



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2007-0037147

(43) 공개일자

2007년04월04일

(21) 출원번호 10-2005-0092410

(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 17 항

(54) 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 표시 장치에 관한 것으로서, 이 장치는 행렬의 형태로 배열되어 있는 복수의 화소를 포함한다. 상기 각 화소는, 발광 소자, 상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 구동 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터에 연결되어 있으며 데이터 전압을 전달하는 제1 스위칭 트랜지스터, 그리고 상기 구동 트랜지스터에 연결되어 있으며 역바이어스 전압을 전달하는 제2 스위칭 트랜지스터를 포함하며, 상기 제1 스위칭 트랜지스터와 상기 제2 스위칭 트랜지스터는 서로 다른 시간에 도통된다. 따라서, 이 장치는 구동 트랜지스터에 역바이어스 전압을 주기적으로 공급하여, 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 변화를 보상할 수 있고, 임펄시브 효과를 갖는다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

행렬의 형태로 배열되어 있는 복수의 화소를 포함하며,

상기 각 화소는,

발광 소자,

상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 구동 트랜지스터,

상기 구동 트랜지스터에 연결되어 있으며 데이터 전압을 전달하는 제1 스위칭 트랜지스터, 그리고

상기 구동 트랜지스터에 연결되어 있으며 역바이어스 전압을 전달하는 제2 스위칭 트랜지스터

를 포함하며,

상기 제1 스위칭 트랜지스터와 상기 제2 스위칭 트랜지스터는 서로 다른 시간에 도통되는

표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 제1 스위칭 트랜지스터와 상기 제2 스위칭 트랜지스터는 교대로 도통되는 표시 장치.

청구항 3.

제1항에서,

상기 복수의 화소는 제1 기간 동안 상기 제1 스위칭 트랜지스터가 소정 시간 도통되는 복수의 제1 화소와 상기 제1 기간과 다른 제2 기간 동안 상기 제1 스위칭 트랜지스터가 소정 시간 도통되는 복수의 제2 화소를 포함하는 표시 장치.

청구항 4.

제3항에서,

상기 제1 기간과 상기 제2 기간은 교대로 반복되는 표시 장치.

청구항 5.

제4항에서,

상기 제1 화소와 상기 제2 화소는 인접한 행에 배치되어 있는 표시 장치.

청구항 6.

제5항에서,

상기 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터와 교대로 연결되어 있는 복수의 제1 주사 신호선,

상기 제2 및 제1 스위칭 트랜지스터와 교대로, 상기 제1 주사 신호선과 다른 스위칭 트랜지스터에 연결되어 있는 복수의 제2 주사 신호선,

상기 제1 주사 신호선에 차례로 상기 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터를 도통시키는 제1 전압을 인가하는 제1 주사 구동부,
그리고

상기 제2 주사 신호선에 차례로 상기 제1 전압을 인가하는 제2 주사 구동부

를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 7.

제6항에서,

상기 제2 주사 구동부는 상기 제1 주사 구동부가 모든 상기 제1 주사 신호선에 상기 제1 전압을 차례로 인가한 후 모든 상기 제2 주사 신호선에 상기 제1 전압을 차례로 인가하는 표시 장치.

청구항 8.

제7항에서,

상기 제1 기간과 상기 제2 기간은 동일한 표시 장치.

청구항 9.

제8항에서,

상기 제1 스위칭 트랜지스터와 연결되어 상기 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선, 그리고

상기 데이터선과 연결되어 있으며 상기 데이터 전압을 생성하여 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부

를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 10.

제9항에서,

상기 데이터 구동부는 상기 각 데이터선에 동일한 데이터 전압을 차례로 두 번 인가하는 표시 장치.

청구항 11.

제1항에서,

상기 역바이어스 전압은 상기 구동 트랜지스터를 턴 오프시킬 수 있는 크기를 가지는 표시 장치.

청구항 12.

발광 소자 및 상기 발광 소자에 전류를 공급하는 구동 트랜지스터를 가지며 화소행으로 배열되어 있는 복수의 화소를 포함하는 표시 장치의 구동 방법으로서,

상기 구동 트랜지스터에 데이터 전압 및 역바이어스 전압을 상기 화소행을 번갈아가며 인가하는 제1 전압 인가 단계, 그리고

상기 제1 전압 인가 단계와 반대로 상기 데이터 전압 및 상기 역바이어스 전압을 상기 구동 트랜지스터에 인가하는 제2 전압 인가 단계

를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 13.

제12항에서,

상기 제1 전압 인가 단계는,

홀수 번째 화소행에 상기 데이터 전압을 인가하는 제1 데이터 전압 인가 단계, 그리고

짝수 번째 화소행에 상기 역바이어스 전압을 인가하는 제1 역바이어스 전압 인가 단계

를 포함하며,

상기 제2 전압 인가 단계는,

홀수 번째 화소행에 상기 역바이어스 전압을 인가하는 제2 역바이어스 전압 단계, 그리고

짝수 번째 화소행에 상기 데이터 전압을 인가하는 제2 데이터 전압 인가 단계

를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14.

제12항에서,

상기 제1 전압 인가 단계는,

짝수 번째 화소행에 상기 데이터 전압을 인가하는 상기 제1 데이터 전압 인가 단계, 그리고

홀수 번째 화소행에 상기 역바이어스 전압을 인가하는 상기 제1 역바이어스 전압 인가 단계

를 포함하며,

상기 제2 전압 인가 단계는,

짝수 번째 화소행에 상기 역바이어스 전압을 인가하는 상기 제2 역바이어스 전압 단계, 그리고

홀수 번째 화소행에 상기 데이터 전압을 인가하는 상기 제2 데이터 전압 인가 단계

를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15.

제13항 또는 14항에서,

상기 제1 데이터 전압 인가 단계와 상기 제1 역바이어스 전압 인가 단계는 한 화소행씩 번갈아 수행되며, 상기 제2 역바이어스 전압 인가 단계와 상기 제2 데이터 전압 인가 단계는 한 화소행씩 번갈아 수행되는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16.

제15항에서,

상기 제1 전압 인가 단계와 상기 제2 전압 인가 단계의 지속 시간은 동일한 표시 장치의 구동 방법.

청구항 17.

제16항에서,

상기 제1 전압 인가 단계에서 인가되는 데이터 전압과 상기 제2 전압 인가 단계에서 인가되는 데이터 전압은 동일한 표시 장치의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

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

일반적으로 능동형 평판 표시 장치에서는 복수의 화소가 행렬 형태로 배열되며, 주어진 휴대 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 동영상을 표시하기 용이하다.

유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자(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 다결정 규소 박막 트랜지스터의 제조 공정이 복잡하고 이에 따라 비용도 증가한다. 또한 이러한 유기 발광 표시 장치는 대화면을 얻기가 어렵다.

한편 비정질 규소 박막 트랜지스터를 채용한 유기 발광 표시 장치는 대화면을 얻기 용이하고, 다결정 규소 박막 트랜지스터를 채용한 유기 발광 표시 장치보다 제조 공정도 상대적으로 적다. 그러나 비정질 규소 박막 트랜지스터가 유기 발광 소자에 지속적으로 전류를 공급해 줌에 따라 비정질 규소 박막 트랜지스터 자체의 문턱 전압이 변화되어 열화될 수 있다. 이것은 동일한 데이터 전압이 인가되더라도 불균일한 전류가 유기 발광 소자에 흐르게 하는데, 결국 이로 인하여 유기 발광 표시 장치의 화질 열화가 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 비정질 규소 박막 트랜지스터의 문턱 전압의 변화를 방지하여 화질의 열화를 방지할 수 있는 표시 장치를 제공하는 데 있다.

발명의 구성

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치는, 행렬의 형태로 배열되어 있는 복수의 화소를 포함한다. 상기 각 화소는, 발광 소자, 상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 구동 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터에 연결되어 있으며 데이터 전압을 전달하는 제1 스위칭 트랜지스터, 그리고 상기 구동 트랜지스터에 연결되어 있으며 역바이어스 전압을 전달하는 제2 스위칭 트랜지스터를 포함하며, 상기 제1 스위칭 트랜지스터와 상기 제2 스위칭 트랜지스터는 서로 다른 시간에 도통된다.

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.

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), 제1 주사 구동부(400), 제2 주사 구동부(700) 데이터 구동부(500) 및 신호 제어부(600)를 포함한다.

표시판(300)은 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선(G_1-G_n , $G'_1-G'_n$, D_1-D_m)과 복수의 구동 전압선(도시하지 않음) 및 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다.

표시 신호선(G_1-G_n , $G'_1-G'_n$, D_1-D_m)은 주사 신호를 전달하는 복수의 제1 및 제2 주사 신호선(G_1-G_n , $G'_1-G'_n$)과 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 제1 및 제2 주사 신호선(G_1-G_n , $G'_1-G'_n$)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 분리되어 있고 거의 평행하다. 데이터선(D_1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 분리되어 있고 거의 평행하다.

구동 전압선은 각 화소(PX)에 구동 전압(Vdd)을 전달한다.

도 2를 참고하면, 각 화소(PX), 예를 들면, i행($i=1, 2, \dots, n$) j열($j=1, 2, \dots, m$)의 화소(PX)는 유기 발광 소자(LD), 구동 트랜지스터(Qd), 축전기(Cst), 그리고 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(Qs1, Qs2)를 포함한다.

구동 트랜지스터(Qd)는 입력 단자가 구동 전압(Vdd)과 연결되고, 출력 단자가 유기 발광 소자(LD)의 애노드 전극과 연결되며, 제어 단자가 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(Qs1, Qs2)의 출력 단자와 연결되어 있다.

제1 스위칭 트랜지스터(Qs1)는 입력 단자가 데이터선(Dj)과 연결되고, 출력 단자가 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 연결되며, 제어 단자는 제2 주사 신호선(G'_{i_1})과 연결되어 있다.

제2 스위칭 트랜지스터(Qs2)는 입력 단자가 역바이어스 전압(Vneg)과 연결되고, 출력 단자가 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 연결되며, 제어 단자는 제1 주사 신호선(G_i)과 연결되어 있다.

그러나 인접한 화소행의 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(Qs1, Qs2)는 제1 및 제2 주사 신호선과 반대의 연결 관계를 가진다. 예를 들어, $i+1$ 번째 행의 제1 스위칭 트랜지스터(Qs1)는 제1 주사 신호선(G_{i+1})과 연결되어 있고, 제2 스위칭 트랜지스터(Qs2)는 제2 주사 신호선(G'_{i+1})과 연결되어 있다.

축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이러한 축전기(Cst)는 제1 스위칭 트랜지스터(Qs1)로부터의 데이터 전압과 구동 전압(Vdd)의 차에 상응하는 전하를 충전하여 유지한다.

유기 발광 소자(LD)는 유기 발광 다이오드(light emitting diode, OLED)로 이루어지며, 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)의 출력 단자로부터 구동 전류(I_{LD})를 공급받아, 구동 전류(I_{LD})의 크기에 따라 세기를 달리하여 발광한다. 구동 전류(I_{LD})의 크기는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 출력 단자 사이의 전압(Vgs)의 크기에 의존한다.

스위칭 트랜지스터(Qs1, Qs2) 및 구동 트랜지스터(Qd)는 비정질 규소 또는 다결정 규소로 이루어진 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)로 이루어진다. 그러나 이들 트랜지스터(Qs, Qd)는 p-채널 전계 효과 트랜지스터(FET)로도 이루어질 수 있으며, 이 경우 p-채널 전계 효과 트랜지스터(FET)와 n-채널 전계 효과 트랜지스터(FET)는 서로 상보형(complementary)으로 p-채널 전계 효과 트랜지스터(FET)의 동작과 전압 및 전류는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(FET)의 그것과 반대가 된다.

그러면, 도 2에 도시한 유기 발광 표시 장치의 구동 트랜지스터(Qd)와 유기 발광 소자(LD)의 상세 구조에 대하여 도 3 및 도 4를 참고하여 상세하게 설명한다.

도 3은 도 2에 도시한 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 구동 트랜지스터와 유기 발광 소자의 단면의 한 예를 도시한 단면도이고, 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자의 개략도이다.

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(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 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, 이를테면 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 만들어진 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) 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(도시하지 않음)과 그 위에 위치한 저저항 물질 상부막(도시하지 않음)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)과 출력 단자 전극(175)도 제어 단자 전극(124)과 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 평坦할 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 둑(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(360)으로 둘러싸인 개구부에 갇혀 있다.

유기 발광 부재(370)는, 도 4에 도시한 바와 같이, 발광층(emitting layer)(EML) 외에 발광층(EML)의 발광 효율을 향상시키기 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) 및 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), 은(Ag) 등을 포함하는 반사성 금속 또는 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 만들어진다.

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)이 애노드, 공통 전극(270)이 캐소드가 되거나 반대로 화소 전극(190)이 캐소드, 공통 전극(190)이 애노드가 된다. 유기 발광 소자(LD)는 유기 발광 부재(370)의 재료에 따라 기본색(primary color) 중 한 색상의 빛을 낸다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색의 삼원색을 들 수 있으며 삼원색의 공간적 합으로 원하는 색상을 표시한다.

다시 도 1을 참조하면, 제1/제2 주사 구동부(400/700)는 제1/제2 주사 신호선($G_1 - G_n/G'_1 - G'_n$)에 연결되어 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(Qs1, Qs2)를 턴 온시킬 수 있는 고전압(Von)과 턴 오프시킬 수 있는 저전압(Voff)의 조합으로 이루어진 주사 신호를 제1/제2 주사 신호선($G_1 - G_n/G'_1 - G'_n$)에 인가한다.

데이터 구동부(500)는 데이터 선($D_1 - D_m$)에 연결되어 데이터 전압을 데이터 선($D_1 - D_m$)에 인가한다. 제1 주사 구동부(400), 제2 주사 구동부(700) 또는 데이터 구동부(500)는 적어도 하나의 구동 접적 회로 칩의 형태로 표시판(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, 제1 주사 구동부(400), 제2 주사 구동부(700) 또는 데이터 구동부(500)가 신호선 및 트랜지스터 따위와 함께 표시판(300)에 형성되어 SOP(System On Panel)을 구현할 수도 있다.

신호 제어부(600)는 제1 주사 구동부(400), 제2 주사 구동부(700) 및 데이터 구동부(500) 등의 동작을 제어한다.

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(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클록(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 제1 주사 제어 신호(CONT1), 데이터 제어 신호(CONT2) 및 제2 주사 제어 신호(CONT3) 등을 생성한다. 그 후 제1 주사 제어 신호(CONT1)를 제1 주사 구동부(400)로, 제2 주사 제어 신호(CONT3)를 제2 주사 구동부(700)로 각각 내보내고, 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 디지털 영상 데이터(DAT)는 데이터 구동부(500)로 내보낸다.

제1 주사 제어 신호(CONT1) 및 제2 주사 제어 신호(CONT3)는 고전압(Von)의 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 고전압(Von)의 출력을 제어하는 적어도 하나의 클록 신호 등을 포함한다. 제1 주사 제어 신호(CONT1) 및 제2 주사 제어 신호(CONT3)는 또한 고전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE)를 포함할 수 있다.

데이터 제어 신호(CONT2)는 한 화소행의 데이터 전송을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터 선($D_1 - D_m$)에 해당 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클록 신호(HCLK) 등을 포함한다.

이하, 도 5 및 도 6을 참조하여, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

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

신호 제어부(600)는 한 프레임(1FT)을 두 개의 소 프레임(T1, T2)으로 분할하여 영상을 표시한다.

먼저, 제1 소 프레임(T1)에서 데이터 구동부(500)는 디지털 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 전압(Vdat)으로 변환한 후 해당 데이터 선($D_1 - D_m$)에 인가한다.

제1 주사 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터 제1 주사 제어 신호 (CONT1)에 따라 홀수 번째, 예를 들면 i번째 제1 주사 신호선(G_i)에 인가되는 주사 신호(V_{gi})의 전압 레벨을 하이 레벨로 바꾼다. 하이 레벨의 주사 신호(V_{gi})에 의해 i번째 제1 주사 신호선(G_i)과 연결된 제2 스위칭 트랜지스터(Qs2)가 턴 온되어 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 역바이어스 전압(Vneg)이 인가되는 한편, 축전기(Cst)에 해당 전압이 충전된다. 이때 역바이어스 전압(Vneg)은 구동 트랜지스터(Qd)를 턴 오프시킬 수 있는 레벨의 전압으로서, 데이터 전압(Vdat)과 반대의 극성을 가지며 OV이하일 수 있다.

한편, 제2 주사 구동부(700)는 i번째 제2 주사 신호선(G'_i)에 인가되는 주사 신호(V_{gi})의 전압 레벨은 로우 레벨로 그대로 유지한다. 그러면 제2 주사 신호선(G'_i)과 연결되어 있는 제1 스위칭 트랜지스터(Qs1)가 턴 오프 상태이므로 데이터 선($D_1 - D_m$)에 인가되는 데이터 전압(Vdat)은 구동 트랜지스터(Qd)에 전달되지 않는다.

따라서 구동 트랜지스터(Qd)가 턴 오프되어 유기 발광 소자(LD)로 구동 전류(I_{LD})를 출력하지 않는다.

다음으로 제1 주사 구동부(400)는 짹수 번째, 예를 들면 $(i+1)$ 번째 주사 신호선(G_{i+1})에 인가되는 주사 신호(Vg_{i+1})의 전압 레벨을 하이 레벨로 바꾼다. 그러면 $(i+1)$ 번째 제1 주사 신호선(G_{i+1})과 연결된 제1 스위칭 트랜지스터(Qs1)가 턴 온되어 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 데이터 전압(Vdat)이 인가되는 한편, 축전기(Cst)에 해당 전압이 충전된다.

한편, 제2 주사 구동부(700)는 $(i+1)$ 번째 제2 주사 신호선(G'_{i+1})에 인가되는 주사 신호(Vg_{i+1})의 전압 레벨은 로우 레벨로 그대로 유지한다. 그러면 제2 주사 신호선(G'_{i+1})과 연결되어 있는 제2 스위칭 트랜지스터(Qs2)가 턴 오프 상태이므로 역바이어스 전압(Vneg)은 구동 트랜지스터(Qd)에 전달되지 않는다.

따라서 구동 트랜지스터(Qd)는 데이터 전압(Vdat)에 따른 구동 전류(I_{LD})를 유기 발광 소자(LD)의 애노드 전극으로 출력하며, 유기 발광 소자(LD)는 인가되는 구동 전류(I_{LD})에 따라 소정의 빛을 발광한다.

이와 같은 동작이 마지막 화소행의 화소(PX)까지 반복된다.

이와 같이 역바이어스 전압(Vneg)이 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되면 구동 트랜지스터(Qd)의 문턱 전압의 변화를 줄일 수 있다. 즉, 역바이어스 전압(Vneg)을 일정 시간 동안 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자로 공급하여 구동 트랜지스터(Qd)를 쉬게 함으로써, 지속적으로 전류를 구동하는 데 따른 스트레스를 줄일 수 있다.

제1 소 프레임(T1)이 끝나고 제2 소 프레임(T2)이 시작되면, 데이터 구동부(500)는 다시 디지털 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 전압(Vdat)으로 변환한 후 해당 데이터선(D_1-D_m)에 공급한다. 이때 제2 소 프레임(T2)에서의 아날로그 데이터 전압(Vdat)은 제1 소 프레임(T1)에서의 그것과 동일하다.

제2 주사 구동부(700)는 신호 제어부(600)로부터의 제2 주사 제어 신호(CONT3)에 따라 제2 주사 신호선($G'_1-G'_n$)에 인가되는 주사 신호($V'g_1-V'g_n$)의 전압 레벨을 하이 레벨로 바꾼다. 그러면 제1 소 프레임(T1)에서와는 반대로 각 화소의 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(Qs1, Qs2)가 동작하며, 이에 따라 구동 트랜지스터(Qd) 및 유기 발광 소자(LD)도 반대로 동작한다. 즉 제1 소 프레임(T1)에서 쉬었던 홀수 번째 행의 구동 트랜지스터(Qd)와 유기 발광 소자(LD)는 구동되고, 제1 소 프레임(T1)에서 구동되었던 짹수 번째 행의 구동 트랜지스터(Qd)와 유기 발광 소자(LD)는 쉰다.

본 실시예에서 제1 소 프레임(T1)과 제2 소 프레임(T2)의 시간은 동일한 것이 바람직하다. 또한 입력 영상 신호(R, G, B)의 프레임 주파수가 60Hz인 경우, 신호 제어부(600)는 120Hz의 프레임 주파수로 데이터 구동부(500)에 출력 디지털 영상 데이터(DAT)를 공급한다.

도 6은 도 5에 도시한 구동 방법에 따라 표시되는 유기 발광 표시 장치의 화면을 도시한 개략도이다.

도 6을 참조하면, 프레임 초기의 화면은 홀수 번째 화소행에는 역바이어스 전압(Vneg)에 따른 블랙이 표시되고, 짹수 번째 화소행에는 이전 프레임의 영상이 표시된다. 제1 소 프레임(T1)이 시작되면 화면 상단부터 홀수 번째 화소행은 데이터 전압(Vdat)에 따른 영상을 표시하고, 짹수 번째 화소행은 역바이어스 전압(Vneg)에 따른 블랙 영상을 표시한다.

따라서 1/2 프레임에서는 화면 전체의 홀수 번째 화소행에 영상이 표시된다.

다음으로, 제2 소 프레임(T2)이 시작되면 화면 상단부터 홀수 번째 화소행은 역바이어스 전압(Vneg)에 따른 블랙 영상을 표시하고, 짹수 번째 화소행은 데이터 전압(Vdat)에 따른 영상을 표시한다.

화소(PX)는 데이터 전압(Vdat)이 공급된 후부터 역바이어스 전압(Vneg)이 인가될 때까지 발광하고, 역바이어스 전압(Vneg)이 인가된 후부터 다음 프레임의 데이터 전압(Vdat)이 공급될 때까지 발광하지 않는다. 따라서 한 프레임(1FT)의 1/2동안 발광하지 않으므로, 영상이 선명하지 않고 흐릿해지는 블러링(blurring)현상을 방지할 수 있다.

발명의 효과

이와 같이, 본 발명에 의하면 행을 번갈아가며 역바이어스 전압을 공급하므로, 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 변화를 방지할 수 있고, 임펄시브 효과에 의해 블러링 현상을 방지할 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 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이다.

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

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

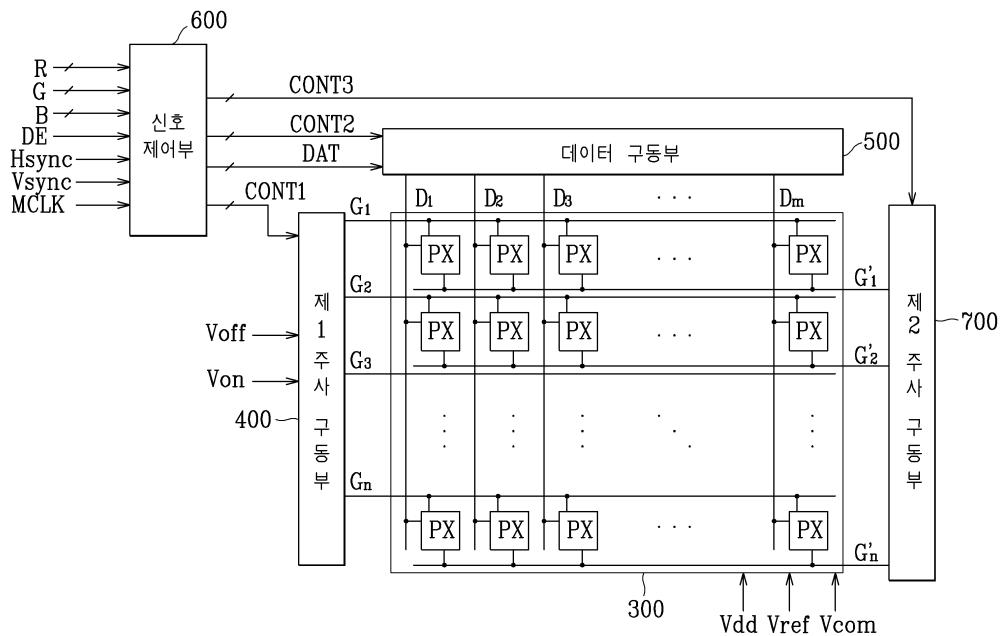
도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략도이다.

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

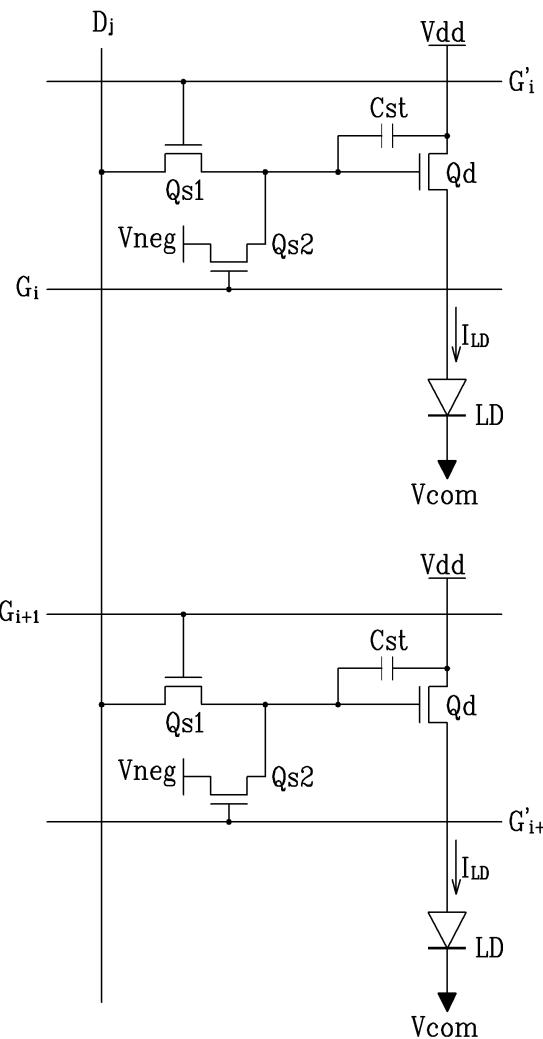
도 6은 도 5에 따라 표시되는 유기 발광 표시 장치의 화면을 도시한 개략도이다.

도면

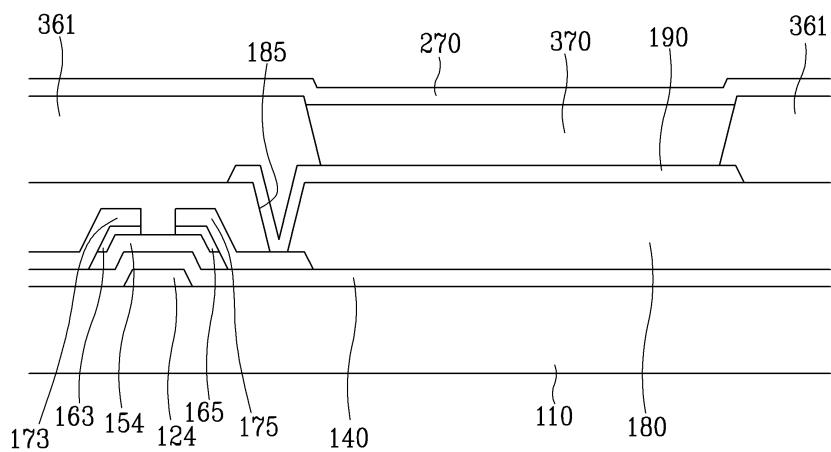
도면1



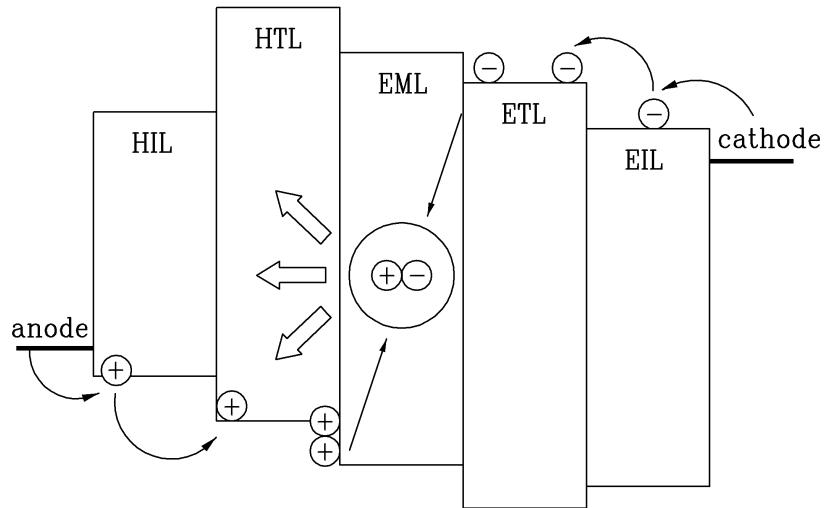
도면2



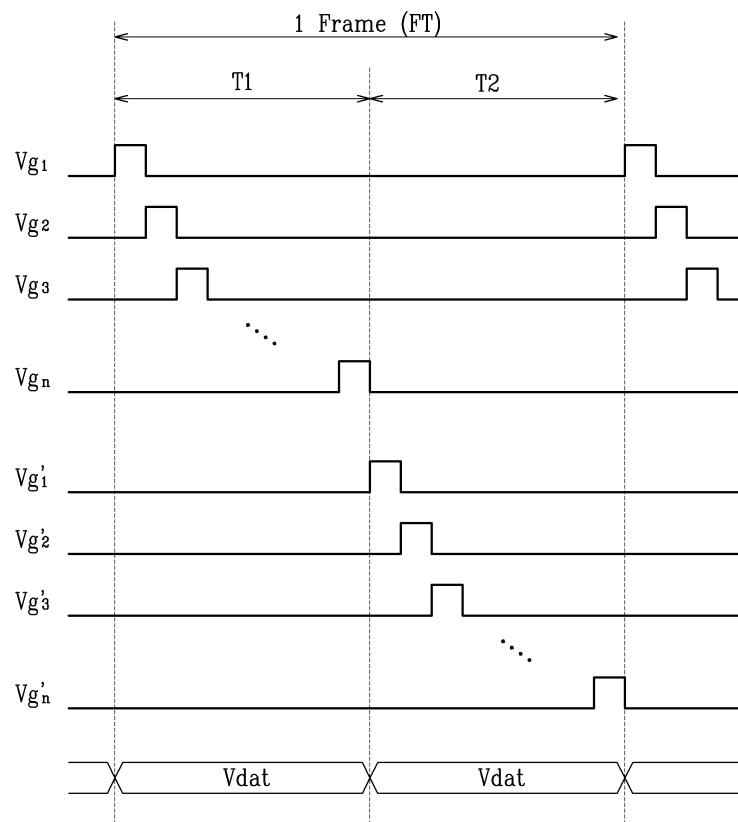
도면3



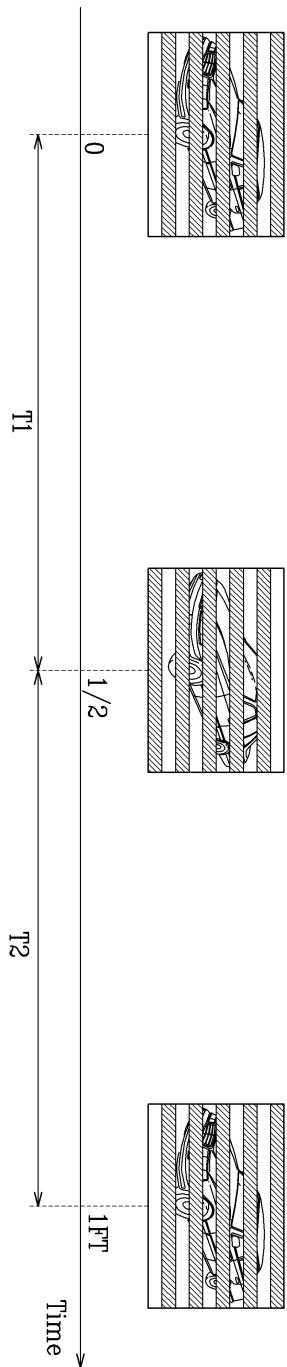
도면4

370

도면5



도면6



专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020070037147A	公开(公告)日	2007-04-04
申请号	KR1020050092410	申请日	2005-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[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	G09G3/30 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2310/04 G09G2300/0842 G09G2320/043 G09G3/3233 G09G2310/0254 G09G2320/0261		
其他公开文献	KR101209055B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示装置本发明涉及显示装置，它包括多个像素，其中该装置以矩阵的形式排列。每个像素连接到驱动晶体管，用于向发光器件，发光器件和驱动晶体管提供驱动电流。并且包括传输反向偏置电压的第二开关晶体管，其连接到传送数据电压的第一开关晶体管和驱动晶体管。并且在另一时间导通第一开关晶体管和第二开关晶体管。因此，该装置具有脉冲效应，可以补偿驱动晶体管的阈值电压的变化，以便将反向偏置电压周期性地提供给驱动晶体管。有机发光显示装置，反向偏压和脉冲效应。

