



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0126534
(43) 공개일자 2014년10월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0044822
(22) 출원일자 2013년04월23일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
이재식
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
강신섭, 문용호, 이용우

전체 청구항 수 : 총 11 항

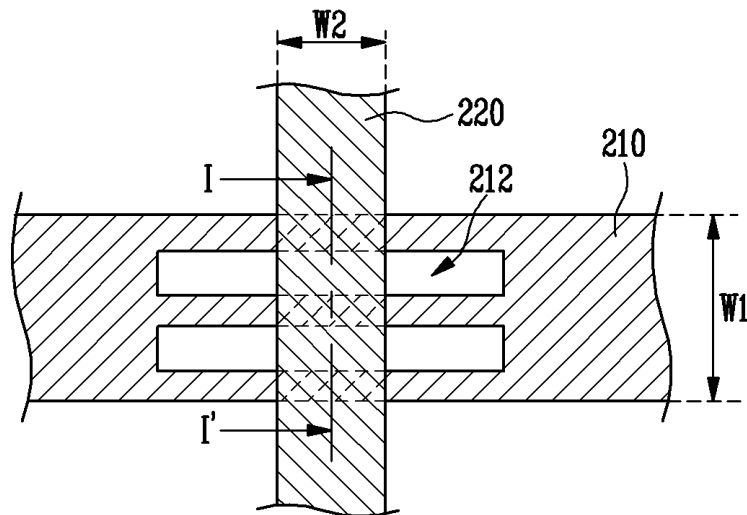
(54) 발명의 명칭 화소 및 이를 구비한 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 리페어가 가능한 화소에 관한 것이다.

본 발명에 의한 화소는, 주사전, 데이터선 및 제1 전원선을 포함하여 제1 방향 또는 제2 방향으로 배치되는 다수의 배선들과; 상기 배선들에 접속되는 화소회로와; 상기 화소회로와 제2 전원 사이에 접속되는 유기 발광 다이오드;를 포함하며, 상기 배선들 중 상기 제1 방향으로 배치되는 제1 배선은, 상기 배선들 중 상기 제2 방향으로 배치되는 제2 배선 또는 다른 레이어 상의 하나 이상의 전극과 중첩되면서 교차되되, 이들과의 중첩영역 중 적어도 일 영역에서 복수의 경로를 갖도록 분기된다.

대표도 - 도4a



특허청구의 범위

청구항 1

주사선, 데이터선 및 제1 전원선을 포함하여 제1 방향 또는 제2 방향으로 배치되는 다수의 배선들과;

상기 배선들에 접속되는 화소회로와;

상기 화소회로와 제2 전원 사이에 접속되는 유기 발광 다이오드;를 포함하며,

상기 배선들 중 상기 제1 방향으로 배치되는 제1 배선은, 상기 배선들 중 상기 제2 방향으로 배치되는 제2 배선 또는 다른 레이어 상의 하나 이상의 전극과 중첩되면서 교차되되, 이들과의 중첩영역 중 적어도 일 영역에서 복수의 경로를 갖도록 분기되는 화소.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 배선은, 상기 복수의 경로를 갖도록 분기되는 영역의 전단과 후단에서는 하나의 경로로 합쳐진 형태로 형성되는 화소.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 배선과 상기 제2 배선, 또는 상기 제1 배선과 상기 전극은, 절연막을 사이에 개재하고 교차되는 화소.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 중첩영역에서 상기 제1 배선의 폭은 상기 제2 배선의 폭보다 넓게 형성되는 화소.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 배선은 상기 제1 전원선으로 설정되는 화소.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 배선과 상기 제2 배선의 교차부, 혹은 상기 제1 배선과 상기 전극의 교차부에서, 상기 제1 배선의 분기된 경로들 중 하나 이상의 경로는 상기 제2 배선 또는 상기 전극과 전기적으로 연결되되, 상기 제2 배선 또는 상기 전극과 전기적으로 연결된 경로는, 상기 제1 배선의 나머지 경로와 격리된 화소.

청구항 7

제1 방향 또는 제2 방향으로 배치되는 주사선들, 데이터선들 및 제1 전원선들을 포함한 다수의 배선들과 이들의 교차부에 배치되는 화소들을 포함하며, 상기 화소들은,

상기 배선들 중 해당 행 또는 열의 주사선, 데이터선 및 제1 전원선에 접속되는 화소회로와;

상기 화소회로와 제2 전원 사이에 접속되는 유기 발광 다이오드;를 포함하되,

상기 배선들 중 상기 제1 방향으로 배치되는 제1 배선은, 상기 배선들 중 상기 제2 방향으로 배치되는 제2 배선 또는 다른 레이어 상의 하나 이상의 전극과 중첩되면서 교차되되, 이들과의 중첩영역 중 적어도 일 영역에서 복수의 경로를 갖도록 분기됨을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 배선은, 상기 제2 배선 또는 상기 전극과의 중첩영역에서 하나 이상의 개구부를 갖도록 형성되는 유기 전계발광 표시장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제1 배선과 상기 제2 배선, 또는 상기 제1 배선과 상기 전극은, 절연막을 사이에 개재하고 교차되는 유기 전계발광 표시장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 중첩영역에서 상기 제1 배선의 폭은, 상기 제2 배선의 폭보다 넓게 형성되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 화소들 중 하나 이상의 화소에 구비된 제1 배선의 분기된 경로들 중 하나 이상의 경로는 상기 제2 배선 또는 상기 전극과의 중첩부에서 이들에 전기적으로 연결되되, 상기 제2 배선 또는 상기 전극과 전기적으로 연결된 경로는, 상기 제1 배선의 나머지 경로와는 격리된 유기전계발광 표시장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 화소 및 이를 구비한 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 특히, 리페어가 가능한 화소 및 이를 구비한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 평판 표시장치로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시패널(Plasma Display Panel) 및 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display) 등이 있다.

[0003] 평판 표시장치 중 유기전계발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시하는 것으로, 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되는 장점이 있다.

[0004] 일반적으로, 유기전계발광 표시장치는 유기 발광 다이오드를 구동하는 방식에 따라 패시브 매트릭스형 유기전계발광 표시장치(PMOLED)와 액티브 매트릭스형 유기전계발광 표시장치(AMOLED)로 분류된다.

[0005] 이 중 액티브 매트릭스형 유기전계발광 표시장치는 소비전력이 적은 이점이 있어 그 이용범위가 확장되고 있다.

[0006] 이러한 액티브 매트릭스형 유기전계발광 표시장치는 주사선들 및 데이터선들의 교차부에 배치되는 다수의 화소들을 구비하며, 각각의 화소는 유기 발광 다이오드와, 상기 유기 발광 다이오드로 데이터신호에 대응하는 구동전류를 공급하기 위한 화소회로를 포함한다.

[0007] 통상적으로, 화소회로는 유기 발광 다이오드로 공급되는 구동전류를 제어하기 위한 구동 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터로 데이터신호를 전달하기 위한 스위칭 트랜지스터와, 데이터신호의 전압을 유지하기 위한 스토리지 커패시터를 포함하여 구성된다. 이 외에도, 화소회로는 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하기 위한 트랜지스터 및 상기 화소회로로 초기화전압을 전달하기 위한 트랜지스터 등 보다 많은 수의 전자소자들을 포함할 수 있다.

[0008] 이에 따라, 액티브 매트릭스형 유기전계발광 표시장치의 화소 내에는 다수의 트랜지스터들 및 커패시터와, 이들 에 연결되는 전원선들 및 신호선들이 배치되게 된다.

[0009] 하지만, 이와 같이 화소 내에 다수의 전자소자들 및 배선들이 배치되게 되면, 이들 간의 간격이 좁아지게 되어 결함이 발생할 우려가 있다. 특히, 고해상도화되면서 이들 간의 간격은 더욱 좁아질 수 있어, 작은 불순물 등에 의해서도 쉽게 쇼트결함이 발생할 수 있다. 이에 따라, 화소회로에 결함이 발생할 우려가 높아져 수율이 저하되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서, 본 발명의 목적은 리페어가 가능한 화소 및 이를 구비한 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 측면은, 주사선, 데이터선 및 제1 전원선을 포함하여 제1 방향 또는 제2 방향으로 배치되는 다수의 배선들과; 상기 배선들에 접속되는 화소회로와; 상기 화소회로와 제2 전원 사이에 접속되는 유기 발광 다이오드;를 포함하며, 상기 배선들 중 상기 제1 방향으로 배치되는 제1 배선은, 상기 배선들 중 상기 제2 방향으로 배치되는 제2 배선 또는 다른 레이어 상의 하나 이상의 전극과 중첩되면서 교차되되, 이들과의 중첩영역 중 적어도 일 영역에서 복수의 경로를 갖도록 분기되는 화소를 제공한다.

[0012] 여기서, 상기 제1 배선은, 상기 복수의 경로를 갖도록 분기되는 영역의 전단과 후단에서는 하나의 경로로 합쳐진 형태로 형성될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 제1 배선과 상기 제2 배선, 또는 상기 제1 배선과 상기 전극은, 절연막을 사이에 개재하고 교차될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 중첩영역에서 상기 제1 배선의 폭은 상기 제2 배선의 폭보다 넓게 형성될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 제1 배선은 상기 제1 전원선으로 설정될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 제1 배선과 상기 제2 배선의 교차부, 혹은 상기 제1 배선과 상기 전극의 교차부에서, 상기 제1 배선의 분기된 경로들 중 하나 이상의 경로는 상기 제2 배선 또는 상기 전극과 전기적으로 연결되되, 상기 제2 배선 또는 상기 전극과 전기적으로 연결된 경로는, 상기 제1 배선의 나머지 경로와 격리될 수 있다.

[0017] 본 발명의 다른 측면은, 제1 방향 또는 제2 방향으로 배치되는 주사선들, 데이터선들 및 제1 전원선들을 포함한 다수의 배선들과 이들의 교차부에 배치되는 화소들을 포함하며, 상기 화소들은, 상기 배선들 중 해당 행 또는 열의 주사선, 데이터선 및 제1 전원선에 접속되는 화소회로와; 상기 화소회로와 제2 전원 사이에 접속되는 유기 발광 다이오드;를 포함하되, 상기 배선들 중 상기 제1 방향으로 배치되는 제1 배선은, 상기 배선들 중 상기 제2 방향으로 배치되는 제2 배선 또는 다른 레이어 상의 하나 이상의 전극과 중첩되면서 교차되되, 이들과의 중첩영역 중 적어도 일 영역에서 복수의 경로를 갖도록 분기됨을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치를 제공한다.

[0018] 여기서, 상기 제1 배선은, 상기 제2 배선 또는 상기 전극과의 중첩영역에서 하나 이상의 개구부를 갖도록 형성될 수 있다.

[0019] 또한, 상기 제1 배선과 상기 제2 배선, 또는 상기 제1 배선과 상기 전극은, 절연막을 사이에 개재하고 교차될 수 있다.

[0020] 또한, 상기 중첩영역에서 상기 제1 배선의 폭은, 상기 제2 배선의 폭보다 넓게 형성될 수 있다.

[0021] 또한, 상기 화소들 중 하나 이상의 화소에 구비된 제1 배선의 분기된 경로들 중 하나 이상의 경로는 상기 제2 배선 또는 상기 전극과의 중첩부에서 이들에 전기적으로 연결되되, 상기 제2 배선 또는 상기 전극과 전기적으로 연결된 경로는, 상기 제1 배선의 나머지 경로와는 격리될 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 이와 같은 본 발명에 의하면, 화소부에 배치되는 다수의 배선들 중 적어도 일 영역이 다른 배선 혹은 전극과 중첩되면서 교차하는 배선의 일 영역, 특히 상기 배선이 다른 배선 혹은 전극과 교차되는 교차부를 포함한 일 영역이, 상기 영역에서 복수의 경로를 갖도록 분기되도록 형성한다.
- [0023] 이에 의해, 상기 교차부에서 쇼트결합 등이 발생하는 경우, 상기 쇼트결합이 발생된 경로를 나머지 경로들과 격리하는 리페어 공정을 통해 화소결합을 용이하게 리페어하고, 수율을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 화소의 실시예를 나타내는 회로도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 화소로 공급되는 구동신호를 나타내는 파형도이다.
- 도 4a는 화소 내에서 교차하는 두 배선을 나타내는 것으로, 특히 본 발명의 실시예에 의해 적어도 일 영역이 복수의 경로를 갖도록 분기되는 제1 배선의 구현 예를 도시한 요부 평면도이다.
- 도 4b는 도 4a의 I-I' 선에 따른 단면도이다.
- 도 5a는 도 4a에 도시된 두 배선의 위치를 변경 실시한 실시예를 도시한 요부 평면도이다.
- 도 5b는 도 5a의 II-II' 선에 따른 단면도이다.
- 도 6a 내지 도 6b는 본 발명의 실시예에 의한 화소의 수리방법 및 그 수리구조를 나타내는 요부 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세히 설명하기로 한다. 단, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 이하의 설명에서 어떤 부분이 다른 부분과 전기적 및/또는 물리적으로 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라 다른 소자들 사이에 두고 간접적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 본 발명과 직접적인 관계가 없는 부분은 도면에서 생략하였다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는, 주사선들(S1 내지 Sn), 데이터선들(D1 내지 Dm) 및 제1 전원선들(PL)을 포함한 다수의 배선들과 이들의 교차부에 배치되는 화소들(140)을 포함하는 화소부(130)와, 주사선들(S1 내지 Sn)을 구동하기 위한 주사 구동부(110)와, 데이터선들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(120)와, 주사 구동부(110) 및 데이터 구동부(120)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(150)를 구비한다. 또한, 유기전계발광 표시장치는 화소들(140)의 내부 구성에 따라 발광 제어선들(E1 내지 En)과 같은 제어선들을 더 포함할 수 있다. 여기서, 발광 제어선들(E1 내지 En)은 주사 구동부(110)에 의해 구동되거나 혹은 별도의 발광제어 구동부(미도시) 등에 의해 구동될 수 있다.
- [0028] 주사선들(S1 내지 Sn), 발광 제어선들(E1 내지 En), 데이터선들(D1 내지 Dm) 및 제1 전원선들(PL)은 제1 방향, 예컨대 가로방향, 또는 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향, 예컨대 세로방향으로 배치될 수 있다.
- [0029] 예를 들어, 주사선들(S1 내지 Sn) 및 발광 제어선들(E1 내지 En)은 화소들을 수평라인 단위로 선택하기 위하여 가로방향을 따라 배치되고, 데이터선들(D1 내지 Dm)은 주사선들(S1 내지 Sn)에 의해 선택된 수평라인의 각 화소들(140)로 데이터신호를 공급하기 위하여 상기 주사선들(S1 내지 Sn)과 교차하는 세로방향을 따라 배치될 수 있다. 또한, 제1 전원선들(PL)은 가로방향 또는 세로방향으로 배치되거나, 혹은 메쉬타입 등으로 구현되도록 가로방향 및 세로방향으로 배치될 수 있다.
- [0030] 즉, 화소부(130) 내에는 각각의 화소들(140)로 각종 신호 및 전원을 공급하기 위한 다수의 배선들이 배치되며 이들 중 일부는 서로 교차된다.

- [0031] 화소들(140)은 해당 행 또는 열의 주사선(S), 발광 제어선(E), 데이터선(D) 및 제1 전원선(PL)에 접속되는 화소 회로와, 상기 화소회로에 의해 제어되는 유기 발광 다이오드를 포함한다. 또한, 화소들(140)은 화소회로의 구조에 따라 이전 행의 주사선 또는 도사되지 않은 다른 제어선 등에 더 접속될 수 있다.
- [0032] 이러한 화소들(140)은 주사선들(S1 내지 Sn)로부터 주사신호가 공급될 때 데이터선들(D1 내지 Dm)을 통해 데이터신호를 공급받고, 발광 제어선들(E1 내지 En)로부터 공급되는 발광 제어신호에 의해 제어되는 발광기간 동안 데이터신호에 대응하는 휘도로 발광함에 의해 영상을 표시한다.
- [0033] 한편, 화소들(140)은 발광을 위하여 제1 전원(ELVDD) 및 제2 전원(ELVSS)을 공급받는다. 이를 위해, 일례로 제1 전원(ELVDD)은 제1 전원선(PL1)을 통해 화소들(140)로 공급되고, 제2 전원(ELVSS)은 화소부(130)에 전면적으로 형성되는 제2 전극(미도시)을 통해 화소들(140)로 공급될 수 있다.
- [0034] 주사 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)로부터 주사 구동제어신호(SCS)를 공급받고, 이에 대응하여 주사신호를 생성한다. 주사 구동부(110)에서 생성된 주사신호는 주사선들(S1 내지 Sn)을 통해 순차적으로 화소들(140)로 공급된다. 또한, 주사 구동부(110)는 주사 구동제어신호(SCS)에 대응하여 발광 제어신호를 더 생성할 수 있다. 주사 구동부(110)에서 생성된 발광 제어신호는 발광 제어선들(E1 내지 En)을 통해 화소들(140)로 공급된다. 여기서, 발광 제어신호의 폭은 일례로 주사신호의 폭과 동일하거나 넓게 설정될 수 있다. 예를 들어, i (i 는 자연수)번째 발광 제어선(E_i)으로 공급되는 발광 제어신호는 $i-1$ 번째 및 i 번째 주사선(S_{i-1} , S_i)으로 공급되는 주사신호와 중첩되게 공급될 수 있다.
- [0035] 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)로부터 데이터 구동제어신호(DCS) 및 데이터(Data)를 공급받는다. 이러한 데이터 구동부(120)는 데이터 구동제어신호(DCS) 및 데이터(Data)에 대응하여 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 주사신호와 동기되도록 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급한다.
- [0036] 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 동기신호들에 대응하여 주사 구동제어신호(SCS) 및 데이터 구동제어신호(DCS)를 생성한다. 타이밍 제어부(150)에서 생성된 주사 구동제어신호(SCS)는 주사 구동부(110)로 공급되고, 데이터 구동제어신호(DCS)는 데이터 구동부(120)로 공급된다. 또한, 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 데이터(Data)를 데이터 구동부(120)로 공급한다.
- [0037] 도 2는 도 1에 도시된 화소의 실시예를 나타내는 회로도이다. 편의상, 도 2에서는 n 번째 수평라인 및 m 번째 수직라인에 위치된 화소를 도시하기로 한다. 한편, 도 2에 개시되는 실시예는 화소의 구조를 예시하기 위한 하나의 실시예일 뿐, 본 발명에 적용될 수 있는 화소가 도 2에 도시된 실시예에 한정되는 것은 아니며, 화소의 구조는 다양하게 변경 실시될 수 있음은 물론이다.
- [0038] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(140)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 주사선(S_{n-1} , S_n), 발광 제어선(E_n), 데이터선(D_m) 및 제1 전원선(PL)에 접속되어 상기 유기 발광 다이오드(OLED)를 구동하기 위한 화소 회로(142)를 포함한다.
- [0039] 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(142)와 제2 전원(ELVSS) 사이에 접속된다. 여기서, 제2 전원(ELVSS)의 전압값은 제1 전원(ELVDD)의 전압값보다 낮게 설정된다. 이와 같은, 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(142)로부터 공급되는 구동전류에 대응하는 휘도의 빛을 생성한다.
- [0040] 화소회로(142)는 주사선(S_n)으로 주사신호가 공급될 때 데이터선(D_m)으로 공급되는 데이터신호에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 구동전류의 전류량을 제어한다. 이를 위해, 화소회로(142)는 제1 내지 제6 트랜지스터(M1 내지 M6)와, 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- [0041] 제1 트랜지스터(M1)의 제1 전극은 제1 노드(N1)에 접속되고, 제2 전극은 제3 노드(N3)에 접속된다. 그리고, 제1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극은 제2 노드(N2)에 접속된다. 이와 같은 제1 트랜지스터(M1)는 제2 노드(N2)의 전압에 대응하는 구동전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다.
- [0042] 제2 트랜지스터(M2)는 제2 노드(N2)와 초기화전원(V_{int}) 사이에 접속된다. 그리고, 제2 트랜지스터(M2)의 게이트 전극은 이전 주사선, 즉, 제 $n-1$ 주사선(S_{n-1})에 접속된다. 이와 같은 제2 트랜지스터(M2)는 제 $n-1$ 주사선(S_{n-1})으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제2 노드(N2)로 초기화전원(V_{int})의 전압을 공급한다. 여기서, 초기화전원(V_{int})의 전압은 데이터신호보다 낮은 전압으로 설정된다. 한편, 본 실시예에서 제2 트랜지스터(M2)는 이전 주사신호에 의해 제어되는 것으로 개시되었으나, 상기 제2 트랜지스터(M2)는 이전 주사신호 외에도 별도의

제어신호에 의해서 제어되도록 설계될 수도 있다.

- [0043] 제3 트랜지스터(M3)의 제1 전극은 제1 트랜지스터(M1)의 제2 전극에 접속되고, 제2 전극은 제2 노드(N2)에 접속된다. 그리고, 제3 트랜지스터(M3)의 게이트 전극은 제 n 주사선(S_n)에 접속된다. 이와 같은 제3 트랜지스터(M3)는 제 n 주사선(S_n)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제1 트랜지스터(M1)를 다이오드 형태로 접속시킨다.
- [0044] 제4 트랜지스터(M4)의 제1 전극은 데이터선(Dm)에 접속되고, 제2 전극은 제1 노드(N1)에 접속된다. 그리고, 제4 트랜지스터(M4)의 게이트 전극은 제 n 주사선(S_n)에 접속된다. 이와 같은 제4 트랜지스터(M4)는 제 n 주사선(S_n)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호를 제1 노드(N1)로 공급한다.
- [0045] 제5 트랜지스터(M5)의 제1 전극은 제1 전원(ELVDD)에 접속되고, 제2 전극은 제1 노드(N1)에 접속된다. 그리고, 제5 트랜지스터(M5)의 게이트 전극은 발광 제어선(En)에 접속된다. 이와 같은 제5 트랜지스터(M5)는 발광 제어선(En)으로부터 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되어 유기 발광 다이오드(OLED)로 구동전류가 공급되는 것을 차단하고, 상기 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온되어 제1 전원(ELVDD)과 제1 노드(N1)를 전기적으로 연결한다.
- [0046] 제6 트랜지스터(M6)의 제1 전극은 제3 노드(N3)에 접속되고, 제2 전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 접속된다. 그리고, 제6 트랜지스터(M6)의 게이트 전극은 발광 제어선(En)에 접속된다. 이와 같은 제6 트랜지스터(M6)는 발광 제어선(En)으로부터 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되어 유기 발광 다이오드(OLED)로 구동전류가 공급되는 것을 차단하고, 상기 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온되어 제1 트랜지스터(M1)로부터 공급되는 구동전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다.
- [0047] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 전원(ELVDD)과 제2 노드(N2) 사이에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)는 제2 노드(N2)로 데이터신호가 공급될 때 이에 대응하는 전압을 충전한다.
- [0048] 도 3은 도 2에 도시된 화소로 공급되는 구동신호를 나타내는 파형도이다.
- [0049] 이하에서는 도 3을 도 2와 결부하여 도 2에 도시된 화소의 구동방법을 설명하기로 한다.
- [0050] 우선, 제 $n-1$ 주사선(S_{n-1})으로 로우전압의 주사신호가 공급되면 제2 트랜지스터(M2)가 턴-온된다. 제2 트랜지스터(M2)가 턴-온되면 제2 노드(N2)로 초기화전원(Vint)의 전압이 공급된다.
- [0051] 여기서, 초기화전원(Vint)의 전압은 데이터신호보다 낮은 전압으로 설정되고, 이에 따라 제2 노드(N2)의 전압은 데이터신호보다 낮은 전압으로 초기화된다.
- [0052] 이후, 제 n 주사선(S_n)으로 로우전압의 주사신호가 공급된다. 제 n 주사선(S_n)으로 주사신호가 공급되면 제3 트랜지스터(M3) 및 제4 트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 제4 트랜지스터(M4)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호가 제1 노드(N1)로 공급되고, 제3 트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제1 트랜지스터(M1)가 다이오드 형태로 접속된다.
- [0053] 이때, 제2 노드(N2)는 초기화전원(Vint)의 전압으로 초기화되었기 때문에 제1 트랜지스터(M1)가 턴-온된다. 그러면, 제1 노드(N1)로 공급된 데이터신호는 다이오드 접속된 제1 트랜지스터(M1)를 경유하여 제2 노드(N2)로 공급된다. 이에 따라, 제2 노드(N2)의 전압은 데이터신호의 전압에서 제1 트랜지스터(M1)의 문턱전압을 감한 전압으로 상승된다. 이때, 제2 노드(N2)에 인가된 전압은 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된다.
- [0054] 스토리지 커패시터(Cst)에 소정의 전압이 충전된 후 발광 제어선(En)으로 공급되던 하이전압의 발광 제어신호의 공급이 중단되면 제5 트랜지스터(M5) 및 제6 트랜지스터(M6)가 턴-온된다. 제5 트랜지스터(M5) 및 제6 트랜지스터(M6)가 턴-온되면 제1 전원(ELVDD)으로부터 제5, 제1, 제6 트랜지스터(M5, M1, M6) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 전원(ELVSS)으로 흐르는 구동전류의 전류패스가 형성된다. 이때, 제1 트랜지스터(M1)는 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 대응되어 제1 전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 구동전류의 전류량을 제어하게 되고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)는 데이터신호에 대응하는 휘도로 발광한다.
- [0055] 전술한 바와 같이 유기전계발광 표시장치의 화소(140)는, 데이터신호를 기입하고 저장하기 위한 제4 트랜지스터(M4) 및 스토리지 커패시터(Cst)와, 상기 데이터신호에 대응하여 구동전류의 전류량을 제어하기 위한 제1 트랜지스터(M1)를 포함하며, 이 외에도 제1 트랜지스터(M1)의 문턱전압을 저장하기 위한 제3 트랜지스터(M3), 제2 노드(N2)를 초기화하기 위한 제2 트랜지스터(M2), 발광기간을 제어하기 위한 제5 및 제6 트랜지스터(M5, M6) 등

비교적 많은 수의 전자소자들을 포함할 수 있다. 이와 같이 화소 내에 배치되는 전자소자들이 많아지면, 이들에 연결되는 전원선들 및 신호선들 또한 다수 배치될 수 있다. 이에 따라, 배선들 및/또는 전자소자들 간의 간격이 좁아져 작은 불순물에 의해서도 쉽게 쇼트결함이 발생하는 등 결함 우려가 높아지고, 이는 고해상도화 됨에 따라 심화될 수 있다.

[0056] 따라서, 본 발명에서는 배선들 간의 교차부, 배선과 전극 간, 혹은 전극들 간의 교차부 등 비교적 결함이 발생하기 쉬운 영역에서 배선의 형상 등을 변경 설계함에 의해 리페어가 가능한 화소 및 이를 구비한 유기전계발광 표시장치를 제공하기로 하며, 이에 대해서는 도 4a 내지 도 6을 참조하여 이하에서 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0057] 도 4a는 화소 내에서 교차하는 두 배선을 나타내는 것으로, 특히 본 발명의 실시예에 의해 적어도 일 영역이 복수의 경로를 갖도록 분기되는 제1 배선의 구현 예를 도시한 요부 평면도이고, 도 4b는 도 4a의 I-I' 선에 따른 단면도이다. 그리고, 도 5a는 도 4a에 도시된 두 배선의 위치를 변경 실시한 실시예를 도시한 요부 평면도이고, 도 5b는 도 5a의 II-II' 선에 따른 단면도이다. 또한, 도 6a 내지 도 6b는 본 발명의 실시예에 의한 화소의 수리방법 및 그 수리구조를 나타내는 요부 평면도이다.

[0058] 이러한 도 4a 내지 도 6b에서는 본 발명의 기술적 특징을 보다 명확히 도시하기 위하여 서로 교차하는 두 배선만을 도시하기로 하며, 이와 같은 두 배선은 유기전계발광 표시장치의 화소부 내부, 특히, 화소들 내에서 교차하도록 배치될 수 있다. 또한, 본 발명이 반드시 배선들 간의 교차부에만 적용될 수 있는 것은 아니며, 이는 배선과 전극 간, 혹은 전극들 간의 교차부에도 적용될 수 있을 것이다.

[0059] 우선, 도 4a를 참조하면, 유기전계발광 표시장치의 화소 내에는 서로 교차하는 적어도 두 개의 배선이 존재한다. 예컨대, 제1 배선(210) 및 제2 배선(220)은 각각 제1 방향 및 제2 방향으로 배치되면서 서로 교차할 수 있다.

[0060] 일례로, 제1 전원(ELVDD)을 공급하기 위한 제1 배선(210)은 제1 방향을 따라 배치되고, 데이터신호를 공급하기 위한 제2 배선(220)은 제2 방향을 따라 배치되면서 교차할 수 있다.

[0061] 이러한 제1 배선(210)과 제2 배선(220)은 서로 다른 레이어에 배치되며, 도 4b에 도시된 바와 같이 절연막(240)을 사이에 개재하고 중첩되면서 교차될 수 있다.

[0062] 예를 들어, 제1 배선(210)은 기판(200) 및 버퍼층(230) 상에 형성되는 트랜지스터 소자(미도시)의 게이트 전극과 동일 물질을 이용하여 게이트 레이어에 배치될 수 있고, 제2 배선(220)은 상기 트랜지스터 소자의 소스/드레인 전극과 동일 물질을 이용하여 소스/드레인 레이어에 배치되면서 상기 제1 배선(210) 보다 상부 레이어에 배치될 수 있다.

[0063] 다만, 이는 본 발명을 설명하기 위한 하나의 실시예일 뿐 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 배선(210) 및 제2 배선(220)의 형성 물질 및 위치는 다양하게 변경 실시될 수 있다. 예컨대, 도 5a 내지 도 5b에 도시된 바와 같이 제1 배선(210)이 제2 배선(220)의 상부 레이어에 배치될 수도 있다.

[0064] 단, 본 발명에서 서로 교차하는 두 배선 중 적어도 하나의 배선, 예컨대 제1 배선(210)은, 제2 배선(220)과의 중첩영역에서 복수의 경로를 갖도록 분기될 수 있다. 이를 위해, 제1 배선(210)과 제2 배선(220)의 교차부에서 상기 제1 배선(210)에는 하나 이상의 개구부(212)가 형성될 수 있다.

[0065] 예를 들어, 제1 배선(210)은 제2 배선(220)과의 중첩영역에 두 개의 개구부(212)를 갖도록 형성될 수 있고, 이 경우 제1 배선(210)은 상기 중첩영역에서 세 개의 경로를 갖도록 분기될 수 있다.

[0066] 이러한 제1 배선(210)의 다른 영역은 단일 경로를 갖도록 형성될 수 있는데, 이를 위해 제1 배선(210)은 복수의 경로로 분기되는 교차부의 전단과 후단에서는 다시 하나의 경로를 갖도록 합쳐진 형태로 형성될 수 있다.

[0067] 이와 같이, 서로 교차하는 제1 배선(210)과 제2 배선(220) 중 하나 이상의 배선이 이들의 교차부에서 복수의 경로를 갖도록 형성되면, 상기 교차부에서 쇼트결함 등이 발생하는 경우에도 이를 용이하게 리페어하여 화소를 정상적으로 동작시킬 수 있다.

[0068] 보다 구체적으로, 도 6a에 도시된 바와 같이 제1 배선(210)과 제2 배선(220)의 교차부에서, 상기 복수의 경로 중 하나의 경로에 이물질(300) 등이 유입되어 제1 배선(210)과 제2 배선(220)이 전기적으로 연결되는 쇼트결함이 발생하더라도, 도 6b에 도시된 바와 같이 결함을 유발한 경로를 나머지 경로와 격리함에 의해 화소를 용이하게

게 리페어할 수 있다.

- [0069] 이를 위해, 쇼트결합이 발생된 영역 부근, 예컨대 A 영역 및 B 영역을 레이저 등에 의해 단선시킴에 의해 결함을 유발한 경로를 나머지 경로와 격리할 수 있다. 즉, 격리된 경로는 제2 배선(220)과 전기적으로 연결된 상태지만, 제1 배선(210)의 나머지 경로들과는 절연되면서 제1 배선(210) 및 제2 배선(220)은 정상적으로 기능할 수 있게 된다.
- [0070] 전술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 배선들이 교차하는 교차부에서, 서로 교차하는 두 개의 배선들 중 하나 이상의 배선이 복수의 경로를 갖도록 형성함에 의하여 쇼트결합 등이 발생하였을 시 결함부위를 커팅하는 등의 단순한 리페어 공정을 통해 화소를 용이하게 리페어할 수 있는 장점이 있다.
- [0071] 한편, 편의상 본 발명을 설명함에 있어 제1 배선(210)과 제2 배선(220)의 두 배선이 교차할 때를 가정하여 설명하였지만, 이는 절연막을 사이에 개재하고 서로 다른 레이어에 배치되는 배선과 전극, 혹은 게이트 전극과 소스/드레인 전극과 같은 두 전극들 간의 적층구조에도 적용될 수 있을 것이다.
- [0072] 예컨대, 제1 배선(210)은 소스/드레인 전극 혹은, 상기 소스/드레인 전극이 연장된 소스/드레인 레이어와 중첩되면서 교차될 때, 상기 전극과의 교차부에서 복수의 경로를 갖도록 분기될 수 있다.
- [0073] 또한, 도 4a 내지 도 6에서는 제1 배선(210)에 개구부(212)가 형성되면서 상기 제1 배선(210)의 일 영역이 복수의 경로를 갖도록 분기되는 경우를 도시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 제2 배선(220)의 일 영역이 복수의 경로를 갖도록 분기되거나, 두 배선 모두가 교차부에서 복수의 경로를 갖도록 분기될 수도 있을 것이다.
- [0074] 다만, 교차되는 두 배선 중 적어도 하나의 배선이 상기 교차부에서 복수의 경로를 갖도록 분기하는 경우, 단선 결함 등으로부터의 안정성을 확보하기 위하여 두 배선 중 보다 넓은 폭을 갖는 배선의 일 영역을 분기시킬 수 있을 것이다.
- [0075] 예컨대, 도 4a 및 도 5a에 도시된 바와 같이 제1 배선(210)과 제2 배선(220)이 중첩되는 영역에서 제1 배선(210)의 폭(W1)이 제2 배선(220)의 폭(W2)보다 넓은 경우, 상기 제1 배선(210)이 분기되도록 설계하는 방안을 우선적으로 고려할 수 있을 것이다.
- [0076] 일례로, 제1 배선(210)은 폭이 상대적으로 넓은 제1 전원선(PL)으로 설정되고, 제2 배선(220)은 폭이 상대적으로 좁은 데이터선(D) 혹은 소스/드레인 레이어로 설정되는 경우, 제1 배선(210)에 하나 이상의 개구부(212)를 형성할 수 있다.
- [0077] 다만, 이는 이들이 위치되는 레이어나 기타 다른 조건을 고려해서 변경 실시될 수 있음은 물론이다. 또한, 본 발명이 모든 배선들 간의 교차부, 배선과 전극 간, 혹은 전극들 간의 교차부에 모두 적용되어야만 하는 것은 아니며, 이는 설계여건, 불량가능성 및 중요도 등을 고려하여 적절히 선택 적용될 수 있을 것이다.
- [0078] 한편, 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이 제1 배선(210)과 제2 배선(220)의 교차부에서 쇼트결합 등이 발생하는 경우에는 이를 리페어하기 위하여 상기 쇼트결합이 발생된 경로를 제1 배선(210)의 나머지 경로와 격리하지만, 결함이 발생되지 않은 정상 화소에서는 이러한 리페어 공정을 수행할 필요가 없을 것이다.
- [0079] 따라서, 본 발명을 적용하여 설계된 다수의 화소들 중, 리페어 가능한 교차부에서 쇼트결합이 발생된 화소만이 도 6b에 도시된 바와 같이 수리된 구조를 가질 것이며, 나머지 화소들은 도 6a에 도시된 바와 같이 수리 가능한 구조인 상태를 유지할 것이다.
- [0080] 이와 같은 본 발명에 의하면, 화소부에 배치되는 다수의 배선들 중 적어도 일 영역이 다른 배선 혹은 전극과 중첩되면서 교차하는 배선의 일 영역, 특히 상기 배선이 다른 배선 혹은 전극과 교차되는 교차부를 포함한 일 영역이, 상기 영역에서 복수의 경로를 갖도록 분기되도록 형성한다.
- [0081] 이에 의해, 상기 교차부에서 쇼트결합 등이 발생하는 경우, 상기 쇼트결합이 발생된 경로를 나머지 경로들과 격리하는 비교적 단순한 리페어 공정을 통해 화소결합을 용이하게 리페어하고, 수율을 개선할 수 있다.
- [0082] 본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 변형예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

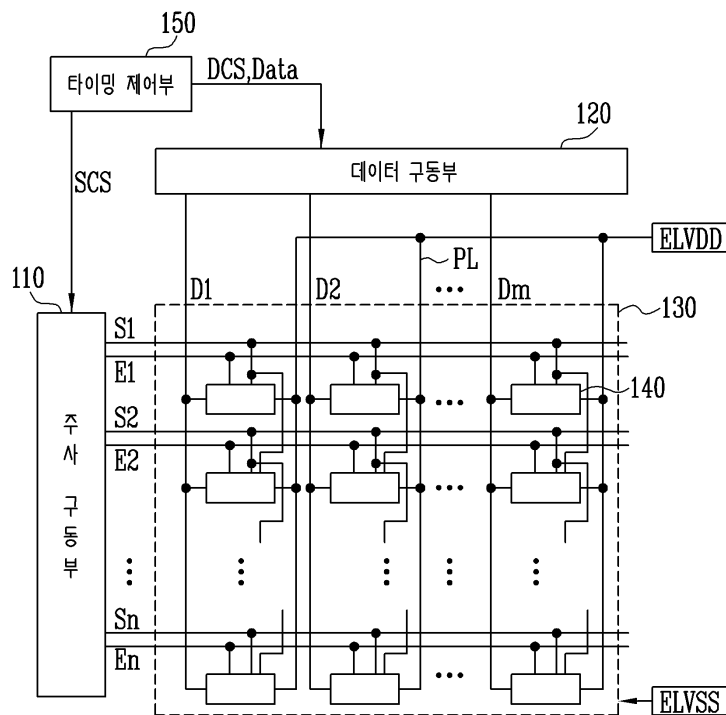
부호의 설명

[0083]

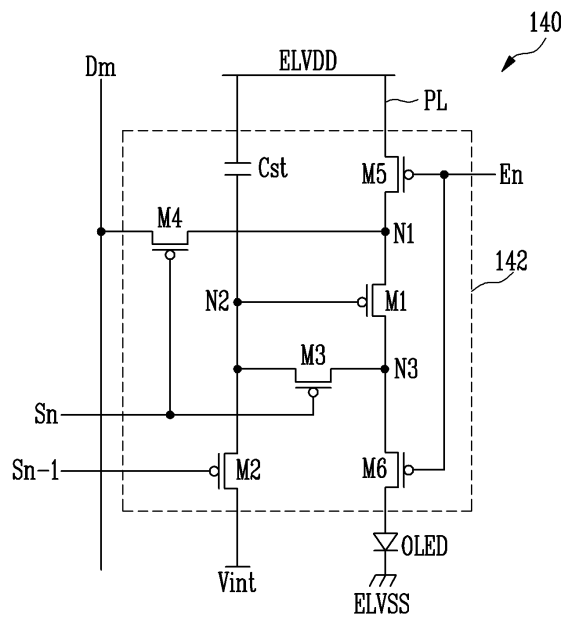
110: 주사 구동부	120: 데이터 구동부
130: 화소부	140: 화소
142: 화소회로	150: 타이밍 제어부
200: 기판	210: 제1 배선
212: 개구부	220: 제2 배선
230: 버퍼층	240: 절연막
300: 이물질	

도면

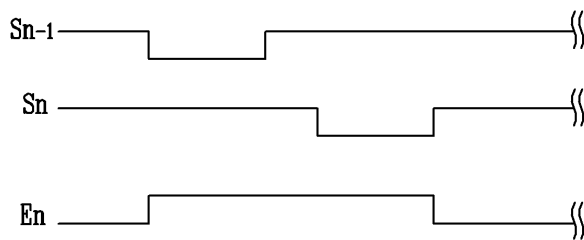
도면1



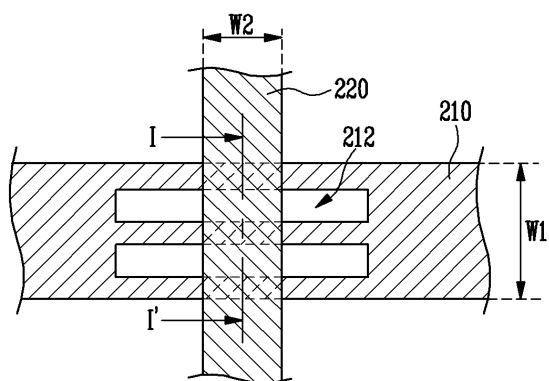
도면2



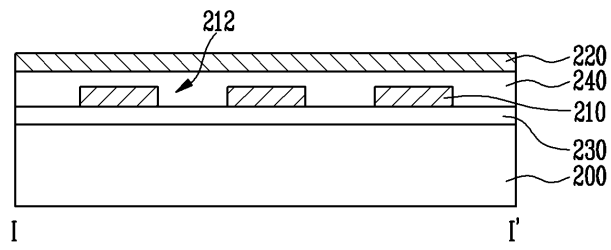
도면3



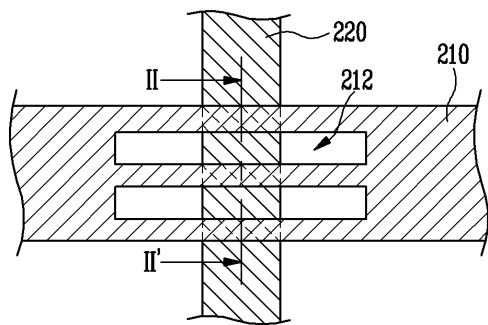
도면4a



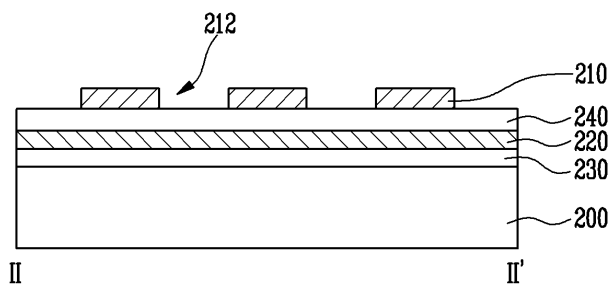
도면4b



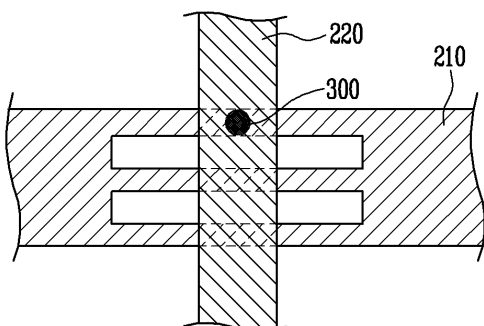
도면5a



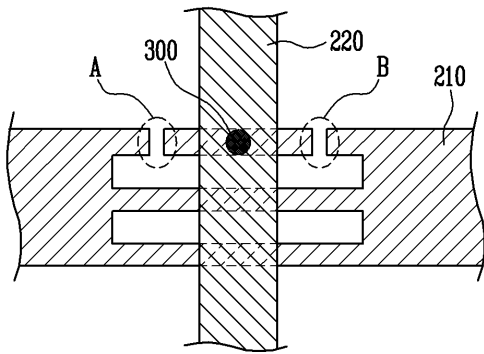
도면5b



도면6a



도면6b



专利名称(译)	标题像素和具有该像素的有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020140126534A	公开(公告)日	2014-10-31
申请号	KR1020130044822	申请日	2013-04-23
[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	JAESIC LEE 이재식		
发明人	이재식		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/52		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G3/3233 G09G2300/0426 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2310/0262 G09G2320/045 G09G2330/08 G09F9/301 G09G3/3208 H01L27/3246 H01L27/326 H01L27/3276		
代理人(译)	康SIN SEOB 永和的月亮 LEE , YONGWOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

该摘要目前正在准备中。更新的KPA将在2015年2月10日之后提供。*本标题 (54) 和代表图显示为申请人提交的。

