



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월04일
(11) 등록번호 10-0763085
(24) 등록일자 2007년09월21일

(51) Int. Cl.

H01L 27/146(2006.01)

(21) 출원번호 10-1999-0061532

(22) 출원일자 1999년12월24일

심사청구일자 2004년12월20일

(65) 공개번호 10-2000-0048380

공개일자 2000년07월25일

(30) 우선권주장

1998-370842 1998년12월25일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP02853216 B2

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 6 항

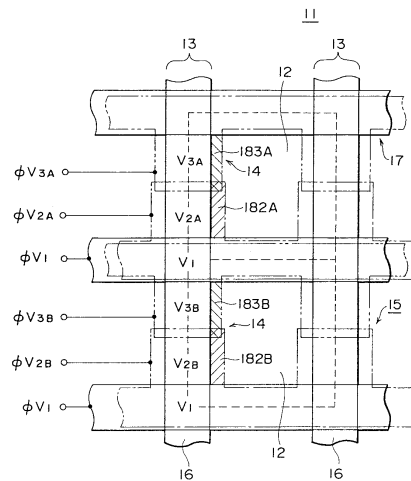
심사관 : 박근용

(54) 고체 촬상 센서 및 그 구동 방법

(57) 요약

화소 크기를 줄이는 다른 이점과 함께 판독 전압을 낮춤에 의해, 전력 소비를 줄이는데 적합한 전체 화소 순차 주사형 고체 촬상 센서에 관한 것이다. 이미지 센서는 매트릭스를 형성하기 위해 배열된 화소, 화소의 열 각각과 각각 대응하는 수직 전송 레지스터, 화소로부터 수직 전송 레지스터까지 신호 전하를 판독하기 위한 각각의 화소에 대응하여 형성되는 판독 게이트, 및 위상 전이 판독 펄스를 판독 게이트에서의 복수의 판독 게이트 전극 각각에 인가하기 위한 수단을 포함한다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌

JP06165046 A

JP08251491 A

KR100165338 B1

특허청구의 범위

청구항 1

모든 화소를 순차적으로 판독하기 위한 순차 주사형 고체 촬상 센서로서,

매트릭스 형태로 배열되는 화소들;

상기 화소들의 개별 열에 각각 대응하는 수직 전송 레지스터들;

상기 개별 화소들에 대응하여 형성되어 상기 화소들로부터 상기 수직 전송 레지스터들로 신호 전하를 판독하는 판독 게이트들;

복수의 상기 화소들의 각각에 대응하는 복수 유형의 판독 게이트 전극들; 및

상기 복수 유형의 판독 게이트 전극들에 위상-천이된 판독 펄스를 각각 인가하는 수단 - 상기 위상-천이된 판독 펄스들의 어설션(assertion)은 서로 오버랩(overlap)함 - 을 포함하고,

제1 화소의 2개의 서로 다른 게이트 전극들 각각은 진폭과 지속시간 모두에서 실질적으로 동일한 제1 화소 판독 신호를 수신하고, 인접 행의 인접하는 제2 화소의 2개의 서로 다른 게이트 전극들 각각은 진폭과 지속시간 모두에서 상기 제1 화소 판독 신호와 실질적으로 동일한 제2 화소 판독 신호를 수신하고, 상기 제2 화소 판독 신호는 상기 제1 화소 판독 신호와 단지 부분적으로만 오버랩하도록 상기 제1 화소 판독 신호로부터 오프셋되어 있는 순차 주사형 고체 촬상 센서.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

개별 화소들에 대응하여 형성되고, 배열된 화소들과, 상기 화소들의 개별 열들에 대응하여 제공되는 전하 전송 레지스터들 사이에 배치되는 판독 게이트들의 복수 유형의 판독 게이트 전극들에 위상-천이된 판독 펄스들 - 상기 위상-천이된 판독 펄스들은 서로 오버랩함 - 을 인가하여, 모든 화소들을 순차적으로 판독하는 순차 주사형 고체 촬상 센서를 구동하는 방법으로서,

제1 화소의 2개의 서로 다른 게이트 전극들 각각은 진폭과 지속시간 모두에서 실질적으로 동일한 제1 화소 판독 신호를 수신하고, 인접 행의 인접하는 제2 화소의 2개의 서로 다른 게이트 전극들 각각은 진폭과 지속시간 모두에서 상기 제1 화소 판독 신호와 실질적으로 동일한 제2 화소 판독 신호를 수신하고, 상기 제2 화소 판독 신호는 상기 제1 화소 판독 신호와 단지 부분적으로만 오버랩하도록 상기 제1 화소 판독 신호로부터 오프셋되어 있는 순차 주사형 고체 촬상 센서 구동 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서, 판독 게이트 전극들에 인가되는 상기 판독 펄스들의 각각은 위상-천이되는 순차 주사형 고체 촬상 센서.

청구항 8

제4항에 있어서, 판독 게이트 전극들에 인가되는 상기 판독 펄스들의 각각은 위상-천이되는 순차 주사형 고체

활상 센서 구동 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 일 화소와 연관된 판독 게이트 전극들에 인가되는 상기 판독 펄스들의 각각은, 상기 일 화소와 수직으로 인접한 다른 화소와 연관된 판독 게이트 전극들에 인가되는 상기 판독 펄스들의 각각으로부터 위상-천이되는 순차 주사형 고체 활상 센서.

청구항 10

제4항에 있어서, 일 화소와 연관된 판독 게이트 전극들에 인가되는 상기 판독 펄스들의 각각은, 상기 일 화소와 수직으로 인접하는 다른 화소와 연관된 판독 게이트 전극들에 인가되는 상기 판독 펄스들의 각각으로부터 위상-천이되는 순차 주사형 고체 활상 센서 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <18> 본 발명은 전체 화소 순차 주사형 고체 활상 센서 및 이런 이미지 센서를 구동하는 방법에 관한 것이다.
- <19> 도 8은 3상 구동에 기초로 한 공지의 전체 화소 순차 주사형 CCD 고체 활상 센서, 특히 그 이미지 감지 영역에서의 주요 구성 요소의 구성을 도시한다.
- <20> 이런 CCD 고체 활상 센서(1)는 수직 오버플로우(overflow) 구조를 가지며, 각각이 화소로서 작용하는 복수의 수광 소자(2)는 매트릭스를 형성하기 위하여 배열되고, CCD 수직 전송 레지스터(3)는 수광 소자의 열 각각의 일측 상에 형성된다. 관련된 수광 소자(2)로부터 수직 전송 게이트(3)까지의 신호 전하를 판독하기 위한 판독 게이트(4)는 수광 소자(2)와 수직 전송 레지스터(3) 사이에 형성되어, 이미지 감지 영역(5)을 구성하게 된다. 더욱이, 도시되지 않은 CCD 수평 전송 레지스터는 수직 전송 레지스터(3)로부터 출력 유닛까지 신호 전하를 전송하는데 제공된다. 참조 번호 6은 수직 전송 레지스터(3)의 전송 채널 영역을 나타낸다.
- <21> 수직 전송 레지스터(3)는 3상 구조의 3개의 전송 전극(7) V_1 , V_2 및 V_3 가 수광 소자(2) 각각과 대응하도록 구성된다. 보다 구체적으로, 예컨대, 제1 폴리 실리콘 층으로 이루어지는 제1 전송 전극 V_1 , 제2 폴리 실리콘층으로 이루어지는 제2 전송 전극 V_2 및 제3 폴리 실리콘층으로 이루어지는 제3 전송 전극 V_3 는 전송 채널 영역(6) 상의 전하 전송 방향에서 게이트 절연막을 통해 반복적으로 연속해서 배열된다.
- <22> 판독 게이트(4)에서, 예컨대, 전송 전극(7) V_1 , V_2 및 V_3 으로부터의 제2 전송 전극 V_2 의 연장은 판독 게이트 전극(82)으로서 사용되고, 또는 제2 및 제3 전송 전극 V_2 및 V_3 의 연장은 판독 게이트 전극(82 및 83)으로서 각각 사용된다.
- <23> CCD 고체 활상 센서(1)에서, 3상 수직 구동 펄스 ΦV_1 , ΦV_2 및 ΦV_3 는 제1 전송 전극 V_1 , 제2 전송 전극 V_2 및 제3 전송 전극 V_3 에 각각 인가되며, 판독 펄스 Φ_{sg} (도시 안됨)는 이런 수직 구동 펄스 ΦV_1 내지 ΦV_3 중 소정의 하나에 중첩된다. 전체 화소를 순차적으로 판독하기 위한 순차 주사에서, 전체 수광 소자(2)의 신호 전하는 동시에 이로부터 판독된다. 예컨대, 판독 펄스 Φ_{sg} 만을 제2 전송 전극 V_2 에 인가하며 판독 게이트(4)로부터 신호 전하를 판독하는 모드, 또는 판독 펄스를 제2 및 제3 전송 전극 V_2 및 V_3 에 인가하며 판독 게이트(4)로부터 신호 전하를 판독하여 폭(frontage)이 넓어지는 모드가 적용된다. 그 후, 신호 전하는 수직 구동 펄스 ΦV_1 내지 ΦV_3 에 의해 수직으로 전송된다.
- <24> 공지의 전체 화소 순차 주사형 CCD 고체 활상 센서(1)에서, 전체 수광 소자(2)의 신호 전하는 수직 전송 레지스터(3)에서 동시에 판독되고, 판독 펄스 Φ_{sg} 가 인가될 때, 수광 소자(2)의 오버플로우 장벽에서의 전위가 깊어지게 되며 수광 소자(2)로부터 수직 전송 레지스터(3)까지의 신호 전하를 전송하는데 요구되는 판독 펄스 Φ_{sg} 의

전압(이하 판독 전압으로 언급함)을 낮추기가 어렵다는 문제점이 존재하게 된다.

- <25> 더욱이, 오버플로우 장벽이 판독 펄스 Φ_{sg} 의 인가에 의해서 깊어지게 되는 현상에 기인하여, 판독 펄스 Φ_{sg} 의 인가용 영역, 즉 수광 소자(2)로부터 수직 전송 레지스터(3)까지의 폭, 즉 판독 게이트(4)의 폭을 단순히 증가 시킴에 의해 판독 전압을 낮추는 현저한 개선을 달성하기가 불가능해진다.
- <26> 도 8의 구성에서, 예컨대, 판독 펄스 Φ_{sg} 가 판독 게이트 전극(82 및 83)으로 이루어지는 판독 게이트(4)의 넓어진 폭으로부터 신호 전하를 판독하기 위하여 제2 및 제3 전송 전극 V_2 및 V_3 에 인가될 때, 보다 높은 전압이 전체 화소 영역의 2/3에 인가되어, 수광 소자(2)의 오버플로우 장벽이, 판독 전압이 보다 높게 되는 다른 문제를 결과적으로 야기하도록 또한 깊어지게 된다.
- <27> 이런 바람직하지 않은 현상을 억제하기 위하여, 판독 펄스 Φ_{sg} 만을 제2 전송 전극 V_2 에 인가함에 의해 판독 전극(82)으로부터만 판독이 실행된다면, 판독 게이트(4)의 폭은 반대로 신호 전하의 흐름을 방해하도록 좁혀져 그 결과 판독 전압을 증가시키게 된다.
- <28> 또한, 판독 전압을 낮추게 되면 칩 크기를 감소시키며 화소 구성 요소의 수를 증가시키는 최근의 급속한 진보에 기인하여 더욱 어렵게 된다. 이런 판독 전압의 상승은 본래 주변 시스템에 포함되는 전력 소비가 더욱 커지게 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <29> 따라서, 본 발명의 하나의 목적은 판독 전압을 낮춤에 의해 전력 소비를 줄이는데 적합하며 화소 크기를 줄이는 다른 이점을 갖는 전체 화소 순차 주사형 고체 촬상 센서를 제공하는 것이다.
- <30> 본 발명의 다른 목적은 이런 고체 촬상 센서를 구동하는 개선된 방법을 제공하는데 있다.
- <31> 본 발명의 일면에 따르면, 전체 화소를 순차적으로 판독하기 위한 순차 주사형 이미지 센서를 제공하는데 있다. 이미지 센서는 매트릭스를 형성하기 위해 배열된 화소들; 화소의 열 각각과 각각 대응하는 수직 전송 레지스터; 화소로부터 수직 전송 레지스터까지 신호 전하를 판독하기 위한 각각의 화소와 대응하여 형성되는 판독 게이트; 및 위상 천이 판독 펄스 각각을 판독 게이트에서의 복수 종류의 판독 게이트 전극에 인가하기 위한 수단을 포함한다.
- <32> 본 발명의 다른 면에 따르면, 각각의 화소에 대응하여 형성되며, 배열된 화소와 화소의 각각의 열에 대응하여 제공되는 전하 전송 레지스터 사이에 배치되는, 판독 게이트에서의 복수 종류의 판독 게이트 전극에 위상 천이 판독 펄스 각각을 인가함으로써 전체 화소를 순차적으로 판독하기 위한 순차 주사형 고체 촬상 센서를 구동하는 방법이 제공된다.
- <33> 따라서, 전체 화소를 순차적으로 판독하기 위한 순차 주사에서, 천이된 위상의 판독 펄스는 각각의 화소에 각각 대응하는 판독 게이트에서 복수 종류의 판독 게이트 전극에 인가되며, 그리고/또는 천이된 위상의 판독 펄스는 복수의 화소 그룹에 대한 판독 게이트 각각에 인가된다.
- <34> 이런 방식에서, 위상 천이된 판독 펄스가 각각의 판독 게이트에서의 복수 종류의 판독 게이트 전극 및/또는 복수의 화소 그룹에 대한 각각의 판독 게이트에 인가되기 때문에, 판독 펄스가 전체 화소 영역에 동시에 인가되는 화소 영역은 관련된 기술에서의 영역 보다 작아지게 줄어들게 되어, 변조를 오버플로우 장벽으로 억제하게 된다. 더욱이, 판독 게이트의 폭이 넓어질 수 있기 때문에, 판독 펄스 전압을 낮추는 것이 가능하게 된다.
- <35> 본 발명의 상기 및 다른 특징과 이점은 예시적인 첨부 도면을 참고로 이하 설명에서 명백하게 될 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <36> 이하의 본 발명의 몇몇 바람직한 실시예는 첨부 도면을 참고로 상세히 설명된다.
- <37> 도 1은 본 발명의 전체 화소 순차 주사형 고체 촬상 센서를 나타내는 일 실시예를 도시한다. 이 실시예는 전체 화소를 순차적으로 판독하는 3상 구동 CDD 고체 촬상 센서에 본 발명을 적용하는 예시적인 예에 해당한다. 도 1은 이런 이미지 감지 영역에서의 주요 구성 요소의 구성을 도시한다.
- <38> 본 실시예에서 CCD 고체 촬상 센서(11)는 수직 오버플로우 구조를 가지며, 화소로서 작용하는 복수의 수광 소자(12)는 매트릭스를 형성하기 위해 배열된다. CCD 수직 전송 레지스터(13)는 수광 소자(12)의 열 각각의 일측

상에 제공되며, 수광 소자(12)로부터 수직 전송 레지스터(13)까지의 신호 전하를 판독하기 위한 판독 게이트(14)는 수광 소자(12)와 수직 전송 레지스터(13) 사이에 형성되어, 이미지 감지 영역(15)을 구성하게 된다. 더욱이, 도시되지 않은 CCD 수평 전송 레지스터는 수직 전송 레지스터(13)로부터의 신호 전하를 출력 유닛에 전달하는데 제공된다. 참조 번호 16은 수직 전송 레지스터(13)의 전송 채널 영역을 나타낸다.

<39> 수직 전송 레지스터(13)에서, 3층 구조의 3개의 전송 전극(V_1 , V_2 및 V_3)은 각각의 수광 소자(12)에 대하여 배치되고, 각각의 홀수선 수광 소자(12)에 대응하는 제2 및 제3 전송 전극은 각각의 짝수선 수광 소자(12)에 대응하는 제2 및 제3 전송 전극과 구조적으로 분리된다.

<40> 보다 구체적으로, 본 실시예에서, 제1 폴리실리콘층으로 이루어지는 제1 전송 전극 V_1 , 제2 폴리실리콘층으로 이루어지는 제2 전송 전극 V_{2A} , 및 제3 폴리실리콘층으로 이루어지는 제3 전송 전극 V_{3A} 는 예컨대 각각의 홀수선 수광 소자(12)에 대응하는 게이트 절연막을 통해 전송 채널 영역(16) 상에 배열된다. 한편, 제1 폴리실리콘층으로 이루어지는 제1 전송 전극 V_1 , 제2 폴리실리콘층으로 이루어지는 제2 전송 전극 V_{2B} , 및 제3 폴리실리콘층으로 이루어지는 제3 전송 전극 V_{3B} 는 예컨대 각각의 짝수선 수광 소자(12)에 대응하는 게이트 절연막을 통해 전송 채널 영역(16) 상에 배열된다. 이들 전송 전극 V_1 , V_{2A} , V_{3A} , V_1 , V_{2B} 및 V_{3B} 은 전하 전송 방향에서 순차적으로 반복해서 배열된다.

<41> 판독 게이트(14)는 복수(본 실시예에서는 2개) 종류의 판독 게이트 전극을 갖도록 형성된다. 도 1에서, 제2 전송 전극 V_{2A} 및 제3 전송 전극 V_{3A} 의 연장은 홀수선 판독 게이트(14)의 2 종류의 게이트 전극(182A 및 183A)으로서 작용하며, 제2 전송 전극 V_{2B} 및 제3 전송 전극 V_{3B} 의 연장은 짝수선 판독 게이트(14)의 2 종류의 판독 게이트 전극(182B 및 183B)로서 작용한다.

<42> 이런 CCD 고체 촬상 센서에서, 도 2에 도시된 수직 구동 펄스 ΦV_1 , ΦV_{2A} , ΦV_{3A} , ΦV_{2B} 및 ΦV_{3B} 는 예컨대 수직 전송 레지스터(13)의 전송 전극 V_1 , V_{2A} , V_{3A} , V_{2B} 및 V_{3B} 에 각각 인가된다. 홀수선 제2 및 제3 전송 전극 V_{2A} 및 V_{3A} 에 인가된 구동 펄스들 ΦV_{2A} 및 ΦV_{3A} 각각은 판독 펄스 Φ_{SG} 가 중첩되는 터너리(ternary) 펄스(예컨대, -7V, 0V, +15V)이다. 유사하게, 짝수선 제2 및 제3 전송 전극 V_{2B} 및 V_{3B} 에 인가된 구동 펄스들 ΦV_{2B} 및 ΦV_{3B} 각각은 판독 펄스 Φ_{SG}' 가 중첩되는 터너리 펄스(예컨대, -7V, 0V, +15V)이다.

<43> 상술한 수직 구동 펄스에서, 통상의 수직 전송용 클럭 펄스 ΦV_{2A} 와 ΦV_{2B} , 및 ΦV_{3A} 와 ΦV_{3B} 는 서로 동상(in-phase) 관계를 가지며, 반면에 판독 펄스 Φ_{SG} 및 Φ_{SG}' 은 서로 그 선단 에지에서 타이밍 시프트를 가진다. 도 2의 예에서, ΦV_{2A} 및 ΦV_{3A} 용 판독 펄스 Φ_{SG} 는 동상 관계를 가지며, ΦV_{2B} 및 ΦV_{3B} 용 판독 펄스 Φ_{SG}' 은 동상 관계를 가진다.

<44> 본 실시예의 CCD 고체 촬상 센서(11)에서, 판독 펄스 Φ_{SG} 는 전체 화소를 판독하기 위한 순차 주사에서, 일측 상에 제2 및 제3 전송 전극 V_{2A} 및 V_{3A} 에 동시에 인가되어, 판독 게이트 전극(182A 및 183A)에 인가되므로, 홀수선 수광 소자(12)의 신호 전하는 수직 전송 레지스터(13)의 제2 및 제3 전송 전극 V_{2A} 및 V_{3A} 아래에서 먼저 판독된다. 그 후, 다소 지연된채, 판독 펄스 Φ_{SG}' 은 다른 측 상의 제2 및 제3 전송 전극 V_{2B} 및 V_{3B} 에 동시에 인가되어, 판독 게이트 전극(182B 및 183B)에 인가되므로, 짝수선 수광 소자(12)의 신호 전하는 수직 전송 레지스터(13)의 제2 및 제3 전송 전극 V_{2B} 및 V_{3B} 이하에서 판독되고, 이로 인해 전체 화소는 순차적으로 판독된다. 계속해서, 신호 전하는 수직 구동 펄스 ΦV_1 , ΦV_{2A} , ΦV_{2B} , ΦV_{3A} 및 ΦV_{3B} 에 의해 수직으로 전송된다.

<45> 상술한 실시예에 따르면, 홀수선 판독 게이트(14)의 판독 게이트 전극(182A 및 183A)은 짝수선 판독 게이트(14)의 판독 게이트 전극(182B 및 183B)으로부터 각각 분리되고, 전체 화소를 판독하기 위한 순차 주사에서 홀수선 판독 게이트 전극(182A 및 183A)에 인가된 판독 펄스 Φ_{SG} 의 위상은 짝수선 판독 게이트 전극(182B 및 183B)에 인가된 판독 펄스 Φ_{SG}' 의 위상으로부터 천이된다. 따라서, 판독 펄스 Φ_{SG} 및 Φ_{SG}' 이 2개의 전송 전극 V_{2A} 및 V_{3A} 과, 전송 전극 V_{2B} 및 V_{3B} 에 각각 인가될 때, 판독 펄스 Φ_{SG} 또는 Φ_{SG}' 이 인가되는 영역은 단지 전체 화소 영역의 1/3이 되어, 변조가 상술된 종래의 전체 화소 순차 주사형 CCD 고체 촬상 센서(1)에서의 공지의 값과 비교하여 오버플로우 장벽으로 줄어드는 것이 가능하게 된다.

- <46> 더욱이, 판독 게이트(14)의 폭이 2개의 전극(182A 및 183A와, 182B 및 183B)과 동등하게 넓어질 수 있기 때문에, 판독 펄스 Φ_{SG} 및 Φ_{SG}' 의 판독 전압은 변조를 오버플로우 장벽으로 감소하는 낮은 값으로 억제할 수 있다. 결과적으로, 주변 시스템을 포함하는 전체 화소 순차 주사형 CCD 고체 촬상 센서에서의 전력 소비를 줄이는 것이 가능하게 된다. 더욱이, 화소 크기는 판독 전압을 낮추어 판독 게이트(14)의 폭을 넓히는 이점에 기인하여 또한 줄어들게 된다.
- <47> 도 3은 홀수선의 제2 및 제3 전송 전극 V_{2A} 및 V_{3A} 에 각각 인가되며, 짝수선의 제2 및 제3 전송 전극 V_{2B} 및 V_{3B} 에 각각 인가되는 판독 펄스 Φ_{SG} 및 Φ_{SG}' 사이의 상승 시간 차이(타이밍 시프트)에 의해 야기된 판독 전압 변화를 정확히 측정하며 평가하는 결과를 그래픽적으로 도시한다.
- <48> 도 3에서, 판독 펄스 Φ_{SG} 및 Φ_{SG}' 사이의 타이밍 시프트가 가로축을 따르는 경우, 시프트는 2개의 판독 펄스 Φ_{SG} 및 Φ_{SG}' 가 서로 동상 관계를 가질 때 "0"으로 표시되며, 시프트는 이들 판독 펄스 Φ_{SG} 및 Φ_{SG}' 가 펄스 지속 시간에 정확히 일치하는 시프트를 가질 때 "1"로서 표시된다. 이 그래프에서, 판독 전압(즉, 판독 펄스의 전압 값)은 원점을 따라 취해지며, 각각의 수치는 절대치로 표현된다.
- <49> 도 3에 따르면, 판독 전압은 판독 펄스 Φ_{SG} 및 Φ_{SG}' 의 상승 시간이 다소 변경됨으로써 크게 낮아지는 것으로 관찰된다. CCD 고체 촬상 센서의 크기에 따라 다르다 할지라도, 타이밍 시프트(즉, 도2에서 Φ_{SG} 의 펄스 지속 시간으로부터 Φ_{SG}' 의 중첩을 차감함에 의해 얻어지는 차이)는 펄스 지속 시간의 약 1/2를 초과하며, 판독 전압은 더이상 낮아짐이 없이 실질적으로 일정하게 유지된다.
- <50> 판독 펄스 Φ_{SG} 및 Φ_{SG}' 들 간의 시프트가 매우 짧은 시간인 본 실시예에서, 이런 타이밍 시프트에 의한 짝수선 및 홀수선 수광 소자(12)에서 야기된 노광 시간 차이는 결과적으로 무시할 수 있어 어떠한 문제도 야기하지 않게 된다. 이런 노광 시간 차이가 무시할 수 있다는 점은 언급되지 않은 다른 임의의 실시예에서도 확인된다.
- <51> 도 4는 본 발명의 전체 화소 순차 주사형 CCD 고체 촬상 센서를 나타내며, 특히 수광 소자로부터 수직 전송 레지스터까지의 다른 타이밍 예를 갖는 다른 실시예를 도시한다.
- <52> 이 실시예는 도 1에서 전술한 CCD 고체 촬상 센서(11)의 전술한 구성에서 전체 화소를 순차적으로 판독하는 순차 주사에서, 위상 천이된 판독 펄스 Φ_{SG} 및 Φ_{SG}' 가 각각의 수광 소자(12)에 대한 판독 게이트, 즉 동일 화소에 대한 판독 게이트(14)에서 2 종류의 판독 게이트(182A 및 182B와, 183A 및 183B)에 인가되도록 구성된다.
- <53> 본 실시예에서, 동상 판독 펄스 Φ_{SG} 는 홀수선 및 짝수선의 각각의 제2 전송 전극 V_{2A} 및 V_{2B} 에 인가되고, 동상 판독 펄스 Φ_{SG}' 는 홀수선 및 짝수선의 각각의 제3 전송 전극 V_{3A} 및 V_{3B} 에 인가된다.
- <54> 상술한 수직 구동 펄스에서, 통상의 수직 전송용 클럭 펄스 ΦV_1 , ΦV_{2A} , ΦV_{2B} , ΦV_{3A} 및 ΦV_{3B} 는 도 2와 동일하다.
- <55> 도 4의 실시예에 따르면, 위상 천이 판독 펄스 Φ_{SG} 및 Φ_{SG}' 는, 판독 펄스가 동시에 인가되는 영역이 도 2의 전술한 예에서와 같이 전체 화소 영역의 1/3로 감소되도록, 각각의 판독 게이트(14)에서 2 종류의 판독 게이트 전극(182A 및 183A와, 182B 및 183B)에 전체 화소 순차 주사로 인가된다. 따라서, 오버플로우 장벽으로의 변조는 공지의 값과 비교하여 줄어들 수 있고, 판독 게이트(14)의 폭은 2개의 전극(182A 및 183A와, 182B 및 183B)과 동일하게 넓어질 수 있어, 판독 전압을 낮추게 된다.
- <56> 결과적으로, 주변 시스템을 포함하는 전체 화소 순차 주사형 CCD 고체 촬상 센서에서 전력 소비를 줄이며, 화소 크기를 줄이는 또다른 이점을 가질 수 있게 된다.
- <57> 도 5는 본 발명의 전체 화소 순차 주사형 CCD 고체 촬상 센서를 나타내며, 특히, 수광 소자로부터 수직 전송 레지스터까지의 판독 타이밍의 예를 더욱 나타내는 다른 실시예를 도시한다.
- <58> 이 실시예는 도 2 및 4에서 판독 타이밍의 조합에 기초로 한다. 도 1의 CCD 고체 촬상 센서에서 전체 화소를 순차적으로 판독하기 위한 순차 주사에서는, 홀수선 판독 게이트(14) 및 짝수선 판독 게이트(14)에 인가되는 판독 펄스 Φ_{SG1} , Φ_{SG2} 및 Φ_{SG1}' , Φ_{SG2}' 가 위상 천이되고, 동시에 홀수선 판독 게이트(14)에서 2 종류의 판독 게이트 전극(182A 및 183A)에 인가되는 판독 펄스 Φ_{SG1} 및 Φ_{SG2} 가 또한 위상 천이되며, 더욱이 짝수선 판독 게이트

(14)에서 2 종류의 판독 게이트 전극(182B 및 183B)에 인가되는 판독 펄스 Φ_{SG1} 및 Φ_{SG2} 도 위상 천이된다. 전술한 구동 펄스에서, 수직 전송용 클럭 펄스 Φ_{V1} , Φ_{V2A} , Φ_{V2B} , Φ_{V3A} 및 Φ_{V3B} 는 도 2에 도시된 바와 같은 타이밍에서 동일하다.

<59> 본 실시예에 따르면, 전체 화소를 순차적으로 판독하는 순차 주사에서는, 홀수선 및 짝수선 판독 게이트(14)에 각각 인가되는 판독 펄스 Φ_{SG1} , Φ_{SG2} 및 Φ_{SG1}' , Φ_{SG2}' 가 위상 천이되고, 또한 동일 판독 게이트(14)에서의 2 종류의 전극(182A 및 183A와, 182B 및 183B)에 각각 인가되는 판독 펄스 Φ_{SG1} , Φ_{SG2} 및 Φ_{SG1}' , Φ_{SG2}' 가 위상 천이되며, 판독 펄스가 동시에 인가되는 영역은 전체 화소 영역과 비교하여 줄어들게 되어, 판독 전압은 전력 소비를 결국 줄이도록 더욱 낮아지게 된다. 또한, 화소 크기에 관해서는 크기 감소를 얻을 수 있게 된다.

<60> 한편, 각각의 수직 전송 레지스터의 전송 전극들은 도 1에 도시된 특정 구조로 정확히 형성될 필요가 없으며, 통상의 3상 구동 전송 전극 구조에서 조차도, 각각의 판독 게이트에서 2 종류의 판독 게이트 전극에 인가되는 판독 펄스의 위상을 천이함으로써 판독 전압을 낮추는 것이 유사하게 가능하게 된다.

<61> 도 6 및 7은 상기 요건들을 만족하는 본 발명의 전체 화소 순차 주사형 CCD 고체 촬상 센서를 나타내는 다른 바람직한 실시예를 도시한다.

<62> 본 실시예에서 CCD 고체 촬상 센서(21)는 수직 오버플로우 구조를 가지며, 여기서 화소로서 작용하는 복수의 수광 소자(12)는 매트릭스를 형성하도록 배열된다. CCD 수직 전송 레지스터(13)는 수광 소자(12)의 각각의 열의 일측 상에 제공되며, 수광 소자(12)로부터 수직 전송 레지스터(13)까지의 신호 전하를 판독하기 위한 판독 게이트(14)는 수광 소자(12)와 수직 전송 레지스터(13) 사이에 형성되어, 이미지 감지 영역을 구성하게 된다. 더욱이, 도시되지 않은 CCD 수평 전송 레지스터는 수직 전송 레지스터(13)로부터 출력 유닛까지 신호 전하를 전송하는데 제공된다. 참조 번호 16은 수직 전송 레지스터의 전송 채널 영역을 나타낸다.

<63> 수직 전송 레지스터(13)에서는, 3층 구조의 3개의 전송 전극(27) V_1 , V_2 및 V_3 이 도 8의 전술한 예에서와 같이, 각각의 수광 소자(12)에 대향하여 배치된다. 보다 구체적으로, 제1 폴리실리콘층으로 이루어지는 제1 전송 전극 V_1 , 제2 폴리실리콘층으로 이루어지는 제2 전송 전극 V_2 , 및 제3 폴리실리콘층으로 이루어지는 제3 전송 전극 V_3 는 전하 전송 방향에서 연속적이며 반복적으로 게이트 절연막을 통해 전송 채널 영역(16) 상에 배열된다.

<64> 본 실시예에서, 예컨대, 전체 전송 전극(27)중에 제2 전송 전극 V_2 및 제3 전송 전극 V_3 는 각각의 판독 게이트(14)의 판독 게이트 전극(282 및 283)으로서 작용한다.

<65> 이런 CCD 고체 촬상 센서(21)에서는, 도 7에 도시된 수직 구동 펄스 Φ_{V1} , Φ_{V2} 및 Φ_{V3} 가 수직 전송 레지스터(13)의 전송 전극(27) V_1 , V_2 및 V_3 에 인가된다. 구동 펄스 Φ_{V2} 및 Φ_{V3} 는 판독 펄스 Φ_{SG} 및 Φ_{SG}' 가 각각 중첩되는 터너리 펄스이다. 이런 판독 펄스 Φ_{SG} 및 Φ_{SG}' 는 서로 상승 타이밍에서 천이된다.

<66> 따라서, 전체 화소를 순차적으로 판독하는 순차 주사에서는, 제1 판독 펄스 Φ_{VSG} 가 전송 전극 V_2 를 통해 판독 게이트 전극(282)에 인가되고, 그 후 판독 펄스 Φ_{VSG}' 는 전송 전극 V_3 을 통해 판독 게이트 전극(283)에 인가되며, 전송 전극 V_2 으로의 판독 펄스 Φ_{SG} 는 판독 펄스 Φ_{SG}' 가 여전히 전송 전극 V_3 에 인가되는 상태로 떨어지게 야기된다. 즉, 수광 소자(12)에서의 신호 전하는 판독 게이트 전극(282)을 통해 전송 전극 V_2 아래에서 먼저 판독되고, 조금 후 남아있는 신호 전하는 판독 게이트 전극(283)을 통해 전송 전극 V_3 아래에서 판독되어, 순차 주사가 실행되게 된다.

<67> 본 실시예에 따르면, 2개의 판독 게이트 전극(282 및 283)은 통상의 전극 배열에서 각각의 수광 소자(12)에 제공되며, 판독 펄스 Φ_{SG} 및 Φ_{SG}' 는 도 7에 도시된 타이밍에서 각각 인가되어, 전술한 실시예와 마찬가지로 오버플로우 장벽을 깊게하는 문제점을 방지할 수 있어, 수광 소자(12)의 전위를 적게 하여 결국 판독 전압을 낮추게 되는 이로인한 효과를 나타내게 할 수 있다.

<68> 따라서, 전력 소비는 주변 시스템을 포함하는 전체 화소 순차 주사형 CCD 고체 촬상 센서에서 줄어들 수 있으며, 더욱이 화소 크기의 감소도 또한 실현되게 된다.

<69> 상술한 실시예는 본 발명을 3상 구동 순차 주사형 CCD 고체 촬상 센서에 적용하는 예시적인 예를 나타낸다. 그러나, 본 발명은 4상 구동 순차 주사형 CCD 고체 촬상 센서에 적용하는 것도 또한 가능하다. 4상 구동 형태에

서, 판독 게이트 전극은 2상(즉, 2 종류의 판독 게이트 전극을 갖는 게이트 전극)에 대응하는 전송 전극의 연장으로 형성되고, 또는 판독 게이트 전극은 3상(즉, 3 종류의 판독 게이트 전극을 갖는 판독 전극)과 대응하는 전송 전극의 연장으로 형성될 수 있다. 도 4의 전체 화소 순차 주사를 채택하는 3 종류의 판독 게이트 전극의 경우에, 3 종류의 판독 게이트 전극에 인가되는 판독 펄스는 조금씩 서로 위상 천이된다.

<70> 도 2 및 5의 실시예에서, 위상 천이 판독 펄스 Φ_{SG} 및 Φ_{SG}' 는 화소의 홀수선 그룹(수평 소자) 및 화소의 짝수선 그룹(수평 소자)에 각각 인가된다. 상기 이외에, 위상 천이된 판독 펄스 각각을 임의의 복수의 화소 그룹용 판독 게이트에 인가하는 것이 또한 가능하다.

발명의 효과

<71> 따라서, 본 발명의 전체 화소 순차 주사형 고체 촬상 센서에 따르면, 복수 종류의 판독 게이트 전극은 각각의 화소에 대응하는 판독 게이트 각각에 제공되며, 위상 천이된 판독 펄스 각각을 이런 판독 게이트 전극에 인가하기 위한 수단이 제공되어, 판독 펄스가 동시에 인가되는 영역이 전체 화소 영역과 비교하여 줄어들 수 있게 되고, 그결과 화소 크기의 감소라는 다른 장점을 가지며 전력 소비를 줄이면서 판독 전압을 낮추는 이점을 얻을 수 있게 된다.

<72> 또한, 본 발명의 전체 화소 순차 주사형 고체 촬상 센서에 따르면, 위상 천이된 판독 펄스 각각을 복수의 화소 그룹용 판독 게이트에 인가하기 위한 수단이 제공된다. 따라서, 판독 펄스가 동시에 인가되는 영역은 전체 화소 영역과 비교하여 줄어들 수 있게 되고, 결과적으로 판독 전압을 낮추며 전력 소비를 줄이며 화소 크기를 감소시키는 다른 이점을 가지게 된다.

<73> 더욱이, 본 발명의 전체 화소 순차 주사형 고체 촬상 센서에 따르면, 복수 종류의 판독 게이트 전극은 각각의 화소에 대응하는 판독 게이트 각각에 제공되며, 위상 천이된 판독 펄스 각각을 이런 판독 게이트 전극에 인가하며, 또한 위상 천이된 판독 펄스 각각을 복수의 화소 그룹용 판독 게이트에 인가하기 위한 수단이 제공된다. 이런 구성에서, 판독 펄스가 동시에 인가되는 영역은 전체 화소 영역과 비교하여 더욱 줄어들 수 있어, 전력 소비를 더욱 줄이며 화소 크기를 축소하는 다른 이점을 획득하게 된다.

<74> 본 발명의 전체 화소 순차 주사형 고체 촬상 센서를 구동하는 방법에 따르면, 위상 천이된 판독 펄스는 화소 각각과 대응하는 판독 게이트 각각에서 복수 종류의 판독 게이트 전극에 인가되어, 판독 전압을 낮추며 전력 소비를 줄이게 된다. 따라서, 줄어든 크기의 화소를 갖는 고체 촬상 센서에서 저전력 구동을 실현하는 것이 가능하게 된다.

<75> 또한, 본 발명의 전체 화소 순차 주사형 고체 촬상 센서를 구동하는 방법에 따르면, 위상 천이된 판독 펄스는 복수의 화소 그룹에 각각 인가되어, 결과적으로 판독 전압을 낮추고, 전력 소비를 줄이며 크기가 줄어든 화소를 갖는 고체 촬상 센서에서 저전력 구동을 실현하는 다른 이점을 가지게 된다.

<76> 더욱이, 본 발명의 전체 화소 순차 주사형 고체 촬상 센서를 구동하는 방법에 따르면, 위상 천이 판독 펄스는 각각의 화소에 대응하는 판독 게이트 각각에서 복수 종류의 판독 전극에 각각 인가되며, 위상 천이된 판독 펄스는 복수의 화소 그룹에 각각 인가되어, 판독 전압을 낮추어 결국 전력 소비를 줄이게 된다. 따라서, 줄어든 크기의 화소를 갖는 고체 촬상 센서에서 저전력 구동을 실현할 수 있게 된다.

<77> 본 발명이 몇몇 바람직한 실시예를 참조로 이하 설명된다 할지라도, 본 발명은 이런 실시예로 제한되지 않고 다양한 다른 변화 및 수정은 본 기술의 당업자에게는 본 발명의 정신을 벗어남이 없이 이루어짐이 자명할 것이다.

<78> 본 발명의 범위는 따라서 첨부된 청구범위에 의해서만 결정된다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명의 고체 촬상 센서를 나타내는 일 실시예의 주요 구성 요소의 구성을 도시한 도면.

<2> 도 2는 본 발명의 일 실시예에서의 수직 구동 펄스를 도시한 타이밍 차트.

<3> 도 3은 판독 펄스의 타이밍 시프트에 기인한 판독 전압 변화를 그래픽화한 도면.

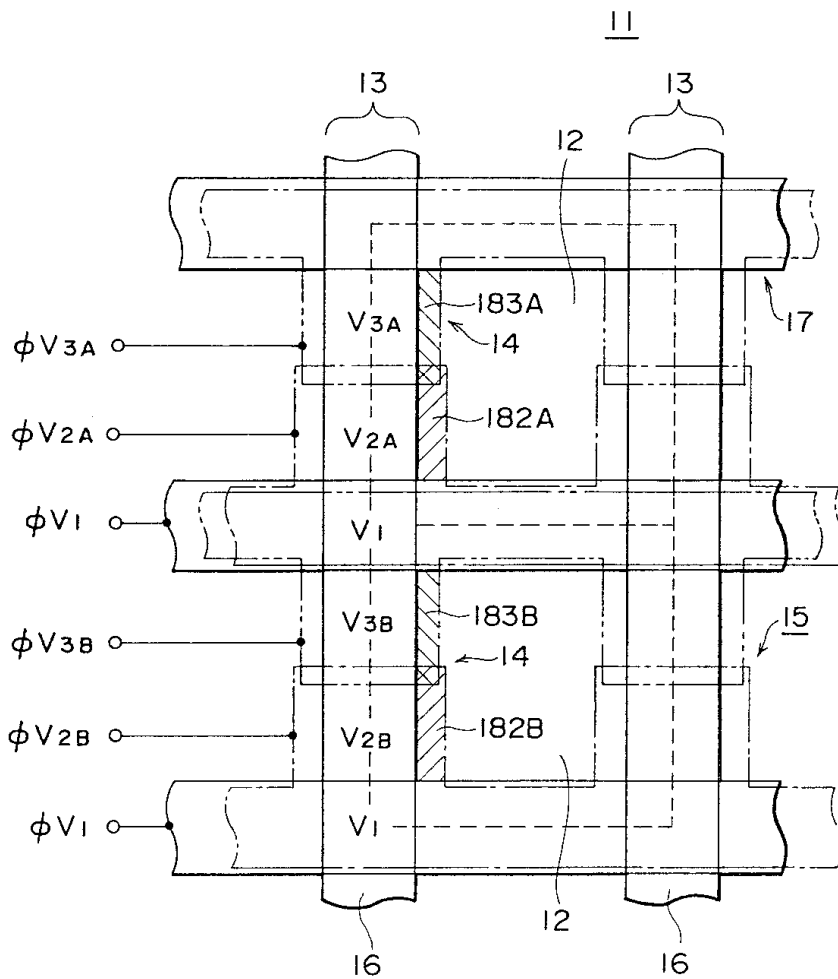
<4> 도 4는 본 발명의 다른 실시예에서 수직 구동 펄스를 도시한 타이밍 차트.

<5> 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에서 수직 구동 펄스를 도시한 타이밍 차트.

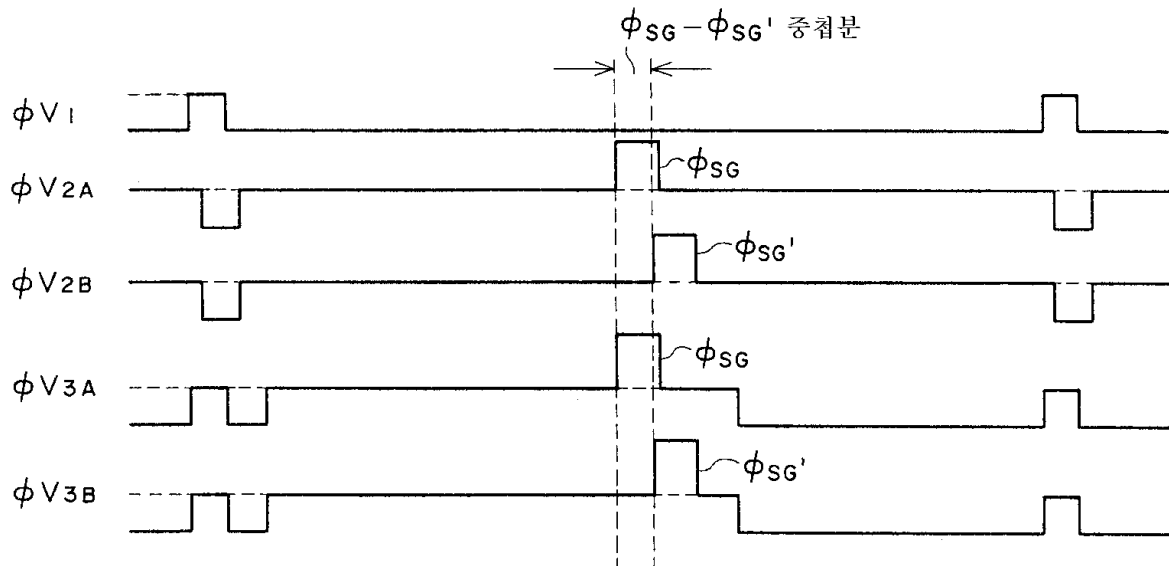
- <6> 도 6은 본 발명의 고체 촬상 센서를 나타내는 다른 실시예에서의 주요 구성 요소의 구성을 도시한 도면.
- <7> 도 7은 도 6의 수직 구동 펄스를 도시한 타이밍 차트.
- <8> 도 8은 관련된 기술에 따른 고체 촬상 센서에서의 주요 구성 요소의 구성을 도시한 도면.
- <9> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <10> 11 : 고체 촬상 센서
- <11> 12 : 수광 소자
- <12> 13 : CCD 수직 전송 레지스터
- <13> 14 : 판독 게이트
- <14> 15 : 이미지 감지 영역
- <15> 16 : 전송 채널 영역
- <16> 17 : 전송 전극
- <17> 182A, 183A, 183A, 183B : 판독 게이트 전극

도면

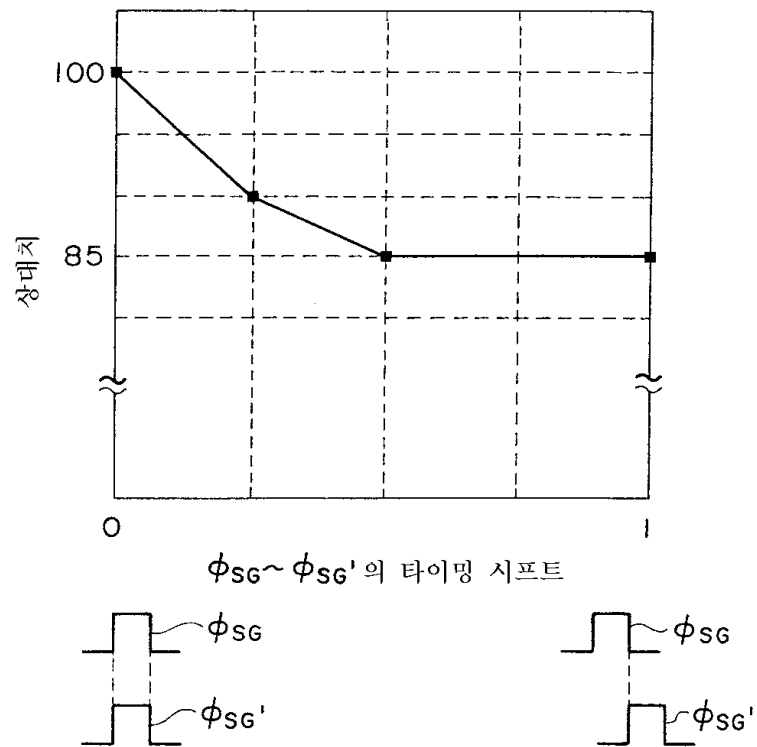
도면1



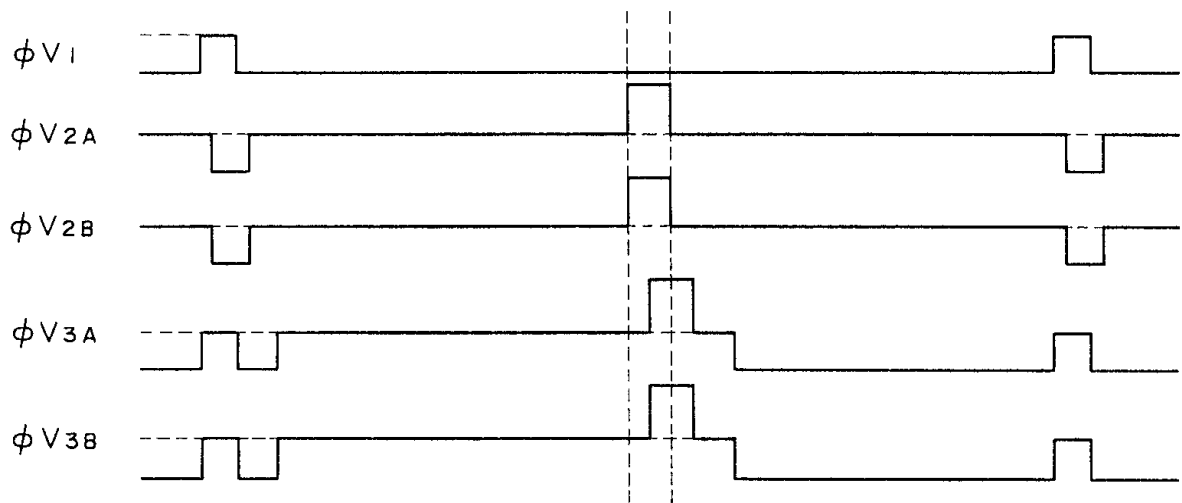
도면2



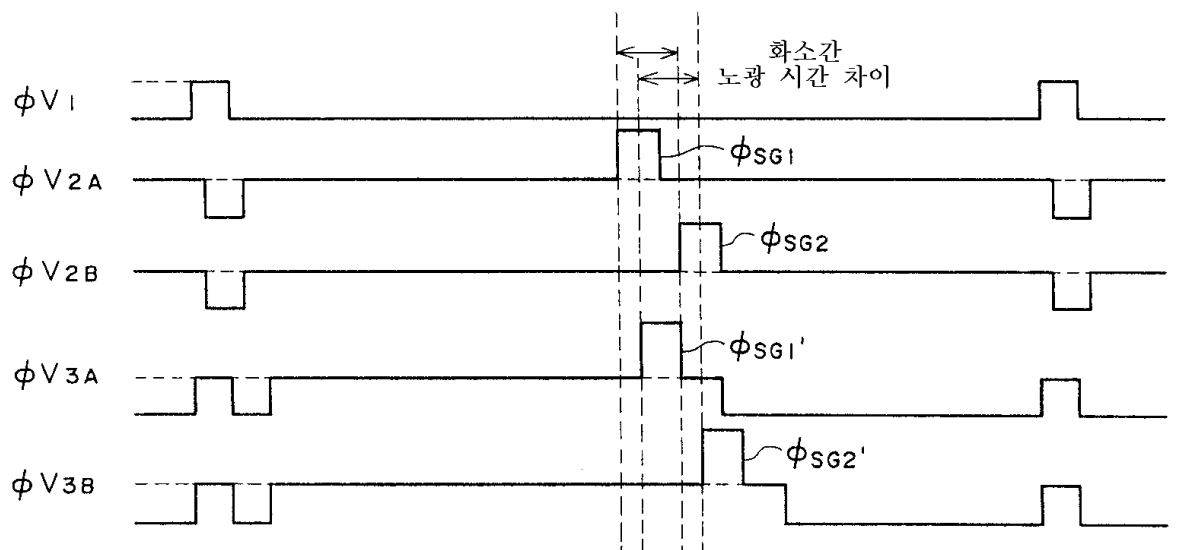
도면3



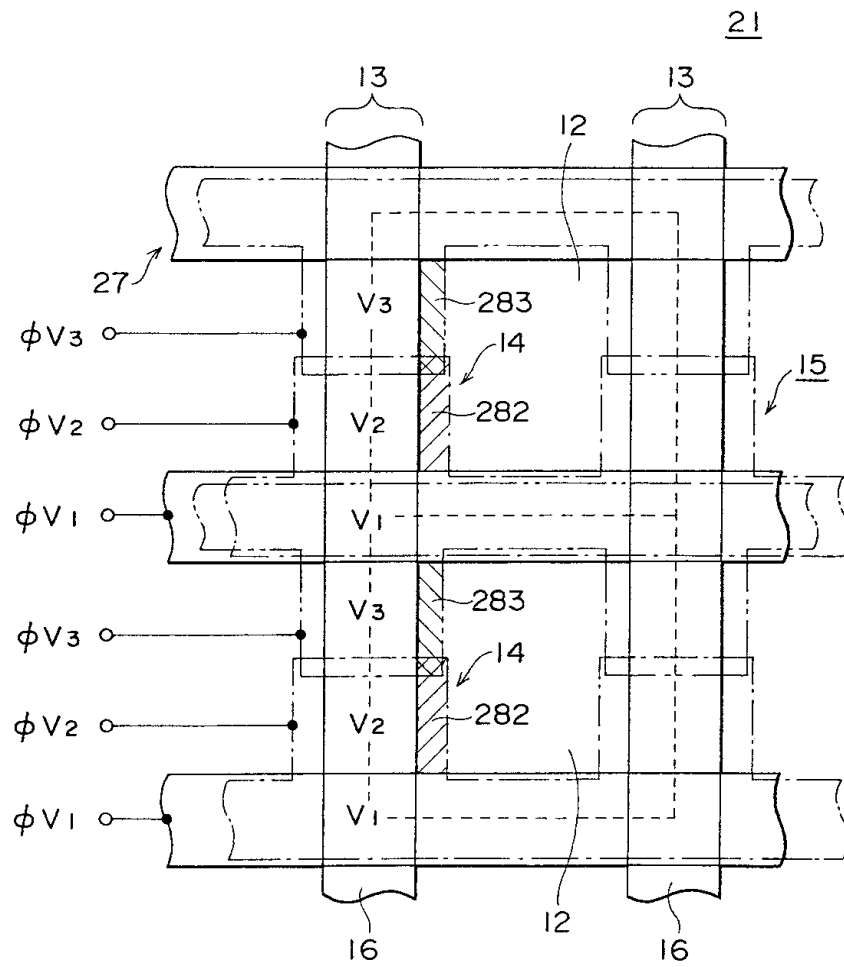
도면4



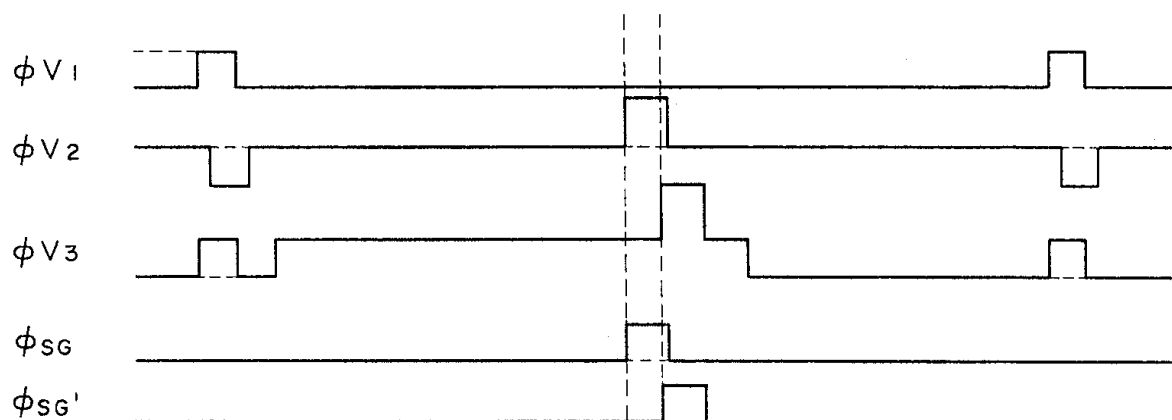
도면5



도면6



도면7



도면8

