

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G09G 3/30 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0096857
(43) 공개일자 2006년09월13일

(21) 출원번호 10-2005-0018115

(22) 출원일자 2005년03월04일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 고춘석
경기 화성시 태안읍 반월리 신영통 현대아파트 105동 802호
허중무
경기 화성시 태안읍 반월리 신영통 현대아파트 204동 902호
김남덕
경기 용인시 풍덕천동 삼성5차아파트 517동 1703호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 표시 장치 및 그 구동 방법

요약

본 발명은 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 이 표시 장치는, 표시판, 표시판 위에 형성되어 있는 복수의 게이트선, 표시판 위에 형성되어 있으며 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선, 게이트선 및 데이터선에 연결되어 있으며 발광 소자를 포함하는 복수의 화소, 화소에 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부, 데이터선과 데이터 구동부 사이에 연결되어 있으며 제1 선택 신호에 따라 데이터선과 데이터 구동부를 연결하는 제1 스위칭부, 그리고 데이터선과 역바이어스 전압 사이에 연결되어 있으며 제2 선택 신호에 따라 데이터선과 역바이어스 전압을 연결하는 제2 스위칭부를 포함한다.

대표도

도 1

색인어

표시 장치, 유기 발광 소자, 박막 트랜지스터, 축전기, 역바이어스 전압

명세서

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 표시 장치의 유기 발광 소자의 개략도이다.

도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 신호를 도시한 타이밍도의 예이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

평판 표시 장치에는 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD), 전계 방출 표시 장치(field emission display, FED), 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display), 플라스마 표시 장치(plasma display panel, PDP) 등이 있다.

일반적으로 능동형 평판 표시 장치에서는 복수의 화소가 행렬 형태로 배열되며, 주어진 휘도 정보에 따라 각 화소의 광 강도를 제어함으로써 화상을 표시한다. 이 중 유기 발광 표시 장치는 형광성 유기 물질을 전기적으로 여기 발광시켜 화상을 표시하는 표시 장치로서, 자기 발광형이고 소비 전력이 작으며, 시야각이 넓고 화소의 응답 속도가 빠르므로 고화질의 동영상 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(polycrystalline 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 제조 공정이 복잡하고 이에 따라 비용도 증가한다. 또한 이러한 유기 발광 표시 장치로는 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 공정 수효도 상대적으로 적다. 그러나 비정질 규소 박막 트랜지스터의 제어 단자에 양극성의 DC 전압을 지속적으로 인가함에 따라 비정질 규소 박막 트랜지스터의 문턱 전압(V_{th})이 천이된다. 이것은 동일한 제어 전압이 박막 트랜지스터에 인가되더라도 불균일한 전류가 유기 발광 소자에 흐르게 하는데, 결국 이로 인하여 유기 발광 표시 장치의 화질 열화가 발생한다. 결국 이것은 유기 발광 표시 장치의 수명을 단축시킨다.

따라서 문턱 전압(V_{th})의 천이를 보상하여 화질 열화를 방지하기 위하여 현재까지 많은 화소 회로가 제안되었다. 그러나 대부분의 화소 회로는 박막 트랜지스터, 축전기 및 배선을 다수 포함하고 있어서 유기 발광 표시 장치를 고정세화 하는 데 어려움이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 고정세화를 이루면서도 비정질 규소 박막 트랜지스터의 문턱 전압의 천이를 방지할 수 있는 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치는, 표시판, 상기 표시판 위에 형성되어 있는 복수의 게이트선, 상기 표시판 위에 형성되어 있으며 상기 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선, 상기 게이트선 및 데이터선에 연결되어 있으며 발광 소자를 포함하는 복수의 화소, 상기 화소에 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부, 상기 데이터선과 상기 데이터 구동부 사이에 연결되어 있으며 제1 선택 신호에 따라 상기 데이터선과 상기 데이터 구동부를 연결하는 제1 스위칭부, 그리고 상기 데이터선과 역바이어스 전압 사이에 연결되어 있으며 제2 선택 신호에 따라 상기 데이터선과 상기 역바이어스 전압을 연결하는 제2 스위칭부를 포함한다.

상기 역바이어스 전압과 상기 데이터 전압의 극성은 서로 반대인 것이 바람직하다.

상기 제1 스위칭부는 상기 데이터선과 상기 데이터 구동부 사이에 연결되어 있는 복수의 제1 스위칭 트랜지스터를 포함할 수 있다.

상기 제2 스위칭부는 상기 데이터선과 상기 역바이어스 전압 사이에 연결되어 있는 복수의 제2 스위칭 트랜지스터를 포함할 수 있다.

상기 제1 및 제2 스위칭부는 상기 표시판에 집적될 수 있다.

상기 제1 및 제2 스위칭부는 상기 표시판의 양단에 위치할 수 있다.

상기 각 화소는, 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있는 제3 스위칭 트랜지스터, 상기 발광 소자, 상기 제3 스위칭 트랜지스터 및 구동 전압에 연결되어 있는 구동 트랜지스터, 그리고 상기 구동 트랜지스터와 상기 구동 전압 사이에 연결되어 있는 축전기를 더 포함할 수 있다.

상기 제3 스위칭 트랜지스터 및 상기 구동 트랜지스터는 n형 비정질 반도체를 포함할 수 있다.

상기 제2 선택 신호는 상기 제1 선택 신호의 반전 신호인 것이 바람직하다.

상기 제1 및 제2 선택 신호를 생성하며 상기 표시판에 집적되어 있는 선택 신호 생성부를 더 포함할 수 있다.

상기 게이트선에 게이트 신호를 공급하는 게이트 구동부, 그리고 상기 게이트 구동부, 상기 데이터 구동부 및 상기 선택 신호 생성부를 제어하는 신호 제어부를 더 포함할 수 있다.

한 프레임은 상기 데이터선이 상기 데이터 구동부에 연결되는 제1 구간과 상기 데이터선이 상기 역바이어스 전압에 연결되는 제2 구간으로 나뉠 수 있다.

상기 제1 및 제2 구간은 번갈아 나올 수 있다.

본 발명의 다른 실시예에 따른, 복수의 게이트선, 상기 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선, 상기 게이트선 및 데이터선에 연결되어 있으며 발광 소자를 포함하는 복수의 화소, 그리고 상기 화소에 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부를 포함하는 표시 장치의 구동 방법은, 상기 데이터선을 상기 데이터 구동부에 연결하는 제1 연결 단계, 상기 제1 연결 단계 후 상기 게이트선에 게이트 신호를 인가하는 제1 인가 단계, 상기 데이터선을 역바이어스 전압에 연결하는 제2 연결 단계, 그리고 상기 제2 연결 단계 후 상기 게이트선에 게이트 신호를 인가하는 제2 인가 단계를 포함한다.

상기 제1 연결 단계는 상기 데이터선을 상기 역바이어스 전압으로부터 끊는 단계를 포함할 수 있다.

상기 제2 연결 단계는 상기 데이터선을 상기 데이터 구동부로부터 끊는 단계를 포함할 수 있다.

상기 제1 인가 단계는 상기 데이터선에 상기 데이터 전압을 인가하는 단계를 포함할 수 있다.

상기 제1 인가 단계는 상기 게이트선에 상기 게이트 신호를 차례로 인가하는 단계를 더 포함할 수 있다.

상기 제2 인가 단계는 상기 게이트선에 상기 게이트 신호를 차례로 인가하는 단계를 포함할 수 있다.

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 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 구동 트랜지스터와 유기 발광 소자의 단면을 도시한 단면도이고, 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자의 개략도이며, 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 신호를 도시한 타이밍도의 예이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시판(display panel)(300) 및 이에 연결된 게이트 구동부(400)와 데이터 구동부(500)와 선택 신호 생성부(700), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.

표시판(300)은 복수의 표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m), 복수의 구동 전압선(도시하지 않음), 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(Px), 그리고 제1 및 제2 스위칭부(310, 320)를 포함한다.

표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)은 게이트 신호($V_{g1}-V_{gn}$)("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G_1-G_n)과 데이터 신호(V_{dat})를 전달하는 데이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 게이트선(G_1-G_n)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선(D_1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

구동 전압선은 구동 전압(V_{dd})을 전달하며, 행 또는 열 방향으로 뻗어 있다.

제1 및 제2 스위칭부(310, 320)는 각각 복수의 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(Q_1-Q_m , $Q_1'-Q_m'$)를 포함한다. 제1 스위칭부(310)는 데이터선(D_1-D_m)과 데이터 구동부(500) 사이에 연결되어 있으며, 선택 신호 생성부(700)로부터의 제1 선택 신호(V_{sel})에 따라 데이터선(D_1-D_m)을 데이터 구동부(500)에 연결한다. 또한, 제2 스위칭부(320)는 데이터선(D_1-D_m)과 역바이어스 전압(V_{neg}) 사이에 연결되어 있으며, 선택 신호 생성부(700)로부터의 제2 선택 신호(V_{sel})에 따라 데이터선(D_1-D_m)을 역바이어스 전압(V_{neg})에 연결한다. 제1 및 제2 스위칭부(310, 320)는 표시판(300)의 양단에 위치하며 표시판(300)에 집적되어 있다.

도 2에 도시한 바와 같이, 각 화소(Px)는 스위칭 트랜지스터(Q_s), 구동 트랜지스터(Q_d), 축전기(C_{st}), 그리고 유기 발광 소자(OLED)를 포함한다.

스위칭 트랜지스터(Q_s)는 삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 게이트선(G_1-G_n) 및 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 축전기(C_{st}) 및 구동 트랜지스터(Q_d)에 연결되어 있다.

구동 트랜지스터(Q_d)도 삼단자 소자로서 그 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(Q_s) 및 축전기(C_{st})에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압(V_{dd})에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 소자(OLED)에 연결되어 있다.

축전기(C_{st})는 스위칭 트랜지스터(Q_s)와 구동 전압(V_{dd}) 사이에 연결되어 있으며, 스위칭 트랜지스터(Q_s)로부터의 데이터 전압(V_{dat}) 또는 역바이어스 전압(V_{neg})을 충전하여 소정 시간 동안 유지한다.

유기 발광 소자(OLED)의 애노드(anode)와 캐소드(cathode)는 각각 구동 트랜지스터(Q_d)와 공통 전압(V_{ss})에 연결되어 있다. 유기 발광 소자(OLED)는 구동 트랜지스터(Q_d)가 공급하는 전류(I_{OLED})의 크기에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 화상을 표시한다. 전류(I_{OLED})의 크기는 구동 트랜지스터(Q_d)의 제어 단자와 출력 단자 사이의 전압(V_{gs})의 크기에 의존한다.

스위칭 및 구동 트랜지스터(Qs, Qd)는 비정질 규소 또는 다결정 규소로 이루어진 n채널 금속 산화막 반도체(nMOS) 트랜지스터로 이루어진다. 그러나 이들 트랜지스터(Qs, Qd)는 pMOS 트랜지스터로도 이루어질 수 있으며, 이 경우 pMOS 트랜지스터와 nMOS 트랜지스터는 서로 상보형(complementary)이므로 pMOS 트랜지스터의 동작과 전압 및 전류는 nMOS 트랜지스터의 그것과 반대가 된다.

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

도 3에 도시한 바와 같이, 절연 기판(110) 위에 제어 단자 전극(control electrode)(124)이 형성되어 있다. 제어 단자 전극(124)은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 20-80°이다.

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

절연막(140) 상부에는 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 상부에는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163, 165)가 형성되어 있다.

반도체(154)와 저항성 접촉 부재(163, 165)의 측면은 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 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.

입력 단자 전극(173) 및 출력 단자 전극(175)도 반도체(154) 등과 마찬가지로 그 측면이 약 30-80°의 각도로 각각 경사져 있다.

입력 단자 전극(173) 및 출력 단자 전극(175)과 노출된 반도체(154) 부분의 위에는 유기 물질, 플라즈마 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 형성되는 a-Si:C:O, a-Si:O:F 등의 저유전율 절연 물질 또는 질화규소(SiNx) 등으로 이루어진 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)을 이루는 물질은 평탄화 특성 또는 감광성(photosensitivity)을 가질 수 있다.

보호막(180)에는 출력 단자 전극(175)을 드러내는 접촉 구멍(contact hole)(185)이 형성되어 있다.

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

보호막(180) 상부에는 유기 절연 물질 또는 무기 절연 물질로 이루어져 있으며, 유기 발광 셀을 분리시키기 위한 격벽(803)이 형성되어 있다. 격벽(803)은 화소 전극(190) 가장자리 주변을 둘러싸서 유기 발광층(70)이 채워질 영역을 한정하고 있다.

격벽(803)에 둘러싸인 화소 전극(190) 위의 영역에는 유기 발광층(70)이 형성되어 있다.

유기 발광층(70)은, 도 4에 도시한 바와 같이, 발광층(emitting layer, EML) 외에 전자와 정공의 균형을 좋게 하여 발광 효율을 향상시키기 위해 전자 수송층(electron transport layer, ETL) 및 정공 수송층(hole transport layer, HTL)을 포함한 다층 구조로 이루어지고, 또한 별도의 전자 주입층(electron injecting layer, EIL)과 정공 주입층(hole injecting layer, HIL)을 포함할 수 있다.

격벽(803) 위에는 격벽(803)과 동일한 모양의 패턴으로 이루어져 있으며, 금속과 같이 낮은 비저항을 가지는 도전 물질로 이루어진 보조 전극(272)이 형성되어 있다. 보조 전극(272)은 이후에 형성되는 공통 전극(270)과 접촉하며, 공통 전극(270)에 전달되는 신호가 왜곡되는 것을 방지하는 기능을 한다.

격벽(803), 유기 발광층(70) 및 보조 전극(272) 위에는 공통 전압(V_{ss})이 인가되는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있다. 만약 화소 전극(190)이 투명한 경우에는 공통 전극(270)은 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 알루미늄(Al) 등을 포함하는 금속으로 이루어질 수 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 발광층(70) 및 공통 전극(270)은 도 2에 도시한 유기 발광 소자(OLED)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(OLED)는 발광층(EML)을 형성하는 유기 물질에 따라 삼원색, 예를 들면 적색, 녹색, 청색 중 하나를 고유하게 표시하여 이들 삼원색의 공간적 합으로 원하는 색상을 표시한다.

이와 같이, 각 화소가 하나의 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 축전기 및 유기 발광 소자를 구비함으로써 유기 발광 표시 장치의 고정세화를 이룰 수 있다.

다시 도 1을 참조하면, 게이트 구동부(400)는 표시판(300)의 게이트선(G_1-G_n)에 연결되어 스위칭 트랜지스터(Qs)를 턴 온시킬 수 있는 게이트 온 전압(V_{on})과 턴 오프시킬 수 있는 게이트 오프 전압(V_{off})의 조합으로 이루어진 게이트 신호($V_{g1}-V_{gn}$)를 게이트선(G_1-G_n)에 인가한다.

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

선택 신호 생성부(700)는 표시판(300)의 제1 및 제2 스위칭부(310, 320)에 연결되어 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(Q_1-Q_m , $Q_1'-Q_m'$)를 각각 제어하는 제1 및 제2 선택 신호(V_{sel} , $V_{sel'}$)를 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(Q_1-Q_m , $Q_1'-Q_m'$)에 각각 인가한다. 제1 및 제2 선택 신호(V_{sel} , $V_{sel'}$)는 서로 반전된 신호이다.

한편 선택 신호 생성부(700)는 하나의 선택 신호만을 생성할 수도 있다. 이 경우 표시판(300)에 인버터(inverter)(도시하지 않음)를 집적하고, 생성된 선택 신호를 인버터를 통하게 함으로써 반전 선택 신호를 만들 수 있다.

게이트 구동부(400) 또는 데이터 구동부(500)는 복수의 구동 집적 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, 게이트 구동부(400) 또는 데이터 구동부(500)가 표시판(300)에 집적될 수도 있다.

선택 신호 생성부(700)는 집적 회로 칩으로 구현되거나 제1 및 제2 스위칭부(310, 320)와 함께 표시판(300)에 집적될 수 있다.

신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 선택 신호 생성부(700) 등의 동작을 제어한다.

그러면 이러한 유기 발광 표시 장치의 표시 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

도 5에 도시한 바와 같이, 신호 제어부(600)는 한 프레임을 2개의 구간(T_1 , T_2)으로 나누어 영상을 표시한다. 각 구간(T_1 , T_2)에서 제1 및 제2 선택 신호(V_{sel} , $V_{sel'}$)는 서로 다른 전압 레벨을 갖는다. 구간(T_1)에서는 제1 선택 신호(V_{sel})에 따라 데이터 전압(V_{dat})이 각 화소에 기입되고, 구간(T_2)에서는 제2 선택 신호($V_{sel'}$)에 따라 역바이어스 전압(V_{neg})이 각 화소의 구동 트랜지스터(Q_d)에 제공된다.

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 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 게이트 제어 신호(CONT1), 데이터 제어 신호(CONT2) 및 선택 제어 신호(CONT3) 등을 생성한 후, 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(DAT)는 데이터 구동부(500)로 내보내며, 선택 제어 신호(CONT3)는 선택 신호 생성부(700)로 내보낸다.

게이트 제어 신호(CONT1)는 게이트 온 전압(V_{on})의 주사 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호(STV)와 게이트 온 전압(V_{on})의 출력을 제어하는 적어도 하나의 클록 신호 등을 포함한다.

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 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클록 신호(HCLK) 등을 포함한다.

선택 제어 신호(CONT3)는 어느 구간(T_1, T_2)에 해당하는지 가리키며 제1 및 제2 선택 신호($V_{sel}, V_{sel'}$)의 전압 레벨의 변경을 지시한다.

먼저, 도 5에 도시한 바와 같이, 선택 신호 생성부(700)는 신호 제어부(600)로부터의 선택 제어 신호(CONT3)에 따라 제1 선택 신호(V_{sel})의 전압 레벨을 고전압으로 만들고 제2 선택 신호($V_{sel'}$)의 전압 레벨을 저전압으로 만든다. 이에 따라 제1 스위칭부(310)의 스위칭 트랜지스터(Q_1-Q_m)가 데이터선(D_1-D_m)을 데이터 구동부(500)에 연결함으로써 데이터 전압 기입 구간(T_1)이 시작한다. 이 구간(T_1)에서 역바이어스 전압(V_{neg})은 데이터선(D_1-D_m)으로부터 분리되어 있다.

데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 한 행의 화소에 대한 영상 데이터(DAT)를 차례로 입력받아 각 영상 데이터(DAT)를 해당 데이터 전압으로 변환한 후 이를 해당 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다.

게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(V_{on})을 게이트선(G_1-G_n)에 인가하여 이 게이트선(G_1-G_n)에 연결된 스위칭 트랜지스터(Q_s)를 턴 온시키며, 이에 따라 데이터선(D_1-D_m)에 인가된 데이터 전압(V_{dat})이 턴 온된 스위칭 트랜지스터(Q_s)를 통하여 해당 구동 트랜지스터(Q_d)의 제어 단자에 인가된다.

구동 트랜지스터(Q_d)에 인가된 데이터 전압(V_{dat})은 축전기(C_{st})에 충전되고 스위칭 트랜지스터(Q_s)가 오프되더라도 충전된 전압은 유지된다. 구동 트랜지스터(Q_d)는 데이터 전압(V_{dat})에 의하여 온이 되며, 이 전압에 의존하는 전류(I_{OLED})를 출력한다. 그리고 이 전류(I_{OLED})가 유기 발광 소자(OLED)에 흐르면서 각 화소는 해당 영상을 표시한다.

1 수평 주기(또는 "1H")가 지나면 데이터 구동부(500)와 게이트 구동부(400)는 다음 행의 화소에 대하여 동일한 동작을 반복한다. 이러한 방식으로, 한 프레임(frame) 중 구간(T_1) 내에서 모든 게이트선(G_1-G_n)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(V_{on})을 인가하여 모든 화소에 해당 데이터 전압(V_{dat})을 인가한다.

모든 화소에 데이터 전압(V_{dat})이 기입된 후 선택 신호 생성부(700)는 신호 제어부(600)로부터의 선택 제어 신호(CONT3)에 따라 제1 선택 신호(V_{sel})의 전압 레벨을 저전압으로 만들고, 제2 선택 신호($V_{sel'}$)의 전압 레벨을 고전압으로 만든다. 이에 따라 제2 스위칭부(320)의 스위칭 트랜지스터($Q_1'-Q_m'$)가 데이터선(D_1-D_m)을 역바이어스 전압(V_{neg})에 연결함으로써 역바이어스 전압 기입 구간(T_2)이 시작한다. 이 구간(T_2)에서 데이터 구동부(500)는 데이터선(D_1-D_m)으로부터 분리되어 있다.

이 구간(T_2)에서도 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(V_{on})을 게이트선(G_1-G_n)에 인가하여 이 게이트선(G_1-G_n)에 연결된 스위칭 트랜지스터(Q_s)를 턴 온시키며, 이에 따라 데이터선(D_1-D_m)에 인가된 역바이어스 전압(V_{neg})이 턴 온된 스위칭 트랜지스터(Q_s)를 통하여 해당 구동 트랜지스터(Q_d)의 제어 단자에 인가된다.

구동 트랜지스터(Qd)에 인가된 역바이어스 전압(Vneg)은 축전기(Cst)에 충전되고 스위칭 트랜지스터(Qs)가 오프되더라도 충전된 전압은 유지된다. 역바이어스 전압(Vneg)은 데이터 전압(Vdat)의 극성과 반대의 극성을 가지는데, 예를 들어 데이터 전압(Vdat)이 양극성이면 음극성의 전압값을 갖는다. 역바이어스 전압(Vneg)의 레벨은 데이터 전압(Vdat)의 크기, 유기 발광 소자(OLED)의 종류나 특성 등 설계 요소에 따라 다양할 수 있으며, 예를 들면, 그 절대값이 데이터 전압(Vdat)의 최대값보다 큰 값을 갖거나 대략 평균값을 갖도록 설정할 수 있다.

구동 트랜지스터(Qd)는 역바이어스 전압(Vneg)에 의하여 오프가 되며, 유기 발광 소자(OLED)는 전류가 흐르지 않게 되어 발광하지 않는다.

이와 같이 역바이어스 전압(Vneg)이 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되면 구동 트랜지스터(Qd)의 열화 현상이 개선된다. 즉, 앞서 설명한 바와 같이 장시간 양극성의 DC 전압이 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되면 시간이 지남에 따라 그 문턱 전압이 천이되어 화질이 열화된다. 그러나 본 실시예에서와 같이 역바이어스 전압(Vneg)에 의하면 구간(T1)에서 인가된 양극성의 데이터 전압(Vdat)에 의한 스트레스를 해소하여 문턱 전압의 천이를 방지할 수 있다.

한편 구간(T2)에서는 데이터 구동부(500)는 데이터선(D₁-D_m)과 끊어져 있으므로 화소(Px)에 영향을 미치지 않는다.

1 수평 주기("1H")가 지나면 게이트 구동부(400)는 다음 행의 화소에 대하여 동일한 동작을 반복한다. 이러한 방식으로, 구간(T2) 내에서 모든 게이트선(G₁-G_n)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(V_{on})을 인가하여 모든 화소에 역바이어스 전압(Vneg)을 인가한다.

모든 화소에 역바이어스 전압(Vneg)이 기입되어 한 프레임이 끝나면 다음 프레임의 데이터 전압 기입 구간(T1)이 시작되고 동일한 동작이 반복된다.

각 구간(T1, T2)의 길이는 필요에 따라 조정할 수 있으나 동일하게 설정하는 것이 바람직하다. 그러면 데이터 전압(Vdat)에 의한 발광 시간과 역바이어스 전압(Vneg)에 의한 비발광 시간이 화소행마다 균일하게 된다.

각 화소가 발광하는 구간은 데이터 전압(Vdat)이 인가된 후이므로 각 화소행마다 다르며 "1H"씩 시간 지연이 일어난다. 즉, 첫 번째 화소행의 경우는 발광 구간과 데이터 전압 기입 구간(T1)과 일치하나, 마지막 화소행의 경우는 발광 구간과 역바이어스 전압 기입 구간(T2)과 거의 일치한다. 마찬가지로 각 화소가 역바이어스 전압(Vneg)에 의하여 회복하는 구간도 화소행마다 다르며 "1H"씩 시간 지연이 일어난다.

한 프레임을 각 화소별로 발광 구간과 비발광 구간으로 나누어 구동함으로써 임펄시브(impulsive) 구동 효과를 얻을 수 있으며, 따라서 화면이 선명하지 못하고 흐릿해지는 블러링(blurring) 현상을 방지할 수 있다.

발명의 효과

이와 같이, 본 발명에 의하면 구동 트랜지스터에 역바이어스 전압을 인가함으로써 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 천이를 방지할 수 있다. 또한 각 화소가 하나의 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 축전기 및 유기 발광 소자를 구비함으로써 유기 발광 표시 장치의 고정세화를 이룰 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.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

표시판,

상기 표시판 위에 형성되어 있는 복수의 게이트선,

상기 표시판 위에 형성되어 있으며 상기 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선,

상기 게이트선 및 데이터선에 연결되어 있으며 발광 소자를 포함하는 복수의 화소,

상기 화소에 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부,

상기 데이터선과 상기 데이터 구동부 사이에 연결되어 있으며 제1 선택 신호에 따라 상기 데이터선과 상기 데이터 구동부를 연결하는 제1 스위칭부, 그리고

상기 데이터선과 역바이어스 전압 사이에 연결되어 있으며 제2 선택 신호에 따라 상기 데이터선과 상기 역바이어스 전압을 연결하는 제2 스위칭부

를 포함하는 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 역바이어스 전압과 상기 데이터 전압의 극성은 서로 반대인 표시 장치.

청구항 3.

제2항에서,

상기 제1 스위칭부는 상기 데이터선과 상기 데이터 구동부 사이에 연결되어 있는 복수의 제1 스위칭 트랜지스터를 포함하는 표시 장치.

청구항 4.

제3항에서,

상기 제2 스위칭부는 상기 데이터선과 상기 역바이어스 전압 사이에 연결되어 있는 복수의 제2 스위칭 트랜지스터를 포함하는 표시 장치.

청구항 5.

제4항에서,

상기 제1 및 제2 스위칭부는 상기 표시판에 집적되어 있는 표시 장치.

청구항 6.

제5항에서,

상기 제1 및 제2 스위칭부는 상기 표시판의 양단에 위치하는 표시 장치.

청구항 7.

제2항에서,

상기 각 화소는,

상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있는 제3 스위칭 트랜지스터,

상기 발광 소자, 상기 제3 스위칭 트랜지스터 및 구동 전압에 연결되어 있는 구동 트랜지스터, 그리고

상기 구동 트랜지스터와 상기 구동 전압 사이에 연결되어 있는 축전기

를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 8.

제7항에서,

상기 제3 스위칭 트랜지스터 및 상기 구동 트랜지스터는 n형 비정질 반도체를 포함하는 표시 장치.

청구항 9.

제2항에서,

상기 제2 선택 신호는 상기 제1 선택 신호의 반전 신호인 표시 장치.

청구항 10.

제9항에서,

상기 제1 및 제2 선택 신호를 생성하며 상기 표시판에 집적되어 있는 선택 신호 생성부를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 11.

제10항에서,

상기 게이트선에 게이트 신호를 공급하는 게이트 구동부, 그리고

상기 게이트 구동부, 상기 데이터 구동부 및 상기 선택 신호 생성부를 제어하는 신호 제어부

를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 12.

제2항에서,

한 프레임은 상기 데이터선이 상기 데이터 구동부에 연결되는 제1 구간과 상기 데이터선이 상기 역바이어스 전압에 연결되는 제2 구간으로 나뉘어 있는 표시 장치.

청구항 13.

제12항에서,

상기 제1 및 제2 구간은 번갈아 나오는 표시 장치.

청구항 14.

복수의 게이트선, 상기 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선, 상기 게이트선 및 데이터선에 연결되어 있으며 발광 소자를 포함하는 복수의 화소, 그리고 상기 화소에 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부를 포함하는 표시 장치의 구동 방법으로,

상기 데이터선을 상기 데이터 구동부에 연결하는 제1 연결 단계,

상기 제1 연결 단계 후 상기 게이트선에 게이트 신호를 인가하는 제1 인가 단계,

상기 데이터선을 역바이어스 전압에 연결하는 제2 연결 단계, 그리고

상기 제2 연결 단계 후 상기 게이트선에 게이트 신호를 인가하는 제2 인가 단계

를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15.

제14항에서,

상기 역바이어스 전압과 상기 데이터 전압의 극성은 서로 반대인 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16.

제15항에서,

상기 제1 연결 단계는 상기 데이터선을 상기 역바이어스 전압으로부터 끊는 단계를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 17.

제16항에서,

상기 제2 연결 단계는 상기 데이터선을 상기 데이터 구동부로부터 끊는 단계를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 18.

제17항에서,

상기 제1 인가 단계는 상기 데이터선에 상기 데이터 전압을 인가하는 단계를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 19.

제18항에서,

상기 제1 인가 단계는 상기 게이트선에 상기 게이트 신호를 차례로 인가하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

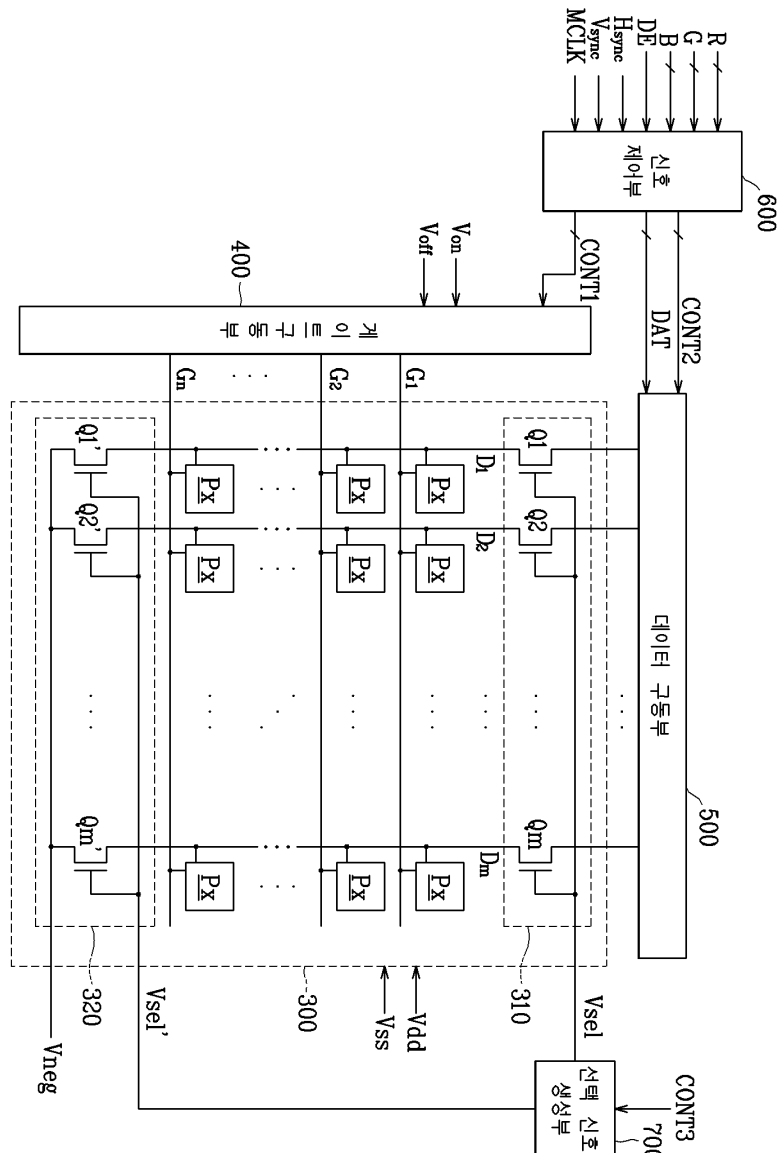
청구항 20.

제19항에서,

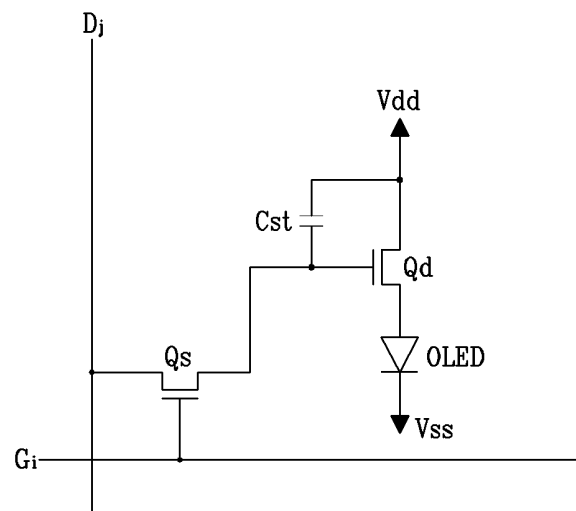
상기 제2 인가 단계는 상기 게이트선에 상기 게이트 신호를 차례로 인가하는 단계를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

도면

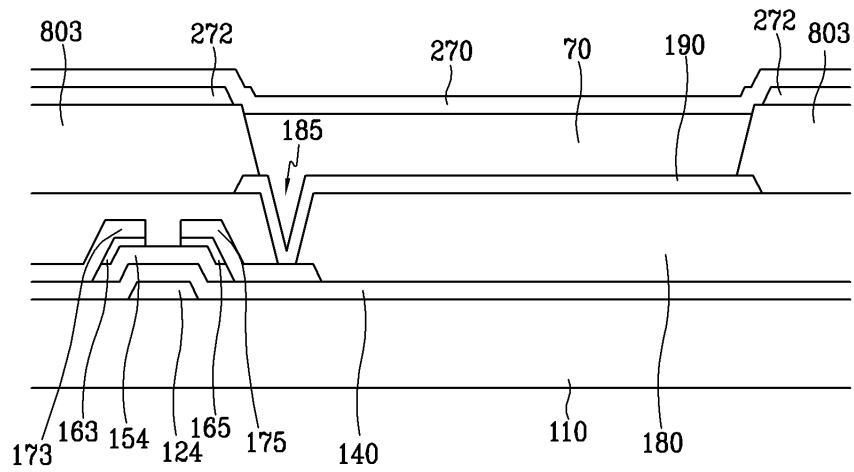
도면1



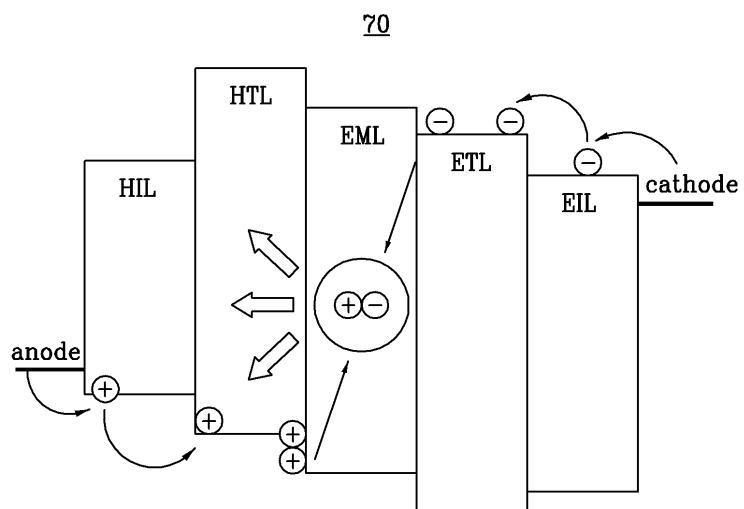
도면2



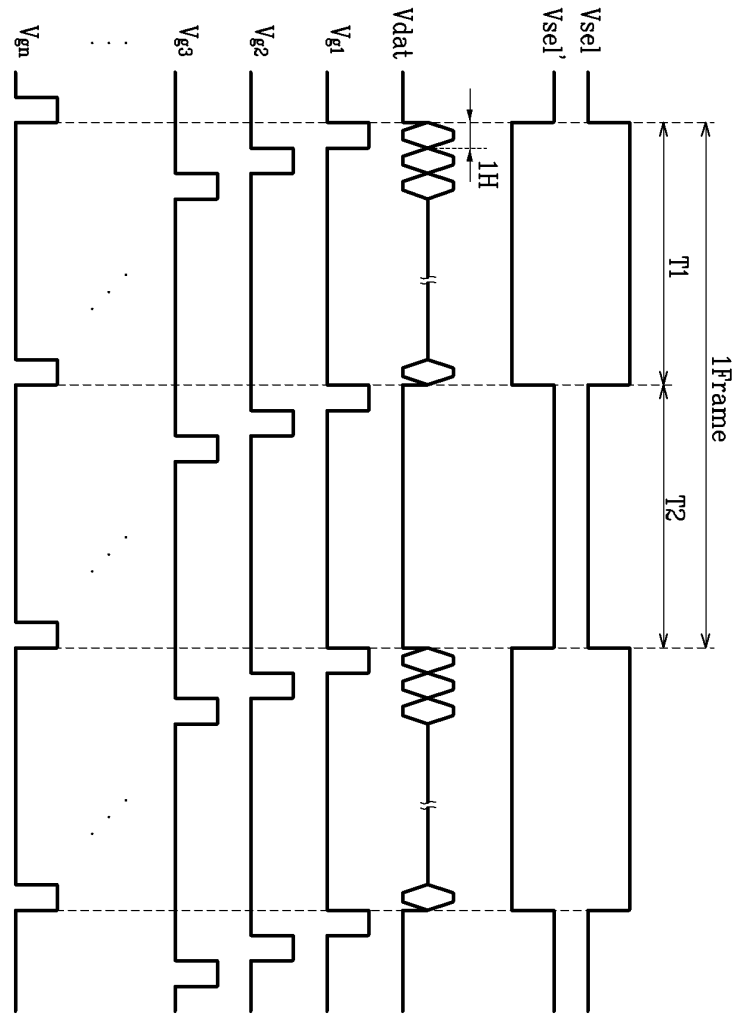
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020060096857A	公开(公告)日	2006-09-13
申请号	KR1020050018115	申请日	2005-03-04
[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	KO CHUN SEOK 고춘석 HUH JONG MOO 허중무 KIM NAM DEOG 김남덕		
发明人	고춘석 허중무 김남덕		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G2320/0295 G09G3/3208 H01L27/3244 G09G2320/043 G09G2310/0251 G09G2300/0417 G09G2310/0254		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示装置及其驱动方法技术领域本发明涉及一种显示装置及其驱动方法，更具体地，涉及一种具有显示面板，形成在显示面板上的多条栅极线，形成在显示面板上与栅极线交叉的多条数据线的显示装置，第一开关单元，连接在数据线和数据驱动单元之间，并根据第一选择信号连接数据线和数据驱动单元，第二开关单元连接在数据线和反向偏置电压之间，并根据第二选择信号连接数据线和反向偏置电压。1 指数方面 显示装置，有机发光装置，薄膜晶体管，电容器，反向偏压

