



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0081426
(43) 공개일자 2016년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0195240
(22) 출원일자 2014년12월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
타카스기 신지
경기도 파주시 월롱면 엘씨디로8번길 47-9, 203호
고삼민
대전광역시 중구 오류로 20, 1105호 (오류동, 웨리움)
강해윤
경기도 파주시 시청로 63-1, 210호 (아동동)
(74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 5 항

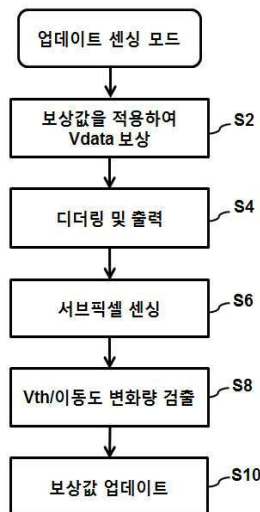
(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 그의 센싱 방법

(57) 요약

본 발명은 센싱 모드에서 계산 전압과 데이터 드라이버의 출력 전압의 분해능 차이를 공간적으로 분산시킴으로써 휘도 균일성을 향상시킬 수 있는 OLED 표시 장치 및 그의 센싱 방법에 관한 것이다.

본 발명의 OLED 표시 장치는 센싱 모드일 때, 제1 및 제2 보상값 중 적어도 하나를 적용하여 전압 데이터를 보상하고, 보상된 전압 데이터에 미리 설정된 디터링 패턴 세트를 적용하여 디터링 처리한 다음, 디터링된 전압 데이터를 이용하여 각 서브픽셀을 구동시키고, 구동된 각 서브픽셀로부터 센싱된 센싱 전압을 이용하여 메모리에 저장된 제1 보상값 또는 제2 보상값을 업데이트하는 데이터 처리부를 구비한다.

대표도 - 도5



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(이하 V_{th}) 보상을 위한 제2 보상값이 저장된 메모리와,

상기 제1 보상값 또는 제2 보상값을 업데이트하는 센싱 모드일 때, 상기 제1 및 제2 보상값 중 적어도 하나를 적용하여 전압 데이터를 보상하고, 보상된 전압 데이터에 미리 설정된 디더링 패턴 세트를 적용하여 디더링 처리한 다음, 디더링된 전압 데이터를 이용하여 각 서브픽셀을 구동시키고, 구동된 각 서브픽셀로부터 센싱된 센싱 전압을 이용하여 상기 제1 보상값 또는 제2 보상값을 업데이트하는 데이터 처리부를 구비하는 유기 발광 다이오드(이하 OLED) 표시 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 데이터 처리부는

상기 제1 및 제2 보상값 중 적어도 하나를 적용하여 전압 데이터를 보상하여 출력하는 데이터 보상부와,

상기 데이터 보상부로부터 공급된 상기 보상된 전압 데이터를 디더링 처리하여 출력하는 디더링부와,

상기 디더링부로부터 공급된 상기 디더링된 전압 데이터를 아날로그 전압으로 변환하여 상기 각 서브픽셀로 공급하고, 상기 구동된 서브픽셀로부터 상기 센싱 전압을 센싱하여 출력하는 데이터 드라이버와,

상기 데이터 드라이버로부터 공급된 센싱 전압을 이용하여 상기 V_{th} 변화량 또는 이동도 변화량을 검출하고, 그 V_{th} 변화량 또는 이동도 변화량을 이용하여 상기 제1 또는 제2 보상값을 업데이트하는 보상값 검출부를 구비하는 OLED 표시 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 디더링 패턴 세트는 계조별로 다른 복수의 디더링 블록들을 포함하면서 프레임별로 다른 복수의 디더링 패턴을 포함하고,

상기 디더링 패턴 세트는 상기 센싱 모드와 표시 모드에서 동일하게 이용되거나,

상기 센싱 모드일 때 상기 디더링 패턴 세트내에서 상기 복수의 디더링 패턴의 프레임별 변경 순서와, 상기 표시 모드일 때 상기 디더링 패턴 세트내에서 상기 복수의 디더링 패턴의 프레임별 변경 순서가 다르거나,

상기 센싱 모드일 때 이용되는 디더링 패턴 세트는, 상기 표시 모드일 때 이용되는 디더링 패턴 세트와 다르게 설정되고, 상기 센싱 모드일 때 이용되는 각 디더링 패턴에 포함된 계조별 제1 디더링 블록의 크기가, 상기 표시 모드일 때 이용되는 각 디더링 패턴에 포함된 계조별 제2 디더링 블록의 크기보다 작게 설정된 OLED 표시 장치.

청구항 4

메모리에 저장된 보상값을 적용하여 전압 데이터를 보상하는 단계와,

상기 보상된 전압 데이터를 미리 설정된 디더링 패턴 세트를 적용하여 디더링 처리하는 단계와,

상기 디더링 처리된 전압 데이터를 아날로그 전압으로 변환하여 해당 서브픽셀에 공급하여 해당 서브픽셀의 구동 TFT를 구동하는 단계와,

상기 구동된 구동 TFT로부터의 센싱 전압을 센싱하여 출력하는 단계와,

상기 센싱 전압을 이용하여 상기 메모리에 저장된 보상값을 업데이트하는 단계를 포함하는 OLED 표시 장치의 센싱 방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 디더링 패턴 세트는 계조별로 다른 복수의 디더링 블록들을 포함하면서 프레임별로 다른 복수의 디더링 패턴을 포함하고,

상기 디더링 패턴 세트는 상기 센싱 모드와 표시 모드에서 동일하게 이용되거나,

상기 센싱 모드일 때 상기 디더링 패턴 세트내에서 상기 복수의 디더링 패턴의 프레임별 변경 순서와, 상기 표시 모드일 때 상기 디더링 패턴 세트내에서 상기 복수의 디더링 패턴의 프레임별 변경 순서가 다르거나,

상기 센싱 모드일 때 이용되는 디더링 패턴 세트는, 상기 표시 모드일 때 이용되는 디더링 패턴 세트와 다르게 설정되고, 상기 센싱 모드일 때 이용되는 각 디더링 패턴에 포함된 계조별 제1 디더링 블록의 크기가, 상기 표시 모드일 때 이용되는 각 디더링 패턴에 포함된 계조별 제2 디더링 블록의 크기보다 작게 설정된 OLED 표시 장치의 센싱 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED) 표시 장치에 관한 것으로, 특히 휘도 균일성을 향상시킬 수 있는 OLED 표시 장치 및 그의 센싱 방법에 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 수학식 1로 표현된다.

[0007] <수학식 1>

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

[0009] 여기서, a 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 a 가 다르고 구동 시간의 경과에 따라 V_{th} 및 a 가 가변하므로, OLED 표시 장치는 각 구동 TFT의 V_{th} 및 a 를 센싱하여 보상하는 외부 보상 방법을 이용하고 있다.

[0010] 예를 들면, 종래의 OLED 표시 장치는 초기 센싱 모드에서 특정 데이터 전압을 이용하여 각 구동 TFT의 V_{th} 를 센싱하여 V_{th} 보상값을 저장하고, 업데이트 센싱 모드에서 저장된 V_{th} 보상값이 적용된 전압 데이터를 이용하여 V_{th} 변화량을 센싱하여 V_{th} 보상값을 업데이트한다.

[0011] 그러나, 보상값의 전압 범위보다 데이터 드라이버에서 출력되는 전압 범위가 크기 때문에, 보상값의 전압 단위보다 데이터 드라이버의 전압 단위가 크다. 이로 인하여 데이터 드라이버에서 출력되는 전압의 분해능(resolution)이 보상값 부가된 전압 데이터를 표현하는데 충분하지 않다.

[0012] 이에 따라, 데이터 전압에 보상값을 적용한 계산 전압과, 그 계산 전압을 데이터 드라이버를 통해 출력하는 출력 전압 사이에 분해능 차이로 인한 오차 성분이 발생하게 된다. 이에 따라, 상기 오차 성분이 보상값을 업데이트 센싱할 때 센싱값에 포함되고, 그 센싱값을 이용하여 업데이트되는 보상값에 영향을 줌으로써 휘도 불균일이 발생하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 센싱 모드에서 계산 전압과 데이터 드라이버의 출력 전압의 분해능 차이를 공간적으로 분산시킴으로써 휘도 균일성을 향상시킬 수 있는 OLED 표시 장치 및 그의 센싱 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 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, 상기 각 서브픽셀의 V_{th} 보상을 위한 제2 보상값이 저장된 메모리를 구비한다. 또한, 본 발명의 표시 장치는 제1 보상값 또는 제2 보상값을 업데이트하는 센싱 모드일 때, 제1 및 제2 보상값 중 적어도 하나를 적용하여 전압 데이터를 보상하고, 보상된 전압 데이터에 미리 설정된 디더링 패턴 세트를 적용하여 디더링 처리한 다음, 디더링된 전압 데이터를 이용하여 각 서브픽셀을 구동시키고, 구동된 각 서브픽셀로부터 센싱된 센싱 전압을 이용하여 상기 제1 보상값 또는 제2 보상값을 업데이트하는 데이터 처리부를 구비한다.

[0015] 데이터 처리부는 제1 및 제2 보상값 중 적어도 하나를 적용하여 전압 데이터를 보상하여 출력하는 데이터 보상부와, 데이터 보상부로부터 공급된 보상된 전압 데이터를 디더링 처리하여 출력하는 디더링부와, 디더링부로부터 공급된 디더링된 전압 데이터를 아날로그 전압으로 변환하여 각 서브픽셀로 공급하고, 구동된 서브픽셀로부터 센싱 전압을 센싱하여 출력하는 데이터 드라이버와, 데이터 드라이버로부터 공급된 센싱 전압을 이용하여 V_{th} 변화량 또는 이동도 변화량을 검출하고, 그 V_{th} 변화량 또는 이동도 변화량을 이용하여 제1 또는 제2 보상값을 업데이트하는 보상값 검출부를 구비한다.

[0016] 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 센싱 방법은 메모리에 저장된 보상값을 적용하여 전압 데이터를 보상하는 단계와, 보상된 전압 데이터를 미리 설정된 디더링 패턴 세트를 적용하여 디더링 처리하는 단계와, 디더링 처리된 전압 데이터를 아날로그 전압으로 변환하여 해당 서브픽셀에 공급하여 해당 서브픽셀의 구동 TFT를 구동하는 단계와, 구동된 구동 TFT로부터의 센싱 전압을 센싱하여 출력하는 단계와, 센싱 전압을 이용하여 메모리에 저장된 보상값을 업데이트하는 단계를 포함한다.

[0017] 디더링 패턴 세트는 계조별로 다른 복수의 디더링 블록들을 포함하면서 프레임별로 다른 복수의 디더링 패턴을 포함한다.

[0018] 디더링 패턴 세트는 센싱 모드와 표시 모드에서 동일하게 이용될 수 있다.

[0019] 센싱 모드일 때 디더링 패턴 세트내에서 복수의 디더링 패턴의 프레임별 변경 순서와, 표시 모드일 때 디더링 패턴 세트내에서 상기 복수의 디더링 패턴의 프레임별 변경 순서가 다를 수 있다.

[0020] 센싱 모드일 때 이용되는 디더링 패턴 세트는, 표시 모드일 때 이용되는 디더링 패턴 세트와 다르게 설정될 수 있다.

[0021] 센싱 모드일 때 이용되는 각 디더링 패턴에 포함된 계조별 제1 디더링 블록의 크기가, 표시 모드일 때 이용되는 각 디더링 패턴에 포함된 계조별 제2 디더링 블록의 크기보다 작게 설정될 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 센싱 방법은 전압 데이터에 보상값을 적용한 계산 전압을 디터링 처리하여 데이터 드라이버로 공급함으로써 계산 전압과 데이터 드라이버의 출력 전압 사이의 전압 분해능 차이로 인한 오차 성분을 공간적으로 분산시킬 수 있고, 이 결과 오차 성분이 공간적으로 분산되면서 감소되므로 휘도 균일성을 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 도 1에 도시된 화상 처리부의 내부 구성을 나타낸 블록도이다.
 도 4는 도 3에 도시된 LUT에 적용되는 디터링 패턴 세트를 나타낸 예시도이다.
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 업데이트 센싱 방법을 단계적으로 나타낸 흐름도이다.
 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 실시간 센싱 기간을 나타낸 예시도이다.
 도 7은 도 1에 도시된 화상 처리부의 다른 내부 구성을 나타낸 블록도이다.
 도 8a 내지 도 8d는 본 발명에 따른 OLED 표시 장치의 Vth가 적용된 전압 데이터에 대한 디터링 적용 이전 및 이후의 데이터 드라이버의 출력 전압을 비교하여 나타낸 예시도이다.
 도 9a 내지 도 9c는 본 발명에 따른 OLED 표시 장치의 Vth가 적용된 전압 데이터에 대한 디터링 적용 이전 및 이후의 센싱 Vth 변화량을 비교하여 나타낸 예시도이다.

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 Vth를 보상하기 위한 Vth 보상값과, 구동 TFT의 이동도를 보상하기 위한 이동도 보상값을 포함한다.

[0028] 보상 정보는 제품 출하전 각 서브픽셀의 특성(Vth, α)을 센싱한 센싱값을 기초로 미리 설정되어 메모리(M)에 저장된다. 제품 출하 이후, 메모리(M)에 저장된 보상 정보는 원하는 구동 시간마다 실시간 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 정보가 업데이트될 수 있다.

[0029] 예를 들면, 이동도 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 이동도 보상값이 업데이트될 수 있다. Vth는 각 프레임의 블랭킹 기간 및 파워-오프시 종료 시간 중 적어도 하나의 시간마다 센싱되어 메모리(M)에 저장된 Vth 보상값이 업데이트될 수 있다.

[0030] 또한, 메모리(M)에는 Vth 보상값을 업데이트할 때 비교 기준이 되는 각 서브픽셀의 초기 Vth가 검출되어 저장된다.

[0031] 또한, 메모리(M)에는 전압 데이터를 보정할 때 이동도 보상값과 함께 이용되는 이동도 보상 계수(DTE; Data

Transfer Efficiency)가 컬러별 및 계조별로 미리 설정되어 저장되고, 이동도 보상값을 업데이트할 때 기준값으로 이용되는 이동도 센싱 평균값이 컬러별로 미리 설정되어 저장된다. 이동도 보상 계수(DTE)는 이동도가 계조에 따라 가변하는 특성을 이용하여 컬러별로 각 계조의 전압 데이터(Vdata)에 따라 최적화되어 미리 설정된 것으로 이동도 과보상 등을 방지하는 역할을 한다.

- [0032] 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 외부로부터 입력된 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.
- [0033] 타이밍 컨트롤러(10)에서 화상 처리부(200)는 표시 모드에서 외부 시스템부터 입력된 화상 데이터를 전압 데이터로 변환한 다음, 메모리(M)의 보상 정보를 이용하여 보상하고, 보상된 데이터를 디더링하여 데이터 드라이버(20)로 출력한다.
- [0034] 화상 처리부(200)는 센싱 모드에서 미리 설정된 전압 데이터를 메모리(M)의 보상 정보를 이용하여 보상하고, 보상된 전압 데이터를 디더링하여 데이터 드라이버(20)로 출력한다. 이에 따라, 센싱 모드에서 전압 데이터에 보상 정보를 적용한 계산 전압과 데이터 드라이버(20)의 출력 전압 사이의 전압 분해능 차이로 인한 오차값을 분산시켜 감소시킬 수 있다.
- [0035] 그리고, 화상 처리부(200)는 데이터 드라이버(20)를 통해 센싱된 각 서브픽셀의 센싱 정보를 정해진 연산에 따라 가공하여 보상 정보의 변화량을 검출하고, 검출된 변화량을 적용하여 메모리(M)의 보상 정보를 업데이트한다.
- [0036] 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.
- [0037] 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.
- [0038] 데이터 드라이버(20)는 표시 모드 및 센싱 모드에서 타이밍 컨트롤러(10)로부터 공급된 데이터 제어 신호를 이용하여, 타이밍 컨트롤러(10)로부터 공급된 전압 데이터를 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 표시 패널(40)로 공급한다. 데이터 드라이버(20)는 내장된 감마 전압 생성부(도시하지 않음)로부터의 감마 전압셋트를 이용하여 디지털 전압 데이터를 아날로그 데이터 전압으로 변환한다. 감마 전압 생성부는 고전위 전압을 저장 스트링을 통해 분압하여 다수의 감마 전압을 포함하는 감마 전압 셋트를 생성한다.
- [0039] 또한, 데이터 드라이버(20)는 센싱 모드에서 표시 패널(50)의 각 서브픽셀로부터 센싱 라인을 통해 센싱된 센싱 전압(또는 센싱 전류)을 디지털 센싱값으로 변환하여 타이밍 컨트롤러(10)로 공급한다. 각 서브픽셀의 특성을 센싱하는 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 실

장되어 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 쌍의 게이트 라인(GL1, GL2)을 공유하며, 한 레퍼런스 라인(RL)을 공유한다. 이와 달리, R/W/B/G 서브픽셀들은 도시하지 않았으나 하나의 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 스위칭 TFT(ST1)는 한 게이트 라인(GL1)의 스캔 신호에 의해 구동되어 해당 데이터 라인(DL)으로부터의 데이터 전압(Vdata)을 구동 TFT(DT)의 게이트 노드에 공급한다. 제2 스위칭 TFT(ST2)는 다른 게이트 라인(GL2)의 스캔 신호에 의해 구동되어 해당 레퍼런스 라인(RL)으로부터의 레퍼런스 전압(Vref)을 구동 TFT(DT)의 소스 노드에 초기화 전압으로 공급한다. 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] 도 3은 도 1에 도시된 화상 처리부(200)의 내부 구성을 구체적으로 나타낸 블록도이다.
- [0055] 도 4에 도시된 화상 처리부(200)는 데이터 변환부(210), 데이터 보상부(220), 보상값 검출부(230), 디더링부(240) 등을 포함한다. 또한, 화상 처리부(200)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 출력하는 전류 제어부(도시하지 않음)를 데이터 변환부(210)의 입력단에 추가로 포함하거나, R/G/B 데이터를 정해진 연산을 통해 R/G/B/W 데이터로 변환하는 RGB-to-RGBW 변환부(도시하지 않음)를 전류 제어부의 입력단에 추가로 포함할 수 있다.

[0056] 데이터 변환부(210)는 입력되는 화상 데이터, 즉 계조 데이터를 전압 데이터로 변환하여 데이터 보상부(220)로 출력한다. 구체적으로, 데이터 변환부(210)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 데이터 보상부(220)로 출력한다. 메모리(M)에 저장된 보상 정보, 즉 Vth 보상값 및 이동도 보상값 등은 모두 전압값이기 때문에, 이들을 이용한 보상을 위하여 계조 데이터인 화상 데이터가 전압 데이터로 변환된다.

[0057] 데이터 보상부(220)는 표시 모드 및 센싱 모드 각각에서, 데이터 변환부(210)로부터 입력된 전압 데이터를 메모리(M)에 저장된 보상 정보를 이용하여 보상하고, 보상된 전압 데이터를 데이터 드라이버(20)로 출력한다.

[0058] 구체적으로, 표시 모드 및 센싱 모드 각각에서, 데이터 보상부(220)는 메모리(M)에 저장된 이동도 보상값(α_cmp)과, 이동도 보상 계수(DTE)를 읽어들이고, 아래 수학적 식 2와 같이 미리 정해진 연산을 수행하여 게인값(g)을 산출한다. 그 다음, 데이터 보상부(220)는 아래 수학적 식 2와 같이 입력 전압 데이터(Vdata)에 게인값(g)을 곱하고, 메모리(M)로부터 읽어들이는 해당 서브픽셀의 Vth 보상값을 가산함으로써 전압 데이터(Vdata)를 보상하고, 보상된 전압 데이터(MVdata)를 디더링부(240)로 출력한다.

[0059] <수학적 식 2>

[0060]
$$g = DTE \times (\alpha_cmp - 1) + 1$$

[0061]
$$MVdata = g \times Vdata + Vth$$

[0062] 한편, 데이터 보상부(220)는 Vth 보상값을 업데이트하는 센싱 모드일 때, Vth 보상값만 적용하여 전압 데이터(Vdata)를 보상할 수 있고, 이동도 보상값(α_cmp)을 업데이트하는 센싱 모드일 때 Vth 보상값 및 이동도 보상값(α_cmp)을 적용하여 전압 데이터(Vdata)를 보상할 수 있다

[0063] 디더링부(240)는 표시 모드 및 센싱 모드에서 데이터 보상부(220)로부터의 보상된 전압 데이터에 룩-업 테이블(Look-up Table; 이하 LUT)에 저장된 디더링 패턴을 적용하는 디더링 처리를 수행하여 데이터 드라이버(20)로 출력한다. 다시 말하여, 디더링부(240)는 프레임별 및 계조별로 다른 디더링 패턴들을 이용하여 보상된 전압 데이터의 하위 비트들을 공간적 및 시간적으로 분산시키는 디더링 처리를 수행함으로써 계조 레벨을 미세 조정하여 계조 표현력, 즉 컬러 뎀스(Color Depth)를 증가시킨다.

[0064] 예를 들면, LUT에는 도 4에 도시된 바와 같이 프레임별로 다른 복수의 디더링 패턴들(P1~P1)을 포함하는 디더링 패턴 세트를 저장하고 있고, 이 디더링 패턴 세트는 컬러별로 저장될 수 있다. 복수의 디더링 패턴들(P1~P4) 각각은 4*4 화소 크기를 갖고, 0, 1/4, 2/4, 3/4의 계조값에 따라 디더 비트가 [1]인 화소 수가 점진적으로 증가하도록 배열된 다수의 디더링 블록들을 포함한다. 4*4 화소 크기의 각 디더링 블록은 화소별로 [1] 또는 [0]의 디더 비트를 갖고, 디더 비트 [1]의 수에 비례하여 계조값이 결정된다. 또한, 다수의 디더링 패턴들(P1~P4)은 동일한 계조값에 대하여 디더 비트가 [1]인 화소들의 위치가 프레임별로 다르게 설정되어 있다. 복수의 디더링 패턴들(P1~P4)에서 각 디더링 블록의 4*4 화소 크기와 디더 비트 [1]의 위치는 설계자의 필요에 따라 다양하게 변화될 수 있다.

[0065] 디더링부(240)는 복수의 동기 신호, 예를 들면 수직 동기 신호를 이용하여 프레임 수를 카운트한 프레임 정보와, 수평 동기 신호 및 도트 클럭을 이용하여 화소 위치를 카운트한 화소 위치 정보와, 입력 데이터의 하위 비트들을 LUT로 공급한다. LUT는 프레임 정보에 따라 복수의 디더링 패턴들(P1~P4) 중 하나를 선택하고, 선택된 디더링 패턴에서 입력 데이터의 하위 비트들과 화소 위치 정보에 대응하는 디더 비트를 선택하여 디더링부(240)로 출력한다. 디더링부(240)는 LUT로 공급된 디더 비트를 입력 데이터의 나머지 상위 비트들에 부가하여 출력함으로써 입력 데이터 대비 비트수가 감소된 데이터를 데이터 드라이버(20)로 출력한다. 물론, 디더링부(240)에서 처리되는 데이터는 데이터 보상부(220)로부터 공급된 전압 데이터를 의미한다.

[0066] 표시 모드 및 센싱 모드 각각에서, 데이터 드라이버(20)는 데이터 보상부(220)에서 보상되고 디더링부(240)를 경유하여 디더링 처리된 전압 데이터를 이용하여 해당 서브픽셀을 구동하고, 센싱 모드에서는 구동된 서브픽셀로부터 출력되는 전압을 센싱하여 보상값 검출부(230)로 출력한다.

[0067] 보상값 검출부(230)는 센싱 모드에서 데이터 드라이버(20)를 통해 표시 패널(40)의 각 서브픽셀로부터 센싱된

센싱값을 이용하여 메모리(M)의 보상 정보를 업데이트한다.

- [0068] 구체적으로, 보상값 검출부(230)는 센싱 모드에서 데이터 드라이버(20)를 통해 센싱된 센싱값으로부터 이동도 센싱값을 검출하고, 이동도 센싱값과 미리 저장된 이동도 기준값과의 차이인 이동도 변화량을 검출하고, 검출된 이동도 변화량을 반영하여 메모리(M)의 이동도 보상값을 업데이트한다.
- [0069] 또한, 보상값 검출부(230)는 센싱 모드에서 데이터 드라이버(20)를 통해 센싱된 센싱값(센싱 전압값)으로부터 각 서브픽셀의 구동 TFT의 Vth 센싱값을 검출하고, Vth 센싱값과 저장된 초기 Vth의 차이인 Vth 변화량(ΔV_{th})을 검출하며, 검출된 Vth 변화량(ΔV_{th})을 반영하여 메모리(M)의 Vth 보상값을 업데이트한다.
- [0070] 이와 같이, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는 표시 모드뿐만 아니라 센싱 모드에서도 전압 데이터에 보상 정보를 적용한 계산 전압을 디더링하여 데이터 드라이버(20)로 출력한다. 이에 따라, 업데이트 센싱 모드에서 전압 데이터에 보상 정보를 적용한 계산 전압이 공간적 및 시간적으로 분산되어 미세 조정됨으로써 계산 전압과 데이터 드라이버(20)의 출력 전압 사이의 전압 분해능 차이로 인한 오차값을 분산을 통해 감소시킬 수 있다.
- [0071] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 업데이트 센싱 방법을 단계적으로 나타낸 흐름도이며, 도 3을 결부하여 설명하기로 한다.
- [0072] 업데이트 센싱 모드일 때, 단계 2(S2)에서 데이터 보상부(220)는 미리 설정된 전압 데이터(Vdata)에 메모리(M)로부터 읽어들이는 해당 서브픽셀의 보상값(Vth 보상값 및 이동도 보상값 중 적어도 하나)을 적용하여 전압 데이터를 보상하고 보상된 전압 데이터를 출력한다.
- [0073] 단계 4(S4)에서 디더링부(240)는 데이터 보상부(220)로부터 공급된 전압 데이터에 디더링 패턴을 적용하는 디더링 처리를 수행하여 데이터 드라이버(20)로 공급하고, 데이터 드라이버(20)는 디더링부(240)로부터 공급된 전압 데이터를 출력 전압으로 변환하여, 해당 서브픽셀의 구동 TFT의 게이트 노드에 공급한다.
- [0074] 단계 6(S6)에서 해당 서브픽셀에서 구동된 구동 TFT가 포화 상태일 때 데이터 드라이버(20)는 소스 노드의 전압을 센싱하여 센싱 전압을 보상값 검출부(230)로 공급한다.
- [0075] 단계 8(S8)에서 보상값 검출부(230)는 데이터 드라이버(20)로부터 공급된 센싱값으로부터 Vth 변화량 또는 이동도 변화량을 검출하고, 단계 10(S10)에서 Vth 변화량 또는 이동도 변화량을 이용하여 Vth 보상값 또는 이동도 보상값을 업데이트한다.
- [0076] 한편, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는 초기 센싱 모드에서 데이터 보상부(220)에 공급되는 전압 데이터로는 디더링이 발생하지 않는 전압 데이터를 이용할 수 있다. 예를 들어, 데이터 보상부(220)에서 계산된 전압 데이터가 16비트이고, 데이터 드라이버(20)의 출력이 10비트인 경우 $2^6 = 64$ 의 배수를 전압 데이터로 이용하면 초기 센싱 모드에서 디더링이 생기지 않는다.
- [0077] 도 6은 본 발명에 따른 OLED 표시 장치의 실시간 업데이트 센싱 기간을 예를 들어 나타낸 도면이다.
- [0078] 도 6을 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.
- [0079] 예를 들면, n 프레임의 블랭킹 기간에서 n 라인의 서브픽셀들의 특성을 센싱하여 메모리(M)에서 해당 서브픽셀들의 보상값을 업데이트하고, n+1 프레임의 블랭킹 기간에서 n+1 라인의 서브픽셀들의 특성을 센싱하여 메모리에서 해당 서브픽셀들의 보상값을 업데이트하며, n+2 프레임의 블랭킹 기간에서 n+2 라인의 서브픽셀들의 특성을 센싱하여 메모리(M)에서 해당 서브픽셀들의 보상값을 업데이트한다.
- [0080] 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.
- [0081] 이와 같이, 각 프레임의 블랭킹 기간에 실시되는 실시간 업데이트 센싱 기간에서는 한 수평라인씩의 서브픽셀들만 센싱하므로, 각 프레임의 라이팅 기간(표시 모드)에서 화상 데이터에 적용되는 디더링 패턴의 변경 순서와, 실시간 센싱 기간(센싱 모드)에서 센싱용 전압 데이터에 적용되는 디더링 패턴의 변경 순서는 다르게 설정될 수 있다.

- [0082] 예를 들면, 도 6과 같이 n 프레임 내지 n+2 프레임의 라이팅 기간에서는 프레임별로 P1, P2, P3의 순서로 디터링 패턴이 선택되어 적용되지만, n 프레임 내지 n+2 프레임의 실시간 센싱 기간에서는 P1이 계속 선택되어 적용될 수 있다.
- [0083] 도 7은 도 1에 도시된 화상 처리부의 다른 구성예를 나타낸 블록도이다.
- [0084] 도 7은 도 3과 대비하여, 디터링부(250)가 표시 모드 및 센싱 모드에 따라 LUT1 및 LUT2를 선택적으로 이용한다는 점에서만 차이가 있고, 나머지 구성들은 동일하므로, 동일한 구성들에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0085] 도 7에서 LUT1은 표시 모드에서 이용되는 표시용 디터링 패턴 세트를 저장하고, LUT2는 센싱 모드에서 이용되는 센싱용 디터링 패턴 세트를 저장한다. 예를 들면, LUT1은 도 4와 같이 4*4 화소 크기의 디터링 블록들이 계조별로 다르고 프레임별로 다른 복수의 표시용 디터링 패턴들을 저장하고, LUT2는 표시용 디터링 패턴의 4*4 화소 크기의 디터링 블록보다 작은 2*2 화소 크기의 디터링 블록들이 계조별로 다르며 프레임별로 다른 복수의 센싱용 디터링 패턴들을 저장할 수 있다.
- [0086] 디터링부(250)는 표시 모드에서는 LUT1을 선택하여 표시용 디터링 패턴들을 이용하고, 센싱 모드에서는 LUT2를 선택하여 센싱용 디터링 패턴들을 이용한다.
- [0087] 도 8a 내지 도 8d는 본 발명에 따른 OLED 표시 장치의 Vth가 적용된 전압 데이터에 대한 디터링 적용 이전 및 이후의 데이터 드라이버의 출력 전압을 비교하여 나타낸 예시도이다.
- [0088] 도 8a는 각 서브픽셀의 Vth 보상값의 레벨들을 컬러로 나타낸 것으로, 서브픽셀들의 Vth 보상값들이 균일하지 않음을 알 수 있다.
- [0089] 도 8b는 전압 데이터(50)에 Vth 보상값을 추가하여 보상된 전압 데이터를 데이터 드라이버의 출력 전압으로 변환하여 나타낸 것으로 데이터 드라이버의 전압 분해능이 부족하여 Vth 보상으로 인한 등고선이 보임을 알 수 있다.
- [0090] 도 8c는 본 발명의 실시예에 따라 보상된 전압 데이터에 프레임별로 다른 디터링 패턴을 적용하여 디터링 처리를 한 다음, 디터링된 전압 데이터를 데이터 드라이버의 출력 전압으로 변환하여 나타낸 것으로, 디터링을 통해 데이터 드라이버의 전압 분해능이 부족으로 인한 등고선이 프레임별로 흐려졌음을 알 수 있다.
- [0091] 도 8c는 디터링된 전압 데이터의 출력 전압을 4 프레임동안 평균하여 나타낸 것으로, 디터링 처리를 통한 공간적 및 시간적 분산을 통해 데이터 드라이버의 전압 분해능이 부족으로 인한 등고선이 프레임별로 흐려졌음을 알 수 있다.
- [0092] 도 9a 내지 도 9c는 본 발명에 따른 OLED 표시 장치의 Vth가 적용된 전압 데이터에 대한 디터링 적용 이전 및 이후의 센싱 Vth 변화량을 비교하여 나타낸 예시도이다.
- [0093] 도 9a는 도 8a와 동일하게 각 서브픽셀의 Vth 보상값의 레벨들을 컬러로 나타낸 것으로, 서브픽셀들의 Vth 보상값들이 균일하지 않음을 알 수 있다.
- [0094] 도 9b는 전압 데이터(50)에 Vth 보상값을 추가하여 보상된 전압 데이터를 데이터 드라이버의 출력 전압으로 변환하여 각 서브픽셀에 공급한 후, 각 서브픽셀로부터 센싱된 센싱값으로부터 검출한 Vth 변화량(ΔV_{th})을 나타낸 것으로 데이터 드라이버의 전압 분해능이 부족하여 센싱된 Vth 변화량(ΔV_{th})에서 등고선이 보임을 알 수 있다.
- [0095] 도 9c는 본 발명의 실시예에 따라 보상된 전압 데이터에 프레임별로 다른 디터링 패턴을 적용하여 디터링 처리를 한 다음, 디터링된 전압 데이터를 데이터 드라이버의 출력 전압으로 변환하여 각 서브픽셀에 공급한 후, 각 서브픽셀로부터 센싱된 센싱값으로부터 검출한 Vth 변화량(ΔV_{th})을 나타낸 것으로, 디터링 처리를 통한 공간적 및 시간적 분산을 통해 데이터 드라이버의 전압 분해능이 부족으로 인한 Vth 변화량(ΔV_{th})의 등고선이 흐려졌음을 알 수 있다.
- [0096] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 센싱 방법은 전압 데이터에 보상값을 적용한 계산 전압을 디터링 처리하여 데이터 드라이버로 공급함으로써 계산 전압과 데이터 드라이버의 출력 전압 사이의 전압 분해능 차이로 인한 오차 성분을 공간적으로 분산시킬 수 있고, 이 결과 오차 성분이 공간적으로 분산되면서 감소되므로 휘도 균일성을 향상시킬 수 있다.
- [0097] 이상에서 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위해 구체적인 실시예로 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기와

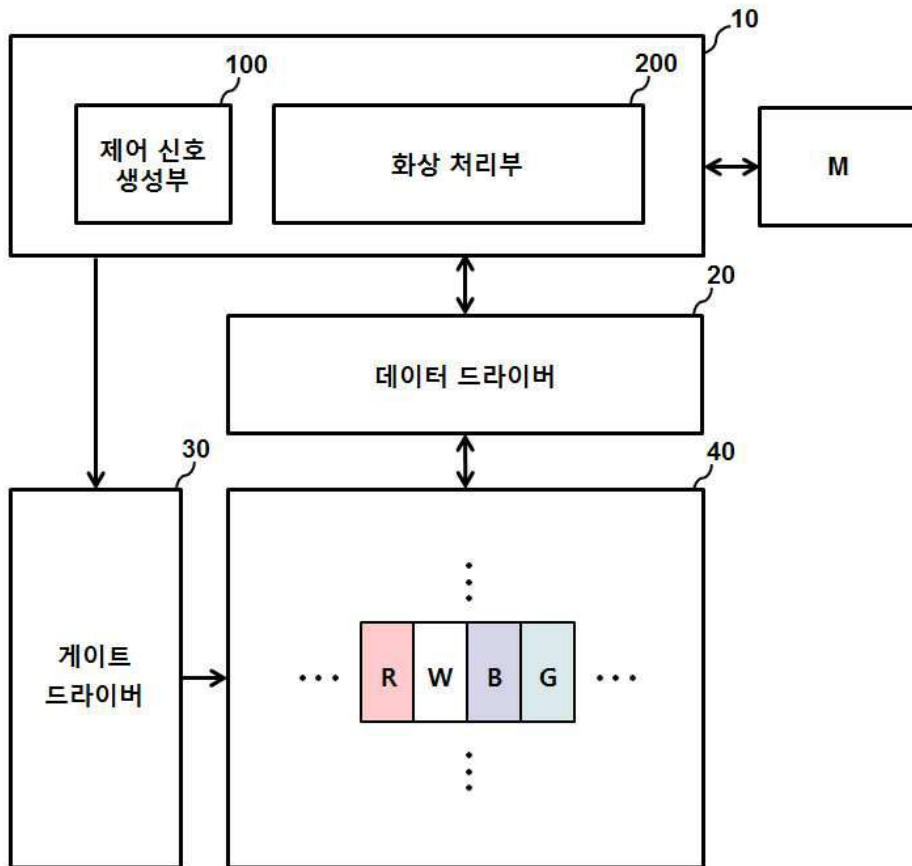
같이 구체적인 실시예와 동일한 구성 및 작용에만 국한되지 않고, 여러가지 변형이 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 실시될 수 있다. 따라서, 그와 같은 변형도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주해야 하며, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의해 결정되어야 한다.

부호의 설명

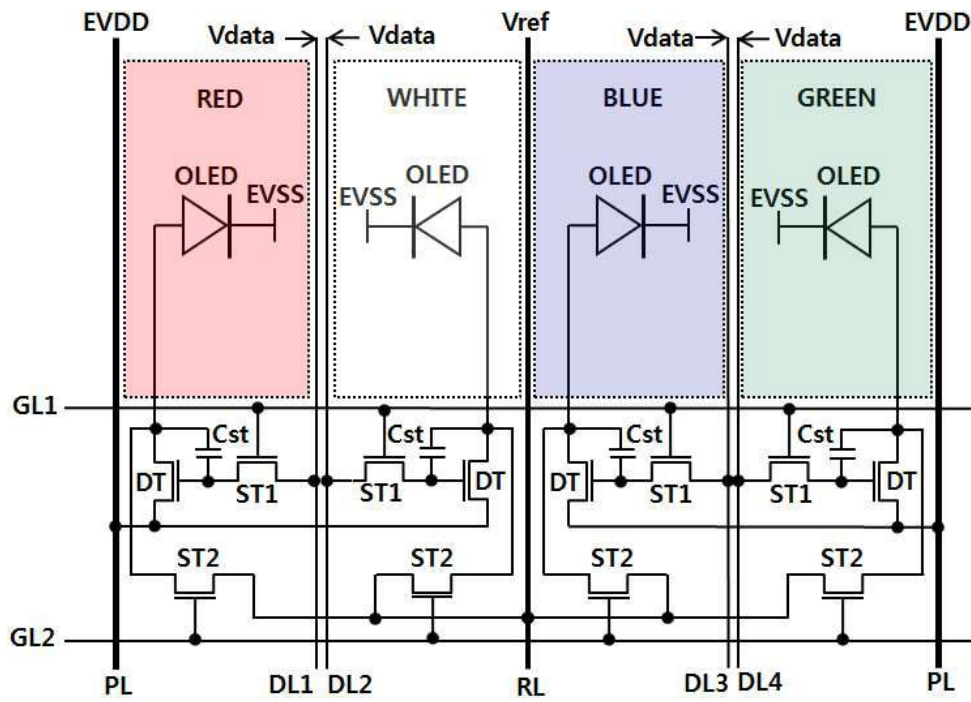
- [0098]
- | | |
|----------------|--------------------------|
| 10: 타이밍 컨트롤러 | 20: 데이터 드라이버 |
| 30: 게이트 드라이버 | 40: 표시 패널 |
| 100: 제어 신호 생성부 | 200: 화상 처리부 |
| 210: 데이터 변환부 | 220: 데이터 보상부 |
| 230: 보상값 검출부 | 240, 250: 디더링부 |
| M: 메모리 | LUT, LUT1, LUT2: 룩-업 테이블 |

도면

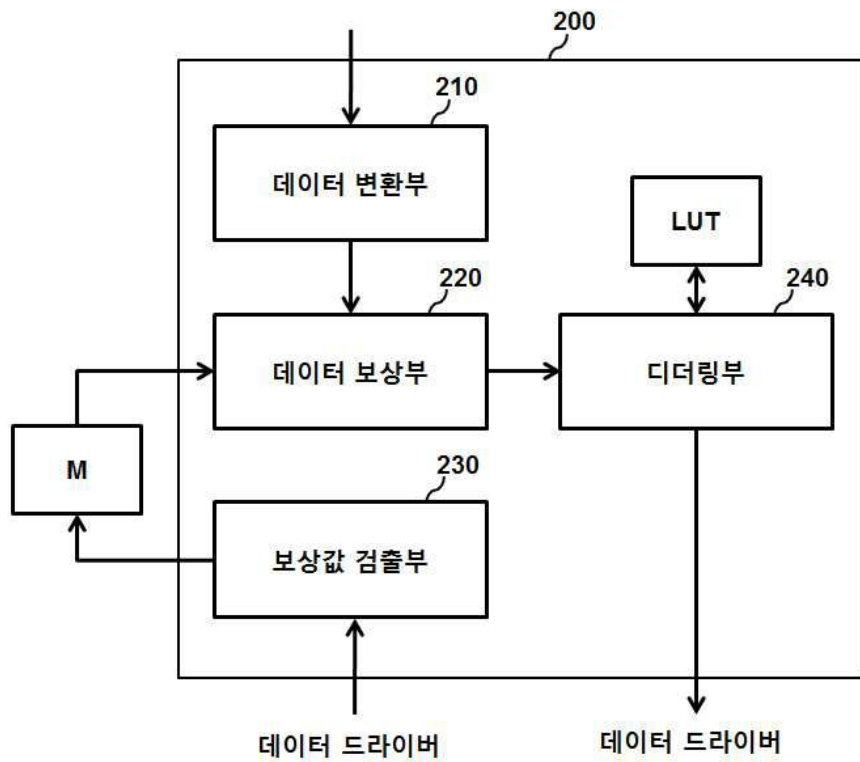
도면1



도면2



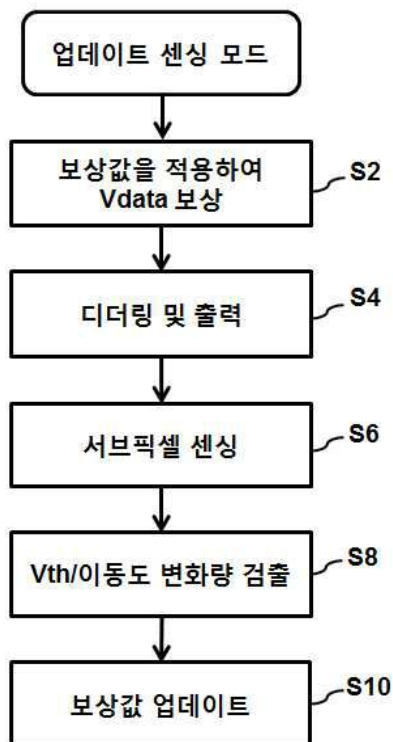
도면3



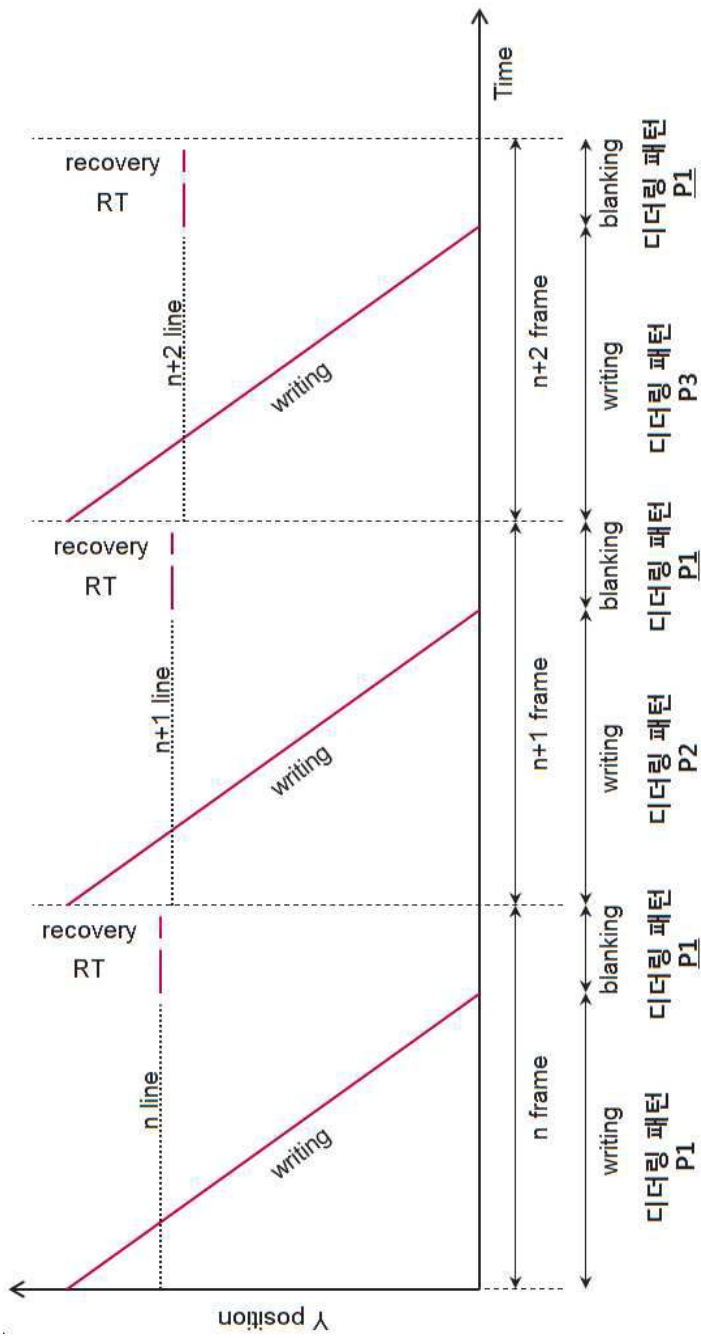
도면4

frame	0/4	1/4	2/4	3/4																																																																
1	<table border="1"><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr></table>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	<table border="1"><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr></table>	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
0	0	0	0																																																																	
0	0	0	0																																																																	
0	0	0	0																																																																	
0	0	0	0																																																																	
0	1	0	0																																																																	
1	0	0	0																																																																	
0	0	1	0																																																																	
0	0	0	1																																																																	
1	0	1	0																																																																	
0	1	0	1																																																																	
0	1	0	1																																																																	
1	0	1	0																																																																	
0	1	1	1																																																																	
1	0	1	1																																																																	
1	1	1	0																																																																	
1	1	0	1																																																																	
2	<table border="1"><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<table border="1"><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr></table>	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	<table border="1"><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
0	0	0	0																																																																	
0	0	0	0																																																																	
0	0	0	0																																																																	
0	0	0	0																																																																	
1	0	0	0																																																																	
0	0	0	1																																																																	
0	1	0	0																																																																	
0	0	1	0																																																																	
0	1	0	1																																																																	
1	0	1	0																																																																	
1	0	1	0																																																																	
0	1	0	1																																																																	
1	1	1	0																																																																	
0	1	1	1																																																																	
1	1	0	1																																																																	
1	0	1	1																																																																	
3	<table border="1"><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<table border="1"><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	<table border="1"><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	<table border="1"><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	0																																																																	
0	0	0	0																																																																	
0	0	0	0																																																																	
0	0	0	0																																																																	
0	0	0	1																																																																	
0	0	1	0																																																																	
1	0	0	0																																																																	
0	1	0	0																																																																	
1	0	1	0																																																																	
0	1	0	1																																																																	
0	1	0	1																																																																	
1	0	1	0																																																																	
1	1	0	1																																																																	
1	1	1	0																																																																	
1	0	1	1																																																																	
0	1	1	1																																																																	
4	<table border="1"><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<table border="1"><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr></table>	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	<table border="1"><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0																																																																	
0	0	0	0																																																																	
0	0	0	0																																																																	
0	0	0	0																																																																	
0	0	1	0																																																																	
0	1	0	0																																																																	
0	0	0	1																																																																	
1	0	0	0																																																																	
0	1	0	1																																																																	
1	0	1	0																																																																	
1	0	1	0																																																																	
0	1	0	1																																																																	
1	0	1	1																																																																	
1	1	0	1																																																																	
0	1	1	1																																																																	
1	1	1	0																																																																	
	P1	P2	P3	P4																																																																

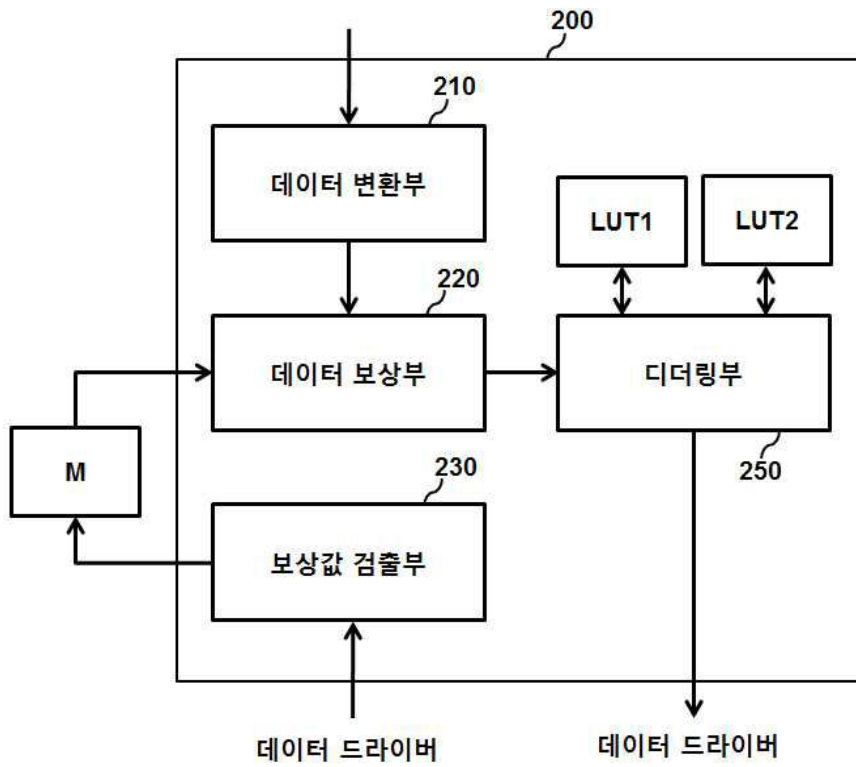
도면5



도면6



도면7

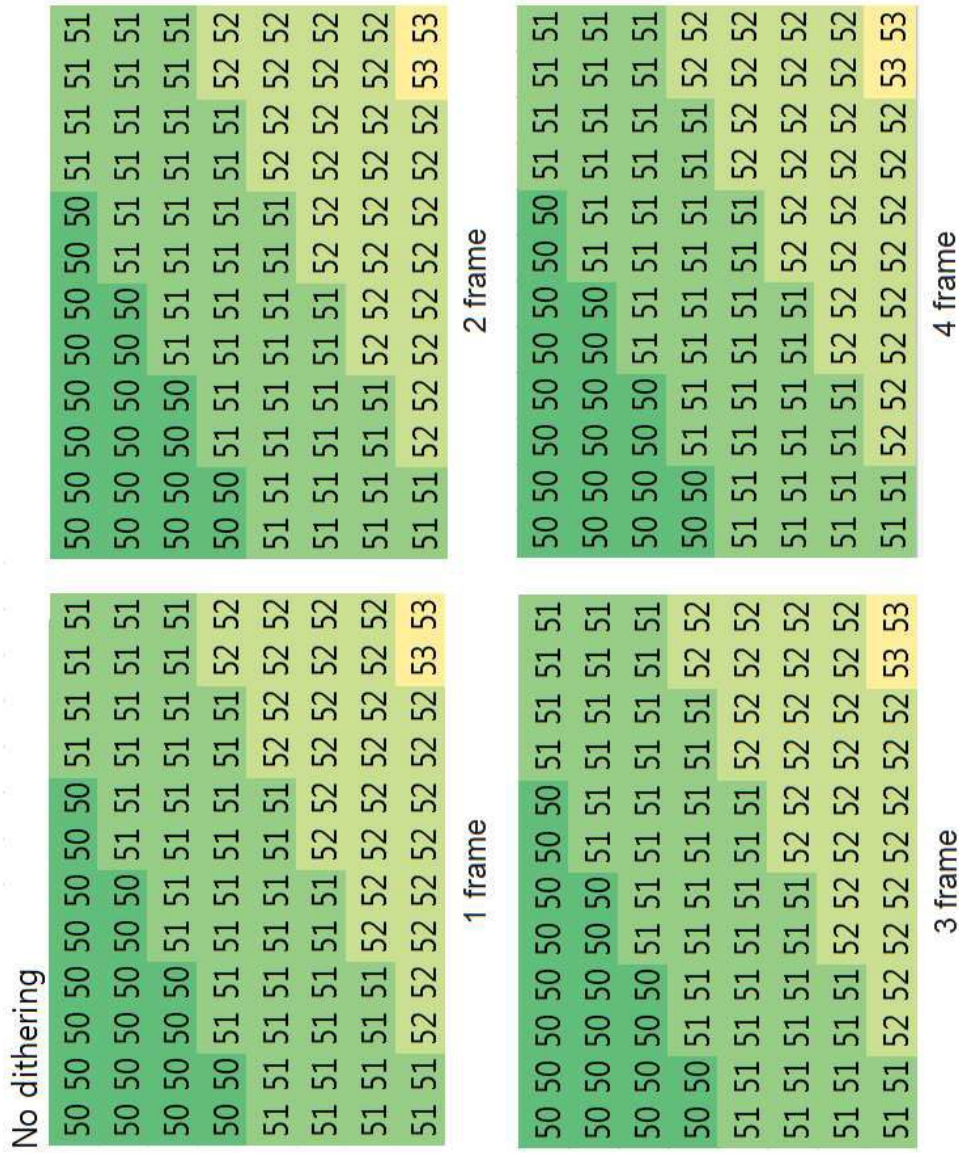


도면8a

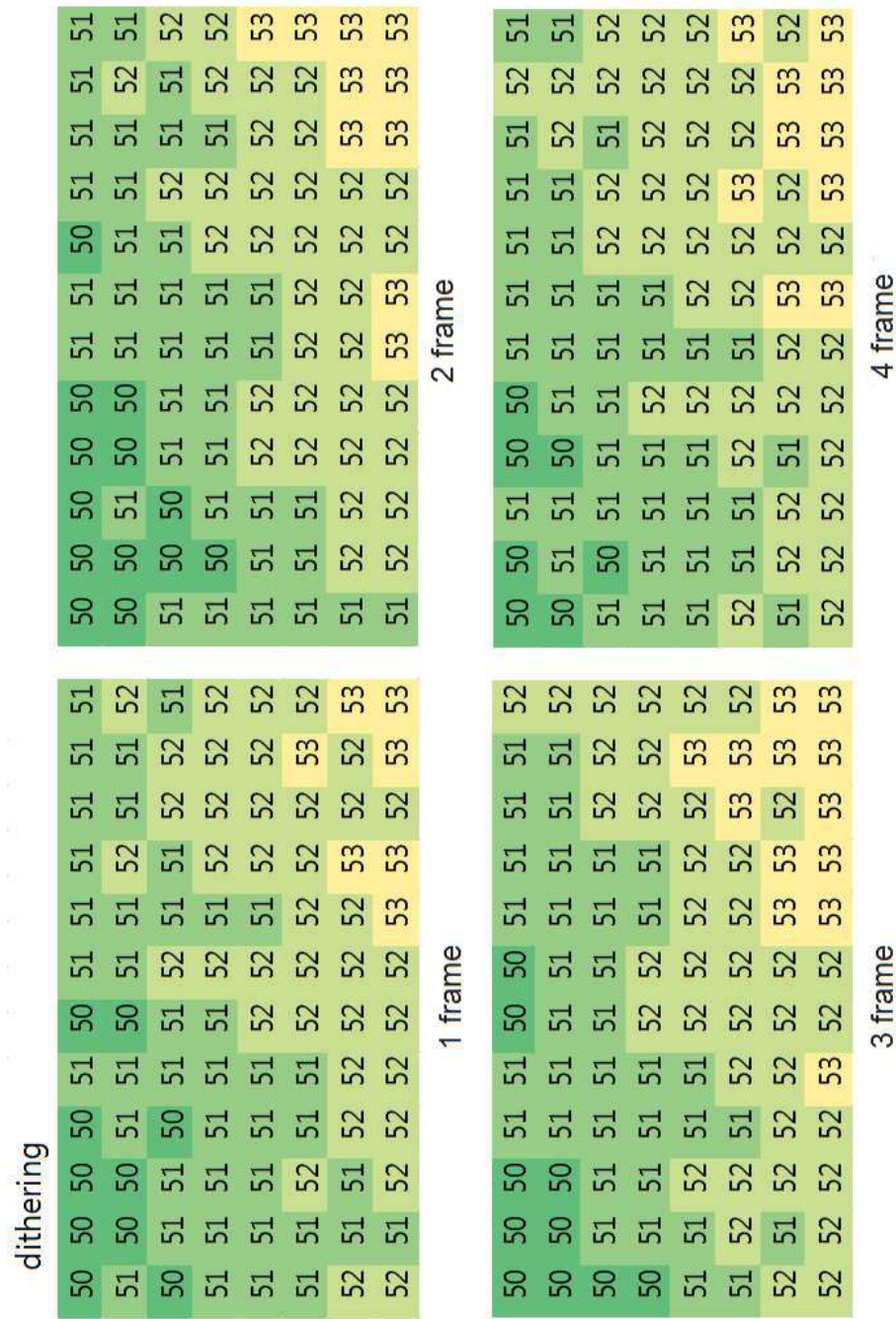
V_{th}

0	0.13	0.25	0.38	0.5	0.63	0.75	0.88	1	1.13	1.25	1.38
0.25	0.38	0.5	0.63	0.75	0.88	1	1.13	1.25	1.38	1.5	1.63
0.5	0.63	0.75	0.88	1	1.13	1.25	1.38	1.5	1.63	1.75	1.88
0.75	0.88	1	1.13	1.25	1.38	1.5	1.63	1.75	1.88	2	2.13
1	1.13	1.25	1.38	1.5	1.63	1.75	1.88	2	2.13	2.25	2.38
1.25	1.38	1.5	1.63	1.75	1.88	2	2.13	2.25	2.38	2.5	2.63
1.5	1.63	1.75	1.88	2	2.13	2.25	2.38	2.5	2.63	2.75	2.88
1.75	1.88	2	2.13	2.25	2.38	2.5	2.63	2.75	2.88	3	3.13

도면8b



도면8c



도면8d

Dithering average

50	50	50.3	50.3	50.5	50.5	50.8	50.8	51	51	51.3	51.3
50.3	50.3	50.5	50.5	50.8	50.8	51	51	51.3	51.3	51.5	51.5
50.5	50.5	50.8	50.8	51	51	51.3	51.3	51.5	51.5	51.8	51.8
50.8	50.8	51	51	51.3	51.3	51.5	51.5	51.8	51.8	52	52
51	51	51.3	51.3	51.5	51.5	51.8	51.8	52	52	52.3	52.3
51.3	51.3	51.5	51.5	51.8	51.8	52	52	52.3	52.3	52.5	52.5
51.5	51.5	51.8	51.8	52	52	52.3	52.3	52.5	52.5	52.8	52.8
51.8	51.8	52	52	52.3	52.3	52.5	52.5	52.8	52.8	53	53

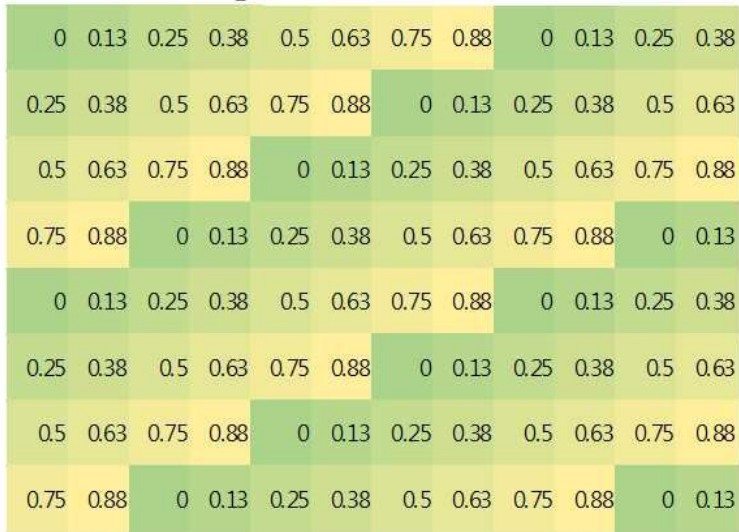
도면9a

Vth

0	0.13	0.25	0.38	0.5	0.63	0.75	0.88	1	1.13	1.25	1.38
0.25	0.38	0.5	0.63	0.75	0.88	1	1.13	1.25	1.38	1.5	1.63
0.5	0.63	0.75	0.88	1	1.13	1.25	1.38	1.5	1.63	1.75	1.88
0.75	0.88	1	1.13	1.25	1.38	1.5	1.63	1.75	1.88	2	2.13
1	1.13	1.25	1.38	1.5	1.63	1.75	1.88	2	2.13	2.25	2.38
1.25	1.38	1.5	1.63	1.75	1.88	2	2.13	2.25	2.38	2.5	2.63
1.5	1.63	1.75	1.88	2	2.13	2.25	2.38	2.5	2.63	2.75	2.88
1.75	1.88	2	2.13	2.25	2.38	2.5	2.63	2.75	2.88	3	3.13

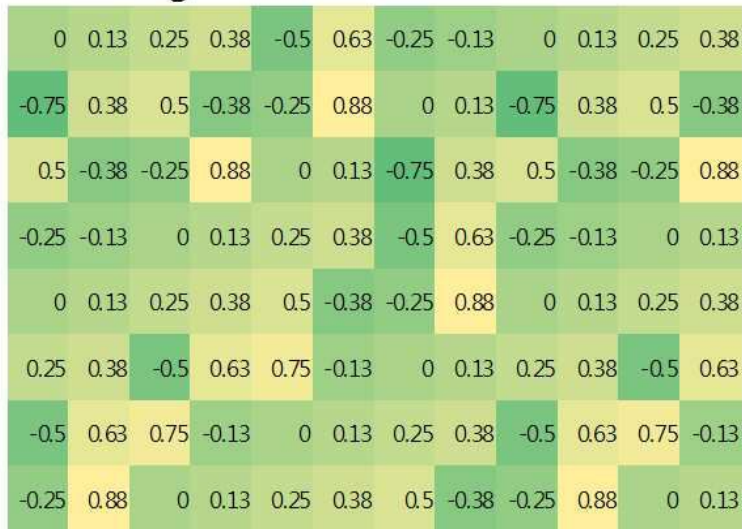
도면9b

No dithering



도면9c

Dithering



专利名称(译)	标题：有机发光二极管显示装置及其感测方法		
公开(公告)号	KR1020160081426A	公开(公告)日	2016-07-08
申请号	KR1020140195240	申请日	2014-12-31
[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 KO SAM MIN 고삼민 KANG HAE YOON 강해윤		
发明人	타카스기신지 고삼민 강해윤		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/56		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

OLED显示装置及其感测方法技术领域本发明涉及一种OLED显示装置及其感测方法，该OLED显示装置能够通过感测模式中空间分散数据驱动器的计算电压和输出电压之间的分辨率差来改善亮度均匀性。本发明的OLED显示装置通过在感测模式中应用第一和第二补偿值中的至少一个来补偿电压数据，将预设的抖动图案集应用于补偿的电压数据，执行抖动处理，以及数据处理单元，用于使用所感测的电压数据驱动每个子像素，并使用从每个被驱动的子像素感测的感测电压来更新存储在存储器中的第一补偿值或第二补偿值。

