

(72) 발명자

김동욱

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김태곤

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

활성 영역에서 제1 방향과 제2 방향으로 배열되는 복수의 픽셀들;
 더미 영역에서 상기 제2 방향으로 배열되는 복수의 더미 픽셀들;
 상기 복수의 픽셀들 및 상기 복수의 더미 픽셀들에 연결되도록 상기 제1 방향으로 연장되는 복수의 제1 라인들;
 상기 복수의 더미 픽셀들에 연결되고 상기 복수의 픽셀들에 연결 가능하도록 상기 제1 방향으로 연장되는 복수의 리페어 라인들;
 상기 복수의 픽셀들에 연결되도록 상기 제2 방향으로 연장되는 복수의 제2 라인들;
 상기 복수의 더미 픽셀들에 연결되도록 상기 제2 방향으로 연장되는 적어도 하나의 더미 라인; 및
 상기 적어도 하나의 더미 라인에 연결되고 상기 복수의 제2 라인들 중 하나에 연결 가능하도록 상기 제1 방향으로 연장되는 적어도 하나의 더미 배선을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,
 상기 복수의 픽셀들 각각은 발광 소자 및 상기 발광 소자에 분리 가능하게 연결된 픽셀 회로를 포함하고, 상기 복수의 더미 픽셀들 각각은 더미 픽셀 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,
 상기 복수의 픽셀들이 적어도 하나의 불량 픽셀을 포함하는 경우, 상기 불량 픽셀의 발광 소자는 상기 복수의 리페어 라인들 중 대응하는 리페어 라인을 통해 상기 복수의 더미 픽셀들 중 대응하는 더미 픽셀에 연결되고 상기 불량 픽셀의 픽셀 회로와 분리되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,
 상기 복수의 제2 라인들 중에서 상기 불량 픽셀에 연결된 제2 라인은 상기 적어도 하나의 더미 배선에 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제2 항에 있어서,
 상기 픽셀 회로는,
 스캔 신호에 응답하여 데이터 신호를 전달하는 제1 트랜지스터;
 상기 전달된 데이터 신호에 대응하는 전압을 충전하는 커패시터; 및
 상기 커패시터에 충전된 전압에 대응하는 구동 전류를 상기 발광 소자로 전달하는 제2 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,
 상기 복수의 제1 라인들 각각은 상기 스캔 신호를 상기 픽셀 회로에 전달하는 스캔 라인이고,

상기 복수의 제2 라인들 각각은 상기 데이터 신호를 상기 픽셀 회로에 전달하는 데이터 라인인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 복수의 제1 라인들 각각은 상기 데이터 신호를 상기 픽셀 회로에 전달하는 데이터 라인이고,

상기 복수의 제2 라인들 각각은 상기 스캔 신호를 상기 픽셀 회로에 전달하는 스캔 라인인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 더미 배선은 상기 활성 영역 및 상기 더미 영역 바깥에 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 더미 배선의 물질은 상기 복수의 제1 라인들의 물질과 상기 복수의 제2 라인들의 물질 중 비저항이 더 낮은 물질과 동일한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 복수의 제2 라인들에 각각 연결되는 복수의 보상 커패시터들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 복수의 픽셀들이 적어도 하나의 불량 픽셀을 포함하는 경우, 상기 복수의 제2 라인들 중에서 상기 불량 픽셀에 연결된 제2 라인은 상기 복수의 보상 커패시터들 중 대응하는 보상 커패시터와 분리되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제10 항에 있어서,

상기 복수의 보상 커패시터들은 상기 복수의 제2 라인들에 각각 연결되는 제1 전극들 및 서로 공통적으로 연결되는 제2 전극을 포함하고,

상기 제2 전극은 외부 신호가 입력될 수 있는 외부 단자에 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 더미 영역은 제1 더미 영역 및 제2 더미 영역을 포함하고,

상기 활성 영역은 상기 제1 더미 영역과 상기 제2 더미 영역 사이에 배치되고, 상기 제1 더미 영역에 인접한 제1 활성 영역 및 상기 제2 더미 영역에 인접한 제2 활성 영역으로 구분되고,

상기 복수의 리페어 라인들은 상기 제1 더미 영역 상의 더미 픽셀들에 연결되는 제1 리페어 라인들, 및 상기 제2 더미 영역 상의 더미 픽셀들에 연결되는 제2 리페어 라인들을 포함하고,

상기 적어도 하나의 더미 라인은 상기 제1 더미 영역 상의 더미 픽셀들에 연결되는 적어도 하나의 제1 더미 라

인, 및 상기 제2 더미 영역 상의 더미 픽셀들에 연결되는 적어도 하나의 제2 더미 라인을 포함하고,
 상기 적어도 하나의 더미 배선은 상기 적어도 하나의 제1 더미 라인에 연결되는 적어도 하나의 제1 더미 배선,
 및 상기 적어도 하나의 제2 더미 라인에 연결되는 적어도 하나의 제2 더미 배선을 포함하는 것을 특징으로 하는
 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 제1 활성 영역 상에 제1 불량 픽셀이 존재하는 경우, 상기 제1 불량 픽셀은 상기 제1 리페어 라인들 중 대
 응하는 제1 리페어 라인을 통해 상기 제1 더미 영역 상의 더미 픽셀들 중 대응하는 더미 픽셀에 연결되고, 상기
 제1 불량 픽셀에 연결된 제2 라인은 상기 적어도 하나의 제1 더미 배선에 연결되며,

상기 제2 활성 영역 상에 제2 불량 픽셀이 존재하는 경우, 상기 제2 불량 픽셀은 상기 제2 리페어 라인들 중 대
 응하는 제2 리페어 라인을 통해 상기 제2 더미 영역 상의 더미 픽셀들 중 대응하는 더미 픽셀에 연결되고, 상기
 제2 불량 픽셀에 연결된 제2 라인 상기 적어도 하나의 제2 더미 배선에 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 발광
 표시 장치.

청구항 15

제1 항에 있어서,

상기 더미 영역은 상기 제2 방향으로 배열되는 제1 서브 더미 영역 및 제2 서브 더미 영역을 포함하고,

상기 적어도 하나의 더미 라인은 상기 제1 서브 더미 영역 상의 더미 픽셀들이 연결되는 제1 더미 라인 및 상기
 제2 서브 더미 영역 상의 더미 픽셀들이 연결되는 제2 더미 라인을 포함하고,

상기 적어도 하나의 더미 배선은 상기 제1 더미 라인이 연결되는 제1 더미 배선 및 상기 제2 더미 라인이 연결
 되는 제2 더미 배선을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제1 항에 있어서,

상기 복수의 제1 라인들을 구동하는 제1 구동부; 및

상기 복수의 제2 라인들을 구동하는 제2 구동부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 제2 구동부는 상기 복수의 제2 라인들 중에서 상기 적어도 하나의 더미 배선에 연결된 제2 라인을 통해서
 상기 더미 라인을 구동하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

활성 영역에서 제1 방향과 제2 방향으로 배열되는 복수의 픽셀들;

더미 영역에서 상기 제2 방향으로 배열되는 복수의 더미 픽셀들;

상기 복수의 픽셀들에 연결되도록 상기 제2 방향으로 연장되는 복수의 활성 라인들;

상기 복수의 더미 픽셀들 중 하나에 연결 가능하도록 상기 제2 방향으로 연장되는 복수의 더미 라인들; 및

상기 복수의 더미 라인들에 각각 연결되고 상기 복수의 제2 라인들 중 하나에 연결 가능하도록 상기 제1 방
 향으로 연장되는 복수의 더미 배선들을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제1 발광 소자 및 상기 제1 발광 소자에 분리 가능하게 연결된 제1 픽셀 회로를 각각 포함하는 픽셀들이 배열되
 는 활성 영역;

제2 발광 소자 및 상기 제2 발광 소자와 분리된 제2 픽셀 회로를 포함하는 불량 픽셀;

상기 제2 발광 소자에 연결된 더미 픽셀 회로를 포함하는 더미 픽셀;

상기 제2 픽셀 회로와 상기 더미 픽셀 회로에 연결되는 제1 라인; 및

상기 활성 영역의 바깥에서 상기 더미 픽셀 회로에 연결되는 더미 라인을 상기 제2 픽셀 회로에 연결되는 제2 라인에 연결하는 더미 배선을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 제2 픽셀 회로에 전달되는 제1 신호는 상기 제1 라인을 통해 상기 더미 픽셀 회로에 입력되고,

상기 제2 픽셀 회로에 전달되는 제2 신호는 상기 제2 라인, 상기 더미 배선 및 상기 더미 라인을 통해 상기 더미 픽셀 회로에 입력되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 더미 픽셀을 이용하여 리페어할 수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 특정 픽셀에서 불량이 발생하는 경우, 특정 픽셀은 스캔 신호 및 데이터 신호와 무관하게 항상 발광하거나 전혀 발광하지 않을 수 있다. 이와 같이 항상 발광하는 픽셀 또는 전혀 발광하지 않는 픽셀은 관찰자에게 명점 또는 암점으로 인식되며, 특히 명점은 시인성이 높아 관찰자에게 쉽게 관측된다. 이러한 불량 픽셀은 더미 픽셀을 이용하여 리페어될 수 있다. 더미 픽셀을 구동하기 위해 추가적인 메모리 및 타이밍이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 실시예들이 해결하고자 하는 과제는 디스플레이 드라이버를 변경하지 않고 더미 픽셀을 이용하여 불량 픽셀을 리페어할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0004] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 일 측면에 따른 유기 발광 표시 장치는 활성 영역에서 제1 방향과 제2 방향으로 배열되는 복수의 픽셀들, 더미 영역에서 상기 제2 방향으로 배열되는 복수의 더미 픽셀들, 상기 복수의 픽셀들 및 상기 복수의 더미 픽셀들에 연결되도록 상기 제1 방향으로 연장되는 복수의 제1 라인들, 상기 복수의 더미 픽셀들에 연결되고 상기 복수의 픽셀들에 연결 가능하도록 상기 제1 방향으로 연장되는 복수의 리페어 라인들, 상기 복수의 픽셀들에 연결되도록 상기 제2 방향으로 연장되는 복수의 제2 라인들, 상기 복수의 더미 픽셀들에 연결되도록 상기 제2 방향으로 연장되는 적어도 하나의 더미 라인, 및 상기 적어도 하나의 더미 라인에 연결되고 상기 복수의 제2 라인들 중 하나에 연결 가능하도록 상기 제1 방향으로 연장되는 적어도 하나의 더미 배선을 포함한다.

[0005] 상기 유기 발광 표시 장치의 일 예에 따르면, 상기 복수의 픽셀들 각각은 발광 소자 및 상기 발광 소자에 분리 가능하게 연결된 픽셀 회로를 포함하고, 상기 복수의 더미 픽셀들 각각은 더미 픽셀 회로를 포함할 수 있다.

[0006] 상기 유기 발광 표시 장치의 다른 예에 따르면, 상기 복수의 픽셀들이 적어도 하나의 불량 픽셀을 포함하는 경우, 상기 불량 픽셀의 발광 소자는 상기 복수의 리페어 라인들 중 대응하는 리페어 라인을 통해 상기 복수의 더미 픽셀들 중 대응하는 더미 픽셀에 연결되고 상기 불량 픽셀의 픽셀 회로와 분리될 수 있다.

[0007] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 복수의 제2 라인들 중에서 상기 불량 픽셀에 연결된 제2 라인은 상기 적어도 하나의 더미 배선에 연결될 수 있다.

- [0008] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 픽셀 회로는 스캔 신호에 응답하여 데이터 신호를 전달하는 제1 트랜지스터, 상기 전달된 데이터 신호에 대응하는 전압을 충전하는 커패시터, 및 상기 커패시터에 충전된 전압에 대응하는 구동 전류를 상기 발광 소자로 전달하는 제2 트랜지스터를 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 복수의 제1 라인들 각각은 상기 스캔 신호를 상기 픽셀 회로에 전달하는 스캔 라인이고, 상기 복수의 제2 라인들 각각은 상기 데이터 신호를 상기 픽셀 회로에 전달하는 데이터 라인일 수 있다.
- [0010] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 복수의 제1 라인들 각각은 상기 데이터 신호를 상기 픽셀 회로에 전달하는 데이터 라인이고, 상기 복수의 제2 라인들 각각은 상기 스캔 신호를 상기 픽셀 회로에 전달하는 스캔 라인일 수 있다.
- [0011] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 더미 배선은 상기 활성 영역 및 상기 더미 영역 바깥에 배치될 수 있다.
- [0012] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 더미 배선의 물질은 상기 복수의 제1 라인들의 물질과 상기 복수의 제2 라인들의 물질 중 비저항이 더 낮은 물질과 동일할 수 있다.
- [0013] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 복수의 제2 라인들에 각각 연결되는 복수의 보상 커패시터들을 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 복수의 픽셀들이 적어도 하나의 불량 픽셀을 포함하는 경우, 상기 복수의 제2 라인들 중에서 상기 불량 픽셀에 연결된 제2 라인은 상기 복수의 보상 커패시터들 중 대응하는 보상 커패시터와 분리될 수 있다.
- [0015] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 복수의 보상 커패시터들은 상기 복수의 제2 라인들에 각각 연결되는 제1 전극들 및 서로 공통적으로 연결되는 제2 전극을 포함할 수 있다. 상기 제2 전극은 외부 신호가 입력될 수 있는 외부 단자에 연결될 수 있다.
- [0016] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 더미 영역은 제1 더미 영역 및 제2 더미 영역을 포함할 수 있다. 상기 활성 영역은 상기 제1 더미 영역과 상기 제2 더미 영역 사이에 배치되고, 상기 제1 더미 영역에 인접한 제1 활성 영역 및 상기 제2 더미 영역에 인접한 제2 활성 영역으로 구분될 수 있다. 상기 복수의 리페어 라인들은 상기 제1 더미 영역 상의 더미 픽셀들에 연결되는 제1 리페어 라인들, 및 상기 제2 더미 영역 상의 더미 픽셀들에 연결되는 제2 리페어 라인들을 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 더미 라인은 상기 제1 더미 영역 상의 더미 픽셀들에 연결되는 적어도 하나의 제1 더미 라인, 및 상기 제2 더미 영역 상의 더미 픽셀들에 연결되는 적어도 하나의 제2 더미 라인을 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 더미 배선은 상기 적어도 하나의 제1 더미 라인에 연결되는 적어도 하나의 제1 더미 배선, 및 상기 적어도 하나의 제2 더미 라인에 연결되는 적어도 하나의 제2 더미 배선을 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 제1 활성 영역 상에 제1 불량 픽셀이 존재하는 경우, 상기 제1 불량 픽셀은 상기 제1 리페어 라인들 중 대응하는 제1 리페어 라인을 통해 상기 제1 더미 영역 상의 더미 픽셀들 중 대응하는 더미 픽셀에 연결되고, 상기 제1 불량 픽셀에 연결된 제2 라인은 상기 적어도 하나의 제1 더미 배선에 연결될 수 있다. 상기 제2 활성 영역 상에 제2 불량 픽셀이 존재하는 경우, 상기 제2 불량 픽셀은 상기 제2 리페어 라인들 중 대응하는 제2 리페어 라인을 통해 상기 제2 더미 영역 상의 더미 픽셀들 중 대응하는 더미 픽셀에 연결되고, 상기 제2 불량 픽셀에 연결된 제2 라인은 상기 적어도 하나의 제2 더미 배선에 연결될 수 있다.
- [0018] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 더미 영역은 상기 제2 방향으로 배열되는 제1 서브 더미 영역 및 제2 서브 더미 영역을 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 더미 라인은 상기 제1 서브 더미 영역 상의 더미 픽셀들이 연결되는 제1 더미 라인 및 상기 제2 서브 더미 영역 상의 더미 픽셀들이 연결되는 제2 더미 라인을 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 더미 배선은 상기 제1 더미 라인이 연결되는 제1 더미 배선 및 상기 제2 더미 라인이 연결되는 제2 더미 배선을 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 복수의 제1 라인들을 구동하는 제1 구동부, 및 상기 복수의 제2 라인들을 구동하는 제2 구동부를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 제2 구동부는 상기 복수의 제2 라인들 중에서 상기 적

어도 하나의 더미 배선에 연결된 제2 라인을 통해서 상기 더미 라인을 구동할 수 있다.

[0021] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 다른 측면에 따른 유기 발광 표시 장치는 활성 영역에서 제1 방향과 제2 방향으로 배열되는 복수의 픽셀들, 더미 영역에서 상기 제2 방향으로 배열되는 복수의 더미 픽셀들, 상기 복수의 픽셀들에 연결되도록 상기 제2 방향으로 연장되는 복수의 활성 라인들, 상기 복수의 더미 픽셀들 중 하나에 연결 가능하도록 상기 제2 방향으로 연장되는 복수의 더미 라인들, 및 상기 복수의 더미 라인들에 각각 연결되고 상기 복수의 제2 라인들 중 하나에 연결 가능하도록 상기 제1 방향으로 연장되는 복수의 더미 배선들을 포함한다.

[0022] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 또 다른 측면에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 발광 소자 및 상기 제1 발광 소자에 분리 가능하게 연결된 제1 픽셀 회로를 각각 포함하는 픽셀들이 배열되는 활성 영역, 제2 발광 소자 및 상기 제2 발광 소자와 분리된 제2 픽셀 회로를 포함하는 불량 픽셀, 상기 제2 발광 소자에 연결된 더미 픽셀 회로를 포함하는 더미 픽셀, 상기 제2 픽셀 회로와 상기 더미 픽셀 회로에 연결되는 제1 라인, 및 상기 활성 영역의 바깥에서 상기 더미 픽셀 회로에 연결되는 더미 라인을 상기 제2 픽셀 회로에 연결되는 제2 라인에 연결하는 더미 배선을 포함한다.

[0023] 상기 유기 발광 표시 장치의 일 예에 따르면, 상기 제2 픽셀 회로에 전달되는 제1 신호는 상기 제1 라인을 통해 상기 더미 픽셀 회로에 입력될 수 있다. 상기 제2 픽셀 회로에 전달되는 제2 신호는 상기 제2 라인, 상기 더미 배선 및 상기 더미 라인을 통해 상기 더미 픽셀 회로에 입력될 수 있다.

[0024] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 다양한 실시예들에 따르면 기존의 디스플레이 드라이버를 변경하지 않고 불량 픽셀은 더미 픽셀을 이용하여 리페어할 수 있다. 또한, 리페어된 픽셀과 리페어되지 않은 정상 픽셀의 커패시터 충전 시간의 차이를 감소시킴으로써 세로줄 얼룩이 발생하지 않을 수 있다. 또한, 더미 커패시터의 불량 여부가 판별될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 일 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.
- 도 2은 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 표시 패널의 일 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 표시 패널에서 리페어 라인을 이용하여 불량 픽셀을 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 일 실시예에 따른 더미 픽셀, 픽셀, 리페어된 불량 픽셀의 회로도들 도시한다.
- 도 6은 도 2에 도시된 표시 패널의 다른 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 7은 도 6에 도시된 표시 패널에서 리페어 라인을 이용하여 불량 픽셀을 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 도 2에 도시된 표시 패널의 또 다른 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 9는 도 2에 도시된 표시 패널의 또 다른 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 10은 도 2에 도시된 표시 패널의 또 다른 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 11은 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.
- 도 12를 도 11에 도시된 표시 패널의 일 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 13은 도 12에 도시된 표시 패널에서 리페어 라인을 이용하여 불량 픽셀을 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 14는 일 실시예에 따른 더미 픽셀, 픽셀, 리페어된 불량 픽셀의 회로도들 도시한다.

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 사용된다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 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.
- [0030] 도 1은 일 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 표시 장치(100)는 표시 패널(110), 제1 구동부(120), 제2 구동부(130), 및 제어부(140)를 포함할 수 있다. 제1 구동부(120), 제2 구동부(130), 및 제어부(140)는 각각 별개의 반도체 칩에 형성될 수도 있고, 하나의 반도체 칩에 집적될 수도 있다. 또한, 제1 구동부(120) 및/또는 제2 구동부(130)는 표시 패널(110)과 동일한 기판 상에 형성될 수도 있다.
- [0032] 표시 패널(110)에는 활성 영역(AA)과 더미 영역(DA)이 정의될 수 있다. 더미 영역(DA)은 활성 영역(AA)에 인접하게 배치될 수 있다. 더미 영역(DA)은 활성 영역(AA)의 좌측 또는 우측에 배치될 수 있다. 다른 예에 따르면, 더미 영역(DA)은 활성 영역(AA)의 좌측과 우측 모두에 배치될 수 있다. 또 다른 예에 따르면, 더미 영역(DA)은 활성 영역(AA)의 상측 및/또는 하측에 배치될 수 있다.
- [0033] 활성 영역(AA)에는 제1 방향으로 연장되는 제1 라인들(L11-L1n) 및 제2 방향으로 연장되는 제2 라인들(L21-L2m)에 연결된 복수의 픽셀들(P)이 제1 방향과 제2 방향을 따라 배열된다. 일 예에 따르면, 복수의 픽셀들(P)은 제1 라인들(L11-L1n)에 분리 가능하게 연결될 수 있다. 다른 예에 따르면, 복수의 픽셀들(P)은 제2 라인들(L21-L2m)에 분리 가능하게 연결될 수 있다. 또 다른 예에 따르면, 복수의 픽셀들(P)은 제1 라인들(L11-L1n)과 제2 라인들(L21-L2m)에 분리 가능하게 연결될 수 있다.
- [0034] 표시 패널(110)은 제1 라인들(L11-L1n)과 평행하게 연장되는 리페어 라인들(RLi)을 포함할 수 있다. 리페어 라인들(RLi)은 더미 픽셀들(DP)에 연결되고, 픽셀들(P)에 연결 가능하게 배치될 수 있다.
- [0035] 더미 영역(DA)에는 제1 라인으로 연장되는 제1 라인들(L11-L1n) 및 제2 방향으로 연장되는 더미 라인(DL2)에 연결된 복수의 더미 픽셀들(DP)이 제2 방향을 따라 배열된다. 일 예에 따르면, 더미 픽셀들(DP)은 더미 영역(DA)에서 제1 방향을 따라 복수 열들로 배열될 수 있다. 더미 영역(DA)에는 복수의 더미 라인들(DL2)이 배치될 수 있다.
- [0036] 단위 픽셀은 다양한 색상을 표시하기 위해 복수의 색상들을 각각 표시하는 복수의 서브 픽셀들을 포함한다. 본 명세서에서, 픽셀(P)은 주로 하나의 서브 픽셀을 의미한다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 픽셀(P)은 복수의 서브 픽셀들을 포함하는 하나의 단위 픽셀을 의미할 수도 있다. 즉, 본 명세서에서 하나의 픽셀(P)이 존재한다고 기재되어 있더라도, 이는 하나의 서브 픽셀이 존재하는 것으로 해석될 수도 있고, 하나의 단위 픽셀을 구성하는 복수의 서브 픽셀들이 존재한다고 해석될 수도 있다. 더미 픽셀(DP)에 대해서도 마찬가지이다. 예컨대, 하나의 더미 픽셀이 존재한다고 기재되어 있더라도, 이는 하나의 더미 픽셀 회로가 존재하는 것으로 해석될 수도 있고, 하나의 단위 픽셀을 구성하는 서브 픽셀들의 개수만큼 더미 픽셀 회로들이 존재하는 것으로 해석될 수도 있다. 하나의 더미 픽셀이 존재한다는 것이 복수의 더미 픽셀 회로들이 존재하는 것으로 해석되는 경우, 더미 픽셀에 연결된 더미 라인도 역시 복수의 더미 픽셀 회로들에 각각 연결된 복수의 더미 라인들을 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0037] 본 명세서에서, "연결 가능한" 또는 "연결 가능하게"라는 용어는 리페어 공정에서 레이저 등을 이용하여 연결될 수 있는 상태라는 것을 의미한다. 예컨대, 제1 부재와 제2 부재가 연결 가능하게 배치된다는 것은 제1 부재와 제2 부재가 실제로는 연결되어 있지 않지만, 리페어 공정에서 서로 연결될 수 있는 상태에 놓여 있다는 것을 의

미한다. 구조적인 관점에서, 서로 "연결 가능한" 제1 부재와 제2 부재는 중첩 영역에서 절연막을 사이에 두고 서로 교차하도록 배치될 수 있다. 리페어 공정에서 상기 중첩 영역에 레이저가 조사되면, 상기 중첩 영역 내의 상기 절연막이 파괴되면서, 제1 부재와 제2 부재는 서로 전기적으로 연결된다.

[0038] 또한, 본 명세서에서, "분리 가능한" 또는 "분리 가능하게"라는 용어는 리페어 공정에서 레이저 등을 이용하여 분리될 수 있는 상태라는 것을 의미한다. 예컨대, 제1 부재와 제2 부재가 분리 가능하게 연결된다는 것은 제1 부재와 제2 부재가 실제로는 연결되어 있지만, 리페어 공정에서 분리될 수 있는 상태에 놓여 있다는 것을 의미한다. 구조적인 관점에서, 분리 가능하게 연결된 제1 부재와 제2 부재는 도전성 연결 부재를 통해 서로 연결되도록 배치될 수 있다. 리페어 공정에서 상기 도전성 연결 부재에 레이저가 조사되면, 상기 도전성 연결 부재는 레이저가 조사된 부분이 녹으면서 절단되며, 제1 부재와 제2 부재는 서로 전기적으로 절연된다. 예시적으로 상기 도전성 연결 부재는 레이저에 의해 용융될 수 있는 실리콘층을 포함할 수 있다. 다른 예에 따르면, 상기 도전성 연결 부재는 전류에 의한 줄열에 의해 용융되면서 절단될 수 있다.

[0039] 표시 패널(110)은 더미 라인(DL2)에 연결되고 제2 라인들(L21-L2m)에 연결 가능하도록 제1 방향을 따라 연장되는 더미 배선(DW)을 포함한다. 더미 배선(DW)은 활성 영역(AA)과 더미 영역(DA)의 외곽의 데드 스페이스(dead space)에 배치될 수 있다. 상기 데드 스페이스는 표시 패널(110) 내에서 픽셀들(P) 및 더미 픽셀들(DP)이 배치되지 않는 영역을 의미한다. 더미 배선(DW)이 데드 스페이스에 배치되기 때문에, 더미 배선(DW)은 큰 설계 마진을 가지며 형성될 수 있다. 예컨대, 더미 배선(DW)은 저항을 낮추기 위해 더 넓은 폭 및/또는 두께를 가질 수 있다.

[0040] 더미 배선(DW)은 저항이 낮은 물질로 형성될 수 있다. 예컨대, 더미 배선(DW)은 제1 라인들(L11-L1n)의 물질과 제2 라인들(L21-L2m)의 물질 중 비저항이 더 낮은 물질과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 표시 패널(110) 상에서 제1 라인들(L11-L1n)과 제2 라인들(L21-L2m)은 서로 교차하기 때문에, 서로 다른 층에 배치되며, 픽셀 구조에 따라 서로 다른 물질로 형성될 수 있다. 예컨대, 제1 라인들(L11-L1n)은 상대적으로 비저항이 높은 물질로 형성되고, 제2 라인들(L21-L2m)은 상대적으로 비저항이 낮은 물질로 형성될 수 있다. 예컨대, 제1 라인들(L11-L1n)은 몰리브덴(Mo)을 포함하고, 제2 라인들(L21-L2m)은 알루미늄(Al)을 포함할 수 있다. 제2 라인들(L21-L2m)은 티타늄(Ti)을 더 포함할 수 있다. 제2 라인들(L21-L2m)은 티타늄(Ti)/알루미늄(Al)/티타늄(Ti)이 적층된 구조를 가질 수 있다. 일 예에 따르면, 더미 배선(DW)은 제2 라인들(L21-L2m)과 동일한 물질로 동시에 형성될 수 있다. 더미 배선(DW)은 제2 라인들(L21-L2m)과 동일하게 티타늄(Ti)/알루미늄(Al)/티타늄(Ti)이 적층된 구조를 가질 수 있다. 다른 예에 따르면, 더미 배선(DW)은 제1 라인들(L11-L1n)과 동일한 물질로 동시에 형성될 수 있다.

[0041] 표시 패널(110)에는 복수의 더미 배선들(DW)이 배치될 수 있다. 표시 패널(110) 내에 복수의 불량 픽셀들이 리페어될 수 있다. 리페어 가능 개수는 더미 배선들(DW)의 개수와 동일하거나 이보다 많을 수 있다.

[0042] 표시 패널(110)은 OLED, TFT-LCD, PDP, 또는 LED 디스플레이와 같은 평판 디스플레이 패널일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 픽셀들(P)는 표시 소자 및 상기 표시 소자에 분리 가능하게 연결된 픽셀 회로를 각각 포함할 수 있다. 상기 표시 소자는 유기 발광층 또는 액정층을 포함할 수 있다. 상기 표시 소자가 유기 발광층을 포함하는 경우, 발광 소자로 지칭될 수 있다.

[0043] 제1 구동부(120)는 제1 라인들(L11-L1n)을 통해 제1 제어 신호를 픽셀들(P)에 제공하고, 제2 구동부(130)는 제2 라인들(L21-L2n)을 통해 제2 제어 신호를 픽셀들(P)에 제공할 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이 제2 구동부(130)는 더미 라인(DL2)에 직접 연결되지 않는다. 제어부(140)는 수평 동기 신호 및 수직 동기 신호에 기초하여 제1 구동부(120) 및 제2 구동부(130)를 제어할 수 있다. 제어부(140)는 제1 전원 전압(ELVDD), 제2 전원 전압(ELVSS), 발광 제어 신호(EM), 초기화 전압(Vint) 등이 픽셀들(P)에 인가되도록 제어할 수 있다.

[0044] 제1 라인들(L11-L1n)은 스캔 신호를 픽셀들(P)에 전달하는 스캔 라인들이고, 제2 라인들(L21-L2n)은 데이터 신호를 픽셀들(P)에 전달하는 데이터 라인들일 수 있다. 이 경우, 제1 구동부(120)는 상기 스캔 신호를 생성하여 픽셀들(P)에 제공하는 주사 구동부고, 제2 구동부(130)는 계조를 갖는 디지털 영상 데이터에 대응하는 계조 전압을 갖는 데이터 신호를 픽셀들(P)에 제공하는 데이터 구동부일 수 있다. 본 예에 대하여, 도 2를 참조로 아래에서 더욱 자세히 설명한다.

[0045] 다른 실시예에 따르면, 제1 라인들(L11-L1n)은 데이터 신호를 픽셀들(P)에 전달하는 데이터 라인들이고, 제2 라인들(L21-L2n)은 스캔 신호를 픽셀들(P)에 전달하는 스캔 라인들일 수 있다. 이 경우, 제2 구동부(130)가 상기 스캔 신호를 생성하여 픽셀들(P)에 제공하는 주사 구동부고, 제1 구동부(120)는 계조를 갖는 디지털 영상 데이

터에 대응하는 계조 전압을 갖는 데이터 신호를 픽셀들(P)에 제공하는 데이터 구동부일 수 있다. 본 예에 대하여, 도 11을 참조로 아래에서 더욱 자세히 설명한다.

[0046] 픽셀들(P)은 발광 소자 및 상기 발광 소자에 분리 가능하게 연결된 픽셀 회로를 각각 포함할 수 있다. 더미 픽셀들(DP)은 더미 픽셀 회로를 각각 포함할 수 있다. 예컨대, 도 1에 도시된 픽셀(P)이 불량 픽셀인 경우, 상기 불량 픽셀의 발광 소자는 상기 불량 픽셀의 픽셀 회로와 분리되고, 리페어 라인들(RLi) 중 대응하는 리페어 라인(RLi)을 통해 더미 픽셀들(DP) 중 대응하는 더미 픽셀(DP)에 연결될 수 있다. 또한, 제2 라인들(L21-L2j) 중 상기 불량 픽셀에 연결된 제2 라인(L2j)은 더미 배선(DW)을 통해 더미 라인(DL2)에 연결될 수 있다. 불량 픽셀에 인가되는 스캔 신호는 제1 라인(L1i)을 통해 더미 픽셀(DP)에 인가되고, 불량 픽셀에 인가되는 데이터 신호는 제2 라인(L2j), 제2 라인(L2j)에 연결된 더미 배선(DW), 및 더미 배선(DW)에 연결된 더미 라인(DL2)을 통해 더미 픽셀(DP)에 인가된다. 더미 픽셀(DP)은 상기 데이터 신호에 대응하는 구동 전류를 생성하고, 상기 구동 전류를 리페어 라인(RLi)을 통해 상기 불량 픽셀의 발광 소자에 공급한다. 발광 소자는 상기 데이터 신호에 대응하는 밝기의 빛을 방출한다. 따라서, 불량 픽셀의 발광 소자는 더미 픽셀(DP)에 의해 정상적으로 동작하게 된다.

[0047] 제1 라인들(L11-L1m)이 데이터 라인들이고, 제2 라인들(L21-L2n)이 스캔 라인들이나 다른 실시예에 따르면, 불량 픽셀에 인가되는 스캔 신호는 제2 라인(L2j), 제2 라인(L2j)에 연결된 더미 배선(DW), 및 더미 배선(DW)에 연결된 더미 라인(DL2)을 통해 더미 픽셀(DP)에 인가되고, 불량 픽셀에 인가되는 데이터 신호는 제1 라인(L1i)을 통해 더미 픽셀(DP)에 인가된다. 더미 픽셀(DP)은 데이터 신호에 대응하는 구동 전류를 생성하고, 불량 픽셀의 발광 소자는 상기 구동 전류에 의해 정상적으로 발광하게 된다.

[0048] 본 명세서에서, "대응하는" 또는 "대응하게"라는 용어는 문맥에 따라서 동일한 열 또는 행에 배치된다는 것을 의미할 수 있다. 예컨대, 제1 부재가 복수의 제2 부재들 중에서 "대응하는" 제2 부재에 연결된다는 것은 제1 부재와 동일 열 또는 동일 행에 배치된 제2 부재에 연결된다는 것을 의미한다.

[0049] 도 2은 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

[0050] 도 2을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(200)는 표시 패널(210), 주사 구동부(220), 데이터 구동부(230), 및 제어부(240)를 포함한다. 도 2의 유기 발광 표시 장치(200)는 도 1의 표시 장치(100)의 일 예에 대응할 수 있다. 주사 구동부(220)와 데이터 구동부(230)는 도 1에 도시된 제1 구동부(120)와 제2 구동부(130)에 각각 대응할 수 있다. 유기 발광 표시 장치(200)를 설명함에 있어서, 도 1을 참조로 앞에서 설명된 특징들에 대해서는 반복하지 않는다.

[0051] 표시 패널(210)은 복수의 데이터 라인들(DL1-DLm, m은 자연수), 복수의 스캔 라인들(SL1-SLn, n는 자연수, n=m 또는 n≠m), 복수의 픽셀들(P), 및 복수의 더미 픽셀들(DP)을 포함한다. 표시 패널(210)에는 복수의 픽셀들(P)이 배열되는 활성 영역(AA)과 더미 픽셀들(DP)이 배열되는 더미 영역(DA)이 정의된다. 픽셀들(P)은 데이터 라인들(DL1-DLm) 중에서 대응되는 데이터 라인(예컨대, DLj), 및 스캔 라인들(SL1-SLn) 중에서 대응되는 스캔 라인(예컨대, SLi)에 각각 접속된다. 픽셀(P)은 픽셀 회로와 상기 픽셀 회로에 분리 가능하게 연결되는 발광 소자를 포함할 수 있다. 더미 픽셀들(DP)은 더미 데이터 라인(DDL) 및 스캔 라인들(SL1-SLn) 중에서 대응되는 스캔 라인(예컨대, SLi)에 각각 접속된다. 표시 패널(210)은 더미 데이터 라인(DDL)에 연결되고 데이터 라인들(DL1-DLm)에 연결 가능하게 배치되는 더미 배선(DW)을 포함한다.

[0052] 제어부(240)는 제1 제어 신호(CON1)와 제2 제어 신호(CON2)를 포함하는 복수의 제어 신호들을 생성할 수 있다. 예컨대, 제어 회로(240)는 수평 동기 신호와 수직 동기 신호에 기초하여 제1 제어 신호(CON1), 제2 제어 신호(CON2), 및 디지털 영상 데이터(DATA)를 생성할 수 있다.

[0053] 주사 구동부(220)는 제1 제어 신호(CON1)에 응답하여, 스캔 라인들(SL1-SLn)을 순차적으로 구동할 수 있다. 예컨대, 제1 제어 신호(CON1)는 주사 구동부(220)가 스캔 라인들(SL1-SLn)의 스캔을 시작하도록 지시하는 지시 신호일 수 있다. 주사 구동부(220)는 스캔 라인들(SL1-SLn)을 통해 픽셀들(P) 및 더미 픽셀들(DP)에 스캔 신호를 생성하여 순차적으로 제공할 수 있다.

[0054] 데이터 구동부(230)는 제어부(240)로부터 제공되는 제2 제어 신호(CON2) 및 디지털 영상 데이터(DATA)에 응답하여 데이터 라인들(DL1-DLm)을 구동할 수 있다. 데이터 구동부(230)는 계조를 갖는 디지털 영상 데이터(DATA)를 대응하는 계조 전압을 갖는 데이터 신호들로 변환하고, 상기 데이터 신호들을 데이터 라인들(DL1-DLm)을 통하여 픽셀들(P)에 순차적으로 제공할 수 있다. 데이터 구동부(230)는 더미 데이터 라인(DDL)에 직접 연결되지 않는

다. 더미 데이터 라인(DDL)은 더미 배선(DW)을 통해 데이터 라인들(DL1-DLm) 중 어느 하나에 연결될 수 있으며, 데이터 구동부(230)는 상기 어느 하나의 데이터 라인, 더미 배선(DW), 및 더미 데이터 라인(DDL)을 통해 상기 데이터 신호를 더미 픽셀(DP)에 제공할 수 있다.

- [0055] 도 3은 도 2에 도시된 표시 패널의 일 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0056] 도 3을 참조하면, 표시 패널(210)은 발광에 의해 영상을 표시하는 활성 영역(AA) 및 활성 영역(AA) 주변의 더미 영역(DA)을 포함한다.
- [0057] 활성 영역(AA)에는 복수의 스캔 라인들(SL1-SLn) 및 복수의 데이터 라인들(DL1-DLm)이 배열되고, 이들의 교차 지점에 복수의 픽셀들(P)이 배열된다. 픽셀(P)은 픽셀 회로(C) 및 픽셀 회로(C)로부터 구동 전류를 공급받아 발광하는 발광 소자(E)를 포함한다. 발광 소자(E)와 픽셀 회로(C)는 서로 분리 가능하게 연결될 수 있다. 픽셀 회로(C)는 하나 이상의 박막 트랜지스터 및 커패시터를 포함할 수 있다. 픽셀(P)은 하나의 색의 광을 방출하며, 예를 들어, 적색, 청색, 녹색, 백색 중 하나의 색의 광을 방출할 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 적색, 청색, 녹색, 백색 외의 다른 색의 광을 방출할 수도 있다. 픽셀 회로(C)는 복수의 스캔 라인들(SL1-SLn) 중 동일 행의 스캔 라인에 연결되고, 복수의 데이터 라인들(DL1-DLm) 중 동일 열의 데이터 라인에 연결된다.
- [0058] 일 예에 따르면, 픽셀 회로(C)는 복수의 스캔 라인들(SL1-SLn) 중 동일 행의 스캔 라인(예컨대, SLi)에 분리 가능하게 연결되고, 복수의 데이터 라인들(DL1-DLm) 중 동일 열의 데이터 라인(예컨대, DLj)에 분리 가능하게 연결된다. 불량인 픽셀 회로(C)는 추후 리페어 시, 동일 행의 스캔 라인(SLi)과 분리되거나, 동일 열의 데이터 라인(DLj)과 분리되거나, 동일 행의 스캔 라인(SLi) 및 동일 열의 데이터 라인(DLj)과 모두 분리될 수 있다.
- [0059] 각 행에는 스캔 라인들(SL1-SLn)과 평행하게 복수의 리페어 라인들(RL1-RLn)이 배열된다. 픽셀(P)의 발광 소자(E)는 동일 행의 리페어 라인(예컨대, RLi)과 절연되고, 추후 리페어 시, 리페어 라인(RLi)과 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 픽셀(P)의 발광 소자(E)는 동일 행의 리페어 라인(RLi)과 연결 가능하게 배치될 수 있다. 예를 들어, 발광 소자(E)는 제1 연결 부재(11)와 전기적으로 연결되고, 제1 연결 부재(11)는 절연막을 사이에 두고 리페어 라인(RLi)과 일부 중첩되도록 형성될 수 있다. 제1 연결 부재(11)는 도전성 물질로 형성된 하나 이상의 도전층을 포함할 수 있다. 추후 리페어 시, 제1 연결 부재(11)와 리페어 라인(RLi)의 중첩 영역으로 레이저가 조사되면, 절연막이 파괴되면서 제1 연결 부재(11)와 리페어 라인(RLi)이 쇼트되어 전기적으로 연결될 수 있다. 이에 따라, 발광 소자(E)는 리페어 라인(RLi)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0060] 더미 영역(DA)은 활성 영역(AA)의 좌측 및 우측 중 적어도 일 측에 형성될 수 있다. 행마다 하나 이상의 더미 픽셀(DP)이 배열될 수 있다. 도 3에서는 활성 영역(AA)의 좌측에 더미 영역(DA)이 배치되고, 각 행에 하나의 더미 픽셀(DP)이 배치된 예를 도시하고 있다.
- [0061] 더미 영역(DA)에는 복수의 스캔 라인들(SL1-SLn)에 각각 연결된 더미 픽셀들(DP)이 배열된다. 더미 영역(DA)에는 더미 픽셀들(DP)에 연결된 더미 데이터 라인(DDL)이 배열된다. 더미 데이터 라인(DDL)은 데이터 라인(DL1-DLm)과 평행하게 열 방향으로 연장된다. 리페어 라인들(RL1-RLn)과 스캔 라인들(SL1-SLn)은 더미 영역(DA)에도 연장된다. 즉, 동일 행의 더미 픽셀(DP)과 픽셀(P)은 동일 행의 스캔 라인(SL) 및 리페어 라인(RL)을 공유한다.
- [0062] 더미 픽셀(DP)은 더미 픽셀 회로(DC)를 포함하고 발광 소자를 포함하지 않는다. 더미 픽셀 회로(DC)는 픽셀 회로(C)와 동일할 수 있다. 다른 예에 따르면, 더미 픽셀 회로(DC)는 픽셀 회로(C)와 상이할 수 있다. 예를 들어, 더미 픽셀 회로(DC)는 픽셀 회로(C)의 트랜지스터 및/또는 커패시터가 생략 및/또는 추가되거나, 트랜지스터와 커패시터의 사이즈 및 특성이 상이할 수 있다. 더미 픽셀 회로(DC)는 각각 다른 색상의 광을 방출하는 발광 소자들에 적합한 복수의 구동 트랜지스터들을 포함할 수 있다. 더미 픽셀 회로(DC)는 더미 데이터 라인(DDL)에 연결되고, 복수의 리페어 라인들(RL1-RLn) 중 동일 행의 리페어 라인(RL)에 연결된다.
- [0063] 표시 패널(210)은 더미 데이터 라인(DDL)에 연결되고 데이터 라인들(DL1-DLm)에 연결 가능하도록 배치되는 더미 배선(DW)을 포함한다. 더미 배선(DW)은 활성 영역(AA)과 더미 영역(DA)의 외곽에 배치될 수 있다. 더미 배선(DW)과 데이터 라인들(DL1-DLm)은 서로 절연되고, 추후 리페어 시, 더미 배선(DW)과 데이터 라인들(DL1-DLm) 중 하나는 서로 전기적으로 연결될 수 있다. 예컨대, 데이터 라인들(DL1-DLm)은 연결 부재들에 각각 전기적으로 연결되고, 상기 연결 부재들 절연막을 사이에 두고 더미 배선(DW)과 일부 중첩하도록 배치될 수 있다. 상기 연결 부재들은 각각 도전성 물질로 형성된 적어도 하나의 도전층을 포함할 수 있다. 추후 리페어 시, 불량 픽셀

에 연결된 연결 부재와 더미 배선(DW)의 중첩 영역으로 레이저가 조사되면, 절연막이 파괴되면서 상기 연결 부재와 더미 라인(DW)이 쇼트되어 상기 불량 픽셀에 연결된 데이터 라인과 더미 배선(DW)은 서로 전기적으로 연결된다.

[0064] 도 4는 도 3에 도시된 표시 패널에서 리페어 라인을 이용하여 불량 픽셀을 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0065] 아래에서는, 활성 영역(AA)에 형성된 픽셀(P)들 중 i 번째 스캔 라인(SLi)과 j 번째 데이터 라인(DLj)에 연결된 픽셀(Pij)이 불량인 경우, 예를 들어, 픽셀(Pij)의 픽셀 회로(C)가 불량인 경우를 예로서 설명한다. 본 예에서, 픽셀(Pij)은 불량 픽셀(Pij)로 지칭한다.

[0066] 도 4를 참조하면, 불량 픽셀(Pij)의 발광 소자(E)는 픽셀 회로(C)로부터 분리된다. 예를 들어, 발광 소자(E)와 픽셀 회로(C)의 연결 영역에 레이저를 조사하여 절단(cut)함으로써 불량 픽셀(Pij)의 발광 소자(E)는 픽셀 회로(C)로부터 분리될 수 있다.

[0067] 다음으로, 불량 픽셀(Pij)의 발광 소자(E)와 더미 픽셀(DPi)의 더미 픽셀 회로(DC)가 서로 전기적으로 연결된다. 이를 위하여, 불량 픽셀(Pij)의 발광 소자(E)는 동일 행의 리페어 라인(RLi)에 연결된다. 예를 들어, 불량 픽셀(Pij)의 발광 소자(E)에 연결된 제1 연결 부재(11)와 동일 행의 리페어 라인(RLi)의 중첩 영역에 레이저를 조사함으로써, 발광 소자(E)는 리페어 라인(RLi)에 전기적으로 연결된다. 리페어 라인(RLi)은 더미 픽셀 회로(DC)에 연결되어 있으므로, 불량 픽셀(Pij)의 발광 소자(E)는 더미 픽셀(DPi)의 더미 픽셀 회로(DC)에 연결된다.

[0068] 다음으로, 불량 픽셀(Pij)에 연결된 데이터 라인(DLj)과 더미 데이터 라인(DDL)이 서로 전기적으로 연결된다. 이를 위하여, 데이터 라인(DLj)은 더미 배선(DW)에 연결된다. 예를 들어, 데이터 라인(DLj)과 더미 배선(DW)의 중첩 영역에 레이저를 조사함으로써, 데이터 라인(DLj)과 더미 배선(DW)은 서로 전기적으로 연결된다. 더미 배선(DW)은 더미 데이터 라인(DDL)에 연결되어 있으므로, 데이터 라인(DLj)과 더미 데이터 라인(DDL)은 서로 연결된다.

[0069] 불량 픽셀(Pij)의 픽셀 회로(C)와 더미 픽셀(DPi)의 더미 픽셀 회로(DC)는 스캔 라인(SLi)에 연결되므로, 동일한 스캔 신호(Si)에 동시에 응답한다. 불량 픽셀(Pij)의 픽셀 회로(C)에 연결된 데이터 라인(DLj)은 더미 배선(DW)을 통해 더미 데이터 라인(DDL)에 연결되므로, 불량 픽셀(Pij)의 픽셀 회로(C)에 인가되는 데이터 신호(Dj)는 더미 픽셀(DPi)의 더미 픽셀 회로(DC)에도 인가된다. 더미 픽셀 회로(DC)는 데이터 신호(Dj)에 대응하는 구동 전류(Iij)를 생성하고, 리페어 라인(RLi)을 통해 구동 전류(Iij)를 불량 픽셀(Pij)의 발광 소자(E)에 제공한다. 불량 픽셀(Pij)의 발광 소자(E)는 구동 전류(Iij)에 의해 데이터 신호(Dj)에 대응하는 밝기로 발광한다. 따라서, 불량 픽셀(Pij)은 정상 픽셀로 리페어될 수 있다.

[0070] 본 예에서, 더미 데이터 라인(DDL)은 더미 배선(DW)을 통해 데이터 라인(DLj)에 연결되기 때문에, 더미 데이터 라인(DDL)을 별도로 구동할 필요가 없다. 따라서, 별도의 타이밍이나 더미 데이터 라인(DDL)을 구동하기 위해 데이터 구동부를 변형할 필요가 없으며, 기존의 데이터 구동부 및 주사 구동부를 그대로 사용할 수 있다.

[0071] 동일 열에 복수의 픽셀들(P)이 불량한 경우, 불량 픽셀들은 각각의 동일 행의 더미 픽셀들(DP)을 이용하여 모두 리페어될 수 있다.

[0072] 도 5는 일 실시예에 따른 더미 픽셀, 픽셀, 리페어된 불량 픽셀의 회로도들을 도시한다.

[0073] 도 5를 참조하면, 픽셀(P)은 발광 소자(E) 및 픽셀 회로(C)를 포함한다. 발광 소자(E)는 제1 전극, 제1 전극에 대향하는 제2 전극, 및 제1 전극과 제2 전극 사이의 발광층을 포함하는 유기 발광 다이오드(OLED)일 수 있다. 제1 전극과 제2 전극은 각각 애노드 전극 및 캐소드 전극일 수 있다. 제1 전극은 화소 전극으로 지칭될 수 있다. 픽셀 회로(C)는 2개의 트랜지스터(T1 및 T2) 및 1개의 커패시터(C)를 구비할 수 있다.

[0074] 제1 트랜지스터(T1)는 스캔 라인(SLi)에 연결된 게이트 전극, 데이터 라인(DLi)에 연결된 제1 전극, 및 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극 및 커패시터(Cst)의 제1 전극에 공통적으로 연결된 제2 전극을 포함한다.

[0075] 제2 트랜지스터(T2)는 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극에 연결된 게이트 전극, 제1 전원 전압(ELVDD)이 인가되는 제1 전극, 및 발광 소자(E)의 화소 전극에 연결된 제2 전극을 포함한다.

[0076] 커패시터(Cst)는 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극에 연결된 제1 전극, 제1 전원 전압(ELVDD)이 인가되는 제2 전극을 포함한다.

- [0077] 제1 트랜지스터(T1)는 스캔 라인(SLi)으로부터 스캔 신호(Si)가 공급될 때 데이터 라인(DLj)으로부터 공급되는 데이터 신호(Di)를 커패시터(Cst)의 제1 전극으로 전달한다. 이에 따라 커패시터(Cst)에는 데이터 신호(Di)에 대응하는 전압이 충전되고, 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 대응하는 구동 전류가 제2 트랜지스터(T2)를 통해 발광 소자(E)로 전달되어, 발광 소자(E)가 발광한다.
- [0078] 도 5에서는, 하나의 픽셀(P)에 2개의 트랜지스터와 1개의 커패시터를 구비하는 2Tr-1Cap 구조를 도시하고 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.
- [0079] 더미 픽셀(DP)은 픽셀(P)와 동일 행에 배치되고, 발광 소자(E) 없이 더미 픽셀 회로(DC)만을 구비한다. 더미 픽셀 회로(DC)는 픽셀 회로(C)와 동일할 수 있다. 다른 예에 따르면, 더미 픽셀 회로(DC)는 픽셀 회로(C)와 상이할 수 있다.
- [0080] 더미 픽셀 회로(DC)는 스캔 라인(SLi)과 더미 데이터 라인(DDL)에 연결된 제1 더미 트랜지스터(DT1), 제1 전원 전압(ELVDD)과 제1 더미 트랜지스터(DT1) 사이에 연결된 제2 더미 트랜지스터(DT2), 제1 전원 전압(ELVDD)과 제1 더미 트랜지스터(DT1) 사이에 연결된 더미 커패시터(DCst)를 포함할 수 있다. 도 5에는 예시적인 더미 픽셀 회로(DC)가 도시된 것이며, 더미 픽셀 회로(DC)는 이에 한정되지 않고, 하나 이상의 박막 트랜지스터 및 커패시터를 구비할 수 있으며, 또는 커패시터를 생략하는 등 다양한 구조를 갖도록 형성할 수도 있다.
- [0081] 더미 데이터 라인(DDL)은 더미 배선(DW)에 연결된다. 더미 배선(DW)은 데이터 라인들(DLi, DLj)에 연결 가능하도록 배치된다.
- [0082] 불량 픽셀(BP)의 발광 소자(E)는 예컨대 레이저 절단을 통해 불량 픽셀(BP)의 픽셀 회로(C)로부터 분리된다. 불량 픽셀(BP)의 발광 소자(E)는 예컨대 레이저를 이용하여 리페어 라인(RLi)에 연결된다. 이로써, 불량 픽셀(BP)의 발광 소자(E)는 더미 픽셀 회로(DC)에 연결된다. 또한, 불량 픽셀(BP)의 픽셀 회로(C)에 연결된 데이터 라인(DLj)은 예컨대 레이저를 이용하여 더미 배선(DW)에 연결된다. 정상적인 픽셀(P)에 연결된 데이터 라인(DLj)은 더미 배선(DW)에 연결되지 않는다. 더미 픽셀 회로(DC)는 불량 픽셀(BP)의 픽셀 회로(C)와 동일한 스캔 신호(Si)에 응답한다. 또한, 더미 픽셀 회로(DC)는 불량 픽셀(BP)의 픽셀 회로(C)에 인가되는 데이터 신호(Dj)를 더미 배선(DW) 및 더미 데이터 라인(DDL)을 이용하여 수신한다. 더미 픽셀 회로(DC)는 데이터 신호(Dj)에 대응하는 구동 전류(Iij)를 생성하고, 리페어 라인(RLi)을 통해 구동 전류(Iij)를 불량 픽셀(BP)의 발광 소자(E)에 제공한다. 불량 픽셀(BP)의 발광 소자(E)는 구동 전류(Iij)에 의해 상기 데이터 신호에 대응하는 밝기로 발광한다. 따라서, 불량 픽셀(BP)은 정상 픽셀로 리페어될 수 있다.
- [0083] 도 6은 도 2에 도시된 표시 패널의 다른 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0084] 도 6을 참조하면, 표시 패널(210a)은 보상 커패시터들(CC1-CCm)을 더 포함한다는 점을 제외하고 도 3에 도시된 표시 패널(210)과 실질적으로 동일하다. 동일한 구성요소들에 대하여 반복하여 설명하지 않는다.
- [0085] 보상 커패시터들(CC1-CCm)은 데이터 라인들(DL1-DLm)에 분리 가능하게 연결된다. 보상 커패시터들(CC1-CCm)은 데이터 라인들(DL1-DLm)에 분리 가능하게 연결되는 제1 전극 및 서로 공통적으로 연결되는 제2 전극을 각각 포함한다. 보상 커패시터들(CC1-CCm)의 제1 전극은 폴리 실리콘층을 통해 데이터 라인들(DL1-DLm)에 연결될 수 있다. 폴리 실리콘층은 레이저에 의해 용융되면서 보상 커패시터(CC1-CCm)와 데이터 라인(DL1-DLm)을 서로 분리시킬 수 있다. 보상 커패시터들(CC1-CCm)의 제2 전극에는 보상 전압(V_{CC})이 공통적으로 인가될 수 있다. 보상 전압(V_{CC})은 예컨대 접지 전압일 수 있다. 보상 전압(V_{CC})은 표시 장치의 내부에서 생성될 수 있다.
- [0086] 다른 예에 따르면, 보상 커패시터들(CC1-CCm)의 제2 전극은 외부 신호(VS)가 입력될 수 있는 외부 단자(OT)에 공통적으로 연결될 수 있다. 외부 단자(OT)는 테스트를 위해 사용될 수 있다. 우선, 패널(210a)은 일정한 색상을 표시하도록 설정될 수 있다. 그 후에, 외부 단자(OT)를 통해 가변하는 전압 레벨을 갖는 신호(VS)가 인가될 수 있다. 이 때, 보상 전압(V_{CC})은 인가되지 않는다. 보상 커패시터들(CC1-CCm)이 정상인 경우, 보상 커패시터들(CC1-CCm)에 연결된 픽셀들(P)은 상기 일정한 색상을 계속 표시한다. 그러나, 보상 커패시터들(CC1-CCm) 중 어느 하나에 문제가 있는 경우, 상기 어느 하나의 보상 커패시터에 연결된 픽셀들(P)이 표시하는 색상이 변하게 된다. 이러한 테스트 과정을 통해, 보상 커패시터들(CC1-CCm)에 문제가 있는 지, 아니면 픽셀들(P)에 문제가 있는 지가 판별될 수 있다.

- [0087] 도 7은 도 6에 도시된 표시 패널에서 리페어 라인을 이용하여 불량 픽셀을 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0088] 도 7을 참조하면, 표시 패널(210a)은 보상 커패시터들(CC1-CCm)에 관한 부분을 제외하고 도 4에 도시된 표시 패널(210)과 실질적으로 동일하다. 동일한 구성요소들에 대한 설명은 생략한다.
- [0089] 활성 영역(AA)에 형성된 픽셀(P)들 중 i번째 스캔 라인(SLi)과 j번째 데이터 라인(DLj)에 연결된 픽셀(Pij)이 불량이라고 가정한다. 픽셀(Pij)의 발광 소자(E)는 픽셀 회로(C)로부터 분리된다. 픽셀(Pij)의 발광 소자(E)가 동일 행의 리페어 라인(RLi)에 연결되어, 불량 픽셀(Pij)의 발광 소자(E)가 더미 픽셀(DPi)의 더미 픽셀 회로(DC)에 연결된다. 픽셀(Pij)에 연결된 데이터 라인(DLj)이 더미 배선(DW)에 연결되어, 데이터 라인(DLj)과 더미 데이터 라인(DDL)이 서로 전기적으로 연결된다.
- [0090] 데이터 라인(DLj)은 더미 데이터 라인(DDL) 및 더미 배선(DW)에 전기적으로 연결되므로, 나머지 데이터 라인들(DL1, DLm)과 다른 전기적 특성을 갖게 된다. 데이터 라인(DLj)은 나머지 데이터 라인들(DL1, DLm)에 비해 저항과 커패시턴스가 증가하게 된다. 특히 커패시턴스가 크게 증가한다. 데이터 라인(DLj)은 증가된 커패시턴스로 인하여 RC 딜레이가 커지게 된다. 특히, 데이터 라인(DLj)에 저계조의 데이터 신호가 인가될 경우, 증가된 RC 딜레이로 인하여 데이터 라인(DLj)에 연결된 픽셀 회로(C) 및 더미 픽셀 회로(DC)의 커패시터들은 충분히 충전되지 못할 수 있다. 그 결과, 리페어된 픽셀(Pij)과 동일 열에 위치한 픽셀들(P)에만 관찰자에게 시인될 수 있는 화질 열화가 나타난다.
- [0091] 상술한 바와 같이, 표시 패널(210a)은 데이터 라인들(DL1-DLm)에 분리 가능하게 연결된 보상 커패시터들(CC)을 포함한다. 픽셀(Pij)에 연결된 데이터 라인(DLj)과 이에 대응하는 보상 커패시터(CCi)는 서로 분리된다. 나머지 데이터 라인들(DL1, DLm)은 대응하는 보상 커패시터들(CC1, CCm)에 연결된다. 보상 커패시터들(CC1-CCm)의 커패시턴스의 크기는 데이터 라인(DLj)이 더미 데이터 라인(DDL) 및 더미 배선(DW)에 연결됨으로써 증가하게 되는 기생 커패시턴스의 증가분에 대응될 수 있다.
- [0092] 나머지 데이터 라인들(DL1, DLm)은 대응하는 보상 커패시터들(CC1, CCm)에 의해 기생 커패시턴스가 증가하고, 데이터 라인(DLj)은 더미 데이터 라인(DDL) 및 더미 배선(DW)에 의해 기생 커패시턴스가 증가하므로, 각 데이터 라인들(DL1-DLm)의 기생 커패시턴스의 차이는 감소되게 된다. 따라서, RC 딜레이는 전체적으로 균일하게 증가하게 되며, 균일하게 증가하게 된 RC 딜레이는, 예컨대 데이터 또는 감마 전압 조절을 통해, 용이하게 수정될 수 있다. 또한, 설명 수정되지 않더라도 관찰자는 리페어된 픽셀(Pij)과 동일 열에 위치한 픽셀들(P)에 나타나는 화질 열화를 시인할 수 없게 된다.
- [0093] 도 8은 도 2에 도시된 표시 패널의 또 다른 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0094] 도 8을 참조하면, 표시 패널(210b)은 더미 픽셀들(DP)에 연결 가능하게 배치되는 제1 및 제2 더미 데이터 라인들(DDLa, DDLb), 및 제1 및 제2 더미 데이터 라인들(DDLa, DDLb)에 각각 연결되는 제1 및 제2 더미 배선들(DWa, DWb)을 더 포함한다는 점을 제외하고 도 3에 도시된 표시 패널(210)과 실질적으로 동일하다. 동일한 구성요소들에 대하여 반복하여 설명하지 않는다.
- [0095] 표시 패널(210b)의 더미 영역(DA)에는 제1 및 제2 더미 데이터 라인들(DDLa, DDLb)이 배열될 수 있다. 더미 픽셀들(DP)은 제1 및 제2 더미 데이터 라인들(DDLa, DDLb)에 연결 가능하게 배치될 수 있다. 즉, 더미 픽셀들(DP)은 제1 및 제2 더미 데이터 라인들(DDLa, DDLb)로부터 절연되지만, 추후 리페어 공정을 통해 제1 및 제2 더미 데이터 라인들(DDLa, DDLb) 중 하나에 연결될 수 있다. 예컨대, 더미 픽셀들(DP)은 제2 연결 부재(12)에 연결될 수 있고, 제2 연결 부재(12)는 제1 및 제2 더미 데이터 라인들(DDLa, DDLb) 각각과 중첩되도록 배치될 수 있다. 제2 연결 부재(12)와 제1 더미 데이터 라인들(DDLa)가 중첩하는 영역에 레이저를 조사하면, 대응하는 더미 픽셀(DP)은 제1 더미 데이터 라인들(DDLa)에 연결된다. 동일한 방식으로 대응하는 더미 픽셀(DP)은 제2 더미 데이터 라인(DDLb)과 연결될 수 있다.
- [0096] 제1 및 제2 더미 배선들(DWa, DWb) 각각은 제1 및 제2 더미 데이터 라인들(DDLa, DDLb) 각각에 연결된다. 데이터 라인들(DL1-DLm)은 제1 및 제2 더미 배선들(DWa, DWb)에 연결 가능하게 배치된다. 즉, 데이터 라인들(DL1-DLm)은 제1 및 제2 더미 배선들(DWa, DWb)로부터 절연되지만, 추후 리페어 공정을 통해 제1 및 제2 더미 배선들(DWa, DWb) 중 하나에 연결될 수 있다.
- [0097] 도 8의 표시 패널(210b)에 따르면 복수의 픽셀들(P)이 리페어될 수 있다. 예컨대, 더미 데이터 라인(DDLa)와

더미 배선(DWa)을 통해 적어도 하나의 픽셀(P)이 리페어될 수 있고, 더미 데이터 라인(DDLb)와 더미 배선(DWb)을 통해 다른 적어도 하나의 픽셀(P)이 리페어될 수 있다.

[0098] 도 8에는 제1 및 제2 더미 데이터 라인들(DDLa, DDLb) 및 제1 및 제2 더미 배선들(DWa, DWb)이 도시되었지만, 더 많은 개수의 더미 데이터 라인들(DDLa, DDLb) 및 더미 배선들(DWa, DWb)을 통해 더 많은 개수의 불량 픽셀들이 리페어될 수 있다.

[0099] 도 9는 도 2에 도시된 표시 패널의 또 다른 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0100] 도 9를 참조하면, 표시 패널(210c)은 일부의 차이점들을 제외하고는 도 3에 도시된 표시 패널(210)과 실질적으로 동일하다. 동일한 설명은 생략하고 차이점을 중심으로 설명한다. 또한, 본 실시예의 용이한 이해를 위해, 도 9에는 정상 픽셀(P)이 도시되지 않고 불량 픽셀들(BPa, BPb)만이 도시되며, 스캔 라인들도 도시되지 않는다.

[0101] 표시 패널(210c)은 활성 영역(AA)의 좌측에 배치되는 제1 더미 영역(DA1) 및 활성 영역(AA)의 우측에 배치되는 제2 더미 영역(DA2)을 포함한다. 제1 더미 영역(DA1)에는 제1 더미 데이터 라인(DDL1)과 이에 연결되는 복수의 제1 더미 픽셀들(예컨대, DPa)이 배열된다. 제2 더미 영역(DA2)에는 제2 더미 데이터 라인(DDL2)과 이에 연결되는 복수의 제2 더미 픽셀들(예컨대, DPb)이 배열된다. 제1 더미 영역(DA1)과 제2 더미 영역(DA2)는 도 3의 더미 영역(DA)에 대응한다.

[0102] 활성 영역(AA)은 제1 활성 영역(AA1)과 제2 활성 영역(AA2)으로 구분된다. 제1 활성 영역(AA1)의 상측에는 제1 더미 데이터 라인(DDL1)에 연결되는 제1 더미 배선(DW1)이 배치되고, 제2 활성 영역(AA2)의 상측에는 제2 더미 데이터 라인(DDL2)에 연결되는 제2 더미 배선(DW2)이 배치된다. 제1 더미 배선(DW1)과 제2 더미 배선(DW2)은 서로 절연된다. 제1 더미 배선(DW1)과 제2 더미 배선(DW2)은 제1 활성 영역(AA1)과 제2 활성 영역(AA2)의 하측에 배치될 수도 있다. 제1 활성 영역(AA1) 상의 데이터 라인들(DLa)은 제1 더미 배선(DW1)에 연결 가능하게 배치된다. 제2 활성 영역(AA2) 상의 데이터 라인들(DLb)은 제2 더미 배선(DW2)에 연결 가능하게 배치된다.

[0103] 표시 패널(210c)은 제1 더미 영역(DA1)의 제1 더미 픽셀들(DPa)로부터 제1 활성 영역(AA1) 상으로 연장되는 제1 리페어 라인들(예컨대, RLa), 및 제2 더미 영역(DA2)의 제2 더미 픽셀들(DPb)로부터 제2 활성 영역(AA2) 상으로 연장되는 제2 리페어 라인들(예컨대, RLb)을 포함한다. 제1 리페어 라인들(RLa)과 제2 리페어 라인들(RLb)은 서로 절연된다.

[0104] 제1 리페어 라인들(RLa), 제1 더미 배선들(DW1) 및 제1 더미 데이터 라인(DDL1)을 이용하여 제1 활성 영역(AA1) 상의 적어도 하나의 불량 픽셀(BPa)이 리페어될 수 있다. 동일 열에 위치한 복수의 불량 픽셀들(BPa)은 추가 더미 배선 및 추가 더미 데이터 라인이 없더라도 서로 함께 리페어될 수 있다. 제1 활성 영역(AA1) 상의 불량 픽셀(BPa)의 발광 소자(E)는 픽셀 회로(C)와 분리되고 동일 행의 제1 더미 픽셀(DPa)의 더미 픽셀 회로(DC)에 제1 리페어 라인(RLa)을 통해 연결된다. 불량 픽셀(BPa)에 연결된 데이터 라인(DLa)은 제1 더미 배선(DW1)과 연결되며, 데이터 라인(DLa)에 인가되는 데이터 신호는 더미 픽셀 회로(DC)에도 인가된다. 더미 픽셀 회로(DC)는 데이터 신호에 대응하는 구동 전류를 생성하며, 제1 리페어 라인(RLa)을 통해 불량 픽셀(BPa)의 발광 소자(E)에 제공하며, 발광 소자(E)는 상기 구동 전류에 따라 발광한다.

[0105] 제2 리페어 라인들(RLb), 제2 더미 배선들(DW2) 및 제2 더미 데이터 라인(DDL2)을 이용하여 제2 활성 영역(AA2) 상의 적어도 하나의 불량 픽셀(BPb)이 리페어될 수 있다. 제2 활성 영역(AA2) 상의 불량 픽셀(BPb)의 발광 소자(E)는 픽셀 회로(C)와 분리되고 동일 행의 제2 더미 픽셀(DP2)의 더미 픽셀 회로(DC)에 제2 리페어 라인(RLb)을 통해 연결된다. 불량 픽셀(BPb)에 연결된 데이터 라인(DLb)은 제2 더미 배선(DW2)과 연결되며, 데이터 라인(DLb)에 인가되는 데이터 신호는 더미 픽셀 회로(DC)에도 인가된다. 더미 픽셀 회로(DC)는 데이터 신호에 대응하는 구동 전류를 생성하며, 제2 리페어 라인(RLb)을 통해 불량 픽셀(BPb)의 발광 소자(E)에 제공하며, 발광 소자(E)는 상기 구동 전류에 따라 발광한다.

[0106] 본 실시예에 따르면, 제1 활성 영역(AA1) 상의 적어도 하나의 불량 픽셀(BPa) 및 제2 활성 영역(AA2) 상의 적어도 하나의 불량 픽셀(BPb)이 리페어될 수 있다. 뿐만 아니라, 도 8에 도시된 실시예에서는 동일 행에 위치한 복수의 불량 픽셀들이 리페어될 수 없지만, 본 실시예에 따르면, 동일 행에 위치하더라도 리페어될 수 있다.

[0107] 도 10은 도 2에 도시된 표시 패널의 또 다른 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.

- [0108] 도 10을 참조하면, 표시 패널(210d)은 일부의 차이점들을 제외하고는 도 9에 도시된 표시 패널(210c)과 실질적으로 동일하다. 동일한 설명은 생략하고 차이점을 중심으로 설명한다.
- [0109] 제1 더미 영역(DA1)은 복수의 서브 더미 영역들(DA11, DA12, DA13)으로 구분될 수 있다. 또한, 제2 더미 영역(DA2)은 복수의 서브 더미 영역들(DA21, DA22, DA23)으로 구분될 수 있다.
- [0110] 제1 활성 영역(AA1)과 제2 활성 영역(AA2)도 각각 복수의 서브 활성 영역들(AA11, AA12, AA13)과 복수의 서브 활성 영역들(AA21, AA22, AA23)으로 구분될 수 있다.
- [0111] 패널(210d)은 복수의 더미 데이터 라인들(DDL11, DDL12, DDL13, DDL21, DDL22, DDL23)을 포함할 수 있다. 더미 데이터 라인들(DDL11, DDL12, DDL13)은 제1 더미 영역(DA1) 상에 배열되고, 더미 데이터 라인들(DDL21, DDL22, DDL23)은 제2 더미 영역(DA2) 상에 배열된다.
- [0112] 서브 더미 영역(DA11)에 배열된 더미 픽셀 회로들(DC)은 더미 데이터 라인(DDL11)에 연결된다. 서브 더미 영역(DA12)에 배열된 더미 픽셀 회로들(DC)은 더미 데이터 라인(DDL12)에 연결된다. 서브 더미 영역(DA13)에 배열된 더미 픽셀 회로들(DC)은 더미 데이터 라인(DDL13)에 연결된다. 서브 더미 영역(DA21)에 배열된 더미 픽셀 회로들(DC)은 더미 데이터 라인(DDL21)에 연결된다. 서브 더미 영역(DA22)에 배열된 더미 픽셀 회로들(DC)은 더미 데이터 라인(DDL22)에 연결된다. 서브 더미 영역(DA23)에 배열된 더미 픽셀 회로들(DC)은 더미 데이터 라인(DDL23)에 연결된다.
- [0113] 패널(210d)은 복수의 더미 배선들(DW11, DW12, DW13, DW21, DW22, DW23)을 포함할 수 있다. 더미 배선들(DW11, DW12, DW13)은 제1 활성 영역(AA1)의 상측 또는 하측에 배치되고, 더미 배선들(DW21, DW22, DW23)은 제2 활성 영역(AA2)의 상측 또는 하측에 배열된다. 제1 활성 영역(AA1) 상의 데이터 라인들(DLa, DLb, DLc)은 더미 배선들(DW11, DW12, DW13)에 연결 가능하게 배치된다. 제2 활성 영역(AA2) 상의 데이터 라인들(DLd, DLe, DLf)은 더미 배선들(DW21, DW22, DW23)에 연결 가능하게 배치된다.
- [0114] 더미 배선(DW11)은 더미 데이터 라인(DDL11)에 연결된다. 더미 배선(DW12)은 더미 데이터 라인(DDL12)에 연결된다. 더미 배선(DW13)은 더미 데이터 라인(DDL13)에 연결된다. 더미 배선(DW21)은 더미 데이터 라인(DDL21)에 연결된다. 더미 배선(DW22)은 더미 데이터 라인(DDL22)에 연결된다. 더미 배선(DW23)은 더미 데이터 라인(DDL23)에 연결된다.
- [0115] 서브 활성 영역(AA11) 상의 불량 픽셀(BPa)은 서브 더미 영역(DA11) 상의 동일 행에 위치하는 더미 픽셀 회로(DC), 더미 데이터 라인(DDL11), 더미 배선(DW11)을 이용하여 리페어될 수 있다. 서브 활성 영역(AA12) 상의 불량 픽셀(BPb)은 서브 더미 영역(DA12) 상의 동일 행에 위치하는 더미 픽셀 회로(DC), 더미 데이터 라인(DDL12), 더미 배선(DW12)을 이용하여 리페어될 수 있다. 서브 활성 영역(AA13) 상의 불량 픽셀(BPc)은 서브 더미 영역(DA13) 상의 동일 행에 위치하는 더미 픽셀 회로(DC), 더미 데이터 라인(DDL13), 더미 배선(DW13)을 이용하여 리페어될 수 있다. 서브 활성 영역(AA21) 상의 불량 픽셀(BPd)은 서브 더미 영역(DA21) 상의 동일 행에 위치하는 더미 픽셀 회로(DC), 더미 데이터 라인(DDL21), 더미 배선(DW21)을 이용하여 리페어될 수 있다. 서브 활성 영역(AA22) 상의 불량 픽셀(BPe)은 서브 더미 영역(DA22) 상의 동일 행에 위치하는 더미 픽셀 회로(DC), 더미 데이터 라인(DDL22), 더미 배선(DW22)을 이용하여 리페어될 수 있다. 서브 활성 영역(AA23) 상의 불량 픽셀(BPf)은 서브 더미 영역(DA23) 상의 동일 행에 위치하는 더미 픽셀 회로(DC), 더미 데이터 라인(DDL23), 더미 배선(DW23)을 이용하여 리페어될 수 있다.
- [0116] 본 실시예에 따르면, 적어도 서브 영역들의 개수만큼의 불량 픽셀들이 리페어될 수 있다. 도 10의 실시예의 경우, 적어도 6개의 불량 픽셀들이 리페어될 수 있다.
- [0117] 도 11은 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.
- [0118] 도 11을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(300)는 표시 패널(310), 주사 구동부(320), 데이터 구동부(330), 및 제어부(340)를 포함한다. 도 11의 유기 발광 표시 장치(300)는 도 1의 표시 장치(100)의 일 예에 대응할 수 있다. 주사 구동부(320)와 데이터 구동부(330)는 도 1에 도시된 제2 구동부(130)와 제1 구동부(120)에 각각 대응할 수 있다. 유기 발광 표시 장치(300)를 설명함에 있어서, 도 1을 참조로 앞에서 설명된 특징들에 대해서는 반복하지 않는다.
- [0119] 표시 패널(310)은 복수의 데이터 라인들(DL1-DLm), 복수의 스캔 라인들(SL1-SLn), 복수의 픽셀들(P), 및 더미 픽셀들(DP)을 포함한다. 표시 패널(310)에는 활성 영역(AA)과 더미 영역(DA)이 정의된다. 더미 영역(DA)은 활

성 영역(AA)의 하측 또는 상측, 또는 상측과 하측 모두에 배치될 수 있다. 더미 픽셀들(DP)은 더미 스캔 라인(DSL), 및 데이터 라인들(DL1-DLm) 중에서 대응하는 데이터 라인에 각각 접속된다. 표시 패널(310)은 더미 스캔 라인(DSL)에 연결되고 스캔 라인들(SL1-SLn)에 연결 가능한 더미 배선(DW)을 포함한다.

- [0120] 주사 구동부(320)는 더미 스캔 라인(DSL)에 직접 연결되지 않는다. 더미 스캔 라인(DSL)은 더미 배선(DW)을 통해 스캔 라인들(SL1-SLn) 중 어느 하나에 연결될 수 있으며, 주사 구동부(320)는 상기 어느 하나의 스캔 라인, 더미 배선(DW), 및 더미 스캔 라인(DSL)을 통해 스캔 신호를 더미 픽셀(DP)에 제공할 수 있다.
- [0121] 도 12를 도 11에 도시된 표시 패널의 일 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0122] 도 12를 참조하면, 표시 패널(310)은 발광에 의해 영상을 표시하는 활성 영역(AA) 및 활성 영역(AA) 주변의 더미 영역(DA)을 포함한다.
- [0123] 활성 영역(AA)에는 복수의 스캔 라인들(SL1-SLn), 복수의 데이터 라인들(DL1-DLm), 및 복수의 픽셀들(P)이 배열된다.
- [0124] 각 행에는 데이터 라인들(DL1-DLm)과 평행하며 이격 형성된 복수의 리페어 라인들(RL1-RLm)이 배열된다. 픽셀(P)의 발광 소자(E)는 동일 열의 리페어 라인(RL)과 절연되고, 추후 리페어 시, 예컨대 제1 연결 부재(11)와 리페어 라인(RL)의 중첩 영역에 레이저를 조사함으로써, 리페어 라인(RL)에 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 픽셀(P)의 발광 소자(E)는 동일 열의 리페어 라인(RL)과 연결 가능하게 배치될 수 있다.
- [0125] 더미 영역(DA)은 활성 영역(AA)의 상측 및 하측 중 적어도 일 측에 형성될 수 있다. 열마다 하나 이상의 더미 픽셀(DP)이 배열될 수 있다. 도 12에서는 활성 영역(AA)의 하측에 더미 영역(DA)이 배치되고, 각 열에 하나의 더미 픽셀(DP)이 배치된 예를 도시하고 있다.
- [0126] 더미 영역(DA)에는 더미 스캔 라인(DSL) 및 복수의 데이터 라인들(DL1-DLm)에 각각 연결된 더미 픽셀들(DP)이 배열된다. 더미 스캔 라인(DSL)은 스캔 라인들(SL1-SLn)과 평행하게 행 방향으로 연장된다. 리페어 라인들(RL1-RLm)과 데이터 라인들(DL1-DLm)은 더미 영역(DA)에도 연장된다. 즉, 동일 열의 더미 픽셀(DP)과 픽셀(P)은 동일 열의 데이터 라인(DL) 및 리페어 라인(RL)을 공유한다.
- [0127] 더미 픽셀(DP)은 더미 픽셀 회로(DC)를 포함하고 발광 소자를 포함하지 않는다. 더미 픽셀 회로(DC)은 더미 스캔 라인(DSL), 및 복수의 리페어 라인들(RL1-RLm) 중 동일 열의 리페어 라인(RL)에 연결된다.
- [0128] 표시 패널(210)은 더미 스캔 라인(DSL)에 연결되고 스캔 라인들(SL1-SLn)에 연결 가능하도록 배치되는 더미 배선(DW)을 포함한다. 더미 배선(DW)은 활성 영역(AA)과 더미 영역(DA)의 외곽에 배치될 수 있다. 더미 배선(DW)과 스캔 라인들(SL1-SLn)은 서로 절연되고, 추후 리페어 시, 예컨대 레이저를 이용하여, 더미 배선(DW)과 스캔 라인들(SL1-SLn) 중 하나는 서로 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0129] 도 13은 도 12에 도시된 표시 패널에서 리페어 라인을 이용하여 불량 픽셀을 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0130] 아래에서는, 활성 영역(AA)에 형성된 픽셀(P)들 중 i번째 스캔 라인(SLi)과 j번째 데이터 라인(DLj)에 연결된 픽셀(Pij)이 불량인 경우, 예를 들어, 픽셀(Pij)의 픽셀 회로(C)가 불량인 경우를 예로서 설명한다. 본 예에서, 픽셀(Pij)은 불량 픽셀(Pij)로 지칭한다.
- [0131] 도 13을 참조하면, 먼저, 불량 픽셀(Pij)의 발광 소자(E)는 픽셀 회로(C)로부터 분리된다. 예를 들어, 발광 소자(E)와 픽셀 회로(C)의 연결 영역에 레이저를 조사하여 절단(cut)함으로써 불량 픽셀(Pij)의 발광 소자(E)는 픽셀 회로(C)로부터 분리될 수 있다.
- [0132] 다음으로, 불량 픽셀(Pij)의 발광 소자(E)와 더미 픽셀(DPj)의 더미 픽셀 회로(DC)가 서로 전기적으로 연결된다. 불량 픽셀(Pij)의 발광 소자(E)는 예컨대 레이저를 이용하여 동일 열의 리페어 라인(RLj)에 연결된다. 리페어 라인(RLj)은 더미 픽셀 회로(DC)에 연결되어 있으므로, 불량 픽셀(Pij)의 발광 소자(E)는 더미 픽셀(DPj)의 더미 픽셀 회로(DC)에 연결된다.
- [0133] 다음으로, 불량 픽셀(Pij)에 연결된 스캔 라인(SLi)과 더미 스캔 라인(DSL)이 서로 전기적으로 연결된다. 스캔 라인(SLi)은 예컨대 레이저를 이용하여 더미 배선(DW)에 연결된다. 스캔 라인(SLi)은 더미 배선(DW)을 통해 더미 스캔 라인(DSL)에 전기적으로 연결된다.

- [0134] 불량 픽셀(Pij)의 픽셀 회로(C)와 더미 픽셀(DPj)의 더미 픽셀 회로(DC)는 스캔 라인(SLi), 더미 배선(DW), 및 더미 스캔 라인(DSL)을 통해 서로 연결되어 있으므로, 불량 픽셀(Pij)의 픽셀 회로(C)에 인가되는 스캔 신호(Si)는 더미 픽셀(DPj)의 더미 픽셀 회로(DC)에도 동시에 인가된다. 불량 픽셀(Pij)의 픽셀 회로(C)와 더미 픽셀(DPj)의 더미 픽셀 회로(DC)는 모두 데이터 라인(DLj)에 연결되어 있으므로, 모두 데이터 신호(Dj)를 수신한다.
- [0135] 더미 픽셀 회로(DC)는 스캔 신호(Si)에 응답하여 데이터 신호(Dj)를 수신하고, 데이터 신호(Dj)에 대응하는 구동 전류(Iij)를 생성한다. 더미 픽셀 회로(DC)는 리페어 라인(RLi)을 통해 구동 전류(Iij)를 불량 픽셀(Pij)의 발광 소자(E)에 제공한다. 불량 픽셀(Pij)의 발광 소자(E)는 구동 전류(Iij)에 의해 상기 데이터 신호(Dj)에 대응하는 밝기로 발광한다. 따라서, 불량 픽셀(Pij)은 정상 픽셀로 리페어될 수 있다.
- [0136] 본 예에서, 더미 스캔 라인(DSL)은 더미 배선(DW)을 통해 스캔 라인(SLi)에 연결되기 때문에, 더미 스캔 라인(DSL)을 별도로 구동할 필요가 없다. 따라서, 별도의 타이밍이나 더미 스캔 라인(DSL)을 구동하기 위해 주사 구동부를 변형할 필요가 없으며, 기존의 데이터 구동부 및 주사 구동부를 그대로 사용할 수 있다.
- [0137] 동일 행에 복수의 픽셀들(P)이 불량한 경우, 불량 픽셀들 각각의 동일 열의 더미 픽셀들(DP)을 이용하여 모두 리페어될 수 있다.
- [0138] 도 14는 일 실시예에 따른 더미 픽셀, 픽셀, 리페어된 불량 픽셀의 회로도들 도시한다.
- [0139] 도 14에 도시된 바와 같이, 픽셀(P)은 도 5를 참조로 앞에서 설명하였으므로, 반복하지 않는다.
- [0140] 더미 픽셀(DP)은 픽셀(P)과 동일 열에 배치되고, 발광 소자 없이 더미 픽셀 회로(DC)를 구비한다.
- [0141] 더미 픽셀 회로(DC)는 데이터 라인(DLj)과 더미 스캔 라인(DSL)에 연결된 제1 더미 트랜지스터(DT1), 제1 전원 전압(ELVDD)과 제1 더미 트랜지스터(DT1) 사이에 연결된 제2 더미 트랜지스터(DT2), 제1 전원 전압(ELVDD)과 제1 더미 트랜지스터(DT1) 사이에 연결된 더미 커패시터(DCst)를 포함할 수 있다. 도 14에는 예시적인 더미 픽셀 회로(DC)가 도시된 것이며, 더미 픽셀 회로(DC)는 이에 한정되지 않고, 하나 이상의 박막 트랜지스터 및 커패시터를 구비할 수 있으며, 또는 커패시터를 생략하는 등 다양한 구조를 갖도록 형성할 수도 있다.
- [0142] 더미 스캔 라인(DSL)은 더미 배선(DW)에 연결된다. 더미 배선(DW)은 스캔 라인들(SLh, SLi)에 연결 가능하도록 배치된다.
- [0143] 불량 픽셀(BP)의 발광 소자(E)는 예컨대 레이저 절단을 통해 불량 픽셀(BP)의 픽셀 회로(C)로부터 분리된다. 불량 픽셀(BP)의 발광 소자(E)는 예컨대 레이저를 이용하여 리페어 라인(RLj)에 연결된다. 이로써, 불량 픽셀(BP)의 발광 소자(E)는 더미 픽셀 회로(DC)에 연결된다. 또한, 불량 픽셀(BP)의 픽셀 회로(C)에 연결된 스캔 라인(SLi)은 예컨대 레이저를 이용하여 더미 배선(DW)에 연결된다. 더미 픽셀 회로(DC)와 불량 픽셀(BP)의 픽셀 회로(C)는 동일한 스캔 신호(Si) 및 동일한 데이터 신호(Dj)를 동일 시점에 수신한다. 더미 픽셀 회로(DC)는 데이터 신호(Dj)에 대응하는 구동 전류(Iij)를 생성하고, 리페어 라인(RL)을 통해 구동 전류(Iij)를 불량 픽셀(BP)의 발광 소자(E)에 제공한다. 불량 픽셀(BP)의 발광 소자(E)는 구동 전류(Iij)에 의해 데이터 신호(Dj)에 대응하는 밝기로 발광한다. 따라서, 불량 픽셀(BP)은 정상 픽셀로 리페어될 수 있다.
- [0144] 본 명세서에서는 본 발명을 한정된 실시예를 중심으로 설명하였으나, 본 발명의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능하다. 또한 설명되지 않는 것은, 균등한 수단도 또한 본 발명에 그대로 결합되는 것이라 할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

- [0145] 100: 표시 장치
- 110: 표시 패널
- 120: 제1 구동부
- 130: 제2 구동부

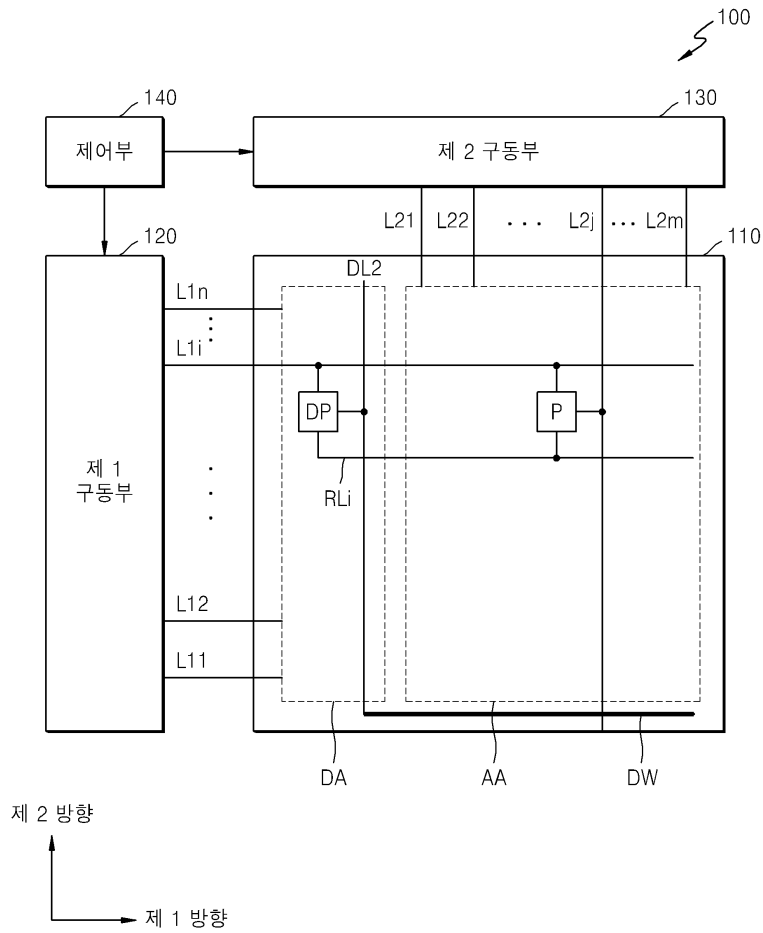
140: 제어부

DP: 더미 픽셀

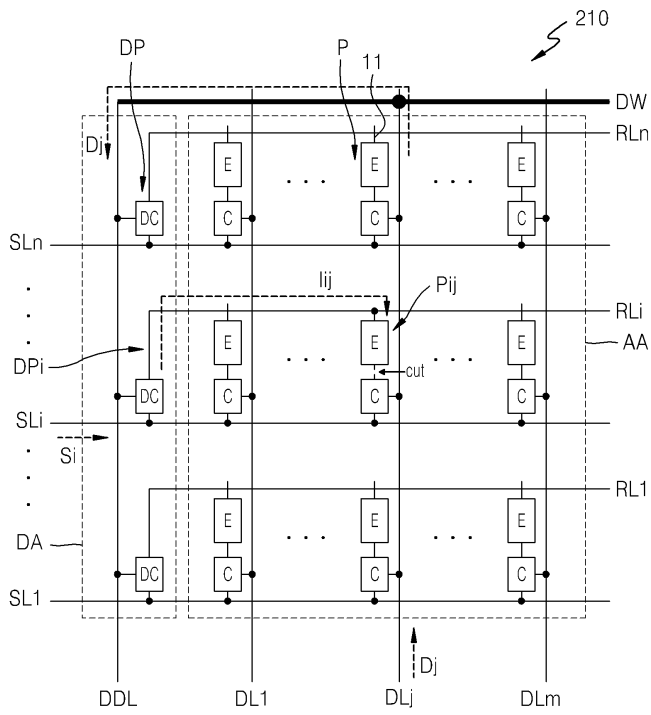
DW: 더미 배선

도면

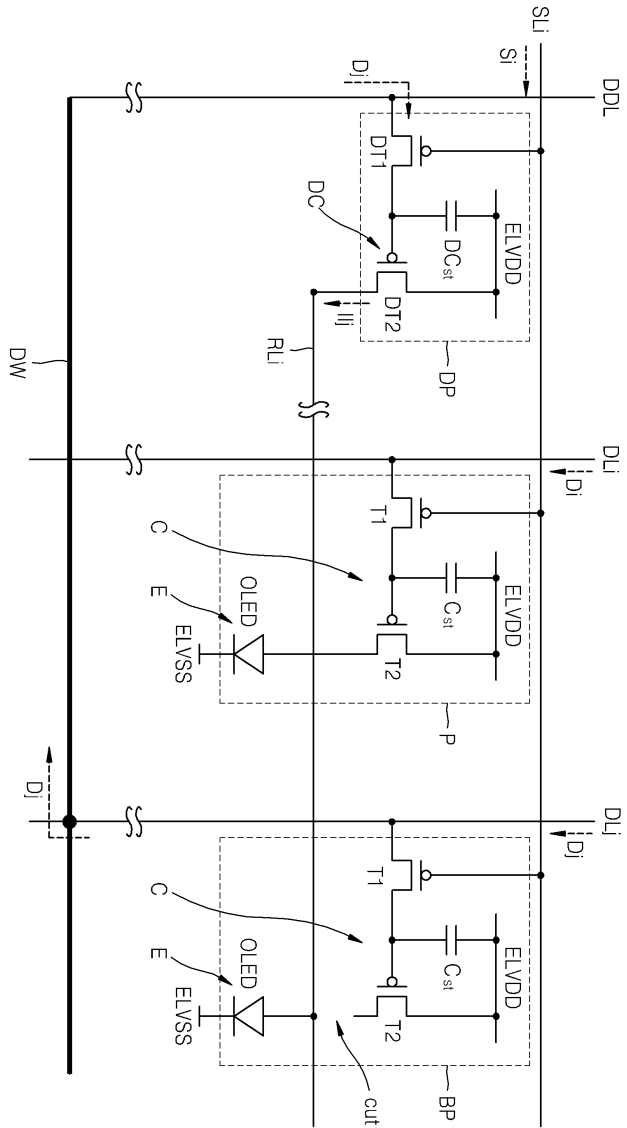
도면1



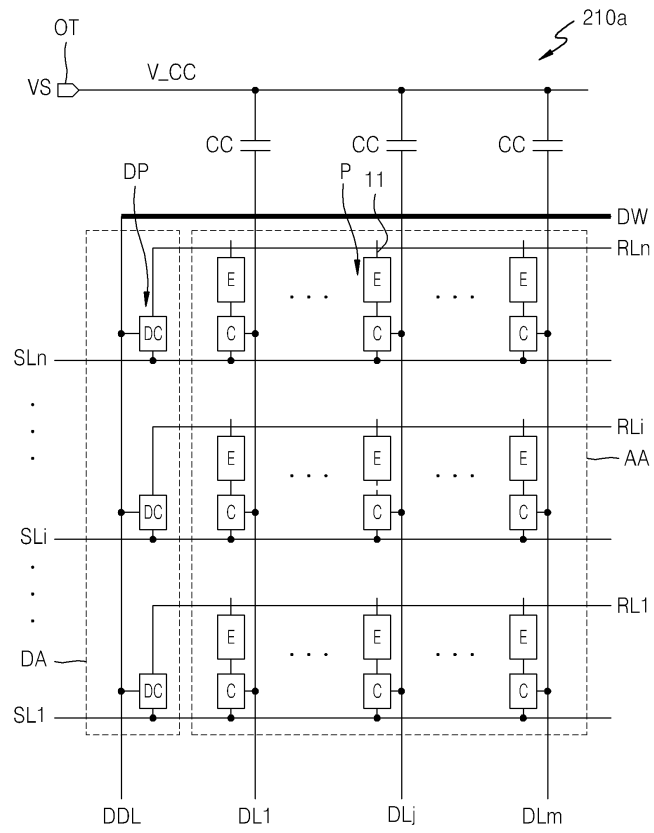
도면4



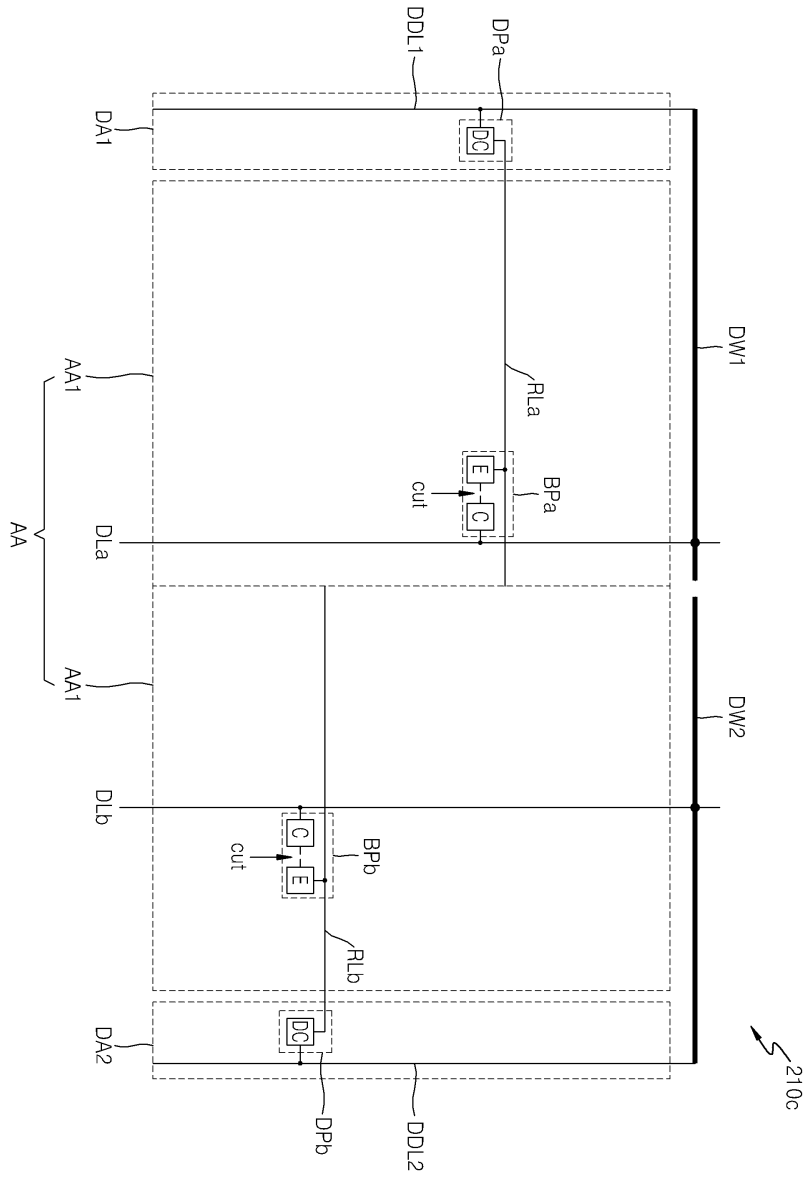
도면5



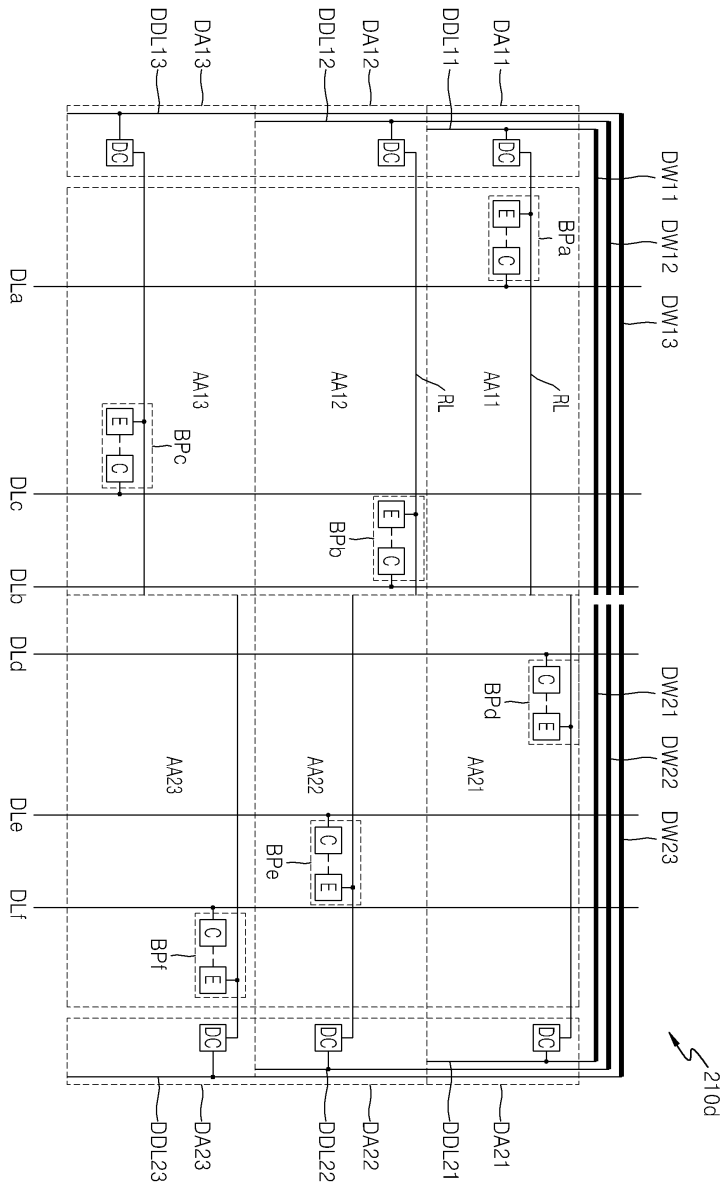
도면6



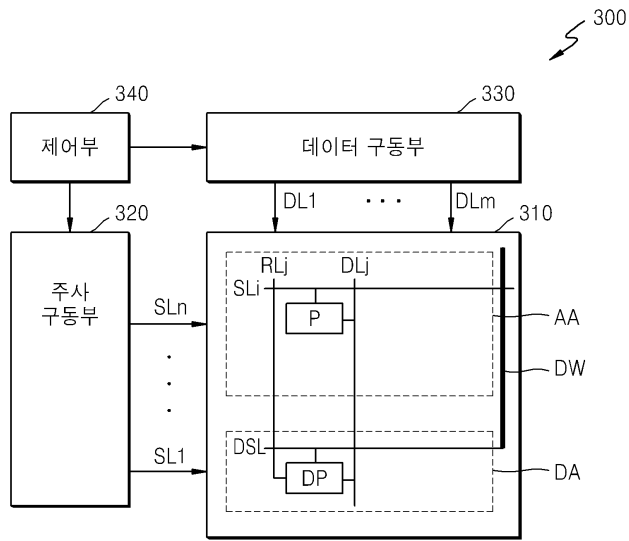
도면9



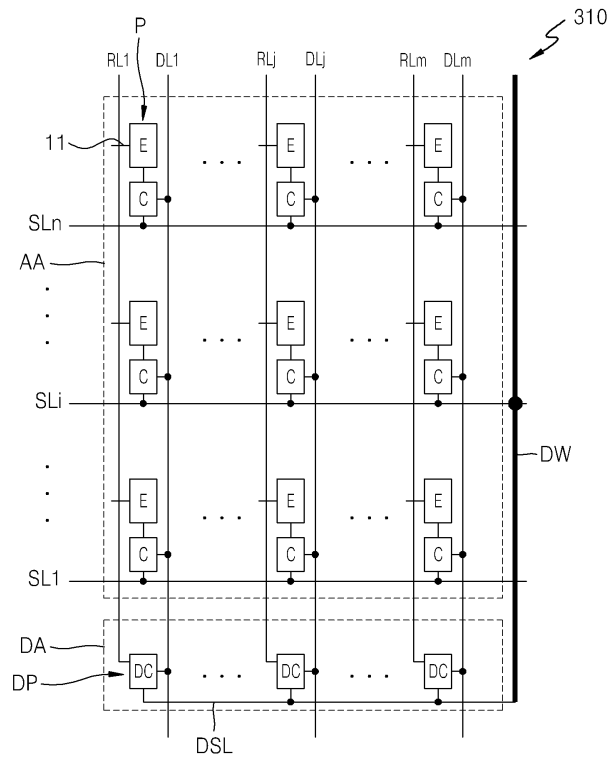
도면10



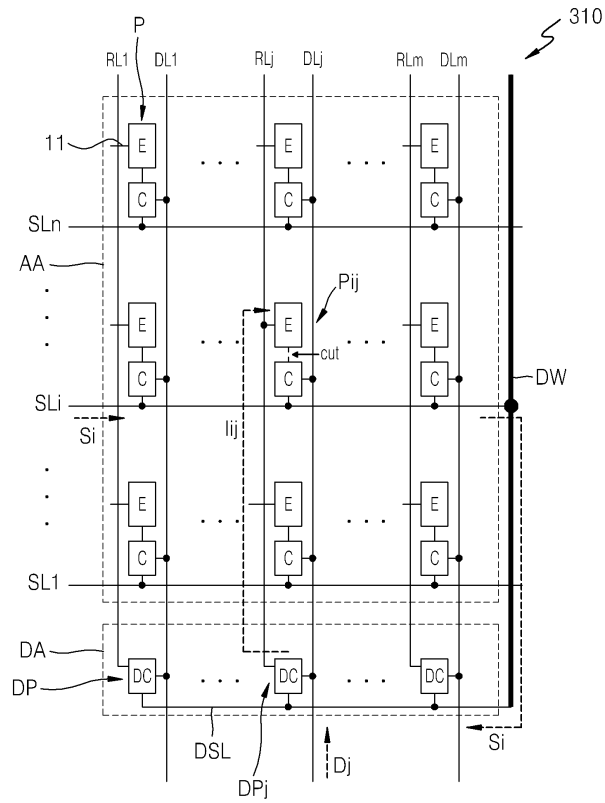
도면11



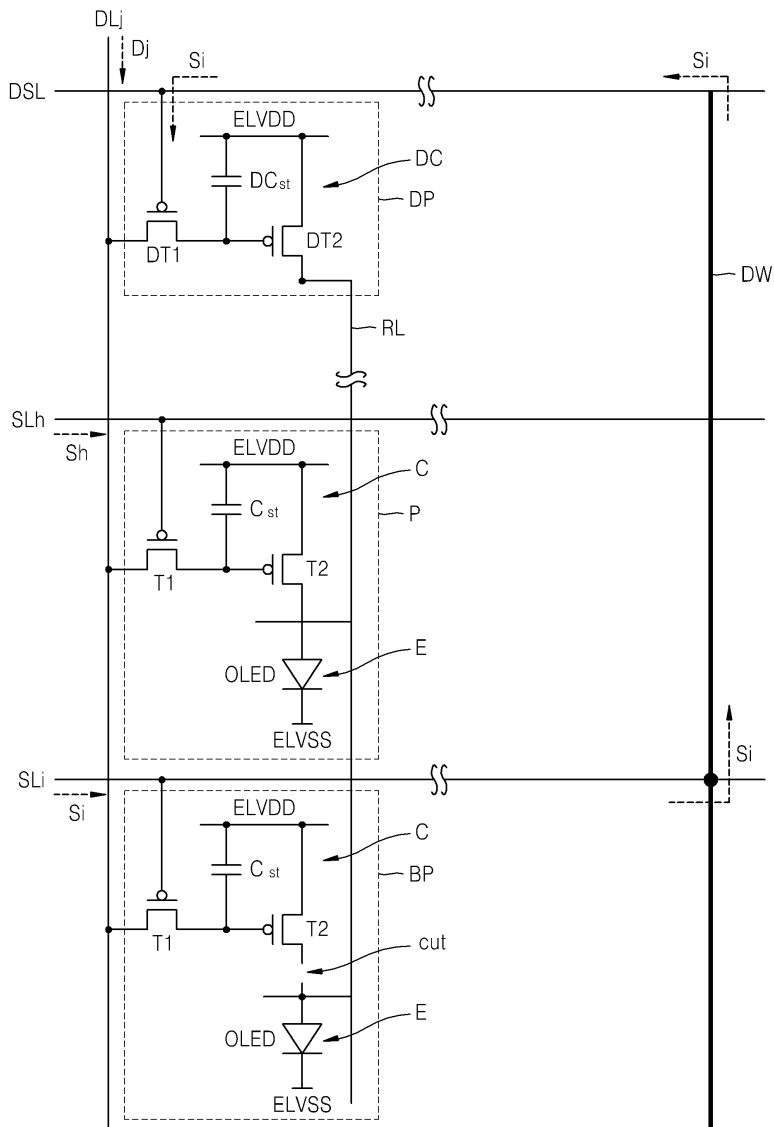
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020150044328A	公开(公告)日	2015-04-24
申请号	KR1020130123598	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	LEE JAE SIC 이재식 KIM JI HYE 김지혜 KIM DONG WOOK 김동욱 KIM TAE GON 김태곤		
发明人	이재식 김지혜 김동욱 김태곤		
IPC分类号	G09G3/32 H05B33/08		
CPC分类号	G09G2330/08 H01L27/32 G09G3/3241 G09G2330/10 H01L23/48 G09G3/3233 G09G2300/0413 G09G2300/0842 H01L27/3223 H01L27/3276 H01L2251/568		
其他公开文献	KR102059943B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示装置包括像素阵列和虚设像素。多个第一线连接到像素和虚设像素。多条修复线连接到虚设像素并且选择性地连接到像素。多个第二线连接到像素。至少一条虚拟线连接到虚设像素。至少一个虚设布线连接到至少一个虚设线，并且选择性地连接到第二线之一。

