

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0056784  
G09G 3/30 (2006.01) (43) 공개일자 2006년05월25일

(21) 출원번호 10-2004-0095977  
(22) 출원일자 2004년11월22일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사  
경기 수원시 영통구 신동 575  
(72) 발명자 곽원규  
경기도 성남시 분당구 구미동 88번지 까치주공A 207-903  
(74) 대리인 신영무

심사청구 : 있음

(54) 화소회로 및 발광 표시장치

요약

본 발명은 발광 표시장치에 관한 것으로, 복수의 주사선, 복수의 데이터선 및 복수의 제 1 내지 제 3 발광제어선을 구비하며, 상기 복수의 주사선 및 상기 복수의 데이터선에 의해 정의되는 영역에 형성되는 복수의 화소를 포함하며, 상기 화소는, 제 1 내지 제 4 발광소자, 상기 제 1 내지 제 4 발광소자와 공통 연결되며, 상기 제 1 내지 제 4 발광소자를 구동하기 위한 구동회로 및 상기 제 1 내지 제 4 발광소자 및 상기 구동회로 사이에 연결되어, 상기 제 1 내지 제 4 발광소자의 구동을 순차제어하기 위한 스위칭회로를 포함하며, 상기 스위칭회로는 상기 제 1 및 제 3 발광제어신호에 대응하여 상기 제 1 및 제 2 발광소자를 순차구동하기 위한 제 1 스위칭회로 및 상기 스위칭회로는 상기 제 2 및 제 3 발광제어신호에 대응하여 상기 제 3 및 제 4 발광소자를 순차구동하기 위한 제 3 스위칭회로를 포함하는 발광표시장치에 관한 것이다. 따라서, 하나의 화소회로에 4개의 발광소자가 연결됨에 따라 발광표시장치의 화소회로의 수가 줄어들게 되며, 주사, 데이터선 및 발광제어선의 수가 줄어들게 되어 주사 구동부와 데이터 구동부의 크기를 작게 구현할 수 있어 불필요한 공간을 줄일 수 있게 되고 개구율이 높아지게 된다.

대표도

도 6

색인어

발광 표시장치, 화소, 유기, 발광제어

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 의한 발광 표시장치의 일부분을 나타내는 구성도이다.

도 2는 본 발명에 따른 발광 표시장치의 제 1 실시예를 나타내는 구조도이다.

도 3은 본 발명에 따른 발광 표시장치의 제 2 실시예를 나타내는 구조도이다.

도 4는 도 2의 발광 표시장치에서 채용된 화소의 실시예를 나타내는 회로도이다.

도 5는 도 4에 도시된 화소가 채용된 발광 표시장치에 전달되는 신호의 파형을 나타내는 파형도이다.

도 6은 도 3의 발광 표시장치에서 채용된 화소의 제 1 실시예를 나타내는 회로도이다.

도 7은 도 6에 도시된 화소가 채용된 발광 표시장치에 전달되는 신호의 파형을 나타내는 파형도이다.

도 8a 내지 도 8d는 도 3에 도시된 발광표시장치에서 발광과정을 나타내는 도이다.

도 9는 도 3의 발광표시장치에서 채용된 화소의 제 2 실시예를 나타내는 회로도이다.

도 10은 도 9에 도시된 화소가 채용된 발광 표시장치에 전달되는 신호의 파형을 나타내는 파형도이다.

\*\*\*도면의 주요부분에 대한 부호 설명\*\*\*

100: 화상표시부 110: 화소

200: 데이터 구동부 300: 주사 구동부

OLED: 발광소자

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 화소회로 및 발광표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세히 설명하면, 복수의 발광소자가 하나의 화소회로에 연결되어 발광하도록 하여 발광표시장치의 개구율을 높이도록 하는 화소회로 및 발광 표시장치에 관한 것이다.

근래에 음극선관과 비교하여 무게와 부피가 작은 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있으며 특히 발광효율, 휘도 및 시야각이 뛰어나며 응답속도가 빠른 발광 표시장치가 주목받고 있다.

발광소자는 빛을 발산하는 박막인 발광층이 캐소드 전극과 애노드 전극 사이에 위치하는 구조를 갖고 발광층에 전자 및 정공을 주입하여 이들을 재결합시킴으로써 여기자가 생성되며 여기자가 낮은 에너지로 떨어지면서 발광하는 특성을 가지고 있다.

이러한 발광소자는 발광층이 무기물 또는 유기물로 구성되며, 발광층의 종류에 따라 무기 발광소자와 유기 발광소자로 구분한다.

도 1은 종래 기술에 의한 발광 표시장치의 일부분을 나타내는 구성도이다. 도 1을 참조하여 설명하면, 4 개의 화소가 인접하여 형성되며 각 화소는 발광소자(OLED) 및 화소회로를 포함한다. 화소회로는 제 1 트랜지스터(M1), 제 2 트랜지스터(M2), 제 3 트랜지스터(M3) 및 캐패시터(Cst)를 포함한다. 그리고, 제 1 트랜지스터(M1), 제 2 트랜지스터(M2) 및 제 3 트랜지스터(M3)는 각각 게이트, 소스 및 드레인을 가지며 캐패시터(Cst)는 제 1 전극과 제 2 전극을 가진다.

각 화소는 동일한 구성을 하며 가장 왼쪽 상위에 있는 화소를 설명하면, 제 1 트랜지스터(M1)는 소스가 전원 공급선(Vdd)에 연결되고 드레인이 제 3 트랜지스터(M3)의 소스에 연결되며 게이트가 제 1 노드(A)와 연결된다. 제 1 노드(A)는 제 2 트랜지스터(M2)의 드레인과 연결된다. 제 1 트랜지스터(M1)는 데이터 신호에 대응되는 전류를 발광소자(OLED)에 공급하는 기능을 수행한다.

제 2 트랜지스터(M2)는 소스가 데이터선(D1)에 연결되고 드레인이 제 1 노드(A)와 연결되며 게이트는 제 1 주사선(S1)과 연결된다. 그리고, 게이트에 인가되는 주사신호에 따라 데이터 신호를 제 1 노드(A)에 전달한다.

제 3 트랜지스터(M3)는 소스가 제 1 트랜지스터(M1)의 드레인과 연결되고, 드레인은 발광소자(OLED)의 애노드 전극에 연결되고, 게이트가 발광제어선(E1)에 연결되어 발광제어신호에 응답한다. 따라서, 발광제어신호에 따라 제 1 트랜지스터(M1)에서 발광소자(OLED)로 흐르는 전류의 흐름을 제어하여 발광소자(OLED)의 발광을 제어한다.

캐패시터(Cst)는 제 1 전극이 전원공급선(Vdd)에 연결되고 제 2 전극이 제 1 노드(A)에 연결된다. 그리고, 데이터 신호에 따른 전하를 충전하며, 충전된 전하에 의해 한 프레임의 시간 동안 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트에 신호를 인가하게 되어 제 1 트랜지스터(M1)의 동작을 한 프레임의 시간 동안 유지시킨다.

하지만 이러한 종래의 발광 표시장치에 채용된 화소는 하나의 화소회로에 하나의 발광소자(OLED)가 연결되어 복수의 발광소자를 발광하도록 하기 위해서는 복수의 화소회로가 필요로 하여 화소회로를 구현하는 소자의 수가 많아지게 되는 문제점이 있다.

또한, 화소행에 하나의 발광제어선이 연결됨으로 인하여, 발광제어선에 의한 발광표시장치의 개구율이 떨어지는 문제점이 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 하나의 화소회로에 복수의 발광소자를 연결하여 발광표시장치의 소자수를 줄이고 개구율을 높이며 복수의 발광소자의 발광 시점을 조절하여 색분리현상을 최소화하는 화소회로 및 발광표시장치에 관한 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 기술적 수단으로서 본 발명의 제 1 측면은, 복수의 주사선, 복수의 데이터선 및 복수의 제 1 내지 제 3 발광제어선을 구비하며, 상기 복수의 주사선 및 상기 복수의 데이터선에 의해 정의되는 영역에 형성되는 복수의 화소를 포함하며, 상기 화소는, 제 1 내지 제 4 발광소자, 상기 제 1 내지 제 4 발광소자와 공통 연결되며, 상기 제 1 내지 제 4 발광소자를 구동하기 위한 구동회로 및 상기 제 1 내지 제 4 발광소자 및 상기 구동회로 사이에 연결되어, 상기 제 1 내지 제 4 발광소자의 구동을 순차제어하기 위한 스위칭회로를 포함하며, 상기 스위칭회로는 상기 제 1 및 제 3 발광제어신호에 대응하여 상기 제 1 및 제 2 발광소자를 순차구동하기 위한 제 1 스위칭회로 및 상기 스위칭회로는 상기 제 2 및 제 3 발광제어신호에 대응하여 상기 제 3 및 제 4 발광소자를 순차구동하기 위한 제 3 스위칭회로를 포함하는 발광표시장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 제 2 측면은, 데이터신호에 대응되는 제 1 전압에 따라 상기 화소전원에 의해 전류를 생성하는 제 1 트랜지스터, 주사신호에 대응하여 상기 제 1 트랜지스터에 상기 데이터신호를 전달하는 제 2 트랜지스터, 상기 제 1 전압을 일정시간 동안 저장하는 캐패시터, 제 1 발광제어신호에 의해 상기 전류를 전달하는 제 3 트랜지스터, 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 3 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 제 1 발광소자에 전달하는 제 4 트랜지스터, 상기 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 4 트랜지스터와 다른 상태를 유지하며, 상기 제 3 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 제 2 발광소자에 전달하는 제 5 트랜지스터, 제 2 발광제어신호에 의해 상기 전류를 전달하는 제 6 트랜지스터, 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 6 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 제 3 발광소자에 전달하는 제 7 트랜지스터 및 상기 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 7 트랜지스터와 다른 상태를 유지하며, 상기 제 7 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 제 4 발광소자에 전달하는 제 8 트랜지스터를 포함하는 화소회로를 제공하는 것이다.

본 발명의 제 3 측면은, 데이터신호에 대응되는 제 1 전압에 따라 상기 화소전원에 의해 전류를 생성하는 제 1 트랜지스터, 제 1 주사신호에 대응하여 상기 제 1 트랜지스터에 상기 데이터신호를 전달하는 제 2 트랜지스터, 상기 제 1 전압을 일정시간 동안 저장하는 제 1 캐패시터, 상기 제 2 트랜지스터의 문턱전압을 일정시간 동안 저장하는 제 2 캐패시터, 제 2 주사

신호에 따라 상기 제 1 트랜지스터가 다이오드 연결되도록 하는 상기 제 3 트랜지스터, 상기 제 2 주사신호에 따라 상기 화소전원을 상기 제 2 캐패시터의 제 1 전극에 전달하는 제 4 트랜지스터, 상기 제 1 발광제어신호에 의해 상기 전류를 전달하는 제 5 트랜지스터, 상기 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 5 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 제 1 발광소자에 전달하는 제 6 트랜지스터, 상기 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 6 트랜지스터와 다른 상태를 유지하며, 상기 제 5 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 제 2 발광소자에 전달하는 제 7 트랜지스터, 상기 제 2 발광제어신호에 의해 상기 전류를 전달하는 제 8 트랜지스터, 상기 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 8 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 제 3 발광소자에 전달하는 제 9 트랜지스터 및 상기 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 9 트랜지스터와 다른 상태를 유지하며, 상기 제 8 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 제 4 발광소자에 전달하는 제 10 트랜지스터를 포함하는 화소회로를 제공하는 것이다.

이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 2는 본 발명에 따른 발광 표시장치의 제 1 실시예를 나타내는 구조도이다. 도 2를 참조하여 설명하면, 발광표시장치는 화상표시부(100), 데이터 구동부(200) 및 주사 구동부(300)를 포함한다.

화상표시부(100)는 복수의 화소(110), 행방향으로 배열된 복수의 주사선(S1,S2,...Sn-1,Sn), 행방향으로 배열된 복수의 제 1 발광제어선(E11,E12, ...E1n-1,E1n), 제 2 발광제어선(E21,E22, ...E2n-1,E2n) 및 제 3 발광제어선(E31,E32, ...E3n-1,E3n), 열방향으로 배열된 복수의 데이터선(D1, D2,...Dm-1, Dm) 및 화소전원을 공급하는 복수의 화소전원선(미도시)을 포함한다. 화소전원선은 외부에서 전원을 인가받아 화소전원을 공급한다.

그리고, 주사선(S1,S2,...Sn-1,Sn)에서 전달되는 주사신호와 데이터선(D1, D2,...Dm-1, Dm)에서 전달되는 데이터 신호가 화소회로(110)에 전달되며 화소회로(110)는 데이터신호에 대응되는 구동전류를 생성하고, 제 1 발광제어선(E11,E12, ...E1n-1,E1n) 내지 제 3 발광제어선(E31,E32, ...E3n-1,E3n)을 통해 전달되는 발광제어신호에 의해 구동 전류가 발광소자(OLED)에 전달되어 화상이 표현된다.

데이터 구동부(200)는 데이터선(D1, D2,...Dm-1, Dm)과 연결되어 화상표시부(100)에 데이터 신호를 전달한다. 하나의 데이터선은 적색과 녹색, 녹색과 청색 또는 청색과 적색의 데이터를 순차적으로 전달한다.

주사 구동부(300)는 화상표시부(100)의 측면에 구성되며, 복수의 주사선(S1,S2,...Sn-1,Sn)과 복수의 제 1 발광제어선(E11,E12, ...E1n-1,E1n) 내지 제 3 발광제어선(E31,E32, ...E3n-1,E3n)에 연결되어 주사신호와 발광제어신호를 순차적으로 화상표시부(100)에 전달한다.

도 3은 본 발명에 따른 발광 표시장치의 제 2 실시예를 나타내는 구조도이다. 도 3을 참조하여 설명하면, 발광표시장치는 화상표시부(100), 데이터 구동부(200) 및 주사 구동부(300)를 포함한다.

화상표시부(100)는 복수의 화소(110), 행방향으로 배열된 복수의 주사선(S0,S1,S2,...Sn-1,Sn), 행방향으로 배열된 복수의 제 1 발광제어선(E11,E12, ...E1n-1,E1n), 제 2 발광제어선(E21,E22, ...E2n-1,E2n) 및 제 3 발광제어선(E31,E32, ...E3n-1,E3n), 열방향으로 배열된 복수의 데이터선(D1, D2,...Dm-1, Dm) 및 화소전원을 공급하는 복수의 화소전원선(미도시)을 포함한다. 화소전원선은 외부에서 전원을 인가받아 화소전원을 공급한다.

그리고, 화소(110)는 주사선(S0,S1,S2,...Sn-1,Sn)을 통해 주사신호와 이전 주사선의 주사신호를 전달받으며, 데이터선(D1, D2,...Dm-1, Dm)에서 전달되는 데이터 신호에 의해 데이터신호에 대응되는 구동전류를 생성하고, 제 1 발광제어선(E11,E12, ...E1n-1,E1n) 내지 제 3 발광제어선(E31,E32, ...E3n-1,E3n)을 통해 전달되는 발광제어신호에 의해 구동 전류가 발광소자(OLED)에 전달되어 화상이 표현된다.

데이터 구동부(200)는 데이터선(D1, D2,...Dm-1, Dm)과 연결되어 화상표시부(100)에 데이터 신호를 전달한다. 하나의 데이터선은 적색과 녹색, 녹색과 청색 또는 청색과 적색의 데이터를 순차적으로 전달한다.

주사 구동부(300)는 화상표시부(100)의 측면에 구성되며, 복수의 주사선(S0,S1,S2,...Sn-1,Sn)과 복수의 제 1 발광제어선(E11,E12, ...E1n-1,E1n) 내지 제 3 발광제어선(E31,E32, ...E3n-1,E3n)에 연결되어 주사신호와 발광제어신호를 순차적으로 화상표시부(100)에 전달한다.

도 4는 도 2의 발광 표시장치에서 채용된 화소의 실시예를 나타내는 회로도이다. 도 4를 참조하여 설명하면, 화소는 발광 소자와 화소회로를 포함하며, 하나의 화소회로에 4 개의 발광소자(OLED)가 연결되어 있다. 각 화소회로(110)는 제 1 트랜지스터 내지 제 8 트랜지스터(M1 내지 M8)와 캐패시터(Cst)를 포함한다.

그리고, 화소회로는 구동회로(111), 제 1 스위칭회로(112), 제 2 스위칭회로(113)으로 구분할 수 있으며, 구동회로(111) 제 1 및 제 2 트랜지스터(M1 및 M2)와 캐패시터(Cst)를 포함하고 제 1 스위칭 회로(112)는 제 3 내지 제 5 트랜지스터(M3 내지 M5)를 포함하며 제 2 스위칭회로(113)는 제 6 내지 제 8 트랜지스터(M6 내지 M8)를 포함한다.

제 1 내지 제 8 트랜지스터(M1 내지 M8)는 소스, 드레인 및 게이트를 구비하며 제 1 내지 제 3 트랜지스터(M1 내지 M3) 및 제 5 내지 제 7 트랜지스터(M5 내지 M7)는 P 모스(MOS) 형태의 트랜지스터로 구현되고, 제 4 트랜지스터(M4)와 제 8 트랜지스터(M8)는 N 모스 트랜지스터로 구현된다. 각각의 트랜지스터의 소스와 드레인은 물리적인 차이가 없어 제 1 전극과 제 2 전극으로 칭할 수 있다. 또한, 캐패시터(Cst)는 제 1 전극과 제 2 전극을 구비한다. 그리고, 4 개의 발광소자는 제 1 내지 제 4 발광소자(OLED1 내지 OLED4)라 칭한다.

제 1 트랜지스터(M1)는 소스는 화소전원선(Vdd)에 연결되고 드레인은 제 1 노드(A)에 연결되며 게이트는 제 2 노드(B)에 연결되어 게이트에 인가되는 전압에 따라 소스에서 드레인방향으로 흐르는 구동전류의 전류량이 결정된다.

제 2 트랜지스터(M2)는 소스는 데이터선(Dm)에 연결되고 드레인은 제 2 노드(B)에 연결되며 게이트는 주사선(Sn)에 연결되어 주사선을 통해 전달되는 주사신호(sn)에 의해 온오프 동작을 수행하여 데이터 신호를 제 2 노드(B)에 전달한다.

제 3 트랜지스터(M3)는 소스는 제 1 노드(A)에 연결되고 드레인은 제 3 노드(C)에 연결되며 게이트는 제 1 발광제어선(E1n)에 연결되어 제 1 발광제어선(E1n)을 통해 전달받은 제 1 발광제어신호(e1n)에 의해 온오프 동작을 수행하여 제 1 노드(A)에 흐르는 구동전류를 제 3 트랜지스터(M3)의 소스에서 드레인 방향으로 흐르도록 한다.

제 4 트랜지스터(M4)는 소스는 제 3 노드(C)에 연결되고 드레인은 제 1 발광소자(OLED1)에 연결되며 게이트는 제 3 발광제어선(E3n)에 연결되어 제 3 발광제어선을 통해 전달되는 제 3 발광제어신호(e3n)에 따라 제 4 트랜지스터(M4)의 소스에서 드레인으로 흐르는 전류를 제 1 발광소자(OLED1)에 전달하여 제 1 발광소자(OLED1)가 발광하도록 한다.

제 5 트랜지스터(M5)는 소스는 제 3 노드(C)에 연결되고 드레인은 제 2 발광소자(OLED2)에 연결되며 게이트는 제 3 발광제어선(E3n)에 연결되어 제 3 발광제어선(E3n)을 통해 전달되는 제 3 발광제어신호(e3n)에 따라 제 5 트랜지스터(M5)의 소스에서 드레인으로 흐르는 구동전류를 제 2 발광소자(OLED2)에 전달하여 제 2 발광소자(OLED2)가 발광하도록 한다.

제 6 트랜지스터(M6)는 소스는 제 1 노드(A)에 연결되고 드레인은 제 4 노드(D)에 연결되며 게이트는 제 2 발광제어선(E2n)에 연결되어 제 2 발광제어선을 통해 전달받은 제 2 발광제어신호에 의해 온오프 동작을 수행하여 제 1 노드(A)에 흐르는 구동전류를 제 6 트랜지스터(M6)의 소스에서 드레인 방향으로 흐르도록 한다.

제 7 트랜지스터(M7)는 소스는 제 4 노드(D)에 연결되고 드레인은 제 3 발광소자(OLED3)에 연결되며 게이트는 제 3 발광제어선(E3n)에 연결되어 제 3 발광제어선(E3n)을 통해 전달되는 제 3 발광제어신호에 따라 제 7 트랜지스터(M7)의 소스에서 드레인으로 흐르는 전류를 제 3 발광소자(OLED3)에 전달하여 제 3 발광소자(OLED3)가 발광하도록 한다.

제 8 트랜지스터(M8)는 소스는 제 4 노드(D)에 연결되고 드레인은 제 4 발광소자(OLED4)에 연결되며 게이트는 제 3 발광제어선(E3n)에 연결되어 제 3 발광제어선을 통해 전달되는 제 3 발광제어신호(e3n)에 따라 제 8 트랜지스터(M8)의 소스에서 드레인으로 흐르는 전류를 제 4 발광소자(OLED4)에 전달하여 제 4 발광소자(OLED4)가 발광하도록 한다.

제 4 트랜지스터(M4)는 N 모스 형태의 트랜지스터이고 제 5 트랜지스터(M5)는 P 모스 형태의 트랜지스터여서, 제 3 발광제어신호(e3n)는 제 4 트랜지스터(M4)와 제 5 트랜지스터(M5)는 중 하나의 트랜지스터가 온상태가 되도록 하여 제 1 발광소자(OLED1)와 제 2 발광소자(OLED2) 중 하나의 발광소자를 선택하여 발광하도록 한다.

또한, 제 7 트랜지스터(M7)는 P 모스 형태의 트랜지스터이고 제 8 트랜지스터(M8)는 N 모스 형태의 트랜지스터여서, 제 3 발광제어신호(e3n)는 제 7 트랜지스터(M7)와 제 8 트랜지스터(M8)는 중 하나의 트랜지스터가 온상태가 되도록 하여 제 3 발광소자(OLED3)와 제 4 발광소자(OLED4) 중 하나의 발광소자를 선택하여 발광하도록 한다.

캐패시터(Cst)는 제 1 전극은 화소전원선(Vdd)에 연결되고 제 2 전극은 제 2 노드(B)에 연결되어 화소전원선(Vdd)과 제 2 노드(B)의 전압의 차이만큼의 전압값을 저장하며, 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트에 일정시간동안 전달한다.

도 5는 도 4에 도시된 화소가 채용된 발광 표시장치에 전달되는 신호의 파형을 나타내는 파형도이다. 도 5를 참조하여 설명하면, 화소는 주사신호(sn), 데이터신호 및 제 1 내지 제 3 발광제어신호(e1[n] 내지 e3[n])에 의해 동작한다. 주사신호(sn)와 제 1 내지 제 3 발광제어신호(e1[n] 내지 e3[n])는 주기적인 신호이며, 제 1 구간 내지 제 4 구간(T1 내지 T4)을 반복한다.

제 1 구간(T1)은 제 1 발광제어신호(e1n)가 로우상태이고, 제 2 발광제어신호(e2n) 및 제 3 발광제어신호(e3n)가 하이상태이며, 제 2 구간(T2)은 제 1 발광제어신호(e1n)와 제 3 발광제어신호(e3n)가 하이 상태이고 제 2 발광제어신호(e2n)가 로우상태이며, 제 3 구간(T3)은 제 1 발광제어신호(e1n)와 제 3 발광제어신호(e3n)가 로우 상태이고 제 2 발광제어신호(e2n)는 하이상태이다. 또한, 제 4 구간(T4)에서는 제 1 발광제어신호(e1n)는 하이 상태이고 제 2 발광제어신호(e2n)와 제 3 발광제어신호(e3n)는 로우상태이며, 주사신호(sn)는 각 구간의 시작점에서 잠시 로우상태가 되게 된다.

제 1 구간(T1)에서는 주사신호(sn)에 의해 제 2 트랜지스터(M2)가 온상태가 되어 데이터신호가 제 2 트랜지스터(M2)를 통해 제 2 노드(B)에 전달된다. 그리고, 화소전원이 캐패시터(Cst)의 제 1 전극에 전달되어 캐패시터(Cst)에는 화소전원과 데이터신호의 차이(Vdd-Vdata)에 해당하는 전압값이 저장된다.

캐패시터(Cst)는 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트에 화소전원과 데이터신호의 차이에 해당하는 전압을 인가하여 제 1 트랜지스터(M1)는 데이터신호에 대응하는 전류를 제 1 노드(A)로 흐르도록 한다.

그리고, 제 1 발광제어신호(e1n)에 의해 제 3 트랜지스터(M3)가 온상태가 되고 제 2 발광제어신호(e2n)에 의해 제 6 트랜지스터(M6)는 오프상태가 되어 제 1 노드(A)에 흐르는 전류는 제 3 노드(C)로 흐르게 된다. 그리고, 제 3 발광제어신호(e3n)에 의해 제 4 트랜지스터(M4)가 온상태가 되고 제 5 트랜지스터(M5)는 오프상태가 되어 전류는 제 1 발광소자(OLED1)로 흐르게 된다.

제 2 구간(T2)에서는 주사신호(sn)와 데이터신호에 의해 캐패시터(Cst)에 화소전원과 데이터신호의 차이에 해당하는 전압값이 저장되어 제 1 트랜지스터(M1)는 데이터신호에 대응하는 구동전류를 제 1 노드(A)로 흐르도록 한다. 그리고, 제 1 발광제어신호(e1n)에 의해 제 3 트랜지스터(M3)가 오프상태가 되고 제 2 발광제어신호(e2n)에 의해 제 6 트랜지스터(M6)는 온상태가 되어 전류는 제 4 노드(D)로 흐르게 된다. 그리고, 제 3 발광제어신호(e3n)에 의해 제 8 트랜지스터(M8)가 온상태가 되고 제 7 트랜지스터(M7)은 오프상태가 되어 제 4 노드(D)에 흐르는 전류는 제 4 발광소자(OLED4)로 흐르게 된다.

제 3 구간(T3)과 제 4 구간(T4)은 제 1 구간(T1)과 제 2 구간(T2)과 동일하게 전류를 생성하며, 제 3 구간(T3)에서는 제 1 발광제어신호(e1n)와 제 2 발광제어신호(e2n)에 의해 제 3 트랜지스터(M3)가 온상태가 되고 제 6 트랜지스터(M6)는 오프상태가 되어 전류를 제 3 노드(C)로 흐르도록 하며, 제 3 발광제어신호(e3n)에 의해 제 5 트랜지스터(M5)를 온상태가 되고 제 4 트랜지스터(M4)가 오프상태가 되도록 하여 전류가 제 2 발광소자(OLED2)로 흐르도록 한다. 그리고, 제 4 구간(T4)에서는 제 1 발광제어신호(e1n)와 제 2 발광제어신호(e2n)에 의해 제 3 트랜지스터(M3)가 오프상태가 되고 제 6 트랜지스터(M6)가 온상태가 되어 전류를 제 4 노드(D)로 흐르도록 하며 제 3 발광제어신호(e3n)에 의해 제 7 트랜지스터(M7)를 온상태가 되고 제 8 트랜지스터(M8)가 오프 상태가 되도록 하여 전류가 제 3 발광소자(OLED3)로 흐르도록 한다.

따라서, 순차적으로 제 1 내지 제 4 발광소자(OLED4)가 발광하게 된다.

도 6은 도 3의 발광 표시장치에서 채용된 화소의 실시예를 나타내는 회로도이다. 도 6을 참조하여 설명하면, 화소는 발광소자와 화소회로를 포함하며, 하나의 화소회로에 4 개의 발광소자(OLED)가 연결되어 있다. 각 화소회로(110)는 제 1 트랜지스터 내지 제 10 트랜지스터(M1 내지 M10)와 제 1 캐패시터(Cst) 및 제 2 캐패시터(Cvth)를 포함한다.

그리고, 화소회로는 구동회로(111), 제 1 스위칭회로(112), 제 2 스위칭회로(113)으로 구분할 수 있으며, 구동회로(111) 제 1 내지 제 4 트랜지스터(M1 내지 M2)와 제 1 및 제 2 캐패시터(Cst 및 Cvth)를 포함하고 제 1 스위칭 회로(112)는 제 5 내지 제 7 트랜지스터(M5 내지 M7)를 포함하며 제 2 스위칭회로(113)는 제 8 내지 제 10 트랜지스터(M8 내지 M10)를 포함한다.

제 1 내지 제 10 트랜지스터(M1 내지 M10)는 소스, 드레인 및 게이트를 구비하며 제 1 내지 제 5 트랜지스터(M1 내지 M5)와 제 7 내지 제 9 트랜지스터(M7 내지 M9)는 P 모스(MOS) 형태의 트랜지스터로 구현되고, 제 6 트랜지스터(M6)와 제 10 트랜지스터(M10)는 N 모스 트랜지스터로 구현된다. 각각의 트랜지스터의 소스와 드레인은 물리적인 차이가 없어 제 1 전극과 제 2 전극으로 칭할 수 있다. 또한, 제 1 캐패시터(Cst)와 제 2 캐패시터(Cvth)는 제 1 전극과 제 2 전극을 구비한다. 그리고, 4 개의 발광소자는 제 1 내지 제 4 발광소자(OLED1 내지 OLED4)라 칭한다.

제 1 트랜지스터(M1)는 소스는 화소전원선(Vdd)에 연결되고 드레인은 제 1 노드(A)에 연결되며 게이트는 제 2 노드(B)에 연결되어 게이트에 인가되는 전압에 따라 소스에서 드레인방향으로 흐르는 전류의 전류량이 결정된다.

제 2 트랜지스터(M2)는 소스는 데이터선(Dm)에 연결되고 드레인은 제 3 노드(C)에 연결되며 게이트는 제 1 주사선(Sn)에 연결되어 제 1 주사선(Sn)을 통해 전달되는 제 1 주사신호(sn)에 의해 온오프 동작을 수행하여 데이터 신호를 선택적으로 제 3 노드(C)에 전달한다.

제 3 트랜지스터(M3)는 소스는 제 1 노드(A)에 연결되고 드레인은 제 2 노드(B)에 연결되며 게이트는 제 2 주사선(Sn-1)에 연결되어 제 2 주사선(Sn-1)을 통해 전달되는 제 2 주사신호(sn-1)에 의해 온오프 동작을 수행하여 선택적으로 제 1 노드(A)와 제 2 노드(B)의 전위를 같게하여 제 1 트랜지스터(M1)가 선택적으로 다이오드 연결이 되도록 한다.

제 4 트랜지스터(M4)는 소스는 화소전원선(Vdd)에 연결되고 드레인은 제 3 노드(C)에 연결되며 게이트는 제 2 주사선(Sn-1)에 연결되어 제 2 주사신호(sn-1)에 따라 선택적으로 화소전원을 제 3 노드(C)에 전달한다.

제 5 트랜지스터(M5)는 소스는 제 1 노드(A)에 연결되고 드레인은 제 4 노드(D)에 연결되며 게이트는 제 1 발광제어선(E1n)에 연결되어 제 1 발광제어선(E1n)을 통해 전달받은 제 1 발광제어신호(e1n)에 의해 온오프 동작을 수행하여 제 1 노드(A)에 흐르는 전류를 제 4 노드(D)에 흐르도록 한다.

제 6 트랜지스터(M6)는 소스는 제 4 노드(D)에 연결되고 드레인은 제 1 발광소자(OLED1)에 연결되며 게이트는 제 3 발광제어선(E3n)에 연결되어 제 3 발광제어선(E3n)을 통해 전달되는 제 3 발광제어신호(e3n)에 따라 제 4 노드(D)에 흐르는 전류를 제 1 발광소자(OLED1)에 전달하여 제 1 발광소자(OLED1)가 발광하도록 한다.

제 7 트랜지스터(M7)는 소스는 제 4 노드(D)에 연결되고 드레인은 제 2 발광소자(OLED2)에 연결되며 게이트는 제 3 발광제어선(E3n)에 연결되어 제 3 발광제어선(E3n)을 통해 전달되는 제 3 발광제어신호(e3n)에 따라 제 4 노드(D)에 흐르는 전류를 제 2 발광소자(OLED2)에 전달하여 제 2 발광소자(OLED2)가 발광하도록 한다.

제 8 트랜지스터(M8)는 소스는 제 1 노드(A)에 연결되고 드레인은 제 5 노드(E)에 연결되며 게이트는 제 2 발광제어선(E2n)에 연결되어 제 2 발광제어선(E2n)을 통해 전달받은 제 2 발광제어신호(e2n)에 의해 온오프 동작을 수행하여 제 1 노드(A)에 흐르는 전류를 제 5 노드(E)에 흐르도록 한다.

제 9 트랜지스터(M9)는 소스는 제 5 노드(E)에 연결되고 드레인은 제 3 발광소자(OLED3)에 연결되며 게이트는 제 3 발광제어선(E3n)에 연결되어 제 3 발광제어선(E3n)을 통해 전달되는 제 3 발광제어신호(e3n)에 따라 제 5 노드(E)에 흐르는 전류를 제 3 발광소자(OLED3)에 전달하여 제 3 발광소자(OLED3)가 발광하도록 한다.

제 10 트랜지스터(M10)는 소스는 제 5 노드(E)에 연결되고 드레인은 제 4 발광소자(OLED4)에 연결되며 게이트는 제 3 발광제어선(E3n)에 연결되어 제 3 발광제어선(E3n)을 통해 전달되는 제 3 발광제어신호(e3n)에 따라 제 5 노드(E)에 흐르는 전류를 제 4 발광소자(OLED4)에 전달하여 제 4 발광소자(OLED4)가 발광하도록 한다.

제 6 트랜지스터(M6)는 N 모스 형태의 트랜지스터이고 제 7 트랜지스터(M7)는 P 모스 형태의 트랜지스터여서, 제 3 발광제어신호(e3n)는 제 6 트랜지스터(M6)와 제 7 트랜지스터(M7)는 중 하나의 트랜지스터가 온상태가 되도록 하여 제 1 발광소자(OLED1)와 제 2 발광소자(OLED2) 중 하나의 발광소자를 선택하여 발광하도록 한다.

제 9 트랜지스터(M9)는 P 모스 형태의 트랜지스터이고 제 10 트랜지스터(M10)는 N 모스 형태의 트랜지스터여서, 제 3 발광제어신호(e3n)는 제 9 트랜지스터(M9)와 제 10 트랜지스터(M10)는 중 하나의 트랜지스터가 온상태가 되도록 하여 제 3 발광소자(OLED3)와 제 4 발광소자(OLED4) 중 하나의 발광소자를 선택하여 발광하도록 한다.

제 1 캐패시터(Cst)는 제 1 전극은 화소전원선(Vdd)에 연결되고 제 2 전극은 제 3 노드(C)에 연결되어 제 4 트랜지스터(M4)에 의해 선택적으로 화소전원선(Vdd)과 제 3 노드(C)의 전압의 차이만큼의 전압값을 저장한다.

제 2 캐패시터(Cvth)는 제 1 전극은 제 3 노드(C)에 연결되고 제 2 전극은 제 2 노드(B)에 연결되어 제 3 노드(C)와 제 2 노드(B)의 전압의 차이만큼의 전압을 저장한다.

도 7은 도 6에 도시된 화소가 채용된 발광 표시장치에 전달되는 신호의 파형을 나타내는 파형도이다. 도 7을 참조하여 설명하면, 화소는 제 1 및 제 2 주사신호(sn 및 sn-1), 데이터신호 및 제 1 내지 제 3 발광제어신호(e1[n] 내지 e3[n])에 의해 동작한다. 제 1 및 제 2 주사신호(sn 및 sn-1)와 제 1 내지 제 3 발광제어신호(e1[n] 내지 e3[n])는 주기적인 신호이며, 제 1 구간 내지 제 4 구간(T1 내지 T4)을 반복한다.

제 1 구간(T1)은 제 1 발광제어신호(e1n)가 로우상태이고, 제 2 발광제어신호(e2n) 및 제 3 발광제어신호(e3n)가 하이상태이며, 제 2 구간(T2)은 제 1 발광제어신호(e1n)와 제 3 발광제어신호(e3n)가 하이 상태이고 제 2 발광제어신호(e2n)가 로우상태이며, 제 3 구간(T3)은 제 1 발광제어신호(e1n)와 제 3 발광제어신호(e3n)가 로우 상태이고 제 2 발광제어신호(e2n)는 하이상태이다.

또한, 제 4 구간(T4)에서는 제 1 발광제어신호(e1n)는 하이 상태이고 제 2 발광제어신호(e2n)와 제 3 발광제어신호(e3n)는 로우상태이며, 제 2 주사신호(sn-1)는 제 1 주사신호(sn)보다 이전 주사선의 주사신호이고 제 1 주사신호(sn)와 제 2 주사신호(sn-1)는 순차적으로 각 구간의 시작점에서 잠시 로우상태가 되게 된다.

제 1 구간(T1)에서는, 먼저 제 2 주사신호(sn-1)에 의해 제 3 트랜지스터(M3)와 제 4 트랜지스터(M4)가 온상태가 되어 제 1 트랜지스터(M1)는 다이오드 연결되고 화소전원은 제 2 캐패시터(Cvth)의 제 1 전극에 전달된다. 이때, 제 2 노드(B)에는 화소전원과 제 1 트랜지스터(M1)의 문턱전압의 차이에 해당하는 전압이 인가되어 제 2 캐패시터(Cvth)에는 제 1 트랜지스터(M1)의 문턱전압에 해당하는 전압이 저장된다.

그리고, 제 1 주사신호(sn)에 의해 제 2 트랜지스터(M2)가 온상태가 되면 데이터신호가 제 3 노드(C)로 전달되어 제 1 캐패시터(Cst)의 제 1 전극에는 화소전원이 전달되고 제 2 전극에는 데이터신호가 전달되어 제 1 캐패시터(Cst)에는 화소전원과 데이터신호(Vdd-Vdata)의 차이에 해당하는 전압이 저장된다.

따라서, 직렬로 연결되어 있는 제 1 캐패시터(Cst)와 제 2 캐패시터(Cvth)에 의해 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트 소스간에는 하기의 수학적 식 1에 해당하는 전압이 인가된다.

### 수학적 식 1

$$V_{gs} = V_{dd} - (V_{data} - V_{th})$$

여기서, Vgs는 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트 소스간의 전압, Vdd는 화소전원의 전압, Vdata는 데이터신호의 전압, Vth는 제 1 트랜지스터(M1)의 문턱전압에 해당한다.

따라서, 제 1 트랜지스터(M1)의 소스에서 드레인으로 흐르는 전류는 하기의 수학적 식 2에 해당한다.

### 수학적 식 2

$$I = \frac{\beta}{2} (V_{gs} - V_{th})^2 = \frac{\beta}{2} (V_{dd} - (V_{data} - V_{th}) - V_{th})^2 = \frac{\beta}{2} (V_{dd} - V_{data})^2$$

여기서, Vgs는 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트 소스간의 전압, Vdd는 화소전원의 전압, Vdata는 데이터신호의 전압, Vth는 제 1 트랜지스터(M1)의 문턱전압, β는 제 1 트랜지스터(M1)의 이득계수(gain factor)에 해당한다.

따라서, 제 1 트랜지스터(M1)의 소스에서 드레인으로 흐르는 전류는 제 1 트랜지스터(M1)의 문턱전압과 관계없이 흐르게 된다. 따라서, 제 1 노드(A)로 문턱전압이 보상된 전류가 흐르게 된다.

그리고, 제 1 발광제어신호(e1n)에 의해 제 5 트랜지스터(M5)가 온상태가 되고 제 2 발광제어신호(e2n)에 의해 제 8 트랜지스터(M8)가 오프상태가 되어 제 1 노드(A)에 흐르는 전류는 제 4 노드(D)로 흐르게 된다. 그리고, 제 3 발광제어신호(e3n)에 의해 제 6 트랜지스터(M6)가 온상태가 되고 제 7 트랜지스터(M7)는 오프상태가 되어 전류는 제 1 발광소자(OLED1)로 흐르게 된다.

제 2 구간(T2)에서는 제 1 및 제 2 주사신호(sn 및 sn-1)와 데이터신호에 의해 제 1 캐패시터(Cst)에 화소전원과 데이터신호의 차이에 해당하는 전압값이 저장되고 제 2 캐패시터(Cvth)에 제 1 트랜지스터(M1)의 문턱전압이 저장되어 제 1 트랜지스터(M1)는 상기의 수학식 2에 해당하는 전류를 제 1 노드(A)로 흐르도록 한다. 그리고, 제 1 발광제어신호(e1n)와 제 2 발광제어신호(e2n)에 의해 제 5 트랜지스터(M5)가 오프상태가 되고 제 8 트랜지스터(M8)가 온상태가 되어 제 1 노드(A)에 흐르는 전류는 제 5 노드(E)로 흐르게 된다. 그리고, 제 3 발광제어신호(e3n)에 의해 제 9 트랜지스터(M9)는 오프상태가 되고 제 10 트랜지스터(M10)는 온상태가 되어 구동전류는 제 4 발광소자(OLED4)로 흐르게 된다.

제 3 구간(T3)과 제 4 구간(T4)은 제 1 구간(T1)과 제 2 구간(T2)과 동일하게 제 1 노드(A)에 흐르는 전류를 생성하며, 제 3 구간(T3)에서는 제 1 발광제어신호(e1n)와 제 2 발광제어신호(e2n)에 의해 제 5 트랜지스터(M5)가 온상태가 되고 제 8 트랜지스터(M8)가 오프상태가 되어 제 1 노드(A)에 흐르는 전류를 제 4 노드(D)로 흐르도록 하며, 제 3 발광제어신호(e3n)에 의해 제 6 트랜지스터(M6)는 오프상태가 되고 제 7 트랜지스터(M7)를 온상태가 되도록 하여 전류가 제 2 발광소자(OLED2)로 흐르도록 한다. 그리고, 제 4 구간(T4)에서는 제 1 발광제어신호(e1n)와 제 2 발광제어신호(e2n)에 의해 제 5 트랜지스터(M5)는 오프상태가 되고 제 8 트랜지스터(M8)가 온상태가 되어 제 1 노드(A)에 흐르는 전류를 제 5 노드(E)로 흐르도록 하며 제 3 발광제어신호(e3n)에 의해 제 9 트랜지스터(M9)가 온상태가 되고 제 10 트랜지스터(M10)는 오프상태가 되도록 하여 전류가 제 3 발광소자(OLED3)로 흐르도록 한다.

따라서, 순차적으로 제 1 내지 제 4 발광소자(OLED4)가 발광하게 된다.

도 8a 내지 도 8d는 도 3에 도시된 발광표시장치에서 발광과정을 나타내는 도이다. 화상표시부(100)는 3개의 화소회로가 수직으로 배열되어 12개의 발광소자가 2×6의 형태로 배열된다. 그리고 상위에 있는 화소회로를 제 1 화소회로라 하고, 중앙에 있는 화소회로를 제 2 화소회로, 하위에 있는 화소회로를 제 3 화소회로라고 할 수 있다. 도 8a 내지 도 8d를 참조하여 설명하면, 하나의 화소회로에 연결되어 있는 모든 발광소자(OLED)가 발광하는 한 프레임의 시간동안 4 개의 발광소자가 순차적으로 발광하므로, 한 프레임의 시간을 4 개의 서브필드(sub-field)로 나눌 수 있다.

제 1 화소회로는 제 3 발광제어신호(e3n)를 전달받아 스위칭 동작을 하는 제 6 트랜지스터(M6)와 제 10 트랜지스터(M10)가 N 모스 형태의 트랜지스터로 구현되고 제 7 트랜지스터(M7)와 제 9 트랜지스터(M9)가 P 모스 형태의 트랜지스터로 구현된다. 그리고, 제 2 화소회로는 제 6 트랜지스터(M6)와 제 10 트랜지스터(M10)가 P 모스 형태의 트랜지스터로 구현되고 제 7 트랜지스터(M8)와 제 9 트랜지스터(M9)가 N 모스 형태의 트랜지스터로 구현된다. 또한, 제 3 화소회로는 제 6 트랜지스터(M6)와 제 10 트랜지스터(M10)가 N 모스 형태의 트랜지스터로 구현되고 제 7 트랜지스터(M7)와 제 9 트랜지스터(M9)가 P 모스 형태의 트랜지스터로 구현된다.

그리고, 각 화소회로의 제 1 발광소자(OLED1)와 제 3 발광소자(OLED3)는 적색데이터신호(R)를 전달받아 발광하고 제 2 발광소자(OLED2)와 제 4 발광소자(OLED4)는 녹색데이터신호(G)를 전달받아 발광한다.

따라서, 도 8a는 4 개의 서브필드 중 제 1 서브필드를 나타내는 것으로, 도 8a에 도시되어 있는 것과 같이 제 1 화소회로는 제 6 트랜지스터(M6)와 연결되어 있는 제 1 발광소자(OLED1)가 발광을 하며 제 2 화소회로는 제 7 트랜지스터(M7)와 연결되어 있는 제 2 발광소자(OLED2)가 발광하고 제 3 화소회로는 제 6 트랜지스터(M6)와 연결되어 있는 제 1 발광소자(OLED1)가 발광한다. 따라서, 첫번째 필드에서는 제 1 화소회로와 제 3 화소회로에 연결되어 있는 제 1 발광소자(OLED1)가 발광하며, 제 2 화소회로에 연결되어 있는 제 2 발광소자(OLED2)가 발광하여 적색과 녹색이 동시에 발광하도록 한다.

그리고, 두번째 필드를 나타내는 도 8b는 제 1 화소회로는 제 10 트랜지스터(M10)와 연결되어 있는 제 4 발광소자(OLED4)가 발광하고 제 2 화소회로는 제 9 트랜지스터(M9)와 연결되어 있는 제 3 발광소자(OLED3)가 발광하고 제 3 화소회로는 제 10 트랜지스터(M10)와 연결되어 있는 제 4 발광소자(OLED4)가 발광한다. 따라서, 두번째 필드에서는 제 1 화소회로와 제 3 화소회로에 연결되어 있는 제 4 발광소자(OLED4)가 발광하며, 제 2 화소회로와 연결되어 있는 제 3 발광소자(OLED3)가 발광하여 적색과 녹색이 동시에 발광하게 된다.

또한, 세번째 필드를 나타내는 도 8c는 제 1 화소회로는 제 7 트랜지스터(M7)와 연결되어 있는 제 2 발광소자(OLED2)가 발광하고 제 2 화소회로는 제 6 트랜지스터(M6)와 연결되어 있는 제 1 발광소자(OLED1)가 발광하며 제 3 화소회로는 제 7 트랜지스터(M7)와 연결되어 있는 제 2 발광소자(OLED2)가 발광하여 적색과 녹색이 동시에 발광하게 된다.

마지막으로 네번째 필드를 나타내는 도 8d는 제 1 화소회로는 제 9 트랜지스터(M9)와 연결되어 있는 제 3 발광소자(OLED3)가 발광하고, 제 2 화소회로는 제 10 트랜지스터(M10)와 연결되어 있는 제 4 발광소자(OLED4)가 발광하며 제 3 화소회로는 제 9 트랜지스터(M9)와 연결되어 있는 제 3 발광소자(OLED3)가 발광하여 적색과 녹색이 동시에 발광하게 된다.

하나의 서브필드에서 하나의 색만이 발광하는 경우에 색분리 현상이 나타나게 되는데 각 서브필드에서 적색과 녹색이 동시에 발광하게 되며, 화상표시부 전체를 살펴보면 적색, 녹색 및 청색이 각 서브필드에서 동시에 발광하게 되어 색분리 현상을 방지할 수 있게 된다. 또한, 도 2에 도시된 발광표시장치도 상기와 같이 동작하여 색분리 현상을 방지할 수 있게 된다.

본 발명의 바람직한 실시예가 특정 용어들을 사용하여 기술되어 왔지만, 그러한 기술은 단지 설명을 하기 위한 것이며, 다음의 청구범위의 기술적 사상 및 범위로부터 이탈되지 않고 여러 가지 변경 및 변화가 가해질 수 있는 것으로 이해되어져야 한다.

### 발명의 효과

본 발명에 따른 화소회로 및 발광 표시장치에 의하면, 하나의 화소회로에 4개의 발광소자가 연결됨에 따라 발광표시장치의 화소회로의 수가 줄어 들게 되어 하나의 발광소자에 하나의 화소회로가 연결되는 종래의 기술보다 더 적은 소자의 수를 필요로 하며, 화소회로의 수가 감소함에 따라 신호를 전달하는 주사, 데이터선 및 발광제어선의 수가 줄어들게 되어 주사 구동부와 데이터 구동부의 크기를 작게 구현할 수 있어 불필요한 공간을 줄일 수 있게 된다. 또한, 배선의 수가 감소함에 따라 발광 표시장치의 개구율이 높아지게 된다.

또한, 발광소자의 발광순서를 조절하여 발광표시장치의 색분리 현상을 방지할 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

복수의 주사선, 복수의 데이터선 및 복수의 제 1 내지 제 3 발광제어선을 구비하며, 상기 복수의 주사선 및 상기 복수의 데이터선에 의해 정의되는 영역에 형성되는 복수의 화소를 포함하며,

상기 화소는,

제 1 내지 제 4 발광소자;

상기 제 1 내지 제 4 발광소자와 공통 연결되며, 상기 제 1 내지 제 4 발광소자를 구동하기 위한 구동회로; 및

상기 제 1 내지 제 4 발광소자 및 상기 구동회로 사이에 연결되어, 상기 제 1 내지 제 4 발광소자의 구동을 순차제어하기 위한 스위칭회로를 포함하며,

상기 스위칭회로는 상기 제 1 및 제 3 발광제어신호에 대응하여 상기 제 1 및 제 2 발광소자를 순차구동하기 위한 제 1 스위칭회로; 및

상기 스위칭회로는 상기 제 2 및 제 3 발광제어신호에 대응하여 상기 제 3 및 제 4 발광소자를 순차구동하기 위한 제 3 스위칭회로를 포함하는 발광표시장치.

#### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 화소 중 동일한 데이터선을 통해 상기 데이터신호를 전달받는 인접한 제 1 및 제 2 화소는, 상기 제 1 화소의 제 1 발광소자 및 제 2 발광소자의 발광순서와 상기 제 2 화소의 제 1 발광소자 및 제 2 발광소자의 발광순서가 다르게 구현되며, 상기 제 1 화소의 제 3 발광소자 및 제 4 발광소자의 발광순서와 제 2 화소의 제 3 발광소자와 제 4 발광소자의 발광순서가 다르게 구현되는 발광표시장치.

### 청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 내지 제 3 발광제어신호는 제 1 구간 내지 제 4 구간을 갖는 주기적인 신호이며,

상기 제 1 발광제어신호와 상기 제 2 발광제어신호는 서로 다른 상태를 유지하며, 각 구간에서 하이 상태와 로우상태를 반복하고,

상기 제 3 발광제어신호는 제 1 구간과 제 2 구간 및 제 3 구간과 제 4 구간에서 동일한 상태를 갖는 발광 표시장치.

### 청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 구동회로는,

데이터신호에 대응되는 제 1 전압에 따라 상기 화소전원에 의해 전류를 생성하는 제 1 트랜지스터;

상기 주사신호를 전달받아 상기 제 1 트랜지스터에 상기 데이터신호를 전달하는 제 2 트랜지스터;

상기 제 1 전압을 일정시간 동안 저장하는 캐패시터를 포함하는 발광 표시장치.

### 청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 스위칭 회로는,

상기 제 1 발광제어신호에 의해 상기 전류를 전달하는 제 3 트랜지스터;

상기 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 3 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 상기 제 1 발광소자에 전달하는 제 4 트랜지스터; 및

상기 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 4 트랜지스터와 다른 상태를 유지하며, 상기 제 3 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 제 2 발광소자에 전달하는 제 5 트랜지스터를 포함하고,

상기 제 2 스위칭 회로는,

상기 제 2 발광제어신호에 의해 상기 전류를 전달하는 제 6 트랜지스터;

상기 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 6 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 제 3 발광소자에 전달하는 제 7 트랜지스터; 및

상기 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 7 트랜지스터와 다른 상태를 유지하며, 상기 제 6 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 제 4 발광소자에 전달하는 제 8 트랜지스터를 포함하는 발광 표시장치.

### 청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 구동회로는,

데이터신호에 대응되는 제 1 전압에 따라 상기 화소전원에 의해 전류를 생성하는 제 1 트랜지스터;

제 1 주사신호에 대응하여 상기 제 1 트랜지스터에 상기 데이터신호를 전달하는 제 2 트랜지스터;

상기 제 1 전압을 일정시간 동안 저장하는 제 1 캐패시터;

상기 제 2 트랜지스터의 문턱전압을 일정시간 동안 저장하는 제 2 캐패시터;

제 2 주사신호에 따라 상기 제 1 트랜지스터가 다이오드 연결되도록 하는 상기 제 3 트랜지스터;

상기 제 2 주사신호에 따라 상기 화소전원을 상기 제 2 캐패시터의 제 1 전극에 전달하는 제 4 트랜지스터를 포함하는 발광 표시장치.

### 청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 스위칭 회로는,

상기 제 1 발광제어신호에 의해 상기 전류를 전달하는 제 5 트랜지스터;

상기 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 5 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 상기 제 1 발광소자에 전달하는 제 6 트랜지스터; 및

상기 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 5 트랜지스터와 다른 상태를 유지하며, 상기 제 5 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 제 2 발광소자에 전달하는 제 7 트랜지스터를 포함하고,

상기 제 2 스위칭 회로는,

상기 제 2 발광제어신호에 의해 상기 전류를 전달하는 제 8 트랜지스터;

상기 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 8 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 제 3 발광소자에 전달하는 제 9 트랜지스터; 및

상기 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 9 트랜지스터와 다른 상태를 유지하며, 상기 제 8 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 제 4 발광소자에 전달하는 제 10 트랜지스터를 포함하는 발광 표시장치.

### 청구항 8.

제 6 항에 있어서,

상기 제 2 주사신호는 상기 제 1 주사신호가 전달되는 주사선보다 이전 주사선에 전달되는 주사신호인 발광 표시장치.

### 청구항 9.

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 주사신호와 상기 발광제어신호를 전달하는 주사 구동부를 더 포함하는 발광 표시장치.

### 청구항 10.

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 데이터신호를 전달하는 데이터 구동부를 더 포함하는 발광 표시장치.

### 청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 데이터 구동부는 하나의 데이터선을 통해 다른 색에 대한 정보를 갖는 두 개의 데이터신호를 순차적으로 출력하는 발광 표시장치.

### 청구항 12.

데이터신호에 대응되는 제 1 전압에 따라 상기 화소전원에 의해 전류를 생성하는 제 1 트랜지스터;

주사신호에 대응하여 상기 제 1 트랜지스터에 상기 데이터신호를 전달하는 제 2 트랜지스터;

상기 제 1 전압을 일정시간 동안 저장하는 캐패시터;

제 1 발광제어신호에 의해 상기 전류를 전달하는 제 3 트랜지스터;

제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 3 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 제 1 발광소자에 전달하는 제 4 트랜지스터;

상기 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 4 트랜지스터와 다른 상태를 유지하며, 상기 제 3 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 제 2 발광소자에 전달하는 제 5 트랜지스터;

제 2 발광제어신호에 의해 상기 전류를 전달하는 제 6 트랜지스터;

제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 6 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 제 3 발광소자에 전달하는 제 7 트랜지스터;  
및

상기 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 7 트랜지스터와 다른 상태를 유지하며, 상기 제 7 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 제 4 발광소자에 전달하는 제 8 트랜지스터를 포함하는 화소회로.

### 청구항 13.

데이터신호에 대응되는 제 1 전압에 따라 상기 화소전원에 의해 전류를 생성하는 제 1 트랜지스터;

제 1 주사신호에 대응하여 상기 제 1 트랜지스터에 상기 데이터신호를 전달하는 제 2 트랜지스터;

상기 제 1 전압을 일정시간 동안 저장하는 제 1 캐패시터;

상기 제 2 트랜지스터의 문턱전압을 일정시간 동안 저장하는 제 2 캐패시터;

제 2 주사신호에 따라 상기 제 1 트랜지스터가 다이오드 연결되도록 하는 상기 제 3 트랜지스터;

상기 제 2 주사신호에 따라 상기 화소전원을 상기 제 2 캐패시터의 제 1 전극에 전달하는 제 4 트랜지스터;

상기 제 1 발광제어신호에 의해 상기 전류를 전달하는 제 5 트랜지스터;

상기 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 5 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 제 1 발광소자에 전달하는 제 6 트랜지스터;

상기 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 6 트랜지스터와 다른 상태를 유지하며, 상기 제 5 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 제 2 발광소자에 전달하는 제 7 트랜지스터;

상기 제 2 발광제어신호에 의해 상기 전류를 전달하는 제 8 트랜지스터;

상기 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 8 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 제 3 발광소자에 전달하는 제 9 트랜지스터; 및

상기 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 9 트랜지스터와 다른 상태를 유지하며, 상기 제 8 트랜지스터에 의해 전달된 상기 전류를 제 4 발광소자에 전달하는 제 10 트랜지스터를 포함하는 화소회로.

#### 청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 제 2 주사신호는 상기 제 1 주사신호보다 이전 주사선에 전달되는 화소회로.

#### 청구항 15.

제 12 항 또는 제 13 항에 있어서,

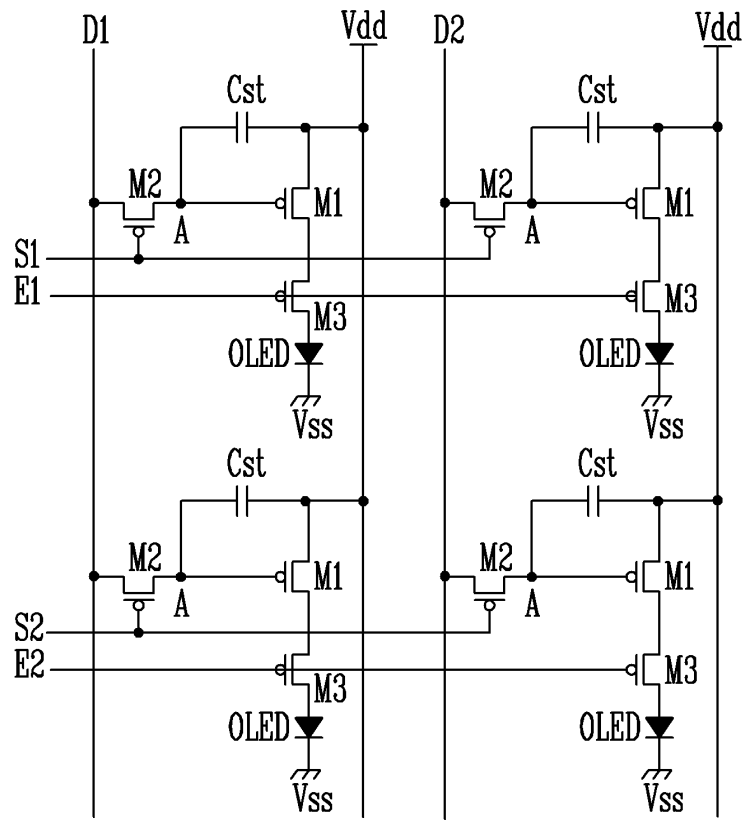
상기 제 1 내지 제 3 발광제어신호는 제 1 구간 내지 제 4 구간을 갖는 주기적인 신호이며,

상기 제 1 발광제어신호와 상기 제 2 발광제어신호는 서로 다른 상태를 유지하며, 각 구간에서 하이 상태와 로우상태를 반복하고,

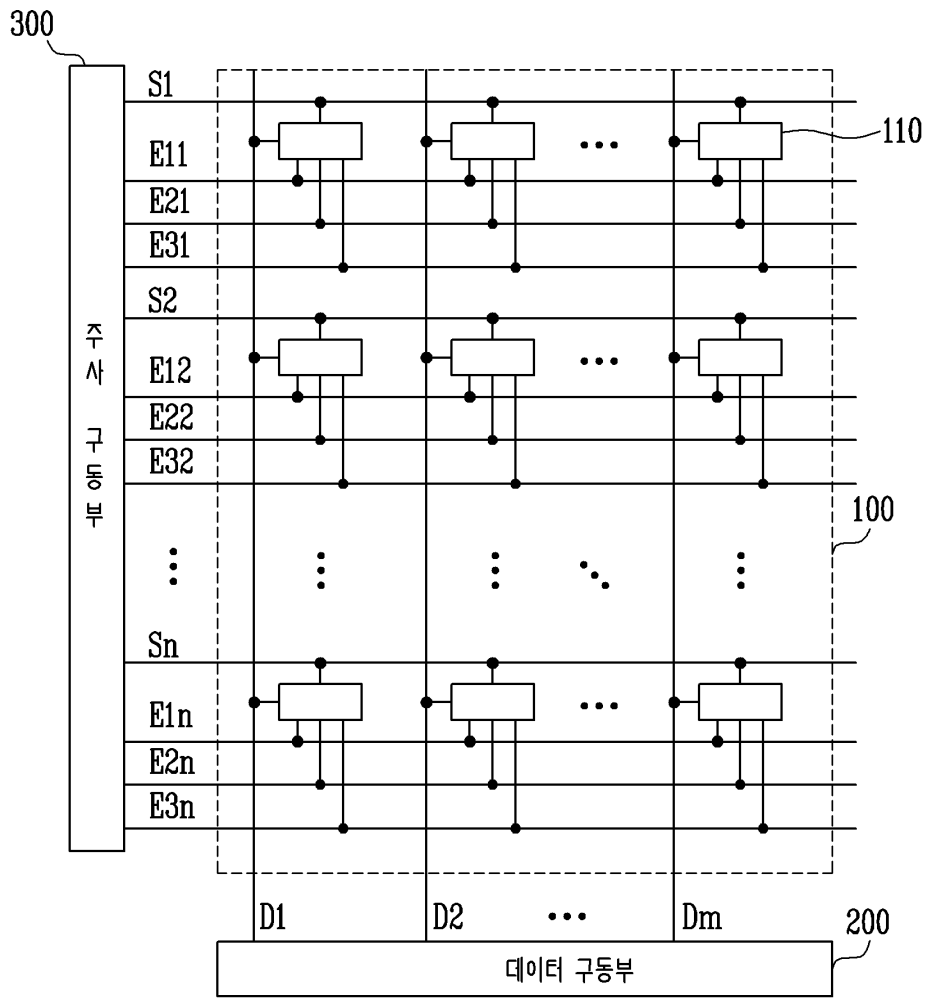
상기 제 3 발광제어신호는 제 1 구간과 제 2 구간 및 제 3 구간과 제 4 구간에서 동일한 상태를 갖는 화소회로.

도면

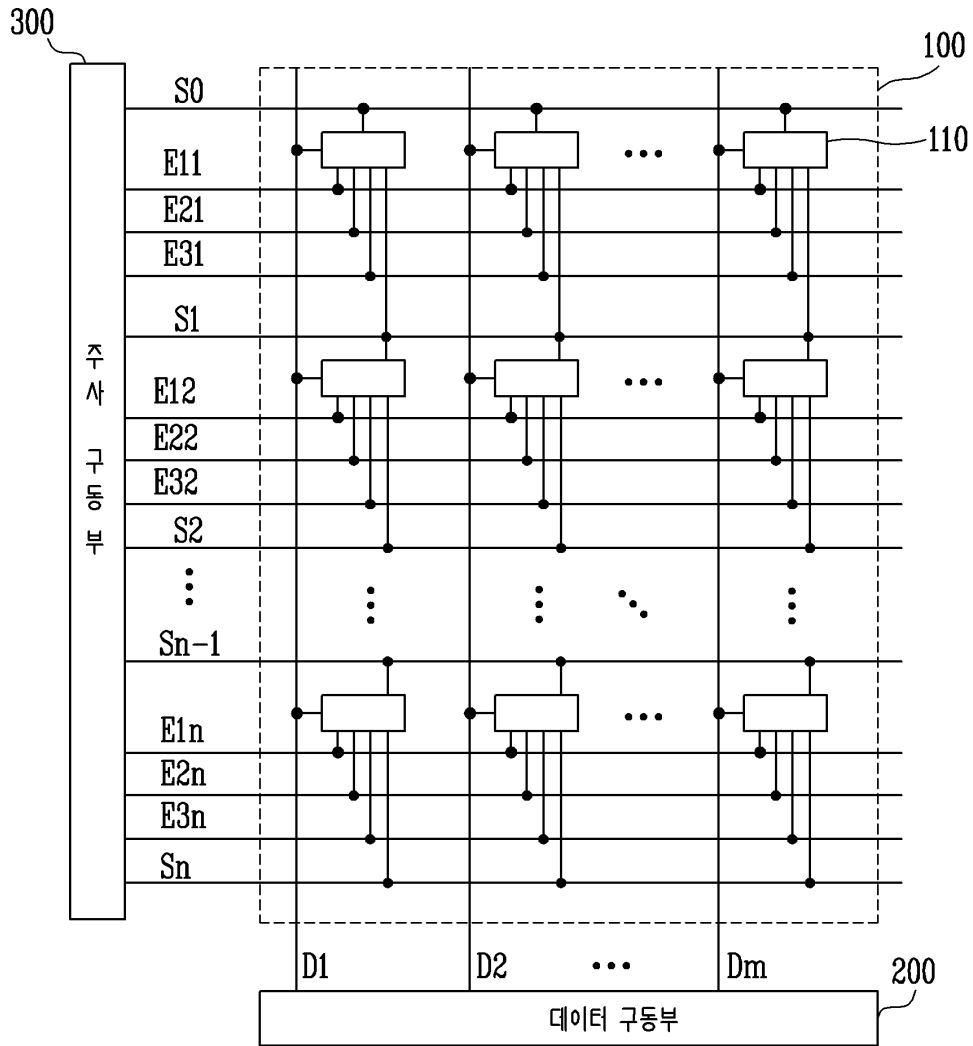
도면1



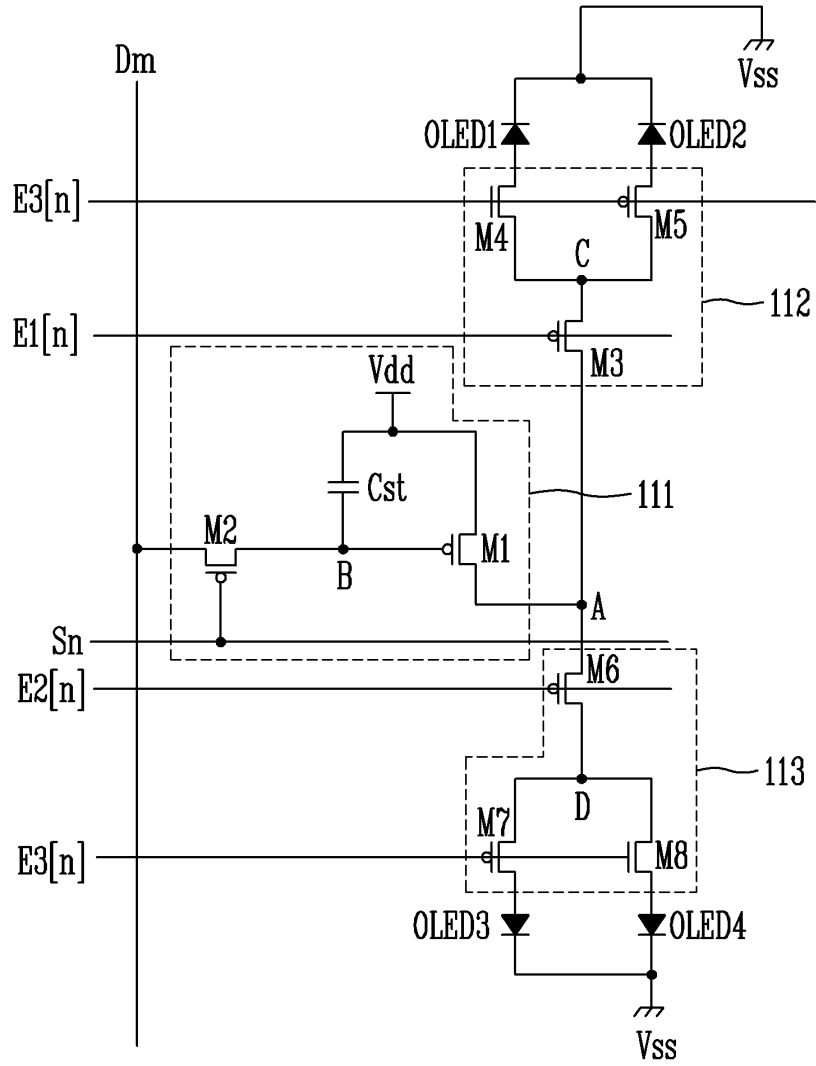
도면2



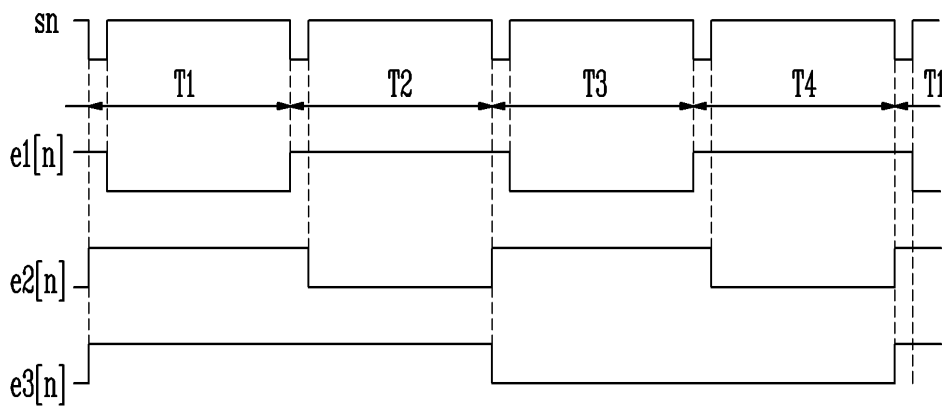
도면3



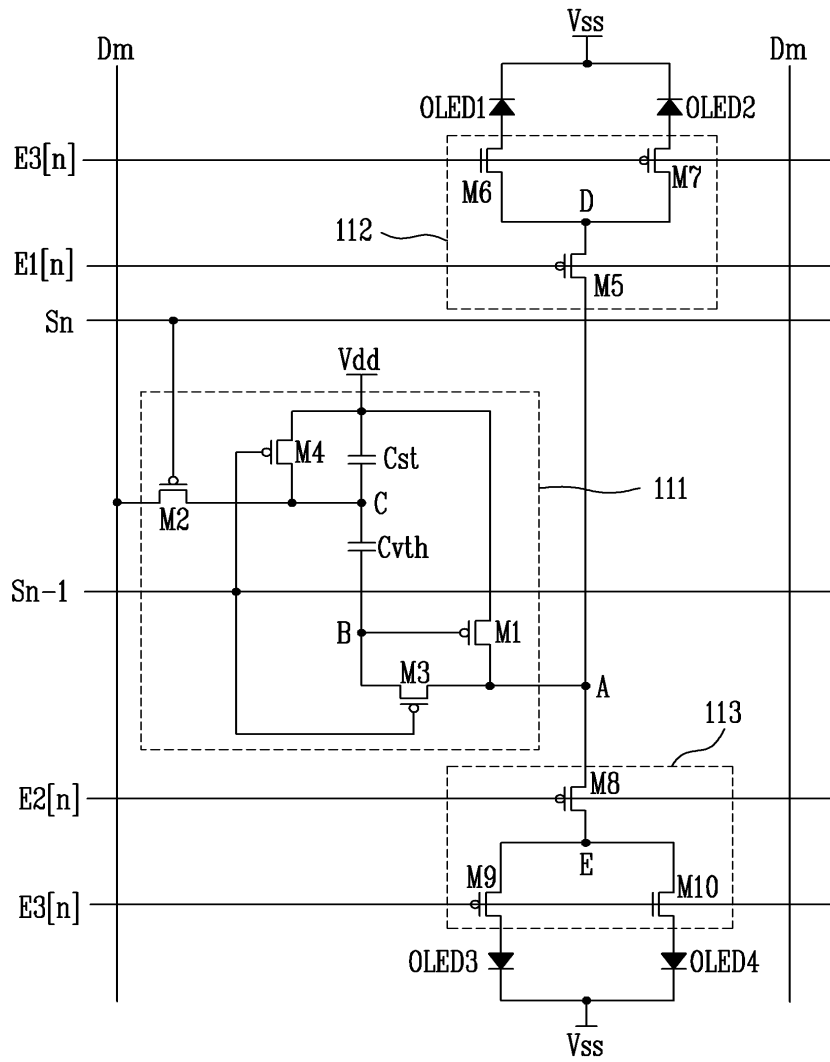
도면4



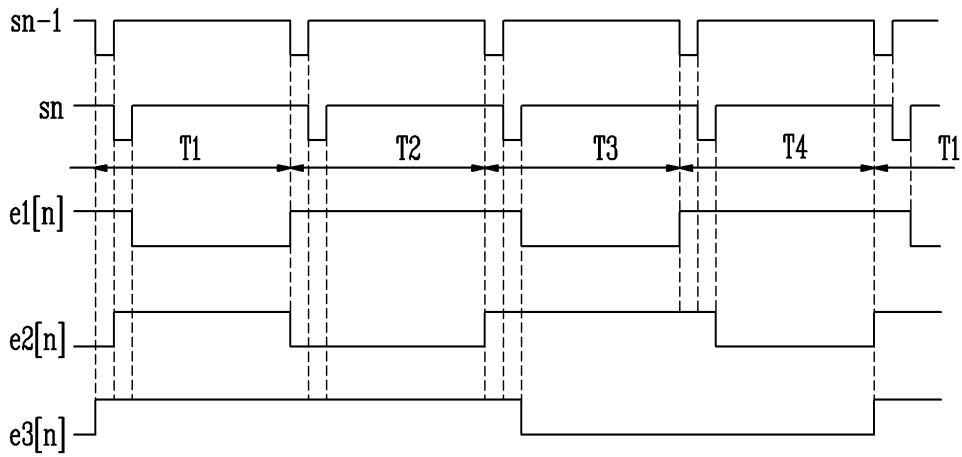
도면5



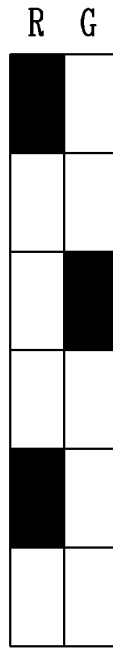
도면6



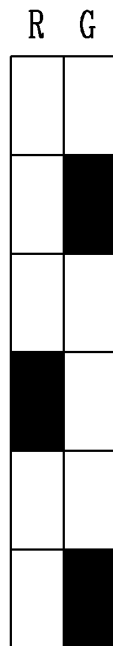
도면7



도면8a



도면8b



도면8c

R	G
	■
■	
	■

도면8d

R	G
■	
	■
■	

专利名称(译)	像素电路和发光显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020060056784A</a>	公开(公告)日	2006-05-25
申请号	KR1020040095977	申请日	2004-11-22
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	KWAK WONKYU		
发明人	KWAK,WONKYU		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G2300/0852 G09G2300/0842 G09G2300/0465 G09G2300/0804 G09G2320/043 G09G3/3233 G09G2300/0819		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
其他公开文献	KR100600344B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明是在由所定义的多条扫描线，多条数据线和多个第一至第三包括光发射控制线，所述多条扫描线和发光二极管显示器，所述多个有机发光条数据线的区域中形成其中，像素包括第一至第四发光装置，共同连接至第一至第四发光装置的驱动电路，用于配置第一至第四发光装置，以及连接在第一至第四发光器件和驱动电路之间的开关电路，用于顺序控制第一至第四发光器件的驱动，第一开关电路，用于相应地连续驱动第一和第二发光元件，并且开关电路顺序地将第三和第四发光元件提供给对应于第二和第三发光控制信号的发光元件，本发明涉及一种包括用于第三开关电路的发光显示装置。因此，减少了发光显示装置的像素电路的数量，并且减少了扫描线，数据线和发光控制线的数量，并且可以减少扫描驱动器和数据驱动器的尺寸。可以减少不必要的空间并增加孔径比。6 指数方面 发光显示，像素，有机，发射控制

