



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0042516
(43) 공개일자 2011년04월27일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0099214

(22) 출원일자 2009년10월19일

심사청구일자 2009년10월19일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

최상무

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

강철규

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 33 항

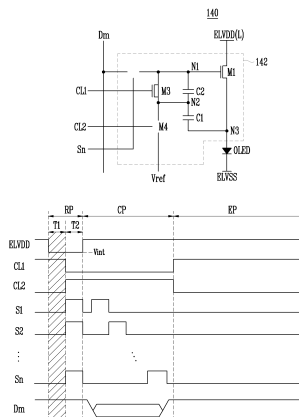
(54) 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 동시 발광 방식으로 구동되는 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 유기전계발광 표시장치는 주사선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되는 화소들과; 상기 화소들과 공통적으로 접속되는 제 1제어선 및 제 2제어선과; 상기 제 1제어선으로 제 1제어신호를 공급하고, 상기 제 2제어선으로 상기 제 1제어신호와 중첩되지 않게 제 2제어신호를 공급하는 제어선 구동부와; 상기 화소들로 한 프레임 기간 동안 한번 이상 전압레벨이 변화되는 제 1전원(ELVDD)을 공급하는 제 1전원 공급부를 구비한다.

대표도 - 도4a



특허청구의 범위

청구항 1

주사선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되는 화소들과;

상기 화소들과 공통적으로 접속되는 제 1제어선 및 제 2제어선과;

상기 제 1제어선으로 제 1제어신호를 공급하고, 상기 제 2제어선으로 상기 제 1제어신호와 중첩되지 않게 제 2제어신호를 공급하는 제어선 구동부와;

상기 화소들로 한 프레임 기간 동안 한번 이상 전압레벨이 변화되는 제 1전원(ELVDD)을 공급하는 제 1전원 공급부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

한 프레임 기간 중 리셋기간의 제 2기간 동안 상기 주사선들로 주사신호를 동시에 공급하고, 상기 리셋기간 이후의 보상기간 동안 상기 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하는 주사 구동부와;

상기 리셋기간 동안 상기 데이터선들로 리셋전압을 공급하고, 상기 보상기간 동안 상기 주사신호와 동기되도록 상기 데이터선들로 데이터신호를 공급하는 데이터 구동부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 리셋전압은 상기 화소들 각각에 포함된 구동 트랜지스터가 턴-온될 수 있는 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 1전원 공급부는 한 프레임 기간 중 리셋기간 동안 로우레벨의 제 1전원을 공급하고, 상기 한 프레임 기간 중 상기 리셋기간을 제외한 보상기간 및 발광기간 동안 하이레벨의 제 1전원을 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 리셋기간 및 보상기간 동안 상기 화소들이 비발광되고, 상기 발광기간 동안 상기 화소들이 발광되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 제어선 구동부는 상기 리셋기간의 제 2기간 및 상기 보상기간 동안 상기 제 2제어선으로 상기 제 2제어신호를 공급하고, 상기 발광기간 및 리셋기간의 제 1기간 동안 상기 제 1제어선으로 상기 제 1제어신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 화소들 각각은

유기 발광 다이오드와;

상기 제 1전원과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되는 구동 트랜지스터와;

데이터선 및 상기 구동 트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와;

상기 제 1트랜지스터의 게이트전극과 기준전원 사이에 접속되며, 상기 제 1제어선으로 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와;

상기 제 3트랜지스터와 상기 기준전원 사이에 접속되며, 상기 제 2제어선으로 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와;

상기 제 3트랜지스터 및 제 4트랜지스터의 공통노드와 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되는 제 1커패시터와;

상기 공통노드와 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되는 제 2커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 기준전원은 상기 데이터선으로 공급되는 데이터신호와 동일하거나 높은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 로우레벨의 제 1전원은 상기 데이터신호의 전압에서 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 감한 전압보다 낮은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 기준전원은 상기 제 1전원인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 하이레벨의 제 1전원은 데이터신호와 동일하거나 높은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

주사선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되는 화소들과;

상기 화소들과 공통적으로 접속되는 제 1제어선 및 제 2제어선과;

상기 제 1제어선으로 제 1제어신호를 공급하고, 상기 제 2제어선으로 상기 제 1제어신호와 중첩되지 않게 제 2제어신호를 공급하는 제어선 구동부와;

한 프레임 기간 중 보상기간 동안 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하는 주사 구동부와;

상기 보상기간 동안 상기 주사신호와 동기되도록 상기 데이터선들로 데이터신호를 공급하는 데이터 구동부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 제어선 구동부는 상기 보상기간 동안 상기 제 2제어신호를 공급하고, 상기 한 프레임 기간 중 상기 보상기간을 제외한 발광기간 동안 상기 제 1제어신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 보상기간 동안 상기 화소들은 비발광되고, 상기 발광기간 동안 상기 화소들이 발광되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 15

제 13항에 있어서,

i (i 는 자연수)번째 수평라인에 위치한 화소들 각각은

유기 발광 다이오드와;

제 1전원과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되는 구동 트랜지스터와;

데이터선 및 상기 구동 트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되며, i 번째 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와;

상기 제 1트랜지스터의 게이트전극과 기준전원 사이에 접속되며, 상기 제 1제어선으로 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와;

상기 제 3트랜지스터와 상기 기준전원 사이에 접속되며, 상기 제 2제어선으로 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와;

상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 초기전원 사이에 접속되며, $i-1$ 번째 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터와;

상기 제 3트랜지스터 및 제 4트랜지스터의 공통노드와 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 접속되는 제 1커패시터와;

상기 공통노드와 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되는 제 2커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 기준전원은 상기 데이터선으로 공급되는 데이터신호와 동일하거나 높은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 17

제 15항에 있어서,

상기 초기전원은 상기 데이터신호의 전압에서 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 감한 전압보다 낮은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 18

제 15항에 있어서,

상기 제 5트랜지스터의 제 2전극은 상기 제 1제어선과 접속되며, 상기 초기전원은 상기 제 1제어신호가 공급되지 않을 때 상기 제 1제어선으로 공급되는 전압인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 19

한 프레임 기간 중 리셋기간 동안 화소들 각각에 포함된 유기 발광 다이오드의 애노드전극의 전압을 초기전원으로 설정하는 제 1단계와,

상기 프레임 기간 중 리셋기간 이후의 보상기간 동안 상기 화소들 각각의 구동 트랜지스터의 게이트전극에 데이터신호를 인가하는 제 2단계와,

상기 프레임 기간 중 보상기간 이후의 발광기간 동안 상기 데이터신호에 대응하는 전류를 상기 유기 발광 다이오드로 인가하는 제 3단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 제 1단계는

제 1전원(ELVDD)의 전압을 상기 초기전원의 전압으로 하강시키는 단계와,

주사선들로 주사신호를 동시에 인가하는 단계와,

상기 주사신호가 공급되는 기간 동안 리셋전압을 데이터선들로 인가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 21

제 20항에 있어서,

상기 리셋전압은 상기 구동 트랜지스터들이 턴-온될 수 있는 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 22

제 19항에 있어서,

상기 제 2단계는

주사선들로 주사신호를 순차적으로 인가하는 단계와,

상기 주사신호와 동기되도록 데이터선들로 데이터신호를 공급하는 단계와,

상기 주사신호가 인가되는 기간 동안 상기 구동 트랜지스터의 게이트전극과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 직렬로 접속된 제 1커패시터 및 제 2커패시터의 공통노드를 기준전원으로 유지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 23

제 22항에 있어서,

상기 초기전원은 상기 데이터신호의 전압에서 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 감한 전압보다 낮은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 24

제 22항에 있어서,

상기 데이터신호가 상기 구동 트랜지스터의 게이트전극으로 공급되면 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극의 전압은 상기 데이터신호의 전압에서 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 감한 전압으로 상승하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 25

제 22항에 있어서,

상기 기준전원은 상기 데이터신호의 전압과 같거나 높은 전압인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 26

제 19항에 있어서,

상기 제 3단계는

상기 구동 트랜지스터의 게이트전극에 접속된 제 2커패시터, 상기 제 2커패시터와 상기 유기 발광 다이오드의 사이에 접속된 제 1커패시터 중 제 2커패시터의 양단을 전기적으로 접속시키는 단계와,

상기 구동 트랜지스터의 게이트전극에 인가된 전압에 대응하는 전류를 상기 유기 발광 다이오드로 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 27

제 19항에 있어서,

상기 제 1단계 및 제 2단계에서 상기 화소들은 비발광 상태로 설정되며, 상기 제 3단계에서 상기 화소들이 발광 상태로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 28

한 프레임 기간 중 보상기간 동안 상기 화소들 각각의 구동 트랜지스터의 게이트전극으로 데이터신호를 인가하는 제 1단계와,

상기 한 프레임 기간 중 보상기간 이후의 발광기간 동안 상기 데이터신호에 대응하는 전류를 상기 화소들 각각에 포함된 유기 발광 다이오드로 인가하는 제 2단계를 포함하며,

상기 제 1단계는

주사선들로 주사신호를 순차적으로 인가하는 단계와,

상기 주사신호에 대응하여 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극을 초기전원으로 설정하는 단계와,

상기 구동 트랜지스터의 게이트전극으로 데이터신호를 인가하는 단계와,

상기 주사신호가 인가되는 기간 동안 상기 구동 트랜지스터의 게이트전극과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 직렬로 접속된 제 1커패시터 및 제 2커패시터의 공통노드를 기준전원으로 유지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 29

제 28항에 있어서,

상기 초기전원은 상기 데이터신호의 전압에서 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 감한 전압보다 낮은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 30

제 28항에 있어서,

상기 기준전원은 상기 데이터신호와 같거나 높은 전압인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 31

제 28항에 있어서,

상기 데이터신호가 상기 구동 트랜지스터의 게이트전극으로 공급되면 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극의 전압은 상기 데이터신호의 전압에서 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 감한 전압으로 상승하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 32

제 28항에 있어서,

상기 제 2단계는

상기 구동 트랜지스터의 게이트전극에 접속된 상기 제 2커패시터의 양단을 전기적으로 접속시키는 단계와,

상기 구동 트랜지스터의 게이트전극에 인가된 전압에 대응하는 전류를 상기 유기 발광 다이오드로 공급하는 단

계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 33

제 28항에 있어서,

상기 제 1단계에서 상기 화소들은 비발광 상태로 설정되며, 상기 제 2단계에서 상기 화소들이 발광 상태로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것으로, 특히 동시 발광 방식으로 구동되는 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 평판 표시장치로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시패널(Plasma Display Panel) 및 유기 전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device) 등이 있다.

[0003] 평판 표시장치 중 유기 전계발광 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, 주사선들, 전원선들의 교차부에 매트릭스 형태로 배열되는 복수개의 화소를 구비한다. 화소들은 통상적으로 유기 발광 다이오드, 구동 트랜지스터를 포함하는 둘 이상의 트랜지스터 및 하나 이상의 커패시터로 이루어진다.

[0005] 이와 같은 유기전계발광 표시장치는 소비전력이 적은 이점이 있지만 화소들 각각에 포함되는 구동 트랜지스터의 문턱전압 편차에 따라 유기 발광 다이오드로 흐르는 전류량이 변화되고, 이에 따라 표시 불균일을 초래하는 문제점이 있다. 즉, 화소들 각각에 구비되는 구동 트랜지스터의 제조 공정 변수에 따라 구동 트랜지스터의 특성이 변화게 된다. 실제로, 유기전계발광 표시장치의 모든 트랜지스터가 동일한 특성을 갖도록 제조하는 것은 현재 공정단계에서 불가능하며, 이에 따라 구동 트랜지스터의 문턱전압 편차가 발생한다.

[0006] 이와 같은 문제점을 극복하기 위하여 화소들 각각에 복수의 트랜지스터 및 커패시터로 이루어지는 보상회로를 추가하는 방법이 제안되었다. 화소들 각각에 포함되는 보상회로는 구동 트랜지스터의 문턱전압에 대응하는 전압을 충전하고, 이에 따라 구동 트랜지스터의 편차를 보상하게 된다.

[0007] 한편, 최근 들어 화면 뭉개짐(motion blur) 현상을 제거하기 위해 120Hz 이상의 주파수로 구동하는 방법이 요구되고 있다. 하지만, 120Hz 이상의 고속 구동을 하는 경우 구동 트랜지스터의 문턱전압이 충전기간이 짧아지고, 이에 따라 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상이 불가능해지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 따라서, 본 발명의 목적은 충분한 시간 동안 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상할 수 있고, 이에 따라 고속 구동을 가능케 하는 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0009] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되는 화소들과; 상기 화소들과 공통적으로 접속되는 제 1제어선 및 제 2제어선과; 상기 제 1제어선으로 제 1제어신호를 공급하고, 상기 제 2제어선으로 상기 제 1제어신호와 중첩되지 않게 제 2제어신호를 공급하는 제어선 구동부와; 상기 화소들로 한 프레임 기간 동안 한번 이상 전압레벨이 변화되는 제 1전원(ELVDD)을 공급하는 제 1전원 공급부를 구비한다.
- [0010] 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되는 화소들과; 상기 화소들과 공통적으로 접속되는 제 1제어선 및 제 2제어선과; 상기 제 1제어선으로 제 1제어신호를 공급하고, 상기 제 2제어선으로 상기 제 1제어신호와 중첩되지 않게 제 2제어신호를 공급하는 제어선 구동부와; 한 프레임 기간 중 보상기간 동안 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하는 주사 구동부와; 상기 보상기간 동안 상기 주사신호와 동기되도록 상기 데이터선들로 데이터신호를 공급하는 데이터 구동부를 구비한다.
- [0011] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 구동방법은 한 프레임 기간 중 리셋기간 동안 화소들 각각에 포함된 유기 발광 다이오드의 애노드전극의 전압을 초기전원으로 설정하는 제 1단계와, 상기 프레임 기간 중 리셋기간 이후의 보상기간 동안 상기 화소들 각각의 구동 트랜지스터의 게이트전극에 데이터신호를 인가하는 제 2단계와, 상기 프레임 기간 중 보상기간 이후의 발광기간 동안 상기 데이터신호에 대응하는 전류를 상기 유기 발광 다이오드로 인가하는 제 3단계를 포함한다.
- [0012] 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 구동방법은 한 프레임 기간 중 보상기간 동안 상기 화소들 각각의 구동 트랜지스터의 게이트전극으로 데이터신호를 인가하는 제 1단계와, 상기 한 프레임 기간 중 보상기간 이후의 발광기간 동안 상기 데이터신호에 대응하는 전류를 상기 화소들 각각에 포함된 유기 발광 다이오드로 인가하는 제 2단계를 포함하며, 상기 제 1단계는 주사선들로 주사신호를 순차적으로 인가하는 단계와, 상기 주사신호에 대응하여 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극을 초기전원으로 설정하는 단계와, 상기 구동 트랜지스터의 게이트전극으로 데이터신호를 인가하는 단계와, 상기 주사신호가 인가되는 기간 동안 상기 구동 트랜지스터의 게이트전극과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 직렬로 접속된 제 1커패시터 및 제 2커패시터의 공통노드를 기준전원으로 유지하는 단계를 포함한다.

효 과

- [0013] 본 발명의 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 의하면 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상기간을 충분히 할당할 수 있고, 이에 따라 고속 구동에 적용 가능한 장점이 있다. 또한, 본원 발명에서는 동시 발광 및 비발광 형태로 구동되기 때문에 제 1 및 제 2제어선이 모든 화소들에 공통적으로 접속될 수 있고, 이에 따라 구조를 간략화함과 아울러 제조비용을 절감할 수 있는 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예가 첨부된 도 1 내지 도 8을 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 한 프레임 기간을 나타내는 도면이다.
- [0016] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 한 프레임(1F)은 리셋기간(RP), 보상기간(CP) 및 발광기간(EP)으로 나누어진다.
- [0017] 리셋기간(RP)에는 모든 화소들에 포함된 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 초기전원이 공급된다. 이와 같은 리셋기간 동안 화소들은 비발광 상태로 설정된다.
- [0018] 보상기간(CP)에는 화소들 각각에서 구동 트랜지스터의 문턱전압이 보상된다. 다시 말하여, 보상기간(CP) 동안 화소들 각각은 구동 트랜지스터의 문턱전압에 대응하는 전압을 충전한다. 이와 같은 보상기간(CP) 동안 화소들은 비발광 상태로 설정된다.
- [0019] 발광기간(EP) 동안 화소들은 소정 휘도의 빛을 생성한다. 여기서, 보상기간(CP) 동안 구동 트랜지스터의 문턱전압이 보상되기 때문에 발광기간(EP) 동안 구동 트랜지스터의 문턱전압 편차와 무관하게 균일한 휘도의 영상이

표시된다.

- [0020] 상술한 본원 발명에서 보상기간(CP)의 기간은 구동 트랜지스터의 문턱전압이 충분히 보상될 수 있도록 설정된다. 즉, 본원 발명에서는 120Hz 이상의 주파수로 구동되는 경우에 구동 트랜지스터의 문턱전압이 충분히 보상될 수 있도록 보상기간(CP)을 설정할 수 있고, 이에 따라 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에서는 모든 화소들이 발광 또는 비발광 상태로 동시에 전환되기 때문에 발광 또는 비발광을 제어하는 제어선들(즉, 제 1제어선 및 제 2제어선)이 모든 화소들(140)에 공통적으로 접속될 수 있고, 이에 따라 구조 및 구동을 단순화할 수 있는 장점이 있다.
- [0021] 한편, 본원 발명에서는 화소의 구조에 대응하여 한 프레임 기간이 보상기간(CP) 및 발광기간(EP)만을 포함할 수 있다. 이에 대하여 상세한 설명은 화소의 구조와 결부하여 후술하기로 한다.
- [0022] 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- [0023] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들(S1 내지 Sn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)과 접속되도록 위치되는 화소들(140)과, 주사선들(S1 내지 Sn)을 구동하기 위한 주사 구동부(110)와, 데이터선들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(120)와, 제 1전원(ELVDD)을 생성하기 위한 제 1전원 공급부(160)와, 제 1제어선(CL1) 및 제 2제어선(CL2)을 구동하기 위한 제어선 구동부(170)와, 주사 구동부(110), 데이터 구동부(120), 제어선 구동부(170) 및 제 1전원 공급부(160)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(150)를 구비한다.
- [0024] 주사 구동부(110)는 리셋기간(RP)중 제 2기간 동안 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 동시에 공급한다. 또한 주사 구동부(110)는 보상기간(CP) 동안 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 순차적으로 공급한다.
- [0025] 데이터 구동부(120)는 리셋기간(RP)동안 데이터선들(D1 내지 Dm)로 리셋전압을 공급한다. 또한, 데이터 구동부(120)는 보상기간(CP) 동안 주사신호와 동기되도록 데이터선들(D1 내지 Dm)로 데이터신호를 공급한다.
- [0026] 제 1전원 공급부(160)는 리셋기간(RP) 동안 로우레벨의 제 1전원(ELVDD_L)(또는 초기전원)을 공급하고, 보상기간(CP) 및 발광기간(EP) 동안 하이레벨의 제 1전원(ELVDD_H)을 공급한다. 여기서, 로우레벨의 제 1전원(ELVDD_L)은 데이터신호의 전압보다 낮은 전압으로 설정된다. 그리고, 하이레벨의 제 1전원(ELVDD_H)은 데이터신호 및 기준전원(Vref)의 전압보다 높은 전압으로 설정된다.
- [0027] 제어선 구동부(170)는 리셋기간(RP)중 제 2기간 및 보상기간(CP) 동안 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호를 공급한다. 그리고, 제어선 구동부(170)는 발광기간(EP) 및 리셋기간(RP) 중 제 1기간 동안 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호를 공급한다. 여기서, 제 1제어신호 및 제 2제어신호가 공급된다는 것은 제 1제어선(CL1) 및 제 2제어선(CL2)과 접속된 트랜지스터가 턴-온될 수 있는 전압이 공급됨을 의미한다.
- [0028] 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 동기신호들에 대응하여 주사 구동부(110), 데이터 구동부(120), 제 1전원 공급부(160) 및 제어선 구동부(170)를 제어한다.
- [0029] 화소부(130)는 외부로부터 제 1전원(ELVDD), 제 2전원(ELVSS) 및 기준전원(Vref)을 공급받아 각각의 화소들(140)로 공급한다. 이와 같은 화소들(140)은 리셋기간(RP) 동안 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 전압을 로우레벨의 제 1전원(ELVDD)으로 설정한다. 그리고, 화소들(140)은 보상기간(CP) 동안 구동 트랜지스터의 문턱전압에 대응하는 전압을 충전하고, 발광기간(EP) 동안 데이터신호에 대응하는 빛을 생성한다.
- [0030] 한편, 하이레벨의 제 1전원(ELVDD_H), 로우레벨의 제 1전원(ELVDD_L), 데이터신호의 전압(Vdata) 및 기준전원(Vref)의 전압은 수학식 1과 같이 설정된다.

수학식 1

- [0031] $ELVDD_H > Vref \geq Vdata > ELVDD_L$
- [0032] 수학식 1을 참조하면, 기준전원(Vref)은 데이터신호의 전압(Vdata)과 동일하거나 높은 전압으로 설정된다. 그리고, 로우레벨의 제 1전원(ELVDD_L)은 데이터신호의 전압(Vdata)보다 낮은 전압으로 설정된다. 실제로, 로우레벨의 제 1전원(ELVDD_L)은 데이터신호의 전압(Vdata)에서 구동 트랜지스터의 문턱전압을 감한전압보다 낮은 전압으로 설정된다. 하이레벨의 제 1전원(ELVDD_H)은 기준전원(Vref)보다 높은 전압으로 설정된다.

- [0033] 도 3은 본 발명의 제 1실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 3에서는 설명의 편의성을 위하여 제 n주사선(Sn) 및 제 m데이터선(Dm)과 접속된 화소(140)를 도시하기로 한다.
- [0034] 도 3을 참조하면, 본 발명의 제 1실시예에 의한 화소(140)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 데이터선(Dm), 주사선(Sn), 제 1제어선(CL1) 및 제 2제어선(CL2)에 접속되어 유기 발광 다이오드(OLED)를 제어하기 위한 화소회로(142)를 구비한다.
- [0035] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(142)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(142)로부터 공급되는 전류에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0036] 화소회로(142)는 리셋기간(RP) 동안 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극을 로우레벨의 제 1전원(ELVDD_L)으로 초기화하고, 보상기간(CP) 동안 데이터신호 및 구동 트랜지스터의 문턱전압에 대응하는 전압을 충전한다. 그리고, 발광기간(EP) 동안 충전된 전압에 대응하는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다. 이를 위해, 화소회로(142)는 제 1 내지 제 4트랜지스터(M1 내지 M4), 제 1커패시터(C1) 및 제 2커패시터(C2)를 구비한다.
- [0037] 제 1트랜지스터(M1)(구동 트랜지스터)의 게이트전극은 제 1노드(N1)에 접속되고, 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극(즉, 제 3노드(N3))에 접속된다. 이와 같은 제 1트랜지스터(M1)는 제 1노드(N1)에 인가되는 전압에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다.
- [0038] 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 주사선(Sn)에 접속되고, 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극은 제 1노드(N1)에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)과 제 1노드(N1)를 전기적으로 접속시킨다.
- [0039] 제 3트랜지스터(M3)의 게이트전극은 제 1제어선(CL1)에 접속되고, 제 2전극은 제 1노드(N1)(즉, 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극)에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3)의 제 1전극은 제 2노드(N2)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되고, 그 외의 경우에 턴-오프된다.
- [0040] 제 4트랜지스터(M4)의 게이트전극은 제 2제어선(CL2)에 접속되고, 제 2전극은 제 2노드(N2)에 접속된다. 그리고, 제 4트랜지스터(M4)의 제 1전극은 기준전원(Vref)에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M4)는 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되고, 그 외의 경우에 턴-오프된다.
- [0041] 제 1커패시터(C1) 및 제 2커패시터(C2)는 제 3노드(N3)와 제 1노드(N1) 사이에 직렬로 접속된다. 그리고, 제 1커패시터(C1) 및 제 2커패시터(C2)의 공통노드는 제 3트랜지스터(M3) 및 제 4트랜지스터(M4)의 공통노드(즉, 제 2노드(N2))에 접속된다. 여기서, 제 2커패시터(C2) 및 제 3트랜지스터(M3)는 제 1노드(N1)와 제 2노드(N2) 사이에 병렬로 접속된다.
- [0042] 도 4a 내지 도 4d는 도 3에 도시된 화소의 구동방법을 나타내는 파형도이다.
- [0043] 동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 도 4a와 같이 리셋기간(RP) 중 제 1기간(T1) 동안 제 1제어신호(CL1)가 공급된다. 제 1제어신호(CL1)가 공급되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되고, 이에 따라 제 1노드(N1) 및 제 2노드(N2)는 전기적으로 접속된다. 그리고, 리셋기간(RP) 동안 로우레벨의 제 1전원(ELVDD_L)이 공급된다.
- [0044] 이후, 도 4b와 같이 리셋기간(RP) 중 제 2기간(T2) 동안 모든 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 동시에 공급된다. 그리고, 리셋기간(RP) 중 제 2기간(T2) 동안 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호가 공급됨과 아울러 모든 데이터선들(D1 내지 Dm)로 리셋전압(Vr)이 공급된다. 여기서, 리셋전압(Vr)은 화소(140)에 포함된 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온될 수 있는 전압으로 설정된다.
- [0045] 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 공급되면 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온된다. 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로부터의 리셋전압(Vr)이 제 1노드(N1)로 공급된다. 이때, 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되어 제 3노드(N3)로 로우레벨의 제 1전원(ELVDD_L)이 공급된다. 여기서, 로우레벨의 제 1전원(ELVDD_L)은 유기 발광 다이오드(OLED)가 오프될 수 있는 전압으로 설정되고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)에서 불필요한 빛이 생성되지 않는다. 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호가 공급되면 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 제 4트

랜지스터(M4)가 턴-온되면 제 2노드(N2)로 기준전원(Vref)의 전압이 공급된다.

[0046] 보상기간 동안 도 4c와 같이 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 순차적으로 공급되고, 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호가 공급된다. 그리고, 데이터선들(D1 내지 Dm)로는 주사신호와 동기되도록 데이터신호가 공급된다. 또한, 제 1전원 공급부(160)는 하이레벨의 제 1전원(ELVDD)을 공급한다.

[0047] 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호가 공급되면 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온 상태를 유지한다. 이 경우, 제 2노드(N2)는 기준전원(Vref)의 전압을 유지한다. 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온된다. 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되면 데이터선으로부터 데이터신호가 제 1노드(N1)로 공급된다. 이때, 제 1노드(N1)에는 데이터신호의 전압(Vdata)이 인가된다. 제 1노드(N1)에 데이터신호의 전압(Vdata)이 인가되면 제 3노드(N3)의 전압은 데이터신호의 전압(Vdata)에서 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압의 감한 전압까지 서서히 상승한다.

[0048] 상세히 설명하면, 리셋기간(RP)에 인가된 로우레벨의 제 1전원(ELVDD_L)은 데이터신호의 전압(Vdata)에서 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압을 감한 전압보다 낮은 전압으로 설정된다. 따라서, 제 1노드(N1)에 데이터신호의 전압(Vdata)이 인가되면 제 3노드(N3)는 데이터신호의 전압(Vdata)에서 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압을 감한 전압으로 서서히 상승한다. 실제로, 주사선(Sn)으로 주사신호의 공급이 중단된 이후에도 제 1노드(N1)는 데이터신호의 전압(Vdata)의 유지하고, 이에 따라 제 3노드(N3)의 전압은 데이터신호의 전압(Vdata)에서 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압을 감한 전압으로 상승한다. 본원 발명에서는 안정적 구동을 위하여 모든 화소들(140)에 포함된 제 3노드(3)의 전압이 데이터신호의 전압(Vdata)에서 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압을 감한 전압으로 상승할 수 있도록 보상기간(CP)에 충분한 시간을 할당한다.

[0049] 한편, 보상기간(CP) 동안 제 2커패시터(C2)의 양단에는 Vref-Vdata의 전압이 충전되고, 제 1커패시터(C1)의 양단에는 Vref - Vdata + Vth(M1)의 전압이 충전된다.

[0050] 발광기간(EP) 동안 도 4d와 같이 제 1제어신호(CL1)가 공급된다. 제 1제어신호(CL1)가 공급되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 1노드(N1) 및 제 2노드(N2)가 전기적으로 접속된다. 이 경우, 제 1커패시터(C1)의 양단의 차전압은 0으로 설정되고, 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극 및 소오스전극 사이의 전압(Vgs(M1))은 제 1커패시터(C1)에 충전된 전압으로 설정된다. 즉, 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극 및 소오스전극 사이의 전압은 수학식 2과 같이 설정된다.

수학식 2

[0051] $V_{gs}(M1) = V_{ref} - V_{data} + V_{th}(M1)$

[0052] 제 1트랜지스터(M1)의 Vgs의 전압에 의하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류량은 수학식 3과 같이 설정된다.

수학식 3

[0053] $I_{oled} = \beta (V_{gs}(M1) - V_{th}(M1))^2 = \beta \{ (V_{ref} - V_{data} + V_{th}(M1)) - V_{th}(M1) \}^2 = \beta (V_{ref} - V_{data})^2$

[0054] 수학식 3을 참조하면, 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류는 기준전원(Vref)의 전압과 데이터신호의 전압(Vdata)의 차 전압에 의하여 결정된다. 여기서, 기준전원(Vref)은 고정된 전압이므로 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류는 데이터신호의 전압(Vdata)에 의하여 결정된다. 그리고, 본원 발명은 수학식 3에 나타난 바와 같이 본원 발명에서는 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압 편차와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

[0055] 도 5는 본 발명의 제 2실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 5를 설명할 때 도 3과 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0056] 도 5를 참조하면, 본 발명이 제 2실시예에 의한 화소(140)는 화소회로(142') 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 구비한다. 여기서, 화소회로(142')에 포함된 제 4트랜지스터(M4)의 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)과 접속되고, 그 외의 구성은 도 3에 도시된 화소와 동일하게 설정된다.

[0057] 제 4트랜지스터(M4)의 제 1전극이 제 1전원(ELVDD)과 접속되는 경우 전원들의 전압레벨은 수학식 4와 같이 설정

된다.

수학식 4

[0058] $ELVDD_H \geq Vdata > ELVDD_L$

[0059] 수학식 4를 참조하면, 데이터신호의 전압(Vdata)은 하이레벨의 제 1전원(ELVDD_H)과 동일하거나 낮은 전압으로 설정된다. 즉, 본원 발명의 제 2실시예에 의한 화소(140)는 하이레벨의 제 1전원(ELVDD_H)과 데이터신호의 전압(Vdata)의 차 전압에 의하여 제조를 구현한다. 그 외의 상세한 동작과정은 상술한 도 3의 화소(140)와 동일하므로 생략하기로 한다.

[0060] 도 6은 본원 발명의 제 3실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 6에서 도 3과 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다. 그리고, 설명의 편리성을 위하여 제 n주사선(Sn) 및 제 m데이터선(Dm)과 접속된 화소(140)를 도시하기로 한다.

[0061] 도 6을 참조하면, 본 발명의 제 3실시예에 의한 화소(140)는 유기 발광 다이오드(OLED) 및 화소회로(142')를 구비한다.

[0062] 화소회로(142')는 제 3노드(N3)와 초기전원(Vint) 사이에 접속되며, 제 n-1주사선(Sn-1)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터(M5)를 구비한다. 제 5트랜지스터(M5)는 제 n-1주사선(Sn-1)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 초기전원(Vint)의 전압을 제 3노드(N3)로 공급한다. 이 경우, 제 1전원(ELVDD)의 전압은 한 프레임 기간 동안 하이레벨의 전압을 유지한다. 초기전원을 포함한 전압레벨은 수학식 5와 같이 설정된다.

수학식 5

[0063] $ELVDD > Vref \geq Vdata > Vint$

[0064] 수학식 5를 참조하면, 초기전원(Vint)은 데이터신호의 전압(Vdata)보다 낮은 전압으로 설정된다. 실제로, 초기전원(Vint)은 데이터신호의 전압(Vdata)에서 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압을 감한전압보다 낮은 전압으로 설정된다.

[0065] 도 7은 도 6에 도시된 화소의 구동방법을 나타내는 파형도이다.

[0066] 도 7을 참조하면, 보상기간(CP) 동안 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 순차적으로 공급되고, 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호가 공급된다. 그리고, 데이터선들(D1 내지 Dm)로는 주시신호와 동기되도록 데이터신호가 공급된다.

[0067] 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호가 공급되면 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온 된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 제 2노드(N2)는 기준전원(Vref)의 전압을 공급받는다. 그리고, 제 n-1주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온된다. 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온되면 제 3노드(N3)의 전압이 초기전원(Vint)으로 설정된다.

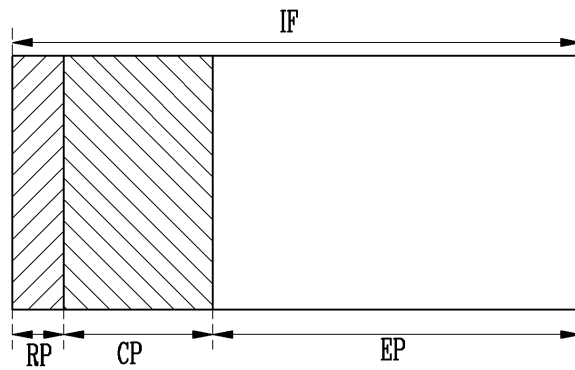
[0068] 이후, 제 n주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되어 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온된다. 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되면 데이터선으로부터 데이터신호가 제 1노드(N1)로 공급된다. 이때, 제 1노드(N1)에는 데이터신호의 전압(Vdata)이 인가된다. 제 1노드(N1)에 데이터신호의 전압(Vdata)이 인가되면 제 3노드(N3)의 전압은 데이터신호의 전압(Vdata)에서 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압의 감한 전압까지 서서히 상승한다. 여기서, 보상기간(CP)은 모든 화소들(140)에 포함된 제 3노드(3)의 전압이 데이터신호의 전압(Vdata)에서 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압을 감한 전압으로 상승할 수 있도록 충분한 시간으로 설정된다.

[0069] 한편, 보상기간(CP) 동안 제 2커패시터(C2)의 양단에는 Vref-Vdata의 전압이 충전되고, 제 1커패시터(C1)의 양단에는 Vref - Vdata + Vth(M1)의 전압이 충전된다.

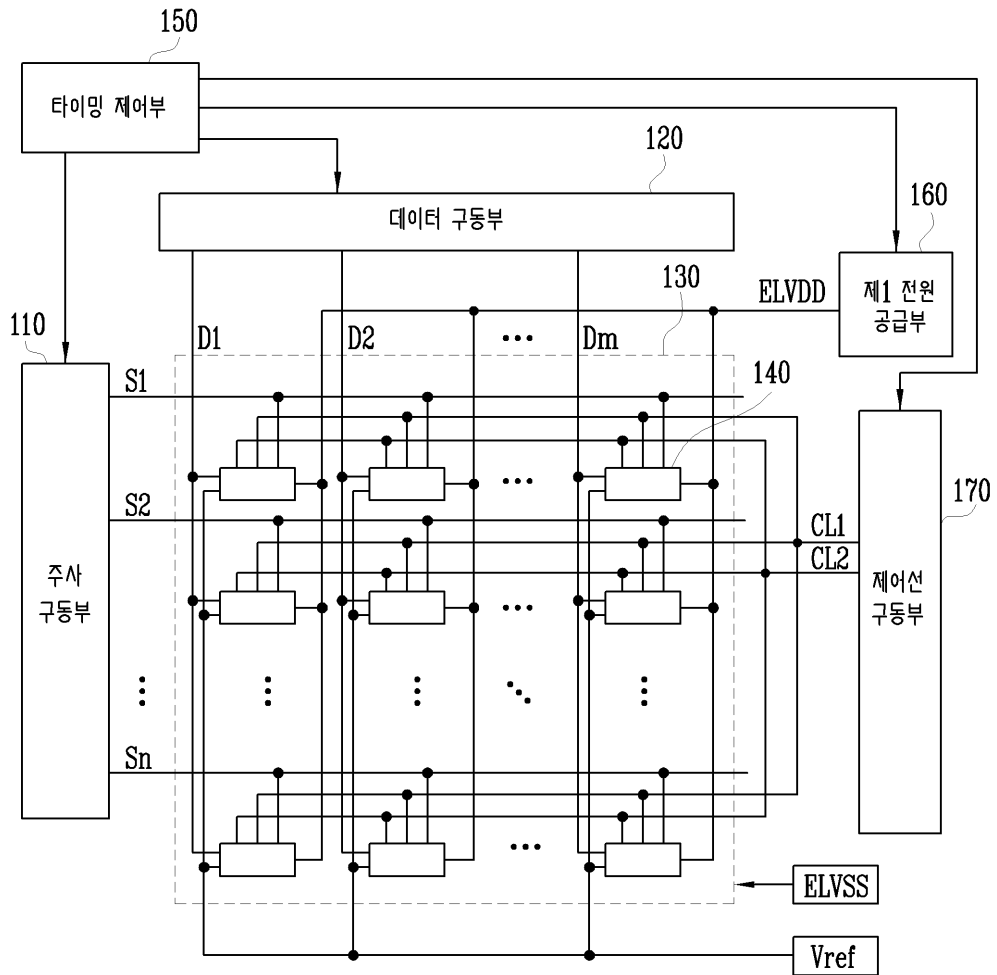
[0070] 발광기간(EP) 동안 제 1제어신호(CL1)가 공급된다. 제 1제어신호(CL1)가 공급되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온 된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 1노드(N1) 및 제 2노드(N2)가 전기적으로 접속된다. 이 경우, 제 1커패시터(C1)의 양단의 차전압은 0으로 설정되고, 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극 및 소오스전극 사이의 전압(Vgs(M1))은 제 1커패시터(C1)에 충전된 전압으로 설정된다. 즉, 제 1트랜지

도면

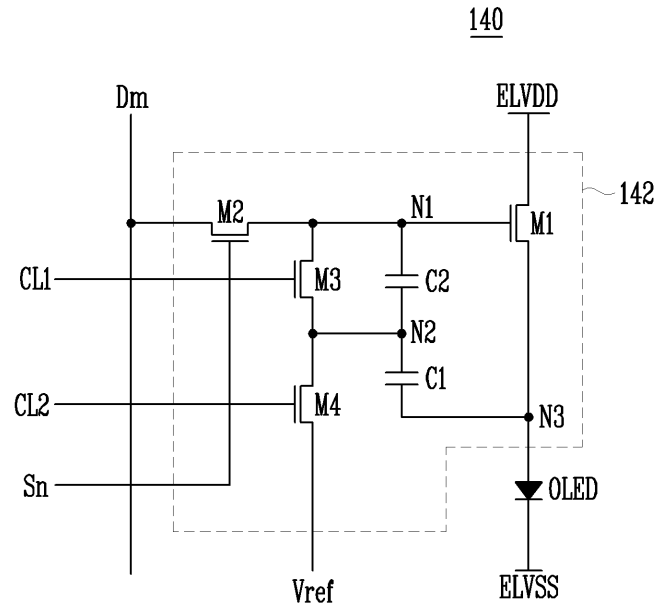
도면1



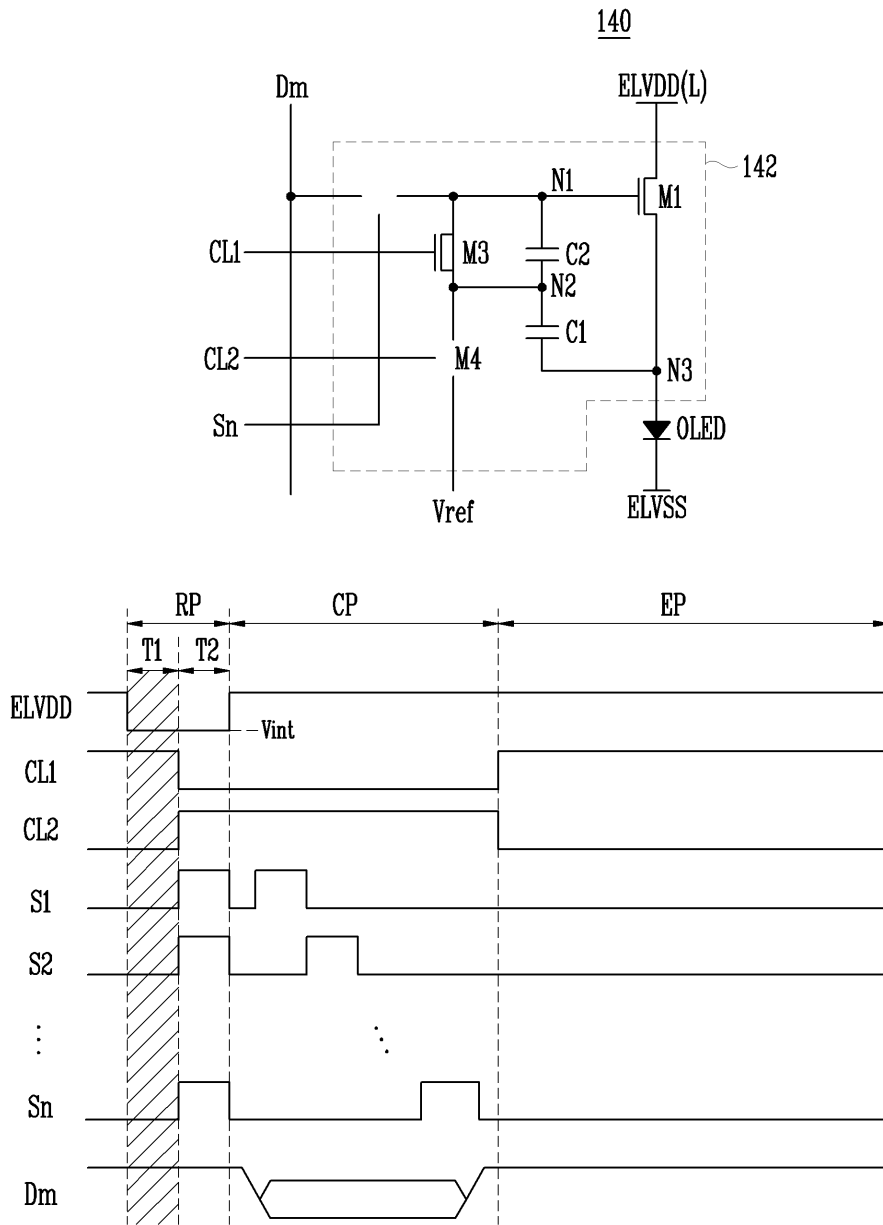
도면2



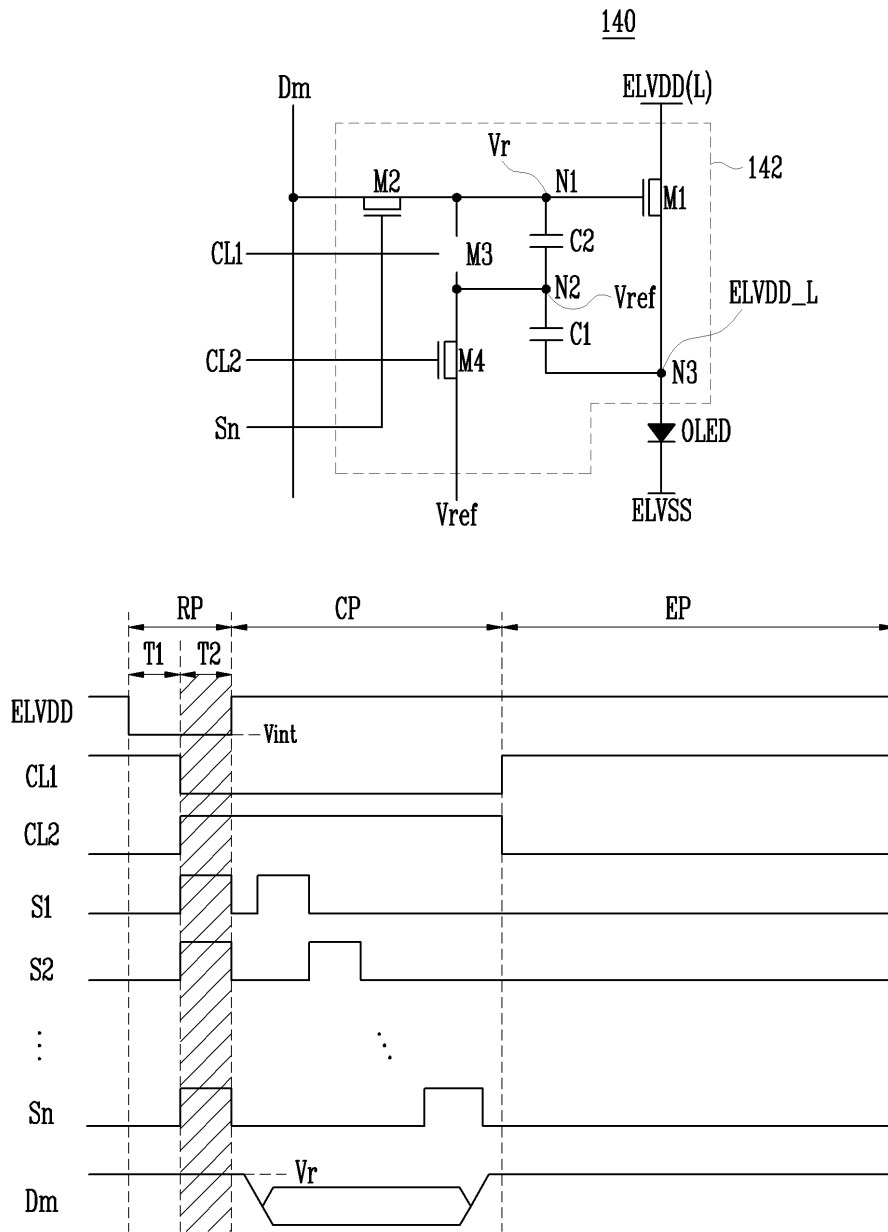
도면3



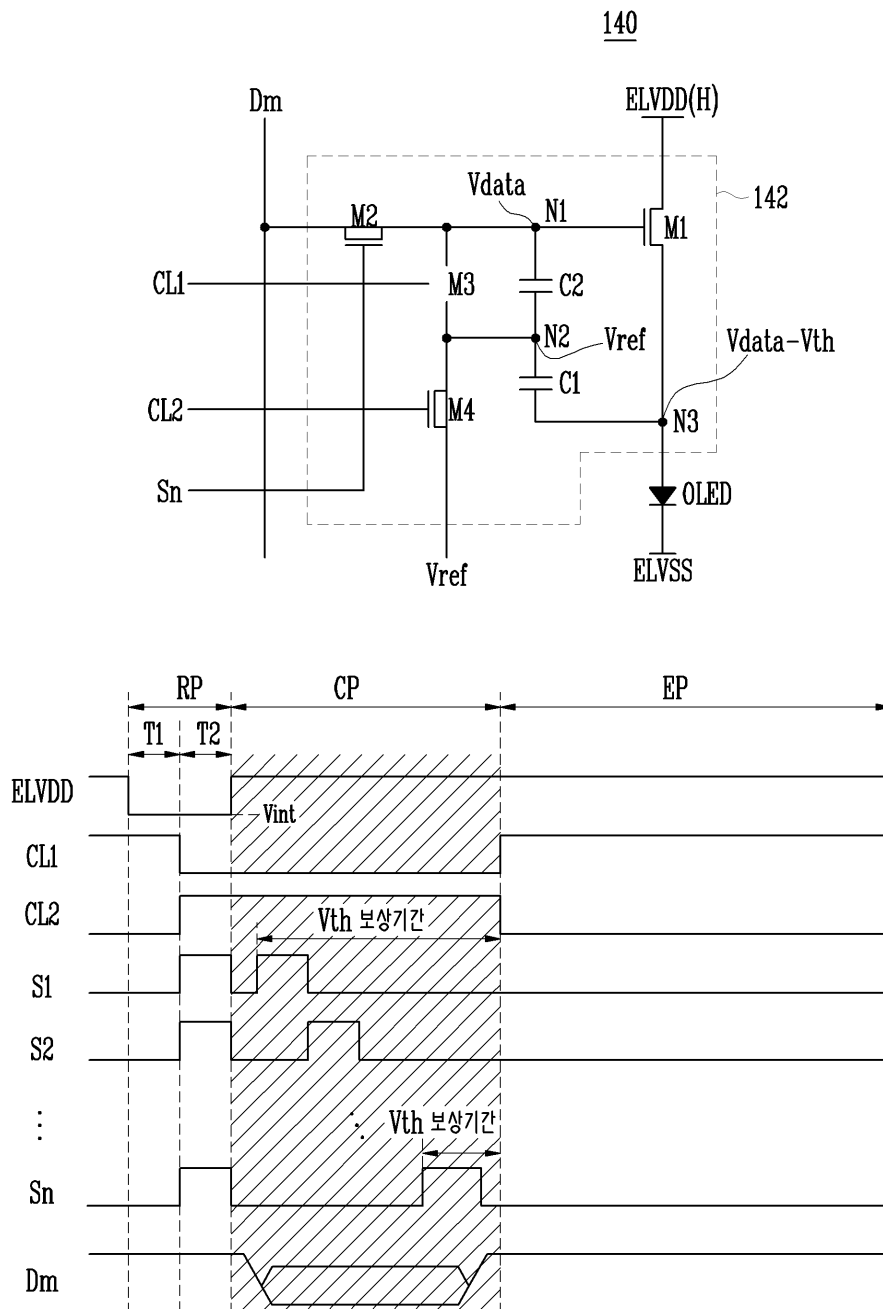
도면4a



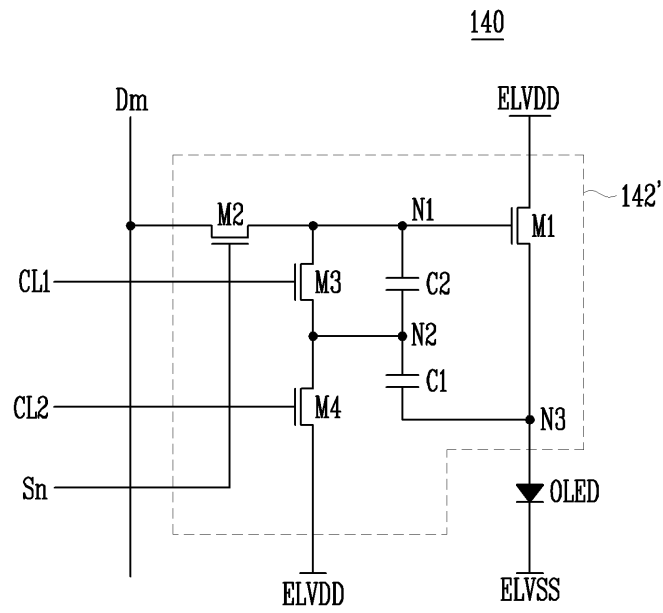
도면4b



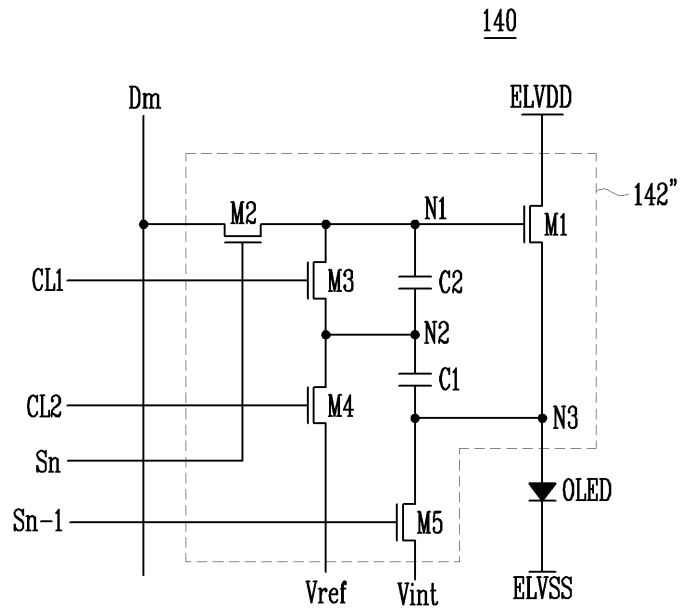
도면4c



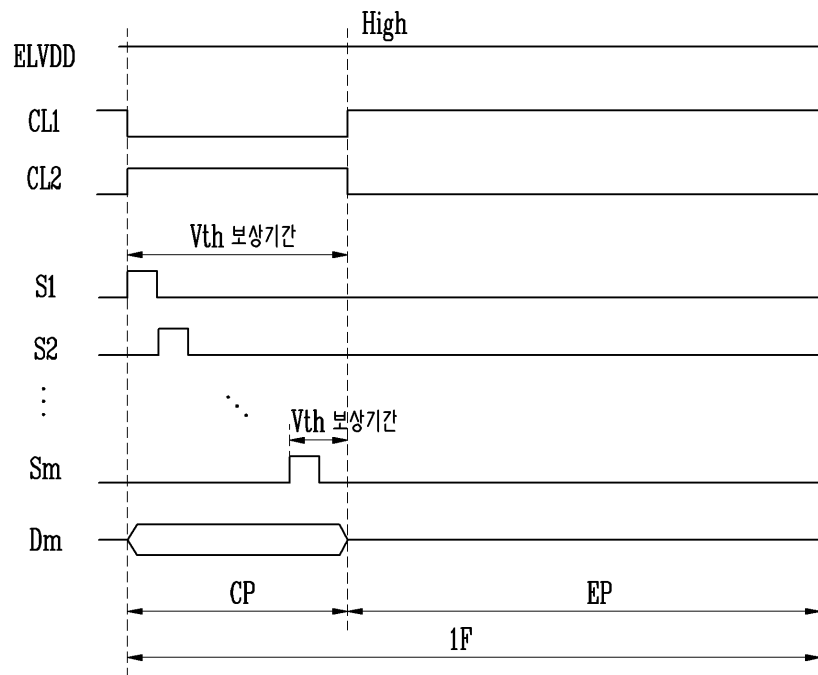
도면5



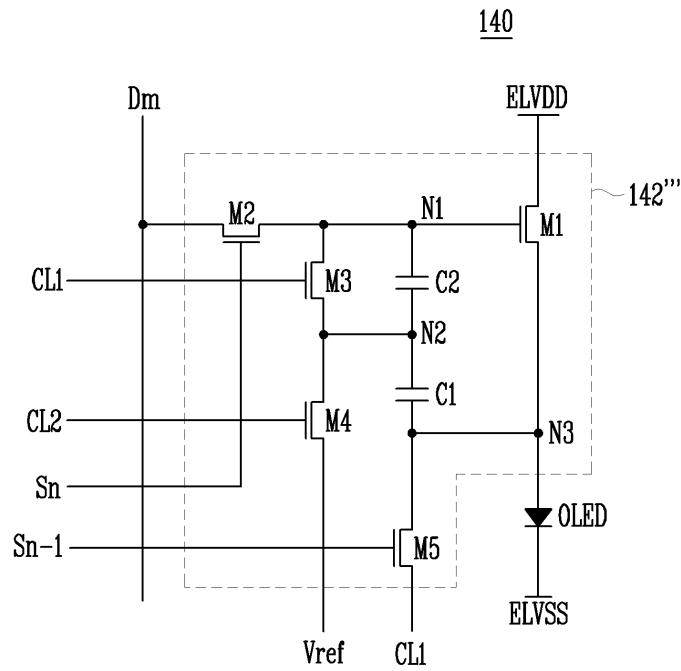
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020110042516A	公开(公告)日	2011-04-27
申请号	KR1020090099214	申请日	2009-10-19
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	SANGMOO CHOI 최상무 CHULKYU KANG 강철규		
发明人	최상무 강철규		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2310/0251 G09G3/3233 G09G2320/043 G09G2300/0852 G09G2310/0262 G09G2300/0819		
其他公开文献	KR101056308B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机电致发光显示装置及其驱动方法，通过分配足够的驱动晶体管的阈值电压补偿周期来实现高速驱动。组成：像素（140）位于数据线和扫描线的交叉点。第一控制线和第二控制线共同连接到像素。控制线驱动部分（170）向第一控制线提供第一控制信号，向第二控制线提供不与第一控制信号重叠的第二控制信号。第一电源部分（160）为像素提供第一电源，其电压电平在帧持续时间内改变不止一次。

