



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년12월27일
(11) 등록번호 10-2746151
(24) 등록일자 2024년12월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/3225 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3225 (2013.01)

G09G 2310/0275 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0128206

(22) 출원일자 2020년10월05일

심사청구일자 2023년10월04일

(65) 공개번호 10-2022-0045592

(43) 공개일자 2022년04월13일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020140056799 A*

KR1020140140363 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

박건휘

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

최영운

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

편기현

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(74) 대리인

오중한, 문용호

전체 청구항 수 : 총 16 항

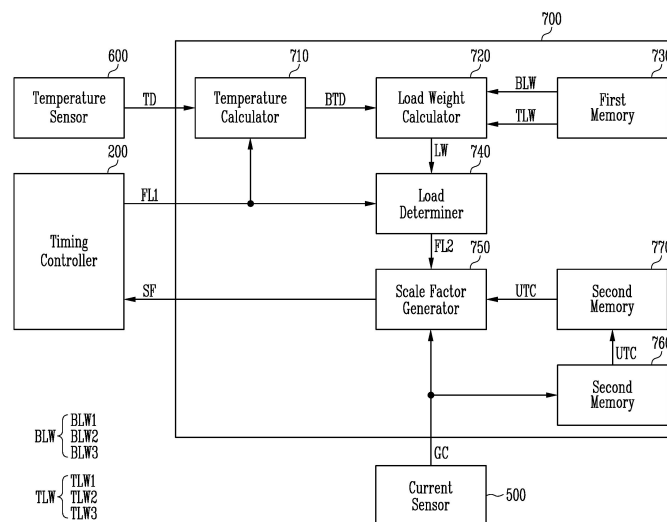
심사관 : 유하진

(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 이의 구동 방법

(57) 요약

본 발명의 표시 장치는, 화소들을 포함하며, 복수의 블록들로 구획되는 화소부, 입력 영상 데이터의 영상 프레임에 대응하는 제1 로드 값을 산출하고, 스케일 팩터를 이용하여 입력 영상 데이터의 계조 값들을 스케일링함으로써 영상 데이터를 생성하는 타이밍 제어부, 영상 데이터에 대응하는 데이터 신호를 생성하여 화소들로 공급하는 데이터 구동부, 및 제1 로드 값 및 화소부의 온도에 대응하는 온도 데이터에 기초하여 제2 로드 값을 산출하고, 제2 로드 값 및 화소들에 흐르는 전역 전류 값에 기초하여 스케일 팩터를 생성하는 스케일 팩터 제공부를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G09G 2320/0233 (2013.01)

G09G 2340/0435 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 전원 라인에 연결되는 화소들을 포함하며, 복수의 블록들로 구획되는 화소부;

입력 영상 데이터의 영상 프레임에 대응하는 제1 로드 값을 산출하고, 스케일 팩터를 이용하여 상기 입력 영상 데이터의 계조 값들을 스케일링함으로써 영상 데이터를 생성하는 타이밍 제어부;

상기 영상 데이터에 대응하는 데이터 신호를 생성하여 상기 화소들로 공급하는 데이터 구동부;

상기 제1 로드 값 및 상기 화소부의 온도에 대응하는 온도 데이터에 기초하여 제2 로드 값을 산출하고, 상기 제2 로드 값 및 상기 화소들에 흐르는 전역 전류 값에 기초하여 상기 스케일 팩터를 생성하는 스케일 팩터 제공부; 및

상기 제1 전원 라인에 흐르는 전류를 센싱하여, 상기 블록들 중 기준 블록에 대응하는 전역 전류 값을 생성하는 전류 센서를 포함하고,

상기 스케일 팩터 제공부는,

상기 전역 전류 값에 기초하여 단위 목표 전류 값을 생성하는 단위 목표 전류 값 생성부; 및

상기 단위 목표 전류 값과 상기 제2 로드 값에 기초하여 목표 전류 값을 생성하고, 상기 목표 전류 값과 상기 전역 전류 값에 기초하여 상기 스케일 팩터를 생성하는 스케일 팩터 생성부를 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1 항에 있어서, 상기 타이밍 제어부는, 상기 블록들 각각에 대응하는 상기 제1 로드 값을 산출하는, 표시 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서, 상기 스케일 팩터 제공부는,

상기 온도 데이터 및 상기 제1 로드 값에 기초하여 상기 블록들 각각의 예측 온도 데이터를 산출하는 온도 산출부를 포함하는, 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서, 상기 스케일 팩터 제공부는,

상기 예측 온도 데이터, 제1 가중치 데이터, 및 제2 가중치 데이터에 기초하여 로드 가중치를 산출하는 로드 가중치 산출부를 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 제1 가중치 데이터는 상기 블록들 각각의 발광 효율에 대응하며,

상기 제2 가중치 데이터는 상기 화소부의 온도에 따른 상기 화소들의 발광 효율에 대응하는, 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서, 상기 로드 가중치 산출부는, 상기 제1 가중치 데이터 및 상기 예측 온도 데이터에 기초한 상기 화소부의 온도에 대응하는 상기 제2 가중치 데이터를 곱하여 상기 로드 가중치를 산출하는, 표시 장치.

청구항 9

제7 항에 있어서, 상기 블록별 상기 발광 효율이 높을수록 상기 제1 가중치 데이터는 작은, 표시 장치.

청구항 10

제7 항에 있어서, 상기 화소부의 온도가 낮을수록 상기 제2 가중치 데이터는 큰, 표시 장치.

청구항 11

제10 항에 있어서, 상기 화소들은, 제1 발광 소자를 포함하는 제1 화소, 제2 발광 소자를 포함하는 제2 화소, 및 제3 발광 소자를 포함하는 제3 화소를 포함하며,

상기 화소부의 온도에 따라 상기 제1 발광 소자, 상기 제2 발광 소자, 및 상기 제3 발광 소자 각각에 대응하는 상기 제2 가중치 데이터는 상이한, 표시 장치.

청구항 12

제6 항에 있어서, 상기 로드 가중치 산출부는 상기 블록들 각각에 대응하는 상기 로드 가중치를 산출하는, 표시 장치.

청구항 13

제12 항에 있어서, 상기 스케일 팩터 제공부는,

상기 블록들 각각에 대응하는 상기 제1 로드 값과 상기 로드 가중치에 기초하여, 상기 제2 로드 값을 산출하는 로드 값 결정부를 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서, 상기 로드 값 결정부는 상기 블록들 각각에 대하여 상기 제1 로드 값과 상기 로드 가중치를 곱한 값들을 더하여 상기 제2 로드 값을 산출하는, 표시 장치.

청구항 15

삭제

청구항 16

제1 항에 있어서,

상기 화소부의 온도를 센싱하여, 상기 온도 데이터를 생성하는 온도 센서를 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 17

제1 전원 라인에 연결되는 화소들을 포함하며, 복수의 블록들로 구획되는 화소부를 포함하는 표시 장치의 구동 방법에서,

입력 영상 데이터의 영상 프레임에 대응하는 제1 로드 값을 산출하는 단계;

상기 제1 로드 값 및 상기 화소부의 온도에 대응하는 온도 데이터에 기초하여 제2 로드 값을 산출하는 단계;

상기 제1 전원 라인에 흐르는 전류를 센싱하여, 상기 블록들 중 기준 블록에 대응하는 전역 전류 값을 생성하는 단계;

상기 제2 로드 값 및 상기 전역 전류 값에 기초하여 스케일 팩터를 생성하는 단계;

상기 스케일 팩터를 이용하여 상기 입력 영상 데이터의 계조 값들을 스케일링함으로써 영상 데이터를 생성하는

단계; 및

상기 영상 데이터에 대응하는 데이터 신호를 생성하여 상기 화소들로 공급하는 단계를 포함하고,

상기 스케일 팩터를 생성하는 단계는,

상기 전역 전류 값에 기초하여 단위 목표 전류 값을 생성하는 단계;

상기 단위 목표 전류 값과 상기 제2 로드 값에 기초하여 목표 전류 값을 생성하는 단계; 및

상기 목표 전류 값과 상기 전역 전류 값에 기초하여 상기 스케일 팩터를 생성하는 단계를 포함하는, 표시 장치의 구동 방법.

청구항 18

삭제

청구항 19

제17 항에 있어서, 상기 제2 로드 값을 산출하는 단계는,

상기 온도 데이터 및 상기 제1 로드 값에 기초하여 상기 블록들 각각의 예측 온도 데이터를 산출하는 단계;

상기 예측 온도 데이터, 제1 가중치 데이터, 및 제2 가중치 데이터에 기초하여 로드 가중치를 산출하는 단계; 및

상기 제1 로드 값과 상기 로드 가중치에 기초하여, 상기 제2 로드 값을 산출하는 단계를 포함하는, 표시 장치의 구동 방법.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 제1 가중치 데이터는 상기 블록들 각각의 발광 효율에 대응하며,

상기 제2 가중치 데이터는 상기 화소부의 온도에 따른 상기 화소들의 발광 효율에 대응하는, 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치는 화소들을 포함하고, 화소들이 표시하는 영상 프레임들은 서로 다른 로드 값(load value)을 가질 수 있다. 예를 들어, 밝은 영상에 대응하는 영상 프레임은 큰 로드 값을 가질 수 있고, 어두운 영상에 대응하는 영상 프레임은 작은 로드 값을 가질 수 있다.

[0003] 로드 값에 따라서 화소들이 필요로 하는 전류량이 다를 수 있다. 이에 따라, 영상 프레임의 로드 값에 대응하여 화소들에 적절한 전류를 공급할 필요가 있다. 다만, 화소들의 공정 편차로 인해서 표시 영역 별로 화소들의 발광 효율이 다를 수 있으며, 주변 온도 변화에 따라 화소들의 발광 효율이 변할 수 있다.

[0004] 따라서, 화소들의 공정 편차 및 주변 온도 변화 등을 고려하여, 영상 프레임의 로드 값에 대응하는 적절한 공급 전류를 선택할 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 목적은 화소들의 공정 편차 및 주변 온도 변화에 대응하여 화소들에 적절한 전류를 공급할 수 있

는 표시 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 실시예들에 의한 표시 장치는, 화소들을 포함하며, 복수의 블록들로 구획되는 화소부, 입력 영상 데이터의 영상 프레임에 대응하는 제1 로드 값을 산출하고, 스케일 팩터를 이용하여 상기 입력 영상 데이터의 계조 값들을 스케일링함으로써 영상 데이터를 생성하는 타이밍 제어부, 상기 영상 데이터에 대응하는 데이터 신호를 생성하여 상기 화소들로 공급하는 데이터 구동부, 및 상기 제1 로드 값 및 상기 화소부의 온도에 대응하는 온도 데이터에 기초하여 제2 로드 값을 산출하고, 상기 제2 로드 값 및 상기 화소들에 흐르는 전역 전류 값에 기초하여 상기 스케일 팩터를 생성하는 스케일 팩터 제공부를 포함할 수 있다.
- [0007] 일 실시예에서, 상기 스케일 팩터 제공부는, 상기 블록들 중 기준 블록에 대응하는 상기 전역 전류 값에 기초하여 단위 목표 전류 값을 생성하는 단위 목표 전류 값 생성부를 포함할 수 있다.
- [0008] 일 실시예에서, 상기 스케일 팩터 제공부는, 상기 단위 목표 전류 값과 상기 제2 로드 값에 기초하여 목표 전류 값을 생성하고, 상기 목표 전류 값과 상기 전역 전류 값에 기초하여 상기 스케일 팩터를 생성하는 스케일 팩터 생성부를 더 포함할 수 있다.
- [0009] 일 실시예에서, 상기 타이밍 제어부는, 상기 블록들 각각에 대응하는 상기 제1 로드 값을 산출할 수 있다.
- [0010] 일 실시예에서, 상기 스케일 팩터 제공부는, 상기 온도 데이터 및 상기 제1 로드 값에 기초하여 상기 블록들 각각의 예측 온도 데이터를 산출하는 온도 산출부를 포함할 수 있다.
- [0011] 일 실시예에서, 상기 스케일 팩터 제공부는, 상기 예측 온도 데이터, 제1 가중치 데이터, 및 제2 가중치 데이터에 기초하여 로드 가중치를 산출하는 로드 가중치 산출부를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 일 실시예에서, 상기 제1 가중치 데이터는 상기 블록들 각각의 발광 효율에 대응하며, 상기 제2 가중치 데이터는 상기 화소부의 온도에 따른 상기 화소들의 발광 효율에 대응할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에서, 상기 로드 가중치 산출부는, 상기 제1 가중치 데이터 및 상기 예측 온도 데이터에 기초한 상기 화소부의 온도에 대응하는 상기 제2 가중치 데이터를 곱하여 상기 로드 가중치를 산출할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에서, 상기 블록별 상기 발광 효율이 높을수록 상기 제1 가중치 데이터는 작을 수 있다.
- [0015] 일 실시예에서, 상기 화소부의 온도가 낮을수록 상기 제2 가중치 데이터는 클 수 있다.
- [0016] 일 실시예에서, 상기 화소들은, 제1 발광 소자를 포함하는 제1 화소, 제2 발광 소자를 포함하는 제2 화소, 및 제3 발광 소자를 포함하는 제3 화소를 포함하며, 상기 화소부의 온도에 따라 상기 제1 발광 소자, 상기 제2 발광 소자, 및 상기 제3 발광 소자 각각에 대응하는 상기 제2 가중치 데이터는 상이할 수 있다.
- [0017] 일 실시예에서, 상기 로드 가중치 산출부는 상기 블록들 각각에 대응하는 상기 로드 가중치를 산출할 수 있다.
- [0018] 일 실시예에서, 상기 스케일 팩터 제공부는, 상기 블록들 각각에 대응하는 상기 제1 로드 값과 상기 로드 가중치에 기초하여, 상기 제2 로드 값을 산출하는 로드 값 결정부를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에서, 상기 로드 값 결정부는 상기 블록들 각각에 대하여 상기 제1 로드 값과 상기 로드 가중치를 곱한 값들을 더하여 상기 제2 로드 값을 산출할 수 있다.
- [0020] 일 실시예에서, 상기 화소들은 제1 전원 라인에 연결되며, 상기 표시 장치는, 상기 제1 전원 라인에 흐르는 전류를 센싱하여, 상기 전역 전류 값을 생성하는 전류 센서를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 일 실시예에서, 상기 표시 장치는, 상기 화소부의 온도를 센싱하여, 상기 온도 데이터를 생성하는 온도 센서를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 실시예들에 의한 표시 장치의 구동 방법은, 화소들을 포함하며, 복수의 블록들로 구획되는 화소부를 포함하는 표시 장치의 구동 방법에서, 입력 영상 데이터의 영상 프레임에 대응하는 제1 로드 값을 산출하는 단계, 상기 제1 로드 값 및 상기 화소부의 온도에 대응하는 온도 데이터에 기초하여 제2 로드 값을 산출하는 단계, 상기 제2 로드 값 및 상기 화소들에 흐르는 전역 전류 값에 기초하여 스케일 팩터를 생성하는 단계, 상기 스케일 팩터를 이용하여 상기 입력 영상 데이터의 계조 값들을 스케일링함으로써 영상 데이터를 생성하는 단계, 및 상기 영상 데이터에 대응하는 데이터 신호를 생성하여 상기 화소들로 공급하는 단계를 포함할 수 있다.

[0023] 일 실시예에서, 상기 스케일 팩터를 생성하는 단계는, 상기 블록들 중 기준 블록에 대응하는 상기 전역 전류 값에 기초하여 단위 목표 전류 값을 생성하는 단계, 상기 단위 목표 전류 값과 상기 제2 로드 값에 기초하여 목표 전류 값을 생성하는 단계, 및 상기 목표 전류 값과 상기 전역 전류 값에 기초하여 상기 스케일 팩터를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0024] 일 실시예에서, 상기 제2 로드 값을 산출하는 단계는, 상기 온도 데이터 및 상기 제1 로드 값에 기초하여 상기 블록들 각각의 예측 온도 데이터를 산출하는 단계, 상기 예측 온도 데이터, 제1 가중치 데이터, 및 제2 가중치 데이터에 기초하여 로드 가중치를 산출하는 단계, 및 상기 제1 로드 값과 상기 로드 가중치에 기초하여, 상기 제2 로드 값을 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0025] 일 실시예에서, 상기 제1 가중치 데이터는 상기 블록들 각각의 발광 효율에 대응하며, 상기 제2 가중치 데이터는 상기 화소부의 온도에 따른 상기 화소들의 발광 효율에 대응할 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 실시예들에 의한 표시 장치는, 표시 영역 별 화소들의 발광 효율과 주변 온도에 따른 화소들의 발광 효율을 고려하여 전역 전류 제어 동작을 수행할 수 있다. 이에 따라, 화소들의 공정 편차 및 주변 온도 변화에 대응하여 화소들에 적절한 전류가 공급될 수 있다.

[0027] 다만, 본 발명의 효과는 상술한 효과에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

도 2는 도 1의 표시 장치에 포함되는 화소의 일 예를 나타내는 회로도이다.

도 3은 본 발명의 실시예들에 따른 스케일 팩터 제공부를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 도 1의 표시 장치에 포함되는 표시 패널의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 5는 도 4의 표시 패널 상에 설정되는 기준 블록을 설명하기 위한 도면들이다.

도 6은 온도에 따른 화소의 발광 효율을 설명하기 위한 그래프이다.

도 7a 내지 도 7c는 온도에 따라 화소별로 적용되는 로드 가중치를 설명하기 위한 그래프들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0030] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0031] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0032] 또한, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결된다"고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 연결되어 있는 경우도 포함한다.

[0033] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 보다 상세하게 설명한다.

- [0035] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 표시 장치(1000)는 표시 패널(100), 타이밍 제어부(200), 주사 구동부(300), 데이터 구동부(400), 전류 센서(500), 온도 센서(600), 및 스케일 팩터 제공부(700)를 포함할 수 있다.
- [0037] 표시 패널(100)(또는, 화소부)은 화소들(PX)을 포함할 수 있다. 각각의 화소들(PX)은 대응하는 데이터 라인 및 주사 라인에 연결될 수 있다. 여기서, 화소(PX_{ij}, 단, i 및 j는 자연수)는 스캔 트랜지스터가 i 번째 주사 라인(SL_i) 및 j 번째 데이터 라인(DL_j)과 연결된 화소를 의미하고, 화소(PX_{i(j+1)})는 스캔 트랜지스터가 i 번째 주사 라인(SL_i) 및 j+1 번째 데이터 라인(DL_(j+1))과 연결된 화소를 의미하며, 화소(PX_{(i+1)j})는 스캔 트랜지스터가 i+1 번째 주사 라인(SL_(i+1)) 및 j 번째 데이터 라인(DL_j)과 연결된 화소를 의미할 수 있다.
- [0038] 화소들(PX)은 제1 전원 라인(VDDL) 및 제2 전원 라인(VSSL)에 연결될 수 있다. 화소들(PX)은, 제1 전원 라인(VDDL)을 통해 제1 전원의 전압을 공급받을 수 있으며, 제2 전원 라인(VSSL)을 통해 제2 전원의 전압을 공급받을 수 있다. 제1 전원의 전압과 제2 전원의 전압은 화소들(PX)의 구동을 위한 전압일 수 있으며, 제1 전원의 전압 레벨은 제2 전원의 전압 레벨보다 높을 수 있다. 예를 들어, 제1 전원의 전압은 양(positive)의 전압이고, 제2 전원의 전압은 음(negative)의 전압일 수 있다.
- [0039] 화소들(PX)은 제1 전원 라인(VDDL)에 공통으로 연결될 수 있다. 또한, 화소들(PX)은 제2 전원 라인(VSSL)에 공통으로 연결될 수 있다. 다만, 화소들(PX)과 전원 라인의 연결 관계가 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 화소들(PX)은 서로 다른 제2 전원 라인들에 연결될 수 있다. 다른 예로, 화소들(PX)은 서로 다른 제1 전원 라인들에 연결될 수도 있다.
- [0040] 표시 패널(100)은 복수의 블록들(BLK_a, BLK_b)로 구획될 수 있다. 각각의 블록들(BLK_a, BLK_b)은 적어도 하나의 화소를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 블록(BLK_a)은 화소들(PX_{ij}, PX_{(i+1)j})를 포함하고, 제2 블록(BLK_b)은 화소(PX_{i(j+1)})를 포함할 수 있다.
- [0041] 타이밍 제어부(200)는 외부로부터 입력 영상 데이터(IDATA) 및 제어 신호(CS)를 수신할 수 있다. 여기서, 제어 신호(CS)는 동기 신호, 클럭 신호 등을 포함할 수 있다. 또한, 입력 영상 데이터(IDATA)는 적어도 하나의 영상 프레임을 포함할 수 있다.
- [0042] 타이밍 제어부(200)는 제어 신호(CS)에 기초하여 제1 제어 신호(SCS)(또는, 주사 제어 신호) 및 제2 제어 신호(DCS)(또는, 데이터 제어 신호)를 생성할 수 있다. 타이밍 제어부(200)는 제1 제어 신호(SCS)를 주사 구동부(300)에 공급하고, 제2 제어 신호(DCS)를 데이터 구동부(400)에 공급할 수 있다.
- [0043] 제1 제어 신호(SCS)는 주사 개시 신호, 클럭 신호 등을 포함할 수 있다. 주사 개시 신호는 주사 신호의 타이밍을 제어하기 위한 신호일 수 있다. 제1 제어 신호(SCS)에 포함되는 클럭 신호는 주사 개시 신호를 시프트(shift)하기 위하여 사용될 수 있다.
- [0044] 제2 제어 신호(DCS)는 소스 스타트 신호, 클럭 신호 등을 포함할 수 있다. 소스 스타트 신호는 데이터의 샘플링 시작 시점을 제어할 수 있다. 제2 제어 신호(DCS)에 포함되는 클럭 신호는 샘플링 동작을 제어하기 위하여 사용될 수 있다.
- [0045] 일 실시예에서, 타이밍 제어부(200)는 입력 영상 데이터(IDATA)의 각 영상 프레임에 대응하는 프레임 로드 값(frame load value, FL1)(또는, 제1 로드 값)을 산출할 수 있다. 여기서, 프레임 로드 값(FL1)은 영상 프레임의 계조 값들에 대응할 수 있다. 예를 들어, 영상 프레임의 계조 값들의 합이 클수록 해당 영상 프레임의 프레임 로드 값(FL1)이 클 수 있다.
- [0046] 예를 들어, 풀-화이트(full-white) 영상 프레임에서 프레임 로드 값(FL1)은 100이고, 풀-블랙(full-black) 영상 프레임에서 프레임 로드 값(FL1)은 0일 수 있다. 여기서, 풀-화이트 영상 프레임이란 표시 패널(100)의 전체 화소들(PX)이 최대 계조들(화이트 계조들)로 설정되어 최대 휘도로 발광하는 영상 프레임을 의미할 수 있다. 또한, 풀-블랙 영상 프레임이란 표시 패널(100)의 전체 화소들(PX)이 최저 계조들(블랙 계조들)로 설정되어 비발광하는 영상 프레임을 의미할 수 있다. 즉, 프레임 로드 값(FL1)은 0에서 100 사이의 값을 가질 수 있다.
- [0047] 일 실시예에서, 타이밍 제어부(200)는 표시 패널(100) 상의 각각의 블록들(BLK_a, BLK_b)마다 프레임 로드 값(FL1)을 산출할 수 있다. 즉, 프레임 로드 값(FL1)은 블록들(BLK_a, BLK_b) 각각에 대응하는 프레임 로드 값들을 포함할 수 있다.
- [0048] 또한, 타이밍 제어부(200)는 산출된 프레임 로드 값(FL1)을 스케일 팩터 제공부(700)에 제공하고, 스케일 팩터

제공부(700)로부터 수신한 스케일 팩터(scale factor, SF)를 이용하여 입력 영상 데이터(IDATA)의 계조 값들을 스케일링(scaling)할 수 있다. 스케일 팩터(SF)는 표시 패널(100)의 전체 화소들(PX)에 공통적으로 적용될 수 있다. 즉, 입력 영상 데이터(IDATA)의 계조 값들은 스케일 팩터(SF)에 기초하여 동일한 비율로 스케일링될 수 있다.

[0049] 타이밍 제어부(200)는 계조 값들이 스케일링된 입력 영상 데이터(IDATA)를 재정렬하여 영상 데이터(DATA)를 생성하고, 이를 데이터 구동부(400)에 공급할 수 있다.

[0050] 주사 구동부(300)는 타이밍 제어부(200)로부터 제1 제어 신호(SCS)를 수신하고, 제1 제어 신호(SCS)에 기초하여 주사 라인들(SL1 내지 SLn, 단, n은 자연수)로 주사 신호들을 공급할 수 있다. 예를 들어, 주사 구동부(300)는 주사 라인들(SL1 내지 SLn)로 주사 신호들을 순차적으로 공급할 수 있다. 주사 신호들이 순차적으로 공급되면, 화소들(PX)은 수평 라인 단위(또는, 화소행 단위)로 선택되며, 선택된 화소들(PX)에 데이터 신호가 공급될 수 있다. 이를 위하여, 화소들(PX) 각각에 포함되며 주사 신호를 수신하는 트랜지스터가 턴-온될 수 있도록, 주사 신호는 게이트 온 전압(로우 전압 또는 하이 전압)으로 설정될 수 있다.

[0051] 데이터 구동부(400)는 타이밍 제어부(200)로부터 영상 데이터(DATA) 및 제2 제어 신호(DCS)를 수신하고, 제2 제어 신호(DCS)에 응답하여 영상 데이터(DATA)에 상응하는 데이터 신호들(또는, 데이터 전압들)을 데이터 라인들(DL1 내지 DLm, 단, m은 자연수)로 공급할 수 있다. 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)로 공급된 데이터 신호들은 주사 신호들에 의하여 선택된 화소들(PX)로 공급될 수 있다. 이를 위하여, 데이터 구동부(400)는 주사 신호와 동기되도록 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)로 데이터 신호들을 공급할 수 있다.

[0052] 이때, 영상 데이터(DATA)는 스케일 팩터(SF)에 의해 계조 값들이 스케일링된 입력 영상 데이터(IDATA)에 기초하여 생성되므로, 데이터 구동부(400)는 스케일링된 계조 값들에 대응하는 데이터 신호들을 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)로 공급할 수 있다. 예를 들어, 데이터 구동부(400)는 화소(PX_{ij})의 스케일링된 계조 값에 대응하는 데이터 신호를 j 번째 데이터 라인(DL_j)에 인가하고, 화소(PX_{i(j+1)})의 스케일링된 계조 값에 대응하는 데이터 신호를 j+1 번째 데이터 라인(DL(j+1))에 인가할 수 있다.

[0053] 전류 센서(500)는 화소들(PX)에 공통으로 연결된 제1 전원 라인(VDDL)에 연결될 수 있다. 전류 센서(500)는 제1 전원 라인(VDDL)에 흐르는 전류를 센싱하여, 전역 전류 값(GC)을 스케일 팩터 제공부(700)에 제공할 수 있다. 여기서, 전역 전류 값(GC)은 제1 전원 라인(VDDL)을 통해 전체 화소들(PX)에 공통으로 공급되는 전류에 상응할 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 예를 들어, 전류 센서(500)는 화소들(PX)에 공통으로 연결된 제2 전원 라인(VSSL)에 연결되어, 제2 전원 라인(VSSL)에 흐르는 전류를 센싱할 수도 있다.

[0054] 표시 장치(1000)는 블록들(BLK_a, BLK_b) 중 기준 블록으로 설정된 블록을 발광시키고, 이때, 전류 센서(500)는 제1 전원 라인(VDDL)에 흐르는 전류를 센싱하고, 전역 전류 값(GC)을 생성하여 스케일 팩터 제공부(700)로 공급할 수 있다. 스케일 팩터 제공부(700)는 전역 전류 값(GC)에 대응하는 단위 목표 전류 값을 메모리 상에 저장할 수 있다.

[0055] 한편, 단위 목표 전류 값의 저장 동작은 표시 장치(1000)의 파워-온(power-on) 시에 1회 수행될 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 예를 들어, 단위 목표 전류 값의 저장 동작의 시점 및 횟수는 다양하게 설정될 수도 있다.

[0056] 또한, 스케일 팩터 제공부(700)는 단위 목표 전류 값과 프레임 로드 값(FL1)에 기초하여 목표 전류 값을 생성하고, 전류 센서(500)에서 제공하는 전역 전류 값(GC)과 목표 전류 값을 비교하여 스케일 팩터(SF)를 생성할 수 있다. 예를 들어, 스케일 팩터 제공부(700)는 목표 전류 값과 전역 전류 값(GC) 사이의 비율을 스케일 팩터(SF)로 결정할 수 있다. 예를 들어, 스케일 팩터 제공부(700)는 목표 전류 값보다 전역 전류 값(GC)이 크면 화소들(PX)의 계조 값들이 작게 스케일링되도록 스케일 팩터(SF)를 결정할 수 있다. 다른 예로, 스케일 팩터 제공부(700)는 목표 전류 값보다 전역 전류 값(GC)이 작으면 화소들(PX)의 계조 값들이 크게 스케일링되도록 스케일 팩터(SF)를 결정할 수 있다. 상술한 구동 과정을 전역 전류 제어(global current management, GCM)라고 할 수 있다.

[0057] 한편, 화소들(PX)의 공정 편차로 인하여 표시 패널(100) 상의 표시 영역 별로 화소들(PX)의 발광 효율이 상이할 수 있다. 예를 들어, 화소들(PX) 각각에 포함되는 발광 소자들(예를 들어, 적색 광을 방출하는 발광 소자, 녹색 광을 방출하는 발광 소자, 청색 광을 방출하는 발광 소자 등) 각각의 발광 효율이 표시 영역 별로 상이할 수 있다. 또한, 표시 장치(1000)의 주변 온도(ambient temperature)에 따라 화소들(PX)의 발광 효율이 상이할 수 있다. 예를 들어, 화소들(PX)에 포함되는 발광 소자들은 주변 온도에 따라 발광 효율이 상이할 수 있다. 발광 효

율이란 화소들(PX)에 공급되는 전류 대비 화소들(PX)의 발광 휘도를 의미할 수 있다. 이에 따라, 표시 장치(1000)(또는, 스케일 팩터 제공부(700))가 표시 영역 별 화소들(PX)의 발광 효율과 주변 온도에 따른 화소들(PX)의 발광 효율과 무관하게 전역 전류 제어 동작을 수행하는 경우, 화소들(PX)에 적절한 전류가 공급되지 않아 화소들(PX)이 목표 휘도와 다른 휘도로 발광하는 문제가 발생할 수 있다.

[0058] 이와 같은 화소들(PX)의 발광 효율 편차를 보상하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(1000)(또는, 스케일 팩터 제공부(700))는 표시 영역 별 화소들(PX)의 발광 효율 편차 및 주변 온도에 따른 화소들(PX)의 발광 효율 편차를 고려하여 스케일 팩터(SF)를 결정할 수 있다.

[0059] 구체적으로, 온도 센서(600)는 표시 장치(1000)(또는, 표시 패널(100))의 주변 온도를 센싱하여, 온도 데이터(TD)를 생성할 수 있다. 온도 센서(600)는 온도 데이터(TD)를 스케일 팩터 제공부(700)에 제공할 수 있다.

[0060] 스케일 팩터 제공부(700)는 온도 센서(600)로부터 온도 데이터(TD)를 수신하고, 메모리 상에 저장된 블록 별 발광 효율 및 온도에 따른 화소들(PX)의 발광 효율에 기초하여, 프레임 로드 값(FL1)에 가중치를 적용함으로써 보정 로드 값(또는, 제2 로드 값)을 산출할 수 있다.

[0061] 또한, 스케일 팩터 제공부(700)는 보정 로드 값과 단위 목표 전류 값에 기초하여, 목표 전류 값을 생성할 수 있다. 예를 들어, 스케일 팩터 제공부(700)는 보정 로드 값과 단위 목표 전류 값을 곱함으로써, 목표 전류 값을 생성할 수 있다. 스케일 팩터 제공부(700)는 전류 센서(500)에서 제공하는 전역 전류 값(GC)과 목표 전류 값에 기초하여, 스케일 팩터(SF)를 생성할 수 있다.

[0062] 이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(1000)(또는, 스케일 팩터 제공부(700))는 표시 영역 별 화소들(PX)의 발광 효율과 주변 온도에 따른 화소들(PX)의 발광 효율을 고려하여 전역 전류 제어 동작을 수행할 수 있다. 이에 따라, 화소들(PX)의 공정 편차 및 주변 온도 변화에 대응하여, 화소들(PX)에 적절한 전류가 공급될 수 있다.

[0063] 한편, 스케일 팩터 제공부(700)는 타이밍 제어부(200)와 별도의 IC(integrated chip)로 구성될 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 스케일 팩터 제공부(700)의 전부 또는 일부는 타이밍 제어부(200)와 통합된 IC로 구성될 수도 있다. 다른 예로, 스케일 팩터 제공부(700)의 전부 또는 일부는 타이밍 제어부(200)에서 소프트웨어적으로 구현될 수도 있다.

[0065] 도 2는 도 1의 표시 장치에 포함되는 화소의 일 예를 나타내는 회로도이다.

[0066] 도 2를 참조하면, 화소(PX_{ij})는 트랜지스터들(T1, T2), 스토리지 커패시터(Cst), 및 발광 소자(LD)를 포함한다.

[0067] 이하에서는 N형 트랜지스터로 구성된 회로를 예로 들어 설명한다. 하지만 당업자라면 게이트 단자에 인가되는 전압의 극성을 달리하여, P형 트랜지스터로 구성된 회로를 설계할 수 있을 것이다. 유사하게, 당업자라면 P형 트랜지스터 및 N형 트랜지스터의 조합으로 구성된 회로를 설계할 수 있을 것이다. P형 트랜지스터란 게이트 전극과 소스 전극 간의 전압 차가 음의 방향으로 증가할 때 도통되는 전류량이 증가하는 트랜지스터를 통칭한다. N형 트랜지스터란 게이트 전극과 소스 전극 간의 전압 차가 양의 방향으로 증가할 때 도통되는 전류량이 증가하는 트랜지스터를 통칭한다. 트랜지스터는 TFT(thin film transistor), FET(field effect transistor), BJT(bipolar junction transistor) 등 다양한 형태로 구성될 수 있다.

[0068] 제1 트랜지스터(T1)는 제1 전원 라인(VDDL)과 발광 소자(LD) 사이에 연결되며, 게이트 전극이 제1 노드(N1)에 연결될 수 있다. 제1 트랜지스터(T1)는 제1 노드(N1)의 전압에 대응하여 제1 전원 라인(VDDL)으로부터 발광 소자(LD)를 경유하여 제2 전원 라인(VSSL)으로 흐르는 전류량을 제어할 수 있다. 제1 트랜지스터(T1)는 구동 트랜지스터로 명명될 수 있다.

[0069] 제2 트랜지스터(T2)는 데이터 라인(DL_j)과 제1 노드(N1) 사이에 연결되며, 게이트 전극이 주사 라인(SL_i)에 연결될 수 있다. 제2 트랜지스터(T2)는 주사 라인(SL_i)으로 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어, 데이터 라인(DL_j)과 제1 노드(N1)를 전기적으로 연결시킬 수 있다. 이에 따라, 데이터 신호가 제1 노드(N1)로 전달될 수 있다. 제2 트랜지스터(T2)는 스캔 트랜지스터로 명명될 수 있다.

[0070] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 전극에 대응하는 제1 노드(N1)와 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극 사이에 연결될 수 있다. 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 전극 및 제2 전극 사이의 전압 차에 대응하는 전압을 저장할 수 있다.

[0071] 발광 소자(LD)의 제1 전극(애노드 전극 또는 캐소드 전극)은 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극에 연결되고, 발광

소자(LD)의 제2 전극(캐소드 전극 또는 애노드 전극)은 제2 전원 라인(VSSL)에 연결될 수 있다. 발광 소자(LD)는 제1 트랜지스터(T1)로부터 공급되는 전류량(구동 전류)에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성할 수 있다.

[0072] 발광 소자(LD)는 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode)로 선택될 수 있다. 또한, 발광 소자(LD)는 마이크로 LED(light emitting diode), 양자점 발광 다이오드(quantum dot light emitting diode)와 같은 무기 발광 다이오드(inorganic light emitting diode)로 선택될 수 있다. 또한, 발광 소자(LD)는 유기물과 무기물이 복합적으로 구성된 소자일 수도 있다. 도 2에서는 화소(PXij)가 단일(single) 발광 소자(LD)를 포함하는 것을 도시되어 있으나, 다른 실시예에서 화소(PXij)는 복수의 발광 소자들을 포함하며, 복수의 발광 소자들은 상호 직렬, 병렬, 또는, 직병렬로 연결될 수 있다.

[0073] 제1 전원 라인(VDDL)에는 제1 전원의 전압이 인가되고, 제2 전원 라인(VSSL)에는 제2 전원의 전압이 인가될 수 있다. 예를 들어, 제1 전원의 전압은 제2 전원의 전압보다 클 수 있다.

[0074] 주사 라인(SLi)을 통해서 턴-온 레벨(여기서, 논리 하이 레벨)의 주사 신호가 인가되면, 제2 트랜지스터(T2)는 턴-온 상태가 된다. 이때, 데이터 라인(DLj)에 인가된 데이터 신호에 대응하는 전압이 제1 노드(N1)(또는, 스토리지 커패시터(Cst)의 제1 전극)에 저장될 수 있다.

[0075] 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극 및 제2 전극 사이에는 스토리지 커패시터(Cst)의 제1 전극과 제2 전극의 전압 차이에 대응하는 구동 전류가 흐를 수 있다. 이에 따라, 발광 소자(LD)는 데이터 신호에 대응하는 휘도로 발광할 수 있다.

[0076] 한편, 도 1의 전류 센서(500)가 제공하는 전역 전류 값(GC)은 표시 패널(100)의 전체 화소들(PX)에 흐르는 구동 전류 값들을 합산한 값일 수 있다. 또한, 도 1의 스케일 팩터 제공부(700)가 생성한 스케일 팩터(SF)에 대응하여 계조 값들이 스케일링되어 데이터 신호들의 크기가 조절되므로, 화소들(PX)의 구동 전류 값들이 조절될 수 있다.

[0077] 한편, 도 2의 화소(PXij)는 예시적인 것이며, 본 발명의 실시예들은 다른 회로의 화소들에도 적용될 수 있다. 예를 들어, 화소(PXij)는, 발광 제어 신호(emission control signal)를 더 수신하여 턴-온됨으로써, 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극과 발광 소자(LD)의 제1 전극 및/또는 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극과 제1 전원 라인(VDDL)을 서로 전기적으로 연결하는 트랜지스터를 더 포함할 수도 있고, 별도의 센싱 라인을 통해 공급되는 센싱 신호에 의해 턴-온됨으로써, 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극 또는 발광 소자(LD)의 제1 전극에 인가되는 전압이나 전류를 센싱하여 센싱 라인으로 전달하는 센싱 트랜지스터를 더 포함할 수도 있다.

[0079] 도 3은 본 발명의 실시예들에 따른 스케일 팩터 제공부를 설명하기 위한 도면이고, 도 4는 도 1의 표시 장치에 포함되는 표시 패널의 일 예를 나타내는 도면이며, 도 5는 도 4의 표시 패널 상에 설정되는 기준 블록을 설명하기 위한 도면들이고, 도 6은 온도에 따른 화소의 발광 효율을 설명하기 위한 그래프이며, 도 7a 내지 도 7c는 온도에 따라 화소별로 적용되는 로드 가중치를 설명하기 위한 그래프들이다.

[0080] 일 실시예에서, 도 1을 참조하여 설명한 바와 같이, 표시 장치(1000)(또는, 스케일 팩터 제공부(700))는 단위 목표 전류 값(UTC) 저장 동작을 수행하기 위하여, 블록들 중 적어도 하나를 기준 블록으로 설정할 수 있다.

[0081] 기준 블록을 설명하기 위하여, 도 4를 참조하면, 표시 패널(100)의 화소들(PX)은 복수의 블록들(BLK11, BLK12, BLK13, BLK14, BLK15, BLK21, BLK22, BLK23, BLK24, BLK25, BLK31, BLK32, BLK33, BLK34, BLK35)로 구획될 수 있다. 각각의 블록들(BLK11 내지 BLK35)은 적어도 하나의 화소를 포함할 수 있다. 블록들(BLK11 내지 BLK35)의 개수는 화소들의 개수와 동일하거나 더 작을 수 있다.

[0082] 일 실시예에서, 표시 패널(100)은 동일한 크기의 블록들(BLK11 내지 BLK35)로 구획됨으로써, 각각의 블록들(BLK11 내지 BLK35)은 동일한 개수의 화소들을 포함할 수 있다. 다만, 이는 예시적인 것으로, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 블록들(BLK11 내지 BLK35) 중 전부 또는 일부는 하나 이상의 화소를 공유할 수도 있고, 블록들(BLK11 내지 BLK35) 중 일부는 다른 블록들보다 많은 화소를 포함할 수도 있다.

[0083] 한편, 도 4에서는 표시 패널(100)이 15개의 블록들(BLK11 내지 BLK35)로 구획된 것이 도시되어 있으나, 이는 예시적인 것으로, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 표시 패널(100)은 100개의 블록들로 구획될 수도 있다.

[0084] 다시 도 3을 참조하면, 표시 장치(1000)의 파워-온 시에, 표시 장치(1000)는 블록들(BLK11 내지 BLK35) 중 기준 블록을 발광시킬 수 있다. 여기서, 도 5에 도시된 바와 같이, 기준 블록(RBLK)은 표시 패널(100)의 중앙에 위치한 블록(BLK23)에 대응할 수 있다. 다만, 이는 예시적인 것으로 기준 블록(RBLK)은 다양하게 설정될 수 있다.

예를 들어, 기준 블록은 표시 패널(100)의 외측에 위치한 블록에 대응하여 설정될 수도 있다. 다른 예로, 블록들(BLK1 내지 BLK35) 중 복수 개가 기준 블록으로 설정될 수도 있다.

- [0085] 표시 장치(1000)는 기준 블록(RBLK)에 포함된 화소들을 최고 계조(예를 들어, 화이트 계조)로 발광시키고, 나머지 블록들은 비발광(예를 들어, 블랙 계조)시킬 수 있다.
- [0086] 이때, 전류 센서(500)는 제1 전원 라인(VDDL)에 흐르는 전류를 센싱하여, 전역 전류 값(GC)을 생성하고, 전역 전류 값(GC)을 스케일 팩터 제공부(700)의 단위 목표 전류 값 생성부(760)에 제공할 수 있다.
- [0087] 단위 목표 전류 값 생성부(760)는 전역 전류 값(GC)에 대응하여 단위 목표 전류 값(UTC)을 생성할 수 있다. 예를 들어, 단위 목표 전류 값 생성부(760)는 전역 전류 값(GC)을 단위 목표 전류 값(UTC)으로 제2 메모리(770) 상에 저장할 수 있다. 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 15개의 블록들(BLK11 내지 BLK35) 중 하나(예를 들어, 블록(BLK23))가 기준 블록(RBLK)으로 설정되어, 표시 장치(1000)가 기준 블록(RBLK)에 포함된 화소들을 최고 계조로 발광시키고, 나머지 블록들은 비발광시키는 경우, 전역 전류 값(GC)은 풀-화이트 영상 프레임을 기준으로 1/15인 약 6.67%에 해당하는 단위 목표 전류 값(UTC)에 대응할 수 있다. 이와 다르게, 전술한 예와 같이, 표시 패널(100)이 100개의 블록들로 구획된다고 가정할 때, 전역 전류 값(GC)은 풀-화이트 영상 프레임을 기준으로 1%에 해당하는 단위 목표 전류 값(UTC)에 대응할 수 있다.
- [0088] 본 발명의 실시예에서, 단위 목표 전류 값(UTC)은 표시 장치(1000)의 파워-온 시에 1회 생성되어, 스케일 팩터 제공부(700)의 제2 메모리(770) 상에 저장될 수 있으며, 이후 표시 장치(1000)의 영상 프레임들의 표시 기간 동안 이용될 수 있다.
- [0089] 한편, 도 1을 참조하여 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 스케일 팩터 제공부(700)는 표시 영역 별 화소들(PX)의 발광 효율 편차 및 주변 온도에 따른 화소들(PX)의 발광 효율 편차를 고려하여 스케일 팩터(SF)를 생성할 수 있다. 이하에서는, 스케일 팩터 제공부(700)의 동작에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0090] 일 실시예에서, 스케일 팩터 제공부(700)는 온도 산출부(710), 로드 가중치 산출부(720), 제1 메모리(730), 로드 값 결정부(740), 스케일 팩터 생성부(750), 단위 목표 전류 값 생성부(760), 및 제2 메모리(770)를 포함할 수 있다. 상술한 바와 같이, 단위 목표 전류 값 생성부(760)는 전역 전류 값(GC)에 대응하여 단위 목표 전류 값(UTC)을 생성하고, 제2 메모리(770)는 단위 목표 전류 값(UTC)을 저장할 수 있다.
- [0091] 온도 산출부(710)는 온도 센서(600)로부터 온도 데이터(TD)를 수신하고, 타이밍 제어부(200)로부터 프레임 로드 값(FL1)을 수신할 수 있다. 한편, 도 1을 참조하여 설명한 바와 같이, 프레임 로드 값(FL1)은 블록들(BLK11 내지 BLK35) 마다 산출될 수 있다.
- [0092] 온도 산출부(710)는 온도 데이터(TD) 및 각각의 블록들(BLK11 내지 BLK35) 마다 산출된 프레임 로드 값(FL1)에 기초하여, 블록들(BLK11 내지 BLK35) 각각의 예측 온도 데이터(BTD)를 산출할 수 있다. 여기서, 표시 패널(100) 상 블록들(BLK11 내지 BLK35)의 온도는 프레임 로드 값(FL1)에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 높은 프레임 로드 값(FL1)을 가지는 블록의 온도가 낮은 프레임 로드 값(FL1)을 가지는 블록의 온도보다 큰 값을 가질 수 있다.
- [0093] 일 실시예에서, 온도 산출부(710)는 기 설정된 프레임 로드 값(FL1)에 상응하는 예측 온도 데이터(BTD)가 저장된 룩업 테이블을 포함할 수 있다. 이에 따라, 온도 산출부(710)는 룩업 테이블로부터 프레임 로드 값(FL1)에 대응하는 예측 온도 데이터(BTD)를 블록들(BLK11 내지 BLK35) 별로 산출할 수 있다.
- [0094] 로드 가중치 산출부(720)는 온도 산출부(710)로부터 예측 온도 데이터(BTD)를 수신하며, 제1 메모리(730)로부터 제1 가중치 데이터(BLW) 및 제2 가중치 데이터(TLW)를 수신하여, 로드 가중치(LW)를 산출할 수 있다.
- [0095] 제1 가중치 데이터(BLW)는 블록들(BLK11 내지 BLK35) 각각의 발광 효율에 대응할 수 있다. 도 1을 참조하여 설명한 바와 같이, 공정 편차로 인해 블록들(BLK11 내지 BLK35) 별로 발광 효율이 상이할 수 있다. 또한, 화소들(PX) 각각에 포함되는 발광 소자들(예를 들어, 적색 광을 방출하는 발광 소자, 녹색 광을 방출하는 발광 소자, 청색 광을 방출하는 발광 소자 등) 각각의 발광 효율이 블록들(BLK11 내지 BLK35)마다 상이할 수 있다. 이에 따라, 제1 가중치 데이터(BLW)는 블록들(BLK11 내지 BLK35) 각각에 대응하여, 적색 계조에 대한 발광 효율에 따른 가중치 데이터(또는, 제1-1 가중치 데이터(BLW1)), 녹색 계조에 대한 발광 효율에 따른 가중치 데이터(또는, 제1-2 가중치 데이터(BLW2)), 및 청색 계조에 대한 발광 효율에 따른 가중치 데이터(또는, 제1-3 가중치 데이터(BLW3))를 포함할 수 있다. 여기서, 동일한 공급 전류에 대하여 발광 효율이 높을수록 화소들(PX)은 높은 휘도로 발광할 수 있다. 이에 따라, 블록들(BLK11 내지 BLK35) 각각에 대응하여, 적색 계조, 녹색 계조, 및 청색 계

조 각각의 발광 효율이 높을수록, 제1-1 가중치 데이터(BLW1), 제1-2 가중치 데이터(BLW2), 및 제1-3 가중치 데이터(BLW3)는 작을 수 있다. 이에 따라, 적색 계조, 녹색 계조, 및 청색 계조 각각에 대해서, 최소 발광 효율을 가지는 블록에 대응하는 제1 가중치 데이터(BLW)는 1의 값을 가질 수 있으며, 나머지 블록에 대응하는 제1 가중치 데이터(BLW)는 상기 최소 발광 효율을 가지는 블록의 발광 효율 대비 해당 블록의 발광 효율에 대응하는 값을 가질 수 있다. 일 예로, 적색 계조에 대해서, 최소 발광 효율을 가지는 블록이 6 cd/A를 가지는 경우, 상기 최소 발광 효율을 가지는 블록에 대응하는 제1-1 가중치 데이터(BLW1)는 1의 값을 가지며, 6.6 cd/A를 가지는 블록에 대응하는 제1-1 가중치 데이터(BLW)는 6/6.6에 대응하는 약 0.91의 값을 가질 수 있다. 다만, 이는 예시적인 것으로, 제1 가중치 데이터(BLW)는 상술한 방법 외에 다양한 방법으로 설정될 수 있다.

[0096] 한편, 표시 패널(100)의 출하 전 블록들(BLK11 내지 BLK35) 각각에 적색 계조, 녹색 계조, 및 청색 계조 각각의 입력 영상 데이터(IDATA)에 대응하는 테스트 전류가 인가되고, 이때 측정된 발광 휘도에 기초하여 각각의 블록들(BLK11 내지 BLK35)에 대응하는 적색 계조, 녹색 계조, 및 청색 계조의 발광 효율이 측정될 수 있다. 한편, 제1 가중치 데이터(BLW)는 룩업 테이블 형태로 제1 메모리(730) 상에 저장될 수 있다.

[0097] 제2 가중치 데이터(TLW)는 주변 온도에 따른 화소의 발광 효율에 대응할 수 있다. 도 1을 참조하여 설명한 바와 같이, 주변 온도에 따라 적색 광을 방출하는 발광 소자(이하, 제1 발광 소자)를 포함하는 화소(이하, 제1 화소), 녹색 광을 방출하는 발광 소자(이하, 제2 발광 소자)를 포함하는 화소(이하, 제2 화소), 및 청색 광을 방출하는 발광 소자(이하, 제3 발광 소자)를 포함하는 화소(이하, 제3 화소)마다 발광 효율이 상이할 수 있다. 한편, 제2 가중치 데이터(TLW)는 룩업 테이블 형태로 제1 메모리(730) 상에 저장될 수 있다.

[0098] 주변 온도에 따른 화소의 발광 효율과 이에 따른 제2 가중치 데이터(TLW)를 보다 구체적으로 설명하기 위해, 도 6, 및 도 7a 내지 도 7c가 참조될 수 있다.

[0099] 도 6을 참조하면, 도 6에는 주변 온도(Temperature, 단위: °C)에 따른 발광 소자별 발광 효율(Light Emission Efficiency, 단위: cd/A)이 도시되어 있다. 여기서, 적색(Red) 광을 방출하는 제1 발광 소자, 녹색(Green) 광을 방출하는 제2 발광 소자, 및 청색(Blue) 광을 방출하는 제3 발광 소자 각각에 대응하는 발광 효율이 도시되어 있다.

[0100] 도 6에 도시된 바와 같이, 0°C에서 제2 발광 소자에 대응하는 발광 효율은 10cd/A이고, 제1 발광 소자에 대응하는 발광 효율은 7cd/A이며, 제3 발광 소자에 발광 효율은 5cd/A이다. 또한, 온도가 증가할수록 각각의 발광 소자에 대응하는 발광 효율은 감소할 수 있다. 예를 들어, 100°C에서 제2 발광 소자에 대응하는 발광 효율은 7.5cd/A이고, 제1 발광 소자에 대응하는 발광 효율은 6cd/A이며, 제3 발광 소자에 대응하는 발광 효율은 4.5cd/A이다. 이와 같이, 발광 소자 각각이 포함하는 물질이 상이하므로, 발광 소자 각각에 대하여 온도가 증가함에 따라, 발광 효율이 감소하는 정도는 상이할 수 있다.

[0101] 이에 따라, 제2 가중치 데이터(TLW)는 제1 발광 소자에 대응하는 가중치 데이터(또는, 제2-1 가중치 데이터(TLW1)), 제2 발광 소자에 대응하는 가중치 데이터(또는, 제2-2 가중치 데이터(TLW2)), 및 제3 발광 소자에 대응하는 가중치 데이터(또는, 제2-3 가중치 데이터(TLW3))를 포함할 수 있다. 여기서, 제2 가중치 데이터(TLW)는 발광 소자마다 온도에 따른 가중치 변화율이 상이할 수 있다.

[0102] 예를 들어, 도 7a 내지 도 7c를 참조하면, 100°C에서 제2-1 가중치 데이터(TLW1), 제2-2 가중치 데이터(TLW2), 및 제2-3 가중치 데이터(TLW3)는 모두 1의 값을 가지나, 0°C에서 제2-1 가중치 데이터(TLW1)는 0.7의 값을 가지고, 제2-2 가중치 데이터(TLW2)는 0.6의 값을 가지며, 제2-3 가중치 데이터(TLW3)는 0.9의 값을 가질 수 있다. 이와 같이, 발광 소자들 각각에 대해서 최소 발광 효율을 가지는 온도(예를 들어, 100°C)에서 제2 가중치 데이터(TLW)는 1의 값을 가지며, 최소 발광 효율을 가지는 온도 이하에서는 발광 소자들 별로 상이한 가중치 변화율을 적용하여, 제2 가중치 데이터(TLW)가 결정될 수 있다. 다만, 이는 예시적인 것으로, 제2 가중치 데이터(TLW)는 상술한 방법 외에 다양한 방법으로 설정될 수 있다.

[0103] 일 실시예에서, 로드 가중치 산출부(720)는 예측 온도 데이터(BTD), 제1 가중치 데이터(BLW), 및 제2 가중치 데이터(TLW)에 기초하여, 블록들(BLK11 내지 BLK35) 각각에 대응하는 로드 가중치(LW)를 산출할 수 있다.

[0104] 예를 들어, 로드 가중치 산출부(720)는 블록들(BLK11 내지 BLK35) 중 하나의 블록에 대하여, 예측 온도 데이터(BTD)에 기초한 해당 블록의 온도에 대응하는 제2-1 가중치 데이터(TLW1), 제2-2 가중치 데이터(TLW2), 제2-3 가중치 데이터(TLW3) 각각을 해당 블록의 제1-1 가중치 데이터(BLW1), 제1-2 가중치 데이터(BLW2), 및 제1-3 가중치 데이터(BLW3) 각각과 곱함으로써 해당 블록의 적색 계조, 녹색 계조, 및 청색 계조 각각에 대한 가중치들을 산출하고, 적색 계조, 녹색 계조, 및 청색 계조 각각에 대한 가중치들을 곱함으로써 해당 블록의 로드 가중

치(LW)를 산출할 수 있다. 이와 같이, 로드 가중치 산출부(720)는 블록들(BLK11 내지 BLK35) 각각의 발광 효율 편차와 주변 온도에 따른 발광 소자들 각각의 발광 효율 편차를 반영하여, 블록들(BLK11 내지 BLK35) 각각에 대응하는 로드 가중치(LW)를 산출할 수 있다.

[0105] 로드 값 결정부(740)는 타이밍 제어부(200)로부터 블록들(BLK11 내지 BLK35) 각각의 프레임 로드 값(FL1)을 수신하고, 로드 가중치 산출부(720)로부터 블록들(BLK11 내지 BLK35) 각각의 로드 가중치(LW)를 수신할 수 있다.

[0106] 로드 값 결정부(740)는 프레임 로드 값(FL1)과 로드 가중치(LW)에 기초하여, 보정 로드 값(FL2)을 산출할 수 있다. 예를 들어, 로드 값 결정부(740)는 블록들(BLK11 내지 BLK35) 각각에 대하여 프레임 로드 값(FL1)과 로드 가중치(LW)를 곱하고, 곱한 값들을 모두 더하여 보정 로드 값(FL2)을 산출할 수 있다.

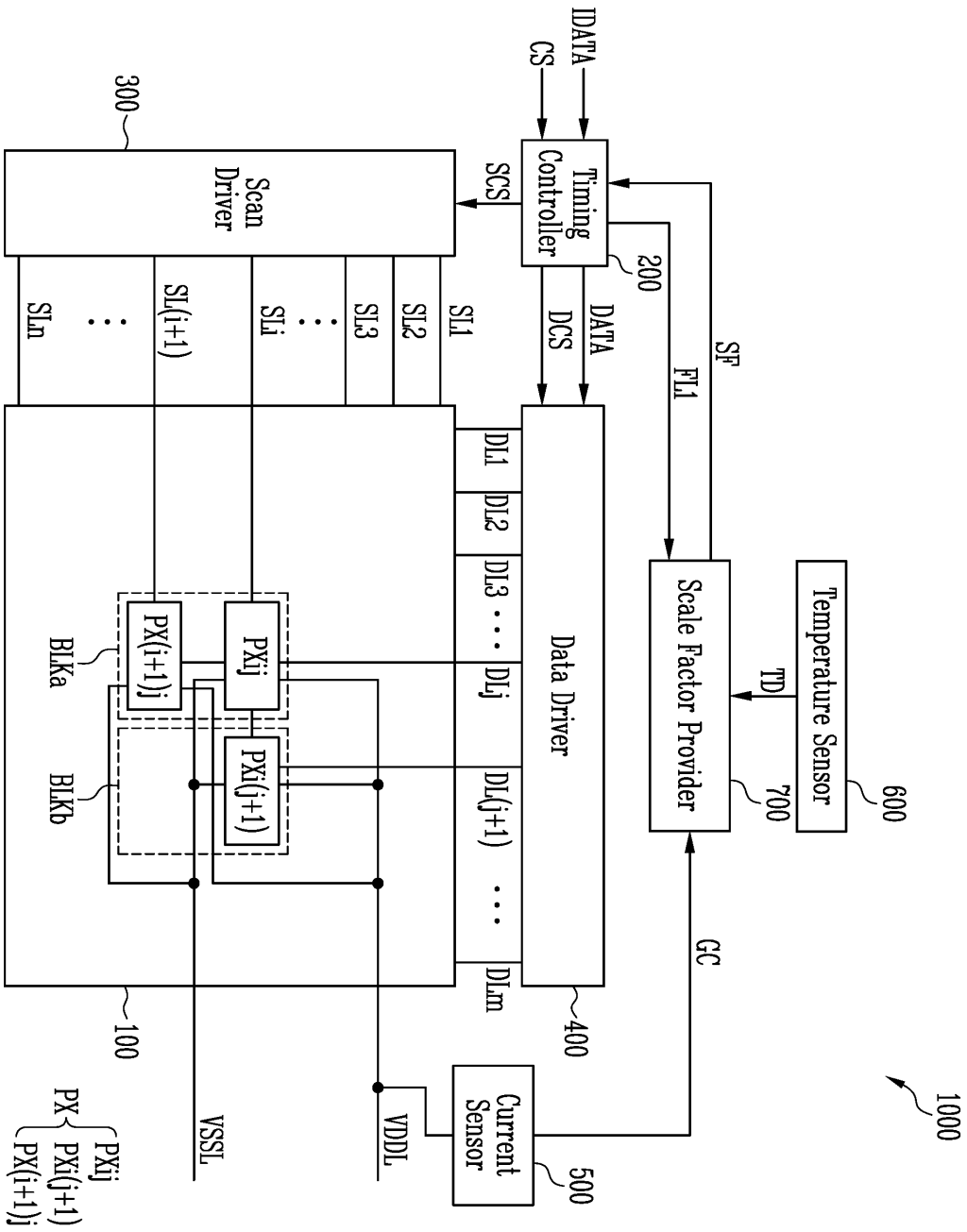
[0107] 스케일 팩터 생성부(750)는 단위 목표 전류 값(UTC)과 로드 값 결정부(740)로부터 제공받은 보정 로드 값(FL2)에 기초하여 목표 전류 값을 결정할 수 있다. 예를 들어, 스케일 팩터 생성부(750)는 단위 목표 전류 값(UTC)과 보정 로드 값(FL2)을 곱함으로써 목표 전류 값을 결정할 수 있다. 또한, 스케일 팩터 생성부(750)는 목표 전류 값과 전류 센서(500)로부터 제공받은 전역 전류 값(GC)을 비교하여 스케일 팩터(SF)를 생성할 수 있다. 예를 들어, 스케일 팩터 생성부(750)는 목표 전류 값과 전역 전류 값(GC) 사이의 비율을 스케일 팩터(SF)로 결정할 수 있다.

[0108] 도 1, 및 도 3 내지 도 7c를 참조하여 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(1000)(또는, 스케일 팩터 제공부(700))는 블록들(BLK11 내지 BLK35) 각각의 발광 효율과 주변 온도에 따른 화소들(PX)의 발광 효율을 고려하여 전역 전류 제어 동작을 수행할 수 있다. 이에 따라, 화소들(PX)의 공정 편차 및 주변 온도 변화에 대응하여, 화소들(PX)에 적절한 전류가 공급될 수 있다.

[0110] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하고 설명하는 것이다. 또한, 전술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내고 설명하는 것에 불과하며, 전술한 바와 같이 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있으며, 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위 내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 따라서, 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한, 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

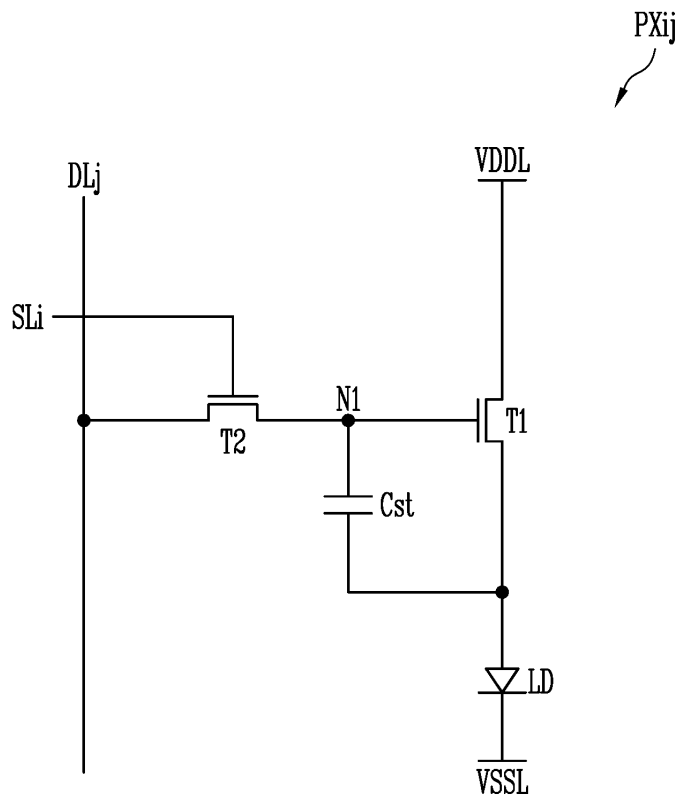
[0111]	100: 표시 패널	200: 타이밍 제어부
	300: 주사 구동부	400: 데이터 구동부
	500: 전류 센서	600: 온도 센서
	700: 스케일 팩터 제공부	710: 온도 산출부
	720: 로드 가중치 산출부	730: 제1 메모리
	740: 로드 값 결정부	750: 스케일 팩터 생성부
	760: 단위 목표 전류 값 생성부	770: 제2 메모리
	BLK11~BLK35: 블록들	PX: 화소들
	RBLK: 기준 블록	



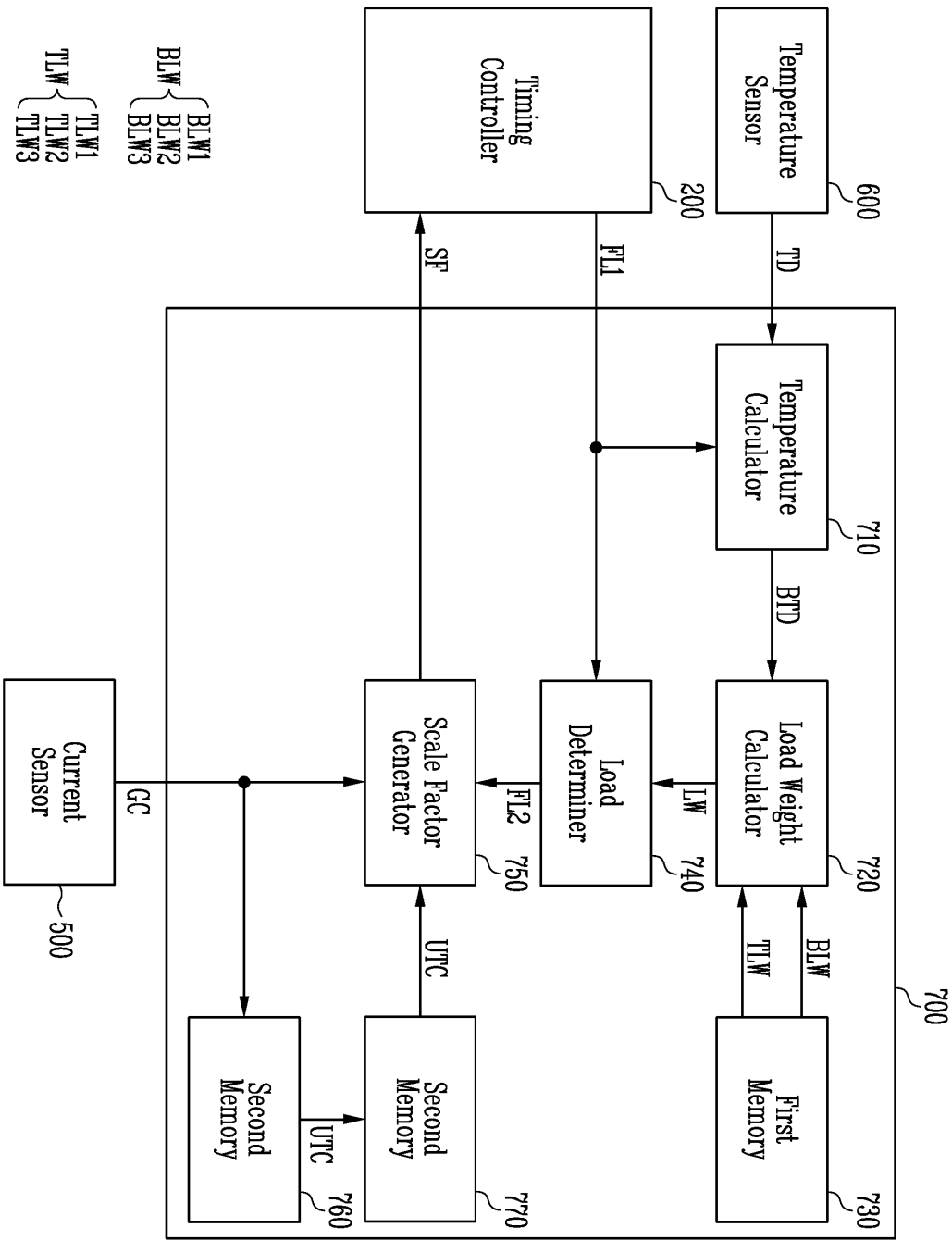
도면

도면1

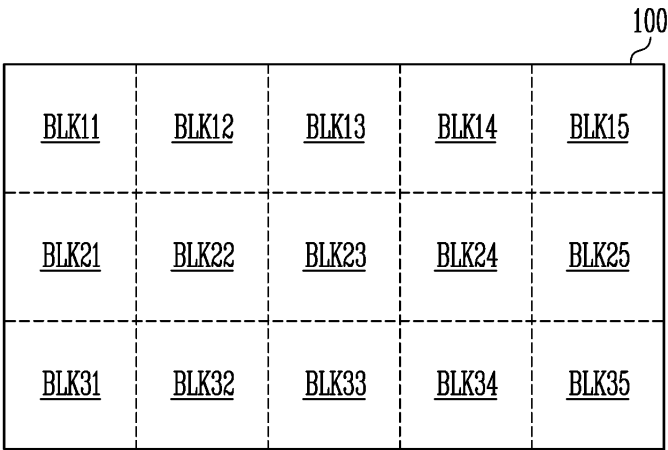
도면2



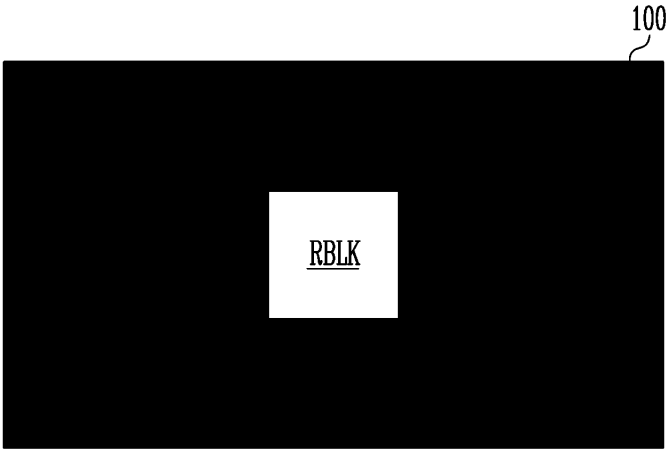
도면3



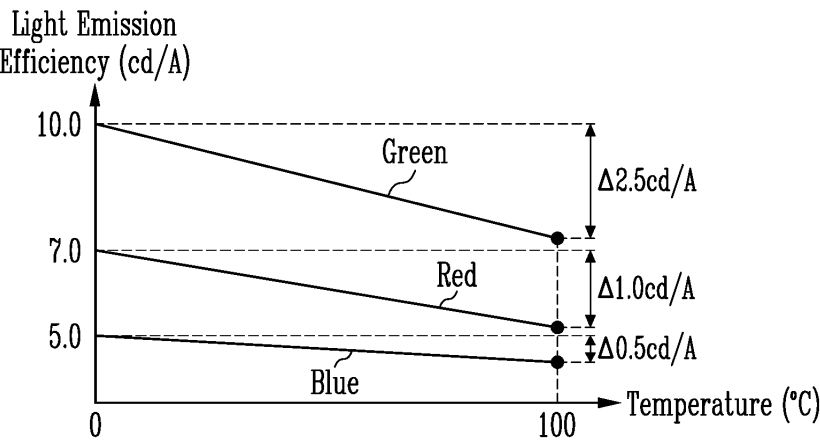
도면4



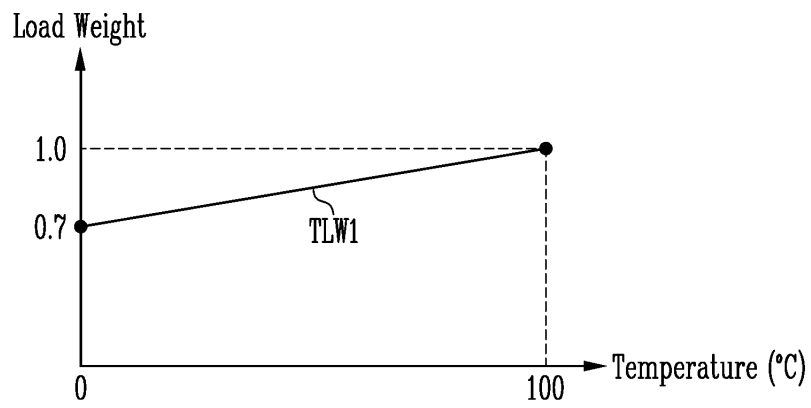
도면5



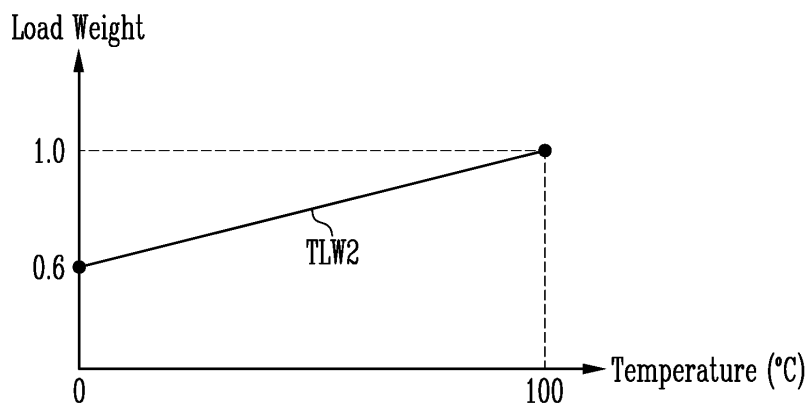
도면6



도면7a



도면7b



도면7c

