(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.7
G09G 3/30

(11) 공개번호 10-2005-0007628
(43) 공개일자 2005년01월21일

(21) 출원번호 10-2003-0047098
(22) 출원일자 2003년07월11일

(71) 출원인 윈텍 코포레이숀
대만, 타이칭, 티이피지 탄추, 치엔-쿠오 로드9-2

(72) 발명자 로,신-타이
대만미아오리미아오리시티중젱로드레인289앨리15넘버11

찬,영-초우
대만창후아베이두젠디젱로드레인259넘버5

(74) 대리인 남상선

심사청구 : 있음

(54) 능동 매트릭스 O L E D 디스플레이 디바이스에서 균일한영상을 발생시키기 위한 방법 및 장치

요약

본 발명의 방법과 장치는 다수의 화소(pixel) 디바이스로 이루어진 능동 매트릭스(active matrix) 유기 전기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 디바이스에서 균일한 영상을 발생시키는 것을 목적으로 한다. 각각의 상기 화소 디바이스는 OLED가 디스플레이되도록 구동하기 위한 구동기 유닛을 포함한다. 상기 OLED의 음극(cathode)은 상기 OLED의 전위를 증가시키고 작동중인 구동기 유닛의 소오스 전극과 드레인 전극사이의 전위차(Vsd)를 감소시키고 소오스 전극과 게이트 전극사이의 전위차(Vsg)를 변하지 않도록 유지시키기 위해 전압을 제공하는 양의 전력 공급원에 연결되어, 임계 전압이 구동기 유닛의 특성 변화에 기인하여 다르게 될 때 상기 구동기 유닛이 온(ON)인 동안 상기 구동기 유닛의 출력 전류 변동을 감소하게 한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 개략적인 회로도이다.

도 2는 구동기 유닛의 전류-전압 관계의 개략적인 도표이다.

도 3은 구동기 유닛의 전류-전압 관계의 다른 개략적인 도표이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 능동 매트릭스(active matrix) 유기적 전기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 디바이스에서 균일한 영상을 발생시키기 위한 방법 및 장치에 관한 것이고, 특히 Vsd(소오스와 드레인 전극사이의 전위차)를 감소시키고, TFT를 구동하는 Vsg(소오스와 게이트 전극사이의 전위차)를 유지시킴으로서, 과도하게 변동하는 것 없이 TFT를 구동하는 출력 전류를 제어하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

현재의 공지된 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(TFT LCD) 기술은 비결정 실리콘 TFT(a'-Si TFT) 및 폴리(Poly)-Si TFT로 분류될 수 있다. 일반적으로 말하는 TFT-LCD는 기술적으로 잘 개발되고 LCD 생산의 주류인 a'-Si TFT이다. 저온 폴리-Si(LTPS) TFT와 a'-Si TFT 사이의 주요한 차이는 LTPS 트랜지스터는 LTPS의 실리콘 구조가 a'-Si TFT보다 더 정연하게(orderly) 배열되도록 하기 위해 비결정 실리콘 박 막을 폴리 실리콘 박막으로 전환시키는 제조공정 동안에 레이저 어닐링(anealing) 작업을 필요로 한다는 것이다. 그것은 전자 전달 속도를 200㎠/V-sec까지 증가시킬 수 있다. LTPS기술은 소자들을 더 작은 크기로 만들 수 있게 한다. 전체 TFT 소자의 면적은 50% 또는 이상으로 작아질 수 있다. 개구 비율(aperture ratio) 또한 개선될 수 있다. 같은 칫수를 가진 a'-Si TFT LCD와 비교하면, LTPS TFT는 더 높은 해상도와 더 낮은 전력 소비를 가진다. 나아가, LTPS TFT는 전력 절약, 더 큰 광 휘도, 더 정밀한 화상, 얇고 가벼움, 및 더 적은 (a'-Si TFT가 3842이상의 연결점을 가지는 반면, 200 연결점 이하로서, 수율(yield)을 향상시키는)연결점과 같은 다른 장점들을 가지고 있다.

그러나, LTPS의 제조 공정에서 박막 트랜지스터는 TFT의 임계전압과 이동도의 변화를 종종 초래하는 레이저 어닐링 작업을 겪어야만 한다. 그래서 각각의 TFT소자의 특성이 다르게 된다. 구동기(driver) 시스템이 아날로그 변조 방법을 중간계조(gray sclae)를 표현하기 위해 사용할 때, 레이저 어닐링 작업에 기인한 TFT의 다른 특성은 같은 전압 신호가 프로그램되더라도 다른 화소(pixel)의 OLED들이 다른 전류를 발생하게 하여, 다른 광 휘도가 발생되게 된다. 이런 현상은 OLED 패널이 잘못된 중간계조 영상을 표시하도록 하여 영상 균일성은 심각하게 악화된다.

'유기적 전자발광 매체를 이용한 TFT-el 디스플레이 패널'로 명명된, 미국 특허 번호 제 5,684,365호는 두개의 TFT와 하나의 커패시터로 구성된 하나의 화소회로를 가진 기술을 개시한다. 화소 디바이스가 영상 데이터를 스캔(scan)할 때, 스위치 유닛은 온(ON)이 되고 영상 데이터는 데이터 라인을 통해 스위치 유닛으로 들어간다. 스캔 라인에 의해 스캔한 후에, 상기 데이터는 저장 유닛에 저장된다(즉 스위치 유닛이 온이 된 후에 저장 유닛을 충전시킨다). 저장 유닛의 전위차는 상기 구동기 유닛이 OLED 소자로 전류를 내보내도록 하는 구동기 유닛의 Vsg(소오스와 게이트 전극 사이의 전위차)를 제공한다. 상기 OLED 소자는 통과 전류에 정비례하는 휘도를 가진 빛을 발생시킨다. 그러나, 만일 화소 디바이스의 구동기 유닛의 소자 특성이 제조공정에 기인하여 변화한다면, OLED 소자에 의해 발생된 빛은 균일하지 않고, 영상 균일성은 악화된다.

상술한 문제점을 해결하고 상기 디스플레이 디바이스의 영상 균일성을 개선시키기 위해서, 디지털화된 구동 구조들이 개발되어 왔다. 상기 구동 구조들은 중간계조를 디스플레이하기 위해 시간 비율 변조를 사용한다. 작동원리는 TFT의 온 및 오프 제어와 영상 중간계조를 결정하기 위해 프레임(frame) 시간내의 OLED 디스플레이 시간의 시간 비율을 통해서 OLED의 디스플레이 및 비-디스플레이를 제어하는 것이다.

그러나, 디지털화된 구동 OLED는 여전히 극복되어야 할 중요한 기술적 과제들을 가지고 있는데, 그 중에서도:

1. 디스플레이 패널의 TFT가 온(ON) 조건에 있을 때, 출력 전류 비-균일성은 충분히 작아야 한다.

2. 디스플레이 패널의 TFT가 오프(OFF) 조건에 있을 때, 모든 TFT는 어떤 출력 전류도 가지지 않아야 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 제 1차 목표는 상술한 문제점을 해결하기 위한 것이다. 본 발명은 능동 매트릭스 OLED 디스플레이 디바이스에서 균일한 영상을 발생시키기 위한 방법 및 장치를 제공하는데, 상기 장치내 모든 OLED의 음극은 OLED의 전위를 증가시키고 Vsd(소오스와 드레인 전극 사이의 전위차)를 감소시키고 Vsg(소오스와 게이트 전극 사이의 전위차)를 변하지 않게 유지하기 위해 양(positive)의 전력 공급원에 연결되며, 이에 의해 각각의 TFT가 온 조건에 있을 때, 출력 전류 변동이 감소된다.

발명의 구성 및 작용

전술한 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 방법 및 장치에 따른 디스플레이 디바이스는 다수의 화소 디바이스를 포함한다. 각각의 화소 디바이스는 OLED를 디스플레이하도록 구동하기 위한 구동기 유닛을 가진다. OLED의 음극은 Vsg(소오스와 게이트 전극 사이의 전위차)가 변하지 않고 있는 동안, 구동기 유닛이 작동하는 동안에 OLED의 전위를 증가시켜 결과적으로 Vsd(소오스와 드레인 전극 사이의 전위차)를 감소시키기 위한 전압을 제공하는 양의 전력 공급원에 연결된다. 그래서 각 구동기 유닛의 임계전압이 특성 변화에 기인하여 다르게 되고 구동기 유닛이 온 조건일 때, 구동기 유닛의 출력 전류 변동은 더 작아질 수 있다.

추가적인 목적 뿐만 아니라, 본 발명의 전술한 특성 및 장점은 다음의 상세 한 설명으로부터 더 쉽게 명백해질 것이며, 이 설명은 첨부된 도면을 참조하여 진행될 것이다.

본 발명의 회로도에 대해 도 1을 참조한다. 본 발명의 방법 및 장치에 따라, 액티브 매트릭스 OLED 디스플레이 디바이스는 다수의 화소 디바이스(10)를 포함한다. 각각의 상기 화소 디바이스(10)는 OLED(4)를 디스플레이하도록 구동하기 위한 구동기 유닛(2)을 가지고 있다. OLED(4)의 음극은 Vsg(소오스와 게이트 전극 사이의 전위차)가 변하지 않고 유지되는 동안, OLED(4)의 음극의 전위를 증가시켜 결과적으로 작동중인 구동기 유닛(2)의 Vsd(소오스와 드레이 전극사이의 전위차)를 감소시키기 위한 전압을 공급하는 양의 전력 공급원(5)에 연결된다. 그래서 각 구동기 유닛(2)의 임계전압이 특성 변화에 기인하여 다르게 될 때, 온(ON)조건에 있는 각 구동기 유닛(2)사이에서 출력 전류의 비-균일성은 더 작아질 수 있다.

상기 서술된 방법을 채택하면, 본 발명의 화소 디바이스(10)는 스위치 유닛(1), 구동기 유닛(2), 저장 유닛(3) 및 OLED(4)로 이루어진다.

상기 스위치 유닛(1)은 스캔 라인(60)과 데이터 라인(61)을 각각 연결하는 두개의 입력(11 및 12)을 가진 박막 트랜지스터(TFT)이다.

상기 구동기 유닛(2)은 공급 라인(62)에 연결되는 하나의 입력(21)과 스위치 유닛(1)의 출력(13)에 연결되는 다른 입력(22)을 가진 TFT이다.

상기 저장 유닛(3)은 상기 공급 라인(62)에 연결되는 일단과 상기 스위치 유닛(1)의 출력(13)에 연결되는 타단을 가진 커패시터를 포함한다.

상기 OLED(4)는 상기 구동기 유닛(2)의 출력(23)에 연결되는 양극 및 양의 전력 공급원(5)에 연결되는 음극을 가진다.

상기 양의 전력 공급원(5)은 OLED(4)의 음극과 양극의 전위를 증가시켜 결과적으로 상기 구동기 유닛(2)의 출력(23)에서 전위를 증가시키도록 전압을 제공한다. 결국, Vsg(소오스와 게이트 전극 사이의 전위차)가 변하지 않고 있는 동안, 동작중인 구동기 유닛(2)의 Vsd(소오스와 드레인 전극 사이의 전위차)는 감소된다. 그래서 각 구동기 유닛(2)의 임계 전압이 특성 변화에 기인하여 다르게 될 때, 온(ON) 조건에서 각 구동기 유닛(2)사이의 출력 전류 비-균일성은 더 작아질 수 있다.

본 발명의 구동기 유닛의 전류-전압 관계에 대해 도 2를 참조하는데, 도 2는 본 발명에 의해 달성되는 결과를 나타낸다. 상기 도면에서 도시된 바와 같이, 공급 라인(62)의 입력 전압(Vdd)이 13 V가 되고 데이터 라인(61)의 입력 전압 신호가 0 V가 될 때, 전형적인 구동장치에서, 구동기 유닛(2)은 전형적인 로딩(loading) 곡선(71)을 가지며, 전형적인 구동기 유닛의 Vsd 작동점은 (공급 라인의 입력 전압(Vdd)이 13 V이고 데이터 라인의 입력 전압신호 V데이터가 0 V로서)전형적인 로딩 곡선(71)과 구동기 유닛(2)의 제 1특성 곡선의 교차점에 위치된다.

TFT 소자가 제조 공정에 의해 유발된 +/- 1.5 V의 임계 전압(Vth) 변이를 가진다고 가정하면, 출력 전류 비-균일성은 Vth가 -1.5 V의 변이를 가질 때 도면에서 도시된 바와 같은 전형적인 구동기 유닛에 대해 23.3%이다.

반대로, 본 발명의 구동 장치가 사용될 때, 그리고 양의 전력 공급원에 의해 제공된 OLED의 음극 전위의 전압이 5 V가 되는 경우에, 본 발명의 상기 구동기 유 닛(2)은 로딩 곡선(73)과 구동기 유닛(2)의 제 1특성 곡선(72)의 교차점에 위치된다. TFT 소자의 임계 전압이 제조공정에 의해 유발된 -1.5 V의 임계 전압(Vth) 변동을 가진다고 가정하면, 실험결과는 출력 전류 변동이 구동기 유닛(2)에 대해 단지 13.6%인 것을 증명한다.

본 발명의 구동기 유닛의 다른 전류-전압관계에 대해 도 3을 참조한다. 상기 도면에서 도시된 바와 같이, 본 발명의 구동장치가 사용될 때, 그리고 공급 라인(62)의 전압(Vdd)이 13 V인 경우에, 데이터 라인(61)의 입력 전압 신호는 0 V이고 양의 전력 공급원에 의해 제공된 OLED의 음극 전위의 전압은 5V이고, 본 발명의 구동기 유닛(2)은 로딩 곡선(81)를 가진다. 그래서, 구동기 유닛(2)의 Vsd 작동점은 로딩 곡선(81)과 구동기 유닛(2)의 제 2특성 곡선(82)의 교차점에 위치된다.

다른 한편으로는, 8 V의 공급 라인(62) 전압(Vdd)과 0 V의 데이터 라인(61)의 입력 전압 신호를 가진 전형적인 구동 장치에서, 전형적인 구동 장치의 구동기 유닛(2)은 본 발명의 구동기 유닛(2)과 같은 로딩 곡선(81)을 가진다. 그러나, 구동기 유닛(2)의 전압(Vsg)은 점점 작아져서 8 V에 이르고, 전형적인 작동기 유닛의 Vsd 작동점은 로딩 곡선(81)과 전형적인 구동기 유닛(2)의 제 3특성 곡선(83)(Vsg = 8 V)의 교차점에 위치된다. TFT 소자가 제조 공정에 의해 유발된 +/- 1.5 V의 임계 전압(Vth) 변이를 가지는 경우에, 출력 전류 변동은 전형적인 구동기 유닛에 대해 39.6%이다.

본 발명의 구동기 유닛이 사용될 때, 양의 전력 공급원에 의해 제공된 OLED의 음극 전위의 전압이 5 V인 경우, 공급 라인(62)의 전압(Vdd)은 13 V이고 데이터 라인(61)의 입력 전압 신호 V데이터는 0 V이고, 구동기 유닛(2)의 Vsd 작동점은 로딩 곡선(81)과 구동기 유닛(2)의 제 2 특성 곡선(82)(Vsg=13V)의 교차점에 위치된다. 그래서 TFT 소자가 제조공정에 의해 유발된 +/- 1.5V의 임계 전압(Vth) 변이를 가질 때, 출력 전류 변동은 구동기 유닛(2)에 대해 단지 13.6%이다.

요약하자면, 전형적인 구동 장치에서는, 전력 공급원의 전압(Vdd)이 감소할 때, 전형적인 구동기 유닛의 Vsd가 점점 작아지는 동안, Vsg도 또한 점점 작아져서 특성 변화에 기인하여 전형적인 구동기 유닛의 출력 전류에 더 큰 영향을 미치게 한다. 반대로, 본 발명은 구동기 유닛(2)의 Vsd가 감소하는 동안 일정한 Vsg를 유지할 수 있다. 그래서, TFT가 온(ON)일 때, 출력 전류는 TFT 특성 변화에 의해 크게 영향받지 않는다.

본 발명의 바람직한 실시예가 개시를 위해 예시되었지만, 본 발명의 다른 실시예 뿐만 아니라 개시된 실시예의 수정은 당업자가 생각해 낼 수 있을 것이다. 따라서, 첨부된 청구범위는 본 발명의 사상과 범위를 벗어나지 않는 모든 실시예를 포괄하는 것으로 생각되어야 한다.

발명의 효과

본 발명에 의해 구동기 유닛의 Vsd가 감소하는 동안 일정한 Vsg를 유지할 수 있어서, TFT가 온(ON)일 경우, 출력 전류가 TFT 특성 변화에 의해 크게 영향받지 않는다. 따라서 화소 디바이스의 구동기 유닛 소자 특성이 제조공정에 기인하여 변화하더라도, OLED 소자에 의해 생성된 빛은 균일하게 되어 영상 균일성을 유지할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

다수의 화소 디바이스(pixel device)로 이루어진 능동 매트릭스(active matrix) 유기 전기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 디바이스에서 균일한 영상을 발생시키기 위한 장치로서, 각각의 상기 화소 디바이스는:

두개의 입력단(input end)들과 하나의 출력단(output end)을 가진 스위치 유닛(switch unit)으로서, 상기 두개의 입력단은 각각 데이터 라인(data line) 및 스캔 라인(scan line)에 연결되는 스위치 유닛;

공급 라인에 연결되는 일단과 상기 스위치 유닛의 출력단에 연결되는 타단을 가진 저장 유닛;

두개의 입력단과 하나의 출력단을 가진 구동기(driver) 유닛으로서, 상기 두개의 입력단들은 각각 상기 공급 라인 및 상기 스위치 유닛의 출력단에 연결되는 구동기(driver) 유닛; 및

하나의 양극(anode)과 하나의 음극(cathode)을 가진 OLED로서, 상기 양극은 상기 구동기 유닛의 출력단에 연결되고 상기 음극은 양(positive)의 전력 공급원에 연결되는 OLED를 포함하며;

상기 양의 전력 공급원은 상기 OLED의 음극과 양극의 전위 및 상기 구동기 유닛의 출력단의 전위를 증가시키고, 동작중인 상기 구동기 유닛의 소오스 전극과 드레인 전극의 전위차(Vsd)를 감소시키며, 소오스 전극과 게이트 전극의 전위차(Vsg)가 변하지 않도록 하기위해 전압을 제공하는 것을 특징으로 하는 능동 매트릭스 OLED 디스플레이 디바이스의 균일한 영상 발생 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 스위치 유닛은 박막 트랜지스터인 것을 특징으로 하는 능동 매트릭스 OLED 디스플레이 디바이스의 균일한 영상 발생 장치.

청구항 3.
제 1항에 있어서,

상기 구동기 유닛은 박막 트랜지스터인 것을 특징으로 하는 능동 매트릭스 OLED 디스플레이 디바이스의 균일한 영상 발생 장치.

청구항 4.
제 1항에 있어서,

상기 저장 유닛은 커패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 능동 매트릭스 OLED 디스플레이 디바이스의 균일한 영상 발생 장치.

청구항 5.
다수의 화소 디바이스로 이루어진 능동 매트릭스(active matrix) 유기 전기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 디바이스에서 균일한 영상을 발생시키는 방법으로서, 각각의 상기 화소 디바이스는 OLED를 디스플레이하도록 구동하기 위한 구동기 유닛을 포함하고,

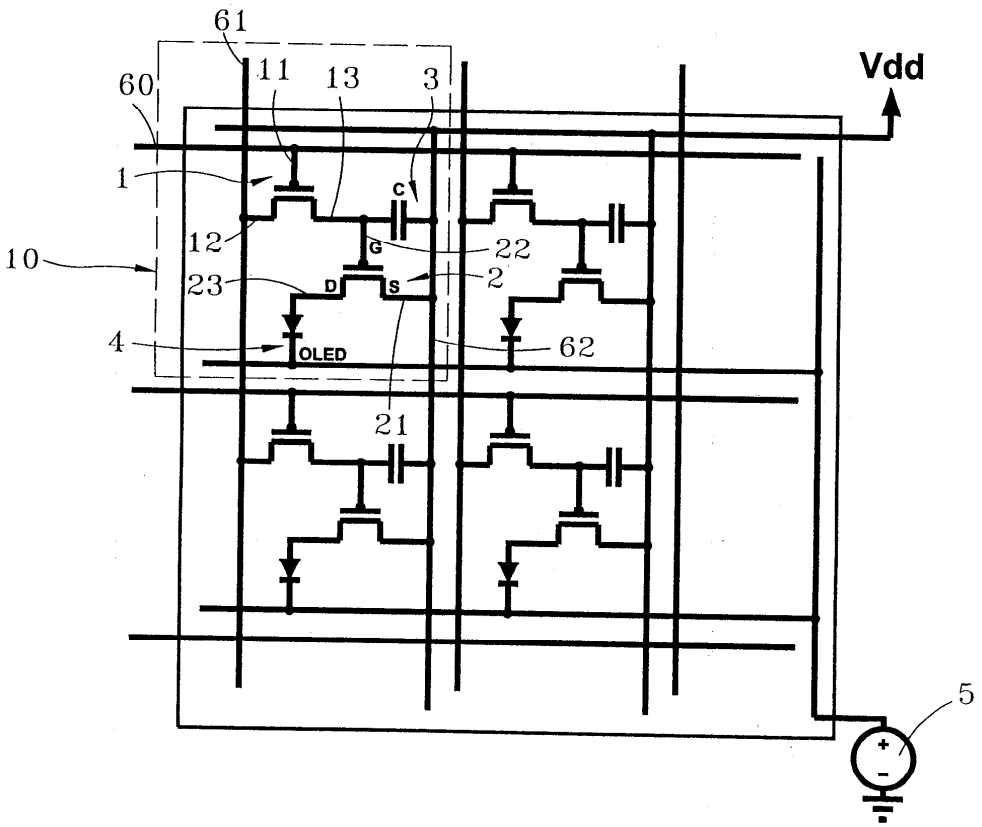
상기 OLED의 전위를 증가시키기 위한 전압을 공급하기 위해 양의 전력 공급원에 OLED의 음극을 연결하는 단계;

동작중인 상기 구동기 유닛의 소오스 전극과 드레인 전극의 전위차(Vsd)를 감소시키는 단계; 및

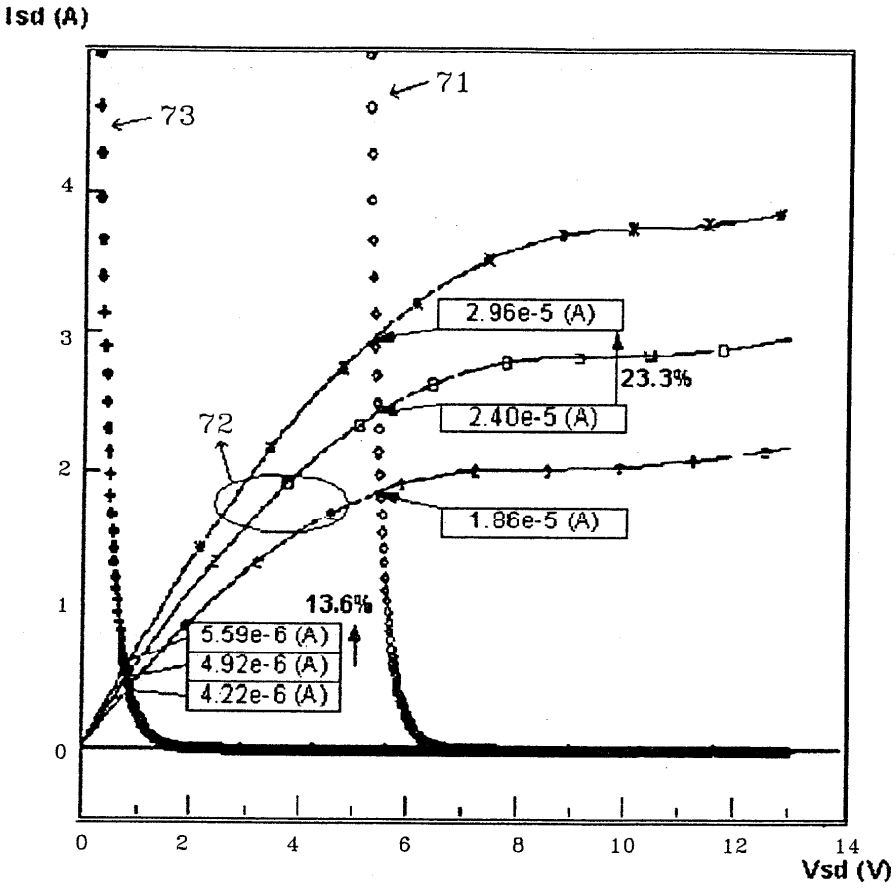
임계 전압이 상기 구동기 유닛의 특성 변화에 기인하여 다르게 될 때, 상기 구동기 유닛이 온(ON)인 동안, 상기 구동기 유닛의 출력 전류 변동이 감소되도록 소오스 전극과 게이트 전극의 전위차를 변하지 않게 유지하는 단계를 포함하는 능동 매트릭스 OLED 디스플레이 디바이스의 균일한 영상 발생 방법.

도면

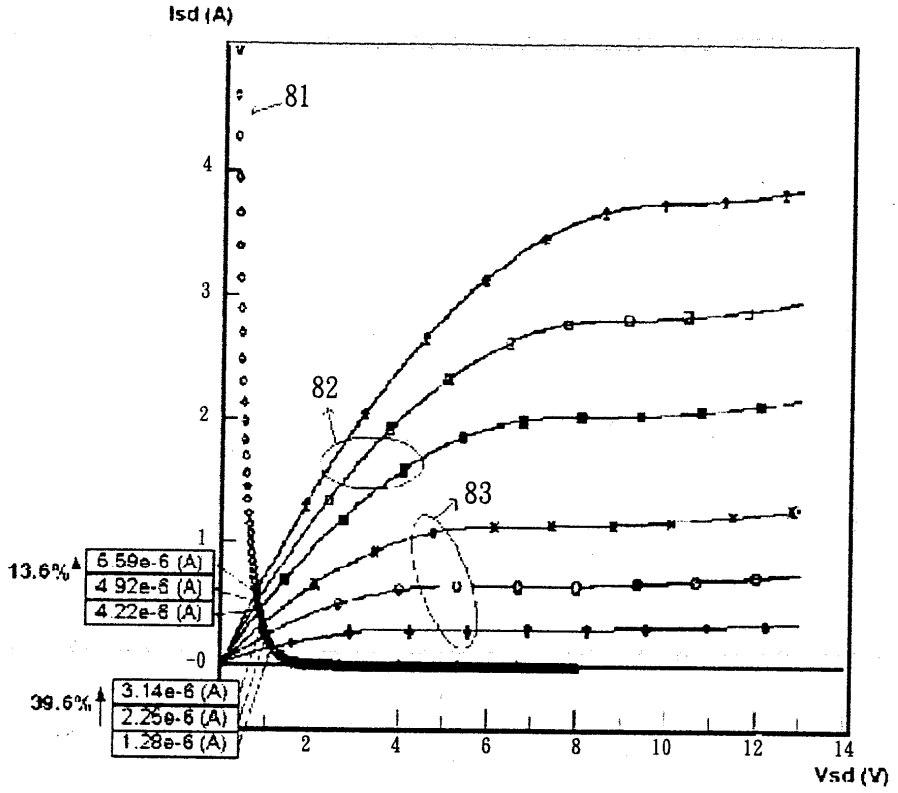
도면1



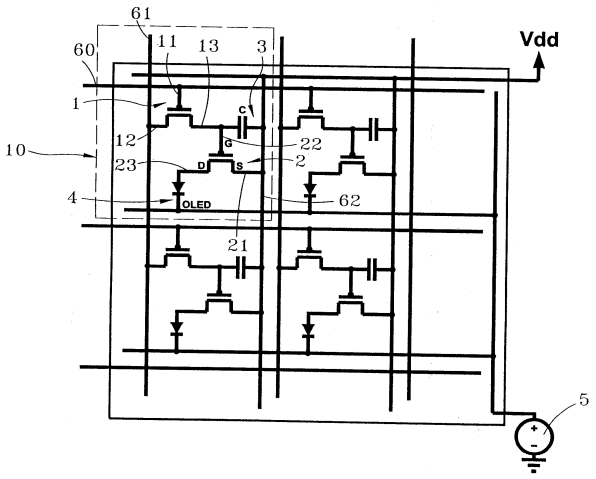
도면2


Isd (A)
73
71
72
2.96e-5 (A)
23.3%
2.40e-5 (A)
1.86e-5 (A)
13.6%
5.59e-6 (A)
4.92e-6 (A)
4.22e-6 (A)
0
1
2
3
4
0
2
4
6
8
10
12
14
Vsd (V)

도면3


Isd (A)
81
82
83
13.6%
5.59e-6 (A)
4.92e-6 (A)
4.22e-6 (A)
39.6%
3.14e-6 (A)
2.25e-6 (A)
1.28e-6 (A)
-0
1
2
3
4
2
4
6
8
10
12
14
Vsd (V)

专利名称(译)	用于在有源矩阵OLED显示装置中产生均匀图像的方法和装置		
公开(公告)号	KR1020050007628A	公开(公告)日	2005-01-21
申请号	KR1020030047098	申请日	2003-07-11
[标]申请(专利权)人(译)	胜华科技股份有限公司 小泰克鼻子炮雷肖恩		
申请(专利权)人(译)	小泰克鼻子炮雷肖恩		
[标]发明人	LO SHIN TAI 로신타이 CHAN YUNG CHOU 찬영초우		
发明人	로,신 타이 찬,영 초우		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2320/0233		
代理人(译)	Namsangseon		
其他公开文献	KR100522904B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种在有源矩阵OLED显示装置中产生均匀图像的方法和装置，通过在驱动单元的Vsd期间保持Vsg恒定来保持图像的均匀性。组织：用于产生均匀的装置有源矩阵OLED显示装置中的图像包括开关单元（1），存储单元（3），驱动器单元（2）和OLED（4）。开关单元设有两个输入端和一个输出端，其中两个输入端分别连接到数据线和扫描线。存储单元的一端连接到供电线，另一端连接到开关单元的输出端。驱动单元设有两个输入端和一个输出端，其中两个输入端连接到开关单元的供电线和输出端。并且，OLED设置有一个阳极和一个阴极，其中阳极连接到驱动器单元的输出端，阴极连接到正电源。©KIPO 2005