

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G09G 3/30 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0071678
(43) 공개일자 2006년06월27일

(21) 출원번호 10-2004-0110366

(22) 출원일자 2004년12월22일

(71) 출원인 비오이 하이디스 테크놀로지 주식회사
경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1

(72) 발명자 김천홍
서울 송파구 석촌동 293-10
유세중
경기 안성시 공도읍 만정리 타임그린빌라 나동 201호

(74) 대리인 강성배

심사청구 : 있음

(54) 유기 전계발광 표시장치

요약

본 발명은 유기 전계발광 표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 각 화소에 구비된 트랜지스터의 특성 열화 및 화질 저하를 방지하도록 구성되는 유기 전계발광 표시장치에 관한 것이다. 본 발명에 따라, 데이터 신호를 전달하는 다수의 데이터 라인과, 상기 다수의 데이터 라인과 교차하도록 배열되어 게이트 신호를 전달하는 다수의 게이트 라인과, 상기 다수의 데이터 라인과 상기 다수의 게이트 라인에 의해 형성된 다수의 화소를 포함하는 유기 전계발광 표시장치가 제공되며: 상기 각 화소는, 게이트 단자가 상기 데이터 라인에 연결되고, 드레인 단자는 상기 게이트 라인에 연결된 트랜지스터; 상기 트랜지스터의 소스 단자에 흐르는 전류의 양에 따라 빛을 발광하는 유기 발광수단;을 구비한다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 유기 전계발광 표시장치를 도시한 블록도.

도 2는 종래 유기 전계발광 표시장치의 각 화소를 도시한 회로도.

도 3은 도 2에 도시한 각 화소의 동작 파형을 도시한 파형도.

도 4는 본 발명에 따른 유기 전계발광 표시장치의 각 화소를 도시한 회로도.

도 5는 도 4에 도시한 각 화소의 동작 파형을 도시한 파형도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

11: 패널 12: 게이트 드라이버

13: 데이터 드라이버 14: 타이밍 제어부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계발광 표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 각 화소에 구비된 트랜지스터의 특성 열화 및 화질 저하를 방지하도록 구성되는 유기 전계발광 표시장치에 관한 것이다.

현재 CRT를 대체하는 표시소자로 액정표시장치가 개발되어져 왔으며, 그 사용율이 점점 증가하고 있다. 액정표시장치는 스스로 빛을 내는 표시장치가 아니므로 별도의 광원을 필요로 하며, 그에 따라 소비 전력이 높고 박형화에 한계가 있다. 또한, 액정표시장치는 액정의 반응에 의해 화상 신호를 얻으므로 액정의 응답 시간으로 인한 고속 동영상의 표시에 한계가 있으며, 시야각에도 한계가 있다. 이러한 액정표시장치를 대체하는 표시소자로 유기 전계발광(organic electroluminescence) 표시장치가 개발되고 있다. 이러한 유기 전계발광 표시장치는 특정 유기물 또는 고분자물들의 전계를 가하였을 때 빛을 방출하는 현상을 이용한 것이다.

이하, 도 1을 참조하여 유기 전계발광 표시장치를 설명하기로 한다.

도 1은 유기 전계발광 표시장치를 간략히 도시한 블록도이다.

유기 전계발광 표시장치는, 패널(11), 패널(11)에 연결되는 게이트 드라이버(12)와 데이터 드라이버(13), 및 이들을 제어하는 타이밍 제어부(14)를 구비한다. 상기 패널(11)은 평행하게 배열되는 다수의 게이트 라인(G1,G2,...,Gm-1,Gm) 및 그 게이트 라인(G1,G2,...,Gm-1,Gm)과 교차하도록 배열되는 다수의 데이터 라인(D1,D2,...,Dn-1,Dn)을 포함한다. 이렇게 매트릭스 형태로 배열되는 게이트 라인(G1,G2,...,Gm-1,Gm)과 데이터 라인(D1,D2,...,Dn-1,Dn)에 의해 둘러싸인 영역에는 단위 화소가 형성된다.

도 2는 종래 유기 전계발광 표시장치의 각 화소를 도시한 회로도이고, 도 3은 상기 각 화소의 1 프레임 구간 동안의 동작 파형도이다.

종래 유기 전계발광 표시장치의 각 화소는, 스위칭 트랜지스터(T1), 캐패시터(C), 구동 트랜지스터(T2), 및 유기 발광다이오드(OLED1)를 구비한다.

스위칭 트랜지스터(T1)의 드레인 단자는 데이터 라인(D)과 연결되고 게이트 단자는 게이트 라인(G)에 연결된다. 상기 스위칭 트랜지스터(T1)는 게이트 라인(G)으로 전달되는 게이트 신호(gate1)에 의해 턴온 및 턴오프된다. 스위칭 트랜지스터(T1)가 턴온될 경우, 그 스위칭 트랜지스터(T1)는 데이터 라인(D)으로부터 전달되는 데이터 신호(data1)를 캐패시터(C)와 구동 트랜지스터(T2)에 전달한다. 캐패시터(C)는 외부전압(Vdd) 단자에 연결되어 데이터 신호(data1)를 1 프레임 동안 유지시켜 준다. 상기 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 단자는 스위칭 트랜지스터(T1)의 소스 단자와 캐패시터(C)에 연결되고 드레인 단자는 외부전압(Vdd) 단자에 연결된다. 상기 구동 트랜지스터(T2)는, 상기 스위칭 트랜지스터(T1)로부터 인가되는 데이터 신호와 캐패시터(C)에 충전된 데이터 신호에 의해, 즉 스위칭 트랜지스터(T1)와 캐패시터(C)의 공통 연결단자(P)의 데이터 신호(data2)에 의해 턴온 및 턴오프된다. 이러한 데이터 신호(data2)에 의해 구동 트랜지스터(T2)가 턴온될 경우, 그 구동 트랜지스터(T2)는 외부전압(Vdd) 단자에 흐르는 전류의 양을 조절하여 유기 발광다이오드(OLED1)에 전달한다. 그 결과, 유기 발광다이오드(OLED1)는 전달되는 전류(i1)의 양에 비례하여 빛(l1)을 방사한다. 여기서, 상기 유기 발광다이오드(OLED1)의 애노드(anode)는 구동 트랜지스터(T2)의 소스 단자와 연결되고, 유기 발광다이오드(OLED1)의 캐소드(cathode)는 공통 캐소드단자(Vca)에 연결된다.

이와 같은 종래의 유기 전계발광 표시장치에 있어서, 게이트 신호(gate1)에 의해 화소가 턴온되면, 상기 화소에 구비된 구동 트랜지스터(T2)는 스위칭 트랜지스터(T1)와 캐패시터(C)의 공통 연결단자(P)의 데이터 신호(data2)에 의해 1 프레임 동안 항상 턴온되어 상기 유기 발광다이오드(OLED1)에 지속적으로 전류(i1)를 인가한다. 그에 따라, 구동 트랜지스터(T2)의 특성이 열화되어 구동 트랜지스터(T2)의 문턱전압(V_{th})이 변하게 된다. 이러한 문턱전압(V_{th})의 변화에 의해 구동 트랜지스터(T2)의 출력 전류가 변함에 따라, 유기 발광다이오드(OLED1)가 방사하는 빛(I1)의 균일성이 떨어져 화질이 저하되며, 유기 발광다이오드(OLED1)의 수명이 저하되어 유기 전계발광 표시장치의 수명을 단축시킬 수 있다.

또한, 종래의 유기 전계발광 표시장치에 있어서, 데이터 라인(D)을 통해 연속적으로 데이터 신호(data1)는 각 화소에 인가되며, 상기 데이터 신호에 의해 각 화소의 유기 발광다이오드(OLED1)는 연속적으로 빛을 방사하여 화상 신호를 연속적으로 표시한다. 이에 따라, 종래의 유기 전계발광 표시장치를 사용하는 사용자는 이전 화상 신호와 새로운 현재의 화상 신호가 두 화상 신호의 중간값에 해당하는 화상 신호를 인식하게 되며, 그 결과 표시 화면을 흐릿하게 볼 수 있다. 이러한 현상은 고속 동영상을 구현 할 경우 더욱 증가한다.

이와 같은 문제점을 해결하기 위해 트랜지스터의 수를 증가시켜 트랜지스터의 특성 열화를 보상하는 기술이 제시되었으나, 트랜지스터 수의 증가로 인해 개구율이 감소하며 각 화소의 구조가 복잡해지는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 선행 기술에 따른 유기 전계발광 표시장치에 내재되었던 문제점을 해결하기 위해 창작된 것으로, 본 발명의 목적은, 화소에 구비된 구동 트랜지스터의 특성 열화를 방지함으로써, 유기 전계발광 표시장치의 수명을 연장하며, 화질을 향상시킬 수 있는 유기 전계발광 표시장치를 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따라, 데이터 신호를 전달하는 다수의 데이터 라인과, 상기 다수의 데이터 라인과 교차하도록 배열되어 게이트 신호를 전달하는 다수의 게이트 라인과, 상기 다수의 데이터 라인과 상기 다수의 게이트 라인에 의해 형성된 다수의 화소를 포함하는 유기 전계발광 표시장치가 제공되며: 상기 각 화소는, 게이트 단자가 상기 데이터 라인에 연결되고, 드레인 단자는 상기 게이트 라인에 연결된 트랜지스터; 상기 트랜지스터의 소스 단자에 흐르는 전류의 양에 따라 빛을 발광하는 유기 발광수단;을 구비한다.

상기 구성에서, 상기 데이터 라인을 통해 상기 트랜지스터의 게이트 단자에 인가되는 전압 레벨에 의해 상기 트랜지스터의 소스 단자에 흐르는 전류의 양이 결정된다.

상기 구성에서, 상기 게이트 라인을 통해 상기 트랜지스터의 드레인 단자에는 제 1 및 제 2 전압이 인가되며, 상기 제 1 전압이 인가될 경우에는, 상기 트랜지스터의 소스 단자에는 전류가 흐르지 않으며, 상기 제 2 전압이 인가될 경우에는, 상기 트랜지스터의 소스 단자에는 전류가 흐른다.

상기 구성에서, 상기 제 1 전압은 상기 트랜지스터의 문턱전압 보다 낮은 레벨을 갖는다.

상기 구성에서, 상기 제 2 전압은 상기 트랜지스터의 게이트 단자에 인가되는 전압 보다 상기 문턱전압 만큼 높은 레벨을 갖는다.

(실시예)

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상술하기로 한다.

도 4는 본 발명에 따른 유기 전계발광 표시장치의 각 화소를 도시한 회로도이다.

본 발명에 따른 유기 전계발광 표시장치의 각 화소는, 구동 트랜지스터(T3) 및 유기 발광다이오드(OLED2)를 구비한다. 구동 트랜지스터(T3)의 게이트 단자는 데이터 라인(D)에 연결되고 드레인 단자는 게이트 라인(G)에 연결된다. 또한, 구동 트랜지스터(T3)의 소스 단자는 유기 발광다이오드(OLED2)와 연결된다. 유기 발광다이오드(OLED2)의 애노드는 상기 구동 트랜지스터(T3)의 소스 단자와 연결되며, 캐소드는 공통 캐소드단자(V_{ca})에 연결된다.

이와 같은 본 발명에 따른 유기 전계발광 표시장치의 각 화소에 있어서, 상기 구동 트랜지스터(T3)는 게이트 라인(G)을 통해 인가되는 게이트 신호(gate2)에 의해 드레인 단자에 소정의 레벨을 갖는 전압이 인가될 경우 턴온된다. 이렇게 구동 트랜지스터(T3)가 턴온되면, 데이터 라인(D)을 통해 인가되는 데이터 신호(data3)에 의해 게이트 단자에 데이터 전압이 인가되며, 그 데이터 전압에 의해 구동 트랜지스터(T3)의 소스 단자에 흐르는 전류(i2)의 양이 가변된다. 그 결과, 소스 단자에 흐르는 전류(i2)는 유기 발광다이오드(OLED2)에 전달되며, 유기 발광다이오드(OLED2)는 구동 트랜지스터(T3)의 소스 단자에 흐르는 전류(i2)의 양에 비례하여 빛(I2)을 방사한다.

이하, 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 유기 전계발광 표시장치에 구비된 각 화소의 동작을 설명하기로 한다.

게이트 라인(G)을 통해 게이트 신호(gate)가 구동 트랜지스터(T3)의 드레인 단자에 인가되며, 데이터 라인(D)을 통해 데이터 신호(data3)는 구동 트랜지스터(T3)의 게이트 단자에 인가된다. 상기 게이트 신호(gate2)는 제 1 및 제 2 전압(Vgl, Vgh) 레벨을 갖으며, 데이터 신호(data3)는 제 3 전압(Vdl)과 제 4 전압(Vdh) 사이의 레벨을 갖는다. 게이트 신호가 (gate)가 제 2 전압(Vgh) 레벨을 가질 경우, 상기 제 2 전압(Vgh)이 구동 트랜지스터(T3)의 드레인 단자에 인가됨에 따라 턴온된다. 그에 따라, 구동 트랜지스터(T3)의 게이트 단자에 인가되는 데이터 신호(data3)의 전압 레벨에 따라 상기 구동 트랜지스터(T3)의 소스 단자에 흐르는 전류(i2)의 크기가 결정된다. 이 때, 제 2 전압(Vgh)은 구동 트랜지스터(T3)이 포화(saturation) 상태에서 동작하도록 아래의 조건을 만족한다.

$$V_{gh} \geq V_{dh} - V_{th}$$

여기서, Vth는 구동 트랜지스터(T3)의 문턱전압을 나타낸다.

이렇게 구동 트랜지스터(T3)가 포화 상태에서 동작할 경우, 구동 트랜지스터(T3)의 소스 단자에 흐르는 전류(i2)의 크기는 아래의 식에 의해 결정된다.

$$i_2 = \frac{k \times C_g \times W \times (V_{gs} - V_{th})^2}{2L}$$

여기서, k는 구동 트랜지스터(T3)에서 캐리어의 이동도(mobility), Cg는 구동 트랜지스터(T3)에서 게이트 절연층의 캐패시턴스(capacitance), W는 구동 트랜지스터(T3)에서 채널의 넓이, L은 구동 트랜지스터(T3)에서 채널의 길이, Vgs는 구동 트랜지스터(T3)에서 게이트 단자와 소스 단자 간의 전압을 나타낸다.

데이터 신호(data3)에 따라 상기 구동 트랜지스터(T3)의 게이트 단자에 인가되는 전압 레벨이 가변하며, 상기 식에서 Vgs의 값은 데이터 신호(data3)에 의해 결정된다. 이에 따라, 구동 트랜지스터(T3)의 소스 단자에 흐르는 전류(i2)의 크기는 상기 데이터 신호(data3)에 의해 결정되며, 이렇게 데이터 신호(data3)에 의해 크기가 결정된 전류(i2)는 유기 발광다이오드(OLED2)에 인가된다. 즉, 유기 발광다이오드(OLED2)는 데이터 신호(data3)에 따라 크기가 가변하는 전류(i2)에 비례하여 빛(I2)을 방사한다.

게이트 신호(gate2)가 제 2 전압(Vgh) 레벨에서 제 1 전압(Vgl) 레벨로 가변하면, 상기 구동 트랜지스터(T3)는 턴오프되며, 그 구동 트랜지스터(T3)의 소스 단자에는 전류(i2)가 흐르지 않는다. 그 결과, 유기 발광다이오드(OLED2)에 전류(i2)가 인가되지 않으므로 상기 유기 발광다이오드(OLED2)는 빛(I2)을 방사하지 않는다.

이렇게 1 프레임 구간 동안 각 화소가 동작한 다음, 다음 프레임의 데이터 신호(data3)가 인가되기 전에 데이터 신호(data3)는 제 3 전압(Vdl) 레벨을 갖는다. 여기서, 제 3 전압(Vdl)은 구동 트랜지스터(T3)의 문턱전압(Vth) 보다 낮은 레벨을 갖는다. 상기 데이터 신호(data3)가 제 3 전압(Vdl) 레벨을 갖는 구간에서, 구동 트랜지스터(T3)는 완전히 턴오프된다. 그 결과, 유기 전계발광 표시장치는 블랙 패턴을 갖는다.

이와 같이 본 발명에 따른 유기 전계발광 표시장치에 있어서, 각 화소는 하나의 구동 트랜지스터(T3)와 유기 발광다이오드(OLED2)를 구비함으로써, 각 화소의 구조를 간소화된다. 게이트 라인(G)을 통해 인가되는 게이트 신호(gate2)를 상기 구동 트랜지스터(T3)의 드레인 단자에 인가함으로써, 구동 트랜지스터(T3)를 턴온 및 턴오프시킨다. 또한, 데이터 라인(D)을 통해 인가되는 데이터 신호(data3)를 구동 트랜지스터(T3)의 게이트 단자에 인가함으로써, 상기 구동 트랜지스터(T3)의 게이트 전압 레벨이 가변하며, 그 결과 구동 트랜지스터(T3)의 소스 단자에 흐르는 전류(i2)의 크기가 결정된다. 즉, 유

기 발광다이오드(OLED2)에 전달되는 전류(i2)의 크기는 데이터 신호(data3)에 의해 결정되며, 상기 유기 발광다이오드(OLED2)는 전류(i2)의 크기에 비례하여 빛(l2)을 방사한다. 이러한 게이트 신호(gate2)와 데이터 신호(data3)에 의해 구동 트랜지스터(T3)가 턴온 및 턴오프하는 구간이 존재한다. 따라서, 구동 트랜지스터의 특성 열화를 방지할 수 있으며, 구동 트랜지스터(T3)가 턴오프되는 구간에서는 유기 발광다이오드(OLED2)가 빛(l2)을 방사하지 않으므로 블랙패턴 구간이 존재한다.

발명의 효과

본 발명의 상기한 바와 같은 구성에 따라, 게이트 신호를 구동 트랜지스터의 드레인 단자에 인가하고, 데이터 신호를 상기 구동 트랜지스터의 게이트 단자에 인가함으로써, 구동 트랜지스터의 특성 열화를 방지할 수 있으며, 그 결과, 유기 전계발광 표시장치의 수명을 연장시킬 수 있다. 아울러, 구동 트랜지스터의 특성 열화 방지 및 유기 발광다이오드의 블랙패턴을 통해 유기 전계발광 표시장치의 화질을 향상시킬 수 있다.

본 발명을 특정 실시예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명이 그에 한정되는 것은 아니며, 이하의 특허청구범위에 의해 마련되는 본 발명의 정신이나 분야를 이탈하지 않는 한도 내에서 본 발명이 다양하게 개조 및 변형될 수 있다는 것을 당업계에서 통상의 지식을 가진 자는 용이하게 알 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

데이터 신호를 전달하는 다수의 데이터 라인과, 상기 다수의 데이터 라인과 교차하도록 배열되어 게이트 신호를 전달하는 다수의 게이트 라인과, 상기 다수의 데이터 라인과 상기 다수의 게이트 라인에 의해 형성된 다수의 화소를 포함하는 유기 전계발광 표시장치에 있어서,

상기 각 화소는,

게이트 단자가 상기 데이터 라인에 연결되고, 드레인 단자는 상기 게이트 라인에 연결된 트랜지스터;

상기 트랜지스터의 소스 단자에 흐르는 전류의 양에 따라 빛을 발광하는 유기 발광수단;을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 라인을 통해 상기 트랜지스터의 게이트 단자에 인가되는 전압 레벨에 의해 상기 트랜지스터의 소스 단자에 흐르는 전류의 양이 결정되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 게이트 라인을 통해 상기 트랜지스터의 드레인 단자에는 제 1 및 제 2 전압이 인가되며,

상기 제 1 전압이 인가될 경우에는, 상기 트랜지스터의 소스 단자에는 전류가 흐르지 않으며,

상기 제 2 전압이 인가될 경우에는, 상기 트랜지스터의 소스 단자에는 전류가 흐르는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 전압은 상기 트랜지스터의 문턱전압 보다 낮은 전압 레벨을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

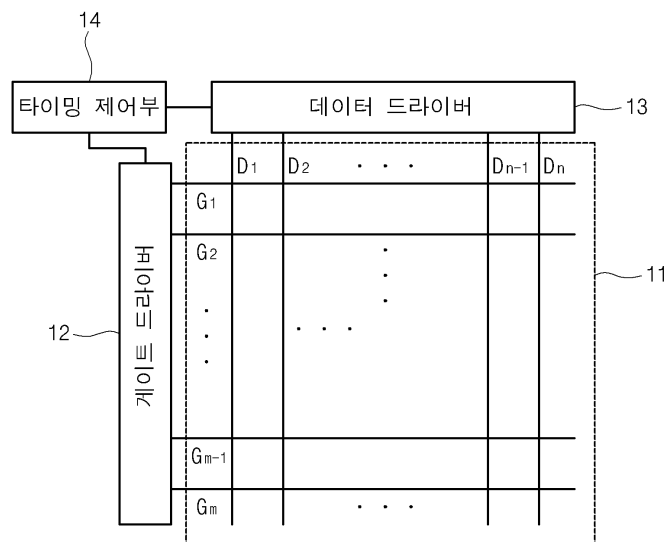
청구항 5.

제 3 항에 있어서,

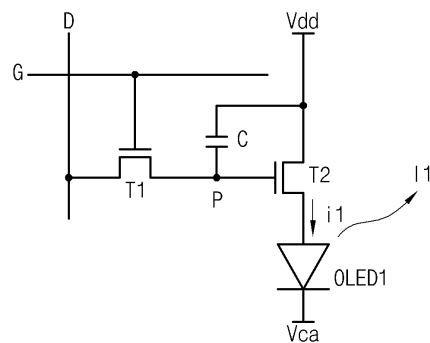
상기 제 2 전압은, 상기 트랜지스터의 게이트 단자에 인가되는 전압과 상기 문턱전압의 전압 레벨 차보다 높은 전압 레벨을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

도면

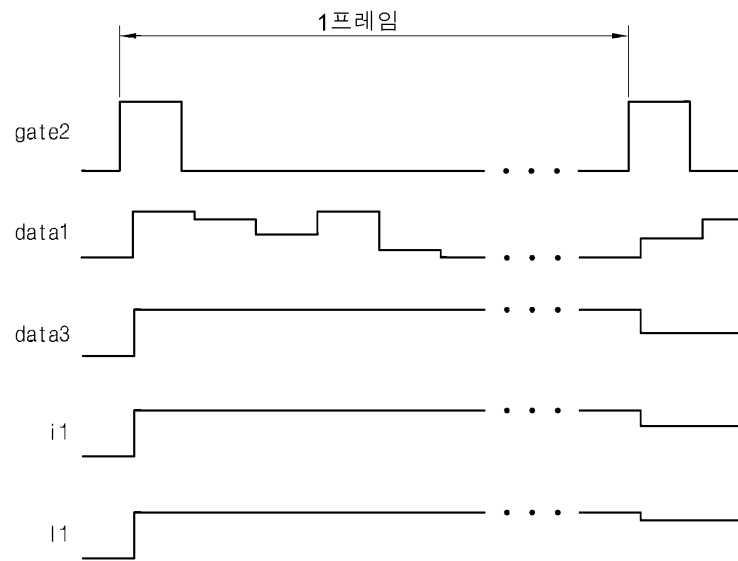
도면1



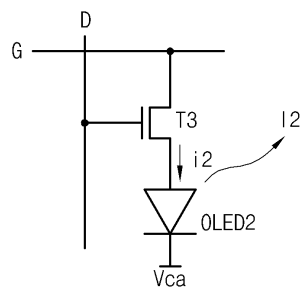
도면2



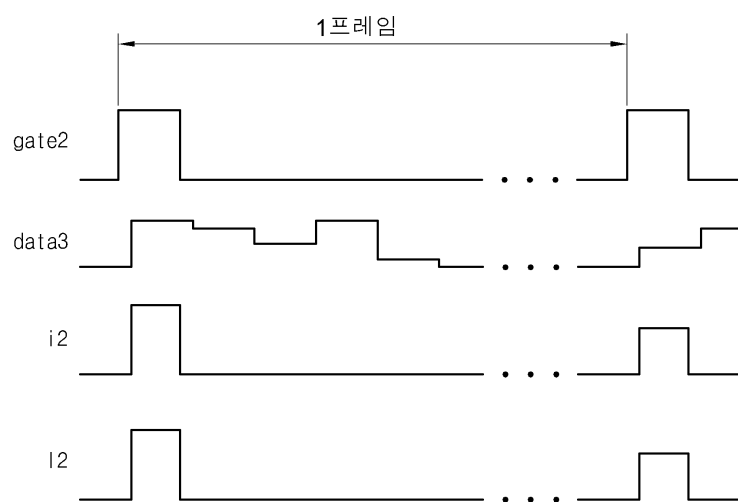
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020060071678A	公开(公告)日	2006-06-27
申请号	KR1020040110366	申请日	2004-12-22
[标]申请(专利权)人(译)	HYDIS TECH HYDIS技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	하이디스테크놀로지주식회사		
当前申请(专利权)人(译)	하이디스테크놀로지주식회사		
[标]发明人	KIM CHEONHONG 김천홍 YOO SEJONG 유세종		
发明人	김천홍 유세종		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G2310/061 G09G2320/043 G09G3/3225 G09G3/3233		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光显示装置，更具体地涉及能够防止装配在每个像素中的晶体管的特性劣化和图像质量下降的有机电致发光显示装置。提供了根据本发明的与多个传送数据信号的数据线交叉的有机电致发光显示装置，并且包括多个传送栅极信号的栅极线，其被布置为与多个数据线交叉，以及多个像素由于多条数据线和多条栅极线形成：每个像素包括栅极端子，该栅极端子是根据晶体管的流动电流量在源极端子中辐射光的有机电致发光装置：晶体管连接到数据线并且在漏极连接到栅极线。

