



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월13일
(11) 등록번호 10-1970564
(24) 등록일자 2019년04월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0138209
(22) 출원일자 2012년11월30일
심사청구일자 2017년11월07일
(65) 공개번호 10-2014-0070114
(43) 공개일자 2014년06월10일
(56) 선행기술조사문헌
US20040201582 A1
US20080037866 A1
US20090051714 A1

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
정재형
경기 과천시 송화로 13, 116동 1502호 (아동동, 팜스프링아파트)
(74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 이승민

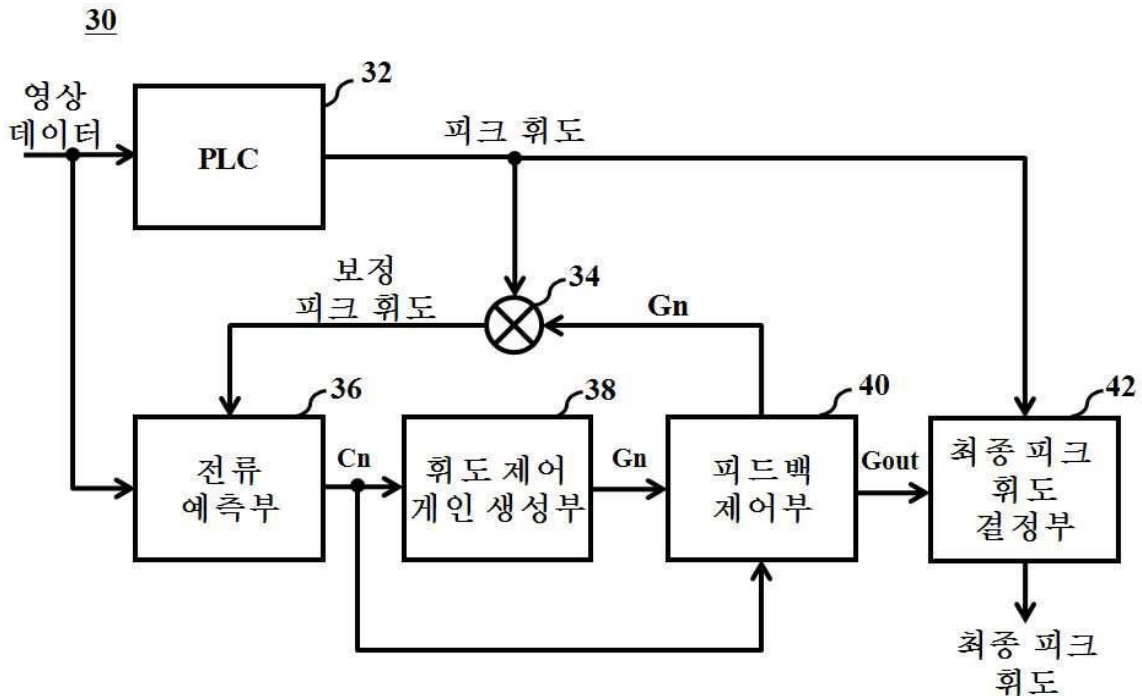
(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시 장치의 전류 제어 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 입력 영상에 따른 전류량을 정확하게 예측하여 피크 휘도를 제어함으로써 타겟치에 수렴하도록 전류를 제어할 수 있는 OLED 표시 장치의 전류 제어 방법 및 장치에 관한 것으로, 본 발명의 전류 제어 장치는 입력 데이터의 APL에 대응하는 피크 휘도와, 입력 데이터의 히스토그램 분석 결과를 이용하여 총전류를 예측하고, 충전

(뒷면에 계속)

대표도



류 예측치와 타겟치를 비교하여 휘도 제어 계인을 생성하고, 상기 휘도 제어 계인을 피드백시켜서 상기 충전류의 예측 및 휘도 제어 계인 생성을 위한 연산을 반복 수행하여 최종 휘도 제어 계인을 결정하고, 그 최종 휘도 제어 계인을 상기 피크 휘도에 적용하여 최종 피크 휘도를 결정하는 전류 제어부와; 상기 전류 제어부로부터의 최종 피크 휘도에 응답하여 최대 감마 전압을 조정하고, 조정된 최대 감마 전압의 분압을 통해 감마 전압 세트를 생성하여 출력하는 감마 전압 생성부와; 상기 감마 전압 생성부로부터의 감마 전압 세트를 이용하여 상기 입력 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환하여 표시 패널로 공급하는 데이터 드라이버를 구비한다.

명세서

청구범위

청구항 1

입력 데이터의 평균 화상 레벨(이하 APL)에 대응하는 피크 휘도를 결정하는 제1 단계와;

상기 피크 휘도를 그대로 출력하거나 피드백된 휘도 제어 계인을 상기 피크 휘도에 적용하여 출력하는 제2 단계와;

상기 제2 단계로부터의 피크 휘도를 적용한 휘도 대표값별 대표 전류와, 상기 입력 데이터의 히스토그램 분석을 통해 카운트한 상기 휘도 대표값별 빈도수를 이용하여 각 프레임의 총전류 예측치를 계산하는 제3 단계와;

상기 총전류 예측치와 타겟치를 비교하여 휘도 제어 계인을 생성하는 제4 단계와;

상기 타겟치에 대한 총전류 예측치의 수렴 여부에 따라 상기 휘도 제어 계인의 피드백 여부를 판단하는 제5 단계와;

상기 총전류 예측치가 상기 타겟치에 수렴하지 않으면 상기 휘도 제어 계인을 상기 제2 단계로 피드백하여 상기 제2 내지 제5 단계가 반복되게 하는 제6 단계와;

상기 총전류 예측치가 상기 타겟치에 수렴하면 상기 단계 반복으로 생성된 휘도 제어 계인을 모두 적용하여 최종 휘도 제어 계인을 결정하는 제7 단계와;

상기 최종 휘도 제어 계인을 상기 제1 단계로부터의 피크 휘도에 적용하여 최종 피크 휘도를 결정하는 제8 단계를 포함하는 유기 발광 다이오드(이하 OLED) 표시 장치의 전류 제어 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제3 단계는

상기 제2 단계로부터의 피크 휘도와 미리 설정된 상기 휘도 대표값들을 각각 곱셈한 결과를 미리 설정된 룩-업 테이블을 이용하여 각 대표 전류로 변환하는 단계와;

상기 입력 데이터의 휘도 평균 히스토그램 분석을 통해 상기 휘도 대표값별 빈도수를 카운트하여 출력하는 단계와;

상기 각 대표 전류를 상기 휘도 대표값별 빈도수와 곱셈하고 그 곱셈한 결과를 모두 합하여 상기 총전류 예측치를 계산하는 단계를 포함하는 OLED 표시 장치의 전류 제어 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제5 단계는

상기 총전류 예측치와 상기 타겟치 사이의 오차가 미리 설정된 임계치를 초과하면 상기 휘도 제어 계인을 피드백시키는 상기 제6 단계로 진행하고, 상기 오차가 상기 임계치 이내이면 상기 최종 휘도 제어 계인을 결정하는 상기 제7 단계로 진행하는 OLED 표시 장치의 전류 제어 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제5 단계는

상기 휘도 제어 계인의 피드백 횟수가 미리 설정된 설정치보다 작으면 상기 휘도 제어 계인을 피드백시키는 상기 제6 단계로 진행하고, 상기 피드백 횟수가 상기 설정치와 동일해지면 상기 최종 휘도 제어 계인을 결정하는

상기 제7 단계로 진행하는 OLED 표시 장치의 전류 제어 방법.

청구항 5

청구항 3 또는 청구항 4에 있어서,

상기 제5 단계는 상기 피드백 횟수를 홀수번으로 제한하는 OLED 표시 장치의 전류 제어 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제1 단계 내지 제8 단계는 각 프레임의 수직 블랭크 기간에 수행되는 OLED 표시 장치의 전류 제어 방법.

청구항 7

입력 데이터의 APL에 대응하는 피크 휘도와, 입력 데이터의 히스토그램 분석 결과를 이용하여 총전류를 예측하고, 총전류 예측치와 타겟치를 비교하여 휘도 제어 계인을 생성하고, 상기 휘도 제어 계인을 피드백시켜서 상기 총전류의 예측 및 휘도 제어 계인 생성을 위한 연산을 반복 수행하여 최종 휘도 제어 계인을 결정하고, 그 최종 휘도 제어 계인을 상기 피크 휘도에 적용하여 최종 피크 휘도를 결정하는 전류 제어부와;

상기 전류 제어부로부터의 최종 피크 휘도에 응답하여 최대 감마 전압을 조정하고, 조정된 최대 감마 전압의 분압을 통해 감마 전압 세트를 생성하여 출력하는 감마 전압 생성부와;

상기 감마 전압 생성부로부터의 감마 전압 세트를 이용하여 상기 입력 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환하여 표시 패널로 공급하는 데이터 드라이버를 구비하는 OLED 표시 장치의 전류 제어 장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 전류 제어부는

상기 입력 데이터의 상기 APL에 대응하는 피크 휘도를 결정하는 피크 휘도 제어부와;

상기 피크 휘도를 그대로 출력하거나 피드백된 휘도 제어 계인을 상기 피크 휘도에 적용하여 출력하는 피크 휘도 보정부와;

상기 피크 휘도 보정부로부터의 피크 휘도를 적용한 휘도 대표값별 대표 전류와, 상기 입력 데이터의 히스토그램 분석을 통해 카운트한 상기 휘도 대표값별 빈도수를 이용하여 각 프레임의 총전류 예측치를 계산하는 전류 예측부와;

상기 총전류 예측치와 타겟치를 비교하여 상기 휘도 제어 계인을 생성하는 휘도 제어 계인 생성부와;

상기 타겟치에 대한 총전류 예측치의 수렴 여부에 따라 상기 휘도 제어 계인의 피드백을 제어하여, 상기 총전류 예측치가 상기 타겟치에 수렴하지 않으면 상기 휘도 제어 계인을 상기 피크 휘도 보정부로 피드백하여 상기 피크 휘도 보정부 및 전류 예측부와 휘도 제어 계인 생성부가 연산을 반복 수행하고, 상기 총전류 예측치가 상기 타겟치에 수렴하면 상기 연산 반복으로 생성된 휘도 제어 계인을 모두 적용하여 상기 최종 휘도 제어 계인을 결정하는 피드백 제어부와;

상기 피드백 제어부로부터의 최종 휘도 제어 계인을 상기 피크 휘도 제어부로부터의 피크 휘도에 적용하여 최종 피크 휘도를 결정하는 최종 피크 결정부를 구비하는 OLED 표시 장치의 전류 제어 장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 전류 예측부는

상기 피크 휘도 보정부로부터의 피크 휘도와 미리 설정된 상기 휘도 대표값들을 각각 곱셈한 결과를 미리 설정된 룩-업 테이블을 이용하여 각 대표 전류로 변환하는 대표 전류 계산부와;

상기 입력 데이터의 휘도 평균 히스토그램 분석을 통해 상기 휘도 대표값별 빈도수를 카운트하여 출력하는 평균

히스토그램 산출부와;

상기 각 대표 전류를 상기 휘도 대표값별 빈도수와 곱셈하고 그 곱셈한 결과를 모두 합하여 상기 총전류 예측치를 계산하는 총전류 계산부를 구비하는 OLED 표시 장치의 전류 제어 장치.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 대표 전류 계산부는

상기 룩-업 테이블에 저장되지 않은 상기 피크 휘도가 적용된 휘도 대표값은, 그 휘도 대표값과 인접한 휘도 대표값에 대한 전류를 읽어들이어 보간처리하여 대표 전류를 계산하는 OLED 표시 장치의 전류 제어 장치.

청구항 11

청구항 8에 있어서,

상기 피드백 제어부는

상기 총전류 예측치와 상기 타겟치 사이의 오차가 미리 설정된 임계치를 초과하면 상기 휘도 제어 계인을 피드백시키고, 상기 오차가 상기 임계치 이내이면 상기 최종 휘도 제어 계인을 결정하는 OLED 표시 장치의 전류 제어 장치.

청구항 12

청구항 8에 있어서,

상기 피드백 제어부는

상기 휘도 제어 계인의 피드백 횟수가 미리 설정된 설정치보다 작으면 상기 휘도 제어 계인을 피드백시키고, 상기 피드백 횟수가 상기 설정치와 동일해지면 상기 최종 휘도 제어 계인을 결정하는 OLED 표시 장치의 전류 제어 장치.

청구항 13

청구항 11 또는 청구항 12에 있어서,

상기 피드백 제어부는 상기 피드백 횟수를 홀수번으로 제한하는 OLED 표시 장치의 전류 제어 장치.

청구항 14

청구항 8에 있어서,

상기 전류 제어부의 전류 제어를 위한 연산은 각 프레임의 수직 블랭크 기간에 수행되는 OLED 표시 장치의 전류 제어 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED) 표시 장치에 관한 것으로, 특히 입력 영상에 따른 전류량을 정확하게 예측하여 타겟 전류에 수렴하도록 전류를 제어할 수 있는 OLED 표시 장치의 전류 제어 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] OLED 표시 장치는 전자와 정공의 재결합으로 유기 발광층을 발광시키는 자발광 소자로 휘도가 높고 구동 전압이 낮으며 초박막화가 가능하여 차세대 표시 장치로 기대되고 있다.

[0003] OLED 표시 장치를 구성하는 다수의 화소들(서브화소들) 각각은 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층으로 구성된 OLED 소자와, OLED 소자를 독립적으로 구동하는 화소 회로를 구비한다. 화소 회로는 적어도 스위칭 트랜지스터 및 스토리지 커패시터와 구동 트랜지스터를 포함한다. 스위칭 트랜지스터는 스캔 펄스에 응답하여 데이터

신호에 대응하는 전압을 스토리지 커패시터에 충전하고, 구동 트랜지스터는 스토리지 커패시터에 충전된 전압에 따라 OLED 소자로 공급되는 전류를 제어하여 OLED 소자의 발광량을 조절한다. OLED의 발광량은 구동 트랜지스터로부터 공급되는 전류에 비례한다.

[0004] 소비 전력을 감소시키기 위하여, 종래의 OLED 표시 장치는 피크 휘도 제어를 통해 전류를 제어하는 방법, 즉 입력 영상에 따라 피크 휘도(최대 화이트 휘도)를 제어하여 감마 전압을 조정함으로써 표시 패널의 전류를 제어하는 방법을 주로 이용하고 있다.

[0005] 그러나, 종래의 OLED 표시 장치는 휘도에 대한 전류의 선형적인 비례 관계를 가정하고 전류량을 예측하여 피크 휘도를 제어하였으나, 실제로는 OLED 표시 장치에서 휘도에 대한 전류가 비선형적인 비례 관계를 갖고 있음에 따라, 입력 영상에 따른 전류량을 정확하게 예측하기가 어려운 문제점이 있고, 이로 인하여 전류량의 예측치와 타겟치 사이에 오차가 발생함으로써 정확한 전류 제어가 어려운 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 입력 영상에 따른 전류량을 정확하게 예측하여 피크 휘도를 제어함으로써 타겟치에 수렴하도록 전류를 제어할 수 있는 OLED 표시 장치의 전류 제어 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 OLED 표시 장치의 전류 제어 방법은 입력 데이터의 평균 화상 레벨(APL)에 대응하는 피크 휘도를 결정하는 제1 단계와; 상기 피크 휘도를 그대로 출력하거나 피드백된 휘도 제어 계인을 상기 피크 휘도에 적용하여 출력하는 제2 단계와; 상기 제2 단계로부터의 피크 휘도를 적용한 휘도 대표값별 대표 전류와, 상기 입력 데이터의 히스토그램 분석을 통해 카운트한 상기 휘도 대표값별 빈도수를 이용하여 각 프레임의 총전류 예측치를 계산하는 제3 단계와; 상기 총전류 예측치와 타겟치를 비교하여 휘도 제어 계인을 생성하는 제4 단계와; 상기 타겟치에 대한 총전류 예측치의 수렴 여부에 따라 상기 휘도 제어 계인의 피드백 여부를 판단하는 제5 단계와; 상기 총전류 예측치가 상기 타겟치에 수렴하지 않으면 상기 휘도 제어 계인을 상기 제2 단계로 피드백하여 상기 제2 내지 제5 단계가 반복되게 하는 제6 단계와; 상기 총전류 예측치가 상기 타겟치에 수렴하면 상기 단계 반복으로 생성된 휘도 제어 계인을 모두 적용하여 최종 휘도 제어 계인을 결정하는 제7 단계와; 상기 최종 휘도 계인을 상기 제1 단계로부터의 피크 휘도에 적용하여 최종 피크 휘도를 결정하는 제8 단계를 포함한다.

[0008] 상기 제3 단계는 상기 제2 단계로부터의 피크 휘도와 미리 설정된 상기 휘도 대표값들을 각각 곱셈한 결과를 미리 설정된 룩-업 테이블을 이용하여 각 대표 전류로 변환하는 단계와; 상기 입력 데이터의 휘도 평균 히스토그램 분석을 통해 상기 휘도 대표값별 빈도수를 카운트하여 출력하는 단계와; 상기 각 대표 전류를 상기 휘도 대표값별 빈도수와 곱셈하고 그 곱셈한 결과를 모두 합하여 상기 총전류 예측치를 계산하는 단계를 포함한다.

[0009] 상기 제5 단계는 상기 총전류 예측치와 상기 타겟치 사이의 오차가 미리 설정된 임계치를 초과하면 상기 휘도 제어 계인을 피드백시키는 상기 제6 단계로 진행하고, 상기 오차가 상기 임계치 이내이면 상기 최종 휘도 제어 계인을 결정하는 상기 제7 단계로 진행하거나, 상기 휘도 제어 계인의 피드백 횟수가 미리 설정된 설정치보다 작으면 상기 휘도 제어 계인을 피드백시키는 상기 제6 단계로 진행하고, 상기 피드백 횟수가 상기 설정치와 동일해지면 상기 최종 휘도 계인을 결정하는 상기 제7 단계로 진행하고, 상기 피드백 횟수를 홀수번으로 제한한다.

[0010] 상기 제1 단계 내지 제8 단계는 각 프레임의 수직 블랭크 기간에 실행된다.

[0011] 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 전류 제어 장치는 입력 데이터의 APL에 대응하는 피크 휘도와, 입력 데이터의 히스토그램 분석 결과를 이용하여 총전류를 예측하고, 총전류 예측치와 타겟치를 비교하여 휘도 제어 계인을 생성하고, 상기 휘도 제어 계인을 피드백시켜서 상기 총전류의 예측 및 휘도 제어 계인 생성을 위한 연산을 반복 수행하여 최종 휘도 제어 계인을 결정하고, 그 최종 휘도 제어 계인을 상기 피크 휘도에 적용하여 최종 피크 휘도를 결정하는 전류 제어부와; 상기 전류 제어부로부터의 최종 피크 휘도에 응답하여 최대 감마 전압을 조정하고, 조정된 최대 감마 전압의 분압을 통해 감마 전압 세트를 생성하여 출력하는 감마 전압 생성부와; 상기 감마 전압 생성부로부터의 감마 전압 세트를 이용하여 상기 입력 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환하

여 표시 패널로 공급하는 데이터 드라이버를 구비한다.

- [0012] 상기 전류 제어부는 상기 입력 데이터의 상기 APL에 대응하는 피크 휘도를 결정하는 피크 휘도 제어부와; 상기 피크 휘도를 그대로 출력하거나 피드백된 휘도 제어 계인을 상기 피크 휘도에 적용하여 출력하는 피크 휘도 보정부와; 상기 피크 휘도 보정부로부터의 피크 휘도를 적용한 휘도 대표값별 대표 전류와, 상기 입력 데이터의 히스토그램 분석을 통해 카운트한 상기 휘도 대표값별 빈도수를 이용하여 각 프레임의 총전류 예측치를 계산하는 전류 예측부와; 상기 총전류 예측치와 타겟치를 비교하여 휘도 제어 계인을 생성하는 휘도 제어 계인 생성부와; 상기 타겟치에 대한 총전류 예측치의 수렴 여부에 따라 상기 휘도 제어 계인의 피드백을 제어하여, 상기 총전류 예측치가 상기 타겟치에 수렴하지 않으면 상기 휘도 제어 계인을 상기 피크 휘도 보정부로 피드백하여 상기 피크 휘도 보정부 및 전류 예측부와 휘도 제어 계인 생성부가 연산을 반복 수행하고, 상기 총전류 예측치가 상기 타겟치에 수렴하면 상기 연산 반복으로 생성된 휘도 제어 계인을 모두 적용하여 최종 휘도 제어 계인을 결정하는 피드백 제어부와; 상기 피드백 제어부로부터의 최종 휘도 계인을 상기 피크 휘도 제어부로부터의 피크 휘도에 적용하여 최종 피크 휘도를 결정하는 최종 피크 결정부를 구비한다.
- [0013] 상기 전류 예측부는 상기 피크 휘도 보정부로부터의 피크 휘도와 미리 설정된 상기 휘도 대표값들을 각각 곱셈한 결과를 미리 설정된 룩-업 테이블을 이용하여 각 대표 전류로 변환하는 대표 전류 계산부와; 상기 입력 데이터의 휘도 평균 히스토그램 분석을 통해 상기 휘도 대표값별 빈도수를 카운트하여 출력하는 평균 히스토그램 산출부와; 상기 각 대표 전류를 상기 휘도 대표값별 빈도수와 곱셈하고 그 곱셈한 결과를 모두 합하여 상기 총전류 예측치를 계산하는 총전류 계산부를 구비한다.
- [0014] 상기 대표 전류 계산부는 상기 룩-업 테이블에 저장되지 않은 상기 피크 휘도가 적용된 휘도 대표값은, 그 휘도 대표값과 인접한 휘도 대표값에 대한 전류를 읽어들이어 보간처리하여 대표 전류를 계산한다.
- [0015] 상기 피드백 제어부는 상기 총전류 예측치와 상기 타겟치 사이의 오차가 미리 설정된 임계치를 초과하면 상기 휘도 제어 계인을 피드백시키고, 상기 오차가 상기 임계치 이내이면 상기 최종 휘도 제어 계인을 결정하거나, 상기 휘도 제어 계인의 피드백 횟수가 미리 설정된 설정치보다 작으면 상기 휘도 제어 계인을 피드백시키고, 상기 피드백 횟수가 상기 설정치와 동일해지면 상기 최종 휘도 제어 계인을 결정하고, 상기 피드백 횟수를 홀수번으로 제한한다.
- [0016] 상기 전류 제어부의 전류 제어를 위한 연산은 각 프레임의 수직 블랭크 기간에 수행된다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명에 따른 OLED 표시 장치의 전류 제어 방법 및 장치는 입력 데이터의 APL에 따른 피크 휘도와 히스토그램 분석 결과를 이용하여 총전류를 예측하고, 총전류 예측치와 타겟치를 비교하여 휘도 제어 계인을 생성하고, 휘도 제어 계인에 따라 최종 피크 휘도를 조정함으로써 감마 전압 생성부가 최종 피크 휘도에 따라 감마 전압을 조정하여 표시 패널의 전류를 제어할 수 있다.
- [0018] 특히, 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 전류 제어 방법 및 장치는 휘도 제어 계인의 피드백을 통해 총전류 예측 및 휘도 제어 계인을 산출하는 연산을 반복 수행하여 총전류 예측치를 타겟치에 근접하게 수렴시킴으로써 전류량의 예측 및 제어 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 전류 제어 방법 및 장치는 총전류를 예측할 때 피크 휘도가 적용된 휘도 대표값들에 대한 대표 전류만 계산하고 그 대표 전류에 카운트수를 적용한 결과를 합산하여 총전류를 계산하므로 프레임마다 출력되는 피크 휘도에 동기하여 총전류의 빠른 계산이 가능하고, 이 결과 총전류 예측 및 휘도 제어 계인 생성을 반복하더라도 수직 블랭크 기간내에서 충분히 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 전류 제어를 위한 OLED 표시 장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 도 1에 나타난 타이밍 컨트롤러를 나타낸 블록도이다.
- 도 3은 도 2에 나타난 전류 제어부를 나타낸 블록도이다.
- 도 4는 도 2에 나타난 전류 제어부에서 반복 연산을 통해 총전류 예측치가 타겟치에 수렴해가는 과정을 설명하는 그래프이다.

도 5는 도 3에 나타난 전류 예측부를 나타낸 블록도이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 전류 제어 방법을 단계적으로 나타낸 플로우 차트이다.

도 7a 및 도 7b는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 전류 제어에 의한 소비 전류 감소 효과를 영상 패턴별로 보여주는 그래프들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도 1 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 전류 제어를 위한 OLED 표시 장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다
- [0023] 도 1에 나타난 OLED 표시 장치는 타이밍 컨트롤러(2), 감마 전압 생성부(4), 데이터 드라이버(6), 게이트 드라이버(8) 및 표시 패널(10)을 구비한다.
- [0024] 타이밍 컨트롤러(2)는 데이터 드라이버(6) 및 게이트 드라이버(8)의 구동 타이밍을 각각 제어하는 데이터 제어 신호 및 게이트 제어 신호를 생성하여 출력함과 아울러, 화질 향상 등을 위한 다양한 데이터 변조 방법을 통해 입력 데이터를 변조하여 데이터 드라이버(6)로 출력한다.
- [0025] 소비 전력 감소를 위하여, 타이밍 컨트롤러(2)는 입력 데이터에 따라 피크 휘도 결정하고 충전류를 예측하며, 충전류 예측치를 이용한 휘도 제어 계인에 따라 피크 휘도를 조정하여 감마 전압 생성부(4)에 최종 피크 휘도로 출력한다. 감마 전압 생성부(4)는 타이밍 컨트롤러(2)로부터의 최종 피크 휘도에 따라 감마 전압을 조정함으로써 표시 패널(10)의 전류를 제어된다.
- [0026] 이를 위하여, 타이밍 컨트롤러(2)는 입력 데이터의 평균 화상 레벨(Average Picture Level; 이하 APL)에 따라 피크 휘도를 결정하고, 입력 데이터의 히스토그램 분석 결과 및 피크 휘도를 이용하여 충전류를 예측하고, 충전류의 예측치와 타겟치를 비교하여 휘도 제어 계인을 생성한다. 또한, 타이밍 컨트롤러(2)는 휘도 제어 계인을 피드백시켜 충전류의 예측 및 휘도 제어 계인을 산출하는 연산을 반복 수행함으로써 충전류의 예측치가 타겟치에 수렴하게 한다. 타이밍 컨트롤러(2)는 상기 연산 반복으로 생성된 휘도 제어 계인들을 모두 적용하여 최종 휘도 계인을 산출하고, 최종 휘도 계인에 따라 피크 휘도를 조정하여 최종 피크 휘도로 출력한다.
- [0027] 타이밍 컨트롤러(2)는 각 프레임에서 데이터가 입력되지 않는 수직 블랭크 시간에 프레임별로 입력 데이터에 따른 충전류 예측 및 피크 휘도 조정을 위한 연산을 모두 수행함으로써 전술한 전류 제어를 위한 별도의 연산 시간이 요구되지 않는다. 이러한 타이밍 컨트롤러(2)에 대한 상세한 설명은 나머지 도면을 참조하여 후술하기로 한다.
- [0028] 감마 전압 생성부(4)는 서로 다른 레벨을 갖는 다수의 감마 전압을 포함하는 감마 전압 세트를 생성하여 데이터 드라이버(6)로 공급한다. 감마 전압 생성부(4)는 타이밍 컨트롤러(2)로부터 공급되는 최종 피크 휘도에 대응하여, 최대 감마 전압(감마 고전위 전원)을 조정하고, 조정된 최대 감마 전압을 저항 스트링을 통해 분압하여 다수의 감마 전압을 포함하는 감마 전압 세트를 생성하여 출력한다.
- [0029] 이를 위하여, 감마 전압 생성부(4)는 타이밍 컨트롤러(2)로부터의 최종 피크 휘도에 응답하여 최대 감마 전압(감마 고전위 전원)을 조정하는 감마 전압 조정부(도시하지 않음)와, 감마 전압 조정부에 의해 조정된 최대 감마 전압의 입력단과 그라운드 사이에 직렬 접속된 저항 스트링(도시하지 않음)을 구비한다. 감마 전압 생성부(4)는 R, G, B별로 구분된 저항 스트링을 이용하여 R, G, B별로 독립적인 감마 전압 세트를 생성하거나, RGB 공통의 저항 스트링을 이용하여 공통 감마 전압 세트를 생성하기도 한다. 감마 전압 생성부(4)에서 최종 피크 휘도에 대응하여 최대 감마 전압이 조정됨에 따라 최대 감마 전압에 의존하는 다른 감마 전압들로 최대 감마 전압을 따라 조정된다. 감마 전압 생성부(4)에서 조정된 감마 전압들은 데이터 드라이버(6)를 통해 표시 패널(10)의 각 화소의 데이터 신호로 공급되어 각 화소 전류를 제어하므로, 최종 피크 휘도 조정을 통해 표시 패널(10)의 전류를 제어하여 소비 전력을 감소시킬 수 있다.
- [0030] 데이터 드라이버(6)는 타이밍 컨트롤러(2)로부터의 데이터 제어 신호에 응답하여 타이밍 컨트롤러(2)로부터의 디지털 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환하여 표시 패널(10)의 다수의 데이터 라인으로 공급한다. 이때, 데이터 드라이버(6)는 감마 전압 생성부(4)로부터의 감마 전압 세트를 데이터의 계조값에 각각 대응하는 계조 전압들로 세분화한 다음, 세분화된 계조 전압들을 이용하여 디지털 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환한다.
- [0031] 게이트 드라이버(8)는 타이밍 컨트롤러(2)로부터의 게이트 제어 신호에 응답하여 표시 패널(10)의 다수의 게이트

트 라인을 순차적으로 구동한다. 게이트 드라이버(8)는 게이트 제어 신호에 응답하여 각 게이트 라인에 해당 스캔 기간에서 게이트 온 전압의 스캔 펄스를 공급하고, 나머지 기간에서는 게이트 오프 전압을 공급한다.

- [0032] 표시 패널(10)은 데이터 라인, 게이트 라인, 고전위 전원 라인 및 저전위 전원 라인과 접속된 다수의 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브화소가 매트릭스 형태로 배치된 화소 매트릭스를 구비한다. 각 서브화소는 OLED 소자 및 그 OLED 소자를 구동하기 위한 화소 회로를 구비한다. 화소 회로는 적어도 스위칭 트랜지스터 및 구동 트랜지스터와 스토리지 커패시터를 포함한다. 스위칭 트랜지스터는 게이트 라인으로부터의 스캔 펄스에 응답하여 데이터 라인으로부터의 데이터 신호에 대응하는 전압을 스토리지 커패시터에 충전하고, 구동 트랜지스터는 스토리지 커패시터에 충전된 전압에 따라 OLED 소자로 공급되는 전류를 제어하여 OLED 소자의 발광량을 조절한다. OLED 소자의 발광량은 구동 트랜지스터로부터 공급되는 전류에 비례한다.
- [0033] 도 2는 도 1에 나타난 타이밍 컨트롤러(2)를 나타낸 블록도이고, 도 3은 도 2에 나타난 전류 제어부(30)의 상세 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0034] 도 2에 나타난 타이밍 컨트롤러(2)는 제어 신호 생성부(22), 영상 처리부(24), 전류 제어부(30)를 구비한다.
- [0035] 제어 신호 생성부(22)는 외부의 컴퓨터 시스템으로부터 입력되는 도트 클럭, 데이터 이네이블 신호, 수평 동기 신호, 수직 동기 신호를 포함하는 타이밍 신호를 이용하여 데이터 드라이버(6) 및 게이트 드라이버(8)의 구동 타이밍을 각각 제어하는 데이터 제어 신호 및 게이트 제어 신호를 생성하여 출력한다.
- [0036] 영상 처리부(24)는 외부의 컴퓨터 시스템으로부터 입력되는 데이터를 표시 패널(10)에 적합하게 정렬하여 데이터 드라이버(6)로 출력한다. 또한, 영상 처리부(24)는 화질 향상을 위하여 화이트 밸런스 조정 등과 같은 다양한 데이터 변조 방법을 통해 입력 비디오 데이터를 변조하여 데이터 드라이버(6)로 출력하기도 한다.
- [0037] 전류 제어부(30)는 입력 데이터에 따라 피크 휘도 결정하고 충전류를 예측하며, 충전류 예측치를 이용한 휘도 제어 게인에 따라 피크 휘도를 제어하여 최종 피크 휘도를 감마 전압 생성부(4)로 출력한다.
- [0038] 전류 제어부(30)는 입력 데이터의 APL에 따라 피크 휘도를 결정하고, 입력 데이터의 히스토그램 분석 결과 및 피크 휘도를 이용하여 충전류를 예측하고, 충전류의 예측치와 타겟치를 비교하여 휘도 제어 게인을 생성한다. 또한, 전류 제어부(30)는 휘도 제어 게인을 피드백시켜 충전류의 예측 및 휘도 제어 게인을 산출하는 연산을 반복 수행함으로써 충전류의 예측치가 타겟치에 수렴하게 한다. 그리고, 전류 제어부(30)는 상기 연산 반복으로 생성된 휘도 제어 게인들을 모두 적용하여 최종 휘도 게인을 산출하고, 최종 휘도 게인에 따라 피크 휘도를 조정하여 최종 피크 휘도로 출력한다.
- [0039] 이를 위하여, 전류 제어부(30)는 도 3에 나타난 바와 같이 피크 휘도 제어부(32), 피크 휘도 보정부(34), 전류 예측부(36), 휘도 제어 게인 생성부(38), 피드백 제어부(40), 최종 피크 휘도 결정부(42)를 구비한다.
- [0040] 피크 휘도 제어부(Peak Luminance Controller; 이하 PLC)(32)는 외부로부터의 입력 영상 데이터로부터 한 프레임에서 피크 휘도를 갖는 화소수, 즉 한 화면에서 화이트 화소가 차지하는 면적을 나타내는 APL을 검출하고, 검출된 APL에 따라 피크 휘도를 결정하여 출력한다. PLC(32)는 미리 설정된 APL 함수의 APL 커브 또는 APL에 대한 피크 휘도가 미리 설정된 룩업 테이블(Look-up table; 이하 LUT)을 이용하여, 검출된 APL에 대응하는 피크 휘도를 결정하여 출력한다. 소비 전력 제어를 위하여, 피크 휘도는 APL과 반비례 관계를 갖도록 결정된다. 즉, APL이 클 수록(밝은 영상일 수록) 상대적으로 작은 피크 휘도가 결정되고, APL이 작을 수록(어두운 영상일 수록) 상대적으로 큰 피크 휘도가 결정된다. PLC(32)는 기준 피크 휘도값에 대한 해당 피크 휘도값의 비를 나타내도록 정규화하여 정규화된 피크 휘도를 출력한다. 이하에서 설명하는 피크 휘도는 모두 정규화된 피크 휘도를 의미한다.
- [0041] 피크 휘도 보정부(34)는 PLC(32)로부터의 피크 휘도에 피드백 제어부(40)로부터 피드백된 휘도 제어 게인을 곱하여 피크 휘도를 보정하고, 보정된 피크 휘도를 전류 예측부(36)로 출력한다. 피크 휘도 보정부(34)는 피드백 제어부(40)로부터 휘도 제어 게인이 피드백되지 않으면 휘도 제어 게인을 "1"로 간주하여 PLC(32)로부터의 피크 휘도를 보정없이 전류 예측부(36)로 출력한다.
- [0042] 전류 예측부(36)는 입력 데이터의 히스토그램 분석을 통해 휘도 대표값들의 빈도수를 카운트하고, 입력 피크 휘도가 적용된 휘도 대표값별로 대표 전류를 계산한 다음, 대표 전류에 해당 대표값의 카운트수를 곱한 결과를 모두 합산함으로써 프레임별 충전류를 계산하여 충전류 예측치(Cn, 여기서 n은 자연수)로 출력한다.
- [0043] 휘도 제어 게인 생성부(38)는 전류 예측부(36)로부터 공급된 충전류 예측치(Cn)와 미리 설정된 타겟치(Ct)를 비교하여 휘도 제어 게인(Gn)을 생성한다. 즉, 휘도 제어 게인 생성부(38)는 충전류의 타겟치(Ct)에 대한 예측치

(Cn)의 비(Ct/Cn)를 계산함으로써 휘도 제어 계인(Gn)을 생성하여 출력한다.

- [0044] 피드백 제어부(40)는 전류 예측부(36)로부터의 총전류 예측치(Cn)가 타겟치(Ct)에 수렴하는지를 판단하여 휘도 제어 계인(Gn)을 피크 휘도 보정부(34)로 피드백시키거나, 최종 휘도 제어 계인(Gout)을 결정하여 출력한다. 피드백 제어부(40)는 총전류 예측치(Cn)와 타겟치(Ct)와 차이(Cn-Ct)가 임계치($\pm TH$)를 초과하면, 총전류 예측치(Cn)가 타겟치(Ct)에 수렴하지 않은 것으로 판단하고 휘도 제어 계인(Gn)을 피크 휘도 보정부(34)로 피드백시킨다. 피드백 제어부(40)는 총전류 예측치(Cn)와 타겟치(Ct)와 차이(Cn-Ct)가 미리 설정된 임계치($\pm TH$) 이내이면, 총전류 예측치(Cn)가 타겟치(Ct)에 수렴한 것으로 판단하고, 생성된 휘도 제어 계인들(Gn)을 적용(곱셈)하여 최종 휘도 계인(Gout)을 결정한다.
- [0045] 이와 달리, 피드백 제어부(40)에 휘도 제어 계인의 피드백 횟수를 미리 설정하여, 피드백 횟수가 설정치보다 작으면 휘도 제어 계인(Gn)을 피드백시키고, 피드백 횟수가 설정치와 동일해지면 최종 휘도 계인(Gout)을 결정하기도 한다.
- [0046] 피드백 제어부(40)로부터 휘도 제어 계인(Gn)이 피드백되면, 피크 휘도 보정부(34)는 피드백된 휘도 제어 계인(Gn)을 피크 휘도에 적용하여 피크 휘도를 보정하고, 전류 예측부(36)는 보정된 피크 휘도를 이용한 전류 계산을 재수행하여 총전류 예측치를 재산출하고, 휘도 제어 계인 생성부(38)는 재산출된 총전류 예측치와 타겟치를 비교하여 휘도 제어 계인을 재생성한 후, 피드백 제어부(40)는 재산출된 총전류 예측치가 타겟치에 수렴하는지 여부를 또는 피드백 횟수가 설정치와 동일한지 여부를 판단하여 그 판단 결과에 따라 상기 피드백을 반복하거나 최종 휘도 제어 계인(Gout)을 결정한다. 피드백 제어부(40)가 휘도 제어 계인(Gn)을 n-1회 피드백한 경우, 휘도 제어 계인 생성부(38)의 n회 연산으로 생성된 n개의 휘도 제어 계인(Gn)을 모두 곱함으로써 최종 휘도 계인($Gout=Gout \times G1 \times G2 \times \dots \times Gn$)을 결정한다.
- [0047] 예를 들면, 전류 예측부(36) 및 휘도 제어 계인 생성부(38)의 1회 연산에 의해 제1 총전류 예측치(C1) 및 제1 휘도 제어 계인($G1= Ct/C1$)이 계산된다. 피드백 제어부(40)가 제1 휘도 제어 계인(G1)을 피드백하면, 전류 예측부(36) 및 휘도 제어 계인 생성부(38)는 2회 연산에 의해 제2 총전류 예측치(C2)와, 제2 휘도 제어 계인($G2= Ct/C2$)가 계산된다. 따라서, 피드백 제어부(40)의 n-1(n은 자연수)회 피드백에 의해 전류 예측부(36) 및 휘도 제어 계인 생성부(38)는 n회 연산을 함으로써 제n 총전류 예측치(Cn)는 타겟치(Ct)에 수렴하게 되고, 이때 피드백 제어부(40)는 제1 내지 제n 휘도 제어 계인($G1 \sim Gn$)을 모두 곱하여 최종 휘도 제어 계인($Gout=G1 \times G2 \times \dots \times Gn$)을 결정한다.
- [0048] 예를 들어, 도 4를 참조하면, 피드백 제어부(40)의 3회 피드백에 의한 전류 예측부(36) 및 휘도 제어 계인 생성부(38)의 4회 연산을 통해 타겟치(Ct)에 근접한 제4 총전류 예측치(C4)가 계산되었음을 알 수 있다.
- [0049] 도 4에 있어서, 1회 연산에서 타겟치보다 크게 산출된 총전류 예측치가 2회 연산(1회 피드백)에 의해 타겟치보다 감소하고, 3회 연산(2회 피드백)에 의해 타겟치보다 증가하고, 4회 연산(3회 피드백)에 의해 타겟치보다 감소하는 과정을 통해 총전류 예측치가 타겟치에 수렴해 가고 있음을 알 수 있다. 이에 따라, 피드백 횟수가 증가함에 따라 총전류 예측치가 타겟치 대비 감소 및 증가를 교번하면서 예측치와 타겟치와의 오차가 감소함을 알 수 있다. 여기서, 소비 전력면에서는 총전류의 예측치는 타겟치에 근접하면서도 타겟치를 초과하는 경우보다 타겟치보다 작은 경우가 바람직하며, 이를 위하여 피드백 제어부(40)는 피드백 횟수를 홀수로 설정하거나 제어하는 것이 바람직하다.
- [0050] 최종 피크 휘도 결정부(42)는 피드백 제어부(40)로부터의 최종 휘도 계인(Gout)을 PLC(32)로부터의 피크 휘도와 곱함으로써 최종 피크 휘도를 결정하여 감마 전압 생성부(4)로 출력한다.
- [0051] 도 5는 도 3에 나타낸 전류 예측부(36)를 나타낸 블록도이다.
- [0052] 도 5에 나타낸 전류 예측부(36)는 감마 변환부(52), 평균 히스토그램 산출부(54), 대표 전류 계산부(56), LUT(58), 총전류 계산부(60)를 구비한다.
- [0053] 감마 변환부(52)는 외부로부터의 입력 영상 데이터를 OLED 표시 장치의 특성에 적합하도록 감마 변환하여 출력한다.
- [0054] 평균 히스토그램 산출부(54)는 감마 변환부(52)로부터의 감마 변환된 데이터를 휘도 데이터로 변환하고, 프레임 단위로 휘도 평균 히스토그램을 분석하여 다수의 휘도 구간을 각각 대표하는 대표값(각 휘도 구간의 최대값)의 빈도수를 카운트하여 출력한다. 예를 들면, 평균 히스토그램 산출부(54)는 소정 구간의 휘도 데이터들의 합을 각 대표값으로 나눔으로써 그 휘도 데이터의 합이 각 대표값을 초과하는 빈도수를 대표값별로 카운트하여 출력

한다.

- [0055] 대표 전류 계산부(56)는 입력 피크 휘도에 따라 히스토그램의 휘도 대표값들을 조정하고, 조정된 휘도 대표값들을 LUT(58)를 이용하여 대표 전류값으로 변환하여 출력한다. LUT(58)에는 휘도-전류 변환 함수를 통해 각 휘도 값에 대응하는 전류가 미리 설정되어 저장되어 있다. 대표 전류 계산부(56)는 휘도 대표값들 각각에 입력 피크 휘도를 곱함으로써 휘도 대표값들을 피크 휘도에 따라 조정하고, LUT(58)에서 조정된 대표값들 각각에 대응하는 대표 전류를 읽어들이어 출력한다. LUT(58)에는 모든 휘도에 대한 전류값들이 모두 설정되어 저장되거나, 일정 간격을 갖는 일부 휘도에 대한 전류값들만 설정되어 저장될 수 있다. LUT(58)에 일부 휘도에 대한 전류값들만 저장된 경우, 대표 전류 계산부(56)는 조정된 대표값과 인접한 2개의 휘도에 대한 전류를 LUT(58)로부터 읽어들이고, 읽어들이는 전류를 보간 처리함으로써 조정된 대표값에 대한 전류를 계산하여 출력할 수 있다.
- [0056] 총전류 계산부(60)는 대표 전류 계산부(56)로부터의 대표값별 대표 전류와, 평균 히스토그램 산출부(54)로부터의 대표값별 카운트수를 곱하고, 곱한 결과를 모두 합산하여 해당 프레임의 총전류 예측치(Cn)로 출력한다.
- [0057] 이와 같이, 전류 예측부(36)는 입력 피크 휘도가 적용된 대표값들에 대한 대표 전류만 계산한 다음 카운트수를 적용한 결과를 합산하여 총전류를 계산하므로 프레임마다 출력되는 피크 휘도에 동기하여 총전류의 빠른 계산이 가능하다. 또한, 전류 예측부(36)는 피드백 제어부(40)의 피드백 동작에 의해 총전류 계산을 반복할 때, 보정된 피크 휘도에 따른 대표 전류를 계산 및 총전류 계산만 반복되고, 히스토그램 분석 결과는 1회 연산시 적용한 결과를 그대로 이용하므로 총전류의 반복 계산을 더욱 빠르게 수행할 수 있다.
- [0058] 이 결과, 도 3에 나타난 전류 제어부(30)가 총전류 예측 및 휘도 제어 게인 생성을 반복하더라도 수직 블랭크 기간내에서 충분히 연산이 가능하다.
- [0059] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 전류 제어 방법을 단계적으로 나타낸 플로우 차트이며, 도 6의 플로우 차트는 도 3에 도시된 전류 제어부(30)에 의해 수행되므로 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0060] 단계 2(S2)에서 PLC(32)는 입력 영상 데이터로부터 프레임 단위로 APL을 검출하고, 검출된 APL에 따라 피크 휘도를 결정하여 출력한다.
- [0061] 단계 4(S4)에서 피크 휘도 보정부(34)는 PLC(32)로부터의 피크 휘도에 피드백 제어부(40)로부터 피드백된 휘도 제어 게인을 곱함으로써 피크 휘도를 보정하여 출력한다. 이때, 피크 휘도 보정부(34)는 피드백된 휘도 제어 게인이 없으면 휘도 제어 게인을 "1"로 간주하여 피크 휘도를 보정없이 출력한다.
- [0062] 단계 6(S6)에서 전류 예측부(36)는 입력 데이터의 히스토그램 분석을 통해 휘도 대표값들의 빈도수를 카운트하고, 입력 피크 휘도가 적용된 휘도 대표값별로 대표 전류를 계산한 다음, 대표 전류에 해당 대표값의 카운트수를 곱한 결과를 모두 합산함으로써 프레임별 총전류를 계산하고, 계산된 총전류를 예측치(Cn)로 출력한다.
- [0063] 단계 8(S8)에서 휘도 제어 게인 생성부(38)는 전류 예측부(36)로부터 공급된 총전류 예측치(Cn)와 미리 설정된 타겟치(Ct)를 이용하여 총전류의 타겟치(Ct)에 대한 예측치(Cn)의 비(Ct/Cn)를 계산함으로써 휘도 제어 게인(Gn)을 생성하여 출력한다.
- [0064] 단계 10(S10)에서 피드백 제어부(40)는 전류 예측부(36)로부터의 총전류 예측치(Cn)가 타겟치(Ct)에 수렴하는지를 판단하고, 그 판단 결과에 따라 단계 12(S12)로 진행하여 휘도 제어 게인(Gn)을 단계 4(S4)로 피드백시키거나, 단계 14(S14)로 진행하여 최종 휘도 제어 게인(Gout)을 결정한다. 피드백 제어부(40)는 총전류 예측치(Cn)와 타겟치(Ct)와 차이(Cn-Ct)가 임계치($\pm TH$)를 초과하면 총전류 예측치(Cn)가 타겟치(Ct)에 수렴하지 않은 것으로 판단하여 단계 12(S12)를 통해 휘도 제어 게인(Gn)을 단계 4(S4)로 피드백시켜서 전술한 단계 4(S4) 내지 단계 10(S10)이 반복되게 하고, 총전류 예측치(Cn)와 타겟치(Ct)와 차이(Cn-Ct)가 미리 설정된 임계치($\pm TH$) 이 내이면 총전류 예측치(Cn)가 타겟치(Ct)에 수렴한 것으로 판단하여 단계 14(S14)로 진행하여 최종 휘도 제어 게인(Gout)을 결정한다.
- [0065] 이와 달리, 단계 10(S10)에서 피드백 제어부(40)는 피드백 횟수를 설정치와 비교하여 설정치보다 작으면 총전류 예측치(Cn)가 타겟치(Ct)에 수렴하지 않은 것으로 판단하여 단계 12(S12)를 통해 휘도 제어 게인(Gn)을 단계 4(S4)로 피드백시키고, 설정치와 동일하면 총전류 예측치(Cn)가 타겟치(Ct)에 수렴한 것으로 판단하여 최종 휘도 제어 게인(Gout)을 결정하는 단계 14(S14)로 진행하기도 한다.
- [0066] 단계 10(S10)에서 피드백 제어부(40)가 n-1번 휘도 제어 게인을 피드백시킴으로써 상기 단계 4(S4) 내지 단계 10(S10)가 n번 반복 연산된 후 단계 14(S14)로 진행된 경우, 단계 14(S14)에서 피드백 제어부(40)는 n-1번의 피

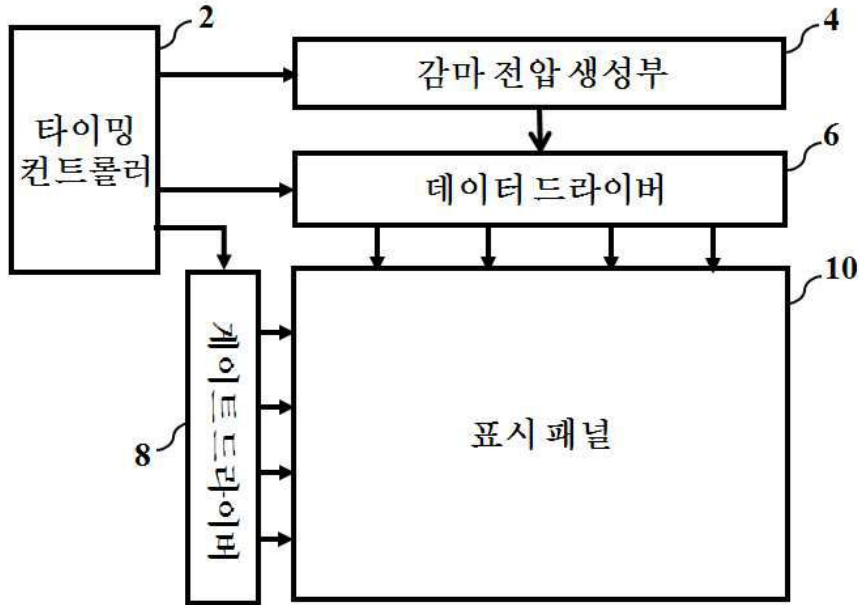
56: 대표 전류 계산부

58: LUT

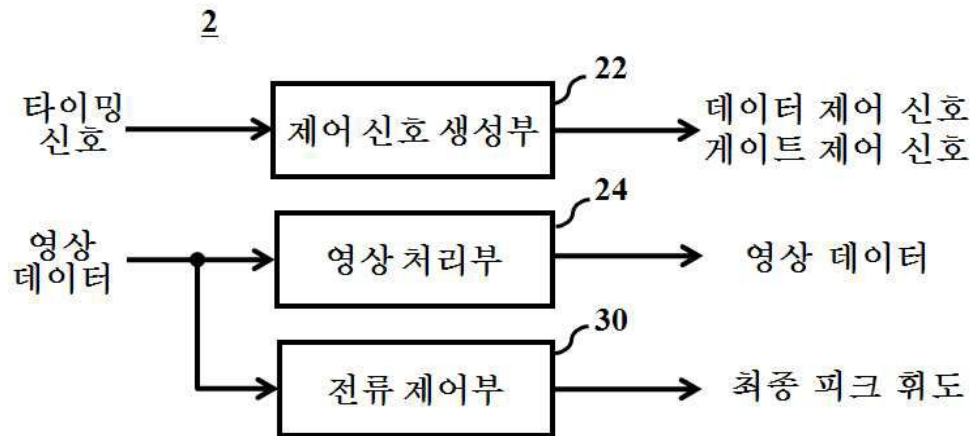
60: 총전류 계산부

도면

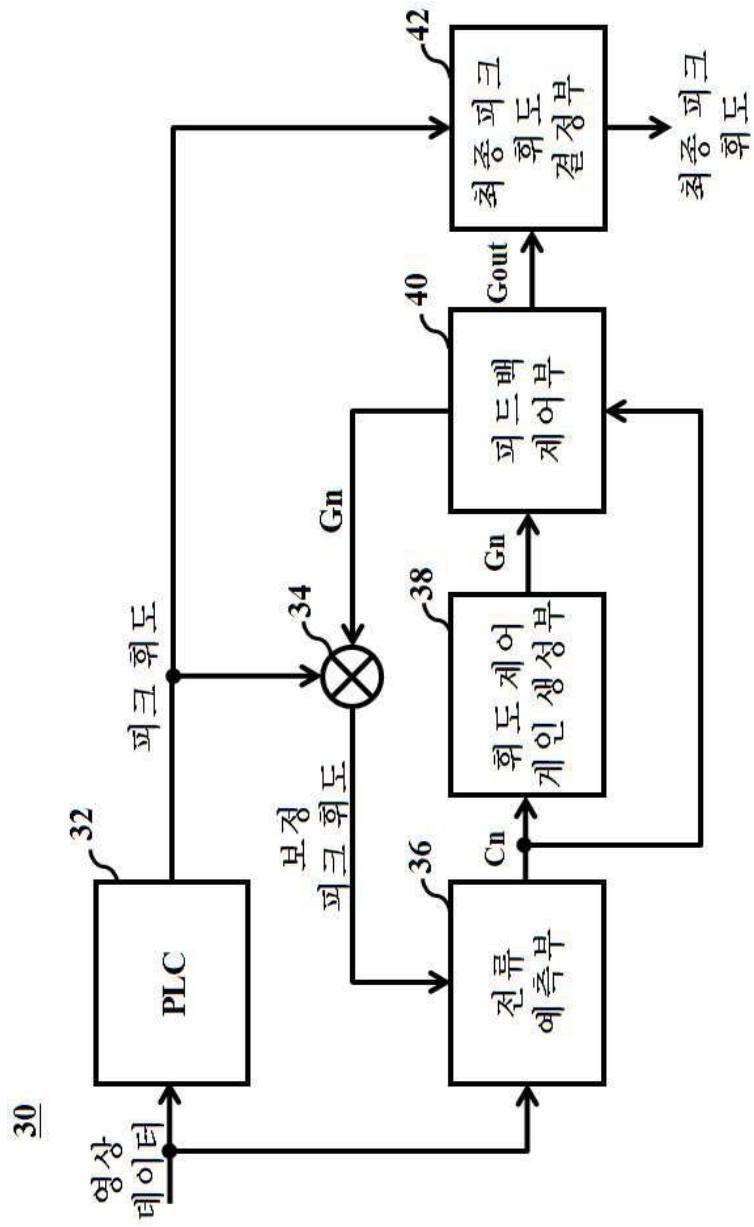
도면1



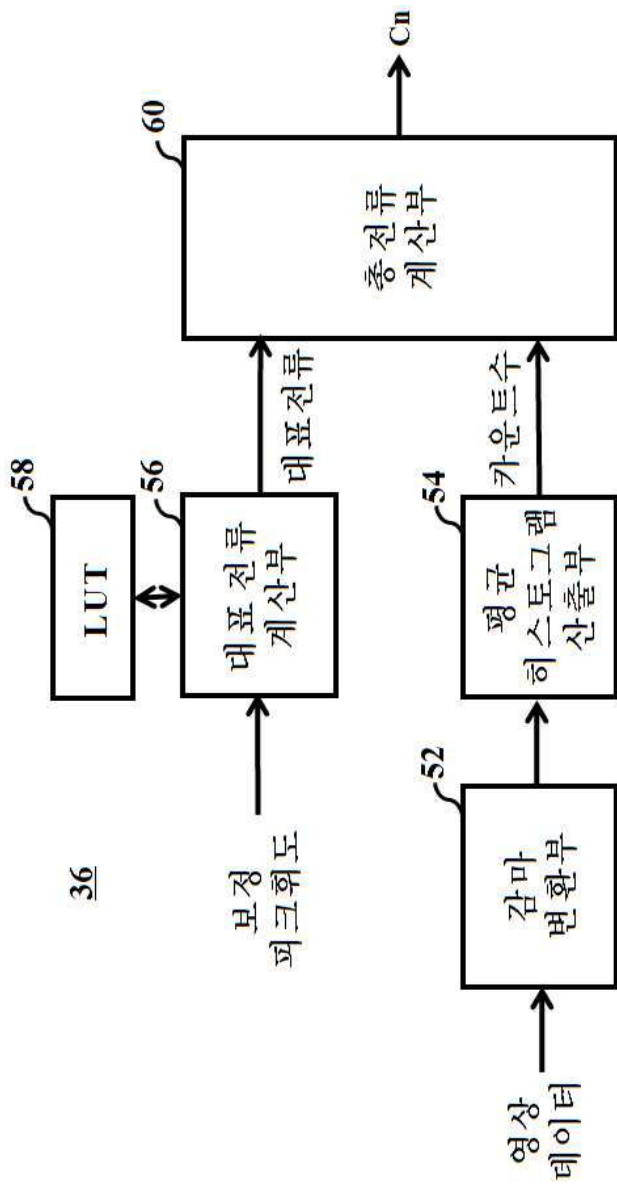
도면2



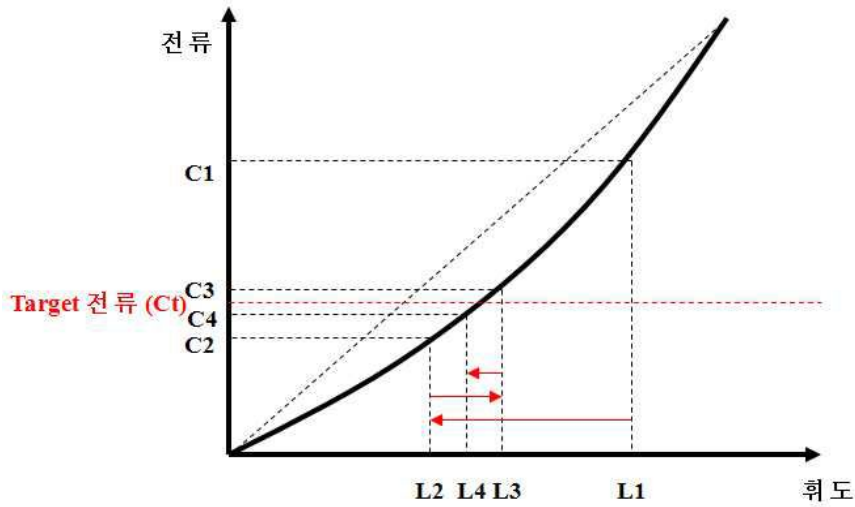
도면3



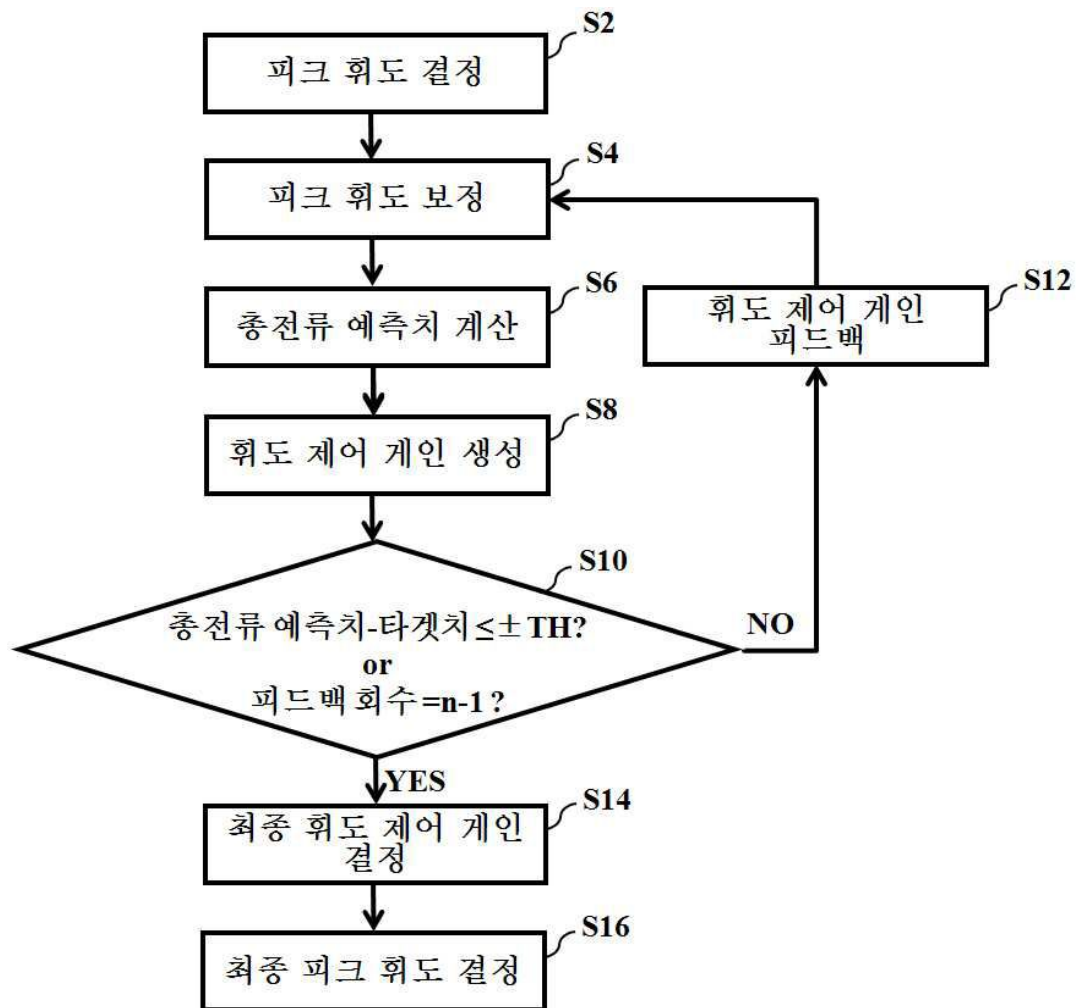
도면4



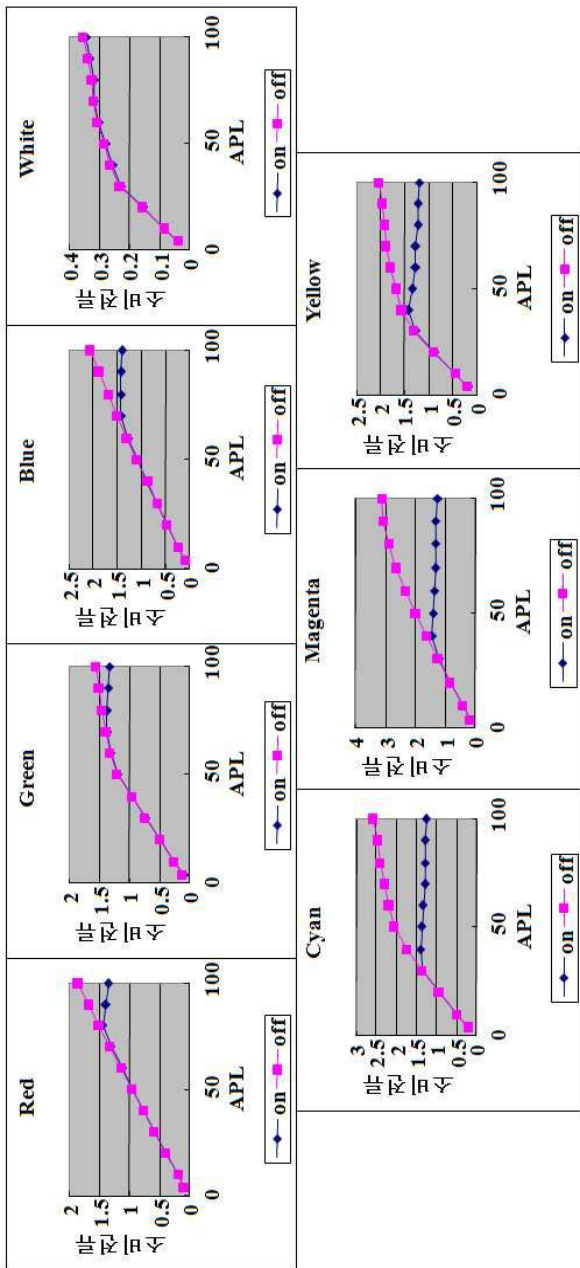
도면5



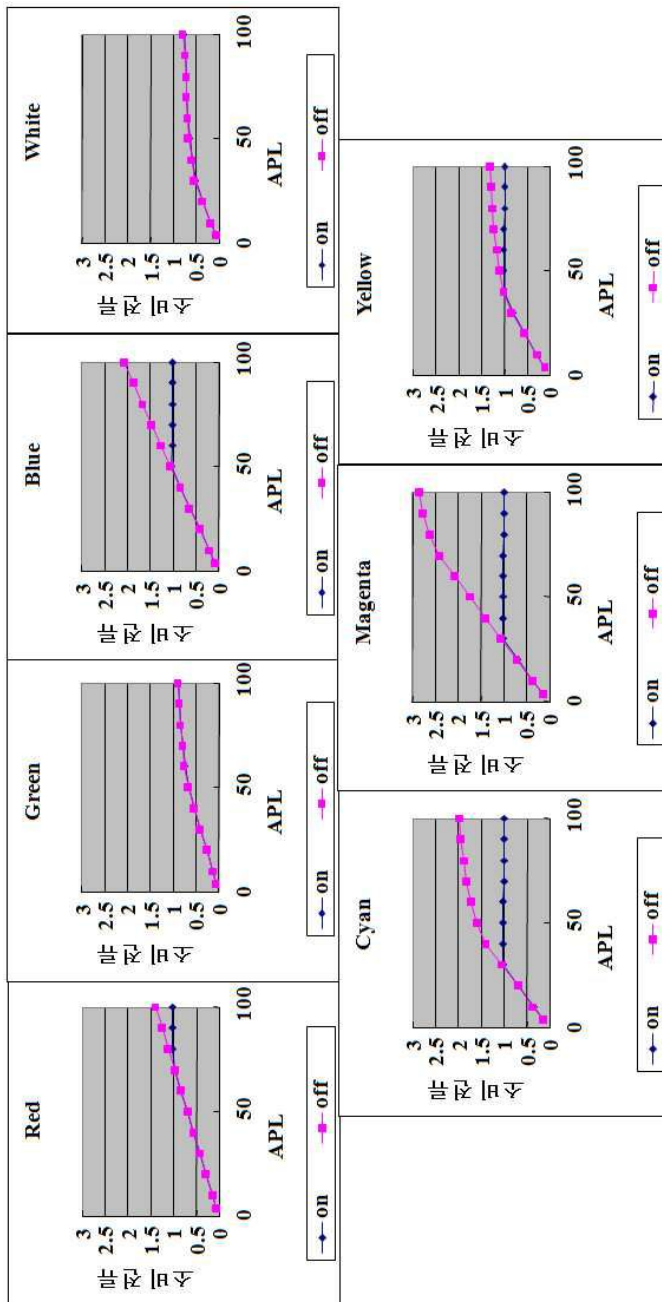
도면6



도면7a



도면7b



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1의 17번째 줄

【변경전】

상기 최종 회도 계인을

【변경후】

상기 최종 회도 제어 계인을

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 8의 18번째 줄

【변경전】

최종 휘도 계인율

【변경후】

최종 휘도 제어 계인율

【직권보정 3】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 4의 5번째 줄

【변경전】

상기 최종 휘도 계인율

【변경후】

상기 최종 휘도 제어 계인율