



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0096893
(43) 공개일자 2009년09월15일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) H05B 33/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0021974

(22) 출원일자 2008년03월10일

심사청구일자 2008년03월10일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

최상무

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙
연구소

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 19 항

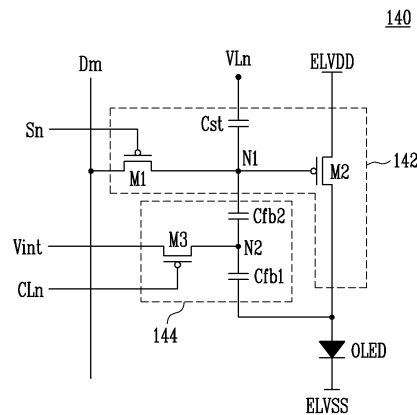
(54) 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 다이오드의 열화를 보상할 수 있도록 한 화소에 관한 것이다.

본 발명의 화소는 유기 발광 다이오드와; 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 2트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 전원선 또는 제어선 사이에 위치되는 제 1커패시터와; 주사선 및 데이터선과 접속되며, 상기 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 상기 데이터선으로 공급되는 데이터신호를 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극으로 공급하기 위한 제 1트랜지스터와; 상기 유기 발광 다이오드의 열화에 대응하여 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극의 전압을 제어하기 위한 보상부를 구비하며; 상기 보상부는 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 사이에 직렬로 위치되는 제 1 및 제 2피드백 커패시터와; 상기 제 1 및 제 2피드백 커패시터의 공통노드와 초기 화전원 사이에 접속되며, 상기 제어선으로 제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터를 구비한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

유기 발광 다이오드와;

제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 2트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 전원선 또는 제어선 사이에 위치되는 제 1커패시터와;

주사선 및 데이터선과 접속되며, 상기 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 상기 데이터선으로 공급되는 데이터신호를 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극으로 공급하기 위한 제 1트랜지스터와;

상기 유기 발광 다이오드의 열화에 대응하여 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극의 전압을 제어하기 위한 보상부를 구비하며;

상기 보상부는

상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 사이에 직렬로 위치되는 제 1 및 제 2피드백 커패시터와;

상기 제 1 및 제 2피드백 커패시터의 공통노드와 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 제어선으로 제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 2트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 4트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 상기 제 1전원 사이에 접속되는 제 2커패시터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 초기화전원은 상기 제 1전원과 동일한 전압값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 5

주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하고, 제어선들로 제어신호를 순차적으로 공급하기 위한 주사 구동부와;

데이터선들로 상기 주사신호와 동기되도록 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와;

상기 주사선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되는 화소들을 구비하며;

i (i 는 자연수)번째 수평라인에 위치되는 화소들 각각은

유기 발광 다이오드와;

제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 2트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 i 번째 전원선 또는 i 번째 제어선 사이에 위치되는 제 1커패시터와;

i 번째 주사선 및 데이터선과 접속되며, 상기 i 번째 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 상기 데이터신호를 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극으로 공급하기 위한 제 1트랜지스터와;

상기 유기 발광 다이오드의 열화에 대응하여 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극의 전압을 제어하기 위한 보상부를 구비하며;

상기 보상부는

상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 사이에 직렬로 위치되는 제 1 및 제 2피드백 커패시터와;

상기 제 1 및 제 2피드백 커패시터의 공통노드와 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 i번째 제어선으로 제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 전원선들로 전원신호를 순차적으로 공급하기 위한 전원신호 공급부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 전원신호가 공급될 때 상기 전원선으로는 제 3전원의 전압이 공급되고, 상기 전원신호가 공급되지 않을 때 상기 전원선으로는 상기 제 3전원보다 높은 제 4전원의 전압이 공급되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제 3전원 및 제 4전원의 전압은 상기 제 2트랜지스터에서 상기 데이터신호에 대응하여 흐를 수 있는 전류보다 높은 전류가 흐를 수 있도록 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 5항에 있어서,

상기 주사 구동부는 상기 i번째 주사선으로 공급되는 상기 주사신호와 중첩됨과 동시에 상기 주사신호보다 넓은 폭을 갖도록 상기 i번째 제어선으로 상기 제어신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 제어신호가 공급될 때 상기 제어선으로는 제 3전원의 전압이 공급되고, 상기 제어신호가 공급되지 않을 때 상기 제어선으로는 상기 제 3전원보다 높은 제 4전원의 전압이 공급되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 제 3전원 및 제 4전원의 전압은 상기 제 2트랜지스터에서 상기 데이터신호에 대응하여 흐를 수 있는 전류보다 높은 전류가 흐를 수 있도록 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

제 6항에 있어서,

상기 전원신호 공급부는 상기 i번째 주사선으로 공급되는 상기 주사신호와 중첩됨과 동시에 상기 주사신호보다 넓은 폭을 갖도록 상기 i번째 전원선으로 상기 전원신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 i번째 전원선으로 공급되는 상기 전원신호와 상기 i번째 제어선으로 공급되는 상기 제어신호는 동일한 폭으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 14

제 5항에 있어서,

상기 주사 구동부는 발광 제어선들로 발광 제어신호를 순차적으로 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 i번째 주사선으로 공급되는 주사신호와 중첩됨과 아울러 상기 주사신호의 폭보다 넓은 폭을 갖도록 i번째 발광 제어선으로 발광 제어신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 i번째 발광 제어선으로 공급되는 발광 제어신호는 상기 i번째 제어선으로 공급되는 제어신호보다 먼저 공급이 중단되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 17

제 14항에 있어서,

상기 제 2트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, i번째 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 4트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 18

제 5항에 있어서,

상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 상기 제 1전원 사이에 접속되는 제 2커패시터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 19

제 5항에 있어서,

상기 초기화전원은 상기 제 1전원과 동일한 전압값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 유기 발광 다이오드의 열화를 보상할 수 있도록 한 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 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) 등이 있다.

- <3> 평판 표시장치 중 유기전계발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시한다. 이러한, 유기전계발광 표시장치는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되는 장점이 있다.
- <4> 도 1은 종래의 유기전계발광 표시장치의 화소를 나타내는 회로도이다.
- <5> 도 1을 참조하면, 종래의 유기전계발광 표시장치의 화소(4)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 데이터선(Dm) 및 주사선(Sn)에 접속되어 유기 발광 다이오드(OLED)를 제어하기 위한 화소회로(2)를 구비한다.
- <6> 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(2)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(2)로부터 공급되는 전류에 대응되어 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- <7> 화소회로(2)는 주사선(Sn)에 주사신호가 공급될 때 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호에 대응되어 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다. 이를 위해, 화소회로(2)는 제 1전원(ELVDD)과 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 접속된 제 2트랜지스터(M2)와, 제 2트랜지스터(M2), 데이터선(Dm) 및 주사선(Sn)의 사이에 접속된 제 1트랜지스터(M1)와, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극과 제 1전극 사이에 접속된 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- <8> 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 주사선(Sn)에 접속되고, 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자에 접속된다. 여기서, 제 1전극은 소오스전극 및 드레인전극 중 어느 하나로 설정되고, 제 2전극은 제 1전극과 다른 전극으로 설정된다. 예를 들어, 제 1전극이 소오스전극으로 설정되면 제 2전극은 드레인전극으로 설정된다. 주사선(Sn) 및 데이터선(Dm)에 접속된 제 1트랜지스터(M1)는 주사선(Sn)으로부터 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)으로부터 공급되는 데이터신호를 스토리지 커패시터(Cst)로 공급한다. 이때, 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호에 대응되는 전압을 충전한다.
- <9> 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자에 접속되고, 제 1전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 다른측단자 및 제 1전원(ELVDD)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압값에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)는 제 2트랜지스터(M2)로부터 공급되는 전류량에 대응되는 빛을 생성한다.
- <10> 하지만, 이와 같은 종래의 유기전계발광 표시장치는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화에 따른 효율변화에 의하여 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 없는 문제점이 있다. 다시 말하여, 시간이 지남에 따라서 유기 발광 다이오드가 열화되고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 없다. 실제로, 유기 발광 다이오드가 열화 될수록 낮은 휘도의 빛이 생성된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <11> 따라서, 본 발명의 목적은 유기 발광 다이오드의 열화를 보상할 수 있도록 한 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- <12> 본 발명의 실시예에 따른 화소는 유기 발광 다이오드와; 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 2트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 전원선 또는 제어선 사이에 위치되는 제 1커패시터와; 주사선 및 데이터선과 접속되며, 상기 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 상기 데이터선으로 공급되는 데이터신호를 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극으로 공급하기 위한 제 1트랜지스터와; 상기 유기 발광 다이오드의 열화에 대응하여 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극의 전압을 제어하기 위한 보상부를 구비하며; 상기 보상부는 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 사이에 직렬로 위치되는 제 1 및 제 2피드백 커패시터와; 상기 제 1 및 제 2피드백 커패시터

의 공통노드와 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 제어선으로 제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터를 구비한다.

<13> 바람직하게, 상기 제 2트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 4트랜지스터를 더 구비한다. 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 상기 제 1전원 사이에 접속되는 제 2커패시터를 더 구비한다. 상기 초기화전원은 상기 제 1전원과 동일한 전압값으로 설정된다.

<14> 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하고, 제어선들로 제어신호를 순차적으로 공급하기 위한 주사 구동부와; 데이터선들로 상기 주사신호와 동기되도록 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와; 상기 주사선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되는 화소들을 구비하며; i (i 는 자연수)번째 수평라인에 위치되는 화소들 각각은 유기 발광 다이오드와; 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 2트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 i 번째 전원선 또는 i 번째 제어선 사이에 위치되는 제 1커패시터와; i 번째 주사선 및 데이터선과 접속되며, 상기 i 번째 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 상기 데이터신호를 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극으로 공급하기 위한 제 1트랜지스터와; 상기 유기 발광 다이오드의 열화에 대응하여 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극의 전압을 제어하기 위한 보상부를 구비하며; 상기 보상부는 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 사이에 직렬로 위치되는 제 1 및 제 2피드백 커패시터와; 상기 제 1 및 제 2피드백 커패시터의 공통노드와 초기화전원 사이에 접속되며, 상기 i 번째 제어선으로 제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터를 구비한다.

<15> 바람직하게, 상기 전원선들로 전원신호를 순차적으로 공급하기 위한 전원신호 공급부를 더 구비한다. 상기 전원신호가 공급될 때 상기 전원선으로는 제 3전원의 전압이 공급되고, 상기 전원신호가 공급되지 않을 때 상기 전원선으로는 상기 제 3전원보다 높은 제 4전원의 전압이 공급된다. 상기 제 3전원 및 제 4전원의 전압은 상기 제 2트랜지스터에서 상기 데이터신호에 대응하여 흐를 수 있는 전류보다 높은 전류가 흐를 수 있도록 설정된다. 상기 주사 구동부는 상기 i 번째 주사선으로 공급되는 상기 주사신호와 중첩됨과 동시에 상기 주사신호보다 넓은 폭을 갖도록 상기 i 번째 제어선으로 상기 제어신호를 공급한다. 상기 전원신호 공급부는 상기 i 번째 주사선으로 공급되는 상기 주사신호와 중첩됨과 동시에 상기 주사신호보다 넓은 폭을 갖도록 상기 i 번째 전원선으로 상기 전원신호를 공급한다. 상기 주사 구동부는 발광 제어선들로 발광 제어신호를 순차적으로 공급한다.

효 과

<16> 본 발명의 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 의하면 유기 발광 다이오드의 열화를 보상하여 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<17> 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예가 첨부된 도 2 내지 도 8을 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.

<18> 도 2는 유기 발광 다이오드의 열화 특성을 나타내는 도면이다. 도 2에서 I_{oled} 는 유기 발광 다이오드로 흐르는 전류를 나타내면, V_{oled} 는 유기 발광 다이오드에 인가되는 전압을 의미한다.

<19> 도 2를 참조하면, 유기 발광 다이오드가 열화될수록 동일한 전류가 대응하여 더 높은 전압이 유기 발광 다이오드로 인가된다. 그리고, 유기 발광 다이오드가 열화되기 이전에 특정 전류범위(I_1 내지 I_2)의 변화에 대응하여 ΔV_1 의 전압이 변화된다. 하지만, 유기 발광 다이오드가 열화된 후에는 특정 전류범위(I_1 내지 I_2)의 변화에 대응하여 ΔV_1 보다 높은 ΔV_2 의 전압 범위가 변화된다. 한편, 유기 발광 다이오드가 열화될수록 유기 발광 다이오드의 저항성분이 증가한다.

<20> 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

<21> 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들(S_1 내지 S_n), 제어선들(CL_1 내지 CL_n), 전원선들(VL_1 내지 VL_n) 및 데이터선들(D_1 내지 D_m)에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들(140)을 포함하는 화소부(130)와, 주사선들(S_1 내지 S_n) 및 제어선들(CL_1 내지 CL_n)을 구동하기 위한 주사 구동부(110)와, 데이터선들(D_1 내지 D_m)을 구동하기 위한 데이터 구동부(120)와, 전원선들(VL_1 내지 VL_n)을 구동하기 위한 전원신호 공급부(160)와, 주사 구동부(110), 데이터 구동부(120) 및 전원신호 공급부(160)를 제어하기 위한 타이밍

제어부(150)를 구비한다.

- <22> 주사 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 의하여 주사신호를 생성하고, 생성된 주사신호를 주사선들(S1 내지 S_n)로 순차적으로 공급한다. 여기서, 주사신호의 극성은 화소(140)에 포함되는 트랜지스터가 턴-온되도록 설정된다. 예를 들어, 화소(140)에 포함되는 트랜지스터가 PMOS인 경우 주사신호의 극성은 로우전압으로 설정된다. 또한, 주사 구동부(110)는 제어신호를 생성하고, 생성된 제어신호를 제어선들(CL1 내지 CL_n)로 순차적으로 공급한다. 여기서, 제어신호의 극성은 주사신호와 동일한 극성으로 설정된다. 예를 들어, 주사신호가 로우전압으로 설정되는 경우 제어신호도 로우전압으로 설정된다. 그리고, i(i는 자연수)번째 제어선(CL_i)으로 공급되는 제어신호는 i번째 주사선(S_i)으로 공급되는 주사신호와 중첩됨과 동시에 주사신호보다 넓은 폭으로 설정된다.
- <23> 전원신호 공급부(160)는 전원선들(VL1 내지 VL_n)로 전원신호를 순차적으로 공급한다. 여기서, 전원신호를 공급받는 전원선은 제 3전원의 전압으로 설정되고, 전원신호를 공급받지 않는 전원선은 제 3전원보다 높은 제 4전원의 전압으로 설정된다. 그리고, i번째 전원선으로 공급되는 전원신호는 i번째 주사선(S_i)으로 공급되는 주사신호와 중첩됨과 동시에 주사신호보다 넓은 폭으로 설정된다. 일례로, 전원신호는 폭은 제어신호의 폭과 동일하게 설정될 수 있다.
- <24> 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 의하여 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 주사신호와 동기되도록 데이터선들(D1 내지 D_m)로 공급한다.
- <25> 타이밍 제어부(150)는 주사 구동부(110), 데이터 구동부(120) 및 전원신호 공급부(160)를 제어한다. 또한, 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 데이터를 데이터 구동부(120)로 전달한다.
- <26> 화소부(130)는 외부로부터 제 1전원(ELVDD) 및 제 2전원(ELVSS)을 공급받아 각각의 화소들(140)로 공급한다. 제 1전원(ELVDD) 및 제 2전원(ELVSS)을 공급받은 화소들(140) 각각은 데이터신호에 대응하는 빛을 생성한다.
- <27> 이와 같은 화소들(140)은 자신들 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화를 보상하여 원하는 휘도의 빛이 생성되도록 한다. 이를 위하여, 화소들(140) 각각에는 유기 발광 다이오드의 열화를 보상하기 위한 보상부가 설치된다.
- <28> 도 4는 본 발명의 제 1실시예에 의한 화소를 나타내는 회로도이다. 도 4에서는 설명의 편의성을 위하여 제 n주사선(S_n) 및 제 m데이터선(D_m)과 접속된 화소를 도시하기로 한다.
- <29> 도 4를 참조하면, 본 발명의 제 1실시예에 의한 화소(140)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급하기 위한 제 2트랜지스터(M2)(즉, 구동 트랜지스터)를 포함하는 화소회로(142)와, 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화를 보상하기 위한 보상부(144)를 구비한다.
- <30> 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(142)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 제 2트랜지스터(M2)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다. 이를 위하여, 제 1전원(ELVDD)은 제 2전원(ELVSS)보다 높은 전압값을 갖는다.
- <31> 화소회로(142)는 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급한다. 이를 위해, 화소회로(142)는 제 1트랜지스터(M1), 제 2트랜지스터(M2) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- <32> 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 주사선(S_n)에 접속되고, 제 1전극은 데이터선(D_m)에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극은 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극(즉, 제 1노드(N1))에 접속된다. 이와 같은 제 1트랜지스터(M1)는 주사선(S_n)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(D_m)으로 공급되는 데이터신호를 제 1노드(N1)로 공급한다.
- <33> 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 제 1노드(N1)에 접속되고, 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 제 1노드(N1)에 인가되는 전압에 대응하는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다.
- <34> 스토리지 커패시터(Cst)는 제 1노드(N1)와 전원선(VL_n) 사이에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호에 대응하는 전압을 충전한다.
- <35> 보상부(144)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화에 대응하여 제 1노드(N1)의 전압을 제어한다. 다시 말하여, 보상부(144)는 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화될수록 제 1노드(N1)의 전압이 낮아지도록 제어함으로써 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화를 보상한다.

- <36> 이를 위하여, 보상부(144)는 제 3트랜지스터(M3)와, 제 1피드백 커패시터(Cfb1) 및 제 2피드백 커패시터(Cfb2)를 구비한다.
- <37> 제 1피드백 커패시터(Cfb1) 및 제 2피드백 커패시터(Cfb2)는 제 1노드(N1)와 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 사이에 직렬로 접속된다.
- <38> 제 3트랜지스터(M3)는 제 1피드백 커패시터(Cfb1) 및 제 2피드백 커패시터(Cfb2)의 공통노드인 제 2노드(N2)와 초기화 전원(Vint) 사이에 위치된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급될 때 턴-온되어 제 2노드(N2)의 전압을 초기화전원(Vint)으로 유지한다. 초기화전원(Vint)은 제 2노드(N2)의 전압을 일정 전압으로 유지시키기 위하여 사용되는 것으로서 다양한 전압으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 초기화전원(Vint)은 제 1전원(ELVDD)과 동일 전압으로 설정될 수 있다.
- <39> 도 5는 도 4에 도시된 화소의 구동방법을 나타내는 파형도이다.
- <40> 도 4 및 도 5를 결부하여 동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 제 1기간(T1) 동안 전원선(VLn)으로 전원신호가 공급됨과 동시에 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급된다.
- <41> 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 2노드(N2)로 초기화 전원(Vint)이 공급된다.
- <42> 전원선(VLn)으로 전원신호가 공급되면 전원선(VLn)의 전압이 제 4전원(V4)으로부터 제 3전원(V3)으로 하강된다. 이때, 스토리지 커패시터(Cst)의 커플링에 의하여 제 1노드(N1)의 전압도 전원선(VLn)의 전압 하강에 대응하여 하강된다.
- <43> 제 1노드(N1)의 전압이 하강되면 제 2트랜지스터(M2)로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 제 1전류가 공급된다. 여기서, 제 3전원(V3) 및 제 4전원(V4)의 전압은 제 2트랜지스터(M2)로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 높은 제 1전류가 흐를 수 있도록 설정된다. 예를 들어, 제 3전원(V3) 및 제 4전원(V4)의 전압은 데이터신호에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐를 수 있는 최대전류보다 높은 전류가 흐를 수 있도록 설정된다.
- <44> 제 2트랜지스터(M2)로부터 제 1전류를 공급받는 유기 발광 다이오드(OLED)에는 제 1전류에 대응하는 전압이 인가된다. 이때, 제 1피드백 커패시터(Cfb1)는 유기 발광 다이오드(OLED)에 인가되는 전압과 제 2노드(N2)에 인가되는 전압의 차전압에 대응하는 전압을 충전한다.
- <45> 제 2기간(T2) 동안에는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급된다. 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온된다. 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로 공급된 데이터신호가 제 1노드(N1)로 공급된다. 이때, 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호에 대응하는 전압을 충전한다. 그리고, 제 2피드백 커패시터(Cfb2)는 데이터신호와 초기화전원(Vint)에 차전압에 대응하는 전압을 충전한다. 여기서, 제 2기간(T2) 동안 제 2노드(N2)가 초기화전원(Vint)의 전압을 유지하기 때문에 제 1피드백 커패시터(Cfb1)는 제 1기간(T1)에 충전된 전압을 유지한다.
- <46> 그리고, 데이터신호는 추후 전원선(VLn)의 전압이 상승할 경우 정상적인 계조에 대응하는 전류가 공급될 수 있도록 실제 표현하고자 하는 계조보다 더 높은 계조(즉, 더 많은 발광 전류를 내도록)에 대응하도록 공급된다.
- <47> 제 3기간(T3) 동안에는 주사선(Sn)으로 주사신호의 공급이 중단된다. 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급이 중단되면 제 1트랜지스터(M1)가 턴-오프된다. 이 기간 동안 제 1피드백 커패시터(Cfb1)는 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 제 1전류에 대응하여 인가되는 전압을 지속적으로 충전한다. 여기서, 제 1전류는 데이터신호 및 전원선(VLn)의 전압 하강에 대응되는 전류를 의미한다.
- <48> 제 4기간(T4) 동안에는 전원선(VLn)으로 공급되는 전원신호 및 제어선(CLn)으로 공급되는 제어신호의 공급이 중단된다.
- <49> 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급이 중단되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프 상태로 설정된다. 이 경우, 제 2노드(N2)는 플로팅(floating) 상태로 설정된다.
- <50> 전원선(VLn)으로 전원신호의 공급이 중단되면 전원선(VLn)의 전압이 제 3전원(V3)으로부터 제 4전원(V4)으로 상승한다. 이때, 제 1노드(N1)가 플로팅 상태로 설정되기 때문에 제 1노드(N1)의 전압도 전원선(VLn)의 전압 상승에 대응하여 상승된다. 이 경우, 제 2트랜지스터(M2)는 제 1노드(N1)에 대응하여 제 1전류보다 낮은 제 2전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다.

<51> 제 2트랜지스터(M2)로부터 제 2전류를 공급받는 유기 발광 다이오드(OLED)에는 제 2전류에 대응하는 전압이 인가된다. 여기서, 제 2전류는 제 1전류에 비하여 낮은 전류이기 때문에 제 4기간(T4) 동안 유기 발광 다이오드(OLED)로 인가되는 전압은 제 3기간(T3)에 비하여 낮은 전압으로 설정된다.

<52> 이때, 플로팅 상태로 설정된 제 2노드(N2) 및 제 1노드(N1)는 유기 발광 다이오드(OLED)에 인가되는 전압에 대응하여 전압이 변화된다. 실제로, 제 2노드(N2)는 수학식 1과 같이 전압이 변화되고, 제 1노드(N1)는 수학식 2와 같이 전압이 변화된다.

수학식 1

<53>
$$V_{N2} = V_{int} - \{C_{fb2} \times (V_{oled1} - V_{oled2}) / (C_{fb2} + C_{fb1} \parallel C_{st})\}$$

수학식 2

<54>
$$V_{N1} = V_{data} - \{(C_{fb1} \parallel C_{fb2}) \times (V_{oled1} - V_{oled2}) / (C_{st} + (C_{fb1} \parallel C_{fb2}))\}$$

<55> 수학식 1 및 수학식 2에서 V_{oled1} 은 제 1전류에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)에 인가되는 전압, V_{oled2} 는 제 2전류에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)에 인가되는 전압, V_{data} 는 데이터신호에 대응하는 전압을 의미한다.

<56> 수학식 1 및 수학식 2를 참조하면, 유기 발광 다이오드(OLED)에 인가되는 전압이 변화되는 경우 제 1피드백 커패시터(C_{fb1}), 제 2피드백 커패시터(C_{fb2}) 및 스토리지 커패시터(C_{st})의 용량에 대응하여 제 1노드(N1)의 전압이 변화됨을 알 수 있다. 여기서, 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화되는 경우 유기 발광 다이오드(OLED)의 저항이 증가되어 $V_{oled1} - V_{oled2}$ 의 전압값이 증가하고, 이에 따라 제 1노드(N1)의 전압이 하강하게 된다. 즉, 본 발명에서는 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화되는 경우 동일한 데이터신호에 대응하여 제 2트랜지스터(M2)로부터 흐르는 전류가 증가하고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수 있다.

<57> 도 6은 본 발명의 제 2실시예에 의한 화소를 나타내는 회로도이다. 도 6에서 도 4와 동일한 구성에 대해서 상세한 설명은 생략하기로 한다.

<58> 도 6을 참조하면, 본 발명의 제 2실시예에 의한 화소(140')는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급하기 위한 제 2트랜지스터(M2)(즉, 구동 트랜지스터)를 포함하는 화소회로(142')와, 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화를 보상하기 위한 보상부(144)를 구비한다.

<59> 본 발명의 제 2실시예에 의한 화소(140')는 제 2트랜지스터(M2)와 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 위치되는 제 4트랜지스터(M4)를 구비한다. 제 4트랜지스터(M4)는 발광 제어선(E_n)으로 발광 제어신호(하이전압)가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온된다. 여기서, 발광 제어신호는 주사 구동부(110)에서 공급된다. 주사 구동부(110)는 i 번째 주사선(S_i)와 중첩됨과 동시에 넓은 폭을 갖도록 i 번째 발광 제어선(E_i)으로 발광 제어신호를 공급한다. 그리고, i 번째 발광 제어선(E_i)으로 공급되는 발광 제어신호는 i 번째 제어선(V_{Li})으로 제어신호의 공급이 중단되기 이전에 공급이 중단된다.

<60> 도 7은 도 6에 도시된 화소의 구동방법을 나타내는 파형도이다.

<61> 도 6 및 도 7을 결부하여 동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 제 1기간(T1) 동안 전원신호, 주사신호, 제어신호 및 발광 제어신호가 공급된다.

<62> 제어선(CL_n)으로 제어신호가 공급되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 2노드(N2)로 초기화 전원(V_{int})이 공급된다.

<63> 전원선(V_{Ln})으로 전원신호가 공급되면 전원선(V_{Ln})의 전압이 제 4전원(V_4)으로부터 제 3전원(V_3)으로 하강된다. 이때, 스토리지 커패시터(C_{st})의 커플링에 의하여 제 1노드(N1)의 전압도 전원선(V_{Ln})의 전압 하강에 대응하여 하강된다.

<64> 주사선(S_n)으로 주사신호가 공급되면 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온된다. 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되면 데이터신호가 제 1노드(N1)로 공급된다. 이때, 스토리지 커패시터(C_{st})에는 데이터신호에 대응하는 전압이 충전된다.

<65> 발광 제어선(E_n)으로 발광 제어신호가 공급되면 제 4트랜지스터(M4)가 턴-오프된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-

오프되면 제 2트랜지스터(M2)로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류가 공급되지 않는다.

- <66> 제 2기간(T2) 동안에는 주사선(Sn)으로 주사신호의 공급이 중단된다. 주사선(Sn)으로 주사신호의 공급이 중단되면 제 1트랜지스터(M1)가 턴-오프된다.
- <67> 제 3기간(T3) 동안에는 발광 제어선(OLED)으로 발광 제어신호의 공급이 중단된다. 발광 제어신호의 공급이 중단되면 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 이때, 제 1노드(N1)의 전압에 대응하여 제 2트랜지스터(M2)로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 제 1전류가 공급된다.
- <68> 제 2트랜지스터(M2)로부터 제 1전류를 공급받는 유기 발광 다이오드(OLED)에는 제 1전류에 대응하는 전압이 인가된다. 이때, 제 1피드백 커패시터(Cfb1)는 유기 발광 다이오드(OLED)에 인가되는 전압과 제 2노드(N2)에 인가되는 전압의 차전압에 대응하는 전압을 충전한다.
- <69> 제 4기간(T4) 동안에는 전원선(VLn)으로 공급되는 전원신호 및 제어선(CLn)으로 공급되는 제어신호의 공급이 중단된다.
- <70> 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급이 중단되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프 상태로 설정된다. 이 경우, 제 2노드(N2)는 플로팅(floating) 상태로 설정된다.
- <71> 전원선(VLn)으로 전원신호의 공급이 중단되면 전원선(VLn)의 전압이 제 3전원(V3)으로부터 제 4전원(V4)으로 상승한다. 이때, 제 1노드(N1)가 플로팅 상태로 설정되기 때문에 제 1노드(N1)의 전압도 전원선(VLn)의 전압 상승에 대응하여 상승된다. 이 경우, 제 2트랜지스터(M2)는 제 1노드(N1)에 대응하여 제 1전류보다 낮은 제 2전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다. 여기서, 제 2전류는 제 2기간(T2) 동안 공급되는 데이터신호에 대응하여 그 전류값이 결정된다.
- <72> 제 2트랜지스터(M2)로부터 제 2전류를 공급받는 유기 발광 다이오드(OLED)에는 제 2전류에 대응하는 전압이 인가된다. 여기서, 제 2전류는 제 1전류에 비하여 낮은 전류이기 때문에 제 4기간(T4) 동안 유기 발광 다이오드(OLED)로 인가되는 전압은 제 3기간(T4)에 비하여 낮은 전압으로 설정된다.
- <73> 이때, 플로팅 상태로 설정된 제 2노드(N2) 및 제 1노드(N1)는 유기 발광 다이오드(OLED)에 인가되는 전압에 대응하여 전압이 변화된다. 실제로, 제 2노드(N2)는 수학식 1과 같이 전압이 변화되고, 제 1노드(N1)는 수학식 2와 같이 전압이 변화된다.
- <74> 여기서, 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화되는 경우 유기 발광 다이오드(OLED)의 저항이 증가되어 Voled1 - Voled2의 전압값이 증가하고, 이에 따라 제 1노드(N1)의 전압이 하강하게 된다. 즉, 본 발명에서는 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화되는 경우 동일한 데이터신호에 대응하여 제 2트랜지스터(M2)로부터 흐르는 전류가 증가하고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수 있다.
- <75> 도 8은 본 발명의 제 3실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 도 8에서 도 6과 동일한 구성에 대해서 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- <76> 도 8을 참조하면, 본 발명의 제 3실시예에 의한 화소(140'')는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급하기 위한 제 2트랜지스터(M2)를 포함하는 화소회로(142'')와, 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화를 보상하기 위한 보상부(144)를 구비한다.
- <77> 본 발명의 제 3실시예에 의한 화소(140'')에서 스토리지 커패시터(Cst)는 제 1노드(N1)와 제 1전원(ELVDD) 사이에 위치된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호에 대응하는 전압을 충전한다.
- <78> 그리고, 본 발명의 제 3실시예에 의한 화소(140'')에서는 제어선(CLn)과 제 1노드(N1) 사이에 위치되는 부스팅 커패시터(Cb)를 추가로 구비한다. 즉, 도 4 및 도 6에 도시된 화소에서는 스토리지 커패시터(Cst)를 이용하여 제 1노드(N1)의 전압을 변경시켰지만, 도 8에 도시된 화소에서는 별도의 부스팅 커패시터(Cb)를 이용하여 제 1노드(N1)의 전압을 변경시킨다.
- <79> 실제로, 도 8에 도시된 화소(140'')는 부스팅 커패시터(Cb)를 제외한 구성 및 동작과정은 도 6에 도시된 화소(140')와 동일하게 설정된다. 그리고, 본 발명의 부스팅 커패시터(Cb)는 전원선과 접속되지 않고 제어선(CLn)과 접속된다. 실제로, 도 7에 도시된 바와 같이 전원신호와 제어신호는 동일한 시간에 공급된다. 따라서, 부스팅 커패시터(Cb)가 제어선(CLn)과 접속되더라도 안정적으로 구동될 수 있다. 다시 말하여, 도 4 및 도 6에 도시된 스토리지 커패시터(Csb)도 제어선(CLn)과 접속될 수 있다. 이 경우, 제어선(CLn)으로 공급되는 제어신호는 제 3전압(V3) 및 제 4전압(V4)의 전압차를 갖도록 설정된다.

<80> 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.

도면의 간단한 설명

<81> 도 1은 종래의 유기전계발광 표시장치의 화소를 나타내는 도면이다.

<82> 도 2는 유기 발광 다이오드의 열화 특성을 나타내는 그래프이다.

<83> 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

<84> 도 4는 도 3에 도시된 화소의 제 1실시예를 나타내는 회로도이다.

<85> 도 5는 도 4에 도시된 화소의 구동방법을 나타내는 파형도이다.

<86> 도 6은 도 3에 도시된 화소의 제 2실시예를 나타내는 회로도이다.

<87> 도 7은 도 6에 도시된 화소의 구동방법을 나타내는 파형도이다.

<88> 도 8은 도 3에 도시된 화소의 제 3실시예를 나타내는 회로도이다.

<89> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<90> 2,142 : 화소회로 4,140 : 화소

<91> 110 : 주사 구동부 120 : 데이터 구동부

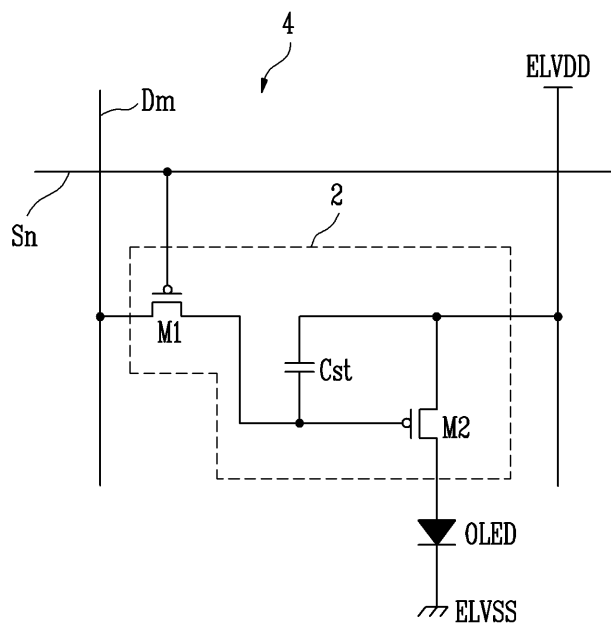
<92> 130 : 화소부 140 : 화소

<93> 150 : 타이밍 제어부 160 : 전원신호 공급부

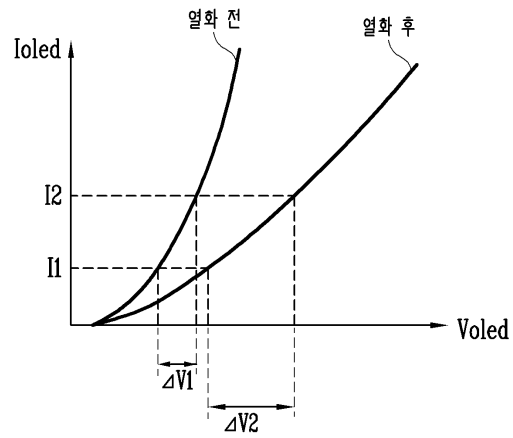
<94> 144 : 화소회로

도면

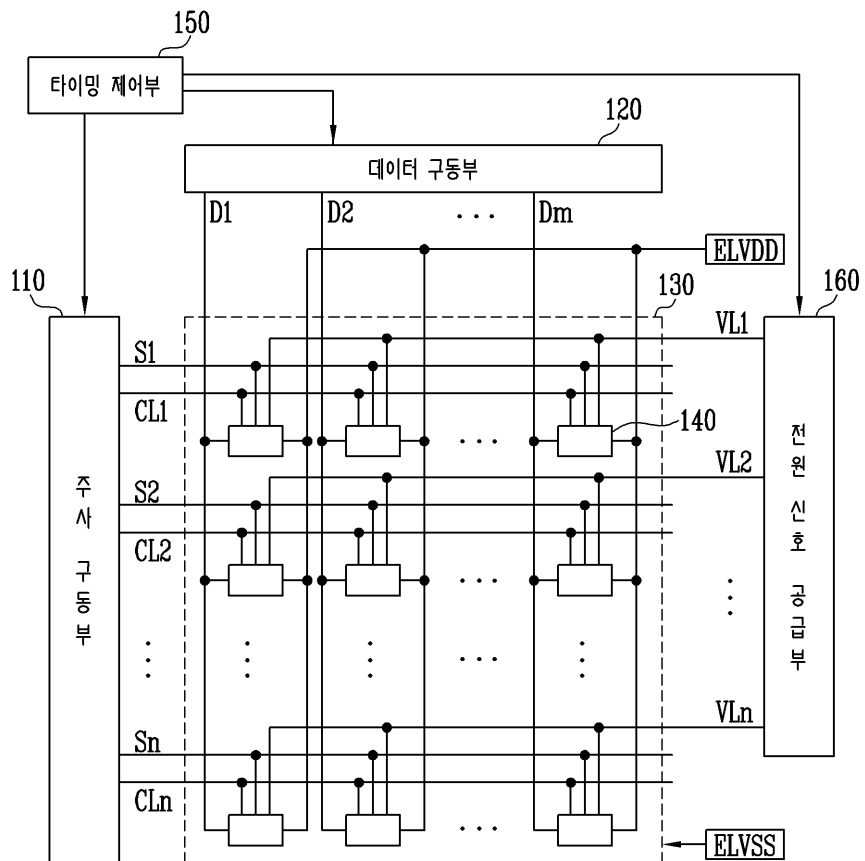
도면1



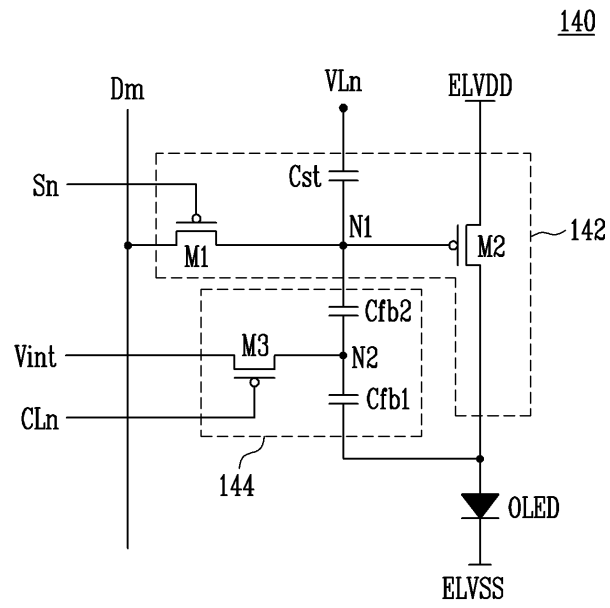
도면2



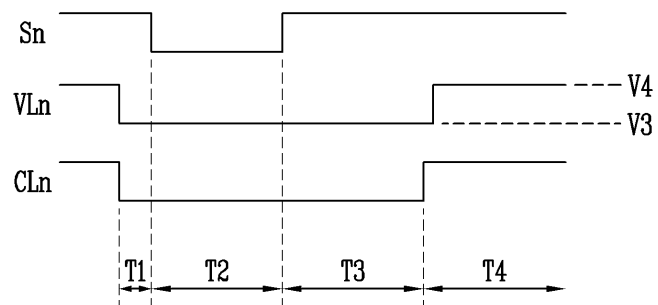
도면3



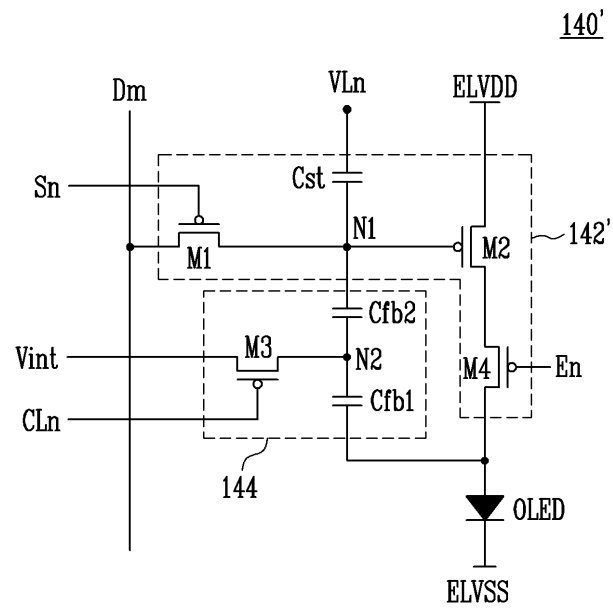
도면4



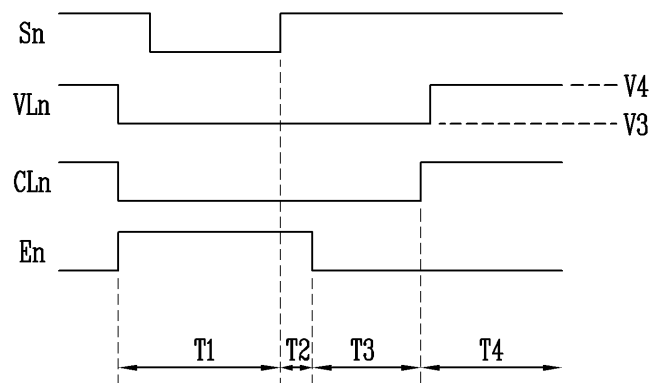
도면5



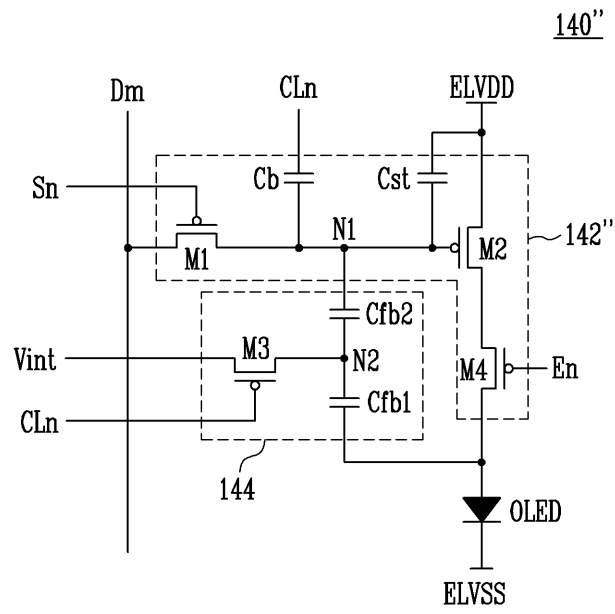
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	使用相同的像素和有机电致发光显示器		
公开(公告)号	KR1020090096893A	公开(公告)日	2009-09-15
申请号	KR1020080021974	申请日	2008-03-10
[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		
发明人	최상무		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 H05B33/12		
CPC分类号	G09G2320/045 G09G2300/0814 G09G3/3233 G09G2300/0819		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
其他公开文献	KR100922071B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及补偿有机发光二极管劣化的像素。本发明的像素配备有第三晶体管，其连接到所定位的第一电容器：，有机发光二极管的栅电极与第二晶体管之间的扫描线和数据线：用于控制流动电流从第一电源通过有机发光二极管到第二电源和第二晶体管和电源线或控制线和控制线连接在第一和第二反馈电容器的公共节点之间：其中补偿是串联地位于有机发光二极管的阳极和第二晶体管的栅极与第一和第二反馈电容之间并且在初始化循环之前，同时包括用于应对有机发光二极管和第一晶体管的劣化的补偿转动 - 当扫描信号提供给扫描线并提供数据符号时当控制信号提供给控制线时，晶体管提供给数据线到第二晶体管的栅极并控制第二晶体管的栅极电压并导通。

