



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월19일
(11) 등록번호 10-2022519
(24) 등록일자 2019년09월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0053668
(22) 출원일자 2013년05월13일
심사청구일자 2018년03월13일
(65) 공개번호 10-2014-0134048
(43) 공개일자 2014년11월21일
(56) 선행기술조사문헌
JP2006309104 A*
KR1020090093020 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
인해정
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
김정배
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
정보용
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
김두식, 오종한, 문용호

전체 청구항 수 : 총 20 항

심사관 : 이승민

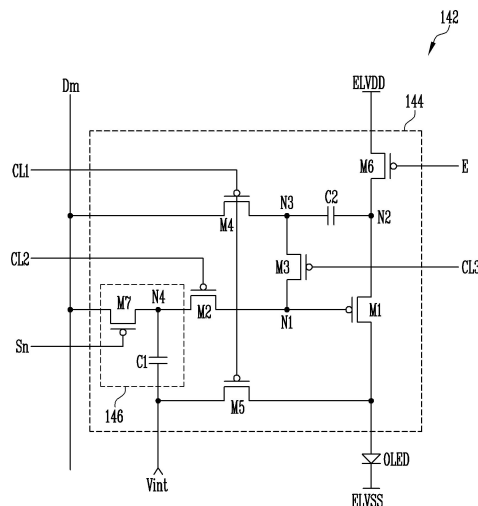
(54) 발명의 명칭 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 표시품질을 향상시킬 수 있도록 한 화소에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 의한 화소는 유기 발광 다이오드와; 제 1노드의 전압에 대응하여 제 2노드를 경유하여 접속된 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와; 데이터선과 접속되며, 데이터선으로부터의 데이터신호를 저장하기 위한 저장부와; 상기 저장부의 제 4노드와 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와; 상기 제 1노드와 제 3노드 사이에 접속되며, 제 3제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 3노드와 상기 제 2노드 사이에 접속되는 제 2커패시터를 구비한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 다이오드와;

제 1노드의 전압에 대응하여 제 2노드를 경유하여 접속된 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와;

데이터선과 접속되며, 데이터선으로부터의 데이터신호를 저장하기 위한 저장부와;

상기 저장부의 제 4노드와 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와;

상기 제 1노드와 제 3노드 사이에 접속되며, 제 3제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와;

상기 제 3노드와 상기 제 2노드 사이에 접속되는 제 2커패시터를 구비하되,

상기 저장부는

상기 제 4노드와 고정 전압원 사이에 접속되는 제 1커패시터와;

상기 제 4노드와 상기 데이터선 사이에 접속되며, 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 7트랜지스터를 구비하고,

상기 고정 전압원은,

한 프레임 동안 고정된 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 고정 전압원은 상기 제 1전원보다 낮은 전압으로 설정되는 초기화전원인 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 4

유기 발광 다이오드와;

제 1노드의 전압에 대응하여 제 2노드를 경유하여 접속된 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와;

데이터선과 접속되며, 데이터선으로부터의 데이터신호를 저장하기 위한 저장부와;

상기 저장부의 제 4노드와 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와;

상기 제 1노드와 제 3노드 사이에 접속되며, 제 3제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와;

상기 제 3노드와 상기 제 2노드 사이에 접속되는 제 2커패시터를 구비하되,

상기 저장부는

상기 제 4노드와 고정 전압원 사이에 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 7트랜지스터와;

상기 제 4노드와 상기 데이터선 사이에 접속되는 제 1커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제 2트랜지스터 및 제 3트랜지스터는 턴-온 기간이 중첩되지 않는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제 3노드와 상기 데이터선 사이에 접속되며, 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와;

상기 제 1전원과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고 그 외의 경우에 턴-온되는 제 6트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제 4트랜지스터는 상기 제 2트랜지스터 및 상기 제 3트랜지스터와 턴-온기간이 적어도 일부 중첩되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 제 6트랜지스터는 상기 제 3트랜지스터와 턴-온 기간이 적어도 일부 중첩되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 9

제 6항에 있어서,

상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 10

제 9항에 있어서,

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

청구항 11

제 6항에 있어서,

상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 상기 제 2전원 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 12

제 6항에 있어서,

상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 감지선 사이에 접속되며, 제 2주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 13

한 프레임의 제 1기간 및 제 2기간 동안 제 1제어선으로 제 1제어신호, 상기 제 2기간 동안 제 2제어선으로 제 2제어신호, 상기 제 1기간 및 제 3기간 동안 제 3제어선으로 제 3제어신호를 공급하기 위한 제어 구동부와;

상기 제 3기간 동안 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하고, 상기 제 2기간 동안 발광 제어선으로 발광 제어신호를 공급하기 위한 주사 구동부와;

데이터선들로 상기 제 1기간 동안 바이어스 전압, 상기 제 2기간 동안 기준전압, 상기 제 3기간 동안 상기 주사신호에 동기되도록 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와;

상기 주사선들 및 데이터선들에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들을 구비하며;

i (i 는 자연수)번째 수평라인에 위치한 화소들 각각은

유기 발광 다이오드와;

제 1노드의 전압에 대응하여 제 2노드를 경유하여 접속된 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와;

데이터선과 접속되어 제 i 주사선으로 주사신호가 공급될 때 상기 데이터신호를 저장하기 위한 저장부와;

상기 저장부의 제 4노드와 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 상기 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와;

상기 제 1노드와 제 3노드 사이에 접속되며, 상기 제 3제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와;

상기 제 3노드와 상기 제 2노드 사이에 접속되는 제 2커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 바이어스 전압은 상기 제 1트랜지스터가 턴-오프될 수 있는 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 기준전압은 상기 제 1전원보다 낮고 상기 제 2전원보다 높은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 16

제 13항에 있어서,

상기 주사 구동부는 상기 제 3기간 동안 적어도 하나의 주사신호와 중첩되도록 상기 발광 제어선으로 발광 제어신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 17

제 13항에 있어서,

상기 저장부는

상기 제 4노드와 고정 전압원 사이에 접속되는 제 1커패시터와;

상기 제 4노드와 상기 데이터선 사이에 접속되며, 상기 제 i 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 7트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 18

제 13항에 있어서,

상기 저장부는

상기 제 4노드와 고정 전압원 사이에 접속되며, 상기 제 i 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 7트랜지스터와;

상기 제 4노드와 상기 데이터선 사이에 접속되는 제 1커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 19

제 13항에 있어서,

상기 화소들 각각은

상기 제 3노드와 상기 데이터선 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와;

상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터와;

상기 제 1전원과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 상기 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고 그 외의 경우에 턴-온되는 제 6트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 20

제 19항에 있어서,

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

청구항 21

제 13항에 있어서,

상기 제 3노드와 상기 데이터선 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와;

상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 상기 제 2전원 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터와;

상기 제 1전원과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 상기 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고 그 외의 경우에 턴-온되는 제 6트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[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.

배경 기술

[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 현

제 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 240Hz 이상의 구동 주파수로 구동하는 방법이 요구되고 있다. 하지만, 240Hz 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 1노드의 전압에 대응하여 제 2노드를 경유하여 접속된 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와; 데이터선과 접속되며, 데이터선으로부터의 데이터신호를 저장하기 위한 저장부와; 상기 저장부의 제 4노드와 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와; 상기 제 1노드와 제 3노드 사이에 접속되며, 제 3제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 3노드와 상기 제 2노드 사이에 접속되는 제 2커패시터를 구비한다.

[0010] 바람직하게, 상기 저장부는 상기 제 4노드와 고정 전압원 사이에 접속되는 제 1커패시터와; 상기 제 4노드와 상기 데이터선 사이에 접속되며, 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 7트랜지스터를 구비한다. 상기 고정 전압원은 상기 제 1전원보다 낮은 전압으로 설정되는 초기화전원이다. 상기 저장부는 상기 제 4노드와 고정 전압원 사이에 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 7트랜지스터와; 상기 제 4노드와 상기 데이터선 사이에 접속되는 제 1커패시터를 구비한다. 상기 제 2트랜지스터 및 제 3트랜지스터는 턴-온 기간이 중첩되지 않는다.

[0011] 상기 제 3노드와 상기 데이터선 사이에 접속되며, 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와; 상기 제 1전원과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고 그 외의 경우에 턴-온되는 제 6트랜지스터를 더 구비한다. 상기 제 4트랜지스터는 상기 제 2트랜지스터 및 상기 제 3트랜지스터와 턴-온 기간이 적어도 일부 중첩된다. 상기 제 6트랜지스터는 상기 제 3트랜지스터와 턴-온 기간이 적어도 일부 중첩된다. 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터를 더 구비한다. 상기 초기화전원은 상기 유기 발광 다이오드가 턴-오프될 수 있는 전압으로 설정된다. 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 상기 제 2전원 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터를 더 구비한다. 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 감지선 사이에 접속되며, 제 2주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터를 더 구비한다.

[0012] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 한 프레임의 제 1기간 및 제 2기간 동안 제 1제어선으로 제 1제어신호, 상기 제 2기간 동안 제 2제어선으로 제 2제어신호, 상기 제 1기간 및 제 3기간 동안 제 3제어선으로 제 3제어신호를 공급하기 위한 제어 구동부와; 상기 제 3기간 동안 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하고, 상기 제 2기간 동안 발광 제어선으로 발광 제어신호를 공급하기 위한 주사 구동부와; 데이터선들로 상기 제 1기간 동안 바이어스 전압, 상기 제 2기간 동안 기준전압, 상기 제 3기간 동안 상기 주사신호에 동기되도록 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와; 상기 주사선들 및 데이터선들에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들을 구비하며; i (i 는 자연수)번째 수평라인에 위치된 화소들 각각은 유기 발광 다이오드와; 제 1노드의 전압에 대응하여 제 2노드를 경유하여 접속된 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와; 데이터선과 접속되어 제 i 주사선으로 주사신호가 공급될 때 상기 데이터신호를 저장하기 위한 저장부와; 상기 저장부의 제 4노드와 상기 제 1노드 사이에

접속되며, 상기 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와; 상기 제 1노드와 제 3노드 사이에 접속되며, 상기 제 3제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 3노드와 상기 제 2노드 사이에 접속되는 제 2커패시터를 구비한다.

[0013] 바람직하게, 상기 바이어스 전압은 상기 제 1트랜지스터가 턴-오프될 수 있는 전압으로 설정된다. 상기 기준전압은 상기 제 1전원보다 낮고 상기 제 2전원보다 높은 전압으로 설정된다. 상기 주사 구동부는 상기 제 3기간 동안 적어도 하나의 주사신호와 중첩되도록 상기 발광 제어선으로 발광 제어신호를 공급한다.

[0014] 상기 저장부는 상기 제 4노드와 고정 전압원 사이에 접속되는 제 1커패시터와; 상기 제 4노드와 상기 데이터선 사이에 접속되며, 상기 제 i 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 7트랜지스터를 구비한다. 상기 저장부는 상기 제 4노드와 고정 전압원 사이에 접속되며, 상기 제 i 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 7트랜지스터와; 상기 제 4노드와 상기 데이터선 사이에 접속되는 제 1커패시터를 구비한다.

[0015] 상기 화소들 각각은 상기 제 3노드와 상기 데이터선 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와; 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터와; 상기 제 1전원과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 상기 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고 그 외의 경우에 턴-온되는 제 6트랜지스터를 더 구비한다. 상기 초기화전원은 상기 유기 발광 다이오드가 턴-오프될 수 있는 전압으로 설정된다. 상기 제 3노드와 상기 데이터선 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와; 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 상기 제 2전원 사이에 접속되며, 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터와; 상기 제 1전원과 상기 제 2노드 사이에 접속되며, 상기 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고 그 외의 경우에 턴-온되는 제 6트랜지스터를 더 구비한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 실시예에 의한 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 의하면 화소들이 문턱전압을 동시에 보상하기 때문에 문턱전압 보상기간을 충분히 확보하여 표시품질을 향상시킬 수 있다. 또한, 본원 발명의 실시예에서는 제 1전원의 전압 강하와 무관하게 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있는 장점이 있다. 더불어, 본원 발명의 실시예에서는 화소들이 발광하는 기간 동안 데이터신호를 저장하고, 이에 따라 구동주파수를 낮출 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 제 1실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 제 1실시예에 의한 구동방법을 나타내는 파형도이다.

도 4는 본 발명의 제 2실시예에 의한 구동방법을 나타내는 파형도이다.

도 5는 본 발명의 제 2실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 제 3실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 제 4실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 제 1실시예에 의한 화소를 이용한 시뮬레이션 결과를 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 8을 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) 및 발광 제어선(E)을 구동하기 위한 주사 구동부(110)와, 제 1제어선(CL1), 제 2제어선(CL2) 및 제 3제어선(CL3)을 구동하기 위한 제어 구동부(120)와, 데이터선들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(130)와, 주사 구동부(110), 제어 구동부(120) 및 데이터 구동부(130)를 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 프레임(1F) 중 제 3기간(T3) 동안 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 순차적으로 공급할 수 있다. 또한, 주사 구동부(110)는 화소들(142)에 공통적으로 접속된 발광 제어선(E)으로 발광 제어신호를 공급한다. 예를 들어, 주사 구동부(110)는 한 프레임(1F) 중 제 2기간(T2) 동안 발광 제어선(E)으로 발광 제어신호를 공급할 수 있다. 여기서, 주사 구동부(110)에서 공급되는 주사신호는 화소들(142)에 포함된 트랜지스터들이 턴-온되는 전압(예를 들면, 로우전압)으로 설정되고, 발광 제어신호는 트랜지스터들이 턴-오프되는 전압(예를 들면, 하이전압)으로 설정된다.
- [0022] 제어 구동부(120)는 화소들(142)에 공통적으로 접속되는 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호, 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호, 제 3제어선(CL3)으로 제 3제어신호를 공급한다. 예를 들어, 제어 구동부(120)는 한 프레임(1F) 중 제 1기간(T1) 및 제 2기간(T2) 동안 제 1제어신호를 공급하고, 제 2기간(T2) 동안 제 2제어신호를 공급한다. 그리고, 제어 구동부(120)는 한 프레임(1F)의 제 1기간(T1) 및 제 3기간(T3) 동안 제 3제어신호를 공급한다. 여기서, 제 1제어신호, 제 2제어신호 및 제 3제어신호는 화소들(142) 각각에 포함된 트랜지스터들이 턴-온될 수 있는 전압(예를 들면, 로우전압)으로 설정된다.
- [0023] 데이터 구동부(130)는 한 프레임(1F)의 제 1기간(T1) 동안 데이터선들(D1 내지 Dm)로 바이어스 전압(Vbias), 제 2기간(T2) 동안 기준전압(Vref)을 공급한다. 그리고, 데이터 구동부(130)는 한 프레임(1F)의 제 3기간(T3) 동안 주사신호와 동기되도록 데이터선들(D1 내지 Dm)로 데이터신호를 공급한다. 여기서, 데이터 구동부(130)는 3D 구동을 위하여 프레임마다 좌측 데이터신호 및 우측 데이터신호를 교번적으로 공급할 수 있다.
- [0024] 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 동기신호에 대응하여 주사 구동부(110), 제어 구동부(120) 및 데이터 구동부(130)를 제어한다.
- [0025] 화소부(140)는 주사선들(S1 내지 Sn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들(142)을 구비한다. 화소들(142)은 데이터신호에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어하면서 소정의 계조를 구현한다.
- [0026] 한편, 도 1에서는 설명의 편의성을 위하여 발광 제어선(E)이 주사 구동부(110)에 접속되고, 제어선들(CL1, CL2, CL3)이 제어 구동부(120)에 접속되는 것으로 도시하였지만 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 실제로, 발광 제어선(E) 및 제어선들(CL1, CL2, CL3)은 다양한 구동부에 접속될 수 있다. 일례로, 발광 제어선(E) 및 제어선들(CL1, CL2, CL3) 각각은 주사 구동부(110)에 접속될 수 있다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 제 1실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 2에서는 설명의 편의성을 위하여 제 m데이터선(Dm) 및 제 n주사선(Sn)에 접속된 화소를 도시하기로 한다.
- [0028] 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(144)를 구비한다.
- [0029] 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)보다 낮은 전압으로 설정된다.
- [0030] 화소회로(144)는 데이터신호에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다. 이를 위하여, 화소회로(144)는 제 1트랜지스터(M1) 내지 제 6트랜지스터(M6), 저장부(146), 제 2커패시터(C2)를 구비한다.
- [0031] 제 1트랜지스터(M1)(구동 트랜지스터)의 제 1전극은 제 2노드(N2)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 2노드(N2)를 경유하여 접속된 제 1전원

(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다.

- [0032] 제 2트랜지스터(M2)의 제 1전극은 저장부(146)의 제 4노드(N4)에 접속되고, 제 2전극은 제 1노드(N1)에 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 1노드(N1)와 제 4노드(N4)를 전기적으로 접속시킨다.
- [0033] 제 3트랜지스터(M3)의 제 1전극은 제 3노드(N3)에 접속되고, 제 2전극은 제 1노드(N1)에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3)의 게이트전극은 제 3제어선(CL3)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 제 3제어선(CL3)으로 제 3제어신호가 공급될 때 턴-온되어 제 1노드(N1)와 제 3노드(N3)를 전기적으로 접속시킨다.
- [0034] 제 4트랜지스터(M4)의 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속되고, 제 2전극은 제 3노드(N3)에 접속된다. 그리고, 제 4트랜지스터(M4)의 게이트전극은 제 1제어선(CL1)에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M4)는 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)과 제 3노드(N3)를 전기적으로 접속시킨다.
- [0035] 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 1제어선(CL1)에 접속된다. 이와 같은 제 5트랜지스터(M5)는 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되어 초기화전원(Vint)의 전압을 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 공급한다. 여기서, 초기화전원(Vint)은 제 1트랜지스터(M1)로부터의 전류가 제 5트랜지스터(M5)를 경유하여 흐를 수 있도록 낮은 전압으로 설정된다. 따라서, 초기화전원(Vint)의 전압이 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 공급되는 경우 유기 발광 다이오드(OLED)는 비발광 상태로 설정된다.
- [0036] 제 6트랜지스터(M6)의 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속되고, 제 2전극은 제 2노드(N2)에 접속된다. 그리고, 제 6트랜지스터(M6)의 게이트전극은 발광 제어선(E)에 접속된다. 이와 같은 제 6트랜지스터(M6)는 발광 제어선(E)으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온된다.
- [0037] 제 2커패시터(C2)는 제 3노드(N3)와 제 2노드(N2) 사이에 접속된다. 이와 같은 제 2커패시터(C2)는 저장부(146)로부터 공급되는 데이터신호의 전압 및 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압에 대응하는 전압을 충전한다.
- [0038] 저장부(146)는 유기 발광 다이오드(OLED)가 발광하는 제 3기간(T3) 동안 데이터신호에 대응되는 전압을 저장하고, 유기 발광 다이오드(OLED)가 비발광하는 제 2기간(T2) 동안 저장된 전압을 제 1노드(N1)로 공급한다. 이를 위하여, 저장부(146)는 제 7트랜지스터(M7) 및 제 1커패시터(C1)를 구비한다.
- [0039] 제 7트랜지스터(M7)의 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속되고, 제 2전극은 제 4노드(N4)에 접속된다. 그리고, 제 7트랜지스터(M7)의 게이트전극은 주사선(Sn)에 접속된다. 이와 같은 제 7트랜지스터(M7)는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제 4노드(N4)와 데이터선(Dm)을 전기적으로 접속시킨다.
- [0040] 제 1커패시터(C1)는 제 4노드(N4)와 고정 전압원 사이에 접속된다. 이와 같은 제 1커패시터(C1)는 제 3기간(T3) 동안 데이터선(Dm)으로부터 공급되는 데이터신호에 대응하는 전압을 저장한다. 한편, 고정 전압원은 고정된 전압을 공급하는 전압원을 의미하며, 일례로 초기화전원(Vint)으로 설정될 수 있다.
- [0041] 도 3은 본 발명의 제 1실시예에 의한 구동방법을 나타내는 파형도이다.
- [0042] 도 3을 참조하면, 본 발명의 제 1실시예에 의한 한 프레임 기간은 제 1기간(T1) 내지 제 3기간(T3)으로 나누어진다.
- [0043] 제 1기간(T1)은 제 1트랜지스터(M1)로 오프 바이어스 전압을 인가하는 기간이다. 제 1트랜지스터(M1)로 오프 바이어스 전압을 인가하는 경우 제 1트랜지스터(M1)의 특성곡선이 초기화되어 균일한 영상을 표시할 수 있다.
- [0044] 제 2기간(T2)은 보상기간으로서 저장부(146)에 저장된 전압을 이용하여 제 2커패시터(C2)에 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압 및 데이터신호에 대응하는 전압을 충전하는 기간이다.
- [0045] 제 3기간(T3)은 발광 기간으로서 제 2커패시터(C2)에 충전된 전압에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어함과 동시에 저장부(142)에 현재 프레임의 데이터신호를 저장하는 기간이다.
- [0046] 동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 제 1기간(T1) 동안 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호, 제 3제어선(CL3)으로 제 3제어신호가 공급된다. 그리고, 제 1기간(T1) 동안 데이터선(Dm)으로 바이어스 전압(Vbias)이 공급된다.

- [0047] 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급되면 제 4트랜지스터(M4) 및 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 데이터선(Dm)과 제 3노드(N3)가 전기적으로 접속된다. 그러면, 데이터선(Dm)으로부터의 바이어스 전압(Vbias)이 제 3노드(N3)로 인가된다. 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온되면 초기화전원(Vint)의 전압이 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 공급된다. 초기화전원(Vint)의 전압이 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 공급되면 제 1트랜지스터(M1)로부터의 전류가 초기화전원(Vint)으로 흐르고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)는 비발광 상태로 설정된다.
- [0048] 제 3제어선(CL3)으로 제 3제어신호가 공급되면 제 3노드(N3) 및 제 1노드(N1)가 전기적으로 접속된다. 그러면, 데이터선(Dm)으로부터의 바이어스 전압(Vbias)이 제 1노드(N1)로 공급된다. 여기서, 바이어스 전압(Vbias)으로서 오프 바이어스 전압이 인가되는 경우 제 1트랜지스터(M1)가 턴-오프된다. 제 1트랜지스터(M1)가 턴-오프되면 제 2노드(N2)는 제 1전원(ELVDD)의 전압으로 설정된다.
- [0049] 제 2기간(T2) 동안 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급이 유지된다. 그리고, 제 2기간(T2) 동안 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호, 발광 제어선(E)으로 발광 제어신호가 공급된다.
- [0050] 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급이 유지되면 제 4트랜지스터(M4) 및 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온 상태를 유지한다. 따라서, 제 2기간(T2) 동안 데이터선(Dm)으로부터 공급되는 기준전압(Vref)이 제 3노드(N3)로 공급된다. 기준전압(Vref)은 데이터신호의 전압과 더불어 계조를 구현하는 전압으로 제 2전원(ELVSS)보다 높고, 제 1전원(ELVDD)보다 낮은 전압으로 설정된다.
- [0051] 발광 제어선(E)으로 발광 제어신호가 공급되면 제 6트랜지스터(M6)가 턴-오프된다. 제 6트랜지스터(M6)가 턴-오프되면 제 1전원(ELVDD)과 제 2노드(N2)의 전기적 접속이 차단된다. 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호가 공급되면 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온된다. 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되면 제 4노드(N4)와 제 1노드(N1)가 전기적으로 접속된다. 그러면, 제 1커패시터(C1)에 저장된 데이터신호의 전압이 제 1노드(N1)로 공급된다.
- [0052] 제 1노드(N1)로 데이터신호의 전압이 공급되면 제 2노드(N2)의 전압은 제 1전원(ELVDD)의 전압에서 데이터신호의 전압에 제 1트랜지스터(M1)의 절대치 문턱전압을 합한 전압으로 하강된다. 이때, 제 2커패시터(C2)는 제 3노드(N3) 및 제 2노드(N2)의 차에 대응하는 전압을 충전한다. 즉, 제 2기간(T2) 동안 제 2커패시터(C2)는 데이터신호 및 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압에 대응하는 전압을 충전한다.
- [0053] 이후, 제 3기간(T3) 동안 제 3제어선(CL3)으로 제 3제어신호가 공급됨과 동시에 주사선(S1 내지 Sn)로 주사신호가 순차적으로 공급된다. 그리고, 제 3기간(T3) 동안 발광 제어선(E)으로 발광 제어신호의 공급이 중단된다.
- [0054] 제 3제어선(CL3)으로 제 3제어신호가 공급되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 3노드(N3) 및 제 1노드(N1)가 전기적으로 접속된다. 이 경우, 제 1노드(N1)의 전압은 기준전압(Vref)으로 설정된다.
- [0055] 발광 제어선(E)으로 발광 제어신호의 공급이 중단되면 제 6트랜지스터(M6)가 턴-온된다. 제 6트랜지스터(M6)가 턴-온되면 제 2노드(N2)로 제 1전원(ELVDD)의 전압이 공급된다. 이 경우, 제 2노드(N2)의 전압은 데이터신호의 전압에서 제 1트랜지스터(M1)의 절대치 문턱전압을 합한 전압에서 제 1전원(ELVDD)의 전압으로 상승하고, 제 2커패시터(C2)의 커패시턴스에 의하여 제 1노드(N1)의 전압도 상승한다. 실제로, 제 6트랜지스터(M6)가 턴-온되면 제 1노드(N1)의 전압은 수학식 1과 같이 설정된다.

수학식 1

$$V_{M1} = ELVDD + V_{ref} - V_{data} - |V_{thM1}|$$

[0056]

[0057]

수학식 1에서 Vdata는 제 1커패시터(C1)로부터 공급된 데이터신호의 전압, VthM1은 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압을 의미한다.

[0058]

제 1노드(N1)로 수학식 1과 같은 전압이 인가된 후 제 1트랜지스터(M1)는 제 1노드(N1)에 인가된 전압에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류량은 수학식 2와 같이 설정된다.

수학식 2

$$I = \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (ELVDD - V_M - |V_{thM1}|)^2 = \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_{data} - V_{ref})^2$$

[0059]

[0060]

수학식 2에서 μ 는 제 1트랜지스터(M1)의 이동도, C_{ox} 는 제 1트랜지스터(M1)의 게이트 커패시턴스, W 및 L 은 제 1트랜지스터(M1)의 채널 width/length비를 나타낸다. 수학식 2를 참조하면, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류는 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압 및 제 1전원(ELVDD)의 전압강하와 무관하게 결정된다.

[0061]

한편, 제 3기간(T3) 동안 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 7트랜지스터(M7)가 턴-온된다. 제 7트랜지스터(M7)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로부터의 데이터신호가 제 4노드(N4)로 공급된다. 그러면, 제 1커패시터(C1)는 주사선(Sn)으로 공급되는 주사신호와 동기되도록 데이터선(Dm)으로 공급되는 현재 프레임의 데이터신호에 대응하는 전압을 저장한다. 이후, 주사선(Sn)으로 주사신호의 공급이 중단되면 제 4노드(N4)는 플로팅 상태로 설정된다. 따라서, 제 1커패시터(C1)는 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호와 무관하게 충전된 전압을 유지한다. 실제로, 본원 발명에서는 상술한 과정을 반복하면서 소정의 영상을 구현한다.

[0062]

도 4는 본 발명의 제 2실시예에 의한 구동방법을 나타내는 파형도이다. 도 4를 설명할 때 도 3과 동일한 부분에 대해서 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0063]

도 4를 참조하면, 본 발명의 제 2실시예에 의한 구동방법에서는 제 3기간(T3) 동안 발광 제어선(E)으로 발광 제어신호가 공급된다. 다시 말하여, 주사 구동부(110)는 제 3기간(T3) 동안 적어도 하나 이상의 주사신호와 중첩되도록 발광 제어선(E)으로 발광 제어신호를 공급할 수 있다.

[0064]

발광 제어선(E)으로 발광 제어신호가 공급되면 제 6트랜지스터(M6)가 턴-오프된다. 제 6트랜지스터(M6)가 턴-오프되면 제 1전원(ELVDD)과 제 2노드(N2)가 전기적으로 차단되고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)가 비발광 상태로 설정된다. 즉, 본원 발명의 제 2실시예에서는 제 3기간(T3) 동안 발광 제어선(E)으로 공급되는 발광 제어신호의 폭을 제어하여 화소(142)의 밝기를 추가로 제어할 수 있다.

[0065]

도 5는 본 발명의 제 2실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 5를 설명할 때 도 2와 동일한 구성은 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0066]

도 5를 참조하면, 본 발명의 제 2실시예에 의한 화소(142)는 유기 발광 다이오드(OLED)와 화소회로(144')를 구비한다.

[0067]

화소회로(144')는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극과 제 2전원(ELVSS) 사이에 접속되는 제 5트랜지스터(M5')를 구비한다. 제 5트랜지스터(M5')의 게이트전극은 제 1제어선(CL1)에 접속된다. 이와 같은 제 5트랜지스터(M5')는 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되어 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 제 2전원(ELVSS)의 전압을 공급한다. 이 경우, 제 5트랜지스터(M5')가 턴-온되는 기간 동안 제 1트랜지스터(M1)를 경유하여 공급되는 전류는 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하지 않고 제 5트랜지스터(M5')를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 공급된다. 따라서, 제 1제어신호가 공급되는 기간 동안 유기 발광 다이오드(OLED)는 비발광 상태로 설정된다.

[0068]

이와 같은 본원 발명의 제 2실시예에 의한 화소는 제 5트랜지스터(M5')의 위치만 변경될 뿐 실질적 동작과정은 본원 발명의 제 1실시예와 동일하다.

[0069]

도 6은 본 발명의 제 3실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 6을 설명할 때 도 2와 동일한 구성은 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0070]

도 6을 참조하면, 본원 발명의 제 3실시예에 의한 저장부(146')는 제 1커패시터(C1') 및 제 7트랜지스터(M7')를 구비한다.

- [0071] 제 7트랜지스터(M7')는 제 4노드(N4)와 고정 전압원(예를 들면, 초기화전원(Vint)) 사이에 접속된다. 그리고, 제 7트랜지스터(M7')의 게이트전극은 주사선(Sn)에 접속된다. 이와 같은 제 7트랜지스터(M7')는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제 4노드(N4)로 초기화전원(Vint)의 전압을 공급한다.
- [0072] 제 1커패시터(C1')는 제 4노드(N4)와 데이터선(Dm) 사이에 접속된다. 이와 같은 제 1커패시터(C1')는 제 7트랜지스터(M7')가 턴-온되는 기간 동안 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호와 초기화전원(Vint)의 차에 대응하는 전압을 저장한다.
- [0073] 도 3 및 도 6을 결부하여 동작과정을 설명하면, 제 1기간(T1) 동안 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호, 제 3제어선(CL3)으로 제 3제어신호가 공급된다. 그리고, 제 1기간(T1) 동안 데이터선(Dm)으로 바이어스 전압(Vbias)이 공급된다.
- [0074] 제 3제어선(CL3)으로 제 3제어신호가 공급되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되고, 이에 따라 제 3노드(N3)와 제 1노드(N1)가 전기적으로 접속된다. 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급되면 제 4트랜지스터(M4) 및 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온된다.
- [0075] 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로부터의 바이어스 전압(Vbias)이 제 3노드(N3)를 경유하여 제 1노드(N1)로 공급된다. 여기서, 바이어스 전압(Vbias)으로서 오프 바이어스 전압이 인가되면 제 1트랜지스터(M1)가 턴-오프된다. 제 1트랜지스터(M1)가 턴-오프되면 제 2노드(N2)는 제 1전원(ELVDD)의 전압으로 설정된다.
- [0076] 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온되면 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 초기화전원(Vint)의 전압이 공급된다. 초기화전원(Vint)의 전압이 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극으로 공급되면 제 1트랜지스터(M1)로부터의 전류가 초기화전원(Vint)으로 흐르고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)는 비발광 상태로 설정된다.
- [0077] 제 2기간(T2) 동안 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급이 유지된다. 그리고, 제 2기간(T2) 동안 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호, 발광 제어선(E)으로 발광 제어신호가 공급된다.
- [0078] 제 1제어선(CL1)으로 제 1제어신호가 공급이 유지되면 제 4트랜지스터(M4) 및 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온 상태를 유지한다. 따라서, 제 2기간(T2) 동안 데이터선(Dm)으로부터 공급되는 기준전압(Vref)이 제 3노드(N3)로 공급된다.
- [0079] 발광 제어선(E)으로 발광 제어신호가 공급되면 제 6트랜지스터(M6)가 턴-오프된다. 제 6트랜지스터(M6)가 턴-오프되면 제 1전원(ELVDD)과 제 2노드(N2)의 전기적 접속이 차단된다. 제 2제어선(CL2)으로 제 2제어신호가 공급되면 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온된다. 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되면 제 4노드(N4)와 제 1노드(N1)가 전기적으로 접속된다.
- [0080] 이때, 데이터선(Dm)으로 공급된 기준전압(Vref)에 대응하여 제 1노드(N1)에는 $V_{int} - V_{data} + V_{ref}$ 의 전압이 인가된다. 여기서, V_{data} 는 이전 기간에 공급되어 제 1커패시터(C1)에 저장된 데이터신호의 전압을 의미한다.
- [0081] 제 1노드(N1)로 $V_{int} - V_{data} + V_{ref}$ 의 전압이 인가되면 제 2노드(N2)의 전압은 제 1전원(ELVDD)의 전압에서 제 1노드(N1)의 전압에 제 1트랜지스터(M1)의 절대치 문턱전압을 합한 전압으로 하강된다. 이때, 제 2커패시터(C2)는 제 3노드(N3) 및 제 2노드(N2)의 차에 대응하는 전압을 충전한다. 즉, 제 2기간(T2) 동안 제 2커패시터(C2)는 데이터신호 및 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압에 대응하는 전압을 충전한다.
- [0082] 이후, 제 3기간(T3) 동안 제 3제어선(CL3)으로 제 3제어신호가 공급됨과 동시에 주사선(S1 내지 Sn)로 주사신호가 순차적으로 공급된다. 그리고, 제 3기간(T3) 동안 발광 제어선(E)으로 발광 제어신호의 공급이 중단된다.
- [0083] 제 3제어선(CL3)으로 제 3제어신호가 공급되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되고, 이에 따라 제 1노드(N1)의 전압은 기준전압(Vref)으로 설정된다.
- [0084] 발광 제어선(E)으로 발광 제어신호의 공급이 중단되면 제 6트랜지스터(M6)가 턴-온된다. 제 6트랜지스터(M6)가 턴-온되면 제 2노드(N2)로 제 1전원(ELVDD)의 전압이 공급된다. 이 경우, 제 2노드(N2)의 전압은 제 1전원(ELVDD)의 전압으로 상승하고, 제 2커패시터(C2)의 커패시턴스에 의하여 제 1노드(N1)의 전압도 상승한다. 실제로, 제 6트랜지스터(M6)가 턴-온되면 제 1노드(N1)의 전압은 수학식 3과 같이 설정된다.

수학식 3

$$V_{M1} = ELVDD + V_{data} - V_{int} - |V_{thM1}|$$

[0085]

[0086]

제 1노드(N1)로 수학식 3과 같은 전압이 인가된 후 제 1트랜지스터(M1)는 제 1노드(N1)에 인가된 전압에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류량은 수학식 4와 같이 설정된다.

수학식 4

$$I = \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (ELVDD - V_{M1} - |V_{thM1}|)^2 = \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_{int} - V_{data})^2$$

[0087]

[0088]

수학식 4에서 μ 는 제 1트랜지스터(M1)의 이동도, C_{ox} 는 제 1트랜지스터(M1)의 게이트 커패시턴스, W 및 L 은 제 1트랜지스터(M1)의 채널 width/length비를 나타낸다. 수학식 4를 참조하면, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류는 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압 및 제 1전원(ELVDD)의 전압강하와 무관하게 결정된다.

[0089]

한편, 제 3기간(T3) 동안 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 7트랜지스터(M7')가 턴-온된다. 제 7트랜지스터(M7')가 턴-온되면 제 4노드(N4)로 초기화전원(V_{int})의 전압이 공급된다. 그러면, 제 1커패시터(C1')는 주사선(Sn)으로 공급되는 주사신호와 동기되도록 데이터선(Dm)으로 공급되는 현재 프레임의 데이터신호와 초기화전원(V_{int})의 차에 대응하는 전압을 저장한다. 이후, 주사선(Sn)으로 주사신호의 공급이 중단되면 제 4노드(N4)는 플로팅 상태로 설정된다. 따라서, 제 1커패시터(C1')는 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호와 무관하게 충전된 전압을 유지한다. 실제로, 본원 발명에서는 상술한 과정을 반복하면서 소정의 영상을 구현한다.

[0090]

도 7은 본 발명의 제 4실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 7을 설명할 때 도 2와 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0091]

도 7을 참조하면, 본 발명의 제 4실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 화소회로(144'') 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 구비한다.

[0092]

화소회로(144'')는 감지선(MLn)과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 사이에 접속되는 제 5트랜지스터(M5'')를 구비한다. 제 5트랜지스터(M5'')는 제 2주사선(SSn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 감지선(MLn)과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극을 전기적으로 접속시킨다.

[0093]

여기서, 화소가 정상적으로 구동되는 기간 동안 제 2주사선(SSn)으로는 도 3에 도시된 제 1제어신호와 동일한 파형이 공급된다. 다시 말하여, 제 2주사선(SSn)으로는 제 1기간(T1) 및 제 2기간(T2) 동안 제 2주사신호가 공급되어 제 5트랜지스터(M5'')를 턴-온 시킨다. 그리고, 정상적으로 구동되는 기간 동안 감지선(MLn)으로는 초기화전원(V_{int})의 전압이 공급된다. 이 경우, 본 발명의 제 4실시예에 의한 화소는 본원 발명의 제 1실시예의 화소와 동일하게 구동된다.

[0094]

추가적으로, 본원 발명의 제 4실시예에서는 별도의 센싱기간 동안 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보를 추출하기 위하여 제 2주사선(SSn)으로 제 2주사신호를 공급한다. 실제로, 센싱기간 동안 제 2주사선(SSn)으로 제 2주사신호가 공급되면 제 5트랜지스터(M5'')가 턴-온된다. 제 5트랜지스터(M5'')가 턴-온되면 감지선(MLm)으로부터의 소정의 전류가 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되고, 이때 유기 발광 다이오드(OLED)에 인가된 전압이 유기 발광 다이오드의 열화정보로서 감지선(MLm)을 경유하여 외부의 추출부(미도시)로 제공된다.

[0095]

즉, 본원 발명의 제 4실시예에서는 일반적으로 공지된 유기 발광 다이오드의 열화정보를 추출하는 구성을 이용할 뿐 실질적 동작과정은 본원 발명의 제 1실시예와 동일하다.

[0096] 도 8은 본 발명의 제 1실시예에 의한 화소를 이용한 시뮬레이션 결과를 나타내는 도면이다.

[0097] 도 8을 참조하면, 본 발명의 제 1실시예에 의한 화소에서는 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압이 -0.5V 내지 0.5V로 변화될 때 대략 -1.1% 내지 1.3%의 전류편차를 갖는다. 즉, 본원 발명에서는 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압이 변화되더라도 최소한의 전류편차를 가지며 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

[0098] 한편, 본원 발명에서는 설명의 편의성을 위하여 트랜지스터들을 피모스(PMOS)로 도시하였지만, 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 다시 말하여, 트랜지스터들은 엔모스(NMOS)로 형성될 수도 있다.

[0099] 또한, 본원 발명에서 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터로부터 공급되는 전류량에 대응하여 특정 색을 광을 생성하지만, 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 일례로, 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터로부터 공급되는 전류량에 대응하여 백색 광을 생성할 수도 있다. 이 경우, 별도의 컬러필터 등을 이용하여 컬러 영상을 구현한다.

[0100] 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.

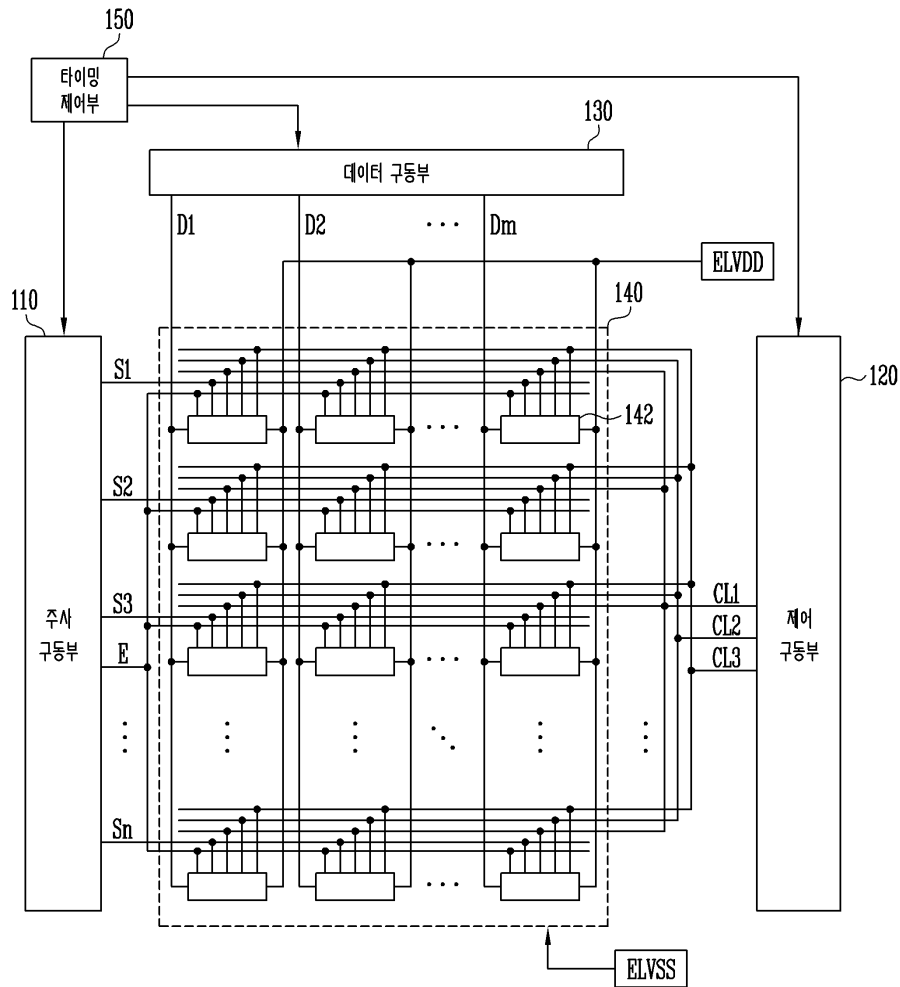
부호의 설명

[0101]

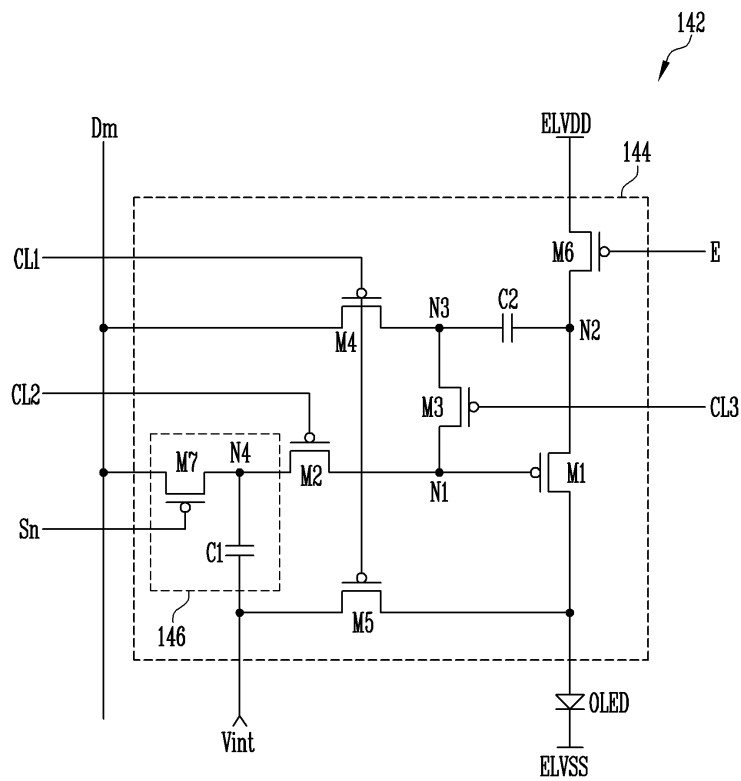
110 : 주사 구동부	120 : 제어 구동부
130 : 데이터 구동부	140 : 화소부
142 : 화소	144 : 화소회로
150 : 타이밍 제어부	

도면

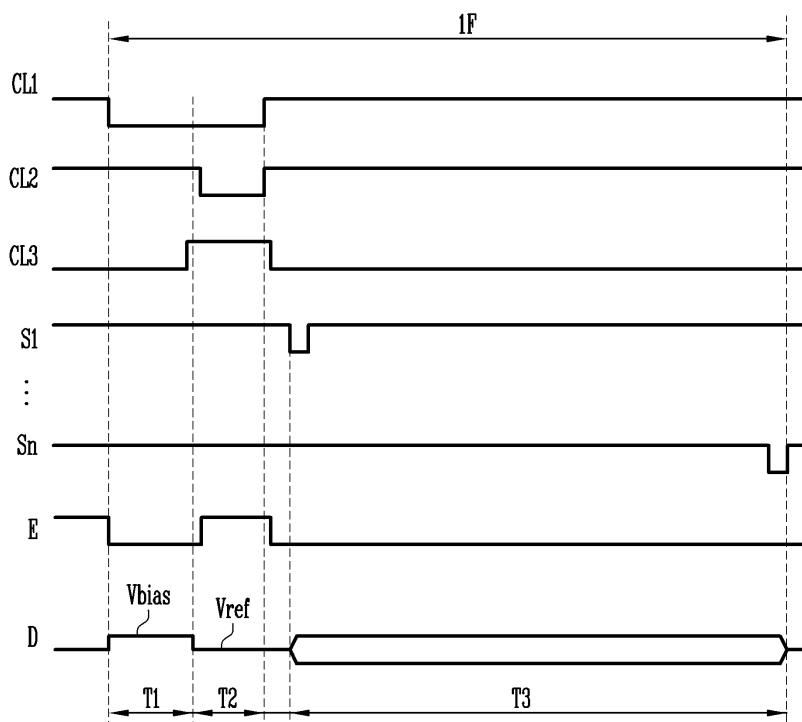
도면1



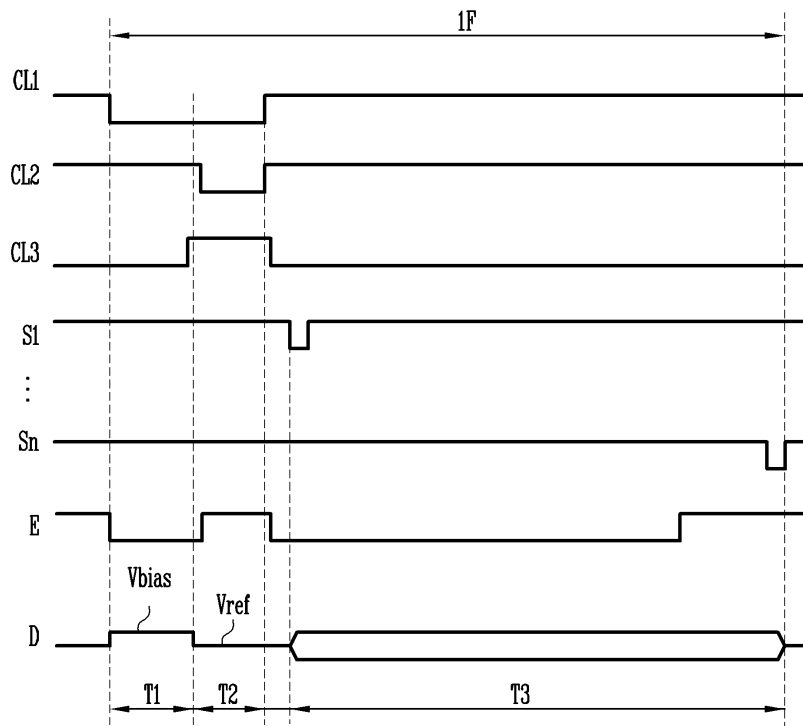
도면2



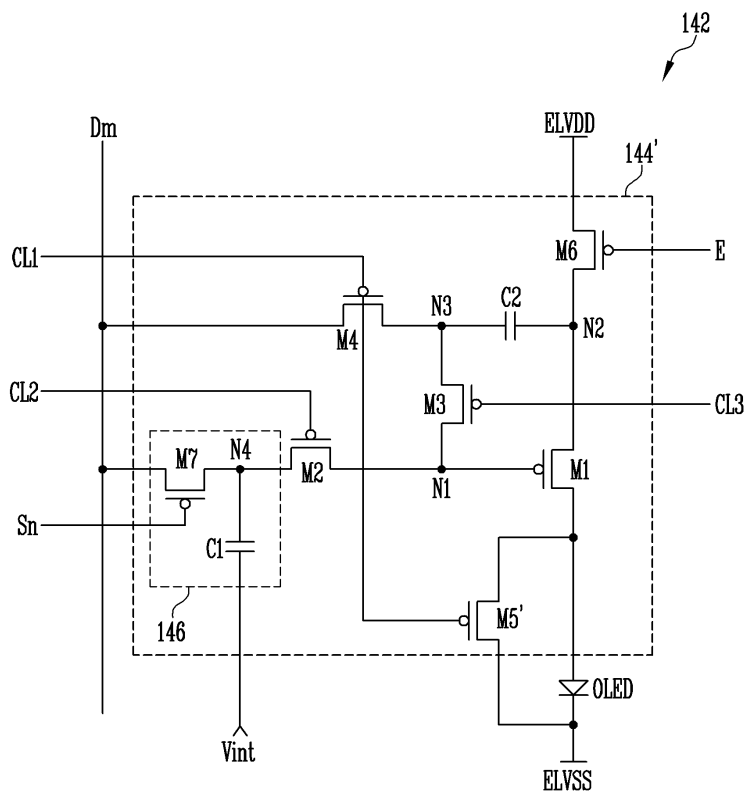
도면3



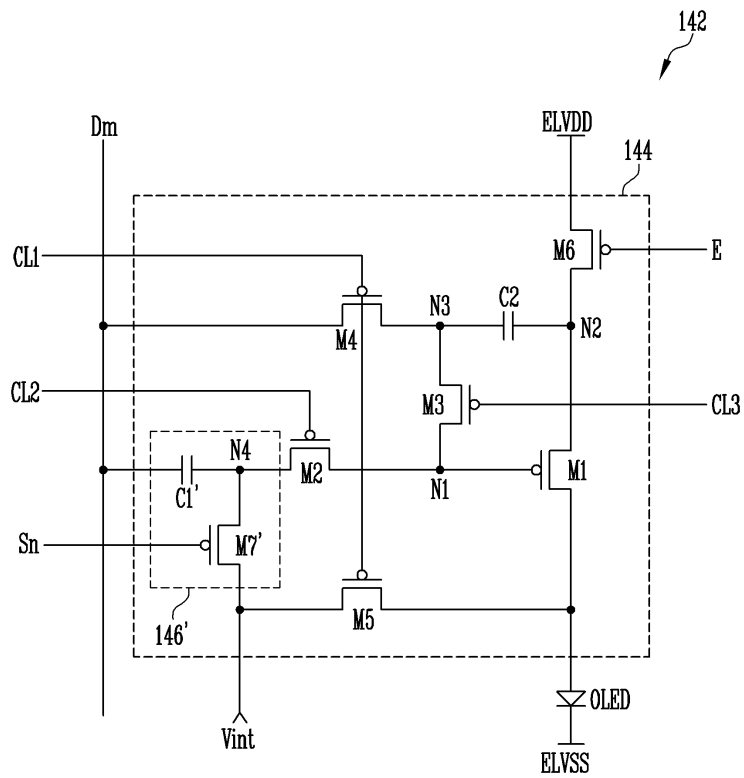
도면4



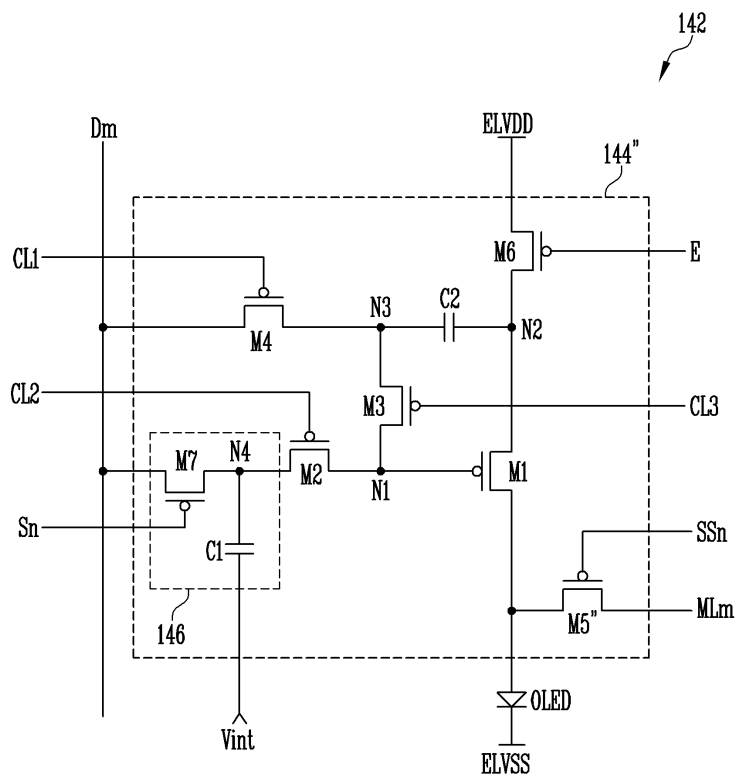
도면5



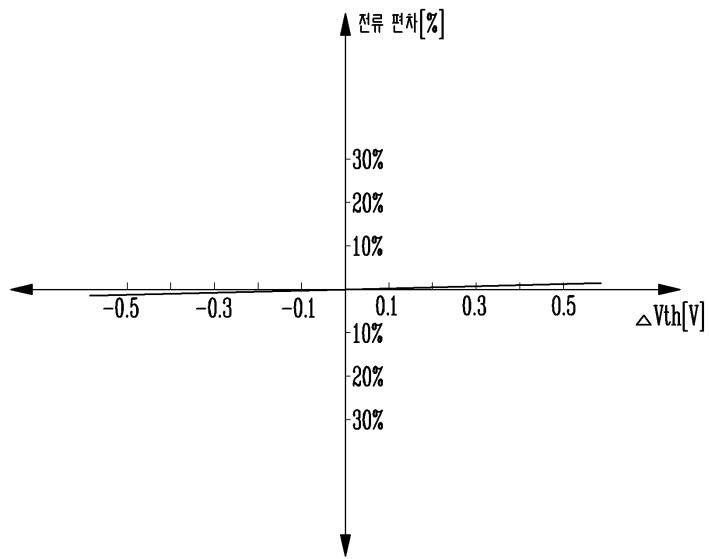
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	像素和使用其的有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR102022519B1	公开(公告)日	2019-09-19
申请号	KR1020130053668	申请日	2013-05-13
[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	인해정 김정배 정보용		
发明人	인해정 김정배 정보용		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/52		
代理人(译)	Gimdusik Ohjonghan Munyongho		
审查员(译)	李升 - 最小		
其他公开文献	KR1020140134048A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种用于有机发光二极管 (OLED) 显示器的像素电路。本发明的一个方面包括有机发光二极管，第一晶体管，存储单元，第二晶体管和第三晶体管。第一晶体管响应于第一节点处的电压来控制从经由第二节点和有机发光二极管耦合至第二电源的第一电源流出的电流量。存储单元连接到数据线，并存储来自数据线的的数据信号。第二晶体管连接到第四节点和第一节点，并且在提供第二控制信号时导通。第三晶体管连接到第一节点和第三节点，并且在提供第三控制信号时导通。

