



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0035004
(43) 공개일자 2013년04월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0099202

(22) 출원일자 2011년09월29일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

박일권

경기 고양시 일산동구 장항동 호수마을 현대2차
203동 1202호

문경수

울산 동구 방어동 현대꽃마위아파트 101동 1002호

오동경

경북 구미시 진평동 미래주공아파트 108동 902호

(74) 대리인

특허법인로알

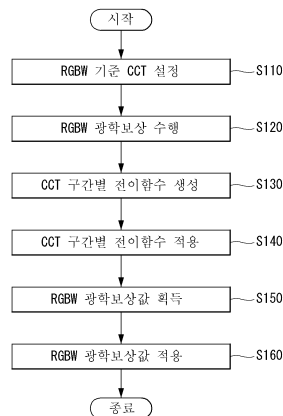
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 RGBW유기전계발광표시장치의 색온도 변환방법

(57) 요약

본 발명의 실시예는, RGBW 서브 픽셀을 포함하는 표시패널에 대한 기준 색온도(CCT)를 설정하는 단계; RGBW 서브 픽셀에 대한 광학보상을 수행하여 기준 색온도에 대한 광학보상 이득값을 도출하는 단계; 목표 색온도의 구간을 설정하고 해당 구간에 대한 구간별 전이함수를 생성하는 단계; 기준 색온도에 대한 광학보상 이득값에 구간별 전이함수를 적용하여 사용자가 입력한 목표 색온도로 전이하는 단계; 사용자가 입력한 목표 색온도 입력에 대응하여 RGBW 서브 픽셀의 색온도에 대한 광학보상값을 생성하는 단계; 및 RGBW 서브 픽셀의 색온도에 대한 광학보상값을 적용하는 단계를 포함하는 RGBW유기전계발광표시장치의 색온도 변환방법을 제공한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

RGBW 서브 픽셀을 포함하는 표시패널에 대한 기준 색온도(CCT)를 설정하는 단계;

상기 RGBW 서브 픽셀에 대한 광학보상을 수행하여 상기 기준 색온도에 대한 광학보상 이득값을 도출하는 단계;

목표 색온도의 구간을 설정하고 해당 구간에 대한 구간별 전이함수를 생성하는 단계;

상기 기준 색온도에 대한 광학보상 이득값에 상기 구간별 전이함수를 적용하여 사용자가 입력한 목표 색온도로 전이하는 단계;

상기 사용자가 입력한 목표 색온도 입력에 대응하여 상기 RGBW 서브 픽셀의 색온도에 대한 광학보상값을 생성하는 단계; 및

상기 RGBW 서브 픽셀의 색온도에 대한 광학보상값을 적용하는 단계를 포함하는 RGBW유기전계발광표시장치의 색온도 변환방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기준 색온도를 설정하는 단계는

상기 WGB 서브 픽셀의 휘도 비율을 기반으로 상기 기준 색온도를 설정하는 것을 특징으로 하는 RGBW유기전계발광표시장치의 색온도 변환방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 WGB 서브 픽셀의 휘도 비율은

상기 WGB 서브 픽셀의 색좌표와 목표하는 W에 대한 삼자극치로 도출되는 것을 특징으로 하는 RGBW유기전계발광표시장치의 색온도 변환방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 기준 색온도에 대한 광학보상 이득값을 도출하는 단계는

상기 기준 색온도에 해당하는 색좌표와 휘도를 계조별로 대응시키기 위해 RGBW에 대한 독립 감마 보상을 수행하는 단계와,

상기 W에 대한 색보정을 위해 W 서브 픽셀과 RGB 서브 픽셀 중 선택된 서브 픽셀의 추가 발광량을 계산하는 단계를 포함하는 RGBW유기전계발광표시장치의 색온도 변환방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 추가 발광량을 계산하는 단계는

상기 G 서브 픽셀 및 B 서브 픽셀 중 선택된 하나 또는 둘과 상기 W 서브 픽셀을 이용하는 것을 특징으로 하는 RGBW유기전계발광표시장치의 색온도 변환방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 구간별 전이함수를 생성하는 단계는

상기 색온도에 대한 커브를 구간별로 선형전이함수로 근사화하여 생성하는 것을 특징으로 하는 RGBW유기전계발광표시장치의 색온도 변환방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 구간별 전이함수는

상기 W에 대한 W 구간별 전이함수, 상기 G에 대한 G 구간별 전이함수 및 상기 B에 대한 B 구간별 전이함수로 구분되는 것을 특징으로 하는 RGBW유기전계발광표시장치의 색온도 변환방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 구간별 전이함수는 $y = a + b$ 로 표현되며,

상기 a는 (상위 GBW 중 하나의 색온도 비율 - 하위 GBW 중 하나의 색온도 비율) / (상위 색온도 - 하위 색온도)이고,

상기 b는 하위 GBW 중 하나의 색온도 비율 - (a * 사용자 입력 색온도 레벨) + (a * 사용자 입력 색온도 레벨 - 하위 색온도)이고,

상기 구간별 전이함수 $y = a + b$ 는

$y = a * (\text{사용자 입력 색온도 레벨} - \text{하위 색온도}) + \text{하위 GBW 중 하나의 색온도 비율}$ 로 정리되는 것을 특징으로 하는 RGBW유기전계발광표시장치의 색온도 변환방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 구간별 전이함수는 $y = ax + b$ 로 표현되고,

상기 x는 상기 GBW 중 하나의 색온도 비율을 정수화하기 위한 스케일 팩터이며,

상기 a는 (상위 GBW 중 하나의 색온도 비율 - 하위 GBW 중 하나의 색온도 비율) / (상위 색온도 - 하위 색온도)이고,

상기 b는 하위 GBW 중 하나의 색온도 비율 - (a * 사용자 입력 색온도 레벨) + {a * (사용자 입력 색온도 레벨 - 하위 색온도) * 스케일 팩터}이고,

상기 구간별 전이함수 $y = ax + b$ 는

$y = a * (\text{사용자 입력 색온도 레벨} - \text{하위 색온도}) * \text{스케일 팩터} + \text{하위 GBW 중 하나의 색온도 비율}$ 로 정리되는 것을 특징으로 하는 RGBW유기전계발광표시장치의 색온도 변환방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 구간별 전이함수를 생성하는 단계는

상기 목표 색온도의 구간이 6500K 내지 13000K의 범위를 가질 경우, 제1구간 내지 제4구간을 포함하도록 구분되어 설정되는 것을 특징으로 하는 RGBW유기전계발광표시장치의 색온도 변환방법.

명세서

기술분야

본 발명의 실시예는 RGBW유기전계발광표시장치의 광학보상방법에 관한 것이다.

배경기술

[0001]

[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. 유기전계발광표시장치 중 일부는 적색, 녹색, 청색 및 백색을 포함하는 서브 픽셀 구조(이하 RGBW OLED로 약기 함)를 갖는다.

[0004] RGB OLED는 특정 범위 내의 색온도를 매끄럽게 변환하기 위해 매트릭스연산 또는 룩업테이블을 이용하는 통상의 색온도(correlated color temperature, 이하 CCT로 약기 함) 변환 방법을 적용할 수 있다. 하지만, RGBW OLED는 추가적인 W 서브 픽셀이 존재하기 때문에 RGB OLED와는 다른 CCT 변환이 필요하다. 이와 더불어, 통상의 CCT 변환 방법은 매번 복잡한 매트릭스연산 또는 대용량의 룩업테이블을 이용하므로, 이를 개선하면서도 RGBW OLED에 적합한 CCT 변환 방법을 마련해야 할 필요성이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 실시예는, 매번 복잡한 매트릭스연산을 수행할 필요가 없으며 저용량의 룩업테이블을 차지하도록 RGBW 서브 픽셀 구조의 표시패널에서 광학보상을 통한 기준 CCT가 결정되면 목표 CCT가 전이함수를 통해 변환될 수 있는 RGBW유기전계발광표시장치의 색온도 변환방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명의 실시예는, RGBW 서브 픽셀을 포함하는 표시패널에 대한 기준 색온도(CCT)를 설정하는 단계; RGBW 서브 픽셀에 대한 광학보상을 수행하여 기준 색온도에 대한 광학보상 이득값을 도출하는 단계; 목표 색온도의 구간을 설정하고 해당 구간에 대한 구간별 전이함수를 생성하는 단계; 기준 색온도에 대한 광학보상 이득값에 구간별 전이함수를 적용하여 사용자가 입력한 목표 색온도로 전이하는 단계; 사용자가 입력한 목표 색온도 입력에 대응하여 RGBW 서브 픽셀의 색온도에 대한 광학보상값을 생성하는 단계; 및 RGBW 서브 픽셀의 색온도에 대한 광학보상값을 적용하는 단계를 포함하는 RGBW유기전계발광표시장치의 색온도 변환방법을 제공한다.

[0007] 기준 색온도를 설정하는 단계는 WGB 서브 픽셀의 휘도 비율을 기반으로 기준 색온도를 설정할 수 있다.

[0008] WGB 서브 픽셀의 휘도 비율은 WGB 서브 픽셀의 색좌표와 목표하는 W에 대한 삼자극치로 도출될 수 있다.

[0009] 기준 색온도에 대한 광학보상 이득값을 도출하는 단계는 기준 색온도에 해당하는 색좌표와 휘도를 계조별로 대응시키기 위해 RGBW에 대한 독립 감마 보상을 수행하는 단계와, W에 대한 색보정을 위해 W 서브 픽셀과 RGB 중 선택된 서브 픽셀의 추가 발광량을 계산하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 추가 발광량을 계산하는 단계는 G 서브 픽셀 및 B 서브 픽셀 중 선택된 하나 또는 둘과 W 서브 픽셀을 이용할 수 있다.

[0011] 구간별 전이함수를 생성하는 단계는 색온도에 대한 커브를 구간별로 선형전이함수로 근사화하여 생성할 수 있다.

[0012] 구간별 전이함수는 W에 대한 W 구간별 전이함수, G에 대한 G 구간별 전이함수 및 B에 대한 B 구간별 전이함수로 구분될 수 있다.

[0013] 구간별 전이함수는 $y = a + b$ 로 표현되며, a 는 (상위 GBW 중 하나의 색온도 비율 - 하위 GBW 중 하나의 색온도 비율) / (상위 색온도 - 하위 색온도)이고, b 는 하위 GBW 중 하나의 색온도 비율 - ($a * \text{사용자 입력 색온도 레벨}$) + ($a * \text{사용자 입력 색온도 레벨}$ - 하위 색온도)이고, 구간별 전이함수 $y = a + b$ 는 $y = a * (\text{사용자 입력 색온도 레벨} - \text{하위 색온도}) + \text{하위 GBW 중 하나의 색온도 비율}$ 로 정리될 수 있다.

[0014] 구간별 전이함수는 $y = ax + b$ 로 표현되고, x 는 GBW 중 하나의 색온도 비율을 정규화하기 위한 스케일 팩터이며, a 는 (상위 GBW 중 하나의 색온도 비율 - 하위 GBW 중 하나의 색온도 비율) / (상위 색온도 - 하위 색

온도)이고, b는 하위 GBW 중 하나의 색온도 비율 - $(a * \text{사용자 입력 색온도 레벨}) + \{a * (\text{사용자 입력 색온도 레벨} - \text{하위 색온도}) * \text{스케일 팩터}\}$ 이고, 구간별 전이함수 $y = ax + b$ 는 $y = a * (\text{사용자 입력 색온도 레벨} - \text{하위 색온도}) * \text{스케일 팩터} + \text{하위 GBW 중 하나의 색온도 비율}$ 로 정리될 수 있다.

- [0015] 구간별 전이함수를 생성하는 단계는 목표 색온도의 구간이 6500K 내지 13000K의 범위를 가질 경우, 제1구간 내지 제4구간을 포함하도록 구분되어 설정될 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명의 실시예는, 매번 복잡한 매트릭스연산을 수행할 필요가 없으며 저용량의 룩업테이블을 차지하도록 RGBW 서브 픽셀 구조의 표시패널에서 광학보상을 통한 기준 CCT가 결정되면 목표 CCT가 전이함수를 통해 변환될 수 있는 RGBW유기전계발광표시장치의 색온도 변환방법을 제공하는 효과가 있다. 또한 본 발명의 일 실시예와 같이 전이함수에 의한 CCT 변환을 수행하면, 광학보상값(계조별 색좌표 및 휘도)의 왜곡을 최소화하며 매끄럽고 쉬운 방법으로 CCT 변환이 가능해 진다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 RGBW유기전계발광표시장치의 개략적인 구성도.
 도 2는 서브 픽셀의 회로 구성 예시도.
 도 3은 스캔구동부의 블록도.
 도 4는 데이터구동부의 블록도.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 RGBW유기전계발광표시장치의 색온도 변환방법을 설명하기 위한 도면.
 도 6은 사용자가 원하는 목표 CCT의 레벨의 입력 예시도.
 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 색도좌표 상에서 근사화된 CCT 구간을 나타낸 도면.
 도 8은 W_x 및 W_y 를 나타낸 색좌표 도면.
 도 9는 CCT 데이터 분석 및 선형근사화에 따른 WGB의 비율을 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 RGBW유기전계발광표시장치의 개략적인 구성도이고, 도 2는 서브 픽셀의 회로 구성 예시도 이며, 도 3은 스캔구동부의 블록도 이고, 도 4는 데이터구동부의 블록도 이다.
- [0020] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 RGBW유기전계발광표시장치에는 영상처리부(110), 타이밍 제어부(120), 데이터구동부(130), 스캔구동부(140) 및 표시패널(150)이 포함된다.
- [0021] 표시패널(150)은 매트릭스형태로 배치된 서브 픽셀들(SPr, SPg, SPb, SPw)을 포함한다. 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.
- [0022] 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.
- [0023] 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 수 있다.
- [0024] 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), 녹

색 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.

[0025] 영상처리부(110)는 외부로부터 수직 동기신호, 수평 동기신호, 데이터 인에이블 신호, 클럭신호 및 RGB 데이터 신호(RGB)를 공급받는다. 영상처리부(110)는 RGB 데이터신호(RGB)를 RGBW 데이터신호(RGBW)로 변환하여 타이밍 제어부(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 한다.

[0026] 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.

[0027] 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. 스캔구동부(140)는 IC(Integrated Circuit) 형태로 형성되어 TCP(Tape Carrier Package) 등에 실장되거나 GIP(Gate-In Panel) 형태로 박막 트랜지스터와 동일한 공정으로 형성될 수 있다.

[0028] 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.

[0029] 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 Analog 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.

[0030] 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~GMA_n)으로 변환한다. 출력회로(56)로부터 출력되는 데이터신호들(RGBW)은 소스 출력 인에이블신호(SOE)에 응답하여 데이터라인들(DL1~DLn)에 공급된다.

[0031] 앞서 설명한 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 RGBW유기전계발광표시장치(이하 RGBW OLED로 기재함)는 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 픽셀(SPr, SPg, SPb, SPw; 이하 RGBW 서브 픽셀로 기재함)을 포함한다. 실시예에

다른 RGBW OLED는 추가적인 W 서브 픽셀과 더불어 RGB 서브 픽셀 중 선택된 하나 이상을 이용하여 화이트 색좌표를 구성한다. 즉, 실시예에 따른 RGBW OLED는 화이트 색좌표를 구성하기 위해 표시패널(150) 상에 W 서브 픽셀과 더불어 예컨대 GB 서브 픽셀을 더 발광시킨다.

[0032] 한편, 영상을 표시하는 표시패널의 경우 사용자의 요구에 대응하여 색온도(correlated color temperature, 이하 CCT로 약기 함)를 변환해야할 필요성이 있다. CCT는 광원의 화이트가 가지는 상대적인 색 차이이다.

[0033] 종래 RGB OLED는 특정 범위 내의 색온도를 매끄럽게 변환하기 위해 매트릭스연산 또는 룩업테이블을 이용하는 통상의 색온도 변환 방법을 적용할 수 있다. 하지만, 실시예에 따른 RGBW OLED는 추가적인 W 서브 픽셀이 존재하기 때문에 RGB OLED와는 다른 CCT 변환이 필요한데 이에 대한 설명은 이하에서 더욱 자세히 한다.

[0034] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 RGBW유기전계발광표시장치의 색온도 변환방법에 대해 더욱 자세히 설명한다.

[0035] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 RGBW유기전계발광표시장치의 색온도 변환방법을 설명하기 위한 도면이고, 도 6은 사용자가 원하는 목표 CCT의 레벨의 입력 예시도면이다.

[0036] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 RGBW유기전계발광표시장치의 색온도 변환방법은 RGBW 기준 CCT 설정(S110), RGBW 광학보상 수행(S120), CCT 구간별 전이함수 생성(S130), CCT 구간별 전이함수 적용(S140), RGBW 광학보상값 획득(S150) 및 RGBW 광학보상값 적용(S160) 순으로 이루어진다.

[0037] 먼저, RGBW 기준 CCT 설정(S110)은 RGBW 서브 픽셀을 포함하는 표시패널에 대한 기준 CCT를 설정하는 단계이다.

[0038] 기준 CCT를 설정하는 단계는 WGB 서브 픽셀의 휘도 비율을 기반으로 기준 CCT를 설정할 수 있다. 여기서, GB 서브 픽셀은 표시패널 상에 W 서브 픽셀과 더불어 추가 발광되도록 선택된 서브 픽셀이다. 표시패널 상에 추가 발광되도록 선택된 서브 픽셀은 G 및 B 서브 픽셀 중 하나 또는 둘이 되지만 실시예에서는 GB가 모두 선택된 것을 일례로 설명한다.

[0039] WGB 서브 픽셀의 휘도 비율(w_dL , g_L , b_L)은 하기의 수학적 식 1과 같이 WGB 서브 픽셀의 색좌표와 목표하는 W(Target White)에 대한 삼자극치로 도출된다.

[0040] (수학적 식 1)

W,G,B sub-pixel의 색좌표 Target White

$$\begin{pmatrix} w_dL \\ g_L \\ b_L \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} w_dX & gX & bX \\ w_dY & gY & bY \\ w_dZ & gZ & bZ \end{pmatrix}^{-1} \times \begin{pmatrix} wX \\ wY \\ wZ \end{pmatrix}$$

[0041]

[0042] 다음, RGBW 광학보상 수행(S120)은 RGBW 서브 픽셀에 대한 광학보상을 수행하여 기준 CCT에 대한 광학보상 이득값을 도출하는 단계이다.

[0043] 기준 CCT에 대한 광학보상 이득값을 도출하는 단계는 기준 CCT에 해당하는 색좌표와 휘도를 계조별로 대응시키기 위해 RGBW에 대한 독립 감마 보상을 수행하는 단계와, W에 대한 색보정을 위해 W 서브 픽셀과 RGB 서브 픽셀 중 선택된 서브 픽셀의 추가 발광량을 계산하는 단계를 포함한다.

[0044] RGBW에 대한 독립 감마 보상은 표시패널 상에 RGBW를 각각 표시하고 측정을 통해 각각 개별적인 감마 보상을 수행하는 것으로 통상적으로 사용되는 독립 감마 보상 방법을 이용할 수 있다.

[0045] RGBW OLED는 W 서브 픽셀과 더불어 RGB 서브 픽셀 중 선택된 서브 픽셀이 추가로 발광된다. 추가로 발광되는 서브 픽셀은 G 및 B 서브 픽셀 중 하나 또는 둘이 된다. 따라서, 추가 발광량을 계산하는 단계는 G 서브 픽셀 및 B 서브 픽셀 중 선택된 하나 또는 둘과 W 서브 픽셀이 이용된다. 예컨대, GB 서브 픽셀이 추가 발광될 서브 픽셀로 선택되면 경우, 이들의 발광량은 데이터신호에 의해 결정되므로 추가 발광량의 계산은 GB 데이터신호를 계산하는 방법을 이용할 수 있다.

[0046] 다음, CCT 구간별 전이함수 생성(S130)은 목표 CCT의 구간을 설정하고 해당 구간에 대한 구간별 전이함수를 생

성하는 단계이다. 여기서, 전이함수는 CCT에 대한 곡선을 리니어하게 형성하기 위한 함수 즉, 곡선을 만들기 위한 함수이다.

- [0047] 구간별 전이함수를 생성하는 단계는 CCT에 대한 커브(Curve)를 구간별로 선형전이함수로 근사화하여 생성할 수 있는 수식을 이용한다. 즉, 본 발명의 실시예는 전이함수 수식에 의한 CCT 변환을 통해서 광학보상값(계조별 색좌표 및 휘도)의 왜곡을 최소화하며 CCT 변환을 용이하게 한다.
- [0048] CCT에 대한 커브(Curve)를 구간별로 선형전이함수로 근사화하기 위한 구간별 전이함수는 W에 대한 W 구간별 전이함수, G에 대한 G 구간별 전이함수 및 B에 대한 B 구간별 전이함수로 구분된다.
- [0049] 구간별 전이함수는 다음의 수학적 식 2로 표현된다.
- [0050] (수학적 식 2)
- [0051] 구간별 전이함수 $y = a + b$
- [0052] 여기서, a는 (상위 GBW 중 하나의 CCT 비율 - 하위 GBW 중 하나의 CCT 비율) / (상위 CCT - 하위 CCT)이다. 그리고, b는 하위 GBW 중 하나의 CCT 비율 - (a * 사용자 입력 CCT 레벨) + (a * 사용자 입력 CCT 레벨 - 하위 CCT)이다.
- [0053] 여기서, 사용자 입력 CCT 레벨은 도 6과 같이 사용자가 원하는 목표 CCT 레벨을 입력받는 것을 의미하고, CCT 비율은 사용자가 원하는 CCT를 나타내기 위한 비율을 의미한다.
- [0054] 앞서 설명된 수학적 식 2의 구간별 전이함수는 다음의 수학적 식 3으로 정리된다.
- [0055] (수학적 식 3)
- [0056] 구간별 전이함수 $y = a * (\text{사용자 입력 CCT 레벨} - \text{하위 CCT}) + \text{하위 GBW 중 하나의 CCT 비율}$
- [0057] 한편, 위의 구간별 전이함수는 계산의 용이성을 부가하기 위해 GBW 중 하나의 CCT 비율을 정수화하기 위한 스케일 팩터가 포함되어 다음의 수학적 식 4로 표현된다.
- [0058] (수학적 식 4)
- [0059] 구간별 전이함수는 $y = ax + b$
- [0060] 여기서, a는 (상위 GBW 중 하나의 CCT 비율 - 하위 GBW 중 하나의 CCT 비율) / (상위 CCT - 하위 CCT)이다. 그리고, b는 하위 GBW 중 하나의 CCT 비율 - (a * 사용자 입력 CCT 레벨) + {a * (사용자 입력 CCT 레벨 - 하위 CCT) * 스케일 팩터}이다.
- [0061] 앞서 설명된 수학적 식 4의 구간별 전이함수는 다음의 수학적 식 5로 정리된다.
- [0062] (수학적 식 5)
- [0063] 구간별 전이함수 $y = a * (\text{사용자 입력 CCT 레벨} - \text{하위 CCT}) * \text{스케일 팩터} + \text{하위 GBW 중 하나의 CCT 비율}$
- [0064] 구간별 전이함수를 생성하는 단계는 목표 CCT의 구간이 도 6과 같이 6500K 내지 13000K의 범위를 가질 경우, 하기의 표 1과 같이 제1구간 내지 제4구간을 포함하도록 구분되어 설정될 수 있다. 목표 CCT의 구간은 위와 같이 4개의 구간으로 구분되지 않고 5개의 구간 또는 그 이상으로도 설정될 수 있으나 이 경우 수식이 복잡해지고 효율성이 떨어질 수도 있다.
- [0065] 앞서 설명된 구간별 전이함수에 대한 이해를 돕기 위해, 하기 표 1, 수학적 식 4 및 수학적 식 5를 이용하여 W에 대한 CCT 제1구간 전이함수에 따른 13000K의 W 비율 값의 도출을 설명하면 다음과 같다.
- [0066] 하기 표 1은 목표 CCT의 구간이 6500K 내지 13000K의 범위를 가질 때, W 비율(White ratio), G 비율(Green ratio), B 비율(Blue ratio), Wx좌표 및 Wy좌표를 나타낸다.

표 1

CCT (K)	White ratio	Green ratio	Blue ratio	Wx좌표	Wy좌표	
13000	0.796	0.128	0.076	0.2686	0.2736	} 1구간 } 2구간 } 3구간 } 4구간
10000	0.837	0.104	0.060	0.2807	0.2884	
9300	0.851	0.095	0.054	0.2849	0.2933	
8000	0.894	0.064	0.043	0.2952	0.3048	
6500	0.937	0.039	0.024	0.3135	0.3237	

[0067]

[0068]

$$y = ax + b$$

[0069]

a는 $(0.796 - 0.837) / (13000 - 10000)$ 이지만 계산의 용이성을 부가하기 위해 분자에 속해 있는 비율값에 스케일 팩터 1000이 곱해진다. 따라서, a는 $(796 - 837) / (13000 - 10000) = -0.0136$ 이라는 값이 도출된다.

[0070]

b는 $0.837 - (-0.0136 * 13000) + \{(-0.0136 * (13000 - 10000)) * (1/1000)\}$ 가 된다.

[0071]

따라서, $y = (-0.0136 * 13000) + 0.837 - (-0.0136 * 13000) + \{-0.0136 * (13000 - 10000) * (1/1000)\}$

[0072]

$$y = \{-0.0136 * (13000 - 10000) * (1/1000)\} + 0.837 = 0.796$$

[0073]

위와 같은 계산 방식에 따르면 W에 대한 CCT 제1구간 전이함수에 의해 W 비율의 값이 0.796이 나왔는데, 이는 13000K의 W 비율에 대응됨을 알 수 있다.

[0074]

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 색도좌표 상에서 근사화된 CCT 구간을 나타낸 도면이고, 도 8은 Wx 및 Wy를 나타낸 색좌표 도면이며, 도 9는 CCT 데이터 분석 및 선형근사화에 따른 WGB의 비율을 나타낸 도면이다.

[0075]

실시예에 따른 전이함수를 이용하면 도 7과 같이 색도좌표 상에서 근사화된 CCT 곡선의 구간별 분할을 통한 선형근사화가 가능해진다. 이때, W에 대한 색좌표는 도 8 및 표 1과 같이 나타나게 된다. 그리고 실시예에 따른 전이함수를 이용하면 CCT 데이터 분석 및 이를 기반으로 선형근사화에 따른 WGB의 비율을 유도할 수 있게 된다.

[0076]

앞서 설명한 바와 같은 방법을 이용하면, GB 비율에 대한 전이함수도 동일한 방법으로 유도하여 도출할 수 있게 된다. 따라서, 실시예의 전이함수를 이용하면 사용자가 조정한 CCT 레벨에 따라 CCT가 생성되므로 CCT는 매끄럽게 변경된다.

[0077]

다음, CCT 구간별 전이함수 적용(S140)은 기준 CCT에 대한 광학보상 이득값에 구간별 전이함수를 적용하여 사용자가 입력한 목표 CCT로 전이하는 단계이다.

[0078]

앞서와 같이 CCT 구간별 전이함수가 생성되었으므로, 기준 CCT에 대한 광학보상 이득값에 구간별 전이함수를 적용하면 사용자가 입력한 목표 CCT로 전이된다.

[0079]

다음, RGBW 광학보상값 획득(S150)은 사용자가 입력한 목표 CCT 입력에 대응하여 RGBW 서브 픽셀의 CCT에 대한 광학보상값을 생성하는 단계이고, RGBW 광학보상값 적용(S160)은 RGBW 서브 픽셀의 CCT에 대한 광학보상값을 적용하는 단계이다.

[0080]

실시예는 앞서와 같은 CCT 구간별 전이함수를 이용하므로, 사용자가 원하는 CCT를 입력하면 실시간으로 해당 CCT에 대한 광학보상값이 생성되고 생성된 광학보상값이 적용된다.

[0081]

위와 같이 WGB에 대한 CCT 구간별 전이함수를 구하면, W 비율과 추가 발광하는 RGB 중 선택된 서브 픽셀의 비율로 W와 선택된 서브 픽셀의 발광량을 색온도에 맞게 발광시킬 수 있게 된다. 즉, 실시예는 W 서브 픽셀과 추가 발광시킬 서브 픽셀의 발광량에 대한 휘도와 색온도를 맞추는 과정에 해당하는 광학보상의 한 기능이다.

[0082]

한편, 위의 설명에서 CCT 변환에 필요한 매트릭스연산 결과 및 기준 CCT의 광학보상값은 외부 계산에 의한 입력 룩업테이블 생성값을 참조하도록 설정할 수 있다. 여기서, 실시예는 전이함수에 의한 CCT 변환을 수행하므로 입력 룩업테이블 생성값이 차지하는 메모리 용량은 극히 적을 것이다.

[0083]

앞서 설명한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예는 매번 복잡한 매트릭스연산을 수행할 필요가 없으며 저용량의 룩업테이블을 차지하도록 RGBW 서브 픽셀 구조의 표시패널에서 광학보상을 통한 기준 CCT가 결정되면 목표 CCT가 전이함수를 통해 변환될 수 있는 RGBW유기전계발광표시장치의 색온도 변환방법을 제공하는 효과가 있다. 또한

본 발명의 일 실시예와 같이 전이함수에 의한 CCT 변환을 수행하면, 광학보상값(계조별 색좌표 및 휘도)의 왜곡을 최소화하며 매끄럽고 쉬운 방법으로 CCT 변환이 가능해 진다.

[0084] 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.

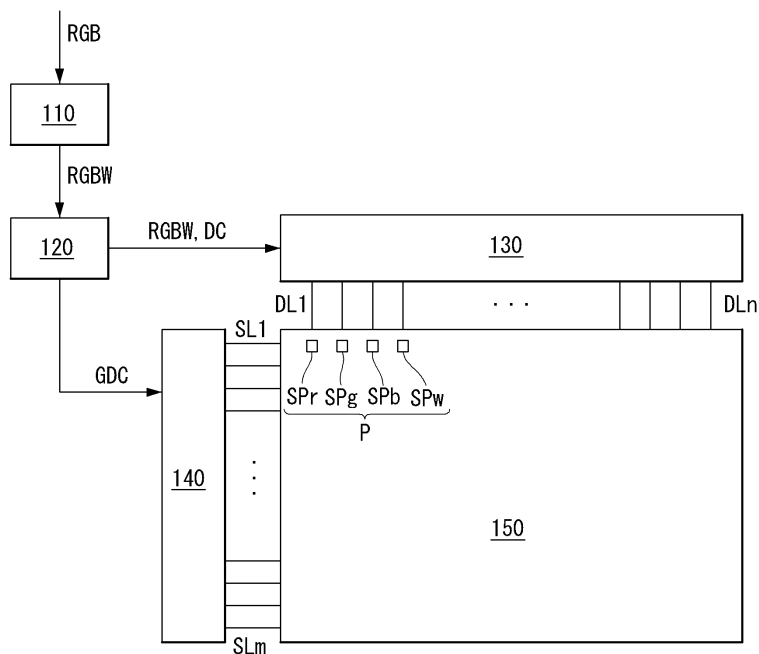
부호의 설명

[0085]

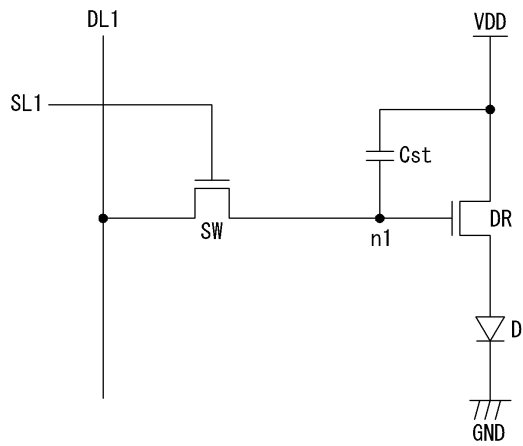
110: 영상처리부	120: 타이밍제어부
130: 데이터구동부	140: 스캔구동부
150: 표시패널	

도면

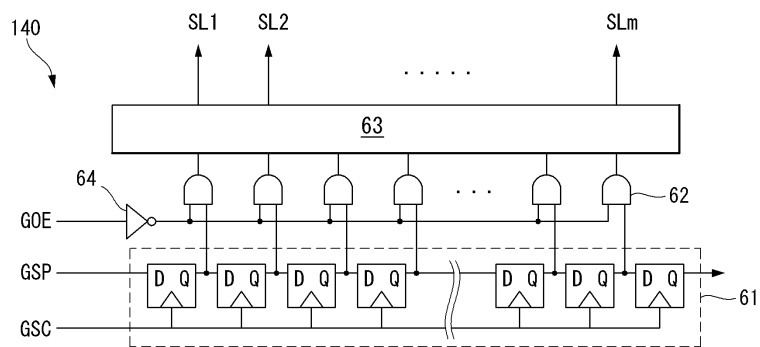
도면1



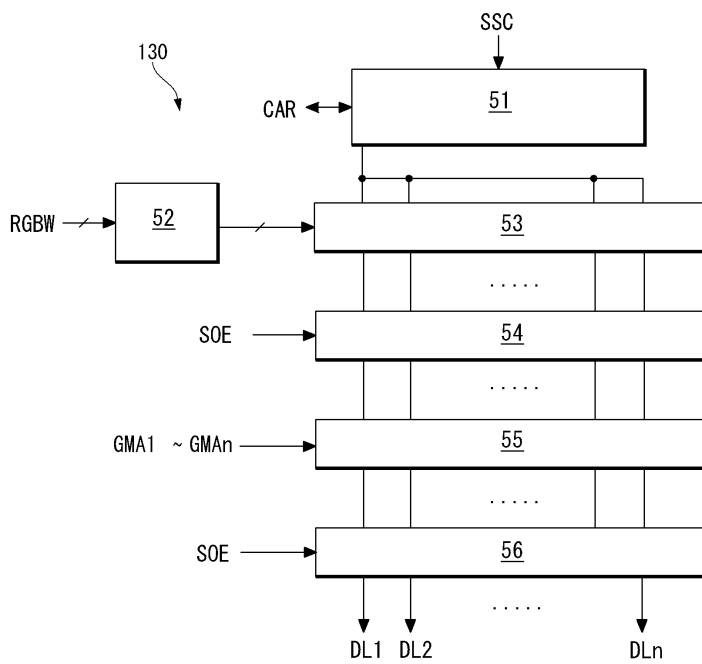
도면2



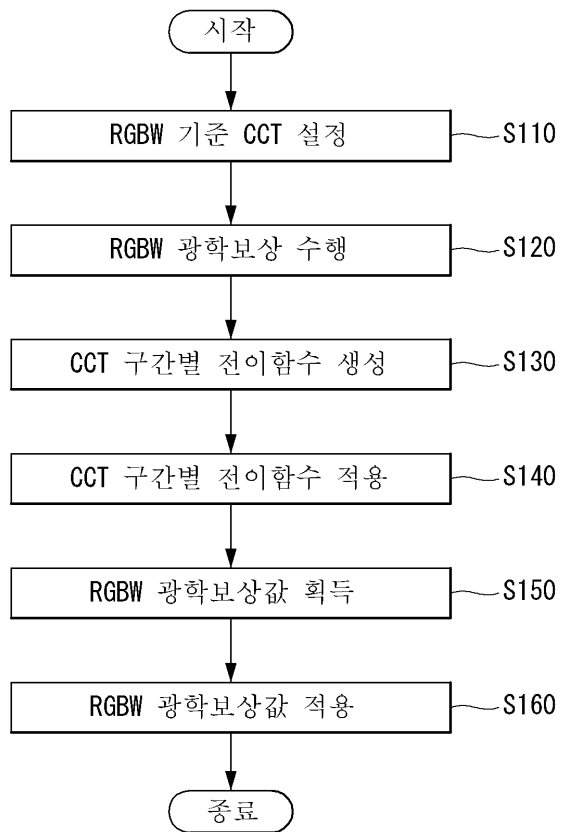
도면3



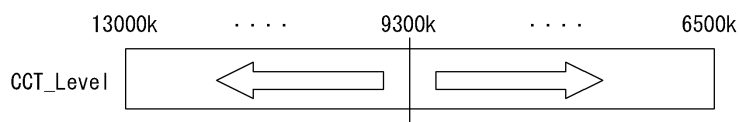
도면4



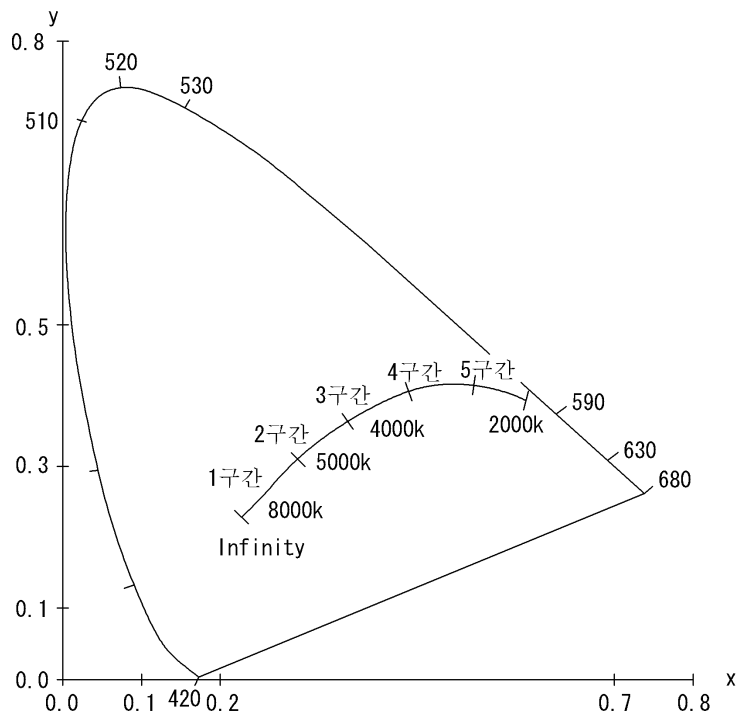
도면5



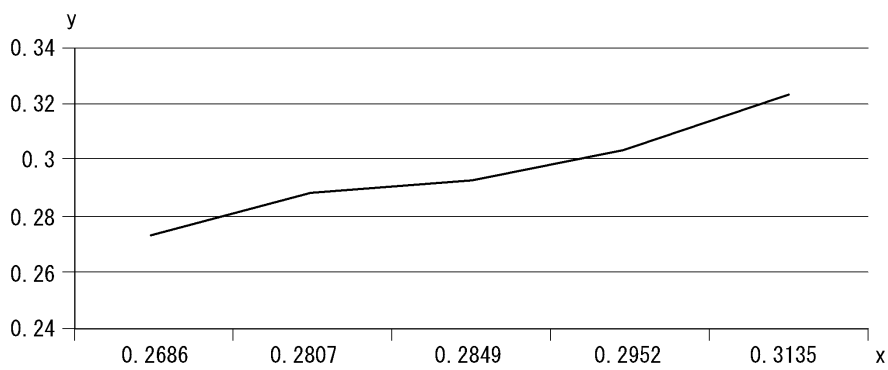
도면6



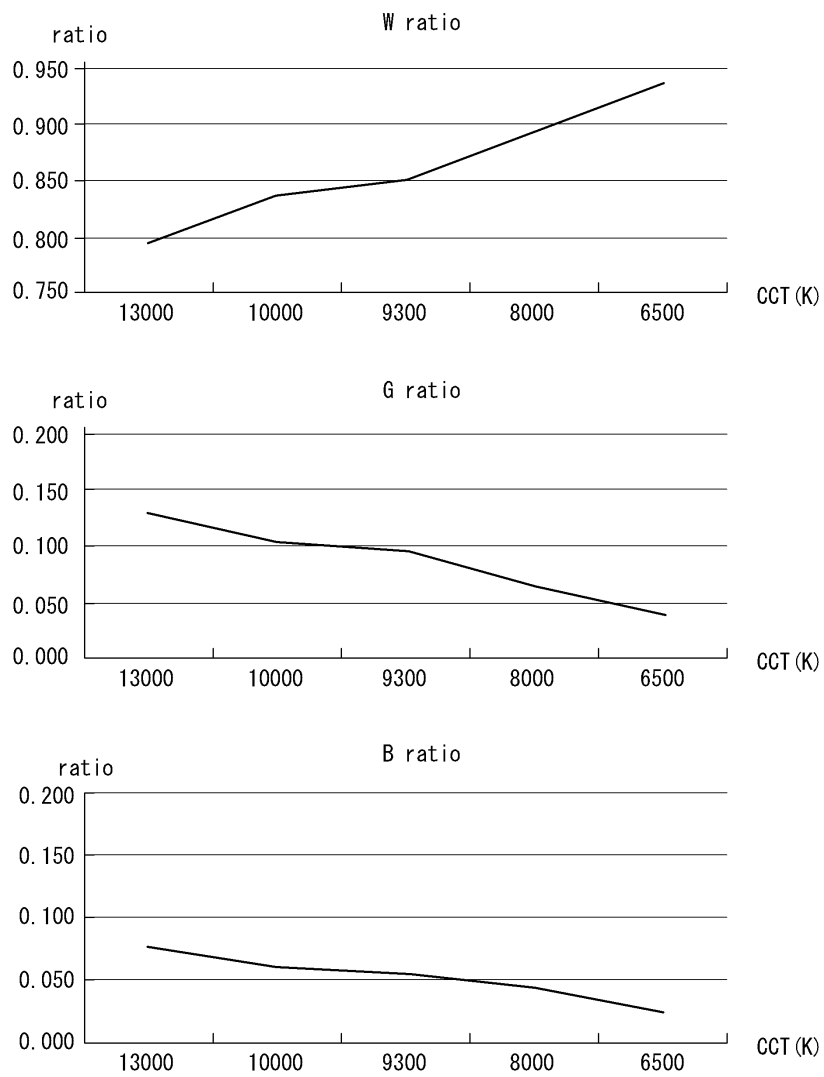
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	RGBW有机电致发光显示装置的色温转换方法		
公开(公告)号	KR1020130035004A	公开(公告)日	2013-04-08
申请号	KR1020110099202	申请日	2011-09-29
[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	PARK IL KWON 박일권 MUN KYEONG SU 문경수 OH DONG KYOUNG 오동경		
发明人	박일권 문경수 오동경		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/0276 G09G2320/0666 H01L27/3213		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明实施例包括：为包括RGBW子像素的显示面板设置参考色温（CCT）；对RGBW子像素执行光学补偿以获得参考色温的光学补偿增益值；设置目标色温的一部分并为每个部分生成过渡功能；将转换函数应用于参考色温的光学补偿增益值到用户输入的目标色温；生成与用户输入的目标色温输入相对应的RGBW子像素的色温的光学补偿值；并且将RGBW子像素的色温的光学补偿值应用于RGBW有机发光显示器。

