



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0074164
(43) 공개일자 2018년07월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3276 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0177962
(22) 출원일자 2016년12월23일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
황재식
경기도 군포시 수리산로 40 한양아파트 824동
2102호
(74) 대리인
특허법인인벤투스

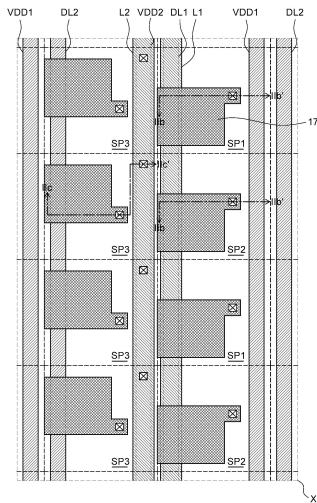
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 애노드, 유기 발광층 및 캐소드를 각각 구비하는 복수의 서브 화소를 포함하는 표시 영역이 구비된 기판, 기판 상에 배치되고, 복수의 서브 화소 중 제1 색을 발광하는 제1 서브 화소 및 제1 색과 상이한 제2 색을 발광하는 제2 서브 화소에 데이터 전압을 인가하는 제1 데이터 배선 및 복수의 서브 화소의 애노드 중 제1 데이터 배선과 중첩하는 애노드와 제1 데이터 배선 사이에 배치된 제1 배선을 포함한다. 이에, 제1 데이터 배선과 중첩하는 애노드와 제1 데이터 배선 사이에서 발생할 수 있는 기생 커패시턴스가 감소되고, 서브 화소에서의 색 변화가 감소될 수 있다.

대 표 도 - 도2a



(52) CPC특허분류

H01L 27/3246 (2013.01)

H01L 27/3258 (2013.01)

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 27/3279 (2013.01)

H01L 51/5206 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

애노드, 유기 발광층 및 캐소드를 각각 구비하는 복수의 서브 화소를 포함하는 표시 영역이 구비된 기판;

상기 기판 상에 배치되고, 상기 복수의 서브 화소 중 제1 색을 발광하는 제1 서브 화소 및 상기 제1 색과 상이한 제2 색을 발광하는 제2 서브 화소에 제1 데이터 전압을 인가하는 제1 데이터 배선; 및

상기 복수의 서브 화소의 애노드 중 상기 제1 데이터 배선과 중첩하는 애노드와 상기 제1 데이터 배선 사이에 배치된 제1 배선을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 배선에는 정전압이 인가되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 서브 화소 및 상기 제2 서브 화소는 동일한 열에서 교대로 배치된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 서브 화소 및 상기 제2 서브 화소에 고전위 전압을 인가하는 제1 전원 배선을 더 포함하고,

상기 제1 배선은 상기 제1 데이터 배선 및 상기 제1 전원 배선 중 상기 제1 데이터 배선과 중첩하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 복수의 서브 화소 중 상기 제1 색 및 상기 제2 색과 상이한 제3 색을 발광하는 제3 서브 화소에 제2 데이터 전압을 인가하는 제2 데이터 배선;

상기 제3 서브 화소에 고전위 전압을 인가하는 제2 전원 배선; 및

상기 제2 데이터 배선, 상기 제1 전원 배선 또는 상기 제2 전원 배선 상에 배치된 제2 배선을 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 서브 화소의 애노드 및 상기 제2 서브 화소의 애노드는 상기 제1 데이터 배선과 중첩하고,

상기 제3 서브 화소의 애노드는 상기 제2 데이터 배선과 중첩하고,

상기 제1 배선은 상기 표시 영역 외부에서 상기 제1 전원 배선과 전기적으로 연결되고,

상기 제2 배선은 상기 제2 전원 배선 상에 배치된 평탄화층의 복수의 컨택홀을 통해 상기 제2 전원 배선과 접하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 배선은 상기 제1 전원 배선 상에 배치된 상기 평탄화층의 컨택홀을 통해 상기 제1 전원 배선과 각각 접하는 복수의 돌출부를 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 제1 서브 화소의 애노드 및 상기 제2 서브 화소의 애노드는 상기 제2 데이터 배선과 중첩하고,

상기 제3 서브 화소의 애노드는 상기 제1 데이터 배선과 중첩하고,

상기 제1 배선은 상기 제2 전원 배선 상에 배치된 평탄화층의 컨택홀을 통해 상기 제2 전원 배선과 각각 접하는 복수의 돌출부를 포함하고,

상기 제2 배선은 상기 표시 영역 외부에서 상기 제1 전원 배선과 전기적으로 연결된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제2 배선은 상기 제1 전원 배선과 상기 표시 영역 내에서 복수의 컨택홀을 통해 전기적으로 연결된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제5항에 있어서,

상기 제1 데이터 배선, 상기 제2 데이터 배선, 상기 제1 전원 배선 및 상기 제2 전원 배선을 덮는 제1 평탄화층; 및

상기 제1 평탄화층 상의 제2 평탄화층을 더 포함하고,

상기 제1 배선 및 상기 제2 배선은 상기 제1 평탄화층과 상기 제2 평탄화층 사이에 배치되고,

상기 복수의 서브 화소의 애노드는 상기 제2 평탄화층 상에 배치된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제5항에 있어서,

상기 제1 서브 화소 및 상기 제2 서브 화소 각각은 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소중 하나이고,

상기 제3 서브 화소는 녹색 서브 화소인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제5항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 배선 및 상기 제2 배선과 동일 평면 상에서 교차하며, 상기 제1 배선 및 상기 제2 배선을 전기적으로 연결시키는 연결 배선을 더 포함하고,

상기 제1 배선, 상기 제2 배선 및 상기 연결 배선은 격자 형상을 이루고, 동일 전위를 갖는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

서로 다른 색을 발광하는 서브 화소들에 데이터 전압을 공급하는 제1 데이터 배선;

상기 제1 데이터 배선 상에서 상기 제1 데이터 배선과 중첩하도록 배치된 복수의 제1 애노드; 및

단색을 표시할 때, 상기 제1 데이터 배선과 상기 제1 애노드 사이의 간섭을 감소시켜 상기 복수의 제1 애노드를 구비하는 서브 화소들에서의 휘도 변동폭을 저감시키도록, 상기 제1 데이터 배선과 상기 제1 애노드 사이에 배치된 제1 배선을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1 배선에는 상기 제1 데이터 배선과 상기 제1 애노드 사이의 기생 커패시턴스를 감소시키기 위한 전압이 공급되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 서로 다른 색을 발광하는 서브 화소들과 상이하고, 동일한 색을 발광하는 서브 화소들에 데이터 전압을 공급하는 제2 데이터 배선;

상기 제2 데이터 배선 상에서 상기 제2 데이터 배선과 중첩하도록 배치된 복수의 제2 애노드;

상기 서로 다른 색을 발광하는 서브 화소들에 고전위 전압을 공급하는 제1 전원 배선;

상기 동일한 색을 발광하는 서브 화소들에 고전위 전압을 공급하는 제2 전원 배선; 및

상기 제1 배선과 동일층 상에 배치된 제2 배선을 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제1 배선은 상기 제1 전원 배선 또는 상기 제2 전원 배선의 배선 저항을 저감시키도록, 상기 제1 전원 배선 또는 상기 제2 전원 배선과 상기 제1 전원 배선 및 상기 제2 전원 배선 상에 배치된 평탄화층의 복수의 컨택홀을 통해 전기적으로 연결된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제1 배선 및 상기 제2 배선과 일체로 구현되어 격자 형상을 이루고, 상기 제1 배선과 상기 제2 배선에서의 배선 저항을 감소시키기 위한 연결 배선을 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 배선과 유기 발광 소자 사이에서 발생할 수 있는 간접 현상을 감소시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동에 따라 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 응답 속도, 시야각 및 명암 대비비(contrast ratio)도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 복수의 배선과 연결된 복수의 서브 화소를 포함한다. 복수의 서브 화소 각각은 박막 트랜지스터, 커패시터 및 유기 발광 소자를 포함하며, 박막 트랜지스터 및 커패시터는 배선들과 연결되어 배선들의 전기적 신호에 기초하여 유기 발광 소자에 구동 전류를 전달할 수 있다.

[0004] 최근 고해상도의 유기 발광 표시 장치에 대한 요구가 증대됨에 따라, 배선들, 박막 트랜지스터, 커패시터 및 유기 발광 소자 등을 조밀하게 배치하고자 하는 연구가 이루어지고 있다. 배선들, 박막 트랜지스터, 커패시터 및 유기 발광 소자 등의 배치가 조밀해짐에 따라, 배선들과 유기 발광 소자가 중첩하는 영역이 발생될 수 있다.

[0005] 이와 같이, 배선들과 유기 발광 소자가 중첩함에 따라 배선에 인가되는 신호에 의해 유기 발광 소자에 간접 현상이 발생될 수 있다. 예를 들어, 특정 서브 화소에 포함된 유기 발광 소자의 애노드와 데이터 배선 사이에 기생 커패시턴스(parasitic capacitance)가 형성되는 문제가 발생될 수 있다. 이러한 기생 커패시턴스는 애노드와

데이터 배선 사이에 크로스토크(crosstalk)를 발생시키며, 애노드에 인가되는 전압에 대한 간섭 현상을 발생시킬 수 있다. 이에 유기 발광 소자의 구동 전류의 전류량이 변화되고 리플(ripple)이 발생하여, 유기 발광 소자의 휘도가 변화되는 문제가 발생할 수 있다.

[0006] [관련기술문헌]

1. 유기발광 표시장치(특허출원번호 제 10-2012-0145657 호).

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 발명자는 유기 발광 표시 장치의 다양한 서브 화소 구조에 대하여 연구하였다. 구체적으로, 본 발명의 발명자는 복수의 서브 화소 각각에 대한 수명 특성, 휘도 특성, 재료 특성 등을 고려하여 복수의 서브 화소의 배치, 즉, 위치 및 크기 등을 다양하게 설계할 수 있었다.

[0009] 상술한 바와 같이 다양하게 설계된 복수의 서브 화소의 배치 중 하나의 데이터 배선이 서로 다른 색을 발광하는 서브 화소에 데이터 전압을 인가하는 구조가 있다. 예를 들어, 하나의 데이터 배선에 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소 중 2개의 서브 화소가 교대로 연결되고, 다른 하나의 데이터 배선에 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소 중 나머지 하나의 서브 화소가 연결되는 경우이다. 이와 같은 서브 화소 구조에서 일반적인 영상을 표시하는 경우, 일반적인 영상에서는 프레임마다 화면이 계속적으로 변하므로 데이터 배선에 교류 전압이 인가되고 데이터 배선과 애노드 사이에 간섭이 발생할 수 있다. 그러나, 일반적인 영상에서는 거의 매 프레임마다 화면이 변하며 데이터 전압이 변동되므로 간섭이 발생하는 시간 또한 매우 짧다. 따라서, 본 발명의 발명자는 일반적인 영상이 표시되는 경우에는 데이터 배선과 애노드 사이에 발생하게 되는 간섭 현상을 사람이 인식하지 못한다는 것을 인식하였다.

[0010] 그리고, 본 발명의 발명자는 상술한 바와 같은 서브 화소 구조에서, 하나의 색을 나타나는 단색 이미지가 유기 발광 표시 장치의 화면 전체 또는 화면의 특정 부분에 장시간 표시되는 경우에는 사용자에게 원하는 색이 아닌 다른 색이 시인될 수 있음을 인식하였다. 예를 들어, 하나의 데이터 배선에 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소가 서로 교대로 연결되고 다른 하나의 데이터 배선에 녹색 서브 화소가 연결된 경우를 가정한다. 이 경우, 화면 전체에 적색을 표시한다면, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소는 턴오프(turn off)되어야 하고, 적색 서브 화소만 턴온(turn on)되어야 한다. 다만, 적색 서브 화소와 청색 서브 화소가 동일한 데이터 배선에 연결됨에 따라, 적색 서브 화소와 청색 서브 화소가 연결된 데이터 배선에는 하이 전압과 로우 전압 사이를 스윙(swing)하는 교류 전압이 인가된다. 이에, 서로 다른 색을 발광하는 서브 화소에 데이터 전압을 인가하는 데이터 배선에 교류 전압이 장시간 인가됨에 따라, 해당 데이터 배선, 및 해당 데이터 배선과 중첩하는 애노드 간에 간섭 현상이 발생할 수 있다. 따라서, 유기 발광 소자의 구동 전류의 전류량이 변화되어, 유기 발광 소자의 휘도가 변화하거나 원하지 않는 색이 사용자에게 시인되는 문제가 발생할 수 있다.

[0011] 이에 따라, 본 발명의 발명자는 상술한 바와 같은 문제를 해결하기 위한 새로운 구조의 유기 발광 표시 장치를 발명하였다.

[0012] 이에, 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 하나의 데이터 배선이 서로 다른 색을 발광하는 서브 화소들에 데이터 전압을 공급함에 따라 해당 데이터 배선과 애노드 사이에서 발생할 수 있는 기생 커패시턴스를 감소시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0013] 또한, 본 발명의 해결하고자 하는 다른 과제는 서로 다른 색을 발광하는 서브 화소에 연결된 데이터 배선과 중첩하는 서브 화소에서 발생될 수 있는 크로스토크를 저감시켜, 서브 화소에서의 색 변화를 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0014] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 애노드, 유기 발광층 및 캐소드를 각각 구비하는 복수의 서브 화소를 포함하는 표시 영역이 구비된 기판, 기판 상에 배치되고, 복수의 서브 화소 중 제1 색을 발광하는 제1 서브 화소 및 제1 색과 상이한 제2 색을 발광하는 제2 서브 화소에

제1 데이터 전압을 인가하는 제1 데이터 배선 및 복수의 서브 화소의 애노드 중 제1 데이터 배선과 중첩하는 애노드와 제1 데이터 배선 사이에 배치된 제1 배선을 포함한다. 이에, 제1 데이터 배선과 중첩하는 애노드와 제1 데이터 배선 사이에서 발생할 수 있는 기생 커피시턴스가 감소되고, 서브 화소에서의 색 변화가 감소될 수 있다.

[0016] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 서로 다른 색을 발광하는 서브 화소들에 데이터 전압을 공급하는 제1 데이터 배선, 제1 데이터 배선 상에서 제1 데이터 배선과 중첩하도록 배치된 복수의 제1 애노드 및 단색을 표시할 때, 제1 데이터 배선과 제1 애노드 사이의 간섭을 감소시켜 복수의 제1 애노드를 구비하는 서브 화소들에서의 휘도 변동폭을 저감시키도록 제1 데이터 배선과 제1 애노드 사이에 배치된 제1 배선을 포함한다. 이에, 유기 발광 표시 장치가 단색을 표시하는 경우, 서로 다른 색을 발광하는 서브 화소들에 데이터 전압을 공급하는 제1 데이터 배선에 의해 제1 데이터 배선과 중첩하는 서브 화소에 간섭 현상이 발생하는 것이 억제될 수 있다.

[0017] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명은 데이터 배선과 특정 서브 화소의 애노드 사이에 배선을 구성함으로써, 유기 발광 표시 장치에서 단색을 표시할 때 교류 전압을 전달하는 데이터 배선과 특정 서브 화소의 애노드에 대한 간섭 현상을 최소화할 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명은 데이터 배선과 특정 서브 화소의 애노드 사이에 배선을 구성함으로써, 데이터 배선과 애노드 사이에서 발생할 수 있는 기생 커피시턴스를 저감시켜 애노드가 배치된 서브 화소에서의 휘도 변동폭을 감소시킬 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명은 데이터 배선과 특정 서브 화소의 애노드 사이에 배선을 구성함으로써, 서로 다른 색을 발광하는 서브 화소들에 연결된 데이터 배선과 해당 데이터 배선에 중첩하는 애노드 사이에서 크로스토크를 해결하여 화소의 색 변화를 최소화하고 화소 안정성을 제공할 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명은 제1 배선과 제2 배선을 연결하는 연결 배선을 구성함으로써, 제1 배선에 의해 데이터 배선과 애노드 사이의 간섭 현상을 저감시킬 수 있다.

[0022] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.

도 2a는 도 1의 X 영역에 대한 개략적인 확대도이다.

도 2b는 도 2a의 IIb-IIb'에 대한 단면도이다.

도 2c는 도 2a의 IIc-IIc'에 대한 단면도이다.

도 3a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.

도 3b는 도 3a의 IIIb-IIIb'에 대한 단면도이다.

도 3c는 도 3a의 IIIc-IIIc'에 대한 단면도이다.

도 4a는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.

도 4b는 도 4a의 IVb-IVb'에 대한 단면도이다.

도 5 내지 도 7은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는

기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0025] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0026] 구성요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0027] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치 할 수도 있다.

[0028] 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 위 (on)로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.

[0029] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이를 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0030] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0031] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.

[0032] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 당업자가 충분히 이해할 수 있듯이 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.

[0033] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다. 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 기판(110), 게이트 구동부(120), 데이터 구동부(130) 및 배선(140, 150)을 포함할 수 있다.

[0035] 기판(110)은 유기 발광 표시 장치(100)의 다양한 구성요소들을 지지한다. 기판(110)은 투명한 절연 물질, 예를 들어, 유리, 플라스틱 등과 같은 절연 물질로 형성될 수 있다.

[0036] 기판(110)에는 표시 영역(DA) 및 비표시 영역(NA)이 정의될 수 있다. 표시 영역(DA)은 유기 발광 표시 장치(100)에서 실제로 영상이 표시되는 영역으로, 하나의 색을 구현하기 위한 단위인 복수의 서브 화소를 포함할 수 있다. 복수의 서브 화소는, 예를 들어, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소를 포함할 수 있다. 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소가 하나의 그룹을 형성하여 원하는 컬러 구현이 가능하다. 복수의 서브 화소 각각은 애노드, 유기 발광층 및 캐소드로 이루어지는 유기 발광 소자를 구비한다. 유기 발광 소자를 구비하는 서브 화소에 대한 보다 상세한 설명은 도 2a 내지 도 2c를 참조하여 후술한다.

[0037] 비표시 영역(NA)은 영상이 표시되지 않는 영역으로, 표시 영역(DA)을 둘러싸는 영역으로 정의될 수 있다. 비표시 영역(NA)에는 표시 영역(DA)에 배치된 복수의 서브 화소를 구동하기 위한 다양한 구성요소들이 배치될 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이, 게이트 구동부(120), 데이터 구동부(130), 배선(140, 150) 등이 기판(110)의 비표시 영역(NA)에 배치될 수 있다.

[0038] 게이트 구동부(120)는 타이밍 콘트롤러의 제어 하에 스캔 신호와 발광 제어 신호를 출력하여, 스캔 배선, 발광 제어 신호 배선 등과 같은 배선(150)을 통해 데이터 전압이 충전되는 서브 화소를 선택하고 발광 타이밍을 조정 할 수 있다. 게이트 구동부(120)는 시프트 레지스터(shift register)를 이용하여 스캔 신호와 발광 제어 신호를 시프트시켜, 스캔 신호와 발광 제어 신호들을 배선(150)에 순차적으로 공급할 수 있다. 게이트 구동부(120)의 시프트 레지스터는 GIP(Gate-driver In Panel) 방식으로 도 1에 도시된 바와 같이 기판(110) 상에 직접 형성될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

- [0039] 데이터 구동부(130)는 유기 발광 표시 장치(100)에서 표시되는 영상의 프레임마다 타이밍 콘트롤러로부터 수신되는 입력 영상의 디지털 데이터를 데이터 전압으로 변환한 후, 배선(140)에 공급할 수 있다. 유기 발광 표시 장치의 제품 모델에 따라 타이밍 콘트롤러는 데이터 구동부(130)와 일체형으로 구성될 수 있다. 데이터 구동부(130)는 디지털 데이터를 감마 보상 전압으로 변환하는 디지털 아날로그 컨버터(Digital to Analog Converter, DAC) 등을 이용하여 데이터 전압을 출력할 수 있다. 이때, 데이터 구동부(130)로부터 연장되어 표시 영역(DA)의 복수의 서브 화소로 신호를 전달하는 배선(140)은 초기화 전압 배선, 발광 제어 신호 배선, 고전위 전원 배선, 저전위 전원 배선 등을 포함할 수 있다.
- [0040] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 기판(110)에 정의된 복수의 서브 화소에 대한 보다 상세한 설명을 위해 도 2a 내지 도 2c를 함께 참조한다.
- [0041] 도 2a는 도 1의 X 영역에 대한 개략적인 확대도이다. 도 2b는 도 2a의 IIb-IIb'에 대한 단면도이다. 도 2c는 도 2a의 IIc-IIc'에 대한 단면도이다. 도 2a 내지 도 2c를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 제1 데이터 배선(DL1), 제2 데이터 배선(DL2), 제1 전원 배선(VDD1), 제2 전원 배선(VDD2), 제1 배선(L1), 제2 배선(L2), 박막 트랜지스터(160) 및 유기 발광 소자(170)를 포함할 수 있다. 도 2a에서는 설명의 편의를 위해 기판(110) 상에 배치된 유기 발광 소자(170)의 애노드(171) 및 제1 데이터 배선(DL1), 제2 데이터 배선(DL2), 제1 전원 배선(VDD1), 제2 전원 배선(VDD2), 제1 배선(L1), 제2 배선(L2)만을 도시하였으며, 다른 구성요소에 대한 도시는 생략하였다. 도 2b에서 제1 서브 화소(SP1)와 제2 서브 화소(SP2)의 단면 구조는 실질적으로 동일하므로, 제1 서브 화소(SP1)와 제2 서브 화소(SP2)의 단면 구조는 함께 설명한다.
- [0042] 도 2a를 참조하면, 기판(110)은 복수의 서브 화소(SP1, SP2, SP3)를 포함할 수 있다. 복수의 서브 화소(SP1, SP2, SP3)는 기판(110) 상에서 매트릭스 형태로 배치될 수 있다. 예를 들어, 도 2a에 도시된 바와 같이 사각형 형상의 복수의 서브 화소(SP1, SP2, SP3)가 매트릭스 형태로 배치될 수 있으나, 서브 화소의 형상에 제한되지 않는다.
- [0043] 복수의 서브 화소(SP1, SP2, SP3)는 제1 서브 화소(SP1), 제2 서브 화소(SP2) 및 제3 서브 화소(SP3)를 포함할 수 있다. 제1 서브 화소(SP1), 제2 서브 화소(SP2) 및 제3 서브 화소(SP3)는 서로 다른 색을 발광하는 서브 화소이다. 즉, 제1 서브 화소(SP1)는 제1 색을 발광하고, 제2 서브 화소(SP2)는 제1 색과 상이한 제2 색을 발광하고, 제3 서브 화소(SP3)는 제1 색 및 제2 색과 상이한 제3 색을 발광하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 서브 화소(SP1), 제2 서브 화소(SP2) 및 제3 서브 화소(SP3) 각각은 적색 광을 발광하는 적색 서브 화소, 녹색 광을 발광하는 녹색 서브 화소 및 청색 광을 발광하는 청색 서브 화소 중 하나일 수 있다. 이하에서는 제1 서브 화소(SP1)가 적색 서브 화소이고, 제2 서브 화소(SP2)가 청색 서브 화소이며, 제3 서브 화소(SP3)가 녹색 서브 화소인 것으로 설명하나, 각각의 서브 화소가 서로 상이한 색을 발광한다면 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0044] 복수의 서브 화소(SP1, SP2, SP3) 중 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)는 동일한 열에 배치될 수 있다. 구체적으로, 도 2a에 도시된 바와 같이, 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)는 동일한 열에서 교대로 배치될 수 있다. 복수의 서브 화소(SP1, SP2, SP3) 중 제3 서브 화소(SP3)는 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)와는 상이한 열에 배치될 수 있다. 예를 들어, 도 2a에 도시된 바와 같이 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)가 교대로 배치된 열의 인접 열은 제3 서브 화소(SP3)만으로 구성될 수 있다. 상술한 바와 같이, 제1 서브 화소(SP1), 제2 서브 화소(SP2) 및 제3 서브 화소(SP3)가 배치됨에 따라, 하나의 열에 교대로 배치된 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)와 다른 하나의 열에 배치된 제3 서브 화소(SP3)가 반복적으로 기판(110) 상에 배치될 수 있다.
- [0045] 도 2a에서는 복수의 서브 화소(SP1, SP2, SP3)가 모두 사각형 형상이고, 모두 동일한 크기를 갖는 것으로 도시되었으나, 이에 제한되지 않는다. 즉, 복수의 서브 화소(SP1, SP2, SP3) 배치의 효율성, 휘도 특성 등을 고려하여 복수의 서브 화소(SP1, SP2, SP3)의 형상은 사각형 형상이 아닌 다른 형상으로 변경될 수도 있고, 복수의 서브 화소(SP1, SP2, SP3) 각각의 수명 특성, 휘도 특성 등을 고려하여 복수의 서브 화소(SP1, SP2, SP3)의 크기 또한 다양하게 설정될 수 있다. 예를 들어, 몇몇 실시예에서, 제2 서브 화소(SP2)의 크기는 수명 특성, 휘도 특성 등을 고려하여 제1 서브 화소(SP1)의 크기 또는 제3 서브 화소(SP3)의 크기보다 크도록 구성할 수 있다.
- [0046] 도 2a를 참조하면, 기판(110) 상에 제1 데이터 배선(DL1), 제2 데이터 배선(DL2), 제1 전원 배선(VDD1) 및 제2 전원 배선(VDD2)이 배치될 수 있다.
- [0047] 제1 데이터 배선(DL1) 및 제2 데이터 배선(DL2)은 기판(110) 상에서 서로 이격되어 연장하고, 예를 들어, 서로

평행하게 연장할 수 있다. 제1 데이터 배선(DL1) 및 제2 데이터 배선(DL2)은 각각에 연결된 서브 화소에 데이터 전압을 제공할 수 있다. 구체적으로, 제1 데이터 배선(DL1)은 제1 데이터 배선(DL1)과 연결된 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)에 데이터 전압을 제공하고, 제2 데이터 배선(DL2)은 제3 서브 화소(SP3)에 데이터 전압을 제공할 수 있다. 제1 데이터 배선(DL1)과 제2 데이터 배선(DL2)은 서로 다른 데이터 전압을 제공하여야 하므로, 서로 연결되지 않는다.

[0048] 제1 전원 배선(VDD1) 및 제2 전원 배선(VDD2)은 기판(110) 상에서 서로 이격되어 연장하고, 예를 들어, 서로 평행하게 연장할 수 있다. 또한, 제1 전원 배선(VDD1) 및 제2 전원 배선(VDD2)은 기판(110) 상에서 제1 데이터 배선(DL1) 및 제2 데이터 배선(DL2)과 이격되고, 서로 평행하게 연장할 수도 있다. 제1 전원 배선(VDD1) 및 제2 전원 배선(VDD2)은 각각에 연결된 서브 화소에 고전위 전압을 전달할 수 있다. 구체적으로, 제1 전원 배선(VDD1)은 제1 전원 배선(VDD1)과 연결된 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)에 고전위 전압을 제공하고, 제2 전원 배선(VDD2)은 제3 서브 화소(SP3)에 고전위 전압을 제공할 수 있다. 이때, 제1 전원 배선(VDD1)에 의해 전달되는 고전위 전압과 제2 전원 배선(VDD2)에 의해 전달되는 고전위 전압은 정전압일 수 있다. 또한, 서로 동일한 정전압이 제1 전원 배선(VDD1) 및 제2 전원 배선(VDD2)을 통해 제1 서브 화소(SP1), 제2 서브 화소(SP2) 및 제3 서브 화소(SP3)로 제공될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 제1 전원 배선(VDD1) 및 제2 전원 배선(VDD2)은 기판(110)의 비표시 영역(NA)에서 서로 전기적으로 연결될 수도 있다.

[0049] 제1 데이터 배선(DL1), 제2 데이터 배선(DL2), 제1 전원 배선(VDD1) 및 제2 전원 배선(VDD2) 상에 유기 발광 소자(170)가 배치된다. 유기 발광 소자(170)는 복수의 서브 화소(SP1, SP2, SP3) 각각에 배치될 수 있다. 도 2a에서는 설명의 편의를 위해 유기 발광 소자(170)의 구성요소 중 애노드(171)만이 도시되었으며, 유기 발광 소자(170)는 도 2b 및 도 2c를 참조하여 보다 상세히 후술한다.

[0050] 도 2a를 참조하면, 애노드(171)가 복수의 서브 화소(SP1, SP2, SP3) 각각에 배치될 수 있다. 도 2a에서는 애노드(171)가 사각형 형상이고, 복수의 서브 화소(SP1, SP2, SP3)에서 모두 동일한 크기 및 형상을 갖는 것으로 도시되었다. 또한, 도 2a에서는 제1 데이터 배선(DL1)에 연결된 제1 서브 화소(SP1)의 애노드(171) 및 제2 서브 화소(SP2)의 애노드(171)와 제2 데이터 배선(DL2)에 연결된 제3 서브 화소(SP3)의 애노드(171)가 지그재그 형태로 배치되도록 도시되었다. 다만, 이에 제한되지 않고, 유기 발광 소자(170)의 배치 효율성, 휙도 특성, 수명 특성 등을 고려하여 애노드(171)의 크기, 형상 및 배치가 다양하게 설정될 수 있다.

[0051] 애노드(171)는 제1 데이터 배선(DL1), 제2 데이터 배선(DL2), 제1 전원 배선(VDD1) 및 제2 전원 배선(VDD2) 등과 같은 다양한 배선과 중첩하도록 배치될 수 있다. 도 2a에서는 제1 서브 화소(SP1)의 애노드(171) 및 제2 서브 화소(SP2)의 애노드(171)가 제1 데이터 배선(DL1)과 중첩하고, 제3 서브 화소(SP3)의 애노드(171)가 제2 데이터 배선(DL2)과 중첩하는 것으로 도시되었다.

[0052] 상술한 바와 같이, 서로 다른 색을 발광하는 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)가 동일하게 제1 데이터 배선(DL1)으로부터 데이터 전압을 공급받으므로, 제1 데이터 배선(DL1) 및 제2 데이터 배선(DL2)과 중첩하는 애노드(171) 간의 간섭 현상이 문제될 수 있다. 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 복수의 서브 화소(SP1, SP2, SP3)의 애노드(171) 중 제1 데이터 배선(DL1)과 중첩하는 애노드(171)와, 제2 데이터 배선(DL2) 사이에 제1 배선(L1)이 배치된다. 이하에서는 유기 발광 표시 장치(100)의 단면 구조에 대한 보다 상세한 설명을 위해 도 2b 및 도 2c를 함께 참조한다.

[0053] 도 2b를 참조하면, 기판(110) 상에 베퍼층(111)이 형성된다. 베퍼층(111)은 질화 실리콘(SiNx) 또는 산화 실리콘(SiOx)의 단일층, 또는 질화 실리콘(SiNx)과 산화 실리콘(SiOx)의 다중층으로 이루어질 수 있다. 베퍼층(111)은 베퍼층(111) 상에 형성되는 층들과 기판(110) 간의 접착력을 향상시키고, 기판(110)을 통해 침투하는 수분 또는 산소 등을 차단하는 역할 등을 수행할 수 있다. 다만, 베퍼층(111)은 필수적인 구성요소는 아니며, 기판(110)의 종류 및 물질, 박막 트랜지스터(160)의 구조 및 타입 등에 기초하여 생략될 수도 있다.

[0054] 베퍼층(111) 상에 유기 발광 소자(170)를 구동하기 위한 박막 트랜지스터(160)가 형성된다. 구체적으로, 베퍼층(111) 상에 박막 트랜지스터(160)의 채널이 형성되는 액티브층(161)이 배치되고, 액티브층(161) 상에 게이트 전극(162)이 배치된다. 액티브층(161)과 게이트 전극(162) 사이에는 액티브층(161)과 게이트 전극(162)을 절연시키기 위한 게이트 절연층(112)이 배치된다. 게이트 절연층(112)은 게이트 전극(162)과 동일한 폭을 갖도록 패터닝될 수도 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0055] 게이트 전극(162) 상에는 충간 절연층(113)이 배치되고, 소스 전극(163) 및 드레인 전극(164)은 충간 절연층(113) 상에 배치되어 게이트 절연층(112) 및 충간 절연층(113)의 컨택홀을 통해 액티브층(161)과 전기적으로 연

결된다. 액티브층(161)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide), 또는 ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 등과 같은 산화물(oxide) 반도체로 형성될 수도 있고, 비정질 실리콘(amorphous silicon, a-Si), 다결정실리콘(polycrystalline silicon, poly-Si), 또는 유기물(organic) 반도체 등으로 형성될 수 있다.

[0056] 게이트 전극(162), 소스 전극(163) 및 드레인 전극(164)은 다양한 금속 물질, 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 및 구리(Cu) 중 어느 하나이거나 둘 이상의 합금, 또는 이들의 다중층일 수 있다.

[0057] 또한, 게이트 절연층(112) 및 충간 절연층(113)은 질화 실리콘(SiNx) 또는 산화 실리콘(SiOx)의 단일층, 또는 질화 실리콘(SiNx)과 산화 실리콘(SiOx)의 다중층으로 이루어질 수 있다. 도 2a에서는 설명의 편의를 위해 유기 발광 소자(170)를 구동하기 위한 박막 트랜지스터(160)로 구동 박막 트랜지스터(160)만을 도시하였으나, 스위칭 박막 트랜지스터(160), 커페시터 등이 기판(110)과 유기 발광 소자(170) 사이에 배치될 수도 있다.

[0058] 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)에서는 충간 절연층(113) 상에 제1 데이터 배선(DL1) 및 제1 전원 배선(VDD1)이 배치된다. 제1 데이터 배선(DL1)은 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)에 데이터 전압을 공급하기 위한 배선이고, 제1 전원 배선(VDD1)은 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)에 고전위 전압을 공급하기 위한 배선이다.

[0059] 제1 데이터 배선(DL1) 및 제1 전원 배선(VDD1)은 도전성의 금속, 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 및 구리(Cu) 중 어느 하나이거나 둘 이상의 합금, 또는 이들의 다중층으로 형성될 수 있다. 또한, 제1 데이터 배선(DL1) 및 제1 전원 배선(VDD1)은 충간 절연층(113) 상에서 소스 전극(163) 및 드레인 전극(164)과 동시에 동일한 물질로 형성될 수도 있다.

[0060] 박막 트랜지스터(160), 제1 데이터 배선(DL1) 및 제1 전원 배선(VDD1) 상에 제1 평탄화층(114)이 배치된다. 제1 평탄화층(114)은 박막 트랜지스터(160)를 보호하고, 박막 트랜지스터(160), 제1 데이터 배선(DL1) 및 제1 전원 배선(VDD1)에 의한 기판(110) 상의 단차를 완만하게 하여 기판(110) 상부를 평탄화하기 위한 절연층이다. 제1 평탄화층(114)은 아크릴계 수지, 에폭시 수지, 폐놀 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 불포화 폴리에스테르계 수지, 폴리페닐렌계 수지, 폴리페닐렌설파이드계 수지, 벤조사이클로부텐 및 포토레지스트 중 하나로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0061] 제2 평탄화층(115)은 제1 평탄화층(114) 상에 배치된다. 제2 평탄화층(115)은 제1 평탄화층(114) 상을 평탄화하기 위한 절연층이다. 제2 평탄화층(115)은 아크릴계 수지, 에폭시 수지, 폐놀 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 불포화 폴리에스테르계 수지, 폴리페닐렌계 수지, 폴리페닐렌설파이드계 수지, 벤조사이클로부텐 및 포토레지스트 중 하나로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 제2 평탄화층(115)은 제1 평탄화층(114)과 동일한 물질로 형성될 수도 있다.

[0062] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 박막 트랜지스터(160) 상부를 평탄화하기 위한 평탄화층으로 제1 평탄화층(114) 및 제2 평탄화층(115)을 사용한다. 이에, 유기 발광 표시 장치(100)에서 사용되는 다양한 배선이 배치될 수 있는 추가적인 공간이 제공될 수 있다. 즉, 평탄화층을 1개 사용하는 경우에 비해, 제1 평탄화층(114)과 제2 평탄화층(115) 사이의 공간, 즉, 제1 평탄화층(114) 상면에 배선을 배치할 수 있는 추가적인 공간이 제공될 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 배선 배치 등에 대한 설계 자유도가 증가할 수 있다.

[0063] 제2 평탄화층(115) 상에 유기 발광 소자(170) 및 뱅크(116)가 배치된다. 유기 발광 소자(170)는 애노드(171), 애노드(171) 상의 유기 발광층(172) 및 유기 발광층(172) 상의 캐소드(173)를 포함한다. 구체적으로, 제2 평탄화층(115) 상에 애노드(171)가 배치되고, 애노드(171)의 양 측부를 덮어 유기 발광 소자(170)의 발광 영역을 정의할 수 있는 뱅크(116)가 배치된다. 뱅크(116)에 의해 덮이지 않은 애노드(171) 상에 유기 발광층(172)이 배치되고, 유기 발광층(172) 및 뱅크(116) 상에 캐소드(173)가 배치된다. 유기 발광층(172)은 해당 서브 화소에서 발광하는 색을 갖는 광을 발광하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 상술한 바와 같이 제1 서브 화소(SP1)가 적색 서브 화소이고, 제2 서브 화소(SP2)가 청색 서브 화소인 경우, 제1 서브 화소(SP1)의 유기 발광층(172)은 적색 광을 발광하도록 구성되고, 제2 서브 화소(SP2)의 유기 발광층(172)은 청색 광을 발광하도록 구성될 수 있다. 그리고, 유기 발광층(172)을 형성할 때 사용되는 미세 금속 마스크(Fine Metal Mask; FMM)가 직접적으로 뱅크(116)나 애노드(171)에 접촉함에 의해서 발생될 수 있는 유기 발광 소자(170)의 손상을 방지하기 위해 스페이서가 뱅크(116) 상에 형성될 수 있다.

- [0064] 도 2b에서는 유기 발광층(172)만이 애노드(171) 상에 배치되는 것으로 도시되었으나, 유기 발광층(172) 이외의 유기층, 예를 들어, 적어도 하나의 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 저지층, 전자 주입층, 정공 저지층 및 전자 수송층이 추가적으로 배치될 수 있다. 또한, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 저지층, 전자 주입층, 정공 저지층 또는 전자 수송층은 모든 서브 화소에 공통으로 단일층의 형태로 형성될 수도 있다.
- [0065] 제1 평탄화층(114) 상에는 박막 트랜지스터(160)와 애노드(171)를 전기적으로 연결하기 위한 연결 전극(CE)이 배치된다. 박막 트랜지스터(160)와 유기 발광 소자(170) 사이에 2개의 평탄화층(114, 115)이 배치됨에 따라 단일의 컨택홀 형성 공정을 통해 애노드(171)와 박막 트랜지스터(160)를 전기적으로 연결시키는 것이 어려울 수 있다. 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 제1 평탄화층(114) 상에 박막 트랜지스터(160)와 전기적으로 연결되는 연결 전극(CE)을 배치하고, 제2 평탄화층(115) 상에 배치된 애노드(171)가 제2 평탄화층(115)의 컨택홀을 통해 연결 전극(CE)과 연결되도록 구성될 수 있다. 연결 전극(CE)은 도전성의 금속, 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 및 구리(Cu) 중 어느 하나이거나 둘 이상의 합금, 또는 이들의 다중층으로 형성될 수 있다.
- [0066] 도 2b에서는 애노드(171)가 연결 전극(CE)을 통해 박막 트랜지스터(160)의 소스 전극(163)과 전기적으로 연결되는 것으로 도시되었으나, 박막 트랜지스터(160)의 종류, 구동 회로의 설계 방식 등에 의해 애노드(171)가 연결 전극(CE)을 통해 박막 트랜지스터(160)의 드레인 전극(164)과 전기적으로 연결되도록 구성될 수도 있다.
- [0067] 도 2b에 도시된 바와 같이, 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)의 애노드(171)는 제1 데이터 배선(DL1)과 중첩한다. 이에, 유기 발광 표시 장치(100)가 단색을 표시하는 경우, 특히, 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2) 중 어느 하나가 나타내는 색을 표시하는 경우 제1 데이터 배선(DL1)은 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2) 중 하나를 턴온시키기 위한 전압과 다른 하나를 턴오프시키기 위한 전압을 교대로 공급한다. 따라서, 제1 데이터 배선(DL1)을 통해 인가되는 데이터 전압은 교류 전압의 형태를 가질 수 있다. 이 경우 교류 전압의 형태를 갖는 데이터 전압이 인가됨에 따라 제1 데이터 배선(DL1)과 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)의 애노드(171) 사이에 기생 커패시턴스가 발생하여 간접 현상이 발생될 수 있다. 따라서, 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2) 중 턴온되어야 하는 서브 화소의 휘도가 변경되거나, 턴오프되어야 하는 서브 화소가 구동되어 원하지 않는 색이 표시되고, 색 변화 또는 휘도 변동이 발생할 수 있다.
- [0068] 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 서로 다른 색을 발광하는 서브 화소, 즉, 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)에 데이터 전압을 인가하는 제1 데이터 배선(DL1)과, 제1 데이터 배선(DL1)과 중첩하는 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)의 애노드(171) 사이에 제1 배선(L1)이 배치된다. 구체적으로 제1 배선(L1)은 제1 평탄화층(114)과 제2 평탄화층(115) 사이에서 제1 데이터 배선(DL1) 및 제1 전원 배선(VDD1) 중 제1 데이터 배선(DL1)과만 중첩하도록 배치될 수 있다. 제1 배선(L1)은 도전성의 금속, 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 및 구리(Cu) 중 어느 하나이거나 둘 이상의 합금, 또는 이들의 다중층으로 형성될 수 있다. 또한, 제1 배선(L1)은 연결 전극(CE)과 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0069] 제1 배선(L1)에는 정전압이 인가될 수 있다. 상술한 바와 같이, 제1 데이터 전압에 인가되는 데이터 전압이 교류 전압의 형태를 가짐에 따라 발생할 수 있는 제1 데이터 배선(DL1)과 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)의 애노드(171) 사이의 기생 커패시턴스를 감소시키기 위해, 제1 배선(L1)에는 정전압이 인가될 수 있다. 여기서, 제1 배선(L1)에 인가되는 정전압은 제1 전원 배선(VDD1)을 통해 인가되는 고전위 전압과 동일한 전압일 수 있다. 이에, 제1 배선(L1)은 표시 영역(DA) 외부의 비표시 영역(NA)에서 제1 전원 배선(VDD1)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0070] 이어서, 도 2c를 참조하면, 제3 서브 화소(SP3)에서 기판(110) 상에 박막 트랜지스터(160), 제1 평탄화층(114), 연결 전극(CE) 및 유기 발광 소자(170)가 배치된다. 제3 서브 화소(SP3)의 유기 발광 소자(170)의 유기 발광층(172)이 발광하는 광의 색이 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)와 상이하다는 것을 제외하면, 도 2c에 도시된 박막 트랜지스터(160), 제1 평탄화층(114), 연결 전극(CE) 및 유기 발광 소자(170)는 도 2b에 도시된 박막 트랜지스터(160), 제1 평탄화층(114), 연결 전극(CE) 및 유기 발광 소자(170)와 실질적으로 동일하므로, 중복 설명은 생략한다.
- [0071] 제3 서브 화소(SP3)에서는 층간 절연층(113) 상에 제2 데이터 배선(DL2) 및 제2 전원 배선(VDD2)이 배치된다. 이에, 제2 평탄화층(115)은 제1 데이터 배선(DL1), 제1 전원 배선(VDD1)뿐만 아니라 제2 데이터 배선(DL2) 및 제2 전원 배선(VDD2)을 덮도록 배치될 수 있다. 제2 데이터 배선(DL2)은 제3 서브 화소(SP3)에 데이터 전압을 공급하기 위한 배선이고, 제2 전원 배선(VDD2)은 제3 서브 화소(SP3)에 고전위 전압을 공급하기 위한 배선이다.

제2 전원 배선(VDD2)을 통해 공급되는 고전위 전압은 정전압일 수 있고, 고정된 값은 갖는 정전압일 수 있다. 제2 전원 배선(VDD2)을 통해 공급되는 정전압은 제1 전원 배선(VDD1)을 통해 공급되는 정전압과 동일한 전압일 수 있다. 따라서, 제1 전원 배선(VDD1)과 제2 전원 배선(VDD2)은 비표시 영역(NA)에서 전기적으로 연결될 수 있다.

[0072] 제2 데이터 배선(DL2) 및 제2 전원 배선(VDD2)은 도전성의 금속, 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 및 구리(Cu) 중 어느 하나이거나 둘 이상의 합금, 또는 이들의 다중층으로 형성될 수 있다. 또한, 제2 데이터 배선(DL2) 및 제2 전원 배선(VDD2)은 층간 절연층(113) 상에서 소스 전극(163) 및 드레인 전극(164)과 동시에 동일한 물질로 형성될 수도 있다.

[0073] 도 2c에 도시된 바와 같이, 제3 서브 화소(SP3)의 애노드(171)는 제2 데이터 배선(DL2)과 중첩한다. 제2 데이터 배선(DL2)은 제3 서브 화소(SP3)에만 데이터 전압을 공급하므로, 유기 발광 표시 장치(100)가 단색을 표시하는 경우 제2 데이터 배선(DL2)과 제3 서브 화소(SP3)의 애노드(171) 사이에 기생 커페시턴스가 발생하지 않고, 제2 데이터 배선(DL2)과 제3 서브 화소(SP3)의 애노드(171) 사이에 간접 현상이 발생하지 않는다. 구체적으로, 유기 발광 표시 장치(100)가 제1 서브 화소(SP1) 또는 제2 서브 화소(SP2)가 나타내는 색을 표시하는 경우 및 제3 서브 화소(SP3)가 나타내는 색을 표시하는 경우 모두, 제2 데이터 배선(DL2)은 교류 형태의 데이터 전압이 아닌 직류 형태의 데이터 전압을 공급한다. 따라서, 제2 데이터 배선(DL2)에 공급되는 데이터 배선과 제3 서브 화소(SP3)의 애노드(171) 사이에서 발생할 수 있는 기생 커페시턴스를 방지하기 위한 별도의 배선이 반드시 필요한 것은 아니다.

[0074] 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 제3 서브 화소(SP3)에 고전위 전압을 인가하는 제2 전원 배선(VDD2)과 중첩하고, 제2 전원 배선(VDD2)과 전기적으로 연결된 제2 배선(L2)이 사용된다. 구체적으로, 제2 배선(L2)은 제1 평탄화층(114)과 제2 평탄화층(115) 사이에서 제2 전원 배선(VDD2)과 중첩하도록 배치된다. 제2 배선(L2)은 도전성의 금속, 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 및 구리(Cu) 중 어느 하나이거나 둘 이상의 합금, 또는 이들의 다중층으로 형성될 수 있다. 또한, 제2 배선(L2)은 연결 전극(CE) 및 제1 배선(L1)과 동일한 물질로 형성될 수 있다.

[0075] 제2 배선(L2)은 제1 평탄화층(114)의 컨택홀을 통해 제2 전원 배선(VDD2)과 전기적으로 연결된다. 구체적으로, 도 2a에 도시된 바와 같이, 제2 배선(L2)은 표시 영역(DA) 내에서 복수의 컨택홀을 통해 제2 전원 배선(VDD2)과 접하는 방식으로 제2 전원 배선(VDD2)과 전기적으로 연결될 수 있다. 복수의 컨택홀은 모든 제3 서브 화소(SP3)에 형성될 수도 있고, 제3 서브 화소(SP3) 중 특정 주기마다 형성될 수도 있다.

[0076] 제2 배선(L2)이 제2 전원 배선(VDD2)과 표시 영역(DA)에서 복수의 컨택홀을 통해 전기적으로 연결됨에 따라, 제2 배선(L2)과 제2 전원 배선(VDD2)은 표시 영역(DA)에서 병렬로 연결될 수 있다. 이에, 제2 전원 배선(VDD2)이 단독으로 사용되는 경우에 비해 제2 전원 배선(VDD2)에서 발생할 수 있는 전압 강하 현상이 저감될 수 있다. 즉, 제2 배선(L2)과 제2 전원 배선(VDD2)이 복수의 컨택홀을 통해 표시 영역(DA)에서 병렬 연결됨에 따라, 고전위 전압을 전달하는 배선의 저항이 단일의 배선을 통해 고전위 전압을 전달하는 경우에 비해 감소될 수 있다. 따라서, 제2 배선(L2) 및 제2 전원 배선(VDD2)을 통해 전달되는 고전위 전압의 전압 강하 현상이 저감되어, 유기 발광 표시 장치(100)의 소비 전력이 개선될 수 있고, 유기 발광 표시 장치(100)에서 중앙 영역과 외곽 영역에서의 휘도 균일도도 향상될 수 있다.

[0077] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 제1 평탄화층(114) 및 제2 평탄화층(115)을 사용하여 추가적인 배선이 배치될 수 있는 공간을 제공할 수 있다. 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 데이터 배선(DL1, DL2)과 복수의 서브 화소(SP1, SP2, SP3) 간의 연결 관계를 고려하여 유기 발광 표시 장치(100)의 성능 저하를 방지하기 위한 추가 배선을 선택적으로 복수의 서브 화소(SP1, SP2, SP3) 마다 적용할 수 있다.

[0078] 구체적으로, 서로 다른 색을 발광하는 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)에 데이터 전압을 공급하는 제1 데이터 배선(DL1)과 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)의 애노드(171) 사이에 제1 배선(L1)이 배치될 수 있다. 따라서, 제1 데이터 배선(DL1)과, 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)의 애노드(171) 사이의 간접 현상이 억제될 수 있다. 또한, 제2 데이터 배선(DL2)은 제3 서브 화소(SP3)에만 데이터 전압을 공급하므로, 제3 서브 화소(SP3)에서는 제2 데이터 배선(DL2)과, 제3 서브 화소(SP3)의 애노드(171) 사이에 추가 배선을 배치하지 않고, 제3 서브 화소(SP3)에 고전위 전압을 공급하는 제2 전원 배선(VDD2)의 저항 저감을 위한 제2 배선(L2)이 배치될 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 하나의 데이터 배선이 서로 다른 색을 발광하는 서브 화소에 데이터 전압을 공급함에 따라 발생할 수 있는 색 변화 및

휘도 변동 문제를 해결하기 위해, 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)에서는 제1 배선(L1)을 제1 데이터 배선(DL1)에 중첩시키도록 배치한다. 그리고, 하나의 데이터 배선이 동일한 색을 발광하는 서브 화소에 데이터 전압을 공급하는 경우에는 해당 서브 화소에 고전위 전압을 공급하기 위한 제2 전원 배선(VDD2)에서의 전압 강하 현상을 저감시키기 위해 제3 서브 화소(SP3)에서는 제2 배선(L2)을 제2 전원 배선(VDD2)과 컨택홀을 통해 병렬 연결시킨다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 제1 평탄화층(114) 상에 배치된 추가 배선들의 배치, 연결 등을 데이터 배선(DL1, DL2)에 의해 공급되는 전압의 종류, 데이터 배선(DL1, DL2)과 애노드(171)의 중첩 관계 등을 고려하여 결정하므로, 상술한 바와 같은 유기 발광 표시 장치(100)의 다양한 성능이 개선될 수 있다.

[0079] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 제1 평탄화층(114) 상에 배치되는 제1 배선(L1) 및 제2 배선(L2) 중 제2 배선(L2)을 표시 영역(DA)에서 제2 전원 배선(VDD2)에 연결시키고, 제1 배선(L1)은 비표시 영역(NA)에서 제1 전원 배선에 연결시킬 수 있다. 따라서, 표시 영역(DA) 내에서 제1 배선(L1)을 다른 배선과 연결시키기 위한 제1 평탄화층(114)의 컨택홀이 요구되지 않는다. 제1 평탄화층(114)은 박막 트랜지스터(160) 상부를 평탄화하기 위한 평탄화 기능을 가져야 한다. 그러나, 제1 평탄화층(114)에 형성되는 컨택홀의 개수가 증가하게 되면 제1 평탄화층(114)이 다수의 컨택홀에 의해 충분한 평탄화 기능을 제공하지 못할 수 있다. 또한, 제1 평탄화층(114)에 컨택홀을 형성하기 위한 공정에도 공정 마진이 존재하므로, 제1 평탄화층(114)에 지나치게 많은 개수의 컨택홀을 형성하는 것은 공정적으로 어려움이 있을 수 있다. 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는, 제1 평탄화층(114)에 배치되는 제1 배선(L1) 및 제2 배선(L2) 중 제2 배선(L2)을 표시 영역(DA)에서 제2 전원 배선(VDD2)에 연결시키고, 제1 배선(L1)은 표시 영역(DA)에서 다른 배선에 연결시키지 않으므로, 제1 평탄화층(114)의 평탄화 기능을 확보할 수 있고, 제1 평탄화층(114)에 컨택홀을 형성하기 위한 공정을 용이하게 수행할 수 있다.

[0080] 도 3a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다. 도 3b는 도 3a의 IIIb-IIIb'에 대한 단면도이다. 도 3c는 도 3a의 IIIc-IIIc'에 대한 단면도이다. 도 3a 내지 도 3c에 도시된 유기 발광 표시 장치(200)는 도 2a 내지 도 2c에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 비교하여 유기 발광 소자(170)의 애노드(171), 제1 배선(L1), 제2 배선(L2)의 배치 및 연결 관계가 상이하며, 다른 구성요소들은 실질적으로 동일하므로 중복 설명은 생략한다. 도 3b 및 도 3c에서 제1 서브 화소(SP1)와 제2 서브 화소(SP2)의 단면 구조는 실질적으로 동일하므로, 제1 서브 화소(SP1)와 제2 서브 화소(SP2)의 단면 구조는 함께 설명한다.

[0081] 도 3a를 참조하면, 유기 발광 소자(270)의 애노드(271)는 제1 데이터 배선(DL1), 제2 데이터 배선(DL2), 제1 전원 배선(VDD1) 및 제2 전원 배선(VDD2) 등과 같은 다양한 배선 중 적어도 하나와 중첩하도록 배치될 수 있다. 도 3a에서는 제1 서브 화소(SP1)의 애노드(271) 및 제2 서브 화소(SP2)의 애노드(271)가 제2 데이터 배선(DL2)과 중첩하고, 제3 서브 화소(SP3)의 애노드(271)가 제1 데이터 배선(DL1)과 중첩하는 것으로 도시되었다.

[0082] 상술한 바와 같이, 서로 다른 색을 발광하는 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)가 동일하게 제1 데이터 배선(DL1)으로부터 데이터 전압을 공급받으므로, 제1 데이터 배선(DL1) 및 제1 데이터 배선(DL1)과 중첩하는 애노드(271) 간의 간섭 현상이 문제될 수 있다. 이에, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에서는 복수의 서브 화소(SP1, SP2, SP3)의 애노드(271) 중 제1 데이터 배선(DL1)과 중첩하는 애노드(271)와, 제1 데이터 배선(DL1) 사이에 제1 배선(L1)이 배치된다. 이하에서는 유기 발광 표시 장치(200)의 단면 구조에 대한 보다 상세한 설명을 위해 도 3b 및 도 3c를 함께 참조한다.

[0083] 도 3b 및 도 3c를 참조하면, 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)에서는 층간 절연층(113) 상에 제1 데이터 배선(DL1) 및 제1 전원 배선(VDD1)이 배치된다. 제1 데이터 배선(DL1)은 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)에 데이터 전압을 공급하기 위한 배선이고, 제1 전원 배선(VDD1)은 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)에 고전위 전압을 공급하기 위한 배선이다. 제1 전원 배선(VDD1)을 통해 공급되는 고전위 전압은 정전압일 수 있고, 고정된 값을 갖는 정전압일 수 있다.

[0084] 도 3b 및 도 3c를 참조하면, 제3 서브 화소(SP3)에서는 층간 절연층(113) 상에 제2 데이터 배선(DL2) 및 제2 전원 배선(VDD2)이 배치된다. 제2 데이터 배선(DL2)은 제3 서브 화소(SP3)에 데이터 전압을 공급하기 위한 배선이고, 제2 전원 배선(VDD2)은 제3 서브 화소(SP3)에 고전위 전압을 공급하기 위한 배선이다. 제2 전원 배선(VDD2)을 통해 공급되는 고전위 전압은 정전압일 수 있고, 고정된 값을 갖는 정전압일 수 있다. 제2 전원 배선(VDD2)을 통해 공급되는 정전압은 제1 전원 배선(VDD1)을 통해 공급되는 정전압과 동일한 전압일 수 있다. 따라서, 제1 전원 배선(VDD1)과 제2 전원 배선(VDD2)은 비표시 영역(NA)에서 서로 전기적으로 연결될 수 있다.

[0085] 도 3c를 참조하면, 제3 서브 화소(SP3)의 애노드(271)는 제1 데이터 배선(DL1)과 중첩한다. 이에, 상술한 바와

같이 유기 발광 표시 장치(200)가 단색을 표시하는 경우, 특히, 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2) 중 어느 하나가 나타내는 색을 표시하는 경우 제1 데이터 배선(DL1)은 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2) 중 하나를 턴온시키기 위한 전압과 다른 하나를 턴오프시키기 위한 전압을 교대로 공급한다. 따라서, 제1 데이터 배선(DL1)을 통해 인가되는 데이터 전압은 교류 전압의 형태를 가질 수 있다. 이 경우 교류 전압의 형태를 갖는 데이터 전압이 인가됨에 따라 제1 데이터 배선(DL1)과 제3 서브 화소(SP3)의 애노드(271) 사이에 기생 커페시턴스가 발생하여 간섭 현상이 발생될 수 있다. 따라서, 턴오프되어야 하는 제3 서브 화소(SP3)가 동작하여 원하지 않는 색이 표시되어, 색 변화 또는 휘도 변동이 발생할 수 있다.

[0086] 이에, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에서는 서로 다른 색을 발광하는 서브 화소, 즉, 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)에 데이터 전압을 인가하는 제1 데이터 배선(DL1)과, 제1 데이터 배선(DL1)과 중첩하는 제3 서브 화소(SP3)의 애노드(271) 사이에 제1 배선(L1)이 배치된다.

[0087] 제1 배선(L1)에는 정전압이 인가될 수 있다. 상술한 바와 같이, 제1 데이터 전압에 인가되는 데이터 전압이 교류 전압의 형태를 가짐에 따라 발생할 수 있는 제1 데이터 배선(DL1)과 제3 서브 화소(SP3)의 애노드(271) 사이의 기생 커페시턴스를 저감시키기 위해, 제1 배선(L1)에는 정전압이 인가될 수 있다. 여기서, 제1 배선(L1)에 인가되는 정전압은 제2 전원 배선(VDD2)을 통해 인가되는 고전위 전압과 동일한 전압일 수 있다. 이에, 제1 배선(L1)은 표시 영역(DA) 외부의 비표시 영역(NA)에서 제1 전원 배선(VDD1)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0088] 또한, 제1 배선(L1)은 표시 영역(DA)에서 제1 평탄화층(114)의 복수의 컨택홀을 통해 제2 전원 배선(VDD2)과 접하는 방식으로 전기적으로 연결될 수 있다. 구체적으로, 도 3a 및 도 3c를 참조하면, 제1 배선(L1)은 제2 전원 배선(VDD2)과 중첩하도록 돌출된 복수의 돌출부(PR)를 포함할 수 있다. 복수의 돌출부(PR)는 제2 전원 배선(VDD2) 상에서 제1 평탄화층(114)의 컨택홀을 통해 제2 전원 배선(VDD2)과 각각 접할 수 있다. 복수의 컨택홀을 모든 제3 서브 화소(SP3)에 형성될 수도 있고, 제3 서브 화소(SP3) 중 특정 주기마다 형성될 수도 있다. 복수의 돌출부(PR)는 제1 배선(L1)과 동일한 물질로 동시에 형성될 수 있다.

[0089] 제1 배선(L1)이 제2 전원 배선(VDD2)과 표시 영역(DA)에서 복수의 컨택홀을 통해 전기적으로 연결됨에 따라, 제1 배선(L1)과 제2 전원 배선(VDD2)은 표시 영역(DA)에서 병렬로 연결될 수 있다. 따라서, 제1 배선(L1) 및 제2 전원 배선(VDD2)을 통해 전달되는 고전위 전압의 전압 강하 현상이 저감되어, 유기 발광 표시 장치(200)의 소비 전력이 개선될 수 있고, 유기 발광 표시 장치(200)에서 중앙 영역과 외곽 영역에서의 휘도 균일도도 향상될 수 있다.

[0090] 도 3b를 참조하면, 제1 서브 화소(SP1)의 애노드(271)는 제2 데이터 배선(DL2)과 중첩한다. 제2 데이터 배선(DL2)은 제3 서브 화소(SP3)에만 데이터 전압을 공급하므로, 유기 발광 표시 장치(200)가 단색을 표시하는 경우 제2 데이터 배선(DL2)과 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)의 애노드(271) 사이에 기생 커페시턴스가 발생하지 않고, 제2 데이터 배선(DL2)과 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)의 애노드(271) 사이에 간섭 현상이 발생하지 않는다. 구체적으로, 유기 발광 표시 장치(200)가 제1 서브 화소(SP1) 또는 제2 서브 화소(SP2)가 나타내는 색을 표시하는 경우 및 제3 서브 화소(SP3)가 나타내는 색을 표시하는 경우 모두, 제2 데이터 배선(DL2)은 교류 형태의 데이터 전압이 아닌 직류 형태의 데이터 전압을 공급한다. 따라서, 제2 데이터 배선(DL2)에 공급되는 데이터 배선과 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)의 애노드(271) 사이에서 발생할 수 있는 기생 커페시턴스를 방지하기 위한 별도의 배선이 반드시 필요한 것은 아니다.

[0091] 이에, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에서는 제1 평탄화층(114)에 배치되는 제2 배선(L2)이 제1 전원 배선(VDD1) 또는 제2 데이터 배선(DL2) 상에서 제1 전원 배선(VDD1) 또는 제2 데이터 배선(DL2)과 중첩하도록 배치될 수 있다. 다만, 제2 데이터 배선(DL2)을 통해 데이터 전압이 인가되는 제3 서브 화소(SP3)와 제2 데이터 배선(DL2)과 중첩하는 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)는 서로 다른 색을 발광하는 서브 화소이다. 따라서, 도 3b에 도시된 바와 같이, 제2 데이터 배선(DL2)과 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)의 애노드(271) 간의 간섭 현상을 최소화하기 위해 제2 배선(L2)은 제2 데이터 배선(DL2)과 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)의 애노드(271) 사이에 배치될 수 있다. 그러나, 제2 배선(L2)의 배치 위치는 이에 제한되는 것은 아니다.

[0092] 제2 배선(L2)에는 정전압이 인가될 수 있다. 즉, 제2 데이터 배선(DL2)과 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)의 애노드(271) 간의 간섭 현상을 최소화하기 위해, 제1 배선(L1)에는 정전압이 인가될 수 있다. 여기서, 제2 배선(L2)에 인가되는 정전압은 제1 전원 배선(VDD1)을 통해 인가되는 고전위 전압과 동일한 전압일 수 있다. 이에, 제2 배선(L2)은 표시 영역(DA) 외부의 비표시 영역(NA)에서 제1 전원 배선(VDD1)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0093] 몇몇 실시예에서, 제2 배선(L2)은 제1 전원 배선(VDD1)과 표시 영역(DA) 내에서 복수의 컨택홀을 통해 전기적으로 연결될 수도 있다. 먼저, 제2 배선(L2)이 제1 전원 배선(VDD1)과 중첩하도록 배치된 경우, 제2 배선(L2)은 제1 평탄화층(114)의 복수의 컨택홀을 통해 제1 전원 배선(VDD1)과 직접 접하는 방식으로 전기적으로 연결될 수 있다. 다음으로, 도 3b에 도시된 바와 같이 제2 배선(L2)이 제2 데이터 배선(DL2)과 중첩하도록 배치된 경우, 제2 배선(L2)은 제1 전원 배선(VDD1)과 중첩하도록 돌출된 복수의 돌출부를 포함할 수 있다. 즉, 제2 배선(L2)은 제1 전원 배선(VDD1) 상에서 제1 평탄화층(114)의 복수의 컨택홀을 통해 제1 전원 배선(VDD1)과 접하는 복수의 돌출부를 통해 제1 전원 배선(VDD1)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0094] 도 4a는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다. 도 4b는 도 4a의 IVb-IVb'에 대한 단면도이다. 도 4a 및 도 4b에 도시된 유기 발광 표시 장치(300)는 도 2a 내지 도 2c에 도시된 유기 발광 표시 장치(200)와 비교하여 제1 배선(L1) 및 제1 전원 배선(VDD1)이 상이하고, 다른 구성요소들은 실질적으로 동일하므로 중복 설명은 생략한다. 또한, 도 4a에서 제3 서브 화소(SP3)에서의 단면 구조, 즉, IIc-IIc'에 따른 단면 구조는 도 2c에 도시된 제3 서브 화소(SP3)에서의 단면 구조와 실질적으로 동일하므로, 중복 설명은 생략한다. 도 4b에서 제1 서브 화소(SP1)와 제2 서브 화소(SP2)의 단면 구조는 실질적으로 동일하므로, 제1 서브 화소(SP1)와 제2 서브 화소(SP2)의 단면 구조는 함께 설명한다.

[0095] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)의 유기 발광 소자(370)의 애노드(371)는 제1 데이터 배선(DL1)과 중첩한다. 이에, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)에서는 서로 다른 색을 발광하는 서브 화소, 즉, 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)에 데이터 전압을 인가하는 제1 데이터 배선(DL1)과, 제1 데이터 배선(DL1)과 중첩하는 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)의 애노드(371) 사이에 제1 배선(L1)이 배치된다. 따라서, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)에서의 색 변화 또는 휘도 변동이 최소화될 수 있다.

[0096] 또한, 제1 배선(L1)에는 정전압이 인가될 수 있다. 제1 데이터 전압에 인가되는 데이터 전압이 교류 전압의 형태를 가짐에 따라 발생할 수 있는 제1 데이터 배선(DL1)과 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)의 애노드(371) 사이의 기생 커파시턴스를 저감시키기 위해, 제1 배선(L1)에는 정전압이 인가될 수 있다. 여기서, 제1 배선(L1)에 인가되는 정전압은 제1 전원 배선(VDD1)을 통해 인가되는 고전위 전압과 동일한 전압일 수 있다. 이에, 제1 배선(L1)은 표시 영역(DA) 외부의 비표시 영역(NA)에서 제1 전원 배선(VDD1)과 전기적으로 연결될 수 있다. 또한, 제1 배선(L1)은 표시 영역(DA)에서 제1 평탄화층(114)의 복수의 컨택홀을 통해 제1 전원 배선(VDD1)과 접하는 방식으로 전기적으로 연결될 수 있다. 구체적으로, 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 제1 배선(L1)은 제1 전원 배선(VDD1)과 중첩하도록 돌출된 복수의 돌출부(PR)를 포함할 수 있다. 복수의 돌출부(PR)는 제1 전원 배선(VDD1) 상에서 제1 평탄화층(114)의 컨택홀을 통해 제1 전원 배선(VDD1)과 각각 접할 수 있다. 복수의 컨택홀을 모든 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2)에 형성될 수도 있고, 제1 서브 화소(SP1) 및 제2 서브 화소(SP2) 중 특정 주기마다 형성될 수도 있다. 복수의 돌출부(PR)는 제1 배선(L1)과 동일한 물질로 동시에 형성될 수 있다.

[0097] 제1 배선(L1)이 제1 전원 배선(VDD1)과 표시 영역(DA)에서 복수의 컨택홀을 통해 전기적으로 연결됨에 따라, 제1 배선(L1)과 제1 전원 배선(VDD1)은 표시 영역(DA)에서 병렬로 연결될 수 있다. 따라서, 제1 배선(L1) 및 제1 전원 배선(VDD1)을 통해 전달되는 고전위 전압의 전압 강하 현상이 저감되어, 유기 발광 표시 장치(300)의 소비 전력이 개선될 수 있고, 유기 발광 표시 장치(300)에서 중앙 영역과 외곽 영역에서의 휘도 균일도도 향상될 수 있다.

[0098] 도 5 내지 도 7은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다. 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치(400)는 도 2a 내지 도 2c에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 비교하여 연결 배선(CL)이 추가되었으며, 다른 구성요소들은 실질적으로 동일하므로 중복 설명은 생략한다. 도 6에 도시된 유기 발광 표시 장치(500)는 도 3a 내지 도 3c에 도시된 유기 발광 표시 장치(200)와 비교하여 연결 배선(CL)이 추가되었으며, 다른 구성요소들은 실질적으로 동일하므로 중복 설명은 생략한다. 도 7에 도시된 유기 발광 표시 장치(600)는 도 4a 및 도 4b에 도시된 유기 발광 표시 장치(300)와 비교하여 연결 배선(CL)이 추가되었으며, 다른 구성요소들은 실질적으로 동일하므로 중복 설명은 생략한다.

[0099] 도 5 내지 도 7을 참조하면, 연결 배선(CL)은 제1 배선(L1) 및 제2 배선(L2)을 전기적으로 연결시킨다. 연결 배선(CL)은 제1 배선(L1) 및 제2 배선(L2)과 동일 평면 상에서 교차하도록 배치된다. 즉, 연결 배선(CL)은 제1 배선(L1) 및 제2 배선(L2)은 제1 평탄화층(114) 상에서 일체로 형성되어 동일 전위를 가질 수 있다.

- [0100] 도 5 내지 도 7을 참조하면, 연결 배선(CL)은 제1 배선(L1) 및 제2 배선(L2)과 함께 격자 배선(GL)을 구성한다. 격자 배선(GL)은 도 5 내지 도 7에서 가로 방향으로 연장하는 연결 배선(CL)과 세로 방향으로 연장하는 제1 배선(L1) 및 제2 배선(L2)으로 이루어져 격자 형상을 갖는 배선이다.
- [0101] 연결 배선(CL), 제1 배선(L1) 및 제2 배선(L2)이 서로 연결되어 격자 배선(GL)을 구성함에 따라 제2 전원 배선(VDD2)에서의 전압 강하 현상이 저감될 수 있다. 구체적으로, 연결 배선(CL)이 추가적으로 배치되어 제1 배선(L1), 제2 배선(L2) 및 연결 배선(CL)이 격자 형상으로 표시 영역(DA)에서 동일한 전위를 제공하게 되므로, 제3 서브 화소(SP3)에 고전위 전압을 전달하는 배선의 저항이 격자 배선(GL)을 사용하지 않는 경우에 비해 감소될 수 있다. 따라서, 제2 전원 배선(VDD2)을 통해 전달되는 고전위 전압의 전압 강하 현상이 저감될 수 있다. 또한, 제2 전원 배선(VDD2)과 제1 전원 배선(VDD1)은 비표시 영역(NA)에서 전기적으로 연결될 수 있으므로, 제1 전원 배선(VDD1)을 통해 전달되는 고전위 전압의 전압 강하 현상 또한 저감될 수 있다. 특히, 도 7에 도시된 유기 발광 표시 장치(600)에서는 격자 배선(GL)이 복수의 컨택홀을 통해 제1 전원 배선(VDD1)과 표시 영역(DA) 내에서 전기적으로 연결될 수 있으므로, 제1 전원 배선(VDD1) 및 제2 전원 배선(VDD2)을 통해 전달되는 고전위 전압의 전압 강하 현상 또한 저감될 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(400, 500, 600)의 소비 전력이 보다 효과적으로 개선될 수 있고, 유기 발광 표시 장치(400, 500, 600)에서 중앙 영역과 외곽 영역에서의 휘도 균일도도 보다 효과적으로 향상될 수 있다.
- [0102] 또한, 제1 배선(L1)이 연결 배선(CL)을 통해 제2 배선(L2)과 연결됨에 따라, 제1 배선(L1)은 보다 효과적으로 제1 데이터 배선(DL1)과 애노드(171, 271, 371) 사이의 간섭 현상을 저감시킬 수 있다. 상술한 바와 같이, 제1 데이터 배선(DL1)과 애노드(171, 271, 371) 사이의 간섭 현상을 저감시키기 위해 제1 데이터 배선(DL1)과 애노드(171, 271, 371) 사이에 배치된 제1 배선(L1)에는 정전압이 인가된다. 이때, 도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 제1 배선(L1)이 연결 배선(CL) 및 제2 배선(L2)과 격자 배선(GL)을 이루고, 격자 배선(GL)이 복수의 컨택홀을 통해 표시 영역(DA) 내에서 제2 전원 배선(VDD2) 및 제1 전원 배선(VDD1)과 전기적으로 연결됨에 따라, 보다 안정적인 정전압이 제1 배선(L1)에 제공될 수 있다. 따라서, 제1 데이터 배선(DL1)과 애노드(171, 271, 371) 사이에서 발생하는 기생 커패시턴스에 의한 간섭 현상이 보다 효과적으로 저감될 수 있다.
- [0103] 본 발명의 예시적인 실시예는 다음과 같이 설명될 수 있다.
- [0104] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 애노드, 유기 발광층 및 캐소드를 각각 구비하는 복수의 서브 화소를 포함하는 표시 영역이 구비된 기판, 기판 상에 배치되고, 복수의 서브 화소 중 제1 색을 발광하는 제1 서브 화소 및 제1 색과 상이한 제2 색을 발광하는 제2 서브 화소에 제1 데이터 전압을 인가하는 제1 데이터 배선 및 복수의 서브 화소의 애노드 중 제1 데이터 배선과 중첩하는 애노드와 제1 데이터 배선 사이에 배치된 제1 배선을 포함한다.
- [0105] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 제1 배선에는 정전압이 인가될 수 있다.
- [0106] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 서브 화소 및 제2 서브 화소는 동일한 열에서 교대로 배치될 수 있다.
- [0107] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 제1 서브 화소 및 제2 서브 화소에 고전위 전압을 인가하는 제1 전원 배선을 더 포함하고, 제1 배선은 제1 데이터 배선 및 제1 전원 배선 중 제1 데이터 배선과 중첩할 수 있다.
- [0108] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 복수의 서브 화소 중 제1 색 및 제2 색과 상이한 제3 색을 발광하는 제3 서브 화소에 제2 데이터 전압을 인가하는 제2 데이터 배선, 제3 서브 화소에 고전위 전압을 인가하는 제2 전원 배선 및 제2 데이터 배선, 제1 전원 배선 또는 제2 전원 배선 상에 배치된 제2 배선을 더 포함할 수 있다.
- [0109] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 서브 화소의 애노드 및 제2 서브 화소의 애노드는 제1 데이터 배선과 중첩하고, 제3 서브 화소의 애노드는 제2 데이터 배선과 중첩하고, 제1 배선은 표시 영역 외부에서 제1 전원 배선과 전기적으로 연결되고, 제2 배선은 제2 전원 배선 상에 배치된 평탄화층의 복수의 컨택홀을 통해 제2 전원 배선과 접할 수 있다.
- [0110] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 배선은 제1 전원 배선 상에 배치된 평탄화층의 컨택홀을 통해 제1 전원 배선과 각각 접하는 복수의 돌출부를 포함할 수 있다.
- [0111] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 서브 화소의 애노드 및 제2 서브 화소의 애노드는 제2 데이터 배선과 중첩하고, 제3 서브 화소의 애노드는 제1 데이터 배선과 중첩하고, 제1 배선은 제2 전원 배선 상에 배치된 평탄화

층의 컨택홀을 통해 제2 전원 배선과 각각 접하는 복수의 돌출부를 포함하고, 제2 배선은 표시 영역 외부에서 제1 전원 배선과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0112] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제2 배선은 제1 전원 배선과 표시 영역 내에서 복수의 컨택홀을 통해 전기적으로 연결될 수 있다.

[0113] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 제1 데이터 배선, 제2 데이터 배선, 제1 전원 배선 및 제2 전원 배선을 덮는 제1 평탄화층 및 제1 평탄화층 상의 제2 평탄화층을 더 포함하고, 제1 배선 및 제2 배선은 제1 평탄화층과 제2 평탄화층 사이에 배치되고, 복수의 서브 화소의 애노드는 제2 평탄화층 상에 배치될 수 있다.

[0114] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 서브 화소 및 제2 서브 화소 각각은 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소 중 하나이고, 제3 서브 화소는 녹색 서브 화소일 수 있다.

[0115] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 제1 배선 및 제2 배선과 동일 평면 상에서 교차하며, 제1 배선 및 제2 배선을 전기적으로 연결시키는 연결 배선을 더 포함하고, 제1 배선, 제2 배선 및 연결 배선은 격자 형상을 이루고, 동일 전위를 가질 수 있다.

[0116] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 서로 다른 색을 발광하는 서브 화소들에 데이터 전압을 공급하는 제1 데이터 배선, 제1 데이터 배선 상에서 제1 데이터 배선과 중첩하도록 배치된 복수의 제1 애노드 및 단색을 표시할 때, 제1 데이터 배선과 제1 애노드 사이의 간섭을 감소시켜 복수의 제1 애노드를 구비하는 서브 화소들에서의 휘도 변동폭을 저감시키도록 제1 데이터 배선과 제1 애노드 사이에 배치된 제1 배선을 포함한다.

[0117] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 제1 배선에는 제1 데이터 배선과 제1 애노드 사이의 기생 커패시턴스를 감소시키기 위한 전압이 공급될 수 있다.

[0118] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 서로 다른 색을 발광하는 서브 화소들과 상이하고, 동일한 색을 발광하는 서브 화소들에 데이터 전압을 공급하는 제2 데이터 배선, 제2 데이터 배선 상에서 제2 데이터 배선과 중첩하도록 배치된 복수의 제2 애노드, 서로 다른 색을 발광하는 서브 화소들에 고전위 전압을 공급하는 제1 전원 배선, 동일한 색을 발광하는 서브 화소들에 고전위 전압을 공급하는 제2 전원 배선 및 제1 배선과 동일층 상에 배치된 제2 배선을 더 포함할 수 있다.

[0119] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 배선은 제1 전원 배선 또는 제2 전원 배선의 배선 저항을 저감시키도록 제1 전원 배선 또는 제2 전원 배선과 상기 제1 전원 배선 및 상기 제2 전원 배선 상에 배치된 평탄화층의 복수의 컨택홀을 통해 전기적으로 연결될 수 있다.

[0120] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 제1 배선 및 제2 배선과 일체로 구현되어 격자 형상을 이루고, 제1 배선과 제2 배선에서의 배선 저항을 감소시키기 위한 연결 배선을 더 포함할 수 있다.

[0121] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0122] 110: 기판

111: 벼피층

112: 게이트 절연층

113: 충간 절연층

114: 제1 평탄화층

115: 제2 평탄화층

116: 뱅크

170, 270, 370: 유기 발광 소자

171, 271, 371: 애노드

172: 유기 발광층

173: 캐소드

120: 게이트 구동부

130: 데이터 구동부

140, 150: 배선

160: 박막 트랜지스터

161: 액티브층

162: 게이트 전극

163: 소스 전극

164: 드레인 전극

100, 200, 300, 400, 500, 600: 유기 발광 표시 장치

DA: 표시 영역

NA: 비표시 영역

GL: 격자 배선

L1: 제1 배선

L2: 제2 배선

CL: 연결 배선

DL1: 제1 데이터 배선

DL2: 제2 데이터 배선

VDD1: 제1 전원 배선

VDD2: 제2 전원 배선

SP1: 제1 서브 화소

SP2: 제2 서브 화소

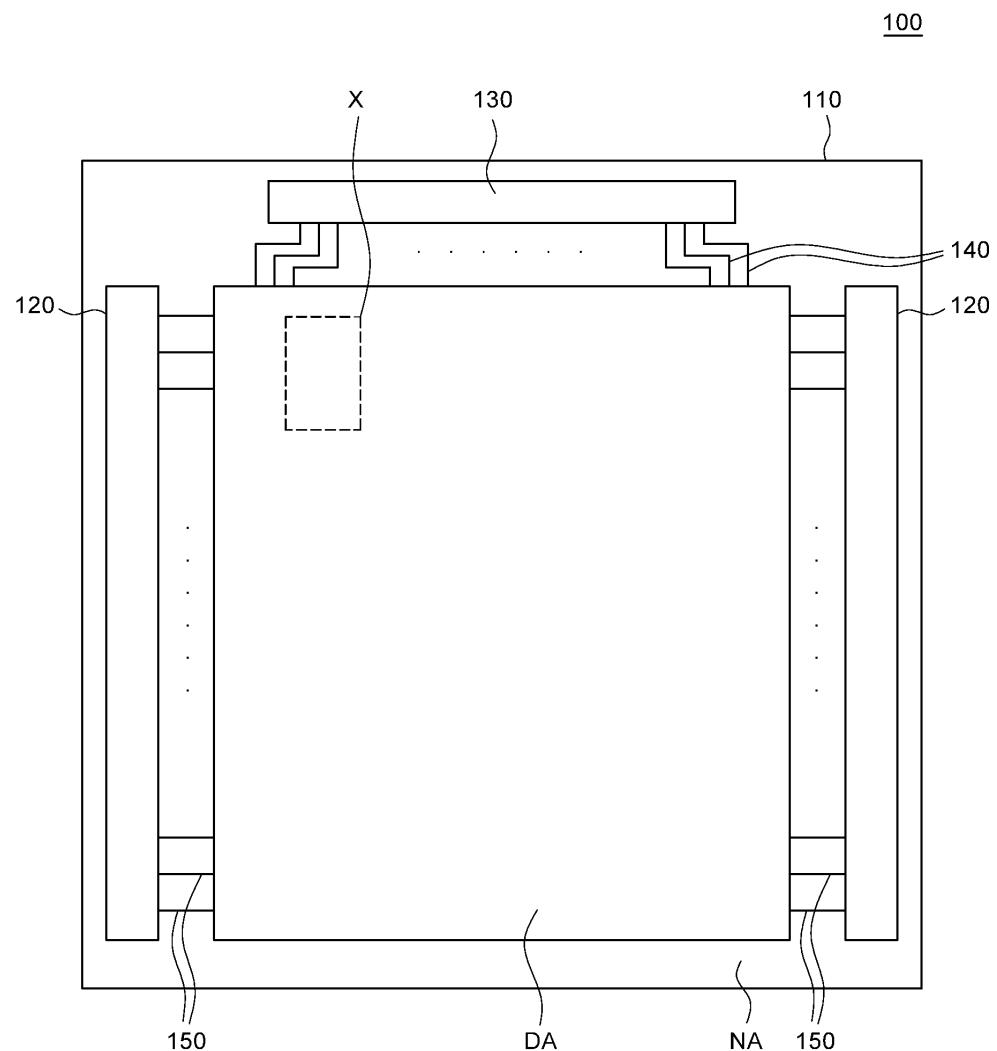
SP3: 제3 서브 화소

CE: 연결 전극

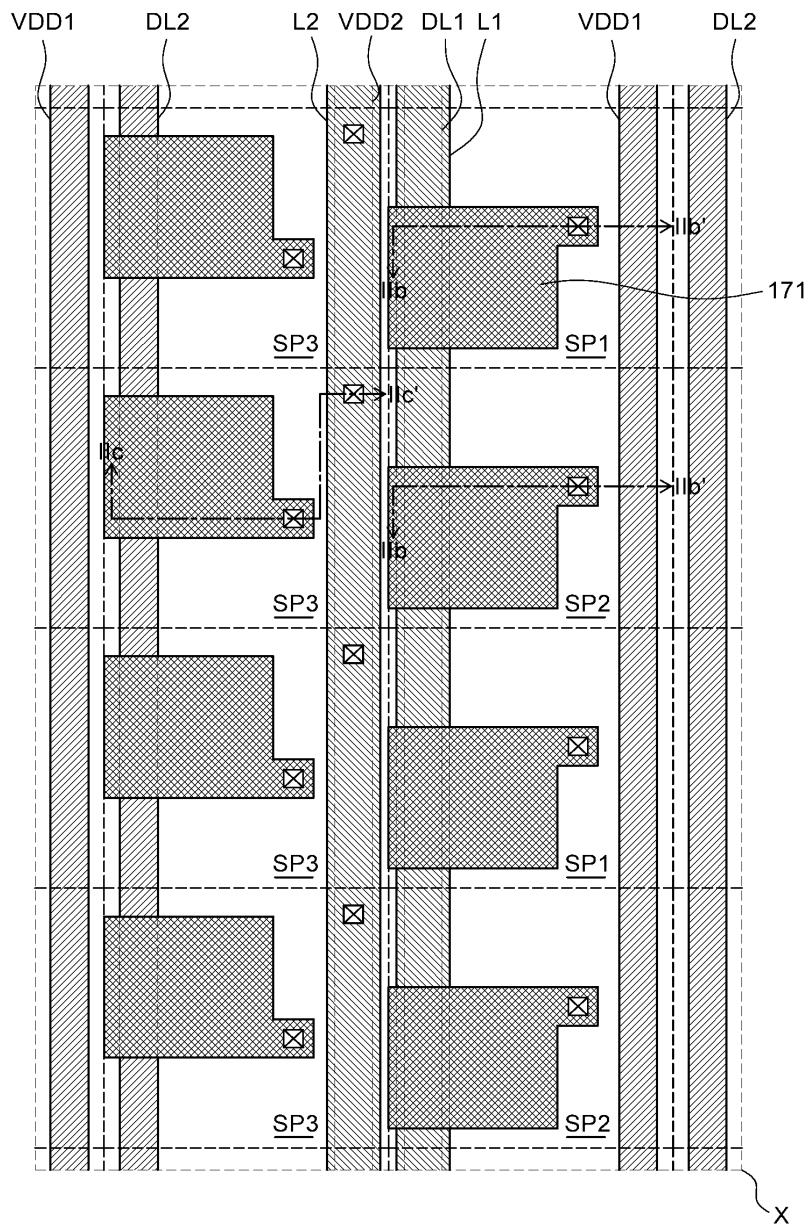
PR: 돌출부

도면

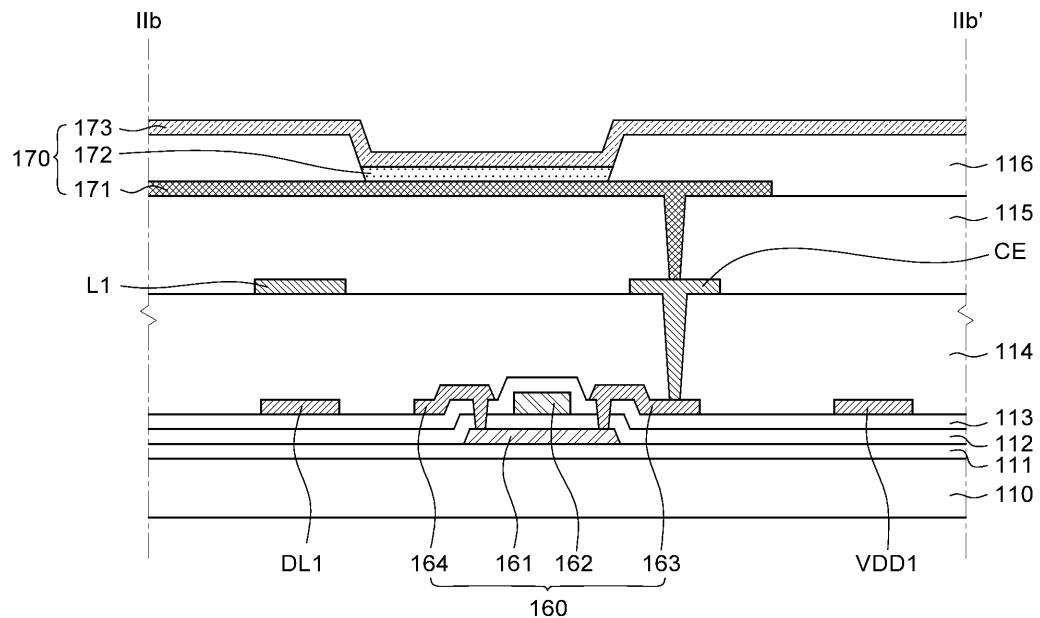
도면1



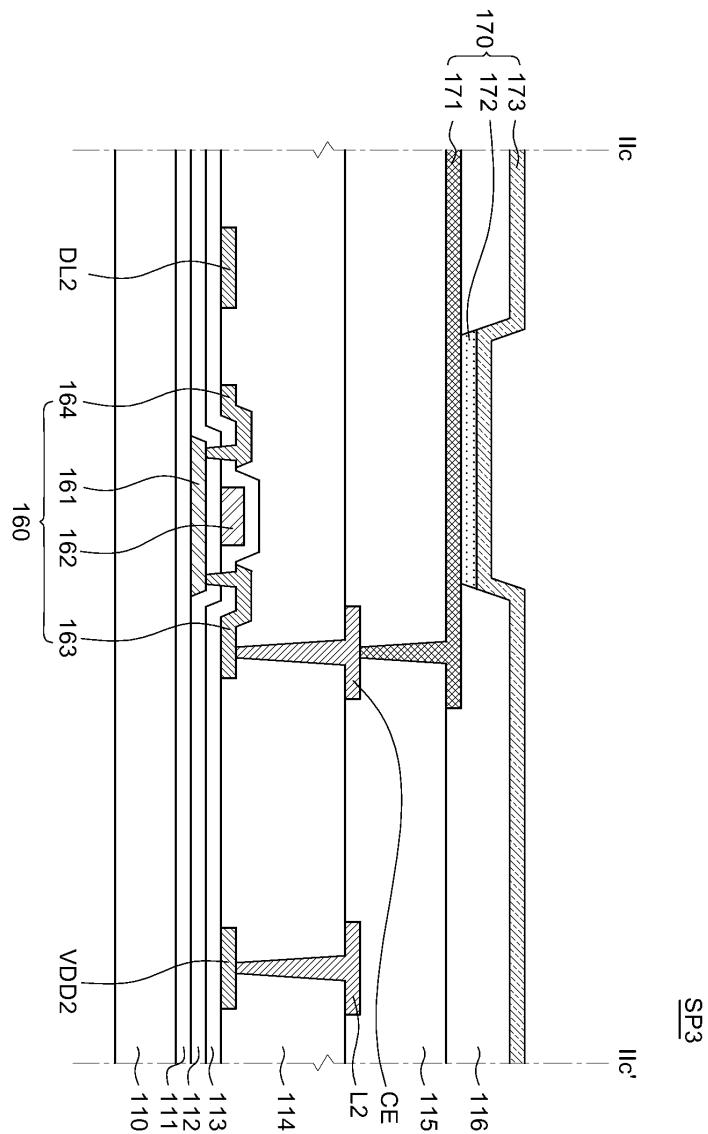
도면2a



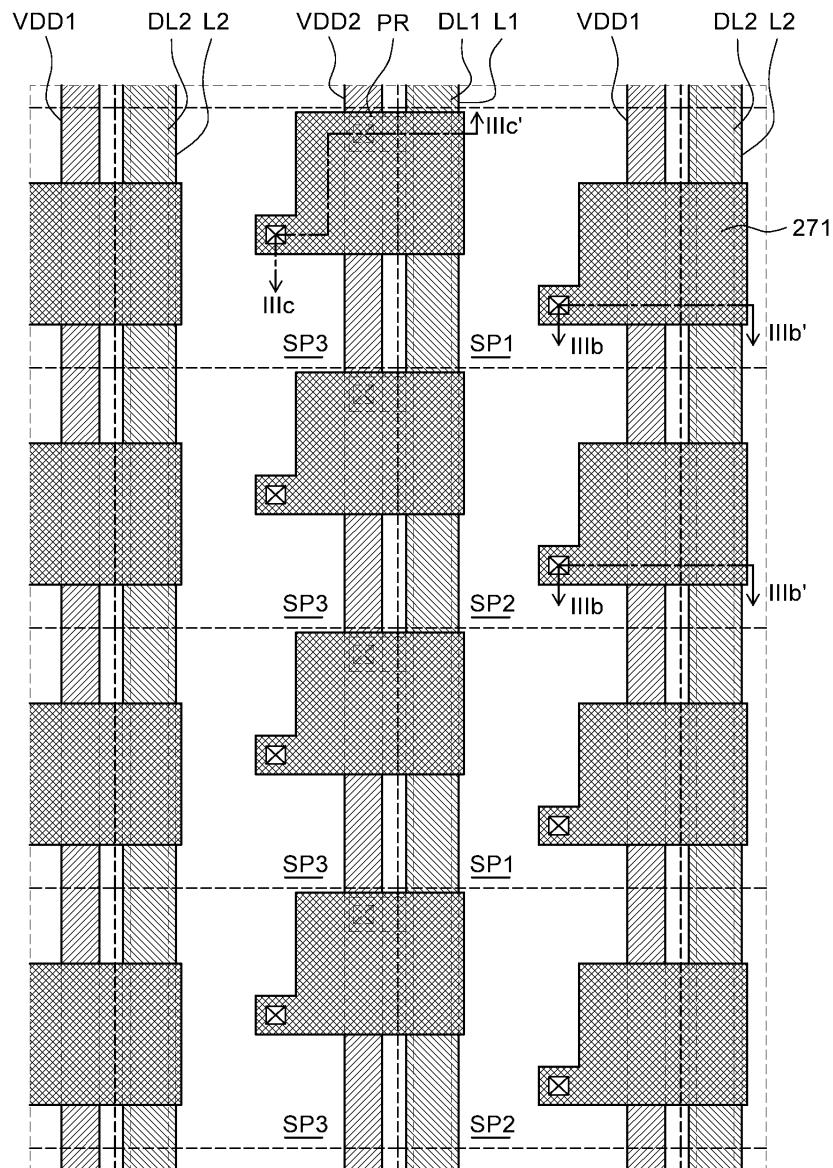
도면2b

SP1,SP2

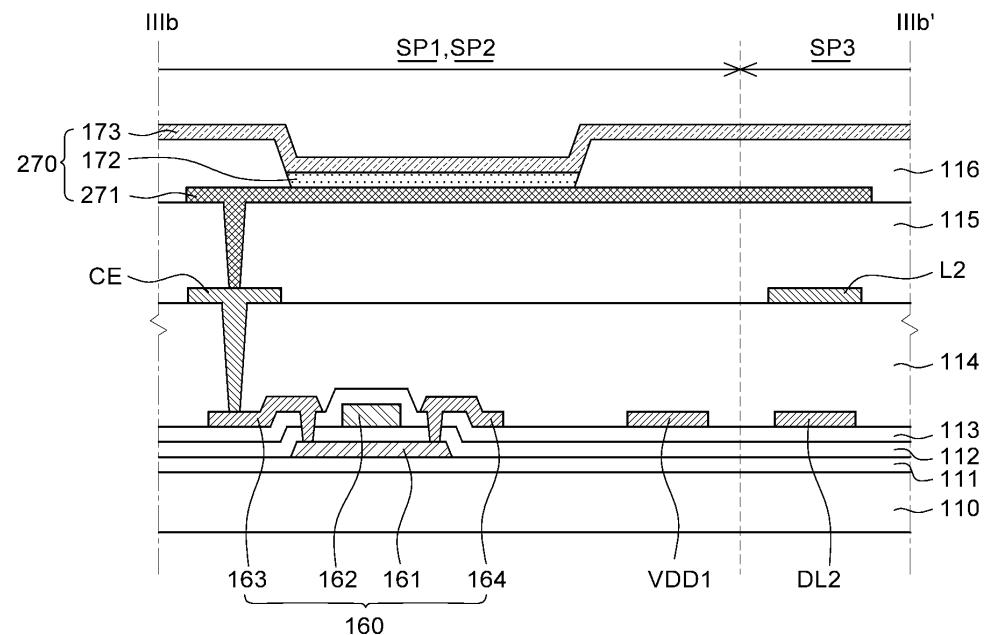
도면2c



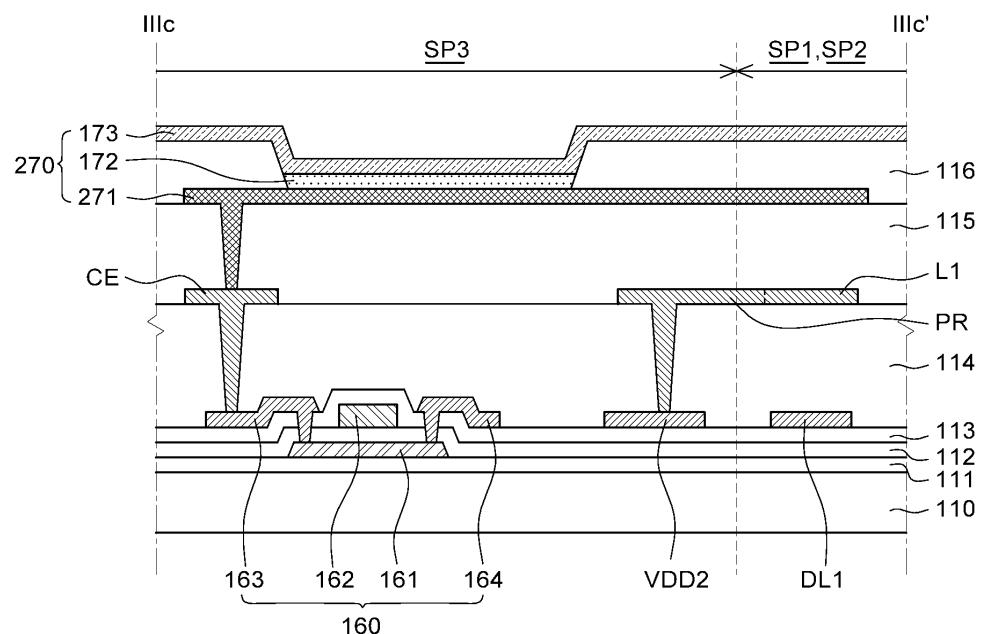
도면3a

200

도면3b

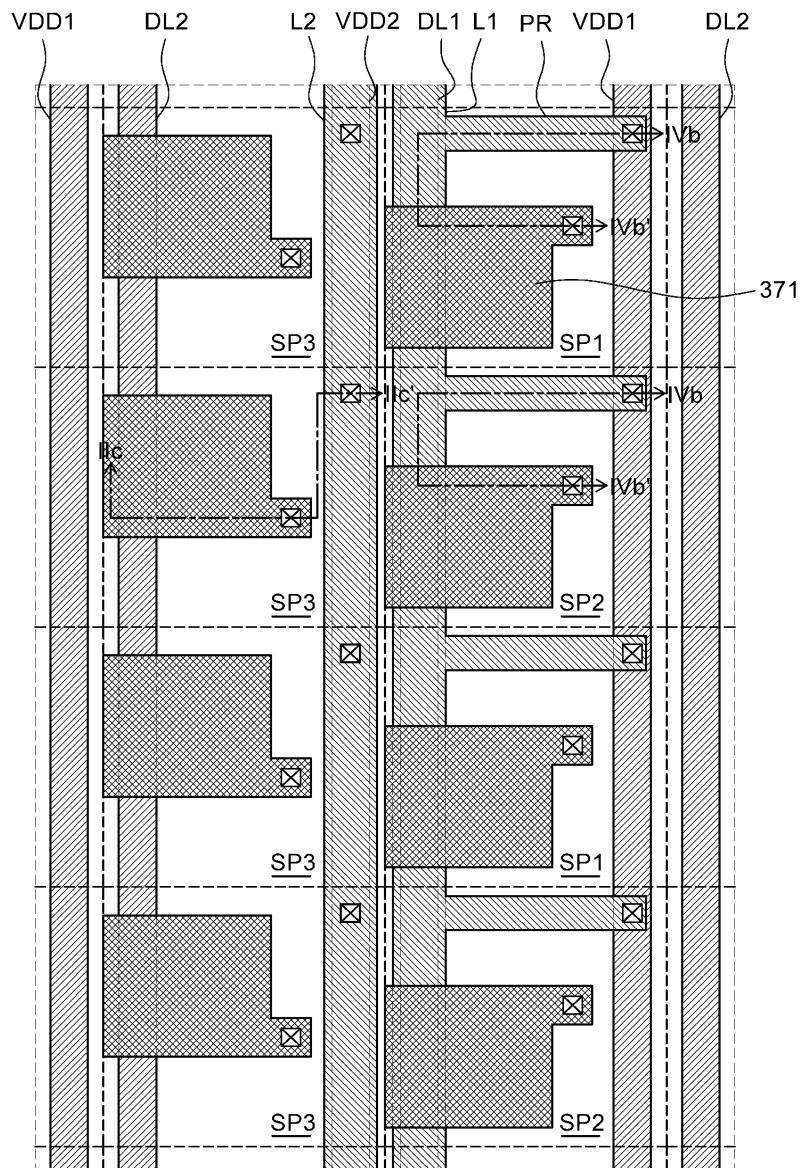


도면3c

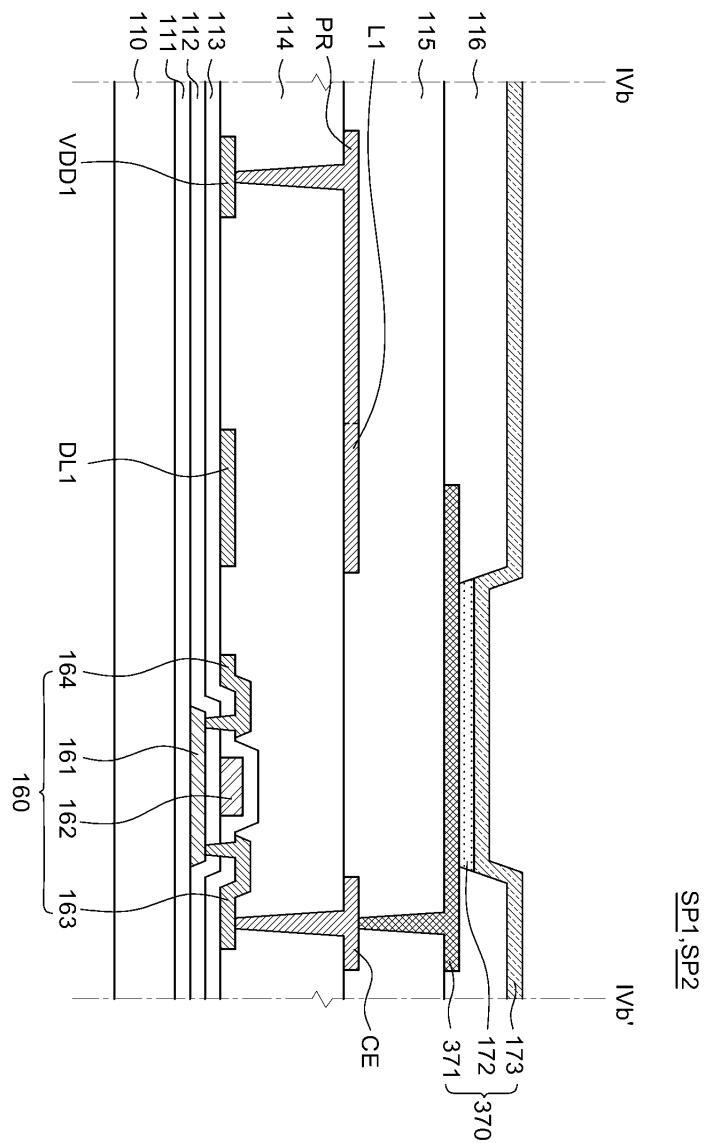


도면4a

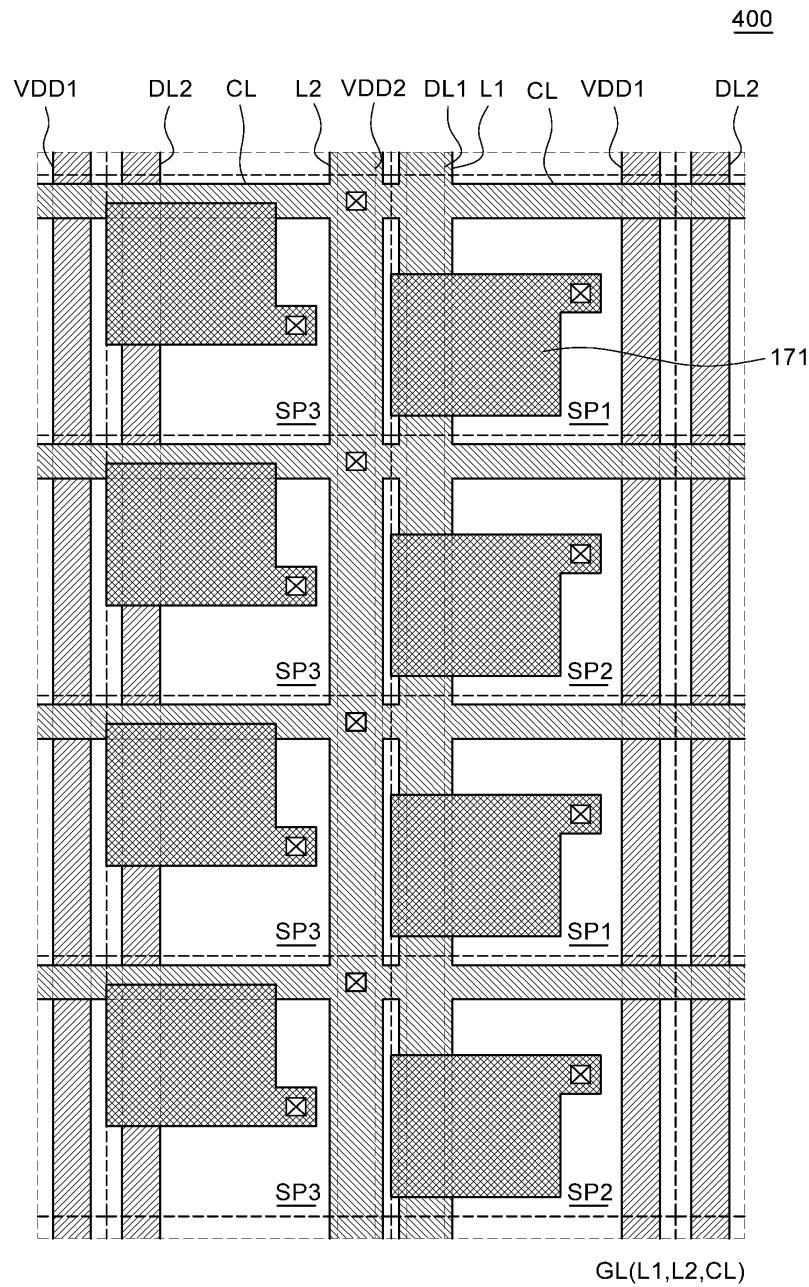
300



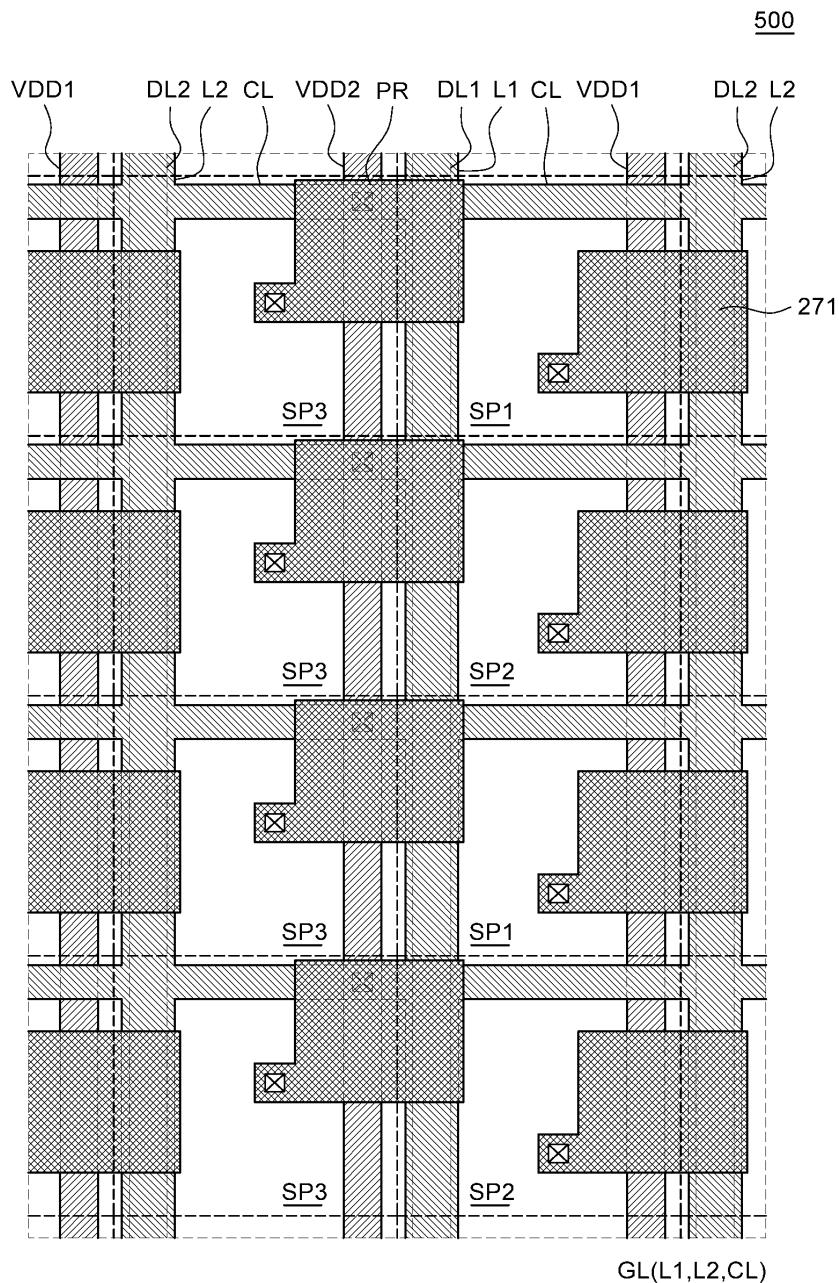
도면4b



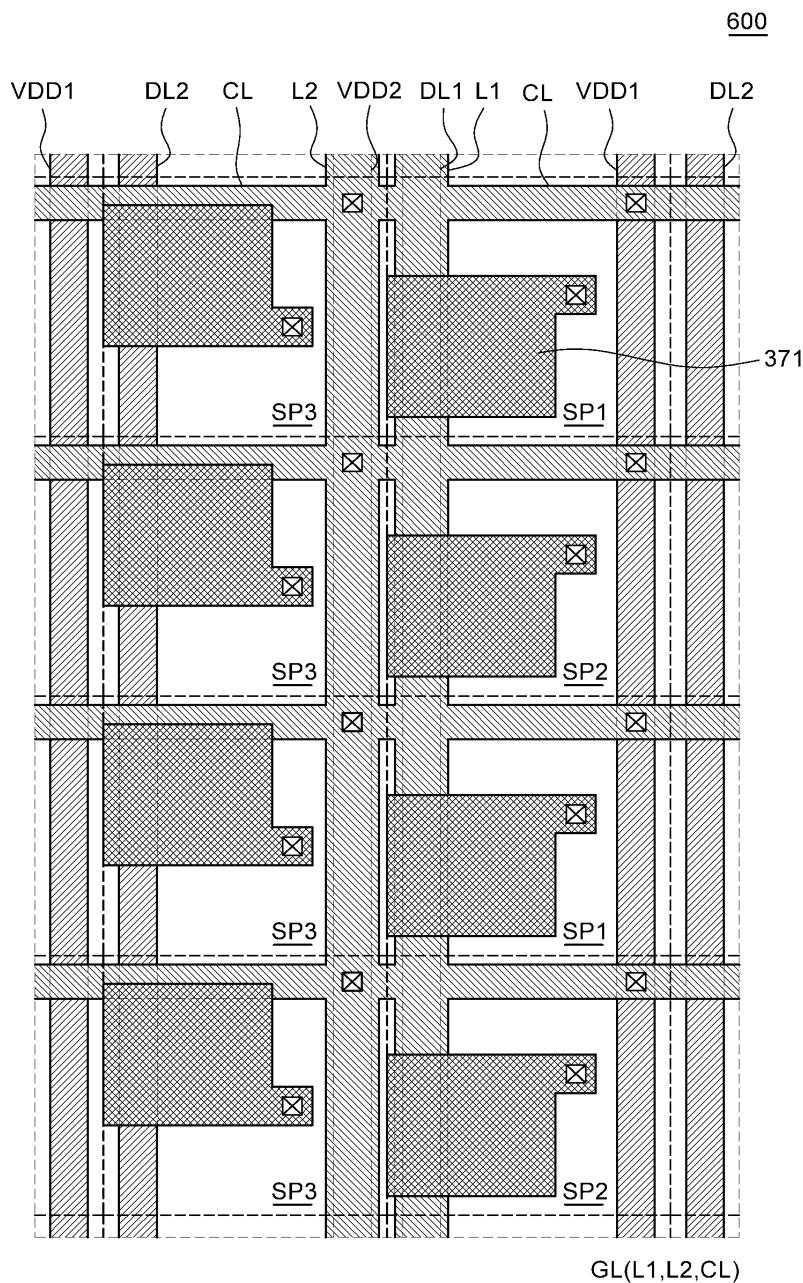
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180074164A	公开(公告)日	2018-07-03
申请号	KR1020160177962	申请日	2016-12-23
[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	HWANG JAE SIK 황재식		
发明人	황재식		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L27/3211 H01L27/3258 H01L27/3246 H01L27/3262 H01L51/5206 H01L27/3279		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明优选实施例的有机发光显示装置包括：其中配备有显示区域的基板；以及第一数据线，其在多个子像素中辐射第一颜色的第一子像素中施加数据电压。所述基板布置在所述基板上的所述第一颜色和所述不同第二颜色的第二子像素和所述多个子像素的阳极与所述阳极和所述第一数据线之间的第一数据线之间的第一布线重叠，所述第一数据线包括所述阳极，有机发光层和配备有阴极的多个子像素。因此，可以在阳极和与第一数据线重叠的第一数据线之间产生的寄生电容减小，并且可以减小子像素处的颜色变化。

