(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0032759
(43) 공개일자 2013년04월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G09G 3/30* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0096544
(22) 출원일자 2011년09월23일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
**엘지디스플레이 주식회사**
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
**이문준**
경기 파주시 교하읍 동패리 진흥효자아파트 1203-701
**김형중**
서울 서초구 잠원동 신반포한신아파트 311-412
(74) 대리인
**특허법인로얄**

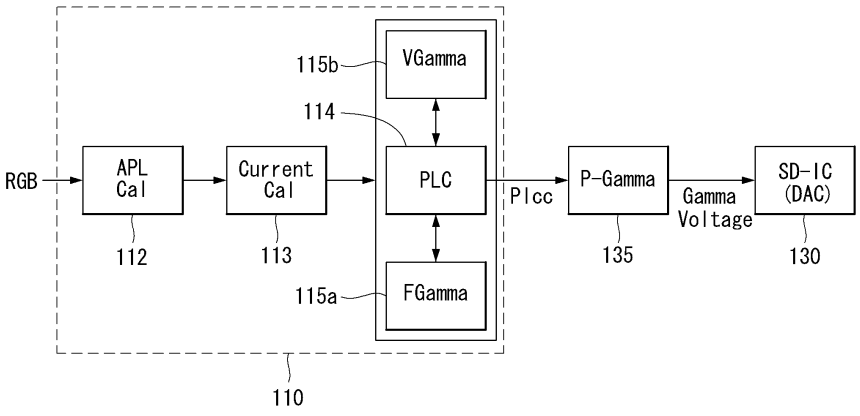
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **유기전계발광표시장치와 이의 구동방법**

## (57) 요 약

본 발명의 실시예는, 입력된 영상에 대한 평균화상레벨을 산출하는 평균화상레벨산출부; 평균화상레벨에 대한 전류값을 계산하고, 계산된 전류값이 목표 전류값에 대응하면 제1결과값을 출력하고, 목표 전류값에 비대응하면 제2결과값을 출력하는 전류값산출부; 전류값산출부로부터 제1결과값이 공급되면 제1감마변환값을 적용하여 제1휘도제어신호를 출력하고, 제2결과값이 공급되면 제2감마변환값을 적용하여 제2휘도제어신호를 출력하는 피크휘도제어부; 피크휘도제어부로부터 공급된 휘도제어신호에 대응하는 감마전압을 출력하는 감마부; 및 감마부로부터 공급된 감마전압을 기반으로 데이터신호를 생성하여 표시패널에 공급하는 데이터구동부를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

*대 표 도* - 도5



## *특허청구의 범위*

**청구항 1**

입력된 영상에 대한 평균화상레벨을 산출하는 평균화상레벨산출부;

상기 평균화상레벨에 대한 전류값을 계산하고, 계산된 전류값이 목표 전류값에 대응하면 제1결과값을 출력하고, 상기 목표 전류값에 비대응하면 제2결과값을 출력하는 전류값산출부;

상기 전류값산출부로부터 상기 제1결과값이 공급되면 제1감마변환값을 적용하여 제1휘도제어신호를 출력하고, 상기 제2결과값이 공급되면 제2감마변환값을 적용하여 제2휘도제어신호를 출력하는 피크휘도제어부;

상기 피크휘도제어부로부터 공급된 휘도제어신호에 대응하는 감마전압을 출력하는 프로그래머블 감마부; 및

상기 프로그래머블 감마부로부터 공급된 감마전압을 기반으로 데이터신호를 생성하여 표시패널에 공급하는 데이터구동부를 포함하는 유기전계발광표시장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 피크휘도제어부는

상기 제2결과값이 공급되면 상기 입력된 영상이 상기 목표 전류값에 대응하도록 전류를 낮추는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 피크휘도제어부는

상기 제1결과값이 공급되면 고정감마에 대응하는 상기 제1감마변환값을 적용하여 상기 제1휘도제어신호를 출력하고,

상기 제2결과값이 공급되면 변동감마에 대응하는 상기 제2감마변환값을 적용하여 상기 제2휘도제어신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 피크휘도제어부는

상기 제2결과값이 공급되면 변동감마에 대응하는 상기 제2감마변환값을 적용하여 고계조, 중계조 및 저계조 중 선택된 하나 또는 둘의 휘도가 제어되도록 상기 제2휘도제어신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 피크휘도제어부는

상기 고계조의 휘도를 높이고 상기 저계조의 휘도를 낮추도록 상기 제2휘도제어신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 전류값산출부는

상기 입력된 영상이 단색으로 구성되면 상기 피크휘도제어부가 감마 부스트를 정지하도록 상기 제1결과값을 생성하고,

상기 입력된 영상이 다색으로 구성되면 상기 피크휘도제어부가 감마 부스트를 수행하도록 상기 제2결과값을 생성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 표시패널은 RGBW 서브 픽셀을 포함하는 유기전계발광표시장치.

**청구항 8**

입력된 영상에 대한 평균화상레벨을 산출하는 단계;

상기 평균화상레벨에 대한 전류값을 계산하고, 계산된 전류값이 목표 전류값에 대응하는지 여부를 판단하는 단계;

상기 계산된 전류값이 상기 목표 전류값에 대응하면 고정감마에 대응하는 제1감마변환값을 적용하여 제1휘도제어신호를 출력하고, 상기 계산된 전류값이 상기 목표 전류값에 비대응하면 변동감마에 대응하는 제2감마변환값을 적용하여 제2휘도제어신호를 출력하는 단계; 및

상기 제1휘도제어신호 및 상기 제2휘도제어신호 중 하나에 대응하는 감마전압을 기반으로 데이터신호를 생성하고 영상을 표시하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 휘도제어신호 출력 단계는

상기 입력된 영상이 상기 목표 전류값에 대응하도록 전류를 낮추는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

**청구항 10**

제8항에 있어서,

상기 휘도제어신호 출력 단계는

상기 계산된 전류값이 상기 목표 전류값에 비대응하면 상기 제2감마변환값을 적용하여 고계조, 중계조 및 저계조 중 선택된 하나 또는 둘의 휘도가 제어되도록 상기 제2휘도제어신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 휘도제어신호 출력 단계는

상기 고계조의 휘도를 높이고 상기 저계조의 휘도를 낮추도록 상기 제2휘도제어신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

**청구항 12**

제8항에 있어서,

상기 휘도제어신호 출력 단계는

상기 입력된 영상이 단색으로 구성되면 피크휘도제어에 따른 감마 부스트가 정지되도록 상기 제1휘도제어신호를 생성하고,

상기 입력된 영상이 다색으로 구성되면 피크휘도제어에 따른 감마 부스트가 수행되도록 상기 제2휘도제어신호를

생성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

**청구항 13**

제8항에 있어서,

상기 변동감마는

2.2 감마부터 3.0 감마 대역을 포함하며, 상기 입력된 영상에 따라 상기 감마 대역을 이동하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

## 명 세 서

### 기 술 분 야

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

### 배 경 기 술

[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 상태로부터 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 적색, 녹색, 청색 및 백색을 포함하는 서브 픽셀 구조(이하 RGBW OLED로 약기함)를 갖는다. RGBW OLED는 화이트 색좌표 보정을 위해 RGB 서브 픽셀들 중 선택된 서브 픽셀이 표시패널 상에 더 점등되도록 구동한다.

[0005] RGBW OLED는 소비전력을 목표 이하로 유지하기 위해 특정 영상(소비전력이 높은 영상)에서는 피크휘도제어(Peak Luminance Control; PLC) 방법을 통해 휘도를 낮춘다. 피크휘도제어 방법은 RGB 데이터신호의 최대 성분에 대해 계산된 평균화상레벨(Average Picture Level; APL)에 따라 감마전압(gamma voltage)을 가변하여 최대 휘도를 구현하는 방식이다.

[0006] 종래 피크휘도제어 방법의 경우, 소비전력을 낮추는 대신 인지적 화질을 좋게 하기 위해 특정 영상의 휘도를 높여 대비비(Contrast Ratio; CR)을 향상시킨다. 하지만, 종래 피크휘도제어 방법을 사용하면 소비전력을 낮추더라도 RGBW OLED의 소비전력 제한선을 넘고 있어 이의 개선이 요구된다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0007] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 실시예는 RGBW 서브 픽셀을 포함하는 표시패널에 대한 피크휘도제어시 목표 전류값을 초과하면 변동감마를 적용하여 전류값을 낮추는 방식으로 소비전력 제한선을 넘지 않도록 방지하며, 소비전력을 낮추었을 때 열화된 영상의 대비비 향상을 도모하고 이를 통해 인지적 화질 향상을 획득할 수 있는 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법을 제공하는 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0008] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명의 실시예는, 입력된 영상에 대한 평균화상레벨을 산출하는 평균화상레벨산출부; 평균화상레벨에 대한 전류값을 계산하고, 계산된 전류값이 목표 전류값에 대응하면 제1결과값을 출력하고, 목표 전류값에 비대응하면 제2결과값을 출력하는 전류값산출부; 전류값산출부로부터 제1결과값이 공급되면 제1감마변환값을 적용하여 제1휘도제어신호를 출력하고, 제2결과값이 공급되면 제2감마변환값을 적용하여 제2휘도제어신호를 출력하는 피크휘도제어부; 피크휘도제어부로부터 공급된 휘도제어신호에 대응하는 감마전압을 출력하는 프로그래머블 감마부; 및 프로그래머블 감마부로부터 공급된 감마전압을 기반으로 데이터신호를 생성하여 표시패널에 공급하는 데이터구동부를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

[0009] 피크휘도제어부는 제2결과값이 공급되면 입력된 영상이 목표 전류값에 대응하도록 전류를 낮출 수 있다.

[0010] 피크휘도제어부는 제1결과값이 공급되면 고정감마에 대응하는 제1감마변환값을 적용하여 제1휘도제어신호를 출력하고, 제2결과값이 공급되면 변동감마에 대응하는 제2감마변환값을 적용하여 제2휘도제어신호를 출력할 수 있다.

[0011] 피크휘도제어부는 제2결과값이 공급되면 변동감마에 대응하는 제2감마변환값을 적용하여 고계조, 중계조 및 저계조 중 선택된 하나 또는 둘의 휘도가 제어되도록 제2휘도제어신호를 생성할 수 있다.

[0012] 피크휘도제어부는 고계조의 휘도를 높이고 저계조의 휘도를 낮추도록 제2휘도제어신호를 생성할 수 있다.

[0013] 전류값산출부는 입력된 영상이 단색으로 구성되면 피크휘도제어부가 감마 부스트를 정지하도록 제1결과값을 생성하고, 입력된 영상이 다색으로 구성되면 피크휘도제어부가 감마 부스트를 수행하도록 제2결과값을 생성할 수 있다.

[0014] 표시패널은 RGBW 서브 픽셀을 포함할 수 있다.

[0015] 다른 측면에서 본 발명의 실시예는, 입력된 영상에 대한 평균화상레벨을 산출하는 단계; 평균화상레벨에 대한 전류값을 계산하고, 계산된 전류값이 목표 전류값에 대응하는지 여부를 판단하는 단계; 계산된 전류값이 목표 전류값에 대응하면 고정감마에 대응하는 제1감마변환값을 적용하여 제1휘도제어신호를 출력하고, 계산된 전류값이 목표 전류값에 비대응하면 변동감마에 대응하는 제2감마변환값을 적용하여 제2휘도제어신호를 출력하는 단계; 및 제1휘도제어신호 및 제2휘도제어신호 중 하나에 대응하는 감마전압을 기반으로 데이터신호를 생성하고 영상을 표시하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 구동방법을 제공한다.

[0016] 휘도제어신호 출력 단계는 입력된 영상이 목표 전류값에 대응하도록 전류를 낮출 수 있다.

[0017] 휘도제어신호 출력 단계는 계산된 전류값이 목표 전류값에 비대응하면 제2감마변환값을 적용하여 고계조, 중계조 및 저계조 중 선택된 하나 또는 둘의 휘도가 제어되도록 제2휘도제어신호를 생성할 수 있다.

[0018] 휘도제어신호 출력 단계는 고계조의 휘도를 높이고 저계조의 휘도를 낮추도록 제2휘도제어신호를 생성할 수 있다.

[0019] 휘도제어신호 출력 단계는 입력된 영상이 단색으로 구성되면 피크휘도제어에 따른 감마 부스트가 정지되도록 제1휘도제어신호를 생성하고, 입력된 영상이 다색으로 구성되면 피크휘도제어에 따른 감마 부스트가 수행되도록 제2휘도제어신호를 생성할 수 있다.

[0020] 변동감마는 2.2 감마부터 3.0 감마 대역을 포함하며, 입력된 영상에 따라 감마 대역을 이동할 수 있다.

## *발명의 효과*

[0021] 본 발명의 실시예는 RGBW 서브 픽셀을 포함하는 표시패널에 대한 피크휘도제어시 평균화상레벨별로 변동감마를 설정하고, 목표 전류값을 초과하면 해당 변동감마를 적용하여 전류값을 낮출 수 있는 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법을 제공하는 효과가 있다. 또한, 본 발명의 실시예는 RGBW 서브 픽셀을 포함하는 표시패널에 대한 피크휘도제어시 소비전력 제한선을 넘지 않도록 방지하고, 소비전력을 낮추었을 때 열화된 영상의 대비비 향상을 도모하고 이를 통해 인지적 화질 향상을 획득할 수 있는 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법을 제공하는 효과가 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 구성도.

도 2는 서브 픽셀의 회로 구성 예시도.

도 3은 스캔구동부의 블록도 이고, 도 4는 데이터구동부의 블록도.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 개략적으로 설명하기 위한 구성도.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 더욱 상세히 설명하기 위한 구성도.

도 7은 고정감마에 따른 평균화상레벨/휘도 그래프.

도 8은 고정감마 기반의 계조/휘도 그래프.

도 9는 변동감마에 따른 평균화상레벨/휘도 그래프.

도 10은 변동감마 기반의 계조/휘도 그래프.

도 11은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 흐름도.

도 12는 단색 영상에 대한 계조/휘도 그래프.

도 13은 단색 영상에 대한 고정감마 적용시의 계조/휘도 그래프.

도 14는 다색 영상에 대한 계조/휘도 그래프.

도 15는 다색 영상에 대한 변동감마 적용시의 계조/휘도 그래프.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0023] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

[0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 구성도이고, 도 2는 서브 픽셀의 회로 구성 예시도 이며, 도 3은 스캔구동부의 블록도 이고, 도 4는 데이터구동부의 블록도 이다.

[0025] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치에는 영상처리부(110), 타이밍제어부(120), 데이터구동부(130), 스캔구동부(140) 및 표시패널(150)이 포함된다.

[0026] 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.

[0027] 서브 픽셀에는 도 2와 같이, 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(DL1)을 통해 공급되는 데이터신호가 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.

[0028] 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.

[0029] 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. 한편, 적색 서브 픽셀(SPr), 녹색 서브 픽셀(SPg) 및 청색 서브 픽셀(SPb)은 백색 서브 픽셀(SPw)에 기초한 컬러필터 사용 방식으로 구현되거나 이들의 유기 발광다이오드(D)에 포함된 유기물을 해당 색으로 형성하는 방식 등으로 구현된다.

[0030] 영상처리부(110)는 외부로부터 수직 동기신호, 수평 동기신호, 데이터 인에이블 신호, 클럭신호 및 RGB 데이터신호(RGB)를 공급받는다. 영상처리부(110)는 RGB 데이터신호(RGB)를 RGBW 데이터신호(RGBW)로 변환하여 타이밍제어부(120)에 공급한다. 영상처리부(110)는 RGB 데이터신호(RGB)를 이용하여 평균화상레벨에 따라 최대 휘도를 구현하도록 감마전압을 설정한다. 영상처리부(110)는 이 밖에 다양한 영상처리를 하는데, 이에 대한 구체적인 설명은 이하에서 다루기로 한다.

[0031] 타이밍제어부(120)는 영상처리부(110)로부터 수직 동기신호, 수평 동기신호, 데이터 인에이블 신호, 클럭신호 및 RGBW 데이터신호(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.

[0032] 스캔구동부(140)는 타이밍제어부(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] 스캔구동부(140)에는 도 3과 같이, 쉬프트레지스터(61), 레벨쉬프터(63), 쉬프트레지스터(61)와 레벨쉬프터(63) 사이에 접속된 다수의 논리곱 앤드게이트(62) 및 게이트 출력 인에이블신호(GOE)를 반전시키기 위한 인버터(64) 등이 포함된다. 쉬프트레지스터(61)는 종속적으로 접속된 다수의 D-플립플롭을 이용하여 게이트 스타트 펄스(GSP)를 게이트 쉬프트 클럭(GSC)에 따라 순차적으로 쉬프트시킨다. 앤드게이트들(62)은 각각 쉬프트레지스터(61)의 출력신호와 게이트 출력 인에이블신호(GOE)의 반전신호를 논리곱하여 출력을 발생한다. 인버터(64)는 게이트 출력 인에이블신호(GOE)를 반전시켜 앤드게이트들(62)에 공급한다. 레벨쉬프터(63)는 앤드게이트(62)의 출력전압 스윙폭을 표시패널(150)에 포함된 트랜지스터들이 동작 가능한 스캔전압의 스윙폭으로 쉬프트시킨다. 레벨쉬프터(63)로부터 출력되는 스캔신호는 게이트라인들(SL1~SLm)에 순차적으로 공급된다.

[0034] 데이터구동부(130)는 타이밍제어부(120)로부터 공급된 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에 응답하여 타이밍제어부(120)로부터 공급되는 RGBW 데이터신호(RGBW)를 샘플링하고 래치하여 병렬 데이터 체계의 데이터신호로 변환한다. 데이터구동부(130)는 병렬 데이터 체계의 데이터신호로 변환할 때, RGBW 데이터신호(RGBW)를 감마전압에 따라 디지털 데이터신호를 아날로그 데이터신호로 변환한다. 이때, 디지털 데이터신호를 아날로그 데이터신호로 변환하는 것은 데이터구동부(130)에 포함된 디지털 아날로그 변환기(Digital to Anlog Converter; DAC)에 의해 이루어진다. 데이터구동부(130)는 데이터라인들(DL1~DLn)을 통해 변환된 RGBW 데이터신호(RGBW)를 표시패널(150)에 포함된 서브 픽셀들(SPr, SPg, SPb, SPw)에 공급한다.

[0035] 데이터구동부(130)에는 도 4와 같이, 쉬프트 레지스터(51), 데이터 레지스터(52), 제1래치(53), 제2래치(54), 변환부(55), 출력회로(56) 등이 포함된다. 쉬프트레지스터(51)는 타이밍제어부(120)로부터 공급된 소스 샘플링 클럭(SSC)을 쉬프트시킨다. 쉬프트레지스터(51)는 이웃하는 다음 단의 소스 드라이브 IC의 쉬프트레지스터에 캐리신호(CAR)를 전달한다. 데이터레지스터(52)는 타이밍제어부(120)로부터 공급된 데이터신호(RGBW)를 일시 저장하고 이를 제1래치(53)에 공급한다. 제1래치(53)는 쉬프트레지스터(51)로부터 순차적으로 공급되는 클럭에 따라 직렬로 입력되는 데이터신호들(RGBW)을 샘플링하여 래치한 다음 동시에 출력한다. 제2래치(54)는 제1래치(53)로부터 공급되는 데이터신호들(RGBW)을 래치한 다음 소스 출력 인에이블신호(SOE)에 응답하여 다른 소스 드라이브 IC들의 제2래치(54)와 동기 하여 동시에 출력한다. 변환부(55)는 제2래치(54)로부터 입력되는 데이터신호(RGBW)를 감마전압(GMA1~GMAn; 이하 Gamma Voltage로 기재함)으로 변환한다. 출력회로(56)로부터 출력되는 데이터신호들(RGBW)은 소스 출력 인에이블신호(SOE)에 응답하여 데이터라인들(DL1~DLn)에 공급된다.

[0036] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치에 대해 더욱 자세히 설명한다.

[0037] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 개략적으로 설명하기 위한 구성도이고, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 더욱 상세히 설명하기 위한 구성도이며, 도 7은 고정감마에 따른 평균화상레벨/휘도 그래프이고, 도 8은 고정감마 기반의 계조/휘도 그래프이며, 도 9는 변동감마에 따른 평균화상레벨/휘도 그래프이고, 도 10은 변동감마 기반의 계조/휘도 그래프이다.

[0038] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치에는 평균화상레벨산출부(112, APL Cal), 전류값산출부(113, Current Cal), 피크휘도제어부(114, PLC), 프로그래머블 감마부(135, P-Gamma) 및 데이터구동부(130, SD-IC)가 포함된다.

[0039] 평균화상레벨산출부(112)는 입력된 영상(RGB)에 대한 평균화상레벨(Average Picture Level; APL)을 산출하는 역할을 한다. 전류값산출부(113)는 평균화상레벨(APL)에 대한 전류값을 계산하고, 계산된 전류값이 목표 전류값에 대응하면 제1결과값을 출력하고, 목표 전류값에 비대응하면 제2결과값을 출력하는 역할을 한다. 피크휘도제어부(114)는 전류값산출부(113)로부터 제1결과값이 공급되면 제1감마변환값을 적용하여 제1휘도제어신호를 출력하고, 제2결과값이 공급되면 제2감마변환값을 적용하여 제2휘도제어신호를 출력하는 역할을 한다. 프로그래머블 감마부(135)는 피크휘도제어부(114)로부터 공급된 휘도제어신호(plcc)에 대응하는 감마전압(Gamma Voltage)을 출력하는 역할을 한다. 데이터구동부(130)는 프로그래머블 감마부(135)로부터 공급된 감마전압(Gamma Voltage)을 기반으로 데이터신호를 생성하여 표시패널에 공급하는 역할을 한다.

[0040] 영상처리부(110)는 앞서 설명된 평균화상레벨산출부(112), 전류값산출부(113) 및 피크휘도제어부(114)뿐만 아니라 다양한 역할을 하는 장치들을 더 포함할 수 있다. 영상처리부(110)에 포함된 장치들을 더 포함하여 실시예에

대해 더욱 자세히 설명하면 다음과 같다.

[0041] 도 6에 도시된 바와 같이, 영상처리부(110)에는 제1데이터변환부(111, RGB to YCbCr), 평균화상레벨산출부(112), 전류값산출부(113) 및 피크휘도제어부(114), 디-감마부(116, DE-Gamma), 제2데이터변환부(118, RGB to RGBW) 및 데이터보상부(119, LIMO)가 포함된다.

[0042] 디-감마부(116, De-Gamma)는 하나의 프레임에 포함된 RGB 데이터신호를 디-감마 처리하는 역할을 한다. 더욱 자세히 설명하면, 디-감마부(116)는 외부로부터 입력된 RGB 데이터신호를 RGBW 데이터신호로 변환하는 연산 중 일어나는 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 데이터신호는 디-감마부(116)에 의한 비트 스트레칭에 의해 10비트(10 bit)에서 12비트(12 bit)로 변경되어 출력된다. 디-감마부(116)는 디-감마 룩업테이블(117, DE-Gamma LUT)을 이용하여 비트 스트레칭(bit stretching)을 수행할 수 있다.

[0043] 제1데이터변환부(111, RGB to YCbCr)는 외부로부터 공급된 RGB 데이터신호를 YCbCr 데이터신호로 변환하는 역할을 한다. 제1데이터변환부(111)는 하기 수학식 1과 같은 변환식을 이용하여 RGB 데이터신호를 YCbCr 데이터신호로 변환할 수 있다.

[0044] (수학식 1)

[0045]
$$\begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.299000 & 0.587000 & 0.114000 \\ -0.168736 & -0.331264 & 0.500000 \\ 0.500000 & -0.418688 & -0.081312 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

[0046] 이와 같이, RGB 데이터신호를 YCbCr 데이터신호로 변환하면, 평균화상레벨산출부(112)는 이를 기반으로 평균화상레벨을 산출할 수 있게 된다.

[0047] 제2데이터변환부(118)는 디-감마부(116)를 통해 출력된 RGB 데이터신호를 RGBW 데이터신호로 변환하는 역할을 한다. 제2데이터변환부(118)를 이용하여 RGB 데이터신호를 RGBW 데이터신호로 변환하는 이유는 RGBW 서브 픽셀을 포함하는 표시패널을 구동하기 위함이다.

[0048] 데이터보상부(119)는 제2데이터변환부(118)를 통해 출력된 RGBW 데이터신호에서 W 데이터신호의 색좌표가 목표값과 다른 경우 나머지 RGB 데이터신호를 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, 원하는 색좌표가 표현되도록 RGB 데이터신호 중 선택된 데이터신호가 필요 양만큼 표시패널에 점등되도록 RGBW 데이터신호(RGBW)를 생성한다. 여기서, RGBW 데이터신호(RGBW)는 데이터보상부(119)에 의한 데이터변환 과정에 의해 12비트(12 bit)에서 10비트(10 bit)로 변경되어 출력된다. 데이터보상부(119)를 통해 출력된 RGBW 데이터신호(RGBW)는 타이밍제어부(120)의 제어하에 데이터구동부(130)를 통해 출력된다.

[0049] 평균화상레벨산출부(112)는 제1데이터변환부(111)로부터 공급된 YCbCr 데이터신호를 통해 평균 대표값을 연산하여 평균화상레벨(APL)을 산출하는 역할을 한다. 평균화상레벨산출부(112)의 경우, YCbCr 데이터신호 외에 다른 형태의 데이터신호를 이용하여도 평균화상레벨을 산출할 수 있다. 이 경우, 제1데이터변환부(111)는 RGB 데이터신호를 YCbCr 데이터신호로 변환하지 않고 다른 방법 예컨대, RGB 데이터신호의 최대값만 추출하는 방법 등을 수행할 수도 있다.

[0050] 평균화상레벨산출부(112)는 복수의 프레임(일정 양의 프레임)에 동일한 평균화상레벨이 적용되도록 제N번째 프레임 단위(예컨대 5 프레임 또는 30 프레임 등)로 평균 대표값을 다시 평균 등의 연산 과정으로 재 연산할 수도 있다. 이는 모든 프레임마다 연산을 하여 표현하면 플리커(Flicker) 등의 문제가 수반될 가능성이 있기 때문에 이를 방지하기 위함이다. 평균화상레벨산출부(112)는 영상의 움직임(Moving AVG)을 기반으로 평균화상레벨을 산출하거나 영상의 변화 감지(Scene Change Detection)를 기반으로 평균화상레벨을 산출할 수 있다.

[0051] 전류값산출부(113)는 평균화상레벨산출부(112)로부터 공급된 평균화상레벨(APL)에 대한 전류값을 계산한다. 그리고 전류값산출부(113)는 계산된 전류값이 목표 전류값에 대응하면 제1결과값을 출력하고, 목표 전류값에 비대응하면 제2결과값을 출력하는 역할을 한다. 여기서, 목표 전류값은 표시패널의 소비전력 제한선이 되는 값으로 이는 소비전력이 높은 특정 영상을 기준으로 마련된 측정값 또는 계산값 등이 될 수 있다.

[0052] 전류값산출부(113)는 앞서 설명한 바와 같이 소비전력이 높은 특정 영상을 기준으로 결과값을 생성한다. 따라서, 전류값산출부(113)는 입력된 영상(RGB)이 단색(예컨대, 단색 풀 패턴 영상)으로 구성되면 피크휘도제어부(114)가 감마 부스트를 정지하도록 제1결과값을 생성한다. 이와 달리, 전류값산출부(113)는 입력된 영상(RGB)이 다색(예컨대, 일반 영상)으로 구성되면 피크휘도제어부(114)가 감마 부스트를 수행하도록 제2결과값을 생성한다. 즉, 제1결과값은 피크휘도제어부(114)가 감마 부스트를 수행하지 않도록 제어하는 신호가 되고, 제2결과값은 피크휘도제어부(114)가 감마 부스트를 수행하도록 제어하는 신호가 된다.

[0053] 피크휘도제어부(114)는 보상룩업테이블(115c, Optical Compensation LUT)을 이용하여 적어도 하나의 프레임별로 최대 휘도를 제어하는 역할을 한다. 피크휘도제어부(114)는 전류값산출부(113)로부터 공급된 결과값에 따라 고정감마를 사용하거나 변동감마를 사용하는 방식으로 전류를 낮추며 최대 휘도를 제어할 수 있다. 이를 위해, 피크휘도제어부(114)는 전류값산출부(113)로부터 제1결과값이 공급되면 제1감마변환값을 적용하여 제1휘도제어신호를 출력하고, 제2결과값이 공급되면 제2감마변환값을 적용하여 제2휘도제어신호를 출력한다. 더욱 자세히 설명하면, 피크휘도제어부(114)는 제1결과값이 공급되면 고정감마(115a, FGamma)에 대응하는 제1감마변환값을 적용하여 제1휘도제어신호를 출력한다. 이와 달리, 피크휘도제어부(114)는 제2결과값이 공급되면 변동감마(115b, VGamma)에 대응하는 제2감마변환값을 적용하여 제2휘도제어신호를 출력한다.

[0054] 피크휘도제어부(114)가 고정감마(115a)에 대응하는 제1감마변환값을 적용하면, 도 7과 같은 평균화상레벨(APL)/휘도(LUM) 그래프를 따르게 된다. 따라서, 제1휘도제어신호를 공급받은 프로그래머블 감마부(135)는 도 8과 같은 계조(Gray)/휘도(LUM) 그래프를 따르게 된다. 도 7 및 도 8에서는 고정감마(115a)를 2.2 감마(Fixed 2.2 Gamma)로 정의하였으나 실시예는 이에 한정되지 않는다.

[0055] 피크휘도제어부(114)가 변동감마(115b)에 대응하는 제2감마변환값을 적용하면, 도 9와 같은 평균화상레벨(APL)/휘도(LUM) 그래프를 따르게 된다. 따라서, 제2휘도제어신호를 공급받은 프로그래머블 감마부(135)는 도 10과 같은 계조(Gray)/휘도(LUM) 그래프를 따르게 된다. 설명을 덧붙이면, 피크휘도제어부(114)는 제2결과값이 공급되면 변동감마(115b)에 대응하는 제2감마변환값을 적용하여 고계조, 중계조 및 저계조 중 선택된 하나 또는 둘의 휘도가 제어되도록 제2휘도제어신호를 생성한다. 예컨대, 피크휘도제어부(114)는 도 9와 같이 고계조에서는 2.2 Gamma를, 중계조에서는 2.6 Gamma를 그리고 저계조에서는 3.0 Gamma를 따르도록 프로그래머블 감마부(135)를 제어할 수 있다. 즉, 변동감마(115b)는 2.2 감마부터 3.0 감마 대역을 포함하며, 입력된 영상(RGB)에 따라 감마 대역을  2.2 감마부터 3.0 감마 대역까지 이동할 수 있게 된다.

[0056] 앞서 설명된 방법으로, 피크휘도제어부(114)는 고계조의 휘도를 높이고 저계조의 휘도를 낮추도록 제2휘도제어신호를 생성하여 변동감마(115b)를 적용한 후 전류값을 목표 전류값까지 낮추게 된다. 이때, 피크휘도제어부(114)는 적용된 감마값에 의해 단순 휘도 절감뿐만 아닌 고계조의 휘도를 높이고 저계조의 휘도를 낮추도록 전체적인 조정을 하게 된다. 그 결과, 프로그래머블 감마부(135)는 변동된 감마를 기반으로 동일전류 대비 높은 대비비(Contrast Ratio; CR)를 확보할 수 있도록 감마 부스트가 수행된 감마전압(Gamma Voltage)을 출력할 수 있게 된다. 그러므로, 표시패널은 높은 대비비(CR) 획득과 더불어 인지적 화질 향상을 기대할 수 있게 된다.

[0057] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법에 대해 설명한다.

[0058] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 하기에서 설명되는 구동방법은 앞서 도 1 내지 도 10을 참조하여 설명한 장치들을 이용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0059] 먼저, 영상이 입력되면(S110), 입력된 영상에 대한 평균화상레벨을 산출한다.(S120)

[0060] 다음, 평균화상레벨에 대한 전류값을 계산하고, 계산된 전류값이 목표 전류값에 대응하는지 여부를 판단한다(S130)

[0061] 다음, 계산된 전류값이 목표 전류값에 대응하면(S135, No), 고정감마에 대응하는 제1감마변환값을 적용(S140)하여 제1휘도제어신호를 생성하고 이를 출력한다(S160). 이와 달리, 계산된 전류값이 목표 전류값에 비대응하면(S135, Yes), 변동감마에 대응하는 제2감마변환값을 적용(S150)하여 제2휘도제어신호를 생성하고 이를 출력한다(S160).

[0062] 다음, 휘도제어신호를 생성하고 출력하는 단계(S160)에서는 계산된 전류값이 목표 전류값에 비대응하면(S135, Yes), 입력된 영상이 목표 전류값에 대응하도록 변동감마를 적용하여 전류를 낮춘다.

[0063] 휘도제어신호를 생성하고 출력하는 단계(S160)에서는 계산된 전류값이 목표 전류값에 비대응하면(S135, Yes), 제2감마변환값을 적용하여 고계조, 중계조 및 저계조 중 선택된 하나 또는 둘의 휘도가 제어되도록 제2휘도제어

신호를 생성한다. 여기서, 제2휘도제어신호는 고계조의 휘도를 높이고 저계조의 휘도를 낮추게 된다.

[0064] 휘도제어신호를 생성하고 출력하는 단계(S160)에서는 입력된 영상이 단색으로 구성되면 피크휘도제어에 따른 감마 부스트가 정지되도록 제1휘도제어신호를 생성한다. 반면, 입력된 영상이 다색으로 구성되면 피크휘도제어에 따른 감마 부스트가 수행되도록 제2휘도제어신호를 생성한다.

[0065] 한편, 위의 설명에서 변동감마는 2.2 감마부터 3.0 감마 대역을 포함하며, 입력된 영상에 따라 변동감마는 2.2 감마부터 3.0 감마 대역까지 감마 대역을 이동하도록 설정할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0066] 다음, 제1휘도제어신호 및 제2휘도제어신호 중 하나에 대응하는 감마전압을 기반으로 데이터신호를 생성한다(S170).

[0067] 다음, 감마전압을 기반으로 생성된 데이터신호로 영상을 표시한다(S180).

[0068] 앞서 설명된 구동방법에 대한 이해를 돕기 위해 다색 영상과 단색 영상을 비교하여 실시예를 설명하면 다음과 같다.

[0069] 도 12는 단색 영상에 대한 계조/휘도 그래프이고, 도 13은 단색 영상에 대한 고정감마 적용시의 계조/휘도 그래프이며, 도 14는 다색 영상에 대한 계조/휘도 그래프이며, 도 15는 다색 영상에 대한 변동감마 적용시의 계조/휘도 그래프이다.

[0070] 도 12에 도시된 바와 같이, 입력된 영상이 단색 영상(단색 Full Pattern)인 경우, 피크휘도제어부(114)는 고정감마를 적용하여 프로그래머블 감마부(135)가 도 13과 같은 계조(Gray)/휘도(LUM)를 따르도록 제어한다. 이때, 입력된 단색 영상은 목표 전류값을 만족하므로 표시패널에 표시된 영상은 피크휘도제어 방법에 의해 200 니트(nit)에서 170 니트(nit)로 다운된 휘도를 나타내게 된다. 여기서, 단색 영상은 고정감마를 따르게 되므로 전류값 10 암페어(A)를 소비하면서 계조별 동일한 휘도를 나타내게 된다.

[0071] 도 14에 도시된 바와 같이, 입력된 영상이 다색 영상(일반 영상)인 경우, 피크휘도제어부(114)는 변동감마를 적용하여 프로그래머블 감마부(135)가 도 15와 같은 계조(Gray)/휘도(LUM)를 따르도록 제어한다. 이때, 입력된 다색 영상은 목표 전류값을 불만족하므로 표시패널에 표시된 영상은 피크휘도제어 방법에 의해 200 니트(nit)에서 150 니트(nit)와 170 니트(nit)로 다운된 휘도를 나타내게 된다. 여기서, 다색 영상은 변동감마를 따르게 되므로 전류값 10 암페어(A)를 소비하면서 저계조에서는 낮은 휘도(150 nit)를 나타내고, 고계조에서는 높은 휘도(170 nit)를 나타내게 된다. 위와 같은 방식으로 구동을 하면 소비전력을 낮추었을 때, 열화된 영상의 대비비 향상을 도모하고 이를 통해 인지적 화질 향상을 획득할 수 있게 된다.

[0072] 이상 본 발명의 실시예는 RGBW 서브 픽셀을 포함하는 표시패널에 대한 피크휘도제어시 평균화상레벨별로 변동감마를 설정하고, 목표 전류값을 초과하면 해당 변동감마를 적용하여 전류값을 낮출 수 있는 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법을 제공하는 효과가 있다. 또한, 본 발명의 실시예는 RGBW 서브 픽셀을 포함하는 표시패널에 대한 피크휘도제어시 소비전력 제한선을 넘지 않도록 방지하고, 소비전력을 낮추었을 때 열화된 영상의 대비비 향상을 도모하고 이를 통해 인지적 화질 향상을 획득할 수 있는 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법을 제공하는 효과가 있다.

[0073] 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*

[0074] 110: 영상처리부 120: 타이밍제어부

130: 데이터구동부 140: 스캔구동부

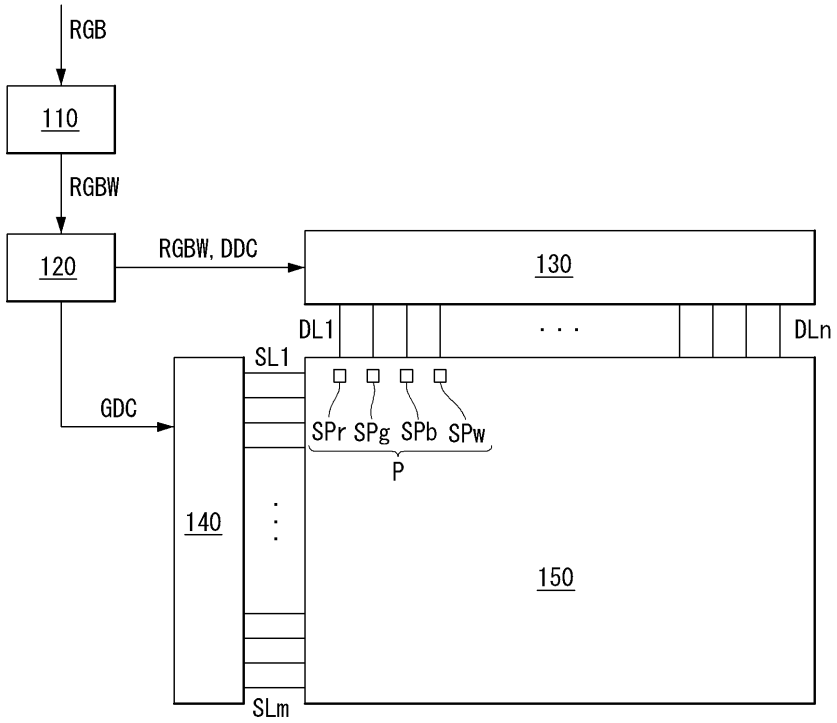
150: 표시패널 112: 평균화상레벨산출부

113: 전류값산출부 114: 피크휘도제어부

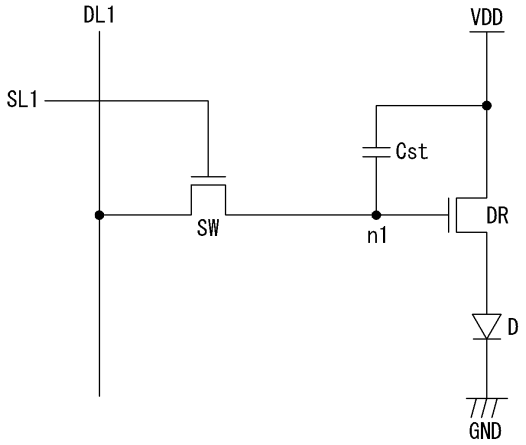
135: 프로그래머블 감마부 130: 데이터구동부

## 도면

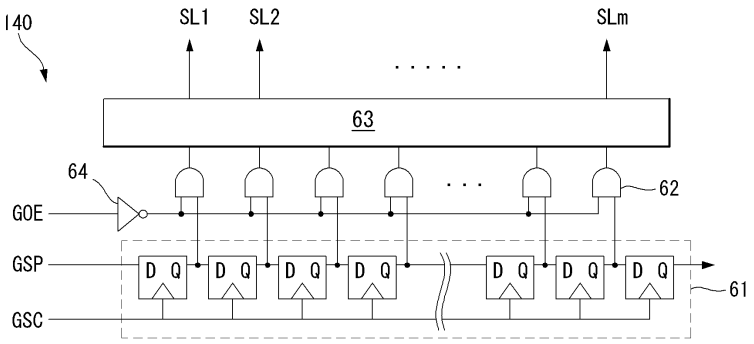
### 도면1



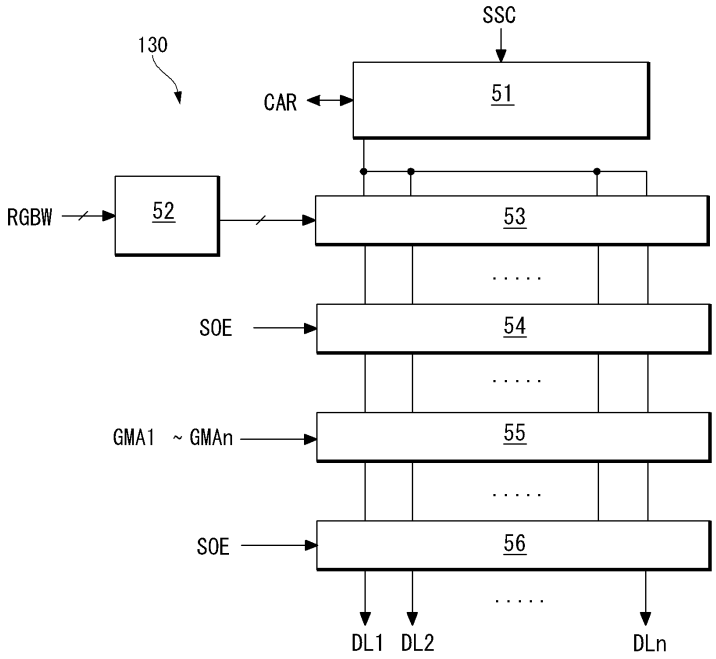

### 도면2



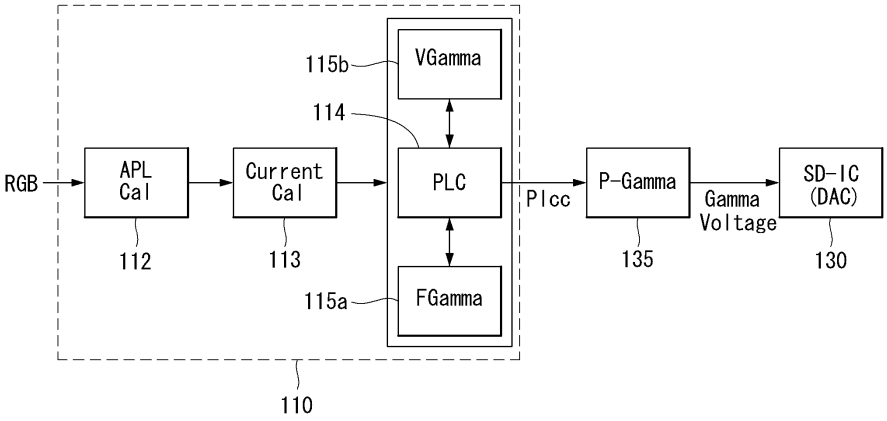
도면3


140
SL1
SL2
SLm
63
64
62
GOE
GSP
GSC
D Q
61

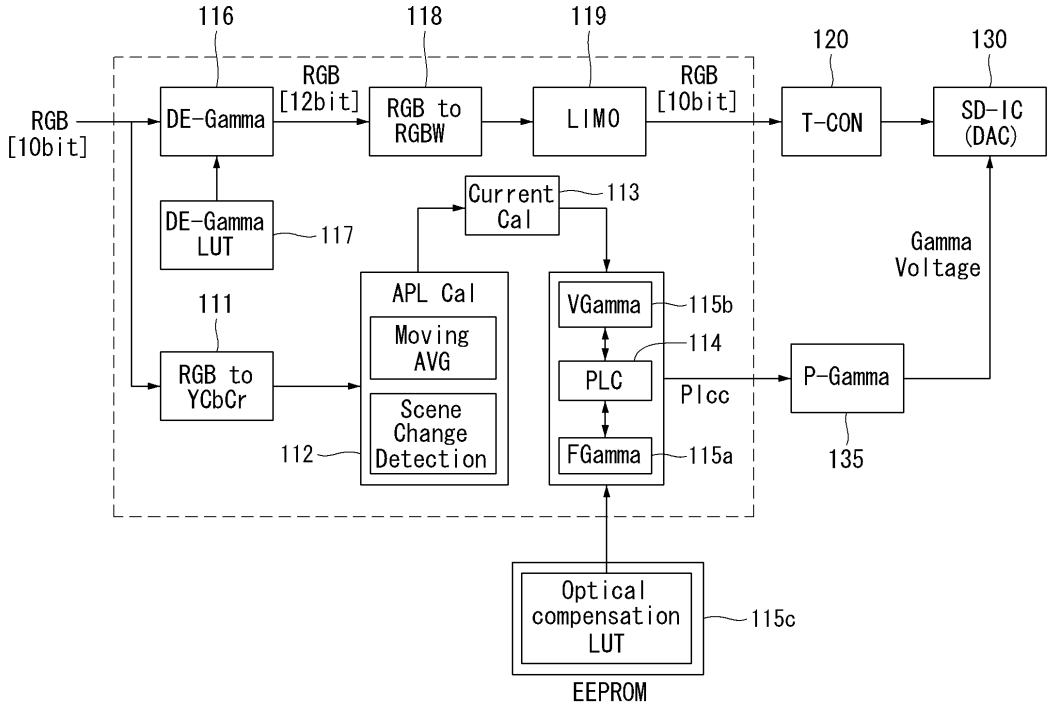
도면4


SSC
130
CAR
51
RGBW
52
53
SOE
54
GMA1 ~ GMAn
55
SOE
56
DL1
DL2
DLn

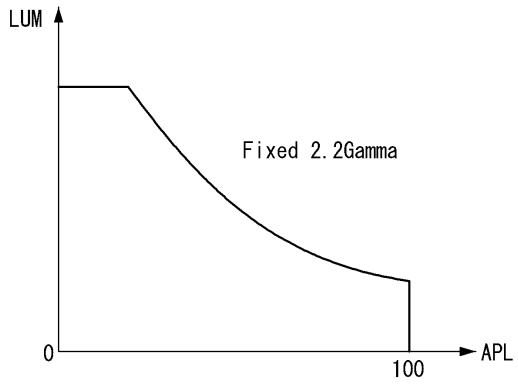
도면5


115b
VGamma
114
RGB
APL Cal
Current Cal
PLC
Plcc
P-Gamma
Gamma Voltage
SD-IC (DAC)
112
113
135
130
115a
FGamma
110

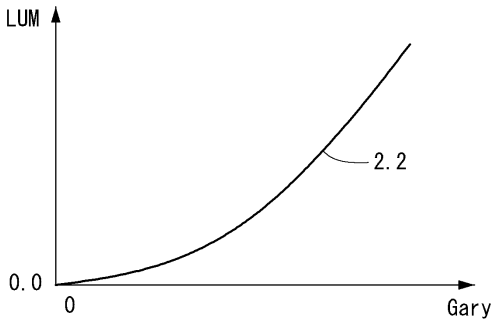
도면6


116
118
119
120
130
RGB
[10bit]
DE-Gamma
RGB
[12bit]
RGB to
RGBW
LIMO
RGB
[10bit]
T-CON
SD-IC
(DAC)
DE-Gamma
LUT
117
Current
Cal
113
Gamma
Voltage
111
APL Cal
Moving
AVG
VGamma
115b
114
RGB to
YCbCr
PLC
Plcc
P-Gamma
Scene
Change
Detection
112
FGamma
115a
135
Optical
compensation
LUT
115c
EEPROM

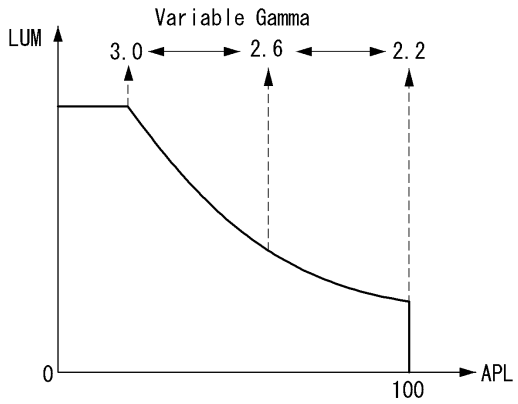
도면7


LUM
Fixed 2.2Gamma
0
100
APL

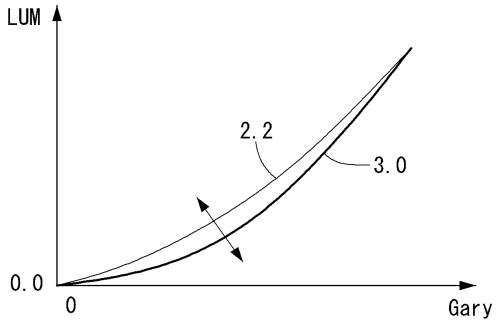
도면8


LUM
2.2
0.0
0
Gary

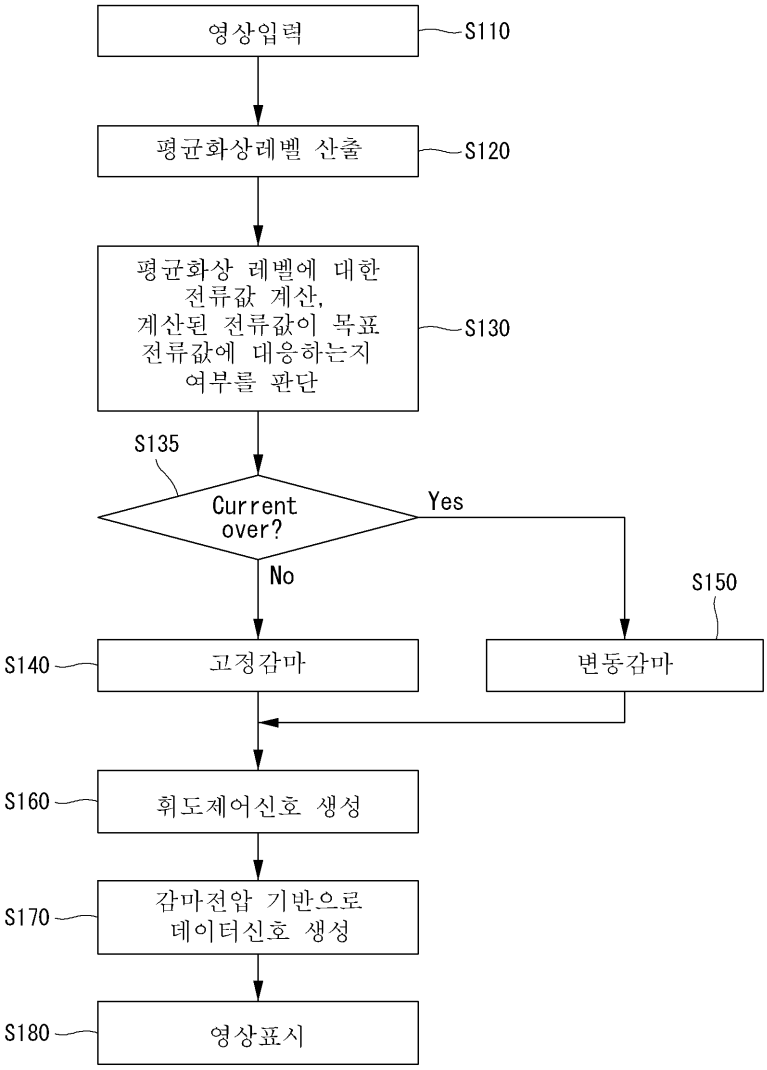
도면9



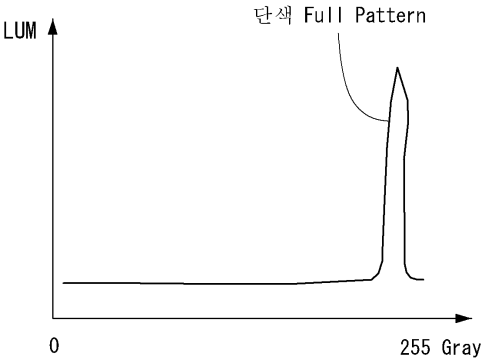

도면10



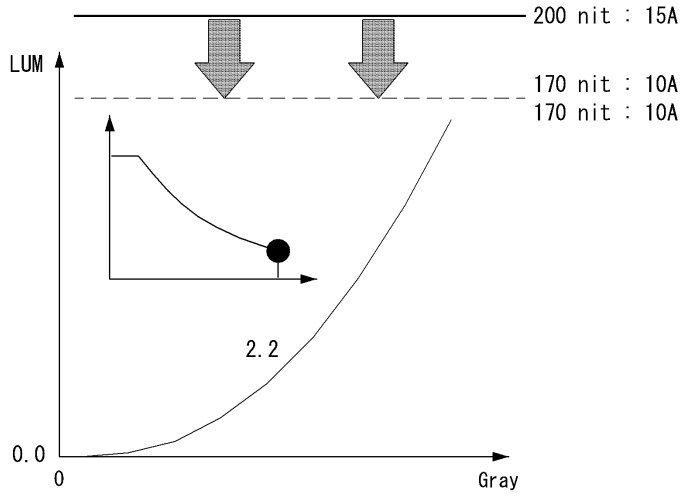
도면11


영상입력
S110
평균화상레벨 산출
S120
평균화상 레벨에 대한 전류값 계산, 계산된 전류값이 목표 전류값에 대응하는지 여부를 판단
S130
S135
Current over?
Yes
No
S150
S140
고정감마
변동감마
S160
휘도제어신호 생성
S170
감마전압 기반으로 데이터신호 생성
S180
영상표시

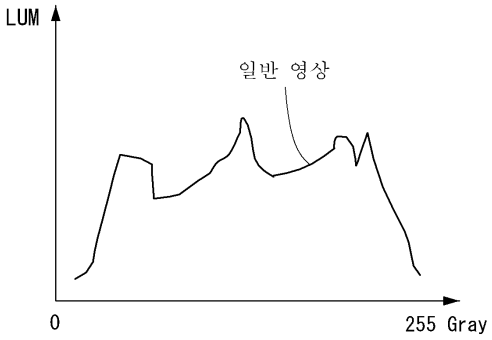
도면12


LUM
단색 Full Pattern
0
255 Gray

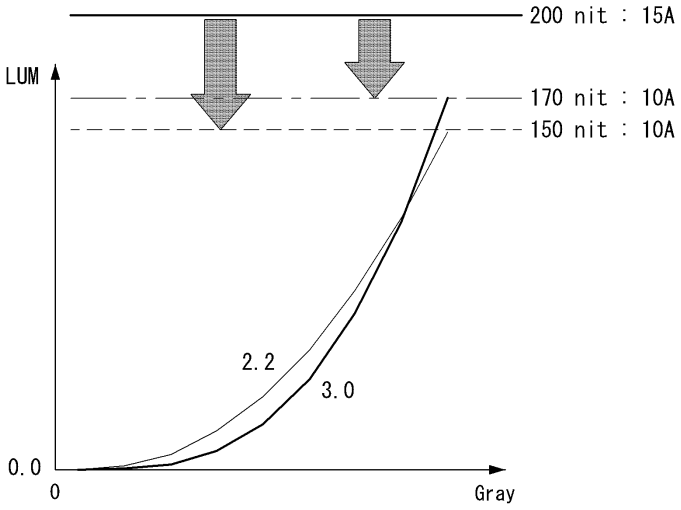
도면13



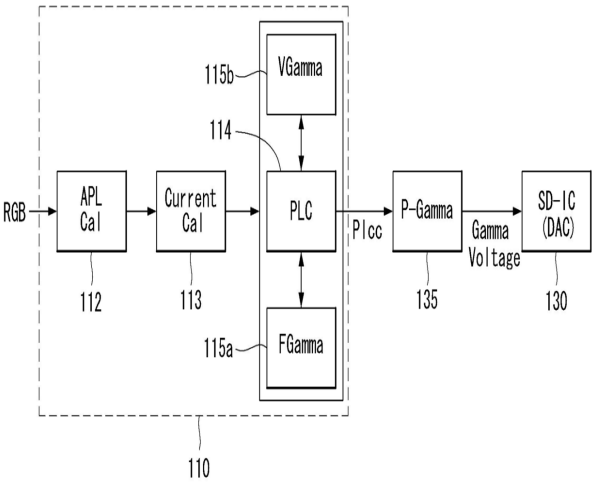

도면14




도면15



| | | | |
|---|---|---|---|
| 专利名称(译) | 标题：有机电致发光显示装置及其驱动方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020130032759A | 公开(公告)日 | 2013-04-02 |
| 申请号 | KR1020110096544 | 申请日 | 2011-09-23 |
| [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 | LEE MUN JUN<br>이문준<br>KIM HYUNG JUNG<br>김형중 | | |
| 发明人 | 이문준<br>김형중 | | |
| IPC分类号 | G09G3/30 | | |
| CPC分类号 | G09G5/10 G09G3/32 G06F3/038 G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3291 G09G2300/0452 G09G2310/027 G09G2320/0673 G09G2320/103 G09G2330/021 G09G2340/06 G09G2360/16 | | |
| 其他公开文献 | KR101492682B1 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |


摘要(译)

本发明的一个实施例是一种图像处理装置，包括：平均图像电平计算单元，用于计算输入图像的平均图像电平;电流值计算单元，用于计算平均图像电平的电流值，当计算出的电流值对应于目标电流值时输出第一结果值，并且如果计算出的电流值不对应于目标电流值，则输出第二结果值;当从当前值计算单元提供第一结果值时，应用第一伽马转换值以输出第一亮度控制信号。当提供第二结果值时，将第二伽马转换值应用于第二亮度控制信号峰值亮度控制单元，用于输出峰值亮度控制信号;伽马单元，输出与从峰值亮度控制单元提供的亮度控制信号对应的伽马电压;以及数据驱动器，用于基于从伽马单元提供的伽马电压产生数据信号并将数据信号提供给显示面板。