



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0073771
(43) 공개일자 2017년06월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0181637

(22) 출원일자 2015년12월18일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

정한아름

대구광역시 북구 동북로37길 58-17 11동 603호 (산격동, 에텐3차아파트)

타카스기신지

경기도 파주시 월롱면 엘씨디로8번길 47-9 -203 (덕은리)

(74) 대리인

김은구, 송해모

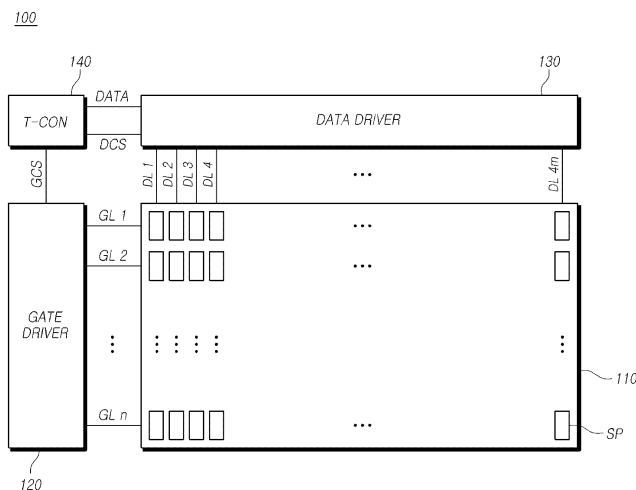
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 유기발광표시장치의 구동 방법

(57) 요약

본 실시예들은 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 유기발광표시장치의 구동 방법에 관한 것으로서, 유기발광다이오드의 열화 정보를 획득하고 획득된 열화 정보와 출력되는 데이터 전압의 구간별로 설정된 목표 휘도에 기초하여 유기발광다이오드의 열화에 의한 휘도 저하를 보상하기 위한 보상 전압을 결정하는 보상 방식을 제공하며, 출력되는 데이터 전압이 저계조에 해당하면 유기발광다이오드의 초기 휘도를 기준으로 보상 계인을 산출하고 출력되는 데이터 전압이 고계조에 해당하면 유기발광다이오드의 초기 휘도보다 낮게 설정된 휘도를 기준으로 보상 계인을 산출함으로써 휘도 저하 보상으로 인한 구동 스트레스는 최소화하면서 유기발광다이오드가 최대한 초기의 휘도를 나타낼 수 있도록 한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G09G 2310/08 (2013.01)
G09G 2320/0233 (2013.01)
G09G 2320/043 (2013.01)
G09G 2320/0626 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 게이트 라인, 다수의 데이터 라인 및 상기 게이트 라인과 상기 데이터 라인이 교차되는 영역에 배치되며 유기발광다이오드와 상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함하는 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널;

상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버;

상기 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버; 및

상기 게이트 드라이버와 상기 데이터 드라이버의 구동을 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함하고,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 유기발광다이오드의 열화 정보를 획득하고 획득된 열화 정보와 상기 데이터 드라이버에 의해 출력되는 데이터 전압의 구간별로 설정된 목표 휘도에 따라 상기 유기발광다이오드의 열화에 의한 휘도 저하를 보상하기 위한 보상 전압을 결정하며, 상기 데이터 드라이버에 의해 출력되는 데이터 전압의 구간 중 일부 구간에서는 상기 유기발광다이오드의 초기 휘도를 목표 휘도로 설정하고 나머지 구간에서는 상기 초기 휘도보다 낮은 휘도를 목표 휘도로 설정하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 데이터 드라이버에 의해 출력되는 데이터 전압이 기설정된 전압 이하이면 상기 유기발광다이오드의 초기 휘도를 목표 휘도로 하여 상기 보상 전압을 결정하고, 상기 데이터 드라이버에 의해 출력되는 데이터 전압이 기설정된 전압을 초과하면 상기 초기 휘도보다 낮게 설정된 목표 휘도에 따라 상기 보상 전압을 결정하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 기설정된 전압은 상기 유기발광표시패널의 풀 스크린 상태의 휘도를 나타내는 데이터 전압인 유기발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 데이터 전압의 구간은 상기 데이터 드라이버에 의해 출력되는 데이터 전압과 최대 출력 전압의 차이에 기초하여 설정된 유기발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 데이터 전압의 구간은 상기 데이터 전압에 해당하는 계조에 따라 구분된 유기발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 데이터 드라이버에 의해 출력되는 데이터 전압의 구간과 상기 서브픽셀에 따라 설정된 목표 휘도에 기초하여 상기 보상 전압을 결정하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 유기발광다이오드의 열화 정보를 획득하고 획득된 열화 정보를 기설정된 룩업테이블의 정보와 비교하여 보상 계인을 설정하며 설정된 보상 계인에 기초하여 상기 보상 전압을 결정하는 유기발광표시장치.

청구항 8

유기발광다이오드의 열화 정보를 획득하는 단계;

상기 획득된 유기발광다이오드의 열화 정보와 출력되는 데이터 전압의 구간별로 설정된 목표 휘도에 따라 보상 계인을 설정하는 단계; 및

상기 설정된 보상 계인에 따라 상기 데이터 전압에 보상 전압을 적용하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 보상 계인을 설정하는 단계는,

상기 출력되는 데이터 전압이 기설정된 전압 이하이면 상기 유기발광다이오드의 초기 휘도를 목표 휘도로 설정하고, 상기 출력되는 데이터 전압이 기설정된 전압을 초과하면 상기 초기 휘도보다 낮은 휘도를 목표 휘도로 설정하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 보상 계인을 설정하는 단계는,

상기 획득된 열화 정보에 따른 휘도와 상기 설정된 목표 휘도의 차이에 기초하여 상기 보상 계인을 설정하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 11

일 방향으로 배치된 다수의 게이트 라인;

상기 게이트 라인과 교차되어 배치된 다수의 데이터 라인; 및

상기 게이트 라인과 상기 데이터 라인이 교차되는 영역에 배치되며 유기발광다이오드와 상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함하는 다수의 서브픽셀을 포함하고,

상기 데이터 라인은,

상기 유기발광다이오드의 열화 정보와 상기 데이터 라인으로 공급되는 데이터 전압의 구간별로 설정된 목표 휘도에 기초하여 결정된 보상 전압이 적용된 데이터 전압이 공급되는 유기발광표시패널.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예들은 유기발광표시패널, 유기발광표시장치와 유기발광표시장치를 구동하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근 표시장치로서 각광받고 있는 유기발광표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)를 이용함으로써 응답속도가 빠르고, 명암비, 발광효율, 휘도 및 시야각이 크다는 장점이 있다.

[0004] 이러한 유기발광표시장치는, 다수의 게이트 라인과 다수의 데이터 라인이 배치되고 게이트 라인과 데이터 라인이 교차되는 영역에 배치되는 다수의 서브픽셀을 포함하는 유기발광표시패널과, 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와, 다수의 데이터 라인에 데이터 전압을 공급하는 데이터 드라이버와, 게이트 드라이버와 데이터 드라이버의 구동을 제어하는 타이밍 컨트롤러 등을 포함하며, 서브픽셀은 유기발광다이오드(OLED)와 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함한다.

[0005] 이러한 유기발광표시장치에서 각각의 서브픽셀에 포함된 유기발광다이오드(OLED)나 구동 트랜지스터 등의 회로 소자는 각각 고유한 특성치(예: 문턱전압, 이동도 등)를 갖는다. 그리고, 유기발광표시장치의 구동 시간에 따라 열화(Degradation)가 진행되어 그 특성치가 변화될 수 있다.

[0006] 예를 들어, 구동 트랜지스터는 구동 시간에 따라 열화가 진행되어 문턱전압, 이동도 등과 같은 특성치가 변화할 수 있으며, 특성치의 변화는 서브픽셀 간 휘도 편차를 유발시켜 유기발광표시패널의 휘도 균일도를 나빠지게 할 수 있다.

[0007] 또한, 유기발광다이오드(OLED)의 열화가 진행되면 유기발광표시패널의 전체적인 휘도 저하를 야기한다.

[0008] 이러한 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 의한 휘도 저하를 방지하기 위하여, 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도를 센싱하고 열화 정도에 따라 데이터 전압을 높여줌으로써 유기발광표시패널이 일정한 휘도를 유지하도록 할 수 있다.

[0009] 이때, 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상함에 있어서 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도를 기준으로 저하된 휘도를 보상할 경우, 유기발광다이오드(OLED)의 스트레스가 증가하여 열화가 가속될 수 있으며 데이터 드라이버에서 출력되는 전압의 한계로 인하여 보상 전압 마진이 부족할 수 있는 문제점이 있다.

[0010] 이에 따라, 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도보다 낮은 휘도를 기준으로 휘도 저하를 보상할 수 밖에 없는 상황이나, 이는 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도보다 낮은 휘도를 따라가게 되므로 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 대한 충분한 보상이 되지 못하는 문제점이 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 실시예들의 목적은, 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 의한 휘도 저하를 보상하는 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 유기발광표시장치의 구동 방법을 제공하는 데 있다.

[0013] 본 실시예들의 목적은, 유기발광다이오드(OLED)의 스트레스를 증가시키지 않으면서 유기발광다이오드(OLED)의

열화에 의한 휘도 저하를 충분히 보상할 수 있는 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 유기발광표시장치의 구동 방법을 제공하는 데 있다.

[0014] 본 실시예들의 목적은, 유기발광표시패널에서 일반적인 화면 출력 시 초기의 휘도를 유지할 수 있도록 하는 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 유기발광표시장치의 구동 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0016] 일 실시예는, 다수의 게이트 라인, 다수의 데이터 라인 및 게이트 라인과 데이터 라인이 교차되는 영역에 배치되며 유기발광다이오드와 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함하는 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널과, 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와, 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버와, 게이트 드라이버와 데이터 드라이버의 구동을 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함하고, 타이밍 컨트롤러는, 유기발광다이오드의 열화 정보를 획득하고 획득된 열화 정보와 데이터 드라이버에 의해 출력되는 데이터 전압의 구간별로 설정된 목표 휘도에 따라 유기발광다이오드의 열화에 의한 휘도 저하를 보상하기 위한 보상 전압을 결정하는 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

[0017] 이러한 유기발광표시장치에서, 타이밍 컨트롤러는, 데이터 드라이버에 의해 출력되는 데이터 전압의 구간별로 유기발광다이오드의 초기 휘도를 목표 휘도로 하거나 초기 휘도보다 낮게 설정된 휘도를 목표 휘도로 하여 보상 전압을 결정할 수 있으며, 데이터 드라이버에 의해 출력되는 데이터 전압이 기설정된 전압 이하이면 유기발광다이오드의 초기 휘도를 목표 휘도로 하여 보상 전압을 결정하고, 데이터 드라이버에 의해 출력되는 데이터 전압이 기설정된 전압을 초과하면 초기 휘도보다 낮게 설정된 목표 휘도에 따라 보상 전압을 결정할 수 있다.

[0018] 이러한 유기발광표시장치에서, 목표 휘도를 설정하는 데이터 전압의 구간은 데이터 드라이버에 의해 출력되는 데이터 전압과 최대 출력 전압의 차이에 기초하여 설정될 수 있으며, 데이터 전압에 해당하는 계조에 따라 구분될 수 있다.

[0019] 이러한 유기발광표시장치에서, 타이밍 컨트롤러는, 유기발광다이오드의 열화 정보를 획득하고 획득된 열화 정보를 기설정된 룩업테이블의 정보와 비교하여 보상 계인을 설정하며 설정된 보상 계인에 기초하여 보상 전압을 결정할 수 있다.

[0020] 다른 실시예는, 유기발광다이오드의 열화 정보를 획득하는 단계와, 획득된 유기발광다이오드의 열화 정보와 출력되는 데이터 전압의 구간별로 설정된 목표 휘도에 따라 보상 계인을 설정하는 단계와, 설정된 보상 계인에 따라 데이터 전압에 보상 전압을 적용하는 단계를 포함하고, 보상 계인을 설정하는 단계는, 출력되는 데이터 전압이 기설정된 전압 이하이면 유기발광다이오드의 초기 휘도를 목표 휘도로 설정하고, 출력되는 데이터 전압이 기설정된 전압을 초과하면 초기 휘도보다 낮은 휘도를 목표 휘도로 설정하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법을 제공할 수 있다.

[0021] 다른 실시예는, 일 방향으로 배치된 다수의 게이트 라인과, 게이트 라인과 교차되어 배치된 다수의 데이터 라인과, 게이트 라인과 데이터 라인이 교차되는 영역에 배치되며 유기발광다이오드와 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함하는 다수의 서브픽셀을 포함하고, 데이터 라인은, 유기발광다이오드의 열화 정보와 데이터 라인으로 공급되는 데이터 전압의 구간별로 설정된 목표 휘도에 기초하여 결정된 보상 전압이 적용된 데이터 전압이 공급되는 유기발광표시패널을 제공할 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 실시예들에 의하면, 유기발광표시패널에서 풀 스크린 휘도 이하의 화면 출력 시 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도를 기준으로 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 의한 휘도 저하를 보상함으로써, 유기발광표시패널을 통해 표시되는 화면이 초기의 휘도를 유지할 수 있도록 한다.

[0024] 본 실시예들에 의하면, 유기발광표시패널에서 풀 스크린 휘도에서 피크 휘도 사이의 화면을 출력하는 경우, 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도보다 낮게 설정된 목표 휘도에 따라 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 의한 휘도 저하를 보상함으로써, 휘도 보상으로 인하여 유기발광다이오드(OLED)의 스트레스가 증가하는 것을 방지할 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 구조의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 구조와 서브픽셀 특성치 센싱 구조의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 시간에 따른 휘도 저하의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 유기발광다이오드의 열화를 보상하는 보상 계인을 산출하는 구성의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 6과 도 7은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 유기발광다이오드의 보상 계인 산출의 기준이 되는 목표 휘도의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 8과 도 9는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 유기발광다이오드의 보상 계인에 의한 보상 전압의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 10은 본 실시예들에 의한 유기발광표시장치의 구동 방법의 과정을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 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.
- [0028] 또한, 본 발명의 구성요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 다른 구성요소가 "개재"되거나, 각 구성요소가 다른 구성요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0029] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 개략적인 구성을 나타낸 것이다.
- [0030] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 다수의 게이트 라인(GL)과 다수의 데이터 라인(DL)이 배치되고 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)이 교차하는 영역에 배치되는 다수의 서브픽셀(SP)을 포함하는 유기발광표시패널(110)과, 다수의 게이트 라인(GL)을 구동하는 게이트 드라이버(120)와, 다수의 데이터 라인(DL)에 데이터 전압을 공급하는 데이터 드라이버(130)와, 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(140, T-CON)를 포함한다.
- [0031] 게이트 드라이버(120)는, 다수의 게이트 라인(GL)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다.
- [0032] 게이트 드라이버(120)는, 타이밍 컨트롤러(140)의 제어에 따라 온(ON) 전압 또는 오프(OFF) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인(GL)으로 순차적으로 공급하여 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다.
- [0033] 게이트 드라이버(120)는, 구동 방식에 따라 유기발광표시패널(110)의 일 측에만 위치할 수도 있고 양측에 위치할 수도 있다.
- [0034] 또한, 게이트 드라이버(120)는, 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로(Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.
- [0035] 각 게이트 드라이버 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG: Chip On Glass) 방식으로 유기발광표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 유기발광표시패널(110)에 직접 배치될 수 있다. 또한, 유기발광표시패널(110)에

집적화되어 배치될 수도 있으며, 유기발광표시패널(110)과 연결된 필름상에 실장되는 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수도 있다.

- [0036] 데이터 드라이버(130)는, 다수의 데이터 라인(DL)으로 데이터 전압을 공급함으로써 다수의 데이터 라인(DL)을 구동한다.
- [0037] 데이터 드라이버(130)는, 특정 게이트 라인(GL)이 열리면 타이밍 컨트롤러(140)로부터 수신한 영상 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 다수의 데이터 라인(DL)에 공급함으로써 다수의 데이터 라인(DL)을 구동한다.
- [0038] 데이터 드라이버(130)는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인(DL)을 구동할 수 있다.
- [0039] 각 소스 드라이버 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG: Chip On Glass) 방식으로 유기발광표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, 유기발광표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다.
- [0040] 또한, 각 소스 드라이버 집적회로는, 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수 있다. 이 경우, 각 소스 드라이버 집적회로의 일 단은 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(Source Printed Circuit Board)에 본딩되고, 타 단은 유기발광표시패널(110)에 본딩된다.
- [0041] 타이밍 컨트롤러(140)는, 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)로 각종 제어 신호를 공급하여 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)의 구동을 제어한다.
- [0042] 이러한 타이밍 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(130)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하며, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 제어한다.
- [0043] 타이밍 컨트롤러(140)는, 입력 영상 데이터와 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.
- [0044] 타이밍 컨트롤러(140)는, 외부로부터 입력된 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(130)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하는 것 이외에, 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)를 제어하기 위하여, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 데이터 인에이블 신호(DE), 클럭 신호(CLK) 등의 타이밍 신호를 입력받아, 각종 제어 신호들을 생성하여 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)로 출력한다.
- [0045] 예를 들어, 타이밍 컨트롤러(140)는, 게이트 드라이버(120)를 제어하기 위하여, 게이트 스타트 펄스(GSP: Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(GSC: Gate Shift Clock), 게이트 출력 인에이블 신호(GOE: Gate Output Enable) 등을 포함하는 각종 게이트 제어 신호(GCS: Gate Control Signal)를 출력한다.
- [0046] 여기서, 게이트 스타트 펄스(GSP)는 게이트 드라이버(120)를 구성하는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로의 동작 스타트 타이밍을 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭(GSC)은 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로에 공통으로 입력되는 클럭 신호로서, 스캔 신호(게이트 펄스)의 쉬프트 타이밍을 제어한다. 게이트 출력 인에이블 신호(GOE)는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로의 타이밍 정보를 지정하고 있다.
- [0047] 또한, 타이밍 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(130)를 제어하기 위하여, 소스 스타트 펄스(SSP: Source Start Pulse), 소스 샘플링 클럭(SSC: Source Sampling Clock), 소스 출력 인에이블 신호(SOE: Source Output Enable) 등을 포함하는 각종 데이터 제어 신호(DCS: Data Control Signal)를 출력한다.
- [0048] 여기서, 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터 드라이버(130)를 구성하는 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로의 데이터 샘플링 시작 타이밍을 제어한다. 소스 샘플링 클럭(SSC)은 소스 드라이버 집적회로 각각에서 데이터의 샘플링 타이밍을 제어하는 클럭 신호이다. 소스 출력 인에이블 신호(SOE)는 데이터 드라이버(130)의 출력 타이밍을 제어한다.
- [0049] 타이밍 컨트롤러(140)는, 소스 드라이버 집적회로가 본딩된 소스 인쇄회로기판과 연성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 또는 연성 인쇄회로(FPC: Flexible Printed Circuit) 등의 연결 매체를 통해 연결된 컨트롤 인쇄회로기판(Control Printed Circuit Board)에 배치될 수 있다.

- [0050] 이러한 컨트롤 인쇄회로기판에는, 유기발광표시패널(110), 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130) 등으로 각종 전압 또는 전류를 공급해주거나 공급할 각종 전압 또는 전류를 제어하는 전원 컨트롤러(미도시)가 더 배치될 수 있다. 이러한 전원 컨트롤러는 전원 관리 집적회로(Power Management Integrated Circuit)라고도 한다.
- [0051] 유기발광표시패널(110)에 배치되는 각 서브픽셀(SP)은 트랜지스터 등의 회로 소자를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0052] 예를 들어, 유기발광표시패널(110)에서 각 서브픽셀(SP)은 유기발광다이오드(OLED)와 유기발광다이오드(OLED)를 구동하기 위한 구동 트랜지스터(DRT: Driving Transistor) 등의 회로 소자로 구성될 수 있다.
- [0053] 각 서브픽셀(SP)을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.
- [0054] 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀(SP) 구조의 예시를 나타낸 것이다.
- [0055] 도 2를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 각 서브픽셀(SP)은, 유기발광다이오드(OLED)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 기준 전압(Vref: Reference Voltage)을 공급하는 기준 전압 라인(RVL: Reference Voltage Line) 사이에 전기적으로 연결되는 센싱 트랜지스터(SENT: Sensing Transistor)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)와 데이터 전압(Vdata)을 공급하는 데이터 라인(DL) 사이에 전기적으로 연결되는 스위칭 트랜지스터(SWT: Switching Transistor)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 사이에 전기적으로 연결되는 스토리지 캐패시터(Cstg: Storage Capacitor) 등을 포함하여 구성된다.
- [0056] 유기발광다이오드(OLED)는, 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기층 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0057] 구동 트랜지스터(DRT)는, 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급하여 유기발광다이오드(OLED)를 구동한다.
- [0058] 이러한 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)는 유기발광다이오드(OLED)의 제1전극과 전기적으로 연결될 수 있으며, 소스 노드 또는 드레인 노드일 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)는 스위칭 트랜지스터(SWT)의 소스 노드 또는 드레인 노드와 전기적으로 연결될 수 있으며, 게이트 노드일 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 제3노드(N3)는 구동 전압(EVDD)을 공급하는 구동 전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)과 전기적으로 연결될 수 있으며, 드레인 노드 또는 소스 노드일 수 있다.
- [0059] 센싱 트랜지스터(SENT)는, 게이트 신호에 의해 턴-온 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 기준 전압(Vref)을 인가해줄 수 있다.
- [0060] 또한, 센싱 트랜지스터(SENT)는, 턴-온 시, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 대한 전압 센싱 경로로 활용될 수도 있다.
- [0061] 스위칭 트랜지스터(SWT)는, 게이트 신호에 의해 턴-온 시, 데이터 라인(DL)을 통해 공급된 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)에 전달해준다.
- [0062] 이때, 센싱 트랜지스터(SENT)와 스위칭 트랜지스터(SWT)는 서로 다른 게이트 라인(GL)에 연결되어 별도로 온-오프가 제어될 수도 있고, 동일한 게이트 라인(GL)에 연결되어 제어될 수도 있다.
- [0063] 스토리지 캐패시터(Cstg)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 사이에 전기적으로 연결되어, 영상 신호 전압에 해당하는 데이터 전압(Vdata) 또는 이에 대응하는 전압을 한 프레임 시간 동안 유지해줄 수 있다.
- [0064] 한편, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 경우, 각 서브픽셀(SP)의 구동 시간이 길어짐에 따라, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자에 대한 열화(Degradation)가 진행될 수 있다.
- [0065] 이에 따라, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자가 갖는 고유한 특성치(예: 문턱전압, 이동도 등)가 변할 수 있다.
- [0066] 이러한 회로 소자의 특성치 변화는 해당 서브픽셀(SP)의 휘도 변화를 야기하며, 회로 소자 간의 열화 정도의 차이로 인한 회로 소자 간의 특성치 변화 차이는 서브픽셀(SP) 간의 휘도 편차를 발생시키고 유기발광표시패널(110)의 휘도 균일도 저하를 초래할 수 있다.

- [0067] 여기서, 회로 소자의 특성치는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압이나 이동도를 포함하며, 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 포함할 수도 있다.
- [0068] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 서브픽셀(SP) 간의 특성치 변화 또는 각 서브픽셀(SP) 간의 특성치 편차를 센싱하는 센싱 기능과, 센싱 결과를 이용하여 서브픽셀(SP)의 특성치를 보상하는 보상 기능을 제공할 수 있다.
- [0069] 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀(SP) 구조와 보상 회로의 예시를 나타낸 것이다.
- [0070] 도 3을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀(SP)의 특성치를 센싱하고 보상하기 위해 센싱부(310), 보상부(320), 메모리(330), 기준 전압 스위치(SPRE) 및 샘플링 스위치(SAMP)를 포함할 수 있다.
- [0071] 센싱부(310)는, 서브픽셀(SP)의 특성치 또는 그 변화를 센싱하기 위한 전압을 센싱하고 센싱된 전압을 디지털 값으로 변환하며 변환된 센싱값을 포함하는 센싱 데이터를 출력한다.
- [0072] 여기서, 서브픽셀(SP)의 특성치는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압, 이동도나 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 의미하며, 센싱 데이터는 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 데이터 포맷으로 되어있을 수 있다.
- [0073] 센싱부(310)는, 적어도 하나의 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)를 포함하여 구현될 수 있다. 각각의 아날로그 디지털 컨버터(ADC)는 소스 드라이버 집적회로의 내부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는 소스 드라이버 집적회로의 외부에 배치될 수도 있다.
- [0074] 보상부(320)는, 센싱부(310)가 출력하는 센싱 데이터를 이용하여 서브픽셀(SP)의 특성치 또는 그 변화를 파악하여 서브픽셀(SP) 간의 특성치 편차를 보상해주는 보상 프로세스를 수행한다.
- [0075] 보상부(320)는, 타이밍 컨트롤러(140)의 내부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는, 타이밍 컨트롤러(140)의 외부에 배치될 수도 있다.
- [0076] 메모리(330)는, 센싱부(310)가 출력하는 센싱 데이터를 저장하며, 보상부(320)가 센싱 데이터를 토대로 산출한 보상값을 저장할 수도 있다.
- [0077] 기준 전압 스위치(SPRE)는 기준 전압 라인(RVL)으로의 기준 전압(Vref)의 공급 여부를 제어하며, 샘플링 스위치(SAMP)는 서브픽셀(SP)의 특성치를 센싱하기 위한 전압을 센싱하기 위하여 기준 전압 라인(RVL)과 센싱부(310)의 연결을 제어한다.
- [0078] 기준 전압 스위치(SPRE)가 턴-온 되면, 기준 전압(Vref)이 기준 전압 라인(RVL)으로 공급된다. 기준 전압 라인(RVL)으로 공급된 기준 전압(Vref)은, 턴-온 되어있는 센싱 트랜지스터(SENT)를 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)로 인가될 수 있다.
- [0079] 한편, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 서브픽셀(SP)의 특성치를 반영하는 전압 상태가 되면, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 등전위일 수 있는 기준 전압 라인(RVL)의 전압도 서브픽셀(SP)의 특성치를 반영하는 전압 상태가 될 수 있다. 이때, 기준 전압 라인(RVL) 상에 형성된 라인 캐패시터에 서브픽셀(SP)의 특성치를 반영하는 전압이 충전될 수 있다.
- [0080] 즉, 센싱 트랜지스터(SENT)가 턴-온 된 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압은, 기준 전압 라인(RVL)의 전압과, 기준 전압 라인(RVL) 상에 형성된 라인 캐패시터에 충전된 전압은 동일할 수 있다.
- [0081] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 서브픽셀(SP)의 특성치를 반영하는 전압 상태가 되면, 샘플링 스위치(SAMP)가 턴-온 되어, 센싱부(310)와 기준 전압 라인(RVL)이 연결될 수 있다.
- [0082] 이에 따라, 센싱부(310)는 서브픽셀(SP)의 특성치를 반영하는 전압 상태인 기준 전압 라인(RVL)의 전압을 센싱한다. 여기서, 기준 전압 라인(RVL)을 "센싱 라인(SL)"이라고 할 수도 있다.
- [0083] 즉, 센싱부(310)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱한다.
- [0084] 센싱부(310)에서 센싱된 전압은, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱의 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(V_{th}) 또는 문턱전압 변화(ΔV_{th})를 포함하는 전압값일 수 있다.
- [0085] 또한, 센싱부(310)에서 센싱된 전압은, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 센싱의 경우, 구동 트랜지스터

(DRT)의 이동도를 센싱하기 위한 전압값일 수도 있다.

- [0086] 또한, 센싱부(310)에서 센싱된 전압은, 유기발광다이오드(OLED)의 특성치인 문턱전압을 반영하는 전압일 수도 있다.
- [0087] 한편, 전술한 바와 같이, 유기발광표시장치(100)의 구동 시간이 증가함에 따라 구동 트랜지스터(DRT)의 열화에 의한 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 편차가 발생할 뿐만 아니라, 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 의한 유기발광다이오드(OLED)의 특성치 편차도 발생할 수 있다.
- [0088] 유기발광표시장치(100)의 장시간 구동 시, 구동 스트레스(Stress)로 인하여 각 서브픽셀(SP)의 유기발광다이오드(OLED)가 열화 되어, 잔상 등의 화면 이상 현상을 발생시킬 수 있다.
- [0089] 이러한 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도를 파악하기 위하여, 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압(V_{th_OLED})을 센싱하고 열화에 대한 보상을 해줄 수 있다.
- [0090] 예를 들어, 유기발광다이오드(OLED)에 전류가 흐를 때 유기발광다이오드(OLED)에 문턱전압(V_{th_OLED})만큼 전압이 인가되게 된다. 유기발광다이오드(OLED)에 인가된 전압에 따라 구동 트랜지스터(DRT)에 흐르는 전류에 차이가 생겨, 유기발광다이오드(OLED)에 인가된 전압을 센싱할 수 있다.
- [0091] 센싱된 전압을 토대로 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도를 파악하고 파악된 열화 정도에 따라 각 서브픽셀(SP)에 인가되는 데이터 전압을 조절하는 방식으로 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 대한 보상을 수행할 수 있다.
- [0092] 또는, 유기발광표시장치(100)의 구동 시간에 따라 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도를 추정할 수도 있다.
- [0093] 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 시간에 따른 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하를 나타낸 그래프이다.
- [0094] 도 4를 참조하면, 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도를 100%라고 하고 유기발광표시장치(100)의 구동 시간이 길어짐에 따라 유기발광다이오드(OLED)의 휘도가 저하되는 것을 확인할 수 있다.
- [0095] 따라서, 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도는 전술한 센싱부(310)에 의해 센싱된 값을 토대로 파악할 수도 있으며, 유기발광표시장치(100)의 구동 시간에 따라 열화 정도를 추정할 수도 있다.
- [0096] 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도의 파악이 완료되면, 열화에 따라 조절할 휘도값이 설정된 룩업테이블을 이용하여 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 의한 휘도 저하를 보상하기 위한 보상 계인을 산출할 수 있다.
- [0097] 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 의한 휘도 저하를 보상하기 위한 보상 계인을 산출하는 구성의 예시를 나타낸 것이다.
- [0098] 도 5를 참조하면, 타이밍 컨트롤러(140)는, 유기발광표시장치(100)의 구동 시간 또는 센싱부(310)에 의해 센싱된 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정보의 평균을 이용하여 보상 계인을 산출할 수 있다.
- [0099] 타이밍 컨트롤러(140)는, 유기발광표시장치(100)의 구동 시간 또는 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정보 평균에 대응하는 휘도 조절값이 설정된 룩업테이블의 정보를 구동 시간이나 열화 정보 평균과 비교하여 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하를 보상하기 위한 휘도 조절값을 산출할 수 있다.
- [0100] 이때, 휘도 조절값은 룩업테이블에 설정된 목표 휘도를 기준으로 산출될 수 있으며, 목표 휘도는 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도이거나 초기 휘도보다 낮게 설정된 휘도일 수 있다.
- [0101] 즉, 타이밍 컨트롤러(140)는, 구동 시간이나 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정보 평균을 이용하여 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도를 파악하고, 파악된 열화 정도와 기설정된 목표 휘도를 비교하여 휘도 조절값을 산출하며 산출된 휘도 조절값에 따라 보상 계인을 산출할 수 있다.
- [0102] 타이밍 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(130)를 통해 출력되는 데이터 전압에 보상 계인을 이용하여 생성된 보상 전압을 적용하여 데이터 전압이 출력되도록 할 수 있다.
- [0103] 타이밍 컨트롤러(140)는, 데이터 전압에 보상 계인을 곱하여 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도에 따른 보상값이 반영된 데이터 전압을 출력하도록 할 수도 있고, 데이터 전압과 보상 계인을 이용하여 보상 전압을 산출하고 산출된 보상 전압을 데이터 전압에 더한 전압이 데이터 전압으로 출력되도록 할 수도 있다.
- [0104] 전술한 바와 같이, 타이밍 컨트롤러(140)는, 보상 계인을 산출하는 과정에서 룩업테이블에 설정된 목표 휘도에

따라 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하를 보상하기 위한 보상 계인을 산출하며, 이하에서는, 이러한 목표 휘도를 설정하는 방식에 대하여 설명한다.

- [0105] 도 6과 도 7은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하를 보상하기 위한 보상 계인 산출 시 목표 휘도의 예시를 나타낸 것이다.
- [0106] 도 6을 참조하면, 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 의한 휘도 저하를 보상하기 위한 보상 계인 산출 시 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도를 기준으로 보상 계인을 산출할 수 있다.
- [0107] 예를 들어, 타이밍 컨트롤러(140)는, 유기발광표시장치(100)의 구동 시간 또는 센싱부(310)에 의해 센싱된 열화 정보를 토대로 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도를 파악한다.
- [0108] 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도를 록업테이블에 설정된 초기 휘도와 비교하고 초기 휘도와의 차이를 보상하기 위한 휘도 조절값을 계산하여 계산된 휘도 조절값을 토대로 보상 계인을 산출한다.
- [0109] 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도를 목표 휘도로 하여 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하를 보상할 경우, 유기발광표시패널(110)이 초기의 휘도를 일정하게 유지할 수 있도록 하는 장점은 있으나, 초기 휘도에 따라 보상을 수행함으로써 유기발광다이오드(OLED)의 구동 스트레스가 증가하여 유기발광다이오드(OLED)의 열화가 가속되고 수명이 짧아질 수 있는 문제점이 존재한다.
- [0110] 또한, 데이터 드라이버(130)의 출력 전압의 한계로 인하여 영상을 표시하기 위한 데이터 전압(구동 전압)이 높은 경우에는 데이터 전압을 보상하기 위한 전압(보상 전압)이 충분히 확보되지 않는 문제점이 존재한다.
- [0111] 여기서, 보상 전압은, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 편차를 보상하기 위한 전압과 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하를 보상하기 위한 전압 등을 포함할 수 있다.
- [0112] 따라서, 도 6에 도시된 바와 같이, 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도보다 낮게 설정된 열화 휘도를 목표 휘도로 하여 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하를 보상할 수 있다.
- [0113] 이 경우, 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하 보상으로 인한 유기발광다이오드(OLED)의 구동 스트레스는 감소될 수 있으나, 충분한 휘도 보상이 이루어질 수 없는 문제점이 있다.
- [0114] 본 실시예들은, 유기발광다이오드(OLED)의 구동 스트레스를 증가시키지 않으면서 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 의한 휘도 저하를 보상할 수 있는 방식을 제공한다.
- [0115] 도 7은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하를 보상하기 위한 보상 계인 산출 시 기준이 되는 목표 휘도의 예시를 나타낸 그래프이다.
- [0116] 도 7을 참조하면, 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 의한 휘도 저하를 보상함에 있어서, 데이터 전압의 구간별로 상이하게 설정된 목표 휘도를 기준으로 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하를 보상할 수 있다.
- [0117] 타이밍 컨트롤러(140)는, 유기발광다이오드(OLED)의 구동 시간 또는 센싱부(310)에 의해 센싱된 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정보를 이용하여 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도를 파악한다.
- [0118] 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도가 파악되면, 파악된 열화 정도를 목표 휘도와 비교하여 휘도 조절값을 계산하고 계산된 휘도 조절값에 따라 보상 계인을 산출한다.
- [0119] 이때, 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도와 목표 휘도를 비교함에 있어서, 데이터 드라이버(130)에 의해 출력되는 데이터 전압의 구간별로 설정된 목표 휘도와 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도를 비교할 수 있다.
- [0120] 즉, 데이터 드라이버(130)에 의해 출력되는 데이터 전압의 구간별로 목표 휘도를 다르게 설정하고, 출력되는 데이터 전압에 해당하는 목표 휘도를 기준으로 휘도 조절값을 계산하고 보상 계인을 산출한다.
- [0121] 데이터 전압의 구간은, 데이터 전압에 해당하는 계조에 따라 구분될 수 있으며, 유기발광표시패널(110)이 풀 스크린 상태의 휘도를 표시하기 위한 데이터 전압과 피크 상태의 휘도를 나타내는 데이터 전압을 기준으로 목표 휘도를 다르게 설정할 수 있다. 여기서, 풀 스크린 상태의 휘도는 150nit이고 피크 상태의 휘도는 500nit를 의미할 수 있으며, 풀 스크린 상태의 휘도에 해당하는 데이터 전압은 5V이고 피크 상태의 휘도에 해당하는 데이터 전압은 9V일 수 있다.
- [0122] 예를 들어, 데이터 전압이 풀 스크린 상태의 휘도(예: 150nit)를 나타내는 전압(예: 5V) 이하인 경우에는, 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도를 목표 휘도로 하여 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하를 보상하기 위한 보

상 게인을 산출할 수 있다.

- [0123] 데이터 전압이 풀 스크린 상태 이하이면, 데이터 드라이버(130)의 출력 전압에서 구동 전압이 낮아 보상 전압을 위한 마진이 충분히 확보될 수 있다.
- [0124] 또한, 풀 스크린 상태 이하의 영상을 표시하는 경우에는, 유기발광다이오드(OLED)를 초기 휘도를 기준으로 보상 하더라도 유기발광다이오드(OLED)의 구동 스트레스가 크지 않아 유기발광다이오드(OLED)의 열화가 가속되지 않는다.
- [0125] 따라서, 데이터 전압이 풀 스크린 상태의 휘도를 나타내는 전압 이하이면, 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도를 기준으로 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하를 보상함으로써 유기발광다이오드(OLED)의 구동 스트레스는 증가시키지 않으면서 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도를 유지할 수 있도록 한다.
- [0126] 데이터 전압이 풀 스크린 상태의 휘도(예: 150nit)에서 피크 상태의 휘도(예: 500nit) 사이를 나타내는 전압(예: 5V ~ 9V)에 해당하는 경우에는, 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도보다 낮게 설정된 휘도를 목표 휘도로 하여 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하를 보상하기 위한 보상 게인을 산출한다.
- [0127] 데이터 전압이 풀 스크린 상태를 초과하는 경우에 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도를 기준으로 보상을 수행 하면 유기발광다이오드(OLED)의 구동 스트레스 증가로 열화가 가속될 수 있다.
- [0128] 따라서, 데이터 전압이 풀 스크린 상태를 초과하는 경우에는 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도보다 낮게 설정된 목표 휘도를 기준으로 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하를 보상함으로써, 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하는 보상하되 휘도 저하 보상으로 인한 유기발광다이오드(OLED)의 구동 스트레스를 감소시킬 수 있다.
- [0129] 또한, 목표 휘도 설정의 기준이 되는 데이터 전압의 구간은 데이터 드라이버(130)의 최대 출력 전압과 데이터 드라이버(130)에 의해 출력되는 데이터 전압의 차이에 기초하여 설정할 수 있다.
- [0130] 예를 들어, 데이터 드라이버(130)의 최대 출력 전압이 15V라고 가정할 때 데이터 전압이 5V이면 그 차이는 10V가 되고 데이터 전압이 9V이면 그 차이가 6V가 된다. 따라서 데이터 전압이 5V 이하이면 그 차이가 10V 이상이 되므로 휘도 저하를 보상하기 위한 마진이 충분히 확보될 수가 있다.
- [0131] 이에 따라, 데이터 전압과 데이터 드라이버(130)의 최대 출력 전압의 차이가 일정한 값(예: 10V) 이상이면 유기 발광다이오드(OLED)의 초기 휘도를 목표 휘도로 설정하고, 그 차이가 일정한 값보다 작으면 초기 휘도보다 낮은 휘도를 목표 휘도로 설정할 수 있다.
- [0132] 즉, 보상 전압 마진의 확보 여부에 따라 목표 휘도를 다르게 설정함으로써, 휘도 저하 보상을 위한 보상 전압 마진이 확보되는 데이터 전압의 구간에서는 초기 휘도에 따라 휘도 저하를 보상하고 그 이외의 구간에서는 초기 휘도보다 낮은 휘도에 따라 휘도 저하를 보상하도록 할 수도 있다.
- [0133] 타이밍 컨트롤러(140)는, 데이터 전압의 구간별로 설정된 목표 휘도를 기준으로 휘도 조절값과 보상 게인을 산출하고, 산출된 보상 게인을 적용하여 데이터 전압을 높여 출력함으로써 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하에 대한 보상이 이루어질 수 있도록 한다.
- [0134] 즉, 도 7에 도시된 바와 같이, 데이터 전압이 풀 스크린 상태의 휘도를 나타내는 전압 이하인 구간에서는 유기 발광다이오드(OLED)의 초기 휘도에 따라 목표 휘도를 설정하고, 데이터 전압이 풀 스크린 상태의 휘도를 초과하는 휘도를 나타내는 전압인 구간에서는 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도보다 낮게 설정된 휘도를 목표 휘도로 하여 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하 보상을 위한 보상 게인을 산출한다.
- [0135] 또한, 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 의한 휘도 저하를 보상하기 위한 목표 휘도는 각각의 서브픽셀(SP), 즉, 컬러별로 상이하게 설정할 수도 있다.
- [0136] 컬러마다 유기발광다이오드(OLED)의 효율 등의 차이로 인하여 발광영역의 차이가 있을 수 있으며, 이로 인하여 동일한 목표 휘도를 기준으로 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하를 보상할 경우 보상에 의한 구동 스트레스가 증가할 수도 있다.
- [0137] 따라서, 데이터 전압의 구간과 서브픽셀(SP)에 따라 목표 휘도를 다르게 설정하고 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하를 보상함으로써, 유기발광다이오드(OLED)가 일정한 휘도는 유지할 수 있도록 하며 휘도 보상에 따른 구동 스트레스로 인한 열화의 가속은 방지할 수 있다.
- [0138] 도 8과 도 9는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 데이터 드라이버(130)의 출력 전압에서 구동 전압

과 보상 전압의 구성의 예시를 나타낸 것이다.

- [0139] 도 8은 도 6에 도시된 열화 휘도를 기준으로 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하를 보상하는 경우에 구동 전압과 보상 전압의 구성을 나타낸 것이다.
- [0140] 도 8을 참조하면, 유기발광다이오드(OLED)가 피크 상태의 휘도를 나타내는 경우에는 구동 전압이 높아 보상 전압에 마진이 존재하지 않는 것을 알 수 있다. 이는 도 6의 열화 휘도를 기준으로 보상함에 따른 것으로서 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도를 기준으로 하는 경우에는 보상 전압의 마진이 존재하지 않을 뿐만 아니라 보상으로 인한 유기발광다이오드(OLED)의 열화가 가속될 수 있다.
- [0141] 유기발광다이오드(OLED)의 풀 스크린 상태의 휘도를 나타내는 경우에는, 도 6의 열화 휘도를 기준으로 보상함에 따라 휘도 보상에 해당하는 보상 전압이 낮음을 알 수 있다.
- [0142] 여기서, 풀 스크린 상태의 휘도를 나타내는 경우에는 구동 전압이 낮아 보상 전압의 마진이 충분함에도 불구하고 도 6의 열화 휘도에 따른 보상을 함으로써 휘도 보상이 충분히 이루어지지 못하게 된다.
- [0143] 도 9는 도 7에 도시된 목표 휘도를 기준으로 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하를 보상하는 경우에 구동 전압과 보상 전압의 구성을 나타낸 것이다.
- [0144] 도 9를 참조하면, 유기발광다이오드(OLED)의 피크 상태의 휘도를 나타내는 경우에는, 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도보다 낮은 휘도를 목표 휘도로 하여 보상 전압을 결정함으로써 데이터 드라이버(130)의 출력 전압 내에서 휘도 보상을 수행하며 휘도 보상으로 인한 구동 스트레스가 발생하지 않도록 한다.
- [0145] 유기발광다이오드(OLED)의 풀 스크린 상태의 휘도를 나타내는 경우에는, 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도를 목표 휘도로 하여 보상 전압을 결정한다.
- [0146] 따라서, 보상 전압 중 휘도 보상에 해당하는 전압이 증가한 것을 확인할 수 있으며, 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도를 기준으로 휘도 저하를 보상함으로써 풀 스크린 이하, 즉, 저계조의 화면을 표시하는 경우에는 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도가 유지될 수 있도록 한다.
- [0147] 또한, 저계조 영상 출력 시에는 휘도 보상으로 인한 유기발광다이오드(OLED)의 구동 스트레스가 크지 않아 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 영향을 주지 않으면서 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하에 대한 보상이 수행될 수 있도록 한다.
- [0148] 도 10은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 방법의 과정을 나타낸 것이다.
- [0149] 도 10을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 유기발광다이오드(OLED)의 구동 시간 또는 센싱부(310)에 의해 센싱된 값을 토대로 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정보를 획득한다(S1000).
- [0150] 본 실시예들은 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 의한 휘도 저하를 보상함에 있어서, 데이터 드라이버(130)에 의해 출력되는 데이터 전압에 따라 다르게 설정된 목표 휘도를 기준으로 보상하는 것을 특징으로 한다.
- [0151] 따라서, 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하에 대한 보상을 수행하기에 앞서, 데이터 드라이버(130)에 의해 출력되는 전압이 기설정된 전압 이하인지 여부를 확인한다(S1010).
- [0152] 여기서, 기설정된 전압은 유기발광다이오드(OLED)가 풀 스크린 상태의 휘도(예: 150nit)를 나타내는 전압(예: 5V)에 해당할 수 있다.
- [0153] 데이터 전압이 기설정된 전압 이하이면 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도를 목표 휘도로 하여 보상 계인을 산출하고(S1020), 데이터 전압이 기설정된 전압을 초과하면 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도보다 낮게 설정된 목표 휘도를 기준으로 보상 계인을 산출한다(S1030).
- [0154] 즉, 휘도 저하 보상에 의한 구동 스트레스와 데이터 드라이버(130)의 출력 전압에서 보상 전압의 마진을 고려하여 데이터 전압의 구간별로 휘도 저하 보상을 위한 목표 휘도를 다르게 설정한 것이다.
- [0155] 산출된 보상 계인으로 보상 전압을 생성하고(S1040) 생성된 보상 전압이 적용된 데이터 전압을 출력하여(S1050) 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 의한 휘도 저하에 대한 보상이 이루어질 수 있도록 한다.
- [0156] 본 실시예들에 의하면, 데이터 드라이버(130)에 의해 출력되는 데이터 전압이 저계조에 해당하면 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도를 기준으로 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 의한 휘도 저하를 보상함으로써, 유기발광다이오드(OLED)의 구동 스트레스는 증가시키지 않으면서 유기발광다이오드(OLED)가 초기 휘도를 유지할 수 있

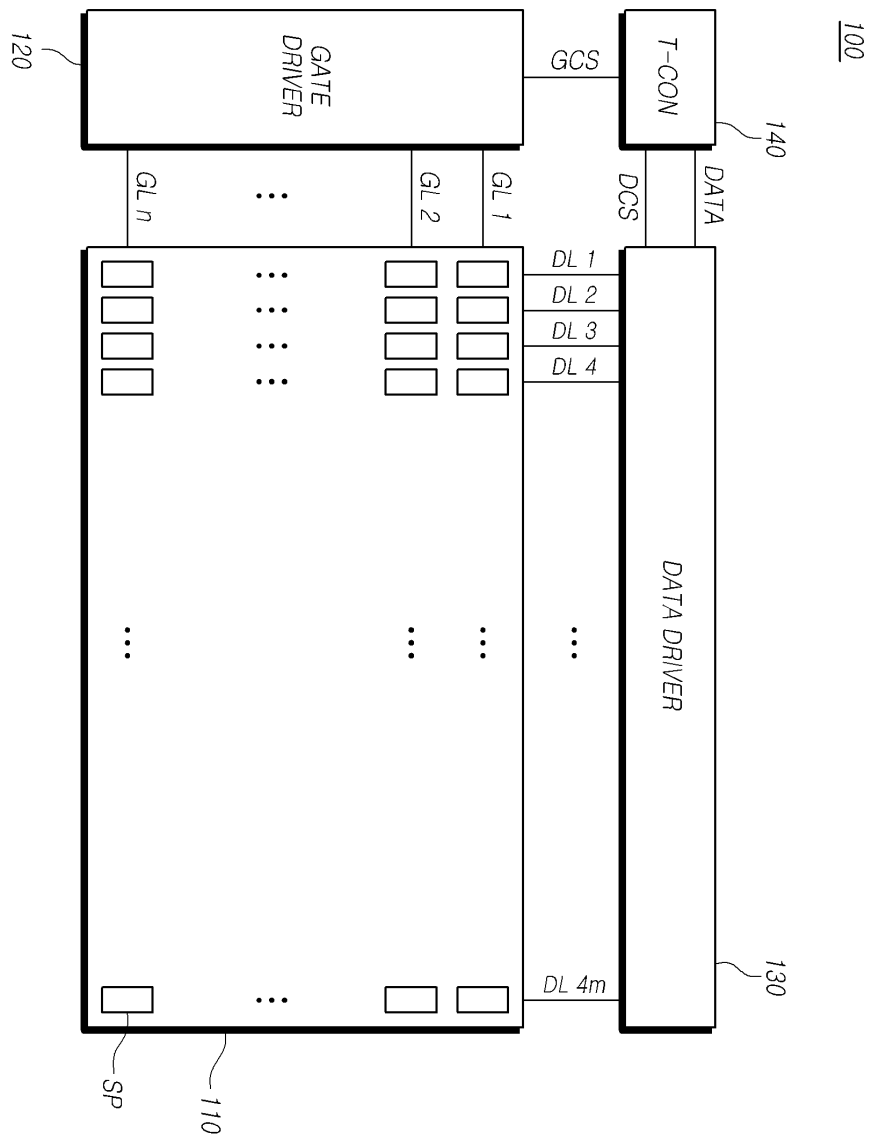
도록 한다.

- [0157] 또한, 데이터 드라이버(130)에 의해 출력되는 데이터 전압이 고계조에 해당하면 유기발광다이오드(OLED)의 초기 휘도보다 낮게 설정된 휘도를 기준으로 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 의한 휘도 저하를 보상함으로써, 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 가속시키지 않으면서 데이터 드라이버(130)의 출력 전압 내에서 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하에 대한 보상이 이루어질 수 있도록 한다.
- [0158] 따라서, 유기발광다이오드(OLED)에 의해 나타나는 계조에 따라 휘도 저하 보상을 다르게 수행함으로써, 유기발광다이오드(OLED)의 구동 스트레스는 감소시키면서 데이터 드라이버(130)의 출력 전압 내에서 최대한 유기발광다이오드(OLED)의 휘도 저하에 대한 보상이 수행될 수 있도록 한다.
- [0159] 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 것이며, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.

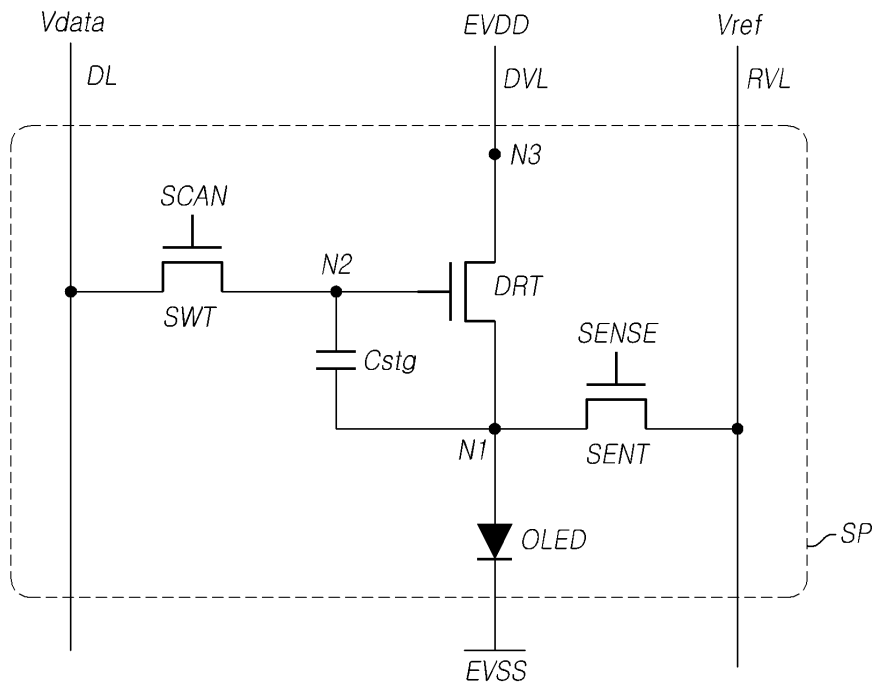
부호의 설명

- [0161] 100: 유기발광표시장치 110: 유기발광표시패널
 120: 게이트 드라이버 130: 데이터 드라이버
 140: 타이밍 컨트롤러 310: 센싱부
 320: 보상부 330: 메모리

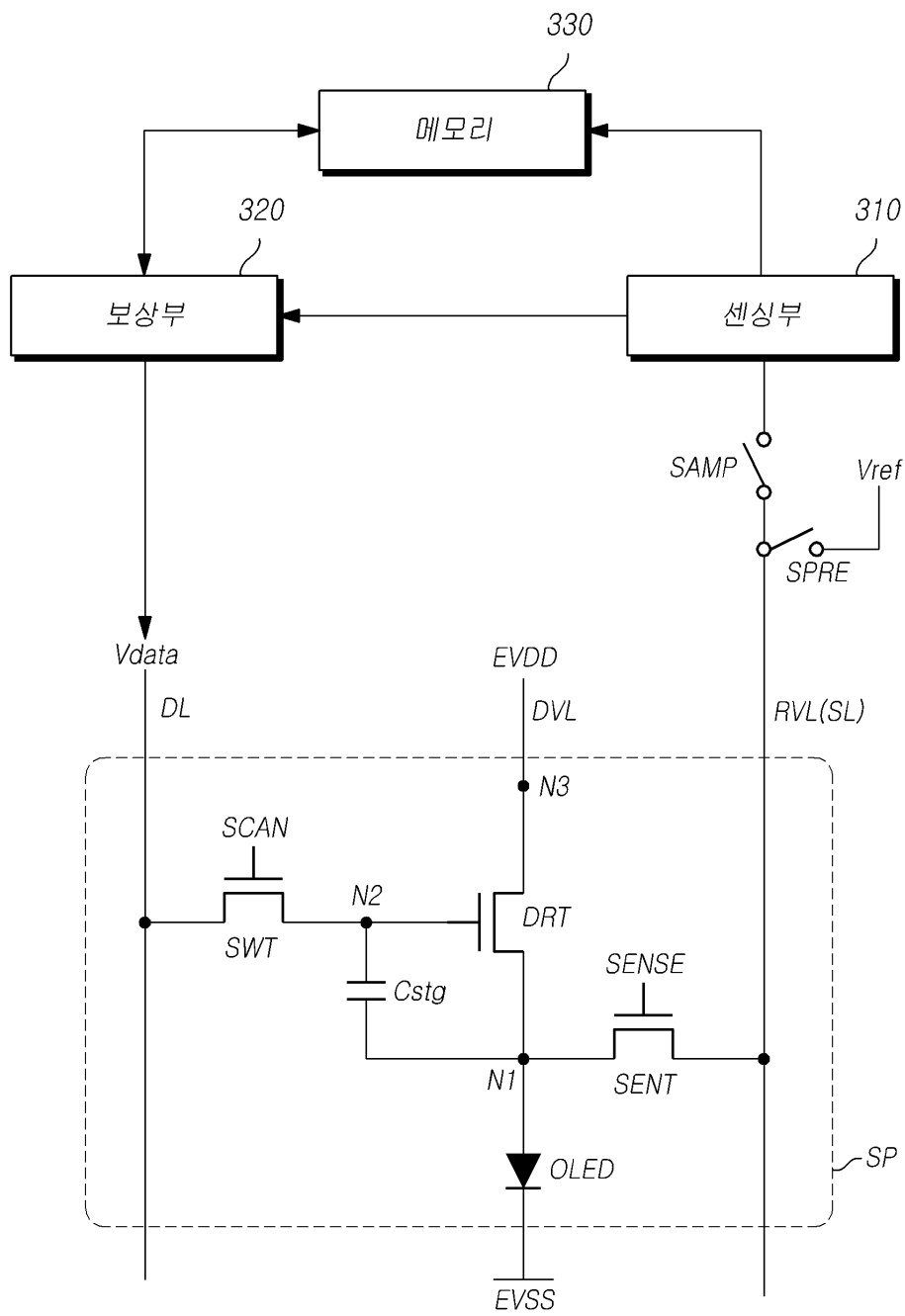
도면
도면1



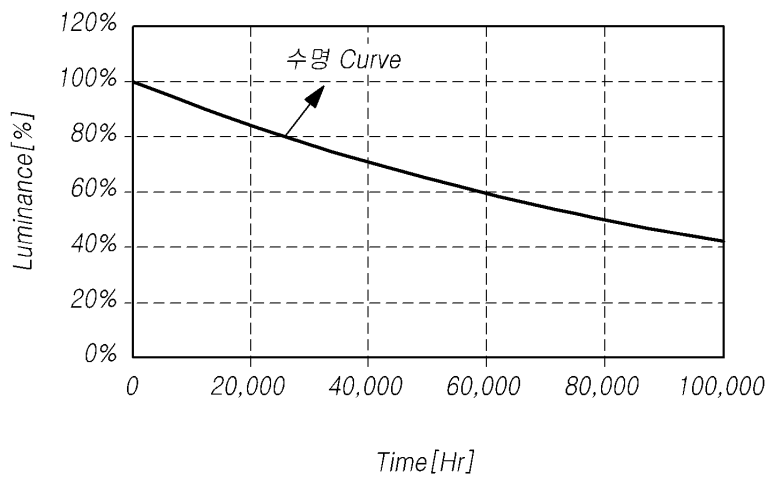
도면2



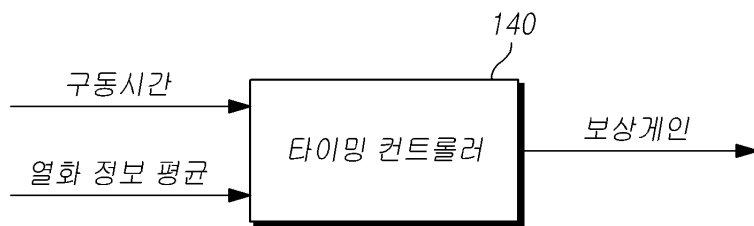
도면3



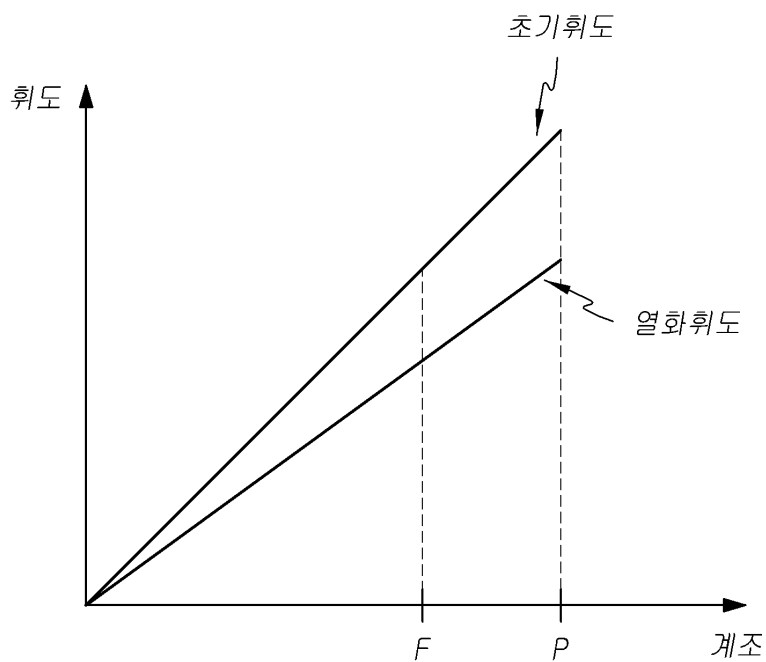
도면4



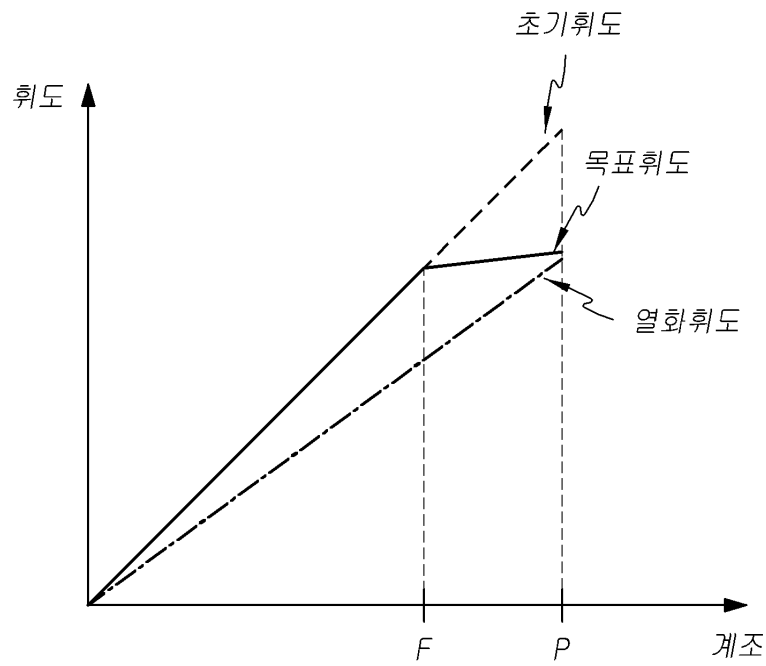
도면5



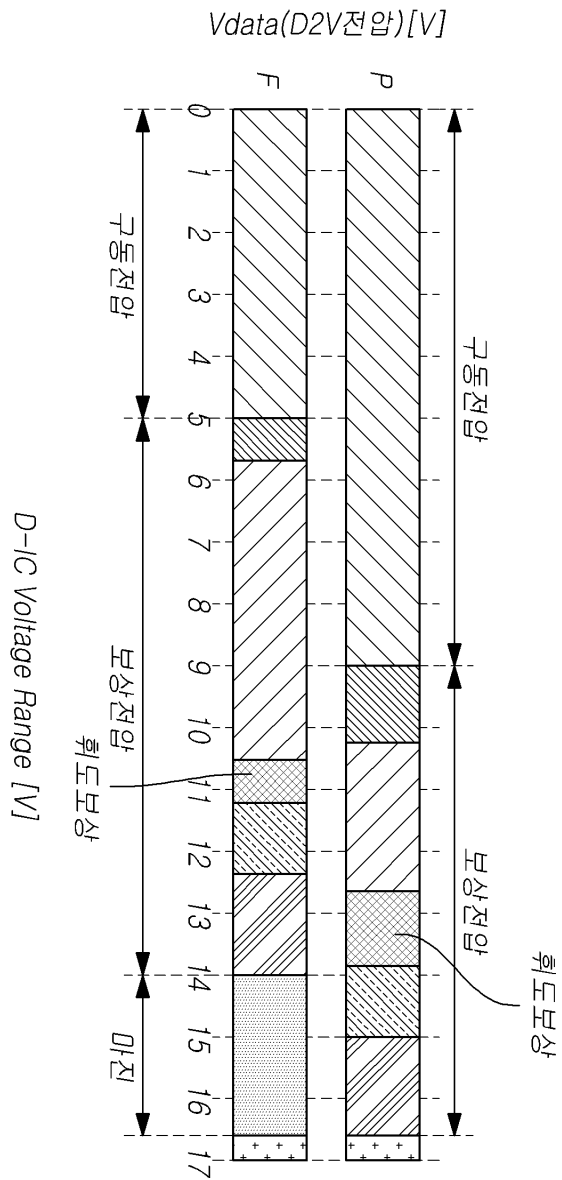
도면6



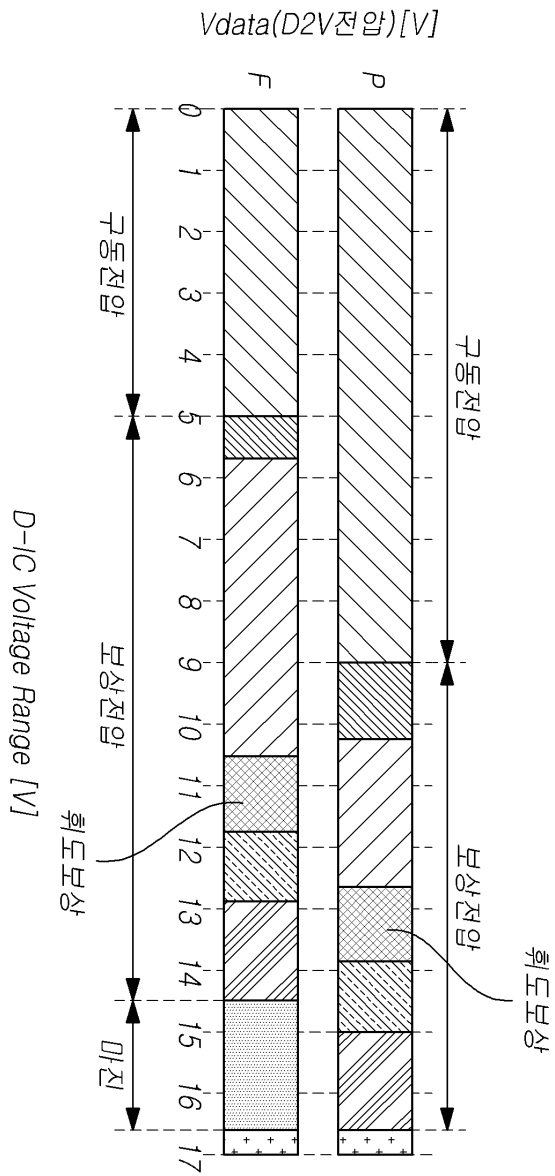
도면7



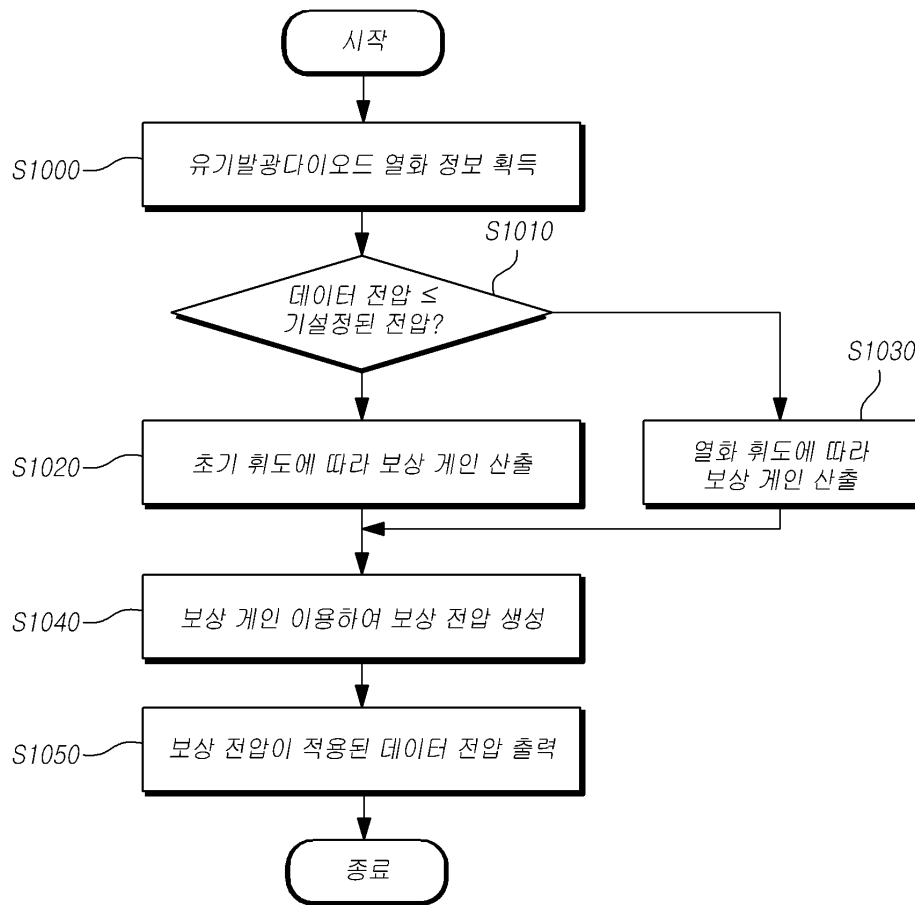
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：有机发光显示面板，有机发光显示装置和有机发光显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	KR1020170073771A	公开(公告)日	2017-06-29
申请号	KR1020150181637	申请日	2015-12-18
[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	JUNG HANAREUM 정한아름 TAKASUGI SHINJI 타카스기신지		
发明人	정한아름 타카스기신지		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2310/08 G09G2300/0842 G09G2320/043 G09G2320/0626 G09G2320/0233		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

技术领域本发明涉及有机发光二极管 (OLED) 显示面板，有机发光二极管 (OLED) 显示器和驱动OLED显示器的方法。提供一种用于确定补偿电压的补偿方法，用于补偿由于有机发光二极管的劣化引起的亮度降低。当输出数据电压对应于低灰度时，基于有机发光二极管的初始亮度计算补偿增益。当输出数据电压对应于高灰度级时，基于设置为低于有机发光二极管的初始亮度的亮度来计算补偿增益，使得由于亮度劣化补偿导致的驱动光强度最小化，同时有机发光二极管呈现最大初始亮度的。

