



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년01월23일

(11) 등록번호 10-2054851

(24) 등록일자 2019년12월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01) H01L 51/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0084378

(22) 출원일자 2013년07월17일

심사청구일자 2018년06월19일

(65) 공개번호 10-2015-0009882

(43) 공개일자 2015년01월27일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080017903 A*

KR1020070048525 A*

KR1020070080967 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

김동규

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 이승민

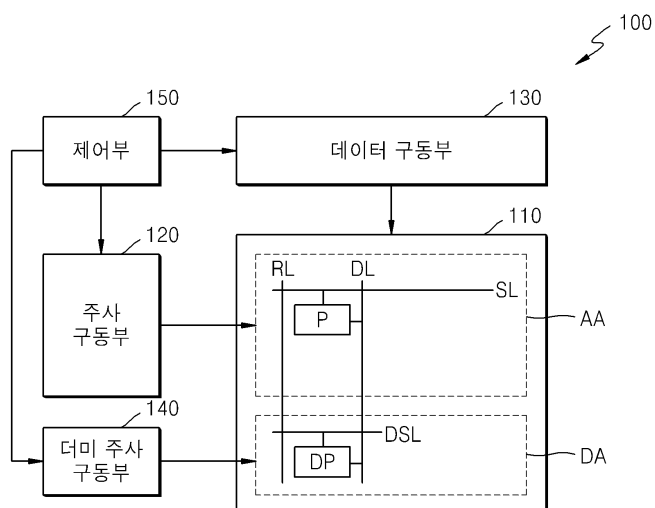
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치, 유기 발광 표시 장치의 리페어 방법 및 유기 발광 표시 장치의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치, 유기 발광 표시 장치의 리페어 방법 및 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 개시한다.

본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 활성 영역에 구비된 복수의 발광 화소들; 더미 영역에 구비된 적어도 하나의 더미 화소; 및 상기 복수의 발광 화소들 중 적어도 하나와 상기 더미 화소를 연결하는 적어도 하나의 리페어선;을 포함하고, 상기 리페어선에 연결된 발광 화소와 더미 화소에 동일한 데이터 신호가 동시에 인가되어 상기 리페어선에 연결된 발광 화소가 발광할 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

제1방향을 따라 연장되며 각 열마다 배치된 복수의 데이터선들;

상기 제1방향과 상이한 제2방향을 따라 연장되며 각 행마다 배치된 복수의 주사선들;

활성 영역에 구비되고, 각각이 상기 복수의 주사선들 중 하나의 주사선 및 상기 복수의 데이터선들 중 하나의 데이터선에 연결된 복수의 발광 화소들;

더미 영역에 각 열마다 구비되고, 각각이 더미 주사선과 상기 복수의 데이터선들 중 하나의 데이터선에 연결된 복수의 더미 화소들; 및

각 열마다 배치되고, 상기 복수의 데이터선들과 평행한 복수의 리페어선들;을 포함하는, 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 발광 화소들 각각은 발광 소자 및 상기 발광 소자와 연결된 발광 화소 회로를 구비하고, 상기 더미 화소들 각각은 더미 화소 회로를 구비하며,

상기 리페어선들 중 하나의 리페어선은 동일 데이터선에 연결된 발광 화소의 발광 소자와 더미 화소의 더미 화소 회로에 연결된, 유기발광표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 발광 화소 회로는,

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 4

제2항에 있어서,

상기 더미 화소 회로는 상기 발광 화소 회로와 동일 또는 상이한, 유기발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

각 발광 화소는 복수의 서브 발광 화소들을 포함하고,

각 더미 화소는 복수의 서브 더미 화소들을 포함하고,

상기 복수의 리페어선들 중 하나의 리페어선은 동일 열의 복수의 서브 발광 화소들 중 하나와 복수의 서브 더미 화소들 중 하나에 연결된, 유기발광표시장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 리페어선에 연결된 발광 화소로 인가되는 주사 신호와 동일한 타이밍에, 상기 리페어선에 연결된 더미 화소로 상기 더미 주사선을 통해 더미 주사 신호를 인가하고,

상기 리페어선에 연결된 발광 화소와 더미 화소에 동일한 데이터 신호가 동시에 인가되어 상기 리페어선에 연결된 발광 화소가 발광하는, 유기발광표시장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항에 있어서,

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

청구항 10

제1방향을 따라 연장되며 각 열마다 배치된 복수의 데이터선들;

상기 제1방향과 상이한 제2방향을 따라 연장되며 각 행마다 배치된 복수의 주사선들;

활성 영역에 구비되고, 각각이 상기 복수의 주사선들 중 하나의 주사선과 상기 복수의 데이터선들 중 하나의 데이터선에 연결된 복수의 발광 화소들;

더미 영역에 행마다 구비되고, 각각이 상기 복수의 주사선들 중 하나의 주사선과 복수의 더미 데이터선들 중 하나의 더미 데이터선에 연결된 복수의 더미 화소들; 및

각 행마다 배치되고, 상기 복수의 주사선들과 평행한 복수의 리페어선들;을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 발광 화소들 각각은 발광 소자 및 상기 발광 소자에 연결된 발광 화소 회로를 구비하고, 상기 더미 화소들 각각은 더미 화소 회로를 구비하며,

상기 리페어선들 중 하나의 리페어선은 동일 주사선에 연결된 발광 화소의 발광 소자와 더미 화소의 더미 화소 회로에 연결된, 유기발광표시장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 리페어선에 연결된 발광 화소로 공급되는 데이터 신호와 동일한 데이터 신호를 상기 더미 데이터선을 통해 상기 리페어선에 연결된 더미 화소로 인가하고,

상기 리페어선에 연결된 발광 화소와 더미 화소에 데이터 신호가 동시에 인가되어 상기 리페어선에 연결된 발광 화소가 발광하는, 유기발광표시장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

각 발광 화소는 복수의 서브 발광 화소들을 포함하고,

각 더미 화소는 복수의 서브 더미 화소들을 포함하고,

상기 복수의 리페어선들 중 하나의 리페어선은 동일 행의 복수의 서브 발광 화소들 중 하나와 복수의 서브 더미 화소들 중 하나에 연결된, 유기발광표시장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 더미 영역은 상기 활성 영역의 좌측 및 우측 중 적어도 하나의 영역에 배치된, 유기발광표시장치.

청구항 15

삭제

청구항 16

제1방향을 따라 연장되며 각 열마다 배치된 복수의 데이터선들과, 상기 제1방향과 상이한 제2방향을 따라 연장되며 각 행마다 배치된 복수의 주사선들과, 활성 영역에 구비된 복수의 발광 화소들과, 더미 영역에 구비된 복수의 더미 화소들과, 복수의 리페어선들을 포함하고, 상기 복수의 리페어선들 중 하나가 상기 복수의 발광 화소들 중 하나와 상기 복수의 더미 화소들 중 하나가 연결된, 유기발광표시장치의 구동 방법에 있어서,

동일 열의 발광 화소와 더미 화소가 동일 열의 리페어선에 연결된 경우, 상기 복수의 주사선들을 통해 상기 복수의 발광 화소들에 주사 신호를 인가하는 단계;

상기 리페어선과 연결된 발광 화소에 인가되는 주사 신호와 동일한 타이밍에, 상기 리페어선과 연결된 더미 화소에 더미 주사 신호를 인가하는 단계;

상기 복수의 데이터선들을 통해 상기 주사 신호에 동기하여 상기 복수의 발광 화소들에 데이터 신호를 인가하는 단계;

상기 더미 주사 신호에 동기하여 상기 리페어선에 연결된 더미 화소로 상기 리페어선에 연결된 발광 화소에 인가되는 데이터 신호와 동일한 데이터 신호를 인가하는 단계; 및

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

청구항 17

제1방향을 따라 연장되며 각 열마다 배치된 복수의 데이터선들과, 상기 제1방향과 상이한 제2방향을 따라 연장되며 각 행마다 배치된 복수의 주사선들과, 활성 영역에 구비된 복수의 발광 화소들과, 더미 영역에 구비된 복수의 더미 화소들과, 복수의 리페어선들을 포함하고, 상기 복수의 리페어선들 중 하나가 상기 복수의 발광 화소들 중 하나와 상기 복수의 더미 화소들 중 하나가 연결된, 유기발광표시장치의 구동 방법에 있어서,

동일 행의 발광 화소와 더미 화소가 동일 행의 리페어선에 연결된 경우, 상기 복수의 주사선들을 통해 상기 복수의 발광 화소들에 주사 신호를 인가하는 단계;

상기 주사 신호에 동기하여 상기 복수의 발광 화소들에 데이터 신호를 인가하는 단계;

상기 리페어선에 연결된 발광 화소로 데이터 신호가 공급되는 타이밍에, 상기 리페어선에 연결된 발광 화소로 인가되는 데이터 신호와 동일한 데이터 신호를 상기 리페어선에 연결된 더미 화소로 인가하는 단계; 및

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

청구항 18

삭제

청구항 19

제1방향을 따라 연장되며 각 열마다 배치된 복수의 데이터선들과, 상기 제1방향과 상이한 제2방향을 따라 연장되며 각 행마다 배치된 복수의 주사선들과, 활성 영역에 구비된 복수의 발광 화소들과, 더미 영역에 구비된 복수의 더미 화소들과, 복수의 리페어선들을 포함하는 유기발광표시장치의 리페어 방법에 있어서,

상기 복수의 발광 화소들 중 불량 화소의 발광소자와 발광 화소회로를 단선하는 단계;

상기 불량 화소의 발광소자를 상기 복수의 리페어선들 중 하나의 리페어선과 연결하는 단계; 및

상기 복수의 더미 화소들 중 하나의 더미 화소회로를 상기 불량 화소의 발광소자가 연결된 리페어선과 연결하는

단계;를 포함하고,

상기 복수의 리페어선들은 각 열마다 배치되고, 상기 복수의 데이터선들과 평행하고,

상기 리페어선에 연결된 더미 화소는 상기 리페어선에 연결된 발광 화소와 동일 열에 구비된, 유기발광표시장치의 리페어 방법.

청구항 20

제1방향을 따라 연장되며 각 열마다 배치된 복수의 데이터선들과, 상기 제1방향과 상이한 제2방향을 따라 연장되며 각 행마다 배치된 복수의 주사선들과, 활성 영역에 구비된 복수의 발광 화소들과, 더미 영역에 구비된 복수의 더미 화소들과, 복수의 리페어선들을 포함하는 유기발광표시장치의 리페어 방법에 있어서,

상기 복수의 발광 화소들 중 불량 화소의 발광소자와 발광 화소회로를 단선하는 단계;

상기 불량 화소의 발광소자를 상기 복수의 리페어선들 중 하나의 리페어선과 연결하는 단계; 및

상기 복수의 더미 화소들 중 하나의 더미 화소회로를 상기 불량 화소의 발광소자가 연결된 리페어선과 연결하는 단계;를 포함하고,

상기 복수의 리페어선들은 각 행마다 배치되고, 상기 복수의 주사선들과 평행하고,

상기 리페어선에 연결된 더미 화소는 상기 리페어선에 연결된 발광 화소와 동일 행에 구비된, 유기발광표시장치의 리페어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치, 유기 발광 표시 장치의 리페어 방법 및 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 특정 화소에서 불량이 발생하는 경우, 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 시인성이 높아 관찰자에게 쉽게 관측된다. 따라서, 종래에는 시인성이 높은 명점화된 불량 화소를 암점화되도록 리페어함으로써 불량 화소에 대한 인식은 낮추도록 하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 화소 내 회로가 복잡해짐에 따라 회로 불량에 따른 명점을 극복하기 어려운 문제가 있다. 본 발명의 실시예는 패널 내에 리턴던시 패턴을 형성하고, 리턴던시 패턴을 이용하여 불량 화소를 정상 구동할 수 있는 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치는, 활성 영역에 구비된 복수의 발광 화소들; 더미 영역에 구비된 적어도 하나의 더미 화소; 및 상기 복수의 발광 화소들 중 적어도 하나와 상기 더미 화소를 연결하는 적어도 하나의 리페어선;을 포함하고, 상기 리페어선에 연결된 발광 화소와 더미 화소에 동일한 데이터 신호가 동시에 인가되어 상기 리페어선에 연결된 발광 화소가 발광할 수 있다.

[0005] 상기 발광 화소는 발광 소자 및 상기 발광 소자와 연결된 발광 화소 회로를 구비하고, 상기 더미 화소는 더미 화소 회로를 구비하며, 상기 리페어선은 발광 화소 회로와 발광 소자가 분리된 발광 화소의 발광 소자를 상기 더미 화소의 더미 화소 회로와 연결될 수 있다.

[0006] 상기 발광 화소 회로는, 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 포함할 수 있다.

- [0007] 상기 더미 화소 회로는 상기 발광 화소 회로와 동일 또는 상이할 수 있다.
- [0008] 각 발광 화소는 복수의 서브 발광 화소로 구성되고, 각 더미 화소는 복수의 서브 더미 화소로 구성되고, 상기 리페어선은 복수의 서브 발광 화소 중 하나와 복수의 서브 더미 화소 중 하나를 연결할 수 있다.
- [0009] 상기 발광 화소는 주사선과 데이터선에 연결되고, 상기 더미 화소는 더미 주사선과 상기 데이터선에 연결될 수 있다.
- [0010] 상기 더미 화소는 각 열마다 적어도 하나 형성되고, 상기 리페어선은 각 열마다 적어도 하나 배치되고, 상기 더미 영역에서 각 열의 더미 화소와 연결되고, 상기 리페어선과 연결된 발광 화소로 인가되는 주사 신호와 동일한 타이밍에, 상기 리페어선과 연결된 더미 화소로 더미 주사 신호를 인가하는 복수의 더미 주사선;을 더 포함할 수 있다.
- [0011] 각 발광 화소는 복수의 서브 발광 화소를 포함하고, 각 더미 화소는 복수의 서브 더미 화소를 포함하고, 상기 리페어선은 동일 열의 복수의 서브 발광 화소 중 하나와 복수의 서브 더미 화소 중 하나를 연결할 수 있다.
- [0012] 상기 더미 영역은 상기 활성 영역의 상측 및 하측 중 적어도 하나의 영역에 배치될 수 있다.
- [0013] 상기 발광 화소는 주사선과 데이터선에 연결되고, 상기 더미 화소는 상기 주사선과 더미 데이터선에 연결될 수 있다.
- [0014] 상기 더미 화소는 복수의 더미 데이터선 중 하나에 연결될 수 있다.
- [0015] 상기 더미 화소는 각 행마다 적어도 하나 형성되고, 상기 리페어선은 각 행마다 적어도 하나 배치되고, 상기 더미 영역에서 열 방향으로 형성되고, 상기 리페어선과 연결된 더미 화소와 연결되어 상기 리페어선과 연결된 발광 화소로 공급되는 데이터 신호와 동일한 데이터 신호를 상기 더미 화소로 인가하는 적어도 하나의 더미 데이터선;을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 발광 화소는 복수의 서브 발광 화소를 포함하고, 상기 더미 화소는 복수의 서브 더미 화소를 포함하고, 상기 리페어선은 동일 행의 복수의 서브 발광 화소 중 하나와 복수의 서브 더미 화소 중 하나를 연결할 수 있다.
- [0017] 상기 더미 영역은 상기 활성 영역의 좌측 및 우측 중 적어도 하나의 영역에 배치될 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구동 방법에 있어서, 상기 유기발광표시장치는 활성 영역에 구비된 복수의 발광 화소들과, 더미 영역에 구비된 적어도 하나의 더미 화소와, 상기 복수의 발광 화소들 중 적어도 하나와 상기 더미 화소가 연결된 적어도 하나의 리페어선을 포함하고, 상기 구동 방법은, 상기 복수의 발광 화소에 데이터 신호를 인가하되, 상기 리페어선에 연결된 발광 화소로 데이터 신호가 공급되는 타이밍에 상기 리페어선에 연결된 더미 화소로 동일한 데이터 신호를 인가하는 단계; 및 상기 데이터 신호에 대응하는 구동 전류에 따라 상기 복수의 발광 화소가 순차적으로 발광하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 데이터 신호를 인가하는 단계는, 동일 열의 상기 발광 화소와 더미 화소가 동일 열의 리페어선에 연결된 경우, 상기 복수의 발광 화소에 순차적으로 주사 신호를 인가하는 단계; 상기 리페어선과 연결된 발광 화소에 인가되는 주사 신호와 동일한 타이밍에, 상기 리페어선과 연결된 더미 화소에 더미 주사 신호를 인가하는 단계; 및 상기 주사 신호 및 더미 주사 신호에 동기하여 각 발광 화소에 데이터 신호를 인가하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 데이터 신호를 인가하는 단계는, 동일 행의 상기 발광 화소와 더미 화소가 동일 행의 리페어선에 연결된 경우, 상기 복수의 발광 화소에 순차적으로 주사 신호를 인가하는 단계; 상기 주사 신호에 동기하여 각 발광 화소에 데이터 신호를 인가하는 단계; 및 상기 리페어선에 연결된 발광 화소로 인가되는 데이터 신호와 동일한 데이터 신호를 상기 리페어선에 연결된 더미 화소로 인가하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 리페어 방법에 있어서, 상기 유기발광표시장치는 활성 영역에 구비된 복수의 발광 화소들과, 더미 영역에 구비된 적어도 하나의 더미 화소와, 상기 복수의 발광 화소들 중 적어도 하나와 상기 더미 화소를 연결하는 적어도 하나의 리페어선을 포함할 수 있고, 상기 리페어 방법은, 상기 복수의 발광 화소 중 불량 화소의 발광 소자와 발광 화소 회로를 단선하는 단계; 상기 불량 화소의 발광 소자를 상기 리페어선과 연결하는 단계; 및 상기 리페어선에 연결된 발광 화소와 더미 화소에 동일한 데이터 신호가 동시에 인가되어, 상기 데이터 신호에 대응하는 구동 전류를 상기 리페어선을 통해 상기 불량 화소의 발광 소자로

공급하도록, 상기 더미 화소의 더미 화소 회로를 상기 리페어선과 연결하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0022] 상기 리페어선에 연결된 더미 화소는 상기 리페어선에 연결된 발광 화소와 동일 열에 형성될 수 있다.

[0023] 상기 리페어선에 연결된 더미 화소는 상기 리페어선에 연결된 발광 화소와 동일 행에 형성되고, 상기 더미 화소의 더미 화소 회로를 상기 발광 화소와 동일한 데이터 신호가 인가되는 더미 데이터선에 연결하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 실시예에 의해 순차 발광 구동하는 표시 장치의 불량 화소를 더미 화소를 이용하여 용이하게 리페어함으로써 명점을 암점으로 바꾸지 않고 정상 구동할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

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

도 3은 도 2에 도시된 표시 패널에서 리페어선을 이용하여 불량 화소를 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 도 3과 같이 리페어된 표시 패널에 공급되는 주사 신호 및 데이터 신호를 나타내는 타이밍도이다.

도 5는 도 1에 도시된 표시 패널의 다른 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 6은 도 5에 도시된 표시 패널에서 리페어선을 이용하여 불량 화소를 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 도 6과 같이 리페어된 표시 패널에 공급되는 주사 신호 및 데이터 신호를 나타내는 타이밍도이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

도 9는 도 8에 도시된 표시 패널의 일 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 10은 도 9에 도시된 표시 패널에서 리페어선을 이용하여 불량 화소를 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 도 10과 같이 리페어된 표시 패널에 공급되는 주사 신호 및 데이터 신호를 나타내는 타이밍도이다.

도 12는 도 8에 도시된 표시 패널의 다른 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 13은 도 12에 도시된 표시 패널에서 리페어선을 이용하여 불량 화소를 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 14는 도 13과 같이 리페어된 표시 패널에 공급되는 주사 신호 및 데이터 신호를 나타내는 타이밍도이다.

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 화소의 회로도이다.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 화소를 더미 화소를 이용하여 리페어하는 방법을 개략적으로 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하 본 발명의 바람직한 실시예가 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 도면상의 동일한 부호는 동일한 요소를 지칭한다. 하기에 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

[0027] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0028] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서

전체에서, "~상에" 라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.

- [0029] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들이 이러한 용어들에 의해 한정되는 것은 아니다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 표시 장치(100)는 표시 패널(110), 주사 구동부(120), 데이터 구동부(130), 더미 주사 구동부(140) 및 제어부(150)를 포함할 수 있다. 주사 구동부(120), 데이터 구동부(130), 더미 주사 구동부(140) 및 제어부(150)는 각각 별개의 반도체 칩에 형성될 수도 있고, 하나의 반도체 칩에 집적될 수도 있다. 또한, 주사 구동부(120)는 표시 패널(110)과 동일한 기판 상에 형성될 수도 있다.
- [0032] 표시 패널(110)에는 활성 영역(AA)과 활성 영역(AA) 주변의 더미 영역(DA)이 형성될 수 있다. 더미 영역(DA)은 활성 영역(AA)의 상측 및 하측 중 적어도 하나의 영역에 형성될 수 있다. 활성 영역(AA)에는 주사선(SL) 및 데이터선(DL)에 연결된 발광 화소(P)가 복수 배열되고, 더미 영역(DA)에는 더미 주사선(DSL) 및 데이터선(DL)에 연결된 적어도 하나의 더미 화소(DP)가 배열된다. 표시 패널(110)에는 각 열마다 데이터선(DL)과 평행하게 리페어선(RL)을 구비할 수 있다.
- [0033] 주사 구동부(120)는 복수의 주사선(SL)을 통하여 발광 화소(P)에 주사 신호를 생성하여 순차적으로 공급할 수 있다.
- [0034] 데이터 구동부(130)는 복수의 데이터선(DL)을 통하여 발광 화소(P)에 데이터 신호를 순차적으로 공급할 수 있다. 데이터 구동부(130)는 제어부(150)로부터 입력되는 제조를 가지는 입력 영상 데이터(DATA)를 전압 또는 전류 형태의 데이터 신호로 변환한다.
- [0035] 더미 주사 구동부(140)는 더미 주사선(DSL)을 통하여 더미 화소(DP)에 더미 주사 신호를 생성하여 공급할 수 있다. 더미 주사 구동부(140)는 더미 화소(DP)마다 연결된 각 더미 주사선(DSL)으로 더미 주사 신호를 공급할 수 있다. 동일 열의 리페어선(RL)에 발광 화소(P)와 더미 화소(DP)가 연결된 경우, 더미 주사 구동부(140)는 발광 화소(P)로 주사 신호가 인가되는 타이밍에 더미 화소(DP)에 더미 주사 신호를 인가한다. 이에 따라, 리페어선(RL)에 연결된 발광 화소(P)와 더미 화소(DP)에 동일한 데이터 신호가 동시에 인가되어 리페어선(RL)에 연결된 발광 화소가 발광할 수 있다.
- [0036] 더미 주사 구동부(140)는 외부 연성회로기판(PCB) 상에 구현되어, 더미 주사선(DSL)들에 연결된 COF(Chip on film)용 OLB(out lead bonding) 패드를 이용하여 더미 주사 신호를 인가할 수 있다.
- [0037] 제어부(150)는 주사 제어 신호와 데이터 제어 신호를 생성하여 주사 구동부(120)와 데이터 구동부(130)로 각각 전달한다. 이에 따라 주사 구동부(120)는 주사선(SL)에 대하여 차례로 주사 신호를 인가하고, 데이터 구동부(130)는 각 화소(P)에 데이터 신호를 인가한다. 또한 제어부(150)는 더미 주사 신호를 인가하는 시점을 제어하는 더미 주사 제어 신호를 생성하여 더미 주사 구동부(140)로 전달한다. 이에 따라 더미 주사 구동부(140)는 리페어에 이용된 더미 화소(DP)의 더미 주사선(DSL)에 더미 주사 신호를 인가하고, 더미 화소(DP)는 데이터 구동부(130)로부터 리페어된 발광 화소(P)에 인가되는 데이터 신호와 동일한 데이터 신호를 공급받을 수 있다. 또한, 제1전원전압(ELVDD), 제2전원전압(ELVSS), 발광 제어 신호(EM), 초기화 전압(Vint) 등이 제어부(150)의 제어하에 각 화소(P)에 인가될 수 있다.
- [0038] 도 2는 도 1에 도시된 표시 패널의 일 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0039] 도 2를 참조하면, 표시 패널(10)은 발광에 의해 영상을 표시하는 활성 영역(AA) 및 활성 영역(AA) 주변의 더미 영역(DA)을 포함한다.
- [0040] 활성 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(P)가 형성된다. 발광 화소(P)는 발광 화소 회로(C) 및 발광 화소 회로(C)로부터 구동 전류를 공급받아 발광하는 발광 소자(E)를 구비한다. 발광 화소 회로(C)는 하나 이상의 박막 트랜지스터 및 커패시터를 포함할 수 있다. 발광 화소(P)는 하나의 색을 방출하며, 예를 들어, 적색, 청색, 녹색, 백색 중 하나의 색을 방출할 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 적색, 청색, 녹색, 백색

의 다른 색을 방출할 수도 있다.

- [0041] 각 열에는 데이터선(DL1 내지 DL_m)과 평행하며 이격 형성된 복수의 리페어선(RL1 내지 RL_m)이 배열된다. 발광 화소(P)의 발광 소자(E)는 동일 열의 리페어선(RL)과 절연되고, 추후 리페어 시, 리페어선(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 발광 소자(E)는 제1연결부재(11)와 전기적으로 연결되고, 제1연결부재(11)는 절연막을 사이에 두고 리페어선(RL)과 일부 중첩되도록 형성될 수 있다. 제1연결부재(11)는 도전성 물질로 형성된 하나 이상의 도전층을 포함할 수 있다. 추후 리페어 시, 제1연결부재(11)와 리페어선(RL)의 중첩 영역으로 레이저가 조사되면, 절연막이 파괴되면서 제1연결부재(11)와 리페어선(RL)이 쇼트되어 전기적으로 연결될 수 있다. 이에 따라, 발광 소자(E)는 리페어선(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0042] 더미 영역(DA)은 활성 영역(AA)의 상측 및 하측 중 적어도 일 측에 형성될 수 있고, 더미 화소(DP)는 화소 열마다 하나 이상 형성될 수 있다. 도 2에서는 활성 영역(AA)의 하측에 더미 영역(DA)이 형성되고, 각 화소 열에 하나의 더미 화소(DP)가 형성된 예를 도시하고 있다.
- [0043] 더미 영역(DA)에는 복수의 더미 주사선(DSL1 내지 DSL_m) 및 복수의 데이터선(DL1 내지 DL_m)이 배열되고, 이들과 연결된 더미 화소(DP)가 형성된다. 더미 주사선(DSL1 내지 DSL_m)은 각 열마다 개별 형성되고, 각 열의 더미 화소(DP)에 각각 연결된다. 각 열에는 활성 영역(AA)의 리페어선(RL1 내지 RL_m)과 데이터선(DL1 내지 DL_m)이 연장되어 배열된다. 즉, 동일 열의 더미 화소(DP)와 발광 화소(P)는 동일 열의 데이터선(DL) 및 리페어선(RL)을 공유한다.
- [0044] 더미 화소(DP)는 발광 소자를 구비하지 않고, 더미 화소 회로(DC)를 구비한다. 더미 화소 회로(DC)는 발광 화소 회로(C)와 동일 또는 상이할 수 있다. 예를 들어, 더미 화소 회로(DC)는 발광 화소 회로(C)의 트랜지스터 및/또는 커패시터가 생략 및/또는 추가되거나, 트랜지스터와 커패시터의 사이즈 및 특성이 상이할 수 있다.
- [0045] 더미 화소 회로(DC)는 동일 열의 리페어선(RL)과 절연되고, 추후 리페어 시, 리페어선(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 더미 화소 회로(DC)는 제2연결부재(12)와 전기적으로 연결되고, 제2연결부재(12)는 절연막을 사이에 두고 리페어선(RL)과 일부 중첩되도록 형성될 수 있다. 제2연결부재(12)는 제1연결부재(11)와 유사하게, 도전성 물질로 형성된 하나 이상의 도전층을 포함할 수 있다. 추후 리페어 시, 제2연결부재(12)와 리페어선(RL)의 중첩 영역으로 레이저가 조사되면, 절연막이 파괴되면서 제2연결부재(12)와 리페어선(RL)이 쇼트되어 전기적으로 연결된다. 이에 따라, 더미 화소 회로(DC)는 리페어선(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0046] 도 3은 도 2에 도시된 표시 패널에서 리페어선을 이용하여 불량 화소를 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 4는 도 3과 같이 리페어된 표시 패널에 공급되는 주사 신호 및 데이터 신호를 나타내는 타이밍도이다.
- [0047] 이하에서는, 활성 영역(AA)에 형성된 발광 화소(P)들 중 i번째 주사선(SL_i)과 j번째 데이터선(DL_j)에 연결된 발광 화소(P_{ij})가 불량인 경우, 예를 들어, 발광 화소(P_{ij})의 발광 화소 회로(C)가 불량인 경우를 예로서 설명하겠다.
- [0048] 도 2를 참조하면, 먼저, 불량인 발광 화소(P_{ij})의 발광 소자(E)를 발광 화소 회로(C)와 분리한다. 예를 들어, 발광 소자(E)와 발광 화소 회로(C)의 연결 영역에 레이저를 조사하여 절단(cut)함으로써 발광 화소(P_{ij})의 발광 소자(E)를 발광 화소 회로(C)와 분리할 수 있다.
- [0049] 다음으로, 발광 화소(P_{ij})의 발광 소자(E)와 더미 화소(DP_j)의 더미 화소 회로(DC)를 각각 동일 열의 리페어선(RL_j)에 연결한다. 예를 들어, 발광 화소(P_{ij})의 발광 소자(E)에 연결된 제1연결부재(11)와 리페어선(RL_j)의 중첩 영역에 레이저를 조사하여 제1연결부재(11)와 발광 소자(E)를 j번째 열의 리페어선(RL_j)에 전기적으로 연결한다. 그리고, 동일 열(j번째 열)의 더미 화소(DP_j)의 더미 화소 회로(DC)에 연결된 제2연결부재(12)와 리페어선(RL_j)의 중첩 영역에 레이저를 조사하여 제2연결부재(12)와 더미 화소 회로(DC)를 리페어선(RL_j)에 전기적으로 연결한다. 이로써, 발광 화소(P_{ij})의 발광 소자(E)와 더미 화소(DP_j)의 더미 화소 회로(DC)가 리페어선(RL_j)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0050] 도 4를 참조하면, 첫번째 행의 주사선 내지 n번째 행의 주사선(SL1 내지 SL_n)으로 주사 신호(S1 내지 S_n)가 순차적으로 인가된다. 그리고 각 주사 신호(S1 내지 S_n)에 동기되어 각 열의 데이터선(DL1 내지 DL_m)으로 데이터 신호(D1 내지 D_m)가 순차적으로 인가된다. 도 4에는 j번째 열로 인가되는 데이터 신호(D_j)를 나타내고 있다. 한편, 리페어된 발광 화소(P_{ij})로 주사 신호(S_i)가 인가되는 타이밍과 동일한 타이밍에 더미 화소(DP_j)에 연결된 더미 주사선(DSL_j)으로 더미 주사 신호(DS_j)가 인가된다. 그리고, 더미 주사 신호(DS_j)에 동기되어 더미 화소(DP_j)에는 리페어된 발광 화소(P_{ij})에 인가되는 데이터 신호(D_{ij})와 동일한 데이터 신호(D_{ij})가 인가된다. 이에 따라, 불량인 발광 화소(P_{ij})의 발광 소자(E)는 리페어선(RL_j)을 통해 더미 화소(DP_j)의 화소 회로(DC)로부터

데이터 신호(Dij)에 대응하는 전류를 정해진 타이밍에 공급받아 발광할 수 있다.

- [0051] 도 4에서는 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 활성 영역(AA)의 대면적화에 의한 신호선의 RC 지연(delay)에 따른 충전 부족 현상을 극복할 수 있다.
- [0052] 도 5는 도 1에 도시된 표시 패널의 다른 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0053] 도 5를 참조하면, 표시 패널(20)은 발광에 의해 영상을 표시하는 활성 영역(AA) 및 활성 영역(AA) 주변의 더미 영역(DA)을 포함한다.
- [0054] 활성 영역(AA)에는 복수의 주사선(SL1 내지 SLn) 및 복수의 데이터선(DL1 내지 DLm)이 배열되고, 이들의 교차부에 대략 행렬 형태로 배열된 복수의 단위 발광 화소(PG)가 형성된다. 단위 발광 화소(PG)는 복수의 서브 발광 화소(SP)로 구성될 수 있다. 예를 들어, 단위 발광 화소(PG)는 적색 서브 발광 화소(SP_R), 녹색 서브 발광 화소(SP_G), 청색 서브 발광 화소(SP_B) 및 백색 서브 발광 화소(SP_W)를 포함할 수 있다. 단위 발광 화소(PG) 내 복수의 서브 발광 화소(SP)들은 동일한 주사선(SL)에 연결되고, 각각의 데이터선(DL_R, DL_G, DL_B, DL_W)에 연결될 수 있다. 예를 들어, i번째 행과 j번째 열의 단위 발광 화소(PGij) 내 서브 발광 화소들(SP_R, SP_G, SP_B, SP_W)은 i번째 행의 주사선(SLi)에 연결되고, 각각이 j번째 열의 데이터선(DLj_R, DLj_G, DLj_B, DLj_W)에 연결될 수 있다. 적색 서브 발광 화소(SP_R), 녹색 서브 발광 화소(SP_G), 청색 서브 발광 화소(SP_B) 및 백색 서브 발광 화소(SP_W)는 각각 발광 화소 회로(RC, GC, BC, WC)와 발광 화소 회로(RC, GC, BC, WC)로부터 구동 전류를 공급받아 발광하는 발광 소자(RE, GE, BE, WE)를 구비할 수 있다. 각 발광 화소 회로(RC, GC, BC, WC)는 하나 이상의 박막 트랜지스터 및 커패시터를 포함할 수 있다.
- [0055] 각 열에는 데이터선(DL1 내지 DLm)과 평행하며 이격 형성된 리페어선(RL1 내지 RLm)이 배열된다. 단위 발광 화소(PG) 내 발광 소자들(RE, GE, BE, WE)은 동일 열의 리페어선(RL)과 절연되고, 추후 리페어 시, 리페어선(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 단위 발광 화소(PG) 내 발광 소자들(RE, GE, BE, WE)은 각각 제1연결부재(11)와 전기적으로 연결되고, 제1연결부재(11)들은 리페어선(RL)과 전기적으로 연결된 제3연결부재(33)와 절연막을 사이에 두고 일부 중첩되도록 형성될 수 있다. 제3연결부재(33)는 제1연결부재(11)와 유사하게, 도전성 물질로 형성된 하나 이상의 도전층을 포함할 수 있다. 추후 리페어 시, 제1연결부재(11)와 제3연결부재(33)의 중첩 영역으로 레이저가 조사되면, 절연막이 파괴되면서 제1연결부재(11)와 제3연결부재(33)가 쇼트되어 전기적으로 연결될 수 있다. 이에 따라, 발광 소자들(RE, GE, BE, WE)은 리페어선(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0056] 더미 영역(DA)에는 복수의 더미 주사선(DSL1 내지 DSLm) 및 복수의 데이터선(DL1 내지 DLm)이 배열되고, 이들과 연결된 복수의 단위 더미 화소(DPG)가 형성된다. 단위 더미 화소(DPG)는 활성 영역(AA)의 상측 및 하측 중 적어도 하나의 영역에 형성될 수 있고, 화소 열마다 하나 이상 형성될 수 있다. 도 5에서는 활성 영역(AA)의 하측에 더미 영역(DA)이 형성되고, 각 화소 열에 하나의 단위 더미 화소(DPG)가 형성된 예를 도시하고 있다.
- [0057] 더미 주사선(DSL1 내지 DSLm)은 각 열에 하나씩 형성되고, 각 열의 단위 더미 화소(DPG)에 각각 연결된다. 더미 주사선(DSL1 내지 DSLm)은 주사선(SL1 내지 SLn)과 동일한 방향 또는 데이터선(DL1 내지 DLm)과 동일한 방향으로 형성될 수 있다. 각 열에는 활성 영역(AA)의 리페어선(RL1 내지 RLm)과 데이터선(DL1 내지 DLm)이 연장되어 배열된다.
- [0058] 단위 더미 화소(DPG)는 복수의 서브 더미 화소(SDP)를 구비할 수 있다. 예를 들어, 단위 더미 화소(DPG)는 적색 서브 더미 화소(SDP_R), 녹색 서브 더미 화소(SDP_G), 청색 서브 더미 화소(SDP_B) 및 백색 서브 더미 화소(SDP_W)를 포함할 수 있다. 단위 더미 화소(DPG) 내 복수의 서브 더미 화소들(SDP_R, SDP_G, SDP_B, SDP_W)은 동일한 더미 주사선(DSL)에 연결되고, 각각의 데이터선(DL_R, DL_G, DL_B, DL_W)에 연결될 수 있다. 예를 들어, j번째 열의 단위 더미 화소(DPG) 내 서브 더미 화소들(SDP_R, SDP_G, SDP_B, SDP_W)은 j번째 더미 주사선(DSLj)에 연결되고, 각각이 j번째 열의 데이터선(DLj_R, DLj_G, DLj_B, DLj_W)에 연결될 수 있다.
- [0059] 복수의 서브 더미 화소들(SDP_R, SDP_G, SDP_B, SDP_W)은 발광 소자를 구비하지 않고, 각각 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC, DWC)를 구비할 수 있다. 각 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC, DWC)는 하나 이상의 박막 트랜지스터 및 커패시터를 포함할 수 있다. 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC, DWC)는 발광 화소 회로(C)와 동일 또는 상이할 수 있다. 예를 들어, 더미 화소 회로(DC)는 발광 화소 회로(RC, GC, BC, WC)의 트랜지스터 및/또는 커패시터가 생략 및/또는 추가되거나, 트랜지스터와 커패시터의 사이즈 및 특성이 상이할 수 있다.

- [0060] 더미 영역(DA)에는 활성 영역(AA)의 리페어션(RL1 내지 RLm)과 데이터선(DL1 내지 DLm)이 연장되어 배열된다. 즉, 동일 열의 단위 더미 화소(DPG)와 단위 발광 화소(PG)는 동일 열의 데이터선(DL) 및 리페어션(RL)을 공유한다.
- [0061] 단위 더미 화소(DPG) 내 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC, DWC)는 동일 열의 리페어션(RL)과 절연되고, 추후 리페어 시, 리페어션(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 단위 더미 화소(DPG) 내 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC, DWC)는 각각 제2연결부재(12)와 전기적으로 연결되고, 제2연결부재(12)들은 리페어션(RL)과 전기적으로 연결된 제4연결부재(34)와 절연막을 사이에 두고 일부 중첩되도록 형성될 수 있다. 제4연결부재(34)는 제1연결부재(11)와 유사하게, 도전성 물질로 형성된 하나 이상의 도전층을 포함할 수 있다. 추후 리페어 시, 제2연결부재(12)와 제4연결부재(34)의 중첩 영역으로 레이저가 조사되면, 절연막이 파괴되면서 제2연결부재(12)와 제4연결부재(34)가 쇼트되어 전기적으로 연결될 수 있다. 이에 따라, 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC, DWC)는 리페어션(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0062] 도 5에서는 단위 화소마다 RGBW 네 개의 서브 화소를 포함하는 예를 도시하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 단위 화소마다 RGB 세 개의 서브 화소를 포함하는 등 두 개 이상의 서로 다른 색을 발광하는 서브 화소를 포함할 수 있다.
- [0063] 도 6은 도 5에 도시된 표시 패널에서 리페어션을 이용하여 불량 화소를 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 7은 도 6과 같이 리페어된 표시 패널에 공급되는 주사 신호 및 데이터 신호를 나타내는 타이밍도이다.
- [0064] 이하에서는, 활성 영역(AA)에 형성된 서브 발광 화소(SP)들 중 i번째 주사선(SLi)과 j번째 데이터선(DLj_G)에 연결된 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)가 불량인 경우, 예를 들어, 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)의 발광 화소 회로(GC)가 불량인 경우를 예로서 설명하겠다.
- [0065] 도 6을 참조하면, 먼저, 불량인 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)의 발광 소자(GE)를 발광 화소 회로(GC)와 분리한다. 예를 들어, 발광 소자(GE)와 발광 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.
- [0066] 다음으로, 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)의 발광 소자(GE)를 더미 화소(DPj)의 더미 화소 회로(DC)를 각각 동일 열의 리페어션(RLj)에 연결한다. 예를 들어, 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)의 발광 소자(GE)에 연결된 제1연결부재(11)와 제3연결부재(33)의 중첩 영역에 레이저를 조사하여 제1연결부재(11)와 제3연결부재(33)를 전기적으로 연결한다. 그리고, 동일 열(j번째 열)의 녹색 서브 더미 화소(SDP_Gj)의 더미 화소 회로(DGC)에 연결된 제2연결부재(12)와 제4연결부재(34)의 중첩 영역에 레이저를 조사하여 제2연결부재(12)와 제4연결부재(34)를 전기적으로 연결한다. 이로써, 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)의 발광 소자(GE)와 녹색 서브 더미 화소(SDP_Gj)의 더미 화소 회로(DGC)가 리페어션(RLj)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0067] 도 7을 참조하면, 첫번째 행의 주사선 내지 n번째 행의 주사선(SL1 내지 SLn)으로 주사 신호(S1 내지 Sn)가 순차적으로 인가된다. 그리고 각 주사 신호(S1 내지 Sn)에 동기되어 각 열의 데이터선(DL1 내지 DLm)으로 데이터 신호(D1 내지 Dm)가 순차적으로 인가된다. 도 7에는 j번째 열로 인가되는 녹색 데이터 신호(DGj)를 나타내고 있다. 한편, 리페어된 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)로 주사 신호(Si)가 인가되는 타이밍과 동일한 타이밍에 녹색 서브 더미 화소(SDP_Gj)에 연결된 더미 주사선(DSLj)으로 더미 주사 신호(DSj)가 인가된다. 그리고, 더미 주사 신호(DSj)에 동기되어 녹색 서브 더미 화소(SDP_Gj)에는 리페어된 녹색 서브 더미 화소(SDP_Gj)에 인가되는 데이터 신호(DGij)와 동일한 데이터 신호(DGij)가 인가된다. 이에 따라, 불량인 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)의 발광 소자(GE)는 리페어션(RLj)을 통해 녹색 서브 더미 화소(SDP_Gj)의 더미 화소 회로(DGC)로부터 데이터 신호(DGij)에 대응하는 전류를 정해진 타이밍에 공급받아 발광할 수 있다.
- [0068] 도 7에서는 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 활성 영역(AA)의 대면적화에 의한 신호선의 RC 지연(delay)에 따른 충전 부족 현상을 극복할 수 있다.
- [0069] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.
- [0070] 도 8을 참조하면, 표시 장치(200)는 표시 패널(210), 주사 구동부(220), 데이터 구동부(230), 더미 데이터 구동부(240) 및 제어부(250)를 포함할 수 있다. 주사 구동부(220), 데이터 구동부(230), 더미 데이터 구동부(240) 및 제어부(250)는 각각 별개의 반도체 칩에 형성될 수도 있고, 하나의 반도체 칩에 집적될 수도 있다. 또한, 주

사 구동부(220)는 표시 패널(210)과 동일한 기관 상에 형성될 수도 있다.

- [0071] 표시 패널(210)에는 활성 영역(AA)과 활성 영역(AA) 주변의 더미 영역(DA)이 형성될 수 있다. 더미 영역(DA)은 활성 영역(AA)의 좌측 및 우측 중 적어도 하나 의 영역에 형성될 수 있다. 활성 영역(AA)에는 주사선(SL) 및 데이터선(DL)에 연결된 발광 화소(P)가 복수 배열되고, 더미 영역(DA)에는 주사선(SL) 및 더미 데이터선(DDL)에 연결된 적어도 하나의 더미 화소(DP)가 배열된다. 표시 패널(210)에는 각 행마다 주사선(SL)과 평행하게 리페어선(RL)을 구비할 수 있다.
- [0072] 주사 구동부(220)는 복수의 주사선(SL)을 통하여 발광 화소(P)에 주사 신호를 생성하여 순차적으로 공급할 수 있다.
- [0073] 데이터 구동부(230)는 복수의 데이터선(DL)을 통하여 발광 화소(P)에 데이터 신호를 순차적으로 공급할 수 있다. 데이터 구동부(230)는 제어부(250)로부터 입력되는 계조를 가지는 입력 영상 데이터(DATA)를 전압 또는 전류 형태의 데이터 신호로 변환한다.
- [0074] 더미 데이터 구동부(240)는 더미 데이터선(DDL)을 통하여 더미 화소(DP)에 데이터 신호를 생성하여 공급할 수 있다. 동일 행의 리페어선(RL)에 발광 화소(P)와 더미 화소(DP)가 연결된 경우, 발광 화소(P)와 더미 화소(DP)가 동일 주사 신호를 인가받으면, 더미 데이터 구동부(240)는 발광 화소(P)로 인가되는 데이터 신호와 동일한 데이터 신호를 더미 화소(DP)에 인가한다.
- [0075] 더미 데이터 구동부(240)는 외부 연성회로기판(PCB) 상에 구현되어, 더미 데이터선(DDL)들에 연결된 COF(Chip on film)용 OLB 패드를 이용하여 데이터 신호를 인가할 수 있다. 더미 데이터 구동부(240)는 데이터 구동부(230)로부터 더미 화소(DP)에 인가할 데이터 신호를 공급받을 수 있다.
- [0076] 제어부(250)는 주사 제어 신호와 데이터 제어 신호를 생성하여 주사 구동부(220)와 데이터 구동부(230)로 각각 전달한다. 이에 따라 주사 구동부(220)는 주사선(SL)에 대하여 차례로 주사 신호를 인가하고, 데이터 구동부(230)는 각 화소(P)에 데이터 신호를 인가한다. 또한 제어부(250)는 더미 데이터 신호를 인가하는 시점을 제어하는 더미 데이터 제어 신호를 생성하여 더미 데이터 구동부(240)로 전달한다. 이에 따라 더미 데이터 구동부(240)는 리페어에 이용된 더미 화소(DP)에 연결된 더미 데이터선(DDL)으로 리페어된 발광 화소(P)에 인가되는 데이터 신호와 동일한 데이터 신호를 공급할 수 있다. 또한, 제1전원전압(ELVDD), 제2전원전압(ELVSS), 발광 제어 신호(EM), 초기화 전압(Vint) 등이 제어부(250)의 제어하에 각 화소(P)에 인가될 수 있다.
- [0077] 도 9는 도 8에 도시된 표시 패널의 일 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0078] 도 9를 참조하면, 표시 패널(30)은 발광에 의해 영상을 표시하는 활성 영역(AA) 및 활성 영역(AA) 주변의 더미 영역(DA)을 포함한다.
- [0079] 활성 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(P)가 형성된다. 발광 화소(P)는 발광 화소 회로(C) 및 발광 화소 회로(C)로부터 구동 전류를 공급받아 발광하는 발광 소자(E)를 구비한다. 발광 화소 회로(C)는 하나 이상의 박막 트랜지스터 및 커패시터를 포함할 수 있다. 발광 화소(P)는 하나의 색을 방출하며, 예를 들어, 적색, 청색, 녹색, 백색 중 하나의 색을 방출할 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 적색, 청색, 녹색, 백색 외의 다른 색을 방출할 수도 있다.
- [0080] 각 행에는 주사선(SL1 내지 SLn)과 평행하며 이격 형성된 복수의 리페어선(RL1 내지 RLn)이 배열된다. 발광 화소(P)의 발광 소자(E)는 동일 행의 리페어선(RL)과 절연되고, 추후 리페어 시, 리페어선(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 발광 소자(E)는 제1연결부재(11)와 전기적으로 연결되고, 제1연결부재(11)는 절연막을 사이에 두고 리페어선(RL)과 일부 중첩되도록 형성될 수 있다. 제1연결부재(11)는 도전성 물질로 형성된 하나 이상의 도전층을 포함할 수 있다. 추후 리페어 시, 제1연결부재(11)와 리페어선(RL)의 중첩 영역으로 레이저가 조사되면, 절연막이 파괴되면서 제1연결부재(11)와 리페어선(RL)이 쇼트되어 전기적으로 연결될 수 있다. 이에 따라, 발광 소자(E)는 리페어선(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0081] 더미 영역(DA)은 활성 영역(AA)의 좌측 및 우측 중 적어도 일 측에 형성될 수 있다. 더미 화소(DP)는 화소 행마다 하나 이상 형성될 수 있다. 도 9에서는 활성 영역(AA)의 좌측에 더미 영역(DA)이 형성되고, 각 화소 행에 하나의 더미 화소(DP)가 형성된 예를 도시하고 있다.
- [0082] 더미 영역(DA)에는 복수의 주사선(SL1 내지 SLn)과 연결된 더미 화소(DP)가 형성된다. 더미 영역(DA)에는 적어도 하나의 더미 데이터선(DDL)이 형성된다. 더미 데이터선(DDL)은 데이터선(DL1 내지 DLm)과 평행하게 열 방향

으로 배열된다. 더미 영역(DA)에는 활성 영역(AA)의 리페어선(RL1 내지 RL_n)과 주사선(SL1 내지 SL_n)이 연장되어 배열된다. 즉, 동일 행의 더미 화소(DP)와 발광 화소(P)는 동일 행의 주사선(SL) 및 리페어선(RL)을 공유한다.

[0083] 더미 화소(DP)는 발광 소자를 구비하지 않고, 더미 화소 회로(DC)를 구비한다. 더미 화소 회로(DC)는 발광 화소 회로(C)와 동일 또는 상이할 수 있다. 예를 들어, 더미 화소 회로(DC)는 발광 화소 회로(C)의 트랜지스터 및/또는 커패시터가 생략 및/또는 추가되거나, 트랜지스터와 커패시터의 사이즈 및 특성이 상이할 수 있다.

[0084] 더미 화소 회로(DC)는 적어도 하나의 더미 데이터선(DDL)과 절연되고, 추후 리페어 시, 하나의 더미 데이터선(DDL)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 더미 화소 회로(DC)는 제5연결부재(52)와 전기적으로 연결되고, 제5연결부재(52)는 절연막을 사이에 두고 적어도 하나의 더미 데이터선(DDL)과 일부 중첩되도록 형성될 수 있다. 제5연결부재(52)는 제1연결부재(11)와 유사하게, 도전성 물질로 형성된 하나 이상의 도전층을 포함할 수 있다. 추후 리페어 시, 제5연결부재(52)와 더미 데이터선(DDL)의 중첩 영역으로 레이저가 조사되면, 절연막이 파괴되면서 제5연결부재(52)와 더미 데이터선(DDL)이 쇼트되어 전기적으로 연결된다. 이에 따라, 하나의 더미 화소(DP)는 하나의 더미 데이터선(DDL)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0085] 그리고, 더미 화소 회로(DC)는 동일 행의 리페어선(RL)과 절연되고, 추후 리페어 시, 리페어선(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 더미 화소 회로(DC)는 제2연결부재(12)와 전기적으로 연결되고, 제2연결부재(12)는 절연막을 사이에 두고 리페어선(RL)과 일부 중첩되도록 형성될 수 있다. 제2연결부재(12)는 제1연결부재(11)와 유사하게, 도전성 물질로 형성된 하나 이상의 도전층을 포함할 수 있다. 추후 리페어 시, 제2연결부재(12)와 리페어선(RL)의 중첩 영역으로 레이저가 조사되면, 절연막이 파괴되면서 제2연결부재(12)와 리페어선(RL)이 쇼트되어 전기적으로 연결된다. 이에 따라, 더미 화소 회로(DC)는 리페어선(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0086] 도 10은 도 9에 도시된 표시 패널에서 리페어선을 이용하여 불량 화소를 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 11은 도 10과 같이 리페어된 표시 패널에 공급되는 주사 신호 및 데이터 신호를 나타내는 타이밍도이다.

[0087] 이하에서는, 활성 영역(AA)에 형성된 발광 화소(P)들 중 i번째 주사선(SL_i)과 j번째 데이터선(DL_j)에 연결된 발광 화소(P_{ij})가 불량인 경우, 예를 들어, 발광 화소(P_{ij})의 발광 화소 회로(C)가 불량인 경우를 예로서 설명하겠다.

[0088] 도 10을 참조하면, 먼저, 불량인 발광 화소(P_{ij})의 발광 소자(E)를 발광 화소 회로(C)와 분리한다. 예를 들어, 발광 소자(E)와 발광 화소 회로(C)의 연결 영역에 레이저를 조사하여 절단(cut)함으로써 발광 화소(P_{ij})의 발광 소자(E)를 발광 화소 회로(C)와 분리할 수 있다.

[0089] 다음으로, 발광 화소(P_{ij})의 발광 소자(E)와 더미 화소(DP_i)의 더미 화소 회로(DC)를 전기적으로 연결한다. 이를 위해, 발광 화소(P_{ij})의 발광 소자(E)와 더미 화소(DP_i)의 더미 화소 회로(DC)를 각각 동일 행의 리페어선(RL_i)에 연결한다. 예를 들어, 발광 화소(P_{ij})의 발광 소자(E)에 연결된 제1연결부재(11)와 동일 행의 리페어선(RL_i)의 중첩 영역에 레이저를 조사하여 제1연결부재(11)와 발광 소자(E)를 리페어선(RL_i)에 전기적으로 연결한다. 그리고, 동일 행(i번째 행)의 더미화소(DP_i)의 더미 화소 회로(DC)에 연결된 제2연결부재(12)와 리페어선(RL_i)의 중첩 영역에 레이저를 조사하여 제2연결부재(12)와 더미 화소 회로(DC)를 리페어선(RL_i)에 전기적으로 연결한다. 그리고, 더미 화소(DP_i)의 더미 화소 회로(DC)에 연결된 제5연결부재(52)와 하나의 더미 데이터선(DDL)의 중첩 영역에 레이저를 조사하여 제5연결부재(52)와 더미 데이터선(DDL)을 전기적으로 연결한다.

[0090] 도 11을 참조하면, 첫번째 행의 주사선 내지 n번째 행의 주사선(SL1 내지 SL_n)으로 주사 신호(S1 내지 S_n)가 순차적으로 인가된다. 그리고 각 주사 신호(S1 내지 S_n)에 동기되어 각 열의 데이터선(DL1 내지 DL_m)으로 데이터 신호(D1 내지 D_m)가 순차적으로 인가된다. 또한 i번째 주사선(SL_i)의 주사 신호(S_i)에 동기되어 더미 데이터선(DDL)으로 리페어된 발광 화소(P_{ij})로 인가되는 데이터 신호(D_{ij})와 동일한 데이터 신호(D_{ij})가 인가된다. 도 11에는 j번째 열로 인가되는 데이터 신호(D_j)를 나타내고 있다. 리페어된 발광 화소(P_{ij})와 더미 화소(DP_i)에는 동일한 주사 신호(S_i)가 인가되므로, 발광 화소(P_{ij})의 발광 소자(E)는 리페어선(RL_i)을 통해 더미 화소(DP_i)의 더미 화소 회로(DC)로부터 데이터 신호(D_{ij})에 대응하는 전류를 정해진 타이밍에 공급받아 발광할 수 있다.

[0091] 도 11에서는 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 활성 영역(AA)의 대면적화에 의한 신호선

의 RC 지연(delay)에 따른 충전 부족 현상을 극복할 수 있다.

[0092] 도 12는 도 8에 도시된 표시 패널의 다른 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0093] 도 12를 참조하면, 표시 패널(40)은 발광에 의해 영상을 표시하는 활성 영역(AA) 및 활성 영역(AA) 주변의 더미 영역(DA)을 포함한다.

[0094] 활성 영역(AA)에는 복수의 주사선(SL1 내지 SLn) 및 복수의 데이터선(DL1 내지 DLm)이 배열되고, 이들의 교차부에 대략 행렬 형태로 배열된 복수의 단위 발광 화소(PG)가 형성된다. 단위 발광 화소(PG)는 복수의 서브 발광 화소(SP)로 구성될 수 있다. 예를 들어, 단위 발광 화소(PG)는 적색 서브 발광 화소(SP_R), 녹색 서브 발광 화소(SP_G), 청색 서브 발광 화소(SP_B) 및 백색 서브 발광 화소(SP_W)를 포함할 수 있다. 단위 발광 화소(PG) 내 복수의 서브 발광 화소(SP)들은 동일한 주사선(SL)에 연결되고, 각각의 데이터선(DL_R, DL_G, DL_B, DL_W)에 연결될 수 있다. 예를 들어, i번째 행과 j번째 열의 단위 발광 화소(PGij) 내 서브 발광 화소들(SP_R, SP_G, SP_B, SP_W)은 i번째 행의 주사선(SLi)에 연결되고, 각각이 j번째 열의 데이터선(DLj_R, DLj_G, DLj_B, DLj_W)에 연결될 수 있다. 적색 서브 발광 화소(SP_R), 녹색 서브 발광 화소(SP_G), 청색 서브 발광 화소(SP_B) 및 백색 서브 발광 화소(SP_W)는 각각 발광 화소 회로(RC, GC, BC, WC)와 발광 화소 회로(RC, GC, BC, WC)로부터 구동 전류를 공급받아 발광하는 발광 소자(RE, GE, BE, WE)를 구비할 수 있다. 각 발광 화소 회로(RC, GC, BC, WC)는 하나 이상의 박막 트랜지스터 및 커패시터를 포함할 수 있다.

[0095] 각 행에는 주사선(SL1 내지 SLn)과 평행하며 이격 형성된 리페어선(RL1 내지 RLm)이 배열된다. 단위 발광 화소(PG) 내 발광 소자들(RE, GE, BE, WE)은 동일 행의 리페어선(RL)과 절연되고, 추후 리페어 시, 리페어선(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 단위 발광 화소(PG) 내 발광 소자들(RE, GE, BE, WE)은 각각 제1연결부재(11)와 전기적으로 연결되고, 제1연결부재(11)들은 리페어선(RL)과 절연막을 사이에 두고 일부 중첩되도록 형성될 수 있다. 제1연결부재(11)는 도전성 물질로 형성된 하나 이상의 도전층을 포함할 수 있다. 추후 리페어 시, 제1연결부재(11)와 리페어선(RL)의 중첩 영역으로 레이저가 조사되면, 절연막이 파괴되면서 제1연결부재(11)와 리페어선(RL)이 쇼트되어 전기적으로 연결될 수 있다. 이에 따라, 발광 소자들(RE, GE, BE, WE)은 리페어선(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0096] 더미 영역(DA)에는 복수의 주사선(SL1 내지 SLn)과 연결된 복수의 단위 더미 화소(DPG)가 형성된다. 단위 더미 화소(DPG)는 활성 영역(AA)의 좌측 및 우측 중 적어도 하나의 영역에 형성될 수 있고, 화소 행마다 하나 이상 형성될 수 있다. 도 12에서는 활성 영역(AA)의 좌측에 더미 영역(DA)이 형성되고, 각 화소 행에 하나의 단위 더미 화소(DPG)가 형성된 예를 도시하고 있다.

[0097] 단위 더미 화소(DPG)는 복수의 서브 더미 화소(SDP)를 구비할 수 있다. 예를 들어, 단위 더미 화소(DPG)는 적색 서브 더미 화소(SDP_R), 녹색 서브 더미 화소(SDP_G), 청색 서브 더미 화소(SDP_B) 및 백색 서브 더미 화소(SDP_W)를 포함할 수 있다. 단위 더미 화소(DPG) 내 복수의 서브 더미 화소들(DRC, DGC, DBC, DWC)은 동일한 주사선(SL)에 연결된다. 예를 들어, i번째 행의 단위 더미 화소(DPGi) 내 서브 더미 화소들(SDP_R, SDP_G, SDP_B, SDP_W)은 i번째 주사선(SLi)에 연결될 수 있다.

[0098] 복수의 서브 더미 화소들(SDP_R, SDP_G, SDP_B, SDP_W)은 발광 소자를 구비하지 않고, 각각 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC, DWC)를 구비할 수 있다. 각 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC, DWC)는 하나 이상의 박막 트랜지스터 및 커패시터를 포함할 수 있다. 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC, DWC)는 발광 화소 회로(C)와 동일 또는 상이할 수 있다. 예를 들어, 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC, DWC)는 발광 화소 회로(RC, GC, BC, WC)의 트랜지스터 및/또는 커패시터가 생략 및/또는 추가되거나, 트랜지스터와 커패시터의 사이즈 및 특성이 상이할 수 있다.

[0099] 더미 영역(DA)에는 활성 영역(AA)의 리페어선(RL1 내지 RLn)과 주사선(SL1 내지 SLn)이 연장되어 배열된다. 즉, 동일 행의 단위 더미 화소(DPG)와 단위 발광 화소(PG)는 동일 행의 주사선(SL) 및 리페어선(RL)을 공유한다.

[0100] 더미 영역(DA)에는 적어도 하나의 더미 데이터선(DDL)이 형성된다. 단위 더미 화소(DPG)의 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC, DWC)는 적어도 하나의 더미 데이터선(DDL)과 절연되고, 추후 리페어 시, 하나의 더미 데이터선(DDL)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 단위 더미 화소(DPG)의 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC, DWC)는 제5연결부재(52)와 전기적으로 연결되고, 제5연결부재(52)는 절연막을 사이에 두고 제6연결부재(62)와 일부 중첩되도록 형성될 수 있다. 제6연결부재(62)는 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC, DWC)와 연결된 제5연결부재(52) 및 적어도 하나의 더미 데이터선(DDL)과 절연막을 사이에 두고 일부 중첩되도록 형성될 수 있다. 제6연결부재(62)는 제1연결부재(11)와 유사하게, 도전성 물질로 형성된 하나 이상의 도전층을 포함할 수 있다. 추후 리페어 시, 제5연결부재(52)와 제6연결부재(62)의 중첩 영역과 제6연결부재(62)와 더미 데이터선(DDL)의 중첩 영역으로 레이

저가 조사되면, 절연막이 파괴되면서 제5연결부재(52)와 제6연결부재(62), 제6연결부재(62)와 더미 데이터선(DDL)이 각각 쇼트되어 전기적으로 연결된다. 이에 따라, 하나의 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC, DWC)는 하나의 더미 데이터선(DDL)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0101] 그리고, 단위 더미 화소(DPG)는 동일 행의 리페어선(RL)과 절연되고, 추후 리페어 시, 리페어선(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 단위 더미 화소(DPG)의 각 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC, DWC)는 제2연결부재(12)와 연결되고, 제2연결부재(12)는 절연막을 사이에 두고 리페어선(RL)과 일부 중첩되도록 형성될 수 있다. 제2연결부재(12)는 제1연결부재(11)와 유사하게, 도전성 물질로 형성된 하나 이상의 도전층을 포함할 수 있다. 추후 리페어 시, 제2연결부재(12)와 리페어선(RL)의 중첩 영역으로 레이저가 조사되면, 절연막이 파괴되면서 제2연결부재(12)와 리페어선(RL)이 쇼트되어 전기적으로 연결된다. 이에 따라, 각 더미 화소 회로(DRC, DGC, DBC, DWC)는 리페어선(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0102] 도 12에서는 단위 화소마다 RGBW 네 개의 서브 화소를 포함하는 예를 도시하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 단위 화소마다 RGB 세 개의 서브 화소를 포함하는 등 두 개 이상의 서로 다른 색을 발광하는 서브 화소를 포함할 수 있다.

[0103] 도 13은 도 12에 도시된 표시 패널에서 리페어선을 이용하여 불량 화소를 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 14는 도 13과 같이 리페어된 표시 패널에 공급되는 주사 신호 및 데이터 신호를 나타내는 타이밍도이다.

[0104] 이하에서는, 활성 영역(AA)에 형성된 서브 발광 화소(SP)들 중 i번째 주사선(SLi)과 j번째 데이터선(DLj_G)에 연결된 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)가 불량인 경우, 예를 들어, 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)의 발광 화소 회로(GC)가 불량인 경우, 동일 행의 녹색 서브 더미 화소(SDP_Gi)를 이용한 리페어 방법을 예로서 설명하겠다.

[0105] 도 13을 참조하면, 먼저, 불량인 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)의 발광 소자(GE)를 발광 화소 회로(GC)와 분리한다. 예를 들어, 발광 소자(GE)와 발광 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.

[0106] 다음으로, 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)의 발광 소자(GE)와 녹색 서브 더미 화소(SDP_Gj)의 더미 화소 회로(DGC)를 전기적으로 연결한다.

[0107] 이를 위해, 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)의 발광 소자(GE)와 녹색 서브 더미 화소(SDP_Gj)의 더미 화소 회로(DGC)를 각각 동일 행의 리페어선(RLi)에 연결한다. 예를 들어, 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)의 발광 소자(GE)에 연결된 제1연결부재(11)와 리페어선(RLi)의 중첩 영역에 레이저를 조사하여 제1연결부재(11)와 리페어선(RLi)을 전기적으로 연결한다. 그리고, 동일 행(i번째 행)의 녹색 서브 더미 화소(SDP_Gi)의 더미 화소 회로(DGC)에 연결된 제2연결부재(12)와 리페어선(RLi)의 중첩 영역에 레이저를 조사하여 제2연결부재(12)와 리페어선(RLi)을 전기적으로 연결한다.

[0108] 그리고, 녹색 서브 더미 화소(SDP_Gj)의 더미 화소 회로(DGC)를 더미 데이터선(DDL)과 연결한다. 예를 들어, 더미 화소 회로(DGC)에 연결된 제5연결부재(52)와 제6연결부재(62)의 중첩 영역에 레이저를 조사하여 제5연결부재(12)와 제6연결부재(62)를 전기적으로 연결한다. 그리고, 제6연결부재(62)와 더미 데이터선(DDL)의 중첩 영역에 레이저를 조사하여 제6연결부재(62)와 더미 데이터선(DDL)을 전기적으로 연결한다.

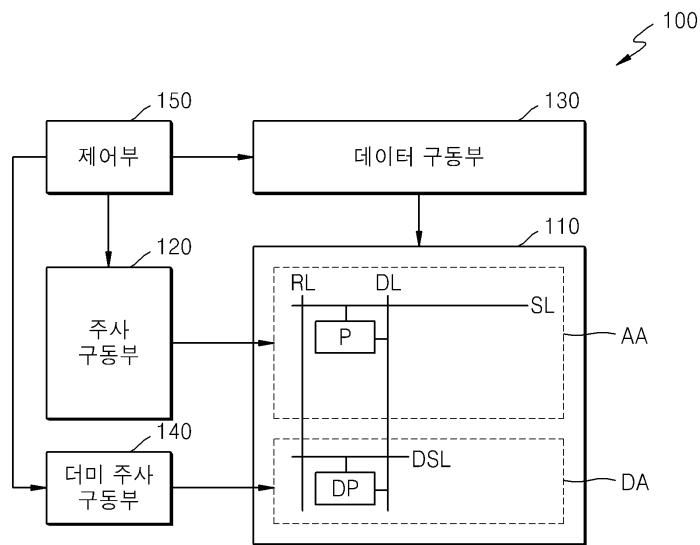
[0109] 도 14를 참조하면, 첫번째 행의 주사선 내지 n번째 행의 주사선(SL1 내지 SLn)으로 주사 신호(S1 내지 Sn)가 순차적으로 인가된다. 그리고 각 주사 신호(S1 내지 Sn)에 동기되어 각 열의 데이터선(DL1 내지 DLm)으로 데이터 신호(D1 내지 Dm)가 순차적으로 인가된다. 도 14에는 j번째 열로 인가되는 녹색 데이터 신호(DGj)를 나타내고 있다. 한편, 리페어선(RLi)에 연결된 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)와 녹색 서브 더미 화소(SDP_Gj)에는 동일한 주사 신호(Si)가 인가된다. 그리고, 주사 신호(Si)에 동기되어 더미 데이터선(DDL)으로 녹색 서브 화소(SP_Gij)에 인가되는 데이터 신호(DGi)와 동일한 데이터 신호(DGij)가 인가된다. 이에 따라, 녹색 서브 더미 화소(SDP_Gi)에는 데이터 신호(DGi)가 인가되고, 녹색 서브 발광 화소(SP_Gij)의 발광 소자(E)는 리페어선(RLj)을 통해 데이터 신호(DGi)에 대응하는 전류를 정해진 타이밍에 공급받아 발광할 수 있다.

[0110] 도 14에서는 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 활성 영역(AA)의 대면적화에 의한 신호선의 RC 지연(delay)에 따른 충전 부족 현상을 극복할 수 있다.

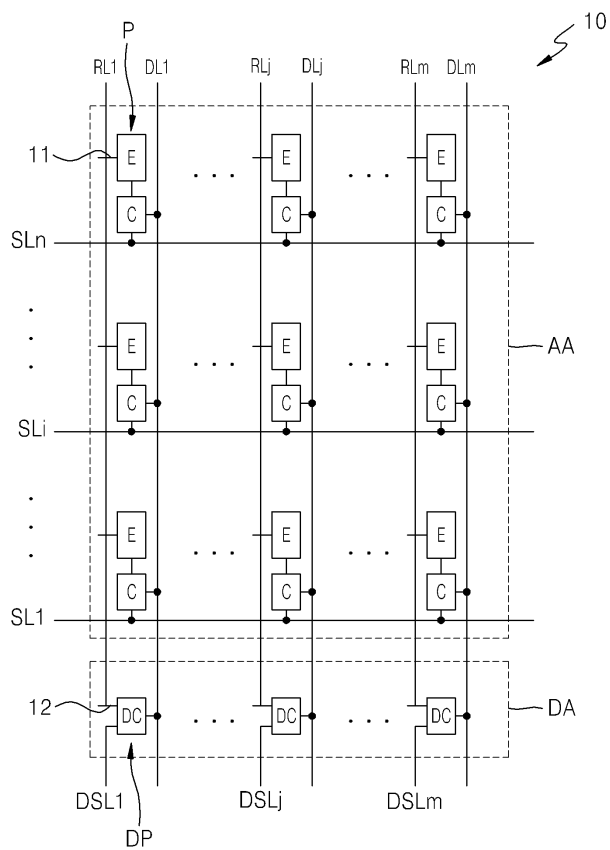
- [0111] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 화소의 회로도이다.
- [0112] 도 15를 참조하면, 발광 화소(P)는 발광 소자(E)와, 발광 소자(E)로 전류를 공급하기 위한 발광 화소 회로(C)를 구비한다. 발광 소자(E)는 제1전극, 제1전극에 대향하는 제2전극, 제1전극과 제2전극 사이의 발광층을 포함하는 유기 발광 다이오드(OLED)일 수 있다. 제1전극과 제2전극은 각각 애노드 전극 및 캐소드 전극일 수 있다. 발광 화소 회로(C)는 2개의 트랜지스터(T1 및 T2) 및 1개의 커패시터(C)를 구비할 수 있다.
- [0113] 제1트랜지스터(T1)는 게이트 전극이 주사선에 연결되고, 제1전극이 데이터선에 연결되고, 제2전극이 제1노드(N1)에 연결된다.
- [0114] 제2트랜지스터(T2)는 게이트 전극이 제1노드(N1)에 연결되고, 제1전극이 제1전원으로부터 제1전원전압(ELVDD)을 인가받고, 제2전극이 발광소자(E)의 화소 전극에 연결된다.
- [0115] 커패시터(Cst)는 제1전극이 제1노드(N1)에 연결되고, 제2전극이 제1전원으로부터 제1전원전압(ELVDD)을 인가받는다.
- [0116] 제1트랜지스터(T1)는 주사선(SL)으로부터 주사 신호(S)가 공급될 때 데이터선(DL)으로부터 공급되는 데이터 신호(D)를 커패시터(Cst)의 제1전극으로 전달한다. 이에 따라 커패시터(Cst)에는 데이터 신호(D)에 대응하는 전압이 충전되고, 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 대응하는 구동전류가 제2트랜지스터(T2)를 통해 발광소자(E)로 전달되어, 발광소자(E)가 발광한다.
- [0117] 도 15에서는, 하나의 화소에 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.
- [0118] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 화소를 더미 화소를 이용하여 리페어하는 방법을 개략적으로 설명하는 도면이다.
- [0119] 도 16을 참조하면, 발광 화소(P)는 발광소자(E)와, 발광소자(E)로 전류를 공급하기 위한 발광 화소 회로(C)를 구비한다. 발광 화소(P)는 도 15에서 설명되었으므로 생략하겠다.
- [0120] 더미 화소(DP)는 발광 화소(P)와 동일 열 또는 동일 행에 배치될 수 있고, 더미 화소 회로(DC)만을 구비한다. 더미 화소 회로(DC)는 발광 화소 회로(C)와 동일 또는 상이할 수 있다.
- [0121] 더미 화소 회로(DC)는 더미 스캔 라인(DSL)과 더미 데이터(DDL)에 연결된 제1더미트랜지스터(DT1), 제1전원전압(ELVDD)과 제1더미트랜지스터(DT1) 사이에 연결된 제2더미트랜지스터(DT2), 제1전원전압(ELVDD)과 제1더미트랜지스터(DT1) 사이에 연결된 더미커패시터(DCst)를 포함할 수 있다. 도 16은 예시적인 더미 화소 회로(DC)를 도시한 것으로, 더미 화소 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.
- [0122] 더미 스캔 라인(DSL)은 발광 화소 회로(C)에 배치된 스캔 라인(SL)과 동일 또는 별개의 스캔 라인일 수 있고, 더미 데이터 라인(DDL)은 발광 화소 회로(C)에 배치된 데이터 라인(DL)과 동일 또는 별개의 데이터 라인일 수 있다.
- [0123] 발광 화소 회로(C)가 불량인 경우, 발광 화소 회로(C)와 발광 소자(E)를 분리한다. 그리고, 리페어선(RL)을 통해 발광 소자(E)를 동일 열 또는 동일 행의 더미 화소 회로(DC)와 연결한다. 이로써 발광 화소(P)의 발광 소자(E)는 더미 화소 회로(DC)로부터 구동 전류를 공급받고 정상적으로 발광할 수 있다. 소자 간 분리 및 연결은 레이저 리페어법을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0124] 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.
- [0125] 본 발명의 실시예들에 따라 더미 화소(DP)를 이용하여 발광 화소(P)의 불량을 리페어함으로써 불량 화소가 정상 타이밍에 발광할 수 있다.
- [0126] 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

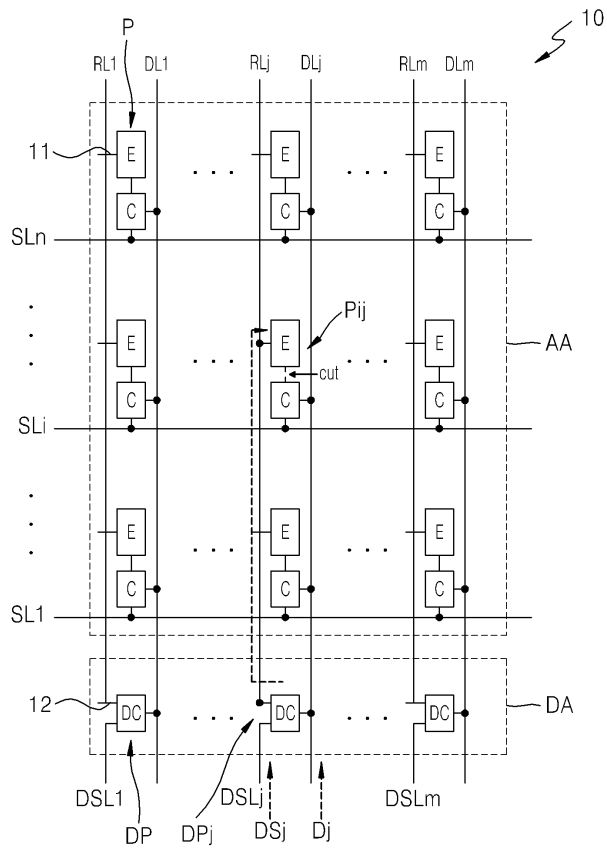
도면1



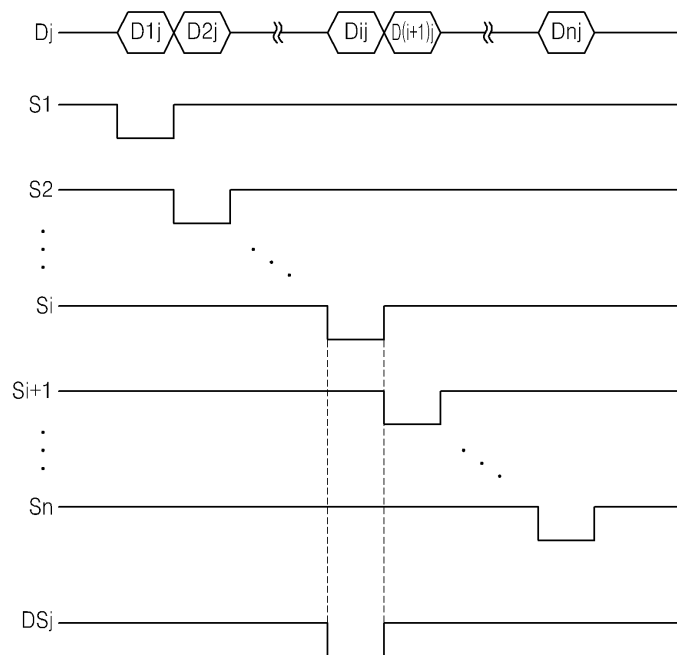
도면2



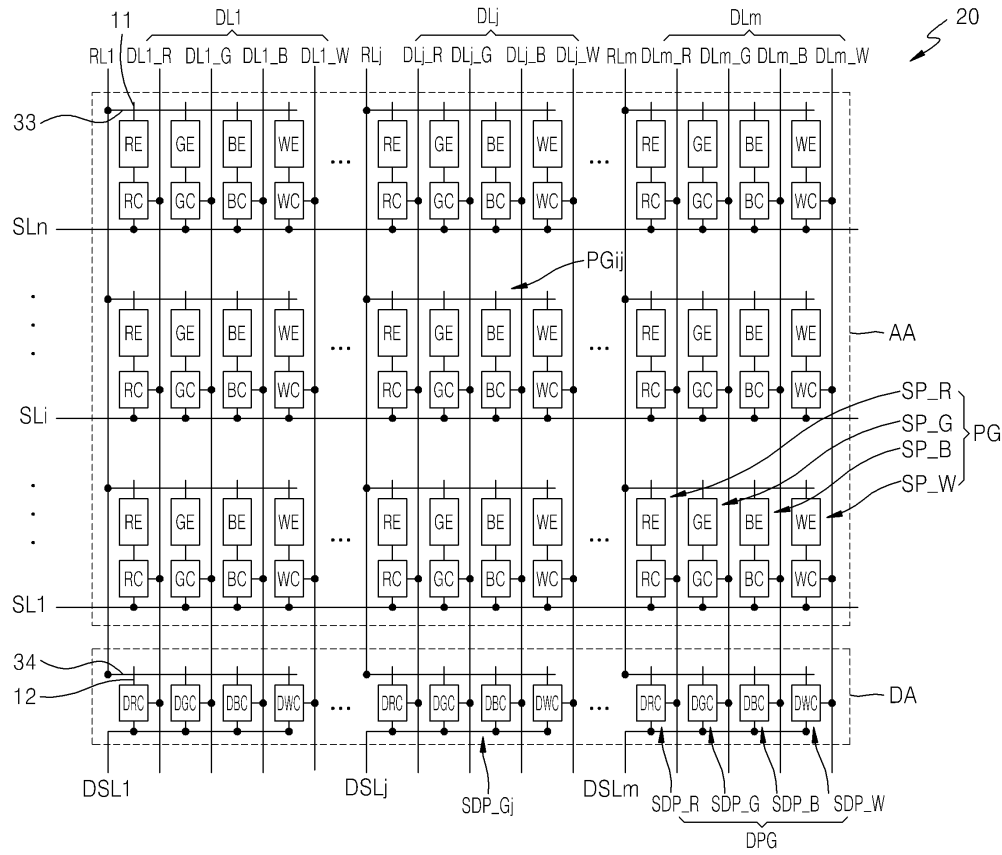
도면3



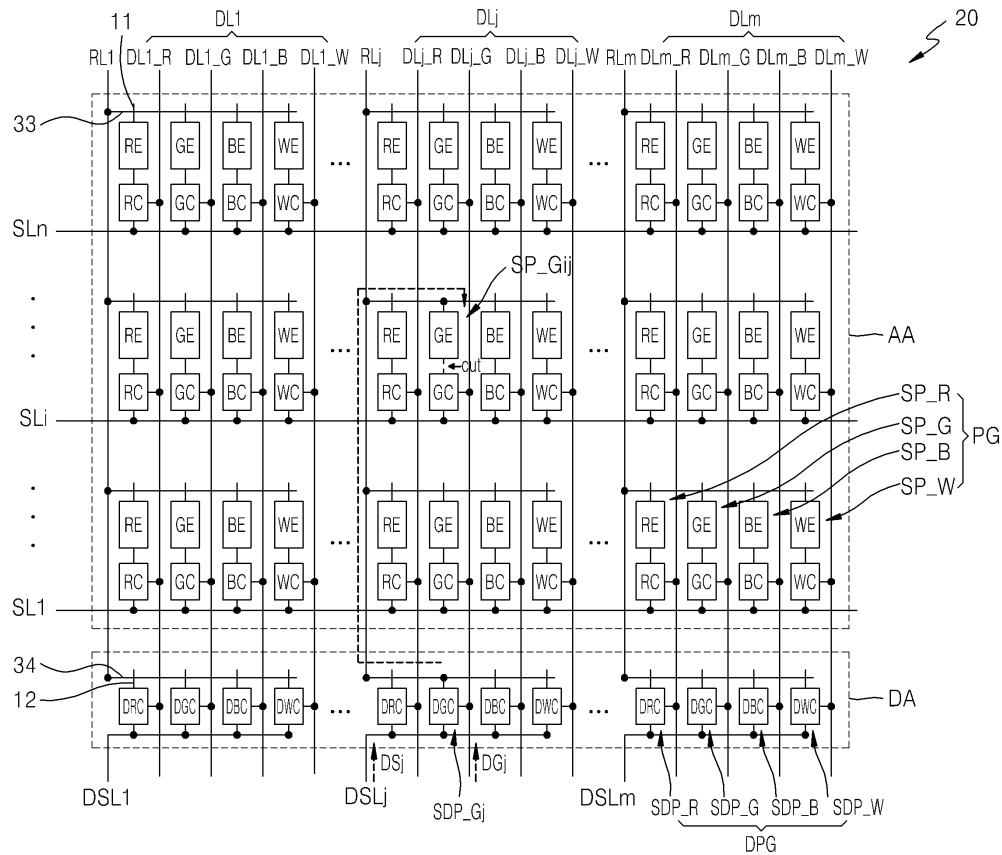
도면4



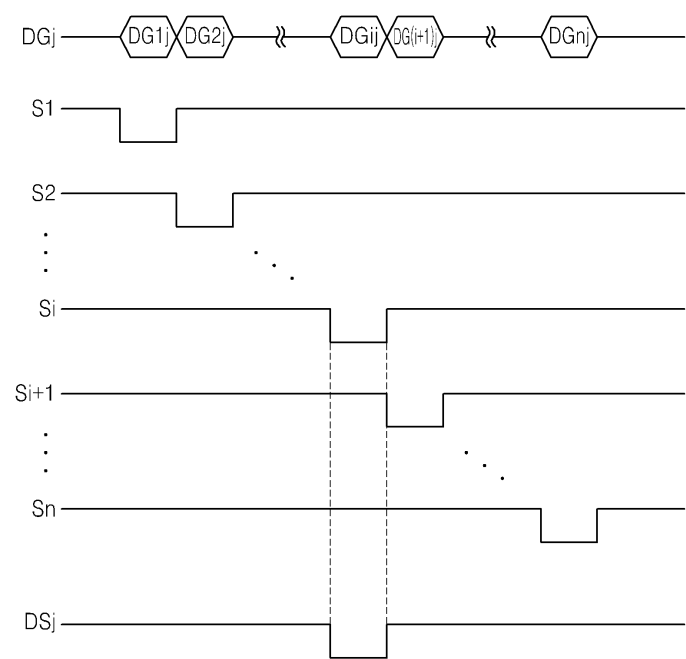
도면5



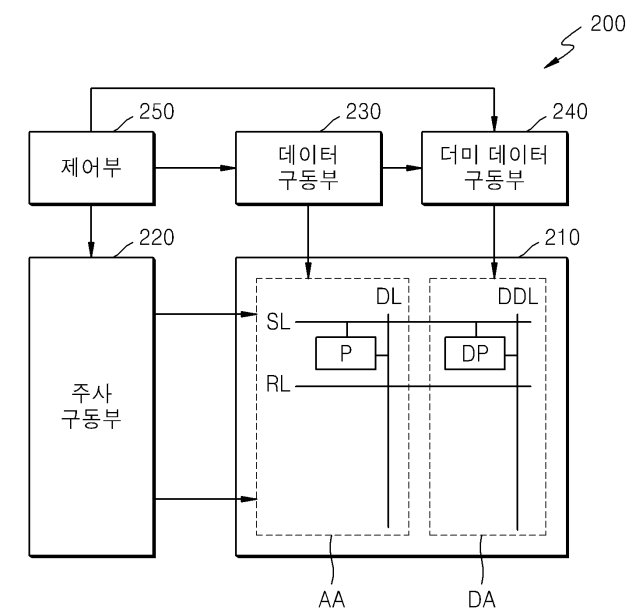
도면6



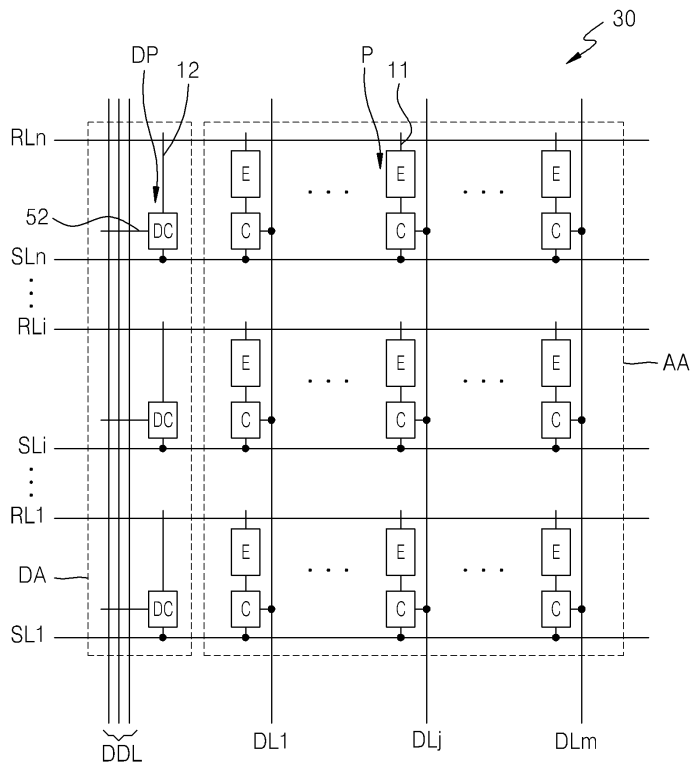
도면7



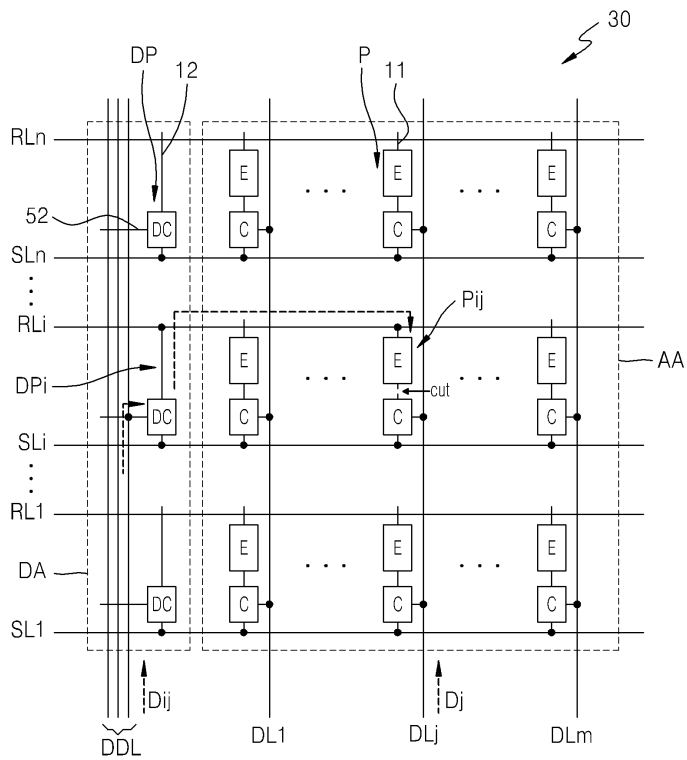
도면8



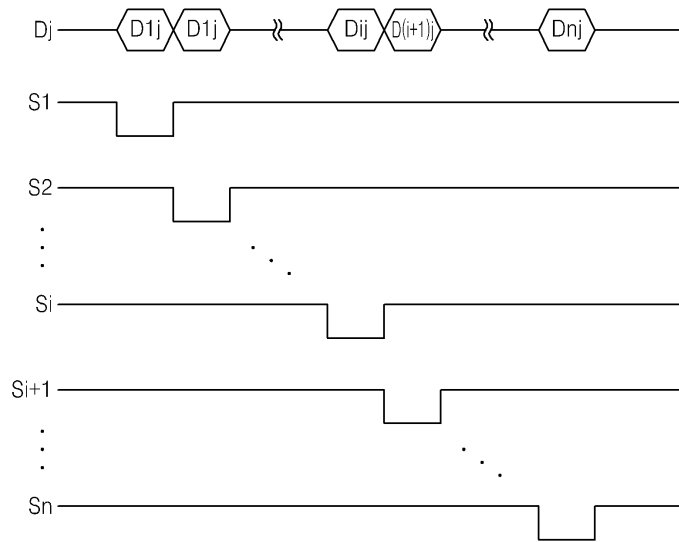
도면9



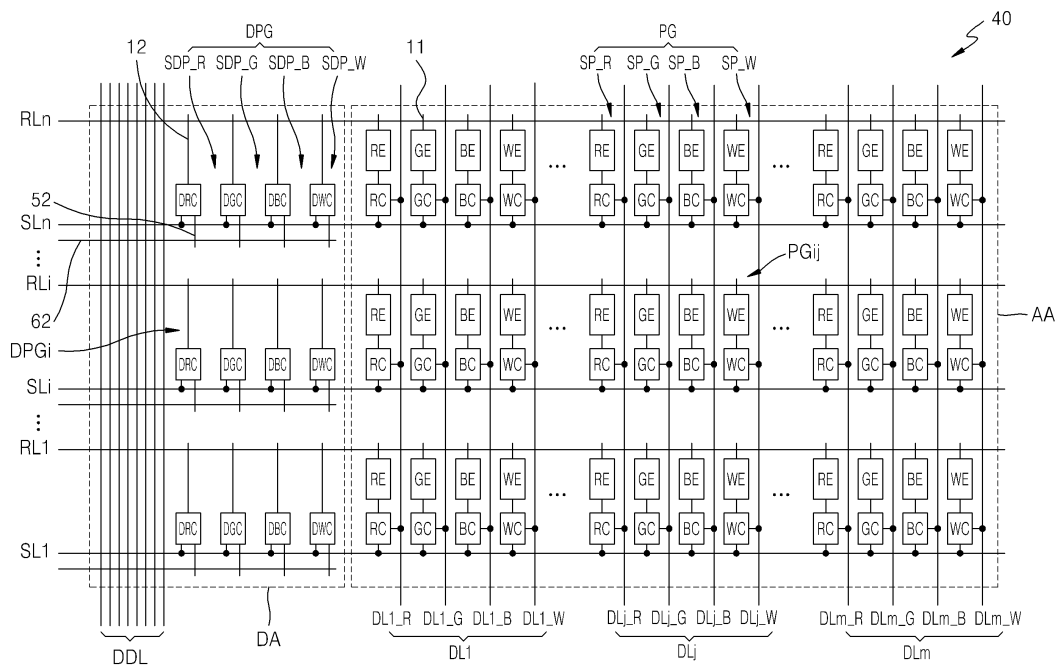
도면10



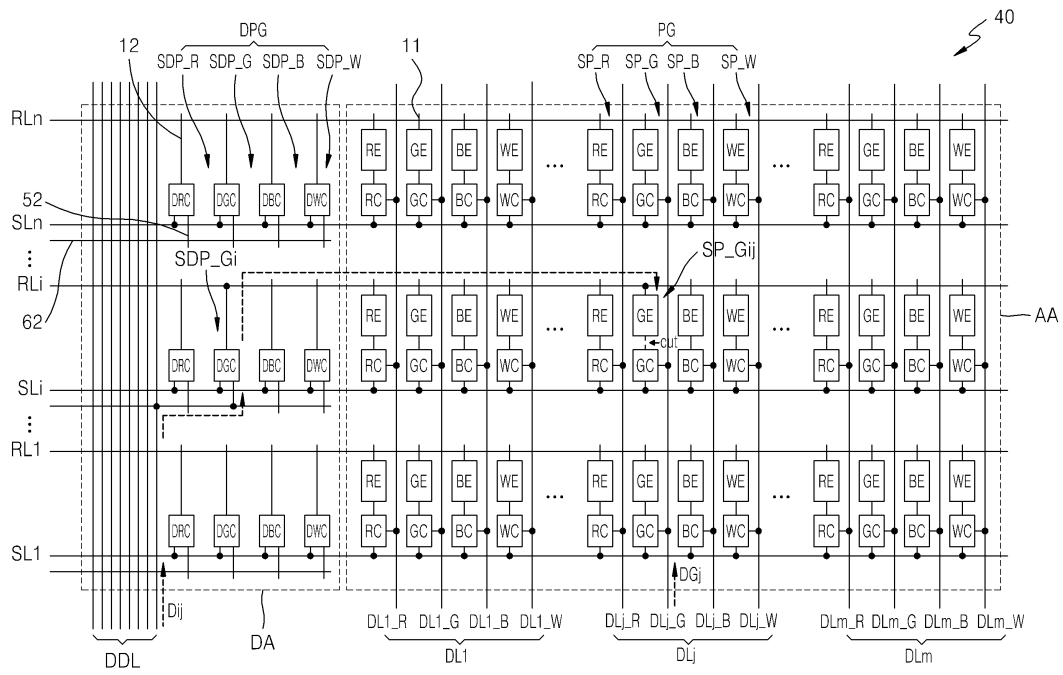
도면11



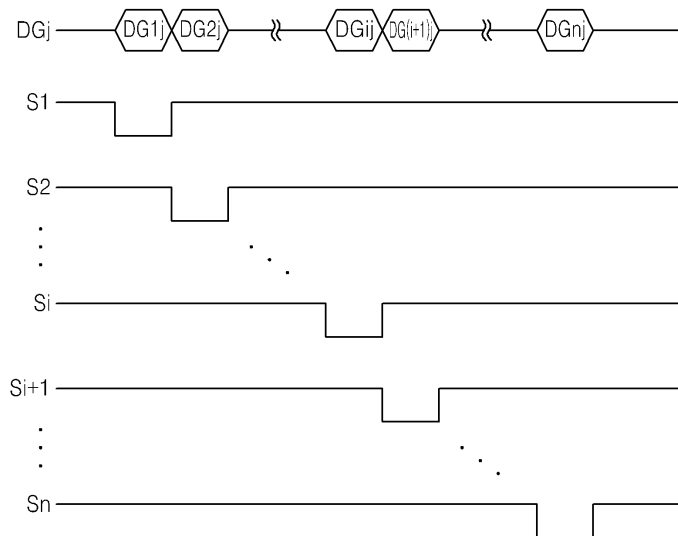
도면12



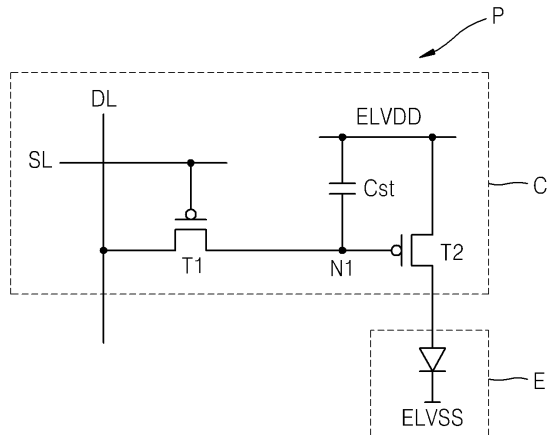
도면13



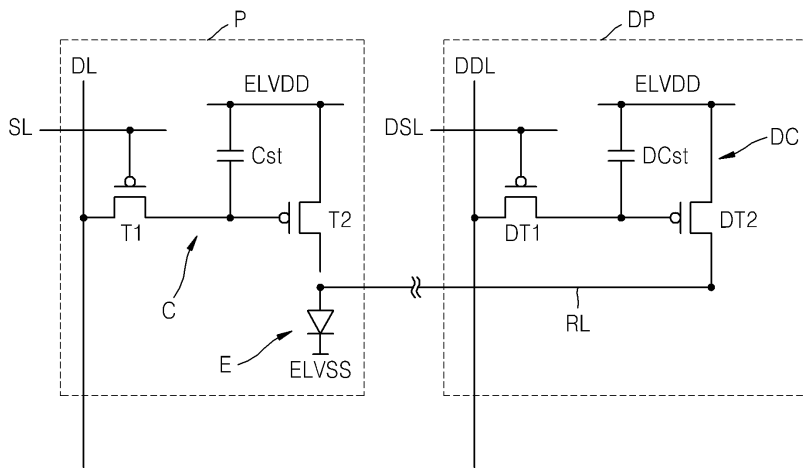
도면14



도면15



도면16



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 10의 6번째 줄

【변경전】

상기 더미 영역에

【변경후】

더미 영역에

专利名称(译)	有机发光显示器，其维修方法和驱动方法		
公开(公告)号	KR102054851B1	公开(公告)日	2020-01-23
申请号	KR1020130084378	申请日	2013-07-17
[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	김동규		
发明人	김동규		
IPC分类号	G09G3/32 H01L51/52		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G2300/0413 G09G2300/0426 G09G2300/043 G09G2310/0281 G09G2330/10 G09G3/3233 H01L27/3276 H01L2251/568 G06F3/038		
审查员(译)	李升 - 最小		
其他公开文献	KR1020150009882A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

发光显示设备包括：在有源区域中的多个发射像素；在虚设区域中的多个虚设像素；以及在有源区域中的多个虚设像素。 以及多个修复线，每个修复线将发射像素的发射像素连接到虚设像素的虚设像素，其中，将数据信号同时提供给连接到修复线的发射像素和虚设像素，使得 发射像素发光。

