



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년09월18일
(11) 등록번호 10-1440773
(24) 등록일자 2014년09월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0126959

(22) 출원일자 2010년12월13일

심사청구일자 2011년11월08일

(65) 공개번호 10-2012-0065694

(43) 공개일자 2012년06월21일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040067851 A*

KR1020040096273 A*

KR1020100119653 A*

KR1020110070176 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

변승찬

인천광역시 남동구 담방로21번길 24, 102동 606호
(만수동, 광명아파트)

김형수

경기 파주시 월롱면 엘지로 245, 103동 1510호 (파주LCD산업단지)

(74) 대리인

특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 14 항

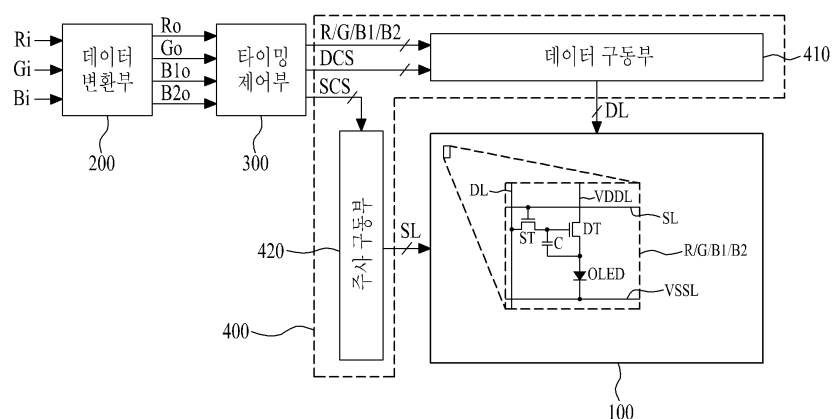
심사관 : 신창우

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

(57) 요약

본 발명은 수명을 연장시킴과 아울러 색재현성을 향상시킬 수 있도록 한 유기 발광 표시 장치의 구동 장치 및 구동 방법에 관한 것으로, 유기 발광 표시 장치의 구동 장치는 복수의 주사 라인과 복수의 데이터 라인에 의해 정의되는 영역에 소정 형태의 픽셀 배열 구조에 따라 배치된 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 제 1 청색 서브 픽셀, 및 제 2 청색 서브 픽셀로 구성되는 복수의 단위 픽셀을 포함하는 디스플레이 패널; 적색, 녹색, 및 청색으로 이루어진 3색 입력 데이터를 감마 보정한 후, 감마 보정된 청색 데이터에 기초한 색좌표 변환을 통해 3색 변환 데이터와 색영역 판단신호를 생성함과 아울러 3색 변환 데이터를 역감마 보정하고, 상기 3색 입력 데이터와 상기 역감마 보정된 3색 변환 데이터에 기초하여 상기 색영역 판단신호에 따라 상기 단위 픽셀에 공급될 4색 영상 데이터를 생성하는 데이터 변환부; 상기 픽셀 배열 구조에 대응되도록 상기 4색 영상 데이터를 정렬하는 타이밍 제어부; 및 상기 타이밍 제어부에 의해 정렬되어 공급되는 4색 영상 데이터에 대응되는 데이터 신호를 해당 서브 픽셀에 공급하는 패널 구동부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 주사 라인과 복수의 데이터 라인에 의해 정의되는 영역에 소정 형태의 픽셀 배열 구조에 따라 배치된 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 제 1 청색 서브 픽셀, 및 제 2 청색 서브 픽셀로 구성되는 복수의 단위 픽셀을 포함하는 디스플레이 패널;

적색, 녹색, 및 청색으로 이루어진 3색 입력 데이터에 기초하여 상기 단위 픽셀에 공급될 4색 영상 데이터를 생성하는 데이터 변환부;

상기 픽셀 배열 구조에 대응되도록 상기 4색 영상 데이터를 정렬하는 타이밍 제어부; 및

상기 타이밍 제어부에 의해 정렬되어 공급되는 4색 영상 데이터에 대응되는 데이터 신호를 해당 서브 픽셀에 공급하는 패널 구동부를 포함하며,

상기 데이터 변환부는 상기 3색 입력 데이터를 감마 보정한 후, 감마 보정된 청색 입력 데이터에 기초한 색좌표 변환을 통해 XYZ 색좌표 데이터를 생성하고, 상기 XYZ 색좌표 데이터를 기반으로 색영역 판단신호와 3색 변환 데이터를 생성함과 아울러 상기 3색 변환 데이터를 역감마 보정하며, 상기 3색 입력 데이터 또는 상기 역감마 보정된 3색 변환 데이터를 기반으로 상기 색영역 판단신호에 따른 상기 4색 영상 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 변환부는,

상기 3색 입력 데이터를 감마 보정하는 감마 보정부;

상기 감마 보정된 3색 입력 데이터 중에서 청색 입력 데이터를 기준으로 상기 감마 보정된 3색 입력 데이터를 색좌표 변환하여 상기 XYZ 색좌표 데이터를 생성하는 색좌표 변환부;

적색, 녹색, 및 제 1 청색에 의해 정의되는 제 1 색영역과 적색, 녹색, 및 제 2 청색에 의해 정의되는 제 2 색영역을 가지는 CIE 색좌표계에 기초하여 상기 XYZ 색좌표 데이터가 상기 제 1 색영역에 속하는 경우 제 1 논리 상태의 색영역 판단신호를 생성하고, 상기 XYZ 색좌표 데이터가 상기 제 2 색영역에 속하는 경우 제 2 논리 상태의 색영역 판단신호를 생성하는 색영역 판단부;

상기 XYZ 색좌표 데이터를 색좌표 역변환하여 상기 3색 변환 데이터를 생성하는 색좌표 역변환부;

상기 3색 변환 데이터를 역감마 보정하는 역감마 보정부; 및

상기 3색 입력 데이터와 상기 역감마 보정된 3색 변환 데이터에 기초하여 상기 제 1 또는 제 2 논리 상태의 색영역 판단신호에 따른 상기 4색 영상 데이터를 생성하는 4색 영상 데이터 생성부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 4색 영상 데이터 생성부는,

상기 제 1 논리 상태의 색영역 판단신호에 따라 상기 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 및 제 1 청색 서브 픽셀에 공급될 상기 역감마 보정된 3색 변환 데이터와 상기 제 2 청색 서브 픽셀에 공급될 블랙 데이터로 이루어진 상기 4색 영상 데이터를 생성하거나,

상기 제 2 논리 상태의 색영역 판단신호에 따라 상기 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 및 제 2 청색 서브 픽셀에 공급될 상기 3색 입력 데이터와 상기 제 1 청색 서브 픽셀에 공급될 상기 블랙 데이터로 이루어진 상기 4색 영상 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 블랙 데이터는 상기 제 1 청색 서브 픽셀 또는 상기 제 2 청색 서브 픽셀을 비발광시키기 위한 데이터 값을 가지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 장치.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 각 단위 픽셀의 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 제 1 청색 서브 픽셀, 및 제 2 청색 서브 픽셀은 스트라이프(Stripe) 형태의 픽셀 배열 구조로 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 각 단위 픽셀의 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 제 1 청색 서브 픽셀, 및 제 2 청색 서브 픽셀은 쿼드(Quad) 형태의 픽셀 배열 구조로 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 하나의 단위 픽셀을 구성하는 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 제 1 청색 서브 픽셀, 및 제 2 청색 서브 픽셀 중 1개 또는 2개의 서브 픽셀은 인접한 2개의 단위 픽셀 각각에 공유되는 공유 서브 픽셀인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는 1 수평 라인분의 상기 4색 영상 데이터에서 상기 공유 서브 픽셀과 동일한 색을 가지는 인접한 2개의 데이터의 평균값을 상기 공유 서브 픽셀에 공급될 공유 데이터로 생성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 공유 서브 픽셀은 상기 적색 서브 픽셀 또는 상기 녹색 서브 픽셀이고,

상기 각 단위 픽셀의 제 1 및 제 2 청색 서브 픽셀은 상기 적색 서브 픽셀과 상기 녹색 서브 픽셀 사이에 2열로 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

적색, 녹색, 및 청색으로 이루어진 3색 입력 데이터를 감마 보정하는 단계;

상기 감마 보정된 청색 입력 데이터에 기초한 색좌표 변환을 통해 XYZ 색좌표 데이터를 생성하는 단계;

상기 XYZ 색좌표 데이터를 기반으로 색영역 판단신호와 3색 변환 데이터를 생성하는 단계;

상기 3색 변환 데이터를 역감마 보정하는 단계;

상기 3색 입력 데이터와 상기 역감마 보정된 3색 변환 데이터를 기반으로 상기 색영역 판단신호에 따라 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 제 1 청색 서브 픽셀, 및 제 2 청색 서브 픽셀로 구성되는 단위 픽셀에 공급될 4색 영상 데이터를 생성하는 단계;

상기 단위 픽셀의 픽셀 배열 구조에 대응되는 상기 4색 영상 데이터를 정렬하는 단계; 및

상기 정렬된 4색 영상 데이터에 대응되는 데이터 신호를 해당 서브 픽셀에 공급하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 XYZ 색좌표 데이터를 기반으로 색영역 판단신호와 3색 변환 데이터를 생성하는 단계는,

적색, 녹색, 및 제 1 청색에 의해 정의되는 제 1 색영역과 적색, 녹색, 및 제 2 청색에 의해 정의되는 제 2 색영역을 가지는 CIE 색좌표계에 기초하여 상기 XYZ 색좌표 데이터가 상기 제 1 색영역에 속하는 경우 제 1 논리 상태의 색영역 판단신호를 생성하고, 상기 XYZ 색좌표 데이터가 상기 제 2 색영역에 속하는 경우 제 2 논리 상태의 색영역 판단신호를 생성하는 단계; 및

상기 XYZ 색좌표 데이터를 색좌표 역변환하여 상기 3색 변환 데이터를 생성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 4색 영상 데이터를 생성하는 단계는,

상기 제 1 논리 상태의 색영역 판단신호에 따라 상기 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 및 제 1 청색 서브 픽셀에 공급될 상기 역감마 보정된 3색 변환 데이터와 상기 제 2 청색 서브 픽셀에 공급될 블랙 데이터로 이루어진 상기 4색 영상 데이터를 생성하거나,

상기 제 2 논리 상태의 색영역 판단신호에 따라 상기 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 및 제 2 청색 서브 픽셀에 공급될 상기 3색 입력 데이터와 상기 제 1 청색 서브 픽셀에 공급될 블랙 데이터로 이루어진 상기 4색 영상 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 블랙 데이터는 상기 제 1 청색 서브 픽셀 또는 상기 제 2 청색 서브 픽셀을 비발광시키기 위한 데이터 값을 가지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 18

제 14 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 4색 영상 데이터를 정렬하는 단계는,

인접한 2개의 단위 픽셀에 공유되는 상기 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 제 1 청색 서브 픽셀, 및 제 2 청색 서브 픽셀 중 1개 또는 2개의 서브 픽셀에 공급될 공유 데이터를 생성하는 단계; 및

상기 공유 데이터를 포함하는 4색 데이터를 상기 인접한 2개의 단위 픽셀에 공유되는 서브 픽셀을 포함하는 픽셀 배열 구조에 대응되도록 정렬하는 단계를 포함하여 이루어지며,

상기 공유 데이터는 1 수평 라인분의 상기 4색 영상 데이터에서 상기 공유되는 서브 픽셀과 동일한 색을 가지는 인접한 2개의 데이터의 평균값인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 수명을 연장시킴과 아울러 색재현성을 향상시킬 수 있도록 한 유기 발광 표시 장치의 구동 장치 및 구동 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 평판 디스플레이(Flat Panel Display)는 멀티미디어의 발달과 함께 그 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display), 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display) 등과 같은 여러 가지의 평판 디스플레이가 실용화되고 있다. 이러한, 평판 디스플레이 중에서 유기 발광 표시 장치의 구동 장치는 응답속도가 1ms 이하로서 고속의 응답속도를 가지며, 소비 전력이 낮고, 자체 발광이므로 시야각에 문제가 없어서, 차세대 평판 디스플레이로 주목 받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 복수의 단위 픽셀(Pixel)을 포함하여 구성된다. 복수의 단위 픽셀 각각은 적색의 유기 발광재료를 포함하는 적색 서브 픽셀, 녹색의 유기발광재료를 포함하는 녹색 서브 픽셀, 및 청색의 유기발광재료를 포함하는 청색 서브 픽셀을 구비한다. 이러한, 단위 픽셀 각각은 각 서브 픽셀로부터 발광된 적색 광, 녹색 광, 및 청색 광을 혼합하여 소정의 컬러(Color)를 표현한다.

[0004] 이와 같은, 유기 발광 표시 장치는 유기발광재료를 포함하여 구성되기 때문에 유기 발광 표시 장치의 수명은 유기발광재료의 수명에 따라 결정되게 된다.

[0005] 구체적으로, 유기 발광 표시 장치의 수명은 적색, 녹색, 및 청색의 유기발광재료들 중에서도 수명이 가장 짧은 청색의 유기발광재료에 의해 결정되게 된다.

[0006] 청색의 유기발광재료는 다양한 재료들로 구성될 수 있는데, 현재 유기 발광 표시 장치에서는 얇은 청색(Sky Blue)의 유기발광재료 또는 짙은 청색(Deep Blue)의 유기발광재료가 주로 사용되고 있다.

[0007] 얇은 청색의 유기발광재료를 사용한 유기 발광 표시 장치의 경우, 높은 효율로 인하여 소비전력이 낮고 수명이 길다는 장점이 있지만, 색재현율이 떨어져 높은 화질을 기대할 수 없다는 문제점이 있다.

[0008] 그리고, 짙은 청색의 유기발광재료를 사용한 유기 발광 표시 장치의 경우, 색재현율이 우수하여 높은 화질을 기대할 수 있지만, 낮은 효율로 인하여 소비전력이 높고 수명이 짧다는 문제점이 있다.

[0009] 따라서, 종래의 유기 발광 표시 장치는 청색의 유기발광재료로 인하여 수명 및 색재현성 등을 모두 만족시키지 못한다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 수명을 연장시킴과 아울러 색재현성을 향상시킬 수 있도록 한 유기 발광 표시 장치의 구동 장치 및 구동 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0011] 또한, 서브 픽셀을 쿼드(Quad) 구조로 배열하고 픽셀 렌더링(Pixel Rendering)을 통해 데이터 구동부의 채널 수를 증가시키지 않고 비주얼(Visual) 해상도를 높일 수 있도록 한 유기 발광 표시 장치의 구동 장치 및 구동 방법을 제공하는 것을 다른 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 장치는 복수의 주사 라인과 복수의 데이터 라인에 의해 정의되는 영역에 소정 형태의 픽셀 배열 구조에 따라 배치된 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 제 1 청색 서브 픽셀, 및 제 2 청색 서브 픽셀로 구성되는 복수의 단위 픽셀을 포함하는 디스플레이 패널; 적색, 녹색, 및 청색으로 이루어진 3색 입력 데이터를 감마 보정한 후, 감마 보정된 청색 데이터에 기초

한 색좌표 변환을 통해 3색 변환 데이터와 색영역 판단신호를 생성함과 아울러 3색 변환 데이터를 역감마 보정하고, 상기 3색 입력 데이터와 상기 역감마 보정된 3색 변환 데이터에 기초하여 상기 색영역 판단신호에 따라 상기 단위 픽셀에 공급될 4색 영상 데이터를 생성하는 데이터 변환부; 상기 픽셀 배열 구조에 대응되도록 상기 4색 영상 데이터를 정렬하는 타이밍 제어부; 및 상기 타이밍 제어부에 의해 정렬되어 공급되는 4색 영상 데이터에 대응되는 데이터 신호를 해당 서브 픽셀에 공급하는 패들 구동부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

- [0013] 상기 데이터 변환부는 상기 3색 입력 데이터를 감마 보정하는 감마 보정부; 상기 감마 보정된 3색 입력 데이터 중에서 청색 데이터를 기준으로 상기 감마 보정된 3색 입력 데이터를 색좌표 변환하여 XYZ 색좌표 데이터를 생성하는 색좌표 변환부; 적색, 녹색, 및 제 1 청색에 의해 정의되는 제 1 색영역과 적색, 녹색, 및 제 2 청색에 의해 정의되는 제 2 색영역을 가지는 CIE 색좌표계에 기초하여 상기 XYZ 색좌표 데이터가 상기 제 1 색영역에 속하는 경우 제 1 논리 상태의 색영역 판단신호를 생성하고, 상기 XYZ 색좌표 데이터가 상기 제 2 색영역에 속하는 경우 제 2 논리 상태의 색영역 판단신호를 생성하는 색영역 판단부; 상기 XYZ 색좌표 데이터를 색좌표 역변환하여 상기 3색 변환 데이터를 생성하는 색좌표 역변환부; 및 상기 3색 입력 데이터와 상기 역감마 보정된 3색 변환 데이터에 기초하여 상기 제 1 또는 제 2 논리 상태의 색영역 판단신호에 따른 상기 4색 영상 데이터를 생성하는 4색 영상 데이터 생성부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 상기 4색 영상 데이터 생성부는 상기 제 1 논리 상태의 색영역 판단신호에 따라 상기 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 및 제 1 청색 서브 픽셀에 공급될 상기 3색 변환 데이터와 상기 제 2 청색 서브 픽셀에 공급될 블랙 데이터로 이루어진 상기 4색 영상 데이터를 생성하거나, 상기 제 2 논리 상태의 색영역 판단신호에 따라 상기 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 및 제 2 청색 서브 픽셀에 공급될 상기 3색 입력 데이터와 상기 제 1 청색 서브 픽셀에 공급될 상기 블랙 데이터로 이루어진 상기 4색 영상 데이터를 생성하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 블랙 데이터는 상기 제 1 청색 서브 픽셀 또는 상기 제 2 청색 서브 픽셀을 비발광시키기 위한 데이터 값을 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 각 단위 픽셀의 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 제 1 청색 서브 픽셀, 및 제 2 청색 서브 픽셀은 스트라이프(Stripe) 형태의 픽셀 배열 구조로 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 각 단위 픽셀의 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 제 1 청색 서브 픽셀, 및 제 2 청색 서브 픽셀은 쿼드(Quad) 형태의 픽셀 배열 구조로 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 하나의 단위 픽셀을 구성하는 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 제 1 청색 서브 픽셀, 및 제 2 청색 서브 픽셀 중 1개 또는 2개의 서브 픽셀은 인접한 2개의 단위 픽셀 각각에 공유되는 공유 서브 픽셀인 것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 타이밍 제어부는 1 수평 라인분의 상기 4색 영상 데이터에서 상기 공유 서브 픽셀과 동일한 색을 가지는 인접한 2개의 데이터의 평균값을 상기 공유 서브 픽셀에 공급될 공유 데이터로 생성하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 공유 서브 픽셀은 상기 적색 서브 픽셀 또는 상기 녹색 서브 픽셀이고, 상기 각 단위 픽셀의 제 1 및 제 2 청색 서브 픽셀은 상기 적색 서브 픽셀과 상기 녹색 서브 픽셀 사이에 2열로 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 2열로 배치된 상기 제 1 및 제 2 청색 서브 픽셀은 상기 데이터 라인의 길이 방향을 따라 동일하게 배열되거나 교번되도록 배열되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 공유 서브 픽셀은 상기 적색 서브 픽셀 또는 상기 제 2 청색 서브 픽셀이고, 상기 각 단위 픽셀의 제 1 청색 서브 픽셀과 녹색 서브 픽셀은 상기 적색 서브 픽셀과 상기 제 2 청색 서브 픽셀 사이에 2열로 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 2열로 배치된 제 1 청색 서브 픽셀과 녹색 서브 픽셀은 상기 데이터 라인의 길이 방향을 따라 동일하게 배열되거나 교번되도록 배열되는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 공유 서브 픽셀은 적색 서브 픽셀, 또는 제 1 및 제 2 청색 서브 픽셀이고, 상기 제 1 및 제 2 청색 서브 픽셀은 녹색 서브 픽셀 사이에 2열로 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은 적색, 녹색, 및 청색으로 이루어진 3색 입력 데이터를 감마 보정하는 단계; 상기 감마 보정된 청색 데이터에 기초한 색좌표 변환을 통해 3색 변환 데이터와 색영역 판단신호를 생성하는 단계; 상기 3색 변환 데이터를 역감마 보정하는 단계; 상기 3색 입력 데이터와 상기 역감마 보정된 3색 변환 데이터에 기초하여 상기 색영역 판단신호에 따라 적색 서브

픽셀, 녹색 서브 픽셀, 제 1 청색 서브 픽셀, 및 제 2 청색 서브 픽셀로 구성되는 단위 픽셀에 공급될 4색 영상 데이터를 생성하는 단계; 상기 단위 픽셀의 픽셀 배열 구조에 대응되는 상기 4색 영상 데이터를 정렬하는 단계; 및 상기 정렬된 4색 영상 데이터에 대응되는 데이터 신호를 해당 서브 픽셀에 공급하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0026] 상기 3색 변환 데이터와 색영역 판단신호를 생성하는 단계는 상기 감마 보정된 3색 입력 데이터 중에서 청색 데이터를 기준으로 상기 감마 보정된 3색 입력 데이터를 색좌표 변환하여 XYZ 색좌표 데이터를 생성하는 단계; 적색, 녹색, 및 제 1 청색에 의해 정의되는 제 1 색영역과 적색, 녹색, 및 제 2 청색에 의해 정의되는 제 2 색영역을 가지는 CIE 색좌표계에 기초하여 상기 XYZ 색좌표 데이터가 상기 제 1 색영역에 속하는 경우 제 1 논리 상태의 색영역 판단신호를 생성하고, 상기 XYZ 색좌표 데이터가 상기 제 2 색영역에 속하는 경우 제 2 논리 상태의 색영역 판단신호를 생성하는 단계; 및 상기 XYZ 색좌표 데이터를 색좌표 역변환하여 상기 3색 변환 데이터를 생성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0027] 상기 4색 영상 데이터를 생성하는 단계는 상기 제 1 논리 상태의 색영역 판단신호에 따라 상기 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 및 제 1 청색 서브 픽셀에 공급될 상기 3색 변환 데이터와 상기 제 2 청색 서브 픽셀에 공급될 블랙 데이터로 이루어진 상기 4색 영상 데이터를 생성하거나, 상기 제 2 논리 상태의 색영역 판단신호에 따라 상기 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 및 제 2 청색 서브 픽셀에 공급될 상기 3색 입력 데이터와 상기 제 1 청색 서브 픽셀에 공급될 블랙 데이터로 이루어진 상기 4색 영상 데이터를 생성하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 상기 블랙 데이터는 상기 제 1 청색 서브 픽셀 또는 상기 제 2 청색 서브 픽셀을 비발광시키기 위한 데이터 값을 가지는 것을 특징으로 한다.

[0029] 상기 4색 영상 데이터를 정렬하는 단계는 인접한 2개의 단위 픽셀에 공유되는 상기 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 제 1 청색 서브 픽셀, 및 제 2 청색 서브 픽셀 중 1개 또는 2개의 서브 픽셀에 공급될 공유 데이터를 생성하는 단계; 및 상기 공유 데이터를 포함하는 4색 데이터를 상기 인접한 2개의 단위 픽셀에 공유되는 서브 픽셀을 포함하는 픽셀 배열 구조에 대응되도록 정렬하는 단계를 포함하여 이루어지며, 상기 공유 데이터는 1 수평 라인분의 상기 4색 영상 데이터에서 상기 공유되는 서브 픽셀과 동일한 색을 가지는 인접한 2개의 데이터의 평균값인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0030] 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 장치 및 구동 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

[0031] 첫째, 복수의 단위 픽셀 각각을 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 제 1 청색 서브 픽셀, 및 제 2 청색 서브 픽셀로 구성하고, RGB 입력 데이터의 XYZ 색좌표를 이용하여 CIE 색좌표계에서 입력 데이터가 속하는 색영역에 따라 제 1 청색 서브 픽셀 또는 제 2 청색 서브 픽셀을 선택적으로 발광시킴으로써 유기 발광 표시 장치의 수명을 연장시킴과 아울러 색재현성을 향상시킬 수 있다.

[0032] 둘째, 입력 데이터의 색좌표 변환에 앞서 감마 보정을 수행한 후, 입력 데이터의 색좌표 변환 이후에 역감마 보정을 수행함으로써 유기발광소자의 감마 특성을 반영하여 컬러를 구현할 수 있다.

[0033] 셋째, 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 제 1 청색 서브 픽셀, 및 제 2 청색 서브 픽셀을 쿼드(Quad) 구조로 배열함과 아울러 인접한 단위 픽셀에 1개 또는 2개의 서브 픽셀을 공유시킴과 아울러 픽셀 배열 구조에 따른 픽셀 렌더링을 통해 비주얼 해상도를 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 얇은 청색 및 짙은 청색 유기발광소자의 전압에 따른 휘도를 나타내는 그래프이다.

도 3은 도 1에 도시된 디스플레이 패널에 배치되는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 픽셀 배열 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 4는 도 1에 도시된 디스플레이 패널에 배치되는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 픽셀 배열 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 5는 도 1에 도시된 디스플레이 패널에 배치되는 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 픽셀 배열 구조를 개략적으로

로 나타내는 도면이다.

도 6은 도 5에 도시된 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 픽셀 배열 구조의 변형 예를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 7은 도 1에 도시된 디스플레이 패널에 배치되는 본 발명의 제 4 실시 예에 따른 픽셀 배열 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 8은 도 5에 도시된 본 발명의 제 4 실시 예에 따른 픽셀 배열 구조의 변형 예를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 9는 도 1에 도시된 디스플레이 패널에 배치되는 본 발명의 제 5 실시 예에 따른 픽셀 배열 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 10은 도 1에 도시된 데이터 변환부를 개략적으로 나타내는 블록도이다.

도 11은 CIE 1931 표준색좌표계를 나타내는 도면이다.

도 12는 도 10에 도시된 4색 영상 데이터 생성부를 개략적으로 나타내는 블록도이다.

도 13a 및 도 13b는 도 1에 도시된 타이밍 제어부에 의한 픽셀 렌더링을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대해 상세히 설명한다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0037] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 장치는 디스플레이 패널(100), 데이터 변환부(200), 타이밍 제어부(300), 및 패널 구동부(400)를 포함하여 구성된다.
- [0038] 디스플레이 패널(100)은 복수의 데이터 라인(DL), 복수의 주사 라인(SL), 복수의 구동 전원 라인(VDDL), 및 복수의 기저 전원 라인(VSSL)에 의해 정의되는 화소 영역마다 형성된 복수의 서브 픽셀(R/G/B1/B2)을 포함하여 구성된다.
- [0039] 복수의 서브 픽셀(R/G/B1/B2) 각각은 픽셀 구동회로, 및 유기발광소자(OLED)를 포함하여 구성된다.
- [0040] 픽셀 구동회로는 주사 라인(SL)에 공급되는 주사 신호에 응답하여 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 신호에 대응되는 데이터 전류를 유기발광소자(OLED)에 공급한다. 이를 위해, 일 실시 예에 따른 화소 구동회로는 스위칭 트랜지스터(ST), 구동 트랜지스터(DT), 및 커패시터(C)를 포함하여 구성된다.
- [0041] 스위칭 트랜지스터(ST)는 주사 라인(SL)에 공급되는 주사 신호에 따라 스위칭되어 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 신호를 구동 트랜지스터(DT)에 공급한다.
- [0042] 구동 트랜지스터(DT)는 스위칭 트랜지스터(ST)로부터 공급되는 데이터 신호에 따라 스위칭되어 구동 전원 라인(VDDL)으로부터 유기발광소자(OLED)로 흐르는 전류를 제어한다.
- [0043] 커패시터(C)는 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 단자와 기저 전원 라인(VSSL) 사이에 접속되어 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 단자에 공급되는 데이터 신호에 대응되는 전압을 저장하고, 저장된 전압으로 구동 트랜지스터(DT)의 턴-온 상태를 1 프레임 동안 일정하게 유지시킨다.
- [0044] 한편, 상술한 픽셀 구동회로는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압을 보상하기 위한 적어도 하나의 보상 트랜지스터(미도시) 및 적어도 하나의 보상 커패시터(미도시)를 더 포함하여 구성될 수도 있으며, 구동 트랜지스터(ST)로부터 유기발광소자(OLED)로 공급되는 전류를 선택적으로 공급하기 위한 에미션(Emitting) 트랜지스터(미도시)를 더 포함하여 구성될 수도 있다.
- [0045] 유기발광소자(OLED)는 구동 트랜지스터(DT)의 소스 단자와 기저 전원 라인(VSSL) 사이에 전기적으로 접속되어 구동 트랜지스터(DT)로부터 공급되는 데이터 신호에 대응되는 전류에 의해 발광한다. 이를 위해, 유기발광소자(OLED)는 구동 트랜지스터(DT)의 소스 단자에 접속된 애노드 전극(또는 화소 전극)과 화소 전극 상에 형성된 유기층(미도시), 유기층 상에 형성된 캐소드 전극(또는 반사 전극)을 포함하여 구성된다. 여기서, 유기층은 정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0046] 이러한 복수의 서브 픽셀(R/G/B1/B2) 각각은 데이터 신호에 따른 구동 트랜지스터(DT)의 스위칭을 이용하여 구

동 전원 라인(VDDL)으로부터 유기발광소자(OLED)로 흐르는 전류의 크기를 제어하여 유기발광소자(OLED)의 발광층을 발광시킴으로써 소정의 컬러를 표현한다.

- [0047] 한편, 복수의 서브 픽셀(R/G/B1/B2)은 소정의 컬러 표현을 위해 발광층을 형성하는 유기발광재료에 따라 적색의 유기발광재료를 포함하는 적색 서브 픽셀(R), 녹색의 유기발광재료를 포함하는 녹색 서브 픽셀(G), 얇은 청색(Sky Blue)의 유기발광재료를 포함하는 제 1 청색 서브 픽셀(B1), 짙은 청색(Deep Blue)의 유기발광재료를 포함하는 제 2 청색 서브 픽셀(B2)로 나누어진다.
- [0048] 제 1 및 제 2 청색 서브 픽셀(B1, B2)은 도 2에 도시된 얇은 청색 및 짙은 청색 유기발광소자(OLED)의 전압(Voled)에 따른 휘도 그래프에서 알 수 있듯이, 서로 상이한 휘도 특성을 갖는다. 즉, 동일한 전압(Voled)이 인가되는 경우에, 얇은 청색의 유기발광재료를 포함하는 제 1 청색 서브 픽셀(B1)의 휘도는 짙은 청색의 유기발광재료를 포함하는 제 2 청색 서브 픽셀(B2)보다 대체적으로 높게 된다.
- [0049] 서로 인접하도록 디스플레이 패널(100)에 형성된 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G), 제 1 청색 서브 픽셀(B1), 및 제 2 청색 서브 픽셀(B2)은 하나의 단위 픽셀을 구성한다.
- [0050] 한편, 단위 화소(UP)를 구성하는 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G), 제 1 청색 서브 픽셀(B1), 및 제 2 청색 서브 픽셀(B2)은 다양한 형태의 배치 구조를 가지도록 디스플레이 패널(100)에 배열될 수 있다.
- [0051] 제 1 실시 예에 따른 픽셀 배열 구조에 있어서, 하나의 단위 픽셀(UP)을 구성하는 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G), 제 1 청색 서브 픽셀(B1), 및 제 2 청색 서브 픽셀(B2) 각각은, 도 3에 도시된 바와 같이, 스트라이프(Stripe) 형태로 배열된다. 이 경우, 각 단위 픽셀(UP)의 서브 픽셀(R/G/B1/B2)들은 주사 라인(SL)의 방향 또는 데이터 라인(DL)의 방향을 따라 배치된다. 예를 들어, 각 단위 픽셀(UP)의 서브 픽셀(R/G/B1/B2)들은 주사 라인(SL)의 방향을 따라 반복적으로 배치됨과 아울러 데이터 라인(DL)의 방향에 따라 동일하게 배치된다.
- [0052] 제 2 실시 예에 따른 픽셀 배열 구조에 있어서, 하나의 단위 픽셀(UP)을 구성하는 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G), 제 1 청색 서브 픽셀(B1), 및 제 2 청색 서브 픽셀(B2) 각각은, 도 4에 도시된 바와 같이, 쿼드(Quad) 형태로 배열될 수 있다. 이 경우, 각 단위 픽셀(UP)의 서브 픽셀(R/G/B1/B2)들은 주사 라인(SL)의 방향 및 데이터 라인(DL)의 방향을 따라 2×2 매트릭스 형태를 가지도록 반복적으로 배치된다.
- [0053] 한편, 사람의 눈은 광학적으로 블러링(Blurring)과 공간 통합(Spatial Integration) 특성이 있기 때문에 서브 픽셀(R/G/B1/B2)의 조합에 따라 하나 이상의 픽셀로 인지하게 된다. 이에 따라, 인접한 2개의 단위 픽셀(UP)이 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G), 제 1 청색 서브 픽셀(B1), 및 제 2 청색 서브 픽셀(B2) 중에서 1개 또는 2개의 서브 픽셀을 공유하도록 픽셀 배열 구조를 설정함으로써 공유되는 공유 서브 픽셀의 중첩 효과에 따라 비주얼(Visual) 해상도를 높일 수 있다. 이 경우, 후술되는 픽셀 렌더링(Pixel Rendering)을 통해 데이터 구동부(410)의 채널 수를 증가시키지 않고 비주얼(Visual) 해상도를 높일 수 있다.
- [0054] 제 3 실시 예에 따른 픽셀 배열 구조에 있어서, 하나의 단위 픽셀(UP)을 구성하는 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G), 제 1 청색 서브 픽셀(B1), 및 제 2 청색 서브 픽셀(B2) 각각은, 도 5에 도시된 바와 같이, 쿼드(Quad) 구조의 픽셀 배열을 가지며, 주사 라인(SL) 방향으로 인접한 2개의 단위 픽셀(UP)은 적색 서브 픽셀(R) 또는 녹색 서브 픽셀(G)을 공유한다. 이때, 제 1 청색 서브 픽셀(B1)과 제 2 청색 서브 픽셀(B2) 각각은 적색 서브 픽셀(R)과 녹색 서브 픽셀(G) 사이에 적색 서브 픽셀(R)과 녹색 서브 픽셀(G)보다 작은 면적으로 가지도록 2열로 형성된다. 그리고, 각 단위 픽셀(UP)에 배열된 적색 서브 픽셀(R)과 녹색 서브 픽셀(G) 각각의 위치는 하나의 주사 라인(SL) 단위로 서로 변경되어 데이터 라인(DL) 방향을 따라 지그재그 형태로 배열된다.
- [0055] 이와 같은, 제 3 실시 예에 따른 픽셀 배열 구조는 스트라이프(Stripe) 형태의 픽셀 배열 구조 대비 데이터 라인(DL)의 수를 3/4 정도 줄일 수 있다. 이로 인하여, 디스플레이 패널(100)이 쿼드 형태의 픽셀 배열 구조를 가지더라도 일반적인 RGB 스트라이프 형태의 픽셀 배열 구조에 사용되는 일반적인 데이터 구동부를 그대로 사용할 수 있다는 장점이 있다.
- [0056] 한편, 제 3 실시 예에 따른 픽셀 배열 구조에 있어서, 도 6에 도시된 바와 같이, 제 1 청색 서브 픽셀(B1)과 제 2 청색 서브 픽셀(B2) 각각의 제조 공정을 용이하게 하기 위하여, 데이터 라인(DL)을 따라 상하로 인접한 단위 픽셀(UP) 각각의 제 1 청색 서브 픽셀(B1)과 제 2 청색 서브 픽셀(B2)은 서로 반대되도록 배열될 수 있다. 예를 들어, 상부의 단위 픽셀(UP)에는 데이터 라인(DL)을 따라 제 1 청색 서브 픽셀(B1)과 제 2 청색 서브 픽셀(B2)이 배열되고, 하부의 단위 픽셀(UP)에는 데이터 라인(DL)을 따라 제 2 청색 서브 픽셀(B2)과 제 1 청색 서브 픽셀(B1)이 배열될 수 있다.

- [0057] 제 4 실시 예에 따른 픽셀 배열 구조에 있어서, 하나의 단위 픽셀(UP)을 구성하는 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G), 제 1 청색 서브 픽셀(B1), 및 제 2 청색 서브 픽셀(B2) 각각은, 도 7에 도시된 바와 같이, 쿼드(Quad) 구조의 픽셀 배열을 가지며, 주사 라인(SL) 방향으로 인접한 단위 픽셀(UP)은 적색 서브 픽셀(R) 또는 제 2 청색 서브 픽셀(B2)을 공유한다. 이때, 제 1 청색 서브 픽셀(B1)과 녹색 서브 픽셀(G) 각각은 적색 서브 픽셀(R)과 제 2 청색 서브 픽셀(B2) 사이에 적색 서브 픽셀(R)과 제 2 청색 서브 픽셀(B2)보다 작은 면적으로 가지도록 2열로 형성된다. 그리고, 각 단위 픽셀(UP)에 배열된 적색 서브 픽셀(R)과 제 2 청색 서브 픽셀(B2) 각각의 위치는 하나의 주사 라인(SL) 단위로 서로 변경되어 데이터 라인(DL) 방향을 따라 지그재그 형태로 배열된다.
- [0058] 한편, 제 4 실시 예에 따른 픽셀 배열 구조에 있어서, 도 8에 도시된 바와 같이, 제 1 청색 서브 픽셀(B1)과 녹색 서브 픽셀(G) 각각의 제조 공정을 용이하게 하기 위하여, 데이터 라인(DL)을 따라 상하로 인접한 단위 픽셀(UP) 각각의 제 1 청색 서브 픽셀(B1)과 녹색 서브 픽셀(G)은 서로 반대되도록 배열될 수 있다. 예를 들어, 상부의 단위 픽셀(UP)에는 데이터 라인(DL)을 따라 제 1 청색 서브 픽셀(B1)과 녹색 서브 픽셀(G)이 배열되고, 하부의 단위 픽셀(UP)에는 데이터 라인(DL)을 따라 녹색 서브 픽셀(G)과 제 1 청색 서브 픽셀(B1)이 배열될 수 있다.
- [0059] 제 5 실시 예에 따른 픽셀 배열 구조에 있어서, 하나의 단위 픽셀(UP)을 구성하는 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G), 제 1 청색 서브 픽셀(B1), 및 제 2 청색 서브 픽셀(B2) 각각은, 도 9에 도시된 바와 같이, 쿼드(Quad) 구조의 픽셀 배열을 가지며, 주사 라인(SL) 방향으로 인접한 단위 픽셀(UP)은 적색 서브 픽셀(R), 또는 제 1 및 제 2 청색 서브 픽셀(B1, B2)을 공유한다. 이때, 제 1 및 제 2 청색 서브 픽셀(B1, B2) 각각은 인접한 단위 픽셀(UP)의 녹색 서브 픽셀(G) 사이에 적색 서브 픽셀(R)보다 작은 면적으로 가지도록 2열로 형성되고, 녹색 서브 픽셀(G)은 적색 서브 픽셀(R)보다 작은 면적으로 가지도록 형성된다. 여기서, 제 1 및 제 2 청색 서브 픽셀(B1, B2) 각각과 녹색 서브 픽셀(G)은 동일한 면적을 가질 수 있다. 그리고, 각 단위 픽셀(UP)에 배열된 적색 서브 픽셀(R)과 제 1 및 제 2 청색 서브 픽셀(B1, B2) 각각의 위치는 하나의 주사 라인(SL) 단위로 서로 변경되어 데이터 라인(DL) 방향을 따라 지그재그 형태로 배열된다.
- [0060] 한편, 상술한 제 3 내지 제 5 실시 예에 따른 픽셀 배열 구조는 상술한 제 1 실시 예의 픽셀 배열 구조 대비 데이터 구동부(410)의 출력 채널 수를 3/4로 감소시킬 수 있다. 이에 따라, 상술한 제 3 내지 제 5 실시 예에 따른 픽셀 배열 구조는 추가된 제 2 청색 서브 픽셀(B2)에도 불구하고, 적색과 녹색 및 청색 서브 픽셀을 가지는 스트라이프 구조의 픽셀 배열에서 사용되는 데이터 구동부를 그대로 사용할 수 있는 장점이 있다.
- [0061] 다시 도 1에서, 데이터 변환부(200)는 외부의 시스템 본체(미도시) 또는 그래픽 카드(미도시)로부터 입력되는 적색과 녹색 및 청색의 3색 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)를 감마 보정한 후, 감마 보정된 청색 데이터(Bg)에 기초한 색좌표 변환을 통해 3색 변환 데이터와 색영역 판단신호를 생성함과 아울러 3색 변환 데이터를 역감마 보정하고, 3색 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)와 블랙 데이터 및 역감마 보정된 3색 변환 데이터를 기반으로 색영역 판단신호에 따라 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G), 제 1 및 제 2 청색 서브 픽셀(B1, B2)에 공급될 4색 영상 데이터(Ro, Go, B1o, B2o)를 생성하여 타이밍 제어부(300)에 제공한다. 이를 위해, 데이터 변환부(200)는, 도 10에 도시된 바와 같이, 감마 보정부(210), 색좌표 변환부(220), 색영역 판단부(230), 색좌표 역변환부(240), 역감마 보정부(250), 및 4색 영상 데이터 생성부(260)를 포함하여 구성된다.
- [0062] 감마 보정부(210)는 적색과 녹색 및 청색의 3색 입력 데이터(Ri, Gi, Bi) 각각이 표시되는 디스플레이 패널(100)의 감마 특성을 반영하여 적색과 녹색 및 청색의 3색 입력 데이터(Ri, Gi, Bi) 각각을 감마 보정하고, 감마 보정된 3색 입력 데이터(Rg, Gg, Bg)를 색좌표 변환부(220)에 제공한다.
- [0063] 색좌표 변환부(220)는 감마 보정된 3색 입력 데이터(Rg, Gg, Bg) 중에서 청색 데이터(Bg)를 기준으로 감마 보정된 3색 입력 데이터(Rg, Gg, Bg)를 색좌표 변환하여 XYZ 색좌표 데이터를 생성하고, 생성된 XYZ 색좌표 데이터를 색영역 판단부(230) 및 색좌표 역변환부(240) 각각에 제공한다. 구체적으로, 색좌표 변환부(220)는 CIE 색좌표계에 기초한 RGB-to-XYZ 색좌표 변환을 수행하게 된다. 이와 같은, 색좌표 변환은, 예를 들어 아래의 수학식 1을 통해 수행될 수 있다.

수학식 1

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = M_{B2} \begin{bmatrix} Rg \\ Gg \\ Bg \end{bmatrix}$$

[0064]

[0065]

수학식 1에 있어서, M_{B2} 는 감마 보정된 청색 데이터(Bg)를 짙은 청색으로 가정하고, 감마 보정된 3색 입력 데이터(Rg, Gg, Bg)를 XYZ 색좌표 데이터로 변환하는 변환 매트릭스를 의미한다.

[0066]

한편, 색좌표 변환부(220)는 짙은 청색에 기초한 색좌표 변환을 위한 룩 업 테이블(Look Up Table)을 이용하여 감마 보정된 3색 입력 데이터(Rg, Gg, Bg)의 맵핑을 통해 XYZ 색좌표 데이터를 자동적으로 생성할 수 있다.

[0067]

색영역 판단부(230)는 색좌표 변환부(220)에 의해 변환된 XYZ 색좌표 데이터가 CIE(Commission Internationale de l'Eclairage) 표준색표계(Standard Colorimetric System)(이하, "CIE 색좌표계"라 함) 1931의 제 1 색영역 또는 제 2 색영역에 해당되는지를 판단한다.

[0068]

구체적으로, CIE 색좌표계를 도시한 도 11에 도시된 바와 같이, CIE 색좌표계는 적색(R), 녹색(G), 및 제 1 청색(B1)에 의해 정의되는 제 1 색영역(㉔), 및 적색(R), 녹색(G), 및 제 2 청색(B2)에 의해 정의되는 제 2 색영역(㉕)을 갖는다. 이때, CIE 색좌표계에서 청색(B)은 Y값이 0.15 이상인 경우에 제 1 청색(B1)으로 정의될 수 있고, Y값이 0.15 이하인 경우에 제 2 청색(B2)으로 정의될 수 있다. 도 9에서 알 수 있듯이, 제 2 색영역(㉕)은 제 1 색영역(㉔)보다 넓은 범위의 컬러를 재현할 수 있다. 이에 따라, 색영역 판단부(230)는 XYZ 색좌표 데이터에 기초하여 현재 3색 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)가 제 1 색영역(㉔) 또는 제 2 색영역(㉕)에 해당되는 것을 판단하고, 판단 결과에 따른 색판단 신호(CDS)를 생성하여 4색 영상 데이터 생성부에 제공한다. 즉, 색영역 판단부(230)는 XYZ 색좌표 데이터에서 Y값이 0.15 이상일 경우 현재 3색 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)가 제 1 색영역(㉔)에 해당되는 것을 판단하여 제 1 논리 상태의 색판단 신호(CDS)를 생성하고, 그렇지 않은 경우 제 2 논리 상태의 색판단 신호(CDS)를 생성한다.

[0069]

색좌표 역변환부(240)는 색좌표 변환부(220)로부터 제공되는 XYZ 색좌표 데이터에 대하여 색좌표 역변환을 수행하여 RGB 데이터인 3색 변환 데이터(SRg, SGg, SBg)를 생성하고, 생성된 3색 변환 데이터(SRg, SGg, SBg)를 역 감마 보정부(250)에 제공한다. 구체적으로, 색좌표 역변환부(240)는 제 1 청색(B1)을 기준으로 XYZ-to-RGB 색좌표 역변환을 수행하게 된다. 이와 같은, 색좌표 역변환은, 예를 들어 아래의 수학식 2를 통해 수행될 수 있다.

수학식 2

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = M_{B1}^{-1} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$$

[0070]

[0071]

수학식 2에 있어서, M_{B1}^{-1} 은 얇은 청색을 기준으로, XYZ 색좌표 데이터를 RGB 데이터로 변환하는 역변환 매트릭스를 의미한다.

[0072]

한편, 색좌표 역변환부(240)는 얇은 청색에 기초한 색좌표 역변환을 위한 룩 업 테이블을 이용한 XYZ 색좌표 데이터의 맵핑을 통해 3색 변환 데이터(SRg, SGg, SBg)를 생성할 수 있다.

[0073]

상술한 색좌표 역변환부(240)에서 출력되는 3색 변환 데이터(SRg, SGg, SBg)는 단위 화소(UP)의 적색 서브 픽셀((R), 녹색 서브 픽셀(G), 및 제 1 청색 서브 픽셀(B1)에 공급되는 영상 데이터에 해당되는 것으로, CIE 색좌표계의 제 1 색영역(㉔)에 대응되는 컬러를 재현한다.

- [0074] 역감마 보정부(250)는 상술함 감마 보정부(210)에 의해 3색 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)에 감마 특성이 반영되었기 때문에 이를 해제하기 위하여, 색좌표 역변환부(240)로부터 제공되는 3색 변환 데이터(SRg, SGg, SBg)를 역감마 보정하고, 역감마 보정된 3색 변환 데이터(SR, SG, SB)를 4색 영상 데이터 생성부에 제공한다. 여기서, 3색 변환 데이터(SR, SG, SB)는 제 1 적색 데이터(SR), 제 1 녹색 데이터(SG), 제 1 청색 데이터(SB)로 이루어진다.
- [0075] 4색 영상 데이터 생성부(260)는 블랙 데이터(BD)와 역감마 보정부(250)로부터 제공되는 3색 변환 데이터(SR, SG, SB) 및 3색 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)를 기반으로 색영역 판단부(230)로부터 제공되는 색판단 신호(CDS)에 따라 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G), 제 1 및 제 2 청색 서브 픽셀(B1, B2)에 공급될 4색 영상 데이터(Ro, Go, B1o, B2o)를 생성하여 타이밍 제어부(300)에 제공한다. 여기서, 4색 영상 데이터 생성부(260)에 입력되는 3색 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)는 단위 화소(UP)의 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G), 및 제 2 청색 서브 픽셀(B2)에 공급되는 영상 데이터에 해당되는 것으로, CIE 색좌표계의 제 2 색영역(Ⅱ)에 대응되는 컬러를 재현한다. 이를 위해, 4색 영상 데이터 생성부(260)는, 도 12에 도시된 바와 같이, 제 1 내지 제 4 선택기(M1 내지 M4)를 포함하여 구성된다.
- [0076] 제 1 선택기(M1)는 적색 변환 데이터(SR)가 공급되는 제 1 입력 단자, 적색 입력 데이터(Ri)가 공급되는 제 2 입력 단자, 색판단 신호(CDS)가 공급되는 제어 단자, 및 타이밍 제어부(300)에 접속된 출력 단자를 포함하여 구성된다. 이러한, 제 1 선택기(M1)는 제 1 논리 상태의 색판단 신호(CDS)에 따라 적색 변환 데이터(SR)를 타이밍 제어부(300)에 공급하고, 제 2 논리 상태의 색판단 신호(CDS)에 따라 적색 입력 데이터(Ri)를 타이밍 제어부(300)에 공급한다. 여기서, 제 1 선택기(M1)로부터 타이밍 제어부(300)에 공급되는 적색 변환 데이터(SR) 또는 적색 입력 데이터(Ri)는 단위 화소(UP)의 적색 서브 픽셀(R)에 공급될 적색 영상 데이터(Ro)에 해당된다.
- [0077] 제 2 선택기(M2)는 녹색 변환 데이터(SG)가 공급되는 제 1 입력 단자, 녹색 입력 데이터(Gi)가 공급되는 제 2 입력 단자, 색판단 신호(CDS)가 공급되는 제어 단자, 및 타이밍 제어부(300)에 접속된 출력 단자를 포함하여 구성된다. 이러한, 제 2 선택기(M2)는 제 1 논리 상태의 색판단 신호(CDS)에 따라 녹색 변환 데이터(SG)를 타이밍 제어부(300)에 공급하고, 제 2 논리 상태의 색판단 신호(CDS)에 따라 녹색 입력 데이터(Gi)를 타이밍 제어부(300)에 공급한다. 여기서, 제 2 선택기(M2)로부터 타이밍 제어부(300)에 공급되는 녹색 변환 데이터(SG) 또는 녹색 입력 데이터(Gi)는 단위 화소(UP)의 녹색 서브 픽셀(G)에 공급될 녹색 영상 데이터(Go)에 해당된다.
- [0078] 제 3 선택기(M3)는 청색 변환 데이터(SB)가 공급되는 제 1 입력 단자, 블랙 데이터(BD)가 공급되는 제 2 입력 단자, 색판단 신호(CDS)가 공급되는 제어 단자, 및 타이밍 제어부(300)에 접속된 출력 단자를 포함하여 구성된다. 이러한, 제 3 선택기(M3)는 제 1 논리 상태의 색판단 신호(CDS)에 따라 청색 변환 데이터(SB)를 타이밍 제어부(300)에 공급하고, 제 2 논리 상태의 색판단 신호(CDS)에 따라 블랙 데이터(BD)를 타이밍 제어부(300)에 공급한다. 이때, 블랙 데이터(BD)는 제 1 청색 서브 픽셀(B1)을 비발광시키기 위한 데이터 값을 가질 수 있다. 이러한 제 3 선택기(M3)로부터 타이밍 제어부(300)에 공급되는 청색 변환 데이터(SB) 또는 블랙 데이터(BD)는 단위 화소(UP)의 제 1 청색 서브 픽셀(B1)에 공급될 제 1 청색 영상 데이터(B1o)에 해당된다.
- [0079] 제 4 선택기(M4)는 블랙 데이터(BD)가 공급되는 제 1 입력 단자, 청색 입력 데이터(Bi)가 공급되는 제 2 입력 단자, 색판단 신호(CDS)가 공급되는 제어 단자, 및 타이밍 제어부(300)에 접속된 출력 단자를 포함하여 구성된다. 이러한, 제 4 선택기(M4)는 제 1 논리 상태의 색판단 신호(CDS)에 따라 블랙 데이터(BD)를 타이밍 제어부(300)에 공급하고, 제 2 논리 상태의 색판단 신호(CDS)에 따라 청색 입력 데이터(Bi)를 타이밍 제어부(300)에 공급한다. 이때, 블랙 데이터(BD)는 제 2 청색 서브 픽셀(B2)을 비발광시키기 위한 데이터 값을 가질 수 있다. 이러한 제 4 선택기(M4)로부터 타이밍 제어부(300)에 공급되는 청색 입력 데이터(Bi) 또는 블랙 데이터(BD)는 단위 화소(UP)의 제 2 청색 서브 픽셀(B2)에 공급될 제 2 청색 영상 데이터(B2o)에 해당된다.
- [0080] 결과적으로, 4색 영상 데이터 생성부(260)는 색판단 신호(CDS)가 제 1 논리 상태일 경우, 적색 변환 데이터(SR), 녹색 변환 데이터(SG), 청색 변환 데이터(SB), 및 블랙 데이터(BD)로 이루어지는 4색 영상 데이터(Ro, Go, B1o, B2o)를 타이밍 제어부(300)에 공급하고, 색판단 신호(CDS)가 제 2 논리 상태일 경우, 적색 입력 데이터(Ri), 녹색 입력 데이터(Gi), 블랙 데이터(BD), 및 청색 입력 데이터(Bi)로 이루어지는 4색 영상 데이터(Ro, Go, B1o, B2o)를 타이밍 제어부(300)에 공급한다.
- [0081] 한편, 상술한 데이터 변환부(200)는 타이밍 제어부(300)에 내장될 수 있다.
- [0082] 다시 도 1에서, 타이밍 제어부(300)는 외부의 시스템 본체(미도시) 또는 그래픽 카드(미도시)로부터 입력되는 타이밍 동기 신호(TSS)에 따라 패널 구동부(400)의 구동 타이밍을 제어한다. 이때, 패널 구동부(400)는 후술될 데이터 구동부(410), 및 주사 구동부(420)를 포함하여 구성될 수 있다. 이에 따라, 타이밍 제어부(500)는 수직

동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블(DE), 클럭(DCLK) 등의 타이밍 동기신호(TSS)를 기초해 주사 제어 신호(SCS)와 데이터 제어 신호(DCS)를 생성하여 주사 구동부(420)와 데이터 구동부(410)의 구동 타이밍을 제어한다.

[0083] 또한, 타이밍 제어부(300)는 데이터 변환부(200)로부터 순차적으로 제공되는 1 수평 라인분의 4색 영상 데이터(Ro, Go, B1o, B2o)를 디스플레이 패널(100)의 픽셀 배열 구조에 대응되도록 1 수평 라인 단위로 정렬하여 데이터 구동부(410)에 공급한다.

[0084] 제 1 실시 예에 따른 타이밍 제어부(300)는, 디스플레이 패널(100)이 상술한 제 1 실시 예에 따른 픽셀 배열 구조(도 3 참조)를 가질 경우, 1 수평 라인분의 4색 영상 데이터(Ro, Go, B1o, B2o)를 적색, 녹색, 제 1 청색, 및 제 2 청색의 순서를 가지도록 정렬하여 데이터 구동부(410)에 공급한다.

[0085] 제 2 실시 예에 따른 타이밍 제어부(300)는, 디스플레이 패널(100)이 상술한 제 2 실시 예에 따른 픽셀 배열 구조(도 4 참조)를 가질 경우, 먼저 4색 영상 데이터(Ro, Go, B1o, B2o)를 중에서 적색 및 녹색 데이터를 적색 및 녹색의 순서로 정렬하여 데이터 구동부(410)에 공급한 다음 나머지 제 1 및 제 2 청색 데이터를 제 1 청색 및 제 2 청색의 순서로 정렬하여 데이터 구동부(410)에 공급한다.

[0086] 제 3 실시 예에 따른 타이밍 제어부(300)는, 디스플레이 패널(100)이 상술한 제 3 실시 예에 따른 픽셀 배열 구조(도 5 참조)를 가질 경우, 픽셀 렌더링을 통해 인접한 2개의 단위 픽셀(UP)이 적색 서브 픽셀(R) 또는 녹색 서브 픽셀(G)을 공유하도록 1 수평 라인분의 4색 영상 데이터(Ro, Go, B1o, B2o)를 정렬하여 데이터 구동부(410)에 공급한다. 예를 들어, 기수번째 수평 구간에서 타이밍 제어부(300)는, 도 13a에 도시된 바와 같이, 픽셀 렌더링을 통해 1 수평 라인분의 4색 영상 데이터(Ro, Go, B1o, B2o)를 적색 공유 데이터(Ro; ■), 제 1 청색 데이터(B1o), 제 2 청색 데이터(B2o), 녹색 공유 데이터(Go; ■■■), 제 1 청색 데이터(B1o), 및 제 2 청색 데이터(B2o)의 순서로 반복되도록 정렬한다. 그리고, 기수번째 수평 구간에서 타이밍 제어부(300)는, 도 13b에 도시된 바와 같이, 픽셀 렌더링을 통해 1 수평 라인분의 4색 영상 데이터(Ro, Go, B1o, B2o)를 녹색 공유 데이터(Go; ■■■), 제 1 청색 데이터(B1o), 제 2 청색 데이터(B2o), 적색 공유 데이터(Ro; ■), 제 1 청색 데이터(B1o), 및 제 2 청색 데이터(B2o)의 순서로 반복되도록 정렬한다. 또는 기수번째 수평 구간에서 타이밍 제어부(300)는, 도 6에 도시된 픽셀 배열 구조에 대응되는 픽셀 렌더링을 통해 1 수평 라인분의 4색 영상 데이터(Ro, Go, B1o, B2o)를 녹색 공유 데이터(Go; ■■■), 제 2 청색 데이터(B2o), 제 1 청색 데이터(B1o), 적색 공유 데이터(Ro; ■), 제 2 청색 데이터(B2o), 및 제 1 청색 데이터(B1o)의 순서로 반복되도록 정렬할 수도 있다.

[0087] 한편, 인접한 2개의 단위 픽셀(UP)이 적색 서브 픽셀(R)을 공유할 경우, 타이밍 제어부(300)는 4색 영상 데이터(Ro, Go, B1o, B2o)에서 인접한 2개의 적색 데이터들(Ro)의 평균값을 공유되는 적색 서브 픽셀(R)에 공급될 적색 공유 데이터(Ro; ■)로 생성한다. 이와 동일하게, 인접한 2개의 단위 픽셀(UP)이 녹색 서브 픽셀(G)을 공유할 경우, 타이밍 제어부(300)는 4색 영상 데이터(Ro, Go, B1o, B2o)에서 인접한 2개의 녹색 데이터들(Go)의 평균값을 공유되는 녹색 서브 픽셀(R)에 공급될 녹색 공유 데이터(Go; ■■■)로 생성한다.

[0088] 제 4 실시 예에 따른 타이밍 제어부(300)는, 디스플레이 패널(100)이 상술한 제 4 실시 예에 따른 픽셀 배열 구조(도 7 또는 도 8 참조)를 가질 경우, 제 3 실시 예에 따른 타이밍 제어부(300)와 동일한 픽셀 렌더링을 통해 인접한 2개의 단위 픽셀(UP)이 적색 서브 픽셀(R) 또는 제 2 청색 서브 픽셀(B2)을 공유하도록 1 수평 라인분의 4색 영상 데이터(Ro, Go, B1o, B2o)를 정렬하여 데이터 구동부(410)에 공급한다.

[0089] 제 5 실시 예에 따른 타이밍 제어부(300)는, 디스플레이 패널(100)이 상술한 제 5 실시 예에 따른 픽셀 배열 구조(도 9 참조)를 가질 경우, 제 3 실시 예에 따른 타이밍 제어부(300)와 동일한 픽셀 렌더링을 통해 인접한 2개의 단위 픽셀(UP)이 적색 서브 픽셀(R) 또는 제 1 및 제 2 청색 서브 픽셀(B1, B2)을 공유하도록 1 수평 라인분의 4색 영상 데이터(Ro, Go, B1o, B2o)를 정렬하여 데이터 구동부(410)에 공급한다.

[0090] 다시 도 1에서, 데이터 구동부(410)는 타이밍 제어부(300)로부터 제공되는 데이터 제어 신호(DCS)에 따라 타이밍 제어부(300)로부터 공급되는 4색 영상 데이터(Ro, Go, B1o, B2o)를 아날로그 형태의 데이터 신호로 변환하여 해당 데이터 라인(DL)에 공급한다. 즉, 데이터 구동부(410)는 데이터 제어 신호(DCS)에 응답하여 순차적으로 공급되는 1 수평 라인분의 4색 영상 데이터(Ro, Go, B1o, B2o)를 순차적으로 래치하고, 복수의 서로 다른 감마 전압 중에서 래치된 4색 영상 데이터(Ro, Go, B1o, B2o)에 대응되는 감마 전압을 데이터 신호로 선택하여 해당 데이터 라인(DL)에 공급한다. 이때, 복수의 서로 다른 감마 전압은 적색, 녹색, 제 1 청색, 및 제 2 청색 유기 발광재료의 휘도 특성에 따라 개별적 또는 공통적으로 설정될 수 있다.

[0091] 주사 구동부(420)는 타이밍 제어부(300)로부터 제공되는 주사 제어 신호(SCS)에 따라 수평 구간 단위로 주사 신

호를 생성하여 복수의 주사 라인(SL)을 순차적으로 공급한다. 이에 따라, 각 서브 픽셀(R/G/B1/B2)의 스위칭 트랜지스터(ST)는 주사 라인(SL)에 공급되는 주사 신호에 의해 턴-온되어 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 신호를 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 공급하고, 구동 트랜지스터(DT)는 데이터 신호에 대응되는 전류를 유기발광소자(OLED)에 공급하여 유기발광소자(OLED)를 발광시킨다.

[0092] 상술한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 장치 및 구동 방법은 복수의 단위 픽셀(UP) 각각을 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G), 제 1 청색 서브 픽셀(B1), 및 제 2 청색 서브 픽셀(B2)로 구성하고, CIE 색좌표계의 제 1 및 제 2 색영역 중에서 3색 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)가 속하는 색영역에 따라 각 단위 픽셀(UP)의 제 1 청색 서브 픽셀(B1) 또는 제 2 청색 서브 픽셀(B2)을 선택적으로 발광시킴으로써 수명을 연장시킴과 아울러 색재현성을 향상시킬 수 있다. 즉, 본 발명은 단위 픽셀(UP)에 공급될 3색 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)의 컬러에 따라 제 1 청색 유기발광재료로 이루어진 제 1 청색 서브 픽셀(B1) 또는 제 2 청색 유기발광재료로 이루어진 제 2 청색 서브 픽셀(B2)을 선택적으로 발광시킴으로써 청색 서브 픽셀(B1, B2)의 수명 연장을 통해 유기 발광 디스플레이 장치의 수명을 연장시킬 수 있으며, 제 2 청색 서브 픽셀(B2)로 인하여 색재현율을 향상시킬 수 있다.

[0093] 또한, 본 발명은 3색 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)의 색좌표 변환에 앞서 감마 보정을 수행한 후, 3색 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)의 색좌표 변환 이후에 역감마 보정을 수행함으로써 유기발광소자(OLED)의 감마 특성을 반영하여 컬러를 구현할 수 있다.

[0094] 나아가, 본 발명은 복수의 단위 픽셀(UP) 각각의 서브 픽셀(R/G/B1/B2)을 쿼드(Quad) 구조로 배열함과 아울러 인접한 단위 픽셀(UP)에 1개 또는 2개의 서브 픽셀을 공유시킴과 아울러 픽셀 배열 구조에 따른 픽셀 렌더링을 통해 데이터 구동부(410)의 채널 수를 증가시키지 않고 비주열 해상도를 높일 수 있다.

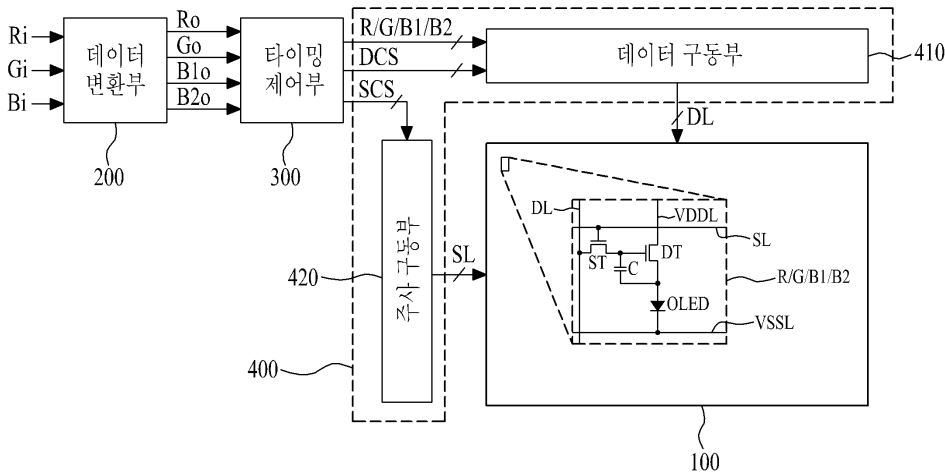
[0095] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

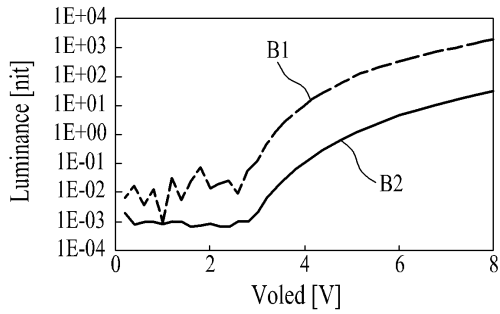
[0096]	100: 디스플레이 패널	200: 데이터 변환부
	210: 감마 보정부	220: 색좌표 변환부
	230: 색영역 판단부	240: 색좌표 역변환부
	250: 역감마 보정부	260: 4색 영상 데이터 생성부
	300: 타이밍 제어부	400: 패널 구동부
	410: 데이터 구동부	420: 주사 구동부

도면

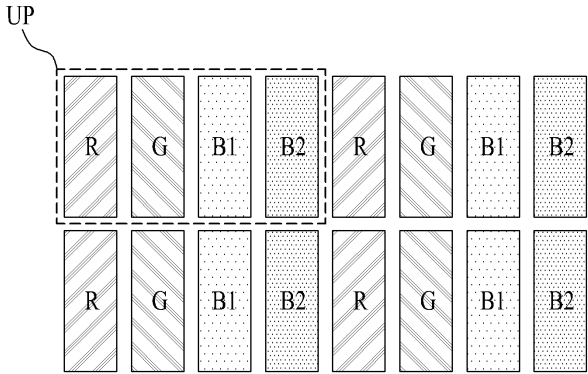
도면1



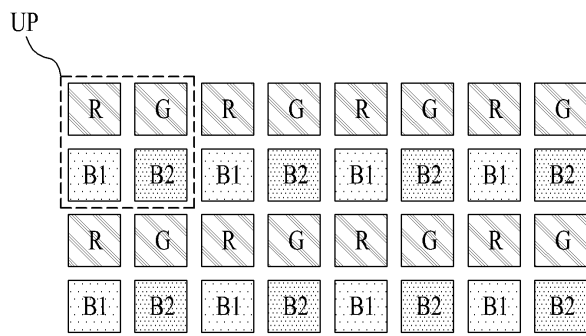
도면2



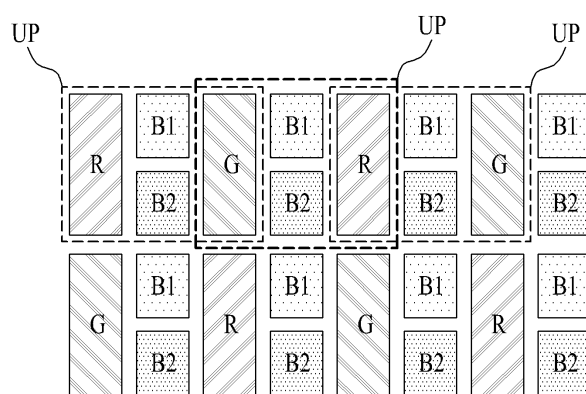
도면3



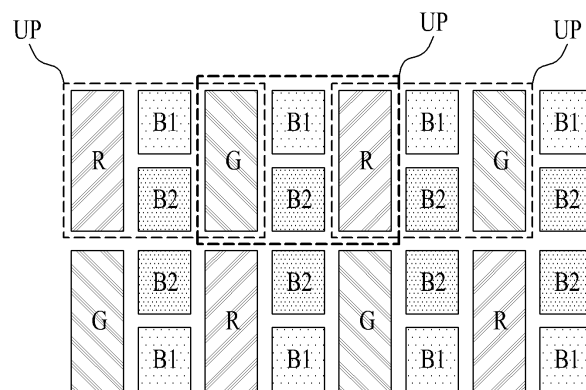
도면4



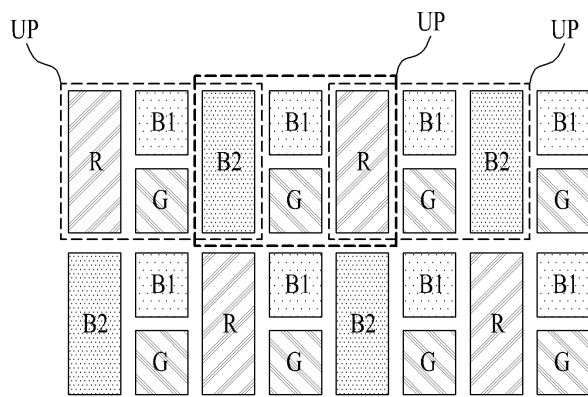
도면5



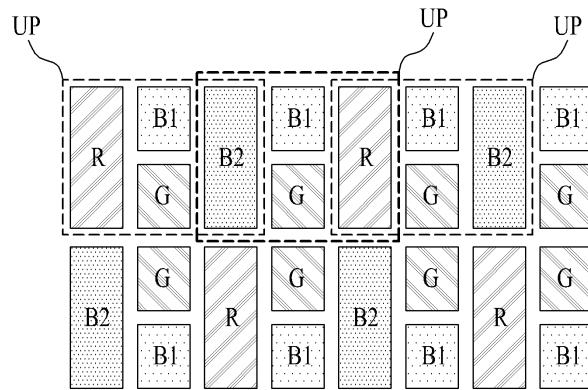
도면6



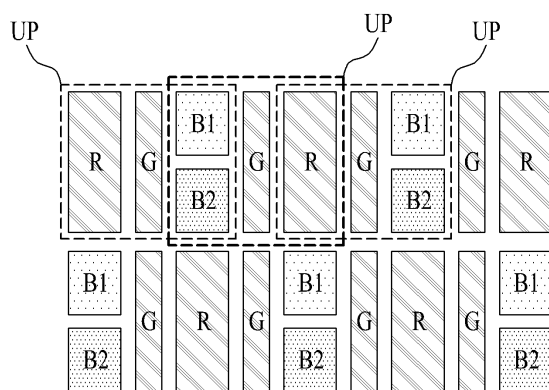
도면7



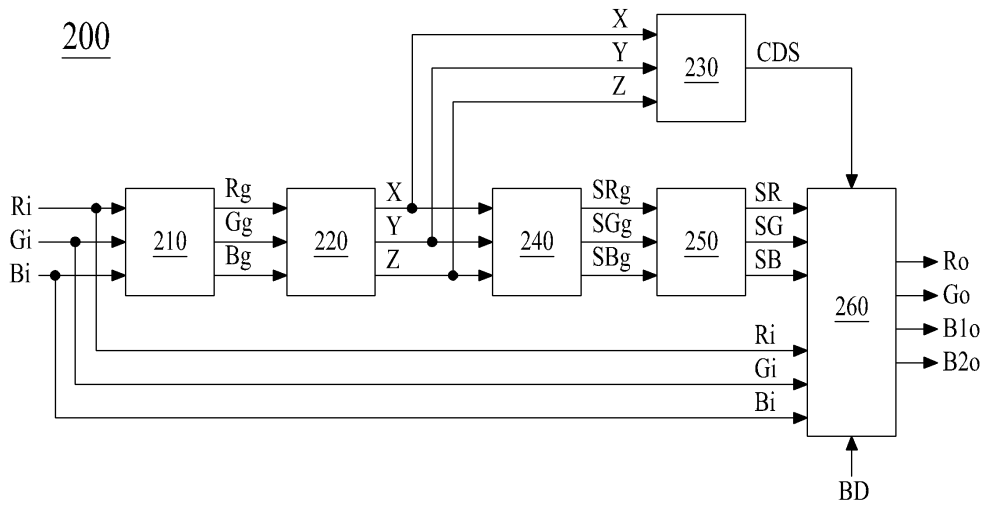
도면8



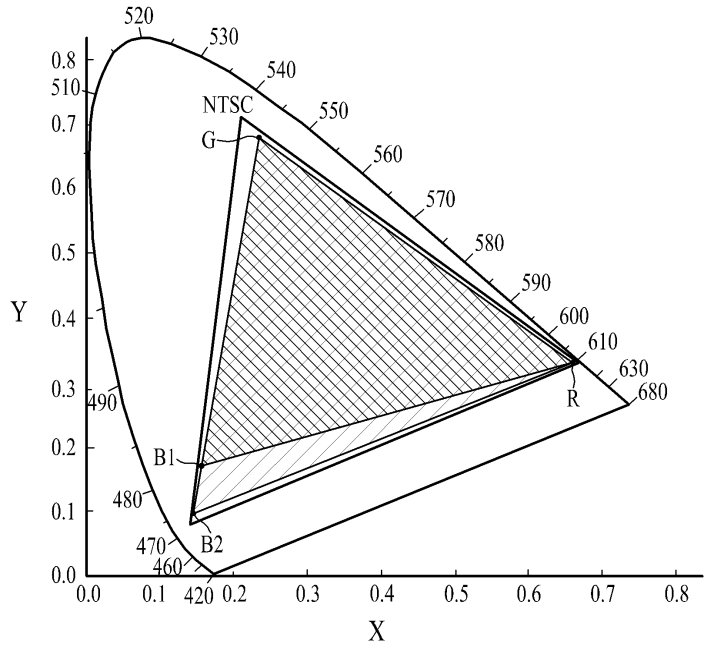
도면9



도면10

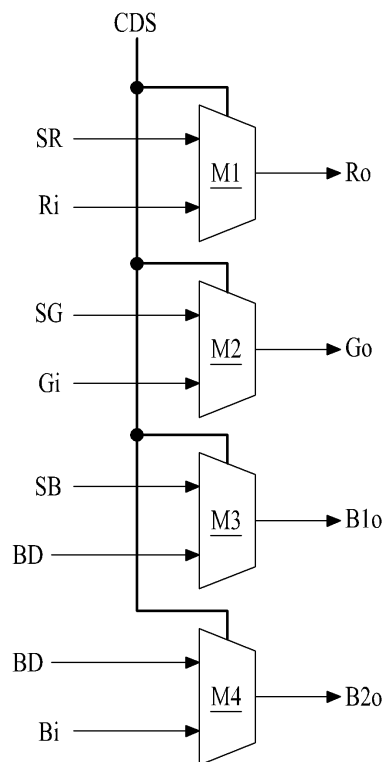


도면11

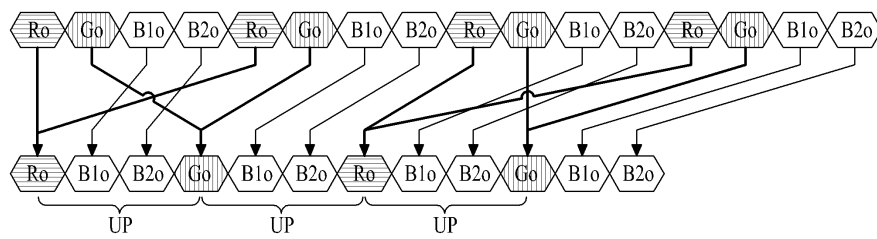


도면12

260



도면13a



도면13b

