



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0012762
(43) 공개일자 2013년02월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0074129
(22) 출원일자 2011년07월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김세영
경기 과천시 월롱면 덕은리 1007 (4/2) 정다운마을 103-1220
(74) 대리인
특허법인로알

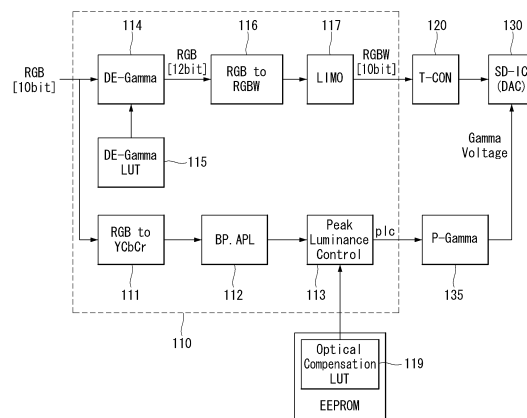
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법

(57) 요약

본 발명의 실시예는, RGB 서브 픽셀을 포함하는 표시패널; 표시패널의 스캔라인과 데이터라인을 구동하는 스캔 및 데이터구동부; 스캔 및 데이터구동부를 제어하는 타이밍제어부; 외부로부터 공급된 프레임 데이터의 전체 해상도 내에서 비발광하는 블랙 픽셀의 개수를 카운트하고 이를 전체 해상도로 나누어 휘도 제어값을 산출하는 휘도 제어값 산출부; 및 휘도 제어값 산출부로부터 산출된 휘도 제어값과 룩업테이블을 이용하여 피크 휘도 제어신호를 생성하는 피크 휘도 제어부를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

RGB 서브 픽셀을 포함하는 표시패널;

상기 표시패널의 스캔라인과 데이터라인을 구동하는 스캔 및 데이터구동부;

상기 스캔 및 데이터구동부를 제어하는 타이밍제어부;

외부로부터 공급된 프레임 데이터의 전체 해상도 내에서 비발광하는 블랙 픽셀의 개수를 카운트하고 이를 상기 전체 해상도로 나누어 휘도 제어값을 산출하는 휘도 제어값 산출부; 및

상기 휘도 제어값 산출부로부터 산출된 상기 휘도 제어값과 룩업테이블을 이용하여 피크 휘도 제어신호를 생성하는 피크 휘도 제어부를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 휘도 제어값 산출부는

상기 휘도 제어값 = $\{1 - (\text{블랙 픽셀의 개수} / \text{전체 해상도}) \times 100\%$ 을 기반으로 산출하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 피크 휘도 제어신호는

상기 블랙 픽셀의 개수에 대응하여 상기 표시패널의 피크 휘도를 높이거나 낮추는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

RGB 서브 픽셀을 포함하는 표시패널;

상기 표시패널의 스캔라인과 데이터라인을 구동하는 스캔 및 데이터구동부;

상기 스캔 및 데이터구동부를 제어하는 타이밍제어부;

외부로부터 공급된 프레임 데이터의 전체 해상도 내에서 계조가 낮은 저계조 픽셀의 개수를 카운트하고 이를 상기 전체 해상도로 나누어 휘도 제어값을 산출하는 휘도 제어값 산출부; 및

상기 휘도 제어값 산출부로부터 산출된 상기 휘도 제어값과 룩업테이블을 이용하여 피크 휘도 제어신호를 생성하는 피크 휘도 제어부를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 휘도 제어값 산출부는

상기 휘도 제어값 = $\{1 - (\text{저계조 픽셀의 개수} / \text{전체 해상도}) \times 100\%$ 을 기반으로 산출하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 저계조 픽셀은

전체 계조의 1/4에 해당하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 휘도 제어값 산출부는

해당 저계조 픽셀 $\times (1 / \text{상기 해당 저계조 픽셀})$ 을 기반으로 가중치를 달리하여 상기 저계조 픽셀의 개수를 카운트하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 피크 휘도 제어신호는

상기 저계조 픽셀의 개수에 대응하여 상기 표시패널의 피크 휘도를 높이거나 낮추는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

제1항 및 제4항에 있어서,

상기 표시패널은 RGBW 서브 픽셀을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 10

외부로부터 공급된 프레임 데이터의 전체 해상도 내에서 비발광하는 블랙 픽셀의 개수를 카운트하고 이를 상기 전체 해상도로 나누어 휘도 제어값을 산출하는 휘도 제어값 산출단계;

상기 휘도 제어값과 룩업테이블을 이용하여 피크 휘도 제어신호를 생성하는 피크 휘도 제어신호 생성단계;

상기 피크 휘도 제어신호에 대응하여 감마 전압을 생성하는 감마 전압 생성단계; 및

상기 감마 전압을 이용하여 표시패널의 피크 휘도를 제어하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 휘도 제어값 산출단계는

상기 휘도 제어값 = $\{1 - (\text{블랙 픽셀의 개수} / \text{전체 해상도})\} \times 100\%$ 을 기반으로 산출하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 피크 휘도 제어신호는

상기 블랙 픽셀의 개수에 대응하여 상기 표시패널의 피크 휘도를 높이거나 낮추는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 13

외부로부터 공급된 프레임 데이터의 전체 해상도 내에서 계조가 낮은 저계조 픽셀의 개수를 카운트하고 이를 상기 전체 해상도로 나누어 휘도 제어값을 산출하는 휘도 제어값 산출단계;

상기 휘도 제어값과 룩업테이블을 이용하여 피크 휘도 제어신호를 생성하는 피크 휘도 제어신호 생성단계;

상기 피크 휘도 제어신호에 대응하여 감마 전압을 생성하는 감마 전압 생성단계; 및

상기 감마 전압을 이용하여 표시패널의 피크 휘도를 제어하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 휘도 제어값 산출단계는

상기 휘도 제어값 = $\{1 - (\text{저계조 픽셀의 개수} / \text{전체 해상도}) \times 100\%$ 을 기반으로 산출하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 저계조 픽셀은

전체 계조의 1/4에 해당하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 휘도 제어값 산출단계는

해당 저계조 픽셀 $\times (1 / \text{상기 해당 저계조 픽셀})$ 을 기반으로 가중치를 달리하여 상기 저계조 픽셀의 개수를 카운트하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 17

제13항에 있어서,

상기 피크 휘도 제어신호는

상기 저계조 픽셀의 개수에 대응하여 상기 표시패널의 피크 휘도를 높이거나 낮추는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명의 실시예는 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기전계발광표시장치에 사용되는 유기전계발광소자는 두 개의 전극 사이에 발광층이 형성된 자발광소자이다. 유기전계발광소자는 전자(electron) 주입전극(cathode)과 정공(hole) 주입전극(anode)으로부터 각각 전자와 정공을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자와 정공이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서부터 기저상태로 떨어질 때 발광하는 소자이다.

[0003] 유기전계발광표시장치는 매트릭스 형태로 배치된 서브 픽셀들에 스캔 신호, 데이터 신호 및 전원 등이 공급되면, 선택된 서브 픽셀이 발광을 하게 됨으로써 영상을 표시할 수 있다.

[0004] 유기전계발광표시장치 중 일부는 휘도 성분에 대해 계산된 평균 피크 휘도(Average Peak Luminance; APL)에 따라 감마 전압(Gamma Voltage)을 가변하여 휘도를 제어하는 피크 휘도 제어(Peak Luminance Control; PLC)를 사용한다. 피크 휘도 제어방법을 이용하면 특정 영상에 대한 피크 휘도를 자동으로 조절할 수 있게 되므로 소비전력을 줄일 수 있는 이점이 있다.

[0005] 그런데, 종래 피크 휘도 제어방법으로 구현된 유기전계발광표시장치는 동일한 화면(예컨대, 윈도우)에서 계조별 다른 감마 테이블을 참조함에 따라 계조 스케일(Gray Scale) 왜곡이 발생하는 문제가 있어 이의 개선이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 실시예는, 블랙 계조 또는 저계조 픽셀의 개수를 카운트하고 이를 기반으로 하나의 프레임뿐만 아니라 동일한 원도에서도 동일한 감마 테이블을 참조하게 되므로 계조 스케일 왜곡 개선 및 방지할 수 있는 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명의 실시예는, RGB 서브 픽셀을 포함하는 표시패널; 표시패널의 스캔라인과 데이터라인을 구동하는 스캔 및 데이터구동부; 스캔 및 데이터구동부를 제어하는 타이밍제어부; 외부로부터 공급된 프레임 데이터의 전체 해상도 내에서 비발광하는 블랙 픽셀의 개수를 카운트하고 이를 전체 해상도로 나누어 휘도 제어값을 산출하는 휘도 제어값 산출부; 및 휘도 제어값 산출부로부터 산출된 휘도 제어값과 룩업테이블을 이용하여 피크 휘도 제어신호를 생성하는 피크 휘도 제어부를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

[0008] 휘도 제어값 산출부는 휘도 제어값 = $\{1 - (\text{블랙 픽셀의 개수}) / \text{전체 해상도}\} \times 100\%$ 을 기반으로 산출할 수 있다.

[0009] 피크 휘도 제어신호는 블랙 픽셀의 개수에 대응하여 표시패널의 피크 휘도를 높이거나 낮출 수 있다.

[0010] 다른 측면에서 본 발명의 실시예는, RGB 서브 픽셀을 포함하는 표시패널; 표시패널의 스캔라인과 데이터라인을 구동하는 스캔 및 데이터구동부; 스캔 및 데이터구동부를 제어하는 타이밍제어부; 외부로부터 공급된 프레임 데이터의 전체 해상도 내에서 계조가 낮은 저계조 픽셀의 개수를 카운트하고 이를 전체 해상도로 나누어 휘도 제어값을 산출하는 휘도 제어값 산출부; 휘도 제어값 산출부로부터 산출된 휘도 제어값과 룩업테이블을 이용하여 피크 휘도 제어신호를 생성하는 피크 휘도 제어부를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

[0011] 휘도 제어값 산출부는 휘도 제어값 = $\{1 - (\text{저계조 픽셀의 개수}) / \text{전체 해상도}\} \times 100\%$ 을 기반으로 산출할 수 있다.

[0012] 저계조 픽셀은 전체 계조의 1/4에 해당할 수 있다.

[0013] 휘도 제어값 산출부는 해당 저계조 픽셀 $\times (1 / \text{상기 해당 저계조 픽셀})$ 을 기반으로 가중치를 달리하여 저계조 픽셀의 개수를 카운트할 수 있다.

[0014] 피크 휘도 제어신호는 저계조 픽셀의 개수에 대응하여 표시패널의 피크 휘도를 높이거나 낮출 수 있다.

[0015] 표시패널은 RGBW 서브 픽셀을 포함할 수 있다.

[0016] 또 다른 측면에서 본 발명의 실시예는, 외부로부터 공급된 프레임 데이터의 전체 해상도 내에서 비발광하는 블랙 픽셀의 개수를 카운트하고 이를 전체 해상도로 나누어 휘도 제어값을 산출하는 휘도 제어값 산출단계; 휘도 제어값 산출부로부터 산출된 휘도 제어값과 룩업테이블을 이용하여 피크 휘도 제어신호를 생성하는 피크 휘도 제어신호 생성단계; 피크 휘도 제어신호에 대응하여 감마 전압을 생성하는 감마 전압 생성단계; 및 감마 전압을 이용하여 표시패널의 피크 휘도를 제어하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 구동방법을 제공한다.

[0017] 휘도 제어값 산출단계는 휘도 제어값 = $\{1 - (\text{블랙 픽셀의 개수}) / \text{전체 해상도}\} \times 100\%$ 을 기반으로 산출할 수 있다.

[0018] 피크 휘도 제어신호는 블랙 픽셀의 개수에 대응하여 표시패널의 피크 휘도를 높이거나 낮출 수 있다.

[0019] 또 다른 측면에서 본 발명의 실시예는, 외부로부터 공급된 프레임 데이터의 전체 해상도 내에서 계조가 낮은 저계조 픽셀의 개수를 카운트하고 이를 전체 해상도로 나누어 휘도 제어값을 산출하는 휘도 제어값 산출단계; 휘도 제어값 산출부로부터 산출된 휘도 제어값과 룩업테이블을 이용하여 피크 휘도 제어신호를 생성하는 피크 휘도 제어신호 생성단계; 피크 휘도 제어신호에 대응하여 감마 전압을 생성하는 감마 전압 생성단계; 및 감마 전압을 이용하여 표시패널의 피크 휘도를 제어하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 구동방법을 제공한다.

[0020] 휘도 제어값 산출단계는 휘도 제어값 = $\{1 - (\text{저계조 픽셀의 개수}) / \text{전체 해상도}\} \times 100\%$ 을 기반으로 산출할 수 있다.

- [0021] 저계조 픽셀은 전체 계조의 1/4에 해당할 수 있다.
- [0022] 휘도 제어값 산출단계는 해당 저계조 픽셀 $\times$ (1 / 상기 해당 저계조 픽셀)을 기반으로 가중치를 달리하여 저계조 픽셀의 개수를 카운트할 수 있다.
- [0023] 피크 휘도 제어신호는 저계조 픽셀의 개수에 대응하여 표시패널의 피크 휘도를 높이거나 낮출 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 실시예는, 블랙 계조 또는 저계조 픽셀의 개수를 카운트하고 이를 기반으로 하나의 프레임뿐만 아니라 동일한 윈도우에서도 동일한 감마 테이블을 참조하게 되므로 계조 스케일 왜곡 개선 및 방지할 수 있는 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법을 제공하는 효과가 있다. 또한, 본 발명의 실시예는 표시패널의 피크 휘도를 제어하는 방식으로 소비전력을 낮출 수 있는 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법을 제공하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 구성도.
- 도 2는 서브 픽셀의 회로 구성 예시도.
- 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 일부 구성을 나타낸 도면.
- 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 흐름도.
- 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 계조 왜곡 개선을 설명하기 위한 그래프.
- 도 6은 비교예와 제1실시예의 피크 휘도 제어방법에 따른 계조 스케일을 나타낸 그래프.
- 도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 일부 구성을 나타낸 도면.
- 도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 흐름도.
- 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 계조 왜곡 개선을 설명하기 위한 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 구성도이고, 도 2는 서브 픽셀의 회로 구성 예시도 이다.
- [0028] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치에는 영상처리부(110), 타이밍제어부(120), 데이터구동부(130), 스캔구동부(140) 및 표시패널(150)이 포함된다.
- [0029] 영상처리부(110)는 외부로부터 수직 동기신호, 수평 동기신호, 데이터 인에이블 신호, 클럭신호 및 적색, 녹색 및 청색 신호(RGB)(이하 RGB로 표기)를 공급받는다. 영상처리부(110)는 RGB 신호(RGB)를 적색, 녹색, 청색 및 백색 신호(RGBW)(이하 RGBW로 표기)로 변환하여 타이밍제어부(120)에 공급한다. 영상처리부(110)는 외부로부터 공급된 RGB 신호(RGB)를 이용하여 표시패널(110)의 피크 휘도가 제어되도록 감마 전압을 가변하는 피크 휘도 제어신호를 생성한다. 영상처리부(110)는 이 밖에 외부로부터 공급되는 RGB 신호(RGB)를 다양하게 처리하는데, 이에 대한 구체적인 설명은 이하에서 다루기로 한다.
- [0030] 타이밍제어부(120)는 영상처리부(110)로부터 수직 동기신호, 수평 동기신호, 데이터 인에이블 신호, 클럭신호 및 RGBW 신호(RGBW)를 공급받는다. 타이밍제어부(120)는 수직 동기신호, 수평 동기신호, 데이터 인에이블 신호, 클럭신호 등의 타이밍신호를 이용하여 데이터구동부(130)와 스캔구동부(140)의 동작 타이밍을 제어한다. 타이밍제어부(120)는 1 수평기간의 데이터 인에이블 신호를 카운트하여 프레임기간을 판단할 수 있으므로 외부로부터 공급되는 수직 동기신호와 수평 동기신호는 생략될 수 있다. 타이밍제어부(120)에서 생성되는 제어신호들에는 스캔구동부(140)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호(GDC)와 데이터구동부(130)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DDC)가 포함된다. 게이트 타이밍 제어신호(GDC)에는 게이트 스타트 펄스, 게이트 시프트 클럭, 게이트 출력 인에이블신호 등이 포함된다. 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에는 소스 스타트 펄스, 소스 샘플링 클럭, 소스 출력 인에이블신호 등이 포함된다.

- [0031] 데이터구동부(130)는 타이밍제어부(120)로부터 공급된 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에 응답하여 타이밍제어부

(120)로부터 공급되는 RGBW 신호(RGBW)를 샘플링하고 래치하여 병렬 데이터 체계의 데이터로 변환한다. 데이터 구동부(130)는 병렬 데이터 체계의 데이터로 변환할 때, RGBW 신호(RGBW)를 감마 전압에 따라 디지털 데이터를 아날로그 데이터로 변환한다. 이때, 디지털 데이터를 아날로그 데이터로 변환하는 것은 데이터구동부(130)에 포함된 디지털 아날로그 변환기(Digital to Analog Converter; DAC)에 의해 이루어진다. 데이터구동부(130)는 데이터라인들(DL1~DLn)을 통해 변환된 RGBW 신호(RGBW)를 표시패널(150)에 포함된 서브 픽셀들(SPr, SPg, SPb, SPw)에 공급한다.

[0032] 스캔구동부(140)는 타이밍 제어부(120)로부터 공급된 게이트 타이밍 제어신호(GDC)에 응답하여 표시패널(150)에 포함된 서브 픽셀들(SPr, SPg, SPb, SPw)의 트랜지스터들이 동작 가능한 게이트 구동전압의 스윙폭으로 신호의 레벨을 시프트시키면서 스캔신호를 순차적으로 생성한다. 스캔구동부(140)는 스캔라인들(SL1~SLm)을 통해 생성된 스캔신호를 표시패널(150)에 포함된 서브 픽셀들(SPr, SPg, SPb, SPw)에 공급한다.

[0033] 표시패널(150)은 매트릭스형태로 배치된 서브 픽셀들(SPr, SPg, SPb, SPw)을 포함하는 유기전계발광표시패널로 형성된다. 서브 픽셀들(SPr, SPg, SPb, SPw)에는 적색 서브 픽셀(SPr), 녹색 서브 픽셀(SPg), 청색 서브 픽셀(SPb) 및 백색 서브 픽셀(SPw)이 포함되며 이들은 하나의 픽셀(P)이 된다. 서브 픽셀들(SPr, SPg, SPb, SPw)에 포함된 유기 발광다이오드는 백색을 발광하며, 백색 광은 컬러필터에 의해 적색, 청색 및 녹색으로 변환될 수 있다.

[0034] 도 2와 같이, 하나의 서브 픽셀에는 스위칭 트랜지스터(SW), 구동 트랜지스터(DR), 커패시터(Cst) 및 유기 발광다이오드(D)가 포함된다. 스위칭 트랜지스터(SW)는 제1스캔라인(SL1)을 통해 공급된 스캔신호에 응답하여 제1데이터라인(SL1)을 통해 공급되는 영상 신호가 제1노드(n1)에 공급되어 커패시터(Cst)에 데이터전압으로 저장되도록 스위칭 동작한다. 구동 트랜지스터(DR)는 커패시터(Cst)에 저장된 데이터전압에 따라 제1전원단(VDD)과 제2전원단(GND) 사이로 구동 전류가 흐르도록 동작한다. 유기 발광다이오드(D)는 구동 트랜지스터(DR)에 의해 형성된 구동 전류에 따라 빛을 발광하도록 동작한다.

[0035] 서브 픽셀들(SPr, SPg, SPb, SPw)은 앞서 설명된 바와 같이 스위칭 트랜지스터(SW), 구동 트랜지스터(DR), 커패시터(Cst) 및 유기 발광다이오드(D)를 포함하는 2T(Transistor)1C(Capacitor) 구조로 구성되거나 3T1C, 4T2C, 5T2C 등과 같이 트랜지스터 및 커패시터가 더 추가된 구조로 구성될 수도 있다.

[0036] 위와 같은 구성을 갖는 서브 픽셀들(SPr, SPg, SPb, SPw)은 구조에 따라 전면발광(Top-Emission) 방식, 배면발광(Bottom-Emission) 방식 또는 양면발광(Dual-Emission) 방식으로 형성된다.

[0037] 이하, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법에 대해 더욱 자세히 설명한다.

[0038] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 일부 구성을 나타낸 도면이고, 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0039] 도 3에 도시된 바와 같이, 영상처리부(110)에는 제1데이터 변환부(111), 휘도 제어값 산출부(112), 피크 휘도 제어부(113), 디-감마부(114), 제2데이터 변환부(116) 및 데이터 보상부(117)가 포함된다.

[0040] 제1데이터 변환부(111, RGB to YCbCr)는 외부로부터 공급된 RGB 형태의 프레임 데이터를 YCbCr 형태의 프레임 데이터로 변환하는 역할을 한다. 제1데이터 변환부(111)는 하기 수학적 식 1과 같은 변환식을 이용하여 RGB 형태의 프레임 데이터를 YCbCr 형태의 프레임 데이터로 변환할 수 있다.

[0041] (수학적 식 1)

$$\begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.299000 & 0.587000 & 0.114000 \\ -0.168736 & -0.331264 & 0.500000 \\ 0.500000 & -0.418688 & -0.081312 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

[0042]

[0043] 이와 같이, RGB 형태의 프레임 데이터를 YCbCr 형태의 프레임 데이터로 변환하면 휘도 제어값 산출부(112)는 이를 기반으로 비발광하는 블랙 픽셀의 개수를 카운트할 수 있게 된다.

[0044] 휘도 제어값 산출부(112, BP, APL)는 제1데이터 변환부(111, RGB to YCbCr)로부터 공급된 YCbCr 형태의 프레임 데이터의 전체 해상도 내에서 비발광하는 블랙 픽셀의 개수를 카운트하고 이를 전체 해상도로 나누어 휘도 제어값을 산출하는 역할을 한다. 휘도 제어값 산출부(112)는 하기 수학적 식 2를 기반으로 휘도 제어값을 산출한다.

- [0045] (수학식 2)
- [0046] 휘도 제어값 = $\{1 - (\text{블랙 픽셀의 개수} / \text{전체 해상도}) \times 100\%$
- [0047] 수학식 2는 하기 수학식 3으로 재표현될 수 있다.
- [0048] (수학식 3)
- [0049] 휘도 제어값 = $\{\text{전체 해상도} - \text{블랙 픽셀의 개수} / \text{전체 해상도}\} \times 100\%$
- [0050] 예컨대, 전체 해상도가 1920×1080 이고, 블랙 픽셀의 개수가 전체 해상도의 절반인 1,036,800 개라면 휘도 제어값은 50%가 되도록 생성된다. 이 경우, 표시패널의 피크 휘도는 절반인 50%로 낮아진다.
- [0051] 이와 같은 방식으로, 휘도 제어값 산출부(112)는 입력된 신호의 전체 해상도 내에 존재하는 블랙 픽셀의 개수를 카운트하고, 이를 기반으로 표시패널의 피크 휘도를 제어할 수 있는 휘도 제어값을 산출하게 된다. 휘도 제어값 산출부(112)는 하나의 프레임단위 또는 복수의 프레임단위(일정 양의 프레임)로 피크 휘도를 제어하도록 휘도 제어값을 산출할 수 있다. 여기서, 모든 프레임마다 휘도 제어값을 산출하여 표현하면 플리커(Flicker) 등의 문제가 수반될 가능성이 있다. 따라서, 플리커 등의 문제를 방지하기 위한 방안으로 복수의 프레임단위로 피크 휘도를 제어하는 방식이 선택될 수 있다.
- [0052] 피크 휘도 제어부(113, Peak Luminance Control)는 휘도 제어값 산출부(112)로부터 산출된 휘도 제어값과 룩업 테이블(119, Optical Compensation LUT)을 이용하여 피크 휘도 제어신호(plc)를 생성한다. 피크휘도제어부(113)는 데이터구동부(130, SD-IC)에 감마 전압(Gamma Voltage)을 제공하는 감마부(135, P-Gamma)에 피크 휘도 제어신호(plc)를 공급하는 방식으로 감마를 제어하여 휘도를 제어한다. 따라서, 피크 휘도 제어신호(plc)는 블랙 픽셀의 개수에 대응하여 표시패널의 피크 휘도를 높이거나 낮출 수 있는 신호가 된다.
- [0053] 여기서, 룩업테이블(119)은 광학적 보상 데이터가 저장된 "EEPROM"과 같은 내부 또는 외부 메모리를 이용할 수 있다. 그리고 감마부(135)는 피크 휘도 제어부(113)로부터 공급된 피크 휘도 제어신호(plc)에 대응하여 감마 전압(또는 감마곡선)을 변경할 수 있는 프로그래머블 감마를 이용할 수 있다.
- [0054] 앞서 설명한 바와 같이, 영상처리부(110)에 포함된 제1데이터 변환부(111), 휘도 제어값 산출부(112) 및 피크 휘도 제어부(113)는 RGB 형태의 프레임 데이터를 이용하여 피크 휘도를 제어하는 피크 휘도 제어신호(plc)를 생성하는 구성이 된다.
- [0055] 디-감마부(114, De-Gamma)는 디-감마 룩업테이블(115, DE-Gamma LUT)을 참조하여 RGB 형태의 프레임 데이터를 디-감마 처리하는 역할을 한다. 디-감마부(114)는 외부로부터 입력된 RGB 형태의 프레임 데이터를 RGBW 형태의 프레임 데이터로 변환하는 연산 중에 발생할 수 있는 비트 오버플로우(bit overflow) 등을 막기 위해 수신된 인버스 감마(Inverse Gamma)를 디-감마 처리하여 리니어(Linear) 형태로 바꾼 후 비트 스트레칭(bit stretching)을 한다. 여기서, RGB 형태의 프레임 데이터는 디-감마부(114)에 의한 비트 스트레칭에 의해 10비트(10 bit)에서 12비트(12 bit)로 변경되어 출력된다.
- [0056] 제2데이터 변환부(116, RGB to RGBW)는 디-감마부(114)를 통해 출력된 RGB 형태의 프레임 데이터를 RGBW 형태의 프레임 데이터로 변환하는 역할을 한다. 제2데이터 변환부(116)를 이용하여 RGB 형태의 프레임 데이터를 RGBW 형태의 프레임 데이터로 변환하는 이유는 RGBW 서브 픽셀을 포함하는 표시패널을 구동하기 위함이다. 그러나, RGB 서브 픽셀을 포함하는 표시패널을 구동하는 경우 이와 관계된 구성은 생략될 수 있다.
- [0057] 데이터보상부(117, LIMO)는 제2데이터 변환부(116)를 통해 출력된 RGBW 형태의 프레임 데이터에서 W의 색좌표가 목표값과 다른 경우 나머지 RGB를 필요한 양만큼 같이 점등시켜 원하는 색좌표가 표현되도록 보상하는 역할을 한다. RGBW 서브 픽셀을 포함하는 표시패널 사용시, W 영상을 표현할 경우 W 서브 픽셀만 사용하게 된다. 이때, 데이터보상부(117)는 W 서브 픽셀의 색좌표가 목표값과 다른 경우 나머지 RGB를 필요 양만큼 같이 점등시켜 목표값과 다른 색좌표를 원하는 색좌표로 맞추어 준다. 여기서, RGBW 형태의 프레임 데이터는 데이터보상부(117)에 의한 데이터변환 과정에 의해 12비트(12 bit)에서 10비트(10 bit)로 변경되어 출력된다.
- [0058] 타이밍제어부(120, T-CON)는 데이터보상부(117)를 통해 출력된 RGBW 형태의 프레임 데이터를 수직 동기신호, 수평 동기신호, 데이터 인에이블 신호, 클럭신호 등의 타이밍신호와 함께 데이터구동부(130, SD-IC)에 공급하는 역할을 한다.
- [0059] 데이터구동부(130, SD-IC)는 RGBW 형태의 프레임 데이터를 표시패널에 공급하는 역할을 한다. 데이터구동부(130, SD-IC)는 RGBW 형태의 프레임 데이터를 감마부(135)로부터 공급된 감마 전압(Gamma Voltage)을 참조하여

디지털 데이터 형식에서 아날로그 데이터 형식으로 변환한다. 이때, 데이터의 변환은 디지털 아날로그 변환기(Digital to Analog Converter; DAC)에 의해 이루어지고, 이는 피크 휘도 제어신호(plc)에 의해 변경된 감마 전압(Gamma Voltage)을 기반으로 데이터 형식을 변환한다. 따라서, 표시패널은 블랙 픽셀의 개수에 대응하여 피크 휘도가 높아지거나 낮아지게 된다.

- [0060] 앞서 설명한 바와 같이, 영상처리부(110)에 포함된 디-감마부(114), 제2데이터 변환부(116) 및 데이터 보상부(117)는 RGB 형태의 프레임 데이터를 RGBW 형태의 프레임 데이터로 변환하기 위한 구성이 된다.
- [0061] 이하, 도 3 및 도 4를 참조하여 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법에 대해 설명한다.
- [0062] 외부로부터 RGB 형태의 프레임 데이터가 영상처리부(110)에 입력된다.(S101)
- [0063] 영상처리부(110)의 디-감마부(114), 제2데이터 변환부(116) 및 데이터보상부(117)는 RGB 형태의 프레임 데이터를 영상 처리하여 RGBW 형태의 프레임 데이터로 변환하고 이를 타이밍제어부(120)에 공급한다. 영상처리부(110)가 RGB 형태의 프레임 데이터를 영상 처리하여 RGBW 형태의 프레임 데이터로 변환하는 방법은 도 3의 장치 설명을 참조하면 명확해 질 것이다.
- [0064] 이와 더불어, 영상처리부(110)의 제1데이터 변환부(111)는 RGB 형태의 프레임 데이터를 영상 처리하여 YCbCr 형태의 프레임 데이터로 변환하고 이를 휘도 제어값 산출부(112)에 공급한다.(S103)
- [0065] 다음, 영상처리부(110)의 휘도 제어값 산출부(112)는 YCbCr 형태의 프레임 데이터의 전체 해상도 내에서 비발광하는 블랙 픽셀의 개수를 카운트하고 이를 전체 해상도로 나누어 휘도 제어값을 산출하고 이를 피크 휘도 제어부(113)에 공급한다.(S105)
- [0066] 휘도 제어값 산출단계(S105)는 휘도 제어값 = $\{1 - (\text{블랙 픽셀의 개수}) / \text{전체 해상도}\} \times 100\%$ 을 기반으로 산출한다. 이는 수학적식 2 및 수학적식 3의 설명부를 참조하면 명확해 질 것이다.
- [0067] 다음, 피크 휘도 제어부(113)는 휘도 제어값 산출부(112)로부터 산출된 휘도 제어값과 룩업테이블(119)을 이용하여 피크 휘도 제어신호(plc)를 생성하고 이를 감마부(135)에 공급한다.(S107)
- [0068] 다음, 감마부(135)는 피크 휘도 제어신호(plc)에 대응하여 감마 전압(Gamma Voltage)을 생성한다.(S109)
- [0069] 다음, 데이터구동부(130)의 디지털 아날로그 변환기(Digital to Analog Converter; DAC)는 감마 전압(Gamma Voltage)을 참조하여 타이밍제어부(120)로부터 공급된 RGBW 형태의 프레임 데이터를 디지털 데이터에서 아날로그 데이터로 변환하고 이를 표시패널에 공급한다.(S111) 그러면, 표시패널은 피크 휘도 제어신호에 대응하여 생성된 감마 전압(Gamma Voltage)에 의거하여 피크 휘도가 제어된다.
- [0070] 이하, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조 왜곡 개선 및 비교예 대비 제1실시예의 소비전력 개선에 대해 설명한다.
- [0071] 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조 왜곡 개선을 설명하기 위한 그래프이고, 도 6은 비교예와 제1실시예의 피크 휘도 제어방법에 따른 제조 스케일을 나타낸 그래프이다.
- [0072] 도 5에 도시된 바와 같이, 제1실시예에 따른 피크 휘도 제어방법은 예컨대, 좌측의 그래프와 같이 평균 피크 휘도(Average Peak Luminance; APL)가 25%일 때 500니트(nit)를 나타내고, 100%일 때 150니트(nit)를 나타내도록 감마 전압을 제어한다. 이 경우, 우측의 그래프와 같이 RGBW 각각의 휘도는 해당하는 감마를 따르도록 동일한 화면에서 동일한 감마 테이블을 사용하게 된다.
- [0073] 도 6에 도시된 바와 같이, 비교예(a)는 동일한 화면 예컨대 윈도우 상에서 다른 감마 테이블을 사용하므로 제조 스케일(Gray Scale) 왜곡이 발생된 그래프를 나타낸다. 반면, 제1실시예(b)는 동일한 화면 예컨대, 윈도우 상에서 동일한 감마 테이블을 사용하므로 비교예(a) 대비 제조 스케일(Gray Scale) 왜곡이 개선된 그래프를 나타낸다.
- [0074] 따라서, 제1실시예(b)는 하기 표 1과 같이 순색에서 동일 크기 윈도우의 백색과 동일 평균 피크 휘도를 적용하므로 비교예(a) 대비 소모되는 전류가 언제나 같거나 적다.
- [0075] 그리고, 제1실시예(b)는 하기 표 1과 같이 화면 전환 전 또는 윈도우 크기가 변하기 전에 동일한 감마 테이블을 참조하므로 제조 스케일 왜곡이 미발생한다.

표 1

비교예	I_Panel(A)	White	Red	Green	Blue	Cyan	Magenta	Yellow
	Full	7.79	34.63	17.44	27.58	28.05	59.30	25.45

0	-24.24	-8.42	-19.31	-10.76	-40.64	-6.04
---	--------	-------	--------	--------	--------	-------

실시예	I_Panel(A)	White	Red	Green	Blue	Cyan	Magenta	Yellow
	Full	7.79	10.39	9.02	8.27	17.29	18.66	19.41

[0076]

[0077] 앞서 설명한 바와 같이, 제1실시예가 비교예 대비 소비전력을 낮추면서 계조 스케일 왜곡을 개선할 수 있었던 이유는 감마 전압을 제어하는 피크 휘도 제어신호가 비발광하는 블랙 픽셀의 개수를 카운트하는 휘도 제어값을 기반으로 생성되기 때문이다. 따라서, 제1실시예와 같이 유기전계발광표시장치를 제작 및 구동하면, 감마 전압을 제어하는 피크 휘도 제어신호가 동일한 감마 테이블을 따르도록 제어할 수 있기 때문에 소비전력을 낮추면서 계조 스케일 왜곡을 개선할 수 있게 된다.

[0078] <제2실시예>

[0079] 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치 또한 도 1과 같이 영상처리부(110), 타이밍제어부(120), 데이터구동부(130), 스캔구동부(140) 및 표시패널(150)이 포함된다.

[0080] 영상처리부(110), 타이밍제어부(120), 데이터구동부(130), 스캔구동부(140) 및 표시패널(150)에 대한 설명은 이하에서 더욱 자세히 설명하되, 제1실시예와 중복되는 내용은 간략히 설명한다.

[0081] 이하, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법에 대해 더욱 자세히 설명한다.

[0082] 도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 일부 구성을 나타낸 도면이고, 도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0083] 도 7에 도시된 바와 같이, 영상처리부(110)에는 제1데이터 변환부(111), 휘도 제어값 산출부(112), 피크 휘도 제어부(113), 디-감마부(114), 제2데이터 변환부(116) 및 데이터 보상부(117)가 포함된다.

[0084] 제1데이터 변환부(111, RGB to YCbCr)는 외부로부터 공급된 RGB 형태의 프레임 데이터를 YCbCr 형태의 프레임 데이터로 변환하는 역할을 한다. 제1데이터 변환부(111)는 제1실시예에서 설명된 수학식 1과 같은 변환식을 이용하여 RGB 형태의 프레임 데이터를 YCbCr 형태의 프레임 데이터로 변환할 수 있다.

[0085] 이와 같이, RGB 형태의 프레임 데이터를 YCbCr 형태의 프레임 데이터로 변환하면 휘도 제어값 산출부(112)는 이를 기반으로 비발광하는 블랙 픽셀의 개수를 카운트할 수 있게 된다.

[0086] 휘도 제어값 산출부(112, DP, APL)는 제1데이터 변환부(111, RGB to YCbCr)로부터 공급된 YCbCr 형태의 프레임 데이터의 전체 해상도 내에서 계조가 낮은 저계조 픽셀의 개수를 카운트하고 이를 전체 해상도로 나누어 휘도 제어값을 산출하는 역할을 한다. 휘도 제어값 산출부(112)는 하기 수학식 4를 기반으로 휘도 제어값을 산출한다.

[0087] (수학식 4)

[0088] 휘도 제어값 = {1 - (저계조 픽셀의 개수) / 전체 해상도} × 100%

[0089] 수학식 4는 하기 수학식 5로 재표현될 수 있다.

[0090] (수학식 5)

[0091] 휘도 제어값 = {전체 해상도 - 저계조 픽셀의 개수 / 전체 해상도} × 100%

[0092] 예컨대, 전체 해상도가 1920 × 1080이고, 저계조 픽셀의 개수가 전체 해상도의 절반인 1,036,800 개라면 휘도

제어값은 50%가 되도록 생성된다. 이 경우, 표시패널의 피크 휘도는 절반인 50%로 낮아진다.

[0093] 휘도 제어값 산출부(112)는 해당 저계조 픽셀 $\times (1 / \text{해당 저계조 픽셀})$ 을 기반으로 가중치를 달리하여 저계조 픽셀의 개수를 카운트한다. 예컨대, 휘도 제어값 산출부(112)는 하기 표 2와 같은 형태로 가중치를 달리하여 저계조 픽셀(0, 1 Gray Pixel ~ 30 Gray Pixel)의 개수를 카운트할 수 있다. 여기서, 0 및 1 계조 픽셀((0, 1 Gray Pixel)은 메이저(Major)에 해당하는 저계조가 되고 이의 가중치가 가장 높게 실린다.

표 2

0, 1 Gray Pixel	X 1	→ Count	Major
2 Gray Pixel	X 1/2	→ Count	
3 Gray Pixel	X 1/3	→ Count	
...			
30 Gray Pixel	X 1/30	→ Count	
(31 Gray 이상 No Count)			

[0094]

[0095] 한편, 저계조 픽셀은 전체 계조의 1/4에 해당하는 픽셀로 정의될 수 있다. 저계조 픽셀은 표시패널의 해상도, 휘도 등에 따라 좌우될 수 있다. 하지만, 이들 중 대략 1/3 이상에 해당하는 픽셀의 경우 가중치를 두더라도 이들에 의해 미치는 영향이 미미하므로 그 이상의 저계조 픽셀에 대한 카운트는 무의미할 수 있다. 예컨대, 표 2의 경우 31 계조 픽셀(31 Gray Pixel) 이상은 저계조 픽셀에 대한 카운트를 하더라도 무의미하므로 카운트 대상에서 제외된다.

[0096] 위의 설명에 따르면, 평균 피크 휘도(Average Peak Luminance)의 주요 팩터(Factor)는 블랙계열의 계조이다. 따라서, 3 ~ 30 계조 픽셀의 영향은 마이너(Minor)하게 적용된다. 그러므로, 해당 RGBW 픽셀의 대표 계조값은 가장 간단히 RGB 중 최대값(Max)을 취하는 방법으로 대체될 수도 있다.

[0097] 한편, 휘도 제어값 산출부(112)는 앞서 설명한 바와 같이 가중치를 달리하며 저계조 픽셀의 개수를 카운트하기 위해 하기 수학적 식 6을 기반으로 휘도 제어값을 산출한다.

[0098] (수학적 식 6)

[0099] 저계조 픽셀 개수 = $\text{Sum}(1\text{Gray Pixel}) + W_1 * \text{Sum}(2\text{Gray Pixel}) + W_2 * \dots * \text{Sum}(n\text{Gray Pixel}) + W_n$, 여기서, Sum은 합계, Gray Pixel은 해당 계조 픽셀, W는 가중치를 의미한다.

[0100] 이와 같은 방식으로, 휘도 제어값 산출부(112)는 입력된 신호의 전체 해상도 내에 존재하는 저계조 픽셀의 개수를 카운트하고, 이를 기반으로 표시패널의 피크 휘도를 제어할 수 있는 휘도 제어값을 산출하게 된다.

[0101] 휘도 제어값 산출부(112)는 하나의 프레임단위 또는 복수의 프레임단위(일정 양의 프레임)로 피크 휘도를 제어하도록 휘도 제어값을 산출할 수 있다. 여기서, 모든 프레임마다 휘도 제어값을 산출하여 표현하면 플리커(Flicker) 등의 문제가 수반될 가능성이 있다. 따라서, 플리커 등의 문제를 방지하기 위한 방안으로 복수의 프레임단위로 피크 휘도를 제어하는 방식이 선택될 수 있다.

[0102] 피크 휘도 제어부(113, Peak Luminance Control)는 휘도 제어값 산출부(112)로부터 산출된 휘도 제어값과 룩업 테이블(119, Optical Compensation LUT)을 이용하여 피크 휘도 제어신호(plc)를 생성한다. 피크휘도제어부(113)는 데이터구동부(130, SD-IC)에 감마 전압(Gamma Voltage)을 제공하는 감마부(135, P-Gamma)에 피크 휘도 제어신호(plc)를 공급하는 방식으로 감마를 제어하여 휘도를 제어한다. 따라서, 피크 휘도 제어신호(plc)는 블랙 픽셀의 개수에 대응하여 표시패널의 피크 휘도를 높이거나 낮출 수 있는 신호가 된다.

[0103] 여기서, 룩업테이블(119)은 광학적 보상 데이터가 저장된 "EEPROM"과 같은 내부 또는 외부 메모리를 이용할 수

있다. 그리고 감마부(135)는 피크 휘도 제어부(113)로부터 공급된 피크 휘도 제어신호(plc)에 대응하여 감마 전압(또는 감마곡선)을 변경할 수 있는 프로그래머블 감마를 이용할 수 있다.

- [0104] 앞서 설명한 바와 같이, 영상처리부(110)에 포함된 제1데이터 변환부(111), 휘도 제어값 산출부(112) 및 피크 휘도 제어부(113)는 RGB 형태의 프레임 데이터를 이용하여 피크 휘도를 제어하는 피크 휘도 제어신호(plc)를 생성하는 구성이 된다.
- [0105] 디-감마부(114, De-Gamma)는 디-감마 룩업테이블(115, DE-Gamma LUT)을 참조하여 RGB 형태의 프레임 데이터를 디-감마 처리하는 역할을 한다. 디-감마부(114)는 외부로부터 입력된 RGB 형태의 프레임 데이터를 RGBW 형태의 프레임 데이터로 변환하는 연산 중에 발생할 수 있는 비트 오버플로우(bit overflow) 등을 막기 위해 수신된 인버스 감마(Inverse Gamma)를 디-감마 처리하여 리니어(Linear) 형태로 바꾼 후 비트 스트레칭(bit stretching)을 한다. 여기서, RGB 형태의 프레임 데이터는 디-감마부(114)에 의한 비트 스트레칭에 의해 10비트(10 bit)에서 12비트(12 bit)로 변경되어 출력된다.
- [0106] 제2데이터 변환부(116, RGB to RGBW)는 디-감마부(114)를 통해 출력된 RGB 형태의 프레임 데이터를 RGBW 형태의 프레임 데이터로 변환하는 역할을 한다. 제2데이터 변환부(116)를 이용하여 RGB 형태의 프레임 데이터를 RGBW 형태의 프레임 데이터로 변환하는 이유는 RGBW 서브 픽셀을 포함하는 표시패널을 구동하기 위함이다. 그러나, RGB 서브 픽셀을 포함하는 표시패널을 구동하는 경우 이와 관계된 구성은 생략될 수 있다.
- [0107] 데이터보상부(117, LIMO)는 제2데이터 변환부(116)를 통해 출력된 RGBW 형태의 프레임 데이터에서 W의 색좌표가 목표값과 다른 경우 나머지 RGB를 필요한 양만큼 같이 점등시켜 원하는 색좌표가 표현되도록 보상하는 역할을 한다. RGBW 서브 픽셀을 포함하는 표시패널 사용시, W 영상을 표현할 경우 W 서브 픽셀만 사용하게 된다. 이때, 데이터보상부(117)는 W 서브 픽셀의 색좌표가 목표값과 다른 경우 나머지 RGB를 필요 양만큼 같이 점등시켜 목표값과 다른 색좌표를 원하는 색좌표로 맞추어 준다. 여기서, RGBW 형태의 프레임 데이터는 데이터보상부(117)에 의한 데이터변환 과정에 의해 12비트(12 bit)에서 10비트(10 bit)로 변경되어 출력된다.
- [0108] 타이밍제어부(120, T-CON)는 데이터보상부(117)를 통해 출력된 RGBW 형태의 프레임 데이터를 수직 동기신호, 수평 동기신호, 데이터 인에이블 신호, 클럭신호 등의 타이밍신호와 함께 데이터구동부(130, SD-IC)에 공급하는 역할을 한다.
- [0109] 데이터구동부(130, SD-IC)는 RGBW 형태의 프레임 데이터를 표시패널에 공급하는 역할을 한다. 데이터구동부(130, SD-IC)는 RGBW 형태의 프레임 데이터를 감마부(135)로부터 공급된 감마 전압(Gamma Voltage)을 참조하여 디지털 데이터 형식에서 아날로그 데이터 형식으로 변환한다. 이때, 데이터의 변환은 디지털 아날로그 변환기(Digital to Analog Converter; DAC)에 의해 이루어지고, 이는 피크 휘도 제어신호(plc)에 의해 변경된 감마 전압(Gamma Voltage)을 기반으로 데이터 형식을 변환한다. 따라서, 표시패널은 블랙 픽셀의 개수에 대응하여 피크 휘도가 높아지거나 낮아지게 된다.
- [0110] 앞서 설명한 바와 같이, 영상처리부(110)에 포함된 디-감마부(114), 제2데이터 변환부(116) 및 데이터 보상부(117)는 RGB 형태의 프레임 데이터를 RGBW 형태의 프레임 데이터로 변환하기 위한 구성이 된다.
- [0111] 이하, 도 7 및 도 8을 참조하여 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법에 대해 설명한다.
- [0112] 외부로부터 RGB 형태의 프레임 데이터가 영상처리부(110)에 입력된다.(S201)
- [0113] 영상처리부(110)의 디-감마부(114), 제2데이터 변환부(116) 및 데이터보상부(117)는 RGB 형태의 프레임 데이터를 영상 처리하여 RGBW 형태의 프레임 데이터로 변환하고 이를 타이밍제어부(120)에 공급한다. 영상처리부(110)가 RGB 형태의 프레임 데이터를 영상 처리하여 RGBW 형태의 프레임 데이터로 변환하는 방법은 도 7의 장치 설명을 참조하면 명확해 질 것이다.
- [0114] 이와 더불어, 영상처리부(110)의 제1데이터 변환부(111)는 RGB 형태의 프레임 데이터를 영상 처리하여 YCbCr 형태의 프레임 데이터로 변환하고 이를 휘도 제어값 산출부(112)에 공급한다.(S203)
- [0115] 다음, 영상처리부(110)의 휘도 제어값 산출부(112)는 YCbCr 형태의 프레임 데이터의 전체 해상도 내에서 계조가 낮은 저계조 픽셀의 개수를 카운트하고 이를 전체 해상도로 나누어 휘도 제어값을 산출하고 이를 피크 휘도 제어부(113)에 공급한다.(S205)
- [0116] 휘도 제어값 산출단계(S205)는 휘도 제어값 = $\{1 - (\text{저계조 픽셀의 개수} / \text{전체 해상도})\} \times 100\%$ 을 기반으로

산출한다. 이는 수학적식 4 및 수학적식 5의 설명부를 참조하면 명확해 질 것이다. 한편, 휘도 제어값 산출부(112)는 저계조 픽셀의 가중치를 달리하며 저계조 픽셀의 개수를 카운트하고 이를 기반으로 휘도 제어값을 산출한다. 이는 수학적식 6의 설명부를 참조하면 명확해 질 것이다.

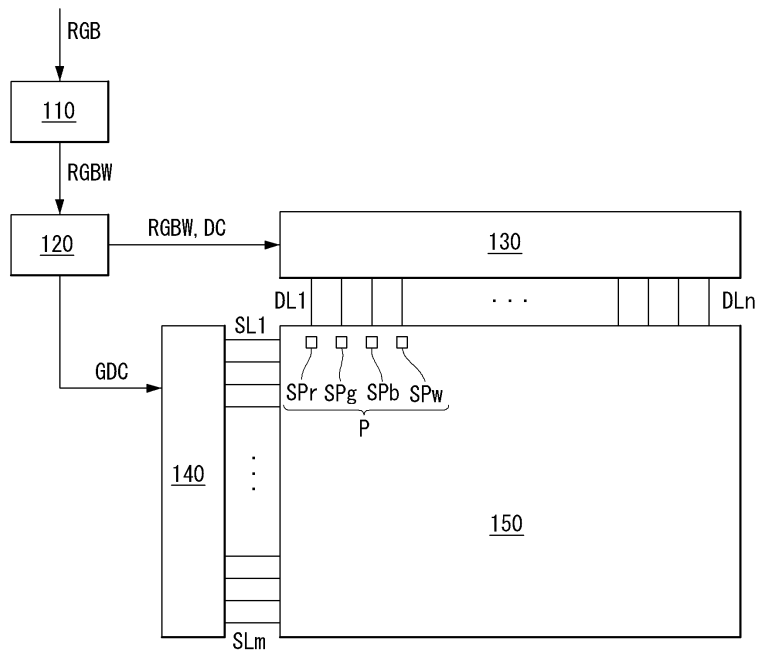
- [0117] 다음, 피크 휘도 제어부(113)는 휘도 제어값 산출부(112)로부터 산출된 휘도 제어값과 룩업테이블(119)을 이용하여 피크 휘도 제어신호(plc)를 생성하고 이를 감마부(135)에 공급한다.(S207)
- [0118] 다음, 감마부(135)는 피크 휘도 제어신호(plc)에 대응하여 감마 전압(Gamma Voltage)을 생성한다.(S209)
- [0119] 다음, 데이터구동부(130)의 디지털 아날로그 변환기(Digital to Analog Converter; DAC)는 감마 전압(Gamma Voltage)을 참조하여 타이밍제어부(120)로부터 공급된 RGBW 형태의 프레임 데이터를 디지털 데이터에서 아날로그 데이터로 변환하고 이를 표시패널에 공급한다.(S211) 그러면, 표시패널은 피크 휘도 제어신호에 대응하여 생성된 감마 전압(Gamma Voltage)에 의거하여 피크 휘도가 제어된다.
- [0120] 이하, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조 왜곡 개선에 대해 설명한다.
- [0121] 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조 왜곡 개선을 설명하기 위한 그래프이다.
- [0122] 도 9에 도시된 바와 같이, 제2실시예에 따른 피크 휘도 제어방법은 예컨대, 좌측의 그래프와 같이 평균 피크 휘도(Average Peak Luminance; APL)가 25%일 때 500니트(nit)를 나타내고, 100%일 때 150니트(nit)를 나타내도록 감마 전압을 제어한다. 이 경우, 우측의 그래프와 같이 RGBW 각각의 휘도는 해당하는 감마를 따르도록 동일한 화면에서 하나의 감마 테이블을 사용하게 된다.
- [0123] 제2실시예 또한 제1실시예와 유사한 형태로 표시패널의 피크 휘도를 제어하므로, 동일한 화면 예컨대, 윈도우 상에서 동일한 감마 테이블을 사용하므로 계조 스케일(Gray Scale) 왜곡이 개선된다. 따라서, 제2실시예 또한 제1실시예와 같이 순색에서 동일 크기 윈도우의 백색과 동일 평균 피크 휘도를 적용하므로 비교예 대비 소모되는 전류가 언제나 같거나 적다. 그리고, 제2실시예 또한 화면 전환 전 또는 윈도우 크기가 변하기 전에 동일한 감마 테이블을 참조하므로 계조 스케일 왜곡이 미발생한다.
- [0124] 이상 본 발명의 실시예는 블랙 계조 또는 저계조 픽셀의 개수를 카운트하고 이를 기반으로 하나의 프레임뿐만 아니라 동일한 윈도우에서도 동일한 감마 테이블을 참조하게 되므로 계조 스케일 왜곡 개선 및 방지할 수 있는 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법을 제공하는 효과가 있다. 또한, 본 발명의 실시예는 표시패널의 피크 휘도를 제어하는 방식으로 소비전력을 낮출 수 있는 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법을 제공하는 효과가 있다.
- [0125] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

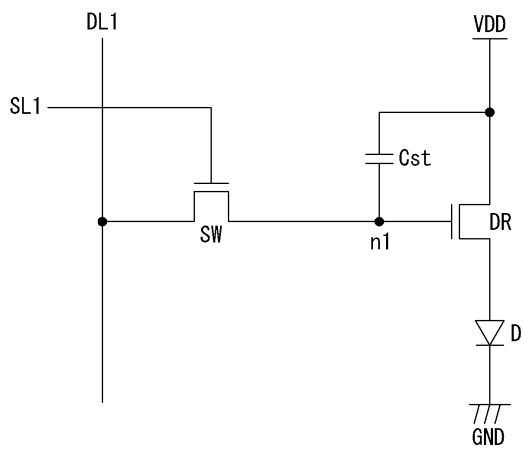
- [0126]
- | | |
|-----------------|-----------------|
| 110: 영상처리부 | 111: 제1데이터 변환부 |
| 112: 휘도 제어값 산출부 | 113: 피크 휘도 제어부 |
| 120: 타이밍제어부 | 130: 데이터구동부 |
| 135: 감마부 | plc: 피크 휘도 제어신호 |
| 140: 스캔구동부 | 150: 표시패널 |

도면

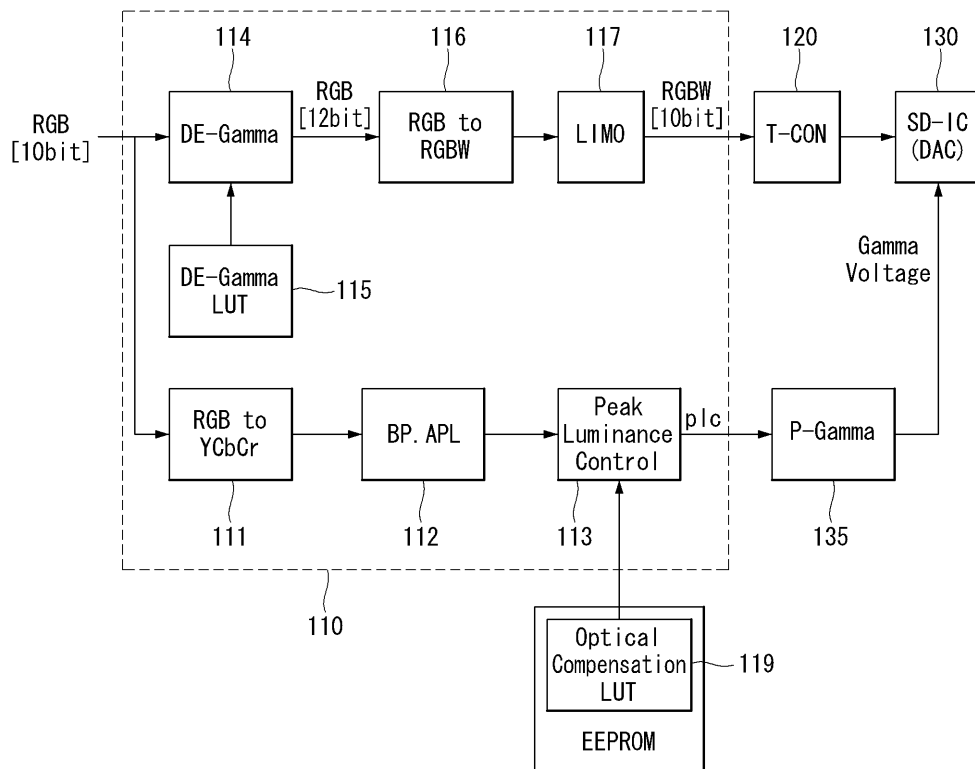
도면1



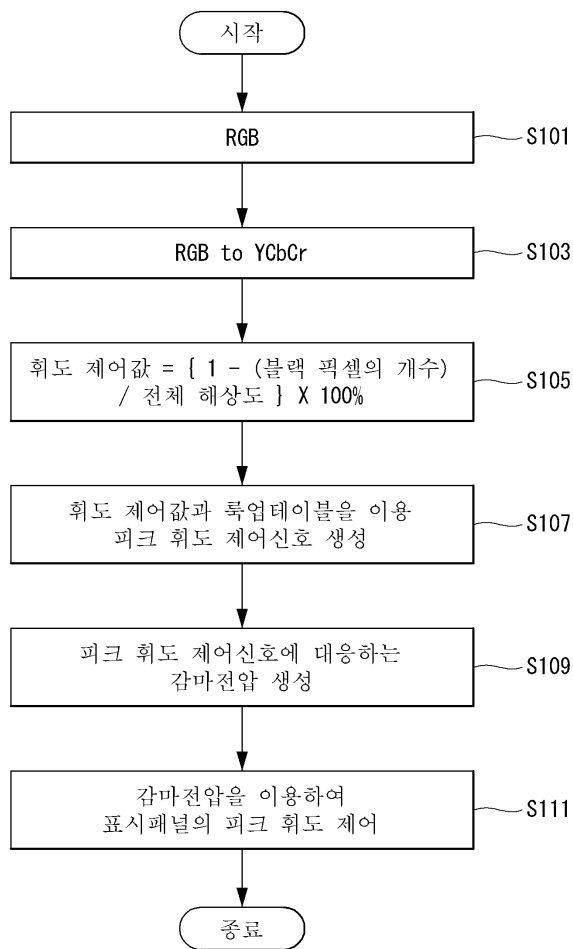
도면2



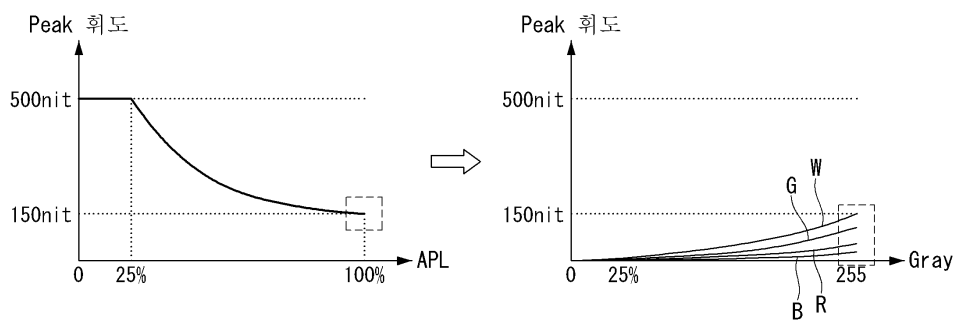
도면3



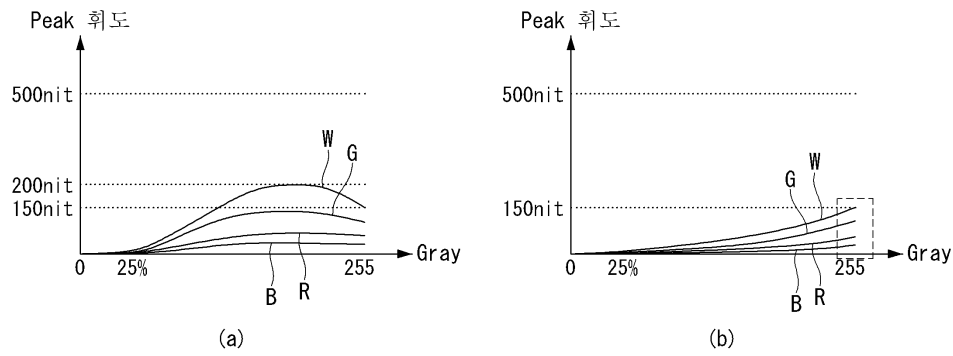
도면4



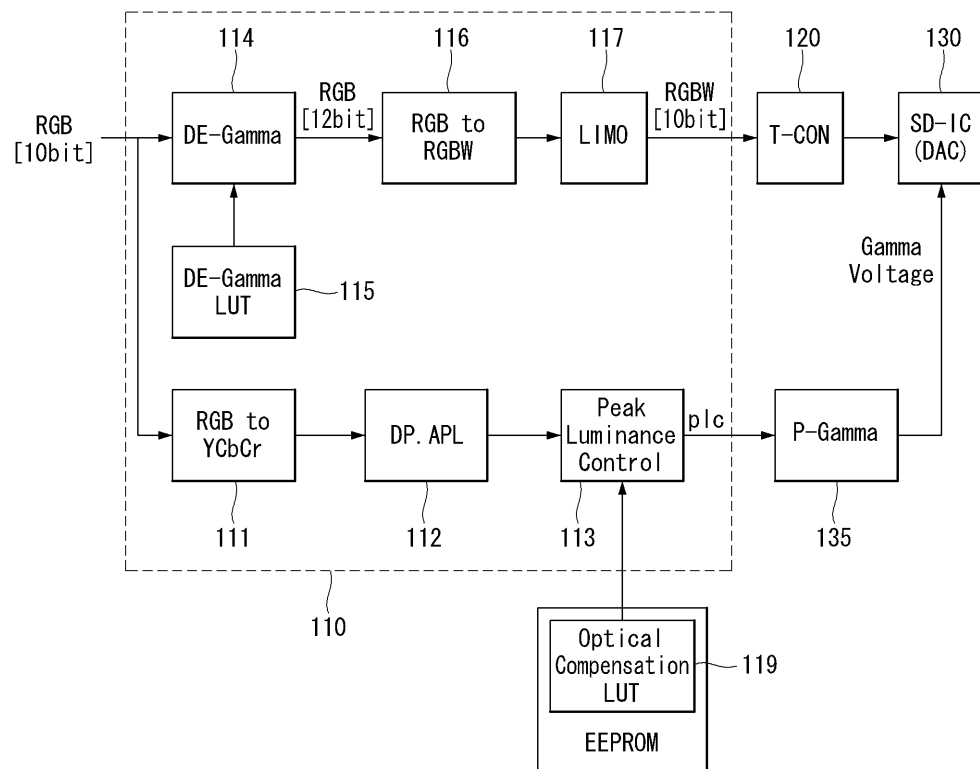
도면5



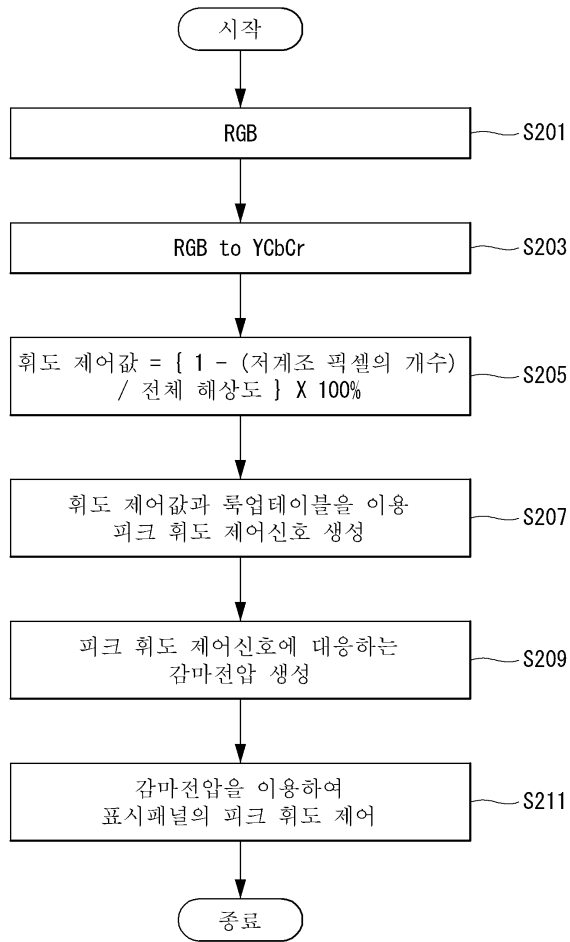
도면6



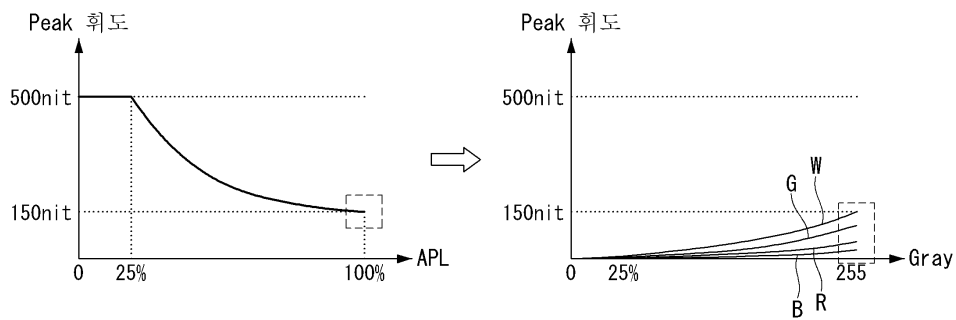
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020130012762A	公开(公告)日	2013-02-05
申请号	KR1020110074129	申请日	2011-07-26
[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	KIM SE YOUNG 김세영		
发明人	김세영		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/3246 H01L27/32 H01L27/3269 G09G2320/0626		
其他公开文献	KR101906418B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个实施例是一种包括RGB子像素的显示面板;一种扫描和数据驱动器,用于驱动显示面板的扫描线和数据线;用于控制扫描和数据驱动器的定时控制器;亮度控制值计算器,用于对从外部提供的帧数据的全分辨率内的非发光黑色像素的数量进行计数,并将非发光黑色像素的数量除以总分辨率,以计算亮度控制值;以及峰值亮度控制单元,用于使用从亮度控制值计算单元和查找表计算的亮度控制值产生峰值亮度控制信号。专利文献10-2013-0012762

