



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0130126
(43) 공개일자 2011년12월05일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0049607

(22) 출원일자 2010년05월27일

심사청구일자 2011년11월09일

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

임호민

경기 과천시 교하읍 문발리 동문굿모닝힐 306-802

(74) 대리인

특허법인로얄

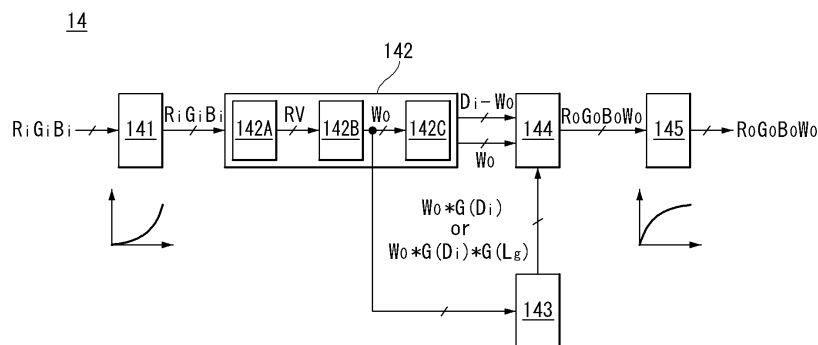
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 유기발광다이오드 표시장치 및 그의 색좌표 보상방법

(57) 요약

본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 화이트 OLED와 R 컬러필터를 통해 적색 광을 발생하는 R 서브 화소, 화이트 OLED와 G 컬러 필터를 통해 녹색 광을 발생하는 G 서브 화소, 화이트 OLED와 B 컬러 필터를 통해 청색 광을 발생하는 B 서브 화소 및 화이트 OLED를 통해 백색 광을 발생하는 W 서브 화소를 각각 포함한 다수의 화소들이 배치된 표시패널; 3원색 데이터를 기반으로 상기 화소별로 대표값을 추출하고, 각 대표값을 해당 화소의 화이트 데이터로 결정한 후, 각 화소별로 상기 3원색 데이터에서 상기 화이트 데이터를 감산하여 데이터 연산값을 생성하는 데이터 연산부; 상기 3원색 데이터의 기 설정된 계인값에 해당 화이트 데이터를 곱하여 상기 3원색 데이터의 계인 조정값을 생성하는 계인 조정부; 및 상기 데이터 연산값에 상기 계인 조정값을 합산하고, 이 합산에 의해 변환된 3원색 데이터에 해당 화이트 데이터를 대응시켜 화소별로 화이트 색좌표가 보상된 4색의 보상 데이터를 발생하는 데이터 변환부를 구비한다.

대표도 - 도7



특허청구의 범위

청구항 1

화이트 OLED와 R 컬러필터를 통해 적색 광을 발생하는 R 서브 화소, 화이트 OLED와 G 컬러 필터를 통해 녹색 광을 발생하는 G 서브 화소, 화이트 OLED와 B 컬러 필터를 통해 청색 광을 발생하는 B 서브 화소 및 화이트 OLED를 통해 백색 광을 발생하는 W 서브 화소를 각각 포함한 다수의 화소들이 배치된 표시패널;

3원색 데이터를 기반으로 상기 화소별로 대표값을 추출하고, 각 대표값을 해당 화소의 화이트 데이터로 결정한 후, 각 화소별로 상기 3원색 데이터에서 상기 화이트 데이터를 감산하여 데이터 연산값을 생성하는 데이터 연산부;

상기 3원색 데이터의 기 설정된 계인값에 해당 화이트 데이터를 곱하여 상기 3원색 데이터의 계인 조정값을 생성하는 계인 조정부; 및

상기 데이터 연산값에 상기 계인 조정값을 합산하고, 이 합산에 의해 변환된 3원색 데이터에 해당 화이트 데이터를 대응시켜 화소별로 화이트 색좌표가 보상된 4색의 보상 데이터를 발생하는 데이터 변환부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 계인 조정부는 계조별 또는 미리 정해진 계조 구간별로 설정된 상기 계인값을 참조로, 상기 계인 조정값을 상기 계조별 또는 상기 계조 구간별로 생성하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 계인값은 상기 화이트 데이터에 따라 상기 계조별 또는 상기 계조 구간별 화이트 색좌표가 미리 정해진 목표치로 수렴되게 하는 값으로 정해지는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 대표값은 상기 3원색 데이터 중 최소 데이터의 계조값으로 추출되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

미리 정해진 저 계조 구간에서, 상기 계인값의 데이터 비트수는 표현 가능한 데이터 비트수보다 확장되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 저 계조 구간에 할당되고 남은 화이트 데이터의 잉여 비트는 상기 저 계조 구간에서 상기 계인값을 높이는 데 추가적으로 할당되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

기 설정된 제1 계인값을 상기 3원색 데이터에 곱하여 상기 3원색 데이터의 화이트 색좌표를 1차 보상하여 상기 데이터 연산부에 공급하는 제1 계인 조정부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 3원색 데이터를 미리 설정된 감마 커브를 통해 감마 변환하여 상기 데이터 연산부에 공급하고, 상기 4색의 보상 데이터를 감마 역변환하여 출력하는 감마 변환부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 9

화이트 OLED와 R 컬러필터를 통해 적색 광을 발생하는 R 서브 화소, 화이트 OLED와 G 컬러 필터를 통해 녹색 광을 발생하는 G 서브 화소, 화이트 OLED와 B 컬러 필터를 통해 청색 광을 발생하는 B 서브 화소 및 화이트 OLED를 통해 백색 광을 발생하는 W 서브 화소를 각각 갖는 다수의 화소들을 포함한 유기발광다이오드 표시장치의 색좌표 보상방법에 있어서,

3원색 데이터를 기반으로 상기 화소별로 대표값을 추출하고, 각 대표값을 해당 화소의 화이트 데이터로 결정한 후, 각 화소별로 상기 3원색 데이터에서 상기 화이트 데이터를 감산하여 데이터 연산값을 생성하는 단계;

상기 3원색 데이터의 기 설정된 계인값에 해당 화이트 데이터를 곱하여 상기 3원색 데이터의 계인 조정값을 생성하는 단계; 및

상기 데이터 연산값에 상기 계인 조정값을 합산하고, 이 합산에 의해 변환된 3원색 데이터에 해당 화이트 데이터를 대응시켜 화소별로 화이트 색좌표가 보상된 4색의 보상 데이터를 발생하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 색좌표 보상방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 계인 조정값을 생성하는 단계는 계조별 또는 미리 정해진 계조 구간별로 설정된 상기 계인값을 참조로, 상기 계인 조정값을 상기 계조별 또는 상기 계조 구간별로 생성하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 색좌표 보상방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 계인값은 상기 화이트 데이터에 따라 상기 계조별 또는 상기 계조 구간별 화이트 색좌표가 미리 정해진 목표치로 수렴되게 하는 값으로 정해지는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 색좌표 보상방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 대표값은 상기 3원색 데이터 중 최소 데이터의 계조값으로 추출되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 색좌표 보상방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

미리 정해진 저 계조 구간에서, 상기 계인값의 데이터 비트수는 표현 가능한 데이터 비트수보다 확장되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 색좌표 보상방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 저 계조 구간에 할당되고 남은 화이트 데이터의 잉여 비트는 상기 저 계조 구간에서 상기 계인값을 높이는 데 추가적으로 할당되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 색좌표 보상방법.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 데이터 연산값을 생성하는 단계에 앞서, 기 설정된 제1 게인값을 상기 3원색 데이터에 곱하여 상기 3원색 데이터의 화이트 색좌표를 1차 보상하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 색좌표 보상방법.

청구항 16

제 9 항에 있어서,

상기 데이터 연산값을 생성하는 단계에 앞서 상기 3원색 데이터를 미리 설정된 감마 커브를 통해 감마 변환하고, 상기 4색의 보상 데이터를 감마 역변환하여 출력하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 색좌표 보상방법.

명세서

기술분야

[0001] 액티브 매트릭스 타입의 유기발광다이오드 표시소자(Active Matrix type Organic Light Emitting Diode display, AMOLED)는 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있어 차세대 표시소자로서 가장 주목받고 있다. 유기발광다이오드 표시장치는 박막트랜지스터(Thin Film Transistor 이하, "TFT"라 함)를 이용하여 유기발광다이오드소자(이하, OLED)에 흐르는 전류를 제어하여 화상을 표시한다.

[0002] 통상의 유기발광다이오드 표시장치는 풀 컬러(Full Color) 구현을 위해, R(적색) 서브 화소, G(녹색) 서브 화소, 및 B(청색) 서브 화소로 각각 이루어진 다수의 화소들을 갖는다. R 서브 화소의 OLED에는 적색 광을 발생하는 R 발광층(EML)이 형성되고, G 서브 화소의 OLED에는 녹색 광을 발생하는 G 발광층이 형성되며, B 서브 화소의 OLED에는 청색 광을 발생하는 B 발광층이 형성된다. 발광층은 메탈 마스크를 이용한 FMM(Fine Metal Mask) 방법등을 통해 서브 화소별로 독립적으로 증착된다. 기관이 점점 대형화될수록 메탈 마스크의 크기도 증가되고 있다. 그런데, 메탈 마스크의 크기가 증가할수록 마스크의 휨이 발생하므로, 종래 메탈 마스크를 이용하는 증착 방식은 발광층을 정밀하게 패터닝하기가 곤란하여 수율을 떨어뜨리며, 그 결과 대면적 및 고정세에 적용하기 어렵다.

[0003] 이에, 최근에는 유기발광다이오드 표시장치에서 발광층 형성시 메탈 마스크의 사용이 요구되지 않는 화이트 OLED를 이용하여 컬러 표시소자를 구현하는 기술이 대두되고 있다. 화이트 OLED는 캐소드전극과 애노드전극 사이에 R 발광층, G 발광층 및 B 발광층 등이 선택적으로 적층된 구조를 갖는다. 화이트 OLED는 서브 화소 단위로 형성된다. 이 유기발광다이오드 표시장치는 컬러 구현을 위해 R 서브 화소, G 서브 화소, B 서브 화소 및 W(백색) 서브 화소로 각각 이루어진 다수의 화소들을 갖는다. R 서브 화소는 화이트 OLED로부터 입사되는 백색광 중 적색광만을 투과시키는 R 컬러 필터를 포함하고, G 서브 화소는 화이트 OLED로부터 입사되는 백색광 중 녹색광만을 투과시키는 G 컬러 필터를 포함하며, B 서브 화소는 화이트 OLED로부터 입사되는 백색광 중 청색광만을 투과시키는 B 컬러 필터를 포함한다. 한편, W 서브 화소는 컬러 필터를 구비하지 않으며, 화이트 OLED로부터 입사되는 백색광을 모두 투과시킴으로써 컬러 필터들로 인한 화상의 휘도 저하를 보상한다.

[0004] 이러한 유기발광다이오드 표시장치는 외부로부터 입력되는 R 데이터, G 데이터 및 B 데이터를 기반으로 W 데이터를 생성하고, 생성된 W 데이터를 이용하여 R 데이터, G 데이터 및 B 데이터를 변조한다. 그리고, W 데이터, 변조된 R 데이터, 변조된 G 데이터 및 변조된 B 데이터를 각각 W,R,G 및 B 서브 화소에 표시한다.

[0005] 전술한 종래 기술은 화이트 OLED의 색좌표가 균일하다는 가정하에 제안된 것이다. 하지만, 실제로 화이트 OLED는 몇가지 색의 발광층 조합을 통해 백색을 구현하므로, 사용되는 물질의 구동전압에 따라 색 변화가 달라지기 때문에 화이트의 색 균형이 깨지기 쉽다. 이로 인해 종래 기술에서 W 서브화소들만 발광시킬 경우 계조별로 화이트 색좌표가 쉬프트하게 된다.

[0006] 예컨대, 색좌표(x,y)의 목표치가 (0.290, 0.300)가 정해진 패널에서, 각 계조별 타겟 휘도(L)의 색좌표(x,y)는 화이트 OLED의 소자 특성으로 인해 도 1과 같이 정해진 목표치(0.290, 0.300)와 상이하게 된다. 특히, 이 쉬프트되는 정도는 도 2와 같이 저계조로 갈수록 심화되어, 낮은 계조에서 옐로우이쉬(yellowish) 현상을 야기시킨

다. 화이트 OLED를 이용한 유기발광다이오드 표시장치에서 도 3과 같이 화이트 색좌표가 계조별로 분산되는 것을 방지하고 정해진 목표치로 수렴시킬 수 있는 방안이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명의 목적은 화이트 OLED를 포함한 유기발광다이오드 표시장치에서 각 계조별 화이트 색좌표의 특성 편차를 보상할 수 있도록 한 유기발광다이오드 표시장치 및 그의 색좌표 보상방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 화이트 OLED와 R 컬러필터를 통해 적색 광을 발생하는 R 서브 화소, 화이트 OLED와 G 컬러 필터를 통해 녹색 광을 발생하는 G 서브 화소, 화이트 OLED와 B 컬러 필터를 통해 청색 광을 발생하는 B 서브 화소 및 화이트 OLED를 통해 백색 광을 발생하는 W 서브 화소를 각각 포함한 다수의 화소들이 배치된 표시패널; 3원색 데이터를 기반으로 상기 화소별로 대표값을 추출하고, 각 대표값을 해당 화소의 화이트 데이터로 결정한 후, 각 화소별로 상기 3원색 데이터에서 상기 화이트 데이터를 감산하여 데이터 연산값을 생성하는 데이터 연산부; 상기 3원색 데이터의 기 설정된 계인값에 해당 화이트 데이터를 곱하여 상기 3원색 데이터의 계인 조정값을 생성하는 계인 조정부; 및 상기 데이터 연산값에 상기 계인 조정값을 합산하고, 이 합산에 의해 변환된 3원색 데이터에 해당 화이트 데이터를 대응시켜 화소별로 화이트 색좌표가 보상된 4색의 보상 데이터를 발생하는 데이터 변환부를 구비한다.

[0009] 상기 계인 조정부는 계조별 또는 미리 정해진 계조 구간별로 설정된 상기 계인값을 참조로, 상기 계인 조정값을 상기 계조별 또는 상기 계조 구간별로 생성한다.

[0010] 상기 계인값은 상기 화이트 데이터에 따라 상기 계조별 또는 상기 계조 구간별 화이트 색좌표가 미리 정해진 목표치로 수렴되게 하는 값으로 정해진다.

[0011] 상기 대표값은 상기 3원색 데이터 중 최소 데이터의 계조값으로 추출된다.

[0012] 미리 정해진 저 계조 구간에서, 상기 계인값의 데이터 비트수는 표현 가능한 데이터 비트수보다 확장된다.

[0013] 상기 저 계조 구간에 할당되고 남은 화이트 데이터의 잉여 비트는 상기 저 계조 구간에서 상기 계인값을 높이는 데 추가적으로 할당된다.

[0014] 이 유기발광다이오드 표시장치는 기 설정된 제1 계인값을 상기 3원색 데이터에 곱하여 상기 3원색 데이터의 화이트 색좌표를 1차 보상하여 상기 데이터 연산부에 공급하는 제1 계인 조정부를 더 구비한다.

[0015] 이 유기발광다이오드 표시장치는 상기 3원색 데이터를 미리 설정된 감마 커브를 통해 감마 변환하여 상기 데이터 연산부에 공급하고, 상기 4색의 보상 데이터를 감마 역변환하여 출력하는 감마 변환부를 더 구비한다.

[0016] 본 발명의 실시예에 따라 화이트 OLED와 R 컬러필터를 통해 적색 광을 발생하는 R 서브 화소, 화이트 OLED와 G 컬러 필터를 통해 녹색 광을 발생하는 G 서브 화소, 화이트 OLED와 B 컬러 필터를 통해 청색 광을 발생하는 B 서브 화소 및 화이트 OLED를 통해 백색 광을 발생하는 W 서브 화소를 각각 갖는 다수의 화소들을 포함한 유기발광다이오드 표시장치의 색좌표 보상방법은, 3원색 데이터를 기반으로 상기 화소별로 대표값을 추출하고, 각 대표값을 해당 화소의 화이트 데이터로 결정한 후, 각 화소별로 상기 3원색 데이터에서 상기 화이트 데이터를 감산하여 데이터 연산값을 생성하는 단계; 상기 3원색 데이터의 기 설정된 계인값에 해당 화이트 데이터를 곱하여 상기 3원색 데이터의 계인 조정값을 생성하는 단계; 및 상기 데이터 연산값에 상기 계인 조정값을 합산하고, 이 합산에 의해 변환된 3원색 데이터에 해당 화이트 데이터를 대응시켜 화소별로 화이트 색좌표가 보상된 4색의 보상 데이터를 발생하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치 및 그의 색좌표 보상방법은 화이트 OLED를 포함한 유기발광다이오드

표시장치에서 각 계조별 화이트 색좌표의 특성 편차를 보상함으로써 화질을 크게 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 화이트 OLED 소자의 계조별 컬러 특성을 보여주는 도면.
- 도 2 및 도 3은 화이트 OLED 소자의 색좌표 변화를 보여주는 도면들.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 보여주는 도면.
- 도 5는 한 화소 내에서 서브 화소들의 다양한 배열 형태를 보여주는 도면.
- 도 6은 한 화소 내에서 서브 화소들의 적층 구성을 보여주는 도면.
- 도 7은 도 6의 색좌표 보상회로에 대한 일 예를 보여주는 도면.
- 도 8은 계조별 색좌표를 보상하기 위한 3원색 데이터의 계조별 게인값의 일 예를 보여주는 도면.
- 도 9 내지 도 11은 도 8의 게인값을 적용하여 계조별 색좌표를 조정한 결과를 보여주는 도면들.
- 도 12는 계조별 색좌표를 보상하기 위한 3원색 데이터의 계조별 게인값의 다른 예를 보여주는 도면.
- 도 13 내지 도 15는 도 12의 게인값을 적용하여 계조별 색좌표를 조정한 결과를 보여주는 도면들.
- 도 16은 도 6의 색좌표 보상회로에 대한 다른 예를 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 도 4 내지 도 16을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- [0020] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 보여준다. 도 5는 한 화소 내에서 서브 화소들의 다양한 배열 형태를 보여주며, 도 6은 한 화소 내에서 서브 화소들의 적층 구성을 보여준다.
- [0021] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 이 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(10), 타이밍 컨트롤러(11), 데이터 구동 회로(12), 게이트 구동회로(13), 및 색좌표 보상회로(14)를 구비한다.
- [0022] 표시패널(10)에는 다수의 데이터라인들(15)과 다수의 게이트라인들(16)이 서로 교차되고, 그 교차로 정의되는 화소 영역에 4개의 서브 화소들(SPr, SPg, SPb, SPw)을 각각 포함하는 화소(P)들이 배치된다. 화소(P)는 풀 컬러 구현을 위해 R(적색) 광을 발생하기 위한 R 서브 화소(SPr), G(녹색) 광을 발생하기 위한 G 서브 화소(SPg), B(청색) 광을 발생하기 위한 B 서브 화소(SPb) 및 W(백색)광을 발생하기 위한 W 서브 화소(SPw)를 포함한다. 한 화소(P)내에서 서브 화소들은, 도 5의 (A)와 같이 2개의 데이터라인들과 2개의 게이트라인들의 교차에 의해 바둑판식 배열을 이룰 수 있으며, 도 5의 (B)와 같이 4개의 데이터라인들과 1개의 게이트라인들의 교차에 의해 스트라이프식 배열을 이룰 수 있다. 또한, 한 화소(P)내에서 서브 화소들은, 도 5의 (C)와 같이 2개의 데이터라인들과 2개의 게이트라인들의 교차에 의해 바둑판식 배열을 이루되, 상부 열(row)의 서브 화소들(SPr, SPg)과 하부 열(row)의 서브 화소들(SPb, SPw)이 서로 어긋나게 배열될 수 있다.
- [0023] 서브 화소들(SPr, SPg, SPb, SPw)은 발광층 형성시 메탈 마스크의 사용이 요구되지 않는 화이트 OLED를 각각 포함한다. 화이트 OLED는 캐소드전극과 애노드전극 사이에 R 발광층, G 발광층 및 B 발광층 등이 선택적으로 적층된 구조를 갖는다. 화이트 OLED는 서브 화소 단위로 형성된다. 도 6과 같이 R 서브 화소(SPr)는 화이트 OLED로부터 입사되는 백색광 중 적색광만을 투과시키는 R 컬러 필터(RCF)를 포함하고, G 서브 화소(SPg)는 화이트 OLED로부터 입사되는 백색광 중 녹색광만을 투과시키는 G 컬러 필터(GCF)를 포함하며, B 서브 화소(SPb)는 화이트 OLED로부터 입사되는 백색광 중 청색광만을 투과시키는 B 컬러 필터(BCF)를 포함한다. 한편, W 서브 화소(SPw)는 컬러 필터를 구비하지 않으며, 화이트 OLED로부터 입사되는 백색광을 모두 투과시킴으로써 컬러 필터들(RCF, GCF, BCF)로 인한 화상의 휘도 저하를 보상한다. 도 6에서, 'E1'은 애노드전극(또는, 캐소드전극) 일 수 있으며, 'E2'는 캐소드전극(또는, 애노드전극) 일 수 있다. 'E1'은 서브 화소 단위로 하부 TFT 어레이에 형성된 구동 TFT에 전기적으로 접속된다. TFT 어레이는 서브 화소 별로 구동 TFT, 적어도 하나 이상의 스위치 TFT, 스토리지 커패시터 등을 포함하며, 서브 화소 단위로 데이터라인(15)과 게이트라인(16)에 연결된다.
- [0024] 데이터 드라이버(12)는 타이밍 컨트롤러(11)의 제어하에 색좌표가 보상된 4색의 보상 데이터(RoGoBoWo)를 아날

로그 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(15)에 공급한다.

- [0025] 게이트 드라이버(13)는 타이밍 콘트롤러(11)의 제어하에 스캔펄스를 발생하여 게이트라인들(16)에 순차적으로 공급함으로써, 데이터전압이 인가될 수평 라인을 선택한다.
- [0026] 타이밍 콘트롤러(11)는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 도트클럭신호(DCLK) 및 데이터 인에이블 신호(DE) 등의 타이밍 신호들에 기초하여 데이터 구동회로(12)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)와, 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)를 발생한다.
- [0027] 타이밍 콘트롤러(11)는 외부로부터 입력되는 3원색의 디지털 비디오 데이터(RiGiBi)를 색좌표 보상회로(14)에 공급하고, 색좌표 보상회로(14)로부터의 색좌표가 보상된 4색의 보상 데이터(RoGoBoWo)를 표시패널(10)의 해상도에 맞게 정렬한 후 데이터 구동회로(12)에 공급한다.
- [0028] 색좌표 보상회로(14)는 3원색의 입력 디지털 비디오 데이터(RiGiBi)를 화소(P)들 각각에 포함된 화이트 OLED와 컬러필터 특성에 맞게 화이트 색좌표가 보상된 4색의 디지털 비디오 데이터(RoGoBoWo)로 변환함으로써, 각 계조별 화이트 색좌표의 특성 편차를 보상한다. 색좌표 보상회로(14)는 타이밍 콘트롤러(11)에 내장될 수 있다.
- [0029] 도 7은 도 6의 색좌표 보상회로(14)에 대한 일 예를 보여준다. 도 8은 계조별 색좌표를 보상하기 위한 3원색 데이터(RiGiBi)의 계조별 게인값의 일 예를 보여주며, 도 9 내지 도 11은 도 8의 게인값을 적용하여 계조별 색좌표를 조정한 결과를 보여준다. 도 12는 계조별 색좌표를 보상하기 위한 3원색 데이터(RiGiBi)의 계조별 게인값의 다른 예를 보여주며, 도 13 내지 도 15는 도 12의 게인값을 적용하여 계조별 색좌표를 조정한 결과를 보여준다.
- [0030] 도 7을 참조하면, 색좌표 보상회로(14)는 제1 감마 변환부(141), 데이터 연산부(142), 게인 조정부(143), 데이터 변환부(144) 및 제2 감마 변환부(145)를 구비한다.
- [0031] 제1 감마 변환부(141)는 시스템 보드(미도시)로부터 3원색의 입력 데이터(RiGiBi)를 공급받고, 이 입력 데이터(RiGiBi)를 미리 설정된 1.8 ~ 2.2 감마 커브 중 어느 하나를 이용하여 감마변환 한 후 데이터 연산부(142)에 공급한다.
- [0032] 데이터 연산부(142)는 연산부(142)로부터 입력되는 감마 변환된 3원색 데이터(RiGiBi)를 기반으로 화소별로 대표값(RV)을 추출하고, 각 대표값(RV)을 해당 화소의 화이트 데이터(Wo)로 결정한 후, 각 화소별로 감마 변환된 3원색 데이터(RiGiBi)에서 화이트 데이터(Wo)를 감산하여 데이터 연산값(Di-Wo)(여기서, Di는 감마 변환된 3원색 데이터(RiGiBi)를 지시함)를 생성한다. 그리고, 데이터 연산값(Di-Wo)과 화이트 데이터(Wo)를 화소 단위로 출력한다. 이를 위해, 데이터 연산부(142)는 대표값 추출부(142A), 화이트 데이터 결정부(142B) 및 데이터 연산값 생성부(142C)를 포함한다.
- [0033] 대표값 추출부(142A)는 공지된 알고리즘들 예컨대, 아래의 수학식 1에 표기된 4개의 알고리즘들(Alg.1~Alg.4) 중 어느 하나를 감마 변환된 3원색 데이터(RiGiBi)에 적용하여 화소별 대표값(RV)을 추출한다. 수학식 1에서, 'Yimin'은 감마 변환된 3원색 데이터(RiGiBi) 중 최소 데이터의 계조값을 지시하고, 'Yimax'은 감마 변환된 3원색 데이터(RiGiBi)중 최대 데이터의 계조값을 지시한다. 제1 알고리즘(Alg.1)이 적용되는 경우, 화소별 대표값(RV)은 'Yimin'으로 정해진다. 제2 알고리즘(Alg.2)이 적용되는 경우, 화소별 대표값(RV)은 'Yimin²'으로 정해진다. 제3 알고리즘(Alg.3)이 적용되는 경우, 화소별 대표값(RV)은 '-Yimin³+Yimin²-Yimin'으로 정해진다. 제4 알고리즘(Alg.4)이 적용되는 경우, 화소별 대표값(RV)은 'Yimin/Yimax'가 0.5 미만이면 '(Yimin*Yimax)/(Yimax-Yimin)'으로 정해지고 'Yimin/Yimax'가 0.5 이상이면 'Yimax'으로 정해진다.

수학식 1

Alg.1: $W_0 = Y_{i\min}$

Alg.2: $W_0 = Y_{i\min}^2$

Alg.3: $W_0 = -Y_{i\min}^3 + Y_{i\min}^2 + Y_{i\min}$

Alg.4:
$$\begin{cases} W_0 = \frac{Y_{i\min} * Y_{i\max}}{Y_{i\max} - Y_{i\min}} & \text{if } (\frac{Y_{i\min}}{Y_{i\max}} < 0.5) \\ W_0 = Y_{i\max} & \text{if } (\frac{Y_{i\min}}{Y_{i\max}} \geq 0.5) \end{cases}$$

[0034]

[0035]

제1 내지 제4 알고리즘(Alg.1~Alg.4)는 선택적으로 적용될 수 있으나, 알고리즘의 사이즈 및 화이트 색좌표의 쉬프트 최소화 면에서 제1 알고리즘이 보다 바람직하다. 이하의 실시예에서는 감마 변환된 3원색 데이터(RiGiBi)중 최소 데이터의 계조값(Yimin)이 화소별 대표값(RV)으로 추출되는 경우로 한정하여 설명한다. 한편, 본 발명의 기술적 사상은 상기 수학식 1에 예시된 4개의 알고리즘들(Alg.1~Alg.4)에 한정되는 것이 아니다. 즉, 대표값 추출을 위해 공지 어떠한 알고리즘을 적용하더라도 본 발명의 기술적 사상은 그에 미친다.

[0036]

화이트 데이터 결정부(142B)는 대표값 추출부(142A)로부터 입력되는 각 대표값(RV) 즉, 화소별 최소 데이터의 계조값을 해당 화소의 화이트 데이터(Wo)로 결정한다.

[0037]

데이터 연산값 생성부(142C)는 화이트 데이터 결정부(142B)로부터 화이트 데이터(Wo)를 입력받고, 각 화소별로 감마 변환된 3원색 데이터(RiGiBi)에서 화이트 데이터(Wo)를 감산하여 데이터 연산값(Di-Wo)을 생성한다. 데이터 연산값(Di-Wo)은 R 데이터 연산값(Ri-Wo), G 데이터 연산값(Gi-Wo), B 데이터 연산값(Bi-Wo)을 포함한다. 데이터 연산값 생성부(142C)는 화소별로 데이터 연산값(Di-Wo)과 화이트 데이터(Wo)를 출력한다.

[0038]

게인 조정부(143)는 타겟 휘도의 색좌표 조정을 위해 화이트 발광시, 화이트 색좌표가 계조별로 분산되지 않고 미리 정해진 목표치로 수렴될 수 있도록, 3원색 데이터(RiGiBi,Di)의 게인(GAIN) 조정값을 계조별(또는 계조 구간별)로 생성한다. 이를 위해, 게인 조정부(143)는 도 8 및 도 12와 같이 3원색 데이터(RiGiBi)의 계조별(또는 계조 구간별) 게인값(G(Di))이 저장된 룩업 테이블을 참조할 수 있다. 게인값(G(Di))은 화이트 데이터(Wo)에 따라 각 계조별 화이트 색좌표 변동이 최소화되도록 즉, 화이트 색좌표가 정해진 목표치로 수렴되도록 실험을 통해 미리 결정된다.

[0039]

일 예로 게인값(G(Di))이 도 8과 같이 3원색 데이터(RiGiBi)의 계조 구간 단위로 설정된 경우에 대응하여, 게인 조정부(143)는 화이트 데이터 결정부(142B)로부터의 화이트 데이터(Wo)를 게인값(G(Di))에 곱하여 게인 조정값(Wo*G(Di))을 생성한다. 게인 조정값(Wo*G(Di))은 R 데이터 게인 조정값(Wo*G(R)), G 데이터 게인 조정값(Wo*G(G)) 및 B 데이터 게인 조정값(Wo*G(B))을 포함한다. 이러한 게인 조정값(Wo*G(Di))에 의해, 저 계조 구간(0~31 Gray)을 제외한 전 계조 구간에서 타겟 휘도(L)의 색좌표(x,y)는 도 9와 같이 미리 정해진 목표치(0.290, 0.300) 근처로 수렴하게 된다. 다만, 저 계조 구간(0~31 Gray)에서는 설정 가능한 최대 게인값(예컨대, 8비트로 구성된 게인값 데이터에서 '255')이 적용되더라도 도 9 내지 도 11과 같이 원하는 목표치(0.290, 0.300)에 수렴되지 않는다.

[0040]

이를 보완하기 위해서는 저 계조 구간(0~31 Gray)에서 게인값 데이터의 비트수를 확장하여 저 계조의 게인값을 높일 필요가 있다. 저 계조 구간(0~31 Gray)에 할당되는 화이트 데이터(Wo)의 비트수는 8비트 중 6비트 이하이므로, 남은 2비트가 저 계조 게인값을 높이는 데 추가적으로 할당될 수 있다. 도 12는 도 8의 게인값(G(Di))과 함께 저 계조 구간(0~31 Gray)에서 증가된 게인값을 포함한 저계조 보정 게인값(G(Di)*G(Lg))을 보여준다. 저 계조 구간(0~31 Gray)에 대한 게인값은 추가 비트 할당에 의해 도 8의 '255'로부터 도 12의 '484'로 높아질 수 있다. 이에 대응하여, 게인 조정부(143)는 화이트 데이터 결정부(142B)로부터의 화이트 데이터(Wo)를 보정 게인값(G(Di)*G(Lg))에 곱하여 보정 게인 조정값(Wo*G(Di)*G(Lg))을 생성한다. 보정 게인 조정값(Wo*G(Di))은 R 데이터 보정 게인 조정값(Wo*G(R)*G(Lg)), G 데이터 보정 게인 조정값(Wo*G(G)*G(Lg)) 및 B 데이터 보정 게인

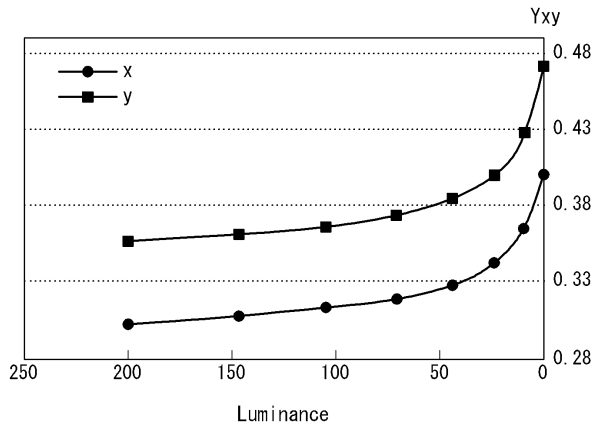
도면

도면1

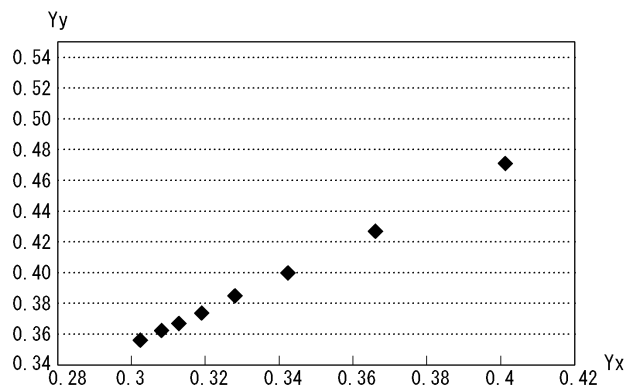
Gray	L	x	y
255	200	0.303	0.357
223	147	0.308	0.362
191	105	0.313	0.367
159	70.5	0.319	0.374
127	43.7	0.328	0.385
95	22.9	0.343	0.401
63	9.09	0.366	0.428
31	1.92	0.401	0.472

Trget(x, y) = (0.290, 0.300)

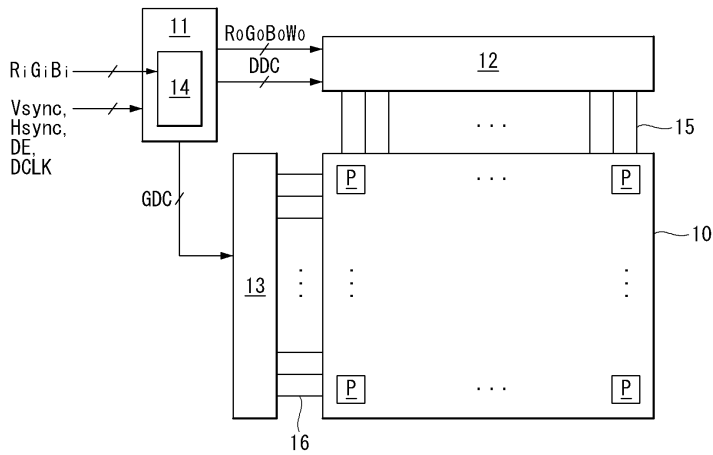
도면2



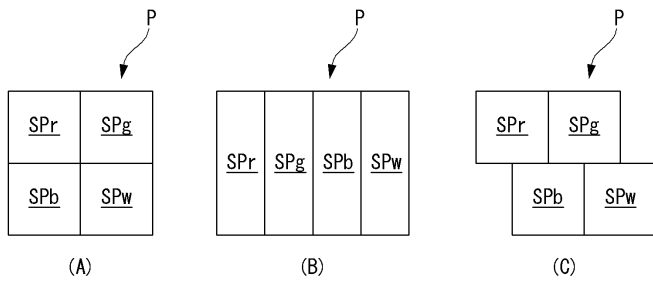
도면3



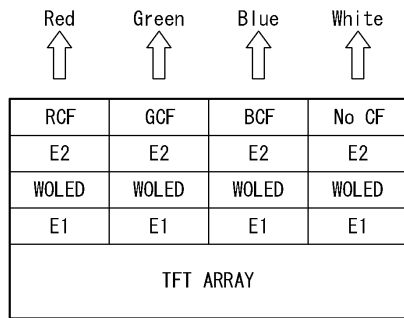
도면4



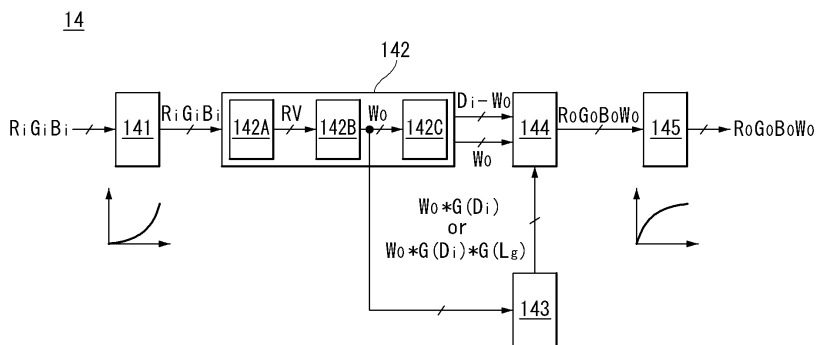
도면5



도면6



도면7



도면8

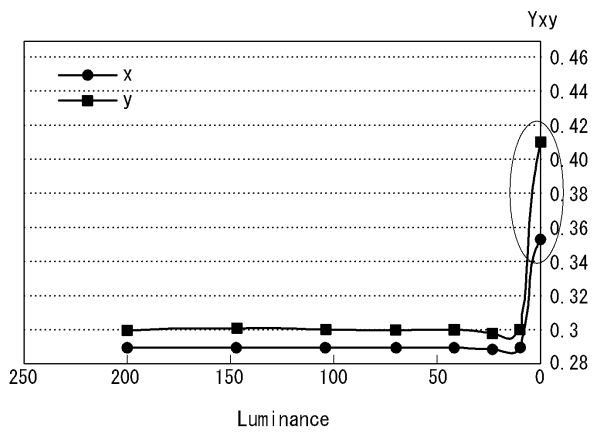
Gray	R	G	B
224~255	56	0	119
192~223	52	0	124
160~191	49	0	133
128~159	45	0	145
96~127	43	0	166
64~95	43	0	204
32~63	49	0	253
0~31	0	0	255

도면9

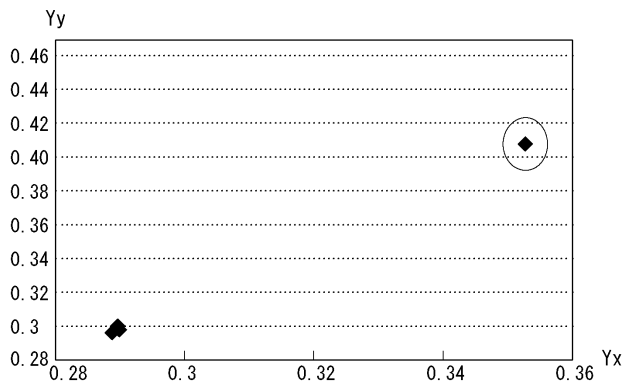
Gray	L	x	y
224~255	200	0.29	0.299
192~223	147	0.29	0.3
160~191	104	0.29	0.299
128~159	69.8	0.29	0.299
96~127	41.8	0.29	0.299
64~95	22.8	0.289	0.297
32~63	9.3	0.29	0.299
0~31	1.92	0.353	0.409

Trget (x, y) = (0.290, 0.300)

도면10



도면11



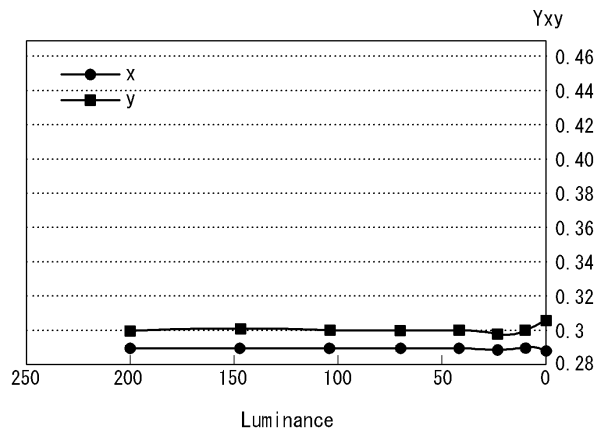
도면12

Gray	R	G	B
224~255	56	0	119
192~223	52	0	124
160~191	49	0	133
128~159	45	0	145
96~127	43	0	166
64~95	43	0	204
32~63	49	0	253
0~31	0	0	121*2 ²

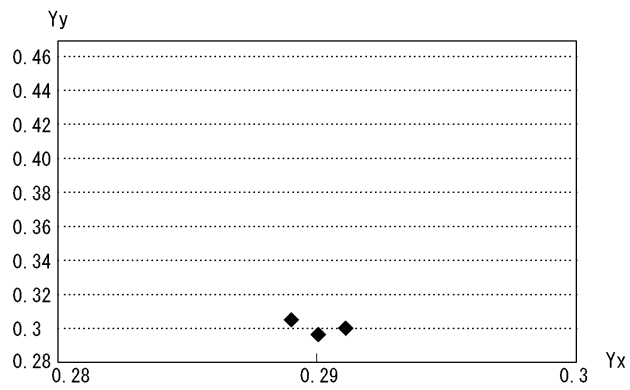
도면13

Gray	L	x	y
224~255	200	0.29	0.299
192~223	147	0.29	0.3
160~191	104	0.29	0.299
128~159	69.8	0.29	0.299
96~127	41.8	0.29	0.299
64~95	22.8	0.289	0.297
32~63	9.3	0.29	0.299
0~31	1.95	0.288	0.304

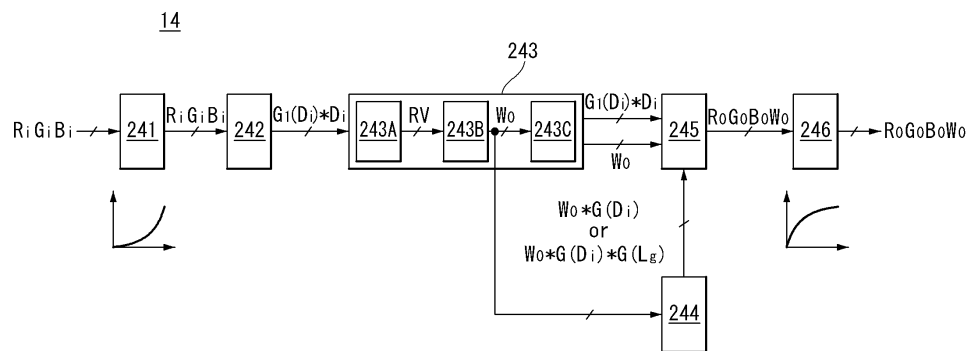
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置和补偿其色坐标的方法		
公开(公告)号	KR1020110130126A	公开(公告)日	2011-12-05
申请号	KR1020100049607	申请日	2010-05-27
[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	LIM HO MIN		
发明人	LIM HO MIN		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G2300/0452 G09G2320/0242 G09G2340/06 G09G3/32 G09G3/3225 G09G2320/0666		
其他公开文献	KR101330485B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的有机发光二极管显示装置包括白色有机发光装置和数据转换部分，其产生与相应的白色数据相对应的4色的补偿数据，并且其中白色坐标用像素元件补偿在由增益控制部分覆盖的3原色数据中乘以相应的白色数据并产生3原色数据和二进制的增益控制值，增益控制值在数据运算部分的设置的增益值中的数据操作值中相加：基于显示面板提取像素元素中的中心值的3原色数据：其中放置包括R子像素，G子像素和B子像素的多个像素的3原色数据，并且将每个中心值的白数据减去对三个原色数据中的每个像素元素进行结晶之后的目标像素的白数据，并产生数据运算值。R子像素通过R滤色器产生红光。G子像素通过白色有机发光器件和G滤色器产生绿光。B子像素通过白色有机发光器件产生蓝光，并且通过白色有机发光器件产生B光滤色器和产生白光的W子像素。

