



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0077352
(43) 공개일자 2018년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/3275 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3275 (2013.01)

G09G 2320/0247 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0180711

(22) 출원일자 2016년12월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

장수혁

경기도 파주시 미래로 562 901동 201호 (와동동, 가람마을9단지남양휴튼아파트)

이재우

경기도 파주시 책향기로 448 1208동 904호 (동패동, 책향기마을진흥효자아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인(유한)유일하이스트

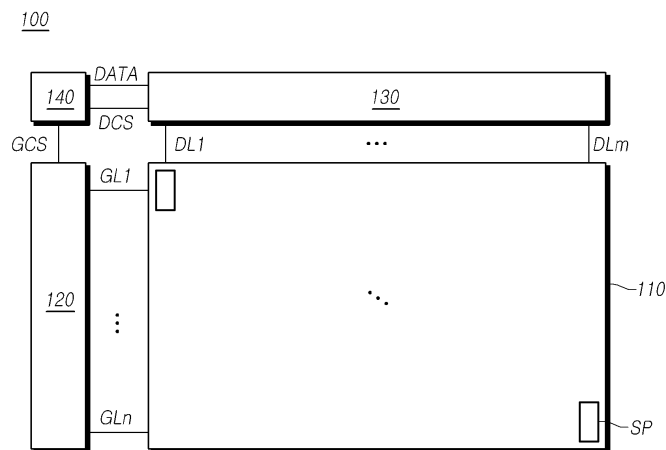
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치, 데이터 드라이버 및 데이터 드라이버의 구동 방법

(57) 요약

본 실시예들은 저휘도 레벨 영역에서의 표현력을 향상시킬 수 있는 유기발광표시장치에 관한 것으로서, 저휘도 레벨 영역을 지시하는 펄스 폭 변조 값을 수신하면 수신된 펄스 폭 변조 값을 고휘도 레벨 영역을 지시하는 펄스 폭 변조 디밍 값으로 변경하고, 펄스 폭 변조 디밍 값이 지시하는 휘도 레벨과 펄스 폭 변조 디밍 구동을 통해 저휘도 레벨 영역을 표현한다. 고휘도 레벨 영역을 지시하는 펄스 폭 변조 디밍 값과 펄스 폭 변조 디밍 구동을 통해 저휘도 레벨 영역에서의 휘도를 제어함으로써, 저휘도 레벨 영역에서 정밀한 휘도 조절이 가능하도록 하며 저휘도 레벨 영역에서의 표현력을 향상시킬 수 있도록 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G09G 2320/0626 (2013.01)

(72) 발명자

김혜진

경기도 고양시 일산서구 호수로 710 1706동 503호
(주엽동, 강선마을17단지아파트)

이진원

경기도 파주시 새꽃로 10 609동 1401호 (금촌동, 후
곡마을아파트)

김효진

경기도 파주시 평화로348번길 50 (검산동, 유승아
파트) 102동 1402호

전다솔

인천광역시 계양구 경명대로1026번길 11-7 (계
산동) 102동 901호

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 게이트 라인, 다수의 데이터 라인 및 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널;

상기 다수의 게이트 라인으로 스캔 신호를 출력하는 게이트 드라이버;

상기 다수의 데이터 라인으로 데이터 전압을 출력하는 데이터 드라이버; 및

상기 게이트 드라이버 및 상기 데이터 드라이버의 구동을 제어하는 컨트롤러를 포함하고,

상기 데이터 드라이버는,

펄스 폭 변조 값을 입력받고, 상기 펄스 폭 변조 값을 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호에 따라 상기 펄스 폭 변조 값이 지시하는 휘도 레벨보다 높은 휘도 레벨을 지시하는 펄스 폭 변조 디밍 값으로 변경하며, 상기 펄스 폭 변조 값 또는 상기 펄스 폭 변조 디밍 값에 기초하여 상기 데이터 전압을 출력하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 데이터 드라이버는,

상기 펄스 폭 변조 값, 선택션 밴드 신호 및 상기 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호를 입력받고, 상기 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호에 따라 상기 펄스 폭 변조 값 및 상기 선택션 밴드 신호를 이용하여 상기 펄스 폭 변조 디밍 값을 생성하는 펄스 폭 변조 제어부;

상기 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호에 따라 상기 펄스 폭 변조 값 또는 상기 펄스 폭 변조 디밍 값을 출력하는 휘도 제어부; 및

상기 휘도 제어부에 의해 출력되는 값이 지시하는 휘도 레벨에 기초하여 감마 전압을 출력하는 감마 전압 제어부를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 펄스 폭 변조 제어부는,

상기 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호가 '0'이면 상기 펄스 폭 변조 값과 동일한 값을 상기 펄스 폭 변조 디밍 값으로 출력하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 펄스 폭 변조 제어부는,

상기 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호가 '1'이면 상기 선택션 밴드 신호를 상위 비트로 포함하는 상기 펄스 폭 변조 디밍 값을 출력하는 유기발광표시장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 셀렉션 밴드 신호는 서로 구분되는 휘도 레벨 영역을 포함하는 복수의 밴드와 상기 복수의 밴드에 포함된 휘도 레벨 영역과 적어도 일부가 중첩되는 휘도 레벨 영역을 포함하는 하나의 밴드 중 어느 하나를 지시하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 게이트 드라이버는,

상기 펄스 폭 변조 값이 지시하는 휘도 레벨보다 높은 휘도 레벨을 지시하는 상기 펄스 폭 변조 디밍 값이 출력되면, 하나의 영상 프레임 구간에서 상기 서브픽셀을 오프시키는 복수의 스캔 신호를 출력하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 게이트 드라이버는,

상기 하나의 영상 프레임 구간에서 출력하는 상기 스캔 신호 사이의 간격 중 적어도 하나의 간격이 다른 간격과 상이하게 상기 스캔 신호를 출력하는 유기발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 컨트롤러는,

입력 데이터 인에이블 신호가 출력되는 구간에서 출력하는 내부 데이터 인에이블 신호를 하나의 영상 프레임 구간의 블랭크 구간에서 출력하는 유기발광표시장치.

청구항 9

펄스 폭 변조 값, 셀렉션 밴드 신호 및 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호를 입력받고, 상기 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호에 따라 상기 펄스 폭 변조 값을 상기 펄스 폭 변조 값이 지시하는 휘도 레벨보다 높은 휘도 레벨을 지시하는 펄스 폭 변조 디밍 값으로 변경하며, 상기 펄스 폭 변조 값 및 상기 펄스 폭 변조 디밍 값을 출력하는 펄스 폭 변조 제어부;

상기 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호에 따라 상기 펄스 폭 변조 값 또는 상기 펄스 폭 변조 디밍 값을 출력하는 휘도 제어부; 및

상기 휘도 제어부에 의해 출력되는 값이 지시하는 휘도 레벨에 기초하여 감마 전압을 출력하는 감마 전압 제어부

를 포함하는 데이터 드라이버.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 펄스 폭 변조 제어부는,

상기 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호가 '0'이면 상기 펄스 폭 변조 값과 동일한 값을 상기 펄스 폭 변조 디밍 값으로 출력하는 데이터 드라이버.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 펄스 폭 변조 제어부는,

상기 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호가 '1'이면 상기 셀렉션 밴드 신호를 상위 비트로 포함하는 상기 펄스 폭 변조 디밍 값을 출력하는 데이터 드라이버.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 셀렉션 밴드 신호는 서로 구분되는 휘도 레벨 영역을 포함하는 복수의 밴드와 상기 복수의 밴드에 포함된 휘도 레벨 영역 중 적어도 일부와 중첩되는 휘도 레벨 영역을 포함하는 하나의 밴드 중 어느 하나를 지시하는 데이터 드라이버.

청구항 13

펄스 폭 변조 값을 수신하는 단계;

펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호와 셀렉션 밴드 신호에 기초하여 상기 펄스 폭 변조 값이 지시하는 휘도 레벨보다 높은 휘도 레벨을 지시하는 펄스 폭 변조 디밍 값을 생성하는 단계; 및

상기 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호에 따라 상기 펄스 폭 변조 값 또는 상기 펄스 폭 변조 디밍 값에 기초하여 데이터 전압을 출력하는 단계

를 포함하는 데이터 드라이버의 구동 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 펄스 폭 변조 디밍 값을 생성하는 단계는,

상기 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호가 '0'이면 상기 펄스 폭 변조 디밍 값을 상기 펄스 폭 변조 값과 동일한 값으로 유지하는 데이터 드라이버의 구동 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 펄스 폭 변조 디밍 값을 생성하는 단계는,

상기 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호가 '1'이면 상기 펄스 폭 변조 값의 상위 비트를 상기 셀렉션 밴드 신호로 변경하여 상기 펄스 폭 변조 디밍 값을 생성하는 데이터 드라이버의 구동 방법.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 셀렉션 밴드 신호는 서로 구분되는 휘도 레벨 영역을 포함하는 복수의 밴드와 상기 복수의 밴드에 포함된 휘도 레벨 영역 중 적어도 일부와 중첩되는 휘도 레벨 영역을 포함하는 하나의 밴드 중 어느 하나를 지시하는 데이터 드라이버의 구동 방법.

청구항 17

다수의 게이트 라인, 다수의 데이터 라인 및 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널;

상기 다수의 게이트 라인으로 스캔 신호를 출력하는 게이트 드라이버; 및

상기 다수의 데이터 라인으로 데이터 전압을 출력하는 데이터 드라이버를 포함하고,

상기 데이터 드라이버는,

제1 휘도 레벨 영역에 속하는 제1 디지털 휘도 값에 대응하여 제1 감마 전압 영역에 속하는 제1 아날로그 감마 전압을 출력하고, 상기 제1 휘도 레벨 영역과 다른 제2 휘도 레벨 영역에 속하는 제2 디지털 휘도 값에 대응하여 상기 제1 감마 전압 영역에 속하는 제2 아날로그 감마 전압을 출력하는 유기발광표시장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제2 휘도 레벨 영역은 상기 제1 휘도 레벨 영역의 휘도 레벨보다 낮은 휘도 레벨을 갖는 유기발광표시장치.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 데이터 드라이버는,

상기 제1 아날로그 감마 전압에 적용하는 제1 펄스 폭 변조 듀티 사이클과 상이한 제2 펄스 폭 변조 듀티 사이클을 상기 제2 아날로그 감마 전압에 적용하는 유기발광표시장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 유기발광표시패널은,

상기 제2 펄스 폭 변조 듀티 사이클이 적용된 상기 제2 아날로그 감마 전압을 통해 상기 제2 디지털 휘도 값에 대응하는 휘도를 표시하는 유기발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

본 실시예들은 유기발광표시장치와 유기발광표시장치에 포함된 데이터 드라이버 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0003] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하는 표시장치에 대한 다양한 요구가 증가하고 있으며, 액정표시장치, 플라즈마표시장치, 유기발광표시장치 등과 같은 다양한 유형의 표시장치가 활용되고 있다.
- [0004] 이러한 표시장치 중 유기발광표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)를 이용함으로써, 응답속도가 빠르고, 명암비, 발광효율, 휘도 및 시야각 등에서 장점이 존재한다.
- [0005] 이러한 유기발광표시장치는, 다수의 게이트 라인, 다수의 데이터 라인 및 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널과, 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와, 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버와, 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버의 구동을 제어하는 컨트롤러 등을 포함한다.
- [0006] 이러한 유기발광표시장치는, 게이트 드라이버에 의해 출력되는 스캔 신호의 타이밍에 맞춰 각각의 서브픽셀로 데이터 전압을 인가하여 데이터 전압에 따른 계조를 표현함으로써 영상을 표시한다.
- [0007] 이러한 데이터 전압을 출력하는 데이터 드라이버는, 디지털 값으로 입력되는 휘도에 따라 아날로그 감마 전압을 조정하여 출력 휘도를 조절한다.
- [0008] 이때, 입력되는 디지털 값을 이용하여 아날로그 감마 전압을 연산하는 경우, 낮은 휘도 레벨에 대한 출력값 연산을 위하여 낮은 휘도 레벨 영역에서의 경계값이 요구된다.
- [0009] 이러한 낮은 휘도 레벨 영역에서의 경계값은 0 니트(nit)보다는 큰 값으로 설정되어야 하므로 0 니트(nit)를 표현할 수 없는 문제점이 존재하며, 낮은 휘도 레벨 영역에서의 경계값보다 낮은 저휘도 레벨 영역의 휘도 조절이 어려운 문제점이 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 실시예들의 목적은, 디지털 값을 이용하여 아날로그 감마 전압을 연산하는 경우 저휘도 레벨 영역에서의 정밀한 휘도 조절이 가능한 유기발광표시장치와 그 구동 방법을 제공하는 데 있다.
- [0012] 본 실시예들의 목적은, 출력 휘도 조절을 위해 펄스 폭 변조 디밍을 적용하는 경우 발생하는 플리커(Flicker) 현상을 최소화하며 미세한 출력 휘도 조절이 가능한 유기발광표시장치와 그 구동 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 일 측면에서, 본 실시예들은, 다수의 게이트 라인, 다수의 데이터 라인 및 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널과, 다수의 게이트 라인으로 스캔 신호를 출력하는 게이트 드라이버와, 다수의 데이터 라인으로 데이터 전압을 출력하는 데이터 드라이버와, 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버의 구동을 제어하는 컨트롤러를 포함하는 유기발광표시장치를 제공한다.
- [0015] 이러한 유기발광표시장치의 데이터 드라이버는, 펄스 폭 변조 값을 입력받고, 펄스 폭 변조 값을 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호에 따라 펄스 폭 변조 값이 지시하는 휘도 레벨보다 높은 휘도 레벨을 지시하는 펄스 폭 변조 디밍 값으로 변경하며, 펄스 폭 변조 값 또는 펄스 폭 변조 디밍 값에 기초하여 데이터 전압을 출력할 수 있다.
- [0016] 이러한 데이터 드라이버는, 펄스 폭 변조 값, 셀렉션 밴드 신호 및 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호를 입력받고, 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호에 따라 펄스 폭 변조 값 및 셀렉션 밴드 신호를 이용하여 펄스 폭 변조 디밍 값을 생성하는 펄스 폭 변조 제어부와, 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호에 따라 펄스 폭 변조 값 또는 펄스 폭 변조 디밍 값을 출력하는 휘도 제어부와, 휘도 제어부에 의해 출력되는 값이 지시하는 휘도 레벨에 기초하여 감마 전압을 출력하는 감마 전압 제어부를 포함할 수 있다.
- [0017] 이러한 데이터 드라이버의 펄스 폭 변조 제어부는, 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호가 '0'이면 펄스 폭 변조 값과 동일한 값을 펄스 폭 변조 디밍 값으로 출력하고, 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호가 '1'이면 셀렉션 밴

드 신호를 상위 비트로 포함하는 펄스 폭 변조 디밍 값을 출력할 수 있다.

- [0018] 여기서, 셀렉션 밴드 신호는 서로 구분되는 휘도 레벨 영역을 포함하는 복수의 밴드와 복수의 밴드에 포함된 휘도 레벨 영역과 적어도 일부가 중첩되는 휘도 레벨 영역을 포함하는 하나의 밴드 중 어느 하나를 지시할 수 있다.
- [0019] 이러한 유기발광표시장치의 게이트 드라이버는, 펄스 폭 변조 값이 지시하는 휘도 레벨보다 높은 휘도 레벨을 지시하는 펄스 폭 변조 디밍 값이 출력되면, 하나의 영상 프레임 구간에서 서브픽셀을 오프시키는 복수의 스캔 신호를 출력할 수 있다.
- [0020] 이때, 게이트 드라이버는, 하나의 영상 프레임 구간에서 출력하는 스캔 신호 사이의 간격 중 적어도 하나의 간격이 다른 간격과 상이하게 스캔 신호를 출력할 수 있다.
- [0021] 그리고, 이러한 유기발광표시장치의 컨트롤러는, 입력 데이터 인에이블 신호가 출력되는 구간에서 출력하는 내부 데이터 인에이블 신호를 하나의 영상 프레임 구간의 블랭크 구간에서 출력할 수 있다.
- [0022] 다른 측면에서, 본 실시예들은, 다수의 게이트 라인, 다수의 데이터 라인 및 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널과, 다수의 게이트 라인으로 스캔 신호를 출력하는 게이트 드라이버와, 다수의 데이터 라인으로 데이터 전압을 출력하는 데이터 드라이버를 포함하고, 데이터 드라이버는, 제1 휘도 레벨 영역에 속하는 제1 디지털 휘도 값에 대응하여 제1 감마 전압 영역에 속하는 제1 아날로그 감마 전압을 출력하고, 제1 휘도 레벨 영역과 다른 제2 휘도 레벨 영역에 속하는 제2 디지털 휘도 값에 대응하여 제1 감마 전압 영역에 속하는 제2 아날로그 감마 전압을 출력하는 유기발광표시장치를 제공한다.
- [0023] 다른 측면에서, 본 실시예들은, 펄스 폭 변조 값, 셀렉션 밴드 신호 및 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호를 입력받고, 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호에 따라 펄스 폭 변조 값을 펄스 폭 변조 값이 지시하는 휘도 레벨보다 높은 휘도 레벨을 지시하는 펄스 폭 변조 디밍 값으로 변경하며, 펄스 폭 변조 값 및 펄스 폭 변조 디밍 값을 출력하는 펄스 폭 변조 제어부와, 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호에 따라 펄스 폭 변조 값 또는 펄스 폭 변조 디밍 값을 출력하는 휘도 제어부와, 휘도 제어부에 의해 출력되는 값이 지시하는 휘도 레벨에 기초하여 감마 전압을 출력하는 감마 전압 제어부를 포함하는 데이터 드라이버를 제공한다.
- [0024] 이러한 데이터 드라이버는, 펄스 폭 변조 값을 수신하는 단계와, 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호와 셀렉션 밴드 신호에 기초하여 펄스 폭 변조 값이 지시하는 휘도 레벨보다 높은 휘도 레벨을 지시하는 펄스 폭 변조 디밍 값을 생성하는 단계와, 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호에 따라 펄스 폭 변조 값 또는 펄스 폭 변조 디밍 값에 기초하여 데이터 전압을 출력하는 단계로 구동될 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 실시예들에 의하면, 높은 휘도 레벨 영역을 지시하는 디지털 값과 펄스 폭 변조 디밍을 이용하여 낮은 휘도 레벨 영역에서의 출력 휘도를 조절함으로써, 저휘도 레벨 영역에서의 미세한 휘도 조절이 가능하도록 한다.
- [0027] 또한, 높은 휘도 레벨 영역을 포함하는 밴드를 이용하여 저휘도 레벨 영역을 표현함으로써, 출력 휘도 연산에 필요한 밴드의 수를 감소시킬 수 있도록 한다.
- [0028] 또한, 펄스 폭 변조 디밍 구동시 하나의 영상 프레임 내에서 2회 이상의 고속 디밍을 적용함으로써, 펄스 폭 변조 디밍 구동으로 인한 플리커(Flicker)의 영향을 최소화할 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서 데이터 드라이버의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서 데이터 드라이버의 구체적인 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서 데이터 드라이버가 출력하는 펄스 폭 변조 디밍 값의 예시를 나타낸 도면이다.

도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서 데이터 드라이버가 휘도 제어를 위해 출력하는 디지털 값의 예시를 나타낸 도면이다.

도 6 내지 도 8은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서 데이터 드라이버가 저휘도 레벨 영역을 고휘도 레벨 영역의 디지털 값과 펄스 폭 변조 디밍 구동을 이용하여 표현하는 방식을 나타낸 도면이다.

도 9는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서 펄스 폭 변조 디밍 구동을 위해 출력하는 신호의 타이밍의 예시를 나타낸 도면이다.

도 10은 본 실시예들에 따른 데이터 드라이버의 구동 방법의 과정을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.
- [0032] 또한, 본 발명의 구성요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 다른 구성요소가 "개재"되거나, 각 구성요소가 다른 구성요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0033] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 개략적인 구성을 나타낸 것이다.
- [0034] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 다수의 게이트 라인(GL) 및 다수의 데이터 라인(DL)이 배치되고, 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널(110)과, 다수의 게이트 라인(GL)을 구동하는 게이트 드라이버(120)와, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동하는 데이터 드라이버(130)와, 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)를 제어하는 컨트롤러(140) 등을 포함한다.
- [0035] 게이트 드라이버(120)는, 다수의 게이트 라인(GL)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다.
- [0036] 게이트 드라이버(120)는, 컨트롤러(140)의 제어에 따라 온(ON) 전압 또는 오프(OFF) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인(GL)으로 순차적으로 공급하여 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다.
- [0037] 게이트 드라이버(120)는, 구동 방식에 따라 유기발광표시패널(110)의 일 측에만 위치할 수도 있고, 양 측에 위치할 수도 있다.
- [0038] 또한, 게이트 드라이버(120)는, 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로(Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.
- [0039] 각 게이트 드라이버 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG: Chip On Glass) 방식으로 유기발광표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 유기발광표시패널(110)에 직접 배치될 수 있다.
- [0040] 또한, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있으며, 유기발광표시패널(110)과 연결된 필름상에 실장되는 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수도 있다.
- [0041] 데이터 드라이버(130)는, 다수의 데이터 라인(DL)으로 데이터 전압을 공급함으로써 다수의 데이터 라인(DL)을 구동한다.
- [0042] 데이터 드라이버(130)는, 특정 게이트 라인(GL)이 열리면 컨트롤러(140)로부터 수신한 영상 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 다수의 데이터 라인(DL)에 공급함으로써 다수의 데이터 라인(DL)을 구동한다.
- [0043] 데이터 드라이버(130)는 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인(DL)을 구동할 수 있다.
- [0044] 각 소스 드라이버 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스

(COG: Chip On Glass) 방식으로 유기발광표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, 유기발광표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다.

- [0045] 또한, 각 소스 드라이버 집적회로는, 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수 있다. 이 경우, 각 소스 드라이버 집적회로의 일 단은 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(Source Printed Circuit Board)에 본딩되고, 타 단은 유기발광표시패널(110)에 본딩된다.
- [0046] 컨트롤러(140)는, 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)로 각종 제어 신호를 공급하여, 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)를 제어한다.
- [0047] 이러한 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(130)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하며, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 제어한다.
- [0048] 컨트롤러(140)는, 입력 영상 데이터와 함께 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 데이터 인에이블 신호(DE: Data Enable), 클럭 신호(CLK) 등을 포함하는 각종 타이밍 신호들을 외부(예: 호스트 시스템)로부터 수신한다.
- [0049] 컨트롤러(140)는, 외부로부터 입력된 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(130)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하는 것 이외에, 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)를 제어하기 위하여, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 데이터 인에이블 신호(DE), 클럭 신호(CLK) 등의 타이밍 신호를 입력받아, 각종 제어 신호들을 생성하여 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)로 출력한다.
- [0050] 예를 들어, 컨트롤러(140)는, 게이트 드라이버(120)를 제어하기 위하여, 게이트 스타트 펄스(GSP: Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(GSC: Gate Shift Clock), 게이트 출력 인에이블 신호(GOE: Gate Output Enable) 등을 포함하는 각종 게이트 제어 신호(GCS: Gate Control Signal)를 출력한다.
- [0051] 여기서, 게이트 스타트 펄스(GSP)는 게이트 드라이버(120)를 구성하는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로의 동작 스타트 타이밍을 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭(GSC)은 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로에 공통으로 입력되는 클럭 신호로서, 스캔 신호(게이트 펄스)의 쉬프트 타이밍을 제어한다. 게이트 출력 인에이블 신호(GOE)는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로의 타이밍 정보를 지정하고 있다.
- [0052] 또한, 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(130)를 제어하기 위하여, 소스 스타트 펄스(SSP: Source Start Pulse), 소스 샘플링 클럭(SSC: Source Sampling Clock), 소스 출력 인에이블 신호(SOE: Source Output Enable) 등을 포함하는 각종 데이터 제어 신호(DCS: Data Control Signal)를 출력한다.
- [0053] 여기서, 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터 드라이버(130)를 구성하는 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로의 데이터 샘플링 시작 타이밍을 제어한다. 소스 샘플링 클럭(SSC)은 소스 드라이버 집적회로 각각에서 데이터의 샘플링 타이밍을 제어하는 클럭 신호이다. 소스 출력 인에이블 신호(SOE)는 데이터 드라이버(130)의 출력 타이밍을 제어한다.
- [0054] 컨트롤러(140)는, 소스 드라이버 집적회로가 본딩된 소스 인쇄회로기판과 연성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 또는 연성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit) 등의 연결 매체를 통해 연결된 컨트롤 인쇄회로기판(Control Printed Circuit Board, 미도시)에 배치될 수 있다.
- [0055] 이러한 컨트롤 인쇄회로기판에는, 유기발광표시패널(110), 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130) 등으로 각종 전압 또는 전류를 공급해주거나 공급할 각종 전압 또는 전류를 제어하는 전원 컨트롤러(미도시)가 더 배치될 수 있다. 이러한 전원 컨트롤러는 전원 관리 집적회로(Power Management IC)라고도 한다.
- [0056] 이러한 유기발광표시장치(100)에서 데이터 드라이버(130)는, 유기발광표시패널(110)을 통해 표시되는 영상의 휘도를 조절하기 위하여 디지털 값을 입력받고 입력받은 디지털 값을 연산하여 아날로그 감마 전압을 출력한다.
- [0057] 이때, 디지털 값을 연산하기 위하여 각각의 휘도 레벨 영역에 대한 경계값이 요구되며, 이러한 경계값으로 인하여 낮은 휘도 레벨 영역의 경계값보다 낮은 저휘도 레벨 영역에서의 휘도 조절에 어려움이 존재한다.
- [0058] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 높은 휘도 레벨 영역에 대한 디지털 값과 펄스 폭 변조 디밍 구동 방식을 이용하여 낮은 휘도 레벨 영역에서의 출력 휘도를 제어함으로써, 저휘도 레벨 영역에서의 표현력을 향상시키고 정밀한 휘도 조절이 가능하도록 한다.

- [0059] 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서 데이터 드라이버(130)의 개략적인 구성을 나타낸 것이다.
- [0060] 도 2를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 데이터 드라이버(130)는, 외부로부터 펄스 폭 변조 값과, 셀렉션 밴드 신호와, 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호를 수신하고, 수신된 신호에 기초하여 펄스 폭 변조 디밍 값을 출력하는 펄스 폭 변조 제어부(131)를 포함한다.
- [0061] 펄스 폭 변조 제어부(131)는, 외부로부터 출력 휘도 레벨을 지시하는 디지털 값인 펄스 폭 변조 값을 수신하며, 펄스 폭 변조 값은, 일 예로, 10 비트(bit)로 구성될 수 있다.
- [0062] 펄스 폭 변조 값은, 10 비트(bit)로 구성되어 전체 휘도 레벨 영역 중 어느 하나의 휘도 레벨을 지시한다.
- [0063] 펄스 폭 변조 제어부(131)는, 저휘도 레벨 영역을 지시하는 펄스 폭 변조 값을 수신하는 경우 수신된 펄스 폭 변조 값을 변경하기 위해 필요한 셀렉션 밴드 신호와 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호를 수신한다.
- [0064] 셀렉션 밴드 신호는, 저휘도 레벨 영역에서의 출력시 사용할 휘도 레벨 영역을 지시하는 신호로서, 휘도 레벨 영역이 4개의 밴드로 구분되는 경우 셀렉션 밴드 신호는 2 비트(bit)로 구성되어 4개의 밴드 중 어느 하나의 밴드를 지시할 수 있다.
- [0065] 여기서, 4개의 밴드는 저휘도 레벨 영역을 제외한 나머지 휘도 레벨 영역에서 서로 구분되는 3개의 밴드와, 서로 구분되는 3개의 밴드 중 적어도 일부와 휘도 레벨 영역이 중첩되는 1개의 밴드로 구성될 수 있다.
- [0066] 즉, 저휘도 레벨 영역에서의 출력 휘도 조절을 위하여 저휘도 레벨 영역을 제외한 나머지 휘도 레벨 영역에 대한 밴드를 이용하는 것을 기본으로 하며, 이러한 밴드를 보완하며 저휘도 레벨 영역의 출력 휘도 제어를 위한 별도의 전용 밴드가 추가적으로 사용될 수 있다.
- [0067] 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호는, 펄스 폭 변조 값이 지시하는 휘도 레벨로 감마 전압을 출력하는 경우 펄스 폭 변조 디밍을 적용할 것인지 여부를 지시하는 신호로서, 일 예로, 1 비트(bit)로 구성될 수 있다.
- [0068] 펄스 폭 변조 제어부(131)는, 일 예로, 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호가 '0'인 경우에는 펄스 폭 변조 값을 변경하지 않고 수신된 펄스 폭 변조 값을 그대로 펄스 폭 변조 디밍 값으로 출력한다.
- [0069] 예컨대, 펄스 폭 변조 값이 저휘도 레벨 영역을 제외한 휘도 레벨 영역을 지시하는 디지털 값인 경우에는, 펄스 폭 변조 디밍을 적용하지 않고 수신된 펄스 폭 변조 값에 따라 출력 휘도를 제어한다.
- [0070] 그리고, 펄스 폭 변조 제어부(131)는, 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호가 '1'인 경우에는 펄스 폭 변조 값의 상위 비트 중 2 비트(bit)를 셀렉션 밴드 신호의 값으로 변경하여 펄스 폭 변조 디밍 값을 생성한다.
- [0071] 즉, 펄스 폭 변조 값이 저휘도 레벨 영역을 지시하는 경우에는 셀렉션 밴드 신호를 상위 비트로 포함시킴으로써, 저휘도 레벨 영역을 지시하는 펄스 폭 변조 값을 저휘도 레벨 영역을 제외한 휘도 레벨 영역을 지시하는 펄스 폭 변조 디밍 값으로 변경한다.
- [0072] 따라서, 저휘도 레벨 영역을 지시하는 펄스 폭 변조 값이 수신된 경우, 펄스 폭 변조 값을 고휘도 레벨 영역을 지시하는 펄스 폭 변조 디밍 값으로 변경하고 펄스 폭 변조 디밍 구동을 통해 고휘도 레벨 영역의 출력 휘도를 이용하여 저휘도 레벨 영역을 표현할 수 있도록 한다.
- [0073] 다시 말해, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 데이터 드라이버(130)는, 제1 휘도 레벨 영역에 속하는 제1 디지털 휘도 값에 대응하여 제1 감마 전압 영역에 속하는 제1 아날로그 감마 전압을 출력하고, 제1 휘도 레벨 영역과 다른 제2 휘도 레벨 영역에 속하는 제2 디지털 휘도 값에 대응하여 제1 감마 전압 영역에 속하는 제2 아날로그 감마 전압을 출력한다.
- [0074] 그리고, 제1 아날로그 감마 전압에 적용하는 제1 펄스 폭 변조 듀티 사이클과 다른 제2 펄스 폭 변조 듀티 사이클을 제2 아날로그 감마 전압에 적용함으로써, 제1 감마 전압 영역에 속하는 제2 아날로그 감마 전압을 이용하여 제2 디지털 휘도 값에 대응하는 휘도를 표시할 수 있도록 한다.
- [0075] 이를 통해, 저휘도 레벨 영역에서의 출력 휘도를 정밀하게 조절할 수 있도록 하며, 저휘도 레벨 영역에서의 표현력을 향상시킬 수 있도록 한다.
- [0076] 도 3은 도 2를 통해 설명한 본 실시예들에 따른 데이터 드라이버(130)의 구성을 보다 구체적으로 나타낸 것이다.

- [0077] 도 3을 참조하면, 본 실시예들에 따른 데이터 드라이버(130)는, 펄스 폭 변조 제어부(131), 휘도 제어부(132) 및 감마 전압 제어부(133)를 포함한다. 그리고, 펄스 폭 변조 제어부(131)는 펄스 폭 변조 디밍 계산부(131a)를 포함할 수 있다.
- [0078] 데이터 드라이버(130)의 펄스 폭 변조 제어부(131)는, 컨트롤러(140)의 펄스 폭 변조 수신부(141)가 외부로부터 수신된 펄스 폭 변조 입력에 따른 펄스 폭 변조 값을 전달받는다.
- [0079] 그리고, 펄스 폭 변조 제어부(131)는, 컨트롤러(140)의 파라미터 저장부(142)로부터 셀렉션 밴드 신호와 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호를 수신한다.
- [0080] 펄스 폭 변조 제어부(131)의 펄스 폭 변조 디밍 계산부(131a)는, 수신된 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호에 따라 펄스 폭 변조 값과 셀렉션 밴드 신호를 이용하여 펄스 폭 변조 디밍 값을 생성한다.
- [0081] 일 예로, 펄스 폭 변조 디밍 계산부(131a)는, 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호가 '0'이면 펄스 폭 변조 값을 변경하지 않고 그대로 펄스 폭 변조 디밍 값으로 출력할 수 있다.
- [0082] 그리고, 펄스 폭 변조 디밍 계산부(131a)는, 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호가 '1'이면 펄스 폭 변조 값의 상위 비트를 셀렉션 밴드 신호로 변경하여 펄스 폭 변조 디밍 값을 생성할 수 있다.
- [0083] 펄스 폭 변조 디밍 계산부(131a)가 펄스 폭 변조 값에서 휘도 레벨 영역의 밴드를 지시하는 상위 비트를 셀렉션 밴드 신호로 변경해줌으로써, 펄스 폭 변조 값이 지시하는 휘도 레벨과 다른 휘도 레벨 영역을 지시하는 펄스 폭 변조 디밍 값으로 변경할 수 있다.
- [0084] 예컨대, 펄스 폭 변조 값이 저휘도 레벨 영역을 지시하는 디지털 값이고 셀렉션 밴드 신호가 고휘도 레벨 영역의 밴드를 지시하는 값일 경우, 펄스 폭 변조 값의 상위 비트를 셀렉션 밴드 신호로 변경하여 고휘도 레벨 영역을 지시하는 펄스 폭 변조 디밍 값으로 변경할 수 있다.
- [0085] 이때, 셀렉션 밴드 신호는 저휘도 레벨 영역을 제외한 휘도 레벨 영역의 밴드 중 어느 하나를 지시하는 신호일 수 있으며, 저휘도 레벨 영역의 펄스 폭 변조 디밍 구동을 위해 설정된 별도의 전용 밴드를 지시하는 신호일 수도 있다.
- [0086] 여기서, 별도의 전용 밴드는 저휘도 레벨 영역을 제외한 휘도 레벨 영역과 구분되는 휘도 레벨 영역을 지시할 수도 있으나, 나머지 휘도 레벨 영역과 적어도 일부가 중첩되는 휘도 레벨 영역으로 구성될 수도 있다.
- [0087] 펄스 폭 변조 디밍 계산부(131a)는, 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호에 따라 변경된 펄스 폭 변조 디밍 값을 출력한다.
- [0088] 휘도 제어부(132)는, 펄스 폭 변조 디밍 제어부(131)로부터 펄스 폭 변조 값과 펄스 폭 변조 디밍 값을 수신하고, 수신된 펄스 폭 변조 값 또는 펄스 폭 변조 디밍 값에 따른 휘도 레벨을 지시하는 신호를 출력한다.
- [0089] 휘도 제어부(132)는, 펄스 폭 변조 값에 대응하는 휘도와 펄스 폭 변조 디밍 값에 대응하는 펄스 폭 변조 휘도를 출력한다. 그리고, 컨트롤러(140)의 파라미터 저장부(142)로부터 수신된 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호에 따라 출력한 휘도 레벨을 결정한다.
- [0090] 일 예로, 휘도 제어부(132)는, 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호가 '0'이면 펄스 폭 변조 값에 대응하는 휘도 레벨을 출력하고, 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호가 '1'이면 펄스 폭 변조 디밍 값에 대응하는 휘도 레벨을 출력한다.
- [0091] 감마 전압 제어부(133)는, 휘도 제어부(132)에 의해 출력되는 휘도 레벨에 따라 감마 전압을 출력한다.
- [0092] 따라서, 본 실시예들에 따른 데이터 드라이버(130)는, 펄스 폭 변조 값을 펄스 폭 변조 디밍 값으로 변경하고 펄스 폭 변조 디밍 구동을 적용함으로써, 고휘도 레벨 영역을 지시하는 디지털 값을 이용하여 저휘도 레벨 영역을 표현할 수 있도록 한다.
- [0093] 이를 통해, 저휘도 레벨 영역에서의 정밀한 출력 휘도 조절이 가능하도록 하여 저휘도 레벨 영역에서의 표현력을 향상시킬 수 있도록 한다.
- [0094] 도 4는 본 실시예들에 따른 데이터 드라이버(130)에서 펄스 폭 변조 제어부(131)가 펄스 폭 변조 값을 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호와 셀렉션 밴드 신호에 따라 펄스 폭 변조 디밍 값으로 변경하는 예시를 나타낸 것이다.

- [0095] 도 4를 참조하면, 데이터 드라이버(130)의 펄스 폭 변조 제어부(131)는, 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호가 입력되지 않거나 '0'이 입력되면 펄스 폭 변조 값을 변경하지 않고 그대로 펄스 폭 변조 디밍 값으로 출력한다.
- [0096] 일 예로, 펄스 폭 변조 제어부(131)가 고휘도 레벨 영역의 펄스 폭 변조 값을 입력받은 경우, 입력된 펄스 폭 변조 값을 그대로 출력하여 고휘도 레벨 영역에 해당하는 휘도로 출력되는 감마 전압의 휘도가 제어될 수 있도록 한다.
- [0097] 펄스 폭 변조 제어부(131)는, 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호로 '1'을 입력받으면 셀렉션 밴드 신호를 이용하여 펄스 폭 변조 값을 펄스 폭 변조 디밍 값으로 변경한다.
- [0098] 도 4에 도시된 바와 같이, 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호가 '1'인 경우 셀렉션 밴드 신호를 펄스 폭 변조 신호의 상위 2 비트(bit)로 하여 펄스 폭 변조 디밍 값을 출력한다.
- [0099] 예컨대, 셀렉션 밴드 신호가 '11'인 경우 펄스 폭 변조 신호의 상위 2 비트(bit)를 '11'로 변경하여 펄스 폭 변조 신호를 출력한다.
- [0100] 여기서, 셀렉션 밴드 신호는 4개의 밴드를 지시할 수 있으며, '11', '10', '01'이 순차적으로 고휘도 레벨 영역의 밴드를 지시하도록 할 수 있다. 그리고, '00'인 셀렉션 밴드 신호는 저휘도 레벨 영역의 펄스 폭 변조 디밍 구동을 위해 별도로 설정된 전용 밴드를 지시하도록 할 수 있다.
- [0101] 따라서, 펄스 폭 변조 제어부(131)는, 셀렉션 밴드 신호에 따라 저휘도 레벨 영역의 펄스 폭 변조 값을 고휘도 레벨 영역을 지시하는 펄스 폭 변조 디밍 값으로 변경하여 출력한다.
- [0102] 그리고, 출력되는 펄스 폭 변조 디밍 값에 대응하는 휘도에 따른 감마 전압을 출력하되, 펄스 폭 변조 디밍 구동을 통해 저휘도 레벨 영역을 표현할 수 있도록 한다.
- [0103] 도 5는 본 실시예들에 따른 데이터 드라이버(130)에서 휘도 제어부(132)가 휘도 제어를 위해 출력하는 디지털 값의 예시를 나타낸 것이다.
- [0104] 도 5를 참조하면, 펄스 폭 변조 값에 대응하는 휘도를 지시하는 디지털 값은 상위 2 비트(bit)가 '00'으로 되어 출력된다.
- [0105] 그리고, 셀렉션 밴드 신호를 이용하여 변경된 펄스 폭 변조 디밍 값에 대응하는 휘도를 지시하는 디지털 값은 상위 2 비트(bit)가 '11'로 변경되어 출력된다.
- [0106] 여기서, '11'은 가장 높은 휘도 레벨 영역을 지시하는 셀렉션 밴드 신호일 수 있으며, 셀렉션 밴드 신호에 따라 펄스 폭 변조 디밍 값에 대응하는 휘도를 지시하는 디지털 값의 상위 2 비트(bit)는 '10', '01' 등일 수 있다.
- [0107] 데이터 드라이버(130)의 휘도 제어부(132)는, 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호에 따라 펄스 폭 변조 값에 대응하는 휘도 레벨 또는 펄스 폭 변조 디밍 값에 대응하는 휘도 레벨을 출력하여 감마 전압 제어부(133)가 휘도 레벨에 기초한 감마 전압을 출력할 수 있도록 한다.
- [0108] 도 6 내지 도 8은 본 실시예들에 따른 데이터 드라이버(130)가 고휘도 레벨 영역을 지시하는 디지털 값과 펄스 폭 변조 디밍 구동을 적용하여 저휘도 레벨 영역의 출력 휘도를 조절하는 방식을 나타낸 것이다.
- [0109] 도 6을 참조하면, 데이터 드라이버(130)는, 저휘도 레벨 영역의 휘도를 표현하기 위해 고휘도 레벨 영역을 포함하는 밴드 중 어느 하나의 밴드를 선택한다.
- [0110] 여기서, 선택된 밴드는 저휘도 레벨 영역을 제외한 휘도 레벨 영역을 포함하는 복수의 밴드 중 하나일 수도 있고, 저휘도 레벨 영역의 펄스 폭 변조 디밍 구동을 위해 설정된 별도의 전용 밴드일 수도 있다.
- [0111] 데이터 드라이버(130)는, 선택된 밴드에 포함되는 휘도 레벨을 지시하는 디지털 값을 이용하여 아날로그 감마 전압을 연산하며, 펄스 폭 변조 디밍 구동을 통해 고휘도 레벨 영역의 디지털 값을 이용하여 저휘도 레벨 영역을 표현할 수 있도록 한다.
- [0112] 즉, 저휘도 레벨 영역의 표현을 위해 저휘도 레벨 영역의 디지털 값을 이용하지 않고, 고휘도 레벨 영역의 디지털 값을 이용하여 펄스 폭 변조 디밍 구동을 통해 저휘도 레벨 영역을 표현할 수 있도록 한다.
- [0113] 이에 따라, 저휘도 레벨 영역에서의 정밀한 휘도 조절이 가능하도록 하며, 저휘도 레벨 영역의 경계값으로 인하여 표현하지 못한 휘도 레벨도 표현할 수 있도록 한다.
- [0114] 도 7은 고휘도 레벨 영역에서의 디지털 값과 펄스 폭 변조 디밍 구동을 통해 저휘도 레벨 영역에서의 출력 휘도

를 정밀하게 조절하는 예시를 나타낸 것이다.

- [0115] 도 7을 참조하면, 고휘도 레벨 영역에서의 디지털 값으로 출력 휘도를 제어할 경우, 인접한 디지털 값마다 1 니트(nit)의 휘도 조절이 가능하다.
- [0116] 반면, 저휘도 레벨 영역에서는 고휘도 레벨 영역의 디지털 값에 펄스 폭 변조 디밍 구동을 적용하여 출력 휘도를 제어하므로, 펄스 폭 변조 디밍 구동시의 듀티 조절을 통해 미세한 휘도 조절이 가능하도록 한다.
- [0117] 예컨대, 고휘도 레벨 영역에서는 인접한 디지털 값을 통해 1 니트(nit) 간격으로 휘도 조절이 가능하나, 저휘도 레벨 영역에서는 펄스 폭 변조 디밍 구동시의 듀티를 10% 조절하여 0.1 니트(nit) 간격으로 휘도 조절이 가능하다.
- [0118] 따라서, 저휘도 레벨 영역에서의 정밀한 휘도 조절이 가능하도록 함으로써, 저휘도 레벨 영역에서의 표현력을 향상시킬 수 있도록 한다.
- [0119] 도 8은 선택션 밴드 신호가 지시하는 휘도 레벨 영역이 4개인 경우에 펄스 폭 변조 디밍 구동을 통해 저휘도 레벨 영역을 표현하는 예시를 나타낸 것이다.
- [0120] 도 8을 참조하면, 휘도 레벨 영역의 밴드가 4개로 구성되어 2 비트(bit)인 선택션 밴드 신호에 의해 각각의 밴드가 지정될 수 있다.
- [0121] 여기서, 선택션 밴드 신호가 '11', '10', '01'인 경우 고휘도 레벨 영역의 밴드를 지시하며, 선택션 밴드 신호가 '00'인 경우에는 저휘도 레벨 영역의 펄스 폭 변조 디밍 구동을 위해 설정된 별도의 전용 밴드를 지시할 수 있다.
- [0122] 도 8에서는 '00'인 선택션 밴드 신호가 고휘도 레벨 영역의 밴드와 구분되는 밴드를 지시하는 경우를 예로 하고 있으나, 고휘도 레벨 영역 중 일부 영역과 중첩되는 휘도 레벨 영역을 포함하는 밴드를 지시할 수도 있다.
- [0123] 데이터 드라이버(130)는, 저휘도 레벨 영역의 펄스 폭 변조 값이 수신되면 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호와 선택션 밴드 신호에 따라 펄스 폭 변조 값을 고휘도 레벨 영역을 지시하는 펄스 폭 변조 디밍 값으로 변경한다.
- [0124] 그리고, 펄스 폭 변조 디밍 구동을 통해 휘도를 제어함으로써, 고휘도 레벨 영역을 지시하는 펄스 폭 변조 디밍 값을 이용하여 저휘도 레벨 영역을 표현할 수 있도록 한다.
- [0125] 즉, 도 8에 도시된 바와 같이, 선택션 밴드 신호 '11'이 지시하는 고휘도 레벨 영역의 밴드와 펄스 폭 변조 디밍 구동을 통해 저휘도 레벨 영역을 표현한다.
- [0126] 또한, 선택션 밴드 신호에 따라 선택션 밴드 신호 '10', '01'이 지시하는 휘도 레벨 영역이나, 선택션 밴드 신호 '00'이 지시하는 휘도 레벨 영역을 이용하여 저휘도 레벨 영역을 표현할 수도 있다.
- [0127] 따라서, 본 실시예들에 의하면, 고휘도 레벨 영역을 지시하는 펄스 폭 변조 값이 입력되면 펄스 폭 변조 디밍 구동을 하지 않고 펄스 폭 변조 값에 따라 휘도를 제어한다.
- [0128] 그리고, 저휘도 레벨 영역을 지시하는 펄스 폭 변조 값이 입력되면 펄스 폭 변조 디밍 값으로 변경하고 펄스 폭 변조 디밍 구동을 통해 저휘도 레벨 영역을 표현한다.
- [0129] 이에 따라, 저휘도 레벨 영역에서의 정밀한 휘도 제어가 가능하도록 하며, 저휘도 레벨 영역에서의 표현력을 향상시킬 수 있도록 한다.
- [0130] 도 9는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서 펄스 폭 변조 디밍 구동시 출력되는 신호의 타이밍의 예시를 나타낸 것이다.
- [0131] 도 9를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 컨트롤러(140)는, 외부로부터 입력 데이터 인에이블 신호(DE)를 수신하고 입력 데이터 인에이블 신호(DE)의 타이밍에 맞춰 내부 데이터 인에이블 신호를 출력한다.
- [0132] 이때, 컨트롤러(140)는, 하나의 영상 프레임의 액티브 구간에서 출력되는 내부 데이터 인에이블 신호를 복제하여 하나의 영상 프레임의 블랭크 구간에서 출력한다.
- [0133] 하나의 영상 프레임의 블랭크 구간에서 내부 데이터 인에이블 신호를 출력해줌으로써, 펄스 폭 변조 디밍 구동시 블랭크 구간에서 오프 시간의 불균형이 발생하는 것을 방지할 수 있도록 한다.

- [0134] 그리고, 게이트 드라이버(120)가 각각의 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀을 오프시키는 스캔 신호(예: EM 신호)를 출력하도록 하여 펄스 폭 변조 디밍 구동을 수행한다.
- [0135] 일 예로, 게이트 드라이버(120)는, 하나의 영상 프레임 구간에서 복수의 스캔 신호를 출력할 수 있으며, 영상 프레임이 60Hz로 구동하는 경우 스캔 신호를 4회 출력하여 240Hz 펄스 폭 변조 디밍 구동이 되도록 할 수 있다.
- [0136] 하나의 영상 프레임 내에서 복수의 스캔 신호를 출력하여 고속 디밍을 적용함으로써, 펄스 폭 변조 디밍 구동시 플리커(Flicker)의 영향을 최소화할 수 있도록 한다.
- [0137] 여기서, 서브픽셀을 오프시키는 복수의 스캔 신호가 출력되는 간격을 랜덤하게 조정해줌으로써, 고정된 위치에서 발생할 수 있는 블록 뎀(Block Dim) 현상을 방지할 수 있도록 한다.
- [0138] 이러한 펄스 폭 변조 디밍 구동을 통해 고휘도 레벨 영역을 지시하는 펄스 폭 변조 디밍 값을 이용하여 저휘도 레벨 영역을 표현할 수 있도록 한다.
- [0139] 도 10은 본 실시예들에 따른 데이터 드라이버(130)의 구동 방법의 과정을 나타낸 것이다.
- [0140] 도 10을 참조하면, 본 실시예들에 따른 데이터 드라이버(130)는 외부로부터 펄스 폭 변조 값을 수신한다(S1000).
- [0141] 그리고, 데이터 드라이버(130)는 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호를 확인하여(S1010), 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호가 '1'이면 펄스 폭 변조 값의 상위 비트를 셀렉션 밴드 신호로 변경하여 펄스 폭 변조 디밍 값을 출력한다(S1020).
- [0142] 데이터 드라이버(130)는 펄스 폭 변조 값으로부터 변경된 펄스 폭 변조 디밍 값이 지시하는 휘도 레벨에 따라 감마 전압을 출력하며(S1030), 펄스 폭 변조 디밍 구동을 통해 펄스 폭 변조 디밍 값이 지시하는 휘도 레벨보다 낮은 휘도를 표현할 수 있도록 한다.
- [0143] 데이터 드라이버(130)는 펄스 폭 변조 디밍 인에이블 신호가 '0'이면 펄스 폭 변조 값이 지시하는 휘도 레벨에 따른 감마 전압을 출력하여(S1040), 펄스 폭 변조 값이 지시하는 휘도 레벨을 표현한다.
- [0144] 따라서, 본 실시예들에 의하면, 펄스 폭 변조 값이 고휘도 레벨 영역을 지시하는 디지털 값인 경우에는 펄스 폭 변조 디밍 구동을 하지 않고 펄스 폭 변조 값에 따라 휘도를 제어한다.
- [0145] 그리고, 펄스 폭 변조 값이 저휘도 레벨 영역을 지시하는 디지털 값인 경우에는 펄스 폭 변조 값을 고휘도 레벨 영역을 지시하는 펄스 폭 변조 디밍 값으로 변경하고, 펄스 폭 변조 디밍 구동을 통해 저휘도 레벨 영역을 표현할 수 있도록 한다.
- [0146] 이를 통해, 저휘도 레벨 영역에서의 정밀한 휘도 조절이 가능하도록 하여, 저휘도 레벨 영역에서의 표현력을 향상시킬 수 있도록 한다.
- [0147] 또한, 펄스 폭 변조 디밍 구동시 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀을 오프시키기 위해 출력하는 스캔 신호를 복수 회 출력하여 펄스 폭 변조 디밍 구동시 발생할 수 있는 플리커(Flicker)를 최소화할 수 있도록 하며, 스캔 신호의 출력 간격을 랜덤하게 함으로써 고정 위치에서 블록 뎀(Block Dim)이 발생하는 것을 방지할 수 있도록 한다.
- [0148] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 또한, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

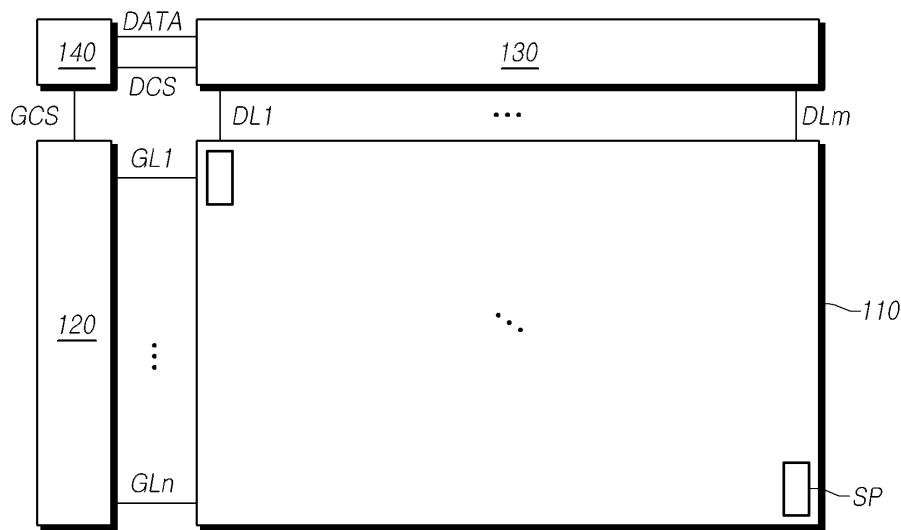
- [0150] 100: 유기발광표시장치 110: 유기발광표시패널
120: 게이트 드라이버 130: 데이터 드라이버

131: 펄스 폭 변조 제어부 131a: 펄스 폭 변조 디밍 계산부
 132: 휘도 제어부 133: 감마 전압 제어부
 140: 컨트롤러 141: 펄스 폭 변조 수신부
 142: 파라미터 저장부

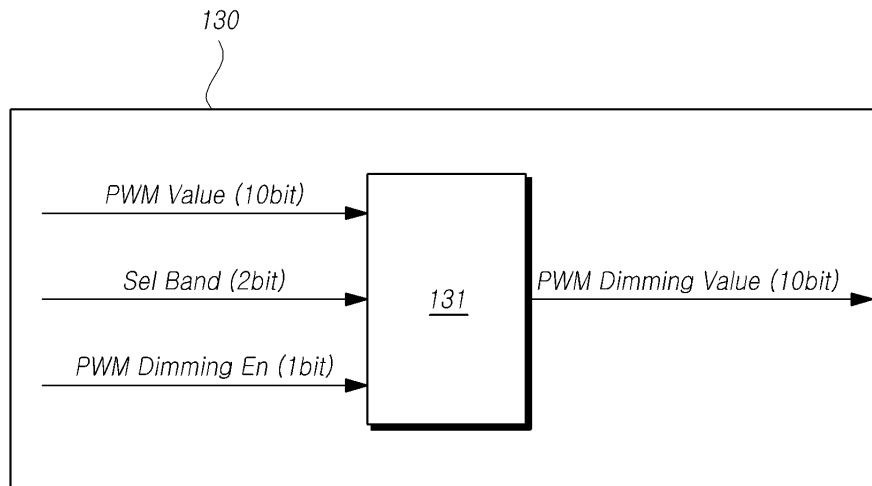
도면

도면1

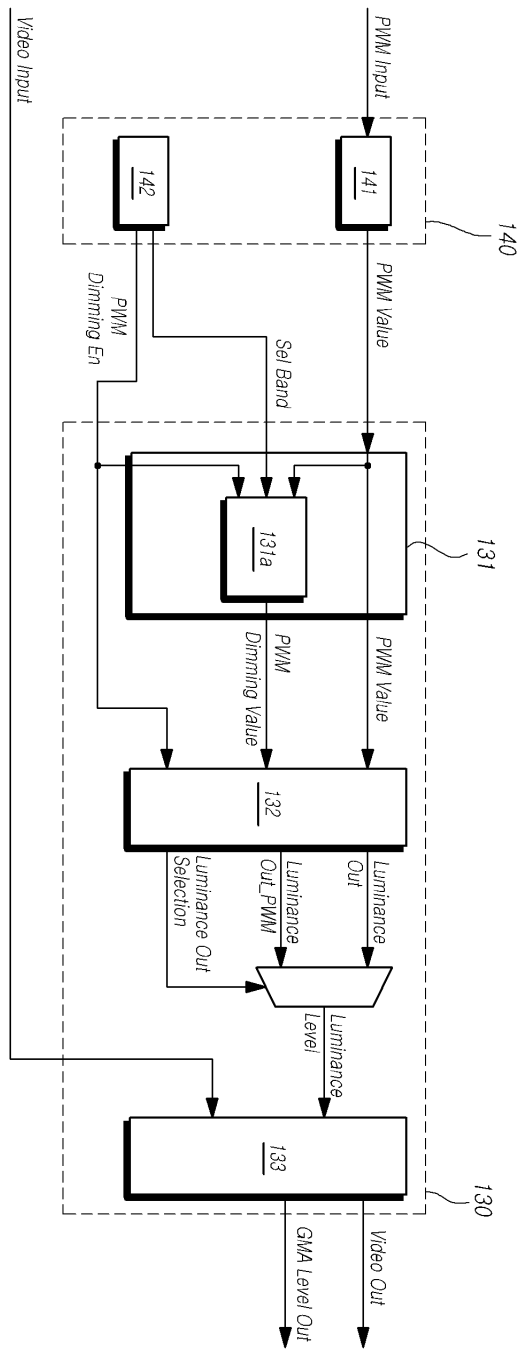
100



도면2



도면3



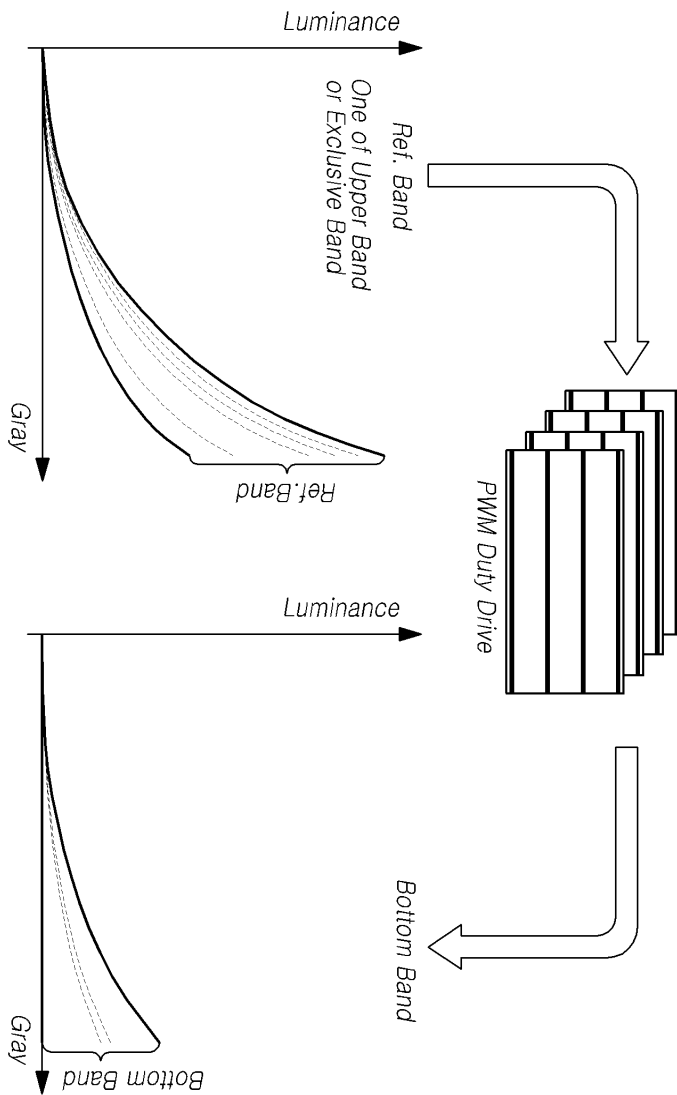
도면4

PWM Dimming Enable	PWM Value (10bit)					Selection Band (2bit)	Dimming Ratio	PWM Dimming Value					Description		
	9	8	7	6	...			0	9	8	7	6		...	0
X	1	1	X	X	X	X	X	1	1	X	X	X	X	- PWM Dimming Value = PWM Value	
X	1	0	X	X	X	X	X	1	0	X	X	X	X		
X	0	1	X	X	X	X	X	1	0	X	X	X	X		
0	0	0	X	X	X	X	X	0	0	X	X	X	X		
1	0	0	1	1	1	1	1	Selection Band3 (example : 2 b11)	Dimming Ratio 3	1	1	1	1	1	- Range : 001111111 ~ 0011000000 - PWM Dimming Value = { Sel Band3, PWM Value [7:0] }
1	0	0	1	1	0	0	1			1	1	0	0		
1	0	0	1	0	1	1	1	Selection Band2 (example : 2 b10)	Dimming Ratio 2	1	0	1	0	1	- Range : 001011111 ~ 0010000000 - PWM Dimming Value = { Sel Band2, PWM Value [7:0] }
1	0	0	1	0	0	0	1			0	1	0	0		
1	0	0	0	1	1	1	1	Selection Band1 (example : 2 b01)	Dimming Ratio 1	0	1	0	1	1	- Range : 000111111 ~ 0001000000 - PWM Dimming Value = { Sel Band1, PWM Value [7:0] }
1	0	0	0	1	0	0	0			1	0	1	0	0	
1	0	0	0	0	1	1	1	Selection Band0 (example : 2 b00)	Dimming Ratio 0	0	0	0	0	1	- Range : 000011111 ~ 0000000000 - PWM Dimming Value = { Sel Band0(exclusive Band), PWM Value [7:0] }
1	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	

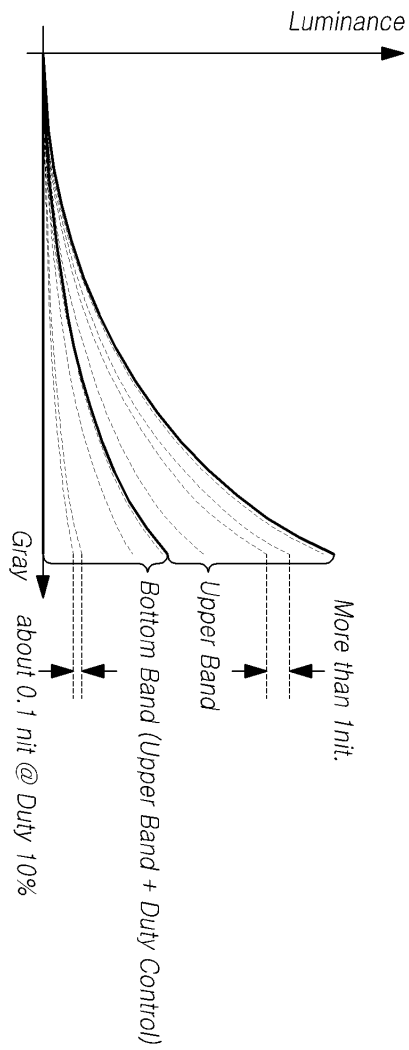
도면5

Luminance Out (10bit)	Luminance Out_PWM
00_1111_1111 ~ 00_1100_0000	11_1111_1111 ~ 11_1100_0000
00_1011_1111 ~ 00_1100_0000	11_1011_1111 ~ 11_1100_0000
00_0111_1111 ~ 00_0100_0000	11_0111_1111 ~ 11_0100_0000
00_0011_1111 ~ 00_0000_0000	11_0011_1111 ~ 11_0000_0000

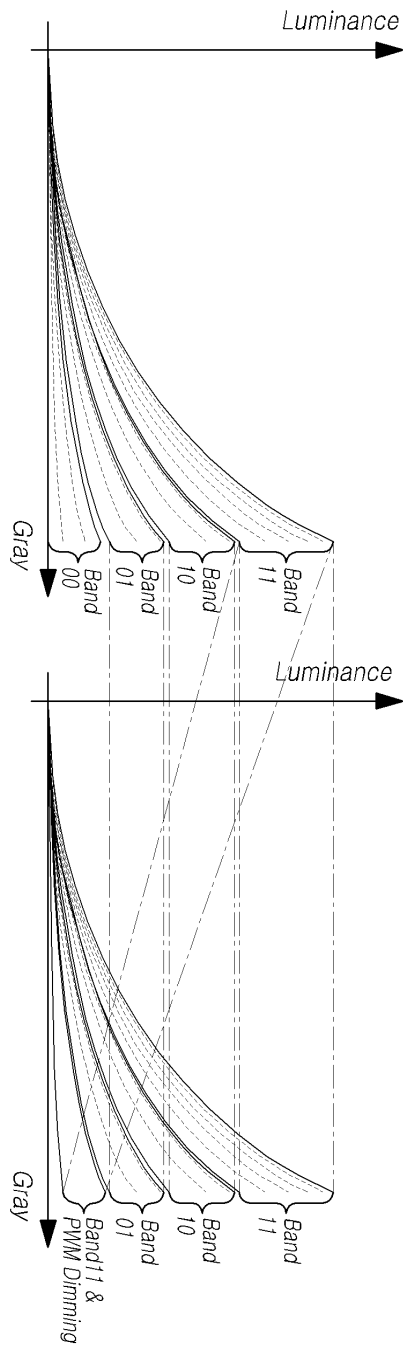
도면6



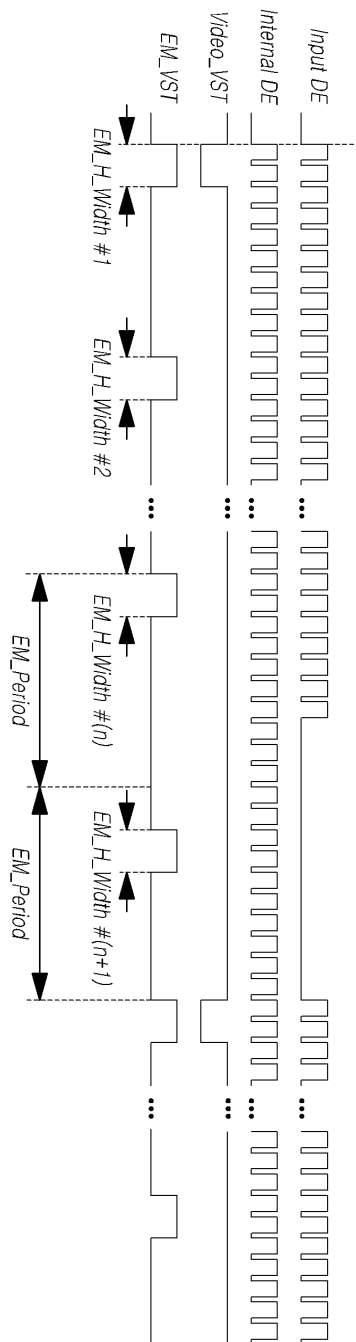
도면7



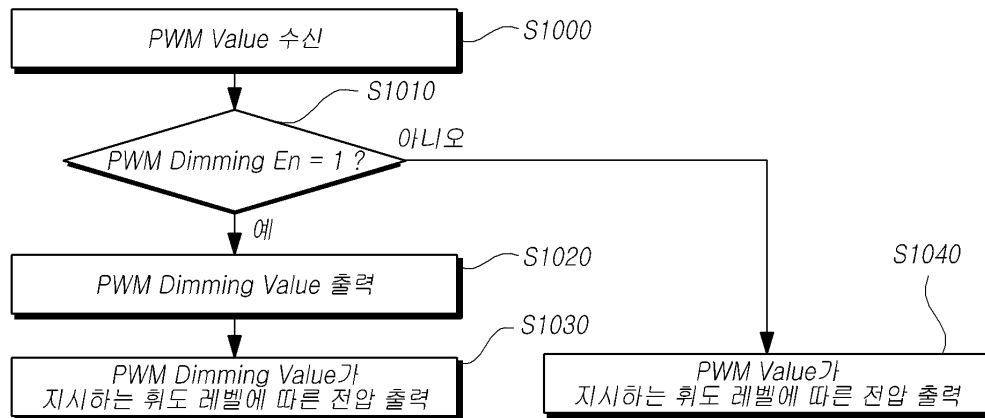
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	OLED显示装置，数据驱动器和数据驱动器的驱动方法		
公开(公告)号	KR1020180077352A	公开(公告)日	2018-07-09
申请号	KR1020160180711	申请日	2016-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	JANG SU HYUK 장수혁 LEE JAE WOO 이재우 KIM HYE JIN 김혜진 LEE JIN WON 이진원 KIM HYO JIN 김효진 JUN DA SOL 전다솔		
发明人	장수혁 이재우 김혜진 이진원 김효진 전다솔		
IPC分类号	G09G3/3275		
CPC分类号	G09G3/3275 G09G2320/0247 G09G2320/0626		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本实施例涉及一种能够提高低亮度水平区域中的表现力的有机发光显示器，当接收到表示低亮度水平区域的脉冲宽度调制值时，所接收的脉冲宽度调制值被表示为高亮度水平区域。宽度调制调光值通过脉冲宽度调制调光值和脉冲宽度调制调光驱动器指示的亮度等级表示低亮度等级区域。通过脉宽调制调光驱动控制指示高亮度级区域的脉冲宽度调制调光值和低亮度级区域的亮度，可以控制低亮度级区域的亮度并调节低亮度级区域的表达功率。并改善。

