



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0010736
(43) 공개일자 2016년01월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0090557
(22) 출원일자 2014년07월17일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)

(72) 발명자
김양완
경기도 화성시 동탄시범한빛길 10, 234동 2202호
(반송동, 시범한빛마을한화꿈에그린아파트)

(74) 대리인
홍원진

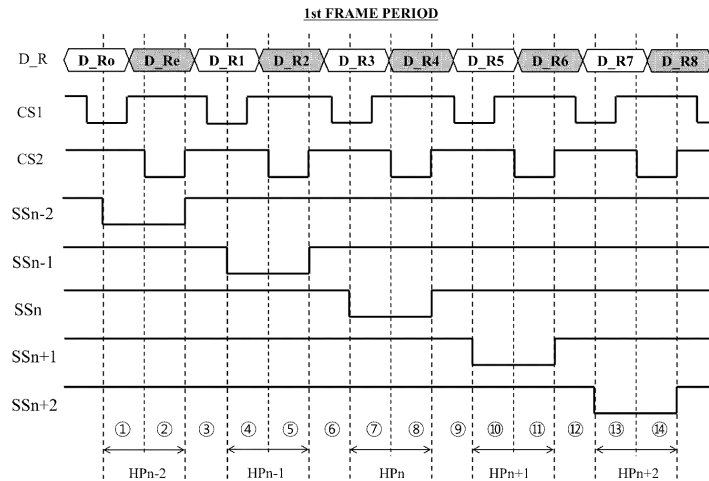
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 발광소자 표시장치 및 이의 구동 방법

(57) 요약

본 발명의 일례는 화질 저하를 방지할 수 있는 발광소자 표시장치 및 이의 구동 방법을 제공한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

표시패널;

상기 표시패널에 배치되어 적어도 하나의 화소를 각각 포함하는 복수의 화소열;

상기 화소에 각각 연결되는 스캔 라인 및 데이터 라인;

제어 신호들에 의하여 영상 데이터 신호를 시분할하여 상기 데이터 라인에 출력하는 디멀티플렉서;

상기 디멀티플렉서에 상기 영상 데이터 신호를 공급하는 데이터 드라이버를 포함하며;

상기 디멀티플렉서는 하나의 프레임 기간 동안 상기 화소열 중 적어도 하나에 상기 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 화소열 중 적어도 다른 하나에 상기 영상 데이터 신호를 공급하고,

다른 프레임 기간 동안 상기 적어도 다른 하나의 화소열에 상기 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 적어도 하나의 화소열에 상기 영상 데이터 신호를 공급하는 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 화소열의 구동순서를 결정하는 제어 신호들을 공급하는 제어부를 더 포함하는 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제어부는 프레임 기간 별로 상기 제어 신호들을 변경하는 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 디멀티플렉서가 동일한 색상의 영상 데이터 신호들을 시분할하는 발광소자 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 디멀티플렉서가 동일한 색상의 화소들이 접속된 데이터 라인들로 영상 데이터 신호들을 시분할하여 공급하는 발광소자 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 하나의 프레임 기간은 $2p-1$ 번째 프레임 기간(p 는 자연수)이며;

상기 다른 프레임 기간은 $2p$ 번째 프레임 기간인 발광소자 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 하나의 프레임 기간이 적어도 2개의 수평 기간들을 포함하며;

상기 디멀티플렉서는,

하나의 수평 기간 동안 상기 화소열 중 적어도 하나에 포함된 화소로 상기 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의

시간 지연 후 상기 화소열 중 적어도 다른 하나에 포함된 화소로 상기 영상 데이터 신호를 공급하고;

다른 수평 기간 동안 상기 적어도 다른 하나의 화소열에 포함된 화소로 상기 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 화소열 중 적어도 하나에 포함된 화소로 상기 영상 데이터 신호를 공급하는 표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 하나의 수평 기간은 $2q-1$ 번째 수평 기간(p 는 자연수)이며;

상기 다른 수평 기간은 $2q$ 번째 수평 기간인 발광소자 표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 $2q-1$ 번째 수평 기간에 마지막으로 출력되는 제어 신호와 상기 $2q$ 번째 수평 기간에 최초로 출력되는 제어 신호가 연속적인 발광소자 표시장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

입력된 영상 데이터 신호를 보상하여 상기 영상 데이터 신호를 출력하는 데이터 변조부를 더 포함하는 표시장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

적어도 하나의 화소는,

발광소자;

제 1 노드의 신호에 따라 제어되며, 제 2 노드와 제 3 노드 사이에 접속된 구동 스위칭소자;

제 $n-1$ 스캔 라인으로부터의 제 $n-1$ 스캔 신호에 따라 제어되며, 상기 제 1 노드와 초기화전원라인 사이에 접속된 초기화 스위칭소자;

제 n 스캔 라인으로부터의 제 n 스캔 신호에 따라 제어되며, 상기 제 1 노드와 상기 제 3 노드 사이에 접속된 보상 스위칭소자;

상기 제 n 스캔 라인으로부터의 제 n 스캔 신호에 따라 제어되며, 해당 데이터 라인과 상기 제 2 노드 사이에 접속된 데이터 스위칭소자;

제 n 발광 라인으로부터의 제 n 발광 신호에 따라 제어되며, 상기 제 2 노드와 제 1 구동전원라인 사이에 접속된 정전원 스위칭소자;

상기 제 n 발광 라인으로부터의 제 n 발광 신호에 따라 제어되며, 상기 제 3 노드와 발광소자 사이에 접속된 발광제어 스위칭소자; 및,

제 1 구동전원라인과 제 1 노드 사이에 접속된 커패시터를 포함하는 발광소자 표시장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 디멀티플렉서는 하나의 프레임 기간 동안 상기 화소열 중 3개의 화소열들에 상기 영상 데이터 신호를 동시에 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 화소열 중 3개의 다른 화소열들에 상기 영상 데이터 신호를 동시에 공급하고,

다른 프레임 기간 동안 상기 3개의 다른 화소열에 상기 영상 데이터 신호들을 동시에 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 3개의 화소열에 상기 영상 데이터 신호들을 동시에 공급하는 표시장치.

청구항 13

표시패널; 상기 표시패널에 배치되어 적어도 하나의 화소를 각각 포함하는 복수의 화소열; 상기 화소에 각각 연결되는 스캔 라인 및 데이터 라인; 제어신호에 의하여 영상 데이터 신호를 시분할하여 상기 데이터 라인에 출력하는 디멀티플렉서; 및 상기 디멀티플렉서에 상기 영상 데이터 신호를 공급하는 데이터 드라이버를 포함하는 표시장치의 구동 방법에 있어서,

상기 디멀티플렉서를 통해, 하나의 프레임 기간 동안 상기 화소열 중 적어도 하나에 상기 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 화소열 중 적어도 다른 하나에 상기 영상 데이터 신호를 공급하는 단계;

상기 디멀티플렉서를 통해, 다른 프레임 기간 동안 상기 적어도 다른 하나의 화소열에 상기 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 적어도 하나의 화소열에 상기 영상 데이터 신호를 공급하는 단계를 포함하는 표시장치의 구동 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 화소열의 구동순서를 결정하는 제어 신호들을 공급하는 단계를 더 포함하는 표시장치의 구동 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

프레임 기간 별로 상기 제어 신호들이 변경되는 표시장치의 구동 방법.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 하나의 프레임 기간은 $2p-1$ 번째 프레임 기간(p 는 자연수)이며;

상기 다른 프레임 기간은 $2p$ 번째 프레임 기간인 발광소자 표시장치의 구동 방법.

청구항 17

제 13 항에 있어서,

상기 하나의 프레임 기간이 적어도 2개의 수평 기간들을 포함하며;

상기 하나의 프레임 기간 동안 상기 화소열 중 적어도 하나에 상기 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 화소열 중 적어도 다른 하나에 상기 영상 데이터 신호를 공급하는 단계는, 하나의 수평 기간 동안 상기 화소열 중 적어도 하나에 포함된 화소로 상기 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 화소열 중 적어도 다른 하나에 포함된 화소로 상기 영상 데이터 신호를 공급하는 단계인 표시장치의 구동 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 다른 프레임 기간 동안 상기 적어도 다른 하나의 화소열에 상기 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 적어도 하나의 화소열에 상기 영상 데이터 신호를 공급하는 단계는, 다른 수평 기간 동안 상기 적어도 다른 하나의 화소열에 포함된 화소로 상기 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 화소열 중 적어도 하나에 포함된 화소로 상기 영상 데이터 신호를 공급하는 단계인 표시장치의 구동 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 하나의 수평 기간은 $2q-1$ 번째 수평 기간(q 는 자연수)이며;

상기 다른 수평 기간은 $2q$ 번째 수평 기간인 발광소자 표시장치의 구동 방법.

청구항 20

제 13 항에 있어서,

입력된 영상 데이터 신호를 보상하여 상기 영상 데이터 신호를 출력하는 단계를 더 포함하는 표시장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시장치에 관한 것으로, 특히 화질 저하를 방지할 수 있는 발광소자 표시장치 및 이의 구동 방법에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 발광소자 표시장치는 화소들 간 구동 전류의 편차를 줄이기 위해 내부에 다양한 구조의 보상 회로들을 포함한다. 그런데, 디멀티플렉서를 구비한 발광소자 표시장치의 경우, 그 보상 회로들로 인해 오히려 화질 저하가 발생하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 화질 저하를 방지할 수 있는 발광소자 표시장치 및 이의 구동 방법에 대한 것이다.

과제의 해결 수단

[0004] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 발광소자 표시장치는, 표시패널; 상기 표시패널에 배치되어 적어도 하나의 화소를 각각 포함하는 복수의 화소열; 상기 화소에 각각 연결되는 스캔 라인 및 데이터 라인; 제어 신호들에 의하여 영상 데이터 신호를 시분할하여 상기 데이터 라인에 출력하는 디멀티플렉서; 상기 디멀티플렉서에 상기 영상 데이터 신호를 공급하는 데이터 드라이버를 포함하며; 상기 디멀티플렉서는 하나의 프레임 기간 동안 상기 화소열 중 적어도 하나에 상기 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 화소열 중 적어도 다른 하나에 상기 영상 데이터 신호를 공급하고, 다른 프레임 기간 동안 상기 적어도 다른 하나의 화소열에 상기 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 적어도 하나의 화소열에 상기 영상 데이터 신호를 공급한다.

[0005] 상기 화소열의 구동순서를 결정하는 제어 신호들을 공급하는 제어부를 더 포함한다.

[0006] 상기 제어부는 프레임 기간 별로 상기 제어 신호들을 변경한다.

[0007] 상기 디멀티플렉서가 동일한 색상의 영상 데이터 신호들을 시분할한다.

[0008] 상기 디멀티플렉서가 동일한 색상의 화소들이 접속된 데이터 라인들로 영상 데이터 신호들을 시분할하여 공급한다.

[0009] 상기 하나의 프레임 기간은 $2p-1$ 번째 프레임 기간(p 는 자연수)이며; 상기 다른 프레임 기간은 $2p$ 번째 프레임 기간이다.

[0010] 상기 하나의 프레임 기간이 적어도 2개의 수평 기간들을 포함하며; 상기 디멀티플렉서는, 하나의 수평 기간 동안 상기 화소열 중 적어도 하나에 포함된 화소로 상기 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 화소열 중 적어도 다른 하나에 포함된 화소로 상기 영상 데이터 신호를 공급하고; 다른 수평 기간 동안 상기 적어도 다른 하나의 화소열에 포함된 화소로 상기 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 화소열 중 적어도 하나에 포함된 화소로 상기 영상 데이터 신호를 공급한다.

[0011] 상기 하나의 수평 기간은 $2q-1$ 번째 수평 기간(q 는 자연수)이며; 상기 다른 수평 기간은 $2p$ 번째 수평 기간이다.

[0012] 상기 $2q-1$ 번째 수평 기간에 마지막으로 출력되는 제어 신호와 상기 $2q$ 번째 수평 기간에 최초로 출력되는 제어 신호가 연속적이다.

- [0013] 입력된 영상 데이터 신호를 보상하여 상기 영상 데이터 신호를 출력하는 데이터 변조부를 더 포함한다.
- [0014] 적어도 하나의 화소는, 발광소자; 제 1 노드의 신호에 따라 제어되며, 제 2 노드와 제 3 노드 사이에 접속된 구동 스위칭소자; 제 n-1 스캔 라인으로부터의 제 n-1 스캔 신호에 따라 제어되며, 상기 제 1 노드와 초기화전원 라인 사이에 접속된 초기화 스위칭소자; 제 n 스캔 라인으로부터의 제 n 스캔 신호에 따라 제어되며, 상기 제 1 노드와 상기 제 3 노드 사이에 접속된 보상 스위칭소자; 상기 제 n 스캔 라인으로부터의 제 n 스캔 신호에 따라 제어되며, 해당 데이터 라인과 상기 제 2 노드 사이에 접속된 데이터 스위칭소자; 제 n 발광 라인으로부터의 제 n 발광 신호에 따라 제어되며, 상기 제 2 노드와 제 1 구동전원라인 사이에 접속된 정전원 스위칭소자; 상기 제 n 발광 라인으로부터의 제 n 발광 신호에 따라 제어되며, 상기 제 3 노드와 발광소자 사이에 접속된 발광제어 스위칭소자; 및, 제 1 구동전원라인과 제 1 노드 사이에 접속된 커패시터를 포함한다.
- [0015] 상기 디멀티플렉서는 하나의 프레임 기간 동안 상기 화소열 중 3개의 화소열들에 상기 영상 데이터 신호를 동시에 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 화소열 중 3개의 다른 화소열들에 상기 영상 데이터 신호를 동시에 공급하고, 다른 프레임 기간 동안 상기 3개의 다른 화소열에 상기 영상 데이터 신호들을 동시에 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 3개의 화소열에 상기 영상 데이터 신호들을 동시에 공급한다.
- [0016] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 발광소자 표시장치의 구동 방법은, 표시패널; 상기 표시패널에 배치되어 적어도 하나의 화소를 각각 포함하는 복수의 화소열; 상기 화소에 각각 연결되는 스캔 라인 및 데이터 라인; 제어신호에 의하여 영상 데이터 신호를 시분할하여 상기 데이터 라인에 출력하는 디멀티플렉서; 상기 디멀티플렉서에 상기 영상 데이터 신호를 공급하는 데이터 드라이버를 준비하는 단계; 상기 디멀티플렉서를 통해, 하나의 프레임 기간 동안 상기 화소열 중 적어도 하나에 상기 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 화소열 중 적어도 다른 하나에 상기 영상 데이터 신호를 공급하는 단계; 상기 디멀티플렉서를 통해, 다른 프레임 기간 동안 상기 적어도 다른 하나의 화소열에 상기 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 적어도 하나의 화소열에 상기 영상 데이터 신호를 공급하는 단계를 포함한다.
- [0017] 상기 화소열의 구동순서를 결정하는 제어 신호들을 공급하는 단계를 더 포함한다.
- [0018] 프레임 기간 별로 상기 제어 신호들이 변경된다.
- [0019] 상기 하나의 프레임 기간은 2p-1번째 프레임 기간(p는 자연수)이며; 상기 다른 프레임 기간은 2p번째 프레임 기간이다.
- [0020] 상기 하나의 프레임 기간이 적어도 2개의 수평 기간들을 포함하며; 상기 하나의 프레임 기간 동안 상기 화소열 중 적어도 하나에 상기 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 화소열 중 적어도 다른 하나에 상기 영상 데이터 신호를 공급하는 단계는, 하나의 수평 기간 동안 상기 화소열 중 적어도 하나에 포함된 화소로 상기 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 화소열 중 적어도 다른 하나에 포함된 화소로 상기 영상 데이터 신호를 공급하는 단계이다.
- [0021] 상기 다른 프레임 기간 동안 상기 적어도 다른 하나의 화소열에 상기 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 적어도 하나의 화소열에 상기 영상 데이터 신호를 공급하는 단계는, 다른 수평 기간 동안 상기 적어도 다른 하나의 화소열에 포함된 화소로 상기 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 화소열 중 적어도 하나에 포함된 화소로 상기 영상 데이터 신호를 공급하는 단계이다.
- [0022] 상기 하나의 수평 기간은 2q-1번째 수평 기간(q는 자연수)이며; 상기 다른 수평 기간은 2q번째 수평 기간이다.
- [0023] 입력된 영상 데이터 신호를 보상하여 상기 영상 데이터 신호를 출력하는 단계를 더 포함한다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명에 따른 발광소자 표시장치는 다음과 같은 효과를 갖는다.
- [0025] 첫째, 프레임 기간 별로 제어 신호들의 입력 순서가 변경되므로, 복수의 프레임 기간들을 통해 표시되는 영상들 간의 휘도 편차가 감소하여 화질 저하가 방지될 수 있다.
- [0026] 둘째, 프레임 기간 별로 그리고 수평 라인 별로 제어 신호들의 입력 순서가 변경되므로, 세로 줄무늬와 같은 띠가 제거되어 화질 저하가 방지될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 발광소자 표시장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다.
 도 2는 도 1의 표시장치의 화소 배열에 대한 평면도이다.
 도 3은 스캔 신호 및 발광 신호를 나타내는 타이밍도이다.
 도 4는 제 n 수평 라인에 포함된 하나의 화소의 회로 구성을 나타낸 도면이다.
 도 5는 도 1의 디멀티플렉서에 대한 상세 구성도이다.
 도 6a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 제 1 프레임에 인가되는 적색 영상 데이터 신호, 제어 신호 및 스캔 신호를 나타내는 타이밍도이다.
 도 6b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 제 2 프레임에 인가되는 적색 영상 데이터 신호, 제어 신호 및 스캔 신호를 나타내는 타이밍도이다.
 도 7은 본 발명의 디멀티플렉서와 이에 접속된 복수의 화소들을 나타낸 도면이다.
 도 8은 도 6a 및 도 6b에 도시된 프레임 기간 별 제어 신호들의 입력 순서를 근거로 정상 화소들과 비정상 화소들을 구분하여 나타낸 도면이다.
 도 9a는 제 2 실시예에 따른 제 1 프레임 기간에서의 적색 영상 데이터 신호들, 제어 신호들 및 스캔 신호들의 타이밍도를 나타낸 도면이다.
 도 9b는 제 2 실시예에 따른 제 2 프레임 기간에서의 적색 영상 데이터 신호들, 제어 신호들 및 스캔 신호들의 타이밍도를 나타낸 도면이다.
 도 10은 도 9a 및 도 9b에 도시된 프레임 기간 별 제어 신호들의 입력 순서를 근거로 정상 화소들과 비정상 화소들을 구분하여 나타낸 도면이다.
 도 11a는 제 3 실시예에 따른 제 1 프레임 기간에서의 적색 영상 데이터 신호들, 제어 신호들 및 스캔 신호들의 타이밍도를 나타낸 도면이다.
 도 11b는 제 3 실시예에 따른 제 2 프레임 기간에서의 적색 영상 데이터 신호들, 제어 신호들 및 스캔 신호들의 타이밍도를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 본 발명은 다양한 변경이 가능하고, 여러 가지 형태로 실시될 수 있는 바, 특정의 실시예만을 도면에 예시하고 본문에는 이를 중심으로 설명한다. 그렇다고 하여 본 발명의 범위가 상기 특정한 실시예로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 또는 대체물은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.
- [0029] 본 명세서에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 전기적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 포함한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0030] 본 명세서에서 제 1, 제 2, 제 3 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이러한 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되는 것은 아니다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소들로부터 구별하는 목적으로 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 벗어나지 않고, 제1 구성 요소가 제 2 또는 제 3 구성 요소 등으로 명명될 수 있으며, 유사하게 제 2 또는 제 3 구성 요소도 교호적으로 명명될 수 있다.
- [0031] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙인다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 발광소자 표시장치를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 2는 도 1의 표시장치의 화소 배열에 대한 평면도이다.
- [0033] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 발광소자 표시장치는, 표시패널(DSP), 시스템(SYS), 타이밍 컨트롤러(TC), 스캔 드라이버, 발광제어 드라이버(ED), 데이터 드라이버(DD), 디멀티플렉서(D-MUX) 및 전원공급

부(PS)를 포함한다.

- [0034] 표시패널(DSP)은, 도 2에 도시된 바와 같이, $i*j$ 개(i 및 j 는 각각 1보다 큰 자연수)의 화소들(R, G, B)과, $i+1$ 개의 스캔 라인들(SL0 내지 SL i)과, i 개의 발광제어 라인들(EL1 내지 EL i)과, 그리고 j 개의 데이터 라인들(DL1 내지 DL j)을 포함한다.
- [0035] 여기서, 제 1 내지 제 i 스캔 라인들(SL1 내지 SL i)로 각각 제 1 내지 제 i 스캔 신호들이 인가되며, 제 1 내지 제 i 발광제어 라인들(EL1 내지 EL i)로 각각 제 1 내지 제 i 발광 신호들이 인가되며, 제 1 내지 제 j 데이터 라인들(DL1 내지 DL j)로 각각 제 1 내지 제 j 영상 데이터 신호들이 인가된다. 한편, 더미 스캔 라인(SL0)으로 더미 스캔 신호가 공급되는 바, 이 더미 스캔 신호는 제 1 스캔 신호보다 앞서 출력된다.
- [0036] 화소들(R, G, B)은 행렬 형태로 표시패널(DSP)의 표시부에 배열되어 있다. 이 화소들(R, G, B)은 적색을 표시하는 적색 화소(R), 녹색을 표시하는 녹색 화소(G) 및 청색을 표시하는 청색 화소(B)로 구분된다. 각 수평 라인(HL1 내지 HL i)을 따라 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)가 배열되어 있으며, 각 화소열(PR1 내지 PR j)을 따라 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B) 중 어느 한 색상의 화소들이 배열된다. 이때, 하나의 수평 라인에 위치하며 인접한 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)는 하나의 단위 영상을 표시하기 위한 단위 화소가 된다.
- [0037] 한편, 도면에 도시되지 않았지만, 이 표시패널(DSP)은 제 1 구동전압(ELVDD)을 전송하는 제 1 구동전원라인과, 제 2 구동전압(ELVSS)을 전송하는 제 2 구동전원라인을 더 포함한다. 제 1 구동전원라인과 제 2 구동전원라인은 $i*j$ 개의 모든 화소들(R, G, B)에 공통으로 접속된다.
- [0038] 제 n 수평라인(n 은 1 내지 i 중 어느 하나)을 따라 배열된 j 개의 화소들(이하, 제 n 수평라인 화소들)은 제 1 내지 제 j 데이터 라인들(DL1 내지 DL j) 각각에 개별적으로 접속된다. 아울러, 이 제 n 수평라인 화소들은 제 $n-1$ 스캔라인, 제 n 스캔 라인 및 제 n 발광제어 라인에 공통으로 접속된다. 이에 따라, 제 n 수평라인 화소들은 제 $n-1$ 스캔 신호, 제 n 스캔 신호 및 제 n 발광 신호를 공통으로 공급받는다. 다시 말하여, 동일 수평라인에 배열된 j 개의 화소들은 모두 동일한 스캔 신호들 및 발광 신호를 공급받지만, 서로 다른 수평라인에 위치한 화소들은 서로 다른 스캔 신호들 및 발광 신호를 공급받는다. 다만, 인접한 수평라인의 화소들은 하나의 스캔 신호를 공통으로 공급받는다. 예를 들어, 제 2 수평라인(HL2)에 위치한 적색 화소(R) 및 녹색 화소(G)는 모두 제 1 스캔 신호, 제 2 스캔 신호 및 제 2 발광 신호를 공급받으며, 그리고 제 3 수평라인(HL3)에 위치한 적색 화소(R) 및 녹색 화소(G)는 제 2 스캔 신호, 제 3 스캔 신호 및 제 3 발광 신호를 공급받는다.
- [0039] 전송된 $i+1$ 개의 스캔 신호들은 실상 동일한 형태의 펄스이며, 단지 시간적으로 이들의 출력 타이밍만 다르다. 예를 들어, 더미 스캔 신호와 제 1 스캔 신호는 동일한 형태의 펄스이나, 더미 스캔 신호가 제 1 스캔 신호보다 앞서 출력된다.
- [0040] 마찬가지로, i 개의 발광 신호들 역시 실상 동일한 형태의 펄스이며, 단지 시간적으로 이들의 출력 타이밍이 다르다.
- [0041] 시스템(SYS)은 그래픽 컨트롤러의 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 송신기를 통하여 수직동기신호, 수평동기신호, 메인 클럭신호 및 영상 데이터 신호들을 인터페이스회로를 통해 출력한다. 이 시스템(SYS)으로부터 출력된 수직동기신호, 수평동기신호 및 메인 클럭신호는 타이밍 컨트롤러(TC)에 공급된다. 또한, 이 시스템(SYS)으로부터 순차적으로 출력된 영상 데이터 신호들은 타이밍 컨트롤러(TC)에 공급된다.
- [0042] 타이밍 컨트롤러(TC)는 시스템(SYS)으로부터 입력되는 수평동기신호, 수직동기신호 및 메인 클럭신호를 근거로 스캔제어신호, 발광제어신호, 데이터제어신호를 발생시키고, 이들을 각각 스캔 드라이버(SD) 및 데이터 드라이버(DD)로 공급한다. 또한, 타이밍 컨트롤러(TC)는 수직동기신호에 따라 프레임 기간 단위로 영상 데이터 신호들을 구분하고, 수평동기신호에 따라 수평 기간 단위로 영상 데이터 신호들을 구분한다. 그리고 이 구분된 영상 데이터 신호들을 데이터 드라이버(DD)로 공급한다.
- [0043] 도 3은 스캔 신호 및 발광 신호를 나타내는 타이밍도이다.
- [0044] 스캔 드라이버(SD)는 타이밍 컨트롤러(TC)로부터의 스캔제어신호(SCS)에 따라 제 1 내지 제 i 스캔 신호들을 순차적으로 발생시켜 출력한다. 도 3에 제 $n-2$ 스캔 신호(SS $n-2$), 제 $n-1$ 스캔 신호(SS $n-1$), 제 n 스캔 신호(SS n) 및 제 $n+1$ 스캔 신호(SS $n+1$) 및 제 $n+2$ 스캔 신호(SS $n+2$)들이 순차적으로 출력되는 하나의 예가 나타나 있다. 각 스캔 신호가 액티브 상태(로우레벨 상태)로 유지되는 기간이 수평 기간으로서 이 수평 기간은 전반부와 후반부로 구성된다. 예를 들어, 도 3의 제 1 기간(①) 및 제 2 기간(②)이 제 $n-2$ 수평 기간(HP $n-2$)의 전반

부와 후반부이다. 그리고, 인접한 수평 기간들 사이에는 여유 기간이 존재한다. 예를 들어, 제 n-1 수평 기간(HPn-1)과 제 n 수평 기간(HPn) 사이에 제 6 기간(⑥)이 존재하는 바, 이는 제 n-1 수평 기간(HPn-1)과 제 n 수평 기간(HPn) 사이의 여유 기간에 해당한다. 스캔 신호들의 액티브 기간의 길이는 그 여유 기간을 고려하여 알맞게 조절될 수 있다.

[0045] 이러한 스캔 신호들에 의해 매 수평 기간마다 하나의 스캔 라인이 선택되고, 그에 접속된 화소들이 구동된다. 즉, 제 n 스캔 신호(SSn)에 의해 제 n 스캔 라인이 선택되면, 그에 접속된 제 n 수평 라인 화소들 및 n+1 수평 라인 화소들이 구동된다. 더미 스캔 신호를 포함한 제 1 내지 제 i 스캔 신호들은 액티브 상태일 때 -10[V]를 가지며, 비액티브 상태일 때 14[V]의 전압을 가질 수 있다.

[0046] 발광제어 드라이버(ED)는 타이밍 컨트롤러(TC)로부터의 발광제어신호(ECS)에 따라 전송된 제 1 내지 제 i 발광 신호들을 순차적으로 발생시켜 출력한다. 이 제 1 내지 제 i 발광 신호들은 해당 수평 라인의 화소들의 발광 구간을 설정한다. 즉, 제 n 발광 신호에 의해 제 n 수평 라인 화소들의 발광 구간이 설정된다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 제 n 발광 신호(ESn)의 액티브 상태(로우레벨 상태)로 유지되는 기간의 길이가 그 발광 구간에 해당한다. 제 1 내지 제 i 발광 신호들은 액티브 상태일 때 -10[V]를 가지며, 비액티브 상태일 때 14[V]의 전압을 가질 수 있다.

[0047] 데이터 드라이버(DD)는, 매 수평 기간마다, j개의 영상 데이터 신호들(D_RGB)을 디멀티플렉서(D-MUX)를 통해 j개의 데이터 라인들(DL1 내지 DLj)로 공급한다. 구체적으로, 데이터 드라이버(DD)는 타이밍 컨트롤러(TC)로부터의 데이터제어신호(DCS)에 따라 그것(TC)으로부터 제공된 영상 데이터 신호들(D_RGB)을 샘플링한 후에, 매 수평 기간마다 한 수평 라인에 해당하는 샘플링 영상 데이터 신호들을 래치(latch)하고, 그 래치된 영상 데이터 신호들을 전원공급부(PS)로부터 입력되는 감마전압(GMA)을 이용하여 아날로그 신호로 변환하고, 그리고 그 아날로그 신호로 변환된 j개의 영상 데이터 신호들을 디멀티플렉서(D-MUX)로 공급한다. 이때 이 데이터 드라이버(DD)는 j개의 영상 데이터 신호들을 한 수평 기간 동안 두 번에 나누어 순차적으로 출력한다. 즉, j개의 영상 데이터 신호들 중 일부를 그 수평 기간의 전반부(전반 1/2H)에 k개의 출력채널들(OC1 내지 OCk)을 통해 동시에 출력한 후, 이어서 나머지 영상 데이터 신호들을 이 그 한 수평 기간의 후반부(후반 1/2H)에 k개의 출력채널들(OC1 내지 OCk)을 통해 동시에 출력한다.

[0048] 전원공급부(PS)는 감마전압(GMA), 제 1 구동전압(ELVDD) 및 제 2 구동전압(ELVSS)을 생성한다. 제 1 구동전압(ELVDD)은 12[V] 직류 전압으로, 그리고 제 2 구동전압(ELVSS)은 2[V]의 직류 전압으로 각각 설정될 수 있다.

[0049] 전송된 스캔 드라이버(SD), 발광제어 드라이버(ED) 및 데이터 드라이버(DD)에 의해 구동되는 화소의 동작을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0050] 도 4는 제 n 수평 라인에 포함된 하나의 화소의 회로 구성을 나타낸 도면이다.

[0051] 화소(PXL)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 구동 스위칭소자(T_dr), 초기화 스위칭소자(T_int), 보상 스위칭소자(T_cmp), 데이터 스위칭소자(T_dt), 정전원 스위칭소자(T_vdd), 발광제어 스위칭소자(T_em), 커패시터(C) 및 발광소자(LED)를 포함한다.

[0052] 구동 스위칭소자(T_dr)는 제 1 노드(n1)의 신호에 따라 제어되며, 제 2 노드(n2)와 제 3 노드(n3) 사이에 접속된다.

[0053] 초기화 스위칭소자(T_int)는 제 n-1 스캔 라인(SLn-1)으로부터의 제 n-1 스캔 신호(SSn-1)에 따라 제어되며, 제 1 노드(n1)와 초기화전원라인(VIL) 사이에 접속된다. 이 초기화전원라인(VIL)은 초기화전압(Vint)을 전송한다. 이 초기화전압(Vint)은 전원공급부로부터 초기화전원라인(VIL)으로 제공될 수 있다.

[0054] 보상 스위칭소자(T_cmp)는 제 n 스캔 라인(SLn)으로부터의 제 n 스캔 신호(SSn)에 따라 제어되며, 제 1 노드(n1)와 제 3 노드(n3) 사이에 접속된다.

[0055] 데이터 스위칭소자(T_dt) 제 n 스캔 라인(SLn)으로부터의 제 n 스캔 신호(SSn)에 따라 제어되며, 데이터 라인(DL)과 제 2 노드(n2) 사이에 접속된다.

[0056] 정전원 스위칭소자(T_vdd)는 제 n 발광제어 라인(ELn)으로부터의 제 n 발광 신호(ESn)에 따라 제어되며, 제 2 노드(n2)와 제 1 구동전원라인(VDL) 사이에 접속된다.

[0057] 발광제어 스위칭소자(T_em)는 제 n 발광제어 라인(ELn)으로부터의 제 n 발광 신호(ESn)에 따라 제어되며, 제 3 노드(n3)와 발광소자(LED) 사이에 접속된다.

- [0058] 커패시터(C)는 제 1 구동전원라인(VDL)과 제 1 노드(n1) 사이에 접속된다.
- [0059] 발광소자(LED)는 발광제어 스위칭소자(T_{em})와 제 2 구동전원라인(VSL) 사이에 접속된다. 이 발광소자(LED)로서 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode)가 사용될 수 있다. 이때, 발광소자(LED)의 애노드 전극이 발광제어 스위칭소자(T_{em})에 접속되고, 캐소드 전극이 제 2 구동전원라인(VSL)에 접속된다.
- [0060] 이와 같이 구성된 화소(PXL)의 동작을 도 3을 참조로 하여 설명한다.
- [0061] 제 n 수평 라인의 화소(PXL)는 순차적으로 발생하는 초기화 기간, 문턱전압검출 기간 및 발광 기간에 맞추어 동작한다. 이에 따라, 스캔 신호들 및 발광 신호들은 순차적으로 발생하는 초기화 기간, 문턱전압검출 기간, 발광 기간 근거하여 액티브 상태 또는 비액티브 상태로 변화한다.
- [0062] 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 구동 스위칭소자(T_{dr}), 초기화 스위칭소자(T_{int}), 보상 스위칭소자(T_{cmp}), 데이터 스위칭소자(T_{dt}), 정전원 스위칭소자(T_{vdd}) 및 발광제어 스위칭소자(T_{em})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.
- [0063] 먼저, 초기화 기간에 해당하는 제 n-1 수평 기간(HPn-1)에서의 위 화소의 동작은 다음과 같다.
- [0064] 이 초기화 기간(HPn-1)에는 제 n-1 스캔 신호(SSn-1)만이 액티브 상태이고, 제 n 스캔 신호(SSn) 및 제 n 발광 신호(ESn)는 비액티브 상태이다. 따라서, 액티브 상태의 제 n-1 스캔 신호(SSn-1)를 게이트 전극을 통해 공급받는 초기화 스위칭소자(T_{int})가 턴-온되고, 나머지 스위칭소자들은 모두 턴-오프된다. 그러면, 턴-온된 초기화 스위칭소자(T_{int})를 통해 초기화전압(V_{int})이 제 1 노드(n1), 즉 구동 스위칭소자(T_{dr})의 게이트 전극에 인가된다. 따라서, 커패시터(C)에 저장되어 있던 전압, 즉 구동 스위칭소자(T_{dr})의 게이트 전극의 전압이 초기화된다.
- [0065] 이어서, 문턱전압검출 기간(HPn)에 해당하는 제 n 수평 기간(HPn)에서의 위 화소의 동작은 다음과 같다.
- [0066] 이 문턱전압검출 기간(HPn)에는 제 n 스캔 신호(SSn)만이 액티브 상태이고, 제 n-1 스캔 신호(SSn-1) 및 제 n 발광 신호(ESn)는 비액티브 상태이다. 따라서, 액티브 상태의 제 n 스캔 신호(SSn)를 게이트 전극을 통해 공급받는 보상 스위칭소자(T_{cmp}) 및 데이터 스위칭소자(T_{dt})가 턴-온되고, 나머지 스위칭소자들은 모두 턴-오프된다. 그러면, 턴-온된 보상 스위칭소자(T_{cmp})에 의해 구동 스위칭소자(T_{dr})가 다이오드 형태로 회로에 연결된다. 그리고, 턴-온된 데이터 스위칭소자(T_{dt})를 통해 영상 데이터 신호(V_{data})가 제 2 노드(n2)에 인가되고, 이에 의해 구동 스위칭소자(T_{dr})의 게이트-소스 전압이 이의 문턱전압을 초과함에 따라 구동 스위칭소자(T_{dr})가 턴-온된다. 이 턴-온된 구동 스위칭소자(T_{dr})를 통해 제 1 노드(n1)에 전하가 축적되기 시작하고, 이에 따라 이 제 1 노드(n1)의 전압과 제 2 노드(n2) 간의 전압이 구동 스위칭소자(T_{dr})의 문턱전압과 같아지는 순간 이 구동 스위칭소자(T_{dr})가 턴-오프된다. 그때, 커패시터(C)에 영상 데이터 신호로부터 구동 스위칭소자(T_{dr})의 문턱전압을 차감한 전압이 저장된다.
- [0067] 다음으로, 발광 기간에 해당하는 제 8 기간(⑧) 이후에서의 화소의 동작은 다음과 같다.
- [0068] 이 발광 기간(예를 들어 제 9 기간(⑨))에는 제 n 발광 신호(ESn)만이 액티브 상태이고, 제 n-1 스캔 신호(SSn-1) 및 제 n 스캔 신호(SSn)는 비액티브 상태이다. 따라서, 액티브 상태의 제 n 발광 신호(ESn)를 게이트 전극을 통해 공급받는 발광제어 스위칭소자(T_{em}) 및 정전원 스위칭소자(T_{vdd})가 턴-온되고, 나머지 스위칭소자들은 모두 턴-오프된다. 그러면, 턴-온된 발광제어 스위칭소자(T_{em})에 의해 구동 스위칭소자(T_{dr})와 발광소자(LED)가 전기적으로 연결된다. 또한, 턴-온된 정전원 스위칭소자(T_{vdd})를 통해 제 2 노드(n2), 즉 구동 스위칭소자(T_{dr})의 소스 전극으로 제 1 구동전압(ELVDD)이 인가된다. 이에 따라, 구동 스위칭소자(T_{dr})가 턴-온되고, 이 턴-온된 구동 스위칭소자(T_{dr})는 커패시터(C)에 저장된 전압에 따른 구동 전류를 발광소자(LED)로 제공한다. 그러면, 발광소자(LED)는 그 구동 전류에 의해 광을 방출한다.
- [0069] 도 5는 도 1의 디멀티플렉서(D-MUX)에 대한 상세 구성도이다. 한편, 도 5에 발광제어 라인이 도시되어 있지 않으나, 이는 설명의 편의를 위해 생략된 것이다.
- [0070] 디멀티플렉서(D-MUX)는 데이터 드라이버(DD)로부터의 j개의 영상 데이터 신호들을 시분할하여 출력하여 데이터

라인들(DL1 내지 DLj)로 공급한다. 이를 위해, 이 디멀티플렉서(D-MUX)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 한 수평 기간의 전반부 및 후반부 중 어느 하나에 턴-온 상태를 유지하는 복수의 A-스위칭소자들(A-Tr1, A-Tr2, A-Tr3)과, 한 수평 기간의 전반부 및 후반부 중 다른 하나에 턴-온 상태를 유지하는 복수의 B-스위칭소자들(B-Tr1, B-Tr2, B-Tr3)을 포함한다. 이 디멀티플렉서(D-MUX)는 제 1 제어 신호(CS1)와 제 2 제어 신호(CS2)를 공급받는 바, 이 제 1 제어 신호(CS1)는 제 1 제어 라인(CL1)을 통해 A-스위칭소자들(A-Tr1, A-Tr2, A-Tr3)의 게이트 전극들로 공급되며, 제 2 제어 신호(CS2)는 제 2 제어 라인(CL2)을 통해 B-스위칭소자들(B-Tr1, B-Tr2, B-Tr3)의 게이트 전극들로 공급된다. 전반부에 제 1 제어 신호(CS1)는 액티브 상태(로우레벨 상태)를 갖고, 제 2 제어 신호(CS2)는 비액티브 상태(하이레벨 상태)를 가질 수 있다. 이와 반대로, 후반부에 제 1 제어 신호(CS1)는 비액티브 상태를 갖고, 제 2 제어 신호(CS2)는 액티브 상태를 가질 수 있다. 도 5와 같은 구조에서, 한 수평 기간의 전반부에 제 1 제어 신호(CS1)가 액티브 상태를 갖고, 그 한 수평 기간의 후반부에 제 2 제어 신호(CS2)가 액티브 상태를 갖는다면, 전반부에 홀수 번째 단위 화소들(UPX1, UPX3)이 해당 영상 데이터 신호들을 공급받고, 후반부에 짝수 번째 단위 화소들(UPX2, UPX4)이 해당 영상 데이터 신호들을 공급받는다.

[0071] 디멀티플렉서(D-MUX)는 동일한 색상의 영상 데이터 신호들을 시분할한다. 즉, 디멀티플렉서(D-MUX)는 동일한 색상의 화소들이 접속된 데이터 라인들로 영상 데이터 신호들을 시분할하여 공급한다. 이를 위해, 도 5에 도시된 바와 같이, 제 1 출력채널(OC1)에 공통으로 접속된 제 1 A-스위칭소자(A-Tr1)와 제 1 B-스위칭소자(B-Tr1)는 각각 제 1 데이터 라인(DL1)과 제 4 데이터 라인(DL4)에 연결되는데, 이 제 1 데이터 라인(DL1)과 제 4 데이터 라인(DL4)에 모두 동일한 색상, 즉 적색을 표시하는 적색 화소(R)들이 접속된다. 또한, 제 2 출력채널(OC2)에 공통으로 접속된 제 2 A-스위칭소자(A-Tr2)와 제 2 B-스위칭소자(A-Tr2)는 각각 제 2 데이터 라인(DL2)과 제 5 데이터 라인(DL5)에 연결되는데, 이 제 2 데이터 라인(DL2)과 제 5 데이터 라인(DL5)에 모두 동일한 색상, 즉 녹색을 표시하는 녹색 화소(G)들이 접속된다. 또한, 제 3 출력채널(OC3)에 공통으로 접속된 제 3 A-스위칭소자(A-Tr3)와 제 3 B-스위칭소자(B-Tr3)는 각각 제 3 데이터 라인(DL3)과 제 6 데이터 라인(DL6)에 연결되는데, 이 제 3 데이터 라인(DL3)과 제 6 데이터 라인(DL6)에 모두 동일한 색상, 즉 청색을 표시하는 청색 화소(B)들이 접속된다. 여기서, 데이터 드라이버(DD)는 제 1 출력채널(OC1)을 통해 적색 영상 데이터 신호들을 출력하고, 제 2 출력채널(OC2)을 통해 녹색 영상 데이터 신호들을 출력하고, 그리고 제 3 출력채널(OC3)을 통해 청색 영상 데이터 신호들을 출력한다.

[0072] 이와 같이 구성된 디멀티플렉서(D-MUX)는, 하나의 프레임 기간 동안, 화소열(PR1 내지 PRj) 중 적어도 하나에 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 그 화소열(PR1 내지 PRj) 중 적어도 다른 하나에 영상 데이터 신호를 공급한다. 그리고, 이 디멀티플렉서(D-MUX)는, 다른 프레임 기간 동안, 상기 적어도 다른 하나의 화소열에 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 적어도 하나의 화소열에 영상 데이터 신호를 공급한다. 여기서, 하나의 프레임 기간은 2p-1번째 프레임 기간(p는 자연수)이고, 그리고 다른 프레임 기간은 2p번째 프레임 기간이 될 수 있다.

[0073] 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이, 이 디멀티플렉서(D-MUX)는, 제 1 프레임 기간 동안, 제 1 화소열(PR1)로 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 제 4 화소열(PR4)로 영상 데이터 신호를 공급한다. 그리고, 이 디멀티플렉서(D-MUX)는, 제 2 프레임 기간 동안, 제 4 화소열(PR4)로 영상 데이터 신호를 공급하고 소정의 시간 지연 후 제 1 화소열(PR1)로 영상 데이터 신호를 공급한다. 다시 말하여, 이 디멀티플렉서(D-MUX)는, 제 1 프레임 기간 동안 제 1 및 제 4 화소열들(PR1, PR4) 중 제 1 화소열(PR1)로 먼저 영상 데이터 신호를 공급하는 반면, 제 2 프레임 기간 동안 제 1 및 제 2 화소열들(PR1, PR4) 중 제 4 화소열(PR4)로 먼저 영상 데이터 신호를 공급한다.

[0074] 또한, 디멀티플렉서(D-MUX)는, 하나의 프레임 기간 동안, 화소열 중 3개의 화소열들에 영상 데이터 신호를 동시에 공급하고 소정의 시간 지연 후 상기 화소열 중 3개의 다른 화소열들에 영상 데이터 신호를 동시에 공급한다. 그리고, 이 디멀티플렉서(D-MUX)는, 다른 프레임 기간 동안, 상기 3개의 다른 화소열에 영상 데이터 신호들을 동시에 공급하고 소정의 시간 지연 후 3개의 화소열에 영상 데이터 신호들을 동시에 공급한다.

[0075] 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이, 이 디멀티플렉서(D-MUX)는, 제 1 프레임 기간 동안, 제 1 단위 화소(UPX1)에 포함된 제 1 내지 제 3 화소열들(PR1 내지 PR3)로 영상 데이터 신호들을 동시에 공급하고 소정의 시간 지연 후 제 2 단위 화소(UPX2)에 포함된 제 4 내지 제 6 화소열들(PR4 내지 PR6)로 영상 데이터 신호를 동시에 공급한다. 그리고, 이 디멀티플렉서(D-MUX)는, 제 2 프레임 기간 동안, 제 2 단위 화소(UPX2)에 포함된 제 4 내지 제 6 화소열들(PR4 내지 PR6)로 영상 데이터 신호들을 동시에 공급하고 소정의 시간 지연 후 제 1 단위 화소(UPX1)에 포함된 제 1 내지 제 3 화소열들(PR1 내지 PR3)로 영상 데이터 신호를 동시에 공급한다.

- [0076] 전술된 바와 같은 디멀티플렉서(D-MUX)의 동작을 위해, 본 발명에 따른 표시장치는 위와 같은 제어 신호들(CS1, CS2)을 공급하는 제어부(도시되지 않음)를 더 포함할 수 있다. 제어부는 프레임 기간 별로 제어 신호들을 변경한다.
- [0077] 제어부는 전술된 타이밍 컨트롤러(TC)에 내장될 수도 있고, 또는 그 타이밍 컨트롤러(TC) 자체가 제어부의 동작을 더 수행할 수도 있다. 즉, 타이밍 컨트롤러(TC)가 제어 신호(CS1, CS2)를 생성함과 아울러, 프레임 기간 별로 그 제어 신호들(CS1, CS2)을 변경하여 출력할 수도 있다.
- [0078] 이와 같은 디멀티플렉서(D-MUX)의 동작을 위해, 그 디멀티플렉서(D-MUX)에 입력되는 제어 신호들은 그 입력 순서가 시간에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 적어도 2개의 프레임 기간들에서, 디멀티플렉서(D-MUX)로 제공되는 제어 신호들(CS1, CS2)의 입력 순서가 다를 수 있다. 이를 도 6 및 도 6b를 참조로 하여 구체적으로 설명한다.
- [0079] 도 6a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 제 1 프레임에 인가되는 적색 영상 데이터 신호들, 제어 신호들 및 스캔 신호들을 나타내는 타이밍도이고, 그리고 도 6b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 제 2 프레임에 인가되는 적색 영상 데이터 신호들, 제어 신호들 및 스캔 신호들을 나타내는 타이밍도이다.
- [0080] 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이, 제 1 프레임 기간에 디멀티플렉서(D-MUX)로 공급되는 제어 신호들(CS1, CS2)의 입력 순서와 제 2 프레임 기간에 디멀티플렉서(D-MUX)로 공급되는 제어 신호들(CS1, CS2)의 입력 순서가 다르다. 구체적으로, 제 2 프레임 기간에서의 제어 신호들(CS1, CS2)의 입력 순서는, 제 1 프레임 기간에서의 제어 신호들(CS1, CS2)의 입력 순서에 대하여 역방향일 수 있다. 하나의 예로서, 제 1 프레임 기간에는 제 1 제어 신호(CS1)가 먼저 출력되고 이어서 제 2 제어 신호(CS2)가 출력되는 반면, 제 2 프레임 기간에는 제 2 제어 신호(CS2)가 먼저 출력되고 이어서 제 1 제어 신호(CS1)가 출력될 수 있다. 다시 말하여, 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이 제 1 프레임 기간 및 제 2 프레임 기간은 각각 복수의 수평 기간들을 포함하는 바, 서로 다른 프레임 기간에 포함되며 서로 대응되는 수평 기간들에서의 제어 신호들(CS1, CS2)의 입력 순서가 서로 다르다. 구체적인 예로서, 도 6a에 도시된 제 1 프레임 기간의 제 n 수평 기간(HPn)을 살펴보면, 그 기간(HPn)의 전반부(㉗)에 제 1 제어 신호(CS1)가 출력되고, 그 기간(HPn)의 후반부(㉘)에 제 2 제어 신호(CS2)가 출력된다. 반면, 도 6b에 도시된 제 2 프레임 기간의 제 n 수평 기간(HPn)을 살펴보면, 그 기간(HPn)의 전반부(㉗)에 제 2 제어 신호(CS2)가 출력되고, 그 기간(HPn)의 후반부에 제 1 제어 신호(CS1)가 출력된다.
- [0081] 또한, 디멀티플렉서(D-MUX)로 공급되는 영상 데이터 신호들의 입력 순서는 전술된 제어 신호들(CS1, CS2)의 입력 순서에 맞추어 변화될 수 있다. 다시 말하여, 제 1 프레임 기간에 디멀티플렉서(D-MUX)로 공급되는 영상 데이터 신호들의 입력 순서와 제 2 프레임 기간에 디멀티플렉서(D-MUX)로 공급되는 영상 데이터 신호들의 입력 순서가 서로 반대이다. 구체적인 예로서, 도 6a에 도시된 제 1 프레임 기간의 제 n 수평 기간(HPn)을 살펴보면, 그 기간(HPn)의 전반부(㉗)에 제 3 적색 영상 데이터 신호(D_R3)가 출력되고, 그 기간(HPn)의 후반부(㉘)에 제 4 적색 영상 데이터 신호(D_R4)가 출력된다. 반면, 제 2 프레임 기간의 제 n 수평 기간(HPn)을 살펴보면, 그 기간(HPn)의 전반부(㉗)에 제 4 적색 영상 데이터 신호(D_R4)가 출력되고, 그 기간(HPn)의 후반부(㉘)에 제 3 적색 영상 데이터 신호(D_R3)가 출력된다.
- [0082] 본 발명의 제 1 실시예에 따르면, 제어 신호들(CS1, CS2)이 몇 개의 프레임 기간들에서만 선택적으로 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같은 순서로 출력될 수도 있다. 또한, 본 발명에 따르면, 홀수 번째 프레임 기간 마다, 도 6a에 도시된 바와 같은 입력 순서로 제 1 및 제 2 제어 신호들(CS1, CS2)이 디멀티플렉서(D-MUX)로 제공될 수도 있다. 또한, 짝수 번째 프레임 기간 마다, 도 6b에 도시된 바와 같은 입력 순서로 제 1 및 제 2 제어 신호들(CS1, CS2)이 디멀티플렉서(D-MUX)로 제공될 수도 있다.
- [0083] 한편, 도 6a 및 도 6b에서 미설명된 부호 D_R은 적색 영상 데이터 신호들을 의미하며, D_Ro 및 D_Re은 그 적색 영상 데이터 신호들에 포함된 화소별 적색 영상 데이터 신호에 해당하는 것으로, 각각 홀수 번째 적색 영상 데이터 신호 및 짝수 번째 적색 영상 데이터 신호를 의미한다.
- [0084] 전술된 도 6a 및 도 6b와 같이 프레임 기간 별로 제어 신호들의 순서가 변경되어 출력되는 이유는 화소의 회로 구조 및 화소들 간 접속 구조에 의해 발생하는 화질 저하를 줄이기 위한 것인 바, 이에 대하여 도 7을 참조로 하여 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0085] 도 7은 본 발명의 디멀티플렉서(D-MUX)와 이에 접속된 복수의 화소들을 나타낸 도면이다. 한편, 도 7에 발광 제어 라인이 도시되어 있지 않으나, 이는 설명의 편의를 위해 생략된 것이다.

- [0086] 도 7에 도시된 바와 같이 제 n 수평 라인의 화소들(R3, G3, B3, R4, G4, B4)은 제 n-1 스캔 라인(SLn-1) 및 제 n 스캔 라인(SLn)에 공통으로 접속된다. 제 3 적색 화소(R3)와 제 4 적색 화소(R4)는 적색 영상 데이터 신호들(D_R)을 순차적으로 공급받으며, 제 3 녹색 화소(G3)와 제 4 녹색 화소(G4)는 녹색 영상 데이터 신호들(D_G)을 순차적으로 공급받으며, 그리고 제 3 청색 화소(B3)와 제 4 청색 화소(B4)는 청색 영상 데이터 신호들(D_B)을 순차적으로 공급받는다.
- [0087] 여기서, 이 제 n 수평 라인(HLn)의 화소들 중 시분할된 적색 영상 데이터 신호들을 순차적으로 공급받는 제 3 적색 화소(R3) 및 제 4 적색 화소(R4)의 동작을 예로 들어 살펴보자.
- [0088] 먼저, 제 1 프레임 기간의 제 n-1 수평 기간(HPn-1)에 제 3 적색 화소(R3)와 제 4 적색 화소(R4)의 동작을 설명한다.
- [0089] 제 1 프레임 기간의 제 n-1 수평 기간(HPn-1)에 제 3 적색 화소(R3)와 제 4 적색 화소(R4)는 초기화 된다. 즉, 제 n-1 수평 기간(HPn-1)에 발생된 액티브 상태의 제 n-1 스캔 신호(SSn-1)가 제 n-1 스캔 라인(SLn-1)으로 입력됨에 따라 그 제 n-1 스캔 라인(SLn-1)이 선택되고, 그 선택된 제 n-1 스캔 라인(SLn-1)에 접속된 제 3 적색 화소(R3) 및 제 4 적색 화소(R4)가 구동된다. 이때, 제 3 및 제 4 적색 화소(R3, R4)로 입력된 제 n-1 스캔 신호(SSn-1)가, 도 4에 도시된 바와 같이, 그 화소들(R3, R4)의 초기화 스위칭소자(T_int)를 턴-온시킴에 따라 그 화소들(R3, R4)에 구비된 각 제 1 노드(n1)의 전압이 초기화된다. 이와 동시에, 이 제 n-1 스캔 신호(SSn-1)는 제 n-1 수평 라인(HLn-1)의 화소들(R1, G1, B1, R2, G2, B2)에도 공급되어 이들을 구동시킨다. 이에 따라, 제 n-1 수평 라인(HLn-1)의 화소들은 해당 데이터 라인들을 통해 입력되는 영상 데이터 신호들을 공급받는다. 예를 들어, 제 1 적색 화소(R1)는 제 1 데이터 라인(DL1)에 인가된 제 1 적색 영상 데이터 신호(D_R1)를 공급받고, 제 2 적색 화소(R2)는 제 4 데이터 라인(DL4)에 인가된 제 2 적색 영상 데이터 신호(D_R2)를 공급받는다. 이와 같이, 제 n-1 수평 기간(HPn-1)에 제 3 적색 화소(R3) 및 제 4 적색 화소(R4)가 초기화됨과 아울러, 제 3 적색 화소(R3)가 접속된 제 1 데이터 라인(DL1)에 제 1 적색 영상 데이터 신호(D_R1)가 충전되고, 그리고 제 4 적색 화소(R4)가 접속된 제 4 데이터 라인(DL4)에 제 2 적색 영상 데이터 신호(D_R2)가 충전된다.
- [0090] 이어서, 제 1 프레임 기간의 제 n 수평 기간(HPn) 중 전반부(㉞)에서의 제 3 및 제 4 적색 화소(R4)의 동작을 설명한다.
- [0091] 제 n 수평 기간(HPn)의 전반부(㉞)에 제 1 제어 신호(CS1)가 액티브 상태가 되면서 제 1 A-스위칭소자(A-Tr1)가 턴-온되고, 이 턴-온된 제 1 A-스위칭소자(A-Tr1)를 통해 제 3 적색 영상 데이터 신호(D_R3)가 제 1 데이터 라인(DL1)으로 인가된다. 한편, 이 전반부(㉞)에 제 2 제어 신호(CS2)는 비액티브 상태이므로 제 1 B-스위칭소자(B-Tr1)는 턴-오프 상태이며, 따라서 이에 접속된 제 4 데이터 라인(DL4)은 플로팅(floating) 상태를 유지한다. 이 플로팅 상태의 제 4 데이터 라인(DL4)에는 제 n-1 수평 기간(HPn-1) 중에 인가되었던 제 2 적색 영상 데이터(D_R2)가 충전된 상태이다.
- [0092] 또한, 이 전반부(㉞)에 제 n 스캔 신호(SSn)가 액티브 상태이므로, 이를 제 n 스캔 라인(SLn)을 통해 공급받는 제 3 적색 화소(R3) 및 제 4 적색 화소(R4)가 모두 동시에 구동된다. 이때, 제 3 및 제 4 적색 화소(R3, R4)로 입력된 제 n 스캔 신호(SSn)가, 도 4에 도시된 바와 같이, 그 화소들(R3, R4)의 데이터 스위칭소자(T_dt) 및 보상 스위칭소자(T_cmp)를 턴-온시킴에 따라 그 화소들(R3, R4)의 각 제 1 노드(n1)로 해당 영상 데이터가 인가된다. 구체적으로, 제 3 적색 화소(R3)는 올바른 영상 데이터인 제 3 적색 영상 데이터 신호(D_R3)를 공급받는 반면, 제 4 적색 화소(R4)는 타 화소의 영상 데이터인 제 2 적색 영상 데이터 신호(D_R2)를 공급받는다.
- [0093] 다음으로, 제 1 프레임 기간의 제 n 수평 기간(HPn) 중 후반부(㉟)에서의 제 3 및 제 4 적색 화소(R4)의 동작을 설명한다.
- [0094] 제 n 수평 기간(HPn)의 후반부(㉟)에 제 2 제어 신호(CS2)가 액티브 상태가 되면서 제 1 B-스위칭소자(B-Tr1)가 턴-온되고, 이 턴-온된 제 1 B-스위칭소자(B-Tr1)를 통해 제 4 적색 영상 데이터 신호(D_R4)가 제 4 데이터 라인(DL4)으로 인가된다. 한편, 이 후반부(㉟)에 제 1 제어 신호(CS1)는 비액티브 상태이므로 제 1 A-스위칭소자(A-Tr1)는 턴-오프 상태이며, 따라서 이에 접속된 제 1 데이터 라인(DL1)은 플로팅 상태를 유지한다. 이 플로팅 상태의 제 1 데이터 라인(DL1)에는 전반부(㉞) 중에 인가되었던 제 3 적색 영상 데이터 신호(D_R3)가 충전된 상태이다.
- [0095] 또한, 이 후반부(㉟)에 제 n 스캔 신호(SSn)가 액티브 상태이므로, 이를 제 n 스캔 라인(SLn)을 통해 공급받는 제 3 적색 화소(R3) 및 제 4 적색 화소(R4)가 모두 동시에 구동된다. 이때, 제 3 및 제 4 적색 화소(R3, R4)로 입력된 제 n 스캔 신호(SSn)가, 도 4에 도시된 바와 같이, 그 화소들의 데이터 스위칭소자(T_dt) 및 보상 스위

청소자(T_{cmp})를 턴-온시킴에 따라 그 화소들(R3, R4)의 각 제 1 노드(n1)로 해당 영상 데이터 신호가 인가된다. 구체적으로, 제 3 적색 화소(R3)는 올바른 영상 데이터인 제 3 적색 영상 데이터 신호(D_{R3})를 공급받는다. 그런데, 제 4 적색 화소(R4)는 올바른 영상 데이터 신호인 제 4 적색 영상 데이터 신호(D_{R4})를 공급받을 수도 있고, 그렇지 않을 수도 있다. 즉, 초기화 이후 바로 올바른 영상 데이터를 인가 받는 제 3 적색 화소(R3)와 달리 제 4 적색 화소(R4)는 그 초기화 이후 바로 타 화소의 영상 데이터 신호를 입력 받는 바, 그 타 화소의 영상 데이터 신호의 크기에 따라 제 4 적색 화소(R4)로 올바른 영상 데이터 신호가 입력되지 않을 수 있다. 구체적으로, 올바른 제 4 적색 영상 데이터 신호(D_{R4})가 잘못된 제 2 적색 영상 데이터(D_{R2})보다 더 클 경우 제 4 적색 영상 데이터 신호(D_{R4})가 정상적으로 그 제 4 적색 화소(R4)로 입력될 수 있으나, 만약 제 4 적색 영상 데이터 신호(D_{R4})가 제 2 적색 영상 데이터 신호(D_{R2})보다 작거나 이와 같은 경우 제 4 적색 영상 데이터 신호(D_{R4})가 제 4 적색 화소(R4)로 인가될 수 없다. 이는 도 4에 도시된 바와 같은 화소의 회로 구조에 기인한 것이다. 즉, 후반부(⓸)를 포함한 제 n 수평 기간(HPn)에 구동 스위칭소자(T_{dr})가 다이오드 형태로 회로에 접속되기 때문에, 제 1 노드(n1)의 전압이 이미 제 4 적색 영상 데이터 신호(D_{R4})보다 더 큰 전압으로 충전되어 있는 경우 그 제 4 적색 영상 데이터 신호(D_{R3})가 그 제 1 노드(n1)로 인가될 수 없다.

[0096] 따라서, 제 1 프레임 기간에는, 상대적으로 먼저 출력되는 제 1 제어 신호(CS1) 덕분에 초기화 이후 바로 올바른 영상 데이터 신호를 입력 받을 수 있는 제 1 적색 화소(R1), 제 3 적색 화소(R3), 제 5 적색 화소(R5) 및 제 7 적색 화소(R7)가 정상적인 휘도의 영상을 표시하는 반면, 초기화 이후 올바른 영상 데이터 신호보다 타 화소의 영상 데이터 신호를 먼저 공급받는 제 2 적색 화소(R2), 제 4 적색 화소(R4), 제 6 적색 화소(R6) 및 제 8 적색 화소(R8)가 비정상적인 휘도의 영상을 표시한다. 마찬가지로, 이 제 1 프레임 기간에, 제 1 녹색 화소(G1), 제 3 녹색 화소(G3), 제 5 녹색 화소(G5) 및 제 7 녹색 화소(G7)가 정상적인 휘도의 영상을 표시하는 반면, 제 2 녹색 화소(G2), 제 4 녹색 화소(G4), 제 6 녹색 화소(G6) 및 제 8 녹색 화소(G8)가 비정상적인 휘도의 영상을 표시한다. 같은 방식으로, 이 제 1 프레임 기간에, 제 1 청색 화소(B1), 제 3 청색 화소(B3), 제 5 청색 화소(B5) 및 제 7 청색 화소(B7)가 정상적인 휘도의 영상을 표시하는 반면, 제 2 청색 화소(B2), 제 4 청색 화소(B4), 제 6 청색 화소(B6) 및 제 8 청색 화소(B8)가 비정상적인 휘도의 영상을 표시한다.

[0097] 그러나, 제 2 프레임 기간에 제 1 제어 신호(CS1)와 제 2 제어 신호(CS2)의 입력 순서가 반대로 되므로, 상대적으로 먼저 출력되는 제 2 제어 신호(CS2) 덕분에 초기화 이후 바로 올바른 영상 데이터 신호를 입력 받을 수 있는 제 2 적색 화소(R2), 제 4 적색 화소(R4) 및 제 6 적색 화소(R6) 및 제 8 적색 화소(R8)가 정상적인 휘도의 영상을 표시하는 반면, 초기화 이후 올바른 영상 데이터 신호보다 타 화소의 영상 데이터 신호를 먼저 공급받는 제 1 적색 화소(R1), 제 3 적색 화소(R3), 제 5 적색 화소(R5) 및 제 7 적색 화소(R7)가 비정상적인 휘도의 영상을 표시한다.

[0098] 마찬가지로, 이 제 2 프레임 기간에, 제 2 녹색 화소(G2), 제 4 녹색 화소(G4), 제 6 녹색 화소(G6) 및 제 8 녹색 화소(G8)가 정상적인 휘도의 영상을 표시하는 반면, 제 1 녹색 화소(G1), 제 3 녹색 화소(G3), 제 5 녹색 화소(G5) 및 제 7 녹색 화소(G7)가 비정상적인 휘도의 영상을 표시한다. 같은 방식으로, 이 제 2 프레임 기간에, 제 2 청색 화소(B2), 제 4 청색 화소(B4), 제 6 청색 화소(B6) 및 제 8 청색 화소(B8)가 정상적인 휘도의 영상을 표시하는 반면, 제 1 청색 화소(B1), 제 3 청색 화소(B3), 제 5 청색 화소(B5) 및 제 7 청색 화소(B7)가 비정상적인 휘도의 영상을 표시한다.

[0099] 도 8은 도 6a 및 도 6b에 도시된 프레임 기간 별 제어 신호들의 입력 순서를 근거로 정상 화소들과 비정상 화소들을 구분하여 나타낸 도면이다.

[0100] 도 8에 따르면, 제 1 프레임 기간에 제 1, 제 3, 제 5 및 제 7 적색 화소(R1, R3, R5, R7)들이 정상적으로 영상을 표시하고, 제 2, 제 4, 제 6 및 제 8 적색 화소(R2, R4, R6, R8)들이 비정상적으로 영상을 표시한다. 반면, 제 2 프레임 기간에 제 2, 제 4, 제 6 및 제 8 적색 화소(R2, R4, R6, R8)들이 정상적으로 영상을 표시하고, 제 1, 제 3, 제 5 및 제 7 적색 화소(R1, R3, R5, R7)들이 비정상적으로 영상을 표시한다.

[0101] 이와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따르면, 프레임 기간 별로 제어 신호들(CS1, CS2)의 입력 순서가 변경되므로, 예를 들어 홀수 번째 프레임 기간에 잘못 표시된 영상들이 짝수 번째 프레임 기간에서 올바르게 표시될 수 있고, 반대로 짝수 번째 프레임 기간에 잘못 표시된 영상들이 홀수 번째 프레임 기간에서 올바르게 표시될 수 있다. 그러므로, 복수의 프레임 기간들을 통해 표시되는 영상들 간의 휘도 편차가 감소하여 화질 저하가 방지될 수 있다.

[0102] 한편, 도 6a 및 도 6b와 같은 입력 순서로 제어 신호들(CS1, CS2)이 공급될 경우, 화면에 세로 줄무늬와 같은 띠가 보일 수도 있으므로, 이를 방지하기 위해 다음과 같은 방식으로 제어 신호들(CS1, CS2)이 공급될 수도 있

다. 이를 도 9a 및 도 9b를 참조로 하여 구체적으로 설명한다.

- [0103] 도 9a는 제 2 실시예에 따른 제 1 프레임 기간에서의 적색 영상 데이터 신호들, 제어 신호들 및 스캔 신호들의 타이밍도를 나타낸 도면이고, 그리고 도 9b는 제 2 실시예에 따른 제 2 프레임 기간에서의 적색 영상 데이터 신호들, 제어 신호들 및 스캔 신호들의 타이밍도를 나타낸 도면이다.
- [0104] 도 9a 및 도 9b에 도시된 바와 같이, 제 1 프레임 기간에 디멀티플렉서(D-MUX)로 공급되는 제어 신호들(CS1, CS2)의 입력 순서와 제 2 프레임 기간에 디멀티플렉서(D-MUX)로 공급되는 제어 신호들(CS1, CS2)의 입력 순서가 다르다. 구체적으로, 제 2 프레임 기간에서의 제어 신호들(CS1, CS2)의 입력 순서는, 제 1 프레임 기간에서의 제어 신호들(CS1, CS2)의 입력 순서에 대하여 역순이 될 수 있다. 하나의 예로서, 제 1 프레임 기간에는 제 1 제어 신호(CS1)가 먼저 출력되고 이어서 제 2 제어 신호(CS2)가 출력되는 반면, 제 2 프레임 기간에는 제 2 제어 신호(CS2)가 먼저 출력되고 이어서 제 1 제어 신호(CS1)가 출력될 수 있다. 다시 말하여, 도 9a 및 9b에 도시된 바와 같이 제 1 프레임 기간 및 제 2 프레임 기간은 각각 복수의 수평 기간들을 포함하는 바, 서로 다른 프레임 기간에 포함되며 서로 대응되는 수평 기간들에서의 제어 신호들(CS1, CS2)의 입력 순서가 서로 다르다. 구체적인 예로서, 도 9a에 도시된 제 1 프레임 기간의 제 n 수평 기간(HPn)을 살펴보면, 그 기간(HPn)의 전반부(㉗)에 제 1 제어 신호(CS1)가 출력되고, 그 기간(HPn)의 후반부(㉘)에 제 2 제어 신호(CS2)가 출력된다. 반면, 도 9b에 도시된 제 2 프레임 기간의 제 n 수평 기간(HPn)을 살펴보면, 그 기간(HPn)의 전반부(㉗)에 제 2 제어 신호(CS2)가 출력되고, 그 기간(HPn)의 후반부(㉘)에 제 1 제어 신호(CS1)가 출력된다.
- [0105] 또한, 하나의 프레임 기간에 디멀티플렉서(D-MUX)로 공급되는 제어 신호들(CS1, CS2)의 입력 순서가 수평 기간 별로 다르다. 예를 들어, 도 9a에 도시된 바와 같이, 제 1 프레임 기간에 포함된 제 n 수평 기간(HPn)에서의 제어 신호들(CS1, CS2)의 입력 순서는, 그 제 1 프레임 기간에 포함된 제 n-1 수평 기간(HPn-1)에서의 제어 신호들(CS1, CS2)의 입력 순서에 대하여 역순이 될 수 있다. 구체적인 예로서, 도 9a에 도시된 제 1 프레임 기간의 제 n-1 수평 기간(HPn-1)을 살펴보면, 그 기간(HPn)의 전반부(㉗)에 제 2 제어 신호(CS2)가 출력되고, 그 기간(HPn)의 후반부(㉘)에 제 1 제어 신호(CS1)가 출력된다. 반면, 도 9a에 도시된 제 1 프레임 기간의 제 n 수평 기간(HPn)을 살펴보면, 그 기간(HPn)의 전반부(㉗)에 제 2 제어 신호(CS2)가 출력되고, 그 기간(HPn)의 후반부(㉘)에 제 1 제어 신호(CS1)가 출력된다.
- [0106] 또한, 디멀티플렉서(D-MUX)로 공급되는 영상 데이터 신호들의 입력 순서는 전술된 제어 신호들의 입력 순서에 맞추어 변화된다. 다시 말하여, 제 1 프레임 기간에 디멀티플렉서(D-MUX)로 공급되는 영상 데이터 신호들의 입력 순서와 제 2 프레임 기간에 디멀티플렉서(D-MUX)로 공급되는 영상 데이터 신호들의 입력 순서가 서로 반대이다. 구체적인 예로서, 도 9a에 도시된 제 1 프레임 기간의 제 n 수평 기간(HPn)을 살펴보면, 그 기간(HPn)의 전반부(㉗)에 제 3 적색 영상 데이터 신호(D_R3)가 출력되고, 그 기간(HPn)의 후반부(㉘)에 제 4 적색 영상 데이터 신호(D_R4)가 출력된다. 반면, 제 2 프레임 기간의 제 n 수평 기간(HPn)을 살펴보면, 그 기간(HPn)의 전반부(㉗)에 제 4 적색 영상 데이터 신호(D_R4)가 출력되고, 그 기간(HPn)의 후반부(㉘)에 제 3 적색 영상 데이터 신호(D_R3)가 출력된다.
- [0107] 또한, 하나의 프레임 기간에 디멀티플렉서(D-MUX)로 공급되는 영상 데이터 신호들의 입력 순서가 수평 기간 별로 다르다. 예를 들어, 도 9a에 도시된 바와 같이, 제 1 프레임 기간에 포함된 제 n 수평 기간(HPn)에서의 적색 영상 데이터 신호들의 입력 순서는, 그 제 1 프레임 기간에 포함된 제 n-1 수평 기간(HPn-1)에서의 적색 영상 데이터 신호들의 입력 순서에 대하여 역순이 될 수 있다. 구체적인 예로서, 도 9a에 도시된 제 1 프레임 기간의 제 n-1 수평 기간(HPn-1)을 살펴보면, 그 기간(HPn)의 전반부(㉗)에 제 4 데이터 라인(DL4)에 대응되는 제 2 적색 영상 데이터 신호(D_R2)가 출력되고, 그 기간(HPn)의 후반부(㉘)에 제 1 데이터 라인(DL1)에 대응되는 제 1 적색 영상 데이터 신호(D_R1)가 출력된다. 반면, 도 9a에 도시된 제 1 프레임 기간의 제 n 수평 기간(HPn)을 살펴보면, 그 기간(HPn)의 전반부(㉗)에 제 1 데이터 라인(DL1)에 대응되는 제 3 적색 영상 데이터 신호(D_R3)가 출력되고, 그 기간(HPn)의 후반부(㉘)에 제 4 데이터 라인(DL4)에 대응되는 제 4 적색 영상 데이터 신호(D_R4)가 출력된다.
- [0108] 본 발명의 제 2 실시예에 따르면, 제어 신호들(CS1, CS2)이 몇 개의 프레임 기간들에서만 선택적으로 도 9a 및 도 9b에 도시된 바와 같은 순서로 출력될 수도 있다. 또한, 본 발명에 따르면, 홀수 번째 프레임 기간 마다, 도 9a에 도시된 바와 같은 입력 순서로 제 1 및 제 2 제어 신호들(CS1, CS2)이 디멀티플렉서(D-MUX)로 제공될 수도 있다. 또한, 짝수 번째 프레임 기간 마다, 도 9b에 도시된 바와 같은 입력 순서로 제 1 및 제 2 제어 신호(CS2)들이 디멀티플렉서(D-MUX)로 제공될 수도 있다.
- [0109] 또한, 본 발명의 제 2 실시예에 따르면, 제어 신호들(CS1, CS2)이 몇 개의 수평 기간들에서만 선택적으로 도 9a

및 도 9b에 도시된 바와 같은 순서로 출력될 수도 있다. 또한, 본 발명에 따르면, 홀수 번째 수평 기간 마다, 도 9a에 도시된 바와 같은 입력 순서로 제 1 및 제 2 제어 신호(CS2)들이 디멀티플렉서(D-MUX)로 제공될 수도 있다. 또한, 짝수 번째 수평 기간 마다, 도 9b에 도시된 바와 같은 입력 순서로 제 1 및 제 2 제어 신호(CS2)들이 디멀티플렉서(D-MUX)로 제공될 수도 있다.

[0110] 따라서, 제 1 프레임 기간에는, 상대적으로 먼저 출력되는 제 1 제어 신호(CS1) 덕분에 초기화 이후 바로 올바른 영상 데이터 신호를 입력받을 수 있는 제 2 적색 화소(R2), 제 3 적색 화소(R3), 제 6 적색 화소(R6) 및 제 7 적색 화소(R7)가 정상적인 휘도의 영상을 표시하는 반면, 초기화 이후 올바른 영상 데이터 신호보다 타 화소의 영상 데이터 신호를 먼저 공급받는 제 1 적색 화소(R1), 제 4 적색 화소(R4), 제 5 적색 화소(R5) 및 제 8 적색 화소(R8)가 비정상적인 휘도의 영상을 표시한다. 마찬가지로, 이 제 1 프레임 기간에, 제 2 녹색 화소(G2), 제 3 녹색 화소(G3), 제 6 녹색 화소(G6) 및 제 7 녹색 화소(G7)가 정상적인 휘도의 영상을 표시하는 반면, 제 1 녹색 화소(G1), 제 4 녹색 화소(G4), 제 5 녹색 화소(G5) 및 제 8 녹색 화소(G8)가 비정상적인 휘도의 영상을 표시한다. 같은 방식으로, 이 제 1 프레임 기간에, 제 2 청색 화소(B2), 제 3 청색 화소(B3), 제 6 청색 화소(B6) 및 제 7 청색 화소(B7)가 정상적인 휘도의 영상을 표시하는 반면, 제 1 청색 화소(B1), 제 4 청색 화소(B4), 제 5 청색 화소(B5) 및 제 8 청색 화소(B8)가 비정상적인 휘도의 영상을 표시한다.

[0111] 그러나, 제 2 프레임 기간에 제 1 제어 신호(CS1)와 제 2 제어 신호(CS2)의 입력 순서가 반대로 되므로, 상대적으로 먼저 출력되는 제 2 제어 신호(CS2) 덕분에 초기화 이후 바로 올바른 영상 데이터 신호를 입력 받을 수 있는 제 1 적색 화소(R1), 제 4 적색 화소(R4) 및 제 5 적색 화소(R5) 및 제 8 적색 화소(R8)가 정상적인 휘도의 영상을 표시하는 반면, 초기화 이후 올바른 영상 데이터 신호보다 타 화소의 영상 데이터 신호를 먼저 공급받는 제 2 적색 화소(R2), 제 3 적색 화소(R3), 제 6 적색 화소(R6) 및 제 7 적색 화소(R7)가 비정상적인 휘도의 영상을 표시한다.

[0112] 마찬가지로, 이 제 2 프레임 기간에, 제 1 녹색 화소(G1), 제 4 녹색 화소(G4), 제 5 녹색 화소(G5) 및 제 8 녹색 화소(G8)가 정상적인 휘도의 영상을 표시하는 반면, 제 2 녹색 화소(G2), 제 3 녹색 화소(G3), 제 6 녹색 화소(G6) 및 제 7 녹색 화소(G7)가 비정상적인 휘도의 영상을 표시한다. 같은 방식으로, 이 제 2 프레임 기간에, 제 1 청색 화소(B1), 제 4 청색 화소(B4), 제 5 청색 화소(B5) 및 제 8 청색 화소(B8)가 정상적인 휘도의 영상을 표시하는 반면, 제 2 청색 화소(B2), 제 3 청색 화소(B3), 제 6 청색 화소(B6) 및 제 7 청색 화소(B7)가 비정상적인 휘도의 영상을 표시한다.

[0113] 도 10은 도 9a 및 도 9b에 도시된 프레임 기간 별 제어 신호들의 입력 순서를 근거로 정상 화소들과 비정상 화소들을 구분하여 나타낸 도면이다.

[0114] 도 10에 따르면, 제 1 프레임 기간에 제 2, 제 3, 제 6 및 제 7 적색 화소들(R2, R3, R6, R7)이 정상적으로 영상을 표시하고, 제 1, 제 4, 제 5 및 제 8 적색 화소들(R1, R4, R5, R8)이 비정상적으로 영상을 표시한다. 반면, 제 2 프레임 기간에 제 1, 제 4, 제 5 및 제 8 적색 화소들(R1, R4, R5, R8)이 정상적으로 영상을 표시하고, 제 2, 제 3, 제 6 및 제 7 적색 화소들(R2, R3, R6, R7)이 비정상적으로 영상을 표시한다.

[0115] 이와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따르면, 프레임 기간 별로 제어 신호들(CS1, CS2)의 입력 순서가 변경되므로, 예를 들어 홀수 번째 프레임 기간에 잘못 표시된 영상들이 짝수 번째 프레임 기간에서 올바르게 표시될 수 있고, 반대로 짝수 번째 프레임 기간에 잘못 표시된 영상들이 홀수 번째 프레임 기간에서 올바르게 표시될 수 있다. 게다가, 수평 라인 별로 제어 신호들(CS1, CS2)의 입력 순서도 같이 변경되므로, 세로 줄무늬와 같은 띠도 제거된다. 그러므로, 복수의 프레임 기간들을 통해 표시되는 영상들 간의 휘도 편차가 감소하여 화질 저하가 방지될 수 있다.

[0116] 도 11a는 제 3 실시예에 따른 제 1 프레임 기간에서의 적색 영상 데이터들, 제어 신호들 및 스캔 신호들의 타이밍도를 나타낸 도면이고, 그리고 도 11b는 제 3 실시예에 따른 제 2 프레임 기간에서의 적색 영상 데이터들, 제어 신호들 및 스캔 신호들의 타이밍도를 나타낸 도면이다.

[0117] 도 11a에 도시된 제어 신호들은 도 9a에 도시된 제어 신호들의 변형 실시예로서, 도 9a에 도시된 제어 신호들 중 동일한 제어 라인으로 공급되며 시간적으로 인접한 2개의 제어 신호들(CS1, CS2)이 연속적인 형태로 출력될 수 있다. 예를 들어, 도 9a의 제 n 수평 기간(HPn)에 상대적으로 늦게 출력되는 제 2 제어 신호(CS2)와 제 n+1 수평 기간(HPn+1)에 상대적으로 앞서 출력되는 제 1 제어 신호(CS1)는, 도 11a에 도시된 바와 같이 하나의 신호로 변경될 수 있다. 즉, 도 9a의 제 9 기간(9)에 나타난 하이레벨이 로우레벨로 변경될 수 있다. 이와 같은 경우 제어 신호들(CS1, CS2)의 천이(transition) 횟수가 줄어 소비전력이 감소될 수 있다.

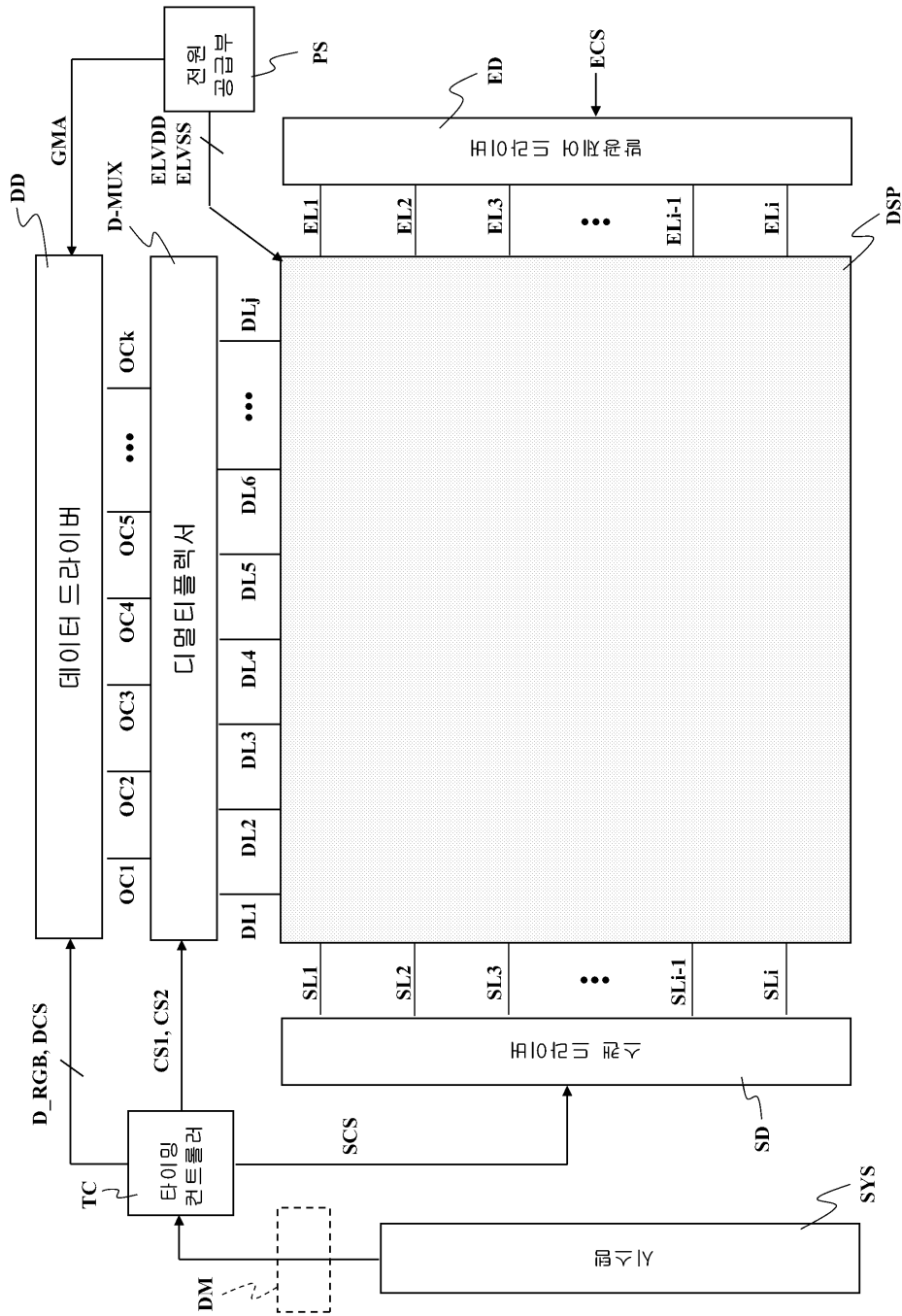
- [0118] 한편, 본 발명에 따른 표시장치는 데이터 변조부(DM)를 더 포함할 수 있다. 이 데이터 변조부(DM)는 시스템(SYS)으로부터 제공되는 영상 데이터 신호들(D_RGB)을 보상하여 데이터 드라이버(DD)로 제공한다. 예를 들어, 이 데이터 변조부(DM)는 그 영상 데이터들(D_RGB) 중 적어도 하나에 미리 설정된 보상값을 더하거나 빼는 방식으로 해당 영상 데이터 신호를 보상한다.
- [0119] 또한, 이 데이터 변조부(DM)는 시스템으로부터의 영상 데이터 신호 대신 전원공급부(PS)로부터 생성된 감마전압(GMA)들을 변조하는 방식으로 해당 영상 데이터 신호를 보정할 수도 있다.
- [0120] 또한, 이 데이터 변조부(DM)는 그 감마전압(GMA) 대신 데이터 드라이버(DD)의 내부에 설치된 감마 스트링(string)으로부터 생성된 계조전압들의 값을 변조하는 방식으로 해당 영상 데이터 신호를 보정할 수도 있다. 이 감마 스트링은 감마전압들을 분압하여 전술된 계조전압들을 생성한다.
- [0121] 한편, 이 데이터 변조부(DM)는 데이터 드라이버(DD)에 포함될 수도 있다. 이와 같은 경우, 이 데이터 변조부(DM)는 전술된 올바른 영상 데이터 신호와 잘못된 영상 데이터 신호를 비교하고, 그 비교 결과를 근거로 올바른 영상 데이터 신호의 변조 여부를 결정한다. 예를 들어, 올바른 영상 데이터 신호와 잘못된 영상 데이터 신호보다 큰 경우, 데이터 변조부(DM)는 그 올바른 영상 데이터 신호에 미리 설정된 보상값을 더할 수 있다. 또한, 올바른 영상 데이터 신호와 잘못된 영상 데이터 신호보다 작거나 같은 경우, 데이터 변조부(DM)는 그 올바른 영상 데이터 신호에 미리 설정된 보상값을 더할 수 있다.
- [0122] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

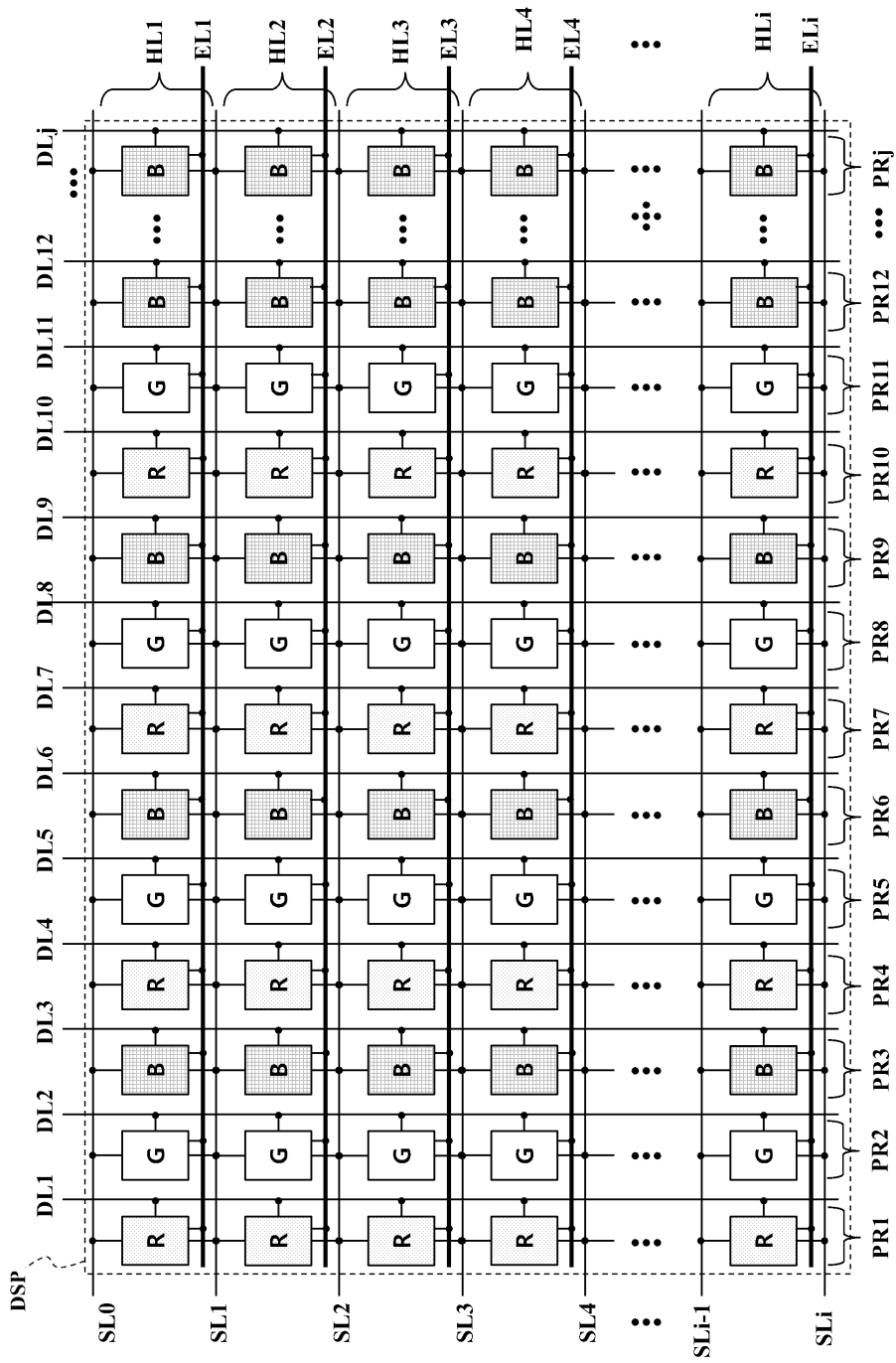
- [0123] D_R: 적색 영상 데이터 CS1: 제 1 제어 신호
- CS2: 제 2 제어 신호 SSn-2: 제 n-2 스캔 신호
- SSn-1: 제 n-1 스캔 신호 SSn: 제 n 스캔 신호
- SSn+1: 제 n+1 스캔 신호 SSn+2: 제 n+2 스캔 신호
- HPn-2: 제 n-2 수평 기간 HPn-1: 제 n-1 수평 기간
- HPn: 제 n 수평 기간 HPn+1: 제 n+1 수평 기간
- HPn+2: 제 n+2 수평 기간 D_R: 적색 영상 데이터

도면

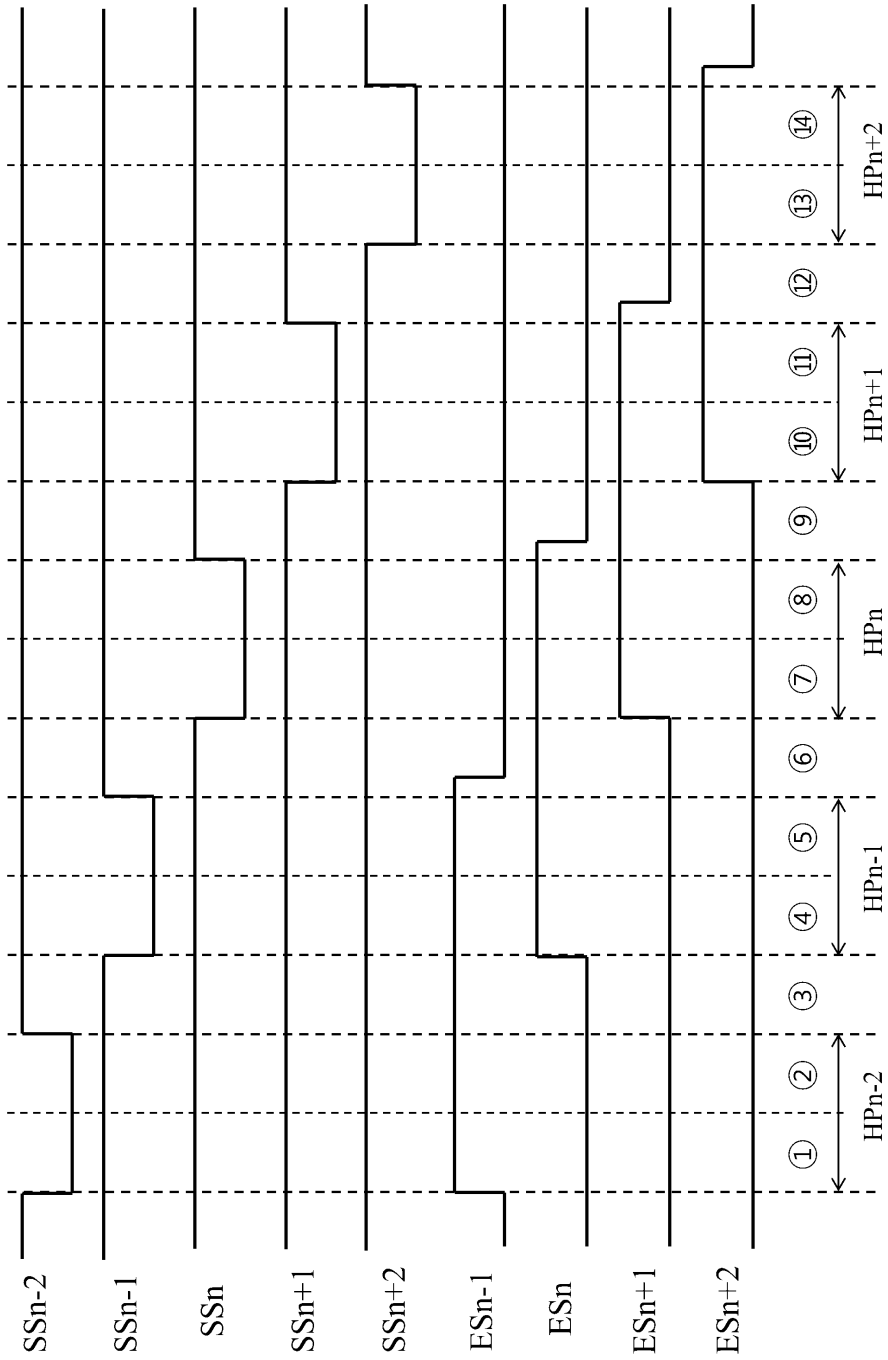
도면1



도면2

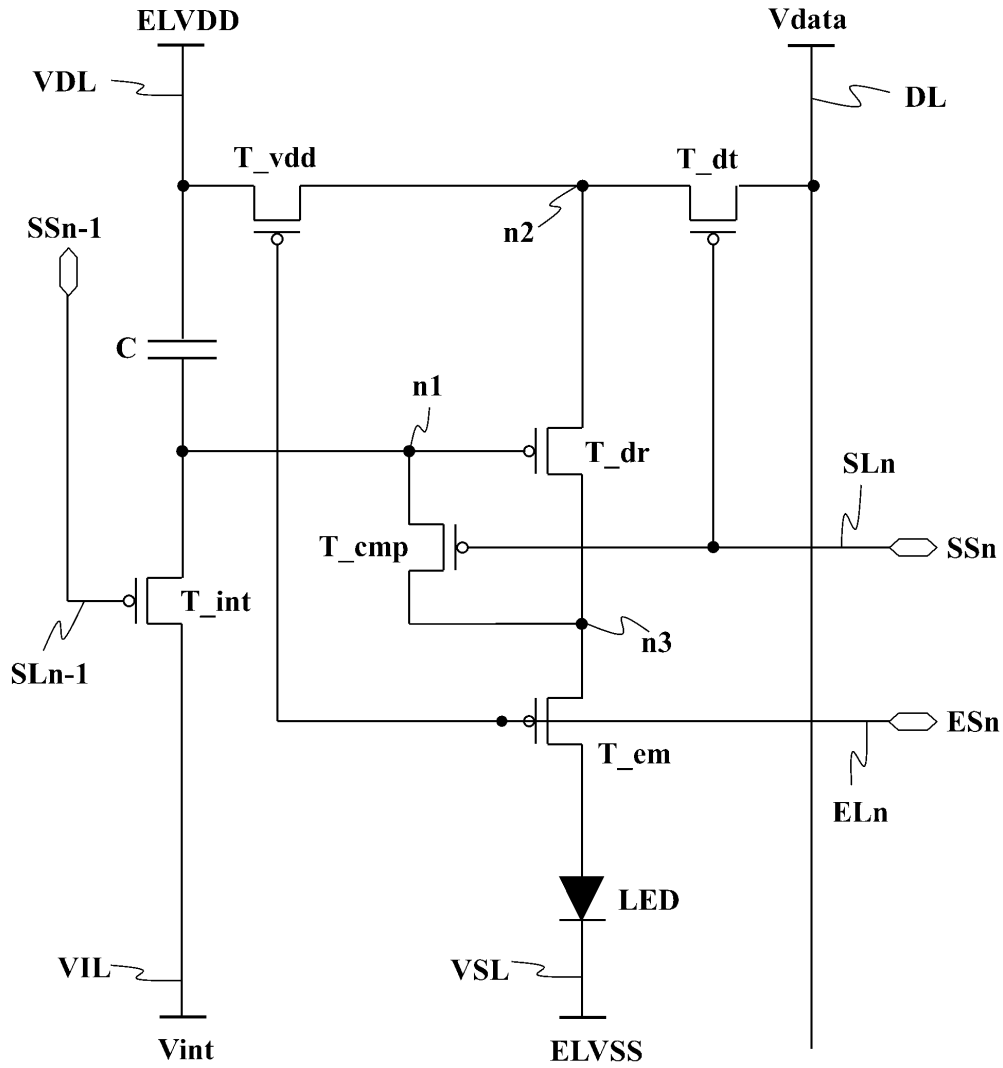


도면3

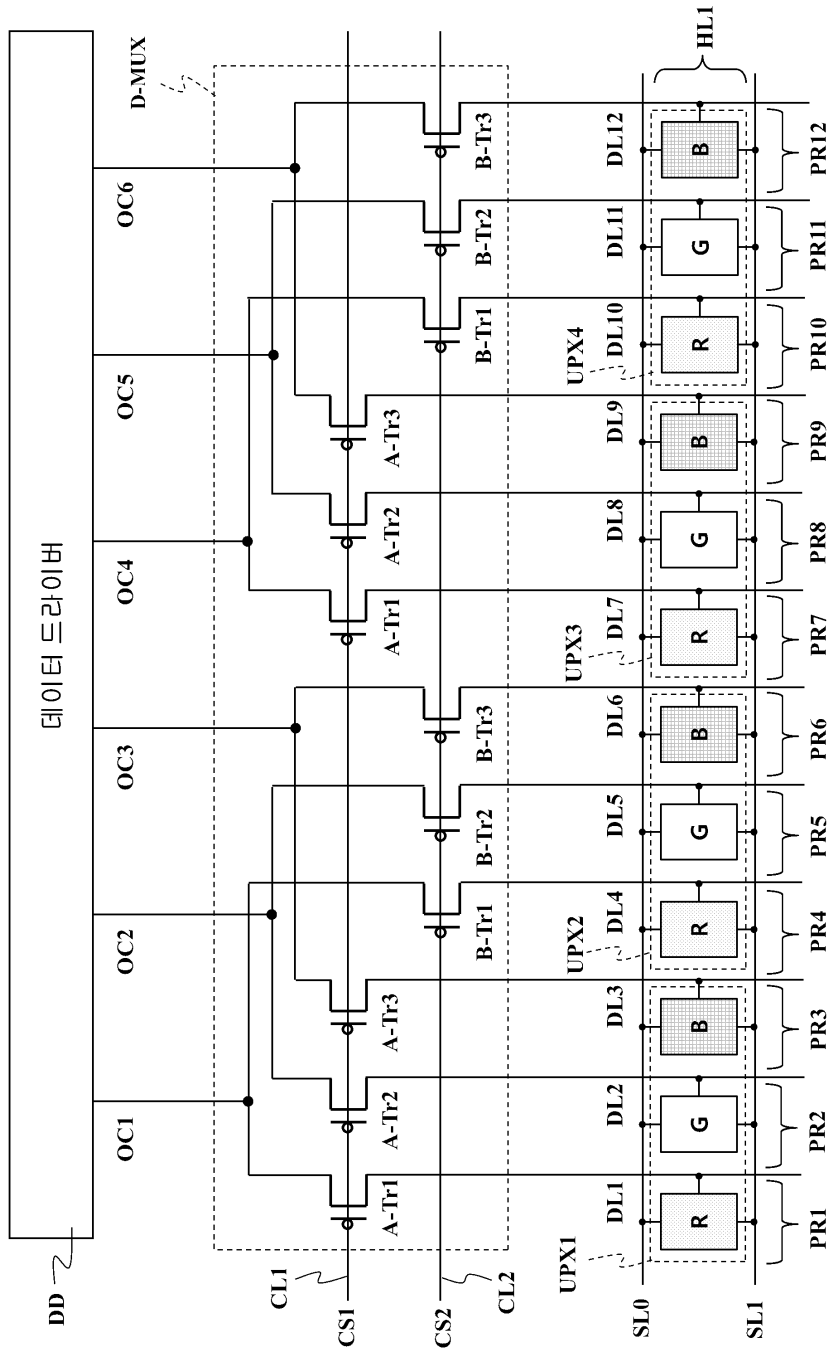


도면4

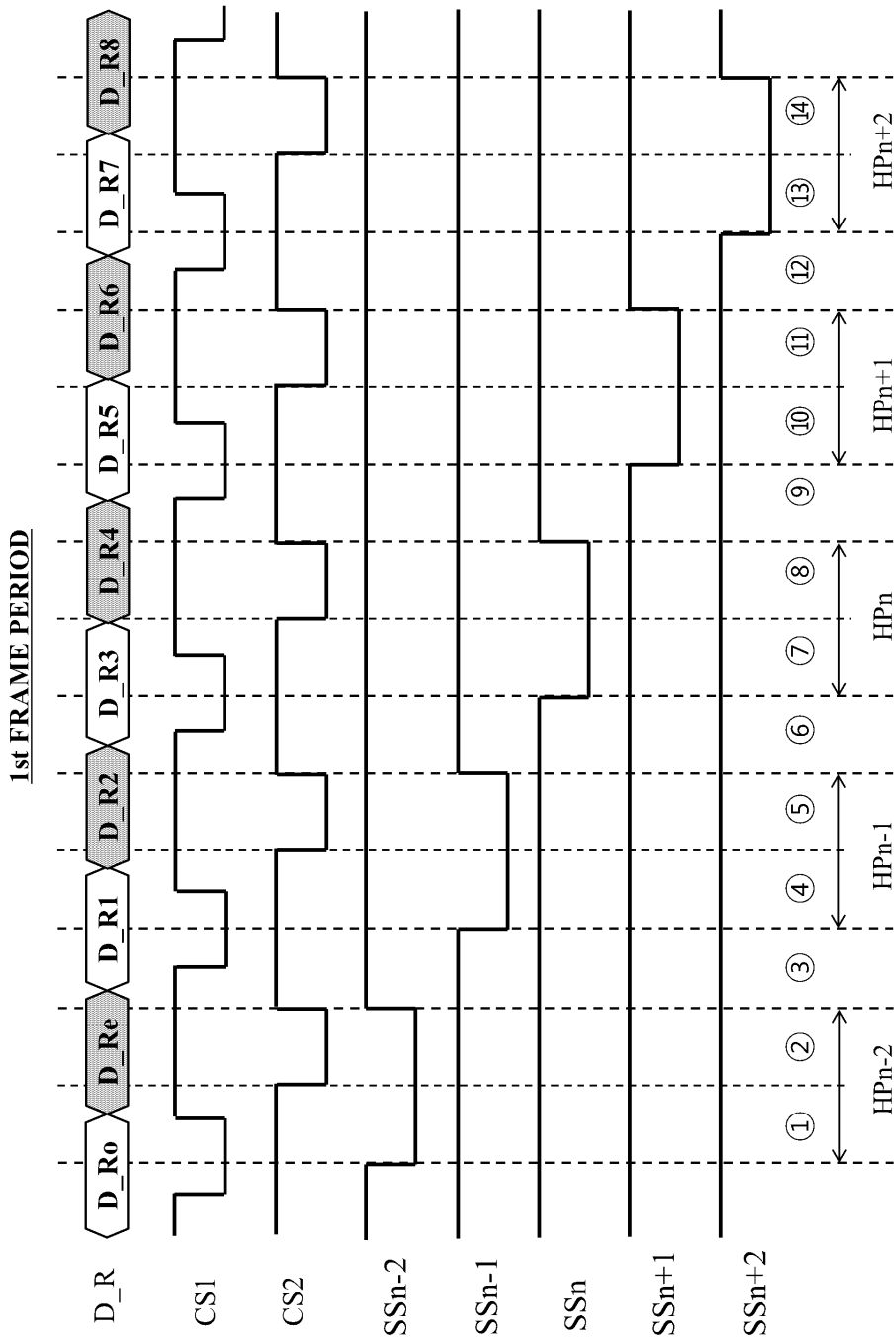
PXL



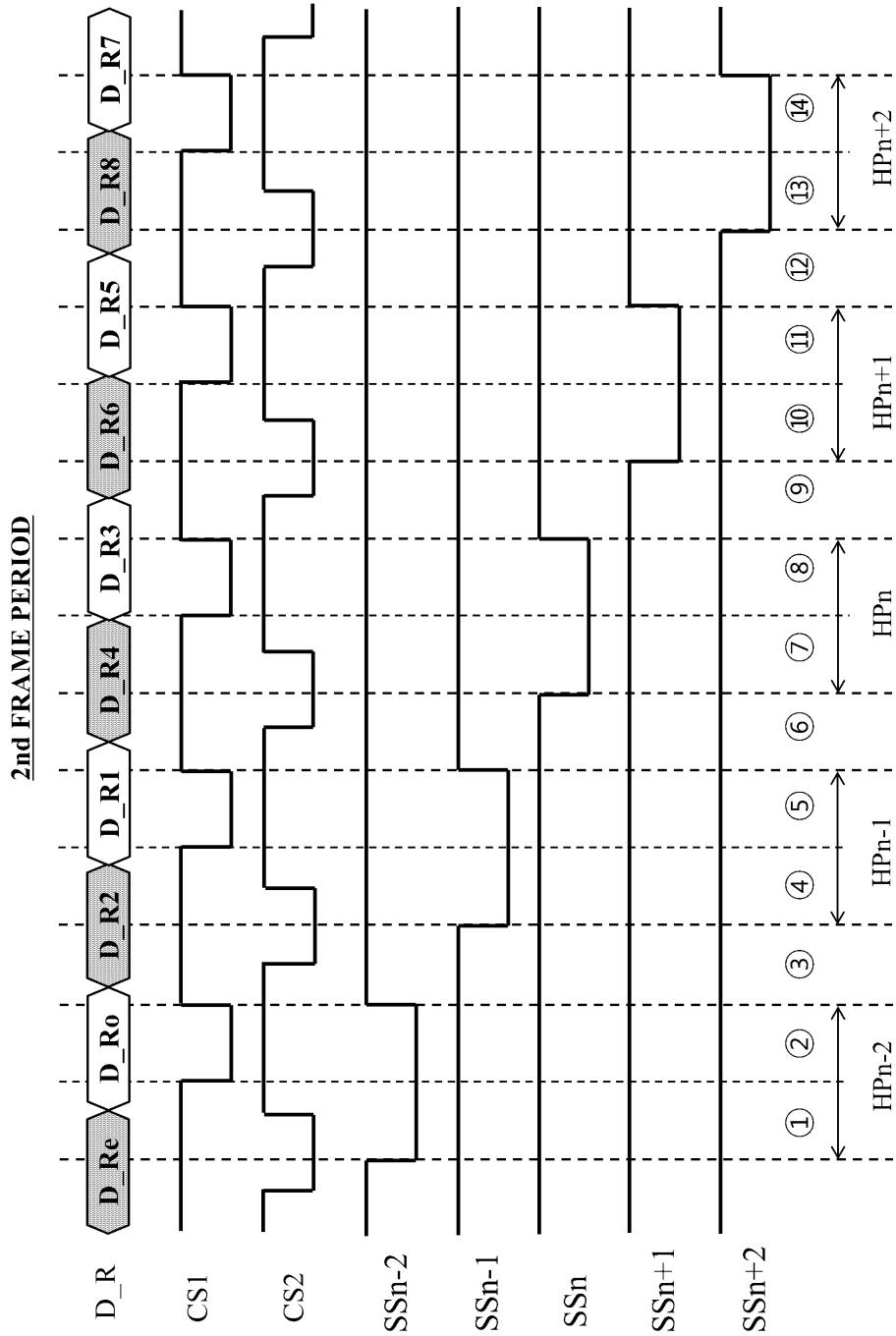
도면5



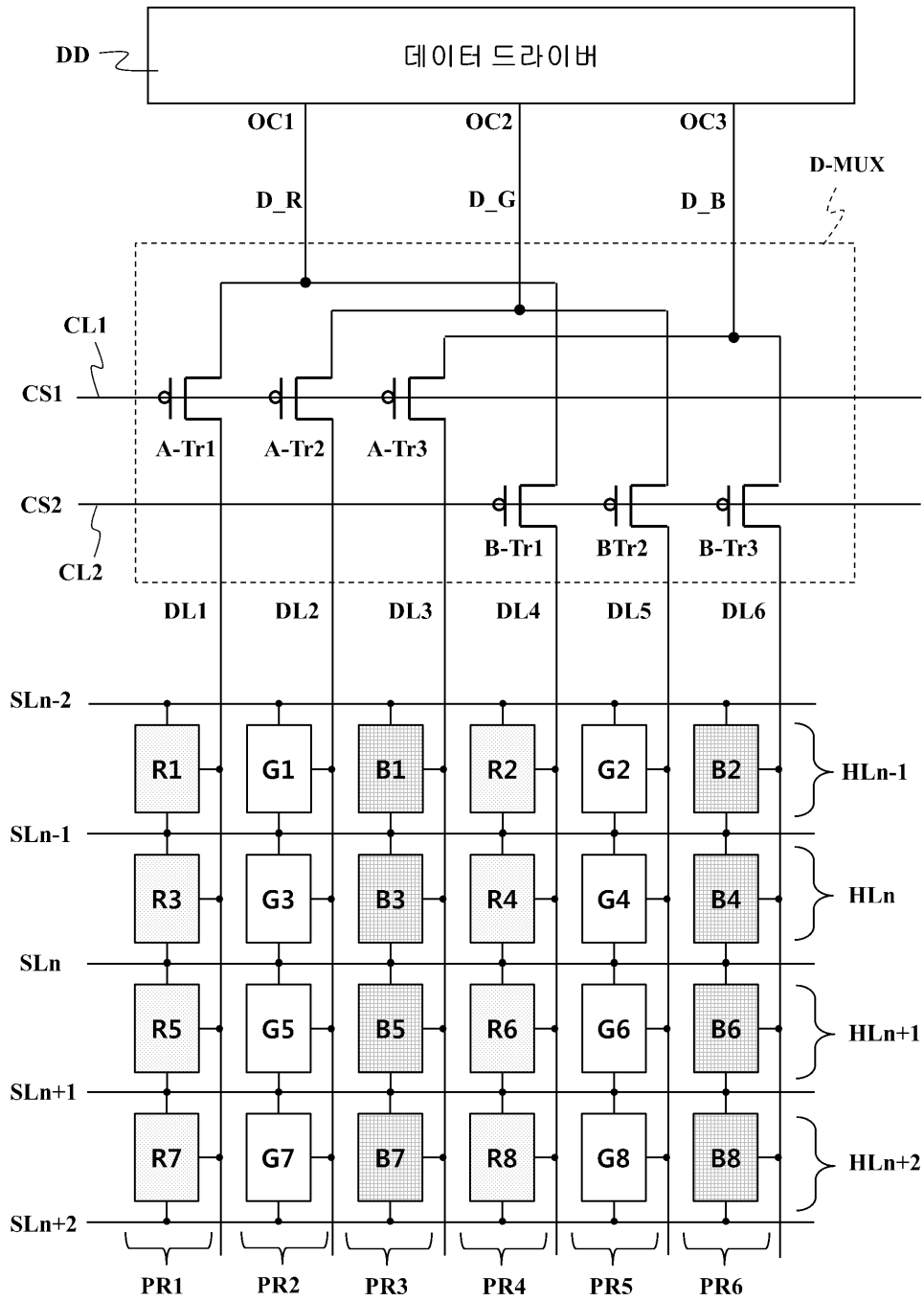
도면6a



도면6b

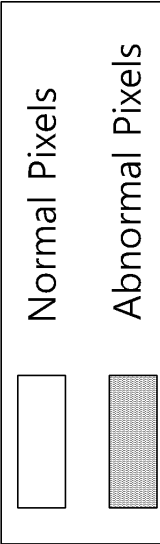


도면7



도면8

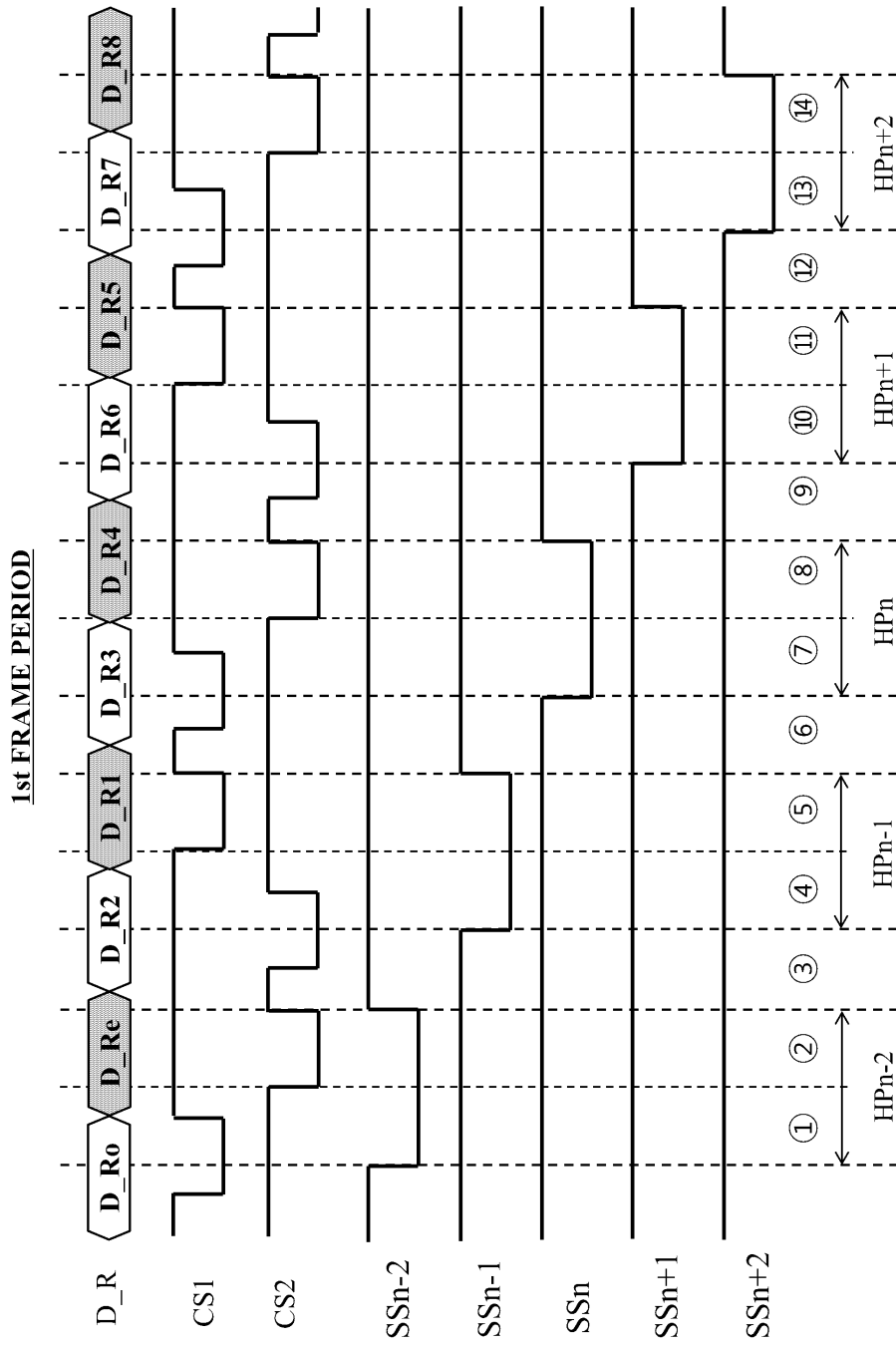
	1st Frame Period		2nd Frame Period	
SSn-1	R1	R2	R1	R2
SSn	R3	R4	R3	R4
SSn+1	R5	R6	R5	R6
SSn+2	R7	R8	R7	R8



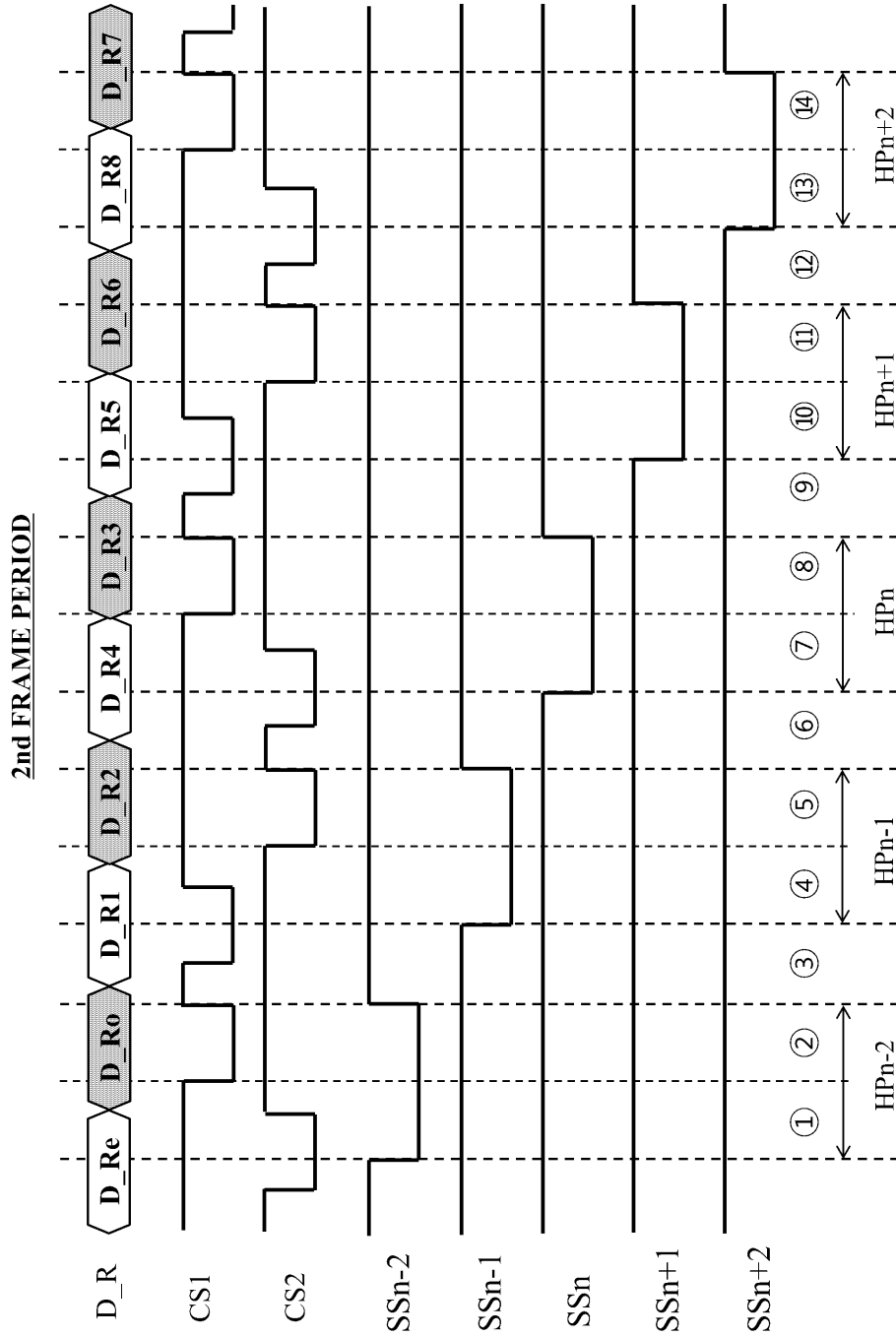
Normal Pixels

Abnormal Pixels

도면9a



도면9b

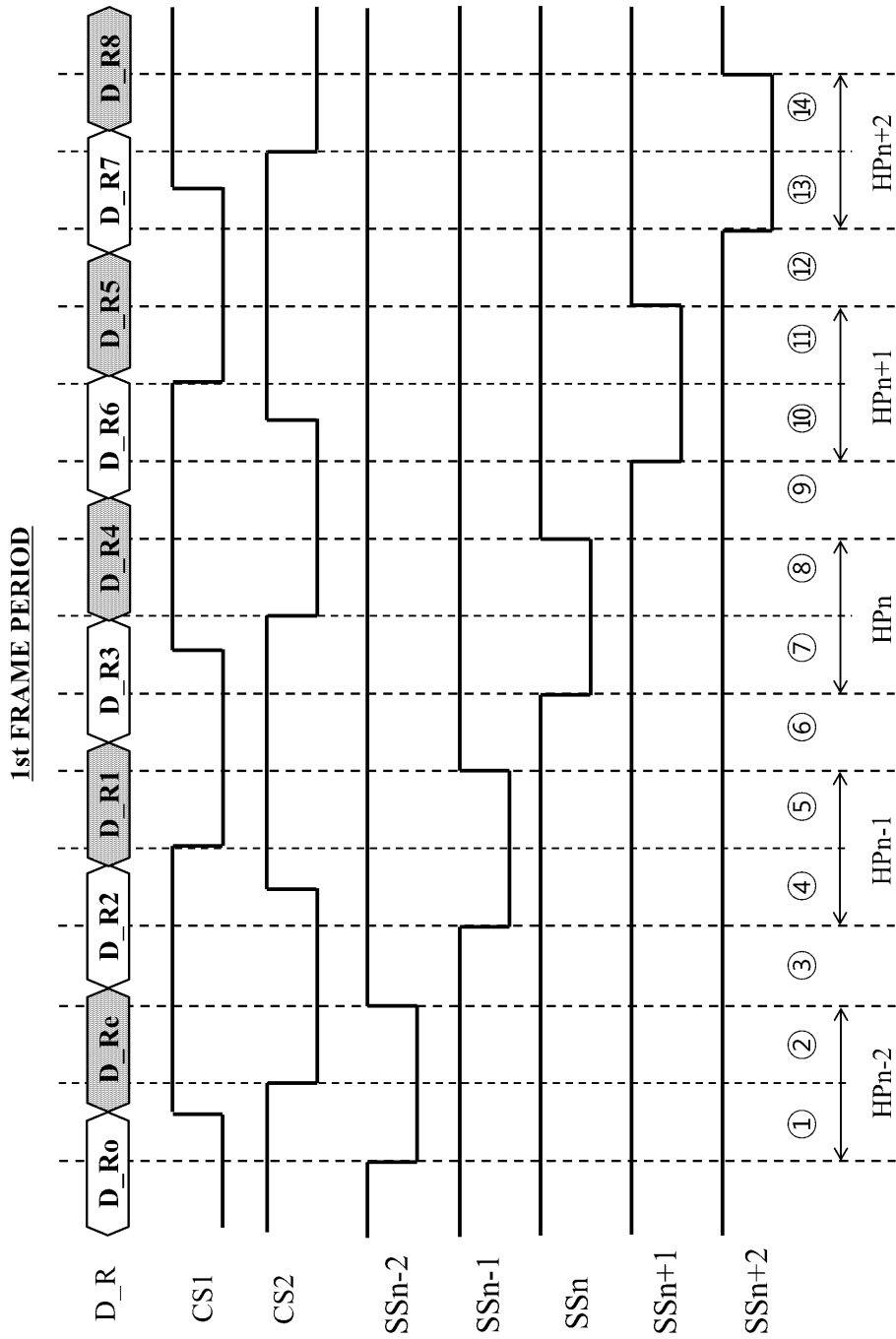


도면10

	1 st Frame Period		2 nd Frame Period	
SSn-1	R1	R2	R1	R2
SSn	R3	R4	R3	R4
SSn+1	R5	R6	R5	R6
SSn+2	R7	R8	R7	R8



도면11a



도면11b

