



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0051745
(43) 공개일자 2014년05월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0118162

(22) 출원일자 2012년10월23일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

민경원

서울 송파구 오금로34길 33, 엘리스아124 301호
(가락동)

(74) 대리인

박영복, 김용인

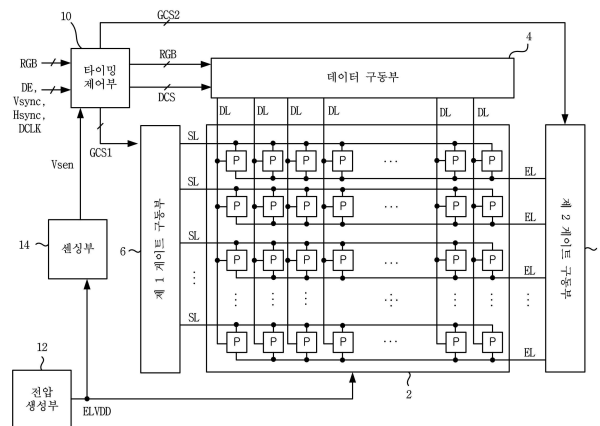
전체 청구항 수 : 총 10 항

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

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것으로, 다수의 데이터 라인과, 다수의 제1 및 제2 게이트 라인의 교차로 화소를 정의하는 표시 패널을 구동하기 위해, 초기 구동시 발광 제어 신호의 듀티비를 설정 가능한 최대값보다 낮게 설정하는 단계와; 상기 초기 구동시 전압 생성부로부터 상기 표시 패널에 공급되는 ELVDD 전류를 기준 전류로 설정하는 단계와; 상기 전압 생성부로부터 상기 표시 패널에 공급되는 ELVDD 전류를 센싱하고, 센싱된 ELVDD 전류 정보에 따라 센싱 신호를 생성하는 단계와; 동기 신호를 이용하여 데이터 제어 신호와 제1 및 제2 게이트 제어 신호를 생성하되, 상기 센싱 신호를 통해 유기 발광 다이오드의 특성 변화를 판단하여 상기 제2 게이트 제어 신호를 생성하는 단계와; 상기 데이터 제어 신호에 따라 데이터 전압을 생성하여 상기 다수의 데이터 라인에 공급하고, 상기 제1 게이트 제어 신호에 따라 스캔 신호를 생성하여 상기 다수의 제1 게이트 라인에 공급하고, 상기 제2 게이트 제어 신호에 따라 상기 발광 제어 신호의 듀티비를 증가시켜 상기 다수의 제2 게이트 라인에 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 데이터 라인과, 다수의 제1 및 제2 게이트 라인의 교차로 화소를 정의하고 상기 각 화소에 유기 발광 다이오드가 구비된 표시 패널과;

데이터 제어 신호에 따라 상기 다수의 데이터 라인에 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부와;

제1 게이트 제어 신호에 따라 스캔 신호를 생성해서 상기 다수의 제1 게이트 라인에 공급하는 제1 게이트 구동부와;

제2 게이트 제어 신호에 따라 발광 제어 신호를 생성해서 상기 다수의 제2 게이트 라인에 공급하는 제2 게이트 구동부와;

입력된 영상 데이터를 정렬하여 상기 데이터 구동부에 공급함과 아울러 상기 데이터 제어 신호와 상기 제1 및 제2 게이트 제어 신호를 생성하여 상기 데이터 구동부와 상기 제1 및 제2 게이트 구동부를 제어하는 타이밍 제어부와;

전압 생성부로부터 생성된 ELVDD를 상기 표시 패널에 공급하는 ELVDD 라인의 전류를 센싱하고, 센싱된 ELVDD 라인의 전류에 따라 센싱 신호를 생성하여 상기 타이밍 제어부에 공급하는 센싱부를 구비하고;

초기 구동시 상기 발광 제어 신호의 듀티비는 최대값보다 낮게 설정되고,

상기 타이밍 제어부는 상기 센싱 신호를 통해 상기 유기 발광 다이오드의 특성 변화를 판단하고, 판단 결과에 따라 상기 발광 제어 신호의 듀티비가 증가되도록 상기 제2 게이트 제어 신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 센싱부는

상기 초기 구동시 상기 ELVDD 라인의 전류를 기준 전류로 설정하여 저장하는 메모리와;

상기 센싱된 ELVDD 라인의 전류와 상기 기준 전류를 비교하여 비교 신호를 생성하는 비교기와;

상기 비교 신호를 디지털화하여 상기 센싱 신호를 생성하는 아날로그-디지털 컨버터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 타이밍 제어부는

상기 입력된 영상 데이터를 상기 표시 패널의 구동에 맞게 정렬하여 출력하는 데이터 정렬부와;

동기 신호를 이용하여 상기 제1 및 제2 게이트 제어 신호를 출력하고, 상기 센싱 신호에 따라 상기 제2 게이트 제어 신호를 가변하여 출력하는 게이트 제어 신호 생성부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 게이트 제어 신호 생성부는

상기 센싱된 ELVDD 라인의 전류가 상기 기준 전류와 동일해질 때까지 상기 제2 게이트 제어 신호를 가변하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 각 화소는

상기 유기 발광 다이오드와;

상기 스캔 신호에 응답하여 상기 데이터 전압을 커패시터에 충전하는 제1 스위칭 소자와;

상기 커패시터에 충전된 데이터 전압에 따라 상기 유기 발광 다이오드에 공급되는 전류량을 제어하는 구동 스위칭 소자와;

상기 발광 제어 신호에 응답하여 상기 구동 스위칭 소자를 통해 흐르는 전류를 상기 유기 발광 다이오드에 공급하는 제2 스위칭 소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 6

초기 구동시 발광 제어 신호의 듀티비를 설정 가능한 최대값보다 낮게 설정하는 단계와;

상기 초기 구동시 전압 생성부로부터 생성된 ELVDD를 표시 패널에 공급하는 ELVDD 라인의 전류를 기준 전류로 설정하는 단계와;

상기 ELVDD 라인의 전류를 센싱하고, 센싱된 ELVDD 라인의 전류에 따라 센싱 신호를 생성하는 단계와;

동기 신호를 이용하여 데이터 제어 신호와 제1 및 제2 게이트 제어 신호를 생성하되, 상기 센싱 신호를 통해 유기 발광 다이오드의 특성 변화를 판단하여 상기 제2 게이트 제어 신호를 생성하는 단계와;

상기 데이터 제어 신호에 따라 데이터 전압을 생성하여 다수의 데이터 라인에 공급하고, 상기 제1 게이트 제어 신호에 따라 스캔 신호를 생성하여 다수의 제1 게이트 라인에 공급하고, 상기 제2 게이트 제어 신호에 따라 상기 발광 제어 신호의 듀티비를 증가시켜 다수의 제2 게이트 라인에 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 구동 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 센싱 신호를 생성하는 단계는

상기 센싱된 ELVDD 라인의 전류와 상기 기준 전류를 비교하여 비교 신호를 생성하는 단계와;

상기 비교 신호를 디지털화하여 상기 센싱 신호를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8

청구항 6에 있어서,

상기 제2 게이트 제어 신호를 생성하는 단계는

상기 센싱된 ELVDD 라인의 전류가 상기 기준 전류와 동일해질 때까지 상기 제2 게이트 제어 신호를 가변하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 구동 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 제2 게이트 제어 신호를 가변하는 단계는

게이트 쉬프트 클럭의 듀티비를 가변하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10

청구항 6에 있어서,

상기 스캔 신호에 응답하여 상기 데이터 전압을 상기 화소에 충전하는 단계와;

구동 스위칭 소자가 상기 충전된 데이터 전압에 따라 상기 유기 발광 다이오드에 공급되는 전류량을 제어하는 단계와;

상기 발광 제어 신호에 응답하여 상기 구동 스위칭 소자를 통해 흐르는 전류를 상기 유기 발광 다이오드에 공급하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 구동 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED) 표시 장치는 전자와 정공의 재결합으로 유기 발광층을 발광시키는 자발광 소자로 휘도가 높고 구동 전압이 낮으며 초박막화가 가능하여 차세대 표시 장치로 기대되고 있다.

[0003] OLED 표시 장치를 구성하는 다수의 화소들 각각은 애노드 전극 및 캐소드 전극과 그들 사이의 유기 발광층으로 구성된 OLED와, OLED를 독립적으로 구동하는 화소 구동 회로를 구비한다. 화소 구동 회로는 스위칭 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 TFT)와, 구동 TFT 및 커패시터 등을 구비한다. 스위칭 TFT는 스캔 펄스에 응답하여 데이터 신호에 대응하는 전압을 커패시터에 충전하고, 구동 TFT는 커패시터에 충전된 전압의 크기에 따라 OLED로 공급되는 전류량을 제어하여 OLED의 발광량을 조절한다.

[0004] 그런데, OLED는 구동시간이 증가할수록 열화가 가속화되어 수명이 저하되고 발광능력이 감소된다. OLED의 수명이 저하되면 OLED 전류가 감소하여 동일한 데이터 전압이 인가되더라도 휘도가 감소되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, OLED의 수명 저하에 따른 휘도 감소를 보상할 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시 장치는 다수의 데이터 라인과, 다수의 제1 및 제2 게이트 라인의 교차로 화소를 정의하고 상기 각 화소에 유기 발광 다이오드가 구비된 표시 패널과; 데이터 제어 신호에 따라 상기 다수의 데이터 라인에 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부와; 제1 게이트 제어 신호에 따라 스캔 신호를 생성해서 상기 다수의 제1 게이트 라인에 공급하는 제1 게이트 구동부와; 제2 게이트 제어 신호에 따라 발광 제어 신호를 생성해서 상기 다수의 제2 게이트 라인에 공급하는 제2 게이트 구동부와; 입력된 영상 데이터를 정렬하여 상기 데이터 구동부에 공급함과 아울러 상기 데이터 제어 신호와 상기 제1 및 제2 게이트 제어 신호를 생성하여 상기 데이터 구동부와 상기 제1 및 제2 게이트 구동부를 제어하는 타이밍 제어부와; 전압 생성부로부터 생성된 ELVDD를 상기 표시 패널에 공급하는 ELVDD 라인의 전류를 센싱하고, 센싱된 ELVDD 라인의 전류에 따라 센싱 신호를 생성하여 상기 타이밍 제어부에 공급하는 센싱부를 구비하고; 초기 구동시 상기 발광 제어 신호의 듀티비는 최대값보다 낮게 설정되고, 상기 타이밍 제어부는 상기 센싱 신호를 통해 상기 유기 발광 다이오드의 특성 변화를 판단하고, 판단 결과에 따라 상기 발광 제어 신호의 듀티비가 증가되도록 상기 제2 게이트 제어 신호를 생성하는 것을 특징으로 한다.

[0007] 상기 센싱부는 상기 초기 구동시 상기 ELVDD 라인의 전류를 기준 전류로 설정하여 저장하는 메모리와; 상기 센싱된 ELVDD 라인의 전류와 상기 기준 전류를 비교하여 비교 신호를 생성하는 비교기와; 상기 비교 신호를 디지털화하여 상기 센싱 신호를 생성하는 아날로그-디지털 컨버터를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 타이밍 제어부는 상기 입력된 영상 데이터를 상기 표시 패널의 구동에 맞게 정렬하여 출력하는 데이터 정

렬부와; 동기 신호를 이용하여 상기 제1 및 제2 게이트 제어 신호를 출력하고, 상기 센싱 신호에 따라 상기 제2 게이트 제어 신호를 가변하여 출력하는 게이트 제어 신호 생성부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 게이트 제어 신호 생성부는 상기 센싱된 ELVDD 라인의 전류가 상기 기준 전류와 동일해질 때까지 상기 제2 게이트 제어 신호를 가변하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 각 화소는 상기 유기 발광 다이오드와; 상기 스캔 신호에 응답하여 상기 데이터 전압을 커패시터에 충전하는 제1 스위칭 소자와; 상기 커패시터에 충전된 데이터 전압에 따라 상기 유기 발광 다이오드에 공급되는 전류량을 제어하는 구동 스위칭 소자와; 상기 발광 제어 신호에 응답하여 상기 구동 스위칭 소자를 통해 흐르는 전류를 상기 유기 발광 다이오드에 공급하는 제2 스위칭 소자를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시 장치의 구동 방법은 초기 구동시 발광 제어 신호의 듀티비를 설정 가능한 최대값보다 낮게 설정하는 단계와; 상기 초기 구동시 전압 생성부로부터 생성된 ELVDD를 표시 패널에 공급하는 ELVDD 라인의 전류를 기준 전류로 설정하는 단계와; 상기 ELVDD 라인의 전류를 센싱하고, 센싱된 ELVDD 라인의 전류에 따라 센싱 신호를 생성하는 단계와; 동기 신호를 이용하여 데이터 제어 신호와 제1 및 제2 게이트 제어 신호를 생성하되, 상기 센싱 신호를 통해 유기 발광 다이오드의 특성 변화를 판단하여 상기 제2 게이트 제어 신호를 생성하는 단계와; 상기 데이터 제어 신호에 따라 데이터 전압을 생성하여 다수의 데이터 라인에 공급하고, 상기 제1 게이트 제어 신호에 따라 스캔 신호를 생성하여 다수의 제1 게이트 라인에 공급하고, 상기 제2 게이트 제어 신호에 따라 상기 발광 제어 신호의 듀티비를 증가시켜 다수의 제2 게이트 라인에 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 센싱 신호를 생성하는 단계는 상기 센싱된 ELVDD 라인의 전류와 상기 기준 전류를 비교하여 비교 신호를 생성하는 단계와; 상기 비교 신호를 디지털화하여 상기 센싱 신호를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 제2 게이트 제어 신호를 생성하는 단계는 상기 센싱된 ELVDD 라인의 전류가 상기 기준 전류와 동일해질 때까지 상기 제2 게이트 제어 신호를 가변하는 단계인 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 제2 게이트 제어 신호를 가변하는 단계는 게이트 쉬프트 클럭의 듀티비를 가변하는 단계인 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 스캔 신호에 응답하여 상기 데이터 전압을 상기 화소에 충전하는 단계와; 구동 스위칭 소자가 상기 충전된 데이터 전압에 따라 상기 유기 발광 다이오드에 공급되는 전류량을 제어하는 단계와; 상기 발광 제어 신호에 응답하여 상기 구동 스위칭 소자를 통해 흐르는 전류를 상기 유기 발광 다이오드에 공급하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명은 구동 초기에 발광 제어 신호의 듀티비를 최대값보다 낮게 설정한다. 그리고 구동 시간이 경과함에 따라 ELVDD 라인의 전류 변화를 센싱하여 OLED의 특성 변화를 감지하고, 그 결과에 따라 발광 제어 신호의 듀티비를 증가시킨다. 따라서, 본 발명은 OLED의 수명이 저하되어 휘도가 감소하더라도 OLED의 발광 시간을 증가시켜 휘도를 증가시키므로 OLED의 수명 저하에 따른 휘도 감소를 보상할 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명은 발광 제어 신호의 듀티비를 가변함에 따라 휘도를 선형적으로 보상할 수 있으므로, 복잡한 아날로그 연산이 필요없고 구현이 용이하다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치의 구동 방법을 단계적으로 나타낸 순서도이다.

도 2는 발광 제어 신호의 듀티비에 따른 OLED의 휘도를 나타낸 그래프이다.

도 3은 본 발명의 효과를 설명하기 위한 그래프이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치의 구성도이다.

도 5는 도 4에 도시된 센싱부(14)의 구성도이다.

도 6은 도 4에 도시된 타이밍 제어부(10)의 구성도이다.

도 7a 및 도 7b는 게이트 제어 신호 생성부(22)의 OLED 수명 보상 방법을 나타낸 구동 파형도이다.

도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 발광셀(P)의 구성도이다.

도 9는 도 8에 도시된 발광셀(P)의 구동 파형도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치의 구동 방법을 단계적으로 나타낸 순서도이다. 그리고 도 2는 발광 제어 신호의 듀티비에 따른 OLED의 휘도를 나타낸 그래프이다. 도 3은 본 발명의 효과를 설명하기 위한 그래프이다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치의 구동 방법은 초기 구동시 발광 제어 신호의 듀티비를 최대값보다 낮게 설정하고, 초기 구동시 전압 생성부로부터 생성된 ELVDD를 표시 패널에 공급하는 ELVDD 라인의 전류를 기준 전류로 설정하는 단계(S10)와, ELVDD 라인의 전류를 센싱하는 단계(S20)와, 센싱된 ELVDD 라인의 전류와 기준 전류를 비교하여 센싱 신호를 생성하는 단계(S30)와, 센싱 신호에 따라 발광 제어 신호의 듀티비를 증가시키는 단계(S40)를 포함한다.
- [0022] 참고로, 발광 제어 신호는 각 화소에 인가되어 해당 화소에 구비된 OLED가 발광되는 시간을 제어하는 신호이다. 따라서, 도 2에 도시한 바와 같이, 발광 제어 신호의 듀티비, 즉 발광 제어 신호가 게이트 온 전압으로 출력되는 기간의 비율이 높아질수록 OLED의 발광 시간은 길어지고 휘도는 증가한다.
- [0023] 실시 예는 구동 초기에 발광 제어 신호의 듀티비를 최대값보다 낮게 설정한다. 그리고 구동 시간이 경과함에 따라 ELVDD 라인의 전류 변화를 센싱하여 OLED의 특성 변화를 감지하고, 그 결과에 따라 발광 제어 신호의 듀티비를 증가시킨다. 따라서, 실시 예는 도 3에 도시한 바와 같이, OLED의 수명이 저하되어 휘도가 감소하더라도 OLED의 발광 시간을 증가시켜 휘도를 증가시키므로 OLED의 수명 저하에 따른 휘도 감소를 보상할 수 있다. 특히, 본 발명의 휘도 보상 방법은 발광 제어 신호의 듀티비를 가변함에 따라 휘도를 선형적으로 보상할 수 있으므로, 복잡한 아날로그 연산이 필요없고 구현이 용이하다.
- [0024] 이하, 상기와 같은 방법으로 구동되는 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치를 구체적으로 설명한다.
- [0025] 참고로, 본 발명에 따른 TFT는 P 타입 또는 N 타입으로 구성될 수 있으나, 이하에서 TFT는 P 타입으로 구성될 것으로 한다. 따라서, 실시 예에서 게이트 온 전압은 게이트 로우 전압(VGL)이고, 게이트 오프 전압은 게이트 하이 전압(VGH)이다.
- [0026] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치의 구성도이다.
- [0027] 도 4에 도시된 OLED 표시 장치는 표시 패널(2)과, 데이터 구동부(4)와, 제1 게이트 구동부(6)와, 제2 게이트 구동부(8)와, 타이밍 제어부(10)와, 전압 생성부(12)와, 센싱부(14)를 구비한다.
- [0028] 표시 패널(2)은 다수의 데이터 라인(DL)과, 다수의 제1 게이트 라인(SL)과, 다수의 제2 게이트 라인(EL)을 구비한다. 다수의 데이터 라인(DL)과 다수의 제1 및 제2 게이트 라인(SL, EL)은 서로 교차하여 화소 영역을 정의한다. 각 화소 영역에는 발광셀(P)이 구비되며, 발광셀(P)은 다수의 데이터 라인(DL)과 다수의 제1 및 제2 게이트 라인(SL, EL)에 접속된다. 그리고 각 발광셀(P)들에는 공통으로 ELVDD와, VSS, 기준 전압(Vref)이 공급된다. 발광셀(P)의 구성에 관해서는 도 8 및 도 9를 참조하여 구체적으로 후술한다.
- [0029] 데이터 구동부(4)는 디지털로 제공된 영상 데이터(RGB)를 아날로그인 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 다수의 데이터 라인(DL)에 공급한다. 이러한 데이터 구동부(4)는 타이밍 제어부(10)로부터 제공된 데이터 제어 신호(DCS)에 기초하여 동작한다.
- [0030] 제1 게이트 구동부(6)는 스캔 신호(SCAN)를 생성하여 다수의 제1 게이트 라인(SL)에 순차적으로 공급한다. 이러한 제1 게이트 구동부(6)는 타이밍 제어부(10)로부터 제공된 제1 게이트 제어 신호(GCS1)에 기초하여 동작한다.
- [0031] 제2 게이트 구동부(8)는 발광 제어 신호(EM)를 생성하여 다수의 제2 게이트 라인(EL)에 순차적으로 공급한다. 제2 게이트 구동부(8)는 타이밍 제어부(10)로부터 제공된 제2 게이트 제어 신호(GCS2)에 기초하여 동작하며, 발광 제어 신호(EM)의 듀티비를 가변하여 출력한다.

- [0032] 타이밍 제어부(10)는 외부로부터 입력된 영상 데이터(RGB)를 표시 패널(2)의 크기 및 해상도에 맞게 정렬하여 데이터 구동부(4)에 공급한다. 타이밍 제어부(10)는 외부로부터 입력되는 동기신호들 예를 들어, 도트클럭(DCLK), 데이터 인에이블 신호(DE), 수평 동기신호(Hsync), 수직 동기신호(Vsync) 등을 이용하여 데이터 제어 신호(DCS)와, 제1 및 제2 게이트 제어 신호(GCS1, GCS2)를 생성하고, 이를 데이터 구동부(4)와 제1 및 제2 게이트 구동부(6, 8)에 각각 공급한다.
- [0033] 한편, 타이밍 제어부(10)는 센싱부(14)로부터 제공된 센싱 신호(Vsen)를 통해 OLED의 특성 변화, 예를 들어 수명 감소를 판단하고 판단 결과에 따라 제2 게이트 제어 신호(GCS2)를 가변함으로써 발광 제어 신호(EM)의 듀티비를 증가시킨다. 이러한 타이밍 제어부(10)에 관해서는 도 6을 참조하여 구체적으로 후술한다.
- [0034] 전압 생성부(12)는 ELVDD와, VSS, 기준 전압(Vref)을 생성하여 표시 패널(2)에 공급한다.
- [0035] 센싱부(14)는 전압 생성부로부터 생성된 ELVDD를 표시 패널에 공급하는 ELVDD 라인의 전류를 센싱하고, 센싱된 ELVDD 라인의 전류 정보에 따라 센싱 신호를 생성하여 타이밍 제어부(10)에 공급한다.
- [0036] 도 5는 도 4에 도시된 센싱부(14)의 구성도이다.
- [0037] 도 5를 참조하면, 센싱부(14)는 메모리(미도시)와, 비교기(16)와, 아날로그-디지털 컨버터(이하, ADC)(18)를 구비한다.
- [0038] 센싱부(14)는 발광 제어 신호(EM)의 듀티비가 최대값보다 낮게 설정된 구동 초기에 ELVDD 라인의 전류를 기준 전류로 설정하여 메모리에 저장한다.
- [0039] 비교기(16)는 구동 시간이 경과함에 따라 ELVDD 라인의 전류를 센싱한다. 그리고 센싱된 ELVDD 라인의 전류와 메모리에 저장된 기준 전류를 비교하여 비교 신호를 생성한다. 이러한 비교기(16)는 연산 증폭기 회로로 구성될 수 있다.
- [0040] ADC(18)는 비교기(16)로부터 제공된 비교 신호를 디지털화하여 센싱 신호(Vsen)를 생성하고, 이를 타이밍 제어부(10)에 공급한다.
- [0041] 도 6은 도 4에 도시된 타이밍 제어부(10)의 구성도이다. 도 7a 및 도 7b는 게이트 제어 신호 생성부(22)의 OLED 수명 보상 방법을 나타낸 구동 파형도이다.
- [0042] 도 6을 참조하면, 타이밍 제어부(10)는 데이터 정렬부(20)와, 데이터 제어 신호 생성부(22)와, 게이트 제어 신호 생성부(24)를 구비한다.
- [0043] 데이터 정렬부(20)는 외부로부터 입력된 영상 데이터(RGB)를 표시 패널(2)의 크기 및 해상도에 맞게 정렬하여 출력한다.
- [0044] 데이터 제어 신호 생성부(22)는 동기 신호를 이용하여 데이터 제어 신호(DCS)를 출력한다. 데이터 제어 신호(DCS)는 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse), 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock), 소스 출력 인에이블(Source Output Enable) 등을 포함한다.
- [0045] 게이트 제어 신호 생성부(22)는 동기 신호를 이용하여 제1 및 제2 게이트 제어 신호(GCS1, GCS2)를 출력한다. 제1 및 제2 게이트 제어 신호(GCS1, GCS2)는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock) 및 게이트 출력 인에이블(Gate Output Enable) 등을 포함한다. 한편, 게이트 제어 신호 생성부(22)는 센싱부(14)로부터 제공된 센싱 신호(Vsen)에 따라 제2 게이트 제어 신호(GCS2)를 가변한다.
- [0046] 도 7a를 참조하면, 구동 초기에 게이트 제어 신호 생성부(22)는 제2 게이트 제어 신호(GCS2)를 가변하여 발광 제어 신호(EM)의 듀티비를 설정 가능한 최대값(100%)보다 낮게 설정한다. 구동 초기에 발광 제어 신호(EM)의 듀티비는 50% ~ 80%로 설정되는 것이 바람직하나 이에 국한되는 것은 아니다. 도 7a에서는 구동 초기에 발광 제어 신호(EM)의 듀티비가 80%로 설정된 것으로 도시하였다.
- [0047] 도 7b를 참조하면, 게이트 제어 신호 생성부(22)는 센싱부(14)로부터 제공된 센싱 신호(Vsen)를 통해 OLED의 특성 변화와 수명 감소를 인지한다. 그리고 OLED 특성 변화와 수명 감소에 따른 휘도 저하를 보상하기 위해 제2 게이트 제어 신호(GCS2)를 가변하여 발광 제어 신호(EM)의 듀티비를 증가시킨다. 이때, 게이트 제어 신호 생성부(22)는 ELVDD 라인의 전류가 구동 초기에 설정된 기준 전류와 동일해질 때까지 제2 게이트 제어 신호(GCS2)를 가변하여 발광 제어 신호(EM)의 듀티비가 증가시킨다. 따라서, 실시 예에 따른 OLED 표시 장치는 구동 시간이 경과하여 OLED의 특성이 변화하더라도 구동 초기와 동일하게 일정한 휘도를 제공할 수 있다.

- [0048] 게이트 제어 신호 생성부(22)는 발광 제어 신호(EM)의 듀티비를 가변하기 위해, 제2 게이트 제어 신호(GCS2)를 구성하는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock) 및 게이트 출력 인에이블(Gate Output Enable) 중에서 게이트 쉬프트 클럭의 듀티비를 가변할 수 있다.
- [0049] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 발광셀(P)을 구체적으로 설명한다.
- [0050] 발광셀(P)은 OLED와, OLED를 독립적으로 구동하기 위한 화소 구동 회로를 구비한다. 실시 예에 따른 화소 구동 회로는 TFT의 공정 편차나, 구동시 열화, OLED의 특성 변화를 보상하기 위해 다수의 TFT와, 적어도 1개의 커패시터를 구비할 수 있다. 따라서, 실시 예에 따른 발광셀(P)은 4T2C, 5T1C, 6T1C, 7T2C 등의 다양한 보상 화소가 될 수 있으며, TFT의 개수와 커패시터의 개수에 국한되지 않는다. 즉, 실시 예에 따른 화소 구동 회로는 제1 게이트 라인(SL)으로부터 제공된 스캔 신호(SCAN)에 응답하여 데이터 라인(DL)으로부터 제공된 데이터 전압(Vdata)을 충전하는 제1 TFT와, 충전된 데이터 전압(Vdata)에 따라 OLED에 공급되는 전류량을 제어하는 구동 TFT와, 발광 제어 신호(EM)에 응답하여 구동 TFT를 통해 흐르는 전류를 OLED에 공급하는 제2 TFT를 구비한다면 어떠한 구조에도 적용이 가능하다.
- [0051] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 발광셀(P)의 구성도이다. 그리고 도 9는 도 8에 도시된 발광셀(P)의 구동 파형도이다.
- [0052] 도 8 및 도 9를 참조하면, 발광셀(P)은 OLED와, OLED를 독립적으로 구동하는 화소 구동부를 포함한다. 화소 구동부는 구동 TFT(DT)와, 제1 내지 제5 TFT(T1~T5)와, 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다. 이러한 발광셀(P)은 스캔 신호(SCAN) 및 발광 제어 신호(EM)가 게이트 온 전압(VGL)으로 출력되는 제1 기간(①)과, 스캔 신호(SCAN)가 게이트 온 전압(VGL)으로 출력되고 발광 제어 신호(EM)가 게이트 오프 전압(VGH)으로 출력되는 제2 기간(②)과, 스캔 신호(SCAN) 및 발광 제어 신호(EM)가 게이트 오프 전압(VGH)으로 출력되는 제3 기간(③)과, 스캔 신호(SCAN)가 게이트 오프 전압(VGH)으로 출력되고 발광 제어 신호(EM)가 게이트 온 전압(VGL)으로 출력되는 제4 기간(④)으로 나뉘어 구동된다.
- [0053] 제1 TFT(T1)는 스캔 신호(SCAN)에 따라 턴-온 또는 턴-오프 되며, 턴-온시 데이터 전압(Vdata)을 제1 노드(N1)에 공급한다. 제1 노드(N1)는 제1 TFT(T1)와, 제2 TFT(T2)의 출력단이 공통으로 접속되는 노드이다. 제1 TFT(T1)는 제1 및 제2 기간(①, ②)에 턴-온 되어 데이터 라인(DL)과 제1 노드(N1) 사이에 전류 패스를 형성한다.
- [0054] 제2 TFT(T2)는 발광 제어 신호(EM)에 따라 턴-온 또는 턴-오프 되며, 턴-온시 기준 전압(Vref)을 제1 노드(N1)에 공급한다. 제2 TFT(T2)는 제1 및 제4 기간(①, ④)에 턴-온 되어 기준 전압(Vref)을 제1 노드(N1)에 공급한다.
- [0055] 제3 TFT(T3)는 스캔 신호(SCAN)에 따라 턴-온 또는 턴-오프 되며, 턴-온시 제2 노드(N2)와 구동 TFT(DT)의 드레인 전극을 서로 연결한다. 제2 노드(N2)는 구동 TFT(DT)의 게이트 전극과 접속된 노드이다. 제3 TFT(T3)는 제1 및 제2 기간(①, ②)에 턴-온 되어 제2 노드(N2)와 구동 TFT(DT)의 드레인 전극 사이에 전류 패스를 형성한다.
- [0056] 제4 TFT(T4)는 발광 제어 신호(EM)에 따라 턴-온 또는 턴-오프 되며, 턴-온시 구동 TFT(DT)의 드레인 전극과 제3 노드(N3)를 서로 연결한다. 제3 노드(N3)는 OLED의 애노드 전극과 접속된 노드이다. 제4 TFT(T4)는 제1 및 제4 기간(①, ④)에 턴-온 되어 구동 TFT(DT)의 드레인 전극과 제3 노드(N3) 사이에 전류 패스를 형성한다.
- [0057] 제5 TFT(T5)는 스캔 신호(SCAN)에 따라 턴-온 또는 턴-오프 되며, 턴-온시 기준 전압(Vref)을 제3 노드(N3)에 공급한다. 제5 TFT(T5)는 제1 및 제2 기간(①, ②)에 턴-온 되어 기준 전압(Vref)을 제3 노드(N3)에 공급한다.
- [0058] 구동 TFT(DT)는 소스 전극에 ELVDD가 공급되며, 제2 노드(N2)의 전압레벨에 따라 OLED로 공급되는 전류량을 제어함으로써 OLED의 발광량을 조절한다.
- [0059] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 연결된다.
- [0060] OLED는 제3 노드(N3) 접속된 애노드 전극과, VSS가 인가되는 캐소드 전극과, 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 형성된 유기층을 포함한다.
- [0061] 상술한 바와 같이, 본 발명은 구동 초기에 발광 제어 신호의 듀티비를 최대값보다 낮게 설정한다. 그리고 구동 시간이 경과함에 따라 ELVDD 라인의 전류 변화를 센싱하여 OLED의 특성 변화를 감지하고, 그 결과에 따라 발광 제어 신호의 듀티비를 증가시킨다. 따라서, 본 발명은 OLED의 수명이 저하되어 휘도가 감소하더라도 OLED의 발광 시간을 증가시켜 휘도를 증가시키므로 OLED의 수명 저하에 따른 휘도 감소를 보상할 수 있다. 또한, 본 발명

은 발광 제어 신호의 듀티비를 가변함에 따라 휘도를 선형적으로 보상할 수 있으므로, 복잡한 아날로그 연산이 필요없고 구현이 용이하다.

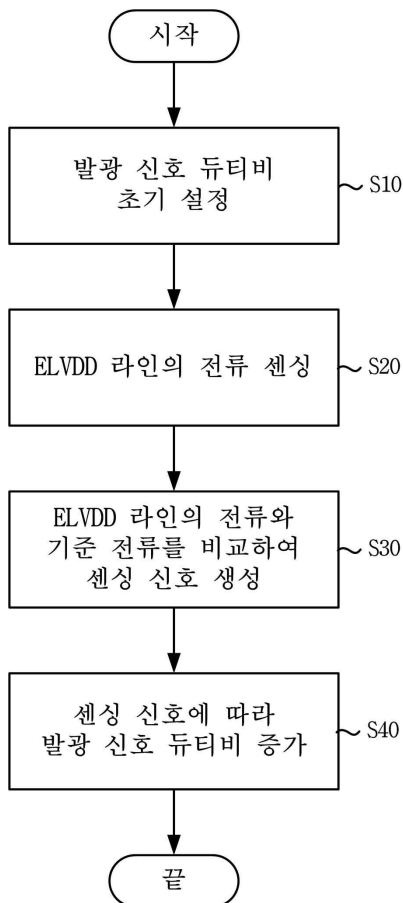
[0062] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

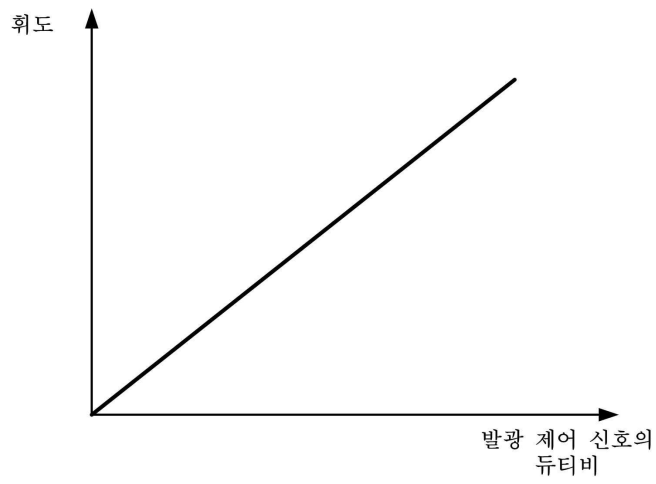
[0063] 2: 표시 패널 4: 데이터 구동부
6: 제1 게이트 구동부 8: 제2 게이트 구동부
10: 타이밍 제어부 12: 전압 생성부

도면

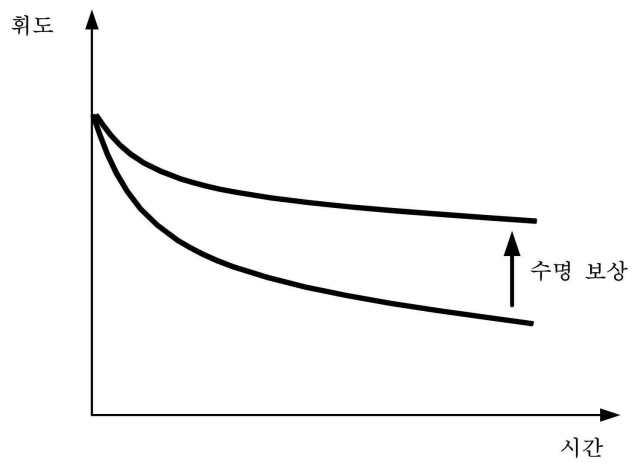
도면1



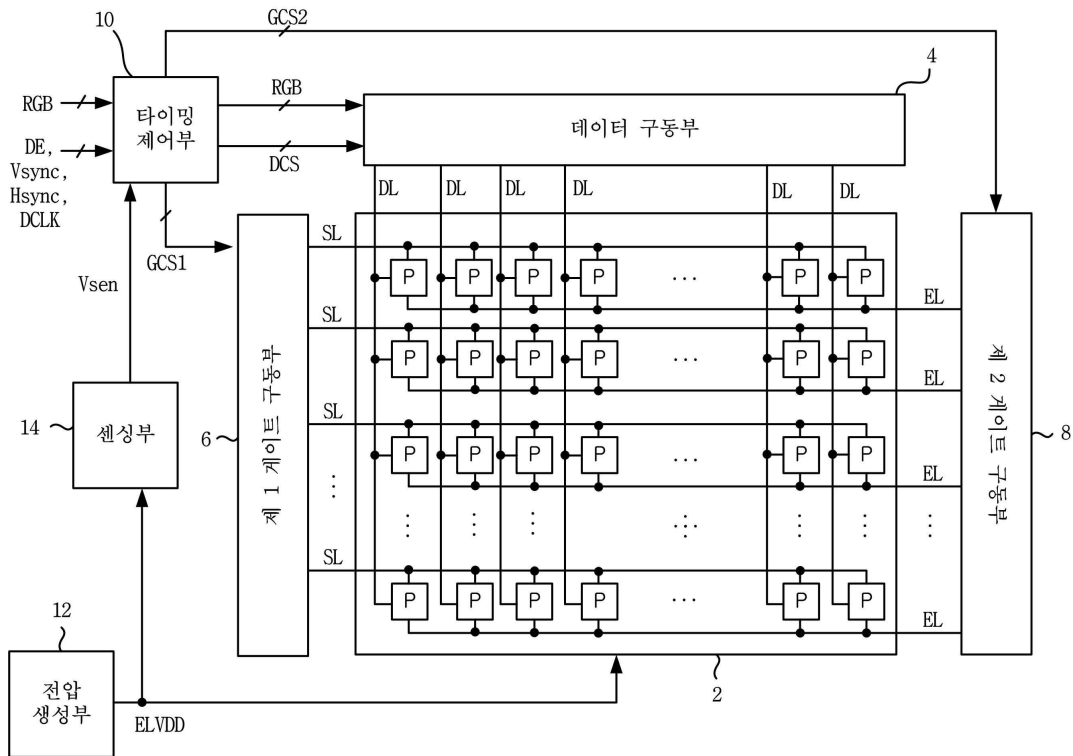
도면2



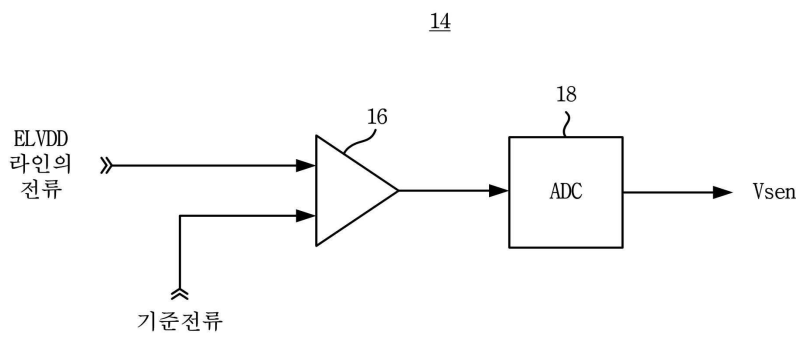
도면3



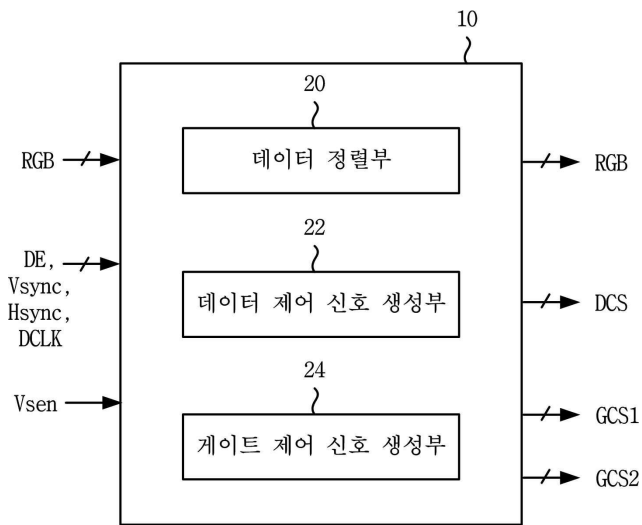
도면4



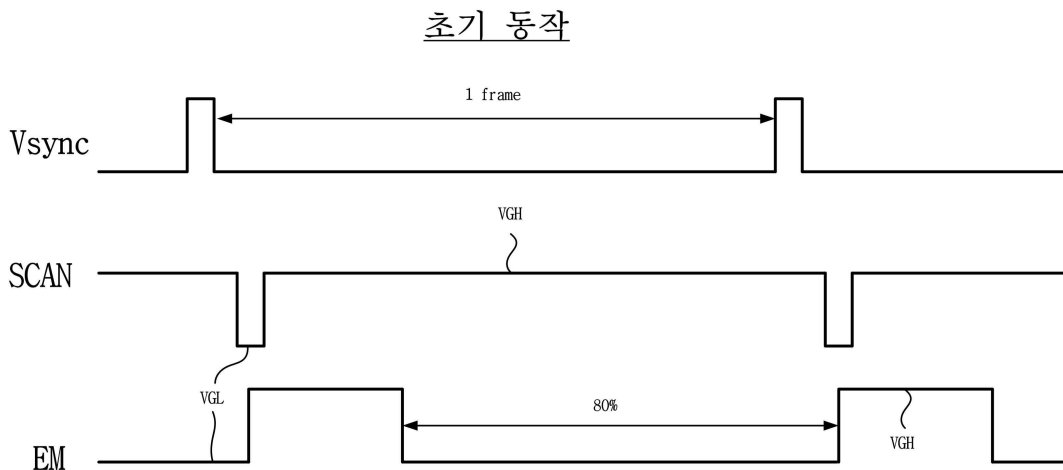
도면5



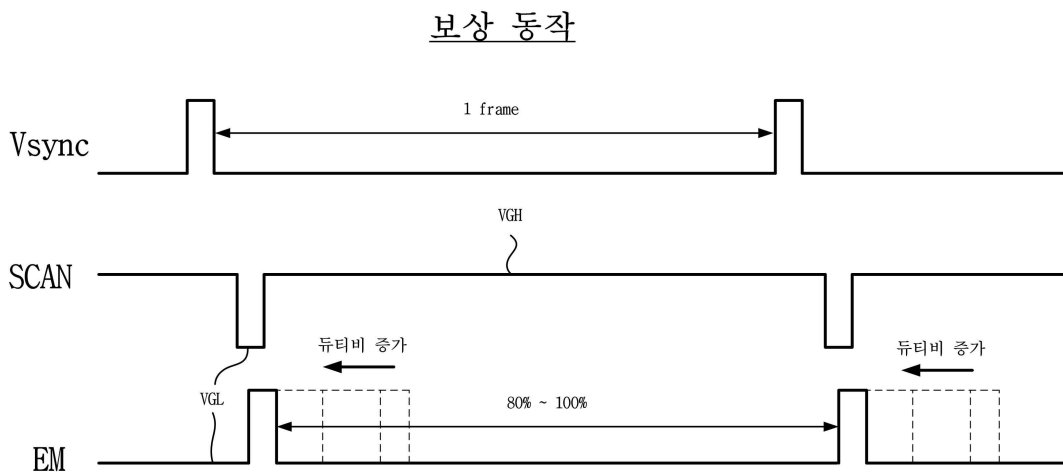
도면6



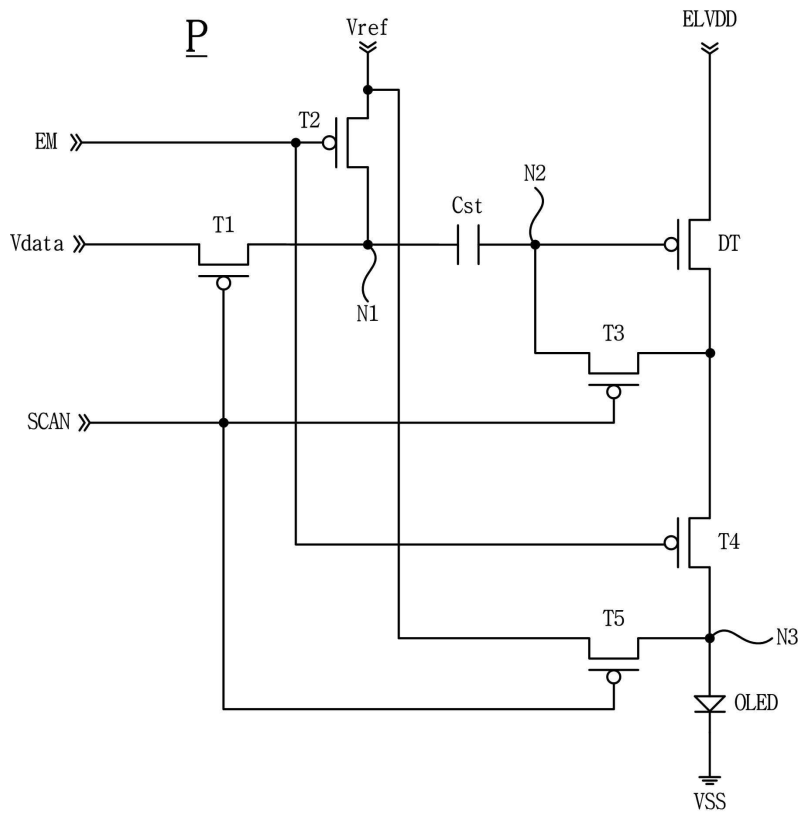
도면7a



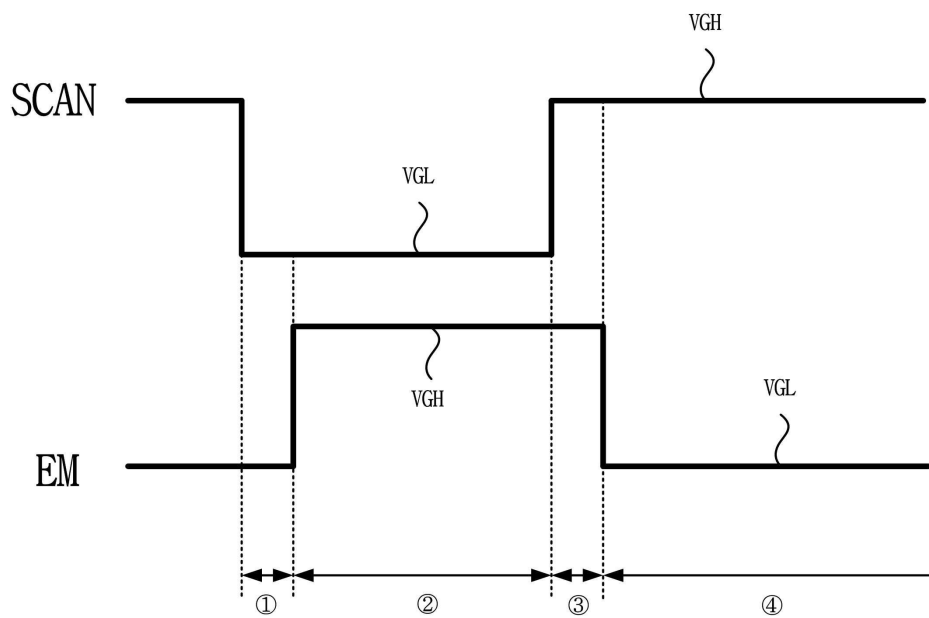
도면7b



도면8



도면9



专利名称(译)	有机LED显示屏		
公开(公告)号	KR1020140051745A	公开(公告)日	2014-05-02
申请号	KR1020120118162	申请日	2012-10-23
[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	MIN KYOUNG WON 민경원		
发明人	민경원		
IPC分类号	G09G3/3233 G09G3/00 G09G3/30		
CPC分类号	G09G2320/048 G09G3/3233 G09G3/006		
代理人(译)	Bakyoungbok		
其他公开文献	KR102023927B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示器及其驱动方法技术领域本发明涉及一种有机发光二极管显示器及其驱动方法，并且包括在初始驱动期间的发光控制信号，以便驱动限定多个数据线与多个第一和第二栅极线之间的相交像素的显示面板。将占空比设置为低于可以设置的最大值；将在初始驱动期间从电压发生器提供给显示面板的ELVDD电流设置为参考电流；感测电压产生器提供给显示面板的ELVDD电流，并根据感测到的ELVDD电流信息产生感测信号；通过使用同步信号产生数据控制信号以及第一栅极控制信号和第二栅极控制信号，并通过感测信号确定有机发光二极管的特性变化，以产生第二栅极控制信号；根据数据控制信号产生数据电压并将其提供给多条数据线，并且根据第一栅极控制信号将产生扫描信号并将其提供给多条第一栅极线，并产生第二栅极控制信号。该方法可以包括增加发射控制信号的占空比以供应第二栅极线。 专利出版物10-2014-0051745

