



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0065301
(43) 공개일자 2020년06월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
H01L 27/3244 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0151636
(22) 출원일자 2018년11월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
소병성
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
조승완
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
특허법인천문

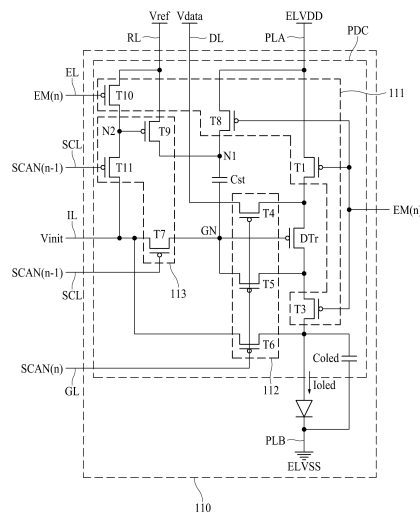
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명의 목적은, 구동 트랜지스터를 통과하는 전류가 유기발광 다이오드로 공급되는 제1 구동전압에 의해 영향을 받지 않는, 유기발광 표시장치를 제공하는 것이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

G09G 2320/0233 (2013.01)

G09G 2330/028 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 구동전압을 공급하는 제1 구동전압라인에 연결되어 있는 유기발광 다이오드 및 상기 유기발광 다이오드를 구동하는 픽셀구동회로를 포함하는 픽셀들이 구비되어 있는 유기발광 표시패널; 및

상기 유기발광 표시패널에 구비되어 있는 데이터 라인들로 데이터 전압들을 공급하고, 상기 유기발광 표시패널에 구비되어 있는 스캔 라인들로 스캔 신호들을 공급하는 구동부를 포함하고,

상기 픽셀구동회로는 상기 유기발광 다이오드로 공급되는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터 및 상기 구동부로부터 공급되는 데이터 전압을 충전하는 스토리지 커패시터를 포함하며,

상기 유기발광 다이오드가 발광하는 타이밍에 상기 구동 트랜지스터의 게이트에 상기 제1 구동전압이 공급되는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 픽셀구동회로는,

상기 구동 트랜지스터; 및

일단은 상기 구동 트랜지스터의 게이트와 연결된 게이트 노드에 연결되고, 타단으로는 상기 제1 구동전압이 공급되는 상기 스토리지 커패시터를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

제1 기간에, 상기 스토리지 커패시터의 상기 타단인 제1 노드에는 상기 제1 구동전압이 공급되고,

제2 기간에, 상기 제1 노드의 전압은 상기 제1 구동전압으로 유지되고,

제3 기간에, 상기 제1 노드에는 기준전압이 공급되고, 상기 게이트 노드에는 초기화 전압이 공급되고,

제4 기간에, 상기 제1 노드의 전압은 상기 기준전압으로 유지되고, 상기 게이트 노드에는 상기 데이터 전압과 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압이 공급되고,

제5 기간에, 상기 제1 노드의 전압은 상기 기준전압으로 유지되고, 상기 게이트 노드의 전압은 상기 데이터 전압과 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압으로 유지되며,

제6 기간에, 상기 게이트 노드에는 상기 제1 구동전압이 공급되고, 상기 구동 트랜지스터의 소스의 전압은 상기 제1 구동전압이며, 상기 구동 트랜지스터는 상기 데이터 전압에 대응되는 전류를 상기 유기발광 다이오드로 통과시키는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제6 기간에 상기 구동 트랜지스터를 통해 상기 유기발광 다이오드로 공급되는 전류는 상기 제1 구동전압에 영향을 받지 않는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터를 통해 상기 유기발광 다이오드로 공급되는 전류는 상기 제1 구동전압에는 영향을 받지

않는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 픽셀구동회로는,

제1 단자, 제2 단자 및 게이트로 구성되는 상기 구동 트랜지스터;

일단은 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트와 연결된 게이트 노드에 연결되고, 타단으로는 상기 제1 구동전압이 공급되는 상기 스토리지 커패시터;

상기 구동부로부터 전송되는 에미션 신호에 따라 턴온 또는 턴오프되어, 상기 유기발광 다이오드의 발광 타이밍을 제어하며, 상기 스토리지 커패시터의 상기 타단인 제1 노드에 상기 제1 구동전압을 공급하는 에미션부;

상기 구동 트랜지스터와 상기 데이터 라인에 연결되고, 상기 구동부로부터 전송되는 제1 스캔 신호에 따라 턴온 또는 턴오프되어, 상기 게이트 노드에 상기 데이터 전압과 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 공급하는 스위칭부; 및

상기 구동부로부터 전송되는 제2 스캔 신호에 따라 턴온 또는 턴오프되어, 상기 제1 노드에 기준전압을 공급하는 초기화부를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

제1 기간에, 상기 제1 노드에는 상기 에미션부를 통해 상기 제1 구동전압이 공급되고,

제2 기간에, 상기 제1 노드의 전압은 상기 제1 구동전압으로 유지되고,

제3 기간에, 상기 제1 노드에는 상기 초기화부를 통해, 상기 기준전압이 공급되고, 상기 게이트 노드에는 상기 초기화부를 통해 상기 초기화 전압이 공급되고,

제4 기간에, 상기 제1 노드의 전압은 상기 기준전압으로 유지되고, 상기 게이트 노드에는 상기 스위칭부를 통해 상기 데이터 전압과 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압이 공급되고,

제5 기간에서, 상기 제1 노드의 전압은 상기 기준전압으로 유지되고, 상기 게이트 노드의 전압은 상기 데이터 전압과 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압으로 유지되며,

제6 기간에, 상기 게이트 노드의 전압에는 상기 제1 구동전압이 포함되고, 상기 구동 트랜지스터의 소스의 전압은 상기 제1 구동전압이며, 상기 데이터 전압에 대응되는 전류가 상기 구동 트랜지스터와 상기 에미션부를 통해 상기 유기발광 다이오드로 공급되는 유기발광 표시장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 에미션부는,

게이트가 상기 구동부에 연결되고, 제2 단자가 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 단자에 연결되는 제1 트랜지스터;

게이트가 상기 구동부에 연결되고, 제1 단자가 상기 구동 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결되며, 제2 단자가 상기 유기발광 다이오드에 연결되는 제3 트랜지스터;

게이트가 상기 구동부에 연결되고, 제1 단자가 상기 제1 구동전압라인 및 상기 제1 트랜지스터의 제1 단자에 연결되며, 제2 단자가 상기 제1 노드에 연결되는 제8 트랜지스터; 및

게이트가 상기 구동부에 연결되며, 제1 단자가 상기 기준전압이 공급되는 기준전압 라인에 연결되는 제10 트랜지스터를 포함하고,

상기 스위칭부는,

게이트가 상기 구동부에 연결되고, 제1 단자가 상기 데이터 라인에 연결되며, 제2 단자가 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 단자에 연결되는 제4 트랜지스터;

게이트가 상기 구동부에 연결되고, 제1 단자가 상기 게이트 노드에 연결되며, 제2 단자가 상기 구동 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결되는 제5 트랜지스터; 및

게이트가 상기 구동부에 연결되며, 제2 단자가 상기 제3 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결되는 제6 트랜지스터를 포함하며,

상기 초기화부는,

게이트가 상기 구동부에 연결되고, 제1 단자가 상기 제10 트랜지스터의 제2 단자에 연결되며, 제2 단자가 상기 초기화 전압이 공급되는 초기화 전압 라인에 연결되는 제11 트랜지스터;

게이트가 상기 구동부에 연결되고, 제1 단자가 상기 제11 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결되며, 제2 단자가 상기 게이트 노드에 연결되는 제7 트랜지스터; 및

게이트가 상기 제11 트랜지스터의 상기 제1 단자와 상기 제10 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결되고, 제1 단자가 상기 제10 트랜지스터의 상기 제1 단자에 연결되며, 제2 단자가 상기 제1 노드에 연결되는 제9 트랜지스터를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 픽셀구동회로는,

제1 단자, 제2 단자 및 게이트로 구성되는 상기 구동 트랜지스터;

일단은 상기 구동 트랜지스터의 상기 게이트와 연결된 게이트 노드에 연결되고, 타단으로는 상기 제1 구동전압이 공급되는 상기 스토리지 커패시터;

게이트가 상기 구동부에 연결되고, 제2 단자가 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 단자에 연결되는 제1 트랜지스터;

게이트가 상기 구동부에 연결되고, 제1 단자가 상기 구동 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결되며, 제2 단자가 상기 유기발광 다이오드에 연결되는 제3 트랜지스터;

게이트가 상기 구동부에 연결되고, 제1 단자가 상기 제1 구동전압라인 및 상기 제1 트랜지스터의 제1단자에 연결되며, 제2 단자가 상기 제1 노드에 연결되는 제8 트랜지스터;

게이트가 상기 구동부에 연결되며, 제1 단자가 상기 기준전압이 공급되는 기준전압 라인에 연결되는 제10 트랜지스터;

게이트가 상기 구동부에 연결되고, 제1 단자가 상기 데이터 라인에 연결되며, 제2 단자가 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 단자에 연결되는 제4 트랜지스터;

게이트가 상기 구동부에 연결되고, 제1 단자가 상기 게이트 노드에 연결되며, 제2 단자가 상기 구동 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결되는 제5 트랜지스터;

게이트가 상기 구동부에 연결되며, 제2 단자가 상기 제3 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결되는 제6 트랜지스터;

게이트가 상기 구동부에 연결되고, 제1 단자가 상기 제10 트랜지스터의 제2 단자에 연결되며, 제2 단자가 상기 초기화 전압이 공급되는 초기화 전압 라인에 연결되는 제11 트랜지스터;

게이트가 상기 구동부에 연결되고, 제1 단자가 상기 제11 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결되며, 제2 단자가 상기 게이트 노드에 연결되는 제7 트랜지스터; 및

게이트가 상기 제11 트랜지스터의 상기 제1 단자와 상기 제10 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결되고, 제1 단자가 상기 제10 트랜지스터의 상기 제1 단자에 연결되며, 제2 단자가 상기 제1 노드에 연결되는 제9 트랜지스터를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제1 트랜지스터, 상기 제3 트랜지스터, 상기 제8 트랜지스터 및 상기 제10 트랜지스터는 상기 구동부로부터 전송되는 에미션 신호에 의해 턴온 또는 턴오프되고,

상기 제4 트랜지스터, 상기 제5 트랜지스터 및 상기 제6 트랜지스터는 상기 구동부로부터 전송되는 제1 스캔 신호에 의해 턴온 또는 턴오프되며,

상기 제7 트랜지스터 및 상기 제11 트랜지스터는 상기 구동부로부터 전송되는 제2 스캔 신호에 의해 턴온 또는 턴오프되는 유기발광 표시장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

제1 기간에, 상기 스토리지 커패시터의 상기 제1 노드에는 상기 제8 트랜지스터를 통해 상기 제1 구동전압이 공급되고,

제2 기간에, 상기 제1 노드의 전압은 상기 제1 구동전압으로 유지되고,

제3 기간에, 상기 제1 노드에는 상기 제9 트랜지스터를 통해, 상기 기준전압이 공급되고, 상기 게이트 노드에는 상기 제7 트랜지스터를 통해 초기화 전압이 공급되고,

제4 기간에, 상기 제1 노드의 전압은 상기 기준전압으로 유지되고, 상기 게이트 노드에는 상기 제4 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터 및 상기 제5 트랜지스터를 통해 상기 데이터 전압과 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압이 공급되고,

제5 기간에, 상기 제1 노드의 전압은 상기 기준전압으로 유지되고, 상기 게이트 노드의 전압은 상기 데이터 전압과 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압으로 유지되며,

제6 기간에, 상기 게이트 노드의 전압에는 상기 제1 구동전압이 포함되고, 상기 구동 트랜지스터의 소스의 전압은 상기 제1 구동전압이며, 상기 구동 트랜지스터는 상기 게이트 노드의 전압에 포함되는 상기 데이터 전압에 대응되는 전류를 상기 유기발광 다이오드로 통과시키는 유기발광 표시장치.

청구항 12

제 6 항에 있어서,

상기 에미션부는,

게이트가 상기 구동부에 연결되고, 제2 단자가 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 단자에 연결되는 제1 트랜지스터;

게이트가 상기 구동부에 연결되고, 제1 단자가 상기 구동 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결되며, 제2 단자가 상기 유기발광 다이오드에 연결되는 제3 트랜지스터;

게이트가 상기 구동부에 연결되고, 제1 단자가 상기 제1 구동전압라인 및 상기 제1 트랜지스터의 제1 단자에 연결되며, 제2 단자가 상기 제1 노드에 연결되는 제8 트랜지스터; 및

게이트가 상기 구동부에 연결되며, 제1 단자가 상기 기준전압이 공급되는 기준전압 라인에 연결되는 제10 트랜지스터를 포함하고,

상기 스위칭부는,

게이트가 상기 구동부에 연결되고, 제1 단자가 상기 데이터 라인에 연결되며, 제2 단자가 상기 구동 트랜지스터의 상기 제1 단자에 연결되는 제4 트랜지스터;

게이트가 상기 구동부에 연결되고, 제1 단자가 상기 게이트 노드에 연결되며, 제2 단자가 상기 구동 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결되는 제5 트랜지스터; 및

게이트가 상기 구동부에 연결되며, 제2 단자가 상기 제3 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결되는 제6 트랜지스

터를 포함하며,

상기 초기화부는,

게이트가 상기 구동부에 연결되고, 제1 단자가 상기 초기화 전압이 공급되는 초기화 전압 라인에 연결되는 제12 트랜지스터;

게이트가 상기 구동부에 연결되고, 제1 단자가 상기 제11 트랜지스터의 제2 단자에 연결되며, 제2 단자가 상기 게이트 노드에 연결되는 제7 트랜지스터; 및

게이트가 상기 제10 트랜지스터의 제2 단자와 상기 제11 트랜지스터의 상기 제2 단자에 연결되고, 제1 단자가 상기 제10 트랜지스터의 상기 제1 단자에 연결되며, 제2 단자가 상기 제1 노드에 연결되는 제9 트랜지스터를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제12 트랜지스터의 게이트와 상기 제7 트랜지스터의 게이트로는 동일한 스캔신호가 공급되는 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광 표시장치가 장시간 사용되면, 유기발광 다이오드로 전류를 공급하는 구동 트랜지스터가 열화될 수 있으며, 상기 구동 트랜지스터가 열화되면 영상의 품질이 저하된다.

[0003] 상기한 바와 같은 구동 트랜지스터의 열화를 보상하기 위해, 유기발광 다이오드를 제어하기 위한 픽셀구동회로에는, 상기 구동 트랜지스터 이외에도 복수의 트랜지스터들이 구비된다.

[0004] 그러나, 유기발광 표시장치에서는 상기 구동 트랜지스터의 열화에 의해서뿐만 아니라, 상기 유기발광 다이오드로 공급되는 전류의 편차에 의해서도 유기발광 표시패널의 상단과 하단에서 휘도 편차가 발생될 수 있다.

[0005] 예를 들어, 상기 유기발광 표시패널에 구비된 유기발광 다이오드들은 제1 구동전압에 의해 구동되고 있다. 특히, 상기 제1 구동전압이 공급되는 제1 구동전압라인은 상기 유기발광 표시패널의 상단으로부터 하단으로 연장되어 있고, 상기 제1 구동전압라인의 상단 또는 하단으로부터 상기 제1 구동전압이 공급된다.

[0006] 이 경우, 상기 제1 구동전압라인에 상기 제1 구동전압이 공급되더라도, 상기 제1 구동전압라인의 위치에 따라, 특히, 상기 유기발광 표시패널의 상단과 하단에서, 상기 제1 구동전압의 전압 강하가 서로 다른 크기로 발생될 수 있다. 따라서, 동일한 데이터 전압들이 공급되는 픽셀들에서 상기 유기발광 다이오드들로 흐르는 전류들이 다를 수 있으며, 이에 따라, 유기발광 표시패널의 상단과 하단에서 휘도 편차가 발생될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상술한 문제점을 해결하기 위해 제안된 본 발명의 목적은, 구동 트랜지스터를 통과하는 전류가 유기발광 다이오드로 공급되는 제1 구동전압에 의해 영향을 받지 않는, 유기발광 표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는, 제1 구동전압을 공급하는 제1 구동전압라인에 연결되어 있는 유기발광 다이오드 및 상기 유기발광 다이오드를 구동하는 픽셀구동회로를 포함하는 픽셀들이 구비되어 있는 유기발광 표시패널 및 상기 유기발광 표시패널에 구비되어 있는 데이터 라인들로 데이터 전압들을 공급하고, 상기 유기발광 표시패널에 구비되어 있는 스캔 라인들로 스캔 신호들을 공급하는 구동부를

포함한다. 상기 픽셀구동회로는 상기 유기발광 다이오드로 공급되는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터 및 상기 구동부로부터 공급되는 데이터 전압을 충전하는 스토리지 커패시터를 포함한다. 상기 유기발광 다이오드가 발광하는 타이밍에 상기 구동 트랜지스터의 게이트에 상기 제1 구동전압이 공급된다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 의하면, 구동 트랜지스터를 통과하는 전류가 유기발광 다이오드로 공급되는 제1 구동전압에 의해 영향을 받지 않는다.

[0010] 따라서, 본 발명에 의하면, 상기 제1 구동전압을 전송하는 제1 구동전압라인의 위치에 따라, 상기 제1 구동전압의 편차가 발생되더라도, 유기발광 다이오드들로부터 출력되는 광들의 휘도 편차가 발생되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 구성을 나타낸 예시도.

도 2는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에 적용되는 픽셀의 구성을 나타낸 예시도.

도 3은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에 적용되는 신호들의 파형들을 나타낸 예시도.

도 4 내지 도 9는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치가 구동되는 방법을 나타낸 예시도들.

도 10 내지 도 15는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치가 구동되는 또 다른 방법을 나타낸 예시도들.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0013] 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다.

[0014] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0015] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0016] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

[0017] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

[0018] '적어도 하나'의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, '제1 항목, 제2 항목 및 제3 항목 중에서 적어도 하나'의 의미는 제1 항목, 제2 항목 또는 제3 항목 각각 뿐만 아니라 제1 항목, 제2 항목 및 제3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.

[0019] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0020] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적

으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시 예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.

- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예가 상세히 설명된다.
- [0022] 도 1은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 구성을 나타낸 예시도이며, 도 2는 본 발명에 따른 유기발광 표시 장치에 적용되는 픽셀의 구성을 나타낸 예시도이다. 도 2에는 P타입으로 구성된 트랜지스터들이 도시되어 있으나, 본 발명에 따른 유기발광 표시패널이 P타입 트랜지스터들에 한정되는 것은 아니다.
- [0023] 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 구동전압을 공급하는 제1 구동전압라인(PLA)에 연결되어 있는 유기발광 다이오드(OLED) 및 상기 유기발광 다이오드(OLED)를 구동하는 픽셀구동회로(PDC)를 포함하는 픽셀(110)들이 구비되어 있는 유기발광 표시패널(100) 및 상기 유기발광 표시패널(100)에 구비되어 있는 데이터 라인들(DL1 to DLd)로 데이터 전압(Vdata)들을 공급하고, 상기 유기발광 표시패널에 구비되어 있는 스캔 라인들로 스캔 신호들을 공급하는 구동부를 포함한다.
- [0024] 여기서, 상기 구동부는, 상기 데이터 라인들(DL1 to DLd)을 통해, 상기 픽셀(110)들에 구비된 상기 픽셀구동회로(PDC)들로 데이터 전압(Vdata)들을 공급하는 데이터 드라이버(300), 제1 스캔 라인들(GL1 to GLg)로 제1 스캔 신호(SCAN(n))를 공급하고, 제2 스캔 라인(SCL)들로 제2 스캔 신호(SCAN(n-1))를 공급하며, 에미션 라인(EL)으로 에미션 신호(EM(n))를 공급하는 게이트 드라이버(200) 및 상기 데이터 드라이버(300)와 상기 게이트 드라이버(200)의 구동을 제어하는 제어부(400)를 포함한다. 또한, 상기 유기발광 표시장치는 상기 구성요소들에서 필요한 전원을 공급하는 전원 공급부를 포함한다.
- [0025] 이하에서는, 상기 구성요소들이 순차적으로 설명된다.
- [0026] 상기 유기발광 표시패널(100)에는, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 픽셀(110)들, 상기 데이터 라인들(DL1 to DLd), 상기 스캔 라인들(GL, SCL, EL), 상기 초기화 전압이 공급되는 초기화 라인(IL)들, 상기 에미션 라인(EL)들, 제1 구동전압라인(PLA)들, 제2 구동전압라인(PLB)들 및 기준전압(Vref)이 공급되는 기준전압 라인(RL)들이 구비된다.
- [0027] 상기 제1 스캔 라인들(GL1 to GLg)은 상기 유기발광 표시패널(100)의 제1 방향, 예를 들어, 가로 방향을 따라 일정한 간격을 가지도록 나란하게 형성될 수 있다. 상기 게이트 드라이버(200)로부터 상기 제1 스캔 라인들(GL1 to GLg)을 통해 상기 픽셀구동회로(PDC)들로 제1 스캔 신호(SCAN(n))들이 공급된다.
- [0028] 상기 제2 스캔 라인(SCL)들은 상기 제1 방향을 따라 상기 제1 스캔 라인(GL)들과 나란하게 형성될 수 있다. 상기 게이트 드라이버(200)로부터 상기 제2 스캔 라인(SCL)들을 통해 상기 픽셀구동회로(PDC)들로 제2 스캔 신호(SCAN(n-1))들이 공급된다. 도 2에서, 상기 제2 스캔 라인(SCL)은 두 가닥으로 분리되어 있으나, 상기 제2 스캔 라인(SCL)은 하나의 라인으로 형성될 수도 있다.
- [0029] 상기 데이터 라인들(DL1 to DLd)은, 상기 제1 스캔 라인(GL), 상기 제2 스캔 라인(SCL), 상기 초기화 라인(IL) 및 상기 에미션 라인(EL)과 교차하도록, 상기 유기발광 표시패널(100)의 제2 방향, 예를 들어, 세로 방향을 따라 일정한 간격을 가지도록 나란하게 형성될 수 있다. 상기 데이터 라인(DL)들로는 데이터 전압(Vdata)들이 공급된다.
- [0030] 상기 제1 구동전압라인(PLA)들은 상기 제2 방향을 따라 상기 데이터 라인(DL)들과 나란하도록 형성될 수 있으며, 상기 데이터 라인(DL)들과 일정한 간격으로 이격되어 있다. 상기 제1 구동전압라인(PLA)들은 상기 전원 공급부에 연결되어 상기 전원 공급부로부터 공급되는 제1 구동전압(ELVDD)들을 상기 픽셀(110)들로 공급한다.
- [0031] 상기 제2 구동전압라인(PLB)들은 상기 전원 공급부로부터 공급되는 제2 구동전압(ELVSS)들을 상기 픽셀(110)들로 공급한다.
- [0032] 상기 에미션 라인(EL)들은 상기 제1 방향으로 연장될 수 있다. 상기 게이트 드라이버(200)로부터 상기 에미션 라인(EL)들을 통해 상기 픽셀구동회로(PDC)들로 상기 유기발광 다이오드(OLED)의 발광 타이밍을 제어하는 에미션 신호(EM(n))들이 공급된다.
- [0033] 상기 초기화 라인(IL)들은 상기 제1 방향으로 연장될 수도 있으며, 상기 제2 방향으로 연장될 수도 있다. 상기 전원 공급부로부터 상기 초기화 라인(IL)들을 통해 상기 픽셀구동회로(PDC)들로 상기 초기화 전압(Vinit)들이 공급된다.

- [0034] 상기 기준전압 라인(RL)들은 상기 제2 방향으로 연장될 수도 있으며, 상기 제2 방향으로 연장될 수도 있다. 상기 전원 공급부로부터 상기 기준전압 라인(RL)들을 통해 상기 픽셀구동회로(PDC)들로 상기 기준전압(Vref)들이 공급된다.
- [0035] 상기 픽셀(110)들 각각에는, 상기 유기발광 다이오드(OLED) 및 상기 픽셀구동회로(PDC)가 구비된다.
- [0036] 상기 픽셀구동회로(PDC)는 상기 유기발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류의 양을 제어하고, 제1 단자가 제1 트랜지스터(T1)와 연결되고 제2 단자가 제3 트랜지스터(T3)에 연결되며, 게이트가 상기 게이트 드라이버(200)에 연결되는 구동 트랜지스터(Tdr) 및 상기 구동부로부터 공급되는 데이터 전압을 충전하는 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다. 상기 픽셀구동회로(PDC)는 상기 구동 트랜지스터(Tdr) 및 상기 스토리지 커패시터(Cst) 이외에도, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 유기발광 다이오드(OLED)가 발광하는 타이밍에 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트의 전압에 상기 제1 구동전압(ELVDD)을 포함시키기 위한 한 적어도 10개의 트랜지스터들(T2 to T11)을 포함한다.
- [0037] 즉, 상기 픽셀구동회로(PDC)는, 상기 유기발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류(Ioled)를 제어하는 상기 구동 트랜지스터(Tdr) 및 상기 데이터 드라이버(300)로부터 공급되는 데이터 전압(Vdata)과 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압 및 상기 제1 구동전압을 충전하는 상기 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0038] 이 경우, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 통해 상기 유기발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류가 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압의 변화와 상기 제1 구동전압의 편차에 영향을 받지 않도록 하기 위해 적어도 10개의 트랜지스터들이 상기 픽셀구동회로(PDC)에 구비된다.
- [0039] 이를 위해, 상기 픽셀구동회로(PDC)는, 제1 단자가 제1 트랜지스터(T1)와 연결되고 상기 제2 단자가 제3 트랜지스터(T3)에 연결되며, 게이트가 상기 게이트 노드(GN)에 연결되는 상기 구동 트랜지스터(Tdr), 일단은 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트와 연결된 게이트 노드(GN)에 연결되고, 타단으로는 상기 제1 구동전압이 공급되는 상기 스토리지 커패시터(Cst) 및 상기 구동 트랜지스터(Tdr)와 상기 스토리지 커패시터에 연결되며, 상기 유기발광 다이오드(OLED)가 발광하는 타이밍에 상기 구동 트랜지스터의 게이트의 전압에 상기 제1 구동전압을 포함시키기 위한 적어도 10개의 트랜지스터들(T2 to T11)을 포함한다.
- [0040] 이 경우, 제1 기간에, 상기 스토리지 커패시터(Cst)의 상기 타단인 제1 노드(N1)에는 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 공급되고, 제2 기간에, 상기 제1 노드(N1)의 전압은 상기 제1 구동전압(ELVDD)으로 유지되고, 제3 기간에, 상기 제1 노드(N1)에는 기준전압(Vref)이 공급되고, 상기 게이트 노드(GN)에는 초기화 전압(Vinit)이 공급되고, 제4 기간에, 상기 제1 노드(N1)의 전압은 상기 기준전압(Vref)으로 유지되고, 상기 게이트 노드(GN)에는 상기 데이터 전압(Vdata)과 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압이 공급되고, 제5 기간에, 상기 제1 노드(N1)의 전압은 상기 기준전압(Vref)으로 유지되고, 상기 게이트 노드(GN)의 전압은 상기 데이터 전압과 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압으로 유지되며, 제6 기간에, 상기 게이트 노드(GN)의 전압에는 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 포함되고, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스의 전압은 상기 제1 구동전압(ELVDD)이며, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 상기 게이트 노드(GN)의 전압에 포함되는 상기 데이터 전압(Vdata)에 대응되는 전류(Ioled)를 상기 유기발광 다이오드(OLED)로 통과시킨다.
- [0041] 즉, 상기 게이트 노드(GN)는 상기 스토리지 커패시터(Cst)의 상기 일단이고, 상기 제1 노드(N1)는 상기 스토리지 커패시터(Cst)의 상기 타단이기 때문에, 상기 스토리지 커패시터(Cst)에는 상기 제1 노드(N1)와 상기 게이트 노드(GN)로 공급되는 전압들이 충전될 수 있다.
- [0042] 상기 제6 기간에 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 통해 상기 유기발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류(Ioled)는 상기 제1 구동전압에는 영향을 받지 않는다.
- [0043] 즉, 본 발명에서, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 통해 상기 유기발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류(Ioled)는 상기 제1 구동전압(ELVDD) 및 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압에는 영향을 받지 않는다.
- [0044] 이러한 보상 방법은 내부보상 방법이라 한다.
- [0045] 상기 픽셀구동회로(PDC)를 구성하는 구성요소들은 기능별로 구분될 수 있다.
- [0046] 즉, 상기 픽셀구동회로(PDC)는, 제1 단자가 제1 트랜지스터(T1)와 연결되고 상기 제2 단자가 제3 트랜지스터(T3)에 연결되며, 게이트가 상기 게이트 노드(GN)에 연결되는 상기 구동 트랜지스터(Tdr), 일단은 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트와 연결된 게이트 노드(GN)에 연결되고, 타단으로는 상기 제1 구동전압이 공급되는 상기 스토리지 커패시터(Cst), 상기 구동부, 특히, 상기 게이트 드라이버(200)로부터 전송되는 에미션 신호(EM(n))에

따라 턴온 또는 턴오프되어, 상기 유기발광 다이오드(OLED)의 발광 타이밍을 제어하며, 상기 스토리지 커패시터(Cst)의 상기 타단인 제1 노드(N1)에 상기 제1 구동전압(ELVDD)을 공급하는 에미션부(111), 상기 구동 트랜지스터(Tdr)와 상기 데이터 라인(DL)에 연결되고, 상기 구동부, 특히, 상기 게이트 드라이버(200)로부터 전송되는 제1 스캔 신호(SCAN(n))에 따라 턴온 또는 턴오프되어, 상기 게이트 노드(GN)에 상기 데이터 전압(Vdata)과 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압을 공급시키는 스위칭부(112) 및 상기 구동부, 특히, 상기 게이트 드라이버(200)로부터 전송되는 제2 스캔 신호(SCAN(n-1))에 따라 턴온 또는 턴오프되어, 상기 제1 노드(N1)에 기준전압(Vref)을 공급하는 초기화부(113)를 포함한다. 여기서, 상기 유기발광 다이오드(OLED)가 발광하는 타이밍에 상기 게이트 노드(GN)의 전압에는 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 포함된다.

[0047] 상기 유기발광 다이오드(OLED)가 발광하는 타이밍, 즉, 상기 제6 기간에 상기 게이트 노드(GN)의 전압에는 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 포함된다는 의미는, 상기 유기발광 다이오드(OLED)가 발광하는 타이밍에, 상기 게이트 노드(GN)의 전압이 상기 제1 구동전압(ELVDD)에 의해 좌우된다는 것을 의미한다.

[0048] 즉, 상기 유기발광 다이오드(OLED)가 발광하는 타이밍에 상기 게이트 노드(GN)의 전압은 상기 제1 구동전압(ELVDD), 상기 데이터 전압(Vdata), 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압 및 상기 제1 구동전압(ELVDD)의 합에서, 상기 기준전압(Vref)을 뺀 값이 된다. 따라서, 상기 타이밍에, 상기 게이트 노드(GN)의 전압은 상기 제1 구동전압(ELVDD)에 따라 가변될 수 있음을 알 수 있다. 이에 대한 구체적인 내용은, 이하에서, [수학식 1]을 참조하여 상세히 설명된다.

[0049] 이 경우, 상기 제1 기간에, 상기 제1 노드(N1)에는 상기 에미션부(111)를 통해 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 공급되고, 상기 제2 기간에, 상기 제1 노드(N1)의 전압은 상기 제1 구동전압(ELVDD)으로 유지되고, 상기 제3 기간에, 상기 제1 노드(N1)에는 상기 초기화부(113)를 통해, 상기 기준전압(Vref)이 공급되고, 상기 게이트 노드(GN)에는 상기 초기화부(113)를 통해 상기 초기화 전압(Vinit)이 공급되고, 상기 제4 기간에, 상기 제1 노드(N1)의 전압은 상기 기준전압(Vref)으로 유지되고, 상기 게이트 노드(GN)에는 상기 스위칭부(112)를 통해 상기 데이터 전압(Vdata)과 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압이 공급되고, 상기 제5 기간에, 상기 제1 노드(N1)의 전압은 상기 기준전압(Vref)으로 유지되고, 상기 게이트 노드(GN)의 전압은 상기 데이터 전압(Vdata)과 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압으로 유지되며, 상기 제6 기간에, 상기 게이트 노드(GN)의 전압에는 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 포함되고, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스의 전압은 상기 제1 구동전압(ELVDD)이며, 상기 게이트 노드(GN)의 전압에 포함되는 상기 데이터 전압(Vdata)에 대응되는 전류(Ioled)가 상기 구동 트랜지스터(Tdr)와 상기 에미션부(111)를 통해 상기 유기발광 다이오드(OLED)로 공급된다.

[0050] 상기 픽셀구동회로(PDC)의 구성요소들을 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0051] 즉, 상기 픽셀구동회로(PDC)는, 제1 단자가 제1 트랜지스터(T1)와 연결되고 상기 제2 단자가 제3 트랜지스터(T3)에 연결되며, 게이트가 상기 게이트 노드(GN)에 연결되는 상기 구동 트랜지스터(Tdr), 일단은 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트와 연결된 게이트 노드(GN)에 연결되고, 타단으로는 상기 제1 구동전압이 공급되는 상기 스토리지 커패시터(Cst), 게이트가 상기 구동부, 특히, 상기 게이트 드라이버(200)에 연결되고, 제2 단자가 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 상기 제1 단자에 연결되는 제1 트랜지스터(T1), 게이트가 상기 구동부, 특히, 상기 게이트 드라이버(200)에 연결되고, 제1 단자가 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 상기 제2 단자에 연결되며, 제2 단자가 상기 유기발광 다이오드(OLED)에 연결되는 제3 트랜지스터(T3), 게이트가 상기 구동부, 특히, 상기 게이트 드라이버(200)에 연결되고, 제1 단자가 상기 제1 구동전압라인(PLA) 및 상기 제1 트랜지스터(T1)의 제1 단자에 연결되며, 제2 단자가 상기 제1 노드(N1)에 연결되는 제8 트랜지스터(T8), 게이트가 상기 구동부, 특히, 상기 게이트 드라이버(200)에 연결되며, 제1 단자가 상기 기준전압(Vref)이 공급되는 기준전압 라인(RL)에 연결되는 제10 트랜지스터(T10), 게이트가 상기 구동부, 특히, 상기 게이트 드라이버(200)에 연결되고, 제1 단자가 상기 데이터 라인(DL)에 연결되며, 제2 단자가 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 상기 제1 단자에 연결되는 제4 트랜지스터(T4), 게이트가 상기 구동부, 특히, 상기 게이트 드라이버(200)에 연결되고, 제1 단자가 상기 게이트 노드(GN)에 연결되며, 제2 단자가 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 상기 제2 단자에 연결되는 제5 트랜지스터(T5), 게이트가 상기 구동부, 특히, 상기 게이트 드라이버(200)에 연결되며, 제2 단자가 상기 제3 트랜지스터(T3)의 상기 제2 단자에 연결되는 제6 트랜지스터(T6), 게이트가 상기 구동부, 특히, 상기 게이트 드라이버(200)에 연결되고, 제1 단자가 상기 제10 트랜지스터(T10)의 제2 단자에 연결되며, 제2 단자가 상기 초기화 전압(Vinit)이 공급되는 초기화 전압 라인(IL)에 연결되는 제11 트랜지스터(T11), 게이트가 상기 구동부, 특히, 상기 게이트 드라이버(200)에 연결되고, 제1 단자가 상기 제11 트랜지스터(T11)의 상기 제2 단자에 연결되며, 제2 단자가 상기 게이트 노드(GN)에 연결되는 제7 트랜지스터(T7), 및 게이트가 상기 제11 트랜지스터(T11)의 상기 제1 단자와 상기 제10 트랜지스터(T10)의 상기 제2 단자에 연결되고, 제1 단자가 상기 제10 트랜지스터(T10)의 상기 제1

단자에 연결되며, 제2 단자가 상기 제1 노드(N1)에 연결되는 제9 트랜지스터(T9)를 포함한다.

[0052] 이 경우, 상기 에미션부(111)는, 상기 제1 트랜지스터(T1), 상기 제3 트랜지스터(T3), 상기 제8 트랜지스터(T8) 및 상기 제10 트랜지스터(T10)를 포함하고, 상기 스위칭부(112)는, 상기 제4 트랜지스터(T4), 상기 제5 트랜지스터(T5) 및 상기 제6 트랜지스터(T6)를 포함하며, 상기 초기화부(113)는, 상기 제11 트랜지스터(T11), 상기 제7 트랜지스터(T7) 및 상기 제9 트랜지스터(T9)를 포함한다.

[0053] 상기 제1 트랜지스터(T1), 상기 제3 트랜지스터(T3), 상기 제8 트랜지스터(T8) 및 상기 제10 트랜지스터(T10)는 상기 구동부, 특히, 상기 게이트 드라이버(200)로부터 전송되는 에미션 신호(EM(n))에 의해 턴온 또는 턴오프되고, 상기 제4 트랜지스터(T4), 상기 제5 트랜지스터(T5) 및 상기 제6 트랜지스터(T6)는 상기 구동부, 특히, 상기 게이트 드라이버(200)로부터 전송되는 제1 스캔 신호(SCAN(n))에 의해 턴온 또는 턴오프되며, 상기 제7 트랜지스터(T7) 및 상기 제11 트랜지스터(T11)는 상기 구동부, 특히, 상기 게이트 드라이버(200)로부터 전송되는 제2 스캔 신호(SCAN(n-1))에 의해 턴온 또는 턴오프된다.

[0054] 상기 제1 기간에, 상기 스토리지 커패시터(Cst)의 상기 제1 노드(N1)에는 상기 제8 트랜지스터(T8)를 통해 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 공급되고, 상기 제2 기간에, 상기 제1 노드(N1)의 전압은 상기 제1 구동전압(ELVDD)으로 유지되고, 상기 제3 기간에, 상기 제1 노드(N1)에는 상기 제9 트랜지스터(T9)를 통해, 상기 기준전압(Vref)이 공급되고, 상기 게이트 노드(GN)에는 상기 제7 트랜지스터(T7)를 통해 초기화 전압(Vinit)이 공급되고, 상기 제4 기간에, 상기 제1 노드(N1)의 전압은 상기 기준전압(Vref)으로 유지되고, 상기 게이트 노드(GN)에는 상기 제4 트랜지스터(T4), 상기 구동 트랜지스터(Tdr) 및 상기 제5 트랜지스터(T5)를 통해 상기 데이터 전압(Vdata)과 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압이 공급되고, 상기 제5 기간에, 상기 제1 노드(N1)의 전압은 상기 기준전압(Vrefe)으로 유지되고, 상기 게이트 노드(GN)의 전압은 상기 데이터 전압(Vdata)과 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압으로 유지되며, 상기 제6 기간에, 상기 게이트 노드(GN)의 전압에는 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 포함되고, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스의 전압은 상기 제1 구동전압(ELVDD)이며, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 상기 게이트 노드(GN)의 전압에 포함되는 상기 데이터 전압(Vdata)에 대응되는 전류(Ioled)를 상기 유기발광 다이오드로 통과시킨다.

[0055] 상기 게이트 노드(GN) 및 상기 제1 노드(N1)에 공급된 상기 전압들은 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된다. 특히, 상기 제6 기간, 즉, 상기 유기발광 다이오드(OLED)가 발광하는 타이밍에 상기 게이트 노드(GN)의 전압에는 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 포함되며, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스에는 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 공급된다.

[0056] 이에 따라, 상기 유기발광 다이오드(OLED)가 발광하는 타이밍에, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 통해 상기 유기발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류는, 상기 제1 구동전압(ELVDD)에 영향을 받지 않는다.

[0057] 예를 들어, 상기 유기발광 표시패널(100)에 구비된 유기발광 다이오드(OLED)들은 상기 제1 구동전압(ELVDD)에 의해 구동되고 있다. 특히, 상기 제1 구동전압이 공급되는 상기 제1 구동전압라인(PLA)은 상기 유기발광 표시패널(100)의 상단으로부터 하단으로 연장되어 있고, 상기 제1 구동전압라인(PLA)의 상단 또는 하단으로부터 상기 제1 구동전압(PLA)이 공급된다.

[0058] 이 경우, 상기 제1 구동전압라인(PLA)에 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 공급되더라도, 상기 제1 구동전압라인(PLA)의 위치에 따라, 특히, 상기 유기발광 표시패널의 상단과 하단에서, 상기 제1 구동전압의 전압 강하가 서로 다른 크기로 발생할 수 있다. 따라서, 동일한 데이터 전압들이 공급되는 픽셀들에서 상기 유기발광 다이오드들로 흐르는 전류들이 다를 수 있으며, 이에 따라, 유기발광 표시패널의 상단과 하단에서 휘도 편차가 발생할 수 있다.

[0059] 이러한 문제를 방지하기 위해, 본 발명에서는, 상기 제6 기간, 즉, 상기 유기발광 다이오드(OLED)가 발광하는 타이밍에 상기 게이트 노드(GN)의 전압에는 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 포함되며, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스에는 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 공급된다.

[0060] 이 경우, 상기 유기발광 다이오드(OLED)를 흐르는 전류(Ioled)를 산출하는 계산식에서, 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 삭제될 수 있으며, 따라서, 상기 유기발광 다이오드(OLED)를 흐르는 전류(Ioled)는 상기 제1 구동전압(ELVDD)의 영향을 받지 않는다. 이를 위해, 상기 픽셀구동회로(PDC)는 상기에서 설명된 바와 같은 구조를 가지고 있다.

[0061] 상기 제1 내지 제6 기간에 이루어지는 동작들에 대한 구체적인 내용은, 이하에서, 도 3 내지 도 15를 참조하여

상세히 설명된다.

- [0062] 상기 게이트 드라이버(200)는, 상기 제어부(400)로부터 전송되어온 게이트 제어신호(GCS)들을 이용하여, 순차적으로 상기 제1 스캔 라인들(GL1 to GLg)로 게이트 펄스를 공급한다.
- [0063] 여기서, 상기 게이트 펄스는 상기 제1 스캔 라인들(GL1 to GLg)에 연결되어 있는 상기 제4 트랜지스터(T4), 상기 제5 트랜지스터(T5) 및 상기 제6 트랜지스터(T6)를 턴온시킬 수 있는 신호를 의미한다. 상기 제4 트랜지스터(T2), 상기 제5 트랜지스터(T5) 및 상기 제6 트랜지스터(T6)를 턴오프시킬 수 있는 신호는 게이트 오프 신호라 한다. 상기 게이트 펄스와 상기 게이트 오프 신호를 총칭하여 상기 제1 스캔 신호(SCAN(n))라 한다.
- [0064] 상기 게이트 드라이버(200)는, 상기 제1 스캔 신호(SCAN(n)) 이외에도, 상기 제2 스캔 라인(SCL)들로, 상기 제2 스캔 신호(SCAN(n-1))들을 공급한다. 상기 제2 스캔 신호(SCAN(n-1)) 역시, 상기 제11 트랜지스터(T11) 및 상기 제7 트랜지스터(T7)를 턴온시킬 수 있는 게이트 펄스와 상기 제11 트랜지스터(T11) 및 상기 제7 트랜지스터(T7)를 턴오프시킬 수 있는 게이트 오프 신호를 포함한다.
- [0065] 여기서, n은 상기 제1 스캔 라인(GL)으로 상기 제1 스캔신호(SCAN(n))를 출력하는 스테이지들의 순서를 의미한다.
- [0066] 즉, 상기 게이트 드라이버(200)는 상기 제1 스캔 라인(GL1 to GLg)들로 상기 제1 스캔 신호(SCAN(n))의 게이트 펄스를 순차적으로 공급하기 위해, 제1 내지 제g 스테이지들을 포함할 수 있으며, 각각의 스테이지들은 상기 제1 스캔 라인(GL)과 연결되어 있다.
- [0067] 따라서, n은 n번째 스테이지에서 출력되는 신호를 의미하며, n-1은 n-1번째 스테이지에서 출력되는 신호를 의미한다.
- [0068] 또한, 상기 게이트 드라이버(200)는 상기 에미션 라인(EL)들로, 상기 에미션 신호(EM)들을 공급한다. 상기 에미션 신호(EM) 역시, 상기 제1 트랜지스터(T1), 상기 제3 트랜지스터(T3) 및 상기 제10 트랜지스터(T10)를 턴온시킬 수 있는 게이트 펄스와 상기 제1 트랜지스터(T1), 상기 제3 트랜지스터(T3) 및 상기 제10 트랜지스터(T10)를 턴오프시킬 수 있는 게이트 오프 신호를 포함한다.
- [0069] 상기 게이트 드라이버(200)는, 상기 유기발광 표시패널(100)과 독립되게 형성되어, 테이프 캐리어 패키지(TCP), 칩온필름(COF) 또는 연성인쇄회로기판(FPCB) 등을 통해 상기 유기발광 표시패널(100)에 연결될 수 있다. 그러나, 상기 게이트 드라이버(200)는, 게이트 인 패널(Gate In Panel: GIP) 방식을 이용하여, 상기 픽셀구동회로(PDC)들의 제조 공정을 통해, 상기 유기발광 표시패널(100)의 외곽에 직접 형성될 수도 있다.
- [0070] 상기 전원 공급부는 상기 게이트 드라이버(200), 상기 데이터 드라이버 및 상기 제어부(400)로 전원을 공급한다. 특히, 상기 전원 공급부는 상기 초기화 라인(IL)들로 상기 초기화 전압(Vinit)들을 공급할 수 있으며, 상기 기준전압 라인(RL)들로 상기 기준전압(Vref)들을 공급할 수 있다.
- [0071] 상기 제어부(400)는 외부 시스템으로부터 입력되는 타이밍 동기 신호를 이용하여, 상기 게이트 드라이버(200)의 구동을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GCS)와 상기 데이터 드라이버(300)의 구동을 제어하기 위한 데이터 제어신호(DCS)를 각각 생성한다. 또한, 상기 제어부(400)는 상기 외부 시스템으로부터 입력되는 입력 영상데이터들을 영상데이터(Data)들로 변환하여, 상기 영상데이터(Data)들을 상기 데이터 드라이버(300)로 전송한다.
- [0072] 상기한 바와 같은 기능을 수행하기 위해, 상기 제어부(400)는, 상기 외부 시스템으로부터 전송되어온 타이밍 동기신호를 이용하여, 상기 외부 시스템으로부터 전송되어온 입력 영상데이터들을 재정렬하여 재정렬된 영상데이터들을 상기 데이터 드라이버(300)로 공급하기 위한 데이터 정렬부, 상기 타이밍 동기신호를 이용하여 상기 게이트 제어신호(GCS)와 상기 데이터 제어신호(DCS)를 생성하기 위한 제어신호 생성부, 상기 외부 시스템으로부터 전송되어온 상기 타이밍 동기신호와 상기 입력 영상데이터들을 상기 데이터 정렬부와 상기 제어신호 생성부로 분배하는 입력부, 및 상기 데이터 정렬부에서 생성된 상기 영상데이터들과 상기 제어신호 생성부에서 생성된 상기 제어신호들(DCS, GCS)을 상기 데이터 드라이버(300) 또는 상기 게이트 드라이버(200)로 출력하기 위한 출력부를 포함할 수 있다.
- [0073] 도 3은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에 적용되는 신호들의 파형들을 나타낸 예시도이며, 도 4 내지 도 9는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치가 구동되는 방법을 나타낸 예시도들이다. 도 3에서 VH로 표시된 레벨은 하이 레벨, 즉, 이하에서 설명되는 트랜지스터들을 턴오프시키는 전압의 레벨을 의미하며, VL로 표시된 레벨은 로우 레벨, 즉, 상기 트랜지스터들을 턴오프시키는 전압의 레벨을 의미한다. 이하의 설명 중, 도 1 및 도 2를 참

조하여 설명된 내용과 동일하거나 유사한 내용은 생략되거나 간단히 설명된다.

- [0074] 우선, 제1 기간(A)에는 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 하이 레벨의 제1 스캔 신호(SCAN(n))가 상기 제4 내지 제6트랜지스터들(T4 to T6)로 공급되고, 하이 레벨의 제2 스캔 신호(SCAN(n-1))가 상기 제11 트랜지스터(T11) 및 상기 제7 트랜지스터(T7)로 공급되며, 로우 레벨의 에미션 신호(EM(n))가 상기 제10 트랜지스터(T10), 상기 제1 트랜지스터(T1), 상기 제3 트랜지스터(T3) 및 상기 제8 트랜지스터(T8)로 공급된다.
- [0075] 따라서, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 제4 내지 제6 트랜지스터들(T4 to T6)들, 상기 제11 트랜지스터(T11) 및 상기 제7 트랜지스터(T7)는 모두 턴오프되며, 상기 제10 트랜지스터(T10), 상기 제8 트랜지스터(T8), 상기 제1 트랜지스터(T1) 및 상기 제3 트랜지스터(T3)는 턴온된다.
- [0076] 이 경우, 상기 기준전압(Vref)이 상기 제10 트랜지스터(T10)를 통해, 상기 제10 트랜지스터의 제2 단자, 즉, 상기 제9 트랜지스터(T9)의 게이트로 공급된다. 이하의 설명에서, 상기 제10 트랜지스터(T10)의 상기 제2 단자는 간단히 제2 노드(N2)라 한다. 따라서, 상기 제2 노드의 전압은 상기 기준전압(Vref)이 된다.
- [0077] 또한, 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 상기 제8 트랜지스터를 통해, 상기 제1 노드(N1)로 공급된다. 따라서, 상기 제1 노드(N1)의 전압은 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 된다.
- [0078] 즉, 상기 제1 기간(A)에, 상기 제8 트랜지스터(T8)를 통해 상기 스토리지 커패시터(Cst)의 상기 타단, 즉, 상기 제1 노드(N1)로는 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 공급되고, 상기 제1 구동전압(ELVDD)은 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된다.
- [0079] 다음, 제2 기간(B)에는 도 3 및 도 5에 도시된 바와 같이, 하이 레벨의 제1 스캔 신호(SCAN(n))가 상기 제4 내지 제6트랜지스터들(T4 to T6)로 공급되고, 하이 레벨의 제2 스캔 신호(SCAN(n-1))가 상기 제11 트랜지스터(T11) 및 상기 제7 트랜지스터(T7)로 공급되며, 하이 레벨의 에미션 신호(EM(n))가 상기 제10 트랜지스터(T10), 상기 제1 트랜지스터(T1), 상기 제3 트랜지스터(T3) 및 상기 제8 트랜지스터(T8)로 공급된다.
- [0080] 따라서, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 제1 트랜지스터(T1) 및 상기 제3 내지 제11 트랜지스터들(T1, T3 to T11)은 모두 턴오프된다.
- [0081] 이에 따라, 상기 제1 노드(N1)의 전압은 상기 제1 구동전압(ELVDD)으로 유지되며, 상기 제2 노드(N2)의 전압은 상기 기준전압(Vref)으로 유지된다.
- [0082] 다음, 제3 기간(C)에는 도 3 및 도 6에 도시된 바와 같이, 하이 레벨의 제1 스캔 신호(SCAN(n))가 상기 제4 내지 제6트랜지스터들(T4 to T6)로 공급되고, 로우 레벨의 제2 스캔 신호(SCAN(n-1))가 상기 제11 트랜지스터(T11) 및 상기 제7 트랜지스터(T7)로 공급되며, 하이 레벨의 에미션 신호(EM(n))가 상기 제10 트랜지스터(T10), 상기 제1 트랜지스터(T1), 상기 제3 트랜지스터(T3) 및 상기 제8 트랜지스터(T8)로 공급된다.
- [0083] 따라서, 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 제4 내지 제6 트랜지스터들(T4 to T6)들, 상기 제10 트랜지스터(T11), 상기 제8 트랜지스터(T8), 상기 제1 트랜지스터(T1) 및 상기 제3 트랜지스터(T3)는 모두 턴오프되며, 상기 제11 트랜지스터(T11), 상기 제7 트랜지스터(T7) 및 상기 제9 트랜지스터(T9)는 턴온된다.
- [0084] 이에 따라, 상기 제2 노드(N2)에는 상기 초기화전압(Vinit)이 공급되고, 상기 제1 노드(N1)에는 상기 기준전압(Vref)이 공급되며, 상기 게이트 노드(GN)에는 상기 초기화 전압(Vinit)이 공급된다.
- [0085] 따라서, 상기 제2 노드(N2)의 전압은 상기 초기화전압(Vinit)이 되고, 상기 제1 노드(N1)의 전압은 상기 기준전압(Vref)이 되며, 상기 게이트 노드(GN)의 전압은 상기 초기화 전압(Vinit)이 된다.
- [0086] 다음, 제4 기간(D)에는 도 3 및 도 7에 도시된 바와 같이, 로우 레벨의 제1 스캔 신호(SCAN(n))가 상기 제4 내지 제6트랜지스터들(T4 to T6)로 공급되고, 하이 레벨의 제2 스캔 신호(SCAN(n-1))가 상기 제11 트랜지스터(T11) 및 상기 제7 트랜지스터(T7)로 공급되며, 하이 레벨의 에미션 신호(EM(n))가 상기 제10 트랜지스터(T10), 상기 제1 트랜지스터(T1), 상기 제3 트랜지스터(T3) 및 상기 제8 트랜지스터(T8)로 공급된다.
- [0087] 따라서, 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 제4 내지 제6 트랜지스터들(T4 to T6)들은 모두 턴오프되며, 상기 제10 트랜지스터(T11), 상기 제8 트랜지스터(T8), 상기 제1 트랜지스터(T1), 상기 제3 트랜지스터(T3), 상기 제11 트랜지스터(T11) 및 상기 제7 트랜지스터(T7)는 모두 턴오프된다.
- [0088] 이에 따라, 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 데이터 전압(Vdata)이 상기 데이터 라인(DL), 상기 제4 트랜지스터(T4), 상기 구동 트랜지스터(Tdr) 및 상기 제5 트랜지스터(T5)를 통해 상기 게이트 노드(GN)로 공급되며, 상기

구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압 역시 상기 게이트 노드(GN)로 공급된다. 이 경우, 상기 구동 트랜지스터는, 상기 초기화 전압(Vinit)에 의해 턴온될 수 있다.

- [0089] 따라서, 상기 게이트 노드(GN)의 전압은 상기 데이터 전압(Vdata)과 상기 문턱전압의 합이 될 수 있다. 상기 데이터 전압(Vdata)과 상기 문턱전압은 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 충전될 수 있다.
- [0090] 또한, 턴온된 상기 제6 트랜지스터(T6)를 통해 상기 유기발광 다이오드(OLED)에 연결된 커패시터(Coled)로 상기 초기화 전압(Vinit)이 공급되며, 이에 따라, 상기 제4 기간(D)에 상기 유기발광 다이오드(OLED) 및 상기 커패시터(Coled)가 상기 초기화 전압(Vinit)으로 초기화될 수 있다.
- [0091] 다음, 제5 기간(E)에는 도 3 및 도 8에 도시된 바와 같이, 하이 레벨의 제1 스캔 신호(SCAN(n))가 상기 제4 내지 제6트랜지스터들(T4 to T6)로 공급되고, 하이 레벨의 제2 스캔 신호(SCAN(n-1))가 상기 제11 트랜지스터(T11) 및 상기 제7 트랜지스터(T7)로 공급되며, 하이 레벨의 에미션 신호(EM(n))가 상기 제10 트랜지스터(T10), 상기 제1 트랜지스터(T1), 상기 제3 트랜지스터(T3) 및 상기 제8 트랜지스터(T8)로 공급된다.
- [0092] 따라서, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 제1 트랜지스터(T1) 및 상기 제3 내지 제11 트랜지스터들(T1, T3 to T11)은 모두 턴오프된다.
- [0093] 이에 따라, 상기 제1 노드(N1)의 전압은 상기 데이터 전압(Vdata)과 상기 문턱전압의 합으로 유지되며, 상기 제1 노드(N2)의 전압은 상기 기준전압(Vref)으로 유지된다.
- [0094] 마지막으로, 제6 기간(F)에는, 도 3 및 도 9에 도시된 바와 같이, 하이 레벨의 제1 스캔 신호(SCAN(n))가 상기 제4 내지 제6트랜지스터들(T4 to T6)로 공급되고, 하이 레벨의 제2 스캔 신호(SCAN(n-1))가 상기 제11 트랜지스터(T11) 및 상기 제7 트랜지스터(T7)로 공급되며, 로우 레벨의 에미션 신호(EM(n))가 상기 제10 트랜지스터(T10), 상기 제1 트랜지스터(T1), 상기 제3 트랜지스터(T3) 및 상기 제8 트랜지스터(T8)로 공급된다.
- [0095] 따라서, 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 제4 내지 제6 트랜지스터들(T4 to T6)들은 모두 턴온되고, 상기 제10 트랜지스터(T11), 상기 제8 트랜지스터(T8), 상기 제1 트랜지스터(T1) 및 상기 제3 트랜지스터(T3)는 턴온되며, 상기 제11 트랜지스터(T11) 및 상기 제7 트랜지스터(T7)는 모두 턴오프된다.
- [0096] 상기 제6 기간(F)에, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트에는, 상기 제5 기간(E)에서의 상기 게이트 노드(GN)의 전압, 즉, 상기 데이터 전압(Vdata)과 상기 문턱전압(Vdata)의 합이 공급되고 있기 때문에, 상기 구동 트랜지스터(Tdr) 역시 턴온된다. 즉, 상기 데이터 전압(Vdata)은 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 턴온시켜 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 통해 상기 유기발광 다이오드(OLED)로 전류의 양을 변화시키는 기능을 수행하고 있으며, 상기 제5 기간(E)에 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트에 공급되고 있던 상기 데이터 전압(Vdata)이 상기 제6 기간(F)에도 상기 게이트 노드(GN)에 지속적으로 공급되고 있기 때문에, 상기 제6 기간(F)에 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 턴온될 수 있다.
- [0097] 부연하여 설명하면, 상기에서 설명된 바와 같이, 상기 유기발광 다이오드(OLED)가 발광하는 타이밍, 즉, 상기 제6 기간(F)에 상기 게이트 노드(GN)의 전압은 상기 제1 구동전압(ELVDD), 상기 데이터 전압(Vdata), 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압 및 상기 제1 구동전압(ELVDD)의 합에서, 상기 기준전압(Vref)을 뺀 값이 되며, 상기 게이트 노드(GN)의 전압에 의해, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 턴온될 수 있다.
- [0098] 이에 따라, 상기 제1 트랜지스터(T1), 상기 구동 트랜지스터(Tdr) 및 상기 제3 트랜지스터(T3)를 통해 상기 유기발광 다이오드(OLED)로 전류(Ioled)가 공급될 수 있으며, 상기 유기발광 다이오드(OLED)는 상기 전류에 대응되는 밝기의 광을 출력할 수 있다.
- [0099] 특히, 상기 제6 기간(F)에서, 상기 스토리지 커패시터(Cst)의 상기 타단, 즉, 상기 제1 노드(N1)에는 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 공급되기 때문에, 상기 제1 노드(N1)의 전압은 상기 제5 기간(E)의 상기 기준전압(Vref)으로부터 상기 제1 구동전압(ELVDD)으로 증가된다. 즉, 상기 제1 노드(N1)의 전압은 상기 구동전압(ELVDD)과 상기 기준전압(Vref)의 차전압(= ELVDD-Vref)만큼 증가한다.
- [0100] 이에 따라, 상기 스토리지 커패시터(Cst)의 상기 일단, 즉, 상기 게이트 노드(GN)의 전압 역시, 상기 제5 기간(E)의 상기 데이터 전압(Vdata)과 상기 문턱전압의 합에서, 상기 차전압(= ELVDD-Vref)만큼 증가한다.
- [0101] 즉, 상기 게이트 노드(GN)의 전압은 상기 데이터 전압(Vdata), 상기 문턱전압 및 상기 차전압(= ELVDD-Vref)의 합이 된다.
- [0102] 따라서, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트에 인가되는 전압은 상기 데이터 전압(Vdata), 상기 구동 트랜지스

터(Tdr)의 문턱전압(Vth) 및 상기 차전압의 합(= Vdata+Vth+ELVDD-Vref)에 대응되며, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스의 전압은 상기 제1 구동전압(ELVDD)이다. 이 경우, 상기 게이트 노드(GN)의 전압(= Vdata+Vth+ELVDD-Vref)에서 상기 소스의 전압을 뺀 전압(Vgs)은 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 턴온시킬 수 있는 음의 값을 갖는 전압이다.

[0103] 즉, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 통과하여 상기 유기발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류(Ioled)는 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트와 소스의 차전압(Vgs)=([Vdata+Vth+ELVDD-Vref]-ELVDD = Vdata+Vth-Vref)에서 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압(Vth)을 뺀 전압(= [Vdata+Vth+ELVDD-Vref]-ELVDD-Vth = Vdata-Vref)에 비례한다.

[0104] 이 경우, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)가 턴온되기 위해서는, 상기 구동 트랜지스터의 게이트와 소스의 차전압(Vgs= Vdata+Vth-Vref)이 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압(Vth) 보다 작아야 한다. 상기 문턱전압이 음의 값을 가지기 때문에, 상기 게이트와 소스의 차전압(Vgs= Vdata+Vth-Vref) 역시 음의 값을 가져야 한다. 이를 위해, 상기 초기화 전압(Vref)은 상기 데이터 전압(Vdata)들보다 크게 설정된다.

[0105] 부연하여 설명하면, 상기 제6 기간(F)에서, 상기 게이트 노드(GN)의 전압은 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 데이터 전압(Vdata), 상기 문턱전압(Vth) 및 상기 제1 구동전압(ELVDD)의 합에서, 상기 기준전압(Vref)을 뺀 전압(= Vdata+Vth+ELVDD-Vref)이며, 상기 게이트 노드(GN)의 전압은 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 턴온시킬 수 있는 로우 레벨의 전압(VL)이다.

[0106] 이 경우, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 통해 상기 유기발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류(Ioled)는 아래의 [수학식 1]로 표현될 수 있다.

수학식 1

$$\begin{aligned} I_{OLED} &= k(V_{gs} - V_{th})^2 \\ &= k(V_{data} + V_{th} + \cancel{ELVDD} - V_{ref} - \cancel{ELVDD} - V_{th})^2 \\ &= k(V_{data} - V_{ref})^2 \end{aligned}$$

[0107] [수학식 1]에서 k는, 다양한 요소들에 의해 결정되는 비례상수이다.

[0109] 즉, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 통해 상기 유기발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류(Ioled)는 상기 데이터 전압(Vdata) 및 상기 기준전압(Vref)에 의해 결정되며, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압(Vth) 및 상기 제1 구동전압(ELVDD)에 의해서는 결정되지 않는다.

[0110] 일반적으로, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 상기 유기발광 표시장치가 장시간 사용됨에 따라, 열화될 수 있으며, 이에 따라, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압(Vth)은 변경될 수 있다.

[0111] 이 경우, 상기 유기발광 표시패널(100)에 형성되는 상기 픽셀(110)에 구비되는 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 열화 정도들은 다양한 원인들에 의해 서로 달라질 수 있다.

[0112] 상기 구동 트랜지스터(Tdr)들의 열화 정도들이 달라지면, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)들의 문턱전압들 역시 서로 달라진다.

[0113] 구동 트랜지스터(Tdr)들의 문턱전압들이 달라지면, 동일한 데이터 전압(Vdata)들이 상기 구동 트랜지스터(Tdr)들로 공급되더라도, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)들을 통해 상기 유기발광 다이오드(OLED)들로 공급되는 전류의 크기들이 달라질 수 있다. 따라서, 동일한 데이터 전압(Vdata)이 공급된 픽셀들에 구비된 유기발광 다이오드(OLED)들은 서로 다른 밝기의 광을 출력할 수 있다.

[0114] 또한, 상기에서 설명된 바와 같이, 상기 제1 구동전압라인(PLA)에 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 공급되더라도, 상기 제1 구동전압라인(PLA)의 위치에 따라, 특히, 상기 유기발광 표시패널(100)의 상단과 하단에서, 상기 제1 구동전압의 전압 강하가 서로 다른 크기로 발생될 수 있다. 따라서, 동일한 데이터 전압들이 공급되는 픽셀들에서 상기 유기발광 다이오드들로 흐르는 전류들이 다를 수 있으며, 이에 따라, 유기발광 표시패널의 상단과 하단에서 휘도 편차가 발생될 수 있다.

- [0115] 이러한 문제를 방지하기 위해, 본 발명에서는, 상기 제6 기간, 즉, 상기 유기발광 다이오드(OLED)가 발광하는 타이밍에 상기 게이트 노드(GN)의 전압에는 상기 제1 구동전압(ELVDD) 및 상기 문턱전압(V_{th})이 포함되며, 상기 구동 트랜지스터(T_{dr})의 소스에는 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 공급된다.
- [0116] 이에 따라, [수학식 1]에 기재된 바와 같이, 상기 유기발광 다이오드(OLED)를 흐르는 전류(I_{oled})를 산출하는 계산식에서, 상기 제1 구동전압(ELVDD) 및 상기 문턱전압(V_{th})이 삭제될 수 있으며, 따라서, 상기 유기발광 다이오드(OLED)를 흐르는 전류(I_{oled})는 상기 제1 구동전압(ELVDD) 및 상기 문턱전압(V_{th})의 영향을 받지 않는다.
- [0117] 즉, 본 발명에서는, 도 2에 도시된 바와 같은 픽셀의 구조 및 도 3 내지 도 9를 참조하여 설명된 구동 방법에 의해, 상기 구동 트랜지스터(T_{dr})를 통과하는 전류(I_{oled})의 크기가, [수학식 1]에 기재된 바와 같이, 상기 구동 트랜지스터(T_{dr})의 문턱전압(V_{th}) 및 상기 제1 구동전압(ELVDD)에 영향을 받지 않고 있다.
- [0118] 따라서, 본 발명에 의하면, 구동 트랜지스터(T_{dr})들이 열화되고, 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 상기 제1 구동전압라인(PLA)의 위치에 따라 서로 다른 값을 갖더라도, 각 픽셀에서는 상기 데이터 전압(V_{data})에 대응되는 정상적인 전류가 상기 유기발광 다이오드(OLED)에 공급될 수 있다. 이에 따라, 상기 유기발광 다이오드(OLED)는 상기 데이터 전압(V_{data})에 비례하는 밝기의 광을 정상적으로 출력할 수 있다.
- [0119] 도 10 내지 도 15는 본 발명에 따른 유기발광 표시장치가 구동되는 또 다른 방법을 나타낸 예시도들이다. 도 10 내지 도 15에 도시된 픽셀구동회로(PDC)들은, 상기 초기화부(113)의 구조를 제외하고는, 도 2에 도시된 픽셀구동회로(PDC)의 구조와 동일하다. 또한, 도 10 내지 도 15에 도시된 픽셀구동회로(PDC)들의 구동 방법 역시, 도 3 내지 도 9를 참조하여 설명된 구동 방법과 유사하다. 따라서, 이하의 설명 중, 도 1 내지 도 9를 참조하여 설명된 내용과 동일하거나 유사한 내용은 생략되거나 간단히 설명된다.
- [0120] 상기에서, 도 2를 참조하여 설명된 바와 같이, 도 10에 도시된 상기 픽셀구동회로(PDC) 역시, 제1 단자가 제1 트랜지스터(T_1)와 연결되고 상기 제2 단자가 제3 트랜지스터(T_3)에 연결되며, 게이트가 상기 게이트 노드(GN)에 연결되는 상기 구동 트랜지스터(T_{dr}), 일단은 상기 구동 트랜지스터(T_{dr})의 게이트와 연결된 게이트 노드(GN)에 연결되고, 타단으로는 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 공급되는 상기 스토리지 커패시터(C_{st}), 상기 구동부, 특히, 상기 게이트 드라이버(200)로부터 전송되는 에미션 신호($EM(n)$)에 따라 턴온 또는 턴오프되어, 상기 유기발광 다이오드(OLED)의 발광 타이밍을 제어하며, 상기 스토리지 커패시터(C_{st})의 상기 타단인 제1 노드(N_1)에 상기 제1 구동전압(ELVDD)을 공급하는 에미션부(111), 상기 구동 트랜지스터(T_{dr})와 상기 데이터 라인(DL)에 연결되고, 상기 구동부, 특히, 상기 게이트 드라이버(200)로부터 전송되는 제1 스캔 신호($SCAN(n)$)에 따라 턴온되어, 상기 게이트 노드(GN)에 상기 데이터 전압(V_{data})과 상기 구동 트랜지스터(T_{dr})의 문턱전압을 공급시키는 스위칭부(112) 및 상기 구동부, 특히, 상기 게이트 드라이버(200)로부터 전송되는 제2 스캔 신호($SCAN(n-1)$)에 따라 턴온 또는 턴오프되어, 상기 스토리지 커패시터(C_{st})의 상기 제1 노드(N_1)에 기준전압(V_{ref})을 공급하는 초기화부(113)를 포함한다. 여기서, 상기 유기발광 다이오드(OLED)가 발광하는 타이밍에 상기 게이트 노드(GN)의 전압에는 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 포함된다.
- [0121] 이 경우, 도 10에 도시된 상기 에미션부(111)는, 도 2에 도시된 상기 에미션부(111)와 마찬가지로, 상기 제1 트랜지스터(T_1), 상기 제3 트랜지스터(T_3), 상기 제8 트랜지스터(T_8) 및 상기 제10 트랜지스터(T_{10})를 포함하며, 도 10에 도시된 상기 스위칭부(112)는, 도 2에 도시된 상기 스위칭부(112)와 마찬가지로, 상기 제4 트랜지스터(T_4), 상기 제5 트랜지스터(T_5) 및 상기 제6 트랜지스터(T_6)를 포함한다.
- [0122] 상기 에미션부(111)를 구성하는 상기 제1 트랜지스터(T_1), 상기 제3 트랜지스터(T_3), 상기 제8 트랜지스터(T_8) 및 상기 제10 트랜지스터(T_{10})는 상기 구동부, 특히, 상기 게이트 드라이버(200)로부터 전송되는 에미션 신호($EM(n)$)에 의해 턴온 또는 턴오프된다.
- [0123] 상기 스위칭부(112)를 구성하는 상기 제4 트랜지스터(T_4), 상기 제5 트랜지스터(T_5) 및 상기 제6 트랜지스터(T_6)는 상기 구동부, 특히, 상기 게이트 드라이버(200)로부터 전송되는 제1 스캔 신호($SCAN(n)$)에 의해 턴온 또는 턴오프된다.
- [0124] 본 발명의 또 다른 실시예, 즉, 도 10에 도시된 상기 픽셀구동부(PDC)를 구성하는 상기 초기화부(113)는, 게이트가 상기 구동부, 특히, 상기 게이트 드라이버(200)에 연결되고, 제1 단자가 상기 초기화 전압(V_{init})이 공급되는 초기화 전압 라인(IL)에 연결되는 제12 트랜지스터(T_{12}), 게이트가 상기 구동부, 특히, 상기 게이트 드라이버(200)에 연결되고, 제1 단자가 상기 제12 트랜지스터(T_{12})의 제2 단자에 연결되며, 제2 단자가 상기 게이트 노드(GN)에 연결되는 제7 트랜지스터(T_7) 및 게이트가 상기 제10 트랜지스터(T_{10})의 제2 단자와 상기 제12 트랜

지스터(T12)의 상기 제2 단자에 연결되고, 제1 단자가 상기 제10 트랜지스터(T10)의 상기 제1 단자와 상기 기준 전압 라인(RL)에 연결되며, 제2 단자가 상기 제1 노드(N1)에 연결되는 제9 트랜지스터(T9)를 포함한다.

[0125] 이 경우, 상기 제12 트랜지스터(T12)의 게이트와 상기 제7 트랜지스터(T7)의 게이트로는 동일한 스캔신호, 즉, 상기 제2 스캔 신호(SCAN(n-1))가 공급될 수 있다. 즉, 상기 제12 트랜지스터(T12)와 상기 제7 트랜지스터(T7)는 듀얼 채널(dual channel) 구조로 형성될 수 있다.

[0126] 이하에서는, 도 10 내지 도 15를 참조하여, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동방법이 설명된다. 이 경우, 도 3에 도시된 타이밍도는 도 10 내지 도 15에 도시된 픽셀구동회로(PDC)의 구동방법에도 적용될 수 있다.

[0127] 우선, 제1 기간(A)에는 도 3 및 도 10에 도시된 바와 같이, 하이 레벨의 제1 스캔 신호(SCAN(n))가 상기 제4 내지 제6트랜지스터들(T4 to T6)로 공급되고, 하이 레벨의 제2 스캔 신호(SCAN(n-1))가 상기 제12 트랜지스터(T12) 및 상기 제7 트랜지스터(T7)로 공급되며, 로우 레벨의 에미션 신호(EM(n))가 상기 제10 트랜지스터(T10), 상기 제1 트랜지스터(T1), 상기 제3 트랜지스터(T3) 및 상기 제8 트랜지스터(T8)로 공급된다.

[0128] 따라서, 상기 제2 노드(N2)의 전압은 상기 기준전압(Vref)이 되며, 상기 제1 노드(N1)의 전압은 상기 제1 구동 전압(ELVDD)이 된다.

[0129] 다음, 제2 기간(B)에는 도 3 및 도 11에 도시된 바와 같이, 하이 레벨의 제1 스캔 신호(SCAN(n))가 상기 제4 내지 제6트랜지스터들(T4 to T6)로 공급되고, 하이 레벨의 제2 스캔 신호(SCAN(n-1))가 상기 제12 트랜지스터(T12) 및 상기 제7 트랜지스터(T7)로 공급되며, 하이 레벨의 에미션 신호(EM(n))가 상기 제10 트랜지스터(T10), 상기 제1 트랜지스터(T1), 상기 제3 트랜지스터(T3) 및 상기 제8 트랜지스터(T8)로 공급된다.

[0130] 따라서, 상기 제1 노드(N1)의 전압은 상기 제1 구동전압(ELVDD)으로 유지되며, 상기 제2 노드(N2)의 전압은 상기 기준전압(Vref)으로 유지된다.

[0131] 다음, 제3 기간(C)에는 도 3 및 도 12에 도시된 바와 같이, 하이 레벨의 제1 스캔 신호(SCAN(n))가 상기 제4 내지 제6트랜지스터들(T4 to T6)로 공급되고, 로우 레벨의 제2 스캔 신호(SCAN(n-1))가 상기 제12 트랜지스터(T12) 및 상기 제7 트랜지스터(T7)로 공급되며, 하이 레벨의 에미션 신호(EM(n))가 상기 제10 트랜지스터(T10), 상기 제1 트랜지스터(T1), 상기 제3 트랜지스터(T3) 및 상기 제8 트랜지스터(T8)로 공급된다.

[0132] 따라서, 상기 제2 노드(N2)의 전압은 상기 초기화전압(Vinit)이 되고, 상기 제1 노드(N1)의 전압은 상기 기준전압(Vref)이 되며, 상기 게이트 노드(GN)의 전압은 상기 초기화 전압(Vinit)이 된다.

[0133] 다음, 제4 기간(D)에는 도 3 및 도 13에 도시된 바와 같이, 로우 레벨의 제1 스캔 신호(SCAN(n))가 상기 제4 내지 제6트랜지스터들(T4 to T6)로 공급되고, 하이 레벨의 제2 스캔 신호(SCAN(n-1))가 상기 제12 트랜지스터(T12) 및 상기 제7 트랜지스터(T7)로 공급되며, 하이 레벨의 에미션 신호(EM(n))가 상기 제10 트랜지스터(T10), 상기 제1 트랜지스터(T1), 상기 제3 트랜지스터(T3) 및 상기 제8 트랜지스터(T8)로 공급된다.

[0134] 따라서, 상기 게이트 노드(GN)의 전압은 상기 데이터 전압(Vdata)과 상기 문턱전압의 합이 될 수 있다. 상기 데이터 전압(Vdata)과 상기 문턱전압은 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 충전될 수 있다.

[0135] 이 경우, 상기 제6 트랜지스터(T6)가 턴오프기 때문에, 상기 초기화 전압(Vinit)이 상기 제6 트랜지스터(T6)에 의해 상기 유기발광 다이오드(OLED)와 연결된 커패시터(Coled)에 인가될 수 있으며, 이에 따라, 상기 커패시터(Coled)는 상기 초기화 전압(Vinit)으로 초기화될 수 있다. 즉, 상기 제6 트랜지스터(T6)는 상기 커패시터(Coled)를 초기화시키는 기능을 수행할 수 있다.

[0136] 다음, 제5 기간(E)에는 도 3 및 도 14에 도시된 바와 같이, 하이 레벨의 제1 스캔 신호(SCAN(n))가 상기 제4 내지 제6트랜지스터들(T4 to T6)로 공급되고, 하이 레벨의 제2 스캔 신호(SCAN(n-1))가 상기 제12 트랜지스터(T12) 및 상기 제7 트랜지스터(T7)로 공급되며, 하이 레벨의 에미션 신호(EM(n))가 상기 제10 트랜지스터(T10), 상기 제1 트랜지스터(T1), 상기 제3 트랜지스터(T3) 및 상기 제8 트랜지스터(T8)로 공급된다.

[0137] 따라서, 상기 제1 노드(N1)의 전압은 상기 데이터 전압(Vdata)과 상기 문턱전압의 합으로 유지되며, 상기 제1 노드(N2)의 전압은 상기 기준전압(Vref)으로 유지된다.

[0138] 마지막으로, 제6 기간(F)에는, 도 3 및 도 15에 도시된 바와 같이, 하이 레벨의 제1 스캔 신호(SCAN(n))가 상기 제4 내지 제6트랜지스터들(T4 to T6)로 공급되고, 하이 레벨의 제2 스캔 신호(SCAN(n-1))가 상기 제12 트랜지스터(T12) 및 상기 제7 트랜지스터(T7)로 공급되며, 로우 레벨의 에미션 신호(EM(n))가 상기 제10 트랜지스터

(T10), 상기 제1 트랜지스터(T1), 상기 제3 트랜지스터(T3) 및 상기 제8 트랜지스터(T8)로 공급된다.

[0139] 이 경우, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 통해 상기 유기발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류(Ioled)는 [수학식 1]로 표현될 수 있다.

[0140] 즉, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 통해 상기 유기발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류(Ioled)는 상기 데이터 전압(Vdata) 및 상기 기준전압(Vref)에 의해 결정되며, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압(Vth) 및 상기 제1 구동전압(ELVDD)에 의해서는 결정되지 않는다.

[0141] 부연하여 설명하면, 본 발명에서는, 도 10 내지 도 15에 도시된 바와 같은 픽셀의 구조 및 도 10 내지 도 15를 참조하여 설명된 구동 방법에 의해, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 통과하는 전류(Ioled)의 크기가, [수학식 1]에 기재된 바와 같이, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압(Vth) 및 상기 제1 구동전압(ELVDD)에 영향을 받지 않고 있다.

[0142] 따라서, 본 발명에 의하면, 구동 트랜지스터(Tdr)들이 열화되고, 상기 제1 구동전압(ELVDD)이 상기 제1 구동전압라인(PLA)의 위치에 따라 서로 다른 값을 갖더라도, 각 픽셀에서는 상기 데이터 전압(Vdata)에 대응되는 정상적인 전류가 상기 유기발광 다이오드(OLED)에 공급될 수 있다. 이에 따라, 상기 유기발광 다이오드(OLED)는 상기 데이터 전압(Vdata)에 비례하는 밝기의 광을 정상적으로 출력할 수 있다.

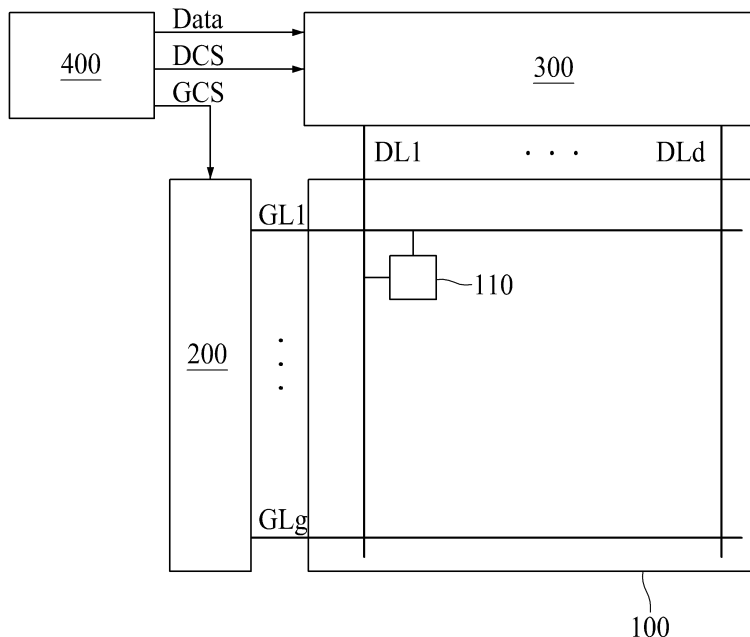
[0143] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

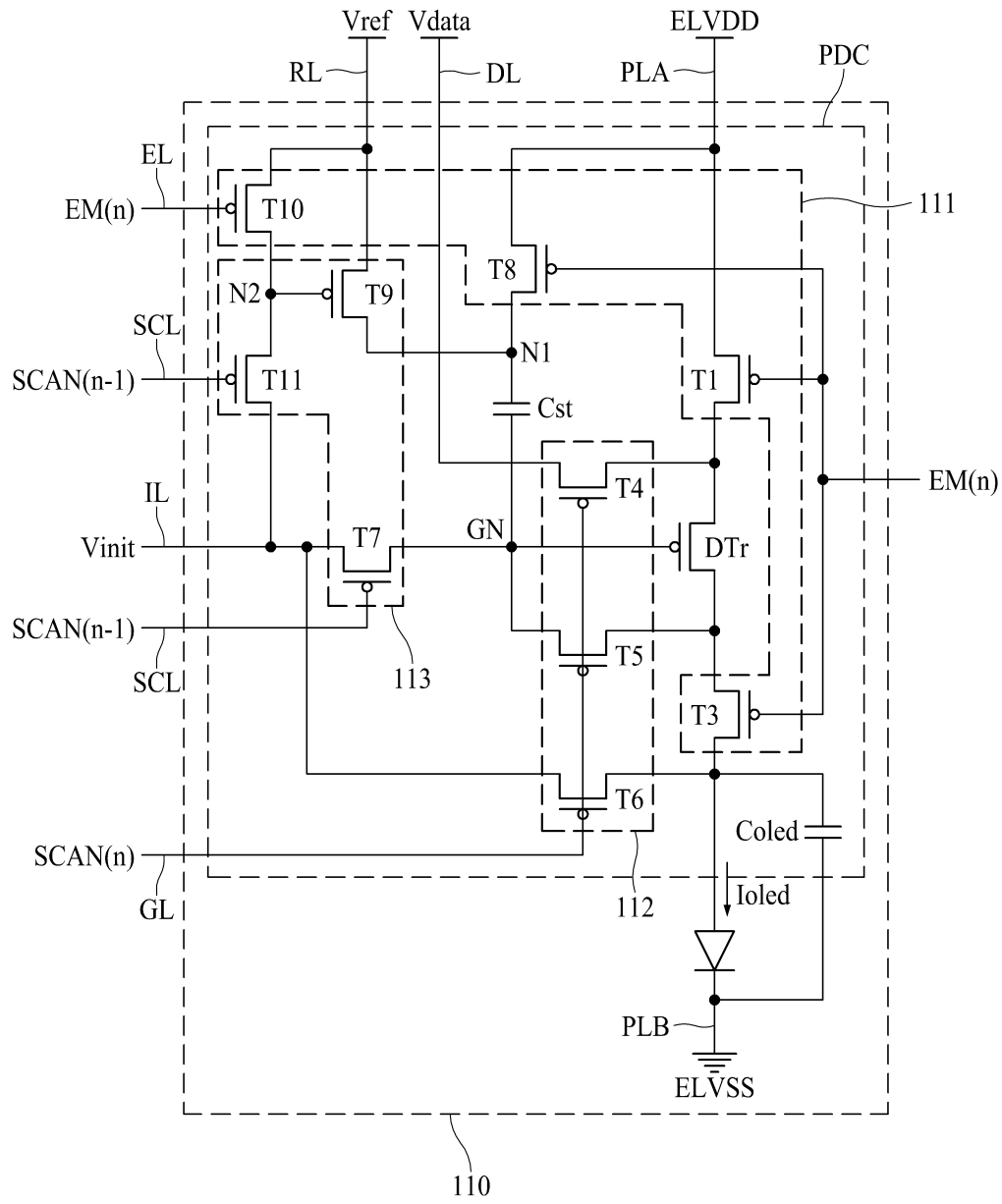
[0144] 100: 패널 200: 게이트 드라이버
300: 데이터 드라이버 400: 제어부

도면

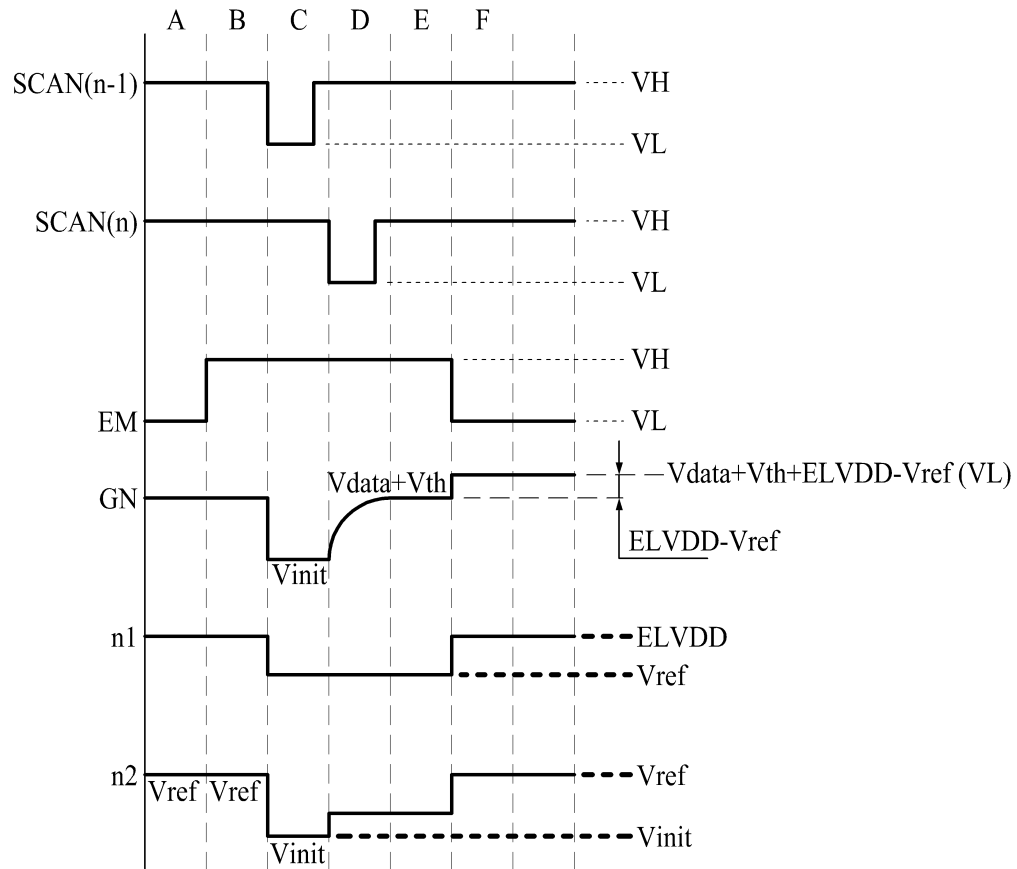
도면1



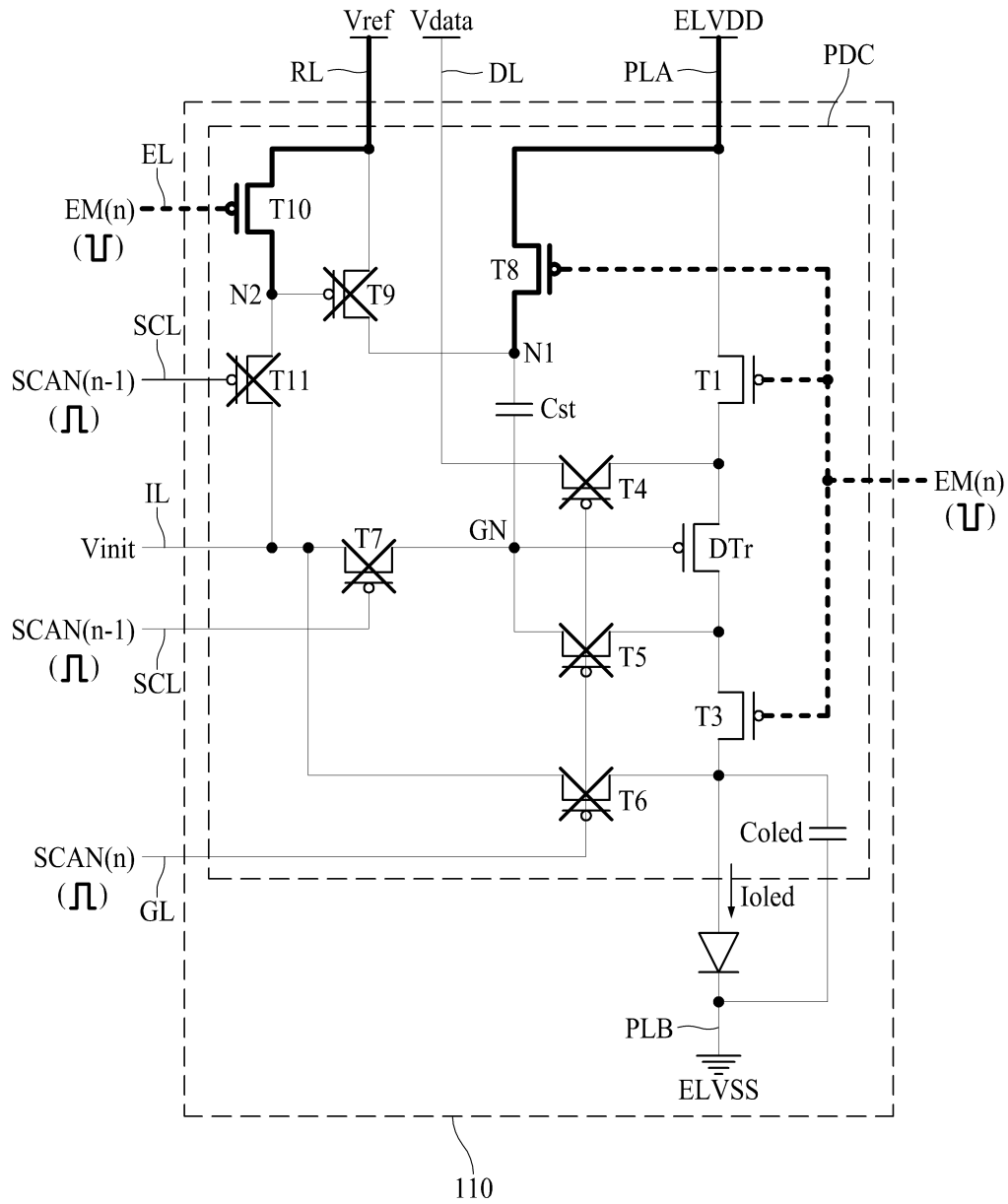
도면2



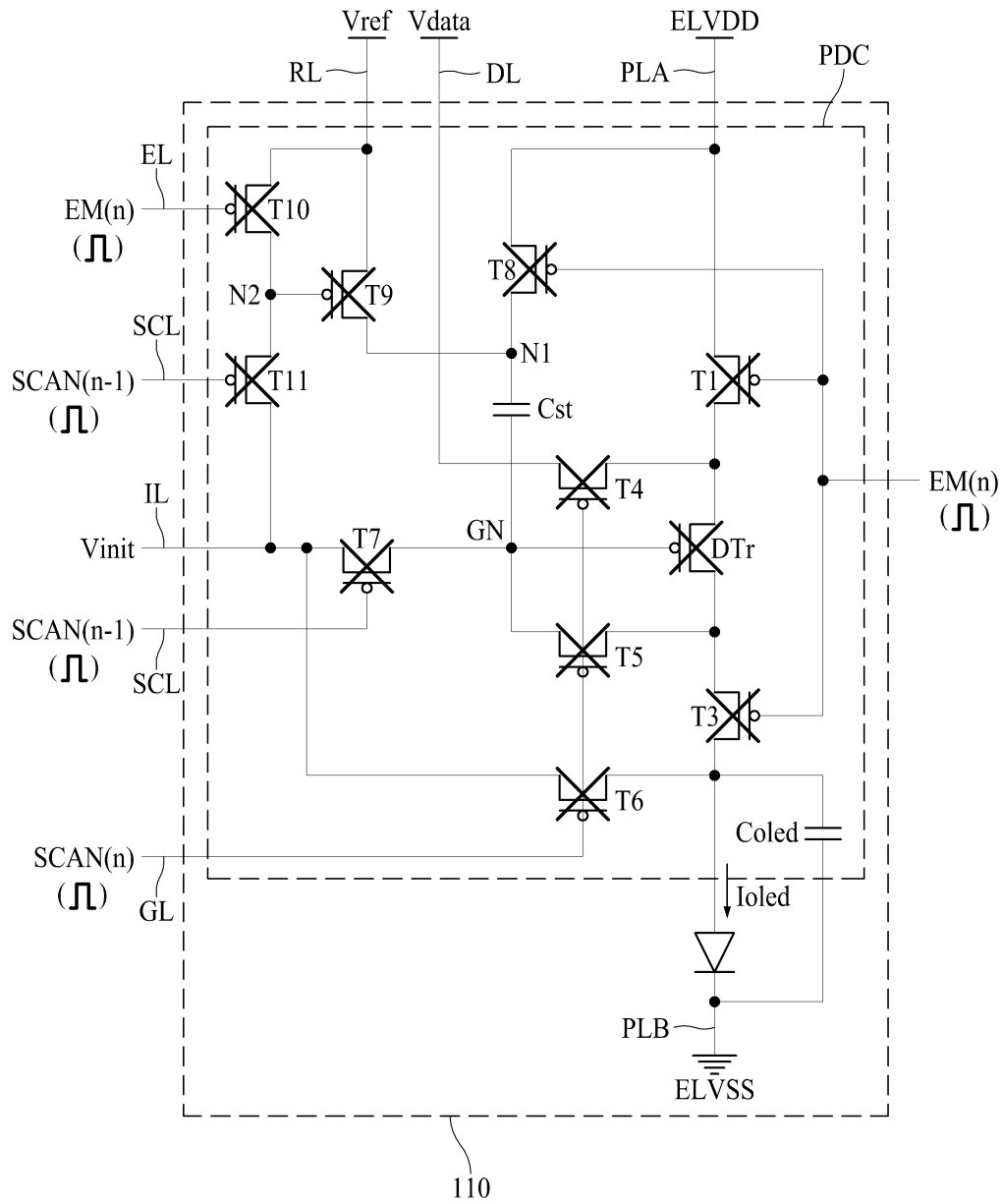
도면3



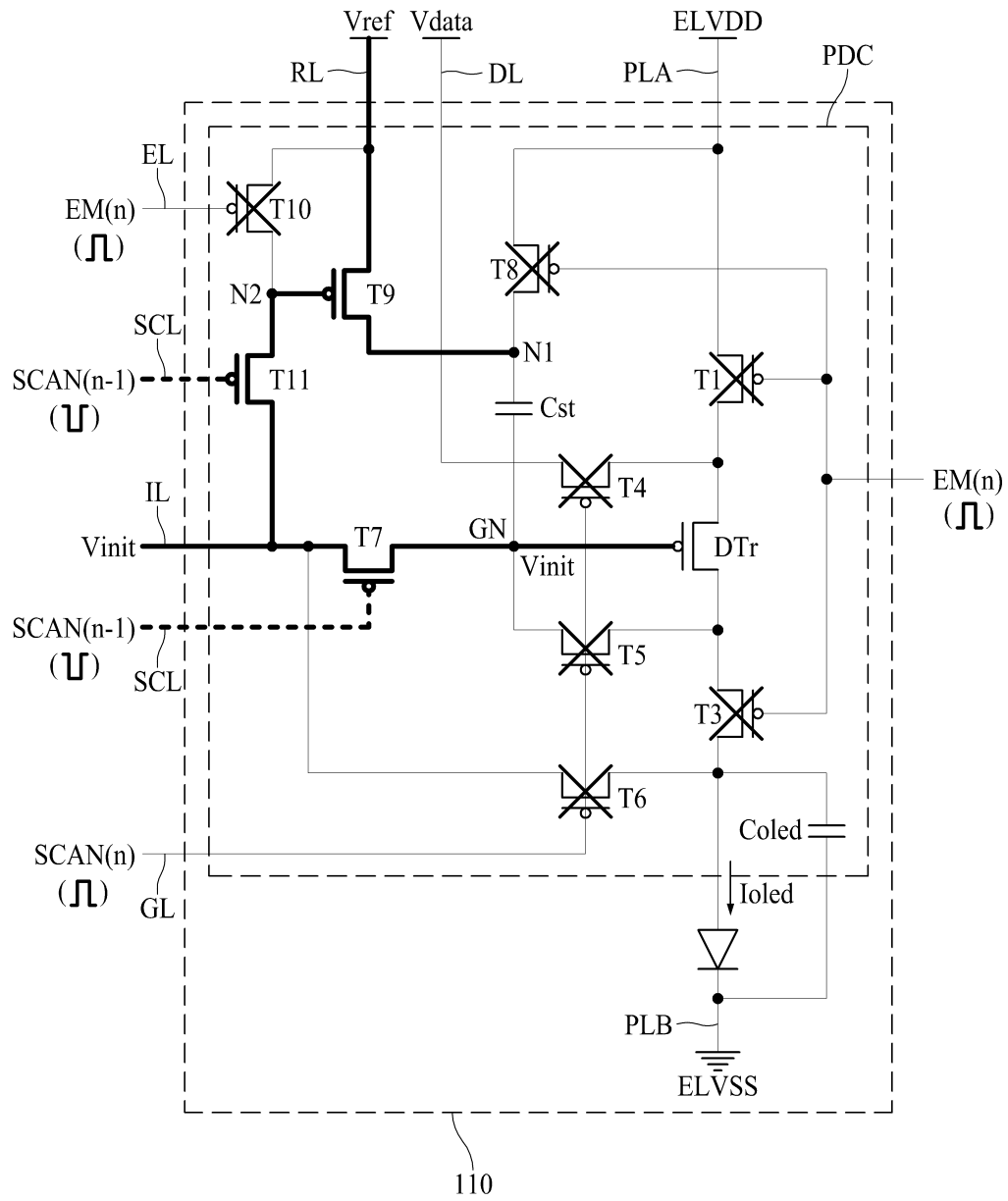
도면4



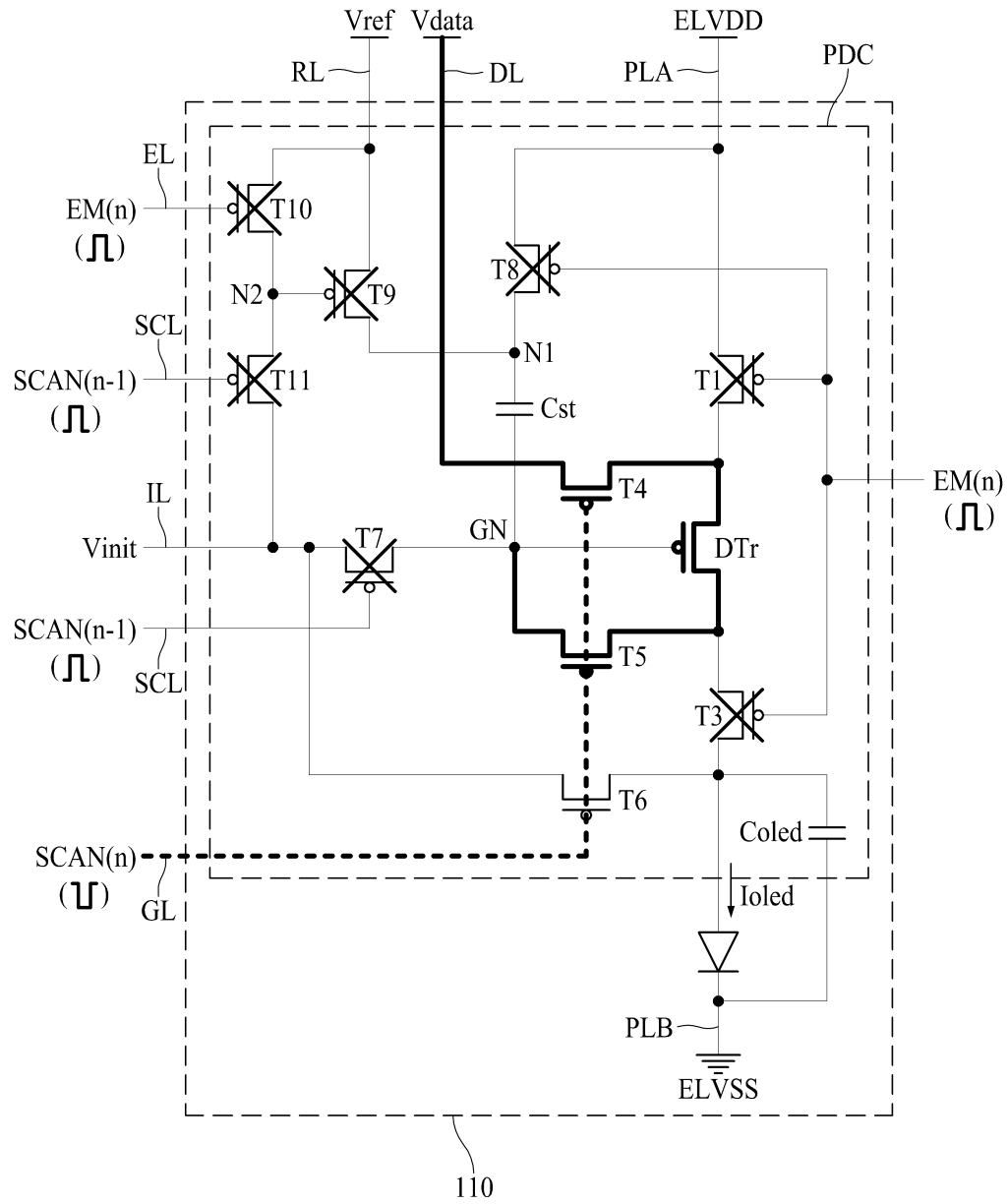
도면5



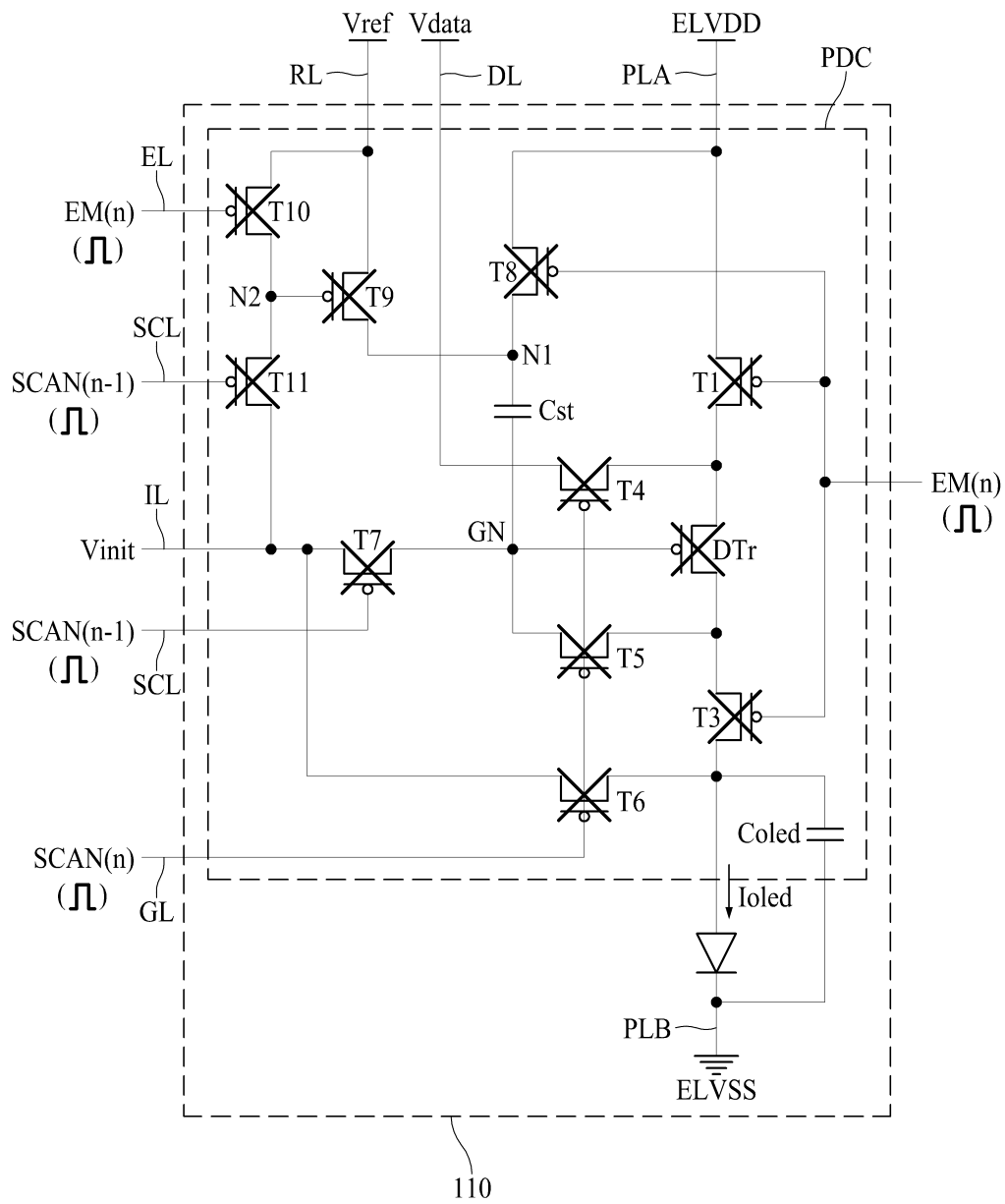
도면6



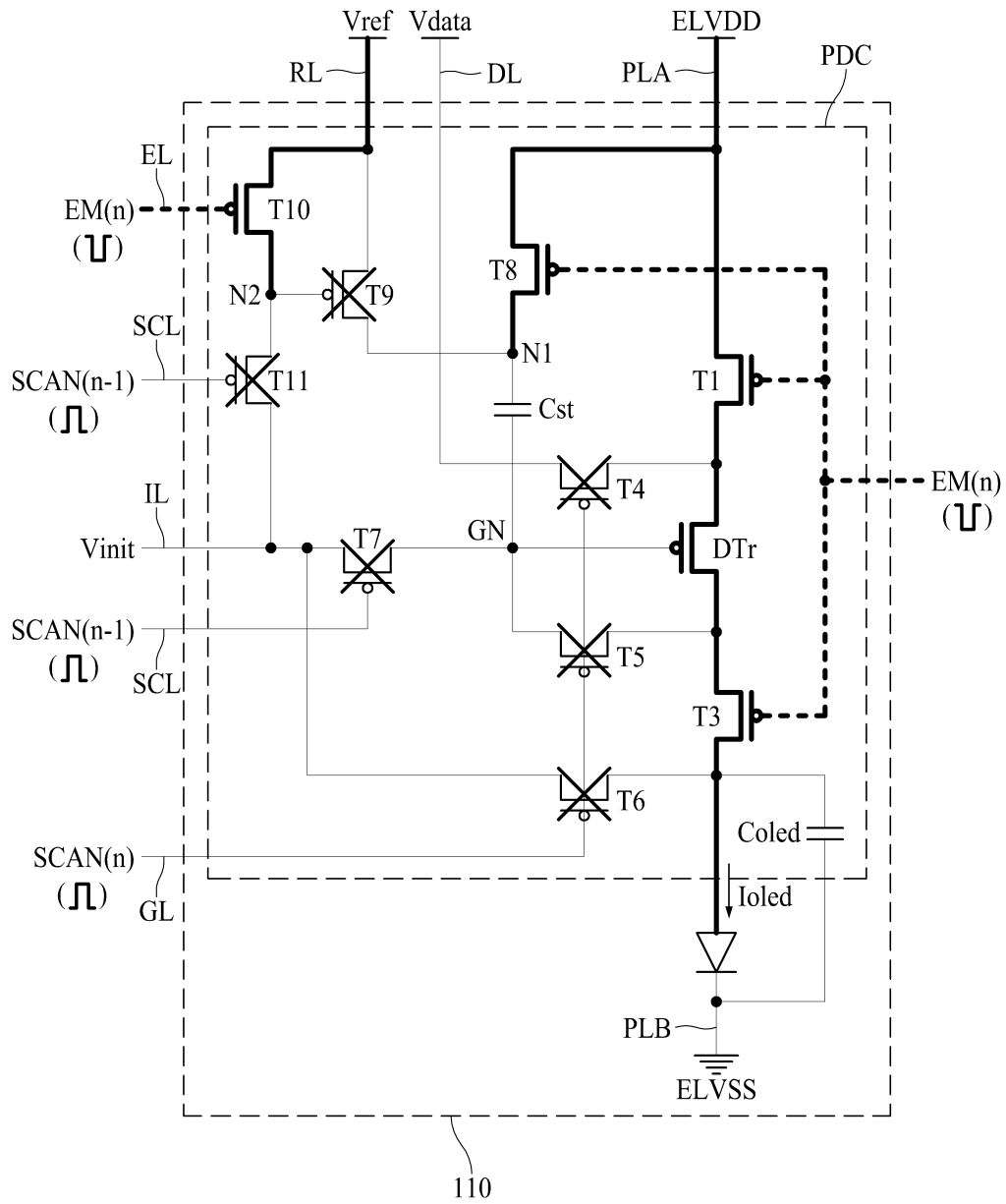
도면7



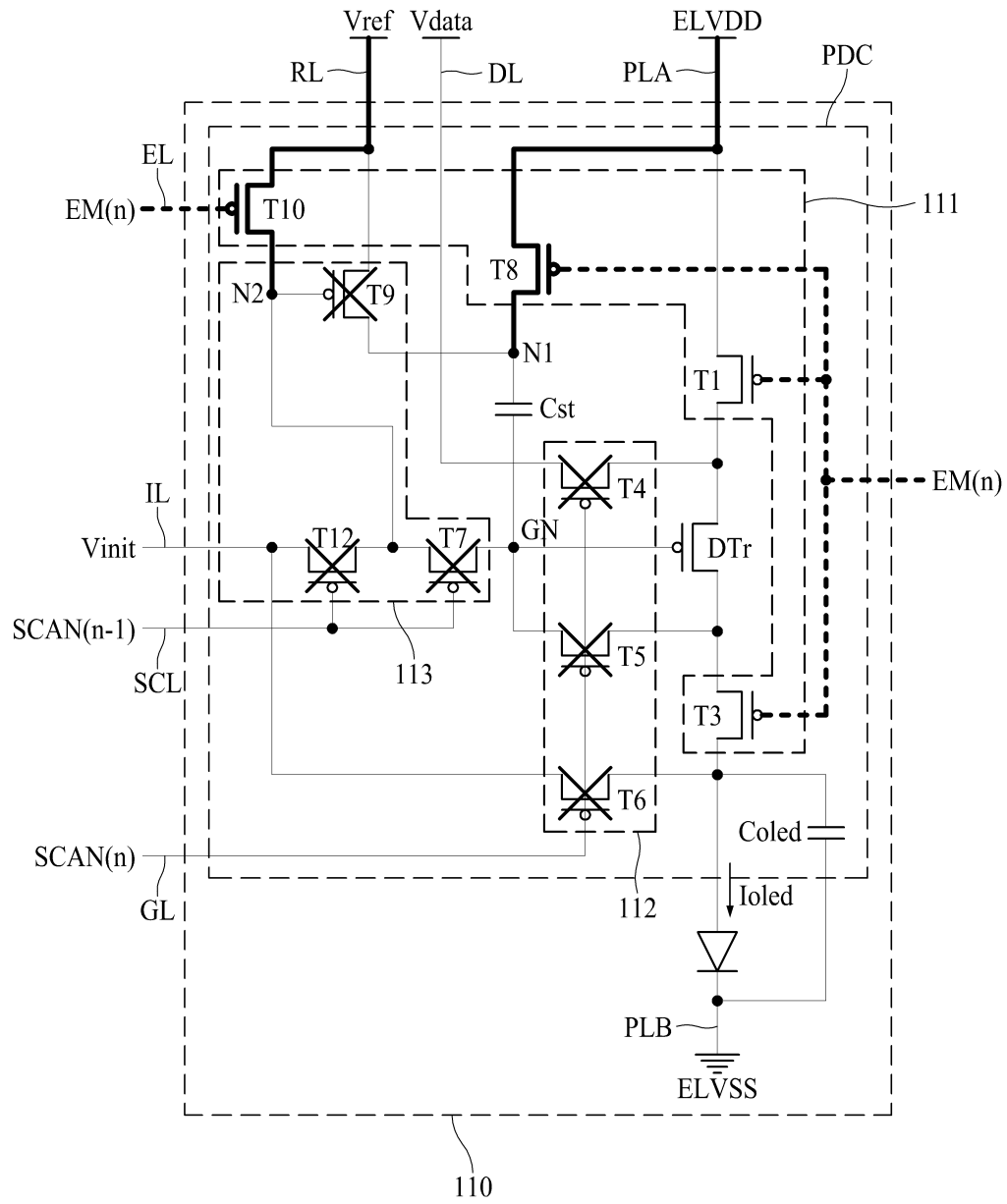
도면8



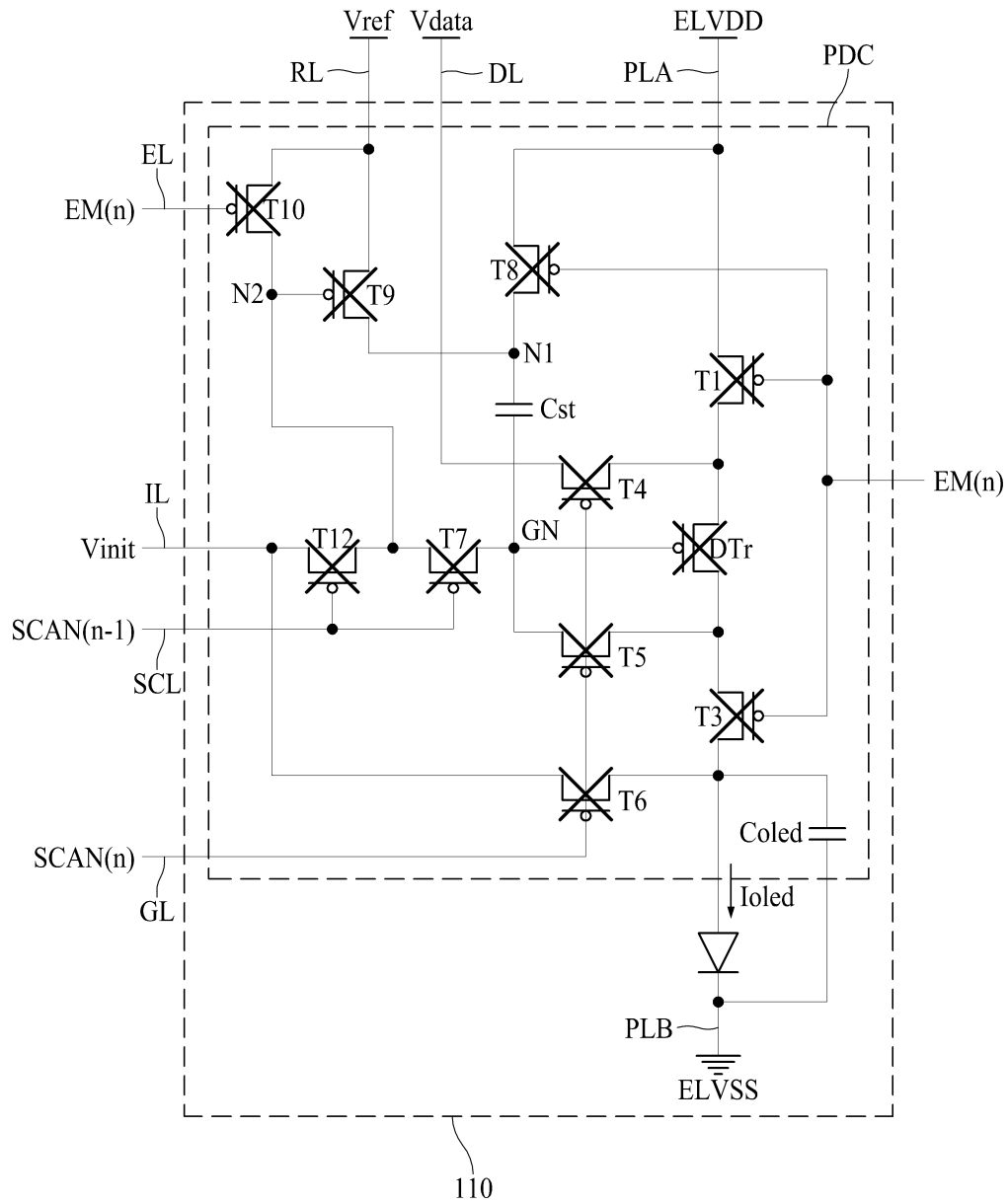
도면9



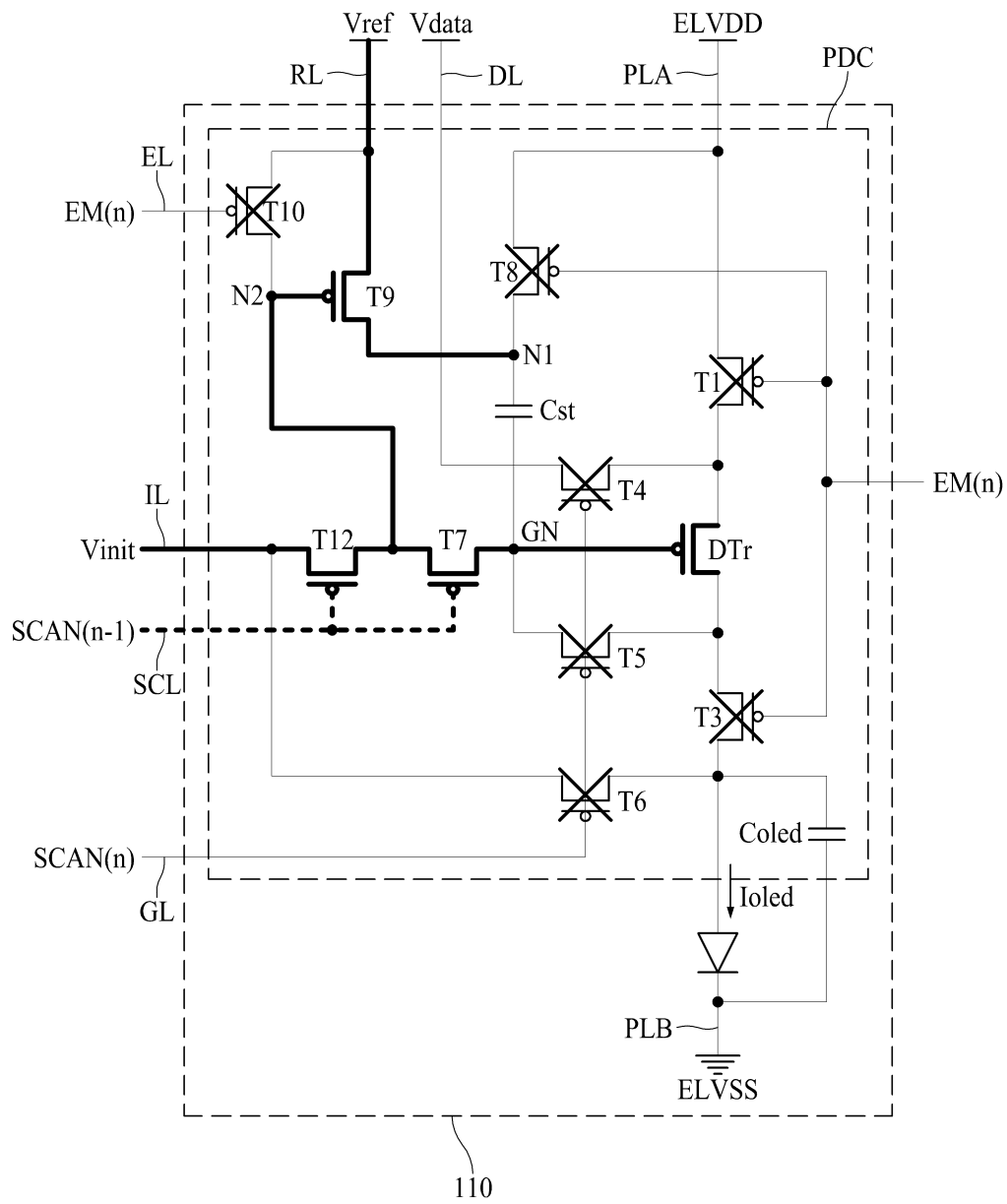
도면10



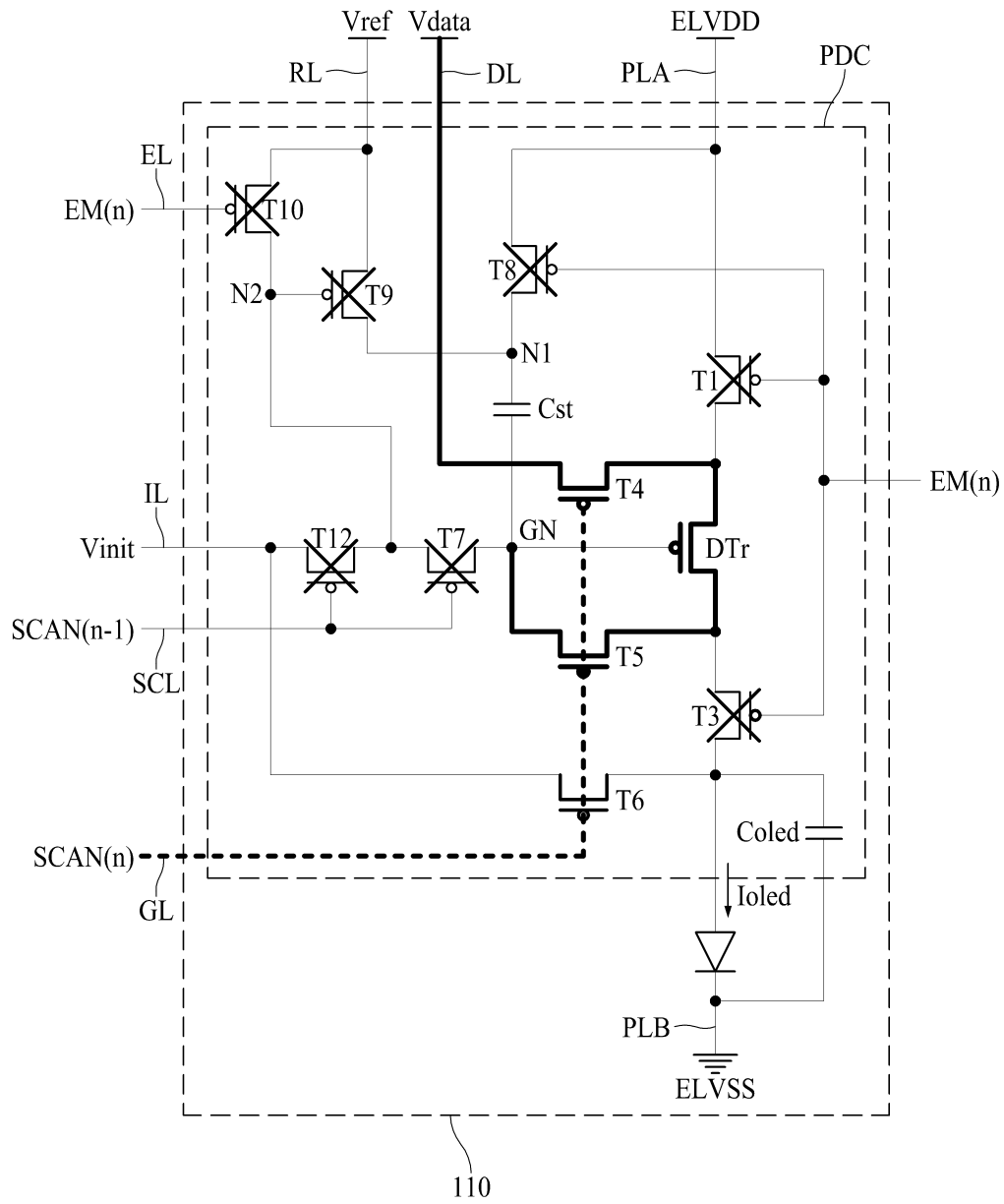
도면11



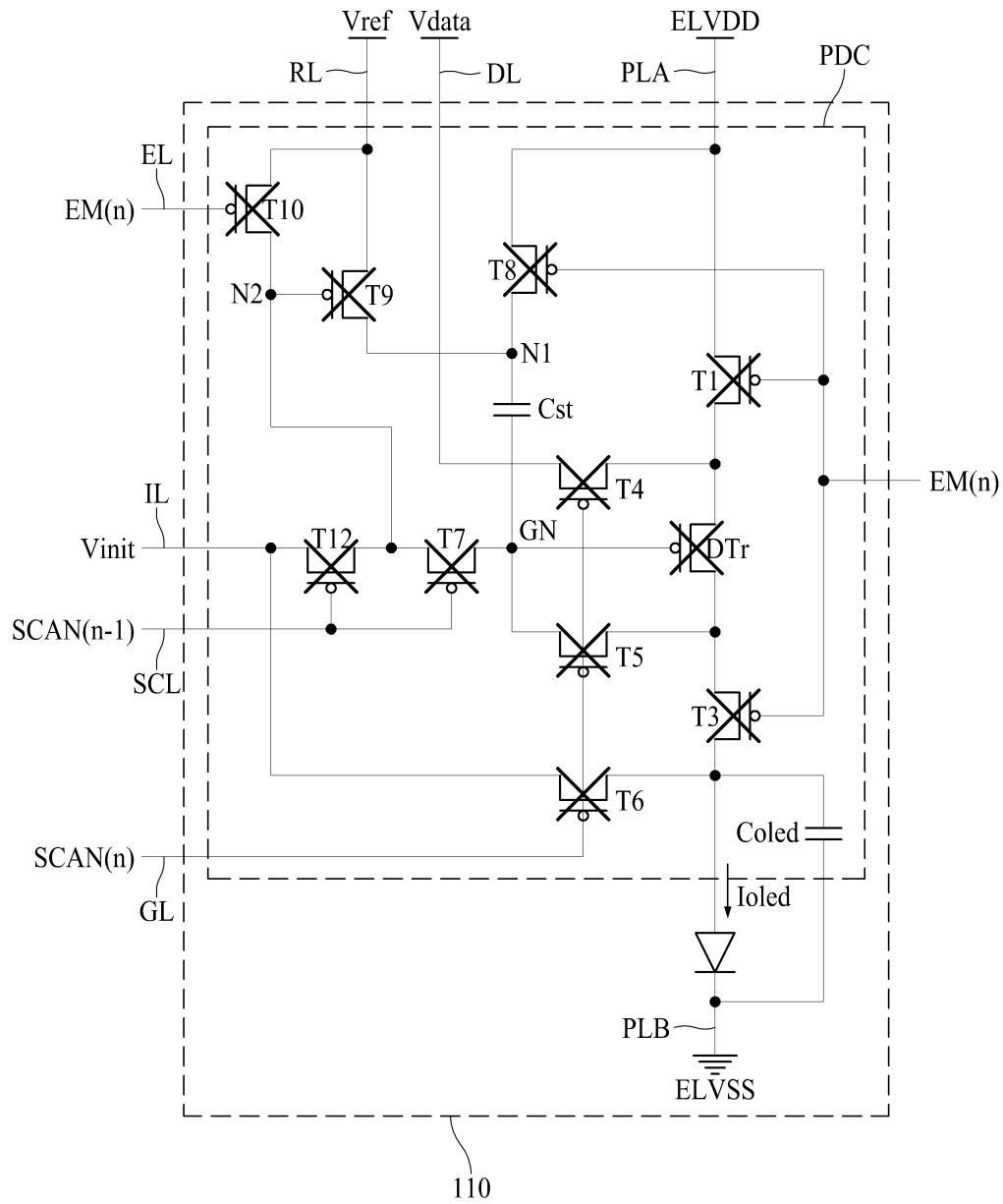
도면12



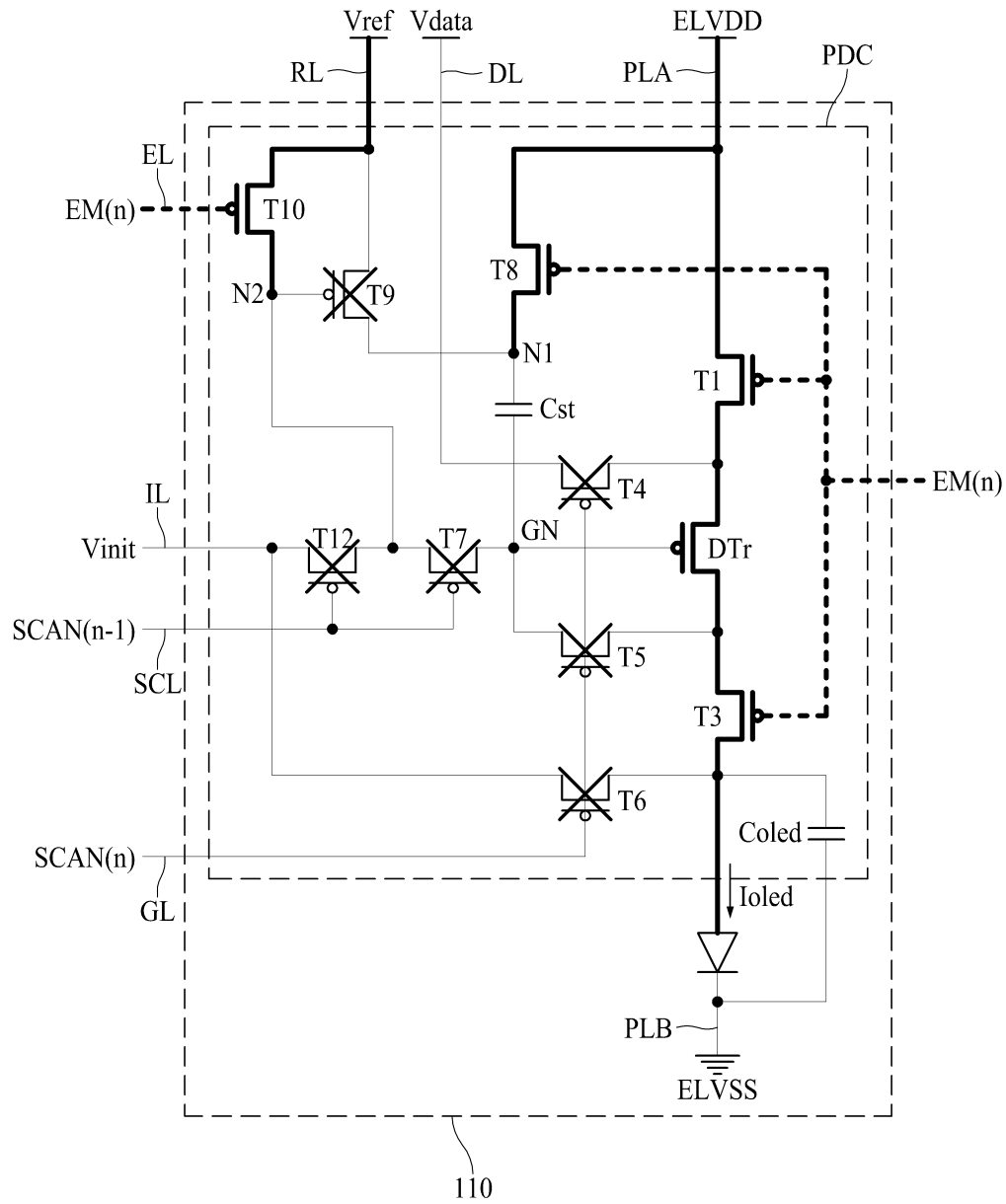
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020200065301A	公开(公告)日	2020-06-09
申请号	KR1020180151636	申请日	2018-11-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	소병성 조승완		
发明人	소병성 조승완		
IPC分类号	G09G3/3233 H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/3233 H01L27/3244 G09G2300/0842 G09G2310/08 G09G2320/0233 G09G2330/028		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种有机发光显示装置，其中流过驱动晶体管的电流不受提供给有机发光二极管的第一驱动电压的影响。

