



- *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- 리앤목특허법인

심사관 : 조세형

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치, 그의 리페어 방법 및 구동 방법

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

표시 영역에 구비되고, 제1 화소회로 및 상기 제1 화소회로에 연결된 발광소자를 포함하는 발광 화소;

상기 표시 영역 주변의 더미 영역에 구비되고, 제2 화소회로를 포함하는 더미 화소; 및

제1방향으로 연장된 수직 리페어선 및 상기 수직 리페어선에서 분기되어 제2방향으로 연장된 수평 리페어선을 구비하는 리페어선;을 포함하고,

상기 발광 화소의 제1 화소회로는 주사선과 데이터선에 연결되고,

상기 더미 화소의 제2 화소회로는 더미 주사선과 상기 데이터선에 연결된, 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1방향은 화소 열 방향이고, 상기 제2방향은 화소 행 방향인, 유기발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 더미 주사선은 상기 더미 영역에 배치되고,

상기 더미 주사선은 상기 표시 영역의 복수의 주사선들 중 첫번째 주사선의 이전에 배치된 주사선 또는 마지막 주사선의 다음에 배치된 주사선인, 유기발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 발광 화소의 제1 화소회로는,

주사 신호에 응답하여 데이터 신호를 전달하는 제1트랜지스터;

상기 전달된 데이터 신호에 대응하는 전압을 충전하는 커패시터; 및

상기 커패시터에 충전된 전압에 대응하는 구동 전류를 상기 발광 소자로 전달하는 제2트랜지스터;를 포함하는, 유기발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 발광 화소의 발광 소자와 상기 더미 화소의 제2 화소회로 각각은, 해당 화소 행에 배치된 각각의 수평 리페어선에 연결된, 유기발광표시장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 더미 영역은 상기 표시 영역의 상측 및 하측 중 적어도 하나의 영역에 배치된, 유기발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 수평 리페어선과 상기 수직 리페어선은 서로 다른 층에 배치되고, 전기적으로 연결된, 유기발광표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 수평 리페어선은 상기 발광 화소의 제1 화소회로에 포함된 박막트랜지스터를 구성하는 제1 도전층과 동일층에 배치되고,

상기 수직 리페어선은 상기 박막트랜지스터를 구성하는, 상기 제1 도전층과 다른 층에 배치된 제2 도전층과 동일층에 배치된, 유기발광표시장치.

청구항 10

제5항에 있어서,

상기 발광 화소의 발광 소자는 상기 발광 화소의 제1 화소회로가 데이터 신호를 인가받는 타이밍과 다른 타이밍에 상기 더미 화소의 제2 화소회로로부터 상기 데이터 신호에 대응하는 구동 전류를 전달받는, 유기발광표시장치.

청구항 11

제1항의 유기발광표시장치의 구동 방법에 있어서,

상기 발광 화소의 발광 소자와 상기 더미 화소의 제2 화소회로가 상기 리페어선에 의해 연결되고, 상기 구동 방법은,

상기 발광 화소와 상기 더미 화소에 인가되는 주사 신호 및 데이터 신호를 인가하되, 상기 리페어선에 연결된 발광 화소 제1 화소회로와 상기 더미 화소의 제2 화소회로에 동일한 데이터 신호가 인가되는 주사 단계; 및

상기 데이터 신호에 대응하는 구동 전류에 따라 상기 발광 화소가 발광하는 발광 단계;를 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 주사 단계가 상기 발광 단계보다 시간적으로 선행하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 주사 단계 및 상기 발광 단계가 적어도 일부 시간적으로 중첩되는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 수평 리페어선과 상기 수직 리페어선은 서로 다른 층에 배치되고, 컨택홀을 통해 서로 연결된, 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 수평 리페어선은 상기 발광 화소의 제1 화소회로에 포함된 박막트랜지스터를 구성하는 제1 도전층과 동일층에 배치되고,

상기 수직 리페어선은 상기 박막트랜지스터를 구성하는, 상기 제1 도전층과 다른 층에 배치된 제2 도전층과 동일층에 배치된, 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 16

제1항의 유기발광표시장치의 리페어 방법에 있어서,

상기 발광 화소의 상기 제1 화소회로와 상기 발광 소자를 분리하는 단계;

상기 분리된 발광 소자를 해당 화소 행에 배치된 제1 수평 리페어선과 연결하는 단계; 및

상기 더미 화소의 제2 화소회로를 해당 화소 행에 배치된 제2 수평 리페어선과 연결하는 단계;를 포함하는, 유기발광표시장치의 리페어 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 수평 리페어선과 상기 수직 리페어선은 서로 다른 층에 배치되고, 전기적으로 연결된, 유기발광표시장치의 리페어 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 수평 리페어선은 상기 발광 화소의 제1 화소회로에 포함된 박막트랜지스터를 구성하는 제1 도전층과 동일 층에 배치되고,

상기 수직 리페어선은 상기 박막트랜지스터를 구성하는, 상기 제1 도전층과 다른 층에 배치된 제2 도전층과 동일 층에 배치된, 유기발광표시장치의 리페어 방법.

청구항 19

삭제

청구항 20

제16항에 있어서,

상기 더미 영역은 상기 표시 영역의 상측 및 하측 중 적어도 하나의 영역에 배치된, 유기발광표시장치의 리페어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치, 유기발광표시장치의 리페어 방법 및 유기발광표시장치의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 특정 화소에서 불량 발생 시, 특정 화소는 주사 신호 및 데이터 신호와 무관하게 항상 빛을 발생할 수 있다. 이와 같이 화소에서 항상 빛이 발생하는 화소는 관찰자에게 명점(또는 휘점)으로 인식되고, 이 명점은 시 인성이 높아 관찰자에게 쉽게 관측된다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 화소 회로가 복잡하고 제작 공정이 까다롭기 때문에 대형화 및 고해상도가 될수록 불량 화소에 의한 수율이 떨어지는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 실시예는 불량 화소에 대한 리페어(repair)를 통해 불량 화소를 정상 구동할 수 있도록 함으로써, 생산 수율을 높이고, 품질 열화를 개선할 수 있는 유기발광표시장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치는, 표시 영역에 구비된 발광 화소; 상기 표시 영역 주변의 더미 영역에 구비된 더미 화소; 및 제1방향으로 연장된 수직 리페어선 및 상기 수직 리페어선에서 분기되어 제2방향으로 연장된 수평 리페어선을 구비하고, 상기 발광 화소를 구성하는 복수의 서브 발광 화소들 중 불량 서브 발광 화소로 상기 더미 화소를 구성하는 복수의 서브 더미 화소들 중 하나로부터 생성된 구동 전류를 전달하는 리페어선;을 포함할 수 있다.
- [0006] 상기 제1방향은 화소 열 방향이고, 상기 제2방향은 화소 행 방향일 수 있다.
- [0007] 상기 더미 화소는 상기 더미 영역에 배치된 더미 주사선에 연결되고, 상기 더미 주사선은 상기 표시 영역의 복수의 주사선들 중 첫번째 주사선의 이전에 배치된 주사선 또는 마지막 주사선의 다음에 배치된 주사선일 수 있다.
- [0008] 상기 발광 화소는, 주사 신호에 응답하여 데이터 신호를 전달하는 제1트랜지스터; 상기 전달된 데이터 신호에 대응하는 전압을 충전하는 커패시터; 상기 커패시터에 충전된 전압에 대응하는 구동 전류를 발광 소자로 전달하는 제2트랜지스터; 및 상기 발광 소자;를 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 불량 서브 발광 화소로부터 분리된 발광 소자와 상기 복수의 서브 더미 화소들 중 상기 불량 서브 발광 화소에 대응하는 서브 더미 화소는, 해당 화소 행에 배치된 각각의 수평 리페어선에 연결되어, 상기 불량 서브 발광 화소의 발광 소자와 상기 대응하는 서브 더미 화소가 상기 리페어선을 통해 연결될 수 있다.
- [0010] 상기 발광 화소는 주사선과 데이터선에 연결되고, 상기 더미 화소는 더미 주사선과 상기 데이터선에 연결될 수 있다.
- [0011] 상기 더미 영역은 상기 표시 영역의 상측 및 하측 중 적어도 하나의 영역에 배치될 수 있다.
- [0012] 상기 수평 리페어선과 상기 수직 리페어선은 서로 다른 층에 배치되고, 콘택홀을 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0013] 상기 수평 리페어선과 상기 수직 리페어선은 상기 발광 화소를 구성하는 박막트랜지스터의 서로 다른 층에 형성된 도전층들과 동일층에 동일 물질로 형성될 수 있다.
- [0014] 상기 불량 서브 발광 화소의 발광 소자는 상기 불량 서브 발광 화소가 데이터 신호를 인가받는 타이밍과 다른 타이밍에 상기 리페어선에 연결된 서브 더미 화소로부터 상기 데이터 신호에 대응하는 구동 전류를 전달받을 수 있다.
- [0015] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구동 방법에 있어서, 상기 유기발광표시장치는, 표시 영역에 구비된 복수의 발광 화소들과, 더미 영역에 구비된 복수의 더미 화소들과, 제1방향으로 연장된 수직 리페어선 및 상기 수직 리페어선에서 분기되어 제2방향으로 연장된 수평 리페어선을 구비하는 리페어선을 포함하고, 상기 발광 화소를 구성하는 복수의 서브 발광 화소들 중 불량 서브 발광 화소와 상기 더미 화소를 구성하는 복수의 서브 더미 화소들 중 하나가 상기 리페어선으로 연결되며, 상기 구동 방법은, 상기 복수의 발광 화소들과 상기 더미 화소들에 차례로 인가되는 주사 신호에 응답하여 데이터 신호를 인가하되, 상기 리페어선에 연결된 불량 서브 발광 화소와 서브 더미 화소에는 동일한 데이터 신호가 인가되는 주사 단계; 및 상기 데이터 신호에 대응하는 구동 전류에 따라 상기 복수의 발광 화소들이 동시에 발광하는 발광 단계;를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 주사 단계는 상기 발광 단계보다 시간적으로 선행할 수 있다.
- [0017] 상기 주사 단계 및 상기 발광 단계가 적어도 일부 시간적으로 중첩될 수 있다.
- [0018] 상기 수평 리페어선과 상기 수직 리페어선은 서로 다른 층에 배치되고, 콘택홀을 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0019] 상기 수평 리페어선과 상기 수직 리페어선은 상기 발광 화소를 구성하는 박막트랜지스터의 서로 다른 층에 형성된 도전층들과 동일층에 동일 물질로 형성될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치의 리페어 방법에 있어서, 상기 유기발광표시장치는, 표시 영역에 구비된 복수의 발광 화소들과, 더미 영역에 구비된 복수의 더미 화소들과, 제1방향으로 연장된 수직 리페어선 및 상기 수직 리페어선에서 분기되어 제2방향으로 연장된 수평 리페어선을 구비하는 리페어선을 포함하고, 상기 유기발광표시장치의 리페어 방법은, 상기 발광 화소를 구성하는 복수의 서브 발광 화소들 중 불량 서브 발광 화소로부터 발광 소자를 분리하는 단계; 상기 분리된 발광 소자를 해당 화소 행에 배치된 제1 수평 리페어선과 연결하는 단계; 및 상기 불량 서브 발광 화소와 동일한 화소 열에서, 상기 더미 화소를 구성하는 복수의 서브 더미

화소들 중 불량 서브 발광 화소에 대응하는 서브 더미 화소를 해당 화소 행에 배치된 제2 수평 리페어선과 연결하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0021] 상기 수평 리페어선과 상기 수직 리페어선은 서로 다른 층에 배치되고, 컨택홀을 통해 서로 연결될 수 있다.

[0022] 상기 수평 리페어선과 상기 수직 리페어선은 상기 발광 화소를 구성하는 박막트랜지스터의 서로 다른 층에 형성된 도전층들과 동일층에 동일 물질로 형성될 수 있다.

[0023] 상기 발광 화소의 서브 발광 화소들은 동일한 주사 신호를 인가하는 주사선과 각각의 데이터 신호를 인가하는 데이터선에 연결되고, 상기 더미 화소의 서브 더미 화소들은 동일한 더미 주사 신호를 인가하는 더미 주사선과 상기 데이터선에 연결될 수 있다.

[0024] 상기 더미 영역은 상기 표시 영역의 상측 및 하측 중 적어도 하나의 영역에 배치될 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 실시예들은 불량 화소 발생 시 용이하게 리페어함으로써, 불량 화소를 정상 구동시켜 표시 장치의 생산 수율을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

도 2 내지 도 4는 도 1에 도시된 표시 패널의 일 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 구동을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 도 1에 도시된 표시 패널을 나타낸 도면이다.

도 8은 도 7에 도시된 표시 패널에서 리페어선을 이용하여 불량 화소를 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 도 7과 같이 리페어된 표시 패널에 공급되는 주사 신호 및 데이터 신호를 나타내는 타이밍도이다.

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 리페어선을 이용하여 불량 화소를 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 본 발명의 실시예에 따른 리페어선(RL)을 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0029] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다. 또한 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0030] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.

[0031] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.

[0032] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.
- [0034] 도 1을 참조하면, 표시 장치(100)는 표시 패널(10), 주사 구동부(20), 데이터 구동부(30), 및 제어부(40)를 포함할 수 있다. 주사 구동부(20), 데이터 구동부(30) 및 제어부(40)는 각각 별개의 반도체 칩에 형성될 수도 있고, 하나의 반도체 칩에 집적될 수도 있다. 또한, 주사 구동부(20)는 표시 패널(10)과 동일한 기판 상에 형성될 수도 있다.
- [0035] 표시 패널(10)에는 표시 영역(AA)과 표시 영역(AA) 주변의 더미 영역(DA)이 형성될 수 있다. 더미 영역(DA)은 표시 영역(AA)의 상측 및 하측 중 적어도 하나의 영역에 형성될 수 있다. 표시 영역(AA)에는 주사선(SL) 및 데이터선(DL)에 연결된 발광 화소(EP)가 복수 배열되고, 더미 영역(DA)에는 더미 주사선(DSL) 및 데이터선(DL)에 연결된 복수의 더미 화소(DP)가 배열된다. 표시 패널(10)에는 각 열마다 데이터선(DL)과 평행하게 리페어선(RL)을 구비할 수 있다. 리페어선(RL)은 불량인 발광 화소(EP)의 발광 소자를 더미 화소(DP)와 연결한다. 리페어선(RL)은 더미 화소(DP)가 생성한 구동 전류를 발광 화소(EP)로 전달하는 경로를 제공할 수 있다.
- [0036] 주사 구동부(20)는 복수의 주사선(SL)을 통하여 발광 화소(EP)에 주사 신호를 생성하여 순차적으로 공급할 수 있다. 또한 주사 구동부(20)는 더미 주사선(DSL)을 통하여 더미 화소(DP)에 더미 주사 신호를 생성하여 공급할 수 있다. 더미 주사선(DSL)은 표시 영역(AA)의 첫번째 주사선의 이전 주사선 또는 마지막 주사선의 다음 주사선일 수 있다. 따라서, 더미 주사 신호는 표시 영역(AA)의 첫번째 주사 신호의 이전 주사 신호 또는 마지막 주사 신호의 다음 주사 신호일 수 있다.
- [0037] 데이터 구동부(30)는 복수의 데이터선(DL)을 통하여 발광 화소(EP)에 데이터 신호를 공급할 수 있다. 데이터 구동부(30)는 제어부(40)로부터 입력되는 계조를 가지는 입력 영상 데이터(DATA)를 전압 또는 전류 형태의 데이터 신호로 변환한다.
- [0038] 동일 화소 열의 리페어선(RL)에 발광 화소(EP)와 더미 화소(DP)가 연결된 경우, 더미 화소(DP)에는 리페어선(RL)에 연결된 발광 화소(EP)에 인가된 또는 인가될 데이터 신호와 동일한 데이터 신호가 인가되어 리페어선(RL)에 연결된 발광 화소(EP)가 발광할 수 있다.
- [0039] 제어부(40)는 주사 제어 신호(SCS)와 데이터 제어 신호(DCS)를 생성하여 주사 구동부(20)와 데이터 구동부(30)로 각각 전달한다. 이에 따라 주사 구동부(20)는 주사선(SL) 및 더미 주사선(DSL)에 차례로 주사 신호를 인가하고, 주사 신호에 응답하여 데이터 구동부(30)는 발광 화소(EP)와 더미 화소(DP)에 데이터 신호를 인가한다.
- [0040] 발광 화소(EP)가 발광 화소(EP)에서 생성된 구동 전류에 따라 발광하는 정상 구동의 경우, 더미 화소(DP)에 인가되는 데이터 신호는 임의로 설정된 데이터 신호일 수 있으며, 예를 들어, 블랙 또는 화이트에 대응하는 신호, 또는 전체 데이터 신호의 평균일 수 있다. 발광 화소(EP)가 동일 화소 열의 리페어선(RL)에 연결된 더미 화소(DP)가 생성한 구동 전류에 따라 발광하는 리페어 구동의 경우, 더미 화소(DP)에 인가되는 데이터 신호는 리페어선(RL)에 연결된 발광 화소(EP)로 인가된 또는 인가될 데이터 신호일 수 있다.
- [0041] 또한 제1전원전압(ELVDD), 제2전원전압(ELVSS), 발광 제어 신호(EM), 초기화 전압(Vint) 등이 제어부(150)의 제어하에 발광 화소(EP)와 더미 화소(DP)에 인가될 수 있다.
- [0042] 도 2 내지 도 4는 도 1에 도시된 표시 패널(10)의 일 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0043] 더미 영역(DA)은 표시 영역(AA)의 상하 또는 좌우 중 적어도 하나의 영역에 형성될 수 있다. 이에 따라 더미 화소(DP)는 화소 열의 상하 중 적어도 하나의 영역에 화소 열마다 하나 이상 형성되거나, 화소 행의 좌우 중 적어도 하나의 영역에 화소 행마다 하나 이상 형성될 수 있다. 도 2 내지 도 4에서는 표시 영역(AA)의 상하 더미 영역(DA)의 화소 열에 더미 화소(DP)가 형성된 예를 설명하겠으며, 이는 표시 영역(AA)의 좌우 더미 영역(DA)의 화소 행에 더미 화소(DP)가 형성된 경우에 동일하게 적용할 수 있다.
- [0044] 리페어선(RL)은 제1방향으로 연장된 수직 리페어선(VRL) 및 수직 리페어선(VRL)으로부터 분기되어 제2방향으로 연장된 수평 리페어선(HRL)으로 구성된다. 수평 리페어선(HRL)은 화소 행마다 배치된다. 제1방향은 화소 열 방향에 대응하고, 제2방향은 화소 행 방향에 대응할 수 있다.
- [0045] 도 2를 참조하면, 표시 패널(10a)에는 복수의 주사선(SL1 내지 SLn), 복수의 데이터선(DL1 내지 DLm), 복수의 리페어선(RL1 내지 RLm) 및 더미 주사선(SL0)이 형성된다. 표시 영역(AA)에는 복수의 주사선(SL1 내지 SLn) 및 복수의 데이터선(DL1 내지 DLm)에 연결된 복수의 발광 화소(EP)가 형성되고, 더미 영역(DA)에는 더미 주사선(SL0)과 복수의 데이터선(DL1 내지 DLm)에 연결된 복수의 더미 화소(DP)가 형성된다.

- [0046] 더미 주사선(SL0)은 표시 영역(AA)의 첫번째 주사선(SL1) 이전의 0번째 주사선일 수 있으며, 첫번째 주사선(SL1)에 인가되는 제1 주사 신호에 앞서 제0 주사 신호를 인가받을 수 있다. 그리고, 복수의 데이터선(DL1 내지 DLm)과 복수의 리페어선(RL1 내지 RLm)은 표시 영역(AA)과 더미 영역(DA)에 화소 열마다 형성된다.
- [0047] 도 3을 참조하면, 표시 패널(10b)에는 복수의 주사선(SL1 내지 SLn), 복수의 데이터선(DL1 내지 DLm), 복수의 리페어선(RL1 내지 RLm) 및 더미 주사선(SLn+1)이 형성된다. 표시 영역(AA)에는 복수의 주사선(SL1 내지 SLn) 및 복수의 데이터선(DL1 내지 DLm)에 연결된 복수의 발광 화소(EP)가 형성되고, 더미 영역(DA)에는 더미 주사선(SLn+1)과 복수의 데이터선(DL1 내지 DLm)에 연결된 복수의 더미 화소(DP)가 형성된다.
- [0048] 더미 주사선(SLn+1)은 표시 영역(AA)의 마지막 n번째 주사선(SLn) 다음의 n+1번째 주사선일 수 있으며, n번째 주사선(SLn)에 인가되는 제n 주사 신호 다음에 제n+1 주사 신호를 인가받을 수 있다. 그리고, 복수의 데이터선(DL1 내지 DLm)과 복수의 리페어선(RL1 내지 RLm)은 표시 영역(AA)과 더미 영역(DA)에 화소 열마다 형성된다.
- [0049] 도 4를 참조하면, 표시 패널(10c)에는 복수의 주사선(SL1 내지 SLn), 복수의 데이터선(DL1 내지 DLm), 복수의 리페어선(RL1 내지 RLm), 제1 및 제2 더미 주사선(SL0 및 SLn+1)이 형성된다. 표시 영역(AA)에는 복수의 주사선(SL1 내지 SLn) 및 복수의 데이터선(DL1 내지 DLm)에 연결된 복수의 발광 화소(EP)가 형성되고, 더미 영역(DA)에는 제1 및 제2 더미 주사선(SL0 및 SLn+1)과 복수의 데이터선(DL1 내지 DLm)에 연결된 복수의 더미 화소(DP1, DP2)가 형성된다.
- [0050] 제1 더미 주사선(SL0)은 표시 영역(AA)의 첫번째 주사선(SL1) 이전의 0번째 주사선일 수 있으며, 첫번째 주사선(SL1)에 인가되는 제1 주사 신호에 앞서 제0 주사 신호를 인가받을 수 있다. 제2 더미 주사선(SLn+1)은 표시 영역(AA)의 마지막 n번째 주사선(SLn) 다음의 n+1번째 주사선일 수 있으며, n번째 주사선(SLn)에 인가되는 제n 주사 신호 다음에 제n+1 주사 신호를 인가받을 수 있다. 그리고, 복수의 데이터선(DL1 내지 DLm)과 복수의 리페어선(RL1 내지 RLm)은 표시 영역(AA)과 더미 영역(DA)에 화소 열마다 형성된다.
- [0051] 도 2 내지 도 4에서는 각 더미 영역(DA)에 화소 열마다 하나의 더미 화소(DP)가 도시되어 있으나, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않고, 더미 영역(DA)에 화소 열마다 하나 이상의 더미 화소(DP)가 형성될 수 있다.
- [0052] 도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 구동을 설명하기 위한 도면이다.
- [0053] 도 5를 참조하면, 본 발명의 표시 장치(100)는 1 프레임 동안 주사 구간(1) 및 발광 구간(2)으로 구동한다. 주사 구간(1)에서는 첫번째 주사선 내지 마지막 주사선으로 주사 신호가 순차적으로 공급되며 각 발광 화소(EP)의 커패시터에 데이터 신호에 대응하는 전압이 충전된다. 발광 구간(2)에서는 모든 발광 화소(EP)의 유기 발광 소자가 충전된 전압에 대응하는 전류를 공급받고, 공급된 전류에 대응하는 휘도로 동시에 발광한다.
- [0054] 발광 화소(EP) 중 불량 화소가 발생하여 동일 열의 더미 화소(DP)가 이용되는 경우, 주사 구간(1)에서는 더미 화소(DP)가 연결된 더미 주사선을 포함한 각 주사선으로 주사 신호가 순차적으로 공급되고, 이에 응답하여 데이터 신호가 발광 화소(EP)와 더미 화소(DP)로 인가된다. 이때 불량 화소에 공급되는 데이터 신호와 동일한 데이터 신호가 더미 화소(DP)에 공급된다. 그리고, 발광 구간(2)에서는 불량 화소를 포함하는 모든 발광 화소(EP)의 발광 소자가 충전된 전압에 대응하는 전류를 각각 공급받고, 공급된 전류에 대응하는 휘도로 동시에 발광한다. 이때 불량 화소의 발광 소자는 더미 화소(DP)로부터 구동 전류를 전달받고, 전달된 구동 전류에 대응하는 휘도로 발광한다.
- [0055] 주사 구간(1)은 발광 구간(2)에 앞서 수행된다. 주사 구간(1)에서 각 발광 화소(EP)와 더미 화소(DP)에 N 프레임의 데이터 신호에 대응하는 전압이 충전되고, 발광 구간(2)에서 모든 발광 화소(EP)의 발광 소자가 N 프레임의 데이터 신호에 대응하는 구동 전류에 따라 동시에 발광할 수 있다.
- [0056] 도 6을 참조하면, 본 발명의 표시 장치(100)는 1 프레임 동안 주사 구간과 발광 구간이 함께 구현되는 주사 및 발광 구간(3)으로 구동한다. 주사 및 발광 구간(3)에서 첫번째 주사선 내지 마지막 주사선으로 주사 신호가 순차적으로 공급되며 각 발광 화소(EP)의 커패시터에 N 프레임의 데이터 신호에 대응하는 전압이 충전된다. 동시에, 주사 및 발광 구간(3)에서는 모든 발광 화소(EP)의 발광 소자가 N-1 프레임의 데이터 신호에 대응하여 충전된 전압에 대응하는 전류를 공급받고, 공급된 전류에 대응하는 휘도로 동시에 발광한다. 주사 및 발광 구간(3)에서 발광 구간은 주사 구간과 동일하거나, 주사 구간과 동시에 시작하고 주사 구간보다 짧게 설정될 수 있다.
- [0057] 발광 화소(EP) 중 불량 화소가 발생하여 동일 열의 더미 화소(DP)가 이용되는 경우, 주사 및 발광 구간(3)에서는 더미 화소(DP)가 연결된 주사선을 포함한 각 주사선으로 주사 신호가 순차적으로 공급된다. 이에 응답하여 N 프레임의 데이터 신호가 발광 화소(EP)와 더미 화소(DP)로 인가된다. 이때 불량 화소에 공급되는 데이터 신호와

동일한 데이터 신호가 더미 화소(DP)에 공급된다. 동시에, 주사 및 발광 구간(3)에서는 불량 화소를 포함하는 모든 발광 화소(EP)의 발광 소자가 N-1 프레임의 데이터 신호에 대응하여 충전된 전압에 대응하는 구동 전류를 공급받고, 공급된 구동 전류에 대응하는 휘도로 동시에 발광한다. 이때 불량 화소의 발광 소자는 더미 화소(DP)로부터 구동 전류를 공급받고, 공급된 구동 전류에 대응하는 휘도로 발광한다.

[0058] 도 5 및 도 6에서는 1 프레임 동안의 주사 구간 및 발광 구간 만을 도시하고 있으나, 초기화 구간, 문턱 전압 보상을 위한 보상 구간, 발광 오프 구간 등이 1 프레임 동안 추가 수행될 수 있다.

[0059] 도 7은 도 1에 도시된 표시 패널을 나타낸 도면이다.

[0060] 도 7을 참조하면, 표시 패널(10)의 표시 영역(AA)에는 복수의 주사선(SL1 내지 SLn) 및 복수의 데이터선(DL1 내지 DLm)이 배열되고, 이들의 교차부에 대략 행렬 형태로 배열된 복수의 발광 화소(EP)가 형성된다. 각 발광 화소(EP)는 복수의 서브 발광 화소(SP)로 구성될 수 있다. 예를 들어, 발광 화소(EP)는 적색 서브 발광 화소(SP_R), 녹색 서브 발광 화소(SP_G) 및 청색 서브 발광 화소(SP_B)를 포함할 수 있다.

[0061] 복수의 리페어선(RL1 내지 RLm)은 제1방향으로 연장된 수직 리페어선(VRL) 및 수직 리페어선(VRL)으로부터 분기되어 제2방향으로 연장된 수평 리페어선(HRL)으로 구성된다. 수평 리페어선(HRL)은 화소 행마다 배치된다.

[0062] 발광 화소(EP) 내 복수의 서브 발광 화소(SP)들은 동일한 주사선(SL)에 연결되어 동일 주사 신호를 인가받고, 각각 별개의 데이터선(DL_R, DL_G, DL_B)에 연결될 수 있다. 예를 들어, i번째 행과 j번째 열의 발광 화소(EP_{ij}) 내 서브 발광 화소들(SP_R, SP_G, SP_B)은 i번째 행의 주사선(SL_i)에 연결되고, 각각이 j번째 열의 데이터선(DL_{j_R}, DL_{j_G}, DL_{j_B})에 연결될 수 있다. 적색 서브 발광 화소(SP_R)는 적색 화소 회로(RC)와 적색 화소 회로(RC)로부터 구동 전류를 공급받아 발광하는 적색 발광 소자(RE)를 구비한다. 녹색 서브 발광 화소(SP_G)는 녹색 화소 회로(GC)와 녹색 화소 회로(GC)로부터 구동 전류를 공급받아 발광하는 녹색 발광 소자(GE)를 구비한다. 청색 서브 발광 화소(SP_B)는 청색 화소 회로(BC)와 적색 화소 회로(BC)로부터 구동 전류를 공급받아 발광하는 청색 발광 소자(BE)를 구비한다. 각 화소 회로(RC, GC, BC)는 하나 이상의 박막 트랜지스터 및 커패시터를 포함할 수 있다.

[0063] 각 열에는 데이터선(DL1 내지 DLm)과 평행하며 이격 형성된 리페어선(RL1 내지 RLm)이 배열된다. 발광 화소(EP) 내 발광 소자들(RE, GE, BE)은 동일 열의 리페어선(RL)과 절연되어 있으며, 추후 리페어 시, 리페어선(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 발광 화소(EP) 내 발광 소자들(RE, GE, BE)은 각각 제1연결부재(11)와 전기적으로 연결되고, 제1연결부재(11)들은 동일 화소 행의 수평 리페어선(HRL)과 절연막을 사이에 두고 일부 중첩되도록 형성될 수 있다. 제1연결부재(11)는 발광 소자(E)의 애노드의 일부 또는 애노드와 연결된 별도의 배선일 수 있다. 수평 리페어선(HRL)과 제1연결부재(11)는, 도전성 물질로 형성된 하나 이상의 도전층을 포함할 수 있다.

[0064] 추후 리페어 시, 제1연결부재(11)와 수평 리페어선(HRL)의 중첩 영역으로 레이저가 조사되면, 절연막이 파괴되면서 제1연결부재(11)와 수평 리페어선(HRL)이 쇼트되어 전기적으로 연결될 수 있다. 이에 따라, 발광 소자들(RE, GE, BE)은 리페어선(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0065] 더미 영역(DA)에는 더미 주사선(DSL) 및 복수의 데이터선(DL1 내지 DLm)이 배열되고, 이들과 연결된 복수의 더미 화소(DP)가 형성된다. 더미 화소(DP)는 표시 영역(AA)의 상측 및 하측 중 적어도 하나의 영역에 형성될 수 있고, 화소 열마다 하나 이상 형성될 수 있다. 도 5에서는 표시 영역(AA)의 하측에 더미 영역(DA)이 형성되고, 각 화소 열에 하나의 더미 화소(DP)가 형성된 예를 도시하고 있다. 더미 주사선(DSL)은 도 2에 도시된 바와 같이 0번째 주사선(SL₀)일 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않고, 더미 주사선(DSL)은 도 3에 도시된 바와 같이 n+1번째 주사선(SL_{n+1})일 수 있다.

[0066] 더미 화소(DP)는 복수의 서브 더미 화소(SDP)를 구비할 수 있다. 예를 들어, 더미 화소(DP)는 적색 서브 더미 화소(SDP_R), 녹색 서브 더미 화소(SDP_G) 및 청색 서브 더미 화소(SDP_B)를 포함할 수 있다. 더미 화소(DP) 내 복수의 서브 더미 화소들(SDP_R, SDP_G, SDP_B)은 동일한 더미 주사선(DSL)에 연결되고, 각각 별개의 데이터선(DL_R, DL_G, DL_B)에 연결될 수 있다. 예를 들어, j번째 열의 더미 화소(DP_j) 내 서브 더미 화소들(SDP_R, SDP_G, SDP_B)은 더미 주사선(DSL)에 연결되고, 각각이 j번째 열의 데이터선(DL_{j_R}, DL_{j_G}, DL_{j_B})에 연결될 수 있다.

[0067] 복수의 서브 더미 화소들(SDP_R, SDP_G, SDP_B) 각각은 발광 소자를 구비하지 않고, 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC)만을 구비할 수 있다. 그러나, 더미 화소(DP)의 서브 더미 화소들(SDP_R, SDP_G, SDP_B)은 본 발명의 실시예들의 설계에 따라서 발광 소자를 구비할 수도 있다. 더미 화소(DP)가 발광 소자를 포함하는 경우, 발광 소자

는 실제로 발광하지 않고 회로 소자로써 기능할 수 있다. 예를 들어, 발광 소자는 커패시터로써 기능할 수 있다. 이하에서는 더미 화소(DP)가 발광 소자를 구비하지 않는 예를 기준으로 하여 본 발명의 실시예들을 설명하나, 본 발명의 실시예들에 있어서 더미 화소(DP)가 상기 예시에 한정되지 않는다.

- [0068] 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC)는 하나 이상의 박막 트랜지스터 및 커패시터를 포함할 수 있다. 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC)는 발광 화소(EP)의 화소 회로(RC, GC, BC)와 동일 또는 상이할 수 있다. 예를 들어, 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC)는 발광 화소(EP)의 화소 회로(RC, GC, BC)에서 트랜지스터 및/또는 커패시터가 생략 및/또는 추가되거나, 트랜지스터와 커패시터의 사이즈 및 특성이 상이할 수 있다.
- [0069] 더미 영역(DA)에는 표시 영역(AA)의 리페어선(RL1 내지 RLm)과 데이터선(DL1 내지 DLm)이 연장되어 배열된다. 즉, 동일 열의 더미 화소(DP)와 발광 화소(EP)는 동일 열의 데이터선(DL) 및 리페어선(RL)을 공유한다.
- [0070] 더미 화소(DP) 내 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC)는 동일 열의 리페어선(RL)과 절연되고, 추후 리페어 시, 리페어선(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 더미 화소(DP) 내 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC)는 각각 제2연결부재(12)와 전기적으로 연결되고, 제2연결부재(12)들은 더미 영역(DA)의 수평 리페어선(HRL)과 절연막을 사이에 두고 일부 중첩되도록 형성될 수 있다. 제2연결부재(12)는 박막트랜지스터(TFT)의 활성층에서 연장되거나 활성층과 연결된 별도의 배선일 수 있다.
- [0071] 추후 리페어 시, 제2연결부재(12)와 수평 리페어선(HRL)의 중첩 영역으로 레이저가 조사되면, 절연막이 파괴되면서 제2연결부재(12)와 수평 리페어선(HRL)이 쇼트되어 전기적으로 연결될 수 있다. 이에 따라, 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC, DWC)는 리페어선(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0072] 도 7에서는 단위 화소마다 RGB 세 개의 서브 화소를 포함하는 예를 도시하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 단위 화소마다 RGBW 네 개의 서브 화소를 포함하는 등 두 개 이상의 서로 다른 색을 발광하는 서브 화소를 포함할 수 있다.
- [0073] 도 8은 도 7에 도시된 표시 패널에서 리페어선을 이용하여 불량 화소를 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 9는 도 7과 같이 리페어된 표시 패널에 공급되는 주사 신호 및 데이터 신호를 나타내는 타이밍도이다.
- [0074] 이하에서는, 표시 영역(AA)에 형성된 서브 발광 화소(SP)들 중 i번째 화소 행의 주사선(SLi)과 j번째 화소 열의 데이터선(DLj_G)에 연결된 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)가 불량인 경우, 예를 들어, 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)의 화소 회로(GC)가 불량인 경우를 예로서 설명하겠다.
- [0075] 도 8을 참조하면, 먼저, 불량인 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)의 발광 소자(GE)를 화소 회로(GC)와 분리한다. 예를 들어, 발광 소자(GE)와 화소 회로(GC)의 연결 영역에 레이저를 조사하여 절단(cut)함으로써 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)의 발광 소자(GE)를 발광 화소 회로(GC)와 분리할 수 있다.
- [0076] 다음으로, 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)의 발광 소자(GE)와 동일 화소 열의 더미 화소(DPj)의 더미 화소 회로(DC)를 각각 동일 화소 열의 리페어선(RLj)에 연결한다.
- [0077] 예를 들어, 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)의 발광 소자(GE)에 연결된 제1연결부재(11)와 동일 화소 행(i번째 행)의 수평 리페어선(HRL)의 중첩 영역에 레이저를 조사하여 제1연결부재(11)와 수평 리페어선(HRL)을 전기적으로 연결한다.
- [0078] 그리고, 동일 화소 열(j번째 열)의 녹색 서브 더미 화소(SDP_Gj)의 더미 화소 회로(DGC)에 연결된 제2연결부재(12)와 더미 영역(DA)의 수평 리페어선(HRL)의 중첩 영역에 레이저를 조사하여 제2연결부재(12)와 수평 리페어선(HRL)을 전기적으로 연결한다.
- [0079] 이로써, 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)의 발광 소자(GE)와 녹색 서브 더미 화소(SDP_Gj)의 더미 화소 회로(DGC)가 리페어선(RLj)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0080] 도 9를 참조하면, 더미 주사선(DSL)으로 더미 주사 신호(S0)가 인가되고, 제1 주사선 내지 제n 주사선(SL1 내지 SLn)으로 제1 내지 제n 주사 신호(S1 내지 Sn)가 순차적으로 인가된다. 더미 주사 신호(S0)는 제1 주사 신호(S1)에 앞서 인가되는 제0 주사 신호이다. 따라서, 제0 내지 제n 주사 신호(S0 내지 Sn)가 순차적으로 인가된다. 그리고 각 주사 신호(S0 내지 Sn)에 동기되어 각 열의 데이터선(DL1 내지 DLm)으로 데이터 신호(D1 내지 Dm)가 순차적으로 인가된다. 도 9에는 j번째 열로 인가되는 녹색 데이터 신호(DGj)를 나타내고 있다.
- [0081] 녹색 서브 더미 화소(SDP_Gj)의 더미 화소 회로(DGC)에는 리페어된 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)에 인가될 데이터 신호(DGij)와 동일한 데이터 신호(DGij)가 먼저 인가된다. 이에 따라, 리페어된 녹색 서브 발광 화소

(SP_Gij)의 발광소자(GE)는 리페어선(RLj)을 통해 녹색 서브 더미 화소(SDP_Gj)의 더미 화소 회로(DGC)로부터 데이터 신호(Dij)에 대응하는 구동 전류를 공급받을 수 있다.

- [0082] 이에 따라 발광 구간에서 리페어된 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)를 포함한 모든 발광 화소(EP)가 동시 발광할 수 있어 명점 또는 암점 발생을 억제할 수 있다.
- [0083] 도 9에서는 주사 신호의 폭이 1 수평시간(1H)으로 도시되었으나, 주사 신호의 폭을 2 수평시간(2H)으로 인가하며, 인접하는 주사 신호들의 폭, 예를 들어, 1번째 행의 주사 신호(S1)의 폭과 2번째 행의 주사 신호(S2)의 폭은 일부(예를 들어, 1H 이하) 중첩되도록 인가할 수 있다. 이에 따라 표시 영역(AA)의 대면적화에 의한 신호선의 RC 지연(delay)에 따른 충전 부족 현상을 극복할 수 있다.
- [0084] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 리페어선을 이용하여 불량 화소를 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0085] 도 10의 좌측은 리페어 전의 동일 화소 열의 더미 화소(DP)와 발광 화소(EP)를 도시하고, 도 10의 우측은 리페어 후의 동일 화소 열의 더미 화소(DP)와 발광 화소(EP)를 도시한다. 발광 화소(EP)는 발광 소자(E)로서 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함할 수 있다.
- [0086] 도 10에서는 i번째 화소 행의 주사선(SLi)과 j번째 화소 열의 데이터선(DLj_G)에 연결된 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)와, j번째 화소 열 및 더미 주사선(DSL)에 연결된 녹색 서브 더미 화소(SDP_Gj)를 예로서 설명하겠다. 여기서, 더미 주사선(DSL)은 0번째 화소 행의 주사선(SL0) 또는 n+1번째 화소 행의 주사선(SLn+1)일 수 있다.
- [0087] 도 10을 참조하면, 데이터선(DLj)과 인접하게 리페어선(RLj)이 화소 열을 따라 배치되고, 리페어선(RLj)은 제1전원전압(ELVDD)을 인가하는 제1전원과 연결되어 있다. 리페어선(RLj)은 제1방향으로 연장된 수직 리페어선(VRL) 및 수직 리페어선(VRL)으로부터 분기되어 제2방향으로 연장된 수평 리페어선(HRL)으로 구성된다. 수평 리페어선(HRL)은 화소 행마다 배치된다.
- [0088] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 리페어선(RL)을 도시한 단면도이다.
- [0089] 도 11을 참조하면, 박막트랜지스터 기관(이하, '기관'이라 함)(101) 상에 버퍼층(102)을 형성한다. 기관(101)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명 재질의 글라스재로 형성될 수 있다. 기관(101)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 투명한 플라스틱 재 또는 금속 재 등, 다양한 재질의 기관을 이용할 수 있다. 버퍼층(102)은 선택에 의해 생략할 수 있다.
- [0090] 버퍼층(102) 상부에는 박막트랜지스터(TFT)의 활성층(310)이 형성된다. 활성층(310)은 반도체를 포함할 수 있고, 산화물 반도체로 형성될 수 있다. 활성층(310)은 기관(101) 상에 반도체층을 증착시키고, 활성층 패턴에 따라 반도체층을 패터닝 및 결정화시켜 형성된다. 이때 반도체층을 먼저 패터닝한 후 결정화시킬 수 있고, 반대로 반도체층을 먼저 결정화시킨 후 패터닝하는 것도 가능하다. 결정화는 RTA(rapid thermal annealing)법, SPC(solid phase crystallization)법, ELA(excimer laser annealing)법, MIC(metal induced crystallization)법, MILC(metal induced lateral crystallization)법, SLS(sequential lateral solidification)법, ASLS(advanced sequential lateral solidification)법 등 다양한 방법에 의해 수행될 수 있다. 활성층(310)은 n형 또는 p형의 불순물을 도핑하여 게이트 전극(320)의 양측에 대응하는 소스/드레인영역과 이들 사이의 채널영역을 포함한다.
- [0091] 활성층(310)이 형성된 기관(101) 상에는 제1절연막(103)이 형성된다. 제1절연막(103)은 유기 절연 물질 또는 무기 절연 물질, 또는 유기 절연 물질과 무기 절연 물질이 교번하는 다층 구조로 형성될 수도 있다.
- [0092] 제1절연막(103) 상부에는 박막트랜지스터(TFT)의 게이트 전극(320)과 수평 리페어선(HRL)이 제1도전층을 패터닝하여 형성된다. 제1도전층은 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 타이타늄(Ti), 텅스텐(W), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 또는 이들의 합금 등과 같은 금속 물질을 포함하여 단일층 또는 복수층 구조로 형성할 수 있다.
- [0093] 게이트 전극(320)과 수평 리페어선(HRL)이 형성된 기관(101) 상부에 제2절연막(104)이 형성된다. 제2절연막(104)은 유기 절연 물질 또는 무기 절연 물질, 또는 유기 절연 물질과 무기 절연 물질이 교번하는 다층 구조로 형성될 수도 있다.
- [0094] 제2절연막(104) 상부에 박막트랜지스터(TFT)의 소스/드레인 전극(330/340)과 수직 리페어선(VRL)이 제2도전층을 패터닝하여 형성된다. 제2도전층은 제1도전층과 유사하게, 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금

(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 타이타늄(Ti), 텅스텐(W), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 또는 이들의 합금 등과 같은 금속 물질을 포함하여 단일층 또는 복수층 구조로 형성할 수 있다.

- [0095] 박막트랜지스터(TFT)의 소스/드레인 전극(330/340)은 제1절연막(103)과 제2절연막(104)에 형성된 컨택홀을 통해 활성층(310)의 소스/드레인 영역과 각각 접촉할 수 있다. 수직 리페어션(VRL)은 제2절연막(104)에 형성된 컨택홀을 통해 수평 리페어션(HRL)과 접촉할 수 있다.
- [0096] 본 발명의 실시예는 도 11에 도시된 바와 같이, 발광 화소(EP)와 더미 화소(DP)를 구성하는 박막트랜지스터(TFT)를 형성하면서 수평 리페어션(HRL)과 수직 리페어션(VRL)을 형성할 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않고, 추가 마스크를 이용하여 도 11과 상이한 층에 상이한 도전 물질로 수평 리페어션(HRL)과 수직 리페어션(VRL)을 각각 형성하여 연결할 수도 있고, 동일한 층에 수평 리페어션(HRL)과 수직 리페어션(VRL)을 형성할 수도 있다.
- [0097] 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)는 2개의 트랜지스터(T11 및 T21) 및 1개의 커패시터(C11)를 구비한 화소 회로와 화소 회로와 연결된 발광소자(E)를 구비한다. 발광소자(E)는 제1전극, 제1전극에 대향하는 제2전극, 제1전극과 제2전극 사이의 발광층을 포함하는 유기 발광 다이오드(OLED)일 수 있다. 제1전극 및 제2전극은 각각 애노드 및 캐소드일 수 있다.
- [0098] 제1트랜지스터(T11)는 게이트 전극이 주사선(SLi)에 연결되고, 제1전극이 데이터선(DLj)에 연결되고, 제2전극이 제2트랜지스터(T21)의 게이트 전극에 연결된다. 제2트랜지스터(T21)는 게이트 전극이 제1트랜지스터(T11)의 제2전극에 연결되고, 제1전극이 제1전원에 연결되어 제1전원전압(ELVDD)을 인가받고, 제2전극이 발광소자(E)의 애노드에 연결된다. 제1커패시터(C11)는 제1전극이 제1트랜지스터(T11)의 제2전극과 제2트랜지스터(T21)의 게이트 전극에 연결되고, 제2전극이 제1전원에 연결되어 제1전원전압(ELVDD)을 인가받는다. 발광소자(E)는 애노드가 제2트랜지스터(T21)의 제2전극에 연결되고, 캐소드가 제2전원에 연결되어 제2전원전압(ELVSS)을 인가받는다. 제1전원전압(ELVDD)은 소정의 하이 레벨 전압일 수 있고, 제2전원전압(ELVSS)은 제1전원전압(ELVDD)보다 낮은 전압이거나 접지 전압일 수 있다.
- [0099] 한편, 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)에는 수직 리페어션(VRLj)으로부터 분기된 수평 리페어션(HRLi)이 애노드의 일부 또는 애노드와 연결된 배선인 제1연결부재(11)와 절연막을 사이에 두고 중첩하며 배치될 수 있다.
- [0100] 녹색 서브 더미 화소(SDP_Gj)는 2개의 트랜지스터(T12 및 T22) 및 1개의 커패시터(C12)를 구비한 화소 회로를 구비한다.
- [0101] 제3트랜지스터(T12)는 게이트 전극이 더미 주사선(SL0 또는 SLn+1)에 연결되고, 제1전극이 데이터선(DLj)에 연결되고, 제2전극이 제4트랜지스터(T22)의 게이트 전극에 연결된다. 제4트랜지스터(T22)는 게이트 전극이 제3트랜지스터(T12)의 제2전극에 연결되고, 제1전극이 제1전원에 연결되어 제1전원전압(ELVDD)을 인가받고, 제2전극은 플로팅 상태이다. 제2커패시터(C12)는 제1전극이 제3트랜지스터(T12)의 제2전극과 제4트랜지스터(T22)의 게이트 전극에 연결되고, 제2전극이 제1전원에 연결되어 제1전원전압(ELVDD)을 인가받는다.
- [0102] 한편, 녹색 서브 더미 화소(SDP_Gj)에는 수직 리페어션(VRLj)으로부터 분기된 수평 리페어션(HRLd)이 제4트랜지스터(T22)의 제2전극과 절연막을 사이에 두고 중첩하며 배치될 수 있다. 수평 리페어션(HRLd)과 연결되는 제4박막트랜지스터(T22)의 제2전극은 박막트랜지스터(TFT)의 활성층에서 연장되거나 활성층과 연결된 별도의 배선인 제2연결부재(12)일 수 있다.
- [0103] 이하에서는 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)의 화소 회로 결합으로 인해 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)가 불량 화소인 경우, 리페어 방법을 설명하겠다.
- [0104] 불량 화소인 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)의 발광소자(E)는 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)로부터 분리되고, 리페어션(RLj)과 연결된다. 예를 들어, 발광소자(E)의 애노드와 제2트랜지스터(T21)의 제2전극이 연결된 영역에 레이저빔이 조사되어 절단(cut)된다. 그리고, 수평 리페어션(HRLi)과 제1연결부재(11)의 중첩 영역에 레이저빔을 조사하여 절연막이 파괴되면서 제1연결부재(11)와 수평 리페어션(HRLi)이 쇼트(short)됨으로써, 발광소자(E)와 리페어션(RLj)을 연결할 수 있다.
- [0105] 그리고, 리페어션(RLj)은 제1전원과 분리되고, 녹색 서브 더미 화소(SDP_Gj)는 리페어션(RLj)과 연결된다. 예를 들어, 수직 리페어션(VRLj)과 제1전원이 연결된 영역에 레이저빔을 조사하여 절단(cut)할 수 있다. 그리고, 수평 리페어션(HRLd)과 제4박막트랜지스터(T22)의 제2전극의 중첩 영역에 레이저빔을 조사하여 절연막이 파괴되면

서 수평 리페어션(HRLd)과 제4박막트랜지스터(T22)의 제2전극이 쇼트(short)됨으로써, 녹색 서브 더미 화소(SDP_Gj)와 리페어션(RLj)이 연결될 수 있다.

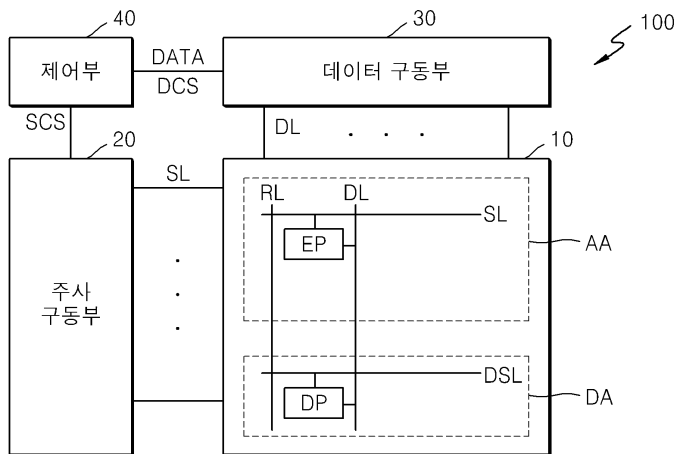
[0106] 도 10에서는, 서브 발광 화소(SP)와 서브 더미 화소(SDP)가 두 개의 박막트랜지스터(TFT)를 구비하고 있지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 하나의 화소에 2개 이상의 복수의 박막 트랜지스터와 하나 이상의 커패시터를 구비할 수 있으며, 별도의 배선이 더 형성되거나 기존의 배선이 생략되어 다양한 구조를 갖도록 형성할 수도 있다.

[0107] 본 발명의 실시예들은 전술된 특정 화소 구조에 한정되지 않으며, 다양한 화소에 적용되어, 화소 회로 불량에 의한 불량 화소의 명점 또는 암점을 리페어하여 휘도 손실 없이 발광할 수 있도록 할 수 있다.

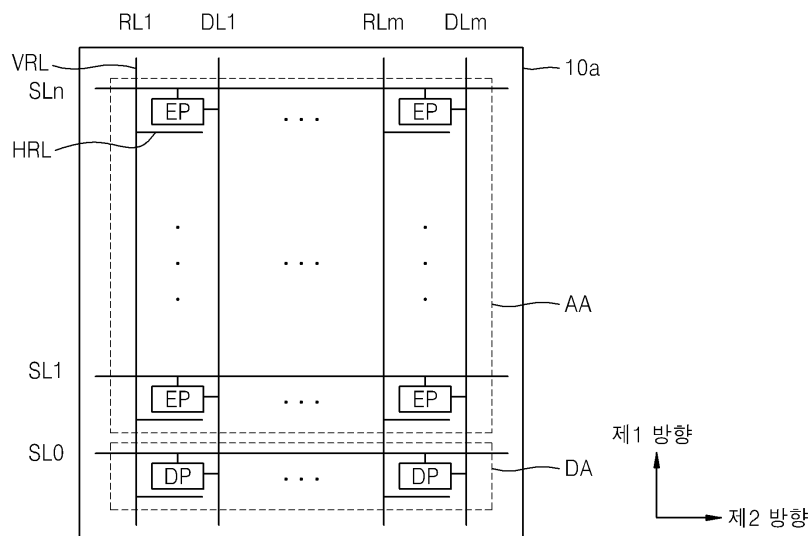
[0108] 본 명세서에서는 본 발명을 한정된 실시예를 중심으로 설명하였으나, 본 발명의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능하다. 또한 설명되지 않는 사항은, 균등한 수단도 또한 본 발명에 그대로 결합되는 것이라 할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면

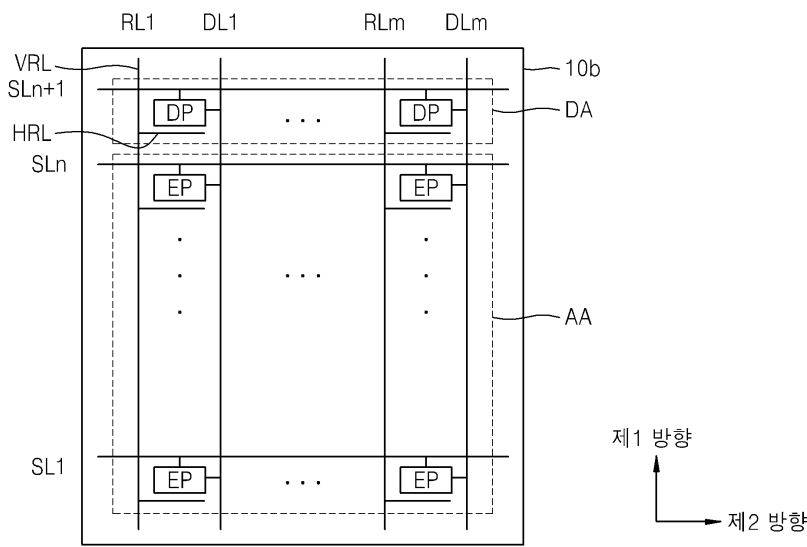
도면1



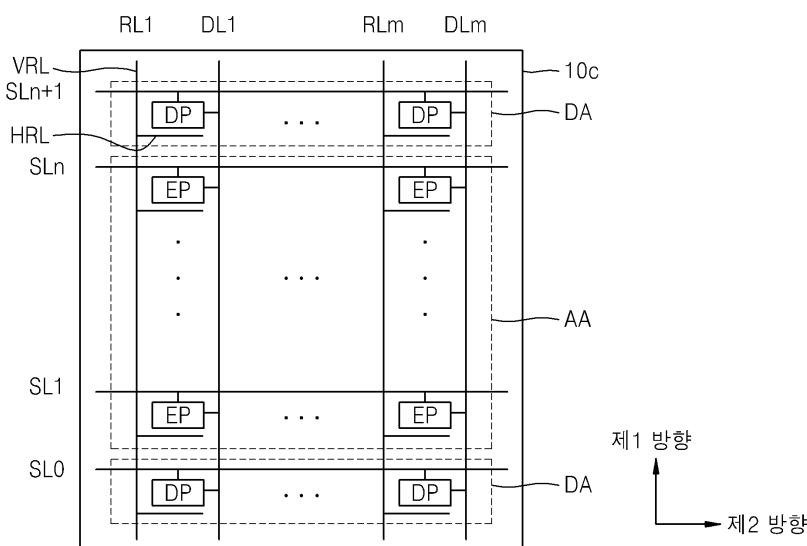
도면2



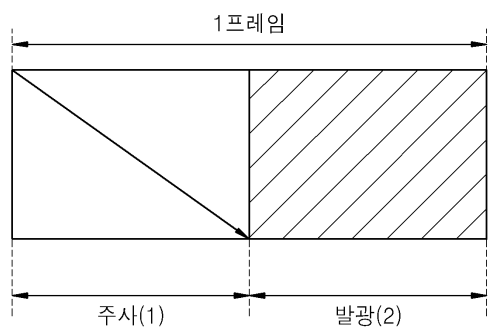
도면3



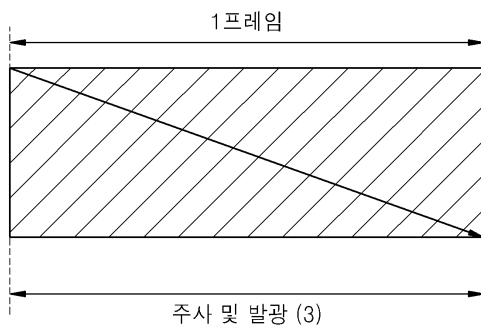
도면4



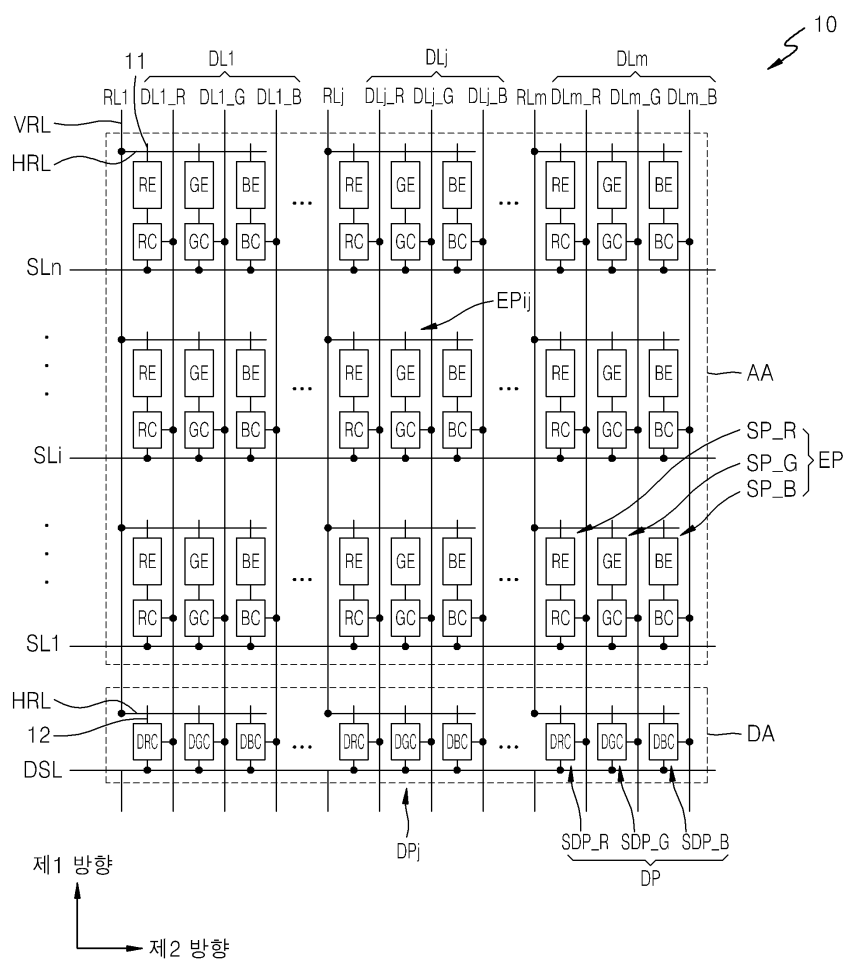
도면5



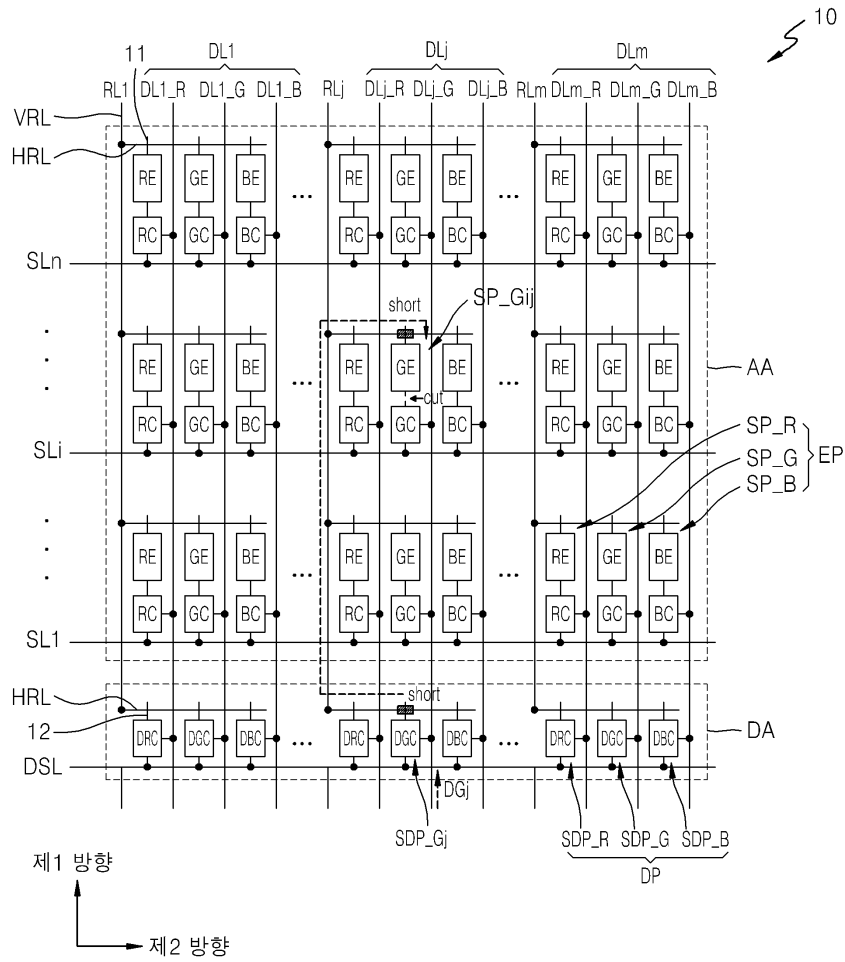
도면6



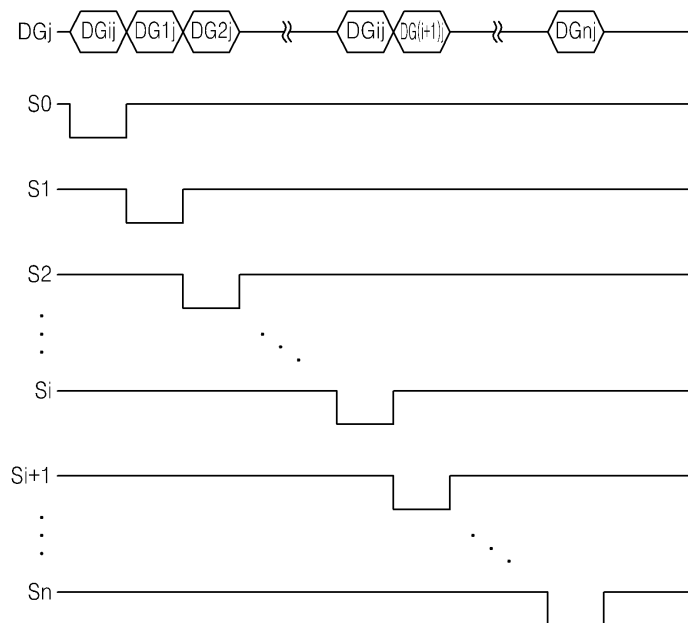
도면7



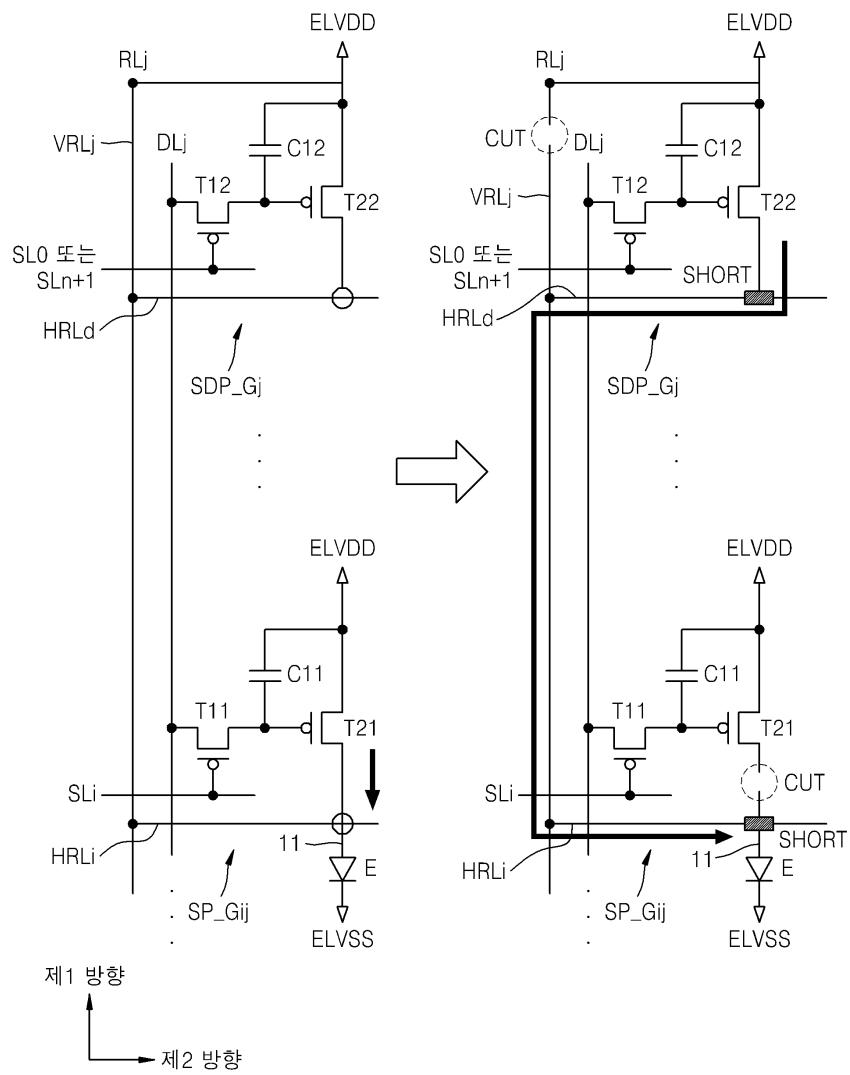
도면8



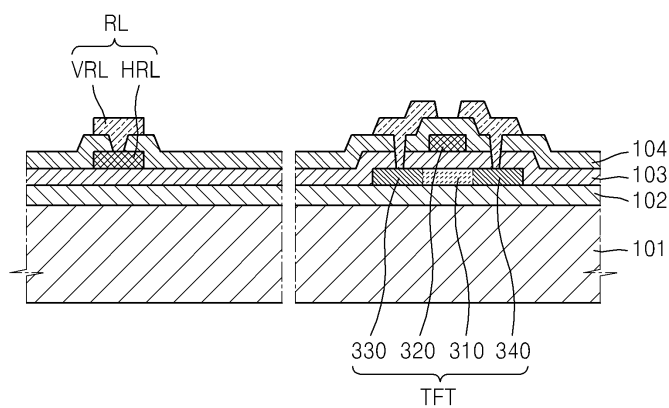
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	有机发光显示装置，其修复方法及其驱动方法		
公开(公告)号	KR102057584B1	公开(公告)日	2019-12-20
申请号	KR1020130123606	申请日	2013-10-16
[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	최민희 김세호		
发明人	최민희 김세호		
IPC分类号	G09G3/32 H05B33/08 H05B33/10		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3677 G09G2300/0413 G09G2330/08 G09G2330/10 H05B45/50		
审查员(译)	董事会		
其他公开文献	KR1020150044336A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示 (OLED) 装置以及用于修复和操作该 OLED装置的方法。 根据本发明的OLED装置包括：显示区域中包括的发光像素；以及发光元件。 在与显示区域相邻的虚拟区域上布置的虚拟像素； 修复线包括沿第一方向延伸的垂直修复线和从垂直修复线分支并沿第二方向延伸的水平修复线。 修复线将从虚拟像素中包括的多个子虚拟像素之一产生的电力传输到发光像素中包括的发光子像素中的有缺陷的发光子像素。

