



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월13일
(11) 등록번호 10-1970561
(24) 등록일자 2019년04월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0130491
(22) 출원일자 2012년11월16일
심사청구일자 2017년10월27일
(65) 공개번호 10-2014-0063293
(43) 공개일자 2014년05월27일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120017968 A*
KR1020120065683 A
KR1020080002148 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이성규
서울 송파구 풍성로14길 50, 2층 (풍납동)
김성균
경기 군포시 산본천로 34, 637동 1501호 (산본동, 주공6단지세종아파트)
(74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 10 항

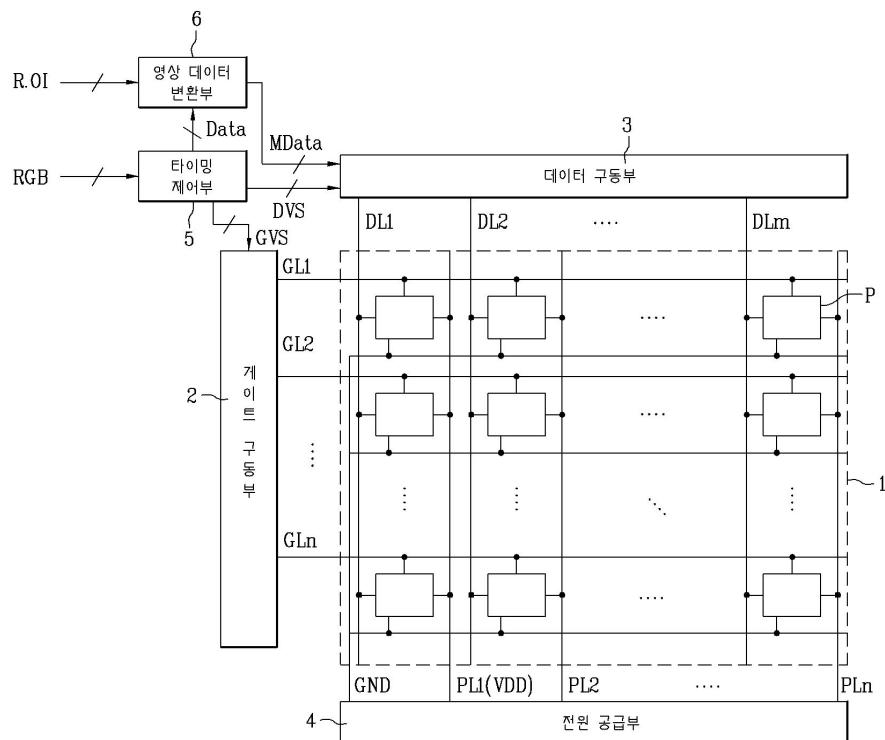
심사관 : 이승민

(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시장치와 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 영상 표시패널의 프레임 전류량에 따라 매 프레임 단위의 영상 데이터들이 변조되어 표시되도록 함으로써 영상 표시패널의 과전류 발생을 방지하면서도 회로 구성을 단순화하고 제품 가격을 낮출 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 표시장치와 그 구동방법에 관한 것으로, 복수의 화소영역을 구비하여 형성된 영상 표시패널, 상기 (뒷면에 계속)

대표도



영상 표시패널의 게이트 라인들을 구동하는 게이트 구동부, 상기 영상 표시패널의 데이터 라인들을 구동하는 데이터 구동부, 외부로부터 입력되는 RGB 데이터를 상기 영상 표시패널의 크기에 알맞게 정렬하고 데이터 및 게이트 제어신호를 생성하여 상기 데이터 및 게이트 구동부를 제어하는 타이밍 제어부, 및 상기 타이밍 제어부로부터의 영상 데이터를 매 프레임 단위로 분석하여 현재 프레임의 전류량을 검출하고, 상기 검출된 현재 프레임 전류량과 미리 설정된 기준 전류량의 비교 결과에 따라 다음 프레임 데이터를 변조시켜 상기 데이터 구동부로 공급하는 영상 데이터 변환부를 구비한 것을 특징으로 한다.

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화소영역을 구비하여 형성된 영상 표시패널,

상기 영상 표시패널의 게이트 라인들을 구동하는 게이트 구동부,

상기 영상 표시패널의 데이터 라인들을 구동하는 데이터 구동부,

외부로부터 입력되는 RGB 데이터를 상기 영상 표시패널의 크기에 알맞게 정렬하고 데이터 및 게이트 제어신호를 생성하여 상기 데이터 및 게이트 구동부를 제어하는 타이밍 제어부, 및

상기 타이밍 제어부로부터의 영상 데이터를 매 프레임 단위로 분석하여 현재 프레임의 전류량을 검출하고, 상기 검출된 현재 프레임 전류량과 미리 설정된 기준 전류량(R_{OI})의 비교 결과에 따라 다음 프레임 데이터를 변조시켜 상기 데이터 구동부로 공급하는 영상 데이터 변환부를 구비하고,

상기 영상 데이터 변환부는

상기 타이밍 제어부로부터 순차적으로 입력되는 영상 데이터의 계조 분포를 매 프레임 단위로 분석하는 데이터 분석부,

상기 분석된 계조 분포를 이용하여 매 프레임 단위로 평균 또는 최대 휘도 값을 추출하고 추출된 평균 또는 최대 휘도 값과 상기 미리 설정된 기준 전류량에 의해 결정된 휘도 값을 비교하여 휘도 보정 계인 값을 생성하는 휘도 보정 제어부,

상기 프레임 전류량을 검출하여 상기 미리 설정된 기준 전류량과 비교하고, 비교 결과에 따라 다음 프레임 데이터에 의한 프레임 전류량이 상기 미리 설정된 기준 전류량 이하가 되도록 상기 다음 프레임 데이터를 변조시키기 위한 데이터 게인 값($gain(k)$)을 생성하는 과전류 방지부, 및

타이밍 제어부로부터 입력되는 매 프레임 단위의 영상 데이터를 상기 휘도 보정 계인 값에 따라 1차 변조함과 아울러 상기 데이터 게인 값에 따라 2차 변조함으로써 프레임 단위의 변조 데이터를 생성하고, 이를 상기 데이터 구동부로 공급하는 데이터 변조부를 구비한 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 과전류 방지부는 상기 각 프레임 단위로 현재 프레임의 $k-1$ 번째 라인의 데이터까지 출력했을 때 모든 화소의 누적된 합산 전류량을 나타내는 프레임 전류량($frame_current(k-1)$)을 순차적으로 검출하는 전류 계산부,

한 프레임의 $k-1$ 번째 라인의 데이터까지 출력했을 때 표시 전류량($frame_current(k-1)$)과 미리 설정된 기준 전류량(R_{OI})의 차이 값이 1 이상인 경우를 추출함으로써 $k-1$ 번째 라인까지 데이터를 출력했을 때 발생한 과전류($over_current(k-1)$)를 검출하고, 상기 검출된 과전류($over_current(k-1)$) 값을 이용하여 상기의 데이터 게인 값($gain(k)$)을 생성하는 데이터 보정 제어부를 구비한 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 데이터 보정 제어부는,

상기 과전류($over_current(k-1)$) 발생이 확인되면, 상기 데이터 게인 값을 1의 자리보다 작은 자릿값을 가지는 소수 중 가장 작은 소수 또는 0으로 생성하여 프레임 전류량이 감소되도록 출력하거나,

k번째 영상 표시라인부터 감소되도록 해야하는 프레임 전류량의 크기가 상기 검출된 과전류량($over_current(k-1)$)보다 더 커지도록 데이터 게인 값($gain(k)$)을 설정 및 출력하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 데이터 보정 제어부는,

현재 프레임의 k번째 라인 이후의 영상 표시 라인들에 소비될 전류량 평균이 현재 프레임의 k-1번째 라인의 데이터까지 출력했을 때 평균전류량과 동일하다는 가정하에 현재 프레임 데이터가 출력되지 않은 일부 영상 표시 라인들에서의 전류량 예측치($predicted_current(k)$)를 설정하거나,

가장 최근에 영상이 표시된 라인일수록 다음 영상이 표시될 라인들과 유사하다는 가정하에서 현재 프레임 데이터가 출력되지 않은 일부 영상 표시라인들에서의 전류량 예측치($predicted_current(k)$)를 설정하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 데이터 보정 제어부는,

현재 프레임의 k-1번째 라인의 데이터까지 출력했을 때 발생된 과전류량 뿐만 아니라 현재 프레임 데이터가 출력되지 않은 영상 표시 라인들을 출력할 때의 전류 변화량을 고려해서 상기의 데이터 게인 값($gain(k)$)을 설정하되,

현재 프레임 데이터가 출력되지 않은 남은 영상 표시라인들의 전류 변화량을 예측하고, 예측한 전류 변화량과 현재 프레임의 k-1번째 라인의 데이터까지 출력했을 때 발생된 과전류량을 더해서, 매 프레임의 합산 과전류량($predicted_total_over_current(k)$)을 예측하여, 현재 프레임 데이터가 출력되지 않은 영상이 표시될 라인들에 적용할 최종 데이터 게인 값($gain(k)$)을 결정한 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 7

영상 표시패널의 게이트 및 데이터 라인들을 구동하는 단계;

외부로부터 입력되는 RGB 데이터를 상기 영상 표시패널의 크기에 알맞게 정렬하고 상기 게이트 및 데이터 라인들이 구동되도록 데이터 및 게이트 제어신호를 생성하여 데이터 및 게이트 구동부를 제어하는 단계; 및

영상 데이터를 매 프레임 단위로 분석하여 현재 프레임의 전류량을 검출하고, 상기 검출된 현재 프레임 전류량과 미리 설정된 기준 전류량의 비교 결과에 따라 다음 프레임 데이터를 변조시켜 데이터 구동부로 공급하는 단계를 포함하되,

상기 다음 프레임 데이터를 변조시키는 단계는

상기 영상 데이터의 계조 분포를 매 프레임 단위로 분석하는 단계,

상기 분석된 계조 분포를 이용하여 매 프레임 단위로 평균 또는 최대 휘도 값을 추출하고 추출된 평균 또는 최대 휘도 값과 상기 미리 설정된 기준 전류량에 의해 결정된 휘도 값을 비교하여 휘도 보정 게인 값을 생성하는 단계,

상기 프레임 전류량을 검출하여 상기 미리 설정된 기준 전류량과 비교하고, 비교 결과에 따라 다음 프레임 데이터에 의한 프레임 전류량이 상기 미리 설정된 기준 전류량 이하가 되도록 상기 다음 프레임 데이터를 변조시키기 위한 데이터 게인 값을 생성하는 단계, 및

상기 매 프레임 단위의 영상 데이터를 상기 휘도 보정 게인 값에 따라 1차 변조함과 아울러 상기 데이터 게인 값에 따라 2차 변조함으로써 프레임 단위의 변조 데이터를 생성하고, 이를 데이터 구동부로 공급하는 단계를 포함한 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 데이터 게인 값 생성 단계는,

상기 각 프레임 단위로 현재 프레임의 k-1번째 라인의 데이터까지 출력했을 때 모든 화소의 누적된 합산 전류량을 나타내는 프레임 전류량(frame_current(k-1))을 순차적으로 검출하는 단계,

한 프레임의 k-1번째 라인의 데이터까지 출력했을 때 표시 전류량(frame_current(k-1))과 미리 설정된 기준 전류량(MAX_CURRENT; R_OI)의 차이 값이 1 이상인 경우를 추출함으로써 k-1번째 라인의 데이터까지 출력했을 때의 과전류(over_current(k-1))를 검출하고, 상기 검출된 과전류(over_current(k-1)) 값을 이용하여 상기의 데이터 게인 값(gain(k))을 생성하는 단계를 포함한 한 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 데이터 게인 값 생성 단계는,

상기 과전류(over_current(k-1)) 발생이 확인되면, 상기 데이터 게인 값을 1의 자리보다 작은 자릿값을 가지는 소수 중 가장 작은 소수 또는 0으로 생성하여 프레임 전류량이 감소되도록 출력하거나,

k번째 영상 표시라인부터 감소되도록 해야하는 프레임 전류량의 크기가 상기 검출된 과전류량(over_current(k-1))보다 더 커지도록 데이터 게인 값(gain(k))을 설정 및 출력하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 데이터 게인 값 생성 단계는

현재 프레임의 k번째 라인 이후의 영상 표시 라인들에 소비될 전류량 평균이 현재 프레임의 k-1번째 라인의 데이터까지 출력했을 때 평균 전류량과 동일하다는 가정하에 현재 프레임 데이터가 출력되지 않은 일부 영상 표시 라인들의 전류량 예측치(predicted_current(k))를 설정하거나,

가장 최근에 영상이 표시된 라인일수록 다음 영상이 표시될 라인들과 유사하다는 가정하에서 현재 프레임 데이터가 출력되지 않은 일부 영상 표시라인들의 전류량 예측치(predicted_current(k))를 설정하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 데이터 게인 값 생성 단계는

현재 프레임의 k-1번째 라인의 데이터까지 출력했을 때 발생된 과전류량 뿐만 아니라 현재 프레임 데이터가 출력되지 않은 영상 표시 라인들을 출력할 때의 전류 변화량을 고려해서 상기의 데이터 게인 값(gain(k))을 설정 하되,

현재 프레임의 출력되지 않은 남은 영상 표시라인들의 전류 변화량을 예측하고, 예측한 전류 변화량과 현재 프레임의 k-1번째 라인의 데이터까지 출력했을 때 발생된 과전류량을 더해서, 매 프레임의 합산 과전류량(predicted_total_over_current(k))을 예측하여, 현재 프레임 데이터가 출력되지 않은 영상이 표시될 라인들에 적용할 최종 데이터 게인 값(gain(k))을 결정한 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 영상 표시패널의 프레임 전류량에 따라 매 프레임 단위의 영상 데이터들이 변조되어 표시되도록 함으로써 영상 표시패널의 과전류 발생을 방지하면서도 회로 구성을 단순화하고 제품 가격을 낮출 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 대두되고 있는 평판 표시장치(Flat Panel Display)로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel) 및 유기 발광 다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Diode Display) 등이 있다. 이 중 유기 발광 다이오드 표시장치는 휘도가 높고 구동 전압이 낮으며 초박막화 또한 가능하기 때문에 스마트폰이나 태블릿 패드 등의 모바일 통신기기에 유용하게 적용되고 있다.

[0003] 유기 발광 다이오드 표시장치를 구성하는 다수의 화소들 각각은 양극 및 음극 사이의 유기 발광층으로 구성된 OLED(Organic Light Emitting Diode) 화소와, 각 OLED 화소를 독립적으로 구동하는 화소 회로 및 각 화소 회로들을 구동하는 구동 제어회로를 구비한다.

[0004] 유기 발광 다이오드 표시장치를 구동하는 구동 제어회로는 미리 설정된 기준 감마 전압 레벨을 계조별 감마 전압으로 세분화하고, 세분화된 계조별 감마 전압을 이용하여 디지털 데이터를 아날로그 데이터 신호(전류 또는 전압 신호)로 변환한다. 그리고, 아날로그 데이터 신호들을 각각의 화소 회로들로 공급함으로써 각 OLED 화소들을 통해 영상이 표시되도록 한다.

[0005] 이에, OLED 화소에서 발광하는 빛의 밝기는 OLED 화소에 흐르는 전류량에 의해 결정된다. 따라서, 표시하는 영상의 밝기가 밝을수록 OLED 화소에 더 많은 전류가 흐르게 된다. OLED 화소의 소비 전류가 증가하면 필연적으로 OLED 표시패널의 소비 전력이 증가하며, 소비 전류가 클수록 OLED의 수명이 빨리 감소하는 문제가 있었다.

[0006] 종래에는 영상 데이터를 적어도 한 프레임 단위로 저장한 후, 저장된 프레임 데이터의 밝기 정도에 따라 최대 밝기를 설정해서 설정된 최대 밝기 이하로 영상이 표시되도록 함으로써 프레임 전류량을 제어하였다. 하지만, 종래의 프레임 전류량 제어 방법은 최대 밝기를 설정하고 데이터들을 변조할 때까지 프레임 데이터를 저장할 별도의 메모리들이 더 구성되어야 했다. 따라서, 회로 구성이 복잡해지고 비용이 증가하며, 매 프레임 단위로 최대 밝기에 따라 영상 데이터들을 변조하는데 걸리는 시간이 길어지는 등의 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 영상 표시패널의 프레임 전류량에 따라 매 프레임 단위의 영상 데이터들이 변조되어 표시되도록 함으로써 영상 표시패널의 과전류 발생을 방지하면서도 회로 구성을 단순화하고 제품 가격을 낮출 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 표시장치와 그 구동방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치는 복수의 화소영역을 구비하여 형성된 영상 표시패널, 상기 영상 표시패널의 게이트 라인들을 구동하는 게이트 구동부, 상기 영상 표시패널의 데이터 라인들을 구동하는 데이터 구동부, 외부로부터 입력되는 RGB 데이터를 상기 영상 표시패널의 크기에 알맞게 정렬하고 데이터 및 게이트 제어신호를 생성하여 상기 데이터 및 게이트 구동부를 제어하는 타이밍 제어부, 및 상기 타이밍 제어부로부터의 영상 데이터를 매 프레임 단위로 분석하여 현재 프레임의 전류량을 검출하고, 상기 검출된 현재 프레임 전류량과 미리 설정된 기준 전류량의 비교 결과에 따라 다음 프레임 데이터를 변조시켜 상기 데이터 구동부로 공급하는 영상 데이터 변환부를 구비한 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 영상 데이터 변환부는 상기 타이밍 제어부로부터 순차적으로 입력되는 영상 데이터의 계조 분포를 매 프레임 단위로 분석하는 데이터 분석부, 상기 분석된 계조 분포를 이용하여 매 프레임 단위로 평균 또는 최대 휘도 값을 추출하고 추출된 평균 또는 최대 휘도 값과 상기 미리 설정된 기준 전류량에 의해 결정된 휘도 값을 비교하여 휘도 보정 게인 값을 생성하는 휘도 보정 제어부, 상기 프레임 전류량을 검출하여 상기 미리 설정된 기준

전류량과 비교하고, 비교 결과에 따라 다음 프레임 데이터에 의한 프레임 전류량이 상기 미리 설정된 기준 전류량 이하가 되도록 상기 다음 프레임 데이터를 변조시키기 위한 데이터 게인 값을 생성하는 과전류 방지부, 및 타이밍 제어부로부터 입력되는 매 프레임 단위의 영상 데이터를 상기 휘도 보정 게인 값에 따라 1차 변조함과 아울러 상기 데이터 게인 값에 2차 변조함으로써 프레임 단위의 변조 데이터를 생성하고, 이를 상기 데이터 구동부로 공급하는 데이터 변조부를 구비한 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 과전류 방지부는 하기의 수학적 식 1을 이용하여 상기 각 프레임 단위로 프레임 전류량($frame_current(k-1)$)을 순차적으로 검출하는 전류 계산부,

[0011] [수학적 식 1]

$$frame_current(k-1) = \sum_{line=1}^{k-1} line_current(line) + \sum_{line=k}^n prev_line_current(line)$$

[0013] 하기의 수학적 식 2를 이용하여,

[0014] [수학적 식 2]

$$over_current(k-1) = frame_current(k-1) - MAX_CURRENT$$

[0016] 한 프레임의 표시 전류량($frame_current(k-1)$)과 미리 설정된 기준 전류량($MAX_CURRENT$; R_{OI})의 차이 값이 1 이상인 경우를 추출함으로써 과전류($over_current(k-1)$)를 검출하고, 상기 검출된 과전류($over_current(k-1)$) 값을 이용하여 상기의 데이터 게인 값($gain(k)$)을 생성하는 데이터 보정 제어부를 구비한 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 데이터 보정 제어부는 상기 과전류($over_current(k-1)$) 발생이 확인되면, 상기 데이터 보정 게인 값을 1보다 가장 작은 소수 또는 0으로 생성하여 최대한 빨리 프레임 전류량이 감소되도록 출력하거나, 하기의 수학적 식 3a를 이용하여,

[0018] [수학적 식 3a]

$$\begin{aligned} \sum_{line=k}^n line_current(line) - gain(k) \cdot \sum_{line=k}^n line_current(line) &= over_current(k-1) \\ gain(k) &= \frac{\sum_{line=k}^n line_current(line) - over_current(k-1)}{\sum_{line=k}^n line_current(line)} \\ &= 1 - \frac{over_current(k-1)}{\sum_{line=k}^n line_current(line)} \end{aligned}$$

[0020] 다음 영상 표시라인부터 감소되도록 해야하는 프레임 전류량의 크기가 상기 검출된 과전류량($over_current(k-1)$)보다 더 커지도록 데이터 게인 값($gain(k)$)을 설정 및 출력하며,

$$\sum_{line=k}^{k+m} line_current(line)$$

[0021] 상기 $\sum_{line=k}^{k+m} line_current(line)$ 는 앞으로 출력할 라인들에서 소비할 전류량이기 때문에 계산하는 시점에서는 알 수 없는 전류량인 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 데이터 보정 제어부는

[0023] 나머지 영상 표시 라인들에 소비될 전류량 평균이 현재의 전류량과 동일하다는 가정하에 하기의 수학적 식 4를 이용하여 전류량 예측치($predicted_current(k)$)를 설정하거나,

[0024] [수학식 4]

$$\text{predicted_current}(k) = \left(\frac{1}{k-1} \sum_{line=1}^{k-1} \text{line_current}(line) \right) \times (n-k+1)$$

[0025]

[0026] 가장 최근에 영상이 표시된 라인일수록 다음 영상이 표시될 라인들과 유사하다는 가정하에서는 다음의 수학식 5를 이용하여 전류량 예측치를 설정하며,

[0027] [수학식 5]

$$\text{predicted_current}(k) = \frac{1}{2} (\text{line_current}(k-1) + \text{predicted_line_current}(k-1)) \times (n-k+1)$$

[0028]

[0029] 가중치는 2^n 으로 정의한 것을 특징으로 한다.

[0030] 상기 데이터 보정 제어부는 상기 현재까지 발생된 과전류량 뿐만 아니라 나머지 영상 표시 라인들을 출력할 때의 전류 변화량을 고려해서 상기의 데이터 게인 값(gain(k))을 설정하되, 아직 출력되지 않은 남은 영상 표시라인들의 전류 변화량을 하기의 수학식 6을 이용하여 예측하고,

[0031] [수학식 6]

$$\text{current_diff}(k) = \text{predicted_current}(k) - \sum_{line=k}^n \text{prev_line_current}(line)$$

[0032]

[0033] 상기 수학식 6을 통해 예측한 전류 변화량과 현재까지 발생된 과전류량을 더해서, 하기의 수학식 7과 같이 매 프레임의 합산 과전류량(predicted_total_over_current(k))을 예측하며,

[0034] [수학식 7]

$$\text{predicted_total_over_current}(k-1) = \text{over_current}(k-1) + \text{current_diff}(k)$$

[0035]

[0036] 하기의 수학식 8을 통해,

[0037] [수학식 8]

$$\text{gain}(k) = 1 - \frac{\text{predicted_total_over_current}(k-1)}{\text{predicted_current}(k)}$$

[0038]

[0039] 다음 영상이 표시될 라인들에 적용할 최종 데이터 게인 값(gain(k))을 결정한 것을 특징으로 한다.

[0040] 또한, 상기과 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법은 영상 표시패널의 게이트 및 데이터 라인들을 구동하는 단계; 외부로부터 입력되는 RGB 데이터를 상기 영상 표시패널의 크기에 알맞게 정렬하고 상기 게이트 및 데이터 라인들이 구동되도록 데이터 및 게이트 제어신호를 생성하여 데이터 및 게이트 구동부를 제어하는 단계; 및 상기 영상 데이터를 매 프레임 단위로 분석하여 현재 프레임의 전류량을 검출하고, 상기 검출된 현재 프레임 전류량과 미리 설정된 기준 전류량의 비교 결과에 따라 다음 프레임 데이터를 변조시켜 상기 데이터 구동부로 공급하는 단계를 포함한 것을 특징으로 한다.

[0041] 상기 다음 프레임 데이터를 변조시키는 단계는 상기 영상 데이터의 계조 분포를 매 프레임 단위로 분석하는 단계, 상기 분석된 계조 분포를 이용하여 매 프레임 단위로 평균 또는 최대 휘도 값을 추출하고 추출된 평균 또는 최대 휘도 값과 상기 미리 설정된 기준 전류량에 의해 결정된 휘도 값을 비교하여 휘도 보정 게인 값을 생성하는 단계, 상기 프레임 전류량을 검출하여 상기 미리 설정된 기준 전류량과 비교하고, 비교 결과에 따라 다음 프레임 데이터에 의한 프레임 전류량이 상기 미리 설정된 기준 전류량 이하가 되도록 상기 다음 프레임 데이터를 변조시키기 위한 데이터 게인 값을 생성하는 단계, 및 상기 매 프레임 단위의 영상 데이터를 상기 휘도 보정 게인 값에 따라 1차 변조함과 아울러 상기 데이터 게인 값에 2차 변조함으로써 프레임 단위의 변조 데이터를 생성하고, 이를 상기 데이터 구동부로 공급하는 단계를 포함한 것을 특징으로 한다.

[0042] 상기 데이터 게인 값 생성 단계는 하기의 수학적 식 1을 이용하여 상기 각 프레임 단위로 프레임 전류량 (frame_current(k-1))을 순차적으로 검출하는 단계,

[0043] [수학적 식 1]

$$\text{frame_current}(k-1) = \sum_{line=1}^{k-1} \text{line_current}(line) + \sum_{line=k}^n \text{prev_line_current}(line)$$

[0044]

[0045] 하기의 수학적 식 2를 이용하여,

[0046] [수학적 식 2]

$$\text{over_current}(k-1) = \text{frame_current}(k-1) - \text{MAX_CURRENT}$$

[0047]

[0048] 한 프레임의 표시 전류량(frame_current(k-1))과 미리 설정된 기준 전류량(MAX_CURRENT; R_OI)의 차이 값이 1 이상인 경우를 추출함으로써 과전류(over_current(k-1))를 검출하고, 상기 검출된 과전류(over_current(k-1)) 값을 이용하여 상기의 데이터 게인 값(gain(k))을 생성하는 단계를 포함한 한 것을 특징으로 한다.

[0049] 상기 데이터 게인 값 생성 단계는 상기 과전류(over_current(k-1)) 발생이 확인되면, 상기 데이터 보정 게인 값을 1보다 가장 작은 소수 또는 0으로 생성하여 최대한 빨리 프레임 전류량이 감소되도록 출력하거나,

[0050] 하기의 수학적 식 3a를 이용하여,

[0051] [수학적 식 3a]

$$\begin{aligned} \sum_{line=k}^n \text{line_current}(line) - \text{gain}(k) \cdot \sum_{line=k}^n \text{line_current}(line) &= \text{over_current}(k-1) \\ \text{gain}(k) &= \frac{\sum_{line=k}^n \text{line_current}(line) - \text{over_current}(k-1)}{\sum_{line=k}^n \text{line_current}(line)} \\ &= 1 - \frac{\text{over_current}(k-1)}{\sum_{line=k}^n \text{line_current}(line)} \end{aligned}$$

[0052]

[0053] 다음 영상 표시라인부터 감소되도록 해야하는 프레임 전류량의 크기가 상기 검출된 과전류량(over_current(k-1))보다 더 커지도록 데이터 게인 값(gain(k))을 설정 및 출력하며,

$$\sum_{line=k}^{k+m} \text{line_current}(line)$$

[0054] 상기 $\sum_{line=k}^{k+m} \text{line_current}(line)$ 는 앞으로 출력할 라인들에서 소비할 전류량이기 때문에 계산하는 시점에서는 알 수 없는 전류량인 것을 특징으로 한다.

[0055] 상기 데이터 게인 값 생성 단계는 나머지 영상 표시 라인들에 소비될 전류량 평균이 현재의 전류량과 동일하다는 가정하에 하기의 수학적 식 4를 이용하여 전류량 예측치(predicted_current(k))를 설정하거나,

[0056] [수학적 식 4]

$$\text{predicted_current}(k) = \left(\frac{1}{k-1} \sum_{line=1}^{k-1} \text{line_current}(line) \right) \times (n-k+1)$$

[0057]

[0058] 가장 최근에 영상이 표시된 라인일수록 다음 영상이 표시될 라인들과 유사하다는 가정하에서는 다음의 수학적 식 5를 이용하여 전류량 예측치를 설정하며,

[0059] [수학식 5]

$$\text{predicted_current}(k) = \frac{1}{2}(\text{line_current}(k-1) + \text{predicted_line_current}(k-1)) \times (n-k+1)$$

[0060]

[0061] 가중치는 2^n 으로 정의한 것을 특징으로 한다.

[0062] 상기 데이터 게인 값 생성 단계는 상기 현재까지 발생된 과전류량 뿐만 아니라 나머지 영상 표시 라인들을 출력할 때의 전류 변화량을 고려해서 상기의 데이터 게인 값(gain(k))을 설정하되, 아직 출력되지 않은 남은 영상 표시라인들의 전류 변화량을 하기의 수학식 6을 이용하여 예측하고,

[0063] [수학식 6]

$$\text{current_diff}(k) = \text{predicted_current}(k) - \sum_{\text{line}=k}^n \text{prev_line_current}(\text{line})$$

[0064]

[0065] 상기 수학식 6을 통해 예측한 전류 변화량과 현재까지 발생된 과전류량을 더해서, 하기의 수학식 7과 같이 매 프레임의 합산 과전류량(predicted_total_over_current(k))을 예측하며,

[0066] [수학식 7]

$$\text{predicted_total_over_current}(k-1) = \text{over_current}(k-1) + \text{current_diff}(k)$$

[0067]

[0068] 하기의 수학식 8을 통해,

[0069] [수학식 8]

$$\text{gain}(k) = 1 - \frac{\text{predicted_total_over_current}(k-1)}{\text{predicted_current}(k)}$$

[0070]

[0071] 다음 영상이 표시될 라인들에 적용할 최종 데이터 게인 값(gain(k))을 결정한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0072] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치와 그 구동방법은 영상 표시패널의 프레임 전류량에 따라 매 프레임 단위의 영상 데이터들이 변조되어 표시되도록 함으로써, 영상 표시패널의 과전류 발생을 방지하고, 제품의 수명 및 신뢰도를 향상시킬 수 있다. 특히, 본 발명에서는 별도의 프레임 데이터 저장 메모리를 구성하지 않고도 프레임 전류량에 따라 영상 데이터들이 변조되어 표시되도록 함으로써, 회로 구성을 단순화하고 제품 가격을 낮출 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0073] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치를 나타낸 구성도.

도 2는 도 1에 도시된 영상 데이터 변환부를 구체적으로 나타낸 구성도.

도 3은 과전류 발생이 억제되도록 표시되는 한 프레임의 영상을 나타낸 도면.

도 4는 과전류 발생이 억제되도록 표시되는 한 프레임의 영상을 나타낸 다른 도면도.

5는 과전류 발생이 억제되도록 표시되는 한 프레임의 영상을 나타낸 또 다른 도면.

도 6은 데이터 보정 제어부로부터 설정된 데이터 게인 값에 의해 프레임 전류량이 제어되는 실험 결과를 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0074] 이하, 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치와 그 구동방법을 첨부

된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

- [0075] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치를 나타낸 구성도이다.
- [0076] 도 1에 도시된 유기 발광 다이오드 표시장치는 복수의 화소영역을 구비하여 형성된 영상 표시패널(1), 영상 표시패널(1)의 게이트 라인(GL1 내지 GLn)들을 구동하는 게이트 구동부(2), 영상 표시패널(1)의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)들을 구동하는 데이터 구동부(3), 상기 영상 표시패널의 전원라인(PLn 내지 PLm)들에 제 1 및 제 2 전원신호(VDD, GND)를 인가하는 전원 공급부(4), 외부로부터 입력되는 RGB 데이터(RGB)를 영상 표시패널(1)의 크기에 알맞게 정렬하고 데이터 및 게이트 제어신호(DVS, GVS)를 생성하여 데이터 및 게이트 구동부(3, 2)를 제어하는 타이밍 제어부(5), 및 타이밍 제어부(5)로부터의 영상 데이터(Data)를 매 프레임 단위로 분석하여 현재 프레임의 전류량을 검출하고, 검출된 현재 프레임 전류량과 미리 설정된 기준 전류량(R_OI)의 비교 결과에 따라 다음 프레임 데이터를 변조시켜 데이터 구동부(3)로 공급하는 영상 데이터 변환부(6)를 구비한다.
- [0077] 영상 표시패널(1)은 복수의 서브 화소(P)들이 각각의 화소 영역에 매트릭스 형태로 배열되어 영상을 표시하게 되는데, 각 서브 화소(P)는 발광 다이오드(Light Emitting Diode)와 그 발광 다이오드를 독립적으로 구동하는 다이오드 구동회로를 구비한다. 구체적으로, 한 서브 화소(P)는 어느 한 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL) 및 전원 라인(PL)에 접속된 다이오드 구동회로, 다이오드 구동회로와 제 2 전원신호(GND)의 사이에 접속된 발광 다이오드를 구비한다.
- [0078] 다이오드 구동회로들은 각각 연결된 데이터 라인(DL)으로부터의 아날로그 데이터 신호를 발광 다이오드로 공급하면서도 아날로그 데이터 신호가 충전되도록 하여 발광 상태가 유지되도록 한다.
- [0079] 게이트 구동부(2)는 타이밍 제어부(5)로부터의 게이트 제어신호(GVS) 예를 들어, 게이트 스타트 펄스(GSP; Gate Start Pulse)와 게이트 쉬프트 클럭(GSC; Gate Shift Clock)에 응답하여 게이트 온 신호를 순차적으로 생성하고, 게이트 출력 인에이블(GOE; Gate Output Enable) 신호에 따라 게이트 온 신호의 펄스 폭 제어한다. 그리고, 게이트 온 신호들을 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 공급한다. 여기서, 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 게이트 온 전압이 공급되지 않는 기간에는 게이트 오프 전압이 공급된다.
- [0080] 데이터 구동부(3)는 타이밍 제어부(5)로부터의 데이터 제어신호(DVS) 중 소스 스타트 펄스(SSP; Source Start Pulse)와 소스 쉬프트 클럭(SSC; Source Shift Clock) 등을 이용하여 영상 데이터 변환부(6)로부터 매 프레임 단위로 변조된 변조 데이터(MData)를 아날로그 전압 즉, 아날로그의 영상 신호로 변환한다. 그리고, 소스 출력 인에이블(SOE; Source Output Enable) 신호에 응답하여 영상 신호를 각 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 공급한다. 구체적으로, 데이터 구동부(3)는 SSC에 따라 입력되는 영상 데이터(Data)를 래치한 후, SOE 신호에 응답하여 각 게이트 라인(GL1 내지 GLn)에 스캔펄스가 공급되는 1수평 주기마다 1수평 라인분의 영상신호를 각 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 공급한다.
- [0081] 전원 공급부(4)는 영상 표시패널(1)에 제 1 전원신호(VDD)과 제 2 전원신호(GND)를 공급한다. 여기서, 제 1 전원신호(VDD)는 발광 셀(OEL)을 구동하기 위한 구동전압을 의미하며, 제 2 전원신호(GND)는 그라운드 전압 또는 로우 전압을 의미하기도 한다. 이러한, 제 1 전원신호(VDD)와 제 2 전원신호(GND)의 차이에 의해 각 서브 화소(P)에서는 영상 신호에 대응되는 전류가 흐르기도 한다.
- [0082] 타이밍 제어부(5)는 외부로부터 입력되는 RGB 데이터(RGB)들을 영상 표시패널(1)의 구동에 알맞도록 정렬하여 영상 데이터 변환부(6)에 공급한다. 또한, 타이밍 제어부(5)는 외부로부터 입력되는 동기신호들(MCLK, DE, Hsync, Vsync)을 이용하여 게이트 및 데이터 제어신호(GVS, DVS)를 생성하고 이를 게이트 구동부(2)와 데이터 구동부(3)에 공급한다.
- [0083] 영상 데이터 변환부(6)는 타이밍 컨트롤러(5)로부터 순차적으로 입력되는 영상 데이터(Data)를 매 프레임 단위로 분석하여 현재 프레임의 전류량을 검출하고, 검출된 현재 프레임 전류량과 미리 설정된 기준 전류량(R_OI)을 비교한다. 그리고 그 비교 결과에 따라 데이터 보정 게인 값이 가변되도록 설정하여, 데이터 보정 값으로 다음 프레임의 영상 데이터를 변조시켜 데이터 구동부(3)로 공급한다.
- [0084] 도 2는 도 1에 도시된 영상 데이터 변환부를 구체적으로 나타낸 구성도이다.
- [0085] 도 2에 도시된 영상 데이터 변환부(6)는 타이밍 제어부(5)로부터 순차적으로 입력되는 영상 데이터(Data)의 계조 분포(HData)를 매 프레임 단위로 분석하는 데이터 분석부(11), 분석된 계조 분포(HData)를 이용하여 매 프레임 단위로 평균 또는 최대 휘도 값을 추출하고 추출된 평균 또는 최대 휘도 값과 미리 설정된 기준 전류량(R_OI)에 의해 결정된 휘도 값을 비교하여 휘도 보정 게인 값(Gse1)을 생성하는 휘도 보정 제어부(12), 프레임

전류량을 검출하여 상기 미리 설정된 기준 전류량(R_OI)과 비교하고, 비교 결과에 따라 다음 프레임 데이터에 의한 프레임 전류량이 미리 설정된 기준 전류량(R_OI) 이하가 되도록 다음 프레임 데이터를 변조시키기 위한 데이터 게인 값(Gset2)을 생성하는 과전류 방지부(14), 및 타이밍 제어부(5)로부터 입력되는 매 프레임 단위의 영상 데이터(Data)를 휘도 보정 게인 값(Gse1)에 따라 1차 변조함과 아울러 데이터 게인 값(Gset2)에 따라 2차 변조함으로써 프레임 단위의 변조 데이터(MData)를 생성하고, 이를 데이터 구동부(3)로 공급하는 데이터 변조부(13)를 구비한다.

[0086] 데이터 분석부(11)는 매 프레임 단위의 영상 데이터(Data)를 계조 레벨별로 그 개수를 카운트하거나, 히스토그램화하여 계조 분포(HData)를 분석한다. 그리고 분석된 계조 분포(HData) 정보를 휘도 보정 제어부(12)로 공급한다.

[0087] 휘도 보정 제어부(12)는 분석된 계조 분포(HData)를 이용하여 매 프레임 단위로 평균 또는 최대 휘도 값을 추출하고, 추출된 평균 또는 최대 휘도 값과 미리 설정된 기준 전류량(R_OI)에 의해 결정된 휘도 값을 비교하여 휘도 보정 게인 값(Gse1)을 생성한다.

[0088] 예를 들어, 계조 분포(HData)를 통해 어느 한 프레임 데이터의 평균 휘도 값을 추출되면, 추출된 평균 휘도 값과 미리 설정된 기준 전류량(R_OI)에 의해 결정된 휘도 값을 비교하여, 서로 동일하면 휘도 보정 게인 값(Gse1)을 1로 생성한다. 그리고, 추출된 평균 휘도 값이 미리 설정된 기준 전류량(R_OI)에 의해 결정된 휘도 값보다 작으면 휘도 보정 게인 값(Gse1)을 1보다 큰 소수 예를 들어, 1.11 내지 2.0 중 어느 한 소수로 생성할 수 있다. 반면, 추출된 평균 휘도 값이 미리 설정된 기준 전류량(R_OI)에 의해 결정된 휘도 값보다 크면 휘도 보정 게인 값(Gse1)을 1보다 작은 소수 예를 들어, 0.1 내지 0.99 중 어느 한 소수로 생성할 수 있다. 이에 따라, 데이터 변조부(13)는 타이밍 컨트롤러(5)로부터 입력되는 영상 데이터(Data)들 계조 또는 휘도 값들에 휘도 보정 게인 값(Gse1)을 각각 곱해서 1차적으로 영상 데이터(Data)들 계조 또는 휘도 값들을 변조한다.

[0089] 과전류 방지부(14)는 각 프레임 단위로 프레임 전류량을 순차적으로 검출하여 미리 설정된 기준 전류량(R_OI)과 비교한다. 그리고, 검출된 프레임 전류량과 미리 설정된 기준 전류량(R_OI)의 비교 결과에 따라 다음 프레임 데이터에 의한 프레임 전류량이 미리 설정된 기준 전류량(R_OI)과 동일하거나 작아지도록 다음 프레임 데이터를 변조시키기 위한 데이터 게인 값(Gset2)을 생성한다.

[0090] 예를 들어, 검출된 프레임 전류량이 미리 설정된 기준 전류량(R_OI)과 동일하면, 과전류 방지부(14)는 데이터 게인 값(Gset2)을 1로 생성할 수 있다. 이 경우, 다음 프레임 데이터는 동일하게 유지될 수도 있다. 하지만, 검출된 프레임 전류량이 미리 설정된 기준 전류량(R_OI) 보다 더 작으면 휘도 보정 게인 값(Gse1)을 1보다 큰 값으로 생성할 수 있다. 그리고, 검출된 프레임 전류량이 미리 설정된 기준 전류량(R_OI) 보다 더 크면 휘도 보정 게인 값(Gse1)을 1보다 작은 수로 생성할 수 있다. 이에 따라, 데이터 변조부(13)는 휘도 보정 게인 값(Gse1)에 따라 1차 변조된 영상 데이터들에 데이터 게인 값(Gset2)을 곱해서 2차 변조함으로써 프레임 단위의 변조 데이터(MData)를 생성하고, 이를 데이터 구동부(3)로 공급하게 된다.

[0091] 도 2의 과전류 방지부(14)는 하기의 수학식 1을 이용하여 상기 각 프레임 단위로 프레임 전류량(frame_current(k-1))을 순차적으로 검출하는 전류 계산부(21), 하기의 수학식 2를 이용하여 상기 각 프레임 전류량(frame_current(k-1))을 미리 설정된 기준 전류량(MAX_CURRENT; R_OI)과 비교함으로써 과전류(over_current(k-1))를 검출하고, 하기의 수학식 3과 4를 각각 이용하여 상기의 데이터 게인 값(gain(k); Gset2)을 생성하는 데이터 보정 제어부(22), 및 이전 프레임의 전류량을 적어도 한 화소 행 또는 열 단위로 저장하여 상기 데이터 보정 제어부(22)로 제공하는 버퍼부(14)를 구비한다.

[0092] 전류 계산부(21)는 하기의 수학식 1을 이용하여 매 프레임 단위로 프레임 전류량(frame_current(k-1))을 순차적으로 검출한다.

[0093] [수학식 1]

$$frame_current(k-1) = \sum_{line=1}^{k-1} line_current(line) + \sum_{line=k}^n prev_line_current(line)$$

[0094]

[0095] 여기서, line_current(line)는 현재 영상이 표시되는 라인의 전류량이며, prev_line_current(line)는 이전까지 표시된 전류량이다. 따라서, 프레임 전류량(frame_current(k-1))은 모든 화소의 누적된 합산 전류량이다.

[0096] 데이터 보정 제어부(22)는 하기의 수학식 2를 이용하여 각 프레임 전류량(frame_current(k-1))과 미리 설정된

기준 전류량(MAX_CURRENT; R_OI)의 비교 결과에 따른 과전류(over_current(k-1))를 검출한다.

[수학식 2]

$$\text{over_current}(k-1) = \text{frame_current}(k-1) - \text{MAX_CURRENT}$$

즉, 한 프레임의 표시 전류량(frame_current(k-1))과 미리 설정된 기준 전류량(MAX_CURRENT; R_OI)의 차이 값이 1 이상인 경우를 추출함으로써 과전류(over_current(k-1))를 검출하게 된다.

도 3은 과전류 발생이 억제되도록 표시되는 한 프레임의 영상을 나타낸 도면이다.

데이터 보정 제어부(22)는 수학식 2를 통해 검출된 과전류(over_current(k-1)) 결과에 따라 과전류 발생이 확인되면, 도 3에 도시된 바와 같이 해당 화소 라인의 이후에 표시되는 영상 데이터를 변조하여 과전류 발생을 억제하게 된다. 한 실시 예로써, 데이터 보정 제어부(22)는 과전류(over_current(k-1)) 발생이 확인되면(k라인 표시 시점), 데이터 보정 게인 값(Gset2)을 1보다 작은 소수 중 가장 작은 소수 또는 0으로 생성하여 최대한 빨리 프레임 전류량이 감소되도록 할 수 있다. 이에, 데이터 변조부(13)는 0.1 또는 0으로 공급된 데이터 게인 값(Gset2)을 1차 휘도가 변조된 영상 데이터들에 2차 변조함으로써 최대한 빨리 프레임 전류량이 감소되도록 한 변조 데이터(MData)를 생성 및 데이터 구동부(3)로 공급하는 하게 된다.

도 4는 과전류 발생이 억제되도록 표시되는 한 프레임의 영상을 나타낸 다른 도면이다.

데이터 보정 제어부(22)는 최대한 빨리 프레임 전류량이 감소되도록 휘도 보정 게인 값(Gse1)을 미리 설정된 가장 작은 소수나 0으로 생성할 수도 있지만, 감소되도록 해야하는 프레임 전류량의 크기가 검출된 과전류량(over_current(k-1))보다 더 커지도록 데이터 게인 값(Gset2)을 결정 및 적용할 수도 있다.

다시 말해, 데이터 보정 제어부(22)는 하기의 수학식 3을 이용하여, 다음 영상 표시라인부터 감소되도록 해야하는 프레임 전류량의 크기가 검출된 과전류량(over_current(k-1))보다 더 커지도록 데이터 게인 값(Gset2; gain(k))을 설정할 수 있다.

하기의 수학식 3a에 따른 데이터 게인 값(Gset2; gain(k))을 이용하여 전류량이 감소되도록 보정하는 경우에는 몇 개의 영상 표시라인을 통해 과전류량(over_current(k-1))을 보정하는지 여부에 따라 데이터 게인 값(Gset2; gain(k))이 가변될 수 있다. 이에, 수학식 3a에 따른 데이터 게인 값(Gset2; gain(k))은 도 4의 k-1 번째 라인에서 발생한 과전류량(over_current(k-1))과 동일한 전류량을 향후 k+m 번째 라인에 걸쳐서 감소시킬 경우를 감안해 이론적으로 도출한 것이다.

[수학식 3a]

$$\begin{aligned} \sum_{line=k}^n \text{line_current}(line) - \text{gain}(k) \cdot \sum_{line=k}^n \text{line_current}(line) &= \text{over_current}(k-1) \\ \text{gain}(k) &= \frac{\sum_{line=k}^n \text{line_current}(line) - \text{over_current}(k-1)}{\sum_{line=k}^n \text{line_current}(line)} \\ &= 1 - \frac{\text{over_current}(k-1)}{\sum_{line=k}^n \text{line_current}(line)} \end{aligned}$$

$$\sum_{line=k}^{k+m} \text{line_current}(line)$$

여기서, 는 앞으로 출력할 라인들에서 소비할 전류량이기 때문에 계산하는 시점에서는 알 수 없는 전류량이다.

한편, 현재 프레임에서의 k-1번째 라인을 출력한 시점에서는 k번째 이후에는 아직 이전 프레임의 데이터가 출력되고 있으므로, 도 4와 같이 현재 프레임의 변조 데이터로 바뀌면서 변하는 전류 감소량이 이전에 표시된 전류량과 동일해지도록 데이터 게인 값(Gset2; gain(k))을 결정할 수도 있다. 이 경우의 데이터 게인 값(Gset2;

gain(k))은 하기의 수학식 3b에 의해 얻어질 수 있다.

[수학식 3b]

$$\sum_{line=k}^n prev_line_current(line) - gain(k) \cdot \sum_{line=k}^n line_current(line) = over_current(k-1)$$

$$gain(k) = \frac{\sum_{line=k}^n prev_line_current(line) - over_current(k-1)}{\sum_{line=k}^n line_current(line)}$$

over_current(k-1)를 대입해서 정리하면

$$gain(k) = \frac{MAX_CURRENT - \sum_{line=1}^{k-1} line_current(line)}{\sum_{line=k}^n line_current(line)}$$

$$\sum_{line=k}^{k+m} line_current(line)$$

상기 수학식들에서 $\sum_{line=k}^{k+m} line_current(line)$ 는 앞으로 출력할 라인들에서 소비할 전류량이기 때문에 계산하는 시점에서는 알 수 없는 전류량이기 때문에, 나머지 영상 표시 라인들에 대한 전류량 예측치가 설정되어야 한다.

이에, 데이터 보정 제어부(22)는 나머지 영상 표시 라인들에 소비될 전류량 평균이 현재의 전류량과 동일하다는 가정하에 하기의 수학식 4를 이용하여 전류량 예측치(predicted_current(k))를 설정할 수 있다.

[수학식 4]

$$predicted_current(k) = \left(\frac{1}{k-1} \sum_{line=1}^{k-1} line_current(line) \right) \times (n-k+1)$$

반면, 가장 최근에 영상이 표시된 라인일수록 다음 영상이 표시될 라인들과 유사하다는 가정하에서는 다음의 수학식 5를 이용하여 전류량 예측치를 설정할 수 있다. 여기서, 가중치는 구현의 편의를 위해 2^n 으로 정의할 수 있다.

[수학식 5]

$$predicted_current(k) = \frac{1}{2} (line_current(k-1) + predicted_line_current(k-1)) \times (n-k+1)$$

5는 과전류 발생이 억제되도록 표시되는 한 프레임의 영상을 나타낸 또 다른 도면이다.

데이터 보정 제어부(22)는 데이터 게인 값(Gset2; gain(k))을 생성하기 위해, 현재까지 발생된 과전류량 뿐만 아니라 나머지 영상 표시 라인들을 출력할 때의 전류 변화량을 고려해서 데이터 게인 값(Gset2; gain(k))을 설정할 수 있다. 이 경우 아직 출력되지 않은 남은 영상 표시라인들의 전류 변화량 또한 하기의 수학식 6을 이용하여 예측할 수 있다.

[수학식 6]

$$current_diff(k) = predicted_current(k) - \sum_{line=k}^n prev_line_current(line)$$

이에, 데이터 보정 제어부(22)는 수학식 6을 통해 예측한 전류 변화량과 현재까지 발생된 과전류량을 더해서, 하기의 수학식 7과 같이 매 프레임의 합산 과전류량(predicted_total_over_current(k))을 예측한다.

[0124] [수학식 7]

$$\text{predicted_total_over_current}(k-1) = \text{over_current}(k-1) + \text{current_diff}(k)$$

[0125]

[0126] 이렇게, 상기의 수학식 7을 통해 한 프레임의 합산 과전류량(predicted_total_over_current(k))을 예측하면, 하기의 수학식 8을 통해 다음 영상이 표시될 라인들에 적용할 최종 데이터 게인 값(gain(k))을 결정할 수 있다.

[0127] [수학식 8]

$$\text{gain}(k) = 1 - \frac{\text{predicted_total_over_current}(k-1)}{\text{predicted_current}(k)}$$

[0128]

[0129] 데이터 변조부(13)는 휘도 보정 게인 값(Gse1)에 의해 1차 변조된 영상 데이터들에 데이터 보정부(22)로부터 설정된 데이터 게인 값(Gset2) 또는 최종 데이터 게인 값(gain(k))을 곱해서 2차 변조함으로써 프레임 단위의 변조 데이터(MData)를 생성하고, 이를 데이터 구동부(3)로 공급하는 하게 된다.

[0130] 도 6은 데이터 보정 제어부로부터 설정된 데이터 게인 값에 의해 프레임 전류량이 제어되는 실험 결과는 나타낸 도면이다.

[0131] 데이터 게인 값(Gse2)을 프레임 전류량이 최대한 빨리 감소되도록 최소값으로 설정하거나, 프레임 전류량을 예측하여 앞으로 감소되도록 해야하는 프레임 전류량의 크기가 검출된 과전류량 보다 더 커지도록 설정 및 적용하면, 도 6에 도시된 바와 같이, 프레임 전류량이 미리 설정된 기준 전류량(MAX_CURRENT; R_OI)이하로 유지될 수 있다.

[0132] 본 발명에서는 프레임 전류량 및 예측 전류량 등을 자체 검출하여 과전류 발생을 방지함으로써, 별도의 프레임 데이터 저장 메모리를 구성하지 않고도 과전류가 발생하지 않도록 영상 데이터들을 변조할 수 있어, 회로 구성을 단순화하고 제품 가격을 낮출 수 있다.

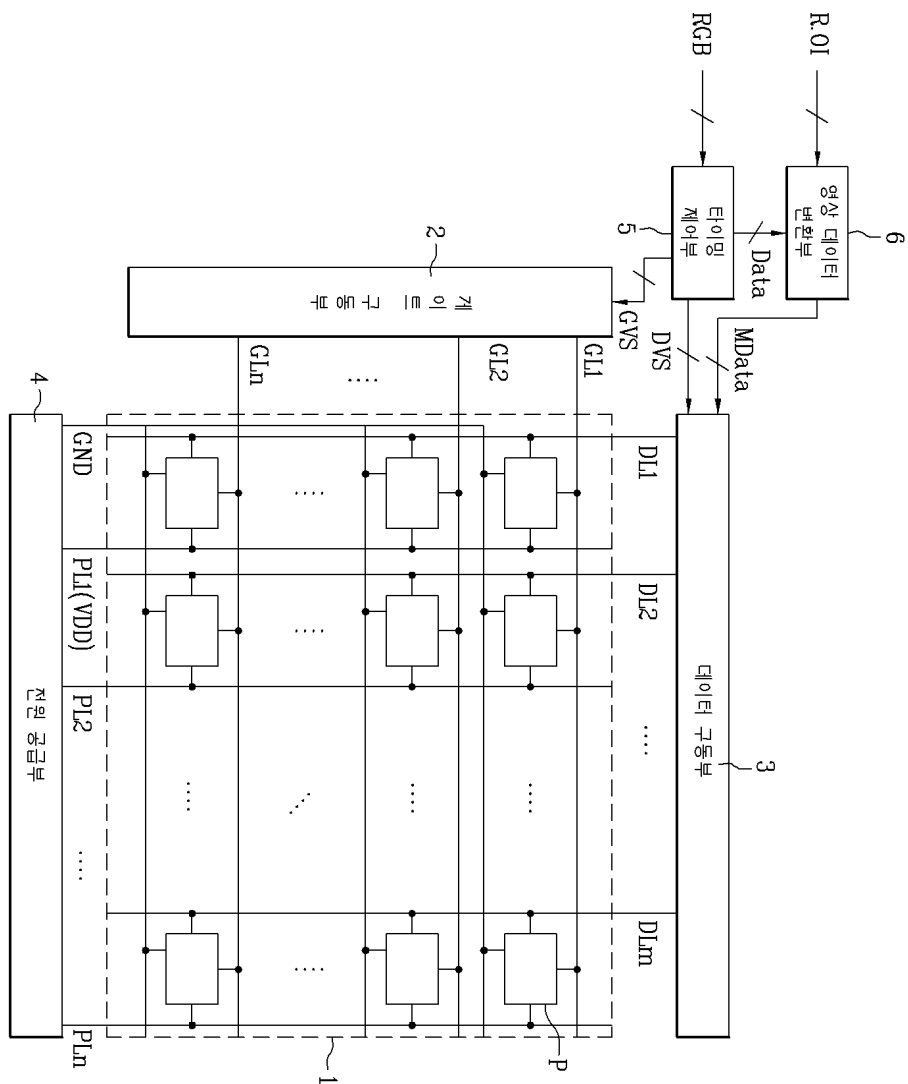
[0133] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

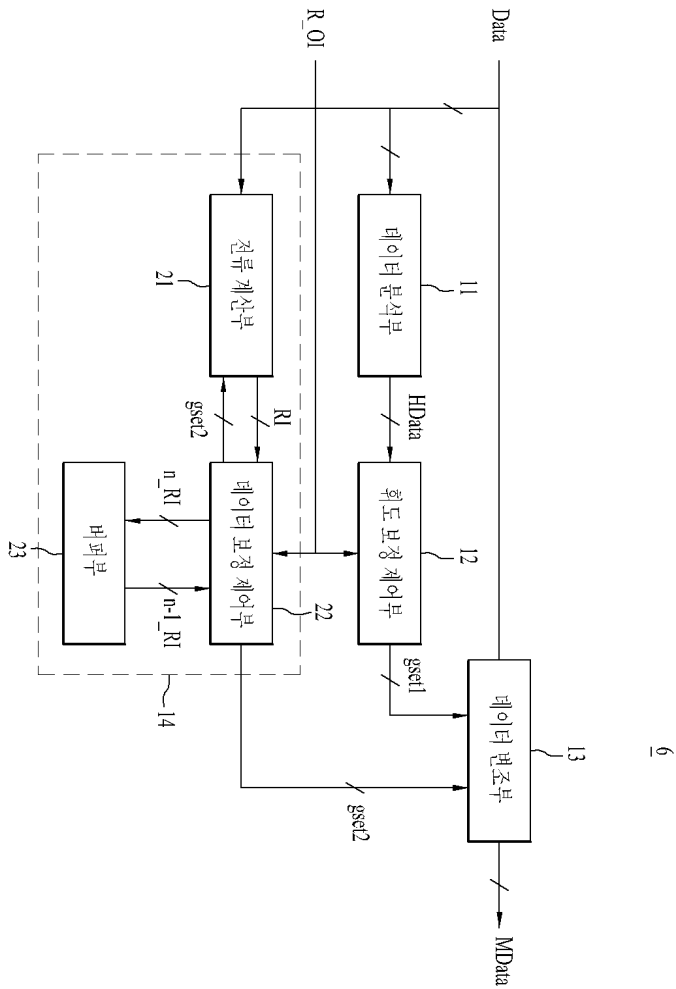
[0134]	1: 영상 표시패널	2: 게이트 구동부
	3: 데이터 구동부	4: 전원 공급부
	5: 타이밍 제어부	6: 영상 데이터 변환부
	11: 데이터 분석부	12: 휘도 보정 제어부
	13: 데이터 변조부	14: 과전류 방지부
	21: 전류 계산부	22: 데이터 보정 제어부
	23: 버퍼부	

도면

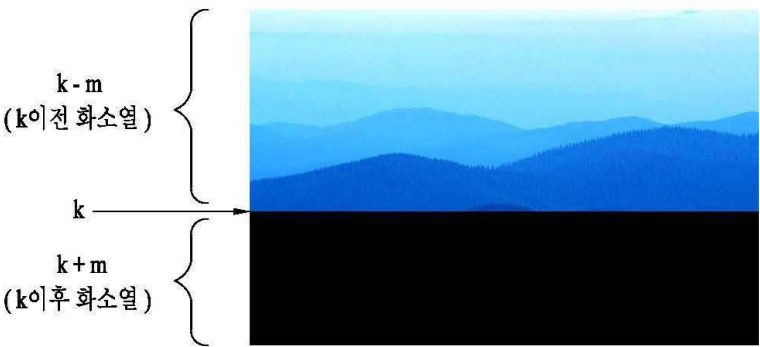
도면1



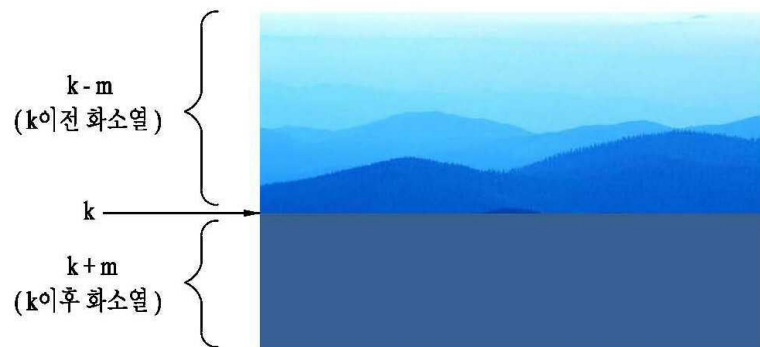
도면2



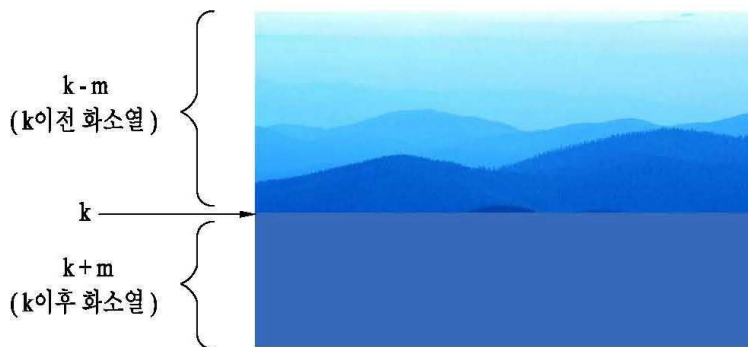
도면3



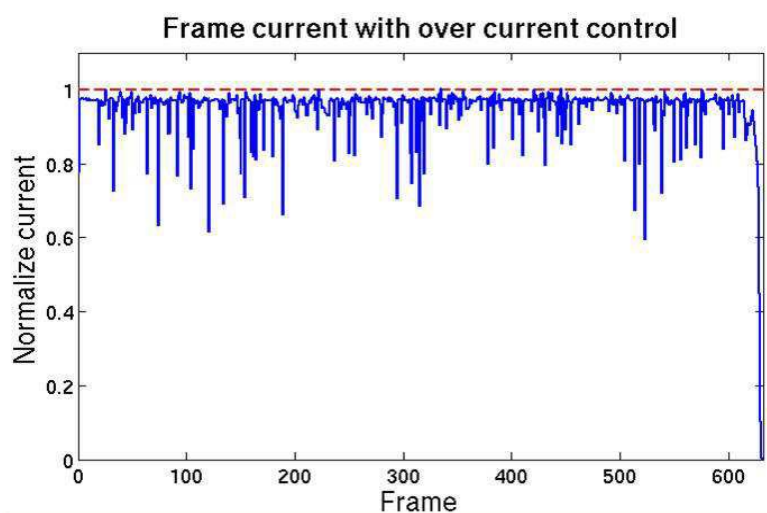
도면4



도면5



도면6



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 10의 3번째 줄

【변경전】

상기 데이터 보정 계인 값을

【변경후】

상기 데이터 계인 값을

【식권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 7의 7번째 줄

【변경전】

상기 데이터 구동부로

【변경후】

데이터 구동부로

专利名称(译)	有机LED显示屏和驱动方法		
公开(公告)号	KR101970561B1	公开(公告)日	2019-08-13
申请号	KR1020120130491	申请日	2012-11-16
[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	이성규 김성균		
发明人	이성규 김성균		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50		
代理人(译)	Bakyoungbok		
审查员(译)	李升 - 最小		
其他公开文献	KR1020140063293A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管显示装置，该有机发光二极管显示装置通过根据图像显示面板的帧电流量在每帧中调制并显示图像数据，从而在防止图像显示面板的过电流产生的同时，简化了电路配置并降低了产品价格。一种驱动方法，包括：包括多个像素区域的图像显示面板；驱动图像显示面板的栅极线的栅极驱动器；驱动图像显示面板的数据线的数据驱动器；以及从外部输入的RGB。时序控制器，用于将数据与图像显示面板的尺寸对齐，并生成数据和栅极控制信号以控制数据和栅极驱动器，并逐帧分析来自时序控制器的图像数据，以确定当前帧中的电流量。检测并且图像数据转换器被配置为根据将检测到的当前帧电流量与预设参考电流量进行比较的结果来调制下一帧数据并将下一帧数据提供给数据驱动器。

