



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0002071
(43) 공개일자 2012년01월05일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0062764

(22) 출원일자 2010년06월30일

심사청구일자 2010년06월30일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동, 삼성전자)

(72) 발명자

한삼일

충청남도 천안시 서북구 변영로 467 (성성동, 삼성SDI(주))

정진태

충청남도 천안시 서북구 변영로 467 (성성동, 삼성SDI(주))

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 20 항

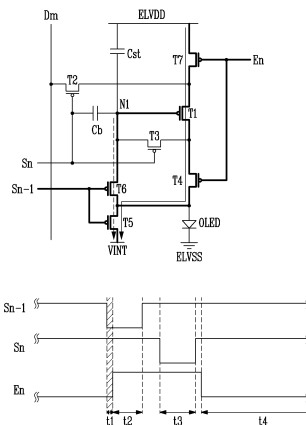
(54) 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은, 응답속도가 개선된 화소에 관한 것이다.

본 발명에 의한 화소는, 고전위 화소전원인 제1 전원과 저전위 화소전원인 제2 전원 사이에 접속된 유기발광다이오드와; 상기 제1 전원과 상기 유기발광다이오드 사이에 접속되며, 게이트 전극이 제1 노드에 접속되는 제1 트랜지스터와; 상기 제1 전원에 접속되는 제1 트랜지스터의 제1 전극과 데이터선 사이에 접속되며, 게이트 전극이 현재 주사선에 접속되는 제2 트랜지스터와; 상기 유기발광다이오드에 접속되는 제1 트랜지스터의 제2 전극과 상기 제1 노드 사이에 접속되며, 게이트 전극이 상기 현재 주사선 또는 제어선에 접속되는 제3 트랜지스터와; 상기 제1 트랜지스터의 제2 전극과 상기 유기발광다이오드 사이에 접속되며, 게이트 전극이 발광 제어선에 접속되는 제4 트랜지스터와; 상기 제4 트랜지스터 및 상기 유기발광다이오드의 접속노드와, 상기 제2 전원 또는 초기화전원인 제3 전원 사이에 접속되며, 게이트 전극이 이전 주사선 또는 상기 제어선에 접속되는 제5 트랜지스터와; 상기 제1 전원과 상기 제1 노드 사이에 접속되는 스토리지 커패시터;를 포함한다.

대표도 - 도4a



특허청구의 범위

청구항 1

고전위 화소전원인 제1 전원과 저전위 화소전원인 제2 전원 사이에 접속된 유기발광다이오드와,
 상기 제1 전원과 상기 유기발광다이오드 사이에 접속되며, 게이트 전극이 제1 노드에 접속되는 제1 트랜지스터와,
 상기 제1 전원에 접속되는 제1 트랜지스터의 제1 전극과 데이터선 사이에 접속되며, 게이트 전극이 현재 주사선에 접속되는 제2 트랜지스터와,
 상기 유기발광다이오드에 접속되는 제1 트랜지스터의 제2 전극과 상기 제1 노드 사이에 접속되며, 게이트 전극이 상기 현재 주사선 또는 제어선에 접속되는 제3 트랜지스터와,
 상기 제1 트랜지스터의 제2 전극과 상기 유기발광다이오드 사이에 접속되며, 게이트 전극이 발광 제어선에 접속되는 제4 트랜지스터와,
 상기 제4 트랜지스터 및 상기 유기발광다이오드의 접속노드와, 상기 제2 전원 또는 초기화전원인 제3 전원 사이에 접속되며, 게이트 전극이 이전 주사선 또는 상기 제어선에 접속되는 제5 트랜지스터와,
 상기 제1 전원과 상기 제1 노드 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 포함하는 화소.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제4 트랜지스터 및 상기 유기발광다이오드의 접속노드에 접속되는 상기 제5 트랜지스터의 제1 전극과 상기 제1 노드 사이에 접속되는 제6 트랜지스터를 더 포함하며, 상기 제5 트랜지스터 및 상기 제6 트랜지스터의 게이트 전극은 상기 이전 주사선에 공통으로 접속되는 화소.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 제5 트랜지스터 및 상기 제6 트랜지스터는, 상기 이전 주사선으로 이전 주사신호가 공급되는 초기화 기간 동안 턴-온되어 상기 제2 전원 또는 상기 제3 전원의 전압을 상기 제1 노드에 전달하고,
 상기 제4 트랜지스터는, 상기 초기화 기간 중 제1 기간 동안 상기 발광 제어선으로 공급되는 발광 제어신호에 의해 턴-온되는 화소.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 초기화 기간 중 제1 기간 동안, 상기 제1 전원으로부터 상기 제1 트랜지스터, 상기 제4 트랜지스터 및 상기 제5 트랜지스터를 경유하여 상기 제2 전원 또는 상기 제3 전원으로 전류패스가 형성되는 화소.

청구항 5

제3항에 있어서,
 상기 제4 트랜지스터는, 상기 초기화 기간 중 상기 제1 기간에 후속되는 제2 기간 동안 상기 발광 제어신호에 의해 턴-오프되는 화소.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 제1 전원과 상기 제1 트랜지스터의 제1 전극 사이에 접속되며, 게이트 전극이 상기 발광 제어선에 접속되는 제7 트랜지스터를 더 포함하는 화소.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 현재 주사선과 상기 제1 노드 사이에 접속되는 부스팅 커패시터를 더 포함하는 화소.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제3 트랜지스터 및 상기 제5 트랜지스터의 게이트 전극은 상기 제어선에 공통으로 접속되는 화소.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제3 트랜지스터 및 상기 제5 트랜지스터는, 초기화 기간인 제1 기간과 상기 제1 기간에 후속되는 제2 기간 동안 상기 제어선으로부터 공급되는 제어신호에 의해 턴-온되고,

상기 제4 트랜지스터는, 상기 제1 기간 동안 상기 발광 제어선으로부터 공급되는 발광 제어신호에 의해 턴-온된 이후, 상기 제2 기간 동안 전압레벨이 변경된 상기 발광 제어신호에 의해 턴-오프되며,

상기 제2 트랜지스터는, 상기 제1 기간과 더불어 상기 제2 기간의 초기기간에 턴-오프 상태를 유지하다가, 상기 제2 기간 중에 상기 현재 주사선으로부터 공급되는 현재 주사신호에 의해 턴-온되는 화소.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 기간 동안, 상기 제1 전원으로부터 상기 제1 트랜지스터, 상기 제4 트랜지스터 및 상기 제5 트랜지스터를 경유하여 상기 제2 전원 또는 상기 제3 전원으로 전류패스가 형성되고, 상기 제3 트랜지스터, 상기 제4 트랜지스터 및 상기 제5 트랜지스터를 경유하여 상기 제1 노드에 상기 제2 전원 또는 상기 제3 전원의 전압이 전달되는 화소.

청구항 11

주사선들로 순차적으로 주사신호를 공급하고, 상기 주사선들과 나란하게 형성된 발광 제어선들로 발광 제어신호를 공급하는 주사 구동부와,

데이터선들로 데이터신호를 공급하는 데이터 구동부와,

상기 주사선들, 발광 제어선들 및 데이터선들의 교차부에 배치되며, 고전위 화소전원인 제1 전원과 저전위 화소 전원인 제2 전원을 공급받는 다수의 화소들을 구비한 화소부를 포함하며,

상기 화소들 각각은,

상기 제1 전원과 상기 제2 전원 사이에 접속된 유기발광다이오드와;

상기 제1 전원과 상기 유기발광다이오드 사이에 접속되며, 게이트 전극이 제1 노드에 접속되는 제1 트랜지스터와;

상기 제1 전원에 접속되는 제1 트랜지스터의 제1 전극과 데이터선 사이에 접속되며, 게이트 전극이 현재 주사선에 접속되는 제2 트랜지스터와;

상기 유기발광다이오드에 접속되는 제1 트랜지스터의 제2 전극과 상기 제1 노드 사이에 접속되며, 게이트 전극이 상기 현재 주사선 또는 제어선에 접속되는 제3 트랜지스터와;

상기 제1 트랜지스터의 제2 전극과 상기 유기발광다이오드 사이에 접속되며, 게이트 전극이 발광 제어선에 접속되는 제4 트랜지스터와;

상기 제4 트랜지스터 및 상기 유기발광다이오드의 접속노드와, 상기 제2 전원 또는 초기화전원인 제3 전원 사이에 접속되며, 게이트 전극이 이전 주사선 또는 상기 제어선에 접속되는 제5 트랜지스터와;

상기 제1 전원과 상기 제1 노드 사이에 접속되는 스토리지 커패시터;를 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 화소들 각각은, 상기 제4 트랜지스터 및 상기 유기발광다이오드의 접속노드에 접속되는 상기 제5 트랜지스터의 제1 전극과 상기 제1 노드 사이에 접속되는 제6 트랜지스터를 더 포함하며, 상기 제5 트랜지스터 및 상기 제6 트랜지스터의 게이트 전극은 상기 이전 주사선에 공통으로 접속되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 주사 구동부는, 상기 이전 주사선으로 이전 주사신호가 공급되는 기간 중 제1 기간 동안, 상기 발광 제어선으로 상기 제4 트랜지스터가 턴-온되도록 하는 발광 제어신호를 공급하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 주사 구동부는, 상기 이전 주사신호가 공급되는 기간 중 상기 제1 기간에 후속되는 제2 기간 동안, 상기 발광 제어선으로 상기 제4 트랜지스터가 턴-오프되도록 하는 발광 제어신호를 공급하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 주사 구동부는, 상기 이전 주사신호가 공급되는 기간 중 상기 제1 기간에 후속되는 제2 기간으로부터 상기 현재 주사선으로 현재 주사신호가 공급되는 제3 기간 동안, 상기 발광 제어선으로 상기 제4 트랜지스터가 턴-오프되도록 하는 발광 제어신호를 지속적으로 공급한 이후, 상기 제3 기간에 후속되는 제4 기간에 상기 발광 제어선으로 상기 제4 트랜지스터가 턴-온되도록 하는 발광 제어신호를 공급하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 주사선들과 나란하게 형성되며 상기 화소들에 구비된 제3 및 제5 트랜지스터의 게이트 전극에 접속되는 제어선들과, 상기 제어선들로 순차적으로 제어신호를 공급하는 제어선 구동부를 더 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제어선 구동부는, 상기 현재 주사선으로 현재 주사신호가 공급되기에 앞선 제1 기간으로부터 상기 제1 기간에 후속되는 제2 기간까지 상기 화소와 연결된 제어선으로 상기 제3 및 제5 트랜지스터가 턴-온될 수 있는 제어신호를 공급하고, 상기 현재 주사신호의 공급이 완료된 이후에 상기 제어선으로 상기 제3 및 제5 트랜지스터가 턴-오프될 수 있는 제어신호를 공급하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 주사 구동부는, 상기 제2 기간 중에 상기 현재 주사선으로 상기 제2 트랜지스터가 턴-온될 수 있는 주사신호를 공급하고, 상기 발광 제어선으로는 상기 제1 기간과 상기 제2 기간 동안 각각 상기 제4 트랜지스터가 턴-온될 수 있는 발광 제어신호와 상기 제4 트랜지스터가 턴-오프될 수 있는 발광 제어신호를 공급한 이후, 상기 제2 기간이 완료된 이후의 제3 기간에 상기 제4 트랜지스터가 턴-온될 수 있는 발광 제어신호를 공급하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 19

제11항에 있어서,

상기 화소들 각각은, 상기 제1 전원과 상기 제1 트랜지스터의 제1 전극 사이에 접속되며 게이트 전극이 상기 발광 제어선에 접속되는 제7 트랜지스터를 더 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 20

제11항에 있어서,

상기 화소들 각각은, 상기 현재 주사선과 상기 제1 노드 사이에 접속되는 부스팅 커패시터를 더 포함하는 유기전계발광 표시장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 응답속도가 개선된 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관과 비교하여 무게가 가볍고 부피가 작은 각종 평판 표시장치(Flat Panel Display Device)들이 개발되고 있다.

[0003] 평판 표시장치들 중 특히 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device)는 자발광소자인 유기발광다이오드를 이용하여 영상을 표시함으로써, 휘도 및 색순도가 뛰어나 차세대 표시장치로 주목받고 있다.

[0004] 이와 같은 유기전계발광 표시장치는 유기발광다이오드를 구동하는 방식에 따라, 패시브 매트릭스형 유기전계발광 표시장치(PMOLED)와, 액티브 매트릭스형 유기전계발광 표시장치(AMOLED)로 나뉜다.

[0005] 이 중 액티브 매트릭스형 유기전계발광 표시장치는 주사선들 및 데이터선들의 교차부에 위치된 다수의 화소들을 포함한다. 그리고, 각 화소는 유기발광다이오드와, 이를 구동하기 위한 화소회로를 포함한다. 이러한 화소회로는 통상적으로 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터 및 스토리지 커패시터를 포함하여 구성된다.

[0006] 이와 같은 액티브 매트릭스형 유기전계발광 표시장치는 소비전력이 작은 이점을 가져, 휴대용 표시장치 등에 유용하게 이용된다.

[0007] 단, 액티브 매트릭스형 유기전계발광 표시장치의 경우, 구동 트랜지스터의 히스테리시스(hysteresis)에 기인하여 응답속도가 저하될 우려가 있다. 예컨대, 화소가 수 프레임에 걸쳐 블랙을 표시한 이후에 화이트를 표시하는 경우, 블랙표시기간 동안 구동 트랜지스터에 지속적인 오프 전압이 인가되면서 트랜지스터의 특성 곡선이 쉬프트되어 이후 화이트표시기간의 초기에 목표한 휘도치를 충분히 표현하지 못하면서 응답속도가 저하될 우려가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서, 본 발명의 목적은 응답속도가 개선된 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 측면은, 고전위 화소전원인 제1 전원과 저전위 화소전원인 제2 전원 사이에 접속된 유기발광다이오드와; 상기 제1 전원과 상기 유기발광다이오드 사이에 접속되며, 게이트 전극이 제1 노드에 접속되는 제1 트랜지스터와; 상기 제1 전원에 접속되는 제1 트랜지스터의 제1 전극과 데이터선 사이에 접속되며, 게이트 전극이 현재 주사선에 접속되는 제2 트랜지스터와; 상기 유기발광다이오드에 접속되는

제1 트랜지스터의 제2 전극과 상기 제1 노드 사이에 접속되며, 게이트 전극이 상기 현재 주사선 또는 제어선에 접속되는 제3 트랜지스터와; 상기 제1 트랜지스터의 제2 전극과 상기 유기발광다이오드 사이에 접속되며, 게이트 전극이 발광 제어선에 접속되는 제4 트랜지스터와; 상기 제4 트랜지스터 및 상기 유기발광다이오드의 접속노드와, 상기 제2 전원 또는 초기화전원인 제3 전원 사이에 접속되며, 게이트 전극이 이전 주사선 또는 상기 제어선에 접속되는 제5 트랜지스터와; 상기 제1 전원과 상기 제1 노드 사이에 접속되는 스토리지 커패시터;를 포함하는 화소를 제공한다.

[0010] 여기서, 상기 제4 트랜지스터 및 상기 유기발광다이오드의 접속노드에 접속되는 상기 제5 트랜지스터의 제1 전극과 상기 제1 노드 사이에 접속되는 제6 트랜지스터를 더 포함하며, 상기 제5 트랜지스터 및 상기 제6 트랜지스터의 게이트 전극은 상기 이전 주사선에 공통으로 접속될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 제5 트랜지스터 및 상기 제6 트랜지스터는, 상기 이전 주사선으로 이전 주사신호가 공급되는 초기화 기간 동안 턴-온되어 상기 제2 전원 또는 상기 제3 전원의 전압을 상기 제1 노드에 전달하고, 상기 제4 트랜지스터는, 상기 초기화 기간 중 제1 기간 동안 상기 발광 제어선으로 공급되는 발광 제어신호에 의해 턴-온될 수 있다.

[0012] 여기서, 상기 초기화 기간 중 제1 기간 동안, 상기 제1 전원으로부터 상기 제1 트랜지스터, 상기 제4 트랜지스터 및 상기 제5 트랜지스터를 경유하여 상기 제2 전원 또는 상기 제3 전원으로 전류패스가 형성될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 제4 트랜지스터는, 상기 초기화 기간 중 상기 제1 기간에 후속되는 제2 기간 동안 상기 발광 제어신호에 의해 턴-오프될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 제1 전원과 상기 제1 트랜지스터의 제1 전극 사이에 접속되며, 게이트 전극이 상기 발광 제어선에 접속되는 제7 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 현재 주사선과 상기 제1 노드 사이에 접속되는 부스팅 커패시터를 더 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 제3 트랜지스터 및 상기 제5 트랜지스터의 게이트 전극은 상기 제어선에 공통으로 접속될 수 있다.

[0017] 여기서, 상기 제3 트랜지스터 및 상기 제5 트랜지스터는, 초기화 기간인 제1 기간과 상기 제1 기간에 후속되는 제2 기간 동안 상기 제어선으로부터 공급되는 제어신호에 의해 턴-온되고, 상기 제4 트랜지스터는, 상기 제1 기간 동안 상기 발광 제어선으로부터 공급되는 발광 제어신호에 의해 턴-온된 이후, 상기 제2 기간 동안 전압레벨이 변경된 상기 발광 제어신호에 의해 턴-오프되며, 상기 제2 트랜지스터는, 상기 제1 기간과 더불어 상기 제2 기간의 초기기간에 턴-오프 상태를 유지하다가, 상기 제2 기간 중에 상기 현재 주사선으로부터 공급되는 현재 주사신호에 의해 턴-온될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 제1 기간 동안, 상기 제1 전원으로부터 상기 제1 트랜지스터, 상기 제4 트랜지스터 및 상기 제5 트랜지스터를 경유하여 상기 제2 전원 또는 상기 제3 전원으로 전류패스가 형성되고, 상기 제3 트랜지스터, 상기 제4 트랜지스터 및 상기 제5 트랜지스터를 경유하여 상기 제1 노드에 상기 제2 전원 또는 상기 제3 전원의 전압이 전달될 수 있다.

[0019] 본 발명의 다른 측면은, 주사선들로 순차적으로 주사신호를 공급하고 상기 주사선들과 나란하게 형성된 발광 제어선들로 발광 제어신호를 공급하는 주사 구동부와, 데이터선들로 데이터신호를 공급하는 데이터 구동부와, 상기 주사선들, 발광 제어선들 및 데이터선들의 교차부에 배치되며, 고전위 화소전원인 제1 전원과 저전위 화소전원인 제2 전원을 공급받는 다수의 화소들을 구비한 화소부를 포함하며, 상기 화소들 각각은, 상기 제1 전원과 상기 제2 전원 사이에 접속된 유기발광다이오드와; 상기 제1 전원과 상기 유기발광다이오드 사이에 접속되며, 게이트 전극이 제1 노드에 접속되는 제1 트랜지스터와; 상기 제1 전원에 접속되는 제1 트랜지스터의 제1 전극과 데이터선 사이에 접속되며, 게이트 전극이 현재 주사선에 접속되는 제2 트랜지스터와; 상기 유기발광다이오드에 접속되는 제1 트랜지스터의 제2 전극과 상기 제1 노드 사이에 접속되며, 게이트 전극이 상기 현재 주사선 또는 제어선에 접속되는 제3 트랜지스터와; 상기 제1 트랜지스터의 제2 전극과 상기 유기발광다이오드 사이에 접속되며, 게이트 전극이 발광 제어선에 접속되는 제4 트랜지스터와; 상기 제4 트랜지스터 및 상기 유기발광다이오드의 접속노드와, 상기 제2 전원 또는 초기화전원인 제3 전원 사이에 접속되며, 게이트 전극이 이전 주사선 또는 상기 제어선에 접속되는 제5 트랜지스터와; 상기 제1 전원과 상기 제1 노드 사이에 접속되는 스토리지 커패시터;를 포함하는 유기전계발광 표시장치를 제공한다.

[0020] 여기서, 상기 화소들 각각은, 상기 제4 트랜지스터 및 상기 유기발광다이오드의 접속노드에 접속되는 상기 제5 트랜지스터의 제1 전극과 상기 제1 노드 사이에 접속되는 제6 트랜지스터를 더 포함하며, 상기 제5 트랜지스터

및 상기 제6 트랜지스터의 게이트 전극은 상기 이전 주사선에 공통으로 접속될 수 있다.

- [0021] 또한, 상기 주사 구동부는, 상기 이전 주사선으로 이전 주사신호가 공급되는 기간 중 제1 기간 동안, 상기 발광 제어선으로 상기 제4 트랜지스터가 턴-온되도록 하는 발광 제어신호를 공급할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 주사 구동부는, 상기 이전 주사신호가 공급되는 기간 중 상기 제1 기간에 후속되는 제2 기간 동안, 상기 발광 제어선으로 상기 제4 트랜지스터가 턴-오프되도록 하는 발광 제어신호를 공급할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 주사 구동부는, 상기 이전 주사신호가 공급되는 기간 중 상기 제1 기간에 후속되는 제2 기간으로부터 상기 현재 주사선으로 현재 주사신호가 공급되는 제3 기간 동안, 상기 발광 제어선으로 상기 제4 트랜지스터가 턴-오프되도록 하는 발광 제어신호를 지속적으로 공급한 이후, 상기 제3 기간에 후속되는 제4 기간에 상기 발광 제어선으로 상기 제4 트랜지스터가 턴-온되도록 하는 발광 제어신호를 공급할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 주사선들과 나란하게 형성되며 상기 화소들에 구비된 제3 및 제5 트랜지스터의 게이트 전극에 접속되는 제어선들과, 상기 제어선들로 순차적으로 제어신호를 공급하는 제어선 구동부를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 제어선 구동부는, 상기 현재 주사선으로 현재 주사신호가 공급되기에 앞선 제1 기간으로부터 상기 제1 기간에 후속되는 제2 기간까지 상기 화소와 연결된 제어선으로 상기 제3 및 제5 트랜지스터가 턴-온될 수 있는 제어신호를 공급하고, 상기 현재 주사신호의 공급이 완료된 이후에 상기 제어선으로 상기 제3 및 제5 트랜지스터가 턴-오프될 수 있는 제어신호를 공급할 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 주사 구동부는, 상기 제2 기간 중에 상기 현재 주사선으로 상기 제2 트랜지스터가 턴-온될 수 있는 주사신호를 공급하고, 상기 발광 제어선으로는 상기 제1 기간과 상기 제2 기간 동안 각각 상기 제4 트랜지스터가 턴-온될 수 있는 발광 제어신호와 상기 제4 트랜지스터가 턴-오프될 수 있는 발광 제어신호를 공급한 이후, 상기 제2 기간이 완료된 이후의 제3 기간에 상기 제4 트랜지스터가 턴-온될 수 있는 발광 제어신호를 공급할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 이와 같은 본 발명에 의하면, 화소 내부로 데이터 신호를 공급하기에 앞선 초기화 기간 중에, 고전위 화소전원으로부터 구동 트랜지스터와, 유기발광다이오드에 병렬 접속되는 제5 트랜지스터를 경유하여 저전위 화소전원 또는 초기화 전원으로 우회되는 전류패스를 형성함으로써, 블랙 휘도의 상승을 방지하면서도 구동 트랜지스터의 히스테리시스에 기인한 응답속도 저하의 문제를 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 구조를 개략적으로 도시한 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 화소를 도시한 회로도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 화소를 구동하기 위한 구동신호들을 도시한 파형도이다.
- 도 4a 내지 도 4d는 도 3의 구동신호들에 의해 구동되는 도 2의 화소의 구동방법을 순차적으로 도시한 회로도 및 파형도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 구조를 개략적으로 도시한 블록도이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 화소를 도시한 회로도이다.
- 도 7은 도 6에 도시된 화소를 구동하기 위한 구동신호들을 도시한 파형도이다.
- 도 8a 내지 도 8c는 도 7의 구동신호들에 의해 구동되는 도 6의 화소의 구동방법을 순차적으로 도시한 회로도 및 파형도이다.
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 화소를 도시한 회로도이다.
- 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 화소를 도시한 회로도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 구조를 개략적으로 도시한 블록도이다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들(S1 내지 Sn), 발광 제어선들(E1 내지 En) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)의 교차부에 위치되는 다수의 화소들(140)을 구비한 화소부(130)와, 주사선들(S1 내지 Sn) 및 발광 제어선들(E1 내지 En)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 포함한다.
- [0032] 주사 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)로부터 주사 구동제어신호(SCS)를 공급받는다. 주사 구동제어신호(SCS)를 공급받은 주사 구동부(110)는 주사신호를 생성하고, 생성된 주사신호를 주사선들(S1 내지 Sn)로 순차적으로 공급한다.
- [0033] 또한, 주사 구동부(110)는 주사 구동제어신호(SCS)에 대응하여, 주사선들(S1 내지 Sn)과 나란하게 형성된 발광 제어선들(E1 내지 En)로 발광 제어신호를 공급한다.
- [0034] 단, 본 실시예에서, 주사 구동부(110)는 화소들(140)에 구비되는 소정의 트랜지스터들(미도시)이 턴-온되도록 하는 주사신호를 주사선들(S1 내지 Sn)로 순차적으로 공급하되, 각 화소들(140)을 기준으로, 이전 주사선으로 이전 주사신호가 공급되는 기간 중 초기기간(제1 기간)에는 화소들(140)에 구비되는 소정의 트랜지스터들이 턴-온되도록 하는 발광 제어신호를 발광 제어선들(E1 내지 En)로 공급한다.
- [0035] 이후, 주사 구동부(110)는 이전 주사신호가 공급되는 기간 중 제1 기간에 후속되는 제2 기간으로부터, 현재 주사선으로 현재 주사신호가 공급되는 제3 기간까지는 화소 내 소정의 트랜지스터들이 턴-오프되도록 하는 발광 제어신호를 지속적으로 공급하고, 현재 주사신호의 공급이 완료된 이후에 상기 소정의 트랜지스터들이 턴-온되도록 하는 발광 제어신호를 공급한다.
- [0036] 한편, 편의상 도 1에서는 하나의 주사 구동부(110)에서 주사신호 및 발광 제어신호를 모두 생성하여 출력하는 것으로 도시하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 즉, 복수의 주사 구동부(110)가 화소부(130)의 양측으로부터 주사신호 및 발광 제어신호를 공급하거나, 혹은 주사신호를 생성하여 출력하는 구동회로와 발광 제어신호를 생성하여 출력하는 구동회로를 별개의 구동회로로 구분하고 이를 각각 주사 구동부 및 발광제어 구동부로 명명할 수도 있을 것이다. 이때, 주사 구동부 및 발광제어 구동부는 화소부(130)의 동일한 일 측에 형성될 수도 있고, 혹은 대향되는 상이한 측면에 형성될 수도 있다.
- [0038] 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)로부터 데이터 구동제어신호(DCS)를 공급받는다. 데이터 구동제어신호(DCS)를 공급받은 데이터 구동부(120)는 이에 대응하는 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급한다.
- [0039] 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.
- [0040] 화소부(130)는 외부로부터 고전위 화소전원인 제1 전원(ELVDD)과 저전위 화소전원인 제2 전원(ELVSS)을 공급받아 각각의 화소들(140)로 공급한다. 제1 전원(ELVDD) 및 제2 전원(ELVSS)을 공급받은 화소들(140) 각각은 데이터신호에 대응하는 빛을 생성한다. 또한, 화소부(130)는 화소들(140)의 구조에 따라서는 초기화전원과 같은 제3 전원을 더 공급받고, 이를 각각의 화소들(140)로 공급할 수 있다.
- [0041] 한편, 도 1에서는 화소(140)들이 하나의 주사선, 즉, 현재 주사선과 접속되는 것으로 도시되었지만 본원발명의 화소(140)들은 2개의 주사선과 접속될 수도 있다. 예를 들어, i (i 는 자연수)번째 수평라인에 위치되는 화소(140)는 현재 주사선인 제 i 주사선(S_i)과 이전 주사선인 제 $i-1$ 주사선(S_{i-1})에 접속될 수 있다.
- [0042] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 화소를 도시한 회로도이다. 편의상 도 2에서는

n (n 은 자연수)번째 수평라인에 위치되며, 제 m 데이터선(D_m)과 접속되는 화소를 도시하기로 한다.

- [0043] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 화소는, 제1 전원(ELVDD)과 제2 전원(ELVSS) 사이에 접속된 유기발광다이오드(OLED)와, 제1 전원(ELVDD)과 유기발광다이오드(OLED) 사이에 접속된 제1 트랜지스터(T_1)와, 제1 트랜지스터(T_1)의 제1 전극과 데이터선(D_m) 사이에 접속된 제2 트랜지스터(T_2)와, 제1 트랜지스터(T_1)의 제2 전극과 게이트 전극 사이에 접속된 제3 트랜지스터(T_3)와, 제1 트랜지스터(T_1)의 제2 전극과 유기발광다이오드(OLED) 사이에 접속된 제4 트랜지스터(T_4)와, 제4 트랜지스터(T_4)의 제2 전극 및 유기발광다이오드(OLED)의 접속노드와 초기화전원인 제3 전원(VINT) 사이에 접속된 제5 트랜지스터(T_5)와, 제1 트랜지스터(T_1)의 게이트 전극이 접속되는 제1 노드(N_1)와 제5 트랜지스터(T_5)의 제1 전극 사이에 접속된 제6 트랜지스터(T_6)와, 제1 전원(ELVDD)과 제1 트랜지스터(T_1)의 제1 전극 사이에 접속된 제7 트랜지스터(T_7)와, 제1 전원(ELVDD)과 제1 노드(N_1) 사이에 접속된 스토리지 커패시터(C_{st})와, 현재 주사선(S_n)과 제1 노드(N_1) 사이에 접속되는 부스팅 커패시터(C_b)를 포함한다. 여기서, 제5 및 제6 트랜지스터(T_5 , T_6)는 제1 노드(N_1)와 제3 전원(VINT) 사이에 듀얼 형태로 직렬 접속된다.
- [0044] 보다 구체적으로, 제1 트랜지스터(T_1)의 제1 전극은 제7 트랜지스터(T_7)를 경유하여 제1 전원(ELVDD)에 접속되고, 제2 전극은 제4 트랜지스터(T_4)를 경유하여 유기발광다이오드(OLED)에 접속된다. 여기서, 제1 전극과 제2 전극은 서로 다른 전극으로, 예컨대 제1 전극이 소스 전극이면 제2 전극은 드레인 전극이다. 그리고, 제1 트랜지스터(T_1)의 게이트 전극은 제1 노드(N_1)에 접속된다.
- [0045] 이러한 제1 트랜지스터(T_1)는 제1 노드(N_1)의 전압에 대응하여 유기발광다이오드(OLED)로 공급되는 구동전류를 제어하는 것으로, 화소의 구동 트랜지스터로 기능한다.
- [0046] 제2 트랜지스터(T_2)의 제1 전극은 데이터선(D_m)에 접속되고, 제2 전극은 제1 트랜지스터(T_1)의 제1 전극에 접속된다. 특히, 제2 트랜지스터(T_2)의 제2 전극은, 제1 및 제3 트랜지스터(T_1 , T_3)가 턴-온될 때 상기 제1 및 제3 트랜지스터(T_1 , T_3)를 경유하여 제1 노드(N_1)에 접속된다. 그리고, 제2 트랜지스터(T_2)의 게이트 전극은 현재 주사선(S_n)에 접속된다.
- [0047] 이러한 제2 트랜지스터(T_2)는 현재 주사선(S_n)으로부터 현재 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(D_m)으로부터 공급되는 데이터신호를 화소 내부로 전달한다.
- [0048] 제3 트랜지스터(T_3)의 제1 전극은 제1 트랜지스터(T_1)의 제2 전극에 접속되고, 제2 전극은 제1 트랜지스터(T_1)의 게이트 전극이 접속되는 제1 노드(N_1)에 접속된다. 그리고, 제3 트랜지스터(T_3)의 게이트 전극은 현재 주사선(S_n)에 접속된다.
- [0049] 이러한 제3 트랜지스터(T_3)는 현재 주사선(S_n)으로부터 현재 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제1 트랜지스터(T_1)를 다이오드 형태로 연결한다.
- [0050] 제4 트랜지스터(T_4)의 제1 전극은 제1 트랜지스터(T_1)의 제2 전극에 접속되고, 제2 전극은 유기발광다이오드(OLED), 예컨대 상기 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극에 접속된다. 그리고, 제4 트랜지스터(T_4)의 게이트 전극은 발광 제어선(E_n)에 접속된다.
- [0051] 이러한 제4 트랜지스터(T_4)는 발광 제어선(E_n)으로부터 공급되는 발광 제어신호에 대응하여 턴-온 또는 턴-오프되면서 화소 내에 전류패스를 형성하거나 혹은 전류패스가 형성되는 것을 차단한다.
- [0052] 제5 트랜지스터(T_5)의 제1 전극은 제4 트랜지스터(T_4)와 유기발광다이오드(OLED)의 접속노드에 접속되고, 제2 전극은 제3 전원(VINT)에 접속된다. 그리고, 제5 트랜지스터(T_5)의 게이트 전극은 이전 주사선(S_{n-1})에 접속된다. 이러한 제5 트랜지스터(T_5)는 이전 주사선(S_{n-1})으로부터 이전 주사신호가 공급될 때 턴-온되어, 제4 트랜지스터(T_4)의 제2 전극을 제3 전원(VINT)에 연결한다.
- [0053] 제6 트랜지스터(T_6)의 제1 전극은 제1 노드(N_1)에 접속되고, 제2 전극은 제5 트랜지스터(T_5)의 제1 전극에 접속된다. 그리고, 제6 트랜지스터(T_6)의 게이트 전극은 이전 주사선(S_{n-1})에 접속된다.
- [0054] 즉, 제5 트랜지스터(T_5) 및 제6 트랜지스터(T_6)는 제1 노드(N_1)와 제3 전원(VINT) 사이에 듀얼 형태로 직렬 접속되어, 이전 주사선(S_{n-1})으로 이전 주사신호가 공급될 때 함께 턴-온된다.
- [0055] 이러한 제5 트랜지스터(T_5) 및 제6 트랜지스터(T_6)가 턴-온되면 제3 전원(VINT)의 전압이 제1 노드(N_1)에 인가되어 제1 노드(N_1)가 초기화된다.
- [0056] 제7 트랜지스터(T_7)의 제1 전극은 제1 전원(ELVDD)에 접속되고 제2 전극은 제1 트랜지스터(T_1)의 제1 전극에 접

속된다. 그리고, 제7 트랜지스터(T7)의 게이트 전극은 발광 제어선(En)에 접속된다.

- [0057] 이러한 제7 트랜지스터(T7)는 발광 제어선(En)으로부터 공급되는 발광 제어신호에 대응하여 턴-온 또는 턴-오프되면서 화소 내에 전류패스를 형성하거나 혹은 전류패스가 형성되는 것을 차단한다.
- [0058] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 전원(ELVDD)과 제1 노드(N1) 사이에 접속되어 제1 노드(N1)로 공급되는 전압에 대응하는 전압을 충전한다.
- [0059] 부스팅 커패시터(Cb)는 현재 주사선(Sn)과 제1 노드(N1) 사이에 접속되어 현재 주사선(Sn)으로부터 공급되는 현재 주사신호의 전압이 변동될 때 커플링 작용에 의해 제1 노드(N1)의 전압을 변화시킨다.
- [0060] 단, 본 발명에서 제5 트랜지스터(T5)와 제6 트랜지스터(T6)의 접속노드는, 제4 트랜지스터(T4)와 유기발광다이오드(OLED) 사이의 접속노드에 연결된다.
- [0061] 그리고, 이전 주사선(Sn-1)으로 이전 주사신호가 공급되는 초기화 기간 중 제1 기간 동안, 제4 트랜지스터(T4) 및 제7 트랜지스터(T7)가 턴-온되도록 하는 발광 제어신호가 발광 제어선(En)으로 공급된다.
- [0062] 이에 따라, 상기 초기화 기간 중 제1 기간 동안 제1 전원(ELVDD)으로부터 제7 트랜지스터(T7), 제1 트랜지스터(T1), 제4 트랜지스터(T4) 및 제5 트랜지스터(T5)를 경유하여 제3 전원(VINT)으로 향하는 전류패스가 형성된다.
- [0063] 즉, 본 발명에 의한 화소에서는, 데이터 프로그래밍 기간 및 발광기간에 앞서 제1 트랜지스터(T1)에 소정의 전류를 흘려주어 구동 트랜지스터의 히스테리시스에 기인한 화소의 응답속도 저하를 방지한다.
- [0064] 다시 말하면, 화소가 장시간에 걸쳐 저휘도(예컨대, 블랙)를 표시한 이후에 고휘도(예컨대, 화이트)를 표시하는 경우에도, 고휘도를 표시하기 위한 데이터 프로그래밍기간 및 발광기간에 앞선 초기화 기간 중에 제1 트랜지스터(T1)에 히스테리시스 보상을 위한 소정의 전류를 흘려주어, 고휘도 표시기간의 초기에도 목표한 휘도치를 표현할 수 있게 됨에 따라 화소의 응답속도를 개선할 수 있다.
- [0065] 전술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 구동 트랜지스터, 즉 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 전극과 제3 전원(VINT) 사이에 듀얼 형태로 직렬 접속된 제5 트랜지스터(T5) 및 제6 트랜지스터(T6)를 이용하여 화소를 초기화하되, 상기 제5 트랜지스터(T5) 및 제6 트랜지스터(T6)의 접속노드를, 제1 트랜지스터(T1)와 유기발광다이오드(OLED) 사이에서 발광을 제어하는 제4 트랜지스터(T4)와 유기발광다이오드(OLED) 사이의 접속노드에 연결한다.
- [0066] 그리고, 이전 주사선(Sn-1)으로 이전 주사신호가 공급되는 초기화 기간 중 제1 기간 동안, 제1 전원(ELVDD)으로부터 제1 트랜지스터(T1)를 경유하여, 유기발광다이오드(OLED)에 병렬 접속되는 제5 트랜지스터(T5)와 제3 전원(VINT)으로 우회되는 전류패스를 형성한다.
- [0067] 이에 따라, 초기화 기간 중 유기발광다이오드(OLED)가 발광하는 것을 방지하여 블랙 휘도의 상승을 방지하면서도 제1 트랜지스터(T1)의 히스테리시스에 기인한 응답속도 저하의 문제를 개선할 수 있다.
- [0068] 도 3은 도 2에 도시된 화소를 구동하기 위한 구동신호들을 도시한 파형도이다.
- [0069] 도 3을 참조하면, 이전 주사선(Sn-1) 및 현재 주사선(Sn)으로 순차적으로 이전 주사신호 및 현재 주사신호가 공급된다. 여기서, 이전 주사신호 및 현재 주사신호는 화소에 포함되는 트랜지스터, 특히 도 2의 제2 및 제3 트랜지스터(T2, T3)와 제5 및 제6 트랜지스터(T5, T6)가 턴-온될 수 있는 전압(예를 들면, 로우전압)으로 설정된다.
- [0070] 그리고, 발광 제어선(En)으로 공급되는 발광 제어신호는, 이전 주사신호가 공급되는 초기화 기간의 제1 기간(t1) 동안 화소에 포함되는 트랜지스터, 특히 도 2의 제4 및 제7 트랜지스터(T4, T7)가 턴-온될 수 있는 전압(예를 들면, 로우전압)으로 설정되고, 초기화 기간의 나머지 기간(즉, 제1 기간(t1)에 후속되는 제2 기간(t2))으로부터 현재 주사신호가 공급되는 제3 기간(t3) 동안 상기 제4 및 제7 트랜지스터(T4, T7)가 턴-오프될 수 있는 전압(예를 들면, 하이전압)으로 설정된 후, 현재 주사신호의 공급이 완료된 이후의 발광기간, 즉 제4 기간(t4)에 상기 제4 및 제7 트랜지스터(T4, T7)가 턴-온될 수 있는 전압으로 설정된다.
- [0071] 다시 말하면, 제4 및 제7 트랜지스터(T4, T7)가 턴-오프될 수 있는 하이전압의 발광 제어신호는 이전 주사신호가 공급되는 기간 중에 공급이 개시되어 현재 주사신호의 공급이 완료될 때까지 공급이 유지된다.
- [0072] 이러한 도 3의 구동신호들에 의해 구동되는 화소의 동작과정은 도 4a 내지 도 4d를 참조하여 이하에서 상세히 설명하기로 한다.

- [0073] 도 4a 내지 도 4d는 도 3의 구동신호들에 의해 구동되는 도 2의 화소의 구동방법을 순차적으로 도시한 회로도 및 파형도이다.
- [0074] 우선, 도 4a를 참조하면, 이전 주사선(Sn-1)으로 이전 주사신호가 공급되는 초기화 기간(t1, t2) 중 제1 기간(t1) 동안, 발광 제어선(En)으로는 로우전압의 발광 제어신호가 공급된다.
- [0075] 이전 주사선(Sn-1)으로 로우전압의 이전 주사신호가 공급되면, 제5 및 제6 트랜지스터(T5, T6)가 턴-온되어 제3 전원(VINT)의 전압이 제1 노드(N1)에 전달된다.(도 4a의 화살표 방향은, 제1 기간(t1)의 이전에 제1 노드(N1)의 전압이 제3 전원(VINT)의 전압 이상으로 설정되었을 것임을 고려하여 도시됨.)
- [0076] 여기서, 제3 전원(VINT)의 전압은 제1 노드(N1)를 초기화시킬 수 있을 정도로 충분히 낮은 전압, 예컨대 데이터 신호의 제조전압 중 최저전압(구동 트랜지스터가 PMOS 트랜지스터인 경우 최고제조 전압)보다 제1 트랜지스터(T1)의 문턱전압 이상 낮은 전압으로 설정될 수 있다. 따라서, 이후의 데이터프로그래밍 기간(t3) 동안 제1 트랜지스터(T1)가 순방향으로 다이오드 연결되도록 하여 데이터신호가 제1 트랜지스터(T1) 및 제3 트랜지스터(T3)를 경유하여 안정적으로 제1 노드(N1)에 전달되도록 한다.
- [0077] 한편, 본 실시예에서는 별도의 제3 전원(VINT)을 초기화 전원으로 이용하는 실시예를 개시하였으나, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 제5 트랜지스터(T5)의 제2 전극을 제2 전원(ELVSS)에 연결하고, 상기 제2 전원(ELVSS)을 초기화 전원으로 이용할 수도 있다.
- [0078] 이와 같은 초기화를 위한 제3 전원(VINT)의 전압은 로우전압으로 설정되는 것으로, 이전 주사선(Sn-1)으로 이전 주사신호가 공급되는 초기화 기간(t1 내지 t2) 동안 제1 트랜지스터(T1)도 턴-온된다.
- [0079] 한편, 발광 제어선(En)으로 로우전압의 발광 제어신호가 공급되면, 제4 및 제7 트랜지스터(T4, T7)가 턴-온된다.
- [0080] 따라서, 제1 기간(t1) 동안 제1 노드(N1)에 제3 전원(VINT)의 전압이 인가됨과 아울러, 제1 전원(ELVDD)으로부터 제7 트랜지스터(T7), 제1 트랜지스터(T1), 제4 트랜지스터(T4), 제5 트랜지스터(T5)를 경유한 제3 전원(VINT)으로의 전류패스가 형성된다.
- [0081] 이에 따라, 제1 트랜지스터(T1)에 소정의 전류가 흐르면서 상기 제1 트랜지스터(T1)의 히스테리시스가 보상됨은 물론, 상기 전류가 제4 트랜지스터(T4)로부터 제5 트랜지스터(T5) 측으로 우회되어 흐르도록 함으로써 유기발광 다이오드(OLED)가 발광하는 것을 방지하여 블랙 휘도의 상승을 방지한다.
- [0082] 즉, 제1 기간(t1)은 제1 트랜지스터(T1)에 소정의 전류를 흘려줌에 의해 상기 제1 트랜지스터(T1)의 히스테리시스에 기인한 응답속도의 저하를 방지하여 응답속도를 개선하기 위한 응답속도 개선 구간으로, 특히 본 발명에서는 이 기간 동안 유기발광다이오드(OLED)가 발광하는 것을 방지하여 블랙을 선명하게 표시할 수 있는 장점도 가진다.
- [0083] 이후, 도 4b에 도시된 바와 같이, 초기화 기간(t1, t2) 중 제1 기간(t1)에 후속되는 제2 기간(t2) 동안, 발광 제어선(En)으로 공급되는 발광제어신호의 전압이 하이전압으로 변경된다.
- [0084] 즉, 제2 기간(t2) 동안, 이전 주사선(Sn-1)에는 로우전압의 이전 주사신호의 공급이 유지됨과 아울러, 발광 제어선(En)으로는 하이전압의 발광 제어신호가 공급된다.
- [0085] 발광 제어선(En)으로 하이전압의 발광 제어신호가 공급되면, 제4 및 제7 트랜지스터(T4, T7)가 턴-오프되면서 제1 기간(t1)에 제1 트랜지스터(T1)를 경유하여 흐르던 전류가 차단된다.
- [0086] 그리고, 로우전압의 이전 주사신호는 제1 기간(t1)에서와 같이 제2 기간(t2) 동안에도 공급이 유지되므로 제5 및 제6 트랜지스터(T5, T6)는 턴-온 상태를 유지하고, 따라서 제1 노드(N1)는 제3 전원(VINT)의 전압으로 안정적으로 초기화된다.
- [0087] 이후, 도 4c에 도시된 바와 같이, 제3 기간(t3) 동안 현재 주사선(Sn)으로 로우전압의 현재 주사신호가 공급된다.
- [0088] 그러면, 제2 및 제3 트랜지스터(T2, T3)가 턴-온되고, 제1 트랜지스터(T1)는 제3 트랜지스터(T3)에 의해 다이오드 연결된다.

- [0089] 이러한 제3 기간(t3) 동안 데이터선(Dm)으로는 데이터신호가 공급되고, 상기 데이터신호는 제2 트랜지스터(T2), 제1 트랜지스터(T1) 및 제3 트랜지스터(T3)를 경유하여 제1 노드(N1)로 전달된다. 이때, 제1 트랜지스터(T1)가 다이오드 연결된 상태이므로 제1 노드(N1)에는 데이터신호와 제1 트랜지스터(T1)의 문턱전압의 차전압이 전달된다.
- [0090] 즉, 제3 기간(t3)은, 제1 노드(N1)로 데이터신호와 제1 트랜지스터(T1)의 문턱전압에 상응하는 전압을 인가하는 데이터프로그래밍 및 문턱전압보상 기간으로, 이러한 제3 기간(t3)에 제1 노드(N1)에 전달된 전압은 스토리지 커패시터(Cst) 및 부스팅 커패시터(Cb)에 저장된다.
- [0091] 이후, 제3 기간(t3)의 종료와 함께 현재 주사선(Sn)으로 공급되는 현재 주사신호의 전압이 하이전압으로 상승하면, 부스팅 커패시터(Cb)의 커플링 작용에 의해 제1 노드(N1)의 전압이 소폭 상승한다. 즉, 부스팅 커패시터(Cb)는 제1 노드(N1)의 전압을 부스팅하는 기능을 하는 것으로, 부스팅 커패시터(Cb)를 구비함에 의해 블랙휘도를 개선할 수 있다.
- [0092] 현재 주사선(Sn)으로의 현재 주사신호의 공급이 완료된 이후, 도 4d에 도시된 바와 같이, 제4 기간(t4) 동안 발광 제어선(En)으로 로우전압의 발광 제어신호가 공급된다.
- [0093] 이에 따라, 제4 및 제7 트랜지스터(T4, T7)가 턴-온되어, 제1 전원(ELVDD)으로부터 제7 트랜지스터(T7), 제1 트랜지스터(T1), 제4 트랜지스터(T4) 및 유기발광다이오드(OLED)를 경유하여 제2 전원(ELVSS)으로 구동전류가 흐르게 된다.
- [0094] 이때, 구동전류는 제1 노드(N1)의 전압에 대응하여 제1 트랜지스터(T1)에 의해 제어되는 것으로, 앞선 제3 기간(t3) 동안 제1 노드(N1)에는 데이터신호의 전압과 더불어 제1 트랜지스터(T1)의 문턱전압에 상응하는 전압이 저장되었으므로, 제4 기간(t4) 동안에는 제1 트랜지스터(T1)의 문턱전압이 상쇄되어 상기 제1 트랜지스터(T1)의 문턱전압 편차와 무관하게 데이터신호에 대응하여 균일하게 설정된다.
- [0095] 즉, 제4 기간(t4)은 화소의 발광기간으로, 상기 제4 기간(t4) 동안 유기발광다이오드(OLED)는 데이터신호에 대응하는 휘도로 발광한다.
- [0096] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 구조를 개략적으로 도시한 블록도이다. 편의상 도 5를 설명할 때, 도 1과 동일 또는 유사한 부분에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0097] 도 5를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는, 주사선들(S1 내지 Sn)과 나란하게 형성되는 제어선들(CS1 내지 CSn)과, 상기 제어선들(CS1 내지 CSn)을 구동하기 위한 제어선 구동부(160)를 더 포함한다.
- [0098] 제어선 구동부(160)는 타이밍 제어부(150)로부터 제어선 구동제어신호(CCS)를 공급받아 제어신호를 생성하고, 생성된 제어신호를 제어선들(CS1 내지 CSn)로 순차적으로 공급한다.
- [0099] 즉, 본 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치에서, 화소들(140') 각각은 제어선들(CS1 내지 CSn)로부터 제어신호를 추가적으로 공급받아 구동된다. 예컨대, 제어선들(CS1 내지 CSn) 각각은 화소(140') 내 제3 및 제5 트랜지스터의 게이트 전극에 접속되어, 상기 제3 및 제5 트랜지스터의 온/오프를 제어할 수 있다.
- [0100] 단, 본 실시예에서, 제어선 구동부(160)는 주사신호를 공급받는 화소들(140')을 기준으로, 상기 화소들(140')에 연결된 현재 주사선(S)으로 현재 주사신호가 공급되는 주사기간에 앞서 상기 화소들(140')에 연결된 소정의 트랜지스터(제3 및 제5 트랜지스터)가 턴-온될 수 있는 제어신호의 공급을 개시하고, 현재 주사신호의 공급이 완료될 때까지 상기 제어신호의 공급을 유지하다가, 상기 현재 주사신호의 공급이 완료된 이후에 상기 제어신호의 공급을 중단한다.
- [0101] 한편, 도 5에서는 제어선 구동부(160)를 주사 구동부(110)와 별도의 구성요소로 도시하였으나, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 예컨대 주사 구동부(110) 내에 상기 제어신호를 생성하기 위한 회로가 구비될 수도 있음은 물론이다.
- [0102] 또한, 본 실시예에서, 주사 구동부(110)는 각 화소들(140')을 기준으로 제어선(CS)으로 제어신호가 공급되는 기간 중에, 화소들(140')에 구비되는 소정의 트랜지스터들(제2 트랜지스터들)이 턴-온되도록 하는 주사신호를 주사선들(S1 내지 Sn)로 순차적으로 공급한다.

- [0103] 이때, 주사신호는 제어신호의 공급이 개시된 이후로 소정의 시간이 경과된 후에 공급된다.
- [0104] 또한, 주사 구동부(110)는 제어신호가 공급되는 기간 중 주사신호가 공급되기 이전의 초기기간 중에 화소들(140')에 구비되는 소정의 트랜지스터들(제4 및 제7 트랜지스터들)이 턴-온되도록 하는 발광 제어신호를 발광 제어선들(E1 내지 En)로 공급한다.
- [0105] 이후, 주사 구동부(110)는 주사신호의 공급이 개시되기 이전에 상기 화소들(140')에 구비되는 소정의 트랜지스터들(제4 및 제7 트랜지스터들)이 턴-온되도록 하는 발광 제어신호의공급을 중단하고 상기 소정의 트랜지스터들이 턴-오프되도록 하는 발광 제어신호를 지속적으로 공급하다가, 주사신호 및 제어신호의 공급이 완료된 이후에 상기 소정의 트랜지스터들이 턴-온되도록 하는 발광 제어신호를 다시 공급한다.
- [0106] 이러한 본 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치에 적용될 수 있는 화소(140')의 일례는 도 6 내지 도 10을 참조하여 후술하기로 한다.
- [0107] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 화소를 도시한 회로도이고, 도 7은 도 6에 도시된 화소를 구동하기 위한 구동신호들을 도시한 파형도이다. 편의상, 도 6 내지 도 7을 설명할 때, 도 2 내지 도 3과 동일 또는 유사한 부분에 대해 중복될 수 있는 설명은 생략하기로 한다.
- [0108] 우선, 도 6을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 화소에서, 제3 트랜지스터(T3') 및 제5 트랜지스터(T5')의 게이트 전극은 제어선(CSn)에 접속되고, 도 2의 제6 트랜지스터(T6)는 생략된다.
- [0109] 이때, 제어선(CSn)으로부터는 7에 도시된 바와 같이 제1 기간(t1') 내지 제2 기간(t2') 동안 제3 및 제5 트랜지스터(T3', T5')를 턴-온시킬 수 있는 제어신호가 공급되고, 현재 주사선(Sn)으로부터는 제2 기간(t2') 중에 제2 트랜지스터(T2)를 턴-온시킬 수 있는 주사신호가 공급된다.
- [0110] 그리고, 발광 제어선(En)으로부터는 제1 기간(t1') 동안 제4 및 제7 트랜지스터(T4, T7)가 턴-온될 수 있는 발광 제어신호가 공급되다가, 제2 기간(t2')으로부터 상기 제2 기간(t4')이 완료된 이후 소정의 시간이 경과할 때까지 상기 제4 및 제7 트랜지스터(T4, T7)가 턴-오프될 수 있는 발광 제어신호가 공급된 이후, 발광기간인 제3 기간(t3')에 다시 제4 및 제7 트랜지스터(T4, T7)가 턴-온될 수 있는 발광 제어신호가 공급된다.
- [0111] 이러한 본 실시예에 의한 화소의 구동방법은 도 8a 내지 도 8c를 참조하여 후술하기로 한다.
- [0112] 도 8a 내지 도 8c는 도 7의 구동신호들에 의해 구동되는 도 6의 화소의 구동방법을 순차적으로 도시한 회로도 및 파형도이다. 도 8a 내지 도 8c를 설명할 때에도, 도 4a 내지 도 4d와 동일 또는 유사한 부분에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0113] 우선, 도 8a를 참조하면, 제1 기간(t1') 동안 제어선(CSn) 및 발광 제어선(En)으로부터 각각 로우전압의 제어신호 및 발광 제어신호가 공급된다.
- [0114] 제어선(CSn)으로 로우전압의 제어신호가 공급되면 제3 및 제5 트랜지스터(T3', T5')가 턴-온되고, 발광 제어선(En)으로 로우전압의 발광 제어신호가 공급되면 제4 및 제7 트랜지스터(T4, T7)가 턴-온된다.
- [0115] 따라서, 제1 기간(t1') 동안 제1 노드(N1)에 제3 전원(VINT)의 전압이 인가됨과 아울러, 제1 전원(ELVDD)으로부터 제7 트랜지스터(T7), 제1 트랜지스터(T1), 제4 트랜지스터(T4), 제5 트랜지스터(T5')를 경유한 제3 전원(VINT)으로의 전류패스가 형성된다.
- [0116] 이에 따라, 제1 트랜지스터(T1)에 소정의 전류가 흐르면서 상기 제1 트랜지스터(T1)의 히스테리시스가 보상됨은 물론, 상기 전류가 제4 트랜지스터(T4)로부터 제5 트랜지스터(T5') 측으로 우회되어 흐르도록 함으로써 유기발광다이오드(OLED)가 발광하는 것을 방지하여 블랙 휘도의 상승을 방지한다.
- [0117] 즉, 제1 기간(t1')은 제1 트랜지스터(T1)에 소정의 전류를 흘려줌에 의해 응답속도를 개선함과 아울러 제1 노드(N1)를 제3 전원(VINT)의 전압으로 초기화하는 응답속도개선 및 초기화 기간으로, 본 실시예에서는 이 기간 동안 유기발광다이오드(OLED)가 발광하는 것을 방지하여 블랙을 선명하게 표시할 수 있다.
- [0118] 이후, 도 8b에 도시된 바와 같이, 제1 기간(t1')에 후속되는 제2 기간(t2') 동안 제어선(CSn)으로부터 로우전압

의 제어신호가 지속적으로 공급됨과 아울러, 발광 제어선(En)으로부터는 하이전압의 발광 제어신호가 공급된다.

[0119] 따라서, 제2 기간($t2'$) 동안 제3 및 제5 트랜지스터($T3'$, $T5'$)는 턴-온 상태를 유지하고, 제4 및 제7 트랜지스터($T4$, $T7$)는 턴-오프된다.

[0120] 그리고, 이러한 제2 기간(t_2') 중에 현재 주사선(Sn)으로부터 로우전압의 현재 주사신호가 공급되고, 이에 따라 제2 트랜지스터(T2)가 턴-온된다.

[0121] 한편, 이러한 제2 기간(t_2') 동안 데이터선(Dm)으로는 데이터신호가 공급된다. 이때, 제2 기간(t_2') 동안 안정적으로 데이터신호를 공급하기 위하여 각각의 데이터선에는 미리 데이터신호가 충전될 수 있으며, 이를 위해 예컨대 제1 내지 제 n 기간(t_1', t_2') 중 주사신호가 공급되기 이전의 기간에 데이터구동부로부터의 데이터신호를 각각의 데이터선들로 미리 공급할 수 있다. 즉, 도시는 생략하였으나 제1 기간(t_1')과 더불어 제2 기간(t_2')의 초기기간과 중첩되도록 디먹스 타임을 설정할 수 있다.

[0122] 제2 기간(t_2') 중에 제2 트랜지스터(T2)가 턴-온되면, 데이터선(Dm)으로부터의 데이터신호가 제2 트랜지스터(T2), 제1 트랜지스터(T1) 및 제3 트랜지스터(T3')를 경유하여 제1 노드(N1)로 전달된다. 이때, 제1 트랜지스터(T1)가 다이오드 연결된 상태이므로 제1 노드(N1)에는 데이터신호와 제1 트랜지스터(T1)의 문턱전압의 차전압이 전달된다.

[0123] 즉, 제2 기간(t_2')은, 제1 노드(N1)로 데이터신호와 제1 트랜지스터(T1)의 문턱전압에 상응하는 전압을 인가하는 데이터프로그래밍 및 문턱전압보상 기간으로, 이러한 제2 기간(t_2')에 제1 노드(N1)에 전달된 전압은 스토리지 커패시터(Cst) 및 부스팅 커패시터(Cb)에 저장된다.

[0124] 현재 주사선(Sn)으로의 현재 주사신호의 공급이 완료된 시점으로부터 소정의 시간이 경과한 이후, 도 8c에 도시된 바와 같이 제3 기간(t3') 동안 발광 제어선(En)으로 로우전압의 발광 제어신호가 공급된다.

[0125] 이에 따라, 제4 및 제7 트랜지스터(T4, T7)가 턴-온되어, 제1 전원(ELVDD)으로부터 제7 트랜지스터(T7), 제1 트랜지스터(T1), 제4 트랜지스터(T4) 및 유기발광다이오드(OLED)를 경유하여 제2 전원(ELVSS)으로 구동전류가 흐르게 된다.

[0126] 즉, 제3 기간(t_3')은 화소의 발광기간으로, 상기 제3 기간(t_3') 동안 유기발광다이오드(OLED)는 데이터신호에 대응하는 휘도로 발광한다.

[0127] 도 9 및 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예들에 의한 유기전계발광 표시장치의 회로를 도시한 회로도이다. 도 9 내지 도 10을 설명할 때, 도 6과 동일 또는 유사한 부분에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0128] 우선, 도 9를 참조하면, 제5 트랜지스터(T5')는 제3 전원(VINT) 대신 제2 전원(ELVSS)에 연결된다. 그러면, 초기화 기간 동안 제1 노드(N1)가 제2 전원(ELVSS)의 전압으로 초기화된다.

[0129] 또한, 도 10을 참조하면, 부스팅 커패시터(Cb)는 생략될 수도 있다. 즉, 부스팅 커패시터(Cb)는 본 발명을 구현하기 위해 반드시 포함되어야 하는 것은 아니며, 설계 목적에 따라 선택적으로 구비될 수 있다.

[0130] 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

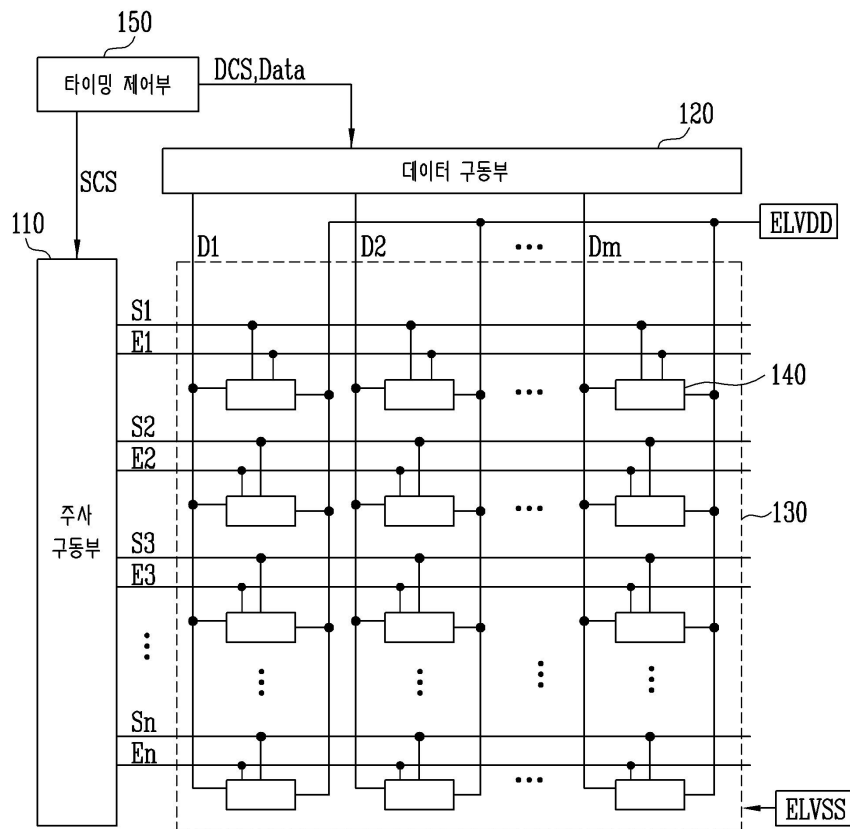
[0131] 110: 주사 구동부 120: 데이터 구동부

 130: 화소부 140, 140': 화소

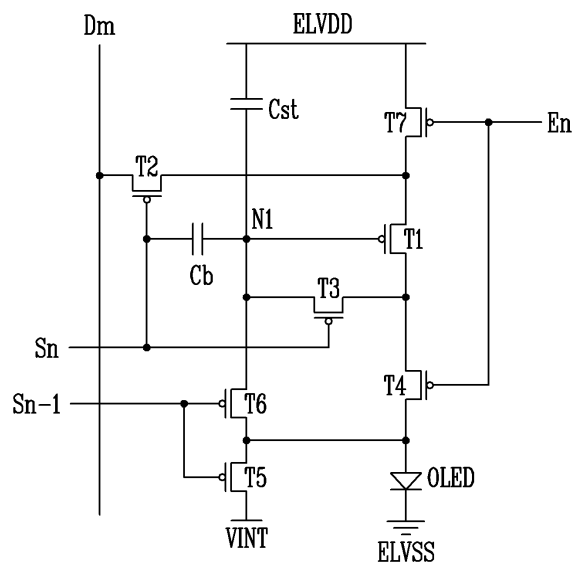
 150: 타이밍 제어부 160: 제어선 구동부

도면

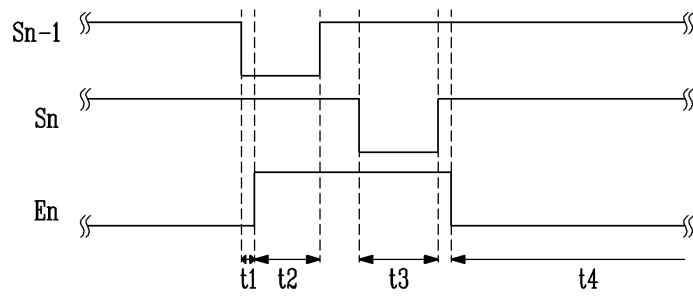
도면1



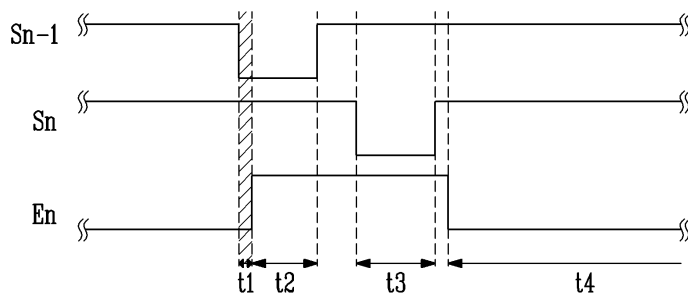
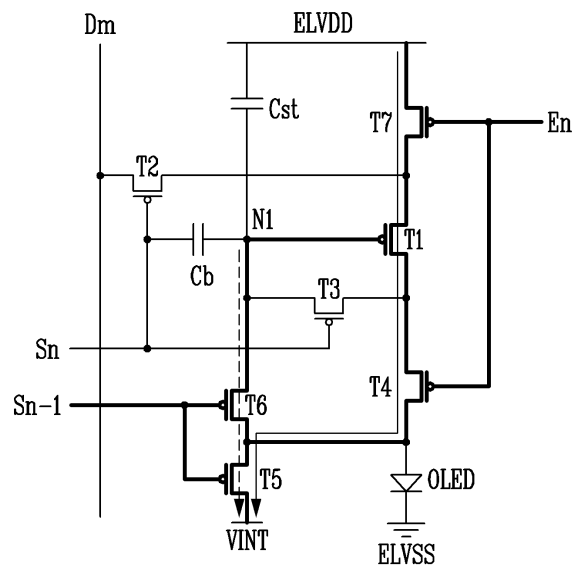
도면2



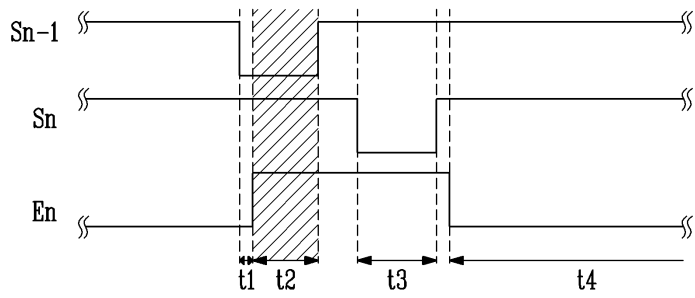
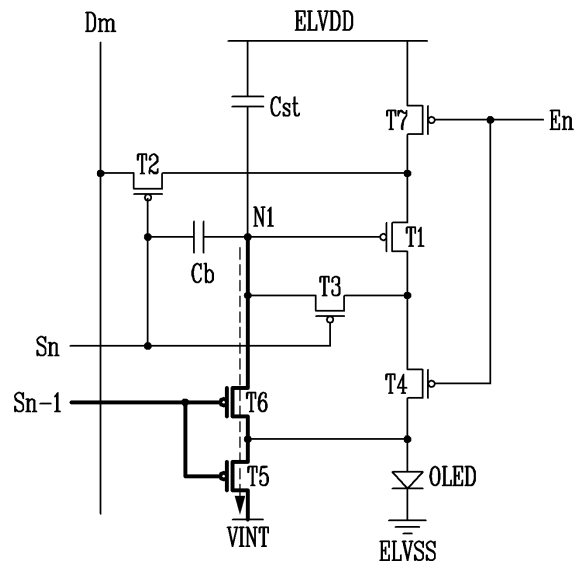
도면3



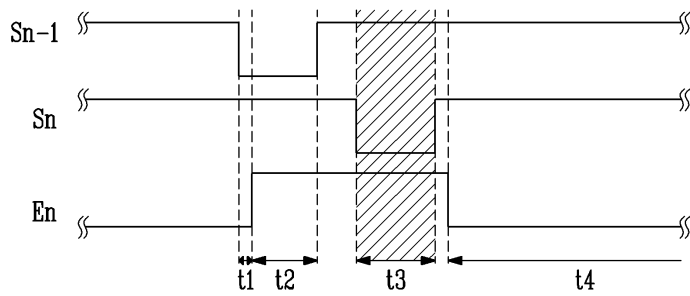
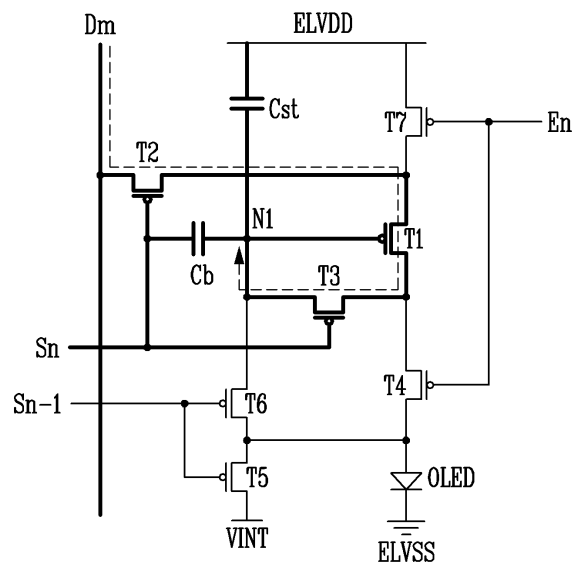
도면4a



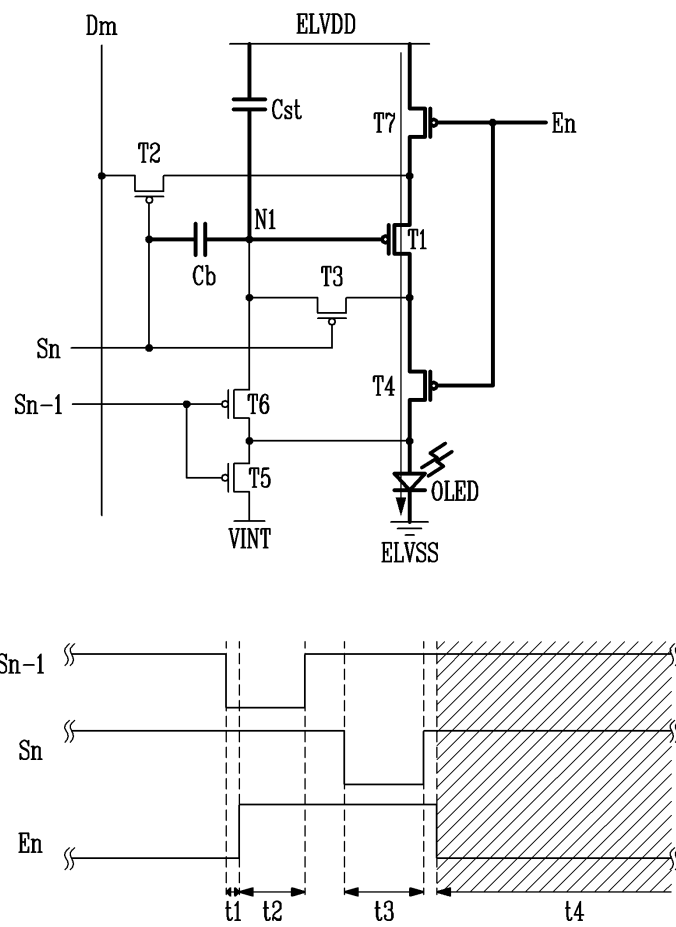
도면4b



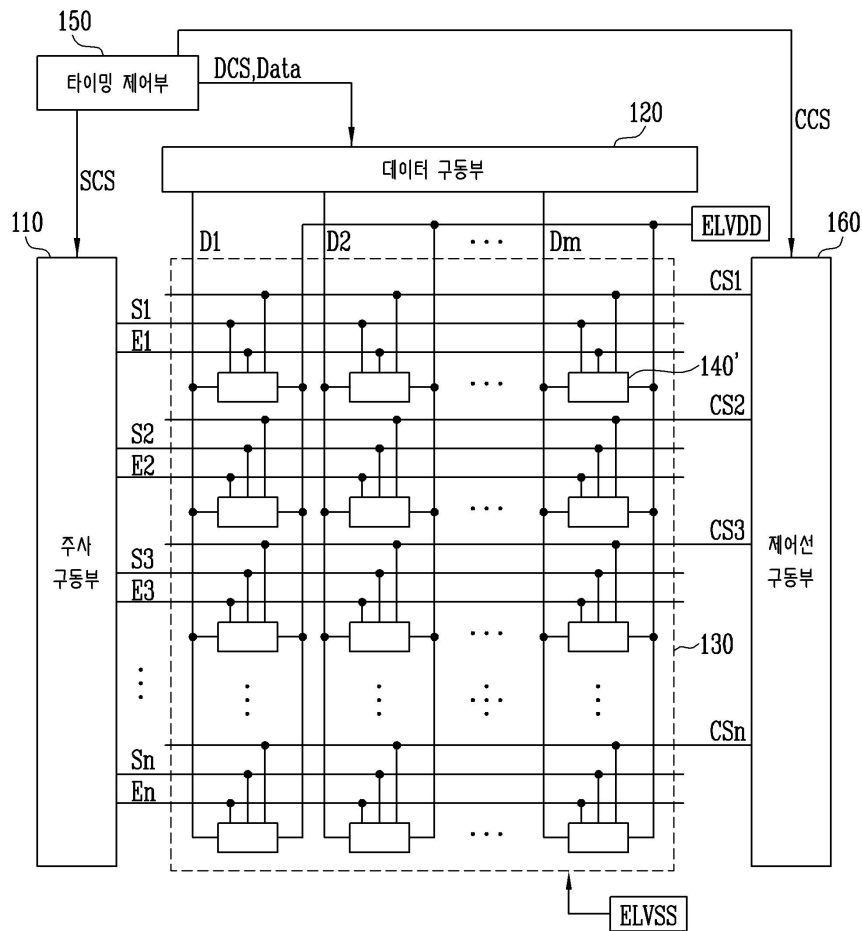
도면4c



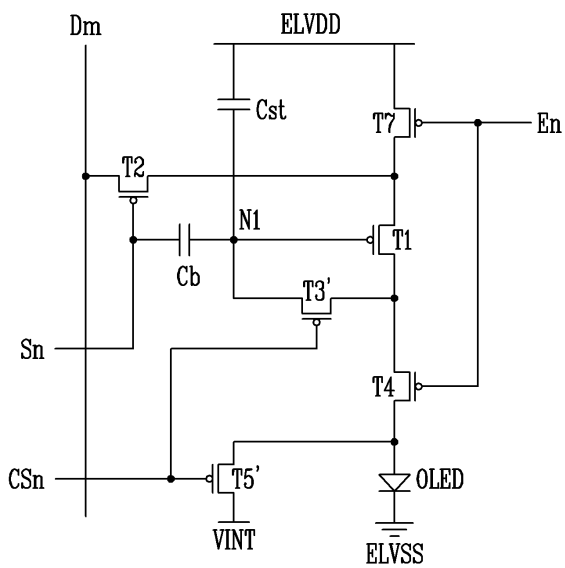
도면4d



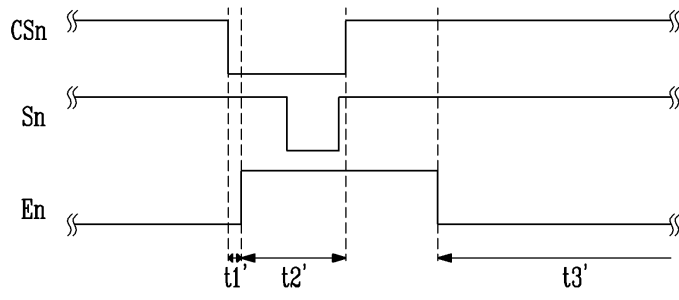
도면5



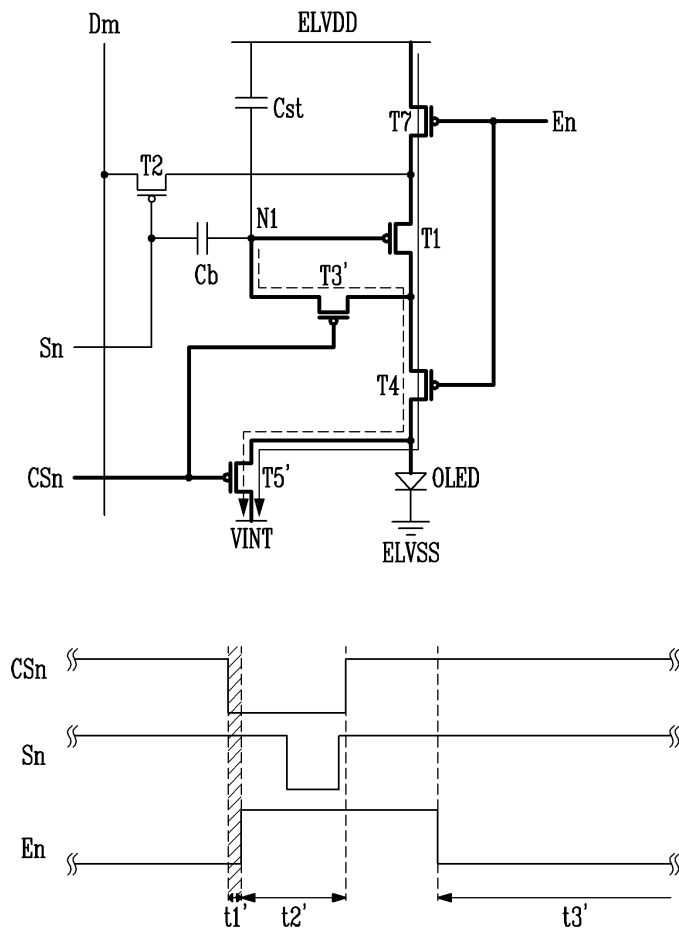
도면6



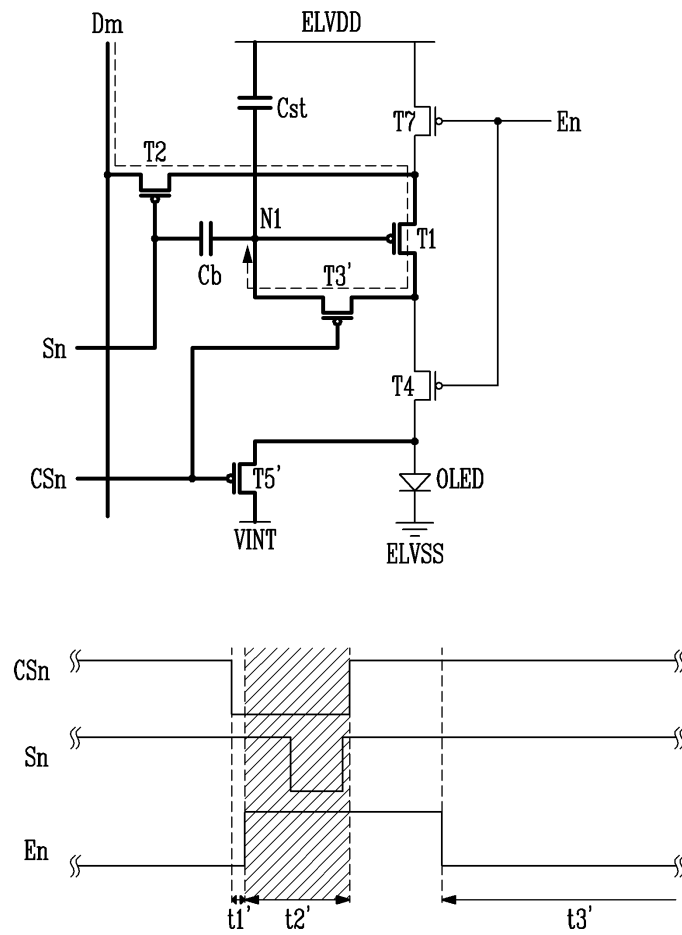
도면7



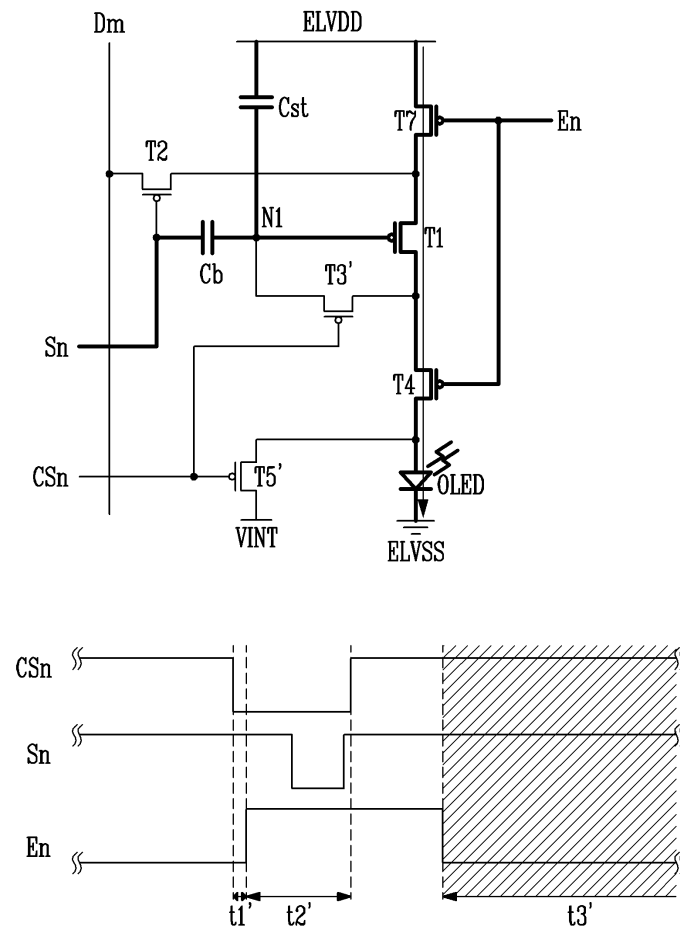
도면8a



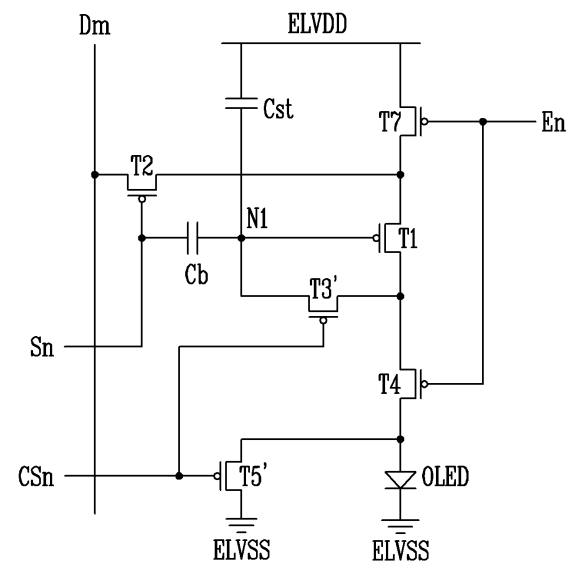
도면8b



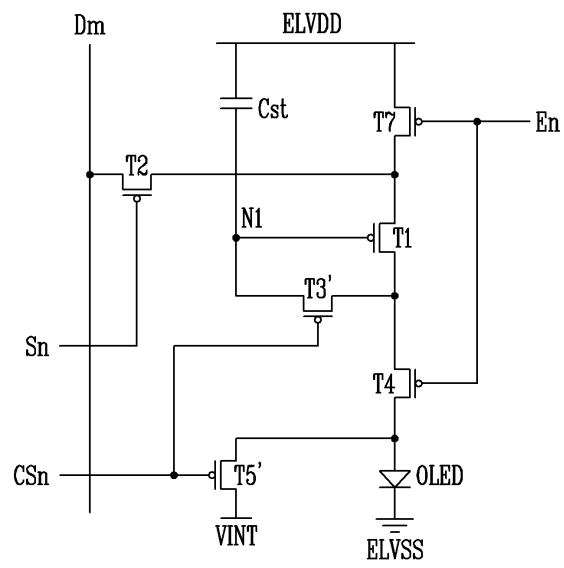
도면8c



도면9



도면10



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	KR101152580B1	公开(公告)日	2012-06-01
申请号	KR1020100062764	申请日	2010-06-30
[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	SAMIL HAN 한삼일 JINTAE JEONG 정진태		
发明人	한삼일 정진태		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/04 G09G2300/043 G09G2300/0814 G09G2300/0819 G09G2310/0251		
其他公开文献	KR1020120002071A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种响应速度提高的像素。根据本发明的像素包括连接在作为高电位像素电源的第一电源和作为低电位像素电源的第二电源之间的有机发光二极管，第二晶体管，连接在数据线和第一晶体管的第一电极之间，第一晶体管连接到第一电源并且具有连接到电流扫描线的栅电极；第三晶体管，一个第二电极和该第一连接在第一晶体管的第二电极和栅电极的第一节点之间被连接到当前扫描线或控制线连接到所述第一晶体管的有机发光二极管并且，栅极连接到发光控制线，第四晶体管的连接节点和有机发光二极管，连接在功率或擦除第三功率源的功率，并且耦合在所述第一电源，所述第一节点之间和存储电容器之间的第二和第五晶体管，所述第四晶体管和连接到所述有机发光二极管的连接节点并且连接在第五晶体管的第一电极和第一节点之间的第六晶体管，以及第五晶体管和第六晶体管的栅极共同连接到前一扫描线。

