



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0049923
(43) 공개일자 2015년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2006.01) G09G 5/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0131114
(22) 출원일자 2013년10월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
오진영
경기 파주시 가람로 70, 404동 504호 (와동동, 가
람마을4단지한양수자인)
추교혁
경기 파주시 책향기로 403, 706동 1205호 (동
패동, 숲속길마을월드메르디앙센트럴파크)
김정겸
경기 파주시 월릉면 엘지로 245, 함께하는친구들
207호 (파주LCD산업단지)
(74) 대리인
특허법인로알

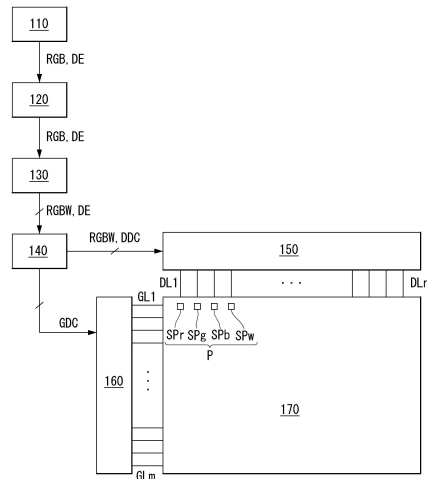
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 사람의 인지 특성을 반영하는 색차(ΔE_{ab})를 기준으로 색이 제어되도록 RGB 데이터신호의 이득을 조절하는 인지적 이득조절부; RGB 데이터신호를 RGBW 데이터신호로 변환함과 더불어 RGBW 데이터신호를 보상하는 데이터 조절부; 및 RGBW 데이터신호를 기반으로 영상을 표시하는 표시 패널을 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

사람의 인지 특성을 반영하는 색차(ΔE_{ab})를 기준으로 색이 제어되도록 RGB 데이터신호의 이득을 조절하는 인지적 이득조절부;

상기 RGB 데이터신호를 RGBW 데이터신호로 변환함과 더불어 상기 RGBW 데이터신호를 보상하는 데이터 조절부; 및

상기 RGBW 데이터신호를 기반으로 영상을 표시하는 표시 패널을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 인지적 이득조절부는

사람의 인지 특성을 반영하여 정지영상과 동영상 간의 RGB 데이터신호의 이득 조절을 달리하되, 동영상의 경우 움직임에 따라 상기 RGB 데이터신호의 이득을 차등적으로 증감하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 인지적 이득조절부는

상기 RGB 데이터신호에 대한 색도(또는 채도)를 산출함과 더불어 상기 색도에 대한 이득을 산출하고,

상기 RGB 데이터신호에 대한 색차를 산출함과 더불어 상기 색차에 대한 이득을 산출하고,

상기 RGB 데이터신호가 동영상인지 또는 정지영상인지 여부를 판단하기 위한 움직임값을 산출함과 더불어 상기 움직임값에 대한 이득을 산출하고,

상기 인지적 이득조절부는 색도, 상기 색차 및 상기 움직임값에 대한 이득을 종합하여 상기 RGB 데이터신호의 이득을 조절하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 인지적 이득조절부는

상기 RGB 데이터신호에 대한 복잡도 정도를 판단하기 위해 엷지를 산출함과 더불어 상기 엷지에 대한 이득을 산출하고,

상기 인지적 이득조절부는 상기 인지적 이득조절부는 상기 색도, 상기 색차, 상기 엷지 및 상기 움직임값에 대한 이득을 종합하여 상기 RGB 데이터신호의 이득을 조절하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 인지적 이득조절부는

상기 RGB 데이터신호에 대한 색도(또는 채도)를 산출함과 더불어 상기 색도에 대한 이득을 산출하는 제1파라미터 산출부와,

상기 RGB 데이터신호에 대한 색차를 산출함과 더불어 상기 색차에 대한 이득을 산출하는 제2파라미터 산출부와,

상기 RGB 데이터신호가 동영상인지 또는 정지영상인지 여부를 판단하기 위한 움직임값을 산출함과 더불어 상기

움직임값에 대한 이득을 산출하는 제3파라미터 산출부와,

상기 RGB 데이터신호에 대한 복잡도 정도를 판단하기 위해 엷지를 산출함과 더불어 상기 엷지에 대한 이득을 산출하는 제4파라미터 산출부를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 인지적 이득조절부는

상기 제1 내지 상기 제4파라미터 산출부 중 하나 적어도 하나로부터 수득된 이득을 종합한 결과값으로 상기 RGB 데이터신호의 이득을 조절하는 소비전력저감 이득산출부를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 인지적 이득조절부는

정지영상인지 동영상인지의 여부, 영상의 복잡도 및 영상의 색도 정도(또는 채도 정도)에 대응하여 상기 표시 패널에 포함된 서브 픽셀의 발광량(또는 사용량)이 가변되도록 상기 RGB 데이터신호의 이득을 조절하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 제1파라미터 산출부는

상기 RGB 데이터신호 중 최대값과 최소값을 산출하고 최대값에서 최소값을 뺀 차이값으로 색도를 산출하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 제2파라미터 산출부는

회귀분석을 통해 색도 계수값, 적색 계수값, 녹색 계수값, 청색 계수값 및 상수값을 연산하는 방식으로 색차를 산출하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 10

RGB 데이터신호에 대한 색도(또는 채도)를 산출함과 더불어 상기 색도에 대한 이득을 산출하는 단계;

상기 RGB 데이터신호에 대한 색차를 산출함과 더불어 상기 색차에 대한 이득을 산출하는 단계;

상기 RGB 데이터신호가 동영상인지 또는 정지영상인지 여부를 판단하기 위한 움직임값을 산출함과 더불어 상기 움직임값에 대한 이득을 산출하는 단계;

상기 RGB 데이터신호에 대한 복잡도 정도를 판단하기 위해 엷지를 산출함과 더불어 상기 엷지에 대한 이득을 산출하는 단계; 및

상기 색도에 대한 이득, 상기 색차에 대한 이득, 상기 움직임값에 대한 이득 및 상기 엷지에 대한 이득 중 적어도 하나를 종합한 결과값으로 상기 RGB 데이터신호의 이득을 조절하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 색도에 대한 이득을 산출하는 단계는

상기 RGB 데이터신호 중 최대값과 최소값을 산출하고 최대값에서 최소값을 뺀 차이값으로 색도를 산출하는 것을

특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 색차에 대한 이득을 산출하는 단계는

회귀분석을 통해 색도 계수값, 적색 계수값, 녹색 계수값, 청색 계수값 및 상수값을 연산하는 방식으로 색차를 산출하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[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 픽셀에 포함된 트랜지스터 등이 구동하게 된다. 그리고 유기 발광다이오드가 이때 형성된 전류에 대응하여 발광을 하게 됨으로써 영상을 표시하게 된다.

[0004] 유기전계발광표시장치 중 일부는 광효율을 증가시키면서 순색의 휘도 저하 및 색감 저하를 방지하기 위해 적색, 녹색, 청색 및 백색을 포함하는 서브 픽셀 구조를 갖는 유기전계발광표시장치(이하 RGBW OLED로 약기함)로 구현된다.

[0005] RGBW OLED는 RGB 서브 픽셀은 컬러필터를 사용하지만, W 서브 픽셀은 컬러필터를 미사용한다. 예컨대, 컬러필터의 투과율이 50%라고 가정하면, W 서브 픽셀은 RGB 서브 픽셀 대비 적어도 2배의 효율을 갖게 된다.

[0006] RGBW OLED는 W 서브 픽셀의 발광 효율이 RGB 서브 픽셀 대비 높기 때문에 W 서브 픽셀의 사용 비율에 따라 소비 전력을 낮출 수 있는 이점이 있다. 종래 제안된 RGBW OLED는 특정 평가 영상을 기반으로 실험된 고정 값으로 W 서브 픽셀의 사용 비율을 결정하고 이를 반영하여 소비전력을 제어한다. 예컨대, RGB 서브 픽셀의 높은 계조를 실험적인 값으로 줄여 RGB 서브 픽셀의 사용량을 감소시키고 낮아진 휘도는 W 서브 픽셀을 통해 보상한다.

[0007] 그런데, 종래 제안된 방식은 실험자의 주관적인 평가를 통해 W 서브 픽셀의 사용량을 산출하므로 파라미터 산출 오류로 인하여 W 서브 픽셀이 과하게 사용되어 화질 저하가 발생하거나 W 서브 픽셀이 충분히 사용되지 못하게 되어 소비전력 감소 효과가 떨어지는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 색의 변화 인지가 최소화되도록 색을 제어하여 소비전력을 절감하는 것이다. 또한, 본 발명은 정지영상인지 동영상인지의 여부, 영상의 복잡도 및 영상의 색도 정도와 같은 영상의 특성에 대응하여 서브 픽셀의 발광량(또는 사용량)을 조절하여 소비전력을 절감하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명은 사람의 인지 특성을 반영하는 색차(ΔE_{ab})를 기준으로 색이 제어되도록 RGB 데이터신호의 이득을 조절하는 인지적 이득조절부; RGB 데이터신호를 RGBW 데이터신호로 변환함과 더불어 RGBW 데이터신호를 보충하는 데이터 조절부; 및 RGBW 데이터신호를 기반으로 영상을 표시하는 표시 패널을 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

[0010] 인지적 이득조절부는 사람의 인지 특성을 반영하여 정지영상과 동영상 간의 RGB 데이터신호의 이득 조절을 달리

하되, 동영상의 경우 움직임에 따라 RGB 데이터신호의 이득을 차등적으로 증감할 수 있다.

- [0011] 인지적 이득조절부는 RGB 데이터신호에 대한 색도(또는 채도)를 산출함과 더불어 색도에 대한 이득을 산출하고, RGB 데이터신호에 대한 색차를 산출함과 더불어 색차에 대한 이득을 산출하고, RGB 데이터신호가 동영상인지 또는 정지영상인지 여부를 판단하기 위한 움직임값을 산출함과 더불어 움직임값에 대한 이득을 산출하고, 인지적 이득조절부는 색도, 색차 및 움직임값에 대한 이득을 종합하여 RGB 데이터신호의 이득을 조절할 수 있다.
- [0012] 인지적 이득조절부는 RGB 데이터신호에 대한 복잡도 정도를 판단하기 위해 엣지를 산출함과 더불어 엣지에 대한 이득을 산출하고, 인지적 이득조절부는 인지적 이득조절부는 색도, 색차, 엣지 및 움직임값에 대한 이득을 종합하여 RGB 데이터신호의 이득을 조절할 수 있다.
- [0013] 인지적 이득조절부는 RGB 데이터신호에 대한 색도(또는 채도)를 산출함과 더불어 색도에 대한 이득을 산출하는 제1파라미터 산출부와, RGB 데이터신호에 대한 색차를 산출함과 더불어 색차에 대한 이득을 산출하는 제2파라미터 산출부와, RGB 데이터신호가 동영상인지 또는 정지영상인지 여부를 판단하기 위한 움직임값을 산출함과 더불어 움직임값에 대한 이득을 산출하는 제3파라미터 산출부와, RGB 데이터신호에 대한 복잡도 정도를 판단하기 위해 엣지를 산출함과 더불어 엣지에 대한 이득을 산출하는 제4파라미터 산출부를 포함할 수 있다.
- [0014] 인지적 이득조절부는 제1 내지 제4파라미터 산출부 중 하나 적어도 하나로부터 수득된 이득을 종합한 결과값으로 RGB 데이터신호의 이득을 조절하는 소비전력저감 이득산출부를 포함할 수 있다.
- [0015] 인지적 이득조절부는 정지영상인지 동영상인지의 여부, 영상의 복잡도 및 영상의 색도 정도(또는 채도 정도)에 대응하여 표시 패널에 포함된 서브 픽셀의 발광량(또는 사용량)이 가변되도록 RGB 데이터신호의 이득을 조절할 수 있다.
- [0016] 제1파라미터 산출부는 RGB 데이터신호 중 최대값과 최소값을 산출하고 최대값에서 최소값을 뺀 차이값으로 색도를 산출할 수 있다.
- [0017] 제2파라미터 산출부는 회귀분석을 통해 색도 계수값, 적색 계수값, 녹색 계수값, 청색 계수값 및 상수값을 연산하는 방식으로 색차를 산출할 수 있다.
- [0018] 다른 측면에서 본 발명은 RGB 데이터신호에 대한 색도(또는 채도)를 산출함과 더불어 색도에 대한 이득을 산출하는 단계; RGB 데이터신호에 대한 색차를 산출함과 더불어 색차에 대한 이득을 산출하는 단계; RGB 데이터신호가 동영상인지 또는 정지영상인지 여부를 판단하기 위한 움직임값을 산출함과 더불어 움직임값에 대한 이득을 산출하는 단계; RGB 데이터신호에 대한 복잡도 정도를 판단하기 위해 엣지를 산출함과 더불어 엣지에 대한 이득을 산출하는 단계; 및 색도에 대한 이득, 색차에 대한 이득, 움직임값에 대한 이득 및 엣지에 대한 이득 중 적어도 하나를 종합한 결과값으로 RGB 데이터신호의 이득을 조절하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 구동방법을 제공한다.
- [0019] 색도에 대한 이득을 산출하는 단계는 RGB 데이터신호 중 최대값과 최소값을 산출하고 최대값에서 최소값을 뺀 차이값으로 색도를 산출할 수 있다.
- [0020] 색차에 대한 이득을 산출하는 단계는 회귀분석을 통해 색도 계수값, 적색 계수값, 녹색 계수값, 청색 계수값 및 상수값을 연산하는 방식으로 색차를 산출할 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명은 적색, 녹색, 청색 및 백색을 포함하는 서브 픽셀 구조를 갖는 유기전계발광표시장치(이하 RGBW OLED로 약기함)에서 색의 변화 인지가 최소화되도록 색을 제어하여 소비전력을 절감하는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 정지영상인지 동영상인지의 여부, 영상의 복잡도 및 영상의 색도 정도와 같은 영상의 특성에 대응하여 서브 픽셀의 발광량(또는 사용량)을 조절하여 소비전력을 절감하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 구성도.
- 도 2는 인지적 이득조절부 및 데이터 조절부의 변형 예시도.
- 도 3은 서브 픽셀의 회로 구성 예시도.
- 도 4는 서브 픽셀의 개략적인 단면 계층도.

- 도 5는 서브 픽셀의 다양한 배치 예시도.
- 도 6은 서브 픽셀의 보상 발광 개념을 설명하기 위한 도면.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 일부 구성을 나타낸 구성도.
- 도 8은 도 7의 인지적 이득조절부를 나타낸 구성도.
- 도 9는 도 7의 데이터 조절부를 나타낸 구성도.
- 도 10은 인지적 이득조절부의 이득 조절에 따른 소비전력과 움직임의 관계를 나타낸 그래프.
- 도 11은 인지적 이득조절부의 이득 조절시 움직임에 따라 차등적으로 증감할 경우 소비전력과 움직임의 관계를 나타낸 그래프.
- 도 12 내지 도 14는 인지적 이득조절부의 이득 조절에 따른 RGBW 서브 픽셀의 발광 형태를 보여주는 도면.
- 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 흐름도.

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 인지적 이득조절부 및 데이터 조절부의 변형 예시도이며, 도 3은 서브 픽셀의 회로 구성 예시도이며, 도 4는 서브 픽셀의 개략적인 단면 계층도 이고, 도 5는 서브 픽셀의 다양한 배치 예시도이며, 도 6은 서브 픽셀의 보상 발광 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- [0025] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치에는 영상 처리부(110), 인지적 이득조절부(120), 데이터 조절부(130), 타이밍 제어부(140), 데이터 구동부(150), 게이트 구동부(160) 및 표시 패널(170)이 포함된다.
- [0026] 영상 처리부(110)는 외부로부터 공급된 RGB 데이터신호(RGB)와 더불어 데이터 인에이블 신호(DE)를 출력한다. 영상 처리부(110)는 데이터 인에이블 신호(DE) 외에도 수직 동기신호, 수평 동기신호 및 클럭신호 중 하나 이상을 출력할 수 있으나 이 신호들은 설명의 편의상 생략 도시한다.
- [0027] 인지적 이득조절부(120) 및 데이터 조절부(130)는 별도의 로직 블록으로 구성되거나 도 2의 (a)에 도시된 바와 같이 영상 처리부(110) 또는 도 2의 (b)에 도시된 바와 같이 타이밍 제어부(140)에 포함된다. 인지적 이득조절부(120) 및 데이터 조절부(130)에 대한 설명은 이하에서 다룬다.
- [0028] 타이밍 제어부(140)는 데이터 조절부(130)로부터 RGBW 데이터신호(RGBW)를 공급받는다. 타이밍 제어부(140)는 데이터 조절부(130)로부터 RGBW 데이터신호(RGBW)와 더불어 데이터 인에이블 신호(DE), 수직 동기신호, 수평 동기신호 및 클럭신호 등을 포함하는 구동신호를 공급받는다. 데이터 인에이블 신호(DE), 수직 동기신호, 수평 동기신호 및 클럭신호 등을 포함하는 구동신호는 데이터 조절부(130)가 아닌 영상 처리부(110)로부터 출력될 수도 있다.
- [0029] 타이밍 제어부(140)는 구동신호에 기초하여 게이트 구동부(160)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호(GDC)와 데이터 구동부(150)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DDC)를 출력한다. 타이밍 제어부(140)는 구동신호를 기준으로 생성된 게이트 타이밍 제어신호(GDC)와 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에 대응하여 RGBW 데이터신호(RGBW)를 출력한다.
- [0030] 데이터 구동부(150)는 타이밍 제어부(140)로부터 공급된 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에 응답하여 타이밍 제어부(140)로부터 공급되는 RGBW 데이터신호(RGBW)를 샘플링하고 래치하여 감마 기준전압으로 변환하고 출력한다. 데이터 구동부(150)는 데이터라인들(DL1 ~ DLn)을 통해 RGBW 데이터신호(RGBW)를 출력한다. 데이터 구동부(150)는 IC(Integrated Circuit) 형태로 형성된다.
- [0031] 게이트 구동부(160)는 타이밍 제어부(140)로부터 공급된 게이트 타이밍 제어신호(GDC)에 응답하여 게이트전압의 레벨을 시프트시키면서 게이트신호를 출력한다. 게이트 구동부(160)는 게이트라인들(GL1 ~ GLm)을 통해 게이트신호를 출력한다. 게이트 구동부(160)는 IC(Integrated Circuit) 형태로 형성되거나 표시 패널(170)에 게이트인패널(Gate In Panel) 방식으로 형성된다.

- [0032] 표시 패널(170)은 광효율을 증가시키면서 순색의 휘도 저하 및 색감 저하를 방지하기 위해 적색 서브 픽셀(SPr), 녹색 서브 픽셀(SPg), 청색 서브 픽셀(SPb) 및 백색 서브 픽셀(SPw)(이하 RGBW 서브 픽셀로 약기)을 포함하는 서브 픽셀 구조로 구현된다. 즉, 하나의 픽셀은 RGBW 서브 픽셀(SPr, SPg, SPb, SPw)로 이루어진다.
- [0033] 도 3에 도시된 바와 같이, 하나의 서브 픽셀에는 스위칭 트랜지스터(SW), 구동 트랜지스터(DR), 커패시터(Cst), 보상회로(CC) 및 유기 발광다이오드(OLED)가 포함된다. 유기 발광다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DR)에 의해 형성된 구동 전류에 따라 빛을 발광하도록 동작한다. 스위칭 트랜지스터(SW)는 제1게이트라인(GL1)을 통해 공급된 게이트신호에 응답하여 제1데이터라인(DL1)을 통해 공급되는 데이터신호가 커패시터(Cst)에 데이터전압으로 저장되도록 스위칭 동작한다. 구동 트랜지스터(DR)는 커패시터(Cst)에 저장된 데이터전압에 따라 제1전원배선(VDD)과 그라운드배선(GND) 사이로 구동 전류가 흐르도록 동작한다. 보상회로(CC)는 구동 트랜지스터(DR)의 문턱전압 등을 보상한다. 보상회로(CC)는 하나 이상의 트랜지스터와 커패시터로 구성된다. 보상회로(CC)의 구성은 매우 다양한바 이에 대한 구체적인 예시 및 설명은 생략한다.
- [0034] 하나의 서브 픽셀은 스위칭 트랜지스터(SW), 구동 트랜지스터(DR), 커패시터(Cst) 및 유기 발광다이오드(OLED)를 포함하는 2T(Transistor)1C(Capacitor) 구조로 구성된다. 그러나 보상회로(CC)가 추가된 경우 3T1C, 4T2C, 5T2C 등으로 구성된다. 위와 같은 구성을 갖는 서브 픽셀은 구조에 따라 전면발광(Top-Emission) 방식, 배면발광(Bottom-Emission) 방식 또는 양면발광(Dual-Emission) 방식으로 형성된다.
- [0035] 한편, RGBW 서브 픽셀(SPr, SPg, SPb, SPw)은 백색 유기 발광다이오드(WOLED)와 RGB 컬러필터(CFr, CFg, CFb)를 사용하는 방식으로 구현된다. 백색 유기 발광다이오드(WOLED)와 RGB 컬러필터(CFr, CFg, CFb)를 사용하는 방식은 다음과 같다.
- [0036] 도 4에 도시된 바와 같이, RGBW 서브 픽셀(SPr, SPg, SPb, SPw)은 트랜지스터부(TFT), RGB 컬러필터(CFr, CFg, CFb) 및 백색 유기 발광다이오드(WOLED)를 포함한다. 반면, 백색 서브 픽셀(SPw)은 트랜지스터부(TFT) 및 백색 유기 발광다이오드(WOLED)를 포함한다. RGB 서브 픽셀(SPr, SPg, SPb)은 백색 유기 발광다이오드(WOLED)로부터 출사된 백색의 광을 적색, 녹색 및 청색으로 변환시키므로 RGB 컬러필터(CFr, CFg, CFb)가 포함된다. 이와 달리, 백색 서브 픽셀(SPw)은 백색 유기 발광다이오드(WOLED)로부터 출사된 백색의 광을 그대로 출사하므로 컬러필터가 미포함된다.
- [0037] RGBW 서브 픽셀(SPr, SPg, SPb, SPw)을 사용하는 방식은 적색, 녹색 및 청색 발광 물질을 독립적으로 각 서브 픽셀에 증착하던 방식과 달리 백색 발광 물질을 모든 서브 픽셀에 증착한다. 이 때문에, 이 방식은 파인 메탈 마스크(Fine Metal Mask)를 미사용하고도 대형화가 가능하다. 또한, 컬러필터의 투과율이 50%라고 가정하면, W 서브 픽셀은 RGB 서브 픽셀 대비 적어도 2배의 효율을 갖게 되므로 W 서브 픽셀의 사용 비율에 따라 수명 연장과 더불어 소비전력을 낮출 수 있게 된다.
- [0038] 표시 패널(170)은 색 순도 향상이나 표현력 향상은 물론 목표 색좌표를 맞추기 위해 서브 픽셀을 다양하게 배치할 수 있다. 예컨대, 표시 패널(170)은 도 5의 (a)와 같이 RGBW 서브 픽셀(SPr, SPg, SPb, SPw)의 순서로 배치된 구조를 가질 수 있다. 또한, 표시 패널(170)은 도 5의 (b)와 같이 WRGB 서브 픽셀(SPw, SPr, SPg, SPb)의 순서로 배치된 구조를 가질 수 있다. 또한, 표시 패널(170)은 도 5의 (c)와 같이 WGBR 서브 픽셀(SPw, SPg, SPb, SPr)의 순서로 배치된 구조를 가질 수 있다. 또한, 표시 패널(170)은 도 5의 (d)와 같이 RWGB 서브 픽셀(SPr, SPw, SPg, SPb)의 순서로 배치된 구조를 가질 수 있다. 또한, 표시 패널(170)은 도 5의 (e)와 같이 BGWR 서브 픽셀(SPb, SPg, SPw, SPr)의 순서로 배치된 구조를 가질 수 있다. 표시 패널(170)은 앞서 도시 및 설명한 예시 외에도 다양한 순서로 배치된 서브 픽셀 구조를 가질 수 있다.
- [0039] 앞서 설명된 유기전계발광표시장치는 RGBW 서브 픽셀(SPr, SPg, SPb, SPw)을 이용하여 원하는 색좌표가 표시 패널(170)에 표현되도록 W 서브 픽셀(SPw)과 더불어 RGB 서브 픽셀(SPr, SPg, SPb) 중 일부 또는 전부를 보상 발광시킨다. 일례로, 표시 패널(170)에 원하는 화이트 색좌표(White)가 표현되도록 도 6의 (a)와 같이 W 서브 픽셀(SPw)과 더불어 RG 서브 픽셀(SPr, SPg)을 보상 발광시킨다. 또 다른 예로, 표시 패널(170)에 원하는 화이트 색좌표(White)가 표현되도록 도 6의 (b)와 같이 W 서브 픽셀(SPw)과 더불어 GB 서브 픽셀(SPg, SPb)을 보상 발광시킨다.
- [0040] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 일부 구성을 참조하여 이들에 대한 설명을 구체화한다.
- [0041] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 일부 구성을 나타낸 구성도이고, 도 8은 도 7의 인지적 이득조절부를 나타낸 구성도이며, 도 9는 도 7의 데이터 조절부를 나타낸 구성도이다.

- [0042] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치에는 인지적 이득조절부(120), 데이터 조절부(130), 광학보상용 메모리부(135), 타이밍 제어부(140), 데이터 구동부(150) 및 감마부(155)가 포함된다. 인지적 이득조절부(120), 데이터 조절부(130), 광학보상용 메모리부(135), 타이밍 제어부(140), 데이터 구동부(150) 및 감마부(155)에 대해 개략적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0043] 인지적 이득조절부(120)는 영상 처리부로부터 공급된 RGB 데이터신호(RGB)의 이득을 조절하여 출력한다. 인지적 이득조절부(120)는 RGB 데이터신호(RGB)의 이득 조절시 사람의 인지 특성을 반영하는 색차(ΔE_{ab})를 기준으로 색을 제어하여 표시 패널의 소비전력을 낮춘다. 이때, 인지적 이득조절부(120)는 사람의 인지 특성을 반영하여 정지영상과 동영상 간의 데이터신호(RGB)의 이득 조절을 달리하되, 동영상의 경우 움직임에 따라 데이터신호(RGB)의 이득을 차등적으로 증감한다.
- [0044] 데이터 조절부(130)는 인지적 이득조절부(120)로부터 공급된 RGB 데이터신호(RGB)를 RGBW 데이터신호(RGBW)로 변환하여 출력한다. 데이터 조절부(130)는 RGB 데이터신호(RGB)를 RGBW 데이터신호(RGBW)로 변환함과 더불어 변환된 RGBW 데이터신호(RGBW)의 실질적 발광 비율과 보상 발광할 서브 픽셀의 발광량 등을 산출 및 보상한다.
- [0045] 예컨대, 데이터 조절부(130)는 RGBW 서브 픽셀(SPr, SPg, SPb, SPw)을 이용하여 원하는 색좌표가 표시 패널에 표현되도록 W 서브 픽셀(SPw)과 더불어 RGB 서브 픽셀(SPr, SPg, SPb) 중 일부 또는 전부를 보상 발광시킨다. 한편, 인지적 이득조절부(120)로부터 공급된 RGB 데이터신호(RGB)의 경우, 이득이 조절되었기 때문에 데이터 조절부(130)는 데이터 변환시 이를 참조하여 보상한다.
- [0046] 데이터 조절부(130)는 데이터 변환 및 보상뿐만 아니라 RGB 데이터신호(RGB)와 광학보상용 메모리부(135)에 저장된 룩업테이블을 참조하여 적어도 하나의 프레임별로 휘도를 제어하는 휘도제어신호(PLCS)를 생성하고 출력한다.
- [0047] 타이밍 제어부(140)는 영상 처리부 또는 데이터 조절부 등으로부터 공급된 구동신호를 기준으로 생성된 게이트 타이밍 제어신호(GDC)와 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에 대응하여 RGBW 데이터신호(RGBW)를 출력한다.
- [0048] 감마부(155)는 데이터 조절부(130)로부터 공급된 휘도제어신호(PLCS)에 대응하여 감마를 변경할 수 있는 감마전압(GMAV)을 출력한다. 감마부(155)는 설계의 자유도를 높일 수 있는 프로그래머블 감마부를 이용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0049] 데이터 구동부(150)는 타이밍 제어부(140)로부터 공급된 RGBW 데이터신호(RGBW)를 감마부(155)로부터 공급된 감마전압(GMAV)에 대응하여 디지털 체계의 데이터신호를 아날로그 체계로 변환하고 표시 패널에 출력한다. 데이터 구동부(150)는 감마부(155)로부터 공급된 감마전압(GMAV)에 대응하여 RGBW 데이터신호(RGBW)를 변환한다. 그러므로 데이터 조절부(130)로부터 공급된 휘도제어신호(PLCS)에 대응하여 휘도가 조절된다.
- [0050] 도 8에 도시된 바와 같이, 인지적 이득조절부(120)에는 크로마 산출부(120a, Chroma Cal), 색차 산출부(120b, ΔE_{ab} Cal), 모션 산출부(120c, Motion Cal), 제1데이터 변환부(120d, RGB TO Y), 크로마 이득산출부(120e, Chroma Gain), 색차 이득산출부(120f, ΔE_{ab} Gain), 모션 이득산출부(120g, Motion Gain), 엣지 산출부(120h, Edge Cal), 소비전력저감 이득산출부(120i, CPR Gain) 및 엣지 이득산출부(120j, Edge Gain)가 포함된다.
- [0051] 크로마 산출부(120a)는 영상 처리부로부터 공급된 RGB 데이터신호(RGB)에 대한 색도(또는 채도)를 산출한다. 크로마 산출부(120a)는 RGB 데이터신호(RGB) 중 최대값과 최소값을 산출하고 최대값에서 최소값을 뺀 차이값으로 색도를 산출한다.
- [0052] 크로마 산출부(120a)는 RGB 데이터신호(RGB) 중 최대값과 최소값은 하나의 프레임 데이터에 포함된 모든 RGB 데이터신호(RGB) 중 데이터의 양이 가장 큰값과 가장 작은값을 각각 하나의 대표값으로 선정한 후 모든 RGB 데이터신호(RGB)에 대해 선정된 대표값으로 각각 평균을 취한 후 최대값에서 최소값을 뺀 차이값으로 색도를 얻을 수 있다. 크로마 산출 기법을 수식으로 나타내면 최대값 "Max = max(R,G,B)" 최소값 "Min = min(R,G,B)", 색도 "Chroma = Max - Min"으로 표현된다.
- [0053] 크로마 산출부(120a)는 산출된 색도 정보를 색차 산출부(120b)와 크로마 이득산출부(120e)에 공급한다. 크로마 이득산출부(120e)는 크로마 산출부(120a)에 의해 산출된 색도 정보를 기반으로 색도에 대한 이득을 산출한다. 색도에 대한 이득값은 내부에 정해진 알고리즘에 따라 산출된다. 크로마 이득산출부(120e)는 색도에 대한 이득이 산출되면 이를 소비전력저감 이득산출부(120i)에 공급한다. 크로마 산출부(120a) 및 크로마 이득산출부(120e)는 색도에 대한 이득을 산출하므로 제1파라미터 산출부로 통합 정의된다.
- [0054] 색차 산출부(120b)는 영상 처리부로부터 공급된 RGB 데이터신호(RGB)에 대한 색차를 산출한다. 색차 산출부

(120b)는 회귀분석을 통해 색도 계수값(Coeff_Chroma), 적색 계수값(Coeff_R), 녹색 계수값(Coeff_G), 청색 계수값(Coeff_B) 및 상수값(Constant)을 연산하는 방식으로 색차를 산출할 수 있다.

- [0055] 회귀분석은 독립변수와 종속변수 사이에 어떠한 선형적 관계가 있는지를 고찰할 뿐 아니라 독립변수가 변함에 따라 그에 따른 종속변수가 어떻게 변화하는가를 예측할 수 있는 기법에 해당하므로 이 기법을 이용하면 RGB 데이터신호(RGB)에 대한 색차(ΔE_{ab})를 산출할 수 있게 된다. 색차 산출 기법을 수식으로 나타내면 " $\Delta E_{ab} = \text{Coeff_Chroma} * \text{Coeff_Chroma} + \text{Coeff_R} * R + \text{Coeff_G} * G + \text{Coeff_B} * B + \text{Constant}$ "으로 표현된다.
- [0056] 색차(ΔE_{ab})의 표현 방법: 1976년에 제정된 등색공간(Uniform Color Space)의 정의로 ΔE_{ab} 와 ΔE_{uv} 가 있으며 이들 중에 ΔE_{ab} 가 널리 사용되고 있다. 색차(ΔE_{ab})는 " $\Delta E_{ab} = \sqrt{((\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2)}$ "로 표현될 수도 있으며, L은 밝기이고, a가 +이면 적색의 색상 정도를 나타내고, -이면 녹색의 색상 정도를 나타낸다. 그리고 b가 +이면 노란색의 색상 정도를 나타내고, -이면 청색의 색상 정도를 나타낸다.
- [0057] 일반적으로 사람은 정지영상에서 ΔE_{ab} 값이 3 이상이면 색의 변화를 인지하고 동영상에서 ΔE_{ab} 값이 8 이상이면 색의 변화를 인지하는 것으로 보고되고 있다. 즉, 사람의 시각은 정지영상과 동영상에 따라 색의 변화에 대한 인지 정도에 차이가 있다.
- [0058] 색차 산출부(120b)는 산출된 색차 정보를 색차 이득산출부(120f)에 공급한다. 색차 이득산출부(120f)는 색차 산출부(120b)에 의해 산출된 색차 정보와 모션 이득산출부(120g)에 의해 산출된 움직임값에 대한 이득을 기반으로 이득을 산출한다.
- [0059] 색차 이득산출부(120f)가 색차 정보에 대한 이득 산출시 움직임값에 대한 이득을 함께 참조하는 이유는 움직임에 따라 색차 이득을 달리하기 위함이다. 이와 같은 방식으로 이득을 산출하면, 움직임에 따라 데이터신호(RGB)의 이득을 차등적으로 증감할 수 있게 된다. 색차 이득산출부(120f)는 움직임에 따른 색차에 대한 이득이 산출되면 이를 소비전력저감 이득산출부(120i)에 공급한다. 색차 산출부(120b) 및 색차 이득산출부(120f)는 색차에 대한 이득을 산출하므로 제2파라미터 산출부로 통합 정의된다.
- [0060] 모션 산출부(120c)는 영상 처리부로부터 공급된 RGB 데이터신호(RGB)가 정지영상인지 또는 동영상인지 여부는 물론 동영상에 해당하는 경우 움직임에 따른 절대값을 산출한다. 모션 산출부(120c)는 영상의 움직임을 기반으로 평균휘도레벨(Average Picture Level; APL)을 산출하고 산출된 평균휘도레벨로 영상 처리부로부터 공급된 RGB 데이터신호(RGB)가 정지영상인지 또는 동영상인지 여부를 판단한다.
- [0061] 모션 산출부(120c)는 이전의 평균휘도레벨(이전_APL)에서 현재의 평균휘도레벨(현재_APL)을 뺀 차이값으로 움직임의 여부를 판단한다. 움직임의 여부를 산출하는 기법을 수식으로 나타내면 " $\text{Motion} = \text{ABS}(\text{이전_APL} - \text{현재_APL})$ "로 표현된다.
- [0062] 모션 산출부(120c)는 움직임에 따라 산출된 움직임값을 모션 이득산출부(120g)에 공급한다. 모션 이득산출부(120g)는 모션 산출부(120c)에 의해 산출된 움직임값을 기반으로 움직임값에 대한 이득을 산출한다. 모션 이득산출부(120g)는 산출된 움직임값에 대한 이득을 색차 이득산출부(120f)에 공급한다. 모션 산출부(120c) 및 모션 이득산출부(120g)는 움직임값에 대한 이득을 산출하므로 제3파라미터 산출부로 통합 정의된다.
- [0063] 제1데이터 변환부(120d)는 영상 처리부로부터 공급된 RGB 데이터신호(RGB)를 휘도를 산출할 수 있는 색공간으로 변환한다. 제1데이터 변환부(120d)는 RGB 데이터신호(RGB)를 YUV, Y-Pr-Pb, YCbCr 또는 Y'CbCr의 색공간으로 변환하고 이들로부터 휘도를 산출한다. 제1데이터 변환부(120d)는 산출된 휘도 정보를 엣지 산출부(120h)에 공급한다.
- [0064] 엣지 산출부(120h)는 데이터 변환된 색공간을 기반으로 영상(또는 이미지)의 엣지 정보를 산출한다. 엣지 산출부(120h)는 부분적인 특징 추출 기법 예컨대, 3 * 3 소벨 필터(Sobel Filter)를 통해 영상 전체의 엣지의 수를 산출할 수 있다.
- [0065] 엣지 산출부(120h)를 이용하여 영상(또는 이미지)의 엣지의 수를 산출하면 해당 영상의 복잡도 정도를 판단해 낼 수 있다. 사람은 복잡한 영상(또는 이미지)에서 나타나는 색의 변화에 대한 인지 능력이 떨어진다. 따라서, 엣지 정보를 산출하면 영상(또는 이미지)의 복잡도 정도에 따라 이득을 달리하여 소비전력을 낮출 수 있게 된다.
- [0066] 엣지 산출부(120h)는 산출된 엣지 정보를 엣지 이득산출부(120j)에 공급한다. 엣지 이득산출부(120j)는 엣지 정보를 기반으로 엣지 이득을 산출하고 산출된 엣지 이득을 소비전력저감 이득산출부(120i)에 공급한다. 엣지 산

출부(120h) 및 엷지 이득산출부(120j)는 엷지에 대한 이득을 산출하므로 제4파라미터 산출부로 통합 정의된다.

- [0067] 소비전력저감 이득산출부(120i)는 영상의 특성에 대응하여 표시 패널의 소비전력을 낮출 수 있도록 RGB 데이터 신호(RGB)의 색을 제어하는 이득을 산출한다. 소비전력저감 이득산출부(120i)는 색도 이득, 색차 이득 및 엷지 이득 등을 종합한 결과값으로 RGB 데이터신호(RGB)의 색을 제어하는 이득을 산출한다. 다만, 엷지 이득을 산출하는 부분은 필요에 따라 생략 또는 삭제될 수도 있다.
- [0068] 소비전력저감 이득산출부(120i)로부터 산출된 이득에 의해 정지영상과 동영상 간의 데이터신호(RGB)의 이득이 가변적으로 조절됨과 아울러 동영상의 경우 움직임에 따라 데이터신호(RGB)의 이득이 차등적으로 증감하게 된다.
- [0069] 소비전력저감 이득산출부(120i)는 사람의 인지 특성과 관련된 파라미터를 종합적으로 반영하여 정지영상에서 사람의 인지가 최소화되도록 데이터신호(RGB)를 보정하고, 동영상에서 사람의 인지가 최소화되도록 데이터신호(RGB)를 보정할 수 있는 이득을 산출한다. 즉, 소비전력저감 이득산출부(120i)는 기본적으로 RGB 데이터신호의 이득 조절시 사람의 인지 특성을 반영하는 색차(ΔE_{ab})를 기준 파라미터로 사용하고, 기타 이와 관련된 파라미터와 함께 종합적인 산출 방식으로 RGB 데이터신호의 이득을 조절한다.
- [0070] 이를 근간으로, 정지영상에서 사람의 인지가 최소화되도록 신호를 보정할 경우 약 2% ~ 5% 정도 소비전력을 낮출 수 있게 되는 것으로 실험 결과가 도출되었다. 그리고, 동영상에서 사람의 인지가 최소화되도록 신호를 보정할 경우 약 4% ~ 10% 정도 소비전력을 낮출 수 있게 되는 것으로 실험 결과가 도출되었다. 그러나, 위의 결과는 데이터신호의 특성, 이득 산출 방법, 파라미터의 종류에 따라 다를 수 있는바 하나의 예시로 해석되어야 할 것이다.
- [0071] 도 9에 도시된 바와 같이, 데이터 조절부(130)에는 제2데이터 변환부(130a, RGB to RGBW), 데이터 보상부(130b, LIMO) 및 피크휘도 제어부(130c, Peak Luminance Control)가 포함된다.
- [0072] 제2데이터 변환부(130a)는 소비전력저감 이득산출부(120i)로부터 공급된 RGB 형태의 데이터신호(RGB)를 RGBW 형태의 데이터신호(RGBW)로 변환한다. 제2데이터 변환부(130a)를 이용하여 RGB 형태의 데이터신호(RGB)를 RGBW 형태의 데이터신호(RGBW)로 변환하는 이유는 RGBW 서브 픽셀을 포함하는 표시 패널을 구동하기 위함이다.
- [0073] 데이터 보상부(130b)는 내부에 정해진 알고리즘(또는 수식)을 기반으로 보상하여 표시 패널에서 원하는 목표 색좌표로 색이 표현되도록 제2데이터 변환부(130a)로부터 공급된 RGBW 형태의 데이터신호(RGBW)를 보상한다. 데이터 보상부(130b)의 보상에 의해 표시 패널에 표시된 W의 색좌표가 목표값과 다른 경우 나머지 RGB 중 하나 이상이 추가적으로 발광에 참여하게 된다. 즉, 데이터 보상부(130b)는 W 서브 픽셀의 색좌표가 목표값과 다른 경우 나머지 RGB를 필요한 양만큼 같이 발광시켜 목표값과 다른 색좌표를 원하는 색좌표로 맞추는 역할을 한다.
- [0074] 피크휘도 제어부(130c)는 평균휘도레벨과 광학보상용 메모리부(135)에 저장된 특업테이블을 참조하여 적어도 하나의 프레임별로 휘도를 제어하는 휘도제어신호(PLCS)를 생성하고 출력한다. 피크휘도 제어부(130c)는 평균휘도레벨을 이용하여 복수의 프레임 단위(각 프레임 묶음별)로 휘도를 제어한다.
- [0075] 한편, 데이터 조절부(130)는 앞서 설명된 제2데이터 변환부(130a, RGB to RGBW), 데이터 보상부(130b, LIMO) 및 피크휘도 제어부(130c, Peak Luminance Control)외에 다른 장치가 더 포함될 수 있다. 그리고 인지적 이득조절부(120)와 데이터 조절부(130)는 서로 구분되는 것으로 설명하였으나 이들은 하나로 통합될 수도 있다.
- [0076] 이하, 본 발명의 실시예에 대한 이해를 돕기 위해 인지적 이득조절부와 관련된 설명을 부가한다.
- [0077] 도 10은 인지적 이득조절부의 이득 조절에 따른 소비전력과 움직임의 관계를 나타낸 그래프이고, 도 11은 인지적 이득조절부의 이득 조절시 움직임에 따라 차등적으로 증감할 경우 소비전력과 움직임의 관계를 나타낸 그래프이다.
- [0078] 도 10에 도시된 바와 같이, 인지적 이득조절부의 이득 조절 기능에 따르면 움직임이 M2 및 M3 대비 상대적으로 적은 M1의 경우 소비전력은 P3에 대응된다. P3는 P1 및 P2 대비 높은 전력을 소비한다. 인지적 이득조절부의 이득 조절 기능에 따르면 움직임이 M1 및 M2 대비 상대적으로 많은 M3의 경우 소비전력은 P1에 대응된다. P1은 P2 및 P3 대비 낮은 전력을 소비한다.
- [0079] 앞서 설명된 바와 같이 사람은 움직임이 적거나 없는 영상(정지 영상)에서 색의 변화에 대한 인지 능력이 높게 나타나고 상대적으로 움직임이 많은 영상(동영상)에서 색의 변화에 대한 인지 능력이 낮게 나타난다.
- [0080] 그러므로, 인지적 이득조절부는 움직임이 적거나 없는 영상에 대해서는 색도, 색차 및 엷지 이득 중 하나 이상

을 낮춘다. 반면, 인지적 이득조절부는 움직임이 많은 영상에 대해서는 색도, 색차 및 엷지 이득 중 하나 이상을 높인다. 즉, 인지적 이득조절부는 위와 같은 방식으로 이득을 조절하기 때문에 사람이 표시 품질의 저하를 느끼지 않는 범위 내에서 소비전력을 절감할 수 있게 된다.

- [0081] 도 11에 도시된 바와 같이, 인지적 이득조절부의 이득 조절 기능에 따르면 움직임이 많은지 적은지에 따라 단계별(계단식)로 소비전력을 조절할 수 있다. 예컨대, 같은 동영상이라 하더라도 움직임이 적은 프레임과 움직임이 많은 프레임으로 구분되고 움직임이 많다 하더라도 N-1번째 프레임과 N번째 프레임에는 움직임 량의 차이가 존재한다.
- [0082] 인지적 이득조절부는 앞서 설명된 다양한 파라미터들에 의해 이를 산출 및 판단할 수 있으므로 세부적으로는 움직임이 많은지 적은지에 따라 단계별(계단식)로 색도, 색차 및 엷지 이득 중 하나 이상을 높이거나 낮추어 소비전력을 절감할 수 있게 된다.
- [0083] 도 12 내지 도 14는 인지적 이득조절부의 이득 조절에 따른 RGBW 서브 픽셀의 발광 형태를 보여주는 도면이다.
- [0084] 도 12에 도시된 바와 같이, RGBW 서브 픽셀(RGBW)은 (a)와 같은 형태로 발광을 할 예정이었으나 인지적 이득조절부의 이득 조절에 의해 (b)와 같은 형태로 발광을 하게 된다. 인지적 이득조절부의 이득 조절에 의해, W 서브 픽셀의 발광량은 증가하게 되는 반면 RB 서브 픽셀(RB)의 발광량은 감소하게 된다. 이때, RB 서브 픽셀(RB)의 발광 감소량은 같거나 상이할 수 있다.
- [0085] 도 13에 도시된 바와 같이, RGBW 서브 픽셀(RGBW)은 (a)와 같은 형태로 발광을 할 예정이었으나 인지적 이득조절부의 이득 조절에 의해 (b)와 같은 형태로 발광을 하게 된다. 인지적 이득조절부의 이득 조절에 의해, W 서브 픽셀의 발광량은 증가하게 되는 반면 RGB 서브 픽셀(RGB)의 발광량은 감소하게 된다. 이때, RGB 서브 픽셀(RGB)의 발광 감소량은 같거나 상이할 수 있다.
- [0086] 도 14에 도시된 바와 같이, RGBW 서브 픽셀(RGBW)은 (a)와 같은 형태로 발광을 할 예정이었으나 인지적 이득조절부의 이득 조절에 의해 (b)와 같은 형태로 발광을 하게 된다. 인지적 이득조절부의 이득 조절에 의해, W 서브 픽셀의 발광량은 감소하게 되는 반면 G 서브 픽셀(G)의 발광량은 증가하게 된다. 이때, G 서브 픽셀(G)의 발광 증가량은 같거나 상이할 수 있다.
- [0087] 한편, 도 12 내지 도 14는 인지적 이득조절부의 이득 조절에 따라 RGBW 서브 픽셀이 어떠한 형태로 발광을 하는지 이해를 돕기 위한 것일 뿐이므로 이에 한정되지 않는다.
- [0088] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법에 대해 설명한다.
- [0089] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0090] 도 15에 도시된 바와 같이, 유기전계발광표시장치의 구동방법은 크로마 산출단계(S110, Chroma Cal)부터 시작하여 RGB 데이터신호 보정단계(S200, CPR Gain으로 RGB 보정)의 순으로 진행된다. 그러나, 도시된 단계는 설명의 편의를 위해 시계열적으로 배치한 것일 뿐 반드시 해당 순서로 진행되어야 하는 것은 아니다.
- [0091] 크로마 산출단계(S110, Chroma Cal)에서는 영상 처리부로부터 공급된 RGB 데이터신호에 대한 색도(또는 채도)를 산출한다. 크로마 산출단계(S110)에서는 RGB 데이터신호 중 최대값과 최소값을 산출하고 최대값에서 최소값을 뺀 차이값으로 색도를 산출한다.
- [0092] 크로마 산출단계(S110)에서는 RGB 데이터신호 중 최대값과 최소값을 추출하고, 최대값에서 최소값을 뺀 차이값으로 각 화소의 색도를 산출한다. 크로마 산출 기법을 수식으로 나타내면 최대값 "Max = max(R,G,B)" 최소값 "Min = min(R,G,B)", 색도 "Chroma = Max - Min"으로 표현된다.
- [0093] 색차 산출단계(S120, ΔE_{ab} Cal)에서는 영상 처리부로부터 공급된 RGB 데이터신호에 대한 색차를 산출한다. 색차 산출단계(S120)에서는 회귀분석을 통해 색도 계수값(Coeff_Chroma), 적색 계수값(Coeff_R), 녹색 계수값(Coeff_G), 청색 계수값(Coeff_B) 및 상수값(Constant)을 연산하는 방식으로 색차를 산출할 수 있다.
- [0094] 회귀분석은 독립변수와 종속변수 사이에 어떠한 선형적 관계가 있는지를 고찰할 뿐 아니라 독립변수가 변함에 따라 그에 따른 종속변수가 어떻게 변화하는가를 예측할 수 있는 기법에 해당하므로 이 기법을 이용하면 RGB 데이터신호에 대한 색차(ΔE_{ab})를 산출할 수 있게 된다. 색차 산출 기법을 수식으로 나타내면 " $\Delta E_{ab} = \text{Coeff_Chroma} * \text{Coeff_Chroma} + \text{Coeff_R} * R + \text{Coeff_G} * G + \text{Coeff_B} * B + \text{Constant}$ "으로 표현된다.
- [0095] 색차(ΔE_{ab})의 표현 방법: 1976년에 제정된 등색공간(Uniform Color Space)의 정의로 ΔE_{ab} 와 ΔE_{uv} 가 있으며

이들 중에 ΔEab 가 널리 사용되고 있다. 색차(ΔEab)는 " $\Delta Eab = \sqrt{((\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2)}$ "로 표현될 수도 있으며, L은 밝기이고, a가 +이면 적색의 색상 정도를 나타내고, -이면 녹색의 색상 정도를 나타낸다. 그리고 b가 +이면 노란색의 색상 정도를 나타내고, -이면 청색의 색상 정도를 나타낸다.

- [0096] 일반적으로 사람은 정지영상에서 ΔEab 값이 3 이상이면 색의 변화를 인지하고 동영상에서 ΔEab 값이 8 이상이면 색의 변화를 인지하는 것으로 보고되고 있다. 즉, 사람의 시각은 정지영상과 동영상에 따라 색의 변화에 대한 인지 정도에 차이가 있다.
- [0097] 모션 산출단계(S130, Motion Cal)에서는 영상 처리부로부터 공급된 RGB 데이터신호가 정지영상인지 또는 동영상인지 여부는 물론 동영상에 해당하는 경우 움직임에 따른 절대값을 산출한다. 모션 산출단계(S130)에서는 영상의 움직임을 기반으로 평균휘도레벨(Average Picture Level; APL)을 산출하고 산출된 평균휘도레벨로 영상 처리부로부터 공급된 RGB 데이터신호가 정지영상인지 또는 동영상인지 여부를 판단한다.
- [0098] 모션 산출단계(S130)에서는 이전의 평균휘도레벨(이전_APL)에서 현재의 평균휘도레벨(현재_APL)을 뺀 차이값으로 움직임의 여부를 판단한다. 움직임의 여부를 산출하는 기법을 수식으로 나타내면 "Motion = ABS (이전_APL - 현재_APL)"로 표현된다.
- [0099] 엣지 산출단계(S140, Edge Cal)에서는 영상 처리부로부터 공급된 RGB 데이터신호를 휘도를 산출할 수 있는 색공간으로 변환하고, 데이터 변환된 색공간을 기반으로 영상(또는 이미지)의 엣지 정보를 산출한다. 엣지 산출단계(S140)에서는 부분적인 특징 추출 기법 예컨대, 3 * 3 소벨 필터(Sobel Filter)를 통해 영상 전체의 엣지의 수를 산출할 수 있다.
- [0100] 소벨 필터(Sobel Filter)와 같은 특징 추출 기법으로 영상(또는 이미지)의 엣지의 수를 산출하면 해당 영상의 복잡도 정도를 판단해 낼 수 있다. 사람은 복잡한 영상(또는 이미지)에서 나타나는 색의 변화에 대한 인지 능력이 떨어진다. 따라서, 엣지 정보를 산출하면 영상(또는 이미지)의 복잡도 정도에 따라 이득을 달리하여 소비전력을 낮출 수 있게 된다.
- [0101] 크로마 이득산출단계(S150, Chroma Gain)에서는 크로마 산출단계(S110)에서 산출된 색도 정보를 기반으로 색도에 대한 이득을 산출한다. 색도에 대한 이득값은 내부에 정해진 알고리즘에 따라 산출된다.
- [0102] 모션 이득산출단계(S160, Motion Gain)에서는 모션 산출단계(S130)에 의해 산출된 움직임값을 기반으로 움직임값에 대한 이득을 산출한다. 움직임값에 대한 이득은 내부에 정해진 알고리즘에 따라 산출된다.
- [0103] 색차 이득산출단계(S170, ΔEab Gain)에서는 색차 산출단계(S120)에 의해 산출된 색차 정보와 모션 이득산출단계(S160)에 의해 산출된 움직임값에 대한 이득을 기반으로 이득을 산출한다. 색차 이득산출단계(S170)에서 색차 정보에 대한 이득 산출시 움직임값에 대한 이득을 함께 참조하는 이유는 움직임에 따라 색차 이득을 달리하기 위함이다. 이와 같은 방식으로 이득을 산출하면, 움직임에 따라 데이터신호의 이득을 차등적으로 증감할 수 있게 된다.
- [0104] 엣지 이득산출단계(S180, Edge Gain)에서는 엣지 정보를 기반으로 엣지 이득을 산출한다. 엣지 정보를 기반으로 영상(또는 이미지)의 복잡도 정도에 따라 이득을 달리하면 소비전력을 낮출 수 있게 된다.
- [0105] 소비전력저감 이득산출단계(S190, CPR Gain)에서는 영상의 특성에 대응하여 표시 패널의 소비전력을 낮출 수 있도록 RGB 데이터신호의 색을 제어하는 이득을 산출한다. 소비전력저감 이득산출단계(S190)에서는 색도 이득, 색차 이득 및 엣지 이득 등을 종합한 결과값으로 RGB 데이터신호의 색을 제어하는 이득을 산출한다.
- [0106] 소비전력저감 이득산출단계(S190)에서는 기본적으로 RGB 데이터신호의 이득 조절시 사람의 인지 특성을 반영하는 색차(ΔEab)를 기준 파라미터로 사용하고, 기타 이와 관련된 파라미터와 함께 종합적인 산출 방식으로 RGB 데이터신호의 이득을 조절한다. 다만, 엣지 이득을 산출하는 부분은 필요에 따라 생략 또는 삭제될 수도 있다. 소비전력저감 이득산출단계(S190)에서 산출된 이득에 의해 정지영상과 동영상 간의 RGB 데이터신호의 이득은 가변적으로 조절됨과 아울러 동영상의 경우 움직임에 따라 차등적으로 증감하게 된다.
- [0107] RGB 데이터신호 보정단계(S200, CPR Gain으로 RGB 보정)에서는 사람의 인지 특성과 관련된 파라미터를 종합적으로 반영하여 정지영상에서 사람의 인지가 최소화되도록 데이터신호를 보정하고, 동영상에서 사람의 인지가 최소화되도록 데이터신호를 보정한다.
- [0108] 위와 같이 보정된 RGB 데이터신호는 각종 영상 처리과정을 거쳐 RGBW 데이터신호로 보정된 후 표시 패널에 공급된다. 그리고 이때 보정된 RGB 데이터신호를 기반으로 피크휘도 또한 가변된다. 이에 따라, 표시 패널은 정지영

상인지 동영상인지의 여부, 영상의 복잡도 및 영상의 색도 정도(또는 채도 정도)에 대응하여 RGB 서브 픽셀의 발광량(또는 사용량)이 조절되므로 소비전력 절감 효과를 기대할 수 있게 된다. 한편, 표시 패널에 표시되는 영상 중에는 패턴과 같이 채도가 높은 영상이 있는데, 이러한 영상이 입력된 경우 색도 제어를 위하여 W 서브 픽셀의 발광량(사용량)을 제어하지 않을 수 있다.

[0109] 이상 본 발명은 적색, 녹색, 청색 및 백색을 포함하는 서브 픽셀 구조를 갖는 유기전계발광표시장치(이하 RGBW OLED로 약기함)에서 색의 변화 인지가 최소화되도록 색을 제어하여 소비전력을 절감하는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 정지영상인지 동영상인지의 여부, 영상의 복잡도 및 영상의 색도 정도와 같은 영상의 특성에 대응하여 서브 픽셀의 발광량(또는 사용량)을 조절하여 소비전력을 절감하는 효과가 있다.

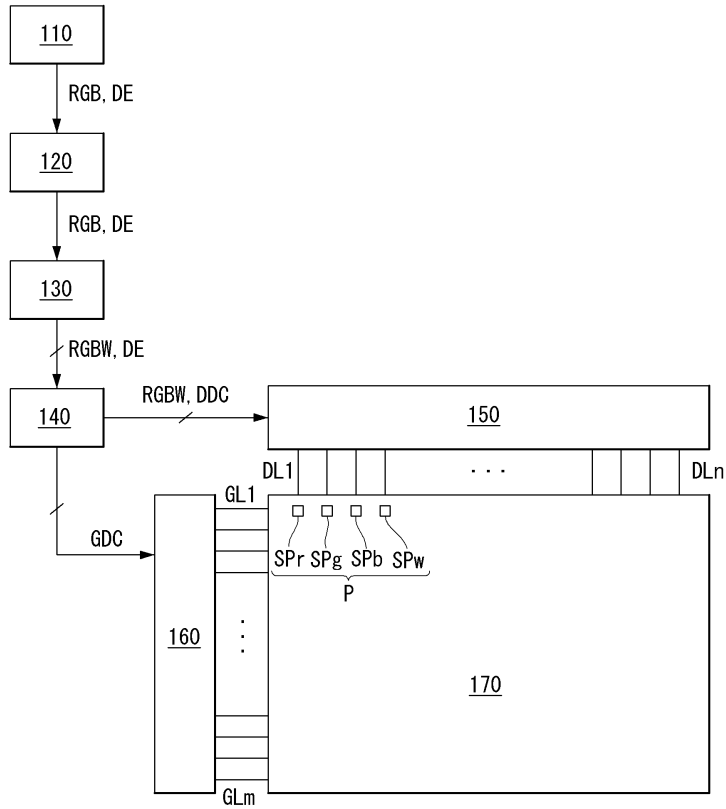
[0110] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

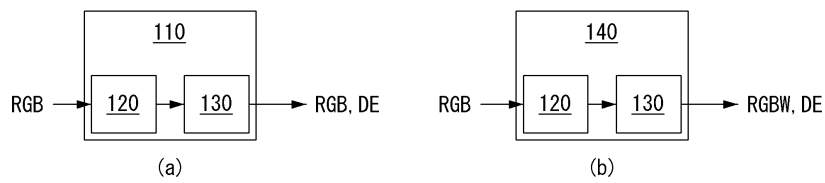
- [0111] 110: 영상 처리부 120: 인지적 이득조절부
- 130: 데이터 조절부 140: 타이밍 제어부
- 150: 데이터 구동부 160: 게이트 구동부
- 170: 표시 패널
- 120a, Chroma Cal: 크로마 산출부
- 120b, ΔE_{ab} Cal: 색차 산출부
- 120c, Motion Cal: 모션 산출부
- 120d, RGB TO Y: 제1데이터 변환부
- 120e, Chroma Gain: 크로마 이득산출부
- 120f, ΔE_{ab} Gain: 색차 이득산출부
- 120g, Motion Gain: 모션 이득산출부
- 120h, Edge Cal: 엣지 산출부
- 120i, CPR Gain: 소비전력저감 이득산출부
- 120j, Edge Gain: 엣지 이득산출부

도면

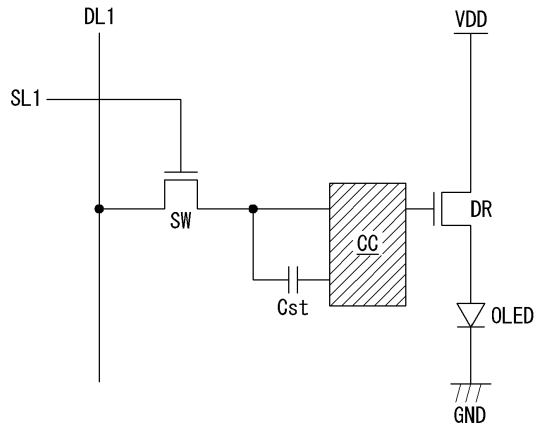
도면1



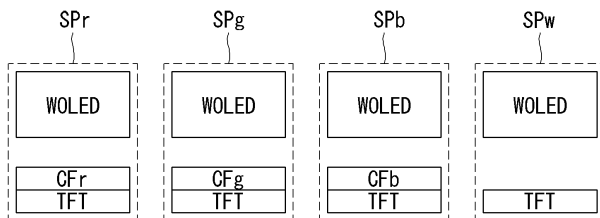
도면2



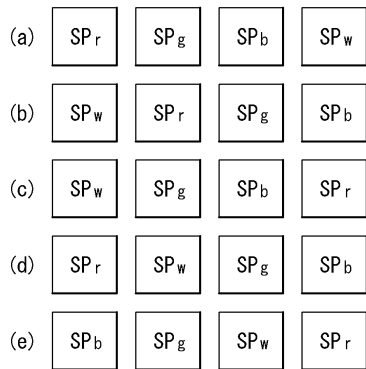
도면3



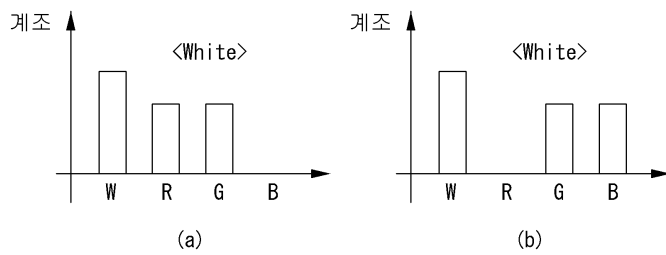
도면4



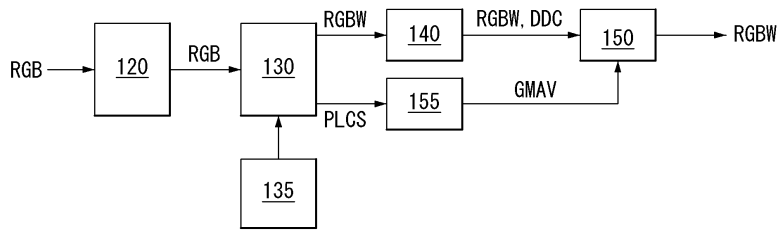
도면5



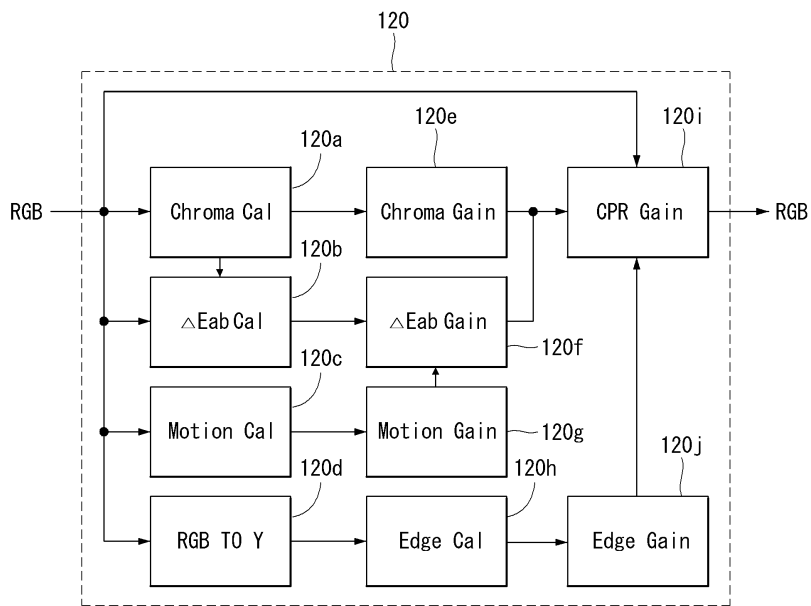
도면6



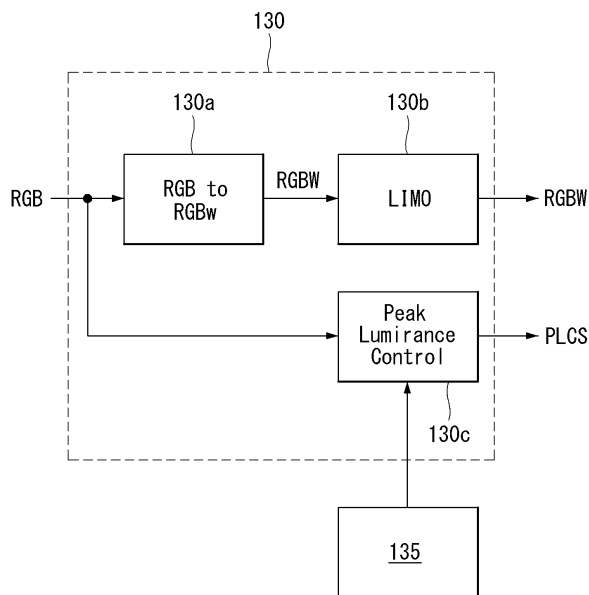
도면7



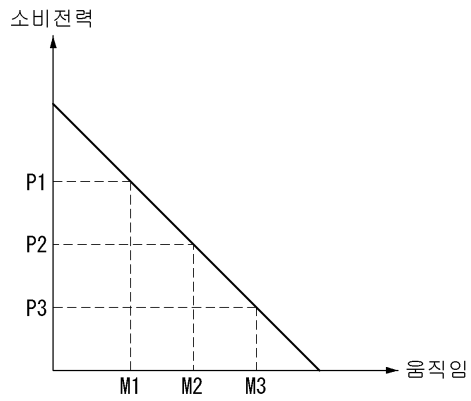
도면8



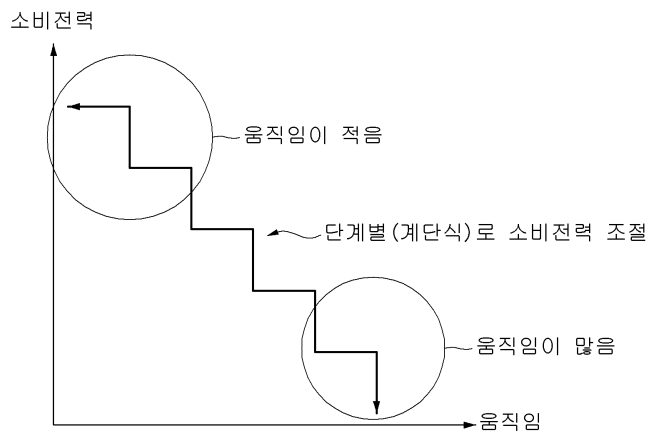
도면9



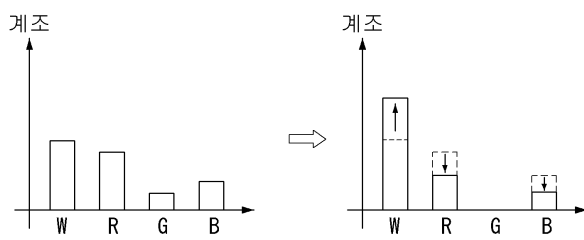
도면10



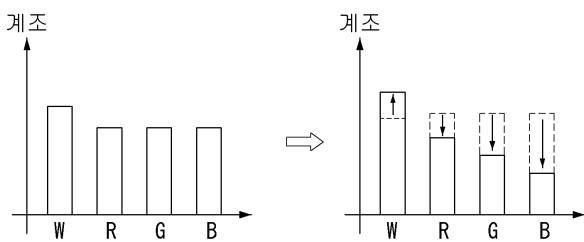
도면11



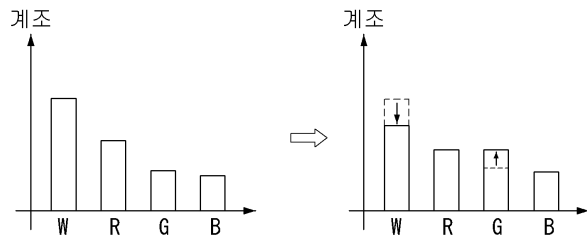
도면12



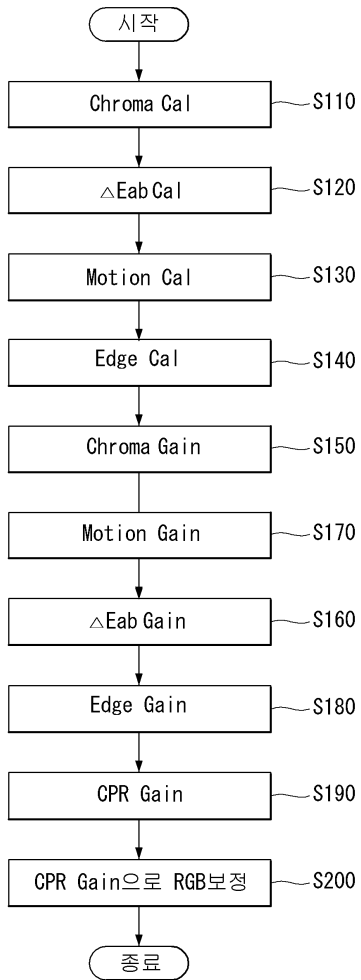
도면13



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	KR1020150049923A	公开(公告)日	2015-05-08
申请号	KR1020130131114	申请日	2013-10-31
[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	OH JIN YOUNG 오진영 CHOO KYO HYUCK 추교혁 KIM JUNG GYUM 김정겸		
发明人	오진영 추교혁 김정겸		
IPC分类号	G09G3/32 G09G5/02		
其他公开文献	KR102113613B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光显示器，包括：认知利润控制单元，其基于反映人的认知特征的色差 (ΔE_{ab}) 来控制要控制的颜色的RGB信号数据的利润；以及数据控制单元，其将RGB数据信号转换为RGBW数据信号并补偿RGBW数据信号；显示面板根据RGBW数据信号显示图像。

