



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0000294
(43) 공개일자 2008년01월02일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0057983

(22) 출원일자 2006년06월27일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

김진형
경기 고양시 일산구 마두1동 880-14(22/6)
김인환
서울 강북구 미아8동 314번지 41호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 11 항

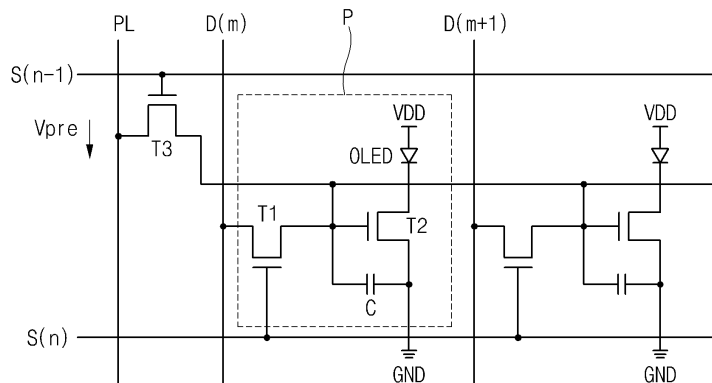
(54) 유기전계 발광 디스플레이 장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 디스플레이장치에 관한 것으로서, 특히 구동 트랜지스터의 스트레스에 의한 이력(hysteresis) 특성 및 저장커패시터의 방전 특성을 개선하여 고품위의 표시품질을 제공하는 유기EL 디스플레이장치에 관한 것이다.

이에 따른 본 발명의 유기전계 발광 디스플레이 장치는, 지속적인 양극성 전압의 인가로 인해 특성 변화가 쉽게 일어날 수 있는 구동용 트랜지스터로 데이터 전압이 인가되기 전에 음극성의 전압을 인가해 줌으로써 구동용 트랜지스터의 열화에 의한 특성 변화를 방지하며 또한 신뢰성 높은 고품위의 화질을 제공하는 장점이 있다.

대표도 - 도4



(72) 발명자
변승찬
인천 남구 용현4동 189-36

유상호
경기 성남시 수정구 신흥1동 5524번지

특허청구의 범위

청구항 1

유기전계 발광다이오드와;

n 번째 스캔신호에 응답하여 제1극성의 데이터 전압을 출력하는 제1트랜지스터와;

상기 제1트랜지스터로부터 출력된 데이터 전압에 응답하여 상기 유기전계 발광다이오드에 전류를 공급하는 제2트랜지스터와;

상기 제1트랜지스터로부터 출력된 데이터 전압을 저장하는 커패시터와;

n-1번째 스캔신호에 응답하여 제2극성의 프리차지 전압을 상기 제2트랜지스터와 커패시터로 공급하는 제3트랜지스터

를 포함하는 유기전계 발광 디스플레이 장치

청구항 2

청구항 제 1 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3트랜지스터는 비정질 실리콘으로 제작된 박막트랜지스터인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 디스플레이 장치

청구항 3

청구항 제 1 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3트랜지스터는 N 타입의 트랜지스터인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 디스플레이 장치

청구항 4

청구항 제 1 항에 있어서,

상기 커패시터는 상기 제2트랜지스터의 게이트와 접지단 사이에 구성되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 디스플레이 장치

청구항 5

청구항 제 1 항에 있어서,

상기 n 은 2 이상의 자연수인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 디스플레이 장치

청구항 6

청구항 제 1 항에 있어서,

상기 제1극성은 양극성이고 상기 제2극성은 음극성인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 디스플레이 장치

청구항 7

청구항 제 1 항에 있어서,

상기 프리차지 전압은 -5 ~ -10볼트 사이의 전압인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 디스플레이 장치

청구항 8

청구항 제 1 항에 있어서,

상기 제3트랜지스터는 n 번째 스캔라인에 연결되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 디스플레이 장치

청구항 9

유기EL패널에 형성된 다수의 스캔라인에 순차로 스캔신호를 인가하는 단계와;

상기 스캔신호가 인가될 때마다 상기 유기EL패널에 형성된 데이터라인으로 데이터 전압을 인가하는 단계와;
 상기 다수의 스캔라인 중 n 번째 스캔라인으로 인가되는 스캔신호에 동기하여 n+1번째 스캔라인에 연결된 각 화소에 구성된 구동 트랜지스터와 커패시터에 프리차지 전압을 인가하는 단계를 포함하는 유기전계 발광 디스플레이 장치의 구동방법

청구항 10

청구항 제 9 항에 있어서,
 상기 프리차지 전압은 상기 데이터 전압과 반대 극성의 전압인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 디스플레이 장치의 구동방법

청구항 11

청구항 제 9 항에 있어서,
 상기 프리차지 전압은 상기 n+1번째 스캔라인에 충전된 전압인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 디스플레이 장치의 구동방법

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <13> 본 발명은 디스플레이장치에 관한 것으로서, 특히 n 번째 수평화소열 구동시 n+1번째 수평화소열의 구동 트랜지스터의 스트레스에 의한 이력(hysteresis) 특성 및 저장커패시터의 방전 특성을 개선하여 고품위의 표시품질을 제공하는 유기EL 디스플레이장치에 관한 것이다.
- <14> 요즘 많이 사용되고 있는 디스플레이 장치인 액티브 매트릭스 액정 디스플레이(AMLCD; Active Matrix Liquid Crystal Display) 장치는 경박, 저 소비 전력의 특성을 가지고 있지만, 자체의 발광 특성이 없으므로 백라이트(backlight)를 이용해야 한다는 단점이 있다.
- <15> AMLCD의 단점을 해소하기 위한 디스플레이 장치가 액티브 매트릭스 유기 EL 디스플레이 장치인데, 유기 EL(electro luminescence) 디스플레이 장치의 EL은 형광성 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광성 디스플레이 장치로서, 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형 등의 장점을 갖는다.
- <16> 도 1은 종래의 액티브 매트릭스 유기전계 발광 디스플레이 장치의 화소구조를 나타내는 것으로, 2-트랜지스터 1 커패시터의 화소 구조를 도시하고 있다.
- <17> 스캔라인(S)과 데이터라인(D) 사이에 스위칭 트랜지스터(N1), 커패시터(C), 동 트랜지스터(N2) 및 유기전계 발광소자(OLED)를 구비하여 구성되어 있다. 여기서 상기 각 트랜지스터(N1, N2)는 NMOS 타입의 트랜지스터이고 비정질 실리콘(a-Si:H)으로 제작된 박막트랜지스터(TFT)이다.
- <18> 상기 스위칭 트랜지스터(N1)의 게이트는 스캔라인(S)에 연결되고, 소스는 데이터라인(D)에 연결되어 있다. 커패시터(C)의 일 측은 상기 스위칭 트랜지스터(N1)의 드레인에 연결되고 타 측은 접지(GND)되어 있다.
- <19> 구동 트랜지스터(N2)의 드레인은 구동전압(VDD)이 인가되는 유기전계발광소자(OLED)의 캐소드와 연결되고, 게이트는 상기 스위칭 트랜지스터(N1)의 드레인에 연결되며, 소스는 접지(GND)되어 있다.
- <20> 도 1에 나타난 화소의 구동방법을 도 2의 신호타이밍도와 같이 설명하면 다음과 같다.
- <21> n 번째 스캔라인{S(n)}으로 인가되는 포지티브 선택전압(VGH)에 의해서 스위칭 트랜지스터(N1)가 온(on)되면 데이터라인(D)으로 인가된 데이터전압(Vdata)에 의해서 커패시터(C)에 전하가 축적된다. 이때 상기 데이터전압(Vdata)은 상기 구동 트랜지스터(N2)의 채널타입이 N-타입이므로 양극성전압이다. 이후 상기 커패시터(C)에 충전된 전압과 상기 구동전압(VDD)과의 전위차에 따라 상기 구동 트랜지스터(N2)의 채널에 흐르는 전류의 양이 결정

정되며, 결정된 전류의 양에 의해서 발광량이 결정되어 유기전계 발광소자(OLED)가 발광된다.

- <22> 그런데 상기한 구조와 같이 2T-1C 화소구조(즉, 2 트랜지스터-1커패시터)는 비정질 실리콘(a-Si:H)으로 제조된 상기 구동 트랜지스터(N2)는 양극성의 데이터전압(Vdata) 인가이후에도 지속적으로 온(on) 상태를 유지하기 위해 상기 커패시터(C)에 충전된 양극성 전압(positive voltage)을 공급받게 되는데, 이는 상기 구동 트랜지스터(N2)의 열화를 가중시켜 트랜지스터 문턱전압(Vth)이 변화되는 현상을 유발한다.
- <23> 도 3은 박막트랜지스터의 열화에 따른 문턱전압(Vth) 변화를 도시한 그래프로서, 열화에 의한 박막트랜지스터 전류-전압 특성의 변화를 나타내고 있다.
- <24> 도시된 그래프를 보면, 박막트랜지스터의 게이트에 지속적으로 인가된 양극성의 전압에 의해 문턱전압(Vth: 도면의 Vgs축)이 더욱 높아지는(즉, ①에서 ②로 변화됨) 것을 볼 수 있으며, 이러한 현상이 지속될 경우 결국 박막트랜지스터는 열화되어 유기전계 발광소자(OLED)의 휘도저하 및 박막트랜지스터의 수명단축을 유발하여 제품 경쟁력을 저하시키는 요인이 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <25> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 유기전계 발광 디스플레이 장치의 구동 트랜지스터의 열화 현상을 개선하여 소자수명의 증대 및 휘도의 저감 없는 유기전계 발광소자(OLED)의 안정된 구동을 목적으로 한다.
- <26> 또한 본 발명은 박막트랜지스터 소자의 신뢰성을 상승시켜 표시장치의 수명향상 및 고품위 화질을 제공할 수 있는 유기전계 발광 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

- <27> 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 유기전계 발광다이오드와; n 번째 스캔신호에 응답하여 제1극성의 데이터 전압을 출력하는 제1트랜지스터와; 상기 제1트랜지스터로부터 출력된 데이터 전압에 응답하여 상기 유기전계 발광다이오드에 전류를 공급하는 제2트랜지스터와; 상기 제1트랜지스터로부터 출력된 데이터 전압을 저장하는 커패시터와; n-1번째 스캔신호에 응답하여 제2극성의 프리차지 전압을 상기 제2트랜지스터와 커패시터로 공급하는 제3트랜지스터를 포함하는 유기전계 발광 디스플레이 장치를 제공한다.
- <28> 상기 제1 내지 제3트랜지스터는 비정질 실리콘으로 제작된 박막트랜지스터인 것을 특징으로 한다.
- <29> 상기 제1 내지 제3트랜지스터는 N 타입의 트랜지스터인 것을 특징으로 한다.
- <30> 상기 커패시터는 상기 제2트랜지스터의 게이트와 접지단 사이에 구성되는 것을 특징으로 한다.
- <31> 상기 n 은 2 이상의 자연수인 것을 특징으로 한다.
- <32> 상기 제1극성은 양극성이고 상기 제2극성은 음극성인 것을 특징으로 한다.
- <33> 상기 프리차지 전압은 -5 ~ -10 볼트 사이의 전압인 것을 특징으로 한다.
- <34> 상기 제3트랜지스터는 n 번째 스캔라인에 연결되는 것을 특징으로 한다.
- <35> 또한 본 발명은, 유기EL패널에 형성된 다수의 스캔라인에 순차로 스캔신호를 인가하는 단계와; 상기 스캔신호가 인가될 때마다 상기 유기EL패널에 형성된 데이터라인으로 데이터 전압을 인가하는 단계와; 상기 다수의 스캔라인 중 n 번째 스캔라인으로 인가되는 스캔신호에 동기하여 n+1번째 스캔라인에 연결된 각 화소에 구성된 구동 트랜지스터와 커패시터에 프리차지 전압을 인가하는 단계를 포함하는 유기전계 발광 디스플레이 장치의 구동방법을 제공한다.
- <36> 상기 구동방법에서, 상기 프리차지 전압은 상기 데이터 전압과 반대 극성의 전압인 것을 특징으로 한다.
- <37> 상기 구동방법에서, 상기 프리차지 전압은 상기 n+1번째 스캔라인에 충전된 전압인 것을 특징으로 한다.
- <38> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기전계 발광 디스플레이 장치에 대해 상세하게 설명한다.
- <39> 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계 발광 디스플레이 장치를 도시한 평면 등가회로도이다.
- <40> 구성을 보면, 스캔신호가 인가되는 다수의 스캔라인(S(n-1), S(n))과, 영상표시를 위한 데이터전압이 인가되는 다수의 데이터라인(D(m), D(m+1))이 교차되어 형성된 화소영역에, 제1 및 제2트랜지스터(T1, T2)와 유기전계 발

광다이오드(OLED), 커패시터(C)가 포함된 화소(P)가 구성된다. 상기 화소(P)의 구성은 모든 화소영역에서 동일하다. 또한 상기 스캔라인(S(n-1), S(n))의 각 단부에는 일 스캔라인으로 스캔신호가 인가될 때 다음순차의 스캔라인에 연결된 각 화소의 제2트랜지스터(T2)와 커패시터(C)로 프리차지라인(PL)을 통해 인가된 프리차지 전압(Vpre)을 공급하는 제3트랜지스터(T3)를 구성한다. 설명의 편의를 위해 상기 제3트랜지스터(T3)의 구성은 스캔라인(S(n-1))에만 도시하였다.

- <41> 상기 제1 내지 제3트랜지스터(T1, T2, T3)는 모두 비정질 실리콘(a-Si:H)으로 제조되며 동일 채널 타입의 박막 트랜지스터로서, 특히 채널 타입이 N 타입인 박막트랜지스터이다. 또한 상기 프리차지라인(PL)과 제3트랜지스터(T3)는 패널에 형성될 때 화상이 표시되지 않는 비표시영역에 구성된다.
- <42> 상기 제1트랜지스터(T1)는 스캔신호에 스위칭 제어되어 상기 다수의 데이터라인(D(m), D(m+1))으로 인가된 데이터전압을 상기 제2트랜지스터(T2) 측으로 출력하며, 상기 제2트랜지스터(T2)는 상기 데이터전압에 따라 채널을 통해 흐르는 전류를 조절함으로써 상기 유기전계 발광다이오드(OLED)를 발광 휘도를 제어한다.
- <43> 상기 커패시터(C)는 상기 제1트랜지스터(T1)를 통해 출력되는 데이터전압을 축적하며, 상기 제1트랜지스터(T1)로부터 데이터전압의 출력이 완료되면 저장된 데이터전압을 상기 제2트랜지스터(T2) 측으로 공급하여 상기 유기전계 발광다이오드(OLED)의 발광 시간을 지속시킨다.
- <44> 상기 제3트랜지스터(T3)는, 도 4를 참조하여 설명하면, 예를 들어 n-1 번째 수평화소열의 구동을 위해 n-1 번째 스캔라인(S(n-1))에 스캔신호가 인가될 때 턴온(turn on)되어 n 번째 수평화소열의 각 화소에 구성된 제2트랜지스터(T2)와 커패시터(C)에 상기 프리차지 전압(Vpre)을 인가한다. 이때 인가되는 프리차지 전압(Vpre)은 데이터전압의 반대극성, 즉 본 발명 제1실시예에서는 음전압으로서 약 -5 ~ -10볼트(V) 사이의 전압이다.
- <45> 즉, 도 5에 도시된 수평화소열별 화소에 구성된 제2트랜지스터(T2)로의 데이터전압(Vdata) 인가 타이밍과 프리차지전압(Vpre) 인가 타이밍을 도시한 신호타이밍도를 참조하면, 상기 제3트랜지스터(T3)를 통해 다음번 구동차례의 수평화소열의 각 화소에 구성된 제2트랜지스터(T2)와 커패시터(C)에 음전압인 상기 프리차지 전압(Vpre)을 미리 인가시켜 줌으로써, 상기 제2트랜지스터(T2)에 대해 지속적인 양극성의 데이터 전압 인가에 따른 특성변화 및 열화를 방지할 수 있으며 또한 상기 커패시터(C)에 대해서는 잔존하는 전하를 방전시켜 주어 다음번 데이터와의 중첩 충전을 방지하여 정확한 화상을 표시하도록 하는 장점을 제공한다.
- <46> 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계 발광 디스플레이 장치를 도시한 평면 등가회로도이다.
- <47> 각 화소(P)의 구성은 전술한 본 발명 제1실시예의 도 4와 동일하므로 화소 구성과 동작에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- <48> 각 스캔라인(S(n-1), S(n))의 단부에는 프리차지 전압(Vpre)을 각 화소의 제2트랜지스터(T2)와 커패시터(C)에 공급하기 위한 제3트랜지스터(T3)가 구성되며, 상기 제3트랜지스터(T3)는, 예를 들어 스캔라인(S(n-1))으로 스캔신호가 인가되면 다음 순차의 스캔라인(S(n))에 충전된 전압을 상기 스캔라인(S(n))에 연결된 각 화소의 제2트랜지스터(T2)와 커패시터(C)에 프리차지 전압(Vpre)으로 공급한다. 설명의 편의를 위해 상기 제3트랜지스터(T3)의 구성을 스캔라인(S(n-1))에만 도시하였다.
- <49> 상기 제1 내지 제3트랜지스터(T1, T2, T3)는 모두 비정질 실리콘(a-Si:H)으로 제조되며 동일 채널 타입의 박막 트랜지스터로서, 특히 채널 타입이 N 타입인 박막트랜지스터이다. 또한 상기 제3트랜지스터(T3)는 패널에 형성될 때 화상이 표시되지 않는 비표시영역에 구성된다.
- <50> 상기 제1트랜지스터(T1)는 스캔신호에 스위칭 제어되어 상기 다수의 데이터라인(D(m), D(m+1))으로 인가된 데이터전압을 상기 제2트랜지스터(T2) 측으로 출력하며, 상기 제2트랜지스터(T2)는 상기 데이터전압에 따라 채널을 통해 흐르는 전류를 조절함으로써 상기 유기전계 발광다이오드(OLED)를 발광 휘도를 제어한다.
- <51> 상기 커패시터(C)는 상기 제1트랜지스터(T1)를 통해 출력되는 데이터전압을 축적하며, 상기 제1트랜지스터(T1)로부터 데이터전압의 출력이 완료되면 저장된 데이터전압을 상기 제2트랜지스터(T2) 측으로 공급하여 상기 유기전계 발광다이오드(OLED)의 발광 시간을 지속시킨다.
- <52> 이때 상기 제3트랜지스터(T3)는, 도 5의 신호타이밍도를 다시 참조하여 설명하면, 예를 들어 n-1 번째 수평화소열의 구동을 위해 스캔라인(S(n-1))에 스캔신호가 인가될 때 턴온(turn on)되어 스캔라인(S(n))에 충전된 전압, 즉 스캔신호의 로우레벨 전압인 음전압(약 -5 ~ -10볼트 사이)을 프리차지 전압(Vpre)으로 설정하여 n 번째 수평화소열의 각 화소에 구성된 제2트랜지스터(T2)와 커패시터(C)에 인가한다.

<53> 상기 제3트랜지스터(T3)를 통해 다음번 구동 차례의 수평화소열의 각 화소에 구성된 제2트랜지스터(T2)와 커패시터(C)에 스캔신호의 로우레벨 전위의 음전압을 미리 인가시켜 줌으로써, 상기 제1실시예와 마찬가지로 상기 제2트랜지스터(T2)에 대해 지속적인 양극성의 데이터 전압 인가에 따른 특성변화 및 열화를 방지할 수 있으며 또한 상기 커패시터(C)에 대해서는 잔존하는 전하를 방전시켜 주어 다음번 데이터와의 중첩 충전을 방지하여 정확한 화상을 표시하도록 하는 장점을 제공한다.

발명의 효과

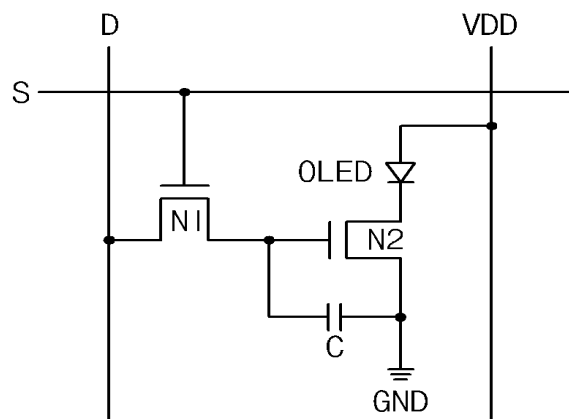
<54> 상기와 같이 설명한 본 발명에 따른 유기전계 발광 디스플레이 장치는, 지속적인 양극성 전압의 인가로 인해 특성 변화가 쉽게 일어날 수 있는 구동용 트랜지스터로 데이터 전압이 인가되기 전에 음극성의 전압을 인가해 줌으로써 구동용 트랜지스터의 열화에 의한 특성 변화를 방지하여 신뢰성 높은 고품위의 화질을 제공하는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

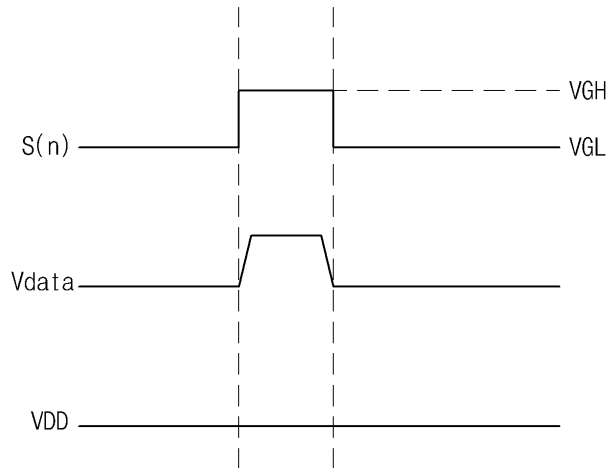
- <1> 도 1은 종래의 액티브 매트릭스 유기전계 발광 디스플레이 장치의 화소구조를 도시한 화소구조도
- <2> 도 2는 도 1의 화소구조의 패널 구동을 위한 스캔신호 타이밍도
- <3> 도 3은 박막트랜지스터의 열화에 따른 문턱전압(Vth) 변화를 도시한 그래프
- <4> 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계 발광 디스플레이 장치를 도시한 평면 등가회로도
- <5> 도 5는 본 발명의 제1 및 제2실시예에 따른 유기전계 발광 디스플레이 장치의 구동을 설명하기 위해 다수의 수평화소열별 화소에 구성된 제2트랜지스터(T2)로의 데이터전압(Vdata) 인가 타이밍과 프리차지전압(Vpre) 인가 타이밍을 도시한 신호타이밍도
- <6> 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계 발광 디스플레이 장치를 도시한 평면 등가회로도
- <7> <도면의 주요부분에 대한 간단한 설명>
- <8> S(n-1), S(n) ; n-1번째 및 n 번째 스캔라인
- <9> D(m), D(m+1) : m 번째 및 m+1번째 데이터라인
- <10> OLED : 유기전계발광다이오드 PL : 프리차지 라인
- <11> Vpre : 프리차지전압 T1~T3 : 제1~제3트랜지스터
- <12> C : 커패시터

도면

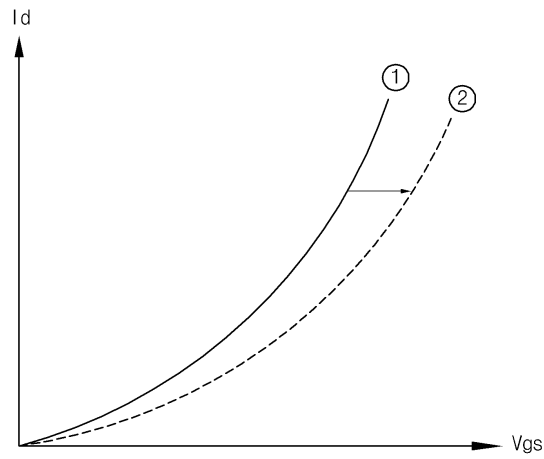
도면1



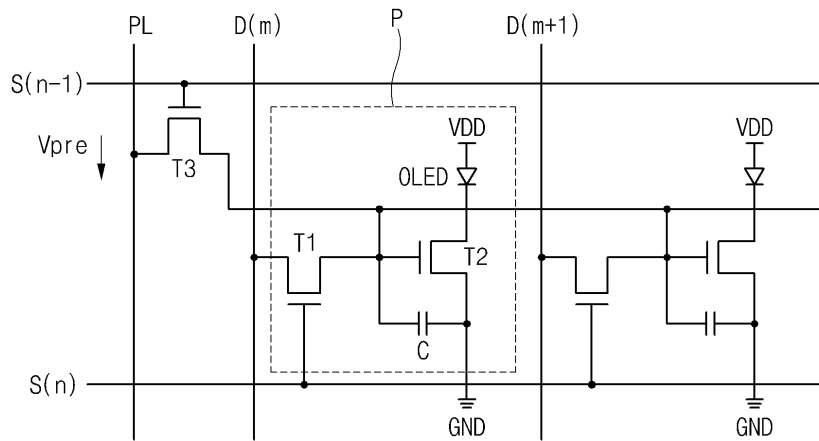
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020080000294A	公开(公告)日	2008-01-02
申请号	KR1020060057983	申请日	2006-06-27
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM JIN HYOUNG 김진형 KIM IN HWAN 김인환 BYUN SEUNG CHAN 변승찬 YU SANG HO 유상호		
发明人	김진형 김인환 변승찬 유상호		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G2310/0251 G09G3/3233		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

技术领域本发明涉及一种显示装置，更具体地，涉及一种改善驱动晶体管的磁滞特性和存储电容器的放电特性以提供高质量显示质量的有机EL显示装置。因此，本发明的有机电致发光显示装置具有这样的结构，其中在数据电压施加到驱动晶体管之前施加负电压，其中由于施加维持双极电压而容易发生特性变化，可以防止特性的改变并提供可靠和高质量的图像。

