



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0086770
(43) 공개일자 2020년07월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3276 (2013.01)
H01L 51/52 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0002678
(22) 출원일자 2019년01월09일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
박준현
경기도 수원시 권선구 권선로694번길 25, 202동 501호 (권선동, 권선 SK VIEW)
김동우
경기도 용인시 기흥구 기흥역로 63, 205동 3805호 (구갈동, 힐스테이트 기흥)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

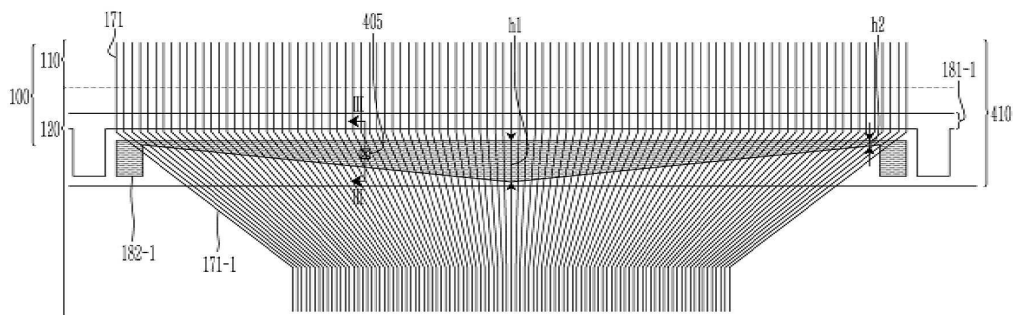
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

실시예들에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 표시 영역에 위치하는 데이터선, 및 주변 영역에 위치하는 제1 데이터선을 포함하는 데이터 배선; 상기 표시 영역에 위치하는 구동 전압선, 및 상기 주변 영역에 위치하며, 제1 방향으로 연장되어 있는 제1 구동 전압선을 포함하는 구동 전압 배선; 및 상기 표시 영역을 덮으며, 상기 주변 영역까지 형성되어 있는 캐소드 전극, 및 상기 캐소드 전극과 연결되어 있으며, 상기 주변 영역에 위치하는 제1 구동 저전압 연결부를 포함하는 구동 저전압 배선을 포함하며, 상기 제1 구동 저전압 연결부는 폭이 다른 부분을 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 2251/558 (2013.01)

(72) 발명자

문성재

경기도 성남시 분당구 장미로 55, 138동 1102호 (야탑동, 장미마을)

조강문

경기도 화성시 탄요1길 75, 108동 1호(반송동)

명세서

청구범위

청구항 1

표시 영역에 위치하는 데이터선, 및 주변 영역에 위치하는 제1 데이터선을 포함하는 데이터 배선;

상기 표시 영역에 위치하는 구동 전압선, 및 상기 주변 영역에 위치하며, 제1 방향으로 연장되어 있는 제1 구동 전압선을 포함하는 구동 전압 배선; 및

상기 표시 영역을 덮으며, 상기 주변 영역까지 형성되어 있는 캐소드 전극, 및 상기 캐소드 전극과 연결되어 있으며, 상기 주변 영역에 위치하는 제1 구동 저전압 연결부를 포함하는 구동 저전압 배선을 포함하며,

상기 제1 구동 저전압 연결부는 폭이 다른 부분을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1 구동 저전압 연결부는 폭이 다른 부분을 가지는 배선부와 그 양측에 위치하는 패드부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 제1 구동 저전압 연결부의 상기 배선부는 삼각형 모양을 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에서,

상기 제1 구동 저전압 연결부의 상기 배선부는 제1 두께를 가지는 제1 부분과 제2 두께를 가지는 제2 부분을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,

상기 주변 영역에 위치하며, 상기 제1 구동 저전압 연결부와 중첩하는 제1 추가 메탈층을 더 포함하며,

상기 제1 추가 메탈층은 상기 제1 구동 저전압 연결부와 전기적으로 연결되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 제1 추가 메탈층은 반도체층보다 하부에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에서,

상기 제1 구동 전압선은 일측과 전기적으로 연결되어 있는 패드부를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 제1 구동 전압선 및 상기 구동 전압선은 동일한 층에 형성되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제7항에서,

상기 주변 영역에 위치하며, 상기 제1 구동 전압선과 중첩하는 제2 추가 메탈층을 더 포함하며,
상기 제2 추가 메탈층은 상기 제1 구동 전압선과 전기적으로 연결되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 제2 추가 메탈층은 반도체층보다 하부에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1항에서,

상기 제1 데이터선은 게이트 도전층에 형성되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

표시 영역에 위치하는 데이터선, 및 주변 영역에 위치하는 제1 데이터선을 포함하는 데이터 배선;

상기 표시 영역에 위치하는 구동 전압선, 및 상기 주변 영역에 위치하며, 제1 방향으로 연장된 연결부를 포함하는 제1 구동 전압선을 포함하는 구동 전압 배선; 및

상기 표시 영역에 위치하는 캐소드 전극, 및 상기 캐소드 전극과 연결되어 있으며, 상기 주변 영역에 위치하는 제1 구동 저전압 연결부를 포함하는 구동 저전압 배선을 포함하며,

상기 제1 구동 전압선 또는 상기 제1 구동 저전압 연결부는 추가 메탈층을 더 포함하며,

상기 추가 메탈층은 상기 주변 영역에 위치하고, 상기 추가 메탈층과 연결되는 상기 제1 구동 전압선 또는 상기 제1 구동 저전압 연결부 보다 낮은 저항을 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 제1 구동 저전압 연결부와 연결되는 상기 추가 메탈층은 제1 추가 메탈층이며,

상기 제1 추가 메탈층은 폭이 다른 부분을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 제1 추가 메탈층은 삼각형 모양을 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제13항에서,

상기 제1 추가 메탈층은 제1 두께를 가지는 제1 부분과 제2 두께를 가지는 제2 부분을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제13항에서,

상기 제1 구동 저전압 연결부는 양측에 위치하는 패드부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제16항에서,

상기 제1 구동 저전압 연결부의 상기 연결부는 일자 형태를 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제12항에서,

상기 제1 구동 전압선은 제1 방향으로 연장되며, 전기적으로 연결되어 있는 패드부를 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제12항에서,

상기 제1 구동 전압선 및 상기 구동 전압선은 동일한 층에 형성되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제12항에서,

상기 제1 데이터선은 게이트 도전층에 형성되어 있는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 유기 발광 표시 장치의 화소에 인가되는 전압선에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치는 이미지를 표시하는 장치로서, 최근 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)가 주목 받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 자체 발광 특성을 가지며, 액정 표시 장치(liquid crystal display device)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타낸다.

[0004] 유기 발광 표시 장치는 액정 표시 장치에 비하여 화소 구조가 복잡하고, 화소에 연결되는 배선의 수도 많아서 표시 영역을 둘러싸는 주변 영역의 배선 구조가 상대적으로 복잡한 점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 실시예들은 펜 아웃 영역에 위치하는 복수의 신호선이 구동 저전압(ELVSS)이나 구동 전압(ELVDD)을 인가되는 배선과 중첩하면서 발생하는 기생 커패시턴스를 동일하거나 작은 차이로 가지도록 하기 위한 것이다. 또한, 실시예에 따라서는 구동 전압(ELVDD) 및 구동 저전압(ELVSS)의 전압 강하가 적게 발생하도록 하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 영역에 위치하는 데이터선, 및 주변 영역에 위치하는 제1 데이터선을 포함하는 데이터 배선; 상기 표시 영역에 위치하는 구동 전압선, 및 상기 주변 영역에 위치하며, 제1 방향으로 연장되어 있는 제1 구동 전압선을 포함하는 구동 전압 배선; 및 상기 표시 영역을 덮으며, 상기 주변 영역까지 형성되어 있는 캐소드 전극, 및 상기 캐소드 전극과 연결되어 있으며, 상기 주변 영역에 위치하는 제1 구동 저전압 연결부를 포함하는 구동 저전압 배선을 포함하며, 상기 제1 구동 저전압 연결부는 폭이 다른 부분을 포함한다.

[0007] 상기 제1 구동 저전압 연결부는 폭이 다른 부분을 가지는 배선부와 그 양측에 위치하는 패드부를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 제1 구동 저전압 연결부의 상기 배선부는 삼각형 모양을 가질 수 있다.

- [0009] 상기 제1 구동 저전압 연결부의 상기 배선부는 제1 두께를 가지는 제1 부분과 제2 두께를 가지는 제2 부분을 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 주변 영역에 위치하며, 상기 제1 구동 저전압 연결부와 중첩하는 제1 추가 메탈층을 더 포함하며, 상기 제1 추가 메탈층은 상기 제1 구동 저전압 연결부와 전기적으로 연결되어 있을 수 있다.
- [0011] 상기 제1 추가 메탈층은 반도체층보다 하부에 위치할 수 있다.
- [0012] 상기 제1 구동 전압선은 일측과 전기적으로 연결되어 있는 패드부를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제1 구동 전압선 및 상기 구동 전압선은 동일한 층에 형성될 수 있다.
- [0014] 상기 주변 영역에 위치하며, 상기 제1 구동 전압선과 중첩하는 제2 추가 메탈층을 더 포함하며, 상기 제2 추가 메탈층은 상기 제1 구동 전압선과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0015] 상기 제2 추가 메탈층은 반도체층보다 하부에 위치할 수 있다.
- [0016] 상기 제1 데이터선은 게이트 도전층에 형성될 수 있다.
- [0017] 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 영역에 위치하는 데이터선, 및 주변 영역에 위치하는 제1 데이터선을 포함하는 데이터 배선; 상기 표시 영역에 위치하는 구동 전압선, 및 상기 주변 영역에 위치하며, 제1 방향으로 연장된 연결부를 포함하는 제1 구동 전압선을 포함하는 구동 전압 배선; 및 상기 표시 영역에 위치하는 캐소드 전극, 및 상기 캐소드 전극과 연결되어 있으며, 상기 주변 영역에 위치하는 제1 구동 저전압 연결부를 포함하는 구동 저전압 배선을 포함하며, 상기 제1 구동 전압선 또는 상기 제1 구동 저전압 연결부는 추가 메탈층을 더 포함하며, 상기 추가 메탈층은 상기 주변 영역에 위치하고, 상기 추가 메탈층과 연결되는 상기 제1 구동 전압선 또는 상기 제1 구동 저전압 연결부 보다 낮은 저항을 가진다.
- [0018] 상기 제1 구동 저전압 연결부와 연결되는 상기 추가 메탈층은 제1 추가 메탈층이며, 상기 제1 추가 메탈층은 폭이 다른 부분을 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 제1 추가 메탈층은 삼각형 모양을 가질 수 있다.
- [0020] 상기 제1 추가 메탈층은 제1 두께를 가지는 제1 부분과 제2 두께를 가지는 제2 부분을 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 제1 구동 저전압 연결부는 양측에 위치하는 패드부를 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 제1 구동 저전압 연결부의 상기 연결부는 일자 형태를 가질 수 있다.
- [0023] 상기 제1 구동 전압선은 제1 방향으로 연장되며, 전기적으로 연결되어 있는 패드부를 가질 수 있다.
- [0024] 상기 제1 구동 전압선 및 상기 구동 전압선은 동일한 층에 형성될 수 있다.
- [0025] 상기 제1 데이터선은 게이트 도전층에 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 실시예들에 따르면, 팬 아웃 영역에 위치하는 복수의 신호선이 구동 저전압(ELVSS)이나 구동 전압(ELVDD)을 인가되는 배선과 중첩하면서 발생하는 기생 커패시턴스를 동일하거나 작은 차이로 가진다. 또한, 구동 전압(ELVDD) 및 구동 저전압(ELVSS)이 인가될 때 전압 강하가 상대적으로 적게 발생할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이다.
- 도 2는 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 주변 영역의 확대도이다.
- 도 3은 도 2의 III-III선에 따른 단면도이다.
- 도 4는 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 주변 영역의 확대도이다.
- 도 5는 도 4의 V-V선에 따른 단면도이다.
- 도 6 및 도 7은 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 주변 영역의 확대도이다.
- 도 8은 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 회로도이다.

도 9 및 도 10은 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0029] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0030] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다. 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.
- [0031] 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 또한, 기준이 되는 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 하는 것은 기준이 되는 부분의 위 또는 아래에 위치하는 것이고, 반드시 중력 반대 방향 쪽으로 "위에" 또는 "상에" 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0032] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0033] 또한, 명세서 전체에서, "평면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 위에서 보았을 때를 의미하며, "단면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 수직으로 자른 단면을 옆에서 보았을 때를 의미한다.
- [0034] 이하에서는 도 1을 통하여 유기 발광 표시 장치의 구조를 살펴본다.
- [0035] 도 1은 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이다.
- [0036] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 화소(PX)가 형성되어 있는 표시 패널(100), 전압 인가부(310, 320)가 형성되어 있는 인쇄 회로 기판(300), 및 표시 패널(100)과 인쇄 회로 기판(300)을 연결하며 구동 칩(250)이 형성되어 있는 가요성 인쇄 회로 기판(200)을 포함한다.
- [0037] 표시 패널(100)에는 화소(PX)가 형성되어 화상을 표시하는 표시 영역(110)과 표시 영역(110)을 둘러싸며, 팬 아웃 영역을 포함하는 주변 영역(120)이 형성되어 있다.
- [0038] 표시 영역(110)에 형성되는 화소(PX)에는 데이터 전압이 인가되는 데이터선(171), 구동 전압(ELVDD)이 인가되는 구동 전압선(181), 및 구동 저전압(ELVSS)이 인가되는 구동 저전압선(182)이 연결되어 있다. 여기서, 구동 저전압선(182)은 표시 영역(110)을 전체적으로 덮는 일체의 구조를 가지는 캐소드 전극(410)일 수 있다. 또한, 화소(PX)는 초기화 전압이 인가되며, 초기화 전압이 인가되지 않을 때 화소(PX)내의 특정 노드의 전압을 감지하는 감지 신호선(173, 173')과도 연결되어 있다.
- [0039] 화소(PX)에 연결되는 신호선은 이 외에도 다양한 선이 더 포함될 수 있는데, 도 1에서는 생략하였다. 일 실시예에 따른 화소(PX)는 도 8 내지 도 10에서 상세하게 도시하고 있다.
- [0040] 도 1에서는 화소(PX)를 기준으로 데이터선(171)은 좌측에, 구동 전압선(181)은 우측에 위치하고, 구동 저전압선(182)은 화소(PX)의 위를 지나는 것으로 도시하고 있지만, 이에 한정되지 않는다. 한편, 감지 신호선(173, 173')은 화소(PX)의 열마다 형성되지 않으며, 복수개의 화소(PX) 열마다 하나의 세로 감지 신호선(173)이 형성되며, 세로 감지 신호선(173)에서 가로 방향으로 연장된 감지 신호선 연장부(173')를 통하여 복수의 화소(PX)와 연결된다. 본 실시예에서는 세로 감지 신호선(173)은 3개의 화소(PX) 열마다 하나씩 형성되며, 감지 신호선 연장부(173')에 의하여 3개의 화소(PX)와 세로 감지 신호선(173)이 연결된다. 또한, 실시예에 따라서는 구동 전압선(181)도 모든 화소열마다 형성되지 않을 수 있다.
- [0041] 표시 패널(100)의 주변 영역(120)에서는 데이터선(171)과 연결되는 주변 데이터선(171-1; 이하 제1 데이터선이라고도 함), 세로 감지 신호선(173)과 연결되는 주변 감지 신호선(173-1), 구동 전압선(181)과 연결되는 주변 구동 전압선(181-1; 이하 제1 구동 전압선이라고도 함), 및 구동 저전압선(182)과 연결되는 주변 구동 저전압선(182-1; 이하 제1 구동 저전압선 연장부라고도 함)가 형성되어 있다.

- [0042] 주변 데이터선(171-1) 및 주변 감지 신호선(173-1)은 주변 영역(120) 중 팬 아웃 영역에서 양측에서 모이는 구조를 구성한다. 이러한 구조는 하나의 구동 칩(250)으로부터 신호를 일정 영역에서 인가받을 수 있도록 하기 위한 것으로, 주변 데이터선(171-1) 및 주변 감지 신호선(173-1)은 꺾이면서 팬 아웃 영역의 중심을 향하여 모이는 구조를 가진다. 이를 통하여 주변 데이터선(171-1) 및 주변 감지 신호선(173-1)의 끝단에 위치하는 패드를 구동 칩(250) 부근에 모아 배치시킬 수 있다. 또한, 주변 데이터선(171-1) 및 주변 감지 신호선(173-1)은 꺾이는 구조에 의하여 각 배선의 길이가 다르게 형성되어 있다. 그 결과 각 주변 데이터선(171-1)은 서로 다른 저항을 가질 수 있다. 이와 같은 저항 값의 차이를 제거하기 위하여 주변 데이터선(171-1)이 등 저항을 가지도록 추가 저항을 만드는 부분(도시하지 않음)을 더 포함할 수 있다. 각 주변 감지 신호선(173-1)도 주변 데이터선(171-1)과 같이 추가 저항을 만드는 부분(도시하지 않음)을 더 포함할 수 있다. 표시 영역(110)에서 데이터선(171) 및 감지 신호선(173)이 형성되는 도전층(본 실시예에서는 데이터 도전층)과 주변 영역(120)에서 주변 데이터선(171-1) 및 주변 감지 신호선(173-1)이 형성되는 도전층(본 실시예에서는 게이트 도전층)은 서로 다른 도전층일 수 있다.
- [0043] 주변 구동 전압선(181-1)은 가로 방향으로 연장되어 있으며, 복수의 구동 전압선(181)을 연결하는 연결선을 포함하는 구조를 가진다. 주변 구동 전압선(181-1)의 연결선은 주변 영역(120)의 전체적으로 일체로 형성되어 모든 구동 전압선(181)을 하나의 연결선으로 연결시키는 구조를 가진다. 하지만, 실시예에 따라서는 주변 구동 전압선(181-1)의 연결선이 복수개로 형성되어 하나의 연결선이 일부의 구동 전압선(181)과만 연결되는 구조를 가질 수 있다.
- [0044] 한편, 주변 구동 저전압 연결부(182-1)는 복수개 형성되어 서로 분리된 구조를 가진다. (도 2 참고) 도 1에서는 하나의 가로 방향으로 연장된 배선의 구조와 같이 도시되어 있지만, 이는 캐소드 전극(410)에 의하여 각 분리된 연결부가 연결되어 있어 회로 구조로는 연결된 것으로 도시된 것이다. 즉, 각각의 분리된 주변 구동 저전압 연결부(182-1)는 표시 영역(110)을 덮는 캐소드 전극(410)인 구동 저전압선(182)과 각각 연결되는 구조를 가질 수 있다. 캐소드 전극(410)은 표시 영역(110)을 전체적으로 덮고 있을 뿐만 아니라 주변 영역(120)에도 일부 형성되며, 주변 영역(120)에서 주변 구동 저전압 연결부(182-1)와 연결되어 있다. 주변 구동 저전압 연결부(182-1)로 인가되는 구동 저전압(ELVSS)은 캐소드 전극(410)으로 전달되며, 캐소드 전극(410)으로 구동 저전압(ELVSS)을 인가하는 부분은 복수의 위치를 가질 수 있다.
- [0045] 주변 영역(120)에 형성되는 주변 데이터선(171-1)은 주변 구동 전압선(181-1) 및 주변 구동 저전압 연결부(182-1)와 다른 도전층에 형성되어 배치도 상에서는 중첩되는 구조를 가질 수 있다. 이에 반하여 주변 구동 전압선(181-1)과 주변 구동 저전압 연결부(182-1)는 동일한 도전층에 형성되어 배치도 상에서는 서로 떨어져 있는 구조를 가질 수 있다. 주변 구동 전압선(181-1)과 주변 구동 저전압 연결부(182-1)는 구동 전압선(181)과 동일한 도전층(본 실시예에서는 데이터 도전층)에 형성되어 있다.
- [0046] 표시 영역(110)에 위치하는 데이터선(171)과 주변 영역(120)에 위치하는 주변 데이터선(171-1)을 포함하여 이하에서는 데이터 배선이라고도 한다.
- [0047] 표시 영역(110)에 위치하는 구동 전압선(181)과 주변 영역(120)에 위치하는 주변 구동 전압선(181-1)을 포함하여 이하에서는 구동 전압 배선이라고도 한다.
- [0048] 표시 영역(110)을 덮으며, 주변 영역(120)까지 형성되어 있는 캐소드 전극(410)과 주변 영역(120)에 위치하는 주변 구동 저전압 연결부(182-1)를 포함하여 이하에서는 구동 저전압 배선이라고도 한다. 여기서 구동 저전압 배선은 구동 저전압선(182)를 포함할 수 있다.
- [0049] 가요성 인쇄 회로 기판(200)은 데이터선(171)에 데이터 전압을 인가하는 구동 칩(250)을 포함하며, 외부로부터 구동 칩(250)에 신호를 전달하는 입력 배선(2171)과 구동 칩(250)으로부터 데이터 전압을 출력하는 출력 배선(1171-1)이 형성되어 있다.
- [0050] 출력 배선(1171-1)은 주변 영역(120)에 위치하는 주변 데이터선(171-1)과 연결된다. 입력 배선(2171)은 인쇄 회로 기판(300)측으로부터 신호를 인가받는 구조를 가진다.
- [0051] 한편, 가요성 인쇄 회로 기판(200)에는 구동 전압(ELVDD)을 인가하는 구동 전압 전달선(1181) 및 구동 저전압(ELVSS)을 인가하는 구동 저전압 전달선(1182)를 더 포함한다.
- [0052] 구동 전압 전달선(1181)은 주변 영역(120)의 주변 구동 전압선(181-1)과 연결되며, 구동 저전압 전달선(1182)은 주변 영역(120)의 주변 구동 저전압 연결부(182-1)와 연결된다.

- [0053] 인쇄 회로 기판(300)은 구동 전압(ELVDD)을 생성하여 전달하는 구동 전압 인가부(310)와 구동 저전압(ELVSS)을 생성하여 전달하는 구동 저전압 인가부(320)를 포함한다. 인쇄 회로 기판(300)은 구동 전압 인가부(310)에 연결되어 있는 구동 전압 출력선(2181)을 포함한다. 구동 전압 출력선(2181)은 가요성 인쇄 회로 기판(200)의 구동 전압 전달선(1181)과 연결된다. 그 결과 표시 패널(100)로 구동 전압(ELVDD)이 전달된다. 인쇄 회로 기판(300)은 구동 저전압 인가부(320)에 연결되어 있는 구동 저전압 출력선(2182)을 더 포함한다. 구동 저전압 출력선(2182)은 가요성 인쇄 회로 기판(200)의 구동 저전압 전달선(1182)과 연결된다. 그 결과 표시 패널(100)로 구동 저전압(ELVSS)이 전달된다.
- [0054] 인쇄 회로 기판(300)은 외부로부터 인가되는 영상 신호를 가요성 인쇄 회로 기판(200)에 위치하는 각 구동 칩(250)으로 나누어 전달하는 영상 구동부를 더 포함할 수 있다. 영상 구동부는 영상 신호 전달선을 통하여 가요성 인쇄 회로 기판(200)의 입력 배선(2171)과 연결되어 있다. 그 결과 구동 칩(250)으로 영상 신호를 전달한다.
- [0055] 이상과 같은 유기 발광 표시 장치에서 주변 영역(120)의 구조를 도 2 및 도 3을 통하여 보다 상세하게 살펴본다.
- [0056] 도 2는 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 주변 영역의 확대도이고, 도 3은 도 2의 III-III선에 따른 단면도이다.
- [0057] 도 2에서는 표시 패널(100)의 하부에 위치하는 주변 영역(120)을 도시하고 있으며, 주변 데이터선(171-1)이 모이는 하나의 팬 아웃 영역을 중심으로 도시하고 있다.
- [0058] 우선, 데이터선(171)은 표시 영역(110)에서 세로 방향으로 연장되다가 주변 영역(120)에서 주변 데이터선(171-1)으로 연결되고, 팬 아웃 영역에서 꺾이어 팬 아웃 영역의 중앙으로 모이는 구조를 가진다. 도 3을 참고하면, 주변 데이터선(171-1)은 데이터선(171)이 형성되는 층(데이터 도전층)이 아닌 게이트선이 형성되는 층(게이트 도전층)에 형성되어 있다. 그 결과 데이터선(171)이 표시 영역(110)을 지나 주변 영역(120)의 일부 영역까지 데이터 도전층에 형성되고, 컨택 구조에 의하여 게이트 도전층에 형성되는 주변 데이터선(171-1)과 전기적으로 연결되는 구조를 가진다. 여기서, 게이트 도전층은 데이터 도전층에 비하여 반도체층에 가깝게 형성되며, 애노드 전극 및 캐소드 전극층과는 멀리 떨어지는 위치를 가진다.
- [0059] 주변 영역(120)의 데이터 도전층에는 주변 구동 전압선(181-1) 및 주변 구동 저전압 연결부(182-1)가 형성되어 있다. 주변 구동 전압선(181-1) 및 주변 구동 저전압 연결부(182-1)는 동일한 층에 형성되기 때문에 평면도 상 분리되어 형성되어 있다.
- [0060] 주변 영역(120)에 위치하는 주변 구동 전압선(181-1)은 가로 방향(제1 방향)으로 연장되어 있으며, 아랫 방향으로 돌출되어 전기적으로 연결되어 있는 패드부를 포함한다. 주변 구동 전압선(181-1)의 패드부는 인접하는 팬 아웃 영역의 사이에 위치한다. 주변 구동 전압선(181-1)의 패드부는 가요성 인쇄 회로 기판(200)의 구동 전압 전달선(1181)과 연결되어 구동 전압(ELVDD)을 인가 받는다. 주변 구동 전압선(181-1)으로 전달된 구동 전압(ELVDD)은 구동 전압선(181)으로 전달된다. 주변 구동 전압선(181-1)에서 돌출된 패드부의 수는 많을수록 구동 전압(ELVDD)이 표시 영역(110)에서 일정한 장점을 가진다. 구동 전압선(181)은 데이터 도전층에 형성되며, 주변 구동 전압선(181-1)도 데이터 도전층에 형성되므로 별도의 컨택 구조 없이 직접 연결되는 일체의 구조를 가질 수 있다.
- [0061] 주변 영역(120)에 위치하는 주변 구동 저전압 연결부(182-1)는 복수의 분리된 구조를 가진다. 하나의 연결부는 양측에 패드부가 위치하며 그 사이에는 두 패드부를 연결하는 배선부를 가진다. 즉, 주변 구동 전압선(181-1)은 연결선에 의하여 전체적으로 하나의 연결된 구조를 가지지만, 주변 구동 저전압 연결부(182-1)는 분리된 복수의 연결부로 이루어져 있다.
- [0062] 또한, 주변 구동 저전압 연결부(182-1)의 배선부는 팬아웃 영역의 중심으로 갈수록 폭이 증가하는 구조를 가진다. 이는 주변 구동 저전압 연결부(182-1)로 인하여 주변 데이터선(171-1) 및 주변 감지 신호선(173-1)에 발생하는 기생 커패시턴스를 모든 주변 데이터선(171-1) 및 주변 감지 신호선(173-1)에 대하여 일정하게 형성될 수 있도록 하기 위한 구조이다. 이는 데이터선(171)이 주변 데이터선(171-1)으로 인하여 팬 아웃 영역에서 차등 기생 커패시턴스를 가질 수 있게 되면서 발생하는 신호 지연의 차이를 제거하는 구조(등 커패시턴스 구조)이다. 또한, 감지 신호선(173)이 주변 감지 신호선(173-1)으로 인하여 팬 아웃 영역에서 차등 기생 커패시턴스를 가질 수 있게 되면서 발생하는 신호 지연의 차이도 제거한다.
- [0063] 팬 아웃 영역의 가장자리에서는 배선이 길게 형성되므로, 주변 구동 저전압 연결부(182-1)의 배선부는 배선(주

변 데이터선(171-1) 및 주변 감지 신호선(173-1))과 약간만 중첩하도록 좁은 구조(h2)를 가지며, 짧게 형성되는 팬 아웃 영역의 중심에서는 많이 중첩하도록 넓은 구조(h1)를 가지도록 형성되어 있다. 그 결과 모든 주변 데이터선(171-1) 및 주변 감지 신호선(173-1)에서는 동일하거나 거의 유사한 기생 커패시턴스를 가진다.

- [0064] 팬 아웃부에 대한 주변 데이터선(171-1)이 등 저항을 가지도록 하는 구조는 이미 잘 알려진 내용이므로, 이러한 기술과 함께 본 발명의 실시예에 따른 등 커패시턴스 구조를 사용하면, 주변 데이터선(171-1)에 발생하는 RC 딜레이값을 모두 일정하게 유지시킬 수 있다. 그 결과 모든 데이터선(171)에서 발생하는 RC 딜레이가 동일해져서 각 배선 별로 발생하는 지연의 차이로 인한 문제가 발생하지 않는다.
- [0065] 또한, 모든 주변 감지 신호선(173-1)에서도 주변 구동 저전압 연결부(182-1)의 배선부와 중첩하면서 발생하는 기생 커패시턴스가 동일하거나 거의 유사하다. 또한, 주변 감지 신호선(173-1)에서도 주변 데이터선(171-1)과 같이 등 저항을 가지는 구조도 포함할 수 있다.
- [0066] 주변 구동 저전압 연결부(182-1) 각각은 구동 저전압선(182)과 연결되는 접촉 구조를 주변 영역(120) 내에서 형성하고 있다. 즉, 구동 저전압선(182)은 표시 영역(110)의 전영역을 덮는 캐소드 전극(410)으로 형성되며, 캐소드 전극(410)이 주변 영역(120)까지 확장되어 형성된다. 또한, 팬 아웃 영역에서 주변 구동 저전압 연결부(182-1)는 데이터 도전층으로 형성되므로 그 위에 위치하는 캐소드 전극(410)과 오프닝(405)을 통하여 용이하게 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0067] 캐소드 전극(410)은 표시 영역(110)의 전 영역을 덮을 뿐만 아니라 주변 영역(120)에서도 형성되며, 도 2에 의하면, 주변 구동 저전압 연결부(182-1) 및 주변 구동 전압선(181-1)을 덮으며, 그 아래까지 위치하고 있다. 하지만, 실시예에 따라서는 캐소드 전극(410)이 주변 구동 저전압 연결부(182-1) 또는 주변 구동 전압선(181-1)의 일부까지만 중첩하는 구조를 가질 수도 있다.
- [0068] 도 3에서는 각 배선의 위치 관계를 단면도를 통하여 보여준다.
- [0069] 도 3에 의하면, 기관(10)의 위에 버퍼층(11)이 적층된다. 기관(10)은 유리 기관이나 플라스틱과 같은 플렉서블한 기관일 수 있다. 기관(10)위에는 금속층이 형성될 수 있는데, 도 3의 단면도에서는 금속층이 없다. 또한, 버퍼층(11)의 위에는 반도체층이 형성되는데, 주변 영역(120)에서는 반도체층이 형성되지 않는다. 버퍼층(11)의 위에는 게이트 절연막(12)이 적층되어 있다. 게이트 절연막(12)의 위에는 게이트 도전층이 형성되며, 주변 영역(120)에서는 주변 데이터선(171-1)이 형성되어 있다. 주변 데이터선(171-1) 및 게이트 절연막(12)의 위에는 이를 덮는 층간 절연막(14)이 적층되어 있다. 실시예에 따라서는 화소(PX)를 구성할 때 사용되는 층이 제2 게이트 도전층을 포함할 수 있다. 이 경우에는 층간 절연막(14)과 게이트 절연막(12)의 사이에 제2 게이트 절연막(도시하지 않음)이 더 형성되어 있을 수 있다. 또한, 실시예에 따라서는 주변 데이터선(171-1)이 제2 게이트 도전층으로 형성될 수도 있다.
- [0070] 층간 절연막(14)의 위에는 데이터 도전층이 형성되며, 주변 영역(120)에서는 주변 구동 전압선(181-1) 및 주변 구동 저전압 연결부(182-1)가 형성되어 있다. 주변 구동 전압선(181-1)은 표시 영역(110)의 구동 전압선(181)이 데이터 도전층에 형성되므로 직접 연결되는 구조를 가질 수 있다.
- [0071] 주변 구동 전압선(181-1) 및 주변 구동 저전압 연결부(182-1)의 위에는 이를 덮는 유기 절연막(15)이 형성되어 있다. 유기 절연막(15)의 위에는 애노드 전극층이 형성될 수 있다. 유기 절연막(15)의 위에는 이를 덮는 격벽(20)이 형성되어 있다. 격벽(20)의 위에는 캐소드 전극(410)이 형성되며, 캐소드 전극(410)과 주변 구동 저전압 연결부(182-1)는 유기 절연막(15) 및 격벽(20)에 형성되는 오프닝(405)을 통하여 전기적으로 연결되어 있다.
- [0072] 이상에서는 주변 구동 저전압 연결부(182-1)가 폭이 점차적으로 변하는 구조로 형성된 등 커패시턴스 구조를 가지는 실시예를 살펴보았다. 이러한 구조에 대해서 이하에서는 삼각형 구조, 또는 삼각형 모양이라고도 한다. 실제 도 2를 참고하면, 주변 구동 저전압 연결부(182-1)의 배선부의 구조는 패드부와 연결되는 부분이 실제 좁은 폭(h2)을 가지므로 삼각형 모양이지 않지만, 편의를 위하여 본 명세서에서는 삼각형이라고 표현한다.
- [0073] 이하에서는 등 커패시턴스 구조에 더하여, 주변 영역(120)에 추가적으로 형성되는 배선을 통하여 주변 구동 전압선(181-1) 및 주변 구동 저전압 연결부(182-1)가 저저항도 가지도록 하는 구조에 대해서 살펴본다.
- [0074] 도 4는 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 주변 영역의 확대도이고, 도 5는 도 4의 V-V선에 따른 단면도이다.
- [0075] 도 5를 참고하면, 도 3과 비교할 때, 기관(10)과 버퍼층(11)의 사이에 위치하는 추가 메탈층(C1, C2)이 형성되어 있는 것을 확인할 수 있다. 추가 메탈층(C1, C2)은 각각 주변 구동 전압선(181-1) 및 주변 구동 저전압 연결

부(182-1)과 중첩하며, 전기적으로 연결되는 구조를 가진다.

- [0076] 즉, 주변 구동 전압선(181-1)은 데이터 도전층에 형성되어 있는데, 버퍼층(11)의 아래인 금속층에 형성되는 추가 메탈층(C1)을 형성하여 전체적인 저항을 줄이는 구조를 가진다. 즉, 데이터 도전층에 위치하는 주변 구동 전압선(181-1)과 추가 메탈층(C1)은 오프닝(OC1)을 통하여 전기적으로 연결되어 있으며, 추가 메탈층(C1)이 데이터 도전층에 비하여 저저항으로 형성할 수 있어 전체적인 저항값은 감소된다.
- [0077] 또한, 주변 구동 저전압 연결부(182-1)도 버퍼층(11)의 아래인 금속층에 형성되는 추가 메탈층(C2)을 형성하여 전체적인 저항을 줄이는 구조를 가진다. 즉, 데이터 도전층에 위치하는 주변 구동 저전압 연결부(182-1)과 추가 메탈층(C2)은 오프닝(OC2)을 통하여 전기적으로 연결되어 있으며, 추가 메탈층(C2)이 데이터 도전층에 비하여 저저항으로 형성할 수 있어 전체적인 저항값은 감소된다.
- [0078] 여기서, 추가 메탈층(C2)은 주변 구동 저전압 연결부(182-1)의 구조와 달리 4각형 구조를 가진다. 하지만, 실시예에 따라서는 추가 메탈층(C2)도 주변 구동 저전압 연결부(182-1)의 구조와 같이 폭이 점차적으로 변하는 구조(삼각형 모양)를 가질 수 있다. 이에 대해서는 도 6을 통하여 살펴본다.
- [0079] 도 6은 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 주변 영역의 확대도이다.
- [0080] 도 6에서는 주변 구동 저전압 연결부(182-1)가 4각형 구조를 가지며, 추가 메탈층(C2)이 삼각형 구조를 가지는 구조가 도시되어 있다. 하지만, 주변 구동 저전압 연결부(182-1)는 데이터 도전층에 형성되며, 추가 메탈층(C2)이 기판(10)위에 위치하는 금속층에 형성되는 점은 동일하다.
- [0081] 도 4의 구조 및 도 6의 구조에서 등 커패시턴스 구조를 살펴보면 아래와 같다.
- [0082] 주변 데이터선(171-1) 및 주변 감지 신호선(173-1)의 상하에는 구동 저전압(ELVSS)이 인가되는 배선이 형성되는 데, 이는 주변 구동 저전압 연결부(182-1)과 추가 메탈층(C2)이 위치하고 있다. 기생 커패시턴스는 중첩하는 면적에 기초하여 발생하는데, 주변 구동 저전압 연결부(182-1) 또는 추가 메탈층(C2)이 삼각형 구조를 가지기 때문에 주변 데이터선(171-1) 또는 주변 감지 신호선(173-1) 각각과 중첩하는 면적에 차이가 있다. 이는 주변 데이터선(171-1) 또는 주변 감지 신호선(173-1)의 길이가 긴 경우에 중첩하는 면적이 작고, 길이가 짧은 경우에 중첩하는 면적을 크게 형성하여 각각 주변 데이터선(171-1) 또는 주변 감지 신호선(173-1)에서 전체적인 기생 커패시턴스가 일정하게 형성된다.
- [0083] 실시예에 따라서는 주변 구동 저전압 연결부(182-1) 및 추가 메탈층(C2)이 모두 폭이 점차적으로 변하는 구조(삼각형 모양)를 가질 수도 있다. 이 경우에 인접하는 부분과의 폭의 차이는 도 4 및 도 6의 실시예에 비하여 작을 수 있다.
- [0084] 실시예에 따라서는 주변 데이터선(171-1) 및 주변 감지 신호선(173-1)에서 발생하는 기생 커패시턴스가 완전히 일치하지 않을 수 있으며, 기생 커패시턴스의 차이로 인하여 문제가 발생하지 않는 범위 내의 차이가 나도록 할 수 있다.
- [0085] 이러한 구조를 도 7을 통하여 살펴본다.
- [0086] 도 7은 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 주변 영역의 확대도이다.
- [0087] 도 7에서는 주변 구동 저전압 연결부(182-1)의 구조가 삼각형 구조를 가지지 않으며, 두 개의 서로 다른 폭(h3, h4)을 가지는 구조로 형성되어 있다. 팬 아웃 영역의 중앙 부분에 두꺼운 폭의 부분(h3)을 위치시키며, 그 양측에는 얇은 폭의 부분(h4)을 배치하고 있다. 그 결과, 주변 데이터선(171-1)의 길이가 긴 경우에 중첩하는 면적이 작고, 길이가 짧은 경우에 중첩하는 면적을 크게 형성한다는 점에서는 앞의 실시예와 동일하지만, 중첩하는 면적이 점차적으로 커지지 않는다는 점에서 차이가 있다. 하지만, 도 7의 실시예에 의하면, 주변 데이터선(171-1) 및 주변 감지 신호선(173-1)이 가지는 기생 커패시턴스의 차이를 줄일 수 있다. 실시예에 따라서는 주변 구동 저전압 연결부(182-1)의 폭을 도 7처럼 두 가지로 형성하지 않고, 3개 이상의 서로 다른 폭을 가지도록 할 수 있다. 이때에도 팬 아웃 영역의 중앙 부분에 가장 두꺼운 폭을 위치시키며, 양측으로 갈수록 폭이 점차적으로 얇은 부분을 배치한다.
- [0088] 도 7의 실시예에서는 추가 메탈층(C1, C2)을 포함하고 있지 않지만, 도 4와 같이 추가 메탈층(C1, C2)을 포함할 수 있다. 뿐만 아니라 도 6과 같이 추가 메탈층(C2)이 도 7의 등 커패시턴스 구조를 가지고, 주변 구동 저전압 연결부(182-1)는 폭이 일정한 구조를 가질 수도 있다.
- [0089] 이상의 실시예에서는 표시 패널(100)이 하부를 통하여 가요성 인쇄 회로 기판(200)과 연결되는 구조를 가지는

실시예를 중심으로 살펴보았다. 하지만, 팬 아웃 영역이 표시 패널(100)의 상부에 형성될 수도 있다.

- [0090] 또한, 주변 영역(120) 중 팬 아웃 영역이 형성되지 않는 부분에서도 주변 구동 전압선(181-1) 및 주변 구동 저전압 연결부(182-1)의 구조가 형성될 수 있다. 해당 부분에서도 주변 구동 저전압 연결부(182-1)는 등 커패시턴스 구조를 가질 수 있다.
- [0091] 이하에서는 본 실시예에서 사용되는 화소의 구조를 도 8의 회로도를 통하여 살펴본다.
- [0092] 도 8은 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 회로도이다.
- [0093] 본 실시예에 따른 화소(PX)은 3개의 트랜지스터(T1, T2, T3), 유기 발광 다이오드(OLED) 및 두 개의 축전기(Cst, Colod)를 포함한다. 또한, 신호선으로 게이트선(SC), 전단 게이트선(SS), 데이터선(Data), 구동 전압선, 감지 신호선(SL/INT), 및 구동 저전압선을 포함한다. 여기서 감지 신호선(SL/INT)는 초기화 전압을 인가하는 초기화 전압선의 역할도 수행한다.
- [0094] 도 8의 실시예에 따른 화소(PX)는 구동 트랜지스터(T1)를 포함하며, 게이트선(SC)에 연결되어 있는 스위칭 트랜지스터, 즉, 제2 트랜지스터(T2), 및 전단 게이트선(SS)에 연결되어 있는 초기화 트랜지스터, 즉, 제3 트랜지스터(T3; 이하 감지 트랜지스터라고도 함)를 포함한다. 제3 트랜지스터는 전단 게이트선(SS)과 다른 타이밍에 게이트 온 전압을 인가하는 신호선과 연결될 수도 있다.
- [0095] 게이트선(SC)은 게이트 구동부(도시되지 않음)에 연결되어 스캔 신호를 제2 트랜지스터(T2)에 전달하며, 가로 방향으로 연장되어 있다.
- [0096] 전단 게이트선(SS)은 게이트 구동부에 연결되어 전단에 위치하는 화소(PX)에 인가되는 선스캔 신호를 제3 트랜지스터(T3)에 전달한다. 전단 게이트선(SS)도 게이트선(SC)과 같이 가로 방향으로 연장되어 있다.
- [0097] 데이터선(Data, 171)은 세로 방향으로 연장되어 있으며, 데이터 전압을 구동 칩(250)으로부터 인가받아 화소(PX)에 전달하는 배선이다.
- [0098] 감지 신호선(SL/INT)도 세로 방향으로 연장되며, 복수의 화소(PX) 행마다 하나의 감지 신호선(SL/INT)이 형성될 수 있다.
- [0099] 구동 전압선(181)은 구동 전압(ELVDD)을 인가하며, 구동 저전압선(182)은 구동 저전압(ELVSS)을 인가한다. 구동 전압선(181)은 세로 방향으로 연장되어 있으며, 실시예에 따라서는 가로 방향으로 연장되는 부분을 더 포함하여 메쉬 구조로 형성되어 있을 수 있다.
- [0100] 구동 저전압선(182)은 표시 영역(110)의 화소(PX) 전체를 덮는 캐소드 전극(410)으로 형성될 수 있다. 하지만, 캐소드 전극(410)이 하나의 통판 구조로 형성되는 경우에는 위치에 따라서 전압값의 차이가 발생할 수 있다. 이를 막기 위하여 구동 저전압선(182)도 추가적으로 가로 방향으로 연장되는 부분 및 세로 방향으로 연장되는 부분을 포함하는 메쉬 구조를 더 포함할 수 있다.
- [0101] 이하에서는 복수의 트랜지스터에 대하여 살펴본다.
- [0102] 먼저, 구동 트랜지스터(T1)는 게이트 전극으로 인가되는 데이터 전압에 따라서 출력되는 전류의 크기를 조절하는 트랜지스터로, 출력되는 구동 전류가 유기 발광 다이오드(OLED)로 인가되어 유기 발광 다이오드(OLED)의 밝기를 데이터 전압에 따라서 조절한다. 이를 위하여 구동 트랜지스터(T1)의 제1 전극(입력측 전극)은 구동 전압(ELVDD)을 인가 받을 수 있도록 배치되고, 제2 전극(출력측 전극)은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극과 연결되어 있다. 또한, 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극은 데이터 전압을 인가받을 수 있도록 제2 트랜지스터(T2)의 제2 전극(출력측 전극)과 연결되어 있다.
- [0103] 한편, 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극은 유지 축전기(Cst)의 일 전극과 연결되어 있다. 유지 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극으로 전달된 데이터 전압이 한 프레임 동안 유지되도록 한다. 이에 유지 축전기(Cst)에 저장된 전압에 따라서 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극의 전압이 변하고 그에 따라 구동 트랜지스터(T1)가 출력하는 구동 전류가 변경되어 한 프레임 동안 일정하게 출력된다.
- [0104] 한편, 실시예에 따라서는 구동 트랜지스터(T1)는 채널이 위치하는 반도체층의 아래에 금속층(M1)을 추가로 형성할 수 있다. 이러한 금속층(M1)은 구동 트랜지스터(T1)의 채널 및 게이트 전극과 중첩하여 구동 트랜지스터(T1)의 특성을 향상시키는 역할 및 게이트 전극의 전압을 유지시키는 역할을 할 수 있다. 금속층(M1)에는 구동 트랜지스터(T1)의 제2 전극과 전기적으로 연결되어 있을 수 있으며, 이는 애노드 전극의 전압과 연결된 구조이다.

하지만, 실시예에 따라서는 금속층에 구동 전압(ELVDD)이 전달되도록 형성될 수 있다.

- [0105] 제2 트랜지스터(T2; 이하 스위칭 트랜지스터라고도 함)는 데이터 전압을 화소(PX)내로 받아들이는 트랜지스터이다. 게이트 전극은 게이트선(SC)과 연결되어 있고, 제1 전극은 데이터선(171)과 연결되어 있으며, 제2 전극(출력측 전극)은 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극과 연결되어 있다. 게이트선(SC)을 통해 전달되는 스캔 신호에 따라 제2 트랜지스터(T2)가 켜지면, 데이터선(171)을 통해 전달되는 데이터 전압이 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극으로 전달되며, 유지 축전기(Cst)에 저장된다.
- [0106] 제3 트랜지스터(T3; 이하 초기화 트랜지스터 또는 감지 트랜지스터라고도 함)는 구동 트랜지스터(T1)의 제2 전극(출력측 전극), 유지 축전기(Cst)의 일 전극, 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극을 초기화시키는 역할을 한다. 제3 트랜지스터(T3)의 게이트 전극은 전단 게이트선(SS)과 연결되어 있고, 제1 전극은 초기화 전압선(SL/INT)과 연결되어 있다. 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극은 구동 트랜지스터(T1)의 제2 전극(출력측 전극)과 전기적으로 연결되어 있으며, 그 결과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극과도 연결되어 있다.
- [0107] 감지 신호선(SL/INT)은 구간에 따라서 초기화 전압을 전달하거나, 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극이 연결된 애노드 전극의 전압을 감지하는 역할을 수행한다. 그 결과 제3 트랜지스터(T3)를 감지 트랜지스터라고도 한다.
- [0108] 제3 트랜지스터(T3)의 동작을 살펴본다. 유기 발광 다이오드(OLED)가 빛을 방출(발광 구간)할 때의 애노드의 전압이 유지 축전기(Cst)의 일 전극에 저장되어 있다. 이때, 유지 축전기(Cst)의 타측 전극에는 데이터 전압이 저장되어 있다. 이 때, 제3 트랜지스터(T3)의 게이트 전극으로 게이트 온 전압이 인가되면, 감지 신호선(173)은 초기화 전압선으로도 동작하여 애노드의 전압이 감지선을 통하여 감지부(도시하지 않음)로 전달된다. 이하에서는 이를 감지 구간이라고 한다. 그 후 제3 트랜지스터(T3)의 게이트 전극으로 게이트 온 전압이 인가되는 구간 중 나머지 구간에서는 감지 신호선(173)이 초기화 전압(Vint)을 인가하여 애노드의 전압이 초기화되도록 한다. 이하에서는 이를 초기화 구간이라고 한다.
- [0109] 감지 구간에서 감지된 전압이 인가된 데이터 전압을 기초로 판단할 때 예상되는 애노드의 전압과 다른 경우에는 데이터 전압을 수정하여 화소(PX)로 제공할 수 있다. 즉, 구동 트랜지스터(T1)의 특성이 변할 수 있는데, 이를 감지하여 그에 맞는 데이터 전압을 제공하여 유기 발광 다이오드(OLED)가 정상 발광하도록 한다.
- [0110] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드의 전압은 두 개의 축전기(Cst, Coled)를 통하여 저장되어 한 프레임 동안 유지된다.
- [0111] 하지만, 실시예에 따라서는 도 8에서 도시하는 화소(PX)가 아닌 다른 화소를 사용할 수도 있다.
- [0112] 도 8과 같은 회로 구조를 가지는 화소(PX)는 도 9 및 도 10과 같이 다양한 층상 구조를 가지면서 형성할 수 있다.
- [0113] 먼저, 도 9의 구조를 살펴본다.
- [0114] 도 9는 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 단면도이다.
- [0115] 도 9의 단면도는 도 8에서 구동 트랜지스터(T1), 유지 축전기(Cst), 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 중심으로 도시하고 있다.
- [0116] 기판(10)의 위에 금속층(M1)이 형성되며, 금속층(M1) 및 기판(10)의 위에는 버퍼층(11)이 적층된다.
- [0117] 버퍼층(11)의 위에는 반도체층(S1, Ch, S2)이 형성된다. 반도체층(S1, Ch, S2)은 구동 트랜지스터(T1)의 제1 영역(S1), 채널 영역(Ch), 및 제2 영역(S2)을 포함한다. 반도체층(S1, Ch, S2)의 위에는 게이트 절연막(12)이 형성된다.
- [0118] 게이트 절연막(12)의 위에는 게이트 도전층이 형성되며, 도 9에서는 게이트 전극(Gate)과 유지 축전기의 제1 전극(cap-1)이 도시되어 있다. 게이트 절연막(12)은 게이트 전극(Gate)과 유지 축전기의 제1 전극(cap-1)의 아래에만 위치한다.
- [0119] 그 위에는 이들을 덮는 제2 게이트 절연막(13)이 위치한다. 제2 게이트 절연막(13)의 위에는 제2 게이트 도전층이 위치하며, 도 9에서는 구동 트랜지스터(T1)의 각 전극과 전기적으로 연결되어 있는 연결 전극(S1-1, S2-1, Gate-1) 및 유지 축전기의 제2 전극(cap-2)이 도시되어 있다. 연결 전극 중 구동 트랜지스터(T1)의 제2 전극과 연결된 출력측 연결 전극(S2-1)은 금속층(M1)과도 전기적으로 연결되어 있다. 유지 축전기는 제1 전극(cap-1), 제2 전극(cap-2)과 그 사이에 위치하는 제2 게이트 절연막(13)으로 이루어진다.

- [0120] 제2 게이트 도전층은 층간 절연막(14)으로 덮여 있다.
- [0121] 층간 절연막(14)의 위에는 데이터 도전층이 형성되며, 도 9에서는 구동 트랜지스터(T1)의 제1 전극으로 구동 전압(ELVDD)을 전달하는 구동 전압선(181), 출력측 연결 전극(S2-1)과 연결되어 있는 구동 트랜지스터(T1)의 출력 전극(DD), 및 주변 영역(120)에 위치하는 주변 구동 저전압 연결부(182-1)가 형성된다. 구동 트랜지스터(T1)의 출력 전극(DD)은 유지 축전기의 제2 전극(cap-2)과도 연결된다.
- [0122] 데이터 도전층은 유기 절연막(15)에 의하여 덮여 있다. 유기 절연막(15)의 위에는 애노드 전극(anode)이 형성되어 있으며, 애노드 전극(anode)은 구동 트랜지스터(T1)의 출력 전극(DD)과 연결되어 구동 트랜지스터(T1)의 출력을 전달받는다.
- [0123] 애노드 전극(anode)의 위에는 격벽(20)이 위치하며, 격벽(20)이 오픈되어 애노드 전극(anode)이 노출된 부분에는 유기 발광층(OL)이 위치한다. 유기 발광층(OL)의 격벽(20)의 위에는 캐소드 전극(cathode, 410)이 위치한다.
- [0124] 캐소드 전극(cathode, 410)은 격벽(20) 및 유기 절연막(15)에 위치하는 오픈닝으로 노출된 주변 구동 저전압 연결부(182-1)와 연결되어 구동 저전압(ELVSS)을 인가받는다.
- [0125] 도 9의 실시예에서는 금속층, 반도체층, 게이트 도전층, 제2 게이트 도전층, 데이터 도전층, 애노드층, 캐소드층을 가지는 실시예이다. 하지만, 이와 같은 층상 구조는 실시예 별로 다를 수 있으며, 또 다른 실시예를 도 10을 통하여 살펴본다.
- [0126] 도 10은 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 단면도이다.
- [0127] 기판(10)의 위에 금속층(M1)이 형성되며, 금속층(M1) 및 기판(10)의 위에는 버퍼층(11)이 적층된다.
- [0128] 버퍼층(11)의 위에는 반도체층(S1, Ch, S2)이 형성된다. 반도체층(S1, Ch, S2)은 구동 트랜지스터(T1)의 제1 영역(S1), 채널 영역(Ch), 및 제2 영역(S2)을 포함한다. 반도체층(S1, Ch, S2)의 위에는 게이트 절연막(12)이 형성된다.
- [0129] 게이트 절연막(12)의 위에는 게이트 도전층이 형성되며, 도 10에서는 게이트 전극(Gate)과 유지 축전기의 제1 전극(cap-1)이 도시되어 있다. 게이트 절연막(12)은 게이트 전극(Gate)과 유지 축전기의 제1 전극(cap-1)의 아래에만 위치한다.
- [0130] 그 위에는 이들을 덮는 층간 절연막(14)으로 덮여 있다.
- [0131] 층간 절연막(14)의 위에는 데이터 도전층이 형성되며, 도 10에서는 구동 트랜지스터(T1)의 제1 전극으로 구동 전압(ELVDD)을 전달하는 구동 전압선(181), 출력측 연결 전극(S2-1)과 연결되어 있는 구동 트랜지스터(T1)의 출력 전극(DD), 주변 영역(120)에 위치하는 주변 구동 저전압 연결부(182-1), 및 유지 축전기의 제2 전극(cap-2)이 형성된다. 구동 트랜지스터(T1)의 출력 전극(DD)은 금속층(M1)과 연결된다. 또한, 도 10에서는 도시하고 있지 않지만, 구동 트랜지스터(T1)의 출력 전극(DD)은 유지 축전기의 제2 전극(cap-2)과도 전기적으로 연결되어 있다.
- [0132] 데이터 도전층은 제2 층간 절연막(14-1; 페시베이션이라고도 함)에 의하여 덮여 있다. 제2 층간 절연막(14-1)에는 주변 구동 저전압 연결부(182-1)를 노출시키는 오픈닝이 위치하며, 제2 층간 절연막(14-1)의 위에는 오픈된 주변 구동 저전압 연결부(182-1)와 전기적으로 연결되는 층간 저전압 연결부(c-px1)을 형성한다. 제2 층간 절연막(14-1)위에 형성되는 층을 제2 데이터 도전층(실시예에 따라서는 화소 전극층이라고도 함)이라고 한다.
- [0133] 제2 데이터 도전층의 위에는 이를 덮는 유기 절연막(15)이 형성되어 있다. 유기 절연막(15)의 위에는 애노드 전극(anode)이 형성되어 있으며, 애노드 전극(anode)은 구동 트랜지스터(T1)의 출력 전극(DD)과 연결되어 구동 트랜지스터(T1)의 출력을 전달받는다.
- [0134] 애노드 전극(anode)의 위에는 격벽(20)이 위치하며, 격벽(20)이 오픈되어 애노드 전극(anode)이 노출된 부분에는 유기 발광층(OL)이 위치한다. 유기 발광층(OL)의 격벽(20)의 위에는 캐소드 전극(cathode, 410)이 위치한다.
- [0135] 캐소드 전극(cathode, 410)은 격벽(20) 및 유기 절연막(15)에 위치하는 오픈닝으로 노출된 층간 저전압 연결부(c-px1)와 연결되며, 이를 통하여 주변 구동 저전압 연결부(182-1)으로부터 구동 저전압(ELVSS)을 인가받는다.
- [0136] 도 10의 실시예에서는 금속층, 반도체층, 게이트 도전층, 데이터 도전층, 제2 데이터 도전층, 애노드층, 캐소드층을 가지는 실시예이다.

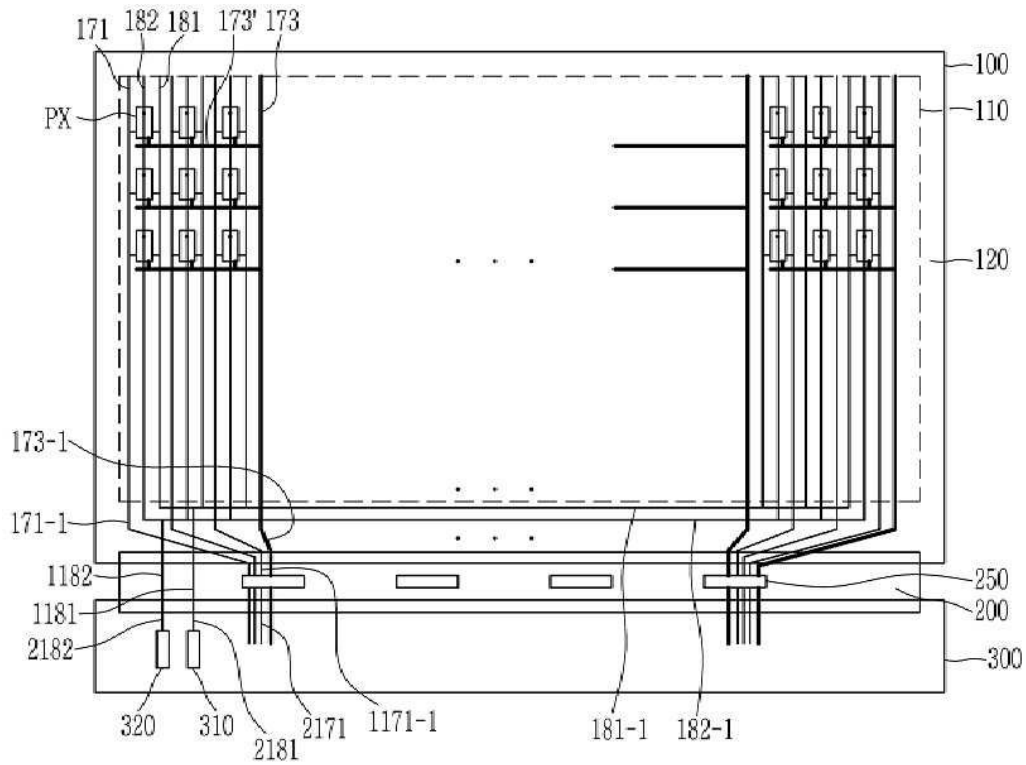
- [0137] 도 9의 실시예와 도 10의 실시예는 제2 게이트 도전층의 유무 및 제2 데이터 도전층의 유무에 의하여 구분되고 있다.
- [0138] 도 9 및 도 10과 같이 각 화소(PX)를 형성하는 층상 구조가 달라짐에 따라서 도 2 내지 도 7의 구조는 서로 다른 층으로 구성할 수 있다.
- [0139] 즉, 도 2 내지 도 7에서는 주변 데이터선(171-1)이 형성되는 층으로 게이트 도전층을 기술하였고, 주변 구동 전압선(181-1) 및 주변 구동 저전압 연결부(182-1)가 형성되는 층으로 데이터 도전층을 기술하였다. 또한, 추가 메탈층(C1, C2)은 반도체층의 하부에 위치하는 금속층인 것으로 기술하였다. 하지만, 층의 위치는 다양한 조합이 가능하다. 또한, 게이트 도전층이 2 이상의 층으로 구성될 수도 있고, 데이터 도전층도 2 이상의 층으로 구성될 수 있어 더욱 다양한 실시예의 조합이 가능하다. 뿐만 아니라 데이터 도전층의 위에 위치하는 화소 전극층도 사용될 수 있다.
- [0140] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

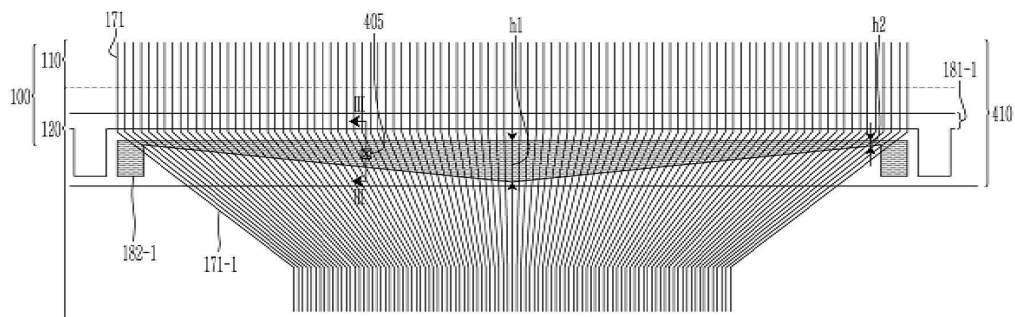
- [0141] 100: 표시 패널 110: 표시 영역
- 120: 주변 영역 200: 인쇄 회로 기판
- 250: 구동 칩 300: 인쇄 회로 기판
- 310: 구동 전압 인가부 320: 구동 저전압 인가부
- 10: 기관 11: 버퍼층
- 12: 게이트 절연막 13: 제2 게이트 절연막
- 14: 층간 절연막 14-1: 제2 층간 절연막
- 15: 유기 절연막 20: 격벽
- 171: 데이터선 2171: 입력 배선
- 171-1: 주변 데이터선(제1 데이터선) 173, 173': 감지 신호선
- 173-1: 주변 감지 신호선 181: 구동 전압선
- 1181: 구동 전압 전달선 1182: 구동 저전압 전달선
- 2181: 구동 전압 출력선 182: 구동 저전압선
- 181-1: 주변 구동 전압선(제1 구동 전압선)
- 182-1: 주변 구동 저전압 연결부(제1 구동 저전압 연결부)
- 2182: 구동 저전압 출력선 405, OC1, OC2: 오프닝
- 410: 캐소드 전극 C1, C2: 추가 메탈층
- M1: 금속층 OL: 유기 발광층
- anode: 애노드 전극 SC: 게이트선
- SS: 전단 게이트선 c-px1: 층간 저전압 연결부

도면

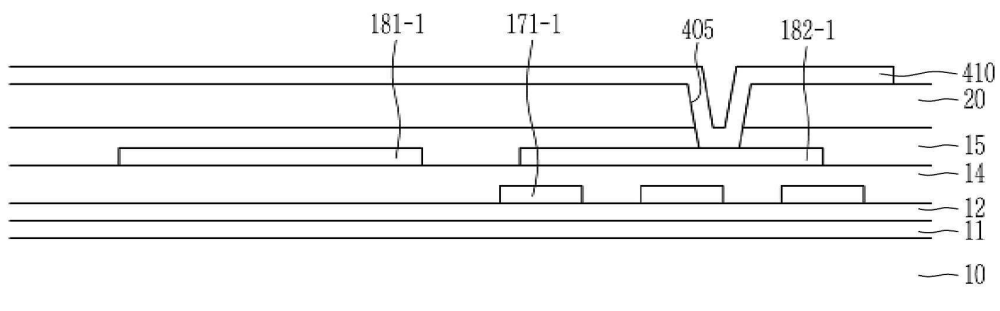
도면1



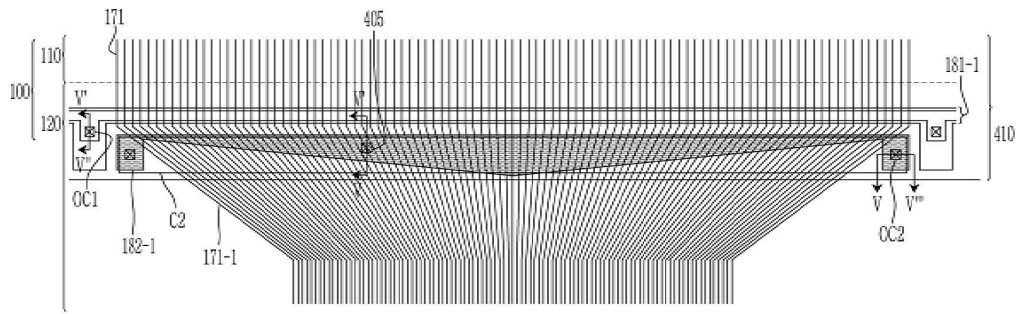
도면2



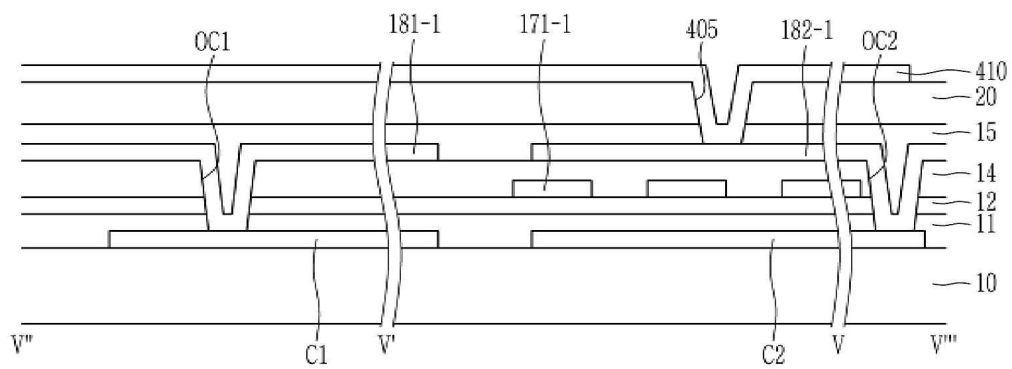
도면3



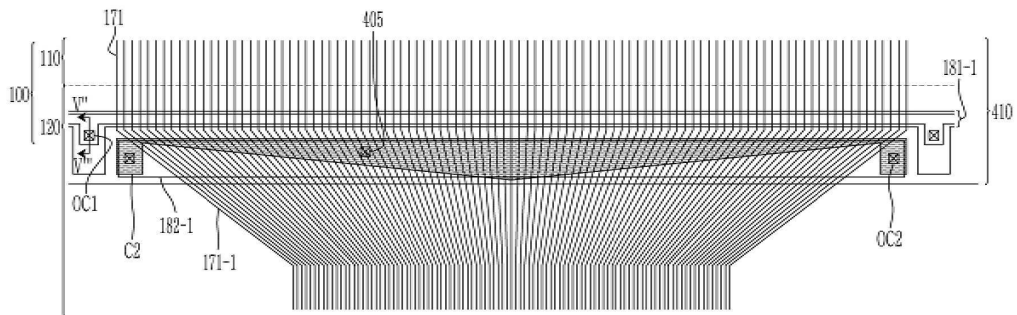
도면4



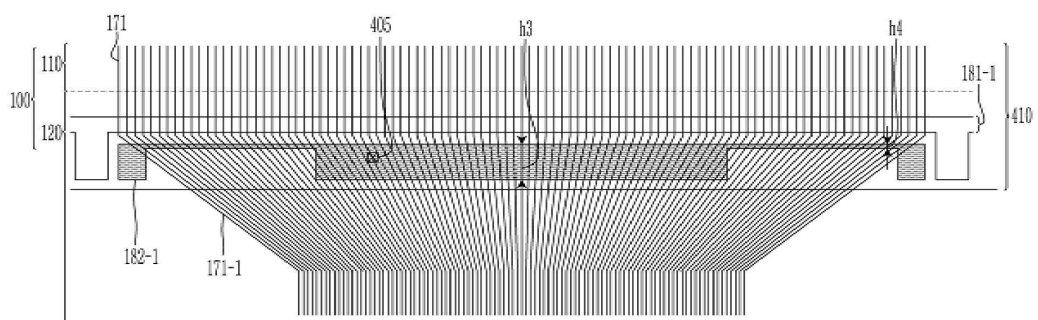
도면5



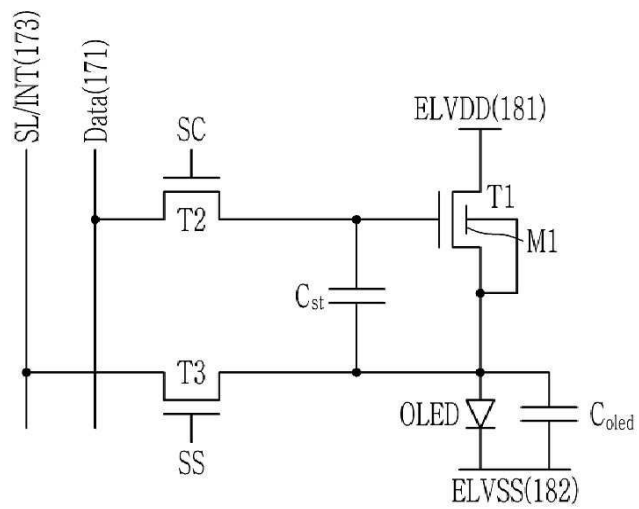
도면6



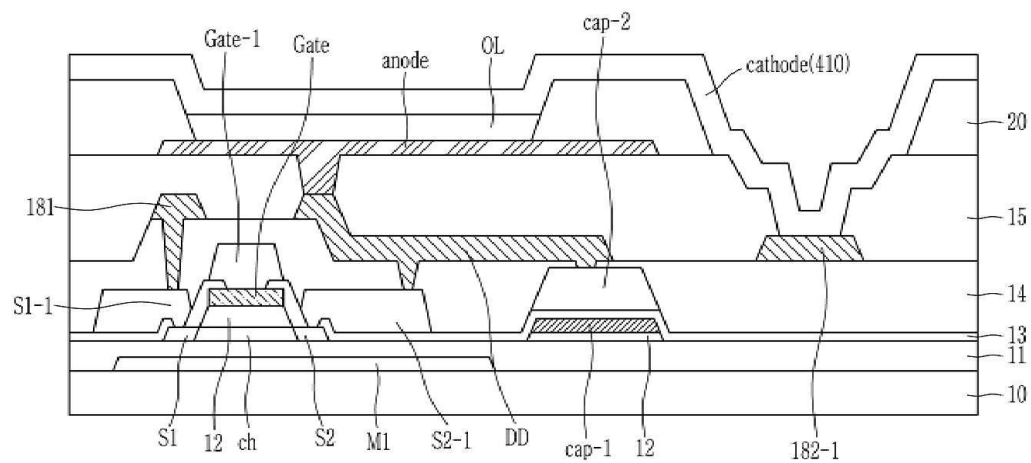
도면7



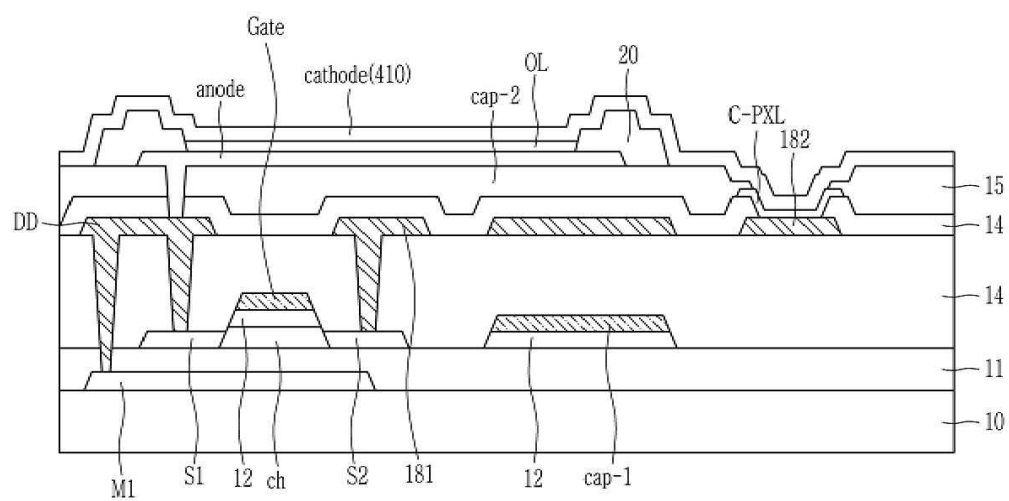
도면8



도면9



도면 10



专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR1020200086770A	公开(公告)日	2020-07-20
申请号	KR1020190002678	申请日	2019-01-09
[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	박준현 김동우 문성재 조강문		
发明人	박준현 김동우 문성재 조강문		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L51/52 H01L2251/558		

摘要(译)

根据实施例,有机发光二极管显示器包括数据线,该数据线包括位于显示区域中的数据线和位于外围区域中的第一数据线。驱动电压线,其包括位于显示区域中的驱动电压线和位于周边区域中并沿第一方向延伸的第一驱动电压线。以及驱动低压布线,其覆盖显示区域,形成至外围区域的阴极以及与该阴极连接并位于外围区域的第一驱动低压连接部分。驱动低压连接部分包括具有不同宽度的部分。

