



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0064460

(43) 공개일자 2015년06월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0149213

(22) 출원일자 2013년12월03일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김영문

경기 안성시 일죽면 오방길 118-39,

이영학

경기 파주시 책향기로 403, 704동 1401호 (동패동, 숲속길마을월드메르디앙센트럴파크)

양두석

인천 남동구 백범로180번길 37-2, 401호 (만수동, 스타랜선)

(74) 대리인

특허법인천문

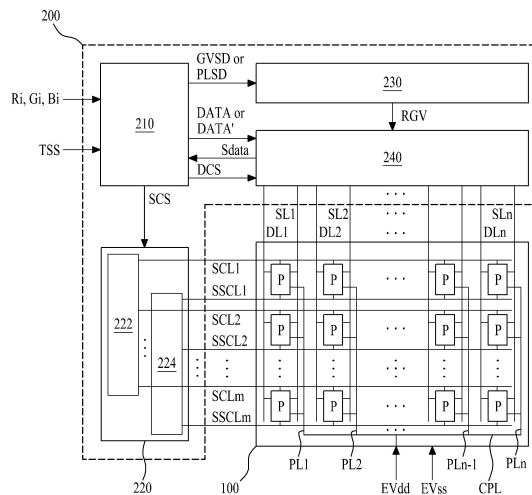
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 저계조 영역에서 발생하는 화면 내의 얼룩으로 인한 화질 저하를 방지 내지 최소화할 수 있도록 한 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공하는 것으로, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자와 상기 유기 발광 소자에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터를 포함하는 복수의 화소, 및 상기 복수의 화소 각각에 연결된 복수의 센싱 라인을 포함하는 표시 패널; 및 상기 복수의 센싱 라인 각각을 통해 상기 각 화소의 구동 트랜지스터의 특성 변화를 센싱하여 센싱 데이터를 생성하고, 상기 센싱 데이터에 기초하여 상기 각 화소(P)에 공급될 데이터 전압 중 저계조 영역 범위에 포함되는 저계조 데이터 전압을 보정하는 패널 구동부를 포함하여 구성될 수 있다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 소자와 상기 유기 발광 소자에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터를 포함하는 복수의 화소, 및 상기 복수의 화소 각각에 연결된 복수의 센싱 라인을 포함하는 표시 패널; 및

상기 복수의 센싱 라인 각각을 통해 상기 각 화소의 구동 트랜지스터의 특성 변화를 센싱하여 센싱 데이터를 생성하고, 상기 센싱 데이터에 기초하여 상기 각 화소에 공급될 데이터 전압 중 저계조 영역 범위에 포함되는 저계조 데이터 전압을 보정하는 패널 구동부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 저계조 데이터 전압은 블랙(black) 전압으로 보정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 패널 구동부는 상기 각 화소의 센싱 데이터에 대응되는 상기 각 화소의 센싱 보상 값을 산출하고, 상기 각 화소의 구동 트랜지스터에 대한 초기 보상 값과 이에 대응되는 상기 센싱 보상 값 간의 보상 편차 값을 산출하며, 상기 각 화소의 보상 편차 값으로부터 산출되는 대표 편차 값에 따라 상기 저계조 영역 범위를 설정하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 대표 편차 값은 상기 각 화소의 보상 편차 값 중에서 최대 값, 상기 각 화소의 보상 편차 값의 평균 값, 및 상기 보상 편차 값에 대한 화소의 빈도수들에서 최빈수에 대응되는 보상 편차 값 중 어느 하나의 값으로 설정된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 패널 구동부는 상기 각 화소의 보상 편차 값에 대응되는 각 화소의 외부 보상 데이터를 생성하고, 상기 각 화소의 외부 보상 데이터에 따라 상기 각 화소의 입력 데이터를 보정하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 3 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 패널 구동부는 상기 각 화소에 공급될 데이터 중에서 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 데이터를 상기 블랙 전압에 대응되는 데이터 값으로 보정하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 3 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 패널 구동부는 복수의 기준 감마 전압의 전압 레벨을 설정하는 감마 전압 설정 데이터를 생성하되, 상기 감마 전압 설정 데이터 중에서 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 데이터 값을 상기 블랙 전압에 대응되는 데이터 값으로 보정하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 3 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 패널 구동부는 입력 영상의 입력 데이터로부터 산출된 프레임 대표 값에 따라 입력 영상의 피크 휘도를 제어하기 위한 피크 휘도 설정 데이터를 생성하되, 상기 피크 휘도 설정 데이터 중에서 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 데이터 값을 상기 블랙 전압에 대응되는 데이터 값으로 보정하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

유기 발광 소자와 상기 유기 발광 소자에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터를 포함하는 복수의 화소, 및 상기 복수의 화소 각각에 연결된 복수의 센싱 라인을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 복수의 센싱 라인 각각을 통해 상기 각 화소의 구동 트랜지스터의 특성 변화를 센싱하여 센싱 데이터를 생성하는 단계(A);

상기 센싱 데이터에 기초하여 저계조 영역 범위를 설정하는 단계(B); 및

상기 각 화소에 공급될 데이터 전압 중 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 저계조 데이터 전압을 보정하는 단계(C)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 저계조 데이터 전압은 블랙(black) 전압으로 보정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 단계(B)는,

상기 각 화소의 센싱 데이터에 대응되는 상기 각 화소의 센싱 보상 값을 산출하는 단계;

상기 각 화소의 구동 트랜지스터에 대한 초기 보상 값과 이에 대응되는 상기 센싱 보상 값 간의 보상 편차 값을 산출하는 단계;

상기 각 화소의 보상 편차 값에 기초하여 대표 편차 값을 산출하는 단계; 및

상기 대표 편차 값에 따라 상기 저계조 영역 범위를 설정하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 대표 편차 값은 상기 각 화소의 보상 편차 값 중에서 최대 값, 상기 각 화소의 보상 편차 값의 평균 값, 및 상기 보상 편차 값에 대한 화소의 빈도수들에서 최빈수에 대응되는 보상 편차 값 중 어느 하나의 값으로 설정된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 단계(C)는,

상기 각 화소의 보상 편차 값에 대응되는 각 화소의 외부 보상 데이터를 생성하는 단계; 및

상기 각 화소의 외부 보상 데이터에 따라 상기 각 화소의 입력 데이터를 보정하는 단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14

제 11 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 단계(C)는 상기 각 화소에 공급될 데이터 중에서 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 데이터를 상기 블랙 전압에 대응되는 데이터 값으로 보정하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15

제 11 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 단계(C)는 복수의 기준 감마 전압의 전압 레벨을 설정하는 감마 전압 설정 데이터를 생성하되, 상기 감마 전압 설정 데이터 중에서 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 데이터 값을 상기 블랙 전압에 대응되는 데이터 값으로 보정하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

제 11 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 단계(C)는 입력 영상의 입력 데이터로부터 산출된 프레임 대표 값에 따라 입력 영상의 피크 휘도를 제어하기 위한 피크 휘도 설정 데이터를 생성하되, 상기 피크 휘도 설정 데이터 중에서 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 데이터 값을 상기 블랙 전압에 대응되는 데이터 값으로 보정하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 정보화 사회로 시대가 발전함에 따라 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판 표시 장치의 중요성이 증대되고 있다. 평판 표시 장치 중 박막 트랜지스터를 포함하는 액정 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치는 해상도, 컬러 표시, 화질 등에서 우수하여 텔레비전, 노트북, 태블릿 컴퓨터, 또는 데스크 탑 컴퓨터의 표시 장치로 널리 상용화되고 있다. 특히, 유기 발광 표시 장치는 고속의 응답속도를 가지며, 소비전력이 낮고, 자체 발광이므로 시야각에 문제가 없어 차세대 평판 표시 장치로 주목받고 있다.

[0003] 일반적인 유기 발광 표시 장치는 복수의 스캔 제어 라인과 복수의 데이터 라인의 교차에 의해 정의되는 화소 영역마다 형성된 복수의 화소를 포함한다. 복수의 화소 각각은 유기 발광 소자와 유기 발광 소자에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터를 포함한다.

[0004] 일반적인 유기 발광 표시 장치는 공정 편차 등의 이유로 화소마다 구동 트랜지스터의 문턱 전압(V_{th}) 등의 특성(또는 열화) 편차가 발생하고, 장시간 구동시 구동 트랜지스터마다 열화 속도가 달라지기 때문에 얼룩 등과 같은 화질 불량 발생하게 된다.

[0005] 도 1a는 일반적인 유기 발광 표시장치에 있어서, 각 화소에 포함된 박막 트랜지스터의 초기 문턱 전압을 나타내는 도면이며, 도 1b는 일반적인 유기 발광 표시장치에 있어서, 장시간 구동시 각 화소에 포함된 박막 트랜지스터의 문턱 전압을 나타내는 도면이다.

[0006] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 일반적인 유기 발광 표시 장치에서는 각 화소에 포함된 박막 트랜지스터가 구동 시간의 경과함에 따라 정방향(positive)으로 변화(shift)된 것을 확인할 수 있다. 따라서, 일반적인 유기 발광 표시장치에서는 각 화소에 포함된 구동 트랜지스터의 열화에 따라 저계조 영역에서 발생하는 화면 내의 얼룩 등으로 인하여 화질이 저하된다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 저계조 영역에서 발생하는 화면 내의 얼룩으로 인한 화질 저하를 방지 내지 최소화할 수 있도록 한 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0008] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자와 상기 유기 발광 소자에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터를 포함하는 복수의 화소, 및 상기 복수의 화소 각각에 연결된 복수의 센싱 라인을 포함하는 표시 패널; 및 상기 복수의 센싱 라인 각각을 통해 상기 각 화소의 구동 트랜지스터의 특성 변화를 센싱하여 센싱 데이터를 생성하고, 상기 센싱 데이터에 기초하여 상기 각 화소에 공급될 데이터 전압 중 저계조 영역 범위에 포함되는 저계조 데이터 전압을 보정하는 패널 구동부를 포함하여 구성될 수 있다.

[0010] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은 복수의 화소 각각에 연결된 복수의 센싱 라인 각각을 통해 상기 각 화소의 구동 트랜지스터의 특성 변화를 센싱하여 센싱 데이터를 생성하는 단계; 상기 센싱 데이터에 기초하여 저계조 영역 범위를 설정하는 단계; 및 상기 각 화소에 공급될 데이터 전압 중 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 저계조 데이터 전압을 보정하는 단계를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0011] 상기 저계조 데이터 전압은 블랙(black) 전압으로 보정될 수 있다.

발명의 효과

[0012] 상기 과제의 해결 수단에 의하면, 본 발명은 각 화소에 포함된 구동 트랜지스터의 특성 변화에 대응되는 센싱 데이터에 기초하여 저계조 영역 범위를 설정하고, 저계조 영역 범위에 포함되는 데이터 전압을 보정, 즉 블랙 전압으로 보정함으로써 각 화소의 구동 트랜지스터의 특성 변화에 따라 저계조 영역에서 발생하는 화면 내의 얼룩으로 인한 화질 저하를 방지 내지 최소화시킬 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명은 입력 영상의 피크 휘도를 제어하면서 저계조 영역 범위에 포함되는 데이터 전압을 블랙 전압으로 보정함으로써 저계조 영역에서 발생하는 화면 내의 얼룩으로 인한 화질 저하를 방지 내지 최소화시키면서 유기 발광 표시 장치의 소비 전력을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1a는 일반적인 유기 발광 표시장치에 있어서, 각 화소에 포함된 박막 트랜지스터의 초기 문턱 전압을 나타내는 도면이다.

도 1b는 일반적인 유기 발광 표시장치에 있어서, 장시간 구동시 각 화소에 포함된 박막 트랜지스터의 문턱 전압을 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 도 2에 도시된 각 화소의 구조를 나타내는 도면이다.

도 4는 도 2에 도시된 본 발명에 따른 컬럼 구동부를 설명하기 위한 블록도이다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 센싱 모드시 구동 파형을 나타내는 파형도이다.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 표시 모드시 구동 파형을 나타내는 파형도이다.

도 7은 도 2에 도시된 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 타이밍 제어부를 설명하기 위한 블록도이다.

도 8은 본 발명에 있어서, 각 화소의 보상 값 편차에 대한 히스토그램을 나타내는 도면이다.

도 9는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 타이밍 제어부를 설명하기 위한 블록도이다.

도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 감마 곡선을 나타내는 그래프이다.

도 11은 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 타이밍 제어부를 설명하기 위한 블록도이다.

도 12는 본 발명에 있어서, 프레임 대표 값에 대한 입력 영상의 피크 휘도를 제어하기 위한 피크 휘도 곡선을 나타내는 그래프이다.

도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0016] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제 1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.
- [0017] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0018] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.
- [0019] 이하에서는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0020] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이고, 도 3은 도 2에 도시된 각 화소의 구조를 나타내는 도면이다.
- [0021] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 패널(100), 및 패널 구동부(200)를 포함한다.
- [0022] 상기 표시 패널(100)은 유기 발광 소자(OLED), 및 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터(Tdr)를 포함하는 화소 구동 회로(PDC)를 가지는 복수의 화소(P); 및 복수의 화소(P) 각각이 형성되는 화소 영역을 정의함과 아울러 화소 구동 회로(PDC)에 구동 신호를 공급하는 신호 라인들을 포함하여 구성된다.
- [0023] 상기 신호 라인들은 제 1 내지 제 m(단, m은 자연수) 스캔 제어 라인(SCL1 내지 SCLm), 제 1 내지 제 m 센싱 제어 라인(SSCL1 내지 SSCLm), 제 1 내지 제 n(단, n은 m보다 큰 자연수) 데이터 라인(DL1 내지 DLn), 제 1 내지 제 n 센싱 라인(SL1 내지 SLn), 복수의 제 1 구동 전원 라인(PL1 내지 PLn), 및 적어도 하나의 제 2 구동 전원 라인(미도시)을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0024] 상기 제 1 내지 제 m 스캔 제어 라인(SCL1 내지 SCLm) 각각은 상기 표시 패널(100)의 제 1 방향, 즉 가로 방향을 따라 일정한 간격을 가지도록 나란하게 형성된다.
- [0025] 상기 제 1 내지 제 m 센싱 제어 라인(SSCL1 내지 SSCLm) 각각은 상기 스캔 제어 라인들(SCL1 내지 SCLm) 각각과 나란하도록 일정한 간격으로 형성될 수 있다.
- [0026] 상기 제 1 내지 제 n 데이터 라인(DL1 내지 DLn)은 상기 스캔 제어 라인들(SCL1 내지 SCLm) 및 센싱 제어 라인들(SSCL1 내지 SSCLm) 각각과 교차하도록 상기 표시 패널(100)의 제 2 방향, 즉 세로 방향을 따라 일정한 간격을 가지도록 나란하게 형성될 수 있다.
- [0027] 상기 제 1 내지 제 n 센싱 라인(SL1 내지 SLn) 각각은 상기 데이터 라인들(DL1 내지 DLn) 각각과 나란하도록 일정한 간격으로 형성될 수 있다.
- [0028] 상기 복수의 제 1 구동 전원 라인(PL1 내지 PLn) 각각은 상기 데이터 라인들(DL1 내지 DLn) 각각과 나란하도록 일정한 간격으로 형성될 수 있다. 여기서, 상기 복수의 제 1 구동 전원 라인(PL1 내지 PLn) 각각은 상기 스캔 제어 라인들(SL1 내지 SLm) 각각과 나란하도록 일정한 간격으로 형성될 수도 있다. 이러한 상기 복수의 제 1 구동 전원 라인(PL1 내지 PLn) 각각은 구동 전원 공급부(미도시)에 연결되어 구동 전원 공급부(미도시)로부터 공급되는 제 1 구동 전원(EVdd)을 각 화소(P)에 제공한다.
- [0029] 상기 복수의 제 1 구동 전원 라인(PL1 내지 PLn) 각각은 상기 표시 패널(100)의 상측 및/또는 하측에 형성된 제

1 구동 전원 공통 라인(CPL)에 공통적으로 연결될 수 있으며, 이 경우, 상기 제 1 구동 전원 공통 라인(CPL)은 구동 전원 공급부(미도시)에 연결되어 구동 전원 공급부로부터 공급되는 제 1 구동 전원(EVdd)을 상기 복수의 제 1 구동 전원 라인(PL1 내지 PLn) 각각에 전달한다.

[0030] 상기 적어도 하나의 제 2 구동 전원 라인은 상기 표시 패널(100)의 전면(全面)에 통자로 형성되거나 상기 데이터 라인들(DL1 내지 DLn) 또는 상기 스캔 제어 라인들(SL1 내지 SLm) 각각과 나란하도록 일정한 간격으로 형성될 수도 있다. 이러한 상기 적어도 하나의 제 2 구동 전원 라인은 구동 전원 공급부로부터 공급되는 제 2 구동 전원(EVss)을 각 화소(P)에 제공한다. 선택적으로, 상기 적어도 하나의 제 2 구동 전원 라인은 유기 발광 표시 장치를 구성하는 금속 재질의 케이스(또는 커버)에 전기적으로 접지될 수 있으며, 이 경우 상기 적어도 하나의 제 2 구동 전원 라인은 각 화소(P)에 접지 전원을 제공한다.

[0031] 상기 복수의 화소(P) 각각은 서로 교차하는 상기 제 1 내지 제 m 스캔 제어 라인(SCL1 내지 SCLm) 각각과 상기 제 1 내지 제 n 데이터 라인(DL1 내지 DLn) 각각에 의해 정의되는 화소 영역마다 형성된다. 여기서, 복수의 화소(P) 각각은 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소, 및 백색 화소 중 어느 하나일 수 있다. 하나의 영상을 표시하는 하나의 단위 화소는 인접한 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소, 및 백색 화소를 포함하거나, 적색 화소, 녹색 화소, 및 청색 화소를 포함할 수 있다.

[0032] 상기 복수의 화소(P) 각각은 화소 구동 회로(PDC), 및 유기 발광 소자(OLED)를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0033] 상기 화소 구동 회로(PDC)는 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1), 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2), 구동 트랜지스터(Tdr), 및 커패시터(Cst)를 포함한다. 여기서, 트랜지스터(Tsw1, Tsw2, Tdr)는 박막 트랜지스터(TFT)로서 a-Si TFT, poly-Si TFT, Oxide TFT, Organic TFT 등이 될 수 있으며, 트랜지스터(Tsw1, Tsw2, Tdr)는 산화물 반도체층을 포함하여 이루어지는 것이 바람직하다.

[0034] 상기 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 제 1 스캔 펄스(SP1)에 의해 스위칭되어 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 출력한다. 이를 위해, 상기 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)은 인접한 스캔 제어 라인(SCL)에 연결된 게이트 전극, 인접한 데이터 라인(DL)에 연결된 소스 전극, 및 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극인 제 1 노드(n1)에 연결된 드레인 전극을 포함한다.

[0035] 상기 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)는 제 2 스캔 펄스(SP2)에 의해 스위칭되어 센싱 라인(SL)에 공급되는 전압(Vref or Vpre)을 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극인 제 2 노드(n2)에 공급한다. 이를 위해, 상기 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)은 인접한 센싱 제어 라인(SSCL)에 연결된 게이트 전극, 인접한 센싱 라인(SL)에 연결된 소스 전극, 및 제 1 노드(n1)에 연결된 드레인 전극을 포함한다.

[0036] 상기 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극과 소스 전극, 즉 제 1 및 제 2 노드(n1, n2) 간에 접속되는 제 1 및 제 2 전극을 포함한다. 상기 커패시터(Cst)의 제 1 전극은 상기 제 1 노드(n1)에 연결되고, 상기 커패시터(Cst)의 제 2 전극은 상기 제 2 노드(n2)에 연결된다. 이러한 상기 커패시터(Cst)는 상기 제 1 및 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw1, Tsw2) 각각의 스위칭에 따라 제 1 및 제 2 노드(n1, n2) 각각에 공급되는 전압의 차 전압을 충전한 후, 충전된 전압에 따라 구동 트랜지스터(Tdr)를 스위칭시킨다.

[0037] 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 상기 커패시터(Cst)의 전압에 의해 턴-온됨으로써 제 1 구동 전원 라인(PL)으로부터 유기 발광 소자(OLED)로 흐르는 전류량을 제어한다. 이를 위해, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 상기 제 1 노드(n1)에 연결된 게이트 전극, 상기 제 2 노드(n2)에 연결된 소스 전극, 및 제 1 구동 전원 라인(PL)에 연결된 드레인 전극을 포함한다.

[0038] 상기 유기 발광 소자(OLED)는 구동 트랜지스터(Tdr)로부터 공급되는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광하여 데이터 전류(Ioled)에 대응되는 휘도를 가지는 단색 광을 방출한다. 이를 위해, 상기 유기 발광 소자(OLED)는 상기 제 2 노드(n2), 즉, 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극에 연결된 제 1 전극(예를 들어, 애노드 전극), 제 1 전극 상에 형성된 유기층(미도시), 및 유기층에 연결된 제 2 전극(예를 들어, 캐소드 전극)을 포함한다. 이때, 유기층은 정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층의 구조 또는 정공 주입층/정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층/전자 주입층의 구조를 가지도록 형성될 수 있다. 나아가, 상기 유기층은 유기 발광층의 발광 효율 및/또는 수명 등을 향상시키기 위한 기능층을 더 포함하여 이루어질 수 있다. 그리고, 상기 제 2 전극은 상기 유기층 상에 형성되는 상기 제 2 구동 전원 라인이거나, 상기 제 2 구동 전원 라인에 연결되도록 상기 유기층 상에 추가로 형성될 수 있다.

[0039] 상기 패널 구동부(200)는 상기 표시 패널(100)을 센싱 모드로 동작시키거나 표시 모드로 동작시킨다. 여기서, 상기 센싱 모드는 사용자의 설정, 설정된 주기(또는 시간)마다, 또는 영상을 표시하는 적어도 한 프레임의 블랭

크(blank) 구간마다 수행될 수 있다.

- [0040] 상기 패널 구동부(200)는, 센싱 모드시, 상기 제 1 내지 제 n 센싱 라인(SL1 내지 SLn) 각각을 통해 상기 각 화소(P)에 포함된 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 변화(예를 들어, 문턱 전압 및/또는 이동도)를 센싱하여 센싱 데이터(Sdata)를 생성하고, 상기 센싱 데이터(Sdata)에 기초하여 저계조 영역 범위를 설정함과 아울러 상기 각 화소(P)에 공급될 데이터 전압 중 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 저계조 데이터 전압을 보정함으로써 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 변화에 따라 저계조 영역에서 발생하는 화면 내의 얼룩으로 인한 화질 저하를 방지 내지 최소화시킨다. 여기서, 상기 패널 구동부(200)는 상기 저계조 데이터 전압을 블랙 전압(black voltage)으로 보정할 수 있다.
- [0041] 상기 저계조 영역 범위를 설정하는데 있어서, 상기 패널 구동부(200)는 상기 각 화소(P)의 센싱 데이터(Sdata)에 대응되는 상기 각 화소(P)의 센싱 보상 값을 산출하고, 상기 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)에 대한 초기 보상 값과 이에 대응되는 상기 센싱 보상 값 간의 보상 편차 값을 산출하며, 상기 각 화소(P)의 보상 편차 값으로부터 산출되는 대표 편차 값에 따라 상기 저계조 영역 범위를 설정할 수 있다. 여기서, 상기 대표 편차 값은 상기 각 화소의 보상 편차 값 중에서 최대 값, 상기 각 화소의 보상 편차 값의 평균 값, 및 상기 보상 편차 값에 대한 화소의 빈도수들에서 최빈수에 대응되는 보상 편차 값 중 어느 하나의 값으로 설정될 수 있다.
- [0042] 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 저계조 데이터 전압을 보정하는데 있어서, 일 실시 예에 따른 패널 구동부(200)는 입력 영상의 입력 데이터(Ri, Gi, Bi) 중에서 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)를 상기 블랙 전압에 대응되는 데이터 값으로 보정함으로써 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 저계조 데이터 전압을 블랙 전압으로 보정할 수 있다.
- [0043] 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 저계조 데이터 전압을 보정하는데 있어서, 다른 실시 예에 따른 패널 구동부(200)는 복수의 기준 감마 전압의 전압 레벨을 설정하는 감마 전압 설정 데이터(GVSD)를 생성하되, 상기 감마 전압 설정 데이터(GVSD) 중에서 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 데이터 값을 상기 블랙 전압에 대응되는 데이터 값으로 보정함으로써 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 저계조 데이터 전압을 블랙 전압으로 보정할 수 있다.
- [0044] 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 저계조 데이터 전압을 보정하는데 있어서, 또 다른 예에 따른 패널 구동부(200)는 입력 영상의 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)로부터 산출된 프레임 대표 값에 따라 입력 영상의 피크 휘도를 제어하기 위한 피크 휘도 설정 데이터(PLSD)를 생성하고, 상기 피크 휘도 설정 데이터(PLSD) 중에서 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 데이터 값을 상기 블랙 전압에 대응되는 데이터 값으로 보정함으로써 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 저계조 데이터 전압을 블랙 전압으로 보정할 수 있다.
- [0045] 상기 패널 구동부(200)는 타이밍 제어부(210), 로우(row) 구동부(220), 기준 감마 전압 공급부(230), 및 컬럼(column) 구동부(240)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0046] 상기 타이밍 제어부(210)는 외부로부터 입력되는 타이밍 동기 신호(TSS)에 기초하여 상기 로우(row) 구동부(220)의 구동을 제어하기 위한 스캔 제어 신호(SCS)와 상기 컬럼(column) 구동부(240)의 구동을 제어하기 위한 데이터 제어 신호(DCS)를 각각 생성함으로써 상기 로우(row) 구동부(220) 및 상기 컬럼(column) 구동부(240)를 센싱 모드 또는 표시 모드로 제어한다. 그리고, 상기 타이밍 제어부(210)는 입력 영상의 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)를 데이터 전압으로 변환할 때 사용되는 복수의 기준 감마 전압의 전압 레벨을 설정하는 감마 전압 설정 데이터(GVSD)를 생성하여 상기 기준 감마 전압 공급부(230)에 제공한다. 또한, 상기 타이밍 제어부(210)는 센싱 모드에 따라 상기 컬럼(column) 구동부(240)로부터 제공되는 상기 센싱 데이터(Sdata)에 기초하여 저계조 영역 범위를 설정함과 아울러 설정된 저계조 영역 범위에 따라 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 저계조 데이터 전압이 블랙 전압으로 보정되도록 입력 데이터(Ri, Gi, Bi), 상기 피크 휘도 설정 데이터(PLSD), 또는 상기 감마 전압 설정 데이터(GVSD)를 보정한다.
- [0047] 상기 로우(row) 구동부(220)는 상기 타이밍 제어부(210)로부터 공급되는 스캔 제어 신호(SCS)에 응답해 제 1 스캔 펄스(SP1)를 순차적으로 생성하여 상기 제 1 내지 제 m 스캔 제어 라인(SCL1 내지 SCLm)에 순차적으로 공급함과 아울러 상기 스캔 제어 신호(SCS)에 응답해 제 2 스캔 펄스(SP2)를 순차적으로 생성하여 상기 제 1 내지 제 m 센싱 제어 라인(SSCL1 내지 SSCLm)에 순차적으로 공급한다. 여기서, 상기 스캔 제어 신호(SCS)는 스타트 신호, 및 복수의 클럭 신호 등을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0048] 일 예에 따른 로우(row) 구동부(220)는 스캔 라인 구동부(222), 및 센싱 라인 구동부(224)를 포함하여 이루어질 수 있다.

- [0049] 상기 스캔 라인 구동부(222)는 상기 제 1 내지 제 m 스캔 제어 라인(SCL1 내지 SCLm) 각각의 일측 및/또는 타측 각각 연결된다. 이러한 상기 스캔 라인 구동부(222)는 상기 스캔 제어 신호(SCS)에 기초하여 순차적으로 쉬프트되는 제 1 스캔 펄스(SP1)를 생성하여 상기 제 1 내지 제 m 스캔 제어 라인(SCL1 내지 SCLm)에 순차적으로 공급한다.
- [0050] 상기 센싱 라인 구동부(224)는 상기 제 1 내지 제 m 센싱 제어 라인(SSCL1 내지 SSCLm) 각각의 일측 및/또는 타측 각각 연결된다. 이러한 상기 센싱 라인 구동부(224)는 상기 스캔 제어 신호(SCS)에 기초하여 순차적으로 쉬프트되는 제 2 스캔 펄스(SP2)를 생성하여 상기 제 1 내지 제 m 센싱 제어 라인(SSCL1 내지 SSCLm)에 순차적으로 공급한다. 상기 센싱 라인 구동부(224)는 상기 스캔 라인 구동부(222)에 공급되는 스캔 제어 신호(SCS)와 다른 스캔 제어 신호에 따라 상기 제 2 스캔 펄스(SP2)를 생성할 수 있다. 또한, 하나의 화소(P)에는 스캔 제어 라인(SCL)과 센싱 제어 라인(SSCL)이 하나씩 배치되는데, 하나의 화소(P)에 배치된 스캔 제어 라인(SCL)과 센싱 제어 라인(SSCL)은 서로 연결되도록 형성될 수 있으며, 이 경우, 상기 스캔 라인 구동부(222)와 상기 센싱 라인 구동부(224) 중 어느 하나는 생략된다.
- [0051] 한편, 상기 로우(row) 구동부(220)는 각 화소(P)의 박막 트랜지스터 형성 공정과 함께 상기 표시 패널(100) 상에 직접 형성되거나 집적 회로(IC) 형태로 형성되어 상기 스캔 제어 라인(SCL)과 센싱 제어 라인(SSCL)의 일측 및/또는 타측에 연결될 수 있다.
- [0052] 상기 기준 감마 전압 공급부(230)는 상기 타이밍 제어부(230)로부터 공급되는 상기 감마 전압 설정 데이터(GVSD)(또는 피크 휘도 설정 데이터(PLSD))에 기초하여 각기 다른 전압 레벨을 가지는 복수의 기준 감마 전압(RGV)을 생성한다. 즉, 상기 기준 감마 전압 공급부(230)는 상기 감마 전압 설정 데이터(GVSD)(또는 피크 휘도 설정 데이터(PLSD))에 따라 전원 공급부(미도시)로부터 공급되는 고전위 전압과 저전위 및 적어도 하나의 중간 전압 각각의 전압 레벨을 설정하고, 설정된 저전위 전압과 고전위 전압 사이의 전압 분배를 통해 각기 다른 전압 레벨을 가지는 복수의 기준 감마 전압(RGV)을 생성하여 컬럼(column) 구동부(240)에 공급한다. 이때, 상기 기준 감마 전압 공급부(230)는 단위 화소의 각 화소에서 공통적으로 사용되는 복수의 공통 기준 감마 전압(RGV)을 생성하거나, 상기 단위 화소의 각 화소에서 개별(또는 독립)적으로 사용되는 복수의 색상별 기준 감마 전압(RGV)을 생성할 수 있다. 이러한 상기 기준 감마 전압 공급부(230)는 프로그래머블 감마 IC(Programmable Gamma Integrated Circuit)로 구현될 수 있다.
- [0053] 상기 컬럼(column) 구동부(240)는 제 1 내지 제 n 데이터 라인(DL1 내지 DLn)과 제 1 내지 제 n 센싱 라인(SL1 내지 SLn) 각각에 연결되어 상기 타이밍 제어부(210)의 모드 제어에 따라 센싱 모드와 표시 모드로 동작한다.
- [0054] 상기 센싱 모드시, 상기 컬럼(column) 구동부(240)는 상기 타이밍 제어부(210)로부터 공급되는 센싱 모드의 데이터 제어 신호(DCS)에 응답하여 각 화소(P)에 포함된 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 변화를 센싱하여 센싱 데이터(Sdata)를 생성하고, 생성된 센싱 데이터(Sdata)를 타이밍 제어부(210)에 제공한다. 그리고, 상기 표시 모드시, 상기 컬럼(column) 구동부(240)는 상기 타이밍 제어부(210)로부터 공급되는 표시 모드의 데이터 제어 신호(DCS)에 따라, 상기 기준 감마 전압 공급부(230)로부터 공급되는 상기 복수의 기준 감마 전압(RGV)을 이용하여 상기 타이밍 제어부(210)로부터 수평 라인 단위로 공급되는 화소 데이터(DATA)(또는 보정 데이터(DATA'))를 데이터 전압으로 변환하여 해당 데이터 라인(DL1 내지 DLn)에 공급함과 동시에 상기 제 1 내지 제 n 센싱 라인(SL1 내지 SLn) 각각에 레퍼런스 전압(Vref)을 공급한다.
- [0055] 일 예에 따른 컬럼(column) 구동부(240)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 데이터 구동부(242), 스위칭부(244), 및 센싱부(246)를 포함하여 구성된다.
- [0056] 상기 데이터 구동부(242)는 상기 표시 모드 또는 상기 센싱 모드에 따라 상기 타이밍 제어부(210)로부터 공급되는 데이터 제어 신호(DCS)에 응답하여, 상기 타이밍 제어부(210)로부터 공급되는 화소 데이터(DATA)(또는 보정 데이터(DATA')) 또는 센싱용 화소 데이터(DATA)를 데이터 전압으로 변환하여 제 1 내지 제 n 데이터 라인(DL1 내지 DLn)에 각각 공급한다. 즉, 상기 데이터 구동부(242)는 1 수평 라인 단위로 입력되는 각 화소(P)의 데이터(DATA, DATA')를 데이터 제어 신호(DCS)에 따라 샘플링하고, 상기 복수의 기준 감마 전압(RGV) 중 샘플링 데이터의 계조 값에 대응되는 감마 전압을 데이터 전압으로 선택하여 해당하는 각 화소(P)의 데이터 라인(DL)에 공급한다.
- [0057] 상기 스위칭부(244)는 상기 표시 모드시, 상기 타이밍 제어부(210)로부터 공급되는 데이터 제어 신호(DCS)에 응답하여, 외부로부터 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)을 제 1 내지 제 n 센싱 라인(SL1 내지 SLn)에 각각 공급한다. 그리고, 상기 스위칭부(244)는 상기 센싱 모드시, 상기 타이밍 제어부(210)로부터 공급되는 데이터

제어 신호(DCS)에 응답하여, 외부로부터 공급되는 프리차징 전압(Vpre)을 제 1 내지 제 n 센싱 라인(SL1 내지 SLn)에 각각 공급하여 제 1 내지 제 n 센싱 라인(SL1 내지 SLn) 각각을 프리차징 전압(Vpre)으로 초기화한 후, 제 1 내지 제 n 센싱 라인(SL1 내지 SLn) 각각을 센싱부(246)에 연결시킨다. 이를 위해, 일 예에 따른 스위칭부(244)는 제 1 내지 제 n 센싱 라인(SL1 내지 SLn) 각각과 센싱부(246)에 연결되는 제 1 내지 제 n 선택기(244a 내지 244n)를 포함하여 구성될 수 있으며, 상기 선택기(244a 내지 244n)는 멀티플렉서로 이루어질 수 있다.

[0058] 상기 센싱부(246)는 상기 센싱 모드시, 상기 스위칭부(244)를 통해 제 1 내지 제 n 센싱 라인(SL1 내지 SLn)에 연결되어 제 1 내지 제 n 센싱 라인(SL1 내지 SLn) 각각의 전압을 센싱하고, 센싱 전압에 대응되는 센싱 데이터(Sdata)를 생성하여 타이밍 제어부(210)에 제공한다. 이를 위해, 상기 센싱부(246)는 상기 스위칭부(244)를 통해 제 1 내지 제 n 센싱 라인(SL1 내지 SLn)에 연결되어 센싱 전압을 아날로그-디지털 변환하여 상기 센싱 데이터(Sdata)를 생성하는 제 1 내지 제 n 아날로그-디지털 변환기(246a 내지 246n)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0059] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 센싱 모드시 구동 파형을 나타내는 파형도이다.

[0060] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 상기 센싱 모드시, 상기 패널 구동부(200)는 상기 표시 패널(100)의 각 화소(P)에 포함된 구동 트랜지스터(Tdr)를 소스 팔로워(source follow) 모드로 동작시켜 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 변화를 센싱한다. 이를 위해, 전술한 타이밍 제어부(210)는 화소(P)를 제 1 내지 제 3 기간(t1_SM, t2_SM, t3_SM)으로 구동하기 위한 데이터 제어 신호(DCS), 스캔 제어 신호(SCS)를 생성하여 전술한 로우(row) 구동부(220)와 컬럼(column) 구동부(240)에 공급함과 동시에 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극에 공급되는 바이어스 전압인 센싱용 화소 데이터(DATA)를 생성하여 컬럼(column) 구동부(240)에 공급하며, 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)에 상관없이 센싱 모드를 위한 기준 값으로 설정되는 상기 감마 전압 설정 데이터(GVSD)를 생성하여 기준 감마 전압 공급부(230)에 공급한다. 상기 기준 감마 전압 공급부(230)는 상기 감마 전압 설정 데이터(GVSD)에 따라 계조별 기준 전압 레벨로 설정된 복수의 기준 감마 전압(RGV)을 생성하여 상기 컬럼(column) 구동부(240)에 공급한다.

[0061] 상기 제 1 기간(t1_SM)에서는, 하이 전압의 제 1 스캔 펄스(SP1)에 의해 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)가 턴-온되어 데이터 라인(DL)에 공급되는 센싱용 데이터 전압(Vdata_sen)이 제 1 노드(n1), 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극에 공급되며, 하이 전압의 제 2 스캔 펄스(SP2)에 의해 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)가 턴-온되어 센싱 라인(SL)에 공급되는 프리차징 전압(Vpre)이 제 2 노드(n2), 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극에 공급된다. 이때, 상기 센싱용 데이터 전압(Vdata_sen)은 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압을 센싱하기 위해 설정된 타겟 전압의 레벨을 갖는다. 이에 따라, 상기 제 1 기간(t1_SM) 동안, 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극과 상기 센싱 라인(SL)은 프리차징 전압(Vpre)으로 초기화된다.

[0062] 그런 다음, 상기 제 2 기간(t2_SM)에서는, 하이 전압의 제 1 스캔 펄스(SP1)에 의해 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 턴-온 상태가 유지되므로 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전압은 센싱용 데이터 전압(Vdata_sen)의 전압 레벨로 고정된다. 이때, 상기 센싱 라인(SL)은 상기 컬럼(column) 구동부(240)에 포함된 스위칭부(244)의 스위칭에 의해 플로팅 상태가 된다. 이에 따라, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 게이트 전극에 공급되는 바이어스 전압인 센싱용 데이터 전압(Vdata_sen)에 의해 포화(saturation) 구동 모드로 동작하게 되고, 이로 인하여 플로팅 상태의 센싱 라인(SL)에는 센싱용 데이터 전압(Vdata_sen)과 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압(Vth)의 차 전압(Vdata-Vth)이 충전되게 된다.

[0063] 그런 다음, 상기 제 3 기간(t3_SM)에서는, 로우 전압의 제 1 스캔 펄스(SP1)에 의해 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)가 턴-오프되고, 하이 전압의 제 2 스캔 펄스(SP2)에 의해 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)가 턴-온 상태를 유지한 상태에서, 상기 센싱 라인(SL)이 상기 스위칭부(244)의 스위칭에 의해 상기 센싱부(246)에 연결된다. 이에 따라, 상기 센싱부(246)는 상기 센싱 라인(SL)의 전압(Vsen)을 센싱하고, 센싱된 전압(Vsen), 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압을 아날로그-디지털 변환하여 센싱 데이터(Sdata)를 생성해 타이밍 제어부(210)에 제공한다.

[0064] 한편, 타이밍 제어부(210)는 상기와 같은 센싱 모드를 통해 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압을 센싱한 후, 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 이동도를 센싱하기 위한 센싱 모드를 재수행할 수 있다. 이 경우, 타이밍 제어부(210)는 전술한 센싱 모드를 동일하게 수행하되, 센싱용 데이터 전압(Vdata_sen)이 상기 제 1 기간(t1_SM)에만 공급되도록 상기 로우(row) 구동부(220)와 상기 데이터 구동부(242)를 제어한다. 이에 따라, 센싱 모드의 재수행시, 상기 제 2 기간(t2_SM)에서는 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 턴-오프로 인해 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트-소스 전압이 모두 상승됨에 따라 커패시터(Cst)의 전압에 의해 구동 트랜지스터

(Tdr)의 게이트-소스 전압이 유지되어 구동 트랜지스터(Tdr)의 흐르는 전류에 대응되는 전압, 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 이동도에 대응되는 전압이 플로팅된 센싱 라인(SL)에 충전된다. 그리고, 센싱 모드의 재수행시, 상기 센싱부(246)는 센싱 라인(SL)에 충전된 전압, 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 이동도에 대응되는 전압을 센싱 데이터(Sdata)로 변환하여 타이밍 제어부(210)에 제공한다.

[0065] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 표시 모드시 구동 파형을 나타내는 파형도이다.

[0066] 도 2 내지 도 4, 및 도 6을 참조하면, 상기 표시 모드시, 상기 타이밍 제어부(210)는 화소(P)를 어드레싱 기간($t1_DM$) 및 발광 기간($t2_DM$)으로 구동하기 위한 데이터 제어 신호(DCS), 스캔 제어 신호(SCS)를 생성하여 전술한 로우(row) 구동부(220)와 컬럼(column) 구동부(240)에 공급함과 동시에 상기 센싱 모드에 의해 센싱된 센싱 데이터(Sdata)에 기초하여 전술한 바와 같이, 입력 영상의 입력 데이터(R_i , G_i , B_i)를 보정해 화소 데이터(DATA)를 생성하여 컬럼(column) 구동부(240)에 공급하고, 상기 감마 전압 설정 데이터(GVSD)(또는 피크 휘도 설정 데이터(PLSD))를 생성하여 기준 감마 전압 공급부(230)에 공급한다. 상기 기준 감마 전압 공급부(230)는 상기 감마 전압 설정 데이터(GVSD)(또는 피크 휘도 설정 데이터(PLSD))에 기초하여 가변된 복수의 기준 감마 전압(RGV)을 생성하여 상기 컬럼(column) 구동부(240)에 공급한다. 여기서, 상기 화소 데이터(DATA)에는 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 변화를 보상하기 위한 보상 값이 포함되어 있다.

[0067] 먼저, 상기 어드레싱 기간($t1_DM$)에서는, 하이 전압의 제 1 스캔 펄스(SP1)에 의해 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)가 턴-온되어 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)이 제 1 노드($n1$), 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극에 공급되며, 하이 전압의 제 2 스캔 펄스(SP2)에 의해 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)가 턴-온되어 상기 스위칭부(244)의 스위칭에 따라 센싱 라인(SL)에 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)이 제 2 노드($n2$), 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극에 공급된다. 이에 따라, 제 1 노드($n1$)와 제 2 노드($n2$)에 접속된 커패시터(Cst)는 상기 데이터 전압(Vdata)과 상기 레퍼런스 전압(Vref)의 차 전압(Vdata-Vref)으로 충전된다. 여기서, 상기 커패시터(Cst)에 충전되는 데이터 전압(Vdata)은 해당 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압을 보상하기 위한 보상 전압이 포함되어 있다.

[0068] 그런 다음, 상기 발광 기간($t2_DM$)에서는, 로우 전압의 제 1 스캔 펄스(SP1)에 의해 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)가 턴-오프되고, 로우 전압의 제 2 스캔 펄스(SP2)에 의해 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)가 턴-오프됨으로써 구동 트랜지스터(Tdr)가 상기 커패시터(Cst)에 저장된 전압(Vdata-Vref)에 의해 턴-온된다. 따라서, 상기 턴-온된 구동 트랜지스터(Tdr)는 상기 데이터 전압(Vdata)과 상기 기준 전압(Vref)의 차 전압(Vdata-Vref)에 의해 결정되는 데이터 전류(Ioled)를 유기 발광 소자(OLED)에 공급함으로써 유기 발광 소자(OLED)가 제 1 구동 전원 라인(PL)으로부터 제 2 구동 전원 라인으로 흐르는 데이터 전류(Ioled)에 비례하여 발광되도록 한다. 즉, 상기 발광 기간($t2_DM$)에서, 제 1 및 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw1, Tsw2)가 턴-오프되면, 구동 트랜지스터(Tdr)에 전류가 흐르고, 이 전류에 비례하여 유기 발광 소자(OLED)가 발광을 시작하면서 제 2 노드($n2$)의 전압 상승하게 되며, 커패시터(Cst)에 의해 제 2 노드($n2$)의 전압 상승만큼 제 1 노드($n1$)의 전압이 상승함으로써 커패시터(Cst)의 전압에 의해 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트-소스 전압(V_{gs})이 지속적으로 유지되어 유기 발광 소자(OLED)가 다음 프레임의 어드레싱 기간($t1_DM$)까지 발광을 지속하게 된다. 여기서, 상기 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류는 전술한 바와 같이 데이터 전압(Vdata)에 포함되어 있는 보상 전압에 의해 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압에 영향을 받지 않는다.

[0069] 전술한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 표시 패널(100)에 형성된 화소(P)의 구조, 센싱 모드 또는 표시 모드에 따른 화소(P)의 구동 방법은, 도 3 내지 도 6과 이들에 대한 설명에 한정되지 않고, 센싱 라인을 통해 화소(P)에 포함된 구동 트랜지스터의 특성 변화를 센싱할 수 있는 화소 구조를 포함하는 어떠한 유기 발광 표시 장치에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 화소 구조 및 센싱 방법은 대한민국 공개특허 제10-2009-0046983호, 제10-2010-0047505호, 제10-2011-000057534호, 제10-2012-0045252호, 제10-2012-0076215호, 제10-2013-0066449호, 제10-2013-0066450호, 제10-2013-00741473호, 대한민국 등록특허 제10-0846790호, 또는 제10-1073226호에 개시된 화소 구조 및 센싱 방법으로 변경될 수 있다.

[0070] 도 7은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 타이밍 제어부를 설명하기 위한 블록도이다.

[0071] 도 7을 도 2 내지 도 4와 결부하면, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 타이밍 제어부(210)는 제어 신호 생성부(211), 센싱 데이터 처리부(213), 및 데이터 처리부(215)를 포함하여 구성된다.

[0072] 상기 제어 신호 생성부(211)는 수직 동기 신호, 수평 동기 신호, 데이터 인에이블 신호, 메인 클럭 등의 타이밍 동기 신호(TSS)를 기초하여 상기 로우(row) 구동부(220)의 구동을 제어하기 위한 스캔 제어 신호(SCS)와 상기

컬럼(column) 구동부(240)의 구동을 제어하기 위한 데이터 제어 신호(DCS)를 각각 생성한다.

- [0073] 상기 센싱 데이터 처리부(213)는 상기 센싱 모드에 따른 각 화소(P)의 구동에 의해 상기 컬럼(column) 구동부(240)로부터 제공되는 각 화소(P)의 센싱 데이터(Sdata)들을 수신하고, 수신된 각 화소(P)의 센싱 데이터(Sdata)들을 기반으로 각 화소(P)에 포함된 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 변화를 보상하기 위한 각 화소(P)의 계조 보상 값(GCV)을 생성함과 동시에, 각 화소(P)의 센싱 데이터(Sdata)에 기초하여 저계조 범위 데이터(LGRD)를 생성한다. 이를 위해, 일 예에 따른 센싱 데이터 처리부(213)는 센싱 보상 값 생성부(213a), 편차 산출부(213b), 제 1 메모리(M1), 계조 보상 값 생성부(213c), 제 2 메모리(M2), 저계조 범위 설정부(213d), 및 룩 업 테이블(LUT)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0074] 상기 센싱 보상 값 생성부(213a)는 상기 컬럼(column) 구동부(240)로부터 제공되는 각 화소(P)의 센싱 데이터(Sdata)에 기초하여 각 화소(P)에 포함된 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 변화를 보상하기 위한 각 화소(P)의 센싱 보상 값(SCV)을 생성한다.
- [0075] 상기 편차 산출부(213b)는 읽기 전용인 제 1 메모리(M1)에 저장되어 있는 각 화소(P)의 초기 보상 값(ICV)을 독출(read)하고, 독출된 각 화소(P)의 초기 보상 값(ICV)과 이에 대응되는 센싱 보상 값(SCV)을 비교하여 각 화소(P)의 보상 편차 값(ΔCV)을 산출한다. 여기서, 각 화소(P)의 초기 보상 값(ICV)은 유기 발광 표시 장치의 제품 출하 전 수행되는 센싱 모드에 의해 센싱된 각 화소(P)에 포함된 구동 트랜지스터(Tdr)의 센싱 데이터(Sdata)에 기초하여 모든 화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 편차를 제거하기 위해 설정된 값으로서, 상기 제 1 메모리(M1)에 저장되어 있다. 상기 제 1 메모리(M1)에 저장되어 있는 각 화소(P)의 초기 보상 값(ICV)은 갱신되지 않는다.
- [0076] 상기 계조 보상 값 생성부(213c)는 상기 각 화소(P)의 초기 보상 값(ICV)과 이에 대응되는 보상 값 편차(ΔCV)를 합산($ICV + \Delta CV$)하여 각 화소(P)의 외부 보상 데이터(ECD)들을 생성하고, 생성된 각 화소(P)의 외부 보상 데이터(ECD)를 제 2 메모리(M2)에 저장한다. 이에 따라, 상기 제 2 메모리(M2)에 저장되어 있는 각 화소(P)의 외부 보상 데이터는 새로운 외부 보상 데이터(ECD)로 갱신된다. 여기서, 상기 제 1 및 제 2 메모리(M1, M2)는 상기 타이밍 제어부(210)의 내부에 내장된 내부 메모리이거나 외부에 위치하는 외부 메모리일 수 있다.
- [0077] 상기 저계조 범위 설정부(213d)는 상기 각 화소(P)의 보상 값 편차(ΔCV) 중에서 대표 편차 값을 산출하고, 산출된 대표 편차 값에 대응되는 저계조 범위 데이터(LGRD)를 생성한다.
- [0078] 상기 대표 편차 값을 산출하는데 있어서, 일 예에 따른 저계조 범위 설정부(213d)는 상기 각 화소(P)의 보상 값 편차(ΔCV) 중 최대값을 가지는 보상 값 편차를 대표 편차 값으로 산출하거나 상기 각 화소(P)의 보상 값 편차(ΔCV)의 평균 값을 대표 편차 값으로 산출할 수 있다. 다른 예에 따른 저계조 범위 설정부(213d)는, 도 8에 도시된 바와 같이, 각 화소(P)의 보상 값 편차(ΔCV)에 대한 빈도수로 이루어지는 히스토그램에서 최빈수에 대응되는 보상 값 편차(ΔCV)를 대표 편차 값($R\Delta CV$)으로 산출할 수 있다. 결과적으로, 상기 대표 편차 값($R\Delta CV$)은 상기 각 화소(P)의 보상 편차 값(ΔCV) 중에서 최대 값, 상기 각 화소의 보상 편차 값(ΔCV)의 평균 값, 및 상기 보상 편차 값(ΔCV)에 대한 화소의 빈도수에서 최빈수에 대응되는 보상 편차 값 중 어느 하나의 값으로 설정될 수 있다.
- [0079] 다시 도 7에서, 상기 저계조 범위 데이터(LGRD)를 생성하는데 있어서, 상기 저계조 범위 설정부(213d)는 상기 대표 편차 값($R\Delta CV$)에 따라 저계조 범위 데이터(LGRD)가 맵핑(mapping)되어 있는 룩 업 테이블(LUT)을 이용하여 상기 대표 편차 값($R\Delta CV$)에 해당하는 저계조 범위 데이터(LGRD)를 생성할 수 있다. 여기서, 상기 저계조 범위 데이터(LGRD)에 대응되는 저계조 영역 범위는 상기 대표 편차 값($R\Delta CV$)이 높아질 수록 확장된다. 일 예로서, 상기 저계조 범위 설정부(213d)는, 상기 대표 편차 값($R\Delta CV$)이 1V ~ 1.5V일 경우, 8 이하의 계조 값에 대응되는 데이터 전압을 블랙 전압으로 보정하기 위한 저계조 범위 데이터(LGRD)를 생성할 수 있다. 다른 예로서, 상기 대표 편차 값($R\Delta CV$)이 3.0V ~ 3.5V일 경우, 32 이하의 계조 값에 대응되는 데이터 전압을 블랙 전압으로 보정하기 위한 저계조 범위 데이터(LGRD)를 생성할 수 있다.
- [0080] 상기 데이터 처리부(215)는 상기 센싱 데이터 처리부(213)의 제 2 메모리(M2)에 저장되어 있는 각 화소(P)의 외부 보상 데이터(ECD)에 기초하여, 외부의 구동 시스템(또는 그래픽 카드)로부터 입력되는 입력 영상의 입력 데이터(R_i, G_i, B_i)를 보정하여 화소 데이터를 생성하고, 생성된 화소 데이터 중에서 상기 센싱 데이터 처리부(213)의 저계조 범위 설정부(213d)로부터 제공되는 상기 저계조 범위 데이터(LGRD)에 따른 저계조 영역 범위에 포함되는 화소 데이터를 상기 블랙 전압에 대응되는 데이터 값으로 보정하고, 보정된 보정 데이터(DATA')를 상기 컬럼(column) 구동부(240)에 제공한다. 이를 위해, 일 예에 따른 데이터 처리부(215)는 데이터 정렬부

(215a), 및 데이터 보정부(215b)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0081] 상기 데이터 정렬부(215a)는 입력 영상의 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)를 상기 표시 패널(100)의 화소 배치 구조에 대응되도록 정렬하여 각 화소(P)의 정렬 데이터(RGB)를 생성한다.

[0082] 상기 데이터 보정부(215b)는 상기 제 2 메모리(M2)에서 각 화소(P)에 대응되는 외부 보상 데이터(ECD)를 독출(read)하고, 상기 데이터 정렬부(215a)로부터 공급되는 각 화소(P)의 정렬 데이터(RGB)에 독출된 외부 보상 데이터(ECD)를 가산하는 방식으로 각 화소(P)의 화소 데이터를 생성한다. 그런 다음, 상기 데이터 보정부(215b)는 각 화소(P)의 화소 데이터 중에서 상기 저계조 범위 데이터(LGRD)에 따른 저계조 영역 범위에 포함되는 화소 데이터를 블랙 전압에 대응되는 데이터 값으로 보정하고, 보정된 보정 데이터(DATA')를 상기 컬럼(column) 구동부(240)에 제공한다. 예를 들어, 상기 저계조 범위 데이터(LGRD)에 따른 저계조 영역 범위가 8 이하의 계조 값일 경우, 8 이하의 계조 값을 가지는 화소 데이터는 0의 계조 값을 가지는 보정 데이터(DATA')로 보정된다.

[0083] 이와 같은, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 타이밍 제어부(210)는 상기 센싱 데이터(Sdata)에 기초하여 저계조 영역 범위를 설정하고, 설정된 저계조 영역 범위에 포함되는 데이터를 블랙 데이터 값으로 보정함으로써 각 화소(P)의 구동 트랜지스터의 특성 변화에 따라 저계조 영역에서 발생하는 화면 내의 얼룩으로 인한 화질 저하를 방지 내지 최소화시킨다.

[0084] 도 9는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 타이밍 제어부를 설명하기 위한 블록도이다.

[0085] 도 9를 도 2 내지 도 4와 결부하면, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 타이밍 제어부(210)는 제어 신호 생성부(211), 센싱 데이터 처리부(213), 데이터 처리부(315), 및 감마 전압 설정부(317)를 포함하여 구성된다.

[0086] 상기 제어 신호 생성부(211)와 상기 센싱 데이터 처리부(213)는 도 7에 도시된 상기 제어 신호 생성부와 상기 센싱 데이터 처리부와 동일하므로, 이들에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하고 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.

[0087] 상기 데이터 처리부(315)는 상기 센싱 데이터 처리부(213)의 제 2 메모리(M2)에 저장되어 있는 각 화소(P)의 외부 보상 데이터(ECD)에 기초하여, 외부의 구동 시스템(또는 그래픽 카드)로부터 입력되는 입력 영상의 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)를 보정하여 화소 데이터(DATA)를 생성하고, 생성된 화소 데이터(DATA)를 상기 컬럼(column) 구동부(240)에 제공한다. 이를 위해, 일 예에 따른 데이터 처리부(315)는 데이터 정렬부(315a), 및 데이터 보정부(315b)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0088] 상기 데이터 정렬부(315a)는 입력 영상의 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)를 상기 표시 패널(100)의 화소 배치 구조에 대응되도록 정렬하여 각 화소(P)의 정렬 데이터(RGB)를 생성한다.

[0089] 상기 데이터 보정부(315b)는 상기 제 2 메모리(M2)에서 각 화소(P)에 대응되는 외부 보상 데이터(ECD)를 독출(read)하고, 상기 데이터 정렬부(315a)로부터 공급되는 각 화소(P)의 정렬 데이터(RGB)에 독출된 외부 보상 데이터(ECD)를 가산하는 방식으로 각 화소(P)의 화소 데이터(DATA)를 생성하여 상기 컬럼(column) 구동부(240)에 제공한다. 이에 따라, 상기 각 화소(P)의 화소 데이터(DATA)에는 해당 화소(P)에 포함된 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 변화를 보상하기 위한 보상 값이 포함되게 된다.

[0090] 상기 감마 전압 설정부(317)는 설정된 감마 커브에 대응되는 각기 다른 전압을 가지는 복수의 기준 감마 전압을 생성하기 위한 감마 전압 설정 데이터(GVSD)를 생성하되, 상기 감마 전압 설정 데이터(GVSD) 중에서 상기 센싱 데이터 처리부(213)의 저계조 범위 설정부(213d)로부터 제공되는 상기 저계조 범위 데이터(LGRD)에 따른 저계조 영역 범위에 포함되는 데이터 값을 상기 블랙 전압에 대응되는 데이터 값으로 보정하여 상기 기준 감마 전압 공급부(230)에 제공한다. 일 예로서, 상기 감마 전압 설정부(317)는 상기 저계조 범위 데이터(LGRD)에 따른 저계조 영역 범위가 8 이하의 계조 값일 경우, 상기 감마 전압 설정 데이터(GVSD) 중에서 8 이하의 계조 값에 해당되는 감마 전압 설정 데이터를 0의 값으로 보정할 수 있다. 다른 예로서, 상기 감마 전압 설정부(317)는 상기 저계조 범위 데이터(LGRD)에 따른 저계조 영역 범위가 32 이하의 계조 값일 경우, 상기 감마 전압 설정 데이터(GVSD) 중에서 32 이하의 계조 값에 해당되는 감마 전압 설정 데이터를 0의 값으로 보정할 수 있다.

[0091] 전술한 기준 감마 전압 공급부(230)는 상기 감마 전압 설정부(317)로부터 공급되는 상기 감마 전압 설정 데이터(GVSD)에 기초하여 복수의 기준 감마 전압(RGV)을 생성하게 된다. 이때, 상기 복수의 기준 감마 전압(RGV) 중에서 상기 저계조 범위 데이터(LGRD)에 따른 저계조 영역에 포함되는 저계조의 기준 감마 전압은 0V로 생성되게 된다. 따라서, 도 10에 도시된 바와 같이, 각 화소(P)에 표시될 화소 데이터(DATA) 중에서 상기 저계조 범위 데이터(LGRD)에 따른 저계조 영역(LGA1 내지 LGAi)에 포함되는 계조 값을 가지는 화소 데이터(DATA)는 블랙 전

압, 즉 0V의 데이터 전압(Vdata)으로 보정되어 해당 화소에 공급되게 된다.

- [0092] 이와 같은, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 타이밍 제어부(210)는 상기 센싱 데이터(Sdata)에 기초하여 저계조 영역 범위를 설정하고, 설정된 저계조 영역 범위에 포함되는 감마 전압 설정 데이터(GVSD)의 데이터 값을 블랙 전압에 대응되는 데이터 값으로 보정함으로써 각 화소(P)의 구동 트랜지스터의 특성 변화에 따라 저계조 영역에서 발생하는 화면 내의 얼룩으로 인한 화질 저하를 방지 내지 최소화시킨다.
- [0093] 도 11은 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 타이밍 제어부를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0094] 도 11을 도 2 내지 도 4와 결부하면, 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 타이밍 제어부(210)는 제어 신호 생성부(211), 센싱 데이터 처리부(213), 데이터 처리부(315), 및 피크 휘도 제어부(417)를 포함하여 구성된다.
- [0095] 상기 제어 신호 생성부(211)와 상기 센싱 데이터 처리부(213)는 도 7에 도시된 상기 제어 신호 생성부와 상기 센싱 데이터 처리부와 동일하므로, 이들에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하고 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0096] 상기 데이터 처리부(315)는 도 9에 도시된 데이터 처리부(315)와 동일하므로, 이들에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하고 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0097] 상기 피크 휘도 제어부(417)는 상기 데이터 처리부(315)의 데이터 정렬부(315a)로부터 공급되는 정렬 데이터(RGB)의 계조 값을 분석하여 프레임 대표 값(APL)을 산출하고, 산출된 프레임 대표 값(APL)과 상기 센싱 데이터 처리부(213)의 저계조 범위 설정부(213d)로부터 제공되는 상기 저계조 범위 데이터(LGRD)에 기초하여 상기 입력 영상의 피크 휘도(peak luminance)를 제한하기 위한 피크 휘도 설정 데이터(PLSD)를 생성한다. 이를 위해, 일 예에 따른 피크 휘도 제어부(417)는 대표 값 산출부(417a), 상기 피크 휘도 설정부(417b), 및 피크 휘도 데이터 생성부(417c)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0098] 상기 대표 값 산출부(417a)는 프레임 단위로 입력되는 상기 정렬 데이터(RGB)의 계조 값을 분석하여 프레임 대표 값(APL)을 산출한다. 일 예로서, 상기 프레임 대표 값(APL)은 한 프레임의 정렬 데이터(RGB)의 계조 값들을 평균화한 평균 계조 값이 될 수 있다. 다른 예로서, 상기 프레임 대표 값(APL)은 각 단위 화소의 정렬 데이터(RGB)에서 단위 화소마다 최대 계조 값을 산출하고, 각 단위 화소의 최대 계조 값을 평균화한 평균 계조 값이 될 수 있다. 여기서, 상기 대표 값 산출부(417a)는 외부의 구동 시스템(또는 그래픽 카드)로부터 입력되는 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)의 계조 값을 분석하여 상기 프레임 대표 값(APL)을 산출하거나, 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)의 휘도 성분을 추출하여 상기 프레임 대표 값(APL)을 산출할 수도 있다.
- [0099] 상기 피크 휘도 설정부(417b)는 상기 대표 값 산출부(417a)로부터 공급되는 프레임 대표 값(APL)에 기초하여 표시 패널(100)의 피크 휘도를 제한하기 위한 피크 휘도 기준 데이터(PLRD)를 생성한다. 예를 들어, 상기 피크 휘도 설정부(417b)는, 도 12에 도시된 바와 같이, 프레임 대표 값(APL)에 대한 피크 휘도 값으로 이루어진 피크 휘도 곡선을 기반으로, 상기 대표 값 산출부(417a)로부터 공급되는 프레임 대표 값(APL)에 대응되는 피크 휘도 기준 데이터(PLRD)를 생성한다. 여기서, 상기 피크 휘도 설정부(417b)는 상기 피크 휘도 곡선과 같이, 프레임 대표 값(APL)에 대한 피크 휘도 기준 데이터(PLRD)이 맵핑(mapping)되어 있는 피크 휘도 제어용 룩-업 테이블(미도시)을 이용하여 상기 프레임 대표 값(APL)에 따른 피크 휘도 기준 데이터(PLRD)를 생성할 수 있다.
- [0100] 상기 피크 휘도 데이터 생성부(417c)는 상기 피크 휘도 설정부(417b)로부터 제공되는 상기 피크 휘도 기준 데이터(PLRD) 중에서 상기 저계조 범위 데이터(LGRD)에 따른 저계조 영역 범위에 포함되는 데이터 값을 상기 블랙 전압에 대응되는 데이터 값으로 보정하여 상기 피크 휘도 설정 데이터(PLSD)를 생성하고, 생성된 상기 피크 휘도 설정 데이터(PLSD)를 상기 기준 감마 전압 공급부(230)에 제공한다. 일 예로서, 상기 피크 휘도 데이터 생성부(417c)는 상기 저계조 범위 데이터(LGRD)에 따른 저계조 영역 범위가 8 이하의 계조 값일 경우, 상기 피크 휘도 기준 데이터(PLRD) 중에서 8 이하의 계조 값에 해당하는 피크 휘도 기준 데이터(PLRD)를 0의 값으로 보정할 수 있다. 다른 예로서, 상기 피크 휘도 데이터 생성부(417c)는 상기 저계조 범위 데이터(LGRD)에 따른 저계조 영역 범위가 32 이하의 계조 값일 경우, 상기 피크 휘도 기준 데이터(PLRD) 중에서 32 이하의 계조 값에 해당하는 피크 휘도 기준 데이터(PLRD)를 0의 값으로 보정할 수 있다.
- [0101] 전술한 기준 감마 전압 공급부(230)는 상기 피크 휘도 제어부(417)로부터 공급되는 상기 피크 휘도 설정 데이터(PLSD)에 기초하여 복수의 기준 감마 전압(RGV)을 생성하게 된다. 이때, 상기 복수의 기준 감마 전압(RGV) 중에서 상기 저계조 범위 데이터(LGRD)에 따른 저계조 영역에 포함되는 저계조의 기준 감마 전압은 0V로 생성되게 된다. 따라서, 도 10에 도시된 바와 같이, 각 화소(P)에 표시될 화소 데이터(DATA) 중에서 상기 저계조 범위 데이터(LGRD)에 따른 저계조 영역(LGA1 내지 LGAi)에 포함되는 계조 값을 가지는 화소 데이터(DATA)는 블랙 전

압, 즉 0V의 데이터 전압(Vdata)으로 보정되어 해당 화소에 공급되게 된다.

- [0102] 이와 같은, 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 타이밍 제어부(210)는 상기 센싱 데이터(Sdata)에 기초하여 저계조 영역 범위를 설정하고, 설정된 저계조 영역 범위에 포함되는 상기 피크 휘도 기준 데이터(PLRD)의 데이터 값을 블랙 전압에 대응되는 데이터 값으로 보정함으로써 각 화소(P)의 구동 트랜지스터의 특성 변화에 따라 저계조 영역에서 발생하는 화면 내의 얼룩으로 인한 화질 저하를 방지 내지 최소화시킬 수 있으며, 입력 영상의 피크 휘도를 제어하여 소비 전력을 저감할 수 있다.
- [0103] 도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0104] 도 13을 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0105] 먼저, 상기 복수의 센싱 라인(SL) 각각을 통해 상기 각 화소(P)에 포함된 구동 트랜지스터의 특성 변화를 센싱하여 센싱 데이터(Sdata)를 생성한다(S110). 여기서, 상기 센싱 데이터(Sdata)는 도 5를 참조하여 기술한 센싱 모드에 따라 각 화소(P)의 구동에 의해 생성되는 것으로, 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0106] 그런 다음, 각 화소(P)의 센싱 데이터(Sdata)에 기초하여 저계조 영역 범위를 설정한다(S120). 상기 저계조 영역 범위는 도 7, 도 9, 또는 도 11에 도시된 타이밍 제어부(210)의 센싱 데이터 처리부(213)에 의해 설정되는 것으로, 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0107] 그런 다음, 상기 각 화소(P)에 공급될 데이터 전압 중 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 저계조 데이터 전압을 보정한다(S130). 여기서, 상기 저계조 데이터 전압은 블랙(black) 전압으로 보정될 수 있다.
- [0108] 일 실시 예에 있어서, 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 저계조 데이터 전압은 도 7에 도시된 타이밍 제어부(210)의 데이터 처리부(215)에서 생성되는 보정 데이터(DATA')에 의해 블랙(black) 전압으로 보정될 수 있다. 즉, 상기 데이터 처리부(215)는 상기 센싱 데이터 처리부(213)의 제 2 메모리(M2)에 저장되어 있는 각 화소(P)의 외부 보상 데이터(ECD)에 기초하여, 외부의 구동 시스템(또는 그래픽 카드)로부터 입력되는 입력 영상의 입력 데이터(Ri, Gi, Bi)를 보정하여 화소 데이터를 생성하고, 생성된 화소 데이터 중에서 상기 센싱 데이터 처리부(213)의 저계조 범위 설정부(213d)로부터 제공되는 상기 저계조 범위 데이터(LGRD)에 따른 저계조 영역 범위에 포함되는 화소 데이터를 상기 블랙 전압에 대응되는 데이터 값으로 보정하여 보정 데이터(DATA')를 생성함으로써 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 저계조 데이터 전압이 블랙(black) 전압으로 보정되도록 한다.
- [0109] 다른 실시 예에 있어서, 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 저계조 데이터 전압은 도 9에 도시된 타이밍 제어부(210)의 감마 전압 설정부(317)에서 생성되는 감마 전압 설정 데이터(GVSD)에 의해 블랙(black) 전압으로 보정될 수 있다. 즉, 상기 감마 전압 설정부(317)는 설정된 감마 커브에 대응되는 각기 다른 전압을 가지는 복수의 기준 감마 전압을 생성하기 위한 감마 전압 설정 데이터(GVSD)를 생성하되, 상기 감마 전압 설정 데이터(GVSD) 중에서 상기 센싱 데이터 처리부(213)의 저계조 범위 설정부(213d)로부터 제공되는 상기 저계조 범위 데이터(LGRD)에 따른 저계조 영역 범위에 포함되는 데이터 값을 상기 블랙 전압에 대응되는 데이터 값으로 보정함으로써 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 저계조 데이터 전압이 블랙(black) 전압으로 보정되도록 한다. 여기서, 각 화소(P)에 공급될 데이터는 전술한 외부 보상 데이터(ECD)에 의해 보정된 보정 데이터일 수 있다.
- [0110] 또 다른 실시 예에 있어서, 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 저계조 데이터 전압은 도 11에 도시된 타이밍 제어부(210)의 피크 휘도 제어부(417)에서 생성되는 상기 피크 휘도 설정 데이터(PLSD)에 의해 블랙(black) 전압으로 보정될 수 있다. 즉, 상기 피크 휘도 제어부(417)는 상기 데이터 처리부(315)의 데이터 정렬부(315a)로부터 공급되는 정렬 데이터(RGB)의 계조 값을 분석하여 프레임 대표 값(APL)을 산출하고, 산출된 프레임 대표 값(APL)에 따라 입력 영상의 피크 휘도를 제어하기 위한 피크 휘도 설정 데이터(PLSD)를 생성하되, 상기 감마 전압 설정 데이터(PLSD) 중에서 상기 센싱 데이터 처리부(213)의 저계조 범위 설정부(213d)로부터 제공되는 상기 저계조 범위 데이터(LGRD)에 따른 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 데이터 값을 상기 블랙 전압에 대응되는 데이터 값으로 보정함으로써 상기 저계조 영역 범위에 포함되는 저계조 데이터 전압이 블랙(black) 전압으로 보정되도록 한다. 여기서, 각 화소(P)에 공급될 데이터는 전술한 외부 보상 데이터(ECD)에 의해 보정된 보정 데이터일 수 있다.
- [0111] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사항을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형

태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

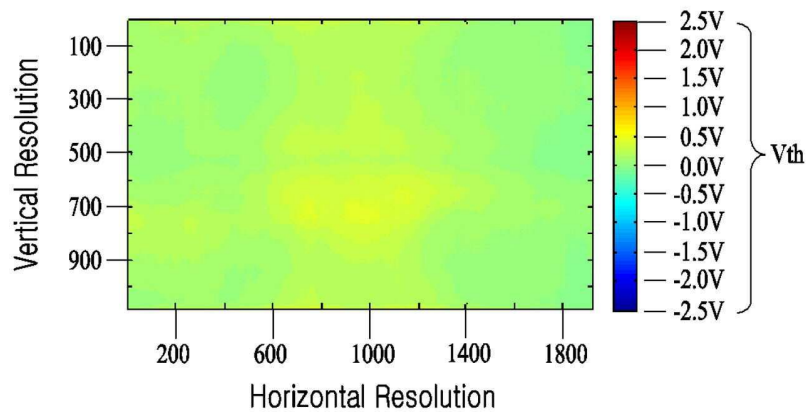
부호의 설명

[0112]

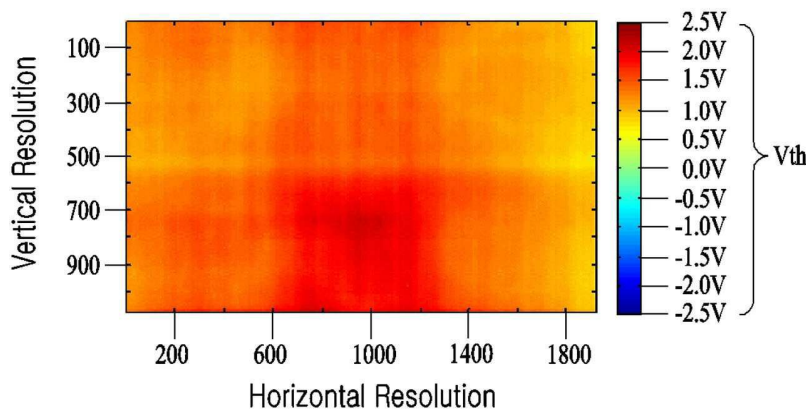
100: 표시 패널	200: 패널 구동부
210: 타이밍 제어부	211: 제어 신호 생성부
213: 센싱 처리부	215: 데이터 처리부
220: 로우(row) 구동부	222: 스캔 라인 구동부
224: 센싱 라인 구동부	230: 기준 감마 전압 공급부
240: 컬럼(column) 구동부	242: 데이터 구동부
244: 스위칭부	246: 센싱부
317: 감마 전압 설정부	417: 피크 휘도 제어부

도면

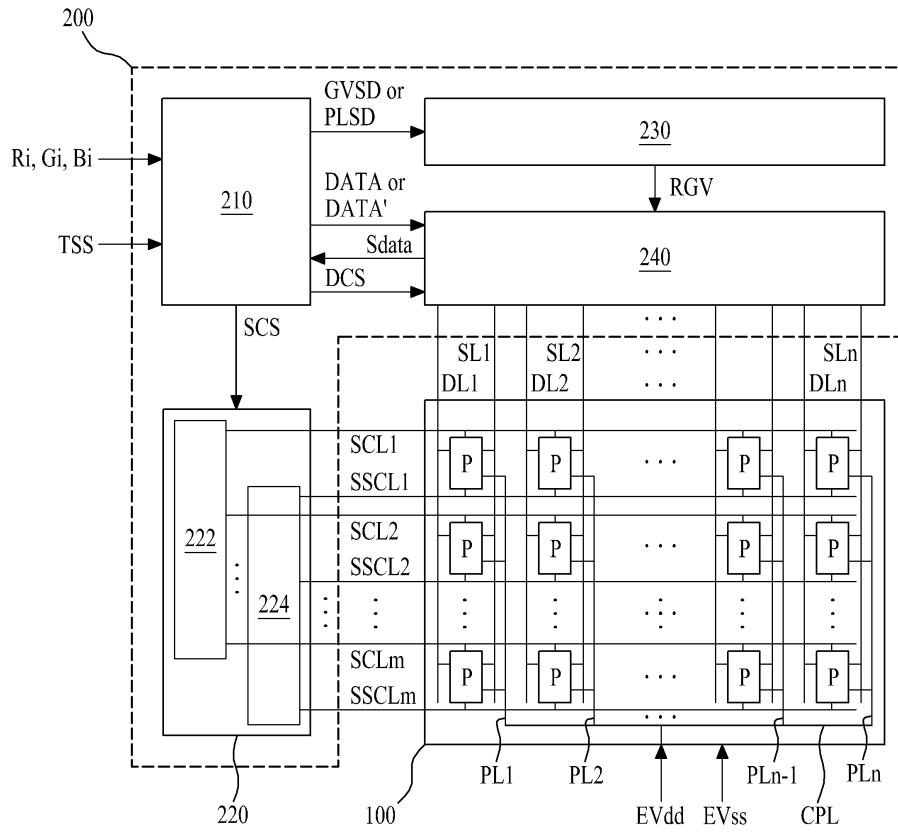
도면1a



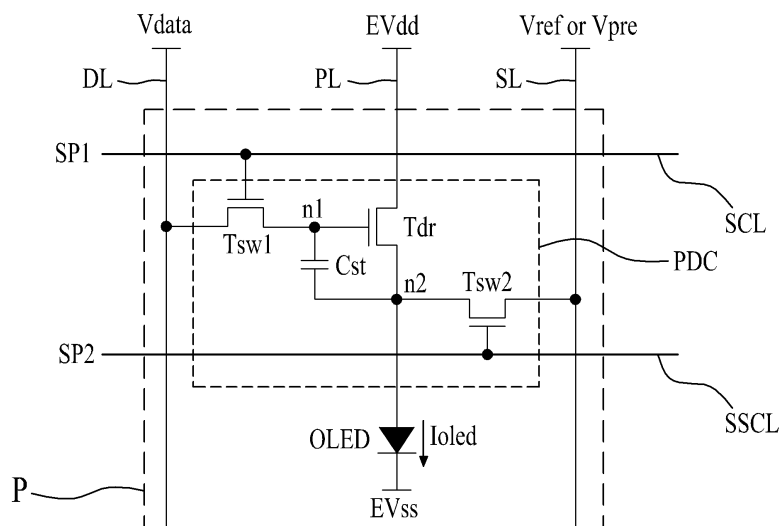
도면1b



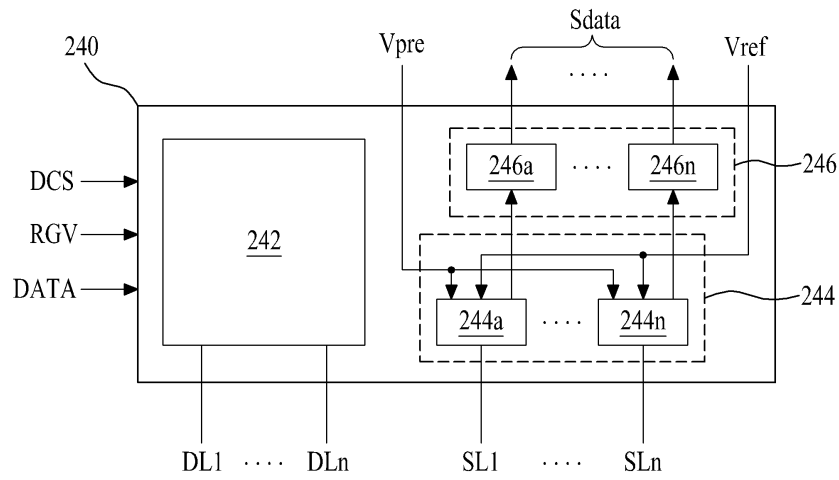
도면2



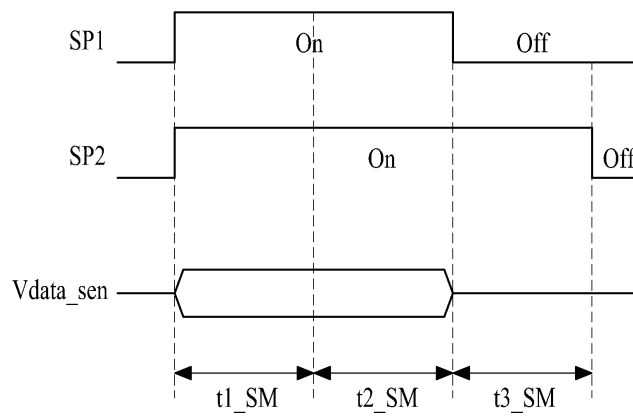
도면3



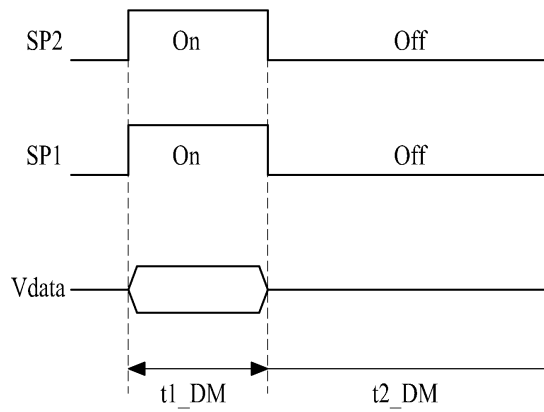
도면4



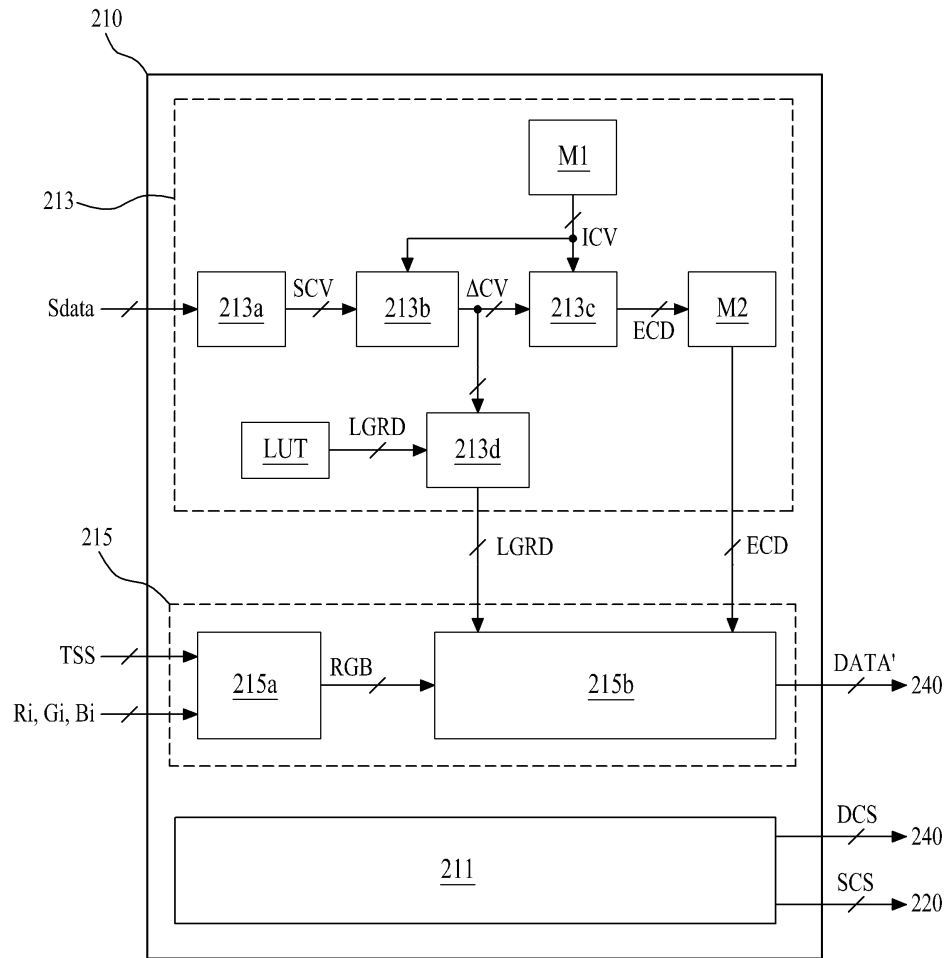
도면5



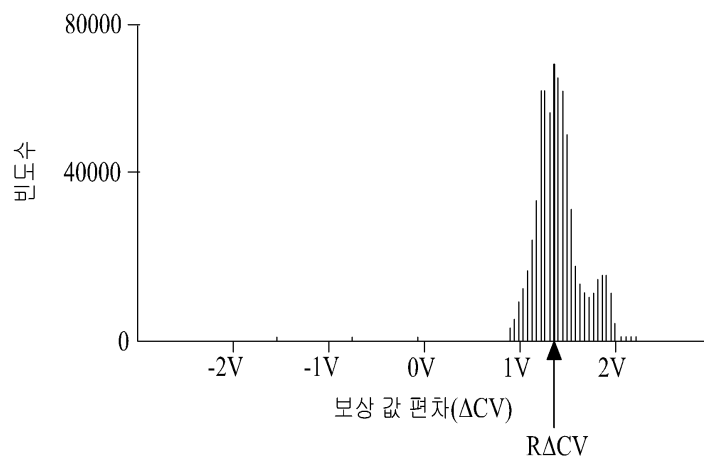
도면6



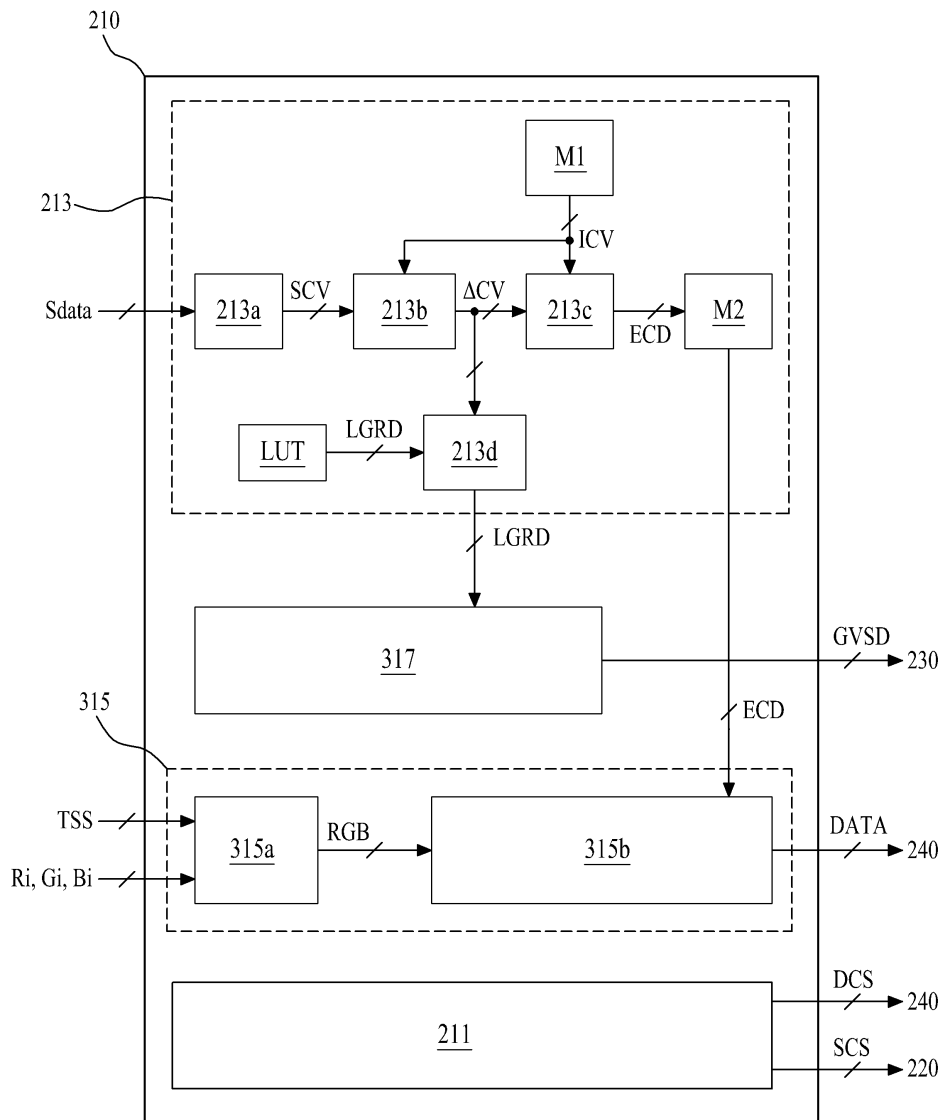
도면7



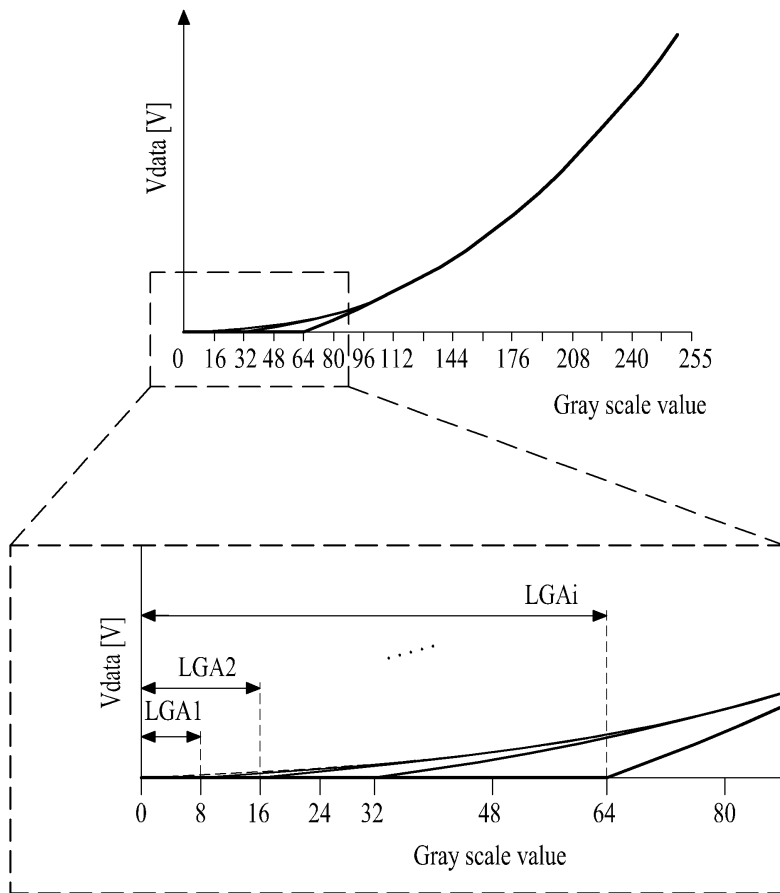
도면8



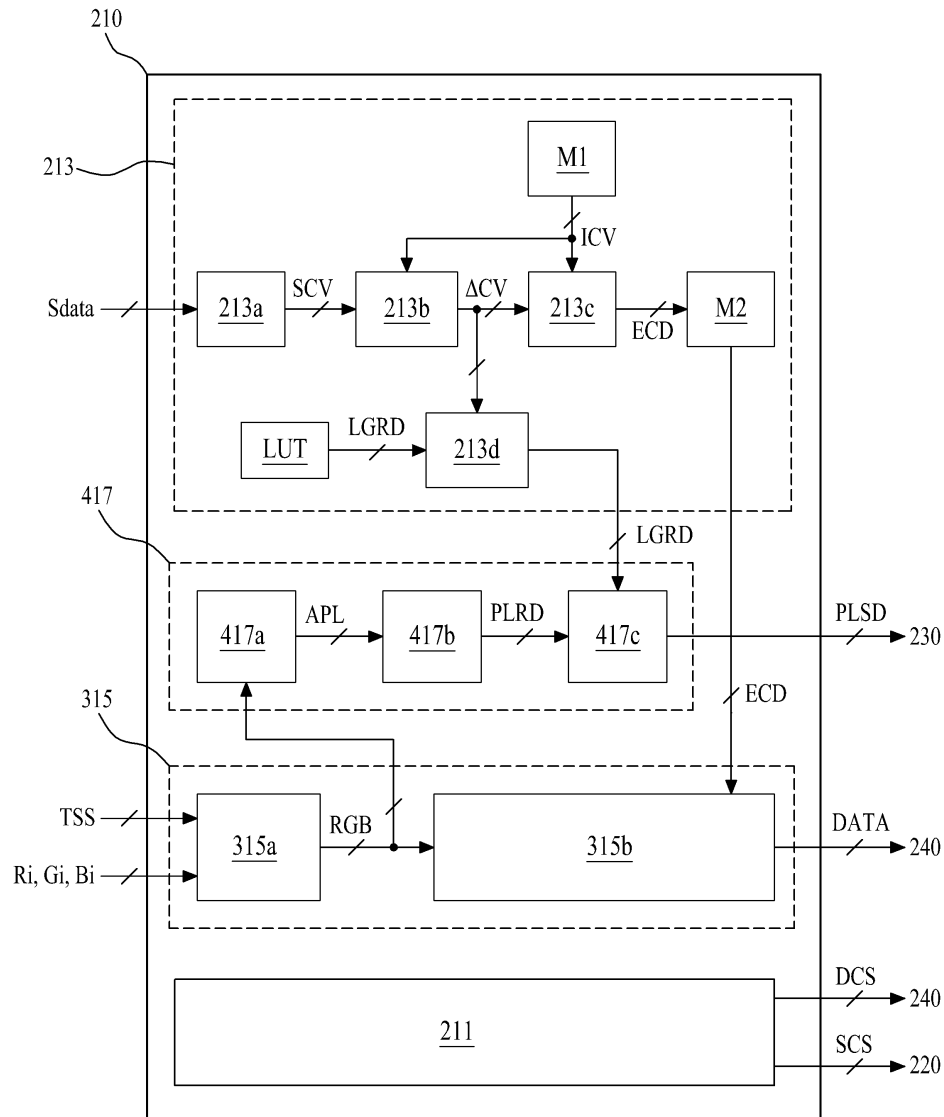
도면9



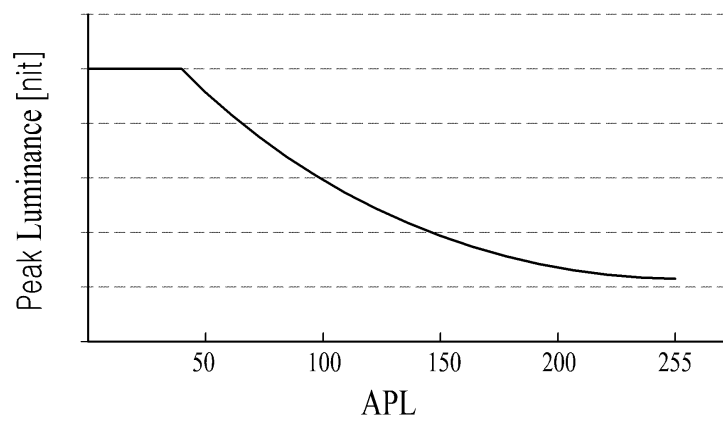
도면10



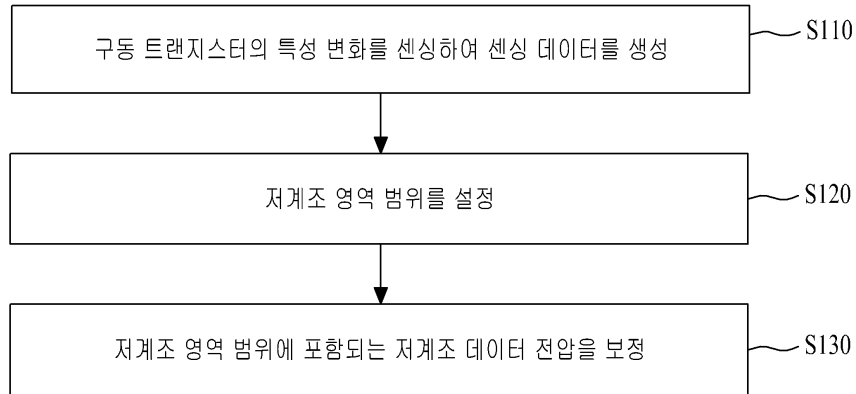
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	标题：OLED显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020150064460A	公开(公告)日	2015-06-11
申请号	KR1020130149213	申请日	2013-12-03
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	YEONGMOON KIM 김영문 YOUNGHAK LEE 이영학 DOOSEOK YANG 양두석		
发明人	김영문 이영학 양두석		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/20		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示装置及其驱动方法，其能够防止或最小化由于在低灰度区域中产生的屏幕中的污点导致的图像质量的劣化，一种显示面板，包括多个像素，所述多个像素包括用于控制在所述有机发光元件中流动的电流的驱动晶体管，以及连接到所述多个像素中的每个像素的多个感测线;并且通过经由多个感测线中的每一个感测每个像素的驱动晶体管的特性的变化来生成感测数据，并且生成在要提供给像素的数据电压中的低灰度范围的范围中的感测数据。以及用于校正其中包括的低灰度级数据电压的面板驱动器。

