



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0106850
(43) 공개일자 2016년09월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2016.01) G09G 3/30 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3225 (2013.01)
G09G 3/30 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0029338
(22) 출원일자 2015년03월02일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
신경수
충청남도 천안시 서북구 불당11로 82, 611동 403호 (불당동, 대원칸타빌아파트)
임도기
충청남도 아산시 탕정면 탕정면로 37, 203동 1405호 (탕정삼성트라펠리스아파트)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

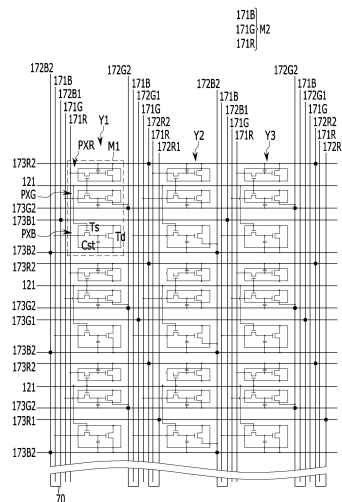
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 행렬을 이루어 배치되어 있는 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소를 가지는 기관, 기관 위에 형성되어 있으며 행방향으로 뻗은 스캔선, 스캔선과 교차하며 이웃하는 화소열 사이에 위치하는 적색 데이터선, 녹색 데이터선 및 청색 데이터선, 적색 데이터선, 녹색 데이터선 및 청색 데이터선과 교대로 형성되어 있는 구동 전압선, 스캔선과 나란한 방향으로 뻗으며 상기 구동 전압선과 전기적으로 연결되어 있는 수평 구동 전압선을 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H01L 27/3276 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

행렬을 이루어 배치되어 있는 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소를 가지는 기관,
상기 기관 위에 형성되어 있으며 행방향으로 뻗은 스캔선,
상기 스캔선과 교차하며 이웃하는 화소열 사이에 위치하는 적색 데이터선, 녹색 데이터선 및 청색 데이터선,
상기 적색 데이터선, 녹색 데이터선 및 청색 데이터선과 교대로 형성되어 있는 구동 전압선,
상기 스캔선과 나란한 방향으로 뻗으며 상기 구동 전압선과 전기적으로 연결되어 있는 수평 구동 전압선
을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
상기 구동 전압선은 상기 적색 데이터선, 녹색 데이터선, 청색 데이터선 중 적어도 하나의 데이터선을 중심으로
양쪽에 위치하는 입력 구동 전압선 및 출력 구동 전압선
을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에서,
상기 수평 구동 전압선은 상기 입력 구동 전압선과 전기적으로 연결된 제1 수평 구동 전압선과 상기 출력 구동
전압선과 전기적으로 연결된 제2 수평 구동 전압선을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에서,
상기 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소는 상기 스캔선과 상기 적색 데이터선, 녹색 데이터선 및 청색 데이터
선과 각각 연결된 스위칭 트랜지스터,
상기 스위칭 소자와 연결된 제어 전극, 상기 구동 전압선과 연결되어 있는 입력 전극 및 유기 발광 다이오드와
연결된 출력 전극을 가지는 구동 트랜지스터
를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,
상기 유기 발광 다이오드는 상기 출력 전극과 연결된 제1 전극,
상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 유기 발광층,
상기 유기 발광층 위에 형성된 제2 전극
을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제4항에서,
상기 적색 데이터선, 녹색 데이터선 및 청색 데이터선은 각각 상기 기관의 상측 및 하측에 나뉘어져 형성되어

있으며,

상기 기관의 상측 및 하측에 각각 형성된 데이터 구동부와 연결되어 상기 구동 트랜지스터의 스위칭 동작으로 발광 시간을 조절하여 계조를 표현하는 디지털 구동 방식을 사용하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에서,

상기 적색 데이터선, 녹색 데이터선 및 청색 데이터선은 상기 구동 전압선과 동일한 층에 동일한 물질로 형성되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 수평 구동 전압선은 상기 스캔선과 동일한 층에 동일한 물질로 형성되어 있는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 특히 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 유기 발광층을 포함하며, 하나의 전극인 캐소드(cathode)로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극인 애노드(anode)로부터 주입된 정공(hole)이 유기 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 캐소드, 애노드 및 유기 발광층으로 이루어진 유기 발광 다이오드를 포함하는 복수의 화소를 포함하며, 각 화소에는 유기 발광 다이오드를 구동하기 위한 복수의 트랜지스터 및 커패시터(Capacitor)로 이루어진 화소 회로부가 형성되어 있다.

[0004] 이러한 각 화소들에 구비된 트랜지스터 및 커패시터의 특성 편차나 배선들의 단선 또는 단락 등에 기인한 화소 불량 발생될 수 있다. 이러한 경우, 불량 화소의 화소 회로부와 유기 발광 다이오드 간의 연결 배선을 끊고, 유기 발광 표시 장치의 주변부에 형성된 더미 회로부와 유기 발광 다이오드를 리페어선으로 연결하여 구동함으로써 정상 화소로 만든다.

[0005] 한편, 이웃하는 신호선 사이에 단락이 발생한 경우에는 신호선을 분리시키기 위해서 신호선 사이에 레이저를 조사하여 신호선 사이를 분리한다.

[0006] 그러나, 고해상도로 가면서 신호선 사이의 간격이 좁아 레이저 조사로 단선 시킬 경우, 파티클 뿐 아니라, 인접하게 위치하는 신호선 또한 손상되어 리페어를 실패할 확률이 증가하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서 본 발명은 신호선이 인접한 경우에도 리페어를 용이하게 진행할 수 있는 유기 발광표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 과제를 달성하기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 행렬을 이루어 배치되어 있는 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소를 가지는 기관, 기관 위에 형성되어 있으며 행방향으로 뻗은 스캔선, 스캔선과 교차하며 이웃하는 화소열 사이에 위치하는 적색 데이터선, 녹색 데이터선 및 청색 데이터선, 적색 데이터선, 녹색 데이터선 및 청색 데이터선과 교대로 형성되어 있는 구동 전압선, 스캔선과 나란한 방향으로 뻗으며 상기 구동 전압선과 전기적으로 연결되어 있는 수평 구동 전압선을 포함한다.

[0009] 상기 구동 전압선은 상기 적색 데이터선, 녹색 데이터선, 청색 데이터선 중 적어도 하나의 데이터선을 중심으로

양쪽에 위치하는 입력 구동 전압선 및 출력 구동 전압선을 포함할 수 있다.

- [0010] 상기 수평 구동 전압선은 상기 입력 구동 전압선과 전기적으로 연결된 제1 수평 구동 전압선과 상기 출력 구동 전압선과 전기적으로 연결된 제2 수평 구동 전압선을 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소는 상기 스캔선과 상기 적색 데이터선, 녹색 데이터선 및 청색 데이터선과 각각 연결된 스위칭 트랜지스터, 스위칭 소자와 연결된 제어 전극, 상기 구동 전압선과 연결되어 있는 입력 전극 및 유기 발광 다이오드와 연결된 출력 전극을 가지는 구동 트랜지스터를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 유기 발광 다이오드는 상기 출력 전극과 연결된 제1 전극, 제1 전극 위에 형성되어 있는 유기 발광층, 유기 발광층 위에 형성된 제2 전극을 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 적색 데이터선, 녹색 데이터선 및 청색 데이터선은 각각 상기 기관의 상측 및 하측에 나뉘어져 형성되어 있으며, 기관의 상측 및 하측에 각각 형성된 데이터 구동부와 연결되어 상기 구동 트랜지스터의 스위칭 동작으로 발광 시간을 조절하여 계조를 표현하는 디지털 구동 방식을 사용할 수 있다.
- [0014] 상기 적색 데이터선, 녹색 데이터선 및 청색 데이터선은 상기 구동 전압선과 동일한 층에 동일한 물질로 형성되어 있을 수 있다.
- [0015] 상기 수평 구동 전압선은 상기 스캔선과 동일한 층에 동일한 물질로 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명에 따르면 데이터선과 구동 전압선을 교대로 위치시킴으로써 데이터선 사이의 단락을 줄이면서, 리페어 공정을 진행할 때 이웃하는 데이터선이 레이저로 손상되는 것을 최소화할 수 있다.
- [0017] 이때, 구동 전압선이 단선될 수 있으나, 구동 전압선은 매쉬형 구조로 다른 부분을 통해서 각 화소에 구동 전압이 전달되므로 단선으로 인한 고립 화소는 발생하지 않는다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략도이다.
- 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 표시 패널의 상측 및 하측에 데이터 구동부가 분할 배치된 구조를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 적색, 녹색 및 청색 화소와 신호선의 연결 관계를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 복수 화소의 배치도이다.
- 도 6은 도 5의 VI-VI선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- 도 7은 도 5에 도시한 유기 발광 표시 장치를 이용하여 리페어 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 도 7의 A 부분의 확대도이다.
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 도 7의 A 부분의 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 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.
- [0020] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0021] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0022] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의

편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 관 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.

- [0023] 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. 또한, 명세서 전체에서, "~상에"라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0024] 또한, 첨부 도면에서는, 하나의 화소에 2개의 트랜지스터(thin film transistor, TFT)와 1개의 커패시터(capacitor)를 구비하는 2 트랜지스터 1 커패시터 구조의 능동 구동(active matrix, AM)형 유기 발광 표시 장치를 도시하고 있지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 유기 발광 표시 장치는 하나의 화소에 복수의 트랜지스터와 하나 이상의 커패시터를 구비할 수 있으며, 별도의 배선이 더 형성되거나 기존의 배선이 생략되어 다양한 구조를 갖도록 형성할 수도 있다. 여기서, 화소는 화상을 표시하는 최소 단위를 말하며, 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소들을 통해 화상을 표시한다.
- [0025] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략도이다.
- [0027] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 표시 패널(10), 스캔 구동부(20), 데이터 구동부(30), 타이밍 컨트롤러(40)를 포함한다.
- [0028] 유기 발광 표시 패널(10)은 서로 교차하여 화소(PX)를 정의하는 복수의 스캔선(SL1 내지 SLm), 복수의 데이터선(DL1 내지 DLn), 복수의 구동 전압선(PL1 내지 PLn)을 포함한다. 복수의 스캔선(SL1 내지 SLm)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 복수의 데이터선(DL1 내지 DLn) 및 복수의 구동 전압선(PL1 내지 PLn)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.
- [0029] 각 화소(PX)는 복수의 스캔선(SL1 내지 SLm)과 복수의 데이터선(DL1 내지 DLn) 각각에 연결되어 있는 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(Ts), 복수의 스위칭 트랜지스터(Ts)와 복수의 구동 전압선(PL1 내지 PLn) 각각의 사이에 연결되어 있는 스토리지 커패시터(storage capacitor)(Cst) 및 구동 트랜지스터(driving transistor)(Td)와, 구동 트랜지스터(Td)에 연결되어 있는 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode)(LD)를 포함한다.
- [0030] 스캔 구동부(20)는 복수의 스캔선(SL1 내지 SLm)에 스캔 신호를 인가하고, 데이터 구동부(30)는 복수의 데이터선(DL1 내지 DLn)에 데이터 신호를 인가한다.
- [0031] 스위칭 트랜지스터(Ts)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스캔선(SL1 내지 SLm)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(DL1 내지 DLn)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 트랜지스터(Td)에 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(Ts)는 스캔선(SL1 내지 SLm)에 인가되는 스캔 신호에 응답하여 데이터선(DL1 내지 DLn)에 인가되는 데이터 신호를 구동 트랜지스터(Td)에 전달한다.
- [0032] 구동 트랜지스터(Td) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(Ts)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(PL1 내지 PLn)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(LD)에 연결되어 있다.
- [0033] 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 트랜지스터(Td)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode), 공통 전압(ELVSS)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다.
- [0034] 스캔 신호에 따라 스위칭 트랜지스터(Ts)가 턴 온(turn on)되면, 데이터 신호가 스토리지 커패시터(Cst) 및 구동 트랜지스터(Td)의 제어 단자에 충전되고, 그에 따라 구동 트랜지스터(Td)가 턴 온(turn on)되어 구동 전압선(PL1 내지 PLn)의 구동 전압(ELVDD)이 유기 발광 다이오드(LD)에 인가되고, 유기 발광 다이오드(LD)가 빛을 방출한다.
- [0035] 타이밍 컨트롤러(40)는 외부 회로부(도시하지 않음)으로부터 영상 신호 및 각종 제어 신호를 공급받아 RGB 신호, 데이터 제어 신호 및 스캔 제어 신호를 생성하여 스캔 구동부(20) 및 데이터 구동부(30)에 전달한다.
- [0036] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방식을 설명하기 위한 도면이다.

- [0037] 도 2에 도시한 바와 같이, 디지털 구동 방식에서는 복수의 서브 필드(sub field)가 모여 이루어진 프레임(frame) 별로 영상의 계조(gray level)를 표시할 수 있다.
- [0038] 여기서, 서브 필드는 각 화소에 데이터 신호를 입력하기 위한 기입 구간(writing period)과 유기 발광 다이오드가 실제로 빛을 방출하는 발광 구간(emitting period)을 포함할 수 있고, 또한 유기 발광 다이오드의 빛 방출을 중지하는 소거 구간(erasing period)을 더 포함하는 것도 가능하다. 예를 들어, 32계조로 영상을 표시하고자 하는 경우에, 하나의 프레임은, 도 2에서와 같이 제1 서브 필드 내지 제5 서브 필드(SF1 내지 SF5)로 나누어질 수 있고, 제1 서브 필드 내지 제5 서브 필드(SF1 내지 SF5) 각각은 기입 구간, 발광 구간으로 다시 나누어질 수 있다.
- [0039] 그리고 발광 구간의 길이를 조절하여 해당 서브 필드의 가중치(binary weight)를 설정할 수 있다. 예를 들어, 제1 서브 필드(SF1)의 가중치를 2^0 으로 설정하고, 제2 서브 필드(SF2)의 가중치를 2^1 으로 설정하는 식으로, 가중치가 2^n ($n = 0, 1, 2, 3, 4$)의 비율로 증가되도록 각 서브 필드의 가중치를 결정할 수 있다.
- [0040] 이러한 구조의 프레임은 영상을 총 $32(= 2^5)$ 가지의 계조로 구현할 수 있다. 예를 들어, 제32 계조의 영상을 구현하는 경우에는 제1 서브 필드(SF1)부터 제5 서브 필드(SF5)를 모두 온(on) 시키면 된다. 즉, 제1 서브 필드(SF1)부터 제5 서브 필드(SF5) 각각의 기입 구간 동안 데이터선으로 유기 발광 다이오드를 온 시키는 데이터 신호를 공급하고, 기입 구간 이후의 발광 구간 동안 유기 발광 다이오드를 발광시킴으로써 제32 계조를 표시할 수 있다.
- [0041] 이와 달리, 제10 계조를 구현하는 경우에는 $2(2^1)$ 의 가중치를 갖는 제2 서브 필드(SF2)와 $8(2^3)$ 의 가중치를 갖는 제4 서브 필드(SF4)를 온 시키면 된다. 즉, 제2 서브 필드(SF2) 및 제4 서브 필드(SF4) 각각의 기입 구간 동안에는 데이터선으로 유기 발광 다이오드를 온 시키는 데이터 신호를 공급하고, 제1 서브 필드(SF1), 제3 서브 필드(SF3) 및 제5 서브 필드(SF5) 각각의 기입 구간 동안에는 데이터선으로 유기 발광 다이오드를 오프(off) 시키는 데이터 신호를 공급함으로써, 제2 서브 필드(SF2) 및 제4 서브 필드(SF4) 각각의 발광 구간 동안에는 유기 발광 다이오드를 발광시키고, 제1 서브 필드(SF1), 제3 서브 필드(SF3) 및 제5 서브 필드(SF5) 각각의 발광 구간 동안에는 유기 발광 다이오드가 발광하지 않도록 하여, 제10 계조를 표시할 수 있다.
- [0042] 이와 같이, 각 화소에 인가되는 데이터 신호는 유기 발광 다이오드를 온 또는 오프 시키는 두 가지 전압값을 가지므로, 이러한 시분할 구동방식을 디지털 구동 방식이라고도 한다.
- [0043] 그리고, 도 2에서는 하나의 프레임이 5개의 서브 필드로 이루어진 5비트(bit) 구동의 경우를 예로 들었으나, 하나의 프레임을 이루는 서브 필드의 개수는 다양하게 변경될 수 있다. 또한, 도 2에서는 하나의 프레임에서 가중치의 크기가 증가하는 순서에 따라 서브 필드들이 배열되는 것을 예로 들었지만, 하나의 프레임에서 가중치가 감소하는 순서에 따라 배열될 수도 있고, 또는 가중치에 무관하게 서브 필드들이 배열될 수도 있다.
- [0044] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 표시 패널의 상측 및 하측에 데이터 구동부가 분할 배치된 구조를 도시한 도면이다.
- [0045] 도 3에 도시한 바와 같이, 유기 발광 표시 패널(10)의 상측 및 하측에 각각 상부 데이터 구동부(31) 및 하부 데이터 구동부(32)가 부착되어 있다.
- [0046] 유기 발광 표시 패널(10)에 형성된 복수의 화소(PX)는 유기 발광 표시 패널(10)의 상반부에 위치하는 상부 화소(PXu), 유기 발광 표시 패널(10)의 하반부에 위치하는 하부 화소(PXd)를 포함한다. 상부 화소(PXu)에는 발광하는 상부 유기 발광 다이오드(OLEDu)가 형성되어 있고, 하부 화소(PXd)에는 발광하는 하부 유기 발광 다이오드(OLEDd)가 형성되어 있다.
- [0047] 그리고, 데이터선(171)은 상부 화소(PXu)의 상부 유기 발광 다이오드(OLEDu)에 데이터 신호를 전달하는 상부 데이터선(171u), 하부 화소(PXd)의 하부 유기 발광 다이오드(OLEDd)에 데이터 신호를 전달하는 하부 데이터선(171d)으로 분리되어 있다.
- [0048] 따라서, 상부 데이터 구동부(31)는 상부 데이터선(171u)을 통해 상부 화소(PXu)의 상부 유기 발광 다이오드에 데이터 신호를 전달하고, 하부 데이터 구동부는 하부 데이터선(171d)을 통해 하부 화소(PXd)의 하부 유기 발광 다이오드에 데이터 신호를 전달한다. 이와 같이, 복수의 화소는 상부 화소(PXu)의 유기 발광 다이오드와 하부 화소(PXd)의 하부 유기 발광 다이오드로 분할되어 구동되므로, 데이터선(171)의 저항을 낮춰 데이터선(171)의

부하(load)를 절반으로 감쇄시킬 수 있다.

- [0049] 그러면 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치의 적색, 녹색 및 청색 화소와 신호선 사이의 연결 관계를 도 4를 참조하여 좀 더 구체적으로 설명한다.
- [0050] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 적색, 녹색 및 청색 화소와 신호선의 연결 관계를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0051] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 복수의 화소는 상부 화소(PXu) 및 하부 화소(PXd)를 포함한다. 상부 화소들과 하부 화소들의 신호선은 동일한 방식으로 연결되어 있으므로, 도 4의 화소들은 상부 화소들 또는 하부 화소들일 수 있다. 따라서 설명의 편의상 상부 또는 하부의 구분은 하지 않고 이하에서는 화소라고 한다.
- [0052] 도 4를 참조하면, 적색 화소(PXR), 녹색 화소(PXG) 및 청색 화소(PXB)는 행렬을 이루도록 배치되어 있다. 이때, 한 행에 포함되는 화소는 동일한 색의 화소이며, 한 열에 포함되는 화소는 적색, 녹색 및 청색 화소 순으로 번갈아 배치되어 있다.
- [0053] 각 화소는 행방향의 길이가 열방향의 길이보다 긴 형태일 수 있으며, 각 화소는 구동 트랜지스터(Td), 스위칭 트랜지스터(Ts) 및 캐패시터(Cst)를 포함한다.
- [0054] 스캔선(121)은 행방향으로 길게 뻗어 있으며, 적색 화소(PXR) 행과 녹색 화소(PXG) 행 사이에 위치하며, 화소의 스위칭 트랜지스터(Ts)의 제어 단자와 연결된다. 열방향으로 위치하는 하나의 적색 화소(PXR), 하나의 녹색 화소(PXG) 및 하나의 청색 화소(PXB)를 단위 화소 그룹(M1)이라고 하면, 하나의 스캔선(121)은 단위 화소 그룹(M1)을 이루는 화소와 모두 연결될 수 있다.
- [0055] 그리고, 화소 열과 화소 열 사이에는 열방향으로 뻗으며 스캔선(121)과 절연되어 교차하는 적색 데이터선(171R), 녹색 데이터선(171G) 및 청색 데이터선(171B)이 배치되어 있다. 단위 화소 그룹(M1)과 연결되는 적색 데이터선(171R), 녹색 데이터선(171G) 및 청색 데이터선(171B)을 단위 데이터선 그룹(M2)이라고 하면, 단위 데이터선 그룹(M2)은 이웃하는 화소열 사이마다 배치되어 있다.
- [0056] 각각의 데이터선(171R, 171G, 171B)은 각 화소의 스위칭 트랜지스터(Ts)의 입력 단자와 연결될 수 있다. 즉, 적색 데이터선(171R)은 한 열에 위치하는 모든 적색 화소(PXR)의 스위칭 트랜지스터(Ts)와 연결되어 있고, 녹색 데이터선(171G)은 한 열에 위치하는 모든 녹색 화소(PXG)의 스위칭 트랜지스터(Ts)와 연결되어 있고, 청색 데이터선(171B)은 한 열에 위치하는 모든 청색 화소(PXB)의 스위칭 트랜지스터(Ts)의 입력 단자와 연결되어 있다.
- [0057] 화소 열과 화소 열 사이에는 열방향으로 뻗으며 스캔선(121)과 절연되어 교차하는 적색 구동 전압선(172R1, 172R2), 녹색 구동 전압선(172G1, 172G2) 및 청색 구동 전압선(172B1, 172B2) 중 적어도 하나의 구동 전압선이 위치할 수 있다.
- [0058] 단위 화소 그룹(M1)과 연결되는 구동 전압선은 화소열 사이마다 적색 구동 전압선(172R1, 172R2), 녹색 구동 전압선(172G1, 172G2) 및 청색 구동 전압선(172B1, 172B2)이 번갈아 가면서 배치되어 있다.
- [0059] 즉, 이웃하는 화소열 사이에는 적색 구동 전압선(172R1, 172R2)과 녹색 구동 전압선(172G1, 172G2)이 위치하고, 다음 화소열 사이에는 청색 구동 전압선(172B1, 172B2)이 위치하고, 그 다음 화소열 사이에는 적색 구동 전압선(172R1, 172R2)과 녹색 구동 전압선(172G1, 172G2)이 위치하는 것과 같이 반복하여 배치될 수 있다.
- [0060] 이상의 실시예에서는 적색 구동 전압선(172R1, 172R2)과 녹색 구동 전압선(172G1, 172G2)을 같은 화소열 사이에 위치하고, 청색 구동 전압선 청색 구동 전압선(172B1, 172B2)을 다른 화소열 사이에 위치하는 것을 예로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며 필요에 따라서 다른 색 화소끼리 같은 화소열 사이에 위치시킬 수 있다.
- [0061] 각각의 구동 전압선(172R1, 172R2, 172G1, 172G2, 172B1, 172B2)은 입력 구동 전압선(172R1, 172G1, 172B1)과 출력 구동 전압선(172R2, 172G2, 172B2)을 포함할 수 있다. 입력 구동 전압선(172R1, 172G1, 172B1)과 출력 구동 전압선(172R2, 172G2, 172B2)의 일단은 보조 연결선(70)에 의해서 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0062] 입력 구동 전압선(172R1, 172G1, 172B1)은 스캔선(121)과 나란한 방향으로 뻗은 제1 수평 구동 전압선(173R1, 173G1, 173B1)을 더 포함하고, 출력 구동 전압선(172R2, 172G2, 172B2)은 스캔선(121)과 나란한 방향으로 뻗은 제2 수평 구동 전압선(173R2, 173G2, 173B2)을 더 포함한다.
- [0063] 입력 구동 전압선(172R1, 172G1, 172B1) 및 출력 구동 전압선(172R2, 172G2, 172B2)은 데이터선 그룹(M2)과 동

일한 층에 동일한 물질로 형성되고, 제1 수평 구동 전압선(173R1, 173G1, 173B1) 및 제2 수평 구동 전압선(173R2, 173G2, 173B2)은 스캔선(121)과 동일한 층에 동일한 물질로 형성될 수 있다.

- [0064] 따라서, 입력 구동 전압선(172R1, 172G1, 172B1)과 제1 수평 구동 전압선(173R1, 173G1, 173B1)은 접촉 구멍을 통해서 전기적으로 연결될 수 있고, 출력 구동 전압선(172R2, 172G2, 172B2)과 제2 수평 구동 전압선(173R2, 173G2, 173B2)은 접촉 구멍을 통해서 전기적으로 연결될 수 있다. 접촉 구멍은 입력 구동 전압선 및 출력 구동 전압선과 제1 수평 구동 전압선 및 제2 수평 구동 전압선이 교차하는 부분에 위치할 수 있다.
- [0065] 각 화소의 구동 트랜지스터(Td)는 구동 전압선과 전기적으로 연결될 수 있으며, 출력 구동 전압선(172R2, 172G2, 172B2)과 제2 수평 구동 전압선(173R2, 173G2, 173B2)으로부터 연장된 부분과 구동 트랜지스터(Td)의 입력 단자가 직접 연결되거나, 접촉 구멍을 통해서 연결 패턴(도시하지 않음)으로 연결될 수 있다.
- [0066] 한편, 화소열 사이에는 데이터선(171R, 171G, 171B)과 구동 전압선(172R1, 172R2, 172G1, 172G2, 172B1, 172B2)이 함께 위치하므로, 입력 구동 전압선(172R1, 172G1, 172B1), 출력 구동 전압선(172R2, 172G2, 172B2) 및 데이터선(171R, 171G, 171B)은 번갈아 가면서 배치될 수 있다.
- [0067] 예를 들어, 첫번째 화소열(Y1)과 두번째 화소열(Y2) 사이에는 적색 구동 전압선(172R1, 172R2), 녹색 구동 전압선(172G1, 172G2) 및 두번째 화소열(Y2)과 연결되는 데이터선 그룹이 위치하고, 두번째 화소열(Y2)과 세번째 화소열(Y3) 사이에는 청색 구동 전압선(172B1, 172B2) 및 세번째 화소열(Y3)과 연결되는 데이터선 그룹이 위치할 수 있다.
- [0068] 이때, 첫번째 화소열(Y1)과 두번째 화소열(Y2) 사이에는 첫번째 화소열(Y1)과 인접한 순서대로 녹색 출력 구동 전압선(172G2), 청색 데이터선(171B), 녹색 입력 구동 전압선(172G1), 녹색 데이터선(171G), 적색 출력 구동 전압선(172R2), 적색 데이터선(171R), 적색 입력 구동 전압선(172R1)이 위치한다.
- [0069] 그리고 두번째 화소열(Y2)과 세번째 화소열(Y3) 사이에는 두번째 화소열(Y2)과 인접한 순서대로 청색 출력 구동 전압선(172B2), 청색 데이터선(171B), 청색 입력 구동 전압선(172B1), 녹색 데이터선(171G), 적색 데이터선(171R)이 위치한다.
- [0070] 두번째 화소열(Y2)과 세번째 화소열(Y3) 사이에는 청색 구동 전압선(172B1, 172B2)만 위치하므로, 구동 전압선이 데이터선(171R, 171G, 171B) 사이에 모두 위치할 수 없다. 따라서, 적어도 두 색 화소의 화소와 연결되는 데이터선은 인접하게 배치된다.
- [0071] 도 4에서는 녹색 데이터선(171G)과 적색 데이터선(171R)이 인접한 것을 예로 들었으나, 이에 한정되는 것은 아니며 청색 데이터선(171B) 및 녹색 데이터선(171G)이 인접하고, 녹색 데이터선(171G) 및 적색 데이터선(171R) 사이에 청색 입력 구동 전압선(172B1)이 위치할 수 있다.
- [0072] 또한, 각 화소에는 스토리지 커패시터(Cst), 그리고 애노드 전극과 연결된 유기 발광 다이오드(도시하지 않음)가 형성되어 있다.
- [0073] 데이터선(171R, 171G, 171B), 입력 구동 전압선(172R1, 172G1, 172B1)은 출력 구동 전압선(172R2, 172G2, 172B2)은 굵은 부분을 포함할 수 있다(도 5 참조). 이때, 이웃하는 두 데이터선은 서로 반대 방향으로 굽어질 수 있으며, 예를 들어 녹색 데이터선(171G)과 적색 데이터선(171R)이 서로 반대방향으로 굽어 지도록 형성할 수 있다. 이처럼 신호선들을 굽어지게 형성하면, 적색 출력 구동 전압선(172R2)을 중심으로 양쪽에 위치하는 녹색 데이터선(171G)과 적색 데이터선(171R) 사이의 간격을 증가시킬 수 있으므로, 두 데이터선 사이의 단락을 방지할 수 있다.
- [0074] 이하에서는 도 4에 도시한 화소에 대해서 도 5 내지 7를 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0075] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 복수 화소의 배치도이고, 도 6은 도 5의 VI-VI선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0076] 설명의 편의상 도 5는 복수의 화소들 중, 어느 한 화소 그룹과, 한 화소 그룹을 중심으로 양쪽에 위치하는 또 다른 화소 그룹들의 일부를 도시하였다. 각 화소의 단면상 적층 구조는 동일하므로, 단면상 구조는 적색 화소를 중심으로 설명한다.
- [0077] 도 5 및 도 6에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판(100) 위에 버퍼층(120)이 형성되어 있다.

- [0078] 기판(100)은 유리, 석영, 세라믹 등으로 이루어진 투명한 절연성 기판 일 수 있으며, 기판(100)은 스테인리스강 등으로 이루어진 금속성 기판일 수 있다.
- [0079] 또한, 기판(100)은 폴리카보네이트, 폴리에미드, 폴리에테르 술폰 등의 플라스틱으로 이루어지는 투명 절연 기판일 수 있다. 기판(100)은 접히거나(foldable, bendable), 말리거나(rollable), 적어도 한 방향으로 늘어나는(stretchable) 것과 같은 신축성(elasticity) 등의 유연성을 가질 수 있다.
- [0080] 버퍼층(120)은 질화 규소(SiN_x)의 단일막 또는 질화 규소(SiN_x)와 산화 규소(SiO_2)가 적층된 이중막 구조로 형성될 수 있다. 버퍼층(120)은 불순물 또는 수분과 같이 불필요한 성분의 침투를 방지하면서 동시에 표면을 평탄화하는 역할을 한다.
- [0081] 버퍼층(120) 위에는 각 화소마다 반도체(135SR, 135DR, 135SG, 135DG, 135SB, 135DB)가 형성되어 있다.
- [0082] 반도체(135SR, 135DR, 135SG, 135DG, 135SB, 135DB)는 다결정 규소 또는 산화물 반도체로 이루어질 수 있다. 산화물 반도체는 티타늄(Ti), 하프늄(Hf), 지르코늄(Zr), 알루미늄(Al), 탄탈륨(Ta), 게르마늄(Ge), 아연(Zn), 갈륨(Ga), 주석(Sn) 또는 인듐(In)을 기본으로 하는 산화물, 이들의 복합 산화물인 인듐-갈륨-아연 산화물(InGaZnO_4), 인듐-아연 산화물(Zn-In-O), 아연-주석 산화물(Zn-Sn-O), 인듐-갈륨 산화물(In-Ga-O), 인듐-주석 산화물(In-Sn-O), 인듐-지르코늄 산화물(In-Zr-O), 인듐-지르코늄-아연 산화물(In-Zr-Zn-O), 인듐-지르코늄-주석 산화물(In-Zr-Sn-O), 인듐-지르코늄-갈륨 산화물(In-Zr-Ga-O), 인듐-알루미늄 산화물(In-Al-O), 인듐-아연-알루미늄 산화물(In-Zn-Al-O), 인듐-주석-알루미늄 산화물(In-Sn-Al-O), 인듐-알루미늄-갈륨 산화물(In-Al-Ga-O), 인듐-탄탈륨 산화물(In-Ta-O), 인듐-탄탈륨-아연 산화물(In-Ta-Zn-O), 인듐-탄탈륨-주석 산화물(In-Ta-Sn-O), 인듐-탄탈륨-갈륨 산화물(In-Ta-Ga-O), 인듐-게르마늄 산화물(In-Ge-O), 인듐-게르마늄-아연 산화물(In-Ge-Zn-O), 인듐-게르마늄-주석 산화물(In-Ge-Sn-O), 인듐-게르마늄-갈륨 산화물(In-Ge-Ga-O), 티타늄-인듐-아연 산화물(Ti-In-Zn-O), 하프늄-인듐-아연 산화물(Hf-In-Zn-O) 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 반도체(135SR, 135DR, 135SG, 135DG, 135SB, 135DB)가 산화물 반도체로 이루어지는 경우에는 고온 등의 외부 환경에 취약한 산화물 반도체를 보호하기 위해 별도의 보호층이 추가될 수 있다.
- [0083] 각각의 반도체(135SR, 135DR, 135SG, 135DG, 135SB, 135DB)는 채널 영역(1355S, 1355D), 채널 영역(1355S, 1355D)의 양측에 각각 형성된 소스 영역(1356S, 1356D) 및 드레인 영역(1357S, 1357D)로 구분된다. 반도체의 채널 영역(1355S, 1355D)은 불순물이 도핑되지 않은 반도체, 즉 진성 반도체(intrinsic semiconductor)이다. 소스 영역(1356S, 1356D) 및 드레인 영역(1357S, 1357D)은 도전성 불순물이 도핑된 반도체, 즉 불순물 반도체(impurity semiconductor)이다. 소스 영역(1356S, 1356D) 및 드레인 영역(1357S, 1357D)에 도핑되는 불순물은 p형 불순물 및 n형 불순물 중 어느 하나 일 수 있다.
- [0084] 반도체(135SR, 135DR, 135SG, 135DG, 135SB, 135DB) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140)은 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 및 산화 규소 중 적어도 하나를 포함한 단층 또는 복수층일 수 있다.
- [0085] 게이트 절연막(140) 위에는 스캔선(121), 게이트 전극(155SR, 155DR, 155SG, 155DG, 155SB, 155DB), 제1 축전기 전극(128), 제1 수평 구동 전압선(173R1, 173G1, 173B1), 제2 수평 구동 전압선(173R2, 173G2, 173B2)이 형성되어 있다.
- [0086] 스캔선(121), 제1 수평 구동 전압선(173R1, 173G1, 173B1), 제2 수평 구동 전압선(173R2, 173G2, 173B2)은 일 방향으로 뻗어 있다. 제1 축전기 전극(128)은 스캔선(121)과 대략 나란한 방향으로 뻗어 있다.
- [0087] 게이트 전극(155SR, 155DR, 155SG, 155DG, 155SB, 155DB)은 채널 영역(1355S, 1355D)과 중첩하고, 구동 트랜지스터의 게이트 전극(155DR, 155DG, 155DB)의 일단은 제1 축전기 전극(128)과 연결되어 있다. 스캔선(121), 게이트 전극(155SR, 155DR, 155SG, 155DG, 155SB, 155DB), 제1 축전기 전극(128), 제1 수평 구동 전압선(173R1, 173G1, 173B1), 제2 수평 구동 전압선(173R2, 173G2, 173B2)은 Al, Ti, Mo, Cu, Ni 또는 이들의 합금과 같이 저저항 물질 또는 부식이 강한 물질을 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다.
- [0088] 스캔선(121), 게이트 전극(155SR, 155DR, 155SG, 155DG, 155SB, 155DB), 제1 축전기 전극(128), 제1 수평 구동 전압선(173R1, 173G1, 173B1), 제2 수평 구동 전압선(173R2, 173G2, 173B2) 위에는 제1 층간 절연막(160)이 형성된다. 제1 층간 절연막(160)은 게이트 절연막(140)과 마찬가지로 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 또는 산화 규소 등으로 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0089] 제1 층간 절연막(160)과 게이트 절연막(140)은 스위칭 트랜지스터의 소스 영역(1356S) 및 드레인 영역(1357D)을

각각 노출하는 소스 접촉 구멍(81) 및 드레인 접촉 구멍(82)과 구동 트랜지스터의 소스 영역(1356D) 및 드레인 영역(1357D)을 각각 노출하는 소스 접촉 구멍(73) 및 드레인 접촉 구멍(75)을 가진다.

- [0090] 그리고 제1 층간 절연막(160)은 제1 축전기 전극(128)을 노출하는 접촉 구멍(83)과 제1 수평 구동 전압선(173B1)을 노출하는 접촉 구멍(63), 제2 수평 구동 전압선(173R2, 173G2, 173B2)을 노출하는 접촉 구멍(71)을 가진다.
- [0091] 제1 층간 절연막(160) 위에는 소스 전극(176SR, 176SG, 176SB)을 가지는 데이터선(171R, 171G, 171B), 입력 구동 전압선(172R1, 172G1, 172B1), 소스 전극(176DR, 176DG, 176DB)을 가지는 출력 구동 전압선(172R2, 172G2, 172B2), 드레인 전극(177SR, 177SG, 177SB, 177DR, 177DG, 177DB) 및 제2 축전기 전극(138R, 138G, 138B)이 형성되어 있다.
- [0092] 스위칭 트랜지스터의 소스 전극(176SR, 176SG, 176SB)은 접촉을 용이하게 하기 위해서 데이터선(171R, 171G, 171B) 폭보다 넓은 폭으로 형성될 수 있으며, 접촉 구멍(81)을 통해서 소스 영역(1356S)과 연결되어 있다. 그리고 구동 트랜지스터의 소스 전극(176DR, 176DG, 176DB)은 접촉 구멍(73)을 통해서 소스 영역(1356D)과 연결되어 있다.
- [0093] 스위칭 트랜지스터의 드레인 전극(177SR, 177SG, 177SB)은 접촉 구멍(82, 83)을 통해서 드레인 영역(1357D)과 제1 축전기 전극(128)을 연결한다. 그리고, 구동 트랜지스터의 드레인 전극(177DR, 177DG, 177DB)은 접촉 구멍(75)을 통해서 드레인 영역(1357D)과 연결되어 있다.
- [0094] 소스 전극(176SR, 176SG, 176SB)을 가지는 데이터선(171R, 171G, 171B), 입력 구동 전압선(172R1, 172G1, 172B1), 소스 전극(176DR, 176DG, 176DB)을 가지는 출력 구동 전압선(172R2, 172G2, 172B2) 및 드레인 전극(177SR, 177SG, 177SB, 177DR, 177DG, 177DB)은 Al, Ti, Mo, Cu, Ni 또는 이들의 합금과 같이 저저항 물질 또는 부식이 강한 물질을 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다. 예를 들어, Ti/Cu/Ti, Ti/Ag/Ti, Mo/Al/Mo의 삼중층일 수 있다.
- [0095] 게이트 전극(155SR, 155DR, 155SG, 155DG, 155SB, 155DB), 소스 전극(176SR, 176SG, 176SB, 176DR, 176DG, 176DB) 및 드레인 전극(177SR, 177SG, 177SB, 177DR, 177DG, 177DB)은 각각 도 1의 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자로, 반도체(135SR, 135DR, 135SG, 135DG, 135SB, 135DB)와 함께 박막 트랜지스터를 이룬다. 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(176SR, 176SG, 176SB, 176DR, 176DG, 176DB)과 드레인 전극(177SR, 177SG, 177SB, 177DR, 177DG, 177DB) 사이의 반도체(135SR, 135DR, 135SG, 135DG, 135SB, 135DB)에 형성된다.
- [0096] 제2 축전기 전극(138R, 138G, 138B)은 출력 구동 전압선과 연결되어 있으며, 제2 축전기 전극(138R, 138G, 138B)은 제1 층간 절연막(160)을 사이에 두고 제1 축전기 전극(128)과 중첩하여 스토리지 커패시터(CstR, CstG, CstB)를 형성한다. 스토리지 커패시터(CstR, CstG, CstB)에서 충전된 전하와 제1 축전기 전극(128)과 제2 축전기 전극(138R, 138G, 138B) 사이의 전압에 의해 스토리지 커패시턴스(Storage Capacitance)가 결정된다.
- [0097] 따라서, 스토리지 커패시터(CstR, CstG, CstB)는 구동 전압선을 통해 제2 축전기 전극(138R, 138G, 138B)에 전달된 구동 전압(ELVDD)과 구동 트랜지스터의 게이트 전극(155DR, 155DG, 155DB)의 게이트 전압 간의 차에 대응하는 스토리지 커패시턴스를 저장한다.
- [0098] 제2 축전기 전극(138R)은 제1 축전기 전극(128)과 중첩하도록 제1 축전기 전극(128)을 따라 길게 형성될 수 있으며, 일단이 확장되어 접촉 구멍(71)을 통해서 제2 수평 구동 전압선(173R2)과 연결될 수 있다. 또한, 제2 축전기 전극(138G, 138B)은 녹색 출력 구동 전압선(172G2) 또는 청색 출력 구동 전압선(172B2)으로부터 제1 축전기 전극(128)을 향해서 돌출되어 제1 축전기 전극(128)과 중첩될 수 있다.
- [0099] 소스 전극(176SR, 176SG, 176SB)을 가지는 데이터선(171R, 171G, 171B), 입력 구동 전압선(172R1, 172G1, 172B1), 소스 전극(176DR, 176DG, 176DB)을 가지는 출력 구동 전압선(172R2, 172G2, 172B2), 드레인 전극(177SR, 177SG, 177SB, 177DR, 177DG, 177DB) 및 제2 축전기 전극(138R, 138G, 138B) 위에는 제2 층간 절연막(180)이 형성되어 있다. 제2 층간 절연막(180)은 구동 트랜지스터의 드레인 전극(177DR, 177DG, 177DB)을 노출하는 접촉 구멍(85)을 포함한다.
- [0100] 제2 층간 절연막(180)은 제1 층간 절연막(160)과 마찬가지로 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 또는 산화 규소 등으로 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있으며, 저유전율 유기 물질로 이루어질 수 있다.
- [0101] 제2 층간 절연막(180) 위에는 제1 전극(710R, 710G, 710B)이 형성되어 있다. 제1 전극(710R, 710G, 710B)은 접

축 구멍(85)을 통해서 드레인 전극(177DR, 177DG, 177DB)과 전기적으로 연결되며, 제1 전극(710R, 710G, 710B)은 도 1의 유기 발광 소자의 애노드 전극일 수 있다.

- [0102] 제1 전극(710R, 710G, 710B)위에는 화소 정의막(190)이 형성되어 있다.
- [0103] 화소 정의막(190)은 제1 전극(710R, 710G, 710B)을 노출하는 개구부(95)를 가진다. 화소 정의막(190)은 폴리아크릴계(polyacrylates) 또는 폴리이미드계(polyimides) 등의 수지와 실리카 계열의 무기물 등을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0104] 화소 정의막(190)의 개구부(95)에는 유기 발광층(720R, 720G, 720B)이 형성되어 있다.
- [0105] 유기 발광층(720R, 720G, 720B)은 발광층과 정공 수송층(hole-injection layer, HIL), 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL) 및 전자 주입층(electron-injection layer, EIL) 중 하나 이상을 포함하는 복수층으로 형성된다.
- [0106] 유기 발광층(720R, 720G, 720B)이 이들 모두를 포함할 경우 정공 주입층이 애노드 전극인 제1 전극(710R, 710G, 710B) 위에 위치하고 그 위로 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층될 수 있다.
- [0107] 화소 정의막(190) 및 유기 발광층(720R, 720G, 720B) 위에는 제2 전극(730R, 730G, 730B)이 형성된다.
- [0108] 제2 전극(730R, 730G, 730B)은 유기 발광 소자의 캐소드 전극이 된다. 따라서 제1 전극(710R, 710G, 710B), 유기 발광층(720R, 720G, 720B) 및 제2 전극(730R, 730G, 730B)은 유기 발광 다이오드(LD)를 이룬다.
- [0109] 유기 발광 다이오드(LD)가 빛을 방출하는 방향에 따라서 유기 발광 표시 장치는 전면 표시형, 배면 표시형 및 양면 표시형 중 어느 한 구조를 가질 수 있다.
- [0110] 전면 표시형일 경우 제1 전극(710R, 710G, 710B)은 반사막으로 형성하고 제2 전극(730R, 730G, 730B)은 반투과막 또는 투과막으로 형성한다. 반면, 배면 표시형일 경우 제1 전극(710R, 710G, 710B)은 반투과막으로 형성하고 제2 전극(730R, 730G, 730B)은 반사막으로 형성한다. 그리고 양면 표시형일 경우 제1 전극(710R, 710G, 710B) 및 제2 전극(730R, 730G, 730B)은 투명막 또는 반투과막으로 형성한다.
- [0111] 반사막 및 반투과막은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr) 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금을 사용하여 만들어진다. 반사막과 반투과막은 두께로 결정되며, 반투과막은 200nm 이하의 두께로 형성될 수 있다. 두께가 얇아질수록 빛의 투과율이 높아지나, 너무 얇으면 저항이 증가한다.
- [0112] 투명막은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(산화 아연) 또는 In₂O₃(indium oxide) 등의 물질로 이루어진다.
- [0113] 제2 전극(730R, 730G, 730B) 위에는 봉지막(260)이 형성되어 있다.
- [0114] 봉지막(260)은 하나 이상의 유기층과 하나 이상의 무기층이 상호 교번하여 적층 형성될 수 있다. 무기층 또는 상기 유기층은 각각 복수일 수 있다.
- [0115] 유기층은 고분자로 형성되며, 바람직하게는 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리이미드, 폴라카보네이트, 에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리아크릴레이트 중 어느 하나로 형성되는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 더욱 바람직하게는, 상기 유기층은 폴리아크릴레이트로 형성될 수 있으며, 구체적으로는 디아크릴레이트계 모노머와 트리아크릴레이트계 모노머를 포함하는 모노머 조성물이 고분자화된 것을 포함한다. 상기 모노머 조성물에 모노아크릴레이트계 모노머가 더 포함될 수 있다. 또한, 상기 모노머 조성물에 TPO와 같은 공지의 광개시제가 더욱 포함될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0116] 무기층은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 구체적으로, 상기 무기층은 SiNx, Al₂O₃, SiO₂, TiO₂ 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0117] 봉지층 중 외부로 노출된 최상층은 유기발광소자에 대한 투습을 방지하기 위하여 무기층으로 형성될 수 있다.
- [0118] 봉지층은 적어도 2개의 무기층 사이에 적어도 하나의 유기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 또한, 봉지층은 적어도 2개의 유기층 사이에 적어도 하나의 무기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다.

- [0119] 이하에서는 기 설명한 유기 발광 표시 장치에서 리페어를 실시하는 방법에 대해서 구체적으로 설명한다.
- [0120] 도 7은 도 5에 도시한 유기 발광 표시 장치에서 발생한 불량 화소를 리페어 방법을 설명하기 위한 도면이고, 도 8은 도 7의 A 부분의 확대도이고, 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 도 7의 A 부분의 확대도이다.
- [0121] 도 7에 도시한 바와 같이, 이웃하는 두 화소열 사이에는 데이터선 그룹(M2) 및 구동 전압선이 위치한다.
- [0122] 데이터선(171R, 171G, 171B)과 녹색 구동 전압선(172G1, 172G2 및 적색 구동 전압선(172R1, 172R2)이 위치할 수 있다. 그리고 데이터선과 구동 전압선은 교대로 배치되어 있다.
- [0123] 도 7에서는 청색 데이터선과 녹색 데이터선 사이에 단락이 발생한 것을 예로 들어 설명한다. 단락은 공정상 발생하는 파티클 또는 식각 불량 등의 이유로 발생하며, 도 7에서는 청색 데이터선(171B)과 녹색 데이터선(171G)이 단락되었다. 이때, 이들 사이에 위치하는 녹색 입력 구동 전압선(172G1)도 함께 단락될 수 있다.
- [0124] 이처럼, 데이터선이 단락될 경우 단락된 데이터선과 연결된 화소 전체가 불량이 되므로, 레이저 등을 이용하여 데이터선 사이에 위치하는 파티클 또는 불량 패턴을 제거하여 단선시켜 리페어할 수 있다.
- [0125] 이때, 청색 데이터선(171B)과 녹색 입력 구동 전압선(172G1) 사이 및 녹색 데이터선(171G)과 녹색 입력 구동 전압선(172G1) 사이에 레이저를 조사하여 단선시킬 수 있다.
- [0126] 구동 전압선(172G1)이 단선 되도록 단락된 부분을 중심으로 상부와 하부의 제1 지점(C1)과 제2 지점(C2)을 절단한다. 그리고 파티클(PC)에 의해서 연결된 신호선이 분리될 수 있도록 제3 지점(C3)을 절단한다.
- [0127] 청색 데이터선(171B)과 녹색 데이터선(171G)이 단락된 경우, 제3 지점(C3)은 두 데이터선 사이에 적어도 한 지점 이상 형성될 수 있다. 즉, 두 데이터선 사이에 위치하는 입력 구동 전압선은 제1 지점과 제2 지점에서 절단되어 고립된 상태이므로, 두 데이터선 사이에 한 지점만 절단 시킴으로써 단락된 두 데이터선을 전기적으로 완전히 분리할 수 있다.
- [0128] 물론, 도 9에서와 같이, 제3 지점(C3)은 고립된 입력 구동 전압선을 중심으로 양쪽으로 형성할 수 있다.
- [0129] 한편, 제1 지점과 제2 지점에 의해서 단락된 부분에서 구동 전압선은 고립되어 신호가 끊어진다. 그러나 도 7에서와 같이 입력 구동 전압선(172G1)은 제1 수평 구동 전압선(173G1)에 의해서 망형을 이루도록 형성되므로, 입력 구동 전압선이 일부 단선되더라도 구동 전압은 점선과 같이 흘러가므로 모든 화소에 구동 전압을 인가할 수 있다.
- [0130] 종래에는 데이터선들이 이웃하여 위치함으로써 레이저를 이웃하는 두 데이터선 사이의 단락된 부분에 정확하게 조사하여 분리시켜야 했다. 따라서 데이터선 사이의 간격이 좁을 경우 레이저 조사로 인해서 데이터선이 손상될 수 있었다.
- [0131] 그러나 본 발명에서는 두 데이터선 사이에 구동 전압선을 위치시킴으로써 종래에 비해서 레이저를 조사할 수 있는 공간이 종래에 비해서 2배 이상 넓어지므로, 레이저 조사로 인해서 데이터선이 손상되지 않는다.
- [0132] 또한, 파티클(PC)이 구동 전압선과 데이터선 사이에 형성되어 두 신호선이 단락된 경우에도, 레이저를 조사할 수 있는 영역은 구동 전압선을 중심으로 양쪽에 위치하는 두 데이터선 사이의 공간이 모두 가능하므로, 구동 전압선과 단락된 데이터선을 손상시키지 않도록 레이저를 조사하여 리페어 성공률을 높일 수 있다.
- [0133] 파티클로 단락된 구동 전압선과 데이터선 사이에 정확하게 레이저를 조사하지 못하고 구동 전압선에 레이저가 조사되더라도 구동 전압선은 제1 지점과 제2 지점에서 단선시키면 되므로, 문제되지 않는다. 또한, 구동 전압선은 고립되더라도 망형 구조를 가지므로, 모든 화소에 구동 전압을 인가할 수 있다.
- [0134] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

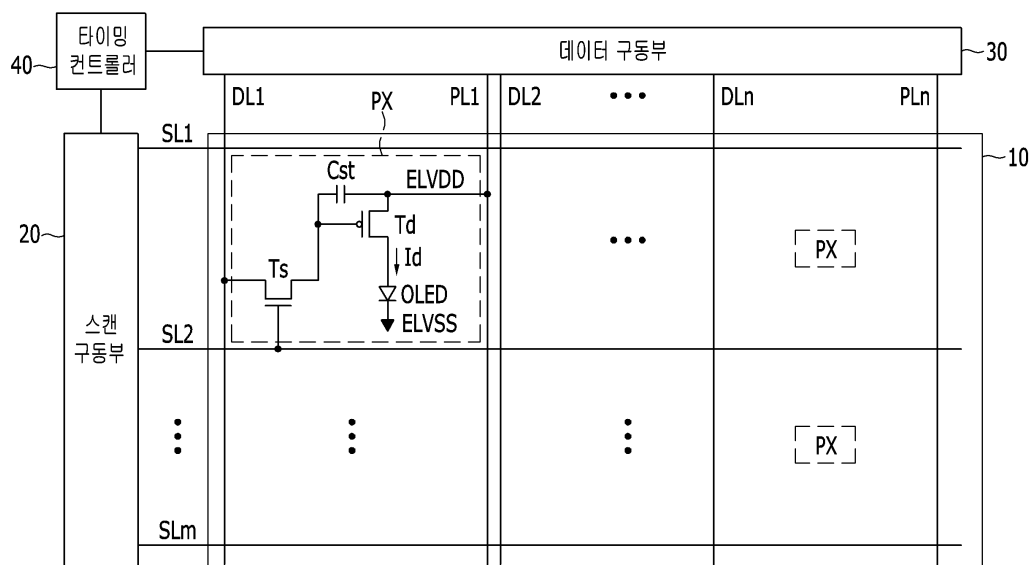
부호의 설명

- [0135] 10: 표시 패널 20: 스캔 구동부
30: 데이터 구동부 31: 상부 데이터 구동부
32: 하부 데이터 구동부 40: 타이밍 컨트롤러

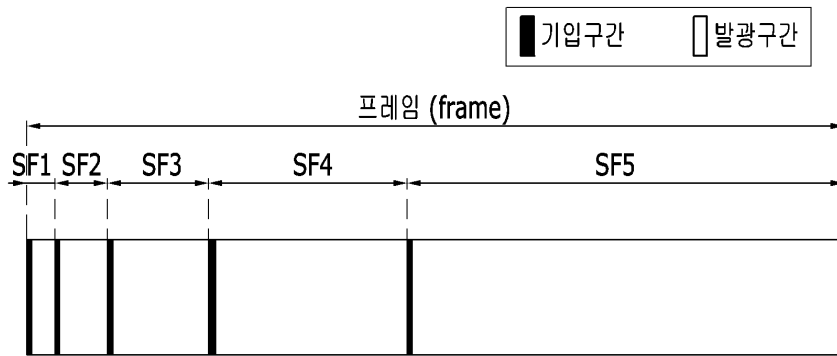
70: 보조 연결선
 63, 71, 73, 75: 81, 82, 83, 85: 접촉 구멍
 95: 개구부 100: 기판
 120: 버퍼층 121: 스캔선
 128: 제1 축전기 전극 140: 게이트 절연막
 160: 제1 층간 절연막
 171, 171R, 171G, 171B: 데이터선
 171d: 하부 데이터선 171u: 상부 데이터선
 172R1, 172G1, 172B1: 입력 구동 전압선
 172R2, 172G2, 172B2: 출력 구동 전압선
 173R1, 173G1, 173B1: 제1 수평 구동 전압선
 173R2, 173G2, 173B2: 제2 수평 구동 전압선
 180: 제2 층간 절연막 190: 화소 정의막
 260: 봉지막
 710R, 710G, 710B: 제1 전극
 720R, 720G, 720B: 유기 발광층
 730R, 730G, 730B: 제2 전극
 1355S, 1355D: 채널 영역
 1356S, 1356D: 소스 영역
 1357S, 1357D: 드레인 영역
 138R, 138G, 138B: 제2 축전기 전극

도면

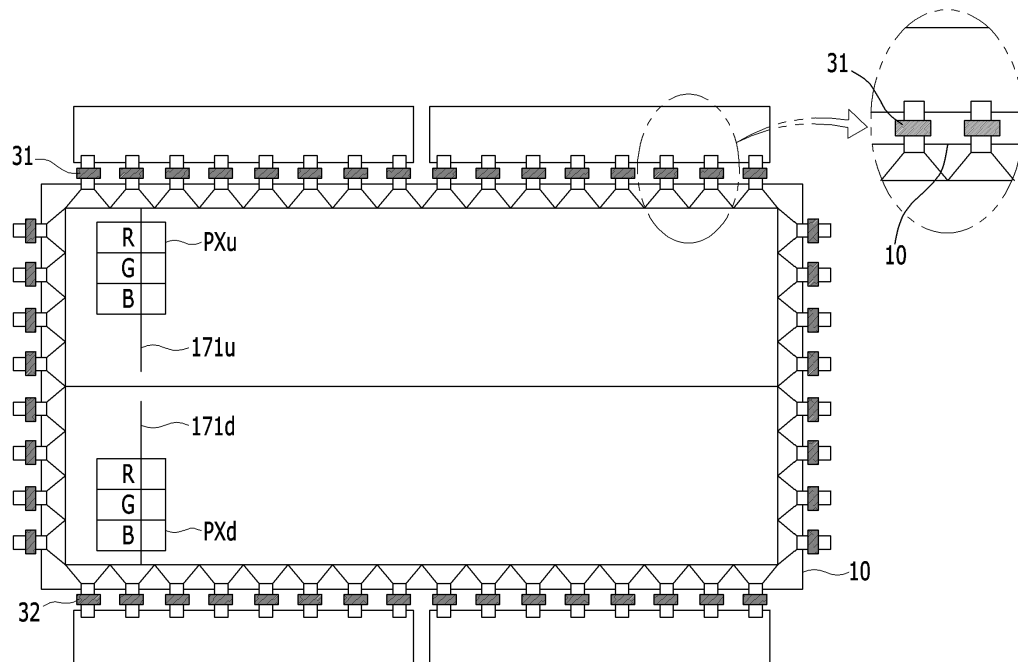
도면1



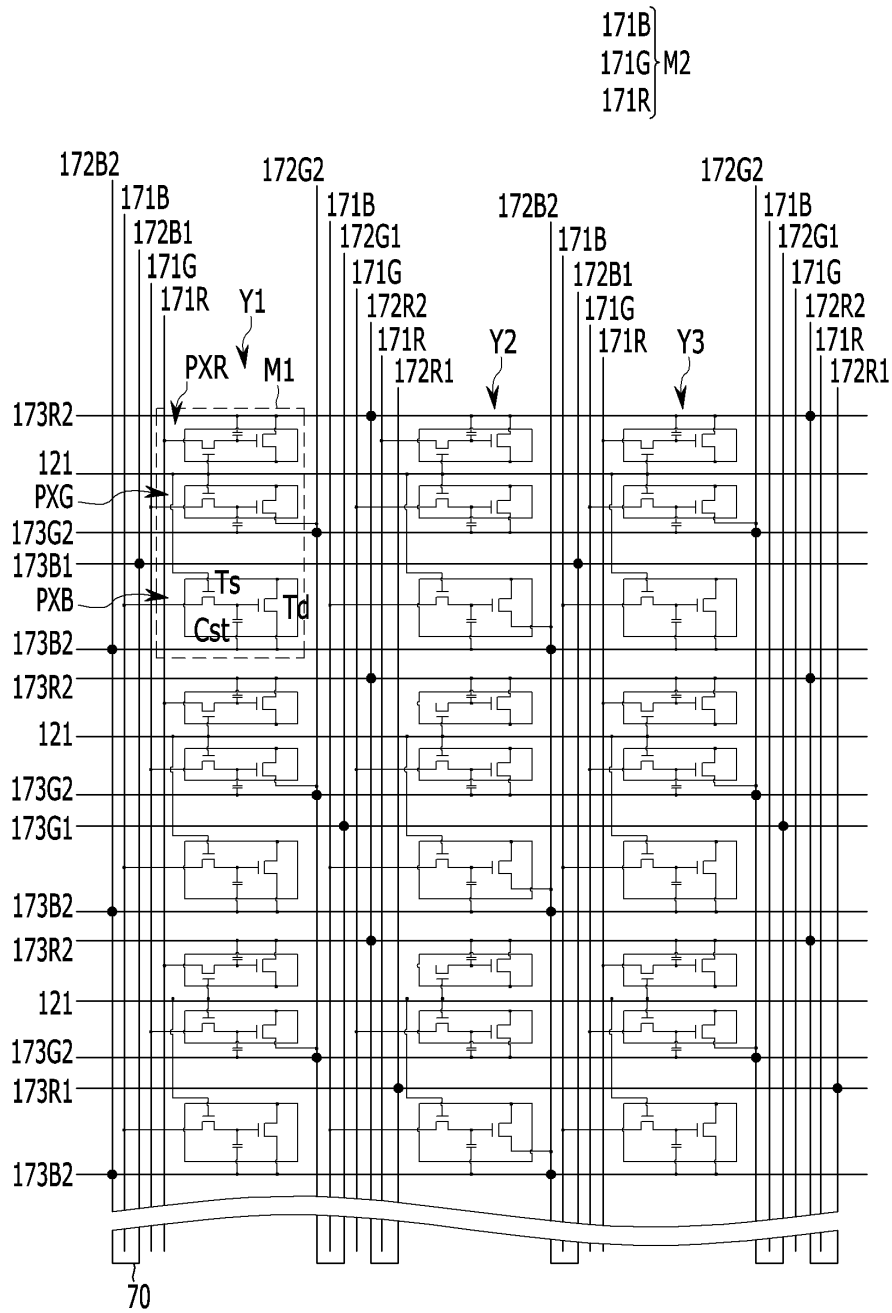
도면2



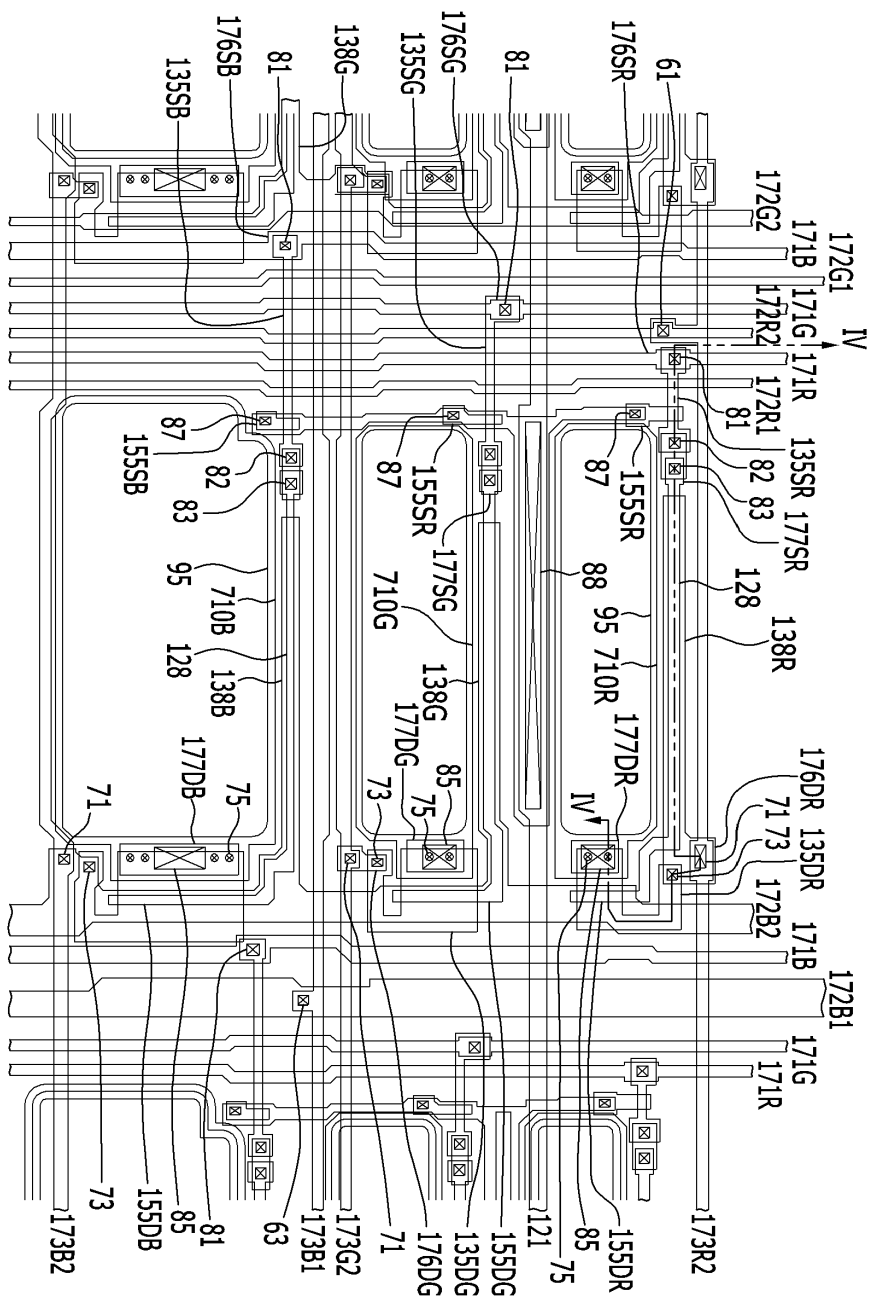
도면3



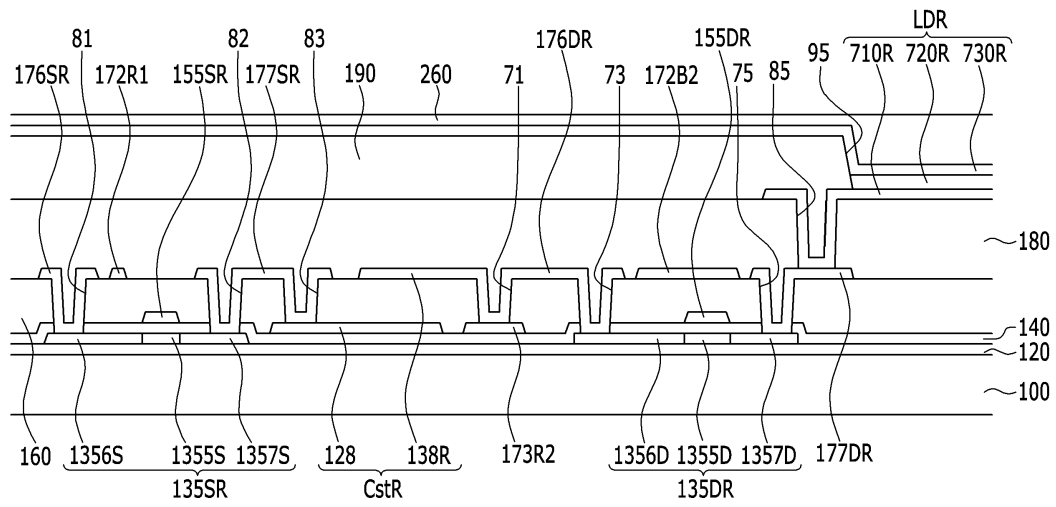
도면4



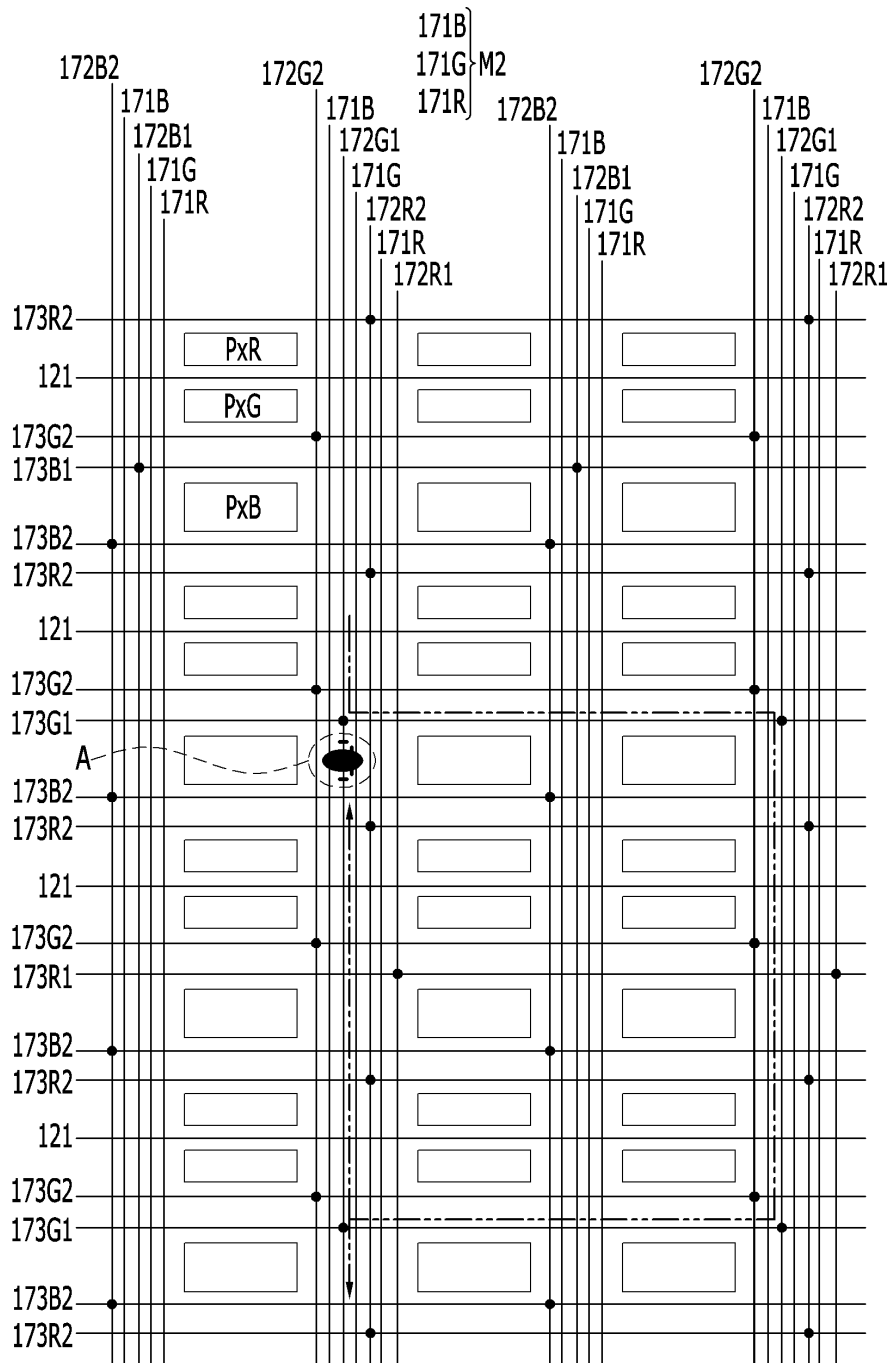
도면5



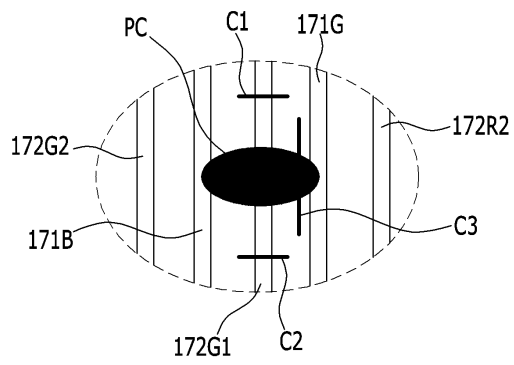
도면6



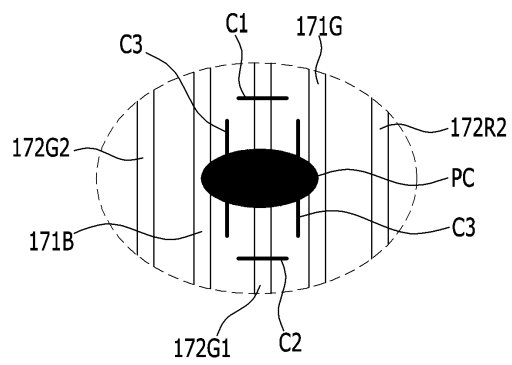
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020160106850A	公开(公告)日	2016-09-13
申请号	KR1020150029338	申请日	2015-03-02
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	SHIN KYUNG SOO 신경수 LIM DO GI 임도기		
发明人	신경수 임도기		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/30 H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/3225 H01L27/3276 G09G3/30 H01L2227/32 G09G3/2022 G09G2300/0842 G09G2330/08		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明示例性实施例的OLED显示器包括具有以矩阵布置的红色像素，绿色像素和蓝色像素的基板，沿行方向延伸的扫描线，沿行方向延伸的扫描线，一条驱动电压线，交替地形成有红色数据线，绿色数据线和蓝色数据线，红色数据线，绿色数据线和蓝色数据线，它们位于列方向上，并且电连接到驱动电压线和水平驱动电压线。

