



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0060438
(43) 공개일자 2008년07월02일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) H04N 5/202 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0134506

(22) 출원일자 2006년12월27일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

김인환

서울 강북구 미아8동 314번지 41호

변승찬

인천 남동구 만수6동 남동아파트 105동 1308호

이정윤

경기 수원시 장안구 율전동 삼성아파트 205동 203호

(74) 대리인

특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 10 항

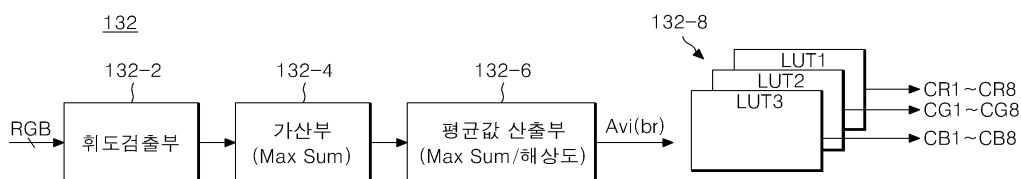
(54) 유기 발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 입력 영상의 밝기에 따라 RGB 감마기준전압들을 각각 색좌표에 부합되게 조정할 수 있도록 한 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시 예에 따라 고전위 전원전압과 저전위 전원전압 사이의 감마기준전압들을 이용하여 유기발광다이오드를 구동하는 유기발광 다이오드 표시장치는, 적색 빛을 발광하는 다수의 제1 유기발광다이오드, 녹색 빛을 발광하는 다수의 제2 유기발광다이오드, 청색 빛을 발광하는 다수의 제3 유기발광다이오드를 포함하고 다수의 데이터라인과 다수의 게이트라인이 교차되는 표시패널; 상기 제1 유기발광다이오드를 구동하기 위한 제1 감마기준전압들 각각을 조정하기 위한 제1 디지털 데이터들을 선택하는 제1 룩업 테이블; 상기 제1 디지털 데이터들에 대응하는 전압들을 선택하여 다수의 제1 감마기준전압들을 출력하는 제1 디지털-아날로그 변환기; 상기 제2 유기발광다이오드의 감마기준전압들 각각을 조정하기 위한 제2 디지털 데이터들을 선택하는 제2 룩업 테이블; 상기 제2 디지털 데이터들에 대응하는 전압들을 선택하여 다수의 제2 감마기준전압들을 출력하는 제2 디지털-아날로그 변환기; 상기 제3 유기발광다이오드의 감마기준전압들 각각을 조정하기 위한 제3 디지털 데이터들을 선택하는 제3 룩업 테이블; 및 상기 제3 디지털 데이터들에 대응하는 전압들을 선택하여 다수의 제3 감마기준전압들을 출력하는 제3 디지털-아날로그 변환기를 구비한다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

고전위 전원전압과 저전위 전원전압 사이의 감마기준전압들을 이용하여 유기발광다이오드를 구동하는 유기발광다이오드 표시장치에 있어서,

적색 빛을 발광하는 다수의 제1 유기발광다이오드, 녹색 빛을 발광하는 다수의 제2 유기발광다이오드, 청색 빛을 발광하는 다수의 제3 유기발광다이오드를 포함하고 다수의 데이터라인과 다수의 게이트라인이 교차되는 표시패널;

상기 제1 유기발광다이오드를 구동하기 위한 제1 감마기준전압들 각각을 조정하기 위한 제1 디지털 데이터들을 선택하는 제1 룩업 테이블;

상기 제1 디지털 데이터들에 대응하는 전압들을 선택하여 다수의 제1 감마기준전압들을 출력하는 제1 디지털-아날로그 변환기;

상기 제2 유기발광다이오드의 감마기준전압들 각각을 조정하기 위한 제2 디지털 데이터들을 선택하는 제2 룩업 테이블;

상기 제2 디지털 데이터들에 대응하는 전압들을 선택하여 다수의 제2 감마기준전압들을 출력하는 제2 디지털-아날로그 변환기;

상기 제3 유기발광다이오드의 감마기준전압들 각각을 조정하기 위한 제3 디지털 데이터들을 선택하는 제3 룩업 테이블; 및

상기 제3 디지털 데이터들에 대응하는 전압들을 선택하여 다수의 제3 감마기준전압들을 출력하는 제3 디지털-아날로그 변환기를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

1 프레임기간 동안 상기 표시패널에 표시될 RGB 디지털 데이터들의 평균 휘도를 산출하는 평균값 산출부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 룩업 테이블은 상기 평균 휘도에 대응하여 각각 상기 제1 내지 제3 디지털 데이터들을 선택하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 룩업 테이블 각각에 등재된 디지털 데이터들은 상기 평균 휘도가 높을수록 상기 감마기준전압들을 낮추는 방향으로 결정되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 룩업 테이블 각각에 등재된 디지털 데이터들은 상기 평균 휘도가 낮을수록 상기 감마기준전압들을 높이는 방향으로 결정되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

적색 빛을 발광하는 다수의 제1 유기발광다이오드, 녹색 빛을 발광하는 다수의 제2 유기발광다이오드, 청색 빛을 발광하는 다수의 제3 유기발광다이오드를 포함하고 다수의 데이터라인과 다수의 게이트라인이 교차되는 표시패널의 상기 유기발광다이오드들을 고전위 전원전압과 저전위 전원전압 사이의 감마기준전압들을 이용하여 구동

하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 제1 유기발광다이오드를 구동하기 위한 제1 감마기준전압들 각각을 조정하기 위한 제1 디지털 데이터들이 등재된 제1 룩업 테이블에서 상기 제1 디지털 데이터들을 선택하는 단계;

상기 제1 디지털 데이터들에 대응하는 전압들을 선택하여 상기 제1 감마기준전압들을 발생하는 단계;

상기 제2 유기발광다이오드를 구동하기 위한 제2 감마기준전압들 각각을 조정하기 위한 제2 디지털 데이터들이 등재된 제2 룩업 테이블에서 상기 제2 디지털 데이터들을 선택하는 단계;

상기 제2 디지털 데이터들에 대응하는 전압들을 선택하여 상기 제2 감마기준전압들을 발생하는 단계;

상기 제3 유기발광다이오드를 구동하기 위한 제3 감마기준전압들 각각을 조정하기 위한 제3 디지털 데이터들이 등재된 제3 룩업 테이블에서 상기 제3 디지털 데이터들을 선택하는 단계; 및

상기 제3 디지털 데이터에 대응하는 전압들을 선택하여 상기 제3 감마기준전압들을 발생하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

1 프레임기간 동안 상기 표시패널에 표시될 RGB 디지털 데이터들의 평균 휘도를 산출하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 룩업 테이블은 상기 평균 휘도에 대응하여 각각 상기 제1 내지 제3 디지털 데이터들을 선택하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 룩업 테이블 각각에 등재된 디지털 데이터들은 상기 평균 휘도가 높을수록 상기 감마기준전압들을 낮추는 방향으로 결정되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 룩업 테이블 각각에 등재된 디지털 데이터들은 상기 평균 휘도가 낮을수록 상기 감마기준전압들을 높이는 방향으로 결정되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<17> 본 발명은 유기 발광다이오드 표시장치와 그 구동방법에 관한 것으로 특히, 입력 영상의 밝기에 따라 RGB 감마 기준전압들을 각각 색좌표에 부합되게 조정할 수 있도록 한 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

<18> 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판표시장치는 액정표시장치(Liquid Crystal Display : 이하, "LCD" 라 함), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display : FED), 플라스마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : 이하, "PDP" 라 함) 및 유기 발광다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Diode Display) 등이 있다.

- <19> 이들 중 PDP는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박 단소하면서도 대화면화에 가장 유리한 표시장치로 주목 받고 있지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. 또한, 스위칭 장치로 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하, “TFT” 라 함)가 적용된 액티브 매트릭스 LCD는 반도체 공정을 이용하기 때문에 대화 면화에 어렵고 백라이트 유닛으로 인하여 소비전력이 큰 단점이 있다.
- <20> 이에 비하여, 유기 발광다이오드 표시장치는 발광층의 재료에 따라 무기 발광다이오드 표시장치와 유기 발광다이오드 표시장치로 대별되며 스스로 발광하는 자발광 장치로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 무기 발광다이오드 표시장치는 유기 발광다이오드 표시장치에 비하여 전력소모가 크고 고휘도를 얻을 수 없으며 R(Red), G(Green), B(Blue)의 다양한 색을 발광시킬 수 없다. 반면에, 유기 발광다이오드 표시장치는 수십 볼트의 낮은 직류 전압에서 구동됨과 아울러, 빠른 응답속도를 가지고, 고휘도를 얻을 수 있으며 R, G, B의 다양한 색을 발광시킬 수 있어 차세대 평판 디스플레이장치에 적합하다. 이러한, 유기 발광다이오드 표시장치는 매트릭스 형태로 배치된 화소들 각각에 유기발광다이오드소자를 구비한다.
- <21> 도 1은 일반적인 유기발광다이오드소자의 발광원리를 설명하기 위한 다이어그램이다. 도 1을 참조하면, 유기발광다이오드소자의 양극(100)과 음극(70) 사이에 전압이 인가되면, 음극(70)으로부터 발생된 전자는 전자 주입층(78a) 및 전자 수송층(78b)을 통해 유기 발광층(78c) 쪽으로 이동된다. 양극(100)으로 부터 발생된 정공은 정공 주입층(78e) 및 정공 수송층(78d)을 통해 유기 발광층(78c) 쪽으로 이동한다. 이에 따라, 유기 발광층(78c)에서는 전자 수송층(78b)과 정공 수송층(78d)으로부터 공급되어진 전자와 정공이 충돌하여 재결합함으로써 빛이 발생하게 되고, 이 빛은 양극(100)을 통해 외부로 방출되어 화상이 표시되게 된다.
- <22> 한편, 유기 발광다이오드 표시장치는 온도에 취약한 특성을 갖는다. 이 유기발광다이오드 표시장치의 온도는 표시부하가 클수록 증가하며 유기 발광다이오드소자의 수명 및 표시품질을 결정짓는 중요한 요인이 된다. 일반적으로 표시부하는 어두운 영상을 구현하는 경우보다 밝은 영상을 구현하는 경우에 더 커진다. 따라서, 최근 입력 영상의 밝기에 따라 감마기준전압을 조절하여 표시부하를 줄이는 방안이 제안된 바 있다.
- <23> 도 2는 표시부하를 줄이기 위해 입력 영상의 밝기에 따라 감마기준전압을 조절하는 것을 보여준다.
- <24> 이에 따르면, 입력 영상의 밝기 정보를 분석하여 도 2의 (a)와 같이 부분적으로만 밝은 영상이 존재할 경우에는 표시부하가 작기 때문에 피크 휘도를 낼 수 있도록 최상위 감마기준전압이 상향 조정되도록 한다. 반면, 도 2의 (b)와 같이 전체적으로 밝은 영상이 존재할 경우에는 표시부하가 크기 때문에 휘도를 떨어뜨리도록 최상위 감마기준전압이 하향 조정되도록 함으로써 유기발광다이오드 소자가 느끼는 부담을 줄인다. 최상위 감마기준전압은 감마기준전압들을 발생하기 위한 전원전압의 조정을 통해 상향 또는 하향 조정된다.
- <25> 그런데, 입력 영상의 밝기에 따라 최상위 감마기준전압이 R,G,B 화소에 상관없이 일률적으로 상향 또는 하향 조정되도록 하는 것은 색왜곡을 발생시키는 주요 요인이 된다.
- <26> 도 3a 내지 도 3c는 종래 감마기준전압을 상향 조정하는 일 예를 R,G,B 별로 나타낸 도면이다. 도 3a 내지 도 3c에서 횡축은 계조를, 종축은 휘도를 나타낸다.
- <27> 유기발광다이오드 표시장치에서 R 서브화소를 구성하는 적색의 유기발광다이오드소자, G 서브화소를 구성하는 녹색의 유기발광다이오드소자 및 B 서브화소를 구성하는 청색의 유기발광다이오드소자는 각각 전류에 대한 발광 능력 즉, 광효율이 다르므로 R,G,B 서브화소는 서로 독립적인 감마기준전압들에 의해 생성되는 데이터전압들로 화상을 표시한다. 여기서, 최상위 감마기준전압의 상향 조정에 따라 조정되는 감마기준전압들은 R,G,B 별 광효율 차이가 반영되도록 차등적으로 제어되어야 하는데, 실제적으로는 도 3a 내지 도 3c에 도시된 바와 같이 단순히 전원전압을 따라 일률적으로 상향 조정되는데 불과하다.
- <28> 이로 인해, 종래 최상위 감마기준전압의 조정을 통해 피크 휘도를 구현하거나 표시부하를 감소시키는 경우, 색좌표와 매칭되는 R,G,B 별 이상적인 감마커브와 실제 조정을 통해 구현되는 감마커브 간에 차이가 발생됨으로써 색 밸런스가 무너져 표시품질이 저하되는 문제점이 있다.
- <29> 또한, 종래 최상위 감마기준전압의 조정을 통해 피크 휘도를 구현하거나 표시부하를 감소시키는 경우, 종래 R,G,B 서브화소는 서로 독립적인 감마기준전압들을 이용하여 생성되는 데이터전압들에 의해 화상이 표시되므로, 색좌표에 정확하게 매칭되는 감마 커브를 조정하기가 매우 어려워 감마 커브 조정에 많은 시간이 소요되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <30> 따라서, 본 발명의 목적은 입력 영상의 밝기에 따라 RGB 감마기준전압들을 각각 색좌표에 부합되게 조정할 수 있도록 한 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동 방법을 제공하는 데 있다.
- <31> 본 발명의 또 다른 목적은 입력 영상의 밝기에 따라 RGB 감마기준전압들을 쉽게 조정할 수 있도록 한 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <32> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시 예에 따라 고전위 전원전압과 저전위 전원전압 사이의 감마기준전압들을 이용하여 유기발광다이오드를 구동하는 유기발광 다이오드 표시장치는, 적색 빛을 발광하는 다수의 제1 유기발광다이오드, 녹색 빛을 발광하는 다수의 제2 유기발광다이오드, 청색 빛을 발광하는 다수의 제3 유기발광다이오드를 포함하고 다수의 데이터라인과 다수의 게이트라인이 교차되는 표시패널; 상기 제1 유기발광다이오드를 구동하기 위한 제1 감마기준전압들 각각을 조정하기 위한 제1 디지털 데이터들을 선택하는 제1 룩업 테이블; 상기 제1 디지털 데이터들에 대응하는 전압들을 선택하여 다수의 제1 감마기준전압들을 출력하는 제1 디지털-아날로그 변환기; 상기 제2 유기발광다이오드의 감마기준전압들 각각을 조정하기 위한 제2 디지털 데이터들을 선택하는 제2 룩업 테이블; 상기 제2 디지털 데이터들에 대응하는 전압들을 선택하여 다수의 제2 감마기준전압들을 출력하는 제2 디지털-아날로그 변환기; 상기 제3 유기발광다이오드의 감마기준전압들 각각을 조정하기 위한 제3 디지털 데이터들을 선택하는 제3 룩업 테이블; 및 상기 제3 디지털 데이터들에 대응하는 전압들을 선택하여 다수의 제3 감마기준전압들을 출력하는 제3 디지털-아날로그 변환기를 구비한다.
- <33> 1 프레임기간 동안 상기 표시패널에 표시될 RGB 디지털 데이터들의 평균 휘도를 산출하는 평균값 산출부를 더 구비한다.
- <34> 상기 제1 내지 제3 룩업 테이블은 상기 평균 휘도에 대응하여 각각 상기 제1 내지 제3 디지털 데이터들을 선택한다.
- <35> 상기 제1 내지 제3 룩업 테이블 각각에 등재된 디지털 데이터들은 상기 평균 휘도가 높을수록 상기 감마기준전압들을 낮추는 방향으로 결정된다.
- <36> 상기 제1 내지 제3 룩업 테이블 각각에 등재된 디지털 데이터들은 상기 평균 휘도가 낮을수록 상기 감마기준전압들을 높이는 방향으로 결정된다.
- <37> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시 예에 따라 적색 빛을 발광하는 다수의 제1 유기발광다이오드, 녹색 빛을 발광하는 다수의 제2 유기발광다이오드, 청색 빛을 발광하는 다수의 제3 유기발광다이오드를 포함하고 다수의 데이터라인과 다수의 게이트라인이 교차되는 표시패널의 상기 유기발광다이오드들을 고전위 전원전압과 저전위 전원전압 사이의 감마기준전압들을 이용하여 구동하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은, 상기 제1 유기발광다이오드를 구동하기 위한 제1 감마기준전압들 각각을 조정하기 위한 제1 디지털 데이터들이 등재된 제1 룩업 테이블에서 상기 제1 디지털 데이터들을 선택하는 단계; 상기 제1 디지털 데이터들에 대응하는 전압들을 선택하여 상기 제1 감마기준전압들을 발생하는 단계; 상기 제2 유기발광다이오드를 구동하기 위한 제2 감마기준전압들 각각을 조정하기 위한 제2 디지털 데이터들이 등재된 제2 룩업 테이블에서 상기 제2 디지털 데이터들을 선택하는 단계; 상기 제2 디지털 데이터들에 대응하는 전압들을 선택하여 상기 제2 감마기준전압들을 발생하는 단계; 상기 제3 유기발광다이오드를 구동하기 위한 제3 감마기준전압들 각각을 조정하기 위한 제3 디지털 데이터들이 등재된 제3 룩업 테이블에서 상기 제3 디지털 데이터들을 선택하는 단계; 및 상기 제3 디지털 데이터에 대응하는 전압들을 선택하여 상기 제3 감마기준전압들을 발생하는 단계를 포함한다.
- <38> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시 예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.
- <39> 이하, 도 4 내지 도 8c를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.
- <40> 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광다이오드 표시장치의 구성도이고, 도 5a 내지 도 5c는 도 4에 도시된 화소의 일 예를 보여주는 회로도이다.
- <41> 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광다이오드 표시장치는 다수의 게이트 라인(GL1 내지 GLn)과 다수의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)의 교차로 정의된 영역에 각각 배열되어진 R,G,B 서브화소들(128)을 구비하는 유기발광다이오드 표시패널(120)과, 유기발광다이오드 표시패널(120)의 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 스캔펄스를 공급하는 게이트 구동부(122)와, 유기발광다이오드 표시패널(120)의 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에

아날로그 데이터전압 공급하는 데이터 구동부(124)와, 게이트 구동부(122)와 데이터 구동부(124)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어부(130)와, 입력 영상의 밝기에 따라 R,G,B 감마기준전압(RGMA,GGMA,BGMA)의 전압레벨이 색좌표에 맞게 가변되도록 제어하는 감마기준전압 제어부(132)와, 감마기준전압 제어부(132)의 제어하에 데이터 구동부(124)에 공급되는 다수의 R,G,B 감마기준전압(RGMA,GGMA,BGMA)을 발생하는 감마기준전압 발생부(126)를 구비한다.

<42> 유기발광다이오드 표시패널(120)에는 서브화소들(128)이 매트릭스 형태로 배치된다. 그리고, 유기발광다이오드 표시패널(120)에는 구동전압 발생부(134)로부터의 고전위 구동전압(VDD)을 공급받는 고전위 전원전압 공급단자(110)와, 기저 전압원(미도시)으로부터 기저전압(VSS)을 공급받는 저전위 전원전압 공급단자(112)가 설치된다. 고전위 전원전압 공급단자(110)로 공급된 고전위 구동전압(VDD) 및 저전위 전원전압 공급단자(112)로 공급된 기저전압(VSS)은 각각의 서브화소들(128)로 공급된다. 서브화소들(128) 각각은 게이트 라인(GL)에 게이트 신호가 공급될 때 데이터 라인(DL)으로부터의 아날로그 데이터 전압을 공급받아 그 데이터 전압에 상응하는 빛을 발생하게 된다. 서브화소들(128) 각각은 R,G,B 유기발광다이오드 중 어느 하나를 구비할 수 있다. R 서브화소(128R)는 R 유기발광다이오드를 구비하고, G 서브화소(128G)는 G 유기발광다이오드를 구비하며, B 서브화소(128B)는 B 유기발광다이오드를 구비한다. 한 화소에 대한 컬러 구현은 이러한 3 개의 서브화소들의 조합으로 이루어진다. R 유기발광다이오드(OLED-R)를 구비하는 R 서브화소(128R)는 도 5a에 도시된 바와 같이 고전위 구동전압(VDD)을 공급하는 고전위 전원전압 공급단자(110)에 애노드전극이 접속된 R 유기발광다이오드(OLED-R)와, 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)에 접속됨과 아울러 기저전압(VSS)을 공급하는 저전위 전원전압 공급단자(112)와 R 유기발광다이오드(OLED-R)의 캐소드전극에 접속되어 R 유기발광다이오드(OLED-R)를 구동하기 위한 화소구동회로(128-2)를 구비한다. 화소구동회로(128-2)는 게이트 라인(GL)에 게이트전극이, 데이터 라인(DL)에 드레인전극이, 그리고 노드(N)에 소스전극이 접속된 스위칭 박막트랜지스터(Thin Film Transistor: 이하 "TFT"라 함)(ST)와, 노드(N)에 게이트전극이, R 유기발광다이오드(OLED-R)의 캐소드전극에 드레인전극이, 그리고 저전위 전원전압 공급단자(112)에 소스전극이 접속된 구동 TFT(DT)와, R 유기발광다이오드(OLED-R)의 캐소드전극과 노드(N) 사이에 접속된 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다. 스캔 구간 동안, 스위칭 TFT(ST)는 게이트 라인(GL)에 공급되는 스캔펄스에 응답하여 턴-온되어 데이터 라인(DL)에 공급된 아날로그 데이터전압을 노드(N)에 공급한다. 노드(N)에 공급된 아날로그 데이터전압은 스토리지 커패시터(Cst)에 충전됨과 아울러 구동 TFT(DT)의 게이트전극으로 공급된다. 구동 TFT(DT)는 게이트전극으로 공급되는 아날로그 데이터전압에 응답하여 턴 온되어 R 유기발광다이오드(OLED-R)를 통해 흐르는 구동전류량(I)을 제어함으로써 R 유기발광다이오드(OLED-R)의 발광량을 조절하게 된다. 그리고, 비스캔 구간 동안, 스위칭 TFT(ST)가 턴-오프 되더라도 구동 TFT(DT)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 아날로그 데이터전압의 방전으로 인하여 다음 프레임의 아날로그 데이터전압이 공급될 때까지 R 유기발광다이오드(OLED-R)의 발광을 유지한다. G 유기발광다이오드(OLED-G)를 구비하는 화소(128G) 및 B 유기발광다이오드(OLED-B)를 구비하는 화소(128B)는 각각 도 5b 및 도 5c에 도시된 바와 같다. 이들의 기능 및 작용은 상술한 R 유기발광다이오드(OLED-R)를 구비하는 화소(128R)와 실질적으로 동일하므로 이들에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다. 한편, 화소구동회로(128-2)는 상술한 구조 이외에 다양한 구조로 대체될 수 있다.

<43> 타이밍 제어부(130)는 수직 및 수평 동기신호들(H.V Sync)과 입력 도트클럭(DCLK)을 이용하여 데이터 구동부(124)를 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC), 게이트 구동부(122)를 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)를 생성한다. 여기서, 데이터 제어신호(DDC)는 소스스위프트클럭(SSC), 소스스타트펄스(SSP) 및 소스출력인에이블신호(SOE) 등을 포함하고, 게이트 제어신호(GDC)는 게이트스타트펄스(GSP) 및 게이트출력인에이블신호(GOE) 등을 포함한다. 타이밍 제어부(130)에서 생성된 데이터 제어신호(DDC)는 데이터 구동부(124)로 공급되어 데이터 구동부(124)를 제어한다. 타이밍 제어부(130)에서 생성된 게이트 제어신호(GDC)는 게이트 구동부(122)로 공급되어 게이트 구동부(122)를 제어한다. 또한, 타이밍 제어부(130)는 스케일러(미도시)로부터 공급되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 재정렬하여 데이터 구동부(124) 및 감마기준전압 제어부(132)로 공급한다.

<44> 게이트 구동부(122)는 타이밍 제어부(130)로부터의 게이트 제어신호(GDC)에 응답하여 서브화소(128) 내의 스위칭 TFT를 턴 온 시키기 위한 게이트하이전압과 서브화소(128) 내의 스위칭 TFT를 턴 오프 시키기 위한 게이트로우전압 사이에서 스위칭되는 스캔펄스를 발생한다. 그리고, 게이트 구동부(122)는 발생된 스캔펄스를 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 공급하여 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)을 순차적으로 구동한다.

<45> 감마기준전압 제어부(132)는 입력된 디지털 비디오 데이터들(RGB)을 이용하여 각 서브화소(128)의 휘도값들을 검출하고 검출한 휘도값들 중에서 각 서브화소(128)의 최대 휘도값을 산출한다. 감마기준전압 제어부(132)는 산출된 각 서브화소(128)의 최대 휘도값을 모두 가산한 후 이 가산값을 이용하여 현재 프레임의 평균 휘도를 산

출한다. 감마기준전압 제어부(132)는 산출된 현재 프레임의 평균 휘도 데이터를 리드 어드레스로하여 룩업 테이블에 미리 저장된 R 감마기준전압 제어데이터들, G 감마기준전압 제어데이터들, B 감마기준전압 제어데이터들을 독출하여 감마기준전압 발생부(126)로 공급한다. RGB 감마기준전압 제어데이터들은 입력 디지털 비디오 데이터(RGB)의 평균휘도에 따라 RGB 감마기준전압들의 전압레벨이 색좌표에 맞게 가변되도록 하는 제어데이터들이다. 감마기준전압 제어부(132)는 타이밍 제어부(130)에 내장될 수 있다. 이러한 감마기준전압 제어부(132)에 대해서는 도 6을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

<46> 감마기준전압 발생부(126)는 감마기준전압 제어부(132)로부터의 제어데이터들에 응답하여 다수의 R 감마기준전압, 다수의 G 감마기준전압, 및 다수의 B 감마기준전압을 발생한다. 이를 위해, 감마기준전압 발생부(126)는 다수의 R 감마기준전압을 발생하기 위한 디지털-아날로그 변환기, 다수의 G 감마기준전압을 발생하기 위한 디지털-아날로그 변환기, 및 다수의 B 감마기준전압을 발생하기 위한 디지털-아날로그 변환기를 구비한다. 이러한 감마기준전압 발생부(126)에 대해서는 도 7을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

<47> 데이터 구동부(124)는 감마기준전압 발생부(126)로부터의 R,G,B 감마기준전압들을 계조별로 세분화하여 다수의 R,G,B 감마전압들을 생성한다. 이 다수의 감마전압들은 고전위 전원전압과 저전위 전원전압 사이의 감마기준전압들이 다수의 분압 저항들에 의해 세분화된 전압들이다. 데이터 구동부(124)는 타이밍 제어부(130)로부터의 데이터 제어신호(DDC)에 응답하여 입력된 디지털 비디오 데이터(RGB)를 R,G,B 감마전압들을 이용하여 R,G,B 아날로그 데이터 전압으로 변환한다. 그리고, 데이터 구동부(124)는 변환된 아날로그 데이터 전압을 스캔펄스가 공급되는 시점과 동기시켜 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 공급한다.

<48> 도 6은 도 4에 도시된 감마기준전압 제어부(132)의 상세 블록도이다.

<49> 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 감마기준전압 제어부(132)는 입력된 현재 프레임의 디지털 비디오 데이터들(RGB)을 이용하여 각 서브화소(128)의 휘도값들을 검출하고 검출된 휘도값들 중에서 각 서브화소(128)의 최대 휘도값을 산출하기 위한 휘도 검출부(132-2)와, 휘도 검출부(132-2)에 의해 검출된 각 서브화소(128)의 최대 휘도값을 모두 가산하기 위한 가산부(132-4)와, 가산부(132-4)에 의해 가산된 최대 휘도값들의 가산값을 이용하여 현재 프레임의 평균휘도 데이터(Avi(br))를 산출하기 위한 평균값 산출부(132-6)와, 평균값 산출부(132-6)로부터의 평균휘도 데이터(Avi(br))를 리드 어드레스로 하여 선택되는 다수의 R,G,B 감마기준전압 제어데이터들(CR1 ~ CR8, CG1 ~ CG8, CB1 ~ CB8)을 저장하는 저장부(132-8)를 구비한다.

<50> 휘도 검출부(132-2)는 시스템으로부터 입력된 현재 프레임의 디지털 비디오 데이터들(RGB)의 계조레벨을 서브화소(128) 별로 분석한 후 분석된 디지털 비디오 데이터들(RGB)의 계조레벨을 이용하여 각 픽셀의 RGB 휘도값들을 검출한다. 이렇게 RGB 휘도값이 검출되면, 휘도 검출부(132-2)는 각 서브화소(128)의 RGB 휘도값들 중에서 최대 휘도값을 산출하고, 산출된 각 서브화소(128)의 최대 휘도값을 가산부(132-4)로 출력한다.

<51> 가산부(132-4)는 휘도 검출부(132-2)에 의해 검출된 각 서브화소(128)의 최대 휘도값을 모두 가산하여 최대 휘도값들의 가산값을 평균값 산출부(132-6)로 출력한다.

<52> 평균값 산출부(132-6)는 가산부(132-4)로부터 입력된 최대 휘도값들의 가산값을 소정의 해상도로 나누어서 그 몫을 현재 프레임의 평균 휘도(즉, 각 서브화소의 평균 휘도)로 산출하고, 산출된 평균휘도 데이터(Avi(br))를 저장부(132-8)로 출력한다.

<53> 저장부(132-8)는 평균값 산출부(132-6)로부터의 평균휘도 데이터(Avi(br))를 리드 어드레스로 하여 선택되는 다수의 R,G,B 감마기준전압 제어데이터들(CR1 ~ CR8, CG1 ~ CG8, CB1 ~ CB8)을 저장한다. 이 저장부(132-8)는 평균휘도 데이터(Avi(br))에 따라 R 감마기준전압 제어데이터들(CR1 ~ CR8)을 선택하기 위한 제1 룩업 테이블(LUT1), 평균휘도 데이터(Avi(br))에 따라 G 감마기준전압 제어데이터들(CG1 ~ CG8)을 선택하기 위한 제2 룩업 테이블(LUT2), 및 평균휘도 데이터(Avi(br))에 따라 B 감마기준전압 제어데이터들(CB1 ~ CB8)을 선택하기 위한 제3 룩업 테이블(LUT3)을 구비한다. 제1 내지 제3 룩업테이블(LUT1 내지 LUT3)은 데이터의 갱신 및 소거가 가능한 비휘발성 메모리 예를 들면, EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) 및/또는 EDID ROM(Extended Display Identification Data ROM)으로 구현된다. 제어데이터들은 유저 인터페이스(미도시)를 통해 외부로부터 인가되는 전기적 신호에 의해 갱신될 수 있다. 이를 통해, 사용자는 RGB 감마기준전압들에 대한 조정이 용이하여 감마 커브 조정에 소요되는 시간을 대폭적으로 줄일 수 있다. 한편, 제1 내지 제3 룩업테이블(LUT1 내지 LUT3)에 등재된 평균휘도 각각에 대응되는 제어데이터들의 갯수가 8개 인 것은 일 실시예에 지나지 않으며, 조정하고자 하는 감마기준전압들의 갯수에 따라 평균휘도 각각에 대응되는 제어데이터들의 갯수는 가변 가능하다.

- <54> 제1 룩업 테이블(LUT1)에는 리드 어드레스로 작용하는 다수의 평균휘도 데이터들 각각에 대응되는 8개씩의 R 감마기준전압 제어데이터들이 등재된다. 제1 룩업 테이블(LUT1)에 등재된 제어데이터들은 평균휘도 데이터(Avi(br))가 높을수록 R 감마기준전압들을 낮추도록 결정되며, 평균휘도 데이터(Avi(br))가 낮을수록 R 감마기준전압들을 높이도록 결정된다. 특히, 이 제어데이터들은 R 유기발광다이오드의 구동특성, 해상도나 패네크기에 따른 패넬특성 등을 고려하여 평균휘도 각각에 대해서 색좌표가 최적화되는 값으로 실험적으로 미리 결정된 값들이다.
- <55> 제2 룩업 테이블(LUT2)에는 리드 어드레스로 작용하는 다수의 평균휘도 데이터들 각각에 대응되는 8개씩의 G 감마기준전압 제어데이터들이 등재된다. 제2 룩업 테이블(LUT2)에 등재된 제어데이터들은 평균휘도 데이터(Avi(br))가 높을수록 G 감마기준전압들을 낮추도록 결정되며, 평균휘도 데이터(Avi(br))가 낮을수록 G 감마기준전압들을 높이도록 결정된다. 특히, 이 제어데이터들은 G 유기발광다이오드의 구동특성, 해상도나 패네크기에 따른 패넬특성 등을 고려하여 평균휘도 각각에 대해서 색좌표가 최적화되는 값으로 실험적으로 미리 결정된 값들이다.
- <56> 제3 룩업 테이블(LUT3)에는 리드 어드레스로 작용하는 다수의 평균휘도 데이터들 각각에 대응되는 8개씩의 B 감마기준전압 제어데이터들이 등재된다. 제3 룩업 테이블(LUT3)에 등재된 제어데이터들은 평균휘도 데이터(Avi(br))가 높을수록 B 감마기준전압들을 낮추도록 결정되며, 평균휘도 데이터(Avi(br))가 낮을수록 B 감마기준전압들을 높이도록 결정된다. 특히, 이 제어데이터들은 B 유기발광다이오드의 구동특성, 해상도나 패네크기에 따른 패넬특성 등을 고려하여 평균휘도 각각에 대해서 색좌표가 최적화되는 값으로 실험적으로 미리 결정된 값들이다.
- <57> 도 7은 도 4에 도시된 감마기준전압 발생부를 나타내는 도면이다.
- <58> 도 7을 참조하면, 감마기준전압 발생부(126)는 R 감마기준전압 제어데이터들에 응답하여 다수의 R 감마기준전압(RGMA1 내지 RGMA8)을 출력하기 위한 R 감마기준전압 발생부(126R), G 감마기준전압 제어데이터들에 응답하여 다수의 G 감마기준전압(GGMA1 내지 GGMA8)을 출력하기 위한 G 감마기준전압 발생부(126G), B 감마기준전압 제어데이터들에 응답하여 다수의 B 감마기준전압(BGMA1 내지 BGMA8)을 출력하기 위한 B 감마기준전압 발생부(126B)를 구비한다.
- <59> R 감마기준전압 발생부(126R)는 제1 디지털-아날로그 변환기(DAC1)로 구현된다. 제1 디지털-아날로그 변환기(DAC1)는 R 감마기준전압 제어데이터들에 응답하여 스위칭되는 다수의 스위치소자들을 구비한다. 다수의 스위치소자들은 N-type 트랜지스터들로 구성될 수 있으며, P-type 트랜지스터들로 구성될 수도 있다. 제1 디지털-아날로그 변환기(DAC1)는 다수의 스위치 소자들을 8개의 R 감마기준전압 제어데이터들 각각에 응답하여 절환시킴으로써 입력전압들(Vs1 내지 Vsn) 중 8개를 R 감마기준전압들(RGMA1 내지 RGMA8)로 출력한다. 출력되는 R 감마기준전압들(RGMA1 내지 RGMA8)은 현재 프레임의 평균휘도에 따라 색좌표가 최적화되는 전압값을 갖는다.
- <60> G 감마기준전압 발생부(126G)는 제2 디지털-아날로그 변환기(DAC2)로 구현된다. 제2 디지털-아날로그 변환기(DAC2)는 G 감마기준전압 제어데이터들에 응답하여 스위칭되는 다수의 스위치소자들을 구비한다. 다수의 스위치소자들은 N-type 트랜지스터들로 구성될 수 있으며, P-type 트랜지스터들로 구성될 수도 있다. 제2 디지털-아날로그 변환기(DAC2)는 다수의 스위치 소자들을 8개의 G 감마기준전압 제어데이터들 각각에 응답하여 절환시킴으로써 입력전압들(Vs1 내지 Vsn) 중 8개를 G 감마기준전압들(GGMA1 내지 GGMA8)로 출력한다. 출력되는 G 감마기준전압들(GGMA1 내지 GGMA8)은 현재 프레임의 평균휘도에 따라 색좌표가 최적화되는 전압값을 갖는다.
- <61> B 감마기준전압 발생부(126B)는 제3 디지털-아날로그 변환기(DAC3)로 구현된다. 제3 디지털-아날로그 변환기(DAC3)는 B 감마기준전압 제어데이터들에 응답하여 스위칭되는 다수의 스위치소자들을 구비한다. 다수의 스위치소자들은 N-type 트랜지스터들로 구성될 수 있으며, P-type 트랜지스터들로 구성될 수도 있다. 제3 디지털-아날로그 변환기(DAC3)는 다수의 스위치 소자들을 8개의 B 감마기준전압 제어데이터들 각각에 응답하여 절환시킴으로써 입력전압들(Vs1 내지 Vsn) 중 8개를 B 감마기준전압들(BGMA1 내지 BGMA8)로 출력한다. 출력되는 B 감마기준전압들(BGMA1 내지 BGMA8)은 현재 프레임의 평균휘도에 따라 색좌표가 최적화되는 전압값을 갖는다.
- <62> 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 적용후에 있어서의 감마 커브의 변화를 RGB 별로 보여주는 도면이다. 도 8a 내지 도 8c에서 횡축은 계조(Gray)를, 종축은 휘도(Luminance(cd/m²))를 나타내며, ●를 이은 곡선은 본 발명 적용전의 디폴트(Default) 감마 커브를, ■를 이은 곡선은 본 발명에 따라 감마기준전압들의 상향 조정후의 감마 커브를 나타낸다.
- <63> 도 8a는 R 감마 커브, 도 8b는 G 감마커브, 도 8c는 B 감마 커브를 보여주는 도면으로서, 도시된 바와 같이 디

폴트(Default) 감마 커브에 비해 상향 조정후의 RGB 별 감마 커브가 일정한 값을 가지고 일률적으로 증가하지 않고 차등적으로 증가하고 있다. 이 도 8a 내지 도 8c를 통해 알 수 있듯이, 본 발명은 RGB 별 광효율 차이가 반영되도록 RGB 별로 차등적인 감마기준전압들을 룩업 테이블의 제어데이터들을 이용하여 발생함으로써 색좌표에 쉽고도 정확하게 매칭시킬 수 있다.

발명의 효과

- <64> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 발광다이오드 표시장치와 그 구동방법은 구동특성, 패널특성 등을 고려하여 산출된 평균휘도 각각에 대해서 색좌표가 최적화되는 값으로 실험적으로 미리 결정된 제어데이터들을 이용하여 RGB 별 감마기준전압들을 발생함으로써, RGB 별 감마기준전압들을 색좌표에 부합되게 조정할 수 있다.
- <65> 나아가, 본 발명에 따른 유기 발광다이오드 표시장치와 그 구동방법은 구동특성, 패널특성 등을 고려하여 산출된 평균휘도 각각에 대해서 색좌표가 최적화되는 값으로 실험적으로 미리 결정된 제어데이터들을 이용하여 RGB 별 감마기준전압들이 색좌표에 부합되게 조정함으로써, RGB 감마기준전압들에 대한 조정이 용이하여 감마 커브 조정에 소요되는 시간을 대폭적으로 줄일 수 있다.
- <66> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예컨대, 본 발명의 실시예에서 룩업 테이블의 평균휘도 각각에 대응되는 제어데이터들의 갯수가 8개로 설명되고 있지만, 이는 발생하는 감마기준전압들의 갯수에 따라 가변 가능한 것으로서 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정되지 않는다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

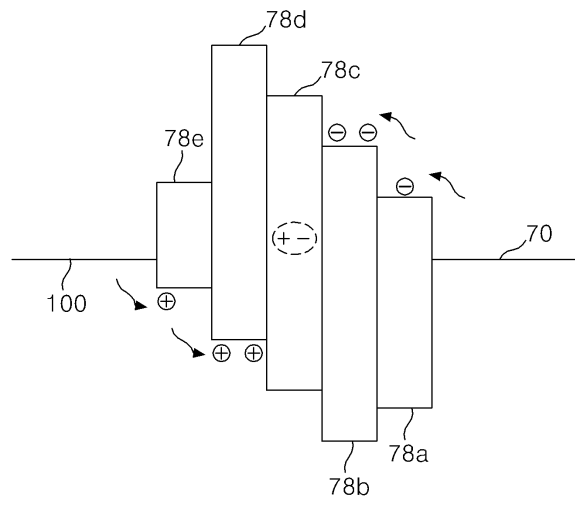
- <1> 도 1은 종래 유기 발광다이오드 표시장치의 발광원리를 설명하기 위한 다이어그램을 나타내는 도면.
- <2> 도 2는 표시부하를 줄이기 위해 입력 영상의 밝기에 따라 감마기준전압을 조절하는 것을 보여주는 도면.
- <3> 도 3a 내지 도 3c는 종래 감마기준전압을 상향 조정하는 일 예를 R,G,B 별로 나타낸 도면.
- <4> 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광다이오드 표시장치의 구성도.
- <5> 도 5a 내지 도 5c는 도 4에 도시된 화소의 일 예를 보여주는 회로도.
- <6> 도 6은 도 4에 도시된 감마기준전압 제어부의 상세 블록도.
- <7> 도 7은 도 4에 도시된 감마기준전압 발생부를 나타내는 도면.
- <8> 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 적용후에 있어서의 감마 커브의 변화를 RGB 별로 보여주는 도면.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

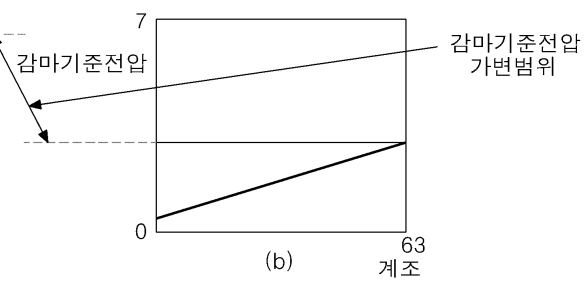
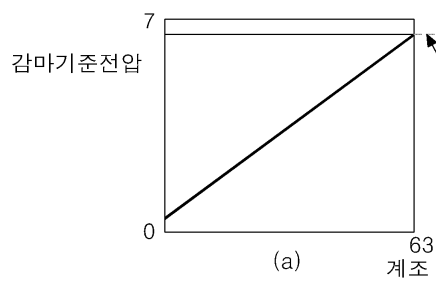
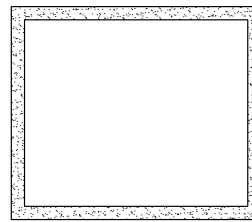
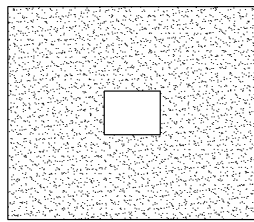
- <10> 110 : 고전위 전원전압 공급단자 112 : 저전위 전원전압 공급단자
- <11> 120 : 유기발광다이오드 표시패널 122 : 게이트 구동부
- <12> 124 : 데이터 구동부 126 : 감마기준전압 발생부
- <13> 128 : 서브화소 128-2 : 화소구동회로
- <14> 30 : 타이밍 제어부 132 : 감마기준전압 제어부
- <15> 32-2 : 휘도검출부 132-4 : 가산부
- <16> 32-6 : 평균값 산출부 132-8 : 저장부

도면

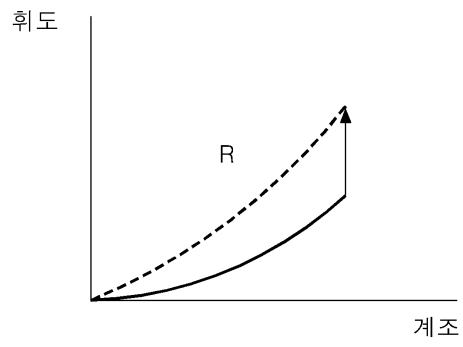
도면1



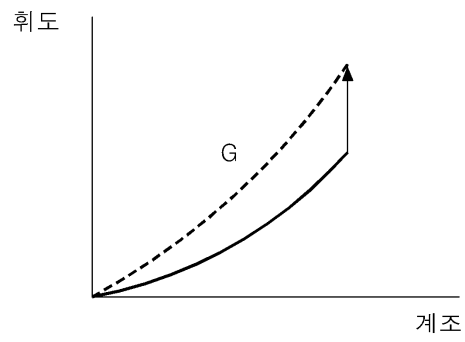
도면2



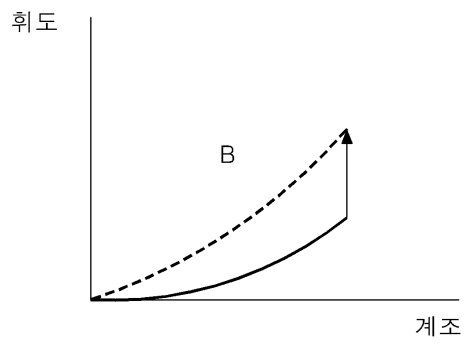
도면3a



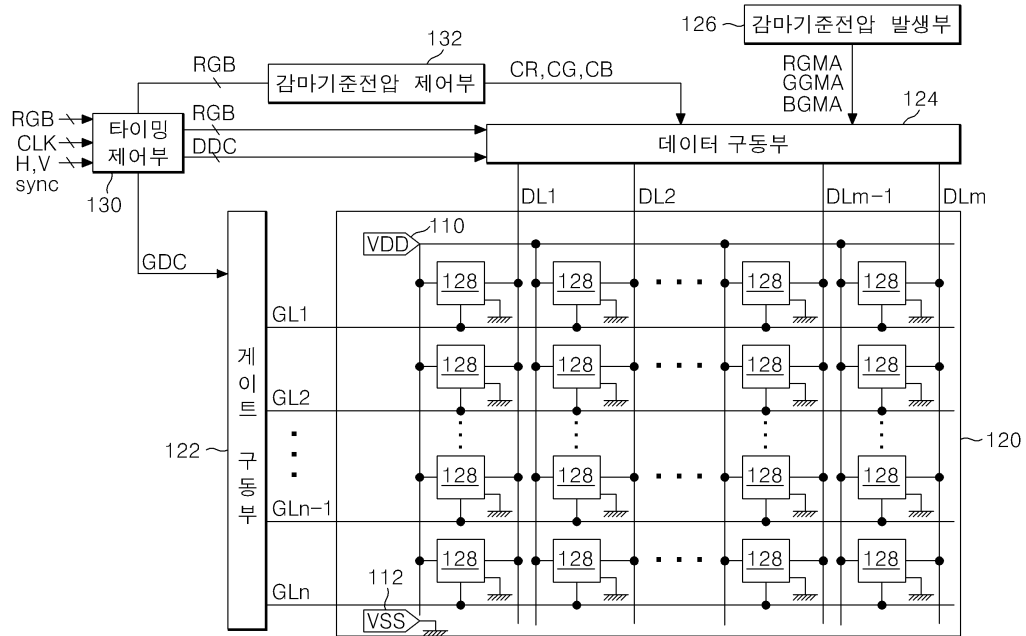
도면3b



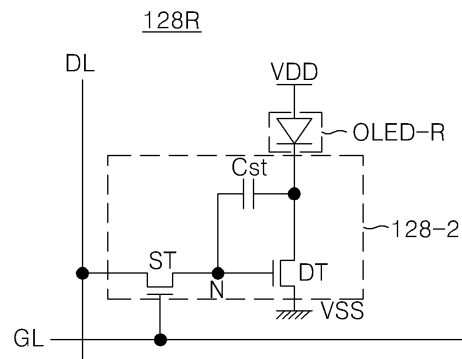
도면3c



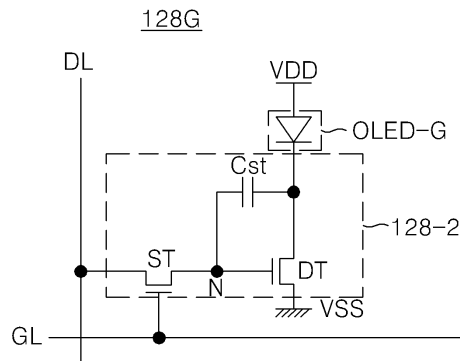
도면4



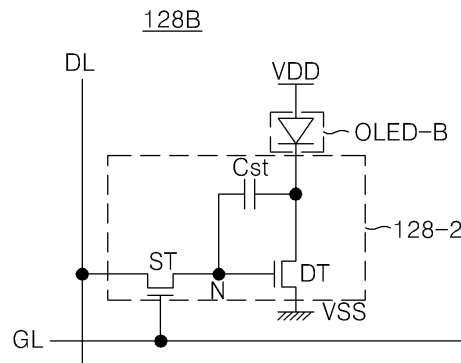
도면5a



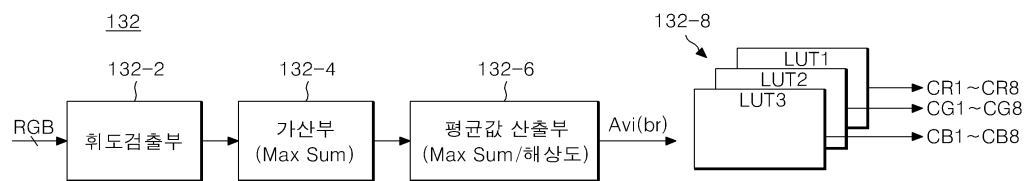
도면5b



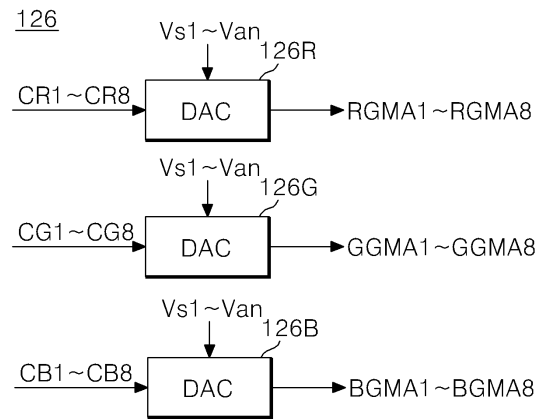
도면5c



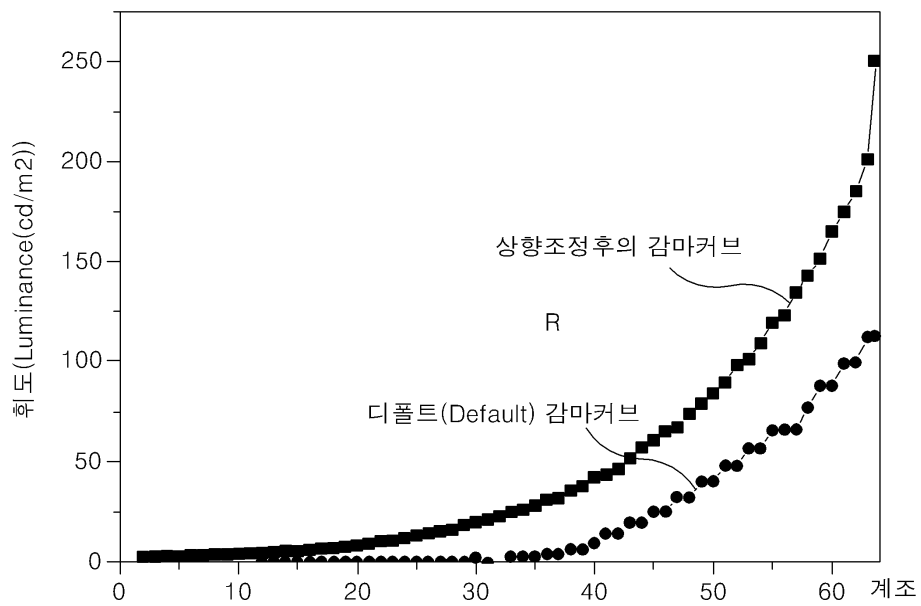
도면6



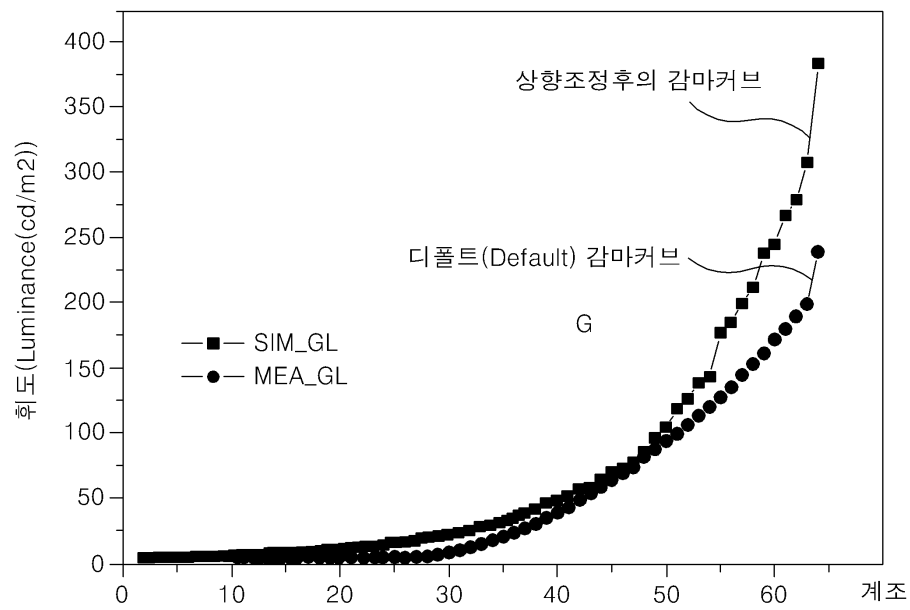
도면7



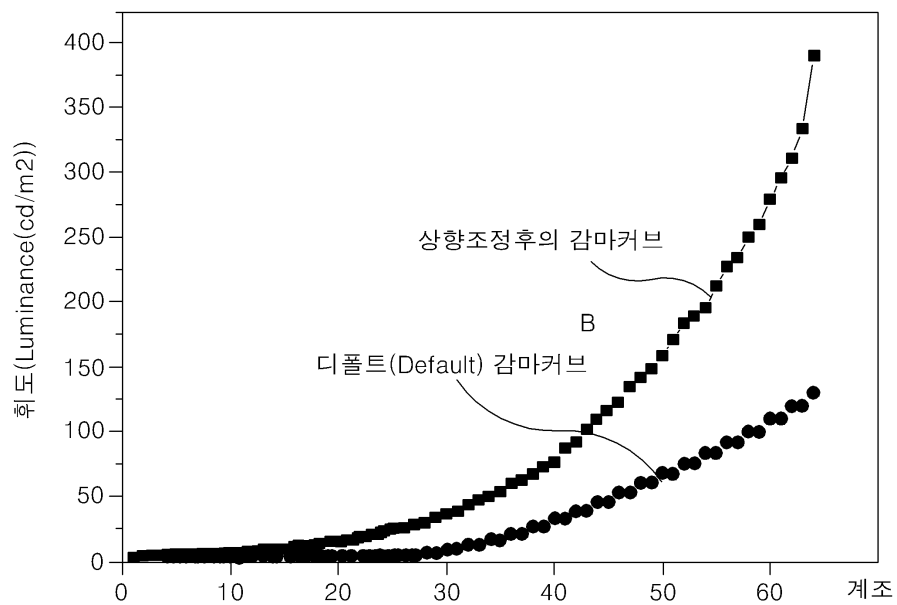
도면8a



도면8b



도면8c



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020080060438A	公开(公告)日	2008-07-02
申请号	KR1020060134506	申请日	2006-12-27
[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 IN HWAN 김인환 BYUN SEUNG CHAN 변승찬 YI JUNG YOON 이정윤		
发明人	김인환 변승찬 이정윤		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 H04N5/202		
CPC分类号	G09G3/2003 G09G3/3225 G09G5/06 G09G2300/0828 G09G2320/0673 G09G2360/16 H01L27/3211		
其他公开文献	KR101354325B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光二极管显示器及其驱动方法，其根据输入图像的亮度控制RGB伽马基准电压以对应于相应的颜色坐标。当前驱动的有机发光二极管显示装置使用根据本实施例的高电位电源电压与本发明的低电位电源电压之间的伽马基准电压的有机发光二极管包括多个第一有机发光二极管发射红光的二极管，发射绿光的多个第二有机发光二极管，以及发射蓝光的多个第三有机发光二极管。并且第三查找表选择第三数字数据以用于调整第二数字模拟转换器的伽马参考电压：第三有机发光二极管，其中多条数据线和多条栅极线选择对应于显示面板的电压：第一查找表：第一数字数据选择第一数字数据，用于调整用于驱动第一有机发光二极管的第一伽马参考电压并选择对应于第二查找表的电压；第二数字数据选择第二数字数据，用于调整伽马参考电压；第二有机发光二极管输出多个第一伽马参考电压，并输出多个第二伽马参考电压。第三数字模拟转换器选择对应于第三数字数据的电压，并输出多个第三伽马参考电压。

