



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0081059
(43) 공개일자 2017년07월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2300/0842 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0191784
(22) 출원일자 2015년12월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

홍무경

경상남도 창원시 진해구 진해대로1167번길 27 (장천동)

(74) 대리인

특허법인 대아

전체 청구항 수 : 총 13 항

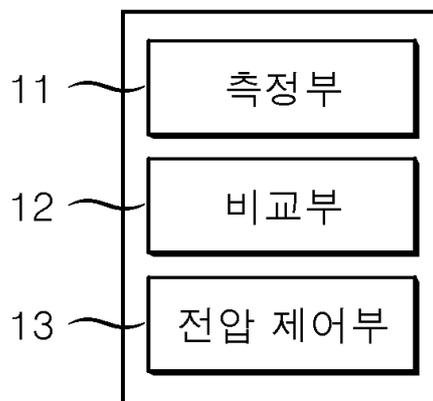
(54) 발명의 명칭 디스플레이 장치의 구동 전압 제어 모듈 및 방법

(57) 요약

본 발명은 디스플레이 장치의 구동 전압 제어 모듈 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 화소에 인가되는 기준 전압의 실제 전압값을 측정하여 기준 전압의 설정 전압값과의 차이값을 계산하고, 차이값에 기초하여 저전위 구동 전압을 조절하는 디스플레이 장치의 구동 전압 제어 모듈 및 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 구동 전압 제어 모듈은 차이값에 기초하여 저전위 구동 전압을 증가시키거나 차이값에 따른 제어 전압값으로 제어하여 유기발광 다이오드에 과전류가 흐르는 것을 차단함으로써, 디스플레이 패널의 이상 발광 및 과열로 인한 파손과 소손을 방지할 수 있는 장점이 있다.

대표도 - 도3

10



(52) CPC특허분류

G09G 2330/028 (2013.01)

G09G 2330/045 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

화소에 인가되는 기준 전압의 실제 전압값을 측정하는 측정부;
상기 기준 전압의 설정 전압값과 상기 실제 전압값의 차이값을 계산하는 비교부; 및
상기 차이값에 기초하여 상기 화소에 공급되는 저전위 구동 전압의 크기를 조절하는 전압 제어부를 포함하는 구동 전압 제어 모듈.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 전압 제어부는
상기 차이값이 기 설정된 기준 범위를 벗어나면 상기 저전위 구동 전압의 크기를 증가시켜 상기 화소에 포함된 유기 발광 소자에 흐르는 구동 전류를 차단시키는 구동 전압 제어 모듈.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 전압 제어부는
상기 차이값이 기 설정된 기준 범위를 벗어나면 상기 차이값에 대응하는 저전위 구동 전압의 제어 전압값을 결정하고, 상기 제어 전압값에 따라 상기 저전위 구동 전압을 조절하는 구동 전압 제어 모듈.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 전압 제어부는
상기 차이값이 기 설정된 기준 범위를 벗어나면 상기 화소를 포함하는 패널의 구동을 중단시키는 구동 전압 제어 모듈.

청구항 5

화소에 인가되는 기준 전압의 실제 전압값을 측정하는 단계;
상기 기준 전압의 설정 전압값을 읽어들이는 단계;
상기 설정 전압값과 상기 실제 전압값의 차이값을 계산하는 단계; 및
상기 차이값에 기초하여 상기 화소에 공급되는 저전위 구동 전압의 크기를 조절하는 단계를 포함하는 구동 전압 제어 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 저전위 구동 전압의 크기를 조절하는 단계는

상기 차이값이 기 설정된 기준 범위를 벗어나면 상기 저전위 구동 전압의 크기를 증가시켜 상기 화소에 포함된 유기 발광 소자에 흐르는 구동 전류를 차단시키는 단계를

포함하는 구동 전압 제어 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 저전위 구동 전압의 크기를 조절하는 단계는

상기 차이값이 기 설정된 기준 범위를 벗어나면 상기 차이값에 대응하는 저전위 구동 전압의 제어 전압값을 결정하고, 상기 제어 전압값에 따라 상기 저전위 구동 전압을 조절하는 단계를

더 포함하는 구동 전압 제어 방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 차이값이 기 설정된 기준 범위를 벗어나면 상기 화소를 포함하는 패널의 구동을 중단시키는 단계를

더 포함하는 구동 전압 제어 방법.

청구항 9

화소에 저전위 구동 전압을 공급하는 전원 공급부;

상기 화소에 인가되는 기준 전압의 실제 전압값을 출력하는 데이터 드라이버; 및

상기 실제 전압값과 상기 기준 전압의 설정 전압값과의 차이값에 기초하여 상기 저전위 구동 전압의 크기를 조절하는 구동 전압 제어 모듈을

포함하는 디스플레이 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 구동 전압 제어 모듈은

상기 실제 전압값을 측정하는 측정부;

상기 설정 전압값과 상기 실제 전압값의 차이값을 계산하는 비교부; 및

상기 차이값에 기초하여 상기 화소에 공급되는 저전위 구동 전압의 크기를 조절하는 전압 제어부를

포함하는 디스플레이 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 전압 제어부는

상기 차이값이 기 설정된 기준 범위를 벗어나면 상기 저전위 구동 전압의 크기를 증가시켜 상기 화소에 포함된 유기 발광 소자에 흐르는 구동 전류를 차단시키는 디스플레이 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 전압 제어부는

상기 차이값이 기 설정된 기준 범위를 벗어나면 상기 차이값에 대응하는 저전위 구동 전압의 제어 전압값을 결정하고, 상기 제어 전압값에 따라 상기 저전위 구동 전압을 조절하는 디스플레이 장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 전압 제어부는

상기 차이값이 기 설정된 기준 범위를 벗어나면 상기 화소를 포함하는 패널의 구동을 중단시키는 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 디스플레이 장치의 구동 전압 제어 모듈 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 화소에 인가되는 기준 전압의 설정 전압값과 실제 전압값의 차이값에 따라 저전위 구동 전압을 조절하는 디스플레이 장치의 구동 전압 제어 모듈 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 기존의 음극선관(Cathode Ray Tube)표시장치를 대체하기 위한 평판표시장치(Flat Panel Display)로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel) 및 유기발광 표시장치(Organic Light-Emitting Diode Display, OLED Display) 등이 있다.

[0004] 이중, 유기발광 다이오드(OLED)는 높은 휘도와 낮은 동작 전압 특성을 가지며, 또한 스스로 빛을 내는 자체발광 형이기 때문에 명암대비(CONTRAST RATIO)가 크고, 초박형 디스플레이의 구현이 용이하다. 또한, 응답시간이 수 마이크로초(μs) 정도로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적이라는 장점이 있다.

[0005] 도 1은 종래의 디스플레이 장치에 포함된 화소(P)에 대한 등가 회로도이다.

[0006] 도 1을 참조하면, 화소(P)는 스캔 신호(SCAN)에 대응하여 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 단자에 인가하는 스캔 트랜지스터(Tsc)를 포함한다.

[0007] 또한, 화소(P)는 게이트 단자에 인가되는 데이터 전압(Vdata)에 따라 유기발광 다이오드(OLED)의 구동전류(Ioled)를 발생시키는 구동 트랜지스터(Tdr)를 포함한다. 이때, 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 단자 및 소스 단자의 전압을 저장하는 스토리지 커패시터(Cst)가 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 단자 및 소스 단자 사이에 연결된다.

[0008] 또한, 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 단자에는 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드 단자가 연결되고, 구동 트랜지스터(TDR)의 드레인 단자 및 유기발광 다이오드(OLED)의 캐소드 단자 각각에는 고전위 구동 전압(EVDD) 및 저전위 구동 전압(EVSS)이 공급되어 구동 트랜지스터(Tdr)와 유기발광 다이오드(OLED)가 구동된다.

[0009] 한편, 구동 트랜지스터(Tdr)로부터 발생하는 유기발광 다이오드(OLED)의 구동전류(Ioled)는 구동 트랜지스터

(Tdr)의 전자 이동도 및 문턱전압과 같은 전기적 특성에 따라 결정된다.

- [0010] 이러한, 구동 트랜지스터(Tdr)의 전기적 특성은 디스플레이 패널의 모든 구동 트랜지스터(Tdr) 간에 동일하게 설계됨이 바람직하나, 실제로는 공정 조건과 구동 환경 등에 의해 편차가 발생한다.
- [0011] 이에 따라, 동일한 데이터 전압(Vdata)에 따른 구동전류(Ioled)는 구동 트랜지스터(Tdr) 마다 달라지고 그 결과, 유기발광 다이오드(OLED)들 간 휘도 편차가 발생하게 된다.
- [0012] 이를 해결하기 위하여, 종래에는 각 화소(P)로부터 구동 트랜지스터(TDR)의 전자 이동도 및 문턱전압과 관련된 데이터를 센싱하고, 측정된 데이터를 이용하여 데이터 전압(Vdata)을 보정함으로써 디스플레이 패널의 휘도 불균일을 감소시키는 보상기술이 사용되고 있다.
- [0013] 이때, 디스플레이 패널에는 패널마다 고유의 기준 전압(Vref)이 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 단자에 연결된 스캔 트랜지스터(Tsc)의 스위칭에 따라 공급되고, 상술된 보상 동작을 수행하거나 패널의 표시 구동이 수행될 때 공급된 기준 전압(Vref)이 화소(P)의 유기발광 다이오드(OLED)에 인가된다.
- [0014] 즉, 기준 전압(Vref)은 유기발광 다이오드(OLED)의 구동 전류(Ioled)에 영향을 미치며 디스플레이 패널의 전기적 특성에 따라 산출되어 설정될 수 있다.
- [0015] 하지만, 설정된 기준 전압(Vref)의 설정 전압값과 실제로 출력되는 기준 전압(Vref)의 실제 전압값에 차이가 생기는 경우, 유기발광 다이오드(OLED)의 양단에 고전압이 인가되어 유기발광 다이오드(OLED)에 이상 발광이 일어나고, 이상 발광에 따른 발열로 인해 유기발광 다이오드(OLED)의 파손 및 소손이 발생하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 본 발명은 화소에 인가되는 기준 전압의 실제 전압값을 측정하고, 기준 전압의 설정 전압값과 실제 전압값의 차이값을 계산하기 위한 디스플레이 장치의 구동 전압 제어 모듈 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0018] 또한, 본 발명은 상술된 차이값에 기초하여 화소에 공급되는 저전위 구동 전압의 크기를 조절하기 위한 디스플레이 장치의 구동 전압 제어 모듈 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0019] 또한, 본 발명은 상술된 차이값이 기 설정된 기준 범위를 벗어나면 저전위 구동 전압의 크기를 증가시키기 위한 디스플레이 장치의 구동 전압 제어 모듈 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0020] 또한, 본 발명은 상술된 차이값이 기 설정된 기준 범위를 벗어나면 차이값에 대응하는 저전위 구동 전압의 제어 전압값을 결정하여 저전위 구동 전압을 제어하기 위한 디스플레이 장치의 구동 전압 제어 모듈 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0021] 또한, 본 발명은 상술된 차이값이 기 설정된 기준 범위를 벗어나면 화소를 포함하는 패널의 구동을 중단하기 위한 디스플레이 장치의 구동 전압 제어 모듈 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0022] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0024] 진술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 화소에 인가되는 기준 전압을 우회시켜 기준 전압의 실제 전압값을 측정한다. 보다 구체적으로, 화소와 데이터 드라이부 간에 연결을 제어하는 스캔 트랜지스터를 오프시키고 데이터 드라이부의 프리차지 스위치 및 샘플링 스위치를 온으로 제어하여 기준 전압을 아날로그-디지털 컨버터에 입력시킴으로써, 기준 전압의 실제 전압값을 측정한다.
- [0025] 또한, 본 발명은 유기발광 다이오드의 구동 및 과전류 인가에 영향을 미치지 않는 범위의 전압값을 기준 범위로 기 설정하여 기준 전압(Vref)의 설정 전압값과 기준 전압의 차이값이 기준 범위를 벗어나면 저전위 구동 전압을

제어한다.

[0026] 또한, 본 발명은 기준 전압의 설정 전압값과 기준 전압의 차이값에 따른 제어 전압값을 룩업테이블로 저장하고, 차이값이 기 설정된 기준 범위를 벗어나면 룩업테이블로부터 제어 전압값을 결정하여 상기 저전위 구동 전압을 조절한다.

발명의 효과

[0028] 전술한 바와 같은 본 발명에 의하면 화소에 인가되는 기준 전압의 실제 전압값을 측정하고, 기준 전압의 설정 전압값과 실제 전압값의 차이값을 계산함으로써, 설정 전압값으로 기준 전압이 실제 출력되는지 정확하게 확인할 수 있다.

[0029] 또한, 본 발명에 의하면 상술된 차이값이 기 설정된 기준 범위를 벗어나면 저전위 구동 전압을 증가시킴으로써, 유기발광 다이오드에 흐르는 과전류를 차단할 수 있다.

[0030] 또한, 본 발명에 의하면 상술된 차이값이 기 설정된 기준 범위를 벗어나면 차이값에 대응하는 저전위 구동 전압의 제어 전압값을 결정하여 저전위 구동 전압을 제어함으로써, 유기발광 다이오드의 허용 전류량 내의 전류를 유기발광 다이오드에 공급하여 유기발광 다이오드를 안전하게 발광시킬 수 있다.

[0031] 또한, 본 발명에 의하면 상술된 차이값이 기 설정된 기준 범위를 벗어나면 화소를 포함하는 패널의 구동을 중단 시킴으로써, 유기발광 다이오드뿐만 아니라 디스플레이 패널의 발열 및 발열에 따른 소손을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 종래의 디스플레이 장치에 포함된 화소에 대한 등가 회로도.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면.
- 도 3은 패널 제어부의 구성과 패널 제어부에 포함되는 본 발명의 일 실시예에 따른 구동 전압 제어 모듈의 구성을 개략적으로 도시한 도면.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 화소(110)들 간에 연결을 도시한 도면.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 화소 및 데이터 드라이버의 구조를 도시한 도면.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 구동 전압 제어 방법을 도시한 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 전술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.

[0035] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치(1000)의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치(1000)는 패널(100), 게이트 드라이버(200), 데이터 드라이버(300), 패널 제어부(400) 및 전원 공급부(500)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0036] 도 3은 패널 제어부(400)의 구성과 패널 제어부(400)에 포함되는 본 발명의 일 실시예에 따른 구동 전압 제어 모듈(10)의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 구동 전압 제어 모듈(10)은 측정부(11), 비교부(12) 및 전압 제어부(13)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0037] 도 2에 도시된 디스플레이 장치(1000) 및 도 3에 도시된 구동 전압 제어 모듈(10)은 일 실시예에 따른 것이고, 그 구성요소들이 도 2 및 도 3에 도시된 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 필요에 따라 일부 구성요소가 부가, 변경 또는 삭제될 수 있다.

[0038] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치(1000)의 화소(110)들 간에 연결을 도시한 도면이고, 도 5

는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치(1000)의 화소(110) 및 데이터 드라이버(300)의 구조를 도시한 도면이다.

- [0039] 이하, 도 2 내지 도 5를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치(1000) 및 구동 전압 제어 모듈(10)에 대해 설명하도록 한다.
- [0040] 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치(1000)의 패널(100)은 유기발광 다이오드(OLED)로 구성되는 화소(110)들을 포함하며, 적어도 세 개의 화소(110)들로 형성되는 단위화소(120)들 각각에는 하나의 센싱 라인(SL)이 형성되어 데이터 드라이버(300)와 연결된다.
- [0041] 또한, 패널(100)에는 화소(110)들이 형성되는 화소 영역을 정의하며 화소(110)의 구동을 제어하는 신호 라인들이 형성되어 있다.
- [0042] 이러한, 신호 라인들은 제 1 내지 제 g(단, g은 자연수) 스캔 제어 라인(SCL1 내지 SCLg), 제 1 내지 제 g 센싱 제어 라인(SSCL1 내지 SSCLg), 제 1 내지 제 d(단, d은 g보다 큰 자연수) 데이터 라인(DL1 내지 DLd), 제 1 내지 제 d/4 센싱 라인(SL1 내지 SL(d/4)), 복수의 고전위 구동 전압 라인(PLA1 내지 PLAd) 및 적어도 하나의 저전위 구동 전압 라인(PLB1 내지 PLBd)을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0043] 다음, 제 1 내지 제 g 스캔 제어 라인(SCL1 내지 SCLg) 각각은 패널(100)의 제 1 방향, 즉 가로 방향을 따라 일정한 간격을 가지도록 나란하게 형성된다.
- [0044] 또한, 제 1 내지 제 g 센싱 제어 라인(SSCL1 내지 SSCLg) 각각은 스캔 제어 라인들(SCL1 내지 SCLg) 각각과 나란하도록 일정한 간격으로 형성될 수 있다.
- [0045] 다음, 제 1 내지 제 d 데이터 라인(DL1 내지 DLd)은, 스캔 제어 라인들(SCL1 내지 SCLg) 및 센싱 제어 라인들(SSCL1 내지 SSCLg) 각각과 교차하도록 패널(100)의 제 2 방향, 즉 세로 방향을 따라 일정한 간격을 가지도록 나란하게 형성될 수 있다.
- [0046] 또한, 제 1 내지 제 d/4 센싱 라인(SL1 내지 SL(d/4)) 각각은 데이터 라인들(DL1 내지 DL(d/4)) 각각과 나란하도록 일정한 간격으로 형성될 수 있다. 적어도 세 개의 화소(110)들은 하나의 단위화소(120)를 형성하고 있다.
- [0047] 한편, 도 4에 도시된 바와 같이, 네 개의 화소(110)들(적색 화소(R), 백색화소(W), 녹색화소(G) 및 청색화소(B))이 하나의 단위화소(120)를 형성하고, 단위화소(120)에는 하나의 센싱 라인(SL)이 형성되어 있다. 따라서, 패널(100)의 수평라인에 d개의 데이터 라인들(DL1 to DLd)이 형성되어 있는 경우, 센싱 라인(SL)들의 갯수는, d/4개가 된다.
- [0048] 한편, 화소(110)들은 센싱 라인(SL)으로 기준 전압(Vref)를 공급받는다. 화소(110)들로 공급되는 기준 전압(Vref)은 후술하여 자세히 설명하도록한다.
- [0049] 다음, 복수의 고전위 구동 전압 라인(PLA1 내지 PLAd) 각각은 데이터 라인들(DL1 내지 DLd) 각각과 나란하도록 일정한 간격으로 형성될 수 있다. 여기서, 복수의 고전위 구동 전압 라인(PLA1 내지 PLAd) 각각은 센싱 라인들(SL1 내지 SLd) 각각과 나란하도록 일정한 간격으로 형성될 수도 있다.
- [0050] 또한, 복수의 고전위 구동 전압 라인(PLA1 내지 PLAd) 각각은 전압공급부(500)로부터 공급되는 고전위 구동 전압(EVDD)을 각 화소(110)에 제공한다.
- [0051] 이를 위하여, 복수의 고전위 구동 전압 라인(PLA1 내지 PLAd) 각각은 패널(100)의 상측 및/또는 하측에 형성된 고전위 구동 전압 공통 라인(CPL1)에 공통적으로 연결될 수 있으며, 이 경우, 고전위 구동 전압 공통 라인(CPL1)은 전압공급부(500)에 연결되어 전압공급부(500)로부터 공급되는 고전위 구동 전압(EVDD)을 복수의 고전위 구동 전압 라인(PLA1 내지 PLAd) 각각에 전달한다.
- [0052] 다음, 적어도 하나의 저전위 구동 전압 라인(PLB1 내지 PLBd)은 패널(100)의 전면(全面)에 통차로 형성되거나, 데이터 라인들(DL1 내지 DLd) 또는 센싱 라인들(SL1 내지 SL(d/4))과 각각과 나란하도록 일정한 간격으로 형성될 수도 있다.
- [0053] 적어도 하나의 저전위 구동 전압 라인(PLB1 내지 PLBd)은 전압공급부(500)로부터 공급되는 저전위 구동 전압(EVSS)을 각 화소(110)에 공급한다. 이를 위하여, 저전위 구동 전압 라인들(PLB1 내지 PLBd) 각각은 패널(100)의 상측 및/또는 하측에 형성된 저전위 구동 전압 공통 라인(CPL2)에 공통적으로 연결될 수 있다.
- [0054] 이때, 저전위 구동 전압 공통 라인(CPL2)은 전압공급부(500)에 연결되어 전압공급부(500)로부터 공급되는 저전

위 구동 전압(EVSS)을 복수의 저전위 구동 전압 라인(PLB1 내지 PLBd) 각각에 전달한다.

- [0055] 한편, 도 5에 도시된 바와 같이, 화소(110)는 화소 구동 회로(PDC) 및 유기발광 다이오드(OLED)를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0056] 화소 구동 회로(PDC)는 스캔 트랜지스터(Tsc), 센싱 트랜지스터(Tss), 구동 트랜지스터(Tdr) 및 캐패시터(Cst)를 포함한다. 여기서, 트랜지스터들(Tsc, Tss, Tdr)은 박막 트랜지스터(TFT)로서, a-Si TFT, poly-Si TFT, Oxide TFT, Organic TFT 등이 될 수 있다.
- [0057] 스캔 트랜지스터(Tsc)는 제 1 스캔 펄스(SP1)에 의해 스위칭되어 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 출력한다. 이를 위해, 스캔 트랜지스터(Tsc)는 인접한 스캔 제어 라인(SCL)에 연결된 게이트 전극, 인접한 데이터 라인(DL)에 연결된 소스 전극 및 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극인 제 1 노드(d1)에 연결된 드레인 전극을 포함한다.
- [0058] 센싱 트랜지스터(Tss)는 제 2 스캔 펄스(SP2)에 의해 스위칭되어 센싱 라인(SL)에 공급되는 기준 전압(Vref)을 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극인 제 2 노드(n2)에 공급한다.
- [0059] 이를 위해, 센싱 트랜지스터(Tss)는 인접한 센싱 제어 라인(SSCL)에 연결된 게이트 전극, 인접한 센싱 라인(SL)에 연결된 소스 전극 및 제 2 노드(n1)에 연결된 드레인 전극을 포함한다.
- [0060] 캐패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극과 소스 전극, 즉, 제 1 및 제 2 노드(n1, n2) 간에 접속되는 제 1 및 제 2 전극을 포함한다.
- [0061] 보다 구체적으로, 캐패시터(Cst)의 제 1 전극은 제 1 노드(n1)에 연결되고, 캐패시터(Cst)의 제 2 전극은 제 2 노드(n2)에 연결된다. 캐패시터(Cst)는 스캔 및 센싱 트랜지스터(Tsc, Tss) 각각의 스위칭에 따라 제 1 및 제 2 노드(n1, n2) 각각에 공급되는 전압의 차 전압을 충전한 후, 충전된 전압에 따라 구동 트랜지스터(Tdr)를 스위칭시킨다.
- [0062] 구동 트랜지스터(Tdr)는 캐패시터(Cst)의 전압에 의해 턴-온됨으로써 고전위 구동 전압 라인(PLA)으로부터 유기발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류량을 제어한다.
- [0063] 이를 위해, 구동 트랜지스터(Tdr)는 제 1 노드(n1)에 연결된 게이트 전극, 제 2 노드(n2)에 연결된 소스 전극 및 고전위 구동 전압 라인(PLA)에 연결된 드레인 전극을 포함한다.
- [0064] 유기발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(Tdr)로부터 공급되는 구동 전류(Ioled)에 의해 발광하여 구동 전류(Ioled)에 대응되는 휘도를 가지는 단색 광을 방출한다.
- [0065] 이를 위해, 유기발광 다이오드(OLED)는 제 2 노드(n2), 즉, 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극에 연결된 제 1 전극(예를 들어, 애노드 전극), 제 1 전극 상에 형성된 유기층(미도시) 및 유기층에 연결된 제 2 전극(예를 들어, 캐소드 전극)을 포함한다.
- [0066] 이때, 유기층은 정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층으로 형성되거나, 또는 정공 주입층/정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층/전자 주입층으로 형성될 수 있다.
- [0067] 또한, 유기층은 유기 발광층의 발광 효율 및/또는 수명 등을 향상시키기 위한 기능층을 더 포함할 수 있다. 그리고, 제 2 전극은 유기층 상에 형성되는 저전위 구동 전압 라인(PLB)이거나, 저전위 구동 전압 라인(PLB)에 연결되도록 유기층 상에 추가로 형성될 수 있다.
- [0068] 한편, 게이트 드라이버(200)는 제 1 내지 제 g 스캔 제어 라인(SCL1 내지 SCLg) 각각의 일측 및/또는 타측 각각에 연결된다. 게이트 드라이버(200)는 게이트 제어 신호(GCS)에 기초하여 순차적으로 쉬프트되는 제 1 스캔 펄스(SP1)를 생성하여 제 1 내지 제 g 스캔 제어 라인(SCL1 내지 SCLg)에 순차적으로 공급한다.
- [0069] 게이트 드라이버(200)는 제 1 내지 제 g 센싱 제어 라인(SSCL1 내지 SSCLg) 각각의 일측 및/또는 타측 각각에 연결된다. 게이트 드라이버(200)는 게이트 제어 신호(GCS)에 기초하여 순차적으로 쉬프트되는 제 2 스캔 펄스(SP2)를 생성하여 제 1 내지 제 g 센싱 제어 라인(SSCL1 내지 SSCLg)에 순차적으로 공급한다.
- [0070] 이에 따라, 게이트 드라이버(200)는 게이트 제어 신호(GCS)에 기초하여 제1 및 제2 스캔 펄스(SP1, SP2)를 생성하여 스캔 및 센싱 트랜지스터(Tsc, Tss) 각각의 스위칭을 제어한다.
- [0071] 이러한 게이트 드라이버(200)는 각 화소(110)의 박막 트랜지스터 형성 공정과 함께 패널(100) 상에 직접 형성되거나, 또는, 집적 회로(IC) 형태로 형성되어 스캔 제어 라인(SCL)과 센싱 제어 라인(SSCL)의 일측 및/또는 타측

에 연결될 수 있다.

- [0072] 한편, 데이터 드라이버(300)는 센싱회로(SC), 아날로그-디지털 컨버터(ADC) 및 디지털-아날로그 컨버터(DAC)를 포함할 수 있다.
- [0073] 센싱회로(SC)는 데이터 제어 신호(DCS)를 기반으로 온 또는 오프 상태로 제어되어 기준 전압(Vref)을 센싱 트랜지스터(Tss)의 소스 전극에 공급하는 프리차징 스위치(SW1)와 센싱 라인(SL) 및 아날로그-디지털 컨버터(ADC) 간에 연결을 통전 또는 차단시키는 샘플링 스위치(SW2)를 포함할 수 있다.
- [0074] 보다 구체적으로, 데이터 드라이버(300)는 제 1 내지 제 d 데이터 라인(DL1 내지 DLd)과 제 1 내지 제 d 센싱 라인(SL1 내지 SLd) 각각에 연결되어 패널 제어부(400)의 모드 제어에 따라 센싱 모드 또는 표시 모드로 동작한다.
- [0075] 데이터 드라이버(300)는 표시 모드시 패널 제어부(400)로부터 공급되는 표시 모드의 데이터 제어 신호(DCS)에 따라 입력받은 영상데이터(DATA)를 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 해당 데이터 라인(DL1 내지 DLd)에 공급한다.
- [0076] 이를 위하여, 데이터 드라이버(300)는 디지털-아날로그 컨버터(DAC)를 이용하여 패널 제어부(400)로부터 입력받은 영상데이터(DATA)를 데이터 전압(Vdata)으로 변환할 수 있다.
- [0077] 또한, 데이터 드라이버(300)는 표시 모드의 데이터 제어 신호(DCS)에 따라 프리차징 스위치(SW1)을 온 또는 오프 상태로 제어되어 기준 전압(Vref)을 제 1 내지 제 d/4 센싱 라인(SL1 내지 SL(d/4)) 각각에 공급한다.
- [0078] 데이터 드라이버(300)는 센싱 모드시 패널 제어부(400)로부터 공급되는 센싱 모드의 데이터 제어 신호(DCS)에 따라 각 화소(110)에 포함된 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 변화를 센싱하여 센싱 데이터(Sdata)를 생성하고, 생성된 센싱 데이터(Sdata)를 패널 제어부(400)에 제공한다.
- [0079] 보다 구체적으로 데이터 드라이버(320)는 센싱 모드시 센싱회로(SC)를 제어하여 제 1 내지 제 d/4 센싱 라인(SL1 내지 SL(d/4)) 각각의 전압을 센싱하고, 센싱 전압(Vsen)에 대응되는 센싱 데이터(Sdata)를 생성하여 패널 제어부(400)에 제공한다.
- [0080] 이를 위해, 데이터 드라이버(320)는 센싱 모드시 프리차징 스위치(SW1)를 오프 상태로 제어하여 제 1 내지 제 d/4 센싱 라인(SL1 내지 SL(d/4))에 기준 전압(Vref)의 공급을 차단한다.
- [0081] 또한, 데이터 드라이버(320)는 센싱 모드시 샘플링 스위치(SW2)를 온 상태로 제어하여 제 1 내지 제 d/4 센싱 라인(SL1 내지 SL(d/4))으로부터 전송되어온 센싱 전압(Vsen)을 아날로그-디지털 컨버터(ADC)로 입력시켜 디지털로 변환하여 센싱 데이터(Sdata)로 생성할 수 있다.
- [0082] 패널 제어부(400)는 패널(100)을 상술된 표시 모드 및 센싱 모드로 제어하기 위하여 게이트 제어 신호(GCS)와 데이터 제어 신호(DCS)를 생성하여 각각 게이트 드라이버(200) 및 데이터 드라이버(300)로 송신한다.
- [0083] 이때, 패널 제어부(400)는 타이밍 동기신호(TSS)를 입력받아 게이트 제어 신호(GCS)와 데이터 제어 신호(DCS)를 생성한다.
- [0084] 패널 제어부(400)는 데이터 드라이버(300)로부터 전송되어온 센싱 데이터(Sdata)를 이용하여 화소(110)들 각각에 형성되어 있는 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 변화를 보상하기 위한 외부보상레벨을 연산한다.
- [0085] 이후, 패널 제어부(400)는 외부보상레벨을 이용하여 입력영상데이터(Ri, Gi, Bi)를 영상데이터(DATA)로 보정하고, 보정된 영상 데이터(DATA)를 데이터 드라이버(300)에 제공한다.
- [0086] 또한, 패널 제어부(400)는 패널(100)의 전기적 특성에 따라 데이터 드라이버(300)에서 화소(110)에 인가되는 기준 전압(Vref)의 설정 전압값을 산출할 수 있다.
- [0087] 이때, 패널 제어부(400)는 산출된 기준 전압(Vref)의 설정 전압값을 메모리부(M)에 저장한다. 여기서, 메모리부(M)는 EEPROM 메모리 및 NAND 메모리를 포함할 수 있으며 패널 제어부(400)는 산출된 기준 전압(Vref)의 설정 전압값을 EEPROM 메모리 및 NAND 메모리 모두에 저장할 수 있다.
- [0088] 한편, 패널 제어부(400)는 본 발명의 일 실시예에 따른 구동 전압 제어 모듈(10)을 포함한다.
- [0089] 구동 전압 제어 모듈(10)은 화소(110)에 인가되는 기준 전압(Vref)의 실제 전압값을 측정하고, 기준 전압(Vref)의 설정 전압값과 기준 전압(Vref)의 실제 전압값 간에 차이값에 기초하여 저전위 구동 전압(EVSS)의 크기를

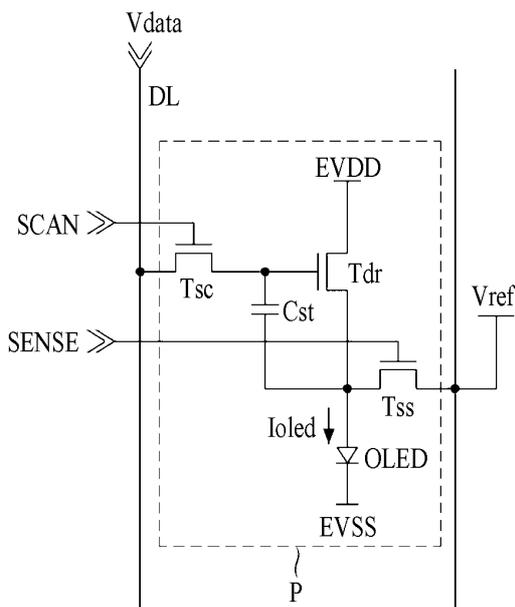
조절한다.

- [0090] 이를 위하여, 구동 전압 제어 모듈(10)은 화소(110)에 인가되는 기준 전압(Vref)의 실제 전압값을 측정하는 측정부(11), 기준 전압(Vref)의 설정 전압값과 기준 전압(Vref)의 실제 전압값 간에 차이값을 계산하는 비교부(12) 및 상술된 차이값에 기초하여 화소(110)에 공급되는 저전위 구동 전압(EVSS)의 크기를 조절하는 전압 제어부(13)를 포함한다.
- [0091] 상술한 바와 같이, 화소(110)에 인가되는 기준 전압(Vref)의 설정 전압값과 실제 전압값에 동일하지 않으면 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극 및 소스 전극 사이에 고전압이 인가된다.
- [0092] 이후, 유기발광 다이오드(OLED)의 허용 전류보다 높은 전류량의 구동 전류(Ioled)가 유기발광 다이오드(OLED)에 장시간 공급되어 비정상적으로 발광과 함께 발열이 발생하여 파괴 및 소손에 이르게 된다.
- [0093] 이에 따라, 측정부(11)는 기준 전압(Vref)의 실제 전압값을 측정하기 위해, 게이트 드라이버(200)에 게이트 제어 신호(GCS)를 송신하여 스캔 트랜지스터(Tsc) 및 센싱 트랜지스터(Tss)를 오프 상태로 제어한다.
- [0094] 이후, 측정부(11)는 데이터 드라이버(300)에 데이터 제어 신호(DCS)를 송신하여 데이터 드라이버(300)의 센싱 회로(SC)에 포함된 프리차징 스위치(SW1) 및 샘플링 스위치(SW2)를 온 상태로 제어한다.
- [0095] 즉, 측정부(11)는 기준 전압(Vref)을 화소(110)에 인가시키지 않고 데이터 드라이버(300)의 아날로그-디지털 컨버터(ADC)에 입력시켜 기준 전압(Vref)의 실제 전압값을 측정할 수 있다.
- [0096] 비교부(12)는 기준 전압(Vref)의 설정 전압값과 기준 전압(Vref)의 실제 전압값 간에 차이값을 계산한다.
- [0097] 보다 구체적으로, 비교부(12)는 메모리부(M) 및 측정부(11)로부터 각각 기준 전압(Vref)의 설정 전압값 및 실제 전압값을 수신받아 차이값을 계산한다.
- [0098] 이때, 비교부(12)는 메모리부(M)에 포함된 NAND 메모리 및 EEPROM 중 어느 하나로부터 기준 전압(Vref)의 설정 전압값을 입력받을 수 있다.
- [0099] 전압 제어부(13)는 비교부(12)로부터 계산된 차이값을 기초하여 저전위 구동 전압(EVSS)의 크기를 조절한다.
- [0100] 보다 구체적으로, 전압 제어부(13)는 차이값이 기 설정된 기준 범위를 벗어나면 저전위 구동 전압(EVSS)의 크기를 증가시킬 수 있다.
- [0101] 여기서, 기 설정된 기준 범위는 기준 전압(Vref)의 설정 전압값을 기준으로 허용 전압치가 가감된 전압 범위일 수 있다. 즉, 기 설정된 기준 범위는 유기발광 다이오드(OLED)의 구동 및 과전류 인가에 영향을 미치지 않는 기준 전압(Vref)의 설정 전압값과 기준 전압(Vref)의 실제 전압값 간에 전압 차이일 수 있다.
- [0102] 이에 따라, 유기발광 다이오드(OLED)의 양단 전압 간에 전압차를 감소시켜 유기발광 다이오드(OLED)의 구동 전류(Ioled)를 차단함으로써 발광을 중단시킬 수 있다.
- [0103] 본 발명의 다른 실시예에 따른 전압 제어부(13)는 차이값이 기 설정된 기준 범위를 벗어나면 차이값에 대응하는 저전위 구동 전압(EVSS)의 제어 전압값을 결정한다.
- [0104] 이후, 전압 제어부(13)는 제어 전압값에 따라 상기 저전위 구동 전압을 조절한다. 즉, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전압 제어부(13)는 유기발광 다이오드(OLED)에 허용 전류 이하의 구동 전류(Ioled)가 공급되도록 차이값에 대응하여 차등하여 저전위 구동 전압(EVSS)의 제어 전압값을 결정할 수 있다.
- [0105] 이에 따라, 전압 제어부(130)는 차이값에 대응하여 유연하게 저전위 구동 전압(EVSS)의 제어함으로써, 패널(110)의 표시 구동은 유지한 상태에서 유기발광 다이오드(OLED)의 비정상적인 발광 및 파손을 방지할 수 있다.
- [0106] 이를 위하여, 전압 제어부(13)는 화소(110)에 저전위 구동 전압(EVSS)을 공급하는 전원 공급부(500)으로 저전위 구동 전압(EVSS)을 조절하는 전력 제어 신호(PCS)를 송신할 수 있다.
- [0107] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전압 제어부(13)는 차이값이 기 설정된 기준 범위를 벗어나면 화소(110)를 포함하는 패널(110)의 구동을 중단시킬 수 있다.
- [0108] 이에 따라, 전압 제어부(130)는 유기발광 다이오드(OLED)의 발열로 인한 디스플레이 장치(1000)의 소손 및 화재를 예방할 수 있다.
- [0109] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 구동 전압 제어 방법을 도시한 순서도이다.

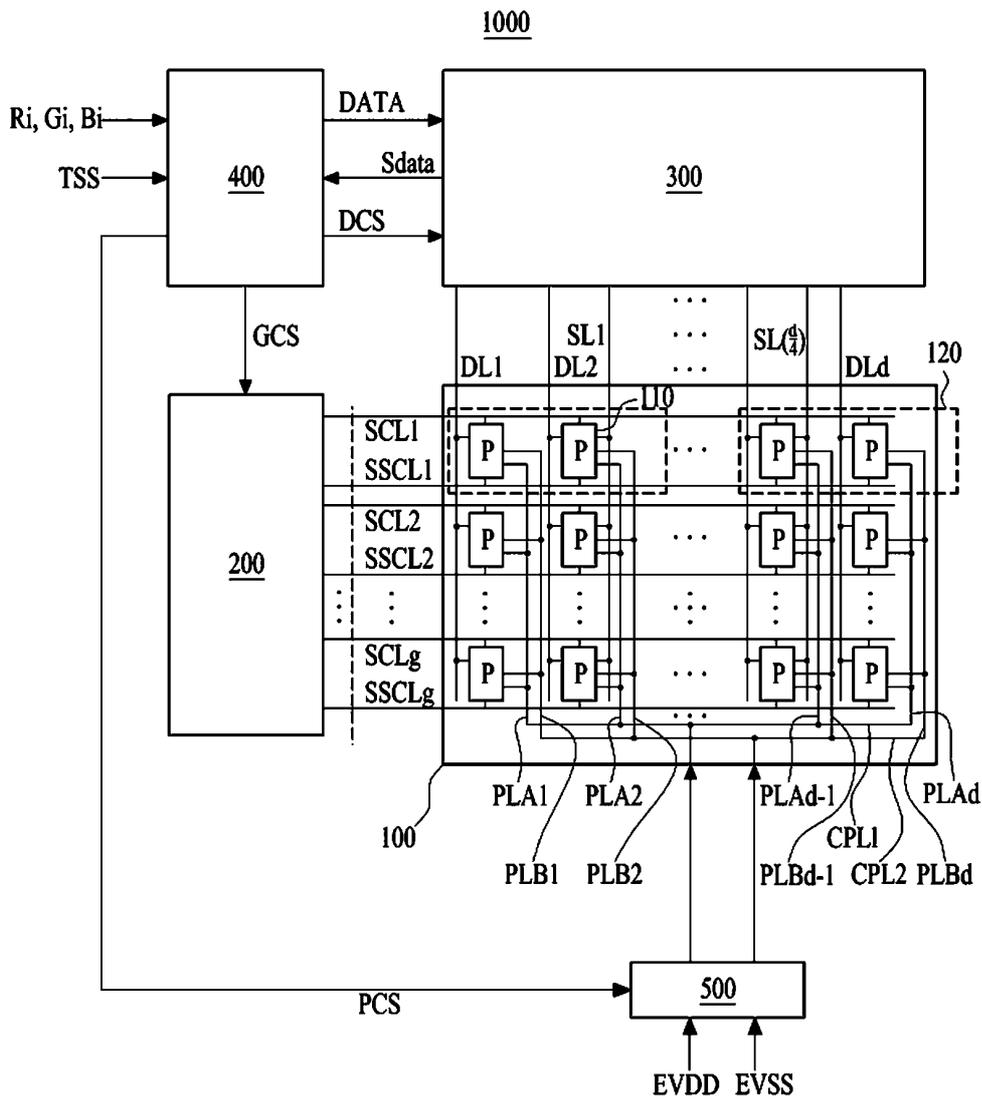
- [0110] 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 구동 전압 제어 방법은 우선, 화소에 인가되는 기준 전압의 실제 전압값을 측정한다(S601). 이때, S601 단계에서는 화소의 스캔 트랜지스터 및 센싱 트랜지스터를 오프 상태로 제어하고, 센싱 회로의 프리차징 스위치 및 샘플링 스위치를 온 상태로 제어하여 기준 전압을 데이터 드라이버의 아날로그-디지털 컨버터에 인가 시킴으로써 기준 전압의 실제 전압값을 측정할 수 있다.
- [0111] 다음으로, 메모리부에 기 저장된 기준 전압의 설정 전압값을 읽어들이고(S602), 읽어들이 기준 전압의 설정 전압값과 S601 단계에서 측정된 기준 전압의 실제 전압값 간에 차이값을 계산한다(S603).
- [0112] 상술된 S602 단계에서는 NAND 메모리 및 EEPROM 메모리 중 어느 하나로부터 기준 전압의 설정 전압값을 읽어들이 수 있다.
- [0113] S603 단계에서 계산된 차이값에 기초하여 화소에 공급되는 저전위 구동 전압의 크기를 조절한다(S604).
- [0114] 보다 구체적으로, S603 단계에서 계산된 차이값이 기 설정된 기준 범위를 벗어나면 저전위 구동 전압의 크기를 증가시킬 수 있다. 이에 따라, 유기발광 다이오드의 양단 전압 간에 전압차가 감소하여 유기발광 다이오드(OLED)의 구동이 중단될 수 있다.
- [0115] 본 발명의 다른 실시예에 따른 구동 전압 제어 방법의 S604 단계는 차이값이 기 설정된 기준 범위를 벗어나면 차이값에 대응하는 저전위 구동 전압의 제어 전압값을 결정하고, 결정된 제어값에 따라 화소에 공급되는 저전위 구동 전압의 크기를 조절한다.
- [0116] 이에 따라, 패널의 표시 구동은 유지한 상태에서 유기발광 다이오드(OLED)에 허용 전류 이하의 구동 전류(Ioled)가 공급될 수 있다.
- [0117] 마지막으로, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 구동 전압 제어 방법은 차이값이 기 설정된 기준 범위를 벗어나면 화소를 포함하는 패널의 구동을 중단시킬 수 있다.
- [0118] 즉, 저전위 구동 전압 이외 패널의 구동 자체를 차단함으로써, 유기발광 다이오드(OLED)의 발열로 인한 디스플레이 장치(1000)의 소손 및 화재를 예방할 수 있다.
- [0119] 전술한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

도면

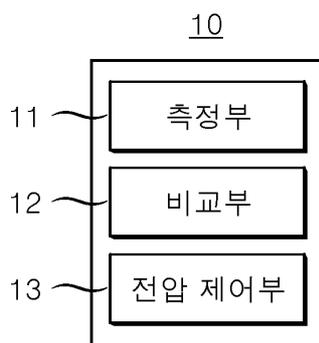
도면1



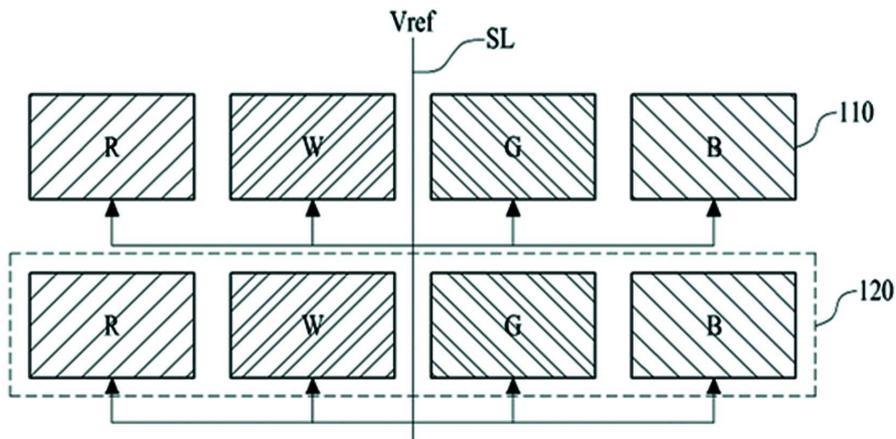
도면2



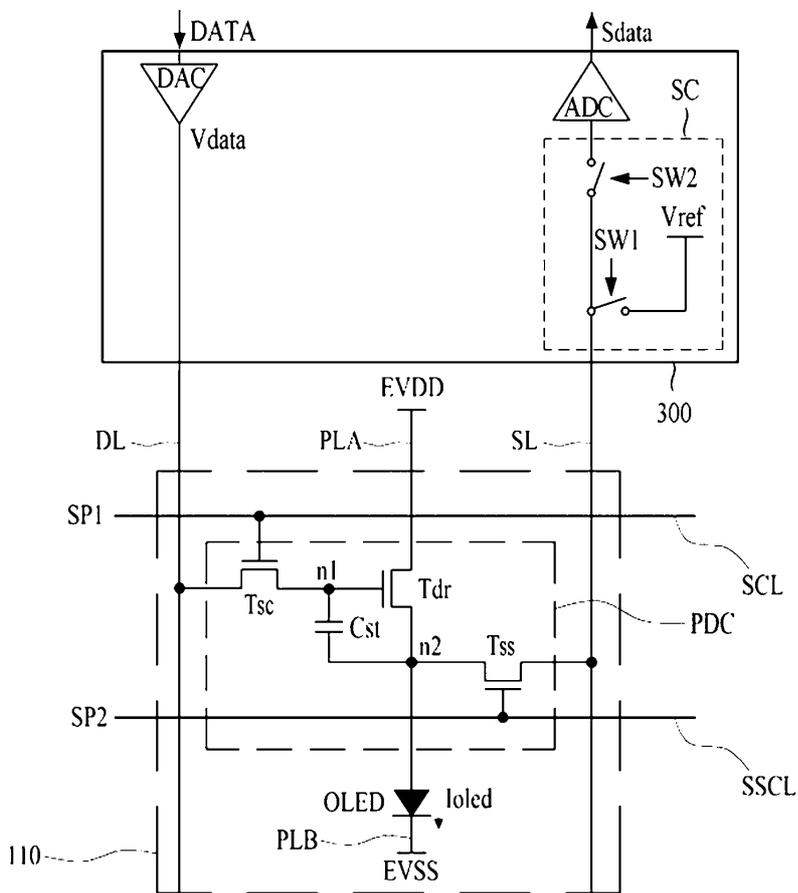
도면3



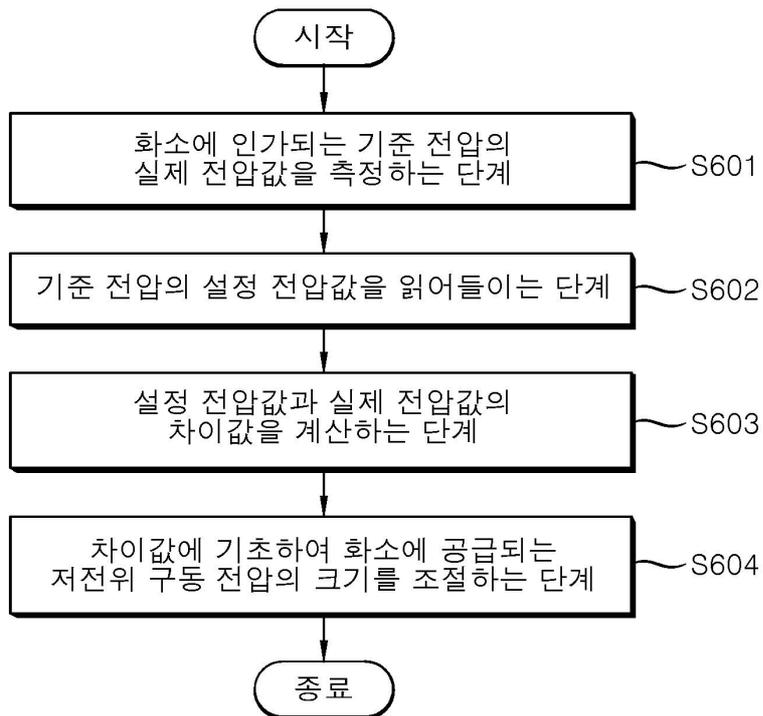
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	标题：用于显示装置的驱动电压控制模块和方法		
公开(公告)号	KR1020170081059A	公开(公告)日	2017-07-11
申请号	KR1020150191784	申请日	2015-12-31
[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		
[标]发明人	MOO KYOUNG HONG 홍무경		
发明人	홍무경		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2330/028 G09G2300/0842 G09G2330/045		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于显示装置的驱动电压控制模块和方法，更具体地，涉及一种用于测量施加到像素的参考电压的实际电压值的显示装置的驱动电压控制模块和方法，根据参考电压的设定电压值计算差值，更具体地，涉及用于基于驱动电压调节低电位驱动电压的显示装置的驱动电压控制模块和方法。根据本发明的驱动电压控制模块基于差值增加低电位驱动电压或者根据差值控制控制电压值以防止过电流流到有机发光二极管，因此，可以防止由于上述问题导致的破损和烧坏。

