



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0100984
(43) 공개일자 2015년09월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0021197
(22) 출원일자 2014년02월24일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)
(72) 발명자
장환수
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
강신섭, 문용호, 이용우

전체 청구항 수 : 총 12 항

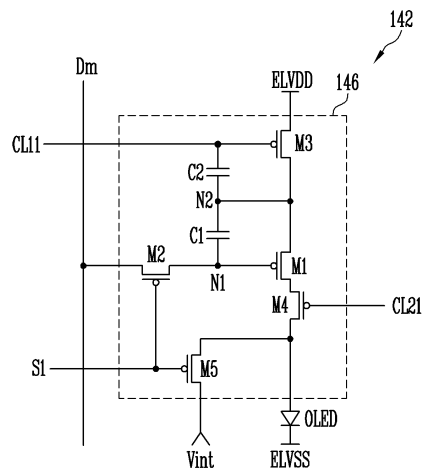
(54) 발명의 명칭 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 표시품질을 향상시킬 수 있도록 한 화소에 관한 것이다.

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 1트랜지스터의 제 1전극과 상기 제 1전원 사이에 접속되며, 제 1제어선으로 제 1제어신호가 공급될 때 턴-오프되며 그 외의 경우에 턴-온되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 1노드와 상기 제 1제어선 사이에 직렬로 접속되는 제 1 커패시터 및 제 2커패시터를 구비하며; 상기 제 1커패시터 및 제 2커패시터의 공통단자인 제 2노드는 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극과 전기적으로 접속된다.

대표도 - 도2



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

상기 제 1노드와 상기 제 1제어선 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 화소.

청구항 2

제 1항에 있어서,

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

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 1항에 있어서,

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

청구항 4

상기 제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 기재된 복수의 화소를 포함하는 i (i 는 1이상의 자연수)개의 블록과;

상기 i 개의 블록 각각에 접속되는 i 개의 제 1제어선으로 제 1제어신호를 공급하고, i 개의 블록 각각에 접속되는 i 개의 제 2제어선으로 제 2제어신호를 공급하기 위한 제어 구동부와;

상기 화소들과 접속되는 주사선들로 주사신호를 공급하기 위한 주사 구동부와;

상기 화소들과 접속되는 데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 제어 구동부는 상기 i 개의 제 1제어선으로 제 1제어신호를 순차적으로 공급하고, 상기 제 1제어신호와 일 부기간 중첩되도록 상기 i 개의 제 2제어선으로 제 2제어신호를 순차적으로 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전 계발광 표시장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 주사신호는 상기 화소들에 포함된 트랜지스터가 턴-온되는 전압으로 설정되며, 상기 제 1제어신호 및 제 2 제어신호는 상기 화소들과 접속된 트랜지스터가 턴-오프되는 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발

광 표시장치.

청구항 7

제 5항에 있어서,

제 i블록으로 공급되는 제 2제어신호는 상기 제 i블록으로 공급되는 제 1제어신호가 공급된 후 제 1기간 및 제 2기간 후에 공급되며,

상기 제 2제어신호는 상기 제 1제어신호와 제 2기간 후의 제 3기간 동안 중첩되도록 공급되며,

상기 제 2제어신호는 상기 제 1제어신호의 공급이 중단된 후 상기 제 3기간 후의 제 4기간 공급을 유지한 후 공급이 중단되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 주사 구동부는 상기 i블록에 포함된 주사선들로 상기 제 2기간 동안 동시에 주사신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 주사 구동부는 상기 제 3기간 동안 상기 i블록에 포함된 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 주사 구동부는 상기 제 3기간 동안 상기 i블록에 포함된 주사선들로 주사신호를 동시에 공급하며, 순차적으로 공급을 중단하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제 7항에 있어서,

상기 데이터 구동부는 상기 제 1기간 및 제 2기간 동안 데이터선들로 상기 데이터신호의 전압범위 내의 특정 전압인 기준전원을 공급하며, 상기 제 3기간 동안 상기 데이터선들로 상기 데이터신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

제 7항에 있어서,

상기 제 1기간은 상기 제 2기간보다 짧은 폭으로 설정되는 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]

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 플라스마 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 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 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 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 1트랜지스터의 제 1전극과 상기 제 1전원 사이에 접속되며, 제 1제어선으로 제 1제어신호가 공급될 때 턴-오프되며 그 외의 경우에 턴-온되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 1노드와 상기 제 1제어선 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.

[0010] 실시 예에 의한, 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 상기 제 1트랜지스터의 제 2전극 사이에 접속되며, 제 2제어선으로 제 2제어신호가 공급될 때 턴-오프되며 그 외의 경우에 턴-온되는 제 4트랜지스터와; 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터를 더 구비한다.

[0011] 실시 예에 의한, 상기 초기화전원은 상기 유기 발광 다이오드가 턴-오프될 수 있는 전압으로 설정된다.

[0012] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 상기 제 1행 내지 제 3행 중 어느 한 행에 기재된 복수의 화소를 포함하는 i (i 는 1이상의 자연수)개의 블록과; 상기 i 개의 블록 각각에 접속되는 i 개의 제 1제어선으로 제 1제어신호를 공급하고, i 개의 블록 각각에 접속되는 i 개의 제 2제어선으로 제 2제어신호를 공급하기 위한 제어 구동부와; 상기 화소들과 접속되는 주사선들로 주사신호를 공급하기 위한 주사 구동부와; 상기 화소들과 접속되는 데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부를 구비한다.

- [0013] 실시 예에 의한, 상기 제어 구동부는 상기 i 개의 제 1제어선으로 제 1제어신호를 순차적으로 공급하고, 상기 제 1제어신호와 일부기간 중첩되도록 상기 i 개의 제 2제어선으로 제 2제어신호를 순차적으로 공급한다.
- [0014] 실시 예에 의한, 상기 주사신호는 상기 화소들에 포함된 트랜지스터가 턴-온되는 전압으로 설정되며, 상기 제 1제어신호 및 제 2제어신호는 상기 화소들과 접속된 트랜지스터가 턴-오프되는 전압으로 설정된다.
- [0015] 실시 예에 의한, 제 i 블록으로 공급되는 제 2제어신호는 상기 제 i 블록으로 공급되는 제 1제어신호가 공급된 후 제 1기간 및 제 2기간 후에 공급되며, 상기 2제어신호는 상기 제 1제어신호와 제 2기간 후의 제 3기간 동안 중첩되도록 공급되며, 상기 제 2제어신호는 상기 제 1제어신호의 공급이 중단된 후 상기 제 3기간 후의 제 4기간 공급을 유지한 후 공급이 중단된다.
- [0016] 실시 예에 의한, 상기 주사 구동부는 상기 i 블록에 포함된 주사선들로 상기 제 2기간 동안 동시에 주사신호를 공급한다.
- [0017] 실시 예에 의한, 상기 주사 구동부는 상기 제 3기간 동안 상기 i 블록에 포함된 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급한다.
- [0018] 실시 예에 의한, 상기 주사 구동부는 상기 제 3기간 동안 상기 i 블록에 포함된 주사선들로 주사신호를 동시에 공급하며, 순차적으로 공급을 중단한다.
- [0019] 실시 예에 의한, 상기 데이터 구동부는 상기 제 1기간 및 제 2기간 동안 데이터선들로 상기 데이터신호의 전압 범위 내의 특정 전압인 기준전원을 공급하며, 상기 제 3기간 동안 상기 데이터선들로 상기 데이터신호를 공급한다.
- [0020] 실시 예에 의한, 상기 제 1기간은 상기 제 2기간보다 짧은 폭으로 설정된다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 실시예에 의한 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 의하면 화소부가 적어도 하나의 블록으로 나뉘고, 블록에 포함된 화소들은 동일시간 동안 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상한다. 이와 같이 화소들에 포함된 구동 트랜지스터의 문턱전압을 동시에 보상하면 문턱전압 보상시간이 최소화되고, 이에 따라 안정적인 구동트랜지스터의 문턱전압을 보상할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 화소의 제 1실시예에 의한 구동방법을 나타내는 파형도이다.
- 도 4a 및 도 4b는 도 3의 구동방법에 대응한 화소의 구동과정을 나타내는 도면이다.
- 도 5는 도 2에 도시된 화소의 제 2실시예에 의한 구동방법을 나타내는 파형도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예가 첨부된 도 1 내지 도 5를 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- [0025] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 복수의 화소들을 포함하는 i (i 는 1이상의 자연수)개의 블록(1441 내지 144 i)과, 주사선들($S1$ 내지 Sij) 및 데이터선들($D1$ 내지 Dm)에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들(142)과, 주사선들($S1$ 내지 Sij)을 구동하기 위한 주사 구동부(110)와, 각각의 블록마다 형성되는 제 1제어선($CL11$ 내지 $CL1i$) 및 제 2제어선($CL21$ 내지 $CL2i$)을 구동하기 위한 제어 구동부(120)와, 데이

터선들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(130)와, 구동부들(110, 120, 130)을 제어하기 위한 타이밍 제어부(150)를 구비한다.

[0026] 화소부(140)는 i 개의 블록(1441 내지 144i)을 포함한다. 즉, 화소부(140)는 하나 이상의 블록(1441 내지 144i)으로 나뉘며, 각각의 블록((1441 내지 144i)에 포함된 화소들(142)은 동시에 문턱전압 보상단계를 거친다. 이와 같은 블록(1441 내지 144i)단위로 화소들(142)의 문턱전압이 보상되는 경우 문턱전압 보상시간을 최소화할 수 있고, 이에 따라 안정적으로 화소들(142)의 문턱전압을 보상할 수 있다.

[0027] 각각의 블록(1141 내지 114i)은 서로 다른 제 1제어선(CL11 내지 CL1i 중 어느 하나) 및 제 2제어선(CL21 내지 CL2i)에 접속된다. 따라서, 화소부(140)에는 i 개의 제 1제어선(CL11 내지 CL1i) 및 제 2제어선(CL21 내지 CL2i)이 형성된다. 제 i 블록(114i)에 형성된 화소들(142)은 i 번째 제 1제어선(CL1i) 및 i 번째 제 2제어선(CL2i)에 공통으로 접속된다.

[0028] 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(CL2i)으로 제 1제어신호가 공급된 후 공급되며, 제 1제어신호의 공급이 중단된 후 공급이 중단된다. 한편, 제 1제어선들(CL11 내지 CL1i) 및 제 2제어선들(CL21 내지 CL2i)로 공급되는 제 1제어신호 및 제 2제어신호는 화소들(142)에 포함된 트랜지스터가 턴-오프될 수 있는 전압(예를 들면, 하이전압)으로 설정된다.

[0029] 주사 구동부(110)는 주사선들(S1 내지 Sij)로 주사신호를 공급한다. 여기서, 주사 구동부(110)는 블록 단위로 주사신호를 공급한다. 일례로, 주사 구동부(110)는 제 1블록(1441)에 위치한 첫 번째 제 1제어선(CL11)으로 제 1제어신호가 공급되고, 첫 번째 제 2제어선(CL21)으로 제 2제어신호가 공급되지 않는 일부기간 동안 제 1블록(1141)에 위치한 주사선들(S1 내지 Sj)로 주사신호를 동시에 공급한다. 그리고, 주사 구동부(110)는 첫 번째 제 1제어선(CL11)으로 공급되는 제 1제어신호 및 첫 번째 제 2제어선(CL21)으로 공급되는 제 2제어신호가 중첩되는 기간 동안 제 1블록(1141)에 위치한 주사선들(S1 내지 Sj)로 주사신호를 순차적으로 공급한다. 여기서, 주사신호는 화소들(142)에 포함되는 트랜지스터가 턴-온될 수 있는 전압(예를 들면, 로우전압)으로 설정된다.

[0030] 데이터 구동부(130)는 순차적으로 공급되는 주사신호에 동기되도록 데이터선들(D1 내지 Dm)로 데이터신호를 공급한다. 그러면, 주사신호에 의하여 선택된 화소들(142)로 데이터신호가 공급된다. 그리고, 데이터 구동부(130)는 제 1제어신호 및 제 2제어신호가 중첩되지 않는 일부기간 동안 데이터선들(D1 내지 Dm)로 기준전원의 전압을 공급한다. 여기서, 기준전원은 데이터신호의 전압범위 내의 특정 전압으로 설정된다.

[0031] 화소부(142)는 주사선들(S1 내지 Sij) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)에 의하여 구획된 영역에 위치된다. 이와 같은 화소들(142)은 데이터신호에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어하면서 소정 휘도의 빛을 생성한다.

[0032] 한편, 상술한 설명에서는 제 1제어선들(CL11 내지 CL1i) 및 제 2제어선들(CL21 내지 CL2i)이 제어 구동부(120)에 의하여 구동되는 것으로 도시되었지만, 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 일례로, 제 1제어선들(CL11 내지 CL1i) 및 제 2제어선들(CL21 내지 CL2i)은 주사 구동부(110)에 의하여 구동될 수도 있다.

[0033] 타이밍 제어부(150)는 주사 구동부(110), 제어 구동부(120) 및 데이터 구동부(130)를 제어한다.

[0034] 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 2에서는 설명의 편의성을 위하여 제 m 데이터선(Dm) 및 제 1주사선(S1)에 접속된 화소를 도시하기로 한다.

[0035] 도 2를 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.

[0036] 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.

[0037] 화소회로(146)는 데이터신호에 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.

[0038] 제 1트랜지스터(M1)(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.

[0039] 제 2트랜지스터(M2)의 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속되고, 제 2전극은 제 1노드(N1)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 주사선(S1)에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 주사선(S1)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)과 제 1노드(N1)를 전기적으로 접속시킨다.

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 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 주사선(S1)에 접속된다. 이와 같은 제 5트랜지스터(M5)는 주사선(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.

[0043] 제 1커패시터(C1)는 제 1노드(N1)와 제 2노드(N2) 사이에 접속된다. 여기서, 제 2노드(N2)는 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극 및 제 3트랜지스터(M3)의 제 2전극과 전기적으로 접속된다. 제 1커패시터(C1)는 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압 및 데이터신호에 대응하는 전압을 저장한다.

[0044] 제 2커패시터(C2)는 제 1제어선(CL11)과 제 2노드(N2) 사이에 접속된다. 이와 같은 제 2커패시터(C2)는 제 1커패시터(C1)에 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압 및 데이터신호에 대응되는 전압이 저장될 수 있도록 소정의 용량을 제어한다.

[0045] 도 3은 도 2에 도시된 화소의 제 1실시예에 의한 구동방법을 나타내는 파형도이다. 도 3에서는 설명의 편의성을 위하여 제 1블록(1441)으로 공급되는 구동파형을 도시하기로 한다.

[0046] 도 3을 참조하면, 제 1블록(1441)에 위치한 제 1제어선(CL11)으로는 제 1기간(T1) 내지 제 3기간(T3) 동안 제 1제어신호가 공급되고, 제 2제어선(CL21)으로 제 3기간(T3) 및 제 4기간(T4) 동안 제 2제어신호가 공급된다.

[0047] 제 1기간(T1) 동안 제 1제어선(CL11)으로 제 1제어신호가 공급된다. 제 1제어선(CL11)으로 제 1제어신호가 공급되면 도 4a에 도시된 바와 같이 제 1제어선(CL11)의 전압이 로우전압에서 하이전압으로 상승된다. 이때, 제 2커패시터(C2) 및 제 1커패시터(C1)의 커플링에 의하여 제 2노드(N2) 및 제 1노드(N1)의 전압이 상승된다. 이때, 제 2노드(N2)의 상승전압은 제 1노드(N1)보다 높게 설정된다.

[0048] 추가적으로, 제 1기간(T1) 동안 제 2노드(N2)의 전압은 기준전원(Vref)에서 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압을 합한 전압보다 높은 전압으로 상승한다. 이를 위하여, 제 1제어선(CL11)으로 공급되는 제 1제어신호의 전압값을 제어할 수 있다. 한편, 본원 발명에서 제 1기간(T1)은 제 2기간(T2)과 비교하여 극히 짧은 시간으로 설정된다. 즉, 제 1기간(T1)은 제 2노드(N2) 및 제 1노드(N1)의 전압이 상승될 수 있는 짧은 시간으로 설정된다.

[0049] 제 2기간(T2) 동안에는 주사선들(S1 내지 Sj)로 주사신호가 동시에 공급되며, 데이터선들(D1 내지 Dm)로 기준전원(Vref)의 전압이 공급된다. 주사선(S1)으로 주사신호가 공급되면 도 4b에 도시된 바와 같이 제 2트랜지스터(M2) 및 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온된다.

[0050] 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온되면 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 초기화전원(Vint)의 전압이 공급

된다. 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 초기화전원(Vint)의 전압이 공급되면 유기 발광 다이오드(OLED)가 초기화된다. 일례로, 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 초기화전원(Vint)의 전압이 공급되면 유기 발광 다이오드(OLED)에 기생적으로 형성된 유기 커패시터(미도시)가 방전된다.

[0051] 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로부터의 기준전원(Vref)이 제 1노드(N1)로 공급된다. 여기서, 기준전원(Vref)은 데이터신호의 전압범위 내의 특정 전압으로 설정되기 때문에 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온된다. 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되면 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 1기간(T1)에 상승된 소정의 전압으로부터 기준전원(Vref)에 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.

[0052] 제 3기간(T3)에는 주사선들(S1 내지 Sj)로 주사신호가 동시에 공급되며, 순차적으로 공급이 중단된다. 일례로, 제 1주사선(S1)으로부터 제 j주사선(Sj)으로 주사신호의 공급이 순차적으로 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.

[0053] 제 3기간(T3) 중 주사선들(S1 내지 Sj)로 주사신호가 동시에 공급되면 제 1수평라인 및 제 j수평라인에 위치한 화소들(142) 각각에 포함된 제 2트랜지스터(M2) 및 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온된다. 이때, 데이터선(Dm)으로는 제 1주사선(S1)과 접속된 화소(142)에 대응하는 데이터신호가 공급된다.

[0054] 데이터선(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 및 데이터신호에 대응하는 전압이 충전된다. 제 1블록(142)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 중단되면 제 1수평라인에 위치한 화소들(142) 각각은 제 1커패시터(C1)에 저장된 전압을 유지한다.

[0055] 이후, 데이터선들(D1 내지 Dm)로는 제 2주사선(S2)과 접속된 화소(142)에 대응하는 데이터신호가 공급된다. 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.

[0056] 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 2노드는 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.

[0057] 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.

[0058] 실제로, 제 1블록(1441)에 포함된 화소들(142)은 상술한 과정을 반복하면서 데이터신호에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다. 제 1블록(1441)의 화소들이 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.

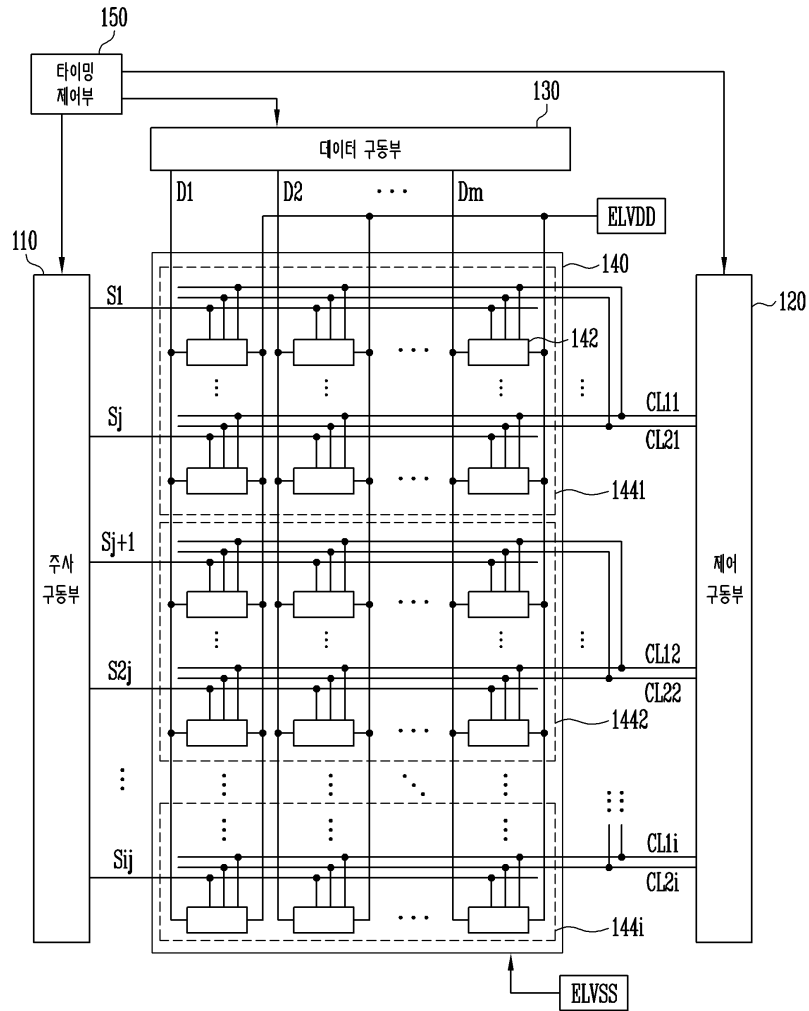
- [0059] 도 5는 도 2에 도시된 화소의 제 2실시예에 의한 구동방법을 나타내는 파형도이다. 도 5를 설명할 때 도 3과 동일한 부분에 대해서 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0060] 도 5를 참조하면, 주사 구동부(110)는 제 3기간(T_3') 동안 주사선들(S_1 내지 S_j)로 주사신호를 순차적으로 공급한다. 이와 같이 주사신호가 순차적으로 공급되면 제 1수평라인 내지 제 j 수평라인에 위치한 화소들(142)이 순차적으로 선택되면서 데이터신호에 대응하는 전압을 저장한다.
- [0061] 이와 같은 본 발명의 제 2실시예에 의한 구동파형에서는 제 3기간(T_3') 동안 주사선들(S_1 내지 S_j)로 주사신호를 순차적으로 공급할 뿐 그 외의 동작과정은 도 3과 동일하다. 따라서, 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0062] 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.
- [0063] 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.
- [0064] 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

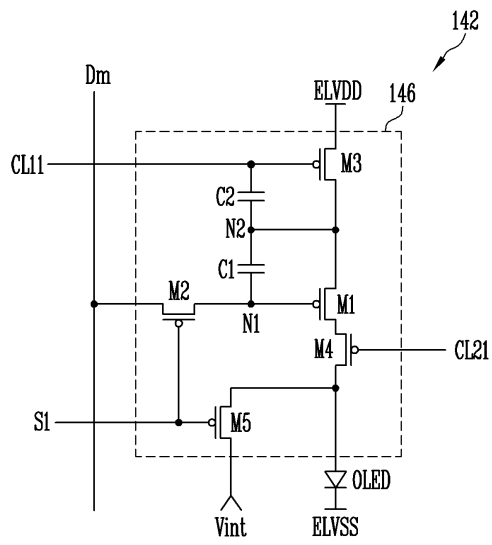
- [0065] 110 : 주사 구동부 120 : 제어 구동부
130 : 데이터 구동부 140 : 화소부
142 : 화소 146 : 화소회로
150 : 타이밍 제어부 1441, 1442, 144i : 블록

도면

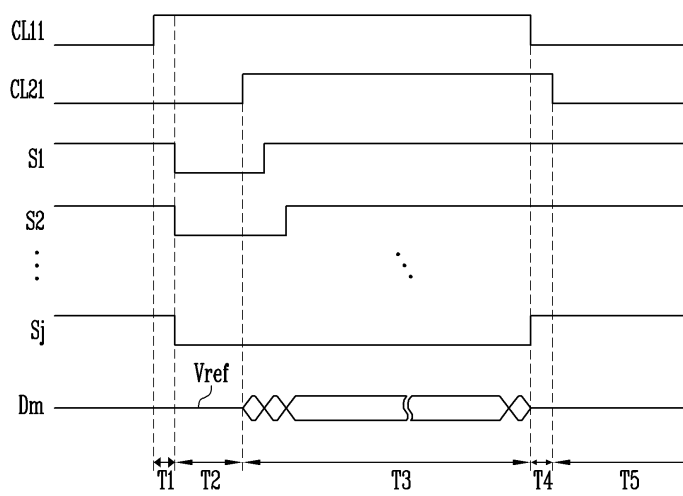
도면1



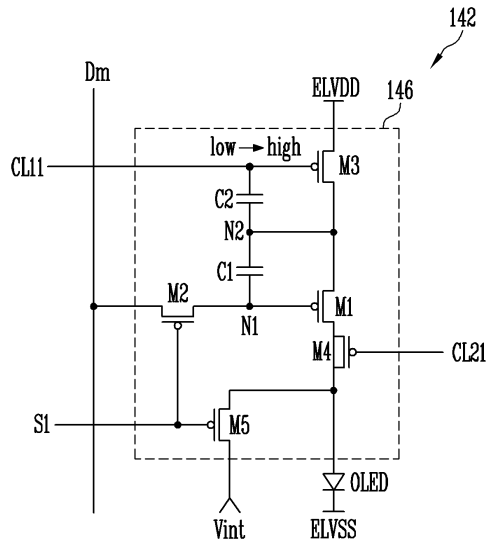
도면2



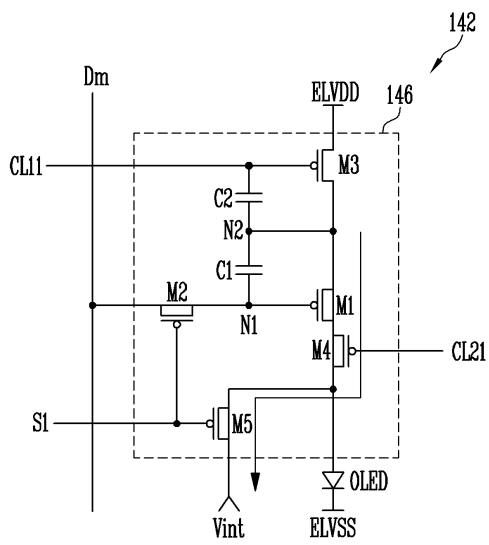
도면3



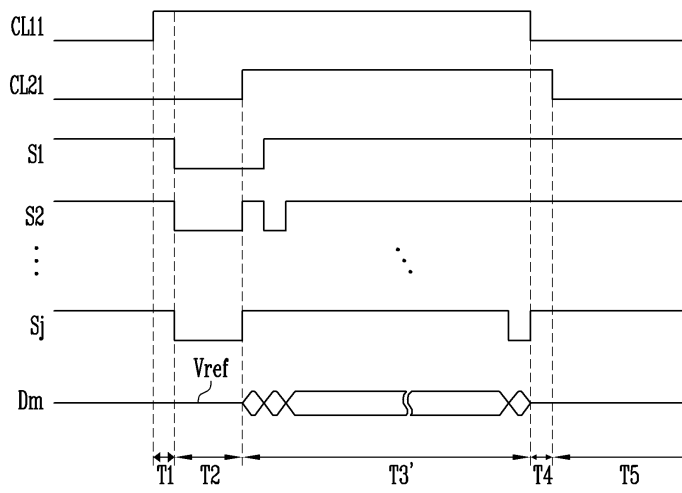
도면4a



도면4b



도면5



本发明涉及一种用于改善显示质量的像素。根据本发明的实施例，像素包括：有机发光二极管；第一晶体管，用于响应于施加到第一节点的电压，控制从连接到其第一电极的第一电源提供给有机发光二极管的电流；第二晶体管，连接在第一节点和数据线之间，并且当扫描信号提供给扫描线时导通；第三晶体管，连接在第一晶体管的第一电极和第一电源之间，当第一控制信号提供给第一控制线时截止，而在其它情况下导通；第一和第二电容器串联连接在第一节点和第一控制线之间。作为第一电容器和第二电容器的公共端子的第二节点电连接到第一晶体管的第一电极。

COPYRIGHT KIPO 2015

