



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0116520

(43) 공개일자 2015년10월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0041167

(22) 출원일자 2014년04월07일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)

(72) 발명자

한상면

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(74) 대리인

강신섭, 문용호, 이용우

전체 청구항 수 : 총 9 항

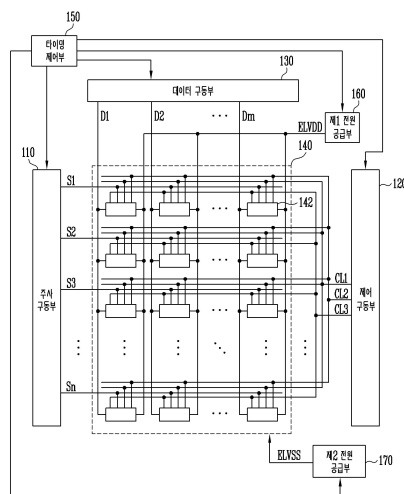
(54) 발명의 명칭 유기전계발광 표시장치의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 소비전력을 최소화할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치의 구동방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 구동방법은 하나 이상의 노말 프레임 기간 동안 화소에 데이터신호에 대응하는 전압을 저장하는 단계와; 상기 노말 프레임 기간 이후에 연속되어 배치되는 k(k는 1이상의 자연수)개의 연속 프레임 기간 동안 상기 노말 프레임 기간에 저장된 데이터신호에 대응하여 상기 화소가 구동되는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

하나 이상의 노말 프레임 기간 동안 화소에 데이터신호에 대응하는 전압을 저장하는 단계와;

상기 노말 프레임 기간 이후에 연속되어 배치되는 k (k 는 1이상의 자연수)개의 연속 프레임 기간 동안 상기 노말 프레임 기간에 저장된 데이터신호에 대응하여 상기 화소가 구동되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 노말 프레임은

주사신호를 순차적으로 공급하면서 화소들에 포함된 제 1커패시터에 데이터신호에 대응되는 전압을 저장하는 단계와;

상기 화소들에 포함된 구동 트랜지스터의 게이트전극 및 유기 발광 다이오드의 애노드전극을 특정 전압으로 초기화하는 단계와;

상기 제 1커패시터에 저장된 데이터신호를 상기 화소들에 포함된 제 2커패시터로 동시에 저장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 게이트전극이 초기화되기 전에 상기 구동 트랜지스터에 오프 바이어스 전압을 인가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 노말 프레임은

상기 주사신호를 순차적으로 공급하면서 화소들에 포함된 제 1커패시터에 데이터신호에 대응되는 전압을 저장하는 제 1노말 프레임과;

상기 화소들에 포함된 구동 트랜지스터의 게이트전극 및 유기 발광 다이오드의 애노드전극을 특정 전압으로 초기화한 후 상기 제 1커패시터에 저장된 데이터신호를 상기 화소들에 포함된 제 2커패시터로 동시에 저장하는 제 2노말 프레임을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 제 2노말 프레임 기간 동안 상기 구동 트랜지스터의 게이트전극이 초기화되기 전에 상기 구동 트랜지스터에 오프 바이어스 전압을 인가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 제 1노말 프레임 기간 동안 상기 화소로 전류를 공급하기 위한 제 1전원 및 상기 제 1전원으로부터 전류를 공급받는 제 2전원 중 적어도 하나는 전압이 가변되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 7

제 4항에 있어서,

상기 제 2노말 프레임 기간 중 상기 제 2커패시터에 데이터신호가 저장된 후 상기 화소로 전류를 공급하기 위한 제 1전원 및 상기 제 1전원으로부터 전류를 공급받는 제 2전원 중 적어도 하나는 전압이 가변되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 연속 프레임 기간 동안 상기 화소는 이전 노말 프레임 기간 동안 공급된 데이터신호를 저장하면서 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 연속 프레임 기간 동안 상기 화소로 전류를 공급하기 위한 제 1전원 및 상기 제 1전원으로부터 전류를 공급받는 제 2전원 중 적어도 하나는 전압이 가변되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 유기전계발광 표시장치의 구동방법에 관한 것으로, 특히 소비전력을 최소화할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치의 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), 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device : OLED) 및 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : PDP) 등과 같은 평판 표시장치(Flat Panel Display : FPD)의 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, 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 텔레비전을 포함한 다양한 영상기기, 휴대폰을 포함한 다양한 휴대용 기기에 적용되고 있다. 따라서, 유기전계발광 표시장치가 장시간 안정적으로 사용될 수 있도록 소비전력을 최소화할 수 있는 방안이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 소비전력을 최소화할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치의 구동방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 구동방법은 하나 이상의 노말 프레임 기간 동안 화소에 데이터신호에 대응하는 전압을 저장하는 단계와; 상기 노말 프레임 기간 이후에 연속되어 배치되는 k (k 는 1이상의 자연수)개의 연속 프레임 기간 동안 상기 노말 프레임 기간에 저장된 데이터신호에 대응하여 상기 화소가 구동되는 단계를 포함한다.
- [0008] 실시 예에 의한, 상기 노말 프레임은 주사신호를 순차적으로 공급하면서 화소들에 포함된 제 1캐패시터에 데이터신호에 대응되는 전압을 저장하는 단계와; 상기 화소들에 포함된 구동 트랜지스터의 게이트전극 및 유기 발광 다이오드의 애노드전극을 특정 전압으로 초기화하는 단계와; 상기 제 1캐패시터에 저장된 데이터신호를 상기 화소들에 포함된 제 2캐패시터로 동시에 저장하는 단계를 포함한다.
- [0009] 실시 예에 의한, 상기 구동 트랜지스터의 게이트전극이 초기화되기 전에 상기 구동 트랜지스터에 오프 바이어스 전압을 인가하는 단계를 더 포함한다.
- [0010] 실시 예에 의한, 상기 노말 프레임은 상기 주사신호를 순차적으로 공급하면서 화소들에 포함된 제 1캐패시터에 데이터신호에 대응되는 전압을 저장하는 제 1노말 프레임과; 상기 화소들에 포함된 구동 트랜지스터의 게이트전극 및 유기 발광 다이오드의 애노드전극을 특정 전압으로 초기화한 후 상기 제 1캐패시터에 저장된 데이터신호를 상기 화소들에 포함된 제 2캐패시터로 동시에 저장하는 제 2노말 프레임을 포함한다.
- [0011] 실시 예에 의한, 상기 제 2노말 프레임 기간 동안 상기 구동 트랜지스터의 게이트전극이 초기화되기 전에 상기 구동 트랜지스터에 오프 바이어스 전압을 인가하는 단계를 더 포함한다.
- [0012] 실시 예에 의한, 상기 제 1노말 프레임 기간 동안 상기 화소로 전류를 공급하기 위한 제 1전원 및 상기 제 1전원으로부터 전류를 공급받는 제 2전원 중 적어도 하나는 전압이 가변된다.
- [0013] 실시 예에 의한, 상기 제 2노말 프레임 기간 중 상기 제 2캐패시터에 데이터신호가 저장된 후 상기 화소로 전류를 공급하기 위한 제 1전원 및 상기 제 1전원으로부터 전류를 공급받는 제 2전원 중 적어도 하나는 전압이 가변된다.
- [0014] 실시 예에 의한, 상기 연속 프레임 기간 동안 상기 화소는 이전 노말 프레임 기간 동안 공급된 데이터신호를 저장하면서 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어한다.
- [0015] 실시 예에 의한, 상기 연속 프레임 기간 동안 상기 화소로 전류를 공급하기 위한 제 1전원 및 상기 제 1전원으로부터 전류를 공급받는 제 2전원 중 적어도 하나는 전압이 가변된다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 구동방법에 의하면 특정 프레임에 공급된 데이터신호를 복수의 프레임 기간 동안 유지하면서 발광하고, 이에 따라 소비전력을 최소화할 수 있다. 또한, 동일 데이터신호를 연속적으로 유지하는 프레임기간 동안 제 1전원 및/또는 제 2전원의 전압을 가변함으로써 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 화소의 실시예를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 화소의 구동방법을 나타내는 파형도이다.
- 도 4는 도 3의 구동방법에 의하여 구동되는 과정을 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 의한 연속 프레임의 구동파형을 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 제 1실시예에 의한 저주파 구동방식을 나타내는 도면이다.

도 7a는 제 1노말 프레임의 구동방법을 나타내는 파형도이다.

도 7b는 제 2노말 프레임의 구동방법을 나타내는 파형도이다.

도 8은 본 발명의 제 2실시예에 의한 저주파 구동방식을 나타내는 도면이다.

도 9는 제 1전원의 가변과정의 실시예를 나타내는 도면이다.

도 10은 제 2전원의 가변과정의 실시예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예가 첨부된 도 1 내지 도 10을 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

[0020] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들(S1 내지 Sn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들(142)을 포함하는 화소부(140)와, 주사선들(S1 내지 Sn)을 구동하기 위한 주사 구동부(110)와, 데이터선들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(130)와, 화소들(142)과 공통적으로 접속된 제 1제어선(CL1), 제 2제어선(CL2) 및 제 3제어선(CL3)을 구동하기 위한 제어 구동부(120)와, 제 1전원(ELVDD)을 생성하기 위한 제 1전원 공급부(160)와, 제 2전원(ELVSS)을 생성하기 위한 제 2전원 공급부(170)와, 구동부들(110, 120, 130) 및 공급부들(160, 170)을 제어하기 위한 타이밍 제어부(150)를 구비한다.

[0021] 주사 구동부(110)는 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 공급한다. 예를 들어, 주사 구동부(110)는 도 3에 도시된 바와 같이 한 프레임의 제 5기간(T5) 동안 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 순차적으로 공급할 수 있다. 여기서, 주사신호는 화소들(142)에 포함된 트랜지스터가 턴-온될 수 있는 전압(예를 들면, 로우전압)으로 설정된다.

[0022] 제어 구동부(120)는 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호, 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호(CL2), 제 3제어선(CL3)으로 제 3제어신호를 공급한다. 예를 들어, 제어 구동부(120)는 한 프레임 기간 중 제 1기간(T1), 제 3기간(T3) 및 제 4기간(T4) 동안 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호를 공급하고, 제 4기간(T4)의 일부기간 동안 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호를 공급한다. 그리고, 제어 구동부(120)는 한 프레임 기간 중 제 1기간(T1) 및 제 4기간(T4)의 일부기간 동안 제 3제어선(CL3)으로 제 3제어신호를 공급한다. 여기서, 제 1제어신호 및 제 2제어신호는 화소들(142)에 포함된 트랜지스터가 턴-온될 수 있는 전압으로 설정되고, 제 3제어신호는 화소들(142)에 포함된 트랜지스터가 턴-오프될 수 있는 전압으로 설정된다.

[0023] 데이터 구동부(130)는 제 5기간(T5) 동안 주사선들(S1 내지 Sn)로 공급되는 주사신호와 동기되도록 데이터선들(D1 내지 Dm)로 데이터신호를 공급한다. 그리고, 데이터 구동부(130)는 제 5기간(T5)을 제외한 제 1기간(T1) 내지 제 4기간(T4) 동안 데이터선들(D1 내지 Dm)로 기준전원(Vref)의 전압을 공급한다. 여기서, 기준전원(Vref)의 전압은 다양하게 설정될 수 있으며, 예를 들어 데이터신호의 전압범위 내의 특정 전압으로 설정될 수 있다.

[0024] 제 1전원 공급부(160)는 제 1전원(ELVDD)의 전압을 생성하여 화소들(142)로 공급한다. 여기서, 제 1전원 공급부(160)는 한 프레임의 제 1기간(T1) 중 일부기간, 제 2기간(T2) 및 제 3기간(T3) 동안 로우(low)의 제 1전원(ELVDD), 그 외의 기간 동안 하이(high)의 제 1전원(ELVDD)을 공급한다. 여기서, 로우의 제 1전원(ELVDD)은 화소들(142) 각각에 포함된 유기 발광 다이오드에서 전류가 흐르지 않도록 낮은 전압으로 설정되고, 하이의 제 1전원(ELVDD)은 화소들(142) 각각에 포함된 유기 발광 다이오드에서 전류가 흐를 수 있는 높은 전압으로 설정된다.

[0025] 제 2전원 공급부(170)는 제 2전원(ELVSS)의 전압을 생성하여 화소들(142)로 공급한다. 여기서, 제 2전원 공급부(170)는 한 프레임의 제 5기간(T5) 동안 로우의 제 2전원(ELVSS)을 공급하고, 그 외의 기간(T1 내지 T4) 동안 하이의 제 2전원(ELVSS)을 공급한다. 여기서, 로우의 제 2전원(ELVSS)은 화소들(142) 각각에 포함된 유기 발광 다이오드에서 전류가 흐를 수 있는 낮은 전압으로 설정되고, 하이의 제 2전원(ELVSS)은 화소들(142) 각각에 포

합된 유기 발광 다이오드에서 전류가 흐를 수 없는 높은 전압으로 설정된다.

- [0026] 한편, 상술한 바와 같이 제 1전원(ELVDD) 및 제 2전원(ELVSS)의 전압이 제어되는 경우 한 프레임의 제 5기간(T5) 동안 화소들(142)이 발광 상태로 설정되고, 그 외의 기간(T1 내지 T4)에는 비발광 상태로 설정된다. 추가적으로, 제 1전원 공급부(160)는 구동방법에 대응하여 하이의 제 1전원(ELVDD)에서 로우의 제 1전원(ELVDD)으로 전압을 서서히 하강시키거나, 로우의 제 1전원(ELVDD)에서 하이의 제 1전원(ELVDD)으로 전압을 서서히 상승시킬 수 있다. 마찬가지로, 제 2전원 공급부(170)도 구동방법에 대응하여 하이의 제 2전원(ELVSS)에서 로우의 제 2전원(ELVSS)으로 전압을 서서히 하강시키거나, 로우의 제 2전원(ELVSS)에서 하이의 제 2전원(ELVSS)으로 전압을 서서히 상승시킬 수 있다. 이와 관련하여 상세한 설명은 후술하기로 한다.
- [0027] 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 동기신호에 대응하여 주사 구동부(110), 제어 구동부(120), 데이터 구동부(130), 제 1전원 공급부(160) 및 제 2전원 공급부(170)를 제어한다.
- [0028] 화소부(140)는 주사선들(S1 내지 Sn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들(142)을 구비한다. 화소들(142)은 제 5기간(T5) 동안 현재 데이터신호(현재 프레임에 공급되는 데이터신호)를 충전함과 동시에 이전 데이터신호(이전 프레임에 공급된 데이터신호)에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다. 일례로, 화소들(142)은 제 5기간(T5) 동안 이전 데이터신호에 대응하여 하이의 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 로우의 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어하면서 발광한다.
- [0029] 한편, 상술한 도 1에서는 설명의 편의성을 위하여 제어선들(CL1, CL2, CL3)이 제어 구동부(120)에 의하여 구동되는 것으로 설명하였지만, 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 일례로, 제어선들(CL1, CL2, CL3) 중 적어도 하나는 주사 구동부(110)에 의하여 구동될 수 있다.
- [0030] 도 2는 도 1에 도시된 화소의 실시예를 나타내는 도면이다. 도 2에서는 설명의 편의성을 위하여 제 m데이터선(Dm) 및 제 n주사선(Sn)에 접속된 화소를 도시하기로 한다.
- [0031] 도 2를 참조하면, 본 발명의 제 1실시예에 의한 화소(142)는 유기 발광 다이오드(OLED)와 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로(144)를 구비한다.
- [0032] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(144)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(144)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0033] 화소회로(144)는 현재 데이터신호를 저장함과 아울러 이전 데이터신호에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다. 이를 위하여, 화소회로(144)는 제 1트랜지스터(M1) 내지 제 5트랜지스터(M5), 제 1커패시터(C1) 및 제 2커패시터(C2)를 구비한다.
- [0034] 제 1트랜지스터(M1)(즉, 구동 트랜지스터)의 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속되고, 제 2전극은 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)의 전압에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다.
- [0035] 제 2커패시터(C2)는 제 1노드(N1)와 제 2노드(N2) 사이에 접속된다. 이와 같은 제 2커패시터(C2)는 이전 데이터신호에 대응되는 전압을 저장한다.
- [0036] 제 2트랜지스터(M2)는 제 2노드(N2)와 제 3노드(N3) 사이에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 제 2제어선(CL2)에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되어 제 2노드(N2)와 제 3노드(N3)를 전기적으로 접속시킨다.
- [0037] 제 1커패시터(C1)는 데이터선(Dm)과 제 3노드(N3) 사이에 접속된다. 이와 같은 제 1커패시터(C1)는 현재 데이터신호에 대응되는 전압을 저장한다.
- [0038] 제 3트랜지스터(M3)는 제 1노드(N1)와 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극 사이에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3)의 게이트전극은 제 1제어선(CL1)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되어 제 1노드(N1)와 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극을 전기적으로 접속시킨다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되는 경우 제 1트랜지스터(M1)는 다이오드 형태로 접속된다.

- [0039] 제 4트랜지스터(M4)는 제 1전원(ELVDD)과 제 2노드(N2) 사이에 접속된다. 그리고, 제 4트랜지스터(M4)의 게이트전극은 제 3제어선(CL3)에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M4)는 제 3제어선(CL3)으로 제 3제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 제 2노드(N2)로 제 1전원(ELVDD)의 전압이 공급된다.
- [0040] 제 5트랜지스터(M5)는 제 3전원(Vsus)과 제 3노드(N3) 사이에 접속된다. 그리고, 제 5트랜지스터(M5)의 게이트전극은 주사선(Sn)에 접속된다. 이와 같은 제 5트랜지스터(M5)는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제 3전원(Vsus)의 전압을 제 3노드(N3)로 공급한다. 제 3전원(Vsus)은 제 1커패시터(C1)에 현재 데이터신호가 저장될 수 있도록 기준이 되는 전압을 공급하는 직류 전원으로써, 다양한 전압으로 설정될 수 있다.
- [0041] 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 화소의 구동방법을 나타내는 파형도이다.
- [0042] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에서 한 프레임(1F)은 제 1기간(T1) 내지 제 5기간(T5)을 포함한다. 제 1기간(T1)은 제 1트랜지스터(M1)에 오프 바이어스 전압을 인가하는 기간, 제 2기간(T2) 및 제 3기간(T3)은 제 1노드(N1) 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극을 초기화하는 기간, 제 4기간(T4)은 이전 데이터신호를 제 2커패시터(C2)에 저장하는 기간, 제 5기간(T5)은 현재 데이터신호를 충전함과 동시에 이전 데이터신호에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)가 발광하는 기간이다.
- [0043] 동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 제 1기간(T1) 내지 제 4기간(T4) 동안 하이의 제 2전원(ELVSS)이 공급되어 화소들(142) 각각의 유기 발광 다이오드(OLED)가 비발광 상태로 설정된다. 그리고, 제 1기간(T1) 내지 제 3기간(T3) 동안 로우의 제 1전원(ELVDD), 제 4기간(T4) 및 제 5기간(T5) 동안 하이의 제 1전원(ELVDD)의 전압이 공급된다. 여기서, 제 1기간(T1) 및 제 2기간(T2) 사이의 기간에는 하이의 제 1전원(ELVDD)이 공급된다.
- [0044] 제 1기간(T1)에는 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호, 제 3제어선(CL3)으로 제 3제어신호, 제 1전원 공급부(160)로부터 로우의 제 1전원(ELVDD)이 공급된다. 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되어 제 1노드(N1) 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극이 전기적으로 접속된다. 이때, 제 1트랜지스터(M1)는 다이오드 형태로 접속된다. 제 3제어선(CL3)으로 제 3제어신호가 공급되면 제 4트랜지스터(M4)가 턴-오프된다.
- [0045] 그리고, 로우의 제 1전원(ELVDD)이 공급되면 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극이 로우의 제 1전원(ELVDD)의 전압으로 하강된다. 이때, 제 1트랜지스터(M1)가 다이오드 형태로 접속되기 때문에 제 1트랜지스터(M1)는 오프 상태로 설정되고, 이에 따라 제 1트랜지스터(M1)는 오프 바이어스 상태로 초기화된다.
- [0046] 제 2기간(T2)에는 제 1제어신호 및 제 3제어신호의 공급이 중단된다. 그리고, 제 1전원 공급부(160)로부터 로우의 제 1전원(ELVDD)이 공급된다. 제 3제어선(CL3)으로 제 3제어신호의 공급이 중단되면 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온된다.
- [0047] 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 로우의 제 1전원(ELVDD)의 전압이 제 2노드(N2)로 공급된다. 로우의 제 1전원(ELVDD)의 전압이 제 2노드(N2)로 공급되면 제 2커패시터(C2)의 커플링에 의하여 제 1노드(N1)의 전압이 하강된다. 제 1노드(N1)의 전압이 하강되면 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온 상태로 설정된다. 이 경우, 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 대략 로우의 제 1전원(ELVDD)의 전압으로 초기화된다.
- [0048] 제 3기간(T3)에는 로우의 제 1전원(ELVDD)의 전압이 유지됨과 동시에 제 1제어선(CL1)으로 공급되는 제 1제어신호에 의하여 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 1노드(N1)의 전압은 대략 로우의 제 1전원(ELVDD)의 전압으로 초기화된다. 즉, 제 2기간(T2) 및 제 3기간(T3)에는 제 1노드(N1) 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극이 대략 로우의 제 1전원(ELVDD)의 전압으로 초기화된다.
- [0049] 제 4기간(T4)에는 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급된다. 그리고, 제 4기간(T4)의 후반부 기간 동안 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호, 제 3제어선(CL3)으로 제 3제어신호가 공급된다.
- [0050] 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되어 제 1트랜지스터(M1)가 다이오드 형태로 접속된다. 이때, 제 1노드(N1)는 하이의 제 1전원(ELVDD)에서 제 1트랜지스터(M1)의 절대치 문턱전압을 감한 전압으로 설정된다. 여기서, 제 4기간(T4)의 전반부 기간 동안 제 3제어선(CL3)으로 제 3제어신호가 공급되지 않기 때문에 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 하이의 제 1전원(ELVDD)의 전압이 제 2노드(N2)로 공급된다. 이 경우, 제 2커패시터(C2)에는 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압에 대응하

는 전압이 저장된다.

- [0051] 이후, 제 4기간(T4)의 후반부 기간 동안 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호가 공급되어 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되고, 제 3제어선(CL3)으로 제 3제어신호가 공급되어 제 4트랜지스터(M4)가 턴-오프된다. 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되면 제 1커패시터(C1)에 저장된 이전 데이터신호의 전압이 제 2노드(N2)로 공급된다. 이때, 제 1노드(N1)는 하이의 제 1전원(ELVDD)에서 제 1트랜지스터(M1)의 절대치 문턱전압을 감한 전압으로 설정되기 때문에 제 2커패시터(C2)에는 이전 데이터신호 및 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압에 대응되는 전압이 저장된다.
- [0052] 제 5기간(T5)에는 제 3제어선(CL3)으로 제 3제어신호의 공급이 중단되어 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 제 2노드(N2)는 하이의 제 1전원(ELVDD)의 전압으로 설정된다. 이때, 제 5기간(T5) 동안 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급되지 않기 때문에 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프되고, 이에 따라 제 1노드(N1)는 플로팅 상태로 설정된다. 따라서, 제 2커패시터(C2)는 제 4기간(T4) 동안 충전된 전압을 안정적으로 유지한다.
- [0053] 추가적으로, 제 5기간(T5)에는 로우의 제 2전원(ELVSS)이 공급된다. 로우의 제 2전원(ELVSS)이 공급되면 화소들(142) 각각에 포함된 제 1트랜지스터(M1)는 자신의 제 1노드(N1)에 인가된 전압에 대응하여 하이의 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 로우의 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 그러면, 화소들(142) 각각은 이전 데이터신호에 대응하여 발광된다.
- [0054] 한편, 제 5기간(T5)에는 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 순차적으로 공급된다. 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 순차적으로 공급되면 수평라인 단위로 화소들(142)에 포함된 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온된다. 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온되면 제 3노드(N3)로 제 3전원(Vsus)의 전압이 공급된다.
- [0055] 이때, 데이터선들(D1 내지 Dm)로는 주사신호에 동기되도록 데이터신호가 공급된다. 따라서, 주사신호에 의하여 선택된 수평라인에 위치한 화소들(142) 각각의 제 1커패시터(C1)에는 현재 데이터신호에 대응되는 전압이 저장된다. 실제로, 제 5기간(T5)에는 제 1주사선(S1) 내지 제 n주사선(Sn)으로 순차적으로 주사신호가 공급되고, 이에 따라 화소들(142) 각각에 포함된 제 1커패시터(C1)에 현재 데이터신호에 대응되는 전압이 저장된다.
- [0056] 본원 발명에서는 상술한 과정을 반복하면서 소정의 계조를 구현한다. 추가적으로, 본원 발명에서 한 프레임(1F) 기간은 다양하게 설정될 수 있다. 일례로, 제 1기간(T1)으로부터 연속되는 제 2기간(T2), 제 3기간(T3), 제 4기간(T4) 및 제 5기간(T5)을 한 프레임(1F)으로 설정하거나, 제 5기간(T5)으로부터 제 1기간(T1), 제 2기간(T2), 제 3기간(T3) 및 제 4기간(T4)을 한 프레임(1F)으로 설정할 수 있다.
- [0057] 도 4는 도 3의 구동방법에 의하여 구동되는 과정을 나타내는 도면이다.
- [0058] 도 4를 참조하면, 유기전계발광 표시장치는 도 3의 구동방법에 의하여 한 프레임(1F)을 반복하면서 구동된다. 여기서, 한 프레임(1F)은 제 1기간(T1)으로부터 제 5기간(T5)을 포함하거나, 제 5기간(T4)으로부터 제 4기간(T4)을 포함하도록 설정될 수 있다. 이후, 설명의 편의성을 위하여 한 프레임(1F)이 제 1기간(T1)으로부터 연속되는 제 2기간(T2), 제 3기간(T3), 제 4기간(T4) 및 제 5기간(T5)을 포함하거나, 제 5기간(T5)으로부터 연속되는 제 1기간(T1), 제 2기간(T2), 제 3기간(T3) 및 제 4기간(T4)을 포함하는 경우 노말 프레임(Normal Frame : N)이라고 하기로 한다.
- [0059] 유기전계발광 표시장치가 노말 프레임(N)으로 구동되는 경우, 화소들(142)은 현재 데이터신호를 공급받고, 이전 데이터신호에 대응하여 소정의 빛을 생성한다. 그리고, 화소들(142) 각각의 빛이 합쳐져 화소부(140)에서는 소정의 영상이 표시된다.
- [0060] 하지만, 노말 프레임(N)은 오프 바이어스 인가기간(T1), 초기화기간(T2, T3), 이전 데이터 저장기간(T4), 현재 데이터 저장 및 발광기간(T5)을 포함하기 때문에 높은 소비전력이 소모되는 문제점이 있다. 즉, 유기전계발광 표시장치를 연속적으로 노말 프레임(N)(프레임마다 데이터신호 공급)으로 구동하는 경우 높은 소비전력이 소모된다. 이와 같은 문제점을 극복하기 위하여 본원 발명에서는 도 5와 같이 연속 프레임(C)을 추가로 포함한다.
- [0061] 도 5는 본 발명의 실시예에 의한 연속 프레임의 구동과형을 나타내는 도면이다.
- [0062] 도 5를 참조하면, 연속 프레임(C)은 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 공급되지 않는 점을 제외하면 노말 프레임(N)의 제 5기간(T5)과 동일한 과형으로 설정된다. 연속 프레임(C) 기간 동안 화소들(140)은 별도의 데이터

신호를 공급받지 않으며, 이전 프레임의 데이터신호에 대응하여 발광한다.

[0063] 추가적으로, 연속 프레임(C) 기간 동안 제 1전원(ELVDD)의 전압은 서서히 상승 또는 서서히 하강되도록 가변될 수 있다. 이와 관련하여 상세한 설명은 후술하기로 한다.

[0064] 도 6은 본 발명의 제 1실시예에 의한 저주파 구동방식을 나타내는 도면이다.

[0065] 도 6을 참조하면, 본 발명의 제 1실시예에 의한 저주파 구동방식에서는 노말 프레임(N) 이후에 k(k는 1이상의 자연수)개의 연속 프레임(C)을 배치한다. 다만, 저주파 구동방식에 사용되는 노말 프레임(N)은 제 5기간(T5), 제 1기간(T1), 제 2기간(T2), 제 3기간(T3) 및 제 4기간(T4)의 순으로 구동파형이 배치된다.

[0066] 노말 프레임(N)에서는 제 5기간(T5) 동안 제 1캐패시터(C1)에 데이터신호가 저장되고, 제 1기간(T1) 내지 제 4기간(T4)을 거치면서 제 2캐패시터(C2)에 데이터신호가 저장된다. 실제로, 노말 프레임(N)의 동작과정은 상술한 도 3과 동일하다.

[0067] 노말 프레임(N)에서 데이터신호를 저장한 화소(142)는 연속 프레임(C) 기간 동안 노말 프레임(N)에서 저장된 데이터신호에 대응하여 발광된다. 이때, 연속 프레임(C) 기간에는 제어신호들이 공급되지 않고(즉, 직류전압 유지), 별도의 데이터신호가 공급되지 않는다.(즉, 복수의 프레임마다 데이터신호 공급) 따라서, 연속 프레임(C) 기간에 대응하여 구동 주파수가 낮아지고, 이에 따라 소비전력을 최소화할 수 있다.

[0068] 즉, 본원 발명은 k개의 연속 프레임(C)마다 노말 프레임(N)을 배치하고, 노말 프레임(N)에서 데이터신호를 갱신하면서 소정의 영상을 표시함으로써 낮은 구동주파수로 구동될 수 있다. 일례로, 60Hz 구동에서 k가 "1"로 설정되는 경우 30Hz의 구동 주파수, k가 "2"로 설정되는 경우 20Hz의 구동 주파수로 구동될 수 있다. 마찬가지로 120Hz 구동에서 k가 "1"로 설정되는 경우 60Hz의 구동 주파수, k가 "2"로 설정되는 경우 40Hz의 구동 주파수로 구동될 수 있다.

[0069] 한편, 본원 발명의 저주파 구동방법에서 노말 프레임(N)은 도 7a 및 도 7b에 도시된 제 1노말 프레임(N1), 제 2노말 프레임(N2)으로 구현될 수 있다.

[0070] 도 7a는 제 1노말 프레임의 구동방법을 나타내는 파형도이다.

[0071] 도 7a를 참조하면, 제 1노말 프레임(N1)은 도 3에 도시된 제 5기간(T5)만을 포함하도록 설정된다. 다시 말하여, 제 1노말 프레임(N1) 기간 동안 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 순차적으로 공급되면서 화소들(142) 각각의 제 1캐패시터(C1)에 데이터신호에 대응되는 전압이 저장된다.

[0072] 이때, 제 1제어선(CL1) 내지 제 3제어선(CL3)으로는 제어신호가 공급되지 않는다. 그리고, 제 2전원 공급부(170)는 로우의 제 2전원(ELVSS)을 공급한다. 따라서, 제 1노말 프레임(N1) 기간 동안 화소들(142)은 현재 데이터신호를 저장함과 동시에 이전 프레임의 데이터신호에 대응하여 발광 상태를 유지한다. 추가적으로, 제 1전원(ELVDD)은 화소들(142)이 발광될 수 있는 전압으로 설정되며, 서서히 상승하거나 하강되도록 가변될 수 있다.

[0073] 도 7b는 제 2노말 프레임의 구동방법을 나타내는 파형도이다.

[0074] 도 7b를 참조하면, 제 2노말 프레임(N2)은 도 3에 도시된 제 1기간(T1) 내지 제 4기간(T4)만을 포함하도록 설정된다. 다시 말하여, 제 2노말 프레임(N2) 기간에는 화소들(142) 각각에 포함된 제 1트랜지스터(M1)에 오프 바이어스 전압 인가, 제 1노드(N1) 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 초기화, 이전 데이터신호를 제 2캐패시터(C2)에 저장하는 과정이 포함된다. 추가적으로 제 2노말 프레임(N2)에서 제 1기간(T1) 내지 제 4기간(T4)을 제외한 기간은 도 5의 연속 프레임(C)과 동일한 파형이 인가된다.

[0075] 한편, 상술한 바와 같이 제 1노말 프레임(N1) 및 제 2노말 프레임(N2)으로 구동되면 각각의 기간(T1 내지 T5)에 충분한 시간을 할당할 수 있고, 이에 따라 동작의 안정성을 확보할 수 있다.

[0076] 도 8은 본 발명의 제 2실시예에 의한 저주파 구동방식을 나타내는 도면이다.

- [0077] 도 8을 참조하면, 본 발명의 제 2실시예에 의한 저주파 구동방식에서는 제 1노말 프레임(N1) 및 제 2노말 프레임(N2)이 연속적으로 배치되고, 이후에 k개의 연속 프레임(C)이 배치된다.
- [0078] 제 1노말 프레임(N1)에서는 제 1커패시터(C1)에 데이터신호가 저장된다. 그리고, 제 2노말 프레임(N2)에서는 화소들(142) 각각에 포함된 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극 초기화와 더불어 제 2커패시터(C2)에 데이터신호가 저장된다. 실제로, 제 1노말 프레임(N1) 및 제 2노말 프레임(N2)에서의 동작과정은 상술한 도 3의 설명과 동일하다.
- [0079] 제 2노말 프레임(N2)에서 데이터신호를 저장한 화소(142)는 연속 프레임(C) 기간 동안 제 2노말 프레임(N2)에서 저장된 데이터신호에 대응하여 발광된다. 이때, 연속 프레임(C) 기간에는 제어신호들이 공급되지 않고(즉, 직류전압 유지), 별도의 데이터신호가 공급되지 않는다. 따라서, 연속 프레임(C) 기간에 대응하여 구동 주파수가 낮아지고, 이에 따라 소비전력을 최소화할 수 있다.
- [0080] 도 9는 제 1전원의 가변과정의 실시예를 나타내는 도면이다.
- [0081] 도 9를 참조하면, 저주파 구동방식에서 k개의 연속 프레임(C)이 배치되는 경우 화소(142)의 휘도는 공정편차(누설전류, 제조환경 등), 데이터신호 등에 의하여 변경될 수 있다.
- [0082] 따라서, 본원 발명에서는 연속 프레임(C)이 배치되는 경우 제 1전원 공급부(160)는 하이의 제 1전원(ELVDD)에서 로우의 제 1전원(ELVDD)으로 전압이 서서히 하강되도록 제어하거나, 로우의 제 1전원(ELVDD)에서 하이의 제 1전원(ELVDD)으로 전압이 서서히 상승되도록 제어할 수 있다. 여기서, 제 1전원(ELVDD)의 전압은 도 5의 연속 프레임(C) 기간 동안 변경되거나, 도 7a 및 도 7b 에 도시된 제 1전원(ELVDD)의 가변기간 동안 변경될 수 있다.
- [0083] 한편, 도 9에서는 제 1전원(ELVDD)이 가변되는 것으로 도시되었지만, 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 일례로, 본원 발명에서는 도 10과 같이 제 2전원(ELVSS)의 전압을 제어할 수 있다. 실제로, 본원 발명에서는 화소(142)에서 원하는 휘도의 영상이 표시되도록 제 1전원(ELVDD) 및 제 2전원(ELVSS) 중 적어도 하나를 제어할 수 있다.
- [0084] 도 10은 제 2전원의 가변과정의 실시예를 나타내는 도면이다.
- [0085] 도 10을 참조하면, 연속 프레임(C)이 배치되는 저주파 구동방식의 경우 제 2전원 공급부(170)는 하이의 제 2전원(ELVSS)에서 로우의 제 2전원(ELVSS)으로 전압이 서서히 하강되도록 제어하거나, 로우의 제 2전원(ELVSS)에서 하이의 제 2전원(ELVSS)으로 전압이 서서히 상승되도록 제어할 수 있다. 여기서, 제 2전원(ELVSS)은 도 9에 설명된 제 1전원(ELVDD)이 가변기간 동안 전압이 변경될 수 있다.
- [0086] 한편, 상술한 본원 발명에서는 설명의 편의성을 위하여 트랜지스터들을 피모스(PMOS)로 도시하였지만, 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 다시 말하여, 트랜지스터들은 엔모스(NMOS)로 형성될 수도 있다.
- [0087] 또한, 본원 발명에서 유기 발광 다이오드(OLED)는 전류량에 대응하여 적색, 녹색 또는 청색의 광을 생성하거나 백색의 광을 생성할 수 있다. 유기 발광 다이오드(OLED)가 백색 광을 생성하는 경우 별도의 컬러필터 등을 이용하여 컬러 영상을 구현할 수 있다.
- [0088] 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.

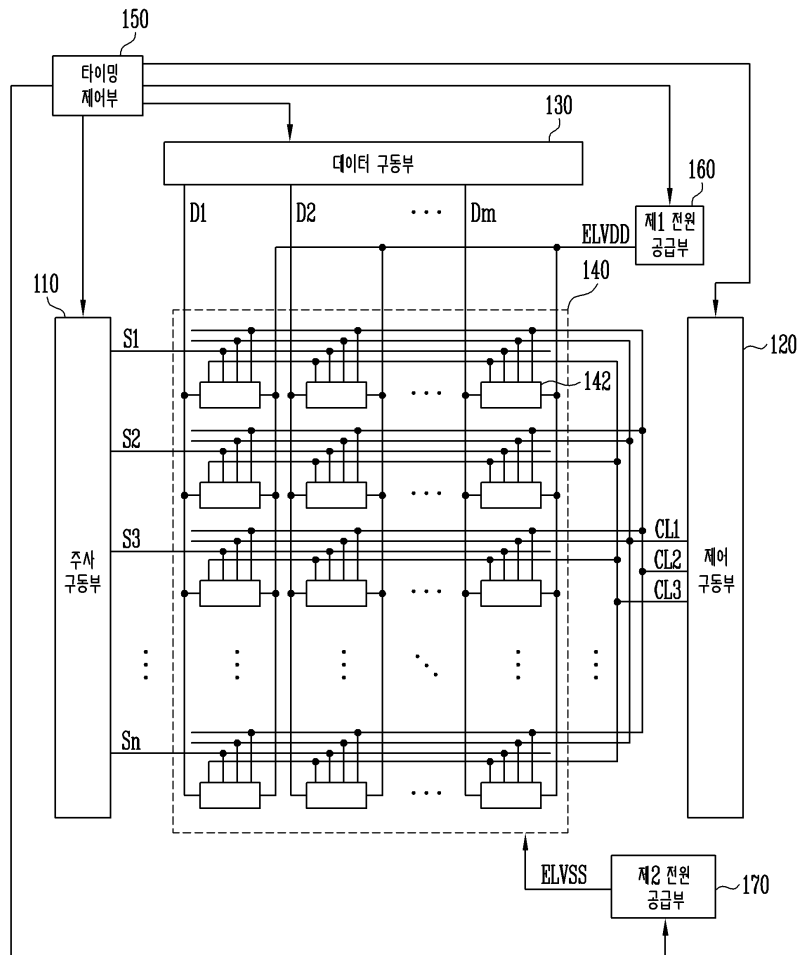
부호의 설명

- [0089] 110 : 주사 구동부 120 : 제어 구동부
130 : 데이터 구동부 140 : 화소부
142 : 화소 144 : 화소회로
150 : 타이밍 제어부 160 : 제 1전원 공급부

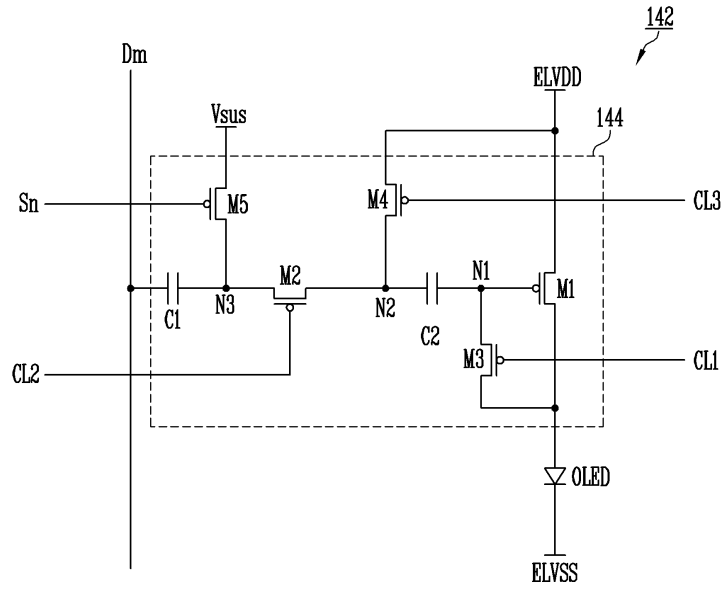
170 : 제 2전원 공급부

도면

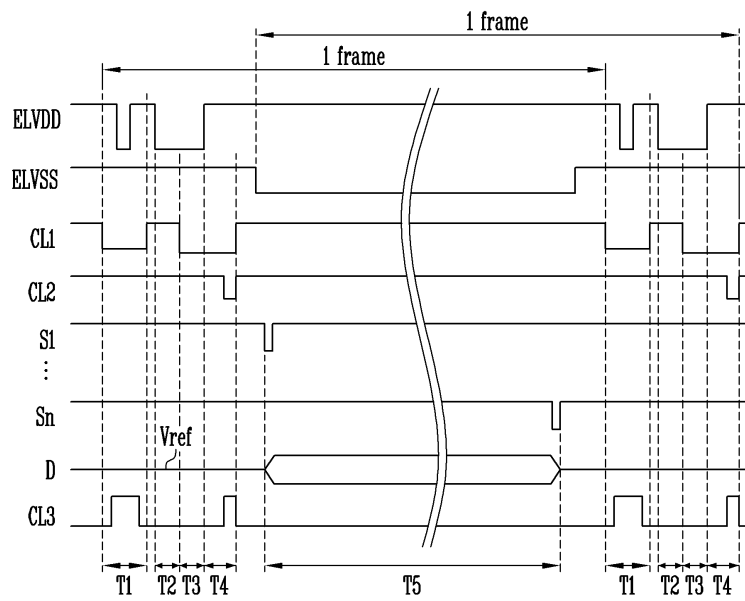
도면1



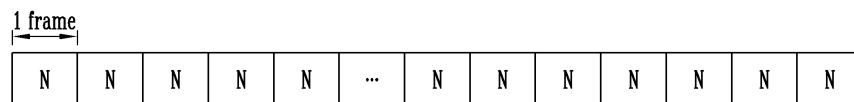
도면2



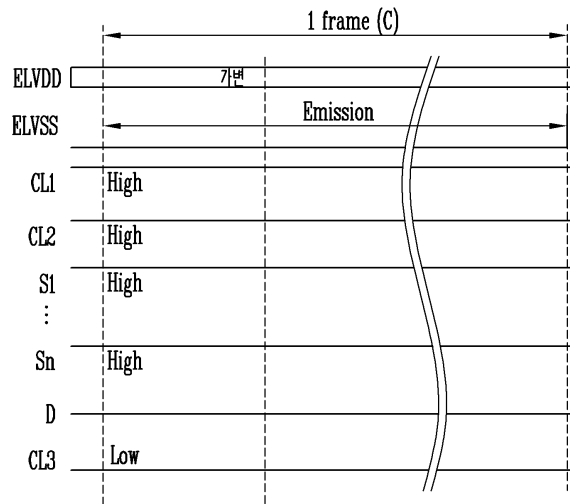
도면3



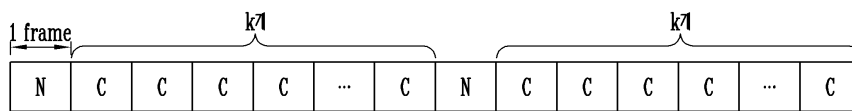
도면4



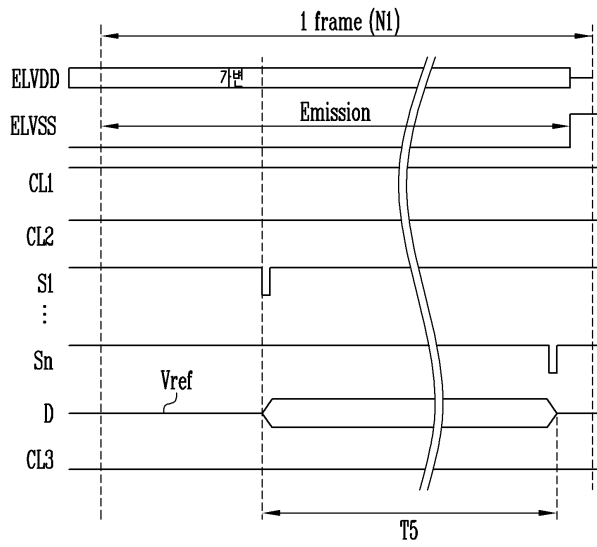
도면5



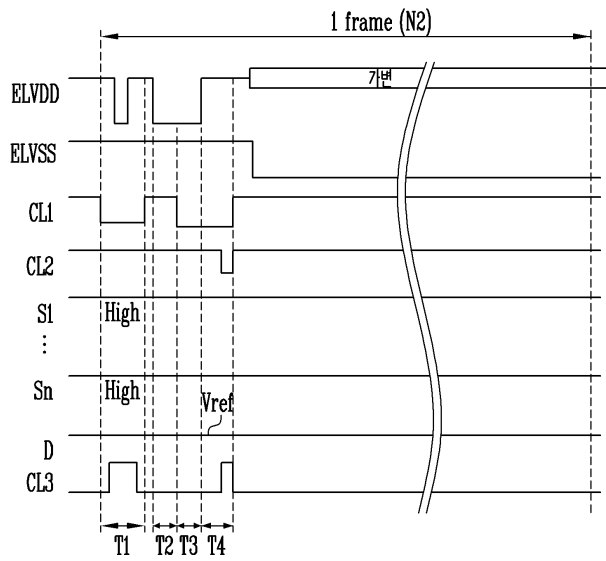
도면6



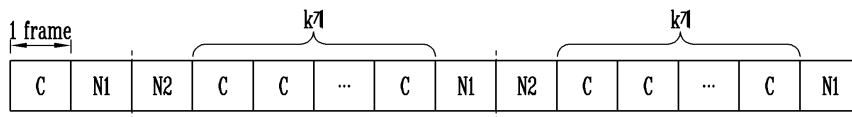
도면7a



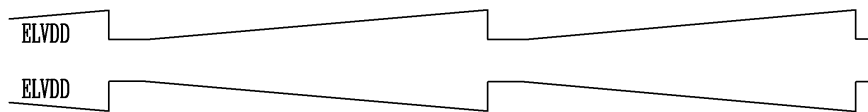
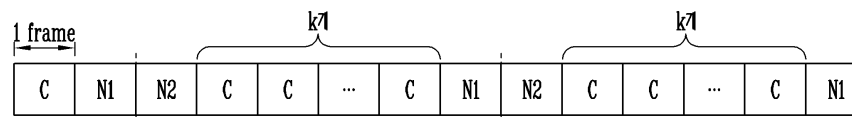
도면7b



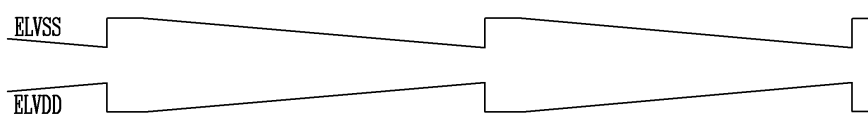
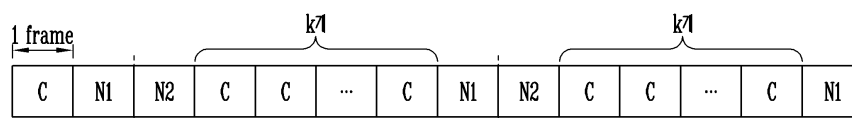
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	KR1020150116520A	公开(公告)日	2015-10-16
申请号	KR1020140041167	申请日	2014-04-07
[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	SANGMYEON HAN 한상면		
发明人	한상면		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G06T1/60 G09G3/325 G09G2300/0852 G09G2370/08		
代理人(译)	강신섭 Munyongho Yiyongwoo		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于驱动有机电致发光显示装置的方法，该方法可以使功耗最小化。根据本发明实施例的方法包括以下步骤：在一个或多个正常帧周期期间在像素中存储与数据信号对应的电压；并且通过对应于在正常帧周期之后连续排列的k (k是大于或等于1的自然数) 的正常帧周期期间存储的数据信号来驱动像素。COPYRIGHT KIPO 2016

