



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0027826
(43) 공개일자 2010년03월11일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0086895

(22) 출원일자 2008년09월03일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

박경태

경기 수원시 영통구 원천동 71-1 아주아파트 가동 405호

이백운

경기도 용인시 수지구 신봉동 LG신봉자이1차아파트 104동 902호

알렉산더 아키포프

경기 수원시 영통구 영통동 신나무실5단지아파트 517동1702호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

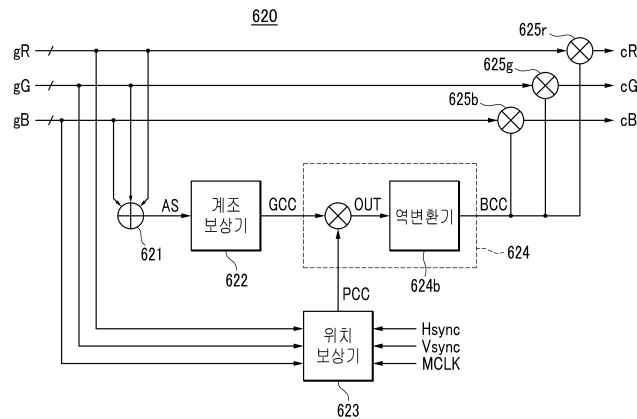
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

표시 장치에서, 신호 제어부가 각 화소의 위치에 의존하는 휘도 보상 계수에 따라 각 화소에 대응하는 입력 영상 신호의 휘도를 보상하여 보상 영상 신호를 생성한다. 데이터 구동부는 상기 보상 영상 신호에 따라 상기 복수의 화소에 대응하는 데이터 신호를 생성하고, 상기 데이터 신호를 대응하는 화소에 공급한다. 이때, 상기 휘도 보상 계수는 상기 입력 영상 신호의 크기에도 의존할 수 있다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 화소,

각 화소의 위치와 각 화소에 대응하는 입력 영상 신호의 크기에 의존하는 휘도 보상 계수에 따라 상기 입력 영상 신호의 휘도를 보상하여 보상 영상 신호를 생성하는 신호 제어부, 그리고

상기 보상 영상 신호에 따라 상기 복수의 화소에 대응하는 데이터 신호를 생성하고, 상기 데이터 신호를 대응하는 화소에 공급하는 데이터 구동부

를 포함하는 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 신호 제어부는 상기 입력 영상 신호의 크기가 임계치 이상인 경우에만 상기 휘도 보상 계수에 따라 상기 입력 영상 신호의 휘도를 보상하는 표시 장치.

청구항 3

제1항에서,

상기 휘도 보상 계수는 상기 각 화소의 위치에 의존하는 위치 보상 계수와 상기 각 화소에 대응하는 입력 영상 신호의 크기에 의존하는 계조 보상 계수에 의해 결정되는 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

복수의 화소에 구동 전압을 공급하는 복수의 구동 전압선,

상기 복수의 구동 전압선에 연결되어 있는 적어도 하나의 전압 공급선, 그리고

상기 전압 공급선에 연결되어 있으며, 상기 전압 공급선으로 상기 구동 전압을 전달하는 적어도 하나의 전압 공급 패드

를 더 포함하며,

상기 신호 제어부는, 제1 화소의 상기 보상 영상 신호에 따른 휘도가 상기 제1 화소와 동일한 크기의 입력 영상 신호에 대응하는 제2 화소의 상기 보상 영상 신호에 따른 휘도보다 낮도록 상기 위치 보상 계수를 생성하며,

상기 제1 화소는 상기 제2 화소보다 상기 구동 전압선 및 상기 전압 공급선을 따라 상기 전압 공급 패드에 가까이 위치하는

표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 신호 제어부는,

상기 복수의 화소 중 일부 화소의 위치에 대한 상기 위치 보상 계수를 저장하고 있으며,

상기 복수의 화소 중 나머지 화소의 위치에 대한 상기 위치 보상 계수는 상기 일부 화소의 위치에 대한 상기 위치 보상 계수를 보간하여 결정하는

표시 장치.

청구항 6

제4항에서,

상기 신호 제어부는,

상기 입력 영상 신호의 크기가 임계치 이상인 경우에 상기 보상 영상 신호의 휘도를 감소시키도록 상기 계조 보상 계수를 결정하며,

상기 입력 영상 신호의 크기가 클수록 상기 보상 영상 신호의 휘도의 감소량이 증가하도록 상기 계조 보상 계수를 생성하는

표시 장치.

청구항 7

제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에서,

상기 휘도 보상 계수는, 대응하는 화소가 상기 구동 전압선 및 상기 전압 공급선을 따라 상기 전압 공급 패드에 가까이 위치할수록 작은 값을 가지고, 대응하는 입력 영상 신호의 크기가 클수록 작은 값을 가지는 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 휘도 보상 계수는 1과 상기 위치 보상 계수와 상기 계조 보상 계수의 곱의 차에 해당하며,

상기 위치 보상 계수는 대응하는 화소가 상기 구동 전압선 및 상기 전압 공급선을 따라 상기 전압 공급 패드에 가까이 위치할수록 작은 값을 가지고,

상기 계조 보상 계수는 대응하는 입력 영상 신호의 크기가 클수록 작은 값을 가지는

표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 입력 영상 신호의 크기가 상기 임계치보다 작은 경우 상기 계조 보상 계수는 0인

청구항 10

제7항에서,

상기 각 화소에 대응하는 입력 영상 신호는 제1 색상을 나타내는 제1 영상 신호, 제2 색상을 나타내는 제2 영상 신호 및 제3 색상을 나타내는 제3 영상 신호를 포함하며,

상기 신호 제어부는 상기 제1 영상 신호, 상기 제2 영상 신호 및 상기 제3 영상 신호에 각각 상기 휘도 보상 계수를 곱하여 상기 보상 영상 신호를 생성하는

표시 장치.

청구항 11

제7항에서,

상기 각 화소에 대응하는 입력 영상 신호는 제1 색상을 나타내는 제1 영상 신호, 제2 색상을 나타내는 제2 영상 신호 및 제3 색상을 나타내는 제3 영상 신호를 포함하며,

상기 신호 제어부는, 상기 제1 영상 신호, 상기 제2 영상 신호 및 상기 제3 영상 신호로부터 상기 보상 영상 신호를 생성하며,

상기 보상 영상 신호는, 상기 제1 색상을 나타내는 제4 영상 신호, 상기 제2 색상을 나타내는 제5 영상 신호, 상기 제3 색상을 나타내는 제6 영상 신호 및 백색을 나타내는 제7 영상 신호를 포함하는

표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 신호 제어부는, 상기 제1 영상 신호, 상기 제2 영상 신호 및 상기 제3 영상 신호의 휘도 중 최소 휘도를 기초로 결정된 제8 영상 신호와 상기 제8 영상 신호의 휘도에 소정의 계수를 곱한 값의 합산 값을 기초로 상기 제7 영상 신호를 생성하며,

상기 소정의 계수는 상기 휘도 보상 계수에 의존하는 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 소정의 계수는 백색 확장 계수와 상기 휘도 보상 계수의 곱에 의해 결정되고,

상기 백색 확장 계수는 소정 기간 단위로 상기 합산 값이 임계 휘도를 넘는 빈도수에 의해 결정되며,

상기 빈도수가 클수록 상기 백색 확장 계수는 작아지는

표시 장치.

청구항 14

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에서,

상기 신호 제어부는 외부로부터 수신한 영상 신호에 스케일 계수를 곱하여 상기 입력 영상 신호를 생성하고,

상기 스케일 계수는 한 프레임 동안 수신한 영상 신호의 크기가 클수록 작은 값을 가지는

표시 장치.

청구항 15

복수의 화소를 포함하는 표시 장치의 구동 방법으로서,

상기 복수의 화소의 위치를 판단하는 단계,

각 화소에 대응하는 입력 영상 신호의 크기를 계산하는 단계,

상기 각 화소의 위치와 입력 영상 신호의 크기에 의존하는 휘도 보상 계수를 생성하는 단계,

상기 각 화소에 대응하는 입력 영상 신호의 휘도를 상기 휘도 보상 계수에 따라 보상 영상 신호로 보상하는 단계, 그리고

상기 보상 영상 신호에 따라 상기 각 화소를 발광시키는 단계

를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

제15항에서,

상기 보상하는 단계는, 상기 입력 영상 신호의 크기가 임계치 이상인 경우에만 상기 휘도 보상 계수에 따라 상기 입력 영상 신호의 휘도를 상기 보상 영상 신호로 보상하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 17

제15항에서,

상기 표시 장치는,

복수의 화소에 구동 전압을 공급하는 복수의 구동 전압선,

상기 복수의 구동 전압선에 연결되어 있는 적어도 하나의 전압 공급선, 그리고

상기 전압 공급선에 연결되어 있으며, 상기 전압 공급선으로 상기 구동 전압을 전달하는 적어도 하나의 전압 공급 패드

를 더 포함하며,

상기 생성하는 단계는, 제1 화소의 상기 보상 영상 신호에 따른 휘도가 상기 제1 화소와 동일한 크기의 입력 영상 신호에 대응하는 제2 화소의 상기 보상 영상 신호에 따른 휘도보다 낮도록 상기 휘도 보상 계수를 생성하는 단계를 포함하며,

상기 제1 화소는 상기 제2 화소보다 상기 구동 전압선 및 상기 전압 공급선을 따라 상기 전압 공급 패드에 가까이 위치하는

표시 장치의 구동 방법.

청구항 18

제15항에서,

상기 생성하는 단계는,

상기 입력 영상 신호의 크기가 임계치 이상인 경우에 상기 보상 영상 신호의 휘도를 감소시키도록 상기 휘도 보상 계수를 결정하는 단계, 그리고

상기 입력 영상 신호의 크기가 클수록 상기 보상 영상 신호의 휘도의 감소량이 증가하도록 상기 휘도 보상 계수를 생성하는 단계

를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 19

제15항 내지 제18항 중 어느 한 항에서,

상기 각 화소에 대응하는 입력 영상 신호는 제1 색상을 나타내는 제1 영상 신호, 제2 색상을 나타내는 제2 영상 신호 및 제3 색상을 나타내는 제3 영상 신호를 포함하며,

상기 보상하는 단계는, 상기 제1 영상 신호, 상기 제2 영상 신호 및 상기 제3 영상 신호에 각각 상기 휘도 보상 계수를 곱하여 상기 보상 영상 신호를 생성하는 단계를 포함하는

표시 장치의 구동 방법.

청구항 20

제15항 내지 제18항 중 어느 한 항에서,

상기 각 화소에 대응하는 입력 영상 신호는 제1 색상을 나타내는 제1 영상 신호, 제2 색상을 나타내는 제2 영상 신호 및 제3 색상을 나타내는 제3 영상 신호를 포함하며,

상기 보상하는 단계는,

상기 제1 영상 신호, 상기 제2 영상 신호 및 상기 제3 영상 신호의 휘도 중 최소 휘도를 결정하는 단계,

상기 최소 휘도를 기초로 백색을 나타내는 제4 영상 신호를 생성하는 단계, 그리고

상기 제4 영상 신호의 휘도에 상기 휘도 보상 계수에 의존하는 계수를 곱한 값과 상기 제4 영상 신호의 합을 기초로 백색을 나타내는 백색 보상 영상 신호를 생성하는 단계

를 포함하며,

상기 보상 영상 신호는 상기 백색 보상 영상 신호를 포함하는

표시 장치의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배정 기술

[0002] 일반적으로 표시 장치에서는 복수의 화소(pixel)가 행렬 형태로 배열되며, 주어진 휘도 정보에 따라 각 화소의 광 강도를 제어함으로써 화상을 표시한다. 이 중 유기 발광 표시 장치는 형광성 유기 물질을 전기적으로 여기 발광시켜 화상을 표시하는 표시 장치로서, 자기 발광형이고 소비 전력이 작으며, 시야각이 넓고 화소의 응답 속도가 빠르므로 고화질의 동영상을 표시하기 용이하다. 이러한 화소는 원하는 색상을 표시하기 위해 적어도 하나의 부화소를 포함한다.

[0003] 유기 발광 표시 장치의 한 부화소(sub-pixel)는 유기 발광 소자(organic light emitting diode, OLED)와 이를 구동하는 구동 트랜지스터를 구비한다. 구동 트랜지스터는 유기 발광 소자를 구동하기 위해 구동 전압선으로부터 구동 전압을 공급받는다. 일반적으로 하나의 구동 전압선에 여러 개의 부화소의 구동 트랜지스터가 공통으로 연결되어 있으므로, 구동 전압선에 존재하는 기생 성분에 의해 전압 강하가 발생하여 구동 전압선의 위치에 따라 각 부화소에 공급되는 구동 전압이 달라진다. 구동 전압선이 외부의 전원과 연결되어 있는 패드로부터 멀리 떨어져 있는 부화소일수록 구동 전압이 낮아진다.

[0004] 그러면 부화소마다 박막 트랜지스터의 구동 전압이 달라져서 동일한 계조에 대해서 휘도가 달라지고, 이에 따라 화면의 밝기 균일도가 저하된다. 특히, 높은 계조를 표시하는 경우에는 구동 전압선을 따라 흐르는 전류가 커져서 전압 강하가 더 커지고, 이에 따라 구동 전압의 편차가 더 커진다. 즉, 높은 계조에서의 화면의 밝기 균일도가 더욱 저하될 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 화면의 밝기 균일도의 저하를 방지할 수 있는 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 복수의 화소, 신호 제어부 및 데이터 구동부를 포함하는 표시 장치가 제공된다. 상기 신호 제어부는 각 화소의 위치와 각 화소에 대응하는 입력 영상 신호의 크기에 의존하는 휘도 보상 계수에 따라 각 화소에 대응하는 입력 영상 신호의 휘도를 보상하여 보상 영상 신호를 생성한다. 상기 데이터 구동부는 상기 보상 영상 신호에 따라 상기 복수의 화소에 대응하는 데이터 신호를 생성하고, 상기 데이터 신호를 대응하는 화소에 공급한다.

[0007] 상기 신호 제어부는 상기 입력 영상 신호의 크기가 임계치 이상인 경우에만 상기 휘도 보상 계수에 따라 상기 입력 영상 신호의 휘도를 보상할 수 있다.

[0008] 상기 휘도 보상 계수는 상기 각 화소의 위치에 의존하는 위치 보상 계수와 상기 각 화소에 대응하는 입력 영상 신호의 크기에 의존하는 계조 보상 계수에 의해 결정될 수 있다.

[0009] 상기 표시 장치는, 복수의 화소에 구동 전압을 공급하는 복수의 구동 전압선, 상기 복수의 구동 전압선에 연결되어 있는 적어도 하나의 전압 공급선, 그리고 상기 전압 공급선에 연결되어 있으며, 상기 전압 공급선으로 상기 구동 전압을 전달하는 적어도 하나의 전압 공급 패드를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 신호 제어부는, 제1 화소의 상기 보상 영상 신호에 따른 휘도가 상기 제1 화소와 동일한 크기의 입력 영상 신호에 대응하는 제2 화소의 상기 보상 영상 신호에 따른 휘도보다 낮도록 상기 위치 보상 계수를 생성하며, 상기 제1 화소는 상기 제2 화소보다 상기 구동 전압선 및 상기 전압 공급선을 따라 상기 전압 공급 패드에 가까이 위치할 수 있다.

[0010] 상기 신호 제어부는, 상기 복수의 화소 중 일부 화소의 위치에 대한 상기 위치 보상 계수를 저장하고 있으며, 상기 복수의 화소 중 나머지 화소의 위치에 대한 상기 위치 보상 계수는 상기 일부 화소의 위치에 대한 상기 위치 보상 계수를 보간하여 결정할 수 있다.

[0011] 상기 신호 제어부는, 상기 입력 영상 신호의 크기가 임계치 이상인 경우에 상기 보상 영상 신호의 휘도를 감소시키도록 상기 계조 보상 계수를 결정하며, 상기 입력 영상 신호의 크기가 클수록 상기 보상 영상 신호의 휘도의 감소량이 증가하도록 상기 계조 보상 계수를 생성할 수 있다.

- [0012] 상기 휘도 보상 계수는, 대응하는 화소가 상기 구동 전압선 및 상기 전압 공급선을 따라 상기 전압 공급 패드에 가까이 위치할수록 작은 값을 가지고, 대응하는 입력 영상 신호의 크기가 클수록 작은 값을 가질 수 있다.
- [0013] 상기 휘도 보상 계수는 1과 상기 위치 보상 계수와 상기 계조 보상 계수의 곱의 차에 해당하며, 상기 위치 보상 계수는 대응하는 화소가 상기 구동 전압선 및 상기 전압 공급선을 따라 상기 전압 공급 패드에 가까이 위치할수록 작은 값을 가지고, 상기 계조 보상 계수는 대응하는 입력 영상 신호의 크기가 클수록 작은 값을 가질 수 있다.
- [0014] 상기 입력 영상 신호의 크기가 상기 임계치보다 작은 경우 상기 계조 보상 계수는 0일 수 있다.
- [0015] 상기 각 화소에 대응하는 입력 영상 신호는 제1 색상을 나타내는 제1 영상 신호, 제2 색상을 나타내는 제2 영상 신호 및 제3 색상을 나타내는 제3 영상 신호를 포함하며, 상기 신호 제어부는 상기 제1 영상 신호, 상기 제2 영상 신호 및 상기 제3 영상 신호에 각각 상기 휘도 보상 계수를 곱하여 상기 보상 영상 신호를 생성할 수 있다.
- [0016] 상기 각 화소에 대응하는 입력 영상 신호는 제1 색상을 나타내는 제1 영상 신호, 제2 색상을 나타내는 제2 영상 신호 및 제3 색상을 나타내는 제3 영상 신호를 포함하며, 상기 신호 제어부는 상기 제1 영상 신호, 상기 제2 영상 신호 및 상기 제3 영상 신호로부터 상기 보상 영상 신호를 생성할 수 있다. 이때, 상기 보상 영상 신호는, 상기 제1 색상을 나타내는 제4 영상 신호, 상기 제2 색상을 나타내는 제5 영상 신호, 상기 제3 색상을 나타내는 제6 영상 신호 및 백색을 나타내는 제7 영상 신호를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 신호 제어부는, 상기 제1 영상 신호, 상기 제2 영상 신호 및 상기 제3 영상 신호의 휘도 중 최소 휘도를 기초로 결정된 제8 영상 신호와 상기 제8 영상 신호의 휘도에 소정의 계수를 곱한 값의 합산 값을 기초로 상기 제8 영상 신호를 생성할 수 있으며, 상기 소정의 계수는 상기 휘도 보상 계수에 의존할 수 있다.
- [0018] 상기 소정의 계수는 백색 확장 계수와 상기 휘도 보상 계수의 곱에 의해 결정되고, 상기 백색 확장 계수는 소정 기간 단위로 상기 합산 값이 임계 휘도를 넘는 빈도수에 의해 결정되며, 상기 빈도수가 클수록 상기 백색 확장 계수는 작아질 수 있다.
- [0019] 상기 신호 제어부는 외부로부터 수신한 영상 신호에 스케일 계수를 곱하여 상기 입력 영상 신호를 생성하고, 상기 스케일 계수는 한 프레임 동안 수신한 영상 신호의 크기가 클수록 작은 값을 가질 수 있다.
- [0020] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 복수의 화소를 포함하는 표시 장치의 구동 방법이 제공된다. 상기 구동 방법은, 상기 복수의 화소의 위치를 판단하는 단계, 각 화소에 대응하는 입력 영상 신호의 크기를 계산하는 단계, 상기 각 화소의 위치와 입력 영상 신호의 크기에 의존하는 휘도 보상 계수를 생성하는 단계, 상기 각 화소에 대응하는 입력 영상 신호의 휘도를 상기 휘도 보상 계수에 따라 보상 영상 신호로 보상하는 단계, 그리고 상기 보상 영상 신호에 따라 상기 각 화소를 발광시키는 단계를 포함한다.
- [0021] 상기 보상하는 단계는, 상기 입력 영상 신호의 크기가 임계치 이상인 경우에만 상기 휘도 보상 계수에 따라 상기 입력 영상 신호의 휘도를 상기 보상 영상 신호로 보상할 수 있다.
- [0022] 상기 표시 장치는, 복수의 화소에 구동 전압을 공급하는 복수의 구동 전압선, 상기 복수의 구동 전압선에 연결되어 있는 적어도 하나의 전압 공급선, 그리고 상기 전압 공급선에 연결되어 있으며, 상기 전압 공급선으로 상기 구동 전압을 전달하는 적어도 하나의 전압 공급 패드를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 생성하는 단계는, 제1 화소의 상기 보상 영상 신호에 따른 휘도가 상기 제1 화소와 동일한 크기의 입력 영상 신호에 대응하는 제2 화소의 상기 보상 영상 신호에 따른 휘도보다 낮도록 상기 휘도 보상 계수를 생성하는 단계를 포함하며, 상기 제1 화소는 상기 제2 화소보다 상기 구동 전압선 및 상기 전압 공급선을 따라 상기 전압 공급 패드에 가까이 위치할 수 있다.
- [0023] 상기 생성하는 단계는, 상기 입력 영상 신호의 크기가 임계치 이상인 경우에 상기 보상 영상 신호의 휘도를 감소시키도록 상기 휘도 보상 계수를 결정하는 단계, 그리고 상기 입력 영상 신호의 크기가 클수록 상기 보상 영상 신호의 휘도의 감소량이 증가하도록 상기 휘도 보상 계수를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 각 화소에 대응하는 입력 영상 신호는 제1 색상을 나타내는 제1 영상 신호, 제2 색상을 나타내는 제2 영상 신호 및 제3 색상을 나타내는 제3 영상 신호를 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 보상하는 단계는 상기 제1 영상 신호, 상기 제2 영상 신호 및 상기 제3 영상 신호에 각각 상기 휘도 보상 계수를 곱하여 상기 보상 영상 신호를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 보상하는 단계는, 상기 제1 영상 신호, 상기 제2 영상 신호 및 상기 제3 영상 신호의 휘도 중 최소 휘도를

결정하는 단계, 상기 최소 휘도를 기초로 백색을 나타내는 제4 영상 신호를 생성하는 단계, 그리고 상기 제4 영상 신호의 휘도에 상기 휘도 보상 계수에 의존하는 계수를 곱한 값과 상기 제4 영상 신호의 합을 기초로 백색을 나타내는 백색 보상 영상 신호를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 이때, 상기 보상 영상 신호는 상기 백색 보상 영상 신호를 포함한다.

효 과

- [0027] 본 발명의 실시예에 따르면, 구동 전압선에서 발생하는 전압 강하에 의해 화소의 위치에 따라 휘도가 달라져서 화면의 밝기 균일도가 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 화소의 휘도가 높을 때 발생하는 화소의 위치에 따라 휘도가 달라져서 화면의 밝기 균일도가 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0029] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 입력 영상 신호로부터 백색 영상 신호를 생성하는 경우에도 화면의 밝기 균일도가 저하되는 것을 방지할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0030] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0031] 이제 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치 및 그 구동 방법에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0032] 먼저, 도 1 및 도 2를 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치에 대하여 설명하며, 본 발명의 한 실시예에서는 유기 발광 표시 장치를 표시 장치의 한 예로 설명한다.
- [0033] 먼저, 도 1 및 도 2를 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 한 부화소의 등가 회로도이다.
- [0035] 도 1을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시판(display panel)(300), 주사 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 신호 제어부(600)를 포함한다.
- [0036] 도 1을 참고하면, 표시판(300)은 복수의 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 부화소(PX), 복수의 구동 전압선(DV_1-DV_n)과 이에 연결되어 있는 전압 공급선(SV_1 , SV_2), 그리고 적어도 하나의 전압 공급 패드(310)를 포함한다.
- [0037] 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)은 주사 신호를 전달하는 복수의 주사선(G_1-G_n) 및 입력 영상 신호에 따른 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 데이터 신호는 부화소(PX)의 유형에 따라 데이터 전압 또는 데이터 전류일 수 있다. 주사선(G_1-G_n)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선(D_1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 복수의 부화소(PX)는 주사선(G_1-G_n)과 데이터선(D_1-D_m)에 의해 정의되는 영역에 각각 형성되어 있다.
- [0038] 구동 전압선(DV_1-DV_n)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고, 각각 한 행의 부화소(앞으로 "부화소행"이라 한다)에 연결되어 있다. 이와는 달리 하나의 구동 전압선(DV_1-DV_n)이 여러 개의 부화소행에 공통으로 연결될 수도 있다. 전압 공급선(SV_1 , SV_2)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 구동 전압선(DV_1-DV_n)의 양쪽 끝에 각각 연결되어 있고, 구동 전압을 구동 전압선(DV_1-DV_n)에 전달한다. 이와는 달리 하나의 전압 공급선이 구동 전압선(DV_1-DV_n)의 한쪽 끝에만 연결되어 있을 수도 있다. 적어도 하나의 전압 공급 패드(310)는 전압 공급선(SV_1 , SV_2)의 소정 위치에 연결되어 있으며, 외부 전원(도시하지 않음)으로부터 공급되는 구동 전압(Vdd)을 전압 공급선(SV_1 , SV_2)에 전달한다.

- [0039] 이와는 달리 구동 전압선은 대략 열 방향으로 뻗어 있을 수도 있다. 이 경우 구동 전압선은 각각 적어도 한 열의 부화소에 연결되어 있을 수 있다.
- [0040] 도 2를 참고하면, 각 부화소(PX), 예를 들면 i 번째($i=1, 2, \dots, n$) 주사선(G_i)과 j 번째($j=1, 2, \dots, m$) 데이터선(D_j)에 연결된 부화소(PX)는 유기 발광 소자(LD), 구동 트랜지스터(Qd), 유지 축전기(Cst) 및 스위칭 트랜지스터(Qs)를 포함한다. 도 2에 도시한 부화소(PX)는 데이터 전압을 사용하는 부화소의 한 예이다.
- [0041] 스위칭 트랜지스터(Qs)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가진다. 제어 단자는 주사선(G_i)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(D_j)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 트랜지스터(Qd)와 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(Qs)는 주사선(G_i)에 인가되는 주사 신호에 응답하여 데이터선(D_j)에 인가되는 데이터 전압(Vdata)을 전달한다.
- [0042] 구동 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가진다. 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(Qs)와 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압(Vdd)을 전달하는 구동 전압선(DV_i)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 소자(LD)와 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(I_{LD})를 흘린다.
- [0043] 유지 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 유지 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되는 데이터 전압(Vdata)을 충전하고 스위칭 트랜지스터(Qs)가 턴오프된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0044] 유기 발광 소자(LD)는 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)일 수 있으며, 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자와 연결되어 있는 애노드 및 공통 전압(Vcom)과 연결되어 있는 캐소드를 가진다. 유기 발광 소자(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(I_{LD})에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0045] 유기 발광 소자(LD)는 기본색(primary color) 중 하나의 빛을 낼 수 있다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색의 삼원색을 들 수 있으며 이들 삼원색의 공간적 합 또는 시간적 합으로 원하는 색상을 표시한다. 이 경우에 일부 유기 발광 소자(LD)는 백색의 빛을 낼 수 있으며 이렇게 하면 휘도가 높아진다. 이와는 달리, 모든 부화소(PX)의 유기 발광 소자(LD)가 백색의 빛을 낼 수 있으며, 일부 부화소(PX)는 유기 발광 소자(LD)에서 나오는 백색광을 기본색광 중 어느 하나로 바꿔주는 색필터(도시하지 않음)를 더 포함할 수 있다.
- [0046] 이때, 원하는 색상을 표시하는 화소는 적색, 녹색, 청색을 각각 표시하는 세 개의 부화소(앞으로 이들을 각각 "적색 부화소", "녹색 부화소", "청색 부화소"라 함)를 포함할 수 있으며, 또는 백색을 표시하는 부화소(앞으로 "백색 부화소"라 함)를 더 포함할 수 있다. 각 부화소는 유기 발광 소자(LD)의 발광 또는 색필터를 통하여 해당하는 색상을 표시할 수 있다.
- [0047] 스위칭 트랜지스터(Qs) 및 구동 트랜지스터(Qd)는 비정질 규소 또는 다결정 규소로 만들어진 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)이다. 그러나 스위칭 트랜지스터(Qs)와 구동 트랜지스터(Qd) 중 적어도 하나는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 또한, 트랜지스터(Qs, Qd), 축전기(Cst) 및 유기 발광 소자(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.
- [0048] 다시 도 1을 참고하면, 주사 구동부(400)는 표시판(300)의 주사선(G_1-G_n)과 연결되어 있으며, 스위칭 트랜지스터(Qs)를 턴온시킬 수 있는 고전압(Von)과 턴오프시킬 수 있는 저전압(Voff)의 조합으로 이루어진 주사 신호를 주사선(G_1-G_n)에 인가한다.
- [0049] 데이터 구동부(500)는 표시판(300)의 데이터선(D_1-D_m)과 연결되어 있으며, 데이터 전압을 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다. 이러한 데이터 구동부(500)는 부화소(PX)의 휘도와 관련된 전체 계조 전압에서 데이터 전압을 선택할 수 있으며, 또는 한정된 수효의 계조 전압을 분압하여 원하는 데이터 전압을 생성할 수도 있다.
- [0050] 신호 제어부(600)는 주사 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등을 제어한다.
- [0051] 이러한 구동 장치(400, 500, 600) 각각은 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 표시판(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 표시판(300)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board)(도시하지 않음)

위에 장착될 수도 있다. 이와는 달리, 이들 구동 장치(400, 500, 600)가 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m) 및 박막 트랜지스터 스위칭 트랜지스터(Q_s) 따위와 함께 표시판(300)에 집적될 수도 있다. 또한, 구동 장치(400, 500, 600)는 단일 칩으로 집적될 수 있으며, 이 경우 이들 중 적어도 하나 또는 이들을 이루는 적어도 하나의 회로 소자가 단일 칩 바깥에 있을 수 있다.

- [0052] 그러면 이러한 유기 발광 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0053] 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다. 입력 영상 신호(R, G, B)는 각 부화소(PX)의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도는 정해진 수효, 예를 들면 1024(=210), 256(=28) 또는 64(=26) 개의 계조(gray)를 가지고 있다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭 신호(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.
- [0054] 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 표시판(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 주사 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성한 후, 주사 제어 신호(CONT1)를 주사 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(DAT)를 데이터 구동부(500)로 내보낸다.
- [0055] 주사 제어 신호(CONT1)는 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 고전압(Von)의 출력 주기를 제어하는 적어도 하나의 클럭 신호를 포함한다. 주사 제어 신호(CONT1)는 또한 고전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE)를 더 포함할 수 있다.
- [0056] 데이터 제어 신호(CONT2)는 한 행의 부화소(PX)에 대한 디지털 영상 신호(DAT)의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D_1-D_m)에 아날로그 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클럭 신호(HCLK)를 포함한다.
- [0057] 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 한 행의 부화소(PX)에 대한 디지털 영상 신호(DAT)를 수신하고, 각 디지털 영상 신호(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 디지털 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 전압으로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다.
- [0058] 주사 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 주사 제어 신호(CONT1)에 따라 고전압(Von)을 주사선(G_1-G_n)에 인가하여 이 주사선(G_1-G_n)에 연결된 스위칭 트랜지스터(Q_s)를 턴온시킨다. 그러면, 데이터선(D_1-D_m)에 인가된 데이터 전압이 턴온된 스위칭 트랜지스터(Q_s)를 통하여 해당 부화소(PX)에 전달된다.
- [0059] 구동 트랜지스터(Q_d)는 턴온된 스위칭 트랜지스터(Q_s)를 통하여 데이터 전압을 받고 이에 해당하는 출력 전류(I_{LD})를 생성한다. 유기 발광 소자(LD)는 구동 트랜지스터(Q_d)의 출력 전류(I_{LD})에 해당하는 세기의 빛을 발광한다.
- [0060] 1 수평 주기["1H"라고도 쓰며, 수평 동기 신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기와 동일함]를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 주사선(G_1-G_n)에 대하여 차례로 고전압(Von)을 인가하고 모든 부화소(PX)에 데이터 전압을 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.
- [0061] 다음, 신호 제어부(600)에서 입력 영상 신호(R, G, B)을 처리하는 방법에 대하여 도 3 내지 도 7을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0062] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 신호 제어부의 개략적인 블록도이며, 도 4는 도 3에 도시한 보상부의 한 예의 블록도이다. 도 5는 입력 영상 신호의 합산 신호에 따른 계조 보상 계수를 나타내는 도면이고, 도 6은 표시판에서 화소의 위치에 따른 휘도를 나타내는 도면이며, 도 7은 표시판에서 화소의 위치에 따른 위치 보상 계수를 나타내는 도면이다.
- [0063] 도 3을 참고하면, 신호 제어부(600)는 감마 변환부(610), 보상부(620) 및 역감마 변환부(630) 및 신호 처리부(640)를 포함한다.
- [0064] 감마 변환부(610)는 입력 영상 신호(R, G, B)를 감마 변환하여 출력한다. 보상부(620)는 입력 제어 신호를 기초로 감마 변환된 영상 신호(gR, gG, gB)가 대응하는 화소의 위치를 판단하고, 영상 신호(gR, gG, gB)의 위치와 계조에 따라 영상 신호(gR, gG, gB)을 보상하여 출력한다. 예를 들어, 행 방향으로 차례로 배열된 적색

부화소, 녹색 부화소 및 청색 부화소가 하나의 화소를 형성하는 경우에, 표시판에는 행 방향으로 (m/3)개의 화소가, 열 방향으로 n개의 화소가 배열되어 있을 수 있다.

- [0065] 역감마 변환부(630)는 보상부(620)에서 보상된 영상 신호(cR, cG, cB)를 역감마 변환한다. 신호 처리부(640)는 입력 제어 신호와 역감마 변환된 영상 신호(dR, dG, dB)를 처리하여 디지털 영상 신호(DAT), 주사 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2)를 생성한다.
- [0066] 도 4를 참고하면, 보상부(620)는 가산기(621), 계조 보상기(622), 위치 보상기(623), 보상 계수 생성기(624) 및 복수의 곱셈기(625r, 625g, 625b)를 포함한다.
- [0067] 화소가 적색, 녹색, 청색의 공간적 합 또는 시간적 합으로 원하는 색상을 표시하는 경우, 가산기(621)는 적색, 녹색, 청색의 영상 신호(gR, gG, gB)를 합산하여 합산 신호(AS)를 출력한다. 이러한 합산 신호(AS)의 크기는 화소의 휘도를 나타낸다.
- [0068] 계조 보상기(622)는 합산 신호(AS)를 기초로 계조 보상 계수(GCC)를 생성한다. 화소의 휘도가 높은 경우에는 구동 전압선을 따라 흐르는 전류가 커져서 전압 강하량이 커지므로, 계조 보상기(622)는 화소의 합산 신호(AS)의 값이 클수록 계조 보상 계수(GCC)를 크게 설정할 수 있다. 이때, 계조 보상기(622)는 계조 보상 계수(GCC)를 0과 1 사이의 값으로 설정할 수 있다. 예를 들어, 도 5에 도시한 바와 같이 계조 보상기(622)는 합산 신호(AS)의 값이 임계치(TH) 이하인 경우에 계조 보상 계수(GCC)를 0으로 설정하고, 임계치(TH)보다 큰 경우에 합산 신호(AS)의 값이 증가함에 따라 계조 보상 계수(GCC)를 크게 설정할 수 있다. 이러한 임계치(TH)는 표시판(300)의 특성 등에 따라 결정되는 값으로 구동 전압선을 따라 발생하는 전압 강하가 휘도에 영향을 주기 시작할 때의 합산 신호(AS)의 크기가 될 수 있다.
- [0069] 계조 보상기(622)는 합산 신호(AS)의 크기에 따른 계조 보상 계수(GCC)를 룩업 테이블(lookup table) 형태로 저장하고 있을 수 있다.
- [0070] 위치 보상기(623)는 입력 제어 신호, 예를 들면 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync) 및 메인 클럭 신호(MCLK)를 기초로 영상 신호(gR, gG, gB)가 해당하는 화소의 위치를 판단한 후, 위치에 해당하는 위치 보상 계수(PCC)를 출력한다. 화소가 전압 공급 패드(310)로부터 멀리 떨어져 있을수록 구동 전압선을 따른 전압 강하량이 커지므로, 위치 보상기(623)는 화소의 위치가 구동 전압선(DV₁-DV_n)과 전압 공급선(SV₁, SV₂)을 따라 전압 공급 패드(310)에 가까울수록 위치 보상 계수(PCC)를 크게 설정할 수 있다. 이때, 위치 보상기(623)는 위치 보상 계수(PCC)를 0과 1 사이의 값으로 설정할 수 있다. 예를 들어, 동일한 계조에 대하여 표시판(300)의 화소들의 휘도가 도 6과 같이 분포될 때, 위치 보상기(623)는 위치 보상 계수(PCC)를 도 7과 같이 설정할 수 있다. 즉, 위치 보상 계수(PCC)는 휘도가 높은 곳일수록 큰 값을 가지고, 휘도가 가장 낮은 곳에서는 0일 수 있다.
- [0071] 위치 보상기(623)는 화소의 위치에 따른 위치 보상 계수(PCC)를 룩업 테이블 형태로 저장하고 있을 수 있다. 이 경우 위치 보상기(623)는 화소의 모든 위치에 대해서 위치 보상 계수(PCC)를 저장할 수 있다. 이와는 달리, 위치 보상기(623)는 일부 화소(앞으로 "대표 화소"라 함)의 위치에 대해서만 위치 보상 계수(PCC)를 저장하고, 나머지 화소에 대해서는 대표 화소의 위치 보상 계수(PCC)를 보간(interpolation)하여 해당 화소의 위치 보상 계수(PCC)를 생성할 수 있다.
- [0072] 보상 계수 생성기(624)는 계조 보상 계수(GCC)와 위치 보상 계수(PCC)로부터 휘도 보상 계수(BCC)를 생성한다. 예를 들면, 보상 계수 생성기(624)는 곱셈기(624a) 및 역변환기(624b)를 포함한다. 곱셈기(624a)는 계조 보상기(622)의 계조 보상 계수(GCC)와 위치 보상기(623)의 위치 보상 계수(PCC)를 곱해서 출력한다. 역변환기(624b)는 1과 곱셈기(624a)에서 출력되는 값(OUT)의 차(1-OUT)를 휘도 보상 계수(BCC)로 출력한다. 예를 들어, 계조 보상 계수(GCC)와 위치 보상 계수(PCC)가 2진수의 디지털 값인 경우, 역변환기(624b)는 곱셈기(624a)의 출력(OUT)을 역비트(inverse bit) 변환하여서 위치 보상 계수(PCC)를 출력할 수 있다.
- [0073] 곱셈기(625r, 625g, 625b)는 적색, 녹색, 청색의 영상 신호(gR, gG, gB)에 각각 대응하여 형성되어 있으며, 적색, 녹색, 청색의 영상 신호(gR, gG, gB)에 각각 위치 보상 계수(GCC)를 곱하여 보상 영상 신호(cR, cG, cB)를 출력한다.
- [0074] 그러면 화소의 휘도가 임계치(TH)보다 낮은 경우에는 계조 보상 계수(GCC)가 0이어서 위치 보상 계수(PCC)에 관계없이 휘도 보상 계수(BCC)는 항상 1의 값을 가지고, 이에 따라 보상 영상 신호(cR, cG, cB)는 영상 신호(gR, gG, gB)와 동일한 값을 가진다. 반대로, 화소의 휘도가 임계치(TH)보다 높은 경우에는 계조 보상 계수(GCC)는 0보다 큰 값을 가져서 휘도 보상 계수(BCC)는 1보다 작은 값을 가지고, 이에 따라 보상 영상 신호(cR, cG, cB)

는 영상 신호(gR, gG, gB)보다 작은 값을 가진다. 즉, 화소의 휘도가 높아질수록 계조 보상 계수(GCC)가 커져서 휘도 보상 계수(BCC)는 작아지므로, 보상 영상 신호(cR, cG, cB)는 영상 신호(gR, gG, gB)에 비해 더 작은 값을 가진다. 따라서 화소의 휘도가 높은 경우에는 화소의 휘도를 줄여서 구동 전압선에서의 전압 강하를 줄일 수 있고, 이에 따라 화면의 밝기 균일도를 높일 수 있다.

[0075] 화소가 전압 공급 패드(310)에 가까울수록 위치 보상 계수(PCC)가 작아지고, 이에 따라 휘도 보상 계수(BCC)는 커진다. 그러면 전압 공급 패드(310)에 가까워서 구동 전압선을 따라 높은 구동 전압을 공급받는 화소의 보상 영상 신호(cR, cG, cB)는 휘도 보상 계수(BCC)에 의해 영상 신호(gR, gG, gB)에 비해 더 작은 값을 가진다. 즉, 높은 구동 전압에 의해 증가되는 휘도를 휘도 보상 계수(BCC)로 줄일 수 있으므로, 화면의 밝기 균일도가 나빠지는 것을 방지할 수 있다.

[0076] 한편, 본 발명의 실시예에서는 감마 변환한 영상 신호를 보상부(620)에서 보정한 후에 다시 역감마 변환하는 것으로 설명하였지만, 이와는 달리 보상부(620)가 감마 변환하지 않은 입력 영상 신호를 보상할 수도 있다. 이 경우 감마 변환부(610)와 역감마 변환부(630)는 제거될 수 있다.

[0077] 다음, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 8을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

[0078] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 신호 제어부의 개략적인 블록도이다.

[0079] 도 8을 참고하면, 신호 제어부(600a)는 스케일러(650)를 더 포함하며, 스케일러(650)는 입력 영상 신호(R, G, B)를 스케일 계수(SC)에 따라 변환한다. 예를 들면 스케일러(650)는 입력 영상 신호(R, G, B)에 스케일 계수(SC)를 곱해서 입력 영상 신호(R, G, B)를 변환할 수 있다. 이 경우, 스케일 계수(SC)는 0과 1 사이의 값을 가질 수 있다. 이와는 달리 스케일 계수(SC)에 의해 결정되는 함수에 따라 입력 영상 신호(R, G, B)가 변환될 수도 있다.

[0080] 스케일러(650)는 입력 영상 신호(R, G, B)를 기초로 한 프레임 동안 표시판(300)을 통해 흐르는 전류량을 계산한다. 이러한 전류량은 표시판(300)의 모든 부화소(PX)의 유기 발광 소자(LD)를 통해 흐르는 전류의 총합으로, 예를 들면 한 프레임 동안의 입력 영상 신호(R, G, B)의 총합으로 계산될 수 있다. 그리고 스케일러(650)는 전류량이 임계 전류량 이하인 경우에는 스케일 계수(SC)를 1로 설정하고, 임계치 이상인 경우에는 전류량이 클수록 스케일 계수(SC)를 작은 값으로 설정할 수 있다. 이러한 임계 전류량은 표시판(300)의 특성 등에 따라 결정되는 값으로 전류량이 커서 구동 전압선을 따른 전압 강하가 휘도에 영향을 주기 시작할 때의 전류량이 될 수 있다.

[0081] 감마 변환부(610)는 스케일러(650)에서 변환된 출력되는 입력 영상 신호(sR, sG, sB)를 감마 변환하여 보상부(620)로 전달한다.

[0082] 그러면 입력 영상 신호(R, G, B)의 전류량이 큰 경우에 스케일러(650)에서 출력되는 입력 영상 신호(sR, sG, sB)가 입력 영상 신호(R, G, B)의 크기에 비해 작아지므로, 표시판(300) 전체의 전류량을 줄일 수 있다. 이에 따라 구동 전압선을 따라 발생하는 전압 강하량을 줄일 수 있어서, 화면의 밝기 균일도를 향상시킬 수 있다.

[0083] 다음, 한 화소가 적색, 녹색, 청색 및 백색의 부화소를 포함하는 실시예에 대하여 도 9 내지 도 12를 참고로 하여 상세하게 설명한다.

[0084] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 개략적인 평면도이며, 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 신호 제어부의 개략적인 블록도이고, 도 11은 도 10에 도시한 RGBW 변환부의 한 예의 블록도이며, 도 12는 도 11에 도시한 연산부의 동작을 나타내는 흐름도이다.

[0085] 도 9를 참고하면, 한 화소(CPX)는 적색 부화소(PR), 녹색 부화소(PG), 청색 부화소(PB) 및 백색 부화소(PW)를 포함하며, 예를 들면 이들 네 개의 부화소(PR, PG, PB, PW)는 2×2 행렬의 형태로 배열되어 있다. 이와는 달리 네 개의 부화소(PR, PG, PB, PW)가 띠(stripe) 형태로 배열되거나 펜타일(pentile) 형태로 배열될 수도 있다.

[0086] 도 10을 참고하면, 신호 제어부(600")는 RGBW 변환부(660)를 더 포함한다.

[0087] RGBW 변환부(660)는 감마 변환부(610)에서 출력되는 영상 신호(gR, gG, gB)를 변환하여 백색 보상 영상 신호(W')와 적색, 녹색, 청색 보상 영상 신호(R', G', B')를 생성한다. 예를 들면, RGBW 변환부(660)는 백색 영상 신호(W')의 휘도를 영상 신호(gR, gG, gB)의 공통 휘도, 즉 최소 휘도에 대응하는 값으로 설정하고, 영상 신호(gR, gG, gB)에 백색 보상 영상 신호(W')의 휘도를 반영하여 적색, 녹색, 청색 보상 영상 신호(R', G', B')의 휘도를 결정한다. 이 경우 RGBW 변환부(660)는 백색 휘도를 증가시키기 위해서 영상 신호(gR, gG, gB)의 최소

휘도에 일정한 계수(앞으로 "백색 확장 계수"라 함)를 곱한 값을 영상 신호(gR, gG, gB)의 최소 휘도에 반영하여 백색 보상 영상 신호(W')를 생성할 수 있다. 즉, RGBW 변환부(660)는 최소 휘도와 백색 확장 계수의 곱과 최소 휘도의 합을 백색 출력 영상 신호(W')로 설정할 수 있다.

- [0088] 이러한 경우에, RGBW 변환부(660)는 화면 밝기 균일도가 저하되는 것을 방지하기 위해 백색 확장 계수에 보상부(620')에서 출력되는 휘도 보상 계수(BCC)를 곱하여 백색 확장 계수를 보상한 다음, 보상된 백색 확장 계수를 이용하여 백색 보상 영상 신호(W')와 적색, 녹색, 청색 보상 영상 신호(R', G', B')를 생성할 수 있다.
- [0089] 이 경우 보상부(620')는 도 4에 도시한 보상부(620)와 달리 휘도 보상 계수(BCC)를 영상 신호(gR, gG, gB)에 곱하지 않고, 휘도 보상 계수(BCC)만을 출력할 수 있다.
- [0090] 역감마 변환부(630')는 RGBW 변환부(660)의 적색, 녹색, 청색, 백색 보상 영상 신호(R', G', B', W')를 역감마 변환한다. 이러한 역감마 변환부(630')는 색상 별로 형성될 수도 있으며, 또는 적어도 두 개의 색상에 대해서 동일하게 형성될 수도 있다.
- [0091] 신호 처리부(640')는 입력 제어 신호와 역감마 변환된 영상 신호(dR', dG', dB', dW')를 처리하여 디지털 영상 신호(DAT), 주사 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2)를 생성한다.
- [0092] 그러면 이러한 RGBW 변환부(660)의 한 예에 대하여 도 11 및 도 12를 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0093] 도 11을 참고하면, RGBW 변환부(660)는 신호 배열부(661), 연산부(662), 절단부(663), 신호 재배열부(664) 및 백색 확장 계수 생성부(665)를 포함한다.
- [0094] 신호 배열부(661)는 적색, 녹색, 청색 영상 신호(gR, gG, gB)를 휘도가 높은 순으로 배열하여 최대 휘도 신호(MAX), 중간 휘도 신호(MID) 및 최소 휘도 신호(MIN)를 출력한다. 즉, 최대 휘도 신호(MAX)는 세 영상 신호(gR, gG, gB) 중 휘도가 가장 높은 신호이고, 최소 휘도 신호(MIN)는 세 영상 신호(gR, gG, gB) 중 휘도가 가장 낮은 신호이고, 중간 휘도 신호(MID)는 나머지 하나의 신호이다.
- [0095] 도 11 및 도 12를 참고하면, 연산부(652)는 최소 휘도 신호(MIN)를 백색 초기 휘도 신호(LW_{ini})로 설정한 다음(S110), 휘도 신호(MAX, MID, MIN)에서 각각 백색 초기 휘도 신호(LW_{ini})의 값을 뺀다(S120). 앞으로 휘도 신호(MAX, MID, MIN)에서 백색 초기 휘도 신호(LW_{ini})의 값을 뺀 신호(MAX-LW_{ini}, MID-LW_{ini}, MIN-LW_{ini})를 각각 최대 초기 휘도 신호(MAX_{ini}), 중간 초기 휘도 신호(MID_{ini}), 최소 초기 휘도 신호(MIN_{ini})라 한다. 이 경우 최소 초기 휘도 신호는 0의 값을 가진다.
- [0096] 연산부(652)는 세 휘도 신호(MAX, MID, MIN)에 백색 확장 계수(WC)를 곱해서 최대 초기 휘도 보상값(ΔMAX_{ini}), 중간 초기 휘도 보상값(ΔMID_{ini}), 최소 초기 휘도 보상값(ΔMIN_{ini})을 설정한다(S130). 이들 초기 휘도 보상값(ΔMAX_{ini}, ΔMID_{ini}, ΔMIN_{ini})은 수학적 식 1을 충족한다.

수학적 식 1

[0097] $\Delta MAX_{ini} = MAX \times WC, \Delta MID_{ini} = MID \times WC, \Delta MIN_{ini} = MIN \times WC$

[0098] 적색, 녹색, 청색 영상 신호(gR, gG, gB)로 영상을 표시하는 경우 세 영상 신호(gR, gG, gB)의 공통 휘도인 최소 휘도 신호(MIN)의 휘도가 기본적인 백색 휘도로 된다. 백색 휘도를 증가시키기 위해, 연산부(652)는 백색 부화소(PW)가 표시할 수 있는 백색 최대 휘도(MAX_w)를 넘지 않는 범위 내에서 최소 휘도 신호(MIN)에 일정값을 더하여 백색 휘도로 설정한다. 이를 위해, 먼저 연산부(652)는 백색 부화소(PW)가 표시할 수 있는 백색 최대 휘도(MAX_w)와 최소 휘도 신호(MIN)의 차이(MAX_w-MIN)에 해당하는 백색 휘도 여유값과 최소 초기 휘도 보상값(ΔMIN_{ini})을 비교한다(S140). 백색 휘도 여유값(MAX_w-MIN)이 최소 초기 휘도 보상값(ΔMIN_{ini})보다 큰 경우, 연산부(652)는 최소 휘도 신호(MIN)에 최소 초기 휘도 보상값(ΔMIN_{ini})을 더하여 백색 휘도 신호(LW)로 출력한다(S150). 적색, 녹색, 청색 휘도를 백색 휘도의 증가량(ΔMIN_{ini})만큼 줄이기 위해, 연산부(652)는 최대, 중간 및 최소 초기 휘도 보상값(ΔMAX_{ini}, ΔMID_{ini}, ΔMIN_{ini})에서 최소 초기 휘도 보상값(ΔMIN_{ini})을 뺀 값을 각각 최대, 중간 및 최소 휘도 보상값(ΔMAX, ΔMID, ΔMIN)으로 출력한다(S150). 이 경우 최소 휘도 보상값(ΔMIN)은 0이다.

[0099] 한편, 백색 휘도 여유값(MAX_w-MIN)이 최소 초기 휘도 보상값(Δ MIN_{ini}) 이하인 경우, 연산부(652)는 백색 최대 휘도(MAX_w)를 백색 휘도 신호(LW)로 출력한다(S160). 이 경우 백색 휘도가 백색 휘도 여유값(MAX_w-MIN)만큼 증가하였으므로, 연산부(652)는 최대, 중간, 최소 초기 휘도 보상값(Δ MAX_{ini}, Δ MID_{ini}, Δ MIN_{ini})에서 백색 휘도 여유값(MAX_w-MIN)을 뺀 값을 각각 최대, 중간 및 최소 휘도 보상값(Δ MAX, Δ MID, Δ MIN)으로 출력한다(S160).

[0100] 다음, 연산부(652)는 최대, 중간 및 최소 초기 휘도 신호(MAX_{ini}, MID_{ini}, MIN_{ini})에 각각 최대, 중간 및 최소 휘도 보상값(Δ MAX, Δ MID, Δ MIN)을 더하여 최대 보상 휘도 신호(MAX'), 중간 보상 휘도 신호(MID') 및 최소 보상 휘도 신호(MIN')로 출력한다(S170). 또한, 연산부(652)는 백색 휘도 신호(LW)를 백색 보상 영상 신호(W')로 설정한다. 최대, 중간 및 최소 보상 휘도 신호(MAX', MID', MIN')는 수학적 식 2를 충족한다.

수학적 식 2

[0101] $MAX' = \Delta MAX + MAX_{ini} = \Delta MAX + (MAX - MIN)$

[0102] $MID' = \Delta MID + MID_{ini} = \Delta MID + (MID - MIN)$

[0103] $MIN' = \Delta MIN + MIN_{ini} = \Delta MIN$

[0104] 다음, 절단부(663)는 최대, 중간 및 최소 보상 휘도 신호(MAX', MID', MIN')를 임계 휘도와 비교한다. 비교 결과, 절단부(663)는 최대, 중간 및 최소 보상 휘도 신호(MAX', MID', MIN') 중에서 임계 휘도를 넘는 신호의 휘도를 임계 휘도로 변환하여 출력하고, 그렇지 않으면 그 신호를 그대로 출력한다. 예를 들면, 임계 휘도는 적색, 녹색 및 청색 부화소(PR, PG, PB)의 최대 휘도 중 최소값으로 설정될 수 있으며, 색상에 따라 서로 다른 임계 휘도를 가질 수도 있다. 또한, 절단부(663)는 최대, 중간 및 최소 보상 휘도 신호(MAX', MID', MIN') 중 어느 하나가 임계 휘도 이상인 경우, 이 정보를 백색 확장 계수 생성부(665)로 전달한다.

[0105] 신호 재배열부(664)는 절단부(663)에서 출력되는 최대, 중간 및 최소 보상 휘도 신호(MAX'', MID'', MIN'')를 신호 배열부(661)에서 배열한 정보에 따라 적색, 녹색 및 청색 보상 영상 신호(R', G', B')로 재배열한다.

[0106] 백색 확장 계수 생성부(665)는 최대, 중간 및 최소 보상 휘도 신호(MAX', MID', MIN') 중 어느 하나가 임계 휘도 이상이 되는 빈도를 소정 기간 단위, 예를 들면 프레임 단위로 센다. 백색 확장 계수 생성부(665)는 이전 프레임의 빈도수에 따라 현재 프레임의 초기 백색 확장 계수(WC_{ini})를 결정한다. 이때, 백색 확장 계수 생성부(665)는 이전 프레임의 빈도수가 큰 경우 초기 백색 확장 계수(WC_{ini})를 작게 설정하고, 빈도수가 작은 경우 초기 백색 확장 계수(WC_{ini})를 크게 설정할 수 있다. 백색 확장 계수 생성부(665)는 빈도수에 따른 초기 백색 확장 계수(WC_{ini})를 룩업 테이블 형태로 저장하고 있을 수 있다.

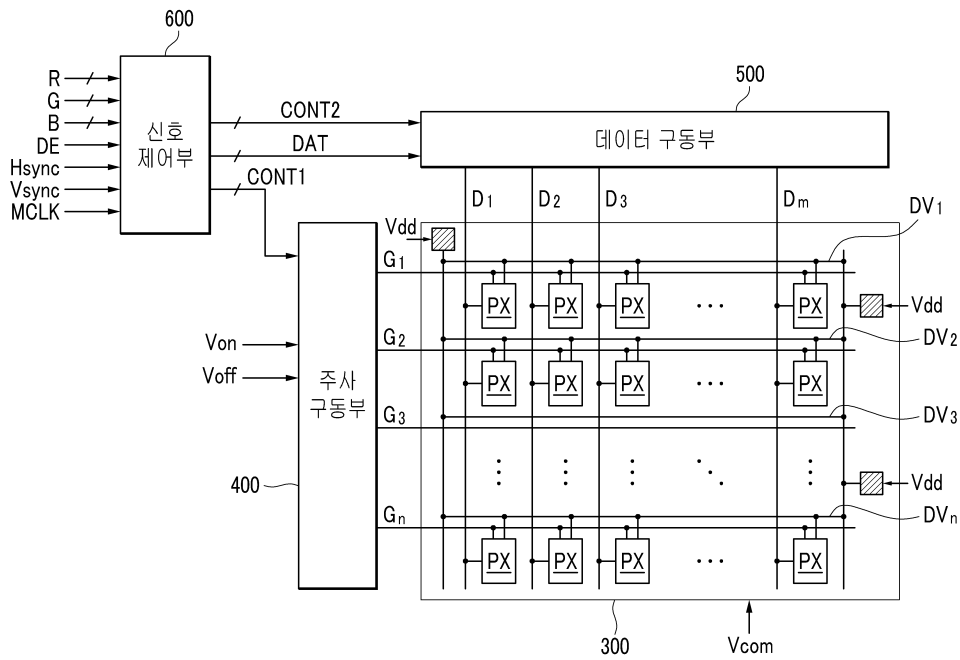
[0107] 백색 확장 계수 생성부(665)는 초기 백색 확장 계수(WC_{ini})에 보상부(620')에서 출력되는 휘도 보상 계수(BCC)를 반영하여 백색 확장 계수(WC)를 출력한다. 예를 들면, 백색 확장 계수 생성부(665)는 초기 백색 확장 계수(WC_{ini})에 휘도 보상 계수(BCC)를 곱하여 백색 확장 계수(WC)를 출력할 수 있다.

[0108] 그러면 연산부(662)의 최대, 중간 및 최소 보상 휘도 신호(MAX', MID', MIN')가 임계 휘도를 넘는 경우가 많으면 화면 전체적으로 휘도가 높은 상태이므로, 백색 확장 계수(WC)를 작게 하여서 연산부(662)의 보상 휘도 신호(LW, MAX', MID', MIN')의 휘도를 줄일 수 있다. 반대로, 연산부(662)의 최대, 중간 및 최소 보상 휘도 신호(MAX', MID', MIN')가 임계 휘도를 넘는 경우가 적으면 화면 전체적으로 휘도가 낮은 상태이므로, 백색 확장 계수(WC)를 크게 하여서 연산부(662)의 보상 휘도 신호(LW, MAX', MID', MIN')의 휘도를 키울 수 있다. 또한, 영상 신호(gR, gG, gB)로부터 판단한 화소의 휘도가 높은 경우에는 휘도 보상 계수(BCC)가 작으므로 백색 확장 계수(WC)를 더 줄일 수 있다. 따라서 표시판(300)의 화소들의 휘도가 높은 경우에는 연산부(662)의 보상 휘도 신호(LW, MAX', MID', MIN')의 휘도를 줄여서, 구동 전압선을 따라 발생하는 전압 강하를 줄일 수 있고, 이에 따라 화소의 위치에 따른 휘도 편차를 줄일 수 있다.

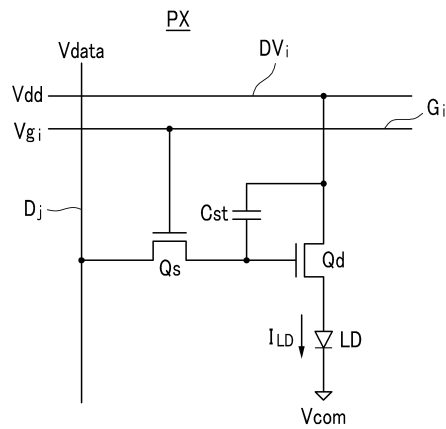
[0109] 한편, 도 10 및 도 11에서는 감마 변환부(610)에서 입력 영상 신호(R, G, B)를 감마 변환한 후에 신호 배열부(661)가 영상 신호(gR, gG, gB)를 계조가 높은 순으로 배열하는 것으로 설명하였지만, 신호 배열부(661)가 먼저 입력 영상 신호(R, G, B)를 계조가 높은 순으로 배열한 후에 감마 변환부(610)가 이들을 감마 변환할 수도 있다. 마찬가지로, 신호 재배열부(664)와 역감마 변환부(630')의 동작 순서를 바꿀 수도 있다.

도면

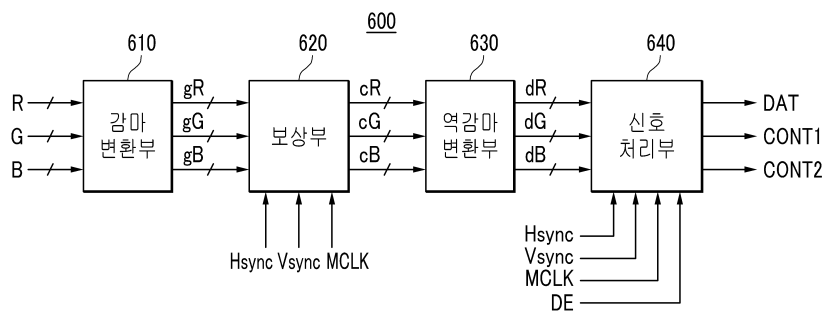
도면1



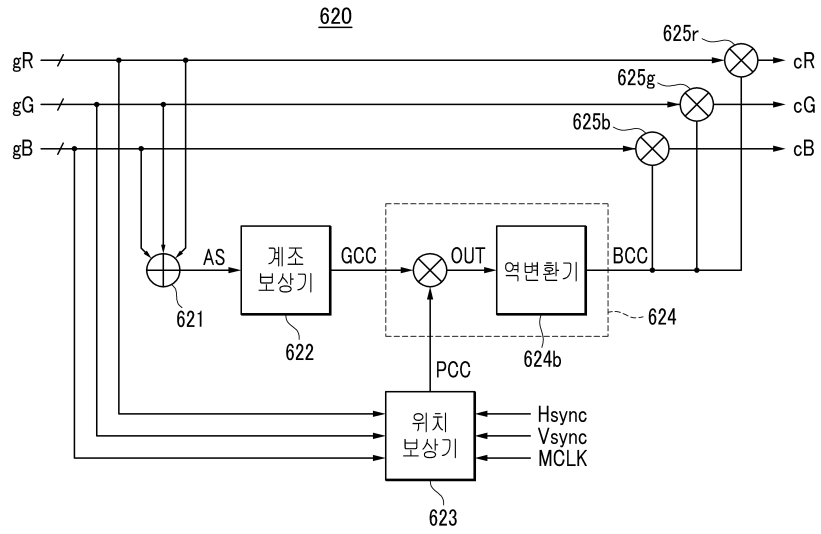
도면2



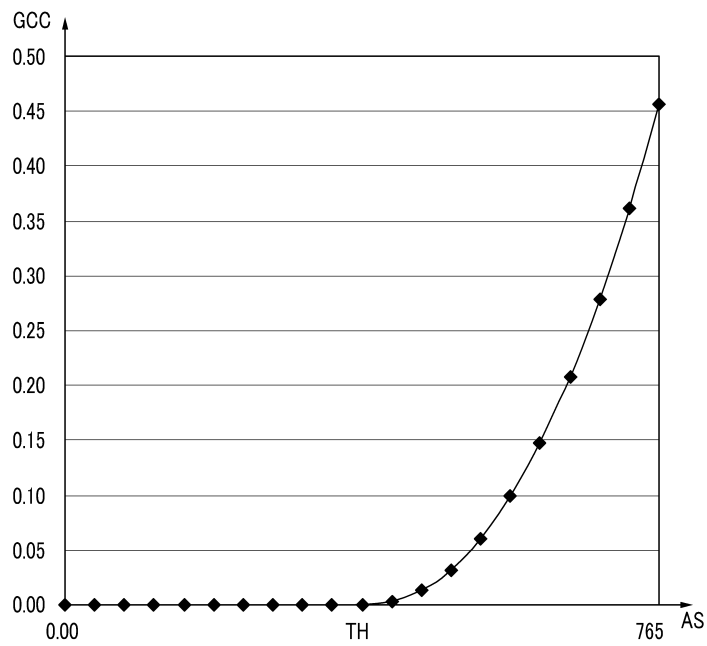
도면3



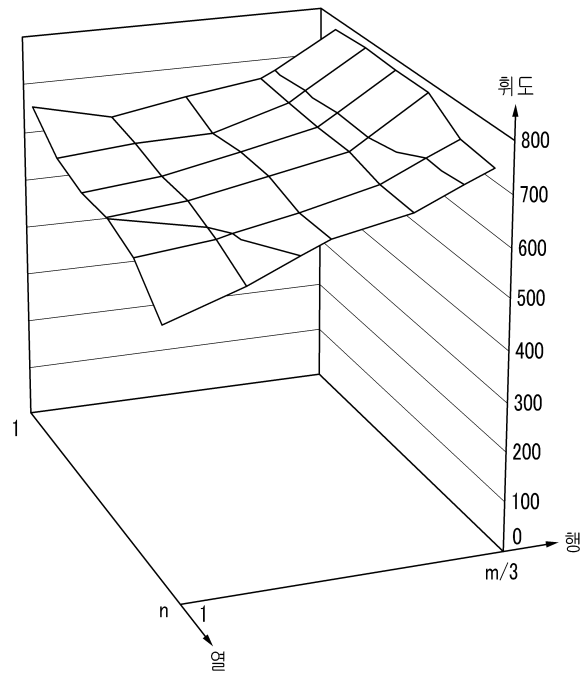
도면4



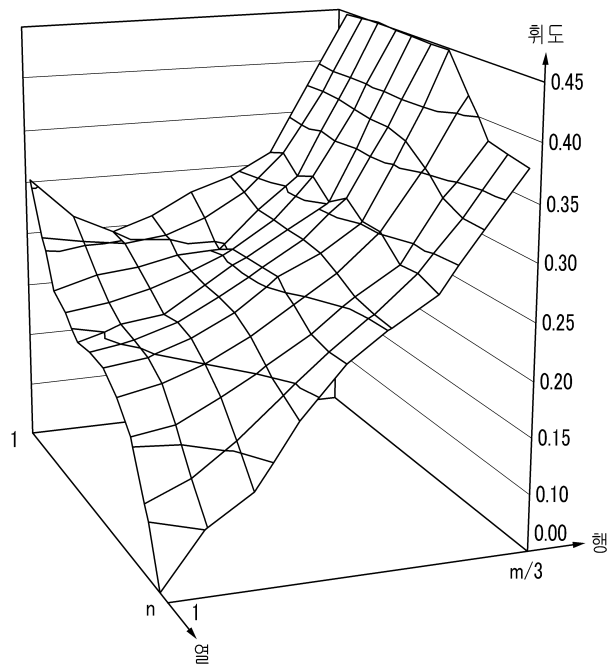
도면5



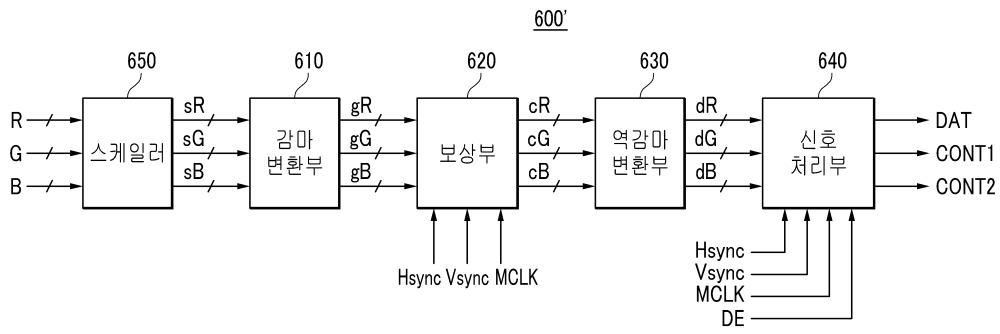
도면6



도면7



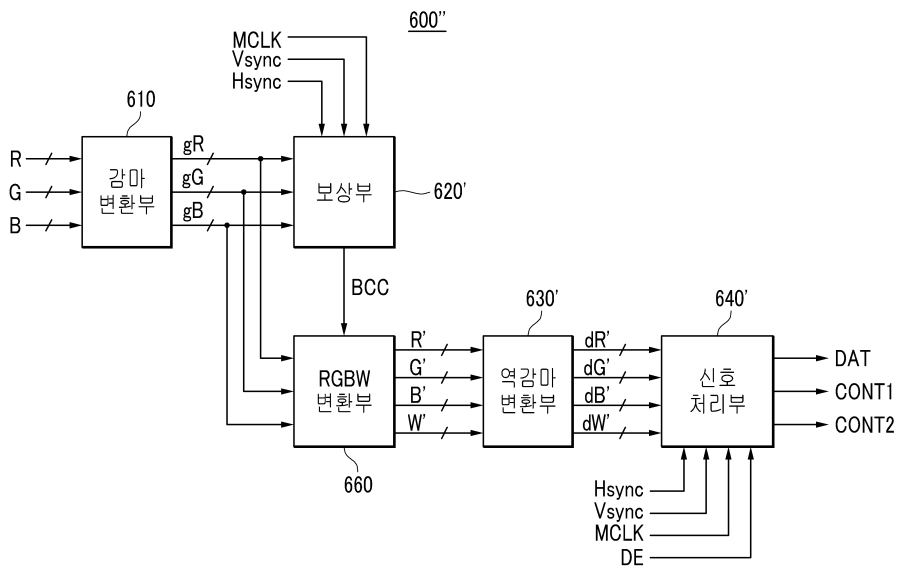
도면8



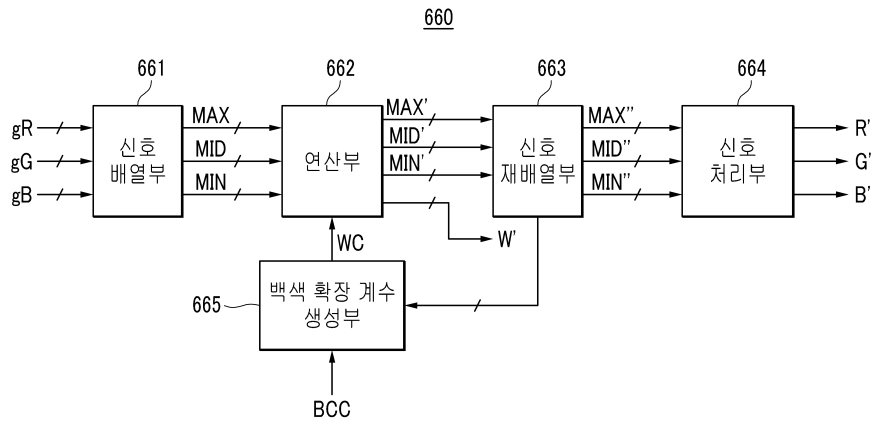
도면9

PG	PR	PG	PR
PB	PW	PB	PW
PG	PR	PG	PR
PB	PW	PB	PW

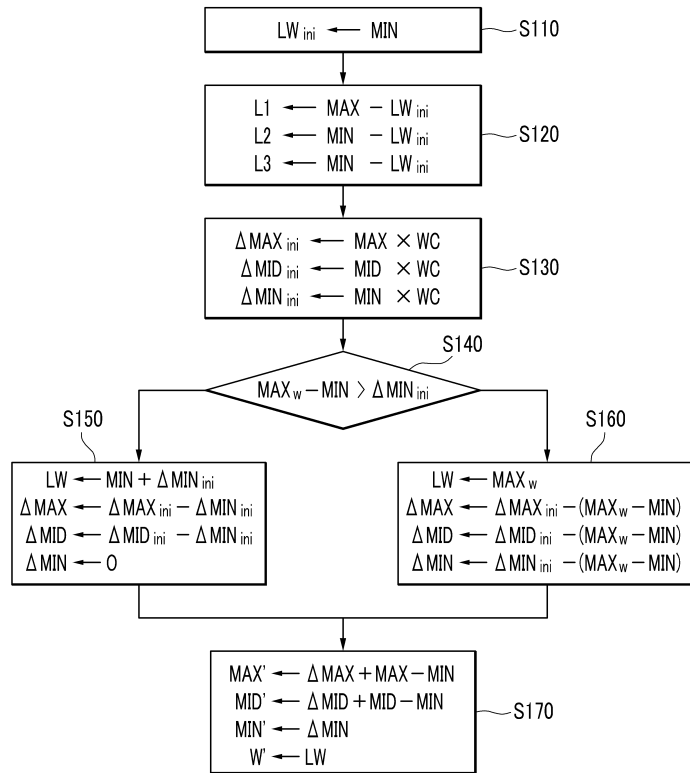
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020100027826A	公开(公告)日	2010-03-11
申请号	KR1020080086895	申请日	2008-09-03
[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 KYONG TAE 박경태 LEE BAEK WOON 이백운 ALEXANDER ARKHIPOV 알렉산더아키포프		
发明人	박경태 이백운 알렉산더아키포프		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G2320/0666 G09G3/3225 G09G2340/06 G09G2300/0842 G09G2300/0452 G09G2320/0223 G09G3/2022 H04N1/403		
其他公开文献	KR101501934B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在显示装置中，信号控制单元根据取决于每个像素的位置的亮度补偿系数来补偿与每个像素相对应的输入视频信号的亮度，从而产生补偿的视频信号。数据驱动器根据补偿后的视频信号产生与多个像素对应的数据信号，并将数据信号提供给相应的像素。此时，亮度补偿系数可以取决于输入图像信号的大小。

