



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년04월17일
 (11) 등록번호 10-0823376
 (24) 등록일자 2008년04월11일

(51) Int. Cl.

H04N 5/225 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0107562
 (22) 출원일자 2006년11월02일
 심사청구일자 2006년11월02일
 (65) 공개번호 10-2007-0048603
 (43) 공개일자 2007년05월09일

(30) 우선권주장
 JP-P-2005-00321398 2005년11월04일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

공개특허공보 2000-5895

공개특허공보 1998-14801

공개특허공보 1994-20786

전체 청구항 수 : 총 8 항

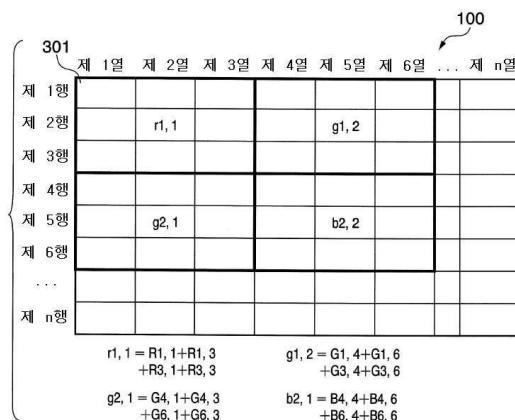
심사관 : 김재별

(54) 활상장치 및 활상시스템

(57) 요 약

활상장치는, 복수의 색을 가진 색신호를 출력하는, 각 구성요소 내의 복수의 화소가 행방향 및 열방향으로 배열된 복수의 구성요소를 포함한 화소부와, 각 구성요소 내의 동일한 색의 색신호를 가산하는 가산부를 구비한다. 상기 색신호는 각 구성요소 내의 복수의 화소로부터 출력된다. 상기 가산부는, 복수의 색을 가진 가산된 색신호의 공간적인 중심을 상기 행방향 및 상기 열방향의 적어도 한쪽에 있어서 실질적으로 등피치로 위치하도록, 각 구성요소의 복수의 화소의 일부로부터 출력된 색신호의 가산 없이, 상기 가산을 행한다.

대표도 - 도3b



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 색을 가진 색신호를 출력하는, 각 구성요소 내의 복수의 화소의 각각이 행방향 및 열방향으로 배열된 복수의 구성요소를 포함한 화소부와;

각 구성요소 내의 복수의 화소로부터 출력된 색신호 중, 동일한 색의 색신호를 가산하는 가산부
를 구비한 활상장치로서,

상기 가산부는, 복수의 색을 가진 가산된 색신호의 공간적인 중심을 상기 행방향 및 상기 열방향의 적어도 한쪽에 있어서 등피치로 위치하도록, 각 구성요소의 복수의 화소의 일부로부터 출력된 색신호를 가산함으로써 상기 가산을 행하는 것을 특징으로 하는 활상장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 각 구성요소의 4코너에 위치하는 4화소가 동일한 색을 출력하고, 상기 가산부는 해당 4 화소로부터 출력된 색신호를 가산하는 것을 특징으로 하는 활상장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 가산부는, 짹수행 및 짹수열의 적어도 한쪽에 배열된 화소로부터 출력되는 색신호를 가산하는 것을 특징으로 하는 활상장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 가산부는, 훌수행 및 훌수열의 적어도 한쪽에 배열된 화소로부터 출력되는 색신호를 가산하는 것을 특징으로 하는 활상장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 복수의 구성요소의 적어도 한 구성요소의 일부는, 다른 구성요소의 일부와 공간적으로 오버랩하고 있는 것을 특징으로 하는 활상장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 복수의 구성요소의 각각은, 상기 행방향 및 상기 열방향으로 각각 $(2N+1)$ 개(N 은 1이상의 자연수)의 화소를 포함하는 것을 특징으로 하는 활상장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 복수의 구성요소의 각각은, 상기 행방향 및 상기 열방향으로 각각 $2N$ 개(N 은 1이상의 자연수)의 화소를 포함하는 것을 특징으로 하는 활상장치.

청구항 8

제 1항에 기재된 활상장치와;

상기 활상장치에 광을 집광하여 결상하는 광학계와

상기 활상장치로부터 출력되는 신호를 기록하는 기록계와;
시스템 전체를 제어하는 시스템 제어회로
를 구비하는 것을 특징으로 하는 활상시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <15> 본 발명은 일반적으로 활상장치 및 활상장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 물체상을 캡춰하는 것에 관한 것이다.
- <16> 최근, 정지화상 촬영을 주된 용도로 하는 디지털카메라에는, 화소수가 수백만으로부터 천만 화소 이상의 활상 소자가 사용되고 있다. 또, 용도도 초고정밀인 정지화상만이 아니고, 고정밀인 정지화상, 고해상도인 동영상이나 NTSC 등의 동영상 촬영도 중요한 기능이 되고 있다. 초고정밀 화상에서는 전체화소 신호를 이용하지만, 고정밀 이하의 화상에서는, 판독하는 화소신호를 속아내거나, 또, 감도를 올리기 위해서 화소신호의 가산을 실시하고 있다.
- <17> 일본국 특개평 9-247689호 공보에서는, 4×4화소를 하나의 단위로서 각 화소의 출력신호를 가산함으로써, 동일한 색을 속아내서 판독하는 구성을 개시하고 있다. 일본국 특개 2001-36920호 공보에서는, 4×4화소를 하나의 구성요소로서 이용하여 가산전의 각 색의 공간적 색배열과 가산 후의 각 색의 공간적 배열이 동일하게 되도록 복수의 화소의 신호를 가산한 구성을 개시하고 있다.
- <18> 일본국 특개평 9-046596호 공보에서는 각 화소에 공통 증폭기를 갖추어, 공통 증폭기의 플로팅부에서 화소가산을 행하는 구성을 개시하고 있다.
- <19> 일본국 특개평 9-247689호 공보에 의하면, 속아내기와 가산을 행하고 있지만, 수직 신호선과 수평신호선을 이용해 가산하고 있다. 그 결과, 신호선의 기생 용량에 의해 다량의 KTC 노이즈가 발생되어, SN의 향상이 곤란하게 된다. 또, 일본국 특개평 9-247689호 공보에 의하면, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소를 4×4화소 단위의 구성요소로 그룹화하고, 이 구성요소 내에 배치된 화소의 색신호 중에, 동일한 색의 4개의 신호를 가산한다.
- <20> 일본국 특개평 9-247689호 공보에 개시된 구성을 의하면, 가산대상이 되는 각 화소의 광학적인 샘플링 피치, 즉 공간적인 중심은, 수평방향 및 수직방향으로 실질적으로 등피치는 아니기 때문에, 매우 큰 무아레가 발생하여, 화질이 현저하게 열화 한다.
- <21> 일본국 특개2001-36920호공보에 개시된 구성을 의하면, 1구성요소 내에 화소신호의 가산수를 증가시켜서 감도를 향상시키고 있지만, 화소행을 속아내지 않고, 고속구동을 달성하기는 곤란하다. 화소증폭기 타입의 영역 센서에서는, 각 화소행 단위로 화소증폭기를 리셋하여, 노이즈를 판독하고, 광전변환 신호를 전송하여, 광전변환 신호를 판독한다. 이 구동에는 수 μ 초의 시간이 필요하고, 화소행이 많은 센서에서는 고속화를 할 수 없다.
- <22> 일본국 특개평 9-046596호 공보에 개시된 구성을 의하면, 플로팅부에서 신호 가산을 실시하고 있어서 감도는 향상하고 있다. 그러나, 일본국 특개2001-36920호공보와 마찬가지로, 전체 화소의 신호를, 플로팅부에 전송하고, 화소증폭기로부터 판독하고 있으므로, 이와 같이 구동에 시간을 필요로 하고, 동영상의 구동 주파수로 동작시킬 수 없다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <23> 상술한 바와 같이, 종래 기술에서는, 속아내어 화소가산을 행한 경우에도, 가산대상이 되는 화소의 공간적인 중심이 실질적으로 등피치가 아니기 때문에, 무아레가 발생한다. 또, 공통 화소증폭기로 화소신호의 가산을 행하는 경우에도, 화소 구동에 시간을 필요로 하고, 동영상의 구동 주파수를 얻을 수 없다.
- <24> 본 발명은 상기 문제점을 고려하여 이루어졌으며, 그 목적은 무아레 무늬의 형성을 감소시키는 활상장치 및 활

상시스템을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <25> 본 발명의 제 1측면은, 활상장치에 관한 것으로, 복수의 색을 가진 색신호를 출력하는, 각 구성요소 내의 복수의 화소가 행방향 및 열방향으로 배열된 복수의 구성요소를 포함한 화소부와, 각 구성요소 내의 복수의 화소로부터 출력된 동일한 색의 색신호를 가산하는 가산부를 구비한 것을 특징으로 하는 활상장치로서, 상기 가산부는, 복수의 색을 가진 가산된 색신호의 공간적인 중심을 상기 행방향 및 상기 열방향의 적어도 한쪽에 있어서 실질적으로 등피치로 위치하도록, 각 구성요소의 복수의 화소의 일부로부터 출력된 색신호의 가산 없이 상기 가산을 행하는 것을 특징으로 한다.
- <26> 본 발명의 제 2측면은, 활상시스템에 관한 것으로, 상기 활상장치와, 상기 활상장치에 광을 집광하여 결상하는 광학계와, 상기 활상장치로부터 출력되는 신호를 기록하는 기록계와, 시스템 전체를 제어하는 시스템 제어회로를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- <27> 본 발명의 다른 특징은 첨부도면을 참조하면서 이하의 전형적인 실시형태 부터 자명해질 것이다.
- <28> 이하, 본 발명의 바람직한 실시형태를 첨부도면을 참조하면서 상세하게 설명한다. 본 실시형태에서 설명된 구성요소의 상대적인 배치, 수식 및 수치는 구체적인 설명이 없으면, 본 발명의 범위에 한정되지 않는 것을 유의한다.
- <29> [제 1실시형태]
- <30> 도 1은, 화소신호를 가산하기 전의 각 색의 배치의 일례를 나타내는 도면이다. (101)은 1화소에 대응한다. 화소부(100)에는, 복수의 화소를 포함한 복수의 구성요소가 행방향 및 열방향으로 배열된다. 도 2는, 화소신호를 가산한 후의 색배치를 나타내는 도면이다. (201)은 가산 후의 1화소에 대응한다.
- <31> 도 1에 도시된 색배치예에 대해서는, 활상장치의 각 포토다이오드 위에 칼라 필터 G(녹), R(적), B(청)가 구성되어 있는 것으로 가정한다. 이 예에서는, G가 체커보드(checker board) 패턴으로 배열되고, R과 B가 한 라인 걸러서 배열되고, 환연하면 R, G 및 G, B의 2×2 , 즉 4화소가 1단위 화소색 배열로서 2 차원 형상으로 배치되고 있다.
- <32> 본 실시형태의 화소신호의 가산 및 판독 활상모드에서는, 도 2에 도시된 바와 같이, 도 1과 동일한 색배치가 되도록 활상장치내에서 화소신호가 가산되어 메모리에 기억된 후에 활상장치로부터 판독된다. 이와 같이, 화소신호의 가산 전후로 화소배치가 동일하므로, 공통의 화상 처리가 가능해진다.
- <33> 도 3a 내지 도 5B는, 본 발명의 매우 적합한 제 1실시형태에 의한 속아내기 구동을 나타내는 도면이다. 도 3a 내지 도 5B에서는, 홀수행과 홀수열의 화소를 가지는 복수의 구성요소가 배열된다. 이들 도면은 각 구성요소 내에서 동일한 색의 색신호를 가산하는 화소가산의 예를 예시적으로 도시한다. 도 3a 및 도 3b에서, (301)은, 1개의 구성요소에 대응한다. 도 4a 및 도 4b에서, (401)은, 1개의 구성요소에 대응한다. 도 3a 및 도 3b는, 3행 및 3열로 이루어진 9 화소를 1개의 구성요소(301)로 취하여, 그 구성요소 내에서 동일한 색의 4화소를 가산하는 경우를 나타낸다. 도 3a는 가산대상이 되는 화소를 나타낸다. 도 3a에서는, 4개의 화소신호를 가산함으로써 감도를 향상시키고, 중간의 화소행과 화소열을 속아내기 구동함으로써(즉, 화소신호로서 사용하지 않음), 동작주파수를 올릴 수 있다. 이 예에서는, 수직구동 주파수 및 수평구동 주파수를 각각 약 3/2으로 증가시킬 수 있으며 또한 이들의 구동주기를 약 2/3로 절감시킬 수 있다. 도 3b에는, 도 3a의 가산신호의 연산식이 나타나고 있다. 이와 관련하여, 각 도면에서는 도시를 간단하게 하기 위하여, 좌표를 나타내는 괄호의 표기를 생략한다. 도 3b에 도시된 화소 r(1,1)는, 도 3a에 도시된 화소 R(1,1), R(1,3), R(3,1), R(3,3)의 화소신호를 가산한 것이다. 마찬가지로, 도 3b에 도시된 화소 g(1,2)는, 도 3a에 도시된 화소 G(1, 4), G(1,6), G(3,4), G(3,6)의 화소신호를 가산한 것이다. 또, 도 3b에 도시된 화소 g(2,1)는, 도 3a에 도시된 화소 G(4, 1), G(4,3), G(6,1), G(6,3)의 화소신호를 가산한 것이다. 또, 도 3b에 도시된 화소 b(2,2)는, 도 3a에 도시된 화소 B(4,4), B(4,6), B(6,4), B(6,6)의 화소신호를 가산한 것이다.
- <34> 구성요소 내에 있어 가산대상이 되는 화소의 공간적인 중심은, 이하와 같이 결정된다. 여기서, 가산대상이 되는 "화소의 공간적인 중심"이란, 가산대상이 되는 각 화소의 기하학적인 중심을 말한다. 따라서, 예를 들면, 도 3에 나타내는 화소 R(1,1), R(1,3), R(3,1), R(3,3)의 공간적인 중심은, (N, n)=(2, 2)이다. 마찬가지로, 화소 G(1,4), G(1,6), G(3,4), G(3,6)의 공간적인 중심은, (N, n)=(2, 5)이다. 또, 화소 G(4,1), G(4,3), G(6,1), G(6,3)의 공간적인 중심은, (N, n)=(5, 2)이다. 또, 화소 B(4,4), B(4,6), B(6,4), B(6,6)의 공간적인 중심은,

(N, n)=(5, 5)이다. 이와 같이, 가산대상인 각 화소의 공간적인 중심의 배열피치는, 행방향 및 열방향에 대해 3 화소와 실질적으로 등피치가 된다. 본 실시형태에 의하면, 행방향과 열방향의 양쪽 모두의 피치를 실질적으로 등피치로 했지만, 어느 쪽이든 한쪽만을 등피치로 하여도 된다.

<35> 본 실시형태에 의하면, 행방향 및 열방향으로 각각 3개씩 배열된 복수의 화소를 1개의 구성요소로 했지만, 본 발명은 이것으로 한정되지 않고, 상기 행방향 및 상기 열방향으로 각각 다수의 $(2N+1)$ 개씩 또는 $2N$ 개씩(N은 1이상의 자연수) 배열된 복수의 화소를 1개의 구성요소로 한 것을 채택하여도 된다. 또, 반드시 구성요소내에 배열된 모든 동일색의 화소를 가산할 필요는 없다. 예를 들면, 도 3a에서는, 제(3L-1)행과 제(3M-1)열을 속아냈지만, 제(3L-1)행 및 제(3M-1)열의 어느 쪽이든 한쪽만을 속아내도 된다(L, M는 1이상의 정수).

<36> 이와 같이, 가산 대상이 되는 화소수를 증가시키면, 감도는 증가되지만, 구동 주파수는 감소한다. 따라서, 필요한 구동 주파수를 얻을 수 있는 범위 내에서, 속아내기 구동을 실시할수 있는 화소수를 설정하는 것이 바람직하다.

<37> 또, 가산대상이 되는 화소의 공간적인 중심이 실질적으로 등피치로 배열되면, 반드시 가산대상이 되는 화소의 공간적인 중심이 가산 후의 화소의 중심에 위치하지않아도 된다. 예를 들면, 도 3a에서는, (3L-1)행째와 (3N-1)열째를 속아냈지만, 3L행째 및 3N열째를 속아내는 것 등을 채택하여도 된다(L, N은 1이상의 정수).

<38> 그러나, 가산대상이 되는 화소의 공간적인 중심이 가산 후의 화소의 중심에 위치하지 않는 경우에는, 중심에 위치하는 경우에 비해 화질이 저하할 수 있다. 따라서, 가산대상이 되는 화소의 공간적인 중심은, 이것으로 한정되지 않지만, 가산 후의 화소의 중심에 위치하는 것이 바람직하다.

<39> 이상과 같이, 본 실시 형태에 의하면, 속아내기 구동을 실시할 때에, 가산대상인 각 화소의 공간적인 중심을 실질적으로 등피치로 함으로써, 무아래의 발생을 억제할 수 있다.

[제 2실시형태]

<41> 도 4a 및 도 4b는, 본 발명의 매우 적합한 제 2실시형태에 의한 속아내기 구동을 나타내는 도면이다.

<42> 도 4a 및 도 4b는, 본 실시 형태에 의한, 5행 5열의 25 화소를 1개의 구성요소(401)로 하고, 동일 구성요소 내에서 동일한 색의 9 화소를 가산하는 예를 나타내는 도면이다. 도 4b에 도시된 바와 같이, 가산 후의 화소 r(1,1), g(1, 2), g(2,1), b(2,2)는, 각각 도 4b에 나타낸 식에 의거하여 가산된다.

<43> 이와 같은 방식으로 구성요소 내에서 9개의 화소신호를 가산함으로써, 제 1실시형태에 비해서 가산대상이 되는 화소수가 증가하여, 감도가 향상한다. 또, 중간의 화소행과 화소열을 속아내기 구동을 하기 때문에, 수직 및 수평 구동주파수를 각각 약 5/3로 증가시킬 수 있으며 또한 이들의 구동주기를 약 3/5으로 저감시킬 수 있다.

<44> 이와 관련하여, 본실시형태에서도, 가산대상이 되는 화소의 공간적인 중심이 실질적으로 등피치로 배열되면, 반드시 구성요소 내에 배열된 동일한 색의 모든 화소를 가산할 필요는 없다.

<45> 또, 가산대상이 되는 화소의 공간적인 중심이 실질적으로 등피치로 배열되면, 반드시 가산대상이 되는 화소의 공간적인 중심이 가산 후의 화소의 중심에 위치하지않아도 된다.

[제 3실시형태]

<47> 도 5b 및 도 5B는, 본 발명의 매우 적합한 제 3실시형태에 의한 속아내기 구동을 나타내는 도면이다. 본 실시형태에 의하면, 3행 5열을 1개의 구성요소로 하고, 동일한 구성요소 내에서 중간행을 속아내기 위해 구동을 실시한다. 도 5B는, 본 실시 형태에 있어서의 가산예를 나타내는 도면이다. 도 5B에서, (501r) 및 (501g)는, 각각 1개의 구성요소에 대응한다. 본 실시 형태에 의하면, 수평방향에 으로 각 색을 오버랩핑 함으로써 가산한다.

<48> 예를 들면, 도 5B에 나타내는 화소 r1, 1은, 구성요소(501r) 내의 화소 R(1,1), R(1,3), R(1,5), R(3,1), R(3,3), R(3,5)의 화소신호를 가산한 것이다. 마찬가지로, 도 5B에 나타내는 화소 g(1,2)는, 구성요소(501g) 내의 화소 G(1,4), G(1,6), G(1,8), G(3,4), G(3,6), G(3,8)의 화소신호를 가산함으로써 얻는다. 화소 r(1,3), g(2,1), g(2,2), b(2,2), g(2, 3) 등이 마찬가지의 방식으로 결정된다.

<49> 이 경우, 구성요소(501r)와 구성요소(501g)를 예로 들면, 2개의 구성요소는(행, 열) = (1, 4), (1, 5), (2, 4), (2, 5), (3, 4), (3, 5)에서 공간적으로 오버랩핑하고 있다.

<50> 이와 같이 구성요소의 일부를 공간적으로 오버랩시켜 가산함으로써, 한층 더 감도가 향상시킬 수 있다. 또, 가산한 수평방향의 색신호 간의 공간적 샘플링의 중심이 실질적으로 등피치이기 때문에, 무아래를 저감할 수

있다.

- <51> 본 실시형태에서는, 3행 5열을 1개의 구성요소로 했지만, 이것으로 한정되지 않고, 상기 행방향 및 상기 열방향으로 (2N+1)개 또는 2N개(N은 1이상의 자연수) 각각 배열된 복수의 화소를 1개의 구성요소로 해도 된다. 또, 구성요소 내에서 중간행을 숙아내기 구동의 대상으로 하였지만, 중간행 대신에 또는 중간행에 부가하여, 구성요소 내에서 다른 행(즉, 구성요소 내의 홀수행)을 숙아내기 구동하여 된다.
- <52> 한층 더 구동 주파수를 올리기 위해서, 중간열을 숙아내도 되고, 중간행을 대신하거나 또는 중간행에 부가하여, 다른 열(즉, 구성요소 내의 홀수열)을 숙아내기 구동을 하여도 된다.
- <53> 본 실시형태에서도, 가산대상이 되는 화소의 공간적인 중심이 실질적으로 등피치로 배열되면, 반드시 구성요소 내에 배열된 동일한 색의 모든 화소를 가산할 필요는 없다.
- <54> 또, 반드시 가산대상이 되는 화소의 공간적인 중심이 가산 후의 화소의 중심에 위치하지 않아도 된다.
- <55> [활상장치의 내부 구성예]
- <56> 다음에, 활상장치의 내부구성의 일례를 설명한다. 도 6은, 본 발명의 매우 적합한 실시의 형태에 의한 활상장치의 블럭도이다. 도 6에서, 활상영역에는 후술하는 도 12 및 도 13에 나타내는 광전변환용의 포토다이오드 및 화소증폭기를 포함한 화소부가 매트릭스 형상으로 배치된다. 이 활상영역의 화소부는, 수직주사 회로(V.SR)(10)로부터 출력되는 복수의 구동펄스에 의해 제어된다. 활상영역의 홀수번째의 수직 신호선은, CDS, 증폭회로, 메모리를 포함한 회로(20-1)에 접속되고, 짹수 번째의 수직 신호선은, CDS, 증폭회로, 메모리를 포함한 회로(20-2)에 접속된다. 이하의 설명에서는, 도 6에 대해 활상영역의 상부의 회로에는 홀수열의 신호(R)와 신호(G)가 순차적으로 전송되고 하부의 회로에는 짹수열의 신호(G)와 신호(B)가 순차적으로 전송된다. 그러나, 상하의 회로는 같은 구성이기 때문에, 여기에서는 하부의 회로블록에 대해 설명하고, 상부의 회로블록의 설명을 생략한다.
- <57> 화소부로부터의 신호에 관해서는, CDS, 증폭 회로에 의해 노이즈가 제거되어 신호 성분만이 증폭된 후에 메모리에 일시 축적된다. 본 실시형태에 의하면, 도면에 도시하고 있지 않지만, 각 증폭회로 간의 오프셋 편차를 보정하기 위한 회로를 설치하여도 된다. 본 활상장치가 가산 판독모드가 아니고, 전체화소 판독모드의 경우에는, 메모리의 신호는 수평주사 회로(H.SR)로부터의 주사펄스 jhn(jhn(1), jhn(2), jhn(3))에 의해 제어되어 출력 신호선에 판독된다. 가산 판독모드의 경우는, 메모리의 신호는 가산회로(30-1)에 안내된다. 가산회로(30-1)에서는, 메모리로부터의 동일한 색의 신호가 가산된다. 가산회로(30-1)에서 가산된 신호는, 수평 주사 회로(H.SR)로부터의 주사펄스 jhn(a1, a2)에 의해 제어되어 출력 신호선에 판독된다.
- <58> 도 12는 화소부의 단위화소의 회로도, 도 7은 활상영역으로부터의 화소신호 판독신호 처리회로의 일부의 회로도, 도 11은 화소신호의 가산 타이밍도이다. 이하, 도 7, 도 11 및 도 12를 이용하여 화소부로부터의 신호 판독과 신호가산을 설명한다. 이와 관련하여, 도 7은, 도 3a 및 도 3b의 가산방식을 실현하기 위한 개략적인 회로도이다. 도 12에 도시된 화소부는, 포토다이오드(PD), 전송스위치 (MTX), 화소증폭기(MSF), 리셋 스위치 (MRES) 및 셀렉트 스위치(MSEL)를 포함한다. 포토다이오드(PD)는, 광전전환부로서 기능한다. 포토다이오드(PD)로부터의 신호전하의 전송은, 전송 스위치(MTX)에 의해 제어된다. 화소증폭기(MSF)는, 전송 스위치(MTX)에 접속된다. 리셋 스위치(MRES)는, 화소증폭기(MSF)의 게이트부(플로팅 디퓨전(floating diffusion))의 잔류 전하를 리셋한다. 셀렉트 스위치(MSEL)는, 화소증폭기(MSF)로부터의 신호전하의 전송을 제어한다. 화소증폭기(MSF)의 전류원 스위치(MRV)는, 활상영역의 외부에 설치된다.
- <59> 다음에, 도 7에 도시된 판독신호 처리회로에 대해 설명한다. CDS(Correlated Double Sampling) 회로는, 클램프 용량(C1, C3, C5), 클램프 스위치(MC1, MC3, MC5), 기준 전압원(Vr) 및 증폭기(Amp1, Amp3, Amp5)를 포함한다. CDS 회로는, 화소부의 노이즈를 제거한다. 클램프 용량(C1, C3, C5)은, 수직 신호선(L1, L3, L5)에 접속된다. 메모리 회로의 메모리 용량(Ct1, Ct2, Ct3)은, CDS법에 의해 샘플링 된 신호를 일시 축적한다. 메모리 용량(Ca1)은, 메모리의 2개의 신호를 가산하고, 일시적으로 축적한다. 마찬가지로, 메모리 용량(Ca2)은, 다른 수평 화소행의 가산 신호를 일시적으로 축적한다. 이러한 메모리 용량 Ca1, Ca2의 출력단을 접속함으로써 신호의 가산을 행한다. 도 7에서, 수직 신호선(L5)으로는 신호의 가산을 실시하지 않기 때문에, 가산 메모리는 설치되지 않았다. 이상과 같이, 도 6 및 도 7에서, 활상소자(센서) 내에서 신호의 숙아내기와 가산을 실시했다. 고속촬영에서는 이 방법이 유리하다. 그러나, 다른 방법으로서 신호의 숙아내기와 동일한 방으로 활상 소자(센서) 내에서 실시하고, 신호의 가산은 도 14에 나타내는 신호처리 회로(73)의 메모리 내에서 실시해도 된다.
- <60> 다음에, 도 10의 타이밍도를 사용해 설명한다. 우선, 임의의 노광기간이 경과한 후, 각 회로부의 노드에 있는

잔류전하가 각 펄스의 제어에 의해 리셋된다.

- <61> 시각 t1에서는, 화소증폭기(MSF)의 게이트부가 펄스(jRES)에 의해 리셋되고, 메모리(Ct)가 펄스(jC1) 및 (jTS1)에 의해, 리셋되며, 가산부 용량(Ca1, Ca2)가 펄스(jAD1, jAD2, jAD3, jC2)에 의해 리셋된다. 시각 t2에서는 펄스(jC1)의 OFF시에 화소증폭기 노이즈가 클램프 용량(C1 내지 C3)에 클램프 되어 펄스(jTX)에 의해 포토다이오드(PD)의 전하가 화소증폭기(MSF)를 경유하여 클램프 용량(C1 내지 C3)에 입력된다.
- <62> 그 결과, 화소 노이즈는 CDS 제거되어, 증폭기(Amp)를 경유하여 메모리에 일시 축적된다. 이 경우에, 수직주사를 도 3a 및 도 3b에 도시된 N행의 주사로 가정하면, 수직 신호선(L1, L3)로부터의 신호의 결과로서, 메모리 용량(Ct1) 및 (Ct3)에는 각각 R(1,1) 및 R(1, 3)의 신호가 각각 일시 축적된다.
- <63> 시각 t3에서는, 펄스(jSEL, jTS1)의 오프에 의해, N행 화소의 광전변환 신호의 전송이 종료한다.
- <64> 시각 t4에서는, 펄스(jTS2, jAD1)의 결과로서, 메모리의 신호 R(1,1)과 R(1,3)가 가산 메모리 용량(Ca1)에 가산된다. 그 다음에, (N+1)행이 스kip주사 되어 (N+2)행에서는 N행과 동일한 주사와 동작을 행함으로써, 시각 t5에서, (N+2)행의 화소신호 (R3, 1)과 (R3, 3)이 메모리 용량(Ca)에 가산된다. 시각 t6에서는, 펄스(jAD3)에서 R(1, 1), R(1, 3), R(3, 1) 및 R(3, 3)의 4 화소가 가산되어 가산신호 r(1, 1)를 얻을 수 있다. 여기서 설명은 생략했지만, 결과적으로 다른 가산신호 g(1, 2), r(1, 3), g(1, 4)도 형성된다. 동일한 동작을 반복하여, 화면 내에서의 가산신호를 형성한다.
- <65> 상술의 4 화소의 가산 판독모드에서, 감도가 2배(광 쇼트 노이즈) 개선되므로, 시스템으로서는 노광량 제어를 실시하여, 입사 광량을 약 1/2로 설정한다. 이것은, 각 포토다이오드에서의 광전변환신호가 1/2이 되는 것을 의미한다. 활상장치가 CCD를 이용하는 경우에는, 입사 광량이 1/2이 되는 경우에도, 4화소의 전하를 가산함으로써 가산 후의 신호 전하량은 2배가 된다. 따라서, 이 상태에서는 신호의 포화가 되어, 감도와 포화특성이 트레이드 오프 된다고 하는 결점이 있다.
- <66> 본 실시형태의 CMOS 센서에서는, 신호전압의 평균치를 가산하기 위해서, 용량분할에 의한 신호레벨의 저하를 무시하면, 4화소 신호의 가산 후에도 신호레벨은 약 1/2이 된다. 이것은, 신호의 포화가 2배 강화된 것을 의미한다. 그러나, 신호 레벨이 낮은 경우, 수평 출력선에 접속되는(도 7에서는 생략) 출력 증폭기의 노이즈가 문제가 될 수 있다. 따라서, 본 발명의 매우 적합한 실시형태에 의하면, 가산 판독 모드시에, CDS 후의 증폭회로(Amp)의 증폭계인을 전체화소 판독 모드시의 약 2배로 설정한다. 그 결과, 출력증폭기의 노이즈를 경감할 수 있고, 화소신호를 가산함으로써 의한 감도를 증대시키고 판독 화소수를 감소시킴으로써 고속 판독 및 고 다이나믹 레인지의 유지 및 저전력화를 실현할 수 있다.
- <67> 도 8은 가산 판독방법의 실시형태를 나타낸다. 도 8은 가산하는 복수행 단위에서의 신호판독 예이다. 이 경우에, 가산하는 행 단위로 화소로부터 신호를 판독하여, 신호의 메모리(Ct)와 가산(Ca)을 실시한다. 그 후, 2개의 가산 메모리(Ca)로부터 1수평 주사 기간 내에 신호를 외부에 출력한다.
- <68> 도 9는 미케니컬 셔터를 이용했을 경우를 나타낸다. 이 경우에, 활상영역의 전체화소를 전면 일괄 리셋하고, 미케니컬 셔터에 의해 노광 종료후, 임의의 가산 단위로 화소신호를 가산후 메모리(2)에서 1수평주사 기간에 신호를 외부에 출력한다.
- <69> 도 11에 전체화소 신호판독의 타이밍 예를 나타낸다. 본 실시형태에 의하면, 시각 t에서 화소증폭기 및 메모리를 리셋하고, 시각 t2에서 화소증폭기 노이즈전위의 클램프를 실시하여, 시각 t3에서 CDS 처리를 종료하고, 신호를 메모리(Ct)에 메모리 한다. 시각 t4 이후에서는, 신호가 수평신호 출력선에 판독된다.
- <70> 도 12는, 활상영역의 화소부로서, 1개의 포토 다이오드에 대해 1개의 화소증폭기가 설치된 구성을 나타낸다. 도 13은 다른 화소부의 실시형태로서 공유 증폭기 를 이용한 구성을 나타낸다. 이것은 1개의 화소증폭기에 대해 복수의 포토다이오드를 구성한 예이다. 1개의 증폭기에 대해 복수의 포토다이오드(PD1, PD2, PD3)를 배치하면, 1개의 포토다이오드에 대한 화소증폭기의 면적이 감소된다. 결과적으로 포토다이오드의 개구율이 향상한다고 하는 효과가 있다. 이와 관련하여, 본 실시형태에 의하면, 1개의 화소증폭기에 대해 3개의 포토다이오드를 구성했지만, 본 발명은 이것으로 한정되지 않고, 1개의 화소증폭기에 대해 임의의 수의 포토다이오드를 설치할 수 있다.
- <71> 도 14는, 상기 활상장치를 이용한 활상시스템의 개략도를 나타낸다. 본 활상 시스템은, 센서(72), 신호처리회로(73) 및 타이밍 제어회로(75)로 구성된 활상장치 (700)를 포함한다. 상기 도면에 도시된 바와 같이, 광학계(7 1)을 통해서 입사한 피사체광은 센서(72)상에 결상한다. 센서에 배치된 화소로부터 광정보는 전기신호로 변환된다. 상기 전기신호는 신호처리회로(73)에 의해 미리 결정된 방법에 따라 신호변환 처리된다. 신호처리된 신호는

기록계 및 통신계(74)에 의해 정보기록장치에 의해 통신 또는 기록된다. 기록 또는 전송된 신호는 재생계, 표시계에서 재생이나 표시가 행해진다. 센서(72), 신호처리회로(73)는 타이밍 제어회로(75)에 의해 제어되어 타이밍 제어회로(75), 기록계 및 통신계(74), 재생계 및 표시계(77)는 시스템 제어회로(76)에 의해 제어된다. 타이밍 제어 회로(75)에 의해 전체화소 판독 모드나 가산 판독모드의 선택을 행한다.

- <72> 상술한 전체화소 판독모드와 가산 판독모드에서는 수평과 수직 구동펄스가 다르다. 따라서, 판독모드마다 센서의 구동타이밍, 신호처리회로의 해상도 처리, 기록 화소수를 변경할 필요가 있다. 이들 제어는 시스템 제어회로에서 각 판독모드에 따라서 행해진다. 또, 판독모드에서 가산에 의한 감도가 다르다. 이것은 시스템 제어회로에서 조리개(도시생략) 제어를 실시하고, 타이밍 제어회로로부터의 제어펄스(도시생략)에 의해 센서의 증폭기회로(Amp) 개인을 증대시키도록 절환하여 적정신호를 얻는다.

발명의 효과

- <73> 본 활상시스템에 의하면, 고정밀 활영에서는 전체화소 판독을 실시하고, 저해상도 활영에서는 화소 신호가산에 의한 고감도, 속아내기 구동에 의해 고속 판독하고, 가산 후의 신호의 샘플링 피치를 실질적으로 등피치로 함으로써 고화질이 가능해진다.
- <74> 본 발명은 전형적인 실시예에 관련하여 설명하였지만, 본 발명은 개시된 전형적인 실시예에 한정되지 않는 것으로 이해되어야 한다. 이하 청구항의 범위는 모든 변경, 등가의 구성 및 기능을 포함하도록 최광의로 해석되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은, 화소신호를 가산하기 전의 각 색의 배치예를 나타내는 도면;
- <2> 도 2는, 화소신호의 가산 후의 색배치와 가산신호를 나타내는 도면;
- <3> 도 3a 및 도 3b는, 본 발명의 매우 적합한 제 1실시형태에 의한 가산방식을 나타내는 도면;
- <4> 도 4a 및 도 4b는, 본 발명의 매우 적합한 제 2실시형태에 의한 가산방식을 나타내는 도면;
- <5> 도 5b 및 도 5B는, 본 발명의 매우 적합한 제 3 실시형태에 의한 오버랩핑 화소가산 방식을 나타내는 도면;
- <6> 도 6은, 본 발명의 매우 적합한 실시형태에 의한 활상장치의 회로블럭도;
- <7> 도 7은, 본 발명의 매우 적합한 제 1실시형태에 의한 활상영역으로부터의 화소신호를 판독하는 판독신호 처리회로의 일부를 나타내는 도면;
- <8> 도 8은, 화소신호의 판독과 가산의 타이밍도;
- <9> 도 9는, 미케니컬 셔터를 이용했을 경우의 설명도;
- <10> 도 10은, 도 3a의 화소 신호의 가산 타이밍도;
- <11> 도 11은, 도 7의 전체 화소 신호의 판독 타이밍도;
- <12> 도 12는, 화소부의 단위화소를 나타내는 회로도;
- <13> 도 13은, 공통증폭기 화소 구성예를 나타내는 회로도;
- <14> 도 14는, 상기 활상장치를 이용한 활상시스템의 개략도.

도면**도면1**

101 100

	제 1열	제 2열	제 3열	제 4열	제 5열	제 6열	... 제 n열
제 1행	R1, 1	G1, 2	R1, 3	G1, 4	R1, 5	G1, 6	
제 2행	G2, 1	B2, 2	G2, 3	B2, 4	G2, 5	B2, 6	
제 3행	R3, 1	G3, 2	R3, 3	G3, 4	R3, 5	G3, 6	
제 4행	G4, 1	B4, 2	G4, 3	B4, 4	G4, 5	B4, 6	
제 5행	R5, 1	G5, 2	R5, 3	G5, 4	R5, 5	G5, 6	
제 6행	G6, 1	B6, 2	G6, 3	B6, 4	G6, 5	B6, 6	
...							
제 n행							

도면2

201

r1, 1	g1, 2	r1, 3	g1, 4	r1, 5	g1, 6
g2, 1	b2, 2	g2, 3	b2, 4	g2, 5	b2, 6
r3, 1	g3, 2	r3, 3	g3, 4	r3, 5	g3, 6
g4, 1	b4, 2	g4, 3	b4, 4	g4, 5	b4, 6
r5, 1	g5, 2	r5, 3	g5, 4	r5, 5	g5, 6
g6, 1	b6, 2	g6, 3	b6, 4	g6, 5	b6, 6

도면3a

	제 1열 제 2열 제 3열 제 4열 제 5열 제 6열 ... 제 n열						
제 1행	R1, 1		R1, 3	G1, 4		G1, 6	
제 2행							
제 3행	R3, 1		R3, 3	G3, 4		G3, 6	
제 4행	G4, 1		G4, 3	B4, 4		B4, 6	
제 5행							
제 6행	G6, 1		G6, 3	B6, 4		B6, 6	
...							
제 n행							

도면3b

	제 1열 제 2열 제 3열 제 4열 제 5열 제 6열 ... 제 n열					
제 1행						
제 2행		r1, 1			g1, 2	
제 3행						
제 4행						
제 5행		g2, 1			b2, 2	
제 6행						
...						
제 n행						

$r1, 1 = R1, 1 + R1, 3$
 $+ R3, 1 + R3, 3$
 $g1, 2 = G1, 4 + G1, 6$
 $+ G3, 4 + G3, 6$
 $g2, 1 = G4, 1 + G4, 3$
 $+ G6, 1 + G6, 3$
 $b2, 1 = B4, 4 + B4, 6$
 $+ B6, 4 + B6, 6$

도면4

a

~100

101. 제 1열 제 2열 제 3열 제 4열 제 5열 제 6열 제 7열 제 8열 제 9열 제 10열...제 n열

제 1행	R1, 1	R1, 3	R1, 5	G1, 6	G1, 8	G1, 10	
제 2행							
제 3행	R3, 1	R3, 3	R3, 5	G3, 6	G3, 8	G3, 10	
제 4행							
제 5행	R5, 1	R5, 3	R5, 5	G5, 6	G5, 8	G5, 10	
제 6행	G6, 1	G6, 3	G6, 5	B6, 6	B6, 8	B6, 10	
제 7행							
제 8행	G8, 1	G8, 3	G8, 5	B8, 6	B8, 8	B8, 10	
제 9행							
제 10행	G10, 1	G10, 3	G10, 5	B10, 6	B10, 8	B10, 10	
...							
제 n행							

401

b

~100

101. 제 1열 제 2열 제 3열 제 4열 제 5열 제 6열 제 7열 제 8열 제 9열 제 10열...제 n열

제 1행									
제 2행									
제 3행		r1, 1				g1, 2			
제 4행									
제 5행									
제 6행									
제 7행									
제 8행		g2, 1				b2, 2			
제 9행									
제 10행									
...									
제 n행									

401

$$\begin{aligned} r1, 1 &= R1, 1 + R1, 3 + R1, 5 \\ &\quad + R3, 1 + R3, 3 + R3, 5 \\ &\quad + R5, 1 + R5, 3 + R5, 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} g2, 1 &= G6, 1 + G6, 3 + G6, 5 \\ &\quad + G8, 1 + G8, 3 + G8, 5 \\ &\quad + G10, 1 + G10, 3 + G10, 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} g1, 2 &= G1, 6 + G1, 8 + G1, 10 \\ &\quad + G3, 6 + G3, 8 + G3, 10 \\ &\quad + G5, 6 + G5, 8 + G5, 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b2, 1 &= B6, 6 + B6, 8 + B6, 10 \\ &\quad + B8, 6 + B8, 8 + B8, 10 \\ &\quad + B10, 6 + B10, 8 + B10, 10 \end{aligned}$$

도면5

a

제 1열	제 2열	제 3열	제 4열	제 5열	제 6열	제 7열	제 8열	제 9열	제 10열	제 11열	제 n열
101 제 1행 R1, 1	G1, 2	R1, 3	G1, 4	R1, 5	G1, 6	R1, 7	G1, 8	R1, 9	G1, 10	R1, 11	
제 2행											
제 3행 R3, 1	G3, 2	R3, 3	G3, 4	R3, 5	G3, 6	R3, 7	G3, 8	R3, 9	G3, 10	R3, 11	
제 4행 G4, 1	G4, 2	G4, 3	B4, 4	G4, 5	G4, 6	G4, 7	B4, 8	G4, 9	B4, 10	G4, 11	
제 5행											
제 6행 G6, 1	B6, 2	G6, 3	B6, 4	G6, 5	B6, 6	G6, 7	B6, 8	G6, 9	B6, 10	G6, 11	
...											
제 n행											

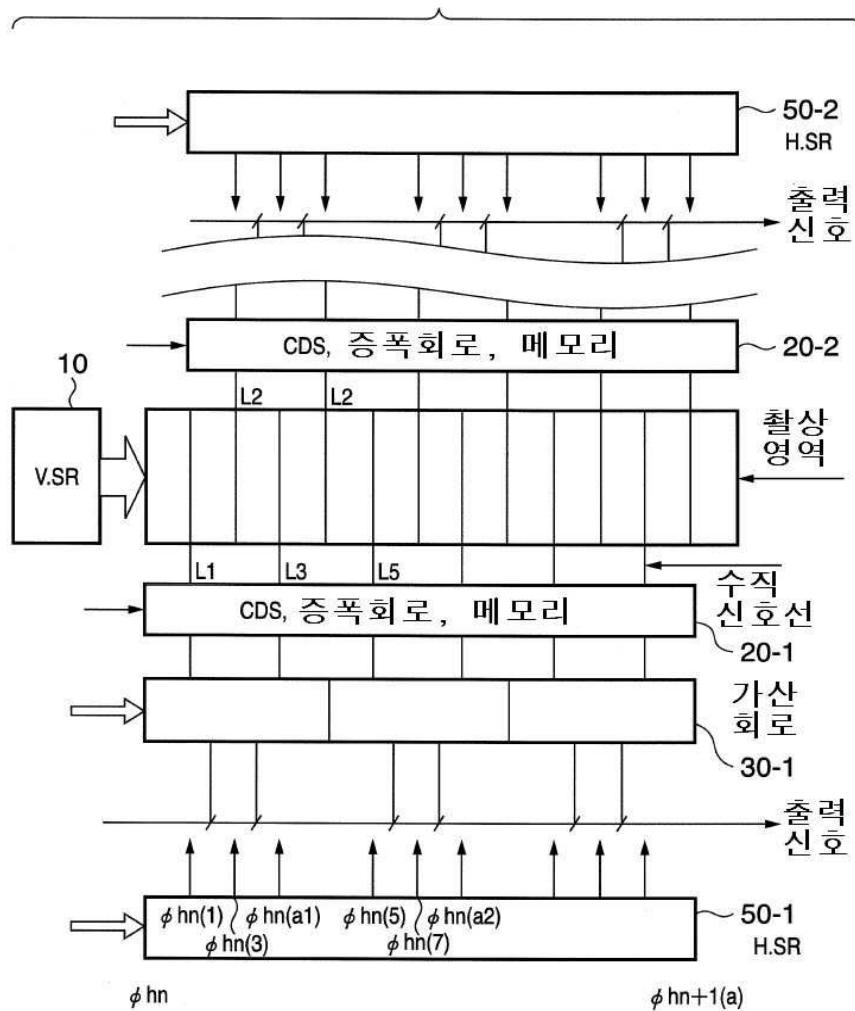
100

b

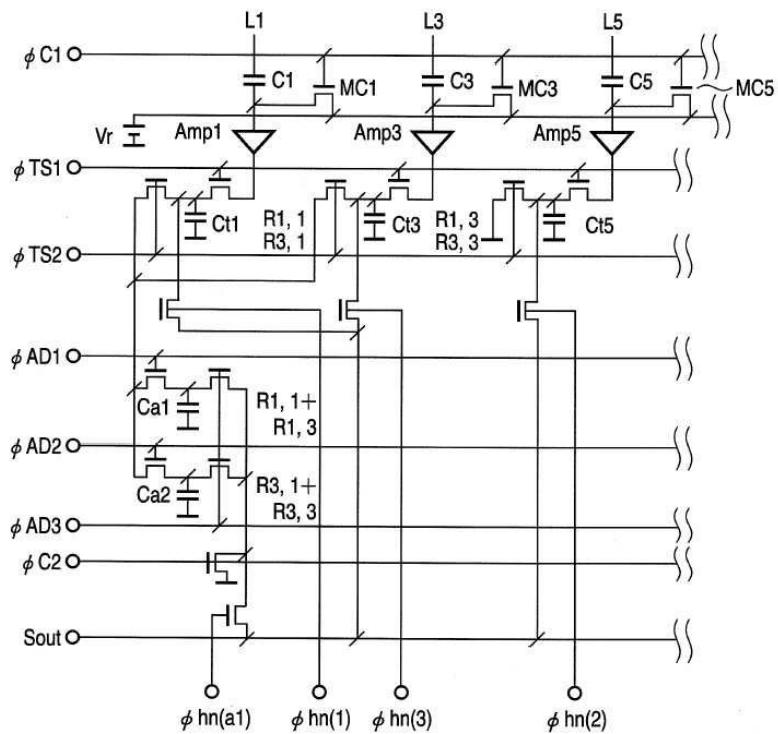
501r			501g			100		
	r1, 1			g1, 2			r1, 3	
	g2, 1			b2, 2			g2, 3	
	r3, 1			r3, 2			r3, 3	

$r1, 1 = R1, 1 + R1, 3 + R1, 5 + R3, 1 + R3, 3 + R3, 5$ $g1, 2 = G1, 4 + G1, 6 + G1, 8 + G3, 4 + G3, 6 + G3, 8$ $r1, 3 = R1, 7 + R1, 9 + R1, 11 + R3, 7 + R3, 9 + R3, 11$
 $g2, 1 = G4, 1 + G4, 3 + G4, 5 + G6, 1 + G6, 3 + G6, 5$ $b2, 2 = G4, 4 + G4, 6 + G4, 8 + G6, 4 + G6, 6 + G6, 8$ $g2, 3 = G4, 7 + G4, 9 + G4, 11 + G6, 7 + G6, 9 + G6, 11$

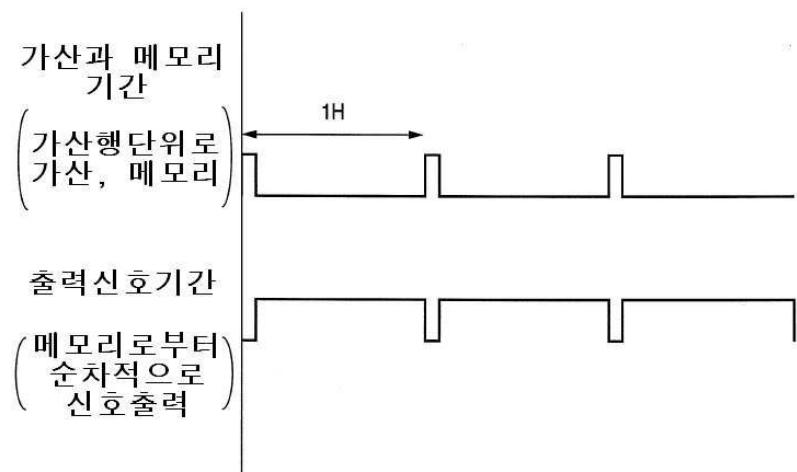
도면6



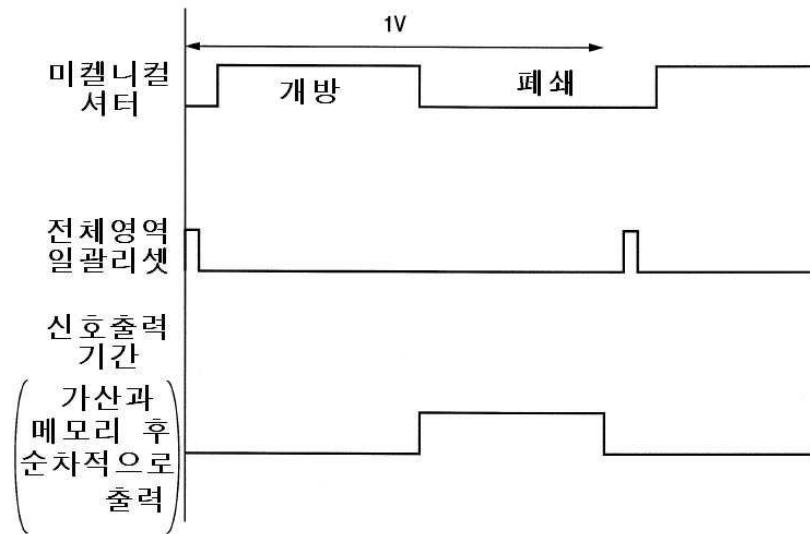
도면7



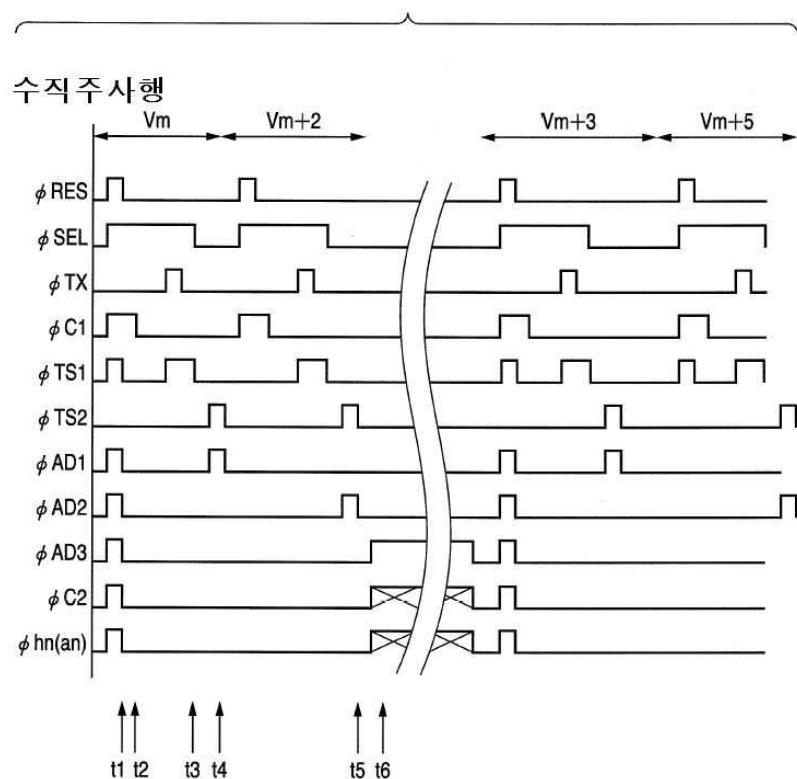
도면8



도면9



도면10



t1 화소 증폭기, 가산부 및 메모리의 리셋
t2 화소 증폭기 노이즈 전위의 클램프

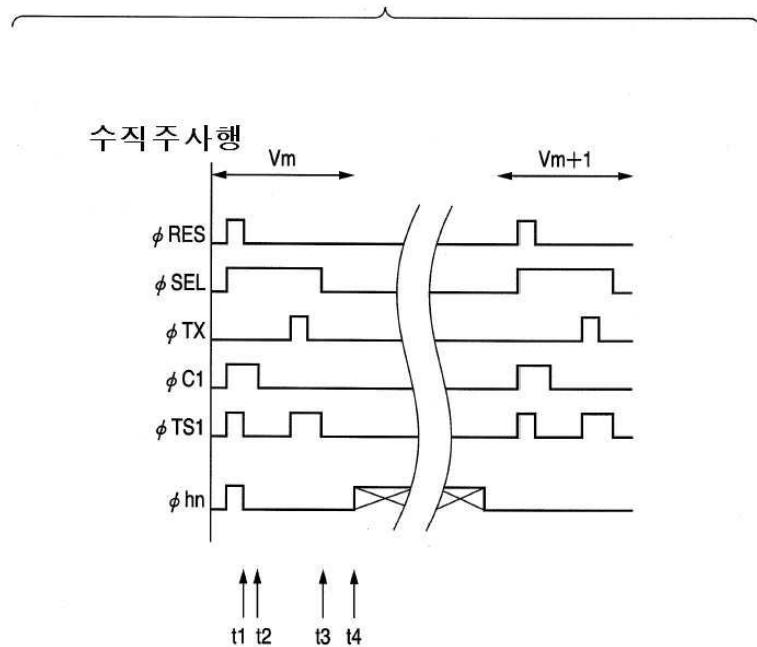
t3 광전변환신호의 전송 종료

t4 m행의 2화소의 광전변환신호의 가산과 메모리

t5 ($m+2$)행의 2화소의 광전변환신호의 가산과 메모리

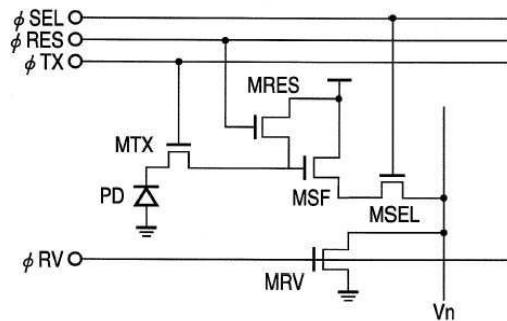
t6 m행과 ($m+n$)행의 4화소의 광전변환신호의
가산과 메모리

도면11

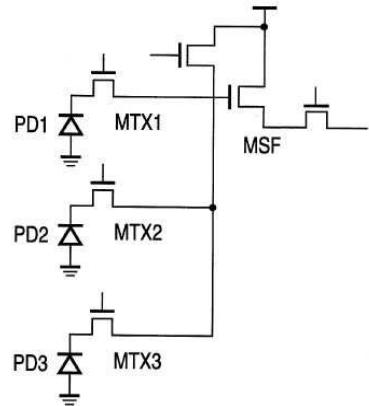


- t1 화소 증폭기, 가산부 및 메모리의 리셋
- t2 화소 증폭기 노이즈 전위의 클램프
- t3 광전변환신호의 전송 종료
- t4 광전변환신호의 수평판독 개시

도면12



도면13



도면14

