



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0106953
(43) 공개일자 2014년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0021303

(22) 출원일자 2013년02월27일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

인해정

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

박용성

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(74) 대리인

강신섭, 문용호, 이용우

전체 청구항 수 : 총 14 항

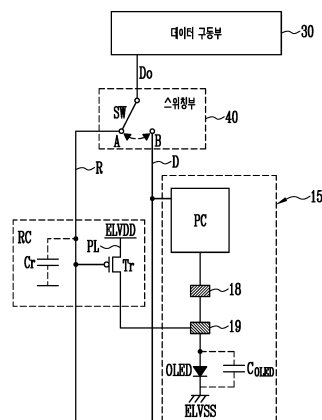
(54) 발명의 명칭 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법

(57) 요약

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

본 발명의 유기전계발광 표시장치는, 주사선들, 데이터선들 및 전원선들의 교차부에 위치되는 다수의 화소들을 포함하며, 상기 화소들 각각은, 해당 주사선, 데이터선 및 전원선에 연결되는 화소회로와 이에 연결되는 유기 발광 다이오드를 포함하는 화소부와; 상기 데이터선들과 나란하게 배치되는 리페어선들과, 상기 리페어선들 및 상기 전원선들에 연결되는 리페어회로들과; 상기 주사선들로 주사신호를 공급하기 위한 주사 구동부와; 상기 데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와; 상기 데이터 구동부의 출력선들을 상기 리페어선들 또는 상기 데이터선들에 선택적으로 연결하기 위한 스위칭부;를 포함한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

주사선들, 데이터선들 및 전원선들의 교차부에 위치되는 다수의 화소들을 포함하며, 상기 화소들 각각은, 해당 주사선, 데이터선 및 전원선에 연결되는 화소회로와 이에 연결되는 유기 발광 다이오드를 포함하는 화소부와;

상기 데이터선들과 나란하게 배치되는 리페어선들과, 상기 리페어선들 및 상기 전원선들에 연결되는 리페어회로들과;

상기 주사선들로 주사신호를 공급하기 위한 주사 구동부와;

상기 데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와;

상기 데이터 구동부의 출력선들을 상기 리페어선들 또는 상기 데이터선들에 선택적으로 연결하기 위한 스위칭부;를 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 리페어회로들 각각은, 게이트 전극이 해당 리페어선에 연결되고, 제1 전극이 상기 전원선에 연결되며, 제2 전극은 상기 유기 발광 다이오드에 연결되거나 플로우팅되는 트랜지스터를 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 화소들 중 결함이 발생된 화소회로를 포함하는 화소의 유기 발광 다이오드는 상기 화소회로와 전기적으로 격리되고, 자신과 인접한 리페어회로에 연결되어 상기 리페어회로로부터 공급되는 구동전류에 대응하여 발광하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 스위칭부는, 상기 데이터구동부의 출력선들 각각을 해당 열의 리페어선 또는 데이터선에 선택적으로 연결하기 위한 스위치들을 포함하며,

상기 스위치들 중 적어도 상기 결함이 발생된 화소회로를 포함하는 화소가 배치된 열의 스위치는, 상기 화소의 비발광기간의 초기 및 발광기간의 초기에 상기 데이터 구동부의 출력선을 상기 리페어선과 연결하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 데이터 구동부는, 상기 화소의 비발광기간의 초기에 상기 출력선으로 상기 구동전류가 차단되도록 하는 전압을 출력하고, 상기 화소의 발광기간의 초기에 상기 출력선으로 상기 화소의 데이터신호를 출력하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 스위칭부는, 상기 전원선과 해당 열의 리페어선 사이의 연결을 제어하기 위한 제1 스위치들과, 상기 데이터 구동부의 출력선들 각각을 상기 해당 열의 리페어선 또는 데이터선에 선택적으로 연결하기 위한 제2 스위치들을 포함하며,

상기 제1 스위치들 중 적어도 상기 결함이 발생된 화소회로를 포함하는 화소가 배치된 열의 제1 스위치는 상기

화소의 비발광기간에 턴-온되고,

상기 제2 스위치들 중 적어도 상기 화소가 배치된 열의 제2 스위치는, 상기 화소의 발광기간의 초기에 상기 데이터 구동부의 출력선을 상기 리페어선에 연결하고, 상기 화소의 발광기간 중 나머지 기간 및 상기 화소의 비발광기간에 상기 데이터 구동부의 출력선을 상기 데이터선에 연결하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 데이터 구동부는, 상기 화소의 발광기간의 초기에 상기 화소의 데이터신호를 출력하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

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

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 리페어회로들은, 복수의 화소 당 하나씩 배치되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

하나의 리페어회로를 공유하는 화소들은 동일한 열에 배치되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

화소회로에 결함이 발생된 화소의 유기 발광 다이오드를, 제1 화소전원과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 연결된 트랜지스터를 포함하는 리페어회로에 연결하여 구동하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 화소의 비발광기간 동안 상기 트랜지스터의 게이트 전극에 상기 트랜지스터를 턴-오프시킬 수 있는 전압을 인가하는 단계와;

상기 화소의 발광기간 동안 상기 트랜지스터의 게이트 전극에 상기 화소의 데이터신호에 대응하는 전압을 인가하는 단계;를 포함하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 화소의 적어도 비발광기간의 초기에, 상기 트랜지스터의 게이트 전극이 연결되는 리페어선을 상기 트랜지스터를 턴-오프시킬 수 있는 전압이 공급되는 전원선 혹은 데이터 구동부의 출력선에 연결하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 화소의 적어도 비발광기간의 초기에, 상기 데이터 구동부의 출력선으로 상기 트랜지스터를 턴-오프시킬 수 있는 전압을 출력하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 화소의 적어도 발광기간의 초기에 상기 트랜지스터의 게이트 전극이 연결되는 리페어선을 상기 화소의 데

이터신호가 출력되는 데이터 구동부의 출력선에 연결하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

명세서

기술 분야

- [0001] 본 발명은 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것으로, 특히, 화소결합을 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, 데이터선들 및 전원선들과, 상기 주사선들, 데이터선들 및 전원선들에 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 화소결합을 개선하기 위한 리페어회로를 구비한 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 측면은, 주사선들, 데이터선들 및 전원선들의 교차부에 위치되는 다수의 화소들을 포함하며, 상기 화소들 각각은, 해당 주사선, 데이터선 및 전원선에 연결되는 화소회로와 이에 연결되는 유기 발광 다이오드를 포함하는 화소부와; 상기 데이터선들과 나란하게 배치되는 리페어선들과, 상기 리페어선들 및 상기 전원선들에 연결되는 리페어회로들과; 상기 주사선들로 주사신호를 공급하기 위한 주

사 구동부와; 상기 데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와; 상기 데이터 구동부의 출력선들을 상기 리페어선들 또는 상기 데이터선들에 선택적으로 연결하기 위한 스위칭부;를 포함하는 유기전계발광 표시장치를 제공한다.

- [0012] 여기서, 상기 리페어회로들 각각은, 게이트 전극이 해당 리페어선에 연결되고, 제1 전극이 상기 전원선에 연결되며, 제2 전극은 상기 유기 발광 다이오드에 연결되거나 플로우팅되는 트랜지스터를 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 화소들 중 결함이 발생된 화소회로를 포함하는 화소의 유기 발광 다이오드는 상기 화소회로와 전기적으로 격리되고, 자신과 인접한 리페어회로에 연결되어 상기 리페어회로로부터 공급되는 구동전류에 대응하여 발광할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 스위칭부는, 상기 데이터구동부의 출력선들 각각을 해당 열의 리페어선 또는 데이터선에 선택적으로 연결하기 위한 스위치들을 포함하며, 상기 스위치들 중 적어도 상기 결함이 발생된 화소회로를 포함하는 화소가 배치된 열의 스위치는, 상기 화소의 비발광기간의 초기 및 발광기간의 초기에 상기 데이터 구동부의 출력선을 상기 리페어선과 연결할 수 있다.
- [0015] 여기서, 상기 데이터 구동부는, 상기 화소의 비발광기간의 초기에 상기 출력선으로 상기 구동전류가 차단되도록 하는 전압을 출력하고, 상기 화소의 발광기간의 초기에 상기 출력선으로 상기 화소의 데이터신호를 출력할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 스위칭부는, 상기 전원선과 해당 열의 리페어선 사이의 연결을 제어하기 위한 제1 스위치들과, 상기 데이터 구동부의 출력선들 각각을 상기 해당 열의 리페어선 또는 데이터선에 선택적으로 연결하기 위한 제2 스위치들을 포함하며, 상기 제1 스위치들 중 적어도 상기 결함이 발생된 화소회로를 포함하는 화소가 배치된 열의 제1 스위치는 상기 화소의 비발광기간에 턴-온되고, 상기 제2 스위치들 중 적어도 상기 화소가 배치된 열의 제2 스위치는, 상기 화소의 발광기간의 초기에 상기 데이터 구동부의 출력선을 상기 리페어선에 연결하고 상기 화소의 발광기간 중 나머지 기간 및 상기 화소의 비발광기간에 상기 데이터 구동부의 출력선을 상기 데이터선에 연결할 수 있다.
- [0017] 이때, 상기 데이터 구동부는, 상기 화소의 발광기간의 초기에 상기 화소의 데이터신호를 출력할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 리페어회로들은, 상기 화소들 각각에 인접하도록 배치되며 상기 화소들의 수만큼 구비될 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 리페어회로들은, 복수의 화소 당 하나씩 배치될 수 있다. 여기서, 하나의 리페어회로를 공유하는 화소들은 동일한 열에 배치될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 다른 측면은, 화소회로에 결함이 발생된 화소의 유기 발광 다이오드를, 제1 화소전원과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 연결된 트랜지스터를 포함하는 리페어회로에 연결하여 구동하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 화소의 비발광기간 동안 상기 트랜지스터의 게이트 전극에 상기 트랜지스터를 턴-오프시킬 수 있는 전압을 인가하는 단계와; 상기 화소의 발광기간 동안 상기 트랜지스터의 게이트 전극에 상기 화소의 데이터신호에 대응하는 전압을 인가하는 단계;를 포함하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법을 제공한다.
- [0021] 여기서, 상기 화소의 적어도 비발광기간의 초기에, 상기 트랜지스터의 게이트 전극이 연결되는 리페어선을 상기 트랜지스터를 턴-오프시킬 수 있는 전압이 공급되는 전원선 혹은 데이터 구동부의 출력선에 연결할 수 있다.
- [0022] 이때, 상기 화소의 적어도 비발광기간의 초기에, 상기 데이터 구동부의 출력선으로 상기 트랜지스터를 턴-오프시킬 수 있는 전압을 출력할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 화소의 적어도 발광기간의 초기에 상기 트랜지스터의 게이트 전극이 연결되는 리페어선을 상기 화소의 데이터신호가 출력되는 데이터 구동부의 출력선에 연결할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 이와 같은 본 발명에 의하면, 화소회로에 결함이 발생할 시 상기 화소회로를 대신해 유기 발광 다이오드로 데이터신호에 대응하는 구동전류를 공급하기 위한 리페어회로를 구비함으로써, 화소회로에 결함이 발생하는 경우에도 상기 리페어회로에 의해 해당 화소에서 원하는 휘도의 빛이 생성되도록 한다. 이에 따라, 유기전계발광 표시장치의 수율을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 화소의 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 스위칭부 및 리페어회로의 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 스위칭부 및 리페어회로의 구동방법을 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- 도 6은 도 5에 도시된 스위칭부 및 리페어회로의 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 도 6에 도시된 스위칭부 및 리페어회로의 구동방법을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다. 그리고, 도 2는 도 1에 도시된 화소의 일례를 나타내는 도면이다.
- [0028] 우선, 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들(S), 데이터선들(D) 및 전원선들(PL)의 교차부에 위치되는 다수의 화소들(15)을 포함하는 화소부(10)와, 주사선들(S)로 주사신호를 공급하기 위한 주사 구동부(20)와, 데이터선들(D)로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부(30)와, 화소부(10)와 데이터 구동부(30) 사이에 배치되는 스위칭부(40)와, 주사 구동부(20), 데이터 구동부(30) 및 스위칭부(40)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(50)를 포함한다. 또한, 본 발명의 유기전계발광 표시장치는 데이터선들(D)과 나란한 방향으로 배치되는 리페어선들(R)과, 상기 리페어선들(R) 및 전원선들(PL)에 연결되는 리페어회로들(RC)을 더 포함한다.
- [0029] 화소부(10)는, 주사선들(S), 데이터선들(D) 및 전원선들(PL)의 교차부에 매트릭스 형태로 배치되는 다수의 화소들(15)을 포함한다. 이러한 화소부(10)는 외부의 전원회로(미도시)로부터 구동을 위한 제1 및 제2 화소전원(ELVDD, ELVSS)을 공급받음과 아울러, 주사선들(S) 및 데이터선들(D)로부터 각각 주사신호 및 데이터신호를 공급받는다. 제1 및 제2 화소전원(ELVDD, ELVSS)과 주사신호 및 데이터신호를 공급받은 화소부(10)는 데이터신호에 대응되는 영상을 표시한다.
- [0030] 화소들(15) 각각은, 자신이 배치된 수평라인 및 수직라인에 형성된 주사선(S), 데이터선(D) 및 전원선(PL)에 연결되는 화소회로(PC)와, 상기 화소회로(PC)에 연결되는 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함한다.
- [0031] 화소회로(PC)는 주사선(S)으로 주사신호가 공급될 때 데이터선(D)으로 공급되는 데이터신호에 대응하는 구동전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급하기 위한 것으로, 일례로 도 2에 도시된 바와 같이 구성될 수 있다.
- [0032] 도 2를 참조하면, 화소회로(PC)는 주사선(S), 데이터선(D) 및 제2 트랜지스터(M2)에 접속된 제1 트랜지스터(M1)와, 제1 화소전원(ELVDD)과 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 접속된 제2 트랜지스터(M2)와, 제2 트랜지스터(M2)의 제1 전극과 게이트전극 사이에 접속된 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- [0033] 제1 트랜지스터(M1)의 게이트전극은 주사선(S)에 접속되고, 제1 전극은 데이터선(D)에 접속된다. 그리고, 제1 트랜지스터(M1)의 제2 전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자에 접속된다. 여기서, 제1 전극은 소스전극 및 드레인전극 중 어느 하나로 설정되고, 제2 전극은 제1 전극과 다른 전극으로 설정된다. 예를 들어, 제1 전극이 소스전극으로 설정되면 제2 전극은 드레인전극으로 설정된다. 이러한 제1 트랜지스터(M1)는 주사선(S)으로부터 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(D)으로부터 공급되는 데이터신호를 스토리지 커패시터(Cst)로 공급한다. 그러면, 스토리지 커패시터(Cst)에는 데이터신호에 대응되는 전압이 충전된다.
- [0034] 제2 트랜지스터(M2)의 게이트전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자에 접속되고, 제1 전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 다른측단자 및 제1 화소전원(ELVDD)에 접속된다. 그리고, 제2 트랜지스터(M2)의 제2 전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 이와 같은 제2 트랜지스터(M2)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저

장된 전압값에 대응하여 제1 화소전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 화소전원(ELVSS)으로 흐르는 구동전류를 제어한다.

- [0035] 그러면, 유기 발광 다이오드(OLED)는 제2 트랜지스터(M2)로부터 공급되는 구동전류에 대응되는 빛을 생성한다.
- [0036] 단, 도 2에서는 제1 및 제2 트랜지스터(M1, M2)와 스토리지 커패시터(Cst)로만 간단하게 구성된 화소회로(PC)의 구조를 일례로서 개시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 화소회로(PC)의 구성은 다양하게 변경 실시될 수 있다. 예컨대, 화소회로(PC)는 제2 트랜지스터(M2)의 문턱전압을 보상하기 위한 보상용 트랜지스터 및 초기화전압을 전달하기 위한 초기화 트랜지스터 등 다양한 전자소자들을 더 포함할 수 있다.
- [0037] 즉, 화소회로(PC)는 복수의 트랜지스터들(M)과 더불어 하나 이상의 커패시터(C)를 포함하도록 구성되는데, 이러한 화소회로(PC)는 결함이 발생할 우려가 높다. 그리고, 화소회로(PC)에 결함이 발생하게 되면, 화소회로(PC)가 유기 발광 다이오드(OLED)로 구동전류를 원활히 공급하지 못하거나 과전류를 공급하면서 유기 발광 다이오드(OLED)가 비발광 혹은 과대발광 하는 등 화소(15)가 비정상적으로 동작하게 된다.
- [0038] 특히, 화소(15)가 과대발광하는 경우에는 상기 화소(15)가 명점으로 인식되면서 그 결함이 사용자에게 부각되기 쉽다. 따라서, 종래에는 유기 발광 다이오드(OLED)의 캐소드 전극을 끊어 화소(15)를 암점화시키는 방법 등으로 간략하게 화소(15)를 수리하였으나, 이는 결함이 발생된 화소(15)를 단지 암점으로 만들 뿐 상기 화소(15)에서 원하는 휘도의 빛을 생성할 수 없다는 단점이 있었다.
- [0039] 따라서, 본 발명에서는 화소회로(PC)에 결함이 발생하는 경우에도 해당 화소(15)에서 원하는 휘도의 빛을 생성할 수 있도록 리페어회로를 구비한 유기전계발광 표시장치 및 그 구동방법을 개시하기로 한다.
- [0040] 이러한 리페어회로(RC)는 도 1에 도시된 바와 같이 화소들(15)에 인접하게 배치되며, 리페어선(R) 및 전원선(PL)에 연결된다. 여기서, 리페어선(R)은 데이터선(D)과 나란하게 배치되는 것으로, 예컨대 데이터선들(D)의 수만큼의 리페어선들(R)이 구비되어 화소열마다 배치될 수 있다.
- [0041] 한편, 도 1에서는 화소들(15)의 수만큼 리페어회로들(RC)을 구비하고, 각각의 리페어회로들(RC)이 각각의 화소들(15)에 인접하게 배치되도록 리페어회로들(RC)을 화소부(10) 내에 배치하였으나, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 리페어회로들(RC)은 둘 이상의 화소 당 하나씩 배치되는 형태로, 복수의 화소들(15)이 하나의 리페어회로(RC)를 공유하도록 구성될 수도 있다. 이에 대한 일례로는, 동일한 열에 배치되는 다수의 화소들(15)이 하나의 리페어회로(RC)를 공유하도록 구성되는 예를 들 수 있다. 이 경우, 리페어회로들(RC)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.
- [0042] 이러한 리페어회로들(RC)은 화소회로(PC)에 결함이 발생하는 경우, 결함이 발생된 화소회로(PC)를 대신하여 유기 발광 다이오드(OLED)에 구동전류를 공급한다. 이러한 리페어회로들(RC)의 구성 및 그 동작에 대한 보다 상세한 설명은 후술하기로 한다.
- [0043] 주사 구동부(20)는 타이밍 제어부(50)로부터 공급되는 주사제어신호(SCS)에 대응하여 주사신호를 생성하고, 이를 주사선들(S1 내지 Sn)로 공급한다. 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 공급되면 화소들(15)이 수평라인 단위로 선택된다.
- [0044] 데이터 구동부(30)는 타이밍 제어부(50)로부터 공급되는 데이터제어신호(DCS)와 데이터(Data)에 대응하여 데이터신호를 생성하고, 이를 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급한다. 단, 본 실시예의 데이터 구동부(30)는 해당 수평라인에 배치된 화소들(15)의 비발광기간의 초기에 출력선들(Do)로 제1 화소전원(ELVDD)과 같은 고전위전압을 공급하고, 상기 화소들(15)의 발광기간의 초기에 출력선들(Do)로 데이터신호를 공급한다.
- [0045] 스위칭부(40)는 화소부(10)와 데이터 구동부(30) 사이에 배치되어, 데이터 구동부(30)의 출력선들(Do)을 리페어선들(R) 또는 데이터선들(D)에 선택적으로 연결한다. 이를 위해, 스위칭부(40)는 상기 리페어선들(R) 및 데이터선들(D)과 데이터 구동부(30)의 출력선들(Do) 사이에 접속된 다수의 스위치들을 포함할 수 있다. 이러한 스위칭부(40)는 일례로 타이밍 제어부(50)에 의해 제어될 수 있으며, 이를 위해 타이밍 제어부(50)로부터 스위칭제어신호(SWCS)를 공급받을 수 있다.
- [0046] 타이밍 제어부(50)는, 주사 구동부(20), 데이터 구동부(30) 및 스위칭부(40)로 제어신호(SCS, DCS, SWCS)를 공급하면서 이들의 동작을 제어함과 아울러, 외부로부터 공급되는 데이터(Data)를 데이터 구동부(30)로 전달한다.
- [0047] 전술한 바와 같은 본 발명의 유기전계발광 표시장치는, 화소회로(PC)에 결함이 발생할 시 이를 대신해 유기 발

광 다이오드(OLED)로 구동전류를 공급하기 위한 리페어회로들(RC)을 구비한다. 이에 따라, 화소회로(PC)에 결함이 발생하는 경우에도 해당 화소(15)에서 원하는 휘도의 빛이 생성될 수 있어, 수율을 개선할 수 있는 장점이 있다.

- [0048] 도 3은 도 1에 도시된 스위칭부 및 리페어회로의 일례를 나타내는 도면이다. 그리고, 도 4는 도 3에 도시된 스위칭부 및 리페어회로의 구동방법을 나타내는 도면이다.
- [0049] 편의상, 도 3 내지 도 4에서는 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.
- [0050] 우선, 도 3을 참조하면, 스위칭부(40)는 데이터 구동부(30)의 출력선(Do)을 리페어선(R) 또는 데이터선(D)에 선택적으로 연결하기 위한 스위치(SW)를 구비한다.
- [0051] 그리고, 리페어회로(RC)는 게이트 전극이 리페어선(R)에 연결되고, 제1 전극이 전원선(PL)에 연결되며, 제2 전극은 인접한 화소(15) 내 유기 발광 다이오드(OLED)에 연결되거나 플로우팅되는 트랜지스터(Tr)를 포함한다.
- [0052] 이러한 트랜지스터(Tr)는 화소회로(PC)가 정상적으로 동작하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 정상적인 구동전류를 공급할 때에는 상기 유기 발광 다이오드(OLED)와 전기적으로 격리된 상태를 유지하고, 상기 화소회로(PC)에 결함이 발생한 경우에는 유기 발광 다이오드(OLED)에 연결되어 결함이 발생한 화소회로(PC)를 대신하여 상기 유기 발광 다이오드(OLED)로 데이터신호에 대응하는 구동전류를 공급한다.
- [0053] 즉, 화소회로(PC)에 결함이 발생한 경우, 상기 화소회로(PC)와 유기 발광 다이오드(OLED) 사이의 연결을 끊고, 화소회로(PC)와의 연결이 끊어진 유기 발광 다이오드(OLED)를 동일 열에 배치된 인접 리페어회로(RC)에 연결하여 구동하게 된다. 이 경우, 화소회로(PC)와 유기 발광 다이오드(OLED)는 커팅영역(18)에서 서로 전기적으로 격리되고, 리페어회로(RC)와 유기 발광 다이오드(OLED)는 연결영역(19)에서 서로 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0054] 한편, 도 3에서 Cr은 리페어선(R)에서 구조적으로 발생하는 커패시턴스를 등가적으로 도시한 것이며, C_{OLED}는 유기 발광 다이오드(OLED)에서 구조적으로 발생하는 커패시턴스를 등가적으로 도시한 것이다.
- [0055] 이하에서는 도 3을 도 4와 결부하여 도 3에 도시된 스위칭부 및 리페어회로의 동작을 설명하기로 하며, 특히 화소회로(PC)와 유기 발광 다이오드(OLED) 사이의 연결이 끊어지고, 상기 유기 발광 다이오드(OLED)가 리페어회로(RC)에 의해 동작하는 경우를 가정하여 화소(15)의 구동방법을 설명하기로 한다.
- [0056] 우선, 도 4에 도시된 바와 같이, 해당 화소(15)의 비발광기간 중 적어도 초기, 즉, 제1 기간(t1) 동안 데이터 구동부(30)는 출력선(Do)으로 제1 화소전원(ELVDD)을 출력한다. 그리고, 이러한 제1 기간(t1) 동안 스위칭부(40)에 구비된 스위치(SW)는 데이터 구동부(30)의 출력선(Do)을 리페어선(R)에 연결한다. 이에 따라, 리페어선(R)은 제1 화소전원(ELVDD)의 전압으로 충전되고, 상기 리페어선(R)에 충전된 제1 화소전원(ELVDD)의 전압에 의해 제1 트랜지스터(Tr)가 턴-오프된다. 이와 같이 제1 트랜지스터(Tr)가 턴-오프되면, 유기 발광 다이오드(OLED)로의 구동전류의 공급이 차단되어 유기 발광 다이오드(OLED)가 비발광 상태로 설정된다.
- [0057] 한편, 편의상 도 4에서는 제1 기간(t1) 동안 데이터 구동부(30)가 출력선(Do)으로 제1 화소전원(ELVDD)의 전압을 출력하는 예를 개시하였으나, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 데이터 구동부(30)는 제1 기간(t1) 동안 유기 발광 다이오드(OLED)로의 구동전류의 공급이 차단되도록 하는 전압, 즉, 리페어회로(RC) 내 트랜지스터(Tr)가 턴-오프될 수 있는 전압을 상기 출력선(Do)으로 출력하면 된다.
- [0058] 이후, 비발광기간 중 나머지 기간, 즉, 제2 기간(t2) 동안 스위칭부(40)에 구비된 스위치(SW)는 데이터 구동부(30)의 출력선(Do)을 데이터선(D)에 연결한다. 이와 같은 제2 기간(t2) 동안 데이터 구동부(30)는 화소부의 다른 화소들(예컨대, 다른 수평라인에 배치된 화소들)을 구동할 수 있다. 이때, 상기 리페어회로(RC)와 연결된 리페어선(R)은 플로우팅 상태가 되지만, 이러한 리페어선(R) 자체에 생성되는 커패시턴스(Cr)가 크기 때문에 트랜지스터(Tr)의 게이트 전극의 전압은 제1 화소전원(ELVDD)의 전압으로 유지되며, 이에 따라 트랜지스터(Tr)의 오프상태가 유지되면서 유기 발광 다이오드(OLED)는 비발광 상태를 유지한다.
- [0059] 이후, 해당 화소(15)의 발광기간의 초기, 즉, 제3 기간(t3) 동안 데이터 구동부(30)는 출력선(Do)으로 상기 화소(15)의 데이터신호(Vdata)를 공급하고, 스위칭부(40)에 구비된 스위치(SW)는 데이터 구동부(30)의 출력선(D

o)을 리페어선(R)에 연결한다. 이에 따라, 리페어선(R)은 데이터신호(Vdata)의 전압으로 충전되고, 이러한 데이터신호(Vdata)의 전압이 트랜지스터(Tr)의 게이트 전극에 인가되면서, 데이터신호(Vdata)에 대응하는 구동전류가 제1 화소전원(ELVDD)으로부터 트랜지스터(Tr) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 화소전원(ELVSS)으로 흐르게 된다. 따라서, 이와 같은 제3 기간(t3) 동안 유기 발광 다이오드(OLED)는 데이터신호(Vdata)에 대응하는 휘도로 발광한다.

[0060] 이후, 발광기간 중 나머지 기간, 즉, 제4 기간(t4) 동안 스위칭부(40)에 구비된 스위치(SW)는 데이터 구동부(30)의 출력선(Do)을 데이터선(D)에 연결하고, 데이터 구동부(30)는 화소부의 다른 화소들을 정상 구동한다. 이때, 리페어회로(RC)와 연결된 리페어선(R)은 플로우팅 상태가 되더라도 리페어선(R) 자체의 커패시턴스(Cr)에 의해 트랜지스터(Tr)의 게이트 전극의 전압은 데이터신호(Vdata)의 전압으로 유지된다. 이에 따라, 유기 발광 다이오드(OLED)는 제4 기간(t4) 동안에도 제3 기간(t3)에서의 발광상태를 유지한다.

[0061] 즉, 본 발명은, 화소회로(PC)에 결함이 발생할 시 이의 기능을 대신할 수 있도록 하는 리페어회로(RC)를 구비하고, 상기 화소회로(PC)에 결함이 발생된 화소(15)의 유기 발광 다이오드(OLED)를, 제1 화소전원(ELVDD)과 상기 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 연결된 트랜지스터(Tr)를 포함하는 리페어회로(RC)에 연결하여 구동함을 특징으로 한다.

[0062] 그리고, 이와 같이 리페어회로(RC)에 의해 유기 발광 다이오드(OLED)를 구동하는 단계는, 해당 화소(15)의 비발광기간 동안 리페어회로(RC) 내 트랜지스터(Tr)의 게이트 전극에 상기 트랜지스터(Tr)를 턴-오프시킬 수 있는 전압을 인가하는 단계와, 상기 화소(15)의 발광기간 동안 상기 트랜지스터(Tr)의 게이트 전극에 상기 화소(15)의 데이터신호(Vdata)에 대응하는 전압을 인가하는 단계를 포함한다.

[0063] 이때, 본 실시예에서는 화소(15)의 적어도 비발광기간의 초기, 즉 제1 기간(t1)에, 트랜지스터(Tr)의 게이트 전극이 연결되는 리페어선(R)을 데이터 구동부(30)의 출력선(Do)에 연결함과 아울러, 이러한 제1 기간(t1) 동안 상기 데이터 구동부(30)의 출력선(Do)으로 상기 트랜지스터(Tr)를 턴-오프시킬 수 있는 전압을 출력한다.

[0064] 그리고, 상기 화소(15)의 적어도 발광기간의 초기, 즉 제3 기간(t3)에 상기 트랜지스터(Tr)의 게이트 전극이 연결되는 리페어선(R)을 상기 화소(15)의 데이터신호(Vdata)가 출력되는 데이터 구동부(30)의 출력선(Do)에 연결한다.

[0065] 전술한 바와 같은 본 발명에 의하면, 화소회로(PC)에 불량 발생하는 경우에도, 상기 화소회로(PC)를 대신하여 리페어회로(RC)가 유기 발광 다이오드(OLED)로 데이터신호(Vdata)에 대응하는 구동전류를 공급하도록 함에 의해 화소(15)를 정상 동작시킬 수 있다.

[0066] 즉, 화소회로(PC)의 결함 여부를 검사한 뒤, 결함이 발생된 화소회로(PC)를 이에 연결되어 있던 유기 발광 다이오드(OLED)와 격리하고, 상기 유기 발광 다이오드(OLED)를 인접한 리페어회로(RC)에 연결하여 구동되도록 하는 간단한 리페어과정을 통해 화소결함을 개선할 수 있다. 이에 따라, 제품의 수율을 향상시킬 수 있다.

[0067] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다. 그리고, 도 6은 도 5에 도시된 스위칭부 및 리페어회로의 일례를 나타내는 도면이고, 도 7은 도 6에 도시된 스위칭부 및 리페어회로의 구동방법을 나타내는 도면이다.

[0068] 편의상, 도 5 내지 도 7에서 도 1 및 도 3 내지 도 4와 동일, 또는 유사한 부분에 대해서는 동일 부호를 부여하고, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0069] 우선, 도 5를 참조하면, 전원선(PL)은 스위칭부(40) 내부로도 연결되고, 이에 따라 스위칭부(40)에서 제1 화소전원(ELVDD)이 공급된다. 한편, 본 실시예에서는 스위칭부(40)로 공급되는 전원으로서 제1 화소전원(ELVDD)이 설정되는 예를 개시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 스위칭부(40)로는 리페어회로(RC) 내 트랜지스터(Tr)를 턴-오프시킬 수 있는 정도의 전압을 갖는 다른 전원이 공급될 수도 있다.

[0070] 도 6을 참조하면, 스위칭부(40)는 전원선(PL)과 해당 열의 리페어선(R) 사이의 연결을 제어하기 위한 제1 스위치(SW1)와, 데이터 구동부(30)의 해당 출력선(Do)을 해당 열의 리페어선(R) 또는 데이터선(D)에 선택적으로 연결하기 위한 제2 스위치(SW2)를 포함한다.

[0071] 한편, 도 6에서도 하나의 화소(15) 및 이에 연결되는 하나의 리페어회로(RC)와, 상기 리페어회로(RC)로 제1 화소전원(ELVDD) 혹은 데이터신호(Vdata)를 공급하기 위한 각각 하나씩의 제1 및 제2 스위치(SW1, SW2)를 도시하

였으나, 이러한 제1 및 제2 스위치(SW1, SW2)는 화소부에 배치된 화소들(15)의 열의 수만큼 구비되는 등 각각 다수 개씩 구비될 수 있다.

[0072] 이러한 제1 스위치들(SW1) 중 적어도 결합이 발생된 화소회로(PC)를 포함한 화소(15)가 배치된 열의 제1 스위치(SW1)는 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 화소(15)의 비발광기간에 턴-온되고, 상기 화소(15)의 발광기간에 턴-오프된다.

[0073] 그리고, 제2 스위치들(SW2) 중 상기 화소(15)가 배치된 열의 제2 스위치(SW2)는, 상기 화소(15)의 발광기간의 초기에 데이터 구동부(30)의 해당 출력선(Do)을 해당 리페어선(R)에 연결하고, 상기 화소(15)의 발광기간 중 나머지 기간과 비발광기간에 상기 데이터 구동부(30)의 출력선(Do)을 해당 데이터선(D)에 연결한다.

[0074] 따라서, 화소(15)의 비발광기간 동안 전원선(PL)으로부터 제1 스위치(SW1)를 경유하여 제1 화소전원(ELVDD)의 전압이 리페어선(R)에 인가된다. 이에 따라, 리페어회로(RC) 내 트랜지스터(Tr)가 턴-오프되어 유기 발광 다이오드(OLED)로의 구동전류가 차단되고, 유기 발광 다이오드(OLED)는 비발광상태로 설정된다.

[0075] 이후, 화소(15)의 발광기간의 초기에 데이터 구동부(30)의 출력선(Do)이 제2 스위치(SW2)를 통해 리페어선(R)과 연결되고, 이 기간 동안 데이터 구동부(30)는 상기 화소(15)의 데이터신호(Vdata)를 출력한다. 이에 따라, 데이터신호(Vdata)의 전압이 리페어회로(RC) 내 트랜지스터(Tr)의 게이트 전극에 인가되면서, 데이터신호(Vdata)에 대응하는 구동전류가 제1 화소전원(ELVDD)으로부터 트랜지스터(Tr) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 화소전원(ELVSS)으로 흐르게 된다. 따라서, 유기 발광 다이오드(OLED)는 데이터신호(Vdata)에 대응하는 휘도로 발광한다.

[0076] 이후, 발광기간 중 나머지 기간 동안 제2 스위치(SW2)가 데이터 구동부(30)의 출력선(Do)을 데이터선(D)에 연결하여 다른 화소들을 정상 구동하더라도, 리페어선(R) 자체의 커패시턴스(Cr)에 의해 트랜지스터(Tr)의 게이트 전극의 전압은 데이터신호(Vdata)의 전압으로 유지된다. 이에 따라, 유기 발광 다이오드(OLED)는 발광기간 동안 데이터신호(Vdata)에 대응하는 휘도로 발광하는 상태를 유지한다.

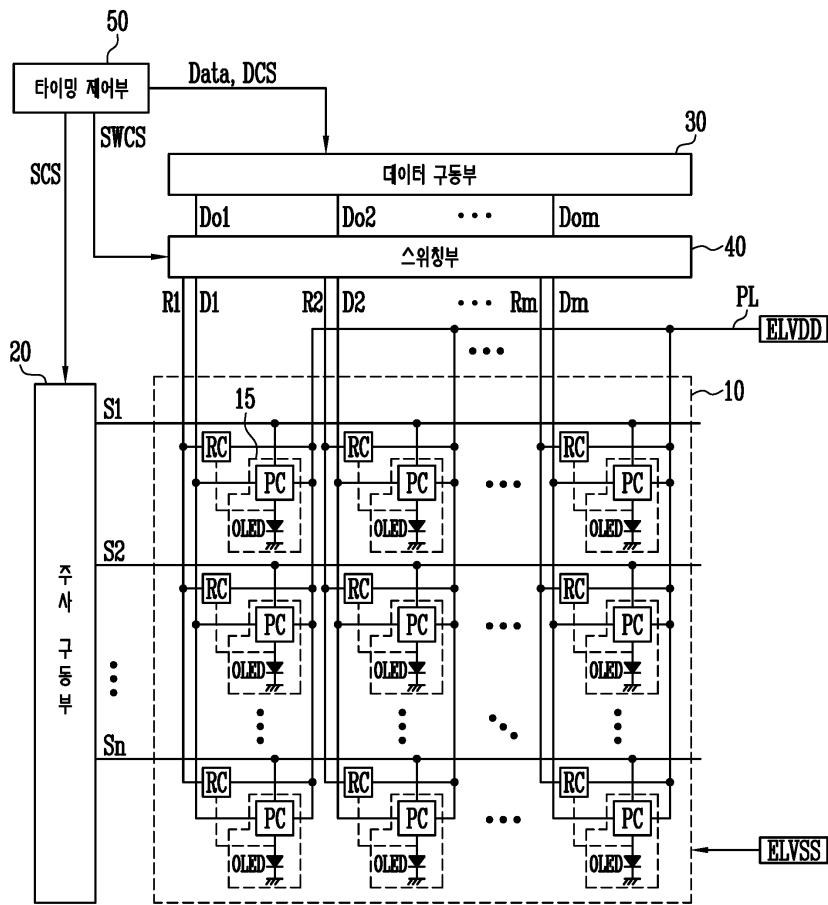
[0077] 본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 변형예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

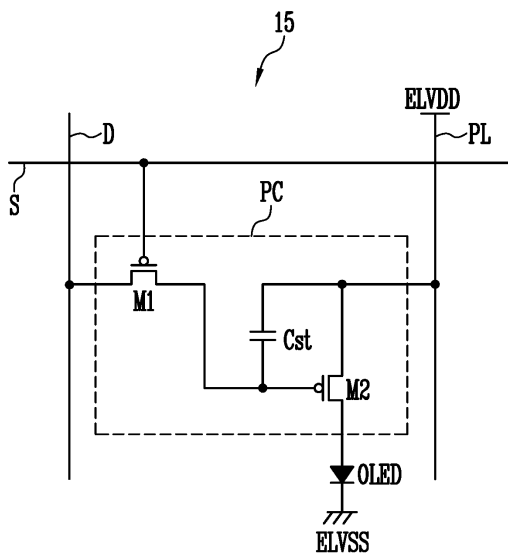
[0078]	10: 화소부	15: 화소
	18: 커팅영역	19: 연결영역
	20: 주사 구동부	30: 데이터 구동부
	40: 스위칭부	50: 타이밍 제어부
	PC: 화소회로	PL: 전원선
	RC: 리페어회로	SW: 스위치

도면

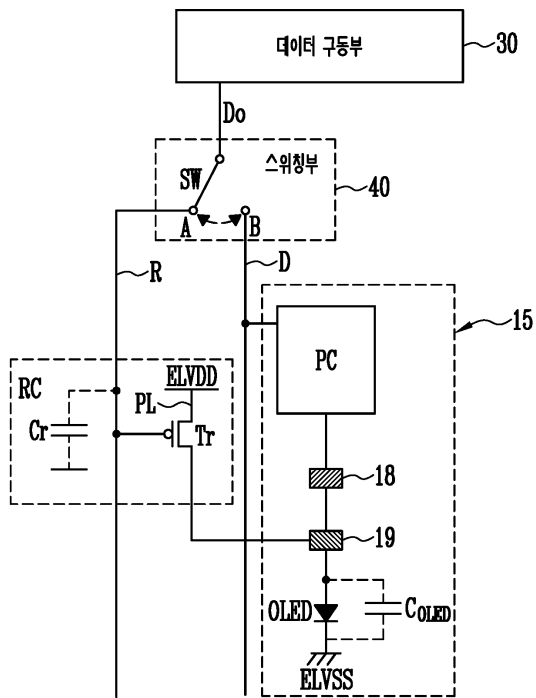
도면1



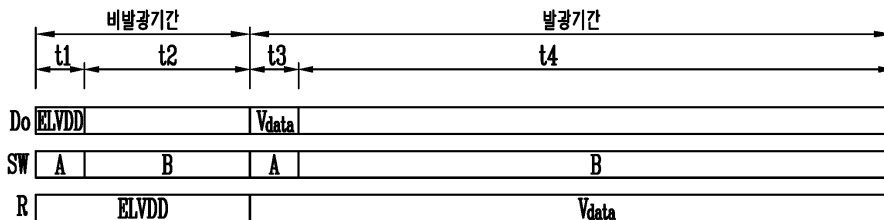
도면2



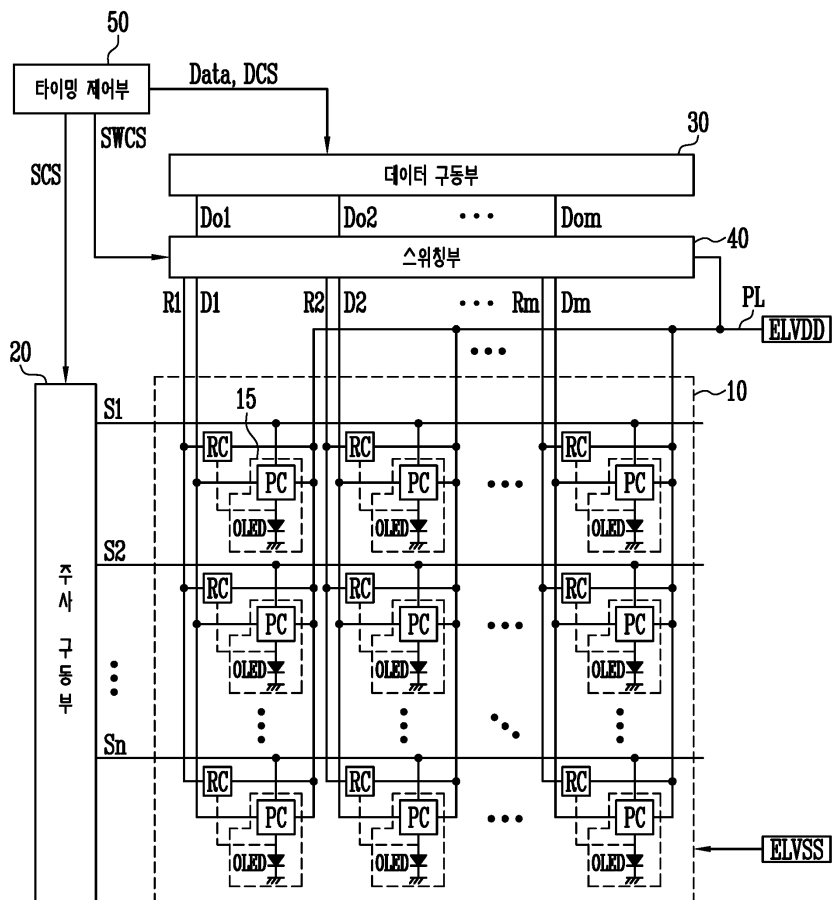
도면3



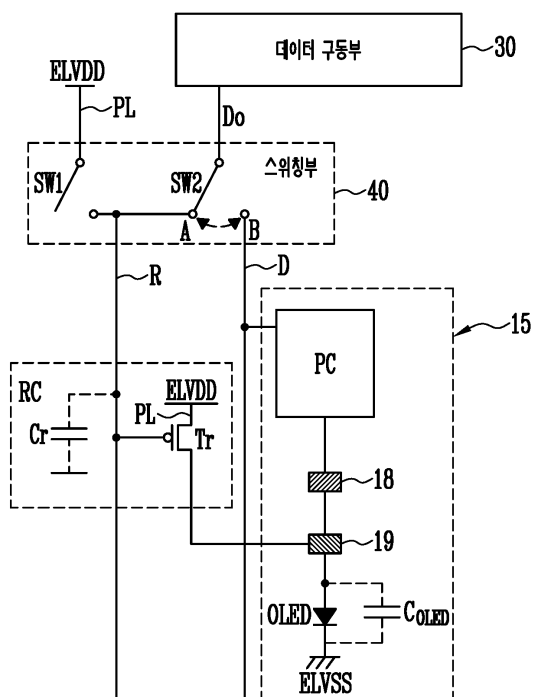
도면4



도면5



도면6



도면7

