



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0014578
(43) 공개일자 2017년02월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0108218

(22) 출원일자 2015년07월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김한열

경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201, D동 411호
(덕은리, 정다운마을기숙사)

이문기

경기도 고양시 일산서구 강선로 142, 1704동 110
2호 (일산동, 후곡마을17단지아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박영복

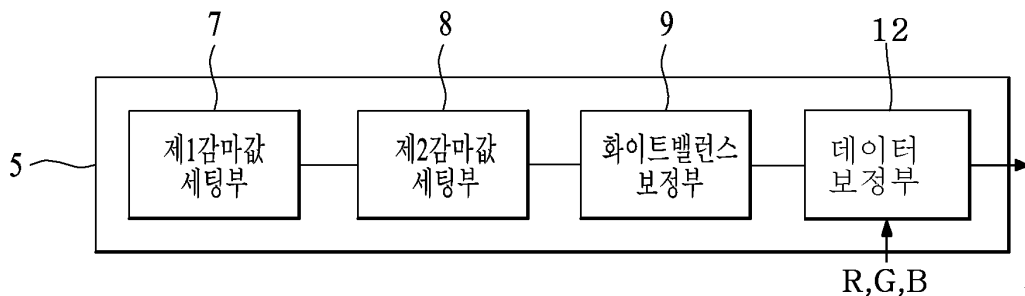
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 감마 보정 회로 및 그 구동방법과 그를 이용한 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치가 저계조 영상을 표시할 때 발생할 수 있는 색감 저하 현상을 해결하기 위한 감마 기준전압 발생회로와 그 구동방법, 그리고 그를 이용한 유기 발광 표시장치에 관한 것으로서, 본 발명에 의한 감마 보정 회로는 적색, 녹색, 청색 각각의 색상별로 2.2 Gamma가 적용된 적색, 녹색, 청색의 제 1 감마 커브를 보정하여, 저계조 영역의 전압 레벨이 높아지도록 보상된 제 2 감마 커브 또는 상기 제 2 감마 커브에 의한 백색 저계조 영역의 상관색온도를 계산하여 화이트 밸런스를 보정한 제 3 감마 커브를 생성하여 출력하고, 외부에서 입력되는 영상 데이터가 상기 제 2 감마 커브 또는 제 3 감마 커브에 대응되는 계조 대비 전압 레벨을 가지도록 상기 영상 데이터를 보정한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G09G 2320/0233 (2013.01)

G09G 2320/0276 (2013.01)

(72) 발명자

박은명

경기도 과천시 책향기로 403, 703동 702호 (동패동, 숲속길마을월드메르디앙센트럴파크아파트)

김홍규

경기도 의왕시 위인로 15, 103동 902호 (왕곡동, 포은아파트)

김형중

서울특별시 서초구 نار터로4길 28, 311동 412호 (잠원동, 신반포8차아파트)

이주란

경기도 과천시 송화로 13, 112동 1405호 (아동동, 팜스프링아파트)

성아란

대전광역시 유성구 덕명로 26, 105동 2201호 (덕명동, 운암네오미아아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

최고 계조값을 기준으로 적색, 녹색, 청색 각각의 계조에 따른 감마 기준전압의 분포를 나타내도록 적색, 녹색, 청색 각각의 제 1 감마 커브를 생성하는 제 1 감마값 세팅부,

상기 제 1 감마 커브를 변환하여, 저계조 영역에서의 감마 기준전압의 전압 레벨값이 상승된 적색, 녹색, 청색 각각의 제 2 감마 커브를 생성하는 제 2 감마값 세팅부,

상기 제 2 감마 커브를 기준으로, 상기 저계조의 적색, 녹색, 청색을 조합하여 백색광을 출력할 경우 나타나는 상관색온도를 계산하여 그 계산값이 오차 범위 내에 있는지를 판단하고, 상기 계산값이 오차 범위를 벗어난 경우, 상기 적색, 녹색, 청색의 제 2 감마 커브의 전부 또는 일부를 보정하여 보정된 값이 적용된 제 3 감마 커브를 생성하는 화이트 밸런스 보정부 및

외부로부터 입력되는 영상 데이터의 계조에 따른 전압 레벨이 상기 제 2 감마 커브 또는 상기 제 3 감마 커브에 대응되는 전압 레벨을 가지도록 상기 영상 데이터를 보정하는 데이터 보정부를 포함하는 표시장치의 감마 보정 회로.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 감마값 세팅부는,

아래의 수학식 1 에 의해 제 1 감마 커브를 생성하고,

[수학식 1]

$$Y_1 = \left(\frac{n \text{ gray}}{255 \text{ gray}} \right)^m$$

(여기서 Y_1 은 최대 계조(225gray)에서의 전압 레벨을 1로 볼 경우 n 계조에서의 상대적인 전압 레벨이고, m 값은 감마값이며 2.2 또는 상용되는 감마값이 적용될 수 있음.)

상기 제 2 감마값 세팅부는,

아래의 수학식 2를 이용하여 상기 제 1 감마 커브의 저계조 영역을 보정한 상기 제 2 감마 커브를 생성하는 표시장치의 감마 보정 회로.

[수학식 2]

$$Y_2 = (Y_1)^{\frac{1}{\left\{ (1.5 - 0.5 \left(\frac{n}{48 \text{ gray}} \right) \right\}}}$$

(여기서 Y_2 는 최대 계조에서의 전압 레벨을 1로 볼 경우 n 계조에서의 상대적인 전압 레벨임)

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 화이트 밸런스 보정부는,

상기 제 2 감마 커브의 상기 저계조 영역 중 적어도 하나 이상의 기준 계조에서 적색, 녹색, 청색을 조합하여 백색광을 출력할 경우 나타나는 상관색온도를 계산하여 그 계산값이 오차 범위 내에 있는지를 판단하는 화이트 밸런스 체크부, 및

상기 계산값이 오차 범위 내에 있는 경우 상기 감마 기준전압 발생부가 상기 제 2 감마 커브에 대응되는 전압 레벨의 감마 기준전압을 출력하도록 상기 감마 기준전압 발생부를 제어하고, 상기 계산값이 오차 범위를 벗어난 경우 상기 적색, 녹색, 청색의 제 2 감마 커브 전부 또는 일부의 저계조에서의 전압 레벨을 보정하여 상기 계산값이 오차 범위 내에 위치하도록 한 적색, 녹색 또는 청색의 제 3 감마 커브를 생성하여 상기 데이터 보정부로 출력하는 화이트 밸런스 세팅부를 포함하는 표시장치의 감마 보정 회로.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 화이트 밸런스 세팅부는,

상기 계산값이 목표 색좌표값의 오차 범위를 초과하도록 큰 경우,

상기 청색의 제 2 감마 커브의 저계조 영역에서의 전압 레벨값을 하향 보정하여 상기 청색 제 3 감마 커브를 생성하고,

상기 계산값이 목표 색좌표값의 오차 범위를 초과하도록 작은 경우,

상기 적색의 제 2 감마 커브의 저계조 영역에서의 전압 레벨값을 하향 보정하여 상기 적색 제 3 감마 커브를 생성하는 표시장치의 감마 보정 회로.

청구항 5

적색, 녹색, 청색 각각의 제 1 감마 커브를 생성하는 단계,

상기 제 1 감마 커브를 변환하여, 저계조 영역에서의 감마 기준전압의 전압 레벨값이 상승된 적색, 녹색, 청색 각각의 제 2 감마 커브를 생성하는 단계,

상기 제 2 감마 커브를 기준으로, 상기 저계조의 적색, 녹색, 청색을 조합하여 백색광을 출력할 경우 나타나는 상관색온도를 계산하여 그 계산값이 오차 범위 내에 있는지를 판단하고, 상기 계산값이 오차 범위를 벗어난 경우, 상기 적색, 녹색, 청색의 제 2 감마 커브 중 일부 또는 전부를 보정하여 상기 보정된 값이 적용된 제 3 감마 커브를 생성하는 단계 및

외부로부터 입력되는 영상 데이터의 계조에 따른 전압 레벨이 상기 제 2 감마 커브 또는 상기 제 3 감마 커브에 대응되는 전압 레벨을 갖도록 상기 영상 데이터를 보정하는 단계를 포함하는 표시장치의 감마 보정 회로의 구동 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 감마 커브를 생성하는 단계는,

아래의 수학적 식 1 에 의해 제 1 감마 커브를 생성하고,

[수학적 식 1]

$$Y_1 = \left(\frac{n \text{ gray}}{255 \text{ gray}} \right)^m$$

(여기서 Y_1 은 최대 계조(225gray)에서의 전압 레벨을 1로 볼 경우 n 계조에서의 상대적인 전압 레벨이고, m 값은 감마값이며 2.2 또는 상용되는 감마값이 적용될 수 있음.)

상기 제 2 감마값을 생성하는 단계는,

아래의 수학적 식 2 를 이용하여 저계조 영역을 보정한 상기 제 2 감마 커브를 생성하는 표시장치의 감마 보정 회로의 구동 방법.

[수학적 식 2]

$$Y_2 = (Y_1)^{\frac{1}{\left\{ (1.5 - 0.5 \left(\frac{n}{48 \text{gray}} \right) \right\}}}$$

(여기서 Y_2 는 최대 계조에서의 전압 레벨을 1로 볼 경우 n 계조에서의 상대적인 전압 레벨임)

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제 2 감마 커브의 전부 또는 일부를 보정하여 출력하는 단계는,

상기 계산값이 오차 범위를 벗어난 경우 상기 적색, 녹색, 청색의 제 2 감마 커브 각각의 저계조 영역을 보정하여 상기 계산값이 오차 범위 내에 위치하도록 한 적색, 녹색, 청색중 전부 또는 일부의 제 3 감마 커브를 생성하는 단계를 포함하는 표시장치의 감마 보정 회로의 구동 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 계산값이 목표 색좌표값의 오차 범위를 초과하도록 큰 경우,

상기 청색의 제 2 감마 커브의 저계조 영역에서의 전압 레벨값을 하향 보정하여 상기 청색 제 3 감마 커브를 생성하고,

상기 계산값이 목표 색좌표값의 오차 범위를 초과하도록 작은 경우,

상기 적색의 제 2 감마 커브의 저계조 영역에서의 전압 레벨값을 하향 보정하여 상기 적색 제 3 감마 커브를 생성하는 표시장치의 감마 보정 회로의 구동 방법.

청구항 9

복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인이 교차하여 정의된 복수 개의 화소 영역을 포함하는 표시 패널,

상기 게이트 라인들을 구동하는 게이트 드라이버,

상기 데이터 라인들을 구동하는 데이터 드라이버 및

상기 청구항 제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 하나에 의한 감마 보정 회로를 포함하는 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 표시 장치의 감마 보정 회로에 관한 것으로, 저계조 영역에서의 영상 데이터의 휘도를 보정함과 아울러 보정된 화상의 상관색온도(Correlated Color Temperature:CCT) 보정을 수행함으로써 저계조 영상의 화질이 개선되도록 하는 표시 장치의 감마 보정 회로 및 이를 이용한 표시 장치와, 상기 감마 보정 회로의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 유기 발광 표시 장치(Organic Emitting Display Device)는 별도의 광원을 요구하지 않고, 내부에 픽셀 단위로 자발광의 유기 발광 소자를 포함하여 표시가 이루어지는 것으로, 광원 및 이를 표시 패널과 조립하기 위한 구조물이 생략되는 이점이 있어 박형 경량화의 이점이 커 차세대 표시 장치로 고려되고 있다.
- [0003] 유기 발광 표시장치의 표시 패널은, 복수의 게이트 라인 및 데이터 라인들이 교차하여 정의되는 영역에 배열된 다수의 서브 픽셀들로 구성되며, 상기 서브 픽셀들 각각은 양극 및 음극 사이의 유기 발광층으로 구성된 유기 발광 소자와, 유기 발광 소자를 독립적으로 구동하는 화소 회로를 포함한다.
- [0004] 또한 유기 발광 표시장치는 상기 표시 패널을 구동하는 패널 구동 회로와, 상기 표시 패널에 구비된 게이트 라인 및 데이터 라인을 구동하는 게이트 및 데이터 드라이버와 외부로부터 입력되는 영상 신호를 정렬하고, 정렬된 영상 신호를 게이트 및 데이터 드라이버에 공급하여 표시 패널의 동작 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함한다.
- [0005] 데이터 드라이버는, 타이밍 컨트롤러로부터 출력된 디지털 영상 신호를 입력받아, 감마 기준전압 발생부로부터 출력되는 서로 다른 전압 레벨을 가진 복수의 감마 기준전압 중 상기 디지털 영상 신호가 표현하고자 하는 계조에 대응되는 전압 레벨을 가진 감마 기준전압을 출력함으로써, 디지털 영상 신호를 아날로그 신호로 변환한 데이터 전압을 표시 패널의 각 화소로 출력한다.
- [0006] 상기 감마 기준전압은 단계별 계조값을 최대 계조값으로 나눈 값에 감마값을 제공하는 방식으로 세팅된다. 현재 가장 많이 사용되는 감마 세팅 방식은, 인간의 시각 특성을 가장 잘 반영한다고 알려진 2.2 Gamma 방식이다. 2.2 Gamma 방식에 의하면 최대 휘도를 나타낼 수 있는 전압 레벨을 1이라 하고 255 계조로 나누어 표현할 때 다음과 같은 수식에 따라 각 계조별 전압 레벨을 결정한다.

수학적 식 1

$$Y_1 = \left(\frac{n \text{ gray}}{255 \text{ gray}} \right)^{2.2}$$

- [0007]
- [0008] 여기서 n 값은 영상 데이터의 계조값에 해당하며, Y_1 은 최대 전압 레벨을 1 이라고 했을 때, n계조에서의 상대적인 전압 레벨을 의미한다.
- [0009] 종래에는 최대 휘도의 백색을 구성하는 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 각각의 최대 휘도 데이터를 기준으로 하여 상기 2.2 Gamma 방식에 의해 상기 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 각각의 감마 커브를 일괄적으로 세팅하였다.
- [0010] 인간의 시각은 저계조에서는 작은 휘도 변화라도 바로 인식하는 반면, 고계조에서는 그 차이를 크게 느끼지 않는 특성을 가진다. 상기 2.2 Gamma 방식을 적용하면, 저계조에서는 계조 상승에 따른 감마 기준전압의 전압 레벨의 증가폭이 적으나, 고계조로 갈수록 계조에 따른 감마 기준전압의 전압 레벨 증가폭이 커지게 되므로, 인간의 상기 시각 특성이 반영된 계조 레벨을 얻을 수 있다.
- [0011] 그런데, 유기 발광 표시장치에서는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)을 발광하는 유기 발광 소자의 특성이 각각 상이하므로, 상기와 같이 일괄적으로 2.2 Gamma 를 적용할 경우 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 유기 발광 소자 각각의 저계조에서의 휘도가 상이하게 된다.
- [0012] 또한, 유기 발광 표시장치는 각 서브 픽셀의 사이에서 일어나는 빛샘 현상으로 인하여 약간의 혼색이 발생하는데, 고계조에서는 상기와 같은 혼색으로 인한 문제가 크게 느껴지지 않지만 저계조에서는 미미한 혼색이라도 인간의 시각 특성에 의하여 색감 변화가 크게 느껴지게 된다.
- [0013] 다시 말하면, 종래의 유기 발광 표시장치는 일괄적으로 2.2 Gamma 를 적색, 녹색, 청색 감마 기준전압에 적용함으로써 인하여 저계조에서의 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 소자의 휘도차 및 혼색으로 인해, 저계조에서 인간이 인식할 수 있는 색감 저하의 문제가 야기된다는 문제가 발생하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 저계조 영상 데이터에 대응되는 감마 기준전압 레벨이 높아지도록 상기 저계조 영상 데이터를 보정함과 아울러 출력되는 영상의 화이트 밸런스를 유지시킴으로써, 저계조에서의 색감 저하 문제를 해결한 감마 보정 회로 및 그 구동 방법과, 이를 이용한 표시장치를 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기 과제를 달성하기 위하여 본 발명에 의한 감마 보정 회로의 제 1 감마값 세팅부는 적색, 녹색, 청색 각각의 색상별로 2.2 Gamma가 적용된 적색, 녹색, 청색의 제 1 감마 커브를 생성한 다음, 제 2 감마값 세팅부는 상기 제 1 감마 커브들의 저계조 영역의 전압 레벨이 높아지도록 보상된 제 2 감마 커브를 생성한다.
- [0016] 또한 본 발명의 감마 보정 회로에 구비된 화이트 밸런스 보정부는, 상기 제 2 감마 커브들의 저계조 영역에 대응되는 적색, 녹색, 청색 광원을 조합하여 백색 광원이 생성되는 경우의 상관색온도를 계산하여 그 계산값과 목표 상관색온도의 오차를 산출하고, 상기 오차값이 오차범위 이내일 때에는 상기 제 2 감마 커브를 출력하고, 상기 오차값이 오차범위를 벗어난 경우, 상기 제 2 감마 커브 중 일부 색상의 제 2 감마 커브 또는 모든 색상의 상기 제 2 감마 커브의 저계조 영역의 전압 레벨을 보정한 제 3 감마 커브를 생성하여 출력한다.
- [0017] 본 발명의 감마 보정 회로에 구비된 데이터 보정부는, 상기 제 2 감마 커브 또는 제 3 감마 커브를 입력받아, 외부로부터 입력되는 영상 데이터의 계조에 따른 전압 레벨이 상기 제 2 감마 커브 또는 상기 제 3 감마 커브에 대응되는 전압 레벨을 가지도록 영상 데이터를 보정하여 출력한다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명에 의한 감마 보정 회로는, 저계조 영역의 적색, 녹색, 청색의 영상 데이터의 전압 레벨이 높아지도록 상기 영상 데이터를 보정함으로써, 유기 발광 표시 장치에서 발생할 수 있는 저계조 영상의 휘도 저하 현상을 해결할 수 있다.
- [0019] 또한 본 발명에 의한 감마 보정 회로는, 저계조 영상 데이터의 전압 레벨을 높이도록 보정함으로써, 휘도 저하 현상을 해결하면서도 저계조와 중계조의 경계선상에서 나타날 수 있는 휘도 역전 현상을 방지한다.
- [0020] 또한 본 발명에 의한 감마 보정 회로는 각 패널마다 존재하는 감마 기준전압 레벨의 편차를 확실히 보상할 수 있으며, 저계조 감마 기준전압의 전압 레벨을 보상한 후 상관색온도(CCT)가 변하는 현상도 보상이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명에 의한 감마 보정 회로를 이용한 유기 발광 표시장치를 보다 상세히 설명하기 위한 예시도이다.
- 도 2는 본 발명에 의한 감마 보정 회로를 보다 상세히 설명하기 위한 예시도이다.
- 도 3은 본 발명에 의한 감마 보정 회로에 구비된 화이트 밸런스 보정부를 상세히 설명하기 위한 예시도이다.
- 도 4는 상기 2.2 Gamma 세팅 방법에 의해 생성된 제 1 감마 커브를 도시한 그래프이다.
- 도 5는 제 1 감마 커브의 저계조 영역에서의 대응되는 전압 레벨을 보정한 제 2 감마 커브를 설명하기 위한 그래프이다.
- 도 6은 제 2 감마 커브에서 화이트 밸런스 보정값이 반영되어 생성된 제 3 감마 커브를 설명하기 위한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 도면을 참고하여 본 발명에 의한 감마 보정 회로를 보다 상세히 설명하도록 한다.
- [0023] 도 1은 본 발명에 의한 감마 보정 회로를 이용한 유기 발광 표시장치를 보다 상세히 설명하기 위한 예시도이다.
- [0024] 본원발명에 의한 감마 보정 회로가 적용된 유기 발광 표시장치는, 복수개의 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)이 서로 교차하여 정의되는 영역에 위치하는 복수개의 화소들을 포함하는 표시 패널(1)과, 복수개의 게이트

라인(GL)을 구동하는 게이트 드라이버(2)와, 복수개의 데이터 라인(DL)들을 구동하는 데이터 드라이버(3)와, 외부로부터 입력되는 영상 데이터를 정렬하고, 각 화소의 동작 타이밍을 제어하는 각종 신호를 상기 게이트 드라이버(2) 및 데이터 드라이버(3)로 출력하는 타이밍 컨트롤러(4)를 포함한다.

- [0025] 상기 표시 패널(1)의 각 화소에는 양극 및 음극 사이의 유기 발광층으로 구성된 유기 발광 소자(OLED)와, 유기 발광 소자(OLED)를 독립적으로 구동하는 화소 회로가 구비된다.
- [0026] 상기 화소 회로는 적어도 하나의 스위칭 트랜지스터(TR1), 적어도 하나의 캐패시터(Cst), 및 구동 트랜지스터(TR2)를 포함한다. 상기 복수의 스위칭 트랜지스터(TR1)는 매 수평 기간 단위로 발생된 스캔 신호에 응답하여 데이터 신호를 캐패시터(Cst)에 충전한다. 그리고, 구동 트랜지스터(TR2)는 캐패시터(Cst)에 충전된 데이터 전압에 따라 정전압(V_{DD})을 유기 발광 소자에 공급하여 유기 발광 소자(OLED)를 구동한다.
- [0027] 본 발명에 의한 감마 보정 회로(5)는, 타이밍 컨트롤러(4)로부터 영상 데이터를 입력받아 상기 영상 데이터가 저계조 영상 데이터인 경우, 상기 저계조 영상 데이터에 대응되는 휘도값이 높아지도록 상기 저계조 영상 데이터를 보정한다.
- [0028] 데이터 드라이버(3)는 감마 기준전압 발생부(6)의 고전위의 전원 전압과 저전위의 전원전압 사이의 감마 기준전압들 사이에서 발생하는 복수의 감마 기준전압 중 입력되는 디지털 영상 데이터(R,G,B)에 대응되는 아날로그 감마 기준전압을 선택하여 표시 패널(1)로 출력하며, 상기 선택된 감마 기준전압은 데이터 전압(Vdata)으로서 표시 패널(1)의 화소에 공급된다.
- [0029] 즉, 본 발명에 의한 감마 보정 회로(5)에서 이루어지는 영상 데이터의 보정에 의해 데이터 드라이버(3)에서 표시 패널로 전송되는 저계조 데이터 전압(Vdata)의 전압 레벨이 높아지며, 그에 따라 저계조에서의 표시 영상의 휘도 또한 높아진다.
- [0030] 본 발명의 실시예에서는 저계조값을 48계조 이하의 값으로 정의하나, 상기 저계조값의 기준은 다른 값으로 설정할 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 감마 보정 회로(5) 및 감마 기준전압 발생부(6)는 별도의 회로로 구비될 수 있다. 그러나, 상기 감마 보정 회로(5)는 타이밍 컨트롤러(4)에 포함되고, 감마 기준전압 발생부(6)는 데이터 드라이버(3)에 포함되도록 구비되는 것이 바람직하다.
- [0032] 도 2는 본 발명에 의한 감마 보정 회로(5)를 보다 상세히 설명하기 위한 예시도이다.
- [0033] 본원발명에 의한 감마 보정 회로(5)는 최고 계조값을 기준으로 하여 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 각각의 계조에 따른 감마 기준전압의 분포를 나타내는 적색(R) 제 1 감마 커브, 녹색(G) 제 1 감마 커브 및 청색(B) 제 1 감마 커브를 생성하는 제 1 감마값 세팅부(7)와, 상기 제 1 감마 커브의 저계조 영역에서의 계조에 따른 감마 기준전압의 전압 레벨이 상승된 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 각각의 제 2 감마 커브를 생성하는 제 2 감마값 세팅부(8)와, 상기 제 2 감마 커브를 기준으로 해서 상기 저계조의 적색, 녹색, 청색을 조합하여 백색광을 출력할 때 나타나는 상관색온도를 계산하여 그 계산값이 오차 범위에 있는지 판단하고, 상기 계산값이 오차 범위를 벗어난 경우 상기 제 2 감마 커브들을 보정하여 제 3 감마 커브를 생성하여 제 3 감마 커브를 출력하는 화이트 밸런스 보정부(9) 및 상기 타이밍 컨트롤러로부터 입력된 영상 데이터의 계조에 따른 전압 레벨이 상기 제 2 감마 커브 또는 상기 제 3 감마 커브에 대응되는 전압 레벨을 가지도록 상기 영상 데이터를 보정하는 데이터 보정부(12)를 포함한다.
- [0034] 도 3은 화이트 밸런스 보정부(9)를 상세히 설명하기 위한 예시도이다.
- [0035] 화이트 밸런스 보정부(9)는 상기 제 2 감마 커브의 저계조 영역 중 적어도 하나 이상의 기준 계조, 예를 들어 8 계조, 16계조, 24계조, 36계조, 40계조 등의 기준 계조값에 대응되는 전압 레벨의 적색, 녹색, 청색광을 조합하여 백색광을 출력할 경우 나타나는 상관색온도를 계산하고, 그 계산값이 오차 범위 내에 있는지 판단하는 화이트 밸런스 체크부(10)를 포함한다.
- [0036] 또한 상기 화이트 밸런스 보정부(9)에 포함된 화이트 밸런스 세팅부(11)는, 상기 상관색온도를 계산한 계산값이 오차 범위를 벗어난 경우, 상기 적색, 녹색, 청색 제 2 감마 커브 각각의 저계조 영역을 보정하여 상기 상관색온도 계산값이 오차 범위 내에 위치하는 제 3 감마 커브를 생성한다.
- [0037] 상기 제 3 감마 커브는 설계에 따라 적색, 녹색, 청색 제 2 감마 커브 중 하나 또는 복수 개의 제 2 감마 커브가 보정되어 생성될 수 있다.

- [0038] 상기 화이트 밸런스 보정부(9)는 상기 제 2 감마 커브 또는 보정된 제 3 감마 커브를 데이터 보정부(12)로 출력한다.
- [0039] 상기 데이터 보정부(12)는 상기 타이밍 컨트롤러(4)로부터 입력되는 영상 데이터의 계조에 따른 전압 레벨이 상기 제 2 또는 제 3 감마 커브에 대응되는 값을 가지도록 상기 영상 데이터를 보정하여 상기 데이터 드라이버(3)로 출력한다.
- [0040] 이하로는, 본 발명에 의한 감마 보정 회로의 구동 방법을 상세히 설명한다.
- [0041] 제 1 감마값 세팅부(7)는 적색, 녹색, 청색의 각 색상별로 제 1 감마 커브를 생성하여 제 2 감마값 세팅부(8)로 출력한다. 이 때, 상기 제 1 감마 커브는 2.2 Gamma 방식으로 세팅된다.
- [0042] 2.2 Gamma 세팅 방법은 앞서 언급된 종래의 기술에서와 동일하게 앞서 언급된 수학적 식 1 을 사용한다.
- [0043] 도 4는 상기 2.2 Gamma 세팅 방법에 의해 생성된 제 1 감마 커브를 도시한 그래프이다.
- [0044] 적색, 녹색 및 청색의 제 1 감마 커브는 모두 2.2 Gamma 가 적용되므로, 각각의 그래프의 형태는 동일하다.
- [0045] 제 2 감마값 세팅부(8)는 상기 각 색상별 제 1 감마 커브를 입력받아 아래의 수학적 식 2를 이용하여 0 계조부터 48 계조까지의 감마 커브를 보정한 제 2 감마 커브를 생성한다.

수학적 식 2

$$Y_2 = (Y_1)^{\frac{1}{\left\{ (1.5 - 0.5 \left(\frac{n}{48 \text{ gray}} \right) \right\}}}$$

- [0046]
- [0047] 여기서 Y_1 값은 최대 계조 레벨을 1이라고 할 때 상기 세팅된 제 1 감마 커브에 의해 도출된 n 계조에 따른 전압 레벨의 상대적인 값이며, Y_2 값은 최대 계조 레벨을 1이라고 할 때 상기 제 2 감마 커브에 의해 도출된 n 계조에 따른 전압 레벨의 상대적인 값이다.
- [0048] 48 gray 라는 값은 본 발명의 실시예에서 48계조를 저계조의 기준으로 설정했기 때문에 적용된 것이다.
- [0049] 상기 수학적 식 2는 수학적 식 1을 이용하여 나온 2.2 Gamma 적용값에 다시 1.5 의 역수를 제공하되, 계조가 높아질수록 점차 제공하는 수가 점차 1에 가까워지도록 하는 특징을 가지며, 수학적 식 1을 적용하는 것을 2.2 Gamma 라고 한다면, 수학적 식 2를 적용하는 것은 1.5 reverse Gamma 를 적용한다고 할 수 있다.
- [0050] 상기 수학적 식 2를 이용하여 저계조에서의 감마 기준전압의 레벨을 조절할 경우, 48계조보다 약간 낮은 계조의 전압 레벨이 48계조에서의 전압 레벨보다 높아지게 되는 휘도 역전 현상을 방지할 수 있다.
- [0051] 도 5는 상기 제 2 감마 커브의 계조에 따른 전압 레벨을 도시한 그래프이다.
- [0052] 도 5에 도시된 바와 같이 제 2 감마 커브는 2.2 Gamma 방식을 적용한 것에 비해 48계조 이하의 저계조에서의 전압 레벨이 높으며, 그에 따라 저계조에서의 휘도가 상승하게 된다.
- [0053] 상기 제 2 감마 커브에 의한 전압 레벨의 상승폭은 특히 12-36계조 사이에서 더욱 크다. 예를 들어 4계조에서의 상대적 전압 레벨이 약 0.001 정도에서 0.003 정도로 높아지는 것에 비하여 24계조에서는 약 0.004 정도에서 0.012 정도로 높아지며, 다시 44 계조에서는 약 0.018에서 0.021 정도로 그 상승 폭이 줄어들며, 48계조에서는 전압 레벨이 상승하지 않음으로써 휘도 역전 현상이 방지된다.
- [0054] 48계조 이상의 중계조에서의 계조에 따른 전압 레벨은 2.2 Gamma 방식의 그것과 동일하다. 또한 제 2 감마 커브도 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 구분 없이 일괄적으로 생성되므로, 각 색상별 제 2 감마 커브의 형태도 동일하다.
- [0055] 상기 제 2 감마값 세팅부(8)에서 생성된 제 2 감마 커브는 화이트 밸런스 보정부(9)로 출력된다.

- [0056] 화이트 밸런스 보정부(9)에 구비된 화이트 밸런스 체크부(10)는 저계조 영역에 대응되는 제 2 감마 커브에 대응되는 값으로 출력되는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 광원을 조합하여 백색광을 출력할 때에 나타나는 상관색온도를 계산한다.
- [0057] 상기 화이트 밸런스 체크부(10)는 저계조 영역에서의 일정 계조값을 기준으로 하여 상기 상관색온도(CCT)를 계산한다. 상기 일정 계조값은 하나 또는 복수개일 수 있다.
- [0058] 예를 들어, 상기 화이트 밸런스 체크부(10)는 8계조, 16계조, 24계조, 32계조 40계조에서 상기 제 2 감마 커브에 대응되도록 출력되는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 광원을 조합하여 백색 광원을 생성하고, 그 때의 상관색온도(CCT)를 계산할 수 있다.
- [0059] 상기 상관색온도(CCT)를 구하는 수식은 아래의 수학식 3과 같다.

수학식 3

$$CCT = -449 \left\{ \frac{(x - x')}{y - y'} \right\}^3 + 3525 \left\{ \frac{(x - x')}{y - y'} \right\}^2 - 6823.3 \left\{ \frac{(x - x')}{y - y'} \right\} + 5520$$

- [0060]
- [0061] 이 때의 x, y 값은 측정 대상인 백색 광원의 색좌표값이며, x', y' 값은 상관색온도를 구하기 위하여 '중심점'으로 정의된 상수값이고, x' 값은 0.332, y' 값은 0.1858 이다.
- [0062] 상기 화이트 밸런스 체크부(10)는 상기 수학식 3에 의해 계산된 상관색온도(CCT) 값과 목표 상관색온도(CCT)와의 오차를 계산하여 제 2 감마 커브의 저계조 영역의 일정 계조값을 기준으로 하여 생성된 백색 광원의 상관색온도(CCT)가 오차 범위 내에 있는지를 판별한다.
- [0063] 상기 오차 범위는 다양하게 정해질 수 있으나, 본 발명의 설명의 편의상 오차 범위를 $\pm 500K$ (CCT 단위: Kelvin)으로 설명한다.
- [0064] 화이트 밸런스 세팅부(11)는 상기 생성된 백색 광원의 상관색온도(CCT)가 오차 범위 내에 있는 경우에는 상기 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 제 2 감마 커브를 보정 없이 데이터 보정부(12)로 출력한다.
- [0065] 상기 생성된 백색 광원의 상관색온도(CCT)가 목표 상관색온도와의 상관색온도차가 오차 범위를 초과하는 경우, 상기 화이트 밸런스 세팅부(11)는 상기 제 2 감마 커브에서의 저계조 전압 레벨을 높이거나 낮추어 보정한 제 3 감마 커브를 생성하여 상기 데이터 보정부(12)로 출력한다.
- [0066] 상기 화이트 밸런스 세팅부(11)는 상기 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 제 2 감마 커브들 전부의 저계조 전압 레벨을 낮출 수도 있으며, 하나 또는 두 개의 제 2 감마 커브들의 저계조 전압 레벨을 낮출 수도 있다.
- [0067] 도 6은 상기 제 3 감마 커브의 한 예를 설명하기 위한 그래프이다.
- [0068] 도 6에서 (b)로 도시된 제 3 감마 커브는 제 2 감마 커브를 도시한 (a)의 저계조에서의 감마 기준전압 레벨에 비해 저계조에서의 감마 기준전압 레벨이 조금 더 낮다.
- [0069] 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 모든 색상에서 제 3 감마 커브가 생성되었다 하더라도, 저계조 전압 레벨을 보정하는 정도는 상관색온도(CCT)에 따라 달라진다. 따라서 상기 제 3 감마 커브는 색상에 따라 계조에 대응되는 전압 레벨이 달라질 수 있다.
- [0070] 상기 화이트 밸런스 세팅부(11)의 구동에 관하여 예를 들면, 화이트 밸런스 세팅부(11)는 상기 계산된 상관색온도(CCT)값이 목표 상관색온도(CCT)값보다 500K 이상 클 경우, 청색(B)의 제 2 감마 커브의 저계조 전압 레벨을 낮추어 청색(B) 제 3 감마 커브를 생성하여 상기 데이터 보정부(12)로 출력하고, 나머지 적색(R), 녹색(G)의 제 2 감마 커브는 보정 없이 상기 데이터 보정부(12)로 출력할 수 있다.
- [0071] 또한, 상기 화이트 밸런스 세팅부(11)는 상기 계산된 상관색온도(CCT)값이 목표 상관색온도(CCT)값보다 500K 이상 작은 경우, 적색(R)의 제 2 감마 커브의 저계조 전압 레벨을 낮추어 적색(R) 제 3 감마 커브를 생성하여 상기 데이터 보정부(12)로 출력하고, 나머지 녹색(G), 청색(B)의 제 2 감마 커브는 보정 없이 상기 데이터 보정부(12)로 출력할 수 있다.

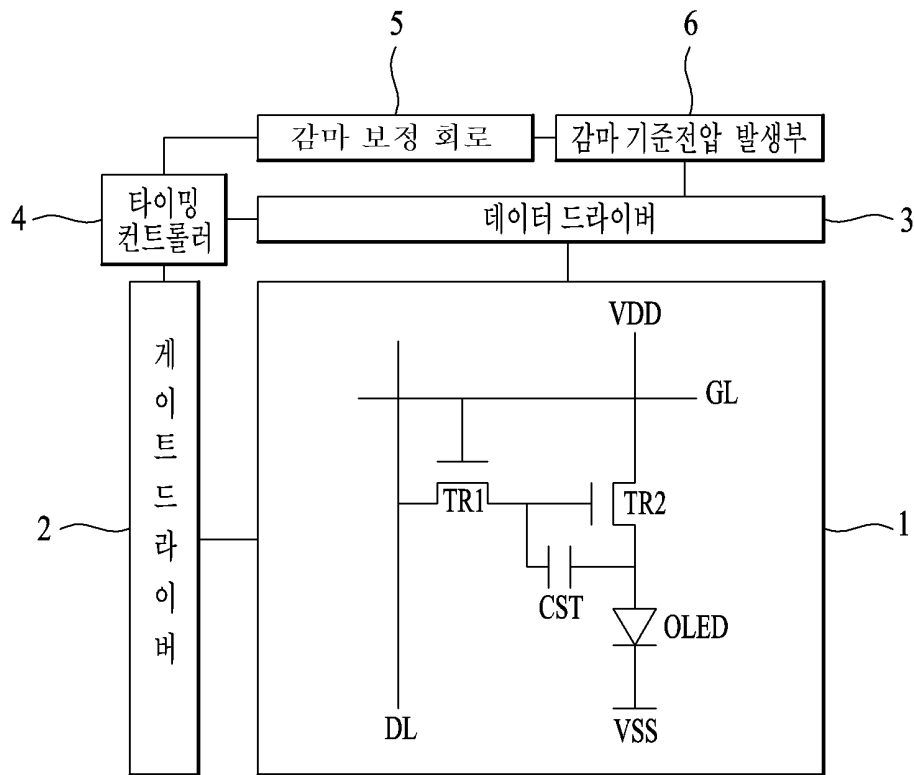
- [0072] 상기 화이트 밸런스 세팅부(11)의 구동으로 인해, 본 발명에 의한 감마 보정 회로는 저계조 영상의 휘도를 보정하면서 화이트 밸런스 보정도 함께 수행할 수 있다.
- [0073] 데이터 보정부(12)는 상기 타이밍 컨트롤러(4)로부터 입력받은 영상 데이터의 계조에 따른 전압 레벨이 그 색상에 따른 상기 제 2 또는 제 3 감마 커브에 대응되도록 영상 데이터를 보정하고 보정된 영상 데이터를 데이터 드라이버(3)로 출력한다.
- [0074] 이와 같이, 본 발명에 의한 감마 보정 회로(5)는, 저계조 영역의 적색, 녹색, 청색의 감마 기준전압의 전압 레벨을 높여 출력함으로써, 유기 발광 표시 장치에서 발생할 수 있는 저계조 영상의 휘도 저하 현상을 해결할 수 있다.
- [0075] 또한 본 발명에 의한 감마 보정 회로는, 저계조 영상의 감마 기준전압의 전압 레벨을 높여 휘도 저하 현상을 해결하면서도 저계조와 중계조의 경계선상에서 나타날 수 있는 휘도 역전 현상을 방지한다.
- [0076] 본 발명에 의한 감마 보정 회로는 각 패널마다 존재하는 감마 기준전압 레벨의 편차를 확실히 보상할 수 있으며, 저계조 감마 기준전압의 전압 레벨을 보상한 후 상관색온도(CCT)가 변하는 현상까지 보상이 가능하다.
- [0077] 이상에서 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위해 구체적인 실시예로 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기 와 같이 구체적인 실시예와 동일한 구성 및 작용에만 국한되지 않고, 여러 가지 변형이 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 실시될 수 있다. 따라서, 그와 같은 변형도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주해야 하며, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의해 결정되어야 한다.

부호의 설명

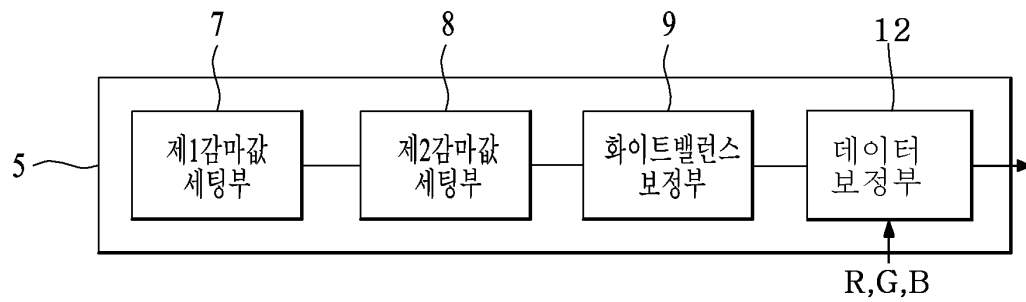
- [0078] 1: 표시 패널 2: 게이트 드라이버
3: 데이터 드라이버 4: 타이밍 컨트롤러
5: 감마 보정 회로 6: 감마 기준전압 발생부
7: 제 1 감마값 세팅부 8: 제 2 감마값 세팅부
9: 화이트 밸런스 보정부 10: 화이트 밸런스 체크부
11: 화이트 밸런스 세팅부 12: 데이터 보정부

도면

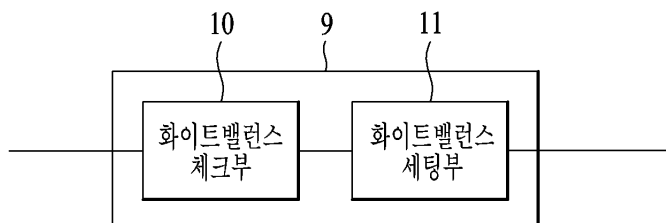
도면1



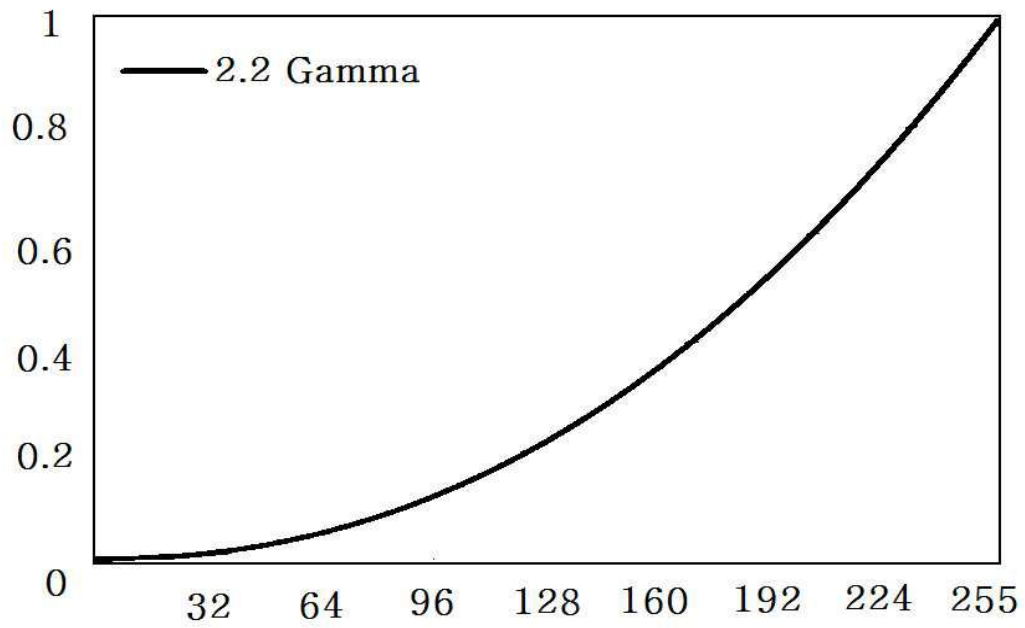
도면2



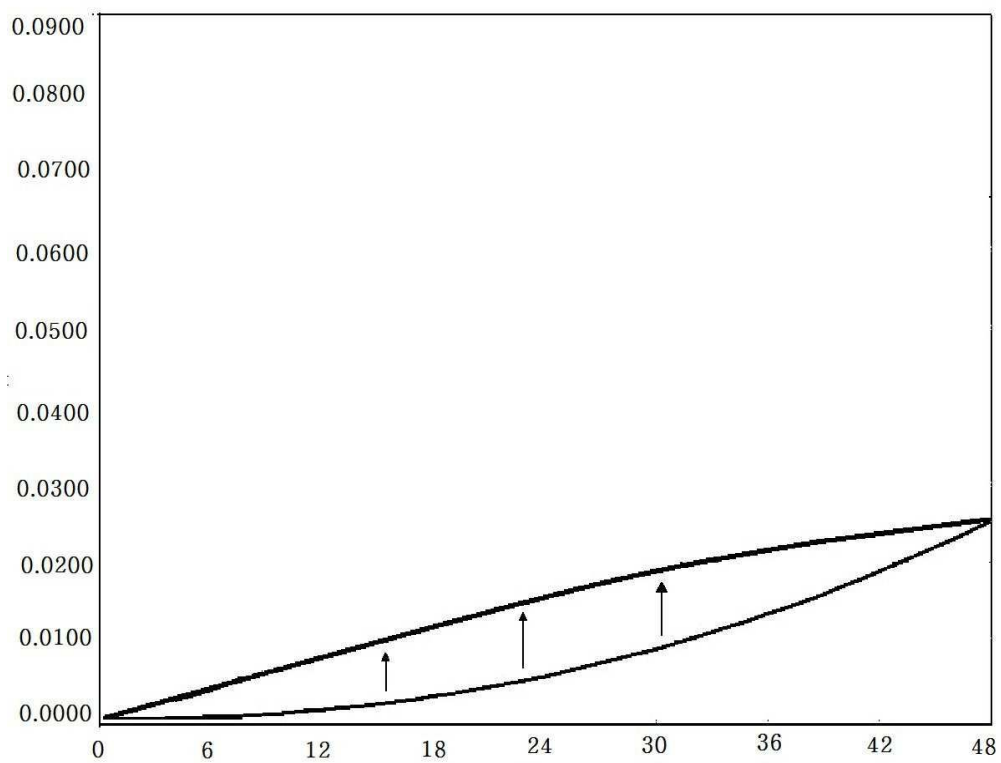
도면3



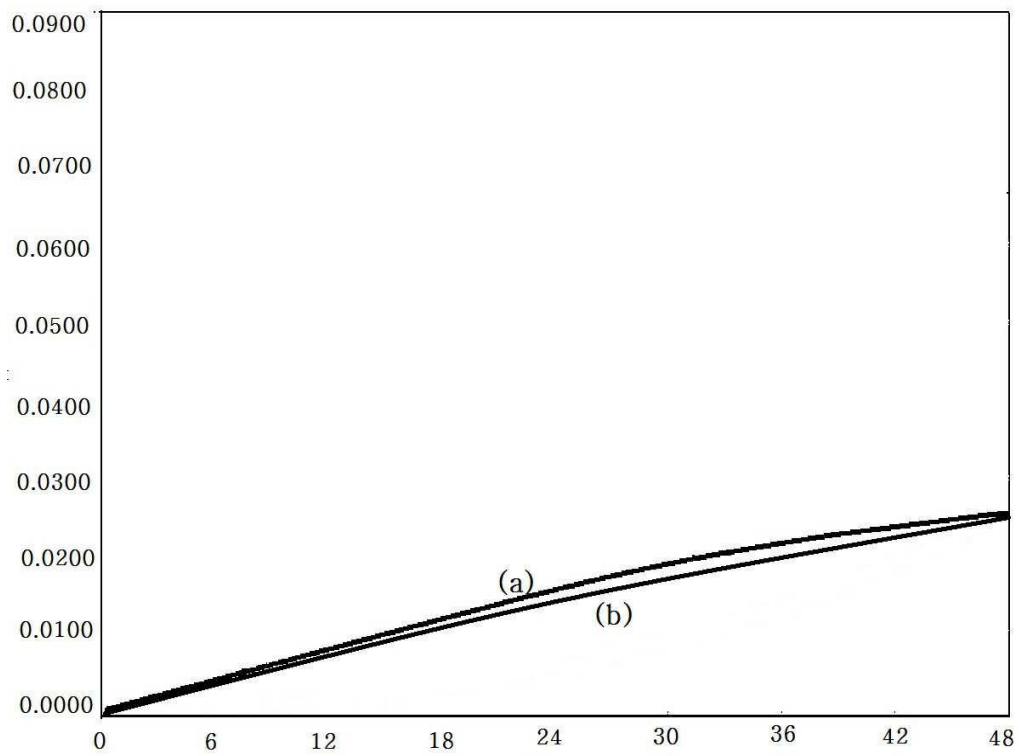
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	标题：伽马校正电路，其驱动方法和使用该电路的显示装置		
公开(公告)号	KR1020170014578A	公开(公告)日	2017-02-08
申请号	KR1020150108218	申请日	2015-07-30
[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	KIM HAN EOL 김한얼 YEE MOON KY 이문기 PARK EUN MYUNG 박은명 KIM HONG GYU 김홍규 KIM HYUNG JUNG 김형중 LEE JU RAN 이주란 SUNG A RAN 성아란		
发明人	김한얼 이문기 박은명 김홍규 김형중 이주란 성아란		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/0276 G09G2320/0233 G09G2300/0842		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及伽马参考电压产生电路，其驱动方法和使用该伽马参考电压产生电路的有机发光二极管显示器，用于解决当OLED显示器显示低灰度图像时可能发生的色饱和现象。伽马校正电路校正红色，绿色和蓝色的第一个伽马曲线，其中2.2 Gamma应用于红色，绿色和蓝色中的每一种，从而校正第二伽马曲线，补偿增加低电压的电压水平。通过伽玛曲线计算白色低灰度区域的相关色温来校正白平衡而获得的第三伽马曲线，并输出所生成的第三伽马曲线，并且当外部输入图像数据是对应于第二伽马曲线或第三伽马曲线的灰度时并校正图像数据以具有对比电压电平。这两周

