



(19) 대한민국특허청(KR)  
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월02일  
 (11) 등록번호 10-1964457  
 (24) 등록일자 2019년03월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**G09G 3/30** (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2012-0131562  
 (22) 출원일자 2012년11월20일  
 심사청구일자 2017년11월15일  
 (65) 공개번호 10-2014-0031071  
 (43) 공개일자 2014년03월12일  
 (30) 우선권주장  
 1020120094529 2012년08월28일 대한민국(KR)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP11288243 A\*
- \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

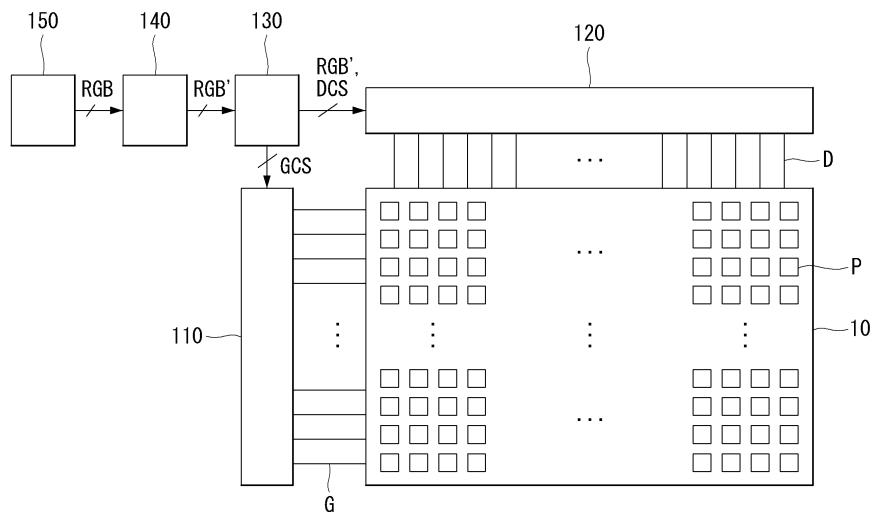
- (73) 특허권자  
**엘지디스플레이 주식회사**  
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
 (72) 발명자  
**박선희**  
 경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201 A동 1905호  
 (덕은리)  
**임경호**  
 경기 파주시 한빛로 67, 203동 1603호 (야당동,  
 한빛마을2단지휴먼빌레이크팰리스)  
 (74) 대리인  
**특허법인로얄**

전체 청구항 수 : 총 17 항

심사관 : 하정균

(54) 발명의 명칭 **유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법****(57) 요약**

본 발명은 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다. 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 제1 디지털 영상 데이터를 제1 휘도 데이터와 색차 데이터로 변환하는 제1 변환부, 제2 휘도 데이터의 최대값과 최소값 간의 차이가 상기 제1 휘도 데이터의 최대값과 최소값 간의 차이보다 작아지도록 상기 제1 휘도 데이터를 상기 제2 휘도 데이터로 변환하는 제2 변환부, 및 상기 제2 휘도 데이터와 상기 색차 데이터를 제2 디지털 영상 데이터로 변환하는 제3 변환부를 포함하는 영상 처리회로; 상기 제2 디지털 영상 데이터를 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 표시패널의 데이터 라인들에 공급하는 데이터 구동회로; 및 상기 표시패널의 게이트 라인들에 게이트 펄스를 순차적으로 공급하는 게이트 구동회로를 포함한다.

**대 표 도 - 도1**

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제1 디지털 영상 데이터를 제1 휘도 데이터와 색차 데이터로 변환하는 제1 변환부, 제2 휘도 데이터의 최대값과 최소값 간의 차이가 상기 제1 휘도 데이터의 최대값과 최소값 간의 차이보다 작아지도록 상기 제1 휘도 데이터를 상기 제2 휘도 데이터로 변환하되, 상기 제1 휘도 데이터의 다크 평균화상레벨에 따라 상기 제1 휘도 데이터의 최소값을 상기 제2 휘도 데이터의 최소값으로 변환하고, 상기 제1 휘도 데이터의 브라이트 평균화상레벨에 따라 상기 제1 휘도 데이터의 최대값을 상기 제2 휘도 데이터의 최대값으로 변환하는 제2 변환부, 및 상기 제2 휘도 데이터와 상기 색차 데이터를 제2 디지털 영상 데이터로 변환하는 제3 변환부를 포함하는 영상 처리회로;

상기 제2 디지털 영상 데이터를 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 표시패널의 데이터 라인들에 공급하는 데이터 구동회로; 및

상기 표시패널의 게이트 라인들에 게이트 펄스를 순차적으로 공급하는 게이트 구동회로를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제2 변환부는,

N(N은 자연수) 프레임 기간의 상기 제1 휘도 데이터를 분석하여 상기 제1 휘도 데이터의 히스토그램을 생성하는 히스토그램 분석부;

상기 히스토그램을 분석하여 상기 다크 평균화상레벨을 산출하는 제1 평균화상레벨 산출부;

상기 다크 평균화상레벨에 따라 상기 제1 휘도 데이터의 최소값을 변환하기 위한 최소값 파라미터를 산출하는 최소값 파라미터 산출부;

상기 최소값 파라미터를 이용하여 상기 제1 휘도 데이터의 최소값을 상기 제2 휘도 데이터의 최소값으로 변환하는 최소값 변환부;

상기 히스토그램을 분석하여 상기 브라이트 평균화상레벨을 산출하는 제2 평균화상레벨 산출부;

상기 브라이트 평균화상레벨에 따라 상기 제1 휘도 데이터의 최대값을 변환하기 위한 최대값 파라미터를 산출하는 최대값 파라미터 산출부;

상기 최대값 파라미터를 이용하여 상기 제1 휘도 데이터의 최대값을 상기 제2 휘도 데이터의 최대값으로 변환하는 최대값 변환부;

상기 제2 휘도 데이터의 최소값과 최대값을 이용하여 상기 제1 휘도 데이터를 상기 제2 휘도 데이터로 변환하는 데이터 변환부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제2 변환부는,

N(N은 자연수) 프레임 기간의 상기 제1 휘도 데이터를 분석하여 상기 제1 휘도 데이터의 평균화상레벨을 산출하는 평균화상레벨 산출부;

상기 평균화상레벨에 따라 피크 휘도를 산출하는 피크 휘도 산출부;

상기 피크 휘도에 기초하여 인지레벨 감소비율을 산출하는 인지레벨 감소비율 산출부;

상기 N 프레임 기간의 상기 제1 휘도 데이터를 분석하여 상기 제1 휘도 데이터의 히스토그램을 생성하는 히스토

그램 분석부;

상기 히스토그램을 분석하여 상기 다크 평균화상레벨을 산출하는 제1 평균화상레벨 산출부;

상기 다크 평균화상레벨에 따라 상기 제1 휘도 데이터의 최소값을 변환하기 위한 최소값 파라미터를 산출하는 최소값 파라미터 산출부;

상기 최소값 파라미터에 상기 인지레벨 감소비율을 적용한 최소값 변환 파라미터를 이용하여 상기 제1 휘도 데이터의 최소값을 상기 제2 휘도 데이터의 최소값으로 변환하는 최소값 변환부;

상기 히스토그램을 분석하여 상기 브라이트 평균화상레벨을 산출하는 제2 평균화상레벨 산출부;

상기 브라이트 평균화상레벨에 따라 상기 제1 휘도 데이터의 최대값을 변환하기 위한 최대값 파라미터를 산출하는 최대값 파라미터 산출부;

상기 최대값 파라미터에 상기 인지레벨 감소비율을 적용한 최대값 변환 파라미터를 이용하여 상기 제1 휘도 데이터의 최대값을 상기 제2 휘도 데이터의 최대값으로 변환하는 최대값 변환부;

상기 제2 휘도 데이터의 최소값과 최대값을 이용하여 상기 제1 휘도 데이터를 상기 제2 휘도 데이터로 변환하는 데이터 변환부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 제1 평균화상레벨 산출부는,

상기 제1 휘도 데이터를  $Y$ , 다크 함수를  $D(Y)$ , 상기 제1 휘도 데이터( $Y$ )에 따른 빈도수를 나타내는 빈도 함수를  $H(Y)$ , 상기 제1 휘도 데이터가 가질 수 있는 최대값을  $T$  라 할 때,

상기 다크 평균화상레벨인  $APLd$ 는,

$$APLd = \frac{\sum_{Y=0}^T Y \cdot H(Y) \cdot D(Y)}{\sum_{Y=0}^T H(Y) \cdot D(Y)}$$

을 만족하고,

상기 다크 함수인  $D(Y)$ 는,

$$D(Y) = 1 - \frac{Y}{T}$$

을 만족하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 5

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 제2 평균화상레벨 산출부는,

상기 제1 휘도 데이터를  $Y$ , 브라이트 함수를  $B(Y)$ , 상기 제1 휘도 데이터( $Y$ )에 따른 빈도수를 나타내는 빈도 함수를  $H(Y)$ , 상기 제1 휘도 데이터가 가질 수 있는 최대값을  $T$  라 할 때,

상기 브라이트 평균화상레벨인  $APLb$ 는,

$$APLb = \frac{\sum_{Y=0}^T Y \cdot H(Y) \cdot B(Y)}{\sum_{Y=0}^T H(Y) \cdot B(Y)}$$

을 만족하고,

상기 브라이트 함수인  $B(Y)$ 는,

$$B(Y) = \frac{Y}{T}$$

을 만족하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 6

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 데이터 변환부는,

상기 제2 휘도 데이터를  $Y'$ , 상기 제1 휘도 데이터를  $Y$ , 상기 제2 휘도 데이터의 최소값을  $Y'min$ , 상기 제2 휘도 데이터의 최대값을  $Y'max$ , 상기 제1 휘도 데이터( $Y$ )가 가질 수 있는 최대값을  $T$ 라 할 때,

상기 제2 휘도 데이터인  $Y'$ 는,

$$Y' = \frac{Y'max - Y'min}{T} \cdot Y + Y'min$$

을 만족하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 피크 휘도 산출부는,

상기 평균화상레벨이 문턱 값보다 높은 경우, 상기 평균화상레벨이 높을수록 상기 피크 휘도를 낮게 산출하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 피크 휘도 산출부는,

상기 평균화상레벨이 상기 문턱 값 이하인 경우, 상기 평균화상레벨에 관계 없이 상기 피크 휘도를 최대 피크 휘도로 산출하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 9

제1 디지털 영상 데이터를 제1 휘도 데이터와 색차 데이터로 변환하는 제1 단계;

제2 휘도 데이터의 최대값과 최소값 간의 차이가 상기 제1 휘도 데이터의 최대값과 최소값 간의 차이보다 작아 지도록 상기 제1 휘도 데이터를 상기 제2 휘도 데이터로 변환하는 제2 단계; 및

상기 제2 휘도 데이터와 상기 색차 데이터를 제2 디지털 영상 데이터로 변환하는 제3 단계를 포함하고,

상기 제2단계는, 상기 제1 휘도 데이터의 다크 평균화상레벨에 따라 상기 제1 휘도 데이터의 최소값을 상기 제2 휘도 데이터의 최소값으로 변환하고, 상기 제1 휘도 데이터의 브라이트 평균화상레벨에 따라 상기 제1 휘도 데이터의 최대값을 상기 제2 휘도 데이터의 최대값으로 변환하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

## 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제2 단계는,

N(N은 자연수) 프레임 기간의 상기 제1 휘도 데이터를 분석하여 상기 제1 휘도 데이터의 히스토그램을 생성하는 단계;

상기 히스토그램을 분석하여 상기 다크 평균화상레벨을 산출하는 단계;

상기 다크 평균화상레벨에 따라 상기 제1 휘도 데이터의 최소값을 변환하기 위한 최소값 파라미터를 산출하고 상기 최소값 파라미터를 이용하여 상기 제1 휘도 데이터의 최소값을 상기 제2 휘도 데이터의 최소값으로 변환하는 단계;

상기 히스토그램을 분석하여 상기 브라이트 평균화상레벨을 산출하는 단계;

상기 브라이트 평균화상레벨에 따라 상기 제1 휘도 데이터의 최대값을 변환하기 위한 최대값 파라미터를 산출하고 상기 최대값 파라미터를 이용하여 상기 제1 휘도 데이터의 최대값을 상기 제2 휘도 데이터의 최대값으로 변환하는 단계; 및

상기 제2 휘도 데이터의 최소값과 최대값을 이용하여 상기 제1 휘도 데이터를 상기 제2 휘도 데이터로 변환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

## 청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 제2 단계는,

N(N은 자연수) 프레임 기간의 상기 제1 휘도 데이터를 분석하여 상기 제1 휘도 데이터의 평균화상레벨을 산출하는 단계;

상기 평균화상레벨에 따라 피크 휘도를 산출하는 단계;

상기 피크 휘도에 기초하여 인지레벨 감소비율을 산출하는 단계;

상기 N 프레임 기간의 상기 제1 휘도 데이터를 분석하여 상기 제1 휘도 데이터의 히스토그램을 생성하는 단계;

상기 히스토그램을 분석하여 상기 다크 평균화상레벨을 산출하는 단계;

상기 다크 평균화상레벨에 따라 상기 제1 휘도 데이터의 최소값을 변환하기 위한 최소값 파라미터를 산출하는 단계;

상기 최소값 파라미터에 상기 인지레벨 감소비율을 적용한 최소값 변환 파라미터를 이용하여 상기 제1 휘도 데이터의 최소값을 상기 제2 휘도 데이터의 최소값으로 변환하는 단계;

상기 히스토그램을 분석하여 상기 브라이트 평균화상레벨을 산출하는 단계;

상기 브라이트 평균화상레벨에 따라 상기 제1 휘도 데이터의 최대값을 변환하기 위한 최대값 파라미터를 산출하는 단계;

상기 최대값 파라미터에 상기 인지레벨 감소비율을 적용한 최대값 변환 파라미터를 이용하여 상기 제1 휘도 데이터의 최대값을 상기 제2 휘도 데이터의 최대값으로 변환하는 단계;

상기 제2 휘도 데이터의 최소값과 최대값을 이용하여 상기 제1 휘도 데이터를 상기 제2 휘도 데이터로 변환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

**청구항 12**

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 다크 평균화상레벨을 산출하는 단계는,

상기 제1 휘도 데이터를  $Y$ , 다크 함수를  $D(Y)$ , 상기 제1 휘도 데이터( $Y$ )에 따른 빈도수를 나타내는 빈도 함수를  $H(Y)$ , 상기 제1 휘도 데이터가 가질 수 있는 최대값을  $T$  라 할 때,

상기 다크 평균화상레벨인  $APLd$ 는,

$$APLd = \frac{\sum_{Y=0}^T Y \cdot H(Y) \cdot D(Y)}{\sum_{Y=0}^T H(Y) \cdot D(Y)}$$

을 만족하고,

상기 다크 함수인  $D(Y)$ 는,

$$D(Y) = 1 - \frac{Y}{T}$$

을 만족하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

**청구항 13**

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 브라이트 평균화상레벨을 산출하는 단계는,

상기 제1 휘도 데이터를  $Y$ , 브라이트 함수를  $B(Y)$ , 상기 제1 휘도 데이터( $Y$ )에 따른 빈도수를 나타내는 빈도 함수를  $H(Y)$ , 상기 제1 휘도 데이터가 가질 수 있는 최대값을  $T$  라 할 때,

상기 브라이트 평균화상레벨인  $APLb$ 는,

$$APLb = \frac{\sum_{Y=0}^T Y \cdot H(Y) \cdot B(Y)}{\sum_{Y=0}^T H(Y) \cdot B(Y)}$$

을 만족하고,

상기 브라이트 함수인  $B(Y)$ 는,

$$B(Y) = \frac{Y}{T}$$

을 만족하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

**청구항 14**

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 제1 휘도 데이터를 상기 제2 휘도 데이터로 변환하는 단계는,

상기 제2 휘도 데이터를  $Y'$ , 상기 제1 휘도 데이터를  $Y$ , 상기 제2 휘도 데이터의 최소값을  $Y'_{\min}$ , 상기 제2 휘도 데이터의 최대값을  $Y'_{\max}$ , 상기 제1 휘도 데이터( $Y$ )가 가질 수 있는 최대값을  $T$ 라 할 때,

상기 제2 휘도 데이터인  $Y'$ 는,

$$Y' = \frac{Y'_{\max} - Y'_{\min}}{T} \cdot Y + Y'_{\min}$$

을 만족하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

### 청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 피크 휘도를 산출하는 단계는,

상기 평균화상레벨이 문턱 값보다 높은 경우, 상기 평균화상레벨이 높을수록 상기 피크 휘도를 낮게 산출하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

### 청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 피크 휘도를 산출하는 단계는,

상기 평균화상레벨이 상기 문턱 값 이하인 경우, 상기 평균화상레벨에 관계 없이 상기 피크 휘도를 최대 피크 휘도로 산출하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

### 청구항 17

제 9 항에 있어서,

상기 제2 디지털 영상 데이터를 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 표시패널의 데이터 라인들에 공급하는 제4 단계; 및

상기 표시패널의 게이트 라인들에 게이트 펄스를 순차적으로 공급하는 제5 단계를 더 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있다. 이에 따라, 최근에는 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display), 플라즈마표시장치(PDP: Plasma Display Panel), 유기발광다이오드 표시장치(OLED: Organic Light Emitting Diode)와 같은 여러가지 평판표시장치가 활용되고 있다. 이들 평판표시장치 중에서, 유기발광다이오드 표시장치는 저전압 구동이 가능하고, 박형이며, 시야각이 우수하고, 응답속도가 빠른 특성이 있다. 유기발광다이오드 표시장치 중에서 다수의 화소가 매트릭스 형태로 위치하여 영상을 표시하는 액티브 매트릭스 타입 유기발광다이오드 표시장치가 널리 사용된다.

[0003] 액티브 매트릭스 타입 유기발광다이오드 표시장치는 매트릭스 형태로 배치된 다수의 화소들을 포함한다. 화소들 각각은 게이트 라인의 게이트 신호에 응답하여 데이터 라인의 데이터 전압을 공급하는 스캔 TFT(Thin Film Transistor)와 게이트 전극에 공급되는 데이터 전압에 따라 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode, OLED)에 공급되는 전류의 양을 조절하는 구동 TFT를 포함한다. 화소가 표현하고자하는 계조(gray level)가 높

아질수록 화소의 유기발광다이오드에 흐르는 전류는 커진다.

[0004] 한편, 유기발광다이오드는 장기간 구동시 열화되는 문제가 있다. 특히, 화이트 계조와 같이 높은 계조를 상대적으로 자주 표현한 화소의 유기발광다이오드는 블랙 계조와 같이 낮은 계조를 상대적으로 자주 표현한 화소의 유기발광다이오드보다 열화가 빠르게 진행된다. 유기발광다이오드의 열화의 차이는 잔상을 유발할 수 있다. 구체적으로, 열화가 상대적으로 많이 진행된 유기발광다이오드와 열화가 상대적으로 적게 진행된 유기발광다이오드 사이의 밝기의 차이로 인해 정형 또는 부정형 영구 잔상이 유발될 수 있다. 업계에서는 정형 또는 부정형 영구 잔상이 발생하는 경우 잔상 수명이 다했다고 얘기한다. 정형 또는 부정형 영구 잔상은 화소들 사이에서 발생하는 밝기의 차이, 또는 화소 내의 서브 화소들 사이에서 발생하는 색감의 차이가 원인이 된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 잔상 수명을 개선할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법을 제공한다.

## 과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 제1 디지털 영상 데이터를 제1 휘도 데이터와 색차 데이터로 변환하는 제1 변환부, 제2 휘도 데이터의 최대값과 최소값 간의 차이가 상기 제1 휘도 데이터의 최대값과 최소값 간의 차이보다 작아지도록 상기 제1 휘도 데이터를 상기 제2 휘도 데이터로 변환하는 제2 변환부, 및 상기 제2 휘도 데이터와 상기 색차 데이터를 제2 디지털 영상 데이터로 변환하는 제3 변환부를 포함하는 영상 처리회로; 상기 제2 디지털 영상 데이터를 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 표시패널의 데이터 라인들에 공급하는 데이터 구동회로; 및 상기 표시패널의 게이트 라인들에 게이트 펄스를 순차적으로 공급하는 게이트 구동 회로를 포함한다.

[0007] 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 제1 디지털 영상 데이터를 제1 휘도 데이터와 색차 데이터로 변환하는 제1 단계; 제2 휘도 데이터의 최대값과 최소값 간의 차이가 상기 제1 휘도 데이터의 최대값과 최소값 간의 차이보다 작아지도록 상기 제1 휘도 데이터를 상기 제2 휘도 데이터로 변환하는 제2 단계; 및 상기 제2 휘도 데이터와 상기 색차 데이터를 제2 디지털 영상 데이터로 변환하는 제3 단계를 포함한다.

## 발명의 효과

[0008] 본 발명은 입력된 디지털 영상 데이터를 분석하여 최대 계조값(휘도 최대값)과 최소 계조값(휘도 최소값)의 차이가 감소하도록 디지털 영상 데이터를 변환한다. 이로 인해, 본 발명은 화이트 계조와 같이 높은 계조(휘도)를 상대적으로 자주 표현한 화소의 유기발광다이오드(OLED)와 블랙 계조와 같이 낮은 계조(휘도)를 상대적으로 자주 표현한 화소의 유기발광다이오드(OLED)의 열화 진행의 차이를 줄일 수 있다. 그러므로, 본 발명은 잔상 수명을 개선할 수 있다.

[0009] 또한, 본 발명은 피크 휘도에 따라 인지레벨 감소비율을 산출하고, 이를 이용하여 최대 계조값(휘도 최대값)과 최소 계조값(휘도 최소값)의 차이를 감소시킨다. 즉, 본 발명은 인지 능력 차이를 반영하여 최대 계조값(휘도 최대값)과 최소 계조값(휘도 최소값)의 차이를 감소시키기 때문에, 최대 계조값(휘도 최대값)과 최소 계조값(휘도 최소값)의 차이의 감소로 인한 피크 휘도 변화에 따라 발생할 수 있는 인지화질의 저하를 방지할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 보여주는 블록도.

도 2는 도 1의 영상 처리회로를 상세히 보여주는 블록도.

도 3a는 RGB to YCbCr 변환 수식을 보여주는 일 예시도면.

도 3b는 YCbCr to RGB 변환 수식을 보여주는 일 예시도면.

도 4는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 제2 변환부를 상세히 보여주는 블록도.

도 5는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 제2 변환부의 데이터 변환방법을 보여주는 상세 흐름도.

도 6은 제1 휘도 데이터와 제2 휘도 데이터의 히스토그램을 보여주는 일 예시도면.

도 7은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 최소값 파라미터와 최대값 파라미터 산출 그래프를 보여주는 일 예시도면.

도 8은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 최소값 파라미터와 최대값 파라미터 산출 그래프를 보여주는 일 예시도면.

도 9a 및 도 9b는 제1 및 제2 루-업 테이블들의 일 예들을 보여주는 예시도면들.

도 10은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 제2 변환부를 상세히 보여주는 블록도.

도 11은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 제2 변환부의 데이터 변환방법을 보여주는 상세 흐름도.

도 12는 도 10의 피크 휘도 산출부의 피크 휘도 산출 그래프의 일 예를 보여주는 예시도면.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011]

이하 참조된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것일 수 있는 것으로서, 실제 제품의 부품 명칭과는 상이할 수 있다.

[0012]

도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 보여주는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(10), 게이트 구동회로(110), 데이터 구동회로(120), 타이밍 콘트롤러(130), 및 영상 처리회로(140), 및 호스트 시스템(150) 등을 구비한다.

[0013]

표시패널(10)에는 데이터 라인(D)들과 게이트 라인(G)들이 서로 교차되도록 형성된다. 표시패널(10)에는 데이터 라인(D)들과 게이트 라인(G)들의 교차 영역에 매트릭스 형태로 화소(P)들이 배치된 화소 어레이가 형성된다. 표시패널(10)의 화소(P)들 각각은 적어도 하나 이상의 스위칭 TFT(thin film transistor), 구동 TFT, 유기발광다이오드 소자, 및 적어도 하나 이상의 캐패시터를 포함한다. 화소(P)들 각각은 스위칭 TFT와 구동 TFT를 이용하여 유기발광다이오드 소자에 흐르는 전류를 제어하여 화상을 표시한다. 표시패널(10)은 화소 구조에 따라 배면발광(Bottom emission), 및 전면발광(Top emission) 등의 형태로 화상을 표시할 수 있다.

[0014]

데이터 구동회로(120)는 다수의 소스 드라이브 IC들을 포함한다. 소스 드라이브 IC들은 타이밍 콘트롤러(130)로부터 제2 디지털 영상 데이터(RGB')를 입력받는다. 소스 드라이브 IC들은 타이밍 콘트롤러(130)로부터의 소스 타이밍 제어신호(DCS)에 응답하여 제2 디지털 영상 데이터(RGB')를 아날로그 데이터 전압으로 변환하고, 아날로그 데이터 전압을 게이트 펄스와 동기화(synchronization)하여 표시패널(10)의 데이터 라인(D)들에 공급한다. 데이터 구동회로(120)는 TCP(tape carrier package) 상에 실장될 수 있고, TAB(tape automated bonding) 공정에 의해 표시패널(10)의 하부기판에 접합될 수 있으며, 소스 PCB(printed circuit board)에 접속될 수 있다. 데이터 구동회로(120)는 COG(chip on glass) 공정에 의해 표시패널(10)의 하부기판상에 접착될 수도 있다.

[0015]

게이트 구동회로(110)는 적어도 하나 이상의 스위칭 TFT를 제어하기 위한 적어도 하나 이상의 게이트 펄스를 게이트 라인들에 공급한다. 게이트 구동회로(110)는 TCP 상에 실장될 수 있고, TAB 공정에 의해 표시패널(10)의 하부기판에 접합될 수 있다. 또한, 게이트 구동회로(110)는 GIP(Gate In Panel) 공정에 의해 화소 어레이와 동시에 하부기판상에 직접 형성될 수 있다.

[0016]

타이밍 콘트롤러(130)는 영상 처리회로(140)로부터 제2 디지털 영상 데이터(RGB')를 입력받는다. 또한, 타이밍 콘트롤러(130)는 영상 처리회로(140)로부터 수직 동기신호(vertical synchronization signal), 수평 동기신호

(horizontal synchronization signal), 데이터 인에이블 신호(data enable signal), 도트 클럭(dot clock) 등의 타이밍 신호를 입력받는다. 타이밍 콘트롤러(130)는 제2 디지털 영상 데이터(RGB')와 타이밍 신호에 기초하여 게이트 구동회로(110)와 데이터 구동회로(120)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들을 발생한다. 타이밍 제어신호들은 게이트 구동회로(110)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호(GCS), 데이터 구동회로(120)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DCS)를 포함한다. 타이밍 콘트롤러(130)는 게이트 타이밍 제어신호(GCS)를 게이트 구동회로(110)로 출력하고, 데이터 타이밍 제어신호(DCS)를 데이터 구동회로(120)로 출력한다. 또한, 타이밍 콘트롤러(130)는 제2 디지털 영상 데이터(RGB')를 데이터 구동회로(120)로 출력한다.

[0017] 영상 처리회로(140)는 호스트 시스템(150)으로부터 제1 디지털 영상 데이터(RGB)와 타이밍 신호들을 입력받는다. 영상 처리회로(140)는 입력된 제1 디지털 영상 데이터를 분석하여 최대 계조값과 최소 계조값의 차이가 감소하도록 제1 디지털 영상 데이터를 변환한다. 영상 처리회로(140)로 인해, 본 발명은 화이트 계조와 같이 높은 계조(휘도)를 상대적으로 자주 표현한 화소의 유기발광다이오드(OLED)와 블랙 계조와 같이 낮은 계조(휘도)를 상대적으로 자주 표현한 화소의 유기발광다이오드(OLED)의 열화 진행의 차이를 줄일 수 있다. 그러므로, 본 발명은 잔상 수명을 개선할 수 있는 효과가 있다. 영상 처리회로(140)는 제1 디지털 영상 데이터(RGB)를 제2 디지털 영상 데이터(RGB')로 변환한 후, 제2 디지털 영상 데이터(RGB')와 타이밍 신호들을 타이밍 콘트롤러(130)로 출력한다. 영상 처리회로(140)는 타이밍 콘트롤러(130) 또는 호스트 시스템(150) 내에 내장되도록 설계될 수도 있다. 영상 처리회로(140)에 대한 자세한 설명은 도 2를 결부하여 후술한다.

[0018] 호스트 시스템(150)은 외부 비디오 소스 기기로부터 입력되는 제1 디지털 영상 데이터(RGB)를 표시패널(10)에 표시하기에 적합한 해상도의 데이터 포맷으로 변환하기 위해 스케일러(scaler)가 내장된 시스템 온 칩(System on Chip)을 포함할 수 있다. 호스트 시스템(150)은 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 인터페이스, TMDS(Transition Minimized Differential Signaling) 인터페이스 등의 인터페이스를 통해 제1 디지털 영상 데이터(RGB)와 타이밍 신호들을 영상 처리회로(140)에 공급한다.

[0019] 도 2는 도 1의 영상 처리회로를 상세히 보여주는 블록도이다. 도 2를 참조하면, 영상 처리회로(140)는 제1 변환부(141), 제2 변환부(142), 및 제3 변환부(143)를 포함한다. 제1 변환부(141)는 제1 디지털 영상 데이터(RGB)를 제1 휘도 데이터(Y)와 색차 데이터(Cb, Cr)로 변환한다. 구체적으로, 제1 변환부(141)는 도 3a에 도시된 RGB to YCbCr 변환 수식을 이용하여 제1 휘도 데이터(Y)와 색차 데이터(Cb, Cr)로 변환할 수 있다. 하지만, 제1 변환부(141)의 변환 수식은 도 3a에 도시된 RGB to YCbCr 변환 수식에 한정되지 않음에 주의하여야 한다. 제1 변환부(141)는 제1 휘도 데이터(Y)를 제2 변환부(142)로 출력하고, 색차 데이터(Cb, Cr)를 제3 변환부(143)로 출력한다.

[0020] 제2 변환부(142)는 제1 휘도 데이터(Y)를 제2 휘도 데이터(Y')로 변환한다. 특히, 제2 변환부(142)는 제2 휘도 데이터(Y')의 최대값과 최소값 간의 차이가 제1 휘도 데이터(Y)의 최대값과 최소값 간의 차이보다 작아지도록 제1 휘도 데이터(Y)를 제2 휘도 데이터(Y')로 변환한다. 제2 변환부(142)의 데이터 변환방법은 제1 실시 예와 제2 실시 예로 구현될 수 있다. 본 발명의 제1 실시 예에 따른 제2 변환부(142)의 데이터 변환방법은 도 4와 도 5를 결부하여 후술하고, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 제2 변환부(142)의 데이터 변환방법은 도 11과 도 12를 결부하여 후술한다. 제2 변환부(142)는 제2 휘도 데이터(Y')를 제3 변환부(143)로 출력한다.

[0021] 제3 변환부(143)는 제2 휘도 데이터(Y')와 색차 데이터(Cb, Cr)를 제2 디지털 영상 데이터(RGB')로 변환한다. 구체적으로, 제3 변환부(143)는 도 3b에 도시된 YCbCr to RGB 변환 수식을 이용하여 제2 휘도 데이터(Y')와 색차 데이터(Cb, Cr)를 제2 디지털 영상 데이터(RGB')로 변환할 수 있다. 하지만, 제3 변환부(143)의 변환 수식은 도 3b에 도시된 YCbCr to RGB 변환 수식에 한정되지 않음에 주의하여야 한다. 제3 변환부(143)는 제2 디지털 영상 데이터(RGB')를 타이밍 콘트롤러(130)로 출력한다.

[0022] 도 4는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 제2 변환부를 상세히 보여주는 블록도이다. 도 5는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 제2 변환부의 데이터 변환방법을 보여주는 상세 흐름도이다. 도 4를 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 제2 변환부(142)는 히스토그램 분석부(201), 제1 평균화상레벨 산출부(202), 최소값 파라미터 산출부(203), 최소값 변환부(204), 제2 평균화상레벨 산출부(205), 최대값 파라미터 산출부(206), 최대값 변환부(207), 및 데이터 변환부(208)를 포함한다. 이하에서, 도 4 및 도 5를 참조하여 제2 변환부(142)의 데이터 변

환방법을 상세히 살펴본다.

[0023] 첫 번째로, 히스토그램 분석부(201)는 제1 변환부(141)로부터 휘도 데이터(Y)를 입력받는다. 히스토그램 분석부(201)는 도 6과 같이 N 프레임 기간(N은 자연수)의 제1 휘도 데이터(Y)를 분석하여 제1 휘도 데이터(Y)의 히스토그램을 생성한다. 1 프레임 기간은 표시패널(10)의 모든 화소들에 데이터가 새로 기입되는 기간이다. 예를 들어, 표시패널(10)이  $p \times q$ (p, q는 자연수) 개의 화소들을 포함하는 경우, 히스토그램 분석부(201)는 1 프레임 기간 동안  $p \times q$  개의 제1 휘도 데이터(Y)를 분석하여 제1 휘도 데이터(Y)의 히스토그램을 생성한다.

[0024] 도 6은 제1 휘도 데이터와 제2 휘도 데이터의 히스토그램을 보여주는 일 예시도면이다. 도 6의 상부 그래프에서 x 축에는 제1 휘도 데이터(Y)의 범위가 나타나 있고, y 축에는 빈도수가 나타나 있다. 도 6에서는 제1 휘도 데이터(Y)가 8 비트(bits)인 것을 중심으로 설명하였다. 8 비트의 제1 휘도 데이터(Y)는 0 내지 255 값의 범위를 가지므로, x 축에는 0 내지 255 값이 나타나 있다. 제1 휘도 데이터(Y)의 히스토그램은 제1 휘도 데이터(Y)에 따른 빈도수를 보여주는 그래프이다. (S101)

[0025] 두 번째로, 제1 평균화상레벨 산출부(202)는 히스토그램 분석부(201)에 의해 생성된 히스토그램을 분석하여 다크 평균화상레벨(dark average picture ratio, APLd)을 산출한다. 제1 평균화상레벨 산출부(202)는 수학식 1과 같이 빈도 함수(H(Y))와 다크 함수(D(Y))를 이용하여 다크 평균화상레벨(APLd)을 산출한다.

## 수학식 1

$$APLd = \frac{\sum_{Y=0}^T Y \cdot H(Y) \cdot D(Y)}{\sum_{Y=0}^T H(Y) \cdot D(Y)}$$

[0026]

[0027] 수학식 1에서, APLd는 다크 평균화상레벨, Y는 제1 휘도 데이터(Y), T는 제1 휘도 데이터(Y)가 가질 수 있는 최대값, H(Y)는 빈도 함수로 제1 휘도 데이터(Y)의 빈도수, D(Y)는 다크 함수(dark function)를 의미한다. 예를 들어, 제1 휘도 데이터(Y)가 8 비트인 경우 T는 255이고, 제1 휘도 데이터(Y)가 10 비트인 경우 T는 1023이다. 다크 함수(D(Y))는 수학식 2와 같이 정의될 수 있다.

## 수학식 2

$$D(Y) = 1 - \frac{Y}{T}$$

[0028]

[0029] 수학식 2에서, D(Y)는 다크 함수, Y는 제1 휘도 데이터(Y), T는 제1 휘도 데이터(Y)가 가질 수 있는 최대값을 의미한다. 예를 들어, 제1 휘도 데이터(Y)가 8 비트인 경우 T는 255이고, 제1 휘도 데이터(Y)가 10 비트인 경우 T는 1023이다. 다크 함수(D(Y))는 도 6에 도시된 바와 같이 제1 휘도 데이터(Y)에 반비례하도록 구현될 수 있다.

[0030] 즉, 다크 평균화상레벨(APLd)은 저휘도 영역인 다크 영역에 위치한 제1 휘도 데이터(Y)에 상대적으로 높은 가중치를 두고 산출한 평균화상레벨이다. 그러므로, 다크 평균화상레벨(APLd)이 작을수록 저휘도 영역에 위치한 제1 휘도 데이터(Y)의 비율이 높은 것을 의미하고, 다크 평균화상레벨(APLd)이 클수록 저휘도 영역에 위치한 제1 휘도 데이터(Y)의 비율이 낮은 것을 의미한다. (S102)

[0031] 세 번째로, 최소값 파라미터 산출부(203)는 다크 평균화상레벨(APLd)에 따라 제1 휘도 데이터의 최소값(Ymin)을 변환하기 위한 최소값 파라미터(Pmin)를 산출한다. 최소값 변환부(204)는 최소값 파라미터(Pmin)을 이용하여 제1 휘도 데이터의 최소값(Ymin)을 변환한다.

[0032] 최소값 파라미터 산출부(203)는 도 7과 같이 다크 평균화상레벨(APLd)에 비례하여 최소값 파라미터(Pmin)를 산

출할 수 있다. 또는, 최소값 파라미터 산출부(203)는 도 8과 같이 제1 범위(0 내지 127)에서는 다크 평균화상레벨(APLd)에 비례하여 최소값 파라미터(Pmin)를 산출하고, 제2 범위(127 내지 255)에서는 다크 평균화상레벨(APLd)에 관계없이 최소값 파라미터(Pmin)를 제1 값(V1)으로 산출할 수 있다. 도 7 및 도 8에서, x 축은 다크 평균화상레벨(APLd)을 지시하고, y 축은 최소값 파라미터(Pmin)의 값을 지시한다.

[0033] 또는, 최소값 파라미터 산출부(203)는 도 9a와 같이 다크 평균화상레벨(APLd)을 입력 어드레스로 입력받고, 입력 어드레스에 해당하는 최소값 파라미터(Pmin)를 출력하는 제1 루-업 테이블(203a)을 이용하여 최소값 파라미터(Pmin)를 산출할 수 있다. 이 경우, 제1 루-업 테이블(203a)은 도 9a와 같이 다크 평균화상레벨(APLd)이 0 내지 31 사이의 값을 갖는 경우 최소값 파라미터(Pmin)를 0으로 출력하고, 32 내지 63 사이의 값을 갖는 경우 최소값 파라미터(Pmin)를 5로 출력할 수 있다. 도 9a에 도시된 제1 루-업 테이블(203a)은 설명의 편의를 위해 작성한 일 예에 불과함에 유의하여야 한다. 또한, 도 9a에서는 설명의 편의를 위해 다크 평균화상레벨(APLd)에 범위에 따라 최소값 파라미터(Pmin)를 출력하는 것으로 설명하였으나, 다크 평균화상레벨(APLd)과 최소값 파라미터(Pmin)가 1:1로 매칭되도록 구현될 수 있다.

[0034] 최소값 변환부(204)는 제1 휘도 데이터의 최소값(Y'min)에 최소값 파라미터(Pmin)를 합하여 제2 휘도 데이터의 최소값(Y'min)을 산출한다. 특히, 제2 휘도 데이터의 최소값(Y'min)은 제1 휘도 데이터의 최소값(Y'min)보다 크거나 같도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 최소값 변환부(204)는 최소값 파라미터(Pmin)가 0으로 산출된 경우, 제1 휘도 데이터의 최소값(Y'min)과 같은 제2 휘도 데이터의 최소값(Y'min)을 산출한다. 최소값 변환부(204)는 최소값 파라미터(Pmin)가 5로 산출된 경우, 제1 휘도 데이터의 최소값(Y'min)에 5를 합하여 제2 휘도 데이터의 최소값(Y'min)을 산출한다. 최소값 변환부(204)는 제2 휘도 데이터의 최소값(Y'min)을 데이터 변환부(208)로 출력한다. (S103)

[0035] 네 번째로, 제2 평균화상레벨 산출부(205)는 히스토그램 분석부(201)에 의해 생성된 히스토그램을 분석하여 브라이트 평균화상레벨(bright average picture ratio, APLb)을 산출한다. 제2 평균화상레벨 산출부(205)는 수학식 3과 같이 빈도 함수(H(Y))와 브라이트 함수(B(Y))를 이용하여 브라이트 평균화상레벨(APLb)을 산출한다.

### 수학식 3

$$APLb = \frac{\sum_{Y=0}^T Y \cdot H(Y) \cdot B(Y)}{\sum_{Y=0}^T H(Y) \cdot B(Y)}$$

[0036]

[0037] 수학식 3에서, APLb는 브라이트 평균화상레벨, Y는 제1 휘도 데이터(Y), T는 제1 휘도 데이터(Y)가 가질 수 있는 최대값, H(Y)는 빈도 함수로 제1 휘도 데이터(Y)의 빈도수, B(Y)는 브라이트 함수(bright function)를 의미한다. 제1 휘도 데이터(Y)가 8 비트인 경우 T는 255이고, 제1 휘도 데이터(Y)가 10 비트인 경우 T는 1023이다. 브라이트 함수(B(Y))는 수학식 4와 같이 정의될 수 있다.

### 수학식 4

$$B(Y) = \frac{Y}{T}$$

[0038]

[0039] 수학식 4에서, B(Y)는 브라이트 함수, Y는 제1 휘도 데이터, T는 제1 휘도 데이터(Y)가 가질 수 있는 최대값을 의미한다. 제1 휘도 데이터(Y)가 8 비트인 경우 T는 255이고, 제1 휘도 데이터(Y)가 10 비트인 경우 T는 1023이다. 브라이트 함수(B(Y))는 도 6에 도시된 바와 같이 제1 휘도 데이터(Y)에 비례하도록 구현될 수 있다. 결국, 브라이트 평균화상레벨(APLb)은 고휘도 영역인 브라이트 영역에 위치한 제1 휘도 데이터(Y)에 상대적으로 높은 가중치를 두고 산출한 평균화상레벨을 의미한다. 그러므로, 브라이트 평균화상레벨(APLb)이 작을수록 고

휘도 영역에 위치한 제1 휘도 데이터(Y)의 비율이 낮은 것을 의미하고, 브라이트 평균화상레벨(APLb)이 클수록 고휘도 영역에 위치한 제1 휘도 데이터(Y)의 비율이 높은 것을 의미한다. (S104)

[0040] 다섯 번째로, 최대값 파라미터 산출부(206)는 브라이트 평균화상레벨(APLb)에 따라 제1 휘도 데이터의 최대값(Y<sub>max</sub>)을 변환하기 위한 최대값 파라미터(P<sub>max</sub>)를 산출한다. 최대값 변환부(207)는 최대값 파라미터(P<sub>max</sub>)을 이용하여 제1 휘도 데이터의 최대값(Y<sub>max</sub>)을 변환한다.

[0041] 최대값 파라미터 산출부(206)는 도 7과 같이 브라이트 평균화상레벨(APLb)에 반비례하여 최대값 파라미터(P<sub>max</sub><sub>x</sub>)를 산출할 수 있다. 또는, 최대값 파라미터 산출부(206)는 도 8과 같이 제1 범위(0 내지 127)에서는 브라이트 평균화상레벨(APLb)에 관계없이 최대값 파라미터(P<sub>max</sub>)를 제1 값(V<sub>1</sub>)으로 산출하고, 제2 범위(127 내지 255)에서는 브라이트 평균화상레벨(APLb)에 비례하여 최대값 파라미터(P<sub>max</sub>)를 산출할 수 있다. 도 7 및 도 8에서, x 축은 브라이트 평균화상레벨(APLb)을 지시하고, y 축은 최대값 파라미터(P<sub>max</sub>)의 값을 지시한다.

[0042] 또는, 최대값 파라미터 산출부(206)는 도 9b와 같이 브라이트 평균화상레벨(APLb)을 입력 어드레스로 입력받고, 입력 어드레스에 해당하는 최대값 파라미터(P<sub>max</sub>)를 출력하는 제2 루-업 테이블(206a)을 이용하여 최대값 파라미터(P<sub>max</sub>)를 산출할 수 있다. 이 경우, 제2 루-업 테이블(206a)은 도 9b와 같이 브라이트 평균화상레벨(APLb)이 243 내지 255 사이의 값을 갖는 경우 최대값 파라미터(P<sub>max</sub>)를 0으로 출력하고, 191 내지 243 사이의 값을 갖는 경우 최대값 파라미터(P<sub>max</sub>)를 5로 출력할 수 있다. 도 9b에 도시된 제2 루-업 테이블(206a)은 설명의 편의를 위해 작성한 일 예에 불과함에 유의하여야 한다. 또한, 도 9b에서는 설명의 편의를 위해 브라이트 평균화상레벨(APLb)에 범위에 따라 최대값 파라미터(P<sub>max</sub>)를 출력하는 것으로 설명하였으나, 브라이트 평균화상레벨(APLb)과 최대값 파라미터(P<sub>max</sub>)가 1:1로 매칭되도록 구현될 수 있다.

[0043] 최대값 변환부(207)는 제1 휘도 데이터의 최대값(Y<sub>max</sub>)에 최대값 파라미터(P<sub>max</sub>)를 감산하여 제2 휘도 데이터의 최대값(Y'<sub>max</sub>)을 산출한다. 특히, 제2 휘도 데이터의 최대값(Y'<sub>max</sub>)은 제1 휘도 데이터의 최대값(Y<sub>max</sub>)보다 작거나 같도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 최대값 변환부(207)는 최대값 파라미터(P<sub>max</sub>)가 0으로 산출된 경우, 제1 휘도 데이터의 최대값(Y<sub>max</sub>)과 같은 제2 휘도 데이터의 최대값(Y'<sub>max</sub>)을 산출한다. 최대값 변환부(207)는 최대값 파라미터(P<sub>max</sub>)가 5로 산출된 경우, 제1 휘도 데이터의 최대값(Y<sub>max</sub>)에 5를 감산하여 제2 휘도 데이터의 최대값(Y'<sub>max</sub>)을 산출한다. 최대값 변환부(207)는 제2 휘도 데이터의 최대값(Y'<sub>max</sub>)을 데이터 변환부(208)로 출력한다. (S105)

[0044] 여섯 번째로, 데이터 변환부(208)는 수학식 5와 같이 제2 휘도 데이터의 최소값(Y'<sub>min</sub>)과 제2 휘도 데이터의 최대값(Y'<sub>max</sub>)를 이용하여 제1 휘도 데이터(Y)를 제2 휘도 데이터(Y')로 변환한다.

## 수학식 5

$$Y' = \frac{Y'^{\max} - Y'^{\min}}{T} \cdot Y + Y'^{\min}$$

[0045] [0046] 수학식 5에서, Y'는 제2 휘도 데이터, T는 제1 휘도 데이터(Y)가 가질 수 있는 최대값, Y'<sub>max</sub>는 제2 휘도 데이터(Y')의 최대값, Y'<sub>min</sub>은 제2 휘도 데이터(Y')의 최소값, Y는 제1 휘도 데이터를 의미한다. 제1 휘도 데이터(Y)가 8 비트인 경우 T는 255이고, 제1 휘도 데이터(Y)가 10 비트인 경우 T는 1023이다.

[0047] 데이터 변환부(208)의 데이터 변환 결과, 제2 휘도 데이터(Y')의 휘도 범위는 도 6과 같이 제1 휘도 데이터(Y)의 휘도 범위보다 좁아진다. 데이터 변환부(208)는 제2 휘도 데이터(Y')를 제3 변환부(143)로 출력한다. (S106)

[0048] 이와 같이, 본 발명의 제1 실시 예는 입력된 디지털 영상 데이터를 분석하여 최대 계조값(휘도 최대값)과 최소 계조값(휘도 최소값)의 차이가 감소하도록 디지털 영상 데이터를 변환한다. 본 발명은 화이트 계조와 같이 높은 계조(휘도)를 상대적으로 자주 표현한 화소의 유기발광다이오드와 블랙 계조와 같이 낮은 계조(휘도)를 상대적으로 자주 표현한 화소의 유기발광다이오드의 열화 진행의 차이를 줄일 수 있다. 그러므로, 본 발명은 잔상 수명을 개선할 수 있다.

[0049] 도 10은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 제2 변환부를 상세히 보여주는 블록도이다. 도 11은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 제2 변환부의 데이터 변환방법을 보여주는 상세 흐름도이다. 도 10을 참조하면, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 제2 변환부(142)는 피크 휘도 산출부(301), 인지레벨 감소비율 산출부(302), 히스토그램 분석부(401), 제1 평균화상레벨 산출부(402), 최소값 파라미터 산출부(403), 최소값 변환부(404), 제2 평균화상레벨 산출부(405), 최대값 파라미터 산출부(406), 최대값 변환부(407), 및 데이터 변환부(408)를 포함한다. 이하에서, 도 10 및 도 11을 참조하여 제2 변환부(142)의 데이터 변환방법을 상세히 살펴본다.

[0050] 첫 번째로, 피크 휘도 산출부(301)는 제1 변환부(141)로부터 제1 휘도 데이터(Y)를 입력받는다. 피크 휘도 산출부(301)는 N 프레임 기간(N은 자연수)의 제1 휘도 데이터(Y)의 평균화상레벨(average picture ratio, APL)을 산출한다. 제1 휘도 데이터(Y)의 평균화상레벨(APL)은 N 프레임 기간의 제1 휘도 데이터(Y)의 평균값으로 산출될 수 있다. (S201)

[0051] 두 번째로, 피크 휘도 산출부(301)는 평균화상레벨(APL)에 따라 피크 휘도(peak luminance)를 산출한다. 도 12는 도 10의 피크 휘도 산출부의 피크 휘도 산출 그래프의 일 예를 보여주는 예시도면이다. 도 12에서 x 축은 평균화상레벨(APL)을 지시하고, y 축은 피크 휘도(단위 칸델라(candela))를 지시한다. 도 12를 참조하면, 피크 휘도 산출부(301)는 평균화상레벨(APL)이 소정의 문턱 값(TH)보다 높은 경우, 평균화상레벨(APL)이 높을수록 피크 휘도를 낮게 산출할 수 있다. 이는 평균화상레벨(APL)이 높을수록 유기발광다이오드 소자의 열화 속도가 증가할 수 있으므로, 이를 방지하기 위함이다. 피크 휘도 산출부(301)는 평균화상레벨(APL)이 소정의 문턱 값(TH) 이하인 경우, 평균화상레벨(APL)에 관계없이 피크 휘도를 최대 피크 휘도(max peak luminance, MPL)로 산출할 수 있다. (S202)

[0052] 세 번째로, 인지레벨 감소비율 산출부(302)는 피크 휘도에 기초하여 인지레벨 감소비율을 산출한다. 먼저, 인지레벨 감소비율 산출부(302)는 피크 휘도 산출부(301)로부터 산출된 피크 휘도의 NEMA(National Electrical Manufacture Association) DICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine) JND(Just Noticeable Difference)를 이용하여 인지레벨 감소비율( $\alpha$ )을 산출한다. NEMA DICOM JND는 국제 표준으로 지정된 의학의 디지털 이미징 및 통신의 인지 능력 차이(휘도 변별 능력 차이)을 의미한다. 인지레벨 감소비율 산출부(302)는 수학식 6과 같이 인지레벨 감소비율( $\alpha$ )을 산출할 수 있다.

## 수학식 6

$$\alpha = \frac{J(CPL)}{J(MPL)}$$

[0053]

[0054] 수학식 6에서,  $\alpha$ 는 인지레벨 감소비율을 의미하고,  $J(CPL)$ 은 피크 휘도 산출부(301)로부터 산출된 피크 휘도의 NEMA DICOM JND 값을 의미하며,  $J(MPL)$ 은 최대 피크 휘도(MPL)의 NEMA DICOM JND 값을 의미한다. 인지레벨 감소비율 산출부(302)는 수학식 7과 같이 NEMA DICOM JND 값( $J(PL)$ )을 산출할 수 있다.

## 수학식 7

$$J(PL) = A + B\log_{10}(PL) + C[\log_{10}(PL)]^2 + D[\log_{10}(PL)]^3 + E[\log_{10}(PL)]^4 \\ + F[\log_{10}(PL)]^5 + G[\log_{10}(PL)]^6 + H[\log_{10}(PL)]^7 + I[\log_{10}(PL)]^8$$

[0055]

[0056] 수학식 7에서,  $J(PL)$ 은 피크 휘도(PL)의 NEMA DICOM JND 값을 의미하고, A는 상수이고, B, C, D, E, F, G, H, I는 계수이다. 수학식 7에서, A는 71.498068, B는 94.593053, C는 41.912053, D는 9.8247004, E는 0.28175407, F는 -1.1878455, G는 -0.18014349, H는 0.14710899, I는 -0.017046845로 구현될 수 있다. 인지레벨 감소비율 산출부(302)는 수학식 7의 "PL"에 피크 휘도 산출부(301)로부터 산출된 피크 휘도를 대입하여  $J(CPL)$ 을 산출할 수 있고, 수학식 7의 "PL"에 최대 피크 휘도(MPL)를 대입하여  $J(MPL)$ 을 산출할 수 있다. 인지레벨 감소비율 산출부(302)는 인지레벨 감소비율( $\alpha$ )을 최소값 변환부(404)와 최대값 변환부(407)로 출력한다. (S203)

- [0057] 네 번째로, 히스토그램 분석부(401)는 N 프레임 기간의 제1 휘도 데이터(Y)를 분석하여 제1 휘도 데이터(Y)의 히스토그램을 생성한다. 히스토그램 분석부(401)는 도 5의 S101 단계에서 설명한 바와 같이 제1 휘도 데이터(Y)의 히스토그램을 생성한다. (S204)
- [0058] 다섯 번째로, 제1 평균화상레벨 산출부(402)는 제1 휘도 데이터(Y)의 히스토그램을 분석하여 다크 평균화상레벨(APLd)을 산출한다. 제1 평균화상레벨 산출부(402)는 도 5의 S102 단계에서 설명한 바와 같이 다크 평균화상레벨(APLd)을 산출한다. (S205)
- [0059] 여섯 번째로, 최소값 파라미터 산출부(403)는 다크 평균화상레벨(APLd)에 따라 제1 휘도 데이터의 최소값(Y'min)을 변환하기 위한 최소값 파라미터(Pmin)를 산출한다. 최소값 파라미터 산출부(403)는 도 5의 S103 단계에서 설명한 바와 같이 최소값 파라미터(Pmin)를 산출한다. (S206)
- [0060] 일곱 번째로, 최소값 변환부(404)는 최소값 파라미터 산출부(403)로부터 최소값 파라미터(Pmin)를 입력받고, 인지레벨 감소비율 산출부(302)로부터 인지레벨 감소비율( $\alpha$ )을 입력받는다. 최소값 변환부(404)는 최소값 파라미터(Pmin)에 인지레벨 감소비율( $\alpha$ )을 곱하여 최소값 변환 파라미터(P'min)를 산출한다. 최소값 변환부(404)는 제1 휘도 데이터의 최소값(Ymin)에 최소값 변환 파라미터(P'min)를 합하여 제2 휘도 데이터의 최소값(Y'min)을 산출한다. 최소값 변환부(404)는 제2 휘도 데이터의 최소값(Y'min)을 데이터 변환부(408)로 출력한다. (S207)
- [0061] 여덟 번째로, 제2 평균화상레벨 산출부(405)는 제1 휘도 데이터(Y)의 히스토그램을 분석하여 브라이트 평균화상레벨(APLb)을 산출한다. 제2 평균화상레벨 산출부(405)는 도 5의 S104 단계에서 설명한 바와 같이 브라이트 평균화상레벨(APLb)을 산출한다. (S208)
- [0062] 아홉 번째로, 최대값 파라미터 산출부(406)는 브라이트 평균화상레벨(APLb)에 따라 제1 휘도 데이터의 최대값(Ymax)을 변환하기 위한 최대값 파라미터(Pmax)를 산출한다. 최대값 파라미터 산출부(406)는 도 5의 S105 단계에서 설명한 바와 같이 최대값 파라미터(Pmax)를 산출한다. (S209)
- [0063] 열 번째로, 최대값 변환부(407)는 최대값 파라미터 산출부(406)로부터 최대값 파라미터(Pmax)를 입력받고, 인지레벨 감소비율 산출부(302)로부터 인지레벨 감소비율( $\alpha$ )을 입력받는다. 최대값 변환부(407)는 최대값 파라미터(Pmax)에 인지레벨 감소비율( $\alpha$ )을 곱하여 최대값 변환 파라미터(P'max)를 산출한다. 최대값 변환부(407)는 제1 휘도 데이터의 최대값(Ymax)에 최대값 변환 파라미터(P'max)를 감산하여 제2 휘도 데이터의 최대값(Y'max)을 산출한다. 최대값 변환부(407)는 제2 휘도 데이터의 최대값(Y'max)을 데이터 변환부(408)로 출력한다. (S210)
- [0064] 열 한 번째로, 데이터 변환부(408)는 제2 휘도 데이터의 최소값(Y'min)과 최대값(Y'max)을 이용하여 제1 휘도 데이터(Y)를 제2 휘도 데이터(Y')로 변환한다. 데이터 변환부(408)는 도 5의 S106 단계에서 설명한 바와 같이 제1 휘도 데이터(Y)를 제2 휘도 데이터(Y')로 변환한다. (S211)
- [0065] 이와 같이, 본 발명의 제2 실시 예는 입력된 디지털 영상 데이터를 분석하여 최대 계조값(휘도 최대값)과 최소 계조값(휘도 최소값)의 차이가 감소하도록 디지털 영상 데이터를 변환한다. 그 결과, 본 발명은 화이트 계조와 같이 높은 계조(휘도)를 상대적으로 자주 표현한 화소의 유기발광다이오드와 블랙 계조와 같이 낮은 계조(휘도)를 상대적으로 자주 표현한 화소의 유기발광다이오드의 열화 진행의 차이를 줄일 수 있다. 그러므로, 본 발명은 잔상 수명을 개선할 수 있다. 또한, 본 발명의 제2 실시 예는 피크 휘도에 따라 인지레벨 감소비율을 산출하고, 이를 이용하여 최대 계조값(휘도 최대값)과 최소 계조값(휘도 최소값)의 차이를 감소시킨다. 즉, 본 발명은 인지 능력 차이를 반영하여 최대 계조값(휘도 최대값)과 최소 계조값(휘도 최소값)의 차이를 감소시키기 때문에, 최대 계조값(휘도 최대값)과 최소 계조값(휘도 최소값)의 차이의 감소로 인한 피크 휘도 변화에 따라 발생할 수 있는 인지화질의 저하를 방지할 수 있다.
- [0066] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

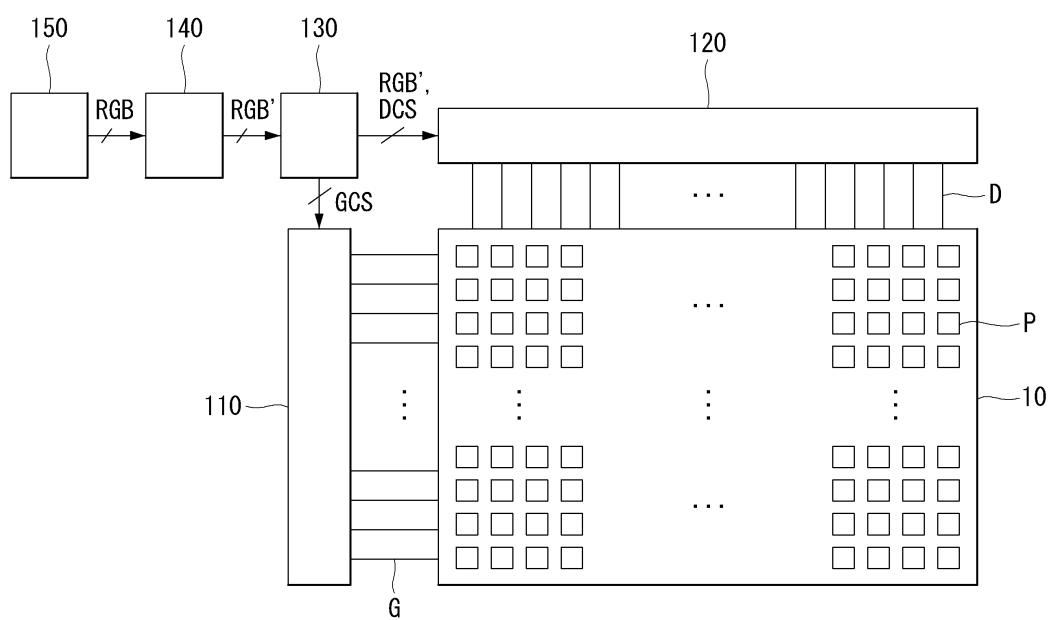
## 부호의 설명

[0067]

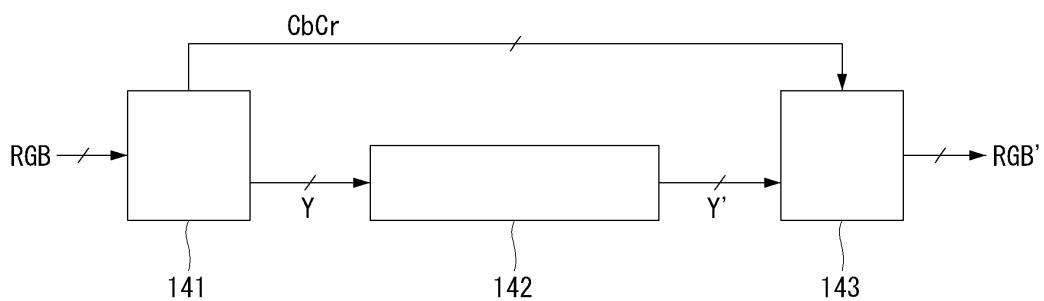
- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| 10: 표시패널                | 110: 게이트 구동회로          |
| 120: 데이터 구동회로           | 130: 타이밍 콘트롤러          |
| 140: 영상 처리회로            | 141: 제1 변환부            |
| 142: 제2 변환부             | 143: 제3 변환부            |
| 150: 호스트 시스템            | 201, 401: 히스토그램 분석부    |
| 202, 402: 제1 평균화상레벨 산출부 | 203, 403: 최소값 파라미터 산출부 |
| 203a, 403a: 제1 루-업 테이블  | 204, 404: 최소값 변환부      |
| 205, 405: 제2 평균화상레벨 산출부 | 206, 406: 최대값 파라미터 산출부 |
| 206a, 406a: 제2 루-업 테이블  | 207, 407: 최대값 변환부      |
| 208, 408: 데이터 변환부       | 301: 피크 휘도 산출부         |
| 302: 인지레벨 감소비율 산출부      |                        |

## 도면

### 도면1



### 도면2



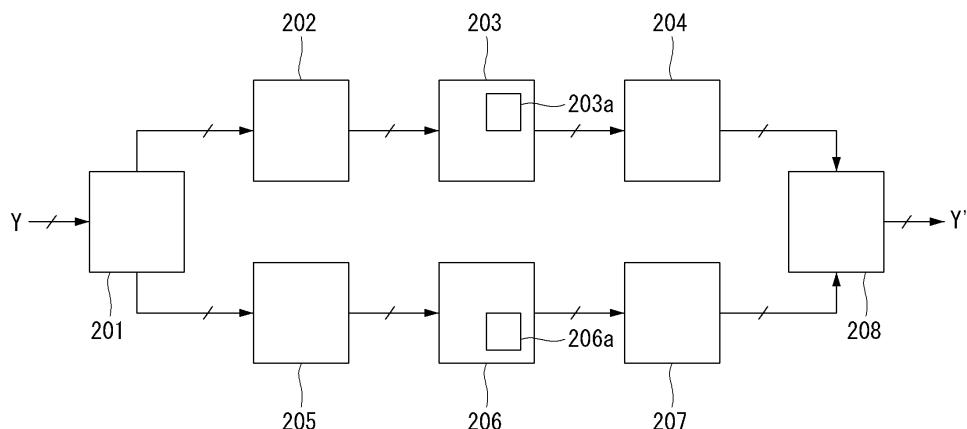
## 도면3a

$$\begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 16 \\ 128 \\ 128 \end{bmatrix} + \frac{1}{256} \begin{bmatrix} 65.783 & 129.057 & 25.064 \\ -37.945 & -74.494 & 112.439 \\ 112.439 & -94.154 & -18.285 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

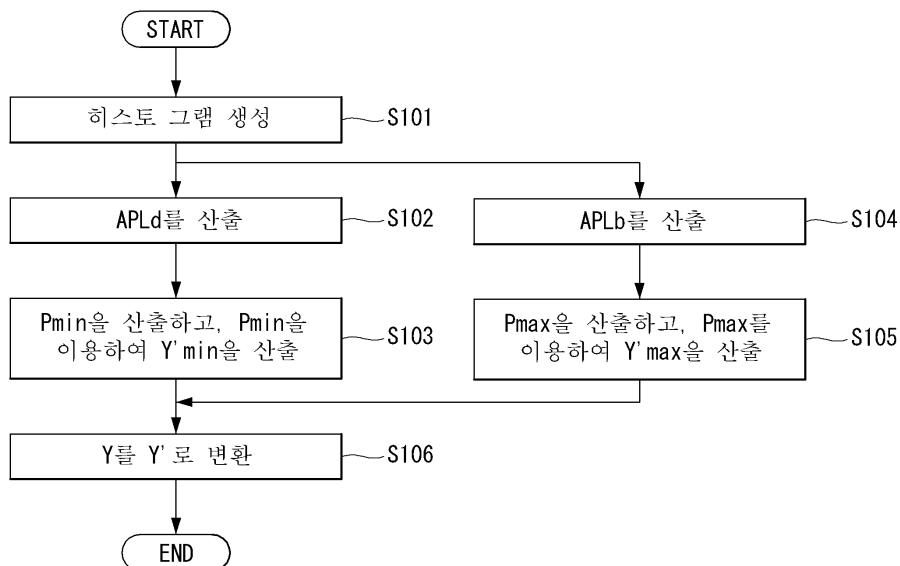
## 도면3b

$$\begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} = \frac{1}{256} \begin{bmatrix} 258082 & 0 & 408583 \\ 258082 & -100292 & 112439 \\ 258082 & 516411 & 0 \end{bmatrix} \left( \begin{bmatrix} Y' \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 16 \\ 128 \\ 128 \end{bmatrix} \right)$$

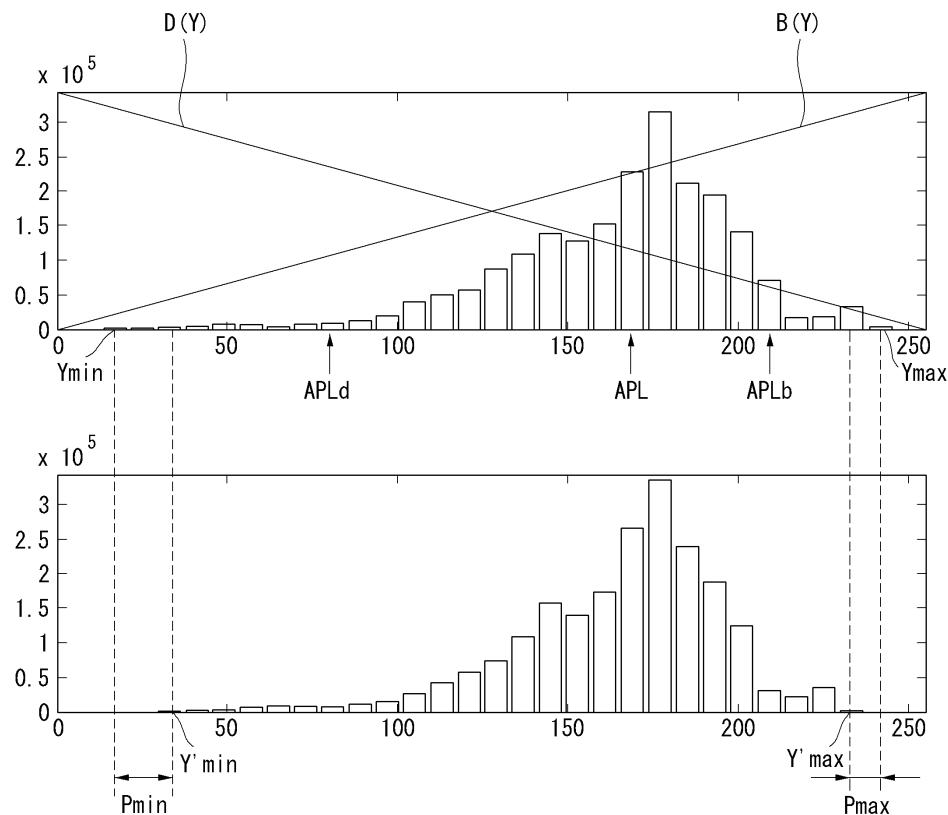
## 도면4



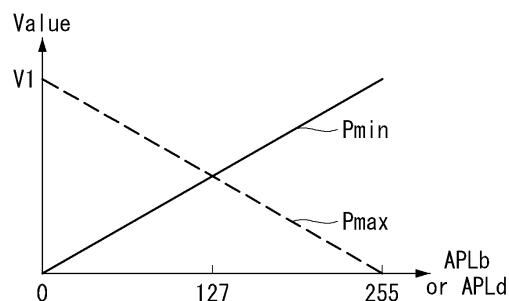
## 도면5



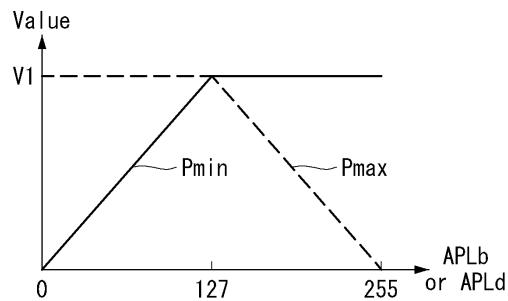
## 도면6



## 도면7



## 도면8



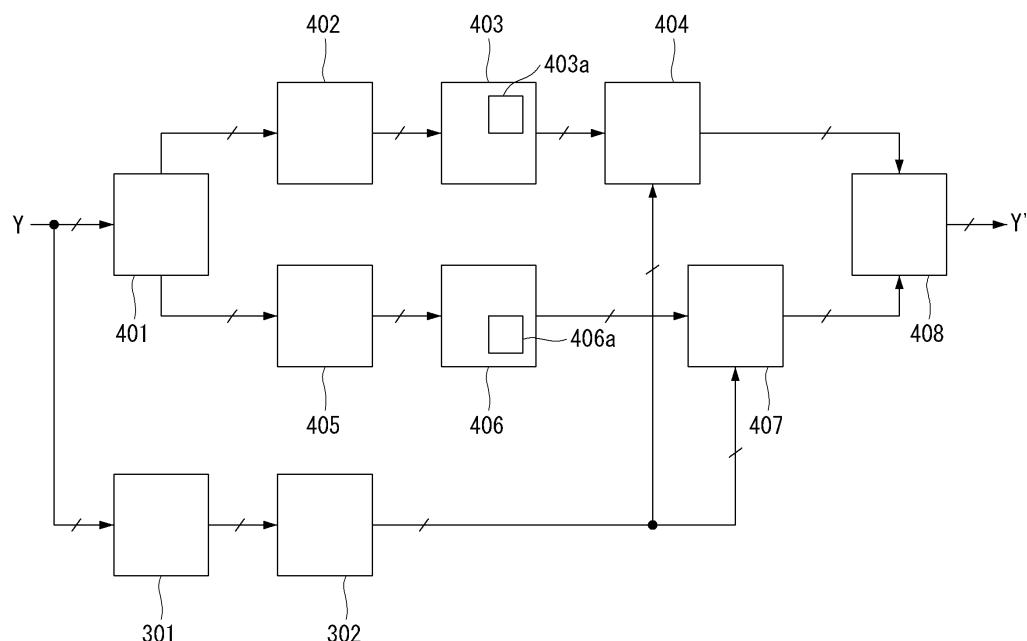
## 도면9a

APLd의 범위	Pmin
$0 \leq APLd \leq 31$	0
$32 \leq APLd \leq 63$	5
$63 \leq APLd \leq 95$	10
$95 \leq APLd \leq 127$	15
$127 \leq APLd \leq 255$	20

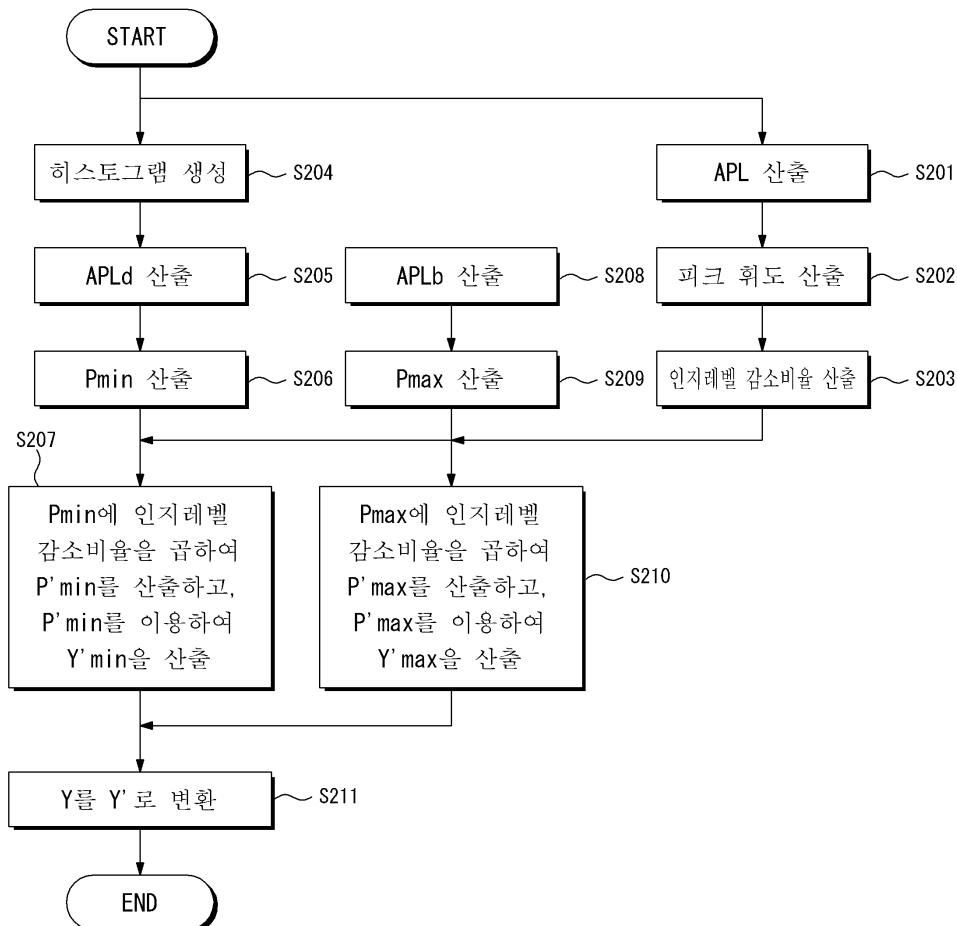
## 도면9b

APLb의 범위	Pmax
$243 \leq APLb \leq 255$	0
$191 \leq APLb \leq 243$	5
$159 \leq APLb \leq 191$	10
$127 \leq APLb \leq 159$	15
$0 \leq APLb \leq 127$	20

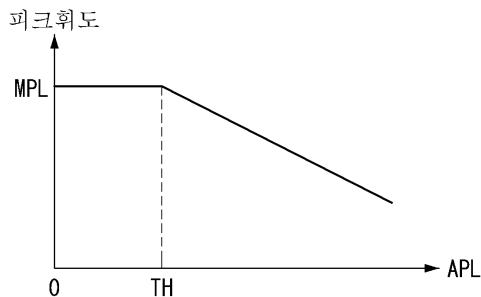
## 도면10



## 도면11



## 도면12



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR101964457B1</a>	公开(公告)日	2019-04-02
申请号	KR1020120131562	申请日	2012-11-20
[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	박선희 임경호		
发明人	박선희 임경호		
IPC分类号	G09G3/30		
审查员(译)	贞菌		
优先权	1020120094529 2012-08-28 KR		
其他公开文献	KR1020140031071A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

有机发光二极管显示器及其驱动方法技术领域本发明涉及有机发光二极管显示器及其驱动方法。根据本发明示例性实施例的有机发光二极管显示器包括将第一数字图像数据转换成第一亮度数据和色差数据的第一转换器，并且第二亮度数据的最大值和最小值之间的差不同于第一亮度。第二转换器将第一亮度数据转换为第二亮度数据，以使其小于数据的最大值和最小值之间的差；第二转换器将第二亮度数据和色差数据转换为第二数字图像数据。一种图像处理电路，包括三个转换单元；数据驱动电路将第二数字图像数据转换为模拟数据电压，并将第二数字图像数据提供给显示面板的数据线；以及栅极驱动电路，其将栅极脉冲顺序地提供给显示面板的栅极线。

