

특허청구의 범위

청구항 1

유기 발광 다이오드와;

제 1노드에 인가된 전압에 대응하여 자신의 제 1전극에 접속된 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와;

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

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

상기 제 1커패시터 및 제 2커패시터의 공통단자인 제 2노드와 상기 제 1전원 사이에 접속되며, 제 1제어선으로 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 초기화전원은 상기 유기 발광 다이오드가 턴-오프될 수 있는 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 2노드와 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극 사이에 접속되며, 제 2제어선으로 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 제 1노드에 데이터신호가 공급된 후 상기 제 4트랜지스터 및 제 5트랜지스터가 순차적으로 턴-온되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 6

제 3항에 있어서,

상기 제 4트랜지스터 및 제 5트랜지스터는 상기 제 2트랜지스터와 턴-온 기간이 일부 중첩되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 제 2제어선으로 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제 1노드에 데이터신호가 공급된 후 상기 제 4트랜지스터 및 제 5트랜지스터가 순차적으로 턴-온되는 것을

특징으로 하는 화소.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 제 4트랜지스터 및 제 5트랜지스터는 상기 제 2트랜지스터와 턴-온 기간이 일부 중첩되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 10

주사선들 및 데이터선들에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들과;

한 프레임의 제 1기간 및 제 2기간 동안 상기 주사선들로 주사신호를 동시에 공급하고, 제 3기간 동안 상기 주사선들로의 주사신호를 공급을 순차적으로 제어하기 위한 주사 구동부와;

상기 제 3기간 동안 상기 주사신호에 동기되도록 상기 데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와;

상기 화소들과 공통적으로 접속된 제 1제어선으로 제 1제어신호를 공급하고, 제 2제어선으로 제 2제어신호를 공급하기 위한 제어 구동부를 구비하며;

i (i 는 자연수)번째 수평라인에 위치한 화소들 각각은

유기 발광 다이오드와;

제 1노드에 인가된 전압에 대응하여 자신의 제 1전극에 접속된 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와;

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

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

상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 제 i 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와;

상기 제 1커패시터 및 제 2커패시터의 공통단자인 제 2노드와 상기 제 1전원 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 제 2노드와 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극 사이에 접속되며, 상기 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

제 10항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 상기 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 13

제 10항에 있어서,

상기 초기화전원은 상기 유기 발광 다이오드가 턴-오프될 수 있는 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 14

제 10항에 있어서,

상기 제어 구동부는 상기 제 1기간 동안 제 1제어신호를 공급하고, 상기 제 2기간 동안 상기 제 2제어신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 데이터 구동부는 상기 제 1기간 및 제 2기간 동안 상기 데이터선들로 기준전원을 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 기준전원은 상기 제 1트랜지스터가 턴-온될 수 있는 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 17

제 10항에 있어서,

상기 제어 구동부는 상기 제 1기간 동안 제 1제어신호를 공급하고, 상기 제 1기간 및 제 2기간 동안 상기 제 2제어신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 데이터 구동부는 상기 제 1기간 중 일부기간 동안 상기 데이터선들로 오프전원을 공급하고, 상기 제 1기간 중 나머지가 시간 및 상기 제 2기간 동안 상기 데이터선들로 기준전원의 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 19

제 18항에 있어서,

상기 오프전원은 상기 제 1트랜지스터가 턴-오프되는 전압으로 설정되며, 상기 기준전원은 상기 제 1트랜지스터가 턴-온될 수 있는 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 오프전원은 상기 제 1전원과 동일한 전압으로 설정되며, 상기 기준전원은 데이터신호의 전압범위 내의 특정 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 21

제 10항에 있어서,

상기 제어 구동부는 상기 한 프레임의 제 3기간 이후에 상기 제 1제어신호를 공급한 후 상기 제 2제어신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 22

제 10항에 있어서,

상기 주사 구동부는 상기 제 3기간 동안 상기 주사선들로 공급된 주사신호의 공급을 순차적으로 중단하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명의 실시예는 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 표시품질을 향상시킬 수 있도록 한 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 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 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device) 등이 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 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 변하게 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 1수평기간 동안 구동 트랜지스터의 문턱전압에 대응하는 전압을 충전하고, 이에 따라 구동 트랜지스터의 편차를 보상하게 된다.

[0007] 한편, 최근 들어 화면 뭉개짐(motion blur) 현상 및/또는 3D 구현을 위하여 120Hz 이상의 구동 주파수로 구동하는 방법이 요구되고 있다. 하지만, 120Hz 이상의 고속 구동을 하는 경우 구동 트랜지스터의 문턱전압 충전기간이 짧아지고, 이에 따라 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상이 불가능해지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서, 본 발명의 실시예의 목적은 표시품질을 향상시킬 수 있도록 한 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 실시예에 의한 화소는 유기 발광 다이오드와; 제 1노드에 인가된 전압에 대응하여 자신의 제 1전극에 접속된 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와; 상기 제 1노드와 데이터선 사이에 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와; 상기 제 1노드와 상기 제 1전원 사이에 직렬로 접속되는 제 1커패시터 및 제 2커패시터와; 상기 제 1커패시터 및 제 2커패시터의 공통단자인 제 2노드와 상기 제 1전원 사이에 접속되며, 제 1제어선으로 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터를 구비한다.

[0010] 바람직하게, 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터를 더 구비한다. 상기 초기화전원은 상기 유기 발광 다이오드가 턴-오프될 수 있는 전압으로 설정된다. 상기 제 2노드와 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극 사이에 접속되며, 제 2제

어선으로 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터를 더 구비한다. 상기 제 1노드에 데이터신호가 공급된 후 상기 제 4트랜지스터 및 제 5트랜지스터가 순차적으로 턴-온된다. 상기 제 4트랜지스터 및 제 5트랜지스터는 상기 제 2트랜지스터와 턴-온 기간이 일부 중첩된다. 상기 제 1트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 제 2제어선으로 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터를 더 구비한다. 상기 제 1노드에 데이터신호가 공급된 후 상기 제 4트랜지스터 및 제 5트랜지스터가 순차적으로 턴-온된다. 상기 제 4트랜지스터 및 제 5트랜지스터는 상기 제 2트랜지스터와 턴-온 기간이 일부 중첩된다.

[0011] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들 및 데이터선들에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들과; 한 프레임의 제 1기간 및 제 2기간 동안 상기 주사선들로 주사신호를 동시에 공급하고, 제 3기간 동안 상기 주사선들로의 주사신호를 공급을 순차적으로 제어하기 위한 주사 구동부와; 상기 제 3기간 동안 상기 주사신호에 동기되도록 상기 데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와; 상기 화소들과 공통적으로 접속된 제 1제어선으로 제 1제어신호를 공급하고, 제 2제어선으로 제 2제어신호를 공급하기 위한 제어 구동부를 구비하며; i (i 는 자연수)번째 수평라인에 위치된 화소들 각각은 유기 발광 다이오드와; 제 1노드에 인가된 전압에 대응하여 자신의 제 1전극에 접속된 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와; 상기 제 1노드와 상기 데이터선 사이에 접속되며, 제 i 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와; 상기 제 1노드와 상기 제 1전원 사이에 직렬로 접속되는 제 1커패시터 및 제 2커패시터와; 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 제 i 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 1커패시터 및 제 2커패시터의 공통단자인 제 2노드와 상기 제 1전원 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터를 구비한다.

[0012] 바람직하게, 상기 제 2노드와 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극 사이에 접속되며, 상기 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터를 더 구비한다. 상기 제 1트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 상기 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터를 더 구비한다. 상기 초기화전원은 상기 유기 발광 다이오드가 턴-오프될 수 있는 전압으로 설정된다. 상기 제어 구동부는 상기 제 1기간 동안 제 1제어신호를 공급하고, 상기 제 2기간 동안 상기 제 2제어신호를 공급한다. 상기 데이터 구동부는 상기 제 1기간 및 제 2기간 동안 상기 데이터선들로 기준전원을 공급한다. 상기 기준전원은 상기 제 1트랜지스터가 턴-온될 수 있는 전압으로 설정된다. 상기 제어 구동부는 상기 제 1기간 동안 제 1제어신호를 공급하고, 상기 제 1기간 및 제 2기간 동안 상기 제 2제어신호를 공급한다. 상기 데이터 구동부는 상기 제 1기간 중 일부기간 동안 상기 데이터선들로 오프전원을 공급하고, 상기 제 1기간 중 나머지기간 및 상기 제 2기간 동안 상기 데이터선들로 기준전원의 전압을 공급한다. 상기 오프전원은 상기 제 1트랜지스터가 턴-오프되는 전압으로 설정되며, 상기 기준전원은 상기 제 1트랜지스터가 턴-온될 수 있는 전압으로 설정된다. 상기 오프전원은 상기 제 1전원과 동일한 전압으로 설정되며, 상기 기준전원은 데이터신호의 전압범위 내의 특정 전압으로 설정된다. 상기 제어 구동부는 상기 한 프레임의 제 3기간 이후에 상기 제 1제어신호를 공급한 후 상기 제 2제어신호를 공급한다. 상기 주사 구동부는 상기 제 3기간 동안 상기 주사선들로 공급된 주사신호의 공급을 순차적으로 중단한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 실시예에 의한 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 의하면 한 프레임의 특정기간 동안 화소들의 문턱전압을 동시에 보상하고, 이에 따라 문턱전압 보상기간을 충분히 확보하여 표시품질을 향상시킬 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명의 실시예에 의한 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 의하면 구동 트랜지스터로 온 바이어스 전압을 인가하고, 이에 따라 이전 기간의 계조와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 화소의 제 1실시예를 나타내는 도면이다.

도 3은 도 2에 도시된 화소의 제 1실시예에 의한 구동방법을 나타내는 파형도이다.

도 4a 내지 도 4c는 도 3의 구동파형에 대응한 제 1실시예에 의한 화소의 동작과정을 나타내는 도면이다.

도 5는 도 2에 도시된 화소의 제 2실시예에 의한 구동방법을 나타내는 파형도이다.

도 6a 및 도 6b는 도 5의 구동파형에 대응한 제 1실시예에 의한 화소의 동작과정을 나타내는 도면이다.

도 7은 도 1에 도시된 화소의 제 2실시예를 나타내는 도면이다.

도 8a 내지 도 8d는 도 5의 구동파형에 대응한 제 2실시예에 의한 화소의 동작과정을 나타내는 도면이다.

도 9는 제 3기간 동안 공급되는 주사신호의 다른 실시예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예가 첨부된 도 1 내지 도 9를 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- [0018] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들(S1 내지 Sn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)의 교차부에 위치되는 화소들(142)을 포함하는 화소부(140)와, 주사선들(S1 내지 Sn)을 구동하기 위한 주사 구동부(110)와, 화소들(142)과 공통적으로 접속되는 제 1제어선(CL1) 및 제 2제어선(CL2)을 구동하기 위한 제어 구동부(120)와, 데이터선들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(130)와, 구동부들(110, 120, 130)을 제어하기 위한 타이밍 제어부(150)를 구비한다.
- [0019] 주사 구동부(110)는 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 공급한다. 일례로, 주사 구동부(110)는 한 프레임 기간 중 제 3기간 동안 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 순차적으로 공급할 수 있다. 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 순차적으로 공급되면 화소들(142)이 수평라인 단위로 선택된다.
- [0020] 데이터 구동부(130)는 주사신호에 동기되도록 데이터선들(D1 내지 Dm)로 데이터신호를 공급한다. 그러면, 주사신호에 의하여 선택된 화소들(142)로 데이터신호가 공급된다. 그리고, 데이터 구동부(130)는 한 프레임 기간 중 제 3기간을 제외한 나머지 기간 동안 데이터선들(D1 내지 Dm)로 소정의 전압을 공급한다.
- [0021] 제어 구동부(130)는 화소들(142)에 공통적으로 접속된 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호를 공급하고, 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호를 공급한다. 여기서, 제 1제어신호 및 제 2제어신호는 한 프레임 기간 중 제 3기간을 제외한 기간 동안 제 1기간 및 제 2기간 동안 공급된다. 이에 대하여 상세한 설명은 후술하기로 한다.
- [0022] 화소들(142)은 주사선들(S1 내지 Sn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)에 의하여 구획된 영역에 위치된다. 이와 같은 화소들(142)은 데이터신호에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(미도시)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어하면서 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0023] 한편, 상술한 설명에서는 제 1제어선(CL1) 및 제 2제어선(CL2)이 제어 구동부(120)에 의하여 구동되는 것으로 도시되었지만, 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 일례로, 제 1제어선(CL1) 및 제 2제어선(CL2)은 주사 구동부(110)에 의하여 구동될 수도 있다.
- [0024] 또한, 상술한 설명에서는 제 1제어선(CL1) 및 제 2제어선(CL2)이 모든 화소들(142)에 공통적으로 접속되는 것으로 도시되었지만, 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 일례로, 화소부(140)가 소정의 블록으로 나뉘고, 각 블록단위로 화소들(142)이 서로 다른 제 1제어선(CL1) 및 제 2제어선(CL2)에 접속될 수 있다. 이 경우, 화소들(142)이 블록 단위로 구동된다.
- [0025] 도 2는 도 1에 도시된 화소의 제 1실시예를 나타내는 도면이다. 도 2에서는 설명의 편의성을 위하여 제 n주사선(Sn) 및 제 m데이터선(Dm)과 접속된 화소를 도시하기로 한다.
- [0026] 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
- [0027] 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. 한편, 유기 발광 다이오드(OLED)에서 전류가 흐를 수 있도록 제 2전원(ELVSS)은 제 1전원(ELVD

D)보다 낮은 전압으로 설정된다.

- [0028] 화소회로(144)는 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.
- [0029] 제 1트랜지스터(M1)(구동 트랜지스터)의 제 1전극은 제 5트랜지스터(M5)의 제 2전극에 접속되고, 제 2전극은 제 3노드(N3)에 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.
- [0030] 제 2트랜지스터(M2)의 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속되고, 제 2전극은 제 1노드(N1)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 주사선(Sn)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.
- [0031] 제 3트랜지스터(M3)의 제 1전극은 제 3노드(N3)에 접속되고, 제 2전극은 초기화전원(Vint)에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3)의 게이트전극은 주사선(Sn)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제 3노드(N3)로 초기화전원(Vint)의 전압을 공급한다. 여기서, 초기화전원(Vint)은 유기 발광 다이오드(OLED)가 턴-오프될 수 있도록 낮은 전압으로 설정된다.
- [0032] 제 4트랜지스터(M4)의 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속되고, 제 2전극은 제 2노드(N2)에 접속된다. 그리고, 제 4트랜지스터(M4)의 게이트전극은 제 1제어선(CL1)에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M4)는 제 1전원선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되어 제 2노드(N2)로 제 1전원(ELVDD)의 전압을 공급한다.
- [0033] 제 5트랜지스터(M5)의 제 1전극은 제 2노드(N2)에 접속되고, 제 2전극은 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극에 접속된다. 그리고, 제 5트랜지스터(M5)의 게이트전극은 제 2제어선(CL2)에 접속된다. 이와 같은 제 5트랜지스터(M5)는 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되어 제 2노드(N2)와 제 1트랜지스터(M1)를 전기적으로 접속시킨다.
- [0034] 제 1커패시터(C1)는 제 1노드(N1)와 제 2노드(N2) 사이에 접속된다. 이와 같은 제 1커패시터(C1)는 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압 및 데이터신호에 대응하는 전압을 저장한다.
- [0035] 제 2커패시터(C2)는 제 2노드(N2)와 제 1전원(ELVDD) 사이에 접속된다. 이와 같은 제 2커패시터(C2)는 제 1커패시터(C1)에 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압 및 데이터신호에 대응되는 전압이 저장되도록 소정의 용량을 제공한다.
- [0036] 도 3은 도 2에 도시된 화소의 제 1실시예에 의한 구동방법을 나타내는 파형도이다.
- [0037] 도 3을 참조하면, 먼저 제 1기간(T1) 동안 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호, 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호, 데이터선(Dm)으로 기준전원(Vref)의 전압이 공급된다. 여기서, 기준전원(Vref)은 데이터신호의 전압범위 내의 특정 전압으로 설정된다. 따라서, 기준전원(Vref)은 제 1트랜지스터(M1)에서 전류가 흐를 수 있는 전압으로 설정된다.
- [0038] 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급되면 도 4a에 도시된 바와 같이 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 제 2노드(N2)로 제 1전원(ELVDD)의 전압이 공급된다.
- [0039] 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 2트랜지스터(M2) 및 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로부터의 기기기준전원(Vref)이 제 1노드(N1)로 공급된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 3노드(N3)로 초기화전원(Vint)의 전압이 공급된다. 제 3노드(N3)로 초기화전원(Vint)의 전압이 공급되면 유기 발광 다이오드(OLED)가 초기화된다. 일례로, 제 3노드(N3)로 초기화전원(Vint)의 전압이 공급되면 유기 발광 다이오드(OLED)에 기생적으로 형성된 유기 커패시터(미도시)가 방전되어 초기화될 수 있다.
- [0040] 제 2기간(T2) 동안에는 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호, 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호, 데이터선(Dm)으로 기준전원(Vref)의 전압이 공급된다. 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호가 공급되면 도 4b에 도시된 바와 같이 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온된다. 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온되면 제 2노드(N2)와 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극이 전기적으로 접속된다.

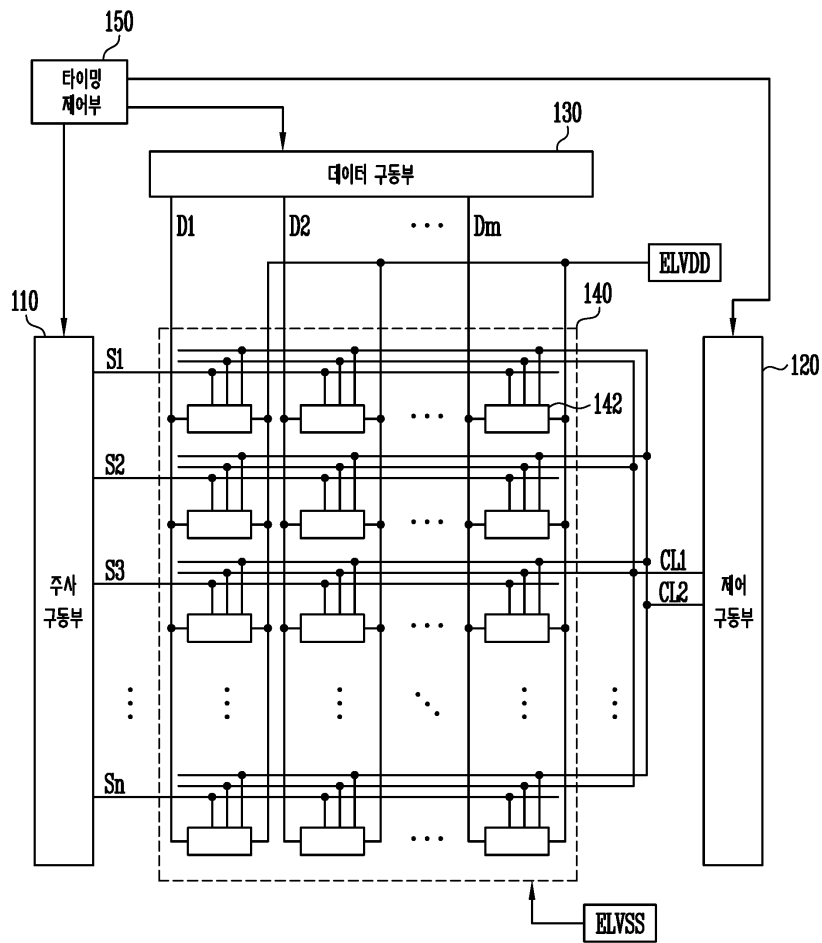
- [0041] 이때, 제 1노드(N1)로는 기준전원(Vref)의 전압이 공급되고, 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온 상태를 유지하기 때문에 제 2노드(N2)로부터 제 5트랜지스터(M5), 제 1트랜지스터(M1), 제 3트랜지스터(M3)를 경유하여 초기화전원(Vint)으로 소정의 전류가 흐른다. 그러면, 제 2노드(N2)의 전압은 제 1전원(ELVDD)의 전압으로부터 기준전원(Vref)에서 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압을 합한 전압까지 하강된다. 제 2노드(N2)의 전압이 기준전원(Vref)에서 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압을 합한 전압으로 설정되면 제 1트랜지스터(M1)는 턴-오프된다. 그러면, 제 1커패시터(C1)에는 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압에 대응하는 전압이 충전된다.
- [0042] 이후, 제 3기간(T3) 동안 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 순차적으로 공급되고, 데이터선들(D1 내지 Dm)로 주사신호에 동기되도록 데이터신호가 공급된다. 제 n주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 도 4c에 도시된 바와 같이 제 2트랜지스터(M2) 및 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로부터의 데이터신호가 제 1노드(N1)로 공급된다.
- [0043] 제 1노드(N1)로 데이터신호가 공급되면 제 1노드(N1)의 전압이 기준전원(Vref)의 전압에서 데이터신호의 전압으로 변경된다. 그러면, 제 2노드(N2)의 전압도 제 1노드(N1)의 전압 변화에 대응하여 변화된다. 실제로, 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 및 데이터신호에 대응하는 전압이 충전된다.
- [0044] 제 1커패시터(C1)에 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압 및 데이터신호에 대응하는 전압이 충전된 후 제 4기간(T4) 동안 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급되어 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 제 2노드(N2)로 제 1전원(ELVDD)의 전압이 공급된다. 이때, 제 1노드(N1)는 플로팅 상태로 설정되기 때문에 제 1커패시터(C1)는 이전 기간에 충전된 전압을 안정적으로 유지한다.
- [0045] 이후, 제 5기간(T5) 동안 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호가 공급되어 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온된다. 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온되면 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극이 제 1노드(N1)를 경유하여 제 1전원(ELVDD)과 전기적으로 접속된다. 그러면, 제 1트랜지스터(M1)는 제 1커패시터(C1)에 저장된 전압에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다.
- [0046] 실제로, 본원 발명은 상술한 과정을 반복하면서 소정 휘도의 영상을 표시한다. 이와 같은 본원 발명에서는 제 2기간(T2) 동안 화소들의 문턱전압을 동시에 보상한다. 이 경우, 제 2기간(T2)을 충분히 할당할 수 있고, 이에 따라 120Hz 이상의 고속 구동을 하는 경우에도 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압을 안정적으로 보상할 수 있다.
- [0047] 도 5는 도 2에 도시된 화소의 제 2실시예에 의한 구동방법을 나타내는 파형도이다. 도 5를 설명할 때 도 3과 동일한 부분에 대해서 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0048] 도 5를 참조하면, 먼저 제 1기간(T1') 동안 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호, 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호, 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 공급된다. 그리고, 제 1기간(T1')의 일부기간 동안 데이터선들(Dm)로 오프전원(Voff)이 공급되고, 나머지 기간 동안 기준전원(Vref)의 전압이 공급된다.
- [0049] 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급되면 도 6a에 도시된 바와 같이 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되어 제 1전원(ELVDD)과 제 2노드(N2)가 전기적으로 접속된다. 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호가 공급되면 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온되어 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극과 제 2노드(N2)가 전기적으로 접속된다.
- [0050] 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 2트랜지스터(M2) 및 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로부터의 오프전원(Voff)의 전압이 제 1노드(N1)로 공급된다. 제 1노드(N1)로 오프전원(Voff)의 전압이 공급되면 제 1트랜지스터(M1)가 턴-오프된다. 이를 위하여, 오프전원(Voff)은 제 1트랜지스터(M1)가 턴-오프될 수 있는 전압, 예를 들면 제 1전원(ELVDD)과 동일한 전압으로 설정될 수 있다. 한편, 제 1트랜지스터(M1)가 턴-오프되면 제 4트랜지스터(M4) 및 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온되더라도 불필요한 전류가 초기화전원(Vint)으로 공급되지 않고, 이에 따라 소비전력을 저감함과 동시에 동작의 신뢰성을 확보할 수 있다.
- [0051] 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 3노드(N3)로 초기화전원(Vint)의 전압이 공급된다. 제 3노드(N3)로 초기화전원(Vint)의 전압이 공급되면 유기 발광 다이오드(OLED)가 초기화된다.
- [0052] 이후, 제 1기간(T1')의 일부기간을 제외한 나머지 기간 동안 데이터선(Dm)으로 기준전원(Vref)의 전압이 공급된다. 데이터선(Dm)으로 기준전원(Vref)의 전압이 공급되면 도 6b에 도시된 바와 같이 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온 상태로 설정된다. 이 경우, 제 1기간(T1')의 나머지 기간 동안 제 1트랜지스터(M1)에 온 바이어스 전압이

인가되고, 이에 따라 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

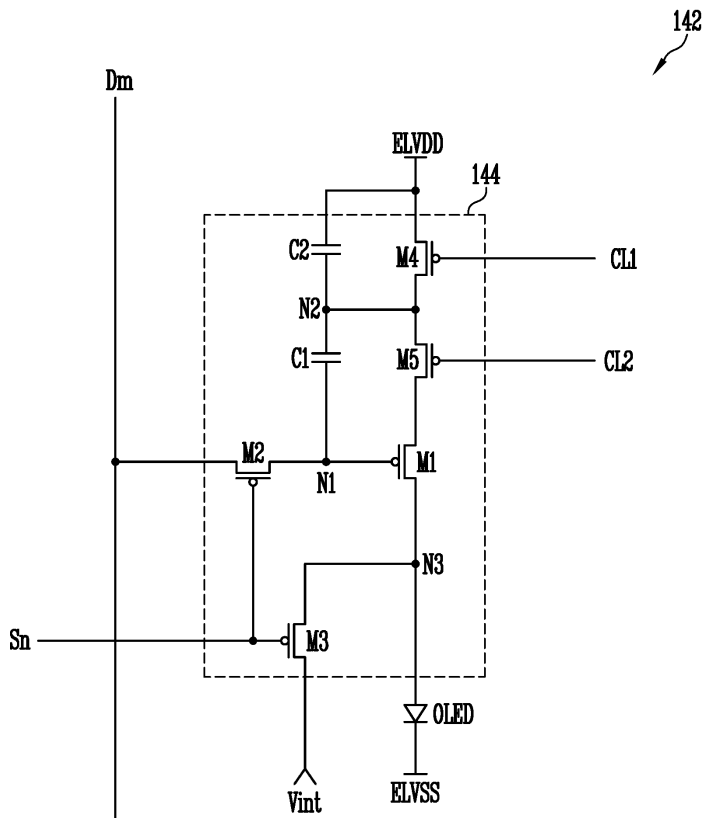
- [0053] 상세히 설명하면, 화소들(142) 각각에 포함된 제 1트랜지스터(M1)는 이전 기간의 계조에 대응하여 전압 특성이 불균일하게 설정되고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시하지 못하는 문제점이 있다. 본원 발명에서는 제 1기간(T1')의 나머지 기간 동안 제 1트랜지스터(M1)에 온 바이어스 전압이 인가하여 전압 특성을 초기화하고, 이에 따라 균일한 영상을 표시할 수 있다. 제 1기간(T1')의 나머지기간 동안 제 1트랜지스터(M1)를 경유하여 흐르는 전류는 초기화전원(Vint)으로 공급되고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)를 비발광 상태로 유지할 수 있다.
- [0054] 이 외에 제 2기간(T2) 내지 제 5기간(T5)의 동작과정은 도 3과 동일하며, 이에 대하여 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0055] 도 7은 도 1에 도시된 화소의 제 2실시예를 나타내는 도면이다. 도 7을 설명할 때 도 2와 동일한 구성에는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0056] 도 7을 참조하면, 본 발명의 제 2실시예에 의한 화소(142)는 화소회로(144')와 유기 발광 다이오드(OLED)를 구비한다.
- [0057] 화소회로(144')는 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극과 제 3노드(N3) 사이에 접속되는 제 5트랜지스터(M5')를 구비한다. 제 5트랜지스터(M5')는 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되어 제 1트랜지스터(M1)와 제 3노드(N3)를 전기적으로 접속시킨다.
- [0058] 이와 같은 본원 발명의 제 2실시예에 의한 화소(142)는 도 2와 비교하여 제 5트랜지스터(M5')의 위치만 변경될 뿐 실질적인 회로구조는 동일하게 설정된다.
- [0059] 도 5와 결부하여 동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 제 1기간(T1') 동안 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호, 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호, 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 공급된다. 그리고, 제 1기간(T1')의 일부 기간 동안 데이터선들(Dm)로 오프전원(Voff)이 공급되고, 나머지 기간 동안 기준전원(Vref)의 전압이 공급된다.
- [0060] 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급되면 도 8a에 도시된 바와 같이 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되어 제 1전원(ELVDD)이 제 2노드(N2)를 경유하여 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극과 전기적으로 접속된다. 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호가 공급되면 제 5트랜지스터(M5')가 턴-온되어 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극이 제 3노드(N3)와 전기적으로 접속된다.
- [0061] 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 2트랜지스터(M2) 및 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로부터의 오프전원(Voff)의 전압이 제 1노드(N1)로 공급된다. 제 1노드(N1)로 오프전원(Voff)의 전압이 공급되면 제 1트랜지스터(M1)가 턴-오프된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 3노드(N3)로 초기화전원(Vint)의 전압이 공급된다. 제 3노드(N3)로 초기화전원(Vint)의 전압이 공급되면 유기 발광 다이오드(OLED)가 초기화된다.
- [0062] 이후, 제 1기간(T1')의 일부기간을 제외한 나머지 기간 동안 데이터선(Dm)으로 기준전원(Vref)의 전압이 공급된다. 데이터선(Dm)으로 기준전원(Vref)의 전압이 공급되면 도 8b에 도시된 바와 같이 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온 상태로 설정된다. 그러면, 제 1기간(T1')의 나머지 기간 동안 제 1트랜지스터(M1)에 온 바이어스 전압이 인가되고, 이에 따라 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0063] 제 2기간(T2) 동안에는 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호, 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호, 데이터선(Dm)으로 기준전원(Vref)의 전압이 공급된다. 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호가 공급되면 도 8c에 도시된 바와 같이 제 5트랜지스터(M5')가 턴-온되어 제 1트랜지스터(M1)와 제 3노드(N3)가 전기적으로 접속된다.
- [0064] 이때, 제 1노드(N1)로는 기준전원(Vref)의 전압이 공급되고, 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온 상태를 유지하기 때문에 제 2노드(N2)로부터 제 1트랜지스터(M1), 제 5트랜지스터(M5'), 제 3트랜지스터(M3)를 경유하여 초기화전원(Vint)으로 소정의 전류가 흐른다. 그러면, 제 2노드(N2)의 전압은 제 1전원(ELVDD)의 전압으로부터 기준전원(Vref)에서 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압을 합한 전압까지 하강된다. 따라서, 제 2기간(T2) 동안 제 1커패시터(C1)에는 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압에 대응하는 전압이 충전된다.
- [0065] 제 3기간(T3) 동안 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 순차적으로 공급되고, 데이터선들(D1 내지 Dm)로 주사신

도면

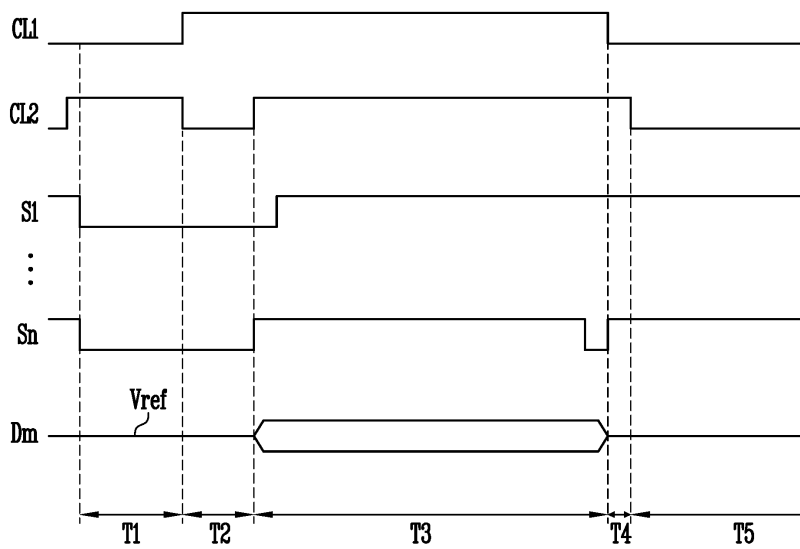
도면1



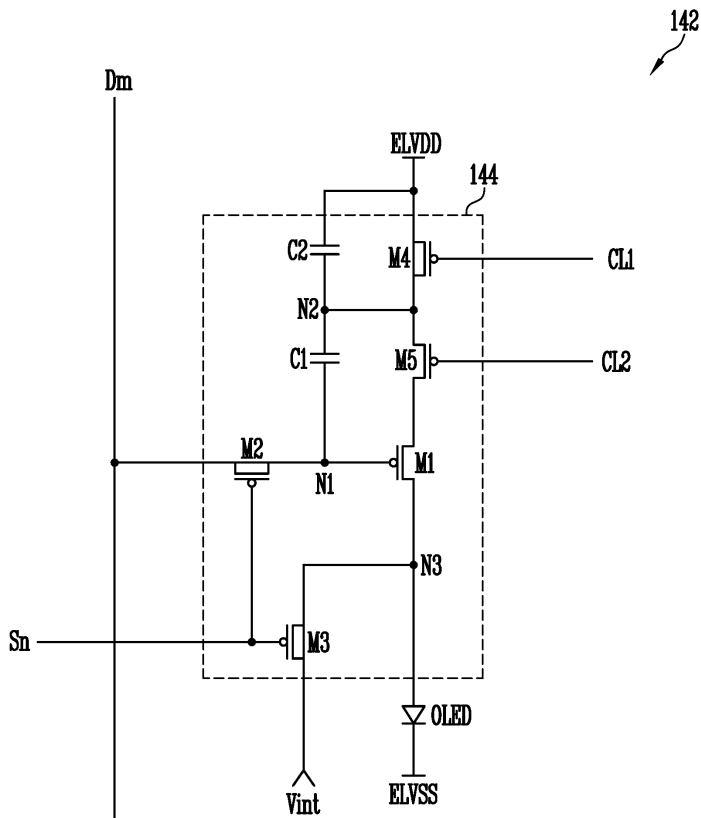
도면2



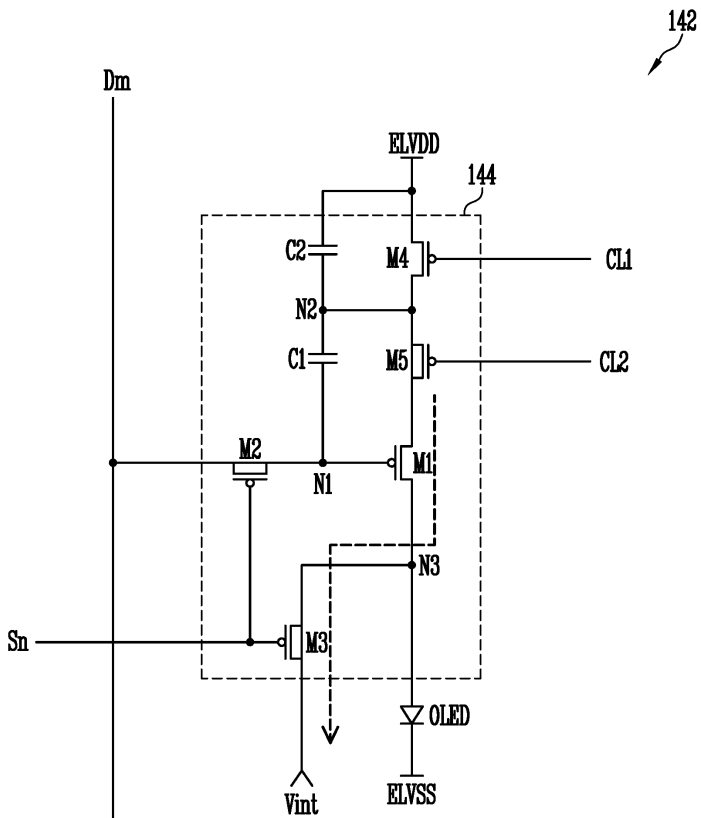
도면3



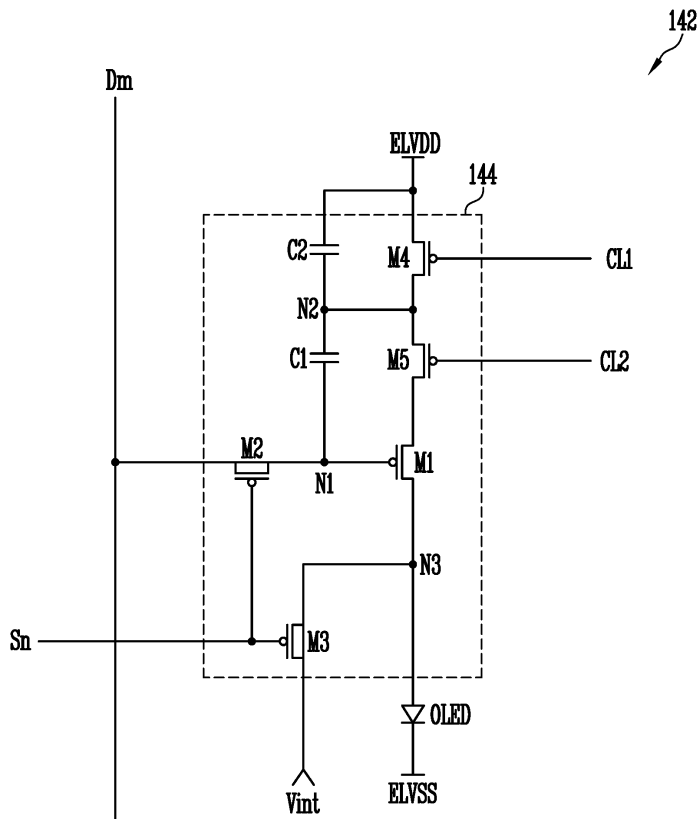
도면4a



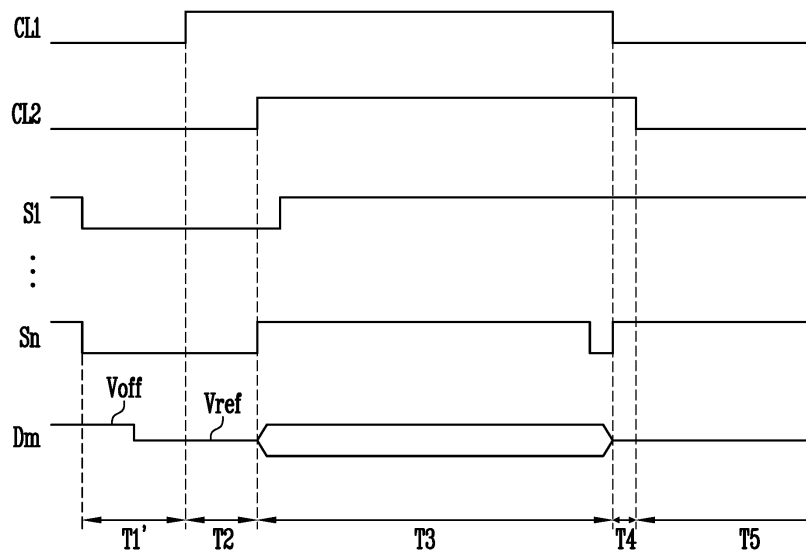
도면4b



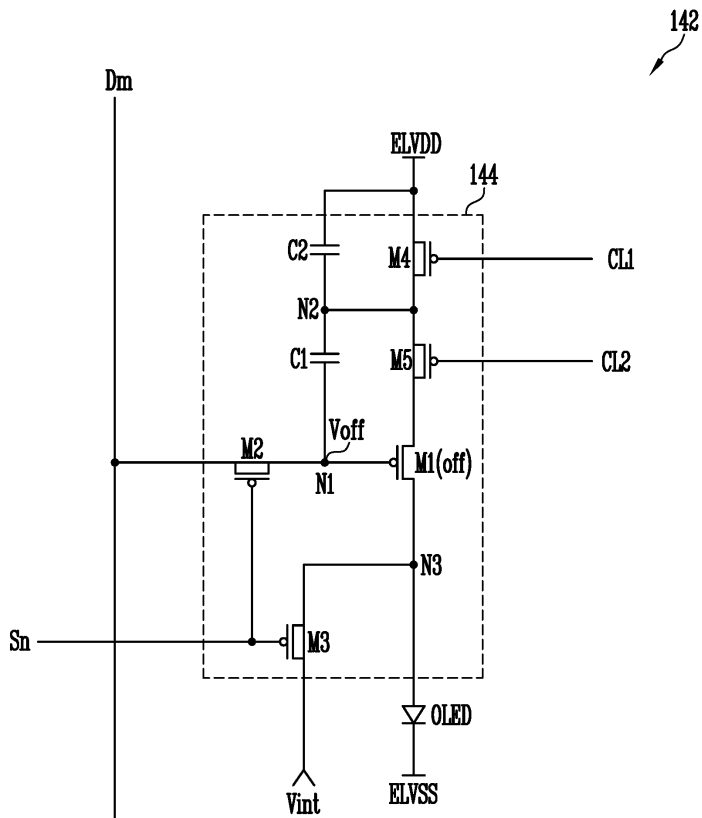
도면4c



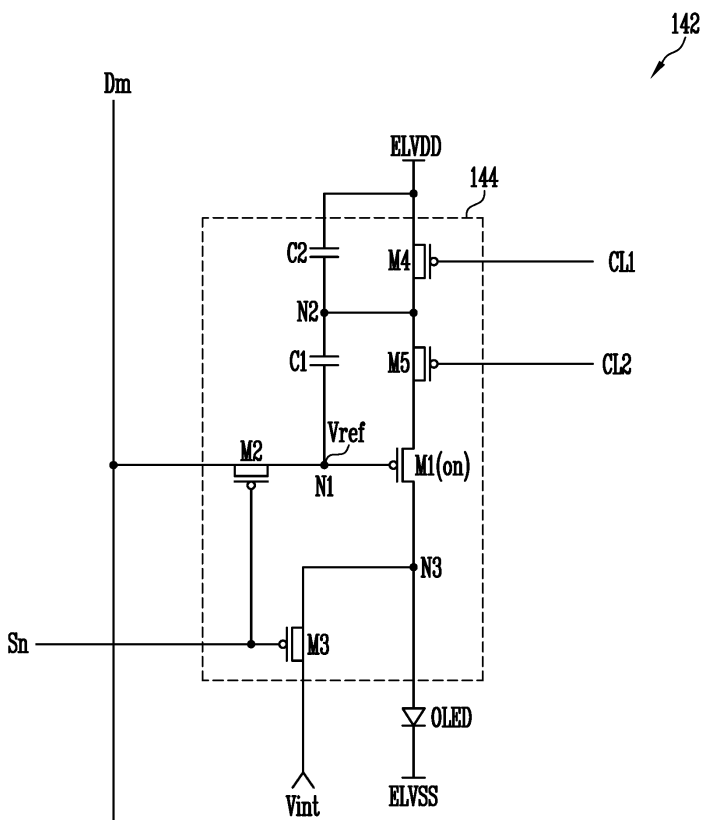
도면5



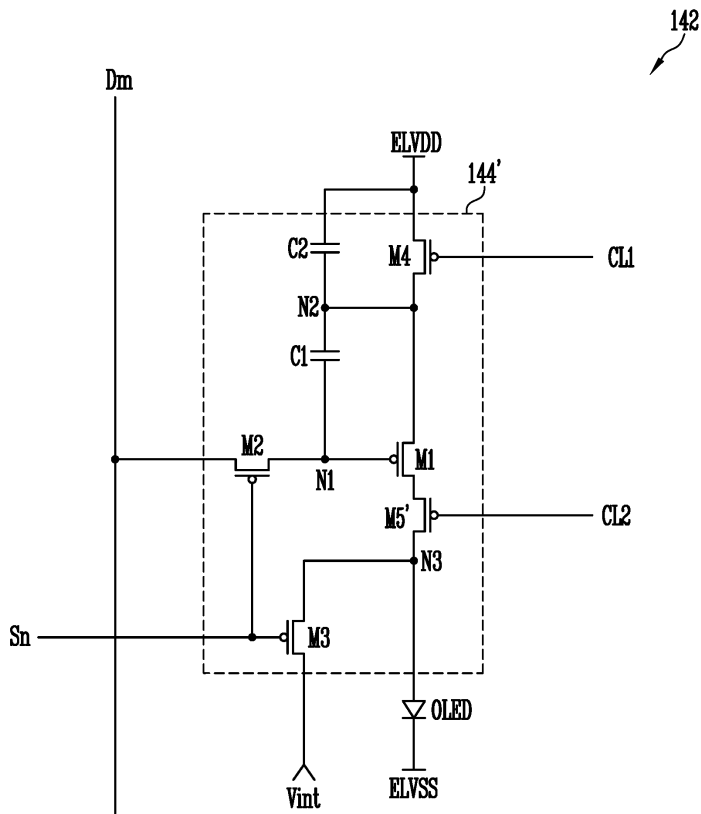
도면6a



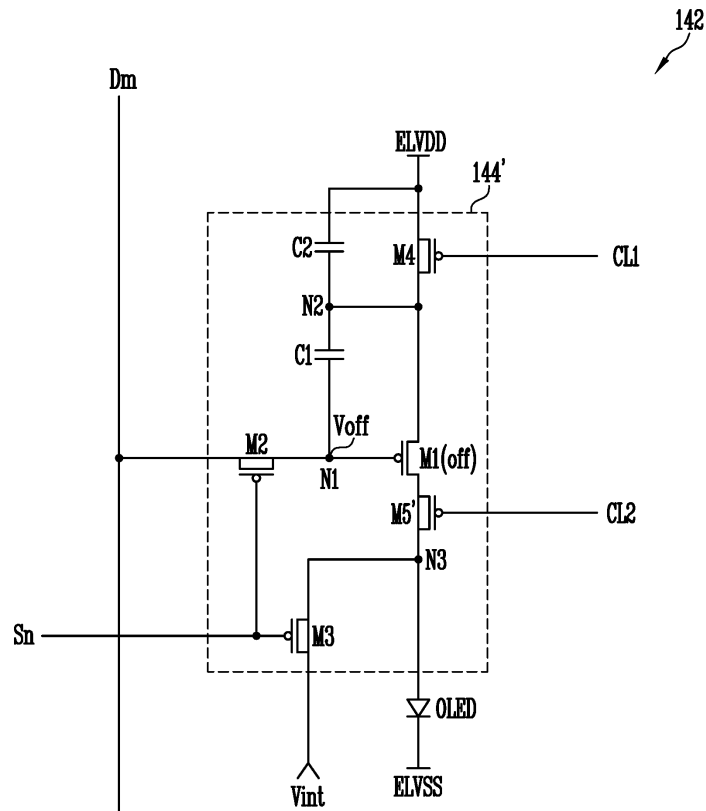
도면6b



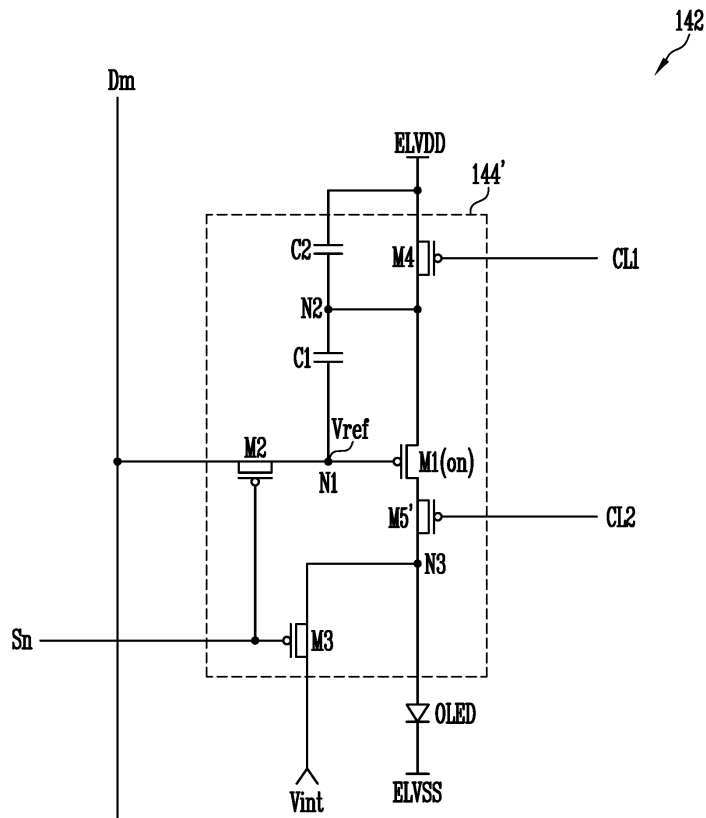
도면7



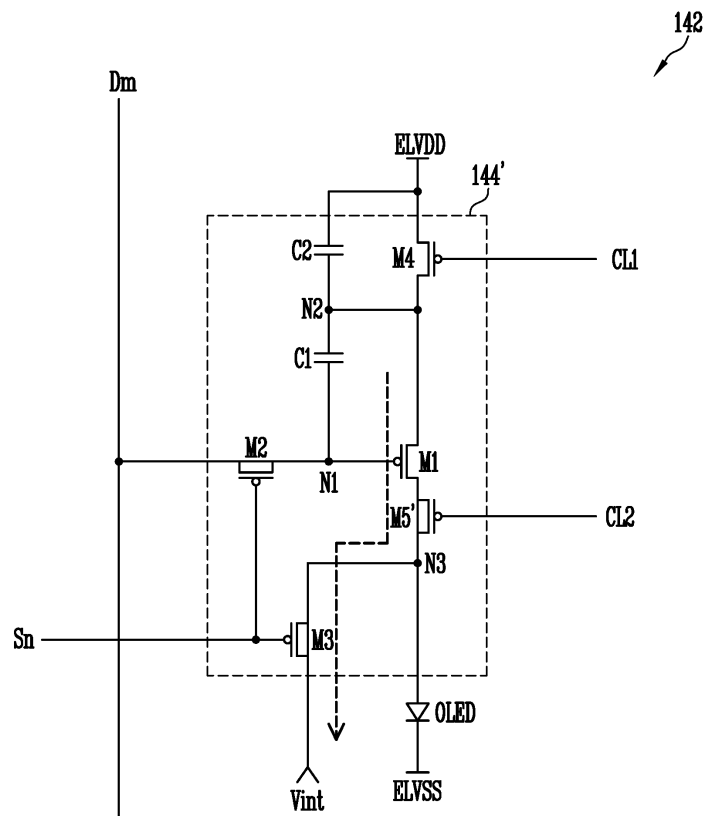
도면8a



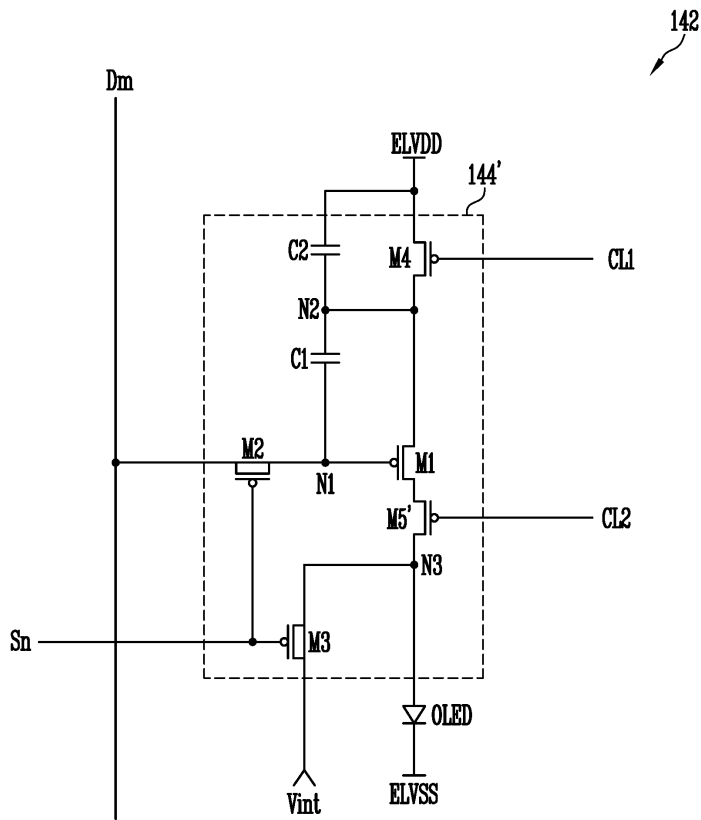
도면8b



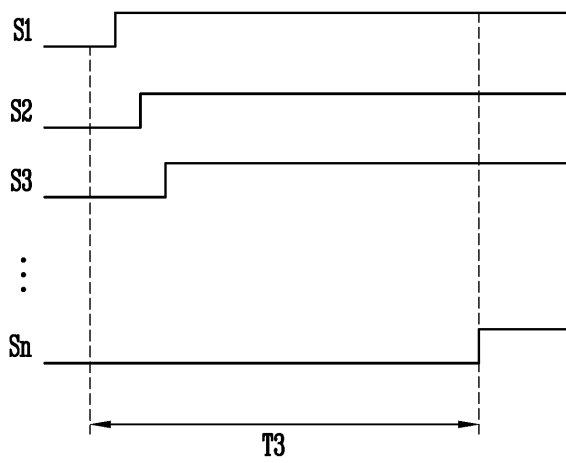
도면8c



도면8d



도면9



专利名称(译)	标题像素和使用它的有机电致发光显示器		
公开(公告)号	KR1020140137504A	公开(公告)日	2014-12-03
申请号	KR1020130057871	申请日	2013-05-22
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司 汉阳大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司 汉阳大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司 汉阳大学产学合作基金会		
[标]发明人	JINTAE JEONG 정진태 OHKYONG KWON 권오경		
发明人	정진태 권오경		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50		
CPC分类号	G09G2320/045 G09G2300/0852 G09G2300/0861 H01L27/3265 H01L27/3262 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G3/3208 G09G5/18 H01L27/3248 G09G3/30 H01L27/3237 H01L27/3246		
代理人(译)	康SIN SEOB 永和的月亮 LEE, YONGWOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

像素包括有机发光二极管和像素控制电路。像素控制电路包括第一晶体管，第二晶体管和第三晶体管。第一晶体管基于施加到第一节点的电压来控制从第一电源到有机发光二极管的电流。第二晶体管耦合在第一节点和数据线之间，并且当扫描信号被提供给扫描线时导通。第三晶体管耦合在第一电源和第二节点之间，第二节点是第一和第二电容器的公共端子，它们串联耦合在第一节点和第一电源之间。在操作中，当第一控制信号被提供给第一控制线时，第三晶体管导通。

