



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월03일
(11) 등록번호 10-1985244
(24) 등록일자 2019년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0047893
(22) 출원일자 2013년04월30일
심사청구일자 2018년03월16일
(65) 공개번호 10-2014-0129518
(43) 공개일자 2014년11월07일
(56) 선행기술조사문헌
JP07099581 A*
JP2012098340 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
오진영
경기 과천시 가람로 70, 404동 504호 (와동동, 가
람마을4단지한양수자인)
김승태
경기 고양시 일산서구 일현로 140, 118동 1504호
(탄현동, 큰마을대림현대아파트)
(74) 대리인
특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 9 항

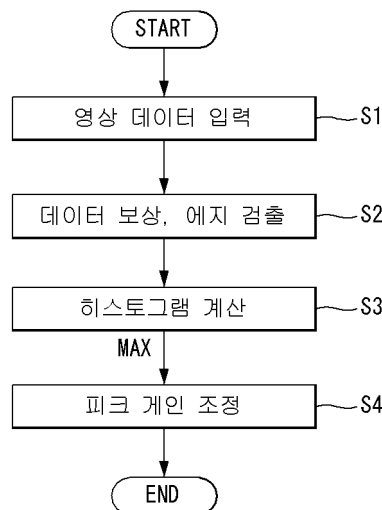
심사관 : 하정균

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치와 그 구동 특성 보상 방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광 표시장치와 그 구동 특성 보상 방법에 관한 것으로, 그 유기발광 표시장치의 구동 특성 보상 방법은 입력 영상의 에지 성분을 검출하는 단계; 및 상기 에지 성분의 데이터를 뺀 나머지 입력 영상 데이터에 대한 히스토그램을 계산하고 상기 히스토그램의 최대값에 따라 상기 데이터 IC의 게조 전압 범위와 보상 전압 범위를 가변한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

표시패널의 데이터 라인들에 데이터 전압을 공급하는 데이터 IC(integrated circuit)를 포함하는 유기발광 표시 장치에 있어서,

입력 영상의 에지 성분을 검출하는 에지 검출부; 및

상기 표시패널에 형성된 픽셀들의 구동 특성 편차만큼 입력 영상의 데이터를 보상한 영상 데이터에서 상기 에지 성분의 데이터를 뺀 나머지 입력 영상 데이터에 대한 히스토그램을 계산하고,

상기 히스토그램의 최대값이 높으면 상기 피크 계인을 낮추어 상기 데이터 IC의 보상 범위를 넓히고, 상기 히스토그램의 최대값이 작으면 상기 피크 계인을 높여 상기 데이터 IC의 보상 범위를 좁혀 상기 히스토그램의 최대값에 따라 상기 데이터 IC의 제조 전압 범위와 보상 전압 범위를 가변하는 구동 특성 보상 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

표시패널의 데이터 라인들에 데이터 전압을 공급하는 데이터 IC(integrated circuit)를 포함하는 유기발광 표시 장치에 있어서,

상기 표시패널에 형성된 픽셀들의 구동 특성 편차만큼 입력 영상의 데이터를 보상하여 상기 데이터 IC에 공급하는 데이터 보상부;

상기 입력 영상의 에지 성분을 검출하는 에지 검출부;

상기 구동 특성 편차가 보상된 영상 데이터에서 상기 에지 성분의 데이터를 뺀 나머지 영상의 데이터에 대한 히스토그램을 계산하고 상기 히스토그램의 최대값을 출력하는 히스토그램 계산부; 및

상기 히스토그램의 최대값이 높으면 상기 피크 계인을 낮추어 상기 데이터 IC의 보상 범위를 넓히고, 상기 히스토그램의 최대값이 작으면 상기 피크 계인을 높여 상기 데이터 IC의 보상 범위를 좁혀, 상기 데이터 IC의 보상 범위가 상기 히스토그램의 최대값에 비례하여 가변되도록 피크 계인을 제어하는 피크 계인 제어부를 포함하고,

상기 피크 계인은 상기 데이터 IC의 제조 전압 범위를 제한하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 피크 계인 제어부는,

상기 히스토그램의 최대값에 따라 상기 피크 계인을 조정하여 상기 데이터 IC의 제조 전압 보상 범위를 상기 히스토그램의 최대값에 반비례하도록 가변하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 히스토그램의 최대값은 상기 입력 영상에서 에지 성분이 많을수록 작아지는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 2 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 히스토그램의 최대값은 상기 피크 계인과 반비례하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 데이터 IC에 입력되는 감마기준전압의 전위는 상기 피크 계인과 비례하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 픽셀들에 공통으로 공급되는 고전위 전원전압은 상기 히스토그램의 최대값과 비례하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 8

표시패널의 데이터 라인들에 데이터 전압을 공급하는 데이터 IC(integrated circuit)를 포함하는 유기발광 표시장치에 있어서,

입력 영상의 에지 성분을 검출하는 단계;

상기 구동 특성 편차가 보상된 영상 데이터에서 상기 에지 성분의 데이터를 뺀 나머지 입력 영상 데이터에 대한 히스토그램을 계산하는 단계; 및

상기 히스토그램의 최대값이 높으면 상기 피크 계인을 낮추어 상기 데이터 IC의 보상 범위를 넓히고, 상기 히스토그램의 최대값이 작으면 상기 피크 계인을 높여 상기 데이터 IC의 보상 범위를 좁혀 상기 히스토그램의 최대값에 따라 상기 데이터 IC의 게조 전압 범위와 보상 전압 범위를 가변하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 구동 특성 보상 방법.

청구항 9

표시패널의 데이터 라인들에 데이터 전압을 공급하는 데이터 IC(integrated circuit)를 포함하는 유기발광 표시장치에 있어서,

상기 표시패널에 형성된 픽셀들의 구동 특성 편차만큼 입력 영상의 데이터를 보상하여 상기 데이터 IC에 공급하는 단계;

상기 입력 영상의 에지 성분을 검출하는 단계;

상기 구동 특성 편차가 보상된 영상 데이터에서 상기 에지 성분의 데이터를 뺀 나머지 입력 영상의 데이터에 대한 히스토그램을 계산하고 상기 히스토그램의 최대값을 출력하는 단계; 및

상기 히스토그램의 최대값이 높으면 상기 피크 계인을 낮추어 상기 데이터 IC의 보상 범위를 넓히고, 상기 히스토그램의 최대값이 작으면 상기 피크 계인을 높여 상기 데이터 IC의 보상 범위를 좁혀 상기 데이터 IC의 보상 범위가 상기 히스토그램의 최대값에 비례하여 가변되도록 피크 계인을 제어하는 단계를 포함하고,

상기 피크 계인은 상기 데이터 IC의 게조 전압 범위를 제한하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 구동 특성 보상 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치와 그 구동 특성 보상 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광 표시장치는 스마트 폰과 같은 소형 모바일 기기에 적용되고 있고, 최근에 대면적 공정 기술과 구동 기

술의 발달에 힘입어 대형 텔레비전에도 적용되고 있다.

- [0003] 액티브 유기발광 표시장치의 픽셀들은 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode: 이하, "OLED"라 함), 구동소자, 스위칭소자, 커패시터 등을 포함한다. 구동소자와 스위칭소자는 MOSFET(metal oxide semiconductor Field Effect Transistor) 구조의 TFT(Thin Film Transistor, 이하 "TFT"라 함)로 형성되고 있다.
- [0004] 이러한 액티브 유기발광 표시장치는 표시패널의 구동 특성을 균일하게 하고 표시패널의 경시 변화(aging characteristics)에 따른 균일도 저하를 보상하기 위하여 보상 방법을 적용하고 있다. 보상 방법은 내부 보상 방법과 외부 보상 방법으로 나뉘어진다. 외부 보상방법은 표시패널의 픽셀들 각각의 구동 특성 변화를 측정하고 그 구동 특성 변화 만큼 입력 영상의 데이터를 변조하여 픽셀들 각각의 구동 특성 변화를 보상할 수 있다.
- [0005] 도 1은 외부 보상 방법을 보여 주는 도면이다. 도 1에서, x 축은 구동소자의 게이트-소스 전압(V_{gs})이고, y 축은 구동소자의 드레인-소스 전류(I_{ds})를 의미한다.
- [0006] 도 1을 참조하면, 구동 소자의 게이트에 동일 극성의 전압이 장시간 인가되면 게이트 바이어스 스트레스(gate bias stress)로 인하여 (a)와 같이 구동소자의 문턱전압(V_{th})이 시프트(shift)된다. 그리고 구동 소자의 이동도 변화(Δk)는 (b)와 같이 구동 특성 커브의 기울기(Slope)를 다르게 한다. 외부 보상 방법은 (c)와 같이 데이터 전압에 구동소자의 이동도 변화와 문턱 전압 변화를 더하여 구동소자의 구동 특성 변화를 보상한다.
- [0007] 외부 보상 회로는 입력 영상의 디지털 비디오 데이터에 Δk 를 곱하고 ΔV_{th} 를 더하여 데이터 IC에 전송한다. 데이터 IC는 외부 보상 회로로부터 입력된 데이터를 감마보상전압으로 변환하여 $V_{data} \times \Delta k + \Delta V_{th}$ 로 표현되는 데이터 전압을 출력한다. 여기서, V_{data} 는 데이터의 게조 전압, Δk 는 구동소자의 이동도 편차, ΔV_{th} 는 구동소자의 문턱전압 편차를 나타낸다. 데이터 IC로부터 출력된 데이터 전압은 표시패널의 데이터라인들에 공급된다.
- [0008] 외부 보상 방법은 도 2와 같이 데이터 IC(integrated circuit)의 출력 전압이 제한되어 있기 때문에 이상적으로 적용되기가 곤란하였다.
- [0009] 도 2는 데이터 IC의 출력 전압 범위를 보여 주는 도면이다.
- [0010] 도 2를 참조하면, 데이터 IC의 출력 전압 범위는 도 2와 같이 데이터 전압 범위와 보상 범위로 나뉘어진다. 일반적으로 데이터의 게조 전압 범위(또는 V_{data} 범위)와 보상 범위는 고정된다. 표시패널의 경시 변화가 장시간 지속되면, 구동소자의 문턱 전압 변화와 이동도 변화가 데이터 IC의 출력 전압 범위에서 허용될 수 있는 범위를 초과하여 오버 플로우(overflow)가 발생할 수 있다. 데이터 IC는 도 2에서 오버 플로우 영역의 전압을 출력할 수 없기 때문에 구동 특성 변화를 이상적으로 보상할 수 없다.
- [0011] 이렇게 데이터 IC에서 보상 범위가 제한되어 있기 때문에 종래의 유기발광 표시장치는 다음과 같은 문제가 있다.
- [0012] 첫째, 표시패널의 초기 사용시 화면에서 특정 영역의 구동 특성이 다른 영역과 큰 편차가 있는 경우에 특정 영역의 구동 특성 편차가 보상되지 않기 때문에 화면의 모든 픽셀에 같은 게조의 데이터를 표시하더라도 국부적으로 얼룩(또는 무라(mura))가 보이게 된다.
- [0013] 둘째, 표시패널의 장시간 사용시에 구동 특성 변화가 데이터 IC의 보상 범위를 벗어날 정도로 커지는 경우에 화면의 모든 픽셀에 같은 게조의 데이터를 표시하더라도 국부적으로 얼룩이 보이게 된다.
- [0014] 셋째, 특정 색의 서브 픽셀에서 구동 특성 변화가 데이터 IC의 보상 범위를 벗어날 정도로 커지면 표시 영상의 색좌표가 변한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명은 데이터 IC의 출력 전압 범위 내에서 보상 범위를 적응적으로 가변할 수 있는 유기발광 표시장치와 그 구동 특성 보상 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0016] 본 발명의 유기발광 표시장치는 입력 영상의 에지 성분을 검출하는 에지 검출부; 및 상기 에지 성분의 데이터를 뺀 나머지 입력 영상 데이터에 대한 히스토그램을 계산하고 상기 히스토그램의 최대값에 따라 상기 데이터 IC의 계조 전압 범위와 보상 전압 범위를 가변하는 구동 특성 보상 회로를 포함한다.
- [0017] 본 발명의 유기발광 표시장치는 픽셀들의 구동 특성 편차만큼 입력 영상의 데이터를 보상하여 상기 데이터 IC에 공급하는 데이터 보상부; 상기 입력 영상의 에지 성분을 검출하는 에지 검출부; 상기 에지 성분의 데이터를 뺀 나머지 입력 영상의 데이터에 대한 히스토그램을 계산하고 상기 히스토그램의 최대값을 출력하는 히스토그램 계산부; 및 상기 데이터 IC의 보상 범위가 상기 히스토그램의 최대값에 비례하여 가변되도록 피크 게인을 제어하는 피크 게인 제어부를 포함한다. 상기 피크 게인은 상기 데이터 IC의 계조 전압 범위를 제한한다.
- [0018] 본 발명의 유기발광 표시장치의 구동 특성 보상 방법은 입력 영상의 에지 성분을 검출하는 단계; 및 상기 에지 성분의 데이터를 뺀 나머지 입력 영상 데이터에 대한 히스토그램을 계산하고 상기 히스토그램의 최대값에 따라 상기 데이터 IC의 계조 전압 범위와 보상 전압 범위를 가변하는 단계를 포함한다.
- [0019] 본 발명의 유기발광 표시장치의 구동 특성 보상 방법은 픽셀들의 구동 특성 편차만큼 입력 영상의 데이터를 보상하여 상기 데이터 IC에 공급하는 단계; 상기 입력 영상의 에지 성분을 검출하는 단계; 상기 에지 성분의 데이터를 뺀 나머지 입력 영상의 데이터에 대한 히스토그램을 계산하고 상기 히스토그램의 최대값을 출력하는 단계; 및 상기 데이터 IC의 보상 범위가 상기 히스토그램의 최대값에 비례하여 가변되도록 피크 게인을 제어하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명은 입력 영상의 히스토그램 최대값에 따라 피크 게인을 조절하여 입력 영상의 분석 결과에 따라 데이터 IC의 보상 범위를 적응적으로 가변하여 유기발광 표시장치의 화질을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 외부 보상 방법을 보여 주는 도면이다.
- 도 2는 데이터 IC의 출력 전압 범위를 보여 주는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동 특성 보상 방법을 보여 주는 흐름도이다.
- 도 4는 에지 성분이 많은 영상 데이터의 일 예에서 히스토그램과 에지 성분의 데이터를 뺀 후에 수정된 히스토그램을 보여 주는 도면이다.
- 도 5는 에지 성분이 없는 영상 데이터의 일 예에서 히스토그램과 에지 성분의 데이터를 뺀 후에 수정된 히스토그램을 보여 주는 도면이다.
- 도 6 및 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 데이터 IC의 출력 전압을 보여 주는 도면들이다.
- 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동 특성 보상 방법을 보여 주는 흐름도이다.
- 도 9는 도 8에서 피크 휘도 제어 알고리즘을 보여 주는 도면이다.
- 도 10은 PLC에서 계조 전압을 조정하여 피크 휘도를 제어하는예를 보여 주는 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여 주는 블록도이다.
- 도 12는 도 11에 도시된 픽셀의 등가 회로도이다.
- 도 13 및 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 구동 특성 보상 회로를 보여 주는 블록도들이다.
- 도 15는 히스토그램의 최대값에 따른 고전위 전원전압의 변화를 보여 주는
- 도 16은 본 발명의 작용 효과를 종래 기술과 비교하여 보여 주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0023] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동 특성 보상 방법을 보여 주는 흐름도이다.
- [0024] 도 3을 참조하면, 본 발명의 구동 특성 보상 방법은 픽셀들 각각의 구동 특성 편차만큼 입력 영상의 데이터를 보상하고 에지(edge) 검출 알고리즘으로 입력 영상을 분석하여 입력 영상에서 에지 분포를 검출한다(S1 및 S2). 데이터 보상 방법은 외부 보상 방법을 이용하여 디지털 비디오 데이터에 Δk 를 곱하고 ΔV_{th} 를 더한 데이터 IC에 전송한다. 에지 검출 알고리즘은 소벨 필터(Sobel filter)와 같은 공지된 에지 검출 필터를 이용하여 1 프레임 분량의 영상 데이터에서 에지 성분을 검출한다.
- [0025] 본 발명의 구동 특성 보상 방법은 입력 영상의 매 프레임마다 1 프레임 분량의 영상 데이터에서 에지 성분의 데이터를 뺀 히스토그램(histogram)을 계산한다(S3). 히스토그램은 1 프레임 분량의 데이터를 계조별로 나누어 계조별 누적 데이터 개수를 나타낸다.
- [0026] 이어서, 본 발명의 구동 특성 보상 방법은 히스토그램의 최대값(MAX)에 반비례하는 값으로 피크 게인(Peak gain)을 조정한다(S4). 히스토그램의 최대값(MAX)은 계조별로 나누어 누적된 데이터 분포에서 데이터가 소정의 기준 개수 이상 존재하는 계조들 중에서 최대 계조이다. 피크 게인은 데이터의 최대 계조 휘도 즉, 피크 휘도의 게인값으로서 상기 데이터 IC의 계조 전압 범위를 제한한다. 피크 게인이 높으면 데이터 IC의 계조 전압 범위가 넓어지는 반면에, 피크 게인이 낮아지면 데이터 IC의 계조 전압 범위가 좁아진다.
- [0027] 표시패널의 픽셀들 각각은 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀들로 나뉘어지거나, 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브픽셀들로 나뉘어질 수 있다. 본 발명의 구동 특성 보상 방법은 픽셀들이 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브픽셀들로 나뉘어진 경우에 도 14와 같이 입력 영상의 RGB(적색, 녹색, 및 청색) 데이터를 RGBW(적색, 녹색, 청색 및 백색) 데이터로 변환한다.
- [0028] 도 4는 에지 성분이 많은 영상 데이터의 일 예에서 히스토그램과 에지 성분의 데이터를 뺀 후에 수정된 히스토그램을 보여 주는 도면이다. 도 5는 에지 성분이 없는 영상 데이터의 일 예에서 히스토그램과 에지 성분의 데이터를 뺀 후에 수정된 히스토그램을 보여 주는 도면이다. 도 4 및 도 5에서 x축은 계조이고 y축은 데이터의 계조별 빈도수를 나타낸다. 도 6 및 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 데이터 IC의 출력 전압을 보여 주는 도면이다. 도 6에서, x축은 2차 히스토그램의 최대값이고, y축은 데이터 IC의 출력 전압이다.
- [0029] 본 발명의 구동 특성 보상 방법은 도 4의 (a)와 같이 에지 성분이 많은 영상(a)에 대하여 에지 성분의 데이터를 빼 도 4의 (c)와 같은 히스토그램을 계산한다. 도 4의 (b)는 도 4의 (a)와 같은 영상에서 에지 성분의 데이터가 제거되지 않은 히스토그램을 나타낸다. 에지 성분의 데이터가 빠진 히스토그램(도 4의 (c))은 에지 성분의 데이터를 포함한 히스토그램(도 4의 (b))에 비하여 데이터 개수가 작아지고 최대값(MAX)이 감소된다.
- [0030] 에지 성분이 많은 영상은 보상 범위의 크기 변화에 따라 사용자가 느끼는 시인성이 민감하게 변하지 않는다. 이 때문에 에지 성분이 많은 영상의 경우에 데이터 IC의 보상 범위가 작아도 화질 저하가 작다. 따라서, 본 발명의 구동 특성 보상 방법은 에지 성분이 많은 영상 데이터가 입력될 때 도 6과 같이 데이터 IC의 출력 전압 범위 내에서 보상 범위를 좁히는 반면 계조 전압 범위를 넓힌다.
- [0031] 본 발명의 구동 특성 보상 방법은 도 5의 (a)와 같이 에지 성분이 없는 영상(a)에 대하여 히스토그램을 계산한다. 도 5의 (a)와 같은 영상은 에지 성분이 없으므로 에지 성분의 데이터가 없다. 이 때문에 도 5의 (b)와 (c)에서 알 수 있는 바와 같이 에지 검출 알고리즘 적용 전후에 히스토그램의 최대값(MAX)이 같다.
- [0032] 에지 성분이 없는 영상은 보상 범위가 작으면 화면 전체에서 구동 특성 편차에 따른 휘도 차이가 보이므로 사용자가 느끼는 시인성이 저하된다. 따라서, 본 발명의 구동 특성 보상 방법은 에지 성분이 많은 영상 데이터가 입력될 때 도 6과 같이 데이터 IC의 출력 전압 범위 내에서 계조 전압 범위를 좁히는 반면 보상 범위를 넓힌다.
- [0033] 본 발명의 데이터 IC의 출력 전압 범위는 계조 전압(Vdata) 범위와 보상 범위로 나뉘어진다. 데이터 IC의 출력 전압 범위가 고정되어 있기 때문에 계조 전압 범위가 넓어지면 상대적으로 보상 범위가 좁아진다. 반면에, 계

조 전압 범위가 좁아지면 상대적으로 보상 범위가 넓어진다. 본 발명의 구동 특성 보상 방법은 입력 영상에서 에지 성분이 작을수록 보상 범위를 넓혀 입력 영상에 따라 데이터 IC의 보상 범위를 적응적으로 가변한다. 이를 위하여, 본 발명의 구동 특성 보상 방법은 히스토그램의 최대값(MAX)이 높으면 피크 게인을 낮추어 데이터 IC의 계조 전압 범위를 좁힘으로써 보상 범위를 넓힌다.

[0034] 도 6과 같이 데이터 IC의 계조 전압 범위는 히스토그램의 최대값(MAX)에 반비례하고, 데이터 IC의 보상 범위는 히스토그램의 최대값(MAX)에 비례한다. 이렇게 데이터 IC의 계조 전압 범위와 보상 범위를 제어하기 위하여, 히스토그램의 최대값(MAX)은 피크 게인과 반비례된다.

[0035] 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동 특성 보상 방법을 보여 주는 흐름도이다. 도 9는 도 8에서 PLC(Peak Luminance Control)를 보여 주는 도면이다. 도 10은 PLC에서 계조 전압을 조정하여 피크 휘도를 제어하는 예를 보여 주는 도면이다.

[0036] 도 8 내지 도 10을 참조하면, 본 발명의 구동 특성 보상 방법은 픽셀들 각각의 구동 특성 편차만큼 입력 영상의 데이터를 보상하고 에지 검출 알고리즘으로 입력 영상을 분석하여 입력 영상에서 에지 분포를 검출한다(S1 및 S21). 데이터 보상 방법은 외부 보상 방법을 이용하여 디지털 비디오 데이터에 $\Delta k + \Delta V_{th}$ 를 곱하여 데이터 IC에 전송한다. 에지 검출 알고리즘은 소벨 필터(Sobel filter)와 같은 공지된 에지 검출 필터를 이용하여 1 프레임 분량의 영상 데이터에서 에지 성분을 검출한다.

[0037] 본 발명의 구동 특성 보상 방법은 피크 휘도 제어(Peak Luminance Control, PLC) 알고리즘을 이용하여 입력 영상의 평균 밝기에 종속적으로 피크 휘도를 제어한다(S22). 피크 휘도 제어 알고리즘은 공지된 어느 것도 적용 가능하다. 일 예로, 피크 휘도 제어 알고리즘은 대한민국 공개특허공보 10-2006-0053903(2006.05.22.)에 개시된 알고리즘으로 적용될 수 있다. 피크 제어 알고리즘은 도 9와 같이 입력 영상의 평균화상레벨(Average Picture Level, APL)이 높으면 피크 게인을 낮추어 피크 휘도를 낮추는 반면, 입력 영상의 평균화상레벨(APL)이 낮으면 피크 게인을 높여 피크 휘도를 높인다. 평균화상레벨(APL)은 1 프레임 영상 데이터의 평균 휘도값이다. 예를 들어, 도 10과 같이 데이터의 최대 계조 전압이 V2로 높을 때의 피크 휘도는 데이터의 최대 계조 전압이 V1로 낮을 때의 피크 휘도 보다 높아진다.

[0038] 본 발명의 구동 특성 보상 방법은 입력 영상의 매 프레임마다 1 프레임 분량의 영상 데이터에서 에지 성분의 데이터를 빼 히스토그램을 계산한다(S3). 이어서, 본 발명의 구동 특성 보상 방법은 히스토그램의 최대값(MAX)에 반비례하는 값으로 피크 게인을 조정한다(S4). 예를 들어, 본 발명의 구동 특성 보상 방법은 히스토그램의 최대값(MAX)이 높으면 피크 휘도 제어 알고리즘(S22)에서 산출된 피크 게인을 낮추어 데이터 IC의 보상 범위를 넓히다. 반면에, 본 발명의 구동 특성 보상 방법은 히스토그램의 최대값(MAX)이 작으면 피크 휘도 제어 알고리즘(S22)에서 산출된 피크 게인을 높여 데이터의 계조 전압 범위를 넓힌다.

[0039] 본 발명의 구동 특성 보상 방법은 픽셀들이 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브픽셀들로 나뉘어진 경우에 도 14와 같이 입력 영상의 RGB(적색 녹색 및 청색) 데이터를 RGBW 데이터로 변환한다.

[0040] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여 주는 블록도이다. 도 12는 도 11에 도시된 픽셀의 등가 회로도이다.

[0041] 도 11 및 도 12를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 표시패널(10), 데이터 구동회로(12), 게이트 구동회로(13), 타이밍 콘트롤러(11), 감마기준전압 발생부(22) 등을 포함한다.

[0042] 표시패널(10)에는 다수의 데이터 라인들(14)과 다수의 게이트 라인들(15)이 교차된다. 픽셀들(P)은 데이터 라인들(14)과 게이트 라인들(15)의 교차에 의해 정의된 매트릭스 형태로 배치된다. 게이트 라인들(15)은 스캔라인, 에미션라인, 초기화라인 등으로 나누어질 수 있다. 스캔라인에는 데이터라인들(14)에 공급되는 데이터전압에 동기되는 게이트펄스(또는 스캔펄스)가 공급된다. 에미션라인은 픽셀들의 발광시간을 제어하는 신호가 인가된다. 초기화라인은 픽셀들 각각에서 구동소자와 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode: 이하, "OLED"라 함)를 초기화하는 전압이 공급된다.

[0043] 픽셀들(P) 각각은 도 12와 같이 OLED, 구동소자(DT), 스위칭소자(ST), 및 내부 보상회로(PIXC)를 포함할 수 있다. OLED는 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL) 등이 적층된 유기 화합물층들로 구성될 수 있다. 픽셀들(P) 각각은 내부 보상 회로를 포함할 수 있다. 내부 보상 회로(PIXC)는 하나 이상의 스위칭소자와 하나 이상의 커패시터를 포함할 수 있다. 내부 보상 회로(PIXC)는 공지된 어떤 것도 가능하다. 구동소자(DT)는 게이트 전압에 따라 고전위 전원 전압(ELVDD)과

OLED 사이에서 흐르는 전류를 조정한다. 구동소자(DT)와 스위칭소자(ST)는 도 12와 같이 n type MOSFET 구조의 TFT(Thin Film Transistor, 이하 "TFT"라 함)로 형성될 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

- [0044] 데이터 구동회로(12)는 하나 이상의 데이터 IC를 포함한다. 데이터 구동회로(12)는 타이밍 콘트롤러(11)로부터 입력된 입력 영상의 디지털 비디오 데이터를 감마보상전압으로 변환하여 데이터전압을 발생한다. 감마보상전압은 감마기준전압 발생부(22)로부터 입력되는 감마기준전압에 따라 그 전위가 결정된다. 감마기준전압이 높으면 각 계조별 감마보상전압이 높아진다. 게이트 구동회로(13)는 타이밍 콘트롤러(11)의 제어 하에 게이트라인들(15)에 공급되는 게이트 신호들을 발생한다.
- [0045] 타이밍 콘트롤러(11)는 픽셀들 각각의 구동 특성 편차를 줄이기 위하여 외부 보상 방법으로 외부의 호스트 시스템(host system)으로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 구동 특성 편차만큼 보상하여 데이터 구동회로(12)에 전송한다. 타이밍 콘트롤러(11)는 도 3 또는 도 8과 같이 입력 영상의 히스토그램을 계산하고 입력 영상의 에지 성분에 따라 달라지는 히스토그램의 최대값(MAX)을 바탕으로 피크 게인(GP)을 조정한다. 타이밍 콘트롤러(11)는 호스트 시스템으로부터 입력되는 타이밍 신호(Vsync, Hsync, CLK, DE)을 바탕으로 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호(DDC, GDC)를 발생한다. 그리고 타이밍 콘트롤러(11)는 피크 게인(GP)을 감마기준전압 발생부(20)로 전송한다.
- [0046] 호스트 시스템은 TV(Television) 시스템, 셋톱박스, 네비게이션 시스템, DVD 플레이어, 블루레이 플레이어, 개인용 컴퓨터(PC), 홈 시어터 시스템, 폰 시스템(Phone system) 중 어느 하나로 구현될 수 있다. 호스트 시스템은 입력 영상의 디지털 비디오 데이터와 함께 그 데이터와 동기되는 타이밍 신호들(Vsync, Hsync, CLK, DE)을 타이밍 콘트롤러(11)로 전송한다.
- [0047] 감마기준전압 발생부(20)는 타이밍 콘트롤러(11)로부터의 피크 게인(GP)에 따라 출력 전압을 가변하는 프로그램머블(Programmable) 감마 IC로 구현될 수 있다. 감마기준전압 발생부(20)는 피크 게인(GP)에 비례하여 전위가 증감하는 감마기준전압을 발생한다. 예를 들어, 감마기준전압 발생부(20)는 높은 값의 피크 게인(GP)이 입력되면 감마기준전압을 높이고, 피크 게인(GP)이 낮아지면 감마기준전압을 낮춘다. 데이터 IC의 계조 전압 범위는 감마기준전압에 비례한다. 예를 들어, 데이터 IC에 입력되는 감마기준전압의 전위가 높아지면 데이터 IC로부터 출력되는 계조 전압이 높아지므로 데이터 IC의 계조전압 범위가 넓어진다. 반면에, 데이터 IC에 입력되는 감마기준전압의 전위가 낮아지면 데이터 IC로부터 출력되는 계조 전압이 낮아지므로 데이터 IC의 계조전압 범위가 좁아진다.
- [0048] 한편, 히스토그램의 최대값(MAX)이 증가하면 데이터의 계조 전압이 낮아져 픽셀의 휘도가 낮아질 수 있다. 이를 고려하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 도 15와 같이 고전위 전원전압(ELVDD)을 히스토그램의 최대값(MAX)에 비례하는 전위로 제어할 수 있다. 도 12와 같은 픽셀 회로에서 고전위 전원전압(ELVDD)의 전위가 높아지면 OLED에 흐르는 전류가 높아지므로 픽셀 휘도가 상승한다.
- [0049] 도 13 및 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 구동 특성 보상 회로를 보여 주는 블록도들이다. 구동 특성 보상 회로는 타이밍 콘트롤러(11)에 내장되거나 타이밍 콘트롤러(11)와 분리된 별도의 회로로 구현될 수 있다.
- [0050] 도 13은 도 3에 도시된 구동 특성 보상 방법을 실행하는 구동 특성 보상 회로의 회로 구성을 보여 주는 도면이다.
- [0051] 도 13을 참조하면, 구동 특성 보상 회로는 데이터 보상부(31), 에지 검출부(32), 히스토그램 계산부(33), 및 피크 게인 제어부(35)를 포함한다.
- [0052] 데이터 보상부(31)는 픽셀들 각각의 구동 특성 편차를 최소화하기 위하여 입력 데이터를 구동 특성 편차만큼 보상하여 데이터 구동회로(13)와 히스토그램 계산부(33)로 전송한다. 에지 검출부(32)는 에지 검출 알고리즘을 이용하여 1 프레임 분량의 입력 영상을 분석하여 그 입력 영상에서 에지 성분을 검출한다. 히스토그램 계산부(33)는 데이터 보상부(31)로부터 입력된 1 프레임 분량의 입력 영상에서 에지 성분의 데이터를 제거하고 남은 데이터에 대하여 히스토그램을 계산한다. 그리고 히스토그램 계산부(33)는 히스토그램의 최대값(MAX)을 피크 게인 제어부(35)로 전송한다. 피크 게인 제어부(35)는 히스토그램의 최대값(MAX)에 반비례하는 피크 게인(GP)을 출력한다. 피크 게인(GP)은 데이터 IC에 입력되는 감마기준전압을 조정한다.
- [0053] 히스토그램의 최대값(MAX)은 도 6과 같이 데이터 IC의 계조 전압 범위와 보상 범위를 가변한다. 또한, 히스토그램의 최대값(MAX)은 도 15와 같이 픽셀들에 공통으로 공급되는 고전위 전원전압(ELVDD)을 가변하여 픽셀들의 휘도를 보상할 수 있다.

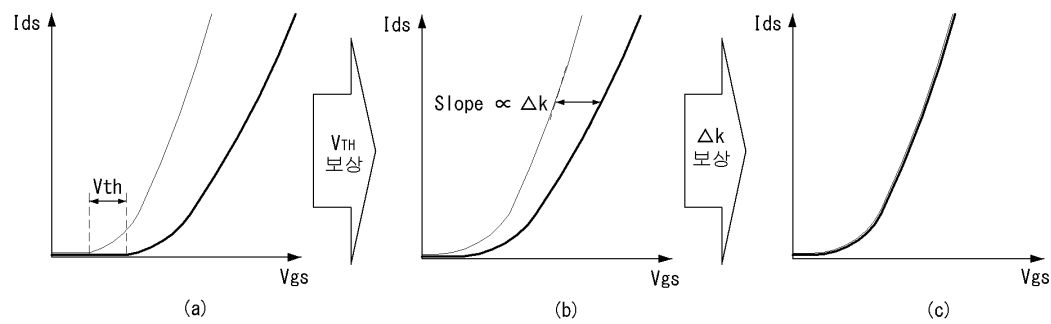
- [0054] 도 14는 도 8에 도시된 구동 특성 보상 방법을 실행하는 구동 특성 보상 회로의 회로 구성을 보여 주는 도면이다.
- [0055] 도 14를 참조하면, 구동 특성 보상 회로는 RGBW 데이터 변환부(30), 데이터 보상부(31), 에지 검출부(32), 히스토그램 계산부(33), PLC 제어부(34), 및 피크 게인 제어부(35)를 포함한다.
- [0056] RGBW 변환부(30)는 입력 영상의 RGB 데이터를 RGBW 데이터로 변환한다. 데이터 보상부(31)는 픽셀들 각각의 구동 특성 편차를 최소화하기 위하여 입력 데이터를 구동 특성 편차만큼 보상하여 데이터 구동회로(13)와 히스토그램 계산부(33)로 전송한다. 에지 검출부(32)는 에지 검출 알고리즘을 이용하여 1 프레임 분량의 입력 영상을 분석하여 그 입력 영상에서 에지 성분을 검출한다. 히스토그램 계산부(33)는 데이터 보상부(31)로부터 입력된 1 프레임 분량의 입력 영상에서 에지 성분의 데이터를 제거하고 남은 데이터에 대하여 히스토그램을 계산한다. 그리고 히스토그램 계산부(33)는 히스토그램의 최대값(MAX)을 피크 게인 제어부(35)로 전송한다. PLC 제어부(34)는 입력 영상의 평균화상레벨(APL)을 계산하고, 도 9 및 도 10과 같이 평균화상레벨(APL)에 따라 피크 휘도가 달라지도록 평균화상레벨(APL)에 반비례하는 피크 게인(GP)을 출력한다. 피크 게인 제어부(35)는 히스토그램의 최대값(MAX)을 바탕으로 PLC 제어부(34)로부터 입력된 피크 게인(GP)을 조정하여 조정된 피크 게인(GP')을 감마기준전압 발생부(20)와 전원부로 전송한다. 피크 게인 제어부(35)는 PLC 제어부(34)로부터 입력된 피크 게인(GP)을 히스토그램의 최대값(MAX)에 반비례하는 값으로 조정한다. 예를 들어, 히스토그램의 최대값(MAX)이 높아지면, PLC 제어부(34)로부터 입력된 피크 게인(GP)을 낮추어 데이터 IC의 보상 범위를 넓힌다. 반면에, 히스토그램의 최대값(MAX)이 낮아지면, PLC 제어부(34)로부터 입력된 피크 게인(GP)을 높여 데이터 IC의 보상 범위를 좁힌다.
- [0057] 본원 발명자들은 본 발명의 작용 효과를 종래 기술과 비교하기 위하여 도 1과 같은 실험을 행하였다. 도 16에서 열화가 많이 발생한 영역은 다른 픽셀 어레이에 비하여 구동 특성 편차가 큰 픽셀들을 포함한다. 열화가 많이 발생한 영역이 존재하는 표시패널에 동일한 화이트 계조의 박스 영상을 두 개로 분리하여 표시하고 그 박스들을 이동시킨다. 본 발명이 적용되지 않으면, 도 16의 (a)와 같이 열화가 많이 발생하는 영역에 표시되는 제2 화이트 계조 박스의 휘도는 다른 픽셀들에 표시된 제1 화이트 계조 박스의 휘도와 다르다. 이에 비하여, 같은 실험 조건에서 도 8과 같은 구동 특성 보상 방법을 적용하여 히스토그램의 최대값에 반비례하는 보상 범위로 화이트 계조의 데이터를 보상하면 도 16의 (b)와 같이 제1 및 제2 화이트 계조 박스들의 휘도가 실질적으로 동일하게 된다.
- [0058] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

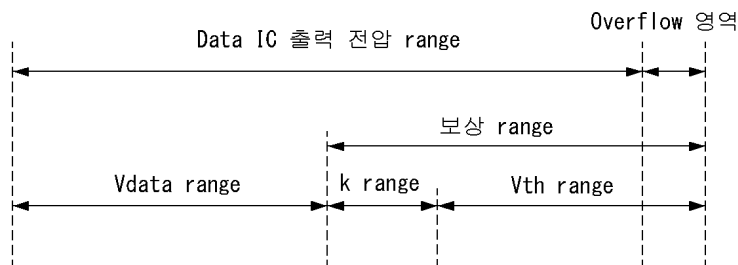
- [0059]
- | | |
|-----------------|-------------------|
| 10 : 표시패널 | 11 : 타이밍 콘트롤러 |
| 12 : 데이터 구동회로 | 13 : 게이트 구동회로 |
| 14 : 데이터 라인 | 15 : 게이트 라인 |
| 20 : 감마기준전압 발생부 | 30 : RGBW 데이터 변환부 |
| 31 : 데이터 보상부 | 32 : 에지 검출부 |
| 33 : 히스토그램 계산부 | 34 : PLC 제어부 |
| 35 : 피크 게인 제어부 | |

도면

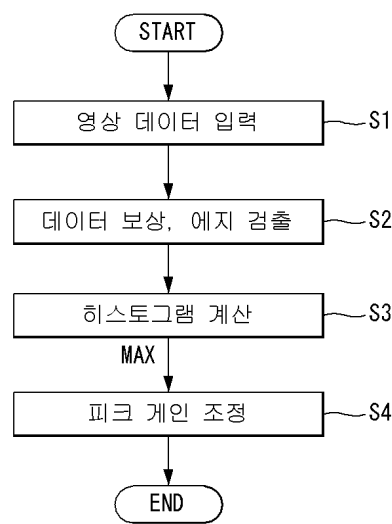
도면1



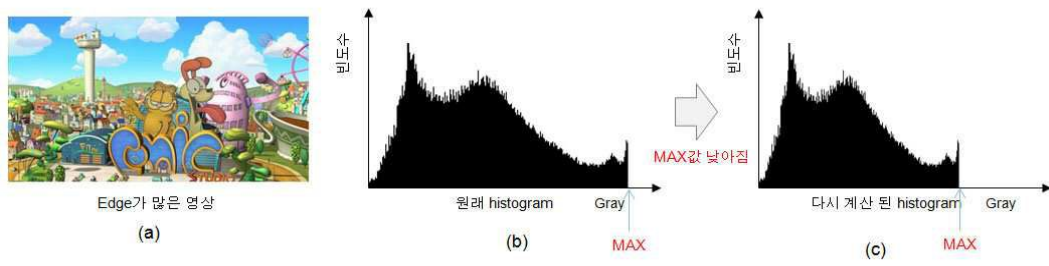
도면2



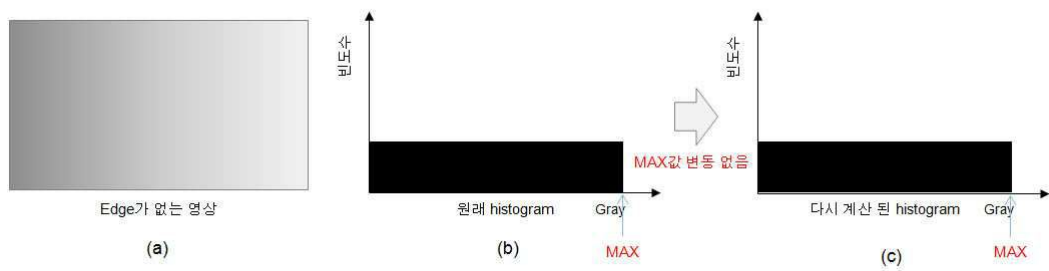
도면3



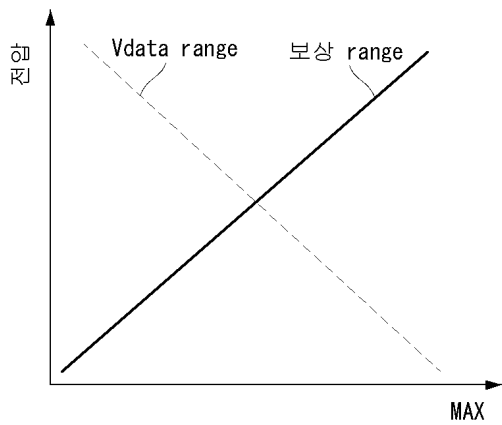
도면4



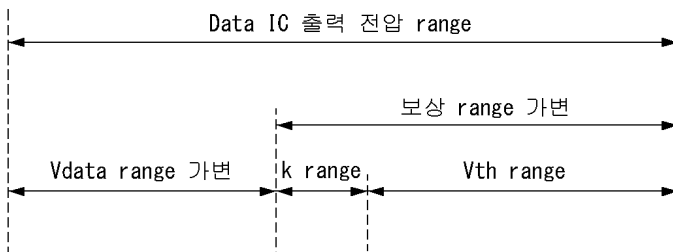
도면5



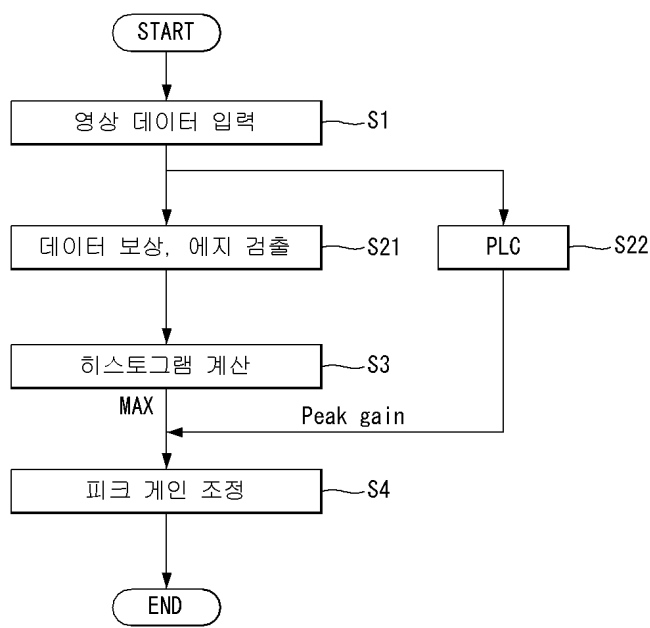
도면6



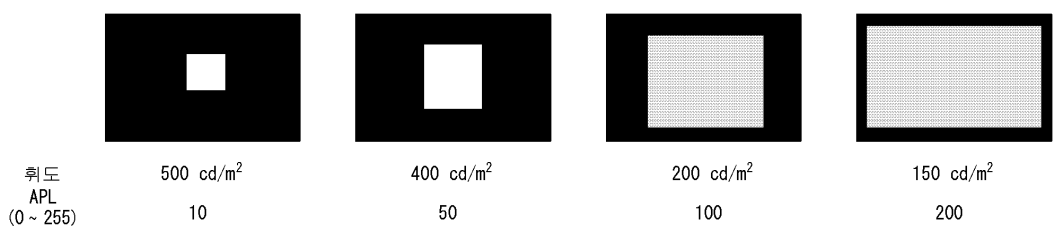
도면7



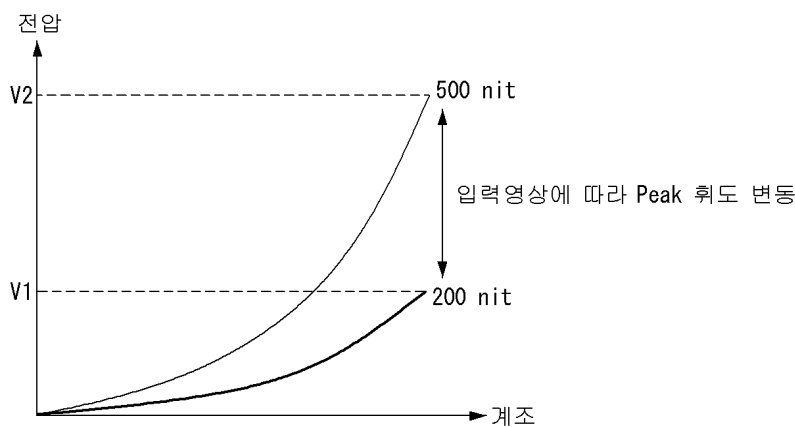
도면8



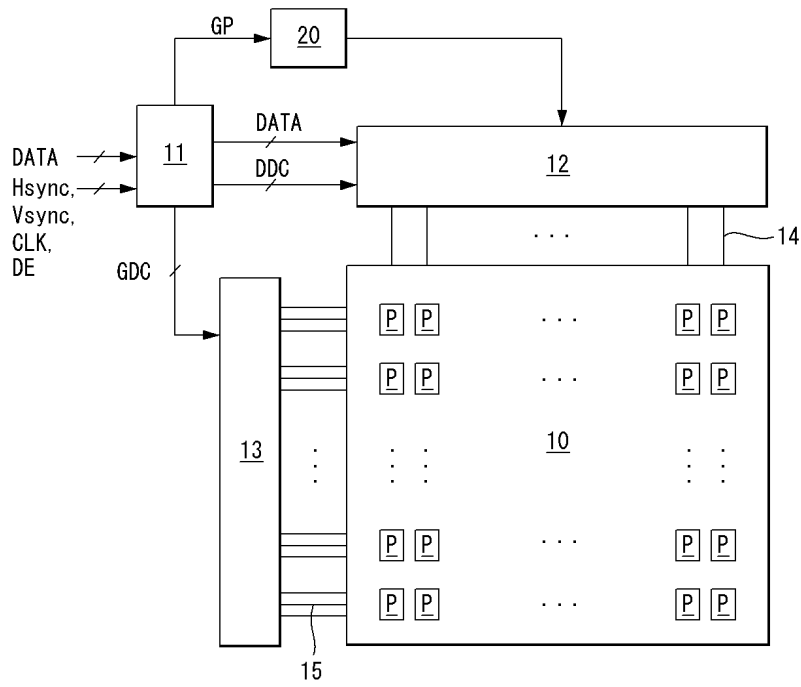
도면9



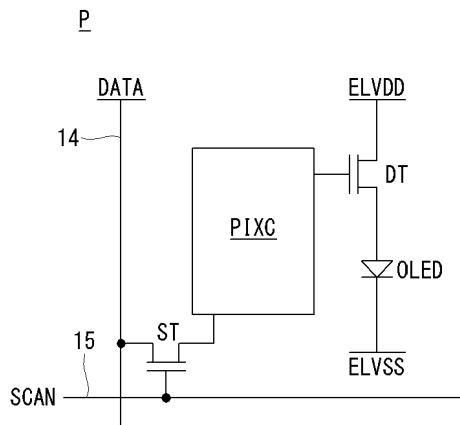
도면10



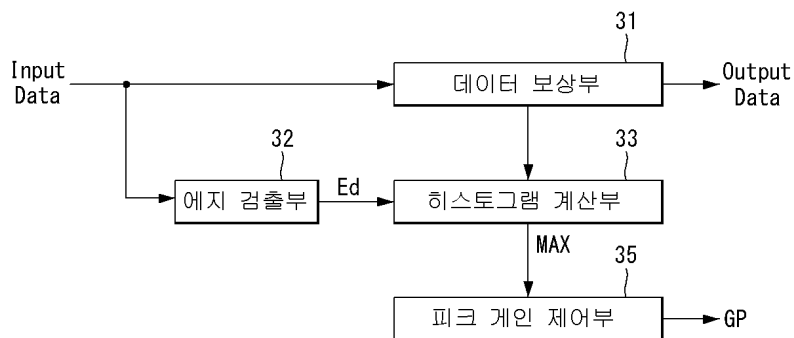
도면11



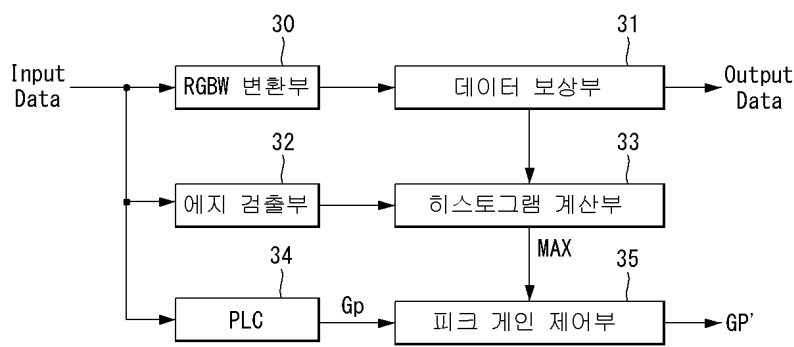
도면12



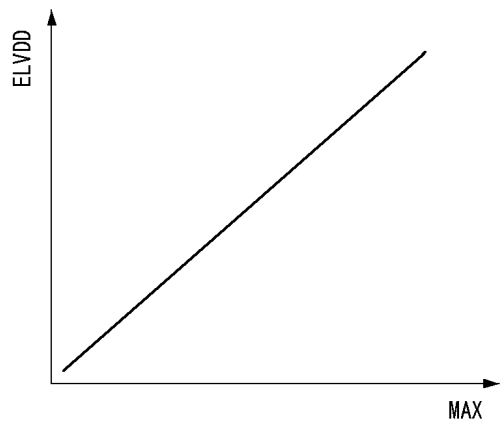
도면13



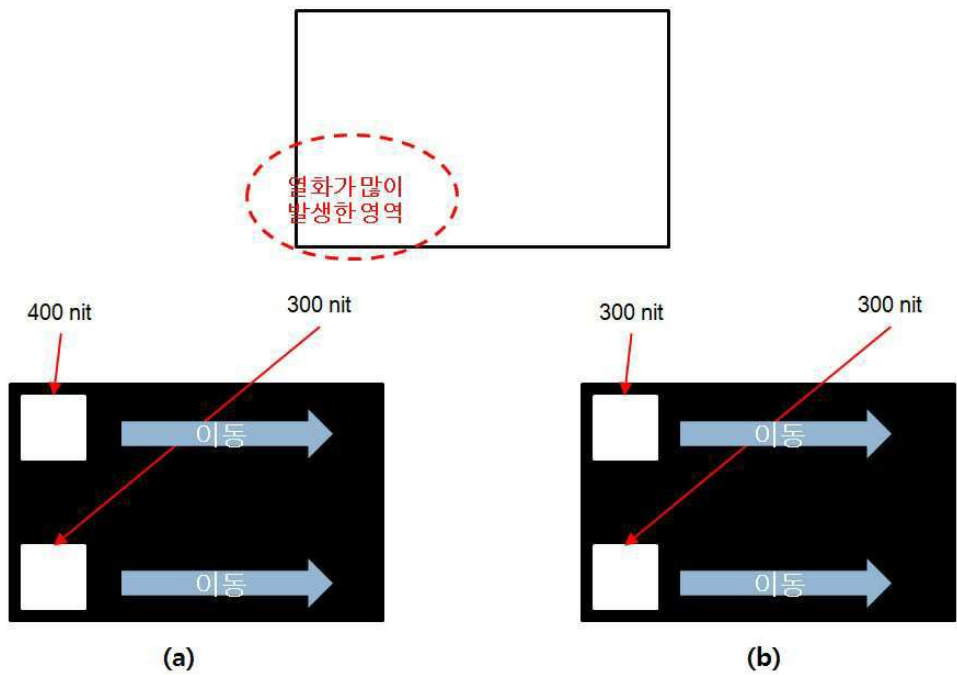
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	有机发光显示器及其驱动特性补偿方法		
公开(公告)号	KR101985244B1	公开(公告)日	2019-06-03
申请号	KR1020130047893	申请日	2013-04-30
[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	오진영 김승태		
发明人	오진영 김승태		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/56		
CPC分类号	G09G3/3241 H01L51/56		
审查员(译)	贞茵		
其他公开文献	KR1020140129518A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置及其驱动特性的补偿方法技术领域本发明涉及有机发光显示装置及其驱动特性的补偿方法，其中，该有机发光显示装置的驱动特性的补偿方法包括：检测输入图像的边缘成分；并且针对剩余的输入图像数据减去边缘分量的数据来计算直方图，并根据该直方图的最大值来改变数据IC的灰度电压范围和补偿电压范围。

