

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup> G09G 3/30	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년07월21일 10-0502926 2005년07월13일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2003-0017838	(65) 공개번호	10-2003-0095215
(22) 출원일자	2003년03월21일	(43) 공개일자	2003년12월18일

(30) 우선권주장	1020020032676	2002년06월11일	대한민국(KR)
(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575		
(72) 발명자	권오경 서울특별시송파구신천동7번지장미아파트14동1102호		
(74) 대리인	유미특허법인		

심사관 : 천대식

(54) 발광 표시 장치 및 그 표시 패널과 구동 방법

요약

유기 전계발광 표시 장치의 화소 회로에 유기 전계발광 소자를 구동하기 위한 전류를 출력하는 구동 트랜지스터가 형성되어 있으며, 구동 트랜지스터의 소스가 전원 전압에 연결된다. 제1 커패시터는 전원 전압과 구동 트랜지스터의 게이트 사이에 연결되며, 제2 커패시터는 구동 트랜지스터의 제어 전극과 주사선에 연결되어 있다. 먼저, 주사선으로부터의 로우 레벨의 선택 신호에 응답하여 제1 스위칭 소자는 데이터선으로부터의 데이터 전류를 구동 트랜지스터로 전달하고, 제2 스위칭 소자는 선택 신호에 응답하여 구동 트랜지스터를 다이오드 연결한다. 그러면 데이터 전류에 대응하는 전압이 제1 커패시터에 저장된다. 다음, 선택 신호가 하이 레벨로 되어 제1 스위칭 소자가 턴오프되어 데이터 전류가 차단된다. 그리고 선택 신호의 레벨 변화량만큼 제2 커패시터의 일단 전압이 증가하고, 이에 따라 제1 커패시터의 전압이 변화한다. 또한 제1 커패시터의 전압에 의해 트랜지스터로부터 구동 전류가 출력되고, 발광 신호에 응답하여 구동 전류가 유기 전계발광 소자에 전달된다. 이와 같이 하면, 큰 데이터 전류로서 유기 전계발광 소자에 흐르는 전류를 제어할 수 있다.

대표도

도 5

색인어

유기 EL, 커패시터, 트랜지스터, 커플링, 문턱 전압, 전류 기입

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 유기 전계발광 소자의 개념도이다.
- 도 2는 종래의 전압 구동 방식의 화소 회로의 등가 회로도이다.
- 도 3은 종래의 전류 기입 방식의 화소 회로의 등가 회로도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 개략적인 평면도이다.

도 5, 도 6, 도 8, 도 9, 도 11, 도 12, 도 13, 도 15, 도 17, 도 19, 도 21, 도 22, 도 23 및 도 25는 각각 본 발명의 제1 내지 제14 실시예에 따른 화소 회로의 등가 회로도이다.

도 7, 도 10, 도 14, 도 16, 도 18, 도 20, 도 24 및 도 26은 각각 도 6, 도 9, 도 13, 도 15, 도 17, 도 19, 도 23 및 도 25의 화소 회로를 구동하기 위한 구동 파형도이다.

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 발광 표시 장치와 그 표시 패널 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 특히 유기 전계발광(electroluminescent, 이하 EL이라 함) 표시 장치에 관한 것이다.

일반적으로 유기 EL 표시 장치는 형광성 또는 인광성 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 표시 장치로서, N×M개의 유기 발광셀들을 전압 구동 혹은 전류 기입하여 영상을 표현할 수 있도록 되어 있다. 이러한 유기 발광셀은 도 1에 나타낸 바와 같이 애노드(ITO), 유기 박막, 캐소드 전극(metal)의 구조를 가지고 있다. 유기 박막은 전자와 정공의 균형을 좋게 하여 발광 효율을 향상시키기 위해 발광층(emitting layer, EML), 전자 수송층(electron transport layer, ETL) 및 정공 수송층(hole transport layer, HTL)을 포함한 다층 구조로 이루어지고, 또한 별도의 전자 주입층(electron injecting layer, EIL)과 정공 주입층(hole injecting layer, HIL)을 포함하고 있다.

이와 같이 이루어지는 유기 발광셀을 구동하는 방식에는 단순 매트릭스(passive matrix) 방식과 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT) 또는 MOSFET을 이용한 능동 구동(active matrix) 방식이 있다. 단순 매트릭스 방식은 양극과 음극을 직교하도록 형성하고 라인을 선택하여 구동하는데 비해, 능동 구동 방식은 박막 트랜지스터와 커패시터를 각 ITO(indium tin oxide) 화소 전극에 접속하여 커패시터 용량에 의해 전압을 유지하도록 하는 구동 방식이다. 이때, 커패시터에 전압을 유지시키기 위해 인가되는 신호의 형태에 따라 능동 구동 방식은 전압 기입(voltage programming) 방식과 전류 기입(current programming) 방식으로 나누어진다.

아래에서는 도 2 및 도 3을 참조하여 종래 기술에 따른 전압 및 전류 기입 방식의 유기 EL 표시 장치에 대하여 설명한다.

도 2는 유기 EL 소자를 구동하기 위한 종래의 전압 기입 방식의 화소 회로로서, N×M개의 화소 중 하나를 대표적으로 도시한 것이다. 도 2를 참조하면, 유기 EL 소자(OLED)에 트랜지스터(M1)가 연결되어 발광을 위한 전류를 공급한다. 트랜지스터(M1)의 전류량은 스위칭 트랜지스터(M2)를 통해 인가되는 데이터 전압에 의해 제어되도록 되어 있다. 이때, 인가된 전압을 일정 기간 유지하기 위한 커패시터(C1)가 트랜지스터(M1)의 소스와 게이트 사이에 연결되어 있다. 트랜지스터(M2)의 게이트에는 주사선(S<sub>n</sub>)이 연결되어 있으며, 소스 측에는 데이터선(D<sub>m</sub>)이 연결되어 있다.

이와 같은 구조의 화소의 동작을 살펴보면, 스위칭 트랜지스터(M2)의 게이트에 인가되는 선택 신호에 의해 트랜지스터(M2)가 턴온 되면, 데이터선(D<sub>m</sub>)으로부터의 데이터 전압이 트랜지스터(M1)의 게이트에 인가된다. 그러면 커패시터(C1)에 의해 게이트와 소스 사이에 충전된 전압(V<sub>GS</sub>)에 대응하여 트랜지스터(M2)에 전류(I<sub>OLED</sub>)가 흐르고, 이 전류(I<sub>OLED</sub>)에 대응하여 유기 EL 소자(OLED)가 발광한다.

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

$$I_{OELD} = \frac{\beta}{2} (V_{GS} - V_{TH})^2 = \frac{\beta}{2} (V_{DD} - V_{DATA} - |V_{TH}|)^2$$

수학적 식 1

여기서, I<sub>OLED</sub>는 유기 EL 소자(OLED)에 흐르는 전류, V<sub>GS</sub>는 트랜지스터(M1)의 소스와 게이트 사이의 전압, V<sub>TH</sub>는 트랜지스터(M1)의 문턱전압, V<sub>DATA</sub>는 데이터 전압, β는 상수 값을 나타낸다.

수학적 식 1에 나타낸 바와 같이, 도 2에 도시한 화소 회로에 의하면 인가되는 데이터 전압에 대응하는 전류가 유기 EL 소자(OELD)에 공급되고, 공급된 전류에 대응하여 유기 EL 소자가 발광하게 된다. 이때, 인가되는 데이터 전압은 계조를 표현하기 위하여 일정 범위에서 다단계의 값을 갖는다.

그런데 이와 같은 종래의 전압 기입 방식의 화소 회로에서는 제조 공정의 불균일성에 의해 생기는 박막 트랜지스터의 문턱 전압(V<sub>TH</sub>) 및 전자 이동도(electron mobility)의 편차로 인해 고계조를 얻기 어렵다는 문제점이 있다. 예를 들어, 3V로 화소의 박막 트랜지스터를 구동하는 경우 8비트(256) 계조를 표현하기 위해서는 12mV(=3V/256) 간격으로 박막 트랜지스터의 게이트에 전압을 인가해야 하는데, 만일 제조 공정의 불균일로 인한 박막 트랜지스터의 문턱 전압의 편차가 100mV인 경우에는 고계조를 표현하기 어려워진다. 또한 이동도의 편차로 인해 수학적 식 1에서의 β값이 달라지므로 더욱 고계조를 표현하기 어렵게 된다.

이에 반해 전류 기입 방식의 화소 회로는 화소 회로에 전류를 공급하는 전류원이 데이터선 전체를 통해 균일하다고 하면 각 화소내의 구동 트랜지스터가 불균일한 전압-전류 특성을 갖는다 하더라도 균일한 디스플레이 특성을 얻을 수 있다.

도 3은 유기 EL 소자를 구동하기 위한 종래의 전류 기입 방식의 화소 회로로서, N×M개의 화소 중 하나를 대표적으로 도시한 것이다. 도 3을 참조하면, 유기EL 소자(OLED)에 트랜지스터(M1)가 연결되어 발광을 위한 전류를 공급하며, 트랜지스터(M1)의 전류량은 트랜지스터(M2)를 통해 인가되는 데이터 전류에 의해 제어되도록 되어있다.

먼저, 주사선(S<sub>n</sub>)으로부터의 선택 신호에 의해 트랜지스터(M2, M3)가 턴온되면, 트랜지스터(M1)는 다이오드 연결 상태가 되고 데이터선(D<sub>m</sub>)으로부터의 데이터 전류(I<sub>DATA</sub>)에 대응하는 전압이 커패시터(C1)에 저장된다. 다음, 주사선(S<sub>n</sub>)으로부터의 선택 신호가 하이 레벨 전압으로 되어 트랜지스터(M2, M3)가 턴오프되고, 주사선(E<sub>n</sub>)으로부터의 발광 신호가 로우 레벨 전압으로 되어 트랜지스터(M4)가 턴온된다. 그러면 전원 전압(VDD)으로부터 전원이 공급되고 커패시터(C1)에 저장된 전압에 대응하는 전류가 유기 EL 소자(OLED)로 흘러 발광이 이루어진다. 이때, 유기 EL 소자(OLED)에 흐르는 전류는 수학적 식 2와 같다.

**수학적 식 2**

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{GS} - V_{TH})^2 = I_{DATA}$$

여기서, V<sub>GS</sub>는 트랜지스터(M1)의 소스와 게이트 사이의 전압, V<sub>TH</sub>는 트랜지스터(M1)의 문턱전압, β는 상수 값을 나타낸다.

수학적 식 2에서 나타낸 바와 같이 종래의 전류 픽셀회로에 의하면, 유기 EL 소자에 흐르는 전류(I<sub>OLED</sub>)는 데이터 전류(I<sub>DATA</sub>)와 동일하므로 기입 전류원이 패널 전체를 통해 균일하다고 하면 균일한 특성을 얻을 수 있게 된다. 그런데 유기 EL 소자에 흐르는 전류(I<sub>OLED</sub>)는 미세 전류이므로, 미세 전류(I<sub>DATA</sub>)로서 화소 회로를 제어해야 하므로 데이터선을 충전하는데 시간이 많이 걸린다는 문제점이 있다. 예를 들어, 데이터선 부하 커패시턴스가 30pF이라 가정할 경우에 수십nA에서 수백nA 정도의 데이터 전류로 데이터선의 부하를 충전하려면 수ms의 시간이 필요하다. 이는 수십μs 수준인 라인 시간(line time)을 고려 해볼 때 충전 시간이 충분하지 못하다는 문제점이 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 트랜지스터의 문턱 전압이나 이동도를 보상할 수 있으며 데이터선을 충분히 충전시킬 수 있는 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

본 발명에 따른 발광 표시 장치에는, 화상 신호를 나타내는 데이터 전류를 전달하는 복수의 데이터선, 선택 신호를 전달하는 복수의 주사선, 그리고 데이터선과 주사선에 의해 정의되는 복수의 화소에 각각 형성되는 복수의 화소 회로가 형성되어 있다. 화소 회로는 발광 소자, 제1 트랜지스터, 제1 내지 제3 스위칭 소자, 제1 및 제2 저장 소자를 포함한다. 제1 트랜지스터는 발광 소자를 발광시키기 위한 구동 전류를 공급하며, 제1 스위칭 소자는 주사선으로부터의 선택 신호에 응답하여 데이터선으로부터의 데이터 신호를 전달한다. 제1 저장 소자는 제1 제어 신호의 제1 레벨에 의해, 제1 스위칭 소자로부터의 데이터 전류에 대응하는 제1 전압을 저장한다. 제2 저장 소자는 제1 저장 소자와 제1 제어 신호를 공급하는 신호선 사이에 전기적으로 연결되어 있으며, 제1 제어 신호가 제1 레벨에서 제2 레벨로 변하는 경우에 제1 저장 소자와의 커플링을 통해 제1 저장 소자의 제1 전압을 제2 전압으로 변경한다. 제2 스위칭 소자는 제1 제어 신호의 제1 레벨에 응답하여 제1 트랜지스터를 다이오드 연결시키며, 제3 스위칭 소자는 제2 제어 신호에 응답하여 제2 전압에 의해 제1 트랜지스터로부터 출력되는 구동 전류를 발광 소자로 전달한다.

제2 스위칭 소자는 제1 트랜지스터의 제2 주 전극과 제어 전극 사이에 전기적으로 연결되거나, 데이터선과 제1 트랜지스터의 제어 전극 사이에 전기적으로 연결되는 것이 바람직하다.

본 발명에 따르면, 주사선으로부터의 선택 신호에 응답하여 데이터선으로부터의 데이터 전류를 전달하는 제1 스위칭 소자, 데이터 전류에 대응하여 구동 전류를 출력하는 트랜지스터, 트랜지스터의 제1 주 전극과 제어 전극 사이에 전기적으로 연결되는 제1 저장 소자, 그리고 트랜지스터로부터의 구동 전류에 대응하여 빛을 발광하는 발광 소자를 포함하는 화소 회로가 형성되어 있는 발광 표시 장치를 구동하는 방법이 제공된다. 먼저, 제1 레벨의 제어 신호로 트랜지스터를 다이오드 연결시키고, 제1 스위칭 소자로부터의 데이터 전류에 대응하여 트랜지스터의 제어 전극 전압을 제1 전압으로 한다. 다음, 데이터 전류를 차단하고, 제어 신호를 제1 레벨에서 제2 레벨로 변경하여 트랜지스터의 제어 전극에 제1단이 연결되는 제2 저장 소자의 제2단에 인가하고, 제1 및 제2 저장 소자의 커플링으로 트랜지스터의 제어 전극 전압을 제2 전압으로 변경한다. 그리고 제2 전압에 대응하여 트랜지스터로부터 출력되는 구동 전류를 발광 소자에 인가한다.

본 발명에 따른 발광 표시 장치의 표시 패널에는, 화상 신호를 나타내는 데이터 전류를 전달하는 복수의 데이터선, 선택 신호를 전달하는 복수의 주사선, 그리고 데이터선과 주사선에 의해 정의되는 복수의 화소에 각각 형성되는 복수의 화소 회로가 형성되어 있다. 화소 회로는, 발광 소자, 제1 트랜지스터, 제1 내지 제3 스위칭 소자, 제1 및 제2 저장 소자를 포함한다. 제1 트랜지스터는 발광 소자를 구동하기 위한 전류를 출력하며 제1 주 전극이 전원 전압을 공급하는 제1 신호선에 전기적으로 연결된다. 제1 스위칭 소자는 주사선으로부터의 선택 신호에 응답하여 데이터선으로부터의 데이터 전류를 제1 트랜지스터로 전달하며, 제2 스위칭 소자는 제1 제어 신호의 제1 레벨에 응답하여 제1 트랜지스터를 다이오드 연결한다.

제3 스위칭 소자는 제2 제어 신호에 응답하여 트랜지스터로부터의 구동 전류를 발광 소자로 전달한다. 제1 저장 소자는 제1 트랜지스터의 제어 전극과 제1 주 전극 사이에 전기적으로 연결되며, 제2 저장 소자는 제1 트랜지스터의 제어 전극과 제1 제어 신호를 공급하는 제2 신호선에 전기적으로 연결된다.

이 표시 패널은, 제1 레벨의 제1 제어 신호에 의해 제1 트랜지스터가 다이오드 연결되고 선택 신호에 의해 데이터 전류가 제1 트랜지스터로 전달되는 제1 구간, 그리고 데이터 전류가 차단되고 제1 제어 신호가 제2 레벨로 되어 제1 제어 신호의 레벨 변화량이 제1 및 제2 저장 소자의 커플링에 의해 제1 트랜지스터의 제어 전극에 반영되고, 제2 제어 신호에 의해 구동 전류가 발광 소자로 전달되는 제2 구간 순으로 동작하는 것이 바람직하다.

아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 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 실시예에 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 연결되어 있는 경우도 포함한다. 그리고 도면에서 각 주사선을 통하여 화소 회로에 인가되는 신호의 도면 부호를 설명의 편의상 주사선과 동일하게 하였다.

먼저, 도 4를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치F의 개략적인 평면도이다.

도 4에 나타난 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치는 유기 EL 표시 패널(10), 주사 구동부(20) 및 데이터 구동부(30)를 포함한다.

유기 EL 표시 패널(10)은 행 방향으로 뻗어있는 복수의 데이터선(D<sub>1</sub>-D<sub>M</sub>), 열 방향으로 뻗어있는 복수의 주사선(S<sub>1</sub>-S<sub>N</sub>, E<sub>1</sub>-E<sub>N</sub>) 및 복수의 화소 회로(11)를 포함한다. 데이터선(D<sub>1</sub>-D<sub>M</sub>)은 화상 신호를 나타내는 데이터 전류를 화소 회로(11)로 전달한다. 주사선(S<sub>1</sub>-S<sub>N</sub>)은 선택 신호를 화소 회로(11)로 전달하며, 주사선(E<sub>1</sub>-E<sub>N</sub>)은 발광 신호를 화소 회로(11)로 전달한다. 화소 회로(11)는 이웃한 두 데이터선과 이웃한 두 주사선에 의해 정의되는 화소 영역에 형성되어 있다.

데이터 구동부(30)는 데이터선(D<sub>1</sub>-D<sub>M</sub>)에 데이터 전류를 인가하며, 주사 구동부(20)는 주사선(S<sub>1</sub>-S<sub>N</sub>) 및 주사선(E<sub>1</sub>-E<sub>N</sub>)에 각각 선택 신호 및 발광 신호를 순차적으로 인가한다.

다음, 도 5를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 화소 회로(11)에 대하여 상세하게 설명한다. 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 화소 회로의 등가 회로도이다. 그리고 도 5에서는 설명의 편의상 m번째 데이터선(D<sub>m</sub>)과 n번째 주사선(S<sub>n</sub>)에 연결된 화소 회로만을 도시하였다.

도 5에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 화소 회로(11)는 유기 EL 소자(OLED), 트랜지스터(M1), 스위칭 소자(S1, S2, S3) 및 커패시터(C1, C2)를 포함하며, 트랜지스터(M1)는 PMOS 트랜지스터로 형성되어 있다.

스위칭 소자(S1)는 데이터선(D<sub>m</sub>)과 트랜지스터(M1)의 게이트 사이에 연결되며, 주사선(S<sub>n</sub>)으로부터의 선택 신호에 응답하여 데이터선(D<sub>m</sub>)으로부터의 데이터 전류(I<sub>DATA</sub>)를 트랜지스터(M1)로 전달한다. 스위칭 소자(S2)는 트랜지스터(M1)의 드레인과 게이트 사이에 연결되며, 주사선(S<sub>n</sub>)으로부터의 선택 신호에 응답하여 트랜지스터(M1)를 다이오드 연결시킨다.

트랜지스터(M1)는 전원 전압(VDD)에 소스가 연결되고 스위칭 소자(S3)에 드레인이 연결되어 있다. 트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압은 데이터 전류(I<sub>DATA</sub>)에 대응하여 결정되며, 커패시터(C1)는 트랜지스터(M1)의 게이트와 소스 사이에 연결되어 트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압을 일정기간 유지한다. 커패시터(C2)는 주사선(S<sub>n</sub>)과 트랜지스터(M1)의 게이트 사이에 연결되어 트랜지스터(M1)의 게이트 전압을 조절한다.

스위칭 소자(S3)는 주사선(E<sub>n</sub>)으로부터의 발광 신호에 응답하여 트랜지스터(M1)에 흐르는 전류를 유기 EL 소자(OLED)에 공급한다. 유기 EL 소자(OLED)는 스위칭 소자(S3)와 기준 전압 사이에 연결되며 트랜지스터(M1)에 흐르는 전류의 양에 대응하는 빛을 발광한다.

본 발명의 제1 실시예에서는 스위칭 소자(S1, S2, S3)를 일반적인 스위치로 나타내었지만, 스위칭 소자(S1, S2, S3)도 트랜지스터로 형성되는 것이 바람직하다. 아래에서는 스위칭 소자(S1, S2, S3)를 PMOS 트랜지스터로 구현한 실시예에 대하여 도 6 및 도 7을 참조하여 상세하게 설명한다.

도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 화소 회로의 등가 회로도이며, 도 7은 도 6의 화소 회로를 구동하기 위한 구동 파형도이다.

도 6에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 화소 회로는 도 5의 화소 회로에서 스위칭 소자(S1, S2, S3) 대신에 트랜지스터(M2, M3, M4)가 형성되어 있는 점을 제외하면 제1 실시예와 동일한 구조를 가진다. 트랜지스터(M2, M3, M4)는 PMOS 트랜지스터로 형성되어 있으며, 트랜지스터(M2, M3)의 게이트에는 주사선(S<sub>n</sub>)이 연결되고 트랜지스터(M4)의 게이트에는 주사선(E<sub>n</sub>)이 연결되어 있다.

다음, 도 7을 참조하여 도 6의 화소 회로의 동작에 대하여 자세하게 설명한다. 먼저, 주사선(S<sub>n</sub>)을 통하여 인가되는 로우 레벨 전압의 선택 신호에 의해 트랜지스터(M2, M3)가 턴오프되어, 트랜지스터(M1)는 다이오드 연결되고 데이터선(D<sub>m</sub>)으로부터의 데이터 전류(I<sub>DATA</sub>)가 트랜지스터(M1)에 흐르게 된다. 이때, 트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(V<sub>GS</sub>)과 트랜지스터(M1)에 흐르는 전류(I<sub>DATA</sub>) 사이에는 수학식 3의 관계가 성립하므로, 트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(V<sub>GS</sub>)은 수학식 4와 같이 된다.

수학식 3

$$I_{DATA} = \frac{\beta}{2} (V_{GS} - V_{TH})^2$$

여기서, β는 상수 값이며 V<sub>TH</sub>은 트랜지스터(M1)의 문턱 전압이다.

수학식 4

$$V_{GS} = \sqrt{\frac{2I_{DATA}}{\beta}} + V_{TH}$$

여기서, V<sub>G</sub>는 트랜지스터(M1)의 게이트 전압이며 V<sub>DD</sub>은 전원 전압(VDD)에 의해 트랜지스터(M1)에 공급되는 전압이다.

다음, 선택 신호(S<sub>n</sub>)가 하이 레벨 전압으로 되고 발광 신호(E<sub>n</sub>)가 로우 레벨 전압으로 되면 트랜지스터(M2, M3)가 턴오프되고 트랜지스터(M4)가 턴온된다. 선택 신호(S<sub>n</sub>)가 로우 레벨 전압에서 하이 레벨 전압으로 되면 커패시터(C2)와 주사선(S<sub>n</sub>)의 접점의 전압이 선택 신호(S<sub>n</sub>)의 레벨 상승폭(ΔV<sub>S</sub>)만큼 증가한다. 따라서 커패시터(C1, C2)의 커플링에 의해 트랜지스터(M1)의 게이트 전압(V<sub>G</sub>)은 증가하게 되고, 그 증가량(ΔV<sub>G</sub>)은 수학식 5와 같다.

수학식 5

$$\Delta V_G = \frac{\Delta V_S C_2}{C_1 + C_2}$$

여기서, C<sub>1</sub> 및 C<sub>2</sub>는 각각 커패시터(C1, C2)의 커패시턴스이다.

트랜지스터(M1)의 게이트 전압(V<sub>G</sub>)이 ΔV<sub>G</sub>만큼 증가하였으므로 트랜지스터(M1)에 흐르는 전류(I<sub>OLED</sub>)는 수학식 6과 같이 된다. 그리고 발광 신호(E<sub>n</sub>)에 의해 트랜지스터(M3)가 턴온되어 있으므로, 트랜지스터(M1)의 전류(I<sub>OLED</sub>)가 유기 EL 소자(OLED)에 공급되어 발광이 이루어진다.

수학식 6

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{GS} - \Delta V_G - V_{TH})^2 = \frac{\beta}{2} \left( \sqrt{\frac{2I_{DATA}}{\beta}} - \Delta V_G \right)^2$$

그리고 수학식 6으로부터 데이터 전류(I<sub>DATA</sub>)는 수학식 7과 같이 주어지므로, 데이터 전류(I<sub>DATA</sub>)를 유기 EL 소자(OLED)에 흐르는 전류(I<sub>OLED</sub>)보다 큰 값으로 설정할 수 있다. 즉, 큰 데이터 전류(I<sub>DATA</sub>)로 유기 EL 소자(OLED)에 흐르는 미세 전류를 제어할 수 있으므로, 데이터선의 충전 시간을 확보할 수 있다.

수학식 7

$$I_{DATA} = I_{OLED} + \Delta V_G \sqrt{2\beta I_{OLED}} + \frac{\beta}{2} (\Delta V_G)^2$$

본 발명의 제2 실시예에서는 주사선( $S_n$ )으로부터의 선택 신호( $S_n$ )로 직접 트랜지스터(M2)를 구동하였지만, 주사선의 부하 등에 의해 선택 신호( $S_n$ )의 상승 시간이 달라져 트랜지스터(M2)의 스위칭 오차가 발생할 수 있다. 트랜지스터(M2)의 스위칭 오차의 영향을 줄이기 위해 선택 신호( $S_n$ )를 버퍼링하여 트랜지스터(M2)에 인가할 수 있다. 아래에서는 이러한 실시예에 대하여 도 8을 참조하여 상세하게 설명한다.

도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 화소 회로의 등가 회로도이다.

도 8에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 화소 회로는 버퍼를 제외하면 제1 실시예와 동일한 구조를 가진다. 버퍼는 4개의 트랜지스터(M5-M8)로 이루어지며, 트랜지스터(M5, M7)는 PMOS 트랜지스터로 형성되고 트랜지스터(M6, M8)는 NMOS 트랜지스터로 형성되어 있다. 트랜지스터(M5, M6)는 전원 전압(VDD)과 기준 전압 사이에 직렬로 연결되어 있으며, 트랜지스터(M5, M6)의 접점이 트랜지스터(M7, M8)의 게이트에 연결된다. 트랜지스터(M5, M6)의 게이트는 (m-1)번째 화소 회로에서의 선택 신호가 입력된다. 트랜지스터(M7, M8)는 전원 전압(VDD)과 기준 전압 사이에 직렬로 연결되어 있으며, 트랜지스터(M7, M8)의 접점에서의 출력이 선택 신호로서 트랜지스터(M2, M3)의 게이트에 인가된다.

버퍼의 동작을 설명하면, 트랜지스터(M5, M6)의 게이트에 입력되는 선택 신호가 하이 레벨 전압이면 트랜지스터(M6)가 턴온되어 기준 전압에 의해 로우 레벨 전압의 신호가 트랜지스터(M7, M8)의 게이트에 입력된다. 로우 레벨 전압의 신호에 의해 트랜지스터(M7)가 턴온되어 전원 전압(VDD)에 의해 하이 레벨 전압의 신호가 선택 신호로서 트랜지스터(M2, M3)의 게이트에 인가된다. 그리고 트랜지스터(M5, M6)의 게이트에 입력되는 선택 신호가 로우 레벨 전압이면 트랜지스터(M5)가 턴온되어 전원 전압(VDD)에 의해 하이 레벨 전압의 신호가 트랜지스터(M7, M8)의 게이트에 입력된다. 하이 레벨 전압의 신호에 의해 트랜지스터(M8)가 턴온되어 기준 전압에 의해 로우 레벨 전압의 신호가 선택 신호로서 트랜지스터(M2, M3)의 게이트에 인가된다. 이러한 버퍼를 사용하면 모든 화소에서의 선택 신호의 상승 시간이 동일해져 트랜지스터(M2)의 스위칭 오차의 영향을 줄일 수 있다.

그리고 본 발명의 제3 실시예에서는 4개의 트랜지스터를 이용하여 버퍼를 형성하였지만 이에 한정되지 않고 다른 유형의 버퍼를 사용할 수도 있다.

본 발명의 제1 내지 제3 실시예에서는 스위칭 소자(S3) 또는 트랜지스터(M4)의 구동을 조절하기 위해 발광 신호( $E_n$ )를 전달하는 별도의 주사선( $E_n$ )을 사용하였다. 이때, 별도의 주사선( $E_n$ )을 사용하지 않고 주사선( $S_n$ )으로부터의 선택 신호( $S_n$ )로 스위칭 소자(S3) 또는 트랜지스터(M4)의 구동을 제어할 수 있으며, 이러한 실시예에 대하여 도 9 및 도 10을 참조하여 상세하게 설명한다.

도 9는 본 발명의 제4 실시예에 따른 화소 회로의 등가 회로도이며, 도 10은 도 9의 화소 회로를 구동하기 위한 구동 파형도이다.

도 9에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제4 실시예에 따른 화소 회로는 주사선( $E_n$ )이 없다는 점과 트랜지스터(M4)의 유형 및 연결 관계를 제외하면 도 6의 화소 회로와 동일한 구조를 가진다. 자세하게 설명하면, 트랜지스터(M4)는 NMOS 트랜지스터(M4)로 형성되어 있으며, 트랜지스터(M4)의 게이트에는 주사선( $E_n$ ) 대신에 주사선( $S_n$ )이 연결되어 있다. 그러면 도 10에 나타난 바와 같이 선택 신호( $S_n$ )가 하이 레벨 전압으로 될 때 트랜지스터(M4)가 턴온되어 트랜지스터(M1)의 전류( $I_{OLED}$ )가 유기 EL 소자(OLED)로 전달된다.

이와 같이 트랜지스터(M4)를 NMOS 트랜지스터로 구현하면 발광 신호를 전달하기 위한 별도의 배선이 필요하지 않기 때문에 픽셀의 개구율을 높일 수 있다.

본 발명의 제1 내지 제4 실시예에서는 트랜지스터(M1)를 다이오드 연결시키기 위해 트랜지스터(M3)를 트랜지스터(M1)의 드레인과 게이트 사이에 연결하였다. 이와는 달리, 트랜지스터(M3)를 트랜지스터(M1)의 드레인과 데이터선( $D_m$ ) 사이에 연결할 수 있으며, 이러한 실시예에 대하여 도 11 및 도 12를 참조하여 상세하게 설명한다.

도 11 및 도 12는 각각 본 발명의 제5 및 제6 실시예에 따른 화소 회로의 등가 회로도이다.

도 11에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제5 실시예에 따른 화소 회로는 트랜지스터(M3)의 연결 관계를 제외하면 도 6의 화소 회로와 동일한 구조를 가진다. 자세하게 설명하면, 트랜지스터(M3)는 데이터선( $D_m$ )과 트랜지스터(M1)의 드레인 사이에 연결되어 있으며, 도 7의 구동 파형을 사용하여 이 화소 회로를 구동할 수 있다. 주사선( $S_n$ )으로부터의 선택 신호( $S_n$ )가 로우 레벨 전압일 때, 트랜지스터(M2, M3)가 동시에 턴온되므로 트랜지스터(M1)의 게이트와 드레인은 서로 연결된다. 즉, 도 6의 화소 회로와 마찬가지로, 선택 신호( $S_n$ )가 로우 레벨 전압일 때 트랜지스터(M1)가 다이오드 연결된다.

도 6의 화소 회로에서처럼 트랜지스터(M3)가 트랜지스터(M1)의 게이트와 드레인 사이에 연결되어 있는 경우에는 트랜지스터(M3)가 턴오프될 때 트랜지스터(M1)의 게이트 전압이 영향을 받을 수 있다. 그런데, 본 발명의 제5 실시예와 같이 트랜지스터(M3)가 데이터선( $D_m$ )에 연결되어 있는 경우에는 트랜지스터(M3)가 턴오프될 때 트랜지스터(M1)의 게이트 전압이 영향을 받는 것을 줄일 수 있다.

다음, 도 12를 보면, 본 발명의 제6 실시예에 따른 화소 회로는 트랜지스터(M3)가 데이터선( $D_m$ )과 트랜지스터(M1)의 드레인 사이에 연결되어 있는 것을 제외하면 도 9의 화소 회로와 동일한 구조를 가진다.

그리고 본 발명의 제1 내지 제6 실시예에서는 주사선( $S_n$ )이 트랜지스터(M2, M3)의 게이트에 모두 연결되어 있지만, 이와는 달리 주사선( $S_n$ )이 트랜지스터(M2)의 게이트에만 연결될 수 있다. 아래에서는 이러한 실시예에 대하여 도 13 내지 도 16을 참조하여 자세하게 설명한다.

도 13 및 도 15는 각각 본 발명의 제7 및 제8 실시예에 따른 화소 회로의 등가 회로도이며, 도 14 및 도 16은 각각 도 13 및 도 15의 화소 회로를 구동하기 위한 구동 파형도이다.

도 13에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제7 실시예에 따른 화소 회로는 트랜지스터(M3)와 커패시터(C2)의 연결 관계를 제외하면 도 6의 화소 회로와 동일한 구조를 가진다. 자세하게 설명하면, 트랜지스터(M3)의 게이트는 별도의 주사선( $B_n$ )에 연결되어 있으며, 커패시터(C2)는 트랜지스터(M1)의 게이트와 주사선( $B_n$ ) 사이에 연결되어 있다.

도 14를 보면, 주사선( $B_n$ )으로부터의 부스트 신호( $B_n$ )는 선택 신호( $S_n$ )가 로우 레벨 전압으로 되기 전에 로우 레벨 전압으로 되고 선택 신호( $S_n$ )가 하이 레벨 전압으로 된 이후에 하이 레벨 전압으로 된다. 그러면 트랜지스터(M2)가 완전히 오프된 이후에 커패시터(C2)와 주사선( $B_n$ )의 접점의 전압이 부스트 신호( $B_n$ )의 레벨 상승폭( $\Delta V_S$ )만큼 증가하게 된다. 따라서 커패시터(C1, C2)의 커플링에 의해 트랜지스터(M1)의 게이트 전압( $V_G$ )은 수학식 5의 증가량( $\Delta V_G$ )만큼 증가하게 되어, 수학식 7에 나타난 전류( $I_{OLED}$ )가 유기 EL 소자(OLED)에 공급된다. 도 13의 화소 회로의 나머지 동작은 도 6의 화소 회로의 동작과 동일하므로, 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.

이와 같이, 본 발명의 제7 실시예에 의하면 주사선( $S_n$ )이 트랜지스터(M2)의 게이트에만 연결되므로 주사선( $S_n$ )의 부하가 줄어, 선택 신호( $S_n$ )의 상승 시간을 전 패널에서 일정하게 할 수 있다. 또한 트랜지스터(M2)가 완전히 오프된 후 트랜지스터(M2)의 게이트 노드가 부스팅되므로 트랜지스터(M2)의 스위칭 오차의 영향을 줄일 수 있다.

다음, 도 15를 보면, 본 발명의 제8 실시예에 따른 화소 회로는 도 13의 화소 회로에서 주사선( $E_n$ )이 제거되고 트랜지스터(M4)의 게이트가 주사선( $B_n$ )에 연결되어 있다. 또한 트랜지스터(M4)는 트랜지스터(M3)와는 반대 타입의 트랜지스터, 즉 NMOS 트랜지스터로 형성되어 있다.

도 16에 나타난 바와 같이, 도 15의 화소 회로를 구동하기 위한 구동 파형은 도 14의 구동 파형에서 발광 신호( $E_n$ )가 제거되어 있다. 부스트 신호( $B_n$ )가 하이 레벨 전압으로 되어 트랜지스터(M2)의 게이트 전압이 부스팅될 때, 트랜지스터(M4)는 턴온된다. 따라서 트랜지스터(M2)의 게이트 전압이 부스팅되어 트랜지스터(M1)로부터 출력되는 전류( $I_{OLED}$ )가 유기 EL 소자(OLED)에 공급되어 발광이 일어난다.

본 발명의 제2 내지 제8 실시예에서는 트랜지스터(M1-M3)를 PMOS 트랜지스터로 형성하였지만, 트랜지스터(M1-M3)를 NMOS 트랜지스터로 형성할 수 있다. 아래에서는 이러한 실시예에 대하여 도 17 내지 도 26을 참조하여 설명한다.

도 17, 도 19, 도 21, 도 22, 도 23 및 도 25는 각각 본 발명의 제9 내지 제14 실시예에 따른 화소 회로의 등가 회로도이며, 도 18, 도 20, 도 24 및 도 26은 각각 도 17, 도 19, 도 23 및 도 25의 화소 회로를 구동하기 위한 구동 파형도이다.

도 17을 보면, 본 발명의 제9 실시예에 따른 화소 회로는 트랜지스터(M1-M4)가 모두 NMOS 트랜지스터로 구현되어 있으며, 그 연결 구조는 도 6의 화소 회로와 대칭을 이룬다. 자세하게 설명하면, 트랜지스터(M2)는 데이터선( $D_m$ )과 트랜지스터(M1)의 게이트 사이에 연결되며 그 게이트에 주사선( $S_n$ )이 연결된다. 트랜지스터(M3)는 트랜지스터(M1)의 드레인 과 게이트 사이에 연결되며 그 게이트에 주사선( $S_n$ )이 연결된다. 트랜지스터(M1)는 기준 전압에 소스가 연결되고 유기 EL 소자(OLED)에 드레인이 연결되어 있다. 커패시터(C1)는 트랜지스터(M1)의 게이트와 소스 사이에 연결되며, 유기 EL 소자(OLED)는 트랜지스터(M4)와 전원 전압(VDD) 사이에 연결된다. 트랜지스터(M4)의 게이트에는 주사선( $E_n$ )이 연결되어 있다.

그리고 트랜지스터(M2, M3, M4)가 NMOS 트랜지스터이므로, 도 18에 나타난 바와 같이 도 17의 화소 회로를 구동하기 위한 선택 신호( $S_n$ )와 발광 신호( $E_n$ )는 도 7에 나타난 신호( $S_n, E_n$ )에 대하여 반전된 형태를 가진다. 도 17의 화소 회로의 자세한 동작은 제2 실시예의 설명으로부터 용이하게 할 수 있으므로 그 설명을 생략한다.

다음, 도 19를 보면 본 발명의 제10 실시예에 따른 화소 회로는 트랜지스터(M1-M3)가 NMOS 트랜지스터로 구현되고 트랜지스터(M4)가 PMOS 트랜지스터로 구현되어 있으며, 그 연결 구조는 도 9의 화소 회로와 대칭을 이룬다. 그리고 트랜지스터(M2, M3)가 NMOS 트랜지스터이고 트랜지스터(M4)가 PMOS 트랜지스터이므로, 도 20에 나타난 바와 같이 트랜지스터(M2-M4)를 구동하기 위한 선택 신호( $S_n$ )는 도 10의 선택 신호( $S_n$ )에 대하여 반전된 형태를 가진다.

다음, 도 21을 보면 본 발명의 제11 실시예에 따른 화소 회로는 도 11의 화소 회로에서 트랜지스터(M1-M4)를 NMOS 트랜지스터로 형성하였다. 그리고 도 22를 보면 본 발명의 제12 실시예에 따른 화소 회로는 도 12의 화소 회로에서 트랜지스터(M1-M3)를 NMOS 트랜지스터로 형성하고 트랜지스터(M4)를 PMOS 트랜지스터로 형성하였다.

도 23을 보면 본 발명의 제13 실시예에 따른 화소 회로는 도 13의 화소 회로에서 트랜지스터(M1-M4)를 NMOS 트랜지스터로 형성하였다. 도 24에 나타난 바와 같이 도 23의 화소 회로를 구동하기 위한 구동 파형( $S_n, B_n, E_n$ )은 도 14의 구동 파형( $S_n, B_n, E_n$ )에 대하여 반전된 형태를 가진다.

그리고 도 25를 보면 본 발명의 제14 실시예에 따른 화소 회로는 도 15의 화소 회로에서 트랜지스터(M1-M3)를 NMOS 트랜지스터로 형성하고 트랜지스터(M4)를 PMOS 트랜지스터로 형성하였다. 도 26에 나타낸 바와 같이 도 25의 화소 회로를 구동하기 위한 구동 파형(S<sub>n</sub>, B<sub>n</sub>)은 도 16의 구동 파형(S<sub>n</sub>, B<sub>n</sub>)에 대하여 반전된 형태를 가진다.

이상, 도 17 내지 도 26을 참조하여 트랜지스터(M1-M3)를 NMOS 트랜지스터로 형성한 실시예에 대하여 간략하게 설명하였다. 도 17 내지 도 26에 나타낸 화소 회로 및 그 동작은 PMOS 트랜지스터로 형성한 실시예에 대한 설명으로부터 용이하게 알 수 있는 내용이므로, 이에 대한 자세한 설명을 생략한다.

그리고 본 발명의 실시예에서는 트랜지스터(M1-M3)를 PMOS 또는 NMOS 트랜지스터로 형성한 경우에 대해서만 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 PMOS와 NMOS 트랜지스터의 조합 또는 이와 동일 또는 유사한 기능을 하는 다른 스위칭 소자를 사용할 수도 있다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 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.

### 발명의 효과

이와 같이 본 발명에 의하면, 큰 데이터 전류로서 유기 EL 소자에 흐르는 전류를 제어할 수 있으므로, 한 라인 시간동안 데이터선을 충분히 충전할 수 있다. 또한, 유기 EL 소자에 흐르는 전류는 트랜지스터의 문턱 전압 편차나 이동도의 편차가 보상되며, 고해상도와 대면적의 발광 표시 장치가 구현될 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

화상 신호를 나타내는 데이터 전류를 전달하는 복수의 데이터선, 선택 신호를 전달하는 복수의 주사선, 그리고 상기 데이터선과 상기 주사선에 의해 정의되는 복수의 화소에 각각 형성되는 복수의 화소 회로가 형성되어 있는 발광 표시 장치에 있어서,

상기 화소 회로는,

인가되는 전류에 대응하여 빛을 발광하는 발광 소자,

상기 발광 소자를 발광시키기 위한 구동 전류를 공급하는 제1 트랜지스터,

상기 주사선으로부터의 선택 신호에 응답하여 상기 데이터선으로부터의 데이터 신호를 전달하는 제1 스위칭 소자,

제1 제어 신호의 제1 레벨에 응답하여 상기 제1 트랜지스터를 다이오드 연결시키는 제2 스위칭 소자,

상기 제1 제어 신호의 제1 레벨에 의해, 상기 제1 스위칭 소자로부터의 상기 데이터 전류에 대응하는 제1 전압을 저장하는 제1 저장 소자,

상기 제1 저장 소자와 상기 제1 제어 신호를 공급하는 신호선 사이에 전기적으로 연결되어 있으며, 상기 제1 제어 신호가 상기 제1 레벨에서 제2 레벨로 변하는 경우에 상기 제1 저장 소자와의 커플링을 통해 상기 제1 저장 소자의 제1 전압을 제2 전압으로 변경하는 제2 저장 소자, 그리고

제2 제어 신호에 응답하여, 상기 제2 전압에 의해 상기 제1 트랜지스터로부터 출력되는 상기 구동 전류를 상기 발광 소자로 전달하는 제3 스위칭 소자

를 포함하는 발광 표시 장치.

#### 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제1 저장 소자는 상기 제1 트랜지스터의 제1 주 전극과 제어 전극 사이에 전기적으로 연결되며, 상기 제2 저장 소자는 상기 제1 트랜지스터의 제어 전극과 상기 신호선 사이에 전기적으로 연결되는 발광 표시 장치.

#### 청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 제2 스위칭 소자는 상기 제1 트랜지스터의 제2 주 전극과 제어 전극 사이에 전기적으로 연결되는 발광 표시 장치.

#### 청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 제2 스위칭 소자는 상기 데이터선과 상기 제1 트랜지스터의 제어 전극 사이에 전기적으로 연결되는 발광 표시 장치.

#### 청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 신호선은 상기 주사선이며, 상기 제1 제어 신호는 상기 선택 신호인 발광 표시 장치.

#### 청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 제2 제어 신호는 상기 선택 신호이며, 상기 제3 스위칭 소자는 상기 선택 신호의 디스에이블 레벨에 응답하는 발광 표시 장치.

#### 청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 제1 제어 신호를 공급하는 상기 신호선은 상기 주사선과는 별도의 신호선이며, 상기 제1 제어 신호는 상기 선택 신호가 디스에이블 레벨로 된 이후에 상기 제1 레벨에서 상기 제2 레벨로 되는 발광 표시 장치.

#### 청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 제2 제어 신호는 상기 제1 제어 신호이며, 상기 제3 스위칭 소자는 상기 제2 제어 신호의 제2 레벨에 응답하는 발광 표시 장치.

#### 청구항 9.

제6항에 또는 제8항에 있어서,

상기 제2 스위칭 소자는 제1 전도 타입의 트랜지스터이며, 상기 제3 스위칭 소자는 제2 전도 타입의 트랜지스터인 발광 표시 장치.

#### 청구항 10.

제1항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 스위칭 소자 및 상기 제1 트랜지스터는 동일 전도 타입의 트랜지스터인 발광 표시 장치.

#### 청구항 11.

제1항에 있어서,

상기 화소 회로는 상기 선택 신호를 버퍼링한 후 상기 제1 스위칭 소자로 전달하기 위한 버퍼를 더 포함하는 발광 표시 장치.

### 청구항 12.

주사선으로부터의 선택 신호에 응답하여 데이터선으로부터의 데이터 전류를 전달하는 제1 스위칭 소자, 구동 전류를 출력하는 트랜지스터, 상기 트랜지스터의 제1 주 전극과 제어 전극 사이에 전기적으로 연결되는 제1 저장 소자, 그리고 상기 트랜지스터로부터의 구동 전류에 대응하여 빛을 발광하는 발광 소자를 포함하는 화소 회로가 형성되어 있는 발광 표시 장치를 구동하는 방법에 있어서,

제1 레벨의 제어 신호로 상기 트랜지스터를 다이오드 연결시키고, 상기 제1 스위칭 소자로부터의 데이터 전류에 대응하여 상기 트랜지스터의 제어 전극 전압을 제1 전압으로 하는 단계,

상기 데이터 전류를 차단하고, 상기 트랜지스터의 제어 전극에 제1단이 연결되는 제2 저장 소자의 제2단에 제2 레벨의 상기 제어 신호를 인가하고, 상기 제1 및 제2 저장 소자의 커플링으로 상기 트랜지스터의 제어 전극 전압을 제2 전압으로 변경하는 단계, 그리고

상기 제2 전압에 대응하여 상기 트랜지스터로부터 출력되는 구동 전류를 상기 발광 소자에 인가하는 단계

를 포함하는 발광 표시 장치의 구동 방법.

### 청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 제어 신호는 상기 선택 신호와 동일 신호인 발광 표시 장치의 구동 방법.

### 청구항 14.

제12항에 있어서,

상기 제어 신호는 상기 선택 신호가 디스에이블 레벨로 된 이후에 상기 제2 레벨로 되는 발광 표시 장치의 구동 방법.

### 청구항 15.

제12항에 있어서,

상기 화소 회로는, 상기 제2 레벨의 제어 신호에 응답하여 상기 트랜지스터로부터의 구동 전류를 상기 발광 소자로 전달하는 제2 스위칭 소자를 더 포함하는 발광 표시 장치의 구동 방법.

### 청구항 16.

화상 신호를 나타내는 데이터 전류를 전달하는 복수의 데이터선, 선택 신호를 전달하는 복수의 주사선, 그리고 상기 데이터선과 상기 주사선에 의해 정의되는 복수의 화소에 각각 형성되는 복수의 화소 회로가 형성되어 있는 발광 표시 장치의 표시 패널에 있어서,

상기 화소 회로는,

인가되는 전류에 대응하여 빛을 발광하는 발광 소자,

발광 소자를 구동하기 위한 전류를 출력하며 제1 주 전극이 전원 전압을 공급하는 제1 신호선에 전기적으로 연결되는 제1 트랜지스터,

상기 주사선으로부터의 선택 신호에 응답하여 상기 데이터선으로부터의 데이터 전류를 상기 제1 트랜지스터로 전달하는 제1 스위칭 소자,

제1 제어 신호의 제1 레벨에 응답하여 상기 제1 트랜지스터를 다이오드 연결하는 제2 스위칭 소자,

제2 제어 신호에 응답하여 상기 트랜지스터로부터의 구동 전류를 상기 발광 소자로 전달하는 제3 스위칭 소자,

상기 제1 트랜지스터의 제어 전극과 제1 주 전극 사이에 전기적으로 연결되는 제1 저장 소자, 그리고

상기 제1 트랜지스터의 제어 전극과 상기 제1 제어 신호를 공급하는 제2 신호선 사이에 전기적으로 연결되는 제2 저장 소자

를 포함하는 발광 표시 장치의 표시 패널.

### 청구항 17.

제16항에 있어서,

상기 제1 레벨의 제1 제어 신호에 의해 상기 제1 트랜지스터가 다이오드 연결되고 상기 선택 신호에 의해 상기 데이터 전류가 상기 제1 트랜지스터로 전달되는 제1 구간, 그리고

상기 데이터 전류가 차단되고 상기 제1 제어 신호가 제2 레벨로 되어 상기 제1 제어 신호의 레벨 변화량이 상기 제1 및 제2 저장 소자의 커플링에 의해 상기 제1 트랜지스터의 제어 전극에 반영되고, 상기 제2 제어 신호에 의해 상기 구동 전류가 상기 발광 소자로 전달되는 제2 구간

순으로 동작하는 발광 표시 장치의 표시 패널.

### 청구항 18.

제17항에 있어서,

상기 제2 신호선은 상기 주사선이며, 상기 제1 제어 신호는 상기 선택 신호인 발광 표시 장치의 표시 패널.

### 청구항 19.

제17항에 있어서,

상기 제2 신호선은 상기 주사선과는 별도의 신호선이며, 상기 제1 제어 신호는 상기 선택 신호가 디스에이블 레벨로 된 이후에 상기 제2 레벨로 되는 발광 표시 장치의 표시 패널.

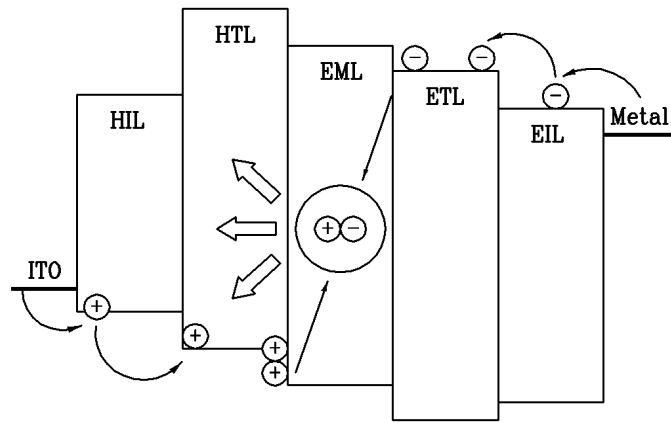
### 청구항 20.

제17항에 있어서,

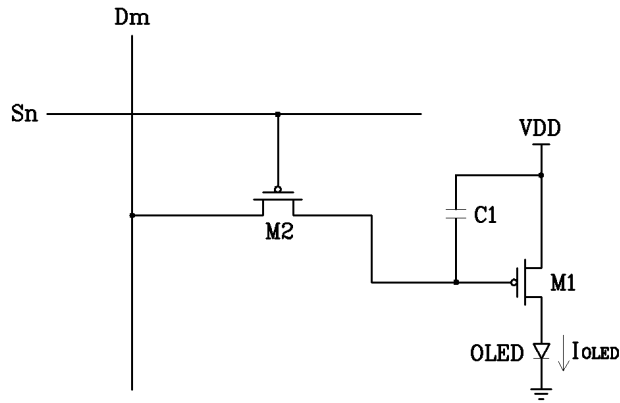
상기 제2 제어 신호는 상기 제1 제어 신호와 동일한 신호이고, 상기 제2 스위칭 소자는 제1 전도 타입의 트랜지스터이며 상기 제3 스위칭 소자는 제2 전도 타입의 트랜지스터인 발광 표시 장치의 표시 패널.

도면

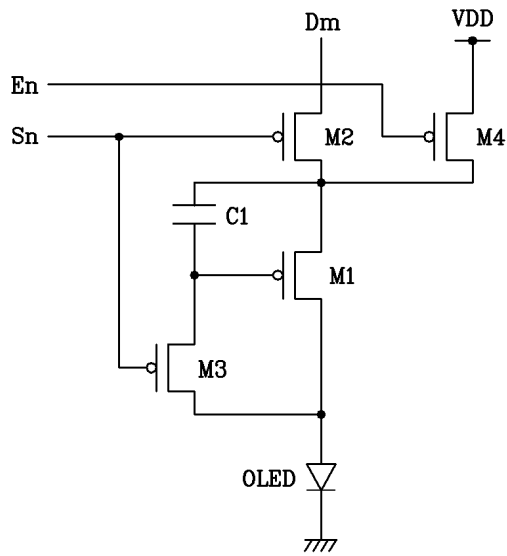
도면1



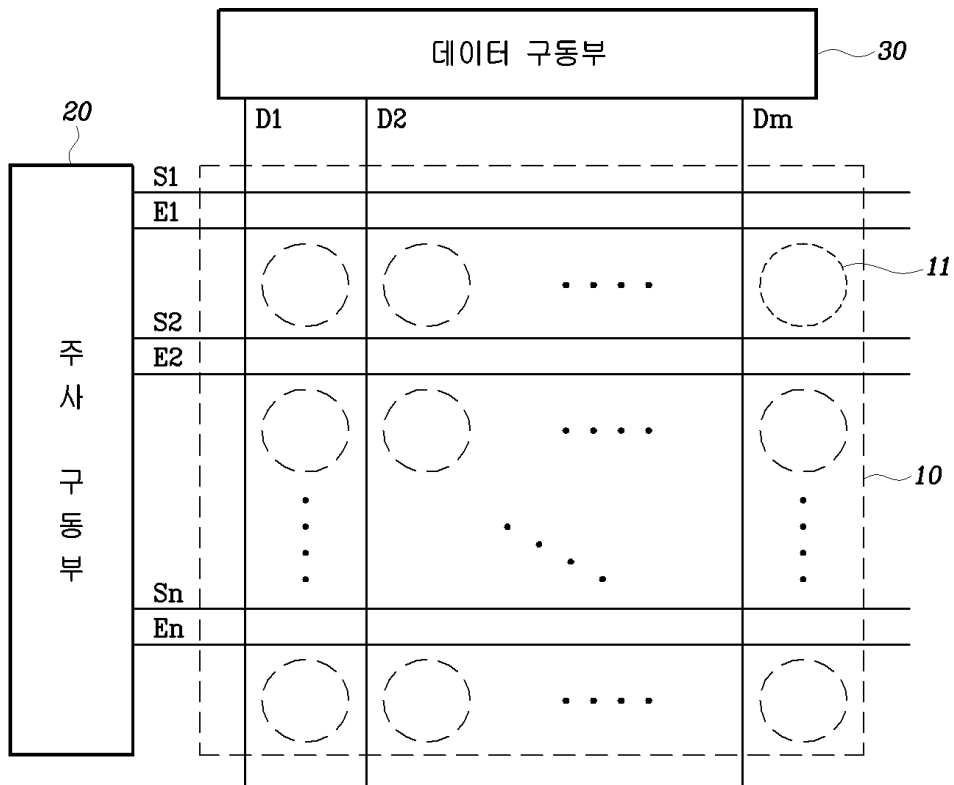
도면2



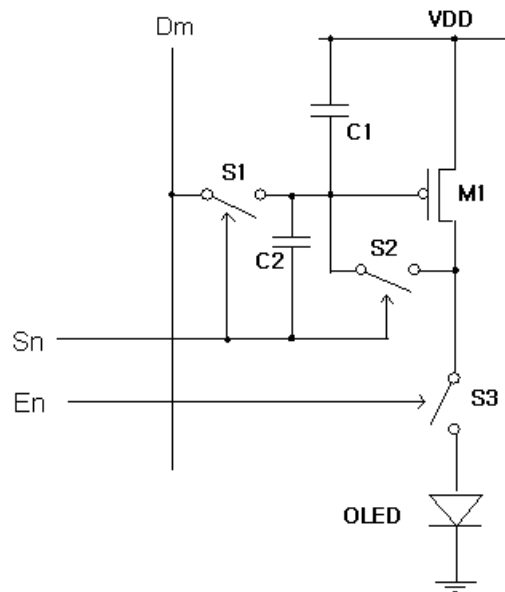
도면3



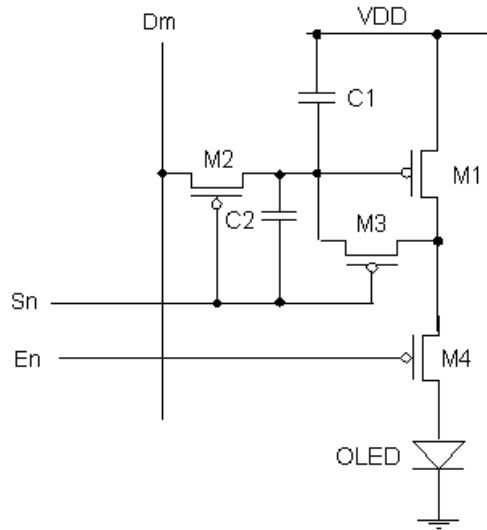
도면4



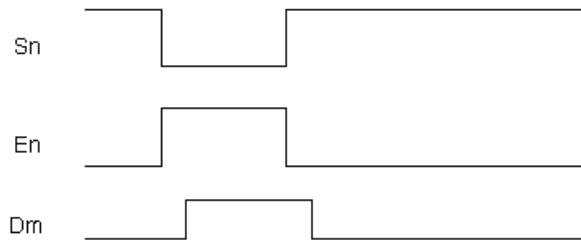
도면5



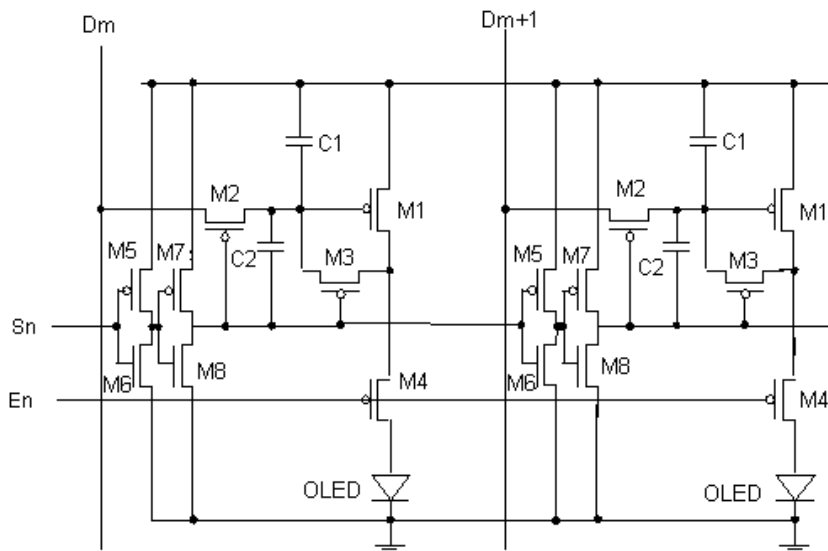
도면6



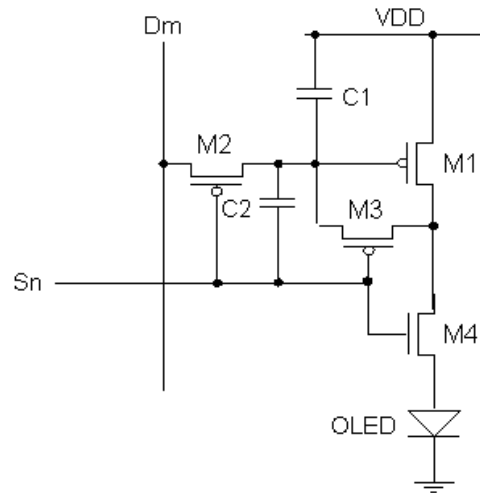
도면7



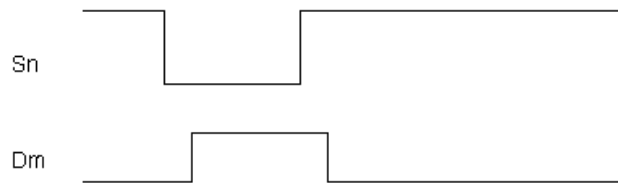
도면8



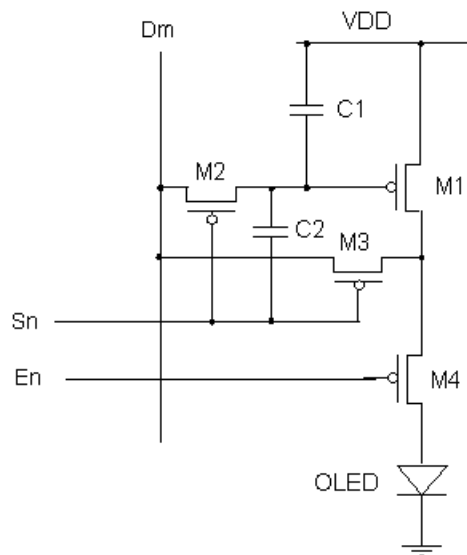
도면9



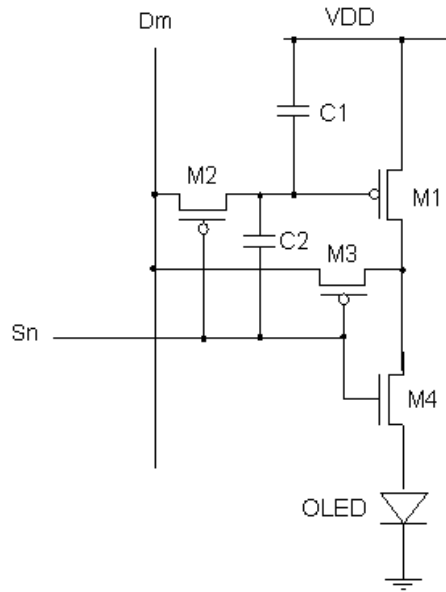
도면10



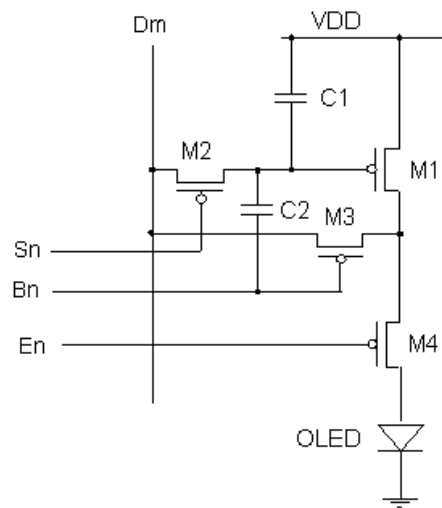
도면11



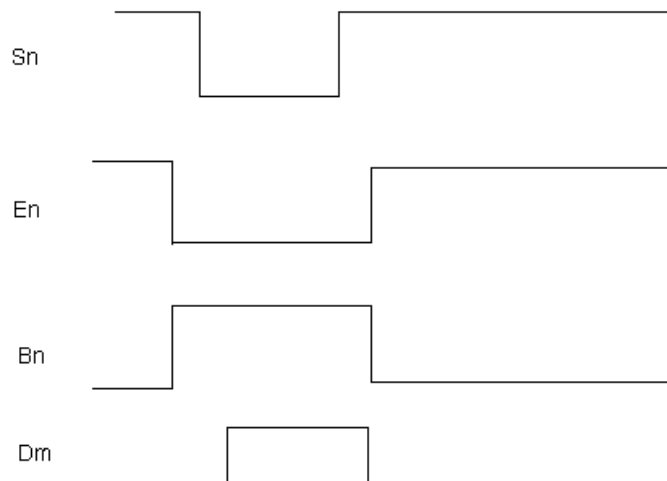
도면12



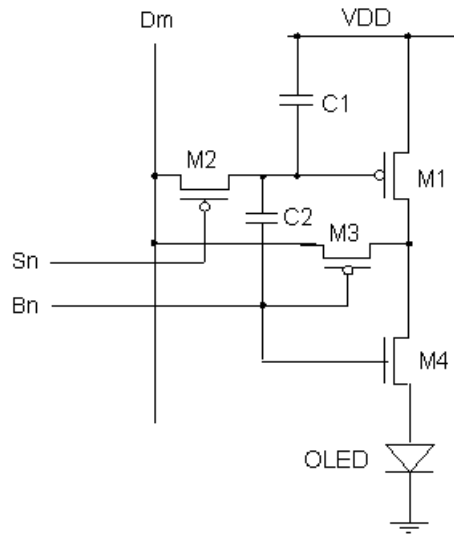
도면13



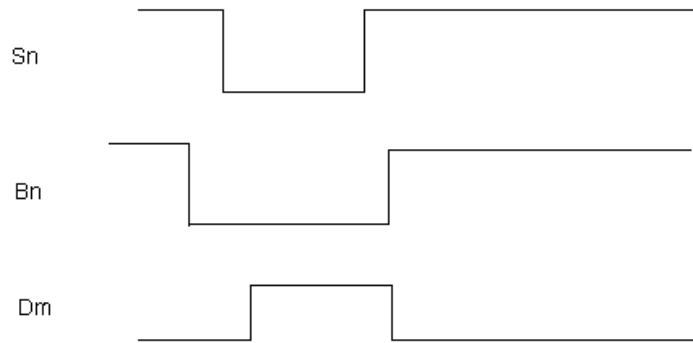
도면14



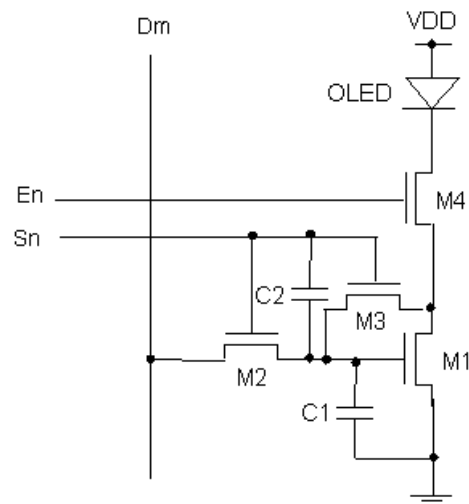
도면15



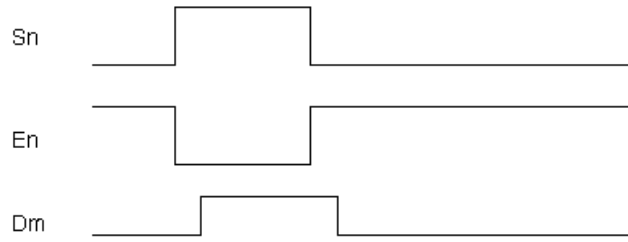
도면16



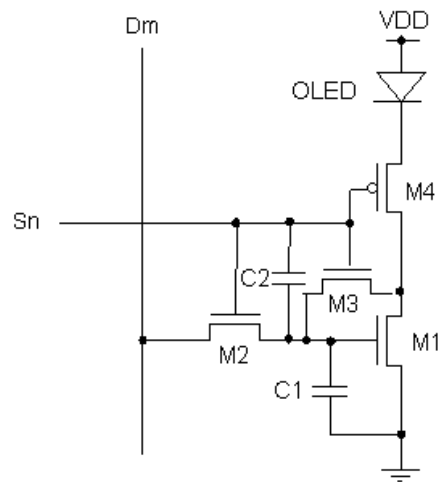
도면17



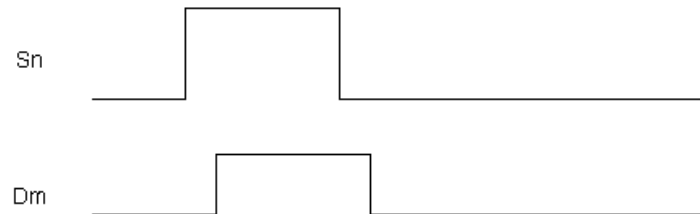
도면18



도면19

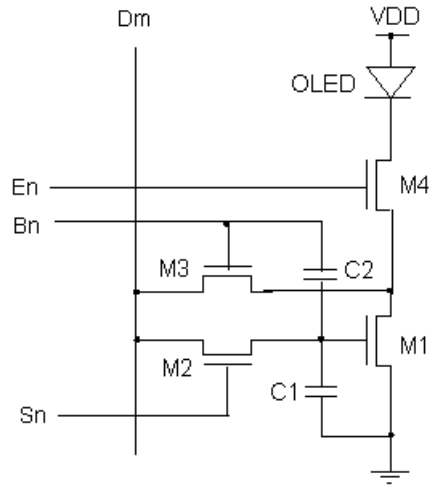


도면20

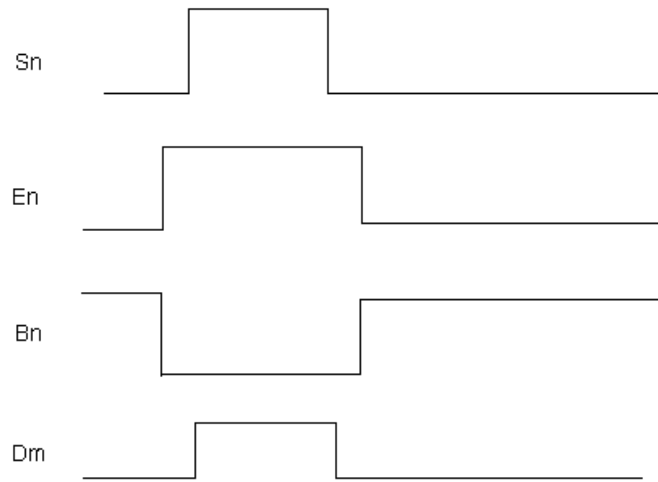




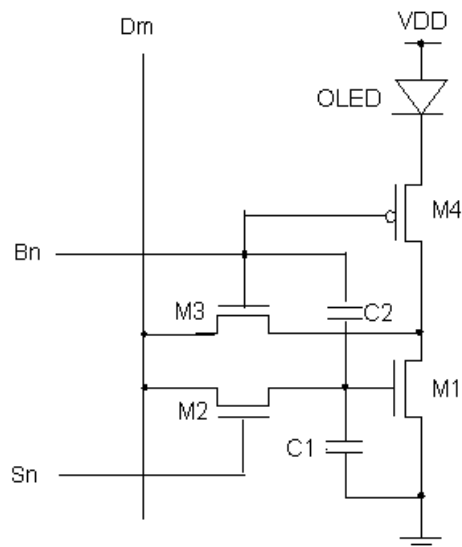
도면23



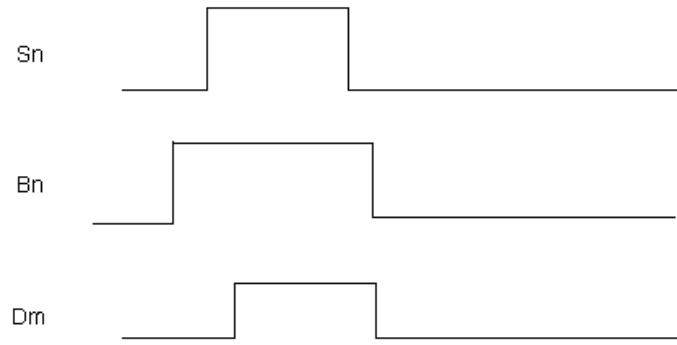
도면24



도면25



도면26



专利名称(译)	发光显示设备，显示面板，		
公开(公告)号	<a href="#">KR100502926B1</a>	公开(公告)日	2005-07-21
申请号	KR1020030017838	申请日	2003-03-21
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	KWON OHKYONG		
发明人	KWON,OHKYONG		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3283 G09G2310/0272		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司		
优先权	1020020032676 2002-06-11 KR		
其他公开文献	KR1020030095215A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

形成将用于驱动有机电致发光器件的电流输出到有机电致发光显示装置的像素电路的驱动晶体管。并且驱动晶体管的源极连接到电源电压。第一电容器连接在驱动晶体管的栅极和电源电压之间。并且第二电容器连接到驱动晶体管的控制电极和扫描线。首先，第一开关装置响应于来自扫描线的低电平的选择信号，将数据电流从数据线传送到驱动晶体管。第二开关元件响应于选择信号将驱动晶体管连接到二极管。然后，电压对应于数据电流存储在第二电容器中。下一个选择信号为高电平，第一个开关器件关闭，数据电流被阻断。并且随着选择信号电压的电平变化量增加，第二电容器的一端增加。第二电容器的电压发生变化。此外，利用来自晶体管的第二电容器的电压输出驱动电流。响应于到有机电致发光器件的光信号传递驱动电流。以这种方式，可以将流动电流控制为有机电致发光器件中的下侧和大数据电流。有机EL，电容，晶体管，耦合，阈值电压，电流编程。

