



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년01월16일

(11) 등록번호 10-2067222

(24) 등록일자 2020년01월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01) H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0156299

(22) 출원일자 2013년12월16일

심사청구일자 2018년11월01일

(65) 공개번호 10-2015-0071731

(43) 공개일자 2015년06월29일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110104705 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

타니료스케

경기 과천시 탄현면 엘씨도로241번길 30-15, 404호

장경근

인천광역시 남동구 논현동 한화 에코메트로 12단지 1209동2402호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인(유한)유일하이스트

전체 청구항 수 : 총 5 항

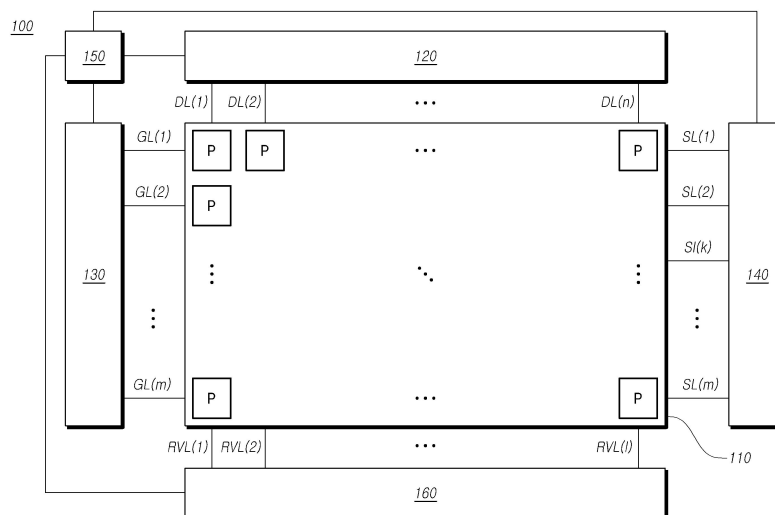
심사관 : 조세형

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치

(57) 요약

본 발명은 데이터 라인과 게이트 라인의 교차에 따라 화소들이 정의되는 표시패널, 게이트 라인으로 스캔 신호를 공급하는 게이트 구동부 및 데이터 라인을 통해 화소들로 데이터 전압을 공급하되, 구동트랜지스터의 문턱전압이 미리 설정된 범위를 벗어난 적어도 하나의 화소로 블랙 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부를 포함하는 유기 발광표시장치를 제공한다.

대표도



(72) 발명자

조봉래

경기 파주시 책향기로 441, 1009동 1101호 (동패동, 책향기마을동문굿모닝힐아파트)

남우진

경기 고양시 일산서구 주엽로 122, 1604동 1403호 (주엽동, 문촌마을16단지아파트)

신홍재

서울 강동구 양재대로 1340, 321동 301호 (둔촌동, 주공아파트)

김세원

경기 파주시 가람로116번길 130, 703동 501호 (와동동, 가람마을7단지한라비발디)

타카스기신지

경기 파주시 월릉면 덕은리 1291-2-203

이지은

서울 은평구 진관3로 70, 826동 302호 (진관동, 은평뉴타운상림마을)

이선미

경기 하남시 덕풍공원로 38, 109동 2201호 (덕풍동, 하남자이아파트)

노석

충남 태안군 소원면 모항과도로 159-1,

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

데이터 라인과 게이트 라인의 교차에 따라 화소들이 정의되는 표시패널;

상기 게이트 라인으로 스캔 신호를 공급하는 게이트 구동부; 및

상기 데이터 라인을 통해 상기 화소들로 데이터 전압을 공급하되, 구동트랜지스터의 문턱전압이 미리 설정된 범위를 벗어난 적어도 하나의 화소로 블랙 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부를 포함하되,

상기 블랙 데이터 전압이 공급되는 상기 적어도 하나의 화소는 적색화소 혹은 백색화소인 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 3

데이터 라인과 게이트 라인의 교차에 따라 화소들이 정의되는 표시패널;

상기 게이트 라인으로 스캔 신호를 공급하는 게이트 구동부; 및

상기 데이터 라인을 통해 상기 화소들로 데이터 전압을 공급하되, 구동트랜지스터의 문턱전압이 미리 설정된 범위를 벗어난 적어도 하나의 화소로 블랙 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부를 포함하되,

적색화소, 녹색화소, 청색화소 및 백색화소의 조합으로 상기 표시패널 상의 이미지에 대한 한 점이 표시되고,

상기 데이터 구동부는,

상기 한 점의 백색화소로 블랙 데이터 전압을 공급하는 경우, 상기 한 점이 적색화소, 녹색화소 및 청색화소만으로 표시되도록 조정된 데이터 전압을 각각의 화소로 공급하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

데이터 라인과 게이트 라인의 교차에 따라 화소들이 정의되는 표시패널;

상기 게이트 라인으로 스캔 신호를 공급하는 게이트 구동부; 및

상기 데이터 라인을 통해 상기 화소들로 데이터 전압을 공급하되, 구동트랜지스터의 문턱전압이 미리 설정된 범위를 벗어난 적어도 하나의 화소로 블랙 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부를 포함하되,

상기 화소들의 구동트랜지스터 소스로 기준전압(reference voltage)을 공급하는 기준전압 공급부를 더 포함하고,

상기 기준전압 공급부는,

상기 블랙 데이터 전압이 공급되는 상기 적어도 하나의 화소의 구동트랜지스터 게이트-소스 전압(V_{gs})이 더 작아지도록 상기 기준전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 기준전압 공급부는,
 상기 적어도 하나의 화소로 다른 화소보다 높은 기준전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 8

제6항에 있어서,
 공통된 라인을 통해 기준전압을 공급받는 두 화소에 대하여,
 상기 기준전압 공급부는,
 상기 블랙 데이터 전압이 공급되는 제1화소의 구동트랜지스터 게이트-소스 전압이 더 작아지도록 상기 공통된 라인으로 오프셋 전압만큼 증가된 기준전압을 공급하고,
 상기 데이터 구동부는,
 제2화소의 게조가 동일하게 유지되도록 상기 제2화소로 상기 오프셋 전압만큼 증가된 데이터 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치의 화소 불량을 개선하는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근, 표시장치로서 각광받고 있는 유기발광표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)를 이용함으로써 응답속도가 빠르고, 발광효율, 휘도 및 시야각 등이 큰 장점이 있다.
- [0003] 이러한 유기발광 표시장치는 유기발광다이오드가 포함된 화소를 매트릭스 형태로 배열하고 스캔신호에 의해 선택된 화소들의 밝기를 데이터의 게조에 따라 제어한다.
- [0004] 이러한 유기발광표시장치의 각 화소는 유기발광다이오드 이외에도, 서로 교차하는 데이터 라인 및 게이트 라인 과 이와 연결 구조를 갖는 트랜지스터 및 스토리지 캐패시터 등으로 이루어져 있다.
- [0005] 이러한 유기발광표시장치의 각 화소에 포함된 트랜지스터 중에는 유기발광다이오드를 구동하기 위한 구동트랜지스터(Driving Transistor)를 포함하는데, 이러한 구동트랜지스터는 고유 특성치로서 문턱전압을 갖는다.
- [0006] 이러한 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압은 구동시간이 길어짐에 따라 변할 수 있는데, 이 경우, 해당 화소의 휘도가 원하는 값으로 결정되지 않아 화질이 저하된다.
- [0007] 이에 따라, 각 화소의 구동트랜지스터 문턱전압을 센싱하여 구동트랜지스터의 문턱전압을 보상해주는 기술이 개발되었다.
- [0008] 하지만, 이러한 종래의 문턱전압 보상 기술은 일정 범위 이내에서만 가능한 문제점이 있어 왔다. 즉, 구동트랜지스터의 문턱전압이 특정 값 이상 커지거나 특정 값 이하로 작아지게 되면, 변화된 문턱전압을 보상해줄 수 없는 한계가 있었다.
- [0009] 이로 인해, 종래의 문턱전압 보상 기술이 적용되더라도 보상 범위를 벗어난 화소는 계속해서 화질을 저하시키는 요소로 작용하였다. 특히, 문턱전압이 변하여 해당 화소가 휘점화하는 경우, 휘점에 대한 사용자의 시인성이 높기 때문에 화질이 더욱 나빠 보이게 되는데, 종래 기술은 이러한 문제를 해결할 수 없었다.

발명의 내용

- [0010] 이러한 배경에서, 본 발명의 목적은, 일 측면에서, 구동트랜지스터의 문턱전압이 보상범위를 벗어나는 경우, 해당 화소를 암점화시켜 불량 화소에 대한 시인성을 낮추는 기술을 제공하는 것이다.
- [0011] 다른 측면에서, 구동트랜지스터의 문턱전압은 보상범위를 벗어났다가 다시 보상범위 이내로 회복될 수 있는데, 본 발명의 목적은, 구동트랜지스터의 문턱전압이 보상범위를 벗어난 화소를 임시적으로 암점화시켰다가 해당 화

소가 보상범위 이내로 회복되면 다시 정상 구동하는 기술을 제공하는 것이다.

[0012] 전술한 목적을 달성하기 위하여, 일 측면에서, 본 발명은, 데이터 라인과 게이트 라인의 교차에 따라 화소들이 정의되는 표시패널, 상기 게이트 라인으로 스캔 신호를 공급하는 게이트 구동부 및 상기 데이터 라인을 통해 상기 화소들로 데이터 전압을 공급하되, 구동트랜지스터의 문턱전압이 미리 설정된 범위를 벗어난 적어도 하나의 화소로 블랙 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부를 포함하는 유기발광표시장치를 제공한다.

[0013] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 일 측면으로 구동트랜지스터의 문턱전압이 보상범위를 벗어나는 경우, 해당 화소를 암점화시켜 불량 화소에 대한 시인성을 낮추는 효과가 있다. 또한, 본 발명에 의하면, 다른 측면으로, 구동트랜지스터의 문턱전압이 보상범위를 벗어난 화소를 임시적으로 암점화시켰다가 해당 화소가 보상범위 이내로 회복되면 다시 정상 구동할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)의 개략도이다.

도 2는 도 1의 유기발광표시장치(100)의 한 화소(P)에 대한 등가회로도이다.

도 3 및 도 4는 구동트랜지스터(DT) 문턱전압(V_{th})이 구동시간에 따라 커지거나 작아지는 문턱전압 이동 현상을 나타낸 도면이다.

도 5는 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)가 보상범위를 벗어난 화소를 암점화시키는 것을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)가 보상범위를 벗어난 화소를 암점화시키는 제1 예시 방법의 흐름도이다.

도 7은 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)가 적색화소(R), 백색화소(W), 녹색화소(G) 및 청색화소(B)를 포함하는 것을 나타내는 도면이다.

도 8은 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)가 보상범위를 벗어난 화소를 암점화시키는 제2 예시 방법의 흐름도이다.

도 9는 구동트랜지스터(DT) 문턱전압이 구동시간에 따라 정상 범위로 회복되는 것을 나타내는 도면이다.

도 10은 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)가 보상범위를 벗어난 화소를 암점화시키는 제3 예시 방법의 흐름도이다.

도 11은 구동트랜지스터(DT) 문턱전압이 블랙 데이터 전압으로 암점화되지 않는 상태를 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)가 보상범위를 벗어난 화소를 암점화시키는 제4 예시 방법의 흐름도이다.

도 13은 제4 예시 방법이 적용되는 화소와 그 화소의 파형을 나타내는 도면이다.

도 14는 공통된 라인을 통해 기준전압을 공급받는 화소들에 대해 기준전압을 증가시켜 공급하는 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 15는 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)가 보상범위를 벗어난 화소를 암점화시키는 제5 예시 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0016] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"

된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

- [0017] 도 1은 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)의 개략도이다.
- [0018] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는, 표시패널(110), 데이터 구동부(120), 게이트 구동부(130), 센스 구동부(140), 타이밍 컨트롤러(150), 기준전압 공급부(160) 등을 포함한다.
- [0019] 표시패널(110)에는 데이터 라인들(DL(1)~DL(n))과 게이트 라인들(GL(1)~GL(m))이 형성되고, 형성된 데이터 라인들(DL(1)~DL(n))과 게이트 라인들(GL(1)~GL(m))의 교차에 따라 다수의 화소(P: Pixel)가 정의된다.
- [0020] 데이터 구동부(120)는 데이터 라인들(DL(1)~DL(n))로 데이터 전압을 공급한다.
- [0021] 게이트 구동부(130)는 게이트 라인들(GL(1)~GL(m))로 스캔(SCAN) 신호를 순차적으로 공급한다.
- [0022] 표시패널(110)에는 또한 센스 라인들(SL(1)~SL(m))과 기준전압 라인들(RVL(1)~RVL(1))이 형성된다.
- [0023] 센스 구동부(140)는 센스 라인들(SL(1)~SL(m))로 센스(SENSE) 신호를 순차적으로 공급한다.
- [0024] 기준전압 공급부(160)는 기준전압 라인들(RVL(1)~RVL(1))로 기준전압을 공급한다.
- [0025] 타이밍 컨트롤러(150)는 데이터 구동부(120), 게이트 구동부(130), 센스 구동부(140) 및 기준전압 공급부(160)의 구동 타이밍을 제어하고 이를 위해 각종 제어 신호를 출력한다.
- [0026] 게이트 구동부(130) 및 센스 구동부(140)는, 각기 별도로 구현될 수도 있고, 경우에 따라서는, 하나의 게이트 구동부에 포함되어 구현될 수도 있다.
- [0027] 또한, 게이트 구동부(130)는, 구동 방식에 따라서, 도 1에서와 같이 표시패널(110)의 한 측에만 위치할 수도 있고, 2개로 나누어져 표시패널(110)의 양측에 위치할 수도 있다. 센스 구동부(140)도 마찬가지이다.
- [0028] 또한, 게이트 구동부(130) 및 센스 구동부(140)는, 다수의 게이트 구동 집적회로를 포함할 수 있는데, 이러한 다수의 게이트 구동 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 표시패널(110)에 직접 형성될 수도 있다.
- [0029] 데이터 구동부(120) 및 기준전압 공급부(160)는, 각기 별도로 구현될 수도 있고, 경우에 따라서는, 하나의 데이터 구동부에 포함되어 구현될 수도 있다.
- [0030] 또한, 데이터 구동부(120)는 다수의 데이터 구동 집적회로(소스 구동 집적회로라고도 함)를 포함할 수 있는데, 이러한 다수의 데이터 구동 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 표시패널(110)에 직접 형성될 수도 있다.
- [0031] 각 화소(P)는 데이터 라인(DL), 게이트 라인(GL), 센스 라인(SL) 및 기준전압 라인(RVL) 등과 연결되며, 이러한 각 화소(P)의 화소 구조를 도 2를 참조하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0032] 도 2는 도 1의 유기발광표시장치(100)의 한 화소(P)에 대한 등가회로도이다.
- [0033] 도 2를 참조하면, 유기발광표시장치(100)의 한 화소(P)는 유기발광다이오드(OLED)와, 이러한 유기발광다이오드(OLED)를 구동하기 위한 구동 회로부 등을 포함한다.
- [0034] 도 2를 참조하면, 각 화소(P)에서 유기발광다이오드(OLED)를 구동하기 위한 구동 회로부는, 유기발광다이오드(OLED)로 전류를 공급하기 위한 구동트랜지스터(DT)와, 스캔 신호에 따라 제어되어 데이터 전압이 구동트랜지스터(DT)의 제1 노드(N1)에 인가되는 것으로 제어함으로써 구동트랜지스터(DT)의 턴 온(Turn On) 또는 턴 오프(Turn Off)를 제어하는 스위칭 트랜지스터 역할을 하는 제1 트랜지스터(T1)와, 구동트랜지스터(DT)의 제1 노드(N1)에 인가된 데이터 전압을 한 프레임 동안 유지시켜 주는 역할을 하는 스토리지 캐패시터(Cstg) 등을 기본적으로 포함하고, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압(Vth: Threshold Voltage)을 센싱하기 위한 센싱 트랜지스터로서 제2 트랜지스터(T2)를 더 포함할 수 있다.
- [0035] 도 2를 참조하여 3개의 트랜지스터(DT, T1, T2)와 1개의 캐패시터(Cstg)의 연결 구조에 대하여 설명한다.
- [0036] 구동트랜지스터(DT)는 N 타입의 트랜지스터일 수 있고, P 타입의 트랜지스터일 수 있다. 도 2의 (a)는 구동트랜

지스터(DT)가 N 타입일 경우에서의 한 화소(P)에 대한 등가회로이고, 도 2의 (b)는 구동트랜지스터(DT)가 P 타입일 경우에서의 한 화소(P)에 대한 등가회로이다.

- [0037] 먼저, 도 2의 (a)를 참조하면, 구동트랜지스터(DT)는 유기발광다이오드(OLED)를 구동하기 위한 트랜지스터로서 3개의 노드(N1, N2, N3)를 갖는다. 구동트랜지스터(DT)의 제1 노드(N1)는 제1 트랜지스터(T1)와 연결되고 제2 노드(N2)는 유기발광다이오드(OLED)의 애노드(또는 캐소드)와 연결되며 제3 노드(N3)는 구동전압(VDD)이 공급되는 구동전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)과 연결된다.
- [0038] 제1 트랜지스터(T1)는, 게이트 라인(GL)에서 공급된 스캔 신호(SCAN)에 의해 제어되며 데이터 라인(DL)과 구동트랜지스터(DT)의 제1 노드(N1) 사이에 연결되어, 데이터 라인(DL)에서 공급된 데이터 전압(Vdata)를 구동트랜지스터(DT)의 제1 노드(N1)에 인가시켜준다.
- [0039] 제2 트랜지스터(T2)는, 센스 라인(SL)에서 공급되는 센스 신호(SENSE)에 의해 제어되며 기준전압(Vref: Reference Voltage)이 공급되는 기준전압 라인(RVL: Reference Voltage Line)과 구동트랜지스터(DT)의 제2 노드(N2) 사이에 연결된다.
- [0040] 스토리지 캐패시터(Cstg)는 구동트랜지스터(DT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 연결된다.
- [0041] 계속해서 도 2의 (b)를 참조하면, 구동트랜지스터(DT)는 유기발광다이오드(OLED)를 구동하기 위한 트랜지스터로서 3개의 노드(N1, N2, N3)를 갖는다. 구동트랜지스터(DT)의 제1 노드(N1)는 제1 트랜지스터(T1)와 연결되고 제2 노드(N2)는 유기발광다이오드(OLED)의 애노드(또는 캐소드)와 연결되며 제3 노드(N3)는 구동전압(VDD)이 공급되는 구동전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)과 연결된다.
- [0042] 제1 트랜지스터(T1)는, 게이트 라인(GL)에서 공급된 스캔 신호(SCAN)에 의해 제어되며 데이터 라인(DL)과 구동트랜지스터(DT)의 제1 노드(N1) 사이에 연결되어, 데이터 라인(DL)에서 공급된 데이터 전압(Vdata)를 구동트랜지스터(DT)의 제1 노드(N1)에 인가시켜준다.
- [0043] 제2 트랜지스터(T2)는, 센스 라인(SL)에서 공급되는 센스 신호(SENSE)에 의해 제어되며 기준전압 라인(RVL: Reference Voltage Line)과 구동트랜지스터(DT)의 제2 노드(N2) 사이에 연결된다. 이때, 기준전압 라인(RVL)으로는 기준전압은 공급되지 않고 제2노드(N2)의 전압 센싱을 통한 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압만 센싱될 수도 있다.
- [0044] 스토리지 캐패시터(Cstg)는 구동트랜지스터(DT)의 제1 노드(N1)와 제3 노드(N3) 사이에 연결된다.
- [0045] 구동트랜지스터(DT)가 N 타입의 트랜지스터인 경우, 제1 노드(N1)는 게이트 노드(Gate Node)이고, 제2 노드(N2)는 소스 노드(Source Node)이며, 제3 노드(N3)는 드레인 노드(Drain Node)일 수 있다. 구동트랜지스터(DT1)가 P 타입의 트랜지스터인 경우, 제1 노드(N1)는 게이트 노드(Gate Node)이고, 제2 노드(N2)는 드레인 노드(Drain Node)이며, 제3 노드(N3)는 소스 노드(Source Node)일 수 있다.
- [0046] 일 실시예에 따른 도면과 설명에서는, 설명의 편의를 위해, 구동트랜지스터(DT)뿐만 아니라 이와 연결되는 제1 트랜지스터(T1) 및 제2 트랜지스터(T2)를 N 타입의 트랜지스터로 예시하며, 이에 따라, 구동트랜지스터(DT)의 제1 노드(N1)는 게이트 노드(Gate Node)이고, 제2 노드(N2)는 소스 노드(Source Node)이며, 제3 노드(N3)는 드레인 노드(Drain Node)인 것으로 설명한다.
- [0047] 한편, 각 화소의 구동트랜지스터(DT)는 고유 특성치로서 문턱전압을 갖는데, 이러한 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압은 구동시간이 증가함에 따라 변할 수 있다. 이는 해당 화소의 휘도가 원하는 수준이 되지 않게 하거나 각 화소 간의 휘도 차이를 발생시켜 화질을 저하시킬 수 있다.
- [0048] 따라서, 각 화소의 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압을 센싱하여, 각 화소 간의 문턱전압 편차가 있거나 각 화소의 문턱전압이 기준 문턱전압과 차이가 있는 경우 해당 화소의 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압을 보상해주어, 휘도를 원하는 수준으로 유지시켜준다.
- [0049] 하지만, 이러한 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압 보상은 일정 범위 이내에서만 가능한 보상 한계가 있다. 즉, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 특정 값 이상 커지거나 특정 값 이하로 작아지게 되면, 이렇게 변화된 문턱전압을 보상해줄 수 없게 된다.
- [0050] 따라서, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 정해진 범위를 벗어나 바뀌면, 즉, 문턱전압이 이동하여 정해진 범위를 벗어나게 되면, 문턱전압 보상이 불가능하여, 화질이 저하된다.

- [0051] 도 3 및 도 4는 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압(V_{th})이 구동시간에 따라 커지거나 작아지는 문턱전압 이동 현상을 나타낸 도면이다.
- [0052] 아래에서는, 도 3을 참조하여, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 구동시간에 따라 커지는 (+) 방향으로의 문턱전압 이동 현상에 대하여 설명하고, 도 4를 참조하여, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 구동시간에 따라 작아지는 (-) 방향으로의 문턱전압 이동 현상을 설명한다.
- [0053] 아래 설명에 앞서, 먼저 몇 가지 용어를 정리한다.
- [0054] 문턱전압이 변하는 방향과 관련하여, "(+) 방향"은 문턱전압이 커지는 방향을 의미하고, "(-) 방향"은 문턱전압이 작아지는 방향을 의미한다.
- [0055] 또한, "문턱전압 이동(V_{th} Shift)"은 문턱전압이 커지거나 작아지는 것을 의미한다. 또한, 문턱전압 이동이 (+) 방향으로 이루어지는 현상을 (+) 문턱전압 이동이라고 하고, 문턱전압 이동이 (-) 방향으로 이루어지는 현상을 (-) 문턱전압 이동이라고 한다.
- [0056] 또한, 문턱전압을 보상해줄 수 있는 문턱전압의 범위를 "문턱전압 보상범위"라고 한다. 이러한 문턱전압 보상범위는 상한치와 하한치를 갖는데, 문턱전압 보상범위의 상한치를 "문턱전압 보상한계값 (+)"이라고 하고 문턱전압 보상범위의 하한치를 "문턱전압 보상한계값 (-)"이라고 한다.
- [0057] 이러한 문턱전압 보상범위는, 유기발광표시장치(100)가 문턱전압을 보상해줄 수 있는 실질적인 범위일 수 있고, 효율적인 회복 구동을 위해 실질적인 범위보다 넓거나 좁게 미리 설정된 범위일 수도 있다.
- [0058] 도 3은 유기발광표시장치(100)의 화소 내 구동트랜지스터(DT)의 (+) 문턱전압 이동 현상과 그에 따른 휘도 품질 저하를 나타낸 도면이다.
- [0059] 도 3의 (a)는 구동트랜지스터(DT)의 구동시간이 증가함에 따라 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 변하는 것을 나타낸 그래프로서, 이를 참조하면, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압은 구동시간이 증가함에 따라 커진다.
- [0060] 즉, 구동트랜지스터(DT)의 구동시간이 길어짐에 따라 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 커지게 되는 "(+) 문턱전압 이동 현상"을 보인다.
- [0061] 또한, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압은 구동시간이 증가하는 일정 구간($0 \sim T_1$) 동안은 "문턱전압 보상범위" 이 내에서 커진다. 따라서, 이 구간($0 \sim T_1$) 동안은, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압을 원하는 수준(다른 화소의 구동트랜지스터의 문턱전압과의 편차가 없어지거나 줄어드는 수준 또는 기준 문턱전압이 되는 수준)으로 보상해줄 수 있다.
- [0062] 하지만, 이 구간($0 \sim T_1$)을 지나게 되면, 즉, T_1 시점이 되면, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 문턱전압 보상범위를 벗어나서 커지기 시작하고, 이때부터, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압을 원하는 수준으로 보상해줄 수 없게 된다.
- [0063] 도 3의 (b)는 구동트랜지스터(DT)의 구동시간이 증가함에 따라, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 도 3의 (a)와 같이 변할 때, 해당 화소에서의 휘도가 어떻게 변하는지를 나타낸 그래프이다.
- [0064] 도 3의 (b)를 참조하면, 구동트랜지스터(DT)의 구동시간이 T_1 시점이 되기 전까지는 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 문턱전압 보상범위 이내에서 커졌기 때문에, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 보상될 수 있다. 이에 따라, 구동트랜지스터(DT)의 구동시간이 T_1 시점이 되기 전까지는 해당 화소의 휘도가 해당 화소에서는 원하는 수준(L_1)으로 유지될 수 있다.
- [0065] 하지만, 구동트랜지스터(DT)의 구동시간이 T_1 시점을 지나면서, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 문턱전압 보상범위를 벗어나 커지기 시작한다. 즉, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 문턱전압 보상범위의 상한치인 문턱전압 보상한계값 (+)보다 커지기 시작한다.
- [0066] 이때부터는, 즉, T_1 시점 이후부터는, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 원하는 수준으로 보상될 수 없다. 이에 따라, 구동트랜지스터(DT)가 유기발광다이오드(OLED)로 흘려주는 전류량이 원하는 전류량보다 점점더 감소하게 되어, 해당 화소의 휘도가 해당 화소에서 원하는 수준(L_1)으로 유지될 수 없는 비정상 상태에서 점점 떨어지게 된다.
- [0067] 도 4는 유기발광표시장치(100)의 화소 내 구동트랜지스터(DT)의 (-) 문턱전압 이동 현상과 그에 따른 휘도 품질 저하를 나타낸 도면이다.

- [0068] 도 4의 (a)는 구동트랜지스터(DT)의 구동시간이 증가함에 따라 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 변하는 것을 나타낸 그래프로서, 이를 참조하면, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압은 구동시간이 증가함에 따라 작아진다.
- [0069] 즉, 구동트랜지스터(DT)의 구동시간이 길어짐에 따라 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 작아지게 되는 "(-) 문턱전압 이동 현상"을 보인다.
- [0070] 또한, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압은 구동시간이 증가하는 일정 구간(0~T2) 동안은 "문턱전압 보상범위" 이 내에서 작아진다. 따라서, 이 구간(0~T2) 동안은, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압을 원하는 수준(다른 화소의 구동트랜지스터의 문턱전압과의 편차가 없어지거나 줄어드는 수준 또는 기준 문턱전압이 되는 수준)으로 보상해 줄 수 있다.
- [0071] 하지만, 이 구간(0~T2)을 지나게 되면, 즉, T2 시점이 되면, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 문턱전압 보상범위를 벗어나서 작아지기 시작하고, 이때부터, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압을 원하는 수준으로 보상해줄 수 없게 된다.
- [0072] 도 4의 (b)는 구동트랜지스터(DT)의 구동시간이 증가함에 따라, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 도 4의 (a)와 같이 변할 때, 해당 화소에서의 휘도가 어떻게 변하는지를 나타낸 그래프이다.
- [0073] 도 4의 (b)를 참조하면, 구동트랜지스터(DT)의 구동시간이 T2 시점이 되기 전까지는 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 문턱전압 보상범위 이내에서 작아졌기 때문에, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 보상될 수 있다. 이에 따라, 구동트랜지스터(DT)의 구동시간이 T2 시점이 되기 전까지는 해당 화소의 휘도가 해당 화소에서는 원하는 수준(L2)으로 유지될 수 있다.
- [0074] 하지만, 구동트랜지스터(DT)의 구동시간이 T2 시점을 지나면서, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 문턱전압 보상범위를 벗어나 작아지기 시작한다. 즉, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 문턱전압 보상범위의 하한치인 문턱전압 보상한계값 (-)보다 작아지기 시작한다.
- [0075] 이때부터는, 즉, T2 시점 이후부터는, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 원하는 수준으로 보상될 수 없다. 이에 따라, 구동트랜지스터(DT)가 유기발광다이오드(OLED)로 흘려주는 전류량이 원하는 전류량보다 점점더 증가하게 되어, 해당 화소의 휘도가 해당 화소에서 원하는 수준(L2)으로 유지될 수 없는 비정상 상태에서 점점 높아지게 된다. 이러한 상태가 계속해서 진행되면 해당 화소는 휘점화된다. 화소가 휘점화된다는 것은 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 너무 낮아 낮은 계조(Gray Level)를 표현하기 위해 입력한 데이터 전압에 의해서도 항상 높은 계조를 나타내는 것을 의미한다.
- [0076] 휘점은 암점보다 시인성이 높기 때문에 이러한 화소의 휘점화 현상은 화질을 악화시키는 주 요인이 된다. 이에 따라, 보상범위를 벗어나 정상적인 휘도를 발휘할 수 없는 상태에 있는 휘점을 암점화시키는 것이 화질을 개선시키는 하나의 방법이 된다.
- [0077] 일 실시예는 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 미리 설정된 범위를 벗어난 화소를 암점화시키는 기술을 제공한다. 특히, 일 실시예는 문턱전압이 미리 설정된 범위를 벗어난 화소의 구동트랜지스터(DT)로 블랙(Black) 데이터 전압을 공급하여 해당 화소를 암점화시키는 기술을 제공한다.
- [0078] 도 5는 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)가 보상범위를 벗어난 화소를 암점화시키는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- [0079] 도 5에 도시된 바와 같이, 각 화소에는, 유기발광다이오드(OLED)와, 이러한 유기발광다이오드(OLED)를 구동하기 위하여 유기발광다이오드(OLED)로 전류를 공급하는 구동트랜지스터(DT)와, 스캔 신호(SCAN)에 따라 제어되어 데이터 전압(Vdata)이 구동트랜지스터(DT)의 제1 노드(N1)에 인가되는 것으로 제어함으로써 구동트랜지스터(DT)의 턴 온(Turn On) 또는 턴 오프(Turn Off)를 제어하는 스위칭 트랜지스터 역할을 하는 제1 트랜지스터(T1)와, 구동트랜지스터(DT)의 제1 노드(N1)에 인가된 데이터 전압(Vdata)을 한 프레임 동안 유지시켜 주는 역할을 하는 스토리지 캐패시터(Cstg)와, 센스 신호(SENSE)에 의해 제어되며 구동트랜지스터(DT)의 제2 노드에 기준전압(Vref)을 인가해주고 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압을 센싱하기 위한 센싱 트랜지스터로서 제2 트랜지스터(DT2)가 포함된다.
- [0080] 도 5에 도시된 바와 같은 화소 구조에서, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압을 센싱하기 위하여, 스캔 신호(SCAN)에 의해 제1 트랜지스터(T1)가 턴 온 되어 해당 화소의 데이터 구동부(120)에서 공급된 데이터 전압(Vdata)이 데이터 라인(DL)을 통해 구동트랜지스터(DT)의 제1 노드(N1)에 인가된다.

- [0081] 이때, 센스 신호(SENSE)에 의해 제2 트랜지스터(T2)가 턴 온 되어 기준전압 공급부(160)에서 공급된 기준전압(Vref)이 기준전압 라인(RVL)을 통해 구동트랜지스터(DT)의 제2 노드(N2)에 인가된다.
- [0082] 즉, 구동트랜지스터(DT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 각각에는 정전압이 인가되고, 이에 따라, 스토리지 캐패시터(Cstg)의 양 단(N1, N2)에 일정 전위차(Vdata-Vref)가 발생하여, 스토리지 캐패시터(Cstg)에 일정 전위차(Vdata-Vref)에 해당하는 전하가 충전된다.
- [0083] 이후, 기준전압 라인(RVL)과 연결된 스위치(미도시)가 오프(off) 되어, 문턱전압 센싱을 위한 ADC(Analog Digital Converter)와 연결된다. ADC는 하드웨어적으로 기준전압 공급부(160)와 같은 패키징에 포함될 수 있다. 도 5의 실시예에서는 ADC가 기준전압 공급부(160) 안에 포함되어 있는 것으로 도시하였고 아래에서는 설명의 편의를 위하여 도 5의 실시예를 기준으로 설명하나, ADC를 포함하여 문턱전압을 센싱하는 회로들은 기준전압 공급부(160)와 별도로 구성될 수 있다.
- [0084] ADC가 제2 노드(N2)에서 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압을 센싱하는 과정을 좀더 설명한다.
- [0085] 기준전압 라인(RVL)으로의 기준전압 공급이 종료되고, 기준전압 라인(RVL)이 문턱전압 센싱을 위한 ADC(Analog Digital Converter)와 연결되면, 구동트랜지스터(DT)의 제2 노드(N2)에 인가되고 있던 정전압(Vref)이 없어져서 구동트랜지스터(DT)의 제2 노드(N2)의 전압이 플로팅(Floating) 된다.
- [0086] 이에 따라, 구동트랜지스터(DT)의 제1 노드(N1)에는 여전히 정전압(Vdata)이 인가되고 있지만, 제2 노드(N2)에는 정전압이 인가되지 않아, 구동트랜지스터(DT)의 제2 노드(N2)의 전압이 올라가게 된다.
- [0087] 이러한 구동트랜지스터(DT)의 제2 노드(N2)의 전압은 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이의 전위차가 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 될 때까지 올라간다.
- [0088] 이때, ADC는 구동트랜지스터(DT)의 제2 노드(N2)의 전압(Vdata-Vth)을 측정하여 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압을 센싱한다. 여기서, 데이터 전압(Vdata)이 미리 알려진 값이므로, 이미 알고 있는 데이터 전압(Vdata)에서 측정된 전압(Vdata-Vth)을 빼면 문턱전압(Vth)을 알아낼 수 있다.
- [0089] 이러한 문턱전압 센싱 방식에 따라 센싱된 문턱전압은 메모리(미도시)에 저장될 수 있으며, 문턱전압 보상에 이용될 수 있다.
- [0090] 문턱전압 보상과 관련하여, 타이밍 컨트롤러(150)는 ADC에서 알아낸 문턱전압(Vth)의 디지털값을 전달받아, 이를 이용하여 문턱전압 보상을 위한 보상값을 연산하여, 연산된 보상값 또는 이에 따라 변경된 변경 데이터 전압(Vdata'=Vdata+Vth)을 해당 화소의 데이터 구동부(120)로 전달한다.
- [0091] 이에 따라, 데이터 구동부(120)는 타이밍 컨트롤러(150)에서 연산되어 전달된 보상값에 따라 데이터 전압(Vdata)을 변경 데이터 전압(Vdata'=Vdata+Vth)으로 변환하여 아날로그 형태로 데이터 라인(DL)으로 출력하거나, 타이밍 컨트롤러(150)에서 전달된 변경 데이터 전압(Vdata'=Vdata+Vth)을 아날로그 형태로 데이터 라인(DL)으로 출력한다. 이에 따라, 해당 화소의 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 보상되는 것이다.
- [0092] 전술한 문턱전압 센싱 및 보상 처리는, 표시패널(110) 내 모든 화소의 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압 또는 이를 알 수 있는 변환 값을 메모리에 저장하고, 그 다음 센싱 시, 메모리에 저장된 문턱전압이나 변환 값을 갱신하는 처리를 포함할 수 있다.
- [0093] 한편, 일 실시예는, 전술한 바와 같은 문턱전압 센싱 및 보상 처리에 따라, 모든 화소의 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 센싱되고 나면, 이를 토대로, 모든 화소 중에서 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 문턱전압 보상범위를 벗어난 화소를 확인하여, 즉, 문턱전압 보상범위를 벗어난 문턱전압 이동을 한 화소를 확인하여, 확인된 화소에 대하여, 블랙 데이터 전압을 공급한다. 이렇게 문턱전압이 문턱전압 보상범위를 벗어난 화소로 블랙 데이터 전압을 공급하면, 해당 화소는 암점화된다.
- [0094] 도 6은 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)가 보상범위를 벗어난 화소를 암점화시키는 제1 예시 방법의 흐름도이다.
- [0095] 도 6을 참조하면, 유기발광표시장치(100)는 표시패널(110) 내의 각 화소 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압을 센싱한다(S602). 화소 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압은 도 5의 실시예와 같이 제2 노드(N2)의 전압을 측정하여 센싱될 수 있다. 이때, 제2 노드(N2)의 센싱 전압은 기준전압 공급부(160)에 포함되는 ADC에 의해 수행될 수 있으며, 센싱된 문턱전압은 타이밍 컨트롤러(150)로 전달될 수 있다.

- [0096] 각각의 화소에 대하여 유기발광표시장치(100)는 센싱된 문턱전압이 미리 설정된 범위 이내인지 확인한다(S604). 이때, 유기발광표시장치(100)는 미리 설정된 범위를 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압 보상범위의 하한값 이상의 범위로 설정할 수 있다. 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 문턱전압 보상범위의 하한값보다 작아지는 경우, 해당 화소는 휘점화될 가능성이 높기 때문에 유기발광표시장치(100)는 이러한 화소를 암점화시킬 수 있다.
- [0097] S604 단계에서, 해당 화소의 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 문턱전압 보상범위의 하한값보다 작은 경우(S604에서 YES), 유기발광표시장치(100)는 해당 화소로 블랙 데이터 전압을 공급할 수 있다(S606). 블랙 데이터 전압은 해당 화소를 암점화시키는 데이터 전압이다. 이러한 데이터 전압은 해당 화소가 0의 계조 값을 발현하도록 하는 데이터 전압으로 0.5V 정도의 값을 가질 수 있으나, 특정 값으로 제한되는 것은 아니다.
- [0098] S604 단계에서, 해당 화소의 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 문턱전압 보상범위의 하한값 이상인 경우(S604에서 NO), 유기발광표시장치(100)는 해당 화소로 정상 데이터 전압을 공급할 수 있다(S608). 여기서 정상 데이터 전압은 암점화를 위해 의도적으로 블랙 데이터 전압을 공급하는 경우를 제외한 다른 경우의 데이터 전압을 의미하는 것으로 통상적으로 해당 화소를 통해 구현하고자 하는 영상에 대응되는 데이터 전압이다.
- [0099] 도 6의 예시 방법에서, 유기발광표시장치(100)가 각각의 화소들의 문턱전압을 판단하여 해당 화소로 블랙 데이터 전압 혹은 정상 데이터 전압을 공급하는 것으로 설명하였으나, 구체적으로 각각의 화소들의 문턱전압을 판단하는 것은 타이밍 컨트롤러(150)에 의해 수행될 수 있으며, 블랙 데이터 전압 혹은 정상 데이터 전압을 공급하는 것은 데이터 구동부(120)에 의해 수행될 수 있다.
- [0100] 한편, 유기발광표시장치(100)는 화소의 색에 따라 암점화를 선택적으로 적용할 수 있다.
- [0101] 도 7은 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)가 적색화소(R), 백색화소(W), 녹색화소(G) 및 청색화소(B)를 포함하는 것을 나타내는 도면이다.
- [0102] 도 7의 (a)를 참조하면, 유기발광표시장치(100)는 적색화소(R), 백색화소(W), 녹색화소(G) 및 청색화소(B)를 포함하고 있으면서, 이러한 네 가지 화소(R, W, G, B)의 조합으로 표시패널(110) 상의 이미지에 대한 한 점(710)을 표시할 수 있다. 이러한 한 점(710)을 이미지의 한 화소라고 표현하고, 이러한 화소에 포함되는 각 색깔 화소(R, W, G, B)를 서브 화소로 표현하는 경우도 있으나, 본 명세서에서는 전술한 설명과의 조화를 위해 서브 화소라는 표현을 사용하지 않는다.
- [0103] 적색화소(R), 백색화소(W), 녹색화소(G) 및 청색화소(B)는 등가회로상으로 도 2에 도시된 실시예와 동일한 구조를 가질 수 있다. 다만, 각각의 화소들은 유기발광다이오드(OLED)의 물성이 달라 구동되면서 다른 빛을 발산하게 된다. 도 7의 (a)에서 유기발광표시장치(100)는 전술한 네 가지 색의 화소(R, W, G, B)를 포함하는 것으로 설명하였으나, 유기발광표시장치(100)는 세 가지 색의 화소(R, G, B)만을 포함할 수 있다. 또한, 유기발광표시장치(100)는 전술한 색깔이 아닌 다른 색(예를 들어, 적색화소(R), 황색화소(Yellow) 및 청색화소(B))을 조합하여 이미지의 한 점을 표시할 수도 있다.
- [0104] 유기발광표시장치(100)는 이러한 화소 중에서 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 미리 설정된 범위를 벗어난 화소에 대하여 해당 화소를 암점화시킬 수 있는데, 실시예에 따라서, 유기발광표시장치(100)는 휘점화 되었을 때 시인성이 높은 적색화소(R) 혹은 백색화소(W)는 암점화시키고(예를 들어, 적색화소(R) 혹은 백색화소(W)로 블랙 데이터 전압을 공급하고), 다른 색 화소(예를 들어, 녹색화소(G) 혹은 청색화소(B))는 암점화시키지 않을 수 있다(예를 들어, 정상 데이터 전압을 공급할 수 있다).
- [0105] 화소의 색에 따른 암점화의 다른 실시예로서, 유기발광표시장치(100)가 백색화소(W)를 암점화시키는 경우(예를 들어, 백색화소(W)로 블랙 데이터 전압을 공급하는 경우), 유기발광표시장치(100)는 이미지의 한 점(710)이 적색화소(R), 녹색화소(G) 및 청색화소(B)만으로 표시되도록 조정된 데이터 전압을 해당 화소로 공급할 수 있다.
- [0106] 도 7의 (b)는 백색화소(W)가 암점화되고, 한 점(710)에 적색화소(R), 녹색화소(G) 및 청색화소(B)만 정상 작동하는 것을 나타낸 도면이다. 적색, 녹색 및 청색의 조합으로 모든 빛을 표현할 수 있기 때문에, 유기발광표시장치(100)는 적색화소(R), 녹색화소(G) 및 청색화소(B)만을 사용하여 이미지의 한 점을 표시할 수 있다. 이때, 유기발광표시장치(100)는 도 7의 (a)와 같은 빛을 구현하기 위해, 도 7의 (a)에서 백색화소(W)에 해당되는 빛을 도 7 (b)의 다른 화소들(R, G, B)을 통해 구현할 수 있다. 따라서, 적색화소(R), 녹색화소(G) 및 청색화소(B)에는 기존(도 7의 (a) 케이스)보다 더 높은 계조의 빛을 발산하도록 조정된 데이터 전압을 각각의 화소로 공급하게 된다.
- [0107] 도 8은 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)가 보상범위를 벗어난 화소를 암점화시키는 제2 예시 방법의 흐름

름도이다. 제2 예시 방법은 도 7의 (b)를 참조하여 설명한 실시예에 해당되는 방법이다.

- [0108] 도 8을 참조하면, 유기발광표시장치(100)는 이미지의 각 점을 표시하기 위한 적색화소(R), 백색화소(W), 녹색화소(G) 및 청색화소(B)에 해당되는 데이터를 획득한다(S802). 유기발광표시장치(100)는 호스트(미도시)를 더 포함할 수 있는데, 호스트(미도시)는 외부 비디오 소스 기기 예를 들면, 네비게이션 시스템, 셋톱박스, DVD 플레이어, 블루레이 플레이어, 개인용 컴퓨터(PC), 홈 시어터 시스템, 방송 수신기, 폰 시스템(Phone system) 등에 접속되어 그 외부 비디오 소스 기기로부터 데이터를 입력받을 수 있다. 호스트(미도시)는 스케일러 scaler를 포함한 SoC(System on chip)을 포함하여 외부 비디오 소스 기기로부터의 데이터를 표시패널(110)에 표시하기에 적합한 포맷으로 변환할 수 있다. 호스트(미도시)는 이러한 데이터를 타이밍 컨트롤러(150)로 전달한다.
- [0109] 데이터를 획득한 후, 유기발광표시장치(100)는 표시패널(110)의 백색화소(W)의 문턱전압을 센싱하고(문턱전압 센싱은 도 5의 실시예 참조), 이러한 백색화소(W)의 문턱전압을 문턱전압 보상범위의 하한값과 비교한다(S804).
- [0110] 유기발광표시장치(100)는 백색화소(W)의 문턱전압이 하한값 이상인 경우(S804의 NO), 적색화소(R), 백색화소(W), 녹색화소(G) 및 청색화소(B)로 S802 단계에서 획득한 데이터에 해당되는 데이터 전압을 공급한다. 이때, 유기발광표시장치(100)는 표시패널(110)에 표시되는 이미지의 한 점을 표시하기 위해, 적색화소(R), 백색화소(W), 녹색화소(G) 및 청색화소(B)를 모두 이용하게 된다.
- [0111] 백색화소(W)의 문턱전압이 하한값보다 작은 경우(S804의 YES), 유기발광표시장치(100)는 적색화소(R), 녹색화소(G) 및 청색화소(B)만으로 이미지의 한 점을 표시하기 위해 RGB 3개의 화소에 해당되는 데이터를 조정한다(S808).
- [0112] 그리고, 유기발광표시장치(100)는 백색화소(W)를 암점화시키기 위해 백색화소(W)로 블랙 데이터 전압을 공급하고, 다른 화소들(R, G, B)로는 조정된 데이터에 해당되는 조정된 데이터 전압을 공급한다.
- [0113] 한편, 화소를 암점화시키는 방법으로 하드웨어적인 암점화 방법이 있다. 이러한 하드웨어적인 암점화 방법은 암점화 대상이 되는 화소로의 전원 공급 라인을 차단하는 방법이다. 이 경우, 해당 화소는 영구적으로 암점화되어 다시 정상적으로 복구될 수 있는 방법이 없다.
- [0114] 이에 반해, 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는 암점화 대상이 되는 화소를 소프트웨어적으로 암점화시킨다. 다시 말해, 유기발광표시장치(100)는 해당 화소를 물리적으로 손상시키지 않고 해당 화소로 공급되는 데이터 전압을 조정함으로써 소프트웨어적으로 암점화시킨다.
- [0115] 도 3 및 도 4를 참조하여 설명한 것처럼 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압은 구동시간에 따라 작아지거나 커질 수 있는데, 이렇게 작아지거나 커진 문턱전압은 시간의 경과에 따라 다시 정상 범위 내로 회복될 수도 있다. 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는 암점화 대상이 되는 화소를 물리적으로 손상시키지 않고 소프트웨어적으로 암점화시키기 때문에 해당 화소가 이렇게 정상 범위로 회복되면 더 이상 암점화시키지 않고 정상 구동시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0116] 도 9는 구동트랜지스터(DT) 문턱전압이 구동시간에 따라 정상 범위로 회복되는 것을 나타내는 도면이다.
- [0117] 도 9의 (a)를 참조하면, 처음(도 9에서 0시간)에 하한값(예를 들어, 문턱전압 보상범위의 하한값)보다 큰 값을 가지는 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 (-) 문턱전압 이동현상에 의해 하한값보다 작아진다. 유기발광표시장치(100)는 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 하한값보다 작아지는 화소들을 암점화시킬 수 있다.
- [0118] 도 9의 (a)를 계속해서 참조하면, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압은 구동시간에 따라 하한값보다 작아졌다가 다시 하한값보다 커져서 문턱전압 보상범위 이내로 회복될 수 있다. 유기발광표시장치(100)는 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 하한값보다 커져서 문턱전압 보상범위 이내로 진입하면 해당 화소로 더 이상 블랙 데이터 전압을 공급하지 않고 정상 데이터 전압을 공급할 수 있다.
- [0119] 이렇게 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는 제1시점에서 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 하한값보다 작아지면 해당 화소를 암점화 처리하고 제2시점에서 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 다시 하한값보다 커지면 해당 화소를 다시 정상 처리(해당 화소로 블랙 데이터 전압을 공급하지 않고, 정상 데이터를 공급하는 처리)할 수 있다.
- [0120] 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압은 도 9의 (a)와 같이 한 방향으로 커질 수도 있지만 하한값 근처에서 커지고 작아지는 것을 반복할 수 있다. 이럴 경우, 하한값만을 기준으로 암점화 처리할 것인지 정상 처리할 것인지를 판별하게 되면 해당 화소를 암점화시켰다가 다시 정상 처리하는 것을 반복하면서 유기발광표시장치(100)의 시스템

이 불안정해질 수 있다.

- [0121] 이러한 문제를 방지하기 위해 유기발광표시장치(100)는 도 9의 (b)와 같이 하한값 근처에 히스테리시스(hysteresis) 영역을 설정할 수 있다. 예를 들어, 암점화되었다가 보상범위 이내로 진입하는 화소가 히스테리시스 영역에 위치하는 경우(P1), 유기발광표시장치(100)는 해당 화소로 계속해서 블랙 데이터 전압을 공급하여 해당 화소를 암점화시킬 수 있다. 유기발광표시장치(100)는 해당 화소의 문턱전압이 더 커져서 히스테리시스 영역보다 커지면(P2), 해당 화소로 정상 데이터 전압을 공급할 수 있다.
- [0122] 도 10은 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)가 보상범위를 벗어난 화소를 암점화시키는 제3 예시 방법의 흐름도이다. 제3 예시 방법은 도 9의 (b)를 참조하여 설명한 실시예에 해당되는 방법이다.
- [0123] 도 10을 참조하면, 유기발광표시장치(100)는 초기 변수를 세팅한다. 이때, 유기발광표시장치(100)는 암점화 플래그를 0으로 세팅한다(S1002). 여기서 암점화 플래그는 암점화 상태를 나타내는 플래그로 암점화된 상태에서는 1로 세팅되고, 암점화되지 않은 상태에서는 0으로 세팅된다.
- [0124] 유기발광표시장치(100)는 한 화소에 대하여 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압을 센싱한다(S1004).
- [0125] 그리고, 유기발광표시장치(100)는 해당 화소의 문턱전압이 보상범위 하한값보다 작은지 판단하고(S1006), 해당 화소의 문턱전압이 보상범위 하한값보다 작은 경우(S1006에서 YES), 해당 화소로 블랙 데이터 전압을 공급하여 해당 화소를 암점화시킨다(S1008).
- [0126] 해당 화소를 암점화시킨 후, 유기발광표시장치(100)는 해당 화소에 대한 암점화 플래그를 1로 세팅한다(S1010). 암점화 플래그는 화소별로 다르게 관리될 수 있다.
- [0127] 그리고, 한 프레임의 시간이 경과되면, 유기발광표시장치(100)는 다시 해당 화소의 문턱전압을 센싱하고(S1004 단계로 이동), 문턱전압이 보상범위 하한값보다 작은지 판단하고(S1006), 해당 화소의 문턱전압이 보상범위 하한값 이상이 된 경우(S1006에서 NO), 해당 화소를 정상 처리할지 판단하게 된다.
- [0128] 유기발광표시장치(100)는 해당 화소를 정상 처리할지를 판단함에 있어서, 도 9의 (b)에서 설명한 것과 같은 히스테리시스 영역을 이용한다.
- [0129] 먼저, 유기발광표시장치(100)는 암점화 플래그가 1로 세팅되어 있는지 확인한다(S1012). 이때, 암점화 플래그가 1로 세팅되어 있다면(S1012에서 YES), 해당 화소는 이전 프레임에서 암점화 처리되었던 화소이다.
- [0130] 암점화되었던 화소에 대하여, 유기발광표시장치(100)는 해당 화소의 문턱전압이 히스테리시스 영역보다 큰지 확인한다(S1014). 이때, 해당 화소의 문턱전압이 하한값보다는 크지만 여전히 히스테리시스 영역보다 작은 경우(S1014에서 YES), 유기발광표시장치(100)는 해당 화소로 계속해서 블랙 데이터 전압을 공급하여 해당 화소를 암점화시키고(S1008), 암점화 플래그도 계속해서 1로 세팅한다.
- [0131] 반대로, S1014 단계에서, 해당 화소의 문턱전압이 하한값보다 크고 히스테리시스 영역 이상인 경우(S1014에서 NO), 유기발광표시장치(100)는 정상 처리 과정에 따라 해당 화소로 정상 데이터 전압을 공급하고(S1016), 암점화 플래그도 0으로 세팅한다.
- [0132] S1012 단계에서, 암점화 플래그가 0으로 세팅되어 있다면(S1012에서 NO), 해당 화소는 이전 프레임에서 정상 처리되었던 화소이다. 따라서, 유기발광표시장치(100)는 계속해서 해당 화소로 정상 데이터 전압을 공급하고(S1016), 암점화 플래그도 0으로 유지한다.
- [0133] 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압은 도 9 내지 도 10에서 설명한 바와 같이 하한값 밑으로 작아졌다가 다시 보상범위(정상 범위)로 회복될 수 있다. 그런데, 이와 반대로 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압은 더 작아져서 해당 화소로 블랙 데이터 전압을 공급하는 것만으로 해당 화소를 암점화시키지 못하는 상태에 도달할 수도 있다.
- [0134] 도 11은 구동트랜지스터(DT) 문턱전압이 블랙 데이터 전압으로 암점화되지 않는 상태를 설명하기 위한 도면이다.
- [0135] 도 11의 (a)를 참조하면, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압은 구동시간에 따라 계속해서 작아지면서 보상범위의 하한값 뿐만 아니라 블랙 데이터의 한계점보다도 더 작아질 수 있다. 도 11의 (a)에서 참조번호 P3에 해당되는 지점은 구동트랜지스터의 문턱전압(V_{th})이 블랙 데이터 전압이 공급되었을 때의 구동트랜지스터(DT) 게이트-소스 전압(V_{gs})보다도 더 작게 되는 지점을 나타낸다.
- [0136] 구동트랜지스터(DT)는 게이트-소스 전압(V_{gs})이 문턱전압(V_{th})보다 작으면 해당 화소로 전류를 공급하지 않게

된다. 유기발광표시장치(100)는 구동트랜지스터(DT) 게이트-소스 전압(V_{gs})이 문턱전압(V_{th})보다 충분히 작게 되는 블랙 데이터 전압(예를 들어, 0.5V)을 공급하여 해당 화소로 전류를 공급하지 않음으로써 해당 화소를 암점화시킨다. 그런데, 이러한 블랙 데이터 전압에 의해 형성되는 구동트랜지스터(DT) 게이트-소스 전압(V_{gs})이 문턱전압(V_{th})보다 커지게 되면 해당 화소는 이러한 블랙 데이터 전압에 의해 완벽하게 암점화되지 않게 된다.

- [0137] 도 11의 (b)를 참조하면, 구동트랜지스터(DT) 게이트-소스 전압(V_{gs})은 제1 노드(N1)로 공급되는 데이터 전압(V_{data})과 제2 노드(N2)로 공급되는 기준전압(V_{ref})의 차이에 의해 결정된다. 유기발광표시장치(100)는 구동트랜지스터(DT) 게이트-소스 전압(V_{gs})이 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압(V_{th})보다 작아지도록 블랙 데이터 전압을 공급하는데, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압(V_{th})이 블랙 데이터 한계점보다 낮아지면 유기발광표시장치(100)는 데이터 전압(V_{data})을 통해 더 이상 해당 화소를 암점화시킬 수 없게 된다.
- [0138] 유기발광표시장치(100)는 이러한 상태(문턱전압이 P3에 해당되는 상태)에 대하여 기준전압을 높이는 방법으로 해당 화소를 암점화시킬 수 있다.
- [0139] 도 11의 (b)를 참조하면, 구동트랜지스터(DT) 게이트-소스 전압(V_{gs})은 데이터 전압(V_{data})과 기준전압(V_{ref})에 의해 형성된다. 전술한 실시예에서 유기발광표시장치(100)는 구동트랜지스터(DT) 게이트-소스 전압(V_{gs})이 더 작아지도록 하기 위해 데이터 전압(V_{data})을 낮추는 방법을 사용하였는데, 후술하는 실시예에서 유기발광표시장치(100)는 기준전압(V_{ref})을 높임으로써 구동트랜지스터(DT) 게이트-소스 전압(V_{gs})이 더 작아지도록 하는 기술에 대해 설명한다.
- [0140] 예를 들어, 전술한 실시예에서 유기발광표시장치(100)는 정상 데이터 전압 공급과 블랙 데이터 전압 공급 두 경우 모두 기준전압으로 3V를 사용할 수 있다. 이때, 유기발광표시장치(100)는 블랙 데이터 전압으로 0.5V를 사용하여 구동트랜지스터(DT) 게이트-소스 전압(V_{gs})을 -2.5V까지 낮출 수 있는데, 후술하는 실시예에서는 블랙 데이터 전압 공급에 있어서 기준전압을 5V로 높임으로써 구동트랜지스터(DT) 게이트-소스 전압(V_{gs})을 -4.5V까지 낮추게 된다.
- [0141] 아래의 실시예에서는 기준전압을 높임으로써 구동트랜지스터(DT) 게이트-소스 전압(V_{gs})이 더 작아지도록 하는 실시예에 대해 설명하나, 화소의 구조에 따라서는 기준전압을 낮춤으로써 구동트랜지스터(DT) 게이트-소스 전압(V_{gs})이 더 작아지도록 할 수 있다. 예를 들어, 구동트랜지스터(DT)가 P타입인 경우, 소스의 전압이 게이트전압보다 높게 형성되는데, 이때는 소스에 연결되는 기준전압을 낮춤으로써 구동트랜지스터(DT) 게이트-소스 전압(V_{gs})이 더 작아지도록 할 수 있다.
- [0142] 도 12는 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)가 보상범위를 벗어난 화소를 암점화시키는 제4 예시 방법의 흐름도이다. 제4 예시 방법은 도 11의 (b)를 참조하여 설명한 기준전압(V_{ref})을 높이는 실시예를 포함한다.
- [0143] 도 12를 참조하면, 유기발광표시장치(100)는 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압을 센싱하고(S1202), 문턱전압이 미리 설정된 범위(예를 들어, 보상범위의 하한값)를 벗어났는지 판단한다(S1204).
- [0144] 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 미리 설정된 범위 이내인 경우(예를 들어, 문턱전압이 하한값 이상인 경우)(S1204에서 NO), 유기발광표시장치(100)는 해당 화소로 정상 데이터 전압을 공급한다(S1206).
- [0145] 반대로, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 미리 설정된 범위 이내인 경우(예를 들어, 문턱전압이 하한값 이상인 경우)(S1204에서 YES), 유기발광표시장치(100)는 해당 화소의 제2 노드(N2)로 증가된 기준전압을 공급하고(S1208), 제1 노드(N1)로는 블랙 데이터 전압을 공급한다(S1210).
- [0146] 도 13은 제4 예시 방법이 적용되는 화소와 그 화소의 파형을 나타내는 도면이다.
- [0147] 도 13의 (a)를 참조하면, 제1화소(1322)와 제2화소(1324)는 서로 독립된 구조로 되어 있으면서, 기준전압 라인을 각각 가지고 있다. 다시 말해, 제1화소(1322)는 제1기준전압 라인(RVL(1))으로부터 기준전압을 공급받고, 제2화소(1324)는 제2기준전압 라인(RVL(2))으로부터 기준전압을 공급받는다.
- [0148] 도 13의 (b)는 블랙 데이터 전압을 공급받는 제1화소(1322)가 제4 예시 방법에 따라 제어될 때의 파형도이다.
- [0149] 도 13의 (b)를 참조하면, 제1화소(1322)로 센스 신호(SENSE, 도 11의 (b)에서 T2로 공급되는 신호)가 공급되는 주기 안에서, 스캔 신호(SCAN, 도 11의 (b)에서 T1으로 공급되는 신호)가 공급되고 있다.
- [0150] 또한, 스캔 신호에 맞추어 데이터 전압(V_{data})과 기준전압(V_{ref})이 공급된다. 이때, 유기발광표시장치(100)는 제1화소(1322)의 제1노드(N1)로 블랙 데이터 전압을 공급하고, 제2노드(N2)로는 증가된 기준전압을 공급할 수 있다.

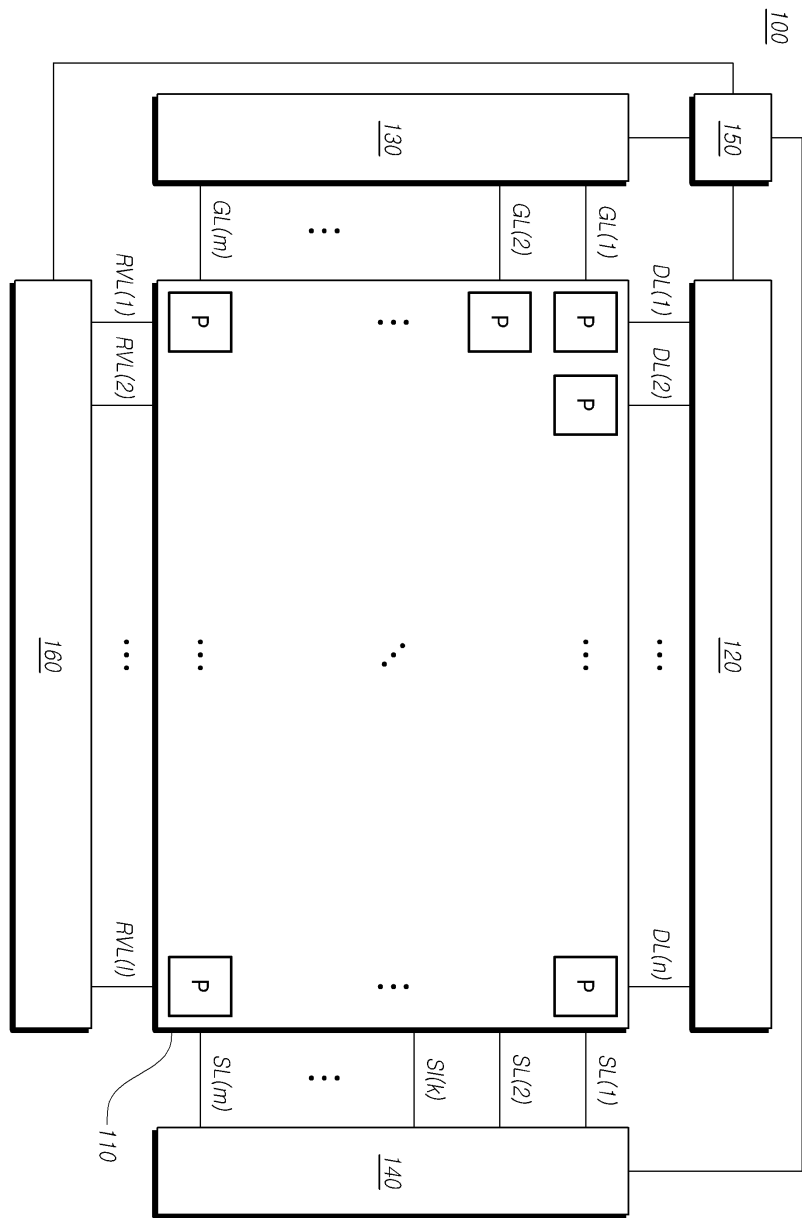
- [0151] 도 14는 공통된 라인을 통해 기준전압을 공급받는 화소들에 대해 기준전압을 증가시켜 공급하는 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0152] 도 14의 (a)를 참조하면, 제1화소(1322)와 제2화소(1324)는 공통된 라인(RVL(1))을 통해 기준전압을 공급받는 구조를 가지고 있다. 이때, 유기발광표시장치(100)가 블랙 데이터 전압을 공급받는 제1화소(1322)에 대하여 공통된 라인(RVL(1))을 통하여 증가된 기준전압을 공급하게 되면, 제2화소(1324) 또한 이러한 증가된 기준전압의 영향을 받게 된다. 이에 따라, 유기발광표시장치(100)는 제2화소(1324)에서의 구동트랜지스터(DT) 게이트-소스 전압(V_{gs})을 유지하기 위해 기준전압의 전압증가분(Δ)만큼 데이터 전압을 증가시켜 제2화소(1324)로 공급하게 된다. 여기서, 전압증가분(Δ)은 일정양만큼 증가된다는 의미에서 오프셋 전압이라고 호칭할 수 있으나 본 발명이 이로 제한되는 것은 아니다.
- [0153] 도 14 (b)의 과형도를 참조하면, 유기발광표시장치(100)는 센스 신호(SENSE)가 공급되는 주기 안에서, 스캔 신호(SCAN)를 공급하고, 공통된 라인(RVL(1))으로 오프셋 전압(Δ)만큼 증가된 기준전압(V_{ref})을 공급한다. 그리고, 유기발광표시장치(100)는 제1화소(1322)에 대해서는 블랙 데이터 전압을 공급하고, 제2화소(1324)에 대해서는 데이터 전압이 오프셋 전압(Δ)만큼 증가되도록 보상처리된 보상된 데이터 전압을 공급한다.
- [0154] 도 15는 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)가 보상범위를 벗어난 화소를 암점화시키는 제5 예시 방법의 흐름도이다. 제5 예시 방법은 도 14를 참조하여 설명한 실시예를 포함하는 것으로 아래의 설명에서는 도 14의 (a)에 나타난 화소 구조가 적용된다.
- [0155] 도 15를 참조하면, 유기발광표시장치(100)는 제1화소(1322) 및 제2화소(1324)에 대하여 문턱전압을 센싱하고(S1502), 제1화소(1322) 및 제2화소(1324)의 구동트랜지스터(DT) 문턱전압이 미리 설정된 범위 이내인지 판단한다(S1504).
- [0156] 이때, 제1화소(1322) 및 제2화소(1324)의 구동트랜지스터(DT) 문턱전압이 미리 설정된 범위 이내에 있는 것(예를 들어, 문턱전압이 보상범위의 하한값 이상인 것)으로 판단되는 경우(S1504에서 NO), 유기발광표시장치(100)는 제1화소(1322) 및 제2화소(1324)로 정상 데이터 전압을 공급한다(S1506).
- [0157] 반대로, 제1화소(1322) 및 제2화소(1324) 중 제1화소(1322)의 구동트랜지스터(DT) 문턱전압이 미리 설정된 범위를 벗어난 것(예를 들어, 문턱전압이 보상범위의 하한값보다 작은 것)으로 판단되는 경우(S1504에서 YES), 유기발광표시장치(100)는 공통된 라인(RVL(1))으로 증가된 기준전압을 공급한다(S1508).
- [0158] 그리고, 유기발광표시장치(100)는 기준전압의 증가에 대하여 제2화소(1324)를 보상하기 위해 제2화소(1324)에 대한 보상전압을 생산한다(S1510). 구동트랜지스터(DT) 게이트-소스 전압(V_{gs})을 일정한 값으로 유지한다는 측면에서 제2화소(1324)에 대한 보상전압은 기준전압의 증가분(Δ)과 같을 수 있다.
- [0159] 제2화소(1324)에 대한 보상전압을 생산한 후, 유기발광표시장치(100)는 제1화소(1322)에 대하여 블랙 데이터 전압을 공급하고, 제2화소(1324)에 대하여는 보상전압이 적용된 보상된 데이터 전압을 공급한다(S1512).
- [0160] 이상에서 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 미리 설정된 범위를 벗어난 화소를 암점화시키는 실시예에 대해 설명하였다. 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압은 문턱전압 이동 현상에 따라 변할 수 있다. 이때, 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 보상범위를 벗어나게 되면 해당 화소는 적절히 제어되지 않기 때문에 화질을 저하시키는 요인이 될 수 있다. 특히, 해당 화소가 휘점화되는 경우, 휘점화된 화소는 시인성이 높기 때문에 화질을 더욱 더 악화시킬 수 있다. 전술한 실시예에서 유기발광표시장치(100)는 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압이 미리 설정된 범위를 벗어난 화소를 암점화시켜 화소가 휘점화됨으로써 발생하는 화질 악화를 방지하는 효과가 있다. 또한, 보상범위를 벗어난 화소가 있다는 것은 제어되지 않는 화소가 존재한다는 것으로 화질에 대한 예측성이 떨어진다는 것을 의미하는데, 전술한 실시예에서 유기발광표시장치(100)는 문턱전압을 센싱하여 제어가 어려운 화소를 판단하고 이러한 화소를 일정한 상태(암점화 상태)로 유지시킴으로써 예측 가능한 화질 구현이 가능해지는 효과가 있다.
- [0161] 이상에서 기재된 "포함하다", "구성하다" 또는 "가지다" 등의 용어는, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 해당 구성 요소가 내재될 수 있음을 의미하는 것이므로, 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함한 모든 용어들은, 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥 상의 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의

미로 해석되지 않는다.

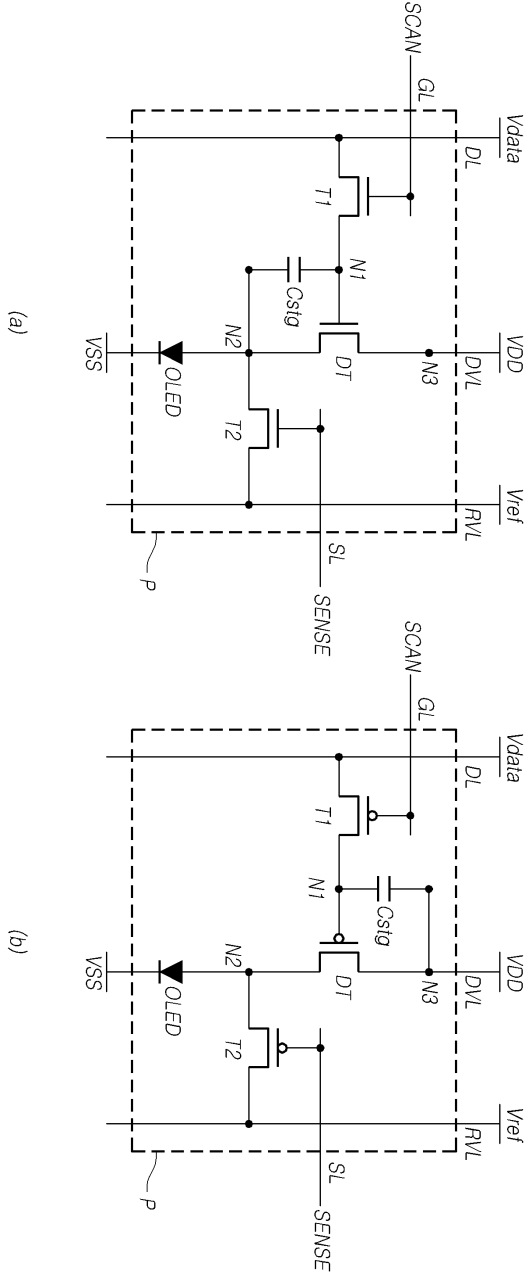
[0162] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

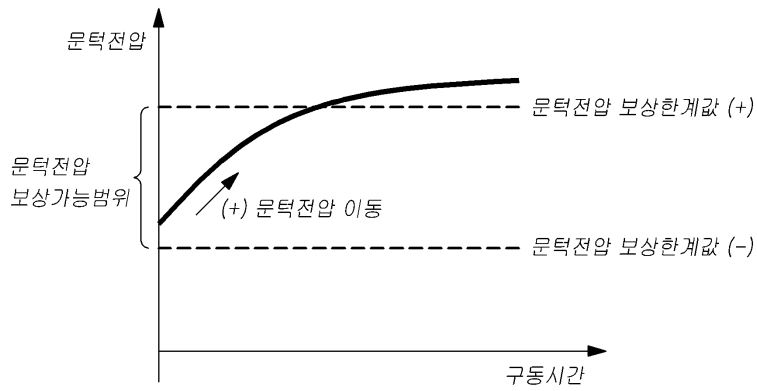
도면1



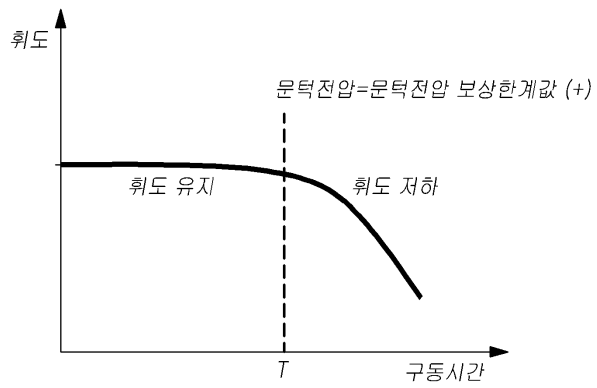
도면2



도면3

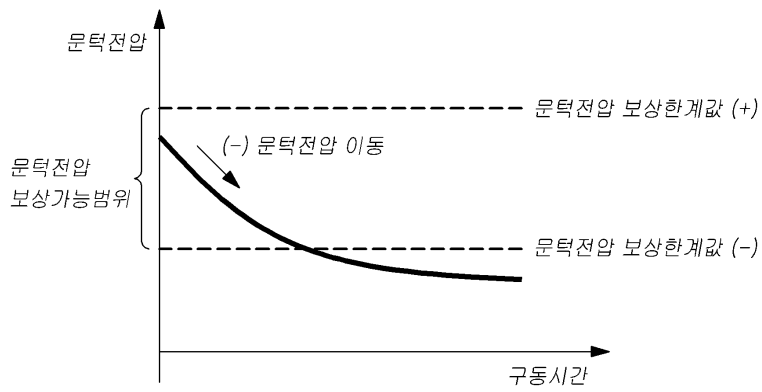


(a)

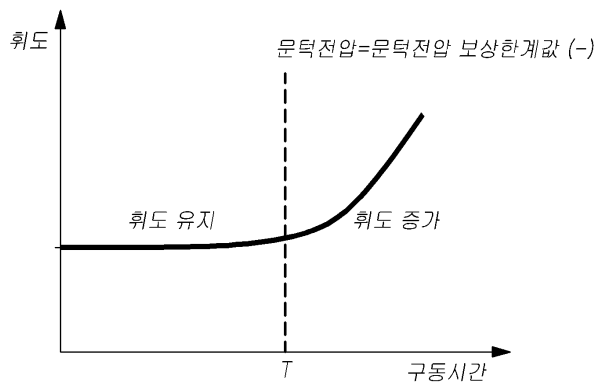


(b)

도면4

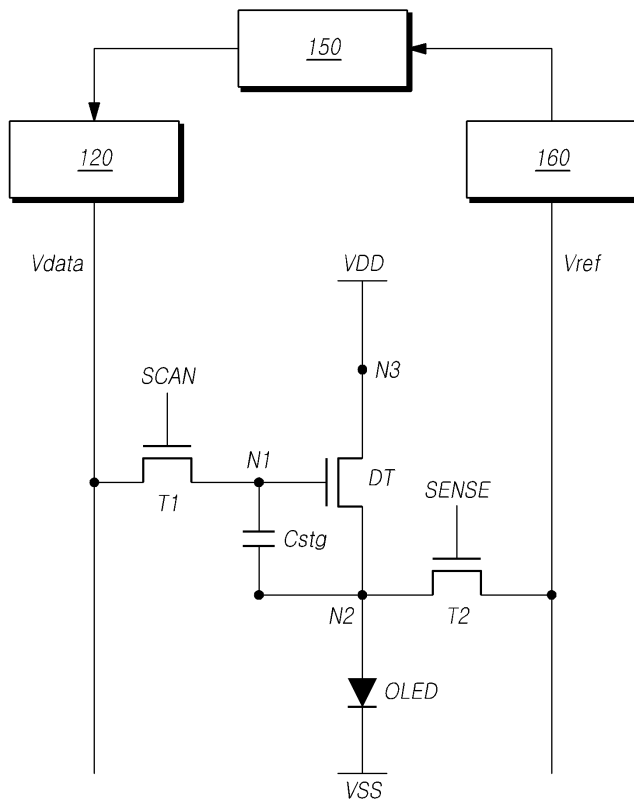


(a)

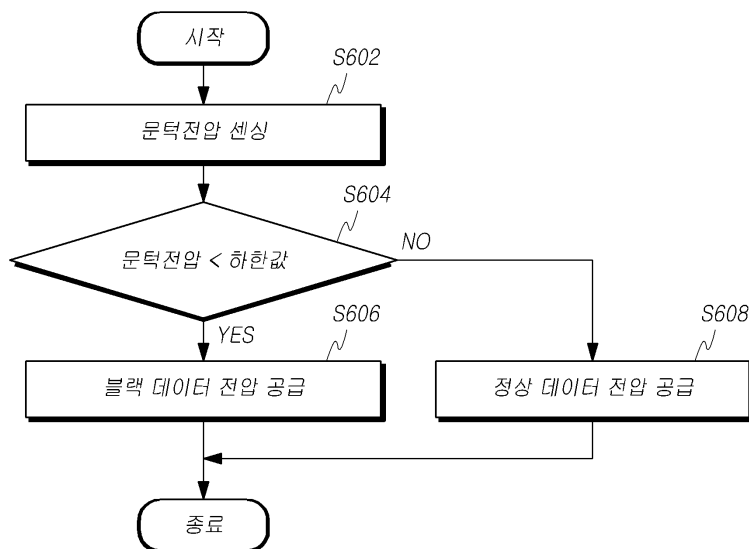


(b)

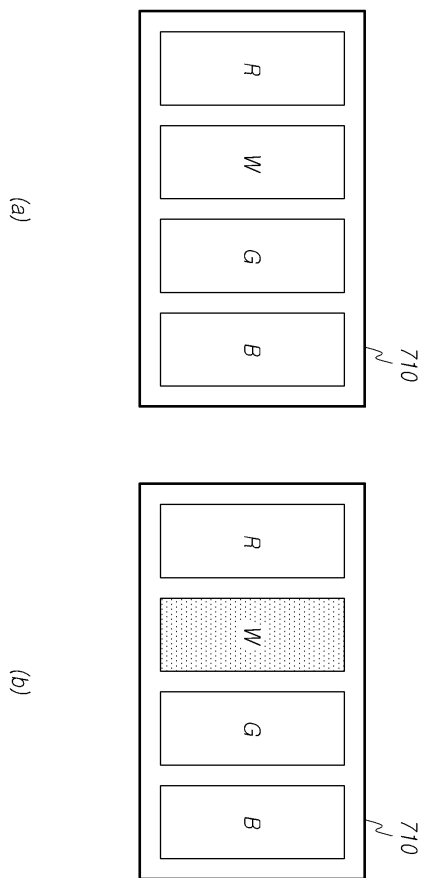
도면5



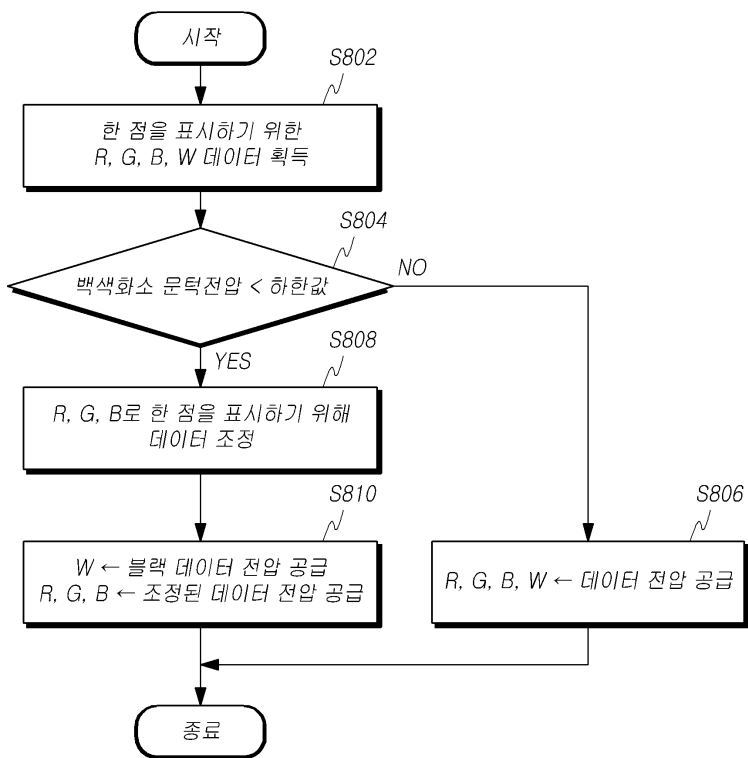
도면6



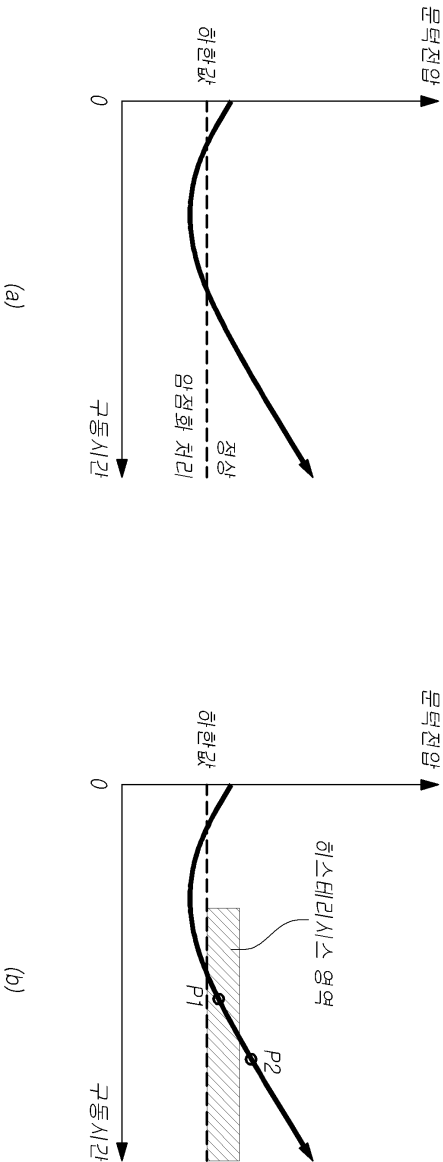
도면7



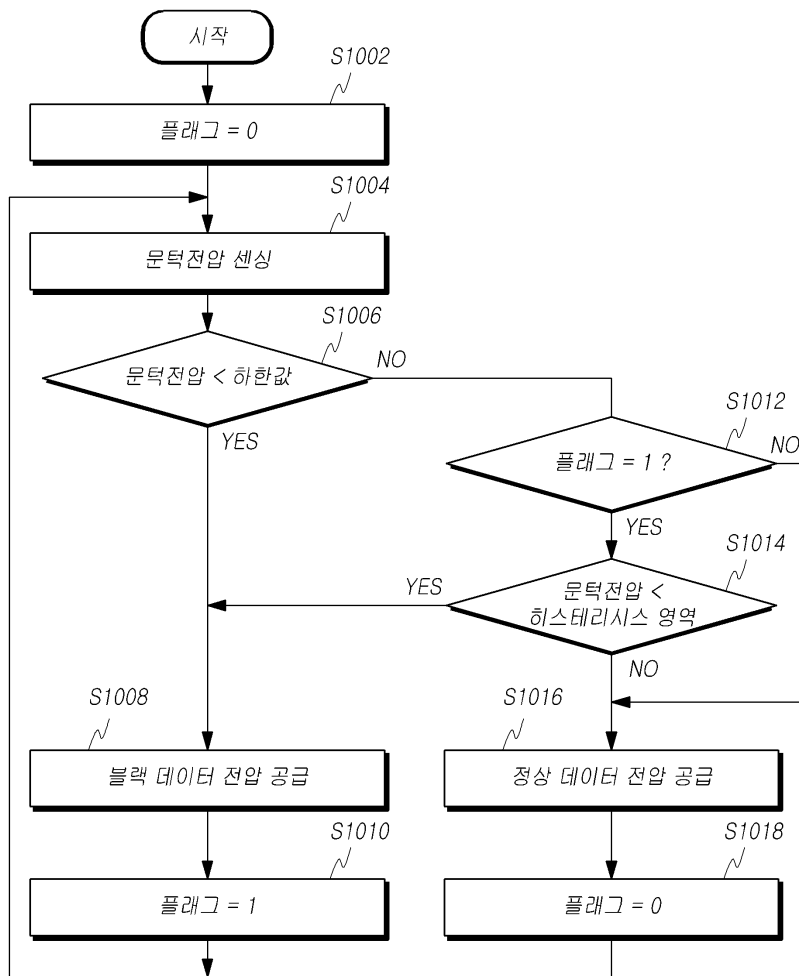
도면8



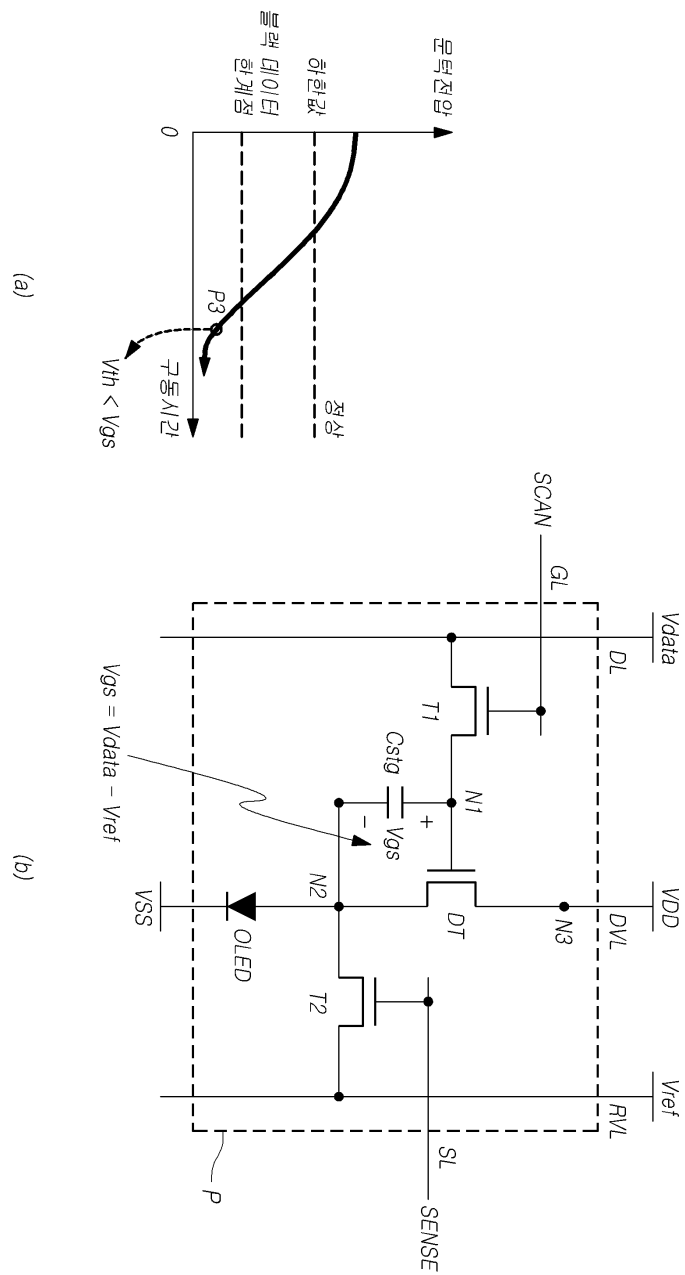
도면9



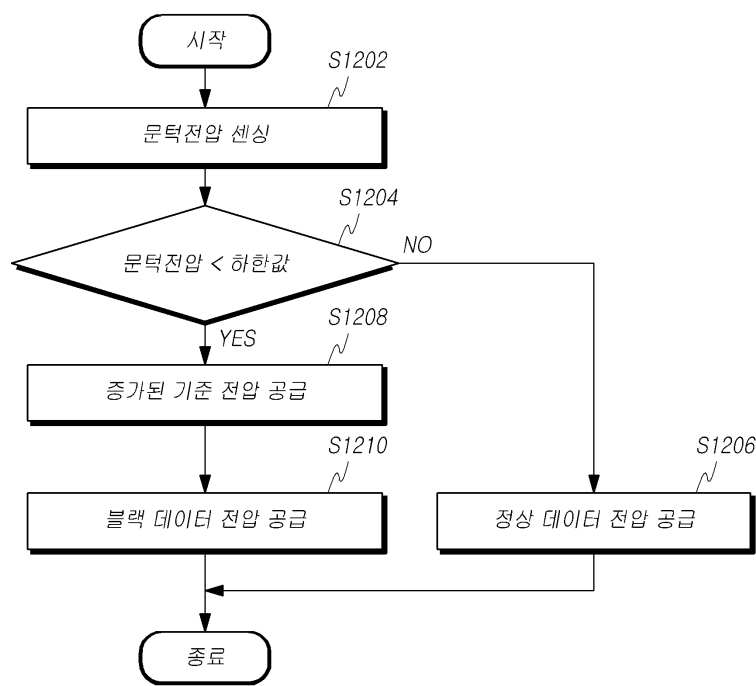
도면10



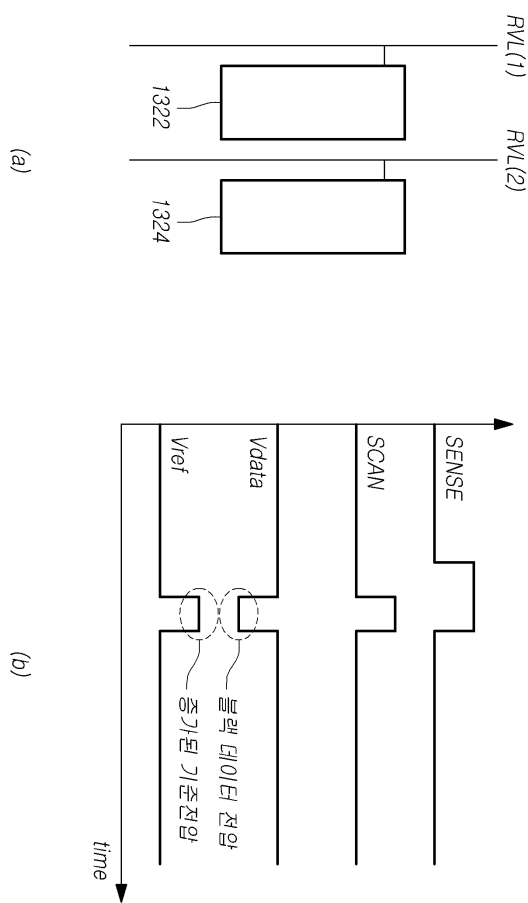
도면11



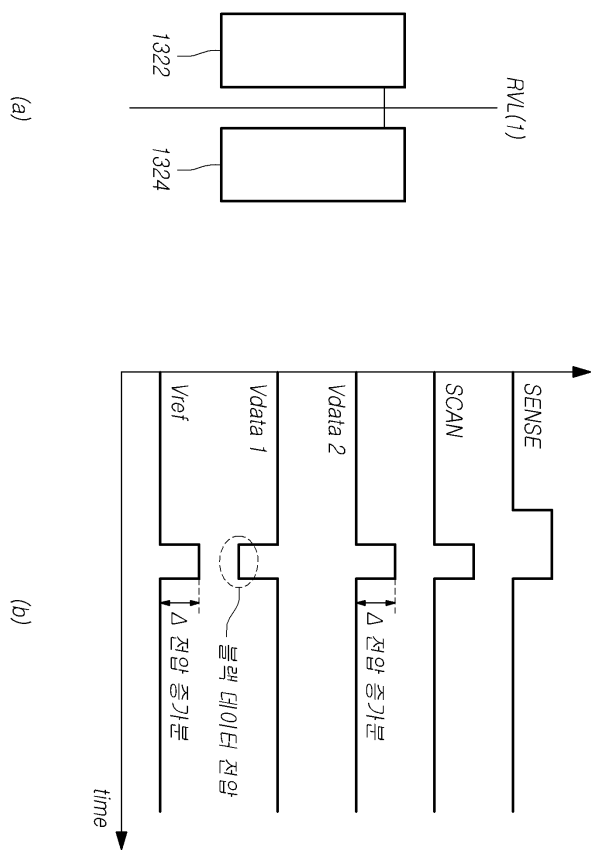
도면12



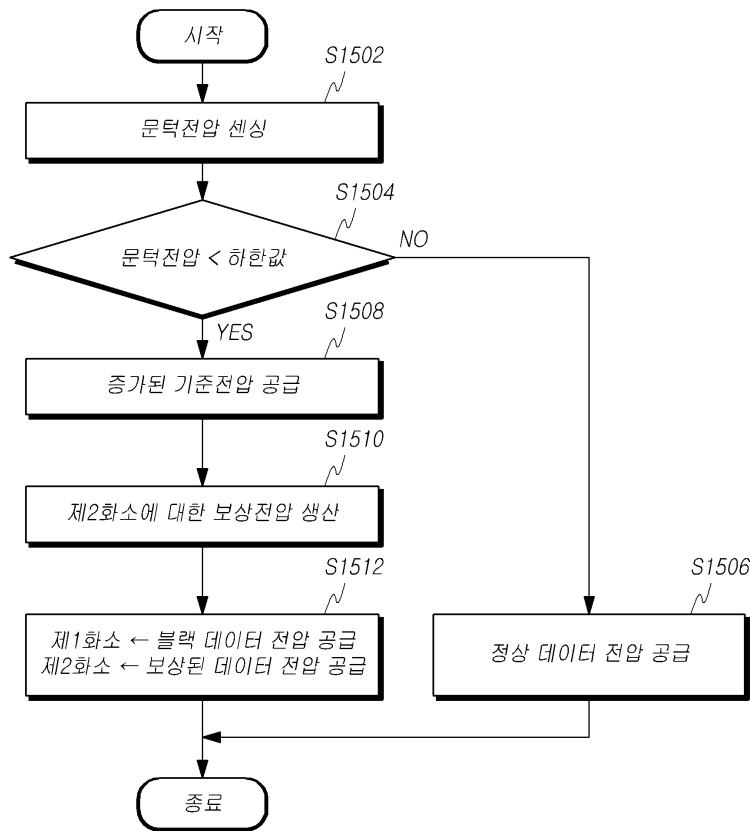
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR102067222B1	公开(公告)日	2020-01-16
申请号	KR1020130156299	申请日	2013-12-16
[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	타니료스케 장경근 조봉래 남우진 신흥재 김세원 타카스기신지 이지은 이선미 노석		
发明人	타니료스케 장경근 조봉래 남우진 신흥재 김세원 타카스기신지 이지은 이선미 노석		
IPC分类号	G09G3/32 H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2300/0842 G09G2330/028		
审查员(译)	董事会		
其他公开文献	KR1020150071731A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光显示装置，该有机发光显示装置包括：显示面板，其在数据线和栅极线交叉时限定像素；栅极驱动部分向栅极线提供扫描信号；数据驱动线通过数据线向像素提供数据电压，并向驱动晶体管的阈值电压偏离当前范围的至少一个像素提供黑色数据电压。

