



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0020484
(43) 공개일자 2014년02월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0086932

(22) 출원일자 2012년08월08일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

김태진

충남 천안시 서북구 충무로 170-5, 101동 604호
(쌍용동, 천안범양마더빌아파트)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

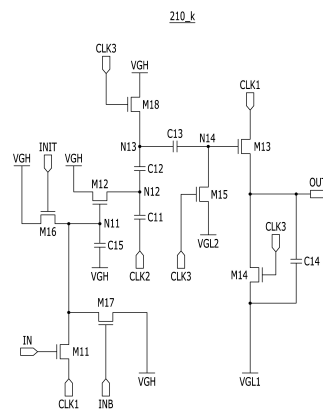
전체 청구항 수 : 총 37 항

(54) 발명의 명칭 주사 구동 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

주사 구동 장치는 복수의 주사 구동 블록을 포함하고, 상기 복수의 주사 구동 블록 각각은, 제1 입력신호 입력단에 입력되는 제1 입력신호에 따라 제1 클럭 신호 입력단에 입력되는 클럭 신호를 제1 노드에 전달하는 제1 트랜지스터, 상기 제1 노드의 전압에 따라 제1 전원전압을 제2 노드에 전달하는 제2 트랜지스터, 상기 제2 노드와 제2 클럭 신호 입력단 사이에 연결되어 상기 제2 클럭 신호 입력단에 입력되는 클럭 신호에 따라 상기 제2 노드의 전압을 변동시키는 제1 커패시터, 상기 제2 노드와 제3 노드 사이에 연결되어 상기 제2 노드의 전압 변동에 따라 상기 제3 노드의 전압을 변동시키는 제2 커패시터, 상기 제3 노드와 제4 노드 사이에 연결되어 상기 제3 노드의 전압 변동에 따라 상기 제4 노드의 전압을 변동시키는 제3 커패시터, 및 상기 제4 노드의 전압에 따라 상기 제1 클럭 신호 입력단에 입력되는 클럭 신호를 주사선에 연결된 출력단에 전달하는 제3 트랜지스터를 포함한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 주사 구동 블록을 포함하고, 상기 복수의 주사 구동 블록 각각은,

제1 입력신호 입력단에 입력되는 제1 입력신호에 따라 제1 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호를 제1 노드에 전달하는 제1 트랜지스터;

상기 제1 노드의 전압에 따라 제1 전원전압을 제2 노드에 전달하는 제2 트랜지스터;

상기 제2 노드와 제2 클록 신호 입력단 사이에 연결되어 상기 제2 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호에 따라 상기 제2 노드의 전압을 변동시키는 제1 커패시터;

상기 제2 노드와 제3 노드 사이에 연결되어 상기 제2 노드의 전압 변동에 따라 상기 제3 노드의 전압을 변동시키는 제2 커패시터;

상기 제3 노드와 제4 노드 사이에 연결되어 상기 제3 노드의 전압 변동에 따라 상기 제4 노드의 전압을 변동시키는 제3 커패시터; 및

상기 제4 노드의 전압에 따라 상기 제1 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호를 주사선에 연결된 출력단에 전달하는 제3 트랜지스터를 포함하는 주사 구동 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

제3 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호에 따라 제2 전원전압을 상기 출력단에 전달하는 제4 트랜지스터를 더 포함하는 주사 구동 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 출력단과 상기 제2 전원전압 사이에 연결되어 상기 출력단으로 출력되는 출력신호의 전압을 저장하는 제4 커패시터를 더 포함하는 주사 구동 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 제3 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호에 따라 제3 전원전압을 상기 제4 노드에 전달하는 제5 트랜지스터를 더 포함하는 주사 구동 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

초기화 신호에 따라 상기 제1 전원전압을 상기 제1 노드에 전달하는 제6 트랜지스터를 더 포함하는 주사 구동 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

제2 입력신호 입력단에 입력되는 제2 입력신호에 따라 상기 제1 전원전압을 상기 제1 노드에 전달하는 제7 트랜지스터를 더 포함하는 주사 구동 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 제1 노드와 상기 제1 전원전압 사이에 연결되어 상기 제1 노드의 전압을 저장하는 제5 커패시터를 더 포함하는 주사 구동 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 제3 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호에 따라 상기 제1 전원전압을 상기 제3 노드에 전달하는 제8 트랜지스터를 더 포함하는 주사 구동 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제1 트랜지스터, 상기 제2 트랜지스터, 상기 제3 트랜지스터, 상기 제4 트랜지스터, 상기 제5 트랜지스터, 상기 제6 트랜지스터, 상기 제7 트랜지스터 및 상기 제8 트랜지스터 중 적어도 어느 하나는 N형 산화물 박막 트랜지스터인 주사 구동 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 제1 전원전압은 논리 하이 레벨의 전압이고, 상기 제2 전원전압은 논리 로우 레벨의 전압이고, 상기 제3 전원전압은 상기 제2 전원전압보다 낮은 레벨의 논리 로우 레벨의 전압인 주사 구동 장치.

청구항 11

제8 항에 있어서,

상기 복수의 주사 구동 블록 중 복수의 제1 주사 구동 블록에 있어서, 제1 클록 신호 입력단에는 제1 클록 신호가 입력되고, 제2 클록 신호 입력단에는 제2 클록 신호가 입력되고, 제3 클록 신호 입력단에는 제3 클록 신호가 입력되고,

상기 복수의 주사 구동 블록 중 복수의 제2 주사 구동 블록에 있어서, 제1 클록 신호 입력단에는 제4 클록 신호가 입력되고, 제2 클록 신호 입력단에는 상기 제3 클록 신호가 입력되고, 제3 클록 신호 입력단에는 상기 제2 클록 신호가 입력되는 주사 구동 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 복수의 제1 주사 구동 블록에 있어서, 제1 입력신호 입력단에는 앞서 배열된 제2 주사 구동 블록의 주사 신호가 입력되고, 제2 입력신호 입력단에는 뒤이어 배열된 제2 주사 구동 블록의 주사 신호가 입력되는 주사 구동 장치.

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 복수의 제2 주사 구동 블록에 있어서, 제1 입력신호 입력단에는 앞서 배열된 제1 주사 구동 블록의 주사 신호가 입력되고, 제2 입력신호 입력단에는 뒤이어 배열된 제1 주사 구동 블록의 주사 신호가 입력되는 주사 구동 장치.

청구항 14

제11 항에 있어서,

상기 제1 클록 신호와 상기 제2 클록 신호는 동일한 주기를 가지고, 상기 제3 클록 신호는 상기 제2 클록 신호의 듀티만큼 시프트된 신호이고, 상기 제4 클록 신호는 상기 제1 클록 신호의 듀티만큼 시프트된 신호인 주사 구동 장치.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 제2 클록 신호는 상기 제1 클록 신호보다 큰 전압 범위를 갖는 신호이고, 상기 제3 클록 신호는 상기 제4 클록 신호보다 큰 전압 범위를 갖는 신호인 주사 구동 장치.

청구항 16

제7 항에 있어서,

상기 초기화 신호에 따라 상기 제1 전원전압을 상기 제3 노드에 전달하는 제8 트랜지스터를 더 포함하는 주사 구동 장치.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 제1 입력신호 입력단에 입력되는 제1 입력신호에 따라 제4 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호를 상기 제3 노드에 전달하는 제9 트랜지스터를 더 포함하는 주사 구동 장치.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 초기화 신호에 따라 상기 제3 전원전압을 상기 제4 노드에 전달하는 제10 트랜지스터를 더 포함하는 주사 구동 장치.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 초기화 신호에 따라 상기 제2 전원전압을 상기 출력단에 전달하는 제11 트랜지스터를 더 포함하는 주사 구동 장치.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 제1 트랜지스터, 상기 제2 트랜지스터, 상기 제3 트랜지스터, 상기 제4 트랜지스터, 상기 제5 트랜지스터, 상기 제6 트랜지스터, 상기 제7 트랜지스터, 상기 제8 트랜지스터, 상기 제9 트랜지스터, 상기 제10 트랜지스터, 상기 제11 트랜지스터 중 적어도 어느 하나는 N형 산화물 박막 트랜지스터인 주사 구동 장치.

청구항 21

제20 항에 있어서,

상기 제1 전원전압은 논리 하이 레벨의 전압이고, 상기 제2 전원전압은 논리 로우 레벨의 전압이고, 상기 제3 전원전압은 상기 제2 전원전압보다 낮은 레벨의 논리 로우 레벨의 전압인 주사 구동 장치.

청구항 22

제19 항에 있어서,

상기 복수의 주사 구동 블록 중 복수의 제1 주사 구동 블록에 있어서, 제1 클록 신호 입력단에는 제1 클록 신호가 입력되고, 제2 클록 신호 입력단에는 제2 클록 신호가 입력되고, 제3 클록 신호 입력단에는 제3 클록 신호가 입력되고, 제4 클록 신호 입력단에는 제4 클록 신호가 입력되고,

상기 복수의 주사 구동 블록 중 복수의 제2 주사 구동 블록에 있어서, 제1 클록 신호 입력단에는 제4 클록 신호가 입력되고, 제2 클록 신호 입력단에는 상기 제3 클록 신호가 입력되고, 제3 클록 신호 입력단에는 상기 제2 클록 신호가 입력되고, 제4 클록 신호 입력단에는 상기 제1 클록 신호가 입력되는 주사 구동 장치.

청구항 23

제22 항에 있어서,

상기 복수의 제1 주사 구동 블록에 있어서, 제1 입력신호 입력단에는 앞서 배열된 제2 주사 구동 블록의 주사 신호가 입력되고, 제2 입력신호 입력단에는 뒤이어 배열된 제2 주사 구동 블록의 주사 신호가 입력되는 주사 구동 장치.

청구항 24

제22 항에 있어서,

상기 복수의 제2 주사 구동 블록에 있어서, 제1 입력신호 입력단에는 앞서 배열된 제1 주사 구동 블록의 주사 신호가 입력되고, 제2 입력신호 입력단에는 뒤이어 배열된 제1 주사 구동 블록의 주사 신호가 입력되는 주사 구동 장치.

청구항 25

제22 항에 있어서,

상기 제1 클록 신호와 상기 제2 클록 신호는 동일한 주기를 가지고, 상기 제3 클록 신호는 상기 제2 클록 신호의 듀티만큼 시프트된 신호이고, 상기 제4 클록 신호는 상기 제1 클록 신호의 듀티만큼 시프트된 신호인 주사 구동 장치.

청구항 26

제25 항에 있어서,

상기 제2 클록 신호는 상기 제1 클록 신호보다 큰 전압 범위를 갖는 신호이고, 상기 제3 클록 신호는 상기 제4 클록 신호보다 큰 전압 범위를 갖는 신호인 주사 구동 장치.

청구항 27

제1 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호를 제1 노드에 전달하는 제1 트랜지스터, 상기 제1 노드에 게이트 전극이 연결되어 온 전압의 제1 전원전압을 제2 노드에 전달하는 제2 트랜지스터, 상기 제2 노드와 제2 클록 신호 입력단 사이에 연결되어 있는 제1 커패시터, 상기 제2 노드와 제3 노드 사이에 연결되어 있는 제2 커패시터, 상기 제3 노드와 제4 노드 사이에 연결되어 있는 제3 커패시터, 및 상기 제4 노드에 게이트 전극이 연결되어 상기 제1 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호를 주사선에 연결된 출력단에 전달하는 제3 트랜지스터를 포함하는 주사 구동 블록을 복수개 포함하는 주사 구동 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 제1 노드, 상기 제2 노드 및 상기 제3 노드에 상기 제1 전원전압을 인가하는 단계;

상기 제4 노드에 오프 전압의 제3 전원전압을 인가하는 단계; 및

상기 출력단을 통해 오프 전압의 제2 전원전압을 출력하는 단계를 포함하는 주사 구동 장치의 구동 방법.

청구항 28

제27 항에 있어서,

상기 출력단을 통해 오프 전압의 제2 전원전압을 출력하는 단계는,

상기 출력단에 상기 제2 전원전압을 전달하는 제4 트랜지스터의 게이트 전극에 연결된 제3 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호에 따라 상기 제4 트랜지스터가 턴 온되는 단계를 포함하는 주사 구동 장치의 구동 방법.

청구항 29

제28 항에 있어서,

상기 제4 노드에 오프 전압의 제3 전원전압을 인가하는 단계는,

상기 제4 노드에 상기 제3 전원전압을 전달하는 제5 트랜지스터의 게이트 전극에 연결된 제3 클록 신호 입력단

에 입력되는 클록 신호에 따라 상기 제5 트랜지스터가 턴 온되는 단계를 포함하는 주사 구동 장치의 구동 방법.

청구항 30

제29 항에 있어서,

상기 제1 노드, 상기 제2 노드 및 상기 제3 노드에 상기 제1 전원전압을 인가하는 단계는,

상기 제1 트랜지스터의 게이트 전극에 연결된 제1 입력신호 입력단에 입력되는 제1 입력신호에 따라 상기 제1 트랜지스터가 턴 온되는 단계;

상기 제2 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호의 전압 변동에 따라 상기 제2 노드의 전압이 변동되어 상기 제2 트랜지스터가 턴 온되는 단계; 및

상기 제3 노드에 상기 제1 전원전압을 전달하는 제8 트랜지스터의 게이트 전극에 연결된 제3 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호에 따라 상기 제8 트랜지스터가 턴 온되는 단계를 포함하는 주사 구동 장치의 구동 방법.

청구항 31

제30 항에 있어서,

상기 제1 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호 및 상기 제2 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호가 온 전압으로 변동하고, 상기 제3 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호가 오프 전압으로 변동함에 따라 상기 출력단을 통해 상기 제1 클록 신호 입력단에 입력되는 온 전압의 클록 신호가 출력되는 단계를 더 포함하는 주사 구동 장치의 구동 방법.

청구항 32

제31 항에 있어서,

상기 출력단을 통해 상기 제1 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호를 출력하는 단계는,

상기 제2 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호가 온 전압으로 변동함에 따라 상기 제2 노드의 전압이 변동하는 단계;

상기 제2 노드의 전압이 변동함에 따라 상기 제3 노드의 전압이 변동하는 단계; 및

상기 제3 노드의 전압이 변동함에 따라 상기 제4 노드의 전압이 온 전압으로 변동하는 단계를 포함하는 주사 구동 장치의 구동 방법.

청구항 33

제32 항에 있어서,

상기 제1 노드에 상기 제1 전원전압을 전달하는 제7 트랜지스터의 게이트 전극에 연결된 제2 입력신호 입력단에 입력되는 제2 입력신호에 따라 상기 제7 트랜지스터가 턴 온되는 단계; 및

상기 제3 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호에 따라 상기 제4 트랜지스터 및 상기 제5 트랜지스터가 턴 온되고 상기 출력단을 통해 상기 제2 전원전압이 출력되는 단계를 더 포함하는 주사 구동 장치의 구동 방법.

청구항 34

제27 항에 있어서,

상기 제1 노드, 상기 제2 노드 및 상기 제3 노드에 상기 제1 전원전압을 인가하는 단계는,

상기 제1 노드에 상기 제1 전원전압을 전달하는 제6 트랜지스터의 게이트 전극에 입력되는 초기화 신호에 따라 상기 제6 트랜지스터가 턴 온되는 단계; 및

상기 제3 노드에 상기 제1 전원전압을 전달하는 제8 트랜지스터의 게이트 전극에 연결된 제3 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호에 따라 상기 제8 트랜지스터가 턴 온되는 단계를 포함하는 주사 구동 장치의 구동 방법.

청구항 35

제27 항에 있어서,

상기 제1 노드, 상기 제2 노드 및 상기 제3 노드에 상기 제1 전원전압을 인가하는 단계는,

상기 제1 노드에 상기 제1 전원전압을 전달하는 제6 트랜지스터의 게이트 전극에 입력되는 초기화 신호에 따라 상기 제6 트랜지스터가 턴 온되는 단계; 및

상기 제3 노드에 상기 제1 전원전압을 전달하는 제8 트랜지스터의 게이트 전극에 입력되는 초기화 신호에 따라 상기 제8 트랜지스터가 턴 온되는 단계를 포함하는 주사 구동 장치의 구동 방법.

청구항 36

제35 항에 있어서,

상기 제4 노드에 오프 전압의 제3 전원전압을 인가하는 단계는,

상기 제4 노드에 상기 제3 전원전압을 전달하는 제10 트랜지스터의 게이트 전극에 입력되는 초기화 신호에 따라 상기 제10 트랜지스터가 턴 온되는 단계를 포함하는 주사 구동 장치의 구동 방법.

청구항 37

제36 항에 있어서,

상기 출력단을 통해 오프 전압의 제2 전원전압을 출력하는 단계는,

상기 출력단에 상기 제2 전원전압을 전달하는 제11 트랜지스터의 게이트 전극에 입력되는 초기화 신호에 따라 상기 제11 트랜지스터가 턴 온되는 단계를 포함하는 주사 구동 장치의 구동 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 주사 구동 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 N형 산화물 박막 트랜지스터를 이용한 주사 구동 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근의 표시장치 산업에서는 고속 구동, 대형화면 등의 기술이 주목받고 있다. 비정질 실리콘 박막 트랜지스터(amorphous-Si TFT)는 이동도가 낮고 전류 구동 능력이 낮기 때문에 고속 구동 및 대형화면 구현에 적합하지 못하다. 저온 폴리 실리콘(Low Temperature Poly-Silicon, LTPS) 박막 트랜지스터는 이동도는 높지만 LTPS의 느린 결정화 속도와 LTPS 결정화 공정상의 불량 문제 때문에 대형화면 구현에 어려움이 있다. N형 저온 폴리 실리콘 박막 트랜지스터는 전류 구동 능력은 뛰어나지만 노이즈에 민감하기 때문에 노이즈에 둔감한 P형 저온 폴리 실리콘 박막 트랜지스터가 주로 이용하고 있다.

[0003] 최근, 비정질 IGZO(Indium-Galium-Zinc-Oxide), ZnO(Zinc-Oxide), TiO(Titanum Oxide) 등의 산화물을 활성화층으로 갖는 산화물 박막 트랜지스터(Oxide TFT)가 비정질 실리콘 박막 트랜지스터와 저온 폴리 실리콘 박막 트랜지스터의 대체 소자로서 인정받고 있다. 산화물 박막 트랜지스터는 비정질 실리콘 박막 트랜지스터에 비해 이동도가 높고, 소자 특성의 균일도(uniformity)도 비정질 실리콘 박막 트랜지스터와 비슷한 수준이라는 장점을 갖고 있다. 또한, 산화물 박막 트랜지스터는 투명하고 플렉시블(flexible)한 특성을 갖고 있어 투명 표시장치, 자동차 유리, 건물 유리, 고글 등 다양한 유형의 표시장치에 적용될 수 있는 장점을 갖고 있다.

[0004] N형 산화물 박막 트랜지스터의 재료 특성과 종류가 P형 산화물 박막 트랜지스터의 재료 특성과 종류보다 우수하기 때문에 N형 산화물 박막 트랜지스터가 표시장치의 고속 구동 및 대형화면 구현에 적합하다. N형 산화물 박막 트랜지스터는 음의 문턱전압 특성을 갖는다.

[0005] 그러나 기존에 개발된 표시장치의 주사 구동 장치는 P형 저온 폴리 실리콘 박막 트랜지스터를 이용한 P형 주사 구동 장치로서, P형 저온 폴리 실리콘 박막 트랜지스터는 양의 문턱전압 특성을 갖는다. 따라서, 기존에 개발된 P형 주사 구동 장치에 음의 문턱전압 특성을 갖는 N형 산화물 박막 트랜지스터를 적용하기는 어려운 점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 N형 산화물 박막 트랜지스터를 이용한 주사 구동 장치 및 그 구동 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 주사 구동 장치는 복수의 주사 구동 블록을 포함하고, 상기 복수의 주사 구동 블록 각각은, 제1 입력신호 입력단에 입력되는 제1 입력신호에 따라 제1 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호를 제1 노드에 전달하는 제1 트랜지스터, 상기 제1 노드의 전압에 따라 제1 전원전압을 제2 노드에 전달하는 제2 트랜지스터, 상기 제2 노드와 제2 클록 신호 입력단 사이에 연결되어 상기 제2 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호에 따라 상기 제2 노드의 전압을 변동시키는 제1 커패시터, 상기 제2 노드와 제3 노드 사이에 연결되어 상기 제2 노드의 전압 변동에 따라 상기 제3 노드의 전압을 변동시키는 제2 커패시터, 상기 제3 노드와 제4 노드 사이에 연결되어 상기 제3 노드의 전압 변동에 따라 상기 제4 노드의 전압을 변동시키는 제3 커패시터, 및 상기 제4 노드의 전압에 따라 상기 제1 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호를 주사선에 연결된 출력단에 전달하는 제3 트랜지스터를 포함한다.

[0008] 제3 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호에 따라 제2 전원전압을 상기 출력단에 전달하는 제4 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기 출력단과 상기 제2 전원전압 사이에 연결되어 상기 출력단으로 출력되는 출력신호의 전압을 저장하는 제4 커패시터를 더 포함할 수 있다.

[0010] 상기 제3 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호에 따라 제3 전원전압을 상기 제4 노드에 전달하는 제5 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

[0011] 초기화 신호에 따라 상기 제1 전원전압을 상기 제1 노드에 전달하는 제6 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

[0012] 제2 입력신호 입력단에 입력되는 제2 입력신호에 따라 상기 제1 전원전압을 상기 제1 노드에 전달하는 제7 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 제1 노드와 상기 제1 전원전압 사이에 연결되어 상기 제1 노드의 전압을 저장하는 제5 커패시터를 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 제3 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호에 따라 상기 제1 전원전압을 상기 제3 노드에 전달하는 제8 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 제1 트랜지스터, 상기 제2 트랜지스터, 상기 제3 트랜지스터, 상기 제4 트랜지스터, 상기 제5 트랜지스터, 상기 제6 트랜지스터, 상기 제7 트랜지스터 및 상기 제8 트랜지스터 중 적어도 어느 하나는 N형 산화물 박막 트랜지스터일 수 있다.

[0016] 상기 제1 전원전압은 논리 하이 레벨의 전압이고, 상기 제2 전원전압은 논리 로우 레벨의 전압이고, 상기 제3 전원전압은 상기 제2 전원전압보다 낮은 레벨의 논리 로우 레벨의 전압일 수 있다.

[0017] 상기 복수의 주사 구동 블록 중 복수의 제1 주사 구동 블록에 있어서, 제1 클록 신호 입력단에는 제1 클록 신호가 입력되고, 제2 클록 신호 입력단에는 제2 클록 신호가 입력되고, 제3 클록 신호 입력단에는 제3 클록 신호가 입력되고, 상기 복수의 주사 구동 블록 중 복수의 제2 주사 구동 블록에 있어서, 제1 클록 신호 입력단에는 제4 클록 신호가 입력되고, 제2 클록 신호 입력단에는 상기 제3 클록 신호가 입력되고, 제3 클록 신호 입력단에는 상기 제2 클록 신호가 입력될 수 있다.

[0018] 상기 복수의 제1 주사 구동 블록에 있어서, 제1 입력신호 입력단에는 앞서 배열된 제2 주사 구동 블록의 주사 신호가 입력되고, 제2 입력신호 입력단에는 뒤이어 배열된 제2 주사 구동 블록의 주사 신호가 입력될 수 있다.

[0019] 상기 복수의 제2 주사 구동 블록에 있어서, 제1 입력신호 입력단에는 앞서 배열된 제1 주사 구동 블록의 주사 신호가 입력되고, 제2 입력신호 입력단에는 뒤이어 배열된 제1 주사 구동 블록의 주사 신호가 입력될 수 있다.

[0020] 상기 제1 클록 신호와 상기 제2 클록 신호는 동일한 주기를 가지고, 상기 제3 클록 신호는 상기 제2 클록 신호의 듀티만큼 시프트된 신호이고, 상기 제4 클록 신호는 상기 제1 클록 신호의 듀티만큼 시프트된 신호일 수 있다.

- [0021] 상기 제2 클록 신호는 상기 제1 클록 신호보다 큰 전압 범위를 갖는 신호이고, 상기 제3 클록 신호는 상기 제4 클록 신호보다 큰 전압 범위를 갖는 신호일 수 있다.
- [0022] 상기 초기화 신호에 따라 상기 제1 전원전압을 상기 제3 노드에 전달하는 제8 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 제1 입력신호 입력단에 입력되는 제1 입력신호에 따라 제4 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호를 상기 제3 노드에 전달하는 제9 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 초기화 신호에 따라 상기 제3 전원전압을 상기 제4 노드에 전달하는 제10 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 초기화 신호에 따라 상기 제2 전원전압을 상기 출력단에 전달하는 제11 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 제1 트랜지스터, 상기 제2 트랜지스터, 상기 제3 트랜지스터, 상기 제4 트랜지스터, 상기 제5 트랜지스터, 상기 제6 트랜지스터, 상기 제7 트랜지스터, 상기 제8 트랜지스터, 상기 제9 트랜지스터, 상기 제10 트랜지스터, 상기 제11 트랜지스터 중 적어도 어느 하나는 N형 산화물 박막 트랜지스터일 수 있다.
- [0027] 상기 제1 전원전압은 논리 하이 레벨의 전압이고, 상기 제2 전원전압은 논리 로우 레벨의 전압이고, 상기 제3 전원전압은 상기 제2 전원전압보다 낮은 레벨의 논리 로우 레벨의 전압일 수 있다.
- [0028] 상기 복수의 주사 구동 블록 중 복수의 제1 주사 구동 블록에 있어서, 제1 클록 신호 입력단에는 제1 클록 신호가 입력되고, 제2 클록 신호 입력단에는 제2 클록 신호가 입력되고, 제3 클록 신호 입력단에는 제3 클록 신호가 입력되고, 제4 클록 신호 입력단에는 제4 클록 신호가 입력되고, 상기 복수의 주사 구동 블록 중 복수의 제2 주사 구동 블록에 있어서, 제1 클록 신호 입력단에는 제4 클록 신호가 입력되고, 제2 클록 신호 입력단에는 상기 제3 클록 신호가 입력되고, 제3 클록 신호 입력단에는 상기 제2 클록 신호가 입력되고, 제4 클록 신호 입력단에는 상기 제1 클록 신호가 입력될 수 있다.
- [0029] 상기 복수의 제1 주사 구동 블록에 있어서, 제1 입력신호 입력단에는 앞서 배열된 제2 주사 구동 블록의 주사 신호가 입력되고, 제2 입력신호 입력단에는 뒤이어 배열된 제2 주사 구동 블록의 주사 신호가 입력될 수 있다.
- [0030] 상기 복수의 제2 주사 구동 블록에 있어서, 제1 입력신호 입력단에는 앞서 배열된 제1 주사 구동 블록의 주사 신호가 입력되고, 제2 입력신호 입력단에는 뒤이어 배열된 제1 주사 구동 블록의 주사 신호가 입력될 수 있다.
- [0031] 상기 제1 클록 신호와 상기 제2 클록 신호는 동일한 주기를 가지고, 상기 제3 클록 신호는 상기 제2 클록 신호의 듀티만큼 시프트된 신호이고, 상기 제4 클록 신호는 상기 제1 클록 신호의 듀티만큼 시프트된 신호일 수 있다.
- [0032] 상기 제2 클록 신호는 상기 제1 클록 신호보다 큰 전압 범위를 갖는 신호이고, 상기 제3 클록 신호는 상기 제4 클록 신호보다 큰 전압 범위를 갖는 신호일 수 있다.
- [0033] 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호를 제1 노드에 전달하는 제1 트랜지스터, 상기 제1 노드에 게이트 전극이 연결되어 온 전압의 제1 전원전압을 제2 노드에 전달하는 제2 트랜지스터, 상기 제2 노드와 제2 클록 신호 입력단 사이에 연결되어 있는 제1 커패시터, 상기 제2 노드와 제3 노드 사이에 연결되어 있는 제2 커패시터, 상기 제3 노드와 제4 노드 사이에 연결되어 있는 제3 커패시터, 및 상기 제4 노드에 게이트 전극이 연결되어 상기 제1 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호를 주사선에 연결된 출력단에 전달하는 제3 트랜지스터를 포함하는 주사 구동 블록을 복수개 포함하는 주사 구동 장치의 구동 방법은 상기 제1 노드, 상기 제2 노드 및 상기 제3 노드에 상기 제1 전원전압을 인가하는 단계, 상기 제4 노드에 오프 전압의 제3 전원전압을 인가하는 단계, 및 상기 출력단을 통해 오프 전압의 제2 전원전압을 출력하는 단계를 포함한다.
- [0034] 상기 출력단을 통해 오프 전압의 제2 전원전압을 출력하는 단계는, 상기 출력단에 상기 제2 전원전압을 전달하는 제4 트랜지스터의 게이트 전극에 연결된 제3 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호에 따라 상기 제4 트랜지스터가 턴 온되는 단계를 포함할 수 있다.
- [0035] 상기 제4 노드에 오프 전압의 제3 전원전압을 인가하는 단계는, 상기 제4 노드에 상기 제3 전원전압을 전달하는 제5 트랜지스터의 게이트 전극에 연결된 제3 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호에 따라 상기 제5 트랜지스터가 턴 온되는 단계를 포함할 수 있다.
- [0036] 상기 제1 노드, 상기 제2 노드 및 상기 제3 노드에 상기 제1 전원전압을 인가하는 단계는, 상기 제1 트랜지스터

의 게이트 전극에 연결된 제1 입력신호 입력단에 입력되는 제1 입력신호에 따라 상기 제1 트랜지스터가 턴 온되는 단계, 상기 제2 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호의 전압 변동에 따라 상기 제2 노드의 전압이 변동되어 상기 제2 트랜지스터가 턴 온되는 단계, 및 상기 제3 노드에 상기 제1 전원전압을 전달하는 제8 트랜지스터의 게이트 전극에 연결된 제3 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호에 따라 상기 제8 트랜지스터가 턴 온되는 단계를 포함할 수 있다.

- [0037] 상기 제1 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호 및 상기 제2 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호가 온 전압으로 변동하고, 상기 제3 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호가 오프 전압으로 변동함에 따라 상기 출력단을 통해 상기 제1 클록 신호 입력단에 입력되는 온 전압의 클록 신호가 출력되는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0038] 상기 출력단을 통해 상기 제1 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호를 출력하는 단계는, 상기 제2 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호가 온 전압으로 변동함에 따라 상기 제2 노드의 전압이 변동하는 단계, 상기 제2 노드의 전압이 변동함에 따라 상기 제3 노드의 전압이 변동하는 단계, 및 상기 제3 노드의 전압이 변동함에 따라 상기 제4 노드의 전압이 온 전압으로 변동하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0039] 상기 제1 노드에 상기 제1 전원전압을 전달하는 제7 트랜지스터의 게이트 전극에 연결된 제2 입력신호 입력단에 입력되는 제2 입력신호에 따라 상기 제7 트랜지스터가 턴 온되는 단계, 및 상기 제3 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호에 따라 상기 제4 트랜지스터 및 상기 제5 트랜지스터가 턴 온되고 상기 출력단을 통해 상기 제2 전원전압이 출력되는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0040] 상기 제1 노드, 상기 제2 노드 및 상기 제3 노드에 상기 제1 전원전압을 인가하는 단계는, 상기 제1 노드에 상기 제1 전원전압을 전달하는 제6 트랜지스터의 게이트 전극에 입력되는 초기화 신호에 따라 상기 제6 트랜지스터가 턴 온되는 단계, 및 상기 제3 노드에 상기 제1 전원전압을 전달하는 제8 트랜지스터의 게이트 전극에 연결된 제3 클록 신호 입력단에 입력되는 클록 신호에 따라 상기 제8 트랜지스터가 턴 온되는 단계를 포함할 수 있다.
- [0041] 상기 제1 노드, 상기 제2 노드 및 상기 제3 노드에 상기 제1 전원전압을 인가하는 단계는, 상기 제1 노드에 상기 제1 전원전압을 전달하는 제6 트랜지스터의 게이트 전극에 입력되는 초기화 신호에 따라 상기 제6 트랜지스터가 턴 온되는 단계, 및 상기 제3 노드에 상기 제1 전원전압을 전달하는 제8 트랜지스터의 게이트 전극에 입력되는 초기화 신호에 따라 상기 제8 트랜지스터가 턴 온되는 단계를 포함할 수 있다.
- [0042] 상기 제4 노드에 오프 전압의 제3 전원전압을 인가하는 단계는, 상기 제4 노드에 상기 제3 전원전압을 전달하는 제10 트랜지스터의 게이트 전극에 입력되는 초기화 신호에 따라 상기 제10 트랜지스터가 턴 온되는 단계를 포함할 수 있다.
- [0043] 상기 출력단을 통해 오프 전압의 제2 전원전압을 출력하는 단계는, 상기 출력단에 상기 제2 전원전압을 전달하는 제11 트랜지스터의 게이트 전극에 입력되는 초기화 신호에 따라 상기 제11 트랜지스터가 턴 온되는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0044] N형 산화물 박막 트랜지스터를 이용하여 주사 구동 장치를 구현할 수 있으며, N형 산화물 박막 트랜지스터를 이용하여 표시장치의 고속 구동 성능을 더욱 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0045] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 주사 구동 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- 도 3은 도 2의 주사 구동 장치에 포함된 일 실시예에 따른 주사 구동 블록을 나타내는 회로도이다.
- 도 4는 도 2의 주사 구동 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 타이밍도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 주사 구동 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- 도 6은 도 5의 주사 구동 장치에 포함된 일 실시예에 따른 주사 구동 블록을 나타내는 회로도이다.
- 도 7은 도 5의 주사 구동 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 타이밍도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0046] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0047] 또한, 여러 실시예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0048] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0049] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0050] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 나타내는 블록도이다.
- [0051] 도 1을 참조하면, 표시장치는 신호 제어부(100), 주사 구동부(200), 데이터 구동부(300) 및 표시부(500)를 포함한다.
- [0052] 신호 제어부(100)는 외부 장치로부터 입력되는 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다. 영상 신호(R, G, B)는 각 화소(PX)의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도는 정해진 수효, 예를 들어 $1024(=2^{10})$, $256(=2^8)$ 또는 $64(=2^6)$ 개의 계조(gray)를 가지고 있다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.
- [0053] 신호 제어부(100)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 표시부(500) 및 데이터 구동부(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 주사 제어신호(CONT1), 데이터 제어신호(CONT2) 및 영상 데이터 신호(DAT)를 생성한다. 신호 제어부(100)는 주사 제어신호(CONT1)를 주사 구동부(200)에 전달한다. 신호 제어부(100)는 데이터 제어신호(CONT2) 및 영상 데이터 신호(DAT)를 데이터 구동부(300)에 전달한다.
- [0054] 표시부(500)는 복수의 주사선(S1~Sn), 복수의 데이터선(D1~Dm) 및 복수의 신호선(S1~Sn, D1~Dm)에 연결되어 대략 행렬의 형태로 배열되는 복수의 화소(PX)를 포함한다. 복수의 주사선(S1~Sn)은 대략 행 방향으로 연장되어 서로가 거의 평행하다. 복수의 데이터선(D1~Dm)은 대략 열 방향으로 연장되어 서로가 거의 평행하다. 표시부(500)의 복수의 화소(PX)는 외부로부터 제1 전원전압(ELVDD) 및 제2 전원전압(ELVSS)을 공급받는다.
- [0055] 주사 구동부(200)는 복수의 주사선(S1~Sn)에 연결되고, 주사 제어신호(CONT1)에 따라 화소(PX)에 대한 데이터 신호의 인가를 턴 온(turn on)시키는 게이트 온 전압(Von)과 턴 오프(turn off)시키는 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 주사 신호를 복수의 주사선(S1~Sn)에 인가한다.
- [0056] 주사 제어신호(CONT1)는 주사 시작 신호(SSP), 클럭 신호(SCLK), 초기화 신호(SINIT) 등을 포함한다. 주사 시작 신호(SSP)는 한 프레임의 영상을 표시하기 위한 첫 번째 주사 신호를 발생시키는 신호이다. 클럭 신호(SCLK)는 복수의 주사선(S1~Sn)에 순차적으로 주사 신호를 인가시키기 위한 동기 신호이다. 초기화 신호(SINIT)는 복수의 주사선(S1~Sn)에 게이트 오프 전압의 주사 신호를 일괄적으로 인가시키는 신호이다.
- [0057] 데이터 구동부(300)는 복수의 데이터선(D1~Dm)에 연결되고, 영상 데이터 신호(DAT)에 따른 계조 전압을 선택한다. 데이터 구동부(300)는 데이터 제어신호(CONT2)에 따라 선택한 계조 전압을 데이터 신호로서 복수의 데이터선(D1~Dm)에 인가한다.
- [0058] 상술한 구동 장치(100, 200, 300) 각각은 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 화소 영역 외부에 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film) 위에 장착되거나 TCP(tape carrier package)의 형태로 표시부(500)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board) 위에 장착되거나, 또는 신호선(S1~Sn, D1~Dm)과 함께 화소 영역 외부에 집적될 수 있다.
- [0059] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 주사 구동 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0060] 도 2를 참조하면, 주사 구동 장치(210)는 순차적으로 배열되는 복수의 주사 구동 블록(210_1, 210_2, 210_3,

...)을 포함한다. 각 주사 구동 블록(210_1, 210_2, 210_3, ...)은 입력 신호를 입력받아 복수의 주사선(S1~Sn) 각각에 전달되는 주사 신호(S[1], S[2], S[3], ...)를 생성한다.

- [0061] 복수의 주사 구동 블록(210_1, 210_2, 210_3, ...) 각각은 초기화 신호 입력단(INIT), 제1 클록 신호 입력단(CLK1), 제2 클록 신호 입력단(CLK2), 제3 클록 신호 입력단(CLK3), 제1 입력신호 입력단(IN), 제2 입력신호 입력단(INB) 및 출력단(OUT)을 포함한다.
- [0062] 복수의 주사 구동 블록(210_1, 210_2, 210_3, ...)의 초기화 신호 입력단(INIT)에는 초기화 신호(SINIT)가 입력된다.
- [0063] 복수의 주사 구동 블록(210_1, 210_2, 210_3, ...) 중 홀수 번째 주사 구동 블록(210_1, 210_3, ...)에 있어서, 제1 클록 신호 입력단(CLK1)에는 제1 클록 신호(SCLK1)가 입력되고, 제2 클록 신호 입력단(CLK2)에는 제2 클록 신호(SCLK2)가 입력되고, 제3 클록 신호 입력단(CLK3)에는 제3 클록 신호(SCLK3)가 입력된다.
- [0064] 그리고 복수의 주사 구동 블록(210_1, 210_2, 210_3, ...) 중 짝수 번째 주사 구동 블록(210_2, ...)에 있어서, 제1 클록 신호 입력단(CLK1)에는 제4 클록 신호(SCLK4)가 입력되고, 제2 클록 신호 입력단(CLK2)에는 제3 클록 신호(SCLK3)가 입력되고, 제3 클록 신호 입력단(CLK3)에는 제2 클록 신호(SCLK2)가 입력된다.
- [0065] 복수의 주사 구동 블록(210_1, 210_2, 210_3, ...)의 제1 입력 신호 입력단(IN)에는 앞서 배열된 주사 구동 블록의 출력단(OUT)을 통해 출력되는 주사 신호가 입력된다. 즉, 짝수 번째 주사 구동 블록(210_2, ...)의 제1 입력 신호 입력단(IN)에는 앞서 배열된 홀수 번째 주사 구동 블록의 출력단(OUT)을 통해 출력되는 주사 신호가 입력된다. 그리고, 홀수 번째 주사 구동 블록(210_1, 210_3, ...)의 제1 입력 신호 입력단(IN)에는 앞서 배열된 짝수 번째 주사 구동 블록의 출력단(OUT)을 통해 출력되는 주사 신호가 입력된다. 이때, 첫 번째 주사 구동 블록(210_1)의 제1 입력 신호 입력단(IN)에는 주사 시작 신호(SSP)가 입력된다.
- [0066] 복수의 주사 구동 블록(210_1, 210_2, 210_3, ...)의 제2 입력 신호 입력단(INB)에는 뒤이어 배열된 주사 구동 블록의 출력단(OUT)을 통해 출력되는 주사 신호가 입력된다. 즉, 짝수 번째 주사 구동 블록(210_2, ...)의 제2 입력 신호 입력단(INB)에는 뒤이어 배열된 홀수 번째 주사 구동 블록의 출력단(OUT)을 통해 출력되는 주사 신호가 입력된다. 그리고, 홀수 번째 주사 구동 블록(210_1, 210_3, ...)의 제2 입력 신호 입력단(INB)에는 뒤이어 배열된 짝수 번째 주사 구동 블록의 출력단(OUT)을 통해 출력되는 주사 신호가 입력된다.
- [0067] 복수의 주사 구동 블록(210_1, 210_2, 210_3, ...)의 출력단(OUT)은 복수의 주사선(S1~Sn)에 연결된다. 각 주사 구동 블록(210_1, 210_2, 210_3, ...)은 초기화 신호 입력단(INIT), 복수의 클록 신호 입력단(CLK1, CLK2, CLK3), 제1 입력신호 입력단(IN) 및 제2 입력신호 입력단(INB)으로 입력되는 신호에 따라 생성된 주사 신호(S[1], S[2], S[3], ...)를 출력단(OUT)으로 출력한다.
- [0068] 도 3은 도 2의 주사 구동 장치에 포함된 일 실시예에 따른 주사 구동 블록을 나타내는 회로도이다.
- [0069] 도 3을 참조하면, 주사 구동 블록(210_k)은 복수의 트랜지스터(M11, M12, M13, M14, M15, M16, M17, M18) 및 복수의 커패시터(C11, C12, C13, C14, C15)를 포함한다.
- [0070] 제1 트랜지스터(M11)는 제1 입력신호 입력단(IN)에 연결되어 있는 게이트 전극, 제1 클록 신호 입력단(CLK1)에 연결되어 있는 일 전극 및 제1 노드(N11)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제1 트랜지스터(M11)는 제1 입력신호 입력단(IN)에 입력되는 제1 입력신호에 따라 제1 클록 신호 입력단(CLK1)에 입력되는 클록 신호를 제1 노드(N11)에 전달한다.
- [0071] 제2 트랜지스터(M12)는 제1 노드(N11)에 연결되어 있는 게이트 전극, 제1 전원전압(VGH)에 연결되어 있는 일 전극 및 제2 노드(N12)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제2 트랜지스터(M12)는 제1 노드(N11)의 전압에 따라 제1 전원전압(VGH)을 제2 노드(N12)에 전달한다.
- [0072] 제3 트랜지스터(M13)는 제4 노드(N14)에 연결되어 있는 게이트 전극, 제1 클록 신호 입력단(CLK1)에 연결되어 있는 일 전극 및 출력단(OUT)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제3 트랜지스터(M13)는 제4 노드(N14)의 전압에 따라 제1 클록 신호 입력단(CLK1)에 입력되는 클록 신호를 출력단(OUT)에 전달한다.
- [0073] 제4 트랜지스터(M14)는 제3 클록 신호 입력단(CLK3)에 연결되어 있는 게이트 전극, 제2 전원전압(VGL1)에 연결되어 있는 일 전극 및 출력단(OUT)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제4 트랜지스터(M14)는 제3 클록 신호 입력단(CLK3)에 입력되는 클록 신호에 따라 제2 전원전압(VGL1)을 출력단(OUT)에 전달한다.
- [0074] 제5 트랜지스터(M15)는 제3 클록 신호 입력단(CLK3)에 연결되어 있는 게이트 전극, 제3 전원전압(VGL2)에 연결

되어 있는 일 전극 및 제4 노드(N14)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제5 트랜지스터(M15)는 제3 클록 신호 입력단(CLK3)에 입력되는 클록 신호에 따라 제3 전원전압(VGL2)을 제4 노드(N14)에 전달한다.

- [0075] 제6 트랜지스터(M16)는 초기화 신호 입력단(INIT)에 연결되어 있는 게이트 전극, 제1 전원전압(VGH)에 연결되어 있는 일 전극 및 제1 노드(N11)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제6 트랜지스터(M16)는 초기화 신호 입력단(INIT)에 입력되는 초기화 신호(SINIT)에 따라 제1 전원전압(VGH)을 제1 노드(N11)에 전달한다.
- [0076] 제7 트랜지스터(M17)는 제2 입력신호 입력단(INB)에 연결되어 있는 게이트 전극, 제1 전원전압(VGH)에 연결되어 있는 일 전극 및 제1 노드(N11)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제7 트랜지스터(M17)는 제2 입력신호 입력단(INB)에 입력되는 제2 입력신호에 따라 제1 전원전압(VGH)을 제1 노드(N11)에 전달한다.
- [0077] 제8 트랜지스터(M18)는 제3 클록 신호 입력단(CLK3)에 연결되어 있는 게이트 전극, 제1 전원전압(VGH)에 연결되어 있는 일 전극 및 제3 노드(N13)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제8 트랜지스터(M18)는 제3 클록 신호 입력단(CLK3)에 입력되는 클록 신호에 따라 제1 전원전압(VGH)을 제3 노드(N13)에 전달한다.
- [0078] 제1 커패시터(C11)는 제2 클록 신호 입력단(CLK2)에 연결되어 있는 일 전극 및 제2 노드(N12)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제1 커패시터(C11)는 제2 클록 신호 입력단(CLK2)에 입력되는 클록 신호에 따라 제2 노드(N12)의 전압을 변동시킨다.
- [0079] 제2 커패시터(C12)는 제2 노드(N12)에 연결되어 있는 일 전극 및 제3 노드(N13)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제2 커패시터(C12)는 제2 노드(N12)의 전압 변동에 따라 제3 노드(N13)의 전압을 변동시킨다.
- [0080] 제3 커패시터(C13)는 제3 노드(N13)에 연결되어 있는 일 전극 및 제4 노드(N14)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제3 커패시터(C13)는 제3 노드(N13)의 전압 변동에 따라 제4 노드(N14)의 전압을 변동시킨다.
- [0081] 제4 커패시터(C14)는 제2 전원전압(VGL1)에 연결되어 있는 일 전극 및 출력단(OUT)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제4 커패시터(C14)는 출력단(OUT)으로 출력되는 출력신호의 전압을 저장한다.
- [0082] 제5 커패시터(C15)는 제1 전원전압(VGH)에 연결되어 있는 일 전극 및 제1 노드(N11)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제5 커패시터(C15)는 제1 노드(N11)의 전압을 저장한다.
- [0083] 복수의 트랜지스터(M11, M12, M13, M14, M15, M16, M17, M18)는 N형 산화물 박막 트랜지스터일 수 있다. N형 산화물 박막 트랜지스터를 턴 온 시키는 게이트 온 전압은 논리 하이 레벨의 전압이고 턴 오프시키는 게이트 오프 전압은 논리 로우 레벨의 전압이다.
- [0084] 제1 전원전압(VGH)은 논리 하리 레벨의 전압이고, 제2 전원전압(VGL1)은 논리 로우 레벨의 전압이고, 제3 전원전압(VGL2)은 제2 전원전압(VGL1)보다 낮은 레벨의 논리 로우 레벨의 전압이다.
- [0085] 도 4는 도 2의 주사 구동 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 타이밍도이다.
- [0086] 도 2 내지 4를 참조하면, 주사 구동 장치(210)는 복수의 주사 구동 블록(210_1, 210_2, 210_3, ...) 각각의 노드 전압을 초기화하는 초기화 구간(t11~t12 구간) 및 게이트 온 전압의 주사 신호(S[1], S[2], S[3], ...)를 순차적으로 출력하는 주사 구간(T13 이후 구간)에 따라 구동한다.
- [0087] 설명의 편의를 위해, 초기화 신호(SINT)의 온 전압은 5V이고 오프 전압은 -12V이고, 주사 시작 신호(SSP)와 주사신호(S[1], S[2], S[3], ...)의 온 전압은 5V이고 오프 전압은 -7V이고, 제1 클록 신호(SCLK1)와 제4 클록 신호(SCLK4)의 온 전압은 5V이고 오프 전압은 0V이고, 제2 클록 신호(SCLK2)와 제3 클록 신호(SCLK3)의 온 전압은 5V이고 오프 전압은 -12V인 것으로 가정한다. 그리고 제1 전원전압(VGH)은 5V이고, 제2 전원전압(VGL1)은 -7V이고, 제3 전원전압(VGL2)은 -10V인 것으로 가정한다. 각 신호의 전압 범위는 한정되지 않으며 조건에 따라 변경될 수 있다.
- [0088] 초기화 구간(t11~t12 구간)에서, 초기화 신호(SINIT), 제2 클록 신호(SCLK2) 및 제3 클록 신호(SCLK3)가 온 전압으로 인가된다. 제4 트랜지스터(M14), 제5 트랜지스터(M15), 제6 트랜지스터(M16) 및 제8 트랜지스터(M18)가 턴 온된다. 턴 온된 제6 트랜지스터(M16)를 통해 제1 노드(N11)에 제1 전원전압(VGH)이 전달된다. 제1 노드(N11)의 전압에 의해 제2 트랜지스터(M12)가 턴 온되고, 제2 노드(N12)에 제1 전원전압(VGH)이 전달된다. 턴 온된 제8 트랜지스터(M18)를 통해 제1 전원전압(VGH)이 제3 노드(N13)에 전달된다. 제1 노드(N11), 제2 노드(N12) 및 제3 노드(N13)의 전압을 5V로 초기화된다. 그리고 턴 온된 제5 트랜지스터(M15)를 통해 제4 노드(N14)에 제3 전원전압(VGL2)이 전달된다. 제4 노드(N14)의 전압은 -10V가 되고 제3 트랜지스터(M13)를 완전히 턴 오프시킨다. 턴 온된 제4 트랜지스터(M14)를 통해 출력단(OUT)에 제2 전원전압(VGL1)이 전달되고, 출력단(OUT)

을 통해 게이트 오프 전압(-7V)의 주사 신호가 출력된다.

- [0089] 초기화 구간(t11~t12 구간)에서, 홀수 번째 주사 구동 블록(210_1, 210_3, ...)과 짝수 번째 주사 구동 블록(210_2, ...)의 복수의 클록 신호 입력단(CLK1, CLK2, CLK3)에 입력되는 클록 신호의 전압 레벨이 서로 동일하므로, 홀수 번째 주사 구동 블록(210_1, 210_3, ...)과 짝수 번째 주사 구동 블록(210_2, ...)은 동일하게 동작하여 게이트 오프 전압(-7V)의 주사 신호를 동시에 출력한다.
- [0090] 주사 구간(t13 이후 구간)에서, 제1 클록 신호(SCLK1)와 제2 클록 신호(SCLK2)는 동일한 주기를 가진다. 이때, 제3 클록 신호(SCLK3)는 제2 클록 신호(SCLK2)의 듀티(duty)만큼 시프트된 신호이고, 제4 클록 신호(SCLK4)는 제1 클록 신호(SCLK1)의 듀티만큼 시프트된 신호이다. 그리고 제2 클록 신호(SCLK2)는 제1 클록 신호(SCLK1)보다 큰 전압 범위를 가지며, 제3 클록 신호(SCLK3)는 제4 클록 신호(SCLK4)보다 큰 전압 범위를 갖는다. 주사 구간 동안 초기화 신호(SINIT)는 오프 전압(-12V)을 유지한다.
- [0091] 먼저, 첫 번째 주사 구동 블록(210_1)의 동작에 대하여 설명한다.
- [0092] t13~t14 구간에서, 온 전압의 주사 시작 신호(SSP)가 제1 입력신호로서 제1 입력신호 입력단(IN)에 인가된다. 이때, 제1 클록 신호(SCLK1) 및 제2 클록 신호(SCLK2)는 오프 전압이고, 제3 클록 신호(SCLK3) 및 제4 클록 신호(SCLK4)는 온 전압이다. 제1 입력신호 입력단(IN)에 온 전압의 주사 시작 신호(SSP)가 인가됨에 따라 제1 트랜지스터(M11)가 턴 온되고, 제1 노드(N11)에 0V의 제1 클록 신호(SCLK1)가 전달된다. 이때, 제2 클록 신호(SCLK2)가 0V에서 -12V로 변동함에 따라 제1 커패시터(C11)에 의한 커플링으로 제2 노드(N12)의 전압도 -12V만큼 낮아지게 되고, 결국 제2 트랜지스터(M12)는 게이트-소스 전압차에 의해 턴 온된다. 턴 온된 제2 트랜지스터(M12)를 통해 제1 전원전압(VGH)이 제2 노드(N12)에 전달된다. 제2 노드(N12)의 전압은 5V가 된다. 제3 클록 신호(SCLK3)에 의해 제8 트랜지스터(M18)가 턴 온되고, 제3 노드(N13)에 제1 전원전압(VGH)이 전달된다. 제3 노드(N13)의 전압은 5V가 된다. 제3 클록 신호(SCLK3)에 의해 제5 트랜지스터(M15)가 턴 온되고, 제4 노드(N14)에 제3 전원전압(VGL2)이 전달된다. 제4 노드(N14)의 전압은 -10V가 된다. 제3 트랜지스터(M13)는 완전히 턴 오프된 상태를 유지한다. 제3 클록 신호(SCLK3)에 의해 제4 트랜지스터(M14)가 턴 온되고, 출력단(OUT)으로 제2 전원전압(VGL2)이 전달된다. 출력단(OUT)을 통해 게이트 오프 전압(-7V)의 주사신호(S[1])가 출력된다.
- [0093] t14~t15 구간에서, 제1 클록 신호(SCLK1) 및 제2 클록 신호(SCLK2)가 온 전압으로 인가되고, 제3 클록 신호(SCLK3) 및 제4 클록 신호(SCLK4)가 오프 전압으로 인가된다. 제2 클록 신호(SCLK2)가 -12V에서 5V로 변동함에 따라 제1 커패시터(C11)에 의한 커플링으로 제2 노드(N12)의 전압은 5V에서 22V로 변동된다. 제2 노드(N12)의 전압이 5V에서 22V로 변동함에 따라 제2 커패시터(C12)에 의한 커플링으로 제3 노드(N13)의 전압이 5V에서 22V로 변동된다. 제3 노드(N13)의 전압이 5V에서 22V로 변동함에 따라 제3 커패시터(C13)에 의한 커플링으로 제4 노드(N14)의 전압이 -10V에서 7V로 변동된다. 제4 노드(N14)의 전압에 의해 제3 트랜지스터(M13)가 턴 온되고, 온 전압(5V)의 제1 클록 신호(SCLK1)가 출력단(OUT)으로 전달된다. 출력단(OUT)을 통해 게이트 온 전압(5V)의 주사신호(S[1])가 출력된다.
- [0094] t15~t16 구간에서, 제1 클록 신호(SCLK1) 및 제2 클록 신호(SCLK2)가 오프 전압으로 인가되고, 제3 클록 신호(SCLK3) 및 제4 클록 신호(SCLK4)가 온 전압으로 인가된다. 이때, 두 번째 주사 구동 블록(210_2)의 게이트 온 전압(5V)의 주사 신호가 제2 입력신호로서 제2 입력신호 입력단(INB)에 인가된다. 제7 트랜지스터(M17)가 턴 온되고 제1 노드(N11)에 제1 전원전압(VGH)이 전달된다. 제1 노드(N11)의 전압은 5V가 된다. 제2 트랜지스터(M12)가 턴 온되고 제2 노드(N12)에 제1 전원전압(VGH)이 전달된다. 제2 노드(N12)의 전압은 5V가 된다. 제8 트랜지스터(M18)가 턴 온되고 제3 노드(N13)에 제1 전원전압(VGH)이 전달된다. 제3 노드(N13)의 전압은 5V가 된다. 제3 클록 신호(SCLK3)에 의해 제5 트랜지스터(M15)가 턴 온되고 제4 노드(N14)에 -10V의 제3 전원전압(VGL2)이 전달된다. 제4 노드(N14)의 전압은 -10V가 된다. 제4 노드(N14)의 전압에 의해 제3 트랜지스터(M13)는 턴 오프된다. 제3 클록 신호(SCLK3)에 의해 제4 트랜지스터(M14)가 턴 온되고 제2 전원전압(VGL1)이 출력단(OUT)으로 전달된다. 출력단(OUT)을 통해 게이트 오프 전압(-7V)의 주사신호(S[1])가 출력된다. 이때, 제4 커패시터(C14)에 제2 전원전압(VGL1)이 충전된다.
- [0095] t16~t17 구간에서, 제1 클록 신호(SCLK1) 및 제2 클록 신호(SCLK2)가 온 전압으로 인가되고, 제3 클록 신호(SCLK3) 및 제4 클록 신호(SCLK4)가 오프 전압으로 인가된다. 제1 노드(N11)의 전압은 5V이고 제2 트랜지스터(M12)는 턴 온된 상태를 유지하므로, 제2 클록 신호(SCLK2)가 -12V에서 5V로 변동하더라도 제2 노드(N12)의 전압은 5V로 유지된다. 제2 노드(N12)의 전압이 변동하지 않으므로, 제3 노드(N13)의 전압도 5V로 유지되고, 제4 노드(N14)의 전압도 -10V로 유지된다. 제3 트랜지스터(M13)는 턴 오프된 상태를 유지한다. 제4 커패시터(C14)에 저장된 제2 전원전압(VGL1)에 의해 게이트 오프 전압(-7V)의 주사신호(S[1])가 출력단(OUT)을 통해 지속적으로

출력된다.

- [0096] t17 이후 구간에서, 제3 클록 신호 입력단(CLK3)으로 입력되는 제3 클록 신호(SCLK3)가 온 전압으로 입력될 때마다 제4 노드(N14)의 전압이 -10V로 제3 커패시터(C13)에 충전되고 출력단(OUT)의 전압이 -7V로 제4 커패시터(C14)에 충전된다. 이에 따라, 출력단(OUT)을 통하여 지속적으로 게이트 오프 전압(-7V)의 주사신호(S[1])가 출력된다.
- [0097] 두 번째 주사 구동 블록(210_2)에 있어서, 제1 클록 신호 입력단(CLK1)에는 제4 클록 신호(SCLK4)가 입력되고, 제2 클록 신호 입력단(CLK2)에는 제3 클록 신호(SCLK3)가 입력되고, 제3 클록 신호 입력단(CLK3)에는 제2 클록 신호(SCLK2)가 입력되고, 제1 입력 신호 입력단(IN)에는 첫 번째 주사 구동 블록(210_1)의 주사신호(S[1])가 입력된다. 즉, 두 번째 주사 구동 블록(210_2)에는 첫 번째 주사 구동 블록(210_1)에 입력되는 클록 신호의 1 듀티만큼 지연된 클록 신호와 제1 입력신호가 입력된다. 따라서 두 번째 주사 구동 블록(210_2)은 첫 번째 주사 구동 블록(210_1)보다 클록 신호의 1 듀티만큼 지연하여 주사신호(S[2])를 출력한다.
- [0098] 이러한 방식으로 복수의 주사 구동 블록(210_1, 210_2, 210_3, ...)은 게이트 온 전압의 주사신호(S[1], S[2], S[3], ...)를 순차적으로 출력한다.
- [0099] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 주사 구동 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0100] 도 5를 참조하면, 주사 구동 장치(220)는 순차적으로 배열되는 복수의 주사 구동 블록(220_1, 220_2, 220_3, ...)을 포함한다. 각 주사 구동 블록(220_1, 220_2, 220_3, ...)은 입력 신호를 입력받아 복수의 주사신(S1~Sn) 각각에 전달되는 주사 신호(S[1], S[2], S[3], ...)를 생성한다.
- [0101] 복수의 주사 구동 블록(220_1, 220_2, 220_3, ...) 각각은 초기화 신호 입력단(INIT), 제1 클록 신호 입력단(CLK1), 제2 클록 신호 입력단(CLK2), 제3 클록 신호 입력단(CLK3), 제4 클록 신호 입력단(CLK4), 제1 입력 신호 입력단(IN), 제2 입력 신호 입력단(INB) 및 출력단(OUT)을 포함한다.
- [0102] 복수의 주사 구동 블록(220_1, 220_2, 220_3, ...)의 초기화 신호 입력단(INIT)에는 초기화 신호(SINIT)가 입력된다.
- [0103] 복수의 주사 구동 블록(220_1, 220_2, 220_3, ...) 중 홀수 번째 주사 구동 블록(220_1, 220_3, ...)에 있어서, 제1 클록 신호 입력단(CLK1)에는 제1 클록 신호(SCLK1)가 입력되고, 제2 클록 신호 입력단(CLK2)에는 제2 클록 신호(SCLK2)가 입력되고, 제3 클록 신호 입력단(CLK3)에는 제3 클록 신호(SCLK3)가 입력되고, 제4 클록 신호 입력단(CLK4)에는 제4 클록 신호(SCLK4)가 입력된다.
- [0104] 그리고 복수의 주사 구동 블록(220_1, 220_2, 220_3, ...) 중 짝수 번째 주사 구동 블록(220_2, ...)에 있어서, 제1 클록 신호 입력단(CLK1)에는 제4 클록 신호(SCLK4)가 입력되고, 제2 클록 신호 입력단(CLK2)에는 제3 클록 신호(SCLK3)가 입력되고, 제3 클록 신호 입력단(CLK3)에는 제2 클록 신호(SCLK2)가 입력되고, 제4 클록 신호 입력단(CLK4)에는 제1 클록 신호(SCLK1)가 입력된다.
- [0105] 복수의 주사 구동 블록(220_1, 220_2, 220_3, ...)의 제1 입력 신호 입력단(IN)에는 앞서 배열된 주사 구동 블록의 출력단(OUT)을 통해 출력되는 주사 신호가 입력된다. 즉, 짝수 번째 주사 구동 블록(220_2, ...)의 제1 입력 신호 입력단(IN)에는 앞서 배열된 홀수 번째 주사 구동 블록의 출력단(OUT)을 통해 출력되는 주사 신호가 입력된다. 그리고, 홀수 번째 주사 구동 블록(220_1, 220_3, ...)의 제1 입력 신호 입력단(IN)에는 앞서 배열된 짝수 번째 주사 구동 블록의 출력단(OUT)을 통해 출력되는 주사 신호가 입력된다. 이때, 첫 번째 주사 구동 블록(220_1)의 제1 입력 신호 입력단(IN)에는 주사 시작 신호(SSP)가 입력된다.
- [0106] 복수의 주사 구동 블록(220_1, 220_2, 220_3, ...)의 제2 입력 신호 입력단(INB)에는 뒤이어 배열된 주사 구동 블록의 출력단(OUT)을 통해 출력되는 주사 신호가 입력된다. 즉, 짝수 번째 주사 구동 블록(220_2, ...)의 제2 입력 신호 입력단(INB)에는 뒤이어 배열된 홀수 번째 주사 구동 블록의 출력단(OUT)을 통해 출력되는 주사 신호가 입력된다. 그리고, 홀수 번째 주사 구동 블록(220_1, 220_3, ...)의 제2 입력 신호 입력단(INB)에는 뒤이어 배열된 짝수 번째 주사 구동 블록의 출력단(OUT)을 통해 출력되는 주사 신호가 입력된다.
- [0107] 복수의 주사 구동 블록(220_1, 220_2, 220_3, ...)의 출력단(OUT)은 복수의 주사신(S1~Sn)에 연결된다. 각 주사 구동 블록(220_1, 220_2, 220_3, ...)은 초기화 신호 입력단(INIT), 복수의 클록 신호 입력단(CLK1, CLK2, CLK3, CLK4), 제1 입력 신호 입력단(IN) 및 제2 입력 신호 입력단(INB)으로 입력되는 신호에 따라 생성된 주사 신호(S[1], S[2], S[3], ...)를 출력단(OUT)으로 출력한다.

- [0108] 도 6은 도 5의 주사 구동 장치에 포함된 일 실시예에 따른 주사 구동 블록을 나타내는 회로도이다.
- [0109] 도 6을 참조하면, 주사 구동 블록(220_k)은 복수의 트랜지스터(M21, M22, M23, M24, M25, M26, M27, M28, M29, M30, M31) 및 복수의 커패시터(C21, C22, C23, C24, C25)를 포함한다.
- [0110] 제1 트랜지스터(M21)는 제1 입력신호 입력단(IN)에 연결되어 있는 게이트 전극, 제1 클록 신호 입력단(CLK1)에 연결되어 있는 일 전극 및 제1 노드(N21)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제1 트랜지스터(M21)는 제1 입력신호 입력단(IN)에 입력되는 제1 입력신호에 따라 제1 클록 신호 입력단(CLK1)에 입력되는 클록 신호를 제1 노드(N21)에 전달한다.
- [0111] 제2 트랜지스터(M22)는 제1 노드(N21)에 연결되어 있는 게이트 전극, 제1 전원전압(VGH)에 연결되어 있는 일 전극 및 제2 노드(N22)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제2 트랜지스터(M22)는 제1 노드(N21)의 전압에 따라 제1 전원전압(VGH)을 제2 노드(N22)에 전달한다.
- [0112] 제3 트랜지스터(M23)는 제4 노드(N24)에 연결되어 있는 게이트 전극, 제1 클록 신호 입력단(CLK1)에 연결되어 있는 일 전극 및 출력단(OUT)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제3 트랜지스터(M23)는 제4 노드(N24)의 전압에 따라 제1 클록 신호 입력단(CLK1)에 입력되는 클록 신호를 출력단(OUT)에 전달한다.
- [0113] 제4 트랜지스터(M24)는 제3 클록 신호 입력단(CLK3)에 연결되어 있는 게이트 전극, 제2 전원전압(VGL1)에 연결되어 있는 일 전극 및 출력단(OUT)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제4 트랜지스터(M24)는 제3 클록 신호 입력단(CLK3)에 입력되는 클록 신호에 따라 제2 전원전압(VGL1)을 출력단(OUT)에 전달한다.
- [0114] 제5 트랜지스터(M25)는 제3 클록 신호 입력단(CLK3)에 연결되어 있는 게이트 전극, 제3 전원전압(VGL2)에 연결되어 있는 일 전극 및 제4 노드(N24)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제5 트랜지스터(M25)는 제3 클록 신호 입력단(CLK3)에 입력되는 클록 신호에 따라 제3 전원전압(VGL2)을 제4 노드(N24)에 전달한다.
- [0115] 제6 트랜지스터(M26)는 초기화 신호 입력단(INIT)에 연결되어 있는 게이트 전극, 제1 전원전압(VGH)에 연결되어 있는 일 전극 및 제1 노드(N21)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제6 트랜지스터(M26)는 초기화 신호 입력단(INIT)에 입력되는 초기화 신호(SINIT)에 따라 제1 전원전압(VGH)을 제1 노드(N21)에 전달한다.
- [0116] 제7 트랜지스터(M27)는 제2 입력신호 입력단(INB)에 연결되어 있는 게이트 전극, 제1 전원전압(VGH)에 연결되어 있는 일 전극 및 제1 노드(N21)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제7 트랜지스터(M27)는 제2 입력신호 입력단(INB)에 입력되는 제2 입력신호에 따라 제1 전원전압(VGH)을 제1 노드(N21)에 전달한다.
- [0117] 제8 트랜지스터(M28)는 초기화 신호 입력단(INIT)에 연결되어 있는 게이트 전극, 제1 전원전압(VGH)에 연결되어 있는 일 전극 및 제3 노드(N23)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제8 트랜지스터(M28)는 초기화 신호 입력단(INIT)에 입력되는 초기화 신호(SINIT)에 따라 제1 전원전압(VGH)을 제3 노드(N23)에 전달한다.
- [0118] 제9 트랜지스터(M29)는 제1 입력신호 입력단(IN)에 연결되어 있는 게이트 전극, 제4 클록 신호 입력단(CLK4)에 연결되어 있는 일 전극 및 제3 노드(N23)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제9 트랜지스터(M29)는 제1 입력신호 입력단(IN)에 입력되는 제1 입력신호에 따라 제4 클록 신호 입력단(CLK4)에 입력되는 클록 신호를 제3 노드(N23)에 전달한다.
- [0119] 제10 트랜지스터(M30)는 초기화 신호 입력단(INIT)에 연결되어 있는 게이트 전극, 제3 전원전압(VGL2)에 연결되어 있는 일 전극 및 제4 노드(N24)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제10 트랜지스터(M30)는 초기화 신호 입력단(INIT)에 입력되는 초기화 신호에 따라 제3 전원전압(VGL2)을 제4 노드(N24)에 전달한다.
- [0120] 제11 트랜지스터(M31)는 초기화 신호 입력단(INIT)에 연결되어 있는 게이트 전극, 제2 전원전압(VGL1)에 연결되어 있는 일 전극 및 출력단(OUT)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제11 트랜지스터(M31)는 초기화 신호 입력단(INIT)에 입력되는 초기화 신호에 따라 제2 전원전압(VGL1)을 출력단(OUT)에 전달한다.
- [0121] 제1 커패시터(C21)는 제2 클록 신호 입력단(CLK2)에 연결되어 있는 일 전극 및 제2 노드(N22)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제1 커패시터(C21)는 제2 클록 신호 입력단(CLK2)에 입력되는 클록 신호에 따라 제2 노드(N22)의 전압을 변동시킨다.
- [0122] 제2 커패시터(C22)는 제2 노드(N22)에 연결되어 있는 일 전극 및 제3 노드(N23)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제2 커패시터(C22)는 제2 노드(N22)의 전압 변동에 따라 제3 노드(N23)의 전압을 변동시킨다.
- [0123] 제3 커패시터(C23)는 제3 노드(N23)에 연결되어 있는 일 전극 및 제4 노드(N24)에 연결되어 있는 타 전극을 포

함한다. 제3 커패시터(C23)는 제3 노드(N23)의 전압 변동에 따라 제4 노드(N24)의 전압을 변동시킨다.

- [0124] 제4 커패시터(C24)는 제2 전원전압(VGL1)에 연결되어 있는 일 전극 및 출력단(OUT)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제4 커패시터(C24)는 출력단(OUT)으로 출력되는 출력신호의 전압을 저장한다.
- [0125] 제5 커패시터(C25)는 제1 전원전압(VGH)에 연결되어 있는 일 전극 및 제1 노드(N21)에 연결되어 있는 타 전극을 포함한다. 제5 커패시터(C25)는 제1 노드(N21)의 전압을 저장한다.
- [0126] 복수의 트랜지스터(M21, M22, M23, M24, M25, M26, M27, M28, M29, M30, M31)는 N형 산화물 박막 트랜지스터일 수 있다. N형 산화물 박막 트랜지스터를 턴 온 시키는 게이트 온 전압은 논리 하이 레벨의 전압이고 턴 오프시키는 게이트 오프 전압은 논리 로우 레벨의 전압이다.
- [0127] 제1 전원전압(VGH)은 논리 하리 레벨의 전압이고, 제2 전원전압(VGL1)은 논리 로우 레벨의 전압이고, 제3 전원전압(VGL2)은 제2 전원전압(VGL1)보다 낮은 레벨의 논리 로우 레벨의 전압이다.
- [0128] 도 7은 도 5의 주사 구동 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 타이밍도이다.
- [0129] 도 5 내지 7을 참조하면, 주사 구동 장치(220)는 복수의 주사 구동 블록(220_1, 220_2, 220_3, ...) 각각의 노드 전압을 초기화하는 초기화 구간(t21~t22 구간) 및 게이트 온 전압의 주사 신호(S[1], S[2], S[3], ...)를 순차적으로 출력하는 주사 구간(T23 이후 구간)에 따라 구동한다.
- [0130] 설명의 편의를 위해, 초기화 신호(SINIT)의 온 전압은 5V이고 오프 전압은 -12V이고, 주사 시작 신호(SSP)와 주사신호(S[1], S[2], S[3], ...)의 온 전압은 5V이고 오프 전압은 -7V이고, 제1 클럭 신호(SCLK1)와 제4 클럭 신호(SCLK4)의 온 전압은 5V이고 오프 전압은 0V이고, 제2 클럭 신호(SCLK2)와 제3 클럭 신호(SCLK3)의 온 전압은 5V이고 오프 전압은 -12V인 것으로 가정한다. 그리고 제1 전원전압(VGH)은 5V이고, 제2 전원전압(VGL1)은 -7V이고, 제3 전원전압(VGL2)은 -10V인 것으로 가정한다. 각 신호의 전압 범위는 한정되지 않으며 조건에 따라 변경될 수 있다.
- [0131] 초기화 구간(t21~t22 구간)에서, 초기화 신호(SINIT)가 온 전압으로 인가된다. 제6 트랜지스터(M26), 제8 트랜지스터(M28), 제10 트랜지스터(M30) 및 제11 트랜지스터(M31)가 턴 온된다. 턴 온된 제6 트랜지스터(M16)를 통해 제1 노드(N21)에 제1 전원전압(VGH)이 전달된다. 제1 노드(N21)의 전압에 의해 제2 트랜지스터(M22)가 턴 온되고, 제2 노드(N22)에 제1 전원전압(VGH)이 전달된다. 턴 온된 제8 트랜지스터(M28)를 통해 제1 전원전압(VGH)이 제3 노드(N23)에 전달된다. 제1 노드(N21), 제2 노드(N22) 및 제3 노드(N23)의 전압을 5V로 초기화된다. 그리고 턴 온된 제10 트랜지스터(M30)를 통해 제4 노드(N24)에 제3 전원전압(VGL2)이 전달된다. 제4 노드(N24)의 전압은 -10V가 되고 제3 트랜지스터(M23)를 완전히 턴 오프시킨다. 턴 온된 제11 트랜지스터(M31)를 통해 출력단(OUT)에 제2 전원전압(VGL1)이 전달되고, 출력단(OUT)을 통해 게이트 오프 전압(-7V)의 주사 신호가 출력된다. 이때, 제4 커패시터(C24)에 제2 전원전압(VGL1)이 충전된다.
- [0132] 초기화 구간(t21~t22 구간)에서, 복수의 주사 구동 블록(220_1, 220_2, 220_3, ...)의 초기화 신호 입력단(INIT)에 초기화 신호(SINIT)가 동시에 입력되므로, 복수의 주사 구동 블록(220_1, 220_2, 220_3, ...)은 게이트 오프 전압(-7V)의 주사 신호를 동시에 출력한다.
- [0133] 주사 구간(t23 이후 구간)에서, 제1 클럭 신호(SCLK1)와 제2 클럭 신호(SCLK2)는 동일한 주기를 가진다. 이때, 제3 클럭 신호(SCLK3)는 제2 클럭 신호(SCLK2)의 듀티만큼 시프트된 신호이고, 제4 클럭 신호(SCLK4)는 제1 클럭 신호(SCLK1)의 듀티만큼 시프트된 신호이다. 그리고 제2 클럭 신호(SCLK2)는 제1 클럭 신호(SCLK1)보다 큰 전압 범위를 가지며, 제3 클럭 신호(SCLK3)는 제4 클럭 신호(SCLK4)보다 큰 전압 범위를 갖는다. 주사 구간 동안 초기화 신호(SINIT)는 오프 전압(-12V)을 유지한다.
- [0134] 먼저, 첫 번째 주사 구동 블록(220_1)의 동작에 대하여 설명한다.
- [0135] t23~t24 구간에서, 온 전압의 주사 시작 신호(SSP)가 제1 입력신호로서 제1 입력신호 입력단(IN)에 인가된다. 이때, 제1 클럭 신호(SCLK1) 및 제2 클럭 신호(SCLK2)는 오프 전압이고, 제3 클럭 신호(SCLK3) 및 제4 클럭 신호(SCLK4)는 온 전압이다. 제1 입력신호 입력단(IN)에 온 전압의 주사 시작 신호(SSP)가 인가됨에 따라 제1 트랜지스터(M21)가 턴 온되고, 제1 노드(N21)에 0V의 제1 클럭 신호(SCLK1)가 전달된다. 이때, 제2 클럭 신호(SCLK2)가 0V에서 -12V로 변동함에 따라 제1 커패시터(C21)에 의한 커플링으로 제2 노드(N12)의 전압도 -12V만큼 낮아지게 되고, 결국 제2 트랜지스터(M22)는 게이트-소스 전압차에 의해 턴 온된다. 턴 온된 제2 트랜지스터(M22)를 통해 제1 전원전압(VGH)이 제2 노드(N22)에 전달된다. 제2 노드(N22)의 전압은 5V가 된다. 주사 시작 신호(SSP)에 의해 제9 트랜지스터(M29)가 턴 온되고, 5V의 제4 클럭 신호(SCLK4)가 제3 노드(N23)에 전달된다.

제3 노드(N23)의 전압은 5V가 된다. 제4 노드(N24)의 전압은 초기화 구간에서 초기화된 -10V 전압을 유지한다. 제3 트랜지스터(M23)는 완전히 턴 오프된 상태를 유지한다. 제4 커패시터(C24)에 저장된 제2 전원전압(VGL1)에 의해 게이트 오프 전압(-7V)의 주사신호(S[1])가 출력단(OUT)을 통해 지속적으로 출력된다.

[0136] t24~t25 구간에서, 제1 클럭 신호(SCLK1) 및 제2 클럭 신호(SCLK2)가 온 전압으로 인가되고, 제3 클럭 신호(SCLK3) 및 제4 클럭 신호(SCLK4)가 오프 전압으로 인가된다. 제2 클럭 신호(SCLK2)가 -12V에서 5V로 변동함에 따라 제1 커패시터(C21)에 의한 커플링으로 제2 노드(N22)의 전압은 5V에서 22V로 변동된다. 제2 노드(N22)의 전압이 5V에서 22V로 변동함에 따라 제2 커패시터(C22)에 의한 커플링으로 제3 노드(N23)의 전압이 5V에서 22V로 변동된다. 제3 노드(N23)의 전압이 5V에서 22V로 변동함에 따라 제3 커패시터(C23)에 의한 커플링으로 제4 노드(N24)의 전압이 -10V에서 7V로 변동된다. 제4 노드(N24)의 전압에 의해 제3 트랜지스터(M23)가 턴 온되고, 온 전압(5V)의 제1 클럭 신호(SCLK1)가 출력단(OUT)으로 전달된다. 출력단(OUT)을 통해 게이트 온 전압(5V)의 주사신호(S[1])가 출력된다.

[0137] t25~t26 구간에서, 제1 클럭 신호(SCLK1) 및 제2 클럭 신호(SCLK2)가 오프 전압으로 인가되고, 제3 클럭 신호(SCLK3) 및 제4 클럭 신호(SCLK4)가 온 전압으로 인가된다. 이때, 두 번째 주사 구동 블록(220_2)의 게이트 온 전압(5V)의 주사 신호가 제2 입력신호로서 제2 입력 신호 입력단(INB)에 인가된다. 제7 트랜지스터(M27)가 턴 온되고 제1 노드(N21)에 제1 전원전압(VGH)이 전달된다. 제1 노드(N21)의 전압은 5V가 된다. 제2 트랜지스터(M22)가 턴 온되고 제2 노드(N22)에 제1 전원전압(VGH)이 전달된다. 제2 노드(N22)의 전압은 22V에서 5V로 변동된다. 제2 노드(N22)의 전압이 22V에서 5V로 변동됨에 따라 제3 노드(N23)의 전압이 22V에서 5V로 변동된다. 제3 클럭 신호(SCLK3)에 의해 제5 트랜지스터(M25)가 턴 온되고 제4 노드(N24)에 -10V의 제3 전원전압(VGL2)이 전달된다. 제4 노드(N24)의 전압은 -10V가 된다. 제4 노드(N24)의 전압에 의해 제3 트랜지스터(M23)는 턴 오프된다. 제3 클럭 신호(SCLK3)에 의해 제4 트랜지스터(M24)가 턴 온되고 제2 전원전압(VGL1)이 출력단(OUT)으로 전달된다. 출력단(OUT)을 통해 게이트 오프 전압(-7V)의 주사신호(S[1])가 출력된다. 이때, 제4 커패시터(C24)에 제2 전원전압(VGL1)이 충전된다.

[0138] t26~t27 구간에서, 제1 클럭 신호(SCLK1) 및 제2 클럭 신호(SCLK2)가 온 전압으로 인가되고, 제3 클럭 신호(SCLK3) 및 제4 클럭 신호(SCLK4)가 오프 전압으로 인가된다. 제1 노드(N21)의 전압은 5V이고 제2 트랜지스터(M22)는 턴 온된 상태를 유지하므로, 제2 클럭 신호(SCLK2)가 -12V에서 5V로 변동하더라도 제2 노드(N22)의 전압은 5V로 유지된다. 제2 노드(N22)의 전압이 변동하지 않으므로, 제3 노드(N23)의 전압도 5V로 유지되고, 제4 노드(N24)의 전압도 -10V로 유지된다. 제3 트랜지스터(M23)는 턴 오프된 상태를 유지한다. 제4 커패시터(C24)에 저장된 제2 전원전압(VGL1)에 의해 게이트 오프 전압(-7V)의 주사신호(S[1])가 출력단(OUT)을 통해 출력된다.

[0139] t27 이후 구간에서, 제3 클럭 신호 입력단(CLK3)으로 입력되는 제3 클럭 신호(SCLK3)가 온 전압으로 입력될 때마다 제4 노드(N24)의 전압이 -10V로 제3 커패시터(C23)에 충전되고 출력단(OUT)의 전압이 -7V로 제4 커패시터(C24)에 충전된다. 이에 따라, 출력단(OUT)을 통하여 지속적으로 게이트 오프 전압(-7V)의 주사신호(S[1])가 출력된다.

[0140] 두 번째 주사 구동 블록(220_2)에 있어서, 제1 클럭 신호 입력단(CLK1)에는 제4 클럭 신호(SCLK4)가 입력되고, 제2 클럭 신호 입력단(CLK2)에는 제3 클럭 신호(SCLK3)가 입력되고, 제3 클럭 신호 입력단(CLK3)에는 제2 클럭 신호(SCLK2)가 입력되고, 제4 클럭 신호 입력단(CLK4)에는 제1 클럭 신호(SCLK1)가 입력되고, 제1 입력 신호 입력단(IN)에는 첫 번째 주사 구동 블록(220_1)의 주사신호(S[1])가 입력된다. 즉, 두 번째 주사 구동 블록(220_2)에는 첫 번째 주사 구동 블록(220_1)에 입력되는 클럭 신호의 1 듀티만큼 지연된 클럭 신호와 제1 입력 신호가 입력된다. 따라서 두 번째 주사 구동 블록(220_2)은 첫 번째 주사 구동 블록(220_1)보다 클럭 신호의 1 듀티만큼 지연하여 주사신호(S[2])를 출력한다.

[0141] 이러한 방식으로 복수의 주사 구동 블록(220_1, 220_2, 220_3, ...)은 게이트 온 전압의 주사신호(S[1], S[2], S[3], ...)를 순차적으로 출력한다.

[0142] 지금까지 참조한 도면과 기재된 발명의 상세한 설명은 단지 본 발명의 예시적인 것으로서, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구 범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

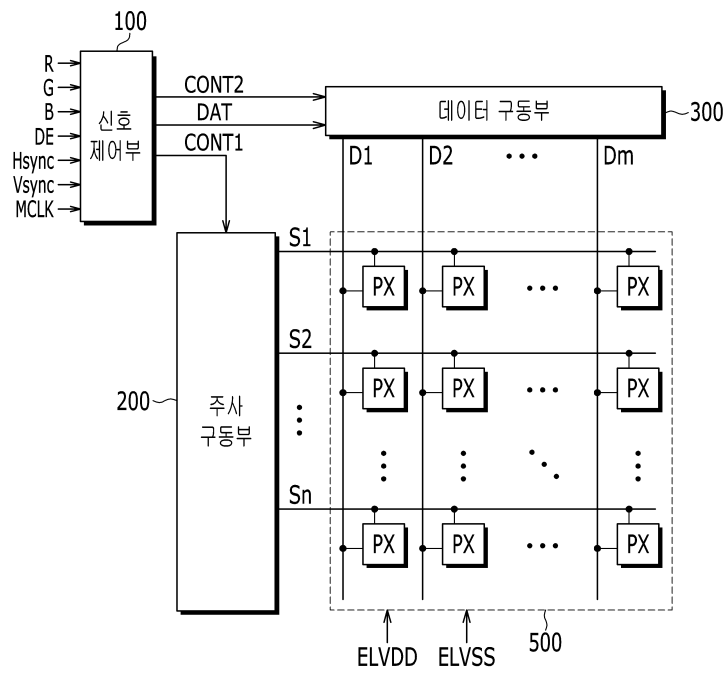
부호의 설명

[0143]

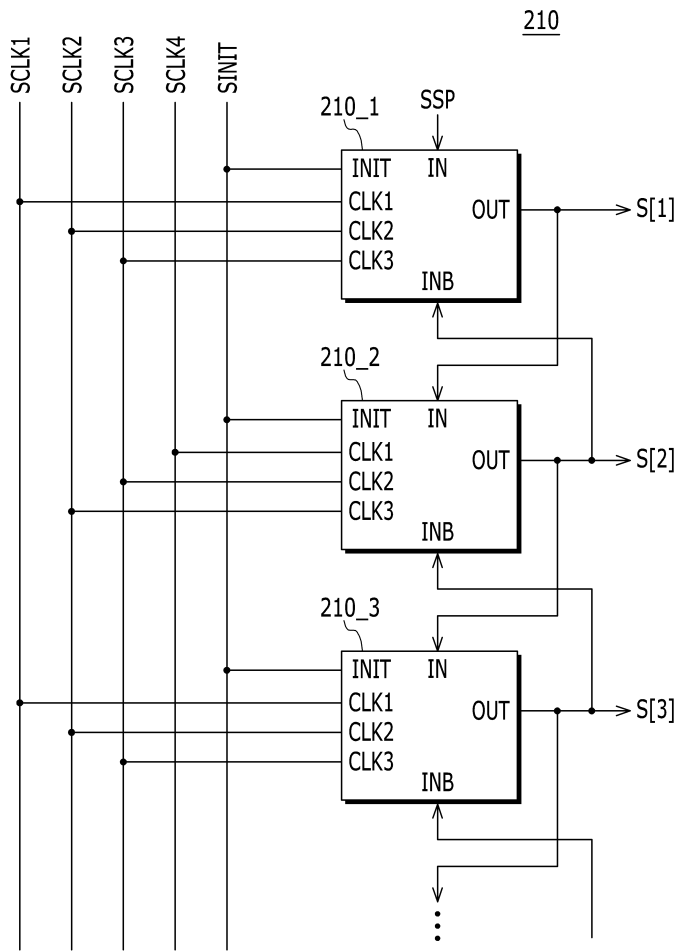
- 100 : 신호 제어부
- 200 : 주사 구동부
- 210, 220 : 주사 구동 장치
- 300 : 데이터 구동부
- 500 : 표시부

도면

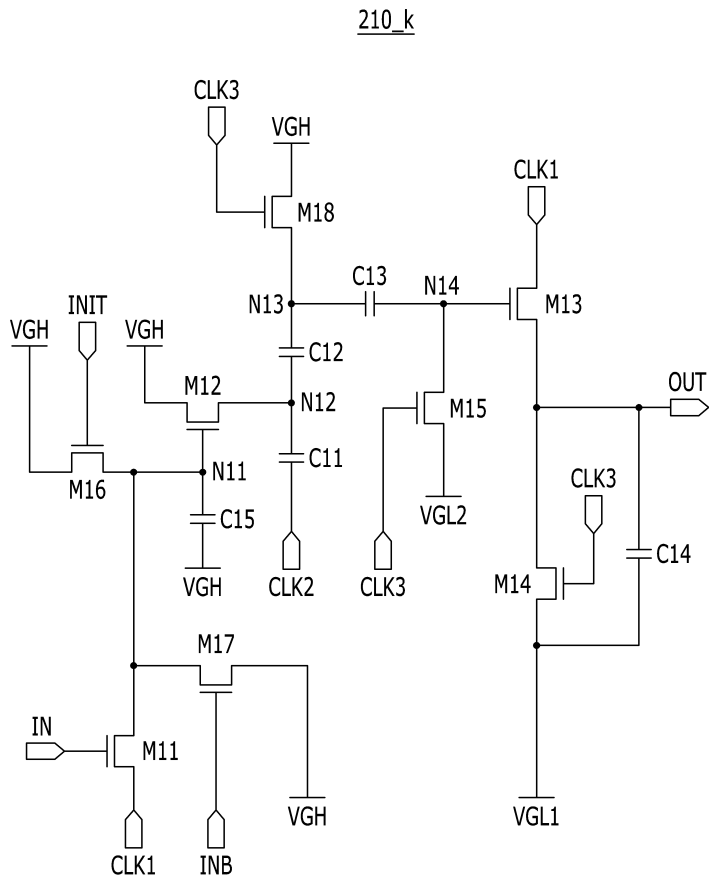
도면1



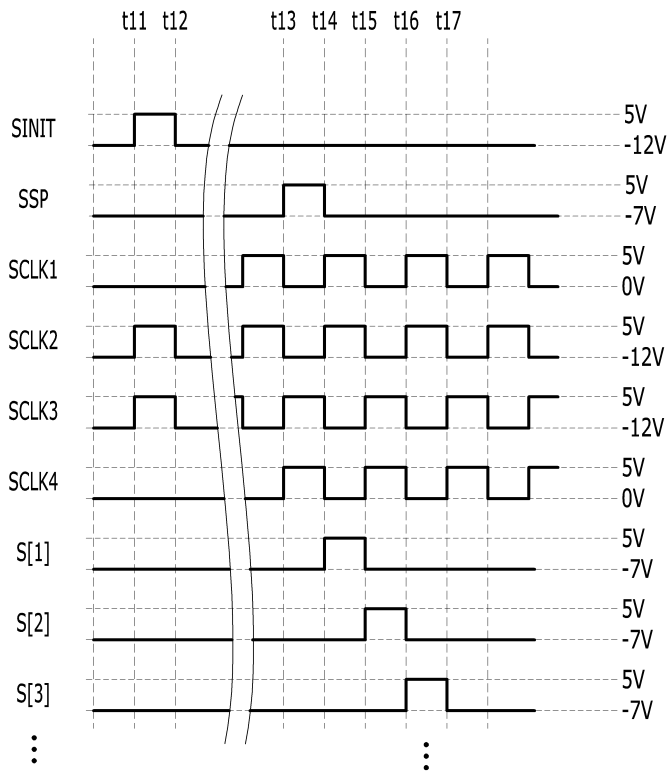
도면2



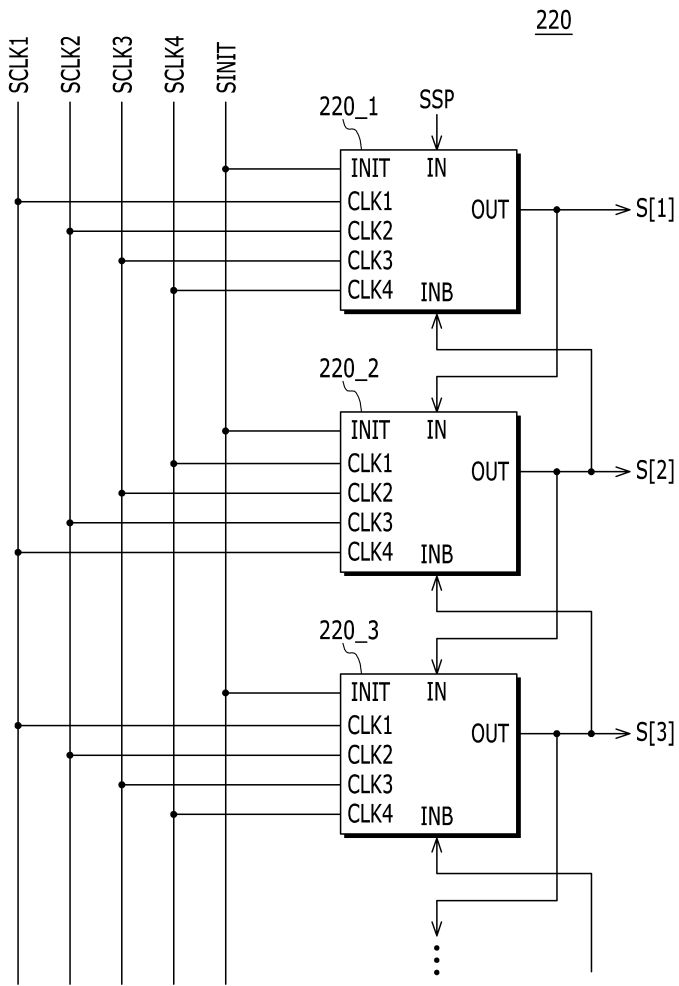
도면3



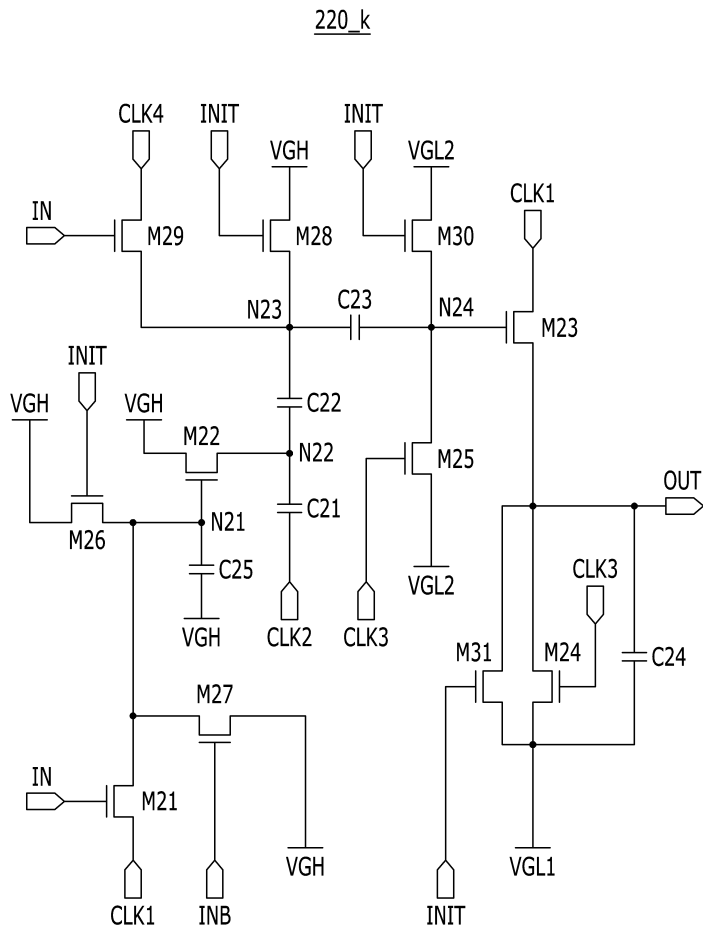
도면4



도면5



도면6



도면7

