



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월22일
(11) 등록번호 10-1950846
(24) 등록일자 2019년02월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0149852
(22) 출원일자 2012년12월20일
심사청구일자 2017년12월12일
(65) 공개번호 10-2014-0080890
(43) 공개일자 2014년07월01일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005148749 A

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이재면
경기 고양시 일산서구 중앙로 1563, 813호 (대화동, 영림브레아)
조남욱
경기도 파주시 한빛로 70 506동 2403호 (야당동, 한빛마을5단지캐슬엔칸타빌아파트)
(74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 6 항

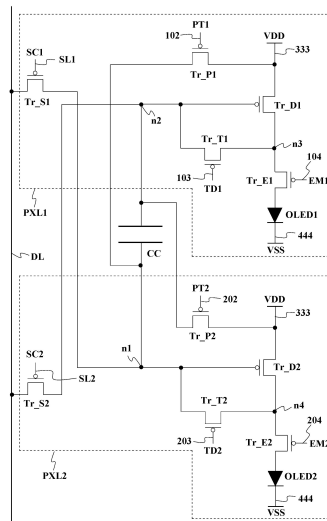
심사관 : 하정균

(54) 발명의 명칭 발광다이오드 표시장치

(57) 요약

본 발명은 화소가 차지하는 면적을 줄여 고해상도 및 고정세의 표시패널 제조에 유리한 발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 제 1 스캔 스위칭소자, 제 1 전원전달 스위칭소자, 제 1 검출 스위칭소자, 제 1 구동 스위칭소자, 제 1 발광다이오드를 포함하는 제 1 화소와; 제 2 스캔 스위칭소자, 제 2 전원전달 스위칭소자, 제 2 검출 스위칭소자, 제 2 구동 스위칭소자, 제 2 발광다이오드를 포함하는 제 2 화소가 공통 커패시터를 공유한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

제 1 스캔신호에 따라 제어되며, 데이터 라인과 제 1 노드 사이에 접속된 제 1 스캔 스위칭소자;

제 1 전원전달제어신호에 따라 제어되며, 제 1 구동전압을 전송하는 제 1 구동전원라인과 상기 제 1 노드 사이에 접속된 제 1 전원전달 스위칭소자;

제 1 문턱전압검출신호에 따라 제어되며, 제 2 노드와 제 3 노드 사이에 접속된 제 1 검출 스위칭소자;

상기 제 2 노드에 인가된 신호에 따라 제어되며, 상기 제 1 구동전원라인과 상기 제 3 노드 사이에 접속된 제 1 구동 스위칭소자;

제 1 발광제어신호에 따라 제어되며, 상기 제 3 노드와 제 1 발광다이오드 사이에 접속된 제 1 발광제어 스위칭소자;

제 2 스캔신호에 따라 제어되며, 데이터 라인과 상기 제 2 노드 사이에 접속된 제 2 스캔 스위칭소자;

제 2 전원전달제어신호에 따라 제어되며, 상기 제 1 구동전원라인과 상기 제 2 노드 사이에 접속된 제 2 전원전달 스위칭소자;

제 2 문턱전압검출신호에 따라 제어되며, 상기 제 1 노드와 제 4 노드 사이에 접속된 제 2 검출 스위칭소자;

상기 제 2 노드에 인가된 신호에 따라 제어되며, 상기 제 1 구동전원라인과 상기 제 3 노드 사이에 접속된 제 2 구동 스위칭소자;

제 2 발광제어신호에 따라 제어되며, 상기 제 4 노드와 제 2 발광다이오드 사이에 접속된 제 2 발광제어 스위칭소자; 및,

상기 제 1 노드와 제 2 노드 사이에 접속된 공통 커패시터를 포함함을 특징으로 하는 발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 스캔 스위칭소자, 제 1 전원전달 스위칭소자, 제 1 검출 스위칭소자, 제 1 구동 스위칭소자, 제 1 발광다이오드가 제 1 화소에 포함되며;

상기 제 2 스캔 스위칭소자, 제 2 전원전달 스위칭소자, 제 2 검출 스위칭소자, 제 2 구동 스위칭소자 및 제 2 발광다이오드가 제 2 화소에 포함되며;

상기 제 1 화소와 제 2 화소가 상기 공통 커패시터를 공유함을 특징으로 하는 발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 화소와 제 2 화소가 번갈아가며 상기 공통 커패시터를 이용함을 특징으로 하는 발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 화소는 한 프레임의 전반부에 제 1 발광다이오드를 점등시키고, 제 2 화소는 상기 한 프레임의 후반부에 제 2 발광다이오드를 점등시키며;

제 1 및 제 2 발광다이오드들 중 어느 하나가 점등될 때, 나머지 하나의 발광다이오드는 소등된 상태인 것을 특징으로 하는 발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 화소는 리셋기간, 프로그래밍기간 및 발광기간의 순서로 구동되며;

상기 전반부의 리셋기간 동안, 상기 제 1 스캔신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 전원전달제어신호가 액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 문턱전압검출신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 발광제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 스캔신호가 액티브 상태로 유지되고, 제 2 전원전달제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 문턱전압검출신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 발광제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 그리고 상기 데이터 라인으로 기준전압이 인가되며;

상기 전반부의 프로그래밍기간 동안, 상기 제 1 스캔신호가 액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 전원전달제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 문턱전압검출신호가 액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 발광제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 스캔신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 전원전달제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 문턱전압검출신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 발광제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 그리고 상기 데이터 라인으로 상기 제 1 화소에 해당하는 제 1 데이터전압이 인가되며; 그리고,

상기 전반부의 발광기간 동안, 상기 제 1 스캔신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 전원전달제어신호가 액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 문턱전압검출신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 발광제어신호가 액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 스캔신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 전원전달제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 문턱전압검출신호가 비액티브 상태로 유지되고, 그리고 제 2 발광제어신호가 비액티브 상태로 유지됨을 특징으로 하는 발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 후반부의 리셋기간 동안, 상기 제 2 스캔신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 전원전달제어신호가 액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 문턱전압검출신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 발광제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 스캔신호가 액티브 상태로 유지되고, 제 1 전원전달제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 문턱전압검출신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 발광제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 그리고 상기 데이터 라인으로 기준전압이 인가되며;

상기 후반부의 프로그래밍기간 동안, 상기 제 2 스캔신호가 액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 전원전달제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 문턱전압검출신호가 액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 발광제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 스캔신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 전원전달제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 문턱전압검출신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 발광제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 그리고 상기 데이터 라인으로 상기 제 2 화소에 해당하는 제 2 데이터전압이 인가되며; 그리고,

상기 후반부의 발광기간 동안, 상기 제 2 스캔신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 전원전달제어신호가 액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 문턱전압검출신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 발광제어신호가 액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 스캔신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 전원전달제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 문턱전압검출신호가 비액티브 상태로 유지되고, 그리고 제 1 발광제어신호가 비액티브 상태로 유지됨을 특징으로 하는 발광다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 특히 2개의 화소들이 하나의 공통 커패시터를 공유하도록 함으로써 화소가 차지하는 면적을 줄여 고해상도 및 고정세의 표시패널 제조에 유리한 발광다이오드 표시장치에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 발광다이오드 표시장치의 화소들은 정전류 소자인 구동 스위칭소자를 포함한다. 이 구동스위칭소자들의 전류 구동능력은 이들의 문턱전압에 많은 영향을 받는다. 따라서, 화소별 구동 스위칭소자들간의 전류 구동능력 편차를 보정하는 것이 표시장치의 화질개선에 있어서 중요한 요소이다. 그런데, 이를 위해서는 하나의 화소에 많은 스위칭소자들 및 커패시터가 형성되어야 하는 바, 이로 인해 화소의 크기가 증가할 수밖에 없으며, 따라서 고해상도의 패널을 제작하는데 많은 제약이 따른다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명은 상술된 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 인접한 2개의 화소들이 하나의 커패시터(스토리지 커패시터)를 공유할 수 있도록 그 화소들의 회로 구조를 변경함으로써 화소의 크기를 상대적으로 줄일 수 있는 발광다이오드 표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0004] 상술된 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 발광다이오드 표시장치는, 제 1 스캔신호에 따라 제어되며, 데이터 라인과 제 1 노드 사이에 접속된 제 1 스캔 스위칭소자; 제 1 전원전달제어신호에 따라 제어되며, 제 1 구동 전압을 전송하는 제 1 구동전원라인과 상기 제 1 노드 사이에 접속된 제 1 전원전달 스위칭소자; 제 1 문턱전압 검출신호에 따라 제어되며, 제 2 노드와 제 3 노드 사이에 접속된 제 1 검출 스위칭소자; 상기 제 2 노드에 인가된 신호에 따라 제어되며, 상기 제 1 구동전원라인과 상기 제 3 노드 사이에 접속된 제 1 구동 스위칭소자; 제 1 발광제어신호에 따라 제어되며, 상기 제 3 노드와 제 1 발광다이오드 사이에 접속된 제 1 발광제어 스위칭소자; 제 2 스캔신호에 따라 제어되며, 데이터 라인과 상기 제 2 노드 사이에 접속된 제 2 스캔 스위칭소자; 제 2 전원전달제어신호에 따라 제어되며, 상기 제 1 구동전원라인과 상기 제 2 노드 사이에 접속된 제 2 전원전달 스위칭소자; 제 2 문턱전압검출신호에 따라 제어되며, 상기 제 1 노드와 제 4 노드 사이에 접속된 제 2 검출 스위칭소자; 상기 제 2 노드에 인가된 신호에 따라 제어되며, 상기 제 1 구동전원라인과 상기 제 3 노드 사이에 접속된 제 2 구동 스위칭소자; 제 2 발광제어신호에 따라 제어되며, 상기 제 4 노드와 제 2 발광다이오드 사이에 접속된 제 2 발광제어 스위칭소자; 및, 상기 제 1 노드와 제 2 노드 사이에 접속된 공통 커패시터를 포함함을 특징으로 한다.

[0005] 상기 제 1 스캔 스위칭소자, 제 1 전원전달 스위칭소자, 제 1 검출 스위칭소자, 제 1 구동 스위칭소자, 제 1 발광다이오드가 제 1 화소에 포함되며; 상기 제 2 스캔 스위칭소자, 제 2 전원전달 스위칭소자, 제 2 검출 스위칭소자, 제 2 구동 스위칭소자 및 제 2 발광다이오드가 제 2 화소에 포함되며; 상기 제 1 화소와 제 2 화소가 상기 공통 커패시터를 공유함을 특징으로 한다.

[0006] 상기 제 1 화소와 제 2 화소가 번갈아가며 상기 공통 커패시터를 이용함을 특징으로 한다.

[0007] 상기 제 1 화소는 한 프레임의 전반부에 제 1 발광다이오드를 점등시키고, 제 2 화소는 상기 한 프레임의 후반부에 제 2 발광다이오드를 점등시키며; 제 1 및 제 2 발광다이오드들 중 어느 하나가 점등될 때, 나머지 하나의 발광다이오드는 소등된 상태인 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 제 1 및 제 2 화소는 리셋기간, 프로그래밍기간 및 발광기간의 순서로 구동되며; 상기 전반부의 리셋기간 동안, 상기 제 1 스캔신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 전원전달제어신호가 액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 문턱전압검출신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 발광제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 스캔신호가 액티브 상태로 유지되고, 제 2 전원전달제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 문턱전압검출신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 발광제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 그리고 상기 데이터 라인으로 기준전압이 인가되며; 상기 전반부의 프로그래밍기간 동안, 상기 제 1 스캔신호가 액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 전원전달제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 문턱전압검출신호가 액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 발광제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 스캔신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 전원전달제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 문턱전압검출신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 발광제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 그리고 상기 데이터 라인으로 상기 제 1 화소에 해당하는 제 1 데이터전압이 인가되며; 그리고, 상기 전반부의 발광기간 동안, 상기 제 1 스캔신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 전원전달제어신호가 액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 문턱전압검출신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 발광제어신호가 액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 스캔신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 전원전달제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 문턱전압검출신호가 비액티브 상태로

로 유지되고, 그리고 제 2 발광제어신호가 비액티브 상태로 유지됨을 특징으로 한다.

[0009] 상기 후반부의 리셋기간 동안, 상기 제 2 스캔신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 전원전달제어신호가 액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 문턱전압검출신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 발광제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 스캔신호가 액티브 상태로 유지되고, 제 1 전원전달제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 문턱전압검출신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 발광제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 그리고 상기 데이터 라인으로 기준전압이 인가되며; 상기 후반부의 프로그래밍기간 동안, 상기 제 2 스캔신호가 액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 전원전달제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 문턱전압검출신호가 액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 발광제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 스캔신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 전원전달제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 문턱전압검출신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 발광제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 그리고 상기 데이터 라인으로 상기 제 2 화소에 해당하는 제 2 데이터전압이 인가되며; 그리고, 상기 후반부의 발광기간 동안, 상기 제 2 스캔신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 전원전달제어신호가 액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 문턱전압검출신호가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 발광제어신호가 액티브 상태로 유지되고, 상기 제 1 스캔신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 전원전달제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 문턱전압검출신호가 비액티브 상태로 유지되고, 그리고 제 1 발광제어신호가 비액티브 상태로 유지됨을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에서는 2개의 화소들 당 하나의 공통 커패시터만이 필요하므로, 화소의 크기가 작아질 수 있다. 따라서, 본 발명에서의 화소 구조를 이용할 경우 고해상도 및 고정세의 패널을 제작하는데 유리하다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 발광다이오드 표시장치를 나타낸 도면
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 화소의 회로 구성을 나타낸 도면
- 도 3a는 전반부 기간 동안에서의 제 1 화소로 인가되는 제어신호들 및 제 2 화소로 인가되는 제어신호들의 파형을 나타낸 도면
- 도 3b는 후반부 기간 동안에서의 제 1 화소로 인가되는 제어신호들 및 제 2 화소로 인가되는 제어신호들의 파형을 나타낸 도면
- 도 4a 내지 도 4c는 도 2에서의 각 기간별 화소의 회로 상태를 나타낸 도면
- 도 5a 및 도 5b는 동일한 데이터라인에 연결되며 서로 다른 홀수 번째 수평라인에 위치한 2개 화소들로 공급되는 제어신호들의 타이밍을 설명하기 위한 도면
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 화소의 회로의 또 다른 구성을 나타낸 도면
- 도 7은 전반부 기간 및 후반부 기간에서의 발광다이오드에 흐르는 전류 및 공통 커패시터의 양단에 걸린 전압을 나타낸 도면
- 도 8은 구동 스위칭소자의 문턱전압 변화량에 따른 구동전류의 변화량을 나타낸 도면
- 도 9는 본 발명의 효과를 설명하기 위한 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 발광다이오드 표시장치를 나타낸 도면이다.
- [0013] 본 발명의 실시예에 따른 발광다이오드 표시장치는, 도 1에 도시된 바와 같이, 표시부(DSP), 시스템(SYS), 게이트 드라이버(GD), 데이터 드라이버(DD) 및 타이밍 컨트롤러(TC)를 포함한다.
- [0014] 표시부(DSP)는 다수의 화소(PXL)들과, i 개(i 는 1보다 큰 자연수)의 스캔라인들(SL1 내지 SL i)과, 그리고 j 개(j 는 1보다 큰 자연수)의 데이터 라인들(DL1 내지 DL j)을 포함한다.
- [0015] 이 화소(PXL)들은 매트릭스 형태로 표시부(DSP)에 배열되어 있다. 이 화소(PXL)들은 적색을 표시하는 적색 화소(PXL), 녹색을 표시하는 녹색 화소(PXL) 및 청색을 표시하는 청색 화소(PXL)로 구분된다. 이때, 수평 방향으로

인접한 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소는 하나의 단위 영상을 표시하기 위한 단위 화소가 된다.

- [0016] 한편, 도 1에 도시되지 않았지만, 이 표시부(DSP)에는 제 1 구동전원라인, 제 2 구동전원라인, i 개의 전달스위치제어라인들, i 개의 검출스위치제어라인들, i 개의 발광스위치제어라인들이 더 형성된다.
- [0017] 즉, 이 표시부에는, 제 1 구동전원라인, 제 2 구동전원라인, 제 1 내지 제 i 스캔라인들, 제 1 내지 제 i 전달스위치제어라인들, 제 1 내지 제 i 검출스위치제어라인들, 그리고 제 1 내지 제 i 발광스위치제어라인들이 형성된다.
- [0018] 제 1 구동전원라인으로는 제 1 구동전압이 인가되며, 제 2 구동전원라인으로는 제 2 구동전압이 인가되며, 제 1 내지 제 i 스캔라인들로는 각각 제 1 내지 제 i 스캔신호가 인가되며, 제 1 내지 제 i 전달스위치제어라인들로는 각각 제 1 내지 제 i 전원전달제어신호들이 인가되며, 제 1 내지 제 i 검출스위치제어라인들로는 각각 제 1 내지 제 i 문턱전압검출신호들이 인가되며, 그리고 제 1 내지 제 i 발광스위치제어라인들로는 각각 제 1 내지 제 i 문턱전압검출신호들이 인가된다.
- [0019] 제 k 수평라인(k 는 1 내지 i 중 어느 하나)을 따라 배열된 화소들(이하, k 번째 수평라인 화소들)은 제 1 구동전원라인, 제 2 구동전원라인, 제 k 전달스위치제어라인, 제 k 검출스위치제어라인, 제 k 구동스위치제어라인, 제 k 발광스위치제어라인, 제 k 전달스위치제어라인 및 제 k 검출스위치제어라인에 공통으로 접속된다.
- [0020] 동일 데이터 라인에 접속된 화소들 중 제 k 수평라인의 화소와 이에 대응되는 제 $k+1$ 수평라인의 화소는 공통 커패시터(CC)에 공통으로 접속된다. 예를 들어, 제 1 데이터 라인(DL1)에 접속되며 제 1 수평라인(HL1)에 위치한 적색 화소(R)와, 이 제 1 데이터 라인(DL1)에 접속되며 제 2 수평라인(HL2)에 위치한 적색 화소(R)는 공통 커패시터(CC)에 공통으로 접속된다.
- [0021] 한 프레임의 전반부(즉, 전반 1/2 프레임) 기간 동안에는, 공통 커패시터(CC)를 기준으로 그 위에 위치한 홀수 번째 수평라인(HL1, HL3, HL3, ...)의 화소들이 이 공통 커패시터(CC)를 사용한다. 반면, 그 한 프레임의 후반부(즉, 후반 1/2 프레임) 기간 동안에는 그 공통 커패시터(CC)를 기준으로 그 아래에 위치한 짝수 번째 수평라인(HL2, HL4, HL5, ...)의 화소들이 그 공통 커패시터(CC)를 사용한다.
- [0022] 전반부 기간 동안, 홀수 번째 수평라인의 화소들이 수평라인 단위로 순차적으로 구동된다. 이후, 후반부 기간 동안, 짝수 번째 수평라인의 화소들이 수평라인 단위로 순차적으로 구동된다. 예를 들어, 전반부 기간 동안, 제 1 수평라인(HL1)의 화소들, 제 3 수평라인(HL3)의 화소들, 제 5 수평라인(HL5)의 화소들, ..., 제 $i-1$ 수평라인의 화소들이 수평라인 단위로 순차적으로 구동된다. 그 후, 후반부 기간 동안, 제 2 수평라인(HL2)의 화소들, 제 4 수평라인(HL4)들의 화소들, 제 6 수평라인(HL6)의 화소들, ..., 제 i 수평라인(HLi)의 화소들이 수평라인 단위로 순차적으로 구동된다.
- [0023] 동일 수평라인의 화소들로 공급되는 스캔신호, 전원전달제어신호, 문턱전압검출신호 및 발광제어신호는, 전반부 기간 및 후반부 기간별로 그 신호의 상태가 달라진다. 즉, 전반부 기간에 제 k 수평라인의 화소들로 공급되는 제 k 스캔신호, 제 k 전원전달제어신호, 제 k 문턱전압검출신호 및 제 k 발광제어신호는, 후반부 기간에 상기 제 k 수평라인의 화소들로 공급되는 제 k 스캔신호, 제 k 전원전달제어신호, 제 k 문턱전압검출신호 및 제 k 발광제어신호와 다른 상태가 된다.
- [0024] 또한, 동일 기간에 홀수 번째 수평라인들의 화소들로 공급되는 스캔신호들, 전원전달제어신호들, 문턱전압검출신호들 및 발광제어신호들은, 짝수 번째 수평라인들의 화소들로 공급되는 스캔신호들, 전원전달제어신호들, 문턱전압검출신호들 및 발광제어신호들과 다른 상태를 갖는다. 즉, 전반부 기간에 제 $2k-1$ 수평라인의 화소들로 인가되는 제 $2k-1$ 스캔신호, 제 $2k-1$ 전원전달제어신호, 제 $2k-1$ 문턱전압검출신호 및 제 $2k-1$ 발광제어신호는, 그 전반부 기간에 제 $2k$ 수평라인의 화소들로 인가되는 제 $2k$ 스캔신호, 제 $2k$ 전원전달제어신호, 제 $2k$ 문턱전압검출신호 및 제 $2k$ 발광제어신호와 다른 형태를 갖는다.
- [0025] 한편, 전반부 기간 동안, 홀수 번째 수평라인들 공급되는 $i/2$ 개의 스캔신호들, $i/2$ 개의 전원전달제어신호들, $i/2$ 개의 문턱전압검출신호 및 $i/2$ 개의 발광제어신호들은, 동일 이름의 신호들끼리 실상 동일한 형태이며 단지 시간적으로 출력 타이밍만 다를 뿐이다. 예를 들어, 전반부 기간 동안, 제 1 수평라인(HL1)에 공급되는 제 1 스캔신호와 제 3 수평라인(HL1)에 공급되는 제 3 스캔신호는 사실상 동일한 형태이며, 단지 제 3 스캔신호가 제 1 스캔신호에 비하여 일정 시간만큼 지연되어 출력될 뿐이다. 제 1 스캔신호를 기준으로 할 때, 더 큰 번호를 부여받은 스캔신호일수록 이 제 1 스캔신호로부터 더 지연되어 출력된다. 즉, 제 5 스캔신호는 제 3 스캔신호보다 더 지연되어 출력된다.

- [0026] 마찬가지로, 후반부 기간 동안, 홀수 번째 수평라인들 공급되는 $i/2$ 개의 스캔신호들, $i/2$ 개의 전원전달제어신호들, $i/2$ 개의 문턱전압검출신호 및 $i/2$ 개의 발광제어신호들은, 동일 이름의 신호들끼리 실상 동일한 형태이며 단지 시간적으로 출력 타이밍만 다를 뿐이다.
- [0027] 같은 방식으로, 전반부 기간 동안, 짝수 번째 수평라인들 공급되는 $i/2$ 개의 스캔신호들, $i/2$ 개의 전원전달제어신호들, $i/2$ 개의 문턱전압검출신호 및 $i/2$ 개의 발광제어신호들은, 동일 이름의 신호들끼리 실상 동일한 형태이며 단지 시간적으로 출력 타이밍만 다를 뿐이다.
- [0028] 역시, 후반부 기간 동안, 짝수 번째 수평라인들 공급되는 $i/2$ 개의 스캔신호들, $i/2$ 개의 전원전달제어신호들, $i/2$ 개의 문턱전압검출신호 및 $i/2$ 개의 발광제어신호들은, 동일 이름의 신호들끼리 실상 동일한 형태이며 단지 시간적으로 출력 타이밍만 다를 뿐이다.
- [0029] 시스템(SYS)은 그래픽 컨트롤러의 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 송신기를 통하여 수직동기신호, 수평 동기신호, 클럭신호 및 영상 데이터들을 인터페이스회로를 통해 출력한다. 이 시스템(SYS)으로부터 출력된 수직/수평 동기신호 및 클럭신호는 타이밍 컨트롤러(TC)에 공급된다. 또한, 이 시스템(SYS)으로부터 순차적으로 출력된 영상 데이터들은 타이밍 컨트롤러(TC)에 공급된다.
- [0030] 타이밍 컨트롤러(TC)는 자신에게 입력되는 수평동기신호, 수직동기신호, 및 클럭신호를 이용하여 데이터제어신호 및 게이트제어신호를 발생시켜 데이터 드라이버(DD) 및 게이트 드라이버(GD)로 공급한다.
- [0031] 데이터 드라이버(DD)는 타이밍 컨트롤러(TC)로부터의 데이터제어신호에 따라 영상 데이터들을 샘플링한 후에, 매 수평기간(Horizontal Time : 1H, 2H, ...)마다 한 수평라인분에 해당하는 샘플링 영상 데이터들을 래치하고 래치된 영상 데이터들을 데이터라인들(DL1 내지 DLj)에 공급한다. 즉, 데이터 드라이버(DD)는 타이밍 컨트롤러(TC)로부터의 영상 데이터를 전원공급부(도시되지 않음)로부터 입력되는 감마전압을 이용하여 아날로그 데이터 신호로 변환하여 데이터라인들(DL1 내지 DLj)로 공급한다. 또한, 이 데이터 드라이버는 기준전압을 출력하여 데이터 라인들로 공급한다. 이 기준전압은 0[V]가 될 수 있다. 한편, 데이터신호는 데이터전압에 제 1 구동전압이 합쳐진 전압이다.
- [0032] 게이트 드라이버(GD)는 타이밍 컨트롤러(TC)로부터의 게이트제어신호에 따라 전술된 제 1 내지 제 i 스캔신호들, 제 1 내지 제 i 전원전달제어신호들, 제 1 내지 제 i 문턱전압검출신호들, 그리고 제 1 내지 제 i 발광제어신호들을 생성하여 화소들로 출력한다. 이 제 1 내지 제 i 스캔신호들, 제 1 내지 제 i 전원전달제어신호들, 제 1 내지 제 i 문턱전압검출신호들, 그리고 제 1 내지 제 i 발광제어신호들은 액티브 상태(로우레벨 전압)일 때 $-10[V]$ 를 가지며, 비액티브 상태(하이레벨 전압)일 때 $14[V]$ 의 전압을 가질 수 있다.
- [0033] 한편, 제 1 구동전압 및 제 2 구동전압은, 전원공급부로부터 생성될 수 있다. 이때, 제 1 구동전압은 약 $10[V]$ 내지 $12[V]$ 의 정전압이 될 수 있으며, 제 2 구동전압은 $0[V]$ 의 정전압이 될 수 있다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 화소의 회로 구성을 나타낸 도면으로서, 이 도 2는 도 1에서 하나의 공통 커패시터(CC)를 서로 공유하는 2개의 임의의 화소들에 대한 회로 구성이다.
- [0035] 도 2에 도시된 바와 같이, 제 1 화소(PXL1)는 제 1 스캔 스위칭소자(Tr_{S1}), 제 1 전원전달 스위칭소자(Tr_{P1}), 제 1 검출 스위칭소자(Tr_{T1}), 제 1 구동 스위칭소자(Tr_{D1}), 제 1 발광제어 스위칭소자(Tr_{E1}) 및 제 1 발광다이오드(OLED1)를 포함하며, 그리고 제 2 화소(PXL2)는 제 2 스캔 스위칭소자(Tr_{S2}), 제 2 전원전달 스위칭소자(Tr_{P2}), 제 2 검출 스위칭소자(Tr_{T2}), 제 2 구동 스위칭소자(Tr_{D2}), 제 2 발광제어 스위칭소자(Tr_{E2}) 및 제 2 발광다이오드(OLED2)를 포함한다. 이때, 제 1 화소(PXL1)와 제 2 화소(PXL2)는 공통 커패시터(CC)에 공통으로 접속된다.
- [0036] 제 1 스캔 스위칭소자(Tr_{S1})는 제 1 스캔라인(SL1)으로부터의 제 1 스캔신호(SC1)에 따라 제어되며, 데이터라인(DL)과 제 1 노드($n1$) 사이에 접속된다. 이 제 1 스캔 스위칭소자(Tr_{S1})는 제 1 스캔신호(SC1)에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 데이터라인(DL)에 인가된 신호를 제 1 노드($n1$)로 공급한다. 이때, 이 데이터라인(DL)에는 기준전압 또는 데이터신호가 인가될 수 있다.
- [0037] 제 1 전원전달 스위칭소자(Tr_{P1})는 제 1 전달스위치제어라인(102)으로부터의 제 1 전원전달제어신호(PT1)에 따라 제어되며, 제 1 구동전압(VDD)을 전송하는 제 1 구동전원라인(333)과 제 1 노드($n1$) 사이에 접속된다. 이 제 1 전원전달 스위칭소자(Tr_{P1})는 제 1 전원전달제어신호(PT1)에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 제 1 구동전압(VDD)을 제 1 노드($n1$)로 공급한다.
- [0038] 제 1 검출 스위칭소자(Tr_{T1})는 제 1 검출스위치제어라인(103)으로부터의 제 1 문턱전압검출신호(TD1)에 따라

제어되며, 제 2 노드(n2)와 제 3 노드(n3) 사이에 접속된다. 이 제 1 검출 스위칭소자(Tr_T1)는 제 1 문턱전압 검출신호(TD1)에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 제 2 노드(n2)와 제 3 노드(n3)를 연결함으로써 제 1 구동 스위칭소자(Tr_D1)의 게이트전극과 드레인전극이 서로 연결되도록 한다. 즉, 이 제 1 검출 스위칭소자(Tr_T1)는 제 1 구동 스위칭소자(Tr_D1)의 문턱전압 검출을 위해, 이 제 1 구동 스위칭소자(Tr_D1)가 회로적으로 다이오드 형태를 갖도록 한다.

- [0039] 제 1 구동 스위칭소자(Tr_D1)는 제 2 노드(n2)에 인가된 신호에 따라 제어되며, 제 1 구동전원라인(333)과 제 3 노드(n3) 사이에 접속된다. 제 1 구동 스위칭소자(Tr_D1)는 제 2 노드(n2)에 인가된 신호의 크기에 따라 제 1 구동전원라인(333)으로부터 제 2 구동전원라인(444)으로 흐르는 구동전류의 양(밀도)을 조절한다.
- [0040] 제 1 발광제어 스위칭소자(Tr_E1)는 제 1 발광스위치제어라인(104)으로부터의 제 1 발광제어신호(EM1)에 따라 제어되며, 제 3 노드(n3)와 제 1 발광다이오드(OLED1) 사이에 접속된다. 이 제 1 발광제어 스위칭소자(Tr_E1)는 제 1 발광제어신호(EM1)에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 제 3 노드(n3)와 제 1 발광다이오드(OLED1)의 애노드전극간을 전기적으로 연결한다. 즉, 이 제 1 발광제어 스위칭소자(Tr_E1)는 전술된 제 1 구동 스위칭소자(Tr_D1)에 의해 제어된 구동전류를 제 1 발광다이오드(OLED1)로 전달한다.
- [0041] 제 1 발광다이오드(OLED1)의 애노드전극은 제 1 발광제어 스위칭소자(Tr_E1)에 접속되며, 이의 캐소드전극은 제 2 구동전압(VSS)을 전송하는 제 2 구동전원라인(444)에 접속된다.
- [0042] 제 2 스캔 스위칭소자(Tr_S2)는 제 2 스캔라인(SL2)으로부터의 제 2 스캔신호(SC2)에 따라 제어되며, 데이터라인(DL)과 제 2 노드(n2) 사이에 접속된다. 이 제 2 스캔 스위칭소자(Tr_S2)는 제 2 스캔신호(SC2)에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 데이터라인(DL)에 인가된 신호를 제 2 노드(n2)로 공급한다. 이때, 이 데이터라인(DL)에는 기준전압 또는 데이터신호가 인가될 수 있다.
- [0043] 제 2 전원전달 스위칭소자(Tr_P2)는 제 2 전달스위치제어라인(202)으로부터의 제 2 전원전달제어신호(PT2)에 따라 제어되며, 제 2 구동전압(VSS)을 전송하는 제 2 구동전원라인(444)과 제 2 노드(n2) 사이에 접속된다. 이 제 2 전원전달 스위칭소자(Tr_P2)는 제 2 전원전달제어신호(PT2)에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 제 1 구동전압(VDD)을 제 2 노드(n2)로 공급한다.
- [0044] 제 2 검출 스위칭소자(Tr_T2)는 제 2 검출스위치제어라인(203)으로부터의 제 2 문턱전압검출신호(TD2)에 따라 제어되며, 제 1 노드(n1)와 제 4 노드(n4) 사이에 접속된다. 이 제 2 검출 스위칭소자(Tr_T2)는 제 2 문턱전압 검출신호(TD2)에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 제 1 노드(n1)와 제 4 노드(n4)를 연결함으로써 제 2 구동 스위칭소자(Tr_D2)의 게이트전극과 드레인전극이 서로 연결되도록 한다. 즉, 이 제 2 검출 스위칭소자(Tr_T2)는 제 2 구동 스위칭소자(Tr_D2)의 문턱전압 검출을 위해, 이 제 2 구동 스위칭소자(Tr_D2)가 회로적으로 다이오드 형태를 갖도록 한다.
- [0045] 제 2 구동 스위칭소자(Tr_D2)는 제 1 노드(n1)에 인가된 신호에 따라 제어되며, 제 1 구동전원라인(333)과 제 4 노드(n4) 사이에 접속된다. 제 2 구동 스위칭소자(Tr_D2)는 제 1 노드(n1)에 인가된 신호의 크기에 따라 제 1 구동전원라인(333)으로부터 제 2 구동전원라인(444)으로 흐르는 구동전류의 양(밀도)을 조절한다.
- [0046] 제 2 발광제어 스위칭소자(Tr_E2)는 제 1 발광스위치제어라인(204)으로부터의 제 2 발광제어신호(EM2)에 따라 제어되며, 제 4 노드(n4)와 제 2 발광다이오드(OLED2) 사이에 접속된다. 이 제 2 발광제어 스위칭소자(Tr_E2)는 제 2 발광제어신호(EM2)에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 제 4 노드(n4)와 제 2 발광다이오드(OLED2)의 애노드전극간을 전기적으로 연결한다. 즉, 이 제 2 발광제어 스위칭소자(Tr_E2)는 전술된 제 2 구동 스위칭소자(Tr_D2)에 의해 제어된 구동전류를 제 2 발광다이오드(OLED2)로 전달한다.
- [0047] 제 2 발광다이오드(OLED2)의 애노드전극은 제 2 발광제어 스위칭소자(Tr_E2)에 접속되며, 이의 캐소드전극은 제 2 구동전원라인(444)에 접속된다.
- [0048] 공통 커패시터(CC)는 제 2 노드(n2)와 제 1 노드(n1) 사이에 접속된다.
- [0049] 이하, 도 3a, 그리고 도 4a 내지 도 4c를 참조하여, 전반부 기간 동안 도 2에 도시된 화소들의 동작을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0050] 도 3a는 전반부 기간 동안에서의 제 1 화소(PXL1)로 인가되는 제어신호들 및 제 2 화소(PXL2)로 인가되는 제어신호들의 파형을 나타낸 도면이며, 그리고 도 4a 내지 도 4c는 도 2에서의 각 기간별 화소의 회로 상태를 나타낸 도면이다.

[0051] 본 발명에 따른 발광다이오드 표시장치에 구비된 화소는 순차적으로 발생하는 리셋기간(T_{rs}), 프로그래밍기간(T_{pr}) 및 발광기간(T_{em})에 맞추어 동작한다. 이에 따라, 스캔신호들, 전원전달제어신호들, 문턱전압검출신호들, 그리고 발광제어신호들은 순차적으로 발생하는 리셋기간(T_{rs}), 프로그래밍기간(T_{pr}) 및 발광기간(T_{em})에 근거하여 액티브 상태 또는 비액티브 상태로 변화한다. 여기서, 어떤 신호의 액티브 상태란 이를 공급받는 스위칭소자를 턴-온시킬 수 있는 상태를 의미하며, 어떤 신호의 비액티브 상태란 이를 공급받는 어느 스위칭소자를 턴-오프시킬 수 있는 상태를 의미한다. 본 발명에서, 전술된 제 1 스캔 스위칭소자(Tr_{S1}), 제 1 전원전달 스위칭소자(Tr_{P1}), 제 1 검출 스위칭소자(Tr_{T1}), 제 1 구동 스위칭소자(Tr_{D1}), 제 1 발광제어 스위칭소자(Tr_{E1}), 제 2 스캔 스위칭소자(Tr_{S2}), 제 2 전원전달 스위칭소자(Tr_{P2}), 제 2 검출 스위칭소자(Tr_{T2}), 제 2 구동 스위칭소자(Tr_{D2}) 및 제 2 발광제어 스위칭소자(Tr_{E2})는 N타입 또는 P타입으로 구성된 트랜지스터가 사용될 수 있다. 만약 전술된 스위칭소자들이 모두 N타입이라면, 이 액티브 상태는 하이전압의 상태를 의미하고, 비액티브 상태는 로우전압의 상태를 의미한다. 반면, 이들 스위칭소자들이 모두 P타입이라면, 이 액티브 상태는 로우전압의 상태를 의미하고, 비액티브 상태는 하이전압의 상태를 의미한다. 본 발명에서의 이들 스위칭소자들이 모두 P타입의 트랜지스터인 것을 예로 들어 설명한다.

[0052] **1) 전반부 리셋기간(T_{rs})**

[0053] 먼저, 도 3a 및 도 4a를 참조하여, 전반부 기간 중 리셋기간(T_{rs})에서의 제 1 및 제 2 화소(PXL1, PXL2)의 동작을 살펴보자.

[0054] 리셋기간(T_{rs}) 동안에는, 도 3a에 도시된 바와 같이, 제 1 스캔신호(SC1)가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 전원전달제어신호(PT1)가 액티브 상태로 유지되고, 제 1 문턱전압검출신호(TD1)가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 발광제어신호(EM1)가 비액티브 상태로 유지된다. 또한, 이 리셋기간(T_{rs}) 동안, 제 2 스캔신호(SC2)가 액티브 상태로 유지되고, 제 2 전원전달제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 문턱전압검출신호(TD2)가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 발광제어신호(EM2)가 비액티브 상태로 유지된다. 한편 이 리셋기간(T_{rs}) 동안에, 데이터라인(DL)으로 기준전압(V_{ref})이 인가된다.

[0055] 이와 같은 신호들에 의해, 도 4a에 도시된 바와 같이 제 2 스캔 스위칭소자(Tr_{S2}) 및 제 1 전원전달 스위칭소자(Tr_{P1})가 턴-온되고, 나머지 스위칭소자들은 모두 턴-오프된다. 한편, 도 4a 내지 도 4c에서 턴-온된 스위칭소자들은 점선 동그라미로 강조하였으며, 턴-오프된 스위칭소자들은 점선으로 표시하였다.

[0056] 이에 따라, 데이터라인(DL)으로부터의 기준전압(V_{ref})이, 턴-온된 제 1 스캔 스위칭소자(Tr_{S1})를 통해, 제 2 노드($n2$)로 인가된다. 또한, 제 1 구동전원라인(333)으로부터의 제 1 구동전압(VDD)이, 턴-온된 제 1 전원전달 스위칭소자(Tr_{P1})를 통해, 제 1 노드($n1$)로 인가된다. 이에 따라, 공통 커패시터(CC)의 양단에 각각 기준전압(V_{ref})과 제 1 구동전압(VDD)이 인가되어 이 공통 커패시터(CC)가 초기화된다. 이때, 이 공통 커패시터(CC)는 제 1 구동전압(VDD)과 기준전압(V_{ref})간의 차전압(VDD- V_{ref})에 상응하는 전압을 저장한다. 이 리셋기간(T_{rs}) 이전에 이 공통 커패시터(CC)에는 제 2 화소(PXL2)에 대응되는 데이터전압과 문턱전압간의 합에 상응하는 전압이 저장되어 있었는데, 이 리셋기간(T_{rs})에서는 전술된 바와 같은 방식으로 이 전압을 초기화시킨다.

[0057] **2) 전반부 프로그래밍기간(T_{pr})**

[0058] 다음으로, 도 3a 및 도 4b를 참조하여, 전반부 기간 중 프로그래밍기간(T_{pr})에서의 제 1 및 제 2 화소(PXL1, PXL2)의 동작을 살펴보자.

[0059] 프로그래밍기간(T_{pr}) 동안에는, 도 3a에 도시된 바와 같이, 제 1 스캔신호(SC1)가 액티브 상태로 유지되고, 제 1 전원전달제어신호(PT1)가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 문턱전압검출신호(TD1)가 액티브 상태로 유지되고, 제 1 발광제어신호(EM1)가 비액티브 상태로 유지된다. 또한, 이 프로그래밍기간(T_{pr}) 동안, 제 2 스캔신호(SC2)가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 전원전달제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 문턱전압검출신호(TD2)가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 발광제어신호(EM2)가 비액티브 상태로 유지된다. 한편, 이 프로그래밍기간(T_{pr}) 동안에, 데이터라인(DL)으로 제 1 화소(PXL1)에 해당하는 제 1 데이터신호(V_{dP1})가 인가된다. 이 제 1 데이터신호(V_{dP1})는 제 1 데이터전압(V_{data1})에 제 1 구동전압(VDD)이 합쳐진 전압이다.

[0060] 이와 같은 신호들에 의해, 도 4b에 도시된 바와 같이 제 1 스캔 스위칭소자(Tr_{S1}) 및 제 1 검출 스위칭소자(Tr_{T1})가 턴-온되고, 나머지 스위칭소자들은 모두 턴-오프된다. 단, 제 1 구동 스위칭소자(Tr_{D1})는 잠시 동안 턴-온된 상태를 유지하다가 턴-오프된다.

[0061] 즉, 이 제 1 구동 스위칭소자(Tr_{D1})는 이의 게이트전극과 소스전극간의 전압(이하, '게이트-소스전압'으로

표기)이 자신의 문턱전압(V_{th})에 도달하기 바로 이전 까지 턴-온 상태를 유지한다. 다시 말하여, 턴-온된 제 1 스캔 스위칭소자(Tr_S1)에 의해 제 1 노드($n1$)에 제 1 데이터신호(V_{d_P1})가 인가되어 이 제 1 노드($n1$)의 전압이 상승하면, 공통 커패시터(CC)에 의해 그 전압 상승분만큼 제 2 노드($n2$)의 전압도 상승하게 된다. 즉, 제 2 노드($n2$)의 전압은 기준전압(V_{ref})과 제 1 데이터전압(V_{data1})간의 합에 상응하는 전압으로 상승한다. 이에 의해 제 1 구동 스위칭소자(Tr_D1)가 턴-온되며, 이 턴-온된 제 1 구동 스위칭소자(Tr_D1) 및 제 1 검출 스위칭소자(Tr_T1)를 통하여 제 1 구동전압(VDD)이 제 2 노드($n2$)로 인가될 수 있다. 그러면, 이 제 2 노드($n2$)의 전압이 상승하기 시작하여 이 제 2 노드($n2$)의 전압이 제 1 구동전압(VDD)과 문턱전압(제 1 구동 스위칭소자(Tr_D1)의 문턱전압)간의 차에 상응하는 전압이 될 때 이 제 1 구동 스위칭소자(Tr_D1)가 턴-오프된다. 바로 그때, 공통 커패시터(CC)에는 데이터신호(V_{d_P1})와 문턱전압(제 1 구동 스위칭소자(Tr_D1)의 문턱전압(V_{th}))간의 합에 상응하는 전압이 저장된다.

[0062] 이와 같이 이 프로그래밍기간(T_{pr})에는, 제 1 구동 스위칭소자(Tr_D1)의 문턱전압(V_{th})이 검출되어 공통 커패시터(CC)에 저장된다.

[0063] **3) 전반부 발광기간(T_{em})**

[0064] 이어서, 도 3a 및 도 4c를 참조하여, 전반부 기간 중 발광기간(T_{em})에서의 제 1 및 제 2 화소(PXL1, PXL2)의 동작을 살펴보자.

[0065] 발광기간(T_{em}) 동안에는, 도 3a에 도시된 바와 같이, 제 1 스캔신호(SC1)가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 전원전달제어신호(PT1)가 액티브 상태로 유지되고, 제 1 문턱전압검출신호(TD1)가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 발광제어신호(EM1)가 액티브 상태로 유지된다. 또한, 이 발광기간(T_{em}) 동안, 제 2 스캔신호(SC2)가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 전원전달제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 문턱전압검출신호(TD2)가 비액티브 상태로 유지되고, 그리고 제 2 발광제어신호(EM2)가 비액티브 상태로 유지된다. 한편, 이 발광기간(T_{em}) 동안, 데이터라인(DL)에는 다음 수평라인의 제 1 화소(PXL1)에 필요한 기준전압 및 데이터신호가 인가될 수 있다.

[0066] 이와 같은 신호들에 의해, 도 4c에 도시된 바와 같이 제 1 전원전달 스위칭소자(Tr_P1), 제 1 발광제어 스위칭소자(Tr_E1) 및 제 1 구동 스위칭소자(Tr_D1)가 턴-온되고, 나머지 스위칭소자들은 모두 턴-오프된다.

[0067] 턴-온된 제 1 구동 스위칭소자(Tr_D1)는 공통 커패시터(CC)에 저장된 전압($V_{d_P1}+|V_{th}|$)에 대응되는 크기의 구동전류를 발생시키고, 이를 턴-온된 제 1 발광제어 스위칭소자(Tr_E1)를 통해 제 1 발광다이오드(OLED1)로 제공한다. 그러면, 이 제 1 발광다이오드(OLED1)가 그 구동전류의 크기에 따른 광을 출사한다.

[0068] 이와 같이 전반부 기간에는 공통 커패시터(CC)에 저장되었던 이전의 정보(제 2 화소(PXL2)의 데이터전압 및 문턱전압)가 삭제되고, 제 1 화소(PXL1)의 제 1 데이터전압(V_{data1}) 및 문턱전압(V_{th})이 새로이 저장된다.

[0069] 한편, 다음 프레임의 후반부 기간에는 상기 제 1 화소(PXL1)의 제 1 데이터전압(V_{data1}) 및 문턱전압(V_{th})이 삭제되고, 제 2 화소(PXL2)의 데이터전압 및 문턱전압이 다시 저장된다. 이를 위해, 후반부 기간에서의 제 1 화소(PXL1)로 인가되는 제어신호들과 제 2 화소(PXL2)로 인가되는 제어신호들은 전반부 기간에 대하여 뒤바뀐 형태를 갖는다.

[0070] 도 3b는 후반부 기간 동안에서의 제 1 화소(PXL1)로 인가되는 제어신호들 및 제 2 화소(PXL2)로 인가되는 제어신호들의 파형을 나타낸 도면이다.

[0071] 후반부의 리셋기간(T_{rs}) 동안에는, 도 3b에 도시된 바와 같이, 제 2 스캔신호(SC2)가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 전원전달제어신호(PT2)가 액티브 상태로 유지되고, 제 2 문턱전압검출신호(TD2)가 비액티브 상태로 유지되고, 상기 제 2 발광제어신호(EM2)가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 스캔신호(SC1)가 액티브 상태로 유지되고, 제 1 전원전달제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 문턱전압검출신호(TD1)가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 발광제어신호(EM1)가 비액티브 상태로 유지되고, 그리고 데이터라인(DL)으로 기준전압(V_{ref})이 인가된다.

[0072] 이 후반부의 프로그래밍기간(T_{pr}) 동안에는, 도 3b에 도시된 바와 같이, 제 2 스캔신호(SC2)가 액티브 상태로 유지되고, 제 2 전원전달제어신호(PT2)가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 문턱전압검출신호(TD2)가 액티브 상태로 유지되고, 제 2 발광제어신호(EM2)가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 스캔신호(SC1)가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 전원전달제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 문턱전압검출신호(TD1)가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 발광제어신호(EM1)가 비액티브 상태로 유지되고, 그리고 데이터라인(DL)으로 제 2 화소(PXL2)에

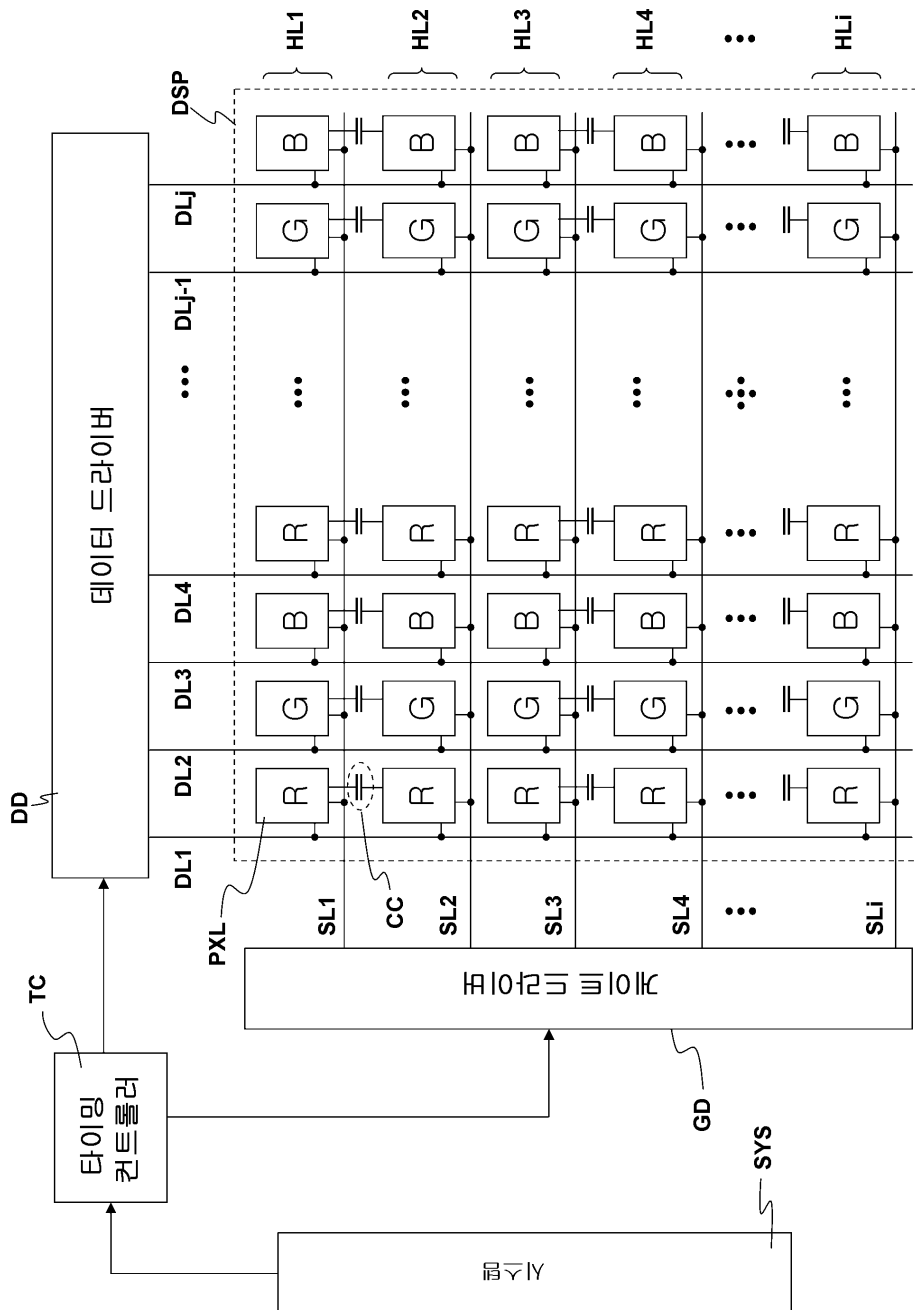
해당하는 제 2 데이터신호(Vd_P2)가 인가된다.

- [0073] 이 후반부의 발광기간(T_{em}) 동안, 제 2 스캔신호(SC2)가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 전원전달제어신호(PT2)가 액티브 상태로 유지되고, 제 2 문턱전압검출신호(TD2)가 비액티브 상태로 유지되고, 제 2 발광제어신호(EM2)가 액티브 상태로 유지되고, 제 1 스캔신호(SC1)가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 전원전달제어신호가 비액티브 상태로 유지되고, 제 1 문턱전압검출신호(TD1)가 비액티브 상태로 유지되고, 그리고 제 1 발광제어신호(EM1)가 비액티브 상태로 유지된다.
- [0074] 이와 같이, 후반부 기간에는, 제 1 화소(PXL1)로 인가되는 제 1 스캔신호(SC1), 제 1 전원전달제어신호(PT1), 제 1 문턱전압검출신호(TD1) 및 제 1 발광제어신호(EM1)가 앞서 설명된 도 3a에서의 제 2 스캔신호(SC2), 제 2 전원전달제어신호(PT2), 제 2 문턱전압검출신호(TD2) 및 제 2 발광제어신호(EM2)와 같은 상태로 변경되었음을 알 수 있다. 반면, 제 2 화소(PXL2)로 인가되는 제 2 스캔신호(SC2), 제 2 전원전달제어신호(PT2), 제 2 문턱전압검출신호(TD2) 및 제 2 발광제어신호(EM2)가 앞서 설명된 도 3a에서의 제 1 스캔신호(SC1), 제 1 전원전달제어신호(PT1), 제 1 문턱전압검출신호(TD1) 및 제 1 발광제어신호(EM1)와 같은 상태로 변경되었음을 알 수 있다.
- [0075] 도 5a 및 도 5b는 동일한 데이터라인(DL)에 연결되며 서로 다른 홀수 번째 수평라인에 위치한 2개 화소들로 공급되는 제어신호들의 타이밍을 설명하기 위한 도면이다.
- [0076] 전술된 바와 같이, 전반부 기간 동안, 홀수 번째 수평라인들 공급되는 i/2개의 스캔신호들, i/2개의 전원전달제어신호들, i/2개의 문턱전압검출신호 및 i/2개의 발광제어신호들은, 동일 이름의 신호들끼리 실상 동일한 형태이며 단지 시간적으로 출력 타이밍만 다르다. 예를 들어, 도 5a에 도시된 바와 같이, 전반부 기간 동안, 제 1 수평라인(HL1)에 공급되는 제 1 스캔신호(SC1)와 제 3 수평라인(HL3)의 제 3 화소에 공급되는 제 3 스캔신호(SC3)는 사실상 동일한 형태이며, 단지 제 3 스캔신호(SC3)가 제 1 스캔신호(SC1)에 비하여 일정 시간만큼 지연되어 출력된다. 나머지 제 3 전원전달제어신호(PT3), 제 3 문턱전압검출신호(TD3) 및 제 3 발광제어신호(EM3) 역시 제 1 전원전달제어신호(PT1), 제 1 문턱전압검출신호(TD1) 및 제 1 발광제어신호(EM1)와 동일한 형태이며, 단지 그 출력 타이밍만 늦춰질 뿐이다.
- [0077] 마찬가지로, 후반부 기간 동안, 홀수 번째 수평라인들 공급되는 i/2개의 스캔신호들, i/2개의 전원전달제어신호들, i/2개의 문턱전압검출신호 및 i/2개의 발광제어신호들은, 동일 이름의 신호들끼리 실상 동일한 형태이며 단지 시간적으로 출력 타이밍만 다르다. 예를 들어, 도 5b에 도시된 바와 같이, 전반부 기간 동안, 제 1 수평라인(HL1)에 공급되는 제 1 스캔신호(SC1)와 제 3 수평라인(HL3)의 제 3 화소에 공급되는 제 3 스캔신호(SC3)는 사실상 동일한 형태이며, 단지 제 3 스캔신호(SC3)가 제 1 스캔신호(SC1)에 비하여 일정 시간만큼 지연되어 출력된다. 나머지 제 3 전원전달제어신호(PT3), 제 3 문턱전압검출신호(TD3) 및 제 3 발광제어신호(EM3) 역시 제 1 전원전달제어신호(PT1), 제 1 문턱전압검출신호(TD1) 및 제 1 발광제어신호(EM1)와 동일한 형태이며, 단지 그 출력 타이밍만 늦춰질 뿐이다.
- [0078] 도시하지 않았지만, 동일한 데이터라인(DL)에 접속되며 서로 다른 짝수 번째 수평라인에 위치한 화소들에 공급되는 제어신호들 역시 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이 출력 타이밍에만 차이가 있을 뿐 서로 동일한 신호이다.
- [0079] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 화소의 회로의 또 다른 구성을 나타낸 도면이다.
- [0080] 도 6에 도시된 제 1 스캔 스위칭소자(Tr_S1), 제 1 전원전달 스위칭소자(Tr_P1), 제 1 검출 스위칭소자(Tr_T1), 제 1 구동 스위칭소자(Tr_D1), 제 1 발광제어 스위칭소자(Tr_E1), 제 1 발광다이오드(OLED1), 제 2 스캔 스위칭소자(Tr_S2), 제 2 전원전달 스위칭소자(Tr_P2), 제 2 검출 스위칭소자(Tr_T2), 제 2 구동 스위칭소자(Tr_D2), 제 2 발광제어 스위칭소자(Tr_E2), 제 2 발광다이오드(OLED2) 및 공통 커패시터(CC)는, 전술된 제 1 실시예에서의 그것들과 동일하다. 다만, 도 6에 도시된 제 1 스캔 스위칭소자(Tr_S1)와 제 2 스캔 스위칭소자(Tr_S2)의 위치가 서로 바뀌었다. 즉, 제 2 스캔 스위칭소자(Tr_S2)가 제 1 스캔 스위칭소자(Tr_S1)보다 더 위쪽에 위치하고 있다. 이와 같이 제 1 및 제 2 스캔 스위칭소자들(Tr_S1, Tr_S2)의 위치를 변경함으로써, 각 소자간의 연결하는 라인들간의 교차 수를 더 줄일 수 있다.
- [0081] 이와 같이 본 발명에서는 2개의 화소들 당 하나의 공통 커패시터만이 필요하므로, 화소의 크기가 작아질 수 있다. 따라서, 본 발명에서의 화소 구조를 이용할 경우 고해상도 및 고정세의 패널을 제작하는데 유리하다.
- [0082] 도 7은 전반부 기간 및 후반부 기간에서의 발광다이오드에 흐르는 전류 및 공통 커패시터의 양단에 걸린 전압을

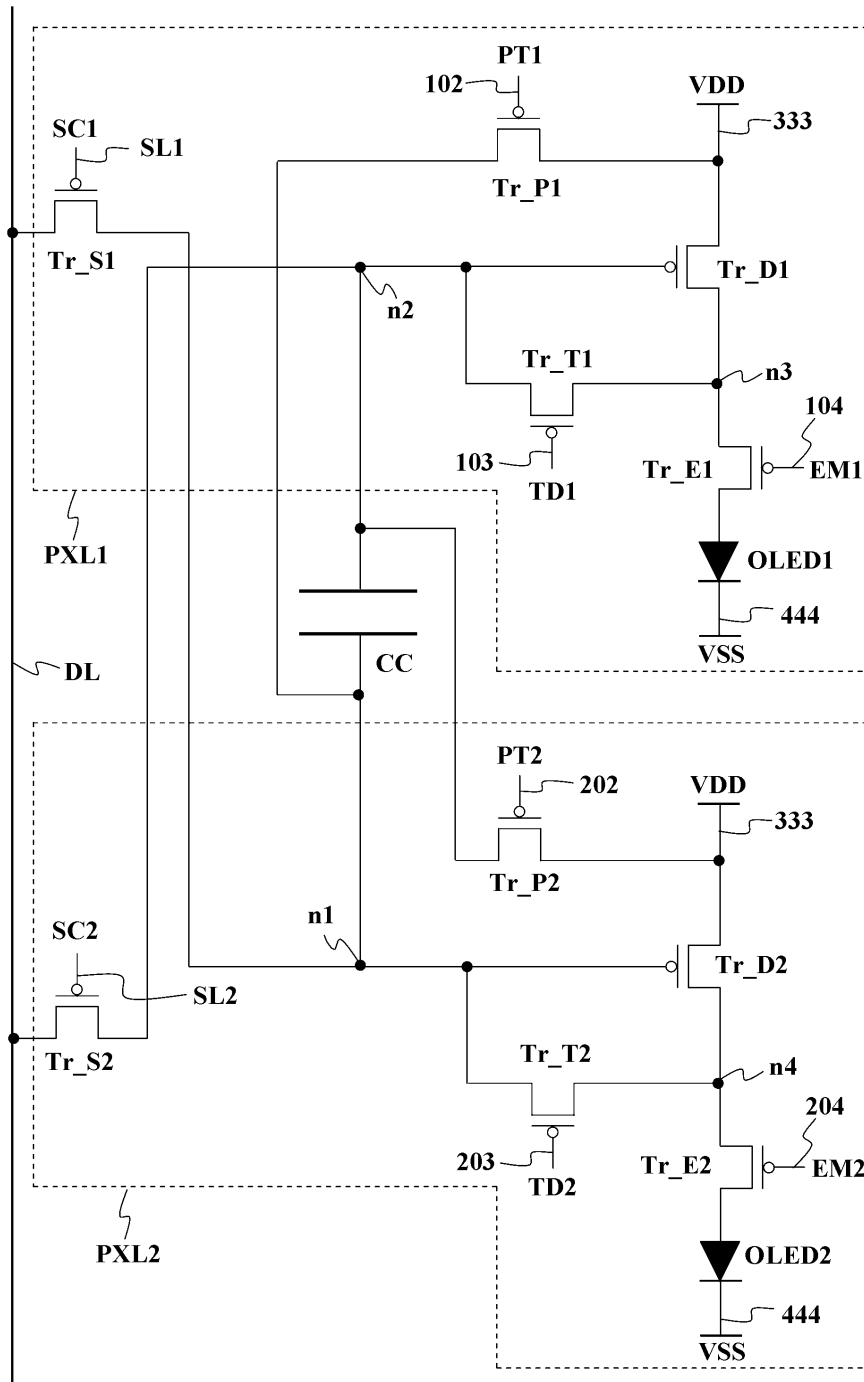
- OLED#: 제 # 발광다이오드
- n#: 제 # 노드
- PT#: 제 # 전원전달제어신호
- EM#: 제 # 발광제어신호
- VDD: 제 1 구동전압
- SL#: 제 # 스캔라인
- #03: 제 # 검출스위치제어라인
- DL: 데이터라인
- CC: 공통 커패시터
- SC#: 제 # 스캔신호
- TD#: 제 # 문턱전압검출신호
- PXL#: 제 # 화소
- VSS: 제 2 구동전압
- #02: 제 # 전달스위치제어라인
- #04: 제 # 발광스위치제어라인

도면

도면1

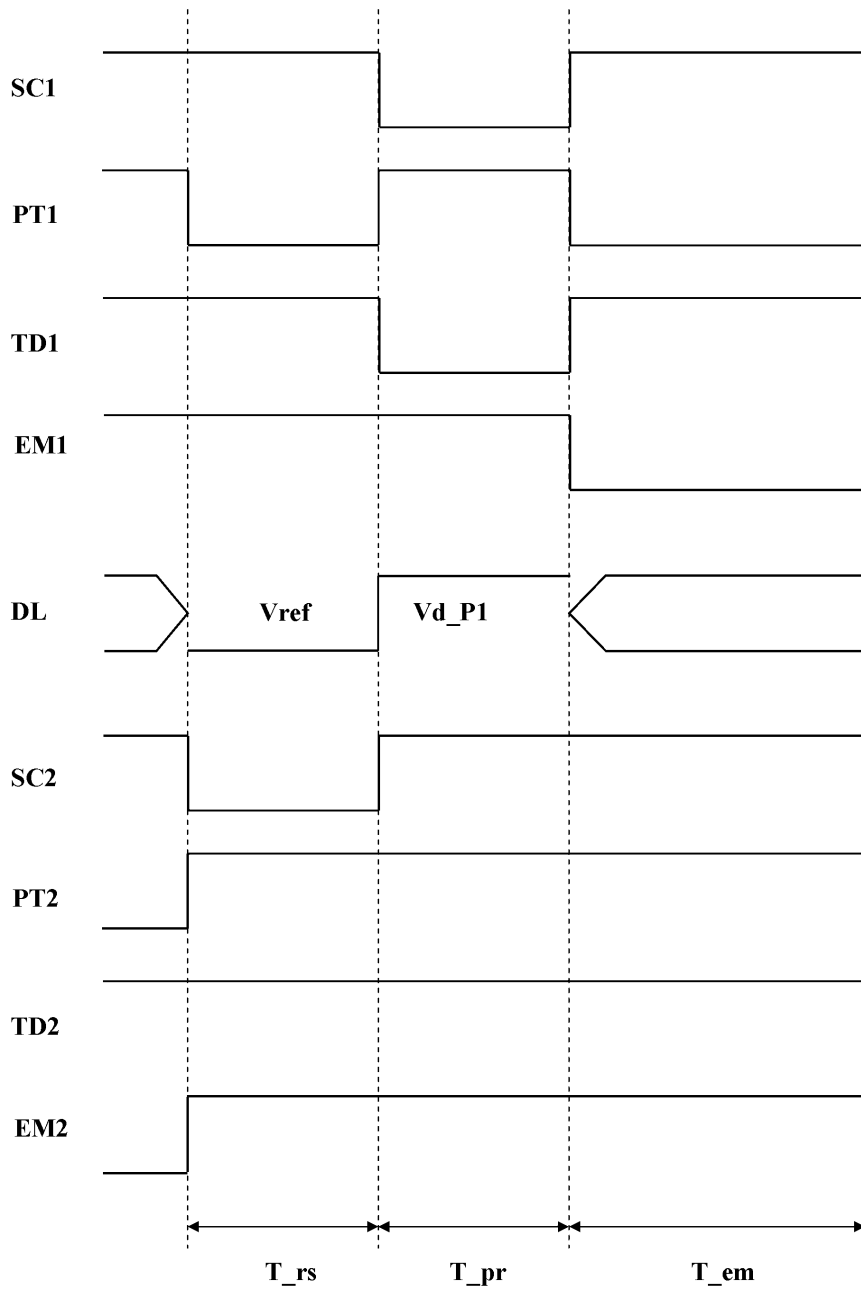


도면2



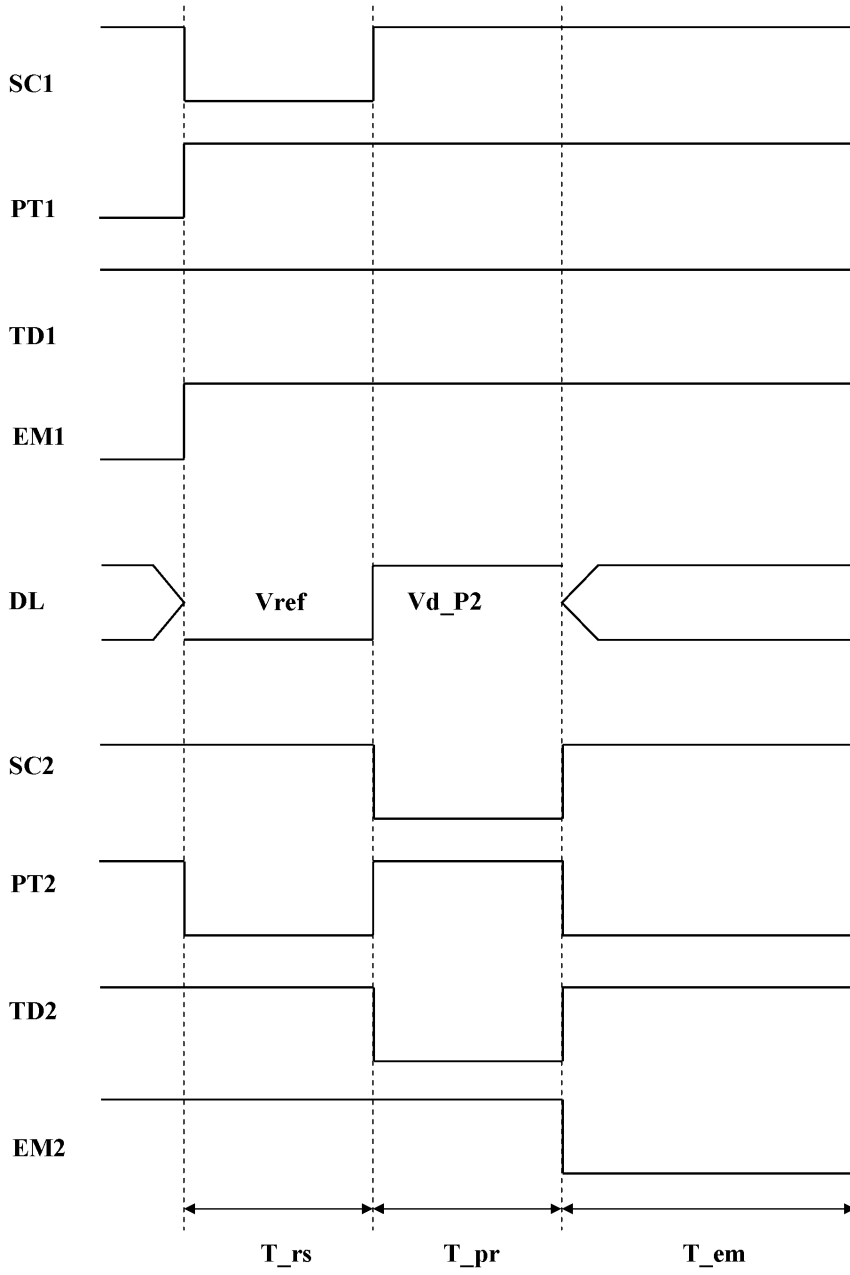
도면3a

전반부 기간

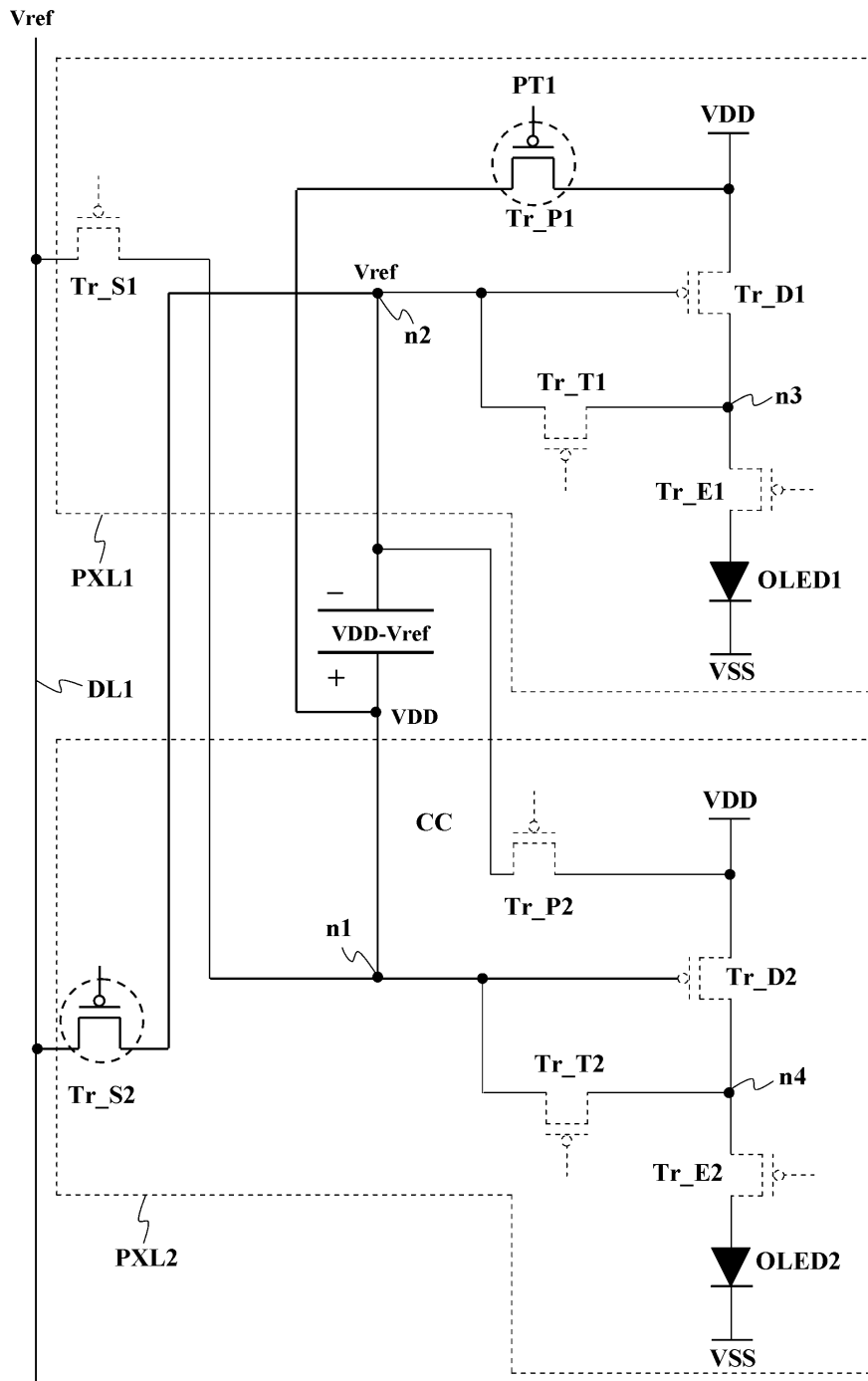


도면3b

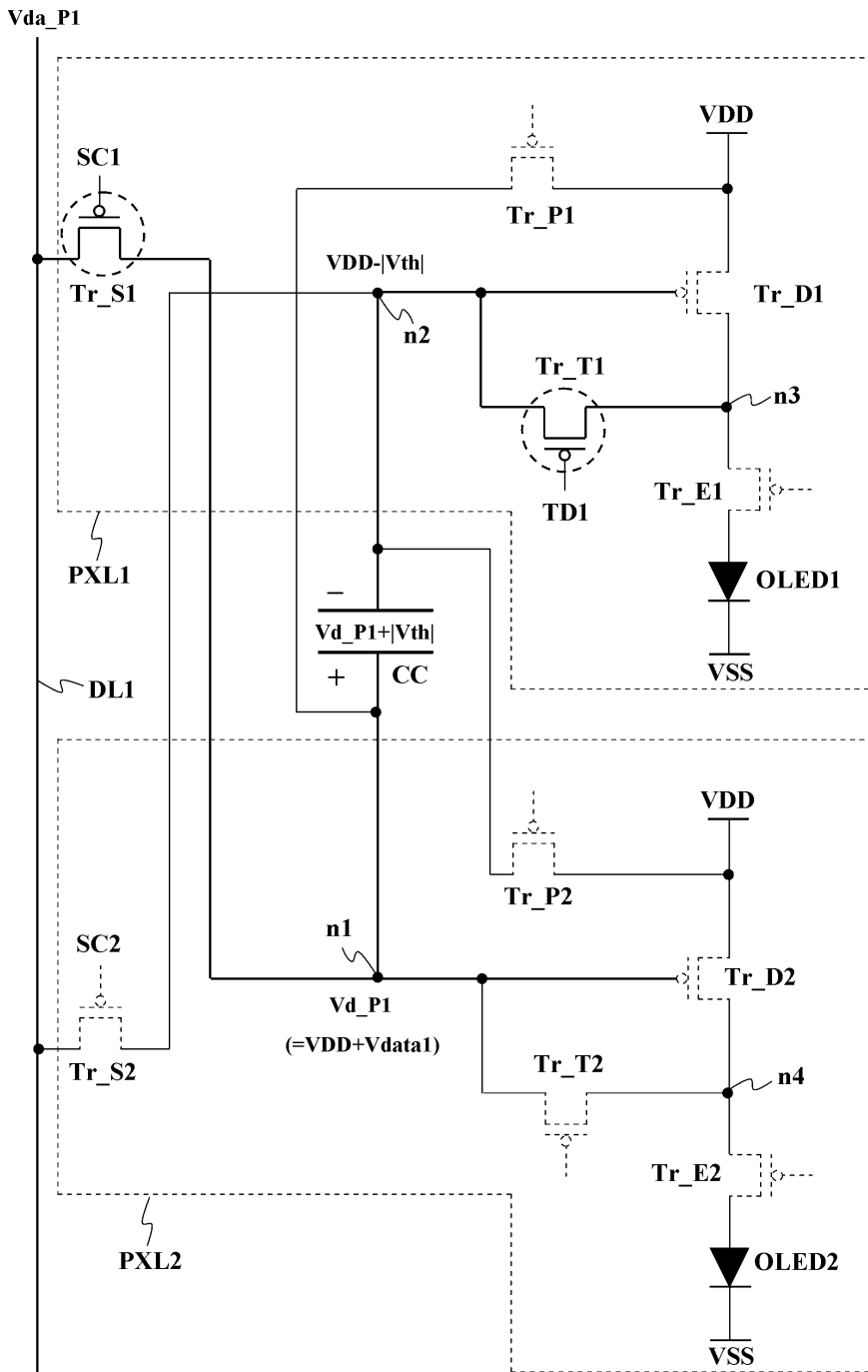
후반부 기간



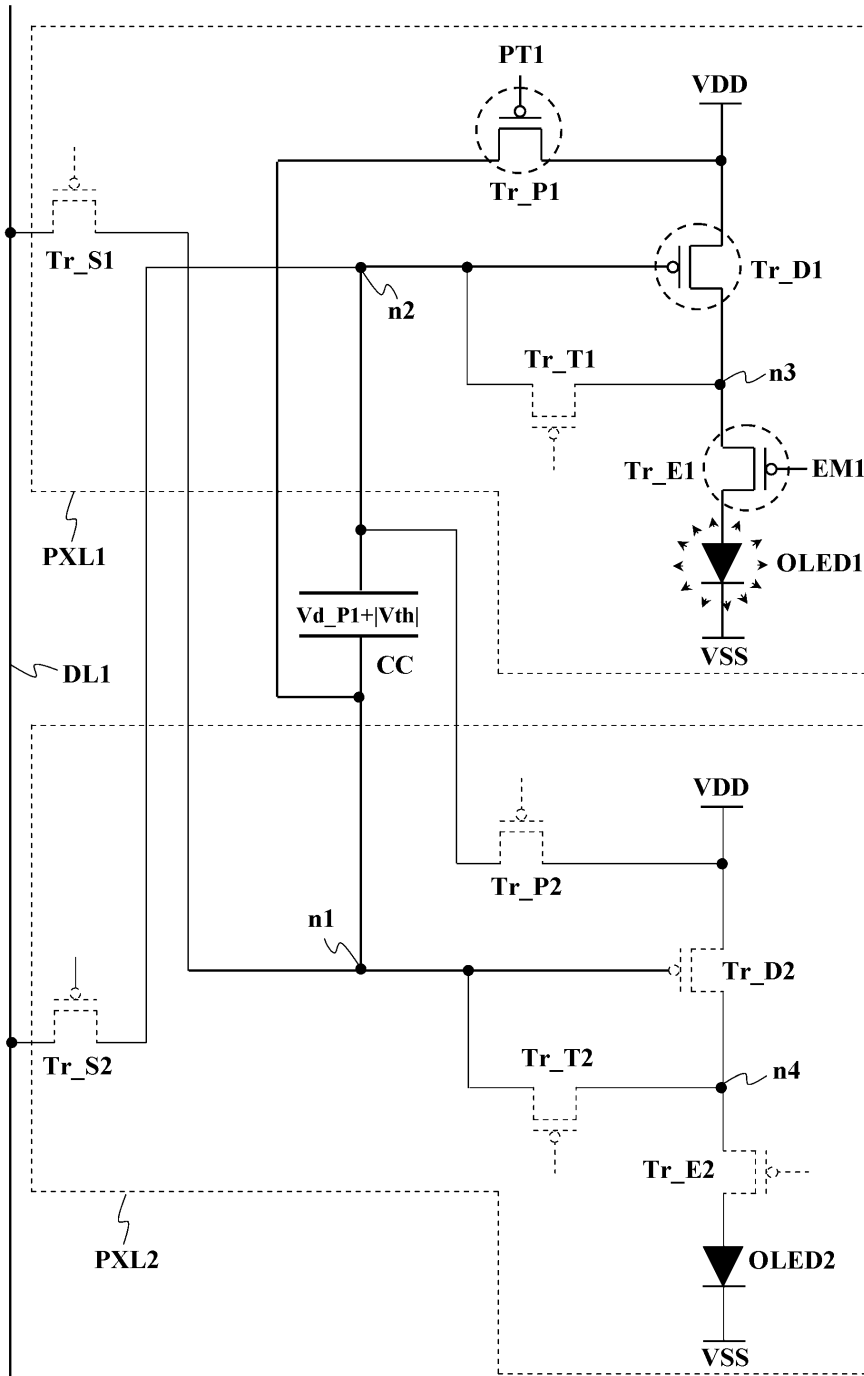
도면4a



도면4b

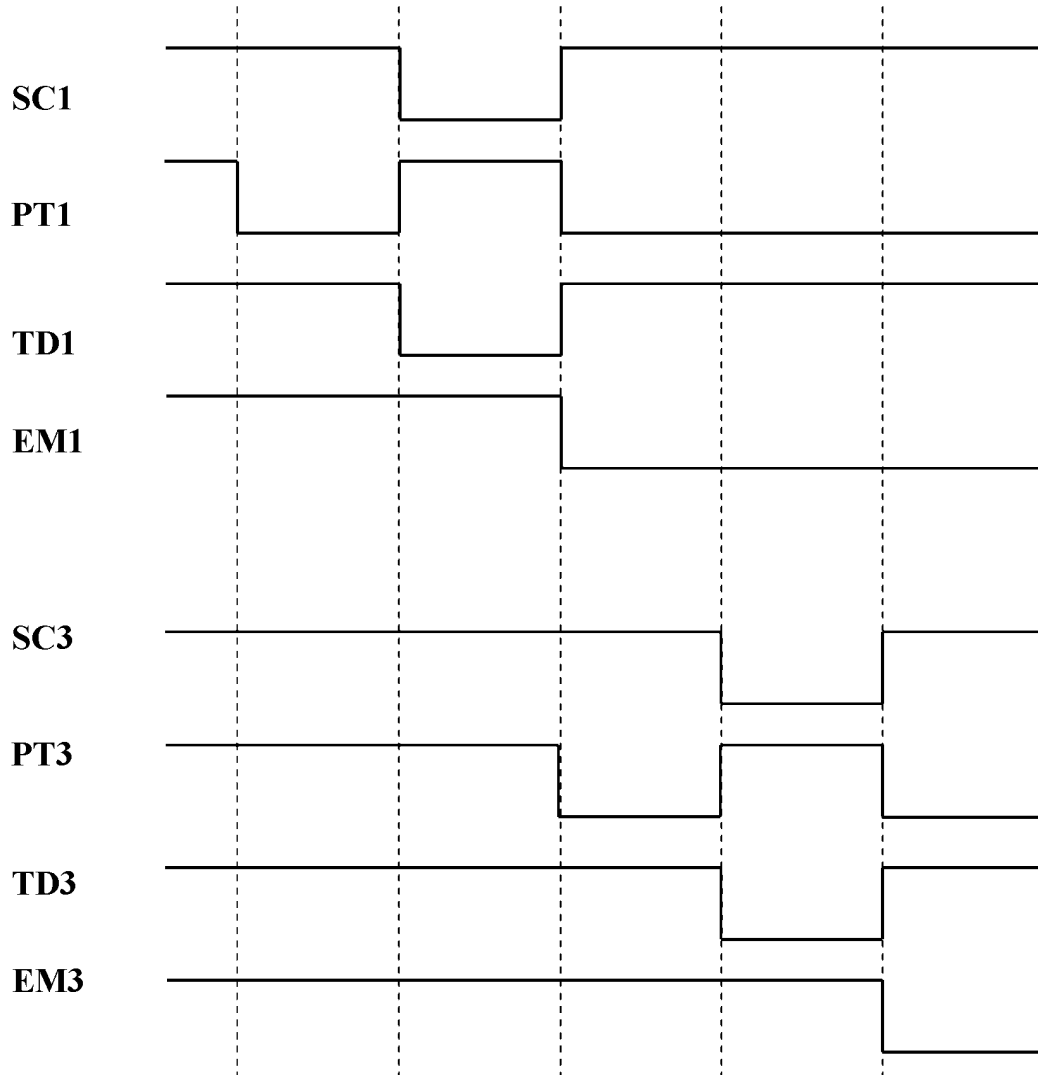


도면4c

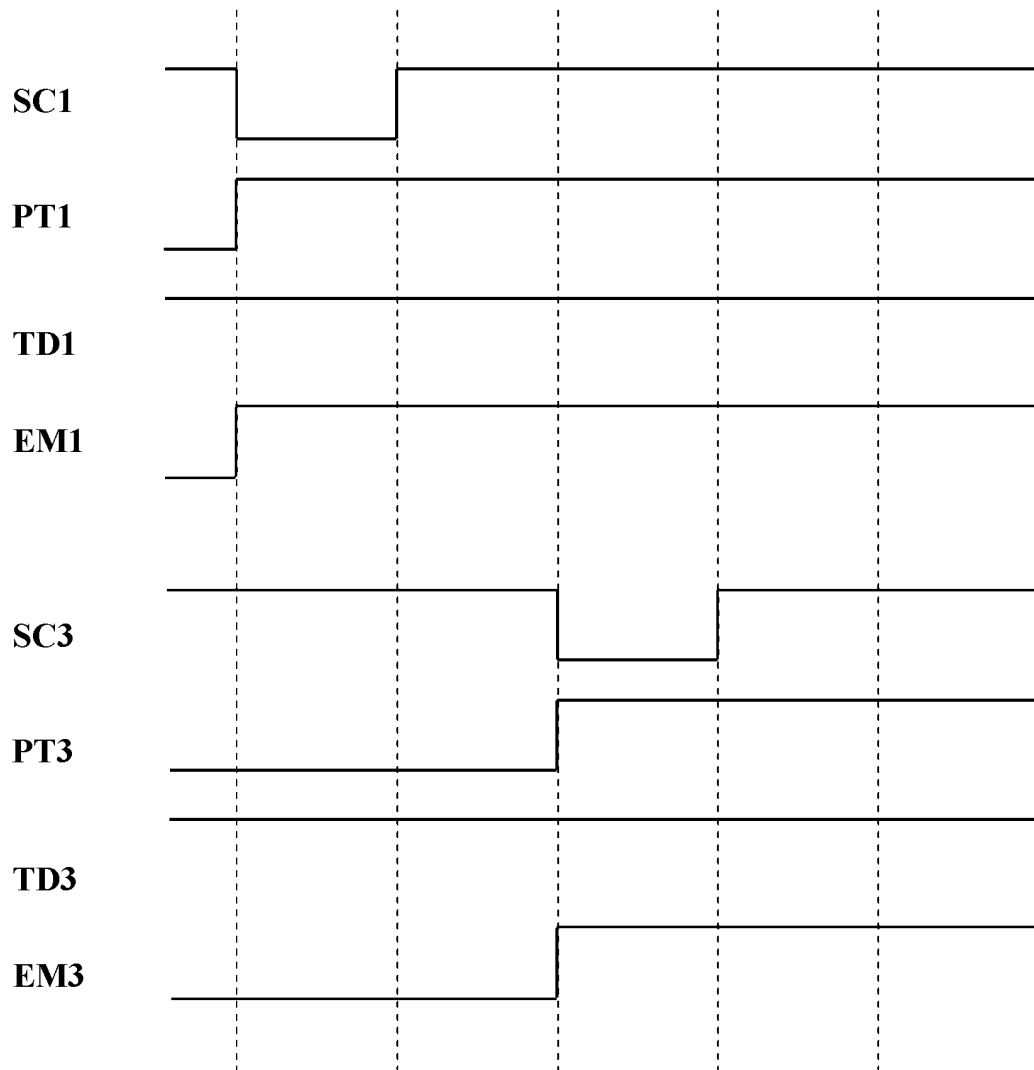


도면5a

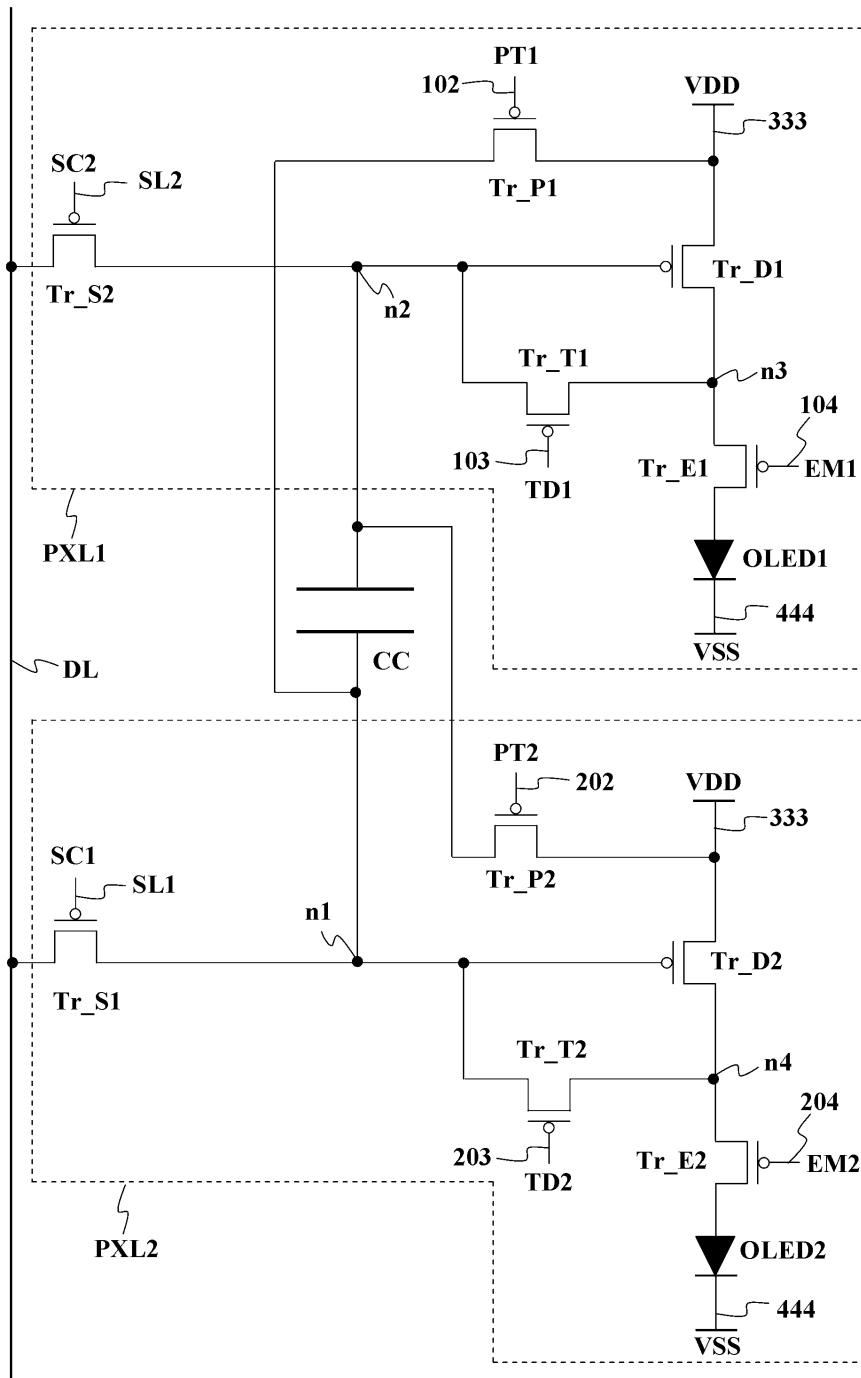
전반부 기간



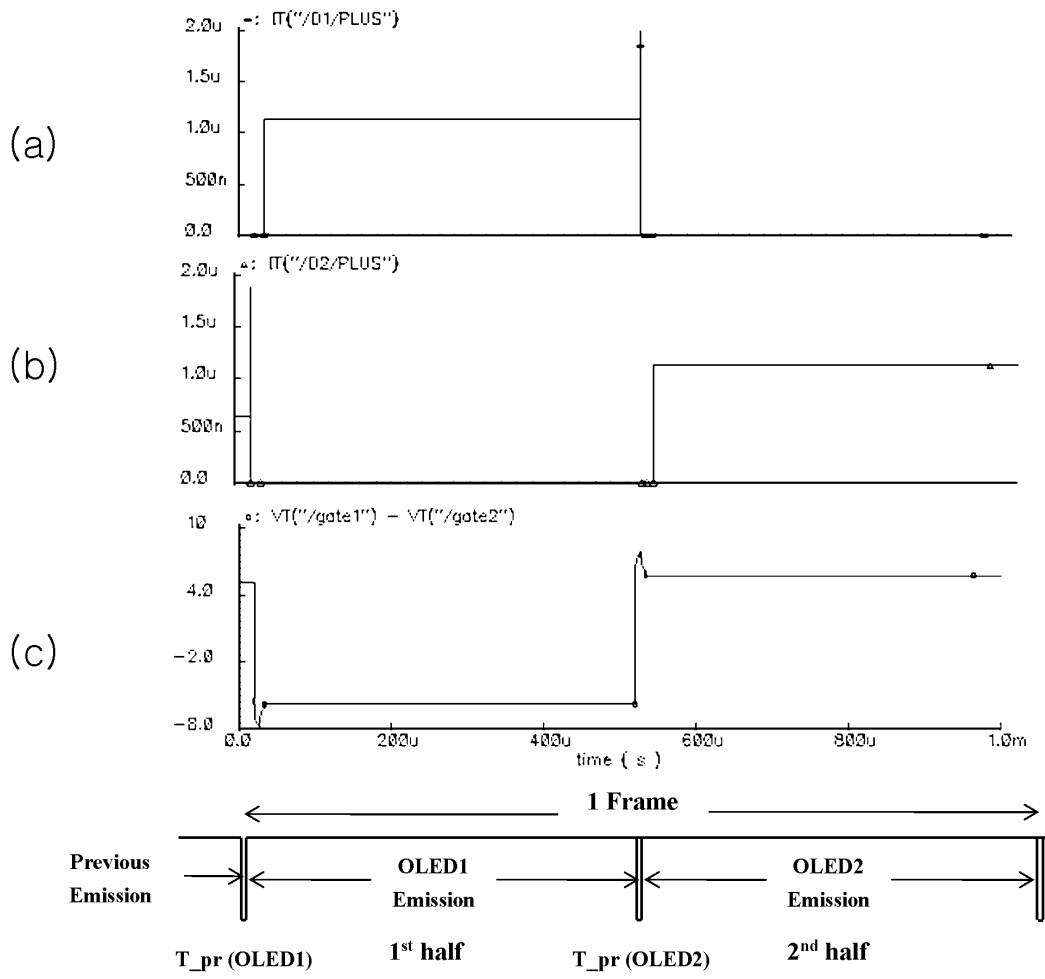
도면5b



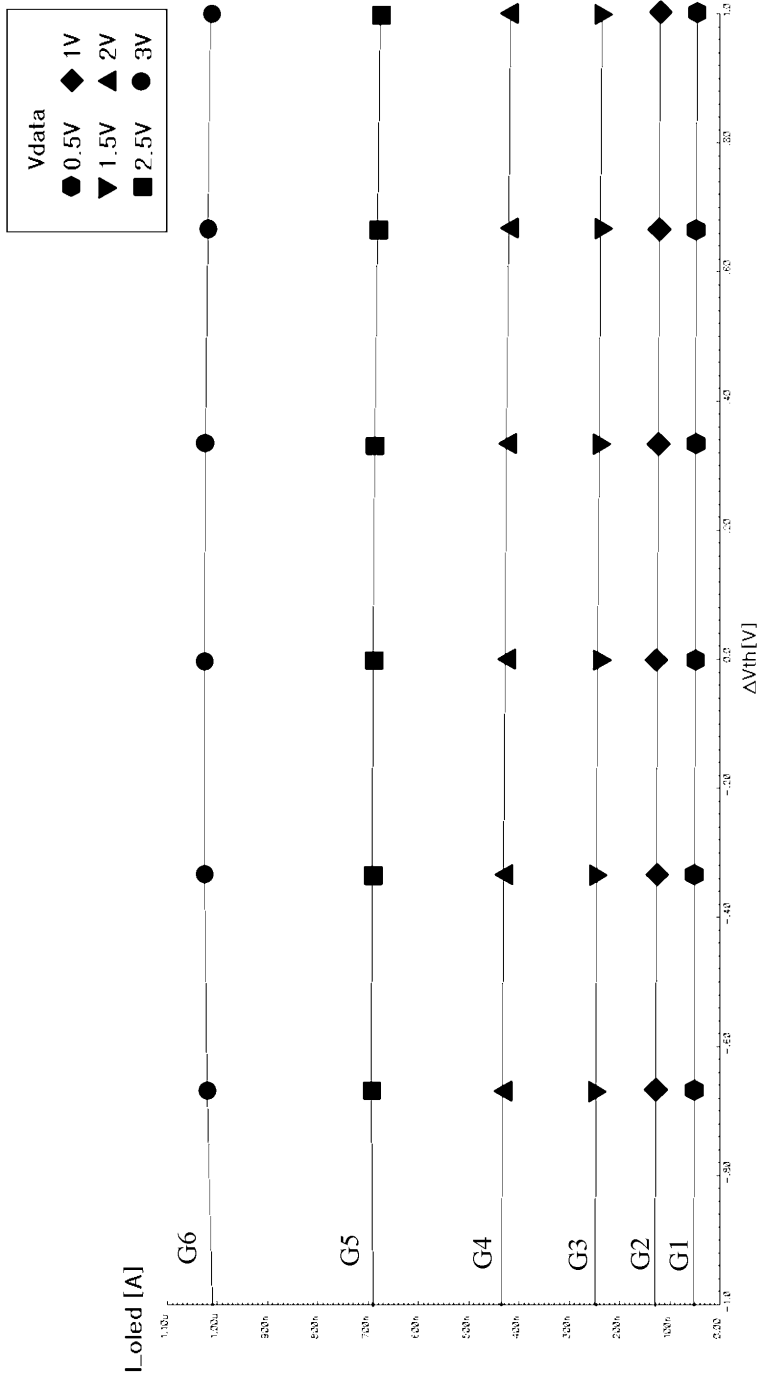
도면6



도면7



도면8



도면9

