



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0134369
G09G 3/30 (2006.01) (43) 공개일자 2006년12월28일

(21) 출원번호 10-2005-0053994
(22) 출원일자 2005년06월22일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이백운
경기 용인시 신봉동 신LG1차빌리지 104동 902호
양영철
경기 성남시 분당구 정자동 한솔마을주공6단지아파트 610동1104호

(74) 대리인 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 4색 유기 발광 표시 장치의 영상 신호 변환 장치 및 변환방법

(57) 요약

본 발명은 3색 영상 신호를 4색 영상 신호로 변환하는 유기 발광 표시 장치의 영상 신호 변환 장치 및 변환 방법에 관한 것이다.

이 영상 신호 변환 장치는, 상기 3색 영상 신호 중 최대값과 최소값을 추출하는 최대값 및 최소값 추출부, 상기 최대값 및 상기 최소값으로부터 상기 3색 영상 신호가 속하는 변환 영역을 판단하는 영역 판단부, 상기 3색 영상 신호가 속하는 변환 영역에 따라 상기 3색 영상 신호를 상기 4색 영상 신호로 변환하는 4색 신호 변환부, 그리고 상기 4색 신호 변환부로부터의 변환값을 기초로 4색 신호값을 추출하는 4색 신호 추출부를 포함하며, 상기 4색 신호 추출부는 상기 백색 영상 신호의 값을 최대로 하는 경우와 상기 3색 영상 신호의 값을 최대로 하는 경우로 나누어 추출한다.

이러한 방식으로, 순색의 경우에는 삼원색 화소를 사용하여 영상을 표현하고, 백색의 경우에는 백색 화소만을 이용하므로, 삼원색 화소를 이용하여 백색을 표현하는 경우에 비하여 낮은 전류를 가지고도 동일 휘도를 표현할 수 있다. 따라서, 4색 유기 발광 표시 장치는 전반적으로 낮은 전류를 흘려주어도 되기 때문에, 유기 발광 다이오드의 열화가 적어 수명을 연장시킬 수 있다.

대표도

도 7

특허청구의 범위

청구항 1.

3색 영상 신호를 백색 신호를 포함하는 4색 영상 신호로 변환하는 유기 발광 표시 장치의 영상 신호 변환 장치로서,
상기 3색 영상 신호 중 최대값과 최소값을 추출하는 최대값 및 최소값 추출부,
상기 최대값 및 상기 최소값으로부터 상기 3색 영상 신호가 속하는 변환 영역을 판단하는 영역 판단부,
상기 3색 영상 신호가 속하는 변환 영역에 따라 상기 3색 영상 신호를 상기 4색 영상 신호로 변환하는 4색 신호 변환부, 그
리고
상기 4색 신호 변환부로부터의 변환값을 기초로 4색 신호값을 추출하는 4색 신호 추출부
를 포함하며,
상기 4색 신호 추출부는 상기 백색 영상 신호의 값을 최대로 하는 경우와 상기 3색 영상 신호의 값을 최대로 하는 경우로
나누어 추출하는
유기 발광 표시 장치의 영상 신호 변환 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 변환값은 최대값, 중간값 및 최소값을 포함하고,

상기 4색 신호 추출부는, 상기 백색 영상 신호의 값을 최대로 하는 경우에 상기 변환값 중 최소값에서 상기 백색 영상 신호
의 값을 뺀 값이 0 보다 크면, 상기 백색 영상 신호에 할당될 수 있는 최대값을 상기 백색 영상 신호의 값으로 하고, 상기 최
대값, 중간값 및 최소값에서 상기 백색 영상 신호의 값을 뺀 값을 상기 3색 영상 신호의 값으로 추출하는 유기 발광 표시 장
치의 영상 신호 변환 장치.

청구항 3.

제2항에서,

상기 4색 신호 추출부는, 상기 백색 영상 신호의 값을 최대로 하는 경우에 상기 변환값 중 최소값에서 상기 백색 영상 신호
의 값을 뺀 값이 0보다 작으면, 상기 최소값을 상기 백색 영상 신호의 값으로 하고, 상기 최대값, 중간값 및 최소값에서 상
기 백색 영상 신호의 값을 뺀 값을 나머지 3색 영상 신호의 값으로 추출하는 유기 발광 표시 장치의 영상 신호 변환 장치.

청구항 4.

제1항에서,

상기 변환값은 최대값, 중간값 및 최소값을 포함하고,

상기 4색 신호 추출부는, 상기 3색 영상 신호의 값을 최대로 하는 경우에 상기 변환값이 1보다 크면, 상기 최대값에서 상기
1을 뺀 값을 상기 백색 영상 신호의 값으로 하고, 상기 최대값, 중간값 및 최소값에서 상기 백색 영상 신호의 값을 뺀 값을
상기 3색 영상 신호의 값으로 추출하는 유기 발광 표시 장치의 영상 신호 변환 장치.

청구항 5.

제4항에서,

상기 4색 신호 추출부는, 상기 3색 영상 신호의 값을 최대로 하는 경우에 상기 변환값이 1보다 작으면, 상기 백색 영상 신호의 값을 0으로 하고, 상기 변환값을 그대로 상기 3색 영상 신호의 값으로 추출하는 유기 발광 표시 장치의 영상 신호 변환 장치.

청구항 6.

제5항에서,

상기 1은 상기 3색 영상 신호의 계조 또는 휘도를 정규화한 값 중 최대값인 유기 발광 표시 장치의 영상 신호 변환 장치.

청구항 7.

제3항 또는 제6항에서,

상기 변환 영역은 고정 변환 영역과 가변 변환 영역을 포함하며,

상기 4색 신호 변환부는 상기 고정 변환 영역에 속하는 상기 3색 영상 신호에 대해서는 고정된 스케일링 인자에 기초한 고정 신호 변환을 수행하고, 상기 가변 변환 영역에 속하는 상기 3색 영상 신호에 대해서는 상기 3색 영상 신호에 의존하는 가변 신호 변환을 수행하는

유기 발광 표시 장치의 영상 신호 변환 장치.

청구항 8.

제7항에서,

임의의 3색 영상 신호에 대하여 상기 가변 신호 변환을 적용하여 얻어진 4색 영상 신호는 상기 고정 신호 변환을 적용하여 얻어진 4색 영상 신호에 비하여 크기가 작은 유기 발광 표시 장치의 영상 신호 변환 장치.

청구항 9.

적색, 녹색 및 청색을 포함하는 3색 영상 신호를 백색 신호를 포함하는 4색 영상 신호로 변환하는 유기 발광 표시 장치의 영상 신호 변환 방법으로서,

상기 3색 영상 신호를 최대값, 최소값 및 중간값을 갖는 신호로 분류하는 단계,

상기 최대값과 상기 최소값의 비에 기초하여 상기 3색 영상 신호가 제1 변환 영역에 속하는지 제2 변환 영역에 속하는지를 판단하는 단계,

상기 제1 변환 영역에 속하는 경우에 상기 영상 신호에 소정 배수만큼 곱하여 제1 변환값을 얻는 단계,

상기 제2 변환 영역에 속하는 경우에 상기 영상 신호를 상기 영상 신호보다는 크고 상기 영상 신호에 상기 소정 배수를 곱한 값보다 작은 값으로 변환하여 제2 변환값을 얻는 단계, 그리고

상기 제1 변환값 또는 제2 변환값을 기초로 상기 4색 영상 신호값을 추출하는 단계

를 포함하고,

상기 4색 영상 신호값을 추출하는 단계는 상기 백색 영상 신호의 값을 최대로 하는 경우와 상기 3색 영상 신호의 값을 최대로 하는 경우로 나누어 추출하는

유기 발광 표시 장치의 영상 신호 변환 방법.

청구항 10.

제9항에서,

상기 제1 및 제2 변환값은 최대값, 중간값 및 최소값을 포함하고,

상기 백색 영상 신호의 값을 최대로 하는 경우에 상기 변환값 중 최소값에서 상기 백색 영상 신호의 값을 뺀 값이 0보다 크면, 상기 백색 영상 신호에 할당될 수 있는 최대값을 상기 백색 영상 신호의 값으로 하고, 상기 최대값, 중간값 및 최소값에서 상기 백색 영상 신호의 값을 뺀 값을 상기 3색 영상 신호의 값으로 추출하는 유기 발광 표시 장치의 영상 신호 변환 방법.

청구항 11.

제10항에서,

상기 백색 영상 신호의 값을 최대로 하는 경우에 상기 변환값 중 최소값에서 상기 백색 영상 신호의 값을 뺀 값이 0보다 작으면, 상기 최소값을 상기 백색 영상 신호의 값으로 하고, 상기 최대값, 중간값 및 최소값에서 상기 백색 영상 신호의 값을 뺀 값을 나머지 3색 영상 신호의 값으로 추출하는 유기 발광 표시 장치의 영상 신호 변환 방법.

청구항 12.

제9항에서,

상기 변환값은 최대값, 중간값 및 최소값을 포함하고,

상기 3색 영상 신호의 값을 최대로 하는 경우에 상기 변환값이 1보다 크면, 상기 최대값에서 상기 1을 뺀 값을 상기 백색 영상 신호의 값으로 하고, 상기 최대값, 중간값 및 최소값에서 상기 백색 영상 신호의 값을 뺀 값을 상기 3색 영상 신호의 값으로 추출하는 유기 발광 표시 장치의 영상 신호 변환 방법.

청구항 13.

제12항에서,

상기 3색 영상 신호의 값을 최대로 하는 경우에 상기 변환값이 1보다 작으면, 상기 백색 영상 신호의 값을 0으로 하고, 상기 변환값을 그대로 상기 3색 영상 신호의 값으로 추출하는 유기 발광 표시 장치의 영상 신호 변환 방법.

청구항 14.

제13항에서,

상기 1은 상기 3색 영상 신호의 계조 또는 휘도를 정규화한 값 중 최대값인 유기 발광 표시 장치의 영상 신호 변환 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 4색 유기 발광 표시 장치의 영상 신호 변환 장치 및 방법에 관한 것이다.

최근, 무겁고 큰 음극선관(cathode ray tube, CRT)을 대신하여 유기 전계 발광 표시 장치(organic light emitting diode display), 플라즈마 표시 장치(plasma display panel, PDP), 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)와 같은 평판 표시 장치가 활발히 개발 중이다.

이러한 평판 표시 장치는 통상 적색, 녹색 및 청색의 3원색을 이용하여 색을 표시한다.

한편, 유기 발광 표시 장치의 경우, OLED(organic light emitting diode)의 제조가 상대적으로 용이한 고분자 물질을 많이 사용하고 있다. 하지만, 고분자 물질을 사용하는 경우, 열화에 따른 불균일성(nonuniformity) 등의 문제로 인하여 대면적화에 어려움이 많은 실정이다. 이러한 문제를 해결하기 위한 방법으로 저분자 물질을 사용한 방법들이 제안되고 있다. 저분자 물질은 패터닝 공정이 어려운 반면, 대면적 형성 공정이 용이한 장점이 있다. 이러한 장점을 살려 저분자이면서 백색인 OLED 물질을 표시판(panel) 전면에 도포하고, 색 표시 구현을 위해 색 필터를 사용하는 방법이 시도되고 있다. 이 경우, 색 필터 사용으로 인한 전반적인 휘도 감소가 문제가 될 수 있다.

이러한 휘도 감소를 보상하는 방법으로 3원색 이외에 백색을 추가하는 방법이 시도되고 있으며, 이들 3색의 화소 외에 백색 화소를 추가한 것을 4색 평판 표시 장치라 한다. 4색 평판 표시 장치에서는 입력되는 3색 영상 신호를 4색 영상 신호로 바꾸어 표시한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 3색 영상 신호를 4색 영상 신호로 변환하는 방법 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따라 3색 영상 신호를 백색 신호를 포함하는 4색 영상 신호로 변환하는 장치는, 상기 3색 영상 신호 중 최대값과 최소값을 추출하는 최대값 및 최소값 추출부, 상기 최대값 및 상기 최소값으로부터 상기 3색 영상 신호가 속하는 변환 영역을 판단하는 영역 판단부, 상기 3색 영상 신호가 속하는 변환 영역에 따라 상기 3색 영상 신호를 상기 4색 영상 신호로 변환하는 4색 신호 변환부, 그리고 상기 4색 신호 변환부로부터의 변환값을 기초로 4색 신호값을 추출하는 4색 신호 추출부를 포함하며, 상기 4색 신호 추출부는 상기 백색 영상 신호의 값을 최대화 하는 경우와 상기 3색 영상 신호의 값을 최대화 하는 경우로 나누어 추출한다.

상기 변환값은 최대값, 중간값 및 최소값을 포함하고, 상기 4색 신호 추출부는, 상기 백색 영상 신호의 값을 최대화 하는 경우에 상기 변환값 중 최소값에서 상기 백색 영상 신호의 값을 뺀 값이 0 보다 크면, 상기 백색 영상 신호에 할당될 수 있는 최대값을 상기 백색 영상 신호의 값으로 하고, 상기 최대값, 중간값 및 최소값에서 상기 백색 영상 신호의 값을 뺀 값을 상기 3색 영상 신호의 값으로 추출할 수 있다.

이와는 달리, 상기 4색 신호 추출부는, 상기 백색 영상 신호의 값을 최대화 하는 경우에 상기 변환값 중 최소값에서 상기 백색 영상 신호의 값을 뺀 값이 0보다 작으면, 상기 최소값을 상기 백색 영상 신호의 값으로 하고, 상기 최대값, 중간값 및 최소값에서 상기 백색 영상 신호의 값을 뺀 값을 나머지 3색 영상 신호의 값으로 추출할 수 있다.

한편, 상기 변환값은 최대값, 중간값 및 최소값을 포함하고, 상기 4색 신호 추출부는, 상기 3색 영상 신호의 값을 최대로 하는 경우에 상기 변환값이 1보다 크면, 상기 최대값에서 상기 1을 뺀 값을 상기 백색 영상 신호의 값으로 하고, 상기 최대값, 중간값 및 최소값에서 상기 백색 영상 신호의 값을 뺀 값을 상기 3색 영상 신호의 값으로 추출할 수 있으며, 이와는 달리, 상기 3색 영상 신호의 값을 최대로 하는 경우에 상기 변환값이 1보다 작으면, 상기 백색 영상 신호의 값을 0으로 하고, 상기 변환값을 그대로 상기 3색 영상 신호의 값으로 추출할 수 있다.

이 때, 상기 1은 상기 3색 영상 신호의 계조 또는 휘도를 정규화한 값 중 최대값일 수 있다.

상기 변환 영역은 고정 변환 영역과 가변 변환 영역을 포함하며,

상기 4색 신호 변환부는 상기 고정 변환 영역에 속하는 상기 3색 영상 신호에 대해서는 고정된 스케일링 인자에 기초한 고정 신호 변환을 수행하고, 상기 가변 변환 영역에 속하는 상기 3색 영상 신호에 대해서는 상기 3색 영상 신호에 의존하는 가변 신호 변환을 수행할 수 있고, 임의의 3색 영상 신호에 대하여 상기 가변 신호 변환을 적용하여 얻어진 4색 영상 신호는 상기 고정 신호 변환을 적용하여 얻어진 4색 영상 신호에 비하여 크기가 작을 수 있다.

본 발명의 한 실시예에 따라 적색, 녹색 및 청색을 포함하는 3색 영상 신호를 백색 신호를 포함하는 4색 영상 신호로 변환하는 유기 발광 표시 장치의 영상 신호 변환 방법은, 상기 3색 영상 신호를 최대값, 최소값 및 중간값을 갖는 신호로 분류하는 단계, 상기 최대값과 상기 최소값의 비에 기초하여 상기 3색 영상 신호가 제1 변환 영역에 속하는지 제2 변환 영역에 속하는지를 판단하는 단계, 상기 제1 변환 영역에 속하는 경우에 상기 영상 신호에 소정 배수만큼 곱하여 제1 변환값을 얻는 단계, 상기 제2 변환 영역에 속하는 경우에 상기 영상 신호를 상기 영상 신호보다는 크고 상기 영상 신호에 상기 소정 배수를 곱한 값보다 작은 값으로 변환하여 제2 변환값을 얻는 단계, 그리고 상기 제1 변환값 또는 제2 변환값을 기초로 상기 4색 영상 신호값을 추출하는 단계를 포함하고, 상기 4색 영상 신호값을 추출하는 단계는 상기 백색 영상 신호의 값을 최대로 하는 경우와 상기 3색 영상 신호의 값을 최대로 하는 경우로 나누어 추출한다.

상기 제1 및 제2 변환값은 최대값, 중간값 및 최소값을 포함하고,

상기 백색 영상 신호의 값을 최대로 하는 경우에 상기 변환값 중 최소값에서 상기 백색 영상 신호의 값을 뺀 값이 0보다 크면, 상기 백색 영상 신호에 할당될 수 있는 최대값을 상기 백색 영상 신호의 값으로 하고, 상기 최대값, 중간값 및 최소값에서 상기 백색 영상 신호의 값을 뺀 값을 상기 3색 영상 신호의 값으로 추출할 수 있으며, 이와는 달리, 상기 백색 영상 신호의 값을 최대로 하는 경우에 상기 변환값 중 최소값에서 상기 백색 영상 신호의 값을 뺀 값이 0보다 작으면, 상기 최소값을 상기 백색 영상 신호의 값으로 하고, 상기 최대값, 중간값 및 최소값에서 상기 백색 영상 신호의 값을 뺀 값을 나머지 3색 영상 신호의 값으로 추출할 수 있다.

한편, 상기 변환값은 최대값, 중간값 및 최소값을 포함하고, 상기 3색 영상 신호의 값을 최대로 하는 경우에 상기 변환값이 1보다 크면, 상기 최대값에서 상기 1을 뺀 값을 상기 백색 영상 신호의 값으로 하고, 상기 최대값, 중간값 및 최소값에서 상기 백색 영상 신호의 값을 뺀 값을 상기 3색 영상 신호의 값으로 추출할 수 있으며, 이와는 달리, 상기 3색 영상 신호의 값을 최대로 하는 경우에 상기 변환값이 1보다 작으면, 상기 백색 영상 신호의 값을 0으로 하고, 상기 변환값을 그대로 상기 3색 영상 신호의 값으로 추출할 수 있다.

이 때, 상기 1은 상기 3색 영상 신호의 계조 또는 휘도를 정규화한 값 중 최대값일 수 있다.

첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

이제 본 발명의 실시예에 따른 4색 액정 표시 장치 및 그 영상 신호 변환 방법에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시판(display panel)(300)과 이에 연결된 주사 구동부(400) 및 데이터 구동부(500), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.

표시판(300)은 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)과 복수의 구동 전압선(도시하지 않음) 및 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다.

표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)은 주사 신호를 전달하는 복수의 주사 신호선(G_1-G_n)과 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 주사 신호선(G_1-G_n)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 분리되어 있고 거의 평행하다. 데이터선(D_1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 분리되어 있고 거의 평행하다.

구동 전압선은 각 화소(PX)에 구동 전압(Vdd)을 전달한다.

도 2에 도시한 바와 같이, 각 화소(PX), 예를 들면 주사 신호선(G_i)과 데이터선(D_j)에 연결되어 있는 화소는 유기 발광 다이오드(LD), 구동 트랜지스터(Qd), 축전기(Cst), 그리고 스위칭 트랜지스터(Qs)를 포함한다.

구동 트랜지스터(Qd)는 삼단자 소자로서 그 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(Qs) 및 축전기(Cst)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압(Vdd)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(LD)에 연결되어 있다.

스위칭 트랜지스터(Qs)도 삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 주사 신호선(G_i) 및 데이터선(D_j)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 축전기(Cst) 및 구동 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다.

축전기(Cst)는 스위칭 트랜지스터(Qs)와 구동 전압(Vdd) 사이에 연결되어 있으며, 스위칭 트랜지스터(Qs)로부터의 데이터 전압을 충전하여 소정 시간 동안 유지한다.

유기 발광 다이오드(LD)의 애노드(anode)와 캐소드(cathode)는 각각 구동 트랜지스터(Qd)와 공통 전압(Vss)에 연결되어 있다. 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)가 공급하는 전류(I_{LD})의 크기에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 화상을 표시한다. 전류(I_{LD})의 크기는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 출력 단자 사이의 전압(V_{gs})의 크기에 의존한다.

스위칭 및 구동 트랜지스터(Qs, Qd)는 비정질 규소 또는 다결정 규소로 이루어진 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)로 이루어진다. 그러나 이들 트랜지스터(Qs, Qd)는 p-채널 전계 효과 트랜지스터(FET)로도 이루어질 수 있으며, 이 경우 p-채널 전계 효과 트랜지스터(FET)와 n-채널 전계 효과 트랜지스터(FET)는 서로 상보형(complementary)이므로 p-채널 전계 효과 트랜지스터(FET)의 동작과 전압 및 전류는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(FET)의 그것과 반대가 된다.

다시 도 1을 참조하면, 주사 구동부(400)는 주사 신호선(G_1-G_n)에 연결되어 스위칭 트랜지스터(Qs)를 턴 온시킬 수 있는 고전압(Von)과 턴 오프시킬 수 있는 저전압(Voff)의 조합으로 이루어진 주사 신호를 주사 신호선(G_1-G_n)에 인가한다.

데이터 구동부(500)는 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 데이터 전압을 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다.

주사 구동부(400) 또는 데이터 구동부(500)는 적어도 하나의 구동 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 부착될 수도 있다. 이와는 달리, 주사 구동부(400) 또는 데이터 구동부(500)가 표시판(300)에 집적될 수도 있다.

신호 제어부(600)는 주사 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등의 동작을 제어한다.

신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호, 예를 들면 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 제공받는다. 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 영상 신호(R, G, B)를 표시판(300)의 동작 조건에 맞게 4색 영상 신호(R', G', B', W)로 적절히 처리하고 4색 영상 신호(R', G', B', W)로 적절히 변환 및

처리한 후, 주사 제어 신호(CONT1)를 주사 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(R', G', B', W)는 데이터 구동부(500)로 내보낸다. 여기서, 신호 제어부(600)에 포함된 데이터 처리부(650)가 3색 영상 신호(R, G, B)를 4색 영상 신호(R', G', B', W)로 변환하는 기능을 하며 이에 대해서는 나중에 상세하게 설명한다.

주사 제어 신호(CONT1)는 고전압(Von)의 주사 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호(STV)와 고전압(Von)의 출력을 제어하는 적어도 하나의 클록 신호 등을 포함한다.

데이터 제어 신호(CONT2)는 한 화소행의 데이터 전송을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D₁-D_m)에 해당 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD)와 데이터 클록 신호(HCLK) 등을 포함한다.

신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 한 행의 화소(PX)에 대한 영상 신호(R', G', B', W)를 수신하고, 각 디지털 영상 신호(R', G', B', W)를 아날로그 데이터 신호로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선(D₁-D_m)에 인가한다.

주사 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 주사 제어 신호(CONT1)에 따라 주사 신호를 주사 신호선(G₁-G_n)에 인가하여 이 주사 신호선(G₁-G_n)에 연결된 스위칭 트랜지스터(Qs)를 턴 온시키며, 이에 따라 데이터선(D₁-D_m)에 인가된 데이터 전압이 턴 온된 해당 스위칭 트랜지스터(Qs)를 통하여 해당 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가된다.

구동 트랜지스터(Qd)에 인가된 데이터 전압은 축전기(Cst)에 충전되고 스위칭 트랜지스터(Qs)가 턴오프되더라도 충전된 전압은 유지된다. 데이터 전압이 인가된 구동 트랜지스터(Qd)는 턴온이 되며, 이 전압에 의존하는 전류를 출력한다. 그리고 이 전류가 유기 발광 다이오드(LD)에 흐르면서 해당 화소(PX)는 영상을 표시한다.

1 수평 주기(1H)가 지나면 데이터 구동부(500)와 주사 구동부(400)는 다음 행의 화소(PX)에 대하여 동일한 동작을 반복한다.

그러면, 본 발명의 한 실시예에 따른 4색 유기 발광 표시 장치의 영상 신호 변환 방법에 대하여 도 3 내지 도 8을 참고로 하여 상세히 설명한다.

도 3 내지 도 8은 본 발명의 실시예에 따라 3색 영상 신호를 4색 영상 신호로 변환하는 방법을 설명하기 위한 그래프이다.

먼저, 본 발명의 실시예에 따라 3색 영상 신호를 4색 영상 신호로 변환할 때의 기본 원칙에 대하여 도 3을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 3에서 가로축과 세로축은 정규화된 휘도를 나타낸 것으로서 하나의 색상을 표시하기 위한 세 개의 입력 영상 신호, 즉 적색, 녹색, 청색의 입력 영상 신호(R, G, B) 중에서 계조가 가장 낮은 영상 신호(이하 '최소 영상 신호'라 함)의 휘도[Min(R,G,B)]와 계조가 가장 높은 영상 신호(이하 '최대 영상 신호'라 함)의 휘도[Max(R,G,B)] 및 그들의 변환값을 각각 나타낸다. 입력 영상 신호(R, G, B)가 8비트 신호인 경우 영상 신호(R, G, B)가 나타내는 계조와 휘도는 0번째 단계에서 255번째 단계까지 모두 256 단계이며, 이를 정규화하면, 0, 1/255, 2/255, ..., 254/255, 1이 된다. 예를 들어, 적색 신호(R)의 휘도가 255, 녹색 신호(G)의 휘도가 100, 그리고 청색 신호(B)의 휘도가 60이라면, 청색 신호(B)의 휘도가 가장 낮고 적색 신호(R)의 휘도가 가장 크므로, x 좌표는 60/255가 되고 y 좌표는 255/255(=1)이 된다. 아래에서는 계조가 중간값인 영상 신호(이하 '중간 영상 신호')의 휘도는 Mid(R,G,B)로 표기하고, 설명의 편의를 위하여 최소, 중간 및 최대 영상 신호와 그 휘도를 같은 의미로 사용하며, 괄호 안의 (R,G,B)는 생략할 수도 있다.

확장 변환

임의의 3색 입력 영상 신호는 (0, 0), (1, 0), (1, 1), (0, 1)로 둘러싸인 정사각형 영역(이하 3색 색공간이라 함) 내에 위치한다. 3색 화소의 휘도를 모두 최대로 하였을 경우의 총 휘도와 백색 화소의 최대 휘도의 비를 w라고 하면 3색 화소와 백색 화소를 모두 두었을 때의 최대 휘도는 (1+w)만큼 증가한다. 본 실시예는 이러한 사실에 기초하여 3색 영상 신호를 4색 영상 신호로 변환하는 것으로서, 예를 들어 도 3에서 3색 입력 영상 신호가 나타내는 점(C1)은 이 점(C1)과 원점(0,0)을 잇는 직선을 따라 이 점(C1)과 원점(0,0) 사이의 거리를 (1+w)배 한 만큼 원점(0,0)으로부터 떨어진 점(C2)으로 변환한다. 즉, 점(Min(R,G,B), Max(R,G,B))는 점 ((1+w)Min(R,G,B), (1+w)Max(R,G,B))로 확장 변환되며 이때 (1+w)를 스케일링 인자(scaling factor)라 한다.

그러나 적색, 녹색 및 청색과 같은 순색은 백색 화소를 추가하더라도 더 이상 휘도가 증가하지 않으며 순색에 가까울수록 휘도의 증가폭이 작아진다. 예를 들어 도 3에서 3색 입력 영상 신호가 나타내는 점(E1)은 점(E2)으로 나타낼 수 있는 4색 영상 신호로 변환하여야 하지만 점(E2)은 표시 장치가 표시할 수 없는 색을 가리킨다.

정리하자면, (0, 0), (1, 0), (1+w, w), (1+w, 1+w), (w, 1+w), (0, 1)로 정의되는 6각형 영역(이하 '표현 가능 영역'이라 함) 내의 색만이 4색 화소로 표시할 수 있고, 빗금친 영역, 즉 (1,0), (1+w, 0), (1+w, w)로 정의되는 삼각형 영역과 (0,1), (0, 1+w), (w, w+1)로 정의되는 삼각형 영역(이하 '표현 불가능 영역'이라 함) 안의 색은 4색 화소로 표시할 수 없다.

따라서 표현 불가능 영역으로 변환되는 점들에 대하여 적절한 변환을 통하여 표현 가능 영역 내의 점으로 끌어 들일 필요가 있다.

고정 변환 영역과 가변 변환 영역

먼저, 유념해야 할 것은 도 3에서 가로축이 최소 영상 신호이고 세로축이 최대 영상 신호이므로 입력 영상 신호 및 그 확장 변환값은 항상 직선 $y=x$ 위의 영역에 위치한다.

도 3에서 원점(0,0)과 (w, 1+w)을 지나는 직선(31)의 아래 영역에 위치한 임의의 점은 (1+w)의 확장 변환을 하면 항상 표현 가능 영역으로 들어가므로 이 영역에 속하는 점들에 대해서는 (1+w)의 스케일링 인자로 확장 변환을 하며 이 영역을 고정 변환 영역이라 한다. 직선(31)의 방정식은 $y=(1+w)x/w$ 이므로, 고정 변환 영역에 속하는 점들은 $y < (1+w)x/w$ 을 충족한다. 따라서,

$$(1+w)/w > \text{Max/Min}$$

반대로 $(1+w)/w < \text{Max/Min}$ 인 영역에 속하는 점들은 (1+w)의 확장 변환을 하면 표현 가능 영역으로 들어가기도 하고 표현 불가능 영역으로 들어가기도 한다. 구체적으로는, (1+w)의 확장 변환을 하였을 때 직선 $y=x+1$ 의 아래 영역에 속하면, 즉,

$$(1+w)[\text{Max}(R,G,B) - \text{Min}(R,G,B)] < 1$$

을 충족하면 표현 가능 영역에 들어가고 그렇지 않으면 표현 불가능 영역에 들어가는 것이다.

이와 같이 $(1+w)/w < \text{Max/Min}$ 인 영역에 속하는 점들에 대해서는 스케일링 인자를 (1+w)보다 작게 하되 입력 영상 신호에 따라 변화시킨다. 따라서 이 영역을 가변 변환 영역이라 한다.

축소 변환

가변 변환 영역의 영상 신호를 변환하는 방법에 대하여 도 4를 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 4에서 가로축과 세로축은 정규화한 휘도를 나타낸 것으로서 확장 변환 및 축소 변환된 최소 영상 신호와 최대 영상 신호를 각각 나타낸다.

가변 변환 영역의 점에 대해서는, 도 4에 도시한 바와 같이, 점($\text{Min}(R,G,B)$, $\text{Max}(R,G,B)$)을 일단 (1+w)배만큼 확장시켜 점 ($(1+w)\text{Min}(R,G,B)$, $(1+w)\text{Max}(R,G,B)$)로 이동시킨 후, 다시 적절한 변환을 통해 표현 가능한 영역 상의 점($\text{MinP}(R,G,B)$, $\text{MaxP}(R,G,B)$)으로 축소 이동시킨다.

1. 축소 변환 원칙

점(MinP , MaxP)은 원점과 점(Min , Max)을 잇는 직선(41), 즉 $y = [\text{Max/Min}]x$ 위에 위치하여야 색상 유지라는 측면에서 바람직하며, (x,y)의 최소점과 최대점은 각각 표현 가능한 영역의 최소점과 최대점으로 각각 변환되어야 계조의 순서를 유지한다는 측면에서 바람직하다. 표현 가능한 영역에서 직선(41) 상의 최소점은 역시 원점(0,0)이고, 최대점은 직선(41)과 직선(43)의 교점이므로 그 좌표가

$$(xw,yw)=(\text{Min}/(\text{Max}-\text{Min}), \text{Max}/(\text{Max}-\text{Min}))$$

2. 변환 부영역 설정

가변 변환 영역에 속하는 영상 신호를 확장 변환한 값을 두 개 이상의 부영역으로 구분하고 각 부영역에 대해서 다른 변환식을 적용한다. 세 개의 부영역으로 구분할 때에는 여러 가지가 가능하나 대칭성을 고려하여 좌표(w, 1+w)와 y축 상의 점(1-V1, 1+w*V2)을 연결하는 두 개의 직선(42, 44)으로 하며 두 직선(42, 44) 사이의 부영역에 표현 불가능 영역의 경계인 직선 y=x+1이 포함되도록 한다. 여기에서 V1, V2는 계산의 편의를 위해서 도입한 매개변수들로서 표시 장치의 특성에 따라 결정할 수 있다.

변환 대상이 되는 좌표(Min, Max)에 대하여 변환될 점은 직선(41) y=[Max/Min]x 상에 위치한다.

직선(41) 상에 위치하는 점들 중 두 직선(42, 44) 사이의 부영역에 위치하는 점들은 직선(41)과 직선(42)의 교점(x1,y1)과 직선(41)과 직선(44)의 교점(x2,y2) 사이에 위치하는 점들이다.

직선(42)의 방정식은 $y = [(w + v1)/w]x + (1 - V1)$ 이므로 직선(41)과 직선(42)의 교점의 좌표(x1, y1)는,

$$x1 = (1 - V1)/[(\text{Max}-\text{Min})/\text{Min} - V1/w]$$

$$y1 = x1*\text{Max}/\text{Min}$$

직선(44)의 방정식은 $y = (1 - V2)x + (1 + w*V2)$ 이므로, 직선(41)과 직선(44)의 교점의 좌표(x2, y2)는,

$$x2 = (1 + w*V2)/[(\text{Min Max})/\text{Min} + V2]$$

$$y2 = x2*\text{Max}/\text{Min}$$

그러나 부영역의 수는 네 개 이상일 수도 있다.

3. 이중 꺾은선 방법

다음 도 4와 도 5를 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 변환식에 대하여 상세하게 설명한다.

도 5에서 가로축(x)은 확장 변환된 최대 영상 신호[(1+w)Max]를 나타내고, 세로축(y)은 축소 변환된 최대 영상 신호 [MaxP(R,G,B)]를 나타낸다.

도 4와 도 5를 참고하면, 직선(42)의 아래쪽 부영역에 위치한 점들은 그대로 두고 (직선 1), 두 직선(42, 44) 사이의 부영역에 위치한 점들은 (y1 => y1), (y2 => yw)로 변환하는 선형 사상(mapping)에 의하여 변환하며(직선 2), 직선(44)에 위쪽 부영역에 위치한 점들은 모두 yw로 변환한다(직선 3).

따라서 각 영역에서의 변환은 선형 변환이 되며 도 5의 그래프를 식으로 표현하면 다음과 같다.

$$\text{MaxP} = \text{Max} (0=\text{Max}\leq y1)$$

$$\text{MaxP} = (yw - y1)(\text{Max} - y1)/(y2 - y1) + y1 (y1=\text{Max}\leq y2)$$

$$\text{MaxP} = yw (y2=\text{Max}\leq 1+w)$$

이로부터 최대 영상 신호[Max(R,G,B)]의 변환값[MaxP(R,G,B)]을 구할 수 있고, 최소 영상 신호[Min(R,G,B)]의 변환값 [MinP(R,G,B)]은 직선(41)의 방정식 $y=[\text{Max}(\text{R,G,B})/\text{Min}(\text{R,G,B})]x$ 로부터 구할 수 있으며, 중간 영상 신호 [Mid(R,G,B)]의 변환값 [MidP(R,G,B)]은 세 개의 입력 영상 신호의 비를 이용하여 결정한다. 즉, MinP:MidP:MaxP=Min:Mid:Max 또

는 $MidP/MaxP=Mid/Max$, $MinP/MidP=Min/Mid$ 이다. 물론, 직선(41)의 방정식으로부터 $MinP/MaxP=Min/Max$ 또한 성립한다. 예를 들어, 변환 후 최대 크기인 적색 신호(R)가 100, 최소 크기인 청색 신호(B)가 60이고, 변환 전 3색 신호의 비가 $R:G:B = 5:4:3$ 인 경우일 때, 중간 크기인 녹색 신호(G)는 80으로 결정된다.

여기에서, $V1, V2 > 0$ 인 것이 바람직한데 그렇지 않으면 변환식이 두 가지밖에 나오지 않아 표현 범위가 좁아지기 때문이다. 예를 들어, $V2=0$ 인 경우 구간($yw \sim y2$)의 값이 모두 최대값(yw)으로 변환하게 되므로 이 구간($yw \sim y2$)의 계조 차가 없어 화상이 구분되지 않을 수 있다. 다른 예로, $V1=0$ 이고, $V2=1$ 인 경우, 전 구간($0 \sim 1+w$)에 걸쳐서 계조 구분이 가능하나 전체적으로 어두울 수 있다.

3. 비선형(nonlinear) 방법

다음 도 6을 참고로 하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 변환식에 대하여 상세하게 설명한다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 변환 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 6에서 가로축(x)은 확장 변환을 마친 상태의 최대 영상 신호[($1+w$)Max(R,G,B)]를 나타내고, 세로축(y)은 축소 변환을 한 후의 최대 영상 신호[MaxP(R,G,B)]를 나타낸다.

도 6에 도시한 방법에서는, 도 4에 도시한 것처럼 세 개의 부영역으로 나누는 대신 두 개의 부영역, 즉 직선(42)에 의하여 구분되는 두 개의 영역으로만 나눈다. 또한, 직선(42) 아래에 위치한 부영역에 대해서는 도 5의 경우처럼 변환하지 않지만, 직선(42) 위에 위치한 부영역에 대해서는 2차 함수형 비선형(nonlinear) 사상을 한다. 즉,

$$MaxP = Max (0=Max \leq y1)$$

$$MaxP = a*Max^2 + b*Max + c (y1=Max \leq 1+w)$$

$MaxP=y$ 라 하고 $Max=x$ 라 하면, 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 는 다음과 같은 조건을 충족하는 것이 바람직하다.

첫째, $y = y1$ 에서 $x = y1$,

둘째, $y = y1$ 에서 접선의 기울기는 1,

셋째, $x = (1+w)$ 에서 $y = yw$

여기에서 첫째, 셋째 조건은 변환에 연속성을 두기 위한 것이고, 둘째 조건은 부영역 간 경계점에서 변환이 부드럽게 연결될 수 있도록 하기 위한 것이다.

이러한 조건으로부터 c, d 및 e를 구하면

$$a = -(1 + w - yw)/(1 + w - y1)^2$$

$$b = 1 - 2*a*y1$$

$$c = yw - (1 + w)*b^2 - (1 + w)^2*a$$

그러면 위와 같이 결정된 함수로부터 최대 영상 신호[Max(R,G,B)]의 변환값 [MaxP(R,G,B)]을 구하고 직선의 방정식(41)을 이용하여 최소 영상 신호[Min(R,G,B)]의 변환값[MinP(R,G,B)]을 구한다. 또한, 중간 영상 신호[Mid(R,G,B)]의 변환값[MidP(R,G,B)]은 앞서 설명한 것처럼 입력 영상 신호의 비에 따라 결정된다.

4색 영상 신호 추출

그러면 백색 신호를 포함하는 4색 신호를 추출하는 방법에 대하여 도 7 및 도 8을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 7 및 도 8은 전술한 변환값(MinP(R,G,B), MidP(R,G,B), MaxP(R,G,B))을 이용하여 4색 영상 신호(MinF(R,G,B), MidF(R,G,B), MaxF(R,G,B), WF)를 구하는 방법을 나타내는 도면이다. 여기에서 MinF, MidF, MaxF, WF는 각각 최소 영상 신호의 최종 변환값, 중간 영상 신호의 최종 변환값, 최대 영상 신호의 최종 변환값 및 백색 영상 신호값을 나타낸다.

본 발명의 실시예에서는 4색 영상 신호값을 구하는 방법으로서 두 가지 방법, 예를 들면 백색 영상 신호값을 최대로 할당하는 방법과 나머지 3색 영상 신호값을 최대로 할당하는 방법을 설명한다.

1. 백색 영상 신호값의 최대 할당

먼저, 백색 영상 신호값을 최대로 할당하는 방법에 대하여 도 7을 참고로 하여 설명한다.

도 7을 보면, 고정 변환 영역에 두 개의 점(P1, P2)이 표시되어 있고, 이 점들(P1, P2)은 앞서 설명한 것처럼, 확장 변환 또는 축소 변환을 통하여 변환된 것이다. 이 때, 원점(0, 0)에서 점(P1)에 이르는 벡터를 $\vec{P1}$ 이라 할 때,

$$\vec{P1} = \vec{L}_o + \vec{L}_{w, \max}$$

여기서, \vec{L}_o 는 3색 신호의 휘도 벡터이고, $\vec{L}_{w, \max}$ 는 백색 신호의 휘도 벡터 중 최대값을 나타낸 것으로서, 변환된 점(P1)은 3색 신호 성분(\vec{L}_o)과 백색 신호 성분($\vec{L}_{w, \max}$)으로 분해할 수 있다.

이러한 벡터 성분을 행렬로 다시 쓰면,

$$\begin{bmatrix} \text{MinP} \\ \text{MidP} \\ \text{MaxP} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{MinP} - w \\ \text{MidP} - w \\ \text{MaxP} - w \end{bmatrix} + w \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

으로 주어진다.

따라서, 4색 영상 신호 각각에 할당되는 휘도값, 즉 최종 변환값은

$$\begin{bmatrix} \text{MinF} \\ \text{MidF} \\ \text{MaxF} \\ \text{WF} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{MinP} - w \\ \text{MidP} - w \\ \text{MaxP} - w \\ w \end{bmatrix}$$

로 주어진다. 이는 달리 말하면, 최소 영상 신호의 중간값(MinP)에서 백색 영상 신호의 최대 휘도값(w)을 뺀 때 0보다 크면 백색 영상 신호에 최대값을 할당할 수 있다는 의미이며, 정규화한 그래프에서 최대 휘도값은 1이 된다.

마찬가지로, 점(P2)과 같은 경우에도 3색 신호 성분과 백색 신호 성분으로 분해할 수 있다.

그런데, 점선으로 나타낸 것처럼 점(P1)과 같이 백색 신호의 휘도를 최대로 하면($\vec{L}_{w, \max}$), 3색 신호의 휘도 벡터(\vec{L}')는 유기 발광 표시 장치가 표시할 수 있는 범위를 벗어나므로 색을 표현할 수 없다. 즉, 그래프의 1사분면 안에 존재하여야 하고, 앞서 설명한 것처럼 최소 영상 신호의 중간값(MinP)에서 백색 영상 신호의 최대 휘도값(w)을 뺀 것이 0보다 작은 경우에 해당한다. 따라서, 이 경우에는 백색 신호의 휘도를 적절히 조절하여 3색 신호의 값이 표시 가능 영역에 위치하도록 해야 한다.

예를 들어, 백색 신호 값(WF)으로서 최소 영상 신호의 중간 변환값(MinP)을 그대로 사용하여 수학적 식 11에 대입하여 나머지 최종 변환값(MinF, MidF, MaxF)을 얻는다.

즉,

$$\text{MinF} = \text{MinP} - \text{MinP} = 0$$

$$\text{MidF} = \text{MidP} - \text{MinP}$$

$$\text{MaxF} = \text{MaxP} - \text{MinP}$$

$$\text{WF} = \text{MinP}$$

2. 3색 영상 신호의 최대 할당

도 8을 보면, 두 점(P3, P4)이 표시되어 있고, (0, 0), (1, 0), (1, 1), (0, 1)로 이루어진 정사각형 영역, 즉 3색 색공간 내에 위치하는 점(P4)과 그 바깥에 위치하는 점(P3)으로 점으로 나눌 수 있다.

이 때, 원점(0, 0)에서 점(P3)에는 이르는 벡터를 \vec{P}_3 라 할 때,

$$\vec{P}_3 = \vec{L}_{o, \max} + \vec{L}w$$

로 나타낼 수 있다. 여기서, $\vec{L}_{o, \max}$ 는 3색 영상 신호의 최대 휘도 벡터이고, $\vec{L}w$ 는 백색 영상 신호의 휘도 벡터이다.

이 때, 최대 영상 신호의 최종 변환값(MaxF)을 최대값인 1로 하면, 백색 영상 신호의 y 성분의 값은 'MaxP-1'이 되고, 최소 영상 신호의 최종 변환값(MinF)은 'MinP - (MaxP - 1)'이 된다.

이를 정리하면 다음과 같다.

$$\text{MinF} = \text{MinP} - (\text{MaxP} - 1)$$

$$\text{MidF} = \text{MidP} - (\text{MaxP} - 1)$$

$$\text{MaxF} = 1$$

$$\text{WF} = \text{MaxP} - 1$$

이 때, 최소 영상 신호의 최종값(MinF)의 부호를 살펴보면, 수학적 2에 나타낸 것처럼, 직선 $y=x+1$ 을 중심으로 표현 가능한 영역과 표현 불가능한 영역으로 나뉘고, 직선 $y=x+1$ 의 아래에 오면 표현 가능한 영역이다. 따라서, $\text{MaxP} < \text{MinP} + 1$ 이면 표현 가능한 영역이고, 표현 가능한 영역에 있는 한 최소 영상 신호의 최종 변환값(MinF)은 항상 양수이다.

한편, 정사각형 영역에 속하는 점(P4)의 경우에는 별도로 백색 휘도를 할당할 필요없이 그대로 사용하면 된다.

$$\text{MinF} = \text{MinP}$$

$$\text{MidF} = \text{MidP}$$

$$\text{MaxF} = \text{MaxP}$$

$$\text{WF} = 0$$

정리하면, 중간값(MinP, MidP, MaxP)이 정사각형 영역 바깥에 위치하면, 즉 최대 영상 신호의 중간값(MaxP)이 1보다 크면 최대 영상 신호의 최종 변환값(MaxF)을 1로 하고, 중간값(MinP, MidP, MaxP)이 정사각형 영역 내에 위치하면, 즉 최대 영상 신호의 중간값(MaxP)이 1보다 작으면 백색 영상 신호의 최종 변환값(WF)은 0이 된다.

그러면 본 발명의 한 실시예에 따른 영상 신호 변환 장치 및 그 방법에 대하여 도 9 및 도 10을 참고로 하여 설명한다.

도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 영상 신호의 변환 장치의 블록도로서, 도 1에 도시한 데이터 처리부(650)에 해당한다. 도 10은 도 9에 도시한 영상 신호 변환 장치의 동작을 순서대로 나타낸 흐름도의 예이다.

도 9에 도시한 바와 같이, 데이터 처리부(650)는 최대값 및 최소값 추출부(651), 영역 판단부(652), 이에 연결되어 있는 고정 및 가변 변환부(653, 654), 그리고 고정 및 가변 변환부(653, 654)에 연결되어 있는 4색 신호 추출부(655)를 포함한다.

최대값 및 최소값 추출부(651)는 적색, 녹색, 청색의 3색 영상 신호가 입력되면(S901), 이 신호의 크기(또는 계조)를 비교하여, 최소값(Min), 최대값(Max)을 구한다(S902). 중간값(Mid)은 최대값 및 최소값이 결정되면 자연스럽게 정해진다.

이어 영역 판단부(652)는 영상 신호가 고정 변환 영역에 속하는지 가변 변환 영역에 속하는지 여부를 판단한다(S903). 이때의 판단은 수학적 식 1에 기초하여, $(1+w)/w > \text{Max}/\text{Min}$ 을 충족하면 고정 변환 영역에 속하는 것으로 그렇지 않으면 가변 변환 영역에 속하는 것으로 판단한다.

입력 영상 신호가 고정 변환 영역에 속하는 경우에 고정 변환부(653)는 최소값(Min), 최대값(Max) 및 중간값(Mid)에 각각 $(1+w)$ 의 스케일링 인자를 곱하여 출력한다(S904). 이와는 달리 입력 영상 신호가 가변 변환 영역에 속하면, 가변 변환부(654)는 수학적 식 6 또는 수학적 식 7로 주어지는 최대값 변환을 수행하여 MaxP, MinP 및 MidP를 구하여 출력한다(S905).

4색 신호 추출부(655)는 수학적 식 9 내지 15에 기초하여 변환부(653, 654)로부터의 값으로부터 백색 신호의 값과 나머지 3색 신호의 값을 추출한다(S906).

발명의 효과

이런 방식으로, OLED의 약점중의 하나인 시간에 따른 열화를 어느 정도 방지한다. 이는 통상의 3색 표시 장치의 경우, 백색을 내기 위해서는 삼원색 화소에 모두 전류를 흘려주어야 하므로 수명에 많은 영향을 끼치게 된다. 하지만, 4색 유기 발광 표시 장치의 경우, 순색의 경우에는 삼원색 화소를 사용하여 영상을 표현하고, 백색의 경우에는 백색 화소만을 이용하므로, 삼원색 화소를 이용하여 백색을 표현하는 경우에 비하여 낮은 전류를 가지고도 동일 휘도를 표현할 수 있다.

따라서, 4색 유기 발광 표시 장치는 전반적으로 낮은 전류를 흘려주어도 되기 때문에, OLED의 열화가 적어 수명을 연장시킬 수 있다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명함으로써 본 발명을 분명하게 하고자 한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 3 내지 도 8은 본 발명의 실시예에 따라 3색 영상 신호를 4색 영상 신호로 변환하는 방법을 설명하기 위한 그래프이다.

도 9는 도 1에 도시한 데이터 처리부의 개략적인 블록도이다.

도 10은 도 9에 도시한 영상 신호 변환 장치의 동작을 순서대로 나타낸 흐름도의 예이다.

<도면 부호의 설명>

300: 표시판 400: 주사 구동부

500: 데이터 구동부

600: 신호 제어부 650: 데이터 처리부

651: 최대값, 최소값 추출부 652: 영역 판단부

653: 고정 스케일링부 654: 가변 스케일링부

655: 4색 신호 추출부

R, G, B: 입력 영상 신호 R', G', B', W: 출력 영상 신호

DE: 데이터 인에이블 신호 Hsync: 수평 동기 신호

Vsync: 수직 동기 신호 MCLK: 메인 클럭

CONT1: 주사 제어 신호 CONT2: 데이터 제어 신호

PX: 화소 Von, Voff: 주사 신호

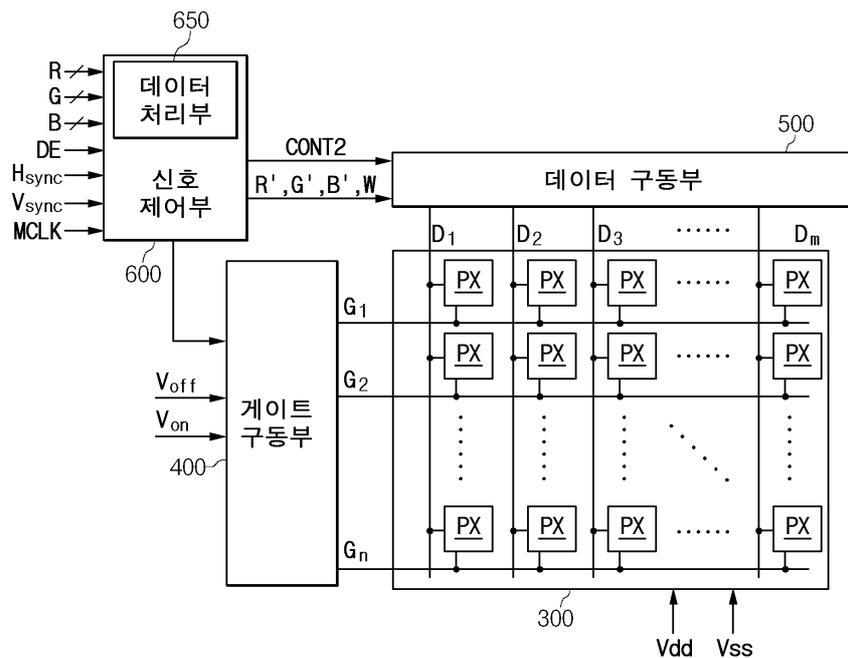
G1-Gn: 주사 신호선 D1-Dm: 데이터선

Qs: 스위칭 트랜지스터 Qd: 구동 트랜지스터

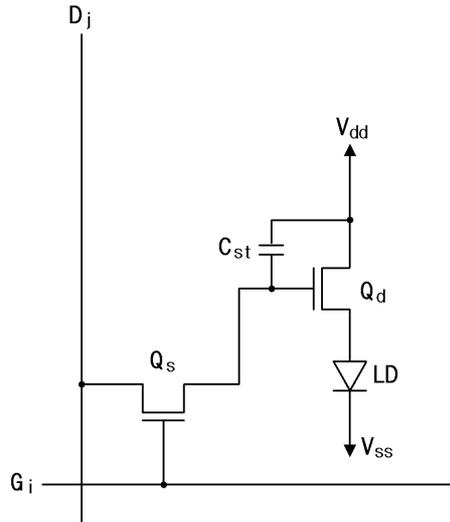
LD: 유기 발광 다이오드 Cst: 축전기

도면

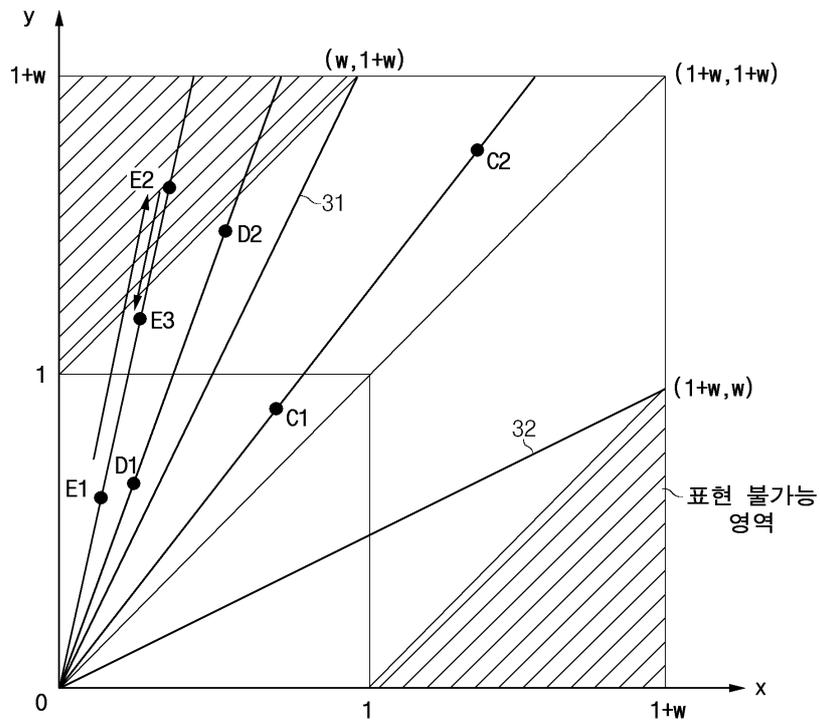
도면1



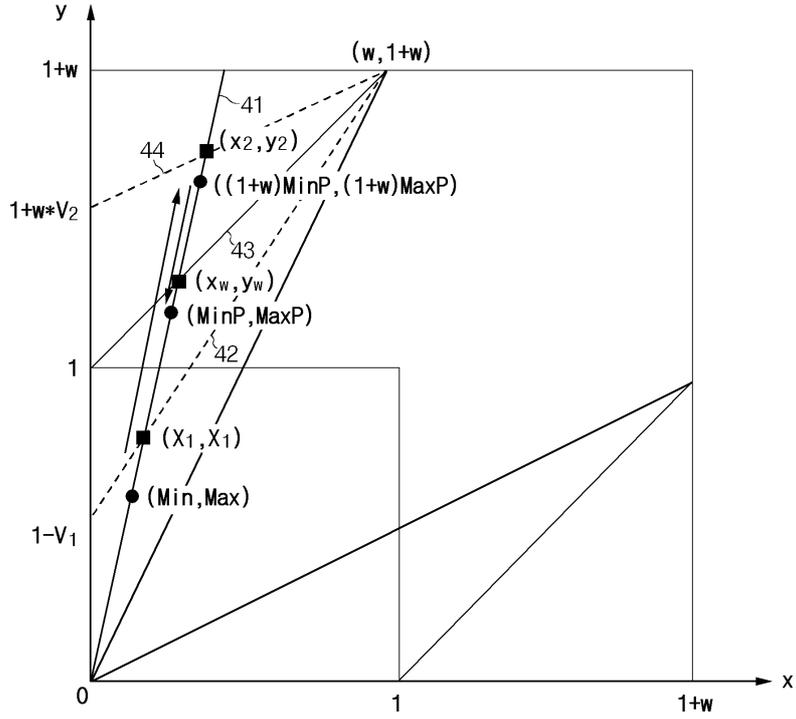
도면2



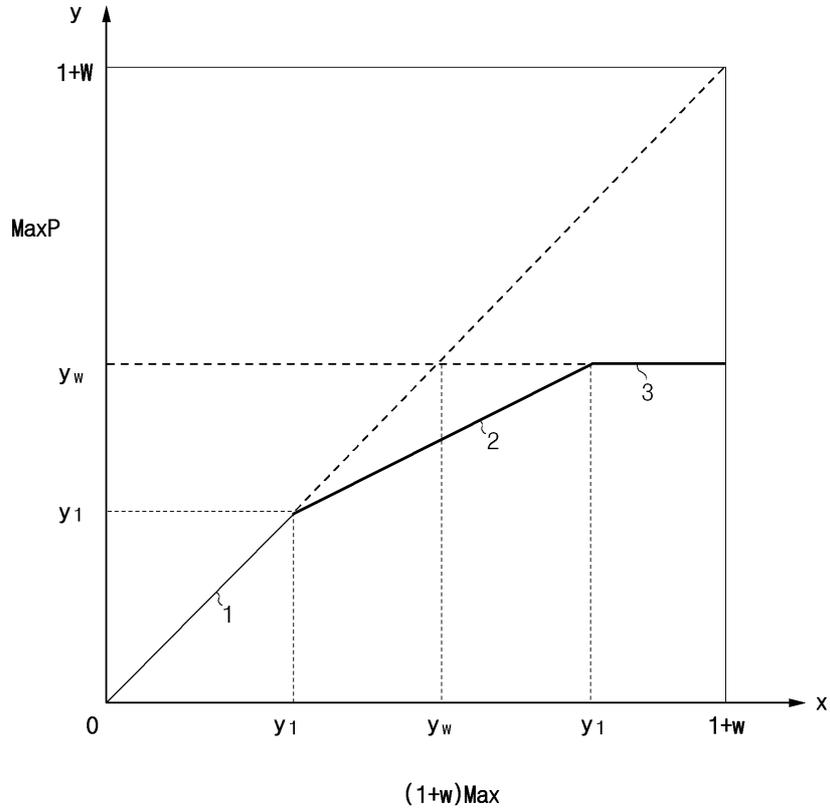
도면3



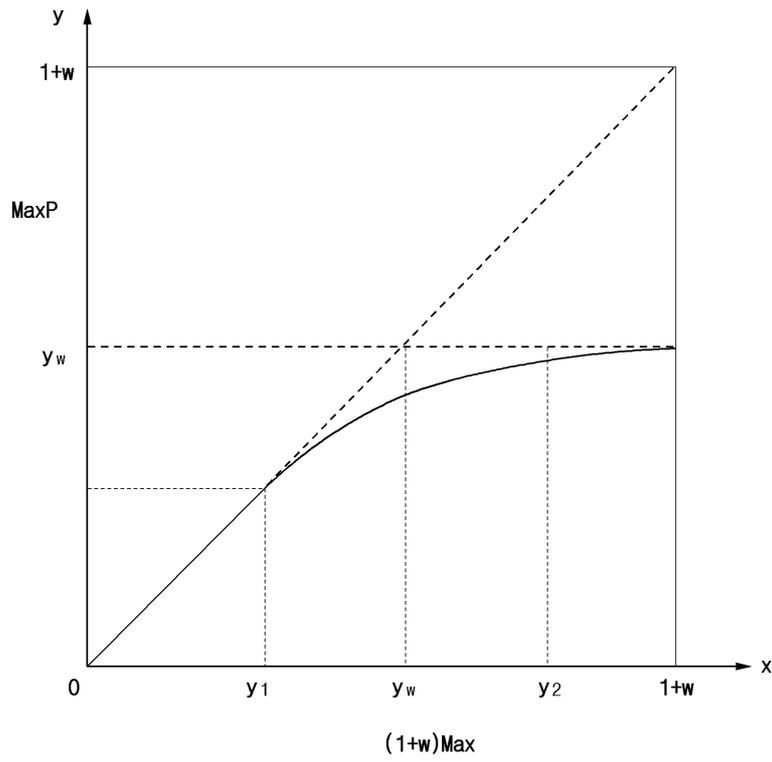
도면4



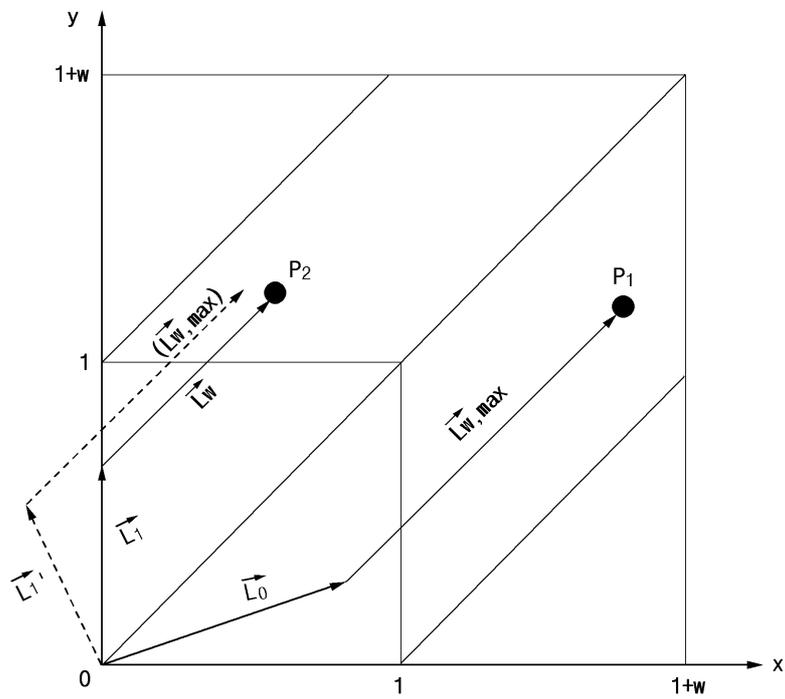
도면5



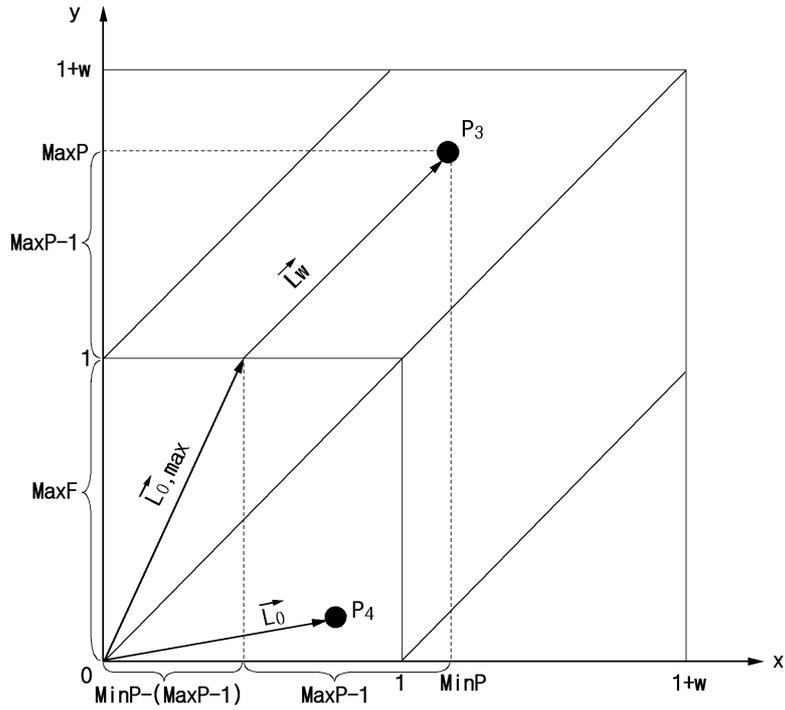
도면6



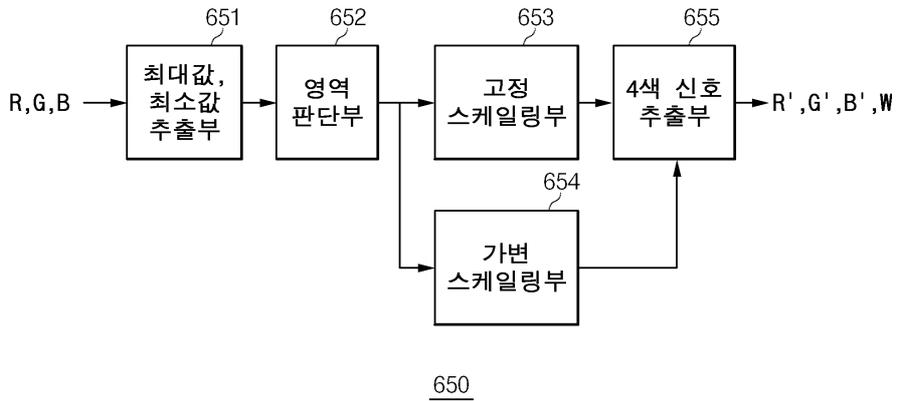
도면7



도면8



도면9



도면10

