



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년08월13일
(11) 등록번호 10-0911969
(24) 등록일자 2009년08월05일

(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 10-2007-0126213
(22) 출원일자 2007년12월06일
심사청구일자 2007년12월06일
(65) 공개번호 10-2009-0059384
(43) 공개일자 2009년06월11일
(56) 선행기술조사문헌
JP2003029707 A
KR1020060028021 A
KR1020040005163 A
KR1020030081919 A

(73) 특허권자
삼성모바일디스플레이주식회사
경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지
(72) 발명자
김동휘
충청남도 천안시 성성동 508번지 삼성SDI(주)
김양완
충청남도 천안시 성성동 508번지 삼성SDI(주)
(74) 대리인
신영무

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 조기덕

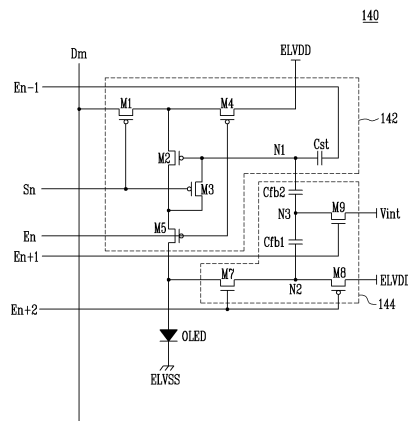
(54) 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

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

본 발명의 실시예에 화소는 유기 발광 다이오드와; 상기 유기 발광 다이오드로 전류를 공급하기 위한 제 2트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 문턱전압을 보상하기 위한 화소회로와; 상기 화소회로에 포함되며 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 i-1번째 발광 제어선 사이에 접속되는 스토리지 커패시터와; 상기 유기 발광 다이오드의 열화를 보상하기 위하여 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극의 전압을 제어하는 보상부를 구비하며; 상기 보상부는 상기 유기 발광 다이오드와 제 1전원 사이에 직렬로 접속되는 제 7트랜지스터 및 제 8트랜지스터와; 상기 제 7트랜지스터 및 제 8트랜지스터의 공통노드인 제 2노드와 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 상기 스토리지 커패시터 사이의 제 1노드 사이에 직렬로 접속되는 제 1피드백 커패시터 및 제 2피드백 커패시터와; 상기 제 1피드백 커패시터 및 제 2피드백 커패시터 사이의 공통노드인 제 3노드와 소정의 전압원 사이에 접속되는 제 9트랜지스터를 구비하고; 상기 화소회로는 로우레벨의 주사신호 및 하이레벨의 발광 제어신호에 의하여 구동되며; i번째 주사선 및 데이터선과 접속되며, 상기 i번째 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 상기 데이터선으로 공급되는 데이터신호를 상기 제 2트랜지스터의 제 1전극으로 공급하기 위한 제 1트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 상기 i번째 주사선으로 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 1전극과 상기 제 1전원 사이에 접속되며 i번째 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급되지 않고, 로우레벨의 전압이 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며 상기 i번째 발광 제어선으로 상기 발광 제어신호가 공급되지 않고, 상기 로우레벨의 전압이 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터를 구비한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

i (i 는 자연수)번째 수평라인에 위치되는 화소에 있어서;

유기 발광 다이오드와;

상기 유기 발광 다이오드로 전류를 공급하기 위한 제 2트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터의 문턱전압을 보상하기 위한 화소회로와;

상기 화소회로에 포함되며 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 $i-1$ 번째 발광 제어선 사이에 접속되는 스토리지 커패시터와;

상기 유기 발광 다이오드의 열화를 보상하기 위하여 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극의 전압을 제어하는 보상부를 구비하며;

상기 보상부는

상기 유기 발광 다이오드와 제 1전원 사이에 직렬로 접속되는 제 7트랜지스터 및 제 8트랜지스터와;

상기 제 7트랜지스터 및 제 8트랜지스터의 공통노드인 제 2노드와 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 상기 스토리지 커패시터 사이의 제 1노드 사이에 직렬로 접속되는 제 1피드백 커패시터 및 제 2피드백 커패시터와;

상기 제 1피드백 커패시터 및 제 2피드백 커패시터 사이의 공통노드인 제 3노드와 소정의 전압원 사이에 접속되는 제 9트랜지스터를 구비하고;

상기 화소회로는 로우레벨의 주사신호 및 하이레벨의 발광 제어신호에 의하여 구동되며;

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

상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 상기 i 번째 주사선으로 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터의 제 1전극과 상기 제 1전원 사이에 접속되며 i 번째 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급되지 않고, 로우레벨의 전압이 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며 상기 i 번째 발광 제어선으로 상기 발광 제어신호가 공급되지 않고, 상기 로우레벨의 전압이 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제 7트랜지스터 및 제 8트랜지스터는 교번적으로 턴-온 및 턴-오프되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 i 번째 발광 제어선으로 공급되는 상기 발광 제어신호는 $i-1$ 번째 주사선 및 i 번째 주사선으로 공급되는 주사신호와 중첩되게 공급되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 제 7트랜지스터는 $i+2$ 번째 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-온되어 상기 제 2노드로 상기 유기 발광 다이오드에 인가되는 전압을 공급하고,

상기 제 8트랜지스터는 상기 $i+2$ 번째 발광 제어선으로 상기 발광 제어신호가 공급되지 않고, 로우레벨의 전압이 공급될 때 턴-온되어 상기 제 2노드로 상기 제 1전원의 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제 7트랜지스터는 엔모스(NMOS)로 형성되고, 상기 제 8트랜지스터는 피모스(PMOS)로 형성되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 제 9트랜지스터는 $i+1$ 번째 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-온되어 상기 제 3노드의 전압을 상기 소정의 전압원의 전압으로 유지하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제 9트랜지스터는 엔모스(NMOS)로 형성되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 소정의 전압원은 상기 제 1전원과 동일하거나 낮은 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 10

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

데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와;

상기 주사선들 및 데이터선들에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들을 포함하며;

i (i 는 자연수)번째 수평라인에 위치한 화소들 각각은

유기 발광 다이오드와;

상기 유기 발광 다이오드로 전류를 공급하기 위한 제 2트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터의 문턱전압을 보상하기 위한 화소회로와;

상기 화소회로에 포함되며 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 $i-1$ 번째 발광 제어선 사이에 접속되는 스토리지 커패시터와;

상기 유기 발광 다이오드의 열화를 보상하기 위하여 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극의 전압을 제어하는 보상부를 구비하며;

상기 보상부는

상기 유기 발광 다이오드와 제 1전원 사이에 직렬로 접속되는 제 7트랜지스터 및 제 8트랜지스터와;

상기 제 7트랜지스터 및 제 8트랜지스터의 공통노드인 제 2노드와 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 상기 스토리지 커패시터 사이의 제 1노드 사이에 직렬로 접속되는 제 1피드백 커패시터 및 제 2피드백 커패시터와;

상기 제 1피드백 커패시터 및 제 2피드백 커패시터 사이의 공통노드인 제 3노드와 소정의 전압원 사이에 접속되는 제 9트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 주사 구동부는 i (i 는 자연수)-1번째 주사선 및 i 번째 주사선으로 공급되는 주사신호와 중첩되게 i 번째 발광 제어선으로 발광 제어신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 발광 제어신호의 전압은 상기 주사선으로 상기 주사신호가 공급되지 않을 때 상기 주사선으로 공급되는 하이레벨의 전압과 동일하거나 높게 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 13

제 10항에 있어서,

상기 화소회로는

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

상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 상기 i 번째 주사선으로 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터의 제 1전극과 상기 제 1전원 사이에 접속되며 i 번째 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급되지 않고, 로우레벨의 전압이 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와;

상기 제 2트랜지스터와의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며 상기 i 번째 발광 제어선으로 상기 발광 제어신호가 공급되지 않고, 로우레벨의 전압이 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 14

제 10항에 있어서,

상기 제 7트랜지스터 및 제 8트랜지스터는 교번적으로 턴-온 및 턴-오프되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<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.

배경기술

<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 화소는 유기 발광 다이오드와; 상기 유기 발광 다이오드로 전류를 공급하기 위한 제 2트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 문턱전압을 보상하기 위한 화소회로와; 상기 화소회로에 포함되며 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 i-1번째 발광 제어선 사이에 접속되는 스토리지 커패시터와; 상기 유기 발광 다이오드의 열화를 보상하기 위하여 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극의 전압을 제어하는 보상부를 구비하며; 상기 보상부는 상기 유기 발광 다이오드와 제 1전원 사이에 직렬로 접속되는 제 7트랜지스터 및 제 8트랜지스터와; 상기 제 7트랜지스터 및 제 8트랜지스터의 공통노드인 제 2노드와 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 상기 스토리지 커패시터 사이의 제 1노드 사이에 직렬로 접속되는 제 1피드백 커패시터 및 제 2피드백 커패시터와; 상기 제 1피드백 커패시터 및 제 2피드백 커패시터 사이의 공통노드인 제 3노드와 소정의 전압원 사이에 접속되는 제 9트랜지스터를 구비하고; 상기 화소회로는 로우레벨의 주사신호 및 하이레벨의 발광 제어신호에 의하여 구동되며; i번째 주사선 및 데이터선과 접속되며, 상기 i번째 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 상기 데이터선으로 공급되는 데이터신호를 상기 제 2트랜지스터의 제 1전극으로 공급하기 위한 제 1트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 제 1노드 사이에 접속되며, 상기 i번째 주사선으로 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 1전극과 상기 제 1전원 사이에 접속되며 i번째 발광

제어선으로 발광 제어신호가 공급되지 않고, 로우레벨의 전압이 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며 상기 i번째 발광 제어선으로 상기 발광 제어신호가 공급되지 않고, 상기 로우레벨의 전압이 공급될 때 턴-온되는 제 5트랜지스터를 구비한다.

<13> 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들로 로우레벨의 주사신호를 순차적으로 공급하고, 발광 제어선들로 하이레벨의 발광 제어신호를 순차적으로 공급하기 위한 주사 구동부와; 데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와; 상기 주사선들 및 데이터선들에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들을 포함하며; i(i는 자연수)번째 수평라인에 위치한 화소들 각각은 유기 발광 다이오드와; 상기 유기 발광 다이오드로 전류를 공급하기 위한 제 2트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 문턱전압을 보상하기 위한 화소회로와; 상기 화소회로에 포함되며 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 i-1번째 발광 제어선 사이에 접속되는 스토리지 커패시터와; 상기 유기 발광 다이오드의 열화를 보상하기 위하여 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극의 전압을 제어하는 보상부를 구비하며; 상기 보상부는 상기 유기 발광 다이오드와 제 1전원 사이에 직렬로 접속되는 제 7트랜지스터 및 제 8트랜지스터와; 상기 제 7트랜지스터 및 제 8트랜지스터의 공통노드인 제 2노드와 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극과 상기 스토리지 커패시터 사이의 제 1노드 사이에 직렬로 접속되는 제 1피드백 커패시터 및 제 2피드백 커패시터와; 상기 제 1피드백 커패시터 및 제 2피드백 커패시터 사이의 공통노드인 제 3노드와 소정의 전압원 사이에 접속되는 제 9트랜지스터를 구비한다.

효과

<14> 본 발명의 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 의하면 유기 발광 다이오드의 열화를 보상하여 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다. 또한, 본 발명에서는 발광 제어신호를 이용하여 구동 트랜지스터의 게이트전극을 초기화하기 때문에 초기화에 필요한 트랜지스터를 제거할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<15> 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예가 첨부된 도 2 내지 도 4를 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.

<16> 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

<17> 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들(S1 내지 Sn), 발광 제어선들(E0 내지 En+2) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)에 의하여 구획된 영역에 위치되는 화소들(140)을 포함하는 화소부(130)와, 주사선들(S1 내지 Sn) 및 발광 제어선들(E1 내지 En+2)을 구동하기 위한 주사 구동부(110)와, 데이터선들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(120)와, 주사 구동부(110) 및 데이터 구동부(120)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(150)를 구비한다.

<18> 주사 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)로부터 주사 구동제어신호(SCS)를 공급받는다. 주사 구동제어신호(SCS)를 공급받는 주사 구동부(110)는 주사신호를 생성하고, 생성된 주사신호를 주사선들(S1 내지 Sn)로 순차적으로 공급한다. 또한, 주사 구동부(110)는 주사 구동제어신호(SCS)에 응답하여 발광 제어신호를 생성하고, 생성된 발광 제어신호를 발광 제어선들(E0 내지 En+2)로 순차적으로 공급한다.

<19> 여기서, 발광 제어신호는 주사신호의 폭보다 넓은 폭으로 설정된다. 예를 들어, i(i는 자연수)번째 발광 제어선(Ei)으로 공급되는 발광 제어신호는 i-1번째 주사선(Si-1) 및 i번째 주사선(Si)으로 공급되는 주사신호와 중첩되도록 공급된다. 그리고, 발광 제어신호는 주사신호와 반대 극성으로 설정된다. 예를 들어, 주사신호가 로우 극성으로 설정된다면 발광 제어신호는 하이 극성으로 설정된다.

<20> 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)로부터 데이터 구동제어신호(DCS)를 공급받는다. 데이터 구동제어신호(DCS)를 공급받은 데이터 구동부(120)는 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 주사신호와 동기되도록 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급한다.

<21> 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 동기신호들에 대응하여 데이터 구동제어신호(DCS) 및 주사 구동제어신호(SCS)를 생성한다. 타이밍 제어부(150)에서 생성된 데이터 구동제어신호(DCS)는 데이터 구동부(120)로 공급되고, 주사 구동제어신호(SCS)는 주사 구동부(110)로 공급된다. 그리고, 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 데이터(Data)를 데이터 구동부(120)로 공급한다.

<22> 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.

- <23> 이와 같은 화소들(140)은 자신들 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하여 원하는 휘도의 빛이 생성되도록 한다. 이를 위하여, 화소들(140) 각각에는 유기 발광 다이오드의 열화를 보상하기 위한 보상부 및 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하기 위한 화소회로가 설치된다.
- <24> 여기서, 화소들(140) 각각에 포함되는 보상부 및 화소회로가 원하는 형태로 구동하기 위하여 i번째 수평라인에 위치되는 화소(140)는 i번째 주사선(Si), i-1번째 발광제어선(Ei-1), i번째 발광 제어선(Ei), i+1번째 발광 제어선(Ei+1) 및 i+2번째 발광 제어선(Ei+2)과 접속된다.
- <25> 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 화소를 나타내는 회로도이다. 도 3에서는 설명의 편의성을 위하여 제 n주사선(Sn) 및 제 m데이터선(Dm)과 접속된 화소를 도시하기로 한다.
- <26> 도 3을 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)의 문턱전압을 보상하기 위한 화소회로(142)와, 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화를 보상하기 위한 보상부(144)를 구비한다.
- <27> 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. 여기서, 제 1전원(ELVDD)은 제 2전원(ELVSS)보다 높은 전압값을 갖는다.
- <28> 화소회로(142)는 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급함과 아울러 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압을 보상한다. 이를 위해, 화소회로(142)는 제 1 내지 제 5트랜지스터(M1 내지 M5)와, 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- <29> 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 제 n주사선(Sn)에 접속되고, 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극은 제 2트랜지스터(M2)의 제 1전극에 접속된다. 이와 같은 제 1트랜지스터(M1)는 제 n주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호를 제 2트랜지스터(M2)의 제 1전극으로 공급한다.
- <30> 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 제 1노드(N1)에 접속되고, 제 1전극은 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극은 제 5트랜지스터(M5)의 제 1전극에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 제 1노드(N1)에 인가되는 전압에 대응하는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다.
- <31> 제 3트랜지스터(M3)의 제 1전극은 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극에 접속되고, 제 2전극은 제 1노드(N1)에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3)의 게이트전극은 제 n주사선(Sn)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제 2트랜지스터(M2)를 다이오드 형태로 접속시킨다.
- <32> 제 4트랜지스터(M4)의 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속되고, 제 2전극은 제 2트랜지스터(M2)의 제 1전극에 접속된다. 그리고, 제 4트랜지스터(M4)의 게이트전극은 제 n발광 제어선(En)에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M4)는 제 n발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온되어 제 1전원(ELVDD)과 제 2트랜지스터(M2)의 제 1전극을 전기적으로 접속시킨다.
- <33> 제 5트랜지스터(M5)의 제 1전극은 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극에 접속되고, 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)에 접속된다. 그리고, 제 5트랜지스터(M5)의 게이트전극은 제 n발광 제어선(En)에 접속된다. 이와 같은 제 5트랜지스터(M5)는 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온되어 제 2트랜지스터(M2)와 유기 발광 다이오드(OLED)를 전기적으로 접속시킨다.
- <34> 스토리지 커패시터(Cst)는 제 1노드(N1)와 제 n-1발광 제어선(En-1) 사이에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)는 제 1노드(N1)에 인가되는 전압에 대응하여 소정의 전압을 충전한다.
- <35> 보상부(144)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화에 대응하여 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극의 전압(즉, 제 1노드(N1)의 전압)을 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. 이를 위하여, 보상부(144)는 제 7 내지 제 9트랜지스터(M7 내지 M9)와, 제 1피드백 커패시터(Cfb1) 및 제 2피드백 커패시터(Cfb2)를 구비한다.
- <36> 제 7트랜지스터(M7)의 제 1전극은 제 2노드(N2)에 접속되고, 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 그리고, 제 7트랜지스터(M7)의 게이트전극은 제 n+2발광 제어선(En+2)에 접속된다. 이와 같은 제 7트랜지스터(M7)는 제 n+2발광 제어선(En+2)에 발광 제어신호가 공급될 때 턴-온된다. 이를 위해, 제 7트랜

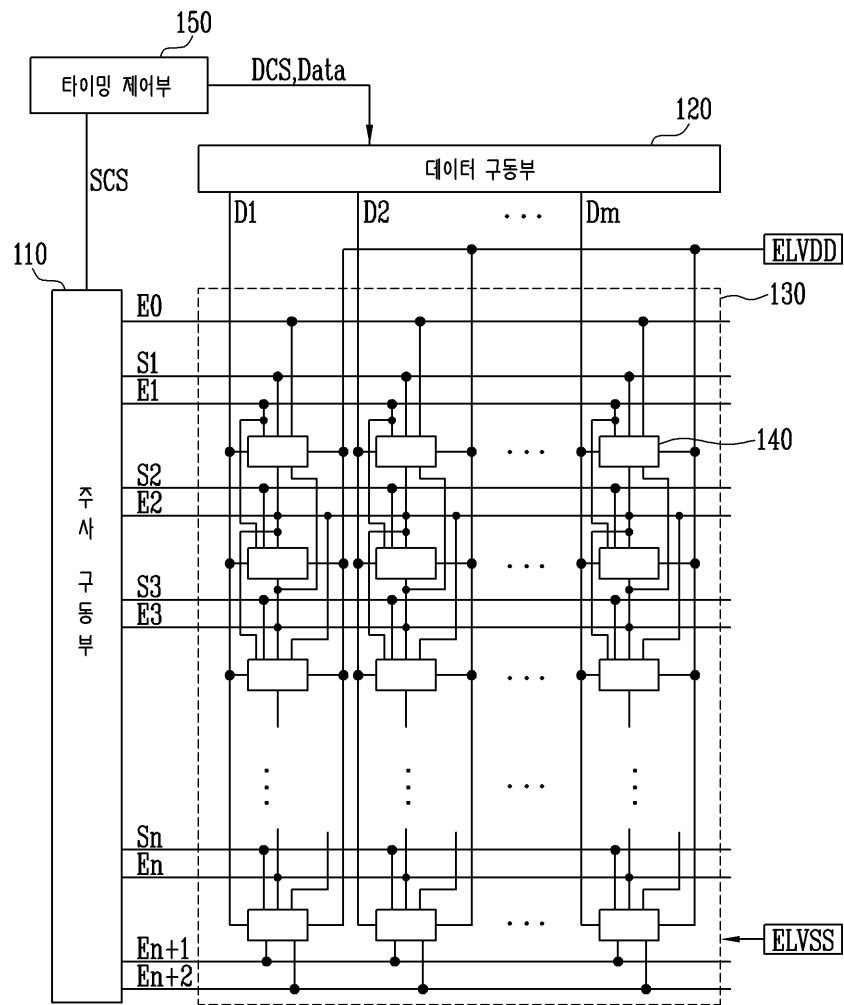
지스터(M7)는 제 8트랜지스터(M8)와 다른 도전형, 예를 들면 엔모스(NMOS)로 형성된다. 제 7트랜지스터(M7)가 턴-온되면 제 2노드(N2)와 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극이 전기적으로 접속된다.

- <37> 제 8트랜지스터(M8)의 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속되고, 제 2전극은 제 2노드(N2)에 접속된다. 그리고, 제 8트랜지스터(M8)의 게이트전극은 제 n+2발광 제어선(En+2)에 접속된다. 이와 같은 제 8트랜지스터(M8)는 제 n+2발광 제어선(En+2)으로 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온되어 제 1전원(ELVDD)과 제 2노드(N2)를 전기적으로 접속시킨다. 이를 위해, 제 8트랜지스터(M8)는 피모스(PMOS)로 형성된다.
- <38> 제 1피드백 커패시터(Cfb1)의 제 1단자는 제 2노드(N2)에 접속되고, 제 2단자는 제 3노드(N3)에 접속된다. 이와 같은 피드백 커패시터(Cfb1)는 제 2노드(N2)의 전압 변화량에 대응하여 제 3노드(N3)의 전압을 변화시킨다.
- <39> 제 2피드백 커패시터(Cfb2)의 제 1단자는 제 3노드(N3)에 접속되고, 제 2단자는 제 1노드(N1)에 접속된다. 이와 같은 피드백 커패시터(Cfb1)는 제 3노드(N3)의 전압 변화량에 대응하여 제 1노드(N1)의 전압을 변화시킨다.
- <40> 즉, 제 1피드백 커패시터(Cfb1) 및 제 2피드백 커패시터(Cfb2)는 제 2노드(N2)와 제 1노드(N1) 사이에 위치되며, 제 2노드(N2)의 전압 변화량에 대응하여 제 1노드(N1)의 전압을 변화시킨다.
- <41> 제 9트랜지스터(M9)의 제 1전극은 초기화 전원(Vint)에 접속되고, 제 2전극은 제 3노드(N3)에 접속된다. 그리고, 제 9트랜지스터(M9)의 게이트전극은 제 n+1발광 제어선(En+1)에 접속된다. 이와 같은 제 9트랜지스터(M9)는 제 n+1발광 제어선(En+1)으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-온되어 제 3노드(N3)와 초기화 전원(Vint)을 전기적으로 접속시킨다. 이를 위해, 제 9트랜지스터(M9)는 엔모스(NMOS)로 형성된다.
- <42> 도 4는 도 3에 도시된 화소의 구동방법을 나타내는 파형도이다.
- <43> 도 3 및 도 4를 결부하여 동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 제 1기간(T1) 동안 제 n-1발광 제어선(En-1)으로 발광 제어신호가 공급된다. 제 n-1발광 제어선(En-1)으로 발광 제어신호가 공급되면 스토리지 커패시터(Cst)에 의하여 제 1노드(N1)의 전압이 상승한다.
- <44> 즉, 제 n-1발광 제어선(En-1)으로 발광 제어신호가 공급될 때 제 1노드(N1)는 플로팅 상태로 설정되기 때문에 제 1노드(N1)의 전압은 이전 기간 동안 제 1노드(N1)에 인가된 전압과 발광 제어선(En-1)으로 공급되는 발광 제어신호의 전압값이 합쳐진 전압값으로 상승한다. 이 경우, 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되어 제 1노드(N1)에 인가된 전압이 제 3트랜지스터(M3), 제 5트랜지스터(M5) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 초기화된다.
- <45> 상세히 설명하면, 주사신호가 공급되지 않는 기간 동안 주사선들(S)로는 제 4전압(V4)이 공급되고, 발광 제어신호가 공급될 때 발광 제어선들(E)로는 제 3전압(V3)이 공급된다. 여기서, 제 3전압(V3)의 전압은 제 4전압(V4)과 동일하거나 높은 전압값으로 설정된다.
- <46> 제 4전압(V4) 및 제 3전압(V3)이 동일하다고 가정하는 경우 제 n-1발광 제어선(En-1)으로 발광 제어신호가 공급될 때 제 1노드(N1)의 전압은 제 3전압(V3)과 이전 기간 동안 제 1노드(N1)에 인가된 전압, 즉 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압이 합 전압으로 상승한다. 따라서, 제 n-1발광 제어선(En-1)으로 발광 제어신호가 공급될 때 제 1노드(N1)의 전압은 제 3트랜지스터(M3)의 게이트전극으로 공급되는 제 4전압(V4)보다 높은 전압으로 설정되고, 이에 따라 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다.
- <47> 한편, 본 발명에서는 동작의 신뢰성을 확보하기 위하여 제 3전압(V3)의 전압을 제 4전압(V4)의 전압값보다 높은 전압값으로 설정할 수 있다. 예를 들어, 제 3전압(V3)의 전압은 제 4전압(V4)과 제 3트랜지스터(M3)의 문턱전압을 합한 전압보다 높은 전압으로 설정될 수 있다.
- <48> 상술한 바와 같이 본 발명에서는 제 1기간(T1) 동안 제 n-1발광 제어선(En-1)으로 공급되는 발광 제어신호를 이용하여 제 1노드(N1)의 전압을 초기화한다. 따라서, 본 발명에서는 초기화를 위한 트랜지스터가 추가되지 않는 장점이 있다.
- <49> 제 2기간(T2) 동안 제 n발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급된다. 제 n발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급되면 제 4트랜지스터(M4) 및 제 5트랜지스터(M5)가 턴-오프된다.
- <50> 제 3기간(T3) 동안 제 n주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되고, 제 n+1발광 제어선(En+1)으로 발광 제어신호가 공급된다. 그리고, 제 3기간(T3) 동안 제 n-1발광 제어선(En-1)으로 발광 제어신호의 공급이 중단된다. 제 n-1발광 제어선(En-1)으로 발광 제어신호의 공급이 중단되면 제 1노드(N1)의 전압이 하락한다.
- <51> 제 n주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 1트랜지스터(M1) 및 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 제 3트랜지

스터(M3)가 턴-온되면 제 2트랜지스터(M2)가 다이오드 형태로 접속된다. 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호가 제 2트랜지스터(M2)의 제 1전극으로 공급된다. 여기서, 제 1기간(T1) 동안 제 1노드(N1)의 전압이 초기화되었기 때문에 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온된다. 따라서, 제 1트랜지스터(M1)로부터 경유하여 공급되는 데이터신호는 제 2트랜지스터(M2) 및 제 3트랜지스터(M3)를 경유하여 제 1노드(N1)로 공급된다. 이때, 제 1노드(N1)에는 데이터신호와 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압에 대응하는 전압이 인가되고, 스토리지 커패시터(Cst)는 제 1노드(N1)에 인가된 전압에 대응하는 소정의 전압을 충전한다.

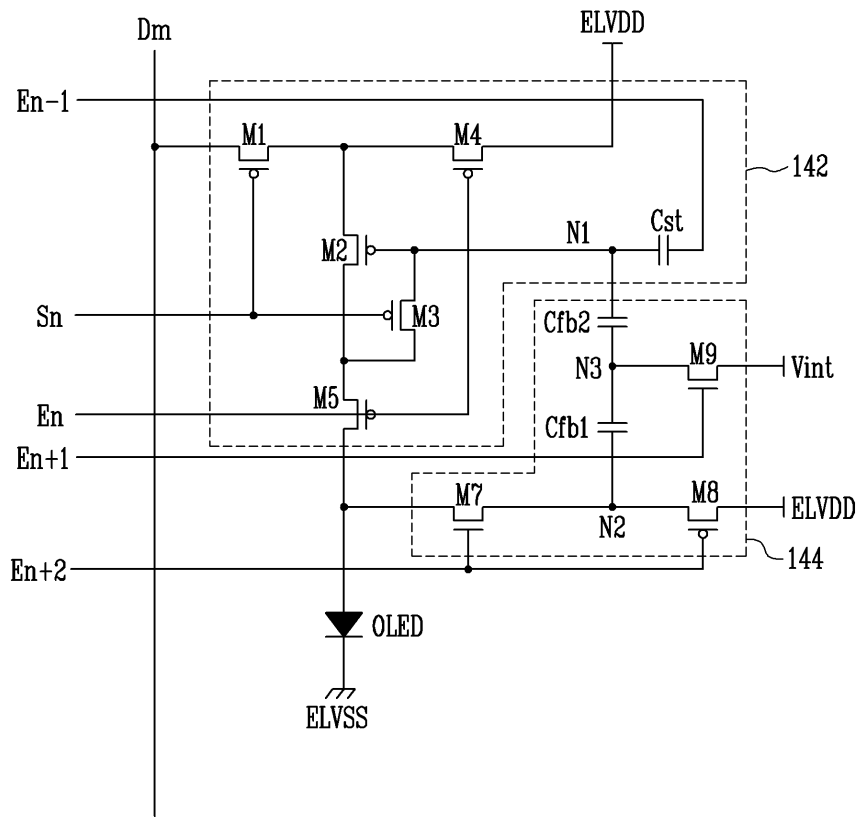
- <52> 제 n+1발광 제어선(En+1)으로 발광 제어신호가 공급되면 제 9트랜지스터(M9)가 턴-온된다. 제 9트랜지스터(M9)가 턴-온되면 제 3노드(N3)로 초기화전원(Vint)의 전압이 인가된다. 즉, 제 1노드(N1)로 데이터신호에 대응되는 전압이 인가되는 기간 동안 제 3노드(N3)는 초기화전원(Vint)의 전압을 유지한다. 여기서, 초기화전원(Vint)의 전압값은 제 1전원(ELVDD)의 전압값과 동일하거나 낮은 전압으로 설정된다.
- <53> 한편, 제 1기간(T1) 내지 제 3기간(T3) 동안 제 8트랜지스터(M8)는 턴-온 상태를 유지한다. 따라서, 제 1기간(T1) 내지 제 3기간(T3) 동안 제 2노드(N2)의 전압은 제 1전원(ELVDD)의 전압으로 설정된다.
- <54> 제 4기간(T4) 동안 제 n+2발광 제어선(En+2)으로 발광 제어신호가 공급되고, 제 n주사선(Sn) 및 제 n발광 제어선(En)으로 공급되는 주사신호 및 발광 제어신호의 공급이 중단된다.
- <55> 제 n주사선(Sn)으로 주사신호의 공급이 중단되면 제 1트랜지스터(M1) 및 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프된다.
- <56> 제 n발광 제어선(En)으로 발광 제어신호의 공급이 중단되면 제 4트랜지스터(M4) 및 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온된다. 제 4트랜지스터(M4) 및 제 5트랜지스터(M5)가 턴-온되면 제 1전원(ELVDD), 제 5트랜지스터(M5), 제 2트랜지스터(M2), 제 5트랜지스터(M5) 및 유기 발광 다이오드(OLED)가 전기적으로 접속된다. 이때, 제 2트랜지스터(M2)는 제 1노드(N1)에 인가된 전압에 대응하는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다.
- <57> 제 n+2발광 제어선(En+2)으로 발광 제어신호가 공급되면 제 7트랜지스터(M7)가 턴-온되고, 제 8트랜지스터(M8)가 턴-오프된다. 제 7트랜지스터(M7)가 턴-온되면 유기 발광 다이오드(OLED)에 인가되는 전압(VoIed)이 제 2노드(N2)로 공급된다. 이때, 제 3노드(N3)로 초기화전원(Vint)의 전압이 공급되기 때문에 제 3노드(N3)의 전압은 변화되지 않는다.
- <58> 제 5기간(T5) 동안 제 n+1발광 제어선(En+1)으로 발광 제어신호의 공급이 중단된다. 제 n+1발광 제어선(En+1)으로 발광 제어신호의 공급이 중단되면 제 9트랜지스터(M9)가 턴-오프된다. 이 경우, 제 3노드(N3)는 플로팅 상태로 설정된다.
- <59> 제 6기간(T6) 동안 제 n+2발광 제어선(En+2)으로 발광 제어신호의 공급이 중단된다. 제 n+2발광 제어선(En+2)으로 발광 제어신호의 공급이 중단되면 제 7트랜지스터(M7)가 턴-오프됨과 동시에 제 8트랜지스터(M8)가 턴-온된다.
- <60> 제 8트랜지스터(M8)가 턴-온되면 제 2노드(N2)의 전압이 유기 발광 다이오드(OLED)의 전압(VoIed)으로부터 제 1전원(ELVDD)의 전압으로 상승한다. 이때, 제 3노드(N3)가 플로팅 상태로 설정되기 때문에 제 2노드(N2)의 전압 상승폭에 대응하여 제 3노드(N3)의 전압도 상승한다. 마찬가지로, 플로팅 상태로 설정된 제 1노드(N1)의 전압도 제 3노드(N3)의 전압 상승폭에 대응하여 소정 전압 상승된다. 즉, 제 6기간(T6)에는 제 2노드(N2)의 전압 상승폭에 대응하여 제 1노드(N1)의 전압을 제어한다. 이후, 제 2트랜지스터(M2)는 제 1노드(N1)에 인가된 전압에 대응하는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다.
- <61> 한편, 유기 발광 다이오드(OLED)는 시간이 지남에 따라서 열화된다. 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화되면 유기 발광 다이오드(OLED)에 인가되는 전압(VoIed)이 상승된다. 다시 말하여, 유기 발광 다이오드(OLED)로 동일한 전류가 공급될 때 유기 발광 다이오드(OLED)에 인가되는 전압(VoIed)은 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화될수록 상승한다. 따라서, 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화될수록 제 2노드(N2)의 전압 상승폭이 작아진다.
- <62> 상세히 설명하면, 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화될수록 제 2노드(N2)로 공급되는 유기 발광 다이오드(OLED)의 전압(VoIed)이 상승한다. 유기 발광 다이오드(OLED)에 인가되는 전압(VoIed)이 상승하면 제 2노드(N2)로 제 1전원(ELVDD)의 전압이 공급될 때 전압 상승폭이 작아진다. 제 2노드(N2)의 전압 상승폭이 감소하면 제 1노드(N1)의 전압 상승폭도 감소된다. 그러면, 동일한 데이터신호에 대응하여 제 2트랜지스터(M2)에서 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량이 증가된다. 즉, 본 발명에서는 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화될수록 제 2트랜지스터(M2)에서 공급되는 전류량이 증가되고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화에 의한 휘도저하를 보상할 수 있다.

도면2

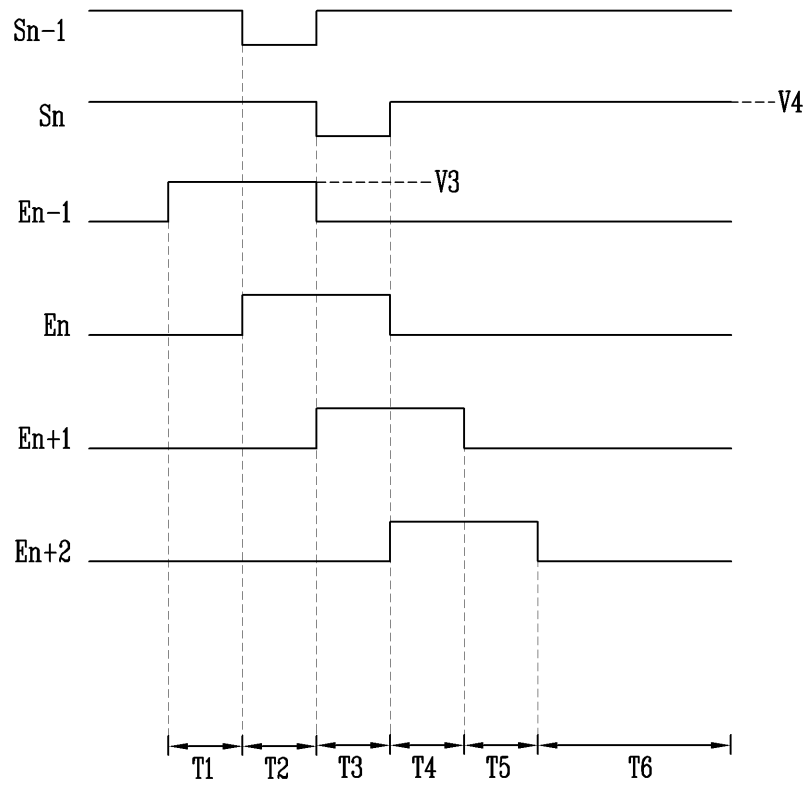


도면3

140



도면4



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	KR100911969B1	公开(公告)日	2009-08-13
申请号	KR1020070126213	申请日	2007-12-06
[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	DONGHWI KIM 김동휘 YANGWAN KIM 김양완		
发明人	김동휘 김양완		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 H05B33/12		
CPC分类号	G09G2320/045 G09G2300/0814 G09G2310/0262 G09G3/3233 G09G2300/0819		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
其他公开文献	KR1020090059384A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

第*i*像素行的像素 (*i*是自然数) 包括有机发光二极管 (OLED);用于向 OLED提供电流的驱动晶体管和驱动晶体管的栅极与第 (*i*-1) 发射控制线之间的存储电容器;以及补偿单元, 用于控制驱动晶体管的栅极电压以补偿OLED的劣化。补偿单元包括: 第一补偿单元晶体管和OLED与第一电源之间的第二补偿单元晶体管;第一和第二反馈电容器位于第一和第二补偿单元晶体管之间的第二节点与驱动晶体管的栅极和存储电容器之间的第一节点之间;第三补偿单元晶体管, 耦合在第一和第二反馈电容器之间的第三节点和参考电压源之间。

