

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2006년09월27일
G09G 3/30 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0629589
	(24) 등록일자	2006년09월21일

(21) 출원번호	10-2005-0035752	(65) 공개번호
(22) 출원일자	2005년04월28일	(43) 공개일자

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	김양완 서울 서초구 양재동 16-25 202호
(74) 대리인	신영무

심사관 : 천대식

(54) 화소 및 이를 이용한 발광 표시장치

요약

본 발명은 균일한 화상을 표시할 수 있도록 한 화소에 관한 것이다.

본 발명의 화소는 발광소자와; 제 n(n은 자연수)주사선 및 데이터선과 접속되어 제 n주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 2전극에 자신의 제 2전극이 접속되고, 스토리지 커패시터에 게이트 전극이 접속되는 제 1트랜지스터와; 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극 및 게이트전극 사이에 접속되며, 상기 제 n주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와; 제 2전원과 상기 스토리지 커패시터 사이에 접속되며, 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와; 상기 제 4트랜지스터 및 스토리지 커패시터의 공통단자에 접속되며, 상기 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온되는 제 5트랜지스터와; 초기화전원과 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되며, 제 n-1주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 6트랜지스터와; 제 1전원과 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극 사이에 접속되며, 상기 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온되는 제 7트랜지스터와; 상기 발광소자와 상기 제 1트랜지스터의 제 2전극 사이에 접속되며, 상기 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온되는 제 8트랜지스터를 구비한다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술의 화소를 나타내는 회로도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 의한 발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

도 3은 도 2에 도시된 화소의 실시예를 나타내는 회로도이다.

도 4는 도 3에 도시된 화소로 공급되는 구동파형을 나타내는 파형도이다.

도 5는 제 1전원의 전압강하에 대응되는 픽셀전류를 나타내는 그래프이다.

도 6은 도 2에 도시된 화소의 다른 실시예를 나타내는 회로도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

142,146 : 화소회로 140,144 : 화소

110 : 주사 구동부 120 : 데이터 구동부

130 : 화소부 150 : 타이밍 제어부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 화소 및 이를 이용한 발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 균일한 화상을 표시할 수 있도록 한 화소 및 이를 이용한 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 표시장치(Light Emitting Display) 등이 있다.

평판표시장치 중 발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 발광소자들을 이용하여 화상을 표시한다. 이러한, 발광 표시장치는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되는 장점이 있다.

도 1은 종래의 발광 표시장치의 화소를 나타내는 회로도이다.

도 1을 참조하면, 종래의 발광 표시장치의 화소(4)는 발광소자(OLED)와, 데이터선(Dm) 및 주사선(Sn)에 접속되어 발광소자(OLED)를 제어하기 위한 화소회로(2)를 구비한다.

발광소자(OLED)의 애노드전극은 화소회로(2)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 발광소자(OLED)는 화소회로(2)로부터 공급되는 전류에 대응되어 소정 휘도의 빛을 생성한다.

화소회로(2)는 주사선(Sn)에 주사신호가 공급될 때 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호에 대응되어 발광소자(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다. 이를 위해, 화소회로(2)는 제 1전원(ELVDD)과 발광소자(OLED) 사이에 접속된 제 2트랜지스터(M2)와, 제 2트랜지스터(M2), 데이터선(Dm) 및 주사선(Sn)의 사이에 접속된 제 1트랜지스터(M1)와, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극과 제 1전극 사이에 접속된 스토리지 커패시터(C)를 구비한다.

제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 주사선(Sn)에 접속되고, 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극은 스토리지 커패시터(C)의 일측단자에 접속된다. 여기서, 제 1전극은 소오스전극 및 드레인전극 중 어느 하나로 설정되고, 제 2전극은 제 1전극과 다른 전극으로 설정된다. 예를 들어, 제 1전극이 소오스전극으로 설정되면 제 2전극은 드레인전극으로 설정된다. 주사선(Sn) 및 데이터선(Dm)에 접속된 제 1트랜지스터(M1)는 주사선(Sn)으로부터 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)으로부터 공급되는 데이터신호를 스토리지 커패시터(C)로 공급한다. 이때, 스토리지 커패시터(C)는 데이터신호에 대응되는 전압을 충전한다.

제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 스토리지 커패시터(C)의 일측단자에 접속되고, 제 1전극은 스토리지 커패시터(C)의 다른측단자 및 제 1전원(ELVDD)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극은 발광소자(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 스토리지 커패시터(C)에 저장된 전압값에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 발광소자(OLED)로 흐르는 전류량을 제어한다. 이때, 발광소자(OLED)는 제 2트랜지스터(M2)로부터 공급되는 전류량에 대응되는 빛을 생성한다.

하지만, 이와 같은 종래의 발광 표시장치의 화소(4)는 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 없는 문제점이 있다. 이를 상세히 설명하면, 화소들(4) 각각에 포함되는 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압은 공정편차 등에 의하여 화소들(4) 마다 상이하게 설정된다. 이와 같이 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압이 화소들(4) 마다 상이하게 설정되면 화소들(4)로 동일 계조의 데이터신호를 공급하여도 발광소자(OLED)로 공급되는 전류량이 상이해지기 때문에 불균일한 화상이 표시되게 된다.

그리고, 종래의 화소(4)에서 스토리지 커패시터(C)는 제 1전원(ELVDD)과 데이터신호의 차전압에 대응되는 전압을 충전한다. 따라서, 스토리지 커패시터(C)에 원하는 전압을 충전하기 위해서 제 1전원(ELVDD)의 전압은 항상 일정하게 유지되어야 한다. 하지만, 종래에는 제 1전원(ELVDD)에서 복수의 화소들로 소정의 전류를 공급하기 때문에 제 1전원(ELVDD)에서 전압강하가 발생되고, 이에 따라 스토리지 커패시터(C)에 원하는 전압을 충전하지 못하는 문제점이 발생된다. 특히, 제 1전원(ELVDD)의 전압강하 전압은 화소들(4)의 위치에 따라서 다르게 설정되기 때문에 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 없다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 균일한 화상을 표시할 수 있도록 한 화소 및 이를 이용한 발광 표시장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제 1측면은 발광소자와; 제 n (n 은 자연수)주사선 및 데이터선과 접속되어 제 n 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 2전극에 자신의 제 2전극이 접속되고, 스토리지 커패시터에 게이트전극이 접속되는 제 1트랜지스터와; 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극 및 게이트전극 사이에 접속되며, 상기 제 n 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와; 제 2전원과 상기 스토리지 커패시터 사이에 접속되며, 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와; 상기 제 4트랜지스터 및 스토리지 커패시터의 공통단자에 접속되며, 상기 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온되는 제 5트랜지스터와; 초기화전원과 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되며, 제 $n-1$ 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 6트랜지스터와; 제 1전원과 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극 사이에 접속되며, 상기 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온되는 제 7트랜지스터와; 상기 발광소자와 상기 제 1트랜지스터의 제 2전극 사이에 접속되며, 상기 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온되는 제 8트랜지스터를 구비하는 화소를 제공한다.

바람직하게, 제 n 주사선으로 주사신호가 공급될 때 상기 스토리지 커패시터에는 상기 데이터선으로 공급된 데이터신호에서 상기 제 1트랜지스터의 문턱전압을 감한 전압값과 상기 제 2전원의 차에 대응되는 전압이 충전된다. 상기 제 1트랜지스터는 상기 스토리지 커패시터에 충전된 전압에 대응하여 상기 제 1전원으로부터 상기 발광소자로 흐르는 전류량을 제어한다.

이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예를 첨부된 도 2 내지 도 6을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 의한 발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 의한 발광 표시장치는 적어도 하나의 주사선(S1 내지 Sn), 데이터선(D1 내지 Dm), 제 1전원선(VL1) 및 제 2전원선(VL2)과 접속된 화소들(140)을 구비하는 화소부(130)와, 주사선들(S1 내지 Sn)을 구동하기 위한 주사 구동부(110)와, 데이터선들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(120)와, 주사 구동부(110) 및 데이터 구동부(120)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(150)를 구비한다.

타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 동기신호들에 대응하여 데이터 구동제어신호(DCS) 및 주사 구동제어신호(SCS)를 생성한다. 타이밍 제어부(150)에서 생성된 데이터 구동제어신호(DCS)는 데이터 구동부(120)로 공급되고, 주사 구동제어신호(SCS)는 주사 구동부(110)로 공급된다. 그리고, 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 데이터(Data)를 데이터 구동부(120)로 공급한다.

주사 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)로부터 주사 구동제어신호(SCS)를 공급받는다. 주사 구동제어신호(SCS)를 공급받은 주사 구동부(110)는 주사신호를 생성하고, 생성된 주사신호를 주사선들(S1 내지 Sn)로 순차적으로 공급한다. 또한, 주사 구동부(110)는 주사 구동제어신호(SCS)에 응답하여 발광 제어신호를 생성하고, 생성된 발광 제어신호를 발광 제어선들(E1 내지 En)로 순차적으로 공급한다. 여기서, 발광 제어신호의 폭은 주사신호의 폭과 동일하거나 넓게 설정된다. 예를 들어, 발광 제어신호는 2개의 주사신호와 중첩되도록 공급될 수 있다.

데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)로부터 데이터 구동제어신호(DCS)를 공급받는다. 데이터 구동제어신호(DCS)를 공급받은 데이터 구동부(120)는 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 주사신호와 동기되도록 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급한다.

화소(140)들은 데이터선(D), 주사선(S), 제 1전원선(VL1) 및 제 2전원선(VL2)과 접속된다. 제 1전원선(VL1) 및 제 2전원선(VL2)은 데이터선(D)과 나란하게 형성된다. 여기서, 제 1전원선(VL1)은 제 1전원(ELVDD1)과 접속되고, 제 2전원선(VL2)은 제 2전원(ELVDD2)과 접속된다. 데이터선(D), 주사선(S), 제 1전원선(VL1) 및 제 2전원선(VL2)과 접속된 화소(140)들은 주사신호가 공급될 때 선택되어 제 2전원(ELVDD2)과 데이터신호의 차에 대응되는 전압을 충전하고, 충전된 전압에 대응되는 전류를 제 1전원(ELVDD1)으로부터 발광소자로 공급하여 소정의 빛을 생성한다. 이를 위하여, 제 1전원(ELVDD1) 및 제 2전원(ELVDD2)의 전압값은 데이터신호의 전압값보다 높게 설정된다. 그리고, 제 1전원(ELVDD1) 및 제 2전원(ELVDD2)의 전압값은 동일 또는 상이하게 설정된다.

도 3은 도 2에 도시된 화소의 실시예를 나타내는 회로도이다. 도 3에서는 설명의 편의성을 위하여 제 m데이터선(Dm), 제 n주사선(Sn) 및 제 n발광 제어선(En)과 접속된 화소를 도시하기로 한다.

도 3을 참조하면, 본 발명의 화소(140)는 발광소자(OLED)와, 데이터선(Dm), 주사선들(Sn, Sn-1), 발광 제어선(En), 제 1전원선(VL1) 및 제 2전원선(VL2)에 접속되어 발광소자(OLED)를 발광시키기 위한 화소회로(142)를 구비한다. 여기서, 화소회로(142)는 외부로부터 공급되는 초기화전원(Vint)과 추가적으로 접속된다.

발광소자(OLED)의 애노드전극은 화소회로(142)에 접속되고, 캐소드전극은 제 3전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 발광소자(OLED)는 화소회로(142)로부터 공급되는 전류에 대응되어 소정 휘도의 빛을 생성한다. 이를 위하여, 발광소자(OLED)는 형광성 및/또는 인광성을 포함하는 유기물질 등으로 형성된다. 한편, 제 3전원(ELVSS)의 전압값은 제 1전원(ELVDD1) 및 제 2전원(ELVDD2)의 전압값보다 낮게 설정된다.

화소회로(142)는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 선택되어 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호를 입력받는다. 데이터신호를 입력받은 화소회로(142)는 스토리지 커패시터(C)에 데이터신호 및 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압에 대응되는 전압을 충전하고, 충전된 전압에 대응되는 전류를 발광소자(OLED)로 공급한다. 즉, 본 발명에서 스토리지 커패시터(C)에는 데이터신호에 대응되는 전압뿐만 아니라 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압에 대응되는 전압이 추가적으로 충전되기 때문에 균일한 화상을 표시할 수 있다.

화소회로(142)는 제 1 내지 제 8트랜지스터(M1 내지 M8)와, 스토리지 커패시터(C)를 구비한다.

제 2트랜지스터(M2)의 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속되고, 제 2전극은 제 1노드(N1)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 제 n주사선(Sn)에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 제 n주사선(Sn)에 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호를 제 1노드(N1)로 공급한다.

제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극은 제 2노드(N2)에 접속되고, 제 2전극은 제 1노드(N1)에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 제 3노드(N3)에 접속된다. 이와 같은 제 1트랜지스터(M1)는 스토리지 커패시터(C)에 충전된 전압에 대응되어 제 1전원(ELVDD1)으로부터 발광소자(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다.

제 3트랜지스터(M3)의 제 1전극은 제 2노드(N2)에 접속되고, 제 2전극은 제 3노드(N3)에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3)의 게이트전극은 제 n주사선(Sn)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 제 n주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제 1트랜지스터(M1)를 다이오드 형태로 접속시킨다.

제 4트랜지스터(M4)의 제 1전극은 제 2전원선(VL2)에 접속되고, 제 2전극은 제 4노드(N4)에 접속된다. 그리고, 제 4트랜지스터(M4)의 게이트전극은 발광 제어선(En)에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M4)는 발광 제어신호가 공급될 때 턴-온되어 제 2전원선(VL2)과 제 4노드(N4)를 전기적으로 접속시킨다. 한편, 제 4트랜지스터(M4)는 발광 제어신호가 공급될 때 턴-온되기 위하여 발광 제어선(En)과 접속된 다른 트랜지스터들(M5, M7, M8)과 다른 도전형으로 형성된다. 예를 들어, 다른 트랜지스터들(M5, M7, M8)이 PMOS 타입으로 형성되면, 제 4트랜지스터(M4)는 NMOS 타입으로 형성된다.

제 5트랜지스터(M5)의 제 1전극은 제 2노드(N2)에 접속되고, 제 2전극은 제 4노드(N4)에 접속된다. 그리고, 제 5트랜지스터(M5)의 게이트전극은 발광 제어선(En)과 접속된다. 이와 같은 제 5트랜지스터(M5)는 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온된다,

제 6트랜지스터(M6)의 제 1전극은 초기화전원(Vint)에 접속되고, 제 2전극은 제 3노드(N3)에 접속된다. 그리고, 제 6트랜지스터(M6)의 게이트전극은 제 n-1주사선(Sn-1)에 접속된다. 이와 같은 제 6트랜지스터(M6)는 제 n-1주사선(Sn-1)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제 3노드(N3)로 초기화전원(Vint)의 전압을 공급한다.

제 7트랜지스터(M7)의 제 1전극은 제 1전원선(VL1)에 접속되고, 제 2전극은 제 2노드(N2)에 접속된다. 그리고, 제 7트랜지스터(M7)의 게이트전극은 발광 제어선(En)과 접속된다. 이와 같은 제 7트랜지스터(M7)는 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온된다.

제 8트랜지스터(M8)의 제 1전극은 제 1노드(N1)에 접속되고, 제 2전극은 발광소자(OLED)의 애노드전극과 접속된다. 그리고, 제 8트랜지스터(M8)의 게이트전극은 발광 제어선(En)과 접속된다. 이와 같은 제 8트랜지스터(M8)는 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온된다.

도 4는 도 3에 도시된 화소로 공급되는 구동과형을 나타내는 도면이다. 도 3 및 도 4를 결부하여 화소(140)의 동작과정을 상세히 설명하기로 한다. 먼저, 제 n-1주사선(Sn-1)으로 주사신호가 공급되어 제 6트랜지스터(M6)가 턴-온된다. 제 6트랜지스터(M6)가 턴-온되면 초기화전원(Vint)과 제 3노드(N3)가 전기적으로 접속된다. 그러면, 제 3노드(N3)에 접속된 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극 및 스토리지 커패시터(C)의 일측단자의 전압이 초기화전원(Vint)의 전압으로 변경된다.

한편, 초기화전원(Vint)의 전압값은 데이터신호보다 낮은 전압값으로 설정된다. 따라서, 초기화전원(Vint)이 공급되면 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극의 전압이 낮아져 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온된다.

이후, 제 n-1주사선(Sn-1)으로 주사신호의 공급이 중단되고, 제 n주사선(Sn)으로 주사신호가 공급된다. 그리고, 제 n-1주사선(Sn-1) 및 제 n주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되는 기간 동안 제 n발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급된다. 제 n주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 2트랜지스터(M2) 및 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 제 n발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급되면 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되고, 제 5트랜지스터(M5), 제 7트랜지스터(M7) 및 제 8트랜지스터(M8)가 턴-오프된다.

제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극 및 게이트전극이 전기적으로 접속된다. 즉, 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 1트랜지스터(M1)가 다이오드 형태로 접속된다. 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호가 제 2트랜지스터(M2), 제 1트랜지스터(M1) 및 제 3트랜지스터(M3)를 경유하여 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극(즉, 제 3노드(N3))으로 공급된다. 이때, 제 3노드(N3)의 전압값은 데이터신호의 전압값에서 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압을 감한 값으로 결정된다.

제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 제 4노드(N4)로 제 2전원(ELVDD2)의 전압이 인가된다. 이때, 스토리지 커패시터(C)는 제 4노드(N4)와 제 3노드(N3)의 전압차에 대응되는 전압이 충전된다. 즉, 스토리지 커패시터(C)에는 데이터신호 및 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압에 대응되는 전압이 충전된다. 따라서, 화소부(130)에서는 화소들(140) 각각에 포함된 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압과 무관하게 균일한 화상이 표시된다.

그리고, 본 발명에서는 전압강하 없는 제 2전원(ELVDD2)을 이용하여 스토리지 커패시터(C)에 소정의 전압을 충전하기 때문에 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다. 이를 상세히 설명하면, 제 1트랜지스터(M1)는 제 1전원(ELVDD1)으로부터 발광소자(OLED)로 흐르는 전류량을 제어하게 된다. 따라서, 제 1전원(ELVDD1)으로부터는 소정의 전류가 화소들(140)로 공급되고, 이에 따라 제 1전원(ELVDD1)에서 소정의 전압강하가 발생된다. 반면에, 제 2전원(ELVDD2)으로부터 화소(140)로 전류가 공급되지 않는다. 이와 같이 제 2전원(ELVDD2)으로부터 화소(140)로 전류가 공급되지 않으면 제 2전원(ELVDD2)의 전압강하가 발생되지 않는다. 다시 말하여, 제 2전원(ELVDD2)은 항상 일정한 전압을 유지하고, 이에 따라 스토리지 커패시터(C)에는 데이터신호에 대응되는 정확한 전압이 충전된다.

스토리지 커패시터(C)에 소정의 전압이 충전된 후 발광 제어신호의 공급이 중단되어 제 5트랜지스터(M5), 제 7트랜지스터(M7) 및 제 8트랜지스터(M8)가 턴-온되고, 제 4트랜지스터(M4)가 턴-오프된다. 제 8트랜지스터(M8)가 턴-온되면 제 1노드(N1)와 발광소자(OLED)가 전기적으로 접속된다. 제 7트랜지스터(M7)가 턴-온되면 제 1전원(ELVDD1)과 제 2노드(N2)가 전기적으로 접속되어 제 2노드(N2)의 전압이 상승된다. 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온되면 제 2노드(N2)와 제 4노드(N4)가 전기적으로 접속되어 제 4노드(N4)의 전압이 상승된다. 이 경우, 스토리지 커패시터(C)에 의하여 제 4노드(N4)와 접속된 제 3노드(N3)의 전압도 제 4노드(N4)의 전압 변동량에 대응하여 변화된다. 이와 같이 제 4노드(N4)의 전압 변동량에 대응하여 제 3노드(N3)의 전압이 변화되면 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온되더라도 스토리지 커패시터(C)에 충전된 전압은 변화되지 않고 일정하게 유지된다.

한편, 제 5트랜지스터(M5), 제 7트랜지스터(M7), 제 8트랜지스터(M8)가 턴-온되면 제 1전원(ELVDD1)으로부터 발광소자(OLED)로 전류 경로가 형성된다. 이때, 제 1트랜지스터(M1)는 스토리지 커패시터(C)에 충전된 전압에 대응되는 전류를 제 1전원(ELVDD1)으로부터 발광소자(OLED)로 공급한다.

도 5는 제 1전원의 전압강하에 대응하여 발광소자로 공급되는 전류를 나타내는 도면이다. 도 5에서 "X"축은 제 1전원의 전압강하를 나타내고, "Y"축은 발광소자로 공급되는 전류(픽셀전류)를 나타낸다.

도 5를 참조하면, 도 1에 도시된 종래의 화소에서는 제 1전원(ELVDD)의 전압강하에 의하여 픽셀전류가 급격히 변화된다. 실제로, 종래의 화소는 제 1전원(ELVDD)에서 대략 1V의 전압강하가 발생되는 경우 350nA 정도의 픽셀전류 변동이 발생된다. 이와 같이 제 1전원(ELVDD)의 전압강하에 대응하여 픽셀전류가 급격히 변동되면 화소부에서 원하는 휘도의 화상을 표시할 수 없다. 그리고, 제 1전원(ELVDD)의 전압강하 전압이 화소의 위치에 따라서 상이하기 때문에 화소부에서 불균일한 화상이 표시된다.

반면에, 도 3에 도시된 본 발명의 화소에서는 제 1전원(ELVDD1)의 전압강하와 무관하게 픽셀전류가 거의 일정하게 유지된다. 실제로, 본 발명의 화소는 제 1전원(ELVDD1)에서 대략 1V의 전압강하가 발생되더라도 픽셀전류가 거의 일정하게 유지된다. 이와 같이 제 1전원(ELVDD1)의 전압강하와 무관하게 픽셀전류가 안정적으로 유지되면 화소부에서 원하는 화상을 표시할 수 있다. 그리고, 제 1전원(ELVDD1)의 전압강하와 무관하게 픽셀전류가 안정적으로 유지되면 화소부에서 균일한 화상이 표시된다.

도 6은 도 2에 도시된 화소의 다른 실시예를 나타내는 회로도이다. 도 6을 설명할 때 도 3과 동일한 부분에 대하여 상세한 설명을 생략하기로 한다.

도 6을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 의한 화소(144)의 화소회로(146)에서 제 5트랜지스터(M5)는 제 1전원선(VL1)과 제 4노드(N4) 사이에 접속된다. 다시 말하여, 제 5트랜지스터(M5)의 제 1전극은 제 1전원선(VL1)과 접속되고, 제 2전극은 제 4노드(N4)에 접속된다. 그리고, 제 5트랜지스터(M5)의 게이트전극은 발광 제어선(En)에 접속된다. 이와 같은 제 5트랜지스터(M5)는 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온된다.

도 4 및 도 6을 결부하여 동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 제 n-1주사선(Sn-1)으로 주사신호가 공급되어 제 6트랜지스터(M6)가 턴-온된다. 제 6트랜지스터(M6)가 턴-온되면 초기화전원(Vint)과 제 3노드(N3)가 전기적으로 접속된다. 그러면, 제 3노드(N3)에 접속된 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극 및 스토리지 커패시터(C)의 일측단자의 전압이 초기화전원(Vint)의 전압으로 변경되어 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온된다.

이후, 제 n주사선(Sn)으로 공급되는 주사신호에 의하여 제 2트랜지스터(M2) 및 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 그리고, 제 n-1주사선(Sn-1) 및 제 n주사선(Sn)으로 공급되는 주사신호와 중첩되도록 제 n발광 제어선(En)으로 공급되는 발광 제어신호에 의하여 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되고, 제 5트랜지스터(M5), 제 7트랜지스터(M7) 및 제 8트랜지스터(M8)가 턴-오프된다.

제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호가 제 2트랜지스터(M2), 제 1트랜지스터(M1), 제 3트랜지스터(M3)를 경유하여 제 3노드(N3)로 공급된다. 이때, 제 3노드(N3)의 전압값은 데이터신호의 전압값에서 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압을 감한 값으로 결정된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 제 4노드(N4)로 제 2전원(ELVDD2)의 전압이 인가된다. 이때, 스토리지 커패시터(C)에는 제 4노드(N4)와 제 3노드(N3)의 전압차에 대응되는 전압이 충전된다.

즉, 스토리지 커패시터(C)에는 데이터신호 및 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압에 대응되는 전압이 충전된다. 여기서, 스토리지 커패시터(C)에 문턱전압에 대응되는 전압이 충전되기 때문에 문턱전압의 영향없이 균일한 화상을 표시할 수 있다. 다시 말하여, 화소들(144)마다 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압이 상이해도 화소부(130)에서는 균일한 화상을 표시할 수 있다.

그리고, 본 발명에서는 전압강하 없는 제 2전원(ELVDD2)을 이용하여 스토리지 커패시터(C)에 소정의 전압을 충전하기 때문에 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다. 이를 상세히 설명하면, 제 1트랜지스터(M1)는 제 1전원(ELVDD1)으로부터 발광소자(OLED)로 흐르는 전류량을 제어하게 된다. 따라서, 제 2전원(ELVDD2)에서는 전류가 흐르지 않고, 이에 따라 제 2전원(ELVDD2)에서는 전압강하가 발생되지 않는다. 다시 말하여, 제 2전원(ELVDD2)은 항상 일정한 전압을 유지하고, 이에 따라 데이터신호에 대응하는 정확한 전압을 스토리지 커패시터(C)에 충전할 수 있다.

스토리지 커패시터(C)에 소정의 전압이 충전된 후 발광 제어신호의 공급이 중단되어 제 5트랜지스터(M5), 제 7트랜지스터(M7) 및 제 8트랜지스터(M8)가 턴-온되고, 제 4트랜지스터(M4)가 턴-오프된다. 그러면, 제 1트랜지스터(M1)는 스토리지 커패시터(C)에 충전된 전압에 대응되어 제 1전원(ELVDD1)으로부터 발광소자(OLED)로 소정량의 전류를 공급한다.

상기 발명의 상세한 설명과 도면은 단지 본 발명의 예시적인 것으로서, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 따라서, 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 보호 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 화소 및 이를 이용한 발광 표시장치에 의하면 화소들 각각에 포함된 스토리지 커패시터에 데이터신호 및 발광소자로 흐르는 전류량을 제어하는 제 1트랜지스터의 문턱전압에 대응되는 전압을 충전시키기 때문에 제 1트랜지스터의 문턱전압과 무관하게 균일한 화상을 표시할 수 있다. 그리고, 본 발명에서는 발광소자로 전류를 공급하는 제 1전원 이외에 전압강하가 발생되지 않는 별도의 제 2전원을 이용하여 스토리지 커패시터에 전압을 충전하기 때문에 스토리지 커패시터에 원하는 전압을 충전할 수 있고, 이에 따라 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

발광소자와;

제 n(n은 자연수)주사선 및 데이터선과 접속되어 제 n주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터의 제 2전극에 자신의 제 2전극이 접속되고, 스토리지 커패시터에 게이트전극이 접속되는 제 1트랜지스터와;

상기 제 1트랜지스터의 제 1전극 및 게이트전극 사이에 접속되며, 상기 제 n주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와;

제 2전원과 상기 스토리지 커패시터 사이에 접속되며, 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와;

상기 제 4트랜지스터 및 스토리지 커패시터의 공통단자에 접속되며, 상기 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온되는 제 5트랜지스터와;

초기화전원과 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되며, 제 $n-1$ 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 6트랜지스터와;

제 1전원과 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극 사이에 접속되며, 상기 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온되는 제 7트랜지스터와;

상기 발광소자와 상기 제 1트랜지스터의 제 2전극 사이에 접속되며, 상기 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온되는 제 8트랜지스터를 구비하는 화소.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 제 n 주사선으로 주사신호가 공급될 때 상기 스토리지 커패시터에는 상기 데이터선으로 공급된 데이터신호에서 상기 제 1트랜지스터의 문턱전압을 감한 전압값과 상기 제 2전원의 차에 대응되는 전압이 충전되는 화소.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터는 상기 스토리지 커패시터에 충전된 전압에 대응하여 상기 제 1전원으로부터 상기 발광소자로 흐르는 전류량을 제어하는 화소.

청구항 4.

제 2항에 있어서,

상기 제 1전원 및 제 2전원의 전압값은 상기 데이터신호의 전압값보다 높게 설정되는 화소.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 초기화전원의 전압값은 상기 데이터신호의 전압값보다 낮게 설정되는 화소.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 제 4트랜지스터는 상기 제 5트랜지스터, 제 7트랜지스터 및 제 8트랜지스터와 다른 타입의 도전형으로 설정되는 화소.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 제 5트랜지스터는 상기 공통단자와 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극 사이에 접속되는 화소.

청구항 8.

제 1항에 있어서,

상기 제 5트랜지스터는 상기 공통단자와 상기 제 1전원 사이에 접속되는 화소.

청구항 9.

데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와,

주사선들로 주사신호를 공급하기 위한 주사 구동부와,

제 1전원과 접속된 제 1전원선들과,

제 2전원과 접속된 제 2전원선들과,

상기 제 1전원선, 제 2전원선, 데이터선 및 주사선과 접속되는 상기 제 1 항 내지 제 8항 중 어느 한 항에 기재된 화소들을 포함하는 화소부를 구비하는 발광 표시장치.

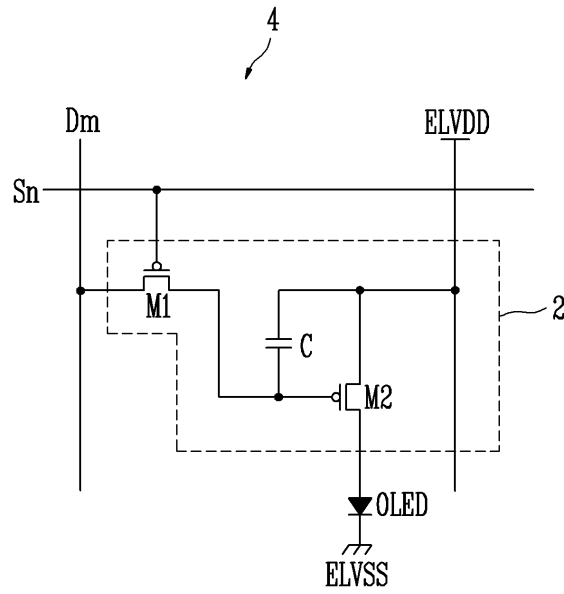
청구항 10.

제 9항에 있어서,

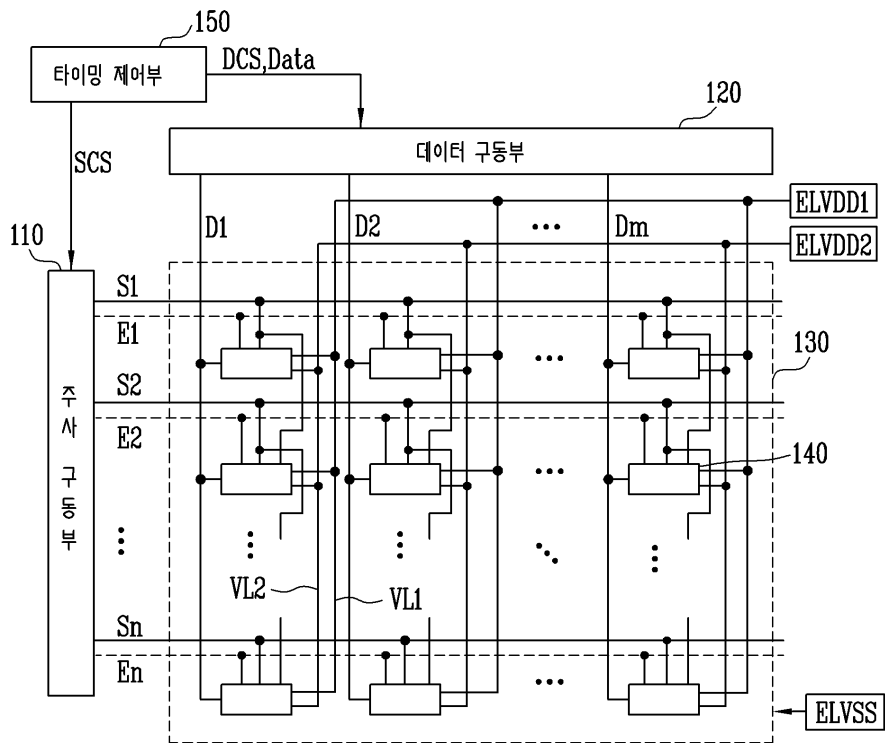
상기 제 1전원선들 및 제 2전원선들은 상기 데이터선과 나란하게 형성되는 발광 표시장치.

도면

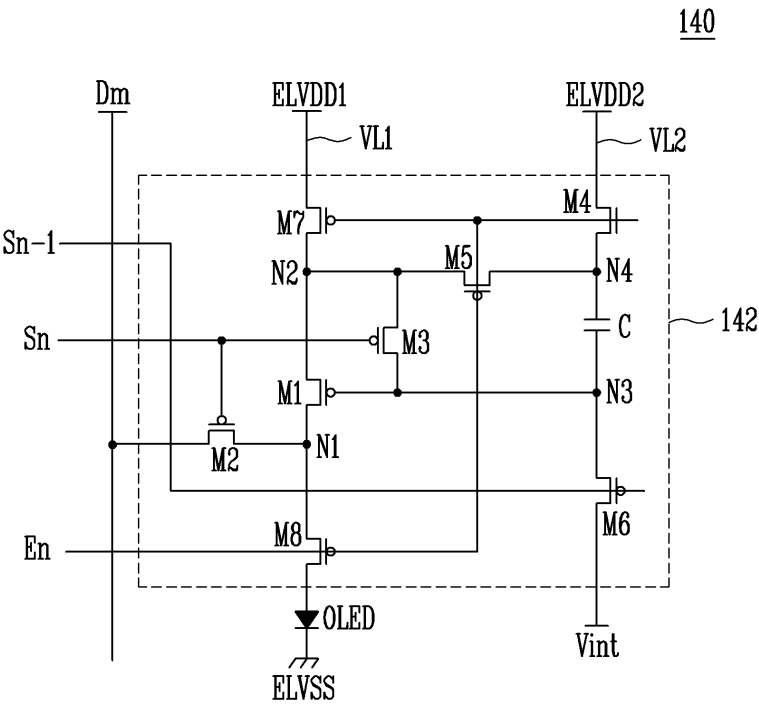
도면1



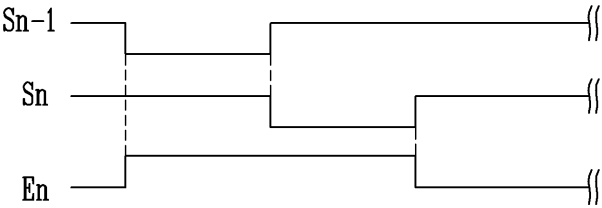
도면2



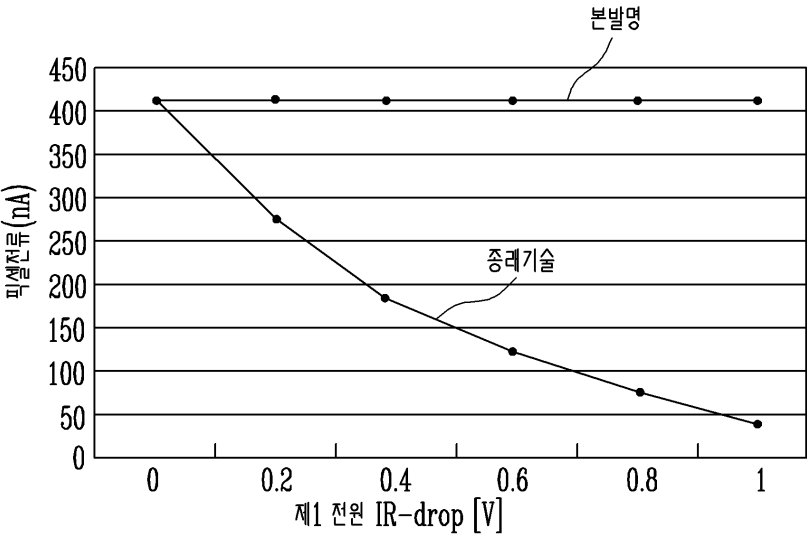
도면3



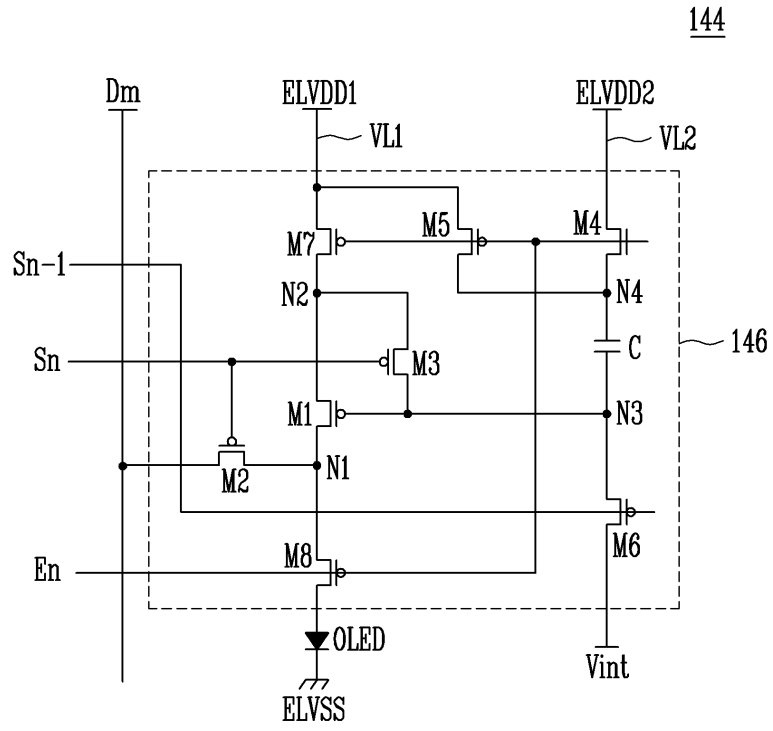
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	使用相同的像素和发光显示器		
公开(公告)号	KR100629589B1	公开(公告)日	2006-09-27
申请号	KR1020050035752	申请日	2005-04-28
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	YANG WAN KIM 김양완		
发明人	김양완		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G2300/0819 G09G3/3233 G09G2320/0233		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供像素和使用该像素的发光显示装置，通过用与第一晶体管的阈值电压相对应的电压对像素的存储电容器充电来显示均匀图像，所述第一晶体管的阈值电压控制流向发光二极管的电流。和数据信号。组成：像素（140）包括发光二极管（OLED）；第二晶体管（M2）与第n扫描线（Sn）和数据线（Dm）连接，并且当扫描信号提供给第n扫描线时导通；第一晶体管（M1），具有连接到第二晶体管的第二电极的第二电极和连接到存储电容器（C）的栅电极；第三晶体管（M3）连接在第一晶体管的栅电极和第一电极之间，并且当扫描信号提供给第n扫描线时导通；连接在第四晶体管（M4）之间第二电源（ELVDD2）和存储电容器在发射控制信号提供给发射控制线（En）时导通；第五晶体管（M5）连接到存储电容器和第四晶体管的公共端，并且当发光控制信号没有提供给发光控制线时导通；第六晶体管（M6）连接在初始化电源（Vint）和第一晶体管的栅极之间，并且当扫描信号提供给第n扫描线时导通；第七晶体管（M7）连接在第一电源（ELVDD1）和第一晶体管的第二电极之间，并且当没有提供发光控制信号时导通；第八晶体管（M8）连接在发光二极管和第一晶体管的第二电极之间，并且当未提供发光控制信号时导通。

