표시장치는 멀티플 디스플레이(200) 하부에 패널(210, 220) 간의 결합력을 향상시켜주는 지지부(240)를 더 포함한다.

[0034] 패널(210, 220) 간의 결합을 유지하는 힘은 상부에서 작용하는 편광판(250)의 접착력이 전부이기 때문에, 패널(210, 220) 하부의 결합력이 약할 수 있다. 이를 보완하기 위해서 멀티플 디스플레이(200) 하부에 지지부(240)를 형성함으로써, 패널(210, 220) 간의 결합력을 향상시킬 수 있으며, 멀티플 디스플레이(200)와 지지부(240) 사이에 게이트 구동 회로 기관(260a) 및 데이터 구동 회로 기관(260b)이 개재되거나 유기전계발광표시장치의 성능을 향상시킬 수 있는 다양한 보조 장치가 실장될 수 있는 공간을 형성할 수 있다.

[0035] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도이다.

[0036] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 일반 화소(PX)의 두께(d1)보다 더 작은 두께(d2)를 갖는 더미 화소(DPX)를 포함한다.

[0037] 도 2에서 더미 화소(DPX)는 표시 영역(AA)에 형성되는 화소(PX)와 동일하게 형성되었기 때문에, 동일한 두께를 갖는다. 비록 정상적인 기능을 하지는 않지만, 화소(PX)의 구성 요소인 발광 소자, 구동 소자 및 봉지부 등을 더미 화소(DPX)도 동일하게 구비하고 있다. 그러나 도 3에서, 더미 화소(DPX)는 밴딩을 위해 화소(PX)의 구성 요소가 일부 생략된 채 형성될 수 있다. 또한, 패널 간 경계선(PB)을 사이에 두고 인접하는 화소(PX)의 비발광 영역(NEA)의 두께도 밴딩을 위해, 도 3에 도시된 바와 같이, 더미 화소(DPX)의 두께(d2)만큼 줄어들 수 있다.

[0038] 화소(PX)는 발광에 필요한 발광소자와 상기 발광소자를 구동하는 구동소자 및 봉지부를 구비한다. 더미 화소(DPX)의 경우에는 발광이 필요 없기 때문에, 발광소자 및 구동소자 중 적어도 하나 또는 둘 다 형성되지 않을 수 있다. 봉지부도 형성되지 않을 수 있으나, 유기물의 손상을 더욱 확실하게 방지하게 하기 위해 더미 화소(DPX) 영역까지 형성되어, 유기물로 이루어지는 유기발광층을 더욱 완전히 밀폐할 수 있다.

[0039] 한편, 게이트 구동 회로 기관(260a)과 데이터 구동 회로 기관(260b)이 실장되는 비표시 영역(NA)의 더미 화소(DPX)는 게이트 패드 전극(250a) 또는 데이터 패드 전극(250b) 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 게이트 구동 회로 기관(260a)이 생략되고, 게이트 구동 회로가 기관(211, 221)에 실장되는 경우, 게이트 패드 전극(250a)은 생략될 수 있다.

[0040] 따라서, 더미 화소(DPX)는 화소(PX)의 기본적인 구성이 대부분 생략된 채로 게이트 패드 전극(250a) 또는 데이터 패드 전극(250b) 중 어느 하나를 포함하거나 포함하지 않으면서, 봉지부가 상기 게이트 패드 전극(250a) 또는 데이터 패드 전극(250b)를 덮는 일종의 보호막으로 형성될 수 있다. 패널(210, 220)끼리 서로 접하는 패널 간 경계선(PB) 부근에 위치하는 비표시 영역(NA)에 형성되는 더미 화소(DPX)에는 게이트 패드 전극(250a) 또는 데이터 패드 전극(250b) 없이 봉지부만 형성되거나 혹은, 더미 화소(DPX) 자체가 형성되지 않고, 기관(211,

221)만 존재하여 패널 간 경계선(PB) 상에 발광되지 않은 영역, 즉 데드 존(dead zone)의 발생을 최소화 할 수 있다.

- [0041] 도 4는 복수의 패널을 접합하여 제작된 종래의 유기전계발광표시장치의 화소(PX) 배열을 도시한 평면도이다.
- [0042] 도 4에 도시된 바와 같이, 화소(PX)는 적색, 녹색 및 청색의 빛을 발광하는 적색 화소(PXr), 녹색 화소(PXg) 및 청색 화소(PXb)로 나뉘며, 상기 순서로 배열되어 있다. 또한, 각 화소(PX)의 발광 영역(EA)의 면적은 서로 동일하며, 인접하는 화소(PX)의 발광 색상은 서로 다르다. 화소(PX)의 배열은 멀티플 디스플레이(200) 전 영역에서 동일한 순서로 배열되어야 하며, 패널 간 경계선(PB)에서도 배열의 순서는 일정하다. 그렇지 않을 경우 화면 전체의 휘도 균일도가 저하되며 시인성에 문제가 발생할 수 있다. 도 5는 다른 방식의 화소(PX)의 배열을 보여준다.
- [0043] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 패널 간 경계선(PB) 부근의 화소(PX) 배열을 도시한 유기전계발광표시장치의 평면도이다.
- [0044] 도 5에 도시된 바와 같이, 화소(PX)는 녹색, 청색 및 적색을 발광하는 녹색 화소(PXg), 청색 화소(PXb) 및 적색 화소(PXr)가 순차적으로 배치되어 있다. 특히, 패널 간 경계선(PB)에 인접한 녹색 화소(PXg)는 다른 색상의 화소(PXr, PXb)에 비해 발광 영역(EA)이 작은 것이 특징이다. 이는 비표시 영역(NA)이 접히면서, 발광 영역(EA)의 손상을 최소화하기 위해서이다. 따라서, 패널 간 경계선(PB)에 인접한 녹색 화소(PXg)의 단변 방향의 길이가 다소 줄어들 수 있다.
- [0045] 발광 영역(EA)이 다른 화소(PX)에 비해 작게 형성되는 화소(PX)는 녹색 부화소(SPXg)에만 한정되지 않고, 청색 화소(PXb) 및 적색 화소(PXr)가 될 수도 있다.
- [0046] 녹색 부화소(SPXg)의 경우 발광 효율이 다른 색상의 화소(PX)에 비해 좋지 때문에, 발광 영역(EA)을 다른 색상의 화소(PX)의 발광 영역(EA)에 비해 다소 작게 형성하더라도 청색 화소(PXb) 및 적색 화소(PXr)와 수명의 차이가 없고, 또한 정확한 계조를 구현하는데 무리가 없다. 따라서, 녹색 화소(PXg)를 패널 간 경계선(PB)을 사이에 두고 인접하는 화소(PX)로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0047] 한편, 화소(PX)의 배열이 일관되지 않고 배열 순서가 중간에 바뀔 경우 시인성에 문제가 발생할 수 있으며 휘도 균일도가 저하될 수 있다. 따라서, 전체적으로 규칙적인 화소(PX) 배열을 하면서 발광 영역(EA)을 작게 형성할 수 있는 녹색 화소(PXg)를 패널(210, 220)의 최외곽에 배열하기 위해서 적색, 청색 및 녹색 부화소(SPXr, SPXb, SPXg) 순으로 화소(PX)가 배열될 수 있다. 그러나 배열 순서는 이에 한정되지 않는다.
- [0048] 도 6은 서로 다른 4 개의 패널이 하나의 디스플레이로 동작하는 멀티플 디스플레이(200)의 패널 간 경계선(PB) 부근의 화소(PX) 배열을 도시한 평면도이다.
- [0049] 도 6에 도시된 바와 같이, 멀티플 디스플레이(200)은 4 개의 패널(210, 220, 230, 240)이 하나의 멀티플 디스플레이로 동작한다. 세로와 가로로 형성되어 서로 교차하는 두개의 패널 간 경계선(PB)에 모두에 접하는 멀티플 디스플레이(200)의 가장 중앙에 위치하는 4 개의 녹색 화소(PXg)의 경우에는 발광 영역(EA)이 다른 색상의 화소(PX)의 발광 영역(EA)에 비해 상하 및 좌우 방향, 즉 2 개의 방향으로 좁아진다. 따라서, 상기 4개의 녹색 화소(PXg)의 장변 및 단변 방향의 길이도 다소 줄어들 수 있다. 이에 반해 가로 방향의 패널 간 경계선(PB)에 접하는 적색 화소(PXr) 및 청색 화소(PXb)의 발광 영역(EA)은 상하 방향, 즉 1 개의 방향으로 좁아질 수 있다. 따라서, 상기 적색 화소(PXr) 및 청색 화소(PXb)의 장변 방향의 길이가 다소 줄어들 수 있다. 적색 화소(PXr) 및 청색 화소(PXb)는 녹색 화소(PXg)에 비해 발광 효율은 작지만 화소(PX)의 장변 방향인 상하 방향으로만 발광 영역(EA)이 줄어들기 때문에 발광 영역(EA)이 줄어드는 면적이 세로 방향의 패널 간 경계선(PB)에 접하는 화소(PX)의 발광 영역(EA)이 줄어드는 면적보다 크지 않아 수명 저하 및 계조 표현 문제에 영향을 미치지 않는다.
- [0050] 도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 도시한 도면이다.
- [0051] 도 7a에 도시된 바와 같이, 베이스 기판(201) 상에 기판(211)을 형성한다. 베이스 기판(201)은 유리(glass)와 같은 물질로 형성될 수 있으며, 향후 레이저 릴리즈(laser release) 공정을 통해 분리될 수 있는 물질이면 어떤 물질로도 형성될 수 있다. 기판(211)의 형성 물질은 폴리이미드(Polyimide)와 같은 유연한 물질을 포함한다. 추후 패널(210, 220) 간의 결합 시, 원하는 대로 구부러질 수 있는 특성이 있는 물질이라면 기판(211)의 형성 물질이 될 수 있다.
- [0052] 다음, 도 7b에 도시된 바와 같이, 기판(211) 상에 화소(PX)를 형성한다. 기판(211)은 표시 영역(AA) 및 표시 영역(AA)을 둘러싸는 비표시 영역(NA)으로 구분되고, 화소(PX)는 표시 영역(AA)에 형성된다. 또한, 화소(PX)는 구

동소자, 발광소자 및 봉지부를 포함한다.

- [0053] 구동소자는 스위칭 박막트랜지스터(미도시) 및 구동 박막트랜지스터(미도시)를 포함하며, 이와 동시에 상기 게이트 라인(미도시) 및 상기 데이터 라인(미도시)도 형성될 수 있다. 게이트 라인은 상기 박막 트랜지스터의 게이트 전극(미도시)과 동일한 물질로 형성될 수 있으며, 데이터 라인은 상기 박막 트랜지스터의 소스/드레인 전극(미도시)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 상기 게이트 전극은 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 네오디뮴(Nd) 및 알루미늄(Al)을 포함한 물질로 형성될 수 있으나, 상기 물질에 제한되지 않는다.
- [0054] 또한, 상기 소스/드레인 전극은 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 네오디뮴(Nd) 및 알루미늄(Al)을 포함한 물질로 형성될 수 있으며, 전기 도전성이 우수한 물질이라면 상기한 물질에 제한되지 않고 형성될 수 있다. 또한 전원전압 라인(미도시) 및 게이트 패드부 및 데이터 패드부도 상기 게이트 전극 또는 상기 소스/드레인 전극과 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0055] 다음으로, 상기 구동소자 상부에 유기물로 이루어진 발광소자가 형성된다. 발광소자는 애노드 전극(미도시), 캐소드 전극(미도시), बैं크층(미도시) 및 유기발광층(미도시)를 포함한다. 유기전계발광표시장치는 발광 방향에 따라 상면발광방식(top emission type) 및 배면발광방식(bottom emission type)으로 나뉘며, 상면발광방식인 경우 캐소드 전극이 얇은 박막의 금속으로 형성되어 투명한 성질을 띤다. 애노드 전극의 형성물질로는 인듐주석 산화물(Indium Tin Oxide, ITO) 및 인듐이나 아연(Zinc)을 포함하는 투명 전도성 산화물이 있다. WRGB 방식의 경우 유기발광층은 기관 전면에 형성되며, 더미 화소(DPX)의 두께를 줄이기 위해 비표시 영역(NA)을 가리는 별도의 마스크를 써서, 더미 화소(DPX)에는 유기발광층이 형성되지 않을 수 있다. 상기 마스크를 쓰지 않는 경우에는 비표시 영역(NA)에 까지 유기발광층이 형성될 수 있다. RGB 방식인 경우에는 FMM(Fine Metal Mask)을 이용하여 각 색상을 발광하는 유기발광층 형성 물질을 따로 증착하기 때문에, 비표시 영역(NA)에 유기물이 증착되지 않을 수 있다.
- [0056] 화소(PX) 중 비표시 영역(NA)에 접하는 화소(PX)의 경우 발광 영역(EA)을 더 작게 형성할 수 있다. 발광소자 형성 시, 발광 영역(EA)을 정의하는 बैं크층(미도시)의 형성 면적을 조절하여 발광 영역(EA)을 더 작게 형성할 수 있다.
- [0057] 유기발광층은 형성 면적과 관계없이 애노드 및 캐소드와 접촉하는 영역에서만 광을 출사하기 때문에 상기 두 전극과 유기발광층이 접하는 면적을 정의하는 बैं크층의 형성 영역을 조절하여 발광 영역(EA)의 면적을 더 작게 형성할 수 있다.
- [0058] 봉지부는 무기물층과 유기물층이 반복되는 무기/유기 복층 구조, 또는 종류가 같은 무기물층으로만 이루어지거나 종류가 다른 무기물층으로 구성된 복층구조로 이루어질 수 있다. 상기 봉지부는 기관 전면에 형성되기 때문에 비표시 영역(NA)에도 형성될 수 있다. 다만, 비표시 영역(NA)만을 가리는 오픈 마스크를 쓰는 경우에는 봉지부가 비표시 영역(NA)에 형성되지 않을 수도 있거나 봉지부의 최상부층만 비표시 영역(NA)까지 확장되어 형성되어 더미 화소(DPX)의 두께를 최소화하면서도 수분 및 공기로부터 유기발광층을 보호할 수 있다.
- [0059] 그 다음, 레이저 릴리즈(laser release) 공정을 수행하여 베이스 기관(201)을 기관(211)로부터 분리한다. 레이저 릴리즈 공정은 베이스 기관(201)의 외부에서 베이스 기관(201) 방향으로 레이저광을 조사하여, 베이스 기관(201)을 기관(211)으로부터 분리한다. 상기 레이저광의 파장은 100 내지 1200nm인 것이 바람직하다. 보다 수월한 분리 작업을 위해 베이스 기관(201)과 기관(211) 사이에 희생층(미도시)을 형성할 수도 있다.
- [0060] 상기 희생층은 비정질 실리콘 필름(a-Si film)이 일반적으로 쓰인다. 비정질 실리콘 중에는 수소(H)가 함유될 수 있다. 이 경우, 수소의 함유량은 2원자% 이상 정도인 것이 바람직하고, 2 내지 20at% 정도인 것이 보다 바람직하다. 이와 같이, 수소가 소정량 함유되어 있으면, 상기 레이저광의 조사에 의해, 수소가 방출되어, 희생층에 내압이 발생하고, 그것이 상하의 박막을 박리하는 힘이 된다. 비정질 실리콘 중의 수소의 함유량은 막형성 조건, 예를 들면, CVD에서의 가스 조성, 가스압, 가스 분위기, 가스 유량, 온도, 기관 온도, 투입 파워 등의 조건을 적절히 설정함으로써 조정할 수 있다.
- [0061] 다음으로, 도 7c에 도시된 바와 같이 레이저 릴리즈 공정을 통해 형성된 두 패널(210, 220)의 비표시 영역(NA)을 접는다. 비표시 영역(NA)이 접힌 상태로 패널(210, 220)을 접하게 한 후 상부에 편광판(230)을 부착한다. 이때, 비표시 영역(NA)은 도면에서 보는 바와 같이 기관(211, 221)의 배면에 접하도록 180°로 접힐 수도 있고, 수직으로 접혀서 접할 수도 있으며, 부착력을 최대로 하는 다양한 각도로 접어질 수 있다. 또한 상기 서로 접하는 패널(210, 220) 사이에 접착제를 도포하여 패널(210, 220)의 접합력을 향상시킬 수 있다. 상기 접착제는 투명한 재질이 바람직하다. 멀티플 디스플레이(200)의 외곽부에 형성되는 비표시 영역(NA)도 접혀서 패널(210,

220) 하부에 접할 수 있다.

[0062] 그 후, 도 7d에 도시된 바와 같이 멀티플 디스플레이(200) 하부에 지지부(240)가 형성될 수 있다. 지지부(240)는 접힌 비표시 영역(NA)에 부착될 수 있으며, 투명 접착제를 사용하여 부착될 수 있다. 지지부(240)는 기관과 동일하게 폴리이미드로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 멀티플 디스플레이(200)가 유연할 필요가 없는 경우에는 패널(210, 220) 간의 접착력 향상을 위해 유리(glass) 또는 스테인레스 스틸(stainless steel) 등 멀티플 디스플레이(200)의 접착력을 향상시키면서 수분 및 공기의 침투를 방지할 수 있는 다양한 물질이 쓰일 수 있다.

[0063] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 상술한 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

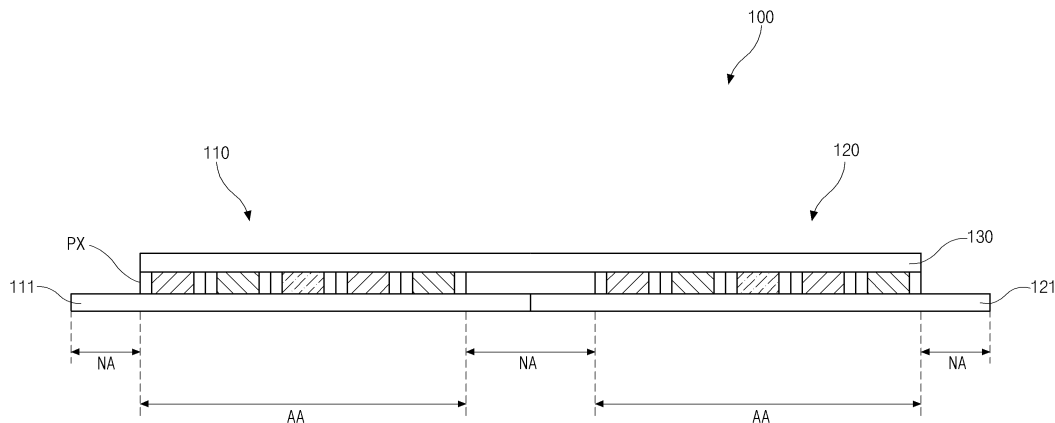
[0064] 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

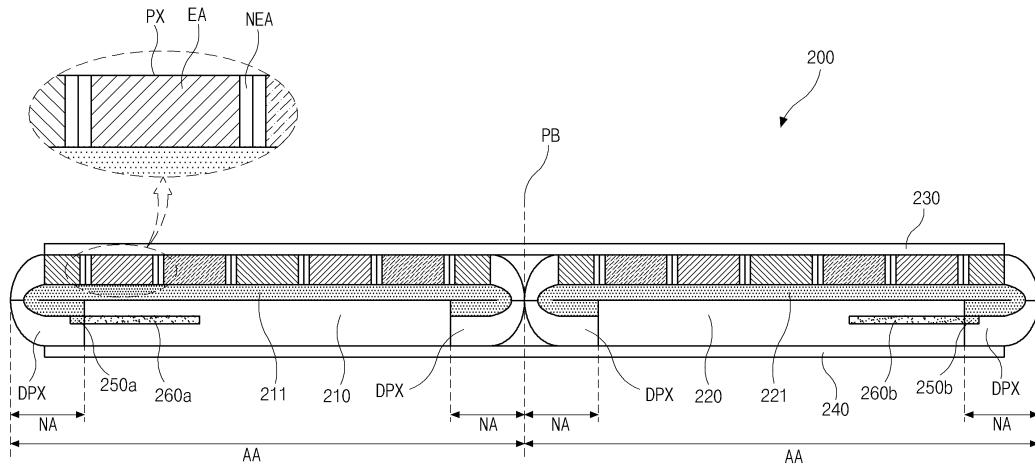
- | | |
|-----------------------|-----------------|
| [0065] 200: 멀티플 디스플레이 | 210, 220: 패널 |
| 211, 221: 기관 | 230: 편광판 |
| 240: 지지부 | 250a: 게이트 패드 전극 |
| 250b: 데이터 패드 전극 | 260a: 게이트 구동 회로 |
| 260b: 데이터 구동 회로 | AA: 표시 영역 |
| NA: 비표시 영역 | PX: 화소 |
| DPX: 더미 화소 | PB: 패널 간 경계선 |
| EA: 발광 영역 | NEA: 비발광 영역 |

도면

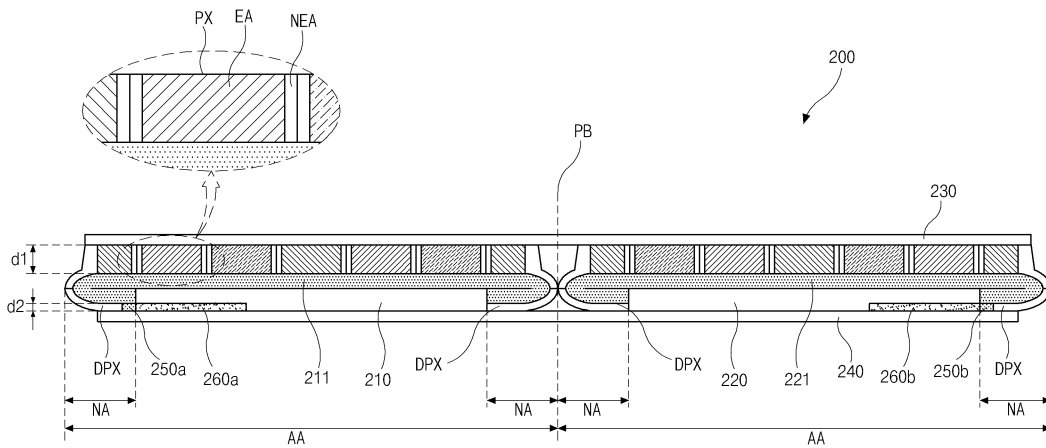
도면1



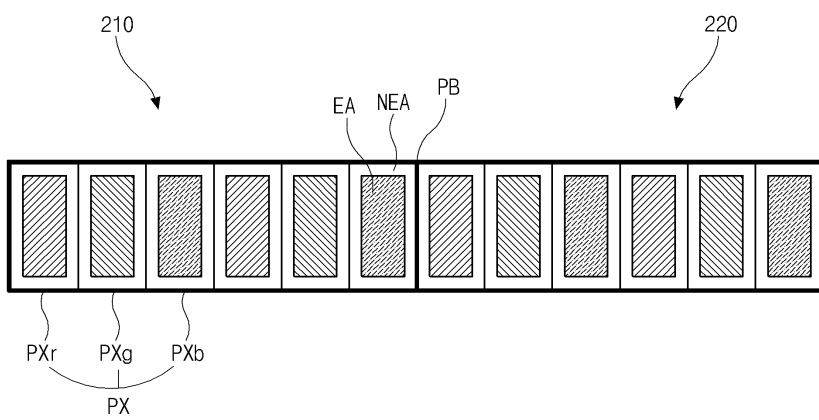
도면2



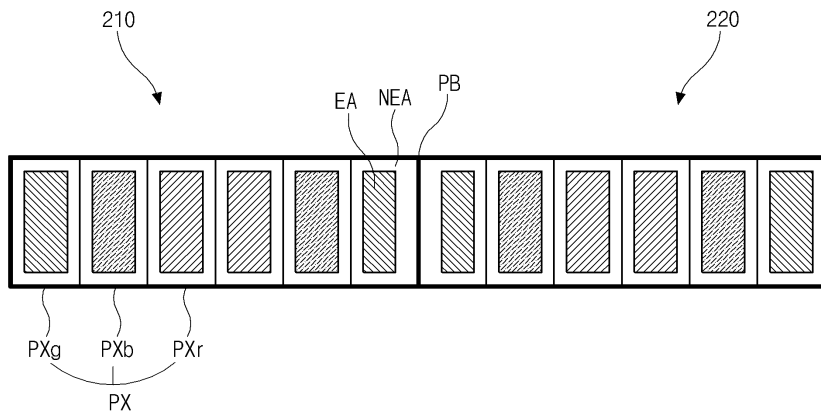
도면3



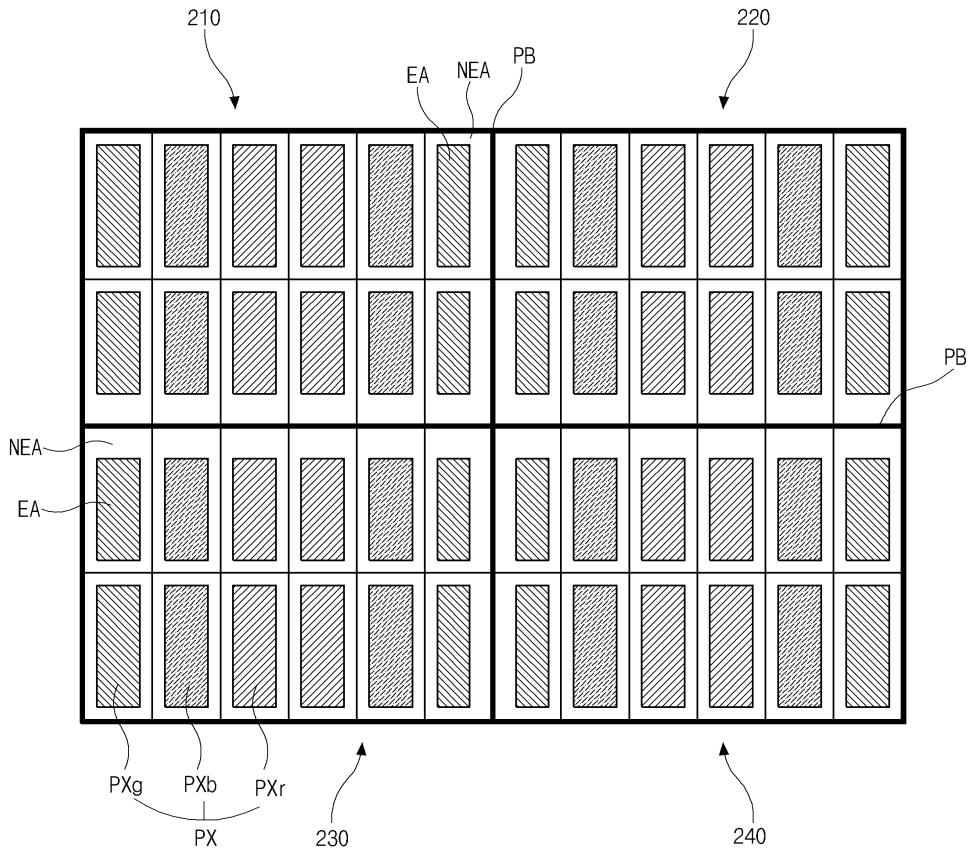
도면4



도면5



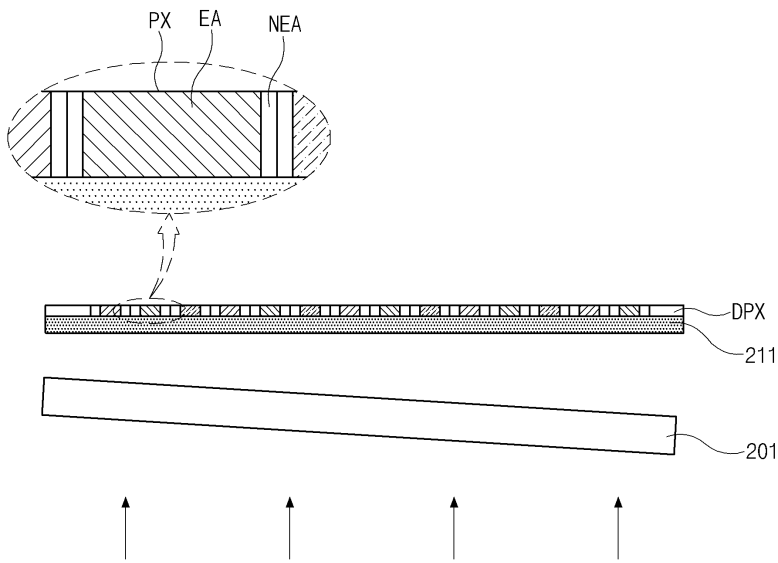
도면6



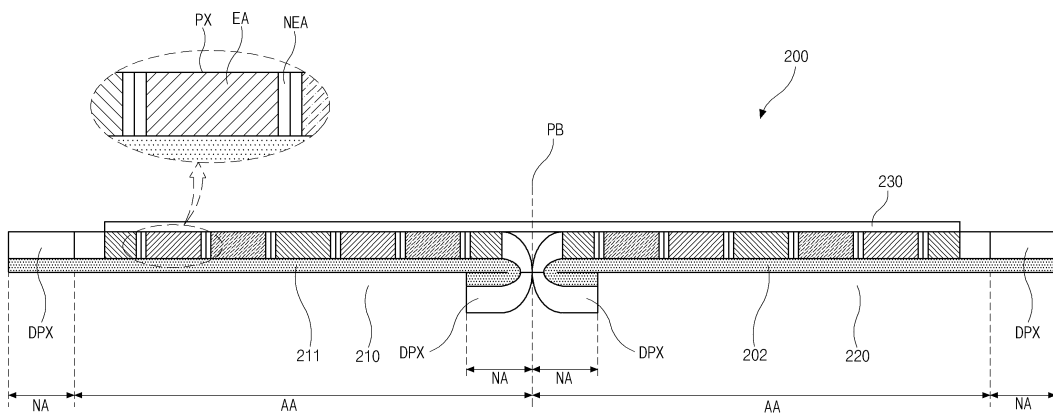
도면7a



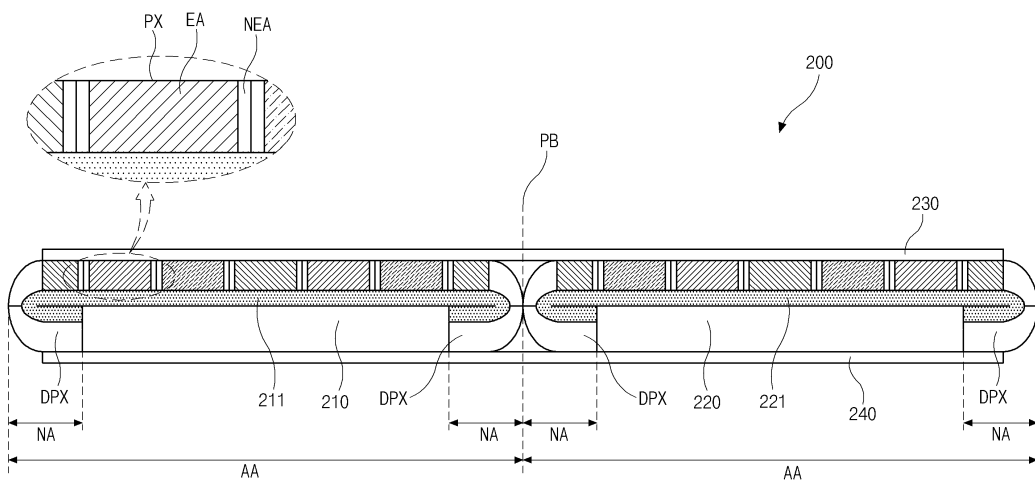
도면7b



도면7c



도면7d



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140003995A	公开(公告)日	2014-01-10
申请号	KR1020130022119	申请日	2013-02-28
[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 JONG SUNG 김종성 YOO CHOONG KEUN 유충근		
发明人	김종성 유충근		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	G09G3/3208 H01L27/3246 H01L27/3293 Y10T29/49826 H01L27/3209 H01L27/3248 H01L27/3253 H01L27/326		
优先权	1020120071207 2012-06-29 KR		
其他公开文献	KR102045733B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一个方面，提供了一种有机发光显示器，包括：多个显示器，其中多个面板作为单个显示器操作；并且偏振器附接到多个显示器并将多个面板连接在一起，其中面板被划分为形成像素的显示区域和围绕显示区域的非显示区域，并且这些区域在折叠状态下彼此接触。

