

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(21) 출원번호 10-2005-0004916 (65) 공개번호
(22) 출원일자 2005년01월19일 (43) 공개일자

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 최웅식
경기도 부천시 오정구 원종동 332-31번지 엘리트주택 라동 201호

(74) 대리인

심사관 : 최정윤

(54) 발광 표시장치

요약

본 발명은 발광 표시장치에 관한 것으로, 복수의 주사선, 복수의 데이터선 및 상기 복수의 주사선과 상기 복수의 데이터선에 의해 정의되는 영역에 형성되는 복수의 화소를 포함하는 화상표시부, 상기 주사선으로 주사신호를 전달하는 주사구동부, 제 1 데이터신호를 전달하는 데이터구동부 및 상기 화상표시부와 상기 데이터구동부 사이에 연결되어 상기 제 1 데이터신호에서 상기 다이오드의 문턱전압에 해당하는 전압값을 감산하여 상기 데이터선에 상기 제 2 데이터신호를 전달하는 다이오드부를 포함하는 발광표시장치를 제공한다.

따라서, 데이터선과 데이터구동부 사이에 다이오드 연결되어 있는 트랜지스터를 연결하여 화소의 구동전압범위를 증가시켜 안정적으로 화소를 구동시킬 수가 있게 된다.

또한, 화소의 구동전압범위 내에서 전류량을 크게 훌릴 수 있도록 하여 고휘도를 갖는 발광 표시장치를 구현할 수 있게 된다.

대표도

도 2

색인어

유기 EL, 구동범위, 문턱전압

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 의한 발광 표시장치의 화소의 회로도이다.

도 2는 본 발명에 따른 발광 표시장치의 구조를 나타내는 구조도이다.

도 3은 본 발명에 따른 발광 표시장치에 채용된 화소와 다이오드부의 연결관계를 나타내는 회로도이다.

도 4는 도 3에 도시된 다이오드를 나타내는 실시예이다.

도 5는 본 발명에 따른 발광 표시장치에 채용된 화소와 다이오드부의 연결관계를 나타내는 회로도이다.

도 6은 종래기술에 의한 화소와 본 발명에 따른 화소의 구동전압범위를 비교한 그래프이다.

도면의 주요부분에 대한 부호 설명

100: 화상 표시부 200: 데이터구동부

210: 다이오드부 210a: 다이오드

300: 주사구동부 OLED: 발광소자

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 발광 표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세히 설명하면, 데이터구동부의 출력단에 다이오드를 연결하여 데이터구동부에서 출력되는 데이터신호는 문턱전압을 감산한 전압레벨을 갖도록 하여 화소의 구동전압 범위가 높아지도록 하는 발광 표시장치에 관한 것이다.

최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 평판 표시장치로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시패널(Plasma Display Panel) 및 발광 소자(Organic Light emitting Device :OLED)를 이용한 발광 표시장치 등이 있다.

평판표시장치 중 발광소자는 전자와 정공의 재결합으로 형광물질을 발광시키는 자발광소자로서, 액정 표시장치와 같이 별도의 광원을 필요로 하는 발광소자에 비하여 음극선관과 같은 빠른 응답속도를 가지는 장점을 갖고 있다.

발광소자의 애노드 전극은 화소회로에 접속되고 캐소드 전극은 제 2 전압전원(VSS)에 접속된다. 그리고 발광소자는 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 형성된 발광층(Emitting Layer : EML), 전자 수송층(Electron Transport Layer : ETL) 및 정공 수송층(Hole Transport Layer : HTL)을 포함한다. 또한, 발광소자는 전자 주입층 (Electron Injection Layer : EIL)과 정공 주입층(Hole Injection Layer : HIL)을 추가적으로 포함할 수 있다.

이러한, 발광소자에서 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 전압을 인가하면 캐소드 전극으로부터 발생된 전자는 전자 주입층 및 전자 수송층을 통해 발광층 쪽으로 이동하고, 애노드 전극으로부터 발생된 정공은 정공 주입층 및 정공 수송층을 통해 발광층 쪽으로 이동한다.

이에 따라, 발광층에서는 전자 수송층과 정공 수송층으로부터 공급되어진 전자와 정공이 충돌하여 재결합함에 의해 빛이 발생하게 된다.

도 1은 종래 기술에 의한 발광 표시장치의 화소의 회로도이다. 도 1을 참조하여 설명하면, 화소는 발광소자(OLED)와 화소회로를 포함하며, 화소회로는 제 1 트랜지스터(M1), 제 2 트랜지스터(M2) 및 캐페시터(Cst)를 포함한다. 그리고, 주사선(Sn), 데이터선 (D) 및 전원선(Vdd)이 화소에 연결된다. 주사선(Sn)은 행 방향으로 형성되고, 데이터선(Dm) 및 전원선(Vdd)은 열 방향으로 형성된다.

제 1 트랜지스터(M1)는 소스는 전원선(Vdd)에 연결되고 드레인은 발광소자에 연결되며 게이트는 제 1 노드(A)에 연결되어 발광소자에 발광을 위한 전류를 공급한다. 제 1 트랜지스터(M1)의 전류량은 게이트에 인가되는 제 1 노드(A)의 전압에 의해 제어된다.

제 2 트랜지스터(M2)는 소스는 데이터선(Dm)에 연결되고 드레인은 제 1 노드(A)에 연결되며 게이트는 주사선에 연결되어 주사선을 통해 전달되는 주사신호를 통해 데이터선(Dm)를 통해 전달되는 데이터신호를 제 1 노드(A)에 전달한다.

캐패시터(Cst)는 제 1 노드(A)와 전원선(Vdd) 사이에 연결되며 데이터신호의 전압에 대응되는 전압을 저장하여 일정시간 동안 유지하여 제 1 트랜지스터(M1)가 제 1 트랜지스터(M1)의 소스 전극과 게이트 전극 사이에 연결되어, 데이터 전압에 의하여 인가된 소스 전극과 게이트 전극 사이의 전압을 일정 기간 유지한다.

이와 같은 구성으로 인하여, 제 2 트랜지스터(M2)의 게이트 전극에 인가되는 주사 신호에 의하여 제 2 트랜지스터(M2)가 되면, 데이터선(Dm)을 통해 데이터 신호에 대응되는 전압이 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극에 인가되어 제 1 트랜지스터(M1)를 통해 발광소자에 하기의 수학식 1에 해당하는 전류가 흘러 발광이 이루어진다.

수학식 1

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (Vdd - Vdata - |Vth|)^2$$

여기서 I_{OLED} 는 발광소자에 흐르는 전류, Vdd는 화소전원의 전압, Vdata는 데이터신호의 전압, Vth는 제 1 트랜지스터(M1)의 문턱전압, β 는 제 1 트랜지스터(M1)의 이득계수(Gain factor)를 나타낸다.

상기와 같이 구성된 화소에서는 발광소자에 흐르는 전류가 제 1 트랜지스터(M1)의 문턱전압에 영향을 받게 되며 화소전원에서 문턱전압 만큼의 차이를 감산한 크기를 갖는 데이터 전압이 블랙을 나타내는 전압을 나타낸다.

따라서, 데이터신호의 전압레벨은 화소전원의 전압레벨에서 상기 문턱전압의 전압레벨을 감산한 전압레벨보다 낮은 범위에서 형성된다. 따라서, 데이터신호의 구동전압범위가 좁아지게 되고 낮은 전압레벨을 갖게 된다.

따라서, 구동전압범위가 좁아짐에 따라 계조표현을 하는데에 문제점이 발생하며, 데이터신호가 낮은 전압레벨을 갖게 되어 구동영역 내에서 흐르는 전류량이 크지 않아 고휘도를 표현하는데에 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 구동전압범위가 좁아지지 않도록 하여 계조표현에 지장이 없도록 하며 구동영역 내에서 흐르는 전류량을 크게 하여 고휘도를 표현할 수 있도록 하는 발광 표시장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 제 1 측면은, 복수의 주사선, 복수의 데이터선 및 상기 복수의 주사선과 상기 복수의 데이터선에 의해 정의되는 영역에 형성되는 복수의 화소를 포함하는 화상표시부, 상기 주사선으로 주사신호를 전달하는 주사구동부, 제 1 데이터신호를 전달하는 데이터구동부 및 상기 화상표시부와 상기 데이터구동부 사이에 연결되어 상기 제 1 데이터신호에서 상기 다이오드의 문턱전압에 해당하는 전압값을 감산하여 상기 데이터선에 상기 제 2 데이터신호를 전달하는 다이오드부를 포함하는 발광표시장치를 제공하는 것이다.

부가적으로, 상기 제 1 데이터신호의 전압레벨은 상기 다이오드의 문턱전압에 의해 높은 전압레벨을 갖게 되어 상기 제 1 전압레벨에 의해 상기 화소에 흐르는 전류의 증가율이 낮은 전압레벨을 갖는 데이터신호보다 더 크게 나타나도록 한다.

이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 2는 본 발명에 따른 발광 표시장치의 구조를 나타내는 구조도이다. 도 2를 참조하여 설명하면, 발광표시장치는 화상표시부(100), 데이터구동부(200), 다이오드부(210) 및 주사구동부(300)를 포함한다.

화상표시부(100)는 발광소자와 화소회로로 이루어지는 복수의 화소(110), 행방향으로 배열된 복수의 주사선(S1,S2,...Sn-1,Sn), 복수의 발광제어선(E1, E2,...En-1,En), 열방향으로 배열된 복수의 데이터선(D1, D2,...Dm-1, Dm) 및 화소전원을 공급하는 복수의 화소전원선(미도시)을 포함한다.

그리고, 화상표시부(100)는 주사선(S1,S2,...Sn-1,Sn)에서 전달되는 주사신호와 데이터선(D1, D2,...Dm-1, Dm)에서 전달되는 데이터 신호가 화소회로에 전달되며 화소회로는 데이터신호에 대응되는 전류를 생성하며 생성된 전류는 발광소자(OLED)에 전달되어 발광소자(OLED)가 발광하게 된다.

데이터 구동부(200)는 복수의 출력단(O1, O2,...Om-1, Om)을 구비하여 제 1 데이터신호를 출력한다.

다이오드부(210)는 데이터구동부(200)와 화상표시부(100) 사이에 형성되며 복수의 다이오드가 복수의 출력단(O1, O2,...Om-1, Om)과 복수의 데이터선(D1, D2,...Dm-1, Dm)에 연결된다. 더욱 상세히 설명하면, 하나의 데이터선과 데이터구동부(200)의 하나의 출력단 사이에 하나의 다이오드가 연결되어 구성된다. 그리고, 데이터구동부(200)의 출력단에서 출력되는 제 1 데이터신호는 다이오드를 지나면서 다이오드의 문턱전압에 해당하는 전압레벨이 감산된 제 2 데이터신호를 화상표시부(100)에 전달한다. 따라서, 제 1 데이터신호는 다이오드의 문턱전압에 의해 전압레벨이 떨어지는 것을 고려하여 높은 전압레벨을 갖도록 한다.

주사 구동부(300)는 화상표시부(100)의 측면에 구성되며, 복수의 주사선(S1,S2,...Sn-1,Sn)에 연결되어 주사신호를 화상표시부(100)에 전달하여 제 2 데이터신호가 주사신호에 의해 선택된 화소(110)에 전달되도록 하도록 하여 화소(110)가 데이터신호에 대응하여 발광하도록 한다.

도 3은 본 발명에 따른 발광 표시장치에 채용된 화소와 다이오드부의 연결관계를 나타내는 회로도이다. 도 3을 참조하여 설명하면, 복수의 화소들은 각각 발광소자(OLED), 제 1 트랜지스터(M1), 제 2 트랜지스터(M2) 및 캐패시터(Cst)를 포함하며 화소(110)에 데이터선(Dm)과 주사선(Sn)이 연결되어 데이터신호와 주사신호를 전달받는다. 그리고, 데이터구동부(200)와 화소(100) 사이에 다이오드(210a)를 연결한다.

제 1 트랜지스터(M1)는 소스는 화소 전원선(Vdd)에 연결되고 드레인은 발광소자(OLED)에 연결되며 게이트는 제 1 노드(A)에 연결되어 발광소자(OLED)에 발광을 위한 전류를 공급한다. 제 1 트랜지스터(M1)의 전류량은 게이트에 인가되는 제 1 노드(A)의 전압에 의해 제어된다.

제 2 트랜지스터(M2)는 소스는 데이터선(Dm)에 연결되고 드레인은 제 1 노드(A)에 연결되며 게이트는 주사선(Sn)에 연결되어 주사선을 통해 전달되는 주사신호를 통해 데이터선(Dm)을 통해 전달되는 데이터신호를 제 1 노드(A)에 전달한다.

캐패시터(Cst)는 제 1 노드(A)와 화소 전원선(Vdd) 사이에 연결되며 데이터신호의 전압에 대응되는 전압을 저장하여 일정시간 동안 유지한다. 따라서, 캐패시터(Cst)는 제 1 트랜지스터(M1)의 소스 전극과 게이트 전극 사이에 연결되어 데이터 전압에 의하여 인가된 소스 전극과 게이트 전극 사이의 전압이 일정 기간 유지된다.

다이오드(210a)는 데이터선(Dm)에 연결되며 화소(110)와 데이터구동부(200) 사이에 연결되어 데이터구동부(200)에서 출력되는 제 1 데이터신호를 입력받게 된다. 이때, 제 1 데이터신호는 다이오드(210a)에 의해 제 1 데이터신호에서 다이오드 문턱전압에 해당하는 전압레벨이 감산된 전압레벨을 갖는 제 2 데이터신호가 데이터선(Dm)을 통해 화소에 전달되도록 한다. 그리고, 다이오드(210a)의 문턱전압은 제 1 트랜지스터(M1)의 문턱전압과 유사한 크기를 갖도록 할 수도 있다.

상기와 같은 구성으로 인하여, 제 2 트랜지스터(M2)의 게이트 전극에 인가되는 주사 신호에 의하여 제 2 트랜지스터(M2)가 온 되면, 데이터선(Dm)을 통해 제 2 데이터 신호에 대응되는 전압이 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극에 인가되어 제 1 트랜지스터(M1)를 통해 발광소자에 하기의 수학식 2에 해당하는 전류가 흘러 발광이 이루어진다.

수학식 2

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (Vdd - (Vdata1 - Vth_d) - |Vth_1|)^2$$

여기서 I_{OLED} 는 발광소자에 흐르는 전류, Vdd 는 화소전원의 전압, $Vdata1$ 는 데이터신호의 전압, Vth_d 는 다이오드(210a)의 문턱전압, Vth_1 는 제 1 트랜지스터(M1)의 문턱전압, β 는 제 1 트랜지스터(M1)의 이득계수(Gain factor)를 나타낸다.

따라서, 화소의 블랙계조를 나타내는 제 1 데이터신호의 전압은 수학식 1에 표현된 것과 비교하여 더 높은 전압레벨을 갖게 된다. 따라서, 제 1 데이터신호는 종래 기술에 의한 데이터신호보다 더 높은 전압레벨을 갖게 된다.

그리고, 다이오드(210a)는 도 4에 도시되어 있는 것과 같이 트랜지스터로 구현할 수 있으며 도 4a는 N 모스 트랜지스터로 구현한 것을 나타내고 도 4b는 P 모스 트랜지스터로 구현한 것을 나타낸다. 이때, N 모스 트랜지스터로 구현되는 경우에는 트랜지스터의 게이트가 데이터 구동부의 출력단에 연결되며 P 모스 트랜지스터로 구현되는 경우에는 트랜지스터의 게이트가 데이터선에 연결되어도록 한다.

또한, 도 5에 도시한 것과 같이 화소를 N 모스 트랜지스터로 구현할 수 있다.

도 6은 종래기술에 의한 화소와 본 발명에 따른 화소의 구동전압범위를 비교한 그래프이다. 도 6을 참조하여 설명하면, 세로축(Y축)은 화소에 흐르는 전류량을 나타내고 가로축(X축)은 데이터구동부(200)에서 출력되는 제 1 데이터신호의 전압레벨을 나타낸다.

블랙계조를 나타내는 전류량은 0 nA를 갖고 화이트 계조를 나타내는 전류량을 400nA를 갖는다고 할 때, 종래기술에서는 데이터신호의 전압레벨이 3.5V에서 1.9V 사이의 범위를 갖게 된다. 즉 블랙계조와 화이트계조의 전압차이가 1.6V의 차이를 갖게 된다.

하지만, 본 발명은 다이오드의 문턱전압에 의해 종래 기술에 의한 데이터신호보다 더 높은 전압레벨을 갖게 된다. 전압레벨이 높아지면, 전류 증가율이 종래 기술에 의한 전류증가율 보다 더 크게 나타나게 된다. 따라서, 제 1 데이터신호의 전압레벨이 4.5V에서 2.5V 사이의 범위를 갖게 되어 블랙계조와 화이트계조의 전압차이가 2V 차이가 나게 된다. 즉, 제 1 데이터신호는 더 넓은 구동영역범위를 갖게된다. 따라서, 본 발명에 의한 발광 표시장치가 종래 기술에 의한 발광 표시장치 보다 계조표현을 더욱 원활히 할 수 있게 된다.

그리고, 종래 기술에 의하면 전류량이 400nA를 넘게 되면 그 증가율이 현저히 떨어지게 되어 400nA 이상의 전류를 이용할 수가 없게 된다. 하지만, 본 발명에 의하면 전류량이 700nA 이상의 전류까지 일정한 기울기를 가지고 증가하게 되어 더 많은 전류를 흐르도록 할 수 있다. 따라서, 고휘도를 표현하는데에 더 적합하게 된다.

본 발명의 바람직한 실시예가 특정 용어들을 사용하여 기술되어 왔지만, 그러한 기술은 단지 설명을 하기 위한 것이며, 다음의 청구범위의 기술적 사상 및 범위로부터 이탈되지 않고 여러 가지 변경 및 변화가 가능할 수 있는 것으로 이해되어져야 한다.

발명의 효과

본 발명에 따른 발광 표시장치에 의하면, 데이터선과 데이터구동부 사이에 다이오드 연결되어 있는 트랜지스터를 연결하여 화소의 구동전압범위를 증가시켜 안정적으로 화소를 구동시킬 수 있게 된다.

또한, 화소의 구동전압범위 내에서 전류량을 크게 훌릴 수 있도록 하여 고휘도를 갖는 발광 표시장치를 구현할 수 있게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 주사선, 복수의 데이터선 및 상기 복수의 주사선과 상기 복수의 데이터선에 의해 정의되는 영역에 형성되는 복수의 화소를 포함하는 화상표시부;

상기 주사선으로 주사신호를 전달하는 주사구동부;

제 1 데이터신호를 전달하는 데이터구동부; 및

상기 화상표시부와 상기 데이터구동부 사이에 연결되어 상기 제 1 데이터신호에서 상기 다이오드의 문턱전압에 해당하는 전압값을 감산하여 상기 데이터선에 상기 제 2 데이터신호를 전달하는 다이오드부를 포함하는 발광표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 데이터신호의 전압레벨은 상기 다이오드의 문턱전압에 의해 높은 전압레벨을 갖게 되어 상기 제 1 전압레벨에 의해 상기 화소에 흐르는 전류의 증가율이 낮은 전압레벨을 갖는 데이터신호보다 더 크게 나타나도록 하는 발광표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 다이오드부는 상기 데이터선 각각에 다이오드가 연결되어 있는 발광 표시장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 다이오드는 제 1 전극, 제 2 전극 및 게이트를 포함하는 N 모스 형태의 트랜지스터로 구현되며 상기 제 1 전극과 상기 게이트는 상기 데이터구동부의 출력단에 연결되고 상기 제 2 전극은 상기 데이터선에 연결되는 발광 표시장치.

청구항 5.

제 3 항에 있어서,

상기 다이오드는 제 1 전극, 제 2 전극 및 게이트를 포함하는 P 모스 형태의 트랜지스터로 구현되며 상기 제 1 전극은 상기 데이터구동부의 출력단에 연결되고 상기 제 2 전극과 상기 게이트는 상기 데이터선에 연결되는 발광 표시장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 화소는

발광소자;

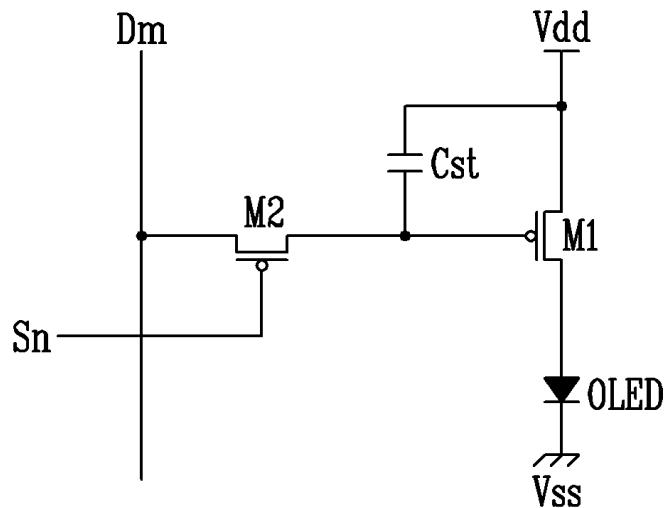
게이트에 인가되는 전압에 대응하여 상기 발광소자에 전류가 흐르도록 하는 제 1 트랜지스터;

상기 제 2 데이터신호에 대응되는 전압을 저장하여 일정시간 동안 상기 제 1 트랜지스터의 게이트에 전달하는 캐패시터; 및

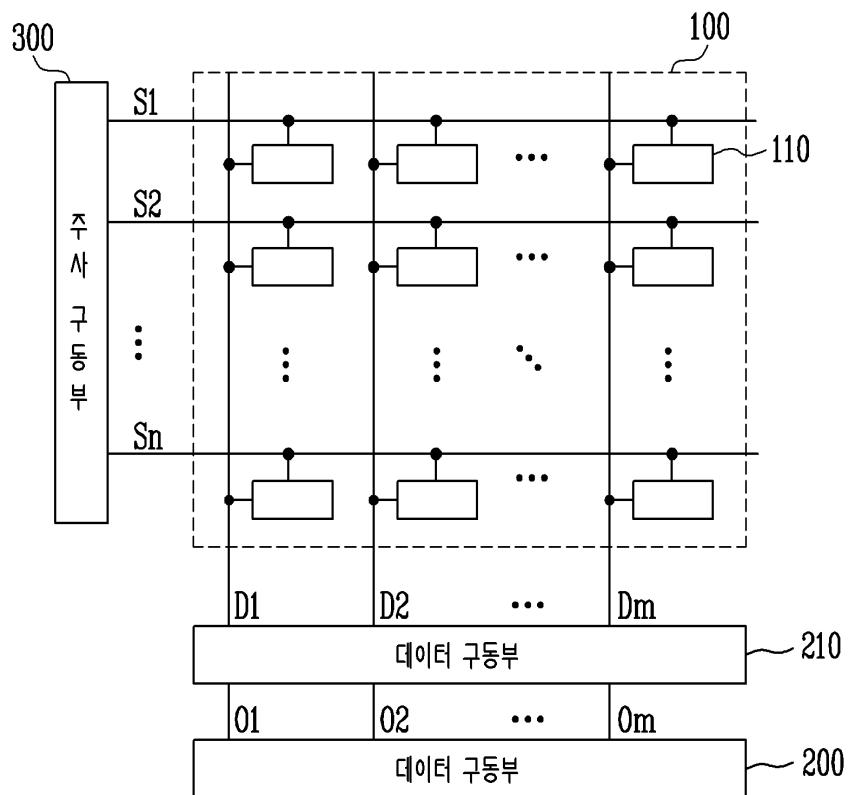
상기 주사신호에 의해 상기 제 2 데이터신호를 선택적으로 상기 캐패시터에 전달하는 제 2 트랜지스터를 포함하는 발광 표시장치.

도면

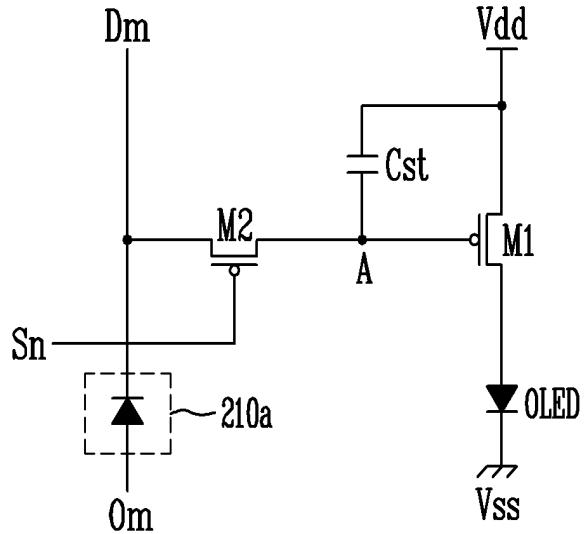
도면1



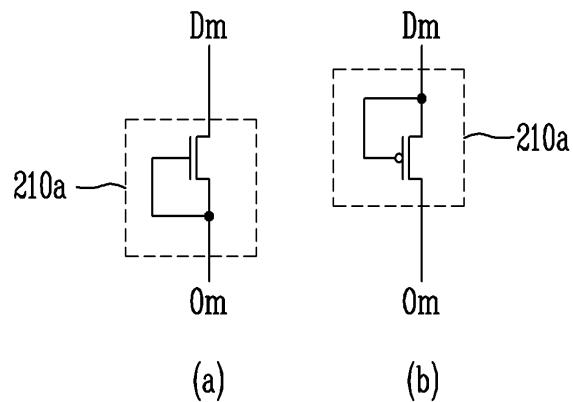
도면2



도면3



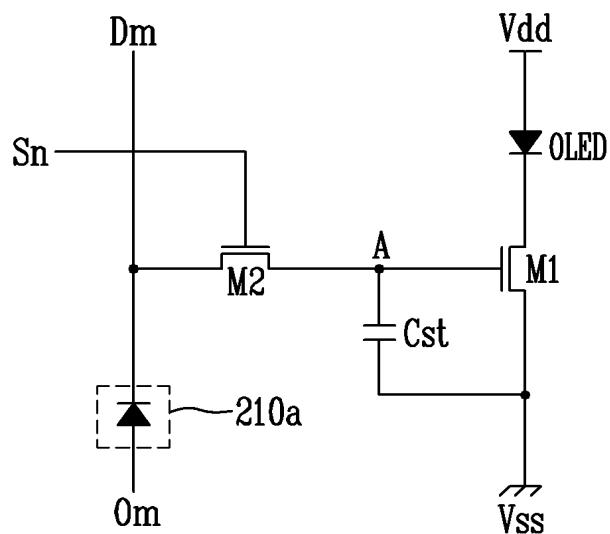
도면4



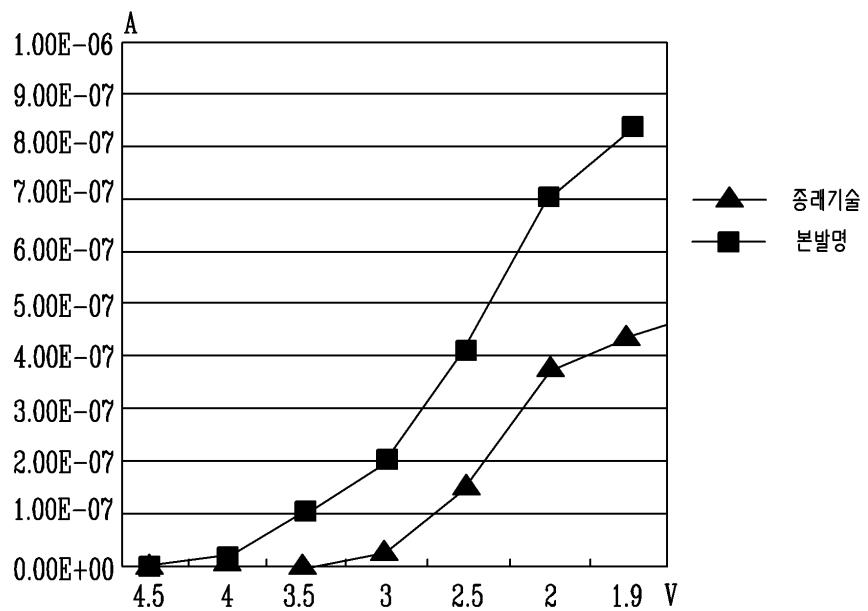
(a)

(b)

도면5



도면6



专利名称(译)	发光显示		
公开(公告)号	KR100602364B1	公开(公告)日	2006-07-18
申请号	KR1020050004916	申请日	2005-01-19
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	CHOI WOONGSIK		
发明人	CHOI,WOONGSIK		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G3/3291		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及发光显示装置，提供发光显示装置，包括扫描驱动器输出显示面板，扫描线扫描信号，数据驱动器输出第一数据信号和二极管输出第二数据信号在数据线中连接在显示面板和数据驱动器之间，并且在包括多条扫描线的第一数据信号和由多条数据线在限定区域形成的多个像素中减去对应于二极管的阈值电压的电压值。多条扫描线和多条数据线。因此，连接在数据线和数据驱动器之间的二极管连接的晶体管，并且通过增加像素的驱动电压范围来稳定地驱动像素。此外，实现了具有高亮度电流量的发光显示装置在像素的驱动电压范围内溢出。有机EL，驱动范围和阈值电压。

