



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0148828
(43) 공개일자 2016년12월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0085444

(22) 출원일자 2015년06월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

양진욱

경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)

유영욱

경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)

(74) 대리인

강신섭, 문용호, 이용우

전체 청구항 수 : 총 20 항

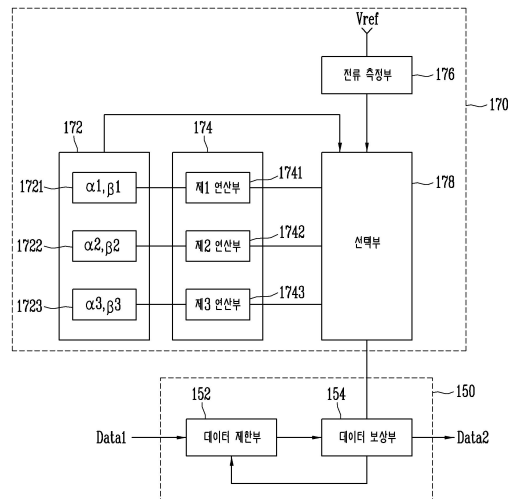
(54) 발명의 명칭 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 표시품질을 향상시킬 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 화소들에 포함된 유기 발광 다이오드의 전류정보를 추출하기 위한 보상부와; 상기 전류 정보에 대응하여 휘도 보상량을 결정하고, 상기 휘도 보상량에 대응하여 외부로부터 공급되는 제 1데이터들의 비트를 변경하여 제 2데이터들을 생성하기 위한 타이밍 제어부를 구비하며; 상기 보상부는 상기 유기 발광 다이오드의 열화에 대응한 전류 변화량을 k (k 는 2이상의 자연수)개의 구간으로 나누고, 상기 k 개의 구간들 각각에서 상기 전류 변화량에 대응한 휘도 변화량의 1차 함수를 이용하여 상기 휘도 보상량을 구한다.

대표도 - 도10



(52) CPC특허분류
G09G 2320/043 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

화소들에 포함된 유기 발광 다이오드의 전류정보를 추출하기 위한 보상부와;

상기 전류 정보에 대응하여 휘도 보상량을 결정하고, 상기 휘도 보상량에 대응하여 외부로부터 공급되는 제 1 데이터들의 비트를 변경하여 제 2 데이터들을 생성하기 위한 타이밍 제어부를 구비하며;

상기 보상부는

상기 유기 발광 다이오드의 열화에 대응한 전류 변화량을 k (k 는 2이상의 자연수)개의 구간으로 나누고, 상기 k 개의 구간들 각각에서 상기 전류 변화량에 대응한 휘도 변화량의 1차 함수를 이용하여 상기 휘도 보상량을 구하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 1차 함수는 아래의 수학적식과 같이 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

수학적식

$$\Delta L = \alpha \Delta I + \beta$$

상기 수학적식에서 α , β 는 1차 함수의 상수값, ΔI 는 전류 변화량, ΔL 은 휘도 변화량을 나타낸다.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 k 개의 구간 각각에서 상기 1차 함수의 상수값(α , β)이 상이하게 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 k 개의 구간 각각에서 상기 1차 함수의 상수값은 상기 화소들 각각마다 동일 또는 상이하게 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 보상부는

상기 화소들 중 일부인 제 1화소들의 상기 k 개의 구간별 상수값이 저장되는 저장부와,

상기 화소들 중 상기 제 1화소들을 제외한 제 2화소들의 상기 k 개의 구간별 상수값을 구하기 위한 연산부와,

상기 전류 변화량을 판단하기 위한 전류 측정부와,

상기 전류 변화량에 대응하여 상기 제 1화소들 및 제 2화소들의 상기 k 개의 구간별 상수값을 선택하기 위한 선택부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 연산부는

특정 제 2화소와 인접된 적어도 둘 이상의 제 1화소들 각각의 상기 k개의 구간별 상수값을 추출하고,

보간법(interpolation)을 이용하여 상기 특정 제 2화소의 상기 k개의 구간별 상수값을 연산하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 전류 측정부는

상기 화소들 각각의 상기 유기 발광 다이오드로 기준전압을 공급하고, 상기 기준전압에 대응하여 상기 유기 발광 다이오드가 비열화시 상기 유기 발광 다이오드에 흘러야하는 기준 전류값과 상기 유기 발광 다이오드에서 흐르는 전류량을 비교하여 상기 전류 변화량을 판단하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 2항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는

상기 휘도 변화량에 대응하여 아래의 수학식을 이용하여 상기 휘도 보상량을 구하고, 상기 제 1데이터에 상기 휘도 보상량을 곱하여 상기 제 2데이터를 생성하기 위한 데이터 보상부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

수학식

$$\Delta T = 1/(1-\Delta L)$$

상기 수학식에서 ΔT 는 휘도 보상량을 나타낸다.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는

상기 제 2데이터들 중 적어도 하나의 제 2데이터의 비트가 계조로 표현할 수 있는 영역을 초과하는 경우 상기 제 1데이터들의 비트를 일정 비율로 감소시키기 위한 데이터 제한부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 데이터 보상부는 아날로그 방식으로 구동되는 경우 상기 휘도 보상량에 감마값을 반영하여 상기 제 2데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

유기 발광 다이오드의 열화에 대응한 전류 변화량을 판단하는 단계와;

상기 전류 변화량에 대응한 상기 유기 발광 다이오드의 휘도 변화량의 1차 함수를 이용하여 상기 유기 발광 다이오드의 휘도 보상량을 구하는 단계와;

상기 휘도 보상량을 이용하여 외부로부터 공급되는 제 1데이터의 비트를 변경하여 제 2데이터를 생성하는 단계를 포함하며;

상기 유기 발광 다이오드의 열화에 대응한 전류 변화량은 k(k는 2이상이 자연수) 개의 구간으로 나뉘며, 상기 k 개의 구간들 각각에서 상기 1차 함수의 상수값이 상이하게 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 1차 함수는 아래의 수학적식과 같이 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

수학적식

$$\Delta L = \alpha \Delta I + \beta$$

상기 수학적식에서 α , β 는 1차 함수의 상수값, ΔI 는 전류 변화량, ΔL 은 휘도 변화량을 나타낸다.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 휘도 변화량(ΔL)에 대응하여 아래의 수학적식을 이용하여 상기 휘도 보상량을 구하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

수학적식

$$\Delta T = 1/(1-\Delta L)$$

상기 수학적식에서 ΔT 는 휘도 보상량을 나타낸다.

청구항 14

제 11항에 있어서,

상기 휘도 보상량을 구하는 단계는

화소들 중 일부인 제 1화소들의 상기 k개의 구간별 상수값이 미리 저장되며, 상기 화소들 중 상기 제 1화소들을 제외한 제 2화소들의 상기 k개의 구간별 상수값을 구하는 단계와,

상기 전류 변화량에 대응하여 상기 k개의 구간별 상수값 중 특정 구간의 상수값을 선택하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 k개의 구간별 상수값을 구하는 단계는

특정 제 2화소와 인접된 적어도 둘 이상의 제 1화소들 각각의 상기 k개의 구간별 상수값이 추출되며,

보간법(interpolation)을 이용하여 상기 특정 제 2화소의 상기 k개의 구간별 상수값을 연산하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 16

제 11항에 있어서,

상기 전류 변화량을 판단하는 단계는

상기 유기 발광 다이오드로 기준전압을 공급하면서 상기 유기 발광 다이오드로 흐르는 전류량을 측정하는 단계와,

상기 유기 발광 다이오드가 비열화시 상기 기준전압에 대응하여 상기 유기 발광 다이오드로 흘러야하는 기준 전류값과 상기 흐르는 전류량을 비교하여 상기 전류 변화량을 판단하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 17

제 11항에 있어서,

상기 제 2데이터는 상기 제 1데이터에 상기 휘도 보상량을 곱하여 생성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 18

제 17항에 있어서,

아날로그 방식으로 구동되는 경우 상기 휘도 보상량에 감마값을 추가로 반영하여 상기 제 2데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 19

제 11항에 있어서,

상기 제 2데이터들 중 적어도 하나의 제 2데이터의 비트가 계조로 표현할 수 있는 영역을 초과하는 경우 상기 제 1데이터들의 비트를 일정 비율로 감소시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 20

k (k 는 2이상의 자연수)개의 열화 구간별로 서로 다른 상수값을 가지는 1차 함수를 이용하여 화소들 각각에 포함된 유기 발광 다이오드의 열화를 보상하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법에 있어서,

화소들 중 일부인 제 1화소들의 k 개의 구간별 상수값이 저장되는 단계와,

보간법을 이용하여 상기 화소들 중 상기 제 1화소들을 제외한 제 2화소들의 상기 k 개의 구간별 상수값을 구하는 단계와,

상기 화소들 각각에 포함된 유기 발광 다이오드의 열화정도에 대응하여 상기 제 1화소들 및 제 2화소들 각각에서 k 개의 구간 중 특정 구간의 상수값을 선택하는 단계와,

상기 특정 구간의 상수값을 갖는 상기 1차 함수를 이용하여 상기 유기 발광 다이오드의 열화를 보상하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것으로, 특히 표시품질을 향상시킬 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 평판 표시장치로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시패널(Plasma Display Panel) 및 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device) 등이 있다.

[0003] 평판 표시장치 중 유기전계발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시하는 것으로, 이는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되는 장점이 있다.

[0004] 유기전계발광 표시장치는 복수의 데이터선들 및 주사선들에 의하여 구획된 영역에 위치되는 복수개의 화소를 구비한다. 화소들은 통상적으로 유기 발광 다이오드, 구동 트랜지스터를 포함하는 둘 이상의 트랜지스터 및 하나 이상의 커패시터로 이루어진다.

[0005] 화소들 각각에 포함된 유기 발광 다이오드는 시간이 지남에 따라서 열화되고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상이 표시되지 않는다. 따라서, 유기 발광 다이오드의 열화를 보상할 수 있는 방법이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 본 발명은 표시품질을 향상시킬 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 화소들에 포함된 유기 발광 다이오드의 전류정보를 추출하기 위한 보상부; 상기 전류 정보에 대응하여 휘도 보상량을 결정하고, 상기 휘도 보상량에 대응하여 외부로부터 공급되는 제 1데이터들의 비트를 변경하여 제 2데이터들을 생성하기 위한 타이밍 제어부를 구비하며; 상기 보상부는 상기 유기 발광 다이오드의 열화에 대응한 전류 변화량을 k (k 는 2이상의 자연수)개의 구간으로 나누고, 상기 k 개의 구간들 각각에서 상기 전류 변화량에 대응한 휘도 변화량의 1차 함수를 이용하여 상기 휘도 보상량을 구한다.

[0008] 실시 예에 의한, 상기 1차 함수는 아래의 수식식과 같이 설정된다.

[0009] 수식식

$$\Delta L = \alpha \Delta I + \beta$$

[0011] 상기 수식식에서 α , β 는 1차 함수의 상수값, ΔI 는 전류 변화량, ΔL 은 휘도 변화량을 나타낸다.

[0012] 실시 예에 의한, 상기 k 개의 구간 각각에서 상기 1차 함수의 상수값(α , β)이 상이하게 설정된다.

[0013] 실시 예에 의한, 상기 k 개의 구간 각각에서 상기 1차 함수의 상수값은 상기 화소들 각각마다 동일 또는 상이하게 설정된다.

[0014] 실시 예에 의한, 상기 보상부는 상기 화소들 중 일부인 제 1화소들의 상기 k 개의 구간별 상수값이 저장되는 저장부와, 상기 화소들 중 상기 제 1화소들을 제외한 제 2화소들의 상기 k 개의 구간별 상수값을 구하기 위한 연산부와, 상기 전류 변화량을 판단하기 위한 전류 측정부와, 상기 전류 변화량에 대응하여 상기 제 1화소들 및 제 2화소들의 상기 k 개의 구간별 상수값을 선택하기 위한 선택부를 구비한다.

[0015] 실시 예에 의한, 상기 연산부는 특정 제 2화소와 인접된 적어도 둘 이상의 제 1화소들 각각의 상기 k 개의 구간별 상수값을 추출하고, 보간법(interpolation)을 이용하여 상기 특정 제 2화소의 상기 k 개의 구간별 상수값을 연산한다.

[0016] 실시 예에 의한, 상기 전류 측정부는 상기 화소들 각각의 상기 유기 발광 다이오드로 기준전압을 공급하고, 상기 기준전압에 대응하여 상기 유기 발광 다이오드가 비열화시 상기 유기 발광 다이오드에 흘러야하는 기준 전류값과 상기 유기 발광 다이오드에서 흐르는 전류량을 비교하여 상기 전류 변화량을 판단한다.

[0017] 실시 예에 의한, 상기 타이밍 제어부는 상기 휘도 변화량에 대응하여 아래의 수식식을 이용하여 상기 휘도 보상량을 구하고, 상기 제 1데이터에 상기 휘도 보상량을 곱하여 상기 제 2데이터를 생성하기 위한 데이터 보상부를 구비한다.

[0018] 수식식

$$\Delta T = 1/(1-\Delta L)$$

[0020] 상기 수식식에서 ΔT 는 휘도 보상량을 나타낸다.

[0021] 실시 예에 의한, 상기 타이밍 제어부는 상기 제 2데이터들 중 적어도 하나의 제 2데이터의 비트가 계조로 표현

할 수 있는 영역을 초과하는 경우 상기 제 1데이터들의 비트를 일정 비율로 감소시키기 위한 데이터 제한부를 더 구비한다.

[0022] 실시 예에 의한, 상기 데이터 보상부는 아날로그 방식으로 구동되는 경우 상기 휘도 보상량에 감마값을 반영하여 상기 제 2데이터를 생성한다.

[0023] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 구동방법은 유기 발광 다이오드의 열화에 대응한 전류 변화량을 판단하는 단계와; 상기 전류 변화량에 대응한 상기 유기 발광 다이오드의 휘도 변화량의 1차 함수를 이용하여 상기 유기 발광 다이오드의 휘도 보상량을 구하는 단계와; 상기 휘도 보상량을 이용하여 외부로부터 공급되는 제 1데이터의 비트를 변경하여 제 2데이터를 생성하는 단계를 포함하며; 상기 유기 발광 다이오드의 열화에 대응한 전류 변화량은 k (k 는 2이상이 자연수) 개의 구간으로 나뉘며, 상기 k 개의 구간들 각각에서 상기 1차 함수의 상수값이 상이하게 설정된다.

[0024] 실시 예에 의한, 상기 1차 함수는 아래의 수학적식과 같이 설정된다.

[0025] 수학적식

$$\Delta L = \alpha \Delta I + \beta$$

[0027] 상기 수학적식에서 α , β 는 1차 함수의 상수값, ΔI 는 전류 변화량, ΔL 은 휘도 변화량을 나타낸다.

[0028] 실시 예에 의한, 상기 휘도 변화량(ΔL)에 대응하여 아래의 수학적식을 이용하여 상기 휘도 보상량을 구한다.

[0029] 수학적식

$$\Delta T = 1/(1-\Delta L)$$

[0031] 상기 수학적식에서 ΔT 는 휘도 보상량을 나타낸다.

[0032] 실시 예에 의한, 상기 휘도 보상량을 구하는 단계는 화소들 중 일부인 제 1화소들의 상기 k 개의 구간별 상수값이 미리 저장되며, 상기 화소들 중 상기 제 1화소들을 제외한 제 2화소들의 상기 k 개의 구간별 상수값을 구하는 단계와, 상기 전류 변화량에 대응하여 상기 k 개의 구간별 상수값 중 특정 구간의 상수값을 선택하는 단계를 더 포함한다.

[0033] 실시 예에 의한, 상기 k 개의 구간별 상수값을 구하는 단계는 특정 제 2화소와 인접된 적어도 둘 이상의 제 1화소들 각각의 상기 k 개의 구간별 상수값이 추출되며, 보간법(interpolation)을 이용하여 상기 특정 제 2화소의 상기 k 개의 구간별 상수값을 연산한다.

[0034] 실시 예에 의한, 상기 전류 변화량을 판단하는 단계는 상기 유기 발광 다이오드로 기준전압을 공급하면서 상기 유기 발광 다이오드로 흐르는 전류량을 측정하는 단계와, 상기 유기 발광 다이오드가 비열화시 상기 기준전압에 대응하여 상기 유기 발광 다이오드로 흘러야하는 기준 전류값과 상기 흐르는 전류량을 비교하여 상기 전류 변화량을 판단한다.

[0035] 실시 예에 의한, 상기 제 2데이터는 상기 제 1데이터에 상기 휘도 보상량을 곱하여 생성된다.

[0036] 실시 예에 의한, 아날로그 방식으로 구동되는 경우 상기 휘도 보상량에 감마값을 추가로 반영하여 상기 제 2데이터를 생성한다.

[0037] 실시 예에 의한, 상기 제 2데이터들 중 적어도 하나의 제 2데이터의 비트가 계조로 표현할 수 있는 영역을 초과하는 경우 상기 제 1데이터들의 비트를 일정 비율로 감소시키는 단계를 더 포함한다.

[0038] 본 발명의 다른 실시예에 의한 k (k 는 2이상의 자연수)개의 열화 구간별로 서로 다른 상수값을 가지는 1차 함수를 이용하여 화소들 각각에 포함된 유기 발광 다이오드의 열화를 보상하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법은, 화소들 중 일부인 제 1화소들의 k 개의 구간별 상수값이 저장되는 단계와, 보간법을 이용하여 상기 화소들 중 상기 제 1화소들을 제외한 제 2화소들의 상기 k 개의 구간별 상수값을 구하는 단계와, 상기 화소들 각각에 포함된 유기 발광 다이오드의 열화정도에 대응하여 상기 제 1화소들 및 제 2화소들 각각에서 k 개의 구간 중 특정 구간의 상수값을 선택하는 단계와, 상기 특정 구간의 상수값을 갖는 상기 1차 함수를 이용하여 상기 유기 발광 다이오드의 열화를 보상하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0039] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 의하면 유기 발광 다이오드로 흐르는 전류량 및 이에 대응한 휘도 변화량을 복수의 구간으로 나누고, 상기 구간마다 서로 다른 상수를 갖는 1차 함수를 이용하여 유기 발광 다이오드의 열화를 보상할 수 있다. 또한, 본원 발명에서는 화소부에 포함된 일부 화소들의 구간별 상수값만을 저장하고, 일부 화소를 제외한 나머지 화소들의 구간별 상수값은 유기 발광 다이오드로 흐르는 전류량 및 상기 일부 화소들의 구간별 상수값을 이용하여 구한다. 그러면, 저장부에는 일부 화소들의 상수값만이 저장되고, 이에 따라 저장부의 사이즈를 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
 도 3은 본원 발명의 실시예에 의한 유기 발광 다이오드의 보상원리를 나타내는 그래프이다.
 도 4는 디지털 구동방식에서 휘도를 보상하는 방법을 나타내는 도면이다.
 도 5는 아날로그 구동방식에서 휘도를 보상하는 방법을 나타내는 도면이다.
 도 6은 본 발명의 실시예에 의한 1차 함수의 적용 방법을 나타내는 도면이다.
 도 7은 본 발명의 실시예에 의한 상수값 저장 방법을 나타내는 도면이다.
 도 8은 인접된 제 1화소들로부터 보간법을 이용하여 제 2화소의 상수값을 추출하는 과정을 나타내는 도면이다.
 도 9는 일반적인 보간법의 실시예를 나타내는 도면이다.
 도 10은 도 1에 도시된 보상부 및 타이밍 제어부의 실시예를 나타내는 도면이다.
 도 11은 본원 발명의 실시예에 의한 열화 보상방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 이하 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시예 및 그 밖에 당업자가 본 발명의 내용을 쉽게 이해하기 위하여 필요한 사항에 대하여 상세히 기재한다. 다만, 본 발명은 청구범위에 기재된 범위 안에서 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으므로 하기에 설명하는 실시예는 표현 여부에 불구하고 예시적인 것에 불과하다.

[0042] 즉, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 이하의 설명에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 전기적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 도면에서 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호 및 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다.

[0043] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

[0044] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들(S1 내지 Sn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들(140)을 포함하는 화소부(130)와, 주사선들(S1 내지 Sn)을 구동하기 위한 주사 구동부(110)와, 제어선들(CL1 내지 CLn)을 구동하기 위한 제어선 구동부(160)를 구비한다.

[0045] 또한, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 데이터선들(D1 내지 Dm)로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부(120)와, 화소들(140)로부터 유기 발광 다이오드의 전류정보를 추출하기 위한 보상부(170)와, 구동부들(110, 120, 160) 및 보상부(170)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(150)를 구비한다.

[0046] 화소부(130)는 주사선들(S1 내지 Sn), 데이터선들(D1 내지 Dm) 및 제어선들(CL1 내지 CLn)에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들(140)을 구비한다. 화소들(140)은 외부로부터 제 1전원(ELVDD) 및 제 2전원(ELVSS)을 공

급받는다. 이와 같은 화소들(140)은 아날로그 구동에 대응하는 데이터신호가 공급되는 경우 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 공급되는 전류량을 제어한다. 또한, 화소들(140)은 디지털 구동에 대응하는 데이터신호가 공급되는 경우 유기 발광 다이오드와 제 1전원(ELVDD)의 전기적 접속 시간을 제어한다.

- [0047] 주사 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 의하여 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 공급한다. 일례로, 주사 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 대응하여 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 순차적으로 공급할 수 있다. 여기서, 주사신호는 화소(140)에 포함된 트랜지스터가 턴-온되는 전압을 의미한다.
- [0048] 제어선 구동부(160)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 의하여 제어선들(CL1 내지 CLn)로 제어신호를 공급한다. 일례로, 제어선 구동부(160)는 화소들(140)에서 유기 발광 다이오드의 전류정보가 추출되는 센싱기간 동안 제어선들(CL1 내지 CLn)로 제어신호를 순차적으로 공급할 수 있다. 여기서, 제어신호는 화소(140)에 포함된 트랜지스터가 턴-온되는 전압을 의미한다.
- [0049] 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)로부터 공급되는 제 2데이터(Data2)들을 이용하여 데이터신호들을 생성하고, 생성된 데이터신호를 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급한다. 여기서, 아날로그 방식으로 구동되는 경우 데이터신호는 표현하고자 하는 계조(예를 들면, 256)에 대응하는 전압값을 갖도록 설정될 수 있다. 그리고, 디지털 방식으로 구동되는 경우 데이터신호는 구동 트랜지스터의 온 또는 오프에 대응하는 전압값을 갖도록 설정될 수 있다.
- [0050] 보상부(170)는 화소들(140) 각각으로부터 유기 발광 다이오드의 전류정보를 추출한다. 일례로, 보상부(170)는 제어선들(CL1 내지 CLn)로 제어신호가 순차적으로 공급되는 센싱기간 동안 화소들(140) 각각에 포함된 유기 발광 다이오드의 전류값을 추출할 수 있다. 이와 관련하여 상세한 설명은 후술하기로 한다. 추가적으로, 보상부(170)는 화소부(130)에서 소정의 영상이 표시되는 구동기간 동안 데이터선들(D1 내지 Dm)이 데이터 구동부(120)와 접속되도록 제어할 수 있다.
- [0051] 타이밍 제어부(150)는 주사 구동부(110), 데이터 구동부(120), 제어선 구동부(160) 및 보상부(170)를 제어한다. 또한, 타이밍 제어부(150)는 보상부(170)로부터 공급되는 휘도 보상량에 대응하여 제 1데이터(Data1)의 비트값을 변환하여 제 2데이터(Data2)를 생성한다. 여기서, 제 2데이터(Data2)는 화소들(140)에 포함된 유기 발광 다이오드의 열화가 보상되도록 설정된다. 그리고, 제 1데이터(Data1)는 i (i 는 자연수)비트로 설정되고, 제 2데이터(Data2)는 j (j 는 i 이상의 자연수)비트로 설정될 수 있다.
- [0052] 한편, 도 1에서는 보상부(170)와 타이밍 제어부(150)가 분리된 것으로 도시되었지만, 본원 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 일례로, 보상부(170)는 타이밍 제어부(150)에 포함될 수 있다.
- [0053] 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 2에서는 설명의 편의성을 위하여 제 n 주사선(S_n) 및 제 m 데이터선(D_m)과 접속된 화소를 도시하기로 한다.
- [0054] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(140)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급하기 위한 화소회로(142)를 구비한다.
- [0055] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(142)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(142)로부터 공급되는 전류에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0056] 화소회로(142)는 구동기간 동안 데이터신호에 대응하는 빛이 생성되도록 전류량 또는 전류 공급시간을 제어한다. 그리고, 화소회로(142)는 센싱기간 동안 유기 발광 다이오드(OLED)의 전류정보를 보상부(170)로 공급한다. 이를 위하여, 화소회로(142)는 3개의 트랜지스터(M1 내지 M3) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- [0057] 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 주사선(S_n)에 접속되고, 제 1전극은 데이터선(D_m)에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극은 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극에 접속된다. 이와 같은 제 1트랜지스터(M1)는 주사선(S_n)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온된다. 여기서, 제 1전극은 소오스전극 및 드레인 전극 중 어느 하나로 설정되고, 제 2전극은 제 1전극과 다른 전극으로 설정된다.
- [0058] 제 2트랜지스터(M2)(즉, 구동 트랜지스터)의 게이트전극은 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극에 접속되고, 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극은 유기 발광 다이오드의 애노드전

극에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 자신의 게이트전극에 인가된 전압, 즉 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압에 대응하여 구동된다.

[0059] 제 3트랜지스터(M3)의 게이트전극은 제어선(CLn)에 접속되고, 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3)의 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급될 때 턴-온되고, 그 외의 경우에 턴-오프된다.

[0060] 스토리지 커패시터(Cst)는 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극과 제 1전원(ELVDD) 사이에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호에 대응하는 전압을 저장한다.

[0061] 동작과정을 개략적으로 설명하면, 구동기간 동안 주사선(Sn)으로 공급되는 주사신호에 대응하여 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온된다. 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로부터의 데이터신호가 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된다.

[0062] 아날로그 구동의 경우 제 2트랜지스터(M2)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류량을 제어한다. 디지털 구동의 경우 제 2트랜지스터(M2)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압에 대응하여 턴-온 또는 턴-오프된다. 즉, 디지털 구동으로 구동되는 경우에는 제 2트랜지스터(M2)의 턴-온시간에 대응하여 제조를 구현한다.

[0063] 센싱기간 동안에는 제어선(CL1 내지 CLn)으로 제어신호가 순차적으로 공급된다. 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 보상부(170)로부터의 기준전압이 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 공급된다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)에는 기준전압에 대응하는 소정의 전류가 흐르고, 이 소정의 전류가 열화정보로써 보상부(170)로 공급된다.

[0064] 상세히 설명하면, 기준전압에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)에서 흐르는 전류량은 열화에 대응하여 변화된다. 일례로, 유기 발광 다이오드(OLED)는 열화에 대응하여 저항값이 증가되고, 이에 따라 기준전압에 대응하는 흐르는 전류량이 변화된다. 따라서, 기준전압에 대응한 유기 발광 다이오드(OLED)의 전류 변화량을 이용하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보를 알 수 있다.

[0065] 한편, 본원 발명의 화소(140)의 구조는 상술한 도 2에 한정되지 않는다. 실제로, 본원 발명의 화소(140)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 전류정보가 추출될 수 있도록 제 3트랜지스터(M3)를 포함한 다양한 형태로 응용될 수 있다.

[0066] 도 3은 본원 발명의 실시예에 의한 유기 발광 다이오드의 보상원리를 나타내는 그래프이다. 도 3에서 X축은 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화에 대응한 전류 변화량(ΔI)을 나타내며, Y축은 전류 변화량(ΔI)에 대응한 휘도 변화량(ΔL)을 나타낸다.

[0067] 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화되는 경우 기준전압에 대응한 전류는 "A"로부터 "C"로 낮아진다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)의 휘도는 열화에 대응하여 "B"로부터 "D"로 낮아진다. 따라서, 기준전압에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 휘도가 "A"로부터 "C"로 낮아지는 경우, 유기 발광 다이오드(OLED)의 휘도를 제 1휘도($\Delta L1$)만큼 상승시키면 원하는 휘도의 영상을 구현할 수 있다. 본원 발명에서는 데이터(Data)의 비트를 변경(Data1 $\rightarrow$ Data2) 함으로써 유기 발광 다이오드의 열화에 대응하여 휘도를 상승시킨다.

[0068] 한편, 센싱기간 동안 기준전압에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)에서 흐르는 전류는 실제 구동기간에 흐르는 전류가 아니다. 따라서, 기준전압에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)에서 흐르는 전류만으론 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화에 대응한 전류감소를 정확히 판단할 수 없다.

[0069] 따라서, 본원 발명에서는 유기 발광 다이오드(OLED)의 전류 변화량(ΔI)에 대응한 휘도 변화량(ΔL)의 관계식을 구하고, 이를 1차 함수로 모델링(Modeling)한다. 일례로, 도 3의 그래프는 수학적 1과 같이 1차 함수로 모델링 될 수 있다.

수학적 1

$$\Delta L = \alpha \Delta I + \beta$$

[0070]

[0071] 수학식 1에서 α 및 β 는 1차 함수의 상수값을 의미한다. 그리고, ΔI 는 전류 변화량, ΔL 은 휘도 변화량(휘도 감소량)을 나타낸다.

[0072] 수학식 1에서 휘도 변화량(ΔL)이 구해지면, 수학식 2를 이용하여 휘도 보상량(ΔT)을 구할 수 있다.

수학식 2

[0073]
$$\Delta T = 1/(1-\Delta L)$$

[0074] 수학식 1에서 휘도 변화량(ΔL)이 10%(0.1)로 설정되는 경우, 수학식 2에 의하여 휘도 보상량(ΔT)은 110%(1.1)로 설정된다.

[0075] 도 4는 디지털 구동방식에서 휘도를 보상하는 방법을 나타내는 도면이다.

[0076] 도 4를 참조하면, 디지털 구동은 계조의 증가에 대응하여 휘도가 일정하게 증가한다. 따라서, 타이밍 제어부(150)(또는 보상부(170))는 외부로부터 입력되는 제 1데이터(Data1)에 휘도 보상량(ΔT)을 곱하여 제 2데이터(Data2)를 생성할 수 있다.(Data2 = $\Delta T \times$ Data1) 이 경우, 제 2데이터(Data2)는 휘도 보상량(ΔT) 만큼 계조가 증가되며, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수 있다.

[0077] 도 5는 아날로그 구동방식에서 휘도를 보상하는 방법을 나타내는 도면이다.

[0078] 도 5를 참조하면, 아날로그 구동은 계조의 증가에 대응하여 휘도가 곡선의 형태로 증가한다. 즉, 아날로그 구동은 감마(Gamma)값이 데이터에 반영된다. 따라서, 타이밍 제어부(150)(또는 보상부(170))는 외부로부터 입력되는 제 1데이터(Data1)에 휘도 보상량(ΔT) 및 감마값을 고려하여 제 2데이터(Data2)를 생성한다.(Data2 = $\Delta T^{1/\gamma} \times$ Data1) 이 경우, 제 2데이터(Data2)는 감마를 고려한 휘도 보상량(ΔT) 만큼 계조가 증가되며, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수 있다.

[0079] 도 6은 본 발명의 실시예에 의한 1차 함수의 적용 방법을 나타내는 도면이다.

[0080] 도 6을 참조하면, 상술한 설명에서는 유기 발광 다이오드(OLED)의 전류 변화량(ΔI)에 대응한 휘도 변화량(ΔL)의 관계식을 수학식 1과 같이 1차 함수로 모델링하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화를 보상하는 것으로 기재하였다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)의 전류 변화량(ΔI)에 대응한 휘도 변화량(ΔL)은 하나의 1차 함수로 모델링 되기 어렵다. 따라서, 본원 발명의 실시예에서는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화에 대응한 전류 변화량(ΔI)을 복수의 구간으로 나누고, 각 구간에서 서로 다른 α 및 β 값을 적용한다.

[0081] 일례로, 본원 발명에서는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화에 대응한 전류 변화량(ΔI)을 3개의 구간으로 나누고, 각각의 구간에서 서로 다른 α 및 β 값을 갖는 1차 함수를 이용하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수 있다.

[0082] 상세히 설명하면, 제 1구간에서는 유기 발광 다이오드(OLED)의 전류 변화량(ΔI)에 대응한 휘도 변화량(ΔL)의 관계식을 구하고, 이를 1차 함수로 모델링(Modeling)한다. 이때, 상수값은 $\alpha 1$ 및 $\beta 1$ 으로 설정된다.

[0083] 제 2구간에서는 유기 발광 다이오드(OLED)의 전류 변화량(ΔI)에 대응한 휘도 변화량(ΔL)의 관계식을 구하고, 이를 1차 함수로 모델링(Modeling)한다. 이때, 상수값은 $\alpha 2$ 및 $\beta 2$ 값으로 설정된다.

[0084] 제 3구간에서는 유기 발광 다이오드(OLED)의 전류 변화량(ΔI)에 대응한 휘도 변화량(ΔL)의 관계식을 구하고, 이를 1차 함수로 모델링(Modeling)한다. 이때, 상수값은 $\alpha 3$ 및 $\beta 3$ 값으로 설정된다.

[0085] 상술한 바와 같이 본원 발명에서는 유기 발광 다이오드의 열화정도를 복수의 구간으로 나누고, 각 구간마다 서로 다른 상수값(α , β)을 적용함으로써 열화 보상의 신뢰성을 확보할 수 있다.

[0086] 한편, 유기 발광 다이오드(OLED)이 재료특성, 증착 조건에 대응하여 화소들(140) 각각에서 상수값($\alpha 1$, $\alpha 2$, $\alpha 3$, $\beta 1$, $\beta 2$, $\beta 3$)이 상이하게 설정될 수 있다. 이 경우, 패널이 출하되기 전에 화소들(140) 각각의 특성에 대

응한 상수값(α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3)을 미리 저장한다.

- [0087] 이후, 각 화소들(140)에 포함된 유기 발광 다이오드(OLED)의 전류 변화량(ΔI)에 대응하여 열화 구간에 대응하여 미리 저장된 상수값(α_1 , α_2 및 α_3 중 어느 하나, β_1 , β_2 및 β_3 중 어느 하나)을 추출하고, 추출된 상수값에 대응하여 수학적 식 1을 이용하여 휘도 변화량(ΔL)을 구한다.
- [0088] 휘도 변화량(ΔL)이 구해진 후 수학적 식 2를 이용하여 휘도 변화량(ΔL)에 대응한 휘도 보상량(ΔT)을 구한다. 그리고, 휘도 보상량(ΔT)에 대응하여 제 1데이터(Data1)를 제 2데이터(Data2)로 변경함으로써 각 화소들(140)에 포함된 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수 있다.
- [0089] 한편, 상술한 바와 같이 화소들(140) 각각마다 서로 상이한 상수값(α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3)이 저장되는 경우 메모리의 용량이 증가하고, 이에 따라 메모리의 사이즈가 커진다. 특히, 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화에 대응한 구간이 증가할수록 메모리의 사이즈가 급격히 증가한다.
- [0090] 도 7은 본 발명의 실시예에 의한 상수값 저장 방법을 나타내는 도면이다.
- [0091] 도 7을 참조하면, 본원 발명의 실시예에서는 화소부(130)에 포함된 일부 화소들(140)의 상수값(α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3)만을 도시되지 않은 메모리에 미리 저장한다.
- [0092] 이후, 설명의 편의성을 위하여 상수값(α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3)이 메모리에 저장된 화소들을 제 1화소(1401), 상수값이 메모리에 저장되지 않은 화소들을 제 2화소(1402)로 가정하기로 한다.
- [0093] 제 1화소들(1401)은 화소부(130) 내에 소정의 패턴으로 배치된다. 제 2화소들(1402)는 제 1화소들(1401)과 인접되게 위치된다. 여기서, 메모리 용량을 최소화하기 위하여 화소부(130) 내에서 제 2화소들(1402)은 제 1화소들(1401)보다 많은 수가 포함될 수 있다.
- [0094] 제 2화소들(1402)의 상수값(α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3)은 보간법(interpolation)을 이용하여 인접되게 위치한 적어도 두 개의 제 1화소들(1401)로부터 구해진다. 이 경우, 메모리에는 제 1화소들(1401)의 상수값(α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3) 만이 저장되기 때문에 메모리의 용량을 최소화할 수 있다.
- [0095] 한편, 보간법을 이용하여 인접된 제 1화소들(1401)을 이용하여 제 2화소(1402)의 상수값(α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3)을 구하는 경우 정확한 상수값이 추출되지 않을 수 있다. 일례로, 아이콘 등이 고정된 패턴으로 표시되는 모바일 제품의 경우, 서로 인접된 화소들 사이에서도 열화 정도가 차이가 크기 때문에 단순 보간법 적용으로는 신뢰할 수 있는 상수값(α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3)이 추출되지 않는다.
- [0096] 도 8은 인접된 제 1화소들로부터 보간법을 이용하여 제 2화소의 상수값을 추출하는 과정을 나타내는 도면이다.
- [0097] 도 8을 참조하면, 화소부(130)에 표시되는 영상에 대응하여 첫 번째 제 1화소(14011)를 중심으로 제 1블록(200)에 위치한 제 2화소들(1402 : 미도시)은 제 1구간에 대응하는 열화특성을 갖고, 두 번째 제 1화소(14012)를 중심으로 제 2블록(202)에 위치되는 제 2화소들(1402 : 미도시)은 제 2구간에 대응하는 열화특성을 갖을 수 있다.
- [0098] 이때, 첫 번째 제 1화소(14011) 및 두 번째 제 1화소(14012) 사이에 위치되는 제 2화소들은 보간법에 대응하여 상수값이 추출된다. 여기서, 보간법은 현재 공지된 다양한 형태의 방법이 적용될 수 있다.
- [0099] 일례로, 도 9에 도시된 바와 같이 제 2화소(1402)는 첫 번째 제 1화소(14011) 및 두 번째 제 1화소(14012) 사이의 위치에 대응하여 상수값이 추출될 수 있다. 다시 말하여, 첫 번째 제 1화소(14011)의 상수값(α_1 , β_1)에 가중치 20/100을 곱하고, 두 번째 제 1화소(14012)의 상수값(α_2 , β_2)에 가중치 80/100을 곱하여 제 2화소(1402)의 상수값을 추출할 수 있다.
- [0100] 하지만, 상술한 보간법을 이용하여 제 2화소들의 상수값을 추출하는 경우 제 1블록(200)에 위치되며, 첫 번째 제 1화소(14011)와 두 번째 제 1화소(14012) 사이에 위치된 제 2화소들은 열화에 대하여 과보상이 이루어진다. 또한, 상술한 보간법을 이용하여 제 2화소들의 상수값을 추출하는 경우 제 2블록(202)에 위치되며, 첫 번째 제 1화소(14011)와 두 번째 제 1화소(14012) 사이에 위치된 제 2화소들은 열화에 대하여 저보상이 이루어진다.
- [0101] 따라서, 제 1화소들(1401) 각각의 상수값(α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3) 만을 저장하면서도, 신뢰성 있는 제 2

화소들(1402)의 상수값을 추출할 수 있는 방법이 필요하다.

- [0102] 도 10은 도 1에 도시된 보상부 및 타이밍 제어부의 실시예를 나타내는 도면이다.
- [0103] 도 10을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 보상부(170)는 저장부(172), 연산부(174), 전류 측정부(176) 및 선택부(178)를 구비한다.
- [0104] 저장부(172)는 제 1화소들(1401) 각각의 상수값(α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3)을 저장한다. 이를 위하여, 저장부(172)는 제 1저장부(1721), 제 2저장부(1722) 및 제 3저장부(1723)를 구비한다.
- [0105] 제 1저장부(1721)는 제 1화소들(1401) 각각의 제 1구간에 대응하는 제 1상수값(α_1 , β_1)을 저장한다. 제 2저장부(1722)는 제 1화소들(1401) 각각의 제 2구간에 대응하는 제 2상수값(α_2 , β_2)을 저장한다. 제 3저장부(1723)는 제 1화소들(1401) 각각의 제 3구간에 대응하는 제 3상수값(α_3 , β_3)을 저장한다.
- [0106] 연산부(174)는 인접된 제 1화소들(1401)의 상수값(α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3)을 이용하여 제 2화소(1402)의 상수값(α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3)을 계산한다. 이를 위하여 연산부(174)는 제 1연산부(1741), 제 2연산부(1742) 및 제 3연산부(1743)를 구비한다.
- [0107] 제 1연산부(1741)는 제 1저장부(1721)에 저장된 제 1상수값(α_1 , β_1)에 대응하여 제 2화소들(1402)의 제 1상수값(α_1 , β_1)을 계산한다. 일례로, 제 1연산부(1741)는 제 1저장부(1721)로부터 특정 제 2화소(1402)와 인접된 둘 이상의 제 1화소(1401)의 제 1상수값(α_1 , β_1)을 추출하고, 추출된 제 1상수값(α_1 , β_1)으로부터 보간법을 이용하여 특정 제 2화소(1402)의 제 1상수값(α_1 , β_1)을 계산할 수 있다. 여기서, 특정 제 2화소(1402)와 인접된 적어도 둘 이상의 제 1화소(1401)의 제 1상수값(α_1 , β_1) 각각은 재료특성 및 증착 조건에 대응하여 동일 또는 상이하게 설정된다.
- [0108] 제 2연산부(1742)는 제 2저장부(1722)에 저장된 제 2상수값(α_2 , β_2)에 대응하여 제 2화소들(1402)의 제 2상수값(α_2 , β_2)을 계산한다. 일례로, 제 2연산부(1742)는 제 2저장부(1722)로부터 특정 제 2화소(1402)와 인접된 둘 이상의 제 1화소(1401)의 제 2상수값(α_2 , β_2)을 추출하고, 추출된 제 2상수값(α_2 , β_2)으로부터 보간법을 이용하여 특정 제 2화소(1402)의 제 2상수값(α_2 , β_2)을 계산할 수 있다. 여기서, 특정 제 2화소(1402)와 인접된 적어도 둘 이상의 제 1화소(1401)의 제 2상수값(α_2 , β_2) 각각은 재료특성 및 증착 조건에 대응하여 동일 또는 상이하게 설정된다.
- [0109] 제 3연산부(1743)는 제 3저장부(1723)에 저장된 제 3상수값(α_3 , β_3)에 대응하여 제 2화소들(1402)의 제 3상수값(α_3 , β_3)을 계산한다. 일례로, 제 3연산부(1743)는 제 3저장부(1723)로부터 특정 제 2화소(1402)와 인접된 둘 이상의 제 1화소(1401)의 제 3상수값(α_3 , β_3)을 추출하고, 추출된 제 3상수값(α_3 , β_3)으로부터 보간법을 이용하여 특정 제 2화소(1402)의 제 3상수값(α_3 , β_3)을 계산할 수 있다. 여기서, 특정 제 2화소(1402)와 인접된 적어도 둘 이상의 제 1화소(1401)의 제 3상수값(α_3 , β_3) 각각은 재료특성 및 증착 조건에 대응하여 동일 또는 상이하게 설정된다.
- [0110] 전류 측정부(176)는 화소들(140)로부터 유기 발광 다이오드(OLED)의 전류정보를 추출한다. 이를 위하여, 전류 측정부(176)는 센싱기간 동안 화소들(140)로 기준전압(V_{ref})을 공급하고, 기준전압(V_{ref})에 대응하여 화소들(140) 각각의 유기 발광 다이오드(OLED)에서 흐르는 전류(I)를 측정한다. 그리고, 전류 측정부(174)는 기준 전류값과 유기 발광 다이오드(OLED)에서 흐르는 전류(I)를 비교하고, 비교결과에 대응하여 전류 변화량(ΔI)을 구한다. 여기서, 기준 전류값은 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화되지 않는 경우 기준전압(V_{ref})에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)에서 흐르는 전류로 설정될 수 있다. 추가적으로, 전류 측정부(176)에서 측정된 화소들(140) 각각의 전류 변화량(ΔI)은 디지털 값으로 변경되어 선택부(178)로 제공될 수 있다.
- [0111] 선택부(178)는 전류 측정부(176)로부터 화소들(140) 각각의 전류 변화량(ΔI)을 공급받는다. 일례로, 선택부(178)로는 특정 제 2화소(1402)의 전류 변화량(ΔI)이 공급될 수 있다. 그러면, 선택부(178)는 특정 제 2화소(1402)의 전류 변화량(ΔI)에 대응하여, 즉 열화 구간에 대응하여 연산부(174)로부터 공급되는 특정 제 2화소(1402)의 제 1상수값(α_1 , β_1), 제 2상수값(α_2 , β_2) 및 제 3상수값(α_3 , β_3) 중 어느 하나를 선택한다.
- [0112] 일례로, 특정 제 2화소(1402)의 전류 변화량(ΔI)에 대응한 열화 정도가 제 1구간인 경우 선택부(178)는 제 1연산부(1741)로부터 공급되는 제 1상수값(α_1 , β_1)을 선택하고, 특정 제 2화소(1402)의 전류 변화량(ΔI) 및 제 1상수값(α_1 , β_1)을 데이터 보상부(154)로 공급한다.

- [0113] 특정 제 2화소(1402)의 전류 변화량(ΔI)에 대응한 열화 정도가 제 2구간인 경우 선택부(178)는 제 2연산부(1742)로부터 공급되는 제 2상수값(α_2 , β_2)을 선택하고, 특정 제 2화소(1402)의 전류 변화량(ΔI) 및 제 2상수값(α_2 , β_2)을 데이터 보상부(154)로 공급한다.
- [0114] 특정 제 2화소(1402)의 전류 변화량(ΔI)에 대응한 열화 정도가 제 3구간인 경우 선택부(178)는 제 3연산부(1743)로부터 공급되는 제 3상수값(α_3 , β_3)을 선택하고, 특정 제 2화소(1402)의 전류 변화량(ΔI) 및 제 3상수값(α_3 , β_3)을 데이터 보상부(154)로 공급한다.
- [0115] 추가적으로, 선택부(178)는 제 1화소들(1401)의 전류 변화량(ΔI)에 대응하여 제 1화소들(1401) 각각의 상수값(α_1 , α_2 및 α_3 중 어느 하나, β_1 , β_2 및 β_3 중 어느 하나)을 선택하고, 전류 변화량(ΔI)에 대응한 상수값(α_1 , α_2 및 α_3 중 어느 하나, β_1 , β_2 및 β_3 중 어느 하나)을 데이터 보상부(154)로 공급할 수 있다. 이를 위해, 선택부(178)는 연산부(174)를 경유하여 저장부(172)에 접속되거나, 저장부(172)에 직접 접속될 수 있다.
- [0116] 타이밍 제어부(150)는 데이터 제한부(152) 및 데이터 보상부(154)를 구비한다.
- [0117] 데이터 보상부(154)는 선택부(178)로부터 화소들(140) 각각의 상수값(α_1 , α_2 및 α_3 중 어느 하나, β_1 , β_2 및 β_3 중 어느 하나) 및 전류 변화량(ΔI)을 공급받는다. 화소들(140) 각각의 상수값(α_1 , α_2 및 α_3 중 어느 하나, β_1 , β_2 및 β_3 중 어느 하나) 및 전류 변화량(ΔI)을 공급받은 데이터 보상부(154)는 수학적 식 1을 이용하여 화소들(142) 각각의 휘도 변화량(ΔL)을 구한다. 그리고, 데이터 보상부(154)는 수학적 식 2를 이용하여 휘도 보상량(ΔT)을 구한다.
- [0118] 이후, 데이터 보상부(154)는 휘도 보상량(ΔT)에 대응하여 제 1데이터(Data1)의 비트를 변경하여 제 2데이터(Data2)를 생성한다. 여기서, 제 2데이터(Data2)들은 휘도 보상량(ΔT)에 대응하여 화소들(140) 각각에 포함된 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 보상될 수 있도록 설정된다.
- [0119] 한편, 제 2데이터(Data2)들은 제 1데이터(Data1)들의 비트를 증가시켜 생성된다. 따라서, 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화의 진행에 대응하여 제 2데이터(Data2)들의 비트가 계조로 표현할 수 있는 영역을 초과할 수 있다. 데이터 제한부(152)는 적어도 하나의 제 2데이터(Data2)의 비트가 계조로 표현할 수 있는 영역을 초과하는 경우 제 1데이터(Data1)들의 비트를 일정 비율만큼 감소시킨다.
- [0120] 제 1데이터(Data1)들의 비트가 일정비율(예를 들면, 10%)로 감소되면 화소부(130)의 휘도가 일정하게 낮아지고, 이에 따라 균일한 휘도를 유지할 수 있다. 또한, 제 1데이터(Data1)들의 비트가 감소되며 제 2데이터(Data2)들이 계조로 표현할 수 있는 영역에 위치되고, 이에 따라 안정적으로 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수 있다.
- [0121] 상술한 바와 같이 본원 발명에서는 미리 저장된 제 1화소들(1401)의 상수값(α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3)을 이용하여 제 2화소들(1402)의 상수값(α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3)을 실시간으로 계산하고, 전류 변화량(ΔI)에 대응하여 계산된 상수값(α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3) 중 계산에 적용될 상수값(α_1 , α_2 및 α_3 중 어느 하나, β_1 , β_2 및 β_3 중 어느 하나)을 추출한다. 즉, 본원 발명에서는 전류 변화량(ΔI)에 대응하여 연산부(174)에서 계산된 제 2화소들(1402)의 상수값(α_1 , α_2 및 α_3 중 어느 하나, β_1 , β_2 및 β_3 중 어느 하나)을 추출하고, 이에 따라 열화보상의 신뢰성을 확보할 수 있다.
- [0122] 추가적으로, 상술한 설명에서는 유기 발광 다이오드의 열화에 대응하여 3개의 구간이 포함된다고 가정하여 설명하였지만, 본원 발명은 이에 한정되지 않는다. 일례로, 유기 발광 다이오드의 열화에 대응하여 k (k 는 2이상의 자연수)개의 구간이 포함될 수 있다.
- [0123] 도 11은 본원 발명의 실시예에 의한 열화 보상방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0124] <상수값 생성 : S1110>
- [0125] 연산부(174)는 저장부(172)에 저장된 제 1화소들(1401)의 상수값(α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3)을 이용하여 제 2화소들(1402)의 상수값(α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3)을 계산한다. 일례로, 연산부(174)는 특정 제 2화소(1402)와 인접된 적어도 두 개의 제 1화소들(1401)의 상수값(α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3)을 이용하여 특정 제 2화소(1402)의 구간별 상수값(α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3)을 계산한다. 여기서, 연산부(174)는 보간법을 이용하여 특정 제 2화소(1402)의 구간별 상수값(α_1 , α_2 , α_3 , β_1 , β_2 , β_3)을 계산할 수 있다.

- [0126] < 전류 변화량(ΔI) 측정 : S1112>
- [0127] 센싱기간 동안 전류 측정부(176)는 기준전압(V_{ref})을 화소들(140) 각각에 포함된 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다. 유기 발광 다이오드(OLED)로 기준전압(V_{ref})이 공급되면, 기준전압(V_{ref})에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)에서 전류(I)가 흐른다. 이후, 전류 측정부(174)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 전류(I)와 기준 전류값을 비교하여 전류 변화량(ΔI)을 판단한다. S1112 단계에서 화소들(140) 각각의 전류 변화량(ΔI)은 디지털값으로 저장될 수 있다.
- [0128] <전류 변화량(ΔI)에 대응한 상수값 추출 : S1114 내지 S1122>
- [0129] 전류 측정부(176)에서 측정된 전류 변화량(ΔI)은 선택부(178)로 공급된다. 선택부(178)는 전류 변화량(ΔI)에 대응하여 특정 제 2화소(1402)의 열화 구간을 판단하고, 판단된 열화구간에 대응한 상수값(α_1 , α_2 및 α_3 중 어느 하나, β_1 , β_2 및 β_3 중 어느 하나)을 선택한다.
- [0130] 예를 들어, 선택부(178)는 각각의 구간에 대응하는 제 1임계값(Th_1) 및 제 2임계값(Th_2)과 전류 변화량(ΔI)을 비교하고, 비교결과에 대응하여 상수값(α_1 , α_2 및 α_3 중 어느 하나, β_1 , β_2 및 β_3 중 어느 하나)을 선택할 수 있다.
- [0131] 다시 말하여, 선택부(178)는 전류 변화량(ΔI)이 제 1임계값(Th_1) 이하로 판단되는 경우 제 1연산부(1741)로부터 제 1상수값(α_1 , β_1)을 선택한다.(S1114, S1116)
- [0132] 그리고, 선택부(178)는 전류 변화량(ΔI)이 제 2임계값(Th_2) 이하로 판단되는 경우 제 2연산부(1742)로부터 제 2상수값(α_2 , β_2)을 선택한다.(S1118, S1120)
- [0133] 또한, 선택부(178)는 전류 변화량(ΔI)이 제 2임계값(Th_2)을 초과하는 경우 제 3연산부(1743)로부터 제 3상수값(α_3 , β_3)을 선택한다.(S1118, S1122)
- [0134] <휘도 변화량(ΔL) 및 휘도 보상량(ΔT) 연산 : S1124>
- [0135] 선택부(178)로부터 특정 제 2화소(1402)의 전류 변화량(ΔI) 및 상수값(α_1 , α_2 및 α_3 중 어느 하나, β_1 , β_2 및 β_3 중 어느 하나)이 선택된 후 데이터 보상부(154)는 수학적 1 및 2를 이용하여 휘도 변화량(ΔL) 및 이에 대응하는 휘도 보상량(ΔT)을 구한다.
- [0136] <제 2데이터(Data2) 생성 : S1126 내지 S1132>
- [0137] S1124 단계에서 휘도 보상량(ΔT)이 구해진 후 데이터 보상부(154)는 휘도 보상량(ΔT)을 이용하여 제 1데이터(Data1)의 비트를 변경하여 제 2데이터(Data2)를 생성한다.(S1126) 데이터 보상부(154)에서 생성된 제 2데이터(Data2)는 데이터 구동부(120)로 전송되고, 데이터 구동부(120)는 제 2데이터(Data2)를 이용하여 데이터신호를 생성한다.(S1132) 그러면, 특정 제 2화소(1402)로는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화가 보상될 수 있는 데이터신호가 공급된다.
- [0138] 추가적으로, 제 2데이터(Data2)의 비트가 계조로 표현할 수 있는 영역을 초과하는 경우, 데이터 제한부(152)는 제 1데이터(Data1)의 비트를 일정 비율만큼 감소시킨다.(S1128, S1130) 그러면, 제 1데이터(Data1)에 의하여 생성되는 제 2데이터(Data2)의 계조를 표현할 수 있는 범위로 설정되며, 이에 따라 안정적으로 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수 있다.
- [0139] 추가적으로, 본원 발명에서는 설명의 편의성을 위하여 트랜지스터들을 피모스(PMOS)로 도시하였지만, 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 다시 말하여, 트랜지스터들은 엔모스(NMOS)로 형성될 수도 있다.
- [0140] 또한, 본원 발명에서 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터로부터 공급되는 전류량에 대응하여 적색, 녹색 또는 청색의 광을 생성하지만, 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 일례로, 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터로부터 공급되는 전류량에 대응하여 백색 광을 생성할 수도 있다. 이 경우, 별도의 컬러필터 등을 이용하여 컬러 영상을 구현한다.
- [0141] 본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 변형예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.
- [0142] 진술한 발명에 대한 권리범위는 이하의 특허청구범위에서 정해지는 것으로써, 명세서 본문의 기재에 구속되지 않으며, 청구범위의 균등 범위에 속하는 변형과 변경은 모두 본 발명의 범위에 속할 것이다.

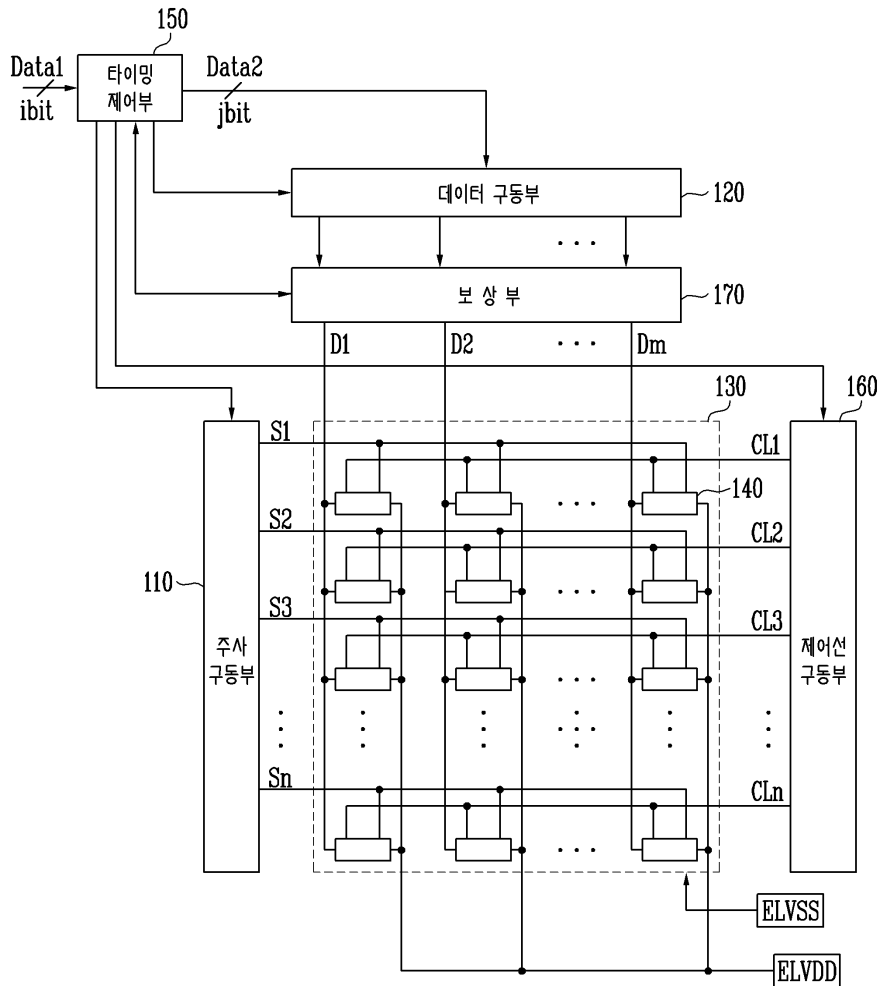
부호의 설명

[0143]

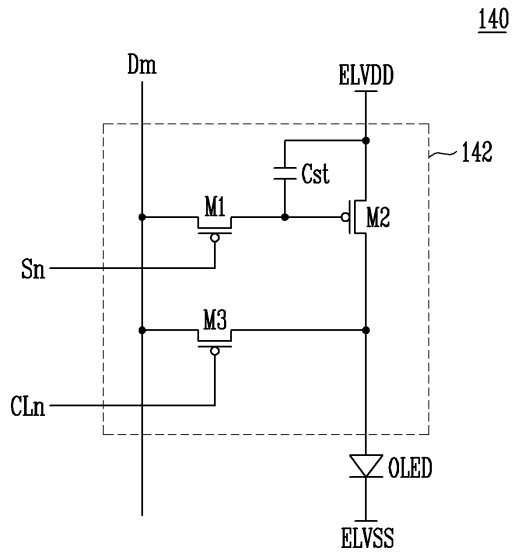
110 : 주사 구동부 120 : 데이터 구동부
 130 : 화소부 140, 1401, 1402, 14011, 14012 : 화소
 142 : 화소회로 150 : 타이밍 제어부
 152 : 데이터 제한부 154 : 데이터 보상부
 160 : 제어선 구동부 170 : 보상부
 172, 1721, 1722, 1723 : 저장부 174, 1741, 1742, 1743 : 연산부
 176 : 전류 측정부 178 : 선택부
 200, 202 : 블록

도면

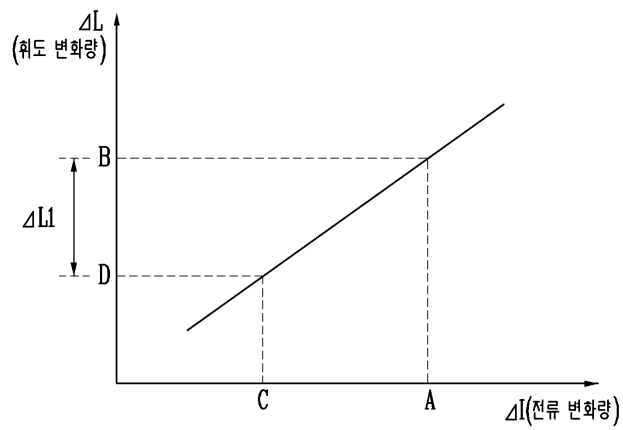
도면1



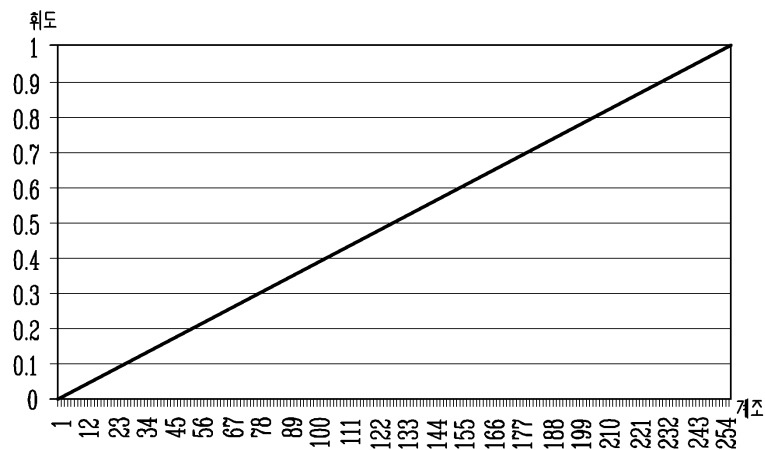
도면2



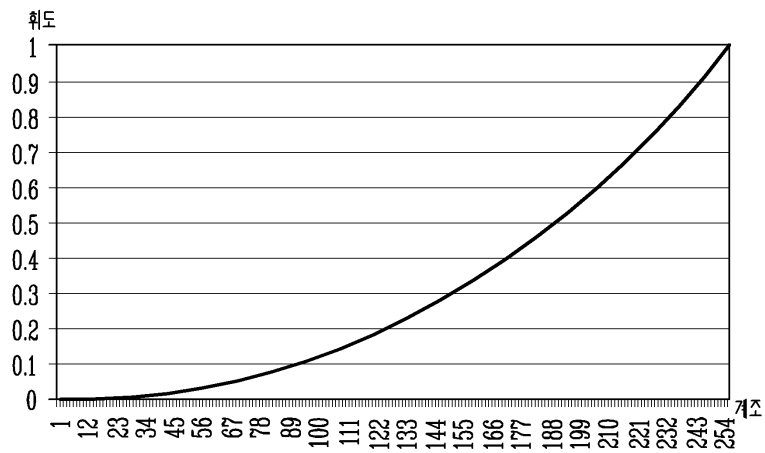
도면3



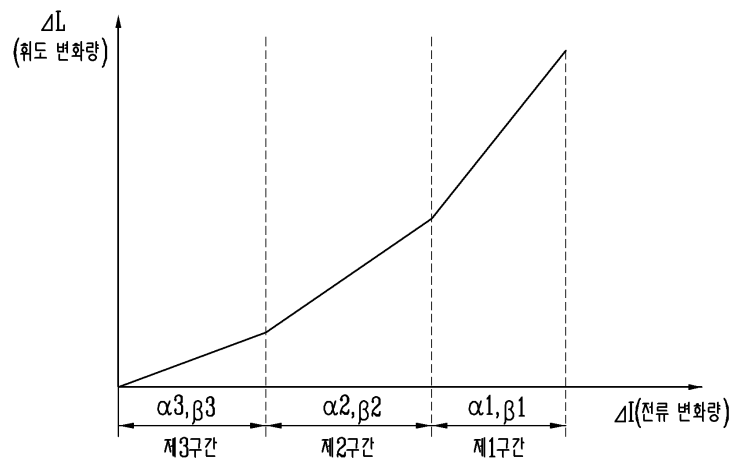
도면4



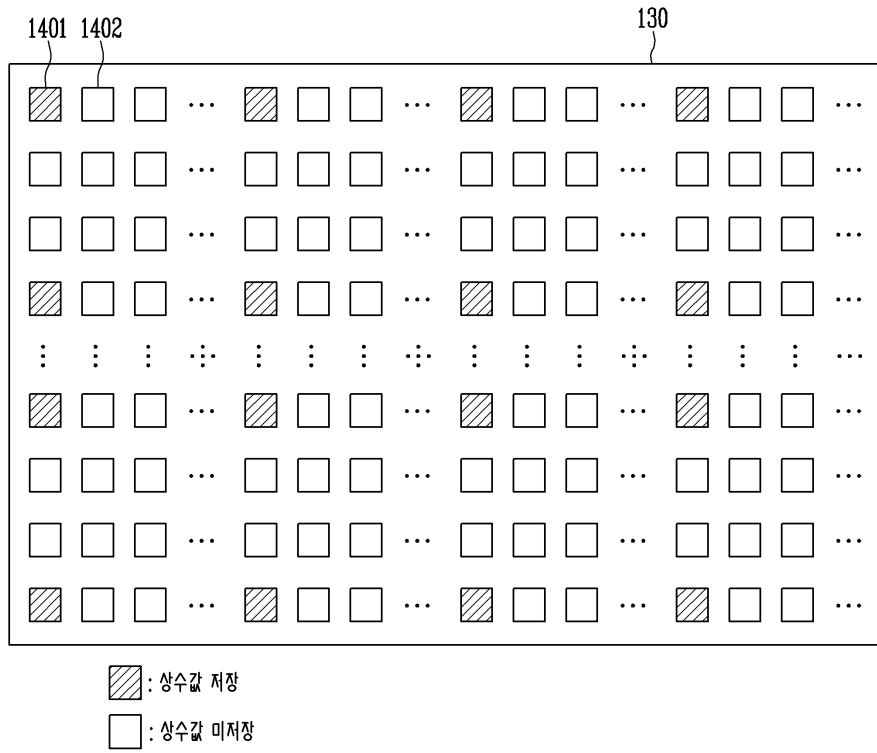
도면5



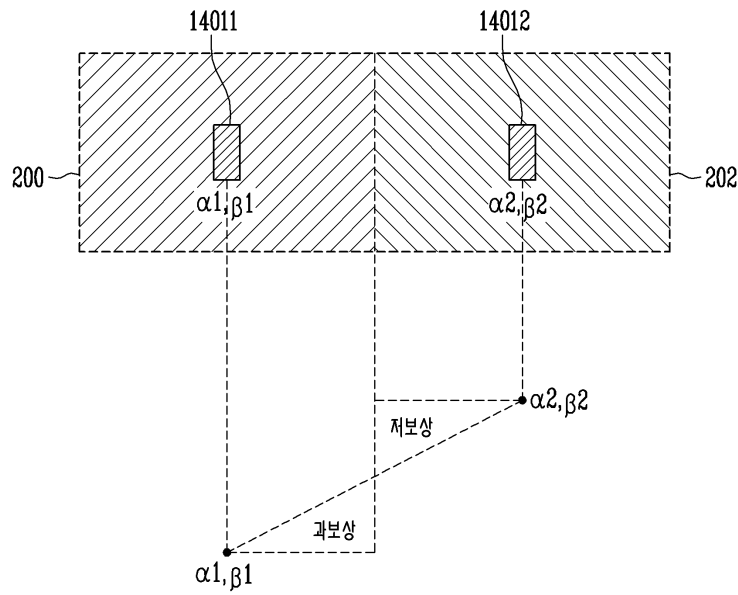
도면6



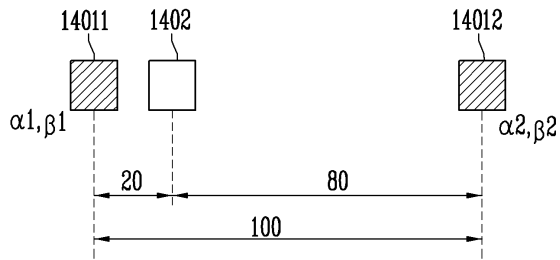
도면7



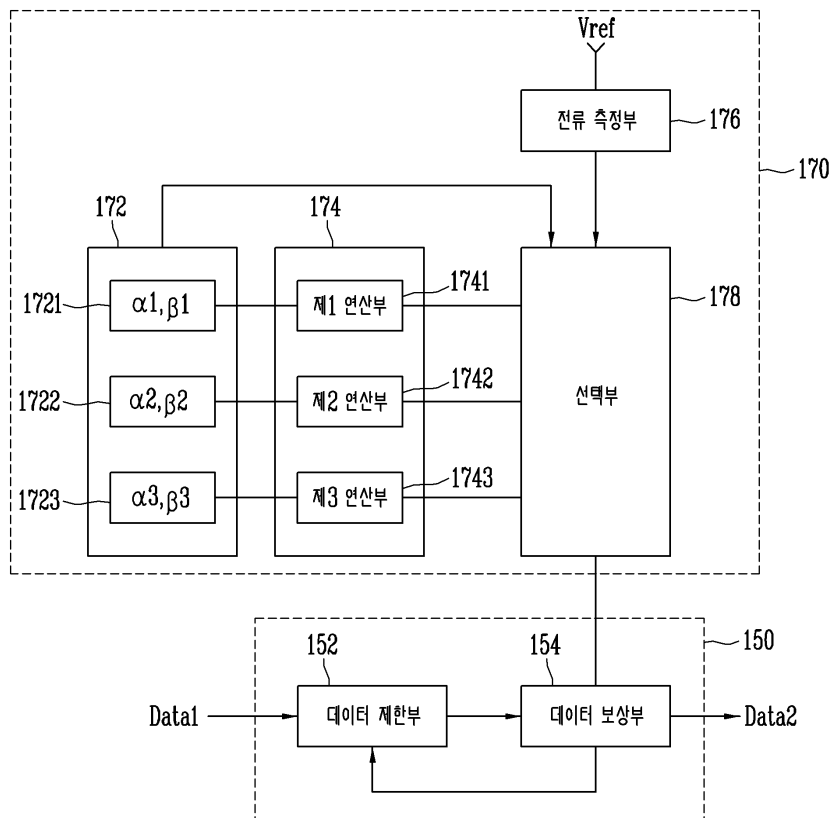
도면8



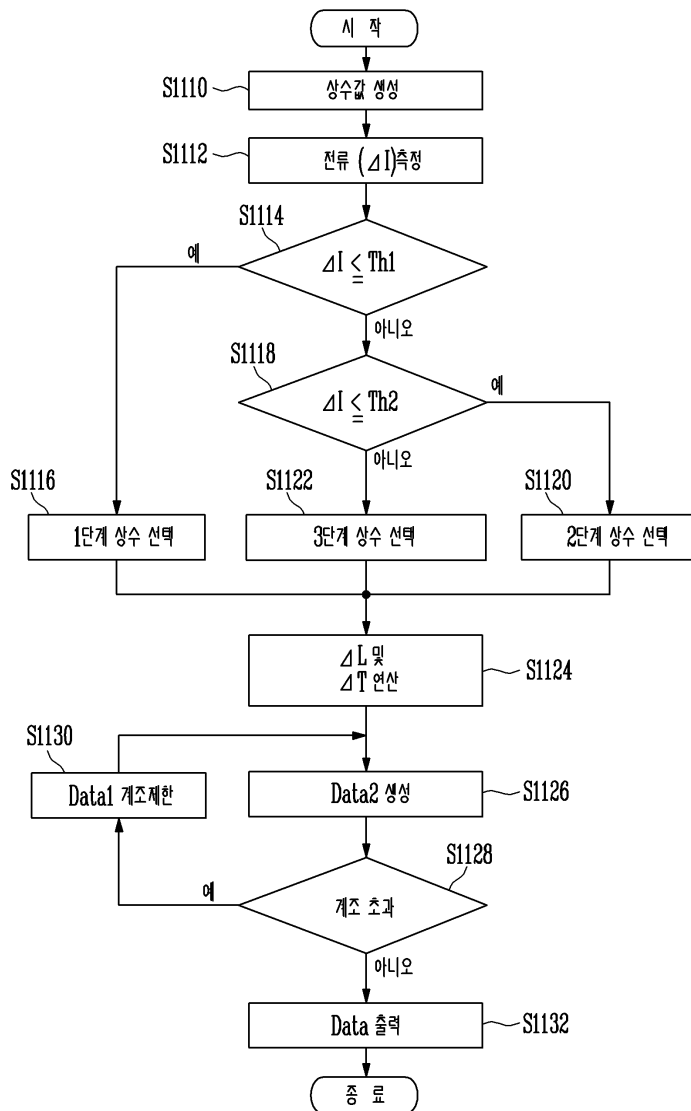
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020160148828A	公开(公告)日	2016-12-27
申请号	KR1020150085444	申请日	2015-06-16
[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	JINWOOK YANG 양진욱 YOUNGWOOK YOO 유영욱		
发明人	양진욱 유영욱		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/043 G09G2300/0842		
代理人(译)	강신섭 Munyongho Yiyongwoo		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及改善显示质量的有机电致发光显示装置。它对应于用于提取有机发光二极管的当前信息的补偿，其中本发明的实施例的有机电致发光显示装置包括在像素和电流信息中，并且确定亮度补偿量并且包括定时控制对应于亮度补偿量并改变从外部提供的第一数据的位并产生第二数据的单元，其中补偿对应于有机发光二极管的劣化的电流变化量被分成k的部分（k是大于2的自然数，并且使用对应于当前变化量的亮度变化的线性函数将亮度补偿量保存在k的区间中。

