

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

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

(11) 공개번호 10-2006-0093142
(43) 공개일자 2006년08월24일

(21) 출원번호 10-2005-0013784
(22) 출원일자 2005년02월18일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 박성천
경기 수원시 영통구 영통동 1032-1 301호

(74) 대리인 박상수

심사청구 : 있음

(54) 시분할제어 유기전계발광장치

요약

전원 전압을 공급하기 위한 전원 라인을 2개의 화소가 공유하는 시분할제어 유기전계발광장치가 개시된다. 2개의 화소 각각을 구동하기 위해 구비되는 2개의 데이터 라인들 사이에 전원 라인이 개재되고, 전원 라인은 각각의 데이터 라인과 실질적으로 평행을 유지한다. 또한, 전원 라인에는 2개의 화소가 공통 연결된다. 각각의 화소는 데이터 라인과 전원 라인 사이에 배치되며, 화소의 개구율은 향상된다.

내포도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 시분할제어 유기전계발광장치를 도시한 회로도이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 시분할제어 유기전계발광장치를 도시한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따라 상기 도 2의 시분할제어 유기전계발광장치의 동작을 설명하기 위한 타이밍도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 시분할제어 유기전계발광장치의 회로도이다.

도 5a 및 도 5b는 본 발명의 실시예에 따라 상기 도 2에 도시된 시분할제어 유기전계발광장치에 적용되는 화소 회로를 도시한 회로도 및 타이밍도이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따라 상기 도 5a에 도시된 회로를 상기 도 2에 도시된 시분할제어 유기전계발광장치에 적용한 경우의 회로도이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따라 상기 도 4에 도시된 유기전계발광장치를 NMOS 트랜지스터로 구성한 경우의 회로도이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따라, 상기 도 5a에 도시된 화소 회로를 NMOS 트랜지스터로 구성한 회로도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

200, 300 : 제1 데이터 라인 205, 305 : 제2 데이터 라인

210, 310 : 제1 전원 라인 220, 320 : 제1 화소

230, 330 : 제2 화소

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 시분할제어(Time Division Control) 유기전계발광장치에 관한 것이다.

시분할제어 유기전계발광장치는 하나의 구동 트랜지스터를 통해 다수의 유기전계발광소자의 발광 동작에 필요한 구동 전류를 공급한다. 예컨대 다수의 유기전계발광소자의 구동 전류를 공급하는 구동 트랜지스터에는 다수의 발광제어 트랜지스터들이 연결되고, 각각의 발광제어 트랜지스터에는 각각의 유기전계발광소자들이 연결된다. 구동 트랜지스터에 연결된 다수의 발광제어 트랜지스터들은 순차적으로 활성화되고, 다수의 유기전계발광소자들은 순차적으로 발광되는 동작을 수행한다.

도 1은 종래 기술에 따른 시분할제어 유기전계발광장치를 도시한 회로도이다.

도 1을 참조하면, 적색 데이터 라인(100), 녹색 데이터 라인(110) 및 청색 데이터 라인(120)들이 서로 수평하게 배치되고, 각각의 데이터 라인에 교차하도록 주사 라인(130)이 배치된다.

적색 데이터 라인(100)과 상기 주사 라인(130)이 교차하는 영역에는 제1 화소(140)가 형성된다. 상기 제1 화소(140)는 적색 구동 트랜지스터 특성보상회로(147), 구동 트랜지스터 TR, 커패시터 CR, 4개의 발광제어 트랜지스터들 TRE1, TGE2, TRE3, TGE4 및 각각의 발광제어 트랜지스터에 연결된 유기전계발광소자들 R1, G2, R3, G4를 가진다.

또한, 녹색 데이터 라인(110)과 상기 주사 라인(130)이 교차하는 영역에는 제2 화소(150)가 형성된다. 상기 제2 화소(150)는 녹색 구동 트랜지스터 특성보상회로(157), 구동 트랜지스터 TG, 커패시터 CG, 4개의 발광제어 트랜지스터들 TBE1, TRE2, TBE3, TRE4 및 각각의 발광제어 트랜지스터에 연결된 유기전계발광소자들 B1, R2, B3, R4를 가진다.

또한, 청색 데이터 라인(120)과 상기 주사 라인(130)이 교차하는 영역에는 제3 화소(160)가 형성된다. 상기 제3 화소(160)는 청색 구동 트랜지스터 특성보상회로(167), 구동 트랜지스터 TB, 커패시터 CB, 4개의 발광제어 트랜지스터들 TGE1, TBE2, TGE3, TBE4 및 각각의 발광제어 트랜지스터에 연결된 유기전계발광소자들 G1, B2, G3, B4를 가진다.

상기 제1 화소(140)의 적색 구동 트랜지스터 TR 및 커패시터 CR은 ELVDD라인에 공통 연결되고, 상기 ELVDD 라인은 적색 데이터 라인(100)에 교차하도록 형성된다. 즉, ELVDD 라인과 적색 데이터 라인(100)은 서로 충돌을 달리하면서 형성되며, 서로 수직으로 교차되는 형상을 가진다. 이러한 ELVDD 라인의 배치는 제2 화소(150) 및 제3 화소(160)에서도 동일하게 적용된다. 즉, 녹색 데이터 라인(110) 및 청색 데이터 라인(120)에 수직으로 교차하도록 ELVDD 라인은 형성된다.

주사 라인(130)을 통해 주사 신호 select[n]이 인가되면, 적색 구동 트랜지스터 특성보상회로(147), 녹색 구동 트랜지스터 특성보상회로(157) 및 청색 구동 트랜지스터 특성보상회로(167)에 상기 주사 신호 select[n]이 인가되고, 각각의 구동 트랜지스터 특성보상회로에 구비된 스위칭 트랜지스터는 터온된다.

터온된 적색 구동 트랜지스터 특성보상회로(147)에 구비된 스위칭 트랜지스터를 통해 적색 데이터 Rdata는 적색 구동 트랜지스터 TR의 게이트 단자 및 커패시터 CR에 인가되고, 인가된 적색 데이터 Rdata는 커패시터 CR에 저장된다. 또한, 녹색 데이터 라인(110)을 통해 인가된 녹색 데이터 Gdata는 커패시터 CG에 저장되고, 청색 데이터 라인(120)을 통해 인가된 청색 데이터 Bdata는 커패시터 CB에 저장된다.

계속해서, 제1 발광 제어 신호 EMI[1]이 활성화되면, 발광제어 트랜지스터들 TRE1, TBE1, TGE1은 터온되고, 유기전계 발광소자들 R1, B1, G1은 발광을 개시한다.

상기 발광제어 트랜지스터들 TRE1, TBE1, TGE1이 터오프되면, 제2 발광 제어 신호 EMI[2]가 활성화된다. 또한, 상기 제2 발광 제어 신호 EMI[2]가 활성화되기 이전에 각각의 데이터 라인을 통해 새로운 적색 데이터 Rdata, 녹색 데이터 Gdata 및 청색 데이터 Bdata가 각각의 커패시터에 저장된다. 제2 발광 제어 신호 EMI[2]의 활성화에 의해 발광제어 트랜지스터들 TGE2, TRE2, TBE2는 터온되고, 유기전계발광소자들 G2, R2, B2는 발광을 개시한다.

계속해서, 상기 발광제어 트랜지스터들 TRE2, TBE2, TGE2가 터오프되면, 제3 발광 제어 신호 EMI[3]가 활성화된다. 제3 발광 제어 신호 EMI[3]의 활성화에 의해 발광제어 트랜지스터들 TGE3, TRE3, TBE4는 터온되고, 유기전계발광소자들 G3, R3, B4는 발광을 개시한다.

상술한 바와 같이 발광제어 트랜지스터들은 순차적으로 활성화되고, 순차적으로 활성화된 발광제어 트랜지스터들에 의해 유기전계발광소자들은 순차적으로 발광 동작을 수행한다.

상술한 종래 기술에 따르면, 다수의 데이터 라인들과 ELVDD 라인들은 서로 교차하도록 형성된다. 또한, ELVDD 라인이 구동 트랜지스터와 발광제어 트랜지스터를 연결하는 라인과 교차되도록 형성되어야 하므로, 회로를 물리적으로 구현하는데 요구되는 레이-아웃상의 곤란함을 유발한다.

또한, 배선 관계가 복잡함에 따라 개구율의 감소를 필연적으로 유발하게 된다. 특히, 유기전계발광소자 하부에 다수의 라인들이 배치되어야 하므로, 배면 발광의 경우, 다수의 라인들에 의해 개구율은 심각하게 감소된다. 이러한 개구율의 감소를 방지하기 위해 배선의 폭을 줄이는 것을 생각할 수 있겠으나, 이는 배선을 통해 전달되는 신호의 전송 효율을 감소시키는 약점을 유발한다. 또한, ELVDD 라인의 선폭을 감소시키는 것은 유기전계발광장치의 파워 노이즈를 증가시키는 원인으로 되므로 결코 바람직한 해결책이 될 수 없다 할 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 데이터 라인과 실질적으로 수평하도록 전원 공급 라인을 구성하여, 개구율이 향상된 시분할제어 유기전계발광장치를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 제1 데이터 라인과 제2 데이터 라인 사이에 배치되고, 각각의 데이터 라인에 평행한 제1 전원 라인; 상기 제1 데이터 라인과 상기 제1 전원 라인 사이에 배치된 제1 화소; 및 상기 제1 전원 라인과 상기 제2 데이터 라인 사이에 배치된 제2 화소를 포함하고, 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소는 상기 제1 전원 라인에 공통 연결되고, 각각의 화소에 포함된 부화소들은 시분할된 발광 동작을 수행하는 것을 특징으로 하는 시분할제어 유기전계발광장치를 제공한다.

또한, 본 발명의 상기 목적은, 다수의 부화소를 가지고, 주사 신호 및 데이터 신호에 따라 발광 동작을 수행하는 시분할제어 유기전계발광장치에 있어서, 상기 주사 신호에 의해 선택되고, 상기 데이터 신호에 따라 발광 동작을 수행하기 위한 화소; 상기 데이터 신호를 상기 화소에 공급하기 위한 데이터 라인; 상기 주사 신호를 상기 화소에 공급하기 위한 주사 라인; 및 상기 데이터 라인과 실질적으로 평행하고, 상기 화소를 중심으로 상기 데이터 라인과 대향하는 위치에 형성된 제1 전원 라인을 포함하는 시분할제어 유기전계발광장치의 제공을 통해서도 달성될 수 있다.

이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

실시예

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 시분할제어 유기전계발광장치를 도시한 블록도이다.

도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 시분할제어 유기전계발광장치는 제1 데이터 라인(200), 상기 제1 데이터 라인(200)과 평행하게 형성된 제2 데이터 라인(205), 상기 제1 데이터 라인(200)과 제2 데이터 라인(205) 사이에 형성된 제1 전원 라인(210), 상기 제1 데이터 라인(200)과 상기 제1 전원 라인(210) 사이에 형성된 제1 화소(220) 및 상기 제1 전원 라인(210)과 상기 제2 데이터 라인(205) 사이에 형성된 제2 화소(230)를 가진다. 즉, 상기 제1 전원 라인(210)은 데이터 라인들과 평행하게 형성되고, 2개의 화소에 공통으로 연결되어, 2개의 화소가 구동 전류를 발생하는데 요구되는 전력을 공급한다. 즉, 상기 제1 전원 라인(210)은 양의 전원 전압 ELVDD를 공급한다.

제1 화소(220)는 제1 화소 구동부(221), 제1-1 부화소 선택부(223), 제1-2 부화소 선택부(225), 상기 제1-1 부화소 선택부(223)에 연결된 제1-1 부화소부(224) 및 상기 제1-2 부화소 선택부(225)에 연결된 제1-2 부화소부(226)를 가진다.

제1 화소 구동부(221)는 주사 신호 SCAN[n]을 입력받고, 제1 데이터 라인(200)에 연결되어 상기 제1 데이터 라인(200)을 통해 전송되는 데이터 신호를 수신한다. 상기 제1 화소 구동부(221)는 제1 전원 라인(210)으로부터 전력을 공급받고, 제1 데이터 라인(200)의 데이터 신호에 상응하는 구동 전류를 발생한다. 상기 주사 신호 SCAN[n]에 따라 제1 화소 구동부(221)는 선택되고, 제1 데이터 라인(200)의 데이터 신호는 제1 화소 구동부(221)에 입력된다. 입력된 제1 데이터 라인(200)의 데이터 신호는 구동 전류를 형성하는데 사용된다.

제1-1 부화소 선택부(223)는 상기 제1 화소 구동부(221)에서 발생된 구동 전류를 선택적으로 수신한다. 즉, 발광 제어 신호들 EMI[1], EMI[2]에 따라 제1-1 부화소 선택부(223)는 구동 전류를 선택하여 제1-1 부화소부(224)에 구동 전류를 공급한다.

상기 제1-1 부화소부(224)는 제1-1 부화소 선택부(223) 및 제2 전원 라인 사이에 연결된다. 상기 제2 전원 라인은 음의 전원 전압 ELVSS를 공급한다. 또한, 상기 제1-1 부화소부(224)는 제1 부화소 OLED1 및 제2 부화소 OLED2를 가진다.

제1-1 부화소 선택부(223)는 제1 부화소 OLED1 또는 제2 부화소 OLED2에 구동 전류를 공급한다. 상기 발광 제어 신호들의 수는 제1-1 부화소 선택부(223)에 연결된 부화소의 수에 따라 결정된다. 즉, 부화소의 수가 1인 경우, 제1-1 부화소 선택부(223)에 입력되는 발광 제어 신호의 수는 1이다. 또한, 부화소의 수가 3인 경우, 제1-1 부화소 선택부(223)에 입력되는 발광 제어 신호의 수는 3이다.

제1-2 부화소 선택부(225)는 상기 제1 화소 구동부(221)에서 발생된 구동 전류를 선택적으로 수신한다. 따라서, 제1 화소 구동부(221)의 구동 전류는 상기 제1-1 부화소 선택부(223) 및 제1-2 부화소 선택부(225)에 선택적으로 인가된다. 제1-2 부화소 선택부(225)로 인가된 구동 전류는 발광 제어 신호들 EMI[3] 및 EMI[4]의 제어에 따라 제1-2 부화소부(226)에 구동 전류를 공급한다.

상기 제1-2 부화소부(226)는 상기 제1-2 부화소 선택부(225)와 제2 전원 라인 사이에 연결된다. 또한, 상기 제1-2 부화소부(226)는 제3 부화소 OLED3 및 제4 부화소 OLED4를 가진다. 따라서, 구동 전류는 발광 제어 신호 EMI[3] 또는 EMI[4]에 의해 제1-2 부화소(226)를 이루는 제3 부화소 OLED3 및 제4 부화소 OLED4에 선택적으로 인가된다. 예컨대, 발광 제어 신호 EMI[3]이 활성화되는 경우, 구동 전류는 제3 부화소 OLED3으로 흐르고, 발광 제어 신호 EMI[4]가 활성화되는 경우, 구동 전류는 제4 부화소 OLED4로 흐른다.

제1 전원 라인(210)과 제2 데이터 라인(205) 사이에는 제2 화소(230)가 배치된다. 상기 제2 화소(230)는 제2 화소 구동부(231), 제2-1 부화소 선택부(233), 제2-2 부화소 선택부(235), 제2-1 부화소부(234) 및 제2-2 부화소부(236)를 가진다.

제2 화소 구동부(231)는 주사 신호 SCAN[n]을 입력받고, 제2 데이터 라인(205)에 연결되어 상기 제2 데이터 라인(205)을 통해 전송되는 데이터 신호를 수신한다. 즉 주사 신호 SCAN[n]은 제1 화소 구동부(221) 및 제2 화소 구동부(231)에 공통 연결되며, 상기 도 2에서는 도시되지 아니하였지만, 주사 신호 SCAN[n]이 액정 패널의 하나의 수평 라인에 동시에 인가될 수 있도록, 다수의 화소 구동부들에 인가된다.

상기 제2 화소 구동부(231)는 제2 데이터 라인(205)의 데이터 신호에 상응하는 구동 전류를 발생한다. 상기 주사 신호 SCAN[n]에 따라 제2 화소 구동부(231)는 선택되고, 제2 데이터 라인(205)의 데이터 신호는 제2 화소 구동부(231)에 입력된다. 입력된 제2 데이터 라인(205)의 데이터 신호는 구동 전류를 형성하는데 사용된다.

또한, 제1 전원 라인은 제1 화소 구동부(221) 및 제2 화소 구동부(231)에 공통으로 인가되며, 제1 화소 구동부(221) 및 제2 화소 구동부(231)가 수신하는 각각의 데이터 신호에 상응하는 구동 전류의 발생에 요구되는 전력을 각각의 화소 구동부에 공급한다.

제2-1 부화소 선택부(233)는 상기 제2 화소 구동부(231)에서 발생된 구동 전류를 선택적으로 수신한다. 즉, 발광 제어 신호들 EMI[1], EMI[2]에 따라 제2-1 부화소 선택부(233)는 구동 전류를 선택하여 제2-1 부화소부(234)에 공급한다. 상기 발광 제어 신호들의 수는 제2-1 부화소 선택부(233)에 연결되고, 제2-1 부화소부(234)를 구성하는 부화소의 수에 따라 결정된다. 즉, 부화소의 수가 1인 경우, 제2-1 부화소 선택부(233)에 입력되는 발광 제어 신호의 수는 1이다. 또한, 부화소의 수가 3인 경우, 제2-1 부화소 선택부(233)에 입력되는 발광 제어 신호의 수는 3이다.

또한, 상기 발광 제어 신호들 EMI[1], EMI[2]은 제1-1 부화소 선택부(223) 및 제2-1 부화소 선택부(233)를 관통하여 형성된다. 즉, 발광 제어 신호들 EMI[1], EMI[2]는 제1-1 부화소 선택부(223) 및 제2-1 부화소 선택부(233)에 공통 인가된다. 또한, 상기 도 2에서 도시되지 아니하였으나, 발광 제어 신호들 EMI[1], EMI[2]는 주사 라인을 통해 다수의 부화소 선택부들에 관통적으로 인가된다.

제2-2 부화소 선택부(235)는 상기 제2 화소 구동부(231)에서 발생된 구동 전류를 선택적으로 수신한다. 따라서, 제2 화소 구동부(231)의 구동 전류는 상기 제2-1 부화소 선택부(233) 및 제2-2 부화소 선택부(235)에 선택적으로 인가된다. 제2-2 부화소 선택부(235)로 인가된 구동 전류는 발광 제어 신호들 EMI[3] 및 EMI[4]의 제어에 따라 상기 제2-2 부화소부(236)을 이루는 제7 부화소 OLED7 및 제8 부화소 OLED8에 선택적으로 인가된다. 예컨대, 발광 제어 신호 EMI[3]이 활성화되는 경우, 구동 전류는 제7 부화소 OLED7로 흐르고, 발광 제어 신호 EMI[4]가 활성화되는 경우, 구동 전류는 제8 부화소 OLED8로 흐른다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따라 상기 도 2의 시분할제어 유기전계발광장치의 동작을 설명하기 위한 타이밍도이다.

도 3을 참조하면, n번째 주사 라인에 연결된 다수의 화소들의 동작은 연속하는 데이터 기입구간 및 부화소 발광기간으로 이루어진다.

n번째 주사 신호 SCAN[n]가 활성화되면 제1 데이터 기입구간이 개시된다. 즉, 주사 신호 SCAN[n]의 활성화에 의해 상기 도 2의 제1 화소 구동부(221) 및 제2 화소 구동부(231)는 선택되고, 선택된 화소 구동부들에는 데이터 신호가 인가되고, 저장된다. 따라서, 제1 화소 구동부(221)에는 데이터 신호 D1이 인가되고, 상기 데이터 신호 D1에 상응하는 구동 전류가 발생한다. 또한, 제2 화소 구동부(231)에는 데이터 신호 D5가 인가되고, 상기 데이터 신호 D5에 상응하는 구동 전류가 발생한다.

제1 데이터 기입구간이 종료되면, 제1 부화소 발광기간이 개시된다. 제1 부화소 발광기간은 발광 제어 신호 EMI[1]이 활성화 상태에 있는 구간이다. 제1 부화소 발광기간 동안, 상기 도 2의 제1-1 부화소 선택부(223)는 제1 화소 구동부(221)에서 발생된 구동 전류를 선택하고, 제1 부화소 OLED1의 발광 동작에 요구되는 구동 전류를 공급한다. 또한, 발광 제어 신호 EMI[1]에 의해 제2-1 부화소 선택부(233)는 제2 화소 구동부(231)의 구동 전류를 선택하고, 제5 부화소 OLED5의 발광 동작에 요구되는 구동 전류를 공급한다. 따라서, 발광 제어 신호 EMI[1]에 의해 제1 부화소 OLED1 및 제5 부화소 OLED5는 동시에 발광 동작을 개시한다.

제1 부화소 발광기간이 종료되면, 제2 데이터 기입구간이 개시된다. 제2 데이터 기입구간은 주사 신호 SCAN[n]의 활성화에 의해 개시된다. 주사 신호 SCAN[n]이 활성화에 따라, 상기 도 2의 제1 화소 구동부(221) 및 제2 화소 구동부(231)는 선택되고, 데이터 신호가 인가되고, 저장된다. 즉, 제1 화소 구동부(221)에는 데이터 신호 D2가 인가된다. 데이터 신호 D2의 인가에 따라 제1 화소 구동부(221)에 저장된 데이터 신호는 데이터 신호 D2로 갱신되어 저장된다. 또한, 제2 화소 구동부(231)에는 데이터 신호 D6이 인가된다. 데이터 신호 D6의 인가에 따라 제2 화소 구동부(231)에 저장된 데이터 신호는 데이터 신호 D2로 갱신되어 저장된다.

제2 데이터 기입구간이 종료되면, 제2 부화소 발광기간이 개시된다. 제2 부화소 발광기간은 주사 신호 SCAN[n]의 입력을 차단하고, 발광 제어 신호 EMI[2]의 활성화에 의해 개시된다. 발광 제어 신호 EMI[2]가 활성화되면, 상기 도 2의 제1-

1 부화소 선택부(223)는 제2 부화소 OLED2를 선택하고, 선택된 제2 부화소 OLED2에 데이터 신호 D2에 의해 발생한 구동 전류를 공급한다. 또한, 발광 제어 신호 EMI[2]에 따라, 제2-1 부화소 선택부(233)는 제6 부화소 OLED6을 선택하고, 선택된 제6 부화소 OLED6에 데이터 신호 D6에 의해 발생된 구동 전류를 공급한다. 따라서, 발광 제어 신호 EMI[2]의 활성화에 의해 부화소들 OLED2 및 OLED6은 동시에 발광 동작을 수행한다.

제2 부화소 발광기간이 종료되면, 제3 데이터 기입구간이 개시된다. 따라서, 상기 도 2의 제1 데이터 라인(200)을 통해 데이터 신호 D3이 제1 화소 구동부(221)에 입력되고, 제2 데이터 라인(205)을 통해 데이터 신호 D7이 제2 화소 구동부(231)에 입력된다.

상기 제3 데이터 기입구간이 종료되면, 제3 부화소 발광기간이 개시된다. 제3 부화소 발광기간은 발광 제어 신호 EMI[3]의 활성화에 의해 개시된다. 상기 도 2에서 활성화된 발광 제어 신호 EMI[3]은 제1-2 부화소 선택부(225)에 입력되고, 제1-2 부화소 선택부(225)는 제3 부화소 OLED3을 선택한다. 따라서, 제1 화소 구동부(221)에서 발생되고, 데이터 신호 D3에 상응하는 구동 전류는 제3 부화소 OLED3으로 흐르고, 제3 부화소 OLED3은 발광 동작을 수행한다. 또한, 활성화된 발광 제어 신호 EMI[3]은 제2-2 부화소 선택부(235)에 입력되고, 제2-2 부화소 선택부(235)는 제7 부화소 OLED7을 선택한다. 따라서, 제2 화소 구동부(231)에서 발생되고, 데이터 신호 D7에 상응하는 구동 전류는 제7 부화소 OLED7로 흐르고, 제7 부화소 OLED7은 발광 동작을 수행한다. 즉, 발광 제어 신호 EMI[3]에 의해 부화소들 OLED3 및 OLED7은 동시에 발광 동작을 수행한다.

제3 부화소 발광기간이 종료되면, 제4 데이터 기입구간이 개시된다. 따라서, 상기 도 2의 제1 데이터 라인(200)을 통해 데이터 신호 D4는 제1 화소 구동부(221)에 입력되고, 제2 데이터 라인(205)을 통해 데이터 신호 D8은 제2 화소 구동부(231)에 입력된다.

상기 제4 데이터 기입구간이 종료되면, 제4 부화소 발광기간이 개시된다. 제4 부화소 발광기간은 발광 제어 신호 EMI[4]의 활성화에 의해 개시된다. 상기 도 2에서 활성화된 발광 제어 신호 EMI[4]는 제1-2 부화소 선택부(225)에 입력되고, 제1-2 부화소 선택부(225)는 제4 부화소 OLED4를 선택한다. 따라서, 제1 화소 구동부(221)에서 발생되고, 데이터 신호 D4에 상응하는 구동 전류는 제4 부화소 OLED4로 흐르고, 제4 부화소 OLED4는 발광 동작을 수행한다. 또한, 활성화된 발광 제어 신호 EMI[4]는 제2-2 부화소 선택부(235)에 입력되고, 제2-2 부화소 선택부(235)는 제8 부화소 OLED8을 선택한다. 따라서, 제2 화소 구동부(231)에서 발생되고, 데이터 신호 D8에 상응하는 구동 전류는 제8 부화소 OLED8로 흐르고, 제8 부화소 OLED8은 발광 동작을 수행한다. 즉, 발광 제어 신호 EMI[4]에 의해 부화소들 OLED4 및 OLED8은 동시에 발광 동작을 수행한다.

즉, 순차적으로 활성화되는 발광 제어 신호들에 따라 각각의 화소를 이루는 부화소들은 순차적으로 발광 동작을 수행하게 된다.

도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 시분할제어 유기전계발광장치의 회로도이다.

도 4를 참조하면, 시분할제어 유기전계발광장치는 제1 데이터 라인(300), 상기 제1 데이터 라인과 평행하게 형성된 제2 데이터 라인(305), 상기 제1 데이터 라인(300)과 제2 데이터 라인(305) 사이에 형성된 제1 전원 라인(310), 상기 제1 데이터 라인(300)과 상기 제1 전원 라인(310) 사이에 형성된 제1 화소(320) 및 상기 제1 전원 라인(310)과 상기 제2 데이터 라인(305) 사이에 형성된 제2 화소(330)를 가진다. 상기 제1 전원 라인(310)은 양의 전원 전압 ELVDD를 공급한다.

제1 화소(320)는 제1 화소 구동부(321), 제1-1 부화소 선택부(323), 제1-2 부화소 선택부(325), 상기 제1-1 부화소 선택부(323)에 연결된 제1-1 부화소부(324) 및 상기 제1-2 부화소 선택부(325)에 연결된 제1-2 부화소부(326)를 가진다.

제1 화소 구동부(321)는 제1 데이터 라인(300)과 노드 N1 사이에 연결된 스위칭 트랜지스터 TS1, 노드 N1과 제1 전원 라인 사이에 연결된 커패시터 CS1 및 제1 전원 라인과 노드 N2 사이에 연결된 구동 트랜지스터 TD1을 가진다.

상기 스위칭 트랜지스터 TS1은 주사 신호 SCAN[n]의 제어에 따라 온/오프 동작을 수행한다. 즉, 주사 신호 SCAN[n]이로우 레벨로 활성화되면, 스위칭 트랜지스터 TS1은 턴온되고, 턴온된 스위칭 트랜지스터를 통해 제1 데이터 라인(300)상의 데이터 신호는 노드 N1로 인가된다.

커패시터 CS1은 노드 N1에 인가된 데이터 신호를 저장한다. 커패시터 CS1의 양단에 인가되는 전압차는 구동 트랜지스터 TD1의 소스-게이트 사이의 전압인 Vgs1과 동일하다. 따라서, 커패시터 CS1에 저장된 구동 트랜지스터 TD1의 Vgs1은 제1 화소 구동부(321)의 구동 전류를 결정한다.

구동 트랜지스터 TD1은 커패시터 CS1에 저장된 Vgs1에 따라 구동 전류를 발생한다. 따라서, 구동 트랜지스터 TD1은 ELVDD 라인(310)으로부터 전력을 공급받고, 발생된 구동 전류를 노드 N2에 공급한다.

제1-1 부화소 선택부(323)는 2개의 발광 제어 트랜지스터들 TR1 및 TG1로 구성된다. 발광 제어 트랜지스터 TR1은 발광 제어 신호 EMI[1]에 따라 온/오프 동작을 수행하며, 턴온된 경우, 노드 N2로부터 공급되는 구동 전류를 제1-1 부화소부(324)의 제1 부화소 R1로 전달한다. 또한, 발광 제어 트랜지스터 TG1은 발광 제어 신호 EMI[2]에 따라 온/오프 동작을 수행하며, 턴온된 경우, 노드 N2로부터 공급되는 구동 전류를 제1-1 부화소부(324)의 제2 부화소 G1로 전달한다.

제1-2 부화소 선택부(323)는 2개의 발광 제어 트랜지스터들 TR3 및 TG2로 구성된다. 발광 제어 트랜지스터 TR3은 발광 제어 신호 EMI[3]에 따라 온/오프 동작을 수행하며, 턴온된 경우, 노드 N2로부터 공급되는 구동 전류를 제1-2 부화소부(326)의 제3 부화소 R3에 전달한다. 또한, 발광 제어 트랜지스터 TG2는 발광 제어 신호 EMI[4]에 따라 온/오프 동작을 수행하며, 턴온된 경우, 노드 N2로부터 공급되는 구동 전류를 제1-2 부화소부(326)의 제4 부화소 G2로 전달한다.

제1 전원 라인(310)과 제2 데이터 라인(305) 사이에 배치되는 제2 화소(330)는 제2 화소 구동부(331), 제2-1 부화소 선택부(333), 제2-2 부화소 선택부(335), 제2-1 부화소 선택부(333)에 연결된 제2-1 부화소부(334) 및 상기 제2-2 부화소 선택부(335)에 연결된 제2-2 부화소부(336)를 가진다.

제2 화소 구동부(331)는 제2 데이터 라인(305)과 노드 N3 사이에 연결된 스위칭 트랜지스터 TS2, 노드 N3과 제1 전원 라인(310) 사이에 연결된 커패시터 CS2 및 노드 N4와 제1 전원 라인(310) 사이에 연결된 구동 트랜지스터 TD2를 가진다. 따라서, 상기 제1 화소 구동부(321)와 제2 화소 구동부(331)는 제1 전원 라인(310)에 공통 연결된다.

상기 스위칭 트랜지스터 TS2는 주사 신호 SCAN[n]의 제어에 따라 온/오프 동작을 수행한다. 즉, 주사 신호 SCAN[n]으로 우 레벨로 활성화되면, 스위칭 트랜지스터 TS2은 턴온되고, 턴온된 스위칭 트랜지스터 TS2를 통해 제2 데이터 라인(305)상의 데이터 신호는 노드 N3으로 인가된다.

커패시터 CS2은 노드 N3에 인가된 데이터 신호를 저장한다. 커패시터 CS2의 양단에 인가되는 전압차는 구동 트랜지스터 TD2의 소스-게이트 사이의 전압인 Vgs2와 동일하다. 따라서, 커패시터 CS2에 저장된 구동 트랜지스터 TD2의 Vgs2는 제2 화소 구동부(331)의 구동 전류를 결정한다.

구동 트랜지스터 TD2는 커패시터 CS2에 저장된 Vgs2에 따라 구동 전류를 발생한다. 따라서, 구동 트랜지스터 TD2는 제1 전원 라인(310)으로부터 전력을 공급받고, 발생된 구동 전류를 노드 N4에 공급한다.

제2-1 부화소 선택부(333)는 2개의 발광 제어 트랜지스터들 TB1 및 TR2로 구성된다. 발광 제어 트랜지스터 TB1은 발광 제어 신호 EMI[1]에 따라 온/오프 동작을 수행하며, 턴온된 경우, 노드 N4로부터 공급되는 구동 전류를 제2-1 부화소 선택부(334)의 제5 부화소 B1로 전달한다. 또한, 발광 제어 트랜지스터 TR2는 발광 제어 신호 EMI[2]에 따라 온/오프 동작을 수행하며, 턴온된 경우, 노드 N4로부터 공급되는 구동 전류를 제2-1 부화소 선택부(334)의 제6 부화소 R2로 전달한다. 따라서, 상기 도 4에서 발광 제어 신호 EMI[1]이 활성화된 경우, 제1 부화소 R1 및 제5 부화소 B1은 실질적으로 동시에 발광 동작을 수행하며, 발광 제어 신호 EMI[2]가 활성화된 경우, 제2 부화소 G1 및 제6 부화소 R2는 실질적으로 동시에 발광 동작을 수행한다.

제2-2 부화소 선택부(335)는 2개의 발광 제어 트랜지스터들 TB2 및 TR4로 구성된다. 발광 제어 트랜지스터 TB2는 발광 제어 신호 EMI[3]에 따라 온/오프 동작을 수행하며, 턴온된 경우, 노드 N4로부터 공급되는 구동 전류를 제2-2 부화소부(336)의 제7 부화소 B2에 전달한다. 또한, 발광 제어 트랜지스터 TR4는 발광 제어 신호 EMI[4]에 따라 온/오프 동작을 수행하며, 턴온된 경우, 노드 N4로부터 공급되는 구동 전류를 제2-2 부화소부(336)의 제8 부화소 R4로 전달한다. 따라서, 상기 도 4에서 발광 제어 신호 EMI[3]이 활성화된 경우, 제3 부화소 R3 및 제7 부화소 B2는 실질적으로 동시에 발광 동작을 수행하며, 발광 제어 신호 EMI[4]가 활성화된 경우, 제4 부화소 G2 및 제8 부화소 R4가 실질적으로 동시에 발광 동작을 수행한다.

도 5a 및 도 5b는 본 발명의 실시예에 따라 상기 도 2에 도시된 시분할제어 유기전계발광장치에 적용되는 화소 회로를 도시한 회로도 및 타이밍도이다.

도 5a를 참조하면, 상기 화소 회로는 6개의 트랜지스터들 T1, T2, T3, T4, T5, T6, 커패시터 CS 및 유기전계발광소자 OLED를 가진다.

구동 트랜지스터 T1은 노드 N1 및 노드 N4 사이에 연결되고, 유기전계발광소자 OLED의 발광에 요구되는 구동 전류를 생성한다. 상기 구동 트랜지스터 T1의 제1 전극은 노드 N1에 연결되고, 구동 트랜지스터 T1의 제2 전극은 노드 N4에 연결된다. 또한, 구동 트랜지스터 T1의 게이트는 노드 N3에 연결된다.

제1 스위칭 트랜지스터 T2는 데이터 라인과 노드 N1 사이에 연결된다. 제1 스위칭 트랜지스터 T2의 제1 전극은 데이터 라인에 연결되고, 제1 스위칭 트랜지스터 T2의 제2 전극은 노드 N1에 연결된다. 또한, 제1 스위칭 트랜지스터 T2의 게이트는 노드 N2에 연결된다. 노드 N2를 통해 입력되는 현재 주사 신호 SCAN[n]이 활성화되는 경우, 제1 스위칭 트랜지스터 T2는 턴온되고, 데이터 신호 DATA[m]을 노드 N1에 전달한다.

보상 트랜지스터 T3은 노드 N3과 노드 N4 사이에 연결된다. 보상 트랜지스터 T3의 제1 전극은 노드 N3에 연결되고, 보상 트랜지스터 T3의 제2 전극은 노드 N4에 연결된다. 또한, 보상 트랜지스터 T3의 게이트는 노드 N2에 연결된다. 따라서 노드 N2에는 제1 스위칭 트랜지스터의 게이트 및 보상 트랜지스터의 게이트가 공통 연결된다. 현재 주사 신호 SCAN[n]이 활성화되는 경우, 보상 트랜지스터 T3은 턴온되고, 상기 구동 트랜지스터 T1은 실질적으로 다이오드 연결된 구조를 가지게 된다.

초기화 트랜지스터 T4는 노드 N3과 초기화 전압 Vinit가 인가되는 초기화 라인 사이에 연결된다. 초기화 트랜지스터 T4의 제1 전극은 노드 N3에 연결되고, 초기화 트랜지스터 T4의 제2 전극은 초기화 라인 사이에 연결된다. 또한, 초기화 트랜지스터 T4의 게이트에는 이전 주사 신호 SCAN[n-1]이 인가된다. 이전 주사 신호 SCAN[n-1]이 활성화되면, 초기화 트랜지스터 T4는 턴온되고, 초기화 전압 Vinit는 노드 N3에 인가된다. 노드 N3에 인가된 초기화 전압 Vinit에 의해 노드 N3와 양의 전원 전압 ELVDD를 공급하는 제1 전원 라인 사이에 연결된 커패시터 CS는 초기화된다.

제2 스위칭 트랜지스터 T5는 노드 N1과 제1 전원 라인 사이에 연결된다. 즉, 제2 스위칭 트랜지스터 T5의 제1 전극은 제1 전원 라인에 연결되고, 제2 스위칭 트랜지스터 T5의 제2 전극은 노드 N1에 연결된다. 또한, 제2 스위칭 트랜지스터 T5의 게이트에는 발광 제어 신호 EMI[n]이 인가된다.

발광 제어 트랜지스터 T6은 노드 N4 및 유기전계발광소자 OLED 사이에 연결된다. 상기 발광 제어 트랜지스터 T6의 제1 전극은 노드 N4에 연결되고, 발광 제어 트랜지스터 T6의 제2 전극은 유기전계발광소자 OLED에 연결된다. 또한, 발광 제어 트랜지스터 T6의 게이트에는 발광 제어 신호 EMI[n]이 입력된다. 따라서 발광 제어 신호 EMI[n]은 상기 제2 스위칭 트랜지스터 T5의 게이트 및 발광 제어 트랜지스터 T6의 게이트에 공통으로 입력된다.

도 5b는 상기 도 5a에서 도시된 화소 회로의 동작을 설명하기 위한 타이밍도이다.

도 5b를 참조하면, 이전 주사 신호 SCAN[n-1]이 로우 레벨이 되면, 초기화 트랜지스터 T4는 턴온된다. 이전 주사 신호 SCAN[n-1]의 활성화에 따라, 노드 N3에는 초기 전압 Vinit가 인가된다. 따라서, 커패시터 CS의 양단에는 제1 전원 라인의 전압 ELVDD 및 Vinit가 인가되고, 커패시터 CS는 ELVDD-Vinit의 전압차를 가진 상태로 초기화된다.

계속해서, 이전 주사 신호 SCAN[n-1]이 하이 레벨로 변경되면, 초기화 트랜지스터 T4는 턴오프되고, 현재 주사 신호 SCAN[n]은 로우 레벨로 변경된다. 현재 주사 신호 SCAN[n]의 활성화에 따라 제1 스위칭 트랜지스터 T2 및 보상 트랜지스터 T3은 턴온된다. 턴온된 제1 스위칭 트랜지스터 T2를 통해 데이터 신호 DATA[m]은 노드 N1로 전송된다. 바람직하게는 상기 제1 스위칭 트랜지스터 T2는 트라이오드 영역에서 동작하여 제1 스위칭 트랜지스터 T2의 제1 전극 및 제2 전극 사이의 전압 하강이 최소화되도록 한다. 또한, 현재 주사 신호 SCAN[n]의 활성화에 의해 보상 트랜지스터 T3은 턴온되고, 구동 트랜지스터 T1은 실질적으로 다이오드 연결된다. 즉, 구동 트랜지스터 T1의 게이트와 제2 전극 사이의 전압 차는 실질적으로 0V가 된다.

제1 스위칭 트랜지스터 T2의 턴온에 의해 노드 N1에 데이터 신호 DATA[m]이 인가되고, 구동 트랜지스터 T1의 문턱 전압을 Vth라 한다면, 다이오드 연결된 구동 트랜지스터 T1에 의해 노드 N3의 전압 레벨은 DATA[m]-Vth가 된다. 따라서, 커패시터 CS의 양단에는 ELVDD 및 DATA[m]-Vth가 인가된다.

이어서, 현재 주사 신호 SCAN[n]이 하이 레벨이 되고, 발광 제어 신호 EMI[n]이 로우 레벨로 변경된다. 하이 레벨인 현재 주사 신호 SCAN[n]에 의해 제1 스위칭 트랜지스터 T2 및 보상 트랜지스터 T3은 턴오프된다. 또한, 로우 레벨을 가지는 발광 제어 신호 EMI[n]에 의해 제2 스위칭 트랜지스터 T5 및 발광 제어 트랜지스터 T6은 턴온된다. 상기 턴온된 제2 스위칭 트랜지스터 T5 및 발광 제어 트랜지스터 T6에 의해 유기전계발광소자 OLED는 발광 동작을 개시한다.

유기전계발광소자 OLED를 흐르는 구동 전류 Id는 다음의 수학식 1에 따른다.

$$Id = K(Vgs - Vth)^2 = K(ELVDD - DATA[m] + Vth - Vth)^2 = K(ELVDD - DATA[m])^2$$

상기 수학식 1에서 K는 상수이며, Vgs는 구동 트랜지스터 T1의 게이트-소스 사이의 전압치이며, Vth는 구동 트랜지스터 T1의 문턱 전압을 나타낸다. 따라서, 구동 전류 Id에는 구동 트랜지스터 T1의 문턱 전압인 Vth의 영향이 배제된다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따라 상기 도 5a에 도시된 회로를 상기 도 2에 도시된 시분할제어 유기전계발광장치에 적용한 경우의 회로도이다.

도 6을 참조하면, 시분할제어 유기전계발광장치는 상기 도 5a에 도시된 화소 회로를 사용한다. 상기 도 6에 도시된 시분할제어 유기전계발광장치는 제1 데이터 라인(400)과 제1 전원 라인(410) 사이에 배치된 제1 화소(420) 및 제1 전원 라인(410)과 제2 데이터 라인(405) 사이에 배치된 제2 화소(430)를 가진다. 따라서, 상기 제1 전원 라인(410)은 제1 화소(420) 및 제2 화소(430)에 공통 연결된다. 상기 도 6에서 제1 전원 라인(410)을 통해 양의 전원 전압 ELVDD가 공급된다.

제1 화소(420)는 제1 화소 구동부(421), 제1-1 부화소 선택부(423), 제1-1 부화소부(424), 제1-2 부화소 선택부(425) 및 제1-2 부화소부(426)를 가진다.

상기 제1 화소 구동부(421)는 이전 주사 신호 SCAN[n-1]의 제어에 따라 초기화 동작을 수행하고, 현재 주사 신호 SCAN[n]에 따라 제1 데이터 라인(400)으로부터 데이터 신호를 수신한다. 또한, 제1 화소 구동부(421)는 제1 데이터 라인(400)으로부터 수신된 데이터 신호에 상응하는 구동 전류를 발생한다. 상기 제1 화소 구동부(421)의 구동 전류는 제1 전원 라인(410)으로부터 공급된 전력에 기인한다.

또한, 제1-1 부화소 선택부(423)는 제1 발광 제어 신호 EMI[1] 및 제2 발광 제어 신호 EMI[2]에 따라 제1-1 부화소부(424)의 발광 동작을 제어한다.

상기 제1-1 부화소부(424)는 제1-1 부화소 선택부(423)와 음의 전원 전압 ELVSS를 공급하는 제2 전원 라인 사이에 배치되며, 제1 부화소 R1 및 제2 부화소 G1을 가진다. 또한, 제1-1 부화소부(424)는 제1 발광 제어 신호 EMI[1] 및 제2 발광 제어 신호 EMI[2]에 따라 발광 동작을 수행한다. 제1 발광 제어 신호 EMI[1]이 활성화되는 경우, 제1 부화소 R1이 발광 동작을 수행하며, 제2 발광 제어 신호 EMI[2]가 활성화되는 경우, 제2 부화소 G1이 발광 동작을 수행한다.

또한, 제1-2 부화소 선택부(425)는 제3 발광 제어 신호 EMI[3] 및 제4 발광 제어 신호 EMI[4]에 제1-2 부화소부(426)의 발광 동작을 제어한다.

상기 제1-2 부화소부(426)는 제1-2 부화소 선택부(425)와 음의 전원 전압 ELVSS를 공급하는 제2 전원 라인 사이에 배치되며, 제3 부화소 R3 및 제4 부화소 G2를 가진다. 제3 발광 제어 신호 EMI[3]이 활성화되는 경우, 제3 부화소 R3이 발광 동작을 수행하며, 제4 발광 제어 신호 EMI[4]가 활성화되는 경우, 제4 부화소 G2가 발광 동작을 수행한다.

상기 도 5a 및 도 5b에서 설명된 바와 같이, 이전 주사 신호 SCAN[n-1]이 활성화되면, 초기화 트랜지스터 T14는 턴온되고, 초기화 라인을 통해 커패시터 C의 양단간의 전압차를 ELVDD-Vinit로 초기화한다.

또한, 현재 주사 신호 SCAN[n]이 활성화되면, 제1 스위칭 트랜지스터 T12 및 보상 트랜지스터 T13은 턴온된다. 따라서, 제1 데이터 라인(400)으로부터 제1 스위칭 트랜지스터 T12를 통해 데이터 신호가 구동 트랜지스터 T11에 인가되고, 상기 데이터 신호는 커패시터 C에 저장된다.

계속해서, 제1 발광 제어 신호 EMI[1]이 활성화되면, 제2 스위칭 트랜지스터 T15 및 제1 발광 제어 트랜지스터 T20이 턴온되고, 커패시터 C에 저장된 데이터 신호에 상응하는 구동 전류가 발생한다. 발생된 구동 전류는 제1 부화소 R1로 흐르고, 상기 제1 부화소 R1은 발광 동작을 개시한다.

제1 발광 제어 신호 EMI[1]에 따라 제1 부화소 R1의 발광 동작후, 제2 부화소 G1을 발광시키기 위한 초기화 동작, 데이터 신호의 인가 및 저장, 제2 발광 제어 신호 EMI[2]의 활성화 동작이 순차적으로 수행된다.

상술한 과정을 통해, 제1 부화소 R1, 제2 부화소 G1, 제3 부화소 R3 및 제4 부화소 G2는 순차적으로 발광된다.

제1 전원 라인(410)과 제2 데이터 라인(405) 사이에 위치한 제2 화소(430)는 제2 화소 구동부(431), 제2-1 부화소 선택부(433), 제2-1 부화소부(434), 제2-2 부화소 선택부(435) 및 제2-2 부화소부(436)를 가진다.

상기 제2 화소 구동부(431)는 이전 주사 신호 SCAN[n-1]의 제어에 따라 초기화 동작을 수행하고, 현재 주사 신호 SCAN[n]에 따라 제2 데이터 라인(405)으로부터 데이터 신호를 수신한다. 또한, 제2 화소 구동부(431)는 제2 데이터 라인(405)으로부터 수신된 데이터 신호에 상응하는 구동 전류를 발생한다. 상기 제2 화소 구동부(431)의 구동 전류는 제1 전원 라인(410)을 통해 공급되는 양의 전원 전압 ELVDD에 기인한다.

또한, 제2-1 부화소 선택부(433)는 제1 발광 제어 신호 EMI[1] 및 제2 발광 제어 신호 EMI[2]에 따라 제2-1 부화소부(434)의 발광 동작을 제어한다.

상기 제2-1 부화소부(434)는 제2-1 부화소 선택부(433)와 음의 전원 전압 ELVSS를 공급하는 제2 전원 라인 사이에 배치되며, 제5 부화소 B1 및 제6 부화소 R2를 가진다. 즉, 제1 발광 제어 신호 EMI[1]이 활성화되는 경우, 제5 부화소 B1이 발광 동작을 수행하며, 제2 발광 제어 신호 EMI[2]가 활성화되는 경우, 제6 부화소 R2가 발광 동작을 수행한다.

또한, 제2-2 부화소 선택부(435)는 제3 발광 제어 신호 EMI[3] 및 제4 발광 제어 신호 EMI[4]에 따라 제2-2 부화소부(436)의 발광 동작을 제어한다.

상기 제2-2 부화소부(436)는 제2-2 부화소 선택부(435)와 음의 전원 전압 ELVSS를 공급하는 제2 전원 라인 사이에 배치되며, 제7 부화소 B2 및 제8 부화소 R4를 가진다. 즉, 제3 발광 제어 신호 EMI[3]이 활성화되는 경우, 제7 부화소 B2가 발광 동작을 수행하며, 제4 발광 제어 신호 EMI[4]가 활성화되는 경우, 제8 부화소 R4가 발광 동작을 수행한다.

따라서, 상기 제5 부화소 B1, 제6 부화소 R2, 제7 부화소 B2 및 제8 부화소 R4는 순차적으로 발광 동작을 수행한다.

또한, 제2 화소 구동부(431)의 회로로 배치는 제1 화소(420)의 제1 화소 구동부(421)의 회로 배치와 제1 전원 라인(410)에 대해 대칭인 구조를 가진다. 따라서, 이전 주사 신호 SCAN[n-1]에 의한 초기화 동작, 현재 주사 신호 SCAN[n]에 의해 제2 데이터 라인을 통한 데이터 신호의 인가 및 저장, 발광 제어 신호에 따른 부화소의 발광 동작의 개시는 제1 화소에서 설명된 바와 동일한 원리에 의해 수행된다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따라 상기 도 4에 도시된 유기전계발광장치를 NMOS 트랜지스터로 구성한 경우의 회로도이다.

도 7을 참조하면, 유기전계발광장치의 동작은 상기 도 4에서 설명된 바와 동일하다. 다만, 유기전계발광장치를 구성하는 트랜지스터는 상기 도 4에서는 PMOS 트랜지스터이나, 상기 도 7은 NMOS 트랜지스터이다. 또한, 제1 데이터 라인(500)과 제2 데이터 라인(505) 사이에는 제1 전원 라인(510)이 배치된다. 상기 도 7에서 상기 제1 전원 라인(510)은 음의 전원 전압 ELVSS를 공급한다.

즉, 제1 데이터 라인(500)과 제1 전원 라인(510) 사이에는 NMOS 트랜지스터를 가지는 제1 화소(520)가 배치되고, 제1 전원 라인(510)과 제2 데이터 라인(505) 사이에는 NMOS 트랜지스터를 가지는 제2 화소(530)가 배치된다.

제1 화소(520)는 제1 화소 구동부(521), 제1-1 부화소 선택부(523), 제1-1 부화소부(524), 제1-2 부화소 선택부(525) 및 제1-2 부화소부(526)를 가진다.

상기 제1 화소 구동부(521)는 주사 신호 SCAN[n]에 따라 제1 데이터 라인(500)을 통해 전달되는 데이터 신호를 저장하고, 상기 데이터 신호에 상응하는 구동 전류를 발생한다. 상기 주사 신호 SCAN[n]에 따라 제1 화소 구동부(521)는 선택되고, 제1 데이터 라인(500)의 데이터 신호는 제1 화소 구동부(521)에 입력된다. 입력된 제1 데이터 라인(500)의 데이터 신호는 구동 전류를 형성하는데 사용된다.

제1-1 부화소 선택부(523)는 제1-1 부화소부(524)를 선택한다. 또한, 상기 제1-1 부화소부(524)는 제1-1 부화소 선택부(523) 및 양의 전원 전압 ELVDD를 공급하는 제2 전원 라인 사이에 배치된다.

상기 제1-1 부화소 선택부(523)에 연결된 부화소의 선택은 발광 제어 신호들 EMI[1] 및 EMI[2]에 의해 수행된다. 즉, 발광 제어 신호 EMI[1]이 하이 레벨을 가지는 경우, 제1 부화소 R1이 선택되고, 발광 제어 신호 EMI[2]가 하이 레벨을 가지는 경우, 제2 부화소 G1이 선택된다. 선택된 화소를 통해 제2 전원 라인의 전력은 제1 화소 구동부(521)로 공급된다. 즉, ELVDD를 공급하는 제2 전원 라인으로부터 선택된 부화소로 흐르는 전류는 제1 화소 구동부(521)에서 발생된 구동 전류와 실질적으로 동일하다. 또한, 선택된 화소를 발광하는데 사용되는 구동 전류는 제1 화소 구동부(521)를 통해 제1 전원 라인(510)으로 흐른다. 즉, 발광 제어 신호들 EMI[1], EMI[2]에 따라 제1-1 부화소 선택부(523)는 부화소를 선택하고, 제2 전원 라인, 선택된 부화소, 부화소 선택부(523), 제1 화소 구동부(521) 및 제1 전원 라인(510)으로 형성된 전류 경로가 형성된다.

또한, 상기 발광 제어 신호들의 수는 제1-1 부화소 선택부(523)에 연결된 부화소의 수에 따라 결정된다. 즉, 부화소의 수가 1인 경우, 제1-1 부화소 선택부(523)에 입력되는 발광 제어 신호의 수는 1이다. 또한, 부화소의 수가 3인 경우, 제1-1 부화소 선택부(523)에 입력되는 발광 제어 신호의 수는 3이다.

제1-2 부화소 선택부(525)는 제1-2 부화소부(526)를 선택한다. 상기 제1-2 부화소부(526)는 제1-2 부화소 선택부(525) 및 양의 전원 전압 ELVDD를 공급하는 제2 전원 라인 사이에 연결되며, 제3 부화소 R3 또는 제4 부화소 G2를 가진다. 제2 전원 라인은 제1-2 부화소 선택부(525)에 의해 선택된 부화소를 통해 구동 전류의 발생에 요구되는 전력을 제1 화소 구동부(521)에 공급한다. 따라서, 제1 화소 구동부(521)에서 발생된 구동 전류는 선택된 부화소를 흐르는 전류와 실질적으로 동일하다.

또한, 제1-2 부화소 선택부(525)에 의한 부화소의 선택은 발광 제어 신호들 EMI[3] 및 EMI[4]에 의해 수행된다. 즉, 발광 제어 신호 EMI[3]이 하이 레벨인 경우, 제3 부화소 R3이 선택되고, 발광 제어 신호 EMI[4]가 하이 레벨인 경우, 제4 부화소 G2가 선택된다.

제1 전원 라인(510)과 제2 데이터 라인(505) 사이에 배치된 제2 화소(530)는 제2 화소 구동부(531), 제2-1 부화소 선택부(533), 제2-1 부화소부(534), 제2-2 부화소 선택부(535) 및 제2-2 부화소부(536)를 가진다.

제2-1 부화소 선택부(533)는 제2-1 부화소부(534)의 부화소를 선택한다. 상기 제2-1 부화소부(534)는 제5 부화소 B1 또는 제6 부화소 R2를 가지며, 제2 전원 라인 및 제2-1 부화소 선택부(533) 사이에 연결된다.

즉, 발광 제어 신호 EMI[1]이 하이 레벨인 경우, 제2-1 부화소 선택부(533)는 제5 부화소 B1을 선택하고, 발광 제어 신호 EMI[2]가 하이 레벨인 경우, 제2-1 부화소 선택부(533)는 제6 부화소 R2를 선택한다.

또한 제2-2 부화소 선택부(535)는 제2-2 부화소부(536)의 부화소를 선택한다. 상기 제2-2 부화소부(536)는 제7 부화소 B2 또는 제8 부화소 R4를 가지며, 제2 전원 라인 및 제2-2 부화소 선택부(535) 사이에 연결된다.

즉, 발광 제어 신호 EMI[3]이 하이 레벨인 경우, 제7 부화소 B2가 선택되고, 발광 제어 신호 EMI[4]가 하이 레벨인 경우, 제8 부화소 R4가 선택된다.

따라서, 발광 제어 신호 EMI[1]이 하이 레벨인 경우, 제1 부화소 R1 및 제5 부화소 B1은 동시에 발광 동작을 수행하고, 발광 제어 신호 EMI[2]가 하이 레벨인 경우, 제2 부화소 G2 및 제6 부화소 R2는 동시에 발광 동작을 수행한다. 또한, 발광 제어 신호 EMI[3]이 하이 레벨인 경우, 제3 부화소 R3 및 제7 부화소 B2가 동시에 발광 동작을 수행하고, 발광 제어 신호 EMI[4]가 하이 레벨인 경우, 제4 부화소 G2 및 제8 부화소 R4가 동시에 발광 동작을 수행한다.

상술한 바와 같이 하나의 화소를 이루는 각각의 화소는 순차적으로 발광 동작을 수행한다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따라, 상기 도 5a에 도시된 화소 회로를 NMOS 트랜지스터로 구성한 회로도이다.

도 8을 참조하면, 각각의 트랜지스터는 NMOS 트랜지스터로 구성되므로, 상기 NMOS 트랜지스터를 제어하는 신호들은 상기 도 5b의 경우에 비해 반전된 형상을 가진다.

즉, 이전 주사 신호 SCAN[n-1]이 하이 레벨인 경우, 트랜지스터 T4는 턴온되고, 턴온된 트랜지스터 T4를 통해 커패시터 CS의 일측단에 Vinit를 인가하여 초기화한다. 따라서, 이전 주사 신호 SCAN[n-1]이 하이 레벨인 구간에서 커패시터 CS의 양단에는 Vinit-ELVSS의 전압이 인가된다.

계속해서, 현재 주사 신호 SCAN[n]이 하이 레벨이 되면, 제1 스위칭 트랜지스터 T2 및 보상 트랜지스터 T3이 턴온된다. 제1 스위칭 트랜지스터 T2의 턴온 동작에 의해 데이터 신호 DATA[m]은 데이터 라인을 통해 구동 트랜지스터 T1로 전송되고, 구동 트랜지스터 T1은 보상 트랜지스터 T3의 턴온 동작에 의해 다이오드 연결된다. 따라서, 구동 트랜지스터 T1의 문턱 전압을 Vthn이라 한다면, 구동 트랜지스터 T1의 게이트 및 커패시터 CS의 일측 단자에는 DATA[m]-Vthn의 전압이 인가된다.

이어서, 발광 제어 신호 EMI[n]이 하이 레벨로 변하는 경우, 제2 스위칭 트랜지스터 T5 및 발광 제어 트랜지스터 T6은 턴온된다. 발광 제어 트랜지스터 T6의 턴온 동작에 따라 유기전계발광소자 OLED를 통해 구동 전류가 발광 제어 트랜지스터 T6으로 흐른다. 또한, 구동 전류는 구동 트랜지스터 T1을 통해 제2 스위칭 트랜지스터 T5로 흐른다. 구동 트랜지스터 T1을 흐르는 구동 전류는 다음의 수학식 2에 의해 결정된다.

$$Id = K(Vgs - Vth)^2 = K(ELVDD - DATA[m] + Vth - Vth)^2 = K(ELVDD - DATA[m])^2$$

상기 수학식 1에서 K는 상수이며, Vgs는 구동 트랜지스터 T1의 게이트-소스 사이의 전압치이며, Vth는 구동 트랜지스터 T1의 문턱 전압을 나타낸다. 따라서, 구동 전류 Id에는 구동 트랜지스터 T1의 문턱 전압인 Vth의 영향이 배제된다.

상기 도 8에 도시된 화소 회로를 상기 도 2에 도시된 유기전계발광장치에 적용하는 경우, 제1 화소와 제2 화소 사이에는 음의 전원 전압 ELVSS를 공급하는 제1 전원 라인이 개재되는 형상을 가지게 된다. 즉, 상기 도 7에서 도시된 바와 같이 제1 데이터 라인과 제1 전원 라인 사이에 제1 화소가 배치되고, 제1 전원 라인과 제2 데이터 라인 사이에는 제2 화소가 배치된다.

또한, 상기 도 7에서 도시된 바와 같이 제1 화소 구동부와 제2 화소 구동부는 제1 전원 라인에 공통 연결된다.

상술한 바대로 본 발명에 따르면, 전원 라인을 2개의 화소 사이에 배치하고, 전원 라인이 데이터 라인과 실질적으로 평행하도록 구성하여 화소의 개구율을 향상시킬 수 있다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명에 따르면, 2개의 화소에 공통 연결된 전원 라인을 각각의 화소에 데이터 신호를 인가하는 데이터 라인과 평행하게 구성한다. 따라서, 화소가 가지는 개구율을 향상시킬 수 있으며, 전원 라인의 선폭의 감소없이 용이하게 화소 회로의 레이-아웃이 가능하게 된다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제1 데이터 라인과 제2 데이터 라인 사이에 배치되고, 각각의 데이터 라인에 평행한 제1 전원 라인;

상기 제1 데이터 라인과 상기 제1 전원 라인 사이에 배치된 제1 화소; 및

상기 제1 전원 라인과 상기 제2 데이터 라인 사이에 배치된 제2 화소를 포함하고,

상기 제1 화소 및 상기 제2 화소는 상기 제1 전원 라인에 공통 연결되고, 각각의 화소에 포함된 부화소들은 시분할된 발광 동작을 수행하는 것을 특징으로 하는 시분할제어 유기전계발광장치.

청구항 2.

제1 항에 있어서,

상기 제1 화소는,

주사 신호에 따라 상기 데이터 라인으로부터 데이터 신호를 공급받고, 상기 제1 전원 라인으로부터 전력을 공급받아 구동 전류를 발생하기 위한 제1 화소 구동부;

발광 제어 신호에 따라 상기 제1 화소 구동부에서 발생된 상기 구동 전류를 수신하기 위한 제1-1 부화소 선택부;

상기 제1-1 부화소 선택부와 제2 전원 라인 사이에 연결되고, 상기 구동 전류를 수신하여 시분할 발광 동작을 수행하기 위한 제1-1 부화소부;

상기 발광 제어 신호에 따라 상기 제1 화소 구동부에서 발생된 상기 구동 전류를 수신하기 위한 제1-2 부화소 선택부; 및

상기 제1-2 부화소 선택부와 상기 제2 전원 라인 사이에 연결되고, 상기 구동 전류를 수신하여 시분할 발광 동작을 수행하기 위한 제1-2 부화소부를 포함하는 것을 특징으로 하는 시분할제어 유기전계발광장치.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 제1-1 부화소부 및 상기 제1-2 부화소부 각각은 적어도 하나의 유기전계발광소자를 가지는 것을 특징으로 하는 시분할제어 유기전계발광장치.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 제1-1 부화소 선택부의 상기 제1-1 부화소부의 선택 동작 및 상기 제1-2 부화소 선택부의 상기 제1-2 부화소부의 선택 동작은 상호 상보적인 것을 특징으로 하는 시분할제어 유기전계발광장치.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 제1 전원 라인은 양의 전원 전압을 공급하고, 상기 제2 전원 라인은 음의 전원 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 시분할제어 유기전계발광장치.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 제1 화소 구동부는,

상기 주사 신호에 따라 상기 제1 데이터 라인으로부터 상기 데이터 신호를 공급받기 위한 스위칭 트랜지스터;

상기 스위칭 트랜지스터를 통해 전달되는 상기 데이터 신호를 저장하기 위한 커패시터; 및

상기 커패시터에 저장된 데이터 신호에 따라 상기 구동 전류를 발생하기 위한 구동 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 시분할제어 유기전계발광장치.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 제1-1 부화소 선택부 또는 상기 제1-2 부화소 선택부는 상기 발광 제어 신호의 수에 상응하는 발광 제어 트랜지스터를 가지는 것을 특징으로 하는 시분할제어 유기전계발광장치.

청구항 8.

제5항에 있어서, 상기 제1 화소 구동부는,

현재 주사 신호에 따라 데이터 신호를 수신하기 위한 제1 스위칭 트랜지스터;

상기 데이터 신호에 따라 구동 전류를 발생하기 위한 구동 트랜지스터;

상기 현재 주사 신호에 따라 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결시키고, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 보상하기 위한 보상 트랜지스터;

상기 다이오드 연결된 구동 트랜지스터의 게이트에 인가된 전압을 저장하기 위한 커패시터;

상기 발광 제어 신호에 따라 상기 제1 전원 라인의 전력을 상기 구동 트랜지스터에 공급하기 위한 제2 스위칭 트랜지스터; 및

이전 주사 신호에 따라 상기 커패시터에 인가되는 전압을 초기화하기 위한 초기화 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 시분할제어 유기전계발광장치.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 제1-1 부화소 선택부 또는 상기 제1-2 부화소 선택부는 상기 발광 제어 신호의 수에 상응하는 발광 제어 트랜지스터를 가지는 것을 특징으로 하는 시분할제어 유기전계발광장치.

청구항 10.

제4항에 있어서, 상기 제1 전원 라인은 음의 전원 전압을 공급하고, 상기 제2 전원 라인은 양의 전원 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 시분할제어 유기전계발광장치.

청구항 11.

다수의 부화소를 가지고, 주사 신호 및 데이터 신호에 따라 발광 동작을 수행하는 시분할제어 유기전계발광장치에 있어서,

상기 주사 신호에 의해 선택되고, 상기 데이터 신호에 따라 발광 동작을 수행하기 위한 화소;

상기 데이터 신호를 상기 화소에 공급하기 위한 데이터 라인;

상기 주사 신호를 상기 화소에 공급하기 위한 주사 라인; 및

상기 데이터 라인과 실질적으로 평행하고, 상기 화소를 중심으로 상기 데이터 라인과 대향하는 위치에 형성된 제1 전원 라인을 포함하는 시분할제어 유기전계발광장치.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 화소는,

상기 주사 신호에 따라 상기 데이터 라인으로부터 데이터 신호를 공급받고, 상기 제1 전원 라인으로부터 전력을 공급받아 구동 전류를 발생하기 위한 화소 구동부;

발광 제어 신호에 따라 상기 화소 구동부에서 발생된 상기 구동 전류를 수신하기 위한 제1 부화소 선택부;

상기 제1 부화소 선택부와 제2 전원 라인 사이에 연결되고, 상기 구동 전류를 수신하여 시분할 발광 동작을 수행하기 위한 제1 부화소부;

상기 발광 제어 신호에 따라 상기 화소 구동부에서 발생된 상기 구동 전류를 수신하기 위한 제2 부화소 선택부; 및

상기 제2 부화소 선택부와 상기 제2 전원 라인 사이에 연결되고, 상기 구동 전류를 수신하여 시분할 발광 동작을 수행하기 위한 제2 부화소부를 포함하는 것을 특징으로 하는 시분할제어 유기전계발광장치.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 제1 부화소부 및 상기 제2 부화소부 각각은 적어도 하나의 유기전계발광소자를 가지는 것을 특징으로 하는 시분할제어 유기전계발광장치.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 제1 부화소 선택부의 상기 제1 부화소부의 선택 동작 및 상기 제2 부화소 선택부의 상기 제2 부화소부의 선택 동작은 상호 상보적인 것을 특징으로 하는 시분할제어 유기전계발광장치.

청구항 15.

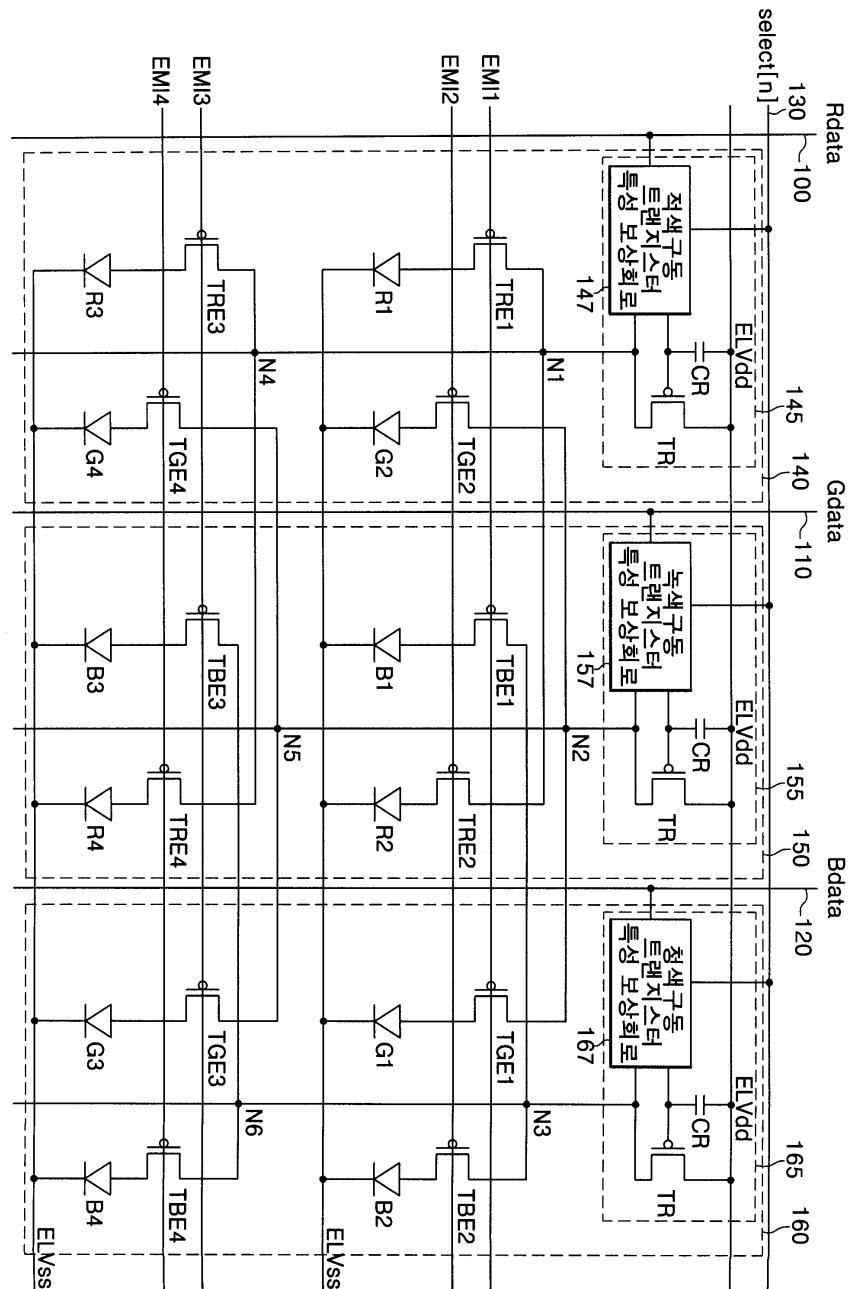
제14항에 있어서, 상기 화소가 PMOS 트랜지스터를 가지는 경우, 상기 제1 전원 라인은 양의 전원 전압을 공급하고, 상기 제2 전원 라인은 음의 전원 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 시분할제어 유기전계발광장치.

청구항 16.

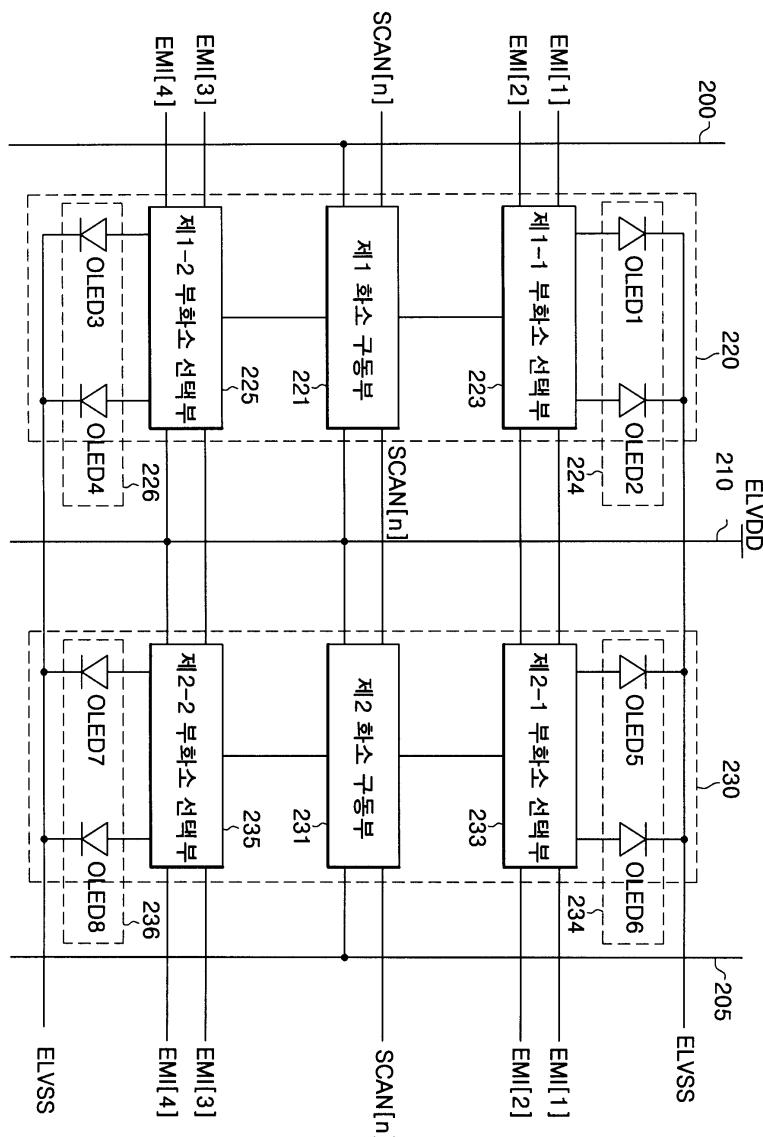
제14항에 있어서, 상기 화소가 NMOS 트랜지스터를 가지는 경우, 상기 제1 전원 라인은 음의 전원 전압을 공급하고, 상기 제2 전원 라인은 양의 전원 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 시분할제어 유기전계발광장치.

도면

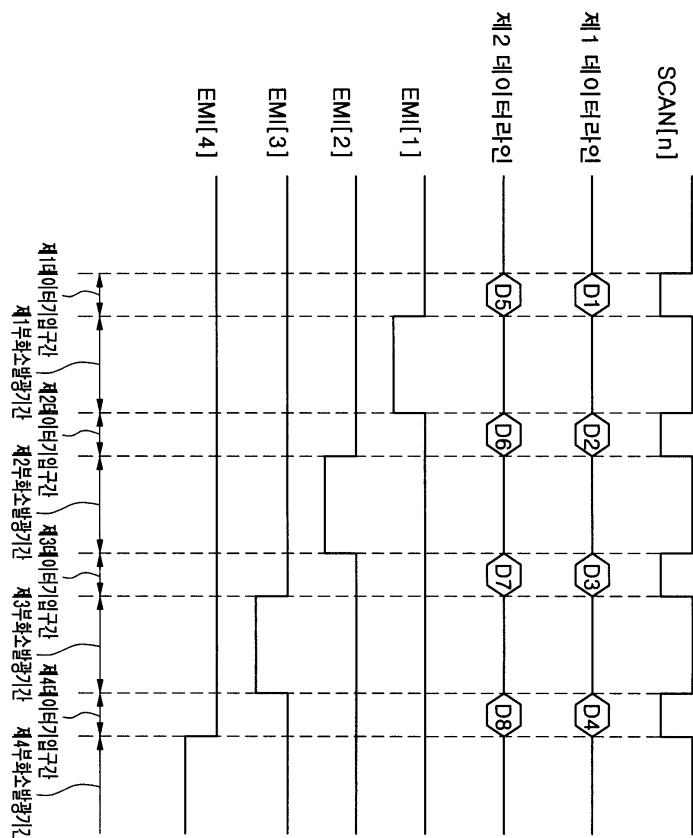
도면1



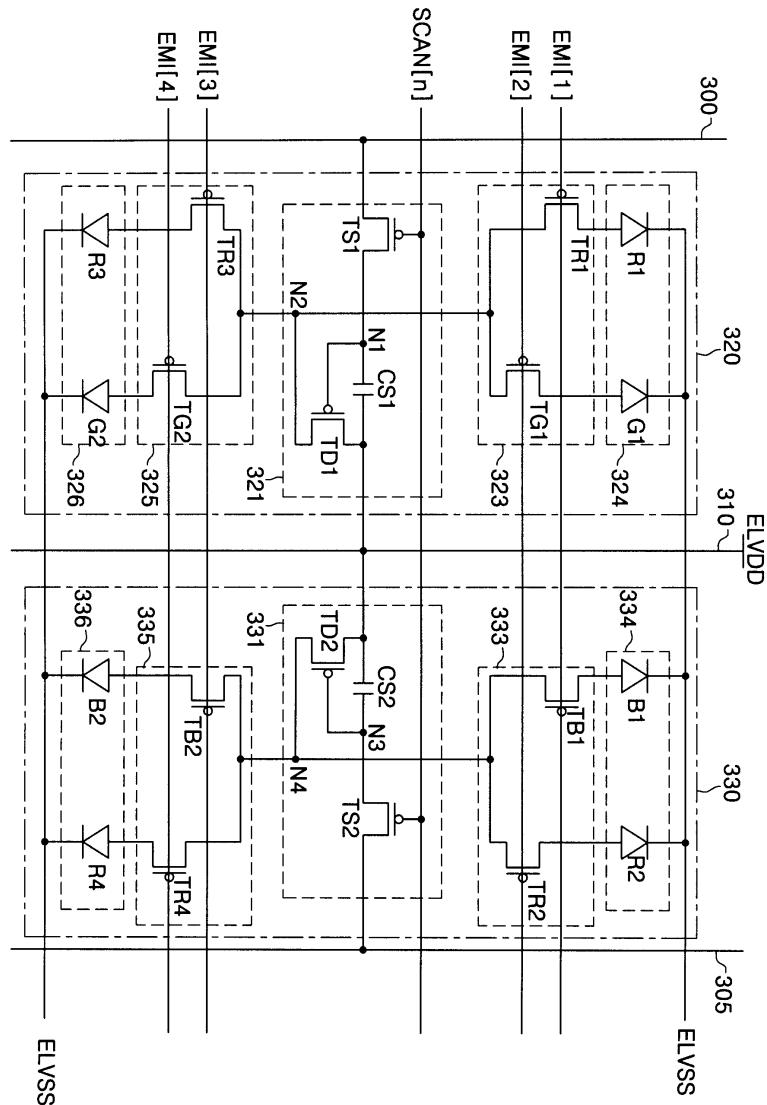
도면2



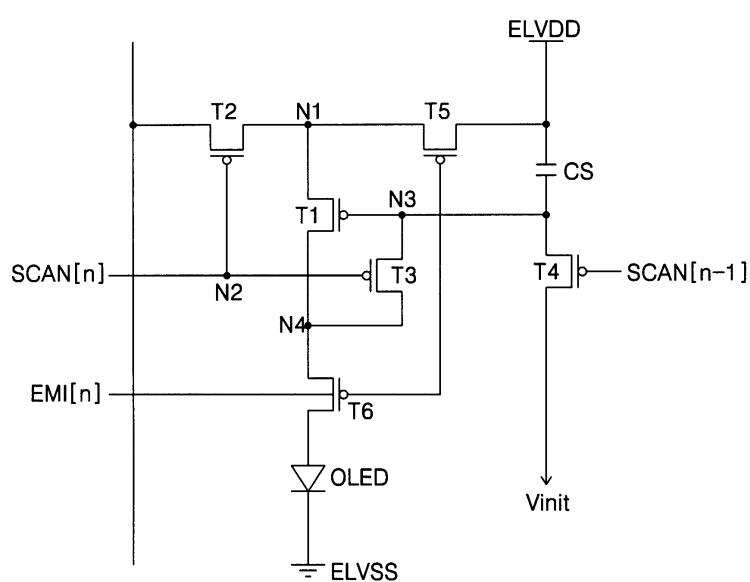
도면3



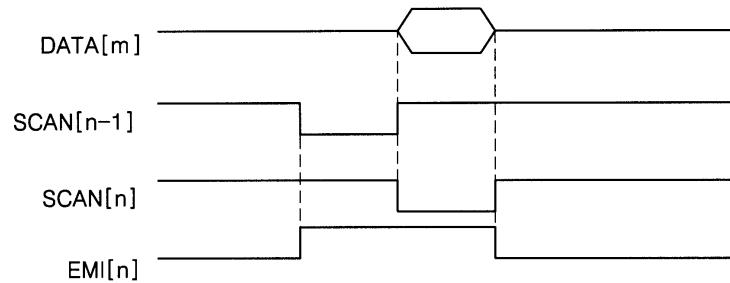
도면4



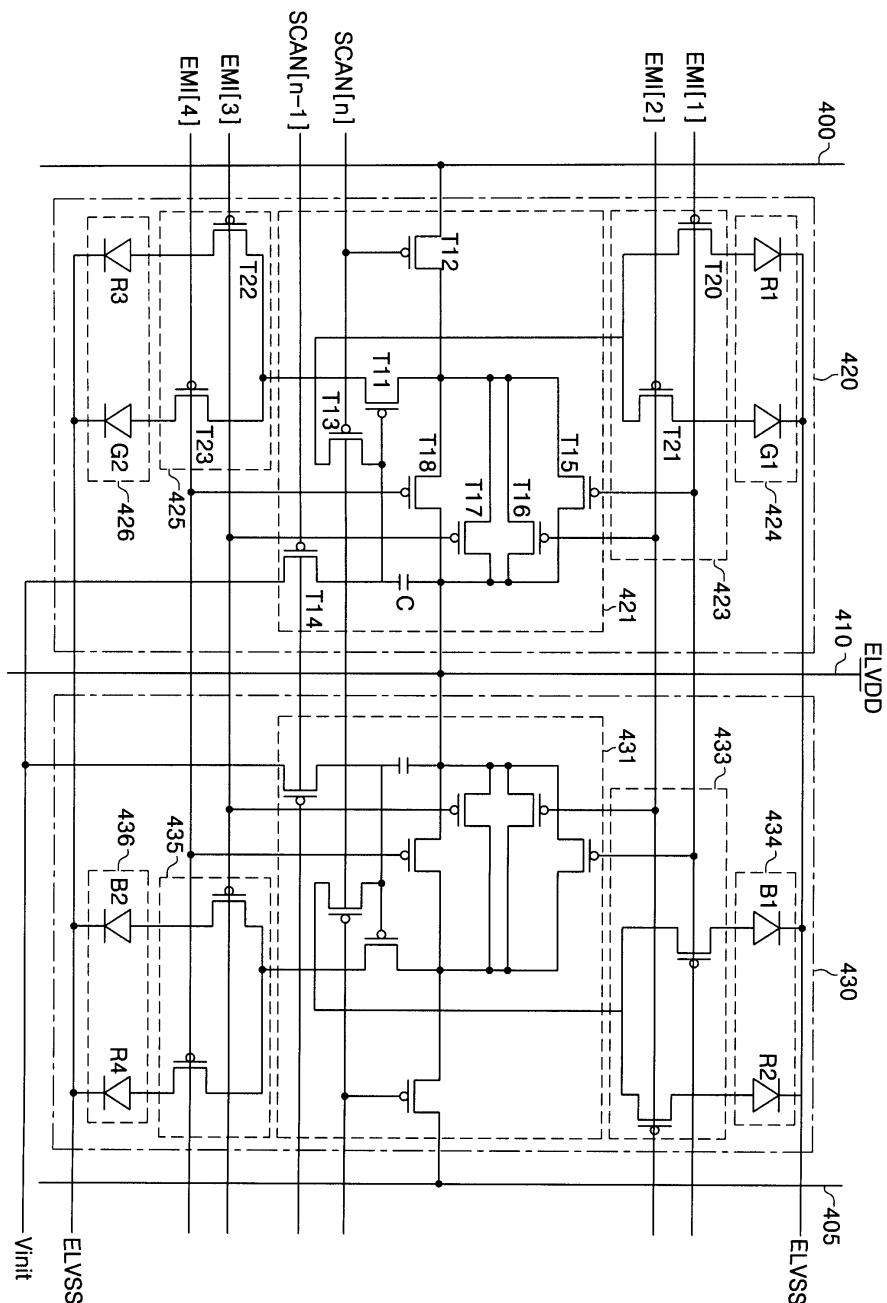
도면5a



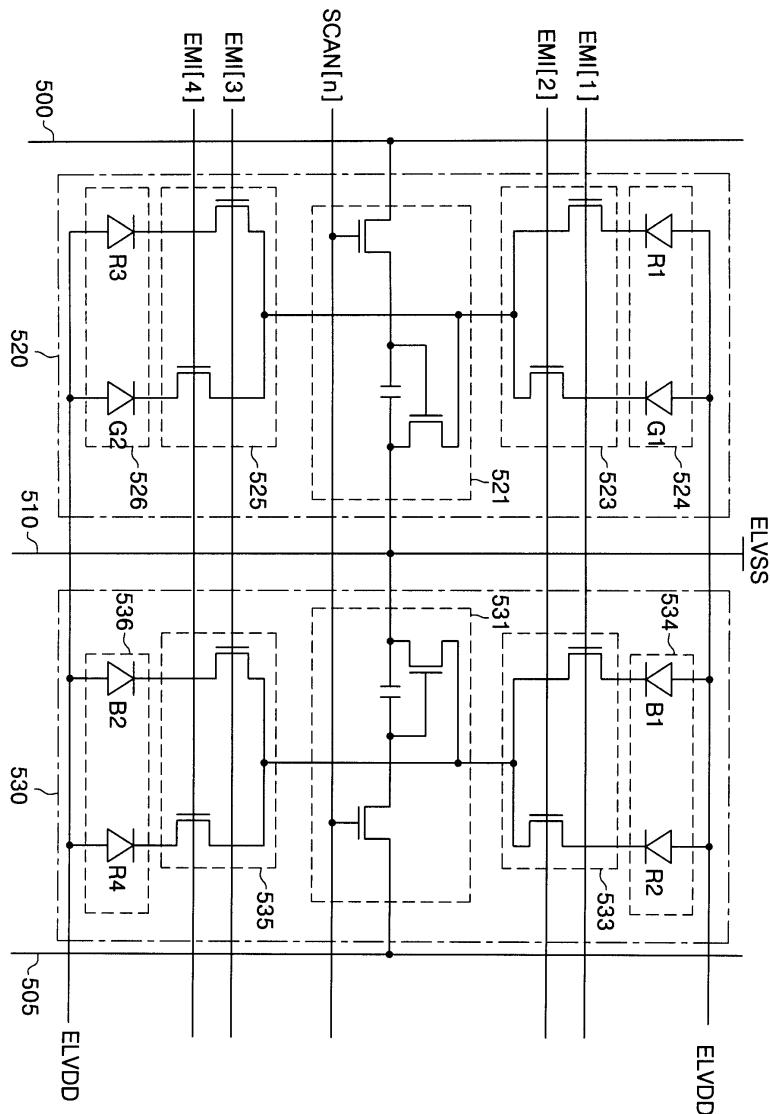
도면5b



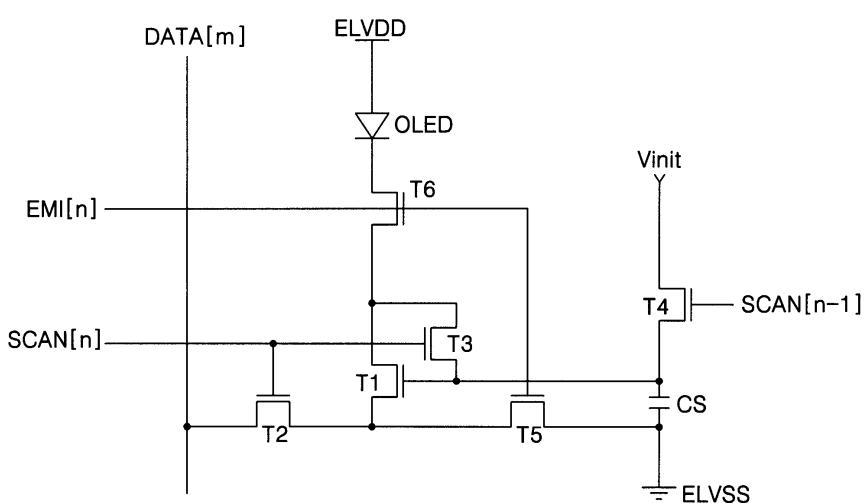
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	时分控制的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020060093142A	公开(公告)日	2006-08-24
申请号	KR1020050013784	申请日	2005-02-18
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	PARK SUNG CHON		
发明人	PARK,SUNG CHON		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G5/02 G09G2300/0842 G09G2300/0465 G09G2300/0861 G09G2300/0804 G09G2320/043 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/043		
代理人(译)	PARK , 常树		
其他公开文献	KR100685818B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种分时控制有机电致发光器件，其中2的像素共享用于提供电源电压的电源线。在配备的数据线之间允许电源线以驱动2个像素2.电源线实质上保持与每条数据线平行。此外，在电源线中，2的像素共同连接。每个像素布置在数据线和电力线之间。并且改善了像素的孔径比。

