



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월14일

(11) 등록번호 10-2030632

(24) 등록일자 2019년10월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/30 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0044232

(22) 출원일자 2013년04월22일

심사청구일자 2018년04월20일

(65) 공개번호 10-2014-0126110

(43) 공개일자 2014년10월30일

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

인해정

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

박용성

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김용재

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(74) 대리인

김두식, 오종한, 문용호

전체 청구항 수 : 총 19 항

심사관 : 하정균

(54) 발명의 명칭 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법

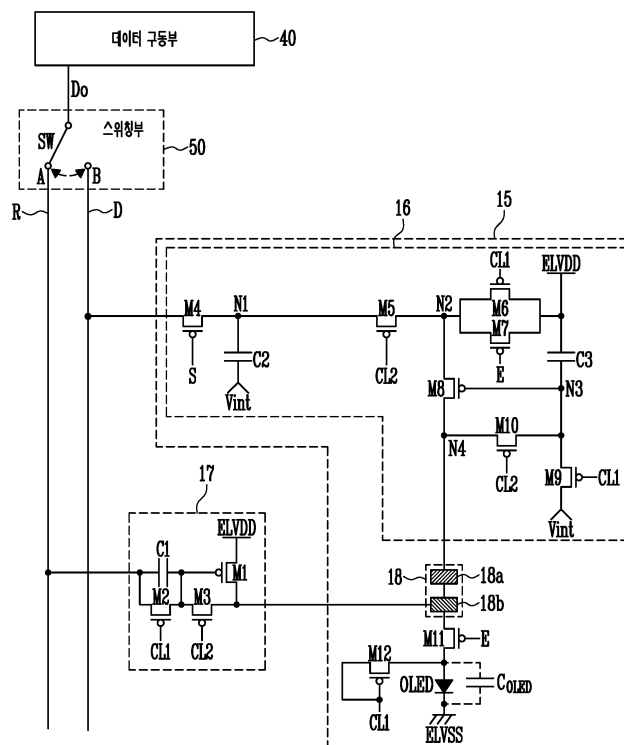
(57) 요약

본 발명은 화소결합을 개선하기 위한 리페어회로를 구비한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 유기전계발광 표시장치는, 주사선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되며, 화소회로와 이에 연결되는 유기 발광 다이오드를 구비한 다수의 화소들과; 상기 주사선들로 주사신호를 공급하고, 상기 화소들과 공통적으

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



로 접속된 발광 제어선으로 발광 제어신호를 공급하기 위한 주사 구동부와; 상기 화소들과 공통적으로 접속된 제 1 제어선으로 제1 제어신호를 공급하고, 상기 화소들과 공통적으로 접속된 제2 제어선으로 제2 제어신호를 공급하기 위한 제어 구동부와; 상기 데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와; 상기 데이터선들과 나란하게 배치되는 리페어선들과; 상기 리페어선들에 연결되며, 출력단이 인접한 화소 내 유기 발광 다이오드와 연결되거나 플로우팅되는 리페어회로들과; 상기 데이터 구동부의 출력선들을 상기 리페어선들 또는 상기 데이터 선들에 선택적으로 연결하기 위한 스위칭부;를 포함한다.

명세서

청구범위

청구항 1

주사선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되며, 화소회로와 이에 연결되는 유기 발광 다이오드를 구비한 다수의 화소들과;

상기 주사선들로 주사신호를 공급하고, 상기 화소들과 공통적으로 접속된 발광 제어선으로 발광 제어신호를 공급하기 위한 주사 구동부와;

상기 화소들과 공통적으로 접속된 제1 제어선으로 제1 제어신호를 공급하고, 상기 화소들과 공통적으로 접속된 제2 제어선으로 제2 제어신호를 공급하기 위한 제어 구동부와;

상기 데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와;

상기 데이터선들과 나란하게 배치되는 리페어선들과;

상기 리페어선들에 연결되며, 출력단이 인접한 화소 내 유기 발광 다이오드와 연결되거나 플로우팅되는 리페어 회로들과;

상기 데이터 구동부의 출력선들을 상기 리페어선들 또는 상기 데이터선들에 선택적으로 연결하기 위한 스위칭부;를 포함하고,

상기 리페어회로들 각각은,

제1 전극이 제1 화소전원에 접속되고, 제2 전극이 출력단에 접속되는 제1 트랜지스터와;

상기 제1 트랜지스터의 게이트 전극과 해당 열의 리페어선 사이에 접속되는 제1 커패시터와;

제1 전극이 상기 제1 트랜지스터의 게이트 전극 및 상기 제1 커패시터의 접속노드에 접속되고, 제2 전극이 상기 리페어선 또는 초기화전원에 접속되며, 게이트 전극이 상기 제1 제어선에 접속되는 제2 트랜지스터와;

제1 전극이 상기 제1 트랜지스터의 게이트 전극 및 상기 제1 커패시터의 접속노드에 접속되고, 제2 전극이 상기 제1 트랜지스터의 제2 전극에 접속되며, 게이트 전극이 상기 제2 제어선에 접속되는 제3 트랜지스터;를 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 화소들 각각에 구비된 유기 발광 다이오드는, 연결부를 경유하여 해당 화소 내 화소회로 또는 인접한 리페어회로에 연결되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 화소들 각각에 구비된 화소회로는,

제1 전극이 해당 열의 데이터선에 접속되고, 제2 전극이 제1 노드에 접속되며, 게이트 전극이 해당 행의 주사선에 접속되는 제4 트랜지스터와;

상기 제1 노드와 상기 초기화전원 사이에 접속되는 제2 커패시터와;

제1 전극이 상기 제1 노드에 접속되고, 제2 전극이 제2 노드에 접속되며, 게이트 전극이 상기 제2 제어선에 접속되는 제5 트랜지스터와;

제1 전극이 상기 제1 화소전원에 접속되고, 제2 전극이 상기 제2 노드에 접속되며, 게이트 전극이 상기 제1 제어선에 접속되는 제6 트랜지스터와;

제1 전극이 상기 제1 화소전원에 접속되고, 제2 전극이 상기 제2 노드에 접속되며, 게이트 전극이 상기 발광 제어선에 접속되는 제7 트랜지스터와;

상기 제1 화소전원과 제3 노드 사이에 접속되는 제3 커패시터와;

제1 전극이 상기 제2 노드에 접속되고, 제2 전극이 제4 노드에 접속되며, 게이트 전극이 상기 제3 노드에 접속되는 제8 트랜지스터와;

제1 전극이 상기 제3 노드에 접속되고, 제2 전극이 상기 초기화전원에 접속되며, 게이트 전극이 상기 제1 제어선에 접속되는 제9 트랜지스터와;

제1 전극이 상기 제4 노드에 접속되고, 제2 전극이 상기 제3 노드에 접속되며, 게이트 전극이 상기 제2 제어선에 접속되는 제10 트랜지스터;를 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 화소들 각각에 구비된 유기 발광 다이오드는 연결부를 경유하여 해당 화소 내 화소회로 또는 인접한 리페어회로에 연결되며,

상기 화소들 각각은,

상기 연결부와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며 게이트 전극이 상기 발광 제어선에 접속되는 제11 트랜지스터와;

상기 제11 트랜지스터 및 상기 유기 발광 다이오드의 접속노드와 상기 제1 제어선 사이에 접속되며, 게이트 전극이 상기 제1 제어선에 접속되어 다이오드 연결되는 제12 트랜지스터;를 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제어 구동부는, 한 프레임 기간 중 제1 기간 동안 제1 제어신호를 공급하고, 상기 제1 기간에 후속되는 제2 기간 동안 제2 제어신호를 공급하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 주사 구동부는, 상기 제1 및 제2 기간 동안 상기 제7 트랜지스터 및 제11 트랜지스터가 턴-오프되도록 하는 발광 제어신호를 공급하다가 상기 제1 및 제2 기간에 후속되는 제3 기간부터 상기 발광 제어신호의 공급을 중단하여 상기 제7 트랜지스터 및 제11 트랜지스터가 턴-온 되도록 하고, 상기 제3 기간에 후속되는 제4 기간 동안 상기 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 스위칭부는, 적어도 상기 제2 및 제3 기간 동안 상기 데이터 구동부의 출력선들을 상기 리페어선들에 연결하고, 상기 제4 기간 동안 상기 데이터 구동부의 출력선들을 상기 데이터선들에 연결하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 데이터 구동부는, 상기 제2 기간 동안 상기 리페어선에 연결된 화소의 데이터신호를 출력하며, 상기 제3 기간 동안 레퍼런스전원의 전압을 출력하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 데이터 구동부는, 상기 제4 기간 동안 상기 화소들의 데이터신호를 출력하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 스위칭부는 상기 제1 기간 동안에도 상기 데이터 구동부의 출력선들을 상기 리페어선들에 연결하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 데이터 구동부는 상기 제1 기간 동안 상기 초기화전원의 전압을 출력하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 13

제4항에 있어서,

상기 화소들 각각에 구비된 유기 발광 다이오드는 연결부를 경유하여 해당 화소 내 화소회로 또는 인접한 리페어회로에 연결되며,

상기 화소회로는, 상기 제4 노드와 상기 연결부 사이에 접속되며 게이트 전극이 상기 발광 제어선에 접속되는 제11 트랜지스터를 더 포함하고,

상기 리페어회로는, 상기 제1 트랜지스터의 제2 전극과 상기 연결부 사이에 접속되며 게이트 전극이 상기 발광 제어선에 접속되는 제13 트랜지스터를 더 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 화소들 각각은, 상기 연결부 및 상기 유기 발광 다이오드의 접속노드와 상기 제1 제어선 사이에 접속되며 게이트 전극이 상기 제1 제어선에 접속되어 다이오드 연결되는 제12 트랜지스터를 더 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 화소회로는, 상기 제11 트랜지스터의 제2 전극과 상기 제1 제어선 사이에 접속되며 게이트 전극이 상기 제1 제어선에 접속되어 다이오드 연결되는 제12 트랜지스터를 더 포함하고,

상기 리페어회로는, 상기 연결부 및 상기 제13 트랜지스터의 접속노드와 상기 리페어선 사이에 접속되며 게이트 전극이 상기 제1 제어선에 접속되는 제14 트랜지스터를 더 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 리페어회로들은, 상기 화소들 각각에 인접하도록 배치되며 적어도 상기 화소들의 수만큼 구비되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 리페어회로들은, 복수의 화소 당 하나씩 할당되어 배치되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 18

화소회로에 결함이 발생된 화소의 유기 발광 다이오드를, 제1 화소전원에 연결된 제1 트랜지스터를 포함한 인접 리페어회로와 연결하여 구동하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 화소에 구비된 상기 유기 발광 다이오드는 연결부를 경유하여 해당 화소 내 상기 화소회로 또는 인접한 상기 리페어회로에 연결되고,

상기 리페어회로는, 제1 전극이 상기 제1 트랜지스터의 게이트 전극 및 제1 커패시터의 접속노드에 접속되고, 제2 전극이 상기 제1 트랜지스터의 제2 전극에 접속되며, 게이트 전극이 제2 제어선에 접속되는 제3 트랜지스터를 더 포함하고,

상기 화소는, 상기 연결부를 경유하여 상기 화소회로 또는 상기 리페어회로에 접속되는 제1 전극, 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극에 접속되는 제2 전극, 발광 제어선에 접속되는 게이트 전극을 포함하는 제11 트랜지스터를 포함하고,

상기 화소의 비발광기간 동안 발광 제어신호를 공급함에 의해 상기 리페어회로와 상기 유기 발광 다이오드 사이의 전류패스를 차단하되, 상기 비발광기간 중 제1 기간 동안 제1 제어신호를 공급함에 의해 상기 제1 트랜지스터의 게이트 전극으로 초기화전원의 전압을 공급하고, 상기 제1 기간에 후속되는 제2 기간 동안 상기 제2 제어선을 통해 제2 제어신호를 상기 제3 트랜지스터에 공급함에 의해 상기 제1 트랜지스터가 다이오드 연결되도록 한 상태에서 상기 리페어회로 내부로 상기 화소의 데이터신호를 공급하여 저장하는 단계와;

상기 화소의 발광기간 중 상기 발광 제어선에 상기 발광 제어신호의 공급을 중단하여 상기 제11 트랜지스터를 턴-온시켜 상기 리페어회로와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 전류패스를 형성하는 단계;를 포함하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 발광기간 중 제3 기간 동안 상기 리페어회로 내부로 레퍼런스전원의 전압을 공급하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 발광기간 중 상기 제3 기간에 후속되는 제4 기간 동안 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하면서 나머지 화소들의 데이터신호를 공급하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것으로, 특히, 화소결함을 개선하기 위한 리페어회로를 구비한 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

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

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

- [0004] 일반적으로, 유기전계발광 표시장치는 유기 발광 다이오드를 구동하는 방식에 따라 패시브 매트릭스형(PMOLED)과 액티브 매트릭스형(AMOLED)으로 분류된다.
- [0005] 이 중 액티브 매트릭스형 유기전계발광 표시장치는 다수의 주사선들 및 데이터선들과, 상기 주사선들 및 데이터선들에 연결되어 매트릭스 형태로 배열되는 다수의 화소들을 구비한다.
- [0006] 각각의 화소는 유기 발광 다이오드와, 상기 유기 발광 다이오드로 데이터신호에 대응하는 구동전류를 공급하기 위한 화소회로를 포함한다.
- [0007] 통상적으로, 화소회로는 유기 발광 다이오드로 공급되는 구동전류를 제어하기 위한 구동 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터로 데이터신호를 전달하기 위한 스위칭 트랜지스터와, 데이터신호의 전압을 유지하기 위한 스토리지 커패시터를 포함하여 구성된다. 또한, 화소회로는 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하기 위한 트랜지스터 및 상기 화소회로로 초기화전압을 전달하기 위한 트랜지스터를 포함하여 보다 많은 전자소자들을 포함할 수 있다.
- [0008] 이와 같은 액티브 매트릭스형 유기전계발광 표시장치는 소비전력이 적은 이점이 있어 그 이용범위가 확장되고 있다.
- [0009] 하지만, 액티브 매트릭스형 유기전계발광 표시장치의 경우, 다수의 트랜지스터들 및 커패시터를 포함한 화소회로에 결함이 발생할 수 있어 수율이 저하되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 따라서, 본 발명의 목적은 화소결함을 개선하기 위한 리페어회로를 구비한 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 측면은, 주사선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되며, 화소회로와 이에 연결되는 유기 발광 다이오드를 구비한 다수의 화소들과; 상기 주사선들로 주사신호를 공급하고, 상기 화소들과 공통적으로 접속된 발광 제어선으로 발광 제어신호를 공급하기 위한 주사 구동부와; 상기 화소들과 공통적으로 접속된 제1 제어선으로 제1 제어신호를 공급하고, 상기 화소들과 공통적으로 접속된 제2 제어선으로 제2 제어신호를 공급하기 위한 제어 구동부와; 상기 데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와; 상기 데이터선들과 나란하게 배치되는 리페어선들과; 상기 리페어선들에 연결되며, 출력단이 인접한 화소 내 유기 발광 다이오드와 연결되거나 플로우팅되는 리페어회로들과; 상기 데이터 구동부의 출력선들을 상기 리페어선들 또는 상기 데이터선들에 선택적으로 연결하기 위한 스위칭부;를 포함하는 유기전계발광 표시장치를 제공한다.
- [0012] 여기서, 상기 화소들 각각에 구비된 유기 발광 다이오드는, 연결부를 경유하여 해당 화소 내 화소회로 또는 인접한 리페어회로에 연결될 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 리페어회로들 각각은, 제1 전극이 제1 화소전원에 접속되고, 제2 전극이 출력단에 접속되는 제1 트랜지스터와; 상기 제1 트랜지스터의 게이트 전극과 해당 열의 리페어선 사이에 접속되는 제1 커패시터와; 제1 전극이 상기 제1 트랜지스터의 게이트 전극 및 상기 제1 커패시터의 접속노드에 접속되고, 제2 전극이 상기 리페어선 또는 초기화전원에 접속되며, 게이트 전극이 상기 제1 제어선에 접속되는 제2 트랜지스터와; 제1 전극이 상기 제1 트랜지스터의 게이트 전극 및 상기 제1 커패시터의 접속노드에 접속되고, 제2 전극이 상기 제1 트랜지스터의 제2 전극에 접속되며, 게이트 전극이 상기 제2 제어선에 접속되는 제3 트랜지스터;를 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 화소들 각각에 구비된 화소회로는, 제1 전극이 해당 열의 데이터선에 접속되고, 제2 전극이 제1 노드에 접속되며, 게이트 전극이 해당 행의 주사선에 접속되는 제4 트랜지스터와; 상기 제1 노드와 상기 초기화전원 사이에 접속되는 제2 커패시터와; 제1 전극이 상기 제1 노드에 접속되고, 제2 전극이 제2 노드에 접속되며, 게이트 전극이 상기 제2 제어선에 접속되는 제5 트랜지스터와; 제1 전극이 상기 제1 화소전원에 접속되고, 제2

전극이 상기 제2 노드에 접속되며, 게이트 전극이 상기 제1 제어선에 접속되는 제6 트랜지스터와; 제1 전극이 상기 제1 화소전원에 접속되고, 제2 전극이 상기 제2 노드에 접속되며, 게이트 전극이 상기 발광 제어선에 접속되는 제7 트랜지스터와; 상기 제1 화소전원과 제3 노드 사이에 접속되는 제3 커패시터와; 제1 전극이 상기 제2 노드에 접속되고, 제2 전극이 제4 노드에 접속되며, 게이트 전극이 상기 제3 노드에 접속되는 제8 트랜지스터와; 제1 전극이 상기 제3 노드에 접속되고, 제2 전극이 상기 초기화전원에 접속되며, 게이트 전극이 상기 제1 제어선에 접속되는 제9 트랜지스터와; 제1 전극이 상기 제4 노드에 접속되고, 제2 전극이 상기 제3 노드에 접속되며, 게이트 전극이 상기 제2 제어선에 접속되는 제10 트랜지스터;를 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 화소들 각각에 구비된 유기 발광 다이오드는 연결부를 경유하여 해당 화소 내 화소회로 또는 인접한 리페어회로에 연결되며, 상기 화소들 각각은, 상기 연결부와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며 게이트 전극이 상기 발광 제어선에 접속되는 제11 트랜지스터와; 상기 제11 트랜지스터 및 상기 유기 발광 다이오드의 접속노드와 상기 제1 제어선 사이에 접속되며, 게이트 전극이 상기 제1 제어선에 접속되어 다이오드 연결되는 제12 트랜지스터;를 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 제어 구동부는, 한 프레임 기간 중 제1 기간 동안 제1 제어신호를 공급하고, 상기 제1 기간에 후속되는 제2 기간 동안 제2 제어신호를 공급할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 주사 구동부는, 상기 제1 및 제2 기간 동안 상기 제7 트랜지스터 및 제11 트랜지스터가 턴-오프되도록 하는 발광 제어신호를 공급하다가 상기 제1 및 제2 기간에 후속되는 제3 기간부터 상기 발광 제어신호의 공급을 중단하여 상기 제7 트랜지스터 및 제11 트랜지스터가 턴-온 되도록 하고, 상기 제3 기간에 후속되는 제4 기간 동안 상기 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 스위칭부는, 적어도 상기 제2 및 제3 기간 동안 상기 데이터 구동부의 출력선들을 상기 리페어선들에 연결하고, 상기 제4 기간 동안 상기 데이터 구동부의 출력선들을 상기 데이터선들에 연결할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 데이터 구동부는, 상기 제2 기간 동안 상기 리페어선에 연결된 화소의 데이터신호를 출력하며, 상기 제3 기간 동안 레퍼런스전원의 전압을 출력할 수 있다.

[0020] 또한, 상기 데이터 구동부는, 상기 제4 기간 동안 상기 화소들의 데이터신호를 출력할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 스위칭부는 상기 제1 기간 동안에도 상기 데이터 구동부의 출력선들을 상기 리페어선들에 연결할 수 있다.

[0022] 또한, 상기 데이터 구동부는 상기 제1 기간 동안 상기 초기화전원의 전압을 출력할 수 있다.

[0023] 또한, 상기 화소들 각각에 구비된 유기 발광 다이오드는 연결부를 경유하여 해당 화소 내 화소회로 또는 인접한 리페어회로에 연결되며, 상기 화소회로는, 상기 제4 노드와 상기 연결부 사이에 접속되며 게이트 전극이 상기 발광 제어선에 접속되는 제11 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 리페어회로는, 상기 제1 트랜지스터의 제2 전극과 상기 연결부 사이에 접속되며 게이트 전극이 상기 발광 제어선에 접속되는 제13 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

[0024] 또한, 상기 화소들 각각은, 상기 연결부 및 상기 유기 발광 다이오드의 접속노드와 상기 제1 제어선 사이에 접속되며 게이트 전극이 상기 제1 제어선에 접속되어 다이오드 연결되는 제12 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

[0025] 또한, 상기 화소회로는, 상기 제11 트랜지스터의 제2 전극과 상기 제1 제어선 사이에 접속되며 게이트 전극이 상기 제1 제어선에 접속되어 다이오드 연결되는 제12 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 리페어회로는, 상기 연결부 및 상기 제13 트랜지스터의 접속노드와 상기 리페어선 사이에 접속되며 게이트 전극이 상기 제1 제어선에 접속되는 제14 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

[0026] 또한, 상기 리페어회로들은, 상기 화소들 각각에 인접하도록 배치되며 적어도 상기 화소들의 수만큼 구비되거나, 복수의 화소 당 하나씩 할당되어 배치될 수 있다.

[0027] 본 발명의 다른 측면은, 화소회로에 결함이 발생된 화소의 유기 발광 다이오드를, 제1 화소전원에 연결된 제1 트랜지스터를 포함한 인접 리페어회로와 연결하여 구동하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 화소의 비발광기간 동안 발광 제어신호를 공급함에 의해 상기 리페어회로와 상기 유기 발광 다이오드 사이의 전류패스를 차단하되, 상기 비발광기간 중 제1 기간 동안 제1 제어신호를 공급함에 의해 상기 제1 트랜지스터의 게이트 전극으로 초기화전원의 전압을 공급하고, 상기 제1 기간에 후속되는 제2 기간 동안 제2 제어신호를 공급함에 의해 상기 제1 트랜지스터가 다이오드 연결되도록 한 상태에서 상기 리페어회로 내부로 상기 화소의 데이

터신호를 공급하여 저장하는 단계와; 상기 화소의 발광기간 중 상기 발광 제어신호의 공급을 중단하여 상기 리페어회로와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 전류패스를 형성하는 단계;를 포함하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법을 제공한다.

[0028] 여기서, 상기 발광기간 중 제3 기간 동안 상기 리페어회로 내부로 레퍼런스전원의 전압을 공급할 수 있다.

[0029] 또한, 상기 발광기간 중 상기 제3 기간에 후속되는 제4 기간 동안 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하면서 나머지 화소들의 데이터신호를 공급할 수 있다.

발명의 효과

[0030] 이와 같은 본 발명에 의하면, 화소회로에 결함이 발생할 시 상기 화소회로를 대신해 유기 발광 다이오드로 데이터신호에 대응하는 구동전류를 공급하는 제1 트랜지스터를 포함한 리페어회로를 구비한다. 이에 의해, 화소회로에 결함이 발생하는 경우에도 상기 리페어회로에 의해 해당 화소에서 원하는 휘도의 빛이 생성되도록 할 수 있어, 유기전계발광 표시장치의 수율을 개선할 수 있다.

[0031] 더불어 본 발명에서는, 상기 제1 트랜지스터의 문턱전압과 제1 화소전원의 전압강하를 보상하기 위한 트랜지스터들을 리페어회로 내에 함께 구비함에 의하여, 화질을 개선할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 화소, 리페어회로 및 스위칭부의 일 실시예를 나타내는 도면이다.

도 3은 도 2에 도시된 화소, 스위칭부 및 리페어회로의 구동방법을 나타내는 도면이다.

도 4는 도 1에 도시된 화소, 리페어회로 및 스위칭부의 다른 실시예를 나타내는 도면이다.

도 5는 도 1에 도시된 화소, 리페어회로 및 스위칭부의 또 다른 실시예를 나타내는 도면이다.

도 6은 도 1에 도시된 화소, 리페어회로 및 스위칭부의 또 다른 실시예를 나타내는 도면이다.

도 7은 도 6에 도시된 화소, 스위칭부 및 리페어회로의 구동방법을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0034] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

[0035] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는, 주사선들(S1 내지 Sn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)의 교차부에 위치되는 다수의 화소들(15)을 포함하는 화소부(10)와, 주사선들(S1 내지 Sn) 및 발광 제어선(E)을 구동하기 위한 주사 구동부(20)와, 제1 제어선(CL1) 및 제2 제어선(CL2)을 구동하기 위한 제어 구동부(30)와, 데이터선들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(40)와, 화소부(10)와 데이터 구동부(40) 사이에 배치되는 스위칭부(50)와, 주사 구동부(20), 제어 구동부(30), 데이터 구동부(40) 및 스위칭부(50)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(60)를 포함한다. 또한, 본 발명의 유기전계발광 표시장치는 데이터선들(D1 내지 Dm)과 나란한 방향으로 배치되는 리페어선들(R1 내지 Rm)과, 상기 (R1 내지 Rm)에 연결되는 리페어회로들(17)을 더 포함한다.

[0036] 한편, 도 1에서는 화소들(15) 각각에 인접하도록 적어도 화소들(15)의 수만큼 리페어회로들(17)이 구비되는 구성을 개시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 이러한 리페어회로들(17)은 화소회로(16)에 결함이 발생할 경우를 대비해 결함이 발생한 화소회로(16)를 대신하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 구동전류를 공급하기 위해 구비되는 것으로, 복수의 화소 당 하나씩 할당되어 배치될 수도 있다. 일례로, 하나의 열에 배치된 화소들(15) 내 화소회로(16)의 결함에 대비한 리페어회로들(17)은 하나 이상 구비될 수 있다. 이 경우, 리페어회로들(17)은 동일한 열 또는 인접한 열에 배치된 화소(15) 내 유기 발광 다이오드(OLED)에 연결될 수 있다.

이때, 리페어회로들(17)은 화소부(10) 내에 구비되거나 혹은 화소부(10)의 상부 및/또는 하부에 구비되는 등 리페어회로들(RC)의 위치는 다양하게 변경 실시될 수 있을 것이다.

- [0037] 또한, 도 1에서는 각 열 당 하나씩 배열되는 리페어선들(R1 내지 Rm)이 데이터선들(D1 내지 Dm)의 수만큼 배치되는 구성을 개시하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 일례로, 화소부(10)의 각 열에는 복수의 리페어선들(R)과 리페어회로들(17)이 배치될 수 있다. 이 경우, 동일한 열에 배치된 복수의 화소들(15)에 대하여 결함이 발생된 화소회로(16)를 대신해 복수의 리페어회로들(17)이 유기 발광 다이오드(OLED)를 구동함으로써 화소결함을 개선할 수 있다.
- [0038] 화소부(10)는, 주사선들(S1 내지 Sn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)의 교차부에 매트릭스 형태로 배치되는 다수의 화소들(15)을 포함하며, 각각의 화소들(15)은 화소회로(16)와 이에 연결되는 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함한다. 이러한 화소부(10)는 외부의 전원회로(미도시) 등으로부터 구동을 위한 제1 및 제2 화소전원(ELVDD, ELVSS)을 공급받아 구동한다.
- [0039] 여기서, 정상적인 화소들(15) 각각에 구비된 유기 발광 다이오드(OLED)는, 해당 화소 내 화소회로(16)에 연결되어 동작하나, 화소회로(16)에 결함이 발생된 화소는 인접한 리페어회로(17)에 연결되어 동작한다.
- [0040] 즉, 리페어회로(17)는 화소회로(16)에 결함이 발생하는 경우, 상기 화소회로(16)를 대신해 유기 발광 다이오드(OLED)에 구동전류를 공급하기 위하여 구비된다. 따라서, 인접한 화소(15)의 화소회로(16)에 결함이 발생된 경우 리페어회로(17)의 출력단은 상기 화소(15) 내 유기 발광 다이오드(OLED)에 연결되고, 그렇지 않은 경우 리페어회로(17)의 출력단은 플로우팅될 수 있다.
- [0041] 한편, 화소들(15)의 비발광기간 중 제1 기간 동안 제1 제어선(CL1)으로부터 공급되는 제1 제어신호에 의해 리페어회로(17)에는 초기화전원의 전압이 전달되고, 상기 비발광기간 중 제1 기간에 후속되는 제2 기간 동안 제2 제어선(CL2)으로부터 공급되는 제2 제어신호에 의해 리페어회로(17)에는 상기 리페어회로(17)와 연결된 화소의 데이터신호가 전달된다.
- [0042] 또한, 제2 기간에 후속되는 제3 기간 동안 리페어회로(17)에는 레퍼런스전원의 전압이 전달되고, 상기 제3 기간에 후속되는 제4 기간 동안 각 화소회로(16)에는 데이터신호가 전달된다. 여기서, 제3 기간 및 제4 기간 동안 각각의 화소들(15)은 이전 기간에 공급되어 저장된 데이터신호에 대응하는 휘도로 발광한다. 이러한 화소들(15) 및 리페어회로(17)의 구성 및 동작에 대한 보다 상세한 설명은 후술하기로 한다.
- [0043] 주사 구동부(20)는 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 공급함과 아울러, 화소들(15)에 공통으로 접속된 발광 제어선(E)으로 발광 제어신호를 공급한다. 예를 들어, 주사 구동부(20)는 도 3에 도시된 바와 같이 한 프레임(1F)의 제4 기간(t4) 동안 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 순차적으로 공급하고, 제1 및 제2 기간(t1, t2) 동안 발광 제어선(E)으로 발광 제어신호를 공급할 수 있다. 여기서, 주사 구동부(20)에서 공급되는 주사신호는 화소회로(16)에 포함된 트랜지스터들이 턴-온되는 전압(예를 들면, 로우전압)으로 설정되고, 발광 제어신호는 트랜지스터들이 턴-오프되는 전압(예를 들면, 하이전압)으로 설정된다.
- [0044] 제어 구동부(30)는 화소들(15)에 공통으로 접속된 제1 제어선(CL1)으로 제1 제어신호를 공급하고, 상기 화소들(15)에 공통으로 접속된 제2 제어선(CL2)으로 제2 제어신호를 공급한다. 여기서, 제1 제어신호(CL1) 및 제2 제어신호(CL2)는 화소들(15)의 비발광기간에 서로 중첩되지 않도록 공급된다. 일례로, 제어 구동부(30)는 도 3에 도시된 바와 같이 한 프레임(1F)의 제1 기간(t1) 동안 제1 제어선(CL1)으로 제1 제어신호를 공급하고, 상기 제1 기간(t1) 기간에 후속되는 제2 기간(t2) 동안 제2 제어선(CL2)으로 제2 제어신호를 공급할 수 있다.
- [0045] 데이터 구동부(40)는 주사선들(S1 내지 Sn)로 공급되는 주사신호와 동기되도록 데이터선들(D1 내지 Dm)로 데이터신호를 공급한다. 일례로, 데이터 구동부(40)는 도 3에 도시된 바와 같이, 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 공급되는 제4 기간(t4) 동안 데이터선들(D1 내지 Dm)로 데이터신호(Vdata)를 공급할 수 있다. 여기서, 데이터 구동부(40)는 3D 구동을 위하여 프레임 기간마다 좌측 데이터신호 및 우측 데이터신호를 교번적으로 공급할 수 있다.
- [0046] 또한, 본 발명에서 데이터 구동부(40)는 화소들(15)의 비발광기간 중에 리페어선(R)에 연결된 화소의 데이터신호(Vdata')를 출력한다. 일례로, 데이터 구동부(40)는 제2 제어선(CL2)으로 제2 제어신호가 공급되는 제2 기간(t2) 동안 리페어선(R)에 연결된 화소의 데이터신호를 출력할 수 있다. 또한, 데이터 구동부(40)는 제2 기간(t2)에 앞선 제1 기간(t1) 동안 초기화전원(Vinit)의 전압을 출력할 수 있고, 화소들(15)의 발광기간 초기인 제3 기간(t3) 동안에는 레퍼런스전원(Vref)의 전압을 출력할 수 있다.

- [0047] 스위칭부(50)는 화소부(10)와 데이터 구동부(40) 사이에 배치되어, 데이터 구동부(40)의 출력선들(Do1 내지 Dom)을 리페어선들(R1 내지 Rm) 또는 데이터선들(D1 내지 Dm)에 선택적으로 연결한다. 이를 위해, 스위칭부(50)는 상기 리페어선들(R1 내지 Rm) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)과 데이터 구동부(40)의 출력선들(Do1 내지 Dom) 사이에 접속된 다수의 스위치들을 포함할 수 있다. 이러한 스위칭부(50)는 일례로 타이밍 제어부(60)에 의해 제어되어, 도 3에 도시된 바와 같이 제1 내지 제3 기간(t1 내지 t3) 동안 데이터 구동부(40)의 출력선들(Do1 내지 Dom)을 리페어선들(R1 내지 Rm)에 연결하고, 제4 기간(t4) 동안 상기 데이터 구동부(40)의 출력선들(Do1 내지 Dom)을 데이터선들(D1 내지 Dm)에 연결할 수 있다.
- [0048] 타이밍 제어부(60)는, 주사 구동부(20), 제어 구동부(30), 데이터 구동부(40) 및 스위칭부(50)로 제어신호를 공급하면서 이들의 동작을 제어함과 아울러, 외부로부터 공급되는 데이터를 데이터 구동부(40)로 전달한다.
- [0049] 전술한 바와 같은 본 발명의 유기전계발광 표시장치는, 화소회로(16)에 결함이 발생할 시 이를 대신해 유기 발광 다이오드(OLED)로 구동전류를 공급하기 위한 리페어회로들(17)을 구비한다. 이에 따라, 화소회로(16)에 결함이 발생하는 경우에도 해당 화소(15)에서 원하는 휘도의 빛이 생성될 수 있어, 수율을 개선할 수 있는 장점이 있다.
- [0050] 더불어 본 발명에서는, 각각의 리페어회로(17) 내에, 유기 발광 다이오드(OLED)로 구동전류를 공급하기 위한 제1 트랜지스터와 더불어, 상기 제1 트랜지스터의 문턱전압과 제1 화소전원(ELVDD)의 전압강하를 보상하기 위한 트랜지스터들을 함께 구비함에 의하여, 화질을 개선할 수 있는 장점이 있다.
- [0051] 이와 같은 본 발명에 의한 유기전계발광 표시장치의 리페어회로(17) 및 그 동작에 대한 보다 상세한 설명은 도 2 내지 도 7을 참조하여 이하에서 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0052] 도 2는 도 1에 도시된 화소, 리페어회로 및 스위칭부의 일 실시예를 나타내는 도면이다. 편의상, 도 2에서는 하나의 화소와 이에 연결되는 리페어회로 및 스위치만을 도시하고 그 동작을 설명하기로 한다. 하지만, 실제로 화소부에는 다수의 리페어선들 및 리페어회로들이 구비되고, 스위칭부 내부에도 데이터 구동부의 출력선들 각각을 해당 열의 데이터선 또는 리페어선에 선택적으로 연결하기 위한 다수의 스위치들이 구비될 수 있다.
- [0053] 도 2를 참조하면, 스위칭부(50)는 데이터 구동부(40)의 출력선(Do)을 해당 열의 리페어선(R) 또는 데이터선(D)에 선택적으로 연결하기 위한 스위치(SW)를 구비한다.
- [0054] 리페어회로(17)는 제1 내지 제3 트랜지스터(M1 내지 M3)와 제1 커패시터(C1)를 포함한다.
- [0055] 제1 트랜지스터(M1)의 제1 전극은 제1 화소전원(ELVDD)에 접속되고, 제2 전극은 리페어회로(17)의 출력단에 접속되며, 게이트 전극은 제1 커패시터(C1)의 일측 단자에 접속된다. 제1 전극과 제2 전극은 서로 다른 전극으로, 예컨대 제1 전극이 소스 전극으로 설정되면 제2 전극은 드레인 전극으로 설정된다.
- [0056] 여기서, 제1 트랜지스터(M1)의 제2 전극이 연결되는 출력단은 화소회로(16)와 유기 발광 다이오드(OLED) 사이의 연결부(18)로 연장되어 상기 연결부(18)에 연결될 수 있다. 예컨대, 화소회로(16)에 결함이 발생하는 경우, 상기 연결부(18)의 커팅영역(18a)에서 화소회로(16)와 유기 발광 다이오드(OLED) 사이의 연결을 끊고, 상기 연결부(18)의 연결영역(18b)에서 리페어회로(17)와 유기 발광 다이오드(OLED)를 연결할 수 있다.
- [0057] 즉, 유기 발광 다이오드(OLED)는 연결부(18)를 경유하여 해당 화소(15) 내 화소회로(16)에 연결되거나, 인접한 리페어회로(17)에 연결될 수 있다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)와 리페어회로(17)는 직접적으로 연결되거나 다른 회로소자를 경유하여 연결될 수 있는 것으로, 예컨대 유기 발광 다이오드(OLED)와 리페어회로(17) 사이에는 하나 이상의 트랜지스터(예컨대, 제11 트랜지스터(M11))가 연결될 수 있다.
- [0058] 이러한 제1 트랜지스터(M1)가 유기 발광 다이오드(OLED)와 연결되면, 상기 제1 트랜지스터(M1)는 자신의 게이트 전극에 공급되는 전압에 대응하는 구동전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다.
- [0059] 제1 커패시터(C1)는 제1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극과 해당 열의 리페어선(R) 사이에 접속된다. 이러한 제1 커패시터(C1)는 리페어선(R)으로 공급되는 데이터신호에 대응하는 전압을 충전한다.
- [0060] 제2 트랜지스터(M2)의 제1 전극은 제1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극 및 제1 커패시터(C1)의 접속노드에 접속되고, 제2 전극은 리페어선(R)에 접속되며, 게이트 전극은 제1 제어선(CL1)에 접속된다. 이와 같은 제2 트랜지스터(M2)는 제1 제어선(CL1)으로 제1 제어신호가 공급될 때 리페어선(R)으로 공급되는 초기화전원의 전압을 제1

트랜지스터(M1)의 게이트 전극 및 제1 커패시터(C1)의 접속노드에 전달한다.

- [0061] 제3 트랜지스터(M3)의 제1 전극은 제1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극 및 제1 커패시터(C1)의 접속노드에 접속되고, 제2 전극은 제1 트랜지스터(M1)의 제2 전극에 접속되며, 게이트 전극은 제2 제어선(CL2)에 접속된다. 이와 같은 제3 트랜지스터(M3)는 제2 제어선(CL2)으로 제2 제어신호가 공급될 때 제1 트랜지스터(M1)를 다이오드 연결한다.
- [0062] 화소(15)는, 빛을 생성하기 위한 유기 발광 다이오드(OLED)와, 상기 유기 발광 다이오드(OLED)로 구동전류를 공급하기 위한 화소회로(16)를 포함한다.
- [0063] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극은 연결부(18)를 통해 해당 화소(15) 내 화소회로(16) 또는 인접한 리페어회로(17)에 연결되고, 캐소드 전극은 제2 화소전원(ELVSS)에 연결된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(16) 또는 리페어회로(17)로부터 공급되는 구동전류에 대응하는 휘도로 발광한다.
- [0064] 화소회로(16)는 제4 내지 제10 트랜지스터(M1 내지 M10)와, 제2 및 제3 커패시터(C2, C3)를 포함한다. 이와 같은 화소회로(16)는 주사선(S)으로 주사신호가 공급될 때 데이터선(D)으로 공급되는 데이터신호에 대응하는 전압을 충전하고, 화소(15)의 발광기간 동안 상기 데이터신호에 대응하는 구동전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다.
- [0065] 제4 트랜지스터(M4)의 제1 전극은 해당 열의 데이터선(D)에 접속되고, 제2 전극은 제1 노드(N1)에 접속되며, 게이트 전극은 해당 행의 주사선(S)에 접속된다. 이와 같은 제4 트랜지스터(M4)는 주사선(S)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어, 데이터선(D)으로부터 공급되는 데이터신호를 제1 노드(N1)로 전달한다.
- [0066] 제2 커패시터(C2)는 제1 노드(N1)와 고정 전압원(일례로, 초기화전원(Vint)) 사이에 접속된다. 이와 같은 제2 커패시터(C2)는 제4 트랜지스터(M4)에 의해 전달되는 데이터신호에 대응하는 전압을 충전한다.
- [0067] 제5 트랜지스터(M5)의 제1 전극은 제1 노드(N1)에 접속되고, 제2 전극은 제2 노드(N2)에 접속되며, 게이트 전극은 제2 제어선(CL2)에 접속된다. 이와 같은 제5 트랜지스터(M5)는 제2 제어선(CL2)으로 제2 제어신호가 공급될 때 턴-온되어 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2)를 전기적으로 연결한다.
- [0068] 제6 트랜지스터(M6)의 제1 전극은 제1 화소전원(ELVDD)에 접속되고, 제2 전극은 제2 노드(N2)에 접속되며, 게이트 전극은 제1 제어선(CL1)에 접속된다. 이와 같은 제6 트랜지스터(M6)는 제1 제어선(CL1)으로 제1 제어신호가 공급될 때 턴-온되어 제2 노드(N2)로 제1 화소전원(ELVDD)의 전압을 공급한다.
- [0069] 제7 트랜지스터(M7)의 제1 전극은 제1 화소전원(ELVDD)에 접속되고, 제2 전극은 제2 노드(N2)에 접속되며, 게이트 전극은 발광 제어선(E)에 접속된다. 이와 같은 제7 트랜지스터(M7)는 발광 제어선(E)으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 상기 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온되어 제2 노드(N2)로 제1 화소전원(ELVDD)의 전압을 공급한다.
- [0070] 제3 커패시터(C3)는 제1 화소전원(ELVDD)과 제3 노드(N3) 사이에 접속된다. 이와 같은 제3 커패시터(C3)는 제2 커패시터(C2)에 충전된 전압에 대응하여 데이터신호 및 제8 트랜지스터(M8)의 문턱전압에 대응하는 전압을 충전한다.
- [0071] 제8 트랜지스터(구동 트랜지스터)(M8)의 제1 전극은 제2 노드(N2)에 접속되고, 제2 전극은 제4 노드(N4)에 접속되며, 게이트 전극은 제3 노드(N3)에 접속된다. 이와 같은 제8 트랜지스터(M8)는 제3 노드(N3)에 인가된 전압에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 구동전류의 전류량을 제어한다.
- [0072] 제9 트랜지스터(M9)의 제1 전극은 제3 노드(N3)에 접속되고, 제2 전극은 초기화전원(Vint)에 접속되며, 게이트 전극은 제1 제어선(CL1)에 접속된다. 이와 같은 제9 트랜지스터(M9)는 제1 제어선(CL1)으로 제1 제어신호가 공급될 때 턴-온되어 제3 노드(N3)로 초기화전원(Vint)의 전압을 공급한다.
- [0073] 제10 트랜지스터(M10)의 제1 전극은 제4 노드(N4)에 접속되고, 제2 전극은 제3 노드(N3)에 접속되며, 게이트 전극은 제2 제어선(CL2)에 접속된다. 이와 같은 제10 트랜지스터(M10)는 제2 제어선(CL2)으로 제2 제어신호가 공급될 때 턴-온되어 제3 노드(N3)와 제4 노드(N4)를 전기적으로 연결한다. 제3 노드(N3)와 제4 노드(N4)가 전기적으로 연결되면, 제8 트랜지스터(M8)가 다이오드 형태로 접속된다.
- [0074] 한편, 화소들(15) 각각은, 제11 트랜지스터(M11)와 제12 트랜지스터(M12)를 더 포함한다.
- [0075] 제11 트랜지스터(M11)의 제1 전극은 연결부(18)를 경유하여 화소회로(16)(특히, 화소회로(16)의 제4 노드(N4))

또는 리페어회로(17)에 접속되고, 제2 전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 접속되며, 게이트 전극은 발광 제어선(E)에 접속된다. 이와 같은 제11 트랜지스터(M11)는 발광 제어선(E)으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되어 유기 발광 다이오드(OLED)로 구동전류가 공급되는 것을 차단하고, 상기 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온되어 화소회로(16) 또는 리페어회로(17)로부터의 구동전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 전달한다.

[0076] 제12 트랜지스터(M12)의 제1 전극은 제11 트랜지스터(M11) 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 접속노드에 접속되고, 제2 전극 및 게이트 전극은 제1 제어선(CL1)에 접속되어 다이오드 연결된다. 이와 같은 제12 트랜지스터(M12)는 제1 제어선(CL1)으로 제1 제어신호가 공급될 때, 상기 제1 제어신호의 로우전압에 대응하는 전압으로 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전압을 초기화한다. 이때, 제12 트랜지스터(M12)는 다이오드 형태로 연결되므로, 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에는 제1 제어신호의 로우전압보다 제12 트랜지스터(M12)의 문턱전압만큼 높은 전압이 인가된다. 여기서, 안정적으로 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전압을 초기화하기 위하여, 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 인가되는 전압은 데이터신호보다 낮은 전압으로 설정될 수 있다. 한편, 본 발명이 제12 트랜지스터(M12)가 다이오드 형태로 접속되는 것에 한정되는 것은 아니며, 다른 예로서 제12 트랜지스터(M12)는 초기화전원(Vint)에 연결되어, 상기 초기화전원(Vint)의 전압으로 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전압을 초기화할 수도 있다.

[0077] 이하에서는 도 3을 도 1 및 도 2와 결부하여, 본 발명에 의한 유기전계발광 표시장치의 구동방법을 상세히 설명하기로 한다.

[0078] 우선, 도 3을 도 1과 결부하여 설명하면, 주사 구동부(20)는 한 프레임(1F) 기간 중 화소들(15)의 비발광기간으로 설정되는 제1 및 제2 기간(t1, t2) 동안 발광 제어선(E)으로 하이전압의 발광 제어신호를 공급함에 의해 상기 발광 제어신호를 공급받는 화소회로(16) 내 트랜지스터들이 턴-오프되도록 하고, 상기 제1 및 제2 기간(t1, t2)에 후속되는 제3 기간(t3)부터 발광 제어신호의 공급을 중단하여 제3 및 제4 기간(t3, t4)을 포함한 발광기간 동안 상기 트랜지스터들이 턴-온되도록 한다. 또한, 주사 구동부(20)는 제4 기간(t4) 동안 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 순차적으로 공급한다. 여기서, 주사신호는 발광 제어신호와 달리, 이를 공급받은 트랜지스터들이 턴-온되는 전압, 예컨대 로우전압으로 설정된다.

[0079] 제어 구동부(30)는 제1 기간(t1) 동안 제1 제어선(CL1)으로 제1 제어신호를 공급하고, 제2 기간(t2) 동안 제2 제어선(CL2)으로 제2 제어신호를 공급한다. 여기서, 제1 및 제2 제어신호는 각각 이를 공급받은 트랜지스터들이 턴-온되는 전압, 예컨대 로우전압으로 설정된다.

[0080] 스위칭부(50)는 내부에 구비된 스위치들(SW)을 구동하여, 제1 내지 제3 기간(t1 내지 t3) 동안 데이터 구동부(40)의 출력선들(Do1 내지 Dom)을 리페어선들(R1 내지 Rm)에 연결하고, 제4 기간(t4) 동안 상기 데이터 구동부(40)의 출력선들(Do1 내지 Dom)을 데이터선들(D1 내지 Dm)에 연결한다.

[0081] 데이터 구동부(40)는 스위칭부(50)에 의해 리페어선들(R1 내지 Rm)에 연결되는 제1 기간(t1), 제2 기간(t2) 및 제3 기간(t3) 동안 출력선들(Do1 내지 Dom)을 통해 각각 초기화전원(Vint)의 전압, 상기 리페어선들(R1 내지 Rm)에 연결된 화소들(15)의 데이터신호(Vdata') 및 레퍼런스전원(Vref)의 전압을 순차적으로 출력한다. 이에 따라, 상기 제1 기간(t1), 제2 기간(t2) 및 제3 기간(t3) 동안 리페어선들(R1 내지 Rm)은 각각 초기화전원(Vint)의 전압, 데이터신호(Vdata') 및 레퍼런스전원(Vref)의 전압으로 충전된다. 한편, 제3 기간(t3)에 후속되는 제4 기간(t4) 동안 리페어선들(R1 내지 Rm)이 플로팅 되더라도 상기 리페어선들(R1 내지 Rm)의 커패시턴스에 의해 이들은 레퍼런스전원(Vref)의 전압으로 충전된 상태를 유지한다.

[0082] 또한, 데이터 구동부(40)는 스위칭부(50)에 의해 데이터선들(D1 내지 Dm)에 연결되는 제4 기간(t4) 동안 출력선들(Do1 내지 Dom)로 화소들(15)의 데이터신호(Vdata)를 출력한다. 이에 따라, 데이터선들(D1 내지 Dm)에는 화소들(15)의 데이터신호(Vdata)에 대응하는 전압이 인가된다.

[0083] 이하, 도 3을 도 2와 결부하여 화소들(15) 및 리페어회로들(17)의 동작을 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0084] 우선, 화소회로(16)에 불량 발생하지 않은 경우를 가정하여 상기 화소회로(16)에 의해 유기 발광 다이오드(OLED)를 구동하는 방법을 설명하면, 이는 화소들의 발광기간 중 화소회로(16) 내부에 데이터신호(Vdata)를 기입하는 단계, 초기화 단계 및 보상단계를 포함하며, 이와 같은 데이터신호(Vdata)의 기입, 초기화 및 보상이 매 프레임(1F) 마다 반복적으로 수행된다.

- [0085] 특히, 본 발명의 실시예로서 개시된 화소(15)는 발광기간 동안 데이터신호(Vdata)를 기입하는 방식으로 구동되는 화소로서, 예컨대 3D 구동 시 좌측 영상이 표시되는 기간 동안 우측 영상의 데이터가 기입될 수 있다.
- [0086] 이와 같은 데이터신호(Vdata)의 기입을 위하여, 제4 기간(t4) 동안 주사선들(S1 내지 S_n)로 순차적으로 주사신호가 공급된다. 이에 따라 제4 트랜지스터(M4)가 턴-온되어 데이터선(D)으로부터의 데이터신호(Vdata)가 제1 노드(N1)로 전달된다. 그러면, 제2 커패시터(C2)에는 데이터신호(Vdata)에 대응되는 전압이 충전된다. 한편, 이와 같은 제4 기간(t4) 동안 제2 제어신호는 하이전압을 유지하므로 제5 트랜지스터(M5)가 턴-오프되어 새로 기입된 데이터신호(Vdata)는 제4 기간(t4) 동안 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 구동전류에는 영향을 미치지 않는다.
- [0087] 이후, 발광기간이 종료되면 발광 제어선(E)으로 하이전압의 발광 제어신호가 공급되면서 제7 및 제11 트랜지스터들(M7, M11)이 턴-오프되어 유기 발광 다이오드(OLED)로의 구동전류의 공급이 차단된다. 이에 따라, 유기 발광 다이오드(OLED)는 비발광하게 된다.
- [0088] 이와 같은 비발광기간 중 제1 기간(t1) 동안 제1 제어선(CL1)으로 로우전압의 제1 제어신호가 공급되면, 제6, 제9 및 제12 트랜지스터(M6, M9, M12)가 턴-온된다.
- [0089] 제6 트랜지스터(M6)가 턴-온되면, 제2 노드(N2)로 제1 화소전원(ELVDD)의 전압이 공급된다.
- [0090] 제9 트랜지스터(M9)가 턴-온되면, 제3 노드(N3)로 초기화전원(Vint)의 전압이 공급된다. 이때, 초기화전원(Vint)은 제8 트랜지스터(M8)가 턴-온되기에 충분히 낮은 전압, 예컨대 데이터신호(Vdata)보다 낮은 전압으로 설정되고, 이에 따라 제8 트랜지스터(M8)는 온 바이어스 상태로 설정된다.
- [0091] 제12 트랜지스터(M12)가 턴-온되면, 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 제1 제어신호의 로우전압에 대응하는 전압이 공급된다. 이때, 제12 트랜지스터(M12)는 다이오드 연결되므로, 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에는 제1 제어신호의 로우전압보다 제12 트랜지스터(M12)의 문턱전압 만큼 높은 전압이 인가된다. 그러면, 유기 발광 다이오드(OLED)에 등가적으로 형성된 기생 커패시터(C_{OLED})에 충전된 전압이 방전된다.
- [0092] 이후, 제2 기간(t2) 동안 제2 제어선(CL2)으로 로우전압의 제2 제어신호가 공급되면, 제5 및 제10 트랜지스터(M5, M10)가 턴-온된다.
- [0093] 제5 트랜지스터(M5)가 턴-온되면, 제2 커패시터(C2)에 저장된 데이터신호(Vdata)의 전압이 제2 노드(N2)로 공급된다.
- [0094] 제10 트랜지스터(M10)가 턴-온되면, 제8 트랜지스터(M8)가 다이오드 형태로 연결된다. 이때, 제3 노드(N3)의 전압이 데이터신호(Vdata)보다 낮은 초기화전원(Vint)의 전압으로 초기화되었기 때문에 제8 트랜지스터(M8)가 턴-온된다.
- [0095] 제8 트랜지스터(M8)가 턴-온되면, 제2 노드(N2)에 인가된 데이터신호(Vdata)에 대응하는 전압이 다이오드 형태로 접속된 제8 트랜지스터(M8)를 경유하여 제3 노드(N3)로 공급된다. 그러면, 제3 커패시터(C3)에는 데이터신호(Vdata) 및 제8 트랜지스터(M8)의 문턱전압에 대응되는 전압이 충전된다.
- [0096] 이와 같은 제2 기간(t2) 동안 제2 노드(N2)의 전압은 제2 및 제3 커패시터(C2, C3)의 전하공유(Charge Sharing)에 의해 수학식 1과 같이 나타난다.

수학식 1

$$V(N2) = \frac{C2Vdata + C3Vint}{C2 + C3}$$

[0097]

- [0098] 그리고, 제3 노드(N3)의 전압은 제8 트랜지스터(M8)가 다이오드 연결된 형태로 턴-온되어 있으므로, 제2 노드(N2)의 전압보다 제8 트랜지스터(M8)의 문턱전압만큼 낮은 전압으로 설정되며 이는 수학식 2와 같이 나타난다.

수학식 2

$$V(N3) = \left(\frac{C2Vdata + C3Vint}{C2 + C3} \right) - |Vth|$$

[0099]

[0100] 수학식 2에서, V_{th} 는 제8 트랜지스터(M8)의 문턱전압을 의미한다.

[0101] 즉, 제2 기간(t_2)은 제8 트랜지스터(M8)의 문턱전압 편차로 인한 화질 불균일을 개선하기 위하여 발광기간에 앞서 제3 커패시터(C_3)에 데이터신호(V_{data})와 더불어 상기 제8 트랜지스터(M8)의 문턱전압에 대응하는 전압을 충전하는 보상기간으로 설정된다.

[0102] 이후, 제3 기간(t_3) 및 제4 기간(t_4)을 포함한 발광기간 동안 발광 제어선(E)으로의 발광 제어신호의 공급이 중단되어, 발광 제어선(E)의 전압이 로우전압으로 설정된다. 이에 따라, 제7 및 제11 트랜지스터(M7, M11)가 턴-온된다.

[0103] 제7 트랜지스터(M7)가 턴-온되면, 제1 화소전원(ELVDD)과 제2 노드(N2)가 전기적으로 연결된다. 제11 트랜지스터(M11)가 턴-온되면, 제4 노드(N4)와 유기 다이오드(OLED)가 전기적으로 연결된다.

[0104] 이에 따라, 제1 화소전원(ELVDD)으로부터 제8 및 제11 트랜지스터(M8, M11)와 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 화소전원(ELVSS)으로 흐르는 구동전류의 전류패스가 형성된다.

[0105] 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 구동전류의 양은 제8 트랜지스터(M8)에 의해 제3 노드(N3)의 전압에 대응되는 양으로 제어되며, 이는 하기의 수학식 3과 같이 나타난다.

수학식 3

$$I_{oled} = \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (ELVDD - V(N3) - |Vth|)^2$$

[0106]

$$I_{oled} = \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (ELVDD - ((\frac{C2Vdata + C3Vint}{C2 + C3}) - |Vth|) - |Vth|)^2$$

[0107]

$$I_{oled} = \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (ELVDD - \frac{C2Vdata + C3Vint}{C2 + C3})^2$$

[0108]

[0109] 수학식 3에서, μ 는 제8 트랜지스터(M8)의 이동도, C_{ox} 는 제8 트랜지스터(M8)의 게이트 커패시턴스, W 및 L 은 제8 트랜지스터(M8)의 채널 width/length비를 나타낸다.

[0110] 이와 같은 수학식 3을 참조하면, 구동전류는 제8 트랜지스터(M8)의 문턱전압과 무관하게 생성되므로, 제8 트랜지스터(M8)의 문턱전압 편차를 보상할 수 있다.

[0111] 또한, 이와 같은 발광기간 중 제4 기간(t_4) 동안 주사선들(S_1 내지 S_n)로 주사신호가 순차적으로 공급되고, 상기 주사신호에 동기되도록 데이터선(D)으로 데이터신호(V_{data})가 공급된다. 그러면, 화소회로(16)에 포함된 제4 트랜지스터(M4)가 턴-온되면서 다음 발광기간에 적용될 데이터신호(V_{data})가 제2 커패시터(C_2)에 충전된다. 실제로 본 실시예에 개시된 화소(15)는 상술한 과정을 반복하면서 소정의 영상을 구현한다.

[0112] 한편, 화소회로(16)에 결함이 발생하게 되면, 결함이 발생된 화소회로(16)는 유기 발광 다이오드(OLED)로 정상적인 구동전류를 공급할 수 없게 된다. 이 경우, 본 발명에서는 연결부(18)의 커팅영역(18a)에서 화소회로(16)와 유기 발광 다이오드(OLED) 사이의 연결을 끊고, 상기 연결부(18)의 연결영역(18b)에서 상기 유기 발광 다이오드(OLED)를 인접한 리페어회로(17)에 연결하여 구동하게 된다.

- [0113] 이하에서는, 리페어회로(17)에 연결되어 유기 발광 다이오드(OLED)가 구동되는 경우를 가정하여 설명하기로 한다.
- [0114] 우선, 제1 기간(t1) 및 제2 기간(t2)을 포함한 비발광기간 동안 하이전압의 발광 제어신호에 의해 제11 트랜지스터(M11)가 턴-오프되어 유기 발광 다이오드(OLED)로의 구동전류의 공급이 차단된다. 이에 따라, 유기 발광 다이오드(OLED)가 비발광 상태로 설정된다.
- [0115] 제1 기간(t1) 동안 제1 제어선(CL1)으로 로우전압의 제1 제어신호가 공급되면, 제2 트랜지스터(M2) 및 제12 트랜지스터(M12)가 턴-온된다. 이때, 리페어선(R)은 스위칭부(50)에 의해 데이터 구동부(40)와 연결되며, 데이터 구동부(40)는 초기화전원(Vint)의 전압을 출력한다. 따라서, 이와 같은 제1 기간(t1) 동안 제1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극과 제1 커패시터(C1)의 접속노드는 초기화전원(Vint)의 전압으로 초기화되어 제1 트랜지스터(M1)가 턴-온되고, 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에는 제1 제어신호의 로우전압보다 제12 트랜지스터(M12)의 문턱전압 만큼 높은 전압이 인가되면서 유기 발광 다이오드(OLED)의 기생 커패시터(C_{OLED})에 충전된 전압이 방전된다.
- [0116] 제1 기간(t1)에 후속되는 제2 기간(t2) 동안 제2 제어선(CL2)으로 로우전압의 제2 제어신호가 공급되면, 제3 트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 이때, 리페어선(R)은 스위칭부(50)에 의해 데이터 구동부(40)와 연결된 상태를 유지하며, 데이터 구동부(40)는 리페어회로(17)와 연결된 화소(15)의 데이터신호(Vdata')를 출력한다.
- [0117] 이와 같은 제2 기간(t2) 동안 제3 트랜지스터(M3)에 의해 제1 트랜지스터(M1)는 다이오드 연결된 형태로 온 바이어스 되고, 이에 따라 제1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극과 제1 커패시터(C1)의 접속노드에는 제1 화소전원(ELVDD)의 전압과 제1 트랜지스터(M1)의 문턱전압의 차전압이 인가된다.
- [0118] 또한, 제2 기간(t2) 동안 리페어선(R)으로는 데이터신호(Vdata')가 인가되므로, 제1 커패시터에는 수학적 식 4와 같은 전압이 충전된다.

수학적 식 4

[0119]
$$V(C1)=Vdata'-(ELVDD-|Vth(M1)|)$$

- [0120] 이후, 제3 기간(t3)의 시작과 함께 발광 제어선(E)으로 공급되던 하이전압의 발광 제어신호의 공급이 중단되고, 발광 제어선(E)의 전압이 로우전압으로 하강하면, 제11 트랜지스터(M11)가 턴-온된다. 이와 같이 제11 트랜지스터(M11)가 턴-온되면, 제1 화소전원(ELVDD)으로부터 제1 및 제11 트랜지스터(M1, M11)와 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 화소전원(ELVSS)으로 흐르는 구동전류의 전류패스가 형성된다.
- [0121] 한편, 이와 같은 제3 기간(t3) 동안 데이터 구동부(40)는 레퍼런스전원(Vref)의 전압을 출력하고, 상기 레퍼런스전원(Vref)의 전압은 리페어선(R)을 통해 제1 커패시터(C1)의 일측 단자에 인가된다. 제1 커패시터(C1)의 일측 단자에 레퍼런스전원(Vref)의 전압이 인가되면, 상기 제1 커패시터(C1)의 커플링(Coupling) 작용에 의해 제1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극의 전압이 수학적 식 5와 같이 변동된다.

수학적 식 5

[0122]
$$Vg(M1)=Vref-Vdata'+(ELVDD-|Vth(M1)|)$$

- [0123] 따라서, 제3 기간(t3) 동안 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 구동전류는 하기의 수학적 식 6과 같이 나타난다.

수학식 6

$$I_{oled}' = \frac{1}{2} \mu_1 C_{ox1} \frac{W1}{L1} (ELVDD - V_g(M1) - |V_{th}(M1)|)^2$$

$$I_{oled}' = \frac{1}{2} \mu_1 C_{ox1} \frac{W1}{L1} (ELVDD - (V_{ref} - V_{data}' + ELVDD - |V_{th}(M1)|) - |V_{th}(M1)|)^2$$

$$I_{oled}' = \frac{1}{2} \mu_1 C_{ox1} \frac{W1}{L1} (V_{data}' - V_{ref})^2$$

수학식 6에서, μ_1 은 제1 트랜지스터(M1)의 이동도, C_{ox1} 은 제1 트랜지스터(M1)의 게이트 커패시턴스, W1 및 L1은 제1 트랜지스터(M1)의 채널 width/length비를 나타낸다.

이와 같은 수학식 6을 참조하면, 구동전류는 제1 트랜지스터(M1)의 문턱전압과 무관하게 생성되므로, 제1 트랜지스터(M1)의 문턱전압 편차를 보상할 수 있다. 또한, 상기 구동전류는 전류패스를 형성하지 않는 레퍼런스전원(V_{ref})의 전압에 대응하여 결정되는 것으로, 제1 전원(ELVDD)의 전압강하에 의한 화질 불균일도 개선할 수 있다.

한편, 발광기간 중 제3 기간(t_3)에 후속되는 제4 기간(t_4) 동안 데이터 구동부(40)는 스위칭부(50)에 의해 데이터선들(D)과 연결되고, 주사선들(S1 내지 S_n)로는 순차적으로 주사신호가 공급된다. 이에 따라, 제4 기간(t_4) 동안 나머지 화소들(정상 화소들)의 다음 발광기간에 적용될 데이터신호(V_{data})가 데이터선들(D)을 통해 화소들로 공급된다.

이때, 제4 기간(t_4) 동안 리페어선(R)이 플로우팅 되더라도, 리페어선(R) 자체의 커패시턴스에 의해 레퍼런스전원(V_{ref})의 전압이 유지되므로, 유기 발광 다이오드(OLED)에는 수학식 6에 나타난 구동전류가 계속 흐르게 된다.

전술한 바와 같은 본 발명의 유기전계발광 표시장치는, 화소회로(16)에 결함이 발생할 시 이를 대신해 유기 발광 다이오드(OLED)로 데이터신호(V_{data}')에 대응하는 구동전류를 공급하는 제1 트랜지스터(M1)를 포함한 리페어회로(17)를 구비한다. 이에 의해, 화소회로(16)에 결함이 발생하는 경우에도 상기 리페어회로(17)에 의해 해당 화소(15)에서 원하는 휘도의 빛이 생성되도록 할 수 있다. 이에 따라, 유기전계발광 표시장치의 수율을 개선할 수 있다.

더불어 본 발명에서는, 제1 트랜지스터(M1)의 문턱전압과 제1 화소전원(ELVDD)의 전압강하를 보상하기 위한 제2 및 제3 트랜지스터들(M2, M3)을 리페어회로(17) 내에 함께 구비함에 의하여, 화질을 개선할 수 있는 장점이 있다.

도 4는 도 1에 도시된 화소, 리페어회로 및 스위칭부의 다른 실시예를 나타내는 도면이다. 편의상, 도 4에서 도 2와 동일 또는 유사한 부분에 대해서는 동일 부호를 부여하고, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

도 4를 참조하면, 제11 트랜지스터(M11)가 화소회로(16)에 포함됨과 아울러, 제13 트랜지스터(M13)가 리페어회로(17) 내에 추가적으로 구비된다.

제11 트랜지스터(M11)는 제4 노드(N4)와 연결부(18) 사이에 접속되며, 제11 트랜지스터(M11)의 게이트 전극은 도 2에 도시된 실시예와 동일하게 발광 제어선(E)에 접속된다.

제13 트랜지스터(M13)는 제1 트랜지스터(M1)의 제2 전극과 연결부(18) 사이에 접속되며, 게이트 전극이 발광 제어선(E)에 접속된다.

즉, 도 4에 도시된 실시예에서, 화소회로(16)에 결함이 발생하는 경우 제11 트랜지스터(M11) 또한 유기 발광 다이오드(OLED)와의 연결이 끊어지며, 이를 대신해 제13 트랜지스터(M13)가 비발광기간 동안 제1 트랜지스터(M1)

와 유기 발광 다이오드(OLED) 사이의 연결을 차단하고, 발광기간 동안 제1 트랜지스터(M1)와 유기 발광 다이오드(OLED) 사이를 연결하게 된다. 이를 제외하고, 본 실시예에 의한 화소(15) 및 리페어회로(17)의 구동방법은 도 2에 도시된 실시예와 동일하므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0138] 도 5는 도 1에 도시된 화소, 리페어회로 및 스위칭부의 또 다른 실시예를 나타내는 도면이다. 편의상, 도 4와 동일 또는 유사한 부분에 대해서는 동일 부호를 부여하고, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0139] 도 5를 참조하면, 제12 트랜지스터(M12)가 화소회로(16)에 포함됨과 아울러, 제14 트랜지스터(M14)가 리페어회로(17) 내에 추가적으로 구비된다.

[0140] 제12 트랜지스터(M12)는 제11 트랜지스터(M11)의 제2 전극과 제1 제어선(CL1) 사이에 접속되며, 제12 트랜지스터(M12)의 게이트 전극은 제1 제어선(CL1)에 접속되어 다이오드 연결된다.

[0141] 제14 트랜지스터(M14)는 제13 트랜지스터(M13) 및 연결부(18)의 접속노드와 리페어선(R) 사이에 접속되며, 게이트 전극이 제1 제어선(CL1)에 접속된다.

[0142] 즉, 도 5에 도시된 실시예에서, 화소회로(16)에 결합이 발생하는 경우 제12 트랜지스터(M12) 또한 유기 발광 다이오드(OLED)와의 연결이 끊어지며, 이를 대신해 제14 트랜지스터(M14)가 비발광기간 중 제1 기간(t1) 동안 턴-온되어 리페어션(R)으로 공급되는 초기화전원(Vint)의 전압을 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극으로 전달한다.

[0143] 따라서, 제1 기간(t1) 동안 유기 발광 다이오드(OLED)의 기생 커패시터(C_{OLED})에 충전된 전압이 초기화전원(V_{int})의 전압에 의해 방전된다. 이를 제외하고, 본 실시예에 의한 화소(15) 및 리페어회로(17)의 구동방법은 도 4에 도시된 실시예와 동일하므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0144] 도 6은 도 1에 도시된 화소, 리페어회로 및 스위칭부의 또 다른 실시예를 나타내는 도면이고, 도 7은 도 6에 도시된 화소, 스위칭부 및 리페어회로의 구동방법을 나타내는 도면이다. 편의상, 도 6 내지 도 7에서 도 2 내지 도 3과 동일 또는 유사한 부분에 대해서는 동일 부호를 부여하고, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0145] 도 6 내지 도 7을 참조하면, 제2 트랜지스터(M2)의 제2 전극은 리페어선(R) 대신 초기화전원(Vint)에 접속된다. 이와 같은 제2 트랜지스터(M2)는 제1 기간(t1) 동안 제1 제어선(CL1)으로부터 공급되는 제1 제어신호에 의해 턴-온되어 제1 초기화전원(Vint)의 전압을 제1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극과 제1 커패시터(C1)의 접속노드로 전달한다.

[0146] 이와 같은 본 실시예에서는 제2 트랜지스터(M2)가 리페어선(R)을 통해 공급되는 초기화전원(Vint)의 전압으로 제1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극과 제1 커패시터(C1)의 접속노드를 초기화하는 대신, 상기 제1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극과 제1 커패시터(C1)의 접속노드를 직접 초기화전원(Vint)에 연결한다. 따라서, 이 경우 데이터 구동부(40)를 통해 제1 기간(t1) 동안 리페어선(R)으로 초기화전원(Vint)의 전압을 공급하지 않아도 된다. 이를 제외하고, 본 실시예에 의한 화소(15) 및 리페어회로(17)의 구동방법은 도 2 내지 도 3에 도시된 실시예와 동일하므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0147] 본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 변형예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

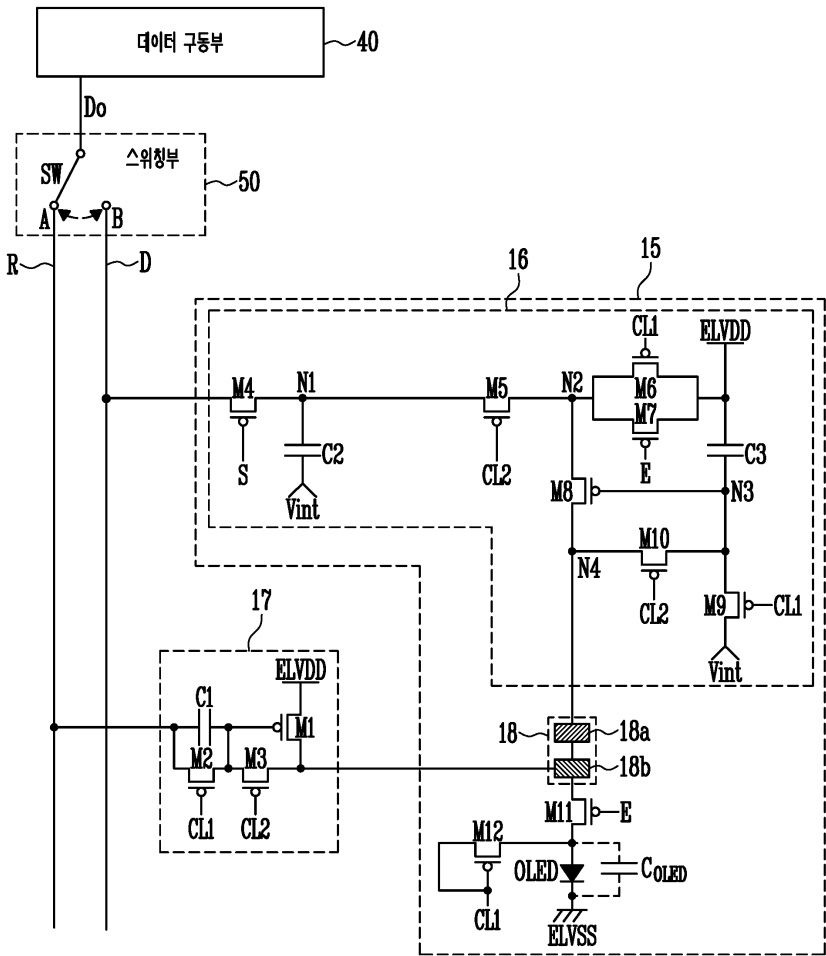
부호의 설명

[0148] 10: 화소부 15: 화소

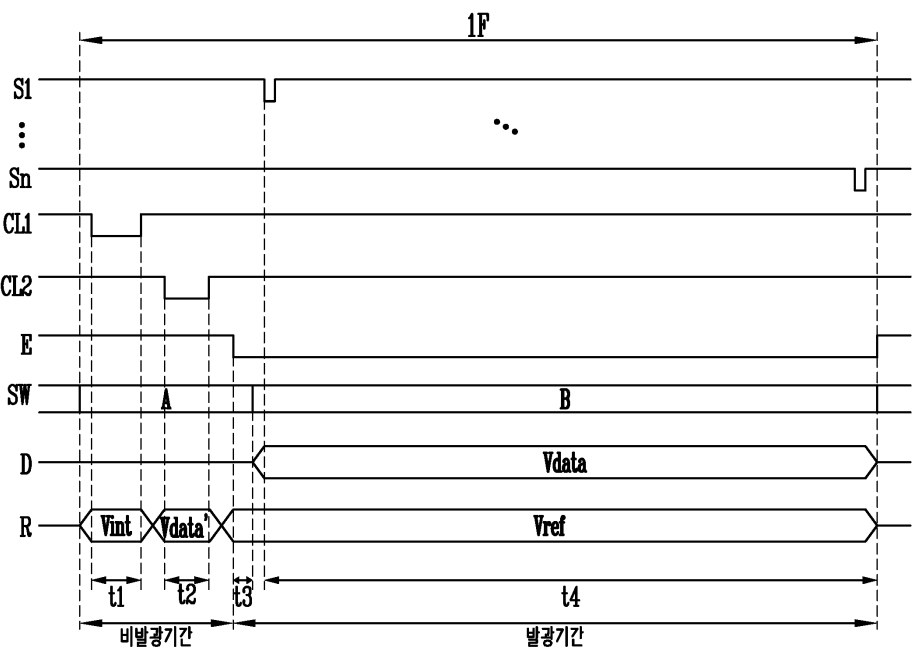
16: 화소회로 17: 리페어회로

18: 연결부 18a: 커팅영역

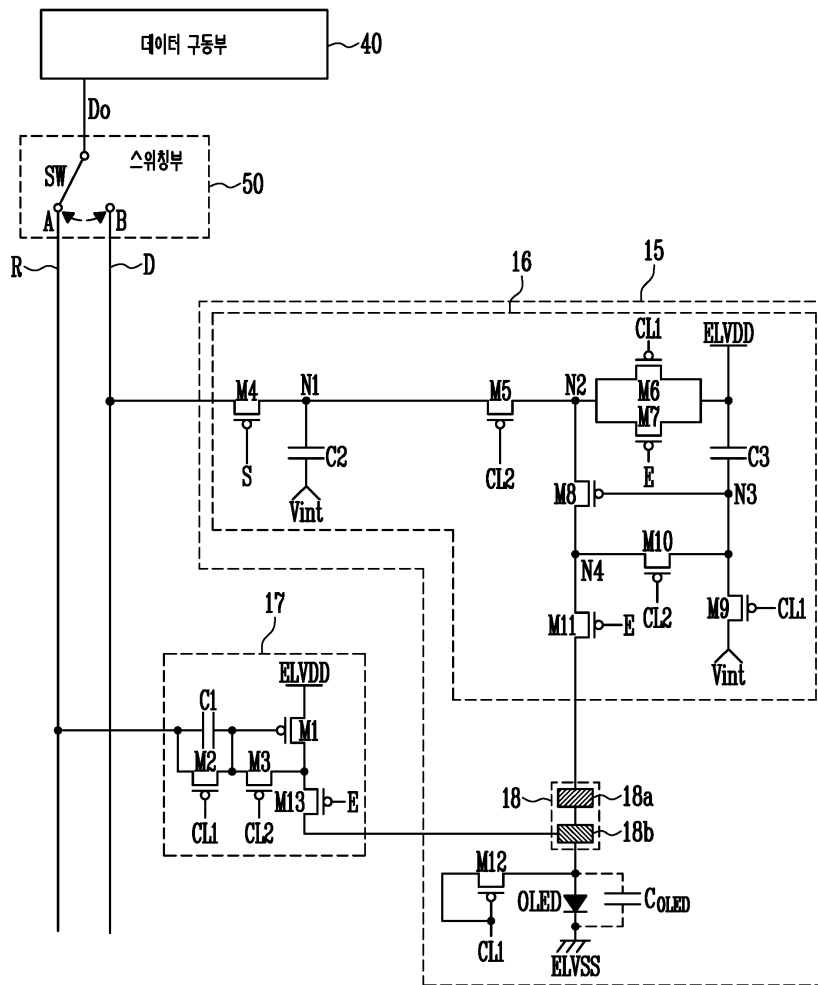
도면2



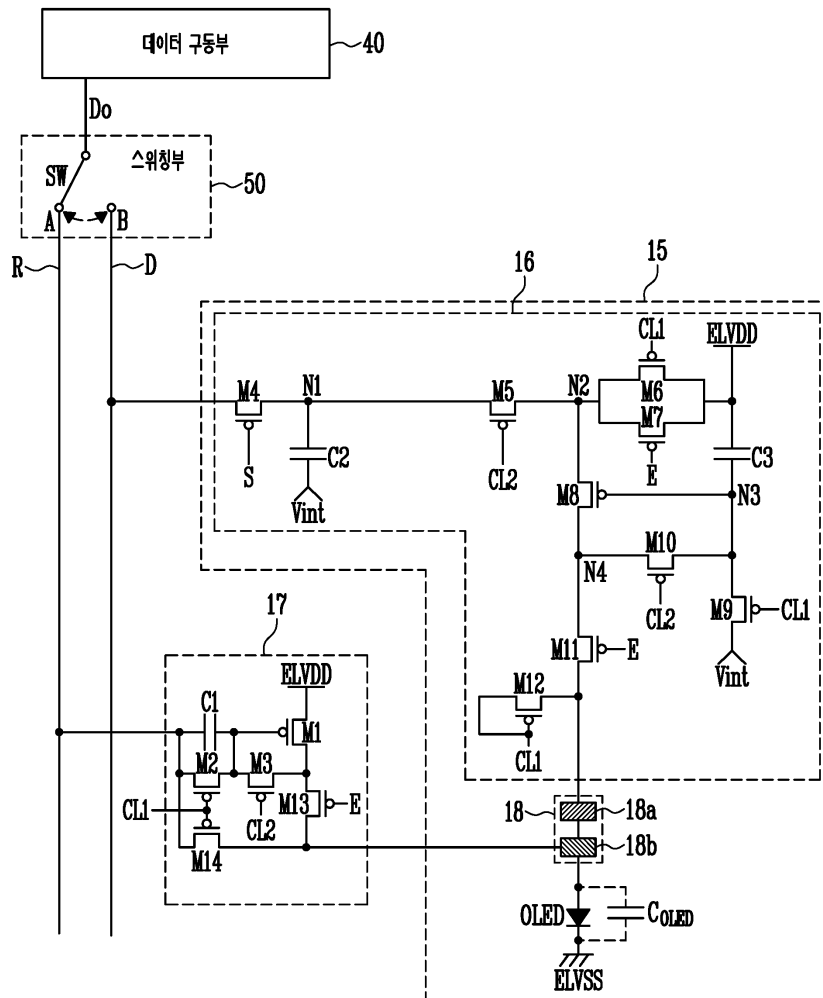
도면3



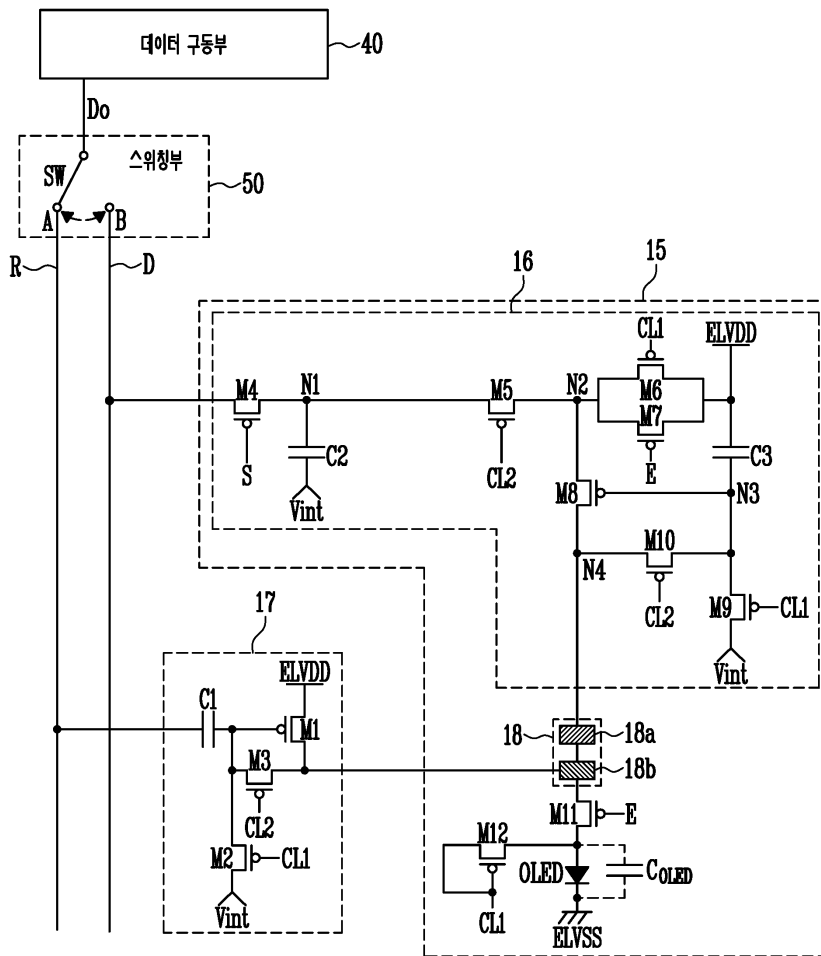
도면4



도면5



도면6



도면7

