



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0081473
(43) 공개일자 2013년07월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) G09G 3/30 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0002471
(22) 출원일자 2012년01월09일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
김광해
경기도 용인시 기흥구 농서동 산24
최재범
경기도 용인시 기흥구 농서동 산24
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리엔특허법인

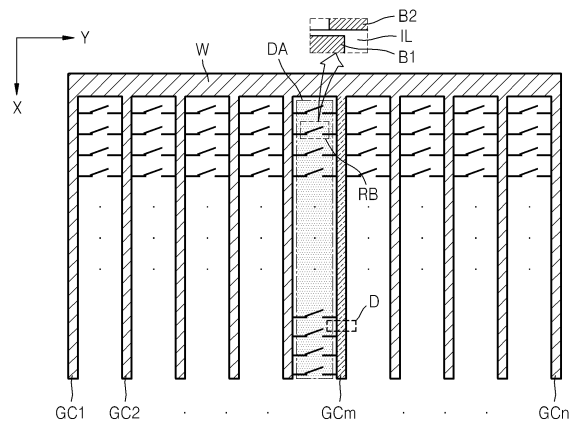
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 리페어 방법

(57) 요약

본 발명은 리페어 가능한 제어선을 구비한 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 리페어 방법에 관한 것으로서, 본 발명의 일 측면에 의하면, 주사선, 데이터선, 및 전원공급선으로 정의되는 복수의 화소; 하나의 배선에서 분기되어 상기 복수의 화소에 제1방향으로 연결되고, 상기 복수의 화소에 동시에 제어신호를 공급하는 복수의 제어선; 및 상기 복수의 제어선 사이에 배치되고, 인접한 제어선에 각각 연결된 제1브릿지와 제2브릿지로 구성된 복수의 리페어 브릿지;를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

정관욱

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

이준우

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

김성준

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

김가영

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

특허청구의 범위

청구항 1

주사선, 데이터선, 및 전원공급선으로 정의되는 복수의 화소;

하나의 배선에서 분기되어 상기 복수의 화소에 제1방향으로 연결되고, 상기 복수의 화소에 동시에 제어신호를 공급하는 복수의 제어선; 및

상기 복수의 제어선 사이에 배치되고, 인접한 제어선에 각각 연결된 제1브릿지와 제2브릿지로 구성된 복수의 리페어 브릿지;를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 리페어 브릿지는 서로 절연된 제1브릿지와 제2브릿지를 적어도 하나 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 리페어 브릿지는 소정 개수의 화소마다 일정한 간격으로 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 리페어 브릿지는 서로 통전된 한쌍의 제1브릿지와 제2브릿지를 적어도 두 개 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 복수의 제어선 중 적어도 하나는 상기 제1방향으로 연결이 잘린 부분을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제어선의 연결이 잘린 부분은, 상기 서로 통전된 리페어 브릿지들 사이에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 서로 통전된 리페어 브릿지들 사이에 위치하는 화소는, 상기 화소에 인접한 제어선에 각각 연결된 배선을 포함하고, 상기 배선 중 하나는 그 연결된 배선이 잘린 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 화소는 적어도 세 개의 박막트랜지스터와 적어도 두 개의 커패시터를 포함하고,

상기 제1브릿지는 상기 세 개의 박막트랜지스터 중 하나의 게이트전극과 동일층에 형성되고, 상기 제2브릿지는 상기 세 개의 박막트랜지스터 중 하나의 소스전극 및 드레인전극과 동일층에 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제어선은 상기 세 개의 박막트랜지스터 중 하나의 게이트전극에 연결된 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 화소는 제1전극, 상기 제1전극에 대향된 제2전극, 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 배치된 유기발광층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제1전극은 투명전극이고 상기 제2전극은 반사전극인 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 제1전극은, 상기 주사선, 상기 데이터선, 상기 전원공급선, 및 상기 제어선과 오버랩 되지 않는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 제어선 중 적어도 하나의 제어선은 상기 제2방향으로 연장된 주사선과 단락 된 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 제어선 중 적어도 하나의 제어선은 상기 제2방향으로 연장된 데이터선과 단락 된 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 전원공급선은 상기 제1방향, 및 상기 제1방향에 직교하는 제2방향으로 연장된 메쉬 타입인 유기발광 표시 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 복수의 제어선 중 적어도 하나의 제어선은 상기 제2방향으로 연장된 전원공급선과 단락 된 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

주사선, 데이터선, 및 전원공급선으로 정의되는 복수의 화소와, 하나의 배선에서 분기되어 상기 복수의 화소에 제1방향으로 연결되고, 상기 복수의 화소에 동시에 제어신호를 공급하는 복수의 제어선과, 상기 복수의 제어선 사이에 배치되고, 인접한 제어선에 각각 연결된 제1브릿지와 제2브릿지로 구성된 복수의 리페어 브릿지를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제어선의 리페어 방법으로서,

- (a) 상기 복수의 제어선들 중 불량 제어선을 검출하고,
- (b) 상기 불량 제어선의 양단에 위치한 상기 리페어 브릿지를 통전시키고,
- (c) 상기 불량 제어선의 양단의 중간 부분을 잘라 상기 불량 제어선에 연결된 화소의 불량영역을 줄이는 것을

특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 리페어 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 (b) 및 (c)를 일정 회수 반복하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 리페어 방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

최종 검출된 불량영역에 포함된 화소의 불량 제어선과 연결된 배선을 끊고, 상기 화소를 인접한 다른 제어선에 연결하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 리페어 방법.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 복수의 화소는 제1전극, 상기 제1전극에 대향된 제2전극, 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 배치된 유기 발광층을 포함하고,

상기 (a)는 상기 유기발광층의 점등 상태로 검출하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 리페어 방법.

청구항 21

제 17 항에 있어서,

상기 (b)는 레이저 빔을 이용하여 상기 리페어 브릿지를 통전시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 리페어 방법.

청구항 22

제 17 항에 있어서,

상기 (c)는 레이저 빔을 이용하여 상기 제어선의 불량영역의 중간을 자르는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 리페어 방법.

청구항 23

제 17 항에 있어서,

상기 복수의 리페어 브릿지는 소정 개수의 화소마다 일정한 간격으로 배치된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 리페어 방법.

청구항 24

제 17 항에 있어서,

상기 전원공급선은, 상기 제1전원공급선에 연결되고 상기 제1방향에 직교하는 제2방향으로 메쉬로 연장된 적어도 하나의 여분의 전원공급선을 포함하고,

상기 적어도 하나의 여분의 전원공급선은 상기 복수의 제어선 중 적어도 하나의 제어선과 단락된 위치에서 상기 불량 제어선이 검출되는 유기 발광 표시 장치의 리페어 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 리페어(repair) 가능한 제어선을 구비한 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 리페어 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 근래에 표시 장치는 휴대가 가능한 박형의 평판 표시 장치로 대체되는 추세이다. 평판 표시 장치 중에서도 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층에서 전자와 정공의 재결합에 의하여 발생된 빛을 이용하여 영상을 표시하는 자발 광형 표시장치로서, 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가져서 차세대 디스플레이 장치로 주목 받고 있다.

[0003] 통상적으로, 유기 발광 표시 장치는 유기발광소자(Organic Light Emitting Diode, OLED)를 구동하는 방식에 따라 패시브 매트릭스(passive matrix: PM) 방식과 액티브 매트릭스(active matrix: AM) 방식으로 분류된다.

[0004] 액티브 매트릭스 방식의 유기 발광 표시 장치에는 복수의 박막트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT)와 다양한 배선들이 형성되는데, 복수의 배선들 간에는 단락(short)의 위험이 있다. 배선들 간 단락은 불량 화소를 만들고, 불량 화소의 발생은 제품의 하자으로 이어지므로, 단락 된 배선을 리페어(repair) 할 수 있는 방안이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상술한 문제점 및 그 밖의 다른 문제점을 해결하기 위한 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 리페어 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 측면에 의하면, 주사선, 데이터선, 및 전원공급선으로 정의되는 복수의 화소; 하나의 배선에서 분기되어 상기 복수의 화소에 제1방향으로 연결되고, 상기 복수의 화소에 동시에 제어신호를 공급하는 복수의 제어선; 및 상기 복수의 제어선 사이에 배치되고, 인접한 제어선에 각각 연결된 제1브릿지와 제2브릿지로 구성된 복수의 리페어 브릿지;를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0007] 상기 복수의 리페어 브릿지는 서로 절연된 제1브릿지와 제2브릿지를 적어도 하나 포함할 수 있다.

[0008] 상기 복수의 리페어 브릿지는 소정 개수의 화소마다 일정한 간격으로 배치될 수 있다.

[0009] 상기 복수의 리페어 브릿지는 서로 통전된 한쌍의 제1브릿지와 제2브릿지를 적어도 두 개 포함할 수 있다.

[0010] 상기 복수의 제어선 중 적어도 하나는 상기 제1방향으로 연결이 잘린 부분을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 제어선의 연결이 잘린 부분은, 상기 서로 통전된 리페어 브릿지들 사이에 위치할 수 있다.

[0012] 상기 서로 통전된 리페어 브릿지들 사이에 위치하는 화소는, 상기 화소에 인접한 제어선에 각각 연결된 배선을 포함하고, 상기 배선 중 하나는 그 연결된 배선이 잘릴 수 있다.

[0013] 상기 화소는 적어도 세 개의 박막트랜지스터와 적어도 두 개의 커패시터를 포함하고, 상기 제1브릿지는 상기 세 개의 박막트랜지스터 중 하나의 게이트전극과 동일층에 형성되고, 상기 제2브릿지는 상기 세 개의 박막트랜지스터 중 하나의 소스전극 및 드레인전극과 동일층에 형성될 수 있다.

[0014] 상기 제어선은 상기 세 개의 박막트랜지스터 중 하나의 게이트전극에 연결될 수 있다.

[0015] 상기 화소는 제1전극, 상기 제1전극에 대향된 제2전극, 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 배치된 유기발광층을 포함할 수 있다.

[0016] 상기 제1전극은 투명전극이고 상기 제2전극은 반사전극일 수 있다.

[0017] 상기 제1전극은, 상기 주사선, 상기 데이터선, 상기 전원공급선, 및 상기 제어선과 오버랩 되지 않을 수 있다.

[0018] 상기 복수의 제어선 중 적어도 하나의 제어선은 상기 제2방향으로 연장된 주사선과 단락 될 수 있다.

[0019] 상기 복수의 제어선 중 적어도 하나의 제어선은 상기 제2방향으로 연장된 데이터선과 단락 될 수 있다.

[0020] 상기 전원공급선은 상기 제1방향, 및 상기 제1방향에 직교하는 제2방향으로 연장된 메쉬 타입일 수 있다.

[0021] 상기 복수의 제어선 중 적어도 하나의 제어선은 상기 제2방향으로 연장된 전원공급선과 단락 될 수 있다.

[0022] 본 발명의 다른 측면에 의하면, 주사선, 데이터선, 및 전원공급선으로 정의되는 복수의 화소와, 하나의 배선에서 분기되어 상기 복수의 화소에 제1방향으로 연결되고, 상기 복수의 화소에 동시에 제어신호를 공급하는 복수

의 제어선과, 상기 복수의 제어선 사이에 배치되고, 인접한 제어선에 각각 연결된 제1브릿지와 제2브릿지로 구성된 복수의 리페어 브릿지를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제어선의 리페어 방법으로서, (a) 상기 복수의 제어선들 중 불량 제어선을 검출하고, (b) 상기 불량 제어선의 양단에 위치한 상기 리페어 브릿지를 통전시키고, (c) 상기 불량 제어선의 양단의 중간부분을 잘라 상기 불량 제어선에 연결된 화소의 불량영역을 줄이는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 리페어 방법을 제공할 수 있다.

- [0023] 상기 (b) 및 (c)를 일정 회수 반복할 수 있다.
- [0024] 최종 검출된 불량영역에 포함된 화소의 불량 제어선과 연결된 배선을 끊고, 상기 화소를 인접한 다른 제어선에 연결할 수 있다.
- [0025] 상기 복수의 화소는 제1전극, 상기 제1전극에 대향된 제2전극, 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 배치된 유기 발광층을 포함하고, 상기 (a)는 상기 유기발광층의 점등 상태로 검출할 수 있다.
- [0026] 상기 (b)는 레이저 빔을 이용하여 상기 리페어 브릿지를 통전시킬 수 있다.
- [0027] 상기 (c)는 레이저 빔을 이용하여 상기 제어선의 불량영역의 중간을 자를 수 있다.
- [0028] 상기 복수의 리페어 브릿지는 소정 개수의 화소마다 일정한 간격으로 배치될 수 있다.
- [0029] 상기 전원공급선은, 상기 제1전원공급선에 연결되고 상기 제1방향에 직교하는 제2방향으로 메쉬로 연장된 적어도 하나의 여분의 전원공급선을 포함하고, 상기 적어도 하나의 여분의 전원공급선은 상기 복수의 제어선 중 적어도 하나의 제어선과 단락된 위치에서 상기 불량 제어선이 검출될 수 있다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 리페어 방법에 따르면, 리페어 브릿지를 이용하여 선불량으로 나타나는 제어선의 불량부분을 순차로 줄이면서 제어선을 리페어할 수 있다. 또한, 리페어 브릿지를 일정한 화소 간격으로 배치함으로써, 리페어 공정 회수를 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 표시 영역(A1)의 일부인 II영역의 배선 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 하나의 화소에 대한 회로도이다.
- 도 4는 결함이 발생한 제어선과 불량 화소의 관계를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 5 및 도 6은 제어선과 화소 관계의 변형된 예를 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 실시예에 유기 발광 표시 장치의 제어선과 리페어 브릿지를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 8a 내지 8c는 본 실시예에 유기 발광 표시 장치의 리페어 방법을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 9a 및 도 9b는 불량 영역에 포함된 불량 화소를 리페어하는 방법을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 10은 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 화소의 일부 구성요소를 개략적으로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하, 첨부된 도면들에 도시된 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 본 발명을 보다 상세히 설명한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)를 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 2는 도 1의 표시 영역(A1)의 일부인 II영역의 배선 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0034] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)는 기판(10) 상에 영상을 표시하는 표시 영역(A1)과, 비표시 영역(A2)으로 구성될 수 있다.
- [0035] 표시 영역(A1)에는 영상이 구현되는 복수의 화소(P)가 포함된다.
- [0036] 각 화소(P)는 제1방향(X)으로 연장된 데이터선(D)과, 제1방향(X)에 직교하는 제2방향(Y)으로 연장된 주사선(S)으로 정의될 수 있다. 데이터선(D)은 비표시 영역(A2)에 구비된 데이터 구동부(미도시)가 제공하는 데이터 신호

를 각 화소(P)에 인가하고, 주사선(S)은 비표시 영역(A2)에 구비된 주사 구동부(미도시)가 제공하는 주사 신호를 각 화소(P)에 인가한다. 도 2에는 데이터선(D)이 제1방향으로 연장되고, 주사선(S)이 제2방향으로 연장된 것으로 도시되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉, 데이터선(D)과 주사선(S)의 연장 방향은 서로 바뀔 수도 있다.

[0037] 각 화소(P)는 제1방향(X)으로 연장된 제1 전원공급선(V)에 연결된다. 제1 전원공급선(V)은 비표시 영역(A2)에 구비된 제1전원 구동부(미도시)가 제공하는 제1전원(ELVDD, 도 3 참조)을 각 화소(P)에 인가한다. 한편, 도 2에는 도시되어 있지 않으나, 각 화소(P)는 제2 전원(ELVSS, 도 3 참조)을 공급받는다. 각 화소(P)는 데이터 신호에 대응하여 제1 전원(ELVDD)으로부터 유기발광소자를 경유하여 제2 전원(ELVSS)으로 공급되는 전류량을 제어한다. 그러면, 유기발광소자에서 소정 휘도의 빛이 생성된다. 한편, 도 2에는 제1 전원공급선(V)이 제1방향으로 연장된 것으로 도시되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉, 제1 전원공급선(V)은 제2방향(Y)으로 연장될 수 있다.

[0038] 각 화소(P)는 하나의 배선에서 분기되어 제1방향으로 연장된 제어선(GC)에 연결된다. 각 제어선(GC)은 비표시 영역(A2)에 구비된 제어신호 구동부(미도시)가 제공하는 제어 신호들을 동시에 일괄적으로 정해진 소정의 전압 레벨로 각 화소(P)에 인가한다.

[0039] 도 3은 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 하나의 화소에 대한 회로도이다.

[0040] 도 3을 참조하면, 화소는 유기발광 소자(Organic Light Emitting Diode, OLED)와, 유기발광소자(OLED)로 전류를 공급하기 위한 화소회로(C)를 구비한다.

[0041] 유기발광소자(OLED)의 애노드전극은 화소회로(C)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS(t))에 접속된다. 이와 같은 유기발광소자(OLED)는 화소회로(C)로부터 공급되는 전류에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.

[0042] 통상적으로 액티브 매트릭스 방식의 유기발광소자는, 2개의 트랜지스터, 즉 데이터신호를 전달하기 위한 스위칭 트랜지스터와, 데이터신호에 따라 상기 유기발광소자를 구동시키기 위한 구동 트랜지스터와, 데이터전압을 유지시키기 위한 하나의 커패시터로 이루어진다. 이와 같은 2개의 트랜지스터와 하나의 커패시터로 이루어진 AMOLED는 소비전력이 적은 이점이 있지만, 유기발광소자를 구동하는 구동 트랜지스터의 게이트와 소오스 간의 전압, 즉 구동 트랜지스터의 문턱전압(threshold voltage) 편차에 따라 유기발광소자를 통해 흐르는 전류 세기가 변하여 표시 불균일을 초래하는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 극복하기 위하여 복수의 트랜지스터 및 커패시터를 포함하는 보상회로가 연구되고 있다.

[0043] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 각 화소에 3개의 트랜지스터(TR1 내지 TR3) 및 2개의 커패시터(C1, C2)를 구비할 수 있다.

[0044] 제 1트랜지스터(TR1)의 게이트 전극은 주사선(S)에 접속되고, 제 1전극은 데이터선(D)에 접속되고, 제 2전극은 제 1노드(N1)에 접속된다. 즉, 상기 제 1트랜지스터(TR1)의 게이트 전극에는 주사신호(Scan(n))가 입력되고, 제 1전극으로는 데이터신호(Data(t))가 입력된다.

[0045] 제 2트랜지스터(TR2)의 게이트 전극은 제 2노드(N2)에 접속되고, 제 1전극은 제 1전원(ELVDD(t))에 접속되며, 제 2전극은 유기발광소자의 애노드 전극에 접속된다. 여기서, 상기 제 2트랜지스터(TR2)는 구동 트랜지스터로서의 역할을 수행한다.

[0046] 상기 제 1노드(N1) 및 제 2트랜지스터(TR2)의 제 1전극 즉, 제 1전원(ELVDD(t)) 사이에 제 1커패시터(C1)가 접속되고, 상기 제 1노드(N1) 및 제 2노드(N2) 사이에는 제 2커패시터(C2)가 접속된다.

[0047] 제 3트랜지스터(TR3)의 게이트 전극은 제어선(GC)에 접속되고, 제 1전극은 상기 제 2트랜지스터(TR2)의 게이트 전극과 접속되며, 제 2전극은 상기 유기발광소자의 애노드 전극 즉, 제 2트랜지스터(TR3)의 제 2전극과 접속된다. 이에 따라 상기 제 3트랜지스터(TR3)의 게이트 전극으로는 제어신호(GC(t))가 입력되며, 상기 제 3트랜지스터(TR3)가 턴 온(turn on) 되는 경우 상기 제 2트랜지스터(TR2)는 다이오드 연결된다.

[0048] 본 실시예에서, 주사/ 데이터 입력 구간에 대해서는 주사신호가 각 주사선에 대해 순차적으로 입력되고, 이에 대응하여 각 화소에 데이터 신호가 순차적으로 입력되나, 주사/ 데이터 입력 구간 이외의 구간에 대해서는 기 설정된 레벨의 전압값을 갖는 신호 즉, 제 1전원(ELVDD(t)) 및/또는 제 2전원(ELVSS(t)), 주사신호(Scan(n)), 제어신호(GC(t)), 데이터신호(Data(t))가 화소부를 구성하는 전체 각 화소(P)에 일괄적으로 인가된다. 즉, 각 화소에 구비된 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상, 및 각 화소의 발광 동작은 프레임 별로 화소부 내의 모든 화

소에서 동시에 구현될 수 있다.

- [0049] 한편, 도 3에는 각 화소에 3개의 트랜지스터와 하나의 커패시터가 구비된 경우를 도시하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉, 문턱전압을 보상하기 위하여 하나의 배선에서 제1방향을 따라 복수개 분기된 제어선들이 모든 화소에 동시에 신호를 전달하는 구조라면, 도 3보다 더 많은 트랜지스터 및/또는 커패시터를 구비한 구조에도 적용될 수 있다.
- [0050] 도 4는 결함이 발생한 제어선과 불량 화소의 관계를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0051] 전술한 바와 같이, 각 화소(P)의 제3 트랜지스터(TR3, 도 3참조)의 게이트 전극에는 하나의 배선(W)에서 분기되어 제1방향(X)으로 연장된 복수의 제어선(GC1 내지 GCn)에 연결될 수 있다. 따라서, 제어신호(GC(t))는 동시에 일괄적으로 정해진 소정의 전압 레벨로 각 화소(P)에 인가된다.
- [0052] 그러나, 상기 복수의 제어선(GC1 내지 GCn)은 하나의 배선(W)에서 제1방향을 따라 복수 개 분기되어 배치되기 때문에, 제조 공정 중에 분기된 제어선(GC1 내지 GCn)의 일부에 결함(defect)이 발생할 경우, 제어선의 결함이 발생한 부분에 직접 연결된 화소 뿐만 아니라 결함이 발생한 제어선에 연결된 다른 화소들에도 제어신호가 공급되지 않을 수 있다. 따라서, 제어선의 배선 불량은 일반적으로 점 결함(point defect)이 아니라 선 결함(line defect)으로 나타날 수 있다. 이러한 선 결함은 점 결함에 비하여 직접적인 제품의 하자로 연결되기 때문에 피해가 더 심각하다.
- [0053] 상술한 제어선의 배선 불량은 다양한 원인으로 발생할 수 있지만, 특히 제어선과 오버랩되는 다른 배선과의 단락에 의한 불량이 자주 일어난다. 예를 들면, 본 실시예의 경우, 도 2를 참조할 때, 제1방향(X)으로 연장되는 제어선(GC)과 제2방향(Y)으로 교차하며 오버랩되는 주사선(S) 사이에 단락이 발생할 수 있다. 그러나, 이는 일 예시이며 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 전술하였듯이, 만약 데이터선(D)이 제2방향(Y)으로 연결된 경우에는 제어선(GC)과 데이터선(D) 사이에 단락이 발생할 수 있다.
- [0054] 한편, 도 2에는 도시되어 있지 않으나, 제1방향(X)으로 연장된 제1 전원공급선(V)의 전압 강하를 방지하기 위해, 제1 전원공급선(V)과 메쉬 타입으로 연결된 여분의(redundant) 제1 전원공급선(RV, 미도시)이 제2 방향(Y)으로 형성될 수 있다. 이 경우 제어선(GC)은 여분의 제1 전원공급선(RV, 미도시)과 교차하며 오버랩되므로, 제어선(GC)과 여분의 제1 전원공급선(RV, 미도시) 사이에 단락이 발생할 수 있다.
- [0055] 도 4를 참조하면, 복수의 제어선(GC1 내지 GCn)이 하나의 배선(W)에서 분기되어 제1방향(X)으로 연장되어 있다. 각 분기된 복수의 제어선(GC1 내지 GCn)은 제1방향으로 배치된 복수의 화소(P)에 연결된다.
- [0056] 복수의 제어선(GC1 내지 GCn) 중 불량 제어선(GCm)이 존재할 경우, 불량 제어선(GCm)의 결함 부분(D)에 직접 연결된 화소(Px)뿐만 아니라, 불량 제어선(GCm)에 제1방향(X)으로 연결된 다른 화소들(P)에도 제어신호가 공급되지 않는다. 따라서 불량 화소가 포함된 불량 영역(DA)이 선결함으로 나타난다.
- [0057] 한편, 도 4는 하나의 배선(W)에서 분기된 하나의 제어선이 하나의 열의 화소에 연결된 경우를 도시하고 있지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 하나의 배선에서 복수개 분기된 제어선들이 모든 화소에 동시에 신호를 전달하는 구조라면, 제어선과 화소의 관계는 다양하게 변형될 수 있다.
- [0058] 도 5 및 도 6은 제어선과 화소 관계의 변형된 예를 도시하고 있다.
- [0059] 도 5는 하나의 배선(W)에서 분기된 하나의 제어선이 한 개 열의 화소에 연결된 경우 및 두 개 열의 화소에 연결된 경우를 도시하고 있다. 도 6은 하나의 배선(W)에서 분기된 하나의 제어선에 각각 두 개 열의 화소와 연결된 경우를 도시하고 있다.
- [0060] 도 5 및 6에서, 두 개 열의 화소에 연결된 제어선(GCm)에 불량이 발생할 경우에는, 불량 제어선(GCm)의 결함 부분(D)에 직접 연결된 화소(Px)뿐만 아니라, 불량 제어선(GCm)에 제1방향(X)으로 연결된 두 개 열의 다른 화소들(P)에도 제어신호가 공급되지 않는다. 따라서 불량 화소가 포함된 불량 영역(DA)이 이중의 열로 표시되므로 더욱 선명한 선결함으로 나타날 수 있다.
- [0061] 도 7은 본 실시예에 유기 발광 표시 장치의 제어선과 리페어 브릿지를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0062] 도 7을 참조하면, 하나의 배선(W)에서 분기되어 복수의 화소에 제1방향(X)으로 연결된 복수의 제어선(GC1 내지 GCn) 사이에 복수의 리페어 브릿지(repair bridge)(RB)가 구비된다. 각 리페어 브릿지(RB)는 각각 한쌍의 제1브릿지(B1)와 제2브릿지(B2)를 구비한다.

- [0063] 불량 제어선(GCm)의 리페어 공정 전에는 각 한쌍의 제1브릿지(B1)와 제2브릿지(B2)는 절연층(IL)을 사이에 두고 모두 절연되어 있다. 예를 들어, 제1브릿지(B1)는 전술한 세 개의 박막트랜지스터(TR1 내지 TR3) 중 하나의 게이트전극과 동일층에 형성될 수 있고, 제2브릿지(B2)는 전술한 세 개의 박막트랜지스터(TR1 내지 TR3) 중 하나의 소스전극 및 드레인전극과 동일층에 형성될 수 있다.
- [0064] 이러한 복수의 리페어 브릿지(RB)는 소정 개수의 화소(P)마다 일정한 간격으로 배치될 수 있다. 모든 화소(P)마다 배치될 경우에는 리페어 공정 횟수가 증가하는 문제점이 있고, 또한 리페어 브릿지 제조 공정이 복잡해 지고 개구율이 저하될 수 있기 때문이다.
- [0065] 한편, 불량 제어선(GCm)에 연결된 제1방향(X)으로 연결된 화소들의 불량 영역(DA)이 도 4 내지 6에서 설명한 바와 같이 선결함으로 존재한다.
- [0066] 도 8a 내지 8c는 본 실시예에 유기 발광 표시 장치의 리페어 방법을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0067] 도 8a를 참조하면, 먼저 불량 제어선(GCm)이 검출되면, 불량 제어선(GCm)의 양단에 위치한 리페어 브릿지(RB1, RB2)를 통전시키고, 불량 제어선(GCm)의 양단의 중간 부분(C1)을 자른다.
- [0068] 만약, 불량 제어선(GCm)의 결함 부분(D)이 불량 제어선(GCm)의 하단부에 있으면, 결함 부분(D)을 포함하지 않는 불량 제어선(GCm)의 상단부는 통전된 리페어 브릿지(RB1)에 의해 리페어 되고, 결함 부분(D)을 포함하는 불량 제어선(GCm)의 하단부에만 불량 영역(DA1)이 나타난다. 따라서, 1회의 리페어 공정으로 불량 영역(DA1)이 리페어 공정 전의 불량 영역(DA)보다 감소한다.
- [0069] 불량 제어선(GCm)을 검출하는 방법으로 화소의 점등 여부로 검출할 수 있다. 예를 들어, 도 4를 참조하면, 정상 제어선(GC1등)에 제1방향(X)으로 연결된 복수의 화소들(P)은 각 화소에 포함된 유기발광층이 발광하면서 정상 점등이 되지만, 불량 제어선(GCm)에 제1방향(X)으로 연결된 복수의 화소들(P)은 점등되지 않는다.
- [0070] 불량 제어선(GCm)의 양단에 위치한 리페어 브릿지(RB1, RB2)를 통전시키는 방법으로 레이저 빔을 이용할 수 있다. 레이저 빔으로 제1브릿지(B1)와 제2브릿지(B2) 사이의 절연층(IL)을 일부(E)를 녹여 제1브릿지(B1)와 제2브릿지(B2)가 통전되게 할 수 있다. 또한, 불량 제어선(GCm)의 양단의 중간 부분(C1)을 자르는 방법으로 레이저 빔을 이용할 수 있다.
- [0071] 도 8b를 참조하면, 1회의 리페어 공정에서 검출된 불량 영역(DA1)에 연결된 불량 제어선(GCm)의 양단에 위치한 리페어 브릿지(RB2, RB3)를 통전시키고, 불량 영역(DA1)에 연결된 불량 제어선(GCm)의 양단의 중간 부분(C2)을 자른다. 여기서, 리페어 브릿지(RB2)는 이미 통전되어 있으므로, 나머지 리페어 브릿지(RB3)를 통전시킨다.
- [0072] 결함 부분(D)을 포함하지 않는 불량 제어선(GCm)의 상단부는 통전된 리페어 브릿지(RB3)에 의해 리페어 되고, 결함 부분(D)을 포함하는 불량 제어선(GCm)의 하단부에만 불량 영역(DA2)이 나타난다. 따라서, 2회의 리페어 공정으로 불량 영역(DA2)이 1회의 리페어 공정 때의 불량 영역(DA1)보다 감소한다.
- [0073] 도 8c를 참조하면, 2회의 리페어 공정에서 검출된 불량 영역(DA2)에 연결된 불량 제어선(GCm)의 양단에 위치한 리페어 브릿지(RB2, RB4)를 통전시키고, 불량 영역(DA2)에 연결된 불량 제어선(GCm)의 양단의 중간 부분(C3)을 자른다. 여기서, 리페어 브릿지(RB2)는 이미 통전되어 있으므로, 나머지 리페어 브릿지(RB4)를 통전시킨다.
- [0074] 결함 부분(D)을 포함하지 않는 불량 제어선(GCm)의 하단부는 통전된 리페어 브릿지(RB2)에 의해 리페어 되고, 결함 부분(D)을 포함하는 불량 제어선(GCm)의 상단부에만 불량 영역(DA3)이 나타난다. 따라서, 3회의 리페어 공정으로 불량 영역(DA3)이 2회의 리페어 공정 때의 불량 영역(DA2)보다 감소한다.
- [0075] 상술한 방법으로 리페어 공정을 소정 회수(n) 반복하면 불량 영역(DAn, 미도시)이 점점 감소한다. 만약, 리페어 브릿지(RB)가 모든 화소마다 배치되어 있다면, 최종 불량 영역(DAn)을 화소 단위로 줄일 수 있다.
- [0076] 한편, 상술한 경우에 있어, 리페어 공정이 너무 많아지고, 제조 공정의 복잡해지고 개구율의 저하를 가져올 수 있으므로, 리페어 브릿지(RB)를 소정 개수의 화소마다 일정한 간격으로 배치할 수 있다. 이 경우에는, 최종 불량 영역(DAn)이 몇 개의 화소에 걸쳐서 형성될 수 있고, 소정 회수의 리페어 공정으로 최종 불량 영역을 검출할 수 있다.
- [0077] 도 9a 및 도 9b는 불량 영역에 포함된 불량 화소를 리페어하는 방법을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0078] 도 9a를 참조하면, 최종 불량 영역(DAn)에 포함된 소정 개수의 불량 화소(P)가 불량 제어선(GCm)에 연결되어 있다. 각 불량 화소(P)의 제어선 연결부(CN1)는 각각 불량 제어선(GCm)에 연결되어 있기 때문에 화소(P)가 오프

(OFF)되어 있다.

- [0079] 도 9b를 참조하면, 불량 제어선(GCm)에 연결된 불량 화소(P)의 제어선 연결부(CN1)를 각각 잘라 불량 제어선(GCm)과 절연 시키고, 불량 제어선(GCm)에 인접한 정상 제어선(GCm-1)에 각 불량 화소(P)의 새로운 제어선 연결부(CN2)를 연결한다. 이로써, 최종 불량 영역(DAn)에 포함된 소정 개수의 불량 화소(P)는 모두 정상 제어선(GCm-1)에 연결되므로 화소(P)가 온(ON)된다. 따라서, 불량 제어선(GCm)에 연결된 모든 화소가 리페어 된다.
- [0080] 도 10은 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 화소의 일부 구성요소를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0081] 도 10을 참조하면, 기판(10) 상에 구동용 박막트랜지스터인 제2트랜지스터(TR2), 제1캐패시터(C1), 및 유기발광소자(OELD)가 구비되어 있다. 전술한 바와 같이, 각 화소는 제1트랜지스터(TR1)와 제3트랜지스터(TR3), 제2캐패시터(C2) 등을 더 구비하고, 주사선(S), 데이터선(D), 전원공급선(V) 및 제어선(GC) 등과 같은 다양한 배선들을 포함하고 있으나, 도 10에서는 일부 구성요소에 대해서만 간략히 설명한다.
- [0082] 기판(10)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명한 유리 재질로 이루어질 수 있다. 기판(10)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 투명한 플라스틱 재료 형성할 수도 있다.
- [0083] 기판(10) 상에 버퍼층(11)이 더 형성될 수 있다. 버퍼층(11)은 기판(10)의 상부에 평탄한 면을 제공하고 수분 및 이물이 침투하는 것을 방지한다.
- [0084] 버퍼층(11)상에 제2트랜지스터(TR2)의 활성층(212)이 형성된다. 활성층(212)은 아모퍼스 실리콘 또는 폴리 실리콘과 같은 무기 반도체로 형성될 수 있다. 또한 활성층(212)은 유기 반도체 또는 산화물 반도체 기타 다양한 물질로 형성될 수 있다. 활성층(212)은 소스영역(212b), 드레인영역(212a) 및 채널영역(212c)을 포함한다.
- [0085] 활성층(212) 상에는 게이트 절연막인 제1절연층(13)을 사이에 두고 활성층(212)의 채널영역(212c)에 대응되는 위치에 투명도전물을 포함하는 게이트전극 제1층(214) 및 게이트전극 제2층(215)이 차례로 구비된다.
- [0086] 게이트전극 제2층(215) 상에는 층간 절연막인 제2절연층(15)을 사이에 두고 활성층(212)의 소스영역(212b) 및 드레인영역(212a)에 각각 접속하는 소스전극(216b) 및 드레인전극(216a)이 구비된다.
- [0087] 제2절연층(15) 상에는 상기 소스전극(216b) 및 드레인전극(216a)을 덮도록 제3절연층(18)이 구비된다. 제3절연층(18)은 유기 절연막으로 구비될 수 있다.
- [0088] 도 10에 도시되지 않은 제1트랜지스터(TR1) 및 제3트랜지스터(TR3)도 제2트랜지스터(TR2)와 동일한 구성을 가질 수 있다. 이때, 제3트랜지스터(TR3)의 게이트 전극에 제어선(GC)이 연결될 수 있다. 또한, 전술한 리페어 브릿지(RB)의 제1브릿지(B1)와 제2브릿지(B)는 각각 제1 내지 제3 트랜지스터(TR1 내지 TR3)의 게이트전극과, 소스 및 드레인 전극과 동일층에 형성될 수 있다.
- [0089] 버퍼층(11) 및 제1절연층(13) 상에 게이트전극 제1층(214)과 동일한 투명도전물로 형성된 화소전극 제1층(114)이 형성된다. 투명도전물로는 인듐틴옥사이드(indium tin oxide: ITO), 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide: IZO), 징크옥사이드(zinc oxide: ZnO), 인듐옥사이드(indium oxide: In₂O₃), 인듐갈륨옥사이드(indium gallium oxide: IGO), 및 알루미늄징크옥사이드(aluminum zinc oxide: AZO)를 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0090] 화소전극 제1층(114) 상에는 유기발광층(119)이 형성되고, 유기발광층(119)에서 방출된 광은 투명도전물로 형성된 화소전극 제1층(114)을 통하여 기판(10) 측으로 방출된다.
- [0091] 유기발광층(119)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물일 수 있다. 발광층(119)이 저분자 유기물일 경우, 유기발광층(119)을 중심으로 홀 수송층(hole transport layer: HTL), 홀 주입층(hole injection layer: HIL), 전자 수송층(electron transport layer: ETL) 및 전자 주입층(electron injection layer: EIL) 등이 적층될 수 있다. 이외에도 필요에 따라 다양한 층들이 적층될 수 있다. 이때, 사용 가능한 유기 재료로 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N'-디(나프탈렌-1-일)-N(N'-Di(naphthalene-1-yl)-N), N'-디페닐-벤지딘(N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq₃) 등을 비롯하여 다양하게 적용 가능하다.
- [0092] 한편, 유기발광층(119)이 고분자 유기물일 경우, 유기발광층(119) 외에 홀 수송층(HTL)이 포함될 수 있다. 홀 수송층은 폴리에틸렌 디히드록시티오펜 (PEDOT: poly-(3,4)-ethylene-dihydroxy thiophene)이나, 폴리아닐린(PANI: polyaniline) 등을 사용할 수 있다. 이때, 사용 가능한 유기 재료로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및

폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등의 고분자 유기물을 사용할 수 있다.

[0093] 유기발광층(119) 상에는 공통 전극으로 대향전극(20)이 증착된다. 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 경우, 화소전극 제1층(114)은 애노드로 사용되고, 대향전극(20)은 캐소드로 사용된다. 물론 전극의 극성은 반대로 적용될 수 있음은 물론이다.

[0094] 대향전극(20)은 반사 물질을 포함하는 반사 전극으로 구성될 수 있다. 이때 상기 대향전극(20)은 Al, Mg, Li, Ca, LiF/Ca, 및 LiF/Al에서 선택된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다.

[0095] 대향전극(20)이 반사전극으로 구비됨으로써, 발광층(119)에서 방출된 빛은 대향전극(20)에 반사되어 투명도전물로 구성된 화소전극 제1층(114)을 투과하여 기관(10) 측으로 방출된다.

[0096] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)는 기관(10) 측으로 광이 방출되는 배면발광형 표시 장치이기 때문에, 화소전극 제1층(114)과 전술한 주사선(S), 데이터선(D), 전원공급선(V) 및 제어선(GC)과 오버랩되지 않도록 형성하는 것이 바람직하다.

[0097] 기관(10) 및 버퍼층(11) 상에는, 박막 트랜지스터의 활성층(212)과 동일 재료로 형성된 제1커패시터(C1)의 하부전극(312), 화소전극 제1층(114)과 동일 재료로 형성된 투명도전물을 포함하는 제1커패시터(C1)의 상부전극(314), 및 상기 하부전극(312)과 상부전극(314) 사이에 제1절연층(13)이 구비된다.

[0098] 제1절연층(13)은 하부전극(312) 상부에는 위치하지만, 상부전극(314)의 외곽에는 배치되지 않는다. 제1절연층(13) 상부에 제2절연층(15)이 구비되고, 제2절연층(15)은 커패시터의 상부전극(314) 전체를 노출시켜, 상부전극(314) 전체가 제3절연층(18)과 콘택되도록 형성한다.

[0099] 도 10에 도시하지 않았으나, 기관(10)의 일 면에 대향하도록 대향전극(20)의 상부에 밀봉 부재(미도시)가 배치될 수 있다. 밀봉 부재(미도시)는 외부의 수분이나 산소 등으로부터 유기발광층(119)등을 보호하기 위해 형성하는 것으로 글라스 또는 플라스틱으로 형성할 수 있고, 또는 유기물과 무기물의 복수의 중첩된 구조일 수도 있다.

[0100] 상술한 본 발명의 실시예에 따르면, 리페어 브릿지를 이용하여 선불량으로 나타나는 제어선의 불량 부분을 순차로 줄이면서 제어선을 리페어 할 수 있다.

[0101] 또한, 리페어 브릿지를 일정한 화소 간격으로 배치함으로써, 리페어 공정 회수를 최소화 할 수 있다.

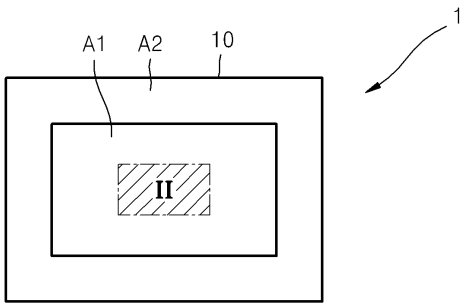
[0102] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

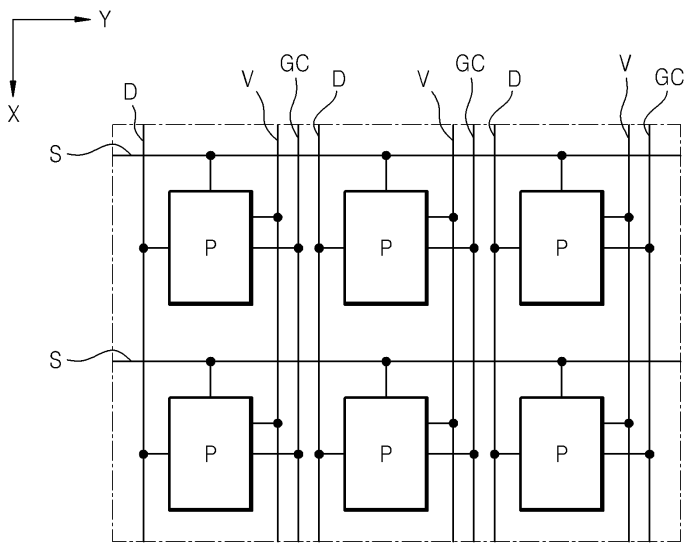
1: 유기 발광 표시 장치	10: 기관
A1: 표시 영역	A2: 비표시 영역
P: 화소	S: 주사선
D: 데이터선	V: 제1 전원공급선
GC: 제어선	GCm: 불량 제어선
RB: 리페어 브릿지	B1: 제1브릿지
B2: 제2브릿지	DA: 불량 영역

도면

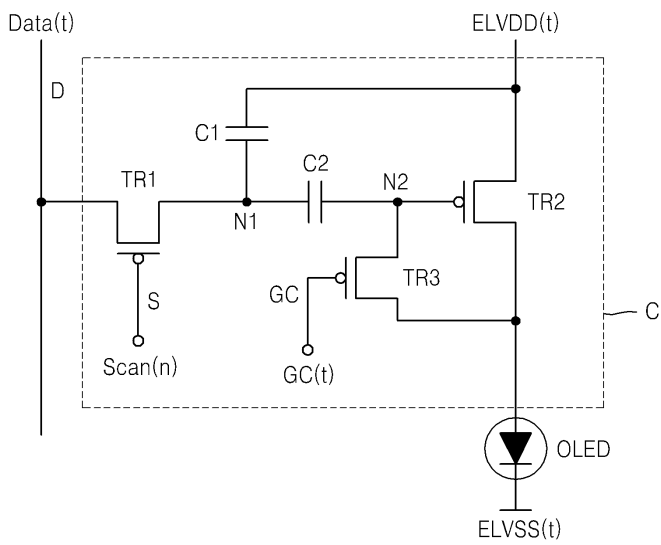
도면1



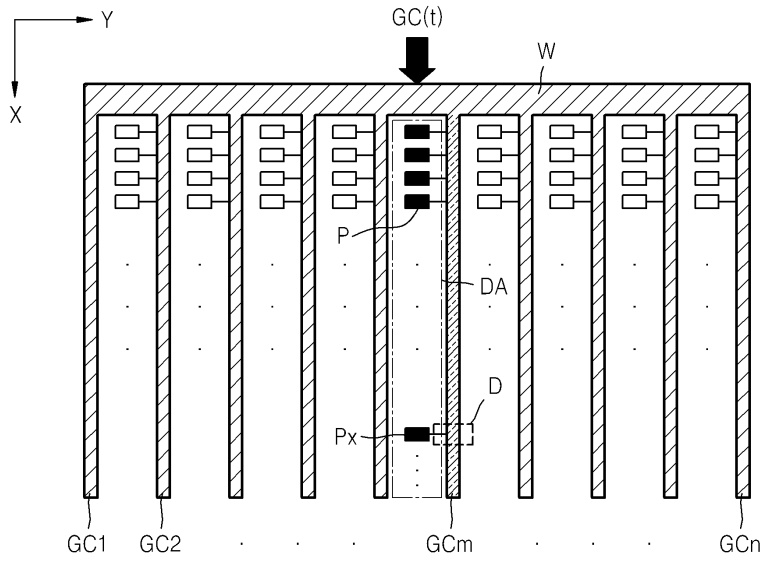
도면2



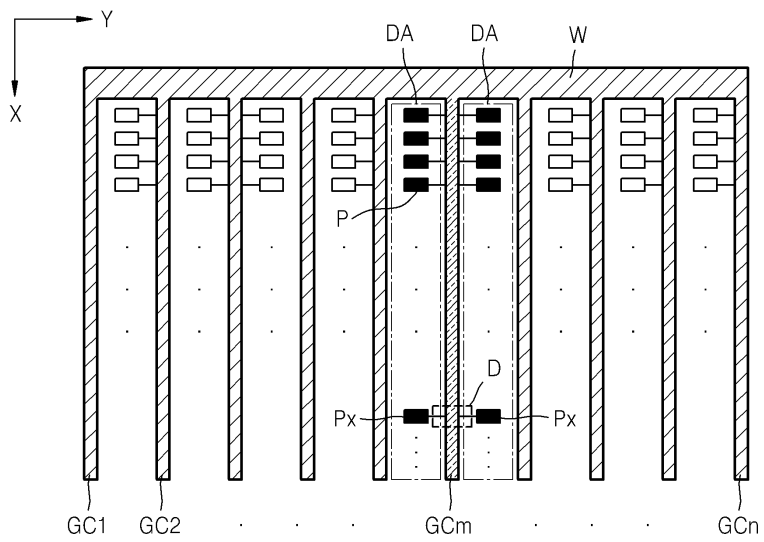
도면3



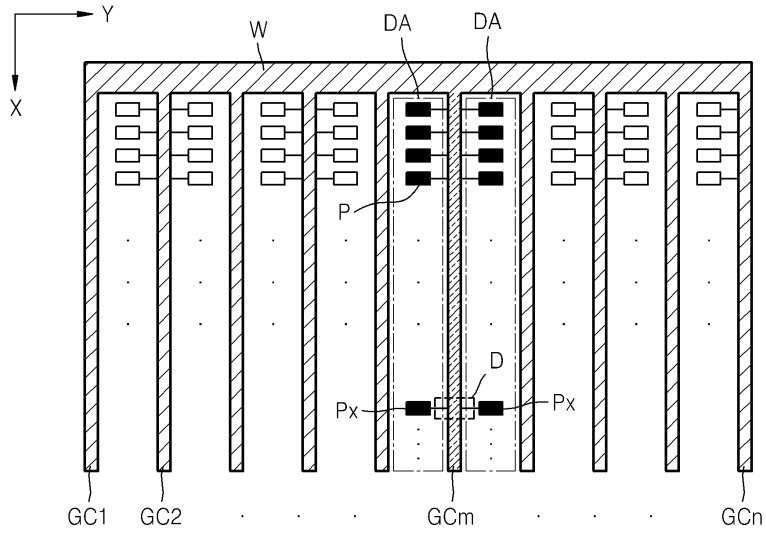
도면4



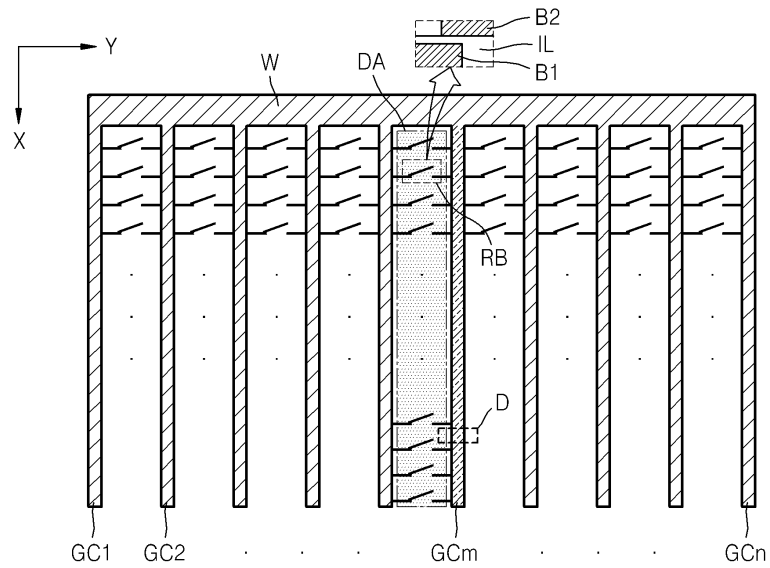
도면5



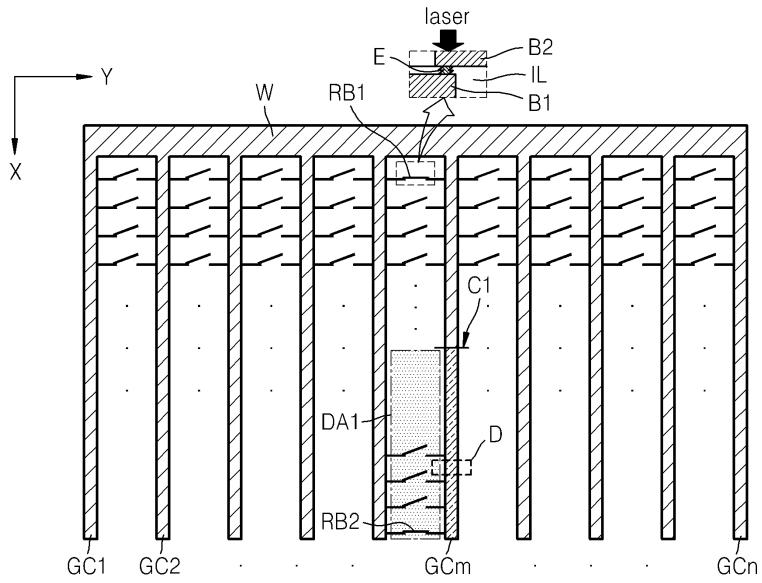
도면6



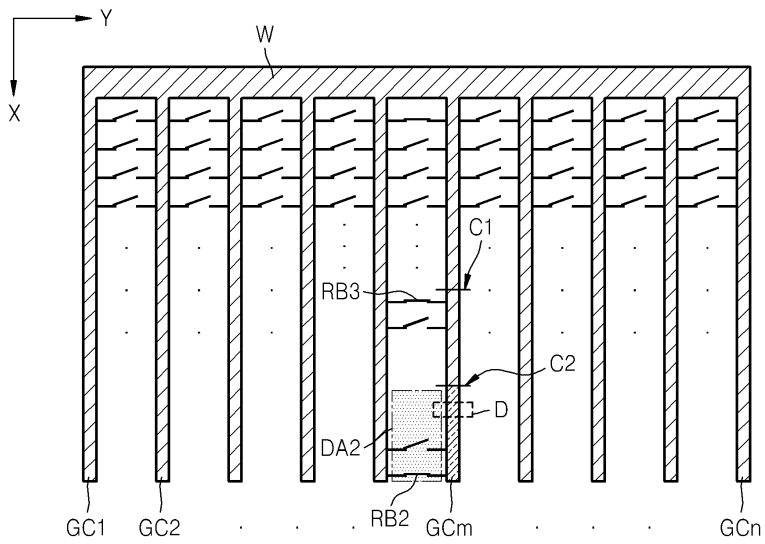
도면7



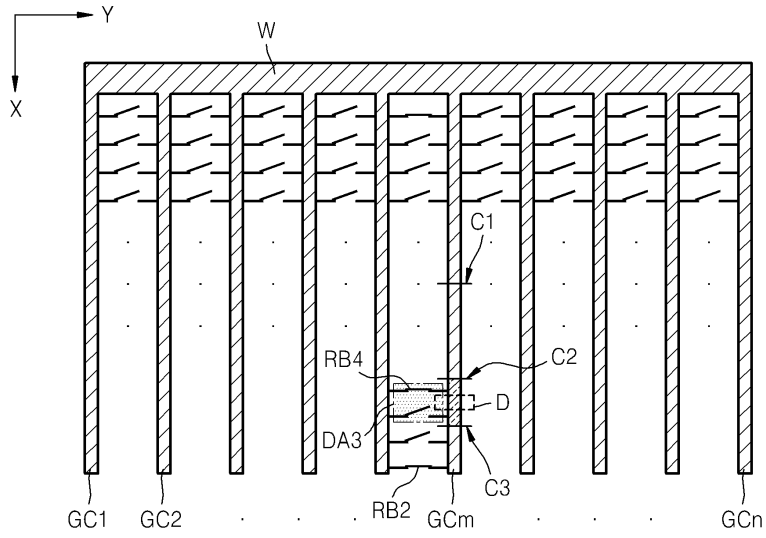
도면8a



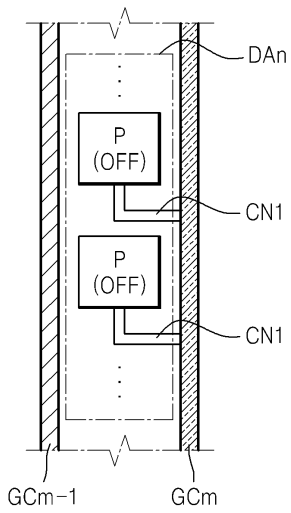
도면8b



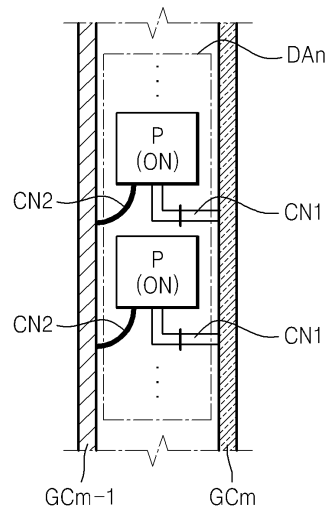
도면8c



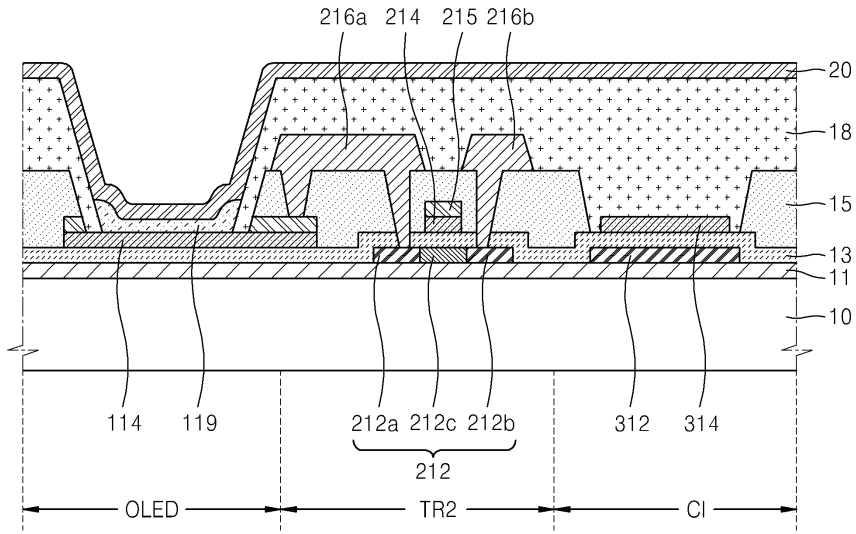
도면9a



도면9b



도면10



专利名称(译)	有机发光显示器和有机发光显示器的修复方法		
公开(公告)号	KR1020130081473A	公开(公告)日	2013-07-17
申请号	KR1020120002471	申请日	2012-01-09
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	JIN GUANGHAI 김광해 CHOI JAE BEOM 최재범 JUNG KWAN WOOK 정관욱 LEE JUNE WOO 이준우 KIM SEONG JUN 김성준 KIM GA YOUNG 김가영		
发明人	김광해 최재범 정관욱 이준우 김성준 김가영		
IPC分类号	H01L51/50 G09G3/30 H01L51/56		
CPC分类号	G09G3/30 H01L2251/568 G09G2330/08 G09G2300/0852 G09G2310/0262 H01L27/3276 G09G3/3233 G09G2320/0233 H01L27/32		
其他公开文献	KR101878333B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机发光显示装置及其修复方法，通过以规则的像素间隔排列修复桥来最小化修复过程数。结构：多个像素被定义为扫描线，数据线和电源线。多条控制线在第一方向上连接到多个像素。多条控制线同时向多个像素提供控制信号。多个修复桥 (RB) 布置在多个控制线之间。多个修复桥包括第一桥 (B1) 和第二桥 (B2)。

