



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H05B 33/08 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2007-0037036

(43) 공개일자

2007년04월04일

(21) 출원번호 10-2005-0092235

(22) 출원일자 2005년09월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 성시덕
서울특별시 강동구 명일동 엘지아파트 101동 1123호
김남덕
경기도 용인시 풍덕천동 삼성5차아파트 517동 1703호
고춘석
경기도 화성시 태안읍 반월리 신영통 현대아파트 105동 802호
박경태
경기 의정부시 호원1동 홍화브라운아파트 201호

(74) 대리인 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 표시 장치에 관한 것으로서, 이 장치는 발광 소자, 상기 발광 소자에 전류를 공급하는 구동 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있으며 데이터 전압을 선택적으로 전달하는 제1 스위칭 트랜지스터를 각각 포함하는 복수의 화소, 그리고 상기 발광 소자와 전원 전압 사이에 연결되어 상기 발광 소자에 상기 전원 전압을 공급하여 상기 발광 소자의 발광을 차단하는 적어도 하나의 제2 스위칭 트랜지스터를 포함한다. 따라서 발광 구간에서 구동 전류가 스위칭 트랜지스터를 통해 흐르지 않으므로, 오작동이 방지되며, 스위칭 트랜지스터를 수직 동기 기간의 블랭킹 구간에만 턴 온시킴으로써 발광 시간을 충분히 확보할 수 있다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

발광 소자,

상기 발광 소자에 전류를 공급하는 구동 트랜지스터,

상기 구동 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있으며 데이터 전압을 선택적으로 전달하는 제1 스위칭 트랜지스터

를 각각 포함하는 복수의 화소, 그리고

상기 발광 소자와 전원 전압 사이에 연결되어 상기 발광 소자에 상기 전원 전압을 공급하여 상기 발광 소자의 발광을 차단하는 적어도 하나의 제2 스위칭 트랜지스터

를 포함하는 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

서로 다른 화소는 서로 다른 제2 스위칭 트랜지스터에 연결되어 있는 표시 장치.

청구항 3.

제1항에서,

상기 화소는 행렬의 형태로 배열되어 있으며 하나의 화소행의 화소는 하나의 제2 스위칭 트랜지스터와 연결되어 있는 표시 장치.

청구항 4.

제2항 또는 제3항에서,

상기 제2 스위칭 트랜지스터는 상기 제1 스위칭 트랜지스터가 모두 턴 오프되어 있을 때에 턴 온되는 표시 장치.

청구항 5.

제4항에서,

상기 제2 스위칭 트랜지스터들은 동시에 턴 온되는 표시 장치.

청구항 6.

제4항에서,

상기 제2 스위칭 트랜지스터는 차례로 턴 온되는 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시 장치에 관한 것이다.

근래, 음극선관(CRT)을 대체할 수 있는 평판 표시 장치가 활발하게 연구되고 있으며, 특히 유기 발광 표시 장치는 휘도 특성 및 시야각 특성이 우수하여 차세대 평판 표시 장치로 주목받고 있다.

일반적으로 능동형 평판 표시 장치에서는 복수의 화소가 행렬 형태로 배열되며, 주어진 휘도 정보에 따라 각 화소의 광 강도를 제어함으로써 화상을 표시한다. 유기 발광 표시 장치는 형광성 유기 물질을 전기적으로 여기 발광시켜 화상을 표시하는 표시 장치로서, 자기 발광형이고 소비 전력이 작으며, 화소의 응답 속도가 빠르므로 고화질의 동영상 표시하기 용이하다.

유기 발광 표시 장치는 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)와 이를 구동하는 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 구비한다. 이 박막 트랜지스터는 활성층(active layer)의 종류에 따라 다결정 규소(poly silicon) 박막 트랜지스터와 비정질 규소(amorphous silicon) 박막 트랜지스터 등으로 구분된다. 다결정 규소 박막 트랜지스터를 채용한 유기 발광 표시 장치는 여러 가지 장점이 있어서 일반적으로 널리 사용되고 있으나 박막 트랜지스터의 제조 공정이 복잡하고 이에 따라 비용도 증가한다. 또한 이러한 유기 발광 표시 장치로는 대화면을 얻기가 어렵다. 반면 비정질 규소 박막 트랜지스터를 채용한 유기 발광 표시 장치는 대화면을 얻기 용이하고, 다결정 규소 박막 트랜지스터를 채용한 유기 발광 표시 장치보다 제조 공정 수효도 상대적으로 적다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 유기 발광 표시 장치는 홀드 타입(hold type)의 표시 장치이므로 동영상을 표시할 때 물체의 윤곽(edge)이 선명하지 못하고 흐릿해지는 블러링(blurring)현상이 발생한다.

따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 블러링 현상을 방지하는 임펄시브 구동을 위한 유기 발광 표시 장치를 제공하는 데 있다.

발명의 구성

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치는 발광 소자, 상기 발광 소자에 전류를 공급하는 구동 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있으며 데이터 전압을 선택적으로 전달하는 제1 스위칭 트랜지스터를 각각 포함하는 복수의 화소, 그리고 상기 발광 소자와 전원 전압 사이에 연결되어 상기 발광 소자에 상기 전원 전압을 공급하여 상기 발광 소자의 발광을 차단하는 적어도 하나의 제2 스위칭 트랜지스터를 포함한다.

첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 또한 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 다른 부분과 "직접" 연결되어 있는 경우뿐 아니라 또 다른 부분을 "통하여" 연결되어 있는 경우도 포함한다.

이제 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치 및 그 구동 방법에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시판(display panel)(300), 표시판(300)에 연결된 주사 구동부(400), 데이터 구동부(500), 발광 구동부(700) 및 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.

표시판(300)은 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m , E_1-E_n), 복수의 전압선(도시하지 않음), 그리고 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다.

신호선은 주사 신호를 전달하는 복수의 주사 신호선(G_1-G_n), 발광 제어 신호를 전달하는 복수의 발광 신호선(E_1-E_n) 및 데이터 신호를 전달하는 데이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 주사 신호선(G_1-G_n)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 분리되어 있으며, 발광 신호선(E_1-E_n)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 데이터선(D_1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 각 전압선(도시하지 않음)은 구동 전압(Vdd) 및 음의 전원 전압(Vneg)을 전달한다.

도 2를 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 각 화소(PX), 예를 들면 주사 신호선(G_i) ($i=1, 2, \dots, n$)과 데이터선(D_j) ($j=1, 2, \dots, m$)에 연결되어 있는 화소(PX)는 유기 발광 소자(LD), 구동 트랜지스터(Qd), 축전기(Cst) 및 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(Qs1, Qs2)를 포함한다.

구동 트랜지스터(Qd)는 입력 단자가 구동 전압(Vdd)에 연결되고, 출력 단자가 유기 발광 소자(LD)의 애노드 전극과 연결되며, 제어 단자가 제1 스위칭 트랜지스터(Qs)의 출력 단자와 연결된다. 이러한 구동 트랜지스터(Qd)는 제1 스위칭 트랜지스터(Qs1)를 통하여 제어 단자로 데이터 전압(Vdat)이 공급되어 이에 상응하는 구동 전류(ILD)를 유기 발광 소자(LD)에 공급한다.

유기 발광 소자(LD)는 발광층을 가지는 발광 다이오드로서, 애노드 전극이 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자와 연결되고, 캐소드 전극이 공통 전압(Vcom)과 연결된다. 이러한 유기 발광 소자(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)로부터 구동 전류(ILD)를 공급받아 소정의 빛을 발광한다.

축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어, 제1 스위칭 트랜지스터(Qs1)를 통하여 공급되는 데이터 전압(Vdat)과 구동 전압(Vdd)의 차에 상응하는 전하를 충전한다.

제1 스위칭 트랜지스터(Qs1)는 입력 단자가 데이터선(D_j)과 연결되고, 출력 단자가 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 연결되며, 제어 단자가 주사 신호선(G_i)과 연결된다. 이러한 제1 스위칭 트랜지스터(Qs1)는 상기 주사 신호선(G_i)을 통해 공급되는 주사 신호(VGi)에 의해 턴 온되어 데이터 전압(Vdat)을 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자로 전달한다.

제2 스위칭 트랜지스터(Qs2)는 입력 단자가 음의 전원 전압(Vneg)과 연결되고, 출력 단자가 유기 발광 소자(LD)의 애노드 전극 및 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자와 연결되며, 제어 단자가 발광 신호선(E_i)과 연결된다. 이러한 제2 스위칭 트랜지스터(Qs2)는 발광 신호선(E_i)을 통해 공급되는 발광 신호(VEi)에 의해 턴 온되어 음의 전원 전압(Vneg)을 유기 발광 소자(LD)의 애노드 전극으로 전달한다.

이러한 스위칭 트랜지스터들(Qs1, Qs2) 및 구동 트랜지스터(Qd)는 비정질 규소 또는 다결정 규소로 이루어진 n채널 MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)으로 이루어진다. 그러나 이러한 트랜지스터들(Qs1, Qs2, Qd)은 p채널 MOSFET으로도 이루어질 수 있으며, 이 경우 p채널 MOSFET과 n채널 MOSFET은 서로 상보형(complementary)이므로 p채널 MOSFET의 동작과 전압 및 전류는 n채널 MOSFET의 그것과 반대가 된다.

그러면, 이러한 유기 발광 표시 장치의 구동 트랜지스터(Qd)와 유기 발광 소자(LD)의 상세 구조에 대하여 설명한다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 구동 트랜지스터(Qd)와 유기 발광 소자(LD)의 단면을 도시한 단면도이다.

유기 발광 표시 장치는 절연 기판(110) 위에 제어 단자 전극(control electrode)(124)이 형성되어 있다. 제어 단자 전극(124)은 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은(Ag)과 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리(Cu)와 구리 합금 등 구리 계열의 금속, 몰리브덴(Mo)과 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열의 금속, 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta) 따위로 만들어지는 것이 바람직하다. 그러나 제어 단자 전극(124)은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(미도시)을 포함하는 다층막 구조를 가질 수 있다. 이 중 한 도전막은 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 낮은 비저항(resistivity)의 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 만들어진다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테

면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 티타늄, 탄탈륨 등으로 만들어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄(합금) 상부막 및 알루미늄(합금) 하부막과 몰리브덴(합금) 상부막을 들 수 있다. 그러나 제어 단자 전극(124)은 다양한 여러 가지 금속과 도전체로 만들어질 수 있다. 제어 단자 전극(124)은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 30-80°이다.

제어 단자 전극(124) 위에는 질화규소(SiNx) 따위로 이루어진 절연막(insulating layer)(140)이 형성되어 있다.

절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소(polycrystalline silicon) 등으로 이루어진 반도체(154)가 형성되어 있다. 반도체(154)의 위에는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 한 쌍의 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163, 165)가 형성되어 있다. 반도체(154)와 저항성 접촉 부재(163, 165)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 30-80°이다.

저항성 접촉 부재(163, 165) 및 절연막(140) 위에는 입력 단자 전극(input electrode)(173)과 출력 단자 전극(output electrode)(175)이 형성되어 있다. 입력 단자 전극(173)과 출력 단자 전극(175)은 크롬, 몰리브덴 계열의 금속, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속(refractory metal)으로 만들어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속 따위의 하부막(미도시)과 그 위에 위치한 저저항 물질 상부막(미도시)을 포함하는 다층막 구조를 가질 수 있다. 다층막 구조의 예로는 크롬 또는 몰리브덴(합금) 하부막과 알루미늄 상부막의 이중막, 몰리브덴(합금) 하부막 - 알루미늄(합금) 중간막 - 몰리브덴(합금) 상부막의 삼중막을 들 수 있다. 입력 단자 전극(173) 및 출력 단자 전극(175)도 입력 단자 전극(124) 등과 마찬가지로 그 측면이 약 30-80°의 각도로 각각 경사져 있다.

입력 단자 전극(173)과 출력 단자 전극(175)은 서로 분리되어 있으며 제어 단자 전극(124)을 기준으로 양쪽에 위치한다. 제어 단자 전극(124), 입력 단자 전극(173) 및 출력 단자 전극(175)은 반도체(154)와 함께 구동 트랜지스터(Qd)를 이루며, 그 채널(channel)은 입력 단자 전극(173)과 출력 단자 전극(175) 사이의 반도체(154)에 형성된다.

저항성 접촉 부재(163, 165)는 그 하부의 반도체(154)와 그 상부의 입력 단자 전극(173) 및 출력 단자 전극(175) 사이에만 존재하며 접촉 저항을 낮추어 준다. 반도체(154)에는 입력 단자 전극(173)과 출력 단자 전극(175)으로 덮이지 않고 노출된 부분이 있다.

입력 단자 전극(173) 및 출력 단자 전극(175)과 노출된 반도체(154) 부분 및 절연막(140) 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어지며 표면이 평탄할 수 있다. 무기 절연물의 예로는 질화규소와 산화규소를 들 수 있다. 유기 절연물은 감광성(photosensitivity)을 가질 수 있으며 그 유전 상수(dielectric constant)는 약 4.0 이하인 것이 바람직하다. 그러나 보호막(180)은 유기막의 우수한 절연 특성을 살리면서도 노출된 반도체(154) 부분에 해가 가지 않도록 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.

보호막(180) 위에는 화소 전극(190)이 형성되어 있다. 화소 전극(190)은 접촉 구멍(185)을 통하여 출력 단자 전극(175)과 물리적·전기적으로 연결되어 있으며, ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄 또는 은 합금의 반사성이 우수한 금속으로 형성할 수 있다.

보호막(180) 위에는 또한 격벽(361)이 형성되어 있다. 격벽(361)은 화소 전극(190) 가장자리 주변을 독(bank)처럼 둘러싸서 개구부(opening)를 정의하며 유기 절연 물질 또는 무기 절연 물질로 만들어진다.

화소 전극(190) 위에는 유기 발광 부재(370)가 형성되어 있으며, 유기 발광 부재(370)는 격벽(361)으로 둘러싸인 개구부에 갇혀 있다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 소자(LD)의 개략도이다.

유기 발광 부재(370)는, 도 4에 도시한 바와 같이, 발광층(emitting layer)(EML) 외에 발광층(EML)의 발광 효율을 향상하기 위한 부대층들을 포함하는 다층 구조를 가진다. 부대층에는 전자와 정공의 균형을 맞추기 위한 전자 수송층(electron transport layer)(ETL) 및 정공 수송층(hole transport layer)(HTL)과 전자와 정공의 주입을 강화하기 위한 전자 주입층(electron injecting layer)(EIL)과 정공 주입층(hole injecting layer)(HIL)이 있다. 부대층은 생략될 수 있다.

격벽(361) 및 유기 발광 부재(370) 위에는 공통 전압(Vcom)이 인가되는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 알루미늄(Al) 등을 포함하는 반사성 금속 또는 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있다.

불투명한 화소 전극(190)과 투명한 공통 전극(270)은 표시판(300)의 상부 방향으로 화상을 표시하는 전면 발광(top emission) 방식의 유기 발광 표시 장치에 적용하며, 투명한 화소 전극(190)과 불투명한 공통 전극(270)은 표시판(300)의 아래 방향으로 화상을 표시하는 배면 발광(bottom emission) 방식의 유기 발광 표시 장치에 적용한다.

화소 전극(190), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)은 도 2에 도시한 유기 발광 소자(LD)를 이루며, 화소 전극(190)은 애노드, 공통 전극(270)은 캐소드 또는 화소 전극(190)은 캐소드, 공통 전극(270)은 애노드가 된다. 유기 발광 소자(LD)는 유기 발광 부재(370)의 재료에 따라 기본색(primary color) 중 한 색상의 빛을 낸다. 기본색의 예로는 들면 적색, 녹색, 청색의 삼원색을 들 수 있으며 이들 삼원색의 공간적 합으로 원하는 색상을 표시한다.

다시 도 1을 참조하면, 주사 구동부(400)는 표시판(300)의 주사 신호선(G_1 - G_n)에 연결되어 제 1 스위칭 트랜지스터(Q_{s1})를 턴 온시킬 수 있는 고전압(V_{on})과 턴 오프시킬 수 있는 저전압(V_{off})의 조합으로 이루어진 주사 신호(VG_1 - VG_n)를 주사 신호선(G_1 - G_n)에 각각 인가한다.

데이터 구동부(500)는 표시판(300)의 데이터선(D_1 - D_m)에 연결되어 화상 신호를 나타내는 데이터 전압(V_{dat})을 데이터선(D_1 - D_m)에 인가한다.

발광 구동부(700)는 표시판(300)의 발광 신호선(E_1 - E_n)에 연결되어 제 2 스위칭 트랜지스터(Q_{s2})를 턴 온시킬 수 있는 고전압(V_{on})과 턴 오프시킬 수 있는 저전압(V_{off})의 조합으로 이루어진 발광 신호(VE_1 - VE_n)를 발광 신호선(E_1 - E_n)에 인가한다.

주사 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 발광 구동부(700)는 복수의 구동 집적 회로 칩의 형태로 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 표시판(300)에 부착될 수도 있다. 이와는 달리, 주사 구동부(400), 데이터 구동부(500) 또는 발광 구동부(700)가 신호선 및 트랜지스터 파워와 함께 표시판(300)에 형성되어 SOP(System On Panel)를 구현할 수도 있다.

신호 제어부(600)는 주사 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 발광 구동부(700) 등의 동작을 제어한다.

이하, 유기 발광 표시 장치의 동작에 대하여 살펴본다.

도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 동작을 설명하는 파형도이다.

도 5를 참조하면, 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호, 예를 들면 수직 동기 신호(V_{sync})와 수평 동기 신호(H_{sync}), 메인 클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 제공받는다. 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 영상 신호(R, G, B)를 표시판(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 주사 제어 신호(CONT1), 데이터 제어 신호(CONT2) 및 발광 제어 신호(CONT3) 등을 생성한다. 이러한 신호 제어부(600)는 생성한 주사 제어 신호(CONT1)를 주사 구동부(400)로, 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(DAT)는 데이터 구동부(500)로, 발광 제어 신호(CONT3)는 발광 구동부(700)로 내보낸다.

주사 제어 신호(CONT1)는 고전압(V_{on})의 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 고전압(V_{on})의 출력을 제어하는 적어도 하나의 클럭 신호 등을 포함한다. 주사 제어 신호(CONT1)는 또한 고전압(V_{on})의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE)를 포함할 수 있다.

데이터 제어 신호(CONT2)는 한 화소 행의 데이터 전송을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D_1 - D_m)에 해당 데이터 전압(V_{dat})을 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클럭 신호(HCLK) 등을 포함한다.

먼저, 데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 한 행의 화소(PX)에 대한 영상 데이터(DAT)를 차례로 입력받아, 각각의 영상 데이터(DAT)에 상응하는 아날로그 데이터 전압(Vdat)을 해당 데이터선에 인가한다.

주사 구동부(400)는 상기 신호 제어부(600)로부터 공급되는 주사 시작 신호(STV)와 클록 신호를 공급받아, 클록 1 주기 동안 하이 레벨을 유지하는 제 1 주사 신호(VG_1)를 출력한다. 이러한 주사 구동부(400)는 이전 주사 신호를 입력받아 클록 1 주기씩 시프트시켜 출력하는 시프트 레지스터를 포함할 수 있다.

상기 주사 구동부(400)로부터 하이 레벨의 주사 신호(VG_i)가 공급되면 제 1 스위칭 트랜지스터($Qs1$)가 턴 온되어 제 1 스위칭 트랜지스터($Qs1$)를 통하여 데이터 전압(Vdat)이 축전기(Cst)의 타전극에 인가된다. 이러한 축전기(Cst)는 데이터 전압(Vdat)과 구동 전압(Vdd)의 차에 상응하는 전하를 충전하며, 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에도 데이터 전압(Vdat)이 인가되어 소정의 구동 전류(I_{LD})가 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자를 통하여 유기 발광 소자(LD)로 흐른다. 따라서 유기 발광 소자(LD)는 공급되는 구동 전류(I_{LD})에 상응하는 빛을 발광한다. 상기과 같은 동작이 n번째 행의 화소(PX)까지 순차적으로 진행되어 하나의 영상이 표시된다.

다음으로, 수직 동기 신호(Vsync)가 로우 레벨로 변화하면, 발광 구동부(700)로부터 하이 레벨의 발광 신호(VE_i)가 표시판(300)으로 출력된다.

이러한 발광 신호(VE_i)는 수직 동기 신호(Vsync)가 로우 레벨인 동안, 즉 수직 동기 신호(Vsync)의 블랭킹(blanking) 구간 동안 하이 레벨을 유지한다. 따라서 발광 구동부(700)는 수직 동기 신호(Vsync)를 공급받아 반전시켜 출력하는 인버터 등으로 형성될 수 있다.

이러한 하이 레벨의 발광 신호(VE_i)는 제 2 스위칭 트랜지스터($Qs2$)의 제어 단자로 공급되어, 제 2 스위칭 트랜지스터($Qs2$)를 턴 온시킨다. 따라서, 제 2 스위칭 트랜지스터($Qs2$)를 통하여 유기 발광 소자(LD)의 애노드 전극에 음의 전원 전압(Vneg)이 공급된다. 이러한 음의 전원 전압(Vneg)은 공통 전압(Vcom)과 같거나 낮은 전압 레벨로서, 유기 발광 소자(LD)를 턴 오프시킨다.

이러한 하이 레벨의 발광 신호(VE_i)는 모든 화소 행에 공통적으로 공급되므로, 표시판(300)은 수직 동기 신호(Vsync)의 블랭킹 구간 동안 블랙을 표시한다.

따라서, 유기 발광 표시 장치는 수직 동기 신호(Vsync)의 블랭킹 구간 동안만 블랙을 표시함으로써 발광 시간을 충분히 확보하면서도 임펄시브 효과를 갖는다.

도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 다른 동작을 설명하는 파형도이다.

도 6을 참조하면, 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 제공받아, 주사 제어 신호(CONT1), 데이터 제어 신호(CONT2) 및 발광 제어 신호(CONT3)를 생성한다. 이러한 신호 제어부(600)는 주사 제어 신호(CONT1)를 주사 구동부(400)로, 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(DAT)는 데이터 구동부(500)로, 발광 제어 신호(CONT3)는 발광 구동부(700)로 내보낸다.

발광 구간에서, 데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 제 1 행의 화소(PX)에 대한 영상 데이터를 차례로 입력받아, 각각의 영상 데이터에 상응하는 아날로그 데이터 전압(Vdat)을 해당 데이터선(Dj)에 인가한다.

주사 구동부(400)는 상기 신호 제어부(600)로부터 공급되는 주사 시작 신호(STV)와 클록 신호를 공급받아, 클록 1 주기 동안 하이 레벨을 유지하는 제 1 주사 신호(VG_1)를 출력한다. 이러한 주사 구동부(400)는 이전 주사 신호를 입력받아 클록 1 주기씩 시프트시켜 출력하는 시프트 레지스터로 구성될 수 있다.

상기 주사 구동부(400)로부터 하이 레벨의 주사 신호(VG_i)가 공급되면 제 1 스위칭 트랜지스터($Qs1$)가 턴 온되어 제 1 스위칭 트랜지스터($Qs1$)를 통하여 데이터 전압(Vdat)이 축전기(Cst)의 타전극에 인가된다. 이러한 축전기(Cst)는 데이터 전

압(Vdat)과 구동 전압(Vdd)의 차에 상응하는 전하를 충전하며, 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에도 데이터 전압(Vdat)이 인가되어 소정의 구동 전류(I_{LD})가 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자를 통하여 유기 발광 소자(LD)로 흐른다. 따라서 유기 발광 소자(LD)는 공급되는 구동 전류(I_{LD})에 상응하는 빛을 발광한다. 상기와 같은 동작은 n번째 행의 화소(PX)까지 순차적으로 진행된다.

n번째 행의 화소(PX)가 발광을 마치면, 비 발광 구간이 시작된다.

발광 구동부(700)는 발광 제어 신호(CONT3), 즉 시작 신호 신호 및 클록 신호를 공급받아 클록 1 주기 동안 하이 레벨을 유지하는 발광 신호(VE_1-VE_n)를 순차적으로 출력한다. 따라서, 발광 구동부(700)는 이전 발광 신호를 공급받아 연속적으로 출력하는 시프트 레지스터로 형성될 수 있다.

이러한 하이 레벨의 발광 신호(VE_i)는 제 2 스위칭 트랜지스터(Qs2)의 제어 단자로 공급되어, 제 2 스위칭 트랜지스터(Qs2)를 턴 온시킨다. 따라서, 제 2 스위칭 트랜지스터(Qs2)를 통하여 유기 발광 소자(LD)의 애노드 전극에 음의 전원 전압(Vneg)이 공급된다.

이러한 하이 레벨의 발광 신호(VE_i)는 비 발광 구간 동안 순차적으로 공급되어, 화소(PX)는 다음 프레임에서 하이 레벨의 주사 신호(VG_i)가 공급될 때까지 블랙을 표시한다. 비 발광 구간은 당업자에 따라 발광 구간과 동일한 주파수 또는 더 큰 주파수로 형성될 수 있다. 유기 발광 표시 장치는 비 발광 구간 동안 블랙을 표시함으로써 임펄시브 효과를 갖는다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이다.

도 7을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시판(display panel)(300), 표시판(300)에 연결된 주사 구동부(400)와 데이터 구동부(500), 발광 구동부(700) 및 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.

주사 구동부(400), 데이터 구동부(500), 발광 구동부(700) 및 신호 제어부(600)에 대한 설명은 도 1과 동일하므로 생략한다.

표시판(300)은 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(PX) 및 스위칭부(350)를 포함한다.

스위칭부(350)는 행을 이루는 화소(PX)에 공통적으로 연결되는 복수의 트랜지스터(Q_1-Q_n)로 구성된다.

각각의 트랜지스터(Q_i)는 입력 단자가 음의 전원 전압(Vneg)과 연결되고, 출력 단자가 행을 이루는 화소(PX)의 구동 트랜지스터(Qd) 및 유기 발광 소자(LD)의 애노드 전극 사이에 연결된다. 이러한 트랜지스터(Q_i)는 발광 신호선(E_i)으로부터 발광 신호(VE_i)를 공급받아 온/오프 동작하여 행을 이루는 복수의 화소(PX)로 음의 전원 전압(Vneg)을 공급한다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 8을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소는 유기 발광 소자(LD), 구동 트랜지스터(Qd), 축전기(Cst) 및 스위칭 트랜지스터(Qs1)로 구성된다.

구동 트랜지스터(Qd)는 입력 단자가 구동 전압(Vdd)에 연결되고, 출력 단자가 유기 발광 소자(LD)의 애노드 전극과 연결된다. 이러한 구동 트랜지스터(Qd)는 스위칭 트랜지스터(Qs1)를 통하여 제어 단자로 데이터 전압(Vdat)이 공급되어 이에 상응하는 구동 전류(I_{LD})를 유기 발광 소자(LD)로 공급한다. 또한 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에는 상기 스위칭부(350)의 트랜지스터(Q_i)의 출력 단자를 형성하는 금속 배선이 연결되어 유기 발광 소자(LD)의 애노드 전극으로 음의 전원 전압(Vneg)을 전달할 수 있다.

유기 발광 소자(LD)는 발광층을 가지는 발광 다이오드로서, 애노드 전극이 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자와 연결되고, 캐소드 전극이 공통 전압(Vcom)과 연결된다. 이러한 유기 발광 소자(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)로부터 구동 전류(I_{LD})를 공급받아 소정의 빛을 발광한다.

축전기(Cst)는 일전극이 구동 전압(Vdd)과 연결되고, 타전극이 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 연결되어, 스위칭 트랜지스터(Qs1)를 통하여 공급되는 데이터 전압(Vdat)과 구동 전압(Vdd)의 차에 상응하는 전하를 충전한다.

스위칭 트랜지스터(Qs1)는 입력 단자가 데이터선(Dj)과 연결되고, 출력 단자가 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 연결되며, 제어 단자가 주사 신호선(Gi)과 연결된다. 이러한 스위칭 트랜지스터(Qs1)는 상기 주사 신호선(Gi)을 통해 공급되는 주사 신호(VG_i)에 의해 턴 온되어 데이터 전압(Vdat)을 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자 및 축전기(Cst)의 타전극으로 전달한다.

이하 도 5 및 도 6을 참조하여 도 7 및 도 8의 유기 발광 표시 장치의 동작을 살펴본다.

도 5를 참조하면, 데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 제 1 행의 화소(PX)에 대한 영상 데이터를 차례로 입력받아, 각각의 영상 데이터에 상응하는 아날로그 데이터 전압(Vdat)을 해당 데이터선(Dj)에 인가한다.

주사 구동부(400)는 상기 신호 제어부(600)로부터 공급되는 주사 시작 신호(STV)와 클럭 신호를 공급받아, 클럭 1 주기의 듀티를 가지는 주사 신호(VG₁-VG_n)를 순차적으로 출력한다. 상기 주사 구동부(400)로부터 하이 레벨의 주사 신호(VG_i)가 공급되면 스위칭 트랜지스터(Qs1)가 턴 온되어 스위칭 트랜지스터(Qs1)를 통하여 데이터 전압(Vdat)이 축전기(Cst)의 타전극에 인가된다. 이러한 축전기(Cst)는 데이터 전압(Vdat)과 구동 전압(Vdd)의 차에 상응하는 전하를 충전하며, 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에도 데이터 전압(Vdat)이 인가되어 소정의 구동 전류(I_{LD})가 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자를 통하여 유기 발광 소자(LD)로 흐른다. 따라서 유기 발광 소자(LD)는 공급되는 구동 전류(I_{LD})에 상응하는 빛을 발광한다. 이와 같은 동작이 n번째 행의 화소(PX)까지 순차적으로 진행되어 하나의 영상이 표시된다.

다음으로, 수직 동기 신호(Vsync)가 로우 레벨로 변화하면, 발광 구동부(700)로부터 하이 레벨의 발광 신호(VE_i)가 표시판(300)으로 출력된다.

이러한 발광 신호(VE_i)는 수직 동기 신호(Vsync)가 로우 레벨인 동안, 즉 수직 동기 신호(Vsync)의 블랭킹 구간 동안 하이 레벨을 유지한다. 따라서 발광 구동부(700)는 수직 동기 신호(Vsync)를 공급받아 반전시켜 출력하는 인버터 등으로 형성될 수 있다.

이러한 하이 레벨의 발광 신호(VE_i)는 스위칭부(350)의 트랜지스터(Q_i)의 제어 단자로 공급되어, 트랜지스터(Q_i)를 턴 온시킨다. 따라서, 트랜지스터(Q_i)를 통하여 행을 이루는 화소(PX)의 유기 발광 소자(LD)의 애노드 전극에 음의 전원 전압(Vneg)이 공급된다. 이러한 음의 전원 전압(Vneg)은 공통 전압(Vcom)과 같거나 낮은 전압 레벨로서, 유기 발광 소자(LD)를 턴 오프시킨다. 이때 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자로부터 흐르는 구동 전류(I_{LD})는 트랜지스터(Q_i)를 통하여 음의 전원 전압(Vneg)으로 출력된다.

이러한 하이 레벨의 발광 신호(VE_i)는 모든 화소 행에 공통적으로 공급되므로, 표시판(300)은 수직 동기 신호(Vsync)의 블랭킹 구간 동안 블랙을 표시한다.

따라서, 유기 발광 표시 장치는 수직 동기 신호(Vsync)의 블랭킹 구간 동안만 블랙을 표시함으로써 발광 시간을 충분히 확보하면서도 임펄시브 효과를 갖는다.

도 5와 같은 구동에 있어서, 스위칭부(350)는 하나의 트랜지스터(Q_i)로 구성될 수 있다. 이때에는 하나의 트랜지스터(Q_i)의 출력 단자가 화소(PX) 각각의 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결된 금속 배선과 접속되어, 트랜지스터(Q_i)의 온/오프에 따라 모든 화소(PX)에 블랙을 표시할 수 있다. 이때 트랜지스터(Q_i)는 큰 소비 전력을 가지므로, 구동부의 집적 회로 내에 설계될 수 있다.

다음으로, 도 6을 참조하여 유기 발광 표시 장치의 다른 동작을 살펴본다.

발광 구간에서, 데이터 구동부(500)로부터 아날로그 데이터 전압(Vdat)이 표시판(300)에 공급되고, 주사 구동부(400)로부터 하이 레벨의 주사 신호(VG_i)가 공급된다. 이때 제 1 스위칭 트랜지스터(Qs1)가 턴 온되어 제 1 스위칭 트랜지스터(Qs1)를 통하여 데이터 전압(Vdat)이 축전기(Cst)의 타전극에 인가된다. 이러한 축전기(Cst)는 데이터 전압(Vdat)과 구동 전압(Vdd)의 차에 상응하는 전하를 충전하며, 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에도 데이터 전압(Vdat)이 인가되어 소정의 구동 전류(I_{LD})가 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자를 통하여 유기 발광 소자(LD)로 흐른다. 따라서 유기 발광 소자(LD)는 공급되는 구동 전류(I_{LD})에 상응하는 빛을 발광한다. 상기와 같은 동작은 n번째 행의 화소(PX)까지 순차적으로 진행된다.

n번째 행의 화소(PX)가 발광을 마치면, 비 발광 구간이 시작된다.

발광 구동부(700)는 발광 제어 신호(CONT3), 즉 시작 신호 및 클록 신호를 공급받아 클록 1 주기 동안 하이 레벨을 유지하는 발광 신호(VE_i)를 순차적으로 출력한다.

이러한 하이 레벨의 발광 신호(VE_i)는 스위칭부(350)의 트랜지스터(Q_i)의 제어 단자로 공급되어, 트랜지스터(Q_i)를 턴 온시킨다. 따라서, 트랜지스터(Q_i)를 통하여, i번째 행을 이루는 화소들(PX)의 유기 발광 소자(LD)의 애노드 전극에 음의 전원 전압(Vneg)이 공급된다.

이러한 하이 레벨의 발광 신호(VE_i)는 비 발광 구간 동안 순차적으로 공급되어 화소(PX)는 다음 프레임에서 하이 레벨의 주사 신호(VG_i)가 공급될 때까지 블랙을 표시한다. 따라서, 유기 발광 표시 장치는 비 발광 구간 동안 블랙을 표시함으로써 임펄시브 효과를 갖는다.

발명의 효과

이와 같이, 본 발명에 의하면, 표시 장치는 유기 발광 소자의 애노드 전극으로 음의 전원 전압을 공급하는 트랜지스터를 가지므로, 구동 전류의 손실 없이 임펄시브 구동을 할 수 있다. 또한 수직 동기 기간의 블랭킹 구간에만 임펄시브 구동함으로써 발광 시간을 충분히 가질 수 있다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 구동 트랜지스터와 유기 발광 소자의 단면을 도시한 단면도이다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략도이다.

도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 동작을 설명하는 파형도이다.

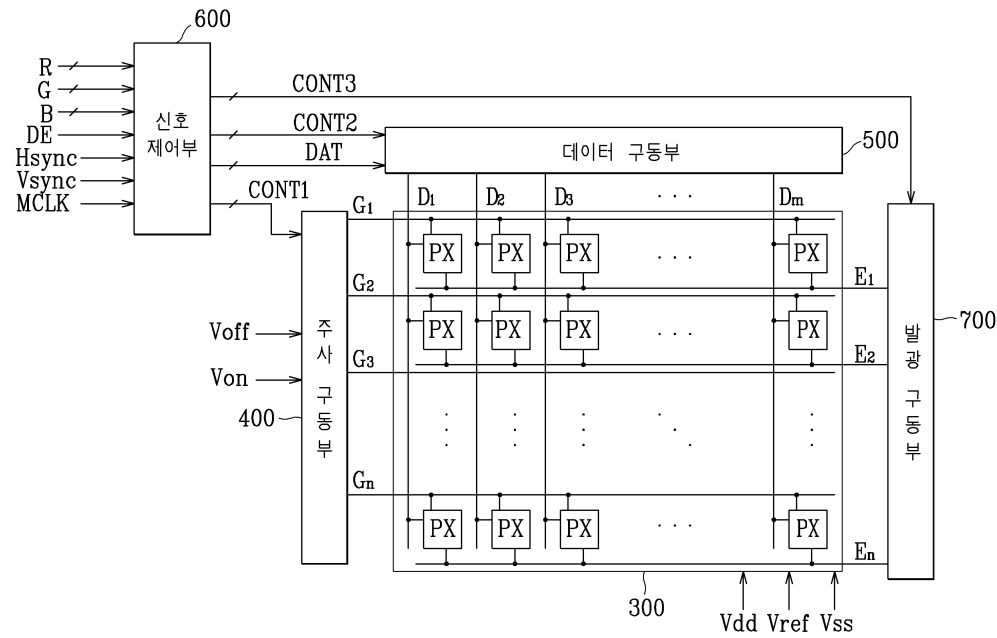
도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 다른 동작을 설명하는 파형도이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이다.

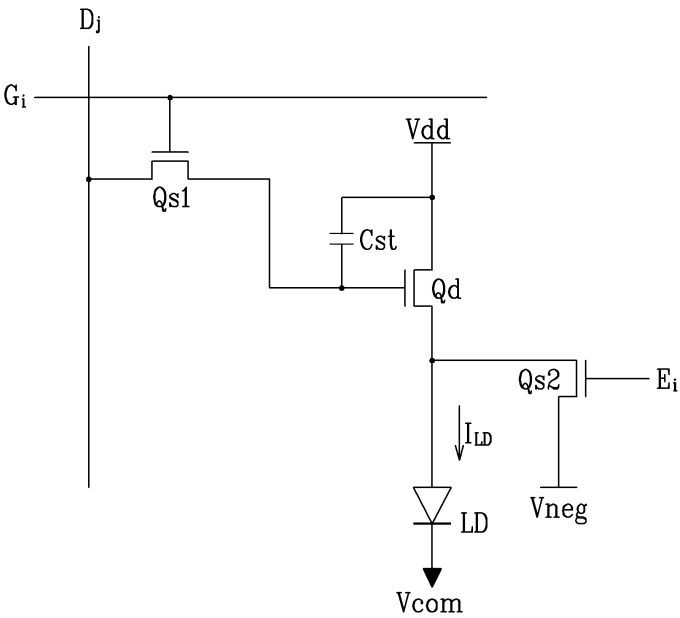
도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도면

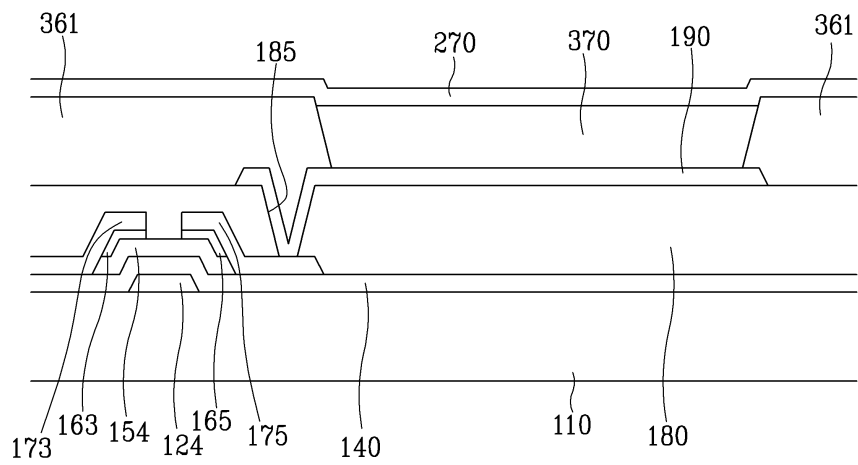
도면1



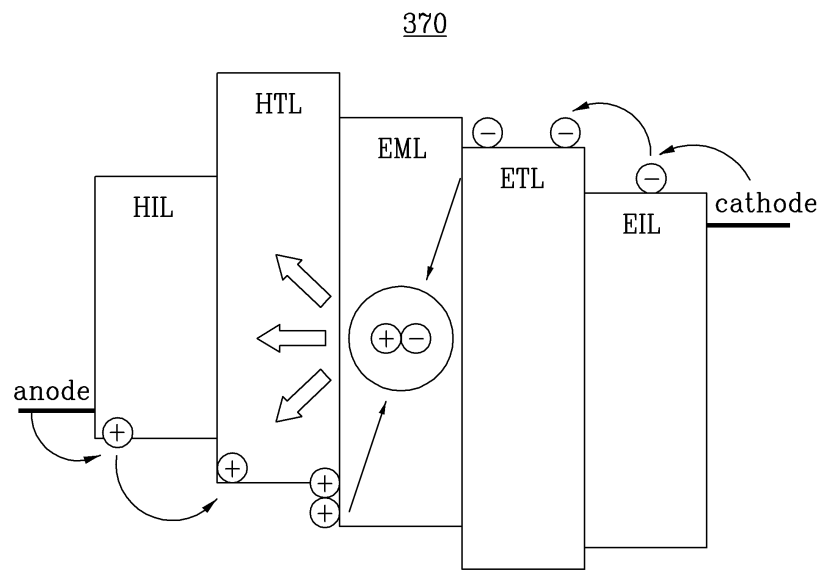
도면2



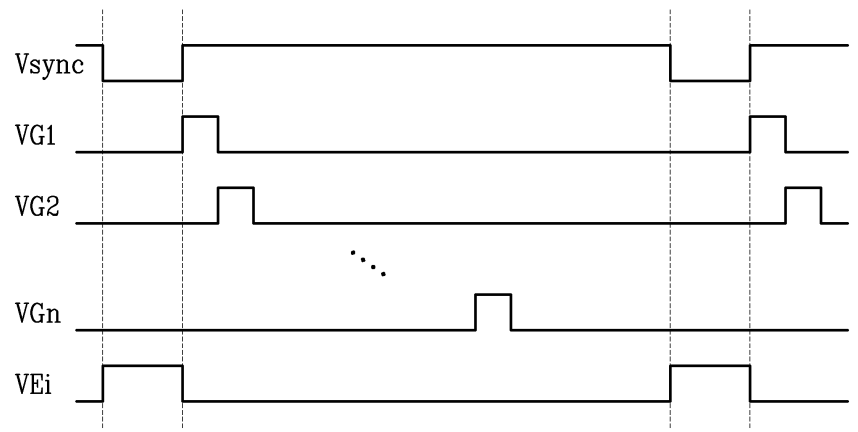
도면3



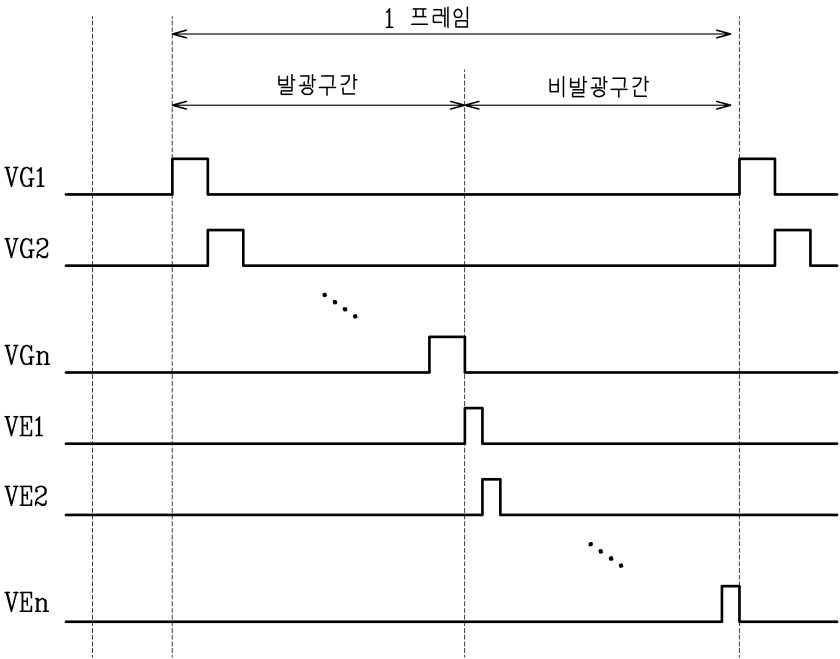
도면4



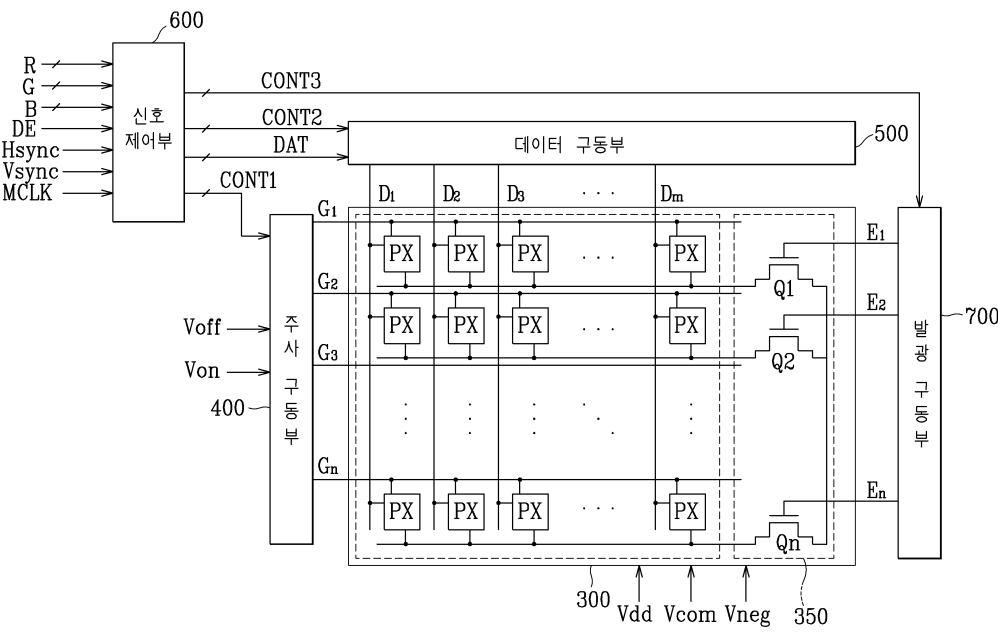
도면5



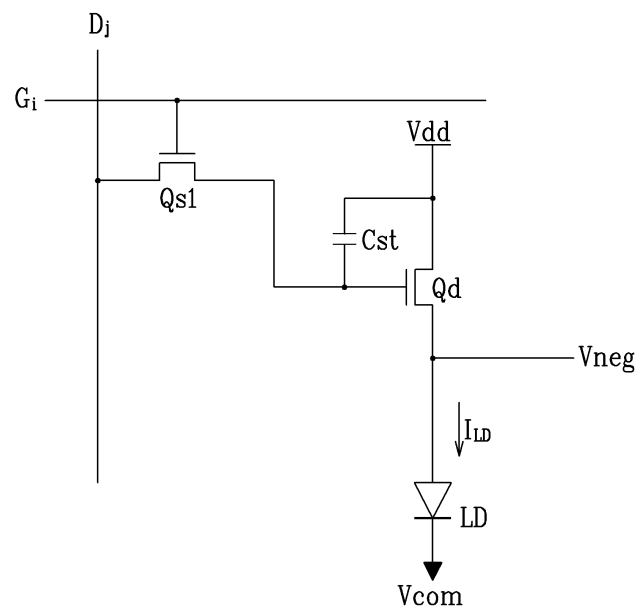
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	显示设备		
公开(公告)号	KR1020070037036A	公开(公告)日	2007-04-04
申请号	KR1020050092235	申请日	2005-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	SUNG SI DUK 성시덕 KIM NAM DEOG 김남덕 KO CHUN SEOK 고춘석 PARK KYONG TAE 박경태		
发明人	성시덕 김남덕 고춘석 박경태		
IPC分类号	H05B33/08 G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G3/3233 G09G3/3258 G09G2330/02 G09G2360/144 H01L27/3262 H01L2924/12044		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种显示装置，包括该装置，即发光装置，用于向发光装置提供电流的驱动晶体管，驱动晶体管，以及连接在多个像素之间的至少一个第二开关晶体管，包括第一开关晶体管，该第一开关晶体管电连接并选择性地向发光器件输送数据电压和电源电压，并将电源电压提供给发光器件并防止发光器件的辐射。因此，在辐射部分中，驱动电流不会流过开关晶体管。因此防止了故障。并且通过在开启时将开关晶体管排序到垂直同步间隔的消隐间隔，可以充分确保发光时间。有机发光显示装置，脉冲驱动和垂直同步间隔。

