



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0066449
(43) 공개일자 2013년06월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0133272

(22) 출원일자 2011년12월12일

심사청구일자 2011년12월12일

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김승태

경기도 고양시 일산서구 일현로 140, 118동 1504
호 (탄현동, 큰마을대림 현대아파트)

김진형

경기도 고양시 일산동구 산두로 3-7 (마두동)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

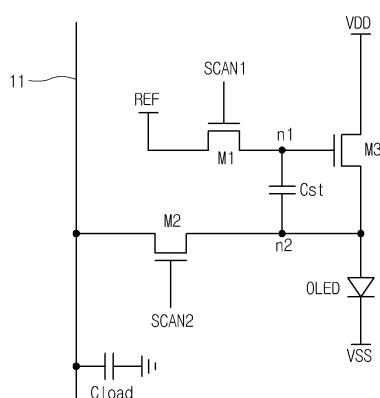
서교준

전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요 약

유기발광 표시장치는, 각 데이터 라인에 연결된 다수의 화소 영역들과, 발광동작시와 센싱동작시에 따라 스위칭되는 제1 및 제2 스위치와 제1 데이터 전압 또는 제2 데이터 전압을 공급하기 위해 제1 스위치에 연결되는 구동부를 포함하는 데이터 드라이버를 포함한다. 제1 및 제2 스위치는 단일 데이터 라인에 연결된다.

대 표 도 - 도3

(72) 발명자

심종식

서울특별시 성북구 삼선동3가 29-170(6/4)

하원규

경기도 파주시 교하읍 동폐리 금속길마을 동문굿모
닝힐아파트 602동 1003호

특허청구의 범위

청구항 1

다수의 데이터 라인들;

상기 각 데이터 라인에 연결된 다수의 화소 영역들; 및

발광동작시와 센싱동작시에 따라 스위칭되는 제1 및 제2 스위치와 제1 데이터 전압 또는 제2 데이터 전압을 공급하기 위해 상기 제1 스위치에 연결되는 구동부를 포함하는 데이터 드라이버를 포함하고,

상기 제1 및 제2 스위치는 단일 데이터 라인에 연결되는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 데이터 전압은 상기 화소 영역의 유기발광 소자를 발광시키고,

상기 제2 데이터 전압은 상기 화소 영역에서 센싱 신호를 센싱하기 위해 상기 화소 영역을 구동하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 센싱신호를 데이터 신호에 반영한 보상 데이터 신호를 생성하는 제어부를 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 데이터 드라이버는,

상기 보상 데이터 신호를 상기 제1 데이터 전압으로 변환하여 상기 화소 영역으로 공급하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제1항 또는 제3항에 있어서,

상기 화소 영역은,

기준 전압의 공급을 제어하기 위해 제1 노드에 연결되는 제1 트랜지스터;

상기 제1 데이터 전압 또는 상기 제2 데이터 전압의 공급을 제어하기 위해 또는 상기 센싱 신호의 공급을 제어하기 위해 제2 노드에 연결되는 제2 트랜지스터;

광을 발광하기 위해 제2 노드에 연결되는 유기발광 소자;

구동 전류 또는 센싱전류를 생성하기 위해 전원 전압 라인, 상기 제1 및 제2 노드 사이에 배치된 제3 트랜지스터; 및

상기 제1 데이터 전압 또는 상기 제2 데이터 전압을 유지시켜 주기 위해 상기 제1 및 제2 노드 사이에 연결되는 스토리지 캐패시터를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 발광동작시의 제1 구간 동안 상기 기준 전압이 상기 제1 노드로 공급되도록 상기 제1 트랜지스터가 턴온되고, 상기 제1 데이터 전압이 상기 제2 노드로 공급되도록 상기 제1 스위치 및 제2 트랜지스터가 턴온되는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 발광동작시의 제2 구간 동안 상기 제3 트랜지스터는 상기 제1 데이터 전압에 따른 구동 전류를 생성하는 유기발광 표시장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제1 트랜지스터를 턴온시키는 하이 레벨의 라이징 타임은 상기 제2 트랜지스터를 턴온시키는 하이레벨의 라이징 타임보다 앞서는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 센싱동작시의 제1 구간 동안 상기 기준 전압이 상기 제1 노드로 공급되도록 상기 제1 트랜지스터가 턴온되고, 상기 제2 데이터 전압이 상기 제2 노드로 공급되도록 상기 제1 스위치 및 제2 트랜지스터가 턴온되는 유기발광 표시장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 센싱동작시의 제2 구간 동안 상기 기준 전압이 상기 제1 노드로 공급되고 제1 트랜지스터가 턴온되고, 상기 센싱 신호를 상기 데이터 드라이버로 공급하기 위해 상기 제2 스위치 및 제2 트랜지스터가 턴온되는 유기발광 표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제3 트랜지스터는 상기 제3 트랜지스터는 상기 제2 데이터 전압에 따른 센싱 전류를 생성하고, 상기 센싱 전류로부터 얻어진 센싱 신호가 상기 데이터 드라이버로 공급되는 유기발광 표시장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 제2 데이터 전압은 상기 제3 트랜지스터의 문턱 전압보다 크고 상기 유기발광 소자의 문턱 전압보다 작은 유기발광 표시장치.

청구항 13

제5항에 있어서,

상기 센싱 신호는 상기 제3 트랜지스터의 문턱 전압인 유기발광 표시장치.

청구항 14

제5항에 있어서,

상기 센싱 신호는 수직 블랭크 구간 동안 센싱되는 유기발광 표시장치.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 제1 트랜지스터를 턴온시키는 하이 레벨의 폴링 타임은 상기 제2 트랜지스터를 턴온시키는 하이 레벨의 폴링 타임보다 앞서는 유기발광 표시장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제2 스위치를 턴온시키는 하이 레벨의 라이징 타임은 상기 제1 트랜지스터를 턴온시키는 하이 레벨의 폴링 타임보다 늦은 유기발광 표시장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제2 스위치를 턴온시키는 하이 레벨의 라이징 타임은 상기 제1 트랜지스터를 턴온시키는 하이 레벨의 폴링 타임과 상기 제2 트랜지스터를 턴온시키는 하이 레벨의 폴링 타임 사이에 위치되는 유기발광 표시장치.

청구항 18

기준 전압의 공급을 제어하기 위해 제1 노드에 연결되는 제1 트랜지스터;

상기 제1 데이터 전압 또는 상기 제2 데이터 전압의 공급을 제어하기 위해 또는 상기 센싱 신호의 공급을 제어하기 위해 제2 노드에 연결되는 제2 트랜지스터;

광을 발광하기 위해 제2 노드에 연결되는 유기발광 소자;

구동 전류 또는 센싱전류를 생성하기 위해 전원 전압 라인, 상기 제1 및 제2 노드 사이에 배치된 제3 트랜지스터; 및

상기 제1 데이터 전압 또는 상기 제2 데이터 전압을 유지시켜 주기 위해 상기 제1 및 제2 노드 사이에 연결되는 스토리지 캐패시터를 포함하는 유기발광 표시장치의 화소.

명세서**기술 분야**

[0001] 실시예는 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 정보를 표시하기 위한 표시장치가 널리 개발되고 있다.

[0003] 표시장치는 액정표시장치, 유기발광 표시장치, 전기영동 표시장치, 전계방출 표시장치, 플라즈마 표시장치를 포함한다.

[0004] 이 중에서, 유기발광 표시장치는 액정표시장치에 비해, 소비 전력이 낮고, 시야각이 넓으며, 더욱 가볍고, 휘도가 높아, 차세대 표시장치로서 각광받고 있다.

[0005] 유기발광 표시장치에 사용되는 박막 트랜지스터는 아몰포스 실리콘을 결정화를 통해 폴리실리콘으로 형성한 반도체층에 의해 이동도를 증가시켜 고속 구동이 가능하게 되었다.

[0006] 결정화는 레이저를 이용한 스캔 방식이 널리 이용되고 있다. 이러한 결정화 공정시, 레이저의 파워 불안정으로 인해, 스캔이 지나간 자리를 의미하는 스캔 라인에 형성된 박막 트랜지스터의 문턱 전압이 서로 상이해지게 되어, 각 화소 영역에서의 화질 불균일이 초래되는 문제가 있다.

[0007] 이러한 문제를 해소하기 위해, 화소 영역 내의 트랜지스터들을 추가하여 문턱 전압을 보상하는 기술이 제안되었다.

[0008] 하지만, 이러한 기술은 화소 내에 트랜지스터들과 트랜지스터들에 연결된 라인들이 추가되어야 하므로, 화소 영역의 회로 구조가 복잡해지는 문제가 있다.

[0009] 또한, 이러한 기술은 추가된 트랜지스터들과 라인들로 인해 개구율이 떨어지는 문제가 있다.

[0010] 게다가, 이러한 기술은 개구율의 사이즈가 작아짐에 따라 유기발광 소자의 수명을 단축시키는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 실시예는 문턱 전압을 보상하여 화질 불균일을 방지할 수 있는 유기발광 표시장치를 제공한다.
- [0012] 실시예는 외부 보상을 통해 화소 영역의 회로 구조를 단순화시킬 수 있는 유기발광 표시장치를 제공한다.
- [0013] 시럿예는 외부 보상을 통해 개구율을 증대시켜 유기발광 소자의 수명을 연장시킬 수 있는 유기발광 표시장치를 제공한다.
- [0014] 실시예는 데이터 전압의 공급과 데이터 라인을 공유하여 데이터 드라이버의 채널 수를 줄일 수 있는 유기발광 표시장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0015] 실시예에 따르면, 유기발광 표시장치는, 다수의 데이터 라인들; 상기 각 데이터 라인에 연결된 다수의 화소 영역들; 및 발광동작시와 센싱동작시에 따라 스위칭되는 제1 및 제2 스위치와 제1 데이터 전압 또는 제2 데이터 전압을 공급하기 위해 상기 제1 스위치에 연결되는 구동부를 포함하는 데이터 드라이버를 포함하고, 상기 제1 및 제2 스위치는 단일 데이터 라인에 연결된다.
- [0016] 실시예에 따르면, 유기발광 표시장치의 화소는, 기준 전압의 공급을 제어하기 위해 제1 노드에 연결되는 제1 트랜지스터; 상기 제1 데이터 전압 또는 상기 제2 데이터 전압의 공급을 제어하기 위해 또는 상기 센싱 신호의 공급을 제어하기 위해 제2 노드에 연결되는 제2 트랜지스터; 광을 발광하기 위해 제2 노드에 연결되는 유기발광 소자; 구동 전류 또는 센싱전류를 생성하기 위해 전원 전압 라인, 상기 제1 및 제2 노드 사이에 배치된 제3 트랜지스터; 및 상기 제1 데이터 전압 또는 상기 제2 데이터 전압을 유지시켜 주기 위해 상기 제1 및 제2 노드 사이에 연결되는 스토리지 캐패시터를 포함한다.

발명의 효과

- [0017] 따라서, 실시예는 구동 트랜지스터의 문턱 전압이나 유기발광 소자의 특성을 반영한 센싱 신호를 센싱하여 제어부에서 이 센싱 신호(Sens)를 반영한 보상 데이터 신호를 제공하여 줌으로써, 구동 트랜지스터의 문턱 전압이나 유기발광 소자의 특성이 보상되므로 휙도 불균일이 방지될 수 있다.
- [0018] 실시예는 데이터 전압의 공급과 센싱 신호의 검출에 하나의 데이터 라인을 공유함으로써, 데이터 드라이버의 채널 수를 줄여 줄 수 있다.
- [0019] 실시예는 센싱 신호를 검출하기 위한 별도의 라인이 필요하지 않게 되므로, 라인 수를 줄일 수 있을 뿐만 아니라 데이터 드라이버의 채널 수를 줄여 주어 데이터 드라이버의 설계마진을 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 도시한 블록도이다.
도 2는 도 1의 유기발광 패널을 도시한 도면이다.
도 3은 도 2의 화소 영역을 도시한 회로도이다.
도 4는 도 1의 데이터 드라이버의 일부 구성을 도시한 도면이다.
도 5a는 발광동작시에 화소 영역에 공급되는 스캔 신호의 과형을 도시한 도면이다.
도 5b는 발광동작시의 제1 구간에 화소 영역의 트랜지스터의 스위칭 모습을 도시한 회로도이다.
도 5c는 발광동작시의 제2 구간에 화소 영역의 트랜지스터의 스위칭 모습을 도시한 회로도이다.
도 6a는 센싱동작시에 화소 영역에 공급되는 스캔 신호의 과형을 도시한 도면이다.
도 6b는 센싱동작시의 제1 구간에 화소 영역의 트랜지스터의 스위칭 모습을 도시한 회로도이다.
도 6c는 센싱동작시의 제2 구간에 화소 영역의 트랜지스터의 스위칭 모습을 도시한 회로도이다.
도 7은 센싱동작시의 화소 영역에 공급되는 스캔 신호의 또 다른 과형을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 발명에 따른 실시 예의 설명에 있어서, 각 구성 요소의 "상(위) 또는 하(아래)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, 상(위) 또는 하(아래)는 두개의 구성 요소들이 서로 직접 접촉되거나 하나 이상의 또 다른 구성 요소가 두 개의 구성 요소들 사이에 배치되어 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 "상(위) 또는 하(아래)"으로 표현되는 경우 하나의 구성 요소를 기준으로 위쪽 방향 뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.
- [0022] 도 1은 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 도시한 블록도이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 유기발광 패널(10), 제어부(30), 스캔 드라이버(40) 및 데이터 드라이버(50)를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 스캔 드라이버(40)는 예컨대 제1 내지 제3 스캔 신호를 상기 유기발광 패널(10)로 제공할 수 있다.
- [0025] 상기 데이터 드라이버(50)는 데이터 전압을 상기 유기발광 패널(10)로 공급하는 한편, 상기 유기발광 패널(10)로부터 센싱 신호(Sens)을 제공받을 수 있다.
- [0026] 상기 센싱 신호(Sens)는 상기 제어부(30)로 공급될 수 있다.
- [0027] 상기 제어부(30)는 데이터 신호(RGB), 수직동기신호(Vsync), 수평동기신호(Hsync) 및 이네이블 신호(Enable)을 제공받을 수 있다.
- [0028] 상기 제어부(30)는 이네이블 신호, 수직동기신호(Vsync) 및 수평동기신호(Hsync)를 이용하여 상기 스캔 드라이버(40)를 제어하기 위한 스캔 제어신호(SCS)와 상기 데이터 드라이버(50)를 제어하기 위한 데이터 제어신호(DCS)를 생성할 수 있다.
- [0029] 상기 제어부(30)은 상기 데이터 드라이버(50)로부터 공급된 센싱 신호(Sens)를 데이터 신호(RGB)에 반영하여 보상 데이터 신호(R'G'B')로 상기 데이터 드라이버(50)로 제공될 수 있다.
- [0030] 상기 보상 데이터 신호(R'G'B')는 상기 데이터 드라이버(50)에 의해 아날로그 보상 데이터 전압(DATA)로 변환된 후 상기 유기발광 패널(10)로 공급될 수 있다.
- [0031] 이러한 아날로그 보상 데이터 전압에 의해 유기발광 소자가 구동될 수 있다. 상기 아날로그 보상 데이터 전압에 의해 구동 트랜지스터의 문턱 전압이 보상되거나 유기발광 소자의 특성이 보상될 수 있다.
- [0032] 따라서, 실시예는 구동 트랜지스터의 문턱 전압이나 유기발광 소자의 특성을 반영한 센싱 신호(Sens)를 센싱하여 제어부(30)에서 이 센싱 신호(Sens)를 반영한 보상 데이터 신호(R'G'B')을 제공하여 줌으로써, 구동 트랜지스터의 문턱 전압이나 유기발광 소자의 특성이 보상되므로 휙도 불균일이 방지될 수 있다.
- [0033] 도 2는 도 1의 유기발광 패널을 도시한 도면이다.
- [0034] 도 2를 참조하면, 상기 유기발광 패널(10)은 다수의 데이터 라인(11 내지 14)이 상기 데이터 드라이버(50)에 연결될 수 있다.
- [0035] 상기 데이터 라인(11 내지 14)은 상기 데이터 드라이버(50)의 채널(51 내지 54)에 연결될 수 있다. 상기 채널(51 내지 54)은 상기 유기발광 패널(10)로 데이터 전압을 공급하거나 상기 유기발광 패널(10)로부터 센싱 신호를 입력받기 위한 터미널일 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0036] 상기 데이터 라인(11 내지 14)은 예컨대 수직 방향을 따라 배치될 수 있다.
- [0037] 상기 데이터 라인(11 내지 14) 사이에 화소 영역(P)이 배치될 수 있다.
- [0038] 도시되지 않았지만, 상기 데이터 라인(11 내지 14)에 수직인 수평 방향을 따라 제1 및 제2 스캔 신호를 공급하기 위한 제1 내지 제2 스캔 라인이 배치될 수 있다.
- [0039] 상기 각 화소 영역(P)은 인접하는 데이터 라인(11 내지 14) 중 어느 하나의 데이터 라인에 전기적으로 연결될 수 있다. 예컨대, 상기 화소 영역(P)은 이 화소 영역(P)의 왼측에 있는 제1 데이터 라인(11)에 연결되고, 또 다른 화소 영역(P)은 이 화소 영역(P)의 왼측에 있는 제2 데이터 라인(12)에 연결될 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0040] 이와 반대로, 예컨대 제1 데이터 라인(11)은 상기 제1 데이터 라인(11)의 오른쪽에 있는 화소 영역(P)에 연결되고, 제2 데이터 라인(12)은 상기 제2 데이터 라인(12)의 오른쪽에 있는 또 다른 화소 영역(P)에 연결될 수 있지

만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.

- [0041] 상기 데이터 드라이버(50)로부터 상기 데이터 라인(11 내지 14)으로 제공된 데이터 전압은 상기 데이터 라인(11 내지 14)에 연결된 화소 영역(P)으로 공급되고, 상기 데이터 라인(11 내지 14)에 연결된 화소 영역(P)으로부터 센싱된 센싱 신호가 상기 데이터 라인(11 내지 14)을 경유하여 상기 데이터 드라이버(50)로 공급될 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0042] 실시예는 데이터 전압의 공급과 센싱 신호의 검출에 하나의 데이터 라인(11 내지 14)을 공유함으로써, 데이터 드라이버(50)의 채널 수를 줄여 줄 수 있다.
- [0043] 상기 화소 영역(P)들은 매트릭스로 배열될 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0044] 실시예는 센싱 신호를 검출하기 위한 별도의 라인이 필요하지 않게 되므로, 라인 수를 줄일 수 있을 뿐만 아니라 데이터 드라이버(50)의 채널 수를 줄여 주어 데이터 드라이버(50)의 설계마진을 확보할 수 있다.
- [0045] 각 화소 영역(P)은 도 3에 도시한 바와 같이, 제1 내지 제3 트랜지스터(M1 내지 M3), 스토리지 캐패시터(Cst), 부하 캐패시터(Cload) 및 유기발광 소자(OLED)가 형성될 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다. 즉, 각 화소 영역(P)에 형성된 트랜지스터의 개수와 이를 간의 연결 구조는 설계자에 의해 다양하게 변형 가능할 수 있으며, 실시예는 설계자에 의해 변형 가능한 모든 화소 영역(P)의 회로 구조에 적용될 수 있다.
- [0046] 상기 제1 및 제2 트랜지스터(M1, M2)는 신호의 전달을 위한 스위칭 트랜지스터일 수 있고, 상기 제3 트랜지스터(M3)는 상기 유기발광 소자(OLED)를 발광하기 위한 구동 전류를 생성하여 주는 구동 트랜지스터일 수 있다.
- [0047] 상기 스토리지 캐패시터(Cst)는 데이터 전압(DATA)을 한 프레임 동안 유지시켜주는 역할을 할 수 있다.
- [0048] 상기 부하 캐패시터(Cload)는 예컨대 데이터 라인(11) 상의 전압을 일시적으로 유지시켜 주는 역할을 할 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다. 상기 부하 캐패시터(Cload)는 설계자의 설계 변경에 따라 그 용량이 변경 가능하다.
- [0049] 상기 유기발광 소자(OLED)는 광을 생성하는 부재로서, 구동 전류의 세기에 따라 서로 상이한 휘도 또는 계조를 갖는 광이 생성될 수 있다.
- [0050] 상기 유기발광 소자(OLED)는 적색 광을 생성하는 적색 유기발광 소자, 녹색 광을 생성하는 녹색 유기발광 소자 및 청색 광을 생성하는 청색 유기발광 소자를 포함할 수 있다.
- [0051] 상기 제1 내지 제3 트랜지스터(M1 내지 M3)는 NMOS형 박막 트랜지스터일 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다. 상기 제1 내지 제3 트랜지스터(M1 내지 M4)는 하이 레벨의 신호에 의해 턴 온되고, 로우 레벨의 신호에 의해 턴 오프될 수 있다.
- [0052] 여기서, 로우 레벨은 그라운드 전압이나 이에 근접한 전압일 수 있고, 하이 레벨은 상기 적어도 문턱 전압보다는 크지만, 설계자에 의해 그 상한값은 변경 가능하다.
- [0053] 제1 전원 전압(VDD)은 하이 레벨의 신호이고 상기 제2 전원 전압(VSS)은 로우 레벨의 신호일 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0054] 기준 전압(REF)은 로우 레벨을 가질 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0055] 상기 기준 전압(REF)과 상기 제1 및 제2 전원 전압(VDD, VSS)은 항상 일정한 레벨을 갖는 DC 전압일 수 있다.
- [0056] 상기 기준 전압(REF)은 하이 레벨이거나 이에 근접한 전압일 수 있다. 예컨대, 상기 기준 전압(REF)은 6V일 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0057] 상기 제1 트랜지스터(M1)는 제1 노드(n1)에 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 상기 제1 트랜지스터(M1)는 게이트 전극이 제1 스캔 신호 라인에 연결되고, 제1 단자가 기준 전압 라인에 연결되며, 제2 단자가 상기 제1 노드(n1)에 연결될 수 있다. 따라서, 상기 제1 트랜지스터(M1)는 제1 스캔 신호(SCAN1)에 의해 턴온되어, 기준 전압(REF)이 상기 제1 노드(n1)로 공급될 수 있다.
- [0058] 상기 제2 트랜지스터(M2)는 제2 노드(n2)에 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 상기 제2 트랜지스터(M2)는 게이트 전극이 제2 스캔 신호 라인에 연결되고, 제1 단자가 데이터 라인(11)에 연결되며, 제2 단자가 상기 제2 노드(n2)에 연결될 수 있다. 따라서, 상기 제2 트랜지스터(M2)는 제2 스캔 신호(SCAN2)에 의해 턴온되어, 데이터 전압이 상기 제2 노드(n2)로 공급될 수 있다. 상기 데이터 전압은 제2 데이터 라인(11)으로 검출된 센싱 신호가

반영된 보상 데이터 전압일 수도 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.

- [0059] 상기 제3 트랜지스터(M3)는 게이트 전극이 상기 제1 노드(n1)에 연결되고, 제1 단자가 제1 전원 전압 라인에 연결되며, 제2 단자가 상기 제2 노드(n2)에 연결될 수 있다. 따라서, 상기 제3 트랜지스터(M3)는 상기 제3 트랜지스터(M3)의 게이트 전극, 즉 제1 노드(n1)의 전압과 제2 단자, 즉 제2 노드의 전압 사이의 차이값에 따른 구동 전류를 생성하여 상기 유기발광 소자(OLED)로 공급하여 줄 수 있다.
- [0060] 상기 스토리지 캐패시터(Cst)는 상기 제1 및 제2 노드(n1, n2) 사이에 전기적으로 연결될 수 있다. 즉 상기 스토리지 캐패시터(Cst)는 제1 단자가 상기 제1 노드(n1)에 연결되고 제2 단자가 상기 제2 노드(n2)에 연결될 수 있다. 따라서, 상기 스토리지 캐패시터(Cst)는 상기 제1 노드(n1)의 전압과 상기 제2 노드(n2)의 전압 사이의 차이값을 유지하여 주는 역할을 할 수 있다. 예컨대, 상기 제1 노드(n1)의 전압은 기준 전압(REF)이고, 상기 제2 노드(n2)의 전압은 데이터 전압일 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0061] 상기 유기발광 소자(OLED)는 상기 제2 노드(n2)에 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 상기 유기발광 소자(OLED)는 제1 단자가 상기 제2 노드(n2)에 연결되고, 제2 단자가 제2 전원 전압 라인에 연결될 수 있다. 상기 유기발광 소자(OLED)는 상기 제3 트랜지스터(M3)에서 생성된 구동 전류(Ioled)를 제공받아, 상기 구동 전류(Ioled)에 상응하는 휘도 또는 계조의 광을 발광되도록 한다.
- [0062] 상기 화소 영역(P)은 발광동작시와 센싱동작시로 분리되어 동작될 수 있다.
- [0063] 상기 화소 영역(P)은 예컨대, 출하 전, 파워 온 후, 파워 오프 후 또는 프레임 간에 위치하는 수직 블랭크 구간 동안 센싱 동작이 수행될 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0064] 예컨대, 도시되지 않았지만, 제1 프레임 뒤의 제1 수직 블랭크 구간 동안 제1 행의 화소 영역(P)들의 센싱 동작이 수행되고, 제2 프레임 뒤의 제2 수직 블랭크 구간 동안 제2 행의 화소 영역(P)들의 센싱 동작이 수행되며, 제3 프레임 뒤의 제3 수직 블랭크 구간 동안 제3 행의 화소 영역(P)들의 센싱 동작이 수행될 수 있다. 이와 같은 방식으로 나머지 행들의 화소 영역(P)들의 센싱 동작도 수행될 수 있다.
- [0065] 한편, 상기 데이터 드라이버(50)는 각 채널(51 내지 54)에 연결된 제1 및 제2 스위치, 구동부 및 ADC를 포함할 수 있다.
- [0066] 도 4에는 설명의 편의를 위해 제1 채널(51)에 연결된 제1 및 제2 스위치, 구동부 및 ADC를 도시하고 있지만, 각 채널(51 내지 54)마다 이와 같은 구성 요소들이 구비될 수 있다.
- [0067] 상기 구동부는 발광동작시의 데이터 전압이나 센싱동작시의 데이터 전압을 생성하여 줄 수 있다.
- [0068] 예컨대, 발광동작시의 데이터 전압을 제1 데이터 전압이라 명명하고 센싱동작시의 데이터 전압을 제2 데이터 전압이라 명명할 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0069] 발광동작시의 데이터 전압은 상기 제어부(30)에서 제공된 데이터 제어신호(DCS)의 제어를 받아 상기 제어부(30)에서 제공된 데이터 신호가 대응하는 아날로그 데이터 전압으로 변환되어 만들어질 수 있다.
- [0070] 센싱동작시의 데이터 전압은 이미 만들어진 아날로그 데이터 전압일 수도 있고, 상기 구동부에서 아날로그 데이터 전압으로 만들어질 수도 있다.
- [0071] 발광동작시의 데이터 전압은 유기발광 소자(OLED)의 계조를 표현해야 하므로, 각 화소 영역(P)에 대해 서로 상이한 값을 가질 수 있다. 다시 말해, 발광동작시의 데이터 전압은 수시로 가변될 수 있다.
- [0072] 이에 반해, 센싱동작시의 데이터 전압은 각 화소 영역(P)으로부터 센싱 신호를 센싱하기 위해 상기 각 화소 영역(P)을 구동하여 주기 위한 데이터 전압일 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0073] 센싱동작시의 데이터 전압에 의해 각 화소 영역(P)의 유기발광 소자(OLED)가 발광되지 않아야 하므로, 센싱동작시의 데이터 전압은 적어도 상기 유기발광 소자(OLED)의 문턱 전압보다 작지만 구동 트랜지스터로서 역할을 하는 제3 트랜지스터(M3)의 문턱 전압보다는 클 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0074] 상기 ADC는 상기 각 화소 영역(P)으로부터 센싱된 아날로그 센싱 신호를 디지털 센싱 신호로 변환하여 주는 역할을 한다. 상기 ADC에서 변환된 디지털 센싱 신호는 상기 제어부(30)로 공급되어 데이터 신호에 반영될 수 있다.
- [0075] 상기 구동부와 채널(51) 사이에 발광동작시의 데이터 전압 또는 센싱동작시의 데이터 전압의 공급을 제어하기 위한 제1 스위치가 배치되고, 상기 ADC와 채널(51) 사이에 센싱 신호의 공급을 제어하기 위한 제2 스위치가 배

치될 수 있다.

- [0076] 예컨대, 상기 제1 스위치가 턴온될 때, 상기 구동부의 발광동작시의 데이터 전압이 상기 제1 스위치 및 상기 데이터 라인(11)을 경유하여 상기 데이터 라인(11)에 연결된 화소 영역(P)으로 공급될 수 있다. 상기 발광동작시의 데이터 전압 또는 상기 센싱동작시의 데이터 전압에 의해 상기 데이터 라인(11)에 연결된 화소 영역(P)이 구동될 수 있다. 즉, 상기 발광동작시의 데이터 전압에 따른 구동 전류에 의해 유기발광 소자(OLED)가 발광될 수 있다. 상기 센싱동작시의 데이터 전압에 의해 센싱 신호가 센싱될 수 있다.
- [0077] 예컨대, 상기 제2 스위치가 턴온될 때, 상기 화소 영역(P)의 센싱 신호가 상기 화소 영역(P)에 연결된 데이터 라인(11) 및 상기 제2 스위치를 경유하여 상기 ADC로 공급될 수 있다. 상기 센싱 신호는 상기 ADC에 의해 디지털 센싱 신호로 변환되어 상기 제어부(30)로 공급될 수 있다.
- [0078] 상기 제1 및 제2 스위치는 서로 반대로 동작될 수 있다. 예컨대, 상기 제1 스위치가 턴온되면 상기 제2 스위치가 턴오프되며, 상기 제2 스위치가 턴온되면 상기 제1 스위치가 턴오프될 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0079] 예컨대, 상기 제1 및 제2 스위치는 서로 상이한 스위칭 신호에 의해 스위칭 제어될 수 있다.
- [0080] 예컨대, 상기 제1 및 제2 스위치는 CMOS형 트랜지스터로 구성되어, 하나의 스위칭 신호에 의해 스위칭 제어될 수 있다.
- [0081] 도 5a는 발광동작시에 화소 영역(P)에 공급되는 스캔 신호의 과정을 도시한 도면이고, 도 5b는 발광동작시의 제1 구간에 화소 영역(P)의 트랜지스터의 스위칭 모습을 도시한 회로도이며, 도 5c는 발광동작시의 제2 구간에 화소 영역(P)의 트랜지스터의 스위칭 모습을 도시한 회로도이다.
- [0082] 도 5a에 도시한 바와 같이, 발광동작시에는 제1 스위치는 하이 레벨을 가지고 제2 스위치는 로우 레벨을 가질 수 있다. 따라서, 상기 제1 스위치는 턴온되지만, 상기 제2 스위치는 턴오프될 수 있다.
- [0083] 따라서, 상기 구동부로부터 발광동작시의 데이터 전압이 상기 제1 스위치를 경유하여 데이터 라인(11)으로 공급될 수 있다. 상기 발광동작시의 데이터 전압은 부하 캐패시터(Cload)에 저장될 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0084] 상기 제1 및 제2 스캔 신호(SCAN1, SCAN2)는 발광동작시의 제1 구간 동안 하이 레벨을 가질 수 있다.
- [0085] 상기 제1 및 제2 스캔 신호(SCAN1, SCAN2)는 동일한 폭을 갖거나 상이한 폭을 가질 수 있다.
- [0086] 상기 제2 스캔 신호(SCAN2)는 상기 제1 스캔 신호(SCAN1)보다 더 큰 폭을 가질 수 있다. 예컨대, 상기 제2 스캔 신호의 라이징 타임(rising time)은 상기 제1 스캔 신호(SCAN1)의 라이징 타임보다 앞서고, 상기 제2 스캔 신호(SCAN2)의 폴링 타임(falling time)은 상기 제1 스캔 신호(SCAN1)의 폴링 타임보다 늦을 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0087] 도 5b에 도시한 바와 같이, 하이 레벨의 제1 스캔 신호(SCAN1)에 의해 상기 제1 트랜지스터(M1)가 턴온되고, 기준 전압(REF)이 상기 제1 트랜지스터(M1)를 경유하여 상기 제1 노드(n1)로 공급될 수 있다. 따라서, 상기 제1 노드(n1)는 상기 기준 전압(REF)으로 기준이 정해질 수 있다.
- [0088] 만일 제1 노드(n1)가 기준 전압(REF)에 의해 기준이 정해지지 않는 경우 다시 말해 제1 노드(n1)로 기준 전압(REF)이 공급되지 않는 경우, 제1 노드(n1)는 제1 전원 전압(VDD)의 변동이나 유기발광 소자(OLED)의 특성 변동에 따라 서로 상이한 전압이 유지될 수 있다. 이러한 경우, 제2 노드(n2)에 발광동작시의 데이터 전압이 공급되는 경우, 제3 트랜지스터(M3)의 구동 전류가 제1 노드(n1)의 전압의 변동으로 인해 가변되게 되어, 화질이 저하될 수 있다.
- [0089] 상기 제1 스캔 신호(SCAN1)의 라이징 타임보다 늦은 하이 레벨의 제2 스캔 신호(SCAN2)에 의해 상기 제2 트랜지스터(M2)가 턴온되고, 상기 데이터 라인(11)으로 공급된 발광동작시의 데이터 전압이 상기 제2 트랜지스터(M2)를 경유하여 상기 제2 노드(n2)로 공급될 수 있다.
- [0090] 상기 제1 및 제2 스캔 신호(SCAN1, SCAN2)의 하이 레벨 구간 동안 다시 말해 발광동작시의 제1 구간 동안, 상기 제1 노드(n1)에 기준 전압(REF)이 공급되고, 상기 제2 노드(n2)에 데이터 전압이 공급될 수 있다.
- [0091] 이어서, 도 5c에 도시한 바와 같이, 상기 제1 및 제2 스캔 신호(SCAN1, SCAN2)의 하이 레벨 이후의 로우 레벨 구간 동안 다시 말해 발광동작시의 제2 구간 동안, 상기 제3 트랜지스터(M3)는 제1 노드(n1)의 기준 전압(REF)

과 제2 노드(n2)의 데이터 전압 사이의 차이값에 따른 구동 전류를 생성하여 유기발광 소자(OLED)로 공급하여 줄 수 있다. 상기 유기발광 소자(OLED)는 상기 구동 전류에 의해 발광될 수 있다.

- [0092] 도 6a는 센싱동작시에 화소 영역(P)에 공급되는 스캔 신호의 파형을 도시한 도면이고, 도 6b는 센싱동작시의 제1 구간에 화소 영역(P)의 트랜지스터의 스위칭 모습을 도시한 회로도이며, 도 6c는 센싱동작시의 제2 구간에 화소 영역(P)의 트랜지스터의 스위칭 모습을 도시한 회로도이다.
- [0093] 도 6a에 도시한 바와 같이, 센싱동작은 제1 및 제2 구간으로 분리되어 구동될 수 있다. 센싱동작시의 제1 구간 동안 제1 스위치는 하이 레벨을 가지고 제2 스위치는 로우 레벨을 가질 수 있다. 센싱동작시의 제2 구간 동안 제1 스위치는 로우 레벨을 가지고 제2 스위치는 하이 레벨을 가질 수 있다.
- [0094] 따라서, 센싱동작시의 제1 구간 동안에는 제1 스위치가 턴온되어, 상기 구동부로부터 센싱동작시의 데이터 전압이 상기 제1 스위치를 경유하여 데이터 라인(11)으로 공급될 수 있다. 상기 센싱동작시의 데이터 전압은 부하 캐패시터(Cload)에 저장될 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0095] 센싱동작시의 제2 구간 동안에는 제2 스위치가 턴온되어, 상기 화소 영역(P)의 센싱 신호가 상기 ADC로 공급될 수 있다.
- [0096] 앞서 설명한 바와 같이, 센싱동작시의 데이터 전압은 제3 트랜지스터(M3)의 문턱 전압보다는 크고 유기발광 소자(OLED)의 문턱 전압보다는 작도록 설정될 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0097] 상기 제1 및 제2 스캔 신호(SCAN1, SCAN2)는 센싱동작시의 제1 구간 및 제2 구간 동안 하이 레벨을 가질 수 있다.
- [0098] 상기 제1 및 제2 스캔 신호(SCAN1, SCAN2)는 동일한 폭을 갖거나 상이한 폭을 가질 수 있다.
- [0099] 상기 제2 스캔 신호(SCAN2)는 상기 제1 스캔 신호(SCAN1)보다 더 큰 폭을 가질 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0100] 도 6b에 도시한 바와 같이, 센싱동작시의 제1 구간 동안, 제1 스위치의 턴온에 의해 상기 구동부의 센싱동작시의 데이터 전압이 상기 제1 스위치를 경유하여 상기 데이터 라인(11)으로 공급될 수 있다.
- [0101] 하이 레벨의 제1 스캔 신호(SCAN1)에 의해 상기 제1 트랜지스터(M1)가 턴온되고, 기준 전압(REF)이 상기 제1 트랜지스터(M1)를 경유하여 상기 제1 노드(n1)로 공급될 수 있다. 따라서, 상기 제1 노드(n1)는 상기 기준 전압(REF)으로 기준이 정해질 수 있다.
- [0102] 하이 레벨의 제2 스캔 신호(SCAN2)에 의해 상기 제2 트랜지스터(M2)가 턴온되고, 상기 데이터 라인(11)으로 공급된 센싱동작시의 데이터 전압이 상기 제2 트랜지스터(M2)를 경유하여 상기 제2 노드(n2)로 공급될 수 있다.
- [0103] 센싱동작시의 제1 구간 동안, 상기 제1 노드(n1)에 기준 전압(REF)이 공급되고, 상기 제2 노드(n2)에 데이터 전압이 공급될 수 있다.
- [0104] 도 6c에 도시한 바와 같이, 센싱동작시의 제2 구간 동안, 제2 스위치의 턴온될 수 있다.
- [0105] 아울러, 하이 레벨의 제1 및 제2 스캔 신호(SCAN1, SCAN2)에 의해 상기 제1 및 제2 트랜지스터(M1, M2)가 턴온될 수 있다.
- [0106] 센싱동작시의 제1 구간 동안 제1 노드(n1)에 기준 전압(REF)이 공급되었고, 제2 노드(n2)에 센싱동작시의 데이터 전압이 공급되었으며, 상기 제1 스위치는 턴오프되고 제2 스위치가 턴온되므로 더 이상 센싱동작시의 데이터 전압이 제2 노드(n2)로 공급되지 않게 된다.
- [0107] 이러한 경우, 상기 스토리지 캐패시터(Cst)의 제1 및 제2 노드(n1, n2)에 형성된 기준 전압(REF)과 센싱동작시의 데이터 전압 사이의 차이값에 의해 상기 제3 트랜지스터(M3)로부터 센싱 전류가 흐르게 된다.
- [0108] 이러한 센싱 전류는 상기 제2 노드(n2)가 제3 트랜지스터(M3)의 문턱 전압으로 감소될 때까지 흐르게 된다.
- [0109] 상기 제2 노드(n2)의 전압, 예컨대 제3 트랜지스터(M3)의 문턱 전압은 상기 부하 캐패시터(Cload)에 충전될 수 있다.
- [0110] 아울러, 상기 제3 트랜지스터(M3)의 문턱 전압은 센싱 신호로서 데이터 라인(11)과 제2 스위치를 경유하여 ADC로 공급될 수 있다.

- [0111] ADC에서 상기 센싱 신호는 디지털 센싱 신호로 변환된 후, 제어부(30)로 공급될 수 있다. 상기 디지털 센싱 신호는 제어부(30)에서 데이터 신호에 반영되어 보상 데이터 신호로 데이터 드라이버(50)로 공급되고, 상기 데이터 드라이버(50)에서 보상 데이터 신호가 보상 데이터 전압으로 변환된 후 해당 화소 영역(P)으로 공급되어 제3 트랜지스터(M3)의 문턱 전압이 보상된 구동 전류에 따른 광이 생성될 수 있다.
- [0112] 한편, 도 7에 도시한 바와 같이, 도 6a의 제1 스캔 신호(SCAN1)와 상이한 파형의 제1 스캔 신호(SCAN1)도 가능하다.
- [0113] 즉, 제1 스캔 신호(SCAN1)는 센싱동작시의 제1 구간 동안만 하이 레벨을 가지고 센싱동작시의 제2 구간 동안에는 로우 레벨을 가질 수 있다.
- [0114] 아울러, 상기 제1 스캔 신호(SCAN1)가 로우 레벨이 된 이후에 상기 제1 스위치 및 제2 스위치 각각이 로우 레벨 및 하이 레벨로 전이될 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0115] 예컨대, 상기 제1 스캔 시호의 라이징 타임(rising time) 이후에 상기 제1 스위치의 폴링 타임(falling time)과 상기 제2 스위치의 라이징 타임이 발생될 수 있다.
- [0116] 예컨대, 상기 제2 스위치의 하이 레벨의 라이징 타임은 상기 제1 스캔 신호(SCAN1)의 하이 레벨의 폴링 타임과 상기 제2 스캔 신호(SCAN2)의 하이 레벨의 폴링 타임 사이에 위치될 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0117] 앞서 설명한 바와 같이, 센싱동작시의 제1 구간 동안, 제1 스위치, 제1 및 제2 트랜지스터(M1, M2)의 턴온되고 제2 스위치는 턴오프되어, 제1 노드(n1)에 기준 전압(REF)이 공급되고, 제2 노드(n2)에 센싱동작시의 데이터 전압이 공급될 수 있다.
- [0118] 센싱동작시의 제2 구간 동안, 제2 트랜지스터(M2)는 턴온되고 제1 트랜지스터(M1)는 턴오프될 수 있다. 이러한 경우, 제1 노드(n1)에는 더 이상 기준 전압(REF)이 공급되지 않게 되고 제2 노드(n2)에는 더 이상 센싱동작시의 데이터 전압이 공급되지 않게 되므로, 스토리지 캐패시터(Cst)에 충전된 전압, 예컨대 기준 전압(REF)과 센싱동작시의 데이터 전압 사이의 차이값이 일정하게 유지될 수 있다.
- [0119] 이후에, 제1 스위치가 턴오프되고 제2 스위치가 턴온되어, 상기 스토리지 캐패시터(Cst)의 제1 및 제2 노드(n1, n2)에 형성된 기준 전압(REF)과 센싱동작시의 데이터 전압 사이의 차이값에 의해 상기 제3 트랜지스터(M3)로부터 센싱 전류가 흐르게 된다.
- [0120] 이러한 센싱 전류는 상기 제2 노드(n2)가 제3 트랜지스터(M3)의 문턱 전압으로 감소될 때까지 흐르게 된다.
- [0121] 상기 제2 노드(n2)의 전압, 예컨대 제3 트랜지스터(M3)의 문턱 전압은 상센싱 신호로서 데이터 라인(11)과 제2 스위치를 경유하여 ADC로 공급될 수 있다.
- [0122] 한편, 이상의 설명에서는 제3 트랜지스터(M3)에 항상 제1 전원 전압(VDD)이 공급되는 것으로 한정하여 설명하였다.
- [0123] 하지만, 상기 제1 및 제2 스캔 신호(SCAN1, SCAN2)가 하이 레벨 구간 동안에는 제1 전원 전압(VDD)이 제3 트랜지스터(M3)로 공급되지 않는 것이 바라직하다.
- [0124] 따라서, 필요에 따라 제1 전원 전압 라인 상에 제1 전원 전압(VDD)이 공급을 제어하기 위한 제4 트랜지스터가 구비될 수 있다. 제4 트랜지스터는 제3 스캔 신호의 하이 레벨에 의해 턴온될 수 있는 NMOS형 박막 트랜지스터일 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0125] 예컨대, 제3 스캔 신호는 제1 및 제2 스캔 신호(SCAN1, SCAN2)가 하이 레벨일 때에는 로우 레벨을 가지고, 제1 및 제2 스캔 신호(SCAN1, SCAN2)가 로우 레벨일 때에는 하이 레벨을 가질 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.

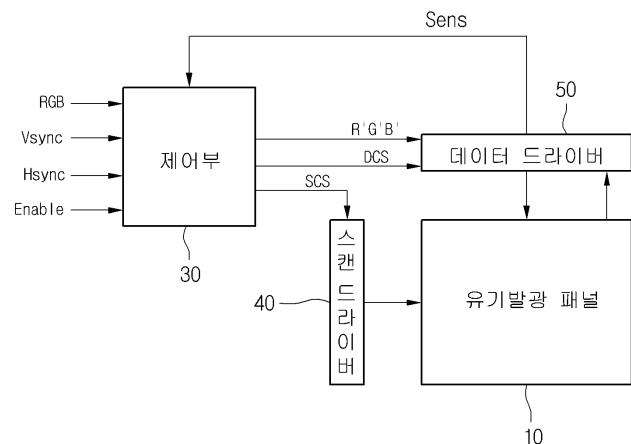
부호의 설명

- | | |
|--------------------|------------------------|
| [0126] 10: 유기발광 패널 | 11, 12, 13, 14: 데이터 라인 |
| 30: 제어부 | 40: 스캔 드라이버 |
| 50: 데이터 드라이버 | 51, 52, 53, 54: 채널 |

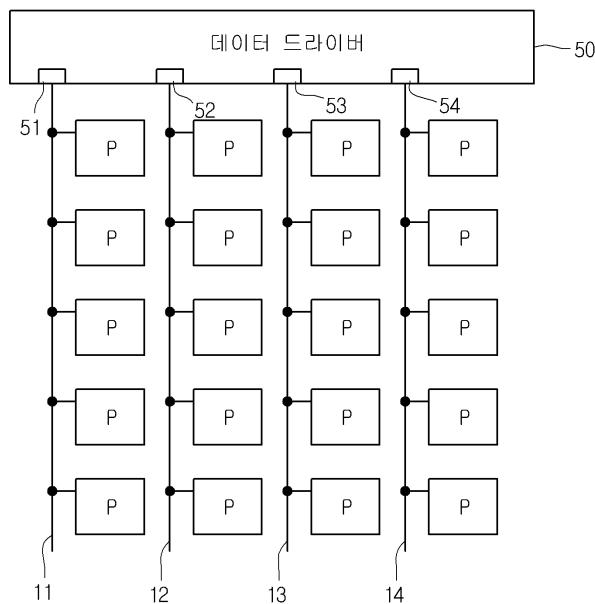
P: 화소 영역
 REF: 기준 전압
 OLED: 유기발광 소자
 Cload: 부하 캐패시터
 M1, M2, M3: 트랜지스터
 SCAN1, SCAN2: 스캔 신호
 VDD, VSS: 전원 전압
 Cst: 스토리지 캐패시터
 n1, n2: 노드

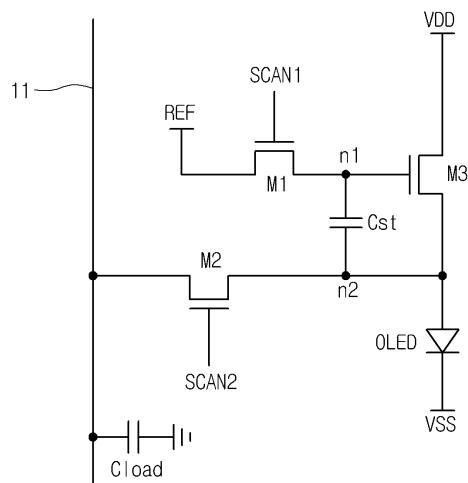
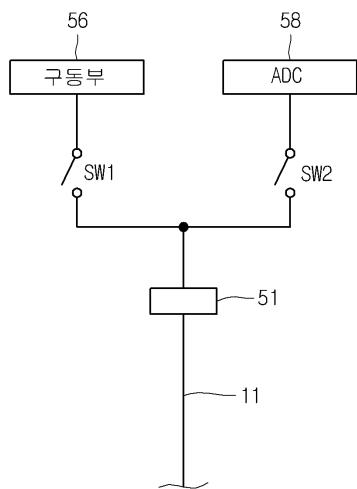
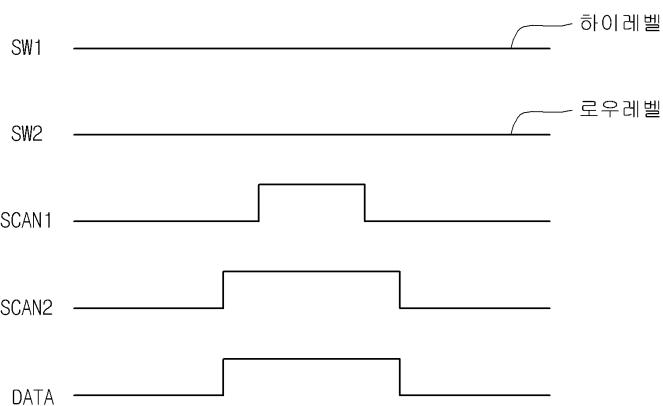
도면

도면1

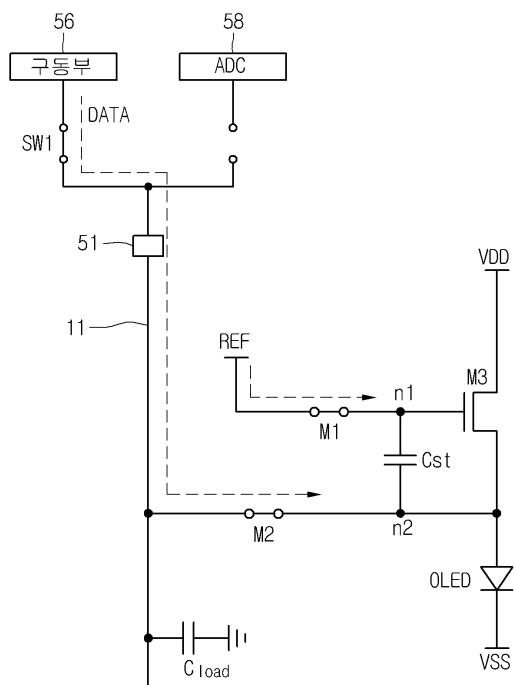


도면2

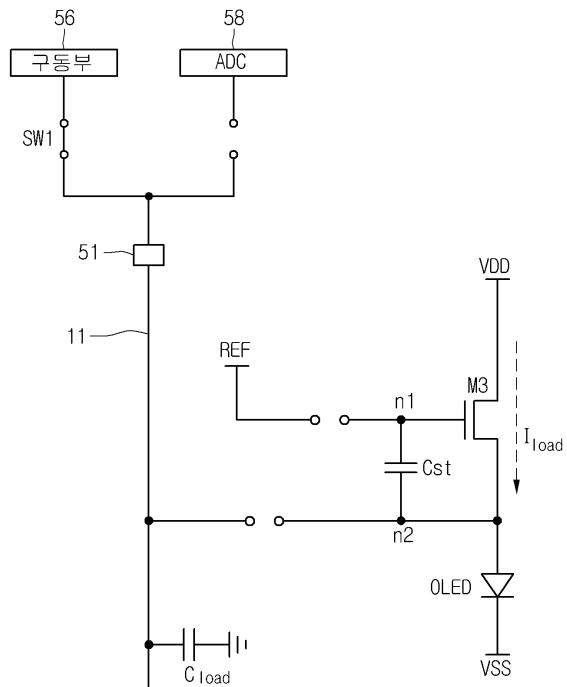


도면3**도면4**50**도면5a**

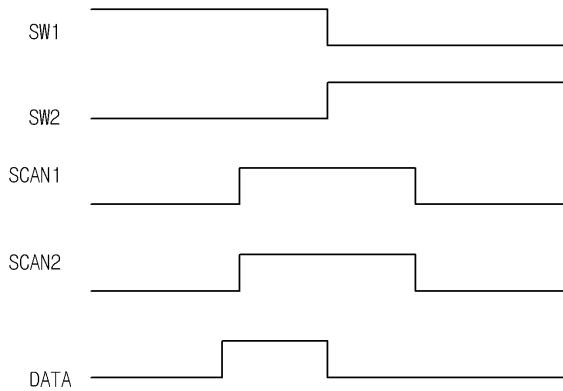
도면5b



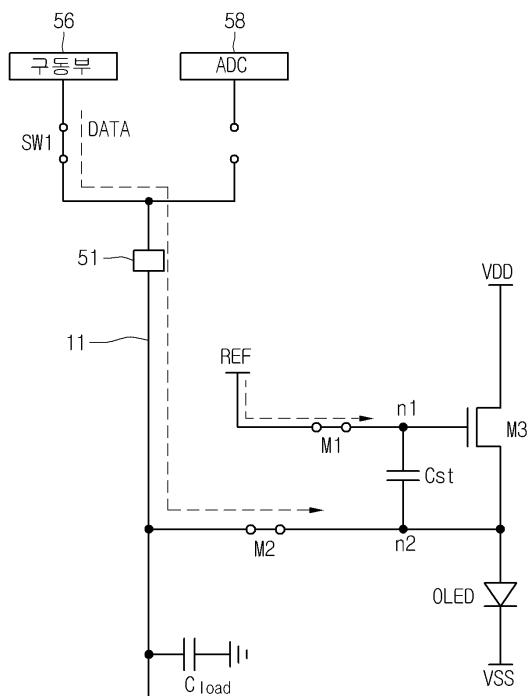
도면5c



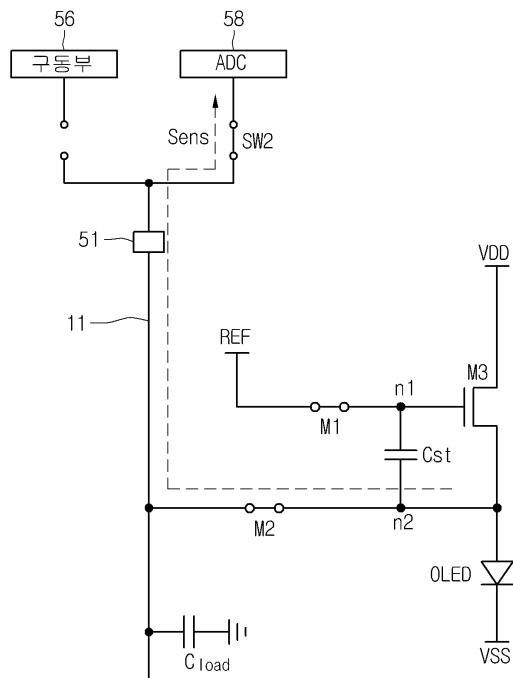
도면6a



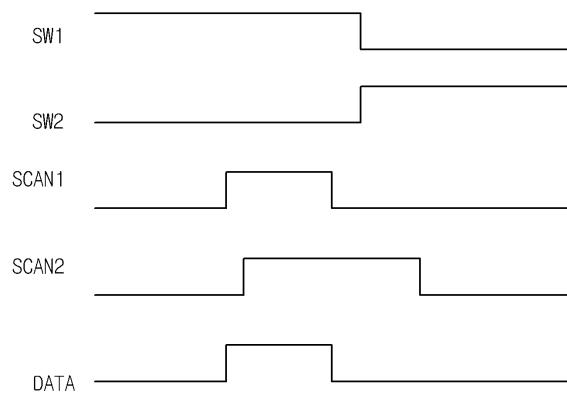
도면6b



도면6c



도면7



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020130066449A	公开(公告)日	2013-06-20
申请号	KR1020110133272	申请日	2011-12-12
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM SEUNG TAE 김승태 KIM JIN HYOUNG 김진형 SHIM JONG SIK 심종식 HA WON KYU 하원규		
发明人	김승태 김진형 심종식 하원규		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3659 G09G2320/029 G09G3/3233 G09G2320/0233 G09G3/32 G09G2320/0295 G09G2320/045 G09G3/3275		
其他公开文献	KR101350592B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示器包括连接到相应数据线的多个像素区域，在发光操作和感测操作中切换的第一和第二开关，以及第二数据电压/ Lt; RTI ID = 0.0 > 1切换。第一和第二开关连接到单个数据线。

