



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0055584
(43) 공개일자 2017년05월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/0852 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0157946

(22) 출원일자 2015년11월11일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

박상훈

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

박동완

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

강신섭, 문용호, 이용우

전체 청구항 수 : 총 16 항

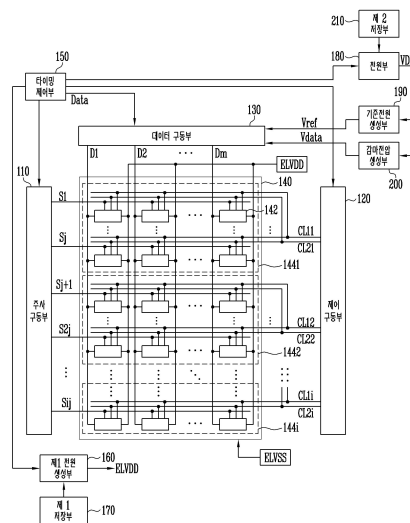
(54) 발명의 명칭 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 소비전력을 저감할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 감마전압들을 이용하여 데이터선들로 공급될 데이터신호를 생성하기 위한 데이터 구동부와; 주사선들 및 상기 데이터선들에 의하여 구획된 영역에 위치되며, 상기 데이터신호 및 기준전원에 대응하여 제 1전원으로부터 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하는 화소들을 포함하는 화소부와; 복수의 디밍 레벨에 대응하여 상기 화소부의 최대 휘도를 제한하기 위한 타이밍 제어부와; 상기 디밍 레벨에 대응하여 상기 제 1전원의 전압값을 변경하기 위한 제 1전원 생성부를 구비한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G09G 2330/021 (2013.01)

(72) 발명자

김재원

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

박상진

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

감마전압들을 이용하여 데이터선들로 공급될 데이터신호를 생성하기 위한 데이터 구동부와;

주사선들 및 상기 데이터선들에 의하여 구획된 영역에 위치되며, 상기 데이터신호 및 기준전원에 대응하여 제 1전원으로부터 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하는 화소들을 포함하는 화소부와;

복수의 디밍 레벨에 대응하여 상기 화소부의 최대 휘도를 제한하기 위한 타이밍 제어부와;

상기 디밍 레벨에 대응하여 상기 제 1전원의 전압값을 변경하기 위한 제 1전원 생성부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 1전원 생성부에 접속되며, 상기 디밍 레벨에 대응한 상기 제 1전원의 전압값을 저장하는 제 1저장부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 화소부의 최대 휘도가 낮아질수록 상기 제 1전원의 전압도 낮아지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 타이밍 제어부의 제어에 대응하여 구동전원을 생성하기 위한 전원부와;

상기 구동전원을 이용하여 상기 감마전압들을 생성하기 위한 감마전압 생성부와;

상기 구동전원을 이용하여 상기 기준전원을 생성하기 위한 기준전원 생성부를 더 구비하며;

상기 구동전원은 상기 디밍 레벨에 대응하여 전압값이 변경되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 전원부에 접속되며, 상기 디밍 레벨에 대응한 상기 구동전원의 전압값을 저장하는 제 2저장부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 화소부의 최대 휘도가 낮아질수록 상기 구동전원의 전압도 낮아지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제 4항에 있어서,

상기 전원부는 상기 디밍 레벨에 대응하여 상기 제 1전원이 1(1은 실수)전압만큼 낮아지는 경우, 상기 데이터신호 및 기준전원 각각의 전압도 상기 1전압만큼 낮아지도록 상기 구동전원의 전압을 제어하는 것을 특징으로 하

는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 화소부는

두 개 이상의 주사선들을 포함하도록 분할된 i (i 는 2이상의 자연수)개의 블록과;

상기 블록마다 하나씩 형성되는 i 개의 제 1제어선으로 제 1제어신호, i 개의 제 2제어선으로 제 2제어신호를 공급하기 위한 제어 구동부와;

상기 주사선들로 주사신호를 공급하기 위한 주사 구동부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 주사 구동부는 제 i 블록에 포함된 주사선들로 주사신호를 동시에 공급하고, 상기 주사신호의 공급을 순차적으로 중단하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 제어 구동부는

상기 제 i 블록에 포함된 주사선들로 상기 주사신호가 동시에 공급된 후 상기 제 i 블록에 포함된 제 1제어선으로 제 1제어신호를 공급하고,

상기 제 i 블록에 포함된 제 1제어선으로 제 1제어신호가 공급된 후 상기 제 i 블록에 포함된 제 2제어선으로 제 2제어신호를 공급하며,

상기 제 i 블록에 포함된 주사선들로 상기 주사신호의 공급이 중단된 후 순차적으로 상기 제 1제어신호 및 제 2제어신호의 공급을 중단하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제 8항에 있어서,

상기 화소들 중 적어도 하나는

유기 발광 다이오드와;

제 1노드에 인가된 전압에 대응하여 제 1전극에 접속된 상기 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 상기 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와;

상기 제 1노드와 데이터선 사이에 접속되며, 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와;

상기 제 1트랜지스터의 제 1전극과 상기 제 1전원 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-오프되며 그 외의 경우에 턴-온되는 제 3트랜지스터와;

상기 제 1트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 상기 제 2제어신호가 공급될 때 턴-오프되며 그 외의 경우에 턴-온되는 제 4트랜지스터와;

상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터와;

상기 제 1노드와 상기 제 1전원 사이에 직렬로 접속되는 제 1커패시터 및 제 2커패시터를 구비하며;

상기 제 1커패시터 및 제 2커패시터의 공통단자인 제 2노드는 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극과 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

데이터신호 및 기준전원의 전압에 대응하여 제 1전원으로부터 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하면서 휘도를 구현하는 화소를 포함하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법에 있어서;

구동전원을 이용하여 상기 데이터신호를 생성하기 위한 감마전압들 및 상기 기준전원을 생성하는 단계와;

디밍 레벨에 대응하여 화소부의 최대 휘도를 제한하는 단계와;

상기 디밍 레벨에 대응하여 상기 제 1전원의 전압을 제어하는 단계와;

상기 디밍 레벨에 대응하여 상기 데이터신호 및 기준전원의 전압을 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 데이터신호 및 기준전원의 전압을 제어하는 단계는 상기 구동전원의 전압을 변경하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 14

제 12항에 있어서,

상기 디밍 레벨에 대응하여 상기 최대 휘도가 낮아질수록 상기 제 1전원의 전압도 낮아지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 15

제 12항에 있어서,

상기 디밍 레벨에 대응하여 상기 최대 휘도가 낮아질수록 상기 구동전원의 전압도 낮아지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 16

제 12항에 있어서,

상기 디밍 레벨에 대응하여 상기 제 1전원이 1(1은 실수)전압만큼 낮아지는 경우, 상기 데이터신호 및 기준전원 각각의 전압도 상기 1전압만큼 낮아지도록 상기 구동전원의 전압이 제어되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것으로, 특히 소비전력을 저감할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 기술이 발달함에 따라 사용자와 정보간의 연결매체인 표시장치의 중요성이 부각되고 있다. 이에 부응하여 액정 표시장치(Liquid Crystal Display Device : LCD) 및 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device : OLED) 등과 같은 표시장치의 사용이 증가하고 있다.

[0003] 평판 표시장치 중 유기전계발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시하는 것으로, 이는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되는 장점이 있다.

[0004] 유기전계발광 표시장치는 복수의 데이터선, 주사선, 전원선의 교차부에 매트릭스 형태로 배열되는 복수개의 화소를 구비한다. 화소들은 통상적으로 유기 발광 다이오드, 구동 트랜지스터를 포함하는 둘 이상의 트랜지스터

및 하나 이상의 커패시터로 이루어진다. 이와 같은 화소들은 데이터신호에 대응하여 제 1전원으로부터 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하면서 휘도를 구현한다.

- [0005] 유기전계발광 표시장치는 소비전력을 최소화하기 위하여 디밍(Dimming)을 적용하고 있다. 디밍은 패널의 최대휘도를 제한하여 소비전력을 감소시키는 기술을 의미한다. 또한, 패널의 최대휘도에 대응하여 제 2전원의 전압을 상승시킴으로써 소비전력을 추가로 저감하는 방법이 제안되었다. 하지만, 특정 회로구조를 갖는 화소에서는 제 2전원의 전압이 고정되고, 이에 따라 소비전력을 저감하기 위한 추가적 방법이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 따라서, 본 발명은 소비전력을 저감할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 감마전압들을 이용하여 데이터선들로 공급될 데이터신호를 생성하기 위한 데이터 구동부와; 주사선들 및 상기 데이터선들에 의하여 구획된 영역에 위치되며, 상기 데이터신호 및 기준전원에 대응하여 제 1전원으로부터 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하는 화소들을 포함하는 화소부와; 복수의 디밍 레벨에 대응하여 상기 화소부의 최대 휘도를 제한하기 위한 타이밍 제어부와; 상기 디밍 레벨에 대응하여 상기 제 1전원의 전압값을 변경하기 위한 제 1전원 생성부를 구비한다.
- [0008] 실시 예에 의한, 상기 제 1전원 생성부에 접속되며, 상기 디밍 레벨에 대응한 상기 제 1전원의 전압값을 저장하는 제 1저장부를 더 구비한다.
- [0009] 실시 예에 의한, 상기 화소부의 최대 휘도가 낮아질수록 상기 제 1전원의 전압도 낮아진다.
- [0010] 실시 예에 의한, 상기 타이밍 제어부의 제어에 대응하여 구동전원을 생성하기 위한 전원부와; 상기 구동전원을 이용하여 상기 감마전압들을 생성하기 위한 감마전압 생성부와; 상기 구동전원을 이용하여 상기 기준전원을 생성하기 위한 기준전원 생성부를 더 구비하며; 상기 구동전원은 상기 디밍 레벨에 대응하여 전압값이 변경된다.
- [0011] 실시 예에 의한, 상기 전원부에 접속되며, 상기 디밍 레벨에 대응한 상기 구동전원의 전압값을 저장하는 제 2저장부를 더 구비한다.
- [0012] 실시 예에 의한, 상기 화소부의 최대 휘도가 낮아질수록 상기 구동전원의 전압도 낮아진다.
- [0013] 실시 예에 의한, 상기 전원부는 상기 디밍 레벨에 대응하여 상기 제 1전원이 1(1은 실수)전압만큼 낮아지는 경우, 상기 데이터신호 및 기준전원 각각의 전압도 상기 1전압만큼 낮아지도록 상기 구동전원의 전압을 제어한다.
- [0014] 실시 예에 의한, 상기 화소부는 두 개 이상의 주사선들을 포함하도록 분할된 i (i 는 2이상의 자연수)개의 블록과; 상기 블록마다 하나씩 형성되는 i 개의 제 1제어선으로 제 1제어신호, i 개의 제 2제어선으로 제 2제어신호를 공급하기 위한 제어 구동부와; 상기 주사선들로 주사신호를 공급하기 위한 주사 구동부를 구비한다.
- [0015] 실시 예에 의한, 상기 주사 구동부는 제 i 블록에 포함된 주사선들로 주사신호를 동시에 공급하고, 상기 주사신호의 공급을 순차적으로 중단한다.
- [0016] 실시 예에 의한, 상기 제어 구동부는 상기 제 i 블록에 포함된 주사선들로 상기 주사신호가 동시에 공급된 후 상기 제 i 블록에 포함된 제 1제어선으로 제 1제어신호를 공급하고, 상기 제 i 블록에 포함된 제 1제어선으로 제 1제어신호가 공급된 후 상기 제 i 블록에 포함된 제 2제어선으로 제 2제어신호를 공급하며, 상기 제 i 블록에 포함된 주사선들로 상기 주사신호의 공급이 중단된 후 순차적으로 상기 제 1제어신호 및 제 2제어신호의 공급을 중단한다.
- [0017] 실시 예에 의한, 상기 화소들 중 적어도 하나는 유기 발광 다이오드와; 제 1노드에 인가된 전압에 대응하여 제 1전극에 접속된 상기 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 상기 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와; 상기 제 1노드와 데이터선 사이에 접속되며, 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와; 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극과 상기 제 1전원 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-오프되며 그 외의 경우에 턴-온되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 1트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되며, 상기 제 2제어신호가 공급될 때 턴-오프되며 그 외

의 경우에 턴-온되는 제 4트랜지스터와; 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터와; 상기 제 1노드와 상기 제 1전원 사이에 직렬로 접속되는 제 1커패시터 및 제 2커패시터를 구비하며; 상기 제 1커패시터 및 제 2커패시터의 공통단자인 제 2노드는 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극과 전기적으로 접속된다.

[0018] 본 발명의 실시예에 의한 데이터신호 및 기준전원의 전압에 대응하여 제 1전원으로부터 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하면서 휘도를 구현하는 화소를 포함하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법은, 구동전원을 이용하여 상기 데이터신호를 생성하기 위한 감마전압들 및 상기 기준전원을 생성하는 단계와; 디밍 레벨에 대응하여 화소부의 최대 휘도를 제한하는 단계와; 상기 디밍 레벨에 대응하여 상기 제 1전원의 전압을 제어하는 단계와; 상기 디밍 레벨에 대응하여 상기 데이터신호 및 기준전원의 전압을 제어하는 단계를 포함한다.

[0019] 실시 예에 의한, 상기 데이터신호 및 기준전원의 전압을 제어하는 단계는 상기 구동전원의 전압을 변경하는 단계이다.

[0020] 실시 예에 의한, 상기 디밍 레벨에 대응하여 상기 최대 휘도가 낮아질수록 상기 제 1전원의 전압도 낮아진다.

[0021] 실시 예에 의한, 상기 디밍 레벨에 대응하여 상기 최대 휘도가 낮아질수록 상기 구동전원의 전압도 낮아진다.

[0022] 실시 예에 의한, 상기 디밍 레벨에 대응하여 상기 제 1전원이 1(1은 실수)전압만큼 낮아지는 경우, 상기 데이터신호 및 기준전원 각각의 전압도 상기 1전압만큼 낮아지도록 상기 구동전원의 전압이 제어된다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 의하면 디밍 레벨에 대응하여 제 1전원의 전압을 제어함으로써 소비전력을 최소화할 수 있다. 또한, 본원 발명에서는 화소로 공급되는 기준전원 및 데이터신호의 전압을 제 1전원과 동일하게 변경함으로써 디밍 레벨에 대응한 휘도 및 색좌표를 유지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

도 2a 및 도 2b는 도 1에 도시된 제 1저장부 및 제 2저장부의 실시예를 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 의한 구동방법을 나타내는 파형도이다.

도 5는 디밍 레벨에 대응한 제 1전원, 기준전원 및 감마전압들의 전압변화를 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 의한 구동방법의 실시예를 나타내는 도면이다.

도 7a 내지 도 7d는 도 6의 구동방법에 대응한 휘도변화를 나타내는 도면이다.

도 8a는 본원 발명의 실시예에 의한 시뮬레이션 결과를 나타낸다.

도 8b는 본원 발명의 실시예에 의한 실험결과를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시예 및 그 밖에 당업자가 본 발명의 내용을 쉽게 이해하기 위하여 필요한 사항에 대하여 상세히 기재한다. 다만, 본 발명은 청구범위에 기재된 범위 안에서 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으므로 하기에 설명하는 실시예는 표현 여부에 불구하고 예시적인 것에 불과하다.

[0026] 즉, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 이하의 설명에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 전기적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 도면에서 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호 및 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다.

[0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

[0028] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들(S1 내지 Si_j) 및 데이터선들(D1

내지 D_m)에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들(142)을 포함하는 화소부(140)와, 두 개 이상의 주사선을 포함하도록 분할된 i (i 는 2이상의 자연수)개의 블록(144 내지 144i)과, 주사선들(S_1 내지 S_{ij})을 구동하기 위한 주사 구동부(110)와, 블록마다 형성되는 제 1제어선(CL11 내지 CL1i) 및 제 2제어선(CL21 내지 CL2i)을 구동하기 위한 제어 구동부(120)와, 데이터선들(D_1 내지 D_m)을 구동하기 위한 데이터 구동부(130)를 구비한다.

[0029] 또한, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 제 1전원(ELVDD)을 생성하기 위한 제 1전원 생성부(160)와, 디밍 레벨에 대응한 제 1전원(ELVDD)의 전압값을 저장하기 위한 제 1저장부(170)와, 구동전원(VDD)을 생성하기 위한 전원부(180)와, 디밍 레벨에 대응한 구동전원(VDD)의 전압값을 저장하기 위한 제 2저장부(210)와, 구동전원(VDD)에 대응하여 기준전원(V_{ref})을 생성하기 위한 기준전원 생성부(190)와, 구동전원(VDD)에 대응하여 감마전압(V_{data})들을 생성하기 위한 감마전압 생성부(200)와, 주사 구동부(110), 제어 구동부(120), 데이터 구동부(130), 제 1전원 생성부(160) 및 전원부(180)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(150)를 구비한다.

[0030] 화소부(140)는 i 개의 블록(144 내지 144i)으로 나뉘어진다. 블록들(144 내지 144i) 각각에는 복수의 화소들(142)이 포함되며, 동일 블록에 위치된 화소들(142)은 동시에 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상한다. 여기서, 구동 트랜지스터의 문턱전압이 블록(144 내지 144i) 단위로 보상되는 경우 문턱전압 보상시간을 충분히 할당할 수 있고, 이에 따라 구동 트랜지스터의 문턱전압을 안정적으로 보상할 수 있다.

[0031] 각각의 블록(144 내지 144i 중 어느 하나)에는 하나의 제 1제어선(CL11 내지 CL1i 중 어느 하나) 및 제 2제어선(CL21 내지 CL2i 중 어느 하나)이 형성된다. 이를 위하여, 화소부(140)에는 i 개의 제 1제어선(CL11 내지 CL1i) 및 i 개의 제 2제어선(CL21 내지 CL2i)이 형성된다. 그리고, i 번째 블록(144i)에 형성된 i 번째 제 1제어선(CL1i) 및 제 2제어선(CL2i)은 i 번째 블록(144i)에 위치된 화소들(142)과 공통적으로 접속된다.

[0032] 제어 구동부(120)는 제 1제어선들(CL11 내지 CL1i)로 제 1제어신호를 순차적으로 공급하고, 제 2제어선들(CL21 내지 CL2i)로 제 2제어신호를 순차적으로 공급한다. 여기서, i 번째 제 2제어선(CL2i)으로 공급되는 제 2제어신호는 i 번째 제 1제어선(CL1i)으로 제 1제어신호가 공급된 후에 공급되며, 제 1제어신호의 공급이 중단된 후 공급이 중단된다. 한편, 제 1제어신호 및 제 2제어신호는 화소들(142)에 포함된 트랜지스터가 턴-오프되는 게이트 오프 전압(예를 들면, 하이전압)으로 설정된다.

[0033] 주사 구동부(110)는 주사선들(S_1 내지 S_{ij})로 주사신호를 공급한다. 여기서, 주사 구동부(110)는 블록 단위로 주사신호를 공급한다. 일례로, 주사 구동부(110)는 i 번째 제 1제어선(CL1i)으로 제 1제어신호가 공급되기 전에 i 번째 블록(144i)에 위치된 주사선들로 주사신호를 동시에 공급한다. 그리고, 주사 구동부(110)는 i 번째 제 1제어선(CL1i)의 제 1제어신호 및 i 번째 제 2제어선(CL2i)의 제 2제어신호가 중첩되는 기간까지 i 번째 블록(144i)에 위치된 주사선들로 주사신호의 공급을 유지한다. 이후, 주사 구동부(110)는 제 1제어신호 및 제 2제어신호가 중첩되는 기간 동안 i 번째 블록(144i)에 위치된 주사선들로 공급되는 주사신호를 순차적으로 공급 중단하면서 화소들(142)에 원하는 데이터신호에 대응하는 전압이 충전되도록 한다. 추가적으로, 주사신호는 화소들(142)에 포함되는 트랜지스터가 턴-온될 수 있는 게이트 온 전압(예를 들면, 로우전압)으로 설정된다.

[0034] 한편, 도 1에서는 주사 구동부(110) 및 제어 구동부(120)를 별도의 구동부로 도시하였지만, 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 일례로, 주사 구동부(110) 및 제어 구동부(120)는 하나의 구동부로 형성될 수 있다.

[0035] 데이터 구동부(130)는 타이밍 제어부(150)로부터 각각의 채널(예를 들면, m 개의 채널)에 대응하는 데이터(Data)를 공급받는다. 이후, 데이터 구동부(130)는 각각의 채널별로 데이터(Data)의 비트에 대응하여 감마전압(V_{data})들 중 어느 하나의 전압을 데이터신호로 선택한다. 각 채널별 데이터신호를 생성한 데이터 구동부(130)는 순차적으로 공급이 중단되는 주사신호에 대응하여 데이터선들(D_1 내지 D_m)로 데이터신호를 공급한다. 그러면, 주사신호에 의하여 선택된 화소들(142)로 데이터신호가 공급된다.

[0036] 추가적으로, 데이터 구동부(130)는 데이터신호가 공급되지 않는 기간 중 적어도 일부기간 동안 데이터선들(D_1 내지 D_m)로 기준전원(V_{ref})의 전압을 공급한다. 기준전원(V_{ref})의 전압은 데이터신호와 함께 화소(142)의 휘도를 결정하는 전압으로, 실험적으로 전압값이 설정될 수 있다. 일례로, 화소(142)의 휘도는 기준전원(V_{ref})과 데이터신호의 차전압에 의하여 결정될 수 있다.

[0037] 화소들(142)은 주사선들(S_1 내지 S_{ij}) 및 데이터선들(D_1 내지 D_m)에 의하여 구획된 영역에 위치된다. 이와 같은 화소들(142)은 데이터신호 및 기준전원(V_{ref})의 전압에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어하면서 소정 휘도의 빛을 생성한다.

[0038] 타이밍 제어부(150)는 주사 구동부(110), 제어 구동부(120), 데이터 구동부(130), 제 1전원 생성부(160), 전원

부(180)를 제어한다. 그리고, 타이밍 제어부(150)는 복수의 디밍 레벨에 대응하여 화소부(140)의 최대 휘도를 제한한다.

- [0039] 상세히 설명하면, 화소부(140)에서 표시될 수 있는 최대휘도가 350nit로 설정되는 경우, 디밍 레벨은 300nit, 250nit, 200nit...등으로 설정될 수 있다. 타이밍 제어부(150)는 외부의 디밍 제어신호(미도시)에 대응하여 복수의 디밍 레벨 중 어느 하나를 선택하고, 선택된 디밍 레벨에 대응하여 화소부(140)의 최대 휘도를 제한한다. 디밍 레벨에 대응하여 화소부(140)의 최대 휘도가 낮아지는 경우 소비전력이 감소된다.
- [0040] 추가적으로, 디밍 레벨에 대응하여 화소부(140)의 최대 휘도를 제한하는 방법은 현재 다양하게 공지되어 있다. 본원 발명의 타이밍 제어부(150)는 현재 공지된 디밍 방법 중 어느 하나에 의하여 구동될 수 있다. 일례로, 타이밍 제어부(150)는 디밍 제어신호에 대응하여 데이터(Data)의 비트를 변경함으로써 디밍을 구현할 수 있다.
- [0041] 한편, 최대 휘도가 낮아지는 경우 화소(142)의 구동전압을 추가로 하강시킬 수 있다. 상세히 설명하면, 화소(142)로 공급되는 전원들(ELVDD, ELVSS, Vref 등)의 전압값은 화소부(140)에서 표시할 수 있는 최고 휘도에 대응하여 설정된다. 따라서, 화소부(140)에서 표시될 수 있는 최대 휘도가 낮아지는 경우 화소부(140)로 공급되는 전원들(ELVDD, ELVSS, Vref 등)의 전압을 추가로 하강시킬 수 있다.
- [0042] 제 1전원 생성부(160)는 디밍 레벨에 대응하여 제 1전원(ELVDD)의 전압을 제어한다. 일례로, 제 1전원 생성부(160)는 최대 휘도와 비례하도록 제 1전원(ELVDD)의 전압값을 설정한다. 이 경우, 최대 휘도가 낮아지는 경우 제 1전원(ELVDD)의 전압도 낮아진다. 즉, 본원 발명의 실시예에서는 최대 휘도가 낮아지는 경우 제 1전원(ELVDD)의 전압이 낮아지도록 제어하고, 이에 따라 소비전력을 저감할 수 있다.
- [0043] 제 1저장부(170)에는 디밍 레벨에 대응한 제 1전원(ELVDD)의 전압이 저장된다. 일례로, 제 1저장부(170)에는 도 2a에 도시된 바와 같이 k (k 는 자연수)개의 디밍 레벨에 대응하여 k 개의 제 1전원(ELVDD)의 전압값(ELVDD1 내지 ELVDDk)이 저장될 수 있다.
- [0044] 전원부(180)는 구동전원(VDD)을 생성하고, 생성된 구동전원(VDD)을 기준전원 생성부(190) 및 감마전압 생성부(200)로 공급한다. 여기서, 구동전원(VDD)은 기준전원(Vref) 및 감마전압(Vdata)을 생성하기 위한 전압으로 설정된다. 이와 같은 전원부(180)는 디밍 레벨에 대응하여 구동전원(VDD)의 전압을 제어한다. 일례로, 전원부(180)는 최대 휘도와 비례하도록 구동전원(VDD)의 전압을 설정한다. 이 경우, 화소부(140)의 최대 휘도가 낮아지는 경우 구동전원(VDD)의 전압도 낮아진다.
- [0045] 추가적으로, 전원부(180)는 디밍 레벨에 대응하여 제 1전원(ELVDD)이 1(1은 실수)전압만큼 낮아지는 경우, 기준전원(Vref) 및 감마전압(Vdata)도 1전압만큼 낮아지도록 구동전원(VDD)의 전압을 제어한다. 제 1전원(ELVDD)과 동일하게 기준전원(Vref) 및 감마전압(Vdata)(즉, 데이터신호의 전압)이 낮아지는 경우 휘도 및 색좌표를 유지하면서 소비전력을 감소시킬 수 있다. 이와 관련하여 상세한 설명은 후술하기로 한다.
- [0046] 제 2저장부(210)에는 디밍 레벨에 대응한 구동전원(VDD)의 전압이 저장된다. 일례로, 제 2저장부(210)에는 도 2b에 도시된 바와 같이 k 개의 디밍 레벨에 대응하여 k 개의 구동전원(VDD)의 전압값(VDD1 내지 VDDk)이 저장될 수 있다.
- [0047] 기준전원 생성부(190)는 구동전원(VDD)을 이용하여 기준전원(Vref)을 생성하고, 생성된 기준전원(Vref)을 데이터 구동부(130)로 공급한다. 이를 위하여, 기준전원 생성부(190)는 구동전원(VDD)과 접속되는 복수의 분압저항(미도시)을 포함할 수 있다.
- [0048] 추가적으로, 디밍 레벨에 대응하여 구동전원(VDD)의 전압이 변경되기 때문에 기준전원(Vref)의 전압도 변경된다. 즉, 기준전원(Vref)의 전압값은 최대 휘도와 비례하도록 설정된다. 다시 말하여, 화소부(140)의 최대 휘도가 낮아지는 경우 기준전원(Vref)의 전압도 낮아진다. 여기서, 제 1전원(ELVDD)의 전압이 1전압만큼 낮아지는 경우, 기준전원(Vref)도 1전압만큼 낮아진다.
- [0049] 감마전압 생성부(200)는 구동전원(VDD)을 이용하여 감마전압(Vdata)들을 생성하고, 생성된 감마전압(Vdata)들을 데이터 구동부(130)로 공급한다. 이를 위하여, 감마전압 생성부(200)는 구동전원(VDD)과 접속되는 복수의 분압저항(미도시)을 포함할 수 있다. 감마전압(Vdata)들은 데이터신호를 생성하기 위한 전압으로 사용된다. 이를 위하여, 감마전압(Vdata)들은 적색에 대응하는 255개의 전압레벨, 녹색에 대응되는 255개의 전압레벨 및 청색에 대응되는 255개의 전압레벨을 포함할 수 있다.
- [0050] 추가적으로, 디밍 레벨에 대응하여 구동전원(VDD)의 전압이 변경되기 때문에 감마전압(Vdata)들의 전압도 변경된다. 즉, 감마전압(Vdata)들의 전압값은 최대 휘도와 비례되도록 설정된다. 다시 말하여, 화소부(140)의 최대

휘도가 낮아지는 경우 감마전압(Vdata)들의 전압도 낮아진다. 여기서, 제 1전원(ELVDD)의 전압이 1전압만큼 낮아지는 경우, 감마전압(Vdata)들도 1전압만큼 낮아진다. (이 경우, 데이터신호의 전압도 1전압만큼 낮아진다.)

- [0051] 한편, 도 1에서는 데이터 구동부(130), 전원부(180), 제 2저장부(210), 기준전원 생성부(190) 및 감마전압 생성부(200)를 별도의 구성으로 도시하였지만, 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 일례로, 데이터 구동부(130), 전원부(180), 제 2저장부(210), 기준전원 생성부(190) 및 감마전압 생성부(200)는 하나의 집적회로(IC)로 구현될 수 있다.
- [0052] 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 3에서는 설명의 편의성을 위하여 제 m데이터선(Dm) 및 제 1주사선(S1)에 접속된 화소를 도시하기로 한다.
- [0053] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(142)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로(146)를 구비한다.
- [0054] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(146)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(146)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다. 한편, 유기 발광 다이오드(OLED)에서 전류가 흐를 수 있도록 제 2전원(ELVSS)은 제 1전원(ELVDD)보다 낮은 전압으로 설정된다.
- [0055] 화소회로(146)는 데이터신호 및 기준전원(Vref)에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다. 이를 위하여, 화소회로(146)는 제 1트랜지스터(M1) 내지 제 5트랜지스터(M5), 제 1커패시터(C1) 및 제 2커패시터(C2)를 구비한다.
- [0056] 제 1트랜지스터(M1)(즉, 구동 트랜지스터)의 제 1전극은 제 3트랜지스터(M3)를 경유하여 제 1전원(ELVDD)에 접속되고, 제 2전극은 제 4트랜지스터(M4)를 경유하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 제 1노드(N1)에 접속된다. 이와 같은 제 1트랜지스터(M1)는 제 1노드(N1)에 인가된 전압에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다.
- [0057] 제 2트랜지스터(M2)의 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속되고, 제 2전극은 제 1노드(N1)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 제 1주사선(S1)에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 제 1주사선(S1)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)과 제 1노드(N1)를 전기적으로 접속시킨다.
- [0058] 제 3트랜지스터(M3)의 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속되고, 제 2전극은 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3)의 게이트전극은 제 1제어선(CL11)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 제 1제어선(CL11)으로 제 1제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온된다.
- [0059] 제 4트랜지스터(M4)의 제 1전극은 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극에 접속되고, 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 그리고, 제 4트랜지스터(M4)의 게이트전극은 제 2제어선(CL21)에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M4)는 제 2제어선(CL21)으로 제 2제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온된다.
- [0060] 제 5트랜지스터(M5)의 제 1전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속되고, 제 2전극은 초기화전원(Vint)에 접속된다. 그리고, 제 5트랜지스터(M5)의 게이트전극은 제 1주사선(S1)에 접속된다. 이와 같은 제 5트랜지스터(M5)는 제 1주사선(S1)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 초기화전원(Vint)의 전압을 공급한다. 여기서, 초기화전원(Vint)은 유기 발광 다이오드(OLED)가 턴-오프될 수 있는 낮은 전압으로 설정된다.
- [0061] 제 1커패시터(C1) 및 제 2커패시터(C2)는 제 1노드(N1)와 제 1전원(ELVDD) 사이에 직렬로 접속된다. 그리고, 제 1커패시터(C1) 및 제 2커패시터(C2)의 공통단자인 제 2노드(N2)는 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극과 전기적으로 접속된다. 이와 같은 제 1커패시터(C1) 및 제 2커패시터(C2)는 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압, 데이터신호 및 기준전원(Vref)에 대응하는 전압을 저장한다.
- [0062] 도 4는 본 발명의 실시예에 의한 구동방법을 나타내는 파형도이다. 도 4에서는 설명의 편의성을 위하여 제 1블록(1441)으로 공급되는 구동파형을 도시하기로 한다.
- [0063] 도 4를 참조하면, 제 1블록(1441)에 위치한 제 1제어선(CL11)으로는 제 2기간(T2) 및 제 3기간(T3) 동안 제 1제어신호가 공급되고, 제 2제어선(CL21)으로는 제 3기간(T3) 및 제 4기간(T4) 동안 제 2제어신호가 공급된다. 그

리고, 제 1기간(T1) 및 제 2기간(T2) 동안 데이터선들(D1 내지 Dm)로는 기준전원(Vref)이 공급된다.

- [0064] 제 1기간(T1)에는 주사선들(S1 내지 Sj)로 주사신호가 동시에 공급된다. 주사선들(S1 내지 Sj)로 주사신호가 공급되면 제 1블록(1441)에 위치한 화소들(142) 각각의 제 2트랜지스터(M2) 및 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온된다. 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온되면 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 초기화전원(Vint)의 전압이 공급된다. 그러면, 유기 발광 다이오드(OLED)에 기생적으로 형성된 유기 커패시터(미도시)가 방전되어 유기 발광 다이오드(OLED)가 초기화된다.
- [0065] 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되면 데이터선(D1 내지 Dm)중 어느 하나)과 제 1노드(N1)가 전기적으로 접속된다. 데이터선(D1 내지 Dm)중 어느 하나)과 제 1노드(N1)가 전기적으로 접속되면 제 1노드(N1)로 기준전원(Vref)의 전압이 공급된다. 여기서, 기준전원(Vref)은 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온될 수 있는 전압으로 설정되고, 이에 따라 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온 상태로 설정된다. 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되면 제 1전원(ELVDD)으로부터 소정의 전류가 제 1트랜지스터(M1), 제 4트랜지스터(M4) 및 제 5트랜지스터(M5)를 경유하여 초기화전원(Vint)으로 흐른다.
- [0066] 그러면, 제 1기간(T1) 동안 제 1트랜지스터(M1)는 턴-온 상태, 즉 온 바이어스 상태로 설정되어 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있다. 상세히 설명하면, 화소들(142) 각각에 포함된 제 1트랜지스터(M1)는 이전 기간의 계조에 대응하여 전압 특성이 불균일하게 설정된다. 본원 발명에서는 제 1기간(T1) 동안 제 1블록(1441)에 포함된 화소들(142) 각각의 제 1트랜지스터(M1)를 온 바이어스 상태로 초기화하고, 이에 따라 전압 특성을 균일하게 설정할 수 있다. 그리고, 제 1기간(T1) 동안 제 1트랜지스터(M1)를 경유하여 흐르는 전류는 초기화전원(Vint)으로 공급되기 때문에 유기 발광 다이오드(OLED)는 비발광 상태를 유지한다.
- [0067] 제 2기간(T2)에는 제 1제어선(CL11)으로 제 1제어신호가 공급된다. 제 1제어선(CL11)으로 제 1제어신호가 공급되면 제 1블록(1441)에 포함된 화소들(142) 각각의 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프되면 제 1전원(ELVDD)과 제 2노드(N2)의 전기적 접속이 차단된다. 이때, 제 1노드(N1)는 기준전원(Vref)의 전압을 유지한다.
- [0068] 따라서, 제 2기간(T2) 동안 제 2노드(N2)로부터 제 1트랜지스터(M1), 제 4트랜지스터(M4) 및 제 5트랜지스터(M5)를 경유하여 초기화전원(Vint)으로 소정의 전류가 흐른다. 그러면, 제 2노드(N2)의 전압은 제 1전원(ELVDD)의 전압으로부터 기준전원(Vref)에 제 1트랜지스터(M1)의 절대치 문턱전압을 합한 전압으로 하강된다. 제 2노드(N2)의 전압이 기준전원(Vref)에서 제 1트랜지스터(M1)의 절대치 문턱전압을 합한 전압으로 설정되면 제 1트랜지스터(M1)는 턴-오프된다. 그러면, 제 1커패시터(C1)에는 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압에 대응하는 전압이 충전된다.
- [0069] 상술한, 제 2기간(T2)동안에는 제 1블록(1441)의 화소들(142) 각각에 포함된 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압이 보상된다. 여기서, 화소들(142) 각각에 포함된 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압은 블록단위로 보상되며, 이에 따라 안정적인 문턱전압 보상이 가능해지도록 제 2기간(T2)에 충분한 시간을 할당할 수 있다.
- [0070] 제 3기간(T3)에는 주사선들(S1 내지 Sj)로 공급된 주사신호가 순차적으로 공급 중단된다. 일례로, 제 1주사선(S1)으로부터 제 j주사선(Sj)의 순서로 주사신호가 순차적으로 공급 중단될 수 있다. 그리고, 제 3기간(T3) 동안 제 2제어선(CL21)으로 제 2제어신호가 공급되어 제 1블록(1441)의 화소들(142) 각각에 포함된 제 4트랜지스터(M4)가 턴-오프된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-오프되면 제 1트랜지스터(M1)와 유기 발광 다이오드(OLED)가 전기적으로 차단된다.
- [0071] 주사선들(S1 내지 Sj)로 주사신호가 공급되는 기간 동안 제 1블록(1441)의 화소들(142) 각각에 포함된 제 2트랜지스터(M2) 및 제 5트랜지스터(M5)는 턴-온 상태를 유지한다. 그리고, 데이터선(D1 내지 Dm)으로는 제 1주사선(S1)과 접속된 화소(142)에 대응하는 데이터신호, 즉 제 1수평라인에 대응하는 데이터신호가 공급된다.
- [0072] 데이터선(D1 내지 Dm)으로 공급된 데이터신호는 제 1수평라인 내지 제 j수평라인에 위치한 화소들(142) 각각의 제 1노드(N1)로 공급된다. 제 1노드(N1)로 데이터신호가 공급되면 제 1노드(N1)의 전압은 기준전원(Vref)의 전압에서 데이터신호의 전압으로 변경된다. 이때, 제 1노드(N1)의 전압 변화량에 대응하여 제 2노드(N2)의 전압도 변경된다. 일례로, 제 2노드(N2)의 전압은 제 1커패시터(C1) 및 제 2커패시터(C2)의 용량비에 대응하여 소정의 전압으로 변화된다. 그러면, 제 1커패시터(C1)에는 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압, 데이터신호 및 기준전원(Vref)에 대응되는 전압이 저장된다.
- [0073] 제 1블록(1441)에 포함된 화소들(142) 각각의 제 1커패시터(C1)에 제 1수평라인에 대응하는 데이터신호의 전압이 충전된 후 제 1주사선(S1)으로 주사신호의 공급이 중단된다. 제 1주사선(S1)으로 주사신호의 공급이 중단되

면 제 1수평라인에 위치한 화소들(142) 각각은 제 1커패시터(C1)에 저장된 전압을 유지한다.

- [0074] 이후, 데이터 구동부(130)는 데이터선들(D1 내지 Dm)로 제 2수평라인에 대응하는 데이터신호를 공급한다. 그러면, 제 2수평라인 내지 제 j수평라인에 위치한 화소들(142) 각각의 제 1커패시터(C1)에 제 2수평라인에 대응하는 데이터신호의 전압이 저장된다. 제 1커패시터(C1)에 제 2수평라인에 대응하는 데이터신호의 전압이 저장된 후 제 2주사선(S2)으로 주사신호의 공급이 중단되고, 이에 따라 제 2수평라인에 위치한 화소들(142) 각각은 제 1커패시터(C1)에 저장된 전압을 유지한다. 마찬가지로, 제 3수평라인 내지 제 j수평라인에 위치한 화소들(142)도 상술한 과정을 반복하면서 원하는 데이터신호에 대응하는 전압을 저장한다.
- [0075] 제 4기간(T4)에는 제 1제어선(CL11)으로 제 1제어신호의 공급이 중단되고, 이에 따라 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 1블록(1441)의 화소들(142) 각각의 제 2노드(N2)는 제 1전원(ELVDD)과 전기적으로 접속된다. 이때, 제 1노드(N1)는 플로팅 상태로 설정되기 때문에 제 1커패시터(C1)는 이전 기간에 충전된 전압을 안정적으로 유지한다.
- [0076] 제 5기간(T4)에는 제 2제어선(CL21)으로 제 2제어신호의 공급이 중단되고, 이에 따라 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 제 1트랜지스터(M1)와 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극이 전기적으로 접속된다. 그러면, 제 1트랜지스터(M1)는 제 1커패시터(C1)에 저장된 전압에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다.
- [0077] 실제로, 제 1블록(1441)에 포함된 화소들(142)은 상술한 과정을 반복하면서 데이터신호에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다. 제 1블록(1441)의 화소들(142)이 발광되는 제 5기간(T5) 동안 제 2블록(1442)과 접속된 제 1제어선(CL12) 및 제 2제어선(CL22)으로 제 1제어신호 및 제 2제어신호가 공급되고, 이에 따라 제 2블록(1442)에 포함된 화소들(142)은 상술한 과정을 반복하면서 소정 휘도의 빛을 생성한다. 마찬가지로, 제 3블록 내지 제 i블록(144i)에 포함된 화소들(142)도 상술한 과정에 의하여 구동된다.
- [0078] 상술한 바와 같이 본원 발명의 화소들(142)은 데이터신호 및 기준전원(Vref)에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다. 추가적으로, 디밍 레벨에 대응하여 제 1전원(ELVDD)의 전압이 소정 전압만큼 낮아지는 경우, 데이터신호(즉, 감마전압(Vdata)) 및 기준전원(Vref)의 전압도 소정 전압만큼 낮아진다. 다시 말하여, 제 1전원(ELVDD)의 전압 하강에 대응하여 휘도를 결정하는 데이터신호 및 기준전원(Vref)의 전압도 낮아지고, 이에 따라 소비전력을 최소화할 수 있다. 또한, 데이터신호 및 기준전원(Vref)의 전압이 제 1전원(ELVDD)에 대응하여 낮아지는 경우, 휘도와 색좌표를 유지하면서 영상을 구현할 수 있다.
- [0079] 도 5는 디밍 레벨에 대응한 제 1전원, 기준전원 및 감마전압들의 전압변화를 나타내는 도면이다.
- [0080] 도 5를 참조하면, 디밍 레벨에 대응하여 제 1전원(ELVDD)의 전압이 소정전압(ΔV) 만큼 낮아지는 경우, 기준전원(Vref) 및 감마전압들(Vdata(VdataR, VdataG, VdataB))의 전압도 소정전압(ΔV) 만큼 낮아진다. 즉, 디밍 레벨에 대응하여 화소(142)의 휘도에 영향을 미치는 전압들(ELVDD, Vref, Vdata)이 동일한 전압만큼 낮아지고, 이에 따라 휘도와 색좌표를 유지하면서 소비전력을 저감할 수 있다.
- [0081] 도 6은 본 발명의 실시예에 의한 구동방법의 실시예를 나타내는 도면이다.
- [0082] <디밍 판단 단계 : S600, S602>
- [0083] 먼저, 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 디밍 제어신호가 공급되지 않는 경우 화소부(140)에서 표현 가능한 최대 휘도로 영상이 구현되도록 구동부들(110, 120, 130)을 제어한다. 이 경우, 도 7a에 도시된 바와 같이 화소부(140)에서 표시될 수 있는 최대 휘도가 350nit로 설정되는 경우, 화소부(140)에서는 데이터(Data)의 계조에 대응하여 최대 350nit의 휘도로 영상이 구현된다.
- [0084] 디밍 제어신호가 공급되는 경우 타이밍 제어부(150)는 해당 디밍 레벨에 대응하여 최대 휘도가 제한되도록 데이터(Data)의 비트를 변경하여 데이터 구동부(130)로 공급한다. 일례로, 도 7b에 도시된 바와 같이 디밍 레벨에 대응하여 최대 휘도가 250nit로 설정되는 경우, 타이밍 제어부(150)는 최대 250nit로 영상이 구현되도록 데이터(Data)의 비트를 변경할 수 있다.
- [0085] <제 1전원(ELVDD)의 전압 변경 : S604>
- [0086] 제 1전원 생성부(160)는 타이밍 제어부(150)로부터 공급되는 디밍 레벨에 대응하여 제 1전원(ELVDD)의 전압을 하강시킨다. 일례로, 제 1전원 생성부(160)는 250nit의 디밍 레벨에 대응하여 제 1전원(ELVDD)의 전압을 특정 전압만큼 하강시킬 수 있다. 여기서, 디밍 레벨에 대한 제 1전원(ELVDD)의 전압값은 제 1저장부(170)로부터 추

출된다.

- [0087] <기준전원(Vref)의 전압 변경 : S606>
- [0088] 전원부(180)는 타이밍 제어부(150)로부터 공급되는 디밍 레벨에 대응하여 구동전원(VDD)의 전압을 하강시키고, 하강된 구동전원(VDD)의 전압을 기준전원 생성부(190) 및 감마전압 생성부(200)로 공급한다. 구동전원(VDD)을 공급받은 기준전원 생성부(190)는 특정 전압 만큼 하강된 기준전원(Vref)을 생성하고, 생성된 기준전원(Vref)을 데이터 구동부(130)로 공급한다.
- [0089] 한편, 제 1전원(ELVDD) 및 기준전원(Vref)의 전압이 하강하는 경우, 화소부(140)에서 표시될 수 있는 최대 휘도는 도 7c에 도시된 바와 같이 250nit 보다 낮은 휘도로 설정된다. 일례로, 제 1전원(ELVDD) 및 기준전원(Vref)의 전압이 하강하는 경우 화소부(140)에서 표시될 수 있는 최대 휘도는 140nit로 설정될 수 있다.
- [0090] <감마전압(Vdata) 변경 : S608>
- [0091] 하강된 구동전원(VDD)을 공급받은 감마전압 생성부(200)는 특정 전압 만큼 하강된 감마전압(Vdata)들을 생성하고, 생성된 감마전압(Vdata)들을 데이터 구동부(130)로 공급한다. 그러면, 데이터 구동부(130)는 동일 계조에 대응하여 특정 전압만큼 하강된 데이터신호를 생성한다. 데이터신호의 전압이 하강되면 도 7d에 도시된 바와 같이 화소부(140)에서 표시될 수 있는 최대 휘도가 250nit로 설정되고, 이에 따라 디밍 레벨에 대응하여 휘도가 구현될 수 있다. 또한, 디밍 레벨에 대응하여 제 1전원(ELVDD), 기준전원(Vref) 및 감마전압(Vdata)들의 전압이 하강되기 때문에 소비전력을 최소화할 수 있다.
- [0092] 도 8a는 본원 발명의 실시예에 의한 시뮬레이션 결과를 나타낸다. 도 8b는 본원 발명의 실시예에 의한 실험결과를 나타낸다. 도 8a 및 도 8b에서 "7.3_3.0_R"로 표시된 부분 중 7.3은 제 1전원(ELVDD)의 전압, 3.0은 기준전원(Vref)의 전압, R은 적색 데이터신호를 의미한다.
- [0093] 도 8a 및 도 8b를 참조하면, 제 1전원(ELVDD)의 전압을 0.1V, 기준전원(Vref)의 전압을 0.1V, 이에 대응하는 적색 데이터신호의 전압을 0.1V씩 낮추는 경우 디밍 레벨에 대응하여 휘도 및 색좌표를 유지하면서 영상을 구현할 수 있다.
- [0094] 즉, 본원 발명은 디밍 레벨을 적용하여 소비전력을 감소시키고, 디밍 레벨에 대응하여 제 1전원(ELVDD), 기준전원(Vref) 및 데이터신호의 전압을 낮추면서 추가적으로 소비전력을 감소시킬 수 있다.
- [0095] 본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 변형예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.
- [0096] 전술한 발명에 대한 권리범위는 이하의 특허청구범위에서 정해지는 것으로써, 명세서 본문의 기재에 구속되지 않으며, 청구범위의 균등 범위에 속하는 변형과 변경은 모두 본 발명의 범위에 속할 것이다.

부호의 설명

- [0097] 110 : 주사 구동부 120 : 제어 구동부
130 : 데이터 구동부 140 : 화소부
142 : 화소 146 : 화소회로
150 : 타이밍 제어부 160 : 제 1전원 생성부
170, 210 : 저장부 180 : 전원부
190 : 기준전원 생성부 200 : 감마전압 생성부
1441, 1442, 144i : 블록

도면2a

170

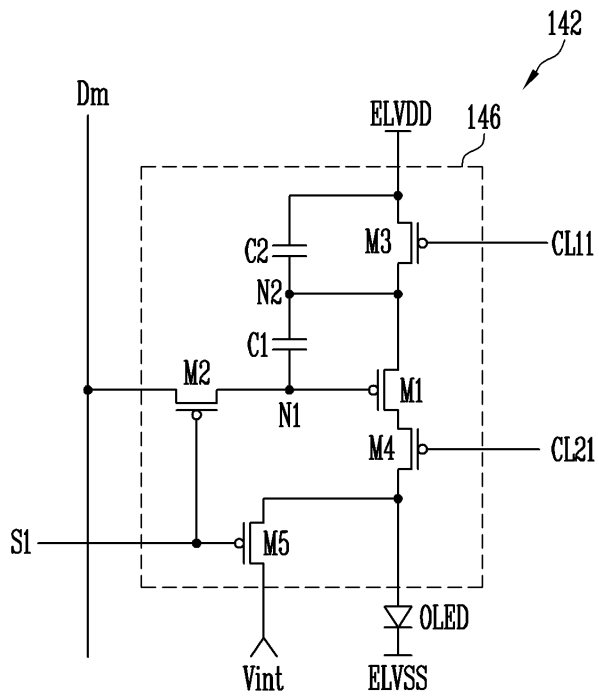
디밍레벨	ELVDD
1	ELVDD1
2	ELVDD2
⋮	⋮
k	ELVDDk

도면2b

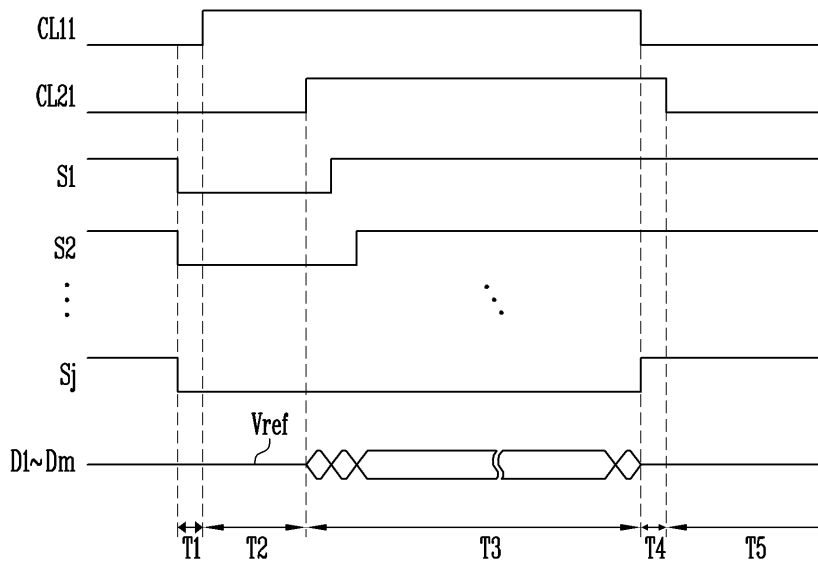
210

디밍레벨	VDD
1	VDD1
2	VDD2
⋮	⋮
k	VDDk

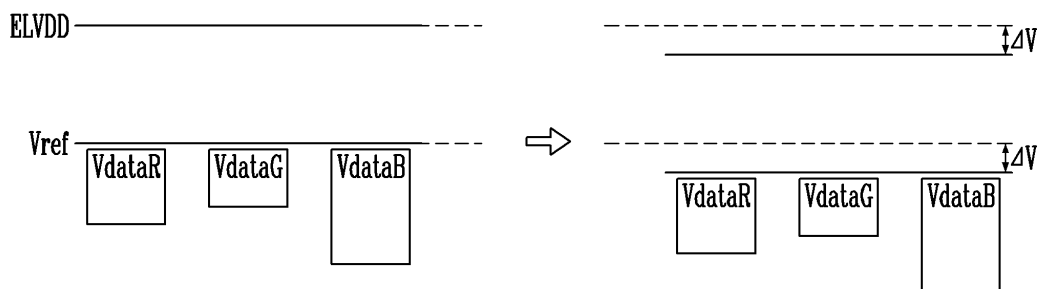
도면3



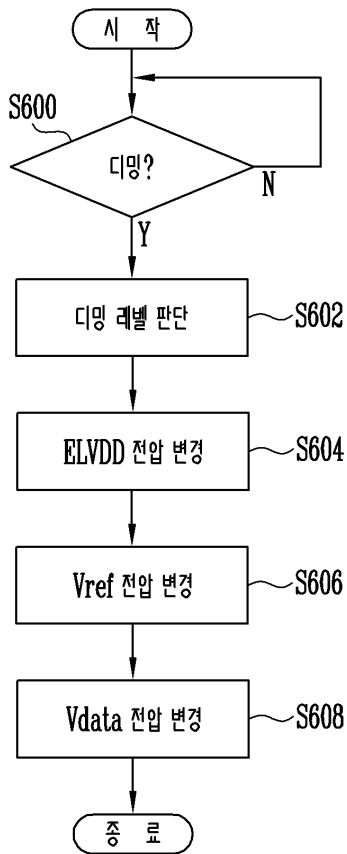
도면4



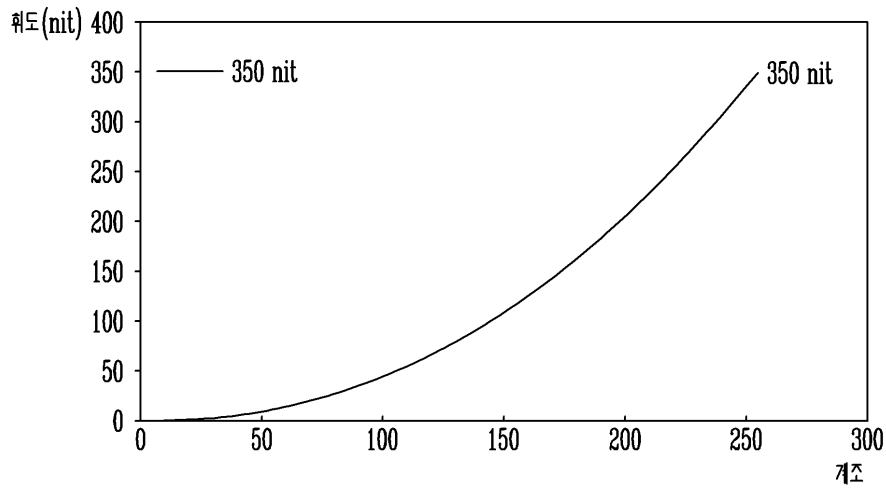
도면5



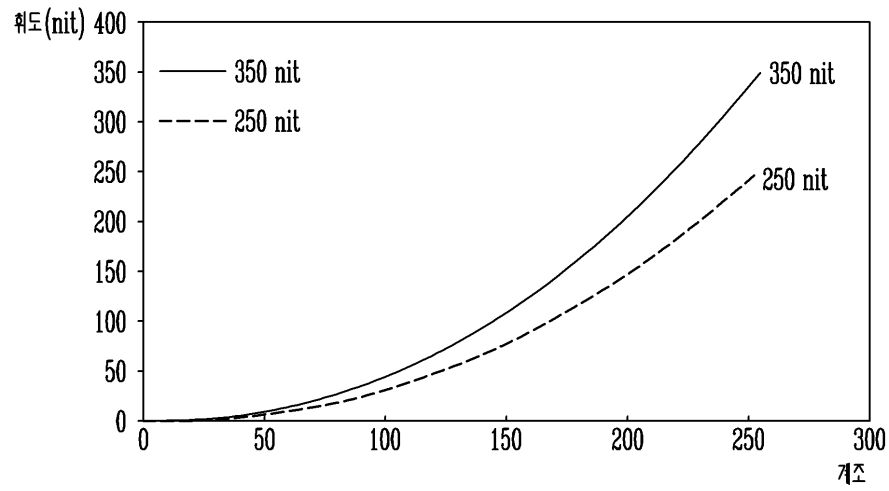
도면6



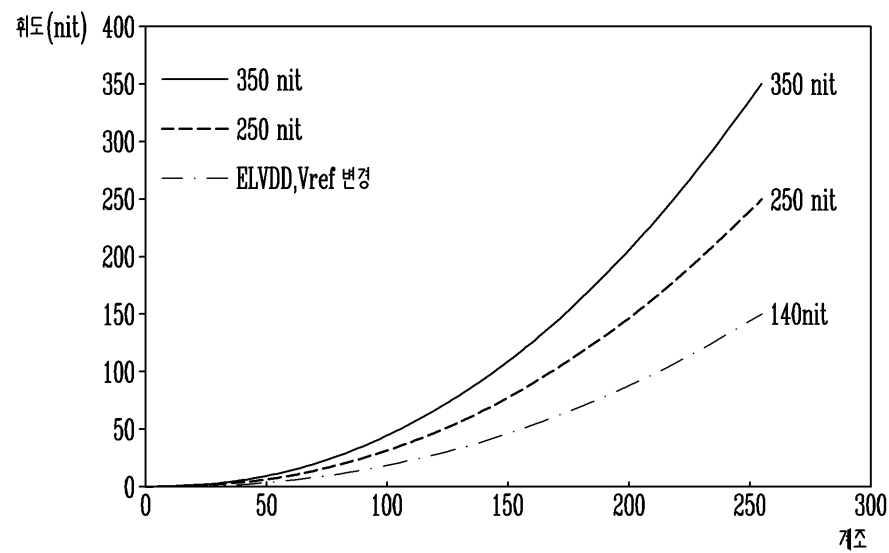
도면7a



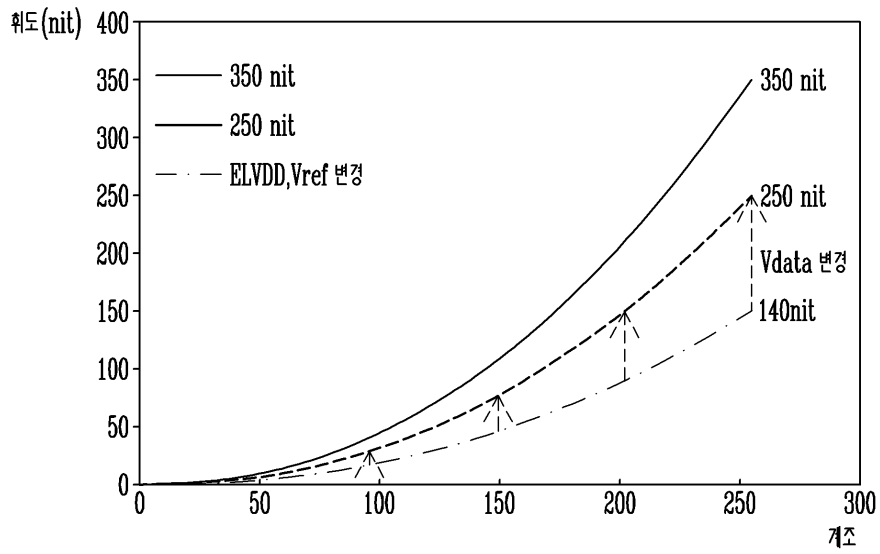
도면7b



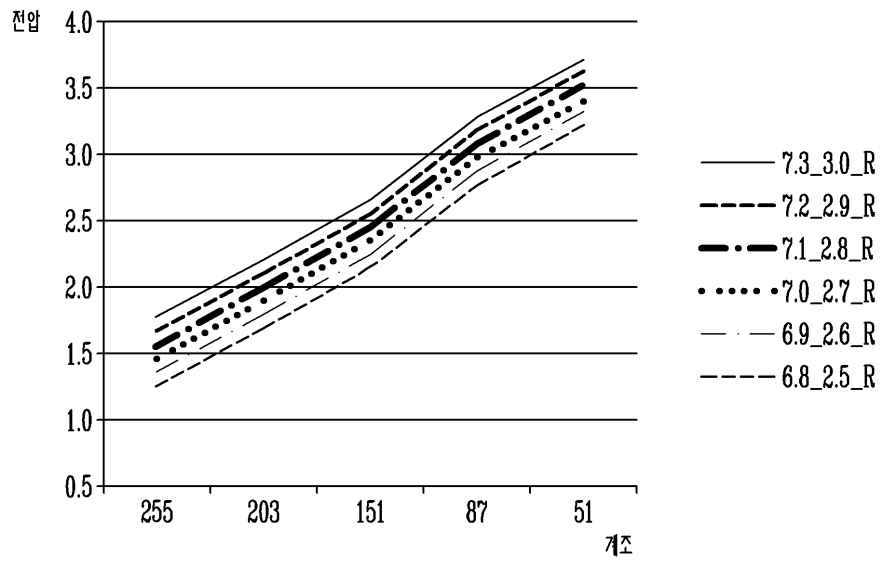
도면7c



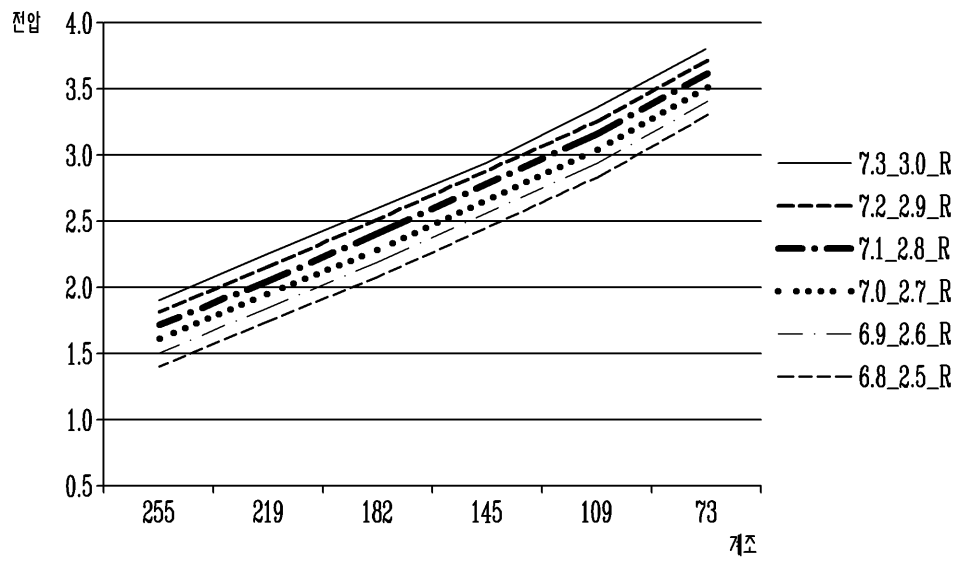
도면7d



도면8a



도면8b



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020170055584A	公开(公告)日	2017-05-22
申请号	KR1020150157946	申请日	2015-11-11
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	PARK SANG HUN 박상훈 PARK DONG WAN 박동완 KIM JAE WON 김재원 PAK SANG JIN 박상진		
发明人	박상훈 박동완 김재원 박상진		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2330/021 G09G2300/0852 G09G3/3241 G09G3/3266 G09G3/3291 G09G2300/0819 G09G2300/0861 G09G2310/0272 G09G2310/08 G09G2320/0233 G09G2320/0276 G09G2320/045 G09G2320/0626 G09G2320/0666 G09G2330/028		
代理人(译)	강신섭 Munyongho Yiyongwoo		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及降低功耗的有机电致发光显示装置。本发明实施例的有机电致发光显示装置包括数据驱动器，用于产生使用伽马电压提供给数据线的的数据信号，数据信号位于像数据线和像素分段的区域中的注入，包括控制电流的像素从第一电源流到第二电源的量对应于参考电源，用于限制对应于多个调光水平的像素的最大Iminance的定时控制单元和用于对应于调光水平和改变的第一发电机第一电源的电压值。

