



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0041527
(43) 공개일자 2016년04월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0135636

(22) 출원일자 2014년10월08일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

타카스기 신지

경기도 파주시 월롱면 엘씨디로8번길 47-9, 203호

(74) 대리인

박영복

전체 청구항 수 : 총 5 항

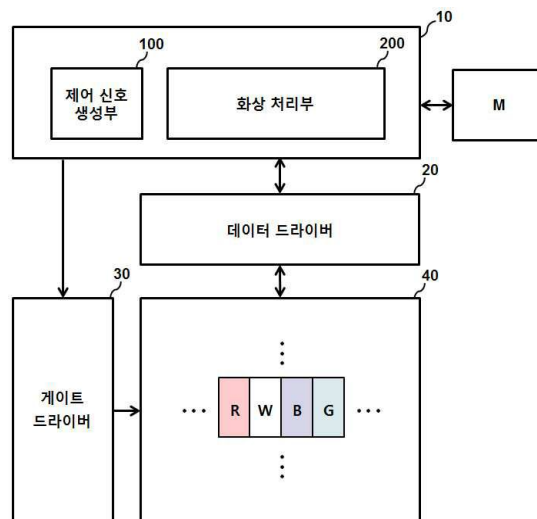
(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 보상값의 비트수 증가없이 보상 능력을 향상시킬 수 있는 OLED 표시 장치에 관한 것이다.

본 발명의 OLED 표시 장치는 제1 보상값을 업데이트할 때, 각 서브픽셀로부터 센싱된 제1 센싱값을 가공 후 디터링 처리하여 상기 제1 보상값에 적용하고, 각 서브픽셀에 공급될 데이터를 보상할 때, 해당 서브픽셀의 제1 보상값과 인접한 서브픽셀들의 제1 보상값들에 대한 평균값을 데이터에 적용하는 데이터 처리부를 구비한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

서로 다른 컬러를 갖는 다수의 서브픽셀들을 포함하는 표시 패널과,

각 서브픽셀의 이동도 보상을 위한 제1 보상값과, 상기 각 서브픽셀의 임계 전압 보상을 위한 제2 보상값이 저장된 메모리와,

상기 제1 보상값을 업데이트할 때, 상기 각 서브픽셀로부터 센싱된 제1 센싱값을 가공 후 디터링 처리하여 상기 제1 보상값에 적용하고, 상기 제1 및 제2 보상값을 적용하여 상기 각 서브픽셀에 공급될 데이터를 보상할 때, 해당 서브픽셀의 제1 보상값과 인접한 서브픽셀들의 제1 보상값들에 대한 평균값을 상기 데이터에 적용하는 데이터 처리부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드(이하 OLED) 표시 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 데이터 처리부는 보상부와, 데이터 드라이버를 포함하고,

상기 보상부는

표시 모드 및 센싱 모드일 때, 전압 데이터를 상기 평균값과 상기 제2 보상값을 적용하여 보상하고,

보상된 전압 데이터를 상기 데이터 드라이버를 통해 상기 표시 패널의 해당 서브픽셀에 공급하고,

상기 센싱 모드일 때, 상기 해당 서브픽셀로부터 출력되는 신호를 상기 데이터 드라이버를 통해 센싱하여 상기 제1 센싱값을 검출하고,

상기 제1 센싱값과 상기 메모리로부터의 기준값과의 차이값을 산출하고,

서로 다른 디터값들이 분산 배치된 디터 패턴에서 해당 서브픽셀의 위치에 따라 선택된 어느 하나의 디터값을 상기 차이값과 가산함으로써 그 차이값을 디터링 처리하고,

디터링된 차이값을 미리 설정된 비례 계수와 연산하여 상기 제1 보상값에 적용하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 보상부는

상기 메모리로부터 미리 설정된 픽셀 영역에 포함되는 상기 해당 서브픽셀과 주변 서브픽셀들의 제1 보상값들을 읽어내어 평균값을 산출하고,

상기 제1 보상값들에 대한 평균값과, 상기 메모리로부터의 보상 계수를 이용한 연산으로 계인값을 산출하고,

상기 해당 서브픽셀에 공급될 데이터를, 상기 계인값을 이용하여 보상한 후, 상기 메모리로부터의 상기 제2 보상값을 이용하여 더 보상하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 보상부는

상기 해당 서브픽셀의 제1 보상값과, 상기 주변 서브픽셀들의 제1 보상값들 각각의 차이가 미리 설정된 기준 이상이면, 상기 평균값 대신 상기 해당 서브픽셀의 제1 보상값을 적용하여 상기 데이터를 보상하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 메모리에 저장된 상기 제1 센싱값에 대한 기준값은, 상기 표시 패널의 서브픽셀들에 대한 초기의 제1 센싱값을 컬러별로 평균한 제1 센싱 평균값이고,

상기 제1 보상값들에 대한 평균값은, 상기 해당 서브픽셀과 동일 컬러를 갖는 주변 서브픽셀들의 제1 보상값들에 대한 평균값인 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED) 표시 장치에 관한 것으로, 특히 보상값의 비트수 증가없이 보상 능력을 향상시킬 수 있는 OLED 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 디지털 데이터를 이용하여 영상을 표시하는 평판 표시 장치로는 액정을 이용한 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD), OLED를 이용한 OLED 표시 장치, 전기영동 입자를 이용한 전기영동 표시 장치(ElectroPhoretic Display; EPD) 등이 대표적이다.

[0003] 이들 중 OLED 표시 장치는 전자와 정공의 재결합으로 유기 발광층을 발광시키는 자발광 소자로 휘도가 높고 구동 전압이 낮으며 초박막화가 가능하여 차세대 표시 장치로 기대되고 있다.

[0004] OLED 표시 장치를 구성하는 다수의 픽셀 또는 서브픽셀 각각은 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층으로 구성된 OLED 소자와, OLED 소자를 독립적으로 구동하기 위하여 적어도 스위칭 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT) 및 스토리지 커패시터와 구동 TFT를 포함하는 픽셀 회로를 구비한다.

[0005] OLED 표시 장치는 여러가지 원인으로 인한 서브픽셀별 구동 특성의 차이에 의해 휘도가 균일하지 않은 문제를 갖고 있다. 예를 들면, 공정 편차 등으로 인한 구동 TFT의 임계 전압(이하, V_{th}) 및 이동도(mobility) 등과 같은 서브픽셀별 구동 특성이 차이가 있고, 구동 시간의 경과에 따라 나타나는 구동 TFT나 OLED 소자의 열화 등으로 인하여 서브픽셀별 구동 특성이 가변함으로써, 동일 데이터 대비 서브픽셀별 전류가 균일하지 않아 휘도 불균일 문제가 발생한다. 이를 해결하기 위하여, OLED 표시 장치는 각 서브픽셀의 구동 특성을 센싱하고 센싱된 특성 정보를 이용하여 데이터를 보상하는 외부 보상 방법을 이용하고 있다.

[0006] 구체적으로, 구동 TFT의 전류(I_{ds})는 아래 수학적 식 1로 표현된다.

[0007] <수학적 식 1>

$$[0008] \quad I_{ds} = \alpha (V_{gs} - V_{th})^2$$

[0009] 여기서, α 는 구동 TFT의 이동도와 채널 폭(W)/길이(L) 성분을 포함하는 비례 계수이고, V_{gs} 는 구동 TFT의 게이트-소스간 전압이며, V_{th} 는 구동 TFT의 임계 전압이다. 구동 TFT별로 V_{th} 및 α 가 다르고 구동 시간의 경과에 따라 V_{th} 및 α 가 가변하므로, OLED 표시 장치는 각 구동 TFT의 V_{th} 및 α 를 센싱하여 보상하는 외부 보상 방법을 이용하고 있다.

[0010] 각 서브픽셀에 적용되는 보상값은 비트수가 많을수록 정확하게 보상할 수 있지만 메모리의 용량 제한으로 비트수를 증가시키는 데 한계가 있다. 이에 따라, 각 서브픽셀의 보상값이 보상할 수 있는 보상 분해능(resolution)이 부족함으로써 보상 능력이 부족하여 화질이 떨어지는 문제점이 있다.

[0011] 예를 들면, 비트수 제한으로 인한 보상값의 분해능이 부족함으로써 연속적인 보상값들 사이의 레벨 차이가 경계선으로 인지되어 화질이 떨어지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 보상값의 비트

수 증가없이 보상 능력을 향상시킬 수 있는 OLED 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 서로 다른 컬러를 갖는 다수의 서브픽셀들을 포함하는 표시 패널과; 각 서브픽셀의 이동도 보상을 위한 제1 보상값과, 각 서브픽셀의 임계 전압 보상을 위한 제2 보상값이 저장된 메모리와; 제1 보상값을 업데이트할 때, 각 서브픽셀로부터 센싱된 제1 센싱값을 가공 후 디더링 처리하여 상기 제1 보상값에 적용하고, 제1 및 제2 보상값을 적용하여 각 서브픽셀에 공급될 데이터를 보상할 때, 해당 서브픽셀의 제1 보상값과 인접한 서브픽셀들의 제1 보상값들에 대한 평균값을 데이터에 적용하는 데이터 처리부를 구비한다.
- [0014] 데이터 처리부는 보상부와, 데이터 드라이버를 포함한다.
- [0015] 보상부는 표시 모드 및 센싱 모드일 때, 전압 데이터를 상기 평균값과 상기 제2 보상값을 적용하여 보상하고, 보상된 전압 데이터를 상기 데이터 드라이버를 통해 상기 표시 패널의 해당 서브픽셀에 공급한다.
- [0016] 보상부는 센싱 모드일 때, 해당 서브픽셀로부터 출력되는 신호를 데이터 드라이버를 통해 센싱하여 제1 센싱값을 검출하고, 제1 센싱값과 메모리로부터의 기준값과의 차이값을 산출하고, 서로 다른 디더값들이 분산 배치된 디더 패턴에서 해당 서브픽셀의 위치에 따라 선택된 어느 하나의 디더값을 상기 차이값과 가산함으로써 그 차이값을 디더링 처리한다. 그리고, 보상부는 디더링된 차이값을 미리 설정된 비례 계수와 연산하여 제1 보상값에 적용한다.
- [0017] 보상부는 메모리로부터 미리 설정된 픽셀 영역에 포함되는 해당 서브픽셀과 주변 서브픽셀들의 제1 보상값들을 읽어내어 평균값을 산출하고, 그 평균값과, 메모리로부터의 보상 계수를 이용한 연산으로 계인값을 산출한다. 보상부는 해당 서브픽셀에 공급될 데이터를, 계인값을 이용하여 보정한 후, 메모리로부터의 제2 보상값을 이용하여 더 보상한다.
- [0018] 보상부는 해당 서브픽셀의 제1 보상값과, 주변 서브픽셀들의 제1 보상값들 각각의 차이가 미리 설정된 기준 이상이면, 상기 평균값 대신 해당 서브픽셀의 제1 보상값을 적용하여 데이터를 보상한다.
- [0019] 메모리에 저장된 제1 센싱값에 대한 기준값은, 표시 패널의 서브픽셀들에 대한 초기의 제1 센싱값을 컬러별로 평균한 제1 센싱 평균값이다. 제1 보상값들에 대한 평균값은, 해당 서브픽셀과 동일 컬러를 갖는 주변 서브픽셀들의 제1 보상값들에 대한 평균값이다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는 센싱된 보상값을 저장할 때 디더링(dithering) 처리하여 저장함으로써 보상값의 레벨 차이를 공간적으로 분산시켜 감소시킬 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는 보상시 메모리로부터 읽어들이는 보상값을 스무딩(smoothing) 처리하여 화상 데이터에 적용함으로써 보상값의 레벨 차이가 경계선으로 인지되는 것을 방지할 수 있다.
- [0022] 따라서, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는 보상값의 비트수를 증가시키지 않으면서도 보상값의 분해능을 증가시킬 수 있으므로 보상 능력이 향상되어 화질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 R/W/B/G 서브픽셀 구조를 예를 들어 나타낸 등가 회로도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치에서 실시간 센싱 기간을 예를 들어 나타낸 도면이다.
- 도 4는 도 1에 도시된 화상 처리부의 내부 구성을 구체적으로 나타낸 블록도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 디더링 적용 이전 및 이후의 α 수정값을 비교하여 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 스무딩 적용 이전 및 이후의 α 보상값을 비교하여 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 센싱 방법 및 보상 방법을 단계적으로 나타낸 도면이다.
- 도 8은 선행 기술과 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 α 보상 결과를 비교하여 나타낸 도면이다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치에서 디더링 및 스무딩 중 어느 하나만 적용한 α 보상 결과를 비교하여 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- [0025] 도 1에 도시된 OLED 표시 장치는 제어 신호 생성부(100) 및 화상 처리부(200)를 포함하는 타이밍 컨트롤러(10)와, 메모리(M), 데이터 드라이버(20), 게이트 드라이버(30), 표시 패널(40) 등을 구비한다. 여기서, 화상 처리부(200) 및 데이터 드라이버(20)는 데이터 처리부로 표현될 수 있다.
- [0026] 화상 처리부(200)는 도 1과 같이 타이밍 컨트롤러(10)에 내장되어 하나의 IC로 구성되거나, 도시하지 않았지만 타이밍 컨트롤러(10)와 분리되어 별개의 IC로 구성될 수 있으며 이 경우 타이밍 컨트롤러(10)는 화상 처리부(200)와 데이터 드라이버(20) 사이에 접속될 수 있다. 이하에서는 타이밍 컨트롤러(10)가 화상 처리부(200)를 포함한 경우를 예를 들어 설명하기로 한다.
- [0027] 메모리(M)에는 각 서브픽셀의 균일한 전류를 위하여 각 서브픽셀의 특성에 따라 설정된 보상 정보가 저장된다. 보상 정보는 각 서브픽셀의 구동 TFT의 V_{th} 를 보상하기 위한 V_{th} 보상값과, 구동 TFT의 α 를 보상하기 위한 α 보상값(α_{cmp})을 포함한다.
- [0028] 보상 정보(V_{th} , α_{cmp})는 제품 출하전 각 서브픽셀의 특성(V_{th} , α)을 센싱한 센싱값을 기초로 미리 설정되어 메모리(M)에 저장된다. 제품 출하 이후, 메모리(M)에 저장된 보상 정보(V_{th} , α_{cmp})는 원하는 구동 시간마다 센싱 모드를 통해 각 서브픽셀의 특성이 다시 센싱되어 업데이트된다. 파워-온시 부팅 시간, 파워-오프시 종료 시간, 각 프레임의 블랭킹 기간 등을 포함하는 적어도 하나의 원하는 구동 시간마다 센싱 모드가 실행되어 메모리(M)에 저장된 보상 정보(V_{th} , α_{cmp})가 업데이트될 수 있다.
- [0029] 예를 들면, α 는 외부 환경 조건인 온도 및 빛 등의 영향을 많이 받으므로 파워-온시 부팅 시간 및 각 프레임의 블랭킹 기간 중 적어도 하나의 시간마다 센싱되어 메모리(M)에 저장된 α 보상값(α_{cmp})이 업데이트될 수 있다. V_{th} 는 각 프레임의 블랭킹 기간 및 파워-오프시 종료 시간 중 적어도 하나의 시간마다 센싱되어 메모리(M)에 저장된 V_{th} 보상값(V_{th})이 업데이트될 수 있다.
- [0030] 또한, 메모리(M)에는 전압 데이터를 보정할 때 α 보상값(α_{cmp})과 함께 이용되는 α 보상 계수(D)가 컬러별 및 계조별로 미리 설정되어 저장되고, α 보상값(α_{cmp})을 업데이트할 때 이용되는 기준값으로 α 센싱 평균값(α_{avg})이 컬러별로 미리 설정되어 저장된다. α 보상 계수(D)는 α 가 계조에 따라 가변하는 특성을 이용하여 컬러별로 각 계조의 전압 데이터(V_{data})에 따라 최적화되어 미리 설정된 것으로 α 과보상 등을 방지하는 역할을 한다.
- [0031] 타이밍 컨트롤러(10)에서 제어 신호 생성부(100)는 외부 시스템(도시하지 않음)으로 입력되는 다수의 타이밍 신호를 이용하여 데이터 드라이버(20) 및 게이트 드라이버(30)의 구동 타이밍을 각각 제어하는 데이터 제어 신호 및 게이트 제어 신호를 생성하여 데이터 드라이버(20) 및 게이트 드라이버(30)로 출력한다. 예를 들면, 제어 신호 생성부(100)는 외부 시스템으로부터의 클럭 신호, 데이터 이네이블 신호, 수평 동기 신호, 수직 동기 신호 등과 같은 다수의 타이밍 신호를 이용하여 데이터 드라이버(20)의 구동 타이밍을 제어하는 소스 스타트 펄스, 소스 쉬프트 클럭, 소스 출력 이네이블 신호 등을 포함하는 다수의 데이터 제어 신호와, 게이트 드라이버(30)의 구동 타이밍을 제어하는 게이트 스타트 펄스, 게이트 쉬프트 클럭 등을 포함하는 다수의 게이트 제어 신호를 생성하여 출력한다.
- [0032] 타이밍 컨트롤러(10)에서 화상 처리부(200)는 외부 시스템부터 입력된 화상 데이터를 메모리(M)의 보상 정보를 이용하여 보상하고 보상된 데이터를 데이터 드라이버(20)로 출력한다. 화상 처리부(200)는 데이터 드라이버(20)를 통해 센싱된 각 서브픽셀의 센싱 정보를 정해진 연산에 따라 가공하여 보상 정보로 변환하고 메모리(M)의 보상 정보를 업데이트한다.
- [0033] 특히, 화상 처리부(200)는 보상 정보를 업데이트할 때 디더링 처리를 적용하여 메모리(M)에 보상 정보를 저장하고, 데이터를 보상할 때 메모리(M)로부터 읽어들이는 보상 정보를 스무딩 처리하여 데이터에 적용한다. 이에 따라, 센싱 정보로부터 검출된 보상 정보가 디더링 처리를 통해 공간적으로 분산되어 메모리(M)에 저장됨과 아울러 메모리(M)로부터의 보상 정보가 스무딩 처리되어 데이터에 적용됨으로써 계단형으로 연속된 보상값들의 차이를 감소시킬 수 있다. 따라서, 보상 정보의 비트수를 증가시키지 않으면서도 보상 정보의 분해능을 증가시킬

수 있다.

- [0034] 각 서브픽셀의 보상 정보는 V_{th} 보상값과, α 보상값을 포함한다. 예를 들면, 각 서브픽셀의 보상 정보가 16비트를 사용하는 경우 V_{th} 보상값으로 10비트가 사용되고, α 보상값으로 나머지 6비트가 사용된다. 이에 따라, 10비트를 사용하는 V_{th} 보상값은 1024개의 레벨(0~1023)로 V_{th} 를 보상할 수 있는 반면, 6비트를 사용하는 α 보상값은 64개 레벨(0~63)로 α 를 보상할 수밖에 없으므로, α 보상값의 보상 분해능(resolution)이 부족하다. 이를 해결하기 위하여, 화상 처리부(200)는 α 보상값에 대하여 디터링 처리와 스무딩 처리를 적용함으로써 비트 수 증가없이 α 보상값의 보상 분해능을 증가시킬 수 있다. 화상 처리부(200)는 V_{th} 보상값에 대해서 디터링 처리 및 스무딩 처리가 적용될 수 있거나 적용되지 않을 수 있다.
- [0035] 또한, 화상 처리부(200)는 소비 전력 절감을 위하여, 입력 화상 데이터를 이용하여 각 프레임의 화상에 따른 피크 휘도를 결정하고 총전류를 계산하며, 피크 휘도 및 총전류에 따라 고전위 전압을 결정하여 데이터 드라이버(20)로 공급하기도 한다.
- [0036] 또한, 화상 처리부(200)는 외부 시스템으로 화상 데이터로써 R/G/B 데이터가 입력되면, 미리 정해진 연산을 통해 R/G/B 데이터를 R/G/B/W 데이터로 변환하여 전송한 화상 처리에 이용할 수 있다.
- [0037] 데이터 드라이버(20)는 표시 모드 및 센싱 모드에서 타이밍 컨트롤러(10)로부터 공급된 데이터 제어 신호를 이용하여, 타이밍 컨트롤러(10)로부터 공급된 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환하여 표시 패널(40)로 공급한다. 데이터 드라이버(20)는 내장된 감마 전압 생성부(도시하지 않음)로부터의 감마 전압세트를 이용하여 디지털 데이터를 아날로그 데이터 전압으로 변환한다.
- [0038] 또한, 데이터 드라이버(20)는 표시 모드 및 센싱 모드에서 타이밍 컨트롤러(10)의 전류 제어부(210)로부터 공급된 디지털 고전위 전압을 아날로그 고전위 전압으로 변환하거나, 디지털 고전위 전압에 따라 아날로그 고전위 전압을 조정하여 표시 패널(40)로 공급한다. 감마 전압 생성부는 아날로그 고전위 전압을 저장 스트링을 통해 분압하여 다수의 감마 전압을 포함하는 감마 전압 세트를 생성한다.
- [0039] 또한, 데이터 드라이버(20)는 센싱 모드에서 표시 패널(50)의 각 서브픽셀로부터 센싱 라인을 통해 센싱된 전압(또는 전류)을 디지털 센싱값으로 변환하여 타이밍 컨트롤러(10)로 공급한다. 각 서브픽셀의 특성을 포함하는 전류를 데이터 드라이버(20)로 출력하는 센싱 라인으로는 각 서브픽셀과 접속된 데이터 라인, 레퍼런스 라인, 전원 라인 중 어느 하나가 이용될 수 있다.
- [0040] 데이터 드라이버(20)는 적어도 하나의 데이터 드라이브 IC로 구성되어 TCP(Tape Carrier Package), COF(Chip On Film), FPC(Flexible Print Circuit) 등과 같은 회로 필름에 실장되고, 표시 패널(40)에 TAB(Tape Automatic Bonding) 방식으로 부착되거나, COG(Chip On Glass) 방식으로 표시 패널(40)의 비표시 영역 상에 실장될 수 있다.
- [0041] 게이트 드라이버(30)는 타이밍 컨트롤러(10)로부터 공급된 게이트 제어 신호를 이용하여 표시 패널(40)의 다수의 게이트 라인을 구동한다. 게이트 드라이버(30)는 게이트 제어 신호를 이용하여 각 게이트 라인에 해당 스캔 기간에서 게이트 온 전압의 스캔 펄스를 공급하고, 나머지 기간에서는 게이트 오프 전압을 공급한다. 게이트 드라이버(30)는 타이밍 컨트롤러(10)로부터 직접 게이트 제어 신호를 공급받거나, 타이밍 컨트롤러(10)로부터 데이터 드라이버(20)를 경유하여 게이트 제어 신호를 공급받을 수 있다.
- [0042] 게이트 드라이버(30)는 적어도 하나의 게이트 드라이브 IC로 구성되고 TCP, COF, FPC 등과 같은 회로 필름에 실장되어 표시 패널(40)에 TAB 방식으로 부착되거나, COG 방식으로 표시 패널(40)의 비표시 영역 상에 실장될 수 있다. 이와 달리, 게이트 드라이버(30)는 표시 패널(40)의 픽셀 어레이에 형성되는 TFT 어레이와 함께 TFT 기판의 비표시 영역에 형성됨으로써 표시 패널(40)에 내장된 GIP(Gate In Panel) 타입으로 형성될 수 있다.
- [0043] 표시 패널(40)은 매트릭스 형태의 픽셀 어레이를 포함한다. 픽셀 어레이의 각 픽셀은 R/W/B/G 서브픽셀들을 포함하여 구성된다. 이와 다르게, 각 픽셀은 R/G/B 서브픽셀들을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0044] 도 2는 도 1에 도시된 R/W/B/G 서브픽셀 구조를 예를 들어 나타낸 등가 회로도이다.
- [0045] R/W/B/G 서브픽셀들은 데이터 라인들(DL1~DL4)과 각각 접속되고, 한 게이트 라인(GL1)을 공유하며, 한 레퍼런스 라인(RL)을 공유한다. 이와 달리, R/W/B/G 서브픽셀들은 도시하지 않았으나 한 쌍의 게이트 라인을 공유하거나, 서로 다른 레퍼런스 라인들과 각각 접속될 수 있다. 한 쌍의 데이터 라인(DL1, DL2)은 R/W 서브픽셀들 사이에 나란하게 배치되고, 다른 한 쌍의 데이터 라인(DL3, DL4)은 B/G 서브픽셀들 사이에 나란하게 배치된다.

- [0046] R 서브픽셀의 좌측에 배치된 한 전원 라인(PL)은 R/W 서브픽셀들과 공통 접속되고, G 서브픽셀의 우측에 배치된 다른 전원 라인(PL)은 B/G 서브픽셀과 공통 접속되어 고전위 전압(EVDD)을 공급한다.
- [0047] R/W/B/G 서브픽셀들 각각은 OLED 소자와, OLED 소자를 독립적으로 구동하기 위하여 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST1, ST2) 및 구동 TFT(DT)와 스토리지 커패시터(Cst)를 포함하는 픽셀 회로를 구비한다.
- [0048] 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST1, ST2) 및 구동 TFT(DT)는 아몰퍼스 실리콘(a-Si) TFT, 폴리-실리콘(poly-Si) TFT, 산화물(Oxide) TFT, 또는 유기(Organic) TFT 등이 이용될 수 있다.
- [0049] OLED 소자는 구동 TFT(DT)와 접속된 애노드와, 저전위 전압(EVSS)과 접속된 캐소드와, 애노드 및 캐소드 사이의 발광층을 구비한다. 애노드를 서브픽셀별로 독립되게 형성되지만, 캐소드는 전체 서브픽셀들이 공유하도록 형성된다. 발광층은 애노드와 캐소드 사이에 순차 적층된 정공 주입층, 정공 수송층, 유기 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 등을 포함할 수 있고, 유기 발광층의 발광 효율 및/또는 수명 등을 향상시키기 위한 기능층을 더 포함할 수 있다. OLED 소자는 애노드와 캐소드 사이에 포지티브 바이어스가 인가되면 캐소드로부터의 전자가 전자 주입층 및 전자 수송층을 경유하여 유기 발광층으로 공급되고, 애노드로부터의 정공이 정공 주입층 및 정공 수송층을 경유하여 유기 발광층으로 공급된다. 이에 따라, 유기 발광층에서는 공급된 전자 및 정공의 재결합으로 형광 또는 인광 물질을 발광시킴으로써 구동 TFT(DT)로부터 공급된 전류량에 비례하는 광을 발생한다.
- [0050] 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST1, ST2)는 한 게이트 라인(GL1)의 스캔 신호에 의해 동시에 구동되어 해당 데이터 라인(DL)으로부터의 데이터 전압(Vdata)과, 해당 레퍼런스 라인(RL)으로부터의 레퍼런스 전압(Vref)을 구동 TFT(DT)의 게이트 및 소스 노드에 각각 공급한다. 이와 달리, 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST1, ST2)는 서로 다른 게이트 라인에 의해 각각 구동될 수 있다. 제2 스위칭 TFT(ST2)는 센싱 모드에서 구동 TFT(DT)로부터의 전류를 레퍼런스 라인(RL)으로 출력하는 경로로 더 이용된다.
- [0051] 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 TFT(DT)의 게이트 노드 및 소스 노드 사이에 접속된다. 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 스위칭 TFT(ST1)를 통해 게이트 노드로 공급된 데이터 전압(Vdata)과, 제2 스위칭 TFT(ST2)를 통해 소스 노드로 공급된 레퍼런스 전압(Vref)의 차전압(Vdata-Vref)을 충전하여 구동 TFT(DT)의 구동 전압(Vgs)으로 공급한다.
- [0052] 구동 TFT(DT)는 고전위 전압(EVDD) 공급 라인(PL)으로부터 공급되는 전류를 스토리지 커패시터(Cst)로부터 공급된 구동 전압(Vgs)에 따라 제어함으로써 구동 전압(Vgs)에 비례하는 전류(Ids)를 OLED 소자로 공급하여 OLED 소자를 발광시킨다.
- [0053] R/W/B/G 서브픽셀들 각각의 제2 스위칭 TFT(ST2)가 하나의 레퍼런스 라인(RL)을 공유하고 있으므로, R/W/B/G 서브픽셀들 각각의 특성은 서로 다른 시간에서 공유된 레퍼런스 라인(RL)을 통해 센싱될 수 있다. 예를 들면, R/W/B/G 서브픽셀들 중 어느 하나의 서브픽셀의 특성을 센싱할 때, 그 서브픽셀에는 센싱용 데이터 전압이 공급되어 구동되는 반면, 나머지 서브픽셀들에는 오프 전압(블랙 데이터 전압)이 공급되어 오프될 수 있다.
- [0054] 데이터 드라이버(20)를 통해 표시 패널(40)에 공급되는 고전위 전압(EVDD)은 타이밍 컨트롤러(10)에 의해 입력 화상의 휘도에 따라 가변되므로 소비 전력을 절감할 수 있다.
- [0055] 도 3은 본 발명에 따른 OLED 표시 장치의 실시간 센싱 기간을 예를 들어 나타낸 도면이다.
- [0056] 도 3을 참조하면, 각 프레임은 라이팅 기간 및 블랭킹 기간을 포함한다. 각 라이팅 기간에서 라인 순차적으로 화상 데이터가 각 서브픽셀에 라이팅된다. 각 블랭킹 기간에서 1 수평라인에 대한 서브픽셀들의 특성을 센싱하여, 메모리(M)의 보상 정보를 업데이트한다.
- [0057] 예를 들면, n 프레임의 블랭킹 기간에서 n 라인의 서브픽셀들의 특성을 센싱하여 메모리(M)에서 해당 서브픽셀들의 α 보상값(α_cmp)을 업데이트하고, n+1 프레임의 블랭킹 기간에서 n+1 라인의 서브픽셀들의 특성을 센싱하여 메모리(M)에서 해당 서브픽셀들의 α 보상값(α_cmp)을 업데이트하며, n+2 프레임의 블랭킹 기간에서 n+2 라인의 서브픽셀들의 특성을 센싱하여 메모리(M)에서 해당 서브픽셀들의 α 보상값(α_cmp)을 업데이트한다.
- [0058] 한편, 각 블랭킹 기간에서는 해당 수평라인의 서브픽셀들을 컬러별로 분리하여 센싱할 수 있다. 예를 들면, 표시 패널이 N개의 수평 라인을 갖는 경우, N개 프레임의 블랭킹 기간마다 수평 라인 단위로 R 서브픽셀들을 센싱하고, 그 다음 N개 프레임의 블랭킹 기간마다 수평 라인 단위로 W 서브픽셀들을 센싱하며, 이어서 동일 방법으로 B 서브픽셀들을 센싱한 후, G 서브픽셀들을 센싱할 수 있다.
- [0059] 도 4는 도 1에 도시된 화상 처리부(200)의 내부 구성을 구체적으로 나타낸 블록도이다.

- [0060] 도 4에 도시된 화상 처리부(200)는 전류 제어부(210), 데이터 변환부(220), 보상부(230) 등을 포함한다. 또한, 화상 처리부(200)는 외부 시스템으로부터 입력되는 R/G/B 데이터를 정해진 연산을 통해 R/G/B/W 데이터로 변환하여 전류 제어부(210)로 출력하는 4색 변환부(도시하지 않음)를 추가로 포함할 수 있다.
- [0061] 전류 제어부(210)는 외부 시스템으로부터 입력되는 화상 데이터를 이용하여 각 프레임의 피크 휘도 및 총전류를 결정하고, 피크 휘도 및 총전류에 따라 고전위 전압을 결정하여 데이터 드라이버(20)로 공급한다.
- [0062] 전류 제어부(210)는 입력 화상 데이터인 계조 데이터를 이용하여 각 프레임에서 피크 휘도를 갖는 픽셀 수, 즉 한 화면에서 화이트 픽셀이 차지하는 면적을 나타내는 평균 화상 레벨(Average Picture Level; 이하 APL)을 검출하고, 검출된 APL에 따라 피크 휘도를 결정한다. 전류 제어부(210)는 내부 메모리(도시하지 않음)에 APL에 대한 피크 휘도가 미리 저장된 LUT를 이용하여, APL에 대응하는 피크 휘도를 결정한다. 소비 전력 절감을 위하여, 피크 휘도는 APL과 반비례하도록 결정된다. 즉, APL이 클 수록(밝은 영상일 수록) 상대적으로 작은 피크 휘도가 결정되고, APL이 작을 수록(어두운 영상일 수록) 상대적으로 큰 피크 휘도가 결정된다.
- [0063] 또한, 전류 제어부(210)는 내부 메모리에 R/G/B/W별 계조 데이터에 대한 전류값이 미리 저장된 LUT를 이용하여, 계조 데이터에 대한 전류값을 합산하여 프레임별 총전류를 계산한다. 그리고, 전류 제어부(210)는 APL에 따라 결정된 피크 휘도를 총전류에 따라 조정하여 최종 피크 휘도를 결정하고, 최종 피크 휘도에 대응하는 고전위 전압을 결정하여 데이터 드라이버(20)로 출력한다. 또한, 전류 제어부(210)는 계조 데이터를 데이터 변환부(220)로 출력한다.
- [0064] 데이터 변환부(220)는 전류 제어부(210)로부터 입력된 화상 데이터인 계조 데이터를 전압 데이터로 변환하여 보상부(230)로 출력한다. 구체적으로, 데이터 변환부(220)는 내부 메모리(도시하지 않음)에 R/G/B/W별 계조 데이터에 대한 전압 데이터가 미리 저장된 LUT를 이용하여, R/G/B/W 계조 데이터를 R/G/B/W 전압 데이터로 변환하여 보상부(230)로 출력한다. 메모리(M)에 저장된 보상 정보, 즉 V_{th} 보상값 및 α 보상값(α_{cmp}) 등은 모두 전압값이기 때문에, 이들을 이용한 보상을 위하여 계조 데이터인 화상 데이터가 전압 데이터로 변환된다.
- [0065] 보상부(230)는 데이터 변환부(220)로부터 입력된 전압 데이터를 메모리(M)에 저장된 보상 정보를 이용하여 보상하고, 보상된 전압 데이터를 데이터 드라이버(20)로 출력한다. 또한, 보상부(230)는 데이터 드라이버(20)를 통해 표시 패널(40)의 각 서브픽셀로부터 센싱된 센싱값을 이용하여 메모리(M)의 보상 정보를 업데이트한다. 특히, 보상부(230)는 보상 정보를 저장할 때 디더링 처리를 적용하고, 데이터를 보상할 때 스무딩 처리를 적용한다. 보상부(230)는 보상 정보 중 V_{th} 보상값 보다 비트수가 부족한 α 보상값에 대해서만 디더링 처리 및 스무딩 처리를 적용할 수 있다.
- [0066] 구체적으로, 보상부(230)는 보상값 검출부(232)와 보상값 적용부(324)를 포함한다.
- [0067] 보상부(230)에서 보상값 검출부(232)는 센싱시, 데이터 드라이버(20)를 통해 센싱된 센싱 정보로부터 각 서브픽셀의 구동 TFT의 V_{th} 센싱값 및 α 센싱값(α_{sen}) 중 적어도 하나를 검출하고, V_{th} 센싱값을 이용하여 메모리(M)의 V_{th} 보상값(V_{th})을 업데이트하고, α 센싱값(α_{sen})을 이용하여 α 보상값(α_{cmp})을 업데이트한다.
- [0068] 보상값 검출부(232)는 데이터 드라이버(20)로부터 공급된 각 서브픽셀의 센싱 정보로부터 V_{th} 센싱값을 검출하고, V_{th} 센싱값을 정해진 연산을 통해 보상 가능한 단위의 V_{th} 보상값으로 변환하여 메모리(M)의 V_{th} 보상값(V_{th})을 업데이트한다.
- [0069] 특히, 보상값 검출부(232)는 데이터 드라이버(20)로부터 공급된 각 서브픽셀의 센싱 정보로부터 α 센싱값을 검출하고 α 센싱값을 가공하여 α 보상값으로 변환할 때 α 보상값을 디더링 처리하여 메모리(M)에 저장한다.
- [0070] 구체적으로, 아래 수학적 2와 같이 보상값 검출부(232)는 각 서브픽셀의 센싱 정보로부터 검출한 α 센싱값(α_{sen})과, 메모리(M)로부터 기준값으로 읽어들이는 α 평균값(α_{avg})과의 차이값($\Delta \alpha$)을 계산한다.
- [0071] <수학적 2>
- [0072]
$$\Delta \alpha = \alpha_{sen} - \alpha_{avg}$$
- [0073]
$$\Delta \alpha' = \Delta \alpha + D$$
- [0074]
$$\alpha_{cmp}' = \alpha_{cmp} + \Delta \alpha' / \gamma$$
- [0075] 또한, 상기 수학적 2와 같이 보상값 검출부(232)는 상기 차이값($\Delta \alpha$)을 디더링하여 공간적으로 분산시킨다. 예를 들면, 보상값 검출부(232)는 도 5(b)에 도시된 바와 같이 서로 다른 디더값들(0, 0.25, 0.5, 0.75)이 동일

값이 인접하지 않도록 분산 배치된 디더링 패턴을 이용하여 해당 서브픽셀의 위치에 따라 어느 하나의 디더값(D)을 선택하고, 상기 차이값(Δa)과 선택된 디더값(D)을 가산함으로써 상기 차이값(Δa)을 디더링 처리한다.

[0076] 또한, 상기 수학식 2와 같이 보상값 검출부(232)는 디더링된 차이값($\Delta a'$)을 이용하여 메모리(M)의 α 보상값(α_cmp)을 업데이트한다. 보상값 검출부(232)는 디더링된 차이값($\Delta a'$)과 메모리(M)로부터 읽어들이는 α 보상값(α_cmp)을 가산함으로써 α 보상값(α_cmp)을 수정하고, 수정된 α 보상값(α_cmp')을 메모리(M)에 저장함으로써 α 보상값(α_cmp)을 업데이트한다. 이때, 보상값 검출부(232)는 상기 수학식 2와 같이 상기 디더링된 차이값($\Delta a'$)과 소정의 비례 계수(γ)의 비($\Delta a'/\gamma$)를 연산하여 실제로 사용할 수정값($\Delta a'/\gamma$)을 계산한 다음, 그 수정값($\Delta a'/\gamma$)을 α 보상값(α_cmp)과 가산함으로써 α 보상값(α_cmp)을 업데이트한다. 소정의 비례 계수(γ)는 제품 모델의 특성(예를 들면, 센싱 전압, 센싱 기간 등)에 따라 가변된다. 예를 들면, α 보상값(α_cmp)이 1 변화할 때 $\Delta a'$ 가 8 변화하는 경우 비례 계수(γ)는 1이다.

[0077] 도 5(a) 및 도 5(b)를 참조하면, 도 5(a)와 같이 차이값(Δa)의 디더링 처리없이 산출된 선행 기술의 실제 수정값($\Delta a/\gamma$) 테이블과 대비하여, 도 5(b)와 같이 차이값(Δa)을 디더링 처리하여 산출된 본원 발명의 실제 수정값($\Delta a'/\gamma$) 테이블에서 수정값들 사이의 레벨 차이가 감소하였음을 알 수 있다.

[0078] 이에 따라, 메모리(M)에 저장된 α 보상값(α_cmp)의 비트수를 증가시키지 않으면서도 연속적인 α 보상값(α_cmp)의 레벨 차이가 차이값(Δa)의 디더링에 의해 공간적으로 분산되어 감소함으로써 보상 분해능이 증가된다.

[0079] 보상부(230)에서 보상값 적용부(234)는 보상시, 메모리(M)로부터 읽어들이는 각 서브픽셀의 보상 정보를, 데이터 변환부(220)로부터 입력된 각 서브픽셀의 전압 데이터를 적용함으로써 그 전압 데이터를 보상하여 데이터 드라이버(20)로 출력한다. 보상값 적용부(234)는 표시 모드 및 센싱 모드에서 전압 데이터(Vdata)를 보상하여 데이터 드라이버(20)로 출력한다. 보상값 적용부(234)는 각 서브픽셀의 보상 정보(V_{th} , α_cmp) 중 α 보상값(α_cmp)은 스무딩 처리하여 전압 데이터에 적용한다.

[0080] 한편, 보상값 적용부(234)는 V_{th} 보상값도 스무딩 처리하여 전압 데이터에 적용할 수 있다. 설명의 편의상 아래에서는 α 보상값(α_cmp)에 대한 스무딩 처리를 예를 들어 설명한다.

[0081] 구체적으로, 보상값 적용부(234)는 데이터 변환부(220)로부터 입력된 전압 데이터에 대응하는 해당 서브픽셀의 α 보상값(α_cmp)과, 해당 서브픽셀을 중심으로 특정 크기($k \times k$, k 는 자연수)의 픽셀 영역에 포함되는 동일 컬러의 주변 서브픽셀들의 α 보상값들(α_cmp)을 메모리(M)로부터 읽어들이어 평균화함으로써 스무딩 처리하고, 평균화된 α 보상값(α_cmp')을 적용하여 전압 데이터를 보상한다.

[0082] 예를 들면, 도 6(b)에 도시된 바와 같이 3×3 픽셀 영역에 포함된 해당 서브픽셀의 α 보상값(α_cmp)과 동일 컬러의 주변 서브픽셀들의 α 보상값들(α_cmp)을 평균연산하고 그 평균 보상값(α_cmp')을 해당 서브픽셀의 α 보상값(α_cmp')으로 이용한다.

[0083] 이때, 불량 서브픽셀을 제거하기 위하여, 상기 픽셀 영역에 포함된 해당 α 보상값(α_cmp)과, 주변 α 보상값들(α_cmp) 각각의 차이가 미리 설정된 기준값 이상이면 그 픽셀 영역내에 불량 서브픽셀이 있는 것으로 판단하고, 스무딩 처리없이 해당 α 보상값(α_cmp)을 이용한다.

[0084] 보상값 적용부(234)는 스무딩 처리된 α 보상값(α_cmp)과, 메모리(M)로부터 읽어들이는 α 보상 계수(D)를 아래 수학식 2와 같이 정해진 연산을 수행하여 게인값(g)을 산출한다.

[0085] <수학식 3>

$$g = D \times (\alpha_cmp' - 1) + 1$$

$$Vdata' = g \times Vdata + V_{th}$$

[0088] 그 다음, 상기 수학식 3과 같이, 산출된 게인값(g)과 메모리(M)로부터 읽어들이는 해당 서브픽셀의 V_{th} 보상값(V_{th})을 이용하여 전압 데이터(Vdata)를 보상하며, 보상된 전압 데이터(Vdata')를 데이터 드라이버(20)로 출력한다. 보상값 적용부(234)는 전압 데이터(Vdata)에 게인값(g)을 곱한 후, V_{th} 보상값(V_{th})을 더함으로써 전압 데이터(Vdata)를 보상한다.

[0089] 도 6(a) 및 도 6(b)를 참조하면, 도 6(a)와 같이 주변 서브픽셀들의 α 보상값들(α_cmp)을 고려하지 않은 선행 기술의 α 보상값(α_cmp)과 대비하여, 도 6(b)와 같이 주변 서브픽셀들의 α 보상값들(α_cmp)을 고려하여 스무딩 처리된 본원 발명의 α 보상값(α_cmp)은 인접한 보상값들과의 레벨 차이가 감소하였음을 알 수 있다.

- [0090] 따라서, α 보상값(α_{cmp})의 스무딩 처리에 의해 계단형으로 연속된 α 보상값들(α_{cmp}) 차이가 더욱 감소함으로써 보상값의 비트수를 증가시키지 않으면서도 보상 분해능을 증가시킬 수 있다.
- [0091] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 실시간 센싱 방법 및 보상 방법을 단계적으로 나타낸 흐름도이다.
- [0092] 도 1 및 도 4에 도시된 OLED 표시 장치를 참조하여 도 7(a)에 도시된 실시간 센싱 방법과, 도 7(b)에 도시된 화상 구동시 보상 방법을 설명하기로 한다.
- [0093] 센싱 모드일 때, 단계 2(S2)에서 보상부(230)는 해당 서브픽셀의 α 보상값(α_{cmp})을 주변 서브픽셀들의 α 보상값들(α_{cmp})을 고려하여 스무딩 처리한다. 다시 말하여, 보상부(230)는 메모리(M)로부터 읽어들이는 특정 픽셀 영역에 포함되는 해당 서브픽셀과 동일 컬러의 주변 서브픽셀들의 α 보상값들(α_{cmp})을 평균 연산하고, 평균 α 보상값(α_{cmp}')을 해당 서브픽셀의 α 보상값으로 이용한다.
- [0094] 단계 4(S4)에서 보상부(230)는 스무딩 처리된 α 보상값(α_{cmp}')과, 메모리(M)로부터 읽어들이는 해당 서브픽셀의 V_{th} 보상값(V_{th})을 이용하여 센싱용 전압 데이터(V_{data})를 보상하고, 보상된 전압 데이터(V_{data}')는 데이터 드라이버(20)로 출력한다.
- [0095] 보상부(230)는 센싱용 전압 데이터(V_{data})에 대응하는 α 보상 계수(D)를 메모리(M)로부터 읽어들이고, 스무딩 처리된 α 보상값(α_{cmp}')과 α 보상 계수(D)를 전술한 수학식 2와 같은 연산을 수행하여 게인값(g)을 산출하고, 산출된 게인값(g)과 메모리(M)로부터 읽어들이는 V_{th} 보상값(V_{th})을 이용하여 센싱용 전압 데이터(V_{data})를 보상하고, 보상된 전압 데이터(V_{data}')를 데이터 드라이버(20)로 공급한다.
- [0096] 단계 6(S6)에서 데이터 드라이버(20)는 보상된 센싱용 전압 데이터(V_{data}')를 아날로그 신호로 변환하여 표시 패널(40)의 각 서브픽셀로 공급하고, 보상부(230)는 데이터 드라이버(20)를 통해 각 서브픽셀의 특성을 센싱한다. 데이터 드라이버(20)는 센싱용 전압 데이터(V_{data}')가 공급된 1 수평라인의 각 서브픽셀로부터 센싱 라인을 통해 출력되는 전압(또는 전류)를 센싱하고, 센싱값을 디지털 데이터로 변환하여 보상부(230)로 공급한다. 센싱 라인으로는 표시 패널(40)에서 각 서브픽셀과 접속된 데이터 라인, 레퍼런스 라인, 전원 라인 중 어느 하나가 이용된다.
- [0097] 단계 8(S8)에서 보상부(230)는 전술한 수학식 3과 같이, 데이터 드라이버(20)로부터 공급된 센싱값에서 α 센싱값(α_{sen})을 검출하고, 메모리(M)로부터 읽어들이는 α 평균값(α_{avg})과의 차이값($\Delta \alpha$)을 산출하여 그 차이값($\Delta \alpha$)을 디더링 처리하고, 디더링된 차이값($\Delta \alpha'$)을 이용하여 메모리(M)로부터 읽어들이는 α 보상값(α_{cmp})을 수정하여 메모리(M)에 저장함으로써 α 보상값(α_{cmp})을 업데이트한다.
- [0098] 화상 표시 모드일 때, 단계 12(S12)에서 보상부(230)는 전술한 단계 2(S2)와 동일하게, 해당 서브픽셀의 α 보상값(α_{cmp})과 주변 서브픽셀들의 α 보상값들(α_{cmp})을 평균 연산하고 그 평균 보상값(α_{cmp}')을 해당 서브픽셀의 α 보상값으로 이용한다.
- [0099] 단계 14(S4)에서 보상부(230)는 전술한 단계 4(S4)와 유사하게, 스무딩 처리된 α 보상값(α_{cmp}')과, 메모리(M)로부터 읽어들이는 α 보상 계수(D)를 상기 수학식 2와 같이 연산하여 게인값(g)을 산출하고, 게인값(g)과 메모리(M)로부터 읽어들이는 V_{th} 보상값(V_{th})을 이용하여 표시용 전압 데이터(V_{data})를 보상하고, 보상된 전압 데이터(V_{data}')는 데이터 드라이버(20)로 공급된다.
- [0100] 단계 16(S16)에서 데이터 드라이버(20)가 보상부(230)로부터 공급된 전압 데이터(V_{data}')를 아날로그 신호로 변환하여 각 서브픽셀에 공급함으로써 표시 패널(40)은 화상을 표시한다.
- [0101] 도 8은 선행 기술에 따라 α 를 보상한 결과와 본 발명의 실시예에 따라 α 를 보상한 결과를 비교하여 나타낸 도면이다.
- [0102] 도 8(a)는 초기 α 보상값의 레벨들을 컬러로 나타낸 것으로, 서브픽셀들의 초기 α 보상값들이 균일하지 않음을 알 수 있다.
- [0103] 도 8(b)는 선행 기술에 따라 각 서브픽셀의 α 를 센싱하여 보상한 결과를 나타낸 것으로, 초기 α 보상값들의 차이를 보상하였으나 보상 능력이 부족하여 α 보상값들의 레벨 차이로 인한 등고선이 여전히 남아 있음을 알 수 있다.
- [0104] 도 8(c)는 본 발명의 실시예에 따라 디더링 처리를 통해 업데이트된 α 보상값들을 나타낸 것으로, 도 8(a)에 도

시된 초기 α 보상값들과 대비하여 α 보상값들의 공간적 분산을 통해 등고선이 흐려졌음을 알 수 있다.

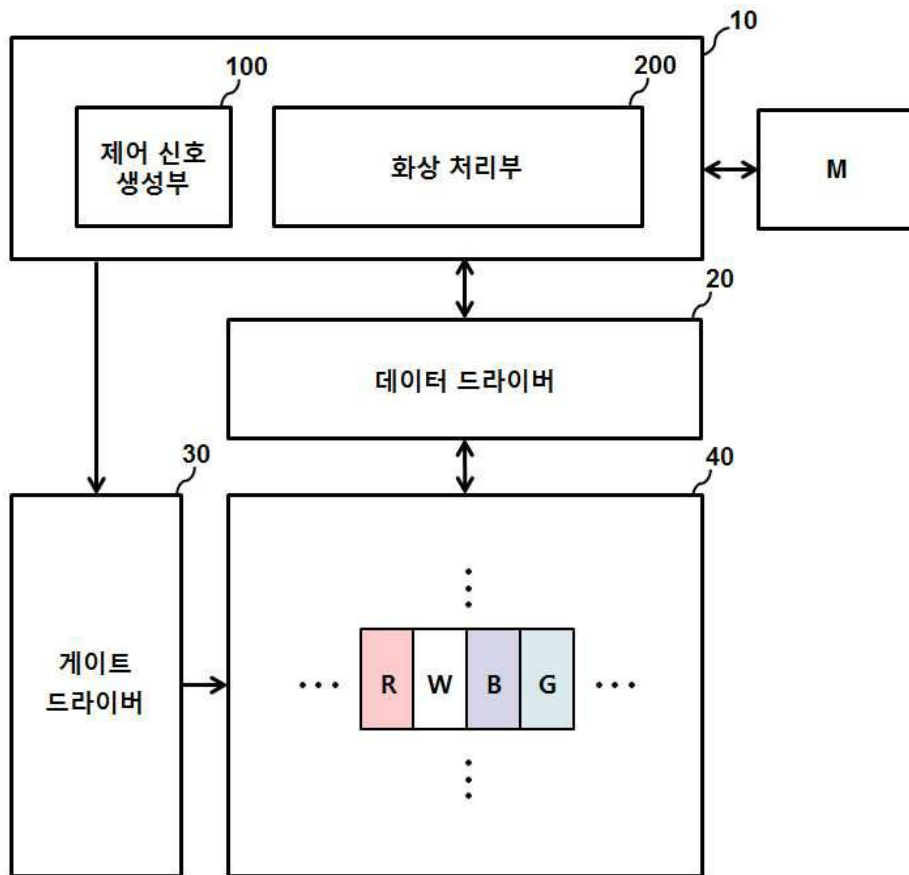
- [0105] 도 8(d)는 본 발명의 실시예에 따라 도 8(c)와 같이 디터링 처리로 업데이트된 α 보상값을 스무딩 처리하여 적용한 보상 결과를 나타낸 것으로, 도 8(b)에 도시된 선행 기술과 대비하여 등고선이 인지되지 않음을 알 수 있다.
- [0106] 도 9는 본 발명에 적용된 실시예에서 α 보상값에 대한 디터링 및 스무딩 처리 중 어느 하나만을 이용한 결과를 나타낸 도면이다.
- [0107] 도 9(a)는 도 8(c)와 같이 디터링 처리를 통해 업데이트된 α 보상값들을 표현한 것이고, 도 9(b)는 도 9(a)와 같이 디터링 처리로 업데이트된 α 보상값을 적용한 보상 결과를 나타낸 것으로, 디터링 처리만으로는 여전히 등고선이 남아 있음을 알 수 있다.
- [0108] 도 9(c)는 디터링 처리없이 선행 기술에 따라 업데이트된 α 보상값들을 표현한 것이고, 도 9(d)는 도 9(c)에 도시된 선행 기술의 α 보상값을 스무딩 처리하여 적용한 보상 결과를 나타낸 것으로, 스무딩 처리만으로도 여전히 등고선이 남아 있음을 알 수 있다.
- [0109] 따라서, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는 디터링 처리를 이용하여 보상값을 업데이트하고, 보상값을 스무딩 처리하여 데이터에 적용함으로써, 보상값의 비트수를 증가시키지 않으면서도 보상값의 분해능을 증가시킬 수 있으므로 보상 능력이 향상되어 화질을 향상시킬 수 있다.
- [0110] 이상에서 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위해 구체적인 실시예로 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기와 같이 구체적인 실시예와 동일한 구성 및 작용에만 국한되지 않고, 여러가지 변형이 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 실시될 수 있다. 따라서, 그와 같은 변형도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주해야 하며, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의해 결정되어야 한다.

부호의 설명

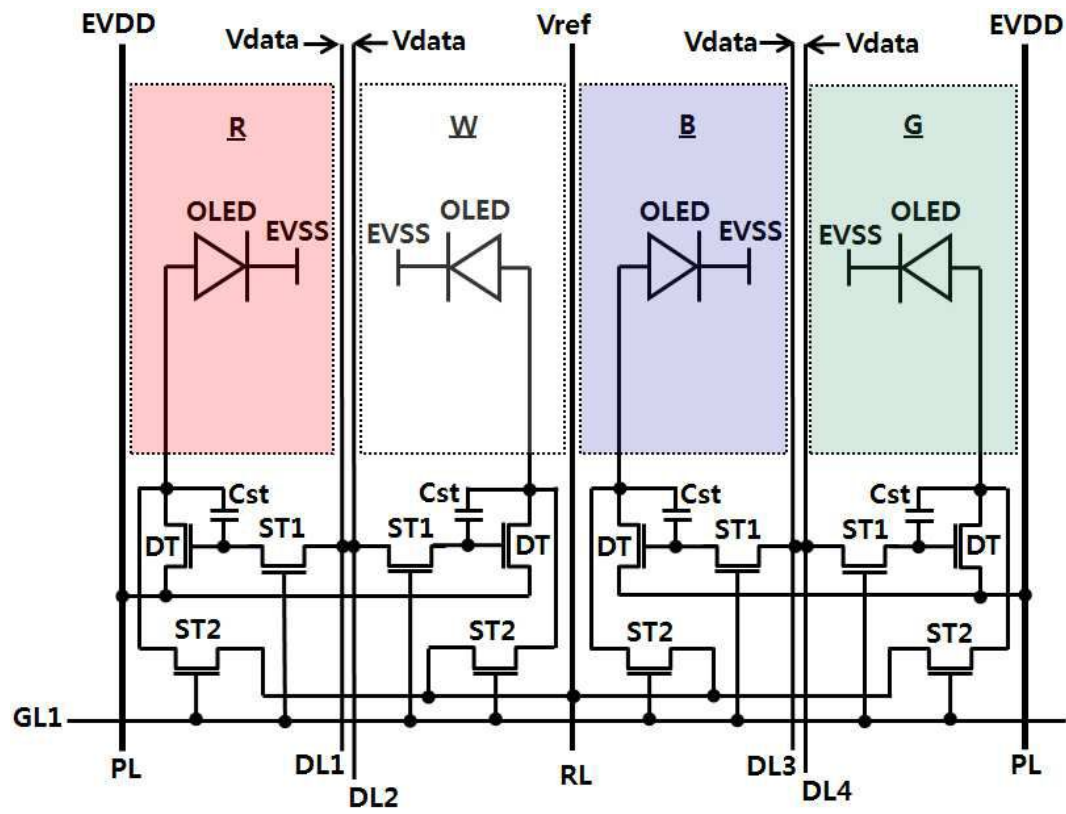
- | | | |
|--------|----------------|--------------|
| [0111] | 10: 타이밍 컨트롤러 | 20: 데이터 드라이버 |
| | 30: 게이트 드라이버 | 40: 표시 패널 |
| | 100: 제어 신호 생성부 | 200: 화상 처리부 |
| | 210: 전류 제어부 | 220: 데이터 변환부 |
| | 230: 보상부 | 232: 보상값 검출부 |
| | 238: 보상값 적용부 | M: 메모리 |

도면

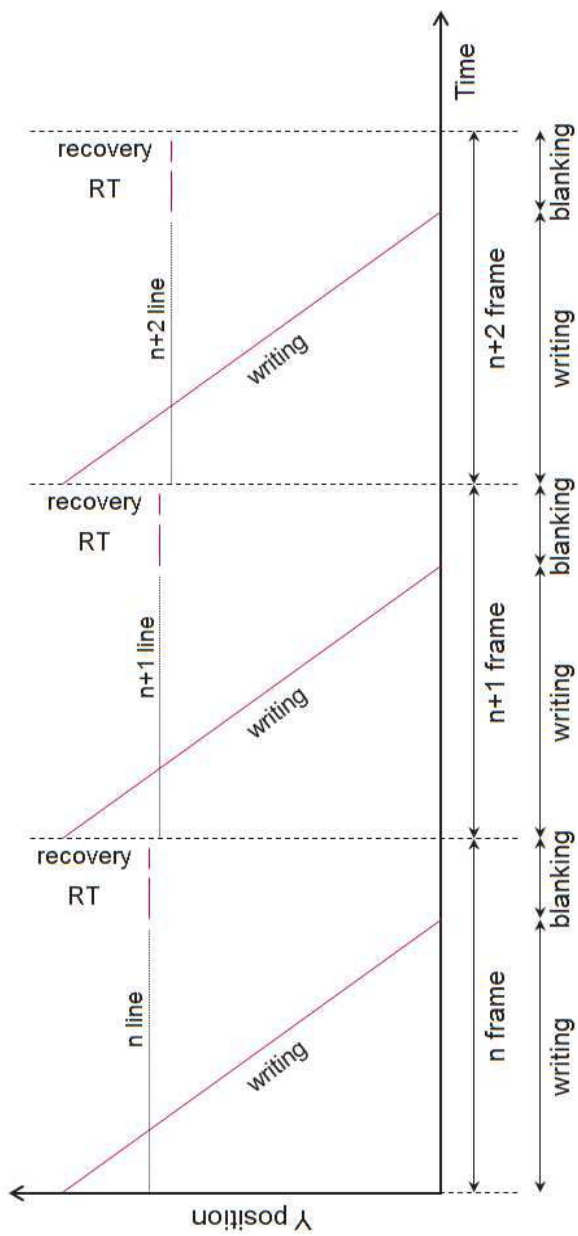
도면1



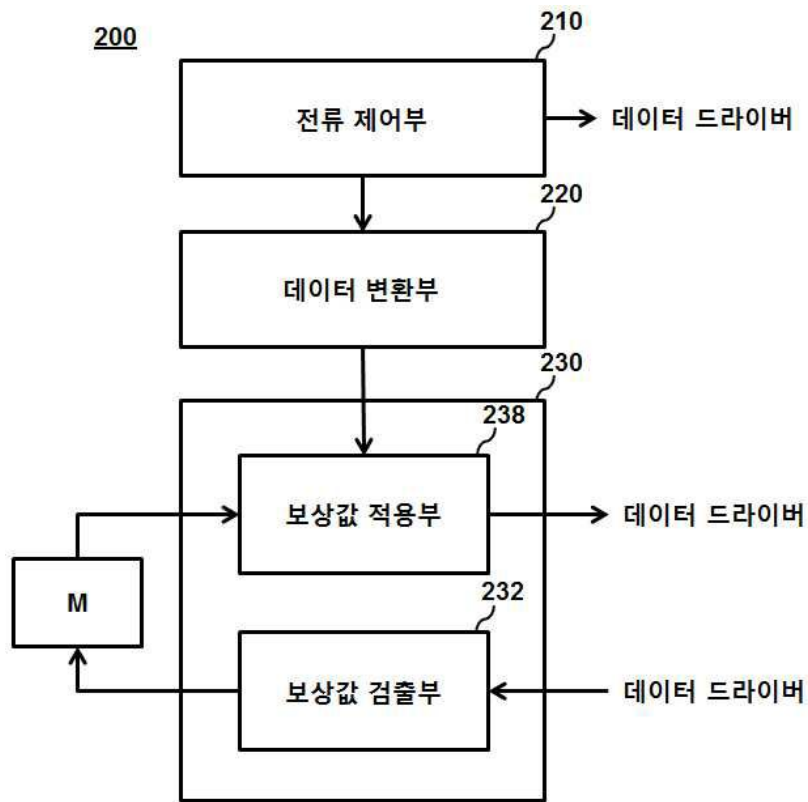
도면2



도면3



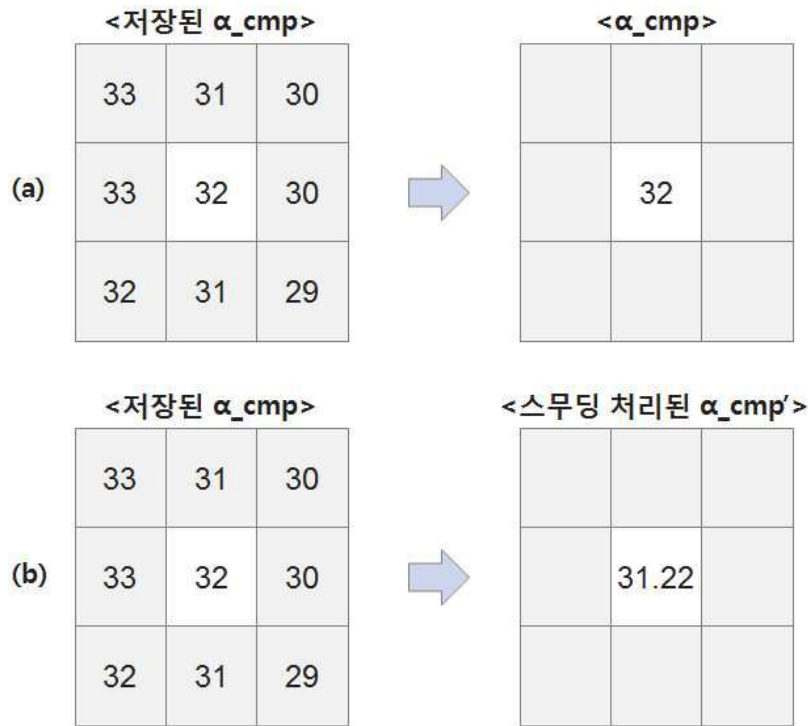
도면4



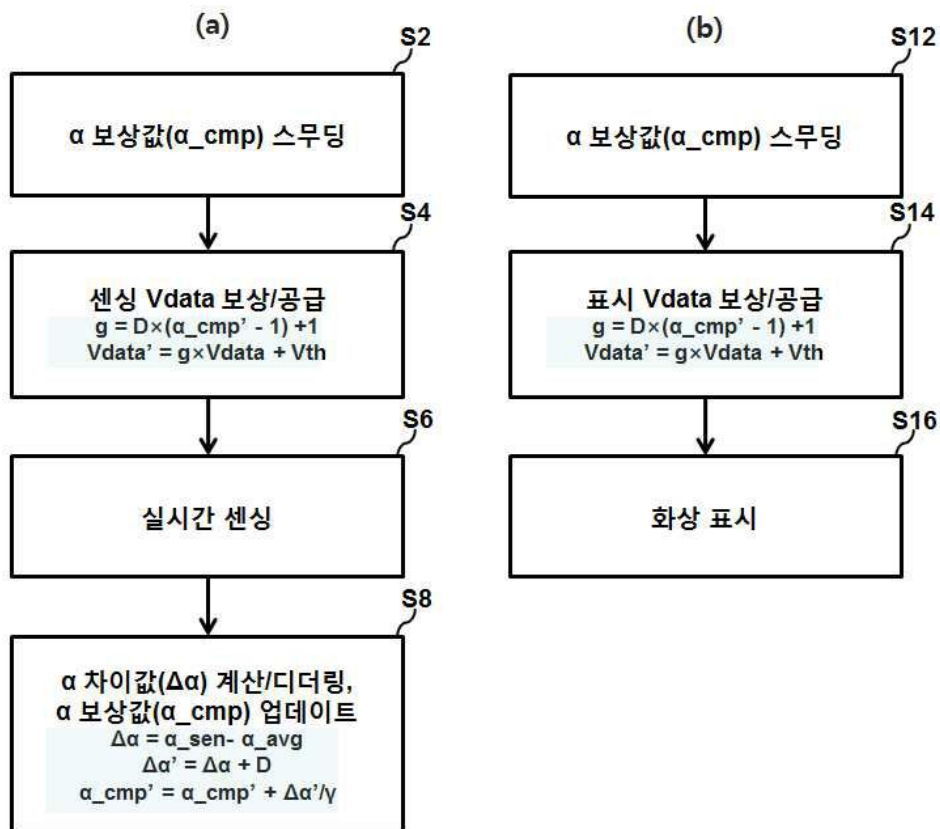
도면5



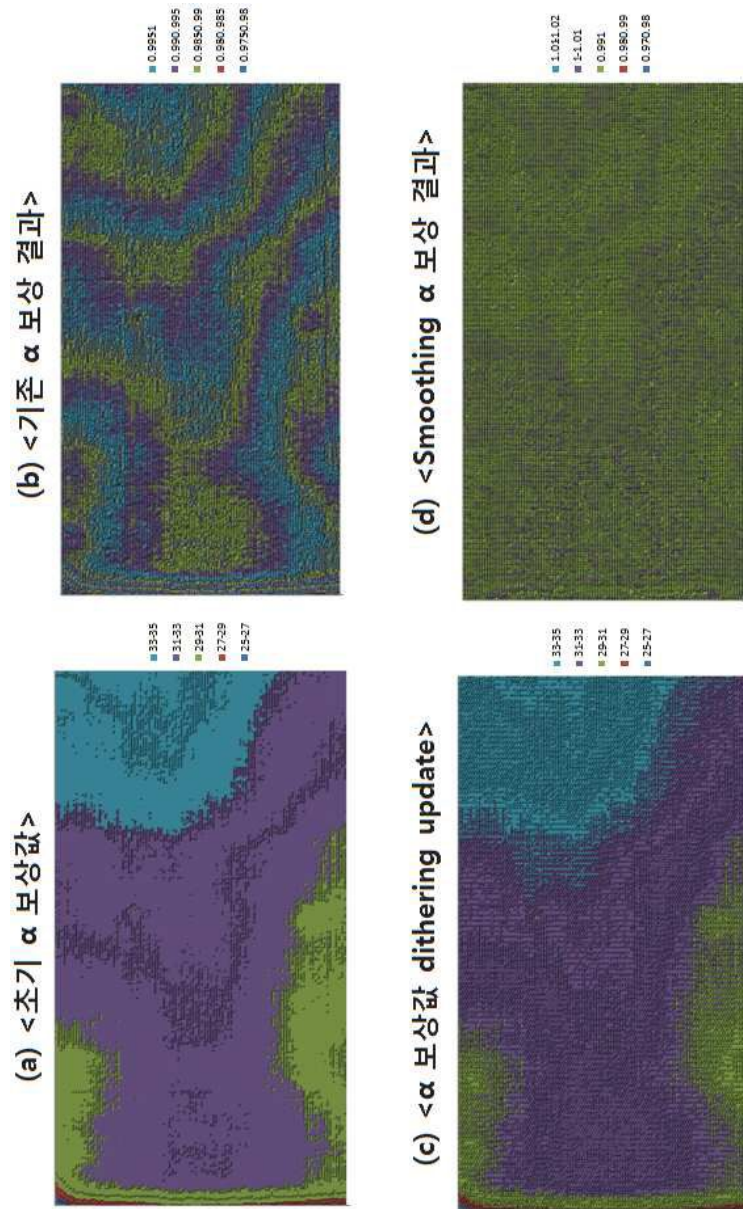
도면6



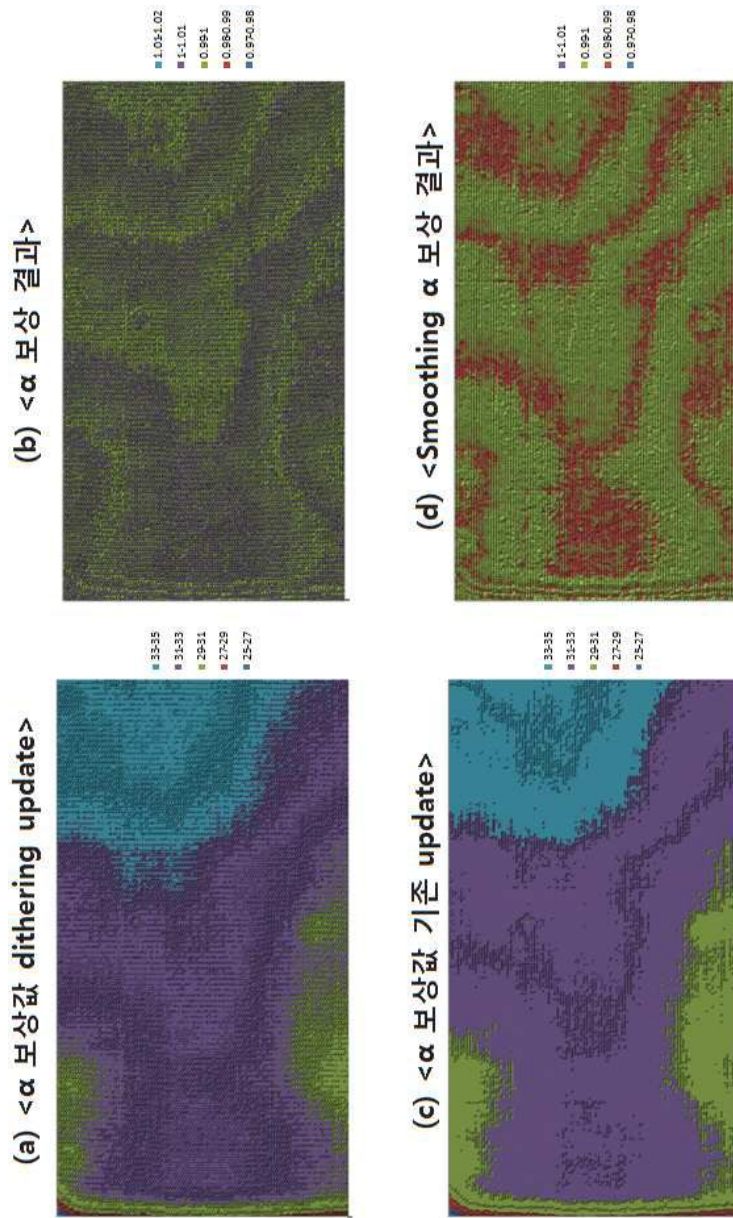
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	标题：OLED显示器件		
公开(公告)号	KR1020160041527A	公开(公告)日	2016-04-18
申请号	KR1020140135636	申请日	2014-10-08
[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	TAKASUGI SHINJI 타카스기신지		
发明人	타카스기신지		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/3275 G09G3/2044 G09G2300/043 G09G2300/0452 G09G2320/0233		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

OLED显示装置技术领域本发明涉及用于在不增加补偿值的位数的情况下提高补偿能力的OLED显示装置。本发明的OLED显示装置包括：当第一补偿值被更新时，补偿提供给每个子像素的相应子像素数据的第一补偿值，这是抖动处理，并且应用从每个子像素感测的第一感测值处理和数据处理单元将相邻平均值朝向数据的子像素的第一补偿值应用于第一补偿值。

