



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년12월30일  
(11) 등록번호 10-1101070  
(24) 등록일자 2011년12월23일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0096760

(22) 출원일자 2009년10월12일

심사청구일자 2009년10월12일

(65) 공개번호 10-2011-0039773

(43) 공개일자 2011년04월20일

(56) 선행기술조사문현

KR100858615 B1

KR1020090020190 A

KR1020090080269 A

KR100902245 B1

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 조기덕

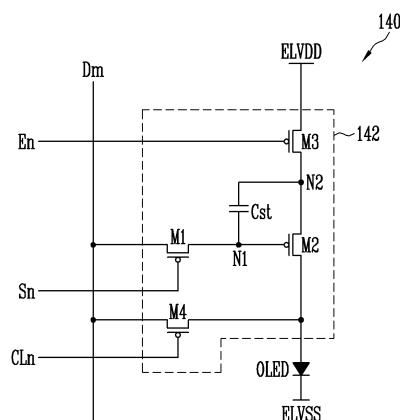
(54) 유기전계발광 표시장치

### (57) 요 약

본 발명은 유기 발광 다이오드의 열화 및 제 1전원의 전압강하와 무관하게 원하는 휴도의 영상을 표시할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 유기전계발광 표시장치는 주사선들, 발광 제어선들, 감지선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되는 화소들과; 상기 화소들로부터 유기 발광 다이오드의 열화정보, 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 정보를 추출하기 위한 센싱부와; 상기 열화정보, 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 정보를 이용하여 외부로부터 공급되는 데이터의 비트를 변경하여 교정 데이터를 생성하기 위한 변환부와; 상기 교정 데이터를 이용하여 상기 데이터선들로 공급될 데이터신호를 생성하기 위한 데이터 구동부를 구비하며; 상기 화소들 각각은 캐소드전극이 제 2전원과 접속되는 상기 유기 발광 다이오드와; 상기 유기 발광 다이오드로 전류를 공급하기 위하여 제 2전극이 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 접속되는 제 2트랜지스터와; 상기 데이터선과 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되며, 상기 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 1전극과 제 1전원 사이에 접속되며, 상기 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 데이터선 사이에 접속되며, 상기 감지선으로 감지신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 제 1전극 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 구비한다.

대 표 도 - 도3



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

주사선들, 발광 제어선들, 감지선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되는 화소들과;

상기 화소들로부터 유기 발광 다이오드의 열화정보, 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 정보를 추출하기 위한 센싱부와;

상기 열화정보, 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 정보를 이용하여 외부로부터 공급되는 데이터의 비트를 변경하여 교정 데이터를 생성하기 위한 변환부와;

상기 교정 데이터를 이용하여 상기 데이터선들로 공급될 데이터신호를 생성하기 위한 데이터 구동부를 구비하며;

상기 화소들 각각은

캐소드전극이 제 2전원과 접속되는 상기 유기 발광 다이오드와;

상기 유기 발광 다이오드로 전류를 공급하기 위하여 제 2전극이 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 접속되는 제 2트랜지스터와;

상기 데이터선과 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되며, 상기 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터의 제 1전극과 제 1전원 사이에 접속되며, 상기 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 데이터선 사이에 접속되며, 상기 감지선으로 감지신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 제 1전극 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 데이터신호의 전압은 상기 유기 발광 다이오드의 문턱전압과 동일하거나 낮은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제 1전원은 상기 유기 발광 다이오드의 문턱전압보다 높은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 데이터신호는 상기 제 2트랜지스터가 완전히 턴-온될 수 있는 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

### 청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 교정 데이터는 상기 유기 발광 다이오드의 열화, 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도가 보상되도록 비트값이 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

### 청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 데이터선들과 접속되며, 상기 데이터선들을 상기 센싱부 및 데이터 구동부 중 어느 하나와 선택적으로 접속시키기 위한 스위칭부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

### 청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 스위칭부는

상기 데이터선들 각각과 상기 데이터 구동부 사이에 접속되며, 상기 데이터신호가 공급되는 구동기간 동안 턴-온되는 제 1스위칭소자와,

상기 데이터선들 각각과 상기 센싱부 사이에 접속되며, 상기 유기 발광 다이오드의 열화정보가 추출되는 제 1센싱기간 및 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 정보가 추출되는 제 2센싱기간 동안 턴-온되는 제 2스위칭소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

### 청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 센싱부는

상기 제 1센싱기간 동안 상기 유기 발광 다이오드로 제 1전류를 공급하기 위한 전류 소스부 및 상기 제 2센싱기간 동안 상기 구동 트랜지스터를 경유하여 제 2전류를 싱크하기 위한 전류 싱크부를 포함하는 센싱회로와,

상기 제 1전류 및 제 2전류에 대응하여 인가된 전압을 디지털 값으로 변경하기 위한 아날로그-디지털 변환부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

### 청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 변환부는

상기 센싱부에서 디지털 값으로 변경된 상기 열화정보, 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 정보를 저장하기 위한 메모리와;

상기 메모리에 저장된 정보를 이용하여 상기 교정 데이터를 생성하기 위한 변환회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 유기 발광 다이오드의 열화 및 제 1전원의 전압강하와 무관하게 원하는 휴도의 영상을 표시할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 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 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device) 등이 있다.

[0003] 평판 표시장치 중 유기전계발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시한다. 이러한, 유기전계발광 표시장치는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력

으로 구동되는 장점이 있다.

- [0004] 도 1은 종래의 유기전계발광 표시장치의 화소를 나타내는 회로도이다.
- [0005] 도 1을 참조하면, 종래의 유기전계발광 표시장치의 화소(4)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 데이터선(Dm) 및 주사선(Sn)에 접속되어 유기 발광 다이오드(OLED)를 제어하기 위한 화소회로(2)를 구비한다.
- [0006] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(2)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(2)로부터 공급되는 전류에 대응하는 휘도로 발광한다.
- [0007] 화소회로(2)는 주사선(Sn)에 주사신호가 공급될 때 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다.
- [0008] 이를 위해, 화소회로(2)는 제 1전원(ELVDD)과 유기 발광 다이오드(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(Cst)를 구비한다.
- [0009] 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 주사선(Sn)에 접속되고, 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자에 접속된다.
- [0010] 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(Cst)로 공급한다. 이때, 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호에 대응되는 전압을 충전한다.
- [0011] 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자에 접속되고, 제 1전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 다른측단자 및 제 1전원(ELVDD)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다.
- [0012] 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압값에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)는 제 2트랜지스터(M2)로부터 공급되는 전류량에 대응되는 빛을 생성한다.
- [0013] 하지만, 이와 같은 종래의 유기전계발광 표시장치는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화에 따른 효율변화에 의하여 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 없는 문제점이 있다. 실제로, 시간이 지남에 따라서 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화되고, 이에 따라 동일한 데이터신호에 대응하여 점차적으로 낮은 휘도의 빛이 생성되는 문제점이 발생한다.
- [0014] 또한, 종래의 유기전계발광 표시장치는 전압강하에 의하여 화소(2)의 위치에 따라 제 1전원(ELVDD)의 전압값이 상이해지는 문제점이 발생하고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 없는 문제점이 발생한다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

- [0015] 따라서, 본 발명의 목적은 유기 발광 다이오드의 열화 및 제 1전원의 전압강하와 무관하게 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

#### 과제 해결수단

- [0016] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들, 발광 제어선들, 감지선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되는 화소들과; 상기 화소들로부터 유기 발광 다이오드의 열화정보, 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 정보를 추출하기 위한 센싱부와; 상기 열화정보, 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 정보를 이용하여 외부로부터 공급되는 데이터의 비트를 변경하여 교정 데이터를 생성하기 위한 변환부와; 상기 교정 데이터를 이용하여 상기 데이터선들로 공급될 데이터신호를 생성하기 위한 데이터 구동부를 구비하며; 상기 화소들 각

작은 캐소드전극이 제 2전원과 접속되는 상기 유기 발광 다이오드와; 상기 유기 발광 다이오드로 전류를 공급하기 위하여 제 2전극이 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 접속되는 제 2트랜지스터와; 상기 데이터선과 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되며, 상기 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 1전극과 제 1전원 사이에 접속되며, 상기 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 데이터선 사이에 접속되며, 상기 감지선으로 감지신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 제 1전극 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 구비한다.

바람직하게, 상기 데이터신호의 전압은 상기 유기 발광 다이오드의 문턱전압과 동일하거나 낮은 전압으로 설정된다. 상기 제 1전원은 상기 유기 발광 다이오드의 문턱전압보다 높은 전압으로 설정된다. 상기 데이터신호는 상기 제 2트랜지스터가 완전히 턴-온될 수 있는 전압으로 설정된다. 상기 교정 데이터는 상기 유기 발광 다이오드의 열화, 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도가 보상되도록 비트값이 설정된다. 상기 데이터선들과 접속되며, 상기 데이터선들을 상기 센싱부 및 데이터 구동부 중 어느 하나와 선택적으로 접속시키기 위한 스위칭부를 더 구비한다.

[0017] 삭제

상기 스위칭부는 상기 데이터선들 각각과 상기 데이터 구동부 사이에 접속되며, 상기 데이터신호가 공급되는 구동기간 동안 턴-온되는 제 1스위칭소자와, 상기 데이터선들 각각과 상기 센싱부 사이에 접속되며, 상기 유기 발광 다이오드의 열화정보가 추출되는 제 1센싱기간 및 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 정보가 추출되는 제 2센싱기간 동안 턴-온되는 제 2스위칭소자를 구비한다. 상기 센싱부는 상기 제 1센싱기간 동안 상기 유기 발광 다이오드로 제 1전류를 공급하기 위한 전류 소스부 및 상기 제 2센싱기간 동안 상기 구동 트랜지스터를 경유하여 제 2전류를 싱크하기 위한 전류 싱크부를 포함하는 센싱회로와, 상기 제 1전류 및 제 2전류에 대응하여 인가된 전압을 디지털 값으로 변경하기 위한 아날로그-디지털 변환부를 구비한다. 상기 변환부는 상기 센싱부에서 디지털 값으로 변경된 상기 열화정보, 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 정보를 저장하기 위한 메모리와; 상기 메모리에 저장된 정보를 이용하여 상기 교정 데이터를 생성하기 위한 변환회로를 구비한다.

## 효과

[0019] 본 발명의 유기전계발광 표시장치는 화소들 각각에 포함된 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 문턱전압, 이동도 정보가 보상될 수 있도록 데이터신호를 생성하고, 이에 따라 원하는 휙도의 영상을 표시할 수 있다. 또한, 본 발명의 화소는 제 1전원의 전압강하와 무관하게 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하고, 이에 따라 원하는 휙도의 영상을 표시할 수 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예가 첨부된 도 2 내지 도 5c를 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.

[0021] 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

[0022] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들(S1 내지 Sn), 발광 제어선들(E1 내지 En), 감지선들(CL1 내지 CLn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)과 접속되는 화소들(140)을 포함하는 화소부(130)와, 주사선들(S1 내지 Sn) 및 발광 제어선들(E1 내지 En)을 구동하기 위한 주사 구동부(110)와, 감지선들(CL1 내지 CLn)을 구동하기 위한 감지선 구동부(160)와, 데이터선들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(120)와, 주사 구동부(110), 데이터 구동부(120) 및 감지선 구동부(160)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(150)를 구비한다.

[0023] 또한, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 화소들(140) 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드의

열화정보, 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 정보를 추출하기 위한 센싱부(180)와, 센싱부(180)와 데이터 구동부(120)를 선택적으로 데이터선들(D1 내지 Dm)에 접속시키기 위한 스위칭부(170)와, 센싱부(180)에서 센싱된 정보를 저장하고, 이를 이용하여 유기 발광 다이오드의 열화, 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 입력 데이터를 변환하는 변환부(190)를 더 구비한다.

[0024] 주사 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 의하여 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 공급한다. 또한, 주사 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 의하여 발광 제어선들(E1 내지 En)로 발광 제어신호를 공급한다.

[0025] 감지선 구동부(160)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 의하여 감지선들(CL1 내지 CLn)로 감지신호를 공급한다.

[0026] 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 의하여 데이터선들(D1 내지 Dm)로 데이터신호를 공급한다.

[0027] 화소부(130)는 주사선들(S1 내지 Sn), 발광 제어선들(E1 내지 En) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)의 교차부에 위치되는 화소들(140)을 구비한다. 화소들(140)은 외부로부터 제 1전원(ELVDD) 및 제 2전원(ELVSS)을 공급받는다. 이와 같은 화소들(140)은 데이터신호에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 공급되는 전류량을 제어한다. 여기서, 화소들(140)은 제 1전원(ELVDD)의 전압강하와 무관하게 유기 발광 다이오드로 흐르는 전류량을 제어한다.

[0028] 한편, 본 발명에서 데이터신호의 전압은 화소들(140) 각각에 포함되는 구동 트랜지스터가 완전히 턠-온(Fully Ture-on)될 수 있는 전압으로 설정된다. 일례로, 데이터신호의 전압은 화소들(140) 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드(OLED)의 문턱전압과 동일하거나 낮은 전압으로 설정된다. 그리고, 제 1전원(ELVDD)은 유기 발광 다이오드(OLED)의 문턱전압보다 높은 전압으로 설정된다. 실제로, 제 1전원(ELVDD), 데이터신호 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 문턱전압은 수학식 1과 같이 설정된다.

### 수학식 1

[0029]  $ELVDD > V_{oled} \geq V_{data}$

[0030] 수학식 1에서  $V_{data}$ 는 데이터신호의 전압을 의미하며,  $V_{oled}$ 는 유기 발광 다이오드(OLED)의 문턱전압을 의미한다. 수학식 1에 포함되지 않은 제 2전원(ELVSS)은 유기 발광 다이오드(OLED)로 안정적으로 전류가 흐를 수 있도록 실험적으로 결정된다. 일례로, 제 2전원(ELVSS)의 전압은 데이터신호의 전압( $V_{data}$ )보다 높은 전압으로 설정될 수 있다.

[0031] 스위칭부(170)는 센싱부(180)와 데이터 구동부(120)를 선택적으로 데이터선들(D1 내지 Dm)에 접속시킨다. 이를 위하여 스위칭부(170)는 데이터선들(D1 내지 Dm) 각각과 접속되는(즉, 각각의 채널마다) 한 쌍의 스위칭 소자를 구비한다.

[0032] 센싱부(180)는 화소들(140) 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화정보를 추출하고, 추출된 열화정보를 변환부(190)로 공급한다. 또한, 센싱부(180)는 화소들(140) 각각에 포함되는 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 정보를 추출하고, 추출된 문턱전압 및 이동도 정보를 변환부(190)로 공급한다. 이를 위해, 센싱부(180)는 데이터선들(D1 내지 Dm) 각각과 접속되는(즉, 각각의 채널마다) 센싱회로를 구비한다.

[0033] 여기서, 상기 유기 발광 다이오드의 열화정보를 추출함은 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가된 후 영상이 표시되기 전의 제 1센싱기간에 수행됨이 바람직하다. 즉, 유기 발광 다이오드의 열화정보 추출은 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가될 때마다 수행될 수 있다.

[0034] 이에 반해 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 정보를 추출함은 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가된 후 영상이 표시되기 전이나, 최초 유기전계발광 표시장치가 제품으로 출하되기 전에 수행되어 그에 따른 문턱전압 및 이동도 정보가 제품 출하 시에 미리 설정된 정보로서 제공될 수 있다. 즉, 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 정보추출은 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가될 때마다 수행되거나, 또는 제품 출하 전에 수행 결과가 미리 저장됨으로써 전원이 인가될 때마다 상기 문턱전압 및 이동도 정보 추출을 수행하지 않고 상기 미리 저장된 정보를 이용할 수도 있다. 이후, 설명의 편의성을 위하여 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 정보가 추출되는 기간을 제 2센싱기간이라 하기로 한다.

[0035] 변환부(190)는 센싱부(180)로부터 공급되는 열화정보, 문턱전압 및 이동도 정보를 저장한다. 실제로, 변환부

(190)는 모든 화소들에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화정보, 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 정보를 저장한다. 이를 위하여, 변환부(190)는 메모리와, 메모리에 저장된 정보를 이용하여 유기 발광 다이오드의 열화, 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 타이밍 제어부로부터 입력되는 데이터(Data)를 교정 데이터(Data')로 변환하는 변환회로를 구비한다.

[0036] 타이밍 제어부(150)는 데이터 구동부(120), 주사 구동부(110) 및 감지선 구동부(160)를 제어한다. 그리고, 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 입력되는 데이터(Data)를 변환부(190)로 공급한다. 타이밍 제어부(150)에서 출력되는 데이터(Data)는 상기 변환부(190)에 의해 유기 발광 다이오드의 열화, 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도를 보상하도록 교정 데이터(Data')로 변환되어 데이터 구동부(120)로 공급된다. 그러면, 데이터 구동부(120)는 상기 변환된 교정 데이터(Data')를 이용하여 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 화소들(140)로 공급한다.

[0037] 도 3은 도 2에 도시된 화소의 실시예를 나타내고 있으며 설명의 편의성을 위하여 제  $m$ 데이터선(D $m$ ) 및 제  $n$ 주사선(S $n$ )에 접속된 화소를 도시하기로 한다.

[0038] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(140)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급하기 위한 화소회로(142)를 구비한다.

[0039] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(142)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(142)로부터 공급되는 전류에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.

[0040] 화소회로(142)는 주사선(S $n$ )으로 주사신호가 공급될 때 데이터선(D $m$ )으로 공급되는 데이터신호를 공급받는다. 또한, 화소회로(142)는 감지선(CL $n$ )으로 감지신호가 공급될 때 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보 또는 구동 트랜지스터(즉, 제 2트랜지스터(M2))의 문턱전압 및 이동도 정보를 센싱부(180)에 제공한다. 이를 위해, 화소회로(142)는 4개의 트랜지스터(M1 내지 M4) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.

[0041] 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 주사선(S $n$ )에 접속되고, 제 1전극은 데이터선(D $m$ )에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극은 제 1노드(N1)(즉, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극)에 접속된다. 이와 같은 제 1트랜지스터(M1)는 주사선(S $n$ )으로 주사신호가 공급될 때 턴-온된다. 여기서, 주사신호는 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압 및 이동도 정보가 추출되는 제 2센싱기간, 데이터신호가 스토리지 커패시터(Cst)에 저장되는 구동기간에 공급된다.

[0042] 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 제 1노드(N1)에 접속되고, 제 1전극은 제 2노드(N2)(즉, 제 3트랜지스터(M3)의 제 2전극)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압에 대응하는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다.

[0043] 제 3트랜지스터(M3)의 게이트전극은 발광 제어선(En)에 접속되고, 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3)의 제 2전극은 제 2노드(N2)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 기간 동안 턴-온된다. 여기서, 발광 제어신호는 구동기간 중 자신이 접속된 화소(140)로 데이터신호가 공급되는 기간 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 추출되는 제 1센싱기간 동안 공급된다.

[0044] 제 4트랜지스터(M4)는 데이터선(D $m$ )과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 사이에 접속된다. 그리고, 제 4트랜지스터(M4)의 게이트전극은 감지선(CL $n$ )에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M4)는 감지선(CL $n$ )으로 감지신호가 공급될 때 턴-온되고, 그 외의 경우에 턴-오프된다. 여기서, 감지신호는 제 1센싱기간 및 제 2센싱기간 동안 감지선들(CL1 내지 CL $n$ )로 순차적으로 공급된다.

[0045] 스토리지 커패시터(Cst)는 제 1노드(N1)와 제 2노드(N2) 사이에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호 및 제 1전원(ELVDD)에 대응하는 전압을 충전한다.

[0046] 도 4는 도 2에 도시된 스위칭부, 센싱부 및 변환부를 상세히 나타내는 도면이다. 도 4에서는 설명의 편의성을 위하여 제  $m$ 데이터선(D $m$ )과 접속되는 구성을 도시하기로 한다.

- [0047] 도 4를 참조하면, 스위칭부(170)의 각각의 채널에는 한 쌍의 스위칭소자(SW1 내지 SW2)가 구비된다. 센싱부(180)의 각각의 채널에는 센싱회로(181) 및 아날로그 디지털 변환부(Analog-Digital Converter : 이하 "ADC"라 함)(182)가 구비된다.(여기서, ADC는 다수의 채널당 하나, 또는 모든 채널이 하나의 ADC를 공유하여 사용할 수 있다) 변환부(190)는 메모리(191) 및 변환회로(192)를 구비한다.
- [0048] 스위칭부(170)의 제 1스위칭소자(SW1)는 데이터 구동부(120)와 데이터선(Dm) 사이에 위치된다. 이와 같은 제 1스위칭소자(SW1)는 데이터 구동부(120)를 통해 데이터 신호가 공급될 때 턴-온된다. 즉, 제 1스위칭소자(SW1)는 유기전계발광 표시장치가 소정의 영상을 표시하는 구동기간 동안 턴-온 상태를 유지한다.
- [0049] 스위칭부(170)의 제 2스위칭소자(SW2)는 센싱부(180)와 데이터선(Dm) 사이에 위치된다. 이와 같은 제 2스위칭소자(SW2)는 제 1센싱기간 및 제 2센싱기간 동안 턴-온된다.
- [0050] 센싱회로(181)는 화소(140)로 전류를 공급하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보를 센싱하거나, 화소(140)로부터 전류를 싱크(sink)하여 구동 트랜지스터의 이동도 및 문턱전압 정보를 센싱한다. 이를 위하여, 센싱회로(181)는 도시되지 않은 전류 공급부 및 전류 싱크부를 구비한다. 전류 공급부는 제 1전류를 화소(140)로 공급하고, 전류 싱크부는 제 2전류를 화소(140)로부터 싱크한다.
- [0051] 전류 공급부에서 공급되는 제 1전류는 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 공급된다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)에는 제 1전류에 대응하는 제 1전압이 인가되고, 제 1전압에는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 포함된다. 상세히 설명하면, 유기 발광 다이오드(OLED)는 열화에 대응하여 저항값이 변화된다. 따라서, 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화에 대응하여 제 1전압의 전압값이 변화되고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화 정보를 추출할 수 있다.
- [0052] 한편, 제 1전류의 전류값은 정해진 시간 내에 소정의 전압이 인가될 수 있도록 다양하게 설정된다. 예를 들어, 제 1전류는 화소(140)가 최대 휘도로 발광할 때 유기 발광 다이오드(OLED)로 흘러야 할 전류값으로 설정될 수 있다.
- [0053] 전류 싱크부는 화소(140)에 포함되는 제 2트랜지스터(M2)를 경유하여 제 2전류를 싱크한다. 이때, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극에는 제 2전류에 대응하는 제 2전압이 인가되고, 제 2전압에는 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압 및 이동도 정보가 포함된다. 한편, 제 2전류는 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압 및 이동도 정보가 안정적으로 추출될 수 있도록 전류값이 설정된다. 예를 들어, 제 2전류는 제 1전류와 동일한 전류값으로 설정될 수 있다.
- [0054] ADC(182)는 제 1전압을 제 1디지털 값으로 변환하고, 제 2전압을 제 2디지털 값으로 변환하여 변환부(190)로 공급한다.
- [0055] 변환부(190)는 메모리(191) 및 변환회로(192)를 구비한다.
- [0056] 메모리(191)는 ADC(182)로부터 공급되는 제 1디지털값 및 제 2디지털값을 저장한다. 실제로, 메모리(191)는 화소부(130)에 포함되는 모든 화소들(140) 각각의 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압 및 이동도 정보와, 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 저장된다.
- [0057] 변환회로(192)는 메모리(191)에 저장된 제 1디지털값 및 제 2디지털값을 이용하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화, 구동 트랜지스터(M2)의 문턱전압 및 이동도와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 타이밍 제어부(150)로부터 전달받은 입력 데이터(Data)를 교정 데이터(Data')로 변환한다.
- [0058] 데이터 구동부(120)는 상기 교정 데이터(Data')를 이용하여 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 화소(140)로 공급한다.
- [0059] 도 5a는 제 1센싱기간 동안 공급되는 구동파형을 나타내는 파형도이다. 도 5a에서는 설명의 편의성을 위하여 제 n주사선(Sn), 제 n감지선(CLn)으로 공급되는 구동파형을 도시하기로 한다.
- [0060] 도 5a를 참조하면, 제 1센싱기간 동안 제 1스위칭소자(SW1)가 턴-오프되고, 제 2스위칭소자(SW2)가 턴-온된다. 그리고, 발광 제어선(En) 및 주사선(Sn)으로 하이의 전압이 공급된다. 즉, 제 1센싱기간 동안 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급되고, 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되지 않는다.
- [0061] 그리고, 제 1센싱기간 동안 감지선(CLn)으로 감지신호가 공급된다. 감지선(CLn)으로 감지신호가 공급되면 제 4

트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 데이터선(Dm) 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극이 접속된다. 이 경우, 제 1센싱기간 동안 센싱회로(181)로부터의 제 1전류가 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 공급된다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)에는 제 1전압이 인가되고, 이 제 1전압은 ADC(182)에서 제 1디지털값으로 변경된 후 메모리(191)에 저장된다. 제 1센싱기간 동안에는 감지선들(CL1 내지 CLn)로 감지신호가 순차적으로 공급되면서 모든 화소들(140)에 대응하는 제 1디지털값이 메모리(191)에 저장된다.

[0062] 도 5b는 제 2센싱기간 동안 공급되는 구동파형을 나타내는 파형도이다. 도 5b에서는 설명의 편의성을 위하여 제 n주사선(Sn), 제 n감지선(CLn)으로 공급되는 구동파형을 도시하기로 한다.

[0063] 도 5b를 참조하면, 제 2센싱기간 동안 제 1스위칭소자(SW1)가 턴-오프되고, 제 2스위칭소자(SW2)가 턴-온된다. 그리고, 발광 제어선(En)으로 로우의 전압이 공급된다. 즉, 제 2센싱기간 동안 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급되지 않는다. 또한, 제 2센싱기간 동안 제 2전원(ELVSS)은 유기 발광 다이오드(OLED)가 턴-오프되도록 전압값이 설정된다. 예를 들어, 제 2센싱기간 동안 제 2전원(ELVSS)은 제 1전원(ELVDD)과 동일한 전압으로 설정될 수 있다.

[0064] 제 2센싱기간 동안 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되고, 주사선(Sn)으로 공급된 주사신호와 동기되도록 감지선(CLn)으로 감지신호가 공급된다. 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되고, 감지선(CLn)으로 감지신호가 공급되면 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되면 데이터선(Dm)과 제 1노드(N1)가 전기적으로 접속된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 데이터선(Dm) 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극이 접속된다.

[0065] 한편, 제 2센싱기간 동안 센싱회로(181)는 제 2전류를 싱크한다. 이 경우, 제 1전원(ELVDD), 제 3트랜지스터(M3), 제 2트랜지스터(M2), 제 4트랜지스터(M4), 데이터선(Dm) 및 제 2스위칭소자(SW2)를 경유하여 센싱회로(181)로 제 2전류가 싱크된다. 센싱회로(181)에서 싱크되는 제 2전류는 제 2트랜지스터(M2)를 경유하고, 이에 따라 제 1노드(N1)에는 제 2전류에 대응하는 제 2전압이 인가된다. 제 2전압은 ADC(182)에서 제 2디지털값으로 변경된 후 메모리(191)에 저장된다. 실제로, 제 2센싱기간 동안에는 주사선들(S1 내지 Sn) 및 감지선들(CL1 내지 CLn)로 주사신호 및 감지신호를 순차적으로 공급하면서 모든 화소들(140)에 대응하는 제 2디지털값을 메모리(191)에 저장된다.

[0066] 도 5c는 구동기간 동안 공급되는 구동파형을 나타내는 파형도이다. 도 5c에서는 설명의 편의성을 위하여 제 n주사선(Sn), 제 n감지선(CLn)으로 공급되는 구동파형을 도시하기로 한다.

[0067] 도 5c를 참조하면, 구동기간 동안 제 1스위칭소자(SW1)가 턴-온되고, 제 2스위칭소자(SW2)가 턴-오프된다. 그리고, 구동기간 동안 발광 제어선들(E1 내지 En)로 발광 제어신호가 순차적으로 공급되고, 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 순차적으로 공급된다. 여기서, i(i는 자연수)번째 주사선(Si)으로 공급되는 주사신호는 i번째 발광 제어선(Ei)으로 공급되는 발광 제어신호와 완전히 중첩되게 공급된다. 이를 위하여, 발광 제어신호는 주사신호 보다 넓은 폭으로 설정된다. 그리고, 구동기간 동안 주사선들(S1 내지 Sn)로 순차적으로 공급되는 주사신호와 동기되도록 데이터선들(D1 내지 Dm)로 데이터신호가 공급된다.

[0068] 동작과정을 상세히 설명하면, 구동기간 동안 변화회로(192)는 외로부터 특정 데이터(Data)를 공급받고, 특정 데이터(Data)가 공급될 화소(140)로부터 추출된 제 1디지털값 및 제 2디지털값을 이용하여 교정 데이터(Data')를 생성한다. 여기서, 교정 데이터(Data')는 유기 발광 다이오드의 열화, 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도가 보상될 수 있도록 특정 데이터(Data)의 비트가 변경되어 생성된다. 변화회로(192)에서 생성된 교정 데이터(Data')는 데이터 구동부(120)로 공급되고, 데이터 구동부(120)는 교정 데이터(Data')를 이용하여 데이터신호를 생성한다.

[0069] 한편, 구동기간 동안 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급되고, 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급된다. 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프된다. 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온된다. 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로부터 데이터신호가 제 1트랜지스터(M1)를 경유하여 제 1노드(N1)로 공급된다.

[0070] 데이터신호가 제 1노드(N1)로 공급되면 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온된다. 여기서, 데이터신호는 제 2트랜지스터

(M2)가 완전히 턴-온될 수 있는 전압으로 설정되기 때문에 유기 발광 다이오드의 문턱전압(Voled)이 제 2노드(N2)로 공급된다. 즉, 제 1기간(T1) 동안 제 1노드(N1)는 데이터신호의 전압(Vdata)으로 설정되고, 제 2노드(N2)는 유기 발광 다이오드의 문턱전압(Voled)으로 설정된다.

[0071] 이후, 주사선(Sn)으로 주사신호의 공급이 중단되고, 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호의 공급이 중단된다. 주사선(Sn)으로 주사신호의 공급이 중단되면 제 1트랜지스터(M1)가 턴-오프된다. 이 경우, 제 1노드(N1)는 풀로팅 상태로 설정된다. 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호의 공급이 중단되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다.

[0072] 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 2노드(N2)의 전압이 유기 발광 다이오드의 문턱전압(Voled)으로부터 제 1전원(ELVDD)의 전압으로 상승한다. 이때, 제 1노드(N1)의 전압도 제 2노드(N2)의 전압 상승분에 대응하여 상승한다. 즉, 제 2노드(N2)는 제 1전원(ELVDD)의 전압으로 설정되고, 제 1노드(N1)는 수학식 2의 전압으로 설정된다.

## 수학식 2

$$V_{N1} = ELVDD - Voled + Vdata$$

[0074] 제 1노드(N1)이 전압이 수학식 2와 같이 설정되는 경우 제 2트랜지스터(M2)의 소오스-게이트간 전압은 수학식 3의 전압으로 설정된다.

## 수학식 3

$$Vsg(M2) = Voled - Vdata$$

[0076] 수학식 3과 같이 제 2트랜지스터(M2)의 소오스전극 및 게이트전극 사이의 전압이 설정되는 경우 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류는 제 1전원(ELVDD)과 무관하게 결정된다. 즉, 본원 발명에서는 제 1전원(ELVDD)의 전압강하와 무관하게 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다. 또한, 화소(140)로 공급된 데이터신호는 교정 데이터(Data')에 의하여 생성되기 때문에 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화 및 제 2구동 트랜지스터(M2)의 문턱전압 및 이동도와 무관하게 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

[0077] 본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 변형예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

## 도면의 간단한 설명

[0078] 도 1은 종래의 화소를 나타내는 회로도이다.

[0079] 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

[0080] 도 3은 도 2에 도시된 화소의 실시예를 나타내는 도면이다.

[0081] 도 4는 도 2에 도시된 스위칭부, 센싱부 및 변환부를 상세히 나타내는 도면이다.

[0082] 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 구동방법을 나타내는 과정도이다.

### <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0084] 2, 142 : 화소회로 4, 140 : 화소

[0085] 110 : 주사 구동부 120 : 데이터 구동부

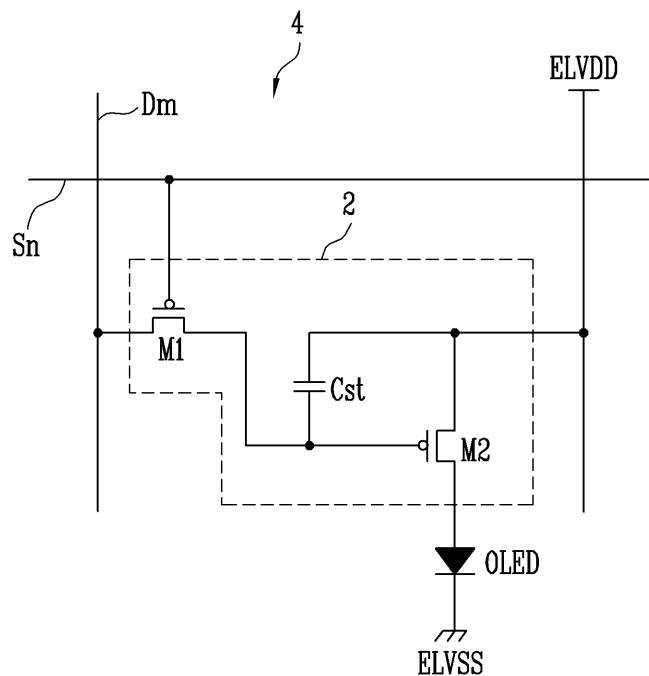
[0086] 130 : 화소부 150 : 타이밍 제어부

[0087] 160 : 감지선 구동부 170 : 스위칭부

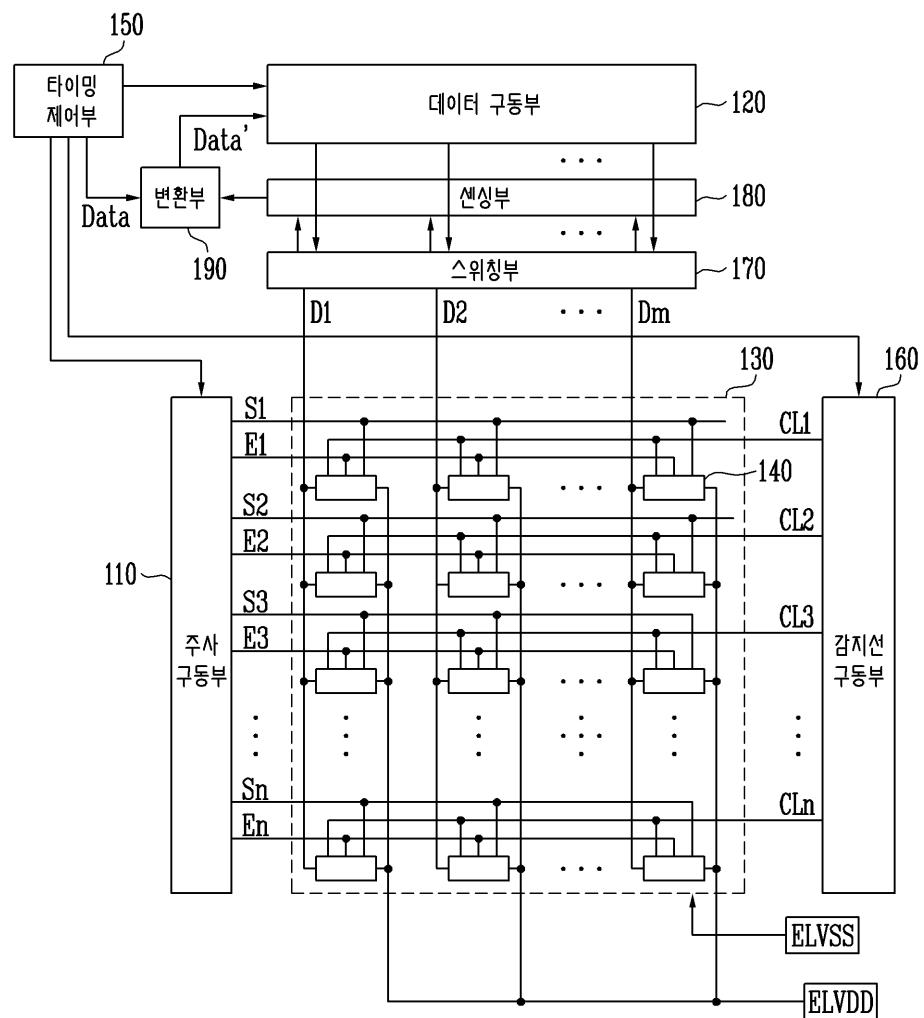
[0088] 180 : 센싱부 190 : 변환부

도면

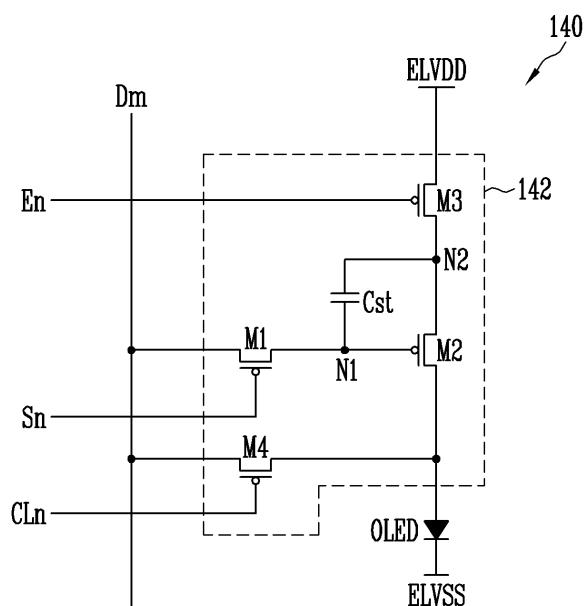
도면1



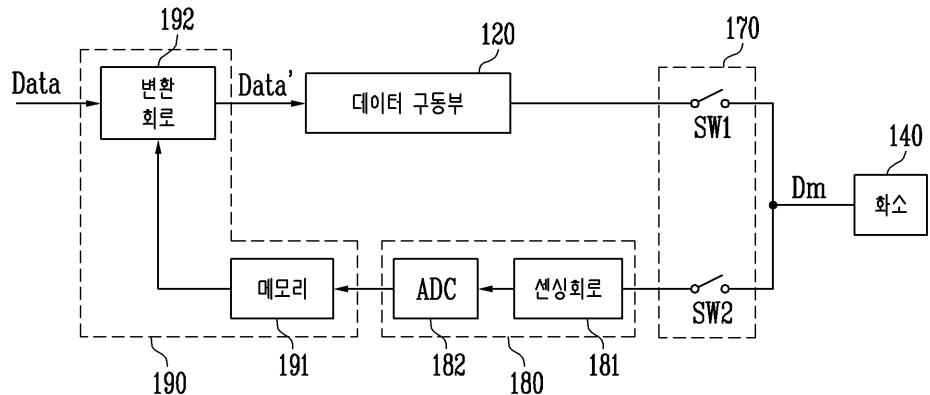
도면2



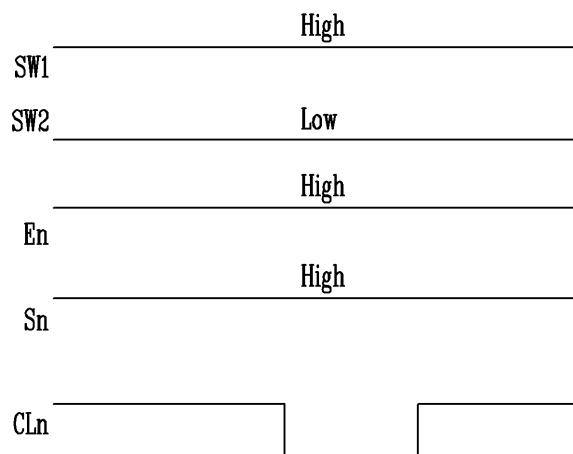
도면3



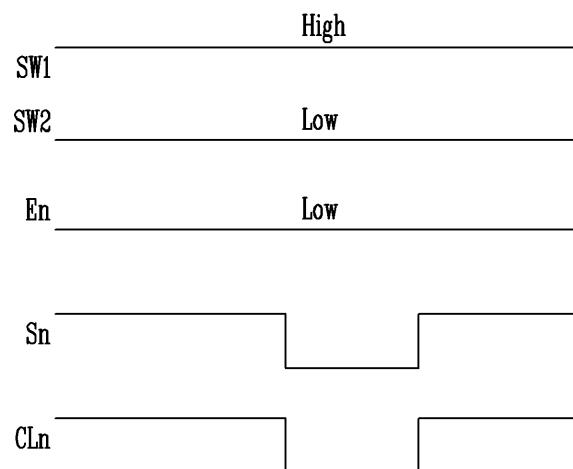
도면4



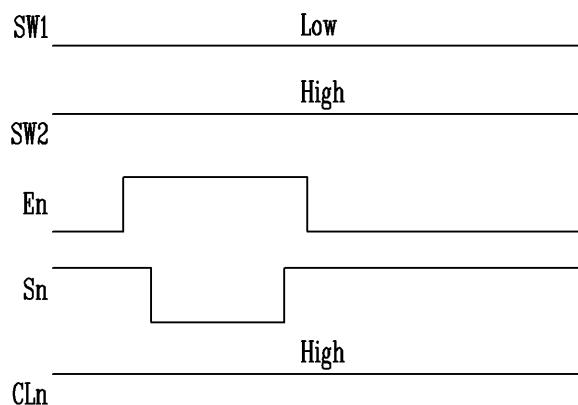
도면5a



도면5b



도면5c



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR101101070B1</a>	公开(公告)日	2011-12-30
申请号	KR1020090096760	申请日	2009-10-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	YANGWAN KIM 김양완		
发明人	김양완		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3283 G09G3/3233 G09G2300/0861 G09G2320/0295 G09G2320/045		
代理人(译)	Sinyoungmu		
其他公开文献	KR1020110039773A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

目的：提供一种有机激光发光显示装置，通过补偿有机LED的劣化，驱动晶体管的阈值电压和迁移率信息来呈现所需的图像照度。组成：像素(140)位于扫描线的交叉点上，发光控制线，传感线和数据线。传感器(180)从像素提取有机LED的劣化信息，驱动晶体管的阈值电压和迁移率信息。转换器(190)改变来自外部的数据位以产生校准数据。数据驱动单元(120)使用校准数据产生要提供给数据线的数据信号。每个像素包括有机LED，第一至第三晶体管和存储电容器。COPYRIGHT KIPO  
2011

