(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0087672
(43) 공개일자 2008년10월01일

(51) Int. Cl.
H04N 5/335 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0023870
(22) 출원일자 2008년03월14일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2007-00083070 2007년03월27일 일본(JP)

(71) 출원인
소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
(72) 발명자
히로타 이사오
일본 도쿄 미나토-쿠 코난 1-7-1 소니 가부시끼 가이샤내
(74) 대리인
신관호

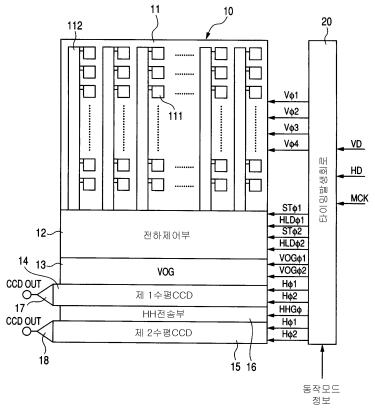
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 고체 촬상 소자, 고체 촬상 소자의 구동 방법 및 카메라시스템

(57) 요 약

본 발명의 고체촬상소자는 행렬형으로 배치되고 광전 변환을 실시하는 복수의 화소 및 상기 복수의 화소의 신호 전하를 열단위로 수직 전송하는 복수의 수직 전송부를 가지는 촬상부와, 각 수직 전송부로부터 전송되는 신호 전하의 전송, 저지 및 가산을 제어하는 제어부와, 상기 제어부로부터 출력된 신호 전하를 수평 전송하는 적어도 2개의 수평 전송부와, 상기 제어부로부터 전송된 신호 전하를 수신한 하나의 수평 전송부의 신호 전하를 다른 수평 전송부에 전송하는 수평-수평 전송부를 포함하여 구성된다.

대 표 도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

행렬형으로 배치되고 광전 변환을 실시하는 복수의 화소 및 상기 복수의 화소의 신호 전하를 열단위로 수직 전송하는 복수의 수직 전송부를 가지는 촬상부와,

각 수직 전송부로부터 전송되는 신호 전하의 전송, 저지 및 가산을 제어하는 제어부와,

상기 제어부로부터 출력된 신호 전하를 수평 전송하는 적어도 2개의 수평 전송부와,

상기 제어부로부터 전송된 신호 전하를 수신한 하나의 수평 전송부의 신호 전하를 다른 수평 전송부에 전송하는 수평-수평 전송부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 고체 촬상 소자.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 수평-수평 전송부는 신호 분리를 실시하지 않고, 신호 전하를 직접 전송하는 것을 특징으로 하는 고체 촬상 소자.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 수평-수평 전송부는 화소 배열의 복수열에 대응하는 전송 유니트가 병렬로 배열된 구조를 가지며,

인접하는 전송 유니트측에 배리어부가 형성된 것을 특징으로 하는 고체 촬상 소자.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 수평 전송부에서 수평 간인가산(間引加算)가능하게 처리하는 것을 특징으로 하는 고체 촬상 소자.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 제어부측에서 신호 분리가 실시하는 것을 특징으로 하는 고체 촬상 소자.

청구항 6

제 1항 내지 제 5항중 어느 하나의 항에 있어서,

N 라인 시퀀스 및 N/2 채널 출력(N는 4이상의 정의 정수)을 실현하기 위해 상기 수평 전송부는 (N/2)개 배치되고, 상기 수평-수평 전송부는 [(N/2)-1]개 배치되는 것을 특징으로 하는 고체 촬상 소자.

청구항 7

행렬형으로 배치되고 광전 변환을 실시하는 복수의 화소 및 상기 복수의 화소의 신호 전하를 열단위로 수직 전송하는 복수의 수직 전송부를 가지는 촬상부와,

제어부로부터 출력되는 신호 전하를 수평 전송하는 적어도 2개의 수평 전송부를 가지는 고체 촬상소자의 구동방법에 있어서,

상기 수평 전송부에 신호 전하를 전송하기 전에 각 수직 전송부로부터 전송 되는 신호 전하의 전송, 저지, 가산을 제어하는 단계와,

상기 제어부로부터 전송된 신호 전하를 수신한 하나의 수평 전송부의 신호 전하를 다른 수평 전송부에 전송하는 전송단계를 포함하고,

상기 전송단계는 신호 분리를 실시하지 않고, 신호 전하를 직접 전송하는 것을 특징으로 하는 고체 촬상 소자

의 구동 방법.

청구항 8

고체 촬상 소자와,

상기 고체 촬상 소자에 피사체상을 형성하는 광학계와,

상기 고체 촬상 소자의 출력 화상 신호를 처리하는 신호 처리 회로를 포함하고,

상기 고체 촬상 소자는,

행렬형으로 배치되어 광전 변환을 실시하는 복수의 화소 및 상기 복수의 화소의 신호 전하를 열단위로 수직 전송하는 복수의 수직 전송부를 가지는 촬상부와, 각 수직 전송부로부터 전송되는 신호 전하의 전송, 저지, 가산을 제어하는 제어부와,

상기 제어부로부터 출력된 신호 전하를 수평 전송하는 적어도 2개의 수평 전송부와,

상기 제어부로부터 전송된 신호 전하를 수신한 하나의 수평 전송부의 신호 전하를 다른 수평 전송부에 전송하는 수평-수평 전송부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 카메라 시스템.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 수평-수평 전송부는 신호 분리를 실시하지 않고, 신호 전하를 직접 전송하는 것을 특징으로 하는 카메라 시스템.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 2007년 3월 27일자로 일본특허청에 출원된 일본 특허출원 JP 2007-083070에 관련된 주제와 그것을 참조하여 여기에 반영된 전체내용을 포함한다.

<2> 본 발명은 고체 촬상 소자, 고체 촬상 소자의 구동 방법 및 카메라 시스템에 관한 것이며, 특히, CCD(Charge Coupled Device) 촬상 소자로 대표되는 전하 전송형 고체 촬상 소자 및 그 구동 방법과 카메라 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

<3> 고체 촬상 소자에서 유효 화소 영역에서 축적된 전하가 수직 전송부와 수평 전송부를 거쳐서 출력부에서 전기신호로서 꺼내진다. 그리고, 꺼내진 전기신호는 비디오등의 기록 매체에 기록되거나 혹은 직접 전송되고, 예를 들어 수신측에 배치된 텔레비전상에 재생될 수 있다.

<4> 그런데, 인터레이스 스캔-인터라인 전송(interlace scan-interline transfer)(IS-IT) 방식의 전하의 전송 방식을 채용하는 고체 촬상 소자는 독출 속도(이하, 프레임 레이트(frame rate)라고 칭한다.)의 향상시키기 위해 수직 방향의 화소를 감소하는 기술이 제안되고 있다.

<5> 화소의 감소의 일례로서는, 1280×960 화소로 전화소를 출력하기 위한 프레임 레이트가 7.5frame / sec.의 고체 촬상 소자의 경우에 30frame / sec.의 프레임 레이트를 얻기 위해서, 수직 방향의 화소를 4 화소중 1 화소만 독출하고, 즉, 수직 방향의 화소가 독출되는 비율인 압축율 1 / 4로 압축을 실시하여 프레임 레이트의 향상을 도모하고 있다.

<6> 이 방식은 수직 방향의 압축을 실시하는 것은 가능하지만 수평 방향의 압축을 할 수 없다. 이 때문에, 예를 들어, 1280×960 화소의 수직 방향내의 화소가 압축율 1 / 4로 압축이 실시되면, 1280×240 화소가 출력부에서 출력된다. 따라서, TV에 요구되는 어스펙트 비율(aspect ratio)이 유지되기 어렵고, 수평 수직의 밸런스가 나빠진다.

<7> 그 결과, 수평 방향의 압축을 실시하여 4:3의 어스펙트 비율을 유지할 필요가 생기고, 수평 방향에서 압축율 1/4로 압축을 실시할 수 있도록 후처리를 실시할 필요가 있다.

<8> 반대로, 이웃하는 2이상의 소정수의 수직 전송부를 1개의 그룹으로 하여 이 그룹과 수평 전송부의 단위 전송 비트를 대응시키고, 수직 전송부로부터 수직 전송부가 속하는 그룹에 대응하는 수평 전송부의 단위 전송 비트(이하, 대응 단위 전송 비트로 칭한다.)로 전하의 전송을 실시하여 수평 전송부에서 수평 방향의 압축을 실시하는 기술이 제안되고 있다(예를 들면, JP-A-2002-112122(특허 문헌 1 참조)).

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<9> 그러나, 상술한 기술에서는, 이웃하는 2이상의 소정수의 수직 전송부를 1개의 그룹으로 하여 이 그룹과 수평 전송부의 단위 전송 비트를 대응시키고, 수직 전송부로부터 수직 전송부가 속하는 그룹에 대응하는 수평 전송부의 단위 전송 비트로 전하의 전송을 실시하는 기술에서는 한 그룹내의 수직전송부로부터 동일 대응 단위 전송비트로 전하가 전송됨에 불구하고, 수직 전송부와 대응 단위 전송 비트사이의 위치 관계가 다르기 때문에 수직 전송부로부터 대응 단위 전송 비트로 전하의 전송 제어는 개선의 여지가 있다.

<10> 또한, 고정밀(HD)용 고체 촬상 소자(또는 CCD)나, 프로그래시브(progressive) 스캔용 고체 촬상 소자(또는 CCD)를 실용적으로 이용하는 수평 패러렐 2채널 구조가 제안되고 있다. 이것은 제 1수평 전송부(제 1수평(H) CCD)와 제 2수평 전송부(제 2HCCD)사이에서 특정열의 신호를 다음 단의 HCCD에 전송 또는 저지를 선택하는 구조를 포함하는 수평-수평(HH) 전송 구조를 가지는 것을 특징으로 한다.

<11> 편리하게, 이것은 수직 CCD(VCCD) 구조를 위한 장치가 필요하지않고, 신규로 생성된 패러렐 수평 CCD(HCCD)부만으로 구성될 수 있다.

<12> 도 1은 HD2 채널 출력 방식을 채용한 일반적인 CCD의 전송 출력단의 제 1구성예를 나타내는 도면이다.

<13> 도 2는 HD2 채널 출력 방식을 채용한 일반적인 CCD의 전송 출력단의 제 2구성예를 나타내는 도면이다.

<14> 도 1 및 도 2에서 도 2의 H전송 피치는 도 1의 H전송 피치의 반으로 차이가 있다.

<15> 도 1 및 도 2는 화소 어레이부(촬상부)(1), 컨트롤 게이트부(2), 제 1수평(H) CCD(3), 제 2수평(H) CCD(4), HH 전송부(5)를 포함한다.

<16> 도 1 및 도 2의 구성에 있어서 HH전송부(5)에서 신호 분리를 실시하기 위해서, 특정열은 한편의 전송을 저지하기 위한 전송 저지 채널 스톱(CS)을 구비하고, 다음 단의 수평(H) CCD(4)로 전하를 전송하는 열은 전송 채널을 가진 HH게이트를 구비하고 있다.

<17> 이 때문에, 전송 채널의 폭이 감소하고, HH전송 효율 열화에 의한 종선 불량이 많이 발생하여 제조상 바람직한 구조는 아니었다. 또한, 용량 확보를 위해서 HH전송로의 길이의 증가하면 HH전송 불량이 발생할 우려가 있다. 또한, 독출 신호(Gb와 Gr)가 다른 채널로부터 출력되기 때문에 후단의 처리계로 독출 신호(Gb와 Gr)사이의 채널 매칭을 실시하는 것이 중요하다.

<18> 도 2의 구성에서는 H전송 피치가 1/2이 되기 때문에 용량 확보를 위해서 HH전송로가 더 길게됨으로써 HH전송 불량의 발생 가능성이 더 높아진다.

<19> 이 HH전송 효율을 개선하기 위해서, 제 1수평(H) CCD의 저(LOW) 전압과 제 2 수평(H) CCD의 고(HIGH) 전압사이의 차이를 증가시키는 것이 중요하다. 이 전압차이는 그대로 HCCD의 수평 전송 클락 진폭이 되기 때문에 수평 CCD 드라이버의 소비 전력이 전압의 제곱으로 증가해 버리는 문제가 있다. 즉, CCD 전송 열화에 의해 수직 라인 불량을 해결하려는 전력양이 증가하는 결과가 되고 있었다.

<20> 이 문제를 해결하기 위해서, 도 3(a), (b)에 나타낸 바와 같이, 소위 분할 독출 2채널(ch)이 제안되어 대량생산되고 있다. 이 분할 독출 2채널(ch)에서, 전하는 HH전송이 정지되는 양측(도 3(a), (b)의 좌,우측)으로 전송된다.

<21> 그러나, 좌우 특성차이가 있으면 중앙에 고차가 야기되고, 조작하기 어려운 구조였다.

<22> 예를 들어, 일부 디지털 스틸 카메라(DSC)는 수평 6/6 간인 가산을 실시할 수 있다. 도 4에 나타낸 바와 같이, 수평 인터레이스(interlace) 가산(수평 레지스터에서 화소 피치 간헐 전송에 의해 존재하고, 서로 가산되도

록 신호하는 가산모드)이 좌우 전송(분할 독출) 2채널에서 어렵기 때문에 6/6 간인 가산 이상이 실현될 수 없게 된다. 만약, 4/6 간인 가산이 채용되면, 감도가 저하되고, 색 바램 등으로 화질 열화가 발생한다.

<23> 따라서, 본 발명은 전송 효율을 향상할 수 있고, 저진폭으로 구동할 수 있고, 수평 레지스터 피치를 M/2배로 확대할 수 있고, 색별로 수평 전송 채널의 할당을 가능하게 하여 채널 매칭의 필요성을 제거할 수 있는 고체 촬상 소자, 고체 촬상 소자의 구동 방법 및 카메라 시스템을 제공한다.

과제 해결수단

<24> 본 발명의 제 1실시예에 따르면, 고체 촬상 소자는 행렬형으로 배치되고 광전 변환을 실시하는 복수의 화소 및 상기 복수의 화소의 신호 전하를 열단위로 수직 전송하는 복수의 수직 전송부를 가지는 촬상부와, 각 수직 전송부로부터 전송되는 신호 전하의 전송, 저지 및 가산을 제어하는 제어부와, 상기 제어부로부터 출력된 신호 전하를 수평 전송하는 적어도 2개의 수평 전송부와, 상기 제어부로부터 전송된 신호 전하를 수신한 하나의 수평 전송부의 신호 전하를 다른 수평 전송부에 전송하는 수평-수평 전송부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

<25> 바람직하게, 상기 수평-수평 전송부는 신호 분리를 실시하지 않고, 신호 전하를 직접 전송한다.

<26> 바람직하게, 상기 수평-수평 전송부는 화소 배열의 복수열에 대응하는 전송 유니트가 병렬로 배열된 구조를 가지며, 인접하는 전송 유니트 측에 배리어부가 형성되어 있다.

<27> 바람직하게, 상기 제어부는 상기 수평 전송부에서 수평 간인 가산(binning, 間引加算)이 가능하도록 처리한다.

<28> 바람직하게, 상기 제어부측에서 신호 분리가 실시된다.

<29> 바람직하게, N라인 시퀀스 및 N/2 채널 출력(N는 4이상의 정의 정수)을 실현하기 위해 상기 수평 전송부는 (N/2)개 배치되고 수평수평 전송부는 [(N/2)- 1]개 배치된다.

<30> 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 행렬형으로 배치되고 광전 변환을 실시하는 복수의 화소 및 상기 복수의 화소의 신호 전하를 열단위로 수직 전송하는 복수의 수직 전송부를 가지는 촬상부와, 제어부로부터 출력되는 신호 전하를 수평 전송하는 적어도 2개의 수평 전송부를 가지는 고체 촬상소자의 구동방법에 있어서, 상기 수평 전송부에 신호 전하를 전송하기 전에 각 수직 전송부로부터 전송 되는 신호 전하의 전송, 저지, 가산을 제어하는 단계와, 상기 제어부로부터 전송된 신호 전하를 수신한 하나의 수평 전송부의 신호 전하를 다른 수평 전송부에 전송하는 전송단계를 포함하고, 상기 전송단계는 신호 분리를 실시하지 않고, 신호 전하를 직접 전송하는 것을 특징으로 하는 고체 촬상 소자의 구동 방법을 제공합니다.

<31> 본 발명의 다른 실시예에 따르면 고체 촬상 소자와, 상기 고체 촬상 소자에 피사체상을 형성하는 광학계와, 상기 고체 촬상 소자의 출력 화상 신호를 처리하는 신호 처리 회로를 포함하고, 상기 고체 촬상 소자는, 행렬형으로 배치되어 광전 변환을 실시하는 복수의 화소 및 상기 복수의 화소의 신호 전하를 열단위로 수직 전송하는 복수의 수직 전송부를 가지는 촬상부와, 각 수직 전송부로부터 전송되는 신호 전하의 전송, 저지, 가산을 제어하는 제어부와, 상기 제어부로부터 출력된 신호 전하를 수평 전송하는 적어도 2개의 수평 전송부와, 상기 제어부로부터 전송된 신호 전하를 수신한 하나의 수평 전송부의 신호 전하를 다른 수평 전송부에 전송하는 수평-수평 전송부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 카메라 시스템을 제공합니다.

<32> 바람직하게, 상기 수평-수평 전송부는 신호 분리를 실시하지 않고, 신호 전하를 직접 전송한다.

<33> 본 발명의 실시예에 따르면, 제어부에 의해 수평 전송부로 신호 전하가 전송 되기 전에 각 수직 전송부로부터 전송되는 신호 전하의 전송, 저지, 가산이 제어된다.

<34> 그리고, 제어부로부터 전송된 신호 전하를 수신한 하나의 수평 전송부의 신호 전하가 다른 수평 전송부로 전송되는 경우에는, 신호 분리를 실시하지 않고, 수평-수평 전송부에 의해 신호 전하가 직접 전송된다.

효 과

<35> 본 발명의 실시예에 따르면 전송 효율을 향상할 수 있고, 저진폭으로 구동할 수 있고, 수평 레지스터 피치를 M/2 배로 확대할 수 있고, 색별로 수평 전송 채널의 할당을 가능하게 하여 채널을 매칭할 필요가 없다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<36> 이하, 본 발명의 실시예를 도면을 참조하여 설명한다.

<37> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 CD 촬상 소자와 같은 전하 전송형 촬상 소자의 구성을 나타내는 개략 구성도이다. 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 패러렐 구조의 다단(본 실시 형태에서는 2단) 수평 전송계를 개략적으로 나타내는 도면이다.

<38> 본 실시예에 따른 CCD 촬상 소자(10)는 도 5에 나타내는 바와 같이, 타이밍 발생 회로(TG)(20)로부터의 타이밍 펄스에 응답하여 동작하는 촬상부(11), 전하 제어부(12), 수직 출력 게이트부(VOG(Vertical Output Gate)부)(13), 제 1수평 전송부(수평 CCD)(14), 제 2수평 전송부(수평 CDD)(15), 수평-수평(HH)전송부(16) 및 전하 전압 변환부(17, 18)를 가진다.

<39> 촬상부(11)는 복수의 화소(광전 변환 소자를 포함한 수광부)(111) 및 복수의 수직 CCD(수직 전송부)(112)를 포함하고 있다. 복수의 화소(111)는 행렬형으로 배치되고 입사광을 그 광량에 대응하는 전하량의 신호 전하로 변환한다. 복수의 수직 CCD(112)는 화소(111)의 행렬형 어레이에 대해 열단위로 배치되며, 화소 (111)에 의해 광전 변환되고, 화소(111)로부터 독출된 신호 전하를 열단위로 수직 전송한다.

<40> 수직 CCD(112)는 타이밍 발생 회로(20)로부터 공급되는 4상의 수직 전송 클락(Vφ1~Vφ4)에 의해 전송되도록 구동되고, 화소(111)로부터 독출된 신호 전하를 수평 블랭킹 기간의 일부에서 1주사선(1 라인)에 상당하는 부분씩 순서대로 수직 방향으로 전송한다.

<41> 이 화소 배열은 베이어 배열(Bayer array)이 채용되지만, 특별히 한정되는 것은 아니다.

<42> 소정의 동작 모드로 설정된 전하 제어부(12)는 복수의 수직 CCD(112)의 단위로 하여 이 복수열의 소정의 열에서 수직 CCD(112)로부터 전하의 전송을 저지함으로써 간인가능하게 하고, 복수열의 나머지 2열이상의 각 수직 CCD(112)로부터 전송 되는 신호 전하를 가산 가능하게 한다.

<43> 이 처리를 수평(H) 간인 가산(binning)이라 부른다. 소정의 동작 모드 이외의 동작 모드가 설정된 전하 제어부(12)는 복수의 수직 CCD(112)로부터 복수열의 단위로 병렬로 전송되는 신호 전하의 할당을 연속적으로 변환하고, 순차로 출력한다.

<44> 전하 제어부(12)는 타이밍 발생 회로(20)에 의해 생성된 제어 펄스, 즉, 스토리지 펄스(STφ1, STφ2), 홀드 펄스(HLDφ1, HLDφ2)에 의해서 구동 제어되는 것으로, 수평 간인 가산의 동작을 실시한다.

<45> 구체적으로, 스토리지 펄스(STφ1) 및 홀드 펄스(HLDφ1)는 쌍이 되어 소정열의 수직 CCD(112)에 대응해서 설치된 스토리지 전극 및 홀드 전극을 구동한다. 스토리지 펄스(STφ2) 및 홀드 펄스(HLDφ2)가 쌍이 되어 다음열의 수직 CCD(112)에 대응해서 설치된 스토리지 전극 및 홀드 전극을 각각 구동한다.

<46> VOG부(13)는 타이밍 발생 회로(20)에 의해 제어 펄스(VOGφ1, VOGφ2)에 응답하여 전하 제어부(12)로부터 출력된 전하를 제 1수평 CCD(14)에 전송(시프트)한다.

<47> 본 발명의 실시예에 따르면, 제어부는 전하 제어부(12) 및 VOG부(13)를 포함하며 신호 분리를 실시한다. 제 1수평 CCD(14)와 제 2수평 CCD(15)간의 HH전송부(16)에서는 신호 분리가 실시되지 않는다.

<48> 본 발명의 실시예에 따르면, 전하 제어부(12) 및 VOG부(13)에 의해 각 열신호의 전송, 저지, 가산이 제어된다.

<49> 제 1수평 CCD(14)는 VOG부(13)로부터 시프트된 신호 전하를 순차로 수평 전송한다. 제 1수평 CCD(14)의 전송처측의 단부에는 전하 전압 변환부(17)가 접속되어 있다.

<50> 전하 전압 변환부(17)는 예를 들어 플로팅 디퓨전 앰프를 포함할 수 있고, 제 1수평 CCD(14)에 의해서 순차로 전송된 신호 전하를 신호 전압으로 변환하고, 그 결과를 출력한다(CCDout).

<51> 제 2수평 CCD(15)는 HH전송부(16)로부터 HH전송된 신호 전하를 순차로 수평 전송한다. 제 2수평 CCD(15)의 출력측의 단부에는 전하 전압 변환부(18)가 접속되어 있다. 전하 전압 변환부(18)는 예를 들어, 플로팅 디퓨전 앰프를 포함할 수 있고, 제 2수평 CCD(15)에 의해서 순차로 전송된 신호 전하를 신호 전압으로 변환하고, 그 결과를 출력한다(CCDout).

<52> HH전송부(16)는 제 1수평 CCD(14)에 의해 신호의 분리가 실시되지 않고, 직접적으로 신호를 제 2수평 CCD(15)에 전송한다. 이것에 의해, 전송 효율이 향상되고, 저진폭으로 구동할 수 있다.

<53> 도 6에 나타낸 바와 같이, HH전송부(16)는 화소 배열의 4열에 대응하는 전송 유니트(TFUT)가 병렬로 배열된 구조를 가지며, 인접하는(도 6의 예에서 우측) 전송 유니트(TFUT)측에 채널간의 신호의 누락을 방지하기 위해 배리어부(IIB)(161)가 형성되어 있다.

<54> 도 7은 본 실시 형태에 따른 HH전송부의 구성예를 나타내는 단면도이다.

<55> HH전송부(16)는 도 7에 나타내는 바와 같이, 전송 채널(33)과 전송 전극(34)을 포함하고 있다. 전송 채널(33)은 n형 기판(31)상에 p형 웰(32)을 거쳐서 형성된 n형 불순물을 포함한다. 전송 전극(34)은 전송 채널(33)의 상부 전송 방향으로 반복적으로 배열된다.

<56> 전송 전극(34)의 하부의 전송 채널(33)의 표면 측에는 p^-형 불순물층(35)이 형성되어 있다. 이 p^-형 불순물층(35)이 배리어부(161)로서 기능한다.

<57> 상술한 바와 같이, CCD 촬상 소자(10)는 타이밍 발생 회로(20)에 의해 발생되는 타이밍 신호에 의해서 구동된다.

<58> 타이밍 발생 회로(20)는 수직 동기 신호(VD), 수평 동기 신호(HD) 및 마스터 클락(MCK)에 의거하여 수직 CCD(112)를 구동하는 4상의 수직 전송 펄스(Vφ1~Vφ4)와, 전하 제어부(12)를 구동하는 스토리지 펄스(STφ1, STφ2) 및 홀드 펄스(HLDφ1, HLDφ2)와, VOG부(13)를 구동하는 펄스(VOGφ1, VOGφ2)와, 제 1수평 CCD(14) 및 제 2수평 CCD(15)를 구동하는 2상의 수평 전송 펄스(Hφ1, Hφ2)와, HH전송부(16)를 구동하는 펄스(HHGφ)등의 타이밍 신호가 외부로부터 주어지는 촬상 모드 정보에 따라서 타이밍 관계를 가지고 생성된다.

<59> 촬상 모드 정보는 예를 들면, 정지화상 촬상 모드(정지화상 독립 독출(수평 4라인(H4)시퀀스 및 2ch / 1ch출력)), 동작 촬상 모드(풀 HD동영상(수평 4라인(H4) / 4간인 가산 2ch출력)), 저전력 모드(저전력 라이브뷰 / AF(수평 8라인(H8) / 8 간인 가산 및 1ch출력)) 등이 포함된다.

<60> 다음에, 상기 구성의 CCD 촬상 소자(10)의 동작은 수평 4 라인 시퀀스에 있어서의 정지화상 독립 독출, H4 / 4 간인 가산, H8 / 8 간인 가산, 2 채널 또는 1 채널 출력, 수평 6 라인 시퀀스 및 3 채널 출력의 경우를 참조하여 순차로 설명한다.

<61> [정지화상 독립 독출]

<62> 우선, 도 8, 도 9, 및 도 10에 참조하여 정지화상 독립 독출 동작에 대해 설명한다.

<63> 도 8은 정지화상 독출 동작을 개략적으로 나타내는 도면이며, 도 9는 정지화상 독출 동작의 타이밍 차트이며, 도 10은 정지화상 독출 동작시에 있어서의 가산 동작을 상세하게 나타내는 도면이다.

<64> 정지화상 독립 독출의 경우에 수직(V)의 1 라인 분의 전하를 2회나 4회로 수평 전송한다.

<65> 예를 들면, 도 8 내지 도 10에 나타내는 바와 같이, R(빨강) 및 G(초록) 라인의 R열만의 4열중 하나의 신호는 수직과 수평(VH)사이의 전하 제어부(12) 및 VOG부(13)에서 분리가 제어되고, 제 1수평 CCD(14)로 전송된다.

<66> 출력 1채널(ch)만을 사용하여 채널간 매칭할 필요가 없도록 하기 위하여 여기서는 수평 전송 및 신호 출력이 실시된다.

<67> 출력 2채널로 특성 매칭을 실시하여 프레임 레이트를 증가시키기 위하여, 신호는 전송 펄스(HHGφ)에 의거한 HH 전송 제어하에 HH전송부(16)를 통해 다음 단의 제 2수평 CCD(15)로 전송된다.

<68> 그 후, 나머지 4열중 1개의 R열신호를 제 1수평 CCD(14)에 전송되고, 수평 전송을 통해 출력된다.

<69> 동일한 열의 나머지 G신호도 이와 같이 2회의 시퀀스로 VH전송되고, 직렬 2회나 병렬 1회의 H전송을 통해 출력된다.

<70> 다음 라인의 GB라인도 동일하다.

<71> 2 채널 출력의 직렬 동작에서 Gb와 Gr은 다른 채널로부터 출력될 수 있다.

<72> <H4 / 4 간인 가산>

<73> 다음에, 도 11, 도 12 및 도 13를 참조하여 H4 / 4 간인 가산 동작에 대해 설명한다.

<74> 도 11은 H4 / 4 간인 가산 동작을 개략적으로 나타내는 도면이며, 도 12는 H4 / 4 간인 가산 동작의 타이밍 차트이며, 도 13은 H4 / 4 간인 가산시에 있어서의 가산 동작을 상세하게 나타내는 도면이다.

<75> 디지털 카메라(DSC)는 5~10 메가픽셀(Mpixels)로 NTSC / PAL 방식의 액정 장치를 재생하기 위해 동일한 색신호를 간인 가산(decimates and adds)하는 방법이 일반적으로 채용된다.

<76> 고해상도 동영상이나 고프레임 레이트 정지화상용으로 H(수평) 4/4 간인 가산이 적합하다.

<77> RG라인을 예를 들면, 최초로 R신호 모두를 제 1 수평 CCD(14)로 전송하면, 수평 CCD는 4열이 1 패킷이므로 인접하는 R신호는 전하 제어부(12) 및 VOG부(13)의 제어하에 제 1수평 CCD(14)내에서 가산된다.

<78> 이것은 전송 펄스(HHGφ)에 의거하여 HH전송 제어하에 HH전송부(16)를 통해 다음 단의 제 2수평 CCD(15)로 직접 전송된다. 그 후, G신호도 동일하게 제 1수평 CCD(14)로 전송된다.

<79> 그 후, 제 1수평 CCD(14) 및 제 2수평 CCD(15)는 수평(H) 전송을 실시하고, R과 G 신호를 2ch로 출력한다.

<80> 이 경우, 색신호가 다른 채널로부터 출력되기 때문에 좌,우 전송(좌우 여닫이문 전송)과 같은 좌우측 단차가 발생하지 않는다. 채널간의 오프셋차이는 OB클램프로 흡수되고, 이득 차이는 색감도의 차이와 같기 때문에 화이트 밸런스에 의해 흡수된다.

<81> [H8/8 간인 가산]

<82> 다음에, 도 14, 도 15 및 도 16을 참조하여 H8/8 간인 가산 동작에 대해 설명한다.

<83> 도 14는 H8/8 간인 가산 동작을 개략적으로 나타내는 도면이며, 도 15는 H8/8 간인 가산 동작의 타이밍 차트이며, 도 16은 H8/8 간인 가산시에 있어서의 가산 동작을 상세하게 나타내는 도면이다.

<84> 이 경우 프레임 레이트가 H4/4 간인 가산 동작과 같게 되지만 1ch출력이 허용되기 때문에 1 채널동작을 정지하여 저전력이 얻을 수 있는 동작 모드이다.

<85> RG라인에서 4열 마다의 1색 1화소분의 신호가 VH전송되고, 전하 제어부(12) 및 VOG부(13)의 제어하에 제 1수평 CCD(14)내에서 인접 2화소의 신호가 가산된다.

<86> 그 후, 제 1수평 CCD(14)는 1비트 시프트되고, 나머지의 R신호는 VH전송되고, 전체 4 화소가 가산된다.

<87> HCCD는 1비트 간격으로 빈 패킷이 있어, 다음에 동일한 동작 시퀀스를 실시해서 G신호를 4 화소 가산한다.

<88> 이 결과, 1ch로 H8/8 간인 가산이 가능하게 된다.

<89> 이상의 설명에서는 기본적으로 수평 4 라인 시퀀스, 2ch/1ch출력의 경우를 예로 했다. 이 경우는 2개의 수평 CCD 및 단사이에 하나의 HH전송부를 이용한다.

<90> 본 발명은 이 구성에 한정되지 않고, 수평 6 라인 시퀀스, 3ch출력 혹은 수평 8 라인 시퀀스, 4ch출력 등에도 적용 가능하다.

<91> 수평 6 라인 시퀀스, 3ch출력의 경우는 3개의 수평 CCD 및 단사이에 각각 1개의 HH전송부를 이용한다.

<92> 수평 8 라인 시퀀스, 4ch출력의 경우는 4개의 수평 CCD 및 단사이에 각각 1개의 HH전송부를 이용한다.

<93> 이와 같이, 수평 N(N는 4이상의 정의 정수) 라인 시퀀스, N/2ch출력을 실현하는 경우, 기본적으로, 수평 CCD를 (N/2)개 이용하고, HH전송부를 [(N/2)-1]개 이용하게 된다.

<94> 도 17 내지 도 23은 수평 6 라인 시퀀스, 3ch출력의 예를 나타낸다.

<95> 도 17은 수평 6 라인 시퀀스, 3ch출력에 있어서의 정지화상 독출 동작을 개략적으로 나타내는 도면이며, 도 18은 수평 6 라인 시퀀스, 3ch출력에 있어서의 정지화상 독출 동작시에 있어서의 가산 동작을 상세하게 나타내는 도면이다.

<96> 도 19는 수평 6 라인 시퀀스, 3ch출력에 있어서의 H4/4 간인 가산 동작을 개략적으로 나타내는 도면이며, 도 20은 수평 6 라인 시퀀스, 3ch출력에 있어서의 H4/4 간인 가산시에 있어서의 가산 동작을 상세하게 나타내는 도면이다.

<97> 도 21은 수평 6 라인 시퀀스, 1ch출력에 있어서의 H8/8 간인 가산 동작을 개략적으로 나타내는 도면이며, 도 22는 수평 6 라인 시퀀스, 1ch출력에 있어서의 H8/8 간인 가산시에 있어서의 가산 동작을 상세하게 나타내는 도면이다.

<98> 도 23은 수평 6 라인 시퀀스, 2ch출력에 있어서의 H6/6 간인 가산시에 있어서의 가산 동작을 상세하게 나타내는 도면이다.

<99> 기본적인 동작에 대한 상세한 설명은 수평 4 라인 시퀀스, 2ch/1ch출력의 경우와 동일하게 실시되기 때문에 여

기서는 생략 하지만, 주의점으로서 채널(ch) 마다 색신호가 분리될 수 없기 때문에 채널 매칭 보정을 실시하는 것이 중요하다. 디지탈 신호 처리를 통해 3ch분만큼 오프셋, 이득, 비선형 보정을 실시하는 것은 현재의 기술 수준에서 문제가 되지 않는다.

<100> 본 발명의 실시예에 따르면, 병렬구조의 다단 수평 전송부를 가지는 고체 촬상 소자(10)에서 병렬의 전하 제어부(12) 및 VOG부(13)에 의해 신호 분리를 실시하고, 제 1수평 CCD(14)와 제 2수평 CCD(15)간의 HH전송부(16)에서 신호 분리를 실시하지 않고, 직접 신호가 전송되기 때문에 전송 효율이 향상될 수 있고, 저진폭으로 구동될 수 있다.

<101> 따라서, 다채널 출력의 다화소 CCD가 용이하게 제작되고, 고정밀, 고속의 카메라가 실현될 수 있다.

<102> 특히, 수평 코딩의 2배의 시퀀스(4배의 간인 가산율)로 하여 채널마다 색분리를 실시할 수 있고, 채널간 매칭할 필요가 없어짐으로써 고화질 화상 및 고조작성을 얻을 수 있다.

<103> 이러한 효과를 가지는 고체 촬상 소자는 디지탈카메라나 비디오 카메라의 촬상 장치로서 적용될 수 있다.

<104> 도 24는 본 발명의 실시예에 따른 고체 촬상 소자가 적용되는 카메라 시스템의 구성예를 나타내는 도면이다.

<105> 본 발명의 카메라 시스템(40)은 도 24에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 고체 촬상 소자(10)가 적용 가능한 촬상 장치(41), 렌즈(42), 구동회로(DRV)(43) 및 신호처리회로(PRC)(44)를 포함한다. 렌즈(42)는 촬상 장치(41)의 화소 영역에 입사광을 안내하는 광학계이며, 예를 들어 입사광(image light)의 화상을 촬상면상에 형성한다. 구동 회로(DRV)(43)는 촬상 장치(41)를 구동하고, 신호 처리 회로(PRC)는 촬상 장치(41)로부터 출력신호를 처리한다.

<106> 구동 회로(43)는 수직 CCD, 수평 CCD등을 구동하는 스타트 펄스나 클럭펄스를 포함하는 타이밍 신호를 생성하는 타이밍 생성기(도시하지 않음)(20)를 가지며, 소정의 타이밍 신호로 촬상 장치(41)를 구동한다.

<107> 또한, 신호 처리 회로(44)는 촬상 장치(41)의 출력 신호에 대해서 CDS(Correlated Double Sampling;상관 이중 샘플링) 및 A(아날로그)/D(디지털) 변환등의 신호 처리를 실시한다.

<108> 신호 처리 회로(44)로 처리된 화상 신호는 메모리 등의 기록 매체에 기록된다.

<109> 기록 매체에 기록된 화상 정보는 예를 들면, 프린터에 의해서 하드 카피될 수 있다. 신호 처리 회로(44)로 처리된 화상 신호는 예를 들면, 액정 디스플레이의 모니터상에 동영상으로서 나타날 수 있다.

<110> 상술한 바와 같이, 디지털 카메라 등의 촬상 장치에서 촬상 디바이스(41)로서 CCD 촬상 소자(10)를 탑재하는 것으로, 고정밀, 고속의 카메라가 실현될 수 있다.

<111> 본 발명의 첨부된 청구항 또는 청구항에 상당하는 범위내에 있는한 설계 요구사항 및 기타 요소에 의존하여 다양한 수정, 조합, 부분조합 및 변경이 당업자에 의해 일어날 수 있음은 물론이다.

도면의 간단한 설명

<112> 도 1은 HD2 채널 출력 방식을 채용한 일반적인 CCD의 전송 출력단의 제 1구성예를 나타내는 도면이다.

<113> 도 2는 HD2 채널 출력 방식을 채용한 일반적인 CCD의 전송 출력단의 제 2구성예를 나타내는 도면이다.

<114> 도 3a 및 도 3b는 전하가 HH전송을 유지하기 위해 양측(좌측과 우측)으로 전송되는 구성예를 나타내는 도면이다.

<115> 도 4는 도 3a 및 도 3b에서의 과제를 설명하기 위한 도면이다.

<116> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 CCD 촬상 소자로서 전하 전송형 촬상 소자의 구성을 나타내는 개략 구성도이다.

<117> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 병렬(패러렐) 구조의 다단(본 실시 형태에서는 2단) 수평 전송계를 개략적으로 나타내는 도면이다.

<118> 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 HH전송부의 구성예를 나타내는 단면도이다.

<119> 도 8은 정지화상 독출 동작을 개략적으로 나타내는 도면이다.

<120> 도 9는 정지화상 독출 동작의 타이밍 차트이다.

<121> 도 10은 정지화상 독출 동작시에 있어서의 가산 동작을 상세하게 나타내는 도면이다.

<122> 도 11은 H4/4 간인가산(binning) 동작을 개략적으로 나타내는 도면이다.

<123> 도 12는 H4/4 간인가산 동작의 타이밍 차트이다.

<124> 도 13은 H4/4 간인가산의 부가동작을 상세하게 나타내는 도면이다.

<125> 도 14는 H8/8 간인가산 동작을 개략적으로 나타내는 도면이다.

<126> 도 15는 H8/8 간인가산 동작의 타이밍 차트이다.

<127> 도 16은 H8/8 간인가산시에 있어서의 가산 동작을 상세하게 나타내는 도면이다.

<128> 도 17은 수평 6라인 시퀀스, 3ch출력에 있어서의 정지화상 독출 동작을 개략적으로 나타내는 도면이다.

<129> 도 18은 수평 6라인 시퀀스, 3ch출력에 있어서의 정지화상 독출 동작시에 있어서의 가산 동작을 상세하게 가리키는 도면이다.

<130> 도 19는 수평 6라인 시퀀스, 3ch출력에 있어서의 H4/4 간인가산 동작을 개략적으로 나타내는 도면이다.

<131> 도 20은 수평 6라인 시퀀스, 3ch출력에 있어서의 H4/4 간인가산시에 있어서의 가산 동작을 상세하게 나타내는 도면이다.

<132> 도 21은 수평 6라인 시퀀스, 1ch출력에 있어서의 H8/8 간인 가산 동작을 개략적으로 나타내는 도면이다.

<133> 도 22는 수평 6라인 시퀀스, 1ch출력에 있어서의 H8/8 간인 가산시에 있어서의 가산 동작을 상세하게 나타내는 도면이다.

<134> 도 23은 수평 6라인 시퀀스, 2ch출력에 있어서의 H6/6 간인 가산시에 있어서의 가산 동작을 상세하게 나타내는 도면이다.

<135> 도 24는 본 발명의 실시예에 따른 고체 촬상 소자가 적용되는 카메라 시스템의 구성예를 나타내는 도면이다.

<136> [도면의 주요부분에 대한 부호의 설명]

<137> 10: CCD 촬상 소자 11:촬상부

<138> 111: 화소 112: 수직 CCD

<139> 12: 전하 제어부 13: 수직 출력 게이트부(VOG부)

<140> 14: 제 1수평 CCD 15: 제 2수평 CCD

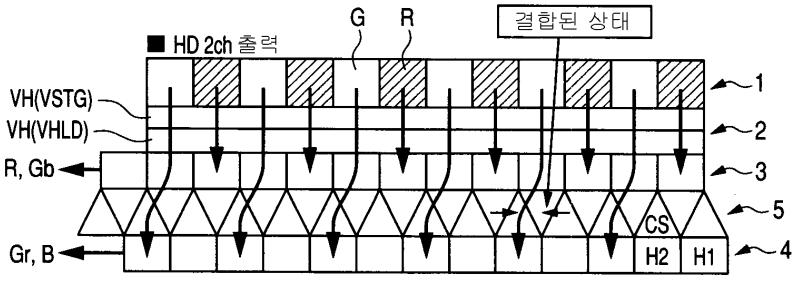
<141> 16: 수평 수평(HH) 전송부 20: 타이밍 발생 회로

<142> 41: 촬상 장치 42: 구동 회로

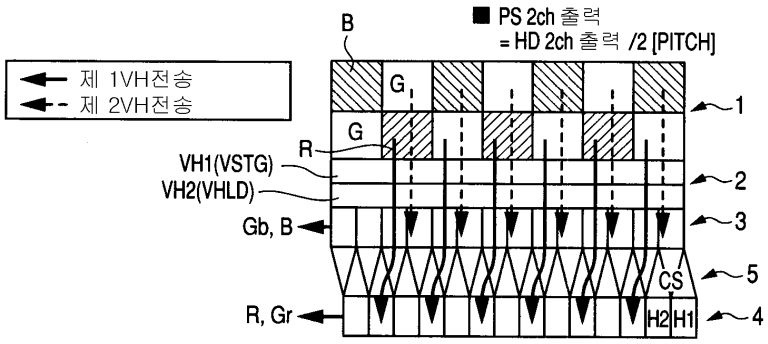
<143> 43: 렌즈 44: 신호 처리 회로.

도면

도면1

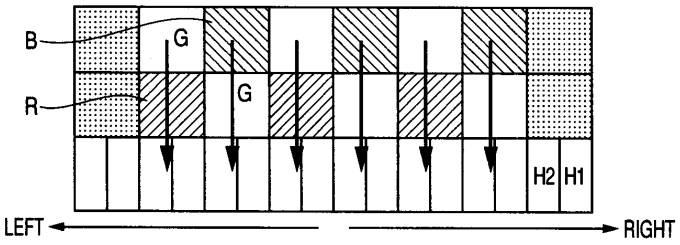

■ HD 2ch 출력
G
R
결합된 상태
VH(VSTG)
VH(VHLD)
R, Gb
Gr, B
CS
H2
H1
1
2
3
5
4

도면2


제 1VH전송
제 2VH전송
■ PS 2ch 출력
= HD 2ch 출력 /2 [PITCH]
B
G
G
R
VH1(VSTG)
VH2(VHLD)
Gb, B
R, Gr
CS
H2
H1
1
2
3
5
4

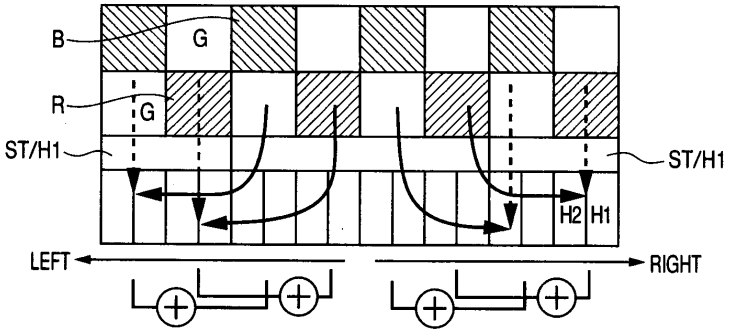
도면3

camcorder계의 수평가산없는
분할 판독 2ch구조



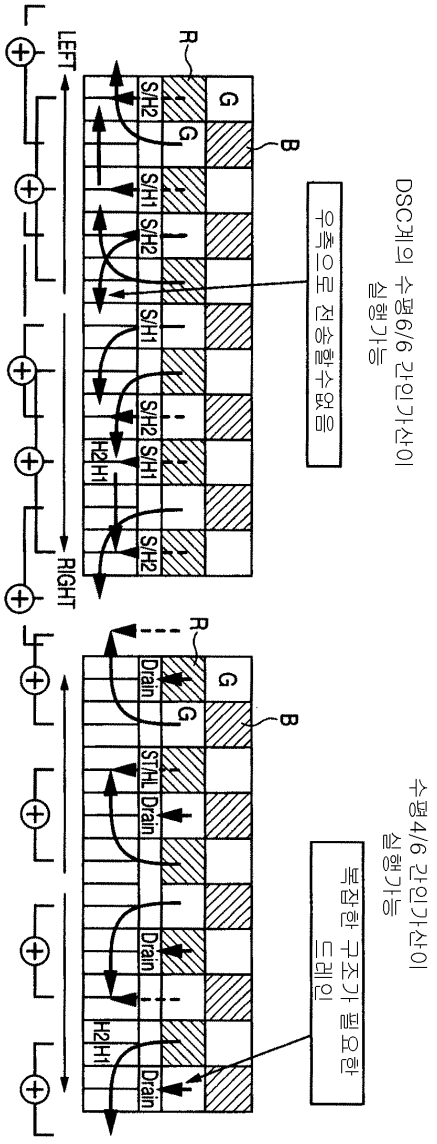
(a)

DSC계의 수평 4/4 간인가산이 있는
분할판독 2ch구조

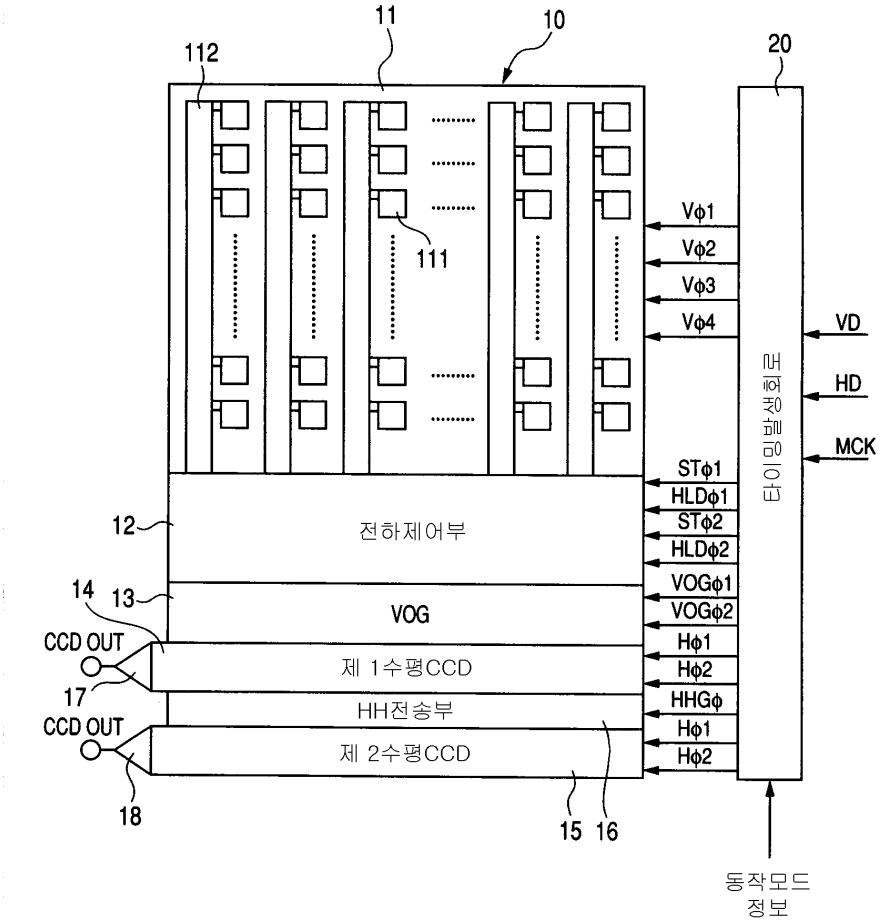


(b)

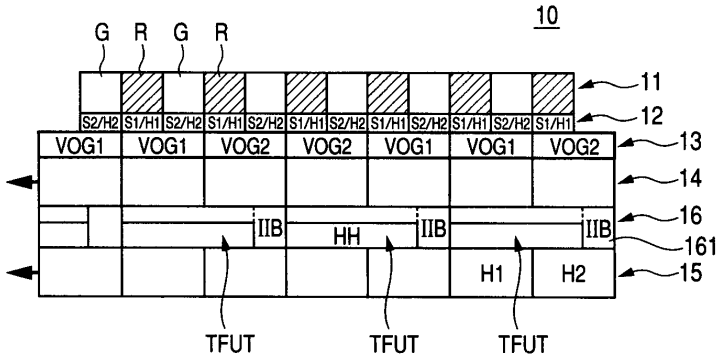
도면4


LEFT
RIGHT
R
G
B
S/H2
S/H1
H2H1
Drain
DSC계의 수평6/6 간인가산이 실행가능
우측으로 전송할수없음
수평4/6 간인가산이 실행가능
복잡한 구조가 필요한 드레인

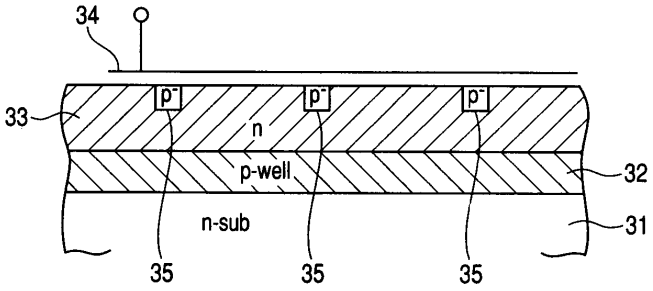
도면5


11
10
112
20
111
Vφ1
Vφ2
Vφ3
Vφ4
VD
HD
MCK
타이밍발생회로
STφ1
HLDφ1
STφ2
HLDφ2
VOGφ1
VOGφ2
Hφ1
Hφ2
HHGφ
Hφ1
Hφ2
12
전하제어부
14
13
VOG
CCD OUT
제 1수평CCD
17
HH전송부
CCD OUT
제 2수평CCD
18
15
16
동작모드
정보

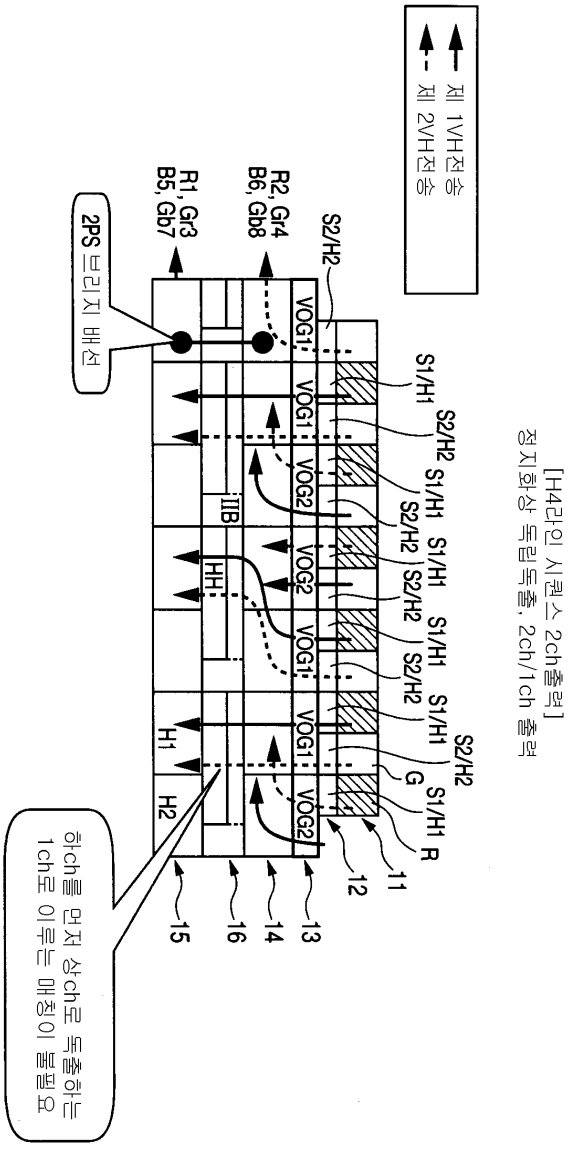
도면6


10
G
R
G
R
11
12
S2/H2
S1/H1
VOG1
VOG2
13
14
16
IIB
HH
161
H1
H2
15
TFUT

도면7

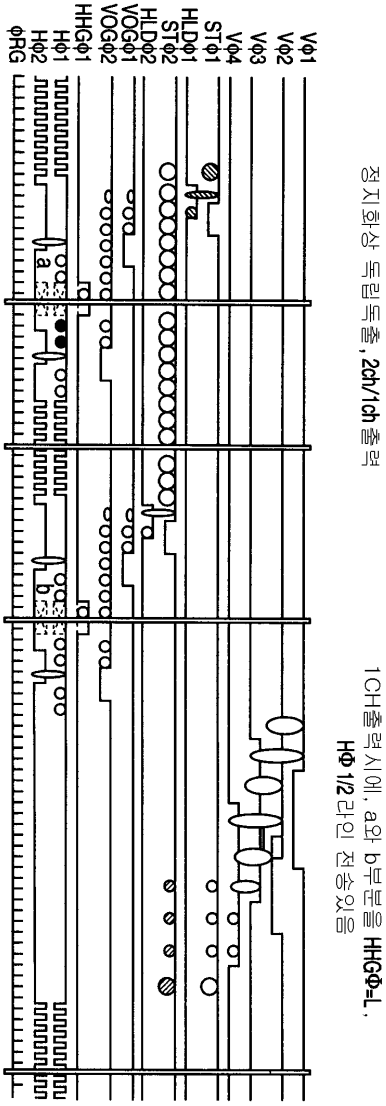


도면8

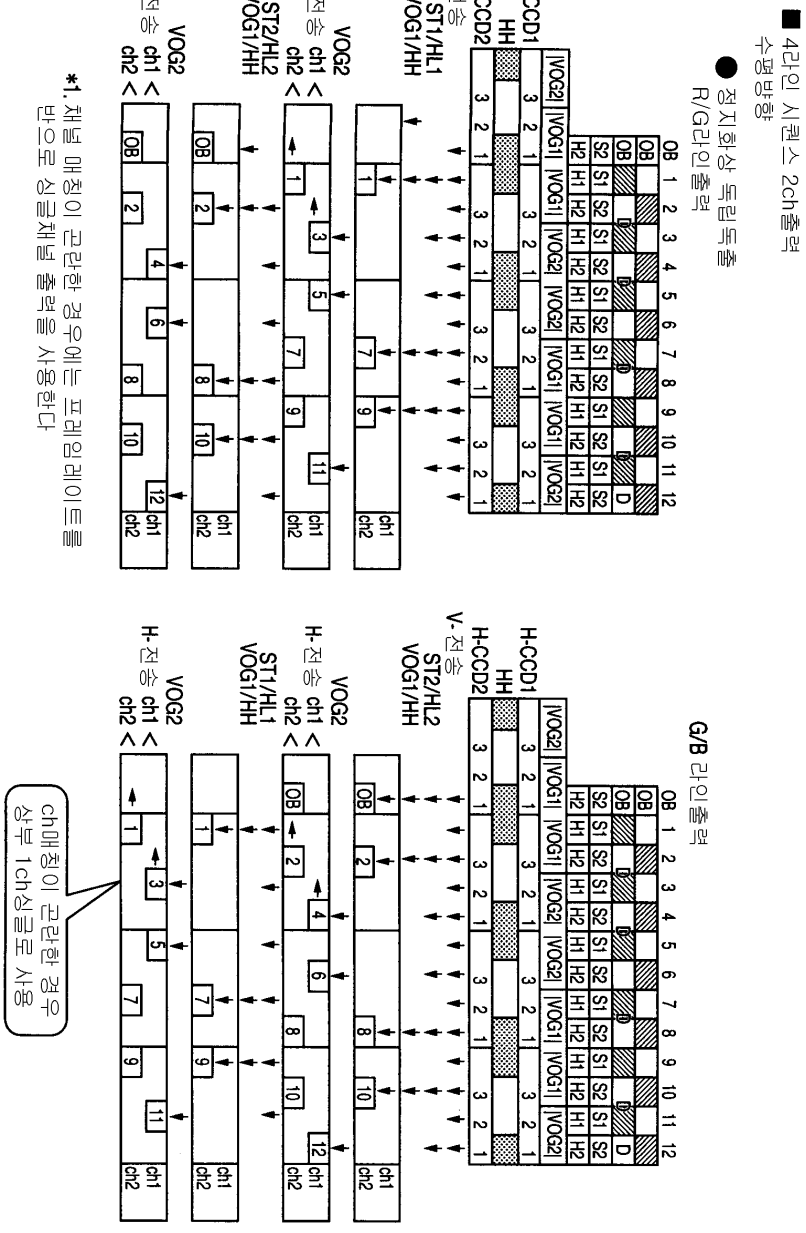


[H4라인 시퀀스 2ch출력]
정지화상 독립독출, 2ch/1ch 출력

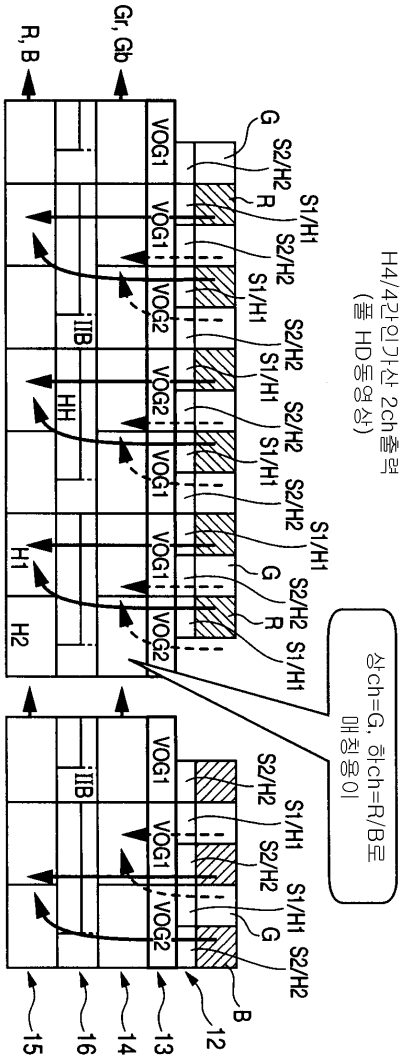
도면9


Vφ1
Vφ2
Vφ3
Vφ4
STφ1
HLDφ1
STφ2
HLDφ2
VOGφ1
VOGφ2
HHGφ1
Hφ1
Hφ2
φRG
a
b
정지화상 독립독출, 2ch/1ch 출력
1CH출력시에, a와 b부분을 HHGΦ=L,
HΦ 1/2라인 전송있음

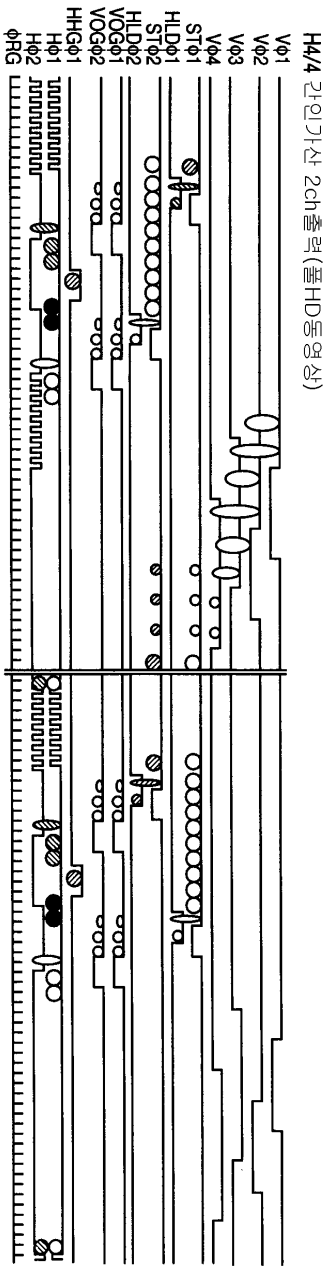
도면10


■ 4라인 시퀀스 2ch출력
수평방향
● 정지화상 독립독출
R/G라인 출력
G/B 라인출력
H-CCD1
HH
H-CCD2
V-전송
ST1/HL1
VOG1/HHH
ST2/HL2
VOG1/HHH
VOG2
H-전송 ch1 <
ch2 <
ch1
ch2
*1. 채널 매칭이 곤란한 경우에는 프레임레이트를 반으로 싱글채널 출력을 사용한다
ch매칭이 곤란한 경우 상부 1ch싱글로 사용

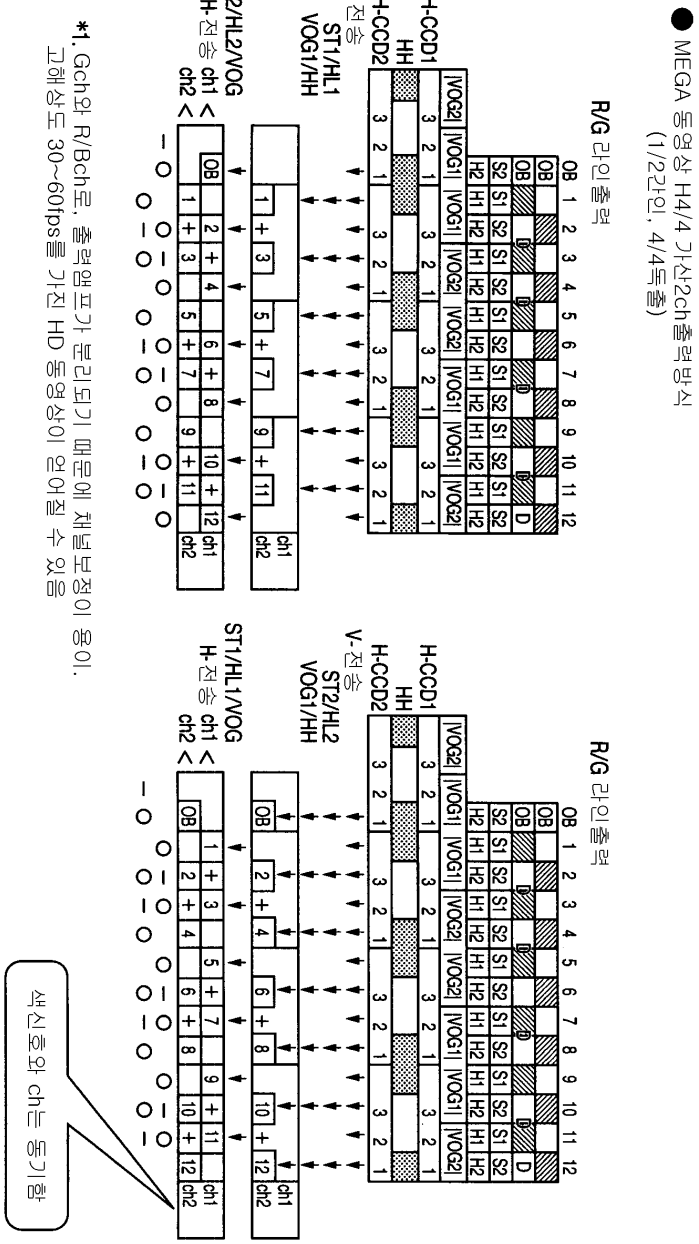
도면11


R, B
Gr, Gb
VOG1
VOG2
IIB
HH
H1
H2
G
S2/H2
R
S1/H1
B
H4/4간인가산 2ch출력
(풀 HD동영상)
상ch=G, 하ch=R/B로
매칭용이
15
16
14
13
12

도면12

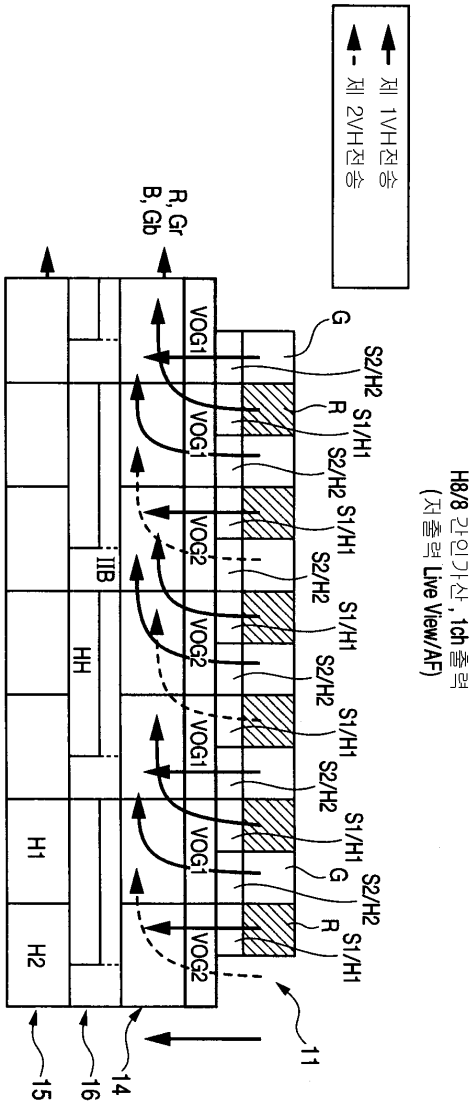

H4/4 간인가산 2ch출력(풀HD동영상)
Vφ1
Vφ2
Vφ3
Vφ4
STφ1
HLDφ1
STφ2
HLDφ2
VOGφ1
VOGφ2
HHGφ1
Hφ1
Hφ2
φRG

도면13



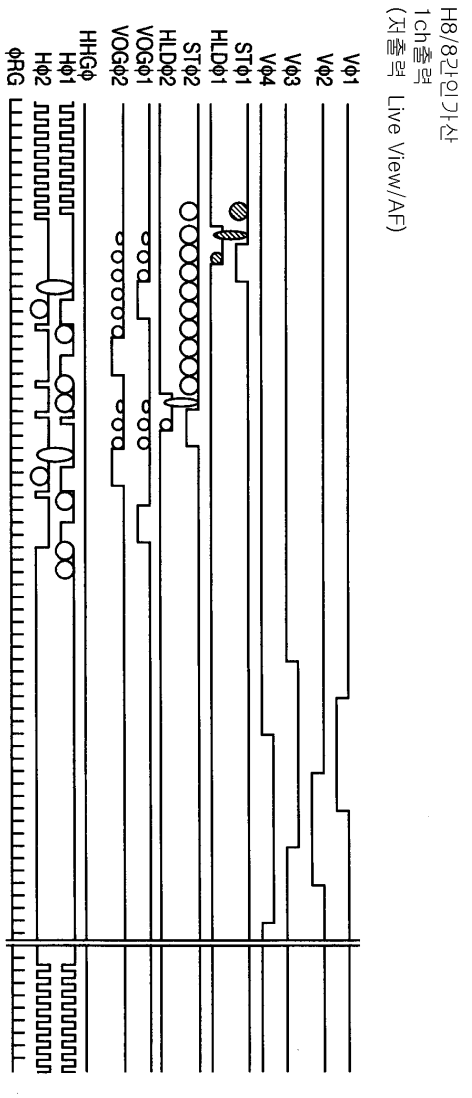
*1. Gch와 R/Bch로, 출력앰프가 분리되기 때문에 채널보정이 용이.
고해상도 30~60fps를 가진 HD 동영상이 얻어질 수 있음

도면14



H8/8 간인가산, 1ch 출력
(저출력 Live View/AF)

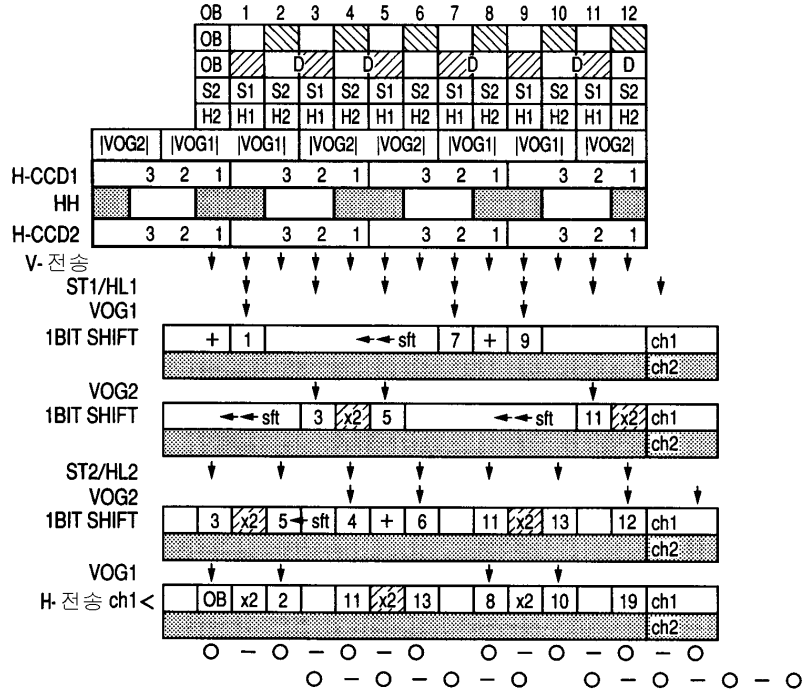
도면15


H8/8간인가산
1ch출력
(저출력 Live View/AF)
Vφ1
Vφ2
Vφ3
Vφ4
STφ1
HLDφ1
STφ2
HLDφ2
VOGφ1
VOGφ2
HHGφ
Hφ1
Hφ2
φRG

도면16

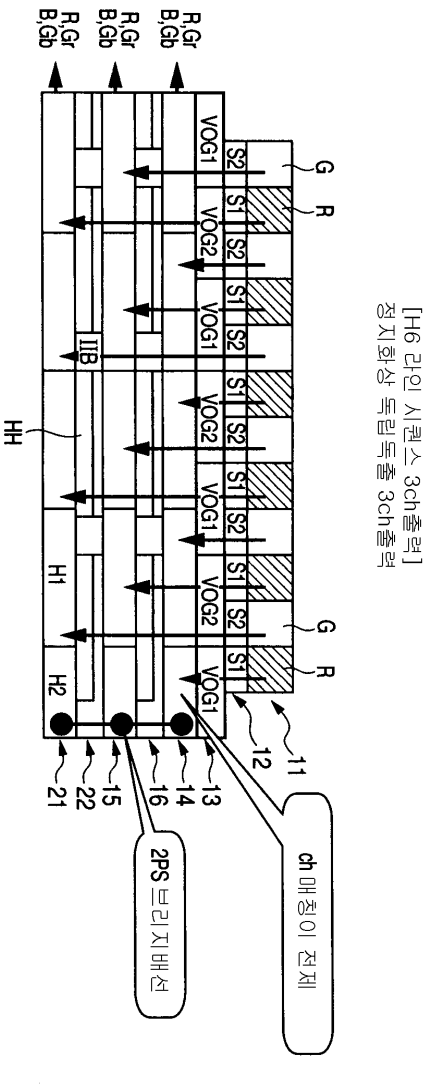
● VGA동영상 H8/8가산 싱글채널 출력방식
(1/4 간인 8/8 독출)

아날로그계 출력을 1ch만큼 정지할 수 있음



*1. 채널매칭 불필요한 LOW POWER 60 fps VGA는
15 fps모니터링, 60fps AF에 적용가능하다

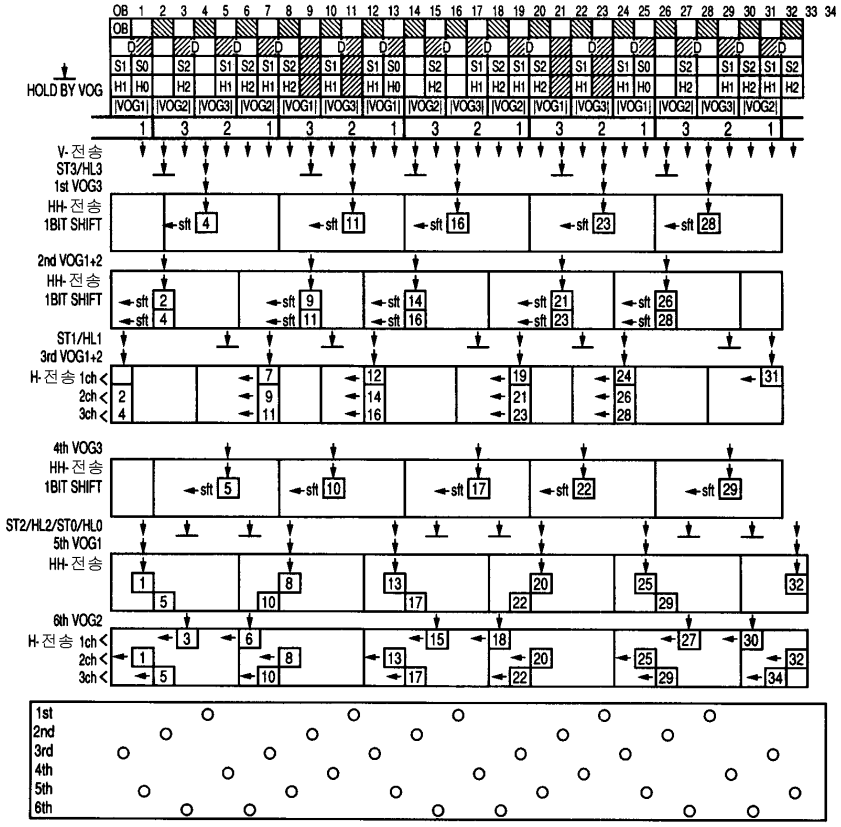
도면17


[H6 라인 시퀀스 3ch출력]
정지화상 독립독출 3ch출력
R,Gr
B,Gb
VOG1
VOG2
S1
S2
G
R
IIB
HH
H1
H2
11
12
13
14
15
16
21
22
ch 매칭이 전제
2PS 브리지배선

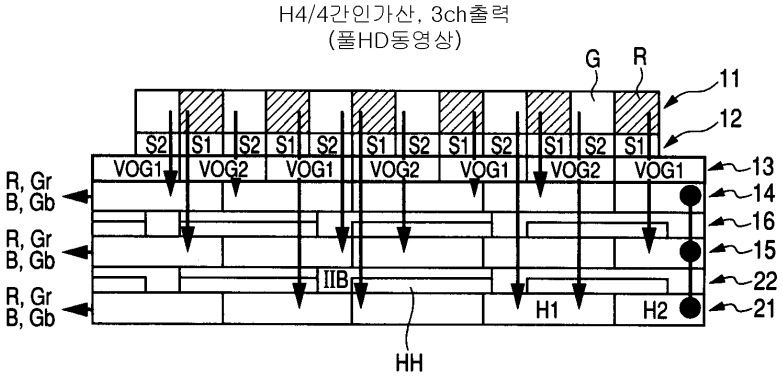
도면18

수평방향

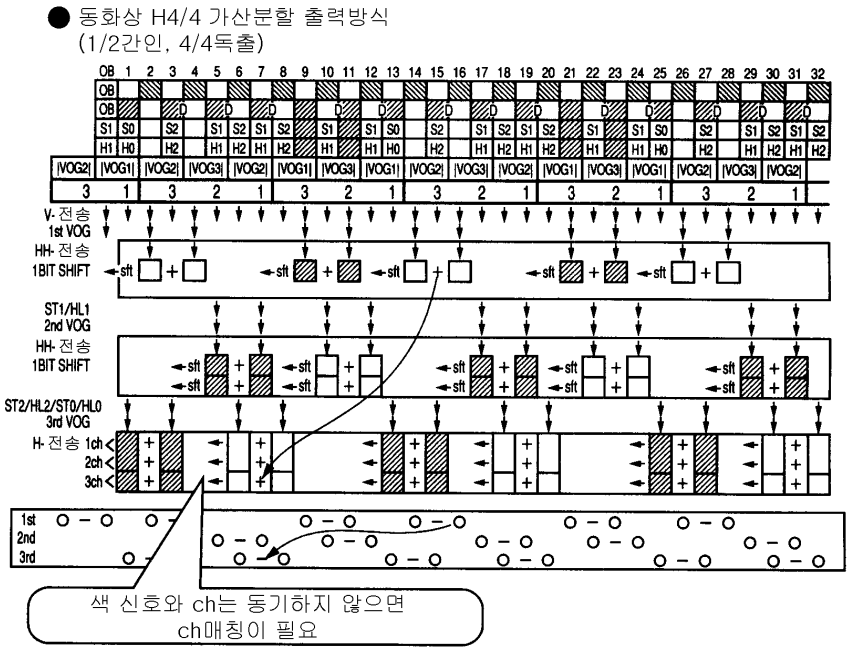
● 정지화상 독립판독



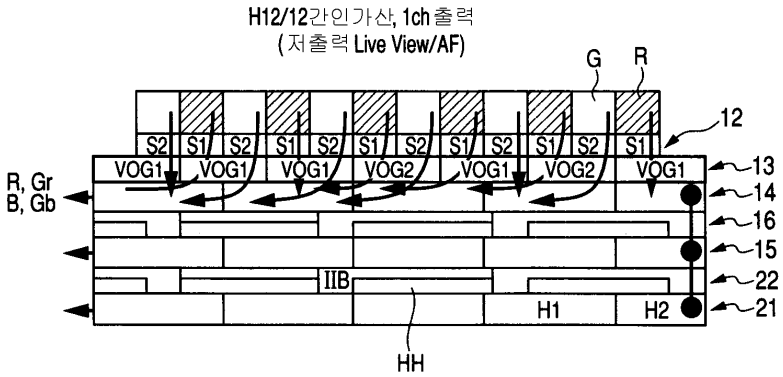
도면19



도면20

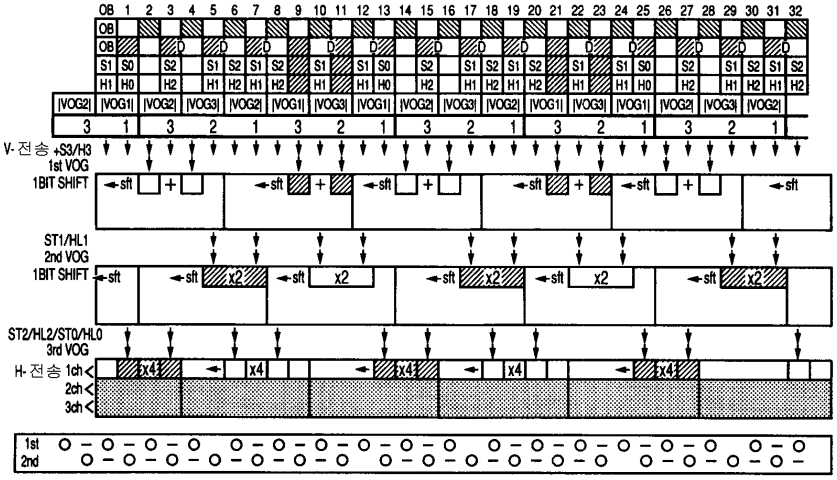

● 동화상 H4/4 가산분할 출력방식
(1/2간인, 4/4독출)
V-전송
1st VOG
HH-전송
1BIT SHIFT
ST1/HL1
2nd VOG
HH-전송
1BIT SHIFT
ST2/HL2/ST0/HL0
3rd VOG
H-전송 1ch
2ch
3ch
1st
2nd
3rd
색 신호와 ch는 동기하지 않으면
ch매칭이 필요

도면21

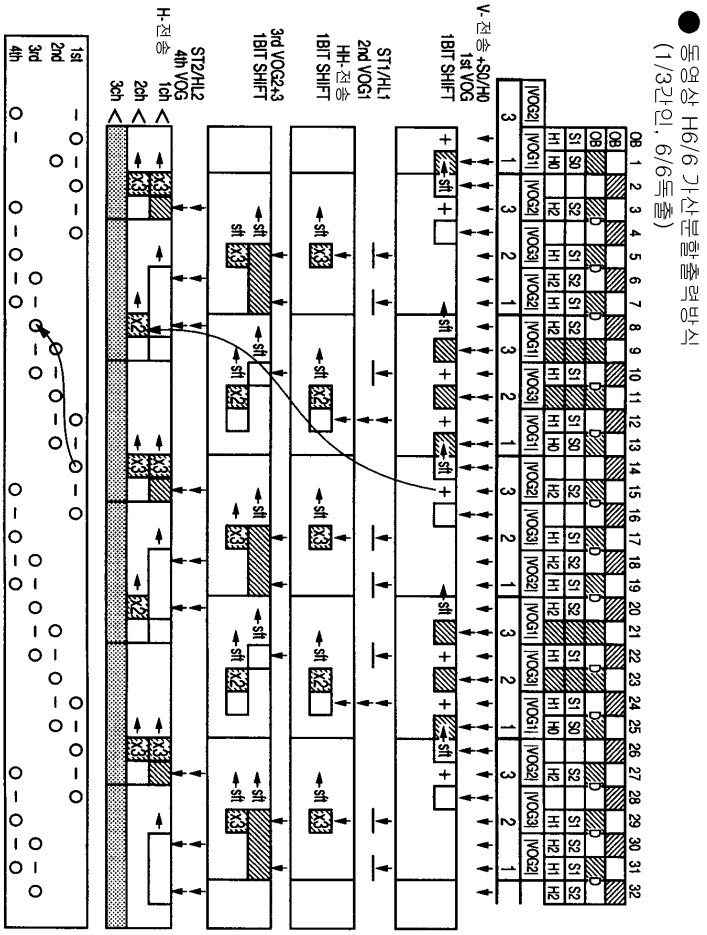

H12/12간인가산, 1ch출력
(저출력 Live View/AF)
G
R
12
S2
S1
VOG1
VOG2
R, Gr
B, Gb
13
14
16
15
22
21
IIB
H1
H2
HH

도면22

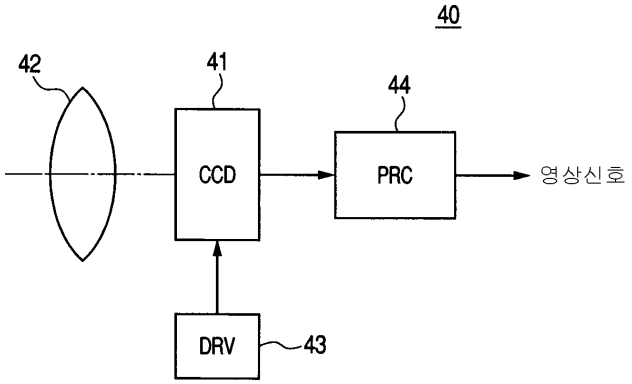
● 동영상 H12/12 가산방식
(1/6간인, 12/12독출)



도면23


● 동영상 H6/6 가산분할출력방식
(1/3간인, 6/6독출)
V-전송 +S0/H0
1st VOG
1BIT SHIFT
ST1/HL1
2nd VOG1
HH-전송
1BIT SHIFT
3rd VOG2+3
1BIT SHIFT
ST2/HL2
4th VOG
1ch
H-전송
2ch
3ch
1st
2nd
3rd
4th
OB
sft

도면24


40
42
41
44
CCD
PRC
영상신호
DRV
43