



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0081106
(43) 공개일자 2017년07월11일

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

(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2230/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0191858
(22) 출원일자 2015년12월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자
김상용
서울특별시 송파구 송이로21길 23 101동 402호 (가락동,가락3차쌍용스윗닷홈)
김태우
경기도 파주시 책향기로 441 1006동 1301호 (동패동, 책향기마을동문굿모닝힐아파트)

(74) 대리인
김은구, 송해모

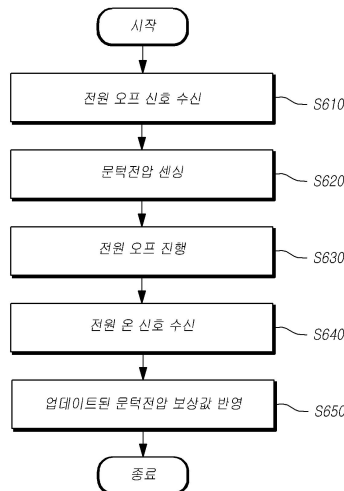
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 그 구동방법**

(57) 요약

본 실시예들은, 서브픽셀들의 구동 트랜지스터의 문턱전압 센싱 중에 문턱전압 센싱이 중단된 경우 중단되기 전까지 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압 제1보상값과 다음 문턱전압 센싱시 이전 문턱전압 센싱 중에 문턱전압 센싱이 중단된 위치의 서브픽셀부터 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압 제2보상값을 신규 문턱전압 보상값으로 상기 메모리에 누적하여 저장하는 유기발광표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

G09G 2300/043 (2013.01)

G09G 2300/0828 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 데이터 라인 및 다수의 게이트 라인이 배치되고, 각각 유기발광다이오드와 구동 트랜지스터를 포함하는 둘 이상의 서브픽셀들이 배치된 유기발광표시패널;

상기 유기발광표시패널에 연결된 데이터 드라이버;

상기 유기발광표시패널의 모든 서브픽셀들의 상기 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압의 보상값을 저장하는 메모리;

상기 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압을 센싱하는 센싱부; 및

상기 메모리에 저장된 문턱전압 보상값을 토대로 문턱전압 보상 처리를 수행하는 보상부를 포함하며,

상기 보상부는, 상기 서브픽셀들의 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 센싱 중에 문턱전압 센싱이 중단된 경우 중단되기 전까지 상기 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압 제1보상값과 다음 문턱전압 센싱시 이전 문턱전압 센싱 중에 문턱전압 센싱이 중단된 위치의 서브픽셀부터 상기 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압 제2보상값을 신규 문턱전압 보상값으로 상기 메모리에 누적하여 저장하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

강제로 전원이 오프되어 상기 문턱전압 센싱이 중단되는 유기발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 센싱부가 상기 유기발광표시패널의 모든 서브픽셀들의 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱하기 전까지,

상기 보상부는, 상기 메모리에 기저장된 이전 문턱전압 보상값을 토대로 문턱전압 보상 처리를 수행하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 센싱부가 상기 유기발광표시패널의 모든 서브픽셀들의 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱할 때까지 상기 메모리에 누적하여 저장된 상기 문턱전압 제1보상값과 상기 제2문턱전압 보상값을 포함하는 N회(N는 2보다 큰 자연수)의 문턱전압 보상값들을 신규 문턱전압 보상값으로 업데이트하고,

상기 보상부는, 상기 유기발광표시패널의 모든 서브픽셀들의 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱한 이후에, 상기 메모리에 업데이트된 신규 문턱전압 보상값을 토대로 문턱전압 보상 처리를 수행하는 유기발광표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 센싱부가 상기 메모리에 기저장된 문턱전압 보상값을 상기 신규 문턱전압 보상값으로 업데이트할 때, 문턱전압 센싱 시점의 차이에 따른 상기 서브픽셀들의 상기 문턱전압 보상값들의 편차를 보상하기 위해 상기 N회의 문턱전압 보상값들을 보정하여 상기 신규 문턱전압 보상값으로 업데이트하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 센싱부는,

기저장된 문턱전압 보상값들의 평균 휘도값을 산출하고,

상기 신규 문턱전압 보상값에 포함되는 상기 N회의 문턱전압 보상값들의 평균 휘도값을 산출하고,

산출된 기저장된 문턱전압 보상값들의 평균 휘도값과 상기 N회의 문턱전압 보상값들의 평균 휘도값 편차들을 산출하고,

산출된 평균 휘도값 편차들의 평균값을 산출하고,

산출된 평균 휘도값 편차들의 평균값에 맞추어 상기 N회의 문턱전압 보상값들의 보정을 수행하는 유기발광표시장치.

청구항 7

유기발광다이오드와, 상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 각각 포함하는 둘 이상의 서브픽셀들이 배치된 유기발광표시장치의 구동방법으로,

상기 서브픽셀들의 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱하는 단계; 및

상기 서브픽셀들의 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 센싱 중에 문턱전압 센싱이 중단된 경우 중단되기 전까지 상기 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압 제1보상값을 메모리에 신규 문턱전압 보상값으로 저장하는 단계;

상기 서브픽셀들의 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱시 이전 문턱전압 센싱 중에 문턱전압 센싱이 중단된 위치의 서브픽셀부터 상기 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압 제2보상값을 상기 메모리에 누적하여 상기 신규 문턱전압 보상값으로 저장하는 단계; 및

상기 메모리에 저장된 문턱전압 보상값을 토대로 문턱전압 보상 처리를 수행하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

강제로 전원이 오프되어 상기 문턱전압 센싱이 중단되는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 문턱전압 보상 처리를 수행하는 단계에서, 상기 유기발광표시장치의 모든 서브픽셀들의 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱하기 전까지, 상기 메모리에 기저장된 이전 문턱전압 보상값을 토대로 문턱전압 보상 처리를 수행하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 유기발광표시장치의 모든 서브픽셀들의 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱할 때까지 상기 메모리에 누적하여 저장된 상기 문턱전압 제1보상값과 상기 제2문턱전압 보상값을 포함하는 N회(N는 2보다 큰 자연수)의 문턱전압 보상값들을 신규 문턱전압 보상값으로 업데이트하는 단계를 추가로 포함하고,

상기 문턱전압 보상 처리를 수행하는 단계에서,

상기 유기발광표시장치의 모든 서브픽셀들의 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱한 이후에, 상기 메모리에 업데이트된 신규 문턱전압 보상값을 토대로 문턱전압 보상 처리를 수행하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 메모리에 기저장된 문턱전압 보상값을 상기 신규 문턱전압 보상값으로 업데이트할 때, 문턱전압 센싱 시점의 차이에 따른 상기 서브픽셀들의 상기 문턱전압 보상값들의 편차를 보상하기 위해 상기 N회의 문턱전압 보상

값들을 보정하는 단계를 추가로 포함하고,

상기 신규 문턱전압 보상값으로 업데이트하는 단계에서, 보정된 N회의 문턱전압 보상값들을 상기 신규 문턱전압 보상값으로 업데이트하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 N회의 문턱전압 보상값들을 보정하는 단계는,

기저장된 문턱전압 보상값들의 평균 휘도값을 산출하고,

상기 신규 문턱전압 보상값에 포함되는 상기 N회의 문턱전압 보상값들의 평균 휘도값을 산출하고,

산출된 기저장된 문턱전압 보상값들의 평균 휘도값과 상기 N회의 문턱전압 보상값들의 평균 휘도값 편차들을 산출하고,

산출된 평균 휘도값 편차들의 평균값을 산출하고,

산출된 평균 휘도값 편차들의 평균값에 맞추어 상기 N회의 문턱전압 보상값들의 보정을 수행하는 유기발광표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예들은 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 표시장치로서 각광받고 있는 유기발광표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)를 이용함으로써 응답속도가 빠르고, 명암비(Contrast Ratio), 발광효율, 휘도 및 시야각 등이 크다는 장점이 있다.

[0003] 이러한 유기발광표시장치의 유기발광표시패널에는 배치되는 각 서브픽셀은, 기본적으로, 유기발광다이오드와 이를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함하여 구성된다.

[0004] 이러한 유기발광표시장치는, 데이터 구동부에서 출력되는 데이터 전압을 기준으로 결정된 구동 트랜지스터의 구동 전류로 유기발광다이오드의 밝기를 조절하여, 영상을 표현한다.

[0005] 한편, 유기발광표시패널 상의 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터는 문턱전압 등의 고유 특성치를 갖는다. 이러한 구동 트랜지스터는, 구동 시간이 증가함에 따라, 열화(Degradation)가 진행되어, 문턱전압이 변하게 된다.

[0006] 이러한 구동 트랜지스터의 열화는, 각 서브픽셀에서의 구동 트랜지스터 간의 문턱전압 편차를 발생시켜, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 초래하여, 화상 품질을 떨어뜨릴 수 있다.

[0007] 따라서, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 보상해주는 기술, 즉, 구동 트랜지스터 간의 문턱전압 편차를 보상해주는 기술이 제안되었다.

[0008] 하지만, 구동 트랜지스터의 문턱전압 편차 보상을 위해, 구동 트랜지스터의 소스 노드 또는 게이트 노드의 전압을 문턱전압 센싱이 가능한 상태로 만들어 주고, 이후, 구동 트랜지스터의 소스 노드 또는 드레인 노드의 전압을 센싱하는 센싱 과정이 필요하다.

[0009] 그런데, 유기발광표시장치는 다양한 이유로 문턱전압 편차 보상을 위한 문턱전압 센싱 중에 문턱전압 센싱이 중단되어 이미 센싱된 문턱전압 보상값을 사용하지 못하므로 화질 저하를 야기하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 실시예들의 목적은, 서브픽셀 문턱전압을 적절히 보상할 수 있는 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공하

는 데 있다.

[0011] 본 실시예들의 다른 목적은, 문턱전압 센싱 중단에 따른 화질 저하가 발생하는 것을 예방할 수 있는 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 일 실시예는, 다수의 데이터 라인 및 다수의 게이트 라인이 배치되고, 각 유기발광다이오드와 구동 트랜지스터를 포함하는 둘 이상의 서브픽셀들이 배치된 유기발광표시패널, 유기발광표시패널에 연결된 데이터 드라이버, 유기발광표시패널의 모든 서브픽셀들의 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압의 보상값을 저장하는 메모리, 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압을 센싱하는 센싱부 및 메모리에 저장된 문턱전압 보상값을 토대로 문턱전압 보상 처리를 수행하는 보상부를 포함하는 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

[0013] 이러한 유기발광표시장치에서, 보상부는, 서브픽셀들의 구동 트랜지스터의 문턱전압 센싱 중에 문턱전압 센싱이 중단된 경우 중단되기 전까지 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압 제1보상값과 다음 문턱전압 센싱시 이전 문턱전압 센싱 중에 문턱전압 센싱이 중단된 위치의 서브픽셀부터 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압 제2보상값을 신규 문턱전압 보상값으로 상기 메모리에 누적하여 저장할 수 있다.

[0014] 다른 실시예는, 유기발광다이오드와, 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 각각 포함하는 둘 이상의 서브픽셀들이 배치된 유기발광표시장치의 구동방법을 제공할 수 있다.

[0015] 이 유기발광표시장치의 구동방법은, 서브픽셀들의 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱하는 단계 및 서브픽셀들의 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 센싱 중에 문턱전압 센싱이 중단된 경우 중단되기 전까지 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압 제1보상값을 메모리에 신규 문턱전압 보상값으로 저장하는 단계, 서브픽셀들의 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱시 이전 문턱전압 센싱 중에 문턱전압 센싱이 중단된 위치의 서브픽셀부터 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압 제2보상값을 메모리에 누적하여 신규 문턱전압 보상값으로 저장하는 단계 및 메모리에 저장된 문턱전압 보상값을 토대로 문턱전압 보상 처리를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 서브픽셀 문턱전압을 적절히 보상할 수 있는 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공할 수 있다.

[0017] 본 실시예들에 의하면, 문턱전압 센싱 중단에 따른 화질 저하가 발생하는 것을 예방할 수 있는 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.
- 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 회로를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 보상 회로를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압 센싱 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 문턱전압 센싱 타이밍도이다.
- 도 6은 일반적인 문턱전압 센싱 및 보상 처리의 흐름도이다.
- 도 7은 도 6에서 문턱전압 센싱 중에 전원 강제 오프에 의해 문턱전압 센싱이 중단된 경우 문턱전압 센싱 및 보상 처리에 대한 흐름도이다.
- 도 8은 도 6에서 문턱전압 센싱 중에 전원 강제 오프에 의해 문턱전압 센싱이 중단된 경우 문턱전압 센싱 및 보상 처리에 대한 타임 시퀀스를 도시하고 있다.
- 도 9는 일실시예에 따른 유기발광표시장치의 구성도이다.
- 도 10은 일실시예에 따른 유기발광표시장치에서 문턱전압 센싱 및 보상 처리에 대한 타임 시퀀스를 도시하고 있다.

도 11은 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구동방법의 흐름도이다.

도 12는 또다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구동방법의 흐름도이다.

도 13은 도 12의 문턱전압 센싱 시점의 차이에 따른 서브픽셀들의 문턱전압 보상값들의 편차를 보상하기 위해 N 회의 문턱전압 보상값들을 보정하는 단계의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.
- [0020] 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 본질, 차례, 순서 또는 개수 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 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0021] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 개략적인 시스템 구성도이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 다수의 데이터 라인(DL1~DLm) 및 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)이 배치되고, 다수의 서브픽셀(SP: Sub Pixel)이 배치된 표시패널(110)과, 표시패널(110)의 상단 또는 하단에 연결되고 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)을 구동하는 데이터 드라이버(120)와, 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)을 구동하는 게이트 드라이버(130)와, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(140) 등을 포함한다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 표시패널(110)에는 다수의 서브픽셀(SP)이 매트릭스 타입으로 배치된다. 따라서, 표시패널(110)에는 다수의 서브픽셀 라인(Sub Pixel Line)이 존재하는데, 서브픽셀 라인은 서브픽셀 행(Sub Pixel Row)일 수도 있고, 서브픽셀 열(Sub Pixel Column)일 수도 있다. 아래에서는, 서브픽셀 행을 서브픽셀 라인으로 기재한다.
- [0024] 데이터 드라이버(120)는, 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)으로 데이터전압을 공급함으로써, 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)을 구동한다. 여기서, 데이터 드라이버(120)는 소스 드라이버라고도 한다.
- [0025] 게이트 드라이버(130)는, 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써, 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)을 순차적으로 구동한다. 여기서, 게이트 드라이버(130)는 스캔 드라이버라고도 한다.
- [0026] 타이밍 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 각종 제어신호를 공급하여, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어한다.
- [0027] 이러한 타이밍 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상데이터를 데이터 드라이버(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상데이터(Data)를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다.
- [0028] 게이트 드라이버(130)는, 타이밍 컨트롤러(140)의 제어에 따라, 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)으로 순차적으로 공급하여 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)을 순차적으로 구동한다.
- [0029] 데이터 드라이버(120)는, 특정 게이트 라인이 열리면, 타이밍 컨트롤러(140)로부터 수신한 영상데이터(Data)를 아날로그 형태의 데이터전압(Vdata)으로 변환하여 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)으로 공급함으로써, 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)을 구동한다.
- [0030] 데이터 드라이버(120)는, 쉬프트 레지스터, 래치 회로 등을 포함하는 로직부와, 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital Analog Converter)와, 출력 버퍼 등을 포함할 수 있으며, 경우에 따라서, 서브픽셀의 특성(예: 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도, 유기발광다이오드의 문턱전압, 서브픽셀의 휘도 등)을 보상하기 위하여 서브픽셀의 특성을 센싱하기 위한 센싱부(도 4의 310)를 더 포함할 수 있다.

- [0031] 한편, 타이밍 컨트롤러(140)는, 입력 영상데이터와 함께, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 데이터 인에이블(DE: Data Enable) 신호, 클럭 신호(CLK) 등을 포함하는 각종 타이밍 신호들을 외부(예: 호스트 시스템)로부터 수신한다.
- [0032] 타이밍 컨트롤러(140)는, 외부로부터 입력된 입력 영상데이터를 데이터 드라이버(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상데이터(Data)를 출력하는 것 이외에, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어하기 위하여, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 DE 신호, 클럭 신호 등의 타이밍 신호를 입력받아, 각종 제어 신호들을 생성하여 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 출력한다.
- [0033] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Display Device)로서, 각 서브픽셀(SP)은 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 이를 구동하기 위한 트랜지스터(DRT: Driving Transistor) 등의 회로 소자로 구성되어 있다.
- [0034] 각 서브픽셀(SP)을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는, 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.
- [0035] 한편, 유기발광표시장치(100)에서는, 각 서브픽셀(SP)의 구동 시간이 길어짐에 따라, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자가 열화되고, 이에 따라, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자가 갖는 고유한 특성치(예: 문턱전압, 이동도 등)가 변하게 된다.
- [0036] 회로 소자 간의 특성치 변화 정도는 회로 소자 간의 열화 정도의 차이로 인해 서로 다를 수 있다.
- [0037] 이러한 회로 소자의 특성치 편차로 인해, 각 서브픽셀(SP) 간의 휘도 편차가 발생할 수 있다. 이에 따라, 표시 패널(110)의 휘도 균일도가 나빠져 화질이 저하될 수 있다.
- [0038] 이에, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀(SP) 간 회로 소자의 특성치 편차를 보상해주는 "서브픽셀 보상(Pixel Compensation) 기능"을 제공할 수 있다.
- [0039] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 각 서브픽셀(SP)은 서브픽셀 특성치의 센싱과 서브픽셀 특성치 편차의 보상을 가능하게 하는 구조를 갖는다.
- [0040] 또한, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀 보상 기능을 제공하여 위하여, 서브픽셀 특성치를 센싱하기 위한 센싱 구성과, 센싱 구성의 센싱 결과를 이용하여 각 서브픽셀 간의 특성치 편차를 보상해 주기 위한 보상 구성을 포함할 수 있다.
- [0041] 여기서, 서브픽셀 특성치는, 일 예로, 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압 등의 특성치, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압, 이동도 등의 특성치 등을 포함할 수 있다. 아래에서는, 서브픽셀 특성치로서, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압, 이동도를 예로 든다.
- [0042] 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀 회로를 나타낸 도면이다.
- [0043] 도 2에서 예로든 서브픽셀은 i 번째 데이터 라인(DLi, $1 \leq i \leq m$)으로부터 데이터 전압(Vdata)을 공급받는 임의의 서브픽셀로서, 서브픽셀 특성치의 센싱과 서브픽셀 특성치 편차의 보상을 가능하게 하는 구조로 되어 있다.
- [0044] 도 2를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 각 서브픽셀은 유기발광다이오드(OLED)와 이를 구동하기 위한 구동 회로로 되어 있다.
- [0045] 구동 회로는 구동 트랜지스터(DRT), 스위칭 트랜지스터(SWT: Switching Transistor), 센싱 트랜지스터(SENT: Sensing Transistor), 스토리지 캐패시터(Cst: Storage Capacitor)를 포함할 수 있다.
- [0046] 구동 트랜지스터(DRT)는 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급해줌으로써 유기발광다이오드(OLED)를 구동해준다. 이러한 구동 트랜지스터(DRT)는 유기발광다이오드(OLED)와 구동전압(EVDD)을 공급하는 구동전압 라인(DVL) 사이에 연결될 수 있다. 이러한 구동 트랜지스터(DRT)는 소스 노드 또는 드레인 노드에 해당하는 제1노드(N1), 게이트 노드에 해당하는 제2노드(N2), 드레인 노드 또는 소스 노드에 해당하는 제3노드(N3)를 갖는다.
- [0047] 스위칭 트랜지스터(SWT)는 데이터 라인(DLi)과 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2) 사이에 연결되고, 게이트 노드로 스캔 신호(SCAN)를 인가받아 턴 온 된다. 이러한 스위칭 트랜지스터(SWT)는 스캔 신호(SCAN)에 의해 턴 온 되어 데이터 라인(DLi)으로부터 공급된 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)로 전달해준다.

- [0048] 센싱 트랜지스터(SENT)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 기준전압(VREF)을 공급하는 기준전압 라인(RVL) 사이에 연결되고, 게이트 노드로 스캔 신호의 일종인 센싱 신호(SENSE)를 인가받아 턴 온 된다. 이러한 센싱 트랜지스터(SENT)는 센싱 신호(SENSE)에 의해 턴 온 되어 기준전압 라인(RVL)을 통해 공급되는 기준전압(VREF)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 인가해준다. 이러한 센싱 트랜지스터(SENT)는 센싱 구성이 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱할 수 있도록 센싱 경로로서의 역할도 해줄 수 있다.
- [0049] 한편, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 다른 게이트 라인을 통해 스위칭 트랜지스터(SWT)의 게이트 노드 및 센싱 트랜지스터(SENT)의 게이트 노드로 각각 인가될 수도 있다.
- [0050] 경우에 따라서는, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 동일한 신호로서, 동일한 게이트 라인을 통해 스위칭 트랜지스터(SWT)의 게이트 노드 및 센싱 트랜지스터(SENT)의 게이트 노드로 각각 인가될 수도 있다.
- [0051] 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀 보상 회로를 나타낸 도면이다.
- [0052] 도 3을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀 특성치를 센싱하기 위하여 센싱부(310)와, 센싱부(310)의 센싱 결과를 저장하는 메모리(320)와, 서브픽셀 특성치 편차를 보상해주기 위한 보상부(330)를 포함할 수 있다.
- [0053] 여기서, 일 예로, 센싱부(310)는 소스 드라이버 집적회로에 포함될 수 있고, 보상부(330)는 타이밍 컨트롤러(140)에 포함될 수 있다.
- [0054] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 센싱 구동을 제어하기 위하여, 즉, 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압 인가 상태를 서브픽셀 특성치 센싱에 필요한 상태로 제어하기 위하여, 스위치(SW)를 더 포함할 수 있다.
- [0055] 이 스위치(SW)를 통해, 기준전압 라인(RVL)의 일 단(Nc)은 기준전압 공급노드(Na) 또는 센싱부(310)의 노드(Nb)와 연결될 수 있다.
- [0056] 도 3을 참조하면, 기준전압 라인(RVL)은, 기본적으로는, 기준전압(VREF)을 센싱 트랜지스터(SENT)를 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)로 공급해주는 라인이다.
- [0057] 한편, 기준전압 라인(RVL)에는 라인 캐패시터(Cline)가 형성되는데, 센싱부(310)는 필요한 시점에 기준전압 라인(RVL) 상의 라인 캐패시터(Cline)에 충전된 전압을 센싱한다. 따라서, 아래에서는, 기준전압 라인(RVL)을 센싱 라인이라고도 기재한다.
- [0058] 이러한 기준전압 라인(RVL)은, 일 예로, 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있고, 둘 이상의 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있다.
- [0059] 예를 들어, 1개의 픽셀이 4개의 서브픽셀(적색 서브픽셀, 흰색 서브픽셀, 녹색 서브픽셀, 청색 서브픽셀)로 구성된 경우, 1개의 픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있다.
- [0060] 센싱부(310)는 다수 서브픽셀 라인 중에서 센싱 구동이 이루어지는 센싱 서브픽셀 라인(SSPL: Sensing Sub Pixel Line) 상의 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 전기적으로 연결된 센싱 라인(RVL)의 전압을 센싱하여 센싱값을 출력함으로써, 센싱 처리를 수행할 수 있다.
- [0061] 센싱부(310)는, 센싱 라인(RVL)으로 흐르는 전류에 의해 센싱 라인(RVL) 상의 라인 캐패시터(Cline)에 충전된 전압을 센싱할 수 있다.
- [0062] 여기서, 라인 캐패시터(Cline)에 충전된 전압은 센싱 라인(RVL)의 전압이고, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치(문턱전압, 이동도) 성분을 반영하는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 나타낸다.
- [0063] 센싱 구동 시, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 라인 캐패시터(Cline)에 저장해두고, 센싱부(310)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 직접 센싱하는 것이 아니라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 저장하고 있는 라인 캐패시터(Cline)의 충전 전압을 센싱하기 때문에, 센싱 트랜지스터(SENT)의 턴 오프 시에도, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱할 수 있다.
- [0064] 각 서브픽셀은 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱을 위해 구동될 수도 있고 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱을 위해 구동될 수도 있다.
- [0065] 이에 따라, 센싱부(310)에서 센싱되는 센싱값은, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(Vth)을 센싱하기 위한 센싱

값일 수도 있고, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하기 위한 센싱값일 수도 있다.

- [0066] 서브픽셀이 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱을 위해 구동되는 경우, 이러한 문턱전압 센싱 구동에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 각각은 문턱전압 센싱 구동용 데이터 전압(Vdata)과 기준전압(VREF)으로 초기화되고, 이후, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)가 플로팅 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 상승하게 되고, 일정 시간이 지나면, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 포화된다.
- [0067] 이때, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 포화된 전압(Vdata-Vth)은 센싱 라인(RVL) 상의 라인 캐패시터(Cline)에 충전된다.
- [0068] 센싱부(310)는 센싱 타이밍(샘플링 타이밍)이 되면, 라인 캐패시터(Cline)에 충전된 전압을 센싱한다. 이때, 센싱된 전압(Vsense)은 데이터 전압(Vdata)에서 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(Vth)을 뺀 전압에 해당한다.
- [0069] 센싱부(310)는 센싱 라인(RVL) 상의 라인 캐패시터(Cline)에 충전된 전압(Vsense)을 센싱한다.
- [0070] 메모리(320)는 미리 정해진 센싱 서브픽셀 라인 개수(N)만큼의 센싱 서브픽셀 라인별 센싱값을 저장할 수 있다.
- [0071] 미리 정해진 센싱 서브픽셀 라인 개수(N)는, 메모리(320)의 가용 용량 등에 따라, 표시패널(110)에 존재하는 모든 서브픽셀 라인의 개수와 동일할 수 있고, 모든 서브픽셀 라인의 개수보다 적을 수도 있다.
- [0072] 보상부(330)는 메모리(320)에 저장된 센싱값을 토대로 해당 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치(예: 문턱전압, 이동도)를 파악하여 특성치 보상 처리를 수행할 수 있다. 여기서, 특성치 보상 처리는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 보상하는 문턱전압 보상 처리를 포함할 수 있다.
- [0073] 문턱전압 보상 처리는 문턱전압을 보상하기 위한 보상값을 연산하고, 연산된 보상값을 메모리(320)에 저장하거나, 연산된 보상값으로 해당 영상 데이터(Data)를 변경하는 처리를 포함할 수 있다.
- [0074] 보상부(330)는 문턱전압 보상 처리를 통해 영상 데이터(Data)를 변경하여 변경된 데이터를 소스 드라이버 집적회로로 공급해줄 수 있다.
- [0075] 이때, 소스 드라이버 집적회로 내 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital Analog Converter, 300)가 아날로그 전압에 해당하는 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 해당 서브픽셀로 공급해줌으로써, 특성치 보상(문턱전압 보상, 이동도 보상)이 실제로 적용된다.
- [0076] 전술한 보상부(330)를 통해, 구동 트랜지스터의 특성치를 보상해주어, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 줄여주거나 방지해줄 수 있다.
- [0077] 아래에서는, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 문턱전압 편차를 보상하기 위하여, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(Threshold Voltage, Vth)을 센싱하는 원리를 도 4를 참조하여 간략하게 설명한다.
- [0078] 전술한 센싱부(310)는 아날로그 전압값을 디지털 값으로 변환하는 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog Digital Converter)로 포함하여 구현될 수 있다.
- [0079] 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱 원리를 설명하기 위한 도면이다. 단, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)는 소스 노드인 것으로 가정한다.
- [0080] 도 4를 참조하여, 문턱전압 센싱 원리를 간단하게 설명하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 소스 노드(N1)의 전압(Vs)이 게이트 노드(N2)의 전압(Vg)을 팔로잉(Following) 하는 소스 팔로잉(Source Following) 동작을 하도록 만들어 주고, 구동 트랜지스터(DRT)의 소스 노드(N1)의 전압(Vs)이 포화한 이후, 구동 트랜지스터(DRT)의 소스 노드(N1)의 전압(Vs)을 센싱 전압(Vsense)으로서 센싱한다. 이때 센싱된 센싱 전압(Vsense)을 토대로 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 변동을 파악할 수 있다.
- [0081] 이러한 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱은, 구동 트랜지스터(DRT)가 턴-오프(Turn-Off) 될 때까지 기다려야 하므로 센싱 속도가 느리다는 특징이 있다. 따라서, 문턱전압 센싱 모드를 슬로우 모드(S-Mode)라고도 한다.
- [0082] 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드(N2)에 인가된 전압(Vg)은 해당 소스 드라이버 집적회로(SDIC)에서 공급된 데이터전압(Vdata)이다.
- [0083] 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱 타이밍도이다.

- [0084] 도 3 및 도 5를 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱을 위한 구동 방법은, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1노드(게이트 노드)와 N2노드(소스 노드 또는 드레인 노드)의 전압을 초기화시키는 제1단계(STEP 1)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 N2노드를 플로팅(Floating) 시켜 구동 트랜지스터(DRT)의 N2노드의 전압을 상승시키는 제2단계(STEP 2)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 N2노드의 전압이 상승하다가 포화하면 구동 트랜지스터(DRT)의 N2노드의 포화한 전압을 센싱하는 제3단계(STEP 3) 등으로 진행된다.
- [0085] 제1단계(STEP 1)에서, 스캔신호(SCAN)가 스위칭 트랜지스터(SWT)의 게이트 노드에 인가되어, 스위칭 트랜지스터(SWT)는 턴 온 된다. 또한, 센스신호(SENSE)가 센싱 트랜지스터(SENT)의 게이트 노드에 인가되어, 센싱 트랜지스터(SENT)는 턴 온 된다.
- [0086] 제1단계(STEP 1)에서, 데이터 라인(DL)으로 공급된 데이터 전압(Vdata)이 턴 온 된 스위칭 트랜지스터(SWT)를 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 N1노드로 인가된다.
- [0087] 제1단계(STEP 1)에서, 제1스위치(SPRE)가 온 되어, 기준전압(Vref)이 기준전압 라인(RVL)으로 공급된다. 기준전압 라인(RVL)으로 공급된 기준전압(Vref)은 턴 온 된 센싱 트랜지스터(SENT)를 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 N2노드로 인가된다.
- [0088] 따라서, 제1단계(STEP 1)에서, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1노드(게이트 노드)는 데이터 전압(Vdata)으로 초기화되고, 구동 트랜지스터(DRT)의 N2노드(소스 노드 또는 드레인 노드)는 기준전압(Vref)으로 초기화된다.
- [0089] 이에 따라, 도 5에 도시된 바와 같이, 제1단계(STEP 1)에서, 센싱 라인(SL)에 해당하는 기준전압 라인(RVL)의 전압(Vs1)은, 기준전압(Vref)에 해당한다.
- [0090] 제1단계(STEP 1) 이후 진행되는 제2단계(STEP 2)에서는, 스캔신호(SCAN)가 스위칭 트랜지스터(SWT)의 게이트 노드에 계속 인가되어, 스위칭 트랜지스터(SWT)는 온 상태를 유지한다. 또한, 센스신호(SENSE)도 센싱 트랜지스터(SENT)의 게이트 노드에 계속 인가되어, 센싱 트랜지스터(SENT)도 온 상태를 유지할 수 있다.
- [0091] 하지만 제2단계(STEP 2)에서는, 제1스위치(SPRE)가 오프 되어, 기준전압 라인(RVL)에 기준전압(Vref)이 공급되지 않는다. 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 N2노드가 플로팅(Floating) 된다.
- [0092] 구동 트랜지스터(DRT)의 N2노드가 플로팅(Floating) 됨에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 N2노드의 전압이 기준전압(Vref)에서 상승하기 시작한다.
- [0093] 이러한 구동 트랜지스터(DRT)의 N2노드의 전압 상승은, 데이터 전압(Vdata)과 일정 전압(Vth)만큼 차이가 날 때까지 이루어진다.
- [0094] 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 N2노드의 전압이 Vdata-Vth가 되면, 구동 트랜지스터(DRT)의 N2노드의 전압이 포화한다. 이때, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(Vth)는 포지티브 값일 수도 있고, 네거티브 값일 수도 있다.
- [0095] 제2단계(STEP 2) 이후 진행되는 제3단계(STEP 3)에서는, 센스신호(SENSE)가 센싱 트랜지스터(SENT)의 게이트 노드에 인가되지 않는 상태이다. 즉, 센싱 트랜지스터(SENT)는 오프 상태이다.
- [0096] 그리고, 제3단계(STEP 3)에서는, 제2스위치(SAM)가 온 되어, 센싱 라인(SL)에 해당하는 기준전압 라인(RVL)과 센싱부(310)가 연결된다.
- [0097] 따라서, 센싱부(310)는, 기준전압 라인(RVL), 즉, 센싱 라인(SL)의 전압을 센싱할 수 있다.
- [0098] 센싱부(310)는, 기준전압 라인(RVL), 즉, 센싱 라인(SL)에 연결된 센싱 라인 캐패시터(Cs1)의 양단에 형성된 전위차(전압)를 센싱할 수도 있다.
- [0099] 이와 같이, 센싱부(310)가 센싱 라인(SL)의 전압을 센싱한다는 것, 즉, 센싱 라인 캐패시터(Cs1)의 양단에 형성된 전위차(전압)를 센싱한다는 것은, 구동 트랜지스터(DRT)의 N2노드의 전압을 센싱하는 것과 동일한 의미일 수 있다.
- [0100] 이때, 센싱부(310)에 의해 센싱된 전압(Vsen)은 "Vdata-Vth"이다.
- [0101] 이와 같이, 센싱부(310)가 센싱 전압(Vsen)을 센싱(측정)하면, 데이터 전압(Vdata)은 아는 값이므로, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(Vth)을 알 수 있게 되는 것이다.
- [0102] 보상부(330)는 메모리(320)에 저장된 문턱전압 센싱값을 토대로 해당 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 파악하여 문턱전압 보상 처리를 수행할 수 있다. 보상부(330)는 문턱전압 보상 처리를 통해 영상 데이터

(Data)를 변경하여 변경된 데이터를 소스 드라이버 집적회로로 공급해줄 수 있다.

- [0103] 전술한 바와 같은 문턱전압 센싱을 위한 구동방법에 따르면, 문턱전압을 정확하게 센싱하기 위해서는, 구동 트랜지스터(DRT)의 N2노드의 전압이 포화할 때, 즉, 센싱 라인(SL)에 해당하는 기준전압 라인(RVL)의 전압이 포화할 때까지 기다려야 하기 때문에, 긴 센싱 시간(Sensing Time)을 필요로 할 수 있다.
- [0104] 요즘, 고해상도 구현을 위해, 픽셀 사이즈가 점점 작아지는 추세이다. 따라서, 구동 트랜지스터(DRT)의 사이즈도 그만큼 줄어들고 있는 추세이다.
- [0105] 이러한 고해상도 구현에 따른 구동 트랜지스터(DRT)의 사이즈 감소는, 구동 트랜지스터(DRT)의 전류구동능력의 감소로 이어져, 센싱 라인 캐패시터(Cs1)의 충전 시간이 길어진다. 이로 인해, 문턱전압을 센싱하는 데 필요한 센싱 시간(Sensing Time)이 더욱 길어질 수밖에 없는 실정이다.
- [0106] 이러한 점을 고려할 때, 사용자의 불편을 최소화하기 위하여, 문턱전압 센싱은, 일 예로, 전원 오프 신호가 입력된 경우에 이루어질 수 있다.
- [0107] 도 6은 일반적인 문턱전압 센싱 및 보상 처리의 흐름도이다.
- [0108] 도 6을 참조하면, 전원 오프 신호가 수신되면(S610), 표시패널(110)에 배치된 모든 서브픽셀 또는 일부의 서브픽셀에 대하여 문턱전압 센싱을 수행한다(S620). 문턱전압 센싱이 완료되면, 전원 오프 신호 발생시 기존에 수행되던 전원 오프 처리를 수행한다(S630).
- [0109] 다시 전원 온 신호가 수신되면(S640), S620단계에서 센싱한 문턱전압의 센싱값을 반영하여 문턱전압 보상 처리를 통해 표시패널(110)에 영상을 표시한다(S650).
- [0110] 도 7은 도 6에서 문턱전압 센싱 중에 전원 강제 오프에 의해 문턱전압 센싱이 중단된 경우 문턱전압 센싱 및 보상 처리에 대한 흐름도이다. 도 8은 도 6에서 문턱전압 센싱 중에 전원 강제 오프에 의해 문턱전압 센싱이 중단된 경우 문턱전압 센싱 및 보상 처리에 대한 타임 시퀀스를 도시하고 있다.
- [0111] 도 7을 참조하면, 전원 오프 신호가 수신되면(S710), 표시패널(110)에 배치된 모든 서브픽셀 또는 일부의 서브픽셀에 대하여 문턱전압 센싱을 수행한다(S720).
- [0112] 그런데, S720단계에서 모든 서브픽셀에 대하여 문턱전압 센싱을 수행할 경우 문턱전압 센싱 시간은 최소 1분 이상(고해상도의 표시패널인 경우 몇10분 정도)이 소요될 수 있다. 따라서, S720단계에서 문턱전압 센싱 중에 사용자에게 의해 강제로 전원이 오프될 수 있다(S732). 이럴 경우, S720단계에서 모든 서브픽셀에 대하여 문턱전압 센싱을 수행하지 못하고 문턱전압 센싱을 중단하게 된다(S734).
- [0113] 다시 전원 온 신호가 수신되면(S740), S734단계에서 문턱전압 센싱 중단 시 수행하였던 업데이트된 문턱전압 센싱값은 무시되고, 기존의 문턱전압 센싱값을 반영하여 표시패널(110)에 영상을 표시한다(S750).
- [0114] 강제 전원 오프에 따라 문턱전압 센싱 중단이 반복될 경우 각 서브픽셀의 특성치가 변화된 부분에 대한 적절한 보상이 이뤄지지 않아, 화질 저하가 발생할 수 있다.
- [0115] 도 8에 도시된 바와 같이, S720단계에서 모든 서브픽셀에 대하여 문턱전압 센싱을 수행하지 못하고 문턱전압 센싱이 중단된 경우 메모리(320)에 모든 서브픽셀에 대한 문턱전압 센싱값이 저장되어 있지 않기 때문에 S750단계에서 업데이트 문턱전압 센싱값을 적용할 수 없고 기존의 문턱전압 센싱값을 적용할 수 밖에 없다. 따라서 이미 메모리(320)에 저장된 업데이트 문턱전압 센싱값을 삭제하고, 메모리(320)에 기저장된 기존의 문턱전압 센싱값을 유지한다. 따라서 S740단계에서 전원 온 신호 수신시 메모리(320)에 기저장된 기존의 문턱전압 센싱값을 적용하여 문턱전압 보상 처리를 수행하기 때문에 각 서브픽셀의 특성치가 변화된 부분에 대한 적절한 보상이 되지 않는 문제가 발생하고, 이 상황이 장기간 이어질 경우 화질 저하가 발생할 수 있다
- [0116] 도 9는 일실시예에 따른 유기발광표시장치의 구성도이다. 도 10은 일실시예에 따른 유기발광표시장치에서 문턱전압 센싱 및 보상 처리에 대한 타임 시퀀스를 도시하고 있다.
- [0117] 도 1 및 도 9를 참조하면, 유기발광표시장치(100)는 다수의 데이터 라인 및 다수의 게이트 라인이 배치되고, 각각 유기발광다이오드(OLED)와 구동 트랜지스터(DRT)를 포함하는 둘 이상의 서브픽셀들이 배치된 유기발광표시패널(110), 유기발광표시패널(110)에 연결된 데이터 드라이버(120), 유기발광표시패널(110)의 모든 서브픽셀들의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압의 보상값을 저장하는 메모리(320), 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압을 센싱하는 센싱부(310) 및 메모리(320)에 저장된 문턱전압 보상값을 토대로 문턱전압 보상 처리를 수행하는 보상

부(330)를 포함한다.

- [0118] 도 10에 도시된 바와 같이, 보상부(330)는, 서브픽셀들의 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱 중에 문턱전압 센싱이 중단된 경우 중단되기 전까지 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 제1보상값과 다음 문턱전압 센싱시 이전 문턱전압 센싱 중에 문턱전압 센싱이 중단된 위치의 서브픽셀부터 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 제2보상값을 신규 문턱전압 보상값(320A)으로 메모리(320)에 누적하여 저장할 수 있다.
- [0119] 도 10에 도시한 바와 같이 유기발광표시장치(100)는 전원 오프 신호를 수신하면 문턱전압 구동 및 센싱 동작을 수행하기 시작한다. 서브픽셀들의 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱 중에 문턱전압 센싱이 중단된 경우 중단되기 전까지 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 제1보상값을 신규 문턱전압 보상값(320A)으로 메모리(320)에 저장한다.
- [0120] 유기발광표시장치(100)는 전원 온 신호를 수신하여 정상적으로 영상을 표시하다가 전원 오프 신호를 수신하면 다시 문턱전압 구동 및 센싱 동작을 수행한다. 이때 다음 문턱전압 센싱시 이전 문턱전압 센싱 중에 문턱전압 센싱이 중단된 위치의 서브픽셀부터 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 제2보상값을 신규 문턱전압 보상값(320A)으로 메모리(320)에 누적하여 저장할 수 있다.
- [0121] 이때 강제로 전원이 오프되어 문턱전압 센싱이 중단될 수 있으나, 이에 제한되지 않고 유기발광표시장치(100)의 자체 고장이나 동작 오류 등 다양한 원인에 의해 문턱전압 센싱이 중단될 수 있다. 강제로 전원이 오프되는 일 예로, 유기발광표시장치(100)의 사용자가 리모컨 등으로 전원 오프했음에도 불구하고 문턱전압 센싱 동작으로 유기발광표시장치(100)가 전원 오프되지 않은 것으로 인식되므로 사용자가 유기발광표시장치(100)에 전원을 공급하는 단자 등을 분리할 수 있다.
- [0122] 이때 메모리(320)에는 이전 문턱전압 보상값(320B)도 저장되어 있다. 센싱부(310)가 유기발광표시패널(110)의 모든 서브픽셀들의 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱하기 전까지, 보상부(330)는, 메모리(320)에 기저장된 이전 문턱전압 보상값(320B)을 토대로 문턱전압 보상 처리를 수행할 수 있다. 전술한 바와 같이 메모리(320)에 모든 서브픽셀에 대한 문턱전압 센싱값이 저장되어 있지 않기 때문에 업데이트 문턱전압 센싱값을 적용할 수 없고 기존의 문턱전압 센싱값을 적용할 수 밖에 없다.
- [0123] 센싱부(310)가 유기발광표시패널(110)의 모든 서브픽셀들의 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 센싱할 때까지 메모리(320)에 누적하여 저장된 문턱전압 제1보상값과 제2문턱전압 보상값을 포함하는 N회(N는 2보다 큰 자연수)의 문턱전압 보상값들을 신규 문턱전압 보상값으로 업데이트한다. 다시 말해 N회(N는 2보다 큰 자연수)의 문턱전압 보상값들을 포함하는 신규 문턱전압 보상값(320A)이 문턱전압 보상 처리를 수행하는 데 사용되는 문턱전압 보상값(320B)로 업데이트된다.
- [0124] 예를 들어, 도 10에 도시한 바와 같이 메모리(320)를 적어도 두개의 제1 및 제2 저장공간들(320A, 320B)로 나누고, 신규 문턱전압 보상값을 하나의 제1 저장공간(320A)에 누적하여 저장하고, 문턱전압 보상 처리를 수행하는 데 사용되는 문턱전압 보상값을 다른 제2저장공간(320B)에 기저장할 수 있다. N회(N는 2보다 큰 자연수)의 문턱전압 보상값들로 유기발광표시패널(110)의 모든 서브픽셀들의 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 보상값이 제1저장공간(320A)에 누적되면 제1저장공간(320A)에 저장된 문턱전압 보상값을 제2저장공간(320B)으로 복사하여 문턱전압 보상 처리를 수행하는 데 사용되는 문턱전압 보상값을 신규 문턱전압 보상값으로 업데이트할 수 있다.
- [0125] 보상부(330)는, 유기발광표시패널(110)의 모든 서브픽셀들의 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 센싱한 이후에, 메모리(330)에 업데이트된 문턱전압 보상값(320B)을 토대로 문턱전압 보상 처리를 수행할 수 있다.
- [0126] 센싱부(310)가 메모리(320)에 기저장된 문턱전압 보상값(320B)을 신규 문턱전압 보상값(320A)으로 업데이트할 때, 문턱전압 센싱 시점의 차이에 따른 서브픽셀들의 문턱전압 보상값들의 편차를 보상하기 위해 N회의 문턱전압 보상값들을 보정하여 신규 문턱전압 보상값(320B)으로 업데이트한다. 예를 들어 전술한 바와 같이, 제1저장공간(320A)에 저장된 문턱전압 보상값을 제2저장공간(320B)으로 복사하여 문턱전압 보상 처리를 수행하는 데 사용되는 문턱전압 보상값을 신규 문턱전압 보상값으로 업데이트할 때 제1저장공간(320A)에 저장된 문턱전압 보상값을 제2저장공간(320B)에 그대로 복사하는 것이 아니라 아래에서 설명하는 휘도 단차 보상 수행 처리에 따라 보정하고 보정된 값들을 제2저장공간(320B)에 저장할 수 있다.
- [0127] 예를 들어, 센싱부(310)는, 기저장된 문턱전압 보상값들(320B)의 평균 휘도값을 산출하고, 신규 문턱전압 보상값(320A)에 포함되는 N회의 문턱전압 보상값들의 평균 휘도값을 산출하고, 산출된 기저장된 문턱전압 보상값들(320B)의 평균 휘도값과 상기 N회의 문턱전압 보상값들의 평균 휘도값 편차들을 산출하고, 산출된 평균 휘도값 편차들의 평균값을 산출하고, 산출된 평균 휘도값 편차들의 평균값에 맞추어 상기 N회의 문턱전압 보상값들의

보정을 수행한다. 이와 관련해서는 도 13을 참조하여 후술한다.

- [0128] 도 11은 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구동방법의 흐름도이다.
- [0129] 도 11은 참조하면, 유기발광다이오드와, 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 각각 포함하는 둘 이상의 서브픽셀들이 배치된 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구동방법에서, 전원 오프 신호가 수신되면(S910), 표시장치(100)에 배치된 모든 서브픽셀 또는 일부의 서브픽셀에 대하여 문턱전압 센싱을 수행한다(S920).
- [0130] S920단계에서 문턱전압 센싱 중에 사용자에게 의해 강제로 전원이 오프될 수 있다(S932). 이럴 경우, S920단계에서 모든 서브픽셀에 대하여 문턱전압 센싱을 수행하지 못하고 문턱전압 센싱을 중단하게 된다(S934).
- [0131] 다음으로, 서브픽셀들의 구동 트랜지스터의 문턱전압 센싱 중에 문턱전압 센싱이 중단된 경우 중단되기 전까지 상기 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압 제1보상값을 메모리(320)에 신규 문턱전압 보상값으로 저장한다(S936).
- [0132] 다시 전원 온 신호가 수신되면(S940), 유기발광표시장치의 모든 서브픽셀들의 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱하기 전까지, 메모리(320)에 기저장된 이전 문턱전압 보상값을 토대로 문턱전압 보상 처리를 수행한다(S950).
- [0133] 전원 오프 신호가 수신되면(S960), 유기발광표시장치(100)에 배치된 모든 서브픽셀 또는 일부의 서브픽셀에 대하여 문턱전압 센싱을 수행한다(S970). S970단계에서 서브픽셀들의 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱시 S934 단계에서 이전 문턱전압 센싱 중에 문턱전압 센싱이 중단된 위치의 서브픽셀부터 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱한 후, 그 서브픽셀부터 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압 제2보상값을 메모리(320)에 누적하여 신규 문턱전압 보상값으로 저장한다(S975).
- [0134] 이때 서브픽셀들의 구동 트랜지스터의 문턱전압 센싱 중에 문턱전압 센싱이 중단되면 전술한 S932 단계 내지 S970단계가 반복된다. 다시 말해 유기발광표시장치의 모든 서브픽셀들의 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱할 때까지 메모리(320)에 누적하여 저장된 문턱전압 제1보상값과 제2문턱전압 보상값을 포함하는 N회(N는 2보다 큰 자연수)의 문턱전압 보상값들을 신규 문턱전압 보상값으로 업데이트한다.
- [0135] 다시 전원 온 신호가 수신되면(S980), 유기발광표시장치의 모든 서브픽셀들의 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱한 이후에, 메모리(320)에 업데이트된 신규 문턱전압 보상값을 토대로 문턱전압 보상 처리를 수행한다(S990).
- [0136] 전술한 실시예에 따르면, 강제 전원 오프에 따라 문턱전압 센싱 중단이 반복되더라도 문턱전압 센싱 중단 전에 센싱된 문턱전압 보상값을 최대한 활용하여 최대한 화질을 개선할 수 있다.
- [0137] 구체적으로 문턱전압 센싱이 중단될 경우 전원 오프되기 전까지 보상값들을 삭제하지 않고 보존한다. 이후 문턱전압 센싱 동작 시 이전 문턱전압 센싱값을 참조하여 문턱전압 센싱을 진행하지 못한 위치부터 문턱전압 센싱을 진행한다. 문턱전압 센싱 동작 횟수에 관계없이 중간에 문턱전압 센싱 동작이 중단되더라도 센싱값을 계속 누적시켜 유기발광표시장치(100)의 모든 서브픽셀에 대한 문턱전압 센싱값이 채워졌을 모든 서브픽셀의 문턱전압 센싱값을 업데이트를 진행한다.
- [0138] 이하에서 문턱전압 센싱이 중단될 경우 다음 서브픽셀들의 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱시 이전 문턱전압 센싱 중에 문턱전압 센싱이 중단된 위치의 서브픽셀부터 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱한 후, 그 서브픽셀부터 구동 트랜지스터에 대한 메모리(320)에 누적하여 신규 문턱전압 보상값으로 업데이트하는 과정을 다시 설명한다.
- [0139] 도 12는 또다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구동방법의 흐름도이다.
- [0140] 도 12를 참조하면, 또다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구동방법에서, 전원 오프 신호가 수신되면(S1100), 이전 문턱전압 센싱 중에 문턱전압 센싱이 중단된 위치를 확인하고(S1120), 그 서브픽셀부터 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱한다(S1130). 이때 이전 문턱전압 센싱 중에 문턱전압 센싱이 중단된 위치의 서브픽셀부터 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압 보상값을 메모리(320)에 누적하여 신규 문턱전압 보상값으로 저장한다.
- [0141] 다음으로 유기발광표시장치의 모든 서브픽셀들의 구동 트랜지스터의 문턱전압의 센싱을 종료하였는지 판단한다(S1150).
- [0142] S1150단계의 판단 결과, 유기발광표시장치의 모든 서브픽셀들의 구동 트랜지스터의 문턱전압의 센싱을 종료하지

않았으면 메모리(320)에 기저장된 이전 문턱전압 보상값을 토대로 문턱전압 보상 처리를 수행한다(S1160).

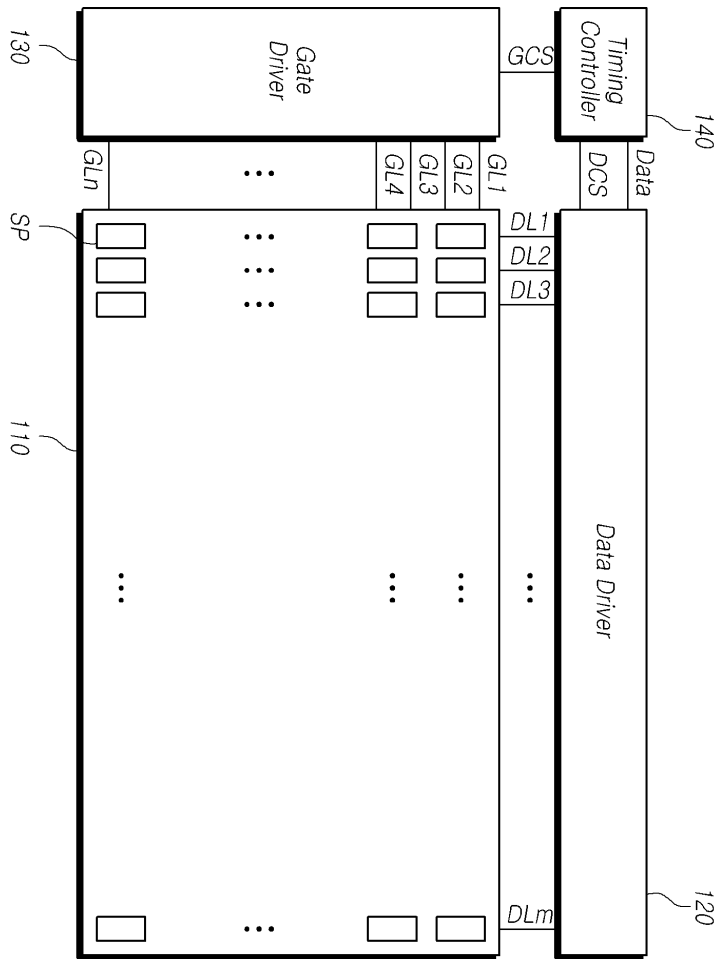
- [0143] S1150단계의 판단 결과, 유기발광표시장치의 모든 서브픽셀들의 구동 트랜지스터의 문턱전압의 센싱을 종료하였으면 메모리(320)에 업데이트된 전 문턱전압 보상값을 토대로 문턱전압 보상 처리를 수행한다(S1180).
- [0144] 메모리(320)에 기저장된 문턱전압 보상값을 신규 문턱전압 보상값으로 업데이트할 때, 문턱전압 센싱 시점의 차이에 따른 서브픽셀들의 문턱전압 보상값들의 편차를 보상하기 위해 N회의 문턱전압 보상값들을 보정하는 단계(1170)를 추가로 포함할 수 있다.
- [0145] 도 13은 도 12의 문턱전압 센싱 시점의 차이에 따른 서브픽셀들의 문턱전압 보상값들의 편차를 보상하기 위해 N회의 문턱전압 보상값들을 보정하는 단계(1170)의 흐름도이다.
- [0146] N회의 문턱전압 보상값들을 보정하는 단계(1170)는, 기저장된 문턱전압 보상값들의 평균 휘도값을 산출하고(S1210), 신규 문턱전압 보상값에 포함되는 상기 N회의 문턱전압 보상값들의 평균 휘도값을 산출하고(S1220), 산출된 기저장된 문턱전압 보상값들의 평균 휘도값과 N회의 문턱전압 보상값들의 평균 휘도값 편차들을 산출하고(S1230), 산출된 평균 휘도값 편차들의 평균값을 산출하고(S1240), 산출된 평균 휘도값 편차들의 평균값에 맞추어 N회의 문턱전압 보상값들의 보정을 수행한다(S1250). N회의 문턱전압 보상값들의 보정을 수행하여 보정된 N회의 문턱전압 보상값들을 신규 문턱전압 보상값으로 업데이트한다.
- [0147] 전술한 실시예에 따르면, 문턱전압 센싱이 중단된 경우 이미 문턱전압 센싱에 따른 문턱전압 보상값을 버리지 않고 누적한 후 최종적으로 신규 문턱전압 보상값으로 업데이트하여, 문턱전압을 적절히 보상하므로 문턱전압 센싱 중단에 따른 화질 저하가 발생하는 것을 예방할 수 있다.
- [0148] 본 실시예들에 의하면, 서브픽셀 문턱전압을 적절히 보상할 수 있는 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공할 수 있다.
- [0149] 본 실시예들에 의하면, 문턱전압 센싱 중단에 따른 화질 저하가 발생하는 것을 예방할 수 있는 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공할 수 있다.
- [0150] 이상에서의 설명 및 첨부된 도면은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 나타낸 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 구성의 결합, 분리, 치환 및 변경 등의 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.

부호의 설명

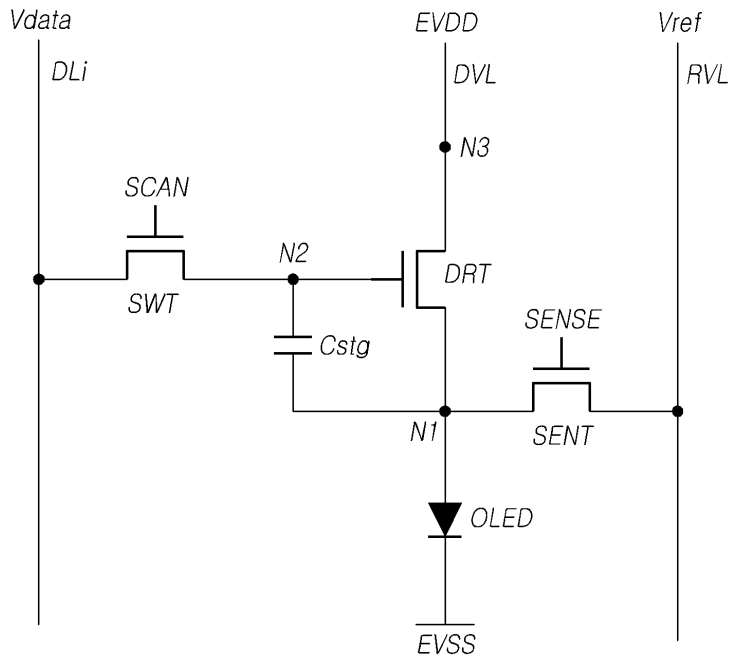
- [0151] 100: 표시장치 110: 표시패널
- 120: 데이터 드라이버 130: 게이트 드라이버
- 140: 타이밍 컨트롤러 310: 센싱부
- 320: 메모리 330: 보상부

도면

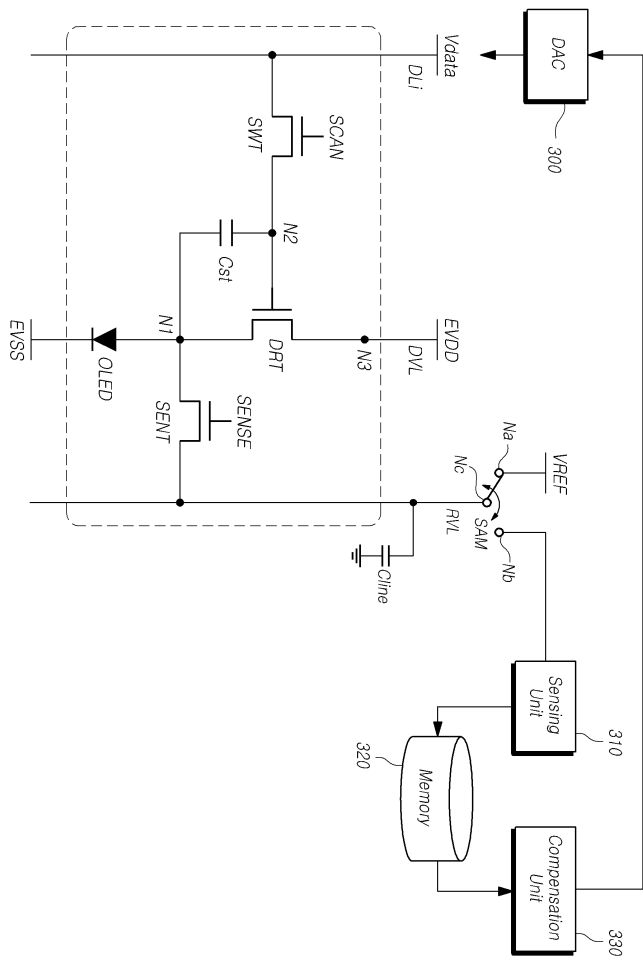
도면1



도면2

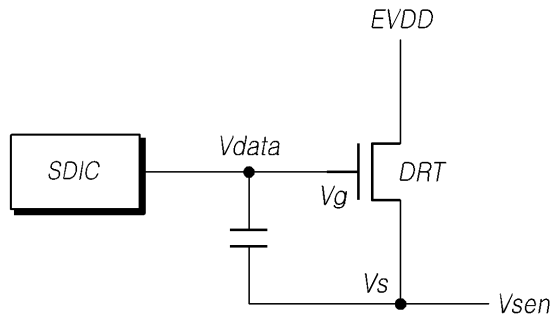


도면3

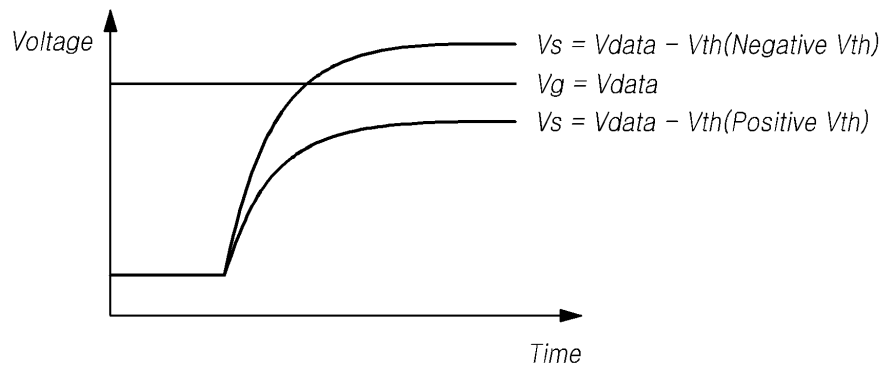


도면4

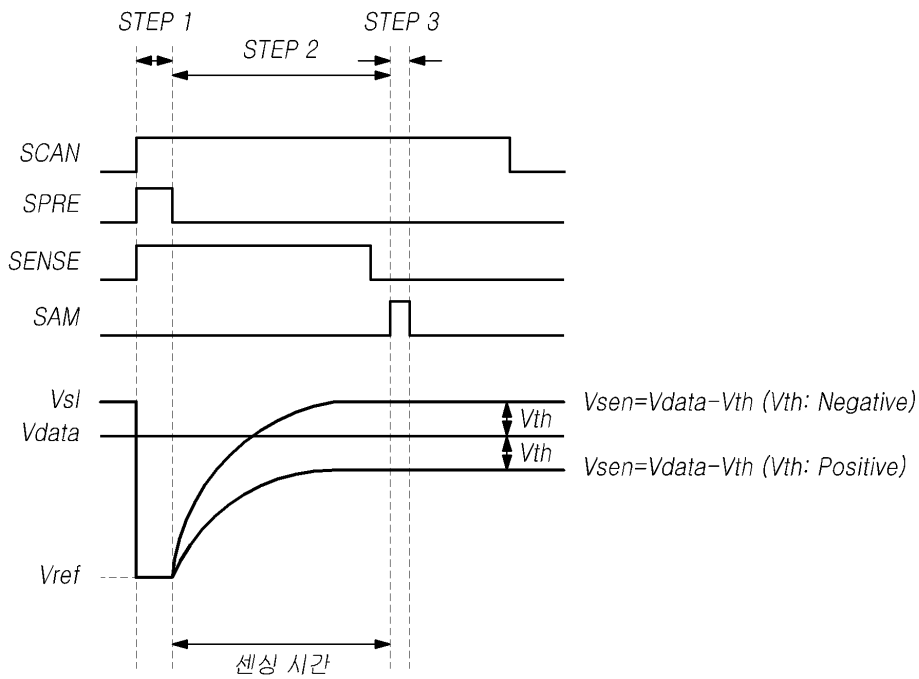
Vth Sensing



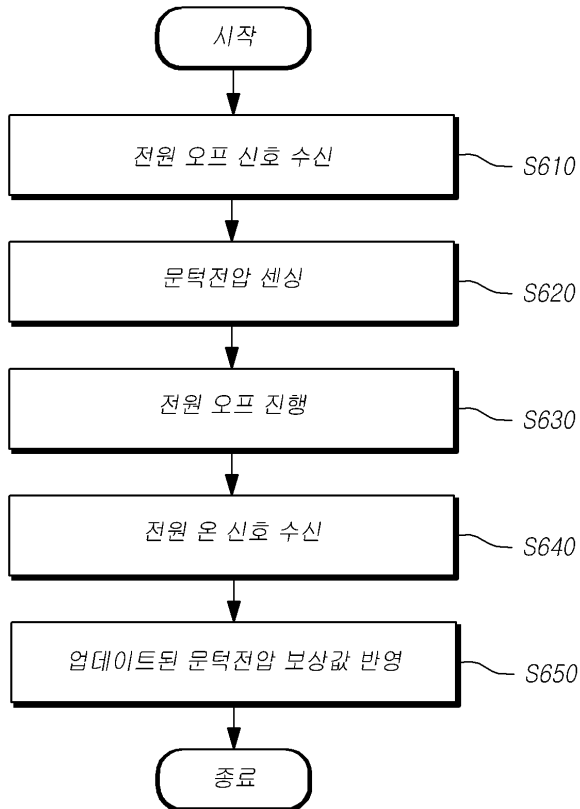
Vsen Wave



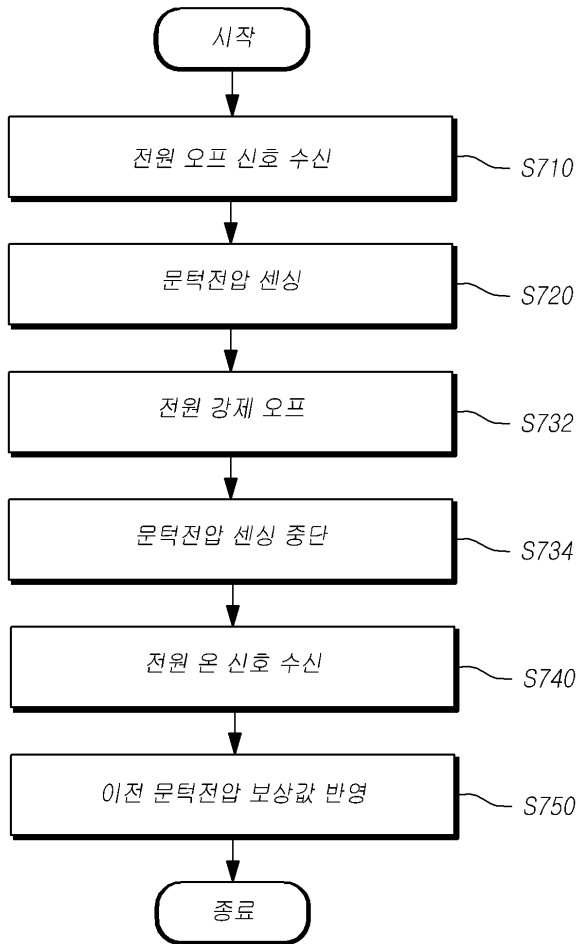
도면5



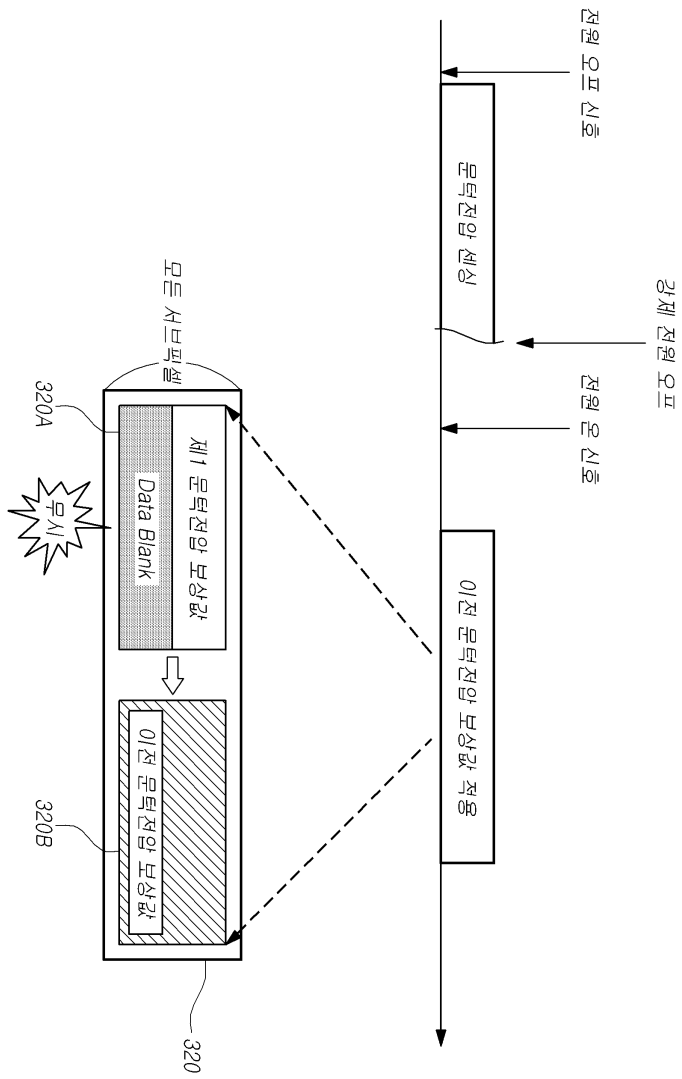
도면6



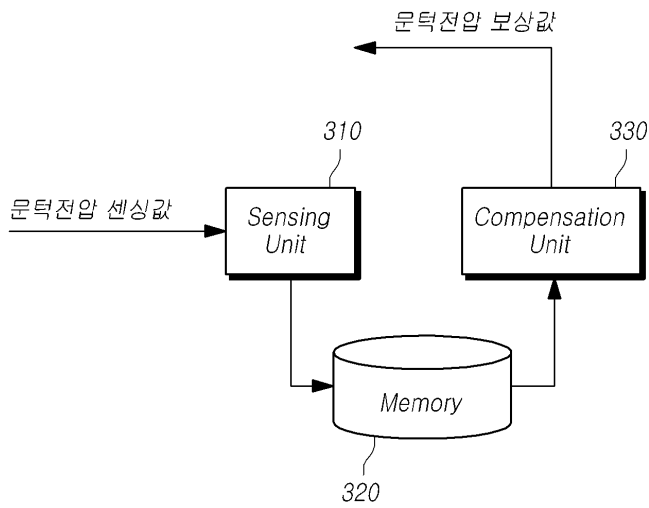
도면7



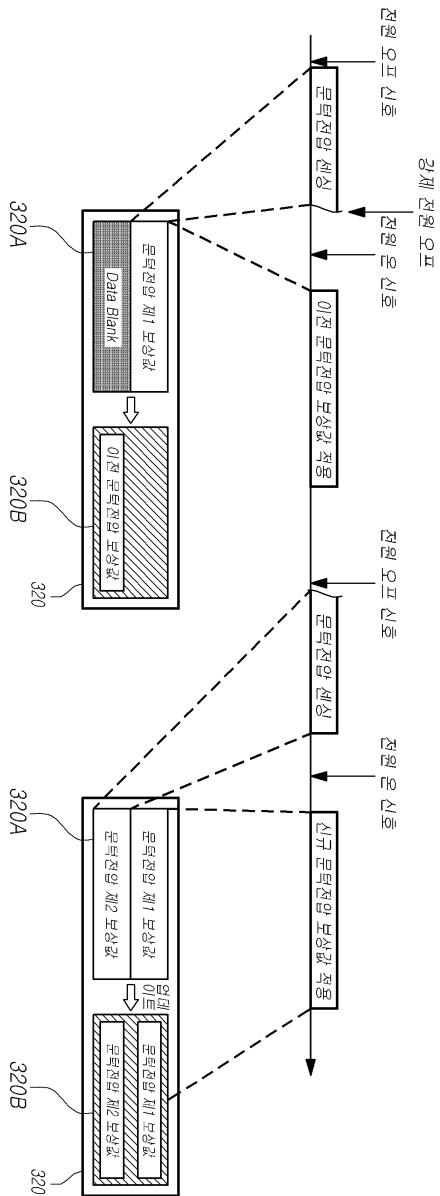
도면8



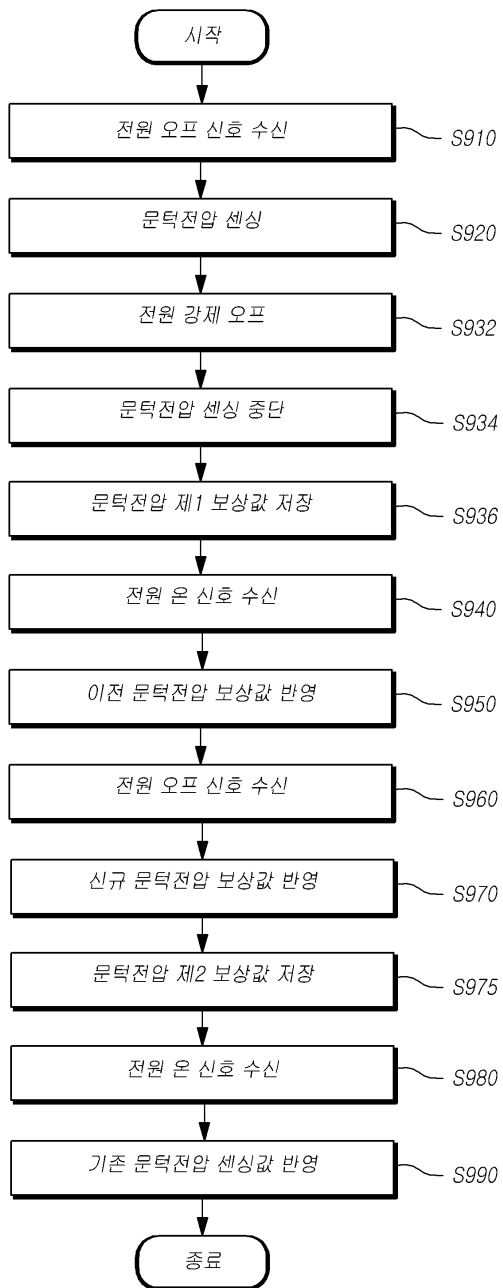
도면9



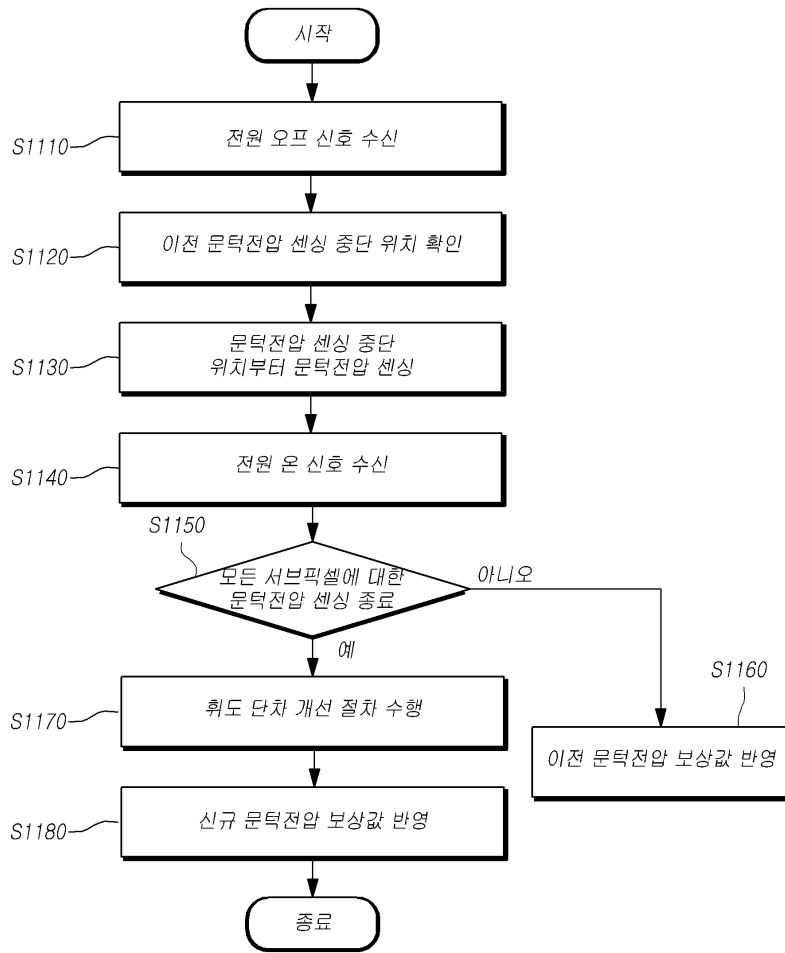
도면10



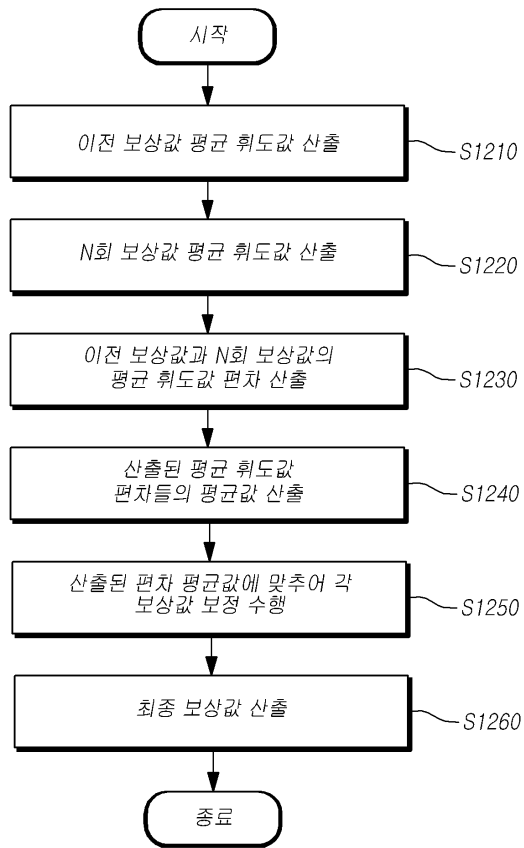
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	标题：有机发光显示面板，有机发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020170081106A	公开(公告)日	2017-07-11
申请号	KR1020150191858	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	KIM SANG YONG 김상용 KIM TAE WOO 김태우		
发明人	김상용 김태우		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/043 G09G2300/0828 G09G2300/0842 G09G2230/00		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本实施例的特征在于，在子像素的驱动晶体管的阈值电压感测期间当阈值电压感测停止时停止之前的下一阈值电压感测期间的先前阈值电压感测期间的驱动晶体管的阈值电压第一补偿值和阈值电压感测期间的阈值电压感测并且，将来自存储器中的停止位置处的子像素的驱动晶体管的阈值电压第二补偿值累积并存储为新的阈值电压补偿值，及其驱动方法。

