



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월30일
(11) 등록번호 10-2005391
(24) 등록일자 2019년07월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0125742
(22) 출원일자 2012년11월07일
심사청구일자 2017년11월01일
(65) 공개번호 10-2014-0059098
(43) 공개일자 2014년05월15일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090067457 A*
JP2008099008 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
박용민
경기 고양시 일산서구 일청로 45, 306동 2001호
(일산동, 일산3차현대홈타운)
함정현
경기 과천시 평화로 280, 114동 1103호 (야동동, 대방아파트)
(74) 대리인
네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

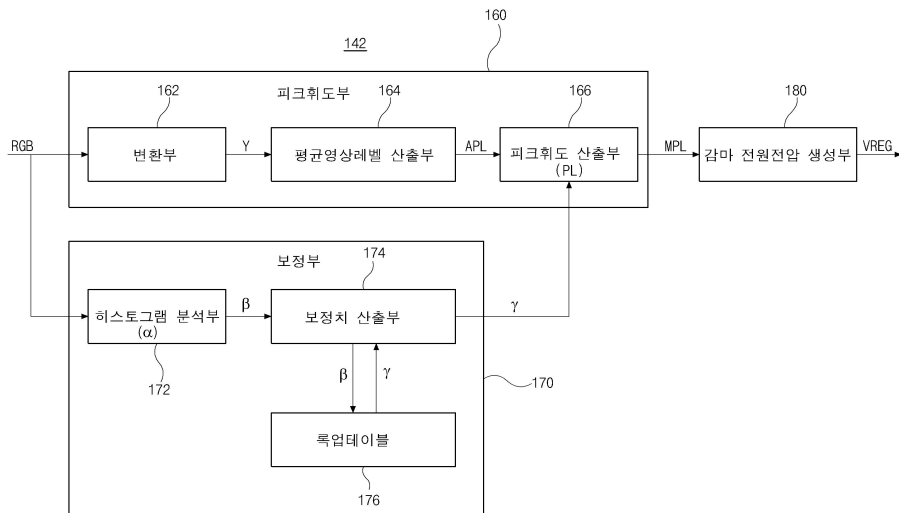
심사관 : 하정균

(54) 발명의 명칭 피크휘도제어부를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은, 외부 시스템으로부터 영상신호 및 다수의 타이밍신호를 입력 받아 영상데이터, 게이트제어신호 및 데이터제어신호를 출력하는 타이밍제어부와; 상기 영상데이터의 평균영상레벨에 따라 피크휘도를 산출하고, 상기 영상데이터의 계조분포에 따라 상기 피크휘도를 보정하여 보정피크휘도를 산출하는 피크휘도제어부와; 상기 게이트제어신호를 이용하여 게이트신호를 생성하는 게이트구동부와; 상기 보정피크휘도, 상기 영상데이터 및 상기 데이터제어신호를 이용하여 데이터신호를 생성하는 데이터구동부와; 상기 게이트신호 및 상기 데이터신호를 이용하여 영상을 표시하는 표시패널을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

외부 시스템으로부터 영상신호 및 다수의 타이밍신호를 입력 받아 영상데이터, 게이트제어신호 및 데이터제어신호를 출력하는 타이밍제어부와;

상기 영상데이터의 평균영상레벨에 따라 상이한 피크휘도를 산출하고, 동일한 평균영상레벨을 갖는 상기 영상데이터에 대하여 다수의 화소의 총개수에 대한 기준계조 이상의 계조를 갖는 고계조 화소의 개수의 비율인 고계조 화소비에 비례하는 상이한 보정치에 따라 상기 피크휘도를 보정하여 보정피크휘도를 산출하는 피크휘도제어부와;

상기 게이트제어신호를 이용하여 게이트신호를 생성하는 게이트구동부와;

상기 보정피크휘도, 상기 영상데이터 및 상기 데이터제어신호를 이용하여 데이터신호를 생성하는 데이터구동부와;

상기 게이트신호 및 상기 데이터신호를 이용하여 영상을 표시하는 표시패널

을 포함하고,

상기 피크휘도는, 최소평균영상레벨 미만의 상기 평균영상레벨에 대해서는 최대피크휘도이고, 상기 최소평균영상레벨 이상 최대평균영상레벨 이하의 상기 평균영상레벨에 대해서는 상기 최대피크휘도와 최소피크휘도 사이에서 상기 평균영상레벨에 따라 선형적으로 감소하고,

상기 보정피크휘도, 상기 피크휘도 및 상기 보정치를 각각 MPL, PL 및 γ 라고 할 때, 상기 보정피크휘도는, 상기 피크휘도 및 상기 보정치로부터 다음의 식 " $MPL = PL \times (1 - \gamma)$ "에 따라 산출되는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 피크휘도제어부는,

상기 피크휘도 및 상기 보정피크휘도를 산출하는 피크휘도부와;

상기 영상데이터의 계조분포에 따라 상기 보정치를 산출하는 보정부

를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 포함한다.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 피크휘도부는,

적색성분, 녹색성분, 청색성분의 상기 영상데이터로부터 휘도성분을 산출하는 변환부와;

상기 휘도성분의 평균으로부터 상기 평균영상레벨을 산출하는 평균영상레벨 산출부와;

상기 평균영상레벨에 따라 상기 피크휘도를 산출하고, 상기 보정치에 따라 상기 피크휘도를 보정하여 상기 영상데이터의 최고계조의 표시에 사용하기 위한 상기 보정피크휘도를 산출하는 피크휘도 산출부

를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 보정부는,

상기 영상데이터의 히스토그램을 분석하여, 상기 고계조 화소비를 산출하는 히스토그램 분석부와;

특업테이블을 이용하여 상기 고계조 화소비에 대응되는 상기 보정치를 산출하는 보정치 산출부

를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

외부 시스템의 영상신호 및 다수의 타이밍신호를 이용하여 영상데이터, 게이트제어신호 및 데이터제어신호를 생성하는 단계와;

상기 영상데이터의 평균영상레벨에 따라 상이한 피크휘도를 산출하고, 동일한 평균영상레벨을 갖는 상기 영상데이터에 대하여 다수의 화소의 총개수에 대한 기준계조 이상의 계조를 갖는 고계조 화소의 개수의 비율인 고계조 화소비에 비례하는 상이한 보정치에 따라 상기 피크휘도를 보정하여 보정피크휘도를 산출하는 단계와;

상기 게이트제어신호를 이용하여 게이트신호를 생성하는 단계와;

상기 보정피크휘도, 상기 영상데이터 및 상기 데이터제어신호를 이용하여 데이터신호를 생성하는 단계와;

상기 게이트신호 및 상기 데이터신호를 이용하여 영상을 표시하는 단계

를 포함하고,

상기 보정피크휘도, 상기 피크휘도 및 상기 보정치를 각각 MPL, PL 및 γ 라고 할 때, 상기 보정피크휘도는, 상기 피크휘도 및 상기 보정치로부터 다음의 식 " $MPL = PL \times (1 - \gamma)$ "에 따라 산출되고,

상기 보정치는 0과 1 사이의 값인 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 피크휘도를 산출하는 단계는,

적색성분, 녹색성분, 청색성분의 상기 영상데이터로부터 휘도성분을 산출하는 단계와;

상기 휘도성분의 평균으로부터 상기 평균영상레벨을 산출하는 단계와;

상기 평균영상레벨에 대응되는 상기 피크휘도를 설정하는 단계

를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 보정피크휘도를 산출하는 단계는,

상기 영상데이터의 히스토그램을 분석하여, 상기 고계조 화소비를 산출하는 단계와;

룩업테이블을 이용하여 상기 고계조 화소비에 대응되는 보정치를 산출하는 단계와;

상기 보정치에 따라 상기 피크휘도를 보정하여 상기 영상데이터의 최고계조의 표시에 사용하기 위한 상기 보정 피크휘도를 설정하는 단계

를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 보정치는, 0과 1 사이의 값이고,

상기 보정피크휘도는, 상기 피크휘도보다 작거나 같고, 상기 고계조 화소비 및 상기 보정치가 클수록 작은 값을 갖는 유기발광다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 특히 피크휘도제어부를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판표시장치(flat panel display: FPD) 중 하나인 유기발광다이오드(organic light emitting diode: OLED) 표시장치는 높은 휘도와 낮은 동작 전압 특성을 갖는다.

[0003] 그리고, 스스로 빛을 내는 자체 발광형이기 때문에 대조비(contrast ratio)가 크고, 초박형 디스플레이의 구현이 가능하며, 응답시간이 수 마이크로초(μs) 정도로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적이고, 직류 5 내지 15V의 낮은 전압으로 구동하므로 구동회로의 제작 및 설계가 용이하다.

[0004] 또한, 유기발광다이오드 표시장치의 제조공정은 증착(deposition) 및 인캡슐레이션(encapsulation)이 전부라 말할 수 있기 때문에, 제조공정이 매우 단순하다.

[0005] 그런데, 유기발광다이오드 표시장치는, 액정표시장치와는 달리 발광다이오드에 전류를 공급하여 빛을 방출하는 전류구동방식이므로, 구동전류 및 소비전력을 저감하는 것이 더 중요한 사항으로 대두된다.

[0006] 유기발광다이오드 표시장치의 소비전력을 저감하기 위한 방법 중 하나로 피크휘도제어(peak luminance control) 구동방법이 제안되었는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.

[0007] 도 1은 종래의 유기발광다이오드 표시장치의 피크휘도제어부를 도시한 도면이고, 도 2는 종래의 유기발광다이오드 표시장치의 평균영상레벨에 따른 피크휘도 변화를 나타내는 그래프이다.

[0008] 도 1에 도시한 바와 같이, 종래의 유기발광다이오드 표시장치의 피크휘도제어부(10)는, 평균영상레벨 산출부(20) 및 피크휘도 산출부(30)를 포함한다.

[0009] 평균영상레벨 산출부(20)는, 영상데이터(RGB)를 입력 받고, 1프레임(frame)의 영상데이터(RGB)의 평균영상레벨(average picture level: APL)을 산출한다.

[0010] 피크휘도 산출부(30)는, 평균영상레벨 산출부(20)로부터 평균영상레벨(APL)을 입력받고, 평균영상레벨(APL)을

이용하여 1프레임의 영상데이터(RGB)에 적용할 피크휘도(PL)를 산출한다.

- [0011] 이를 위하여, 피크휘도 산출부(30)는 평균영상레벨(APL) 및 피크휘도(PL) 사이의 상관관계에 대한 정보를 저장하고 있을 수 있는데, 피크휘도 산출부(30)는 도 2의 그래프에 따라, 평균영상레벨(APL)이 약 25% 미만인 구간에서는 약 100%(예를 들어, 약 400cd/m^2)의 고정값을 피크휘도(PL)로 산출하고, 평균영상레벨(APL)이 약 25%에서 약 100%인 구간에서는 피크휘도(PL)를 A지점과 B지점을 잇는 선분 상에서 해당 평균영상레벨(APL)에 대응되는 값을 피크휘도(PL)로 산출할 수 있다.
- [0012] 예를 들어, 피크휘도 산출부(30)는 1프레임의 영상데이터(RGB)의 평균영상레벨(APL)이 약 31%인 경우, 즉 C지점에 대응되는 약 95.2%(예를 들어, 약 381cd/m^2)를 피크휘도(PL)로 산출할 수 있다.
- [0013] A지점은 피크휘도 제어가 시작되는 최소평균영상레벨에 대응되는 지점이고, B지점은 최소피크휘도를 갖는 최대 평균영상레벨(100%)에 대응되는 지점이며, 각각 필요에 따라 다양하게 변경할 수 있다.
- [0014] 이와 같이 피크휘도제어부(10)가 산출한 피크휘도(PL)는 최대값인 약 100%(예를 들어 약 400cd/m^2)보다 작은 값이며, 이러한 피크휘도(PL)를 1프레임의 영상데이터(RGB)의 최고계조에 대응되는 휘도로 설정하여 영상을 표시함으로써 유기발광다이오드 표시장치의 소비전력이 절감된다.
- [0015] 그런데, 이와 같은 종래의 피크휘도제어 구동방법에서는, 평균영상레벨(APL)을 이용하여 피크휘도(PL)를 결정하므로, 동일한 평균영상레벨(APL)을 갖는 1프레임의 영상데이터(RGB)에 대해서는 동일하게 소비전력이 절감된다.
- [0016] 하지만, 동일한 평균영상레벨(APL)을 갖는 경우에도, 실제로 1프레임의 영상데이터(RGB)에 포함된 계조분포는 다양하며, 그 결과 상대적으로 고계조 분포가 많은 1프레임의 영상데이터(RGB)의 경우에는 상대적으로 소비전력이 증가하고 소비전력 절감의 효과가 감소하는 문제가 있다.
- [0017] 예를 들어, 동일한 평균영상레벨(APL)을 갖는 1프레임의 영상데이터(RGB) 중에서 256계조 중 200계조 이상의 분포비가 상대적으로 높은 영상데이터(RGB)와 256계조 중 200계조 이상의 분포비가 상대적으로 낮은 영상데이터(RGB)에 피크휘도제어 구동방법을 적용할 경우 소비전력 차이는 40% 이상으로 나타날 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0018] 본 발명은, 이러한 문제점을 해결하기 위하여 제시된 것으로, 1프레임의 영상데이터의 계조분포에 따라 피크휘도를 설정함으로써, 표시품질 저하가 최소화되고 소비전력이 절감되는 피크휘도제어부를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0019] 위와 같은 과제의 해결을 위해, 본 발명은, 외부 시스템으로부터 영상신호 및 다수의 타이밍신호를 입력 받아 영상데이터, 게이트제어신호 및 데이터제어신호를 출력하는 타이밍제어부와; 상기 영상데이터의 평균영상레벨에 따라 피크휘도를 산출하고, 상기 영상데이터의 계조분포에 따라 상기 피크휘도를 보정하여 보정피크휘도를 산출하는 피크휘도제어부와; 상기 게이트제어신호를 이용하여 게이트신호를 생성하는 게이트구동부와; 상기 보정피크휘도, 상기 영상데이터 및 상기 데이터제어신호를 이용하여 데이터신호를 생성하는 데이터구동부와; 상기 게이트신호 및 상기 데이터신호를 이용하여 영상을 표시하는 표시패널을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.
- [0020] 그리고, 상기 피크휘도제어부는, 상기 피크휘도 및 상기 보정피크휘도를 산출하는 피크휘도부와; 상기 영상데이터의 계조분포에 따라 보정치를 산출하는 보정부부를 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 피크휘도부는, 적색성분, 녹색성분, 청색성분의 상기 영상데이터로부터 휘도성분을 산출하는 변환부와; 상기 휘도성분의 평균으로부터 상기 평균영상레벨을 산출하는 평균영상레벨 산출부와; 상기 평균영상레벨에

따라 상기 피크휘도를 산출하고, 상기 보정치에 따라 상기 피크휘도를 보정하여 상기 영상데이터의 최고계조의 표시에 사용하기 위한 상기 보정피크휘도를 산출하는 피크휘도 산출부를 포함할 수 있다.

[0022] 그리고, 상기 보정부는, 상기 영상데이터의 히스토그램을 분석하여, 다수의 화소의 총개수에 대한 기준계조 이상의 계조를 갖는 고계조 화소의 개수의 비율인 고계조 화소비를 산출하는 히스토그램 분석부와; 룩업테이블을 이용하여 상기 고계조 화소비에 대응되는 상기 보정치를 산출하는 보정치 산출부를 포함할 수 있다.

[0023] 또한, 상기 보정피크휘도, 상기 피크휘도 및 상기 보정치를 각각 MPL, PL 및 γ 라고 할 때, 상기 보정피크휘도는, 상기 피크휘도 및 상기 보정치로부터 다음의 식에 따라 산출될 수 있다.

[0024]
$$MPL = PL \times (1 - \gamma)$$

[0025] 한편, 본 발명은, 외부 시스템의 영상신호 및 다수의 타이밍신호를 이용하여 영상데이터, 게이트제어신호 및 데이터제어신호를 생성하는 단계와; 상기 영상데이터의 평균영상레벨에 따라 피크휘도를 산출하고, 상기 영상데이터의 계조분포에 따라 상기 피크휘도를 보정하여 보정피크휘도를 산출하는 단계와; 상기 게이트제어신호를 이용하여 게이트신호를 생성하는 단계와; 상기 보정피크휘도, 상기 영상데이터 및 상기 데이터제어신호를 이용하여 데이터신호를 생성하는 단계와; 상기 게이트신호 및 상기 데이터신호를 이용하여 영상을 표시하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 제공한다.

[0026] 그리고, 상기 피크휘도를 산출하는 단계는, 적색성분, 녹색성분, 청색성분의 상기 영상데이터로부터 휘도성분을 산출하는 단계와; 상기 휘도성분의 평균으로부터 상기 평균영상레벨을 산출하는 단계와; 상기 평균영상레벨에 대응되는 상기 피크휘도를 설정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0027] 또한, 상기 보정피크휘도를 산출하는 단계는, 상기 영상데이터의 히스토그램을 분석하여, 다수의 화소의 총개수에 대한 기준계조 이상의 계조를 갖는 고계조 화소의 개수의 비율인 고계조 화소비를 산출하는 단계와; 룩업테이블을 이용하여 상기 고계조 화소비에 대응되는 보정치를 산출하는 단계와; 상기 보정치에 따라 상기 피크휘도를 보정하여 상기 영상데이터의 최고계조의 표시에 사용하기 위한 상기 보정피크휘도를 설정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0028] 그리고, 상기 보정피크휘도, 상기 피크휘도 및 상기 보정치를 각각 MPL, PL 및 γ 라고 할 때, 상기 보정피크휘도는, 상기 피크휘도 및 상기 보정치로부터 다음의 식에 따라 산출될 수 있다.

[0029]
$$MPL = PL \times (1 - \gamma)$$

발명의 효과

[0030] 본 발명은, 1프레임의 영상데이터의 계조분포에 따라 피크휘도를 설정함으로써, 표시품질 저하가 최소화되고 소비전력이 절감되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 종래의 유기발광다이오드 표시장치의 피크휘도제어부를 도시한 도면.
- 도 2는 종래의 유기발광다이오드 표시장치의 평균영상레벨에 따른 피크휘도 변화를 나타내는 그래프.
- 도 3는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구성을 도시한 도면.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 피크휘도제어부의 구성을 도시한 도면.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 1프레임의 영상데이터에 대한 히스토그램을 도시한 도면.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 평균영상레벨에 따른 피크휘도 변화를 나타내는 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법을 설명한다.

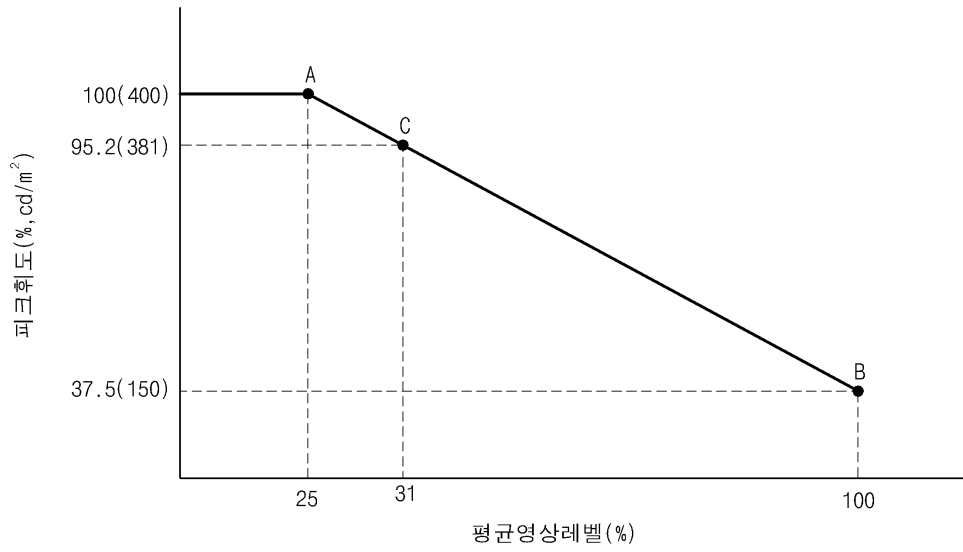
- [0033] 도 3는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구성을 도시한 도면이다.
- [0034] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(110)는, 타이밍제어부(120), 게이트구동부(130), 데이터구동부(140) 및 유기발광다이오드 패널(150)을 포함한다.
- [0035] 타이밍제어부(120)는, TV 시스템 또는 그래픽 카드와 같은 외부 시스템으로부터 영상신호(IS) 및 다수의 타이밍신호(DE, HSY, VSY, CLK)를 입력 받아 영상데이터(RGB), 게이트제어신호(GCS) 및 데이터제어신호(DCS)를 출력한다.
- [0036] 게이트구동부(130)는, 게이트제어신호(GCS)를 이용하여 게이트신호를 생성하여 유기발광다이오드 패널(150)로 공급하고, 데이터구동부(140)는, 영상데이터(RGB) 및 데이터제어신호(DCS)를 이용하여 데이터신호를 생성하여 유기발광다이오드 패널(150)로 공급한다.
- [0037] 유기발광다이오드 패널(150)은, 게이트신호 및 데이터신호를 이용하여 영상을 표시하는데, 이를 위하여 유기발광다이오드 패널(150)은, 서로 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 제1 내지 제m게이트배선(GL1 내지 GLm), 제1 내지 제n데이터배선(DL1 내지 DLn) 및 제1 내지 제n과위배선(PL1 내지 PLn)과, 각 화소영역(P)에 형성되는 스위칭트랜지스터(Ts), 구동트랜지스터(Td), 스토리지 커패시터(Cs) 및 발광 다이오드(De)를 포함한다.
- [0038] 여기서, 제1 내지 제n데이터배선(DL1 내지 DLn)은 적색, 녹색, 청색을 표시하는 화소영역(P)에 순차 반복적으로 연결될 수 있다.
- [0039] 스위칭트랜지스터(Ts)는 게이트배선(GL1 내지 GLm)을 통하여 공급되는 게이트신호에 따라 데이터배선(DL1 내지 DLn)을 통하여 공급되는 데이터신호를 구동트랜지스터(Td)에 공급하는 스위칭(switcing) 소자 역할을 하고, 구동트랜지스터(Td)는 스위칭트랜지스터(Ts)를 통하여 게이트전극에 인가되는 데이터신호에 따라 과위배선(PL1 내지 PLn)을 통하여 공급되는 전원전압을 발광 다이오드(De)에 공급하는 구동(driving) 소자 역할을 한다.
- [0040] 따라서, 데이터신호에 대응되는 전류가 발광 다이오드(De)에 공급됨으로써 다양한 계조(gray) 표시가 가능해진다.
- [0041] 여기서, 데이터구동부(140)는, 1프레임의 영상데이터(RGB)의 평균영상레벨(average picture level: APL)에 따라 해당 영상데이터(RGB)의 최고계조의 피크휘도(peak luminance: PL)를 설정하고, 1프레임의 영상데이터(RGB)의 계조분포에 따라 설정된 피크휘도(PL)를 보정하여 보정피크휘도(MPL)를 설정하고, 보정피크휘도(MPL)를 이용하여 데이터신호를 생성한다.
- [0042] 구체적으로, 미리 설정된 최소평균영상레벨(도 6의 APLmin) 미만의 평균영상레벨(APL)을 갖는 영상에 대해서는 영상데이터(RGB)의 최고계조의 피크휘도(PL)를 100%의 최대피크휘도(도 6의 PLmax)로 산출하고, 최소평균영상레벨(APLmin) 이상 최대평균영상레벨(도 6의 APLmax) 이하의 평균영상레벨(APL)을 갖는 영상에 대해서는 영상데이터(RGB)의 최고계조의 피크휘도(PL)를 100%의 최대피크휘도(PLmax)와 100%보다 작은 최소피크휘도(도 6의 PLmin) 사이에서 평균영상레벨(APL)에 따라 선형적으로 감소되도록 산출한 후, 1프레임의 영상데이터(RGB)의 계조분포에 따라 산출된 피크휘도(PL)를 보정하여 보정피크휘도(MPL)를 산출하고, 산출된 보정피크휘도(MPL)를 이용하여 데이터신호를 생성한다.
- [0043] 이를 위하여, 데이터구동부(140)는, 보정피크휘도(MPL)를 산출하고 산출된 보정피크휘도(MPL)를 이용하여 감마전원전압(VREG)을 생성하는 피크휘도제어부(142)와, 감마전원전압(VREG)을 이용하여 다수의 감마전압(VGAMMA)을 생성하는 감마전압공급부(144)와, 다수의 감마전압(VGAMMA)을 이용하여 디지털 형태의 영상데이터(RGB)를 아날로그 형태의 데이터신호로 변환하여 출력하는 디지털-아날로그 변환부(digital-analog converter: DAC)(146)를 포함한다.
- [0044] 감마전압공급부(144)는 다수의 저항 스트링(resistor string)을 포함할 수 있으며, 다수의 저항 스트링 중 하나의 양단에는 감마전원전압(VREG) 및 접지전압이 연결되어 저항과 저항 사이의 노드(node)로부터 다수의 감마전압(VGAMMA)이 출력될 수 있으며, 이 경우 다수의 감마전압(VGAMMA)의 크기는 감마전원전압(VREG)에 비례할 수 있다.
- [0045] 특히, 피크휘도제어부(142)는, 피크휘도(PL)를 산출하고 1프레임의 영상데이터(RGB)의 계조분포에 따라 보정피

크휘도(MPL)를 산출하여 감마전원전압(VREG)을 생성하는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.

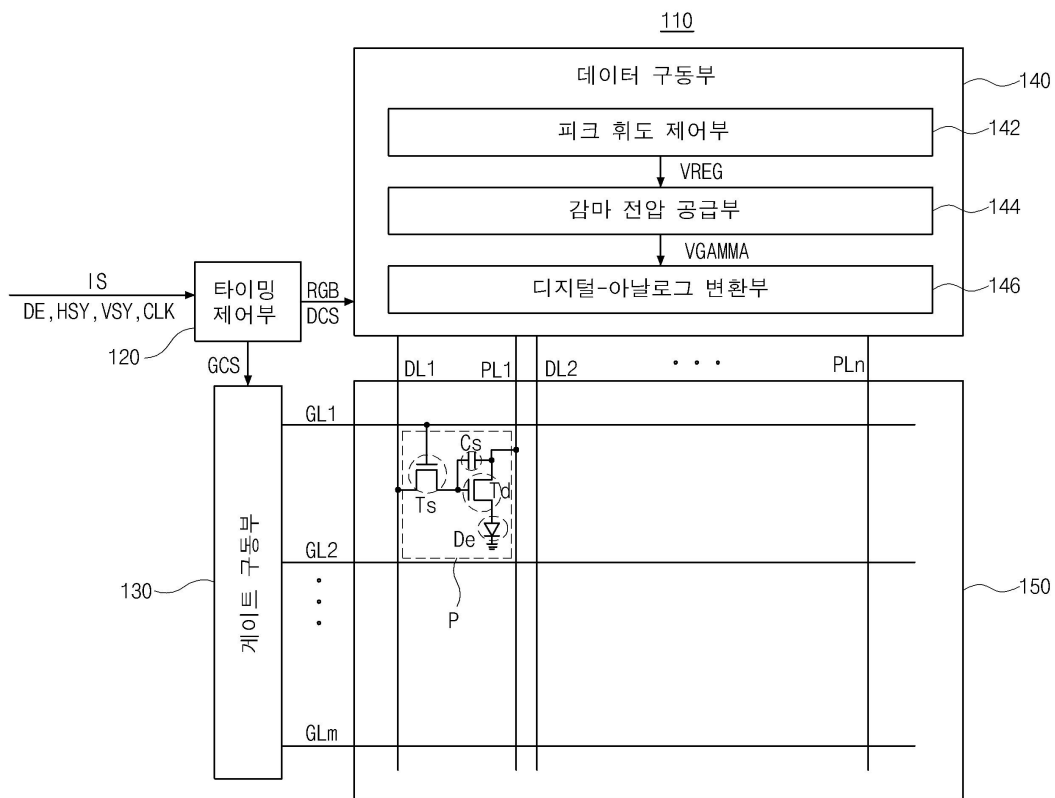
- [0046] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 피크휘도제어부의 구성을 도시한 도면이다.
- [0047] 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 피크휘도제어부(142)는, 피크 휘도 및 보정피크휘도를 산출하는 피크휘도부(160), 보정치(γ)를 산출하는 보정부(170) 및 감마전원전압(VREG)을 생성하는 감마전원전압 생성부(180)를 포함한다.
- [0048] 그리고, 피크휘도부(160)는, 변환부(162), 평균영상레벨 산출부(164), 피크휘도 산출부(166)를 포함하고, 보정부(170)는, 히스토그램 분석부(172), 보정치 산출부(174), 룩업테이블(look-up table)(176)을 포함한다.
- [0049] 변환부(162)는, 타이밍제어부(120)로부터 1프레임의 영상데이터(RGB)를 입력 받고, 적색성분, 녹색성분, 청색성분(R, G, B)의 영상데이터(RGB)를 휘도성분, 청색성분, 적색성분(Y, Cb, Cr)의 영상데이터(YCbCr)로 변환하여 다수의 화소 각각에 대한 휘도성분(Y)을 추출하고, 추출된 다수의 화소에 대한 휘도성분(Y)을 출력한다.
- [0050] 이때, 휘도성분(Y)은 적색성분, 녹색성분, 청색성분(R, G, B)으로부터 다음의 식에 따라 산출될 수 있다.
- [0051]
$$Y = (0.299 \times R) + (0.587 \times G) + (0.114 \times B)$$
- [0052] 평균영상레벨 산출부(164)는, 변환부(162)로부터 입력 받은 다수의 화소에 대한 휘도성분(Y)의 평균을 구하여 평균영상레벨(APL)을 산출하고, 산출된 평균영상레벨(APL)을 출력한다.
- [0053] 이때, 평균영상레벨(APL)은 다수의 화소에 대한 휘도성분(Y)으로부터 다음의 식에 따라 산출될 수 있다.
- [0054]
$$APL = \text{AVG}(Y_1, \dots, Y_n) = (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n)/n$$
 (n은 다수의 화소의 개수)
- [0055] 피크휘도 산출부(166)는, 평균영상레벨 산출부(164)로부터 입력 받은 평균영상레벨(APL)에 따라 1프레임의 영상 데이터(RGB)의 최고계조의 피크휘도(PL)를 산출한다.
- [0056] 예를 들어, 피크휘도 산출부(166)는, 미리 설정된 최소평균영상레벨(도 6의 APLmin) 미만의 평균영상레벨(APL)을 갖는 영상에 대해서는 영상데이터(RGB)의 최고계조의 피크휘도(PL)를 100%의 최대피크휘도(도 6의 PLmax)로 산출하고, 최소평균영상레벨(APLmin) 이상 100%의 최대평균영상레벨(도 6의 APLmax) 이하의 평균영상레벨(APL)을 갖는 영상에 대해서는 영상데이터(RGB)의 최고계조의 피크휘도(PL)를 100%의 최대피크휘도(PLmax)와 100%보다 작은 최소피크휘도(도 6의 PLmin) 사이에서 평균영상레벨(APL)에 따라 선형적으로 감소되도록 산출한다.
- [0057] 히스토그램 분석부(172)는, 타이밍제어부(120)로부터 1프레임의 영상데이터(RGB)를 입력 받고, 1프레임의 영상 데이터(RGB)의 히스토그램을 분석하여 기준계조(α) 이상의 계조를 갖는 고계조 화소의 개수를 산출하고, 전체 화소의 개수에 대한 고계조 화소의 개수의 비율(고계조 화소비)(β)을 산출하여 출력한다.
- [0058] 여기서, 기준계조(α)는 표시장치의 피크휘도제어 구동방법, 사양, 사용환경 등을 고려하여 미리 설정될 수 있는데, 예를 들어 기준계조(α)는 피크휘도제어가 시작되는 최소평균영상레벨(APLmin)를 고려하여 설정될 수 있으며, 히스토그램 분석부(172)는 미리 설정된 기준계조(α)를 저장하고 있을 수 있다.
- [0059] 이와 같이, 기준계조(α) 이상의 고계조 화소비(β)를 산출하는 이유는, 고계조 화소의 개수가 상대적으로 많은 영상은 동일한 평균영상레벨(APL)을 갖는 다수의 영상 중 밝은 부분이 상대적으로 많으므로, 피크휘도를 감소시키더라도 표시품질 저하는 거의 발생하지 않으면서 소비전력은 크게 절감되기 때문이다.
- [0060] 보정치 산출부(174)는, 히스토그램 분석부(172)로부터 고계조 화소비(β)를 입력 받고, 룩업테이블(176)을 이용하여 고계조 화소비(β)에 대응되는 보정치(γ)를 산출하여 출력한다.
- [0061] 룩업테이블(176)은, 다수의 고계조 화소비(β)에 대응되는 다수의 보정치(γ)를 저장하고, 보정치 산출부(174)의 고계조 화소비(β)에 응답하여 해당 보정치(γ)를 보정치 산출부(174)로 출력한다.
- [0062] 예를 들어, 다수의 고계조 화소비(β)와 다수의 보정치(γ) 서로 비례 관계일 수 있으며, 보정치(γ)는 0과 1 사이의 값일 수 있다.
- [0063] 다른 실시예에서는, 룩업테이블(176)이 다수의 고계조 화소비(β) 및 다수의 보정치(γ) 사이의 관계를 상이하게 설정한 다수의 표를 저장하고, 영상데이터(RGB)의 종류 또는 사용자의 선택에 따라 다수의 표 중 하나를 선택하여 보정치(γ)를 출력할 수 있다.
- [0064] 피크휘도 산출부(166)는, 보정치 산출부(174)로부터 보정치(γ)를 입력 받고, 보정치(γ)를 이용하여 산출된 피크휘도(PL)를 보정함으로써 보정피크휘도(MPL)를 산출하여 출력한다.

- [0065] 이때, 보정피크휘도(MPL)는 피크휘도(PL) 및 보정치(γ)로부터 다음의 식에 따라 산출될 수 있다.
- [0066]
$$MPL = PL \times (1 - \gamma)$$
- [0067] 따라서, 보정피크휘도(MPL)는 피크휘도(PL)보다 작거나 같으며, 고계조 화소비(β) 및 보정치(γ)가 클수록 작은 값을 갖는다.
- [0068] 즉, 1프레임의 영상데이터(RGB)에 포함된 기준계조(α) 이상의 계조를 갖는 고계조 화소의 개수가 많을수록 보정피크휘도(MPL)는 더 작은 값으로 설정되며, 그 결과 표시품질 저하를 최소화한 상태에서 소비전력을 더 절감할 수 있다.
- [0069] 감마전원전압 생성부(180)는, 피크휘도 산출부(166)로부터 보정피크휘도(MPL)를 입력 받고, 보정피크휘도(MPL)를 이용하여 감마전원전압(VREG)을 생성하여 출력한다.
- [0070] 이상과 같이, 본 발명의 실시예에 따른 피크휘도제어부(142)는, 1프레임의 영상데이터(RGB)로부터 평균영상레벨(APL)에 대응되는 피크휘도(PL)를 산출하고, 1프레임의 영상데이터(RGB)로부터 고계조 화소비(β)에 대응되는 보정치(γ)를 산출하고, 보정치(γ)를 이용하여 피크휘도(PL)로부터 보정피크휘도(MPL)를 산출하며, 이러한 보정피크휘도(MPL)를 이용하여 유기발광다이오드 표시장치(도 3의 110)를 피크휘도제어 구동방법으로 구동함으로써, 표시품질 저하를 최소화한 상태에서 소비전력을 절감한다.
- [0071] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(도 3의 110)에서는, 피크휘도부(160)의 변환부(162), 평균영상레벨 산출부(164), 피크휘도 산출부(166)와, 보정부(170)의 히스토그램 분석부(172), 보정치 산출부(174), 룩업테이블(176)과, 감마전원전압 생성부(180)를 데이터구동부(도 3의 140)에 형성하는 것을 예로 들었으나, 다른 실시예에서는 피크휘도 제어부(142)의 구성요소 일부 또는 전부를 타이밍 제어부(도 3의 120)에 형성하거나, 유기발광다이오드 표시장치의 또 다른 구동부에 형성할 수도 있다.
- [0072] 이러한 본 발명의 실시예에 따른 피크휘도제어 구동방법을 도면을 참조하여 설명한다.
- [0073] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 1프레임의 영상데이터에 대한 히스토그램을 도시한 도면이고, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 평균영상레벨에 따른 피크휘도 변화를 나타내는 그래프로서, 도 4를 함께 참조하여 설명한다.
- [0074] 1프레임의 영상데이터(RGB)는 다수의 화소에 대한 계조를 포함하는데, 히스토그램은 계조에 따른 화소의 개수를 표시한 그래프를 의미하며, 도 5는 약 31%(총256계조인 경우 약 76.5계조에 해당)의 평균영상레벨(APL)을 갖는 1프레임의 영상데이터(RGB)를 일 예로 도시한 것으로, 화소의 개수는 정규화(normalized)하여 나타낼 수 있다.
- [0075] 도 5에 도시한 바와 같이, 약 31%의 평균영상레벨(APL)을 갖는 1프레임의 영상데이터(RGB)는 기준계조(α) 이상의 계조를 갖는 화소를 다수 포함할 수 있으며, 히스토그램 분석부(172)는, 다수의 화소 전체의 개수에 대한 기준계조(α) 이상의 계조를 갖는 화소의 개수의 비율을 해당 영상데이터(RGB)의 고계조 화소비(β)로 산출할 수 있다.
- [0076] 도 6에 도시한 바와 같이, 피크휘도산출부(166)는, 최소평균영상레벨(APLmin) 미만의 평균영상레벨(APL)을 갖는 영상에 대해서는 영상데이터(RGB)의 최고계조의 피크휘도(PL)를 최대피크휘도(PLmax = 100%)로 설정하고, 최소평균영상레벨(APLmin) 이상 최대평균영상레벨(APLmax = 100%) 이하의 평균영상레벨(APL)을 갖는 영상에 대해서는 영상데이터(RGB)의 최고계조의 피크휘도(PL)를 최소평균영상레벨(APLmin) 및 최대피크휘도(PLmax)인 A지점과 최대평균영상레벨(APLmax) 및 최소피크휘도(PLmin)인 B지점 사이에서 평균영상레벨(APL)에 따라 선형적으로 감소되는 값으로 설정한다.
- [0077] 예를 들어, 최소평균영상레벨(APLmin)은 약 25%일 수 있고, 최대피크휘도(PLmax) 및 최소피크휘도(PLmin)는 각각 약 100%(약 400cd/m²) 및 약 37.5%(약 150cd/m²) 일 수 있다.
- [0078] 그리고, 피크휘도산출부(166)는, 도 5의 약 31%의 평균영상레벨(APL)을 갖는 1프레임의 영상데이터(RGB)의 피크휘도(PL)를 C지점의 약 95.2%(약 381cd/m²)로 설정할 수 있으며, 약 95.2%(약 381cd/m²)의 피크휘도(PL)를 이용

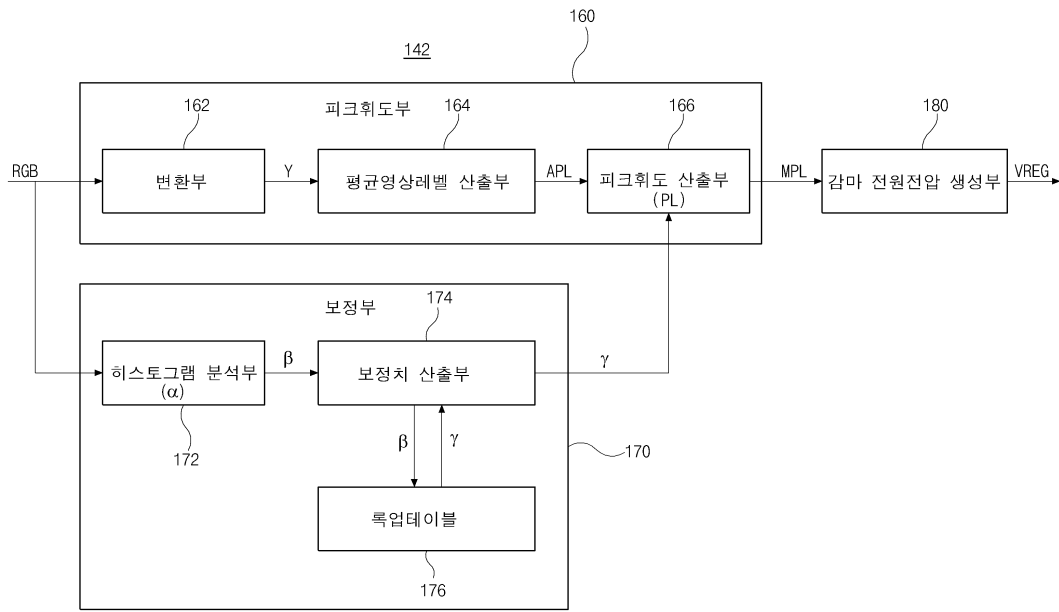
도면2



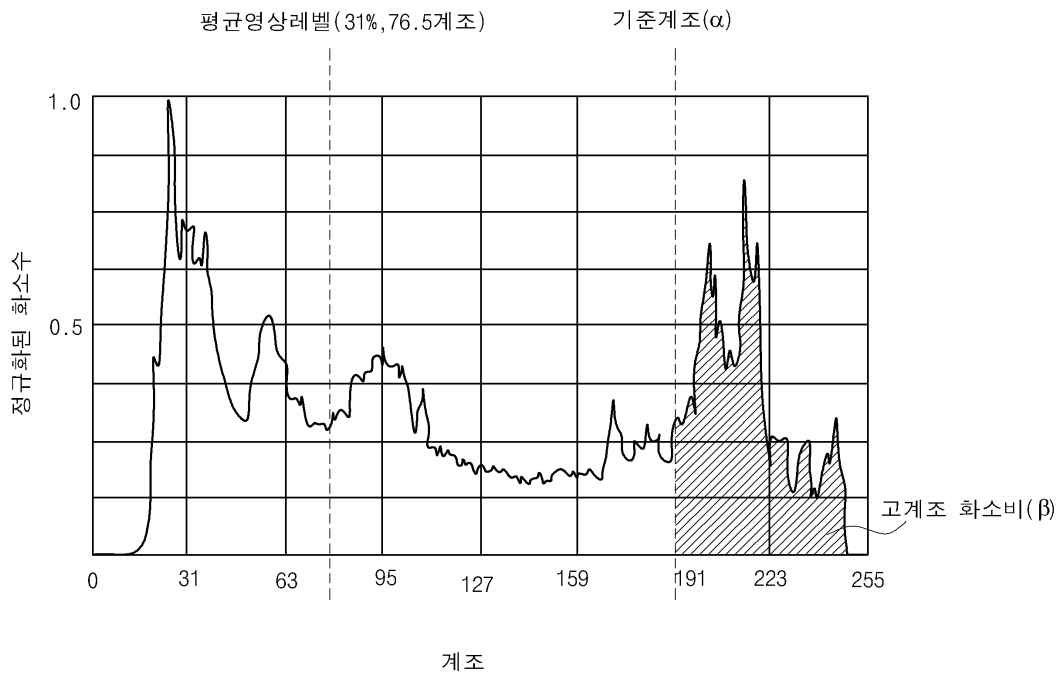
도면3



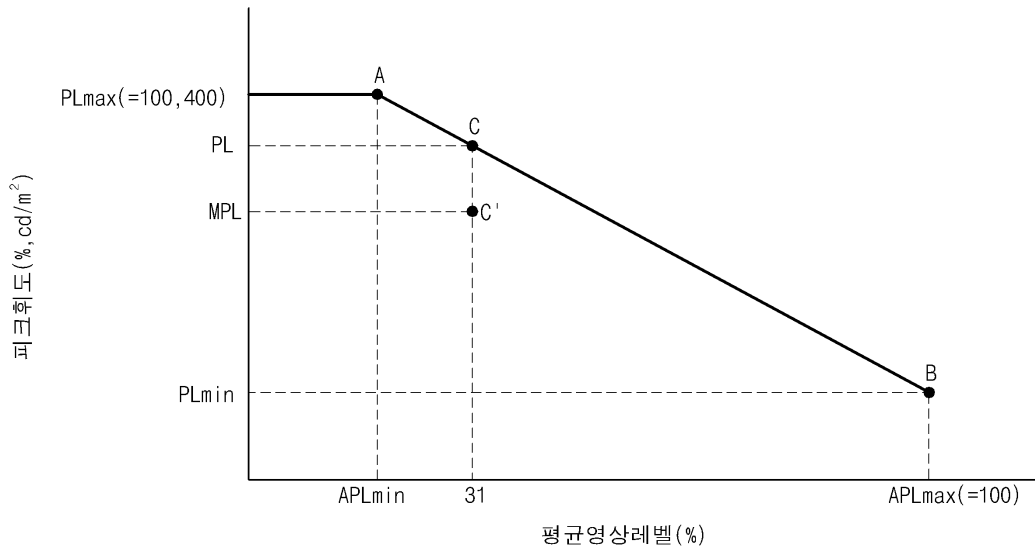
도면4



도면5



도면6



| | | | |
|----------------|-------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | 包括峰值亮度控制单元的有机发光二极管显示器及其驱动方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR102005391B1 | 公开(公告)日 | 2019-07-30 |
| 申请号 | KR1020120125742 | 申请日 | 2012-11-07 |
| [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 | 박용민 함정현 | | |
| 发明人 | 박용민 함정현 | | |
| IPC分类号 | G09G3/30 | | |
| 审查员(译) | 贞茵 | | |
| 其他公开文献 | KR1020140059098A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

本发明包括时序控制器，该时序控制器用于从外部系统接收图像信号和多个时序信号并输出图像数据，选通控制信号和数据控制信号；以及峰值亮度控制单元，用于根据图像数据的平均图像水平计算峰值亮度，并根据图像数据的灰度分布对峰值亮度进行校正，以计算校正峰值亮度；选通驱动器，其使用选通控制信号产生选通信号；一种数据驱动器，用于使用校正后的峰值亮度，图像数据和数据控制信号生成数据信号；提供一种有机发光二极管显示装置，该有机发光二极管显示装置包括使用栅极信号和数据信号显示图像的显示面板。

도4

