



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년12월03일
(11) 등록번호 10-2051640
(24) 등록일자 2019년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01) G09G 3/00 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 3/006 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0089738
(22) 출원일자 2018년08월01일
심사청구일자 2018년08월01일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120022411 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
셀로코아이엔티 주식회사
서울특별시 송파구 가락로 139-1, 301호(송파동, 장원빌딩)
(72) 발명자
박정유
경기도 용인시 수지구 손곡로 67, 301동 907호 (동천동, 수진마을 우미 이노스빌)
(74) 대리인
네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 9 항

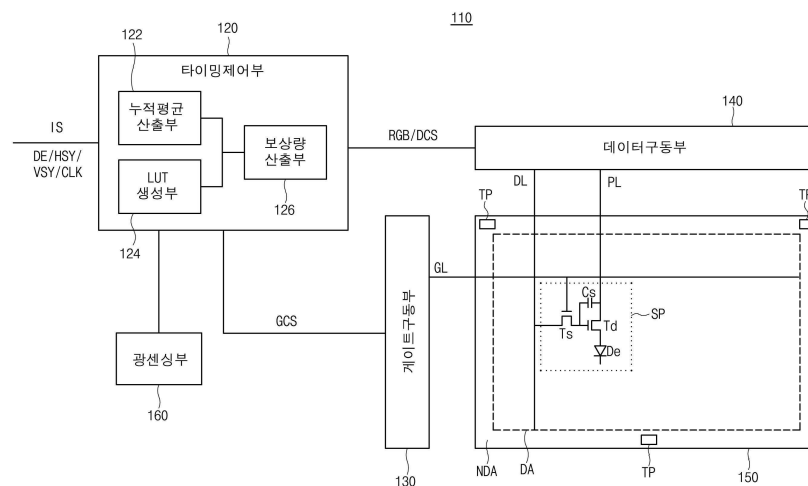
심사관 : 윤난영

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은, 게이트신호가 인가되고 표시영역에 배치되는 게이트배선과, 영상데이터에 대응되는 데이터신호가 인가되고 상기 게이트배선과 교차하여 부화소를 정의하는 데이터배선과, 상기 부화소에 배치되는 발광다이오드와, 상기 표시영역을 둘러싸는 비표시영역에 배치되는 적어도 하나의 테스트패턴을 포함하는 표시패널과; 상기 게이트신호를 상기 표시패널로 공급하는 게이트구동부와; 상기 데이터신호를 상기 표시패널로 공급하는 데이터구동부와; 상기 적어도 하나의 테스트패턴의 휘도를 프레임 별로 측정하는 광센싱부와; 상기 적어도 하나의 테스트패턴의 휘도로부터 실시간 룩업테이블(LUT)을 생성하고, 상기 영상데이터로부터 누적평균 계조데이터를 산출하고, 상기 실시간 LUT 및 상기 누적평균 계조데이터를 비교하여 보상량을 산출하는 타이밍제어부를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G09G 3/2003 (2013.01)
G09G 2300/043 (2013.01)
G09G 2300/0452 (2013.01)
G09G 2310/027 (2013.01)
G09G 2310/08 (2013.01)
G09G 2320/0233 (2013.01)
G09G 2320/0257 (2013.01)
G09G 2320/043 (2013.01)
G09G 2360/142 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020130058496 A
KR1020150104263 A*
KR1020160013409 A
KR1020170064159 A
KR1020170077965 A
KR1020160038150 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

게이트신호가 인가되고 표시영역에 배치되는 게이트배선과, 영상데이터에 대응되는 데이터신호가 인가되고 상기 게이트배선과 교차하여 부화소를 정의하는 데이터배선과, 상기 부화소에 배치되는 발광다이오드와, 상기 표시영역을 둘러싸는 비표시영역에 배치되는 적어도 하나의 테스트패턴을 포함하는 표시패널과;

상기 게이트신호를 상기 표시패널로 공급하는 게이트구동부와;

상기 데이터신호를 상기 표시패널로 공급하는 데이터구동부와;

상기 적어도 하나의 테스트패턴의 휘도를 프레임 별로 측정하는 광센싱부와;

상기 적어도 하나의 테스트패턴의 휘도로부터 실시간 룩업테이블(LUT)을 생성하고, 상기 영상데이터로부터 누적 평균 계조데이터를 산출하고, 상기 실시간 LUT 및 상기 누적평균 계조데이터를 비교하여 보상량을 산출하는 타이밍제어부

를 포함하고,

현재 프레임의 상기 누적평균 계조데이터($GRAY_AVG$)는 현재 프레임의 누적 계조데이터($GRAY_SUM$)를 프레임 수로 나누어 산출되고(현재 프레임의 $GRAY_AVG = \text{현재 프레임의 } GRAY_SUM / \text{현재 프레임 수}$),

현재 프레임의 상기 누적 계조데이터($GRAY_SUM$)는 이전 프레임의 상기 누적 계조데이터($GRAY_SUM$)와 현재 계조데이터($GRAY_PST$)를 합산하여 산출되는(현재 프레임의 $GRAY_SUM = \text{이전 프레임의 } GRAY_SUM + \text{현재 프레임의 } GRAY_PST$) 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 테스트패턴은, 적색, 녹색, 청색 각각의 적어도 3개의 계조를 발광하는 다수의 테스트 발광다이오드를 포함하고,

상기 다수의 테스트 발광다이오드는 상기 부화소의 상기 발광다이오드와 동일한 공정을 통하여 동일한 구조로 형성되는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 다수의 테스트 발광다이오드는 각각 상기 표시패널의 영상 표시시간의 80% 이상의 시간 동안 지속적으로 동일한 계조를 발광하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 타이밍제어부는,

상기 적어도 하나의 테스트패턴의 휘도로부터 프레임 수에 대한 상대휘도의 변화를 나타내는 상기 실시간 LUT를 생성하는 LUT 생성부와;

상기 영상데이터의 현재 계조데이터를 프레임 별로 합산하여 누적 계조데이터를 산출하고, 상기 누적 계조데이

터를 프레임 수로 나누어 상기 누적평균 계조데이터를 산출하는 누적평균 산출부와;

상기 실시간 LUT 및 상기 누적평균 계조데이터를 비교하여 상기 보상량을 산출하고, 상기 현재 계조데이터에 상기 보상량에 대응되는 보상데이터를 부가하여 변조 계조데이터를 생성하는 보상량 산출부

를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 타이밍제어부는,

상기 현재 계조데이터, 상기 누적 계조데이터 및 상기 누적평균 계조데이터를 저장하는 제1저장부와;

상기 적어도 하나의 테스트패턴의 휘도를 저장하는 제2저장부

를 더 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 보상량 산출부는,

상기 누적평균 계조데이터에 따른 상기 실시간 LUT의 상대휘도가 98.5% 이하인 경우 상기 보상량을 산출하고,

상기 누적평균 계조데이터에 따른 상기 실시간 LUT의 상대휘도가 98.5% 초과인 경우에는 상기 보상량을 산출하지 않는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

광센싱부가 표시패널의 비표시영역의 적어도 하나의 테스트패턴의 휘도를 프레임 별로 측정하는 단계와;

타이밍제어부가 상기 적어도 하나의 테스트패턴의 휘도로부터 실시간 룩업테이블(LUT)을 생성하는 단계와;

상기 타이밍제어부가 영상데이터로부터 누적평균 계조데이터를 산출하는 단계와;

상기 타이밍제어부가 상기 실시간 LUT 및 상기 누적평균 계조데이터를 비교하여 보상량을 산출하는 단계와;

상기 타이밍제어부가 상기 영상데이터의 계조데이터에 상기 보상량에 대응되는 보상데이터를 부가하여 변조 계조데이터를 생성하는 단계와;

상기 표시패널의 다수의 부화소의 발광다이오드가 각각 상기 변조 계조데이터에 대응되는 변조 데이터신호에 따라 발광하는 단계

를 포함하고,

현재 프레임의 상기 누적평균 계조데이터($GRAY_AVG$)는 현재 프레임의 누적 계조데이터($GRAY_SUM$)를 프레임 수로 나누어 산출되고(현재 프레임의 $GRAY_AVG = \text{현재 프레임의 } GRAY_SUM / \text{현재 프레임 수}$),

현재 프레임의 상기 누적 계조데이터($GRAY_SUM$)는 이전 프레임의 상기 누적 계조데이터($GRAY_SUM$)와 현재 계조데이터($GRAY_PST$)를 합산하여 산출되는(현재 프레임의 $GRAY_SUM = \text{이전 프레임의 } GRAY_SUM + \text{현재 프레임의 } GRAY_PST$) 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 테스트패턴은 상기 표시패널의 영상 표시시간의 80% 이상의 시간 동안 지속적으로 동일한 계조를 발광하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 실시간 LUT은, 상기 적어도 3개의 계조의 상대휘도의 변화를 나타내는 곡선을 포함하고,

상기 적어도 3개의 계조와 상이한 계조의 상대휘도의 변화는, 상기 적어도 3개의 계조의 상대휘도의 변화를 나타내는 곡선 중 인접한 2개로부터 외삽법을 이용하여 산출되는 유기발광다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 실시간 LUT 및 누적평균 계조데이터에 의하여 휘도저하가 보상되는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판표시장치(flat panel display: FPD) 중 하나인 유기발광다이오드(organic light emitting diode: OLED) 표시장치는, 자체 발광형이기 때문에 액정표시장치(liquid crystal display: LCD)에 비해 시야각, 대조비 등이 우수하며 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량박형이 가능하고, 소비전력 측면에서도 유리하다.

[0003] 그리고, 직류 저전압 구동이 가능하고 응답속도가 빠르며 전부 교체이기 때문에 외부충격에 강하고 사용온도범위도 넓으며 특히 제조비용 측면에서도 저렴한 장점을 가지고 있다.

[0004] 그런데, 이러한 유기발광다이오드 표시장치에서는, 각 프레임 동안 구동 박막트랜지스터가 지속적으로 턴-온 상태를 유지하고, 발광다이오드가 지속적으로 발광하여 영상을 표시하므로, 구동 박막트랜지스터 및 발광다이오드의 열화(deterioration)가 발생하고, 그 결과 유기발광다이오드 표시장치의 표시품질이 저하되는 문제가 있다.

[0005] 예를 들어, 발광다이오드는 누적된 전류 스트레스(stress)에 따라 휘도가 저하되고 수명이 단축될 수 있는데, 화소 별로 누적된 전류 스트레스의 총량이 상이하여 동일한 전류가 인가되는 경우에도 화소 별로 휘도 차이가 발생하여 유기발광다이오드 표시장치에 잔상과 같은 불량 발생하는 문제가 있다.

[0006] 이러한 유기발광다이오드 표시장치의 표시품질 저하를 방지하기 위하여, 각 화소에 인가되는 전류를 검출하거나 산출하고, 미리 결정되어 저장되어 있는 룩업테이블(look-up table: LUT)에 따라 산출된 보상량을 영상 데이터에 반영하는 구동방법이 제안되었다.

[0007] 그러나, 전류 스트레스 및 휘도 감소 사이의 관계는 일정하지 않고, 패널마다 발광다이오드의 특성에 편차가 있으므로, 미리 결정되어 저장되어 있는 LUT는 정확도가 떨어지는 문제가 있다.

[0008] 그리고, 필요에 따라 양자점(quantum dot: QD), 형광체 또는 컬러필터 등 수명에 영향을 주는 소자가 유기발광다이오드 표시장치에 추가된 경우, 발광다이오드의 열화를 사전에 예측하는 것은 더욱 어려워지는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은, 이러한 문제점을 해결하기 위하여 제시된 것으로, 테스트패턴을 이용하여 생성된 실시간 LUT와 산출된 누적평균 계조데이터를 이용하여 변조 계조데이터를 생성함으로써, 휘도저하가 보상되어 표시품질이 개선되는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 위와 같은 과제의 해결을 위해, 본 발명은, 게이트신호가 인가되고 표시영역에 배치되는 게이트배선과, 영상테

이터에 대응되는 데이터신호가 인가되고 상기 게이트배선과 교차하여 부화소를 정의하는 데이터배선과, 상기 부화소에 배치되는 발광다이오드와, 상기 표시영역을 둘러싸는 비표시영역에 배치되는 적어도 하나의 테스트패턴을 포함하는 표시패널과; 상기 게이트신호를 상기 표시패널로 공급하는 게이트구동부와; 상기 데이터신호를 상기 표시패널로 공급하는 데이터구동부와; 상기 적어도 하나의 테스트패턴의 휘도를 프레임 별로 측정하는 광센싱부와; 상기 적어도 하나의 테스트패턴의 휘도로부터 실시간 룩업테이블(LUT)을 생성하고, 상기 영상데이터로부터 누적평균 계조데이터를 산출하고, 상기 실시간 LUT 및 상기 누적평균 계조데이터를 비교하여 보상량을 산출하는 타이밍제어부를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

[0011] 그리고, 상기 적어도 하나의 테스트패턴은, 적색, 녹색, 청색 각각의 적어도 3개의 계조를 발광하는 다수의 테스트 발광다이오드를 포함하고, 상기 다수의 테스트 발광다이오드는 상기 부화소의 상기 발광다이오드와 동일한 공정을 통하여 동일한 구조로 형성될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 다수의 테스트 발광다이오드는 각각 상기 표시패널의 영상 표시시간의 80% 이상의 시간 동안 지속적으로 동일한 계조를 발광할 수 있다.

[0013] 그리고, 상기 타이밍제어부는, 상기 적어도 하나의 테스트패턴의 휘도로부터 프레임 수에 대한 상대휘도의 변화를 나타내는 상기 실시간 LUT를 생성하는 LUT 생성부와; 상기 영상데이터의 현재 계조데이터를 프레임 별로 합산하여 누적 계조데이터를 산출하고, 상기 누적 계조데이터를 프레임 수로 나누어 상기 누적평균 계조데이터를 산출하는 누적평균 산출부와; 상기 실시간 LUT 및 상기 누적평균 계조데이터를 비교하여 상기 보상량을 산출하고, 상기 현재 계조데이터에 상기 보상량에 대응되는 보상데이터를 추가하여 변조 계조데이터를 생성하는 보상량 산출부를 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 타이밍제어부는, 상기 현재 계조데이터, 상기 누적 계조데이터 및 상기 누적평균 계조데이터를 저장하는 제1저장부와; 상기 적어도 하나의 테스트패턴의 휘도를 저장하는 제2저장부를 더 포함할 수 있다.

[0015] 그리고, 상기 보상량 산출부는, 상기 누적평균 계조데이터에 따른 상기 실시간 LUT의 상대휘도가 98.5% 이하인 경우 상기 보상량을 산출하고, 상기 누적평균 계조데이터에 따른 상기 실시간 LUT의 상대휘도가 98.5% 초과인 경우에는 상기 보상량을 산출하지 않을 수 있다.

[0016] 한편, 본 발명은, 광센싱부가 표시패널의 비표시영역의 적어도 하나의 테스트패턴의 휘도를 프레임 별로 측정하는 단계와; 타이밍제어부가 상기 적어도 하나의 테스트패턴의 휘도로부터 실시간 룩업테이블(LUT)을 생성하는 단계와; 상기 타이밍제어부가 영상데이터로부터 누적평균 계조데이터를 산출하는 단계와; 상기 타이밍제어부가 상기 실시간 LUT 및 상기 누적평균 계조데이터를 비교하여 보상량을 산출하는 단계와; 상기 타이밍제어부가 상기 영상데이터의 계조데이터에 상기 보상량에 대응되는 보상데이터를 추가하여 변조 계조데이터를 생성하는 단계와; 상기 표시패널의 다수의 부화소의 발광다이오드가 각각 상기 변조 계조데이터에 대응되는 변조 데이터신호에 따라 발광하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 제공한다.

[0017] 그리고, 상기 적어도 하나의 테스트패턴은 상기 표시패널의 영상 표시시간의 80% 이상의 시간 동안 지속적으로 동일한 계조를 발광할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명은, 테스트패턴을 이용하여 생성된 실시간 LUT와 산출된 누적평균 계조데이터를 이용하여 변조 계조데이터를 생성함으로써, 휘도저하가 보상되어 표시품질이 개선되는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 적어도 하나의 테스트패턴을 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 실시간 LUT를 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 누적평균 계조데이터를 산출하는 과정을 설명하기 위한 표.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법을 설명한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 도시한 도면이다.
- [0022] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(110)는, 타이밍제어부(120), 게이트구동부(130), 데이터구동부(140), 표시패널(150) 및 광센싱부(160)를 포함한다.
- [0023] 타이밍제어부(120)는, TV 시스템 또는 그래픽 카드와 같은 외부 시스템으로부터 영상신호(IMS) 및 다수의 타이밍신호(DE, HSY, VSY, CLK)를 입력 받아 영상데이터(RGB), 게이트제어신호(GCS) 및 데이터제어신호(DCS)를 생성하여 게이트구동부(130) 및 데이터구동부(140)에 공급하는데, 영상데이터(RGB)는 적, 녹, 청 계조데이터를 포함할 수 있다.
- [0024] 그리고, 타이밍제어부(120)는, 누적평균 산출부(122), LUT 생성부(124) 및 보상량 산출부(126)를 포함한다.
- [0025] 누적평균 산출부(122)는 각 프레임의 부화소 별 현재 계조데이터(도 4의 GRAY_PST)로부터 각 부화소의 누적평균 계조데이터(도 4의 GRAY_AVG)를 산출하고, LUT 생성부(124)는 표시패널(150)의 테스트패턴(TP)을 이용하여 검출된 각 프레임의 계조 별 휘도로부터 실시간 룩업테이블(look-up table: LUT)을 생성하고, 보상량 산출부(126)는 누적평균 산출부(122)의 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)와 LUT 생성부(124)의 실시간 LUT를 비교하여 보상량을 산출하고, 보상량에 대응되는 변조 계조데이터를 생성한다.
- [0026] 도시하지는 않았지만, 타이밍제어부(120)는, 각 프레임의 부화소 별 현재 계조데이터(GRAY_PST), 누적 계조데이터(GRAY_SUM) 및 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)를 저장하는 제1저장부와, 각 프레임의 계조별 휘도를 저장하는 제2저장부를 포함할 수 있다.
- [0027] 게이트구동부(130)는, 게이트제어신호(GCS)를 이용하여 게이트신호를 생성하고, 생성된 게이트신호를 표시패널(150)로 공급한다.
- [0028] 데이터구동부(140)는, 데이터제어신호(DCS) 및 영상데이터(RGB)를 이용하여 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 표시패널(150)로 공급한다.
- [0029] 표시패널(150)은, 게이트신호 및 데이터신호를 이용하여 영상을 표시하는데, 다수의 부화소(SP)를 이용하여 영상을 표시하는 표시부(DA)와 표시부(DA)를 둘러싸는 비표시부(NDA)를 포함한다.
- [0030] 표시패널(150)의 표시부(DA)는, 서로 교차하여 부화소(SP)를 정의하는 게이트배선(GL) 및 데이터배선(DL)과, 게이트배선(GL)에 평행하게 이격되는 파워배선(PL), 각 부화소(SP)에 형성되는 스위칭 박막트랜지스터(Ts), 구동 박막트랜지스터(Td), 스토리지 커패시터(Cs) 및 발광다이오드(De)를 포함한다.
- [0031] 한편, 다른 실시예에서는 파워배선(PL)을 데이터배선(DL)에 평행하게 이격되도록 형성할 수도 있다.
- [0032] 스위칭 박막트랜지스터(Ts) 및 구동 박막트랜지스터(Td)는, 인듐 갈륨 징크 옥사이드(indium gallium zinc oxide: IGZO), 징크 틴 옥사이드(zinc tin oxide: ZTO), 징크 인듐 옥사이드(zinc indium oxide: ZIO)와 같은 산화물 반도체물질을 포함하는 박막트랜지스터이거나, 비정질 실리콘(amorphous silicon) 또는 다결정 실리콘(polycrystalline silicon)을 포함하는 박막트랜지스터 일 수 있다.
- [0033] 스위칭 박막트랜지스터(Ts)는 게이트신호에 의하여 스위칭 되어 데이터신호를 구동 박막트랜지스터(Td)로 전달하고, 구동 박막트랜지스터(Td)는 데이터신호에 의하여 스위칭 되어 고전위 전원전압(VDD)에 의한 구동전류를 발광다이오드(De)로 공급한다.
- [0034] 이를 위하여, 스위칭 박막트랜지스터(Ts)의 게이트전극은 게이트배선(GL)에 연결되고, 소스전극은 데이터배선(DL)에 연결되고, 드레인전극은 구동 박막트랜지스터(Td)의 소스전극 및 스토리지 커패시터(Cs)의 제1전극에 연결된다.
- [0035] 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트전극은 스위칭 박막트랜지스터(Ts)의 드레인전극 및 스토리지 커패시터(Cs)의 제1전극에 연결되고, 소스전극은 발광다이오드(De)의 양극(anode)에 연결되고, 드레인전극은 스토리지 커패시터(Cs)의 제2전극 및 고전위 전원전압(VDD)에 연결된다.
- [0036] 스토리지 커패시터(Cs)의 제1전극은 스위칭 박막트랜지스터(Ts)의 드레인전극, 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트전극에 연결되고, 제2전극은 구동 박막트랜지스터(Td)의 드레인전극 및 고전위 전원전압(VDD)에 연결된다.
- [0037] 여기서, 스토리지 커패시터(Cs)는 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트전극에 인가된 전압을 1 프레임 동안 유지

하는 역할을 한다.

- [0038] 그리고, 발광다이오드(De)의 양극(anode)은 구동 박막트랜지스터(Td)의 소스전극에 연결되고, 음극(cathode)은 저전위 전원전압(VSS)에 연결된다.
- [0039] 표시패널(150)의 비표시부(NDA)는 적어도 하나의 테스트패턴(TP)을 포함하는데, 적어도 하나의 테스트패턴(TP)은 다수의 계조 별 휘도를 발광하는 적, 녹, 청 테스트 발광다이오드를 포함하는데, 이에 대해서는 도 2에서 상세히 설명한다.
- [0040] 광센싱부(160)는 표시패널(150)의 적어도 하나의 테스트패턴(TP)의 휘도를 측정하는데, 이를 위하여 광센싱부(160)는 포토다이오드(photo diode)와 같은 휘도측정기를 포함할 수 있다.
- [0041] 광센싱부(160)는 표시패널(150)에 내장되거나 표시패널(150) 외부에 배치될 수 있다.
- [0042] 이러한 유기발광다이오드 표시장치(110)에서는, 광센싱부(160)가 비표시부(NDA)의 적어도 하나의 테스트패턴(TP)의 휘도를 측정하여 타이밍제어부(120)의 LUT 생성부(124)에 공급하는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0043] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 적어도 하나의 테스트패턴을 도시한 도면으로, 도 1을 함께 참조하여 설명한다.
- [0044] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(110)의 표시패널(150)의 비표시부(NDA)에 배치되는 적어도 하나의 테스트패턴(TP)은, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 다수의 계조를 발광하는 다수의 테스트 발광다이오드를 포함하는데, 각 테스트 발광다이오드는 동일한 계조를 지속적으로 발광하도록 전압 및 전류가 인가될 수 있다.
- [0045] 그리고, 적어도 하나의 테스트패턴(TP)의 각 테스트 발광다이오드는 부화소(SP)의 발광다이오드(De)와 동일한 공정을 통하여 동일한 구조로 형성된다.
- [0046] 예를 들어, 적어도 하나의 테스트패턴(TP)은, 적색(R)의 제1 내지 제3계조(GRAY1 내지 GRAY3), 녹색(G)의 제1 내지 제3계조(GRAY1 내지 GRAY3), 청색(B)의 제1 내지 제3계조(GRAY1 내지 GRAY3)를 발광하는 다수의 테스트 발광다이오드를 포함할 수 있으며, 계조데이터가 8비트의 디지털데이터인 경우 제1 내지 제3계조(GRAY1 내지 GRAY3)는 각각 255계조, 128계조, 64계조 일 수 있다.
- [0047] 이러한 적어도 하나의 테스트패턴(TP)은 표시패널(150)의 비표시영역(NDA)에 하나 이상으로 배치될 수 있으며, 적어도 하나의 테스트패턴(TP)이 발광하는 계조는 3개 이상 일 수 있다.
- [0048] 그리고, 적어도 하나의 테스트패턴(TP)은 표시패널(150)이 영상을 표시하는 시간의 80% 이상의 시간 동안 지속적으로 동일한 계조를 발광할 수 있다.
- [0049] 이상과 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(110)에서는, 적어도 하나의 테스트패턴(TP)의 각 테스트 발광다이오드가 동일한 계조를 표시패널(150)의 동작 시간의 80% 이상의 시간 동안 지속적으로 발광하여 발광층의 열화 정도에 대한 정보를 제공할 수 있다.
- [0050] 한편, 광센싱부(160)는 적어도 하나의 테스트패턴(TP)으로부터 방출되는 빛의 휘도를 측정하고, 타이밍제어부(120)의 LUT 생성부(124)는 광센싱부(160)가 측정한 휘도로부터 실시간 LUT를 생성하는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0051] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 실시간 LUT를 도시한 도면으로, 도 1 및 도 2를 함께 참조하여 설명한다.
- [0052] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(110)에서, 광센싱부(160)는 적어도 하나의 테스트패턴(TP)의 프레임 별 다수의 계조의 휘도를 측정하고 측정된 휘도를 타이밍제어부(120)의 LUT 생성부(124)로 전달하고, 타이밍제어부(120)의 LUT 생성부(124)는 광센싱부(160)로부터 전달 받은 프레임 별 다수의 계조의 휘도로부터 실시간 LUT를 생성한다.
- [0053] 즉, LUT 생성부(124)는 프레임에 따른 적어도 하나의 테스트패턴(TP)의 다수의 계조의 휘도 변화를 그래프로 작성할 수 있다.
- [0054] 예를 들어, LUT 생성부(124)는, 시간 경과에 따른 적어도 하나의 테스트패턴(TP)의 제1 내지 제3계조(GRAY1 내지 GRAY3)에 대한 상대휘도의 변화를 나타내는 실시간 LUT를 생성할 수 있다.

- [0055] 여기서, 시간 경과를 프레임 수로 나타내고, 상대휘도는 %로 나타낼 수 있는데, 프레임 수는 표시패널이 동작한 총 프레임의 수를 나타내고, 상대휘도는 최초휘도에 대한 현재휘도의 상대적인 값을 나타낸다.
- [0056] 상대적으로 높은 계조에서 발광층의 열화는 더 급속히 진행되므로, 이러한 상대휘도는 상대적으로 높은 계조에서 더 급속히 감소하는데, 예를 들어, 255계조의 경우 400nit의 최초휘도를 갖고 임의의 시간 경과 후 350nit의 현재휘도를 가져서 87.5%의 상대휘도가 되는 반면, 64계조의 경우 100nit의 최초휘도를 갖고 임의의 시간 경과 후 90nit의 현재휘도를 가져서 90%의 상대휘도가 될 수 있다.
- [0057] 이에 따라, 제1 내지 제3계조(GRAY1 내지 GRAY3)의 실시간 LUT는 시간에 따라 상대휘도가 점점 감소하는 그래프가 되는데, 상대적으로 높은 제1계조(GRAY1)의 곡선이 상대적으로 낮은 제3계조(GRAY3)의 곡선보다 더 큰 감소를 가져서 하부에 배치된다.
- [0058] 이러한 실시간 LUT에 의하여 표시패널(150)의 각 부화소(SP)의 발광다이오드(De)의 열화를 실시간으로 파악할 수 있다.
- [0059] 예를 들어, 제1 내지 제3계조(GRAY1 내지 GRAY3)의 곡선으로부터 특정 프레임 수 경과 후의 제1 내지 제3계조(GRAY1 내지 GRAY3)의 상대휘도를 산출할 수 있고, 제1 내지 제3계조(GRAY1 내지 GRAY3)와 상이한 계조의 경우 다양한 외삽법을 이용하여 제1 내지 제3계조(GRAY1 내지 GRAY3)의 곡선 중 인접한 2개로부터 해당 계조의 상대휘도를 산출할 수 있다.
- [0060] 이상과 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(110)에서는, 광센싱부(160)가 적어도 하나의 테스트패턴(TP)의 휘도를 실시간으로 측정하고 타이밍제어부(120)의 LUT 생성부(124)가 다수의 계조에 대한 시간 경과(프레임 수)에 따른 상대휘도(%)의 변화를 나타내는 실시간 LUT를 생성할 수 있다.
- [0061] 한편, 타이밍제어부(120)의 누적평균 산출부(122)는 프레임 별 각 부화소의 현재 계조데이터로부터 해당 부화소의 누적평균 계조데이터를 산출하는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0062] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 누적평균 계조데이터를 산출하는 과정을 설명하기 위한 표로서, 도 1 내지 도 3을 함께 참조하여 설명한다.
- [0063] 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(110)에서, 타이밍제어부(120)의 누적평균 산출부(122)는, 프레임(F) 별로 각 부화소(SP)의 현재 계조데이터(GRAY_PST)를 추출하여 저장하고, 각 부화소(SP)의 현재 계조데이터(GRAY_PST)를 프레임(F) 별로 합산하여 누적 계조데이터(GRAY_SUM)를 산출하여 저장하고, 각 부화소(SP)의 누적 계조데이터(GRAY_SUM)를 프레임(F) 수로 나누어 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)를 산출하여 저장한다.
- [0064] 즉, 각 부화소(SP)의 누적 계조데이터(GRAY_SUM)는 이전 프레임(F)의 누적 계조데이터(GRAY_SUM)와 현재 프레임(F)의 현재 계조데이터(GRAY_PST)를 합하여 현재 프레임(F)의 누적 계조데이터(GRAY_SUM)를 산출하고(현재 프레임의 $GRAY_SUM = \text{이전 프레임의 } GRAY_SUM + \text{현재 프레임의 } GRAY_PST$), 현재 프레임(F)의 누적 계조데이터(GRAY_SUM)를 현재 프레임(F) 수로 나누어 현재 프레임의 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)를 산출할 수 있다(현재 프레임의 $GRAY_AVG = \text{현재 프레임의 } GRAY_SUM / \text{현재 프레임 수}$).
- [0065] 예를 들어, 특정 부화소(SP)가 제1 내지 제5프레임(F)에서 각각 255계조, 240계조, 255계조, 200계조, 165계조의 현재 계조데이터(GRAY_PST)를 가질 경우, 제1 내지 제5프레임(F)에서의 특정 부화소(SP)의 누적 계조데이터(GRAY_SUM)는 각각 255계조, 495계조, 750계조, 950계조, 1115계조 이고, 제1 내지 제5프레임(F)에서의 특정 부화소(SP)의 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)는 각각 255계조, 247.5계조, 250계조, 237.5계조, 223계조 일 수 있다.
- [0066] 그리고, 제600프레임(F)에서 120계조를 가질 경우, 제600프레임(F)에서의 특정 부화소(SP)의 누적 계조데이터(GRAY_SUM)는 93000계조 이고, 제600프레임(F)에서의 특정 부화소(SP)의 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)는 155계조 일 수 있다.
- [0067] 여기서, 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)는 특정 부화소(SP)의 해당 발광다이오드(De)가 프레임 수만큼 지속적으로 발광한 계조로 가정할 수 있다.
- [0068] 예를 들어, 제600프레임(F)에서의 특정 부화소(SP)의 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)는 155계조인 경우, 특정 부화소(SP)의 발광다이오드(De)는 600프레임 동안 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)인 155계조로 발광한 것으로 가정할 수 있으며, 이러한 발광 조건으로 발광다이오드(De)의 발광층이 열화 된 것으로 가정할 수 있다.

- [0069] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(110)에서, 타이밍제어부(120)의 보상량 산출부(126)는 이러한 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)를 실시간 LUT와 비교하여 보상량을 산출하는데, 실시간 LUT의 상대휘도가 기준값 이하인 경우에 보상량을 산출하고, 실시간 LUT의 상대휘도가 기준값 초과인 경우 보상량을 산출하지 않고 계조데이터를 보상하지 않고 그대로 사용할 수 있다.
- [0070] 예를 들어, 도 4의 제600프레임(F)에서의 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)가 155계조인 경우, 타이밍제어부(120)의 보상량 산출부(126)는, 도 3의 실시간 LUT의 제1 및 제2계조(GRAY1, GRAY2)의 곡선으로부터 해당 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)의 곡선을 산출하고, 해당 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)의 곡선으로부터 제600프레임(F)에서의 상대휘도가 97%임을 산출하고, 이로부터 보상량을 3%(= 최고값(100%) - 상대휘도(97%))로 산출할 수 있다.
- [0071] 이때, 보상여부에 대한 기준값은 1.5%일 수 있다.
- [0072] 즉, 실시간 LUT의 해당 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)의 곡선에 의한 상대휘도가, 98.5% 이하인 경우에는 타이밍제어부(120)의 보상량 산출부(126)는 보상량을 산출하고, 98.5% 초과인 경우에는 타이밍제어부(120)의 보상량 산출부(126)는 보상량을 산출하지 않고 보상 없이 원본 계조데이터를 그대로 사용하여, 동작속도를 향상시키고 소비전력을 절감시킬 수 있다.
- [0073] 한편, 유기발광다이오드 표시장치(110)는 실시간 LUT과 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)를 비교하여 보상량을 산출하는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0074] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 흐름도로서, 도 1 내지 도 4를 함께 참조하여 설명한다.
- [0075] 도 5에 도시한 바와 같이, 먼저 광센싱부(160)는 각 프레임에서 표시패널(150)의 적어도 하나의 테스트패턴(TP)의 다수의 계조 별 휘도를 측정한다(st10).
- [0076] 광센싱부(160)는 측정한 각 프레임의 다수의 계조 별 휘도를 타이밍제어부(120)의 LUT 생성부(124)로 전달한다.
- [0077] 이후, 타이밍제어부(120)의 LUT 생성부(124)는 각 프레임의 다수의 계조 별 휘도로부터 실시간 LUT를 생성한다(st12).
- [0078] 실시간 LUT는 시간(프레임 수) 경과에 따른 적어도 하나의 테스트패턴(TP)의 다수의 계조의 상대휘도의 변화를 나타내는 곡선을 포함할 수 있다.
- [0079] 이후, 타이밍제어부(120)의 누적평균 산출부(122)는, 표시패널(150)의 각 부화소(SP)의 현재 계조데이터(GRAY_PST)를 프레임 별로 합산하여 누적 계조데이터(GRAY_SUM)를 산출하고, 표시패널(150)의 각 부화소(SP)의 누적 계조데이터(GRAY_SUM)를 프레임 수로 나누어 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)를 산출한다(st14).
- [0080] 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)는 표시패널(150)의 각 부화소(SP)의 해당 발광다이오드(De)가 프레임 수만큼 지속적으로 발광한 계조로 가정할 수 있다.
- [0081] 이후, 타이밍제어부(120)의 보상량 산출부(126)는 실시간 LUT 및 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)를 서로 비교하여 표시패널(150)의 각 부화소(SP)의 해당 발광다이오드(De)에 대한 데이터신호의 보상량을 산출한다(st16).
- [0082] 실시간 LUT의 다수의 계조의 상대휘도 변화 곡선으로부터 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)의 상대휘도 변화 곡선을 산출할 수 있으며, 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)의 상대휘도 변화 곡선으로부터 보상량을 산출할 수 있다.
- [0083] 이후, 타이밍제어부(120)의 보상량 산출부(126)는 영상데이터(RGB)의 계조데이터에 보상량에 대응되는 보상데이터를 부가하여 변조 계조데이터를 생성한다(st18).
- [0084] 보상데이터는 보상량에 비례하는 계조 증가값일 수 있으며, 변조 계조데이터는 보상량에 대응되어 증가된 계조값일 수 있다.
- [0085] 이후, 데이터구동부(140)는 변조 계조데이터에 대응되는 변조 데이터신호를 생성하여 표시패널(150)에 공급하고, 표시패널(150)의 다수의 부화소(SP)의 발광다이오드(De)는 변조 계조데이터에 대응되는 변조 데이터신호에 따라 발광하여 영상을 표시한다(st20).
- [0086] 변조 계조데이터에는 해당 부화소(SP)의 발광다이오드(De)의 열화에 따른 보상량이 반영되어 있으므로, 해당 부화소(SP)의 발광다이오드(De)는 실시간으로 열화가 보상되어 100%에 가까운 상대휘도의 빛을 방출할 수 있다.

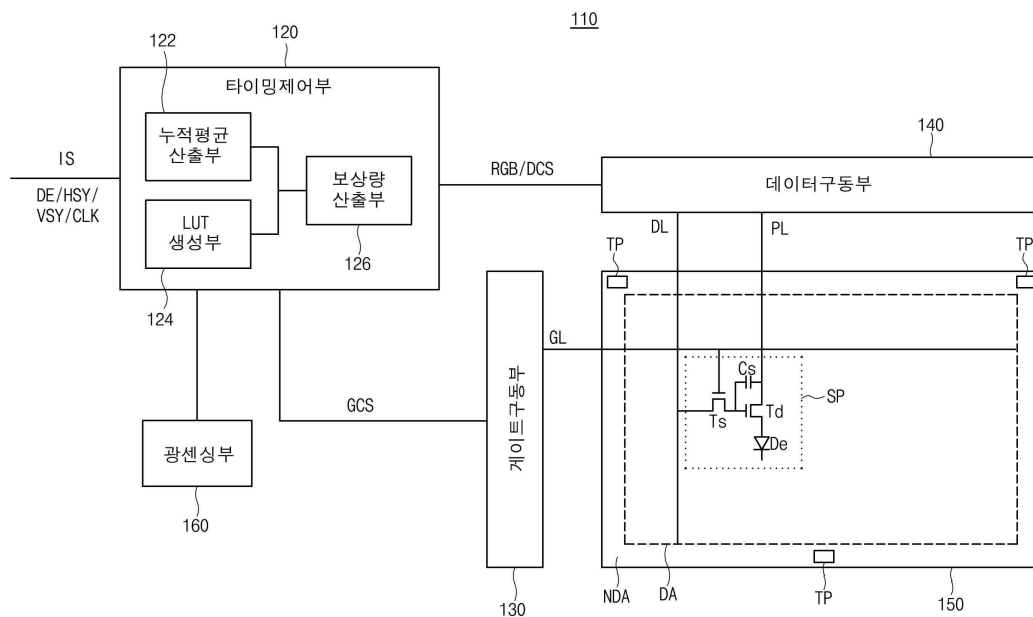
- [0087] 이상과 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(110)에서는, 광센싱부(160)가 표시패널(150)의 적어도 하나의 테스트패턴(TP)의 다수의 계조의 휘도를 프레임 별로 측정하고, 타이밍제어부(120)의 LUT 생성부(124)는 적어도 하나의 테스트패턴(TP)의 다수의 계조의 프레임 별 휘도로부터 실시간 LUT를 생성하고, 타이밍제어부(120)의 누적평균 산출부(122)는 표시패널(150)의 각 부화소(SP)의 현재 계조데이터(GRAY_PST)로부터 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)를 산출하고, 타이밍제어부(120)의 보상량 산출부(126)는 LUT 생성부(124)의 실시간 LUT 및 누적평균 산출부(122)의 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)를 비교하여 각 부화소(SP)의 발광다이오드(De)의 열화에 대응되는 보상량을 산출한다.
- [0088] 그리고, 타이밍제어부(120)의 보상량 산출부(126)는 보상량에 대응되는 변조 계조데이터를 생성하고, 표시패널(150)의 각 부화소(SP)의 발광다이오드(De)는 변조 계조데이터에 대응되는 빛을 방출하여 영상을 표시한다.
- [0089] 실시간 LUT 및 누적평균 계조데이터(GRAY_AVG)의 비교에 의하여 발광다이오드(De)의 열화를 보상하므로, 각 부화소(SP)의 휘도저하가 보상되어 잔상과 같은 불량이 방지되고 영상의 표시품질이 개선된다.
- [0090] 그리고, 적어도 하나의 테스트패턴(TP)의 휘도를 실시간으로 측정하므로, 양자점, 형광체 또는 컬러필터 등의 소자가 추가된 경우에도 발광다이오드(De)의 열화를 정확히 파악할 수 있다.
- [0091] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

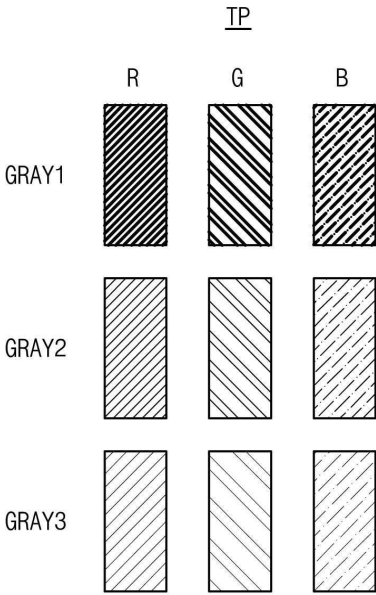
- [0092] 110: 유기발광다이오드 표시장치 120: 타이밍제어부
130: 게이트구동부 140: 데이터구동부
150: 표시패널 160: 광센싱부
TP: 테스트패턴

도면

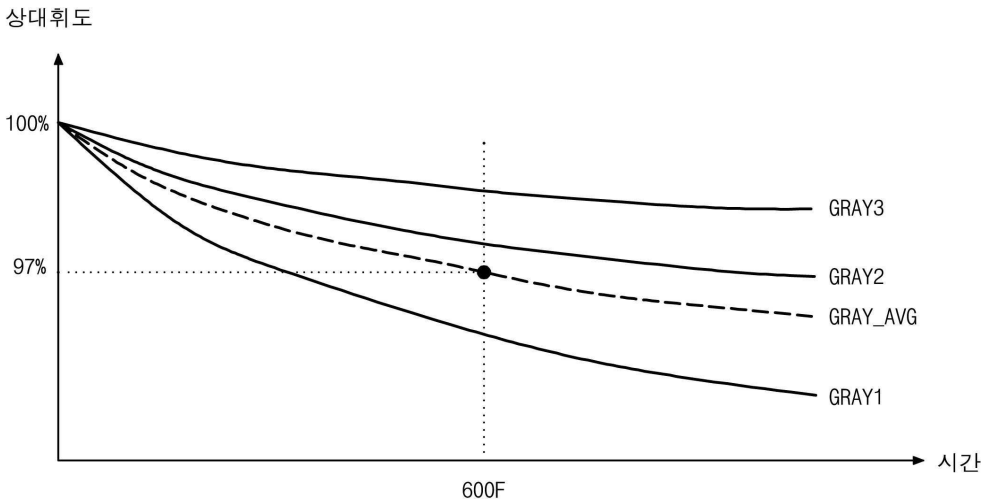
도면1



도면2



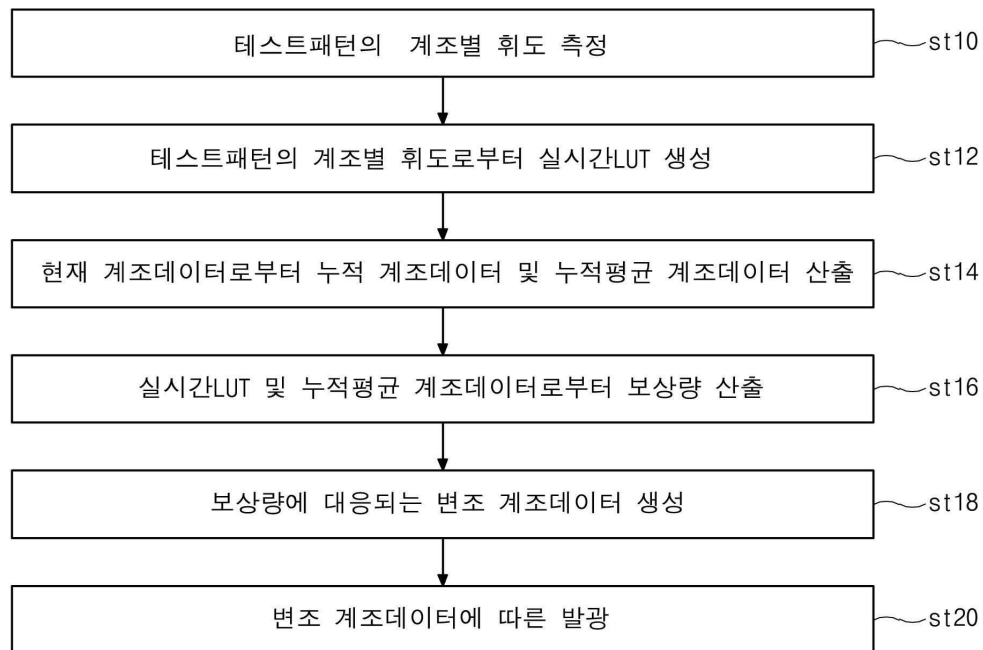
도면3



도면4

시간 (F)	1	2	3	4	5		600
현재 계조데이터 (GRAY_PST)	255	240	255	200	165		120
누적 계조데이터 (GRAY_SUM)	255	495	750	950	1115		93000
누적평균 계조데이터 (GRAY_AVG)	255	247.5	250	237.5	223		155

도면5



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR102051640B1	公开(公告)日	2019-12-03
申请号	KR1020180089738	申请日	2018-08-01
[标]发明人	박정유		
发明人	박정유		
IPC分类号	G09G3/3233 G09G3/00 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/006 G09G3/2003 G09G2300/043 G09G2300/0452 G09G2310/027 G09G2310/08 G09G2320/0233 G09G2320/0257 G09G2320/043 G09G2360/142		
审查员(译)	允我永		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供具有改善的显示质量的有机发光二极管显示装置。本发明包括：显示面板，包括：施加有栅极信号并设置在显示区域中的栅极线；施加有对应于图像数据并与该栅极线交叉以限定子像素的数据信号的数据线；发光二极管 设置在子像素中，并且至少一个测试图案设置在围绕显示区域的非显示区域中；栅极驱动器，将栅极信号提供给显示面板；数据驱动器，将数据信号提供给显示面板；光学感测单元，针对每一帧测量至少一个测试图案的亮度；时序控制器，被配置为根据至少一个测试图案的亮度生成实时查找表（LUT），从图像数据计算累积平均灰度数据，并通过比较实时LUT和补偿量来计算补偿量。累积平均灰度数据。

