

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁸

H05B 33/08 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0000357

(43) 공개일자

2006년01월06일

(21) 출원번호 10-2004-0049167

(22) 출원일자 2004년06월28일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575(72) 발명자 김득중
서울특별시 은평구 수색동 대림아파트 108동 1301호
배성식
경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을주공1단지아파트 황골1주공아파트 140-1603

(74) 대리인 박상수

심사청구 : 있음

(54) 유기 전계 발광 표시장치

요약

본 발명은 평판 표시장치에 관한 것으로, 특히 구동 트랜지스터의 소자 특성 이상에 의한 불량 또는 편차를 보상할 수 있는 유기 전계 발광 표시장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치는 다수의 주사선과 다수의 데이터선이 교차하는 영역에 형성된 다수의 화소영역과; 상기 주사선에 인가되는 선택신호에 응답하여 상기 데이터선에 인가되는 데이터 전압을 전달하는 스위칭 트랜지스터와; 상기 데이터전압을 일정시간 유지하기 위한 캐패시터와; 상기 스위칭 트랜지스터를 통해 게이트에 입력되는 상기 데이터 전압에 대응하여 유기 발광소자에 전류를 공급하는 적어도 2개 이상의 구동 트랜지스터와; 상기 적어도 2개 이상의 구동 트랜지스터에 연결된 유기 발광소자를 포함하며, 상기 유기 발광소자에 공급되는 전류는 상기 적어도 2개 이상의 구동 트랜지스터의 출력전류의 합인 것을 특징으로 한다.

대표도

도 4

색인어

구동 트랜지스터, 유기EL

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 유기 전계발광 소자의 개념도이다.

도 2는 종래의 전압 기입 방식의 화소 회로의 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 개략적인 평면도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 화소 회로의 등가 회로도이다.

도 5는 제 1 및 제 2 구동 트랜지스터에 동일한 게이트 전압이 인가 되는 경우에 따른 드레인 전류 특성도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 평판 표시장치에 관한 것으로, 특히 구동 트랜지스터의 소자 특성 이상에 의한 불량 또는 편차를 보상할 수 있는 유기 전계 발광(이하, "유기 EL"이라 함) 표시장치에 관한 것이다.

일반적으로 유기EL 표시장치는, 형광성 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 표시장치로서, 행렬 형태로 배열된 N×M 개의 유기 발광셀들을 전압 구동 혹은 전류 구동하여 영상을 표현할 수 있도록 되어 있다.

이러한 유기 발광셀은 다이오드 특성을 가져서 유기 발광 다이오드(OLED)로도 불리며, 도 1에 나타난 바와 같이 애노드(ITO), 유기 발광층(emitting layer, EML), 캐소드 전극층(금속)의 구조를 가지고 있다. 전자와 정공의 균형을 좋게 하여 발광 효율을 향상시키기 위해 전자 수송층(electron transport layer, ETL), 전자 주입층(electron injecting layer, EIL) 및 정공 수송층(hole transport layer, HTL), 정공 주입층(hole injecting layer, HIL)을 포함한 다층 구조로 이루어진다. 이러한 유기 발광셀들이 N×M 개의 매트릭스 형태로 배열되어 유기 EL 표시패널을 형성한다.

이와 같은 유기EL 표시패널을 구동하는 방식에는 수동 매트릭스(passive matrix) 방식과 박막 트랜지스터(thin film transistor, 이하 TFT라고 명명함)를 이용한 능동 매트릭스(active matrix) 방식이 있다. 수동 매트릭스 방식은 양극과 음극을 직교하도록 형성하고 라인을 선택하여 구동하는데 비해, 능동 매트릭스 방식은 박막 트랜지스터를 각 ITO(indium tin oxide) 화소 전극에 연결하고 박막 트랜지스터의 게이트에 연결된 커패시터 용량에 의해 유지된 전압에 따라 구동하는 방식이다.

도 2는 유기 EL 표시장치의 표시패널의 N×M 개의 화소회로 중 하나를 대표적으로 보여주는 도면이다.

도 2에 나타난 바와 같이, 화소 회로는 유기 EL 소자(OLED), 2개의 트랜지스터(M1, M2) 및 커패시터(Cst)를 포함한다. 트랜지스터들(M1, M2)은 PMOS형 트랜지스터로 형성된다.

구동 트랜지스터(M2)는 전원 전압(Vdd)에 소스가 연결되고, 게이트와 소스 사이에 커패시터(Cst)가 연결되어 있다. 커패시터(Cst)는 트랜지스터(M2)의 게이트-소스 전압(V_{GS})을 일정 기간 유지한다. 스위칭 트랜지스터(M1)는 현재 주사선(Sn)으로부터의 선택 신호에 응답하여 데이터선(Dm)으로부터의 데이터 전압을 트랜지스터(M2)로 전달한다.

유기 EL 소자(OLED)는 캐소드가 기준 전압(Vss)에 연결되며 구동 트랜지스터(M2)를 통하여 인가되는 전류에 대응하는 빛을 발광한다. 여기서, 유기 EL 소자(OLED)의 캐소드에 연결되는 기준 전원(VSS)은 전원 전압(Vdd)보다 낮은 레벨의 전압으로서, 그라운드 전압 등이 사용될 수 있다.

이때, 유기 EL 소자(OLED)에 흐르는 전류는 다음의 수학식 1과 같다.

수학식 1

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2}(V_{gs} - V_{th})^2 = \frac{\beta}{2}(V_{DD} - V_{data} - |V_{th}|)^2$$

여기서, I_{OLED} 는 유기 EL 소자(OLED)에 흐르는 전류, V_{gs} 는 구동 트랜지스터(M2)의 게이트와 소스 사이의 전압, V_{th} 는 구동 트랜지스터(M2)의 문턱 전압, V_{data} 는 데이터 전압, β 는 상수 값을 나타낸다.

수학식 1에 나타난 바와 같이, 도 2에 도시된 화소 회로에 의하면 인가되는 데이터 전압(V_{data})에 대응되는 전류가 유기 EL 소자(OLED)에 공급되고, 공급되는 전류에 대응하여 유기 EL 소자(OLED)가 발광하게 된다.

그런데, 상기와 같은 유기 EL 표시장치는 구동 트랜지스터(M2)가 동작하지 않아 데이터 전압에 상응하는 전류를 유기 EL 소자로 인가할 수 없어 빛을 발광하지 못하거나 구동 트랜지스터(M2)의 특성 편차 때문에 원하는 밝기의 빛을 발광하지 못한다는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 유기 EL 표시 장치에서 구동 트랜지스터의 소자 특성 이상에 의한 불량 또는 편차를 보상하여 정상적으로 발광 표시 동작이 이루어지도록 하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치는 다수의 주사선과 다수의 데이터선이 교차하는 영역에 형성된 다수의 화소영역과; 상기 주사선에 인가되는 선택신호에 응답하여 상기 데이터선에 인가되는 데이터 전압을 전달하는 스위칭 트랜지스터와; 상기 데이터전압을 일정시간 유지하기 위한 캐패시터와; 상기 스위칭 트랜지스터를 통해 게이트에 입력되는 상기 데이터 전압에 대응하여 유기 발광소자에 전류를 공급하는 적어도 2개 이상의 구동 트랜지스터와; 상기 적어도 2개 이상의 구동 트랜지스터에 연결된 유기 발광소자를 포함하며, 상기 유기 발광소자에 공급되는 전류는 상기 적어도 2개 이상의 구동 트랜지스터의 출력전류의 합인 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 적어도 2개 이상의 구동 트랜지스터는 소스가 전압전원에 공통 연결되고, 게이트가 상기 스위칭 트랜지스터에 공통 연결되며, 드레인이 상기 유기 발광소자의 화소전극에 공통 연결된 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 적어도 2개 이상의 구동 트랜지스터는 동일한 전도 타입을 갖는 것을 특징으로 한다.

아울러, 상기 적어도 2개 이상의 구동 트랜지스터는 서로 병렬로 연결된 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 적어도 2개 이상의 구동 트랜지스터는 상기 캐패시터를 서로 공유하는 것을 특징으로 한다.

아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다.

도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 전기적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다.

이제 본 발명의 실시 예에 따른 발광 표시 장치 및 그 화소 회로와 구동 방법에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다. 이하에 기술되는 발광 표시 장치는 유기 발광셀을 가지는 유기 전계 발광 표시 장치이나, 본 발명에 따른 발광 표시 장치는 이에 한정되지 않는다.

먼저, 도 3을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL 표시장치에 대하여 자세하게 설명한다. 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL 표시장치의 개략적인 평면도이다.

도 3에 도시된 바와 같이, 유기EL 표시장치는 유기EL 표시패널(100), 주사 구동부(200), 및 데이터 구동부(300)를 포함한다.

유기EL 표시패널(100)은 열 방향으로 뻗어 있는 복수의 데이터선(D1-Dm), 행 방향으로 뻗어 있는 복수의 주사선(S1-Sn), 및 복수의 화소회로(110)를 포함한다.

데이터선(D1-Dm)은 화상 신호를 나타내는 데이터 신호를 화소회로(110)로 전달하며, 주사선(S1-Sn)은 선택 신호를 화소회로(110)로 전달한다. 화소회로(110)는 이웃한 두 데이터선(D1-Dm)과 이웃한 두 주사선(S1-Sn)에 의해 정의되는 화소 영역에 형성되어 있다.

주사 구동부(200)는 주사선(S1-Sn)에 각각 선택 신호를 순차적으로 인가하며, 데이터 구동부(300)는 데이터선(D1-Dm)에 화상 신호에 대응되는 데이터 전압을 인가한다.

주사 구동부(200) 및/또는 데이터 구동부(300)는 표시패널(100)에 전기적으로 연결될 수 있으며, 표시패널(100)에 접착되어 전기적으로 연결되어 있는 테이프 캐리어 패키지(tape carrier package, TCP)에 칩 등의 형태로 장착될 수 있다. 또는 표시 패널(100)에 접착되어 전기적으로 연결되어 있는 가요성 인쇄 회로(flexible printed circuit, FPC) 또는 필름(film) 등에 칩 등의 형태로 장착될 수도 있다. 이와는 달리 주사 구동부(200) 및/또는 데이터 구동부(300)는 표시 패널의 유리 기판 위에 직접 장착될 수도 있으며, 또는 유리 기판 위에 주사선, 데이터선 및 박막 트랜지스터와 동일한 층들로 형성되어 있는 구동 회로와 대체될 수도 직접 장착될 수도 있다.

도 4는 TFT를 이용하여 유기 EL 표시장치를 구동하기 위한 본 발명의 일실시예에 따른 화소 회로로서, NxM 개의 화소 회로 중 데이터선(Dm)과 주사선(Sn)에 연결된 화소 회로를 대표적으로 도시한 것이다.

도 4에 도시된 바와 같이, 화소 회로(110)는 유기 EL 소자(OLED), 3개의 트랜지스터(M1, M2, M3) 및 커패시터(Cst)를 포함한다. 트랜지스터들(M1, M2, M3)은 PMOS형 트랜지스터로 형성된다.

스위칭 트랜지스터(M1)는 게이트가 현재 주사선(Sn)에 연결되어 현재 주사선으로부터의 선택 신호에 응답하여 소스에 연결된 데이터선(Dm)으로부터의 데이터 전압을 제 1 또는 제 2 구동 트랜지스터(M2, M3)의 게이트로 전달한다.

제 1 구동 트랜지스터(M2)는 전원 전압(Vdd)에 소스가 연결되고, 게이트와 소스 사이에 커패시터(Cst)가 연결되어 있다.

제 2 구동 트랜지스터(M3) 또한 전원 전압(Vdd)에 소스가 연결되고, 게이트와 소스 사이에 커패시터(Cst)가 연결되어 있다. 즉, 제 1 구동 트랜지스터(M2)와 제 2 구동 트랜지스터(M3)는 소스, 게이트 및 드레인이 공통으로 연결되어 있다.

커패시터(Cst)는 제 1 및 제 2 구동 트랜지스터(M2, M3)의 게이트-소스 전압(V_{GS})을 일정 기간 유지한다.

유기 EL 소자(OLED)는 캐소드가 기준 전압(Vss)에 연결되며 애노드가 제 1 및 제 2 구동 트랜지스터(M2, M3)의 드레인에 공통 연결되어 제 1 및 제 2 구동 트랜지스터(M2, M3)를 통하여 인가되는 전류의 합에 대응하는 빛을 발광한다. 상기 전류량은 스위칭 트랜지스터(M1)를 통해 인가되는 데이터 전압에 의해 제어되도록 되어 있다.

이와 같은 본 발명의 일실시예에 따른 화소 회로의 동작을 살펴보면, 주사 구동부(200)로부터 스위칭 트랜지스터(M1)의 게이트에 인가되는 선택 신호에 의해 스위칭 트랜지스터(M1)가 턴온되면, 데이터 구동부(300)로부터 데이터선(Dm)을 통해 데이터 전압이 제 1 및 제 2 구동 트랜지스터(M2, M3)의 게이트에 인가된다. 그리고, 게이트에 인가되는 데이터 전압에 대응하여 제 1 구동 트랜지스터(M2) 및 제 2 구동 트랜지스터(M3)의 출력 전류의 합이 유기 EL 소자(OLED)에 공급되어 발광이 이루어진다.

이때, 제 1 구동 트랜지스터(M2) 또는 제 2 구동 트랜지스터(M3)를 통하여 흐르는 전류는 제 1 및 제 2 구동 트랜지스터의 특성에 의하여 결정되어지는데, 이는 도 5를 참고하여 설명한다.

도 5는 제 1 및 제 2 구동 트랜지스터에 동일한 게이트 전압이 인가되는 경우에 따른 드레인 전류 특성을 나타낸다.

제 1 및 제 2 구동 트랜지스터(M2, M3)에 동일한 게이트 전압이 인가되면, 제 1 및 제 2 구동 트랜지스터(M2, M3)의 드레인 전류량에 따라 드레인 전류 곡선이 도 5와 같이 나타난다. 예를 들어 제 1 및 제 2 구동 트랜지스터(M2, M3)의 게이트

트 전압이 5V 라고 하면 제 1 구동 트랜지스터(M2)보다 제 2 구동 트랜지스터(M3)의 드레인 전류량이 많은 것을 알 수 있다. 이와 같은 드레인 전류 특성이 나타나는 이유는 구동 트랜지스터 제조공정시 현실적으로 동일한 게이트 전압에 대한 동일한 드레인 전류 특성이 나타나게 구동 트랜지스터를 제조하는 것이 불가능하기 때문이다.

상기 도 4 에서와 같은 화소 회로의 경우, 게이트로 인가되는 데이터 전압에 대응하여 제 1 구동 트랜지스터 및 제 2 구동 트랜지스터의 드레인 전류의 합이 유기 EL 소자(OLED)로 흐르게 된다. 따라서 구동 트랜지스터의 소자 특성 불균일에 따른 편차를 보상할 수 있다.

도 4 에서는 2개의 구동 트랜지스터(M2, M3)를 가지고 설명하였으나, 2개 이상 즉, 3개, 4개,...n개의 구동 트랜지스터를 병렬 연결할 수도 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 구동 트랜지스터는 적어도 2개 이상인 것을 요지로 한다. 다만, 개구율 측면에서 2개의 구동 트랜지스터를 구비함이 바람직하다.

이하에서는 도 4를 참조하여 제 1 및 제 2 구동 트랜지스터(M2, M3) 중 어느 하나가 동작하지 않게 된 경우에 대하여 설명한다.

본 발명의 일 실시예에 따르면, 2개의 구동 트랜지스터(M2, M3) 중 어느 하나의 구동 트랜지스터가 소자 불량으로 인하여 동작이 되지 않을 경우에 다른 구동 트랜지스터가 구동 트랜지스터로 동작하여 드레인 전류를 유기 EL 소자(OLED)로 흐르게 할 수 있다.

이를 자세히 설명하면, 도 4에서 주사 구동부(200)로부터 스위칭 트랜지스터(M1)의 게이트에 인가되는 선택 신호에 의해 스위칭 트랜지스터(M1)가 턴온되면, 데이터 구동부(300)로부터 데이터선(Dm)을 통해 데이터 전압이 제 1 및 제 2 구동 트랜지스터(M2, M3)의 게이트에 인가된다. 그리고, 게이트에 인가되는 데이터 전압에 대응하여 제 1 구동 트랜지스터(M2) 및 제 2 구동 트랜지스터(M3)를 통해 유기 EL 소자(OLED)에 전류가 흘러 발광이 이루어지게 되는데, 만약 상기 제 1 및 제 2 구동 트랜지스터(M2, M3) 중 어느 하나 예를 들어, 제 1 구동 트랜지스터(M2)가 소자 불량에 의하여 동작을 하지 않는 경우, 상기 도 2와 같은 종래의 화소 회로는 드레인 전류가 흐르지 않게 되어 해당 화소에 빛이 발광하지 않게 되지만, 도 4와 같은 본 발명에 따른 일 실시예의 화소 회로의 경우, 제 2 구동 트랜지스터(M3)가 데이터 전압에 해당하는 드레인 전류를 유기 EL 소자(OLED)로 흘러 빛이 발광하게 되어 제 1 구동 트랜지스터(M3)의 소자 불량을 보상하게 된다.

상기와 같이 본 발명에 의하면, 종래의 화소 회로에서 하나의 구동 트랜지스터를 더 구비함으로써, 어느 하나의 구동 트랜지스터가 작동하지 않을 경우에도 다른 구동 트랜지스터가 동작을 하여 빛을 발광하게 할 수 있어, 구동 트랜지스터의 불량에 따른 다크 픽셀(dark pixel) 발생을 줄일 수 있다.

발명의 효과

이와 같이 본 발명에 의하면, 유기 발광소자에 흐르는 전류의 양을 적어도 2개 이상의 구동 트랜지스터로 분배하여 구동 트랜지스터의 소자 특성 불균일에 따른 편차를 보상할 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면, 어느 하나의 구동 트랜지스터가 작동하지 않은 경우 다른 정상적인 구동 트랜지스터를 통하여 전류가 유기 발광소자로 인가되어 빛이 발광함으로써, 보다 안정적인 유기 EL 표시장치의 동작이 이루어질 수 있다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시 예에 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.

다수의 주사선과 다수의 데이터선이 교차하는 영역에 형성된 다수의 화소영역과;

상기 주사선에 인가되는 선택신호에 응답하여 상기 데이터선에 인가되는 데이터 전압을 전달하는 스위칭 트랜지스터와;

상기 데이터전압을 일정시간 유지하기 위한 캐패시터와;

상기 스위칭 트랜지스터를 통해 게이트에 입력되는 상기 데이터 전압에 대응하여 유기 발광소자에 전류를 공급하는 적어도 2개 이상의 구동 트랜지스터와;

상기 적어도 2개 이상의 구동 트랜지스터에 연결된 유기 발광소자를 포함하며,

상기 유기 발광소자에 공급되는 전류는 상기 적어도 2개 이상의 구동 트랜지스터의 출력전류의 합인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 2개 이상의 구동 트랜지스터는 소스가 전원 전압에 공통 연결되고, 게이트가 상기 스위칭 트랜지스터에 공통 연결되며, 드레인이 상기 유기 발광소자의 화소전극에 공통 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 2개 이상의 구동 트랜지스터는 동일한 전도 타입을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 2개 이상의 구동 트랜지스터는 서로 병렬로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

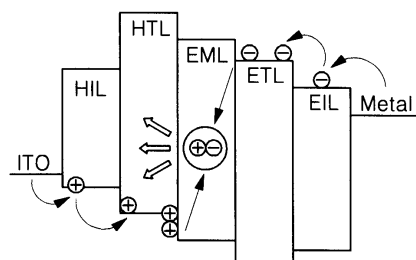
청구항 5.

제 1 항에 있어서,

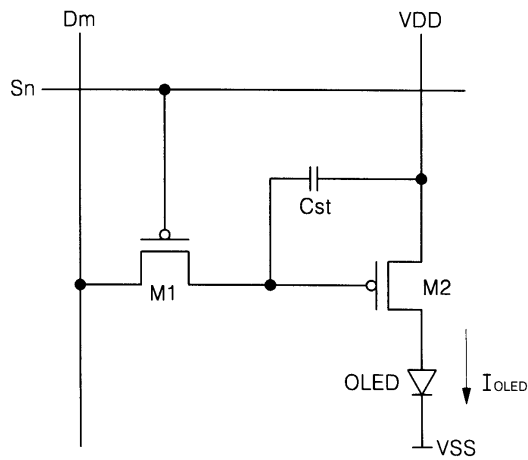
상기 적어도 2개 이상의 구동 트랜지스터는 상기 캐패시터를 서로 공유하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

도면

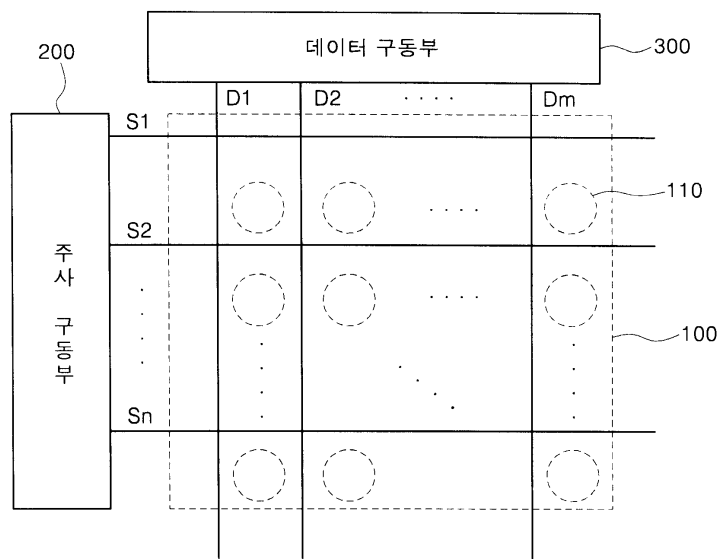
도면1



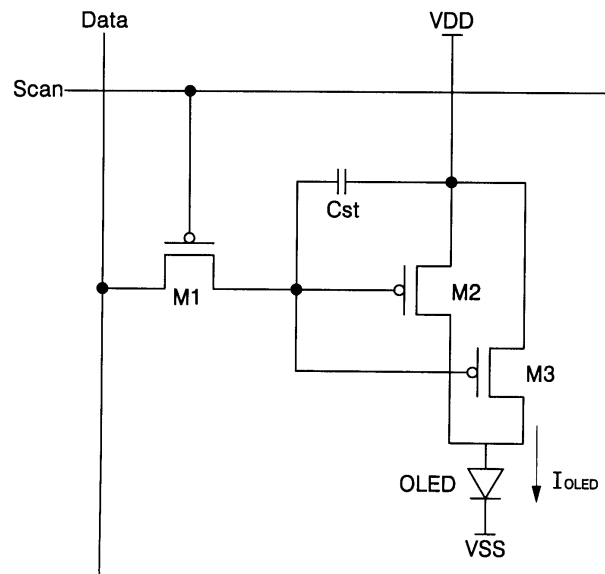
도면2



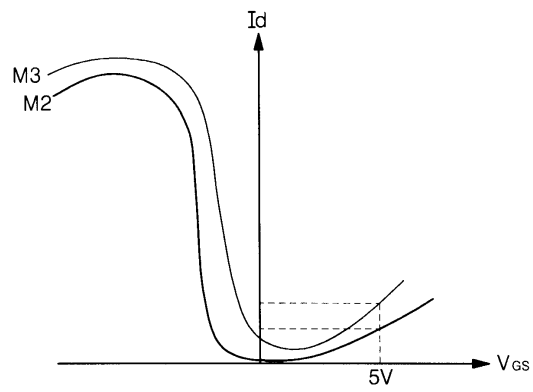
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020060000357A	公开(公告)日	2006-01-06
申请号	KR1020040049167	申请日	2004-06-28
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	KIM DEUKJONG 김득중 BAE SUNGSKI 배성식		
发明人	김득중 배성식		
IPC分类号	H05B33/08		
CPC分类号	Y02B20/36		
代理人(译)	PARK, 常树		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光显示装置，特别是通过驱动晶体管的器件特性或偏差补偿故障，作为平板显示器。根据本发明的有机电致发光显示装置包括有机发光装置，其中多条扫描线和多条数据线连接到形成在交叉区域上的多个像素区域，该开关晶体管传输施加的数据电压数据线响应于所施加的选择信号，电容器，用于将数据电压保持一定时间2个或更多个驱动晶体管，对应于通过开关晶体管输入到栅极的数据电压并将电流提供给有机发光装置和2个或更多个驱动晶体管。并且分配给有机发光装置的电流可以是2个或更多个驱动晶体管的输出电流的总和。驱动晶体管和有机EL。

