



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0074847
(43) 공개일자 2019년06월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/0819 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0176511

(22) 출원일자 2017년12월20일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김종빈

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인

특허법인로얄

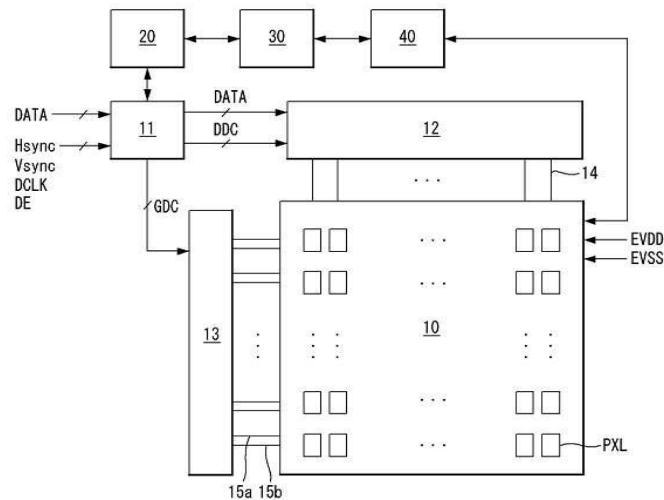
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 표시장치의 화질 보상 장치 및 방법

(57) 요약

본 명세서의 일 실시예에 따른 표시장치의 화질 보상 장치가 제공된다. 이 표시장치의 화질 보상 장치는 각 픽셀마다 OLED가 포함된 표시패널; 휘도에 따라 OLED 발광 타이밍을 제어하기 위한 PWM(Pulse Width Modulation) 듀티를 설정하고, 상기 PWM 듀티와 상관되도록 감마 커브를 셋팅하는 광학 보상부; 상기 표시패널에서 상기 PWM 듀티와 상기 감마 커브를 기초로 재현된 영상을 촬영하여 휘도 프로파일을 취득하는 휘도 계측부; 상기 휘도 프로파일을 분석하여 휘도 편차를 개선하기 위한 보상 계수를 도출하고, 상기 보상 계수를 기반으로 영상 데이터를 보정하는 데이터 보정부; 및 상기 보정된 영상 데이터를 상기 표시패널에 기입하는 패널 구동부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0828 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

G09G 2320/0233 (2013.01)

G09G 2320/0673 (2013.01)

G09G 2320/0693 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

각 픽셀마다 OLED가 포함된 표시패널;

휘도에 따라 OLED 발광 타이밍을 제어하기 위한 PWM(Pulse Width Modulation) 듀티를 설정하고, 상기 PWM 듀티와 상관되도록 감마 커브를 셋팅하는 광학 보상부;

상기 표시패널에서 상기 PWM 듀티와 상기 감마 커브를 기초로 재현된 영상을 촬영하여 휘도 프로파일을 취득하는 휘도 계측부;

상기 휘도 프로파일을 분석하여 휘도 편차를 개선하기 위한 보상 계수를 도출하고, 상기 보상 계수를 기반으로 영상 데이터를 보정하는 데이터 보정부; 및

상기 보정된 영상 데이터를 상기 표시패널에 기입하는 패널 구동부를 포함하는 표시장치의 화질 보상 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광학 보상부는,

휘도에 따라 상기 PWM 듀티를 설정하기 위해 전체 휘도 영역을 제1 휘도 영역과 제2 휘도 영역으로 구분하고,

상기 제1 휘도 영역에서 상기 PWM 듀티를 휘도에 비례하여 증가시키고,

상기 제2 휘도 영역에서 상기 PWM 듀티를 휘도 변화에 상관없이 고정시키는 화질 보상 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 광학 보상부는 상기 PWM 듀티와 상관되도록 감마 커브를 셋팅하기 위해,

상기 제1 휘도 영역에서 화이트 데이터 전압을 동일하게 고정시키고,

상기 제2 휘도 영역에서 상기 화이트 데이터 전압을 휘도에 비례하여 증가시키는 화질 보상 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 화이트 데이터 전압은 상기 감마 커브에서 최상위 계조 전압을 지시하는 화질 보상 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제1 휘도 영역은 상기 제2 휘도 영역에 비해 휘도가 낮은 화질 보상 장치.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 광학 보상부는,

계조에 따른 휘도 역전이 일어나지 않도록 상기 제1 휘도 영역과 상기 제2 휘도 영역의 경계점에서 상기 화이트 데이터 전압을 일치시키는 화질 보상 장치.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 휘도 계측부는 상기 제1 휘도 영역에 대해 상기 휘도 프로파일을 구하고,

상기 데이터 보정부는 상기 제1 휘도 영역에 대해 상기 보상 계수를 기반으로 상기 영상 데이터를 보정하는 화질 보상 장치.

청구항 8

화질 보상 장치를 통해 표시장치의 화질을 보상하는 방법으로서,

상기 화질 보상 장치가 휘도에 따라 OLED 발광 타이밍을 제어하기 위한 PWM(Pulse Width Modulation) 듀티를 설정하고, 상기 PWM 듀티와 상관되도록 감마 커브를 셋팅하는 광학 보상 단계;

상기 화질 보상 장치가 상기 표시패널에서 상기 PWM 듀티와 상기 감마 커브를 기초로 재현된 영상을 촬영하여 휘도 프로파일을 취득하는 휘도 계측 단계;

상기 화질 보상 장치가 상기 휘도 프로파일을 분석하여 휘도 편차를 개선하기 위한 보상 계수를 도출하고, 상기 보상 계수를 기반으로 영상 데이터를 보정하는 데이터 보정 단계; 및

상기 화질 보상 장치가 상기 보정된 영상 데이터를 상기 표시패널에 기입하는 패널 구동 단계를 포함하는 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 광학 보상 단계는,

휘도에 따라 상기 PWM 듀티를 설정하기 위해 전체 휘도 영역을 제1 휘도 영역과 제2 휘도 영역으로 구분하고,

상기 제1 휘도 영역에서 상기 PWM 듀티를 휘도에 비례하여 증가시키고,

상기 제2 휘도 영역에서 상기 PWM 듀티를 휘도 변화에 상관없이 고정시키는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 광학 보상 단계는 상기 PWM 듀티와 상관되도록 감마 커브를 셋팅하기 위해,

상기 제1 휘도 영역에서 화이트 데이터 전압을 동일하게 고정시키고,

상기 제2 휘도 영역에서 상기 화이트 데이터 전압을 휘도에 비례하여 증가시키는 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 화이트 데이터 전압은 상기 감마 커브에서 최상위 계조 전압을 지시하는 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 제1 휘도 영역은 상기 제2 휘도 영역에 비해 휘도가 낮은 장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 광학 보상 단계는,

계조에 따른 휘도 역전이 일어나지 않도록 상기 제1 휘도 영역과 상기 제2 휘도 영역의 경계점에서 상기 화이트 데이터 전압을 일치시키는 방법.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 휘도 계측 단계는 상기 제1 휘도 영역에 대해 상기 휘도 프로파일을 구하고,

상기 데이터 보정 단계는 상기 제1 휘도 영역에 대해 상기 보상 계수를 기반으로 상기 영상 데이터를 보정하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서는 표시장치의 화질 보상 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 표시장치가 개발 및 출시되고 있다. 그 중 전계 발광 표시장치는 발광층의 재료에 따라 무기 발광 표시장치와 유기 발광 표시장치로 대별된다. 특히, 액티브 매트릭스 타입(active matrix type)의 유기 발광 표시장치는 스스로 발광하는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode: 이하, "OLED"라 함)를 포함하며, 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0003] 유기 발광 표시장치는 OLED를 각각 포함한 픽셀들을 매트릭스 형태로 배열하고 영상 데이터의 계조에 따라 픽셀들의 휘도를 조절한다. 픽셀들 각각은 게이트-소스 간 전압에 따라 OLED에 흐르는 구동전류를 제어하는 구동 TFT(Thin Film Transistor)와, 구동 TFT의 게이트-소트 간 전압을 프로그래밍하기 위한 하나 이상의 스위치 TFT를 포함하며, 구동전류에 비례하는 OLED의 발광량으로 표시 계조(휘도)를 조절한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 이러한 유기 발광 표시장치에서는 다양한 원인에 의해 표시 결함(표시 얼룩)이 나타날 수 있다. 표시 얼룩은 공정 편차에 의해 나타날 수도 있고, 구동 특성에 의해 나타날 수도 있다.

[0005] 공정 편차에 의한 표시 얼룩은 포토리소그래프 공정에서 노광량의 차이로 인하여 TFT의 게이트-드레인 간의 중첩면적, 스페이서의 높이, 신호배선들 간의 기생용량, 신호배선과 화소전극 간의 기생용량 등이 정상 표시면과 달라지는 데에서 기인될 수 있다. 이 표시얼룩은 그 발생 원인에 따라 점, 선, 띠, 원, 다각형 등과 같은 정형적인 형상을 가지기도 하고 부정형적인 형상을 가지기도 한다.

[0006] 한편, 구동 특성에 의한 표시 얼룩은 낮은 OLED 구동 전압에서 휘도의 불안정한 변화에 기인될 수 있다. 구동 특성에 의한 표시 얼룩은 저 계조를 표현할 때 특히 문제될 수 있다.

[0007] 표시 얼룩이 나타난 영역은 정상 표시면에 비하여 휘도와 색감이 다르게 나타난다. 표시 얼룩을 개선하기 위하여 다양한 보상 방안이 제안되고 있으나, 기존의 보상 방안으로는 최적의 보상 성능을 구현하기 어렵다.

[0008] 따라서, 본 명세서는 표시 얼룩을 개선하는 데 있어 최적의 보상 성능을 발휘할 수 있도록 한 표시장치의 화질 보상 장치 및 방법을 제공한다.

[0009] 본 명세서의 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 명세서의 일 실시예에 따른 표시장치의 화질 보상 장치가 제공된다. 이 표시장치의 화질 보상 장치는 각 픽셀마다 OLED가 포함된 표시패널; 휘도에 따라 OLED 발광 타이밍을 제어하기 위한 PWM(Pulse Width Modulation) 듀티를 설정하고, 상기 PWM 듀티와 상관되도록 감마 커브를 셋팅하는 광학 보상부; 상기 표시패널에서 상기 PWM 듀티와 상기 감마 커브를 기초로 재현된 영상을 촬영하여 휘도 프로파일을 취득하는 휘도 계측부; 상기 휘도 프로파일을 분석하여 휘도 편차를 개선하기 위한 보상 계수를 도출하고, 상기 보상 계수를 기반으로 영상 데이터를 보정하는 데이터 보정부; 및 상기 보정된 영상 데이터를 상기 표시패널에 기입하는 패널 구동부를 포함한다.

[0011] 본 명세서의 일 실시예에 따른 표시장치의 화질 보상 방법이 제공된다. 이 표시장치의 화질 보상 방법은 휘도에

따라 OLED 발광 타이밍을 제어하기 위한 PWM(Pulse Width Modulation) 듀티를 설정하고, 상기 PWM 듀티와 상관되도록 감마 커브를 셋팅하는 광학 보상 단계; 상기 표시패널에서 상기 PWM 듀티와 상기 감마 커브를 기초로 재현된 영상을 촬영하여 휘도 프로파일을 취득하는 휘도 계측 단계; 상기 휘도 프로파일을 분석하여 휘도 편차를 개선하기 위한 보상 계수를 도출하고, 상기 보상 계수를 기반으로 영상 데이터를 보정하는 데이터 보정 단계; 및 상기 보정된 영상 데이터를 상기 표시패널에 기입하는 패널 구동 단계를 포함한다.

[0012] 타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0013] 본 명세서의 실시예들은, 표시 얼룩을 개선하기 위해 카메라 보상이 이뤄지는 휘도 영역에서 화이트 데이터전압을 고정하고 오직 PWM 디밍만으로 휘도를 표현함으로써, 다양한 휘도에서 카메라 보상 성능을 동일하게 유지할 수 있어 최적의 보상 성능을 발휘할 수 있다.

[0014] 본 명세서의 실시예들에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 표시장치의 화질 보상 장치를 보여주는 블록도이다.

도 2는 본 명세서의 실시예에 따른 픽셀 어레이를 보여주는 도면이다.

도 3은 본 명세서의 실시예에 따른 일 픽셀 회로를 보여주는 도면이다.

도 4는 본 명세서의 실시예에 따른 PWM 듀티를 제어하는 방안을 보여주는 도면이다.

도 5는 본 명세서의 실시예에 따른 휘도 영역 별 PWM 듀티와 상관되도록 감마 커브를 보여주는 도면이다.

도 6은 본 명세서의 실시예에 따른 카메라 보상 방안을 보여주는 도면이다.

도 7은 본 명세서의 실시예에 따른 표시장치의 화질 보상 방법을 보여주는 도면이다.

도 8은 본 명세서의 실시예에 따른 표시장치의 화질 보상 방법 적용시 보상 성능이 향상되는 것을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 본 명세서의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 명세서에서는 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 명세서의 개시가 완전하도록 하며, 본 명세서가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 명세서는 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0017] 본 명세서의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 명세서가 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 명세서를 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~ 만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0018] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0019] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~ 상에', '~ 상부에', '~ 하부에', '~ 옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

[0020] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 명세서의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

- [0021] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0022] 본 명세서의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것으로서, 실제 제품의 부품 명칭과는 상이할 수 있다.
- [0024] 도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 표시장치의 화질 보상 장치를 보여주는 블록도이다. 도 2는 본 명세서의 실시예에 따른 픽셀 어레이를 보여주는 도면이다. 그리고, 도 3은 본 명세서의 실시예에 따른 일 픽셀 회로를 보여주는 도면이다.
- [0025] 본 명세서의 실시예에 따른 표시장치는 전계 발광 표시장치를 기반으로 한다. 전계 발광 표시장치는 무기 발광 표시장치와 유기 발광 표시장치를 포함하는 데, 본 명세서의 실시예에서는 유기 발광 표시장치를 중심으로 기술한다. 다만, 본 명세서의 기술적 사상은 유기 발광 표시장치뿐만 아니라 무기발광 표시장치에도 적용될 수 있다.
- [0026] 도 1을 참조하면, 본 명세서의 실시예에 따른 표시장치의 화질 보상 장치는 픽셀들(PXL)이 구비된 표시패널(10), 픽셀들(PXL)에 연결된 신호라인들을 구동하는 패널 구동부(12,13), 패널 구동부(12,13)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(11)를 포함한다.
- [0027] 표시패널(10)에는 다수의 데이터 라인들(14)과 다수의 게이트 라인들(15)이 교차되고, 픽셀들(PXL)이 매트릭스 형태로 배치되어, 도 2와 같은 픽셀 어레이를 구성한다.
- [0028] 도 2를 참조하면, 픽셀 어레이는 다수의 수평 픽셀 라인들(L1~L4)이 구비되며, 각 수평 픽셀 라인(L1~L4) 상에는 수평으로 이웃하며 각 게이트 라인(15a(1)~15a(4), 15b(1)~15b(4))에 공통으로 연결된 다수의 픽셀들(PXL)이 배치된다. 여기서, 수평 픽셀 라인들(L1~L4) 각각은 물리적인 신호 라인이 아니라, 수평으로 이웃한 픽셀들(PXL)에 의해 구현되는 1라인 분량의 픽셀 집합을 의미한다. 픽셀 어레이에는 고전위 전원 전압(EVDD)을 픽셀들(PXL)에 공급하는 제1 전원라인들(17), 기준전압(Vref)을 픽셀들(PXL)에 공급하는 제2 전원라인들(16)이 포함될 수 있다. 또한, 픽셀들(PXL)은 저전위 전원 전압(EVSS)에 더 연결될 수 있다.
- [0029] 각 픽셀들(PXL)은 도 3과 같이 OLED와, 구동 TFT(DT)를 포함하며, 제1 스위치 TFT(ST1)와 제2 스위치 TFT(ST2)와 스토리지 커패시터(Cst)를 더 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 픽셀 회로는 다양한 변형이 가능하다.
- [0030] 도 3을 참조하면, OLED는 구동 전류에 따라 발광하는 자발광 소자이다. OLED는 제2 노드(N2)를 통해 구동 TFT(DT)의 소스전극에 접속되는 애노드전극과, 저전위 전원 전압(EVSS)에 접속되는 캐소드전극과, 애노드전극과 캐소드전극 사이에 구비된 유기 화합물층을 포함한다. 유기 화합물층은 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)으로 이루어진다. 애노드전극과 캐소드전극에 전원전압이 인가되면 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발생하게 된다.
- [0031] 도 3을 참조하면, 구동 TFT(DT)는 구동 전류를 게이트-소스간 전압(Vgs)에 따라 조절하는 구동 소자이다. 구동 TFT(DT)의 게이트전극은 제1 노드(N1)에 접속되고, 소스전극은 제2 노드(N2)에 접속된다. 구동 TFT(DT)의 소스전극에는 제2 전원라인(16)을 통해 기준전압(Vref)이 인가될 수 있다. 그리고, 구동 TFT(DT)의 드레인전극에는 제1 전원라인(17)과 제2 스위치 TFT(ST2)를 통해 고전위 구동전압(EVDD)이 인가될 수 있다.
- [0032] 도 3을 참조하면, 제1 스위치 TFT(ST1)는 스캔신호(SCAN)에 따라 온/오프 되어 데이터라인(14)과 제1 노드(N1) 간의 전류 흐름을 제어한다. 제1 스위치 TFT(ST1)는 스캔신호(SCAN)에 따라 턴 온 되어 데이터전압(Vdata)을 구동 TFT(DT)의 게이트전극에 인가한다. 제1 스위치 TFT(ST1)는 제1 게이트라인(15a)에 접속된 게이트전극, 데이터라인(14)에 접속된 드레인전극, 및 제1 노드(N1)에 접속된 소스전극을 구비한다.
- [0033] 도 3을 참조하면, 제2 스위치 TFT(ST2)는 에미션신호(EM)에 따라 온/오프 되어 제1 전원라인(17)과 구동 TFT(DT)의 드레인전극 간의 전류 흐름을 제어한다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 에미션신호(EM)에 따라 턴 온 되어 고전위 전원 전압(EVDD)을 구동 TFT(DT)의 드레인전극에 인가한다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 제2 게이트라인(15b)에 접속된 게이트전극, 제1 전원라인(17)에 접속된 드레인전극, 및 구동 TFT(DT)의 드레인전극에 접속된 소스

전극을 구비한다.

- [0034] 도 3을 참조하면, 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 접속되어, 구동 TFT(DT)의 게이트-소스간 전압(Vgs)을 일정 시간 동안 유지시킨다.
- [0035] 도 3에서, OLED는 구동 TFT(DT)에서 생성된 구동 전류에 의해 발광되는 데, 한 프레임 내에서 OLED가 발광되는 시간은 제2 스위치 TFT(ST2)의 턴 온 유지 시간에 따라 결정될 수 있다. 이때, 제2 스위치 TFT(ST2)의 턴 온 유지 시간은 에미션신호(EM)의 온 듀티(On Duty)에 따라 결정되게 된다.
- [0036] 이러한 픽셀들(PXL) 각각은 다양한 컬러 구현을 위하여 적색 픽셀, 녹색 픽셀, 청색 픽셀, 및 백색 픽셀 중 어느 하나일 수 있다. 적색 픽셀, 녹색 픽셀, 청색 픽셀, 및 백색 픽셀은 하나의 단위 픽셀을 구성할 수 있다. 단위 픽셀에서 구현되는 컬러는 적색 픽셀, 녹색 픽셀, 청색 픽셀, 및 백색 픽셀의 발광 비율에 따라 결정될 수 있다. 단위 픽셀에서 백색 픽셀은 생략될 수 있다.
- [0037] 도 1을 참조하면, 패널 구동부(12,13)는 표시패널(10)의 픽셀들(PXL)에 입력 영상 데이터(DATA)를 기입한다. 패널 구동부(12,13)는 픽셀들(PXL)에 연결된 데이터라인들(14)을 구동하는 소스 드라이버(12)와, 픽셀들(PXL)에 연결된 게이트라인들(15a,15b)을 구동하는 게이트 드라이버(13)를 포함한다.
- [0038] 도 1을 참조하면, 소스 드라이버(12)는 매 프레임마다 타이밍 컨트롤러(11)로부터 수신되는 입력 영상 데이터(DATA)를 아날로그 데이터전압(Vdata)으로 변환하고, 그 데이터전압(Vdata)을 데이터 라인들(14)에 공급한다. 입력 영상 데이터(DATA)는 카메라 보상 전의 영상 데이터일 수도 있고, 카메라 보상 후의 영상 데이터일 수도 있다. 소스 드라이버(12)는 입력 영상 데이터(DATA)를 감마 보상 전압으로 변환하는 디지털 아날로그 컨버터(Digital to Analog Converter, DAC)를 이용하여 아날로그 데이터전압(Vdata)을 출력한다.
- [0039] 소스 드라이버(12)와 표시패널(10)의 데이터 라인들(14) 사이에는 멀티플렉서가 더 배치될 수 있다. 멀티플렉서는 소스 드라이버(12)에서 하나의 출력 채널을 통해 출력되는 데이터 전압을 복수개의 데이터라인들로 분배함으로써, 데이터라인의 개수 대비 소스 드라이버(12)의 출력 채널 개수를 줄일 수 있다. 멀티플렉서는 표시장치의 해상도, 용도에 따라 생략 가능하다.
- [0040] 도 1을 참조하면, 게이트 드라이버(13)는 타이밍 컨트롤러(11)의 제어 하에 스캔신호(SCAN)를 라인 순차 방식으로 제1 게이트라인들(15a)에 공급하여, 데이터 전압(Vdata)이 충전되는 수평 픽셀 라인(L1~Ln)을 선택한다. 그리고, 게이트 드라이버(13)는 타이밍 컨트롤러(11)의 제어 하에 에미션신호(EM)를 라인 순차 방식으로 제2 게이트라인들(15b)에 공급하여, 수평 픽셀 라인(L1~Ln)의 OLED 발광 타이밍을 제어한다. 게이트 드라이버(13)는 GIP(Gate-driver In Panel) 공정으로 픽셀 어레이와 함께 표시패널(10)의 기판 상에 직접 형성될 수 있으나 그에 한정되지 않는다. 게이트 드라이버(13)는 IC 타입으로 제작된 후 도전성 필름을 통해 표시패널(10)에 접합될 수도 있다.
- [0041] 도 1을 참조하면, 타이밍 컨트롤러(11)는 호스트로부터 입력 영상의 디지털 데이터(DATA)와, 그와 동기되는 타이밍 신호들을 수신한다. 타이밍 신호들은 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 도트 클럭 신호(DCLK) 및 데이터 인에이블신호(DE) 등을 포함할 수 있다. 호스트는 TV(Television) 시스템, 셋톱박스, 네비게이션 시스템, DVD 플레이어, 블루레이 플레이어, 개인용 컴퓨터(PC), 홈 시어터 시스템, 폰 시스템(Phone system) 중 어느 하나일 수 있다.
- [0042] 타이밍 컨트롤러(11)는 호스트로부터 수신된 타이밍 신호들(Vsync, Hsync, DE,DCLK)을 기반으로 소스 드라이버(12)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어 신호(DDC)와, 게이트 드라이버(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어 신호(GDC)를 생성한다.
- [0043] 데이터 타이밍 제어신호(DDC)는 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse), 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock), 및 소스 출력 인에이블신호(Source Output Enable) 등을 포함한다. 소스 스타트 펄스는 소스 드라이버(12)의 샘플링 스타트 타이밍을 제어한다. 소스 샘플링 클럭은 데이터 샘플링 타이밍을 쉬프트시키는 클럭이다. 타이밍 컨트롤러(11)와 소스 드라이버(12)사이의 신호 전송 인터페이스가 mini LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 인터페이스라면, 소스 스타트 펄스와 소스 샘플링 클럭은 생략될 수 있다.
- [0044] 게이트 타이밍 제어신호(GDC)는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock), 게이트 출력 인에이블신호(Gate Output Enable) 등을 포함한다. GIP 회로의 경우에, 게이트 출력 인에이블신호(Gate Output Enable)는 생략될 수 있다. 게이트 스타트 펄스는 매 프레임 기간마다 프레임 기간의 초기에 발생되어 게이트 드라이버(13) 각각의 쉬프트 레지스터에 입력된다. 게이트 스타트 펄스는 매 프레임 기

간 마다 스캔신호(SCAN)가 출력되는 스타트 타이밍을 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭은 게이트 드라이버(13)의 쉬프트 레지스터에 입력되어 쉬프트 레지스터의 쉬프트 타이밍(shift timing)을 제어한다.

- [0045] 이러한, 본 명세서의 실시예에 따른 표시장치의 화질 보상 장치는 공정 편차에 의한 표시열룩을 카메라 보상 기술로 개선하고, 구동 특성에 의한 저계조 표시 열룩을 PWM(Pulse Width Modulation) 구동 방법으로 개선한다. 본 명세서의 실시예에 따른 표시장치의 화질 보상 장치는 PWM 구동 방법과 병행될 때의 카메라 보상 성능이 저하되는 것을 방지하기 위해 휘도에 따른 PWM 듀티와 상관(correlation)되도록 화이트 데이터 전압을 포함한 감마 커브를 셋팅한다. 이에 대해, 도 1과 함께 도 4 내지 도 6을 더 결부하여 설명하면 다음과 같다.
- [0046] 도 4는 본 명세서의 실시예에 따른 PWM 듀티를 제어하는 방안을 보여주는 도면이다. 도 5는 본 명세서의 실시예에 따른 휘도 영역 별 PWM 듀티와 상관되도록 감마 커브를 보여주는 도면이다. 그리고, 도 6은 본 명세서의 실시예에 따른 카메라 보상 방안을 보여주는 도면이다.
- [0047] 도 1을 참조하면, 본 명세서의 실시예에 따른 표시장치의 화질 보상 장치는 표시 열룩을 개선하는 데 있어 최적의 보상 성능을 발휘할 수 있도록 광학 보상부(30), 휘도 계측부(40), 및 데이터 보정부(20)를 포함한다.
- [0048] 광학 보상부(30)는 휘도에 따라 OLED 발광 타이밍을 제어하기 위한 PWM(Pulse Width Modulation) 듀티를 설정하고, PWM 듀티와 상관되도록 감마 커브를 셋팅한다. PWM 듀티는 도 4와 같이 에미션신호(EM)의 온 듀티를 의미한다. OLED 발광 시간은 에미션신호(EM)의 온 듀티에 비례한다. 따라서, PWM 듀티를 길게 설정할수록 표시 휘도가 높아지게 된다.
- [0049] 광학 보상부(30)는 도 5와 같이 휘도에 따라 PWM 듀티를 설정하기 위해 전체 휘도 영역을 PWM 듀티가 변하는 제1 휘도 영역(RB,RD)과 PWM 듀티가 고정되는 제2 휘도 영역(RA,RC)으로 구분할 수 있다. 광학 보상부(30)는 제1 휘도 영역(RB,RD)에서 PWM 듀티를 휘도에 비례하여 증가시키고, 제2 휘도 영역(RA,RC)에서 PWM 듀티를 휘도 변화에 상관없이 고정시킬 수 있다. 제2 휘도 영역(RA,RC)에서 영역 RC는 생략될 수 있다. 이 경우, 제1 휘도 영역(RB,RD)은 연속될 수 있다. 구동 특성에 의한 표시 열룩은 저 계조를 표현할 때 특히 문제되므로, PWM 듀티가 변하는 제1 휘도 영역(RB,RD)은 제2 휘도 영역(RA)에 비해 휘도가 낮도록 설정되는 것이 바람직하다.
- [0050] 광학 보상부(30)는 도 5와 같이 PWM 듀티와 상관되도록 감마 커브를 셋팅하기 위해, 제1 휘도 영역(RB,RD)에서 화이트 데이터 전압을 동일하게 고정시키고, 제2 휘도 영역(RA,RC)에서 화이트 데이터 전압을 휘도에 비례하여 증가시킬 수 있다. 여기서, 화이트 데이터 전압은 감마 커브에서 최상위 계조 전압을 지시한다. 감마 커브 상에서 화이트 데이터 전압이 바뀌면 나머지 계조 구간의 데이터전압들도 그에 맞춰 바뀐다.
- [0051] 광학 보상부(30)는 PWM 듀티와 화이트 데이터 전압을 서로 상보적으로 셋팅함으로써, 전체 휘도 구간에서 원하는 휘도를 표현할 수 있다. 광학 보상부(30)는 제1 휘도 영역(RB,RD)에서 화이트 데이터 전압을 고정시키고 PWM 듀티만을 가변함으로써 0~60nit, 및 100~300nit의 휘도를 표현할 수 있다. 반면, 광학 보상부(30)는 제2 휘도 영역(RA,RC)에서 PWM 듀티를 고정시키고 화이트 데이터 전압만을 가변함으로써 60~100nit, 및 300~650nit의 휘도를 표현할 수 있다.
- [0052] 광학 보상부(30)는 제1 휘도 영역(RB,RD)과 제2 휘도 영역(RA,RC)의 경계점(60nit, 100nit, 300nit 포인트) 각각에서 화이트 데이터 전압을 일치시킬 수 있다. 이렇게 하면, 계조에 따른 휘도 역전을 방지할 수 있고 전체 휘도 구간에서 원하는 휘도를 더욱 용이하게 표현할 수 있다.
- [0053] 휘도 계측부(40)는 표시패널(10)에서 PWM 듀티와 감마 커브를 기초로 재현된 영상을 촬영하여 카메라 보상을 위한 휘도 프로파일을 취득한다. 카메라 보상의 정확도를 높이기 위해, 휘도 계측부(40)는 화이트 데이터 전압이 고정되는 제1 휘도 영역(RB,RD)에 대해서만 휘도 프로파일을 취득한다. 카메라 보상 성능은 표시패널에 인가되는 데이터전압의 크기에 영향을 받는다. 서로 다른 휘도 포인트들에서 동일한 보상 성능이 발휘되도록 하기 위해서는 상기 휘도 포인트들에 대응되는 화이트 데이터전압이 동일해야 한다. 본 명세서의 실시예와 같이 제1 휘도 영역(RB,RD)을 카메라 보상 영역으로 설정하면 최적의 보상 성능을 얻을 수 있다. 제1 휘도 영역(RB,RD)에서는 PWM 듀티로 휘도를 표현하므로 상기 휘도 포인트들에 대한 화이트 데이터전압이 동일하기 때문이다. 즉, 제1 휘도 영역(RB,RD)에서는 동일한 화이트 데이터 전압을 사용하므로, 카메라 보상을 통해 산출되는 보정 전압값도 일정하여 다양한 휘도 포인트들에서의 보상 성능이 최대로 유지될 수 있다.
- [0054] 휘도 계측부(40)는 카메라 또는 면 계측기로 구현될 수 있으며, 계측기 구동부를 더 포함할 수 있다. 계측기 구동부는 휘도 계측부(40)의 촬영 조건(노출 시간 등)을 조정하여, 휘도 프로파일의 정확도를 더 높일 수 있다.
- [0055] 데이터 보정부(20)는 휘도 계측부(40)에서 얻어진 휘도 프로파일을 분석하여 휘도 편차를 개선하기 위한 보상

계수를 도출하고, 보상 계수를 기반으로 영상 데이터(DATA)를 보정한다. 데이터 보정부(20)는 카메라 보상 영역에 해당되는 제1 휘도 영역(RB,RD)에 대해 보상 계수를 기반으로 영상 데이터(DATA)를 보정한다.

[0056] 다시 말해, 데이터 보정부(20)는 제1 휘도 영역(RB,RD)에 대한 도 6과 같이 휘도 프로파일을 대상으로 계조-휘도 상관 관계를 분석하여 정상 표시면에 비하여 휘도와 색감이 다르게 나타나는 표시 얼룩을 찾아낸다. 표시 얼룩은 공정 편차 등에 의한 것으로, 포토리소그래프 공정에서 노광량의 차이로 인하여 TFT의 게이트-드레인 간의 중첩면적, 스페이서의 높이, 신호배선들 간의 기생용량, 신호배선과 화소전극 간의 기생용량 등이 정상 표시면과 달라지는 데에서 기인될 수 있다. 이 표시얼룩은 그 발생 원인에 따라 점, 선, 띠, 원, 다각형 등과 같은 정형적인 형상을 가지기도 하고 부정형적인 형상을 가지기도 한다.

[0057] 데이터 보정부(20)는 표시 얼룩을 없애기 위한 보상값을 도출한다. 이 보상값은 계조 별로 다르게 도출될 수 있다. 데이터 보정부(20)는 표시패널(10)에서 표시 얼룩이 나타난 위치와 표시 얼룩을 없애기 위한 계조별 보상값을 메모리에 저장한다. 그리고, 데이터 보정부(20)는 메모리에 저장된 보상값을 기반으로 입력 영상 데이터(DATA)를 보정한다.

[0058] 데이터 보정부(20)는 타이밍 컨트롤러(11)에 내장되거나 또는, 별도의 회로 부품에 실장된 후 타이밍 컨트롤러(11)에 연결될 수 있다. 데이터 보정부(20)에서 보정된 영상 데이터(DATA)는 패널 구동부(12,13)를 통해 표시패널(10)에 기입된다.

[0059] 도 7은 본 명세서의 실시예에 따른 표시장치의 화질 보상 방법을 보여주는 도면이다.

[0060] 도 7을 참조하면, 이 표시장치의 화질 보상 방법은 휘도에 따라 OLED 발광 타이밍을 제어하기 위한 PWM 듀티를 설정하고, 이 PWM 듀티와 상관되도록 감마 커브를 셋팅하는 광학 보상을 수행한다(S71,S72). 즉, 설정된 PWM 듀티에 따라 휘도별로 원하는 감마 특성이 구현되도록 광학 보상을 수행한다.

[0061] 이어서, 이 표시장치의 화질 보상 방법은 표시패널에서 PWM 듀티와 감마 커브를 기초로 재현된 영상을 촬영하여 휘도 프로파일을 취득하는 휘도 계측 단계를 수행한다(S73). 즉, 카메라 보상을 위해 보상전 화상을 표시패널에 표시한 후 휘도 계측부로 화면 영상을 촬영한다.

[0062] 이어서, 이 표시장치의 화질 보상 방법은 휘도 프로파일을 분석하여 휘도 편차를 개선하기 위한 보상 계수를 도출하고, 보상 계수를 기반으로 영상 데이터를 보정하는 데이터 보정 단계를 수행한다(S74,S75). 즉, 표시된 화면에 따라 해당하는 데이터전압에 보상 계수를 적용하여 보상된 데이터전압을 계산하여 인가한다.

[0063] 도 8은 본 명세서의 실시예에 따른 표시장치의 화질 보상 방법 적용시 보상 성능이 향상되는 것을 설명하기 위한 도면이다.

[0064] 도 8을 참조하면, 이 표시장치의 화질 보상 방법을 적용하면 제1 휘도 영역(RB)에 동일한 화이트 데이터전압이 설정되기 때문에, 100nit 휘도 및 300nit 휘도에서 사용되는 화이트 데이터전압이 동일하므로, 카메라 보상시 서로 다른 휘도 포인트임에도 불구하고 동일한 보상 성능을 구현할 수 있다.

[0065] 예를 들어, 300nit 휘도에서 카메라 보상을 실시했을 때 보상 전 데이터전압이 3.0V이고, 보상 후 인가될 데이터전압이 3.2V라면, 300nit와 100nit 는 오로지 PWM 디밍으로만 이루어진 것이므로, 100nit 휘도에서도 보상 후 데이터전압을 3.2V로 하면 된다. 즉 300nit 휘도에서의 보상 후 데이터전압이 100nit 휘도에서도 그대로 사용될 수 있다. 따라서, 카메라 보상이 이뤄지는 휘도 영역에서 화이트 데이터전압을 고정하고 오직 PWM 디밍만으로 휘도를 표현하면, 다양한 휘도에서 카메라 보상 성능을 동일하게 유지할 수 있다.

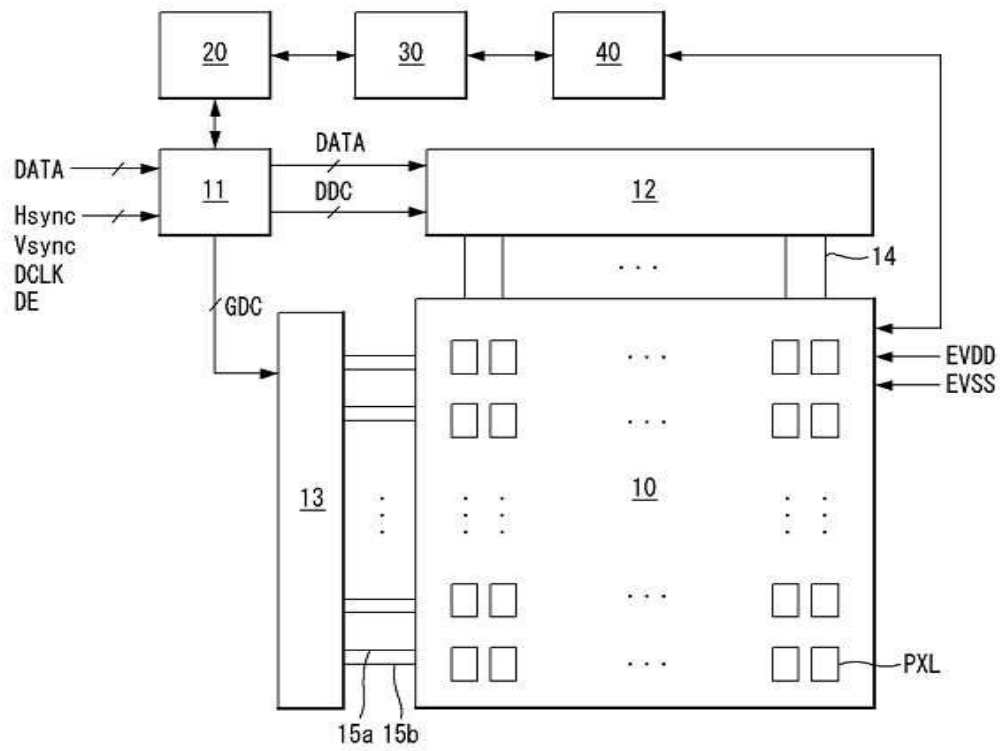
[0066] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 명세서의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 명세서의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

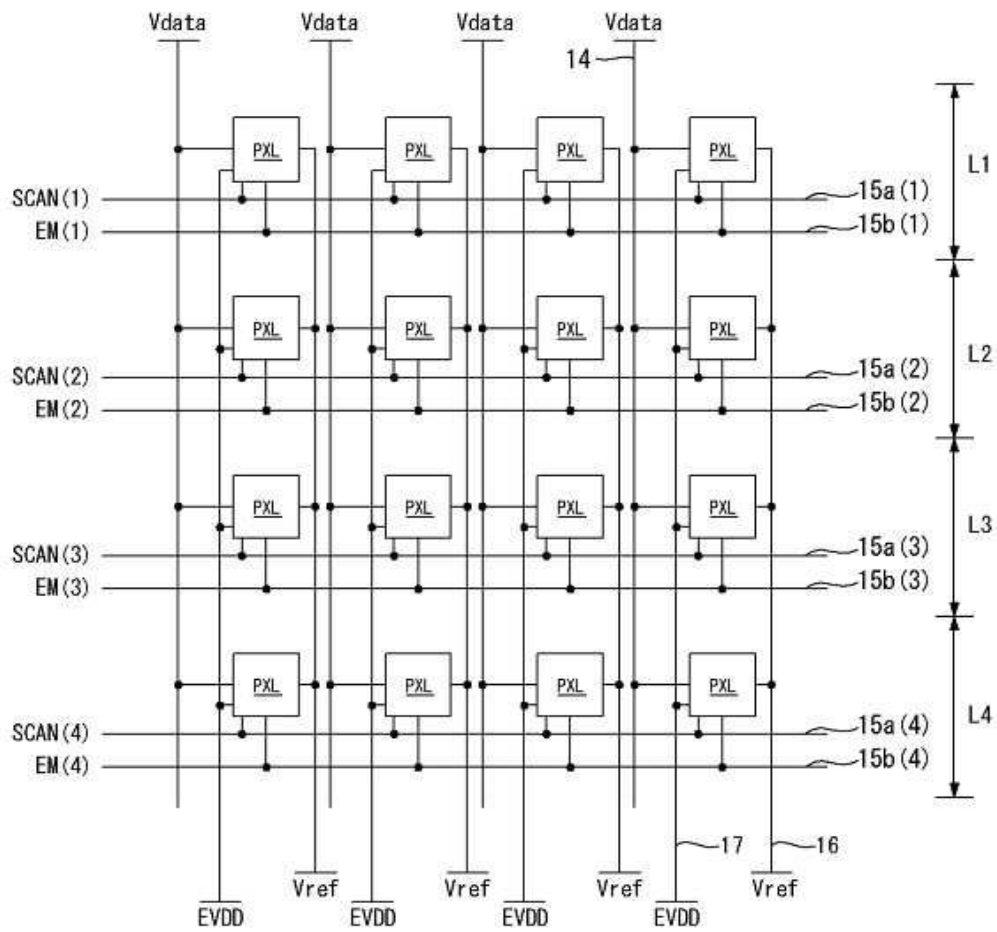
[0067] 10 : 표시패널 11 : 타이밍 컨트롤러
12, 13 : 패널 구동부 20 : 데이터 보정부
30 : 광학 보상부 40 : 휘도 계측부

도면

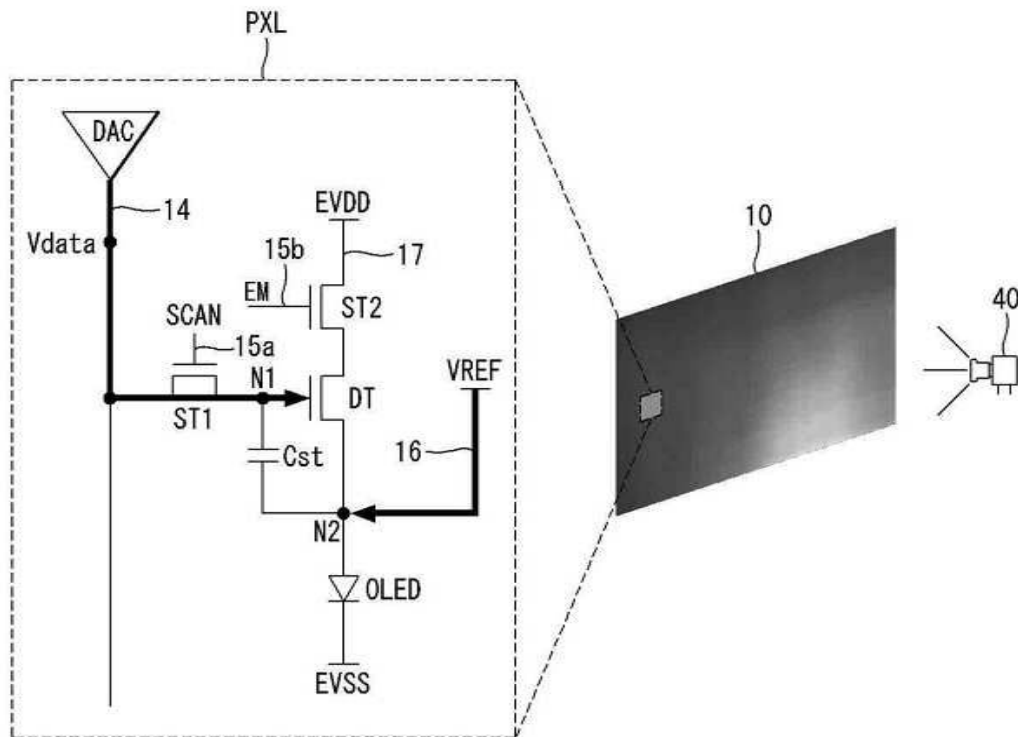
도면1



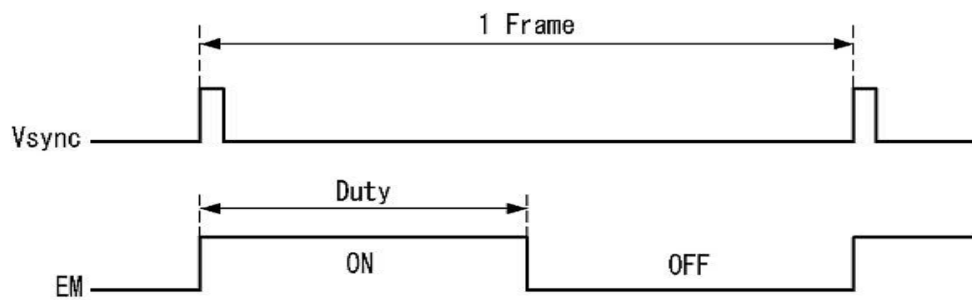
도면2



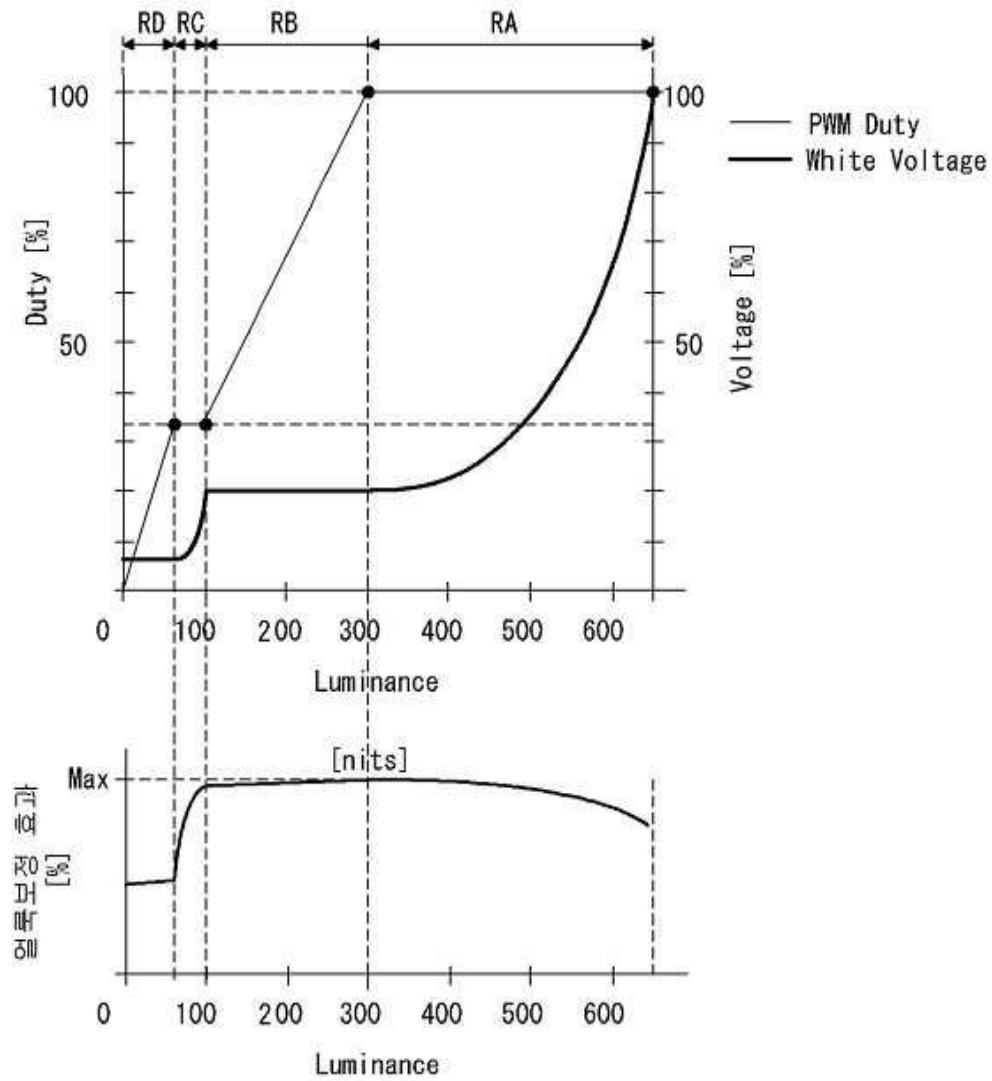
도면3



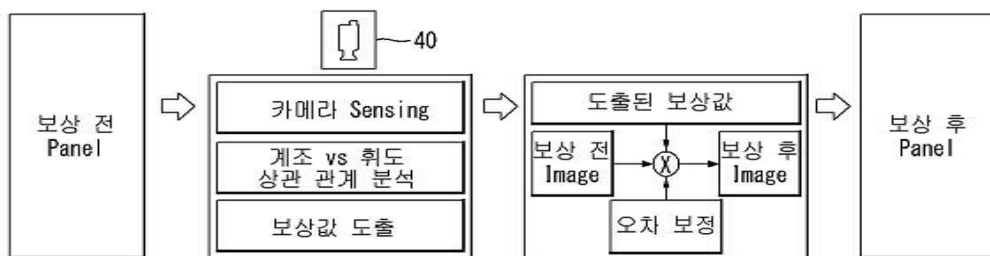
도면4



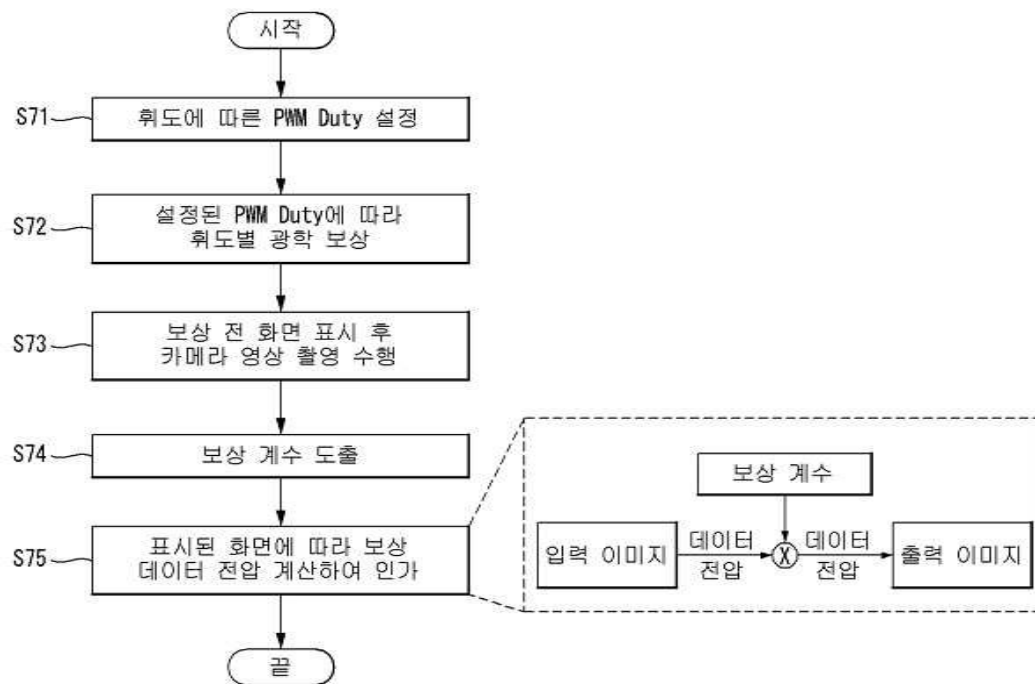
도면5



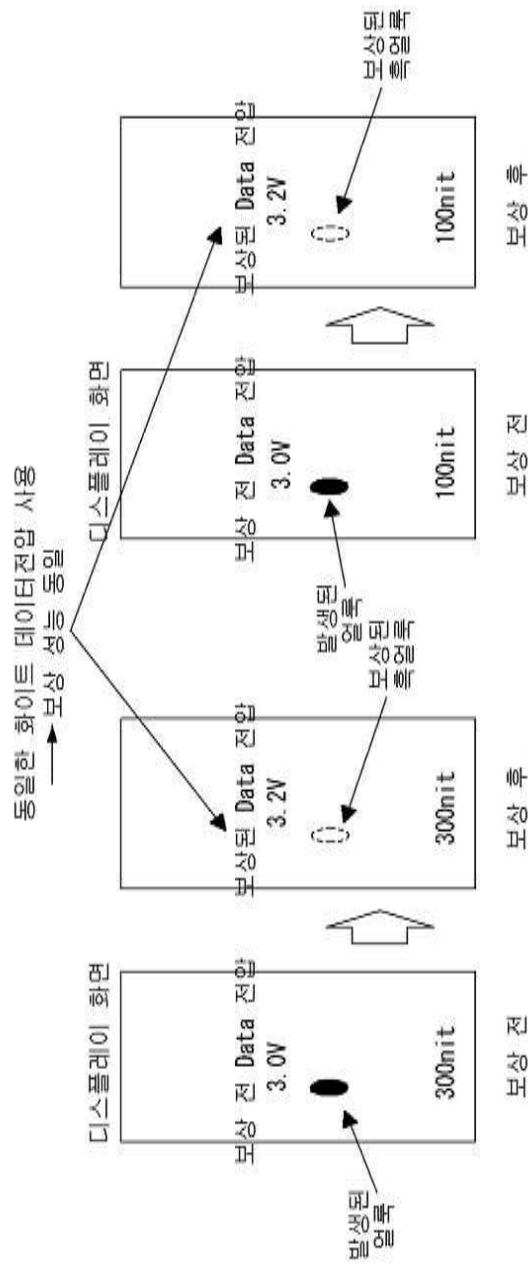
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	图像质量补偿设备和显示设备的方法		
公开(公告)号	KR1020190074847A	公开(公告)日	2019-06-28
申请号	KR1020170176511	申请日	2017-12-20
[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		
[标]发明人	김종빈		
发明人	김종빈		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0828 G09G2310/08 G09G2320/0233 G09G2320/0673 G09G2320/0693		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了根据本说明书的示例性实施方式的显示装置的图像质量补偿装置。该显示装置的图像质量补偿装置包括：显示面板，该显示面板包括用于每个像素的OLED；以及显示面板。一种光学补偿器，其被配置为根据亮度设置用于控制OLED发射时序的脉冲宽度调制（PWM）占空比，并设置与该PWM占空比相关的伽玛曲线；亮度测量单元被配置为通过基于PWM占空比和伽玛曲线捕获在显示面板上再现的图像来获取亮度分布；数据校正器，被配置为分析亮度分布以导出用于改善亮度偏差的补偿系数，并基于该补偿系数来校正图像数据；面板驱动器将校正后的图像数据写入显示面板。

