



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0050748
(43) 공개일자 2017년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3225 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0152666

(22) 출원일자 2015년10월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

타카스기신지

경기 파주시 월롱면 덕은리 1291-2-203

(74) 대리인

김은구, 송해모

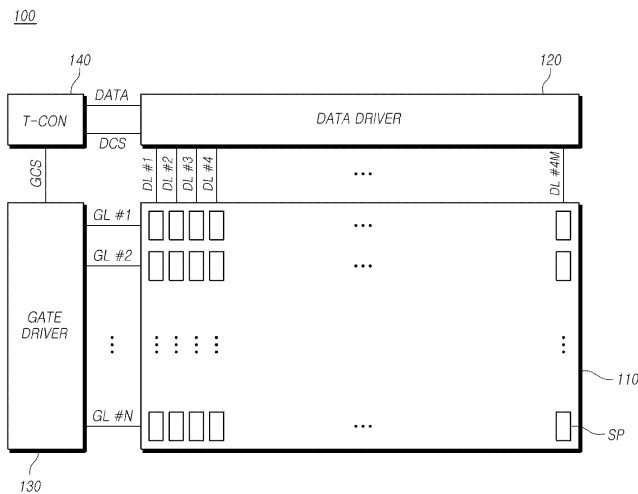
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치, 타이밍 컨트롤러 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광표시장치, 그 유기발광표시장치에 포함되는 타이밍 컨트롤러 및 그 타이밍 컨트롤러의 구동 방법에 관한 것으로서, 유기발광표시장치의 유기발광표시패널 내 위치별 휘도 편차를 계조 보상을 통해 보상하는 기술에 관한 것이다. 본 발명에 의하면, 영상 데이터를 계조 데이터로 변환함에 있어서, 변환된 계조 데이터에 계조 데이터의 계조별, 유기발광표시패널 내 위치별, 그리고 색상별로 설정된 계조 보상 데이터를 적용하여 계조 데이터를 보상함으로써, 구동 트랜지스터의 특성치 편차 보상 이후에도 남아있는 유기발광표시패널 내 위치별 휘도 편차를 제거하고 유기발광표시패널의 전체적인 휘도 균일성을 향상시킬 수 있도록 한다.

대표도



(52) CPC특허분류
G09G 2320/0233 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 게이트 라인들과 다수의 데이터 라인들이 교차되어 배치되고, 상기 게이트 라인과 상기 데이터 라인이 교차되는 영역에 배치되는 다수의 화소들을 포함하는 유기발광표시패널;

상기 다수의 게이트 라인들을 구동하는 게이트 드라이버;

상기 다수의 데이터 라인들로 데이터 전압을 공급하는 데이터 드라이버; 및

상기 게이트 드라이버 및 상기 데이터 드라이버의 구동을 제어하고, 외부로부터 수신된 영상 데이터를 계조 데이터로 변환하는 타이밍 컨트롤러를 포함하고,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 계조 데이터를 상기 유기발광표시패널의 휘도 측정을 통해 산출된 위치별 계조 보상 데이터를 이용하여 보상하고, 상기 계조 보상 데이터는 색상별로 설정된 계조 보상 데이터인 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 계조 보상 데이터는 동일한 계조에서 데이터 전압이 가장 낮은 색상에 대한 계조 보상 데이터가 가장 큰 유기발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 계조 보상 데이터는 화이트 계조 보상 데이터가 다른 색상별 계조 보상 데이터보다 큰 유기발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 색상별로 설정된 계조 보상 데이터를 저장하고, 저장된 계조 보상 데이터를 이용하여 상기 계조 데이터를 보상하는 유기발광표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 계조 데이터에 대한 계조 보상 데이터가 저장되어 있지 않으면, 상기 저장된 계조 보상 데이터 중 두 개의 계조 보상 데이터의 직선 기울기를 이용하여 상기 계조 데이터에 대한 계조 보상 데이터를 산출하고 상기 계조 데이터를 보상하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

화이트 계조 보상 데이터와 다른 색상별 계조 보상 데이터를 산출하기 위한 계수를 저장하고, 저장된 화이트 계조 보상 데이터와 계수를 이용하여 상기 계조 데이터를 보상하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 화이트 계조 보상 데이터에 상기 계수를 곱하여 상기 색상별 계조 보상 데이터를 산출하며, 상기 계수는 0 보다 크고 0.85보다 작은 유기발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 계조 데이터를 보상하기 위한 계조 보상 데이터는 계조별로 설정된 유기발광표시장치.

청구항 9

외부로부터 수신된 영상 데이터를 계조 데이터로 변환하는 계조 데이터 변환부;

상기 영상 데이터가 표시되는 표시패널의 휘도 측정을 통해 산출된 위치별 계조 보상 데이터를 색상별로 저장하는 계조 보상 데이터 저장부; 및

상기 계조 보상 데이터 저장부에 저장된 계조 보상 데이터를 이용하여 상기 변환된 계조 데이터를 보상하는 계조 데이터 보상부를 포함하는 타이밍 컨트롤러.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 계조 보상 데이터 저장부에 저장된 계조 보상 데이터는, 동일한 계조에서 데이터 전압이 가장 낮은 색상에 대한 계조 보상 데이터가 가장 큰 타이밍 컨트롤러.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 계조 보상 데이터 저장부에 저장된 계조 보상 데이터에서 화이트 계조 보상 데이터가 다른 색상별 계조 보상 데이터보다 큰 타이밍 컨트롤러.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 계조 보상 데이터 저장부는, 화이트 계조 보상 데이터와 다른 색상별 계조 보상 데이터를 산출하기 위한

계수를 저장하고,

상기 계조 데이터 보상부는, 상기 화이트 계조 보상 데이터와 상기 계수를 이용하여 상기 계조 데이터를 보상하는 타이밍 컨트롤러.

청구항 13

외부로부터 수신된 영상 데이터를 계조 데이터로 변환하는 단계;

상기 영상 데이터를 표시하는 표시패널의 휘도 측정을 통해 산출되고 저장된 계조 보상 데이터 중 상기 계조 데이터에 대한 계조 보상 데이터를 선택하는 단계; 및

상기 선택된 계조 보상 데이터를 이용하여 상기 계조 데이터를 보상하되, 색상별로 저장된 계조 보상 데이터를 이용하여 상기 계조 데이터를 보상하는 단계를 포함하는 타이밍 컨트롤러의 구동 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 계조 데이터를 보상하는 단계는,

상기 계조 데이터에 대한 화이트 계조 보상 데이터와 상기 화이트 계조 보상 데이터보다 작게 설정된 다른 색상별 계조 보상 데이터를 이용하여 상기 계조 데이터를 보상하는 타이밍 컨트롤러의 구동 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 계조 데이터를 보상하는 단계는,

상기 계조 데이터에 대한 화이트 계조 보상 데이터와 다른 색상별 계조 보상을 산출하기 위한 계수를 확인하고, 상기 화이트 계조 보상 데이터와 상기 계수를 이용하여 상기 계조 데이터에 대한 계조 보상을 산출하는 단계를 포함하는 타이밍 컨트롤러의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치와, 유기발광표시장치에 포함된 타이밍 컨트롤러 및 그 타이밍 컨트롤러의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

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

[0003] 이러한 유기발광표시장치는 유기발광다이오드(OLED)와 이를 구동하는 구동 트랜지스터가 포함된 서브픽셀을 매트릭스 형태로 배열하고 스캔 신호에 의해 선택된 서브픽셀들의 밝기를 데이터의 계조에 따라 제어한다.

[0004] 이러한 유기발광표시장치에서 각 서브픽셀 내 유기발광다이오드(OLED) 및 구동 트랜지스터 등의 회로 소자는 각각 고유한 특성치(예: 문턱전압, 이동도 등)를 갖는다. 그리고 각 구동 트랜지스터는 구동 시간에 따라 열화(Degradation)가 진행되어 구동 트랜지스터가 갖는 고유한 특성치가 변할 수 있다.

[0005] 따라서, 이러한 특성치의 변화에 따라 해당 서브픽셀의 휘도 특성이 변경될 수 있으며, 회로 소자 간의 특성치

또는 특성치 변화가 서로 다른 경우 서브픽셀 간의 휘도 편차를 유발시켜 유기발광표시패널의 휘도 균일도를 나빠지게 하는 문제점이 존재한다.

[0006] 이러한 문제점을 해결하기 위하여 각 서브픽셀 내 회로 소자에 대한 특성치를 센싱하고 보상하는 기술이 개발되고 있다.

[0007] 그러나, 각 서브픽셀 내 회로 소자에 대한 특성치인 문턱전압, 이동도 등을 측정하고 이를 보상하더라도, 유기발광다이오드(OLED)의 효율 편차 등으로 인하여 서브픽셀 간의 휘도 차이는 여전히 발생할 수 있는 문제점이 존재한다. 따라서, 이러한 휘도 차이를 보상하여 유기발광표시패널의 휘도 균일성을 개선할 수 있는 방안이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 실시예들의 목적은, 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 특성치 편차 보상 이후에도 존재하는 서브픽셀 간 휘도 편차를 보상할 수 있는 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

[0009] 본 실시예들의 다른 목적은, 서브픽셀 간 휘도 편차를 보상함에 있어서 색상별로 설정된 보상 데이터를 이용하여 보상함으로써 색상별로 상이한 휘도 편차까지 고려하여 휘도 편차를 보상할 수 있는 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

[0010] 본 실시예들의 다른 목적은, 휘도가 낮아 휘도 측정을 할 수 없는 낮은 계조에서의 보상 데이터를 산출하여 모든 계조에 대한 휘도 편차를 보상할 수 있는 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 일 실시예는, 다수의 게이트 라인들과 다수의 데이터 라인들이 교차되어 배치되고, 상기 게이트 라인과 상기 데이터 라인이 교차되는 영역에 배치되는 다수의 화소들을 포함하는 유기발광표시패널과, 상기 다수의 게이트 라인들을 구동하는 게이트 드라이버와, 상기 다수의 데이터 라인들로 데이터 전압을 공급하는 데이터 드라이버와, 상기 게이트 드라이버 및 상기 데이터 드라이버의 구동을 제어하고, 외부로부터 수신된 영상 데이터를 계조 데이터로 변환하는 타이밍 컨트롤러를 포함하고, 상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 계조 데이터를 상기 유기발광표시패널의 휘도 측정을 통해 산출된 위치별 계조 보상 데이터를 이용하여 보상하고 상기 계조 보상 데이터는 색상별로 설정된 계조 보상 데이터인 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

[0012] 이러한 유기발광표시장치는, 상기 계조 보상 데이터에서 화이트 계조 보상 데이터가 다른 색상별 계조 보상 데이터보다 크게 설정될 수 있다.

[0013] 이러한 유기발광표시장치는, 상기 타이밍 컨트롤러가, 상기 색상별로 설정된 계조 보상 데이터를 저장하고 저장된 계조 보상 데이터를 이용하여 상기 계조 데이터를 보상하며, 상기 계조 데이터에 대한 계조 보상 데이터가 저장되어 있지 않으면 상기 저장된 계조 보상 데이터 중 두 개의 계조 보상 데이터의 직선 기울기를 이용하여 상기 계조 데이터에 대한 계조 보상 데이터를 산출하고 상기 계조 데이터를 보상할 수 있다.

[0014] 이러한 유기발광표시장치는, 상기 타이밍 컨트롤러가, 화이트 계조 보상 데이터와 색상별 계조 보상 데이터를 산출하기 위한 계수를 저장하고 저장된 화이트 계조 보상 데이터와 계수를 이용하여 상기 계조 데이터를 보상할 수 있으며, 이때 상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 화이트 계조 보상 데이터에 상기 계수를 곱하여 상기 색상별 계조 보상 데이터를 산출하며 상기 계수는 0보다 크고 0.85보다 작도록 설정될 수 있다.

[0015] 다른 실시예는, 외부로부터 수신된 영상 데이터를 계조 데이터로 변환하는 계조 데이터 변환부와, 상기 영상 데이터가 표시되는 표시패널의 휘도 측정을 통해 산출된 위치별 계조 보상 데이터를 색상별로 저장하는 계조 보상 데이터 저장부와, 상기 계조 보상 데이터 저장부에 저장된 계조 보상 데이터를 이용하여 상기 변환된 계조 데이터를 보상하는 계조 데이터 보상부를 포함하는 타이밍 컨트롤러를 제공할 수 있다.

[0016] 다른 실시예는, 외부로부터 수신된 영상 데이터를 계조 데이터로 변환하는 단계와, 상기 영상 데이터를 표시하는 표시패널의 휘도 측정을 통해 산출되고 저장된 계조 보상 데이터 중 상기 계조 데이터에 대한 계조 보상 데이터를 선택하는 단계와, 상기 선택된 계조 보상 데이터를 이용하여 상기 계조 데이터를 보상하고 색상별로 저장된 계조 보상 데이터를 이용하여 상기 계조 데이터를 보상하는 단계를 포함하는 타이밍 컨트롤러의 구동 방법을 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 실시예들에 의하면, 휘도 측정을 통해 산출된 보상 데이터를 이용하여 계조 데이터를 보상함으로써, 구동 트랜지스터의 특성치 편차 보상 이후에도 남아있는 휘도 편차를 최소화할 수 있도록 한다.
- [0018] 본 실시예들에 의하면, 계조 데이터를 보상함에 있어서 색상별로 설정된 보상 데이터를 이용하여 계조 데이터를 보상함으로써, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 색상별로 정확하게 보상할 수 있도록 한다.
- [0019] 본 실시예들에 의하면, 낮은 계조 데이터에 대한 계조 보상이 가능하도록 함으로써 모든 계조에서의 휘도 편차를 보상할 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.
- 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 휘도 편차를 보상하는 과정의 전체적인 흐름을 나타낸 도면이다.
- 도 3 내지 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 계조 보상을 통해 휘도 편차를 보상하는 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6 내지 도 11은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치가 휘도 편차의 원인에 따른 계조 보상량의 차이를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 12와 도 13은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치가 계조 보상량을 색상별로 적용하는 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 14는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치가 낮은 계조에서 계조 보상량을 산출하는 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 15는 본 실시예들에 따른 타이밍 컨트롤러의 구성도이다.
- 도 16은 본 실시예들에 따른 타이밍 컨트롤러의 구동 방법의 과정을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 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.
- [0022] 또한, 본 발명의 구성요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, 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.
- [0023] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 개략적인 시스템 구성도이다.
- [0024] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 다수의 데이터 라인(DL) 및 다수의 게이트 라인(GL)이 배치되고, 다수의 서브픽셀(SP: Sub Pixel)이 배치된 유기발광표시패널(110)과, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동하는 데이터 드라이버(120)와, 다수의 게이트 라인(GL)을 구동하는 게이트 드라이버(130)와, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(T-CON, 140) 등을 포함한다.
- [0025] 데이터 드라이버(120)는, 다수의 데이터 라인(DL)으로 데이터 전압을 공급함으로써 다수의 데이터 라인(DL)을 구동한다.
- [0026] 게이트 드라이버(130)는, 다수의 게이트 라인(GL)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다.

- [0027] 타이밍 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 각종 제어신호를 공급하여, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어한다.
- [0028] 이러한 타이밍 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 제어한다.
- [0029] 게이트 드라이버(130)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.
- [0030] 게이트 드라이버(130)는, 구동 방식에 따라 유기발광표시패널(110)의 일 측에만 위치할 수도 있고, 양측에 위치할 수도 있다.
- [0031] 또한, 게이트 드라이버(130)는, 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로(Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.
- [0032] 각 게이트 드라이버 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 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) 방식으로 구현될 수도 있다.
- [0033] 데이터 드라이버(120)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.
- [0034] 데이터 드라이버(120)는 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인(DL)을 구동할 수 있다.
- [0035] 각 소스 드라이버 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 유기발광표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, 유기발광표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다.
- [0036] 또한, 각 소스 드라이버 집적회로는, 칩 온 필름(COF) 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.
- [0037] 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.
- [0038] 타이밍 컨트롤러(140)는, 외부로부터 입력된 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하는 것 이외에, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 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 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 출력한다.
- [0039] 예를 들어, 타이밍 컨트롤러(140)는, 게이트 드라이버(130)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.
- [0040] 여기서, 게이트 스타트 펄스(GSP)는 게이트 드라이버(130)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.
- [0041] 또한, 타이밍 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120)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.

- [0042] 여기서, 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터 드라이버(120)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(120)의 출력 타이밍을 제어한다.
- [0043] 타이밍 컨트롤러(140)는, 소스 드라이버 집적회로가 본딩된 소스 인쇄회로기판과 연성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 또는 연성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit) 등의 연결 매체를 통해 연결된 컨트롤 인쇄회로기판(Control Printed Circuit Board)에 배치될 수 있다.
- [0044] 이러한 컨트롤 인쇄회로기판에는, 유기발광표시패널(110), 데이터 드라이버(120) 및 게이트 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 IC)라고도 한다.
- [0045] 유기발광표시장치(100)에서, 유기발광표시패널(110)에 배치되는 각 서브픽셀은 유기발광다이오드(OLED: Organic Light-Emitting Diode), 둘 이상의 트랜지스터, 적어도 하나의 커패시터 등의 회로 소자로 구성될 수 있다.
- [0046] 각 서브픽셀을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.
- [0047] 유기발광표시패널(110)에서 각 서브픽셀은 유기발광다이오드(OLED)의 특성치(예: 문턱전압 등), 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터의 특성치(예: 문턱전압, 이동도 등) 등의 서브픽셀 특성치를 보상하기 위한 회로 구조를 포함할 수 있다. 따라서, 유기발광표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀 간의 특성치 편차를 보상하고 유기발광표시패널(110)의 전체적인 휘도 균일성을 유지하도록 할 수 있다.
- [0048] 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)가 유기발광표시패널(110)에 배치된 각각의 서브픽셀 간의 휘도 편차를 보상하는 전체적인 과정을 나타낸 것이다.
- [0049] 도 2를 참조하면, 유기발광표시장치(100)는 유기발광표시패널(110)에 배치된 각각의 서브픽셀 간의 휘도 편차에 영향을 주는 요인들을 센싱하고, 센싱된 값을 토대로 보상값을 산출하고 적용함으로써 휘도 편차를 보상한다. 센싱과 보상 과정은 전압에 대한 센싱, 보상 과정과 계조에 대한 센싱, 보상 과정으로 구분될 수 있으며, 센싱은 소자에서 시스템의 방향으로 이루어지고 보상은 시스템에서 소자의 방향으로 이루어진다.
- [0050] 도 2에서, 전압에 대한 센싱, 보상 부분을 참조하면, 유기발광표시장치(100)는 각 서브픽셀에 배치된 구동 트랜지스터의 특성치인 문턱전압(V_{th}), 이동도(Mobility, α) 등을 센싱하고 센싱된 값을 토대로 구동 트랜지스터의 특성치 편차를 계산한다. 그리고, 계산된 편차에 따라 문턱전압(V_{th})과 이동도(α)를 보상하기 위한 보상값을 산출하고 산출된 보상값을 적용하여 구동 트랜지스터의 특성치 편차를 보상한다. 따라서, 구동 트랜지스터의 특성치 편차 보상을 통해 서브픽셀 간의 휘도 편차를 보상할 수 있도록 한다.
- [0051] 그러나, 구동 트랜지스터의 특성치 편차를 보상하더라도, 유기발광다이오드(OLED)의 효율 편차 등으로 인하여 여전히 유기발광표시패널(110)에서 위치별 휘도 차이가 존재한다.
- [0052] 본 실시예들은, 구동 트랜지스터의 특성치 편차 보상 이후에도 발생하는 유기발광표시패널(110)에 배치된 서브픽셀 간의 휘도 편차를 계조 보상을 통해 보상하는 과정을 포함한다.
- [0053] 도 2에서, 계조에 대한 센싱, 보상 부분을 참조하면, 유기발광표시패널(110)의 전체적인 휘도 균일성을 측정하기 위하여, 전압 대비 휘도 특성을 측정한다. 측정된 휘도 특성을 통해 유기발광표시패널(110)의 위치에 따른 휘도 균일성을 측정하고, 측정된 휘도 편차에 따라 계조 보상량을 산출하여 계조 데이터에 적용함으로써 구동 트랜지스터의 특성치 편차 보상 이후에도 남아있는 휘도 편차를 보상할 수 있도록 한다.
- [0054] 유기발광표시패널(110)의 위치별 휘도 특성은 카메라를 이용하여 측정할 수 있다. 즉, 카메라를 통해 유기발광표시패널(110)의 전압 대비 휘도 특성을 측정하고, 측정된 휘도 특성에 따라 위치별 휘도 편차를 보상할 수 있는 계조 보상량을 산출한다. 그리고, 산출된 계조 보상량을 적용하여 계조 데이터를 출력함으로써, 구동 트랜지스터의 특성치 편차 보상 이후에 남아있는 휘도 편차를 보상할 수 있도록 한다.
- [0055] 도 3 내지 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)가 구동 트랜지스터의 특성치 편차 보상 이후에도 남아있는 휘도 편차를 보상하는 실시예를 나타낸 것이다.
- [0056] 도 3은 유기발광표시패널(110)에 계조 보상이 적용되기 전과 계조 보상이 적용된 후 유기발광표시패널(110)의

휘도 균일성을 나타낸 것으로서, 16계조에서 계조 보상이 적용된 예시를 나타낸 것이다.

- [0057] 도 3을 참조하면, 계조 보상이 수행되기 전 카메라를 통해 유기발광표시패널(110)의 휘도 특성을 측정한 경우, 유기발광표시패널(110)의 위치에 따라 휘도가 균일하지 않음을 알 수 있다. 본 실시예들은, 이러한 휘도 특성 측정을 통해 유기발광표시패널(110)의 위치별 휘도 편차를 계산하고 위치별 휘도 편차에 따라 계조 보상을 수행한다. 계조 보상이 수행된 후 카메라를 통해 측정된 휘도 특성을 보면, 유기발광표시패널(110)의 휘도가 전체적으로 균일하게 보상된 것을 확인할 수 있다.
- [0058] 도 4는 도 3에서 계조 보상이 수행되기 전 카메라를 통해 측정한 유기발광표시패널(110)의 휘도 특성을 이용하여, 유기발광표시패널(110)의 위치별 휘도 프로파일을 생성한 예시를 나타낸 것으로서, 도 4는 32계조에서 측정된 유기발광표시패널(110)의 위치별 휘도 특성을 나타낸 것이다.
- [0059] 도 4를 참조하면, 유기발광표시패널(110)의 위치에 따라 휘도가 균일하지 않음을 알 수 있다. 이렇게 구동 트랜지스터의 특성치 편차 이외에도 유기발광표시패널(110)의 위치별 휘도 특성 편차가 발생하는 것은, 유기발광다이오드(OLED)의 효율 편차와 킥백(Kickback)에 의한 영향이 원인이 된다.
- [0060] 즉, 유기발광표시패널(110)의 위치별 유기발광다이오드(OLED)의 효율 편차에 따라 휘도 특성 편차가 발생할 수 있다. 또한, 킥백(Kickback) 현상에 의해서 휘도 특성 편차가 발생할 수 있는데, 킥백(Kickback) 현상이란, 서브픽셀에 포함된 스위칭 트랜지스터를 턴 오프 할 때 하이 레벨 전압(VGH)과 로우 레벨 전압(VGL)의 차이에 따라 구동 트랜지스터의 게이트 전압이 떨어지는 현상을 의미한다. 이는 기생 커패시턴스 및 턴 오프 시에 흐르는 전류로 인한 것이다.
- [0061] 이러한 유기발광다이오드(OLED)의 효율 편차와 킥백(Kickback) 현상에 의해 유기발광표시패널(110)의 위치별 휘도 특성에 차이가 발생할 수 있으며, 본 실시예들은, 계조 보상을 통해 유기발광표시패널(110)의 위치별 휘도 편차를 보상할 수 있도록 한다.
- [0062] 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서 유기발광표시패널(110)의 위치별 휘도 편차를 보상하는 과정을 나타낸 것이다.
- [0063] 도 5를 참조하면, 카메라를 통해 각각의 계조에서 휘도 특성을 측정한다. 카메라를 통해 측정된 영상을 분석하여 각각의 계조에서의 휘도 프로파일을 생성한다.
- [0064] 도 5에서는, 32계조와 64계조에서의 유기발광표시패널(110)의 위치별 휘도 특성을 측정한 예시를 나타낸 것이다.
- [0065] 도 5에 도시된 바와 같이, 카메라를 통해 측정된 휘도 특성이 유기발광표시패널(100)의 위치마다 상이함을 알 수 있으며, 각각의 계조에서 휘도 특성 또한 다르게 형성됨을 알 수 있다.
- [0066] 각각의 계조에서 유기발광표시패널(100)의 위치별 휘도 특성을 측정하여 휘도 프로파일이 생성되면, 이를 토대로 위치별 휘도 편차를 보상할 수 있도록 계조 보상 데이터를 산출한다. 그리고, 각각의 계조를 표현함에 있어서 미리 설정된 계조 보상 데이터를 적용하여 계조 데이터를 출력함으로써, 유기발광표시패널(110)에서 위치별 휘도 편차를 보상할 수 있도록 한다.
- [0067] 도 6 내지 도 11은 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)의 위치별 휘도 특성 편차를 보상함에 있어서, 유기발광다이오드(OLED)의 효율 편차에 따른 계조 보상 데이터와 킥백(Kickback) 현상에 따른 계조 보상 데이터를 나타낸 것이다.
- [0068] 도 6 내지 도 8은 유기발광다이오드(OLED)의 효율 편차와 그에 따른 계조 보상 데이터를 나타낸 것이다.
- [0069] 도 6은 유기발광표시패널(110)에서 위치에 따른 유기발광다이오드(OLED)의 효율 편차를 나타낸 것이다. 도 6을 참조하면, 유기발광표시패널(110)의 중심에서 멀어질수록 유기발광다이오드(OLED)의 효율이 낮아지는 것을 확인할 수 있다.
- [0070] 도 7은 유기발광표시패널(110)에서 위치에 따른 휘도 비율을 나타낸 것으로서, 색상별 휘도 비율을 나타낸 것이다. 도 7을 참조하면, 유기발광표시패널(110)의 위치에 따른 휘도 비율은 도 6에 도시된 유기발광표시패널(110)의 위치별 유기발광다이오드(OLED)의 효율과 유사하게 형성됨을 알 수 있다.
- [0071] 따라서, 유기발광표시패널(110)의 위치별 휘도 비율도 유기발광표시패널(110)의 중심에서 멀어질수록 낮아지는 것을 알 수 있다. 그리고, 색상별 휘도 비율이 다소 차이는 있으나, 거의 동일하게 형성되는 것을 확인할 수 있다.

다. 즉, 유기발광다이오드(OLED)의 효율 편차에 의한 휘도 편차는 색상에 관계없이 유기발광다이오드(OLED)의 효율에 따라 발생하는 것을 알 수 있다.

- [0072] 도 8은 유기발광표시패널(110)의 위치에 따른 계조 조절량(계조 보상 데이터)을 나타낸 것이다. 도 8을 참조하면, 도 7에 도시된 유기발광표시패널(110)의 위치별 휘도 비율의 편차를 보상하기 위하여, 도 7의 위치별 휘도 비율에 기초하여 계조 조절량이 산출된다. 즉, 유기발광표시패널(110)의 중심에서 멀어질수록 휘도 비율이 낮아지므로, 유기발광표시패널(110)에서 휘도 비율이 낮은 위치일수록 계조 조절량을 크게 설정해줌으로써 유기발광표시패널(110)이 전체적으로 휘도 균일성을 유지할 수 있도록 한다.
- [0073] 도 9 내지 도 11은 킥백(Kickback) 현상에 의한 유기발광표시패널(110)의 위치별 휘도 비율과 계조 조절량을 나타낸 것이다.
- [0074] 도 9와 도 10을 참조하면, 유기발광표시패널(110)의 위치에 따라 킥백(Kickback) 전압이 선형적으로 감소함을 알 수 있다. 그리고, 유기발광표시패널(110)의 위치에 따라 휘도 비율은 선형적으로 증가함을 알 수 있다.
- [0075] 즉, 킥백(Kickback) 현상에 의한 영향이 낮아질수록 휘도 비율은 높아짐을 알 수 있다. 이때, 도 10을 참조하면, 유기발광표시패널(110)의 위치별 휘도 비율이 색상별로 차이가 있음을 알 수 있다.
- [0076] 이는 화이트(W) 서브픽셀과, 다른 색상(레드(R), 그린(G), 블루(B)) 서브픽셀의 효율 차이에 의한 것이다. 화이트(W) 서브픽셀의 효율이 레드(R), 그린(G), 블루(B) 서브픽셀의 효율에 비해 좋기 때문에, 화이트(W) 서브픽셀의 데이터 전압이 다른 색상(R, G, B)의 서브픽셀의 데이터 전압에 비해 낮다. 따라서, 화이트(W) 서브픽셀은 비율적으로 킥백(Kickback)에 의한 영향이 크게 받고, 다른 색상(R, G, B)의 서브픽셀은 킥백(Kickback)에 의한 영향을 상대적으로 작게 받게 된다.
- [0077] 도 11은 유기발광표시패널(110)의 위치별 킥백(Kickback) 현상의 영향에 따른 계조 조절량을 나타낸 것으로서, 휘도 비율이 낮은 화이트(W) 서브픽셀에 대한 계조 조절량이 다른 색상(R, G, B)의 서브픽셀에 대한 계조 조절량보다 큰 것을 알 수 있다.
- [0078] 또한, 레드(R), 그린(G), 블루(B) 서브픽셀 간의 휘도 비율 차이는 화이트(W) 서브픽셀의 휘도 비율과의 차이보다는 작지만, 유기발광다이오드(OLED)의 효율 편차에 따른 색상별 휘도 비율 차이보다는 큰 것을 알 수 있다.
- [0079] 따라서, 유기발광표시패널(110)의 위치별 휘도 균일성 유지를 위한 계조 조절량(계조 보상 데이터)은 킥백(Kickback) 현상을 고려하여 색상별로 다르게 설정되어야 하며, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 유기발광다이오드(OLED)의 효율 편차뿐만 아니라, 킥백(Kickback) 현상에 의한 영향까지 반영한 계조 보상 데이터를 통해 휘도 편차를 보상하는 방식을 제공한다.
- [0080] 도 12와 도 13은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서 유기발광표시패널(110)의 위치별 휘도 편차를 계조 보상을 통해 보상하는 실시예를 나타낸 것이다.
- [0081] 도 12를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 타이밍 컨트롤러(140)는 외부(예: 시스템)로부터 영상 데이터를 수신하면, 수신된 영상 데이터를 계조 데이터로 변환한다. 계조 데이터는 레드(R), 그린(G), 블루(B) 색상 각각에 대한 계조 데이터이다. 그리고, 레드(R), 그린(G), 블루(B)에 대한 계조 데이터를 레드(R), 그린(G), 블루(B) 및 화이트(W)에 대한 계조 데이터로 변환한다.
- [0082] 계조 보상이 수행되지 않는 경우에는, 타이밍 컨트롤러(140)가 영상 데이터를 변환한 계조 데이터를 데이터 드라이버(120)로 전달하고, 데이터 드라이버(120)는 디지털 형태의 계조 데이터를 아날로그 형태의 전압으로 전환하여 각각의 데이터 라인(DL)으로 공급한다. 이때, 구동 트랜지스터의 특성치 편차에 따라 문턱전압(V_{th}), 이동도(μ) 등이 보상된 전압이 출력된다.
- [0083] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 타이밍 컨트롤러(140)가 데이터 드라이버(120)로 변환된 계조 데이터를 전달하기 이전에, 계조 데이터의 계조와, 유기발광표시패널(110)에서 표시되는 위치에 따른 계조 보상 데이터를 이용하여 계조 데이터를 보상하고 이를 데이터 드라이버(120)로 전달하는 것을 특징으로 한다.
- [0084] 나아가, 계조 데이터를 보상하는 계조 보상 데이터는 색상별로 설정된 계조 보상 데이터인 것을 특징으로 한다.
- [0085] 계조 보상 데이터는, 카메라를 통한 휘도 측정을 통해 산출되고 저장된 값으로 타이밍 컨트롤러(140) 내 메모리에 저장될 수 있다.
- [0086] 타이밍 컨트롤러(140)는, 외부로부터 수신된 영상 데이터를 레드(R), 그린(G), 블루(B) 및 화이트(W)에 대한 계

조 데이터로 변환하면, 각각의 색상의 계조와 유기발광표시패널(110)에서 표시되는 위치에 따른 계조 보상 데이터로 계조 데이터를 보상한다. 그리고, 계조 보상 데이터는, 계조와 유기발광표시패널(110)에서 표시되는 위치(화소)가 동일하더라도, 각각의 색상별로 설정된 값이 존재한다. 즉, 유기발광표시패널(110)에서 표시되는 위치(화소)와, 표시되는 계조와, 그 색상에 따라 각각의 계조 보상 데이터가 존재한다.

- [0087] 예를 들어, 타이밍 컨트롤러(140)는, 레드(R)에 대한 계조 데이터가 32계조에 해당하면, 32계조에 해당하고, 유기발광표시패널(110)에서 표시되는 위치와, 그 색상(R)에 따른 계조 보상 데이터를 확인한다. 그리고, 변환된 계조 데이터에 계조 보상 데이터를 적용한 값을 계조 데이터로 출력한다.
- [0088] 그린(G)에 대한 계조 데이터가 16계조에 해당하면, 유기발광표시패널(110)에서 표시되는 위치에서, 16계조에 대한 계조 보상 데이터 중 그린(G)에 대한 계조 보상 데이터를 적용하여 계조 데이터를 보상한다.
- [0089] 블루(B)에 대한 계조 데이터가 48계조에 해당하면, 유기발광표시패널(110)에서 표시되는 위치에서, 48계조에 대한 계조 보상 데이터 중 블루(B)에 대한 계조 보상 데이터를 적용하여 계조 데이터를 보상한다.
- [0090] 화이트(W)에 대한 계조 데이터가 64계조에 해당하면, 유기발광표시패널(110)에서 표시되는 위치에서, 64계조에 대한 계조 보상 데이터 중 화이트(W)에 대한 계조 보상 데이터를 적용하여 계조 데이터를 보상한다.
- [0091] 따라서, 유기발광표시패널(110)에서 표시되는 위치와, 표시되는 계조와, 표시되는 색상에 따라 설정된 계조 보상 데이터를 이용하여 계조 데이터를 보상해줌으로써, 유기발광표시패널(110)의 전체적인 휘도 균일성을 향상시킬 수 있도록 한다.
- [0092] 한편, 계조 조절을 위한 계조 보상 데이터는 색상별로 상이할 수 있으면서, 휘도 편차의 요인 중 킥백(Kickback) 현상에 의한 영향은 화이트(W)가 다른 색상(R, G, B)에 비해 많이 받는다. 따라서, 본 실시예들은 이를 고려하여 화이트(W)에 대한 계조 보상 데이터를 기준으로 다른 색상(R, G, B)의 계조 데이터를 보상하는 방식도 제공한다. 즉, 동일한 계조에서 데이터 전압이 가장 낮아 킥백(Kickback) 현상에 의한 영향을 가장 많이 받는 색상에 대한 계조 보상 데이터를 크게 설정하는 방식을 제공한다.
- [0093] 도 13은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 타이밍 컨트롤러(140)가 계조 데이터를 보상함에 있어서, 화이트(W)에 대한 계조 보상 데이터를 기준으로 다른 색상(R, G, B)의 계조 보상 데이터를 산출하고 적용하는 실시예를 나타낸 것이다.
- [0094] 도 13을 참조하면, 타이밍 컨트롤러(140)는, 카메라에 의한 휘도 측정을 통해 산출된 각각의 계조와 각각의 위치에서 화이트(W)에 대한 계조 보상 데이터를 저장한다. 그리고, 각각의 계조와 각각의 위치에서 화이트(W)의 계조 보상 데이터를 기준으로 다른 색상(R, G, B)의 계조 보상 데이터를 산출하기 위한 계수를 저장한다.
- [0095] 다른 색상(R, G, B)의 계조 보상 데이터는 화이트(W)에 대한 계조 보상 데이터보다 작으므로, 계수는 0에서 1 사이의 값으로 설정될 수 있다. 그리고, 카메라를 통한 휘도 측정을 토대로 계조 보상 데이터를 산출한 결과, 계수는 0.85 이하의 범위에서 설정될 수 있다.
- [0096] 타이밍 컨트롤러(140)는, 화이트(W) 및 각각의 색상(R, G, B)에 대한 계조 보상 데이터를 각각 저장하고, 계조 데이터가 표시되는 위치, 계조 및 그 색상에 따라 계조 보상 데이터를 선택하고 적용할 수도 있으나, 화이트(W)에 대한 계조 보상 데이터만 저장하고 각각의 색상(R, G, B)에 대한 계수를 이용하여 계조 보상 데이터를 적용할 수도 있다.
- [0097] 예를 들어, 유기발광표시패널(110)의 특정 위치에서 계조를 표현하는 경우, 16계조의 화이트(W)에 대해서는 타이밍 컨트롤러(140)에 저장된 16계조 화이트(W)에 대한 계조 보상 데이터를 적용한다. 그리고, 16계조의 레드(R)에 대해서는, 16계조 화이트(W)에 대한 계조 보상 데이터에 16계조 레드(R)에 대한 계수인 0.85를 곱한 계조 보상 데이터를 적용하여 계조 데이터를 보상한다.
- [0098] 동일한 방식으로, 16계조의 그린(G)에 대해서는 16계조 화이트(W)에 대한 계조 보상 데이터에 16계조 그린(G)에 대한 계수인 0.40을 곱한 계조 보상 데이터를 적용하고, 16계조의 블루(B)에 대해서는 16계조 화이트(W)에 대한 계조 보상 데이터에 16계조 블루(B)에 대한 계수인 0.55를 곱한 계조 보상 데이터를 적용한다.
- [0099] 32계조와 64계조에 대해서도 각각의 계조에서 화이트(W)에 대한 계조 보상 데이터와 다른 색상(R, G, B)에 대한 계조 보상 데이터를 산출하기 위한 계수를 저장한다. 그리고, 32계조의 레드(R), 그린(G), 블루(B)는 32계조에서 각각의 색상(R, G, B)에 대한 계수인 0.60, 0.65, 0.65를 32계조 화이트(W)에 대한 계조 보상 데이터에 곱하여 각각의 색상(R, G, B)에 대한 계조 보상 데이터를 생성하고, 64계조의 레드(R), 그린(G), 블루(B)는 64계조

에서 각각의 색상(R, G, B)에 대한 계수인 0.55, 0.60, 0.60을 64계조 화이트(W)에 대한 계조 보상 데이터에 곱하여 각각의 색상(R, G, B)에 대한 계조 보상 데이터를 생성한다.

- [0100] 즉, 계조 보상 데이터가 가장 큰 화이트(W)에 대한 계조 보상 데이터와 이를 기준으로 각각의 색상(R, G, B)에 대한 계조 보상 데이터를 산출하기 위한 계수를 저장하고, 화이트(W)에 대한 계조 보상 데이터와 계수를 이용하여 각각의 색상(R, G, B)에 대한 계조 보상 데이터를 산출하고 적용함으로써, 색상별 휘도 편차까지 고려한 보상이 될 수 있도록 하여 유기발광표시패널(110)의 전체적인 휘도 균일성을 유지할 수 있도록 한다.
- [0101] 한편, 카메라를 통한 휘도 측정은 낮은 계조(예: 4계조, 8계조)는 측정할 수 없는 문제가 있다. 본 실시예들에 서는, 카메라에 의한 측정을 통해 계조 보상 데이터를 산출할 수 없는 계조에 대해서도 계조 보상 데이터를 적용하는 실시예를 제공한다.
- [0102] 도 14는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 타이밍 컨트롤러(140)가 낮은 계조에서의 계조 데이터에 대한 계조 보상 데이터를 산출하는 실시예를 나타낸 것이다.
- [0103] 도 14를 참조하면, 카메라를 통해 휘도 측정이 가능한 16계조, 32계조, 64계조 등에 대해서 휘도를 측정하고, 유기발광표시패널(110)의 중심(Center)을 기준으로 유기발광표시패널(110) 내 위치별 휘도 산포 데이터를 생성한다.
- [0104] 그 결과, 도 14의 그래프와 같이, 16계조 이상에서 유기발광표시패널(110)의 중심(Center)에서의 휘도 산포와 유기발광표시패널(110) 내 다른 위치에서의 휘도 산포 관계를 나타낼 수 있다.
- [0105] 이때, 4계조나 8계조와 같이 낮은 계조에서는 휘도가 낮아 카메라로 휘도를 측정할 수가 없어 유기발광표시패널(110)의 위치별 휘도 산포 데이터를 생성할 수 없다.
- [0106] 본 실시예들에 따른 타이밍 컨트롤러(140)는, 카메라를 통해 휘도 측정이 가능한 16계조 이상의 위치별 휘도 산포 데이터를 이용하여 낮은 계조에서의 계조 보상 데이터를 산출한다.
- [0107] 예를 들어, 16계조 이상에서 유기발광표시패널(110)의 중심(Center)의 휘도 산포 데이터 그래프를 이용하여 16계조보다 낮은 4계조나 8계조에서 유기발광표시패널(110) 중심(Center)의 휘도 산포 그래프를 생성한다. 그리고, 유기발광표시패널(110) 내 다른 위치의 16계조 이상에서 휘도 산포 그래프로부터 16계조보다 낮은 계조에서 휘도 산포 그래프를 도출한다.
- [0108] 이를 통해, 4계조와 8계조에서 유기발광표시패널(110)의 중심(Center)과 다른 위치 사이의 휘도 차이를 산출할 수 있다. 그리고, 산출된 휘도 차이를 보상하는 계조 조절량을 계산함으로써, 해당 위치에서 낮은 계조(예: 4계조, 8계조)의 데이터를 표시할 때 적용할 계조 보상 데이터를 산출해낼 수 있다.
- [0109] 또는, 16계조 이상에서의 계조 보상 데이터에 대한 그래프의 기울기로부터 16계조보다 낮은 계조에서의 계조 보상 데이터를 추정할 수도 있다.
- [0110] 따라서, 카메라에 의한 휘도 측정을 통해 계조 보상 데이터를 산출할 수 없는 낮은 계조에서도 계조 보상 데이터를 도출할 수 있도록 함으로써, 모든 계조에서 유기발광표시패널(110)의 위치별 휘도 편차를 보상할 수 있도록 한다.
- [0111] 도 15는 본 실시예들에 따른 타이밍 컨트롤러(140)의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0112] 도 15를 참조하면, 본 실시예들에 따른 타이밍 컨트롤러(140)는, 계조 데이터 변환부(141), 계조 보상 데이터 저장부(142) 및 계조 데이터 보상부(143)를 포함한다.
- [0113] 계조 데이터 변환부(141)는, 외부로부터 영상 데이터를 수신하면 수신된 영상 데이터를 계조 데이터로 변환한다. 계조 데이터는 레드(R), 그린(G), 블루(B) 및 화이트(W)에 대한 계조 데이터로 변환될 수 있다.
- [0114] 타이밍 컨트롤러(140)는, 계조 데이터 변환부(141)에 의해 변환된 계조 데이터를 바로 데이터 드라이버(120)로 전달할 수도 있다. 이 경우, 데이터 드라이버(120)는, 전달받은 디지털 형태의 계조 데이터를 아날로그 형태의 전압으로 전환하고 구동 트랜지스터의 특성치 편차를 보상하여 출력한다. 이때, 구동 트랜지스터의 특성치 편차를 보상하더라도 유기발광표시패널(110)에서 위치별 휘도 편차가 남아있을 수 있으며, 본 실시예들은, 이러한 휘도 편차를 개선하기 위하여 변환된 계조 데이터에 계조 보상 데이터를 적용하는 것을 특징으로 한다.
- [0115] 계조 보상 데이터 저장부(142)는, 유기발광표시패널(110)의 위치별 휘도 편차를 보상하기 위한 계조 보상 데이터를 저장한다. 계조 보상 데이터는, 카메라를 통해 휘도를 측정하여 유기발광표시패널(110)의 휘도 균일성을

측정하고, 유기발광표시패널(110)의 위치별 휘도 편차를 보상하는 계조 조절량을 계산함으로써 산출된다.

- [0116] 계조 보상 데이터는, 유기발광표시패널(110)의 위치별로 존재하며, 각각의 계조에 대해 존재한다. 또한, 색상별로 설정된 값으로서, 각각의 색상별로 별도의 계조 보상 데이터가 저장될 수도 있고, 화이트(W)에 대한 계조 보상 데이터와 다른 색상(R, G, B)에 대한 계조 보상 데이터를 산출하기 위한 계수의 형식으로 저장될 수도 있다.
- [0117] 이때, 카메라로 측정이 어려운 낮은 계조(예: 4계조, 8계조)에 대한 계조 보상 데이터는 저장되어 있지 않을 수 있으며, 이는 후술할 계조 데이터 보상부(143)가 도출하여 적용할 수 있다.
- [0118] 계조 데이터 보상부(143)는, 계조 데이터 변환부(141)로부터 변환된 계조 데이터를 전달받으면, 계조 보상 데이터 저장부(142)에 저장된 계조 보상 데이터를 이용하여 변환된 계조 데이터를 보상하고 계조 보상이 된 계조 데이터를 데이터 드라이버(120)로 전달한다.
- [0119] 계조 데이터 보상부(143)는, 계조 데이터가 유기발광표시패널(110)에서 표시되는 위치(화소), 계조 데이터의 계조, 그리고 색상에 따라 설정된 계조 보상 데이터를 적용하여 계조 데이터를 보상한다.
- [0120] 즉, 유기발광표시패널(110)의 휘도는, 위치에 따라 상이하고 계조에 따라 상이하며 동일 위치, 동일 계조라고 하더라도 색상에 따라 상이한 점을 보상할 수 있도록 계조 보상 데이터를 적용하는 것이다.
- [0121] 계조 데이터 보상부(143)는, 계조 보상 데이터 저장부(142)에 저장된 위치별, 계조별, 색상별 계조 보상 데이터를 이용하여 계조 데이터를 보상할 수 있다. 또는, 화이트(W)에 대한 계조 보상 데이터와 다른 색상(R, G, B)에 대한 계조 보상 데이터를 산출하기 위한 계수를 저장하고, 이를 이용하여 계조 데이터를 보상할 수 있다.
- [0122] 이때, 레드(R), 그린(G), 블루(B)에 대한 계조 보상 데이터는 화이트(W)에 대한 계조 보상 데이터보다 작게 설정될 수 있다. 이는, 유기발광표시패널(110)의 위치별 휘도 편차에 영향을 주는 요인 중 킥백(Kickback) 현상에 의한 영향을 화이트(W)가 다른 색상(R, G, B)에 비하여 많이 받기 때문이다. 즉, 본 실시예들은, 동일한 계조에서 데이터 전압이 가장 낮아 킥백(Kickback) 현상에 의한 영향을 가장 많이 받는 색상에 대한 계조 보상 데이터를 가장 크게 설정하여 휘도 균일성을 향상시킬 수 있도록 한다.
- [0123] 계조 데이터 보상부(143)는, 카메라를 통한 휘도 측정을 할 수 없어 계조 보상 데이터가 저장되지 않은 낮은 계조(예: 4계조, 8계조)에 대해서도 계조 보상 데이터를 계산하여 보상할 수 있다.
- [0124] 예를 들어, 유기발광표시패널(110) 중심(Center)의 16계조 이상에서 휘도 산포 데이터를 이용하여 16계조보다 낮은 계조에서의 휘도 산포를 계산한다. 그리고, 계조 보상을 하고자 하는 위치에서의 16계조 이상에서 휘도 산포 데이터를 이용하여 16계조보다 낮은 계조에서의 휘도 산포를 계산한다. 16계조보다 낮은 계조에서의 휘도 산포를 이용하여 유기발광표시패널(110) 중심(Center)과 계조 보상을 하고자 하는 위치 사이의 휘도 편차를 계산하고, 이를 토대로 계조 조절량, 즉, 계조 보상 데이터를 계산한다.
- [0125] 또는, 16계조 이상에서의 계조 보상 데이터에 대한 그래프의 기울기로부터 16계조보다 낮은 계조에서의 계조 보상 데이터를 추정할 수도 있다.
- [0126] 따라서, 본 실시예들에 따르면, 카메라를 통해 휘도 측정을 할 수 없는 계조의 데이터를 표시하는 경우에도 계조 보상 데이터를 계산할 수 있도록 함으로써, 모든 계조에서 유기발광표시패널(110)의 위치별 휘도 편차를 보상할 수 있도록 한다.
- [0127] 도 16은 본 실시예들에 따른 타이밍 컨트롤러(140)의 구동 방법의 과정을 나타낸 흐름도이다.
- [0128] 본 실시예들에 따른 타이밍 컨트롤러(140)는 외부로부터 영상 데이터를 수신한다(S1600).
- [0129] 타이밍 컨트롤러(140)는 외부로부터 영상 데이터를 수신하면, 수신된 영상 데이터를 계조 데이터로 변환한다(S1620). 즉, 수신된 영상 데이터를 표현하기 위한 레드(R), 그린(G), 블루(B) 및 화이트(W)에 대한 계조 데이터로 변환한다.
- [0130] 타이밍 컨트롤러(140)는 영상 데이터를 계조 데이터로 변환하면, 변환된 계조 데이터에 대한 계조 보상 데이터를 선택한다(S1640).
- [0131] 계조 보상 데이터는, 유기발광표시패널(110) 내 위치별 휘도 편차를 보상하기 위한 계조 조절량으로서, 계조별, 위치별, 그리고 색상별로 설정된 값에 해당한다. 그리고, 색상별 계조 보상 데이터는, 화이트(W)에 대한 계조 보상 데이터가 다른 색상(R, G, B)에 대한 계조 보상 데이터보다 큰 값을 가질 수 있다.
- [0132] 타이밍 컨트롤러(140)는 계조 데이터의 계조와, 유기발광표시패널(110)에서의 위치와, 색상에 따라 설정된 계조

보상 데이터를 이용하여 계조 데이터를 보상한다(S1660). 그리고, 계조 보상이 된 계조 데이터를 데이터 드라이버(120)로 전달하여 출력되도록 한다.

[0133] 이때, 카메라를 통한 휘도 측정이 어려운 낮은 계조(예: 4계조, 8계조)에 대한 계조 보상 데이터는, 높은 계조(예: 16계조 이상)에 대한 계조 보상 데이터로부터 추정하여 계조 데이터를 보상할 수 있다.

[0134] 따라서, 본 실시예들에 의하면, 타이밍 컨트롤러(140)가 영상 데이터를 변환한 계조 데이터를 출력함에 있어서, 계조 데이터에 대한 계조 보상을 적용하고 데이터 드라이버(120)로 전달함으로써, 구동 트랜지스터의 특성치 편차 보상 이후에도 남아있는 유기발광표시패널(110) 내 휘도 편차를 제거할 수 있도록 한다.

[0135] 또한, 계조 보상 데이터를 위치별, 계조별뿐만 아니라, 색상별로 설정하고 계조 데이터를 보상함으로써, 색상별 특성에 따른 휘도 편차까지 고려한 계조 보상을 하여 전체적인 휘도 균일성을 향상시킬 수 있도록 한다.

[0136] 또한, 카메라를 통한 휘도 측정이 어려운 낮은 계조에 대해서는, 높은 계조에 대한 계조 보상 데이터를 이용하여 계조 보상 데이터를 추정함으로써, 모든 계조에 대한 계조 보상을 할 수 있도록 한다.

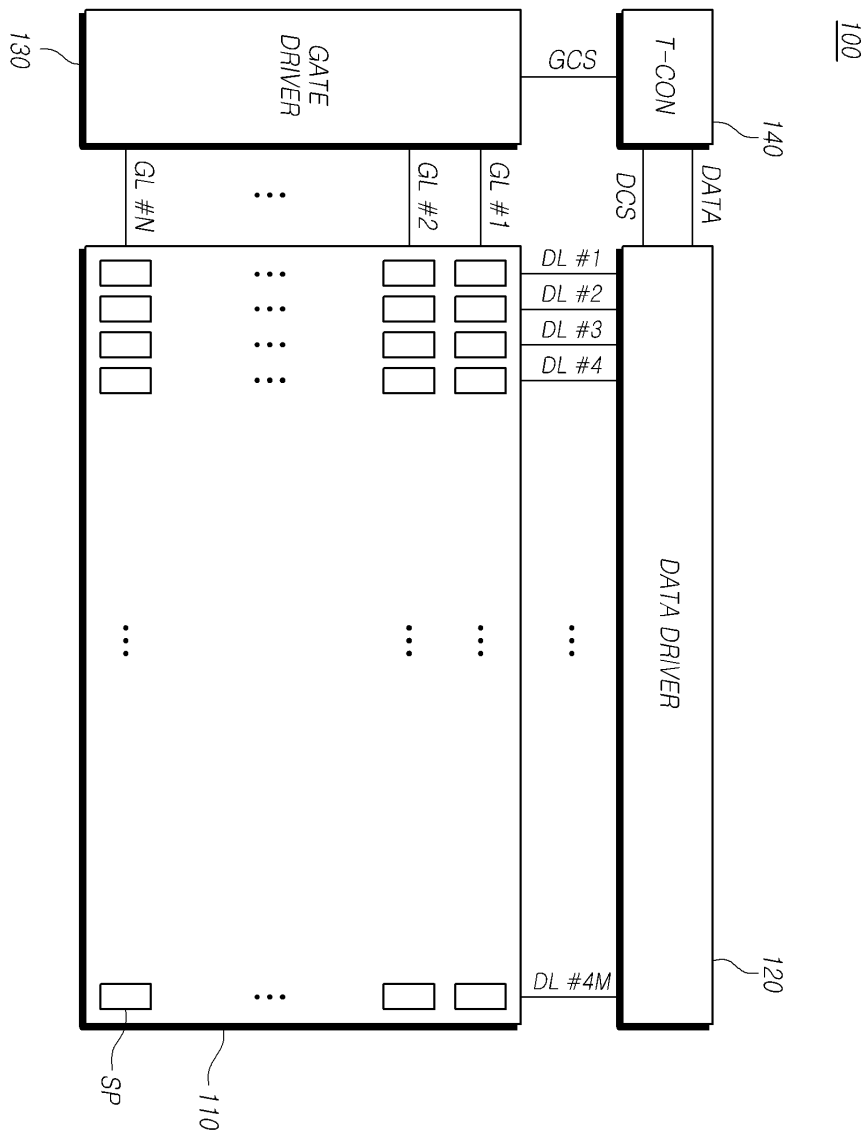
[0137] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이며, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.

부호의 설명

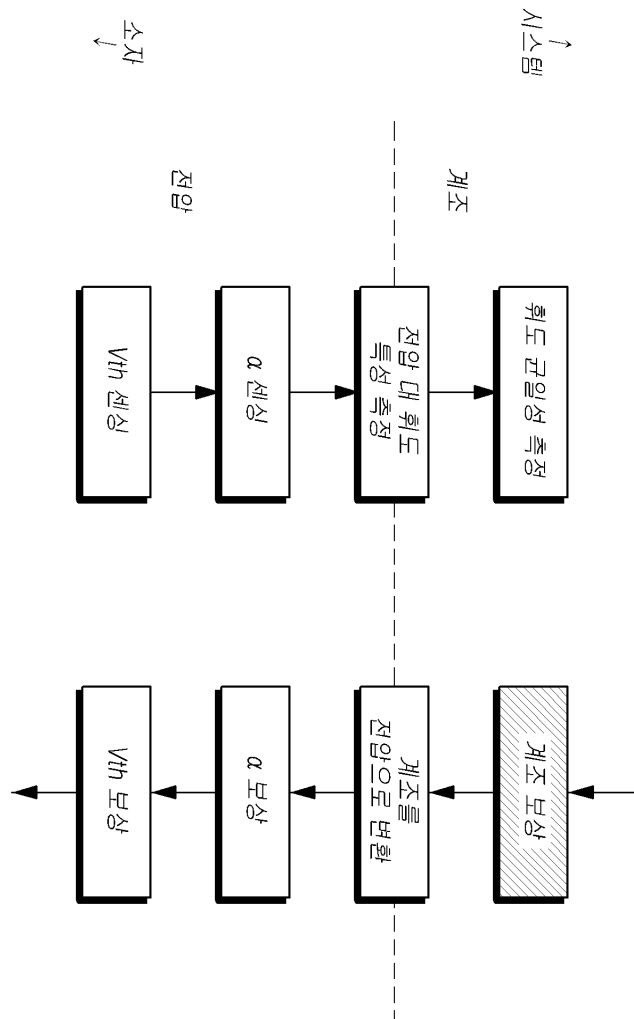
[0138] 100: 유기발광표시장치 110: 유기발광표시패널
120: 데이터 드라이버 130: 게이트 드라이버
140: 타이밍 컨트롤러 141: 계조 데이터 변환부
142: 계조 보상 데이터 저장부 143: 계조 데이터 보상부

도면

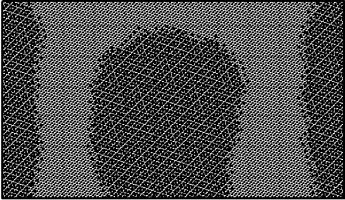
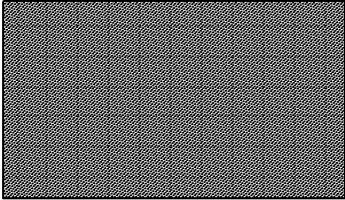
도면1



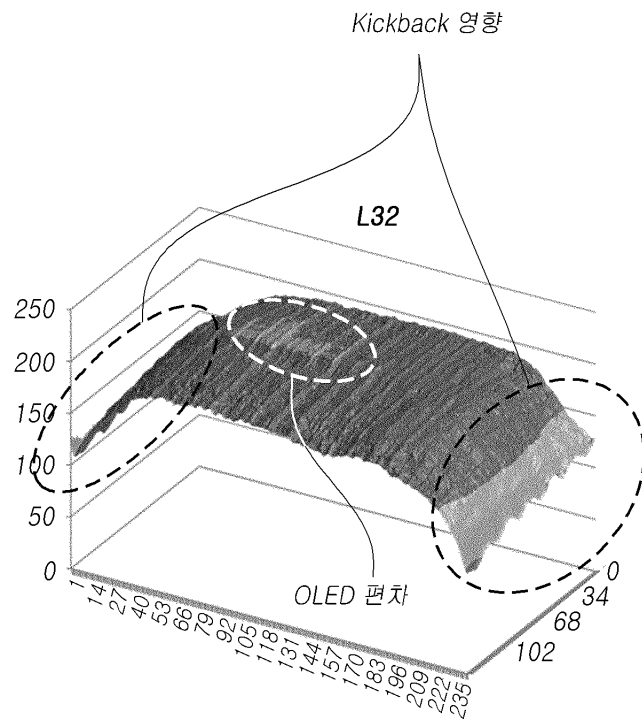
도면2



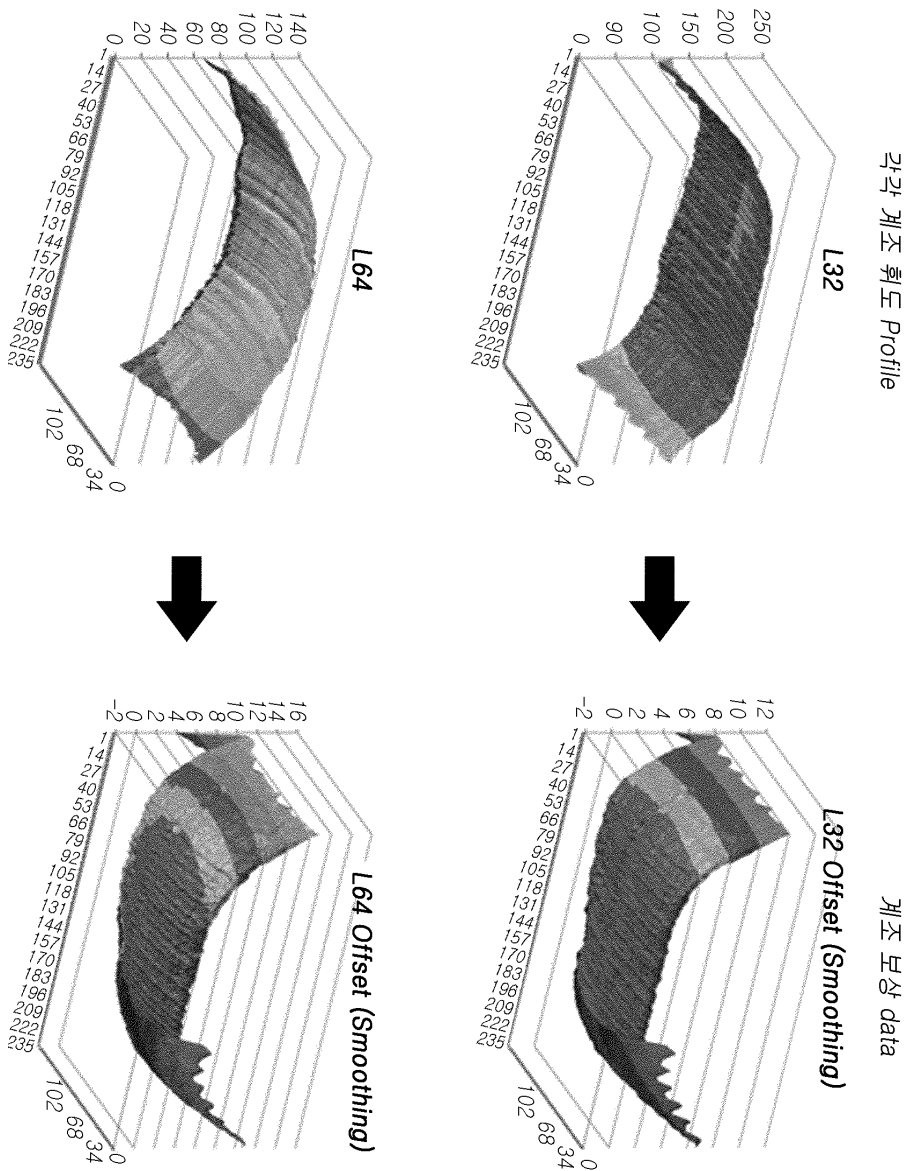
도면3

	계조 보상 전	계조 보상 후
L16		

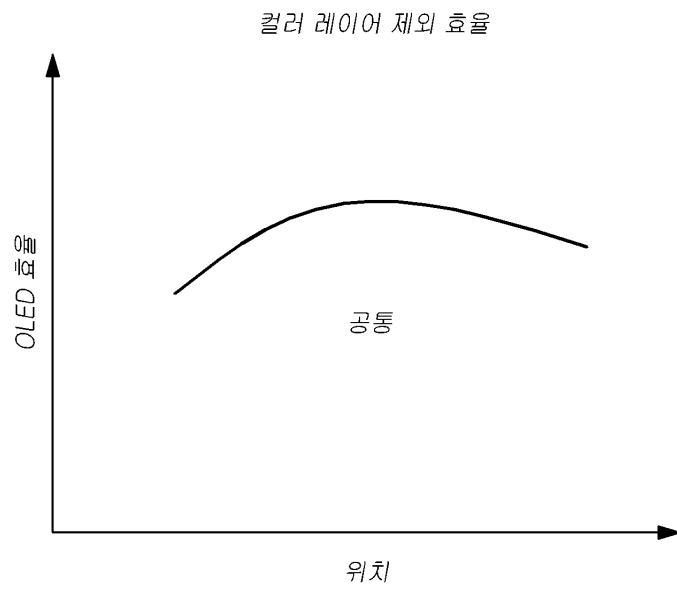
도면4



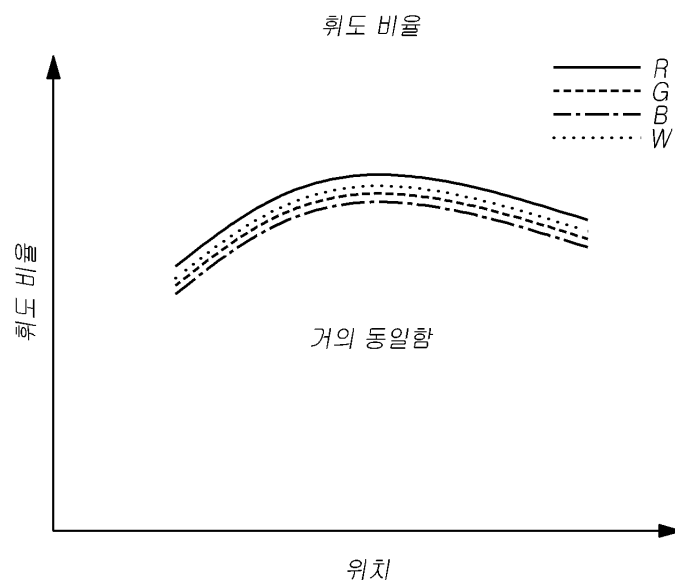
도면5



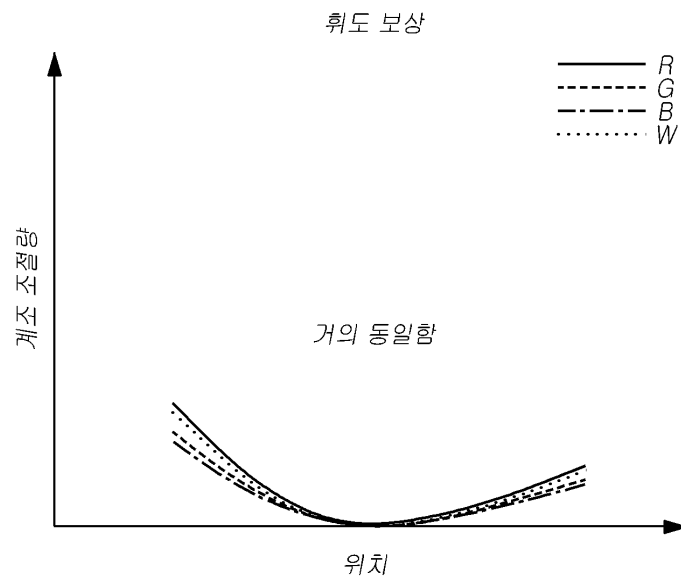
도면6



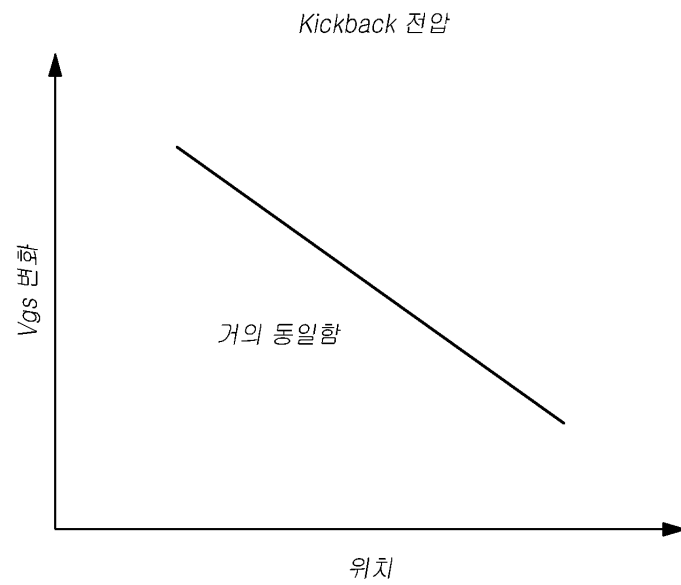
도면7



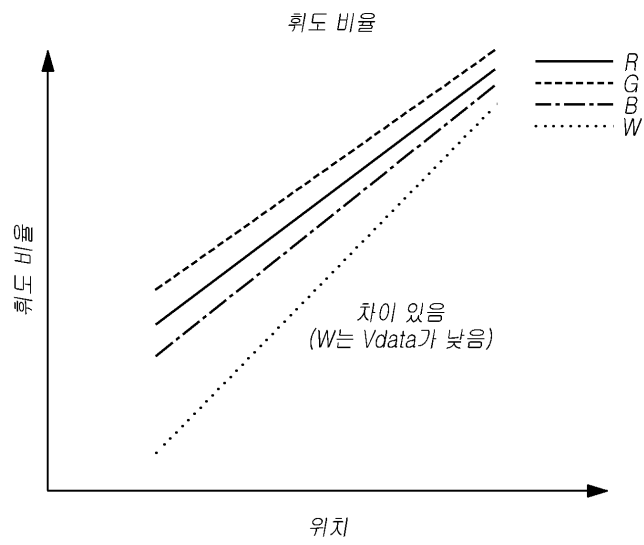
도면8



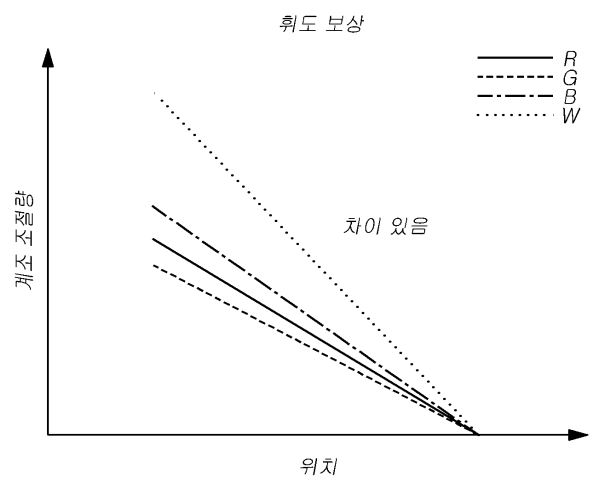
도면9



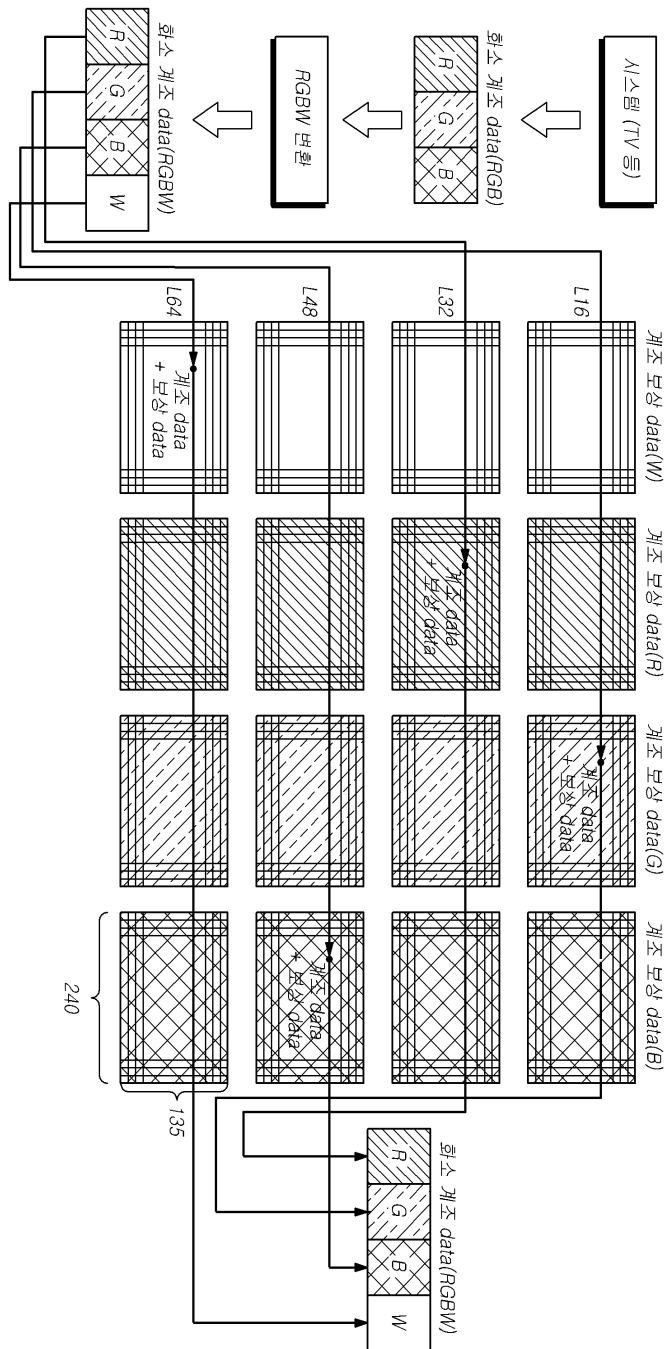
도면10



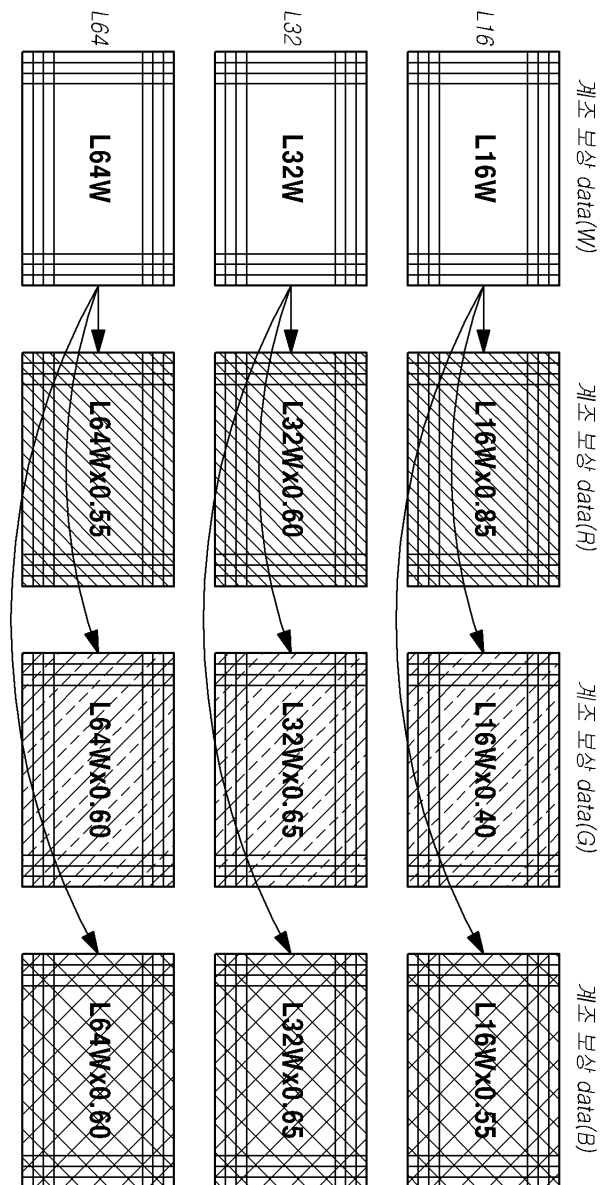
도면11



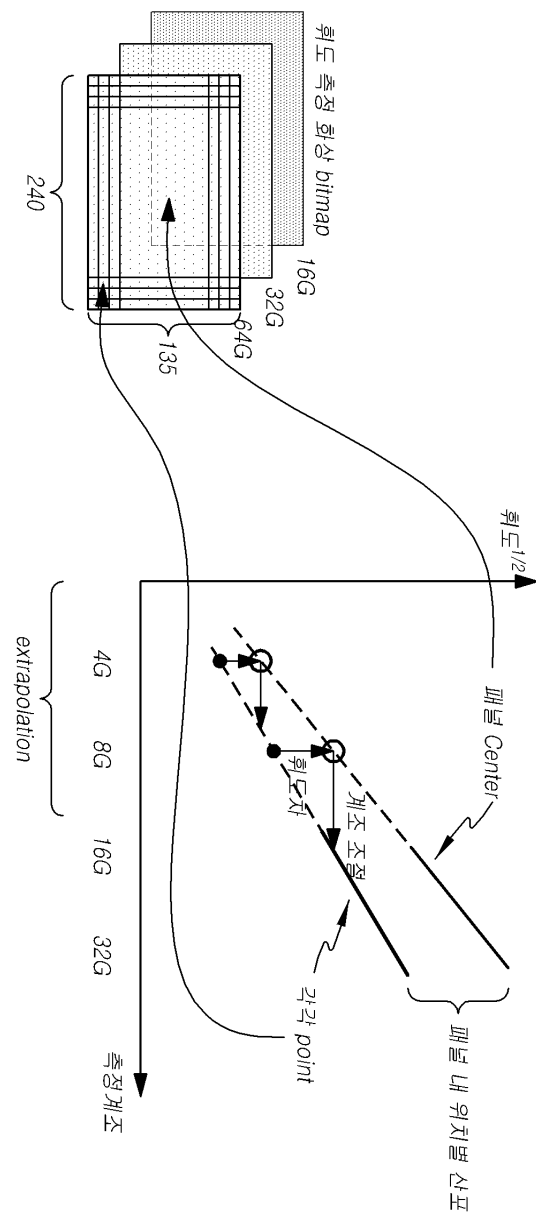
도면12



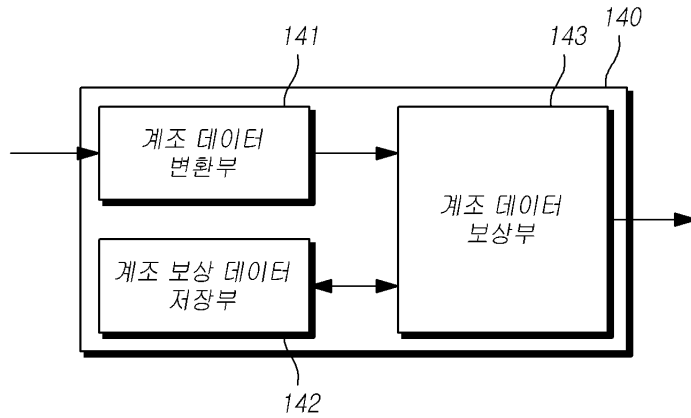
도면13



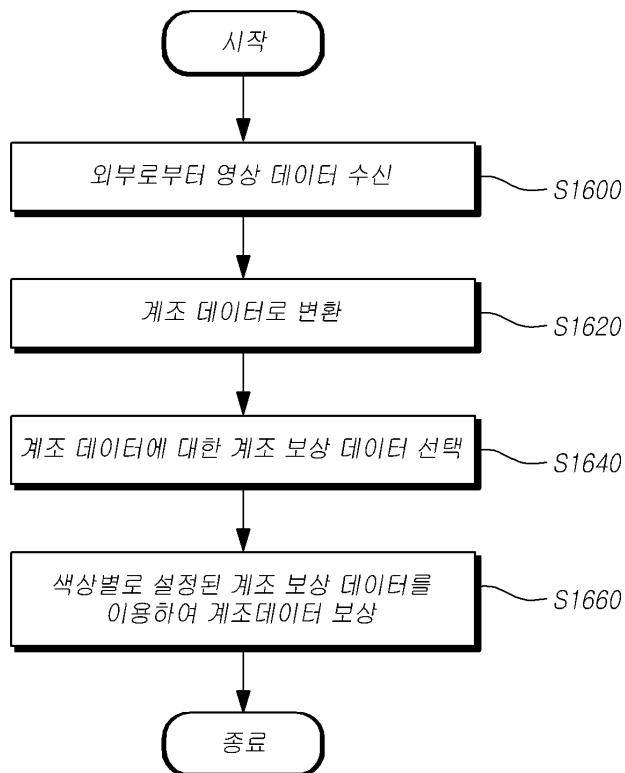
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	标题：OLED显示装置，时序控制器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020170050748A	公开(公告)日	2017-05-11
申请号	KR1020150152666	申请日	2015-10-30
[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	TAKASUGI SHINJI 타카스기신지		
发明人	타카스기신지		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G2310/08 G09G2320/0233		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光显示装置，包括在有机发光显示装置中的定时控制器，以及补偿有机发光显示面板内部作为本发明的有机发光显示装置的位置亮度变化的技术通过灰度补偿与时序控制器的驱动方法有关。根据本发明，视频数据被转换为分级数据。灰度等级的分级数据，并且在有机发光显示面板的内部，将位置分类和灰度补偿数据设置为逐个颜色的颜色被应用于变换的分级数据和分级数据被补偿。以这种方式，在有机发光显示面板内部，去除了驱动晶体管的特性值漂移补偿之后剩余的的位置亮度变化，并且改善了有机发光显示面板的整体亮度均匀性。

