

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
G09G 3/30 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0065084
(43) 공개일자 2006년06월14일

(21) 출원번호 10-2004-0103817
(22) 출원일자 2004년12월09일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 곽원규
경기도 성남시 분당구 구미동 88번지 까치주공A 207-903
박성천
경기도 수원시 팔달구 영통동 1032-1 301호

(74) 대리인 신영무

심사청구 : 있음

(54) 화소회로 및 발광 표시장치

요약

본 발명은 발광 표시장치에 관한 것으로, 적색, 녹색 및 청색을 각각 발광하는 제 1 내지 제 3 발광소자, 상기 제 1 내지 제 3 발광소자와 공통연결되며, 상기 제 1 내지 제 3 발광소자를 구동하기 위한 구동회로 및 상기 제 1 내지 제 3 발광소자 및 상기 구동회로 사이에 연결되어 상기 제 1 내지 제 3 발광소자의 구동을 순차제어하기 위한 스위칭회로를 포함한다.

따라서, 본 발명에 따른 발광표시장치에 의하면, 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.

대표도

도 2

색인어

발광 표시장치, 화소, 유기, 발광제어

명세서

도면의 간단한 설명

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

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

도 3은 도 2의 발광 표시장치에서 채용된 화상표시부의 제 1 실시예의 일부분을 나타내는 회로도이다.

도 4는 도 3의 화상표시부에 전달되는 신호의 파형을 나타내는 파형도이다.

도 5a 내지 도 5 c는 도 4의 신호에 따라 도 3의 발광 표시장치가 한 프레임의 시간동안 발광하는 것을 나타내는 도면이다.

도 6은 도 2의 발광 표시장치에서 채용된 화상표시부의 제 2 실시예의 일부분을 나타내는 회로도이다.

도 7은 도 6의 발광표시장치에 전달되는 신호의 파형을 나타내는 파형도이다.

도 8a 내지 도 8 c는 도 7의 신호에 따라 발광 표시장치가 한 프레임의 시간동안 발광하는 것을 나타내는 도면이다.

도 9는 도 7의 구동회로의 제 1 실시예가 채용된 화소를 나타내는 회로도이다.

도 10은 도 7의 구동회로의 제 2 실시예가 채용된 화소를 나타내는 회로도이다.

도 11은 도 9 및 도 10의 화소의 동작을 나타내는 파형도이다.

도 11은 도 9 및 도 10의 화소의 동작을 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, 휙도 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 회로도이다. 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 캐페시터(Cst)를 포함한다. 그리고, 제 1 트랜지스터(M1), 제 2 트랜지스터(M2) 및 제 3 트랜지스터(M3)는 각각 게이트, 소스 및 드레인을 가지며 캐페시터(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, 적색, 녹색 및 청색을 각각 발광하는 제 1 내지 제 3 발광소자, 상기 제 1 내지 제 3 발광소자와 공통연결되며, 상기 제 1 내지 제 3 발광소자를 구동하기 위한 구동회로 및 상기 제 1 내지 제 3 발광소자 및 상기 구동회로 사이에 연결되어 상기 제 1 내지 제 3 발광소자의 구동을 순차제어하기 위한 스위칭회로를 포함하며, 동일한 데이터선을 통해 상기 데이터신호를 전달받는 인접한 제 1 내지 제 3 화소는, 상기 제 1 화소의 상기 제 1 발광소자 내지 제 3 발광소자의 발광순서와 상기 제 2 화소의 상기 제 1 발광소자 내지 제 3 발광소자의 발광순서와 상기 제 3 화소의 상기 제 1 발광소자 내지 제 3 발광소자의 발광순서가 다르게 구현되고, 상기 구동회로는, 게이트에 인가되는 제 1 전압에 대응하여 상기 제 1 전원을 전달받아 상기 2 개의 발광소자에 구동전류를 선택적으로 공급하는 제 1 트랜지스터, 제 1 주사신호에 의해 데이터 신호를 선택적으로 상기 제 1 트랜지스터의 제 1 전극에 전달하는 제 2 트랜지스터, 상기 제 1 주사신호에 의해 선택적으로 상기 제 1 트랜지스터를 다이오드 연결 시키는 제 3 트랜지스터, 상기 제 1 트랜지스터의 제 1 전극에 데이터 전압이 인가되는 동안, 상기 제 1 트랜지스터의 게이트에 인가된 전압을 저장하며 상기 발광소자의 발광기간 동안 상기 제 1 트랜지스터의 상기 게이트에 상기 저장된 전압이 유지되도록 하는 캐패시터, 제 2 주사신호에 의해 선택적으로 상기 캐패시터에 초기화신호를 전달하는 제 4 트랜지스터 및 상기 제 1 발광제어신호에 의해 상기 제 1 전원을 상기 제 1 트랜지스터에 선택적으로 전달하는 제 5 트랜지스터, 상기 제 2 발광제어신호에 의해 상기 제 1 전원을 상기 제 1 트랜지스터에 선택적으로 전달하는 제 6 트랜지스터, 상기 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 1 전원을 상기 제 1 트랜지스터에 선택적으로 전달하는 제 7 트랜지스터를 포함하는 발광표시장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 제 2 측면은, 적색, 녹색 및 청색을 각각 발광하는 제 1 내지 제 3 발광소자, 상기 제 1 내지 제 3 발광소자와 공통연결되며, 상기 제 1 내지 제 3 발광소자를 구동하기 위한 구동회로 및 상기 제 1 내지 제 3 발광소자 및 상기 구동회로 사이에 연결되어 상기 제 1 내지 제 3 발광소자의 구동을 순차제어하기 위한 순차제어회로를 포함하며, 동일한 데이터선을 통해 상기 데이터신호를 전달받는 인접한 제 1 내지 제 3 화소는, 상기 제 1 화소의 상기 제 1 발광소자 내지 제 3 발광소자의 발광순서와 상기 제 2 화소의 상기 제 1 발광소자 내지 제 3 발광소자의 발광순서와 상기 제 3 화소의 상기 제 1 발광소자 내지 제 3 발광소자의 발광순서가 다르게 구현되고, 상기 구동회로는, 제 1 전극과 제 2 전극은 제 1 노드와 제 2

노드에 연결되고 제 3 전극은 제 3 노드에 연결되는 제 1 트랜지스터, 제 1 전극과 제 2 전극은 데이터선과 상기 제 2 노드에 연결되고 제 3 전극은 제 1 주사선에 연결되는 제 2 트랜지스터, 제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 1 노드와 상기 제 3 노드에 연결되고 제 3 전극은 상기 제 1 주사선에 연결되는 제 3 트랜지스터, 제 1 전극과 제 2 전극은 제 3 노드와 초기화 신호선에 연결되고 제 3 전극은 제 2 주사선에 연결되는 제 4 트랜지스터 및 제 1 전극은 상기 제 1 전원에 연결되고 제 2 전극은 상기 제 3 노드에 연결되는 캐패시터, 제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 1 노드와 상기 제 1 전원에 연결되고 제 3 전극은 제 1 발광제어선과 연결되는 제 5 트랜지스터, 제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 2 노드와 상기 제 1 전원에 연결되고 제 3 전극은 제 2 발광제어선과 연결되는 제 6 트랜지스터 및 제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 2 노드와 상기 제 1 전원에 연결되고 제 3 전극은 제 3 발광제어선과 연결되는 제 7 트랜지스터를 포함하는 발광 표시장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 제 3 측면은, 적색, 녹색 및 청색을 각각 발광하는 제 1 내지 제 3 발광소자, 상기 제 1 내지 제 3 발광소자와 공통연결되며, 상기 제 1 내지 제 3 발광소자를 구동하기 위한 구동회로 및 상기 제 1 내지 제 3 발광소자 및 상기 구동회로 사이에 연결되어 상기 제 1 내지 제 3 발광소자의 구동을 순차제어하기 위한 순차제어회로를 포함하며, 동일한 데이터선을 통해 상기 데이터신호를 전달받는 인접한 제 1 내지 제 3 화소는, 상기 제 1 화소의 상기 제 1 발광소자 내지 제 3 발광소자의 발광순서와 상기 제 2 화소의 상기 제 1 발광소자 내지 제 3 발광소자의 발광순서와 상기 제 3 화소의 상기 제 1 발광소자 내지 제 3 발광소자의 발광순서가 다르게 구현되고, 상기 구동회로는, 제 1 전극과 제 2 전극은 제 1 노드와 제 2 노드에 연결되고 제 3 전극은 제 3 노드에 연결되는 제 1 트랜지스터, 제 1 전극과 제 2 전극은 데이터선과 상기 제 1 노드에 연결되고 제 3 전극은 제 1 주사선에 연결되는 제 2 트랜지스터, 제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 2 노드와 상기 제 3 노드에 연결되고 제 3 전극은 상기 제 1 주사선에 연결되는 제 3 트랜지스터, 제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 3 노드와 초기화신호선에 연결되고 제 3 전극은 제 2 주사선에 연결되는 제 4 트랜지스터, 제 1 전극은 상기 제 1 전원에 연결되고 제 2 전극은 상기 제 3 노드에 연결되는 캐패시터, 제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 2 노드와 상기 제 1 전원에 연결되고 제 3 전극은 상기 제 1 발광제어선과 연결되는 제 5 트랜지스터, 제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 2 노드와 상기 제 1 전원에 연결되고 제 3 전극은 상기 제 2 발광제어선과 연결되는 제 6 트랜지스터 및 제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 2 노드와 상기 제 1 전원에 연결되고 제 3 전극은 상기 제 3 발광제어선과 연결되는 제 7 트랜지스터를 포함하는 발광 표시장치를 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 발광소자를 포함하는 복수의 화소(110,120), 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(Vdd)을 포함한다. 화소전원선(Vdd)은 외부에서 전원을 인가받아 화소전원을 공급한다.

그리고, 화소(110,120)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 구동전류가 발광소자(OLED)에 전달되어 화상이 표현된다.

특히, 하나의 주사선에 연결되어 있는 인접한 두 개의 제 1 화소(110)과 제 2 화소(120)는 하나의 화소전원선(Vdd)에 연결되어 화소전원을 공급받는다.

데이터 구동부(200)는 데이터선(D1, D2,...,Dm-1, Dm)과 연결되어 화상표시부(100)에 데이터 신호를 전달한다. 하나의 데이터선은 적색, 녹색, 청색의 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 3은 도 2의 발광 표시장치에서 채용된 화상표시부의 제 1 실시예의 일부분을 나타내는 회로도이다. 도 3을 참조하여 설명하면, 하나의 데이터선에 제 1 화소(110)와 제 2 화소(120)가 연결되며, 제 1 화소(110)와 제 2 화소(120)는 각각 구동회로(111,121), 스위칭회로(112,122) 및 제 1 내지 제 3 발광소자(OLED1 내지 OLED3)를 포함한다.

구동회로(111,121)는 제 1 트랜지스터(M1), 제 2 트랜지스터(M2), 캐패시터(Cst)를 포함학, 스위칭회로(112,122)는 제 1 스위칭소자(MR), 제 2 스위칭소자(MG), 제 3 스위칭소자(MB)를 포함한다. 제 1 내지 제 3 발광소자(OLED1 내지 OLED3)를 포함한다. 제 1 내지 제 3 발광소자(OLED1 내지 OLED3)는 적색, 녹색 및 청색을 발광한다.

제 1 화소를 살펴보면, 제 1 트랜지스터(M1)는 소스는 화소전원선(Vdd)에 연결되고 드레인은 제 2 노드(B)에 연결되며 게이트는 제 1 노드(A)에 연결되어 제 1 노드(A)의 전압에 의해 제 2 노드(B)에 흐르는 전류를 결정한다.

제 2 트랜지스터(M2)는 소스는 데이터선(Dm)에 연결되고 드레인은 제 1 노드(A)에 연결되고 게이트는 주사선(Sn)에 연결된다.

캐패시터는 제 1 전극은 화소전원선(Vdd)에 연결되고, 제 2 전극은 제 1 노드(A)에 연결되어 화소전원과 제 1 노드의 전압의 차이에 해당하는 전압을 저장한다.

제 1 스위칭소자(MR)는 소스는 제 2 노드(B)에 연결되고 드레인은 제 1 발광소자에 연결되며 게이트는 첫번째 제 1 발광제어선(E11)에 연결되어 선택적으로 제 2 노드(B)에 흐르는 전류를 제 1 발광소자(OLED1)로 전달한다.

제 2 스위칭소자(MG)는 소스는 제 2 노드(B)에 연결되고 드레인은 제 2 발광소자(OLED2)에 연결되며 게이트는 첫번째 제 2 발광제어선(E21)에 연결되어 선택적으로 제 2 노드(B)에 흐르는 전류를 제 2 발광소자(OLED2)로 전달한다.

제 3 스위칭소자(MB)는 소스는 제 2 노드(B)에 연결되고 드레인은 제 3 발광소자(OLED3)에 연결되며 게이트는 첫번째 제 3 발광제어선(E31)에 연결되어 선택적으로 제 2 노드(B)에 흐르는 전류를 제 3 발광소자(OLED3)로 전달한다.

제 2 화소는 제 1 트랜지스터(M1)는 소스는 화소전원선(Vdd)에 연결되고 드레인은 제 2 노드(B)에 연결되며 게이트는 제 1 노드(A)에 연결되어 제 1 노드(A)의 전압에 의해 제 2 노드(B)에 흐르는 전류를 결정한다.

제 2 트랜지스터(M2)는 소스는 데이터선(Dm)에 연결되고 드레인은 제 1 노드(A)에 연결되고 게이트는 주사선(Sn)에 연결된다.

캐패시터는 제 1 전극은 화소전원선(Vdd)에 연결되고, 제 2 전극은 제 1 노드(A)에 연결되어 화소전원과 제 1 노드(A)의 전압의 차이에 해당하는 전압을 저장한다.

제 1 스위칭소자(MR)는 소스는 제 2 노드(B)에 연결되고 드레인은 제 1 발광소자(OLED1)에 연결되며 게이트는 두번째 제 1 발광제어선(E12)에 연결되어 선택적으로 제 2 노드(B)에 흐르는 전류를 제 1 발광소자(OLED1)로 전달한다.

제 2 스위칭소자(MG)는 소스는 제 2 노드(B)에 연결되고 드레인은 제 2 발광소자(OLED2)에 연결되며 게이트는 두번째 제 2 발광제어선(E22)에 연결되어 선택적으로 제 2 노드(B)에 흐르는 전류를 제 2 발광소자(OLED2)로 전달한다.

제 3 스위칭소자(MB)는 소스는 제 2 노드(B)에 연결되고 드레인은 제 3 발광소자(OLED3)에 연결되며 게이트는 두번째 제 3 발광제어선(E32)에 연결되어 선택적으로 제 2 노드(B)에 흐르는 전류를 제 3 발광소자(OLED3)로 전달한다.

도 4는 도 3의 화상표시부에 전달되는 신호의 파형을 나타내는 파형도이다. 도 4를 참조하여 화상표시부의 동작을 설명하면, 화상표시부는 첫번째 주사신호와 두번째 주사신호(s1,s2), 데이터신호, 첫번째 제 1 내지 제 3 발광제어신호(e11 내지 e31) 및 두번째 제 1 내지 제 3 발광제어신호(e12 내지 e32)를 전달받아 동작한다. 주사신호와 발광제어신호는 제 1 구간 내지 제 3 구간(T1 내지 T3) 사이를 반복하게 된다.

먼저, 제 1 구간(T1)에서 데이터신호를 통해 적색 데이터신호가 전달되며 이때 첫번째 주사신호(s1)에 의해 적색 데이터신호가 제 1 화소의 제 1 트랜지스터(M1)를 지나 제 1 노드(A)에 전달되면, 캐패시터(Cst)는 화소전원과 데이터신호에 차이에 해당하는 전압을 저장하며 하기의 수학식 1에 해당하는 전압이 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트 소스간에 전달된다.

수학식 1

$$V_{gs} = V_{dd} - V_{data}$$

여기서 V_{gs} 는 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트 소스간의 전압, V_{dd} 는 화소전원의 전압, V_{data} 는 데이터신호의 전압에 해당한다.

따라서, 제 2 노드(B)에는 하기의 수학식 2에 해당하는 전류가 흐르게 된다.

수학식 2

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

여기서, V_{gs} 는 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트 소스간의 전압, V_{dd} 는 화소전원의 전압, V_{data} 는 데이터신호의 전압, V_{th} 는 제 1 트랜지스터(M1)의 문턱전압, β 는 제 1 트랜지스터(M1)의 이득계수(gain factor)에 해당한다.

그리고, 첫번째 제 1 발광제어신호(e11)에 의해 상기 수학식 2에 해당하는 전류가 제 1 발광소자(OLED1)로 전달되어 제 1 화소회로()의 제 1 발광소자(OLED1)는 적색을 발광하게 된다.

또한, 두번째 주사신호(s2)에 의해 두번째 화소회로가 선택되어 두번째 화소회로에 적색 데이터신호가 전달되며, 두번째 화소회로의 제 2 노드(B)로 상기의 수학식 2에 해당하는 전류가 흐르게 된다. 그리고, 두번째 제 1 발광제어신호(e12)에 의해 제 2 화소회로의 제 1 발광소자(OLED1)로 전류가 전달되어 적색이 발광하게 된다.

그리고, 제 2 구간(T2)에서 첫번째 주사신호(s1)에 의해 첫번째 화소회로가 선택되며 이때 녹색의 데이터신호가 전달되며 첫번째 제 2 발광제어신호(e21)에 의해 제 1 화소회로의 제 2 발광소자(OLED2)가 선택되어 제 2 발광소자(OLED2)는 녹색을 발광하게 된다.

또한, 두번째 주사신호(s2)에 의해 두번째 화소회로가 선택되어 두번째 화소회로에 녹색 데이터신호가 전달되며, 두번째 화소회로의 제 2 노드(B)로 상기의 수학식 2에 해당하는 전류가 흐르게 된다. 그리고, 두번째 제 2 발광제어신호(e22)에 의해 제 2 화소회로의 제 2 발광소자(OLED2)로 전류가 전달되어 녹색이 발광하게 된다.

그리고, 제 3 구간(T3)에서 첫번째 주사신호(s1)에 의해 첫번째 화소회로가 선택되며 이때 청색의 데이터신호가 전달되며 첫번째 제 3 발광제어신호(e31)에 의해 제 1 화소회로의 제 3 발광소자(OLED3)가 선택되어 제 3 발광소자는 청색을 발광하게 된다.

또한, 두번째 주사신호(s2)에 의해 두번째 화소회로가 선택되어 두번째 화소회로에 청색 데이터신호가 전달되며, 두번째 화소회로의 제 2 노드(B)로 상기의 수학식 2에 해당하는 전류가 흐르게 된다. 그리고, 두번째 제 3 발광제어신호(e32)에 의해 제 2 화소회로의 제 3 발광소자(OLED3)로 전류가 전달되어 청색이 발광하게 된다.

따라서, 하나의 화소회로를 통해 3개의 발광소자가 제어되므로 화상표시부(100)에 필요한 소자수가 줄게 되어 화상표시부(100)의 개구율이 높아지는 장점이 있다. 하지만, 제 1 구간(T1)에서는 적색이 발광되고 제 2 구간(T2)에서는 녹색이 발광되며 제 3 구간(T3)에서는 청색이 발광하게 되어 하나의 구간에 하나의 색만이 발광하게 되어 색분리 현상이 나타나게 되는 문제점이 있으며, 제 1 트랜지스터(M1)의 문턱전압의 편차에 따른 전류값이 변화하게 되어 화상의 품위가 떨어지게 된다.

도 5a 내지 도 5c는 도 4의 신호에 따라 도 3의 발광 표시장치가 한 프레임의 시간동안 발광하는 것을 나타내는 도면이다. 도 5a 내지 도 5c를 참조하여 설명하면, 도 5a 내지 도 5c는 하나의 프레임에 포함되는 제 1 내지 제 3 서브필드이며, 도 5a에 도시되어 있는 것과 같이 제 1 서브필드에서 적색, 녹색 및 청색이 발광하며, 도 5b에 도시되어 있는 것과 같이 제 2 서브필드에서 적색, 녹색 및 청색이 발광한다. 또한, 도 5c에 도시되어 있는 것과 같이 제 3 서브필드에서 적색, 녹색 및 청색이 발광하게 되어 각 서브필드는 모든 색을 발광하게 되된다. 하지만, 하나의 행만을 살펴보면 각 서브필드의 하나의 행은 동일한 색을 발광하게 된다.

따라서, 하나의 화소회로를 통해 적색, 녹색 및 청색을 발광하는 제 1 내지 제 3 발광소자(OLED3)에 전류를 공급하여도 하나의 서브필드에서 모든 색이 표현되므로, 색분리 현상이 크게 나타나지 않게 된다.

도 6은 도 2의 발광 표시장치에서 채용된 화상표시부의 제 2 실시예의 일부분을 나타내는 회로도이다. 도 6을 참조하여 설명하면, 하나의 데이터선에 3 개의 화소가 연결되어 있고 하나의 주사선에 3 개의 화소가 연결되어 총 9 개의 화소가 표현되며 각 화소를 제 1 내지 제 9 화소(110a 내지 110i)라고 칭한다. 각 화소는 구동회로(111), 스위칭회로(112)와 제 1 내지 제 3 발광소자(OLED3)를 포함하며, 각 화소는 구동회로(111)는 화소전원(Vdd), 데이터신호 및 주사신호(s1)를 전달 받아 전류를 생성하여 제 1 노드(A)로 흐르게 한다.

각 화소에 포함되어 있는 스위칭회로(112)는 제 1 내지 제 3 스위칭소자(MR 내지 MB)를 포함하며, 제 1 스위칭소자(MR)는 소스는 제 1 노드(A)에 연결되고 드레인은 제 1 발광소자(OLED1)에 연결되고, 제 2 스위칭소자(MG)는 소스는 제 1 노드(A)에 연결되고 드레인은 제 2 발광소자(OLED2)에 연결된다. 그리고, 제 3 스위칭소자(MB)는 소스는 제 1 노드(A)에 연결되고 드레인은 제 3 발광소자(OLED3)에 연결된다.

그리고, 첫번째 제 1 발광제어선(E11)에는 순서대로 제 1 화소(100a)의 제 1 스위칭소자, 제 2 화소(100b)의 제 2 스위칭소자(MG) 및 제 3 화소(100c)의 제 3 스위칭소자(MB)의 게이트가 연결되고, 첫번째 제 2 발광제어선(E21)에는 순서대로 제 1 화소(100a)의 제 2 스위칭소자(MG), 제 2 화소(100b)의 제 3 스위칭소자(MB) 및 제 3 화소(100c)의 제 1 스위칭소자(MR)가 연결된다. 또한, 첫번째 제 3 발광제어선(E31)에는 순서대로 제 1 화소(100a)의 제 3 스위칭소자(MB), 제 2 화소(100b)의 제 1 스위칭소자(MR) 및 제 3 화소(100c)의 제 2 스위칭소자(MG)가 연결된다.

그리고, 두번째 제 1 발광제어선(E12)에는 순서대로 제 4 화소(100d)의 제 2 스위칭소자, 제 5 화소(100e)의 제 3 스위칭소자(MB) 및 제 6 화소(100f)의 제 1 스위칭소자(MR)의 게이트가 연결되고, 두번째 제 2 발광제어선(E22)에는 순서대로 제 4 화소(100d)의 제 3 스위칭소자(MB), 제 5 화소(100e)의 제 1 스위칭소자(MR) 및 제 6 화소(100f)의 제 2 스위칭소자(MG)가 연결된다. 또한, 두번째 제 3 발광제어선(E32)에는 순서대로 제 4 화소(100d)의 제 1 스위칭소자(MR), 제 5 화소(100e)의 제 2 스위칭소자(MG) 및 제 6 화소(100f)의 제 3 스위칭소자(MB)가 연결된다.

그리고, 세번째 제 1 발광제어선(E13)에는 순서대로 제 7 화소(100g)의 제 3 스위칭소자, 제 8 화소(100h)의 제 1 스위칭소자(MR) 및 제 9 화소(100i)의 제 2 스위칭소자(MG)의 게이트가 연결되고, 두번째 제 2 발광제어선(E22)에는 순서대로 제 7 화소(100g)의 제 1 스위칭소자(MR), 제 8 화소(100h)의 제 2 스위칭소자(MG) 및 제 9 화소(100i)의 제 3 스위칭소자(MB)가 연결된다. 또한, 세번째 제 3 발광제어선(E33)에는 순서대로 제 7 화소(100g)의 제 2 스위칭소자(MG), 제 8 화소(100h)의 제 3 스위칭소자(MB) 및 제 9 화소(100i)의 제 1 스위칭소자(MR)가 연결된다.

도 7은 도 6의 발광표시장치에 전달되는 신호의 과정을 나타내는 과정도이다. 도 7을 참조하여 화상표시부의 동작을 설명하면, 화상표시부(100)는 첫번째 제 1 내지 제 3 발광제어신호(e11 내지 e31), 두번째 제 1 내지 제 3 발광제어신호(e12 내지 e32) 및 세번째 제 1 내지 제 3 발광제어신호(e13 내지 e33)를 전달받아 전류를 발광소자로 전달하며, 첫번째 제 1 내지 제 3 발광제어신호(e11 내지 e31), 두번째 제 1 내지 제 3 발광제어신호(e12 내지 e32) 및 세번째 제 1 내지 제 3 발광제어신호(e13 내지 e33)는 제 1 구간 내지 제 3 구간(T1 내지 T3) 사이를 반복하게 된다.

제 1 구간(T1)에서는, 구동회로(111)에 첫번째 주사신호(s1)가 전달될 때 제 1 데이터선(D1)을 통해 적색 데이터신호, 제 2 데이터선(D2)을 통해 녹색 데이터신호, 제 3 데이터선(D3)을 통해 청색 데이터신호가 전달되도록 하여 제 1 화소(100a)에서 적색을 발광하고 제 2 화소(100b)에서는 녹색을 발광하며 제 3 화소(100c)에서는 청색을 발광하도록 한다.

그리고, 구동회로(111)에 두번째 주사신호(s2)가 전달될 때 제 1 데이터선(D1)을 통해 녹색 데이터신호, 제 2 데이터선(D2)을 통해 청색 데이터신호, 제 3 데이터선(D3)을 통해 적색 데이터신호가 전달되도록 하여 제 4 화소(100d)에서 녹색을 발광하고 제 5 화소(100e)에서는 청색을 발광하며 제 6 화소(100f)에서는 적색을 발광하도록 한다.

또한, 구동회로(111)에 세번째 주사신호(s3)가 전달될 때 제 1 데이터선(D1)을 통해 청색 데이터신호, 제 2 데이터선(D2)을 통해 적색 데이터신호, 제 3 데이터선(D3)을 통해 녹색 데이터신호가 전달되도록 하여 제 7 화소(100g)에서 청색을 발광하고 제 8 화소(100h)에서 적색을 발광하며 제 9 화소(100i)에서 녹색을 발광하도록 한다.

또한, 제 2 구간(T2)에서는, 구동회로(111)에 첫번째 주사신호(s1)가 전달될 때 제 1 데이터선(D1)을 통해 녹색 데이터신호, 제 2 데이터선(D2)을 통해 청색 데이터신호, 제 3 데이터선(D3)을 통해 적색 데이터신호가 전달되도록 하여 제 1 화소(100a)에서 녹색을 발광하고 제 2 화소(100b)에서는 청색을 발광하며 제 3 화소(100c)에서는 적색을 발광하도록 한다.

그리고, 구동회로(111)에 두번째 주사신호(s2)가 전달될 때 제 1 데이터선(D1)을 통해 청색 데이터신호, 제 2 데이터선(D2)을 통해 적색 데이터신호, 제 3 데이터선(D3)을 통해 녹색 데이터신호가 전달되도록 하여 제 4 화소(100d)에서 청색을 발광하고 제 5 화소(100e)에서는 적색을 발광하며 제 6 화소(100f)에서는 녹색을 발광하도록 한다.

또한, 구동회로(111)에 세번째 주사신호(s3)가 전달될 때 제 1 데이터선(D1)을 통해 적색 데이터신호, 제 2 데이터선(D2)을 통해 녹색 데이터신호, 제 3 데이터선(D3)을 통해 청색 데이터신호가 전달되도록 하여 제 7 화소(100g)에서 적색을 발광하고 제 8 화소(100h)에서 녹색을 발광하며 제 9 화소(100i)에서 청색을 발광하도록 한다.

또한, 제 3 구간(T3)에서는, 구동회로(111)에 첫번째 주사신호(s1)가 전달될 때 제 1 데이터선(D1)을 통해 청색 데이터신호, 제 2 데이터선(D2)을 통해 적색 데이터신호, 제 3 데이터선(D3)을 통해 녹색 데이터신호가 전달되도록 하여 제 1 화소(100a)에서 청색을 발광하고 제 2 화소(100b)에서는 적색을 발광하며 제 3 화소(100c)에서는 녹색을 발광하도록 한다.

그리고, 구동회로(111)에 두번째 주사신호(s2)가 전달될 때 제 1 데이터선(D1)을 통해 적색 데이터신호, 제 2 데이터선(D2)을 통해 녹색 데이터신호, 제 3 데이터선(D3)을 통해 청색 데이터신호가 전달되도록 하여 제 4 화소(100d)에서 적색을 발광하고 제 5 화소(100e)에서는 녹색을 발광하며 제 6 화소(100f)에서는 청색을 발광하도록 한다.

또한, 구동회로(111)에 세번째 주사신호(s3)가 전달될 때 제 1 데이터선(D1)을 통해 녹색 데이터신호, 제 2 데이터선(D2)을 통해 청색 데이터신호, 제 3 데이터선(D3)을 통해 적색 데이터신호가 전달되도록 하여 제 7 화소(100g)에서 녹색을 발광하고 제 8 화소(100h)에서 청색을 발광하며 제 9 화소(100i)에서 적색을 발광하도록 한다.

도 8a 내지 도 8c는 도 7의 신호에 따라 발광 표시장치가 한 프레임의 시간동안 발광하는 것을 나타내는 도면이다. 도 8a 내지 8c를 참조하여 설명하면, 도 8a 내지 도 8c는 하나의 프레임에 포함되는 제 1 내지 제 3 서브필드이며, 도 8a에 도시되어 있는 것과 같이 제 1 서브필드에서 적색, 녹색 및 청색이 발광하며, 도 8b에 도시되어 있는 것과 같이 제 2 서브필드에서 적색, 녹색 및 청색이 발광한다. 그리고, 도 8c에 도시되어 있는 것과 같이 제 3 서브필드에서 적색, 녹색 및 청색이 발광하게 된다.

또한, 하나의 서브필드의 하나의 행을 살펴보면 각 행에 적색, 녹색 및 청색이 나타나게 되어 도 5a 내지 도 5c에 도시되어 있는 것과 차이가 발생하며, 이러한 차이점에 의해 색분리 현상이 나타나지 않게 된다.

도 9는 도 7의 구동회로의 제 1 실시예가 채용된 화소를 나타내는 회로도이다. 도 9를 참조하여 설명하면, 화소회로는 제 1 내지 제 7 트랜지스터(M1 내지 M7), 제 1 스위칭소자 내지 제 3 스위칭 소자(MR,MG,MB) 및 캐패시터(Cst)로 형성되며, 각 트랜지스터와 각 스위칭 소자는 소스, 드레인 및 게이트를 구비한다. 그리고, 캐패시터(Cst)는 제 1 전극과 제 2 전극을 구비한다. 제 1 내지 제 7 트랜지스터(M1 내지 M7)와 제 1 스위칭소자 내지 제 3 스위칭 소자(MR,MG,MB)의 드레인과 소스는 물리적으로 차이가 없으며 소스 및 드레인을 각각 제 1 및 제 2 전극이라고 칭할 수 있다.

제 1 트랜지스터(M1)는 드레인이 제 1 노드(A)와 연결되고 소스는 제 2 노드(B)에 연결되며 게이트는 제 3 노드(C)에 연결되어 제 3 노드(C)의 전압에 따라 제 2 노드(B)에서 제 1 노드(A)로 전류를 흐르게 한다.

제 2 트랜지스터(M2)는 소스가 데이터선(Dm)에 연결되고 드레인은 제 2 노드(B)에 연결되며 게이트는 제 1 주사선(Sn)에 연결되어 제 1 주사선(Sn)을 통해 전달되는 제 1 주사신호(sn)에 의해 스위칭 동작을 하여 데이터선(Dm)을 통해 전달되는 데이터신호를 선택적으로 제 2 노드(B)에 전달한다.

제 3 트랜지스터(M3)는 소스가 제 1 노드(A)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 제 1 노드(A)와 제 3 노드(C)의 전위를 동일하게 하여 제 1 트랜지스터(M1)가 다이오드 연결이 되도록 한다.

제 4 트랜지스터(M4)는 소스와 게이트가 제 2 주사선(Sn-1)에 연결되고 드레인은 제 3 노드(C)에 연결되어 제 3 노드(C)에 초기화신호를 전달한다. 초기화신호는 제 1 주사신호(sn)가 입력되는 행 보다 한 행 앞선 행에 입력되는 제 2 주사신호(sn-1)이며 제 2 주사선(Sn-1)을 통해 전달받는다. 제 2 주사선(Sn-1)은 제 1 주사선(Sn)이 연결된 행 보다 한 행 앞선 행에 연결되는 주사선을 의미한다.

제 5 트랜지스터(M5)는 소스가 화소전원선(Vdd)에 연결되고 드레인은 제 2 노드(B)에 연결되며 게이트는 제 1 발광제어선(E1n)에 연결되어 제 1 발광제어선(E1n)을 통해 전달되는 제 1 발광제어신호(e1n)에 의해 화소전원을 제 2 노드(B)에 선택적으로 전달한다.

제 6 트랜지스터(M6)는 소스가 화소전원선(Vdd)에 연결되고 드레인은 제 2 노드(B)에 연결되며 게이트는 제 2 발광제어선(E2n)에 연결되어 제 2 발광제어선(E2n)을 통해 전달되는 제 2 발광제어신호(e2n)에 의해 화소전원을 제 2 노드(B)에 선택적으로 전달한다.

제 7 트랜지스터(M7)는 소스가 화소전원선(Vdd)에 연결되고 드레인은 제 2 노드(B)에 연결되며 게이트는 제 3 발광제어선(E3n)에 연결되어 제 3 발광제어선(E3n)을 통해 전달되는 제 3 발광제어신호(e3n)에 의해 화소전원을 제 2 노드(B)에 선택적으로 전달한다.

제 1 스위칭소자(MR)는 소스는 제 1 노드(A)에 연결되고 드레인은 제 1 발광소자(OLED1)에 연결되며, 게이트는 제 1 발광제어선(E1n)에 연결되어 제 1 발광제어선(E1n)을 통해 전달되는 제 1 발광제어신호(e1n)에 의해 제 1 노드(A)에 흐르는 전류를 제 1 발광소자(OLED1)에 흐르도록 하여 제 1 발광소자(OLED1)가 발광하도록 한다.

제 2 스위칭소자(MG)는 소스는 제 1 노드(A)에 연결되고 드레인은 제 2 발광소자(OLED2)에 연결되며, 게이트는 제 2 발광제어선(E2n)에 연결되어 제 2 발광제어선(E2n)을 통해 전달되는 제 2 발광제어신호(e2n)에 의해 제 1 노드(A)에 흐르는 전류를 제 2 발광소자(OLED2)에 흐르도록 하여 제 2 발광소자(OLED2)가 발광하도록 한다.

제 3 스위칭소자(MB)는 소스는 제 1 노드(A)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 의해 제 1 노드(A)에 흐르는 전류를 제 3 발광소자(OLED3)에 흐르도록 하여 제 3 발광소자(OLED3)가 발광하도록 한다.

캐패시터(Cst)는 제 1 전극은 화소전원선(Vdd)에 연결되고 제 2 전극은 제 3 노드(C)에 연결되어 제 4 트랜지스터(M4)를 통해 제 3 노드(C)에 전달되는 초기화신호에 의해 캐패시터(Cst)가 초기화가 되며, 데이터신호에 대응되는 전압을 저장하여 제 3 노드(C)에 전달하여 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트 전압을 일정기간 동안 유지시킨다.

도 10은 도 7의 구동회로의 제 2 실시예가 채용된 화소를 나타내는 회로도이다. 도 10을 참조하여 설명하면, 화소회로는 제 1 내지 제 12 트랜지스터(M1 내지 M12)와 캐패시터(Cst)로 형성되며, 각 트랜지스터는 소스, 드레인 및 게이트를 구비한다. 그리고, 캐패시터(Cst)는 제 1 전극과 제 2 전극을 구비한다. 제 1 내지 제 12 트랜지스터(M1 내지 M12)의 드레인과 소스는 물리적으로 차이가 없으며 소스 및 드레인을 각각 제 1 및 제 2 전극이라고 칭할 수 있다.

제 1 트랜지스터(M1)는 드레인이 제 1 노드(A)와 연결되고 소스는 제 2 노드(B)에 연결되며 게이트는 제 3 노드(C)에 연결되어 제 3 노드(C)의 전압에 따라 제 2 노드(B)에서 제 1 노드(A)로 전류를 흐르게 한다.

제 2 트랜지스터(M2)는 소스가 데이터선(Dm)에 연결되고 드레인은 제 1 노드(A)에 연결되며 게이트는 제 1 주사선(Sn)에 연결되어 제 1 주사선(Sn)을 통해 전달되는 제 1 주사신호(sn)에 의해 스위칭 동작을 하여 데이터선(Dm)을 통해 전달되는 데이터신호를 선택적으로 제 1 노드(A)에 전달한다.

제 3 트랜지스터(M3)는 소스가 제 2 노드(B)에 연결되고 드레인은 제 3 노드(B)에 연결되며 게이트는 제 1 주사선(Sn)에 연결되어 제 1 주사선(Sn)을 통해 전달되는 제 1 주사신호(sn)에 의해 제 2 노드(B)와 제 3 노드(C)의 전위를 동일하게 하여 제 1 트랜지스터(M1)가 다이오드 연결이 되도록 한다.

제 4 트랜지스터(M4)는 소스는 발광소자(OLED)의 애노드 전극에 연결되고 드레인은 제 3 노드(C)에 연결되며 게이트는 제 2 주사선(Sn-1)에 연결되어 제 2 주사신호(sn-1)에 따라 제 1 내지 제 4 발광소자(OLED1 내지 OLED4)들로 전류가 흐르지 않을 때의 전압을 제 3 노드(C)에 전달한다. 이때 제 2 주사신호(sn-1)에 따라 제 3 노드(C)에 전달되는 전압을 캐패시터(Cst)를 초기화하는 초기화신호로 사용한다.

제 5 트랜지스터(M5)는 소스가 화소전원선(Vdd)에 연결되고 드레인은 제 2 노드(B)에 연결되며 게이트는 제 1 발광제어선(E1[n])에 연결되어 제 1 발광제어선(E1[n])을 통해 전달되는 제 1 발광제어신호(e1[n])에 의해 화소전원을 제 2 노드(B)에 선택적으로 전달한다.

제 6 트랜지스터(M6)는 소스가 화소전원선(Vdd)에 연결되고 드레인은 제 2 노드(B)에 연결되며 게이트는 제 2 발광제어선(E2[n])에 연결되어 제 2 발광제어선(E2[n])을 통해 전달되는 제 2 발광제어신호(e2[n])에 의해 화소전원을 제 2 노드(B)에 선택적으로 전달한다.

제 7 트랜지스터(M7)는 소스가 화소전원선(Vdd)에 연결되고 드레인은 제 2 노드(B)에 연결되며 게이트는 제 3 발광제어선(E3[n])에 연결되어 제 3 발광제어선(E3[n])을 통해 전달되는 제 3 발광제어신호(e3[n])에 의해 화소전원을 제 2 노드(B)에 선택적으로 전달한다.

제 1 스위칭소자(MR)는 소스는 제 1 노드(A)에 연결되고 드레인은 제 1 발광소자(OLED1)에 연결되며, 게이트는 제 1 발광제어선(E1n)에 연결되어 제 1 발광제어선(E1n)을 통해 전달되는 제 1 발광제어신호(e1n)에 의해 제 1 노드(A)에 흐르는 전류를 제 1 발광소자(OLED1)에 흐르도록 하여 제 1 발광소자(OLED1)가 발광하도록 한다.

제 2 스위칭소자(MG)는 소스는 제 1 노드(A)에 연결되고 드레인은 제 2 발광소자(OLED2)에 연결되며, 게이트는 제 2 발광제어선(E2n)에 연결되어 제 2 발광제어선(E2n)을 통해 전달되는 제 2 발광제어신호(e2n)에 의해 제 1 노드(A)에 흐르는 전류를 제 2 발광소자(OLED2)에 흐르도록 하여 제 2 발광소자(OLED2)가 발광하도록 한다.

제 3 스위칭소자(MB)는 소스는 제 1 노드(A)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 의해 제 1 노드(A)에 흐르는 전류를 제 3 발광소자(OLED3)에 흐르도록 하여 제 3 발광소자(OLED3)가 발광하도록 한다.

캐패시터(Cst)는 제 1 전극은 화소전원선(Vdd)에 연결되고 제 2 전극은 제 3 노드(C)에 연결되어 제 4 트랜지스터(M4)를 통해 제 3 노드(C)에 전달되는 초기화신호에 의해 캐패시터(Cst)가 초기화가 되며, 데이터신호에 대응되는 전압을 저장하여 제 3 노드(C)에 전달하여 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트 전압을 일정기간 동안 유지시킨다.

도 11은 도 9 및 도 10의 화소의 동작을 나타내는 과정도이다. 도 11을 참조하여 설명하면, 화소는 제 1 및 제 2 주사신호(sn 및 sn-1), 데이터신호 및 제 1 내지 제 3 발광제어신호(e1[n] 및 e3[n])에 의해 동작한다. 제 1 및 제 2 주사신호(sn 및 sn-1)와 제 1 내지 제 4 발광제어신호(e4[n])는 주기적인 신호이며, 제 2 주사신호(sn-1)는 제 1 주사신호(sn)보다 이전 주사라인에 전달되는 주사신호이다.

먼저 제 2 주사신호(sn-1)에 의해 제 4 트랜지스터(M4)가 온상태가 되며, 도 8의 경우는 제 4 트랜지스터(M4)를 통해 제 2 주사신호(sn-1)가 캐패시터(Cst)에 전달되어 캐패시터(Cst)가 초기화되고, 도 10의 경우에는 발광소자(OLED)가 발광하지 않는 동안 발광소자(OLED)에 인가되어 있는 전압이 제 4 트랜지스터(M4)를 통해 캐패시터(Cst)에 전달되어 캐패시터(Cst)가 초기화가 된다.

그리고, 제 1 주사신호(sn)에 의해 제 2 트랜지스터(M2)와 제 3 트랜지스터(M3)가 온상태가 되어 제 2 노드(B)와 제 3 노드(C)의 진위가 동일해져 제 1 트랜지스터(M1)가 다이오드 연결되며, 제 2 트랜지스터(M2)를 통해 데이터신호가 제 2 노드(B)에 전달된다. 따라서, 데이터신호는 제 2 트랜지스터(M2)와 제 1 트랜지스터(M1)와 제 3 트랜지스터(M3)를 거쳐 캐패시터(Cst)의 제 2 전극에 전달되어, 캐패시터(Cst)에는 데이터 신호와 문턱전압의 차이에 해당하는 전압이 캐패시터(Cst)의 제 2 전극에 전달된다.

그리고, 제 1 주사신호(sn)가 다시 하이 상태로 전환된 후 제 1 발광제어신호(e1n)가 로우상태로 전환되어 일정기간 동안 로우상태를 지속하게 되면, 제 1 발광제어신호(e1n)에 의해 제 5 트랜지스터(M5)와 제 9 트랜지스터(M9)이 온상태가 되어 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트와 소스 사이에는 하기의 수학식 3에 해당하는 전압이 인가된다.

수학식 3

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

여기서 V_{sg} 는 제 1 트랜지스터(M1)의 소스와 게이트 전극 간의 전압, V_{dd} 는 화소전원전압, V_{data} 는 데이터 신호의 전압, V_{th} 는 제 1 트랜지스터(M1)의 문턱전압을 나타낸다.

그리고, 제 9 트랜지스터(M9)이 온상태가 되어 발광소자로 전류가 흐르도록 하며, 하기의 수학식 4에 해당하는 전류가 흐르게 된다.

수학식 4

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

여기서 I는 제 1 노드(A)에 흐르는 전류, Vgs는 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트에 인가되는 전압, Vdd는 화소전원의 전압, Vth는 제 1 트랜지스터(M1)의 문턱전압, Vdata는 데이터신호의 전압을 나타낸다.

따라서, 제 1 노드(A)로 흐르는 전류는 제 1 트랜지스터(M1)의 문턱전압과 관계 없이 흐르게 된다.

그리고, 제 1 노드(A)로 흐르는 전류는 제 1 발광제어신호 내지 제 3 발광제어신호(e1n 내지 e3n)에 의해 제 1 발광소자 내지 제 3 발광소자로 순차적으로 흐르게 된다.

여기서 도 9 및 도 10에 도시되어 있는 화소는 P 모스 형태의 트랜지스터로 구현되어 있지만, N 모스 형태의 트랜지스터로 구현되면 도 12에 도시되어 있는 과정이 입력되어 동작하게 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 복수의 발광소자가 연결됨에 따라 발광표시장치의 화소회로의 수가 줄어들게 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.

적색, 녹색 및 청색을 각각 발광하는 제 1 내지 제 3 발광소자;

상기 제 1 내지 제 3 발광소자와 공통연결되며, 상기 제 1 내지 제 3 발광소자를 구동하기 위한 구동회로; 및

상기 제 1 내지 제 3 발광소자 및 상기 구동회로 사이에 연결되어 상기 제 1 내지 제 3 발광소자의 구동을 순차제어하기 위한 스위칭회로를 포함하며,

동일한 데이터선을 통해 상기 데이터신호를 전달받는 인접한 제 1 내지 제 3 화소는, 상기 제 1 화소의 상기 제 1 발광소자 내지 제 3 발광소자의 발광순서와 상기 제 2 화소의 상기 제 1 발광소자 내지 제 3 발광소자의 발광순서와 상기 제 3 화소의 상기 제 1 발광소자 내지 제 3 발광소자의 발광순서가 다르게 구현되고,

상기 구동회로는,

게이트에 인가되는 제 1 전압에 대응하여 상기 제 1 전원을 전달받아 상기 2 개의 발광소자에 구동전류를 선택적으로 공급하는 제 1 트랜지스터;

제 1 주사신호에 의해 데이터 신호를 선택적으로 상기 제 1 트랜지스터의 제 1 전극에 전달하는 제 2 트랜지스터;

상기 제 1 상기 주사신호에 의해 선택적으로 상기 제 1 트랜지스터를 다이오드 연결 시키는 제 3 트랜지스터;

상기 제 1 트랜지스터의 제 1 전극에 데이터 전압이 인가되는 동안, 상기 제 1 트랜지스터의 게이트에 인가된 전압을 저장하며 상기 발광소자의 발광기간 동안 상기 제 1 트랜지스터의 상기 게이트에 상기 저장된 전압이 유지되도록 하는 캐패시터;

제 2 주사신호에 의해 선택적으로 상기 캐패시터에 초기화신호를 전달하는 제 4 트랜지스터; 및

상기 제 1 발광제어신호에 의해 상기 제 1 전원을 상기 제 1 트랜지스터에 선택적으로 전달하는 제 5 트랜지스터;

상기 제 2 발광제어신호에 의해 상기 제 1 전원을 상기 제 1 트랜지스터에 선택적으로 전달하는 제 6 트랜지스터;

상기 제 3 발광제어신호에 의해 상기 제 1 전원을 상기 제 1 트랜지스터에 선택적으로 전달하는 제 7 트랜지스터를 포함하는 발광표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 스위칭회로는

제 1 전극은 상기 구동회로에 연결되고 제 2 전극은 상기 제 1 발광소자에 연결되는 제 1 스위칭소자;

제 1 전극은 상기 구동회로에 연결되고 제 2 전극은 상기 제 2 발광소자에 연결되는 제 2 스위칭소자; 및

제 1 전극은 상기 구동회로에 연결되고 제 2 전극은 상기 제 3 발광소자에 연결되는 제 3 스위칭소자를 포함하며,

상기 제 1 내지 제 3 스위칭소자의 게이트는 상기 제 1 내지 제 3 발광신호 중 서로 다른 발광제어신호를 입력받아 동작하는 발광 표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

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

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 초기화전압은 상기 제 2 주사신호에 의해 전달되는 전압인 발광 표시장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 초기화전압은 상기 제 1 트랜지스터에 전류가 흐르지 않는 경우에 상기 발광소자에 인가된 전압인 발광 표시장치.

청구항 6.

적색, 녹색 및 청색을 각각 발광하는 제 1 내지 제 3 발광소자;

상기 제 1 내지 제 3 발광소자와 공통연결되며, 상기 제 1 내지 제 3 발광소자를 구동하기 위한 구동회로; 및

상기 제 1 내지 제 3 발광소자 및 상기 구동회로 사이에 연결되어 상기 제 1 내지 제 3 발광소자의 구동을 순차제어하기 위한 순차제어회로를 포함하며,

동일한 데이터선을 통해 상기 데이터신호를 전달받는 인접한 제 1 내지 제 3 화소는, 상기 제 1 화소의 상기 제 1 발광소자 내지 제 3 발광소자의 발광순서와 상기 제 2 화소의 상기 제 1 발광소자 내지 제 3 발광소자의 발광순서와 상기 제 3 화소의 상기 제 1 발광소자 내지 제 3 발광소자의 발광순서가 다르게 구현되고,

상기 구동회로는,

제 1 전극과 제 2 전극은 제 1 노드와 제 2 노드에 연결되고 제 3 전극은 제 3 노드에 연결되는 제 1 트랜지스터;

제 1 전극과 제 2 전극은 데이터선과 상기 제 2 노드에 연결되고 제 3 전극은 제 1 주사선에 연결되는 제 2 트랜지스터;

제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 1 노드와 상기 제 3 노드에 연결되고 제 3 전극은 상기 제 1 주사선에 연결되는 제 3 트랜지스터;

제 1 전극과 제 2 전극은 제 3 노드와 초기화신호선에 연결되고 제 3 전극은 제 2 주사선에 연결되는 제 4 트랜지스터; 및

제 1 전극은 상기 제 1 전원에 연결되고 제 2 전극은 상기 제 3 노드에 연결되는 캐패시터;

제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 1 노드와 상기 제 1 전원에 연결되고 제 3 전극은 제 1 발광제어선과 연결되는 제 5 트랜지스터;

제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 2 노드와 상기 제 1 전원에 연결되고 제 3 전극은 제 2 발광제어선과 연결되는 제 6 트랜지스터; 및

제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 2 노드와 상기 제 1 전원에 연결되고 제 3 전극은 제 3 발광제어선과 연결되는 제 7 트랜지스터를 포함하는 발광 표시장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, 상기 스위칭회로는,

제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 1 노드와 상기 제 1 발광소자에 연결되는 제 1 스위칭소자;

제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 1 노드와 상기 제 2 발광소자에 연결되는 제 2 스위칭소자; 및

제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 1 노드와 상기 제 3 발광소자에 연결되는 제 3 스위칭소자를 포함하며,

상기 제 1 내지 제 3 스위칭소자의 게이트는 상기 제 1 내지 제 3 발광제어선 중 서로 다른 발광제어선이 연결되는 발광표시장치.

청구항 8.

제 6 항에 있어서,

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

청구항 9.

제 6 항에 있어서,

상기 초기화신호선은 발광 소자의 애노드 전극에 연결되는 발광 표시장치.

청구항 10.

제 1 내지 제 3 발광소자;

상기 제 1 내지 제 3 발광소자와 공통연결되며, 상기 제 1 내지 제 3 발광소자를 구동하기 위한 구동회로; 및

상기 제 1 내지 제 3 발광소자 및 상기 구동회로 사이에 연결되어 상기 제 1 내지 제 3 발광소자의 구동을 순차제어하기 위한 순차제어회로를 포함하며,

동일한 데이터선을 통해 상기 데이터신호를 전달받는 인접한 제 1 내지 제 3 화소는, 상기 제 1 화소의 상기 제 1 발광소자 내지 제 3 발광소자의 발광순서와 상기 제 2 화소의 상기 제 1 발광소자 내지 제 3 발광소자의 발광순서와 상기 제 3 화소의 상기 제 1 발광소자 내지 제 3 발광소자의 발광순서가 다르게 구현되고,

상기 구동회로는,

제 1 전극과 제 2 전극은 제 1 노드와 제 2 노드에 연결되고 제 3 전극은 제 3 노드에 연결되는 제 1 트랜지스터;

제 1 전극과 제 2 전극은 데이터선과 상기 제 1 노드에 연결되고 제 3 전극은 제 1 주사선에 연결되는 제 2 트랜지스터;

제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 2 노드와 상기 제 3 노드에 연결되고 제 3 전극은 상기 제 1 주사선에 연결되는 제 3 트랜지스터;

제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 3 노드와 초기화신호선에 연결되고 제 3 전극은 제 2 주사선에 연결되는 제 4 트랜지스터;

제 1 전극은 상기 제 1 전원에 연결되고 제 2 전극은 상기 제 3 노드에 연결되는 캐패시터;

제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 2 노드와 상기 제 1 전원에 연결되고 제 3 전극은 상기 제 1 발광제어선과 연결되는 제 5 트랜지스터;

제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 2 노드와 상기 제 1 전원에 연결되고 제 3 전극은 상기 제 2 발광제어선과 연결되는 제 6 트랜지스터; 및

제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 2 노드와 상기 제 1 전원에 연결되고 제 3 전극은 상기 제 3 발광제어선과 연결되는 제 7 트랜지스터를 포함하는 발광 표시장치.

청구항 11.

제 10 항에 있어서, 상기 스위칭회로는,

제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 1 노드와 상기 제 1 발광소자에 연결되는 제 1 스위칭소자;

제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 1 노드와 상기 제 2 발광소자에 연결되는 제 2 스위칭소자; 및

제 1 전극과 제 2 전극은 상기 제 1 노드와 상기 제 3 발광소자에 연결되는 제 3 스위칭소자를 포함하며,

상기 제 1 내지 제 3 스위칭소자의 게이트는 상기 제 1 내지 제 3 발광제어신 중 서로 다른 발광제어선이 연결되는 발광표시장치.

청구항 12.

제 10 항에 있어서,

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

청구항 13.

제 10 항에 있어서,

상기 초기화신호선은 발광 소자의 애노드 전극에 연결되는 발광 표시장치.

청구항 14.

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 주사신호와 발광제어신호를 전달하는 주사 구동부를 더 포함하는 발광 표시장치.

청구항 15.

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 데이터신호를 전달하는 데이터 구동부를 더 포함하는 발광 표시장치.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 데이터 구동부는 하나의 데이터선을 통해 제 1 내지 제 3 구간에서 적색, 녹색 및 청색에 대한 정보를 갖는 데이터신호를 출력하며, 상기 데이터신호는 상기 제 1 구간에서는 적색, 녹색, 청색의 순서로 출력되고, 상기 제 2 구간에서는 녹색, 청색, 적색의 순서로 출력되며, 제 3 구간에서는 청색, 적색, 녹색의 순서로 출력되는 발광표시장치.

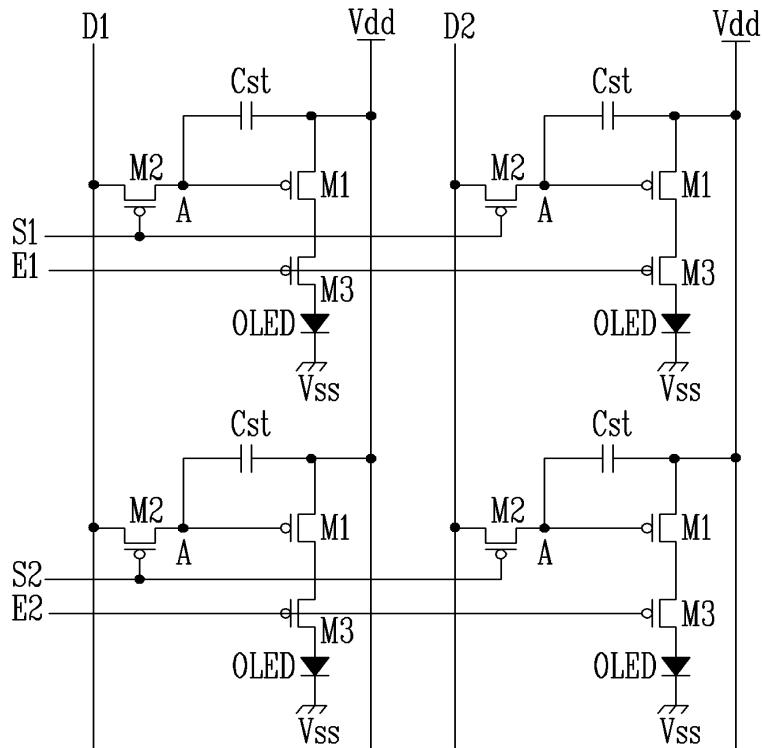
청구항 17.

제 15 항에 있어서,

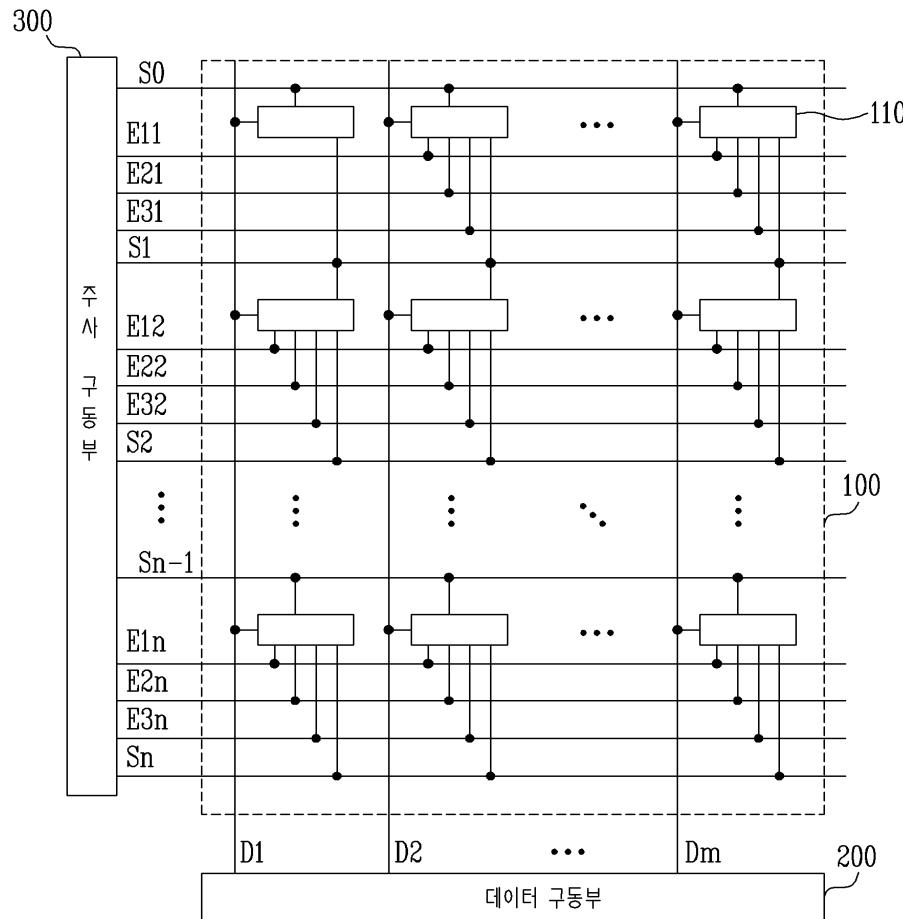
상기 데이터 구동부는 상기 하나의 주사신호가 복수의 상기 구동회로에 전달될 때 전달될 때 각 데이터선으로 적색, 녹색 및 청색의 데이터를 출력하는 발광 표시장치.

도면

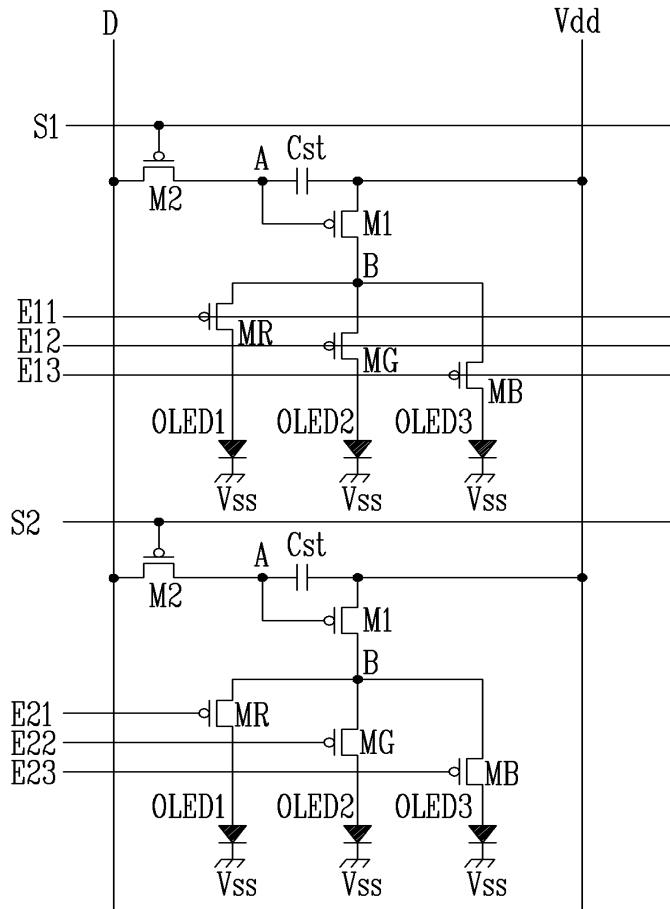
도면1



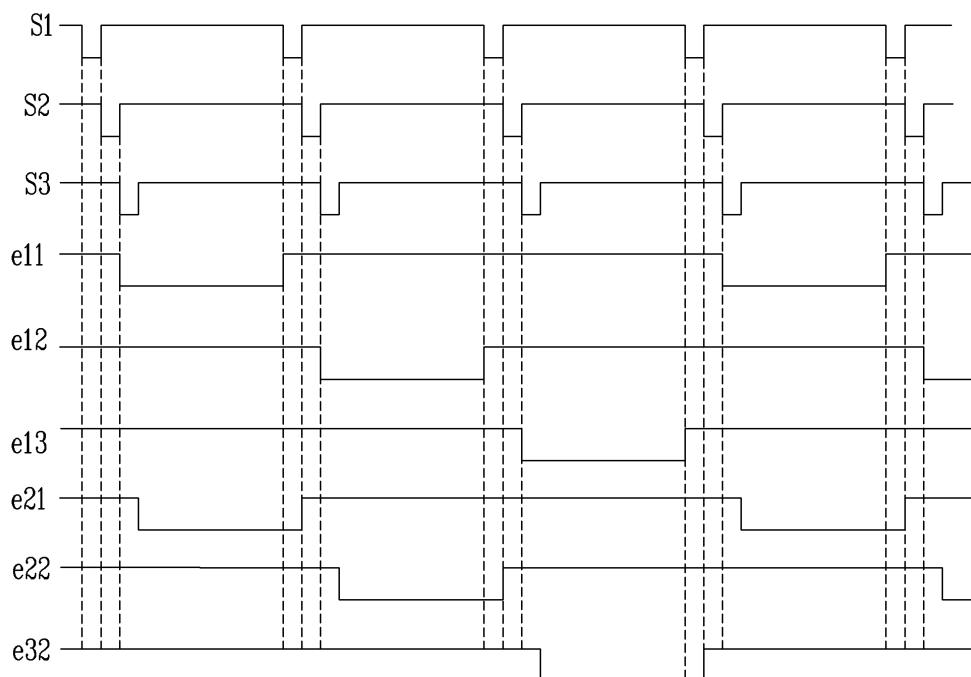
도면2



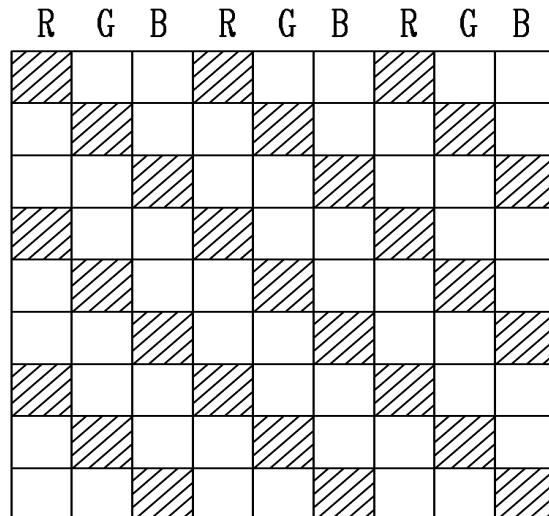
도면3



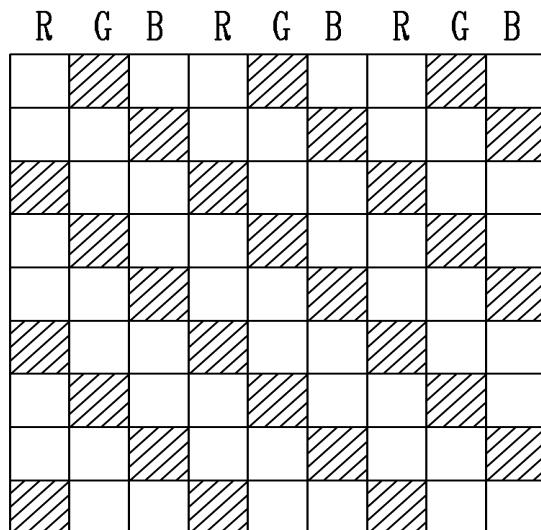
도면4



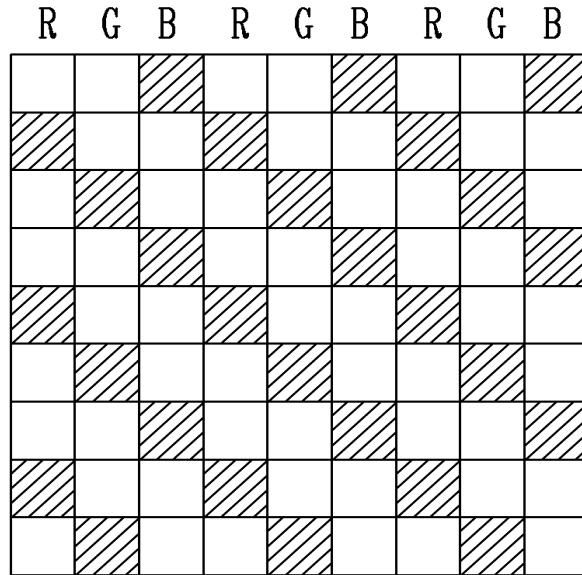
도면5a



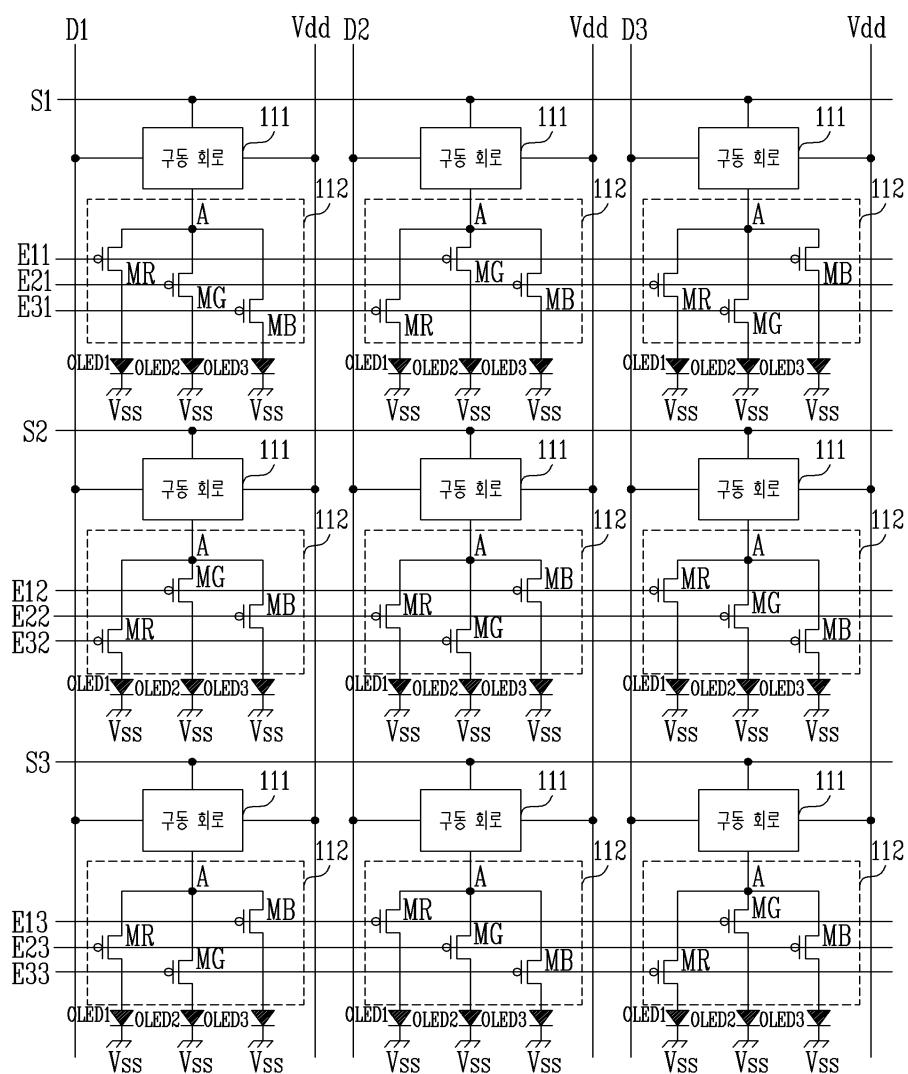
도면5b



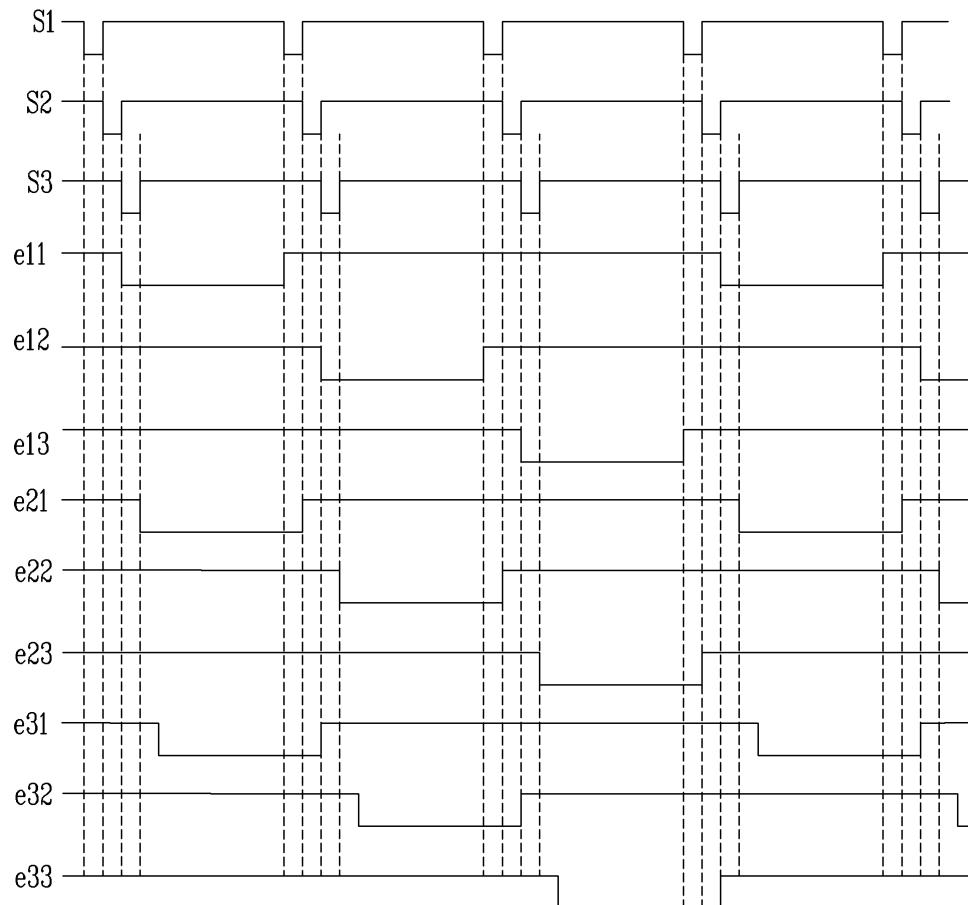
도면5c



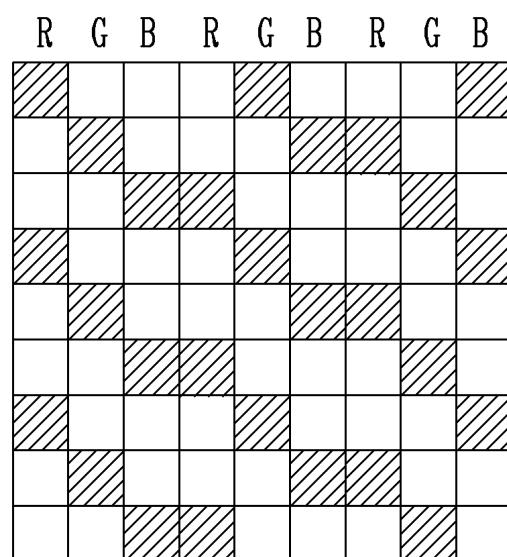
도면6



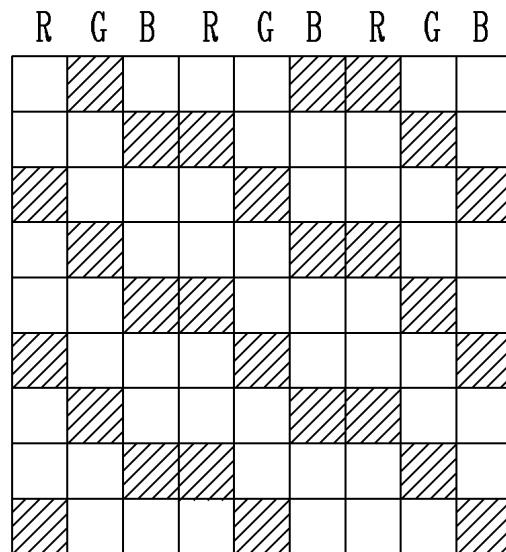
도면7



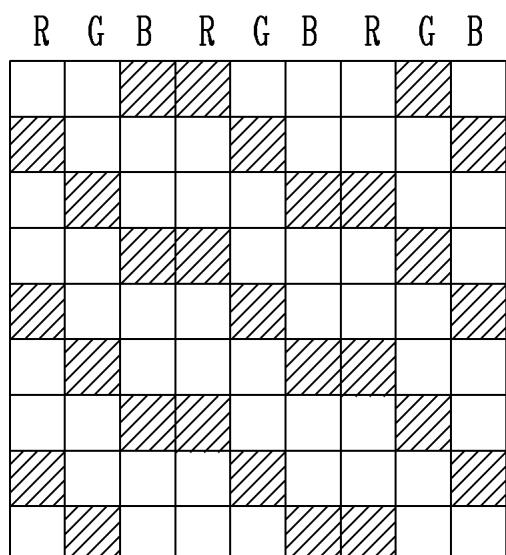
도면8a



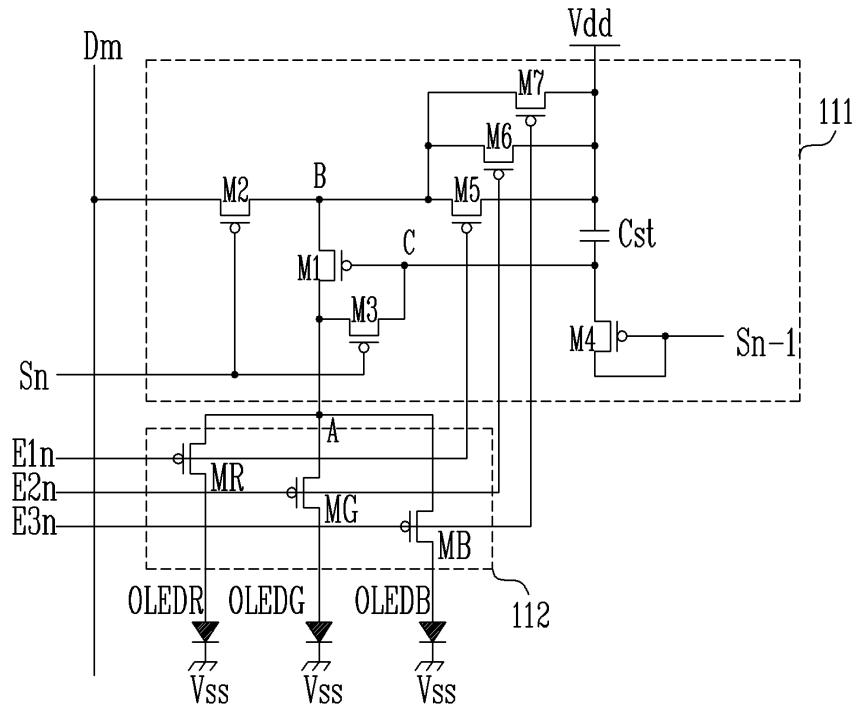
도면8b



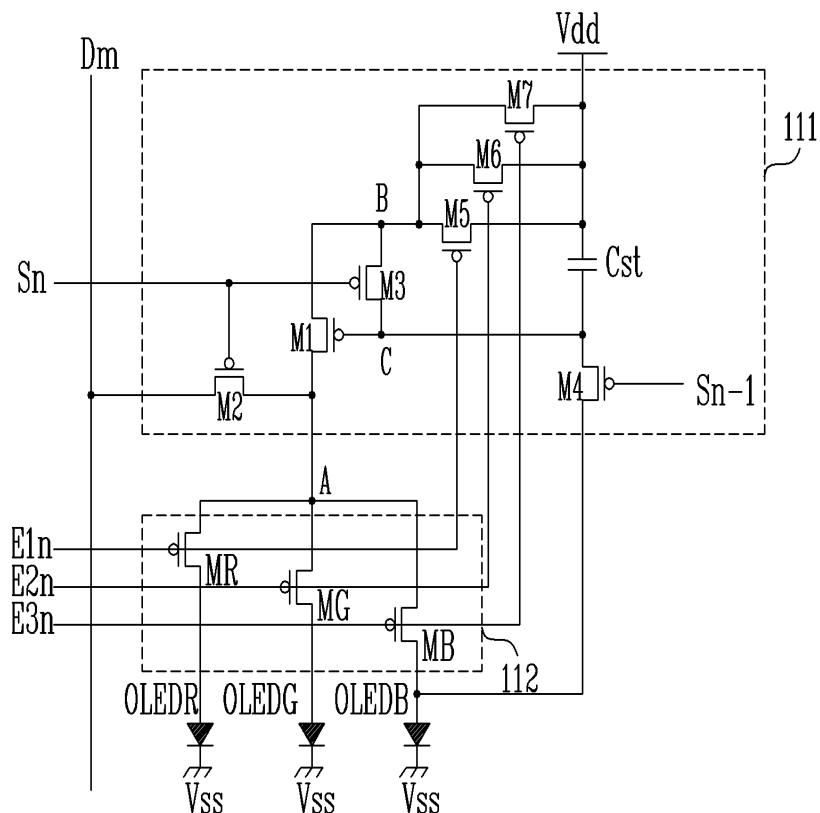
도면8c



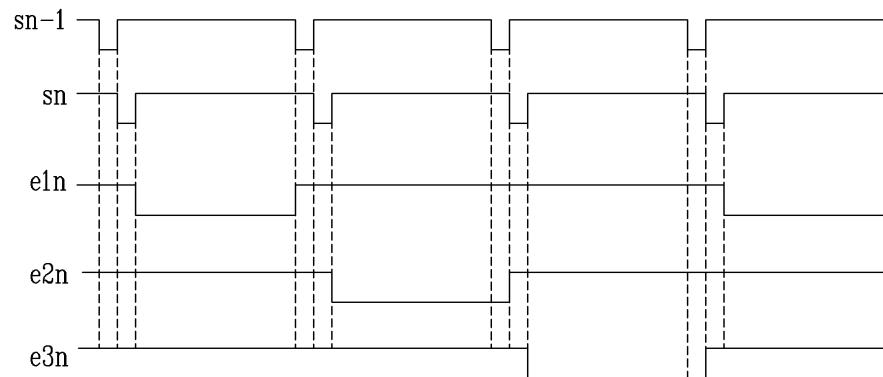
도면9



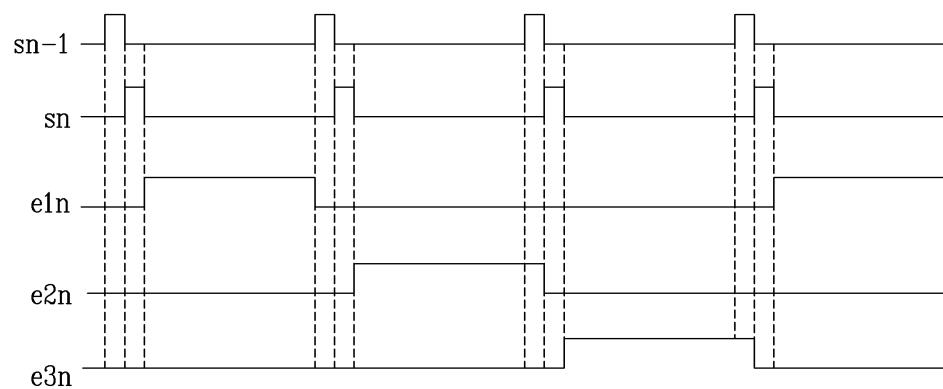
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	像素电路和发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020060065084A	公开(公告)日	2006-06-14
申请号	KR1020040103817	申请日	2004-12-09
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	WONKYU KWAK 곽원규 SUNGCHEON PARK 박성천		
发明人	곽원규 박성천		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G2310/0235 G09G2300/0842 G09G2300/0465 G09G2300/0861 G09G2300/0804 G09G2320/0242 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2310/0218 G09G3/2022		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
其他公开文献	KR100604061B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明中，红色，并且通常通过第三发光器件连接到所述第一，第一至第三光，用于分别发射绿色和蓝色，发光元件，根据发光显示装置驱动所述第一至第三发光器件以及连接在第一至第三发光器件和驱动电路之间的开关电路，用于顺序地控制第一至第三发光器件的驱动。因此，根据发光根据本发明的显示装置中，像素电路的数目减少为沿着扫描传递信号，导线的在数据线中的少数和发射控制可以降低实现扫描驱动器的大小和数据驱动器，以减少浪费的空间它可以是这样的。此外，随着布线数量减少，发光显示装置的开口率增加。另外，可以通过调节发光元件的发光顺序来防止发光显示装置的分色现象。2指针方面发光显示，像素，有机，发射控制

