



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년01월31일
(11) 등록번호 10-2631193
(24) 등록일자 2024년01월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01T 1/24 (2006.01) H01L 27/146 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01T 1/24 (2021.01)
H01L 27/14603 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0142276
(22) 출원일자 2023년10월23일
심사청구일자 2023년10월23일
(56) 선행기술조사문헌
JP2013026912 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
주식회사 뷰웍스
경기도 안양시 동안구 부림로170번길 41-3 (관양동)
(72) 발명자
김산
경기도 안양시 동안구 시민대로 230, 17층 B1719호 (관양동)
(74) 대리인
특허법인우인

전체 청구항 수 : 총 9 항

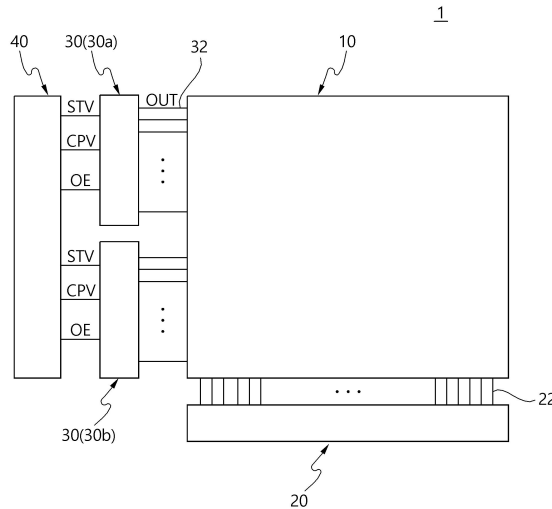
심사관 : 한동기

(54) 발명의 명칭 방사선 검출기의 리프레시 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 방사선 검출기의 리프레시 장치 및 방법에 대한 것이다. 본 발명은, 방사선 검출기를 리프레시하는 방법에 있어서, (a) 검출 패널의 복수의 게이트 라인에 연결된 게이트 드라이버를 가상화하여 복수의 가상 게이트 드라이버를 생성하는 단계; 및 (b) 상기 복수의 가상 게이트 드라이버 각각이 상기 게이트 라인에 대한 리프레시 동작을 동시에 수행하는 단계;를 포함하는 방사선 검출기의 리프레시 방법을 제공한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류
H01L 27/14612 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
US20050062867 A1*
JP2023531250 A
KR1020140107335 A
KR1020160148700 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

방사선 검출기를 리프레시하는 방법에 있어서,

(a) 검출 패널의 복수의 게이트 라인에 연결된 게이트 드라이버를 가상화하여 복수의 가상 게이트 드라이버를 생성하는 단계; 및

(b) 상기 복수의 가상 게이트 드라이버 각각이 상기 게이트 라인에 대한 리프레시 동작을 동시에 수행하는 단계;

를 포함하고,

상기 (a) 단계는, 상기 복수의 게이트 라인을 복수의 게이트 라인 그룹으로 그룹핑하고, 그룹핑된 상기 게이트 라인 그룹별로 상기 복수의 가상 게이트 드라이버에 할당하고,

하나의 상기 게이트 드라이버에 대해 $N(N$ 은 2이상의 자연수)개의 제 1 내지 제 N 가상 게이트 드라이버가 생성되고,

상기 (a) 단계는,

상기 제 N 가상 게이트 드라이버를 제외한 나머지의 상기 가상 게이트 드라이버의 마지막 행의 상기 게이트 라인을 활성화하는 단계; 및

상기 게이트 드라이버에 제어 신호를 입력하여 상기 제 1 내지 제 N 가상 게이트 드라이버의 첫번째 행의 상기 게이트 라인을 활성화하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선 검출기의 리프레시 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 (b) 단계에 있어서, 상기 제 1 내지 제 N 가상 게이트 드라이버는 각각에 연결된 상기 게이트 라인 중 하나를 동시에 활성화하여 상기 리프레시 동작을 수행하는 것을 특징으로 하는 방사선 검출기의 리프레시 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 (a) 단계는,

상기 게이트 드라이버로 high의 STV 신호와 CPV 신호가 입력되어 상기 제 1 가상 게이트 드라이버의 첫번째 행의 게이트 라인을 활성화하는 단계;

상기 게이트 드라이버로 CPV 신호가 입력되어 상기 제 1 가상 게이트 드라이버의 마지막 행으로 활성화가 시프트되는 단계; 및

상기 게이트 드라이버로 high의 STV 신호와 CPV 신호가 더 입력되어 상기 제 1 가상 게이트 드라이버의 첫번째 행의 게이트 라인과 상기 제 2 가상 게이트 드라이버의 첫번째 행의 게이트 라인이 활성화되는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선 검출기의 리프레시 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 (a) 단계는, 상기 제 1 내지 제 N 가상 게이트 드라이버 각각의 첫번째 행의 게이트 라인을 모두 활성화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선 검출기의 리프레시 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 (b) 단계는, 상기 제 1 내지 제 N 가상 게이트 드라이버 각각의 상기 첫번째 행의 게이트 라인이 활성화된 후, OE 신호를 상기 게이트 드라이버에 입력하여 상기 제 1 내지 제 N 가상 게이트 드라이버 각각의 상기 첫번째 행의 게이트 라인을 개방하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선 검출기의 리프레시 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 (b) 단계는,

CPV 신호를 상기 게이트 드라이버로 입력하여 상기 제 1 내지 제 N 가상 게이트 드라이버 각각의 상기 첫번째 행의 게이트 라인의 활성화를 다음 행의 게이트 라인으로 시프트하는 단계; 및

OE 신호를 상기 게이트 드라이버에 다시 입력하여 상기 제 1 내지 제 N 가상 게이트 드라이버 각각의 상기 다음 행의 게이트 라인을 개방하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선 검출기의 리프레시 방법.

청구항 9

제 1 항, 제 3 항 및 제 5 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

(c) 상기 게이트 드라이버를 리셋하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선 검출기의 리프레시 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 (c) 단계는, 상기 복수의 게이트 라인의 활성화를 모두 해제함으로써 수행되는 것을 특징으로 하는 방사선 검출기의 리프레시 방법.

청구항 11

복수의 화소 어레이를 포함하는 검출 패널을 포함하는 방사선 검출기의 리프레시 장치에 있어서,

상기 검출 패널의 상기 화소에 포함된 스위칭 소자의 게이트를 제어하는 게이트 드라이버; 및

상기 게이트 드라이버를 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는 상기 제 1 항, 제 3 항 및 제 5 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 따른 상기 리프레시 방법이 수행되도록 상기 게이트 드라이버를 제어하는 것을 특징으로 하는 방사선 검출기의 리프레시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 방사선 검출기의 리프레시 장치 및 방법에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 방사선은 의료 영상 검사 또는 비파괴 검사 등의 목적으로 광범위하게 사용되고 있으며, 방사선 이미지의 생성은 사람의 신체 등과 같은 피사체를 관통한 방사선을 방사선 검출기가 인식함으로써 이루어진다.

- [0003] 과거에는 필름을 이용하여 아날로그 방식으로 방사선 영상을 촬영하였으나, 현재에는 방사선을 검출하여 전기적 신호로 변환하여 영상 정보를 획득하는 디지털 방사선 검출기가 일반화되었다.
- [0004] 디지털 방사선 검출기는 방사선 조사에 따른 광을 전하로 변환하고, 변환된 전하를 축적하는 복수의 화소를 포함하고, 각 화소에 축적된 전하를 읽어들임(read out)으로써 영상 신호를 생성한다. 방사선 검출기의 원활한 작동을 위하여, 영상 신호를 독출한 이후 각 화소에 잔류하는 불필요한 전하를 제거하기 위한 리프레시(refresh, 플러시(flush)라고도 함) 동작이 필요하다.
- [0005] 도 1은 방사선 검출기에 대한 종래 리프레시 과정의 일례를 나타내는 도면이다.
- [0006] 방사선 검출기의 각 화소에는 스위칭 소자(예를 들면, 박막 트랜지스터(TFT: Thin Film Transistor))가 포함되, 스위칭 소자는 게이트 라인(gate line)을 통해 게이트 드라이버(gate driver)에 연결된다. 리프레시 과정에서, 게이트 드라이버는 각각의 게이트 라인을 순차적으로 활성화하여 해당 게이트 라인에 연결된 화소를 리프레시시킨다.
- [0007] 도 1의 예시에서는, 해상도가 1024×1024 인 하나의 방사선 검출기에 2개의 게이트 드라이버(Gate1, Gate2)가 구비되고, 각각의 게이트 드라이버에는 512개의 게이트 라인($G_{11} \sim G_{1512}$, $G_{21} \sim G_{2512}$)이 구비된 것을 예시하였다. 첫 번째 리프레시 과정(Refresh 1)에서, 각각의 게이트 드라이버(Gate1, Gate2)는 게이트 라인($G_{11} \sim G_{1512}$, $G_{21} \sim G_{2512}$)을 순차적으로 활성화하여 리프레시시킨다. 도 1에서 각 게이트 라인의 1회 리프레시 간격은 T_{line} 으로 표시하였다. 이러한 리프레시 과정은 화소에서의 전하를 제거하기에 충분한 횟수만큼 반복될 수 있다. 그런데, 도 1과 같이 복수의 게이트 라인을 순차적으로 리프레시하기 위해서는 시간이 많이 소요되는 단점이 있다. 빠른 리프레시를 위해서는 게이트 드라이버를 더 많이 구비하면 되나, 이는 비용을 증가시키는 문제가 있다.
- [0008] 공개특허공보 제10-2013-0014061호는, 도 6을 참조하면, 인접한 게이트선이 동시에 열리지 않게 타이밍을 조절해 리프레시를 수행하는 것을 제시한다. 그런데 첫번째와 마지막의 가장자리 게이트 라인의 경우 단독으로 게이트 라인이 On되기 때문에 리프레시가 불균일하게 이루어져 아티팩트가 발생하는 단점이 존재한다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2013-0014061호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 디지털 방사선 검출기에 대하여 게이트 드라이버의 수를 증가시키지 않으면서도 빠른 리프레시를 수행하기 위한 기술이 존재하나, 종래 기술에서는 리프레시 결과가 불완전하여 영상에 아티팩트가 발생하거나 리프레시 과정의 수행 시간을 충분히 단축하지 못한다는 문제점이 존재한다.
- [0011] 본 발명은 이러한 문제를 해결하기 위하여, 리프레시 과정의 소요 시간을 단축하고 전체 게이트 라인에 대하여 균일한 리프레시 효과를 나타내는 방사선 검출기의 리프레시 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명은, 방사선 검출기를 리프레시하는 방법에 있어서, (a) 검출 패널의 복수의 게이트 라인에 연결된 게이트 드라이버를 가상화하여 복수의 가상 게이트 드라이버를 생성하는 단계; 및 (b) 상기 복수의 가상 게이트 드라이버 각각이 상기 게이트 라인에 대한 리프레시 동작을 동시에 수행하는 단계;를 포함하는 방사선 검출기의 리프레시 방법을 제공한다.
- [0013] 일 실시예에 있어서, 상기 (a) 단계는, 상기 복수의 게이트 라인을 복수의 게이트 라인 그룹으로 그룹핑하고, 그룹핑된 상기 게이트 라인 그룹별로 상기 복수의 가상 게이트 드라이버에 할당할 수 있다.
- [0014] 또한, 하나의 상기 게이트 드라이버에 대해 N (N 은 2이상의 자연수)개의 제 1 내지 제 N 가상 게이트 드라이버가 생성되고, 상기 (b) 단계에 있어서, 상기 제 1 내지 제 N 가상 게이트 드라이버는 각각에 연결된 상기 게이트

라인 중 하나를 동시에 활성화하여 상기 리프레시 동작을 수행할 수 있다.

- [0015] 일 실시예에 있어서, 하나의 상기 게이트 드라이버에 대해 $N(N$ 은 2이상의 자연수)개의 제 1 내지 제 N 가상 게이트 드라이버를 생성하고, 상기 (a) 단계는, 상기 제 N 가상 게이트 드라이버를 제외한 나머지의 상기 가상 게이트 드라이버의 마지막 행의 상기 게이트 라인을 활성화하는 단계; 및 상기 게이트 드라이버에 제어 신호를 입력하여 상기 제 1 내지 제 N 가상 게이트 드라이버의 첫번째 행의 상기 게이트 라인을 활성화하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 있어서, 하나의 상기 게이트 드라이버에 대해 $N(N$ 은 2이상의 자연수)개의 제 1 내지 제 N 가상 게이트 드라이버가 생성되고, 상기 (a) 단계는, 상기 게이트 드라이버로 high의 STV 신호와 CPV 신호가 입력되어 상기 제 1 가상 게이트 드라이버의 첫번째 행의 게이트 라인을 활성화하는 단계; 상기 게이트 드라이버로 CPV 신호가 입력되어 상기 제 1 가상 게이트 드라이버의 마지막 행으로 활성화가 시프트되는 단계; 및 상기 게이트 드라이버로 high의 STV 신호와 CPV 신호가 더 입력되어 상기 제 1 가상 게이트 드라이버의 첫번째 행의 게이트 라인과 상기 제 2 가상 게이트 드라이버의 첫번째 행의 게이트 라인이 활성화되는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 (a) 단계는, 상기 제 1 내지 제 N 가상 게이트 드라이버 각각의 첫번째 행의 게이트 라인을 모두 활성화하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 (b) 단계는, 상기 제 1 내지 제 N 가상 게이트 드라이버 각각의 상기 첫번째 행의 게이트 라인이 활성화된 후, OE 신호를 상기 게이트 드라이버에 입력하여 상기 제 1 내지 제 N 가상 게이트 드라이버 각각의 상기 첫번째 행의 게이트 라인을 개방하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 (b) 단계는, CPV 신호를 상기 게이트 드라이버로 입력하여 상기 제 1 내지 제 N 가상 게이트 드라이버 각각의 상기 첫번째 행의 게이트 라인의 활성화를 다음 행의 게이트 라인으로 시프트하는 단계; 및 OE 신호를 상기 게이트 드라이버에 다시 입력하여 상기 제 1 내지 제 N 가상 게이트 드라이버 각각의 상기 다음 행의 게이트 라인을 개방하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 있어서, 상기 방사선 검출기의 리프레시 방법은 (c) 상기 게이트 드라이버를 리셋하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 (c) 단계는, 상기 복수의 게이트 라인의 활성화를 모두 해제함으로써 수행될 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명은, 복수의 화소 어레이를 포함하는 검출 패널을 포함하는 방사선 검출기의 리프레시 장치에 있어서, 상기 검출 패널의 상기 화소에 포함된 스위칭 소자의 게이트를 제어하는 게이트 드라이버; 및 상기 게이트 드라이버를 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는 본 발명에 따른 리프레시 방법이 수행되도록 상기 게이트 드라이버를 제어하는 것을 특징으로 하는 방사선 검출기의 리프레시 장치를 제공한다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명에 따르면, 게이트 드라이버의 수를 증가시키지 않고서도 방사선 검출기에 대한 빠른 리프레시의 수행을 가능하게 하는 효과가 있다.
- [0024] 종래 기술을 적용하는 경우, 채널 수가 적은 게이트 드라이버를 다수 구비하면 빠른 리프레시가 가능할 수 있다. 그러나, 게이트 드라이버의 가격, 소모 전력, 제어 I/O 핀의 개수 등을 고려하여 다채널 게이트 드라이버를 사용하는 것이 최근 추세이며, 본 발명은 다채널 게이트 드라이버를 사용하면서도 빠른 리프레시를 가능하게 하는 장점이 있다.
- [0025] 또한, 본 발명에 따르면, 방사선 검출기의 전체 영역에 대하여 빠른 리프레시를 가능하게 하면서도, 각각의 게이트 라인에 대하여 균일하고 충분한 리프레시 시간을 부여할 수 있어 영상의 아티팩트를 최소화할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 방사선 검출기에 대한 종래 리프레시 과정의 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출기의 구성을 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출기의 리프레시 방법에 있어서 기본적인 리프레시 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출기의 리프레시 방법에 있어서 하나의 게이트 드라이버에서 복수의 게이트 라인을 동시에 활성화하기 위한 제어 신호를 나타낸 도면이다.

도 5는 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출기의 리프레시 방법에 있어서 하나의 게이트 드라이버에서 복수의 게이트 라인이 활성화되는 과정을 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출기의 리프레시 방법에 있어서 게이트 드라이버의 가상화 준비가 완료된 후 리프레시 동작을 수행하는 것을 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출기의 리프레시 방법에 있어서 가상 게이트 드라이버에서의 리프레시 동작이 진행되는 게이트 라인을 나타낸 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출기의 리프레시 방법에 있어서 방사선 검출기의 리셋 과정을 위한 제어부의 제어 신호를 도시한 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출기의 리프레시 방법을 적용한 일례를 도시한 도면이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출기의 리프레시 방법을 도시한 순서도이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출기의 리프레시 방법에 있어서 게이트 드라이버 가상화 단계를 더 상세히 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 구체적으로 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 기술적 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해될 수 있다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0028] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들이 용어들에 의해 한정되는 것은 아니다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0029] 본 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 본 발명에서 사용한 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도, 관례, 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.

[0030] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 발명에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0031] 이하, 본 발명의 실시예들을 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0032] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출기의 구성을 도시한 도면이다.

[0033] 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출기(1)는, 복수의 화소 어레이(미도시)를 포함하는 검출 패널(10), 검출 패널(10)의 화소에 축적된 전하를 읽어 영상 신호를 획득하는 신호 검출부(20), 검출 패널(20)의 화소에 포함된 스위칭 소자의 게이트를 제어하는 게이트 드라이버(30) 및 상기 게이트 드라이버(30)를 제어하는 제어부(40)를 포함한다.

[0034] 검출 패널(10)은 조사된 방사선을 직접 또는 간접 방식으로 전하로 변환하는 변환 소자와 스위칭 소자(예를 들면, 박막 트랜지스터(TFT))를 포함하는 복수의 화소를 어레이 형태로 포함할 수 있다.

[0035] 신호 검출부(20)는 화소에 축적된 전하를 전달받아 각 화소에 대한 전기 신호를 검출한다. 신호 검출부(20)는 데이터 라인(22)을 통해 검출 패널(10)에 연결될 수 있다.

- [0036] 게이트 드라이버(30)는 게이트 라인(32)을 통해 일련의 TFT의 게이트에 연결된다. 게이트 라인(32)은 복수 개가 구비된다. 예를 들면, 1024×1024 해상도의 검출 패널(10)인 경우, 1024 행의 게이트 라인(32)이 구비된다.
- [0037] 게이트 드라이버(30)는 제어부(40)의 제어에 따른 출력 신호(OUT)를 게이트 라인(32)을 통해 TFT의 게이트에 전달하여 TFT의 스위칭을 제어한다. 게이트 드라이버(30)는 복수의 채널을 구비하고, 채널 각각은 각각의 게이트 라인(32)에 연결될 수 있다. 게이트 드라이버(30)는 게이트 라인(32)에 출력 신호(OUT)를 인가하여 해당 게이트 라인(32)에 연결된 일련의 화소의 TFT의 스위칭을 제어할 수 있다.
- [0038] 게이트 드라이버(30)는 검출 패널(10)의 게이트 라인(32)의 개수에 대응하여 복수 개로 구비될 수 있다. 예를 들면, 검출 패널(10)의 게이트 라인(32)의 개수가 1024인 경우, 각각의 게이트 드라이버(30)의 채널수가 512라면 2개의 게이트 드라이버(30)가 구비되고, 각각의 게이트 드라이버(30)의 채널수가 256이라면 4개의 게이트 드라이버(30)가 구비될 수 있다. 도 2에서는 설명의 편의를 위해 제 1 게이트 드라이버(30a)와 제 2 게이트 드라이버(30b)가 구비되는 것으로 예시하였다.
- [0039] 제어부(40)는 게이트 드라이버(30)의 구동을 제어한다. 일 실시예에 있어서, 제어부(40)는 검출 패널(10)에 방사선이 조사되어 각 화소에 전하가 축적되는 동안에는 모든 화소의 TFT를 OFF 상태로 하고, 신호 검출부(20)에서 각 화소에 축적된 전하를 읽어들이는 과정에서는 각각의 게이트 라인(32) 별로 순차적으로 TFT를 스위칭하고, 리프레시 과정에서는 리프레시되는 게이트 라인(32)을 ON 상태로 제어하도록 게이트 드라이버(30)를 제어할 수 있다.
- [0040] 제어부(40)는 게이트 드라이버(30)의 제어를 위한 제어 신호를 전달한다. 일 실시예에 있어서, 상기 제어 신호는 STV 신호(Start Vertical Signal), CPV 신호(Clock Pulse Vertical Signal) 및 OE 신호(Output Enable Signal)를 포함할 수 있다.
- [0041] STV 신호는 해당 게이트 드라이버(30)에 의해 제어되는 게이트 라인(32)들의 턴온(turn-on) 시작을 지시하는 신호이다. CPV 신호는 활성화된 게이트 라인(32)을 다음 게이트 라인으로 한칸씩 시프트(shift)시키는 신호이다. OE 신호는 출력 인에이블 신호로서 활성화된 게이트 라인(32)을 개방(open)하는 신호이다.
- [0042] 본 발명은 검출 패널(10)의 리프레시 과정을 주요 대상으로 하는 바, 이하에서는 리프레시 과정과 관련된 제어부(40)의 구성 또는 기능을 중심으로 설명한다.
- [0043] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출기의 리프레시 방법에 있어서 기본적인 리프레시 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0044] 도 3에서 (a)는 제어부(40)에서 게이트 드라이버(30)로 전달되는 제어 신호를 나타내고, (b)는 게이트 드라이버(30)의 게이트 라인(32) G1, G2, G3로의 출력 신호(OUT)를 나타낸다. 도 3에서는 설명의 편의를 위해 3개의 게이트 라인(32)이 게이트 드라이버(30)에 연결된 것으로 도시하였으나, 본 발명의 실시예 있어서 하나의 게이트 드라이버(30)에 연결된 게이트 라인(32)의 개수는 더욱 많을 수 있다.
- [0045] T1에서, 제어부(40)는 'high'의 STV 신호를 게이트 드라이버(30)로 전달하여 리프레시 동작을 시작하도록 한다. 이어서 제어부(40)는 CPV 신호를 게이트 드라이버(30)로 전달하여 첫번째 게이트 라인 G1을 활성화한다.
- [0046] T2에서, 제어부(40)는 OE 신호를 게이트 드라이버(30)로 전달하여 활성화된 첫번째 게이트 라인 G1을 개방한다.
- [0047] T3에서, 제어부(40)는 CPV 신호를 게이트 드라이버(30)로 전달하여 첫번째 게이트 라인의 활성화는 두번째 게이트 라인 G2로 시프트(shift)되어 두번째 게이트 라인 G2가 활성화된다. 이어서, 제어부(40)는 OE 신호를 게이트 드라이버(30)로 전달하여 활성화된 두번째 게이트 라인 G2를 개방한다.
- [0048] T4에서, 제어부(40)는 CPV 신호를 게이트 드라이버(30)로 전달하여 게이트 라인의 활성화를 세번째 게이트 라인 G3로 시프트(shift)함으로써 세번째 게이트 라인 G3가 활성화된다. 이어서, 제어부(40)는 OE 신호를 게이트 드라이버(30)로 전달하여 활성화된 세번째 게이트 라인 G3를 개방한다.
- [0049] 이러한 과정을 거쳐 게이트 라인 G1 내지 G3에 대한 1회의 리프레시 동작이 완료된다. 검출 패널(10)의 전하가 충분히 제거될 때까지 T1 내지 T4의 단계가 반복될 수 있다.
- [0050] 통상적인 방사선 검출기의 리프레시 동작에서는, 도 3의 T2, T3, T4에서 하나의 게이트 드라이버에 연결된 복수의 게이트 라인들 중에서 하나의 게이트 라인만이 활성화된다. 이러한 순차적인 게이트 라인의 활성화는 리프레시 과정을 완료하는데 많은 시간이 소요된다. 본 발명은 이러한 문제를 해결하기 위하여 하나의 게이트 드라이버에 연결된 복수의 게이트 라인을 활성화하여 리프레시 동작이 수행하도록 함을 특징으로 한다. 다른

의미에서, 본 발명은 물리적인 하나의 게이트 드라이버(30)를 복수의 가상 게이트 드라이버로 분할하여 제어하는 것으로 이해될 수 있다.

- [0051] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출기의 리프레시 방법에 있어서 하나의 게이트 드라이버에서 복수의 게이트 라인을 동시에 활성화하기 위한 제어 신호를 나타낸 도면이고, 도 5는 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출기의 리프레시 방법에 있어서 하나의 게이트 드라이버에서 복수의 게이트 라인이 활성화되는 과정을 나타낸 도면이다.
- [0052] 도 4의 과정은 도 3에 도시된 과정을 수행하기 전에 수행될 수 있다. 즉, 도 4의 과정은 도 3의 과정을 수행하기 위한 준비 단계로 이해될 수 있고, 도 4의 과정은 게이트 드라이버(30)를 가상화하여 가상 게이트 드라이버(60a1~60a3)를 생성하는 것으로 정의될 수 있다. 가상 게이트 드라이버(60a1~60a3)는 물리적인 게이트 드라이버(30)를 가상적으로 분할한 것으로서, 각각의 가상 게이트 드라이버(60a1~60a3)는 동시에 리프레시 동작을 수행할 수 있다.
- [0053] 도 4의 (a)는 제어부(40)에서 게이트 드라이버(30)로 입력되는 제어 신호를 나타내고, 도 4의 (b)는 게이트 드라이버(30)를 복수의 가상 게이트 드라이버(60a1~60a3)로 분할한 것을 나타낸다. 도 4에 있어서, 게이트 드라이버(30)에는 9개의 게이트 라인 G1 내지 G9이 연결된 것으로 예시하였다. 또한, OE 신호는 없는 상태이므로 게이트 라인 G1 내지 G9은 활성화만 될 뿐이고 게이트 드라이버(30)에서의 출력 신호(OUT)는 없다. 도 4의 예시에서는 9개의 게이트 라인 G1 내지 G9을 3개의 그룹으로 분할하여 3개의 가상 게이트 드라이버(60a1, 60a2, 60a3)가 생성되는 것을 나타내고 있다.
- [0054] $T_{0,1}$ 구간에서, STV 신호를 high로 하는 $S_{0,1}$ 신호가 게이트 드라이버(30)로 입력되고, CPV 신호 $C_{0,1}$ 이 입력된다. 이에 따라 게이트 드라이버(30)에서는, 도 5의 (a)와 같이, 첫번째 게이트 라인 G1이 활성화된다.
- [0055] 이후의 CPV 신호의 입력은 게이트 라인의 활성화를 다음 게이트 라인으로 시프트시킨다. CPV 신호 $C_{0,2}$ 와 $C_{0,3}$ 를 연속하여 입력하면, 도 5의 (b) 및 (c)와 같이, 게이트 라인의 활성화는 게이트 라인 G2와 게이트 라인 G3로 순차적으로 이동한다. 이에 따라, 제 1 가상 게이트 드라이버(60a1)의 마지막 게이트 라인이 활성화된다. 만약, 제 1 가상 게이트 드라이버(60a1)에 64개의 게이트 라인이 연결되는 구성이라면, CPV 신호 $C_{0,1}$ 이 입력된 이후 63번의 추가적인 CPV 신호가 입력되어야 마지막 게이트 라인이 활성화될 것이다.
- [0056] $T_{0,2}$ 구간에서, STV 신호를 high로 하는 $S_{0,2}$ 신호가 게이트 드라이버(30)로 입력되고 CPV 신호 $C_{0,4}$ 가 입력된다. 이에 따라, 도 5의 (d)와 같이, 게이트 드라이버(30)의 첫번째 게이트 라인 G1이 활성화되고, 이미 활성화된 게이트 라인 G3의 활성화는 다음 게이트 라인 G4로 시프트된다.
- [0057] CPV 신호 $C_{0,5}$ 가 입력되면, 게이트 라인 G1, G4의 활성화는 다음 게이트 라인으로 시프트되어, 도 5의 (d), (e)와 같이, 게이트 라인 G2, G5가 활성화된다. 이어서, CPV 신호 $C_{0,6}$ 가 입력되면, 도 5의 (f)와 같이, 게이트 라인 G2, G5의 활성화는 다음 게이트 라인으로 시프트되어 게이트 라인 G3, G6가 활성화된다.
- [0058] 이상의 과정이 수행되면, 제 1 가상 게이트 드라이버(60a1)의 마지막 게이트 라인 G3와, 제 2 가상 게이트 드라이버(60a2)의 마지막 게이트 라인 G6가 활성화되고, 이후 STV 신호를 high로 하는 신호와 CPV 신호가 입력되면 제 1 가상 게이트 드라이버(60a1)의 게이트 라인 G1, 제 2 가상 게이트 드라이버(60a2)의 게이트 라인 G4, 제 3 가상 게이트 드라이버(60a3)의 게이트 라인 G7이 활성화된다. 이에 따라, 하나의 게이트 드라이버(30)에서 3개의 게이트 라인의 그룹에 대한 리프레시 동작을 동시에 수행할 수 있게 되고, 가상적으로 복수의 게이트 드라이버가 구비된 것과 같은 동작이 가능하게 된다.
- [0059] 한편, 3개의 가상 게이트 드라이버(60a1~60a3)가 아니라 제 1 가상 게이트 드라이버(60a1)와 제 2 가상 게이트 드라이버(60a2)의 2개의 가상 게이트 드라이버를 생성하는 경우라면, 도 4의 (a)에서 $T_{0,1}$ 구간의 STV 신호와 CPV 신호의 입력만 있으면 게이트 드라이버(30)의 가상화를 위한 준비가 완료된다. 만약, 3개의 가상 게이트 드라이버(60a1~60a3) 외에 추가적인 가상 게이트 드라이버가 1개 더 있다면, 도 4의 (a)에서 $T_{0,2}$ 구간에 이어서 $T_{0,2}$ 구간과 동일한 방식으로 STV 신호와 CPV 신호를 더 입력해 주어야 게이트 드라이버(30)의 가상화를 위한 준비가 완료된다.
- [0060] 게이트 드라이버(30)의 가상화를 위한 준비 과정을 정리하면, 하나의 게이트 드라이버(30)를 N개의 가상 게이트 드라이버로 분할하고자 하는 경우, STV 신호와 CPV 신호를 인가하여 제 1 내지 제 N-1 가상 게이트 드라이버의

각각에 속하는 게이트 라인의 마지막 행의 게이트 라인이 활성화됨으로써 게이트 드라이버(30)의 가상화 준비가 완료된다.

- [0061] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출기의 리프레시 방법에 있어서 게이트 드라이버의 가상화 준비가 완료된 후 리프레시 동작을 수행하는 것을 나타낸 도면이다. 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출기의 리프레시 방법에 있어서 가상 게이트 드라이버에서의 리프레시 동작이 진행되는 게이트 라인을 나타낸 도면이다.
- [0062] 도 5의 (f)의 상태에서, 도 6의 (a)의 T1 구간에서 STV 신호를 high로 하는 S₁ 신호가 게이트 드라이버(30)로 입력되고, CPV 신호 C₁이 입력되면, 도 7의 (a)와 같이 제 1 가상 게이트 드라이버(60a1)의 첫번째 게이트 라인 G1과, 제 2 가상 게이트 드라이버(60a2)의 첫번째 게이트 라인 G4와, 제 3 가상 게이트 드라이버(60a3)의 첫번째 게이트 라인 G7이 활성화된다.
- [0063] 도 6의 (a)의 T2 구간에서 OE 신호 O₁이 게이트 드라이버(30)로 입력되면 게이트 라인 G1, G4 및 G7이 개방된다.
- [0064] 도 6의 (a)의 T3 구간에서, CPV 신호 C₂가 게이트 드라이버(30)에 입력되면 도 7의 (b)와 같이, 게이트 라인 G1, G4 및 G7 각각의 활성화는 그 다음 게이트 라인 G2, G5 및 G8로 시프트된다. 이어서 OE 신호 O₂가 게이트 드라이버(30)로 입력되면 게이트 라인 G2, G5 및 G8이 개방된다.
- [0065] 도 6의 (a)의 T4 구간에서, CPV 신호 C₃가 게이트 드라이버(30)에 입력되면 도 7의 (c)와 같이, 게이트 라인 G2, G5 및 G8 각각의 활성화는 그 다음 게이트 라인 G3, G6 및 G9로 시프트된다. 이어서 OE 신호 O₃가 게이트 드라이버(30)로 입력되면 게이트 라인 G3, G6 및 G9이 개방된다.
- [0066] 이러한 과정을 거쳐 게이트 라인 G1 내지 G9에 대한 1회의 리프레시 동작이 완료된다. 검출 패널(10)의 전하가 충분히 제거될 때까지 T1 내지 T4의 단계가 반복될 수 있다.
- [0067] 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명에 있어서는 게이트 드라이버(30)를 복수의 가상 게이트 드라이버(60a1, 60a2, 60a3)로 분할하고 각각의 가상 게이트 드라이버(60a1, 60a2, 60a3)에서 게이트 라인에 대한 리프레시 동작이 동시에 수행되므로 방사선 검출기에 대한 리프레시 동작을 빠르게 수행할 수 있게 한다.
- [0068] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출기의 리프레시 방법에 있어서 방사선 검출기의 리셋 과정을 위한 제어부의 제어 신호를 도시한 도면이다.
- [0069] 검출 패널(10)에 대한 리프레시 동작을 반복하여 검출 패널(10)에 축적된 전하가 충분히 소거되면, 게이트 드라이버(30)에 CPV 신호를 반복적으로 입력하여 게이트 드라이버(30)에 남아있는 활성화된 게이트 라인을 모두 시프트하여 게이트 라인의 활성화를 해제한다. 이에 따라 게이트 드라이버(30)는 초기 상태로 리셋(reset)되어 방사선 검출을 위한 준비 상태로 전환될 수 있다.
- [0070] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출기의 리프레시 방법을 적용한 일례를 도시한 도면이다.
- [0071] 도 9의 예시에서는, 검출 패널(10)의 해상도가 1024×1024이며, 채널이 512개인 2개의 제 1 게이트 드라이버(30a)와 제 2 게이트 드라이버(30b)를 구비하고, 각각의 제 1, 2 게이트 드라이버(30a, 30b)는 8개의 가상 게이트 드라이버(60a1~60a8, 60b1~60b8)로 분할되고, 각각의 가상 게이트 드라이버(60a1~60a8, 60b1~60b8)는 64개의 게이트 라인(G₁₁~G₁₁64, ..., G₁₈1~G₁₈64, G₂₁1~G₂₁64, ..., G₂₈1~G₂₈64)을 담당하는 것을 나타낸다.
- [0072] 게이트 드라이버 가상화(Gate driver Virtualization) 과정을 통해 제 1, 2 게이트 드라이버(30a, 30b)에 대한 가상화가 완료된 후, 적어도 1회 이상의 리프레시 동작(Refresh 1, Refresh 2, ..., Refresh n)을 통해 검출 패널(10)의 축적된 전하를 소거한 후, 도 8에 도시된 바와 같은 게이트 드라이버 리셋(Gate Driver Reset) 과정을 수행하여 검출 패널(10)에 대한 리프레시 과정을 완료할 수 있다.
- [0073] 도 9에 있어서, 가상 게이트 드라이버(60a1~60a8, 60b1~60b8)는 총 16개이므로 동시에 16개의 게이트 라인을 활성화하고 개방하여 리프레시 동작을 수행함으로써 리프레시 수행을 위한 시간을 단축할 수 있다.
- [0074] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출기의 리프레시 방법을 도시한 순서도이고, 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출기의 리프레시 방법에 있어서 게이트 드라이버 가상화 단계를 더 상세히 나타낸

순서도이다.

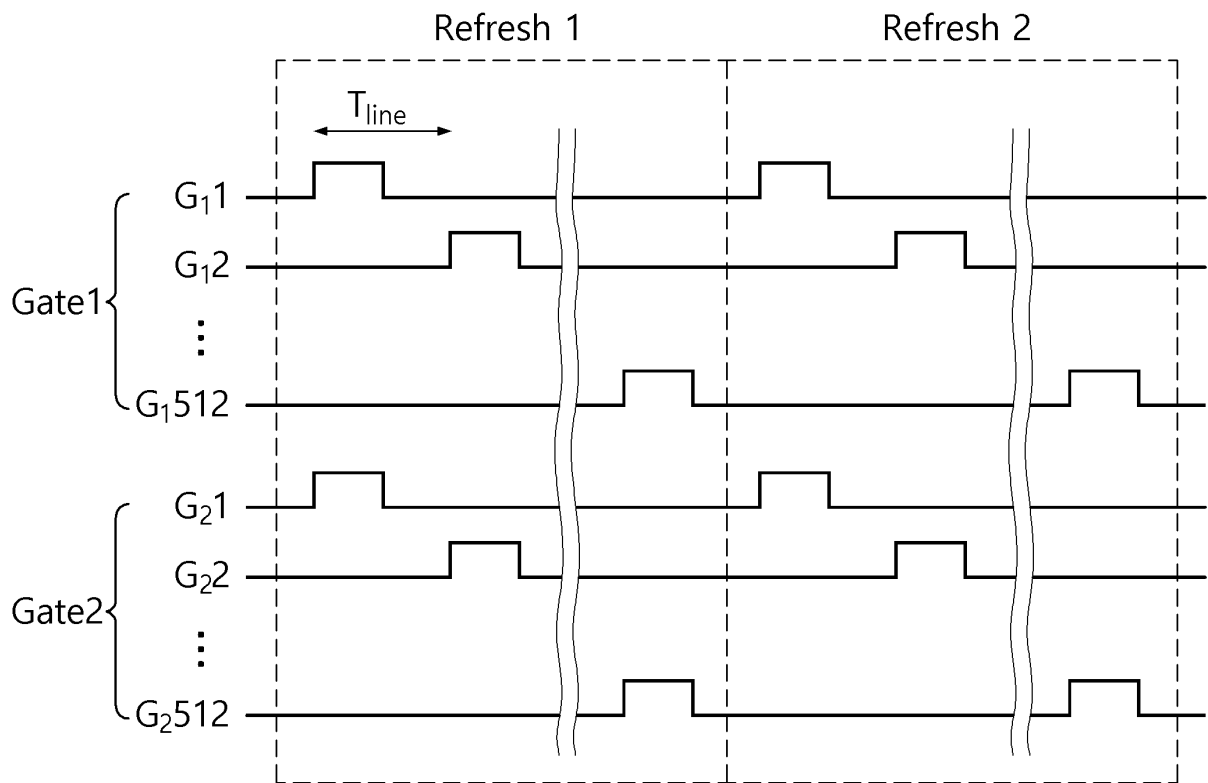
- [0075] 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출기의 리프레시 방법을 정리하면 다음과 같다.
- [0076] 도 10 및 도 11을 참조하면, 제어부(40)는 게이트 드라이버(30)를 가상화한다(S10). 구체적으로, 게이트 드라이버 가상화 개수(N)가 설정될 수 있다(S100). 게이트 드라이버 가상화 개수(N)는 사전에 설정될 수 있다. 제 1 가상 게이트 드라이버의 마지막 게이트 라인이 활성화되고(S110), 제 2 내지 제 N-1 가상 게이트 드라이버의 마지막 게이트 라인이 활성화됨으로써(S120), 게이트 드라이버 가상화가 수행될 수 있다. 또한, S120 단계 이후에, 제어부(40)의 제어 신호가 게이트 드라이버(30)로 전달되어 제 1 내지 제 N 가상 게이트 드라이버 각각의 첫번째 게이트 라인이 동시에 활성화될 수 있다.
- [0077] 가상화된 가상 게이트 드라이버 별로 리프레시 동작을 동시에 수행한다(S20).
- [0078] S20 단계의 반복 수행에 따라 방사선 검출기(1)의 검출 패널(10)에 축적된 전하가 충분히 제거되면, 게이트 드라이버(30)를 리셋하여 방사선 검출기(1)가 방사선 조사를 센싱할 수 있도록 준비한다(S30).
- [0079] 이상의 설명에 있어서, STV 신호와 CPV 신호를 게이트 드라이버(30)에 입력하여 게이트 드라이버(30)를 가상화하는 구체적인 설명은 본 발명의 실시를 위한 예시일 뿐이며, 게이트 드라이버(30)에 따라 게이트 드라이버(30)를 가상화하여 복수의 가상 게이트 드라이버를 생성하도록 복수의 게이트 라인을 동시에 활성화하는 구체적인 절차는 다를 수 있다.
- [0080] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

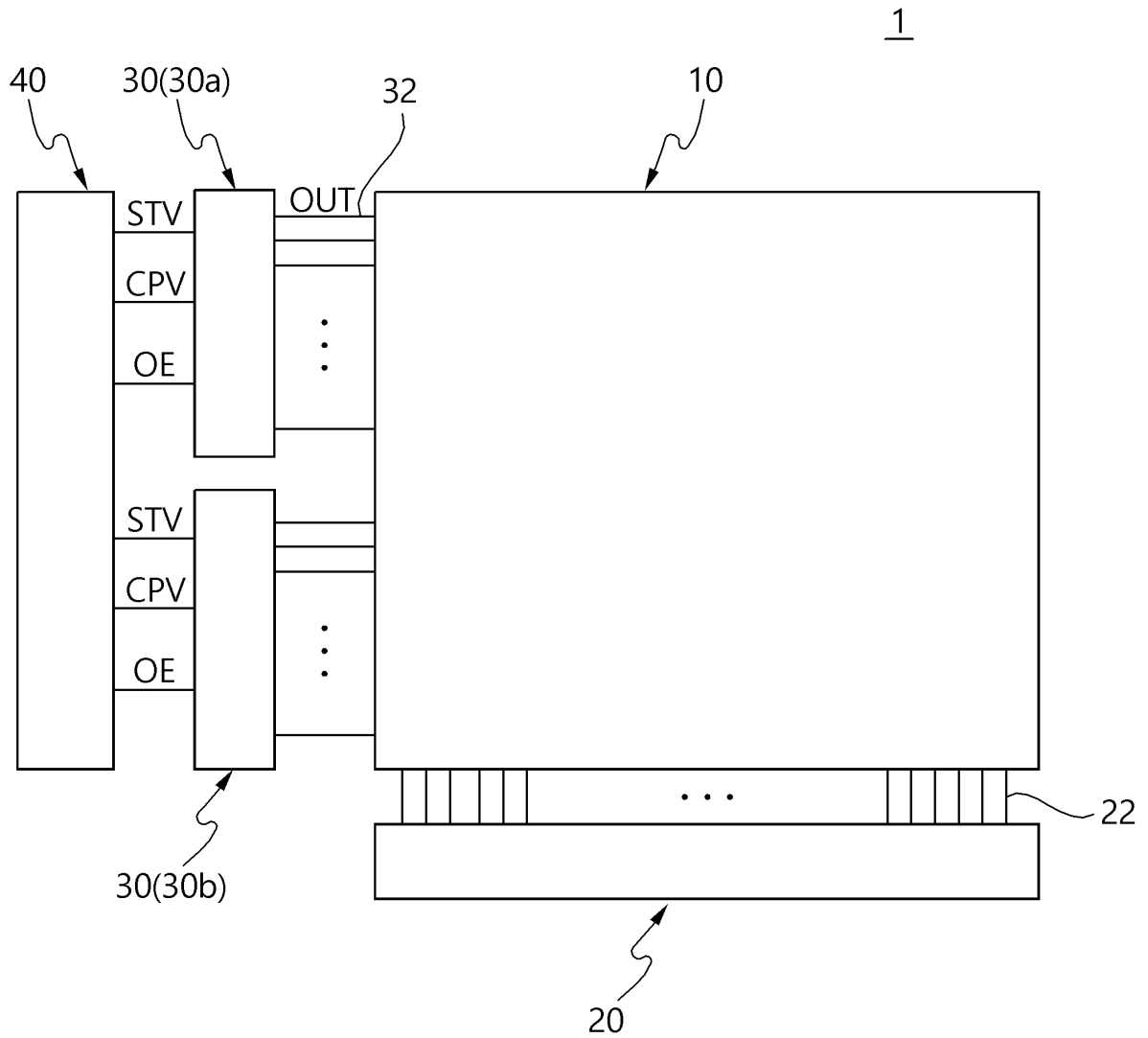
- [0081] 1 : 방사선 검출기
- 10 : 검출 패널
- 20 : 신호 검출부
- 30 : 게이트 드라이버
- 40 : 제어부
- 60a, 60b, 60c : 가상 게이트 드라이버

도면

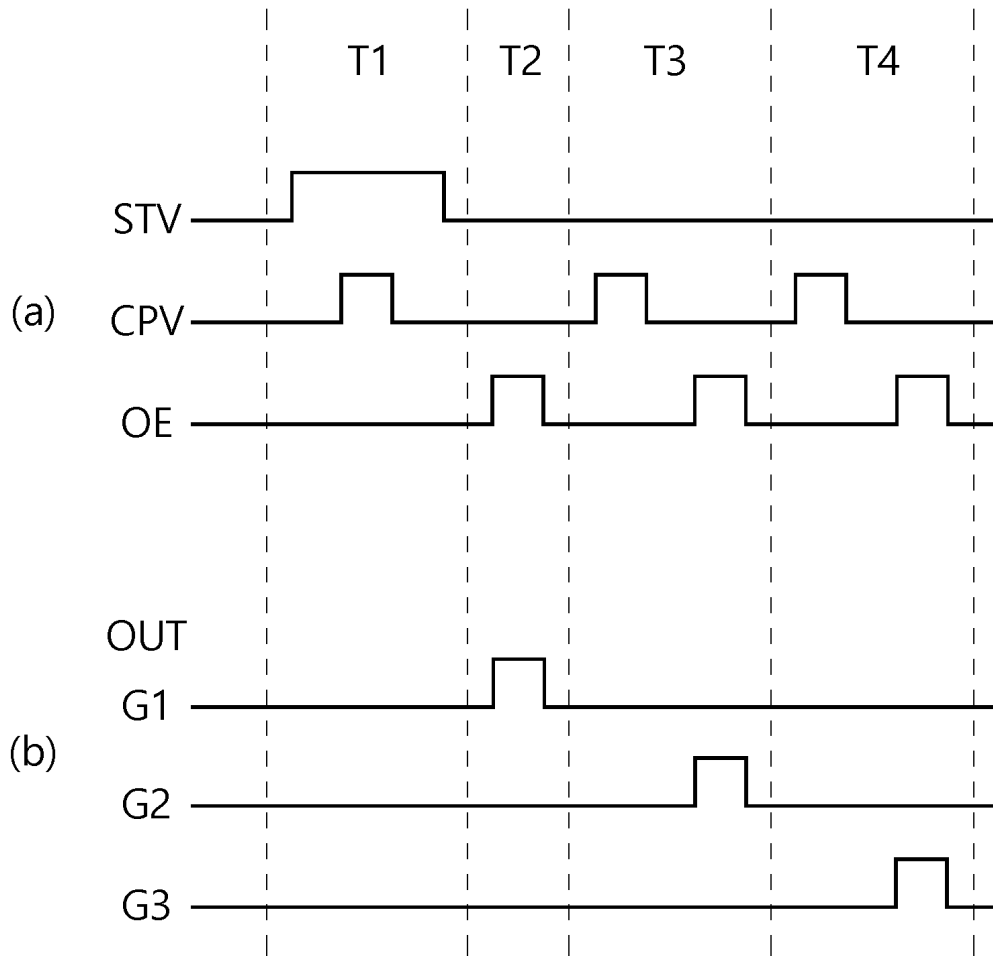
도면1



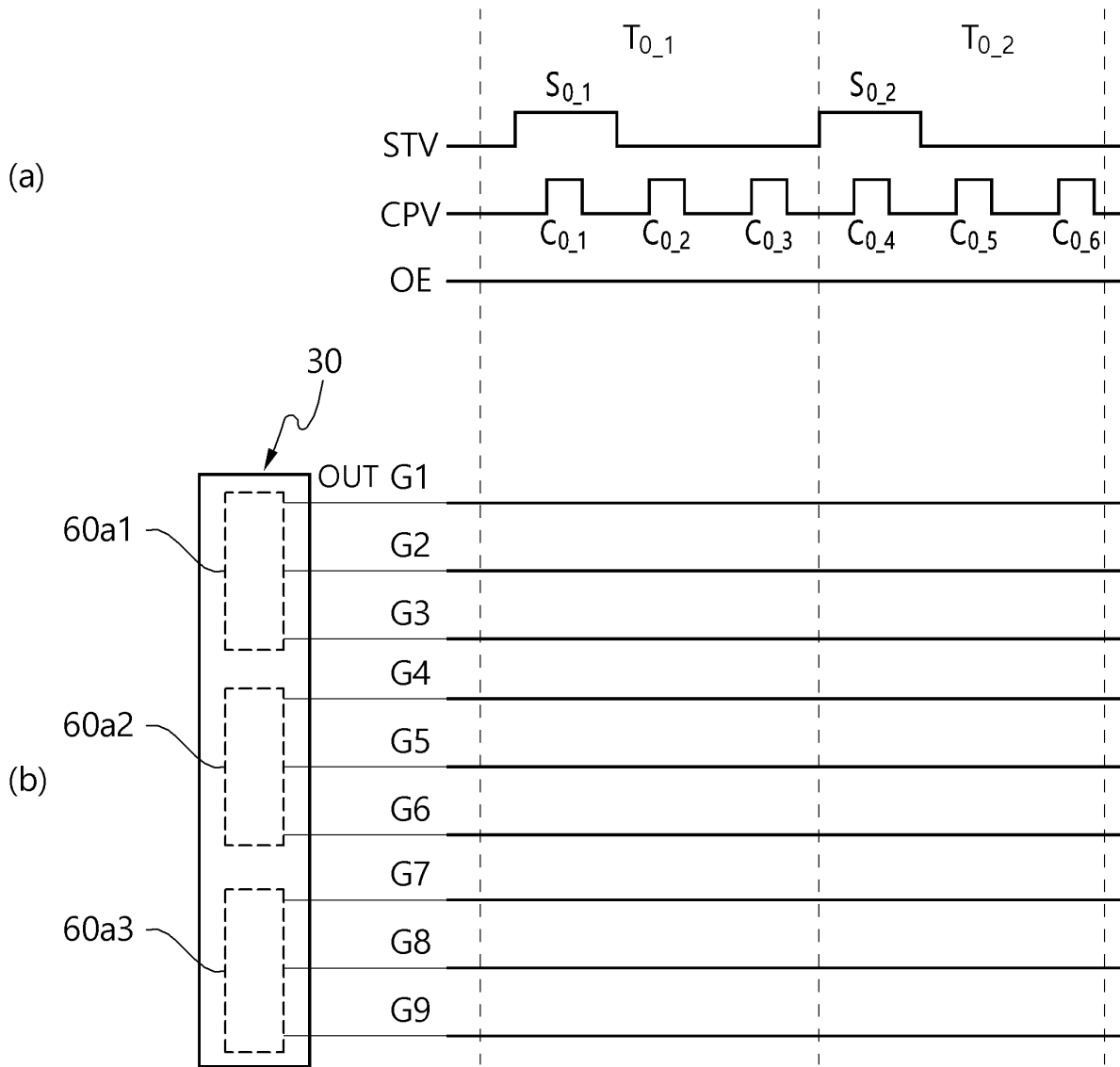
도면2



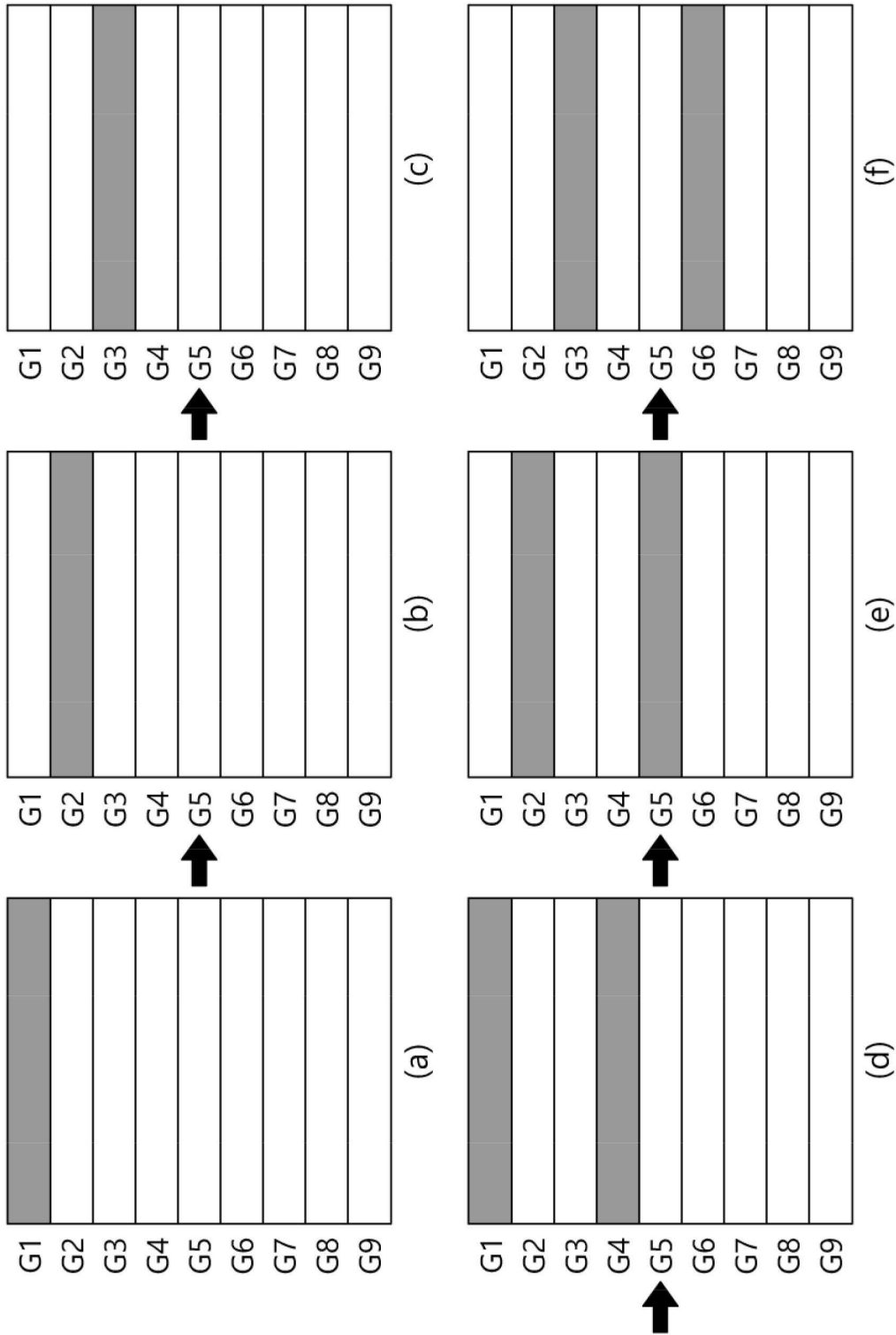
도면3



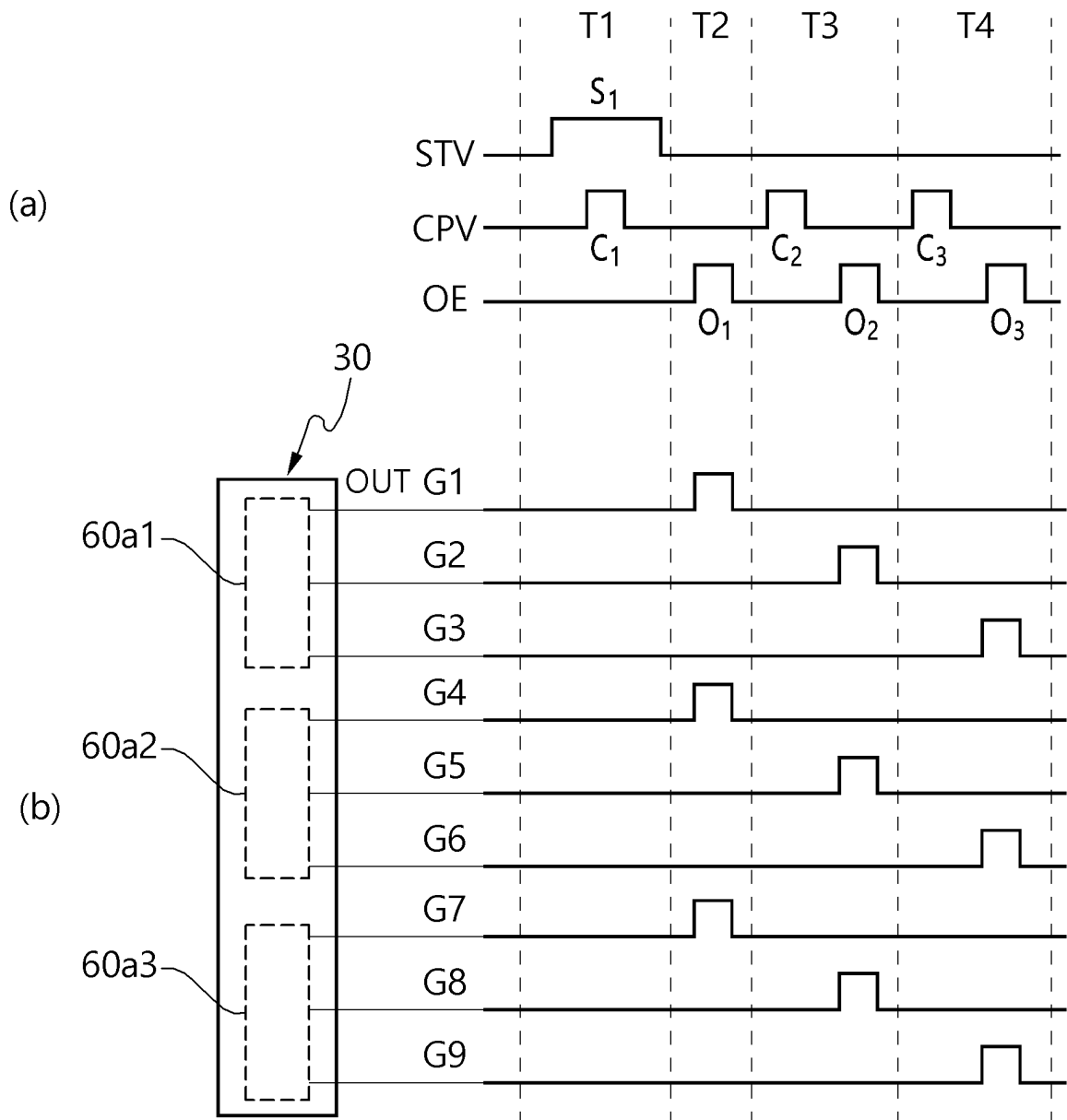
도면4



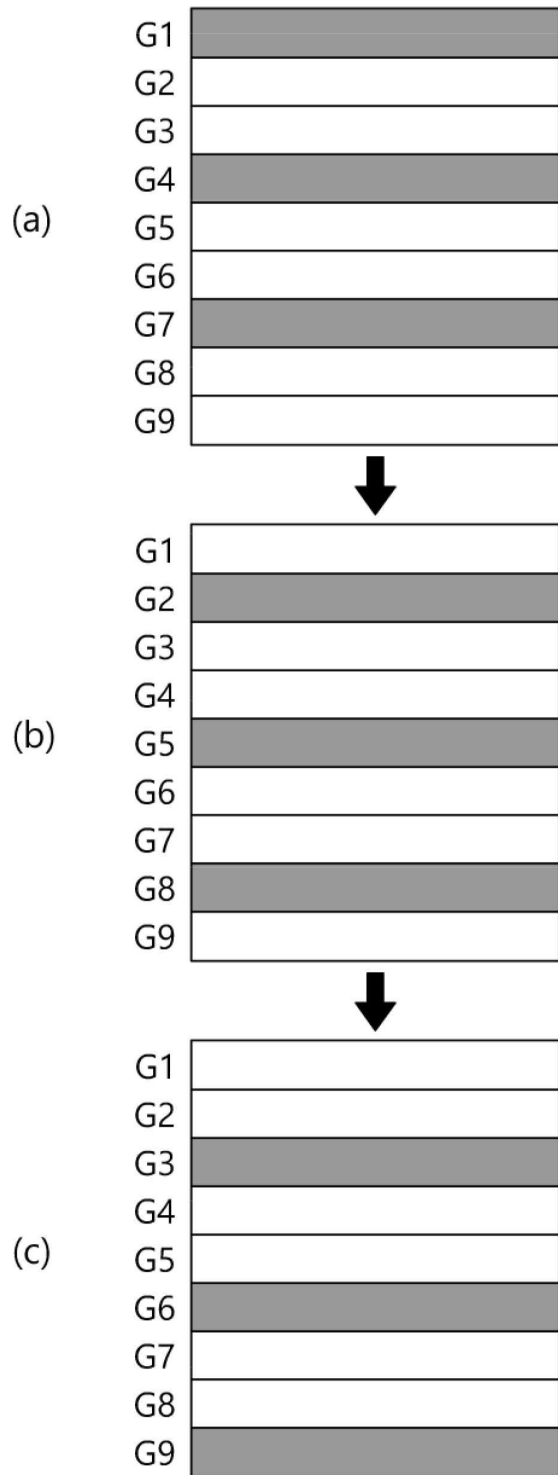
도면5



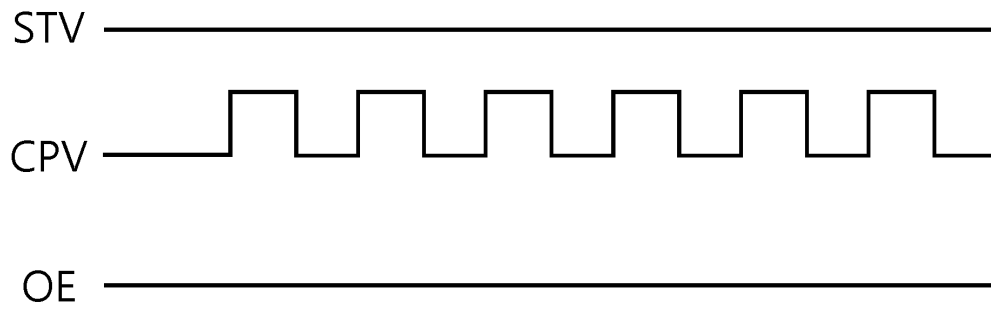
도면6



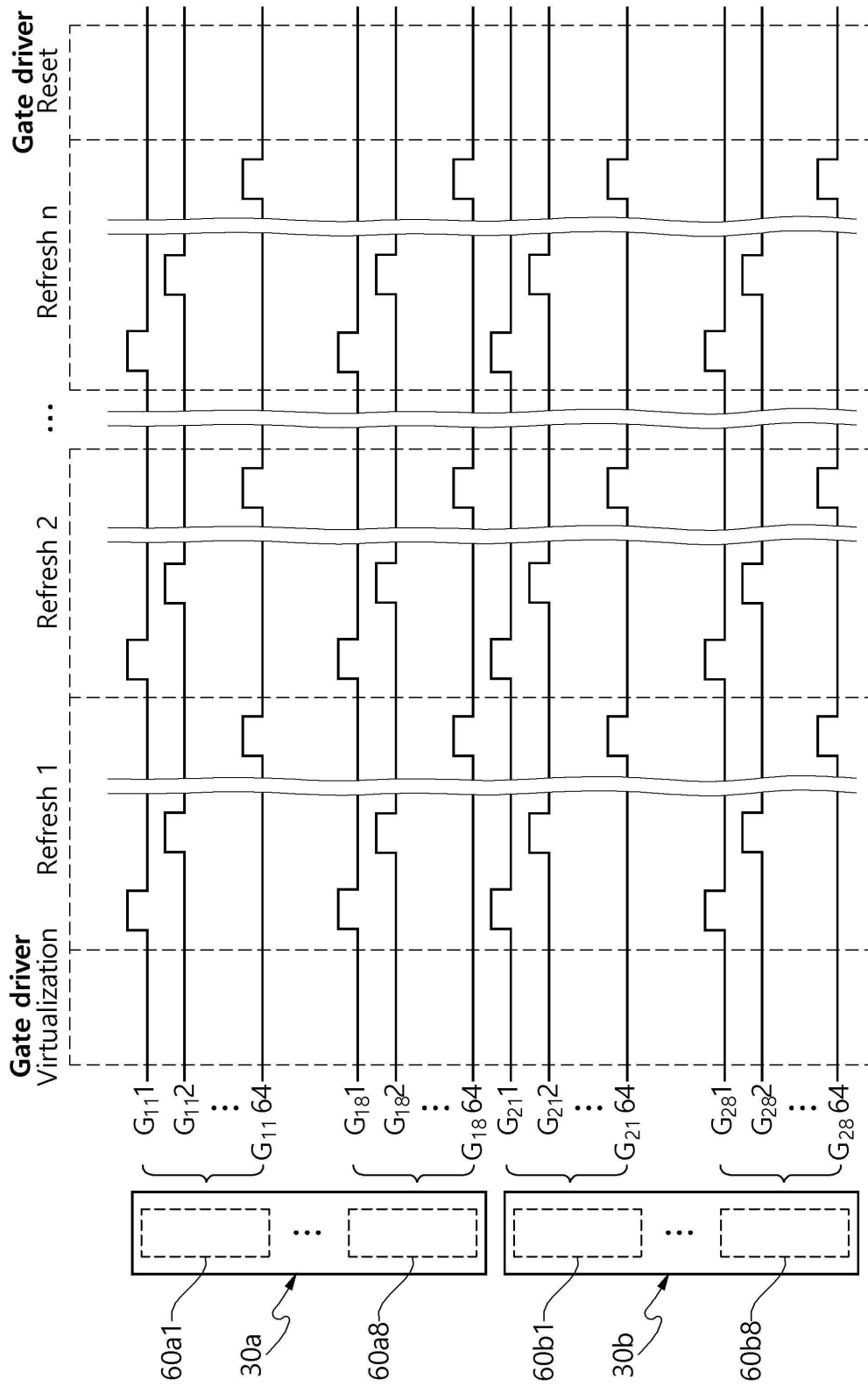
도면7



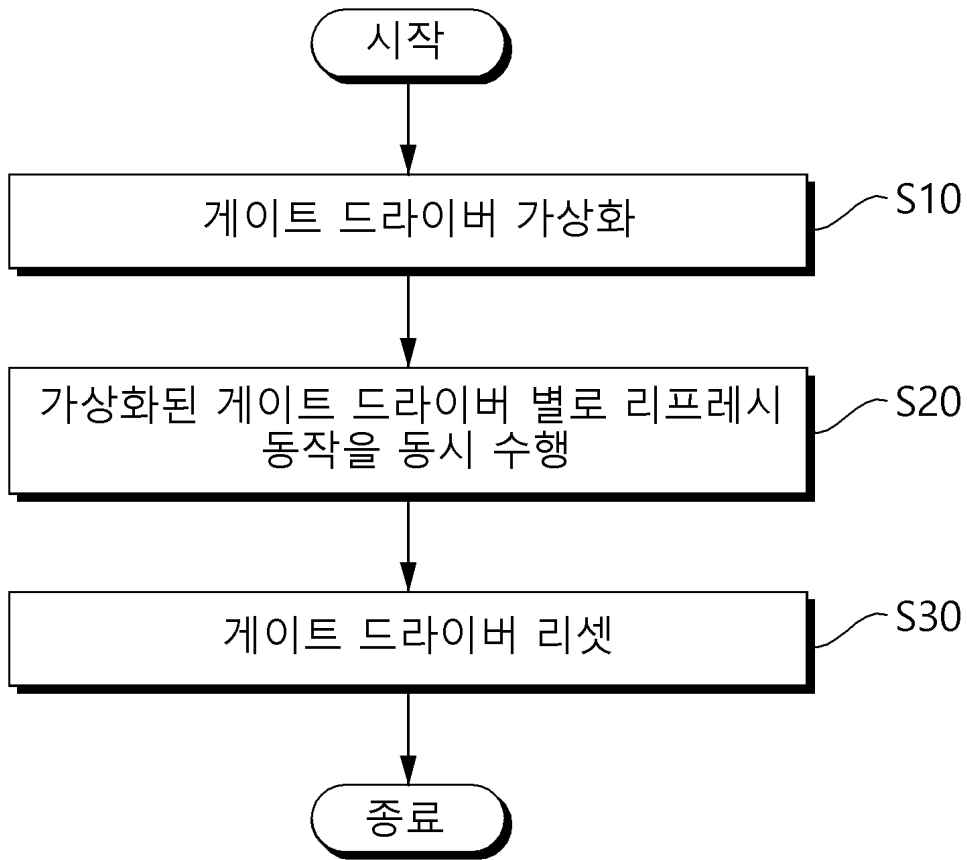
도면8



도면9



도면10



도면11

