



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0047618
(43) 공개일자 2016년05월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(21) 출원번호 10-2014-0143171

(22) 출원일자 2014년10월22일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

후지이미즈루

충청남도 천안시 서북구 불당1로 68, 704동 150
2호

(74) 대리인

박영우

전체 청구항 수 : 총 20 항

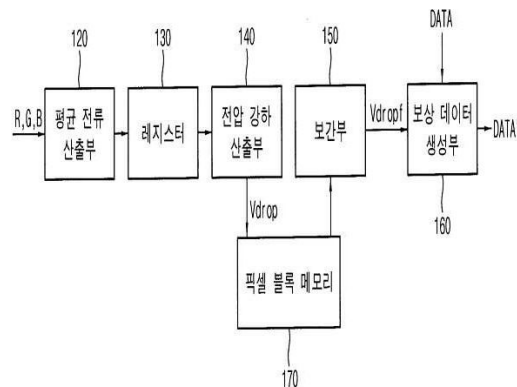
(54) 발명의 명칭 데이터 보상 장치 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

데이터 보상 장치는 일정한 픽셀 수를 가지는 $M \times N$ (M, N 은 양의 정수) 개의 픽셀 블록들 각각의 평균 전류를 영상 데이터 신호에 기초하여 산출하는 평균 전류 산출부, 평균 전류에 대한 Y축 전압 강하 가중치 및 X축 전압 강하 분포 계수의 곱에 기초하여 목표 픽셀 블록들 각각의 전원 전압의 전압 강하를 2차원적으로 산출하는 전압 강하 산출부, 목표 픽셀 블록들의 전압 강하를 서로 보간하여 목표 픽셀의 최종 전압 강하를 산출하는 보간부 및 전원 전압의 전압 강하 및 최종 전압 강하에 기초하여 영상 데이터 신호의 데이터 전압을 보상한 보상 데이터 전압을 생성하는 보상 데이터 생성부를 포함한다.

대표도

100



명세서

청구범위

청구항 1

표시 패널에 제공되는 전원 전압의 전압 강하를 보상하는 데이터 보상 장치에 있어서,

일정한 픽셀 수를 가지는 $M \times N$ (M, N 은 양의 정수) 개의 픽셀 블록들 각각의 평균 전류를 영상 데이터 신호에 기초하여 산출하는 평균 전류 산출부;

상기 평균 전류에 대한 Y축 전압 강하 가중치 및 X축 전압 강하 분포 계수의 곱에 기초하여 목표 픽셀 블록들 각각의 전원 전압의 전압 강하를 2차원적으로 산출하는 전압 강하 산출부;

상기 목표 픽셀 블록들의 상기 전압 강하를 서로 보간하여 목표 픽셀의 최종 전압 강하를 산출하는 보간부; 및

상기 전원 전압의 상기 전압 강하 및 상기 최종 전압 강하에 기초하여 상기 영상 데이터 신호의 데이터 전압을 보상한 보상 데이터 전압을 생성하는 보상 데이터 생성부를 포함하는 데이터 보상 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 Y축 전압 강하 가중치와 상기 X축 전압 강하 분포 계수의 곱은, 상기 픽셀 블록들 중 선택된 기준 픽셀 블록에 단위 전류가 인가된 경우의 상기 목표 픽셀 블록들 각각에서의 전류량에 상응하는 것을 특징으로 하는 데이터 보상 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 Y축 전압 강하 가중치는, 상기 기준 픽셀 블록에 단위 전류가 공급되었을 때 상기 목표 픽셀 블록들 각각에서의 Y축 방향으로의 상기 전원 전압의 전압 강하 비율인 것을 특징으로 하는 데이터 보상 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 기준 픽셀 블록의 Y 좌표 값이 상기 목표 픽셀 블록의 Y 좌표 값보다 크거나 같은 경우, 상기 전압 강하 산출부는 상기 Y축 전압 강하 가중치가 상기 기준 픽셀 블록의 상기 Y 좌표에 따라 선형적으로 증가되도록 설정하고,

상기 기준 픽셀 블록의 상기 Y 좌표 값이 상기 목표 픽셀 블록의 상기 Y 좌표 값보다 작은 경우, 상기 전압 강하 산출부는 상기 Y축 전압 강하 가중치를 일정한 값으로 고정하는 것을 특징으로 하는 데이터 보상 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서, 상기 X축 전압 강하 분포 계수는 $S_{mn}(x, y)$ 로 표현되고,

상기 X축 전압 강하 분포 계수는 (m, n) 좌표(m 은 M 이하의 양의 정수, n 은 N 이하의 양의 정수)에 상응하는 상기 기준 픽셀 블록에 상기 단위 전류가 공급되었을 때 (x, y) 좌표(x 는 M 이하의 양의 정수, y 는 N 이하의 양의 정수)에 상응하는 상기 목표 픽셀 블록들 각각에서의 X축 방향으로의 전원 전압 강하 비율이 표준화된 값인 것을 특징으로 하는 데이터 보상 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 제1 X 좌표에 상응하는 상기 기준 픽셀 블록에 대한 제2 X 좌표에 상응하는 상기 목표 픽셀 블록들 각각의 상기 X축 전압 강하 분포 계수는 상기 제2 X 좌표에 상응하는 상기 기준 픽셀 블록에 대한 상기 제1 X 좌표에 상응하는 상기 목표 픽셀 블록들 각각의 상기 X축 전압 강하 분포 계수와 서로 동일한 것을 특징으로 하는 데이터 보상 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 제1 Y 좌표에 상응하는 상기 기준 픽셀 블록에 대한 제2 Y 좌표에 상응하는 상기 목표 픽셀

블록들 각각의 상기 X축 전압 강하 분포 계수는 상기 제2 Y 좌표에 상응하는 상기 기준 픽셀 블록에 대한 상기 제1 Y 좌표에 상응하는 상기 목표 픽셀 블록들 각각의 상기 X축 전압 강하 분포 계수와 서로 동일한 것을 특징으로 하는 데이터 보상 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 전압 강하 산출부는

$$V_{drop}(x,y) = R_s \times \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N I_{mn} \times S_{mn}(x,y) \times Y_n$$

(여기서, 상기 R_s 는 저항 계수, 상기 I_{mn} 은 (m, n) 좌표에 상응하는 상기 픽셀 블록의 상기 평균 전류, 상기 $S_{mn}(x, y)$ 는 상기 X축 전압 강하 분포 계수, 상기 Y_n 은 상기 Y축 전압 강하 계수, 상기 (x, y)는 상기 전압 강하가 산출되는 목표 픽셀 블록의 좌표, 상기 M은 상기 픽셀 블록들의 x축 방향으로의 전체 개수, 및 상기 N은 상기 픽셀 블록들의 y축 방향으로의 전체 개수임)의 수학식을 이용하여 x축 방향으로의 전압 강하 및 y축 방향으로의 전압 강하가 반영된 상기 목표 픽셀 블록들 각각의 상기 전압 강하를 산출하는 것을 특징으로 하는 데이터 보상 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 전압 강하 산출부는

상기 (m, n) 좌표에 상응하는 픽셀 블록의 상기 평균 전류와 상기 상기 (m, n) 좌표 및 상기 목표 픽셀 블록의 좌표에 상응하는 X축 전압 강하 분포 계수를 각각 곱하여 제1 결과들을 출력하는 제1 곱셈기;

상기 제1 결과들 각각에 상기 Y축 전압 강하 가중치를 각각 곱하여 제2 결과들을 출력하는 제2 곱셈기; 및

상기 제2 결과들을 서로 합산하여 상기 목표 픽셀 블록들 각각에서의 상기 전압 강하를 산출하는 덧셈기를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 보상 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 보간부는 상기 목표 픽셀 블록들의 중앙에 각각 위치하는 중앙 픽셀들을 기준으로, 상기 목표 픽셀과 인접한 4개의 상기 중앙 픽셀들이 각각 포함된 상기 목표 픽셀 블록들 각각의 상기 전압 강하를 이용하여 이중 선형 보간(bilinear interpolation)함으로써 상기 목표 픽셀의 최종 전압 강하를 산출하는 것을 특징으로 하는 데이터 보상 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 보상 데이터 생성부는

하나의 프레임에서 상기 목표 픽셀 블록들의 상기 전압 강하들 중 최대 전압 강하를 산출하는 최대값 산출기;

상기 최대 전압 강하와 상기 목표 픽셀의 상기 최종 전압 강하의 차이인 델타를 구하는 비교기; 및

상기 데이터 전압에 상기 델타를 감산하여 상기 보상 데이터 전압을 생성하는 감산기를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 보상 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 최대값 산출기는 상기 최대 전압 강하를 기 설정된 값으로 고정하는 것을 특징으로 하는 데이터 보상 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 픽셀 블록들 각각의 상기 평균 전류 전체의 합인 총 전류를 산출하고, 상기 총 전류에 기초하여 공통 전압 강하를 산출하는 공통 전압 강하 산출부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 보상 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 보상 데이터 생성부는 상기 목표 픽셀 블록들 각각에서의 상기 전압 강하에 상기 공통 전압 강하를 각각 가산한 값에 기초하여 상기 보상 데이터 전압을 생성하는 것을 특징으로 하는 데이터 보상 장치.

청구항 15

제 13 항에 있어서, 상기 공통 전압 강하 산출부는 상기 총 전류와 기 설정된 기준 전류를 비교하여 상기 총 전류가 상기 기준 전류보다 작은 경우 상기 보상 데이터 생성부의 동작을 정지시키는 것을 특징으로 하는 데이터 보상 장치.

청구항 16

일정한 픽셀 수를 가지는 $M \times N$ (M, N 은 양의 정수) 개의 픽셀 블록들을 포함하는 표시 패널;

상기 픽셀 블록들 각각의 평균 전류를 기초로 상기 픽셀 블록들 각각의 전원 전압의 전압 강하량을 2차원적으로 보상한 보상 데이터 전압을 생성하는 데이터 보상부;

스캔 신호를 상기 표시 패널에 제공하는 스캔 구동부;

상기 보상 데이터 전압을 상기 표시 패널에 제공하는 데이터 구동부;

상기 스캔 구동부 및 상기 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 제어부; 및

제1 전원 전압 및 제2 전원 전압을 상기 표시 패널에 제공하는 전원 공급부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 데이터 보상부는

상기 픽셀 블록들 각각의 상기 평균 전류를 영상 데이터 신호에 기초하여 산출하는 평균 전류 산출부;

상기 평균 전류에 대한 Y축 전압 강하 가중치 및 X축 전압 강하 분포 계수의 곱에 기초하여 목표 픽셀 블록들 각각에서의 상기 제1 전원 전압의 전압 강하를 2차원적으로 산출하는 전압 강하 산출부;

상기 목표 픽셀 블록들의 상기 전압 강하들을 서로 보간하여 목표 픽셀의 최종 전압 강하를 산출하는 보간부; 및

상기 제1 전원 전압의 상기 전압 강하 및 상기 최종 전압 강하에 기초하여 상기 영상 데이터 신호의 데이터 전압을 보상한 보상 데이터 전압을 생성하는 보상 데이터 생성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 Y축 전압 강하 가중치와 상기 X축 전압 강하 분포 계수의 곱은, 상기 픽셀 블록들 중 선택된 기준 픽셀 블록에 단위 전류가 인가된 경우의 상기 목표 픽셀 블록들 각각에서의 전류량에 상응하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 X축 전압 강하 분포 계수는 (m, n) 좌표(m 은 M 이하의 양의 정수, n 은 N 이하의 양의 정수)에 상응하는 상기 기준 픽셀 블록에 상기 단위 전류가 공급되었을 때 (x, y) 좌표(x 는 M 이하의 양의 정수, y 는 N 이하의 양의 정수)에 상응하는 상기 목표 픽셀 블록들 각각에서의 X축 방향으로의 제1 전원 전압 강하 비율이 표준화된 값인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서, 상기 전압 강하 산출부는

$$V_{drop}(x,y) = R_s \times \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N I_{mn} \times S_{mn}(x,y) \times Y_n$$

(여기서, 상기 R_s 는 저항 계수, 상기 I_{mn} 은 (m, n) 좌표에 상응하는 상기 픽셀 블록의 평균 전류, 상기 $S_{mn}(x, y)$ 는 상기 X축 전압 강하 분포 계수, 상기 Y_n 은 상기 Y축 전압 강하 계수, 상기 (x, y)는 상기 전압 강하가 산출되는 상기 목표 픽셀 블록의 좌표, 상기 M은 상기 픽셀 블록들의 x축 방향으로의 전체 개수, 및 상기 N은 상기 픽셀 블록들의 y축 방향으로의 전체 개수임)의 수학적식을 이용하여 x축 방향으로의 전압 강하 및 y축 방향으로의 전압 강하가 반영된 상기 목표 픽셀 블록들 각각의 상기 전압 강하를 산출하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 데이터 보상 장치 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판 표시 장치 중 유기 발광 표시 장치(OLED)는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시하는 것으로, 이는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되는 장점이 있다.

[0003] 유기발광 표시 장치는 발광 소자인 유기발광 다이오드에 전류를 흘려서 빛을 발생하여 영상을 표시한다. 이때, 각 픽셀의 구동 TFT(thin film transistor)가 영상 데이터의 계조에 따라 일정 전류를 흘려준다.

[0004] 다만, 유기발광 표시 장치는 화소에 전원 및 데이터 신호를 전달하는 배선에 의한 전압 강하(IR-drop) 현상에 의해 화질이 저하되는 문제가 발생하고 있다. 배선에 의한 전압 강하에 의해 실제로 인가한 전압보다 낮은 전압이 픽셀에 전달되고, 이에 따라 구동 TFT에 흐르는 전류량에 영향을 주어 표시 장치의 LRU(long range uniformity) 특성을 저하시킬 수 있다. 이에 따라, 상기 전압 강하를 1차원적으로 보상하는 보상 데이터를 생성하는 방안들이 개시되었지만, 이러한 종래의 보상 데이터를 생성하는 기술은 상기 전압 강하를 정확하게 산출하는 데에 한계가 있고, 영상 보상 효과가 불충분한 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 목적은 배선의 전압 강하를 2차원적으로 보상하는 데이터 보상 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 상기 데이터 보상 장치를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 다만, 본 발명의 목적은 상술한 목적들로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예들에 따른 데이터 보상 장치는 일정한 픽셀 수를 가지는 $M \times N$ (M, N은 양의 정수) 개의 픽셀 블록들 각각의 평균 전류를 영상 데이터 신호에 기초하여 산출하는 평균 전류 산출부, 상기 평균 전류에 대한 Y축 전압 강하 가중치 및 X축 전압 강하 분포 계수의 곱에 기초하여 목표 픽셀 블록들 각각의 전원 전압의 전압 강하를 2차원적으로 산출하는 전압 강하 산출부, 상기 목표 픽셀 블록들의 상기 전압 강하를 서로 보간하여 목표 픽셀의 최종 전압 강하를 산출하는 보간부 및 상기 전원 전압의 상기 전압 강하 및 상기 최종 전압 강하에 기초하여 상기 영상 데이터 신호의 데이터 전압을 보상한 보상 데이터 전압

을 생성하는 보상 데이터 생성부를 포함할 수 있다.

[0009] 일 실시예에 의하면, 상기 Y축 전압 강하 가중치와 상기 X축 전압 강하 분포 계수의 곱은, 상기 픽셀 블록들 중 선택된 기준 픽셀 블록에 단위 전류가 인가된 경우의 상기 목표 픽셀 블록들 각각에서의 전류량에 상응할 수 있다.

[0010] 일 실시예에 의하면, 상기 Y축 전압 강하 가중치는, 상기 기준 픽셀 블록에 단위 전류가 공급되었을 때 상기 목표 픽셀 블록들 각각에서의 Y축 방향으로의 상기 전원 전압의 전압 강하 비율일 수 있다.

[0011] 일 실시예에 의하면, 상기 기준 픽셀 블록의 Y 좌표 값이 상기 목표 픽셀 블록의 Y 좌표 값보다 크거나 같은 경우, 상기 전압 강하 산출부는 상기 Y축 전압 강하 가중치가 상기 기준 픽셀 블록의 상기 Y 좌표에 따라 선형적으로 증가되도록 설정하고, 상기 기준 픽셀 블록의 상기 Y 좌표 값이 상기 목표 픽셀 블록의 상기 Y 좌표 값보다 작은 경우, 상기 전압 강하 산출부는 상기 Y축 전압 강하 가중치를 일정한 값으로 고정할 수 있다.

[0012] 일 실시예에 의하면, 상기 X축 전압 강하 분포 계수는 $S_{mn}(x, y)$ 로 표현되고, 상기 X축 전압 강하 분포 계수는 (m, n) 좌표(m 는 M 이하의 양의 정수, n 는 N 이하의 양의 정수)에 상응하는 상기 기준 픽셀 블록에 상기 단위 전류가 공급되었을 때 (x, y) 좌표(x 는 M 이하의 양의 정수, y 는 N 이하의 양의 정수)에 상응하는 상기 목표 픽셀 블록들 각각에서의 X축 방향으로의 전원 전압 강하 비율이 표준화된 값일 수 있다.

[0013] 일 실시예에 의하면, 제1 X 좌표에 상응하는 상기 기준 픽셀 블록에 대한 제2 X 좌표에 상응하는 상기 목표 픽셀 블록들 각각의 상기 X축 전압 강하 분포 계수는 상기 제2 X 좌표에 상응하는 상기 기준 픽셀 블록에 대한 상기 제1 X 좌표에 상응하는 상기 목표 픽셀 블록들 각각의 상기 X축 전압 강하 분포 계수와 서로 동일할 수 있다.

[0014] 일 실시예에 의하면, 제1 Y 좌표에 상응하는 상기 기준 픽셀 블록에 대한 제2 Y 좌표에 상응하는 상기 목표 픽셀 블록들 각각의 상기 X축 전압 강하 분포 계수는 상기 제2 Y 좌표에 상응하는 상기 기준 픽셀 블록에 대한 상기 제1 Y 좌표에 상응하는 상기 목표 픽셀 블록들 각각의 상기 X축 전압 강하 분포 계수와 서로 동일할 수 있다.

[0015] 일 실시예에 의하면, 상기 전압 강하 산출부는

$$V_{drop}(x,y) = R_s \times \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N I_{mn} \times S_{mn}(x,y) \times Y_n$$

[0016]

[0017] (여기서, 상기 R_s 는 저항 계수, 상기 I_{mn} 은 (m, n) 좌표에 상응하는 상기 픽셀 블록의 상기 평균 전류, 상기 $S_{mn}(x, y)$ 는 상기 X축 전압 강하 분포 계수, 상기 Y_n 은 상기 Y축 전압 강하 계수, 상기 (x, y) 는 상기 전압 강하가 산출되는 목표 픽셀 블록의 좌표, 상기 M은 상기 픽셀 블록들의 x축 방향으로의 전체 개수, 및 상기 N은 상기 픽셀 블록들의 y축 방향으로의 전체 개수임)의 수학적식을 이용하여 x축 방향으로의 전압 강하 및 y축 방향으로의 전압 강하가 반영된 상기 목표 픽셀 블록들 각각의 상기 전압 강하를 산출할 수 있다.

[0018] 일 실시예에 의하면, 상기 전압 강하 산출부는 상기 (m, n) 좌표에 상응하는 픽셀 블록의 상기 평균 전류와 상기 (m, n) 좌표 및 상기 목표 픽셀 블록의 좌표에 상응하는 X축 전압 강하 분포 계수를 각각 곱하여 제1 결과들을 출력하는 제1 곱셈기, 상기 제1 결과들 각각에 상기 Y축 전압 강하 가중치를 각각 곱하여 제2 결과들을 출력하는 제2 곱셈기, 및 상기 제2 결과들을 서로 합산하여 상기 목표 픽셀 블록들 각각에서의 상기 전압 강하를 산출하는 덧셈기를 포함할 수 있다.

[0019] 일 실시예에 의하면, 상기 보간부는 상기 목표 픽셀 블록들의 중앙에 각각 위치하는 중앙 픽셀들을 기준으로, 상기 목표 픽셀과 인접한 4개의 상기 중앙 픽셀들이 각각 포함된 상기 목표 픽셀 블록들 각각의 상기 전압 강하를 이용하여 이중 선형 보간(bilinear interpolation)함으로써 상기 목표 픽셀의 최종 전압 강하를 산출할 수 있다.

[0020] 일 실시예에 의하면, 상기 보상 데이터 생성부는 하나의 프레임에서 상기 목표 픽셀 블록들의 상기 전압 강하들 중 최대 전압 강하를 산출하는 최대값 산출기, 상기 최대 전압 강하와 상기 목표 픽셀의 상기 최종 전압 강하의 차이인 델타를 구하는 비교기 및 상기 데이터 전압에 상기 델타를 감산하여 상기 보상 데이터 전압을 생성하는 감산기를 포함할 수 있다.

- [0021] 일 실시예에 의하면, 상기 최대값 산출기는 상기 최대 전압 강하를 기 설정된 값으로 고정할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 의하면, 상기 데이터 보상 장치는 상기 픽셀 블록들 각각의 상기 평균 전류 전체의 합인 총 전류를 산출하고, 상기 총 전류에 기초하여 공통 전압 강하를 산출하는 공통 전압 강하 산출부를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 일 실시예에 의하면, 상기 보상 데이터 생성부는 상기 목표 픽셀 블록들 각각에서의 상기 전압 강하에 상기 공통 전압 강하를 각각 가산한 값에 기초하여 상기 보상 데이터 전압을 생성할 수 있다.
- [0024] 일 실시예에 의하면, 상기 공통 전압 강하 산출부는 상기 총 전류와 기 설정된 기준 전류를 비교하여 상기 총 전류가 상기 기준 전류보다 작은 경우 상기 보상 데이터 생성부의 동작을 정지시킬 수 있다.
- [0025] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 일정한 픽셀 수를 가지는 $M \times N$ (M, N 은 양의 정수) 개의 픽셀 블록들을 포함하는 표시 패널, 상기 픽셀 블록들 각각의 평균 전류를 기초로 상기 픽셀 블록들 각각의 전원 전압의 전압 강하량을 2차원적으로 보상한 보상 데이터 전압을 생성하는 데이터 보상부, 스캔 신호를 상기 표시 패널에 제공하는 스캔 구동부, 상기 보상 데이터 전압을 상기 표시 패널에 제공하는 데이터 구동부, 상기 스캔 구동부 및 상기 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 제어부 및 제1 전원 전압 및 제2 전원 전압을 상기 표시 패널에 제공하는 전원 공급부를 포함할 수 있다.
- [0026] 일 실시예에 의하면, 상기 데이터 보상부는 상기 픽셀 블록들 각각의 상기 평균 전류를 영상 데이터 신호에 기초하여 산출하는 평균 전류 산출부, 상기 평균 전류에 대한 Y축 전압 강하 가중치 및 X축 전압 강하 분포 계수의 곱에 기초하여 목표 픽셀 블록들 각각에서의 상기 제1 전원 전압의 전압 강하를 2차원적으로 산출하는 전압 강하 산출부, 상기 목표 픽셀 블록들의 상기 전압 강하들을 서로 보간하여 목표 픽셀의 최종 전압 강하를 산출하는 보간부 및 상기 제1 전원 전압의 상기 전압 강하 및 상기 최종 전압 강하에 기초하여 상기 영상 데이터 신호의 데이터 전압을 보상한 보상 데이터 전압을 생성하는 보상 데이터 생성부를 포함할 수 있다.
- [0027] 일 실시예에 의하면, 상기 Y축 전압 강하 가중치와 상기 X축 전압 강하 분포 계수의 곱은, 상기 픽셀 블록들 중 선택된 기준 픽셀 블록에 단위 전류가 인가된 경우의 상기 목표 픽셀 블록들 각각에서의 전류량에 상응할 수 있다.
- [0028] 일 실시예에 의하면, 상기 X축 전압 강하 분포 계수는 (m, n) 좌표(m 은 M 이하의 양의 정수, n 은 N 이하의 양의 정수)에 상응하는 상기 기준 픽셀 블록에 상기 단위 전류가 공급되었을 때 (x, y) 좌표(x 는 M 이하의 양의 정수, y 는 N 이하의 양의 정수)에 상응하는 상기 목표 픽셀 블록들 각각에서의 X축 방향으로의 제1 전원 전압 강하 비율이 표준화된 값일 수 있다.
- [0029] 일 실시예에 의하면, 상기 전압 강하 산출부는

$$V_{drop}(x,y) = R_s \times \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N I_{mn} \times S_{mn}(x,y) \times Y_n$$

- [0030]
- [0031] (여기서, 상기 R_s 는 저항 계수, 상기 I_{mn} 은 (m, n) 좌표에 상응하는 상기 픽셀 블록의 평균 전류, 상기 $S_{mn}(x, y)$ 는 상기 X축 전압 강하 분포 계수, 상기 Y_n 은 상기 Y축 전압 강하 계수, 상기 (x, y) 는 상기 전압 강하가 산출되는 상기 목표 픽셀 블록의 좌표, 상기 M 은 상기 픽셀 블록들의 x축 방향으로의 전체 개수, 및 상기 N 은 상기 픽셀 블록들의 y축 방향으로의 전체 개수임)의 수학적식을 이용하여 x축 방향으로의 전압 강하 및 y축 방향으로의 전압 강하가 반영된 상기 목표 픽셀 블록들 각각의 상기 전압 강하를 산출할 수 있다.

발명의 효과

- [0032] 본 발명의 실시예들에 따른 데이터 보상 장치 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치는 는 단순한 하드웨어 회로 및 기 설정된 X축 전압 강하 분포 계수($S_{mn}(x, y)$)를 이용하여 x축 방향 및 y축 방향으로의 전압 강하를 모두 고려한 보상 데이터 전압을 생성함으로써 픽셀 블록 및/또는 픽셀에서의 전원 전압의 전압 강하를 종래의 기술보다 비교적 정확하게 산출할 수 있다. 따라서, 전원 배선 등의 전압 강하에 의해 휘도 불균일 문제 및 화질 저하가 현저하게 개선할 수 있다.
- [0033] 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

- [0034] 도 1a는 본 발명의 실시예들에 따른 데이터 보상 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 1b는 도 1a의 데이터 보상 장치에 따라 구동되는 표시 패널의 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 1c는 도 1a의 데이터 보상 장치에 따라 표시 패널의 기준 픽셀 블록에 단위 전류가 인가되는 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 도 1a의 데이터 보상 장치에 포함되는 전압 강하 산출부의 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 도 2의 전압 강하 산출부에 포함되는 X축 전압 강하 분포 계수의 룩업 테이블의 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 4a는 도 3의 X축 전압 강하 분포 계수의 룩업 테이블을 설정하는 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 4b는 도 3의 X축 전압 강하 분포 계수의 룩업 테이블을 설정하는 다른 예를 나타내는 도면이다.
- 도 4c는 도 3의 X축 전압 강하 분포 계수의 룩업 테이블을 설정하는 또 다른 예를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 도 1a의 데이터 보상 장치에 포함되는 픽셀 블록 메모리의 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 6은 도 1a의 데이터 보상 장치에 포함되는 보간부의 동작의 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 도 1a의 데이터 보상 장치에 포함되는 보상 데이터 생성부의 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 실시예들에 따른 데이터 보상 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 9는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [0036] 도 1a는 본 발명의 실시예들에 따른 데이터 보상 장치를 나타내는 블록도이고, 도 1b는 도 1a의 데이터 보상 장치에 따라 구동되는 표시 패널의 일 예를 나타내는 도면이며, 도 1c는 도 1a의 데이터 보상 장치에 따라 표시 패널의 기준 픽셀 블록에 단위 전류가 인가되는 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0037] 도 1a 내지 도 1c를 참조하면, 데이터 보상 장치(100)는 평균 전류 산출부(120), 전압 강하 산출부(140), 보간부(150) 및 보상 데이터 생성부(160)를 포함할 수 있다. 표시 패널(200)은 일정한 픽셀 수를 가지는 가지는 $M \times N$ (M, N 은 양의 정수) 개의 픽셀 블록(PB)들로 구분될 수 있다.
- [0038] 평균 전류 산출부(120)는 외부로부터 제공되는 영상 데이터 신호(R, G, B)에 기초하여 픽셀 블록(PB)들 각각의 평균 전류를 산출할 수 있다. 일 실시예에서, 평균 전류 산출부(120)는 하나의 프레임(frame) 동안 영상 데이터 신호(R, G, B)를 감마 변환하여 픽셀(P)들에 제공되는 픽셀 전류들을 추정할 수 있다. 평균 전류 산출부(120)는 픽셀 블록(PB)에 포함되는 복수의 픽셀(P)들에 대한 상기 추정된 픽셀 전류들의 평균을 계산함으로써 각각의 픽셀 블록(PB)의 평균 전류를 산출할 수 있다. 일 실시예에서, 상기 평균 전류들은 레지스터(130)에 일시적으로 저장될 수 있다.
- [0039] 레지스터(130)는 하나의 프레임에서 상기 평균 전류들을 저장할 수 있다. 일 실시예에서, 레지스터(130)는 픽셀 블록(PB)들의 X축 방향 개수에 상응하도록 M개의 저장 블록들을 포함할 수 있다.
- [0040] 상기 픽셀 블록(PB)이란, 도 1b에 도시된 바와 같이, 표시 패널(200)을 통해 출력되는 하나의 화면을 분할시킨 영역들 각각을 말한다. 예를 들어, 도 1b에 도시된 표시 패널(200)이, Full-HD로 구성된 패널인 경우, 가로(X축 방향, 즉, 도 1b에 X로 표시)의 픽셀(P) 수는 1,080개이고, 세로(Y축 방향, 즉, 도 1b에 Y로 표시)의 픽셀(P) 수는 1,920개이며, 상기 픽셀(P)들은 3개의 서브픽셀들(R서브픽셀, G서브픽셀, B서브픽셀)을 포함할 수 있다. 따라서, 하나의 프레임에 포함되는 픽셀 수는, 1080(가로 픽셀 수) $\times$ 1920(세로 픽셀 수)에 상응할 수 있다.
- [0041] 이 경우, 하나의 픽셀 블록(PB)이 120x120 픽셀(P)들로 구성되어 있다면, 상기 하나의 프레임 또는 표시 패널(200) 또는 화면의 X축 방향(즉, 가로 라인)에는 총 9개(=1080/120)의 픽셀 블록(PB)들이 생성되며, Y축 방향

(즉, 세로 라인)에는 총 $16(=1920/120)$ 개의 픽셀 블록(PB)들이 생성될 수 있다. 여기서, 표시 패널(200)의 (x, y) 좌표에 대응하는 픽셀 블록(PB)은 $PB(x, y)$ 로 표시될 수 있다.

[0042] 이하에서는, 상기한 바와 같은 픽셀 블록(PB)의 예를, 본 발명의 일 예로 하여, 본 발명의 실시예들을 설명하기로 한다.

[0043] 전압 강하 산출부(140)는 상기 평균 전류에 대한 Y축 전압 강하 가중치(Y_n) 및 X축 전압 강하 분포 계수($S_{mn}(x, y)$)의 곱에 기초하여 목표 픽셀 블록($PB(x, y)$)들 각각의 제1 전원 전압(ELVDD)의 전압 강하를 2차원적으로 산출할 수 있다. 목표 픽셀 블록($PB(x, y)$)은 전원 전압(ELVDD)의 전압 강하가 산출되는 픽셀 블록(PB)을 의미한다. 도 1c에 도시된 바와 같이, 표시 패널(200)에 연결된 전원 배선을 통해 공급되는 전원 전압(ELVDD)은 상기 전원 배선 등에 의한 전압 강하(IR-drop)에 의해 픽셀 전류에 영향을 주어 Y축 방향으로 전류가 감소하게 되고, 이에 따라 휘도가 저하된다. 또한, 표시 패널(200)에 흐르는 전류가 x축 방향 쪽으로도 분산되므로, X축 방향으로 전압 강하가 발생하고, 픽셀 전류가 감소할 수 있다. 도 1c는 픽셀 블록들 중 선택된 기준 픽셀 블록($PB(m, n)$)에 단위 전류(I_u)가 인가된 경우의 X축 방향 및 Y축 방향의 상기 전압 강하에 의한 등전위 라인들을 보여주고 있다. 따라서, 전압 강하 산출부(140)는 상기 전원 전압의 x축 및 y축 방향으로의 전압 강하를 모두 고려하여 픽셀 블록(PB)들의 전압 강하(Vdrop)들을 산출할 수 있다. 일 실시예에서, 전압 강하(Vdrop)는 표시 장치에 포함되는 전원 공급부가 출력하는 전원 전압(ELVDD)과 목표 픽셀 블록($PB(x, y)$)에 인가되는 전원 전압과의 전압차에 상응할 수 있다.

[0044] 일 실시예에서, Y축 전압 강하 가중치(Y_n)와 X축 전압 강하 분포 계수($S_{mn}(x, y)$)의 곱은, 픽셀 블록들 중 선택된 기준 픽셀 블록($PB(m, n)$)에 단위 전류(I_u)가 인가된 경우의 목표 픽셀 블록($PB(x, y)$)들 각각에서의 전류량에 상응할 수 있다. Y축 전압 강하 가중치(Y_n)는, 기준 픽셀 블록($PB(m, n)$)에 단위 전류(I_u)가 공급되었을 때 목표 픽셀 블록($PB(x, y)$)들 각각에서의 Y축 방향으로의 전원 전압(ELVDD)의 전압 강하 비율이다. X축 전압 강하 분포 계수($S_{mn}(x, y)$)는 (m, n) 좌표(m은 M 이하의 양의 정수, n은 N 이하의 양의 정수)에 상응하는 기준 픽셀 블록($PB(m, n)$)에 단위 전류(I_u)가 공급되었을 때 (x, y) 좌표(x는 M 이하의 양의 정수, y는 N 이하의 양의 정수)에 상응하는 목표 픽셀 블록($PB(x, y)$)에서의 X축 방향으로의 전원 전압 강하 비율이 표준화(normalize)된 값으로 정의된다. 즉, 특정 기준 픽셀 블록($PB(m, n)$)에 단위 전류(I_u)가 공급되는 경우, 동일한 X 좌표를 갖는 픽셀 블록들(PB)에서의 X축 방향으로의 전압 강하량은 서로 다르다. X축 전압 강하 분포 계수($S_{mn}(x, y)$)는 상기 축 방향에 대한 전압 강하량의 차이를 적용한 값을 의미한다. 일 실시예에서, X축 전압 강하 분포 계수($S_{mn}(x, y)$)는 룩업 테이블에 저장될 수 있다.

[0045] 일 실시예에서, 전압 강하 산출부(140)는 적어도 하나의 곱셈기 및 1개의 덧셈기로 구성될 수 있다. 다시 말하면, 전압 강하 산출부(140)는 간단한 하드웨어 구성을 통해 픽셀 블록(PB)의 전압 강하(Vdrop)를 비교적 정확하게 산출할 수 있다. 전압 강하 산출부(140)의 구성, 동작 및 X축 전압 강하 분포 계수($S_{mn}(x, y)$)에 대해서는 아래 도 2 내지 도 5를 참조하여 상세하게 설명하기로 한다. 전압 강하 산출부(140)에서 생성된 픽셀 블록(PB)들의 전압 강하(Vdrop)는 보간부(150)에 제공될 수 있다.

[0046] 보간부(150)는 목표 픽셀 블록($PB(x, y)$)들의 전압 강하들(Vdrop)을 서로 보간하여 목표 픽셀의 최종 전압 강하(Vdropf)를 산출할 수 있다. 따라서, 보간부(150)는 전압 강하 산출부(140)로부터 인가받은 픽셀 블록들(PB)의 전압 강하들(Vdrop)을 이용하여 표시 패널(200)에 배치된 모든 픽셀들(P)에서의 최종 전압 강하(Vdropf)를 산출할 수 있다. 일 실시예에서, 보간부(150)는 픽셀 블록들(PB)의 중앙에 각각 위치하는 중앙 픽셀들을 기준으로, 목표 픽셀과 인접한 4개의 중앙 픽셀들이 포함된 픽셀 블록들 각각의 전압 강하들(Vdrop)을 이용하여 이중 선형 보간(bilinear interpolation)함으로써 목표 픽셀의 최종 전압 강하(Vdropf)를 산출하고, 최종 전압 강하(Vdropf)를 보상 데이터 생성부(160)에 제공할 수 있다.

[0047] 일 실시예에서, 데이터 보상 장치(100)는 픽셀 블록 메모리(170)를 더 포함할 수 있다. 픽셀 블록 메모리(170)는 전압 강하 산출부(140)에서 출력된 전압 강하들(Vdrop)을 저장할 수 있다. 픽셀 블록 메모리(170)는 픽셀 블록들(PB) 중 적어도 하나에 각각 매칭되는 레지스터 블록을 포함할 수 있다.

[0048] 보상 데이터 생성부(160)는 상기 전원 전압의 전압 강하들(Vdrop) 및 각각의 픽셀의 최종 전압 강하(Vdropf)에 기초하여 영상 데이터 신호(R, G, B)의 데이터 전압(DATA)을 보정한 보상 데이터 전압(DATA')을 생성할 수 있다. 일 실시예에서, 보상 데이터 생성부(160)는 픽셀 블록(PB)들 각각의 전압 강하량(Vdrop)과 상기 전압 강하량의 최대값을 비교한 값 및 각각의 픽셀의 최종 전압 강하(Vdropf)에 기초하여 영상 데이터 신호(R, G, B)의 데이터 전압(DATA)을 보정한 보상 데이터 전압(DATA')을 생성할 수 있다. 일 실시예에서, 보상 데이터 생성부(160)는 하나의 프레임에서 픽셀 블록(PB)들 각각의 전압 강하들(Vdrop) 중 최대 전압 강하를 산출하는 최대값

산출기, 상기 최대 전압 강하와 픽셀(P)들 각각의 상기 최종 전압 강하의 차이인 델타를 구하는 비교기, 및 데이터 전압(DATA)에 상기 델타를 감산하여 보상 데이터 전압(DATA')을 생성하는 감산기를 포함할 수 있다. 예를 들면, 보상 데이터 전압(DATA')은 수학적 식 1을 이용하여 구할 수 있다. 여기서, 픽셀(P)의 구동 트랜지스터가 p-채널 전계 효과 트랜지스터인 경우이다.

[0049] 수학적 식 1

[0050] $DATA' = DATA - \Delta V$

[0051] 여기서, DATA'는 복수의 픽셀(P) 중 어느 하나에 인가되는 보상 데이터 전압, DATA는 해당 픽셀(P)의 데이터 전압 ΔV 는 해당 픽셀(P)에 대한 상기 델타를 나타낸다. 다시 말하면, ΔV 는 해당 픽셀에서의 전원 전압(예를 들면, ELVDD)의 전압 강하량에 상응하는 값, 또는 상기 최대 전압 강하를 기준으로 상기 전압 강하량을 비례적으로 변환한 값에 상응할 수 있다. 즉, 보상 데이터 전압(DATA')은 해당 픽셀(P)에서의 전압 강하에 상응하여 낮아질 수 있다. 따라서 픽셀(P)에 포함되는 유기 발광 다이오드는 상기 전압 강하에 의한 영향을 2차원적으로 보상하는 픽셀 전류에 의해 발광할 수 있다.

[0052] 한편, 픽셀(P)의 구동 트랜지스터가 n-채널 전계 효과 트랜지스터인 경우에는 보상 데이터 생성부(160)는 수학적 식 2를 이용하여 보상 데이터 전압(DATA')을 구할 수 있다.

[0053] 수학적 식 2

[0054] $DATA' = DATA + \Delta V$

[0055] 즉, 보상 데이터 전압(DATA')은 해당 픽셀(P)에서의 전원 전압의 전압 강하에 상응하여 높아질 수 있다. 따라서 픽셀(P)에 포함되는 유기 발광 다이오드는 상기 전압 강하에 의한 영향을 2차원적으로 보상하는 픽셀 전류에 의해 발광할 수 있다.

[0056] 일 실시예에서, 보상 데이터 생성부(160)는 전압 강하량(Vdrop)의 최대값을 기 설정된 값으로 고정할 수 있다. 예를 들어, 표시 패널(200)이 풀-화이트(full-white)로 발광하는 경우의 픽셀 블록(PB)의 최대 전압 강하량을 상기 최대값으로 고정하고, 이를 이용하여 보상 데이터 전압(DATA')을 생성할 수 있다. 이 경우, 표시 패널(200)에 표시되는 화면의 최대 휘도는 항상 동일한 휘도 레벨로 유지될 수 있다. 다만, 보상 데이터 생성부(160)의 구성 및 동작에 대해서는 도 7 및 도 8을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다. 일 실시예에서, 보상 데이터 생성부(160)는 보상 데이터 전압(DATA')을 표시 장치의 데이터 구동부에 전달할 수 있다.

[0057] 상술한 바와 같이, 도 1의 데이터 보상 장치(100)는 단순한 하드웨어 회로 및 기 설정된 X축 전압 강하 분포 계수($S_{mn}(x, y)$)를 이용하여 x축 방향 및 y축 방향으로의 전압 강하를 모두 고려한 보상 데이터 전압(DATA')을 생성함으로써 픽셀 블록(PB) 및/또는 픽셀(P)에서의 전원 전압의 전압 강하를 종래의 기술보다 비교적 정확하게 산출할 수 있다. 따라서, 전원 배선 등의 전압 강하에 의해 휘도 불균일 문제 및 화질 저하가 현저하게 개선할 수 있다.

[0058] 도 2는 도 1a의 데이터 보상 장치에 포함되는 전압 강하 산출부의 일 예를 나타내는 도면이다.

[0059] 도 1a 내지 도 2를 참조하면, 전압 강하 산출부(140)는 제1 곱셈기(142), 제2 곱셈기(144) 및 덧셈기(146)를 포함할 수 있다. 전압 강하 산출부(140)는 X축 전압 강하 분포 계수($S_{mn}(x,y)$)가 설정된 룩업 테이블(147) 및 픽셀 블록(PB)에서의 전압 강하들을 일시적으로 저장하는 레지스터(148)를 더 포함할 수 있다.

[0060] 일 실시예에서, 전압 강하 산출부(140)는 아래 수학적 식 3을 이용하여 x축 방향으로의 전압 강하 및 y축 방향으로의 전압 강하가 반영된 목표 픽셀 블록($PB(x, y)$)들 각각의 전압 강하 $V_{drop}(x, y)$ 를 산출할 수 있다.

[0061] 수학적 식 3

$$V_{drop}(x,y) = R_s \times \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N I_{mn} \times S_{mn}(x,y) \times Y_n$$

[0062]

[0063] 여기서, 상기 R_s 는 저항 계수, I_{mn} 은 (m, n) 좌표에 상응하는 픽셀 블록($PB(m, n)$)의 평균 전류, $S_{mn}(x,y)$ 는 X축 전압 강하 분포 계수, Y_n 은 상기 Y축 전압 강하 가중치, 상기 (x, y)는 상기 전압 강하가 산출되는 목표 픽셀 블록의 좌표, 상기 M은 상기 픽셀 블록들의 x축 방향으로의 전체 개수, 및 상기 N은 상기 픽셀 블록들의 y축

방향으로의 전체 개수이며, $V_{drop}(x, y)$ 는 표시 패널(200)의 목표 픽셀 블록($PB(x, y)$)의 전압 강하를 나타낸다. 또한, x 및 m 은 M 이하의 양의 정수에 상응하고, y 및 n 은 N 이하의 양의 정수에 상응한다. 예를 들어, 하나의 픽셀 블록이 120×120 픽셀(P)들로 구성되어 있다면, M 은 9, N 은 16에 상응할 수 있다.

[0064] 일 실시예에서, X 축 전압 강하 분포 계수($S_{mn}(x, y)$)는, (m, n) 좌표에 상응하는 기준 픽셀 블록 $PB(m, n)$ 에 단위 전류(예를 들면, 1A)가 공급되었을 때, 상기 (x, y) 좌표에 상응하는 목표 픽셀 블록($PB(x, y)$)에서의 X 축 방향으로의 전원 전압 강하 비율이 표준화된 값에 상응할 수 있다. 따라서, X 축 전압 강하 분포 계수($S_{mn}(x, y)$)를 적용한 평균 전류(I_{mn})가 저항 계수(R_s)에 곱해지면 x 축 방향으로의 전압 강하가 적용된 목표 픽셀 블록($PB(x, y)$)에서의 전압 강하량이 산출될 수 있다.

[0065] 제1 곱셈기(142)는 (m, n) 좌표에 상응하는 픽셀 블록($PB(m, n)$)의 평균 전류(I_{mn})와 상기 (m, n) 좌표 및 상기 목표 픽셀 블록의 좌표에 상응하는 X 축 전압 강하 분포 계수($S_{mn}(x, y)$)를 각각 곱하여 제1 결과(즉, $I_{mn} * S_{mn}(x, y)$)들을 출력할 수 있다. 제1 곱셈부(142)는 평균 전류 산출부(120)로부터 평균 전류(I_{mn})를 제공받고, 룩업 테이블(147)로부터 (m, n) 좌표 및 상기 목표 픽셀 블록의 좌표에 상응하는 X 축 전압 강하 분포 계수($S_{mn}(x, y)$)를 제공받을 수 있다.

[0066] 제2 곱셈기(144)는 제1 결과($I_{mn} * S_{mn}(x, y)$)들 각각에 Y 축 전압 강하 가중치(Y_n)를 곱하여 제2 결과($I_{mn} * S_{mn}(x, y) * Y_n$)들을 출력할 수 있다. 제2 결과들은 픽셀 블록 별로 레지스터(148)에 일시적으로 저장될 수 있다. Y 축 전압 강하 가중치(Y_n)는, 기준 픽셀 블록($PB(m, n)$)에 단위 전류(예를 들면, 1A)가 공급되었을 때, 목표 픽셀 블록($PB(x, y)$)에서의 Y 축 방향으로의 전원 전압의 강하 비율을 의미한다. 따라서, X 축 전압 강하 분포 계수($S_{mn}(x, y)$) 및 Y 축 전압 강하 가중치(Y_n)를 적용한 평균 전류(I_{mn})가 저항 계수(R_s)에 곱해지면 X 축 방향 및 Y 축 방향으로의 전압 강하가 적용된 목표 픽셀 블록($PB(x, y)$)에서의 전압 강하량($V_{drop}(x, y)$)이 산출될 수 있다. 일 실시예에서, 기준 픽셀 블록($PB(m, n)$)의 Y 좌표 값(즉, n)이 목표 픽셀 블록($PB(x, y)$)의 Y 좌표 값(즉, y)보다 크거나 같은 경우, 전압 강하 산출부(140)는 Y 축 전압 강하 가중치(Y_n)가 기준 픽셀 블록($PB(m, n)$)의 상기 Y 좌표에 따라 선형적으로 증가되도록 설정할 수 있다. 반대로, 기준 픽셀 블록($PB(m, n)$)의 상기 Y 좌표 값이 목표 픽셀 블록($PB(x, y)$)의 상기 Y 좌표 값보다 작은 경우, 전압 강하 산출부(140)는 Y 축 전압 강하 가중치(Y_n)를 일정한 값으로 고정할 수 있다. 따라서, 전압 강하 가중치(Y_n)는 수학식 4로 표현될 수 있다.

[0067] 수학식 4

$$Y_n = \begin{cases} y, & (y \leq n) \\ n, & (y > n) \end{cases}$$

[0068]

[0069] 예를 들면, 도 1b에 도시된 바와 같이, 전압 강하 산출부(140)가 $PB(x, y)$ 에서의 전압 강하량을 산출하는 경우, 제2 곱셈기(144)는 (m, n_1) 위치의 제2 결과를 $I_{mn1} * S_{mn1}(x, y) * n_1$ 으로 출력하고, (m, n_2) 위치의 제2 결과를 $I_{mn2} * S_{mn2}(x, y) * y$ 로 출력할 수 있다. Y 축 전압 강하 가중치(Y_n)는 기준 픽셀 블록($PB(m, n)$)에 단위 전류(I_u)를 인가한 경우의 Y 축 방향으로의 전압 강하 비율을 나타내므로, n 번째 픽셀 블록 행까지는 전압 강하가 선형적으로 증가한다. 또한, n 번째 픽셀 블록 행 이후의 픽셀 블록들에는 전류가 인가되지 않으므로, 전압 강하량은 일정하게 유지된다. 따라서, 상기 수학식 4에 의해 전압 강하 가중치(Y_n)가 결정될 수 있다.

[0070] 덧셈기(146)는 상기 제2 결과들($I_{mn} * S_{mn}(x, y) * Y_n$)을 서로 합산하여 목표 픽셀 블록($PB(x, y)$)들 각각에서의 전압 강하를 산출할 수 있다. 다시 말하면, 덧셈기(146)는 제2 곱셈기(144)에서 출력되어 레지스터(148)에 저장된 제2 결과들($I_{mn} * S_{mn}(x, y) * Y_n$)을 서로 합산하여 목표 픽셀 블록($PB(x, y)$)의 전압 강하량($V_{drop}(x, y)$)을 산출할 수 있다. 예를 들어, $(2, 5)$ 위치의 픽셀 블록($PB(2, 5)$)의 전압 강하량 $V_{drop}(2, 5)$ 은 수학식 5와 같이 표현될 수 있다.

[0071] 수학적식 5

$$\begin{aligned} V_{drop}(2, 5) = R_s \times & \left(\sum_{m=1}^M I_{m1} \times S_{m1}(2, 5) \times 1 \right. \\ & + \sum_{m=1}^M I_{m2} \times S_{m2}(2, 5) \times 2 \\ & + \sum_{m=1}^M I_{m3} \times S_{m3}(2, 5) \times 3 \\ & + \dots \\ & + \sum_{m=1}^M I_{m5} \times S_{m5}(2, 5) \times 5 \\ & + \sum_{m=1}^M I_{m6} \times S_{m6}(2, 5) \times 5 \\ & + \dots \\ & \left. + \sum_{m=1}^M I_{mN} \times S_{mN}(2, 5) \times 5 \right) \end{aligned}$$

[0072]

[0073] 여기서, R_s 는 임의의 저항 계수일 수 있다. 즉, 각각의 픽셀 블록의 평균 전류, (x, y) 좌표에 대한 X축 전압 강하 분포 계수 및 Y축 전압 강하 가중치의 곱을 모두 더한 값은 목표 픽셀 블록($PB(x, y)$)의 전압 강하량 ($V_{drop}(x, y)$)에 상응할 수 있다.

[0074] 룩업 테이블(147)에는 기 설정된 X축 전압 강하 분포 계수들($S_{mn}(x, y)$)이 저장될 수 있다. 따라서, 전압 강하 산출부(140)는 평균 전류(I_{mn})에 룩업 테이블(147)을 이용하여 평균 전류(I_{mn})에 상응하는 전압 강하 계수 $S_{mn}(x, y)$ 를 선택하여 제1 곱셈기(142)의 연산을 수행할 수 있다.

[0075] 일 실시예에서, 레지스터(148)는 하나의 프레임 동안 각각의 픽셀 블록(PB)에 상응하는 제2 결과들이 각각 저장되는 복수의 저장 블록들을 포함할 수 있다. 레지스터(148)의 동작에 의해 덧셈기(146)는 픽셀 블록 $PB(x, y)$ 에 대한 상기 제2 결과들을 모두 합산할 수 있다.

[0076] 이와 같이, 전압 강하 산출부(140)는 x축 방향으로의 전압 강하 및 y축 방향으로의 전압 강하가 반영된 목표 픽셀 블록 $PB(x, y)$ 의 전압 강하량 $V_{drop}(x, y)$ 을 산출할 수 있다.

[0077] 도 3은 도 2의 전압 강하 산출부에 포함되는 X축 전압 강하 분포 계수의 룩업 테이블의 일 예를 나타내는 도면이다.

[0078] 도 3을 참조하면, 전압 강하 산출부(140)는 기 설정된 복수의 룩업 테이블들(LUT1~LUTk)을 포함할 수 있다. 룩업 테이블들(LUT1~LUTk)에는 서로 다른 픽셀 블록의 위치 좌표와 그에 따른 전압 강하 계수 값이 미리 저장되어 있다.

[0079] 전압 강하 산출부(140)는 입력되는 목표 픽셀 블록($PB(x, y)$)의 좌표에 따라 룩업 테이블들(LUT1~LUTk) 중 어느 하나를 선택하고, 기준 픽셀 블록($PB(m, n)$)의 좌표에 따라 상기 선택된 룩업 테이블에서 X축 전압 강하 산포 계수($S_{mn}(x, y)$)를 선택할 수 있다. 예를 들어, 픽셀 블록 $PB(2, 5)$ 의 전압 강하량을 구하기 위한 픽셀 블록 $PB(1, 1)$ 의 평균 전류 I_{11} 이 전압 강하 산출부(140)에 인가되는 경우, 전압 강하 산출부(140)는 룩업 테이블(LUT1)의 $S_{11}(2, 5)$ 에 상응하는 X축 전압 강하 산포 계수를 선택할 수 있다. X축 전압 강하 분포 계수는 하나의 픽셀 블록 행에 포함되는 각각의 픽셀 블록에서의 X축 방향으로의 전압 강하 분포 비율 표준화한 값을 나타낸다. 따라서, 상기 하나의 픽셀 블록 행에 포함되는 X축 전압 강하 산포 계수들의 합은 1이다.

[0080] 룩업 테이블을 이용하여 X축 전압 강하 산포 계수가 선택되면 제1 곱셈기(142)에 의해 제1 결과가 산출될 수 있다.

[0081] 도 4a는 도 3의 X축 전압 강하 분포 계수의 룩업 테이블을 설정하는 일 예를 나타내는 도면이고, 도 4b는 도 3

의 X축 전압 강하 분포 계수의 룩업 테이블을 설정하는 다른 예를 나타내는 도면이며, 도 4c는 도 3의 X축 전압 강하 분포 계수의 룩업 테이블을 설정하는 또 다른 예를 나타내는 도면이다.

[0082] 도 2 내지 도 4c를 참조하면, X축 전압 강하 분포 계수들($S_{mn}(x, y)$)은 기준 픽셀 블록의 좌표 (m, n) 및 목표 픽셀 블록의 좌표 (x, y)에 따라 전압 강하 산출부(140)에 포함되는 룩업 테이블(147)에 설정될 수 있다.

[0083] 일 실시예에서, 제1 X 좌표에 상응하는 상기 기준 픽셀 블록에 대한 제2 X 좌표에 상응하는 상기 목표 픽셀 블록들 각각의 상기 X축 전압 강하 분포 계수는 상기 제2 X 좌표에 상응하는 상기 기준 픽셀 블록에 대한 상기 제1 X 좌표에 상응하는 상기 목표 픽셀 블록들 각각의 상기 X축 전압 강하 분포 계수와 서로 동일할 수 있다. 다시 말하면, 전압 강하 산출부(140)에 설정되는 전압 강하 계수는 수학식 5로 표현될 수 있다.

[0084] 수학식 5

[0085]
$$S_{mn}(x, y) = S_{xn}(m, y)$$

[0086] 도 4a에 도시된 바와 같이, 상기 X축 전압 강하 분포 계수 $S_{1,16}(2, y)$ 는 $S_{2,16}(1, y)$ 와 동일하게 설정될 수 있다. 여기서, 상기 제1 X 좌표는 1, 상기 제2 X 좌표는 2에 해당된다.

[0087] 일 실시예에서, 제1 Y 좌표에 상응하는 상기 기준 픽셀 블록에 대한 제2 Y 좌표에 상응하는 상기 목표 픽셀 블록들 각각의 상기 X축 전압 강하 분포 계수는 상기 제2 Y 좌표에 상응하는 상기 기준 픽셀 블록에 대한 상기 제1 Y 좌표에 상응하는 상기 목표 픽셀 블록들 각각의 상기 X축 전압 강하 분포 계수와 서로 동일할 수 있다. 다시 말하면, 전압 강하 산출부(140)에 설정되는 전압 강하 계수는 수학식 6으로 표현될 수 있다.

[0088] 수학식 6

[0089]
$$S_{mn}(x, y) = S_{my}(x, n)$$

[0090] 도 4b에 도시된 바와 같이, X축 전압 강하 분포 계수 $S_{1,16}(x, 15)$ 는 $S_{1,15}(x, 16)$ 와 동일하게 설정될 수 있다. 여기서 상기 제1 Y 좌표는 16, 상기 제2 Y 좌표는 15에 해당된다.

[0091] 일 실시예에서, 제1 기준 픽셀 블록에 대한 제1 목표 픽셀 블록들 각각의 X축 전압 강하 분포 계수는, 픽셀 블록들의 중앙 열을 기준으로 상기 제1 기준 픽셀 블록과 대칭인 제2 기준 픽셀 블록에 대한 제2 목표 픽셀 블록들 각각의 X축 전압 강하 분포 계수와 서로 동일한 값으로 설정될 수 있다. 여기서, 제2 기준 픽셀 블록의 좌표는 픽셀 블록들의 중앙 열을 기준으로 상기 제1 기준 픽셀 블록의 좌표와 대칭이고, 제2 목표 픽셀 블록들의 좌표는 상기 중앙 열을 기준으로 상기 제1 목표 픽셀 블록들의 좌표와 대칭이다. 다시 말하면, 전압 강하 산출부(140)에 설정되는 전압 강하 계수는 수학식 7로 표현될 수 있다.

[0092] 수학식 7

[0093]
$$S_{mn}(x, y) = S_{m'n'}(x', y) \quad (\text{여기서, } m' = M+1-m \text{이고 } x' = M+1-x)$$

[0094] 도 4c에 도시된 바와 같이, M(즉, 픽셀 블록들의 x축 방향으로의 전체 개수)이 9인 경우, X축 전압 강하 분포 계수 $S_{1,16}(2, y)$ 는 $S_{9,15}(15, y)$ 와 동일하게 설정될 수 있다.

[0095] 일 실시예에서, 상기 수학식 5 내지 수학식 7 중 적어도 하나가 적용되어 X축 전압 강하 분포 계수들이 룩업 테이블(147)에 설정될 수 있다. 따라서, 실질적인 X축 전압 강하 분포 계수의 개수 및 룩업 테이블의 사이즈가 감소되며, 픽셀 블록의 좌표 변환을 이용하여 X축 전압 강하 분포 계수를 선택할 수 있다. 예를 들면, 표시 패널이 9 x 16 개의 픽셀 블록들을 포함하는 경우, X축 전압 강하 분포 계수는 $(9*16)*(9*16) = 20,736$ 개가 필요하다. 그러나, 상기 수학식 5 내지 수학식 7이 적용되는 경우, $(1+2+3+...+15+16)*(1+3+5+7+9) = 3,400$ 개의 X축 전압 강하 분포 계수를 이용하여 모든 좌표에서의 X축 전압 강하 분포 계수가 산출될 수 있다.

[0096] 도 5는 도 1a의 데이터 보상 장치에 포함되는 픽셀 블록 메모리의 일 예를 나타내는 도면이다.

[0097] 도 1a 및 도 5를 참조하면, 데이터 보상 장치(100)는 픽셀 블록 메모리(170)를 더 포함할 수 있다.

[0098] 도 5에 도시된 바와 같이, 일 실시예에서, 픽셀 블록 메모리(170)는 M x 3 개의 레지스터 블록들(RB(1, 1)~RB(3, M))을 포함할 수 있다. 이 경우, 전압 강하 산출부(140)에서 출력된 전압 강하(Vdrop)들은 하나의 프레임 동안 픽셀 블록 메모리(170)에 순차적으로 입력되고, 픽셀 블록 메모리(170)는 입력된 전압 강하(Vdrop)들을 입력된 순서로 순차적으로 출력할 수 있다.

- [0099] 각각의 레지스터 블록들(RB(1, 1)~RB(3, M))은 전압 강하 산출부(140)에서 출력되는 픽셀 블록의 전압 강하 값들을 각각 일시적으로 저장하고, 픽셀들의 최종 전압 강하를 산출하기 위해 (즉, 보간 동작을 수행하기 위해) 상기 저장된 전압 강하 값들을 보간부(150)로 출력할 수 있다. 이 경우, 전체 픽셀 블록들의 개수는 레지스터 블록들(RB(1, 1)~RB(M, 3))의 개수의 정수배에 상응할 수 있다.
- [0100] 도 6은 도 1a의 데이터 보상 장치에 포함되는 보간부의 동작의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0101] 도 6은 보간부(150)의 동작을 설명하기 위한 표시 패널의 일 부분(210)에 대한 일 예를 보여주고 있다. 도 1a 및 도 6을 참조하면, 보간부(150)는 목표 픽셀 블록들(PB(1, 1)~PB(3, 3))의 중앙에 각각 위치하는 중앙 픽셀들(CP1, CP2, CP3, CP4)을 기준으로, 목표 픽셀(TP)과 인접한 4개의 중앙 픽셀들(CP1, CP2, CP3, CP4)이 포함된 목표 픽셀 블록들(PB(1, 1), PB(2, 1), PB(1, 2), PB(2, 2)) 각각의 전압 강하(Vdrop)를 이용하여 이중 선형 보간(bilinear interpolation)함으로써 목표 픽셀(TP)의 최종 전압 강하(Vdropf)를 산출할 수 있다.
- [0102] 도 6에 도시된 바와 같이, 목표 픽셀(TP)에 가장 인접한 중앙 픽셀들은 제1 중앙 픽셀(CP1), 제2 중앙 픽셀(CP2), 제3 중앙 픽셀(CP3) 및 제4 중앙 픽셀(CP4)에 상응한다. 이 때, 중앙 픽셀(CP)은 픽셀 블록의 중앙 부분에 위치하는 픽셀로 설정될 수 있다. 예를 들어, 픽셀 블록이 120x120 픽셀들로 구성되는 경우, 중앙 픽셀은 상기 픽셀 블록 내에서 X축 방향으로 60번째 및 Y축 방향으로 60번째에 순서에 위치하는 픽셀로 설정될 수 있다.
- [0103] 보간부(150)는 제1 중앙 픽셀(CP1), 제2 중앙 픽셀(CP2), 제3 중앙 픽셀(CP3) 및 제4 중앙 픽셀(CP4)이 포함되는 픽셀 블록들(PB(1, 1), PB(2, 1), PB(1, 2), PB(2, 2)) 각각의 전압 강하(Vdrop)를 이용하여 이중 선형 보간할 수 있다. 상기 보간값으로 목표 픽셀(TP)의 전압 강하 값이 보정되며, 상기 보정된 값은 목표 픽셀(TP)의 최종 전압 강하(Vdropf)이 된다. 보간부(150)는 산출된 최종 전압 강하(Vdropf)를 보상 데이터 생성부(160)에 제공할 수 있다.
- [0104] 도 7은 도 1a의 데이터 보상 장치에 포함되는 보상 데이터 생성부의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0105] 도 1a 및 도 7을 참조하면, 보상 데이터 생성부(160)는 최대값 산출기(162), 비교기(164) 및 감산기(168)를 포함할 수 있다. 보상 데이터 생성부(160)는 비교기(164)의 출력에 선형 계수를 곱해주는 곱셈기(166)를 더 포함할 수도 있다.
- [0106] 일 실시예에서, 보상 데이터 생성부(160)는 픽셀 블록들 각각의 전압 강하 $V_{drop}(x, y)$ 와 최대 전압 강하(V_{dropM})를 비교한 값에 기초하여 데이터 전압(DATA)을 보상한 보상 데이터 전압(DATA')을 생성할 수 있다.
- [0107] 최대값 산출기(162)는 하나의 프레임에서 픽셀 블록들 각각의 전압 강하($V_{drop}(x, y)$) 중 최대 전압 강하(V_{dropM})를 산출할 수 있다. 최대값 산출기(162)는 전압 강하 산출부(140)에서 산출된 픽셀 블록들의 전압 강하들($V_{drop}(x, y)$)을 수신할 수 있다. 최대값 산출기는 전압 강하들($V_{drop}(x, y)$)을 각각 비교하여 최대 전압 강하(V_{dropM})를 산출할 수 있다.
- [0108] 일 실시예에서, 최대값 산출기(162)는 최대 전압 강하(V_{dropM})를 기설정된 값으로 고정할 수 있다. 예를 들면, 표시 패널이 풀 화이트(full white) 이미지를 디스플레이하는 경우, 최대값 산출기(162)가 최대 전압 강하(V_{dropM})를 산출하고, 상기 산출된 최대 전압 강하(V_{dropM})를 고정할 수 있다. 이 때, 보상 데이터 생성부(160) 상기 고정된 최대 전압 강하(V_{dropM})를 기초하여 보상 데이터 전압(DATA')을 생성할 수 있다. 이 경우, 표시 패널에 표시되는 영상의 최대 휘도는 항상 일정한 레벨로 유지될 수 있다.
- [0109] 비교기(164)는 최대 전압 강하(V_{dropM})와 목표 픽셀의 최종 전압 강하(V_{dropf})의 차이인 델타(ΔV)를 구할 수 있다. 감산기(168)는 데이터 전압(DATA)에 델타(ΔV)를 감산하여 보상 데이터 전압(DATA')을 생성할 수 있다. 다시 말하면, 보상 데이터 생성부(160)는 최대 전압 강하(V_{dropM})를 기준으로 하고, 델타(ΔV)에 기초하여 데이터 전압(DATA)을 보상 데이터 전압(DATA')로 변환할 수 있다.
- [0110] 일 실시예에서, 보상 데이터 생성부는 비교기(164)의 출력(즉, 델타(ΔV))에 선형 계수를 곱해주는 곱셈기(166)를 더 포함할 수도 있다. 상기 선형 계수에 기초하여 보상 데이터 전압(DATA')의 크기가 조절됨으로써, 디밍 휘도 및/또는 유기 발광 소자의 발광 듀티 비율(duty ratio) 성분이 반영된 보상 데이터 전압(DATA')이 생성될 수 있다.
- [0111] 도 8은 본 발명의 실시예들에 따른 데이터 보상 장치를 나타내는 블록도이다.
- [0112] 도 1a 내지 도 8을 참조하면, 데이터 보상 장치(100A)는 평균 전류 산출부(120), 레지스터(130), 전압 강하 산출부(140), 보간부(150), 보상 데이터 생성부(160), 픽셀 블록 메모리(170), 및 공통 전압 강하 산출부(180)를

포함할 수 있다.

- [0113] 도 8에서는 도 1a를 참조하여 설명한 구성 요소들에 대해 동일한 참조 부호들을 사용하며, 이러한 구성 요소들에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 또한, 도 9의 데이터 보상 장치(100A)는 공통 전압 강하 산출부(180)를 제외하면, 도 1의 데이터 보상 장치(100)와 실질적으로 동일하거나 유사한 구성을 가질 수 있다.
- [0114] 평균 전류 산출부(120)는 외부로부터 제공되는 영상 데이터 신호(R, G, B)에 기초하여 픽셀 블록(PB)들 각각의 평균 전류를 산출할 수 있다.
- [0115] 레지스터(130)는 하나의 프레임에서 상기 평균 전류를 일시적으로 저장할 수 있다.
- [0116] 전압 강하 산출부(140)는 상기 평균 전류에 대한 Y축 전압 강하 가중치 및 X축 전압 강하 분포 계수의 곱에 기초하여 목표 픽셀 블록들(PB(x, y)) 각각의 전원 전압의 전압 강하(Vdrop)를 2차원적으로 산출할 수 있다.
- [0117] 픽셀 블록 메모리(170)는 전압 강하 산출부(140)에서 출력된 전압 강하(Vdrop)를 저장할 수 있다. 픽셀 블록 메모리(170)는 픽셀 블록들(PB(x, y)) 중 적어도 하나에 각각 매칭되는 레지스터 블록을 포함할 수 있다.
- [0118] 보간부(150)는 상기 목표 픽셀 블록들(PB(x, y))의 상기 전압 강하(Vdrop(x, y))를 서로 보간하여 목표 픽셀의 최종 전압 강하(Vdropf)를 산출할 수 있다.
- [0119] 보상 데이터 생성부(160)는 전압 강하(Vdrop) 및 최종 전압 강하(Vdropf)에 기초하여 영상 데이터 신호(R, G, B)의 데이터 전압(DATA)을 보상한 보상 데이터 전압(DATA')을 생성할 수 있다.
- [0120] 공통 전압 강하 산출부(180)는 상기 픽셀 블록들(PB(x, y))의 평균 전류들 전체의 합인 총 전류를 산출하고, 상기 총 전류에 기초하여 공통 전압 강하(Vcdrop)를 산출할 수 있다. 예를 들면, 공통 전압 강하 산출부(180)는 상기 총 전류와 표시 장치의 전원 공급부의 출력 단자의 전류를 비교하여 공통 전압 강하(Vcdrop)를 산출할 수 있다. 공통 전압 강하(Vcdrop)는 표시 패널 외부의 전원 전압(ELVDD)의 전압 강하에 상응할 수 있다. 공통 전압 강하 산출부(180)는 공통 전압 강하(Vcdrop)를 포함하는 데이터를 보상 데이터 생성부(160)에 제공할 수 있다.
- [0121] 일 실시예에서, 보상 데이터 생성부(160)는 목표 픽셀 블록들(PB(x, y)) 각각에서의 전압 강하(Vdrop(x, y))에 공통 전압 강하(Vcdrop)를 각각 가산한 값에 기초하여 상기 보상 데이터 전압(DATA')을 생성할 수 있다. 따라서, 보상 데이터 생성부(160)는 표시 패널 외부에서의 전원 전압(ELVDD)의 전압 강하까지 반영된 보상 데이터 전압(DATA')을 생성할 수 있다.
- [0122] 일 실시예에서, 공통 전압 강하 산출부(180)는 상기 총 전류와 기 설정된 기준 전류를 비교하여 상기 총 전류가 상기 기준 전류보다 작은 경우 상기 보상 데이터 생성부(160)의 동작을 정지시킬 수 있다. 다시 말하면, 표시 패널 내부에서의 전원 전압(ELVDD)의 전압 강하가 기 설정된 기준보다 작은 경우, 데이터 보상 장치(100A)는 보상 데이터 전압(DATA')을 생성하지 않는다. 따라서, 표시 장치에 포함되는 데이터 구동부는 영상 데이터 신호(R, G, B)에 기초한 원본 데이터 전압(DATA')을 표시 패널에 출력할 수 있다. 결과적으로, 데이터 보상 장치(100A)의 구동에 필요한 전력 소모가 감소될 수 있다.
- [0123] 도 9는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
- [0124] 도 9를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(1000)는 데이터 보상부(100), 표시 패널(200), 타이밍 제어부(300), 스캔 구동부(400), 데이터 구동부(500), 및 전원 공급부(600)를 포함할 수 있다.
- [0125] 데이터 보상부(100)는 평균 전류 산출부, 전압 강하 산출부, 보간부 및 보상 데이터 생성부를 포함할 수 있다. 표시 패널(200)은 일정한 픽셀 수를 가지는 가지는 M x N(M, N은 양의 정수) 개의 픽셀 블록(PB) (즉, PB(1, 1), ..., PB(1, N), ..., PB(M, 1), ..., PB(M, N))들로 구분될 수 있다. 데이터 보상부(100)는 영상 데이터 신호(R, G, B)에 기초하여 생성된 데이터 전압(DATA)을 보상한 데이터 보상 전압(DATA')을 데이터 구동부(400)에 제공할 수 있다.
- [0126] 평균 전류 산출부는 외부로부터 제공되는 영상 데이터 신호(R, G, B)에 기초하여 픽셀 블록(PB)들 각각의 평균 전류를 산출할 수 있다.
- [0127] 전압 강하 산출부는 상기 평균 전류에 대한 Y축 전압 강하 가중치 및 X축 전압 강하 분포 계수의 곱에 기초하여 목표 픽셀 블록들 각각의 제1 전원 전압(ELVDD)의 전압 강하를 2차원적으로 산출할 수 있다. 상기 Y축 전압 강하 가중치와 상기 X축 전압 강하 분포 계수의 곱은, 상기 픽셀 블록들 중 선택된 기준 픽셀 블록에 단위 전류가 인가된 경우의 상기 목표 픽셀 블록들 각각에서의 전류량에 상응할 수 있다. 여기서, 상기 X축 전압 강하 분포

계수는 (m, n) 좌표(m 은 M 이하의 양의 정수, n 은 N 이하의 양의 정수)에 상응하는 상기 기준 픽셀 블록에 상기 단위 전류가 공급되었을 때 (x, y) 좌표(x 는 M 이하의 양의 정수, y 는 N 이하의 양의 정수)에 상응하는 상기 목표 픽셀 블록들 각각에서의 X 축 방향으로의 제1 전원 전압 강하 비율이 표준화된 값일 수 있다.

[0128] 일 실시예에서, 상기 전압 강하 산출부는 상기 수학식 3을 이용하여 x 축 방향으로의 전압 강하 및 y 축 방향으로의 전압 강하가 반영된 목표 픽셀 블록들 각각의 전압 강하를 산출할 수 있다.

[0129] 보간부는 목표 픽셀 블록들의 전압 강하들을 서로 보간하여 목표 픽셀의 최종 전압 강하를 산출할 수 있다.

[0130] 보상 데이터 생성부는 상기 전원 전압의 전압 강하들 및 각각의 픽셀의 최종 전압 강하에 기초하여 영상 데이터 신호(R, G, B)의 데이터 전압(DATA)을 보상한 보상 데이터 전압(DATA')을 생성할 수 있다.

[0131] 일 실시예에서, 데이터 보상부(100)는 픽셀 블록 메모리를 더 포함할 수 있다. 픽셀 블록 메모리는 전압 강하 산출부에서 출력된 전압 강하들을 일시적으로 저장할 수 있다. 또한, 일 실시예에서, 데이터 보상부(100)는 공통 전압 강하 산출부를 더 포함할 수 있다. 공통 전압 강하 산출부는 상기 픽셀 블록들의 평균 전류들 전체의 합인 총 전류를 산출하고, 상기 총 전류에 기초하여 공통 전압 강하를 산출할 수 있다.

[0132] 데이터 보상부(100)의 구성 및 동작에 대해서는 도 1a 내지 도 8을 참조하여 상세히 설명하였으므로, 여기서는 데이터 보상부(100)에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0133] 표시 패널(200)은 영상을 표시한다. 표시 패널(200)은 복수의 스캔 라인들(SL1 내지 SLj) 및 복수의 데이터 라인들(DL1 내지 DLi)에 연결되는 복수의 픽셀들(P)을 포함한다. 표시 패널(200)은 일정한 픽셀 수를 가지는 $M \times N$ (M, N 은 양의 정수) 개의 픽셀 블록들(PB(1, 1), ..., PB(1, N), ..., PB(M, 1), ..., PB(M, N))을 포함할 수 있다. 또한, 표시 패널(200)은 전원 공급부(600)로부터 제1 전원 전압(ELVDD) 및 제2 전원 전압(ELVSS)을 제공할 수 있다. 픽셀 블록들 각각에 포함되는 복수의 픽셀(P)들 각각은 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 하나의 픽셀 블록(PB)은 120x120 픽셀(P)들로 구성될 수 있다.

[0134] 타이밍 제어부(300)는 스캔 구동부(400) 및 상기 데이터 구동부(500)를 제어할 수 있다. 타이밍 제어부(300)는 외부의 그래픽 기기와 같은 화상 소스로부터 입력 제어 신호 및 영상 데이터 신호(R, G, B)를 수신할 수 있다. 일 실시예에서, 타이밍 제어부(300)는 영상 데이터 신호(R, G, B)에 기초하여 표시 패널(200)의 동작 조건에 맞는 데이터 전압(DATA)을 생성하여 데이터 보상부(100)에 제공할 수 있다. 다른 실시예에서, 타이밍 제어부(300)는 데이터 전압(DATA)을 생성하여 데이터 구동부(500)에 제공할 수 있다. 또한, 타이밍 제어부(300)는 상기 입력 제어 신호에 기초하여 스캔 구동부(400)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 제1 제어 신호(CONT1) 및 데이터 구동부(500)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 제2 제어 신호(CONT2)를 생성하여 각각 스캔 구동부(400) 및 데이터 구동부(500)에 제공할 수 있다.

[0135] 스캔 구동부(400)는 스캔 신호를 스캔 라인들(SL1 내지 SLj)을 통해 표시 패널(200)에 제공할 수 있다. 스캔 구동부(300)는 타이밍 제어부(300)로부터 수신된 제1 제어 신호(CONT1)에 기초하여 스캔 라인들(SL1 내지 SLj)에 스캔 신호들을 인가할 수 있다.

[0136] 데이터 구동부(500)는 보상 데이터 전압(DATA')을 데이터 라인들(DL1 내지 DLi)을 통해 표시 패널(200)에 제공할 수 있다. 데이터 구동부(500)는 타이밍 제어부(300)로부터 수신된 제2 제어 신호(CONT2) 및 데이터 보상부(100)로부터 수신된 보상 데이터 전압(DATA')에 기초하여 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 보상 데이터 전압(DATA')을 포함하는 데이터 신호를 인가할 수 있다. 따라서, 표시 패널(200)은 제1 전원 전압(ELVDD)의 전압 강하가 보상된 보상 데이터 전압(DATA')에 기초하여 영상을 표시할 수 있다.

[0137] 전원 공급부(600)는 1 전원 전압(ELVDD) 및 제2 전원 전압(ELVSS)을 표시 패널(200)에 제공할 수 있다.

[0138] 상술한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(1000)는 단순한 하드웨어 회로 및 기 설정된 X 축 전압 강하 분포 계수($S_{mn}(x, y)$)를 이용하여 x 축 방향 및 y 축 방향으로의 전압 강하를 모두 고려한 보상 데이터 전압(DATA')을 생성하는 데이터 보상부(100)를 포함한다. 따라서, 픽셀 블록(PB) 및/또는 픽셀(P)에서의 제1 전원 전압(ELVDD)의 전압 강하가 종래 기술과 비교하여 비교적 정확하게 산출될 수 있다. 결과적으로, 전원 배선 등의 전압 강하에 의해 휘도 불균일 문제 및 화질 저하가 현저히 개선될 수 있다.

산업상 이용가능성

[0139] 본 발명은 임의의 표시 장치 및 상기 표시 장치를 포함하는 전자 기기에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은

텔레비전, 개인용 컴퓨터, 노트북, 태블릿, 휴대폰, 스마트폰, 스마트패드, 피디에이(PDA), 피엠피(PMP), 디지털 카메라, MP3 플레이어, 휴대용 게임 콘솔, 네비게이션 등에 적용될 수 있다.

[0140] 이상에서는 본 발명의 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

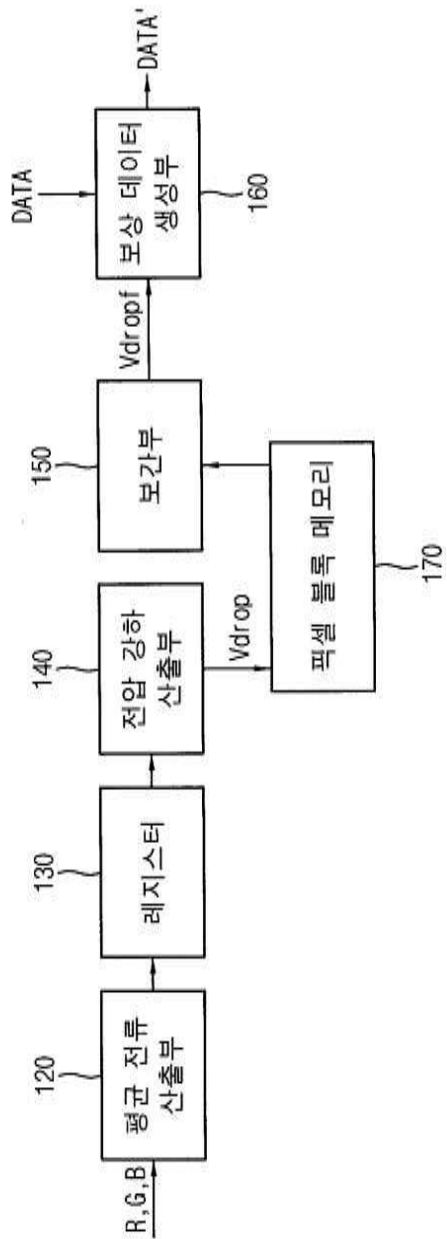
부호의 설명

[0141] 100, 100A: 데이터 보상 장치 120: 평균 전류 산출부
140: 전압 강하 산출부 150: 보간부
160: 보상 데이터 생성부 170: 픽셀 블록 메모리
180: 공통 전압 강하 산출부 1000: 유기 발광 표시 장치
200: 표시 패널 300: 타이밍 제어부
400: 스캔 구동부 500: 데이터 구동부
600: 전원 공급부

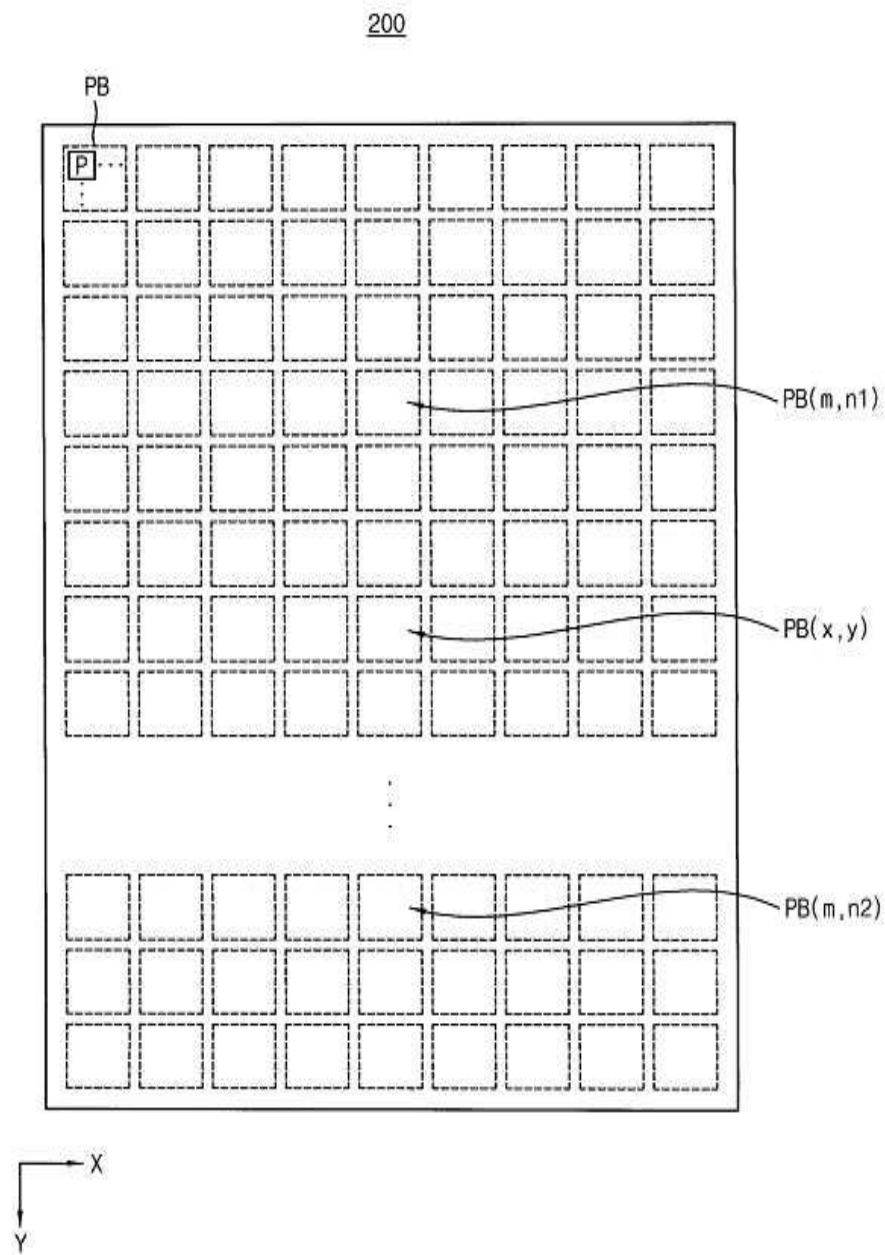
도면

도면1a

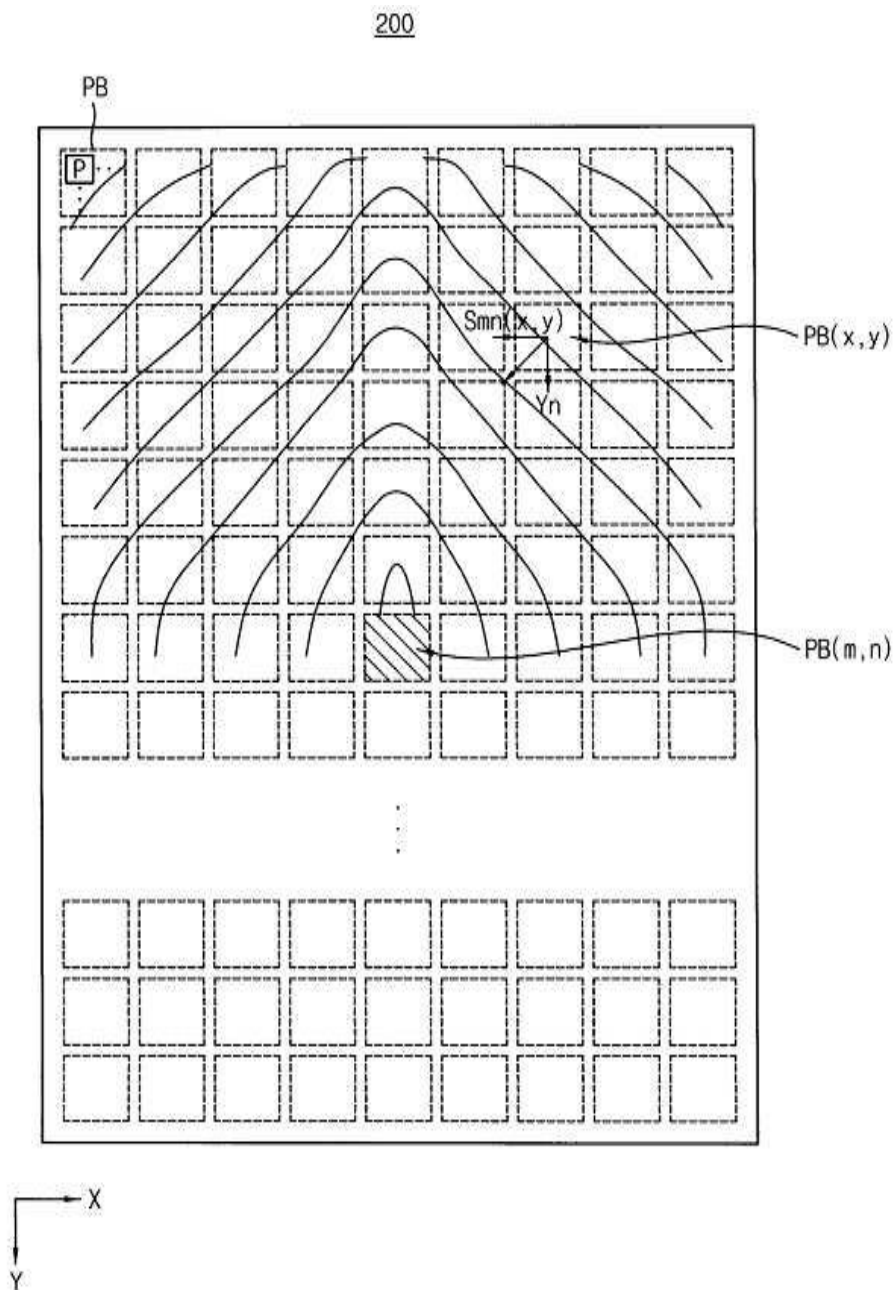
100



도면1b

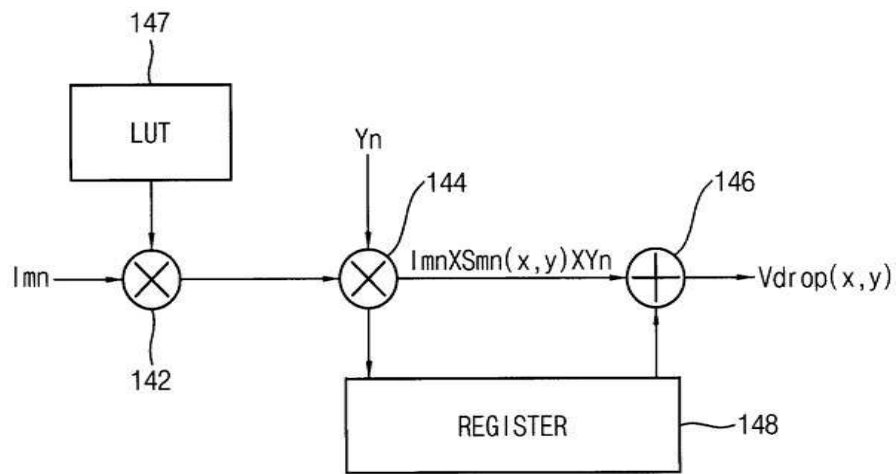


도면1c

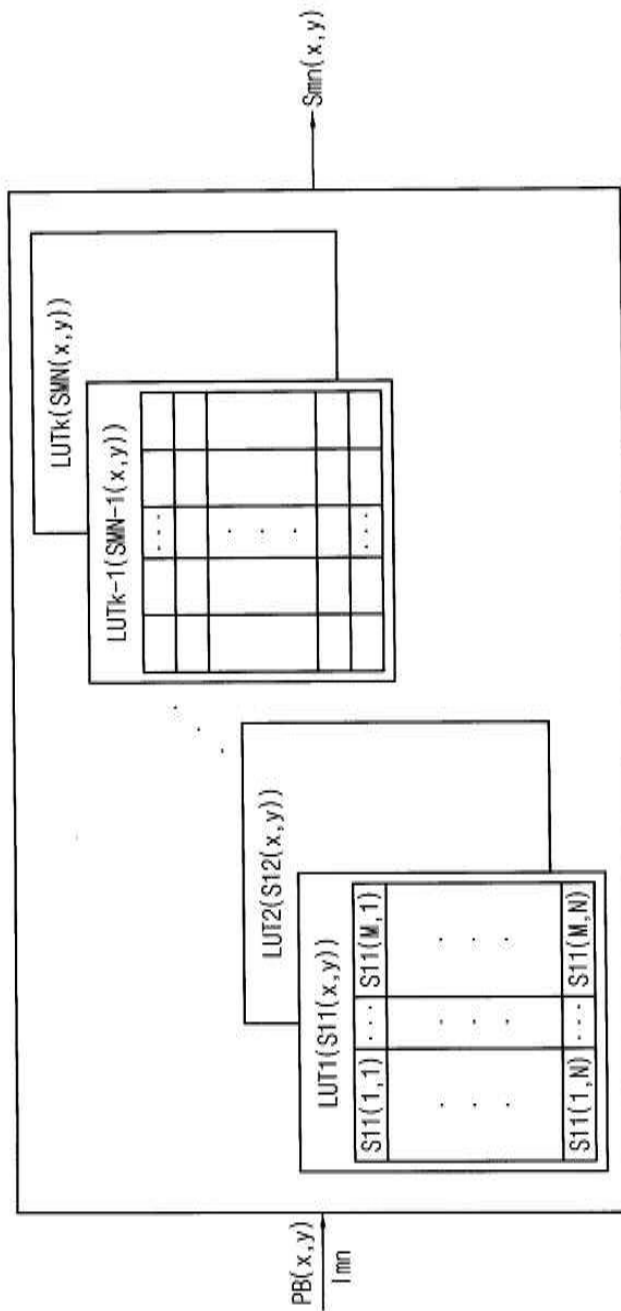


도면2

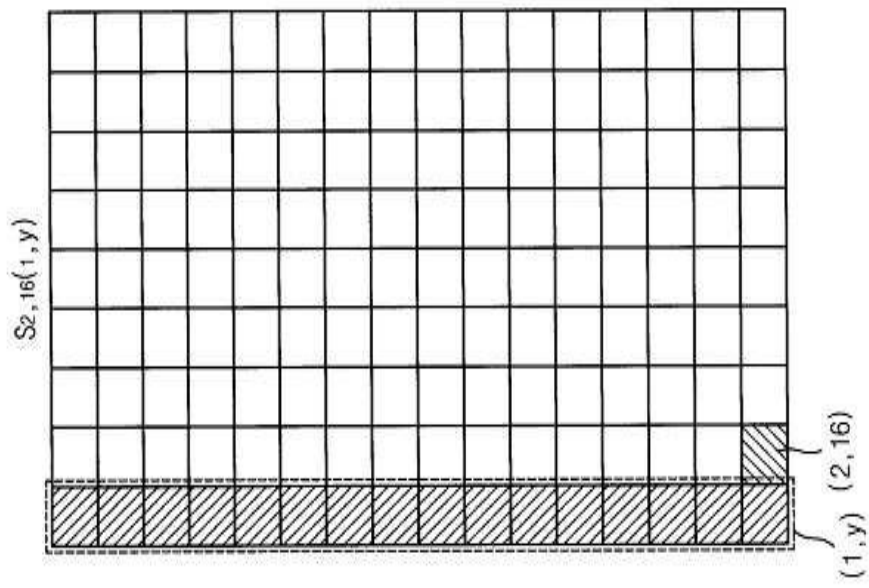
140



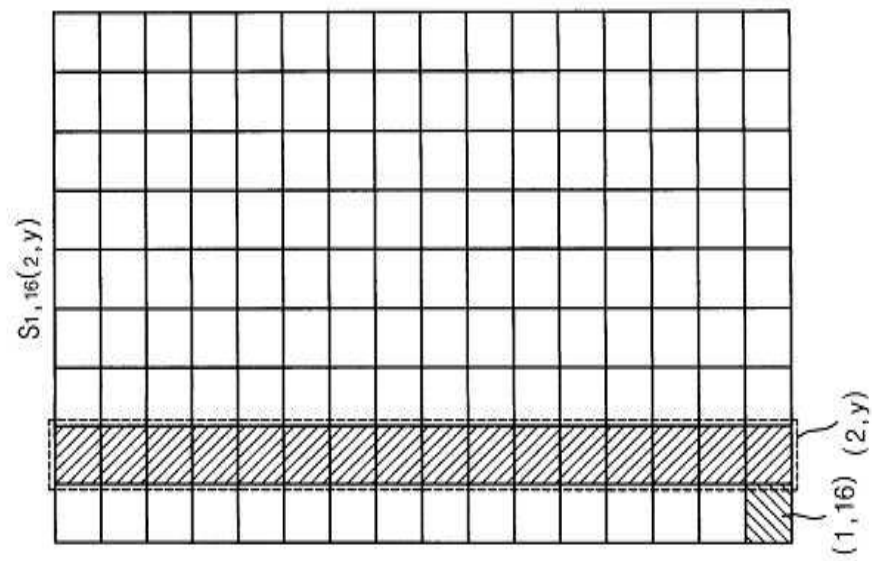
도면3



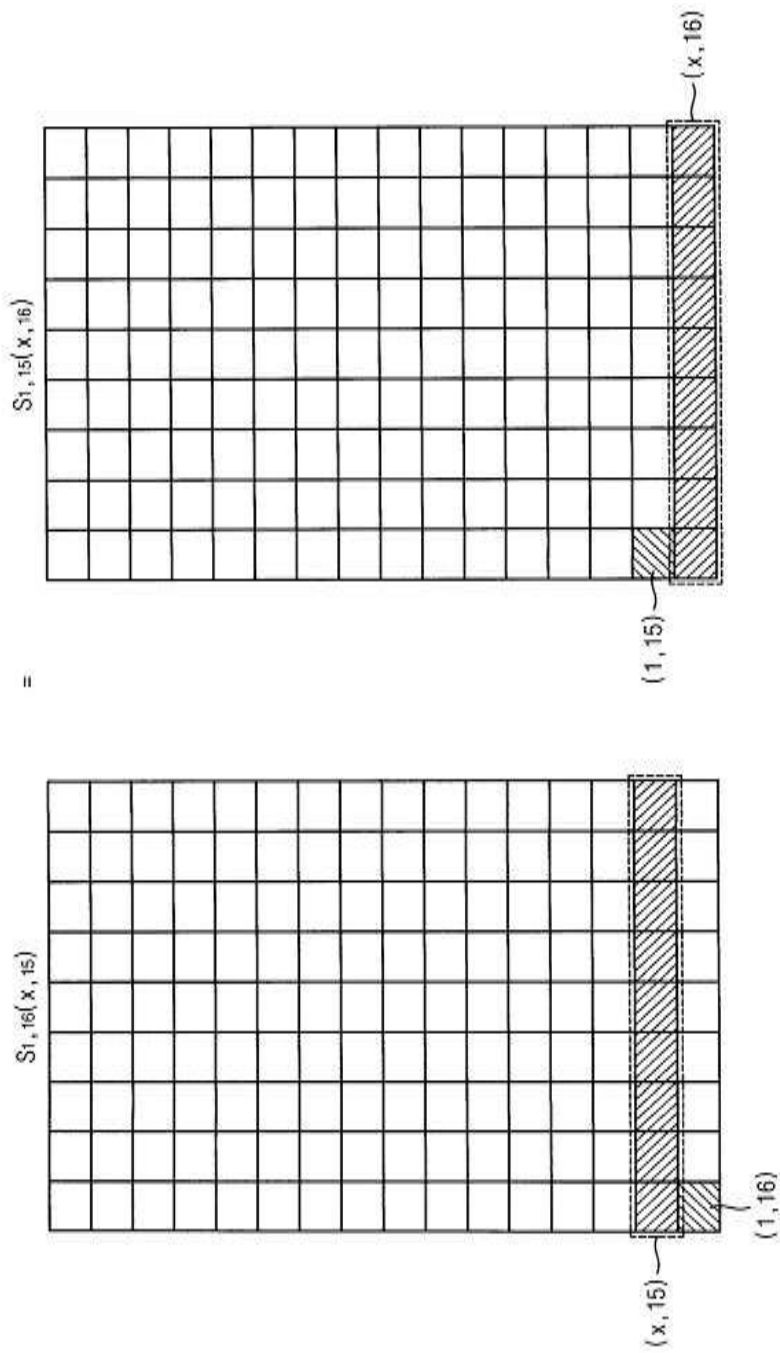
도면4a



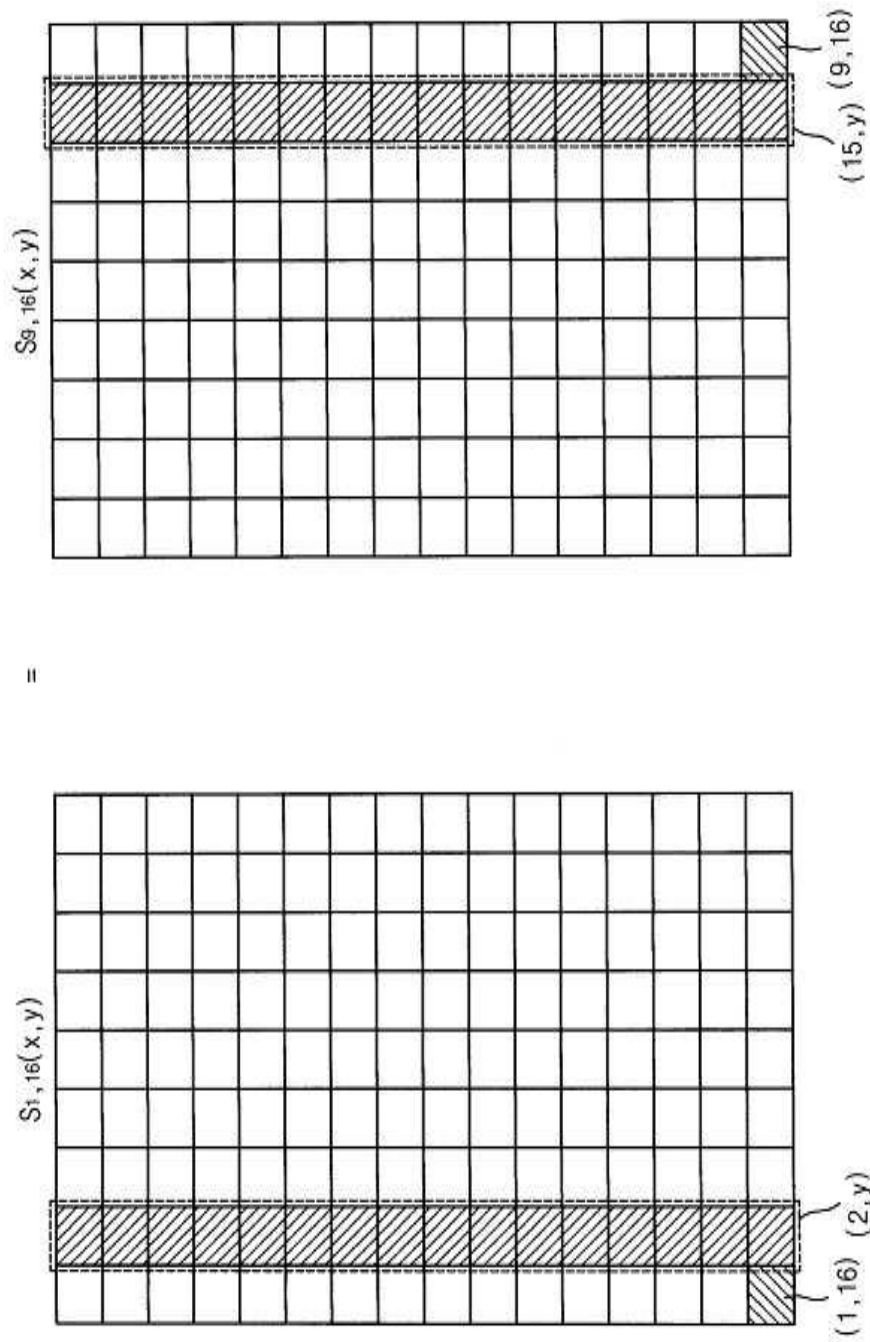
=



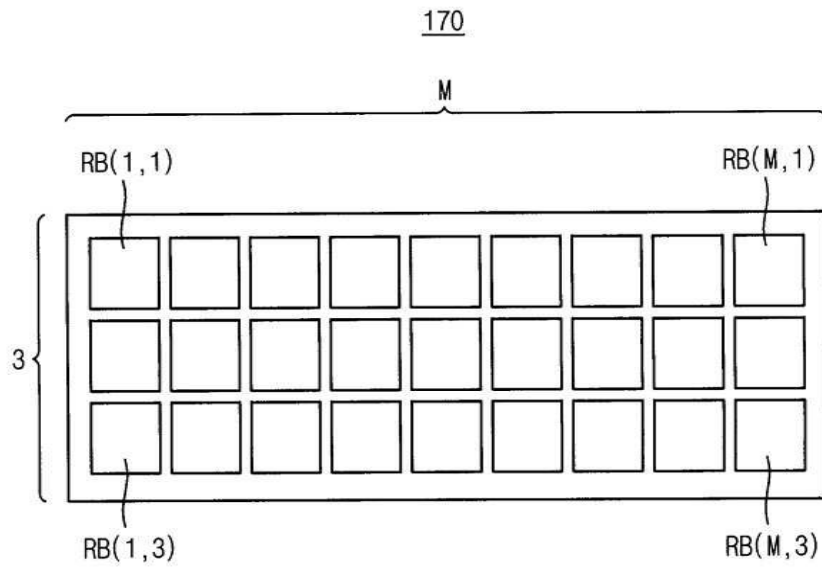
도면4b



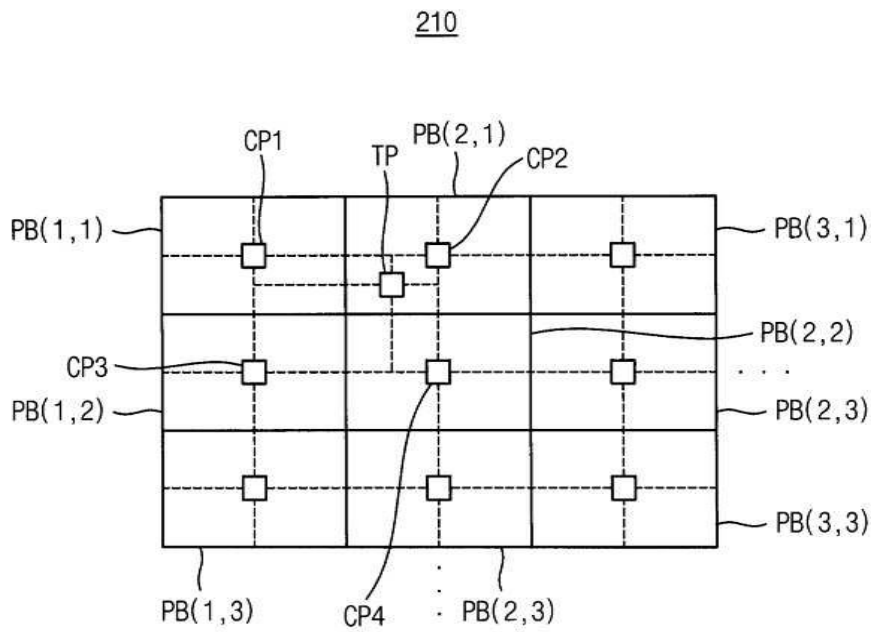
도면4c



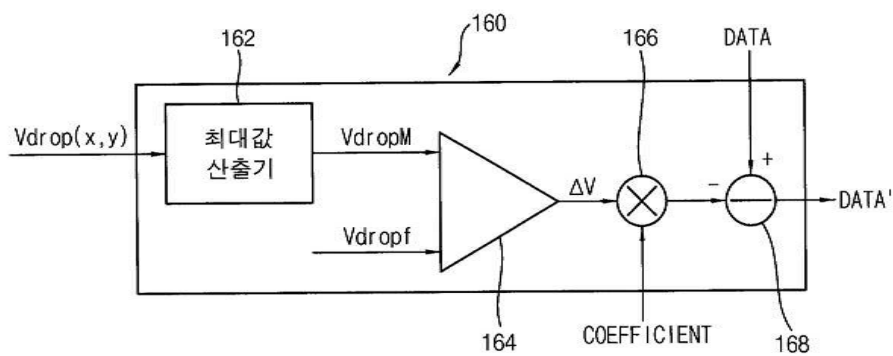
도면5



도면6

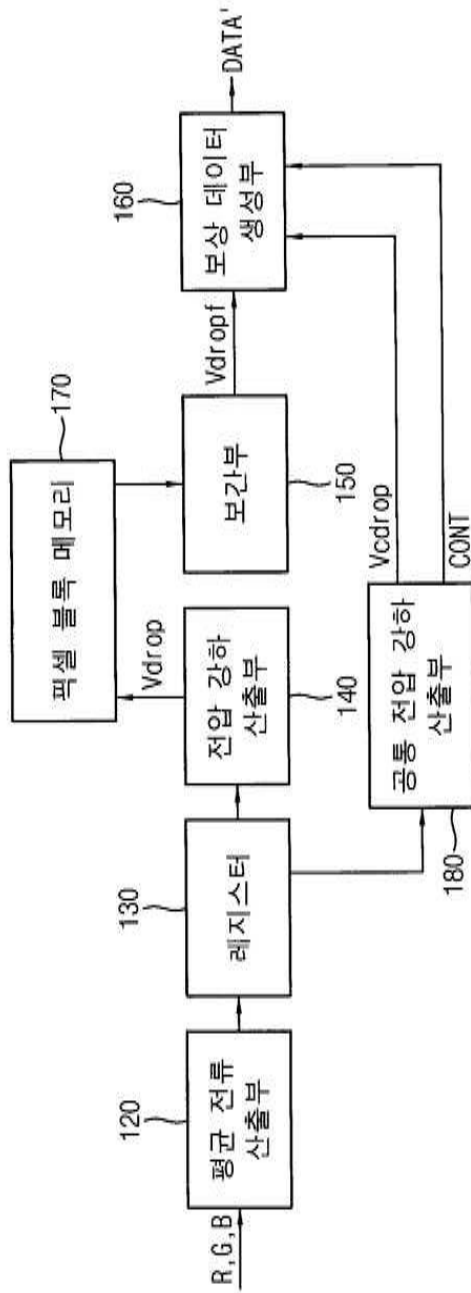


도면7

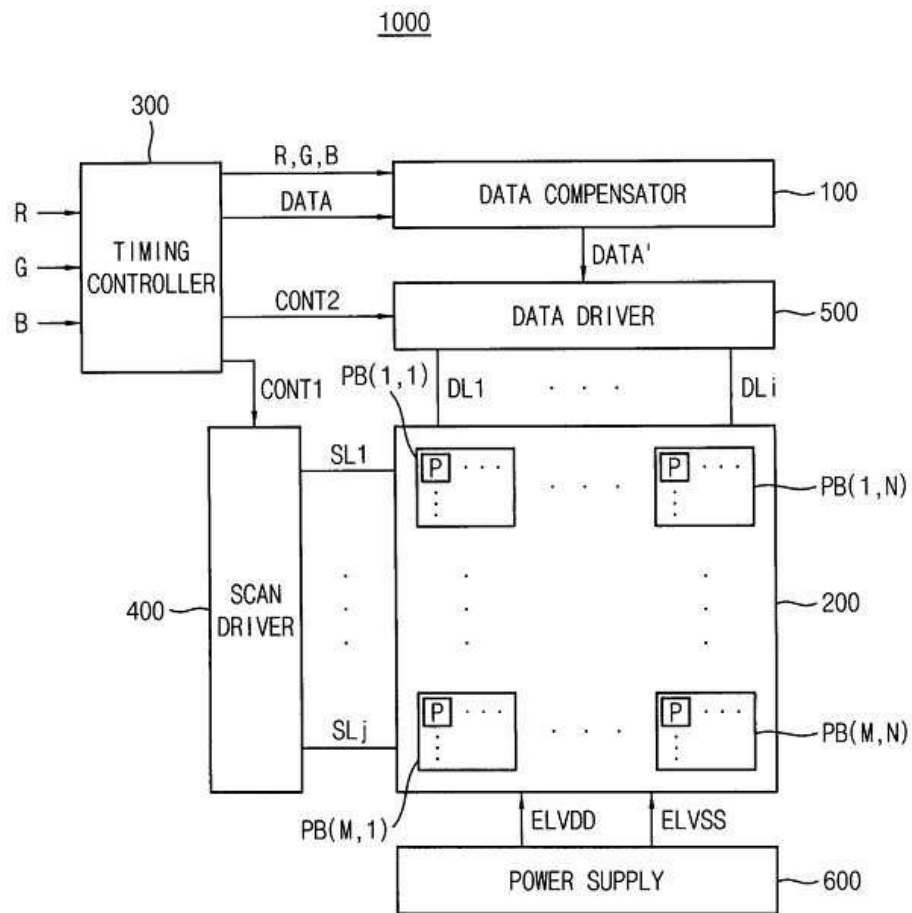


도면8

100A



도면9



专利名称(译)	标题：数据补偿装置和包括该装置的OLED显示装置		
公开(公告)号	KR1020160047618A	公开(公告)日	2016-05-03
申请号	KR1020140143171	申请日	2014-10-22
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	MITSURU FUJII 후지이미츠루		
发明人	후지이미츠루		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G2320/0223 G09G2320/0233 G09G2320/0285 G09G2320/029 G09G2320/043 G09G2360/16		
代理人(译)	英西湖公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种数据补偿电路，包括：平均电流计算单元，被配置为基于图像数据信号计算具有预定数量的像素的每个M×N像素块的平均电流，其中M和N是正整数;电压降计算单元，被配置为基于Y轴电压降权重值和X轴电压降分配系数相对于平均电流的乘积，二维地计算每个目标像素块的电源电压的电压降;内插单元，被配置为对目标像素的电压降进行插值，以计算目标像素的最终电压降;补偿数据产生单元，被配置为产生补偿数据电压，其中基于电源电压的电压降和最终电压降来补偿图像数据信号的数据电压.COPYRIGHT KIPO 2016

