



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0040912
(43) 공개일자 2014년04월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0107532

(22) 출원일자 2012년09월27일

심사청구일자 2012년09월27일

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

박종웅

경기도 용인시 수지구 대지로15번길 60 현대홈타운3차2단지아파트 503동 2002호

장원우

부산광역시 사하구 다대낙조2길 100 다대롯데캐슬물운대아파트 106동 1205호

이주형

경기도 과천시 별양로 111 주공아파트 504동 1203호

(74) 대리인

박영우

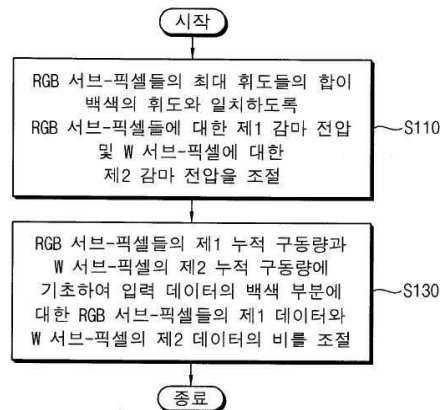
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치의 구동 방법 및 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

적색 서브-픽셀, 녹색 서브-픽셀, 청색 서브-픽셀 및 백색 서브-픽셀을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 최대 휘도들의 합이 상기 유기 발광 표시 장치에서 표시되는 백색의 휘도와 일치하도록 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들에 대한 제1 감마 전압과 상기 백색 서브-픽셀에 대한 제2 감마 전압이 조절된다. 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 제1 누적 구동량과 상기 백색 서브-픽셀의 제2 누적 구동량에 기초하여 입력 데이터의 백색 부분에 대한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 제1 데이터와 상기 백색 서브-픽셀의 제2 데이터의 비가 조절된다. 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은 동시 대비를 방지하고, 서브-픽셀들의 수명을 최적화할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

적색 서브-픽셀, 녹색 서브-픽셀, 청색 서브-픽셀 및 백색 서브-픽셀을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 최대 휘도들의 합이 상기 유기 발광 표시 장치에서 표시되는 백색의 휘도와 일치하도록 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들에 대한 제1 감마 전압과 상기 백색 서브-픽셀에 대한 제2 감마 전압을 조절하는 단계; 및

상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 제1 누적 구동량과 상기 백색 서브-픽셀의 제2 누적 구동량에 기초하여 입력 데이터의 백색 부분에 대한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 제1 데이터와 상기 백색 서브-픽셀의 제2 데이터의 비를 조절하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 제1 감마 전압과 상기 제2 감마 전압을 조절하는 단계는,

상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합이 상기 백색 서브-픽셀의 최대 휘도와 일치하도록 상기 제1 감마 전압 및 상기 제2 감마 전압을 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서, 상기 제1 감마 전압과 상기 제2 감마 전압을 조절하는 단계는,

상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합을 증가시키도록 상기 제1 감마 전압을 증가시키는 단계; 및

상기 백색 서브-픽셀의 최대 휘도를 감소시키도록 상기 제2 감마 전압을 감소시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 4

제3 항에 있어서, 상기 제1 감마 전압을 증가시키는 단계는,

픽셀 개구 면적에 대한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 개구 면적의 비에 반비례하여 상기 제1 감마 전압을 증가시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 5

제3 항에 있어서, 상기 제2 감마 전압을 감소시키는 단계는,

상기 증가된 제1 감마 전압을 이용한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 증가된 최대 휘도들의 합에 대한 상기 백색 서브-픽셀의 상기 최대 휘도의 비에 반비례하여 상기 제2 감마 전압을 감소시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서, 상기 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비를 조절하는 단계는,

상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 제1 누적 구동량과 상기 백색 서브-픽셀의 상기 제2 누적 구동량의 비를 계산하는 단계; 및

상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 상기 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 제1 데이터와 상기 백색 서브-픽셀의 상기 제2 데이터의 비를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서, 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량의 비를 계산하는 단계는,

상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제1 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제1 누적 구동량을 계산하는 단계;

상기 백색 서브-픽셀의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제2 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제2 누적 구동량을 계산하는 단계; 및

상기 계산된 제1 누적 구동량과 상기 계산된 제2 누적 구동량의 비를 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8

제6 항에 있어서, 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량의 비를 계산하는 단계는,

비휘발성 메모리 장치로부터 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들에 대한 제1 이전 누적 구동량과 상기 백색 서브-픽셀에 대한 제2 이전 누적 구동량을 독출하는 단계;

상기 제1 이전 누적 구동량에 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제1 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제1 누적 구동량을 계산하는 단계;

상기 제2 이전 누적 구동량에 상기 백색 서브-픽셀의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제2 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제2 누적 구동량을 계산하는 단계; 및

상기 계산된 제1 누적 구동량과 상기 계산된 제2 누적 구동량의 비를 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서, 상기 비휘발성 메모리 장치는 호스트 장치 내에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 유기 발광 표시 장치의 초기화 동작 동안, 상기 유기 발광 표시 장치가 상기 호스트 장치로부터 상기 비휘발성 메모리 장치에 저장된 상기 제1 이전 누적 구동량과 상기 제2 이전 누적 구동량을 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 유기 발광 표시 장치의 종료 동작 동안, 상기 계산된 제1 누적 구동량과 상기 계산된 제2 누적 구동량을 후속된 초기화 동작 시에 사용될 상기 제1 이전 누적 구동량과 상기 제2 이전 누적 구동량으로서 상기 비휘발성 메모리 장치에 저장하도록 상기 유기 발광 표시 장치가 상기 호스트 장치에 상기 계산된 제1 누적 구동량과 상기 계산된 제2 누적 구동량을 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 12

제1 항에 있어서, 상기 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비를 조절하는 단계는 소정의 주기로 주기적으로 수행되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서, 상기 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비를 조절하는 단계는,

상기 입력 데이터의 프레임 수를 카운트하는 단계;

상기 카운트된 프레임 수와 소정의 기준 프레임 수를 비교하는 단계; 및

상기 카운트된 프레임 수와 상기 소정의 기준 프레임 수가 일치하는 경우, 상기 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비를 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14

적색 서브-픽셀, 녹색 서브-픽셀, 청색 서브-픽셀 및 백색 서브-픽셀을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 최대 휘도들의 합을 증가시키도록 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들에 대한 제1 감마 전압을 증가시키는 단계;

상기 백색 서브-픽셀의 최대 휘도를 감소시키도록 상기 백색 서브-픽셀에 대한 제2 감마 전압을 감소시키는 단계;

상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 제1 누적 구동량과 상기 백색 서브-픽셀의 제2 누적 구동량의 비를 계산하는 단계;

상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 RGB 입력 데이터의 백색 부분에 대한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 제1 데이터와 상기 백색 서브-픽셀의 제2 데이터의 비를 결정하는 단계;

상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비에 기초하여 상기 RGB 입력 데이터를 RGBW 데이터로 변환하는 단계; 및

상기 증가된 제1 감마 전압, 상기 감소된 제2 감마 전압 및 상기 RGBW 데이터에 기초하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브-픽셀들을 구동하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서, 상기 제1 감마 전압을 증가시키는 단계는,

픽셀 개구 면적에 대한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 개구 면적의 비에 반비례하여 상기 제1 감마 전압을 증가시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

제14 항에 있어서, 상기 제2 감마 전압을 감소시키는 단계는,

상기 증가된 제1 감마 전압을 이용한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 증가된 최대 휘도들의 합에 대한 상기 백색 서브-픽셀의 상기 최대 휘도의 비에 반비례하여 상기 제2 감마 전압을 감소시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 17

제14 항에 있어서, 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량의 비를 계산하는 단계는,

상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제1 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제1 누적 구동량을 계산하는 단계;

상기 백색 서브-픽셀의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제2 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제2 누적 구동량을 계산하는 단계; 및

상기 계산된 제1 누적 구동량과 상기 계산된 제2 누적 구동량의 비를 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 18

제14 항에 있어서, 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량의 비를 계산하는 단계는,

비휘발성 메모리 장치로부터 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들에 대한 제1 이전 누적 구동량과 상기 백색 서브-픽셀에 대한 제2 이전 누적 구동량을 독출하는 단계;

상기 제1 이전 누적 구동량에 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제1 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제1 누적 구동량을 계산하는 단계;

상기 제2 이전 누적 구동량에 상기 백색 서브-픽셀의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제2 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제2 누적 구동량을 계산하는 단계; 및

상기 계산된 제1 누적 구동량과 상기 계산된 제2 누적 구동량의 비를 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 19

제14 항에 있어서, 상기 RGB 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비를 결정하는 단계는,

상기 RGB 입력 데이터의 프레임 수를 카운트하는 단계;

상기 카운트된 프레임 수와 소정의 기준 프레임 수를 비교하는 단계; 및

상기 카운트된 프레임 수와 상기 소정의 기준 프레임 수가 일치하는 경우, 상기 RGB 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비를 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 20

적색 서브-픽셀, 녹색 서브-픽셀, 청색 서브-픽셀 및 백색 서브-픽셀을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

호스트 장치로부터 수신된 RGB 입력 데이터를 RGBW 데이터로 변환하는 단계;

픽셀 개구 면적에 대한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 개구 면적의 비, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 최대 휘도들의 합에 대한 상기 백색 서브-픽셀의 최대 휘도의 비, 및 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 제1 누적 구동량과 상기 백색 서브-픽셀의 제2 누적 구동량의 비에 기초하여 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들에 대한 제1 감마 전압 및 상기 백색 서브-픽셀에 대한 상기 제2 감마 전압을 조절하는 단계; 및

상기 조절된 제1 감마 전압, 상기 조절된 제2 감마 전압 및 상기 RGBW 데이터에 기초하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브-픽셀들을 구동하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 21

제20 항에 있어서, 상기 제1 감마 전압은 상기 픽셀 개구 면적에 대한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 개구 면적의 비에 반비례하고, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 제1 누적 구동량과 상기 백색 서브-픽셀의 상기 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 조절되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 22

제20 항에 있어서, 상기 제2 감마 전압은 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합에 대한 상기 백색 서브-픽셀의 상기 최대 휘도의 비에 반비례하고, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 제1 누적 구동량과 상기 백색 서브-픽셀의 상기 제2 누적 구동량의 비에 비례하여 조절되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 23

적색 서브-픽셀, 녹색 서브-픽셀, 청색 서브-픽셀 및 백색 서브-픽셀을 포함하는 디스플레이 패널;

상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 최대 휘도들의 합이 상기 디스플레이 패널에서 표시되는 백색의 휘도와 일치하도록 조절된 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들에 대한 제1 감마 전압과 상기 백색 서브-픽셀에 대한 제2 감마 전압을 생성하는 감마 전압 생성기;

상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 제1 누적 구동량과 상기 백색 서브-픽셀의 제2 누적 구동량에 기초하여 RGB 입력 데이터의 백색 부분에 대한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 제1 데이터와 상기 백색 서브-픽셀의 제2 데이터의 비를 조절하고, 상기 조절된 제1 데이터와 제2 데이터의 비에 기초하여 상기 RGB 입력 데이터를 RGBW 데이터로 변환하는 데이터 변환기; 및

상기 제1 감마 전압, 상기 제2 감마 전압 및 상기 RGBW 데이터에 기초하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브-픽셀들을 구동하는 소스 드라이버를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 24

제23 항에 있어서, 상기 감마 전압 생성기에 의해 생성되는 상기 제1 감마 전압과 상기 제2 감마 전압은 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합이 상기 백색 서브-픽셀의 최대 휘도와 일치하도록 조절된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 25

제23 항에 있어서, 상기 감마 전압 생성기에 의해 생성되는 상기 제1 감마 전압은 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합을 증가시키도록 증가되고,

상기 감마 전압 생성기에 의해 생성되는 상기 제2 감마 전압은 상기 백색 서브-픽셀의 최대 휘도를 감소시키도록 감소된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 26

제25 항에 있어서, 상기 감마 전압 생성기에 의해 생성되는 상기 제1 감마 전압은 픽셀 개구 면적에 대한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 개구 면적의 비에 반비례하여 증가되고,

상기 감마 전압 생성기에 의해 생성되는 상기 제2 감마 전압은 상기 증가된 제1 감마 전압을 이용한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 증가된 최대 휘도들의 합에 대한 상기 백색 서브-픽셀의 상기 최대 휘도의 비에 반비례하여 감소된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 27

제23 항에 있어서, 상기 데이터 변환기는,

상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 상기 RGB 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비를 결정하는 데이터 비 결정부; 및

상기 RGB 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비에 기초하여 상기 RGB 입력 데이터를 상기 RGBW 데이터로 변환하는 RGB-RGBW 변환부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 28

제27 항에 있어서, 상기 데이터 비 결정부는,

상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 제조 값, 구동 시간 및 상기 제1 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제1 누적 구동량을 계산하고, 상기 백색 서브-픽셀의 제조 값, 구동 시간 및 상기 제2 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제2 누적 구동량을 계산하는 구동량 누적부; 및

상기 구동량 누적부로부터 상기 제1 누적 구동량 및 상기 제2 누적 구동량을 수신하고, 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 상기 RGB 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비를 계산하는 데이터 비 계산부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 29

제28 항에 있어서, 상기 구동량 누적부는,

상기 유기 발광 표시 장치의 초기화 동작 동안, 호스트 장치로부터 비휘발성 메모리 장치에 저장된 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량을 수신하고,

상기 유기 발광 표시 장치의 종료 동작 동안, 상기 비휘발성 메모리 장치에 저장되도록 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량을 상기 호스트 장치에 전송하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 30

제27 항에 있어서, 상기 데이터 변환기는,

수직 동기 신호에 응답하여 상기 RGB 입력 데이터의 프레임 수를 카운트하는 프레임 카운터; 및

상기 카운트된 프레임 수와 소정의 기준 프레임 수를 비교하고, 상기 카운트된 프레임 수와 상기 소정의 기준 프레임 수가 일치하는 경우 데이터 비 결정부를 활성화하는 비교기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브-픽셀들을 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] RGB 독립 증착 방법을 이용하여 구현된 유기 발광 표시 장치는 저 소비전력, 높은 대조비(Contrast Ratio) 특성 등의 다양한 장점을 가져 현재 널리 이용되고 있다. 그러나, 이러한 RGB 독립 증착 방식의 유기 발광 표시 장치는 미세 금속 마스크를 사용하여 각 발광색 별로 패터닝되어야 하는데, 금속 마스크를 정렬할 시의 정밀도나, 마스크 크기가 커짐으로 인해 발생하는 처짐 현상 등으로 인해 대형 크기로의 응용이 용이하지 않다.

[0003] 공정성, 수율 등을 고려할 시 백색 유기 발광 다이오드(WOLED)에 컬러 필터를 채용하는 WOLED-CF 방식이 상기 RGB 독립 증착 방식의 대안이 될 수 있다. 그러나, WOLED-CF 방식은 WOLED의 발광 효율 및 컬러 필터의 투과율 문제로 휘도 저하가 발생하는 문제가 있다. 이러한 휘도 저하 문제의 개선을 위하여, 각 픽셀이 컬러 필터를 가지는 적색, 녹색 및 청색(RGB) 서브-픽셀들과 함께 컬러 필터가 없는 백색(W) 서브-픽셀을 포함하는 RGBW 방식의 유기 발광 표시 장치가 개발되었다.

[0004] 그러나, RGBW 방식의 유기 발광 표시 장치에서는, 컬러 필터를 가지지 않는 W 서브-픽셀의 휘도가 컬러 필터를 가지는 RGB 서브-픽셀들에 비하여 일반적으로 2배 이상의 높은 휘도 특성을 가지므로, 밝은 백색 배경에 의해 순색이 어둡게 보이는 동시 대비(Simultaneous Contrast) 현상이 발생할 수 있다. 게다가, RGBW 방식의 유기 발광 표시 장치에서는, W 서브-픽셀만이 과도하게 구동되어 W 서브-픽셀의 수명이 짧아지고, 이에 따라 유기 발광 표시 장치의 수명이 짧아지는 문제가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 목적은 동시 대비(Simultaneous Contrast)를 방지하고 서브-픽셀들의 수명을 최적화할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 동시 대비(Simultaneous Contrast)를 방지하고 서브-픽셀들의 수명을 최적화할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 다만, 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 상기 언급된 과제에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 적색 서브-픽셀, 녹색 서브-픽셀, 청색 서브-픽셀 및 백색 서브-픽셀을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 최대 휘도들의 합이 상기 유기 발광 표시 장치에서 표시되는 백색의 휘도와 일치하도록 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들에 대한 제1 감마 전압과 상기 백색 서브-픽셀에 대한 제2 감마 전압이 조절되고, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 제1 누적 구동량과 상기 백색 서브-픽셀의 제2 누적 구동량에 기초하여 입력

데이터의 백색 부분에 대한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 제1 데이터와 상기 백색 서브-픽셀의 제2 데이터의 비가 조절된다.

- [0009] 일 실시예에 의하면, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합이 상기 백색 서브-픽셀의 최대 휘도와 일치하도록 상기 제1 감마 전압 및 상기 제2 감마 전압이 조절될 수 있다.
- [0010] 일 실시예에 의하면, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합을 증가시키도록 상기 제1 감마 전압이 증가되고, 상기 백색 서브-픽셀의 최대 휘도를 감소시키도록 상기 제2 감마 전압이 감소될 수 있다.
- [0011] 일 실시예에 의하면, 픽셀 개구 면적에 대한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 개구 면적의 비에 반비례하여 상기 제1 감마 전압이 증가될 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 의하면, 상기 증가된 제1 감마 전압을 이용한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 증가된 최대 휘도들의 합에 대한 상기 백색 서브-픽셀의 상기 최대 휘도의 비에 반비례하여 상기 제2 감마 전압이 감소될 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 의하면, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 제1 누적 구동량과 상기 백색 서브-픽셀의 상기 제2 누적 구동량의 비가 계산되고, 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 상기 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 제1 데이터와 상기 백색 서브-픽셀의 상기 제2 데이터의 비가 결정될 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 의하면, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제1 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제1 누적 구동량이 계산되고, 상기 백색 서브-픽셀의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제2 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제2 누적 구동량이 계산되며, 상기 계산된 제1 누적 구동량과 상기 계산된 제2 누적 구동량의 비가 계산될 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 의하면, 비휘발성 메모리 장치로부터 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들에 대한 제1 이전 누적 구동량과 상기 백색 서브-픽셀에 대한 제2 이전 누적 구동량이 독출되고, 상기 제1 이전 누적 구동량에 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제1 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제1 누적 구동량이 계산되며, 상기 제2 이전 누적 구동량에 상기 백색 서브-픽셀의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제2 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제2 누적 구동량이 계산되고, 상기 계산된 제1 누적 구동량과 상기 계산된 제2 누적 구동량의 비가 계산될 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 의하면, 상기 비휘발성 메모리 장치는 호스트 장치 내에 위치할 수 있다.
- [0017] 일 실시예에 의하면, 상기 유기 발광 표시 장치의 초기화 동작 동안, 상기 유기 발광 표시 장치가 상기 호스트 장치로부터 상기 비휘발성 메모리 장치에 저장된 상기 제1 이전 누적 구동량과 상기 제2 이전 누적 구동량을 수신할 수 있다.
- [0018] 일 실시예에 의하면, 상기 유기 발광 표시 장치의 종료 동작 동안, 상기 계산된 제1 누적 구동량과 상기 계산된 제2 누적 구동량을 후속된 초기화 동작 시에 사용될 상기 제1 이전 누적 구동량과 상기 제2 이전 누적 구동량으로서 상기 비휘발성 메모리 장치에 저장하도록 상기 유기 발광 표시 장치가 상기 호스트 장치에 상기 계산된 제1 누적 구동량과 상기 계산된 제2 누적 구동량을 전송할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 의하면, 상기 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비를 조절하는 단계는 소정의 주기로 주기적으로 수행되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.
- [0020] 일 실시예에 의하면, 상기 입력 데이터의 프레임 수가 카운트되고, 상기 카운트된 프레임 수와 소정의 기준 프레임 수가 비교되며, 상기 카운트된 프레임 수와 상기 소정의 기준 프레임 수가 일치하는 경우, 상기 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비가 조절될 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 적색 서브-픽셀, 녹색 서브-픽셀, 청색 서브-픽셀 및 백색 서브-픽셀을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 최대 휘도들의 합을 증가시키도록 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들에 대한 제1 감마 전압이 증가되고, 상기 백색 서브-픽셀의 최대 휘도를 감소시키도록 상기 백색 서브-픽셀에 대한 제2 감마 전압이 감소되며, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 제1 누적 구동량과 상기 백색 서브-픽셀의 제2 누적 구동량의 비가 계산되고, 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 RGB 입력 데이터의 백색 부분에 대한

상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 제1 데이터와 상기 백색 서브-픽셀의 제2 데이터의 비가 결정되며, 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비에 기초하여 상기 RGB 입력 데이터를 RGBW 데이터로 변환되고, 상기 증가된 제1 감마 전압, 상기 감소된 제2 감마 전압 및 상기 RGBW 데이터에 기초하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브-픽셀들이 구동된다.

- [0022] 일 실시예에 의하면, 픽셀 개구 면적에 대한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 개구 면적의 비에 반비례하여 상기 제1 감마 전압이 증가될 수 있다.
- [0023] 일 실시예에 의하면, 상기 증가된 제1 감마 전압을 이용한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 증가된 최대 휘도들의 합에 대한 상기 백색 서브-픽셀의 상기 최대 휘도의 비에 반비례하여 상기 제2 감마 전압이 감소될 수 있다.
- [0024] 일 실시예에 의하면, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제1 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제1 누적 구동량이 계산되고, 상기 백색 서브-픽셀의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제2 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제2 누적 구동량이 계산되며, 상기 계산된 제1 누적 구동량과 상기 계산된 제2 누적 구동량의 비가 계산될 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 의하면, 비휘발성 메모리 장치로부터 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들에 대한 제1 이전 누적 구동량과 상기 백색 서브-픽셀에 대한 제2 이전 누적 구동량이 독출되고, 상기 제1 이전 누적 구동량에 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제1 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제1 누적 구동량이 계산되며, 상기 제2 이전 누적 구동량에 상기 백색 서브-픽셀의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제2 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제2 누적 구동량이 계산되고, 상기 계산된 제1 누적 구동량과 상기 계산된 제2 누적 구동량의 비가 계산될 수 있다.
- [0026] 일 실시예에 의하면, 상기 RGB 입력 데이터의 프레임 수가 카운트되고, 상기 카운트된 프레임 수와 소정의 기준 프레임 수가 비교되며, 상기 카운트된 프레임 수와 상기 소정의 기준 프레임 수가 일치하는 경우, 상기 RGB 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비가 조절될 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 적색 서브-픽셀, 녹색 서브-픽셀, 청색 서브-픽셀 및 백색 서브-픽셀을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서, 호스트 장치로부터 수신된 RGB 입력 데이터가 RGBW 데이터로 변환되고, 픽셀 개구 면적에 대한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 개구 면적의 비, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 최대 휘도들의 합에 대한 상기 백색 서브-픽셀의 최대 휘도의 비, 및 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 제1 누적 구동량과 상기 백색 서브-픽셀의 제2 누적 구동량의 비에 기초하여 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들에 대한 제1 감마 전압 및 상기 백색 서브-픽셀에 대한 상기 제2 감마 전압이 조절되며, 상기 조절된 제1 감마 전압, 상기 조절된 제2 감마 전압 및 상기 RGBW 데이터에 기초하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브-픽셀들이 구동된다.
- [0028] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 감마 전압은 상기 픽셀 개구 면적에 대한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 개구 면적의 비에 반비례하고, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 제1 누적 구동량과 상기 백색 서브-픽셀의 상기 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 조절될 수 있다.
- [0029] 일 실시예에 의하면, 상기 제2 감마 전압은 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합에 대한 상기 백색 서브-픽셀의 상기 최대 휘도의 비에 반비례하고, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 제1 누적 구동량과 상기 백색 서브-픽셀의 상기 제2 누적 구동량의 비에 비례하여 조절될 수 있다.
- [0030] 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색 서브-픽셀, 녹색 서브-픽셀, 청색 서브-픽셀 및 백색 서브-픽셀을 포함하는 디스플레이 패널, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 최대 휘도들의 합이 상기 디스플레이 패널에서 표시되는 백색의 휘도와 일치하도록 조절된 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들에 대한 제1 감마 전압과 상기 백색 서브-픽셀에 대한 제2 감마 전압을 생성하는 감마 전압 생성기, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 제1 누적 구동량과 상기 백색 서브-픽셀의 제2 누적 구동량에 기초하여 RGB 입력 데이터의 백색 부분에 대한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 제1 데이터와 상기 백색 서브-픽셀의 제2 데이터의 비를 조절하고, 상기 조절된 제1 데이터와 제2 데이터의 비에 기초하여 상기 RGB 입력 데이터를 RGBW 데이터로 변환하는 데이터 변환기, 및 상기 제1 감마 전압, 상기 제2 감마 전압 및 상기 RGBW 데이터에 기초하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브-픽셀들을 구동하는 소스 드라이버를 포함한다.
- [0031] 일 실시예에 의하면, 상기 감마 전압 생성기에 의해 생성되는 상기 제1 감마 전압과 상기 제2 감마 전압은 상기

적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합이 상기 백색 서브-픽셀의 최대 휘도와 일치하도록 조절될 수 있다.

[0032] 일 실시예에 의하면, 상기 감마 전압 생성기에 의해 생성되는 상기 제1 감마 전압은 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합을 증가시키도록 증가되고, 상기 감마 전압 생성기에 의해 생성되는 상기 제2 감마 전압은 상기 백색 서브-픽셀의 최대 휘도를 감소시키도록 감소될 수 있다.

[0033] 일 실시예에 의하면, 상기 감마 전압 생성기에 의해 생성되는 상기 제1 감마 전압은 픽셀 개구 면적에 대한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 개구 면적의 비에 반비례하여 증가되고, 상기 감마 전압 생성기에 의해 생성되는 상기 제2 감마 전압은 상기 증가된 제1 감마 전압을 이용한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 상기 증가된 최대 휘도들의 합에 대한 상기 백색 서브-픽셀의 상기 최대 휘도의 비에 반비례하여 감소될 수 있다.

[0034] 일 실시예에 의하면, 상기 데이터 변환기는, 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 상기 RGB 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비를 결정하는 데이터 비 결정부, 및 상기 RGB 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비에 기초하여 상기 RGB 입력 데이터를 상기 RGBW 데이터로 변환하는 RGB-RGBW 변환부를 포함할 수 있다.

[0035] 일 실시예에 의하면, 상기 데이터 비 결정부는, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제1 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제1 누적 구동량을 계산하고, 상기 백색 서브-픽셀의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제2 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제2 누적 구동량을 계산하는 구동량 누적부, 및 상기 구동량 누적부로부터 상기 제1 누적 구동량 및 상기 제2 누적 구동량을 수신하고, 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 상기 RGB 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비를 계산하는 데이터 비 계산부를 포함할 수 있다.

[0036] 일 실시예에 의하면, 상기 구동량 누적부는, 상기 유기 발광 표시 장치의 초기화 동작 동안, 호스트 장치로부터 비휘발성 메모리 장치에 저장된 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량을 수신하고, 상기 유기 발광 표시 장치의 종료 동작 동안, 상기 비휘발성 메모리 장치에 저장되도록 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량을 상기 호스트 장치에 전송할 수 있다.

[0037] 일 실시예에 의하면, 상기 데이터 변환기는, 수직 동기 신호에 응답하여 상기 RGB 입력 데이터의 프레임 수를 카운트하는 프레임 카운터, 및 상기 카운트된 프레임 수와 소정의 기준 프레임 수를 비교하고, 상기 카운트된 프레임 수와 상기 소정의 기준 프레임 수가 일치하는 경우 데이터 비 결정부를 활성화하는 비교기를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0038] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법 및 유기 발광 표시 장치는 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 최대 휘도들의 합을 유기 발광 표시 장치에서 표시되는 백색의 휘도와 일치시킴으로써 동시 대비 (Simultaneous Contrast)를 방지할 수 있다.

[0039] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법 및 유기 발광 표시 장치는 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 누적 구동량과 백색 서브-픽셀의 누적 구동량에 기초하여 입력 데이터의 백색 부분에 대한 적색, 녹색 및 청색 서브-픽셀들의 데이터와 백색 서브-픽셀의 데이터의 비를 결정함으로써 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브-픽셀들의 수명을 최적화할 수 있다.

[0040] 다만, 본 발명의 효과는 상기 언급한 효과에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0041] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브-픽셀들을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 순서도이다.

도 2는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 의한 색 공간(Color Space)을 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서의 누적 구동량 비에 따른 백색 부분에

대한 데이터 비를 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서의 RGB 입력 데이터의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서의 RGBW 데이터의 예들을 나타내는 도면들이다.

도 6은 본 발명의 실시예들에 따른 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브-픽셀들을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

도 7a 및 도 7b는 도 6의 유기 발광 표시 장치에 포함된 픽셀의 예들을 나타내는 도면들이다.

도 8은 도 6의 유기 발광 표시 장치에 포함된 감마 전압 생성기의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 9는 도 6의 유기 발광 표시 장치에 포함된 데이터 변환기의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 10은 본 발명의 실시예들에 따른 디스플레이 장치 및 호스트 장치를 나타내는 블록도이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브-픽셀들을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 순서도이다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 변환기의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 13a 및 도 13b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브-픽셀들을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 순서도이다.

도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 데이터 변환기의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브-픽셀들을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 순서도이다.

도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브-픽셀들을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

도 17은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 포함하는 컴퓨팅 시스템을 포함하는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 본문에 개시되어 있는 본 발명의 실시예들에 대해서, 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본문에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 된다.
- [0043] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0044] 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0045] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0046] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이

존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0047] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미이다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미인 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0048] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[0049] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브-픽셀들을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 순서도이고, 도 2는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 의한 색 공간(Color Space)을 나타내는 도면이며, 도 3은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서의 누적 구동량 비에 따른 백색 부분에 대한 데이터 비를 나타내는 도면이고, 도 4는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서의 RGB 입력 데이터의 일 예를 나타내는 도면이며, 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서의 RGBW 데이터의 예들을 나타내는 도면들이다.

[0050] 도 1을 참조하면, 적색, 녹색 및 청색(RGB) 서브-픽셀들과 함께 백색(W) 서브-픽셀을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서, 상기 RGB 서브-픽셀들의 최대 휘도들의 합이 상기 유기 발광 표시 장치에서 표시되는 백색의 휘도와 일치하도록 상기 RGB 서브-픽셀들에 대한 제1 감마 전압과 상기 W 서브-픽셀에 대한 제2 감마 전압을 조절한다(S110). 여기서, 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들은 상기 RGB 서브-픽셀들의 포화 컬러(Saturated Color) 상태의 휘도들이고, 예를 들어, 상기 RGB 서브-픽셀들이 최고 감마 전압을 이용하여 나타내는 휘도들일 수 있다. 또한, 여기서, 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합은 휘도의 양들뿐만 아니라 색상들을 반영한 벡터 합이다. 한편, 상기 유기 발광 표시 장치에서 백색은 상기 RGB 서브-픽셀들 및 상기 W 서브-픽셀에 의해 표시될 수 있고, 상기 유기 발광 표시 장치에서 표시되는 상기 백색의 휘도는 상기 RGB 서브-픽셀들에 의해 표시되는 백색의 휘도와 상기 W 서브-픽셀에 의해 표시되는 백색의 휘도의 합일 수 있다. 일 실시예에서, 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합이 상기 유기 발광 표시 장치에서 표시되는 상기 백색의 휘도와 일치하도록 상기 유기 발광 표시 장치는 [수학식 1]을 만족하여 구동할 수 있다.

[0051] [수학식 1]

[0052]
$$J_{rgb} * L_{rgb} = k * J_{rgb} * L_{rgb} + (1-k) * J_w * L_w$$

[0053] 여기서, L_{rgb} 는 상기 제1 감마 전압 조절 전의 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합이고, J_{rgb} 는 상기 RGB 서브-픽셀들의 소비 전류 증감비로서, 상기 제1 감마 전압 조절 전의 상기 RGB 서브-픽셀들의 소비 전류에 대한 상기 제1 감마 전압 조절 후의 상기 RGB 서브-픽셀들의 소비 전류의 비이며, L_w 는 상기 제2 감마 전압 조절 전의 상기 W 서브-픽셀의 최대 휘도이고, J_w 는 상기 W 서브-픽셀의 소비 전류 증감비로서, 상기 제2 감마 전압 조절 전의 상기 W 서브-픽셀의 소비 전류에 대한 상기 제2 감마 전압 조절 후의 상기 W 서브-픽셀의 소비 전류의 비이다. 또한, k 는 상기 유기 발광 표시 장치에서 표시되는 백색의 휘도에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들에 의해 표시되는 백색의 휘도의 비이고, $1-k$ 는 k 는 상기 유기 발광 표시 장치에서 표시되는 백색의 휘도에 대한 상기 W 서브-픽셀에 의해 표시되는 백색의 휘도의 비이다. k 는 0 이상 1 이하의 값을 가질 수 있다. 예를 들어, k 가 0.2인 경우, 상기 유기 발광 표시 장치에서 표시되는 백색의 20%는 상기 RGB 서브-픽셀들에 의해 표시되고, 80%는 상기 W 서브-픽셀에 의해 표시된다. [수학식 1]은 [수학식 2]와 같이 정리될 수 있다.

[0054] [수학식 2]

[0055]
$$J_{rgb} * L_{rgb} = J_w * L_w$$

[0056] [수학식 2]에서, 좌변은 상기 제1 감마 전압 조절 후의 상기 RGB-서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합이고, 우변은 상기 제2 감마 전압 조절 후의 상기 W 서브-픽셀의 상기 최대 휘도이다. 즉, 상기 유기 발광 표시 장치는, [수학식 1]에서와 같이 상기 제1 및 제2 감마 전압들을 조절하여 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합을 상기 유기 발광 표시 장치에서 표시되는 상기 백색의 휘도와 일치시키도록, [수학식 2]에서와 같이 상기 제1 및 제2 감마 전압들을 조절하여 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합을 상기 W 서브-픽셀의 상기

최대 휘도와 일치시킬 수 있다.

- [0057] 일 실시예에서, [수학식 2]를 만족시키도록, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 RGB 서브-픽셀들에 대한 상기 제1 감마 전압을 증가시켜 상기 RGB 서브-픽셀들에 대한 소비 전류를 증가시킴으로써 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합을 증가시키고, 상기 W 서브-픽셀에 대한 상기 제2 감마 전압을 감소시켜 상기 W 서브-픽셀에 대한 소비 전류를 감소시킴으로써 상기 W 서브-픽셀의 상기 최대 휘도를 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 제1 감마 전압을 증가됨으로써, 상기 R 서브-픽셀에 의해 표시되는 적색의 최대 휘도가 R0에서 R1으로 증가되고, 상기 G 서브-픽셀에 의해 표시되는 녹색의 최대 휘도가 G0에서 G1으로 증가될 수 있다. 한편, 도 2의 색 공간에서, 청색 축은 적색 축 및 녹색 축에 수직인 방향으로서 지면에 수직인 방향일 수 있고, 상기 제1 감마 전압의 증가에 의해 상기 B 서브-픽셀에 의해 표시되는 청색의 최대 휘도가 증가될 수 있다. 또한, 상기 제2 감마 전압이 감소됨으로써, 상기 W 서브-픽셀에 의해 표시되는 백색의 최대 휘도가 W0에서 W1으로 감소될 수 있다.
- [0058] 또한, 상기 유기 발광 표시 장치는, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 제1 감마 전압 증가에 의해 증가된 상기 R 서브-픽셀의 최대 휘도(R1), 상기 G 서브-픽셀의 최대 휘도(G1) 및 상기 B 서브-픽셀의 최대 휘도의 벡터 합이 상기 제2 감마 전압 감소에 의해 감소된 상기 W 서브-픽셀의 최대 휘도(W1)와 일치하도록 상기 제1 감마 전압을 증가시키고, 상기 제2 감마 전압을 감소시킬 수 있다. 이에 따라, 상기 유기 발광 표시 장치는 [수학식 2]를 만족시키면서 구동할 수 있다. 상기 제1 감마 전압의 증가분 및 상기 제2 감마 전압의 감소분은 후술되는 바와 같이 결정될 수 있다.
- [0059] 일 실시예에서, 상기 유기 발광 표시 장치는 하나의 픽셀의 개구 면적에 대한 상기 픽셀에 포함된 RGB 서브-픽셀들의 개구 면적의 비에 반비례하여 상기 제1 감마 전압을 증가시킬 수 있다. 예를 들어, 상기 RGBW 서브-픽셀들의 개구 면적이 동일한 경우, 픽셀 개구 면적(즉, 하나의 픽셀의 개구 면적)에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 개구 면적의 비는 3:4, 즉 3/4일 수 있다. 이 경우, 상기 RGB 서브-픽셀들에 대한 상기 제1 감마 전압을 4/3배로 증가, 즉 약 1.33배로 증가시킬 수 있다. 상기 제1 감마 전압이 4/3배로 증가되면, 상기 RGB 서브-픽셀들의 소비 전류(Jrgb)가 4/3배로 증가되고, 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합이 4/3배로 증가될 수 있다. 이 경우, [수학식 2]의 좌변(Jrgb * Lrgb), 즉 상기 제1 감마 전압 증가 후의 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합(Jrgb * Lrgb)이 상기 제1 감마 전압 증가 전의 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합(Lrgb)에 비하여 4/3배가 될 수 있다.
- [0060] 또한, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 증가된 제1 감마 전압을 이용한 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 증가된 최대 휘도들의 합에 대한 상기 W 서브-픽셀의 상기 최대 휘도의 비에 반비례하여 상기 제2 감마 전압을 감소시킬 수 있다. 한편, 상기 제1 및 제2 감마 전압의 조절 전 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합에 대한 상기 W 서브-픽셀의 상기 최대 휘도의 비는 소정의 테스트 장비에 의해 측정될 수 있다. 일반적으로, 상기 W 서브-픽셀의 상기 최대 휘도는 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합에 비하여 높을 수 있다. 예를 들어, 각 픽셀이 컬러 필터를 가지는 RGB 서브-픽셀들과 함께 컬러 필터가 없는 W 서브-픽셀을 포함하는 RGBW 방식의 유기 발광 표시 장치에서, 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합에 대한 상기 W 서브-픽셀의 상기 최대 휘도의 비는 예시적으로 약 2:1, 즉 약 2/1일 수 있다. 이 경우, 상기 증가된 제1 감마 전압을 이용한 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 증가된 최대 휘도들의 합에 대한 상기 W 서브-픽셀의 상기 최대 휘도의 비는 약 2:1.33, 즉 2/1.33일 수 있고, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 제2 감마 전압을 상기 비의 역수 즉 약 1.33/2배로 감소시킬 수 있다. 상기 제2 감마 전압이 1.33/2배로 감소되면, 상기 W 서브-픽셀의 소비 전류(Jw)가 1.33/2배로 감소되고, 상기 W 서브-픽셀의 상기 최대 휘도가 1.33/2배로 감소될 수 있다. 이 경우, [수학식 2]의 우변(Jw * Lw), 즉 상기 제2 감마 전압 증가 후의 상기 W 서브-픽셀의 상기 최대 휘도(Jw * Lw)가 상기 제1 감마 전압 증가 전의 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도(Lw)에 비하여 1.33/2배가 될 수 있다. 이에 따라, [수학식 2]의 좌변(Jrgb * Lrgb)은 4/3 * Lrgb이고, [수학식 2]의 우변(Jw * Lw)은 (4/3) / 2 * Lw이며, Lw : Lrgb가 2:1이므로, [수학식 2]가 만족될 수 있다.
- [0061] 상술한 바와 같이, 상기 제1 감마 전압이 상기 픽셀 개구 면적에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 개구 면적의 비에 반비례하여 증가되고, 상기 제2 감마 전압이 상기 증가된 제1 감마 전압을 이용한 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 증가된 최대 휘도들의 합에 대한 상기 W 서브-픽셀의 상기 최대 휘도의 비에 반비례하여 감소되면, [수학식 2]가 만족되어 상기 RGB-서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합이 상기 W 서브-픽셀의 상기 최대 휘도와 일치할 수 있다. 또한, [수학식 2]가 만족되면, [수학식 1]이 만족되어 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합이 상기 유기 발광 표시 장치에서 표시되는 상기 백색의 휘도와 일치할 수 있다. 이에 따라, 상기 RGB 서브-픽셀들에 의해 표시되는 순색의 휘도가 증가되고, 상기 유기 발광 표시 장치에서 표시되는 상기 백색의 휘도가

감소되므로, 밝은 백색 배경에 의해 순색이 어둡게 보이는 동시 대비(Simultaneous Contrast) 현상이 방지될 수 있다.

[0062] 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 RGB 서브-픽셀들의 제1 누적 구동량과 상기 W 서브-픽셀의 제2 누적 구동량에 기초하여 입력 데이터의 백색 부분에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 제1 데이터와 상기 W 서브-픽셀의 제2 데이터의 비를 조절한다(S130). 여기서, 상기 RGB 서브-픽셀들의 제1 누적 구동량은 상기 RGB 서브-픽셀들의 계조 값(즉, 상기 RGB 서브-픽셀들의 각각의 계조 값들의 평균), 구동 시간(즉, 상기 RGB 서브-픽셀들의 각각의 구동 시간들의 평균) 및 상기 제1 감마 전압의 증감비(또는, 상기 RGB 서브-픽셀들의 소비 전류의 증감비)의 곱을 누적하여 계산될 수 있고, 상기 W 서브-픽셀의 제2 누적 구동량은 상기 W 서브-픽셀의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제2 감마 전압의 증감비(또는, 상기 W 서브-픽셀의 소비 전류의 증감비)의 곱을 누적하여 계산될 수 있다.

[0063] 일 실시예에서, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 누적 구동량과 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 누적 구동량의 비를 계산하고, 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 상기 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 데이터와 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 데이터의 비를 결정할 수 있다. 상술한 바와 같이, 상기 유기 발광 표시 장치는, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 RGB 서브-픽셀들의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제1 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제1 누적 구동량을 계산하고, 상기 백색 서브-픽셀의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제2 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제2 누적 구동량을 계산함으로써, 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량의 비를 계산할 수 있다. 또한, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비를 결정하도록 [수학식 3]을 만족하여 구동할 수 있다.

[0064] [수학식 3]

[0065]
$$k * (J_{rgb} * T_{rgb}) = (1-k) * (J_w * T_w)$$

[0066] 여기서, T_{rgb} 는 상기 제1 감마 전압의 증가를 반영하지 않은 상기 RGB 서브-픽셀들의 누적 구동량으로서, 상기 RGB 서브-픽셀들의 계조 값과 구동 시간의 곱을 누적하여 계산될 수 있고, T_w 는 상기 제2 감마 전압의 감소를 반영하지 않은 상기 RGB 서브-픽셀들의 누적 구동량으로서, 상기 W 서브-픽셀의 계조 값과 구동 시간의 곱을 누적하여 계산될 수 있다. [수학식 3]은 [수학식 4]와 같이 정리될 수 있다.

[0067] [수학식 4]

[0068]
$$k / (1-k) = 1 / ((J_{rgb} * T_{rgb}) / (J_w * T_w))$$

[0069] [수학식 4]에서, $k / (1-k)$ 는 상기 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 데이터와 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 데이터의 비이고, $(J_{rgb} * T_{rgb}) / (J_w * T_w)$ 는 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 누적 구동량과 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 누적 구동량의 비이다. 즉, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 데이터와 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 데이터의 비는 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 누적 구동량과 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 결정될 수 있다.

[0070] 예를 들어, 상기 유기 발광 표시 장치는 도 4에 도시된 바와 같이 소정의 백색 부분(WP0)을 가진 RGB 입력 데이터를 수신할 수 있다. 여기서, 소정의 백색 부분(WP0)은 상기 RGB 입력 데이터에 포함된 R 데이터, G 데이터 및 B 데이터 중 최소 데이터에 대응할 수 있다. 도 5a에 도시된 바와 같이, 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 구동량과 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 구동량의 비가 1:2인 경우(즉, 도 3의 202), 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 RGB 입력 데이터의 백색 부분(WP0)에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 제1 데이터(WP1)와 상기 W 서브-픽셀의 제2 데이터(WP2)의 비를 상기 제1 구동량과 상기 제2 구동량의 비의 역수인 2:1로 결정할 수 있다. 이에 따라, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 RGB 입력 데이터를, 상기 RGB 입력 데이터로부터 각각이 백색 부분(WP0)의 1/3만큼 감소된 R 데이터, G 데이터 및 B 데이터와 함께 백색 부분(WP0)의 1/3에 대응하는 W 데이터(WP2)를 포함하는 RGBW 데이터로 변환할 수 있다. 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 RGBW 데이터에 기초하여 상기 RGB 서브-픽셀들 및 상기 W 서브-픽셀을 구동할 수 있고, 상기 RGB 서브-픽셀들에 의해 표시되는 백색의 휘도와 상기 W 서브-픽셀에 의해 표시되는 백색의 휘도의 비는 2:1일 수 있다.

[0071] 또한, 도 4 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 구동량과 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 구동량의 비가 1:1인 경우(즉, 도 3의 204), 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 RGB 입력 데이터의 백색 부분(WP0)에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 제1 데이터(WP1)와 상기 W 서브-픽셀의 제2 데이터(WP2)의 비를 상기 제1 구동량과 상기 제2 구동량의 비의 역수인 1:1로 결정할 수 있다. 이에 따라, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 RGB 입력 데이터를, 상기 RGB 입력 데이터로부터 각각이 백색 부분(WP0)의 1/2만큼 감소된 R 데이터, G 데

이터 및 B 데이터와 함께 백색 부분(WP0)의 1/2에 상응하는 W 데이터(WP2)를 포함하는 RGBW 데이터로 변환할 수 있다. 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 RGBW 데이터에 기초하여 상기 RGB 서브-픽셀들 및 상기 W 서브-픽셀을 구동할 수 있고, 상기 RGB 서브-픽셀들에 의해 표시되는 백색의 휘도와 상기 W 서브-픽셀에 의해 표시되는 백색의 휘도의 비는 1:1일 수 있다.

[0072] 또한, 도 4 및 도 5c에 도시된 바와 같이, 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 구동량과 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 구동량의 비가 2:1인 경우(즉, 도 3의 206), 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 RGB 입력 데이터의 백색 부분(WP0)에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 제1 데이터(WP1)와 상기 W 서브-픽셀의 제2 데이터(WP2)의 비를 상기 제1 구동량과 상기 제2 구동량의 비의 역수인 1:2로 결정할 수 있다. 이에 따라, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 RGB 입력 데이터를, 상기 RGB 입력 데이터로부터 각각이 백색 부분(WP0)의 2/3만큼 감소된 R 데이터, G 데이터 및 B 데이터와 함께 백색 부분(WP0)의 2/3에 상응하는 W 데이터(WP2)를 포함하는 RGBW 데이터로 변환할 수 있다. 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 RGBW 데이터에 기초하여 상기 RGB 서브-픽셀들 및 상기 W 서브-픽셀을 구동할 수 있고, 상기 RGB 서브-픽셀들에 의해 표시되는 백색의 휘도와 상기 W 서브-픽셀에 의해 표시되는 백색의 휘도의 비는 1:2일 수 있다.

[0073] 상술한 바와 같이, 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 데이터와 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 데이터의 비가 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 누적 구동량과 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 결정됨으로써, 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 누적 구동량과 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 누적 구동량의 차이가 감소되고, 이에 따라, 상기 RGB 서브-픽셀들의 열화 정도와 상기 W 서브-픽셀의 열화 정도가 실질적으로 유사할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예들에 따른 상기 유기 발광 표시 장치에서 상기 RGB 서브-픽셀들의 수명과 상기 W 서브-픽셀의 수명이 실질적으로 유사하도록 상기 서브-픽셀들의 수명이 최적화될 수 있다.

[0074] 일 실시예에서, 상기 유기 발광 표시 장치는 종료 동작 시 비휘발성 메모리 장치에 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량을 저장하고, 후속된 초기화 동작 시 상기 비휘발성 메모리 장치로부터 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량을 독출할 수 있다. 예를 들어, 파워-오프 시 또는 슬립 모드 진입 시, 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량이 상기 비휘발성 메모리 장치에 저장되고, 파워-온 시 또는 정상 동작 모드 진입 시, 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량이 상기 비휘발성 메모리 장치로부터 독출될 수 있다.

[0075] 예를 들어, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 비휘발성 메모리 장치로부터 상기 RGB 서브-픽셀들에 대한 제1 이전 누적 구동량과 상기 백색 서브-픽셀에 대한 제2 이전 누적 구동량을 독출하고, 상기 제1 이전 누적 구동량에 상기 RGB 서브-픽셀들의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제1 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제1 누적 구동량을 계산하며, 상기 제2 이전 누적 구동량에 상기 R 서브-픽셀의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제2 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제2 누적 구동량을 계산할 수 있다. 또한, 상기 유기 발광 표시 장치는, 상기 계산된 제1 누적 구동량과 상기 계산된 제2 누적 구동량의 비를 계산하여 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비를 결정할 수 있다. 실시예에 따라, 상기 비휘발성 메모리 장치는 상기 유기 발광 표시 장치 내에 구현되거나, 호스트 장치 내에 구현될 수 있다. 예를 들어, 상기 유기 발광 표시 장치는, 상기 유기 발광 표시 장치의 초기화 동작 동안, 상기 호스트 장치로부터 상기 비휘발성 메모리 장치에 저장된 상기 제1 이전 누적 구동량과 상기 제2 이전 누적 구동량을 수신할 수 있다. 또한, 상기 유기 발광 표시 장치는, 상기 유기 발광 표시 장치의 종료 동작 동안, 상기 계산된 제1 누적 구동량과 상기 계산된 제2 누적 구동량을 후속된 초기화 동작 시에 사용될 상기 제1 이전 누적 구동량과 상기 제2 이전 누적 구동량으로서 상기 비휘발성 메모리 장치에 저장하도록 상기 호스트 장치에 상기 계산된 제1 누적 구동량과 상기 계산된 제2 누적 구동량을 전송할 수 있다.

[0076] 일 실시예에서, 상기 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비를 조절은 소정의 주기로 주기적으로 수행될 수 있다. 예를 들어, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 입력 데이터의 프레임 수를 카운트하고, 상기 카운트된 프레임 수와 소정의 기준 프레임 수를 비교할 수 있다. 상기 유기 발광 표시 장치는, 상기 카운트된 프레임 수와 상기 소정의 기준 프레임 수가 일치하는 경우, 상기 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비를 조절할 수 있다.

[0077] 이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 상기 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서, 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합과 상기 W 서브-픽셀의 상기 최대 휘도가 일치하여 동시 대비가 방지될 수 있고, 백색에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 데이터와 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 데이터의 비가 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 누적 구동량과 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 결정됨으로써, 상기 서브-픽셀들의 수명이 최적화될 수 있다.

- [0078] 도 6은 본 발명의 실시예들에 따른 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브-픽셀들을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이고, 도 7a 및 도 7b는 도 6의 유기 발광 표시 장치에 포함된 픽셀의 예들을 나타내는 도면들이며, 도 8은 도 6의 유기 발광 표시 장치에 포함된 감마 전압 생성기의 일 예를 나타내는 도면이고, 도 9는 도 6의 유기 발광 표시 장치에 포함된 데이터 변환기의 일 예를 나타내는 도면이며, 도 10은 본 발명의 실시예들에 따른 디스플레이 장치 및 호스트 장치를 나타내는 블록도이다.
- [0079] 도 6을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(300)는 데이터 변환기(310), 타이밍 컨트롤러(320), 스캔 드라이버(330), 소스 드라이버(340), 감마 전압 생성기(350) 및 디스플레이 패널(360)을 포함할 수 있다.
- [0080] 디스플레이 패널(360)은 복수의 행들 및 복수의 열들을 가지는 매트릭스 형태로 배치된 복수의 픽셀들(PX, 370)을 포함할 수 있다. 각 픽셀(370)은 R 서브-픽셀, G 서브-픽셀, B 서브-픽셀 및 W 서브-픽셀을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 도 7a에 도시된 바와 같이, 각 픽셀(370a)은 2행 및 2열로 배치된 R 서브-픽셀(371a), G 서브-픽셀(372a), B 서브-픽셀(373a) 및 W 서브-픽셀(374a)을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 도 7b에 도시된 바와 같이, 각 픽셀(370b)은 1행 및 4열로 배치된 R 서브-픽셀(371b), G 서브-픽셀(372b), B 서브-픽셀(373b) 및 W 서브-픽셀(374b)을 포함할 수 있다. 또한, 일 실시예에서, R 서브-픽셀(371a, 371b)은 백색 광을 발광하는 백색 유기 발광 다이오드와 적색 필터를 포함하고, G 서브-픽셀(372a, 372b)은 백색 광을 발광하는 백색 유기 발광 다이오드와 녹색 필터를 포함하며, B 서브-픽셀(373a, 373b)은 백색 광을 발광하는 백색 유기 발광 다이오드와 청색 필터를 포함하고, W 서브-픽셀(374a, 374b)은 컬러 필터 없이 백색 유기 발광 다이오드로 구현될 수 있다. 다른 실시예에서, 서브-픽셀들(371a, 371b, 372a, 372b, 373a, 373b, 374a, 374b)이 모두 컬러 필터를 포함하지 않고, R 서브-픽셀(371a, 371b)은 적색 광을 발광하는 적색 유기 발광 다이오드를 포함하고, G 서브-픽셀(372a, 372b)은 녹색 광을 발광하는 녹색 유기 발광 다이오드를 포함하며, B 서브-픽셀(373a, 373b)은 청색 광을 발광하는 청색 유기 발광 다이오드를 포함하고, W 서브-픽셀(374a, 374b)은 백색 광을 발광하는 백색 유기 발광 다이오드를 포함할 수 있다.
- [0081] 데이터 변환기(310)는 RGB 입력 데이터(RGB)를 수신하고, RGB 입력 데이터(RGB)를 R 데이터, G 데이터, B 데이터 및 W 데이터를 포함하는 RGBW 데이터(RGBW)로 변환할 수 있다.
- [0082] 타이밍 컨트롤러(320)는 데이터 변환기(310)로부터 RGBW 데이터(RGBW)를 수신하고, 호스트 장치로부터 제어신호들(VSYNC, HSYNC, CLK, DE)을 수신할 수 있다. 예를 들어, 제어신호들(VSYNC, HSYNC, CLK, DE)은 수직 동기 신호(VSYNC), 수평 동기 신호(HSYNC), 클럭 신호(CLK) 및 데이터 인에이블 신호(DE)를 포함할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(320)는 RGBW 데이터(RGBW) 및 제어신호들(VSYNC, HSYNC, CLK, DE)에 기초하여 소스 드라이버(340)에 제공되는 이미지 데이터(DATA), 및 스캔 드라이버(330)와 소스 드라이버(340)에 제공되는 제어 신호(CTRL)를 생성할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(320)는 이미지 데이터(DATA)로서 데이터 변환기(310)로부터 수신된 RGBW 데이터(RGBW)를 소스 드라이버(340)에 제공할 수 있다.
- [0083] 스캔 드라이버(330) 및 소스 드라이버(340)는 타이밍 컨트롤러(320)에 의해 제어되어 디스플레이 패널(360)을 구동할 수 있다. 예를 들어, 스캔 드라이버(330)는 디스플레이 패널(360) 상에 배열된 박막트랜지스터들의 온/오프 제어를 수행할 수 있다. 소스 드라이버(340)는 타이밍 컨트롤러(320)로부터 제공된 이미지 데이터(DATA)에 기초하여 감마 전압 생성기(350)로부터 생성되는 감마 전압(VGAMMA1, VGAMMA2)을 선택하고, 디스플레이 패널(360)에 선택된 감마 전압(VGAMMA1, VGAMMA2)을 데이터 전압으로서 인가할 수 있다.
- [0084] 감마 전압 생성기(350)는 상기 RGB 서브-픽셀들에 대한 제1 감마 전압(VGAMMA1)과 상기 W 서브-픽셀에 대한 제2 감마 전압(VGAMMA2)을 생성할 수 있다. 실시예에 따라, 제1 감마 전압(VGAMMA1)은 상기 RGB 서브-픽셀들에 대하여 공통으로 사용되거나, 제1 감마 전압(VGAMMA1)은 R 서브-픽셀, G 서브-픽셀 및 B 서브-픽셀에 각각에 상응하는 복수의 감마 전압들을 포함할 수 있다. 또한, 감마 전압 생성기(350)는 상기 RGB 서브-픽셀들의 최대 휘도들의 합이 디스플레이 패널(360)에서 표시되는 백색의 휘도와 일치하도록 조절된 상기 RGB 서브-픽셀들에 대한 제1 감마 전압(VGAMMA1)과 상기 W 서브-픽셀에 대한 제2 감마 전압(VGAMMA2)을 생성할 수 있다. 일 실시예에서, 감마 전압 생성기(350)는 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합이 상기 W 서브-픽셀의 최대 휘도와 일치하도록 조절된 제1 감마 전압(VGAMMA1)과 제2 감마 전압(VGAMMA2)을 생성할 수 있다.
- [0085] 예를 들어, 도 8에 도시된 바와 같이, 감마 전압 생성기(350a)는 상기 R 서브-픽셀에 대한 감마 전압들(VG1_R, VG2_R, VG3_R, VGN-1_R, VGN_R)을 생성하는 제1 전압 분배기(351a), 상기 G 서브-픽셀에 대한 감마 전압들(VG1_G, VG2_G, VG3_G, VGN-1_G, VGN_G)을 생성하는 제2 전압 분배기(353a), 상기 B 서브-픽셀에 대한 감마 전압들(VG1_B, VG2_B, VG3_B, VGN-1_B, VGN_B)을 생성하는 제3 전압 분배기(355a), 및 상기 W 서브-픽셀에 대한 감마 전압들(VG1_W, VG2_W, VG3_W, VGN-1_W, VGN_W)을 생성하는 제4 전압 분배기(357a)를 포함할 수 있다. 이

경우, 감마 전압 생성기(350a)에서 생성되는 상기 RGB 서브-픽셀들에 대한 제1 감마 전압(VGAMMA1)은 제1 전압 분배기(351a)에서 생성되는 감마 전압들(VG1_R, VG2_R, VG3_R, VGN-1_R, VGN_R), 제2 전압 분배기(353a)에서 생성되는 감마 전압들(VG1_G, VG2_G, VG3_G, VGN-1_G, VGN_G) 및 제3 전압 분배기(355a)에서 생성되는 감마 전압들(VG1_B, VG2_B, VG3_B, VGN-1_B, VGN_B)을 포함하고, 감마 전압 생성기(350a)에서 생성되는 상기 W 서브-픽셀에 대한 제2 감마 전압(VGAMMA2)은 제4 전압 분배기(357a)에서 생성되는 감마 전압들(VG1_W, VG2_W, VG3_W, VGN-1_W, VGN_W)을 포함할 수 있다.

[0086] 제1 전압 분배기(351a)는 적색 감마 전원 전압(GVDD_R)과 접지 전압(GVSS) 사이에 직렬로 연결된 복수의 저항들(R1_R, R2_R, R3_R, RN-1_R, RN_R)을 포함하고, 적색 감마 전원 전압(GVDD_R)을 분배하여 상기 R 서브-픽셀에 대한 감마 전압들(VG1_R, VG2_R, VG3_R, VGN-1_R, VGN_R)을 생성할 수 있다. 제2 전압 분배기(353a)는 녹색 감마 전원 전압(GVDD_G)과 접지 전압(GVSS) 사이에 직렬로 연결된 복수의 저항들(R1_G, R2_G, R3_G, RN-1_G, RN_G)을 포함하고, 녹색 감마 전원 전압(GVDD_G)을 분배하여 상기 G 서브-픽셀에 대한 감마 전압들(VG1_G, VG2_G, VG3_G, VGN-1_G, VGN_G)을 생성할 수 있다. 제3 전압 분배기(355a)는 청색 감마 전원 전압(GVDD_B)과 접지 전압(GVSS) 사이에 직렬로 연결된 복수의 저항들(R1_B, R2_B, R3_B, RN-1_B, RN_B)을 포함하고, 청색 감마 전원 전압(GVDD_B)을 분배하여 상기 B 서브-픽셀에 대한 감마 전압들(VG1_B, VG2_B, VG3_B, VGN-1_B, VGN_B)을 생성할 수 있다. 제4 전압 분배기(357a)는 백색 감마 전원 전압(GVDD_W)과 접지 전압(GVSS) 사이에 직렬로 연결된 복수의 저항들(R1_W, R2_W, R3_W, RN-1_W, RN_W)을 포함하고, 백색 감마 전원 전압(GVDD_W)을 분배하여 상기 W 서브-픽셀에 대한 감마 전압들(VG1_W, VG2_W, VG3_W, VGN-1_W, VGN_W)을 생성할 수 있다.

[0087] 감마 전압 생성기(350a)는 적색 감마 전원 전압(GVDD_R), 녹색 감마 전원 전압(GVDD_G), 청색 감마 전원 전압(GVDD_B) 및 백색 감마 전원 전압(GVDD_W)을 조절하여 제1 감마 전압(VGAMMA1) 및 제2 감마 전압(VGAMMA2)을 조절할 수 있다. 예를 들어, 제1 감마 전압(VGAMMA1)은 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합을 증가시키도록 증가될 수 있고, 제1 감마 전압(VGAMMA1)을 증가시키도록 적색 감마 전원 전압(GVDD_R), 녹색 감마 전원 전압(GVDD_G) 및 청색 감마 전원 전압(GVDD_B)이 증가될 수 있다. 또한, 제2 감마 전압(VGAMMA2)은 상기 W 서브-픽셀의 최대 휘도를 감소시키도록 감소될 수 있고, 제2 감마 전압(VGAMMA2)을 감소시키도록 백색 감마 전원 전압(GVDD_W)이 감소될 수 있다.

[0088] 일 실시예에서, 제1 감마 전압(VGAMMA1)은 픽셀 개구 면적에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 개구 면적의 비에 반비례하여 증가될 수 있다. 예를 들어, 상기 RGBW 서브-픽셀들이 동일한 개구 면적을 가지는 경우, 제1 감마 전압(VGAMMA1)은 4/3배로 증가될 수 있다. 제1 감마 전압(VGAMMA1)을 4/3배로 증가시키도록, 적색 감마 전원 전압(GVDD_R), 녹색 감마 전원 전압(GVDD_G) 및 청색 감마 전원 전압(GVDD_B) 각각이 4/3배로 증가될 수 있다. 적색 감마 전원 전압(GVDD_R)이 4/3배로 증가되면, 상기 R 서브-픽셀에 대한 감마 전압들(VG1_R, VG2_R, VG3_R, VGN-1_R, VGN_R) 각각이 4/3배로 증가될 수 있다. 또한, 녹색 감마 전원 전압(GVDD_G)이 4/3배로 증가되면, 상기 G 서브-픽셀에 대한 감마 전압들(VG1_G, VG2_G, VG3_G, VGN-1_G, VGN_G) 각각이 4/3배로 증가될 수 있다. 또한, 청색 감마 전원 전압(GVDD_B)이 4/3배로 증가되면, 상기 B 서브-픽셀에 대한 감마 전압들(VG1_B, VG2_B, VG3_B, VGN-1_B, VGN_B) 각각이 4/3배로 증가될 수 있다. 즉, 적색 감마 전원 전압(GVDD_R), 녹색 감마 전원 전압(GVDD_G) 및 청색 감마 전원 전압(GVDD_B) 각각을 4/3배로 증가시킴으로써 상기 RGB 서브-픽셀들에 대한 제1 감마 전압(VGAMMA1)을 4/3배로 증가시킬 수 있다.

[0089] 또한, 제2 감마 전압(VGAMMA2)은 증가된 제1 감마 전압(VGAMMA1)을 이용한 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 증가된 최대 휘도들의 합에 대한 상기 W 서브-픽셀의 상기 최대 휘도의 비에 반비례하여 감소될 수 있다. 예를 들어, 제1 감마 전압(VGAMMA1)의 증가 전 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 증가된 최대 휘도들의 합에 대한 상기 W 서브-픽셀의 상기 최대 휘도의 비가 2:1이고, 제1 감마 전압(VGAMMA1)이 4/3배로 증가된 경우, 제2 감마 전압(VGAMMA2)은 2/3배로 감소될 수 있다. 제2 감마 전압(VGAMMA2)을 2/3배로 감소시키도록, 백색 감마 전원 전압(GVDD_W)이 2/3배로 감소될 수 있다. 백색 감마 전원 전압(GVDD_W)이 2/3배로 감소되면, 상기 W 서브-픽셀에 대한 감마 전압들(VG1_W, VG2_W, VG3_W, VGN-1_W, VGN_W) 각각이 2/3배로 감소될 수 있다. 즉, 백색 감마 전원 전압(GVDD_W)을 2/3배로 감소시킴으로써 상기 W 서브-픽셀에 대한 제2 감마 전압(VGAMMA2)을 2/3배로 감소시킬 수 있다.

[0090] 실시예에 따라, 이러한 제1 감마 전압(VGAMMA1)의 증가 및 제2 감마 전압(VGAMMA2)의 감소는 유기 발광 표시 장치(300)의 제조 시 수행되거나, 유기 발광 표시 장치(300)의 초기화 동작 시 수행되거나, 유기 발광 표시 장치(300)의 구동 중 수행될 수 있다.

[0091] 상술한 바와 같이, 감마 전압 생성기(350)가 증가된 제1 감마 전압(VGAMMA1) 및 감소된 제2 감마 전압(VGAMMA2)

2)을 생성함으로써, 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합과 상기 W 서브-픽셀의 상기 최대 휘도가 일치하여 동시 대비가 방지될 수 있다.

[0092] 또한, 데이터 변환기(310)는 상기 RGB 서브-픽셀들의 제1 누적 구동량과 상기 W 서브-픽셀의 제2 누적 구동량에 기초하여 RGB 입력 데이터(RGB)의 백색 부분에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 제1 데이터와 상기 W 서브-픽셀의 제2 데이터의 비를 조절하고, 상기 조절된 제1 데이터와 제2 데이터의 비에 기초하여 RGB 입력 데이터(RGB)를 RGBW 데이터(RGBW)로 변환할 수 있다.

[0093] 예를 들어, 도 9에 도시된 바와 같이, 데이터 변환기(310a)는 RGB-RGBW 변환부(311a) 및 데이터 비 결정부(315a)를 포함할 수 있다. 데이터 비 결정부(315a)는 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 RGB 입력 데이터(RGB)의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비(RGB:W)를 결정할 수 있다. 예를 들어, 데이터 비 결정부(315a)는 RGB-RGBW 변환부(311a)로부터 출력되는 RGBW 데이터(RGBW)에 기초하여 상기 RGB 서브-픽셀들의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제1 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제1 누적 구동량을 계산하고, RGBW 데이터(RGBW)에 기초하여 상기 W 서브-픽셀의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제2 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제2 누적 구동량을 계산하며, 상기 계산된 제1 누적 구동량과 상기 계산된 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비(RGB:W)를 계산할 수 있다. RGB-RGBW 변환부(311a)는 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비(RGB:W)에 기초하여 RGB 입력 데이터(RGB)를 RGBW 데이터(RGBW)로 변환할 수 있다.

[0094] 상술한 바와 같이, 데이터 변환기(310)가 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 누적 구동량과 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 데이터와 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 데이터의 비를 결정하고, 상기 결정된 비에 기초하여 RGB 입력 데이터(RGB)를 RGBW 데이터(RGBW)로 변환할 수 있다. 이에 따라, 상기 RGB 서브-픽셀들의 열화 정도와 상기 W 서브-픽셀의 열화 정도가 실질적으로 유사해짐으로써, 상기 서브-픽셀들의 수명이 최적화될 수 있다.

[0095] 일 실시예에서, 도 10에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(300)에 포함된 데이터 변환기(310)는, 유기 발광 표시 장치(300)의 초기화 동작 동안(예를 들어, 파워-온 시 또는 슬립 모드 진입 시), 호스트 장치(400)로부터 비휘발성 메모리 장치(430)에 저장된 상기 RGB 서브-픽셀들에 대한 제1 이전 누적 구동량(ITRGB)과 상기 W 서브-픽셀에 대한 제2 이전 누적 구동량(ITW)을 수신할 수 있다. 예를 들어, 호스트 장치(400)에 포함된 어플리케이션 프로세서(410)는 비휘발성 메모리 장치(430)로부터 제1 이전 누적 구동량(ITRGB)과 제2 이전 누적 구동량(ITW)을 독출하고, 독출된 제1 이전 누적 구동량(ITRGB)과 제2 이전 누적 구동량(ITW)을 유기 발광 표시 장치(300)에 제공할 수 있다.

[0096] 유기 발광 표시 장치(300)가 구동되는 동안, 데이터 변환기(310)는 제1 이전 누적 구동량(ITRGB)에 상기 RGB 서브-픽셀들의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제1 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 제1 누적 구동량(TRGB)를 계산하고, 제2 이전 누적 구동량(ITW)에 상기 W 서브-픽셀의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제2 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 제2 누적 구동량(TW)을 계산할 수 있다.

[0097] 유기 발광 표시 장치(300)의 종료 동작 동안(예를 들어, 파워-오프 시 또는 정상 동작 모드 진입 시), 데이터 변환기(310)는 비휘발성 메모리 장치(430)에 저장되도록 제1 누적 구동량(TRGB)과 제2 누적 구동량(TW)을 호스트 장치(400)에 전송할 수 있다. 예를 들어, 호스트 장치(400)의 어플리케이션 프로세서(410)는 유기 발광 표시 장치(300)로부터 제1 누적 구동량(TRGB)과 제2 누적 구동량(TW)을 수신하고, 수신된 제1 누적 구동량(TRGB)과 제2 누적 구동량(TW)을 비휘발성 메모리 장치(430)에 저장할 수 있다. 비휘발성 메모리 장치(430)에 저장된 제1 누적 구동량(TRGB)과 제2 누적 구동량(TW)은 후속 초기화 동작 시 제1 이전 누적 구동량(ITRGB)과 제2 이전 누적 구동량(ITW)으로 활용될 수 있다.

[0098] 실시예에 따라, 비휘발성 메모리 장치(430)는 EPROM(Erasable Programmable Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), 플래시 메모리(Flash Memory), PRAM(Phase Change Random Access Memory), RRAM(Resistance Random Access Memory), NFGM(Nano Floating Gate Memory), PoRAM(Polymer Random Access Memory), MRAM(Magnetic Random Access Memory), FRAM(Ferroelectric Random Access Memory) 등으로 구현될 수 있다.

[0099] 소스 드라이버(340)는 감마 전압 생성기(350)로부터 증가된 제1 감마 전압(VGAMMA1) 및 감소된 제2 감마 전압(VGAMMA2)을 수신하고, 데이터 변환기(310)로부터 타이밍 컨트롤러(320)를 통하여 이미지 데이터(DATA)로서 RGBW 데이터(RGBW)를 수신할 수 있다. 소스 드라이버(340)는 증가된 제1 감마 전압(VGAMMA1), 감소된 제2 감마

전압(VGAMMA2) 및 RGBW 데이터(RGBW)에 기초하여 상기 RGBW 서브-픽셀들을 구동할 수 있다. 한편, 제1 감마 전압(VGAMMA1) 및 제2 감마 전압(VGAMMA2)은 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합과 상기 W 서브-픽셀의 상기 최대 휘도가 일치하도록 조절된 전압들이고, RGBW 데이터(RGBW)는 RGB 데이터(RGB)로부터 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 누적 구동량과 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 누적 구동량의 비에 기초하여 변환된 데이터일 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(300)는 동시 대비를 방지할 수 있고, 상기 서브-픽셀들의 수명을 최적화할 수 있다.

- [0100] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브-픽셀들을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0101] 도 11을 참조하면, RGBW 서브-픽셀들을 포함하는 유기 발광 표시 장치에서, RGB 서브-픽셀들의 최대 휘도들의 합을 증가시키도록 상기 RGB 서브-픽셀들에 대한 제1 감마 전압이 증가될 수 있다(S510). 예를 들어, 상기 제1 감마 전압은 픽셀 개구 면적에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 개구 면적의 비에 반비례하여 증가될 수 있다.
- [0102] W 서브-픽셀의 최대 휘도를 감소시키도록 상기 W 서브-픽셀에 대한 제2 감마 전압이 감소될 수 있다(S520). 예를 들어, 상기 제2 감마 전압은 상기 증가된 제1 감마 전압을 이용한 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 증가된 최대 휘도들의 합에 대한 상기 W 서브-픽셀의 상기 최대 휘도의 비에 반비례하여 감소될 수 있다.
- [0103] 상기 RGB 서브-픽셀들의 제1 누적 구동량과 상기 W 서브-픽셀의 제2 누적 구동량의 비가 계산된다(S530). 예를 들어, 상기 RGB 서브-픽셀들의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제1 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제1 누적 구동량이 계산되고, 상기 W 서브-픽셀의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제2 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제2 누적 구동량이 계산되며, 상기 계산된 제1 누적 구동량과 상기 계산된 제2 누적 구동량의 비가 계산될 수 있다. 또한, 일 실시예에서, 비휘발성 메모리 장치로부터 상기 RGB 서브-픽셀들에 대한 제1 이전 누적 구동량과 상기 W 서브-픽셀에 대한 제2 이전 누적 구동량이 독출되고, 상기 제1 이전 누적 구동량에 상기 RGB 서브-픽셀들의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제1 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제1 누적 구동량이 계산되며, 상기 제2 이전 누적 구동량에 상기 W 서브-픽셀의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제2 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제2 누적 구동량이 계산되고, 상기 계산된 제1 누적 구동량과 상기 계산된 제2 누적 구동량의 비가 계산될 수 있다.
- [0104] 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 RGB 입력 데이터의 백색 부분에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 제1 데이터와 상기 백색 서브-픽셀의 제2 데이터의 비가 결정될 수 있다(S540). 일 실시예에서 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비는 주기적으로 또는 소정의 프레임 수마다 한 번씩 수행될 수 있다. 예를 들어, 상기 RGB 입력 데이터의 프레임 수가 카운트되고, 상기 카운트된 프레임 수와 소정의 기준 프레임 수가 비교될 수 있다. 상기 카운트된 프레임 수와 상기 소정의 기준 프레임 수가 일치하는 경우, 상기 RGB 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비를 조절할 수 있다.
- [0105] 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비에 기초하여 상기 RGB 입력 데이터가 RGBW 데이터로 변환되고(S550), 상기 증가된 제1 감마 전압, 상기 감소된 제2 감마 전압 및 상기 RGBW 데이터에 기초하여 상기 RGBW 서브-픽셀들이 구동될 수 있다(S560).
- [0106] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서, 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합과 상기 W 서브-픽셀의 상기 최대 휘도가 실질적으로 유사하여 동시 대비가 방지될 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서, 백색에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 데이터와 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 데이터의 비가 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 누적 구동량과 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 결정되므로, 상기 RGBW 서브-픽셀들의 수명이 최적화되고, 상기 유기 발광 표시 장치의 수명이 최적화될 수 있다.
- [0107] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 변환기의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0108] 도 12를 참조하면, 데이터 변환기(310b)는 RGB-RGBW 변환부(311b) 및 데이터 비 결정부(315b)를 포함할 수 있다.
- [0109] 데이터 비 결정부(315b)는 RGB 서브-픽셀들의 제1 누적 구동량(TRGB)과 W 서브-픽셀의 제2 누적 구동량(TW)의 비에 반비례하여 RGB 입력 데이터(RGB)의 백색 부분에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 제1 데이터와 상기 W 서브-픽셀의 제2 데이터의 비(RGB:W)를 결정할 수 있다. 예를 들어, 데이터 비 결정부(315b)는 데이터 비 계산부

(317b) 및 구동량 누적부(319b)를 포함할 수 있다.

- [0110] 구동량 누적부(319b)는 RGB-RGBW 변환부(311b)로부터 RGBW 데이터(RGBW)를 수신할 수 있다. 구동량 누적부(319b)는 RGBW 데이터(RGBW)에 기초하여 상기 RGB 서브-픽셀들의 계조 값, 구동 시간 및 상기 RGB 서브-픽셀들에 대한 제1 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 제1 누적 구동량(TRGB)을 계산하고, 상기 W 서브-픽셀의 계조 값, 구동 시간 및 상기 W 서브-픽셀에 대한 제2 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 제2 누적 구동량(TW)을 계산할 수 있다. 다른 실시예에서, 구동량 누적부(319b)는 상기 RGB 서브-픽셀들의 계조 값 및 구동 시간의 곱을 누적하여 상기 제1 감마 전압의 증가를 반영하지 않은 제1 누적 구동량(TRGB)을 계산하고, 상기 W 서브-픽셀의 계조 값 및 구동 시간의 곱을 누적하여 상기 제2 감마 전압의 감소를 반영하지 않은 제2 누적 구동량(TW)을 계산할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 감마 전압의 증가 및 상기 제2 감마 전압의 감소는 데이터 비 계산부(317b)에 의해 반영될 수 있다.
- [0111] 데이터 비 계산부(317b)는 구동량 누적부(319b)로부터 제1 누적 구동량(TRGB) 및 제2 누적 구동량(TW)을 수신하고, 제1 누적 구동량(TRGB)과 제2 누적 구동량(TW)의 비에 반비례하여 RGB 입력 데이터(RGB)의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비(RGB:W)를 계산할 수 있다.
- [0112] RGB-RGBW 변환부(311b)는 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비(RGB:W)에 기초하여 RGB 입력 데이터(RGB)를 RGBW 데이터(RGBW)로 변환할 수 있다.
- [0113] 상술한 바와 같이, 데이터 변환기(310b)가 제1 누적 구동량(TRGB)과 제2 누적 구동량(TW)의 비에 반비례하여 RGB 입력 데이터(RGB)의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비(RGB:W)를 결정하고, 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비(RGB:W)에 기초하여 RGB 입력 데이터(RGB)를 RGBW 데이터(RGBW)로 변환할 수 있다. 이에 따라, 상기 RGB 서브-픽셀들의 열화 정도와 상기 W 서브-픽셀의 열화 정도가 유사해지고, RGB 서브-픽셀들의 수명과 상기 W 서브-픽셀의 수명이 유사해질 수 있다.
- [0114] 도 13a 및 도 13b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브-픽셀들을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0115] 도 13a 및 도 13b를 참조하면, RGBW 서브-픽셀들을 포함하는 유기 발광 표시 장치에서, RGB 서브-픽셀들의 최대 휘도들의 합을 증가시키도록 상기 RGB 서브-픽셀들에 대한 제1 감마 전압이 증가될 수 있다(S610). 또한, W 서브-픽셀의 최대 휘도를 감소시키도록 상기 W 서브-픽셀에 대한 제2 감마 전압이 감소될 수 있다(S620). 일 실시예에서, 이러한 제1 감마 전압의 증가 및 제2 감마 전압의 감소는 상기 유기 발광 표시 장치의 제조 시 수행될 수 있다.
- [0116] 상기 유기 발광 표시 장치의 초기화 동작 시, 상기 유기 발광 표시 장치는 호스트 장치에 포함된 비휘발성 메모리 장치로부터 상기 RGB 서브-픽셀들에 대한 제1 이전 누적 구동량과 상기 W 서브-픽셀에 대한 제2 이전 누적 구동량을 수신할 수 있다(S625).
- [0117] 상기 RGB 서브-픽셀들의 제1 누적 구동량과 상기 W 서브-픽셀의 제2 누적 구동량의 비가 계산될 수 있다(S630). 예를 들어, 상기 제1 이전 누적 구동량에 상기 RGB 서브-픽셀들의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제1 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제1 누적 구동량이 계산되고, 상기 제2 이전 누적 구동량에 상기 W 서브-픽셀의 계조 값, 구동 시간 및 상기 제2 감마 전압의 증감비의 곱을 누적하여 상기 제2 누적 구동량이 계산되며, 상기 계산된 제1 누적 구동량과 상기 계산된 제2 누적 구동량의 비가 계산될 수 있다.
- [0118] 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 RGB 입력 데이터의 백색 부분에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 제1 데이터와 상기 백색 서브-픽셀의 제2 데이터의 비가 결정될 수 있다(S640).
- [0119] 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 호스트 장치로부터 상기 RGB 입력 데이터를 수신하고(S645), 상기 RGB 입력 데이터의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비에 기초하여 상기 RGB 입력 데이터를 RGBW 데이터로 변환할 수 있다(S650). 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 RGBW 데이터에 기초하여 상기 RGBW 서브-픽셀들을 구동할 수 있다(S660).
- [0120] 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 RGB 입력 데이터의 프레임 수를 카운트할 수 있다. 상기 카운트된 프레임 수가 소정의 기준 프레임 수와 일치하지 않은 경우(S675: 아니오), 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 카운트된 프레임 수를 1만큼 증가시키고(S680), 다음 프레임의 상기 RGB 입력 데이터를 수신할 수 있다(S645). 한편, 상기 카운트된 프레임 수가 소정의 기준 프레임 수와 일치하는 경우(S675: 예), 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 카운트된 프레임 수를 0으로 초기화시키고(S685), 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량의 비에 반비례하

여 상기 백색 부분에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 제1 데이터와 상기 백색 서브-픽셀의 제2 데이터의 비를 다시 결정할 수 있다(S630, S640).

- [0121] 상기 유기 발광 표시 장치가 파워-오프되거나, 슬립-모드에 진입하여 종료 동작을 수행하는 경우(S670: 예), 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량을 상기 호스트 장치에 송신하고(S690), 상기 호스트 장치는 수신된 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량을 상기 비휘발성 메모리 장치에 저장할 수 있다. 상기 비휘발성 메모리 장치에 저장된 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량은 후속된 초기화 동작 시 상기 제1 이전 누적 구동량과 상기 제2 이전 누적 구동량으로서 활용될 수 있다.
- [0122] 상술한 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서, 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합과 상기 W 서브-픽셀의 상기 최대 휘도가 실질적으로 유사하여 동시 대비가 방지될 수 있다. 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서, 백색에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 데이터와 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 데이터의 비가 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 누적 구동량과 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 결정되므로, 상기 RGBW 서브-픽셀들의 수명이 최적화되고, 상기 유기 발광 표시 장치의 수명이 최적화될 수 있다.
- [0123] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 데이터 변환기의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0124] 도 14를 참조하면, 데이터 변환기(310c)는 RGB-RGBW 변환부(311b), 데이터 비 결정부(315B), 프레임 카운터(312c) 및 비교기(314c)를 포함할 수 있다.
- [0125] 데이터 비 결정부(315c)는 RGB 서브-픽셀들의 제1 누적 구동량(TRGB)과 W 서브-픽셀의 제2 누적 구동량(TW)의 비에 반비례하여 RGB 입력 데이터(RGB)의 백색 부분에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 제1 데이터와 상기 W 서브-픽셀의 제2 데이터의 비(RGB:W)를 결정할 수 있다. 예를 들어, 데이터 비 결정부(315c)는 RGBW 데이터(RGBW)에 기초하여 제1 누적 구동량(TRGB)과 제2 누적 구동량(TW)을 계산하는 구동량 누적부(319c), 및 제1 누적 구동량(TRGB)과 제2 누적 구동량(TW)에 기초하여 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비(RGB:W)를 계산하는 데이터 비 계산부(317c)를 포함할 수 있다.
- [0126] 프레임 카운터(312c)는 RGB 입력 데이터(RGB)의 프레임 수(CFN)를 카운트할 수 있다. 예를 들어, 프레임 카운터(312c)는 호스트 장치로부터 수직 동기 신호(VSYNC)를 수신하고, 수직 동기 신호(VSYNC)에 응답하여 프레임 수(CFN)를 카운트할 수 있다.
- [0127] 비교기(314c)는 프레임 카운터(312c)로부터 카운트된 프레임 수(CFN)를 수신하고, 외부 장치(예를 들어, 호스트 장치 또는 타이밍 컨트롤러)로부터 기준 프레임 수(RFN)를 수신할 수 있다. 기준 프레임 수(RFN)는 실시예에 따라 다양한 프레임 수일 수 있다. 예를 들어, 기준 프레임 수(RFN)는 수 십분 또는 수 시간에 상응하는 프레임 수일 수 있다. 비교기(314c)는 카운트된 프레임 수(CFN)와 기준 프레임 수(RFN)를 비교하고, 카운트된 프레임 수(CFN)와 기준 프레임 수(RFN)가 일치하는 경우 데이터 비 결정부(315c)를 활성화기 위한 인에이블 신호(EN)를 생성할 수 있다. 예를 들어, 구동량 누적부(319c)는 매 프레임마다 제1 누적 구동량(TRGB)과 제2 누적 구동량(TW)을 누적하고, 데이터 비 계산부(317c)는 인에이블 신호(EN)가 생성될 때 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비(RGB:W)를 계산할 수 있다.
- [0128] RGB-RGBW 변환부(311c)는 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비(RGB:W)에 기초하여 RGB 입력 데이터(RGB)를 RGBW 데이터(RGBW)로 변환할 수 있다.
- [0129] 상술한 바와 같이, 데이터 변환기(310c)가 제1 누적 구동량(TRGB)과 제2 누적 구동량(TW)의 비에 반비례하여 RGB 입력 데이터(RGB)의 상기 백색 부분에 대한 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비(RGB:W)를 결정하고, 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터의 비(RGB:W)에 기초하여 RGB 입력 데이터(RGB)를 RGBW 데이터(RGBW)로 변환할 수 있다. 이에 따라, 상기 RGB 서브-픽셀들의 열화 정도와 상기 W 서브-픽셀의 열화 정도가 유사해지고, RGB 서브-픽셀들의 수명과 상기 W 서브-픽셀의 수명이 유사해질 수 있다.
- [0130] 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브-픽셀들을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0131] 도 15를 참조하면, RGBW 서브-픽셀들을 포함하는 유기 발광 표시 장치는 호스트 장치로부터 수신된 RGB 입력 데이터를 RGBW 데이터로 변환할 수 있다(S710). 본 실시예에서, 백색 부분에 대한 RGB 서브-픽셀들의 제1 데이터와 W 서브-픽셀의 제2 데이터의 비는 일정할 수 있다.
- [0132] 상기 유기 발광 표시 장치는 픽셀 개구 면적에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 개구 면적의 비, 상기 RGB 서브-픽

셀들의 최대 휘도들의 합에 대한 상기 W 서브-픽셀의 최대 휘도의 비, 및 상기 RGB 서브-픽셀들의 제1 누적 구동량과 상기 W 서브-픽셀의 제2 누적 구동량의 비에 기초하여 상기 RGB 서브-픽셀들에 대한 제1 감마 전압 및 상기 W 서브-픽셀에 대한 상기 제2 감마 전압을 조절할 수 있다(S730, S750). 예를 들어, 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 픽셀 개구 면적에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 개구 면적의 비에 반비례하고, 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 누적 구동량과 상기 백색 서브-픽셀의 상기 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 상기 제1 감마 전압을 조절할 수 있다(S730). 또한, 상기 유기 발광 표시 장치는, 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합에 대한 상기 W 서브-픽셀의 상기 최대 휘도의 비에 반비례하고, 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 누적 구동량과 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 누적 구동량의 비에 비례하여 상기 제2 감마 전압을 조절할 수 있다(S750).

[0133] 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 조절된 제1 감마 전압, 상기 조절된 제2 감마 전압 및 상기 RGBW 데이터에 기초하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브-픽셀들을 구동할 수 있다(S770).

[0134] 상술한 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서, 상기 유기 발광 표시 장치의 구동 중 상기 제1 감마 전압과 상기 제2 감마 전압을 조절함으로써, 상기 RGB 서브-픽셀들과 상기 W 서브-픽셀의 휘도를 조절함과 동시에 상기 RGB 서브-픽셀들과 상기 W 서브-픽셀의 구동량을 조절할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에서, 동시 대비가 방지되고, 서브-픽셀들의 수명이 최적화될 수 있다.

[0135] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브-픽셀들을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

[0136] 도 16을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(800)는 데이터 변환기(810), 타이밍 컨트롤러(820), 스캔 드라이버(830), 소스 드라이버(840), 감마 전압 생성기(850), 디스플레이 패널(860) 및 감마 제어부(870)를 포함할 수 있다. 도 16의 유기 발광 표시 장치(800)는, 도 6의 유기 발광 표시 장치(300)와 비교하여, 감마 제어부(870)를 더 포함할 수 있다.

[0137] 감마 제어부(870)는 유기 발광 표시 장치(800)의 구동 중 RGB 서브-픽셀들에 대한 제1 감마 전압(VGAMMA1)과 W 서브-픽셀에 대한 제2 감마 전압(VGAMMA2)을 조절하도록 감마 전압 생성기(850)를 제어하는 제어 신호(GCTRL)를 생성할 수 있다. 일 실시예에서, 감마 제어부(870)는, 픽셀 개구 면적에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 개구 면적의 비에 반비례하여 제1 감마 전압(VGAMMA1)을 증가시키고, 증가된 제1 감마 전압(VGAMMA1)을 이용한 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 증가된 최대 휘도들의 합에 대한 상기 W 서브-픽셀의 상기 최대 휘도의 비에 반비례하여 제2 감마 전압(VGAMMA2)을 감소시키도록, 감마 전압 생성기(850)를 제어할 수 있다. 감마 전압 생성기(850)는 제어 신호(GCTRL)에 응답하여 증가된 RGB 감마 전압들 및 감소된 W 감마 전압을 생성하고, 상기 증가된 RGB 감마 전압들 및 상기 감소된 W 감마 전압에 기초하여 제1 감마 전압(VGAMMA1) 및 제2 감마 전압(VGAMMA2)을 생성할 수 있다.

[0138] 다른 실시예에서, 감마 제어부(870)는 픽셀 개구 면적에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 개구 면적의 비에 반비례하고, 상기 RGB 서브-픽셀들의 제1 누적 구동량과 상기 백색 서브-픽셀의 제2 누적 구동량의 비에 반비례하여 제1 감마 전압(VGAMMA1)을 조절하도록 감마 전압 생성기(850)를 제어할 수 있다. 또한, 감마 제어부(870)는 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 최대 휘도들의 합에 대한 상기 W 서브-픽셀의 상기 최대 휘도의 비에 반비례하고, 상기 RGB 서브-픽셀들의 상기 제1 누적 구동량과 상기 W 서브-픽셀의 상기 제2 누적 구동량의 비에 비례하여 제2 감마 전압(VGAMMA2)을 조절하도록 감마 전압 생성기(850)를 제어할 수 있다. 이 경우, 감마 제어부(870)는 데이터 변환기(810)로부터 수신된 RGBW 데이터(RGBW)에 기초하여 상기 제1 누적 구동량과 상기 제2 누적 구동량의 비를 계산할 수 있다.

[0139] 실시예에 따라, 감마 제어부(870)는 프레임 카운터를 포함할 수 있고, 상기 프레임 카운터는 수직 동기 신호(VSYNC)에 응답하여 입력 데이터의 프레임 수를 카운트할 수 있다. 감마 제어부(870)는 상기 카운트된 프레임 수가 소정의 기준 프레임 수와 일치하는 경우에 제1 감마 전압(VGAMMA1) 및 제2 감마 전압(VGAMMA2)을 조절하도록 감마 전압 생성기(850)를 제어할 수 있다.

[0140] 상술한 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(800)는 제1 감마 전압(VGAMMA1) 및 제2 감마 전압(VGAMMA2)을 조절함으로써 동시 대비를 방지하고, 서브-픽셀들의 수명을 최적화할 수 있다.

[0141] 도 17은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 포함하는 컴퓨팅 시스템을 포함하는 블록도이다.

[0142] 도 17을 참조하면, 컴퓨팅 시스템(900)은 프로세서(910) 및 유기 발광 표시 장치(940)를 포함한다. 실시예에 따

라, 컴퓨팅 시스템(900)은 메모리 장치(920), 입출력 장치(930), 모뎀(950) 및 전원(960)을 더 포함할 수 있다.

[0143] 프로세서(910)는 특정 계산들 또는 태스크들을 실행할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(910)는 모바일 SoC, 어플리케이션 프로세서, 미디어 프로세서, 마이크로프로세서, 중앙 처리 장치, 또는 이와 유사한 장치일 수 있다. 프로세서(910)는 어드레스 버스, 제어 버스 및/또는 데이터 버스와 같은 버스를 통하여 메모리 장치(920)에 연결될 수 있다. 예를 들어, 메모리 장치(920)는 DRAM(Dynamic random access memory), 모바일 DRAM, SRAM(Static random access memory), PRAM(Phase random access memory), FRAM(Ferroelectric random access memory), RRAM(Resistive random access memory), MRAM(Magnetic random access memory) 또는 플래시 메모리(Flash Memory)로 구현될 수 있다. 또한, 프로세서(910)는 주변 구성요소 상호연결(peripheral component interconnect, PCI) 버스와 같은 확장 버스에 연결될 수 있다. 이에 따라, 프로세서(910)는 키보드, 마우스, 터치 스크린과 같은 하나 이상의 입력 장치, 프린터 또는 유기 발광 표시 장치(940)와 같은 하나 이상의 출력 장치를 포함하는 입출력 장치(930)를 제어할 수 있다. 유기 발광 표시 장치(940)는 RGB 서브-픽셀들의 최대 휘도들의 합을 백색의 휘도와 일치시킴으로써 동시 대비를 방지할 수 있고, 상기 RGB 서브-픽셀들의 제1 누적 구동량과 상기 W 서브-픽셀의 제2 누적 구동량에 기초하여 백색 부분에 대한 상기 RGB 서브-픽셀들의 제1 데이터와 상기 W 서브-픽셀의 제2 데이터의 비를 조절함으로써 서브-픽셀들의 수명을 최적화할 수 있다.

[0144] 또한, 프로세서(910)는 상기 확장 버스를 통하여 솔리드 스테이트 드라이브(solid state drive), 하드 디스크 드라이브(hard disk drive), 씨디롬(CD-ROM)와 같은 저장 장치를 제어할 수 있다. 모뎀(950)은 외부 장치와 유선 또는 무선으로 데이터를 송수신할 수 있다. 전원(960)은 컴퓨팅 시스템(900)에 동작 전압을 공급할 수 있다. 또한, 컴퓨팅 시스템(900)은, 실시예에 따라, 응용 칩셋(application chipset), 카메라 이미지 프로세서(camera image processor, CIS) 등을 더 포함할 수 있다.

[0145] 실시예에 따라, 컴퓨팅 시스템(900)은 디지털 TV(Digital Television), 3D TV, 개인용 컴퓨터(Personal Computer; PC), 가정용 전자기기, 노트북 컴퓨터(Laptop Computer), 태블릿 컴퓨터(Tablet Computer), 휴대폰(Mobile Phone), 스마트 폰(Smart Phone), 개인 정보 단말기(personal digital assistant; PDA), 휴대형 멀티미디어 플레이어(portable multimedia player; PMP), 디지털 카메라(Digital Camera), 음악 재생기(Music Player), 휴대용 게임 콘솔(portable game console), 네비게이션(Navigation) 등과 같은 유기 발광 표시 장치(940)를 포함하는 임의의 컴퓨팅 시스템일 수 있다.

산업상 이용가능성

[0146] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 이를 포함하는 임의의 컴퓨팅 시스템에 적용될 수 있다. 따라서, 본 발명은 디지털 TV(Digital Television), 3D TV, 개인용 컴퓨터(Personal Computer; PC), 가정용 전자기기, 노트북 컴퓨터(Laptop Computer), 태블릿 컴퓨터(Tablet Computer), 휴대폰(Mobile Phone), 스마트 폰(Smart Phone), 개인 정보 단말기(personal digital assistant; PDA), 휴대형 멀티미디어 플레이어(portable multimedia player; PMP), 디지털 카메라(Digital Camera), 음악 재생기(Music Player), 휴대용 게임 콘솔(portable game console), 네비게이션(Navigation) 등과 같은 유기 발광 표시 장치를 포함하는 임의의 컴퓨팅 시스템에 적용될 수 있을 것이다.

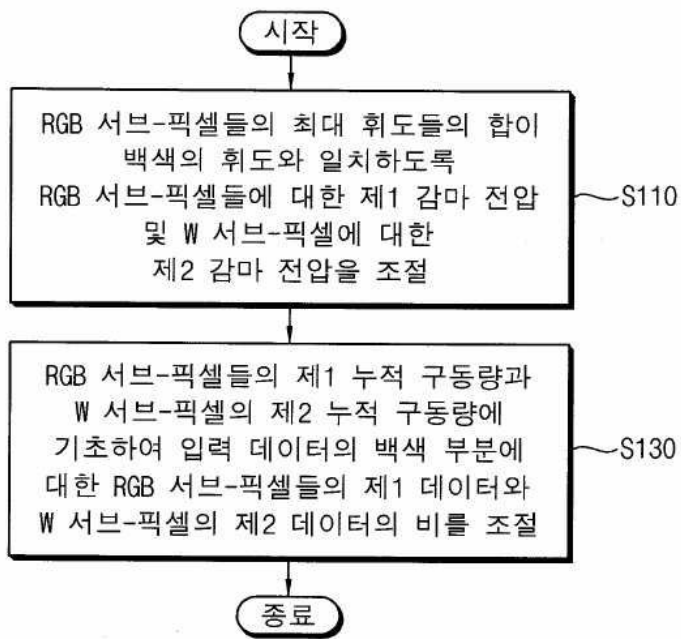
[0147] 이상에서는 본 발명의 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

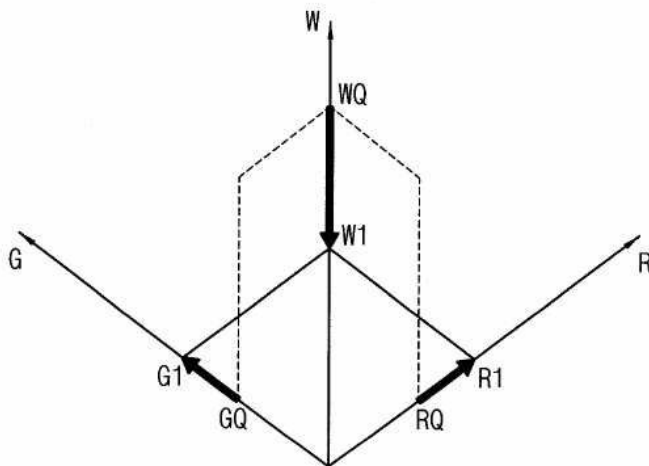
- [0148] 300, 800: 유기 발광 표시 장치
- 310, 310a, 310b, 310c, 810: 데이터 변환기
- 340, 840: 소스 드라이버
- 350, 850: 감마 전압 생성기
- 360, 860: 디스플레이 패널

도면

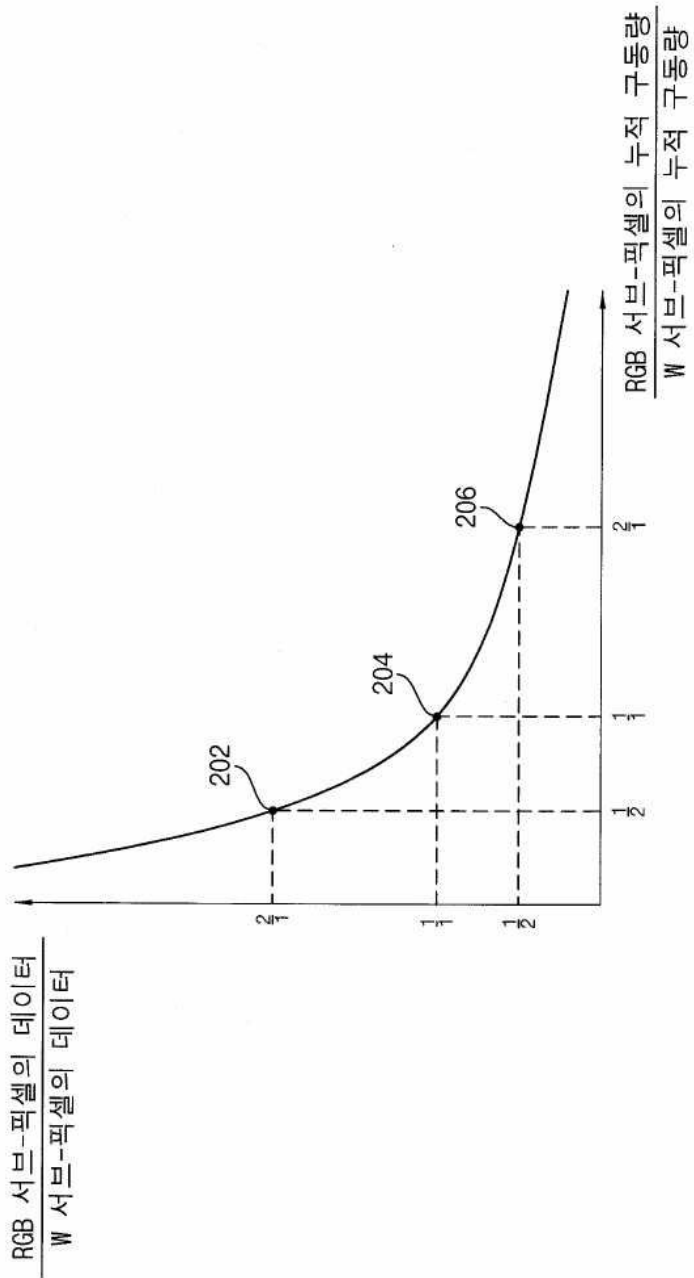
도면1



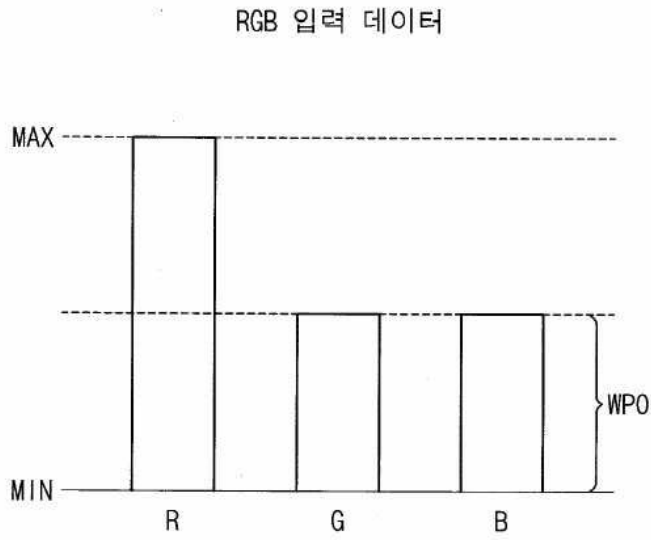
도면2



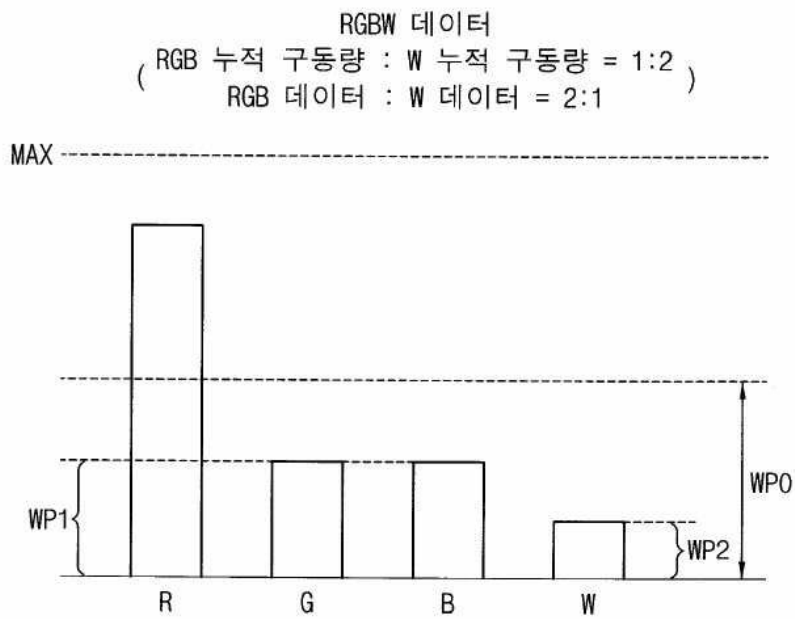
도면3



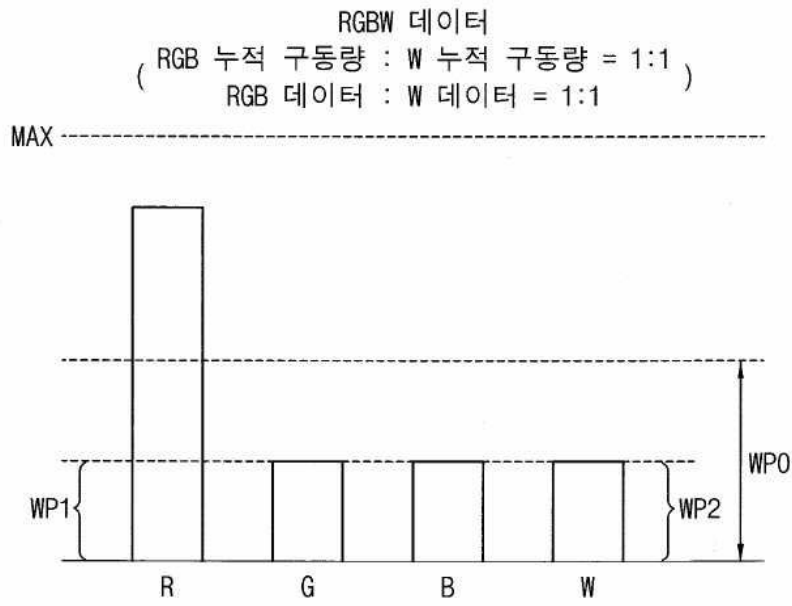
도면4



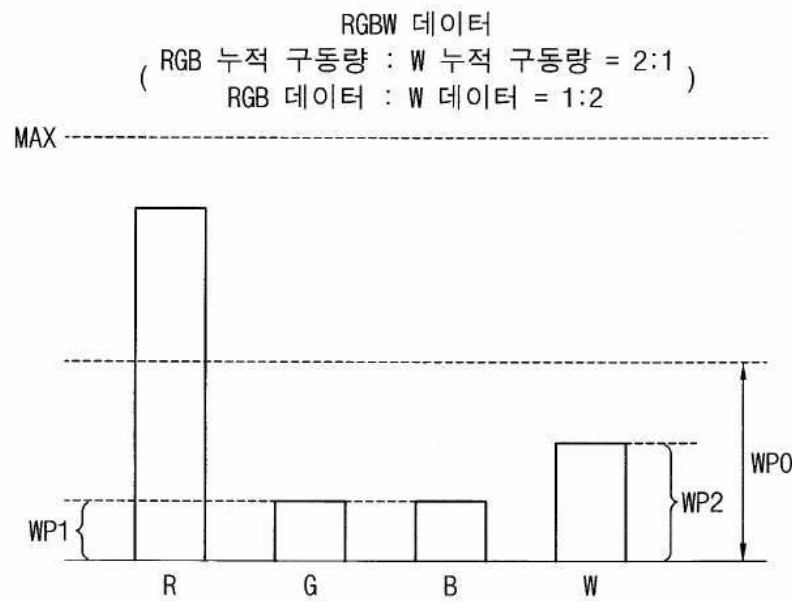
도면5a



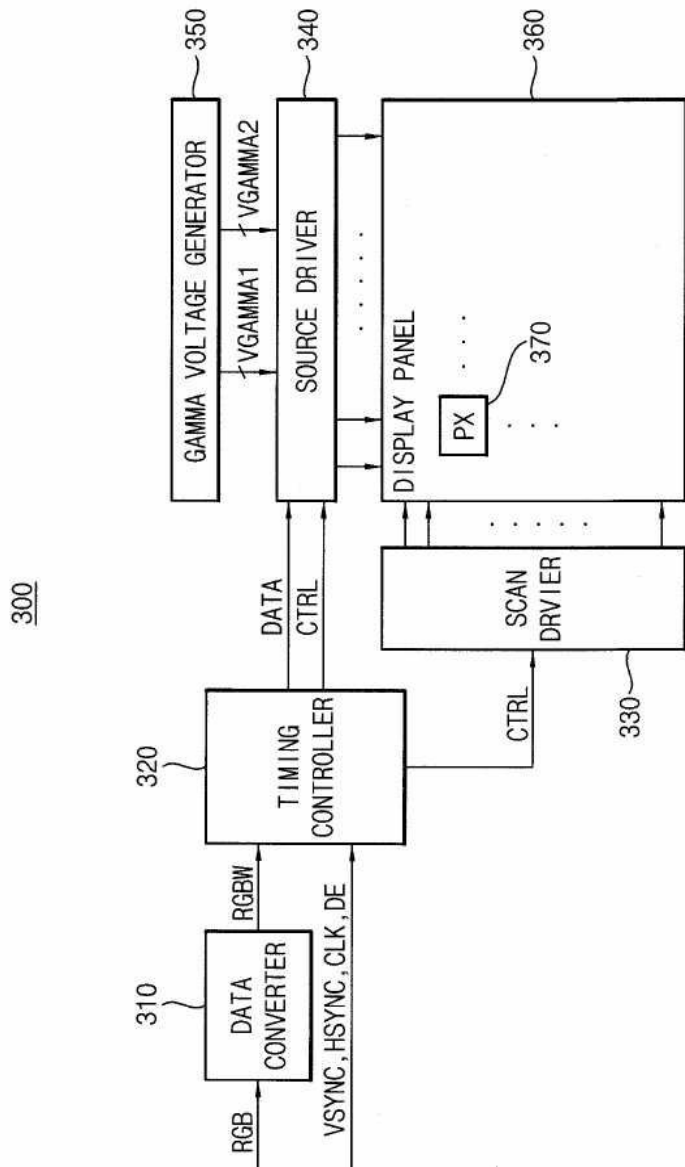
도면5b



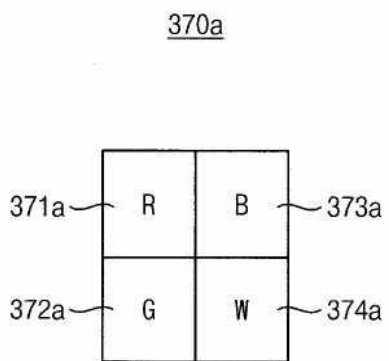
도면5c



도면6

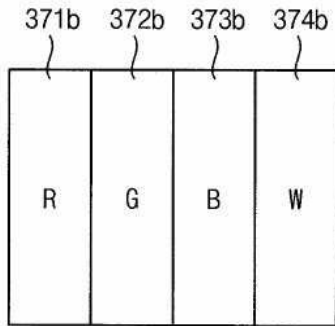


도면7a



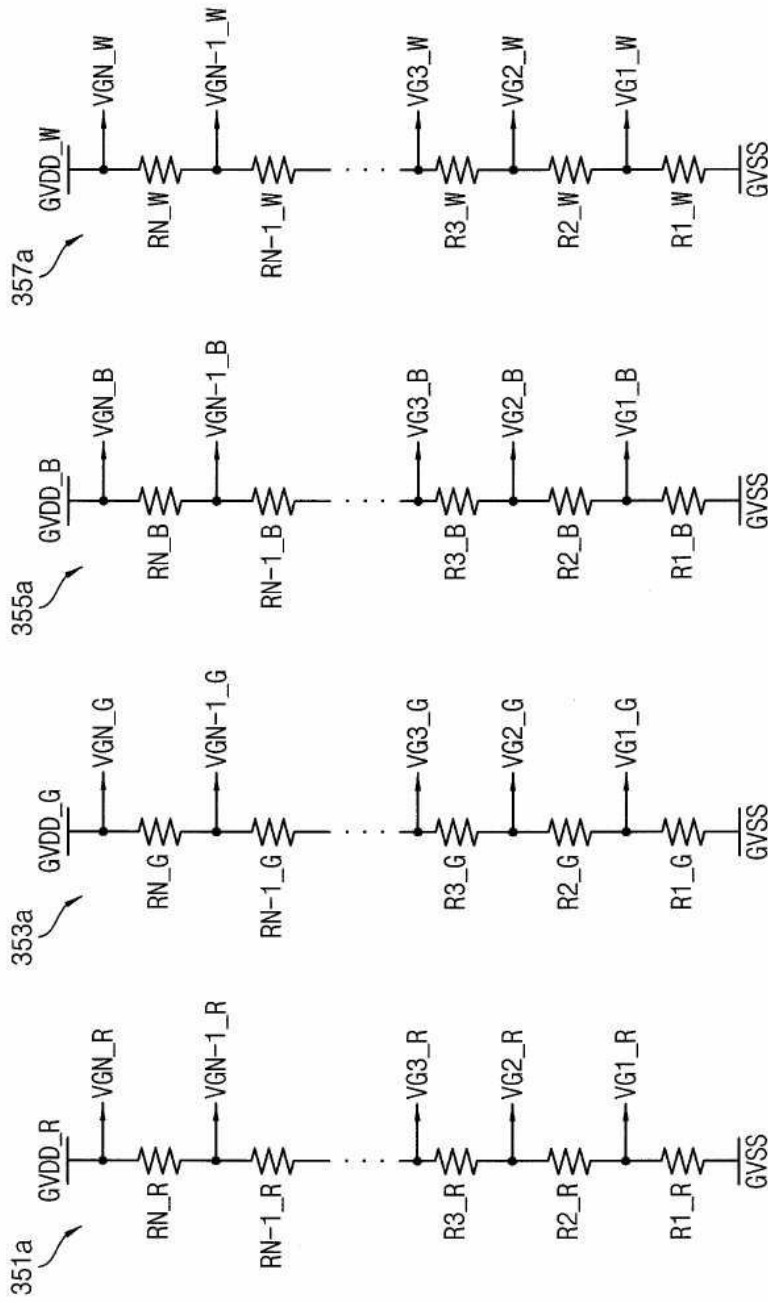
도면7b

370b

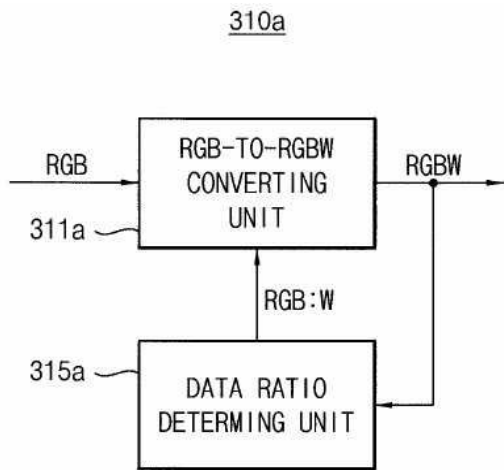


도면8

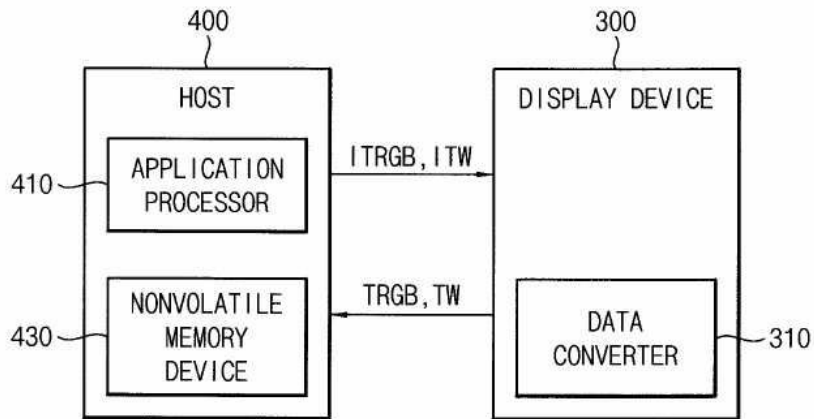
350a



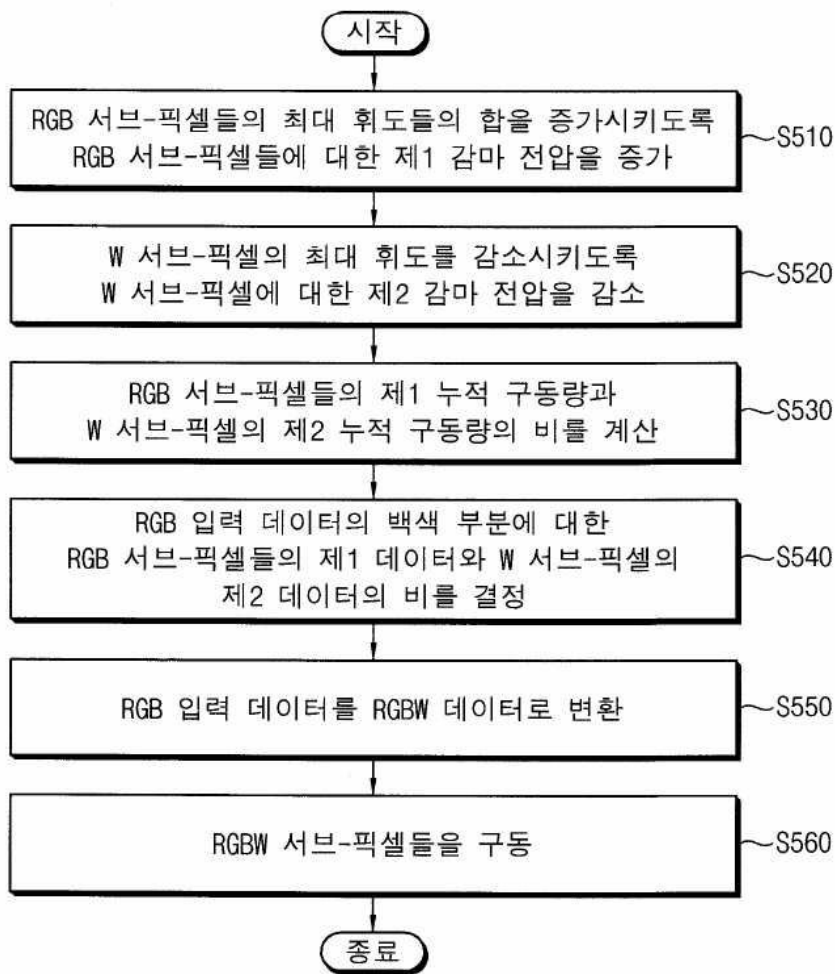
도면9



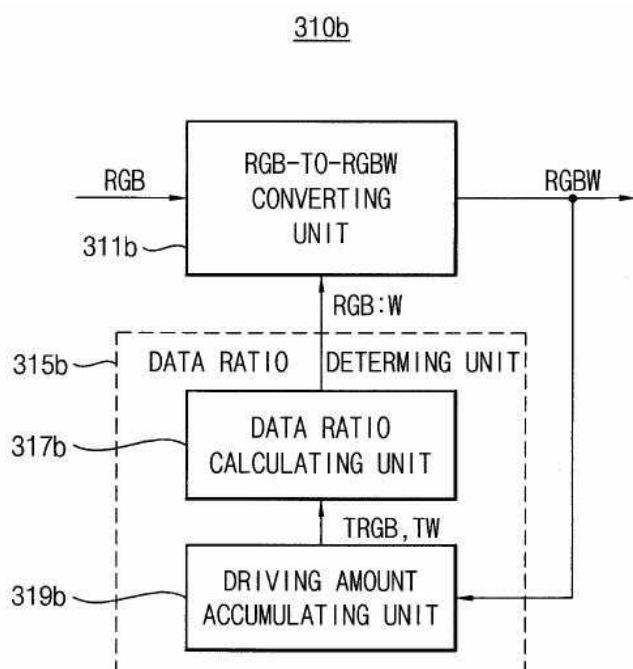
도면10



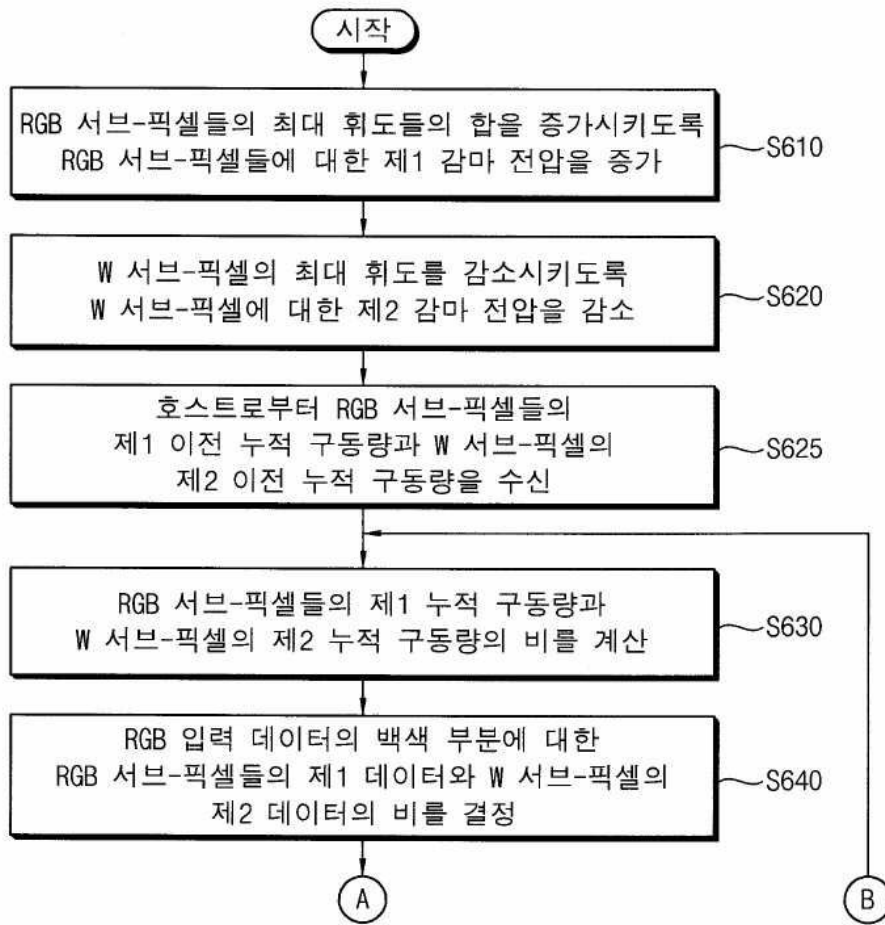
도면11



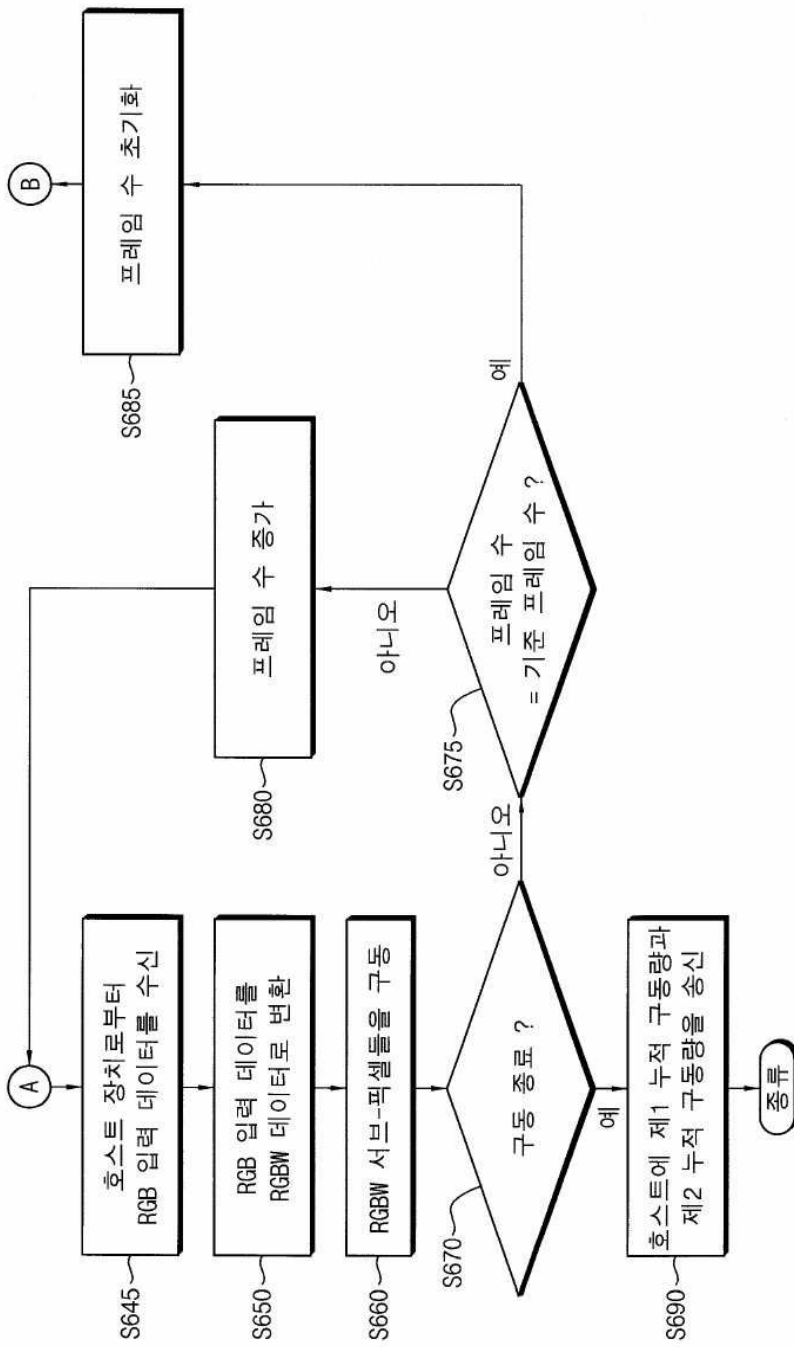
도면12



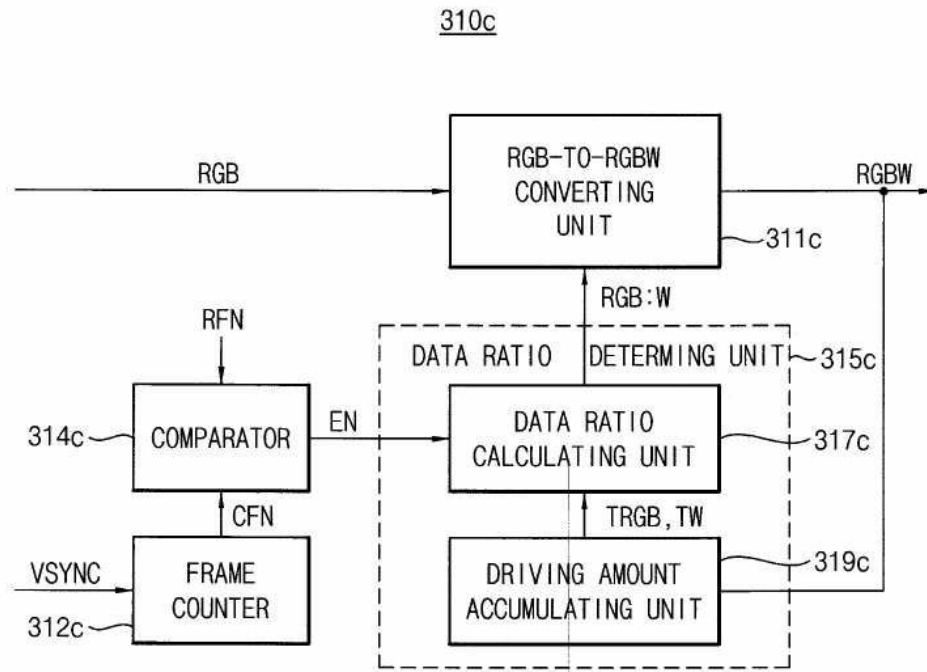
도면13a



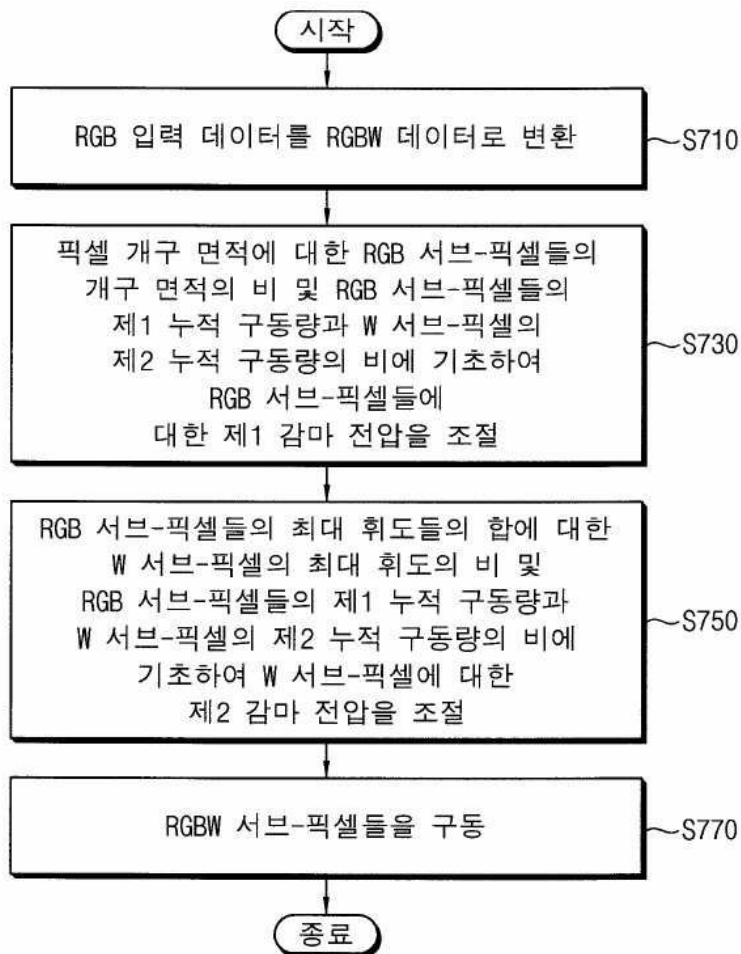
도면13b



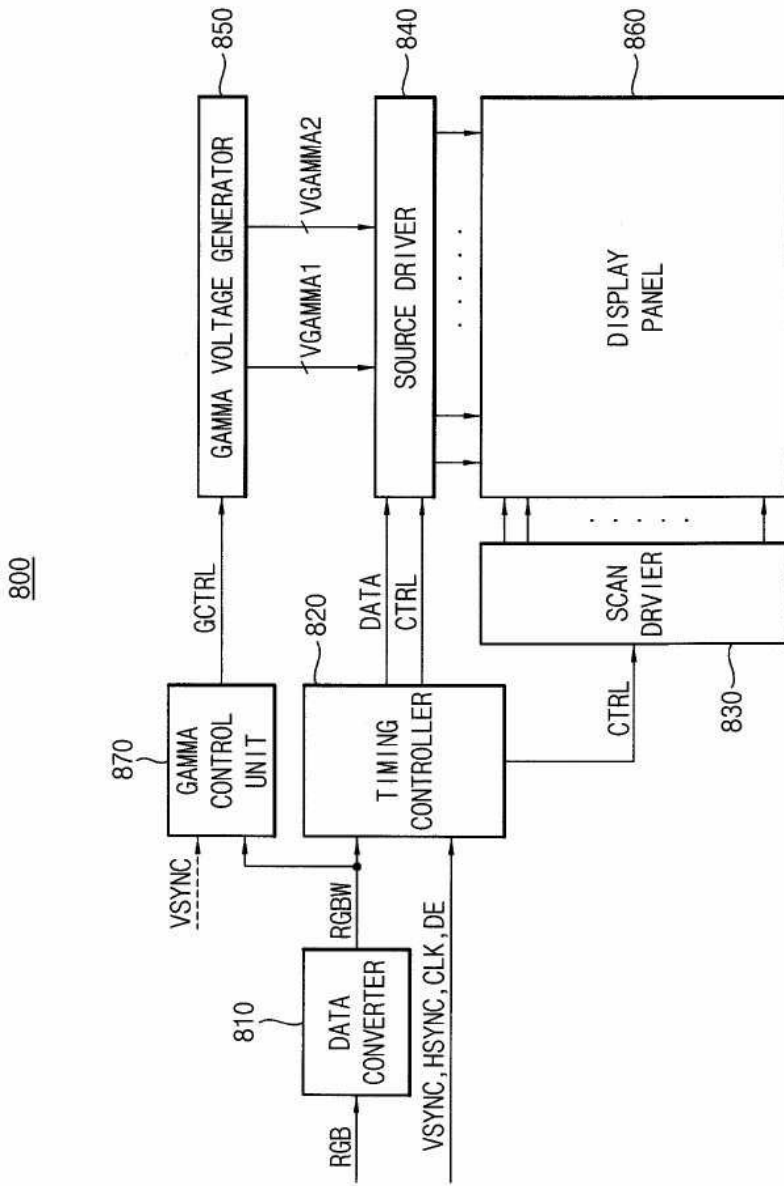
도면14



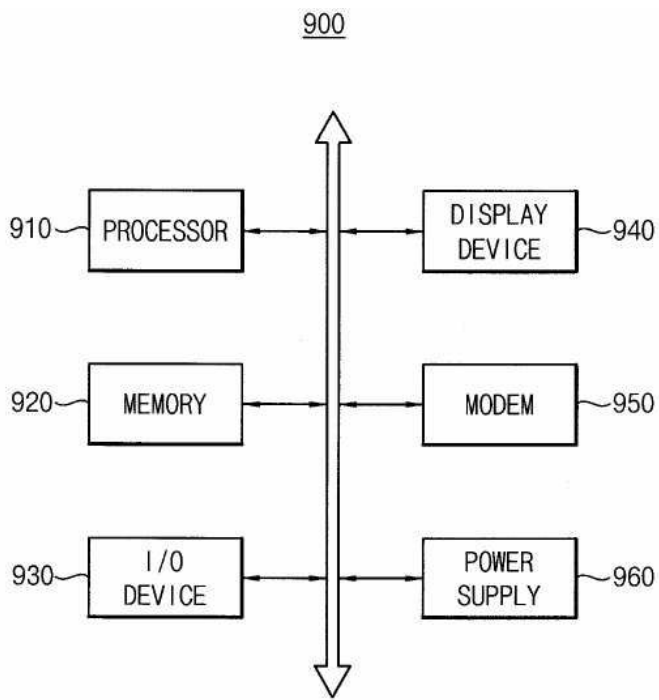
도면15



도면16



도면17



专利名称(译)	标题：有机发光显示装置和有机发光显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	KR1020140040912A	公开(公告)日	2014-04-04
申请号	KR1020120107532	申请日	2012-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	PARK JONG WOONG 박종웅 JANG WON WOO 장원우 LEE JOO HYUNG 이주형		
发明人	박종웅 장원우 이주형		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G5/02 G09G3/3208 G09G3/2003 G09G2300/0452 G09G2320/048 G09G2320/0666 G09G2320/0673 G09G2340/06 G09G2360/16		
代理人(译)	PARK, YOUNG WOO		
其他公开文献	KR101384993B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种用于驱动包括红色子像素，绿色子像素，蓝色子像素和白色子像素的有机发光显示装置的方法。调整红色，绿色和蓝色子像素的第一伽马电压和白色子像素的第二伽马电压，以匹配红色，绿色和蓝色子像素的最大亮度与亮度的总和。显示在有机发光显示装置上的白色子像素。输入数据的白色部分的红色，绿色和蓝色子像素的第一数据与基于红色，绿色和蓝色子的第一累积驱动量的白色子像素的第二数据的比率的比率调整像素和白色子像素的第二累积驱动量。用于驱动有机发光显示器的方法能够防止同时对比并且优化子像素的寿命周期。

