



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G09G 3/30 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0045750
(43) 공개일자 2007년05월02일

(21) 출원번호 10-2005-0102373
(22) 출원일자 2005년10월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 김진형
경기 고양시 일산구 마두1동 880-14(22/6)
유상호
경기 성남시 수정구 신흥1동 5524번지

(74) 대리인 특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 유기전계 발광 디스플레이 장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 디스플레이장치와 그 구동방법에 관한 것으로서, 특히 구동용 박막트랜지스터의 열화를 방지할 수 있도록 개선된 화소구조와 이에 따른 구동방법을 가지는 유기전계 발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

이러한 목적의 본 발명은, 유기전계 발광다이오드와; 제1스캔신호에 응답하여 데이터를 출력하는 제1스위칭소자와; 제2스캔신호에 응답하여 구동전압을 출력하는 제2스위칭소자와; 상기 제1스위칭소자로부터 입력된 데이터에 응답하여 상기 유기전계 발광다이오드에 전류를 공급하는 제3스위칭소자와; 상기 제3스위칭소자에 공급되는 데이터를 저장하는 저장소자를 포함하는 유기전계 발광 디스플레이 장치로 제안되며, 지속적인 동일 극성의 데이터 인가에 의해 점차 열화되는 특성을 가지는 비정질 실리콘 박막트랜지스터의 열화에 의한 특성변화를 회복하도록 하는 구동특징이 있다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

유기전계 발광다이오드와;

제1스캔신호에 응답하여 데이터를 출력하는 제1스위칭소자와;

제2스캔신호에 응답하여 구동전압을 출력하는 제2스위칭소자와;

상기 제1스위칭소자로부터 입력된 데이터에 응답하여 상기 유기전계 발광다이오드에 전류를 공급하는 제3스위칭소자와;

상기 제3스위칭소자에 공급되는 데이터를 저장하는 저장소자

를 포함하는 유기전계 발광 디스플레이 장치

청구항 2.

청구항 제 1 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3스위칭소자는 비정질 실리콘으로 제작된 박막트랜지스터인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 디스플레이 장치

청구항 3.

청구항 제 2 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터는 N 타입인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 디스플레이 장치

청구항 4.

청구항 제 1 항에 있어서,

상기 저장소자는 커패시터이고, 상기 제3스위칭소자의 게이트와 접지단 사이에 구성되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 디스플레이 장치

청구항 5.

유기전계 발광다이오드와, 데이터의 입력을 제어하는 제1스위칭소자와, 구동전압의 입력을 제어하는 제2스위칭소자와, 상기 데이터에 의해 상기 유기전계 발광다이오드로의 전류공급을 제어하는 제3스위칭소자를 구비한 유기전계 발광 디스플레이 장치의 구동방법으로서,

상기 제1스위칭소자와 제2스위칭소자를 턴온시키는 제1단계와;

상기 제1스위칭소자로 제1데이터를 인가하는 제2단계와;

상기 제1스위칭소자를 턴오프시키는 제3단계와;

상기 제2스위칭소자를 턴오프시키고 상기 제1스위칭소자를 턴온시키는 제4단계와;

상기 제1스위칭소자로 제2데이터를 인가하는 제5단계와;

상기 제1스위칭소자를 턴오프시키는 제6단계

를 포함하는 유기전계 발광 디스플레이 장치의 구동방법

청구항 6.

청구항 제 5 항에 있어서,

상기 제1단계 내지 제6단계는 1 프레임 표시주기 동안 수행되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법

청구항 7.

청구항 제 5 항에 있어서,

상기 제1단계 내지 제6단계는 매 프레임마다 반복되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법

청구항 8.

청구항 제 5 항에 있어서,

상기 제1데이터와 제2데이터는 서로 다른 극성의 전압인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법

청구항 9.

청구항 제 5 항 또는 제 8 항 중 일 항에 있어서,

상기 제1데이터는 양극성 전압이고, 상기 제2데이터는 음극성 전압인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디스플레이장치와 그 구동방법에 관한 것으로서, 특히 구동용 박막트랜지스터의 열화를 방지할 수 있도록 개선된 화소구조와 이에 따른 구동방법을 가지는 유기전계 발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

요즈음 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.

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.

도 1은 종래의 액티브 매트릭스 유기전계 발광 디스플레이 장치의 화소구조를 나타내는 것으로, 2-트랜지스터 1 커패시터의 화소 구조를 도시하고 있다.

스캔라인(S)과 데이터라인(D) 사이에 스위칭용NMOS트랜지스터(N1), 커패시터(C), 전류구동용NMOS트랜지스터(N2) 및 유기전계 발광소자(OLED)를 구비하여 구성되어 있다. 여기서 상기 각 트랜지스터(N1, N2)는 비정질 실리콘(a-Si:H)으로 제작된 박막트랜지스터(TFT)이다.

상기 스위칭용NMOS트랜지스터(N1)의 게이트는 스캔라인(S)에 연결되고, 소스는 데이터라인(D)에 연결되어 있다. 커패시터(C)의 일 측은 상기 스위칭용NMOS트랜지스터(N1)의 드레인에 연결되고 타 측은 접지(GND)되어 있다.

전류구동용NMOS트랜지스터(N2)의 드레인은 구동전압(VDD)이 인가되는 유기전계발광소자(OLED)의 캐소드와 연결되고, 게이트는 상기 스위칭용NMOS트랜지스터(N1)의 드레인에 연결되며, 소스는 접지(GND)되어 있다.

도 1에 나타난 화소의 구동방법을 도 2의 신호타이밍도와 같이 설명하면 다음과 같다.

n 번째 스캔 라인{S(n)}으로 인가되는 포지티브 선택전압(VGH)에 의해서 스위칭용NMOS트랜지스터(N1)가 온(on)되면 데이터라인(D)으로 인가된 데이터전압(Vdata)에 의해서 커패시터(C)에 전하가 축적된다. 이후 상기 커패시터(C)에 충전된 전압과 상기 구동전압(VDD)과의 전위차에 따라 상기 전류구동용NMOS트랜지스터(N2)에 흐르는 전류의 양이 결정되며, 결정된 전류의 양에 의해서 발광량이 결정되어 유기전계 발광소자(OLED)가 발광된다.

그런데 상기한 구조와 같이 2T-1C 화소구조(즉, 2 트랜지스터-1커패시터)는 비정질 실리콘(a-Si:H)으로 제조된 상기 전류구동용NMOS트랜지스터(N2)의 지속적인 온(on) 상태 유지를 위해 게이트로 지속적인 양극성 전압(positive voltage)을 인가하게 되는데, 이는 상기 전류구동용NMOS트랜지스터(N2)의 열화를 가속시켜 트랜지스터 문턱전압(V_{th})이 변화되는 현상을 유발한다.

도 3은 박막트랜지스터의 열화에 따른 문턱전압(V_{th}) 변화를 도시한 그래프로서, 열화에 의한 박막트랜지스터 전류-전압 특성의 변화를 나타내고 있다.

도시된 그래프를 보면, 박막트랜지스터의 게이트에 지속적으로 인가된 양극성의 전압에 의해 문턱전압(V_{th})이 더욱 높아지는(즉 ①→②) 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

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 비정질 실리콘 박막트랜지스터의 열화 현상을 개선하여 소자수명의 증대 및 휘도의 저감 없는 유기전계 발광소자(OLED)의 안정된 구동을 목적으로 한다.

또한 본 발명은, 박막트랜지스터 소자의 신뢰성을 상승시켜 표시장치의 수명향상 및 고품위 유지를 목적으로 한다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 유기전계 발광다이오드와; 제1스캔신호에 응답하여 데이터를 출력하는 제1스위칭소자와; 제2스캔신호에 응답하여 구동전압을 출력하는 제2스위칭소자와; 상기 제1스위칭소자로부터 입력된 데이터에 응답하여 상기 유기전계 발광다이오드에 전류를 공급하는 제3스위칭소자와; 상기 제3스위칭소자에 공급되는 데이터를 저장하는 저장소자를 포함하는 유기전계 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

상기 제1 내지 제3스위칭소자는 비정질 실리콘으로 제작된 박막트랜지스터인 것을 특징으로 한다.

상기 박막트랜지스터는 N 타입인 것을 특징으로 한다.

상기 저장소자는 커패시터이고, 상기 제3스위칭소자의 게이트와 접지단 사이에 구성되는 것을 특징으로 한다.

또한 본 발명은, 유기전계 발광다이오드와, 데이터의 입력을 제어하는 제1스위칭소자와, 구동전압의 입력을 제어하는 제2스위칭소자와, 상기 데이터에 의해 상기 유기전계 발광다이오드로의 전류공급을 제어하는 제3스위칭소자를 구비한 유기전계 발광 디스플레이 장치의 구동방법으로서,

상기 제1스위칭소자와 제2스위칭소자를 턴온시키는 제1단계와; 상기 제1스위칭소자로 제1데이터를 인가하는 제2단계와; 상기 제1스위칭소자를 턴오프시키는 제3단계와; 상기 제2스위칭소자를 턴오프시키고 상기 제1스위칭소자를 턴온시키는 제4단계와; 상기 제1스위칭소자로 제2데이터를 인가하는 제5단계와; 상기 제1스위칭소자를 턴오프시키는 제6단계를 포함하는 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법을 제공한다.

상기 제1단계 내지 제6단계의 구동방법은 1 프레임 표시주기 동안 수행되는 것을 특징으로 한다.

상기 제1단계 내지 제6단계의 구동방법은 매 프레임마다 반복되는 것을 특징으로 한다.

상기 제1데이터와 제2데이터는 서로 다른 극성의 전압인 것을 특징으로 한다.

상기 제1데이터는 양극성 전압이고, 상기 제2데이터는 음극성 전압인 것을 특징으로 한다.

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명하기로 한다.

도 4는 본 발명에 따른 유기전계 발광 디스플레이장치의 화소구조를 도시한 화소구조도이다.

구조를 설명하면, 제1스캔신호(SC1)에 스위칭이 수행되고 데이터(D)를 입력받는 제1스위칭소자(T1)와, 제2스캔신호(SC2)에 스위칭이 수행되고 구동전압(VDD)을 입력받는 제2스위칭소자(T2)와, 상기 제1스위칭소자(T1)에서 출력되는 데이터(D)에 스위칭이 수행되어 유기전계 발광다이오드(OLED)에 전류를 공급하여 발광시키는 제3스위칭소자(T3)로 구성된다. 또한, 상기 제1스위칭소자(T1)에서 출력된 데이터(D)를 저장하는 커패시터(C)를 포함한다.

여기서 상기 각 스위칭소자(T1, T2, T3)는 트랜지스터(transistor)이고, 특히 비정질 실리콘(s-Si)으로 제작된 박막트랜지스터(TFT)로서 도시된 회로에 응용된 박막트랜지스터는 N-타입이나 P-타입으로도 구성가능하다.

상기한 화소구조를 가지는 본 발명에 따른 유기전계 발광 디스플레이 장치는, 구동용 트랜지스터인 제3스위칭소자(T3)로의 지속적인 동일 극성 신호전압 인가로 인한 열화를 방지하기 위해 인가된 데이터의 극성과 상반된 극성의 데이터를 유기전계 발광다이오드(OLED)의 발광구동 없이 인가한다.

즉, 상기 제3스위칭소자(T3)로 지속적인 양극성 데이터전압(+Vdata)이 인가될 경우 열화로부터 회복하기 위한 음극성 데이터전압(-Vdata)을 다시 인가해 주는 방법으로써, 인가되는 데이터전압 극성의 특징으로 인해 AC구동으로 칭할 수 있다.

이하 전술한 본 발명에 따른 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법을 도 6의 흐름도를 참조하여 설명하는 바, 도 5의 화소 구동 신호타이밍도 역시 동시에 참조한다.

먼저, 도 5에 도시된 타이밍도에서와 같이, 상기 제1스위칭소자(T1)와 제2스위칭소자(T2)로 각각 하이레벨의 제1스캔신호(SC1)와 제2스캔신호(SC2)를 인가한다.(S1)

상기 제1스캔신호(SC1)와 제2스캔신호(SC2)의 인가에 의해 상기 제1스위칭소자(T1)와 제2스위칭소자(T2)는 턴온(turn on) 상태로 전환되고, 이에 상기 제1스위칭소자(T1)는 제1데이터(D1)를 출력하고 상기 제2스위칭소자(T2)는 구동전압(VDD)을 출력하게 된다.(S2) 이때, 상기 제1데이터(D1)는 양극성의 전압이고 따라서 상기 유기전계 발광다이오드(OLED)는 턴온된 제3스위칭소자(T3)를 통해 공급되어진 전류에 의해 발광 상태로 전환된다.

다음으로 상기 제1스캔신호(SC1)는 로우 레벨로 전환되어 상기 제1스위칭소자(T1)는 제1데이터(D1)의 출력을 중지하며(S3), 상기 제2스캔신호(SC2)는 하이 레벨을 유지하여 상기 유기전계 발광다이오드(OLED)는 계속 발광되는 상태이다.

이후 상기 제1스캔신호(SC1)는 하이레벨로 전환되고, 제2스캔신호(SC2)는 로우 레벨로 전환된다.(S4) 즉, 상기 제2스위칭소자(T2)는 턴오프 상태로 전환되고, 상기 제1스위칭소자(T1)는 턴온되어 상기 제3스위칭소자(T3)로의 데이터 출력이 가능한 상태이다.

이에 상기 턴온된 제1스위칭소자(T1)로 제2데이터(D2)를 인가하는데(S5), 상기 제2데이터(D2)는 음극성의 전압으로서 이전 입력된 양극성의 제1데이터(D1)에 의한 제3스위칭소자(T3)의 열화에 의한 특성 변화를 회복시키기 위한 데이터이다.

즉, 도 7에 도시한 문턱전압(V_{th}) 특성 그래프와 같이, 이전 구동단계에서 제3스위칭소자(T3)로 입력된 양극성의 제1데이터(D1)에 의한 스트레스로 인해 상기 제3스위칭소자(T3)의 문턱전압(V_{th}) 특성곡선이 ①-→②로 이동되었던 것을 이번 구동단계에서 상기 제1데이터(D1)와 극성이 상반된 음극성의 제2데이터(D2)를 인가하여 줌으로써 상기 제3스위칭소자(T3)의 문턱전압(V_{th}) 특성 곡선을 ②-→③으로 회복시켜 주는 것이다.

상기 (S5) 단계 이후, 상기 제1스캔신호(SC1)는 로우 레벨로 전환되고 상기 제2스캔신호(SC2)는 지속적으로 로우 레벨을 유지한다.(S6) 즉, 제1스위칭소자(T1)와 제2스위칭소자(T2) 모두 턴오프 상태를 유지하며 이때의 시간은 상기 제3스위칭소자(T3)의 특성이 회복되는 시간이다.

상기 전술한 바와 같이 (S1)~(S6)단계로 설명되는 본 발명의 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동은 디스플레이장치의 1프레임 표시주기 동안 수행되는 구동이며, 상기 (S1)~(S6)단계의 구동은 매 프레임마다 반복 수행되어 상기 제3스위칭소자(T3)의 열화에 의한 특성 변화를 방지하게 된다.

발명의 효과

상기와 같이 설명한 본 발명에 따른 유기전계 발광 디스플레이 장치 및 그 구동방법은, 지속적인 동일 극성의 데이터 인가에 의해 점차 열화되는 특성을 가지는 비정질 실리콘 박막트랜지스터의 열화에 의한 특성변화를 회복하도록 하는 구동특징이 있다. 이러한 구동특징은 매 프레임마다 수행되어 박막트랜지스터 소자의 구동 신뢰성을 높여주고 아울러 디스플레이 장치의 수명을 연장시켜 줌으로써 제품 경쟁력을 제고시켜주는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 액티브 매트릭스 유기전계 발광 디스플레이 장치의 화소구조를 도시한 화소구조도

도 2는 도 1의 화소구조의 패널 구동을 위한 스캔신호 타이밍도

도 3은 박막트랜지스터의 열화에 따른 문턱전압(V_{th}) 변화를 도시한 그래프

도 4는 본 발명에 따른 유기전계 발광 디스플레이장치의 화소구조를 도시한 화소구조도

도 5는 본 발명에 따른 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동을 위한 신호 타이밍도

도 6은 도 5는 본 발명에 따른 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법을 설명하기 위한 흐름도

도 7은 본 발명에 따른 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동에 의한 문턱전압(V_{th}) 변화를 도시한 그래프

<도면의 주요부분에 대한 간단한 설명>

T1 : 제1스위칭소자 T2 : 제2스위칭소자

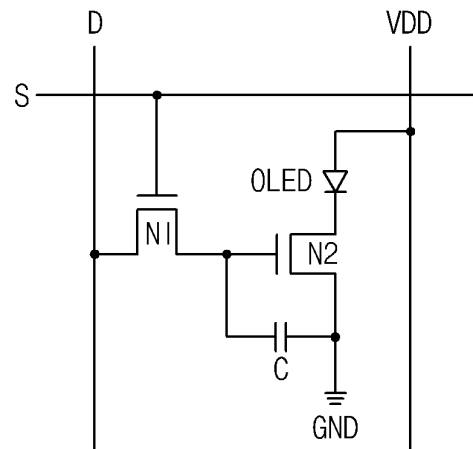
T3 : 제3스위칭소자 OLED : 유기전계 발광다이오드

VDD: 구동전압 D : 데이터

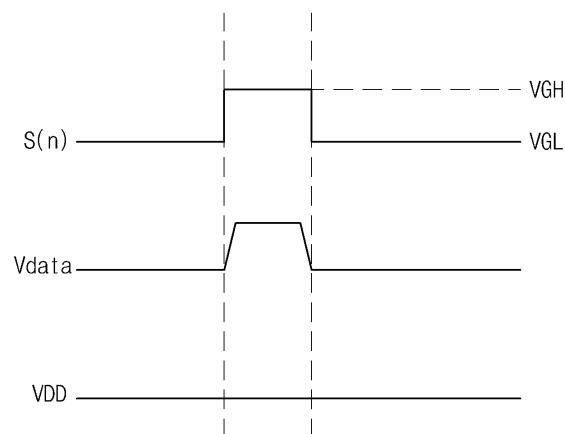
SC1, SC2 : 제1, 제2스캔신호 C : 커패시터

도면

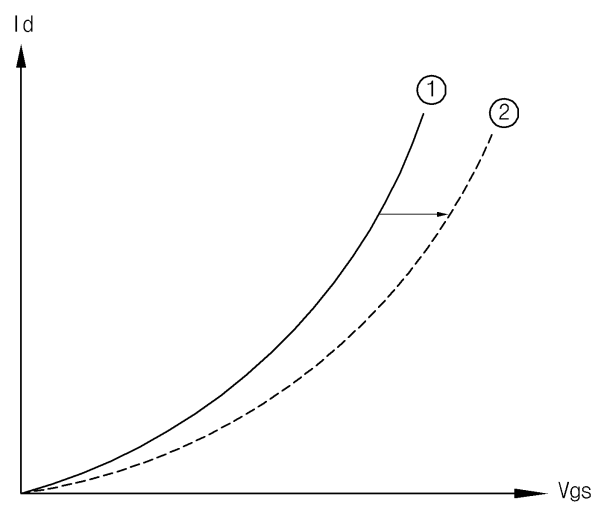
도면1



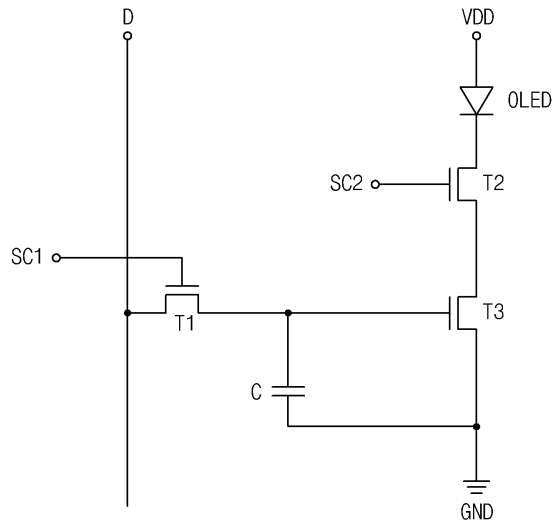
도면2



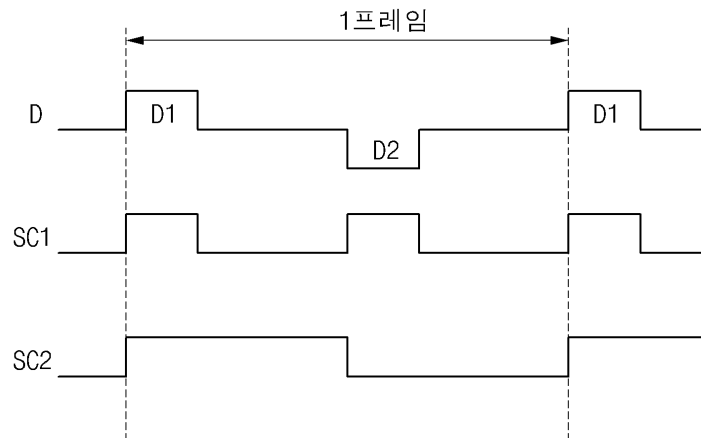
도면3



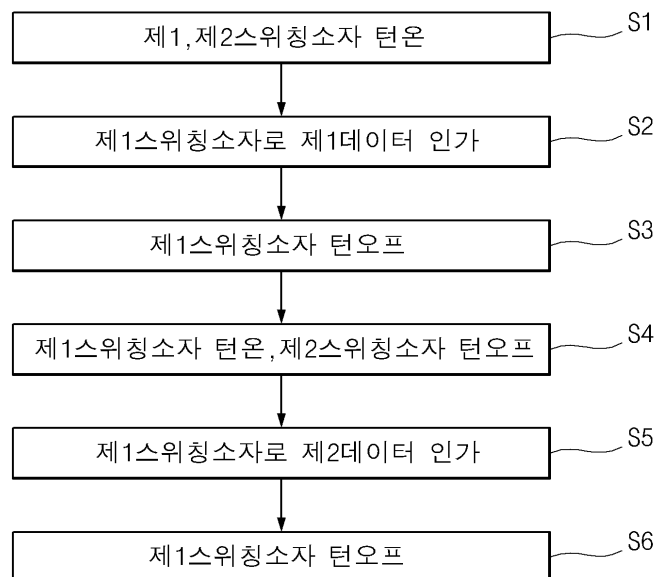
도면4



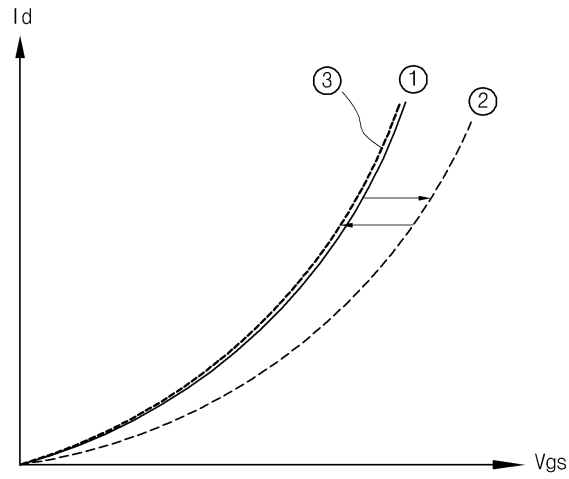
도면5



도면6



도면7



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	KR1020070045750A	公开(公告)日	2007-05-02
申请号	KR1020050102373	申请日	2005-10-28
[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 YU SANG HO 유상호		
发明人	김진형 유상호		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2310/0254 G09G2320/046		
其他公开文献	KR101142786B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机电致发光显示装置及其驱动方法，通过恢复由于非晶硅TFT（薄膜晶体管）的劣化引起的特性变化来提高驱动可靠性。

