



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0092534
(43) 공개일자 2016년08월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 27/3248 (2013.01)

H01L 27/3297 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0012493

(22) 출원일자 2015년01월27일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이선미

경기도 하남시 덕풍공원로 38 109동 2201호 (덕
풍동, 하남자이아파트)

심종식

경기도 고양시 일산서구 호수로 710 1702동 160
2호 (주엽동, 강선마을17단지아파트)

(74) 대리인

특허법인천문

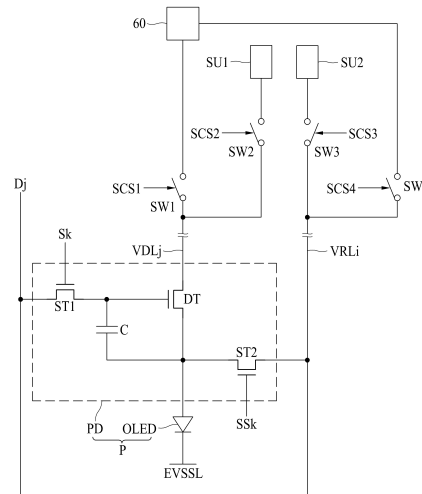
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치

(57) 요약

본 발명의 실시예는 구동전압 라인들을 이용하여 화소들 각각의 유기발광다이오드의 애노드 전압을 센싱할 수 있는 유기발광표시장치에 관한 것이다. 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치는 구동전압 라인들과 상기 구동전압 라인들에 접속된 화소들, 상기 구동전압 라인들에 구동전압을 공급하는 전압 공급부, 상기 구동전압 라인들에 접속되어 상기 화소들의 유기발광다이오드들의 애노드 전압들을 센싱하고, 센싱된 전압을 디지털 데이터인 센싱 데이터로 변환하여 출력하는 제1 센싱부들, 제1 스위치신호에 의해 스위칭되어 상기 구동전압 라인들과 상기 전압 공급부 간의 접속을 제어하는 제1 스위치부, 및 제2 스위치신호에 의해 스위칭되어 상기 구동전압 라인들과 상기 제1 센싱부들 간의 접속을 제어하는 제2 스위치부를 구비한다.

대표도 - 도5



명세서

청구범위

청구항 1

구동전압 라인들과 상기 구동전압 라인들에 접속된 화소들;

상기 구동전압 라인들에 구동전압을 공급하는 전압 공급부;

상기 구동전압 라인들에 접속되어 상기 화소들의 유기발광다이오드들의 애노드 전압들을 센싱하고, 센싱된 전압을 디지털 데이터인 센싱 데이터로 변환하여 출력하는 제1 센싱부들;

제1 스위치신호에 의해 스위칭되어 상기 구동전압 라인들과 상기 전압 공급부 간의 접속을 제어하는 제1 스위치부; 및

제2 스위치신호에 의해 스위칭되어 상기 구동전압 라인들과 상기 제1 센싱부들 간의 접속을 제어하는 제2 스위치부를 구비하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 스위치부는 상기 제1 스위치신호에 의해 스위칭되고, 상기 구동전압 라인들에 접속된 구동전압 공급라인과 상기 전압 공급부 사이에 접속된 제1 스위치를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 스위치부는 복수의 제1 스위치들을 포함하고, 상기 제1 스위치들 각각은 상기 구동전압 라인들 각각과 상기 전압 공급부 사이에 접속되는 유기발광표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제2 스위치부는 복수의 제2 스위치들을 포함하고, 상기 제2 스위치들 각각은 상기 구동전압 라인들 각각과 상기 제1 센싱부들 각각 사이에 접속되는 유기발광표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 화소들에 접속된 스캔라인들, 센싱라인들, 데이터라인들 및 기준전압 라인들을 더 포함하고,

상기 화소는,

캐소드 전극이 저전위 구동전압이 공급되는 저전위 구동전압 라인에 접속된 유기발광다이오드;

상기 유기발광다이오드의 애노드 전극과 상기 구동전압 라인에 접속된 구동 트랜지스터;

상기 스캔라인의 스캔신호에 의해 턴-온되어 상기 데이터라인의 데이터전압을 상기 구동 트랜지스터의 게이트전극에 공급하는 제1 트랜지스터;

상기 센싱라인의 센싱신호에 의해 턴-온되어 상기 기준전압 라인의 기준전압을 상기 구동 트랜지스터의 소스전극에 공급하는 제2 트랜지스터; 및

상기 구동 트랜지스터의 게이트전극과 소스전극 사이에 접속된 커패시터를 갖는 유기발광표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

제1 기간 동안 상기 제1 및 제2 트랜지스터들과 상기 제1 스위치는 턴-온되어 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에는 열화 보상용 데이터전압이 공급되고, 소스 전극에는 기준전압이 공급되며, 드레인 전극에는 상기 구동 전압이 공급되고,

제2 기간 동안 상기 제1 트랜지스터는 턴-온되어 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에는 상기 열화 보상용 데이터 전압이 공급되며,

제3 기간 동안 상기 제2 스위치는 턴-온되어 상기 유기발광다이오드의 애노드 전압은 상기 제1 센싱부에 의해 센싱되는 유기발광표시장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

제1 기간 동안 제1 로직 레벨 전압의 제1 스위치신호를 공급하고, 제2 및 제3 기간들 동안 제2 로직 레벨 전압의 제1 스위치신호를 공급하며, 상기 제1 및 제2 기간들 동안 제2 로직 레벨 전압의 제2 스위치신호를 공급하고, 상기 제3 기간 동안 제1 로직 레벨 전압의 제2 스위치신호를 공급하는 타이밍 제어부를 더 구비하는 유기발광표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제1 스위치부는 상기 제1 로직 레벨 전압의 제1 스위치신호에 의해 상기 구동전압 라인과 상기 전압 공급부를 접속시키고 상기 제2 로직 레벨 전압의 제1 스위치신호에 의해 상기 구동전압 라인과 상기 전압 공급부 간의 접속을 차단하는 제1 스위치를 포함하고,

상기 제2 스위치부는 상기 제1 로직 레벨 전압의 제2 스위치신호에 의해 상기 구동전압 라인과 상기 제1 센싱부를 접속하고 상기 제2 로직 레벨 전압의 제2 스위치신호에 의해 상기 구동전압 라인과 상기 제1 센싱부 간의 접속을 차단하는 제2 스위치를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 기간들 동안 게이트 온 전압의 스캔신호를 상기 스캔라인에 공급하는 스캔 구동부;

상기 제1 내지 제3 기간들 동안 열화 보상용 데이터전압을 상기 데이터 라인들에 공급하는 데이터 구동부; 및

상기 제1 기간 동안 게이트 온 전압의 센싱신호를 상기 센싱라인에 공급하고 상기 제2 및 제3 기간들 동안 게이트 오프 전압의 센싱신호를 상기 센싱라인에 공급하는 센싱 구동부를 더 구비하는 유기발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 유기발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있다. 이에 따라, 최근에는 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display), 플라즈마표시장치(PDP: Plasma Display Panel), 유기발광 표시장치(OLED: Organic Light Emitting Display)와 같은 여러가지 표시장치가 활용되고 있다.

[0003] 이들 중에서 유기발광 표시장치는 저전압 구동이 가능하고, 박형이며, 시야각이 우수하고, 응답속도가 빠른 특성이 있다. 유기발광 표시장치는 데이터라인들, 스캔라인들, 데이터라인들과 스캔라인들의 교차부에 형성된 다

수의 화소들을 구비하는 표시패널, 스캔라인들에 스캔신호들을 공급하는 스캔 구동부, 및 데이터라인들에 데이터전압들을 공급하는 데이터 구동부를 포함한다. 화소들 각각은 유기발광다이오드(organic light emitting diode), 게이트 전극의 전압에 따라 유기발광다이오드에 공급되는 전류의 양을 조절하는 구동 트랜지스터(transistor), 스캔라인의 스캔신호에 응답하여 데이터라인의 데이터 전압을 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 공급하는 공급하는 스캔 트랜지스터를 포함한다.

[0004] 유기발광다이오드는 장기간 구동에 따라 열화되므로, 유기발광다이오드의 휘도는 화소마다 달라질 수 있다. 이를 해결하기 위해, 유기발광다이오드의 열화를 보상하는 보상방법이 제안되었다. 상기 보상방법은 화소에 미리 설정된 데이터 전압을 공급하고, 상기 미리 설정된 데이터 전압에 따라 상기 화소의 유기발광다이오드의 애노드 전압을 센싱라인을 통해 센싱하며, 센싱된 전압을 이용하여 상기 화소에 공급될 디지털 비디오 데이터를 보상함으로써, 유기발광다이오드의 열화를 보상한다.

[0005] 한편, 화소의 개구율을 높이기 위해 복수의 화소들은 하나의 센싱라인에 접속될 수 있다. 이 경우, 복수의 화소들의 유기발광다이오드들의 애노드 전압들은 하나의 센싱라인을 통해 센싱된다. 예를 들어, 적색, 녹색, 청색 및 흰색 화소들은 하나의 센싱라인에 접속되며, 이 경우 적색, 녹색, 청색 및 흰색 화소들의 유기발광다이오드들의 애노드 전압들은 하나의 센싱라인을 통해 센싱될 수 있다.

[0006] 유기발광다이오드의 열화는 유기발광다이오드의 애노드 전압에 따른 전류값(또는 휘도값)을 이용하여 보상한다. 유기발광다이오드의 애노드 전압에 따른 전류값(또는 휘도값)은 컬러별로 다르다. 하지만, 적색, 녹색, 청색 및 흰색 화소들을 하나의 센싱라인에 접속하는 경우, 적색, 녹색, 청색 및 흰색 화소들 각각의 유기발광다이오드의 애노드 전압을 센싱하지 못한다. 이로 인해, 컬러별로 유기발광다이오드의 열화를 정확하게 보상할 수 없으므로, 보상 정확도가 낮은 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 실시예는 구동전압 라인들을 이용하여 화소들 각각의 유기발광다이오드의 애노드 전압을 센싱할 수 있는 유기발광표시장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치는 구동전압 라인들과 상기 구동전압 라인들에 접속된 화소들, 상기 구동전압 라인들에 구동전압을 공급하는 전압 공급부, 상기 구동전압 라인들에 접속되어 상기 화소들의 유기발광다이오드들의 애노드 전압들을 센싱하고, 센싱된 전압을 디지털 데이터인 센싱 데이터로 변환하여 출력하는 제1 센싱부들, 제1 스위치신호에 의해 스위칭되어 상기 구동전압 라인들과 상기 전압 공급부 간의 접속을 제어하는 제1 스위치부, 및 제2 스위치신호에 의해 스위칭되어 상기 구동전압 라인들과 상기 제1 센싱부들 간의 접속을 제어하는 제2 스위치부를 구비한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명의 실시예는 유기발광다이오드의 애노드 전극에 유기발광다이오드의 문턱전압을 센싱하고, 유기발광다이오드의 애노드 전극을 제j 구동전압라인을 통해 제1 센싱부에 접속시킨다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 제1 센싱부를 이용하여 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압(OLEDV_{th})을 센싱할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예는 어느 한 구동전압 라인을 어느 한 스캔라인에 접속된 하나의 화소에 접속시킬 수 있으므로, 상기 어느 한 구동전압 라인을 이용하여 화소의 유기발광다이오드의 애노드 전압을 센싱할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예는 화소의 유기발광다이오드의 열화가 화소의 컬러별로 다른 것을 반영하여 화소(P)의 유기발광다이오드의 열화를 보상할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치를 보여주는 블록도.
- 도 2는 도 1의 표시패널의 제1 내지 제4 및 제 m -3 내지 제 m 구동전압 라인들에 접속된 화소들과 센싱 데이터 출력부, 및 전압 공급부를 보여주는 일 예시도면.
- 도 3은 도 1의 표시패널의 제1 내지 제4 및 제 m -3 내지 제 m 구동전압 라인들에 접속된 화소들과 센싱 데이터 출력부, 및 전압 공급부를 보여주는 또 다른 예시도면.
- 도 4는 도 1의 표시패널의 제1 내지 제4 및 제 m -3 내지 제 m 구동전압 라인들에 접속된 화소들과 센싱 데이터 출력부, 및 전압 공급부를 보여주는 또 다른 예시도면.
- 도 5는 도 2의 화소 및 센싱부를 상세히 보여주는 회로도.
- 도 6은 표시모드에서 화소에 공급되는 스캔신호와 센싱신호, 구동 트랜지스터의 게이트전압과 소스전압, 및 제1 내지 제4 스위치신호들을 보여주는 파형도.
- 도 7a 내지 도 7c는 표시모드의 제1 내지 제3 기간들 동안 화소의 동작을 보여주는 예시도면들.
- 도 8은 문턱전압 센싱모드에서 화소에 공급되는 스캔신호와 센싱신호, 구동 트랜지스터의 게이트전압과 소스전압, 및 제1 내지 제4 스위치신호들을 보여주는 파형도.
- 도 9a 및 도 9b는 문턱전압 센싱모드의 제1 및 제2 기간들 동안 화소의 동작을 보여주는 예시도면들.
- 도 10은 열화보상 센싱모드에서 화소에 공급되는 스캔신호와 센싱신호, 구동 트랜지스터의 게이트전압과 소스전압, 및 제1 내지 제4 스위치신호들을 보여주는 파형도.
- 도 11a 내지 도 11c는 열화보상 센싱모드의 제1 내지 제3 기간들 동안 화소의 동작을 보여주는 예시도면들.
- 도 12는 유기발광다이오드의 애노드 전압에 따른 전류값을 보여주는 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것일 수 있는 것으로서, 실제 제품의 부품 명칭과는 상이할 수 있다.
- [0012] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치를 보여주는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치는 표시패널(10), 스캔 구동부(20), 센싱 구동부(30), 데이터 구동부(40), 센싱 데이터 출력부(50), 기준전압 공급부(60), 타이밍 제어부(70) 및 디지털 데이터 보정부(80)를 포함한다.
- [0013] 표시패널(10)에는 데이터라인들($D1 \sim Dm$, m 은 2 이상의 양의 정수), 스캔라인들($S1 \sim Sn$, n 은 2 이상의 양의 정수), 센싱라인들($SS1 \sim SSn$), 구동전압 라인들($VDL1 \sim VDLm$), 및 기준전압 라인들($VRL1 \sim VRLo$, o 는 m 보다 작은 2 이상의 양의 정수, 도 2 내지 도 4 참조)이 마련된다. 데이터라인들($D1 \sim Dm$), 구동전압 라인들($VDL1 \sim VDLm$), 및 기준전압 라인들($VRL1 \sim VRLo$)은 스캔라인들($S1 \sim Sn$) 및 센싱라인들($SS1 \sim SSn$)과 교차될 수 있다. 데이터라인들($D1 \sim Dm$), 구동전압 라인들($VDL1 \sim VDLm$), 및 기준전압 라인들($VRL1 \sim VRLo$)은 서로 나란할 수 있다. 스캔라인들($S1 \sim Sn$)과 센싱라인들($SS1 \sim SSn$)은 서로 나란할 수 있다.
- [0014] 화소(P)는 적색, 녹색, 청색, 및 흰색 화소 중 어느 하나로 구현될 수 있다. 또한, 적색, 녹색, 청색, 및 흰색 화소는 하나의 단위 화소로 정의될 수 있다. 화소(P)들 각각은 데이터라인들($D1 \sim Dm$) 중 어느 하나, 스캔라인들($S1 \sim Sn$) 중 어느 하나, 센싱라인들($SS1 \sim SSn$) 중 어느 하나, 구동전압 라인들($VDL1 \sim VDLn$) 중 어느 하나, 및 기준전압 라인들($VRL1 \sim VRLn$) 중 어느 하나에 접속될 수 있다. 어느 한 기준전압 라인은 어느 한 스캔라인에 접속된 복수의 화소(P)들에 접속된다. 예를 들어, 도 1 내지 도 4와 같이 어느 한 기준전압 라인은 하나의 단위 화소를 이루는 4 개의 화소(P)들에 접속될 수 있다. 특히, 어느 한 구동전압 라인은 어느 한 스캔라인에 접속된 하나의 화소(P)에 접속된다. 이로 인해, 본 발명의 실시예는 구동전압 라인들($VDL1 \sim VDLn$)을 이용하여 화소(P)들

각각의 유기발광다이오드의 애노드 전압을 센싱할 수 있으므로, 화소(P)의 유기발광다이오드의 열화가 화소(P)의 컬러별로 다른 것을 반영하여 화소(P)의 유기발광다이오드의 열화를 보상할 수 있다.

- [0015] 표시패널(10)의 화소(P)들 각각은 도 5와 같이 유기발광다이오드(organic light emitting diode, OLED)와 유기발광다이오드(OLED)에 전류를 공급하는 화소 구동부(PD)를 포함한다. 화소 구동부(PD)는 도 5와 같이 구동 트랜지스터(transistor)(DT), 스캔라인의 스캔신호에 의해 제어되는 제1 트랜지스터(T1), 센싱라인의 센싱신호에 의해 제어되는 제2 트랜지스터(T2), 및 커패시터(capacitor, C)를 포함할 수 있다. 화소(P)의 구조에 대한 자세한 설명은 도 5를 결부하여 후술한다.
- [0016] 화소(P)는 표시모드, 문턱전압 센싱모드, 및 열화보상 센싱모드로 구분되어 동작할 수 있다. 화소(P)는 표시모드에서 데이터라인으로부터 발광 데이터전압을 공급받고, 발광 데이터전압에 따라 유기발광다이오드(OLED)에 전류를 공급한다. 이로 인해, 화소(P)는 표시모드에서 소정의 휘도로 발광한다. 또한, 화소(P)는 문턱전압 센싱모드에서 데이터라인으로부터 문턱전압 센싱용 데이터전압을 공급받고, 문턱전압 센싱용 데이터전압에 따라 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압을 센싱한다. 나아가, 화소(P)는 열화보상 센싱모드에서 데이터라인으로부터 열화보상용 데이터전압을 공급받고, 열화보상용 데이터전압에 따라 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극에 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 센싱한다. 표시모드에서 화소(P)의 동작에 대한 자세한 설명은 도 6 및 도 7a 내지 도 7c를 결부하여 후술하고, 문턱전압 센싱모드에서 화소(P)의 동작에 대한 자세한 설명은 도 8 및 도 9a 내지 도 9c를 결부하여 후술하며, 열화보상 센싱모드에서 화소(P)의 동작에 대한 자세한 설명은 도 10 및 도 11a 내지 도 11c를 결부하여 후술한다.
- [0017] 스캔 구동부(20)는 스캔라인들(S1~Sn)에 접속되어 스캔신호들을 공급한다. 스캔 구동부(20)는 타이밍 제어부(70)로부터 입력되는 스캔 타이밍 제어신호(SCS)에 따라 스캔라인들(S1~Sn)에 스캔신호들을 공급한다. 스캔 구동부(20)는 스캔라인들(S1~Sn)에 스캔신호들을 순차적으로 공급할 수 있으며, 이 경우 쉬프트 레지스터를 포함할 수 있다.
- [0018] 표시모드에서 스캔 구동부(20)의 스캔신호 파형, 문턱전압 센싱모드에서 스캔 구동부(20)의 스캔신호 파형, 및 열화보상 센싱모드에서 스캔 구동부의 스캔신호 파형은 서로 다를 수 있다. 스캔 구동부(20)의 스캔신호 파형에 대한 자세한 설명은 도 6, 도 8 및 도 10을 결부하여 후술한다.
- [0019] 센싱 구동부(30)는 센싱라인들(SS1~SSn)에 접속되어 센싱신호들을 공급한다. 센싱 구동부(30)는 타이밍 제어부(70)로부터 입력되는 센싱 타이밍 제어신호(SENCS)에 따라 센싱라인들(SS1~SSn)에 센싱신호들을 공급한다. 센싱 구동부(30)는 센싱라인들(SS1~SSn)에 센싱신호들을 순차적으로 공급할 수 있으며, 이 경우 쉬프트 레지스터를 포함할 수 있다.
- [0020] 표시모드에서 센싱 구동부(30)의 센싱신호 파형, 문턱전압 센싱모드에서 스캔 구동부(20)의 스캔신호 파형, 및 열화보상 센싱모드에서 스캔 구동부의 스캔신호 파형은 서로 다를 수 있다. 센싱 구동부(30)의 센싱신호 파형에 대한 자세한 설명은 도 6, 도 8 및 도 10을 결부하여 후술한다.
- [0021] 스캔 구동부(20)와 센싱 구동부(30)는 집적회로(integrated circuit)와 같은 구동 칩(chip)으로 형성되어 표시패널(10)에 부착되는 연성필름상에 실장되거나, 다수의 트랜지스터들을 포함하여 GIP(Gate driver In Panel) 방식으로 표시패널(10)의 비표시영역에 직접 형성될 수 있다. 또한, 스캔 구동부(20)와 센싱 구동부(30) 각각은 표시패널(10)의 일측에 마련되거나, 양측에 마련될 수 있다. 표시패널(10)이 40 인치 이상의 대화면 표시패널인 경우, 스캔 구동부(20)와 센싱 구동부(30) 각각은 표시패널(10)의 양측 가장자리에 마련되는 것이 바람직하다. 이 경우, 양측에 마련된 스캔 구동부(20)는 스캔라인들(S1~Sn)에 스캔신호들을 동시에 공급하고, 양측에 마련된 센싱 구동부(30)는 센싱라인들(SS1~SSn)에 센싱신호들을 동시에 공급함으로써, RC 딜레이로 인한 스캔신호와 센싱신호의 지연을 줄일 수 있다.
- [0022] 데이터 구동부(40)는 데이터라인들(D1~Dm)에 접속되어 데이터전압들을 공급한다. 데이터 구동부(40)는 타이밍 제어부(70)로부터 보정 데이터(CDATA), 제1 센싱용 데이터(SDATA1), 또는 제2 센싱용 데이터(SDATA2)와 데이터 타이밍 제어신호(DCS)를 입력 받는다.
- [0023] 데이터 구동부(40)는 표시모드에서 데이터 타이밍 제어신호(DCS)와 보정 데이터(CDATA)를 입력받는다. 데이터 구동부(40)는 표시모드에서 데이터 타이밍 제어신호(DCS)에 따라 보정 데이터(CDATA)를 발광 데이터전압들로 변환하여 데이터라인들(D1~Dm)에 공급한다. 발광 데이터전압은 화소(P)의 유기발광다이오드(OLED)를 소정의 휘도로 발광하기 위한 전압이다. 데이터 구동부(40)에 공급되는 보정 데이터(CDATA)가 8 비트인 경우, 발광 데이터전압들 각각은 256 개의 전압들 중 어느 하나로 공급될 수 있다.

- [0024] 데이터 구동부(40)는 문턱전압 센싱모드에서 데이터 타이밍 제어신호(DCS)와 제1 센싱용 데이터(SDATA1)를 입력 받는다. 데이터 구동부(40)는 문턱전압 센싱모드에서 데이터 타이밍 제어신호(DCS)에 따라 제1 센싱용 데이터(SDATA1)를 문턱전압 보상용 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(D1~Dm)에 공급한다. 문턱전압 보상용 데이터전압은 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압을 센싱하기 위해 화소(P)에 공급되는 전압이다.
- [0025] 데이터 구동부(40)는 열화보상 센싱모드에서 데이터 타이밍 제어신호(DCS)와 제2 센싱용 데이터(SDATA2)를 입력 받는다. 데이터 구동부(40)는 열화보상 센싱모드에서 데이터 타이밍 제어신호(DCS)에 따라 제2 센싱용 데이터(SDATA2)를 열화보상용 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(D1~Dm)에 공급한다. 열화보상용 데이터전압은 화소(P)의 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 센싱하기 위해 화소(P)에 공급되는 전압이다.
- [0026] 센싱 데이터 출력부(50)는 기준전압 라인들(VRL1~VRLo)에 접속되고, 구동전압 라인들(VRL1~VRLm)에 접속된다. 센싱 데이터 출력부(50)는 기준전압 라인들(VRL1~VRLo)로부터 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압을 센싱하고, 센싱된 전압을 디지털 데이터인 제1 센싱 데이터(SD1)로 변환하여 디지털 데이터 보정부(80)로 출력한다. 또한, 센싱 데이터 출력부(50)는 구동전압 라인들(VRL1~VRLm)로부터 유기발광다이오드의 애노드 전압을 센싱하고, 센싱된 전압을 디지털 데이터인 제2 센싱 데이터(SD2)로 변환하여 디지털 데이터 보정부(80)로 출력한다. 센싱 데이터 출력부(50)에 대한 자세한 설명은 도 2 내지 도 4를 결부하여 후술한다.
- [0027] 데이터 구동부(40)와 센싱 데이터 출력부(50)는 집적회로와 같은 구동 칩으로 형성되어 표시패널(10)에 부착되는 연성필름상에 실장되거나, 표시패널(10)상에 직접 접촉될 수 있다.
- [0028] 전압 공급부(60)는 구동전압 공급라인(VDSL)을 통해 구동전압 라인들(VDL1~VDLm)에 구동전압을 공급한다. 전압 공급부(60)는 기준전압 공급라인(VRSL)을 통해 기준전압 라인들(VRL1~VRLo)에 기준전압을 공급한다. 전압 공급부(60)는 집적회로로 같은 구동 칩으로 형성되어 표시패널(10)에 부착되는 연성필름에 부착되는 인쇄회로기판상에 실장될 수 있다.
- [0029] 타이밍 제어부(70)는 디지털 데이터 보정부(80)로부터 보정 데이터(CDATA), 제1 센싱용 데이터(SDATA1) 또는 제2 센싱용 데이터(SDATA2)와 타이밍 신호를 입력받는다. 타이밍 신호는 수직동기신호(vertical sync signal), 수평동기신호(horizontal sync signal), 데이터 인에이블 신호(data enable signal), 및 도트 클럭(dot clock)을 포함할 수 있다.
- [0030] 타이밍 제어부(70)는 스캔 구동부(20), 센싱 구동부(30) 및 데이터 구동부(40)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들을 생성한다. 타이밍 제어신호들은 데이터 구동부(40)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DCS), 스캔 구동부(20)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 스캔 타이밍 제어신호(SCS), 및 센싱 구동부(30)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 센싱 타이밍 제어신호(SENCs)를 포함한다.
- [0031] 타이밍 제어부(70)는 모드 신호(MODE)에 따라 표시모드, 문턱전압 센싱모드 및 열화보상 센싱모드 중 어느 하나의 모드로 스캔 구동부(20), 센싱 구동부(30), 및 데이터 구동부(40)를 동작시킨다. 표시모드는 표시패널(10)의 화소(P)들이 화상을 표시하는 모드이다. 문턱전압 센싱모드는 표시패널(10)의 화소(P)들 각각의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압을 센싱하기 위해 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압을 센싱하는 모드이다. 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압은 제조시의 공정 편차 또는 장기간 구동으로 인해 쉬프트될 수 있으므로, 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상이 필요하다. 열화보상 센싱모드는 표시패널(10)의 화소(P)들 각각의 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 센싱하기 위해 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전압을 센싱하는 모드이다. 유기발광다이오드(OLED)이 열화되는 경우 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압이 쉬프트될 수 있으므로, 유기발광다이오드(OLED)의 열화 보상이 필요하다.
- [0032] 표시모드, 문턱전압 센싱모드 및 열화보상 센싱모드 각각에서 화소(P)들 각각에 공급되는 스캔신호의 파형과 센싱신호의 파형이 변경되는 경우, 표시모드, 문턱전압 센싱모드 및 열화보상 센싱모드 각각에서 타이밍 제어신호(DCS), 스캔 타이밍 제어신호(SCS), 및 센싱 타이밍 제어신호(SENCs) 역시 변경될 수 있다. 따라서, 타이밍 제어부(70)는 표시모드, 문턱전압 센싱모드 및 열화보상 센싱모드 중 어느 모드인지에 따라 데이터 타이밍 제어신호(DCS), 스캔 타이밍 제어신호(SCS), 및 센싱 타이밍 제어신호(SENCs)를 생성한다.
- [0033] 타이밍 제어부(70)는 보정 데이터(CDATA), 제1 센싱용 데이터(SDATA1) 또는 제2 센싱용 데이터(SDATA2)와 데이터 타이밍 제어신호(DCS)를 데이터 구동부(40)로 출력한다. 타이밍 제어부(70)는 스캔 타이밍 제어신호(SCS)를 스캔 구동부(20)로 출력한다. 타이밍 제어부(70)는 센싱 타이밍 제어신호(SENCs)를 센싱 구동부(30)로 출력한다. 또한, 타이밍 제어부(70)는 도 2 내지 도 5에 도시된 제1 내지 제4 스위치들(SW1~SW4)을 제어하기 위한 제1 내지 제4 스위칭 제어신호들(SCS1~SCS4)을 생성하여 출력한다.

- [0034] 또한, 타이밍 제어부(70)는 스캔 구동부(20), 센싱 구동부(30), 데이터 구동부(40), 및 디지털 데이터 보정부(80)를 표시모드, 문턱전압 센싱모드, 및 열화보상 센싱모드 중에 어느 모드로 구동할지에 따라 모드신호(MODE)를 생성한다. 타이밍 제어부(70)는 내부적으로 모드신호(MODE)에 따라 모드 신호(MODE)에 따라 표시모드, 문턱전압 센싱모드, 및 열화보상 센싱모드 중 어느 하나의 모드로 스캔 구동부(20), 센싱 구동부(30), 및 데이터 구동부(40)를 동작시킨다. 타이밍 제어부(70)는 모드신호(MODE)를 디지털 데이터 보정부(80)로 출력한다.
- [0035] 디지털 데이터 보정부(80)는 외부로부터 디지털 비디오 데이터(DATA)를 입력받고, 타이밍 제어부(70)로부터 모드신호(MODE)를 입력받는다. 또한, 디지털 데이터 보정부(80)는 센싱 데이터 출력부(50)로부터 제1 또는 제2 센싱 데이터(SD1/SD2)를 입력받는다. 디지털 데이터 보정부(80)는 제1 및 제2 센싱 데이터(SD1, SD2)를 내장 메모리에 저장할 수 있다. 디지털 데이터 보정부(80)는 모드신호(MODE)에 따라 디지털 데이터를 타이밍 제어부(70)로 출력한다.
- [0036] 디지털 데이터 보정부(80)는 표시모드에서 제1 및 제2 센싱 데이터(SD1, SD2)에 기초하여 디지털 비디오 데이터(DATA)를 보정 데이터(CDATA)로 보정함으로써, 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압과 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수 있다. 구체적으로, 디지털 데이터 보정부(80)는 소정의 알고리즘을 이용하여 제2 센싱 데이터(SD2)로부터 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압을 보상하기 위한 데이터를 산출할 수 있으며, 산출된 데이터를 디지털 비디오 데이터(DATA)에 적용함으로써 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압을 보상할 수 있다. 또한, 디지털 데이터 보정부(80)는 소정의 알고리즘을 이용하여 제1 센싱 데이터(SD1)로부터 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상하기 위한 데이터를 산출할 수 있으며, 산출된 데이터를 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압이 보상된 데이터에 적용함으로써 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수 있다. 즉, 보정 데이터(CDATA)는 화소(P)들 각각의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압과 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보정한 데이터이다. 디지털 데이터 보정부(80)는 표시모드에서 보정 데이터(CDATA)를 타이밍 제어부(70)에 공급한다.
- [0037] 디지털 데이터 보정부(80)는 문턱전압 센싱모드에서 내장 메모리에 저장된 제1 센싱용 데이터(SDATA1)를 타이밍 제어부(70)에 공급한다. 제1 센싱용 데이터(SDATA1)는 화소(P)들 각각의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압을 센싱하기 위해 화소(P)들 각각에 문턱전압 센싱용 데이터전압을 공급하기 위한 데이터이다.
- [0038] 디지털 데이터 보정부(80)는 열화보상 센싱모드에서 내장 메모리에 저장된 제2 센싱용 데이터(SDATA2)를 타이밍 제어부(70)에 공급한다. 제2 센싱용 데이터(SDATA2)는 화소(P)들 각각의 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 센싱하기 위해 화소(P)들 각각에 열화보상용 데이터전압을 공급하기 위한 데이터이다. 제2 센싱용 데이터(SDATA2)는 화소(P)들 각각의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압을 데이터이다. 디지털 데이터 보정부(80)는 문턱전압 센싱모드에서 센싱된 제2 센싱 데이터(SD2)와 제1 센싱용 데이터(SDATA1)를 이용하여 또 다른 알고리즘을 수행함으로써, 제2 센싱용 데이터(SDATA2)를 산출할 수 있다.
- [0039] 디지털 데이터 보정부(80)는 타이밍 제어부(70)에 내장될 수 있다.
- [0040] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예는 어느 한 구동전압 라인을 어느 한 스캔라인에 접속된 하나의 화소에 접속시킬 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 상기 어느 한 구동전압 라인을 이용하여 화소의 유기발광다이오드의 애노드 전압을 센싱할 수 있으므로, 화소(P)의 유기발광다이오드(OLED)의 열화가 화소(P)의 컬러별로 다른 것을 반영하여 화소(P)의 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수 있다.
- [0041] 도 2는 도 1의 표시패널의 제1 내지 제4 및 제m-3 내지 제m 구동전압 라인들에 접속된 화소들과 센싱 데이터 출력부, 및 전압 공급부를 보여주는 일 예시도면이다. 도 2에서는 설명의 편의를 위해 제1 스캔라인(S1), 제1 내지 제4 및 제m-3 내지 제m 구동전압 라인들(VDL1~VDL4, VDLm-3~VDLm), 제1 및 제o 기준전압 라인들(VRL1, VRLo), 제1 스캔라인(S1)과 제1 내지 제4 및 제m-3 내지 제m 구동전압 라인들(VDL1~VDL4, VDLm-3~VDLm)에 접속된 화소(P)들, 제1 내지 제4 및 제m-3 내지 제m 구동전압 라인들(VDL1~VDL4, VDLm-3~VDLm)에 접속된 제1 센싱부들(SU1), 및 제1 및 제o 기준전압 라인(VRL1, VRLo)에 접속된 제2 센싱부(SU2)들만을 예시하였다.
- [0042] 도 2를 참조하면, 센싱 데이터 출력부(50)는 제1 센싱부(SU1)들 및 제2 센싱부(SU2)들을 포함한다.
- [0043] 제k 스캔라인(Sk)에 접속된 화소(P)들 각각은 구동전압 라인들(VDL1~VDLm) 각각에 일대일로 접속될 수 있다. 예를 들어, 도 2와 같이 제1 스캔라인(S1)에 접속된 화소(P)들 각각은 구동전압 라인들(VDL1~VDLm) 각각에 일대일로 접속될 수 있다. 또한, 제1 센싱부(SU1)들 각각은 구동전압 라인들(VDL1~VDLm) 각각에 일대일로 접속될 수 있다. 이 경우, 센싱 데이터 출력부(50)는 구동전압 라인들(VDL1~VDLm)의 개수만큼의 제1 센싱부(SU1)들을

포함할 수 있다. 제1 센싱부(SU1)들 각각은 아날로그 디지털 변환부를 포함할 수 있다. 이로 인해, 제1 센싱부(SU1)는 구동전압 라인으로부터 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전압을 센싱하고, 센싱된 전압을 디지털 데이터인 제1 센싱 데이터(SD1)로 변환하여 디지털 데이터 보정부(80)로 출력할 수 있다.

[0044] 제k 스캔라인(S_k)에 접속된 화소(P)들은 r (r 은 양의 정수) 개 단위로 기준전압 라인에 접속될 수 있다. 예를 들어, 도 2와 같이 제1 스캔라인(S_1)에 접속된 화소(P)들은 4 개 단위로 기준전압 라인에 접속될 수 있다. 제2 센싱부(SU2)들 각각은 기준전압 라인들(VRL1~VRL n)에 일대일로 접속될 수 있다. 이 경우, 센싱 데이터 출력부(50)는 기준전압 라인들(VRL1~VRL n)의 개수만큼의 제2 센싱부(SU2)들을 포함할 수 있다. 제2 센싱부(SU2)들 각각은 아날로그 디지털 변환부를 포함할 수 있다. 이 경우, 제2 센싱부(SU2)는 기준전압 라인으로부터 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압을 센싱하고, 센싱된 전압을 디지털 데이터인 제2 센싱 데이터(SD2)로 변환하여 디지털 데이터 보정부(80)로 출력할 수 있다.

[0045] 구동전압 라인들(VDL1~VDL m)은 스캔라인들(S_1 ~ S_n)과 교차되도록 형성될 수 있다. 구동전압 라인들(VDL1~VDL m)은 스캔라인들(S_1 ~ S_n)과 나란한 구동전압 공급라인(VDSL)에 접속될 수 있다. 구동전압 공급라인(VDSL)과 전압 공급부(60) 사이에는 제1 스위치부(SWU1)가 마련될 수 있다. 제1 스위치부(SWU1)는 제1 스위치신호(SCS1)에 의해 스위칭되어 구동전압 공급라인(VDSL)과 전압 공급부(60)의 접속을 제어하는 제1 스위치(SW1)를 포함할 수 있다. 제1 스위치(SW1)는 구동전압 공급라인(VDSL)과 전압 공급부(60) 사이에 접속되며, 제1 로직 레벨 전압의 제1 스위치신호(SCS1)에 의해 턴-온되고, 제2 로직 레벨 전압의 제1 스위치신호(SCS1)에 의해 턴-오프될 수 있다. 제1 스위치(SW1)가 턴-온되는 경우 구동전압 공급라인(VDSL)과 전압 공급부(60)는 서로 접속되고, 제1 스위치(SW1)가 턴-오프되는 경우 구동전압 공급라인(VDSL)과 전압 공급부(60)는 서로 접속되지 않는다.

[0046] 구동전압 라인들(VDL1~VDL m)과 제1 센싱부(SU1)들 사이에는 제2 스위치부(SWU2)가 마련될 수 있다. 제2 스위치부(SWU2)는 제2 스위치신호(SCS2)에 의해 스위칭되어 구동전압 라인들(VDL1~VDL m)과 제1 센싱부(SU1)들의 접속을 제어하는 제2 스위치(SW2)들을 포함할 수 있다. 제2 스위치(SW2)들 각각은 구동전압 라인들(VDL1~VDL m) 각각과 제1 센싱부(SU1)들 각각의 사이에 접속되며, 제1 로직 레벨 전압의 제2 스위치신호(SCS2)에 의해 턴-온되고, 제2 로직 레벨 전압의 제2 스위치신호(SCS2)에 의해 턴-오프될 수 있다. 제2 스위치(SW2)들이 턴-온되는 경우 구동전압 라인들(VDL1~VDL m)과 제1 센싱부(SU1)들은 서로 접속되고, 제2 스위치(SW2)가 턴-오프되는 경우 구동전압 라인들(VDL1~VDL m)과 제1 센싱부(SU1)들은 서로 접속되지 않는다.

[0047] 기준전압 라인들(VRL1~VRL n)과 제1 센싱부(SU1)들 사이에는 제3 스위치부(SWU3)가 마련될 수 있다. 제3 스위치부(SWU3)는 제3 스위치신호(SCS3)에 의해 스위칭되어 기준전압 라인들(VRL1~VRL n)과 제2 센싱부(SU2)들의 접속을 제어하는 제3 스위치(SW3)들을 포함할 수 있다. 제3 스위치(SW3)들 각각은 기준전압 라인들(VRL1~VRL n) 각각과 제1 센싱부(SU1)들 각각의 사이에 접속되며, 제1 로직 레벨 전압의 제3 스위치신호(SCS3)에 의해 턴-온되고, 제2 로직 레벨 전압의 제3 스위치신호(SCS3)에 의해 턴-오프될 수 있다. 제3 스위치(SW3)들이 턴-온되는 경우 기준전압 라인들(VRL1~VRL n)과 제1 센싱부(SU1)들은 서로 접속되고, 제3 스위치(SW3)가 턴-오프되는 경우 기준전압 라인들(VRL1~VRL n)과 제2 센싱부(SU2)들은 서로 접속되지 않는다.

[0048] 기준전압 라인들(VRL1~VRL n)은 스캔라인들(S_1 ~ S_n)과 교차되도록 형성될 수 있다. 기준전압 라인들(VRL1~VRL n)은 스캔라인들(S_1 ~ S_n)과 나란한 기준전압 공급라인(VRSL)에 접속될 수 있다. 기준전압 공급라인(VRSL)과 전압 공급부(60) 사이에는 제4 스위치부(SWU4)가 마련될 수 있다. 제4 스위치부(SWU4)는 제4 스위치신호(SCS4)에 의해 스위칭되어 기준전압 공급라인(VRSL)과 전압 공급부(60)의 접속을 제어하는 제4 스위치(SW4)를 포함할 수 있다. 제4 스위치(SW4)는 기준전압 공급라인(VRSL)과 전압 공급부(60) 사이에 접속되며, 제1 로직 레벨 전압의 제4 스위치신호(SCS4)에 의해 턴-온되고, 제2 로직 레벨 전압의 제4 스위치신호(SCS4)에 의해 턴-오프될 수 있다. 제4 스위치(SW4)가 턴-온되는 경우 기준전압 공급라인(VRSL)과 전압 공급부(60)는 서로 접속되고, 제4 스위치(SW4)가 턴-오프되는 경우 기준전압 공급라인(VRSL)과 전압 공급부(60)는 서로 접속되지 않는다.

[0049] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예는 제1 및 제2 스위치부들(SWU1, SWU2)를 이용하여 구동전압 공급라인(VDSL)과 전압 공급부(60)의 접속을 제어할 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 표시모드와 문턱전압 센싱모드에서 제1 스위치부(SWU1)의 제1 스위치(SW1)를 턴-온시키고 제2 스위치부(SWU2)의 제2 스위치(SW2)들을 턴-오프시킴으로써, 구동전압 공급라인(VDSL)들과 전압 공급부(60)를 접속할 수 있으므로, 구동전압 라인들(VDL1~VDL m)을 통해 화소(P)들에 구동전압을 공급할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예는 열화보상 센싱모드에서 제1 스위치부(SWU1)의 제1 스위치(SW1)를 턴-오프시키고 제2 스위치부(SWU2)의 제2 스위치(SW2)들을 턴-온시킴으로써, 구동전압 라인들(VDL1~VDL m)에 구동전압이 공급되는 것을 차단하고, 제1 센싱부(SU1)들을 통해 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전압을 센싱할 수 있다. 특히, 본 발명의 실시예는 구동전압 라인을 제1 센싱부

(SU1)에 접속시키는 경우, 화소(P)의 유기발광다이오드의 애노드 전압을 센싱할 수 있으므로, 화소(P)의 유기발광다이오드(OLED)의 열화가 화소(P)의 컬러별로 다른 것을 반영하여 화소(P)의 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수 있다.

[0050] 나아가, 본 발명의 실시예는 제3 및 제4 스위치부들(SWU3, SWU4)를 이용하여 기준전압 공급라인(VRSL)들과 전압 공급부(60)의 접속을 제어할 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 표시모드와 열화보상 센싱모드에서 제4 스위치부(SWU4)의 제4 스위치(SW4)를 턴-온시키고 제3 스위치부(SWU3)의 제3 스위치(SW3)들을 턴-오프시킴으로써, 기준전압 공급라인(VRSL)과 전압 공급부(60)를 접속할 수 있으므로, 기준전압 라인들(VRL1~VRLn)을 통해 화소(P)들에 기준전압을 공급할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예는 문턱전압 센싱모드에서 제4 스위치부(SWU4)의 제4 스위치(SW4)를 턴-오프시키고 제3 스위치부(SWU3)의 제3 스위치(SW3)들을 턴-온시킴으로써, 기준전압 라인들(VRL1~VRLn)에 기준전압이 공급되는 것을 차단하고, 제2 센싱부(SU2)들을 통해 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압을 센싱할 수 있다.

[0051] 한편, 제2 내지 제4 스위치부(SWU2~SWU4)는 센싱 데이터 출력부(60)에 포함되고, 제1 스위치부(SWU1)는 표시패널(10)상에 마련되거나 전압 공급부(60)에 포함될 수 있다. 제4 스위치부(SWU4)도 센싱 데이터 출력부(60)가 아닌 전압 공급부(60)에 포함될 수 있다.

[0052] 도 3은 도 1의 표시패널의 제1 내지 제4 및 제m-3 내지 제m 구동전압 라인들에 접속된 화소들과 센싱 데이터 출력부, 및 전압 공급부를 보여주는 또 다른 예시도면이다. 도 3에서는 설명의 편의를 위해 제1 스캔라인(S1), 제1 내지 제4 및 제m-3 내지 제m 구동전압 라인들(VDL1~VDL4, VDLm-3~VDLm), 제1 및 제o 기준전압 라인(VRL1, VRLn), 제1 스캔라인(S1)과 제1 내지 제4 및 제m-3 내지 제m 구동전압 라인들(VDL1~VDL4, VDLm-3~VDLm)에 접속된 화소(P)들, 및 제1 및 제o 기준전압 라인들(VRL1, VRLn)과 제1 내지 제4 및 제m-3 내지 제m 구동전압 라인들(VDL1~VDL4, VDLm-3~VDLm)에 접속된 제1 센싱부들(SU1)만을 예시하였다. 도 3에서는 제2 센싱부(SU2)들이 생략됨에 주의하여야 한다.

[0053] 도 3의 제1 센싱부(SU1)들 및 제1, 제2 및 제4 스위치부들(SWU1, SWU2, SWU4)에 대한 설명은 도 2를 결부하여 설명한 바와 실질적으로 동일하다. 따라서, 도 3의 제1 센싱부(SU1)들 및 제1, 제2 및 제4 스위치부들(SWU1, SWU2, SWU4)에 대한 자세한 설명은 생략한다.

[0054] 도 3을 참조하면, 기준전압 라인들(VRL1~VRLn)과 제1 센싱부(SU1)들 일부 사이에는 제3 스위치부(SWU3)가 마련될 수 있다. 제3 스위치부(SWU3)는 제3 스위치신호(SCS3)에 의해 스위칭되어 기준전압 라인들(VRL1~VRLn)과 제1 센싱부(SU1)들 일부의 접속을 제어하는 제3 스위치(SW3)들을 포함할 수 있다. 제3 스위치(SW3)들 각각은 기준전압 라인들(VRL1~VRLn) 각각과 제1 센싱부(SU1)들 일부 각각의 사이에 접속되며, 제1 로직 레벨 전압의 제3 스위치신호(SCS3)에 의해 턴-온되고, 제2 로직 레벨 전압의 제3 스위치신호(SCS3)에 의해 턴-오프될 수 있다. 제3 스위치(SW3)들이 턴-온되는 경우 기준전압 라인들(VRL1~VRLn)과 제1 센싱부(SU1)들 일부는 서로 접속되고, 제3 스위치(SW3)가 턴-오프되는 경우 기준전압 라인들(VRL1~VRLn)과 제1 센싱부(SU1)들 일부는 서로 접속되지 않는다.

[0055] 도 4는 도 1의 표시패널의 제1 내지 제4 및 제m-3 내지 제m 구동전압 라인들에 접속된 화소들과 센싱 데이터 출력부, 및 전압 공급부를 보여주는 또 다른 예시도면이다. 도 4에서는 설명의 편의를 위해 제1 스캔라인(S1), 제1 내지 제4 및 제m-3 내지 제m 구동전압 라인들(VDL1~VDL4, VDLm-3~VDLm), 제1 및 제o 기준전압 라인(VRL1, VRLn), 제1 스캔라인(S1)과 제1 내지 제4 및 제m-3 내지 제m 구동전압 라인들(VDL1~VDL4, VDLm-3~VDLm)에 접속된 화소(P)들, 제1 내지 제4 및 제m-3 내지 제m 구동전압 라인들(VDL1~VDL4, VDLm-3~VDLm)에 접속된 제1 센싱부들(SU1), 및 제1 및 제o 기준전압 라인(VRL1, VRLn)에 접속된 제2 센싱부(SU2)들만을 예시하였다.

[0056] 도 4의 제1 및 제2 센싱부들(SU1, SU2) 및 제2 내지 제4 스위치부들(SWU2~SWU4)에 대한 설명은 도 2를 결부하여 설명한 바와 실질적으로 동일하다. 따라서, 도 4의 제1 및 제2 센싱부들(SU1, SU2) 및 제2 내지 제4 스위치부들(SWU2~SWU4)에 대한 자세한 설명은 생략한다.

[0057] 도 4를 참조하면, 구동전압 라인들(VDL1~VDLm)은 스캔라인들(S1~Sn)과 교차되도록 형성될 수 있다. 구동전압 라인들(VDL1~VDLm)은 스캔라인들(S1~Sn)과 나란한 구동전압 공급라인(VDSL)에 접속될 수 있다. 구동전압 라인들(VDL1~VDLm)과 전압 공급부(60) 사이에는 제1 스위치부(SWU1)가 마련될 수 있다. 제1 스위치부(SWU1)는 제1 스위치신호(SCS1)에 의해 스위칭되어 구동전압 라인들(VDL1~VDLm)과 전압 공급부(60)의 접속을 제어하는 복수의

제1 스위치(SW1)들을 포함할 수 있다. 제1 스위치(SW1)들 각각은 구동전압 라인들(VDL1~VDLm) 각각과 전압 공급부(60) 사이에 접속되며, 제1 로직 레벨 전압의 제1 스위치신호(SCS1)에 의해 턴-온되고, 제2 로직 레벨 전압의 제1 스위치신호(SCS1)에 의해 턴-오프될 수 있다. 제1 스위치(SW1)들이 턴-온되는 경우 구동전압 라인들(VDL1~VDLm)과 전압 공급부(60)는 서로 접속되고, 제1 스위치(SW1)들이 턴-오프되는 경우 구동전압 라인들(VDL1~VDLm)과 전압 공급부(60)는 서로 접속되지 않는다.

[0058] 한편, 복수의 제1 스위치(SW1)들은 서로 다른 스위치신호에 의해 제어될 수 있다. 이 경우, 일부 화소(P)들에만 구동전압이 공급될 수 있다. 또한, 제4 스위치부(SWU4)는 제1 스위치(SW1)들과 같이 기준전압 라인들(VRL1~VRLn)과 전압 공급부(60) 사이에 접속되는 복수의 제4 스위치(SW4)들을 포함할 수도 있다.

[0059] 도 5는 도 2의 화소 및 센싱부를 상세히 보여주는 회로도이다. 도 5에서는 설명의 편의를 위해 제j(j는 $1 \leq j \leq m$ 을 만족하는 양의 정수) 데이터라인(Dj), 제j 구동전압 라인(VDDj), 제k(k는 $1 \leq k \leq n$ 을 만족하는 양의 정수) 스캔라인(Sk), 제k 센싱라인(SSk), 및 제i(i는 $1 \leq i \leq o$ 을 만족하는 양의 정수) 기준전압 라인(VRLi)에 접속된 화소(P), 제j 구동전압 라인(VDDj)에 접속된 제1 및 제2 스위치들(SW1, SW2)과 제1 센싱부(SU1), 제i(i는 $1 \leq i \leq o$ 을 만족하는 양의 정수) 기준전압 라인(VRLi)에 접속된 제3 및 제4 스위치들(SW3, SW4)과 제2 센싱부(SU2), 및 전압 공급부(60)만을 도시하였다.

[0060] 도 5를 참조하면, 표시패널(10)의 화소(P)는 유기발광다이오드(OLED)와 유기발광다이오드(OLED)에 전류를 공급하는 화소 구동부(PD)를 포함한다. 화소 구동부(PD)는 도 5와 같이 구동 트랜지스터(DT), 제1 및 제2 트랜지스터들(ST1, ST2), 및 커패시터(C)를 포함할 수 있다.

[0061] 유기발광다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DT)를 통해 공급되는 전류에 따라 발광한다. 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극은 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 접속되고, 캐소드 전극은 고전위전압보다 낮은 저전위전압이 공급되는 저전위전압라인(VSSL)에 접속될 수 있다.

[0062] 유기발광다이오드(OLED)는 애노드 전극(anode electrode), 정공 수송층(hole transporting layer), 유기발광층(organic light emitting layer), 전자 수송층(electron transporting layer), 및 캐소드 전극(cathode electrode)을 포함할 수 있다. 유기발광다이오드(OLED)는 애노드전극과 캐소드전극에 전압이 인가되면 정공과 전자가 각각 정공 수송층과 전자 수송층을 통해 유기발광층으로 이동되며, 유기발광층에서 서로 결합하여 발광하게 된다. 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극은 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 접속되고, 캐소드 전극은 저전위 구동전압이 공급되는 저전위 구동전압라인(EVSSL)에 접속될 수 있다.

[0063] 구동 트랜지스터(DT)는 구동전압라인(VDDL)과 유기발광다이오드(OLED) 사이에 마련된다. 구동 트랜지스터(DT)는 게이트 전극과 소스 전극의 전압 차에 따라 제j 구동전압 라인(VDLj)으로부터 유기발광다이오드(OLED)로 흐르는 전류를 조정한다. 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극은 제1 트랜지스터(ST1)의 제1 전극에 접속되고, 소스 전극은 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극에 접속되며, 드레인 전극은 구동전압이 공급되는 제j 구동전압 라인(VDLj)에 접속될 수 있다.

[0064] 제1 트랜지스터(ST1)는 제k 스캔라인(Sk)의 제k 스캔신호에 의해 턴-온되어 제j 데이터라인(Dj)의 전압을 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 공급한다. 제1 트랜지스터(ST1)의 게이트 전극은 제k 스캔라인(Sk)에 접속되고, 제1 전극은 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 접속되며, 제2 전극은 제j 데이터라인(Dj)에 접속될 수 있다. 제1 트랜지스터(ST1)는 스캔 트랜지스터로 통칭될 수 있다.

[0065] 제2 트랜지스터(ST2)는 제k 센싱라인(SSk)의 제k 센싱신호에 의해 턴-온되어 제j 센싱라인(SEj)을 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 접속시킨다. 제2 트랜지스터(ST2)의 게이트 전극은 제k 센싱라인(SSk)에 접속되고, 제1 전극은 제i 기준전압 라인(VRLi)에 접속되며, 제2 전극은 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 접속될 수 있다.

[0066] 제1 및 제2 트랜지스터들(ST1, ST2) 각각의 제1 전극은 소스 전극이고, 제2 전극은 드레인 전극일 수 있으나, 이에 한정되지 않음에 주의하여야 한다. 즉, 제1 및 제2 트랜지스터들(ST1, ST2) 각각의 제1 전극은 드레인 전극이고, 제2 전극은 소스 전극일 수 있다.

[0067] 제1 커패시터(C1)는 구동 트랜지스터(DT1)의 게이트 전극과 소스 전극 사이에 마련된다. 제1 커패시터(C1)는 구동 트랜지스터(DT1)의 게이트전압과 소스전압 간의 차전압을 저장한다.

[0068] 도 5에서는 구동 트랜지스터(DT)와 제1 및 제2 트랜지스터들(ST1, ST2)이 N 타입 MOSFET(Metal Oxide

Semiconductor Field Effect Transistor)으로 형성된 것을 중심으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않는 것에 주의하여야 한다. 구동 트랜지스터(DT)와 제1 및 제2 트랜지스터들(ST1, ST2)은 P 타입 MOSFET으로 형성될 수도 있으며, 이 경우 도 6, 도 8 및 도 10의 타이밍도는 P 타입 MOSFET의 특성에 맞게 적절하게 수정될 수 있다.

[0069] 제1 스위치(SW1)는 제j 구동전압 라인(VDLj)과 전압 공급부(60) 사이에 접속되고, 제1 스위치신호(SCS1)에 의해 스위칭되어 제j 구동전압 라인(VDLj)과 전압 공급부(60)의 접속을 제어한다. 제1 스위치(SW1)는 제1 로직 레벨 전압의 제1 스위치신호(SCS1)에 의해 턴-온되고, 제2 로직 레벨 전압의 제1 스위치신호(SCS1)에 의해 턴-오프될 수 있다. 제1 스위치(SW1)가 턴-온되는 경우 제j 구동전압 라인(VDLj)과 전압 공급부(60)는 서로 접속되므로, 전압 공급부(60)의 구동전압이 제j 구동전압 라인(VDLj)에 공급된다. 제1 스위치(SW1)가 턴-오프되는 경우, 제j 구동전압 라인(VDLj)과 전압 공급부(60)는 서로 접속되지 않는다.

[0070] 제2 스위치(SW2)는 제j 구동전압 라인(VDLj)과 제1 센싱부(SU1) 사이에 접속되고, 제2 스위치신호(SCS2)에 의해 스위칭되어 제j 구동전압 라인(VDLj)과 제1 센싱부(SU1)의 접속을 제어한다. 제2 스위치(SW2)는 제1 로직 레벨 전압의 제2 스위치신호(SCS2)에 의해 턴-온되고, 제2 로직 레벨 전압의 제2 스위치신호(SCS2)에 의해 턴-오프될 수 있다. 제2 스위치(SW2)가 턴-온되는 경우 제j 구동전압 라인(VDLj)과 제1 센싱부(SU1)는 서로 접속되므로, 구동 트랜지스터(DT)가 턴-온되는 경우 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전압이 제1 센싱부(SU1)에 센싱될 수 있다. 제2 스위치(SW2)가 턴-오프되는 경우, 제j 구동전압 라인(VDLj)과 제1 센싱부(SU1)은 서로 접속되지 않는다.

[0071] 제3 스위치(SW3)는 제i 기준전압 라인(VRLi)과 전압 공급부(60) 사이에 접속되고, 제3 스위치신호(SCS3)에 의해 스위칭되어 제i 기준전압 라인(VRLi)과 전압 공급부(60)의 접속을 제어한다. 제3 스위치(SW3)는 제1 로직 레벨 전압의 제3 스위치신호(SCS3)에 의해 턴-온되고, 제2 로직 레벨 전압의 제3 스위치신호(SCS3)에 의해 턴-오프될 수 있다. 제3 스위치(SW3)가 턴-온되는 경우 제i 기준전압 라인(VRLi)과 전압 공급부(60)는 서로 접속되므로, 전압 공급부(60)의 기준전압이 제i 기준전압 라인(VRLi)에 공급된다. 제1 스위치(SW1)가 턴-오프되는 경우, 제i 기준전압 라인(VRLi)과 전압 공급부(60)는 서로 접속되지 않는다.

[0072] 제4 스위치(SW4)는 제i 기준전압 라인(VRLi)과 제2 센싱부(SU2) 사이에 접속되고, 제4 스위치신호(SCS4)에 의해 스위칭되어 제i 기준전압 라인(VRLi)과 제2 센싱부(SU2)의 접속을 제어한다. 제4 스위치(SW4)는 제1 로직 레벨 전압의 제4 스위치신호(SCS4)에 의해 턴-온되고, 제2 로직 레벨 전압의 제4 스위치신호(SCS4)에 의해 턴-오프될 수 있다. 제4 스위치(SW4)가 턴-온되는 경우 제i 기준전압 라인(VRLi)과 제2 센싱부(SU2)는 서로 접속되므로, 구동 트랜지스터(DT)가 턴-온되는 경우 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전압이 제2 센싱부(SU2)에 센싱될 수 있다. 제4 스위치(SW4)가 턴-오프되는 경우, 제i 기준전압 라인(VRLi)과 제2 센싱부(SU2)는 서로 접속되지 않는다.

[0073] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치의 화소(P)는 표시모드, 문턱전압 센싱모드, 및 열화보상 센싱모드로 구동되며, 표시모드, 문턱전압 센싱모드, 및 열화보상 센싱모드 중 어느 모드인지에 따라 화소(P)에 공급되는 스캔신호와 센싱신호 및 제1 내지 제4 스위치들(SW1~SW4)에 공급되는 제1 내지 제4 스위치신호들의 파형들이 달라진다. 이로 인해, 화소(P)의 동작이 달라진다. 이하에서는, 도 6 및 도 7a 내지 도 7c를 결부하여 표시모드에서 화소(P)의 동작을 살펴보고, 도 8 및 도 9a 및 도 9b를 결부하여 문턱전압 센싱모드에서 화소(P)의 동작을 살펴보면, 도 10 및 도 11a 내지 도 11c를 결부하여 열화보상 센싱모드에서 화소(P)의 동작을 살펴본다.

[0074] 도 6은 표시모드에서 화소에 공급되는 스캔신호와 센싱신호, 구동 트랜지스터의 게이트전압과 소스전압, 및 제1 내지 제4 스위치신호들을 보여주는 파형도이다. 도 6에서는 설명의 편의를 위해 도 5의 화소(P)에 접속된 제k 스캔라인(Sk)에 공급되는 제k 스캔신호(SCANk), 제k 센싱라인(SSk)에 공급되는 제k 센싱신호(SENSk), 구동 트랜지스터(DT)의 게이트전압(Vg)과 소스전압(Vs), 제1 내지 제4 스위치들(SW1, SW2, SW3, SW4)에 공급되는 제1 내지 제4 스위치신호들(SCS1, SCS2, SCS3, SCS4)만을 예시하였다.

[0075] 도 6을 참조하면, 표시모드에서 1 프레임 기간은 제1 내지 제3 기간들(t1~t3)로 구분될 수 있다. 제1 기간(t1)은 구동 트랜지스터(DT)의 소스전극을 기준전압(VREF)으로 초기화하는 기간이다. 제2 기간(t2)은 구동 트랜지스터(DT)의 게이트전극에 발광 데이터전압(EVdata)을 공급하는 기간이다. 제3 기간(t3)은 구동 트랜지스터(DT)의 전류에 따라 유기발광다이오드(OLED)를 발광하는 기간이다. 제1 및 제2 기간들(t1, t2) 또는 제2 기간(t2)은 1 수평기간일 수 있다. 1 수평기간은 1 수평라인의 화소(P)들에 데이터전압들이 공급되는 기간을 지시하고, 1 수평라인의 화소(P)들은 동일한 스캔라인에 접속될 수 있다.

- [0076] 스캔 구동부(20)는 제k 스캔라인(Sk)에 제1 및 제3 기간들(t_1 , t_3) 동안 게이트 오프 전압(Voff)의 제k 스캔신호(SCANK)를 공급하고, 제2 기간(t_2) 동안 게이트 온 전압(Von)의 제k 스캔신호(SCANK)를 공급할 수 있다. 센싱 구동부(30)는 제k 센싱라인(SSk)에 제1 및 제2 기간들(t_1 , t_2) 동안 게이트 온 전압(Von)의 제k 센싱신호(SENSk)를 공급하고, 제3 기간(t_3) 동안 게이트 오프 전압(Voff)의 제k 센싱신호(SENSk)를 공급할 수 있다. 화소(P)들 각각의 제1 및 제2 트랜지스터들(T_1 , T_2)이 도 4와 같이 N 타입 MOSFET으로 형성되는 경우, 게이트 온 전압(Von)은 화소(P)들 각각의 제1 및 제2 트랜지스터들(T_1 , T_2)을 턴-온시킬 수 있는 게이트하이전압이고, 게이트 오프 전압(Voff)은 화소(P)들 각각의 제1 및 제2 트랜지스터들(T_1 , T_2)을 턴-오프시킬 수 있는 게이트로우 전압일 수 있다.
- [0077] 데이터 구동부(21)는 제k 스캔라인(Sk)에 접속된 화소(P)에 데이터전압을 공급하기 위해, 제2 기간(t_2) 동안 제j 데이터라인(Dj)에 발광 데이터전압(EVdata)을 공급할 수 있다.
- [0078] 타이밍 제어부(50)는 표시모드에서 제1 내지 제3 기간들($t_1 \sim t_3$) 동안 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제1 스위치신호(SCS1)를 제1 스위치(SW1)에 공급하고, 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제2 스위치신호(SCS2)를 제2 스위치(SW2)에 공급하며, 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제3 스위치신호(SCS3)를 제3 스위치(SW3)에 공급하고, 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제4 스위치신호(SCS4)를 제4 스위치(SW4)에 공급한다.
- [0079] 이하에서는, 도 6 및 도 7a 내지 도 7c를 결부하여, 표시모드에서 화소(P)의 동작을 상세히 살펴본다.
- [0080] 도 7a 내지 도 7c는 표시모드의 제1 내지 제3 기간들 동안 화소의 동작을 보여주는 예시도면들이다. 도 7a 내지 도 7c에서는 설명의 편의를 위해 턴-오프된 트랜지스터를 점선으로 도시하였다. 이하에서는 도 6 및 도 7a 내지 도 7c를 결부하여 본 발명의 실시예에 따른 표시모드에서 화소의 구동방법을 상세히 살펴본다.
- [0081] 표시모드에서 제2 및 제3 스위치들(SW2, SW3)은 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제2 및 제3 스위치신호들(SCS2, SCS3)에 의해 턴-오프되고, 제1 및 제4 스위치들(SW1, SW4)은 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제1 및 제4 스위치신호들(SCS1, SCS4)에 의해 턴-온된다. 제1 스위치(SW1)의 턴-온으로 인해 제j 구동전압 라인(VDLj)에는 구동전압이 공급되고, 제4 스위치(SW4)의 턴-온으로 인해 제i 기준전압 라인(VRLi)에는 기준전압이 공급된다.
- [0082] 도 7a를 참조하면, 제1 기간(t_1) 동안 제1 트랜지스터(ST1)는 제k 스캔라인(Sk)으로 공급되는 게이트 오프 전압(Voff)의 제k 스캔신호(SCANK)에 의해 턴-오프된다. 제1 기간(t_1) 동안 제2 트랜지스터(ST2)는 제k 센싱라인(SSk)으로 공급되는 게이트 온 전압(Von)의 제k 센싱신호(SENSk)에 의해 턴-온된다.
- [0083] 제1 기간(t_1) 동안 제2 트랜지스터(ST2)의 턴-온으로 인해, 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에는 제i 기준전압 라인(VRLi)의 기준전압(VREF)이 공급된다. 즉, 제1 기간(t_1) 동안 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극은 기준전압(VREF)으로 초기화된다.
- [0084] 도 7b를 참조하면, 제2 기간(t_2) 동안 제1 트랜지스터(ST1)는 제k 스캔라인(Sk)으로 공급되는 게이트 온 전압(Von)의 제k 스캔신호(SCANK)에 의해 턴-온된다. 제2 기간(t_2) 동안 제2 트랜지스터(ST2)는 제k 센싱라인(SSk)으로 공급되는 게이트 온 전압(Von)의 제k 센싱신호(SENSk)에 의해 턴-온된다.
- [0085] 제2 기간(t_2) 동안 제1 트랜지스터(ST1)의 턴-온으로 인해, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에는 제j 데이터 라인(Dj)의 발광 데이터전압(EVdata)이 공급된다. 발광 데이터전압(EVdata)은 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압이 보상된 전압이다. 제2 기간(t_2) 동안 제2 트랜지스터(ST2)의 턴-온으로 인해, 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에는 제i 기준전압 라인(VRLi)의 기준전압(VREF)이 공급된다.
- [0086] 도 7c를 참조하면, 제3 기간(t_3) 동안 제1 트랜지스터(ST1)는 제k 스캔라인(Sk)으로 공급되는 게이트 오프 전압(Voff)의 제k 스캔신호(SCANK)에 의해 턴-오프된다. 제3 기간(t_3) 동안 제2 트랜지스터(ST2)는 제k 센싱라인(SSk)으로 공급되는 게이트 오프 전압(Voff)의 제k 센싱신호(SENSk)에 의해 턴-오프된다.
- [0087] 제3 기간(t_3) 동안 구동 트랜지스터(DT)의 게이트전압(Vg)과 소스전압(Vs) 간의 전압 차에 따른 전류(Ids)는 유기발광다이오드(OLED)로 흐른다. 이로 인해, 유기발광다이오드(OLED)는 발광한다. 이하에서는, 설명의 편의를 위해 "구동 트랜지스터(DT)의 게이트전압(Vg)과 소스전압(Vs) 간의 전압 차에 따라 구동 트랜지스터(DT)를 통해 흐르는 전류"를 "구동 트랜지스터의 전류"로 정의한다.
- [0088] 이때, 발광 데이터전압(EVdata)은 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압이 보상된 전압이기 때문에, 제3 기간(t_3) 동안 유기발광다이오드(OLED)로 흐르는 구동 트랜지스터(DT)의 전류(Ids)는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압에 의

존하지 않는다.

- [0089] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예는 표시모드에서 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압이 보상된 발광 데이터전압(EVdata)을 화소(P)에 공급한다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 화소(P)의 유기발광다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압에 의존하지 않는 구동 트랜지스터(DT)의 전류(Ids)에 따라 발광할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예는 화소(P)들의 휘도 균일도를 높일 수 있다.
- [0090] 도 8은 문턱전압 센싱모드에서 화소에 공급되는 스캔신호와 센싱신호, 구동 트랜지스터의 게이트전압과 소스전압, 및 제1 내지 제4 스위치신호들을 보여주는 파형도이다. 도 8에서는 설명의 편의를 위해 도 5의 화소(P)에 접속된 제k 스캔라인(Sk)에 공급되는 제k 스캔신호(SCANk), 제k 센싱라인(SSk)에 공급되는 제k 센싱신호(SENSk), 구동 트랜지스터(DT)의 게이트전압(Vg)과 소스전압(Vs), 제1 내지 제4 스위치들(SW1, SW2, SW3, SW4)에 공급되는 제1 내지 제4 스위치신호들(SCS1, SCS2, SCS3, SCS4)만을 예시하였다.
- [0091] 도 8을 참조하면, 문턱전압 센싱모드에서 1 프레임 기간은 제1 내지 제3 기간들(t1'~t3')로 구분될 수 있다. 제1 기간(t1')은 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 문턱전압 센싱용 데이터전압(SVdata1)을 공급하고, 소스 전극을 기준전압(VREF)으로 초기화하는 기간이다. 제2 기간(t2')은 제i 기준전압 라인(VDRi)을 통해 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압을 센싱하는 기간이다. 제3 기간(t3')은 휴지 기간이다.
- [0092] 스캔 구동부(20)는 제k 스캔라인(Sk)에 제1 및 제2 기간들(t1', t2') 동안 게이트 온 전압(Von)의 제k 스캔신호(SCANk)를 공급하고, 제3 기간(t3') 동안 게이트 오프 전압(Voff)의 제k 스캔신호(SCANk)를 공급할 수 있다. 센싱 구동부(30)는 제k 센싱라인(SSk)에 제1 및 제2 기간들(t1', t2') 동안 게이트 온 전압(Von)의 제k 센싱신호(SENSk)를 공급하고, 제3 기간(t3') 동안 게이트 오프 전압(Voff)의 제k 센싱신호(SENSk)를 공급할 수 있다. 화소(P)들 각각의 제1 및 제2 트랜지스터들(T1, T2)이 도 4와 같이 N 타입 MOSFET으로 형성되는 경우, 게이트 온 전압(Von)은 화소(P)들 각각의 제1 및 제2 트랜지스터들(T1, T2)을 턴-온시킬 수 있는 게이트하이전압이고, 게이트 오프 전압(Voff)은 화소(P)들 각각의 제1 및 제2 트랜지스터들(T1, T2)을 턴-오프시킬 수 있는 게이트로우전압일 수 있다.
- [0093] 데이터 구동부(40)는 제k 스캔라인(Sk)에 접속된 화소(P)에 데이터전압을 공급하기 위해, 제1 및 제2 기간들(t1', t2') 동안 제j 데이터라인(Dj)에 문턱전압 센싱용 데이터전압(SVdata1)을 공급할 수 있다.
- [0094] 타이밍 제어부(50)는 문턱전압 센싱모드에서 제1 내지 제3 기간들(t1'~t3') 동안 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제1 스위치신호(SCS1)를 제1 스위치(SW1)에 공급하고, 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제2 스위치신호(SCS2)를 제2 스위치(SW2)에 공급한다. 타이밍 제어부(50)는 문턱전압 센싱모드의 제1 기간(t1') 동안 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제3 스위치신호(SCS3)를 제3 스위치(SW3)에 공급하고, 제2 및 제3 기간들(t2', t3') 동안 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제3 스위치신호(SCS3)를 제3 스위치(SW3)에 공급한다. 타이밍 제어부(50)는 문턱전압 센싱모드의 제1 기간(t1') 동안 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제4 스위치신호(SCS4)를 제4 스위치(SW4)에 공급하고, 제2 및 제3 기간들(t2', t3') 동안 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제4 스위치신호(SCS4)를 제4 스위치(SW4)에 공급한다.
- [0095] 이하에서는, 도 8 및 도 9a 및 도 9b를 결부하여, 문턱전압 센싱모드에서 화소(P)의 동작을 상세히 살펴본다.
- [0096] 도 9a 및 도 9b는 문턱전압 센싱모드의 제1 및 제2 기간들 동안 화소의 동작을 보여주는 예시도면들이다. 도 9a 및 도 9b에서는 설명의 편의를 위해 턴-오프된 트랜지스터를 점선으로 도시하였다. 이하에서는 도 8 및 도 9a 및 도 9b를 결부하여 본 발명의 실시예에 따른 문턱전압 센싱모드에서 화소의 구동방법을 상세히 살펴본다.
- [0097] 문턱전압 센싱모드의 제1 내지 제3 기간들(t1'~t3') 동안 제1 스위치(SW1)는 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제1 스위치신호(SCS1)에 의해 턴-온되고, 제2 스위치(SW2)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제2 스위치신호(SCS2)에 의해 턴-오프된다. 문턱전압 센싱모드의 제1 내지 제3 기간들(t1'~t3') 동안 제1 스위치(SW1)의 턴-온으로 인해 제j 구동전압 라인(VDLj)에는 구동전압이 공급된다.
- [0098] 도 9a를 참조하면, 제1 기간(t1') 동안 제1 트랜지스터(ST1)는 제k 스캔라인(Sk)으로 공급되는 게이트 온 전압(Von)의 제k 스캔신호(SCANk)에 의해 턴-온되고, 제2 트랜지스터(ST2)는 제k 센싱라인(SSk)으로 공급되는 게이트 온 전압(Von)의 제k 센싱신호(SENSk)에 의해 턴-온된다. 제1 기간(t1') 동안 제3 스위치(SW3)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제3 스위치신호(SCS3)에 의해 턴-오프되고, 제4 스위치(SW4)는 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제4

스위치신호(SCS4)에 의해 턴-온된다.

- [0099] 제1 기간(t_1') 동안 제1 트랜지스터(ST1)의 턴-온으로 인해, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에는 문턱전압 센싱용 데이터전압(SVdata1)이 공급된다. 문턱전압 센싱용 데이터전압(SVdata1)은 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압을 센싱하기 위한 전압이다.
- [0100] 제1 기간(t_1') 동안 제4 스위치(SW4)의 턴-온으로 인해, 제i 기준전압 라인(VRLi)에는 기준전압(VREF)이 공급된다. 제1 기간(t_1') 동안 제2 트랜지스터(ST2)의 턴-온으로 인해, 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에는 제i 기준전압 라인(VRLi)의 기준전압(VREF)이 공급된다. 즉, 제1 기간(t_1') 동안 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극은 기준전압(VREF)으로 초기화된다.
- [0101] 도 9b를 참조하면, 제2 기간(t_2') 동안 제1 트랜지스터(ST1)는 제k 스캔라인(Sk)으로 공급되는 게이트 온 전압(V_{on})의 제k 스캔신호(SCANk)에 의해 턴-온되고, 제2 트랜지스터(ST2)는 제k 센싱라인(SSk)으로 공급되는 게이트 온 전압(V_{on})의 제k 센싱신호(SENSk)에 의해 턴-온된다. 제2 기간(t_2') 동안 제3 스위치(SW3)는 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제3 스위치신호(SCS3)에 의해 턴-온되고, 제4 스위치(SW4)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제4 스위치신호(SCS4)에 의해 턴-오프된다.
- [0102] 제2 기간(t_2') 동안 제1 트랜지스터(ST1)의 턴-온으로 인해, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에는 문턱전압 센싱용 데이터전압(SVdata1)이 공급된다. 따라서, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극은 문턱전압 센싱용 데이터전압(SVdata1)을 유지한다.
- [0103] 제2 기간(t_2') 동안 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극과 소스 전극 간의 전압 차($V_{gs}=SVdata1-V_{REF}$)가 문턱전압(threshold voltage, V_{th})보다 크기 때문에, 구동 트랜지스터(DT)는 게이트 전극과 소스 전극 간의 전압 차(V_{gs})가 문턱전압(V_{th})에 도달할 때까지 전류를 흘리게 된다. 이로 인해, 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압은 도 9b와 같이 "SVdata1- V_{th} "까지 상승한다. 따라서, 제2 기간(t_2') 동안 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압이 센싱된다.
- [0104] 제2 기간(t_2') 동안 제3 스위치(SW3)의 턴-온으로 인해, 제i 기준전압 라인(VRLi)은 제2 센싱부(SU2)에 접속된다. 제2 기간(t_2') 동안 제2 트랜지스터(ST2)의 턴-온으로 인해, 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극은 제i 기준전압 라인(VRLi)을 통해 제2 센싱부(SU2)에 접속된다. 따라서, 제2 센싱부(SU2)는 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압을 센싱할 수 있다. 이 경우, 제2 센싱부(SU2)는 센싱된 전압을 디지털 데이터인 제2 센싱 데이터(SD2)로 변환하여 디지털 데이터 보정부(60)로 출력한다.
- [0105] 제3 기간(t_3') 동안 제1 트랜지스터(ST1)는 제k 스캔라인(Sk)으로 공급되는 게이트 오프 전압(V_{off})의 제k 스캔신호(SCANk)에 의해 턴-오프되고, 제2 트랜지스터(ST2)는 제k 센싱라인(SSk)으로 공급되는 게이트 오프 전압(V_{off})의 제k 센싱신호(SENSk)에 의해 턴-오프된다. 제3 기간(t_3') 동안 제3 스위치(SW3)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제3 스위치신호(SCS3)에 의해 턴-오프되고, 제4 스위치(SW4)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제4 스위치신호(SCS4)에 의해 턴-오프된다. 따라서, 화소(P)는 동작하지 않고 휴지된다.
- [0106] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예는 문턱전압 센싱모드에서 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압을 센싱하고, 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극을 제2 센싱부(SU2)에 접속시킨다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 제2 센싱부(SU2)를 이용하여 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압을 센싱할 수 있다.
- [0107] 도 10은 열화보상 센싱모드에서 화소에 공급되는 스캔신호와 센싱신호, 구동 트랜지스터의 게이트전압과 소스전압, 및 제1 내지 제4 스위치신호들을 보여주는 파형도이다. 도 10에서는 설명의 편의를 위해 도 5의 화소(P)에 접속된 제k 스캔라인(Sk)에 공급되는 제k 스캔신호(SCANk), 제k 센싱라인(SSk)에 공급되는 제k 센싱신호(SENSk), 구동 트랜지스터(DT)의 게이트전압(V_g)과 소스전압(V_s), 제1 내지 제4 스위치들(SW1, SW2, SW3, SW4)에 공급되는 제1 내지 제4 스위치신호들(SCS1, SCS2, SCS3, SCS4)만을 예시하였다.
- [0108] 도 10을 참조하면, 열화보상 센싱모드에서 1 프레임 기간은 제1 내지 제4 기간들($t_1'' \sim t_4''$)로 구분될 수 있다. 제1 기간(t_1'')은 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 열화보상용 데이터전압(SVdata2)을 공급하고, 소스 전극을 기준전압(VREF)으로 초기화하는 기간이다. 제2 기간(t_2'')은 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전압을 저전위 구동전압(EVSS)과 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압(OLED V_{th})을 합한 전압으로 방전하는 기간이다. 제3 기간(t_3'')은 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전압을 센싱하는 기간이다. 제4 기간(t_4'')은 휴지 기간이다.
- [0109] 스캔 구동부(20)는 제k 스캔라인(Sk)에 제1 내지 제3 기간들(t_1'' , t_2'' , t_3'') 동안 게이트 온 전압(V_{on})의 제k

스캔신호(SCANK)를 공급하고, 제4 기간(t_4) 동안 게이트 오프 전압(Voff)의 제k 스캔신호(SCANK)를 공급할 수 있다. 센싱 구동부(30)는 제k 센싱라인(SSk)에 제1 기간(t_1) 동안 게이트 온 전압(Von)의 제k 센싱신호(SENSk)를 공급하고, 제2 내지 제4 기간들(t_2 , t_3 , t_4) 동안 게이트 오프 전압(Voff)의 제k 센싱신호(SENSk)를 공급할 수 있다. 화소(P)들 각각의 제1 및 제2 트랜지스터들(T1, T2)이 도 4와 같이 N 타입 MOSFET으로 형성되는 경우, 게이트 온 전압(Von)은 화소(P)들 각각의 제1 및 제2 트랜지스터들(T1, T2)을 턴-온시킬 수 있는 게이트하이전압이고, 게이트 오프 전압(Voff)은 화소(P)들 각각의 제1 및 제2 트랜지스터들(T1, T2)을 턴-오프시킬 수 있는 게이트로우전압일 수 있다.

[0110] 데이터 구동부(40)는 제k 스캔라인(Sk)에 접속된 화소(P)에 데이터전압을 공급하기 위해, 제1 내지 제3 기간들(t_1 , t_2 , t_3) 동안 제j 데이터라인(Dj)에 열화보상용 데이터전압(SVdata2)을 공급할 수 있다.

[0111] 타이밍 제어부(50)는 열화보상 센싱모드에서 제1 기간(t_1) 동안 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제1 스위치신호(SCS1)를 제1 스위치(SW1)에 공급하고, 제2 내지 제4 기간들(t_2 , t_3 , t_4) 동안 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제1 스위치신호(SCS1)를 제1 스위치(SW1)에 공급한다. 타이밍 제어부(50)는 열화보상 센싱모드에서 제3 기간(t_3) 동안 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제2 스위치신호(SCS2)를 제2 스위치(SW2)에 공급하고, 제1, 제2 및 제4 기간들(t_1 , t_2 , t_4) 동안 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제2 스위치신호(SCS2)를 제2 스위치(SW2)에 공급한다. 타이밍 제어부(50)는 열화보상 센싱모드의 제1 내지 제4 기간들(t_1 , t_2 , t_3 , t_4) 동안 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제3 스위치신호(SCS3)를 제3 스위치(SW3)에 공급하고, 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제4 스위치신호(SCS4)를 제4 스위치(SW4)에 공급한다.

[0112] 이하에서는, 도 10 및 도 11a 내지 도 11c를 결부하여, 열화보상 센싱모드에서 화소(P)의 동작을 상세히 살펴본다.

[0113] 도 11a 내지 도 11c는 열화보상 센싱모드의 제1 내지 제3 기간들 동안 화소의 동작을 보여주는 예시도면들이다. 도 11a 내지 도 11c에서는 설명의 편의를 위해 턴-오프된 트랜지스터를 점선으로 도시하였다. 이하에서는 도 10 및 도 11a 내지 도 11c를 결부하여 본 발명의 실시예에 따른 열화보상 센싱모드에서 화소의 구동방법을 상세히 살펴본다.

[0114] 열화보상 센싱모드의 제1 내지 제4 기간들($t_1 \sim t_4$) 동안 제3 스위치(SW3)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제3 스위치신호(SCS3)에 의해 턴-오프되고, 제4 스위치(SW4)는 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제4 스위치신호(SCS4)에 의해 턴-온된다. 열화보상 센싱모드의 제1 내지 제4 기간들($t_1 \sim t_4$) 동안 제4 스위치(SW4)의 턴-온으로 인해 제 i 기준전압 라인(VRLi)에는 기준전압이 공급된다.

[0115] 도 11a를 참조하면, 제1 기간(t_1) 동안 제1 트랜지스터(ST1)는 제k 스캔라인(Sk)으로 공급되는 게이트 온 전압(Von)의 제k 스캔신호(SCANK)에 의해 턴-온되고, 제2 트랜지스터(ST2)는 제k 센싱라인(SSk)으로 공급되는 게이트 온 전압(Von)의 제k 센싱신호(SENSk)에 의해 턴-온된다. 제1 기간(t_1) 동안 제1 스위치(SW1)는 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제1 스위치신호(SCS1)에 의해 턴-온되고, 제2 스위치(SW2)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제2 스위치신호(SCS2)에 의해 턴-오프된다.

[0116] 제1 기간(t_1) 동안 제1 트랜지스터(ST1)의 턴-온으로 인해, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에는 열화보상 데이터전압(SVdata2)이 공급된다. 열화보상 데이터전압(SVdata2)은 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 센싱하기 위한 전압이다.

[0117] 제1 기간(t_1) 동안 제1 스위치(SW1)의 턴-온으로 인해, 제j 구동전압 라인(VDLj)에는 구동전압이 공급된다. 제1 기간(t_1) 동안 제2 트랜지스터(ST2)의 턴-온으로 인해, 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에는 제i 기준전압 라인(VRLi)의 기준전압(VREF)이 공급된다. 즉, 제1 기간(t_1) 동안 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극은 기준전압(VREF)으로 초기화된다.

[0118] 도 11b를 참조하면, 제2 기간(t_2) 동안 제1 트랜지스터(ST1)는 제k 스캔라인(Sk)으로 공급되는 게이트 온 전압(Von)의 제k 스캔신호(SCANK)에 의해 턴-온되고, 제2 트랜지스터(ST2)는 제k 센싱라인(SSk)으로 공급되는 게이트 오프 전압(Voff)의 제k 센싱신호(SENSk)에 의해 턴-오프된다. 제2 기간(t_2) 동안 제1 스위치(SW1)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제1 스위치신호(SCS1)에 의해 턴-오프되고, 제2 스위치(SW2)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제2 스위치신호(SCS2)에 의해 턴-오프된다.

[0119] 제2 기간(t_2) 동안 제1 트랜지스터(ST1)의 턴-온으로 인해, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에는 열화보상

데이터전압(SVdata2)이 공급된다. 따라서, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극은 열화보상 데이터전압(SVdata2)을 유지한다.

[0120] 제2 기간(t_2'') 동안 제1 스위치(SW1)가 턴-오프되므로, 구동 트랜지스터(DT)의 드레인 전극은 플로팅된다. 제2 기간(t_2'') 동안 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극과 소스 전극 간의 전압 차($V_{gs}=SVdata2-V_{REF}$)가 문턱전압(V_{th})보다 크기 때문에, 구동 트랜지스터(DT)는 턴-온되며, 이로 인해 구동 트랜지스터(DT)의 드레인 전극의 전압은 방전된다. 특히, 기준전압(V_{REF})이 저전위전압($EVSS$)과 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압($OLEDV_{th}$)를 합한 전압보다 크기 때문에, 제2 기간(t_2'') 동안 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전압은 저전위전압($EVSS$)과 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압($OLEDV_{th}$)를 합한 전압까지 방전된다.

[0121] 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극은 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 접속되므로, 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전압은 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압(V_s)과 실질적으로 동일하다. 또한, 제2 기간(t_2'') 동안 구동 트랜지스터(DT)는 턴-온되므로, 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압(V_s)은 드레인 전압(V_d)과 실질적으로 동일하다. 따라서, 제2 기간(t_2'') 동안 구동 트랜지스터(DT)의 소스 및 드레인 전극들과 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극은 실질적으로 동일한 전위, 즉 저전위전압($EVSS$)과 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압($OLEDV_{th}$)를 합한 전압을 갖는다. 즉, 제2 기간(t_2'') 동안 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극에는 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압($OLEDV_{th}$)이 센싱될 수 있다.

[0122] 도 11c를 참조하면, 제3 기간(t_3'') 동안 제1 트랜지스터(ST1)는 제k 스캔라인(Sk)으로 공급되는 게이트 온 전압(V_{on})의 제k 스캔신호($SCANk$)에 의해 턴-온되고, 제2 트랜지스터(ST2)는 제k 센싱라인(SSk)으로 공급되는 게이트 오프 전압(V_{off})의 제k 센싱신호($SENSk$)에 의해 턴-오프된다. 제3 기간(t_3'') 동안 제1 스위치(SW1)는 제2 로직 레벨 전압(V_2)의 제1 스위치신호($SCS1$)에 의해 턴-오프되고, 제2 스위치(SW2)는 제1 로직 레벨 전압(V_1)의 제2 스위치신호($SCS2$)에 의해 턴-온된다.

[0123] 제3 기간(t_3'') 동안 제1 트랜지스터(ST1)의 턴-온으로 인해, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에는 열화보상 데이터전압(SVdata2)이 공급된다. 따라서, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극은 열화보상 데이터전압(SVdata2)을 유지한다.

[0124] 제3 기간(t_3'') 동안 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극과 소스 전극 간의 전압 차(V_{gs})가 문턱전압(V_{th})보다 크기 때문에, 구동 트랜지스터(DT)는 턴-온된다. 또한, 제3 기간(t_3'') 동안 제2 스위치(SW2)가 턴-온되므로, 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극은 제1 센싱부(SU1)에 접속될 수 있다. 따라서, 제1 센싱부(SU1)는 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전압을 센싱할 수 있다. 이 경우, 제1 센싱부(SU1)는 센싱된 전압을 디지털 데이터인 제1 센싱 데이터(SD1)로 변환하여 디지털 데이터 보정부(60)로 출력한다.

[0125] 한편, 유기발광다이오드(OLED)가 열화되는 경우, 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압($OLEDV_{th}$)은 쉬프트될 수 있다. 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압($OLEDV_{th}$)이 쉬프트되는 경우, 도 12와 같이 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전압(V_{oled})에 따라 유기발광다이오드(OLED)를 흐르는 전류(I_{oled})가 달라질 수 있다. 예를 들어, 도 12와 같이 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압($OLEDV_{th}$)이 포지티브 쉬프트되는 정도가 클수록 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전압(V_{oled})에 따라 유기발광다이오드(OLED)를 흐르는 전류(I_{oled})는 작아진다. 도 12에서 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압($OLEDV_{th}$)이 포지티브 쉬프트되는 정도는 $OLEDV_{th}' \rightarrow OLEDV_{th} \rightarrow OLEDV_{th}''$ 로 갈수록 커진다. 따라서, 본 발명의 실시예는 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압($OLEDV_{th}$)을 센싱함으로써, 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 따라 문턱전압($OLEDV_{th}$)이 쉬프트된 정도를 예측하여 보상한다.

[0126] 제4 기간(t_4'') 동안 제1 트랜지스터(ST1)는 제k 스캔라인(Sk)으로 공급되는 게이트 오프 전압(V_{off})의 제k 스캔신호($SCANk$)에 의해 턴-오프되고, 제2 트랜지스터(ST2)는 제k 센싱라인(SSk)으로 공급되는 게이트 오프 전압(V_{off})의 제k 센싱신호($SENSk$)에 의해 턴-오프된다. 제4 기간(t_4'') 동안 제1 스위치(SW1)는 제2 로직 레벨 전압(V_2)의 제1 스위치신호($SCS1$)에 의해 턴-오프되고, 제2 스위치(SW2)는 제2 로직 레벨 전압(V_2)의 제2 스위치신호($SCS2$)에 의해 턴-오프된다. 따라서, 화소(P)는 동작하지 않고 휴지된다.

[0127] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예는 열화보상 센싱모드에서 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극에 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압($OLEDV_{th}$)을 센싱하고, 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극을 제j 구동전압라인(VDL_j)을 통해 제1 센싱부(SU1)에 접속시킨다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 제1 센싱부(SU1)를 이용하여 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압($OLEDV_{th}$)을 센싱할 수 있다.

[0128] 또한, 본 발명의 실시예는 제j 구동전압 라인(VDL_j)을 제k 스캔라인(Sk)에 접속된 하나의 화소(P)에 접속시킨다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 제j 구동전압 라인(VDL_j)을 이용하여 화소(P)의 유기발광다이오드의

애노드 전압을 센싱할 수 있으므로, 화소(P)의 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전압을 컬러별로 센싱할 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 유기발광다이오드(OLED)의 열화가 화소(P)의 컬러별로 다른 것을 반영하여 화소(P)의 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수 있다.

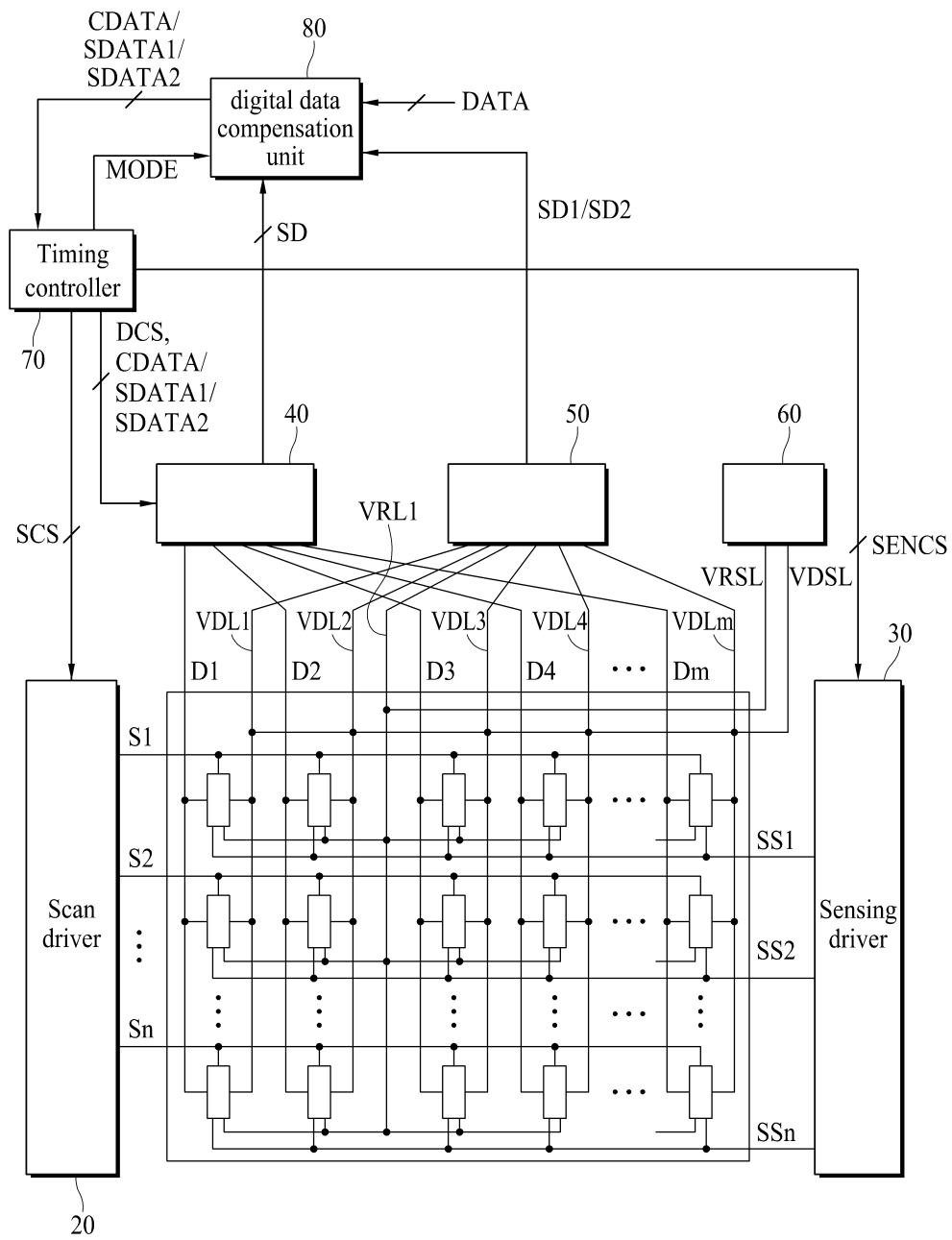
[0129] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

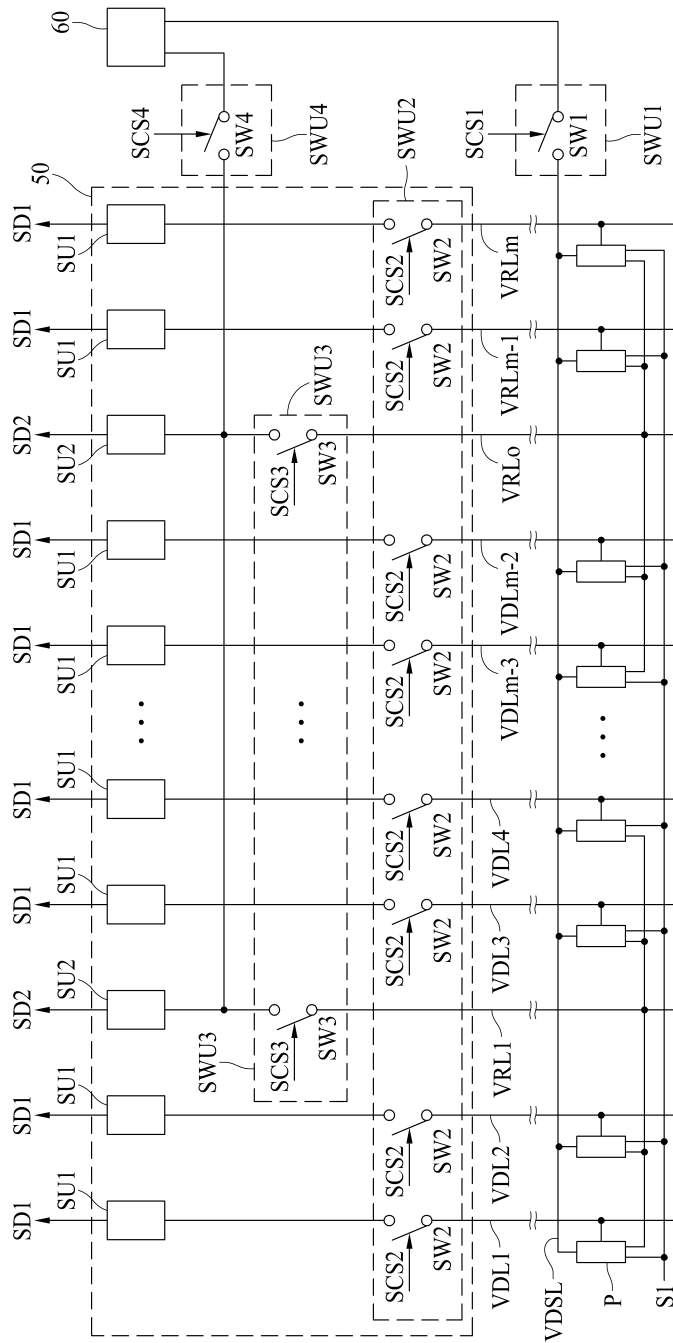
[0130] 10: 표시패널 20: 스캔 구동부
30: 센싱 구동부 40: 데이터 구동부
50: 센싱 데이터 출력부 60: 전압 공급부
70: 타이밍 제어부 80: 디지털 데이터 보정부
P: 화소 SW1: 제1 스위치
SW2: 제2 스위치 SW3: 제3 스위치
SW4: 제4 스위치 SU1: 제1 센싱부
SU2: 제2 센싱부 VDLj: 제j 구동전압 라인
VRLi: 제i 기준전압 라인 Sk: 제k 스캔라인
SENk: 제k 센싱라인 Dj: 제j 데이터라인
SCANk: 제k 스캔신호 SENSk: 제k 초기화신호
DT: 구동 트랜지스터 ST1: 제1 트랜지스터
ST2: 제2 트랜지스터 OLED: 유기발광다이오드
C: 커패시터 Vg: 게이트전압
Vs: 소스전압 VREF: 기준전압
EVdata: 발광 데이터전압 SVdata1: 문턱전압 센싱용 데이터전압
SVdata2: 열화보상용 데이터전압 Von: 게이트 온 전압
Voff: 게이트 오프 전압

도면

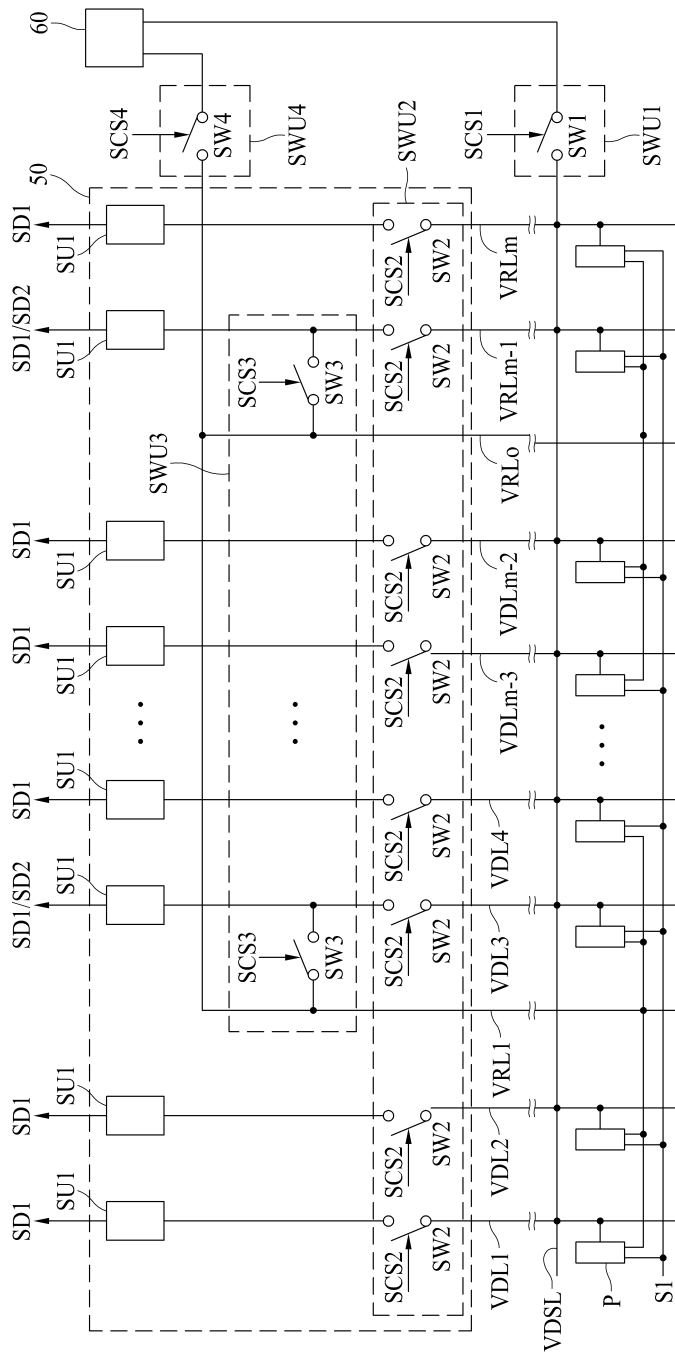
도면1



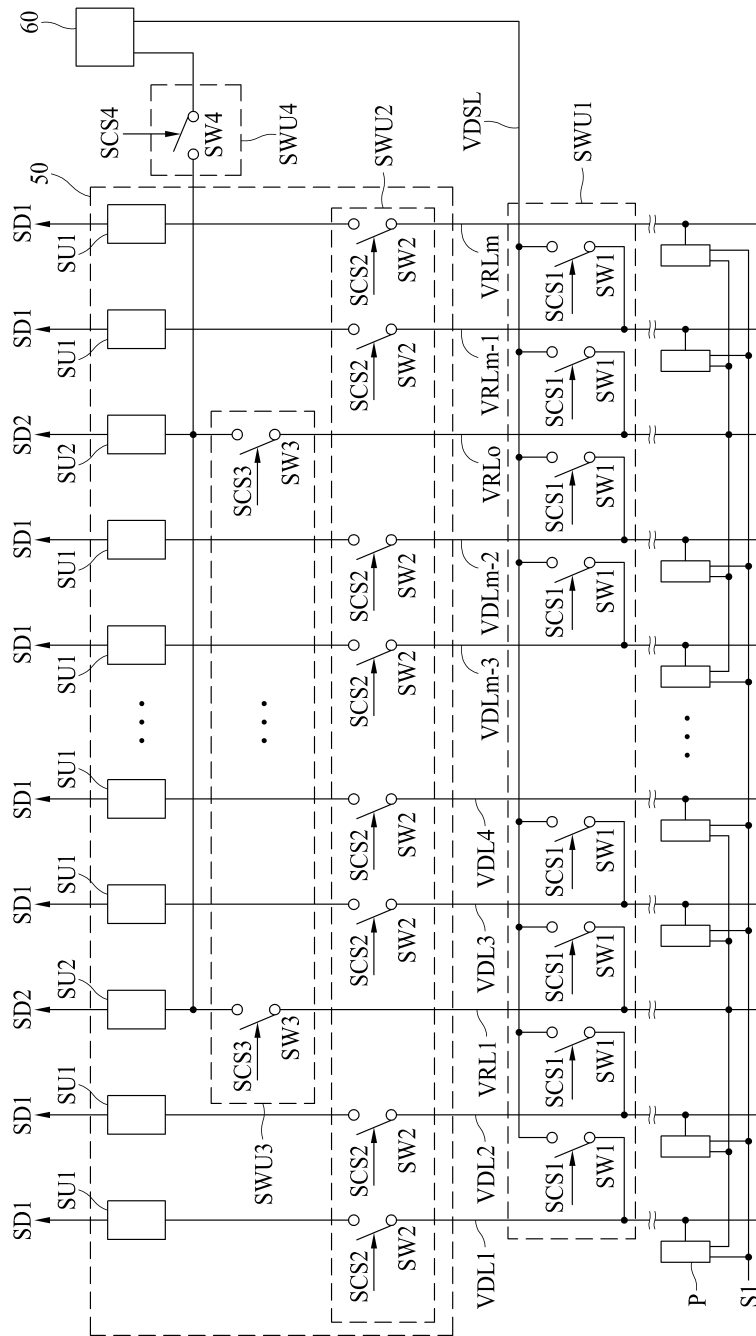
도면2



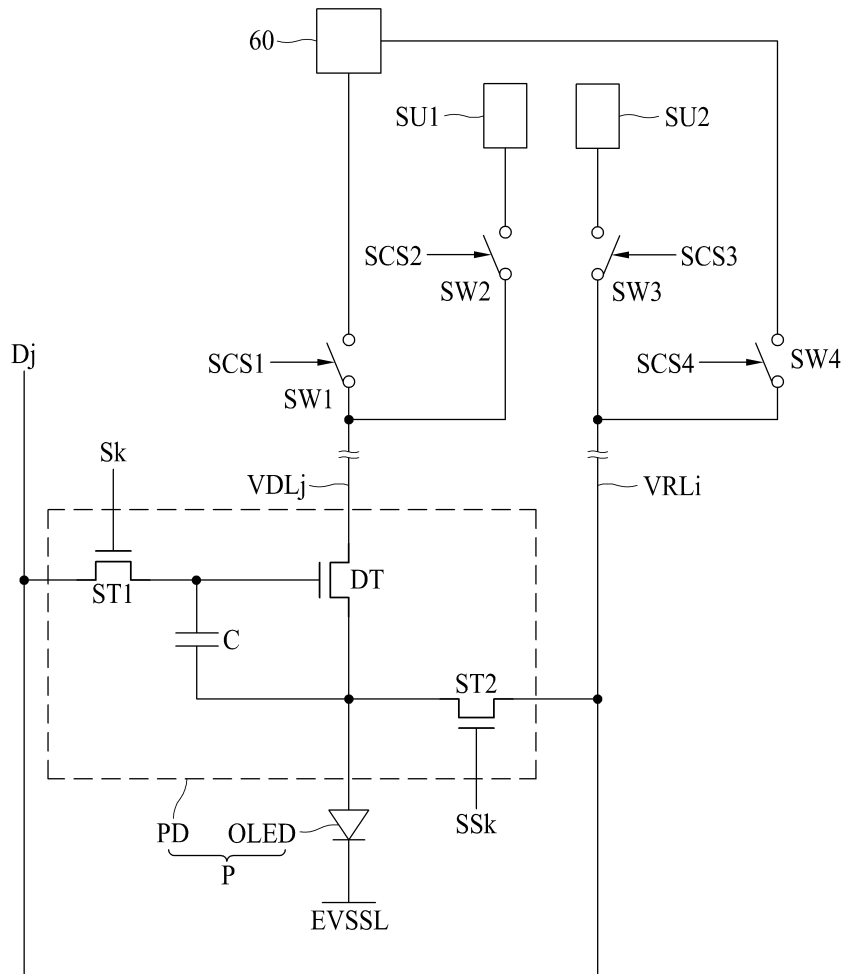
도면3



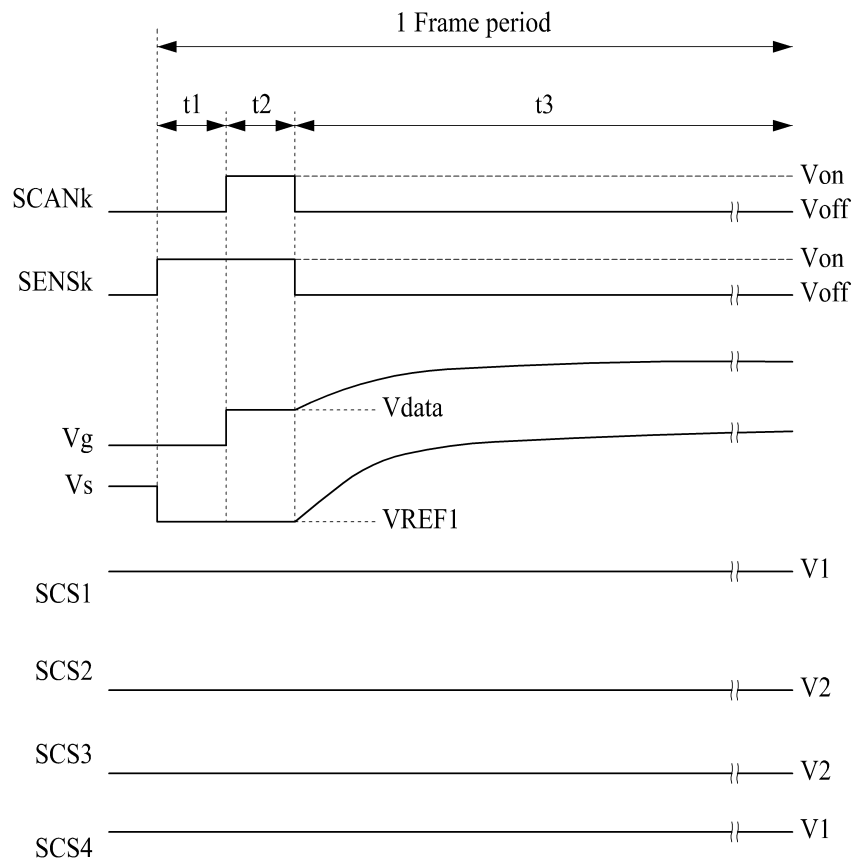
도면4



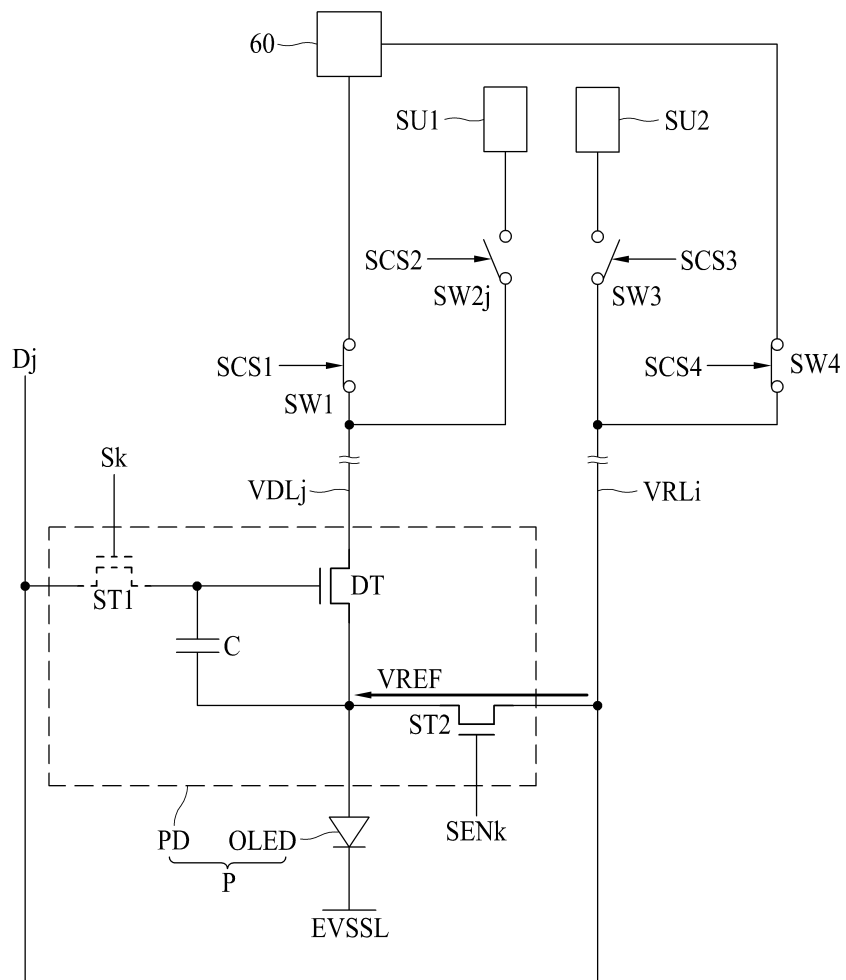
도면5



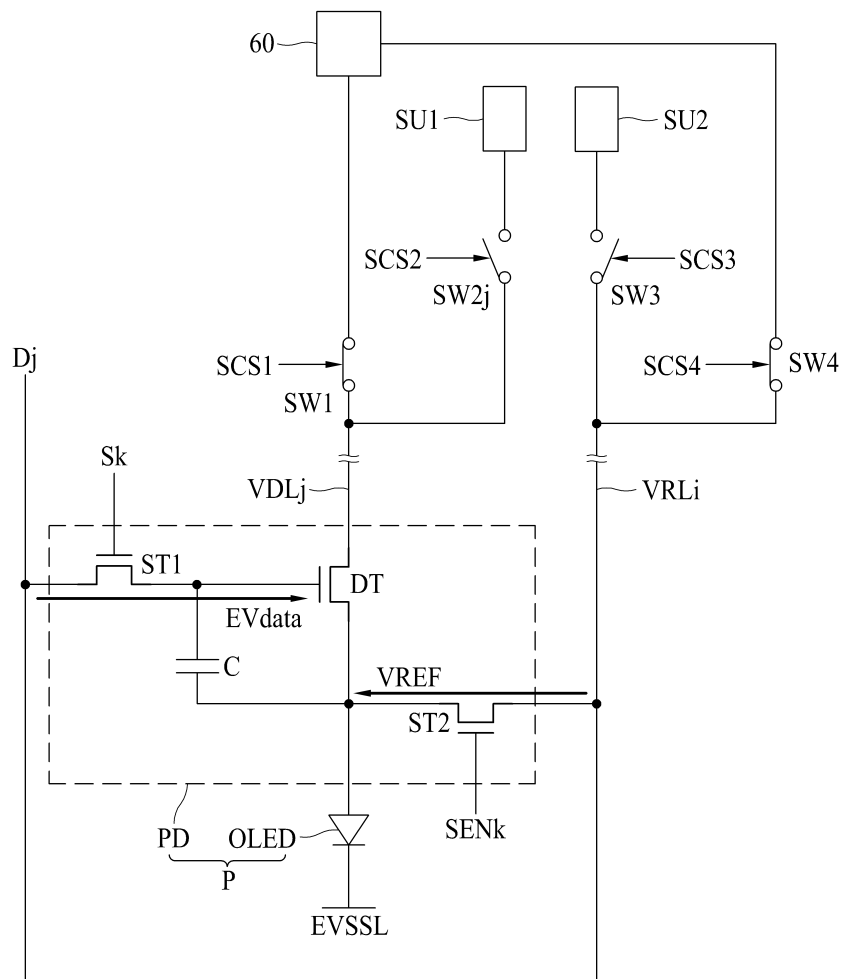
도면6



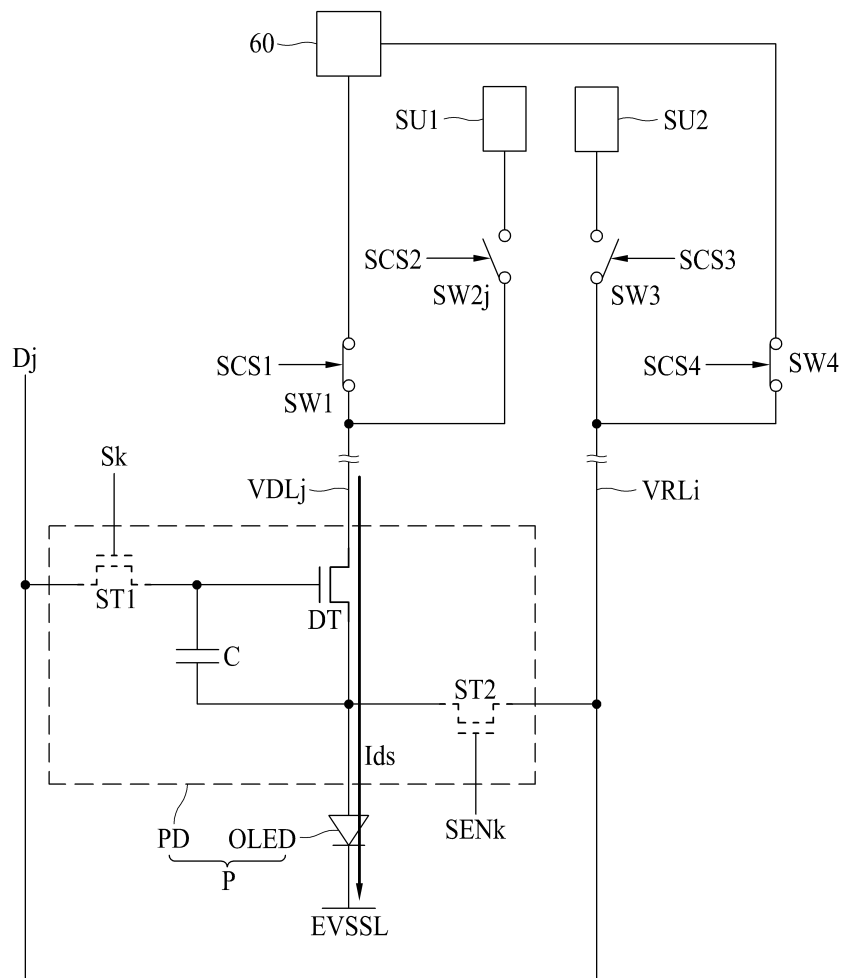
도면7a



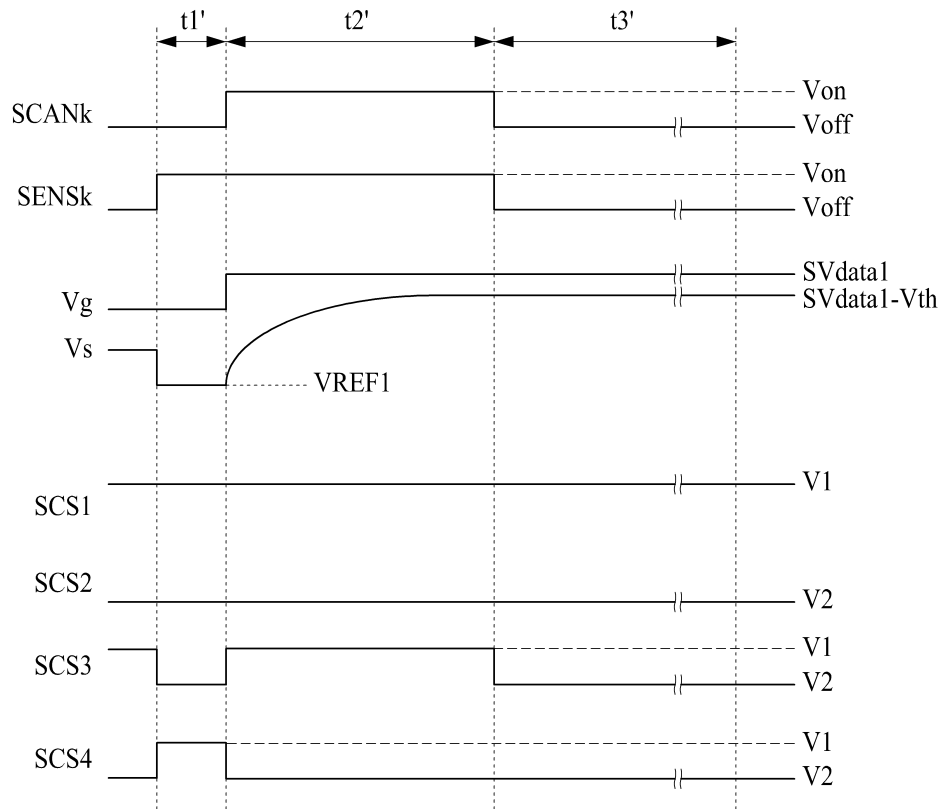
도면7b



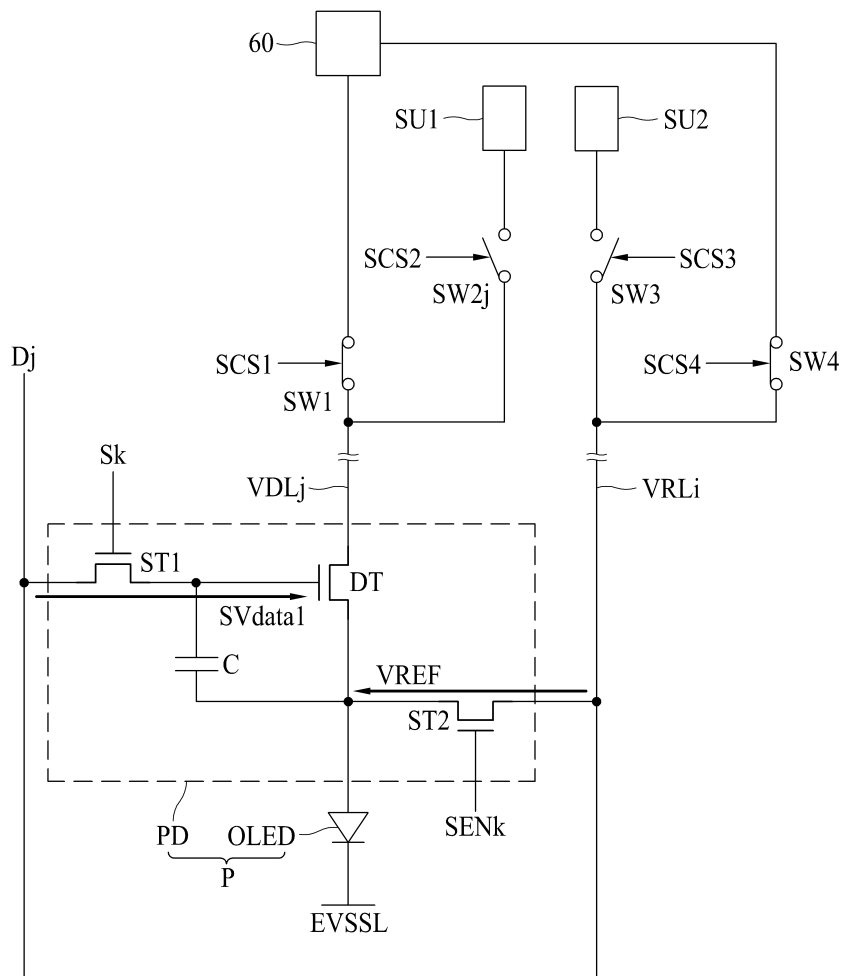
도면7c



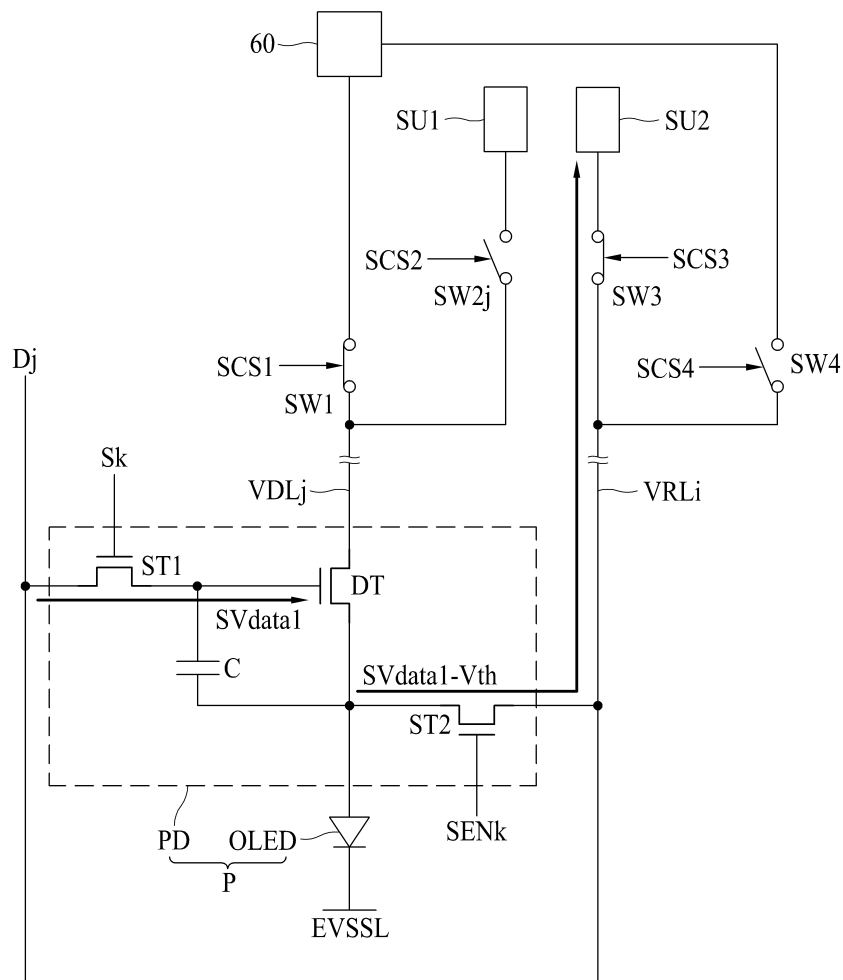
도면8



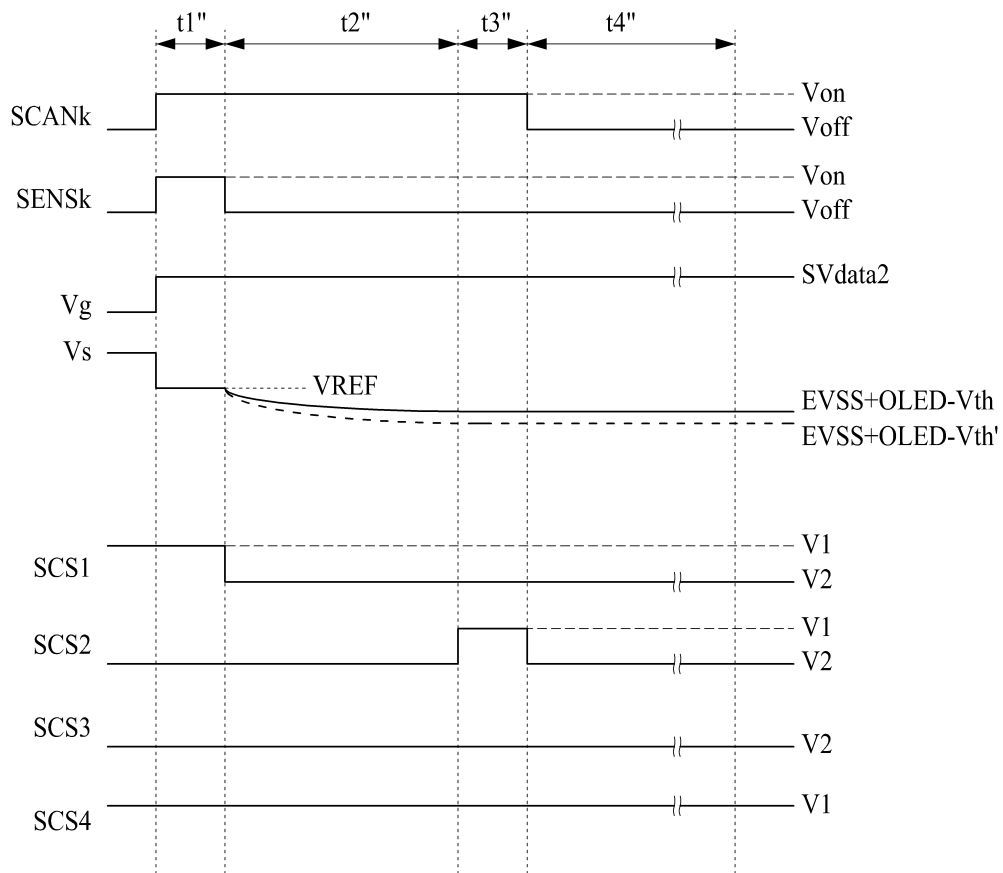
도면9a



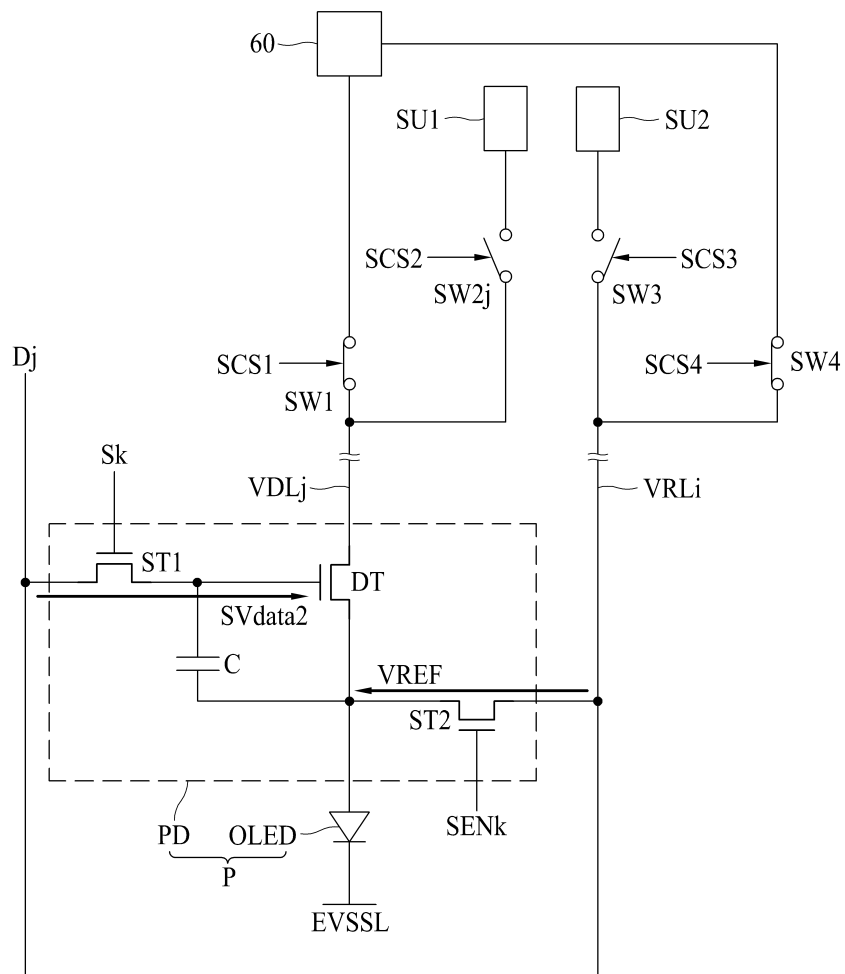
도면9b



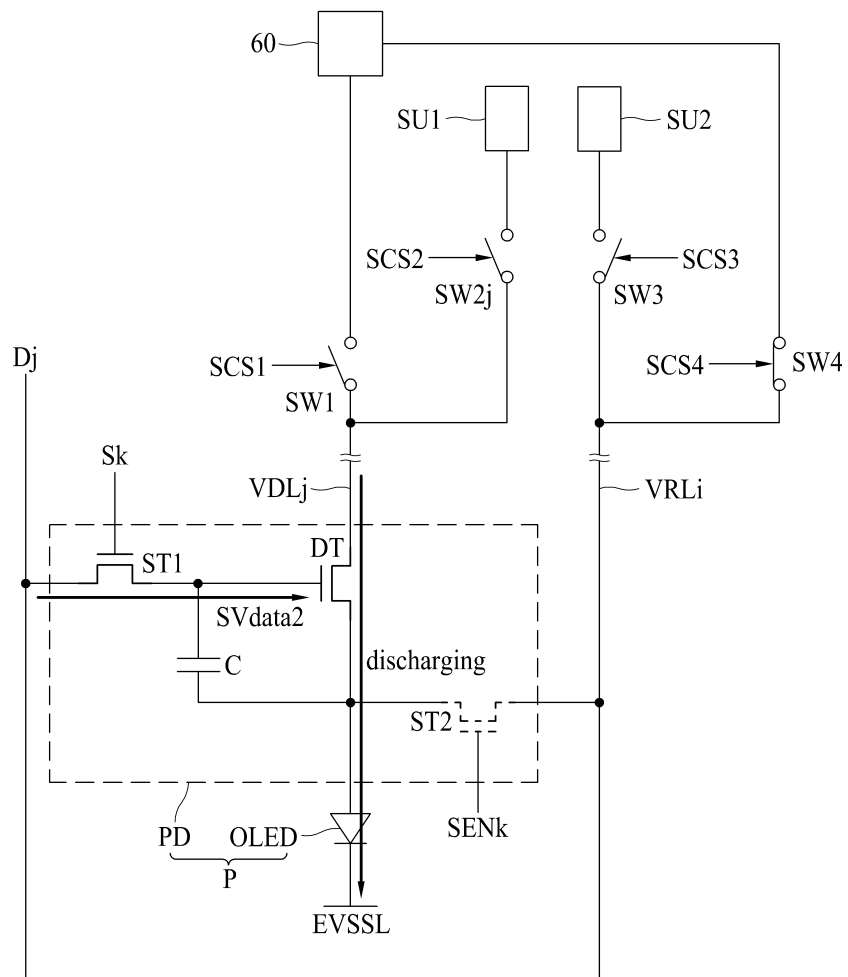
도면10



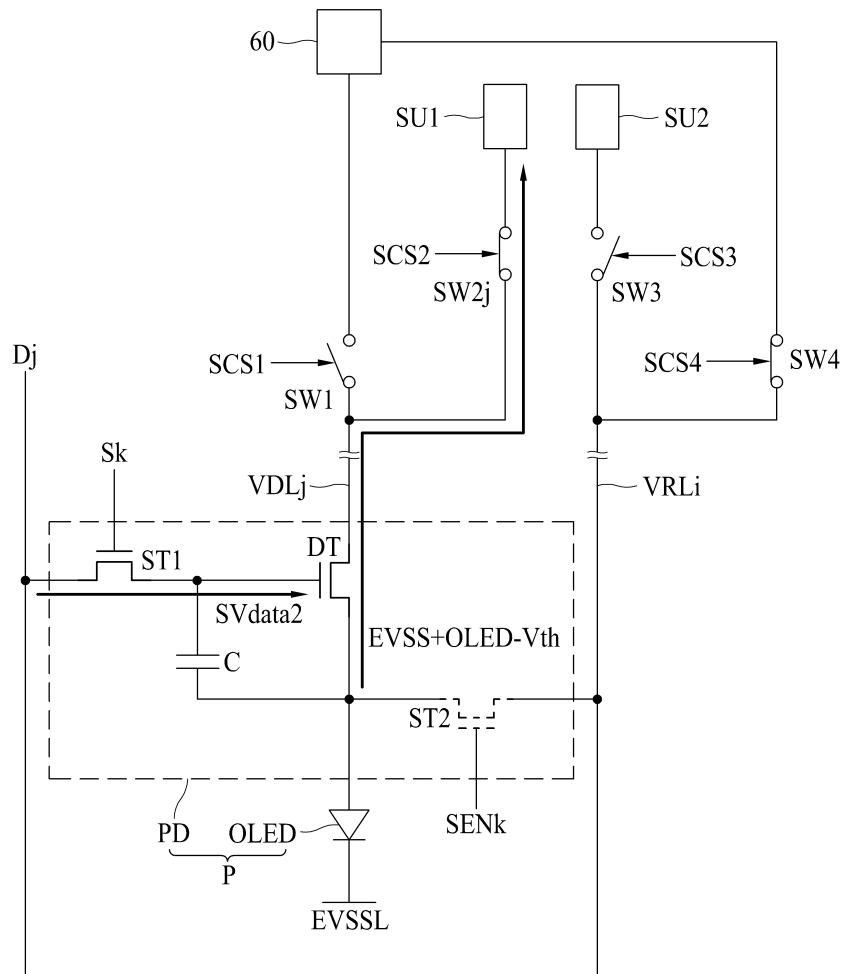
도면11a



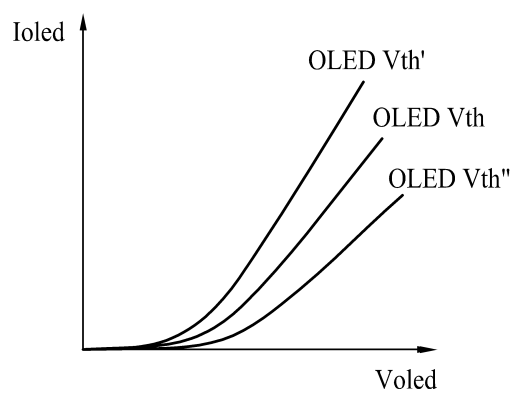
도면11b



도면11c



도면12



本发明的实施例涉及有机发光显示装置，其使用驱动电压线来感测每个有机发光二极管的像素的阳极电压。根据本发明实施例的有机发光显示装置包括驱动电压线和连接到驱动电压线的像素，电压供应部分将驱动电压提供给驱动电压线，并且输出它的第一传感部分转换为将感测到的电压转换为感应数据，感应数据是感应数据，它感应像素的有机发光二极管的阳极电压，它连接到驱动电压线，第一开关部分控制电压供应部分与驱动电压线之间的连接，它被切换第一开关信号和第二开关部分用第二开关信号切换，并用驱动电压线控制第一传感部分之间的连接。

