



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월12일
(11) 등록번호 10-1745310
(24) 등록일자 2017년06월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 5/232 (2006.01) H04N 5/225 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04N 5/23212 (2013.01)
H04N 5/225 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0057667
(22) 출원일자 2015년04월24일
심사청구일자 2016년04월22일
(65) 공개번호 10-2015-0123737
(43) 공개일자 2015년11월04일
(30) 우선권주장
JP-P-2014-092002 2014년04월25일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2001124984 A*
US20100328479 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고
(72) 발명자
키타니 카츄나리
일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방
2고 캐논 가부시끼가이샤 나이
(74) 대리인
권태복

전체 청구항 수 : 총 15 항

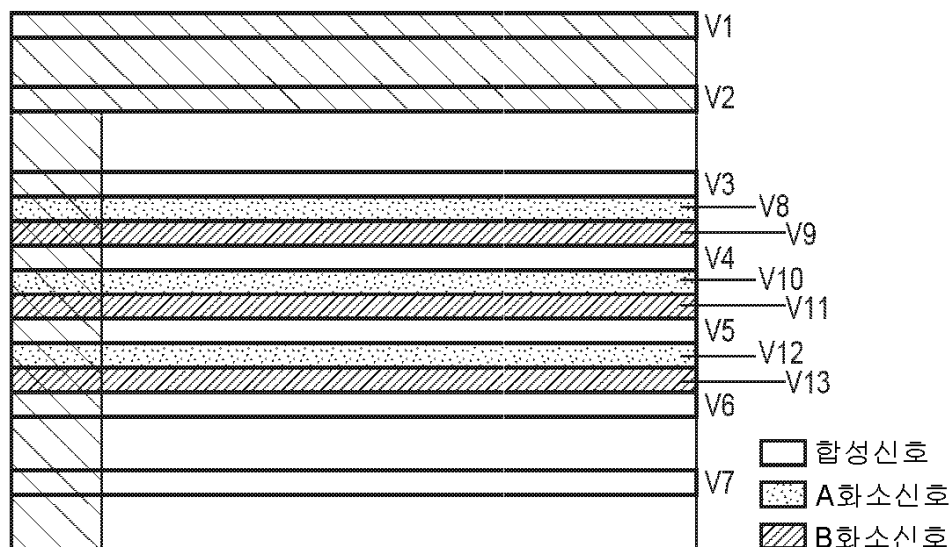
심사관 : 배경환

(54) 발명의 명칭 활상장치 및 그 제어 방법

(57) 요약

활상장치는, 각각이 제1 광전변환부 및 제2 광전변환부를 가지는 복수의 화소부가 행렬 모양으로 배열된 화소영역과, 상기 화소영역으로부터 판독한 신호를 저장하기 위해 열마다 하나가 배치된 저장 수단을 구비하는 활상소자; 및 상기 활상소자로부터 하나의 프레임을 판독할 때, 상기 복수의 화소부 중 판독되는 화소부마다, 상기 제1 광전변환부의 신호와 상기 제2 광전변환부의 신호를 화소부마다 합성해서 그 합성신호를 상기 저장 수단에 출력하는 동작, 각 화소부의 상기 제1 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하는 동작, 또는 각 화소부의 상기 제2 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하는 동작을, 배타적으로 선택해서 상기 활상소자를 구동하는 구동수단을 구비한다.

대표도 - 도8b



(52) CPC특허분류
H04N 5/2253 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

각각이 제1 광전변환부 및 제2 광전변환부를 가지는 복수의 화소부가 행렬 모양으로 배열된 화소영역과, 상기 화소영역으로부터 판독한 신호를 저장하기 위해 열마다 하나가 배치된 저장 수단을 구비하는 촬상소자; 및

상기 촬상소자로부터 하나의 프레임을 판독할 때, 상기 복수의 화소부 중 판독되는 화소부마다, 상기 제1 광전변환부의 신호와 상기 제2 광전변환부의 신호를 화소부마다 합성해서 그 합성신호를 상기 저장 수단에 출력하는 동작, 각 화소부의 상기 제1 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하는 동작, 또는 각 화소부의 상기 제2 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하는 동작을, 배타적으로 선택해서 상기 촬상소자를 구동하는 구동수단을 구비하는, 촬상장치.

청구항 2

각각이 제1 광전변환부 및 제2 광전변환부를 가지는 복수의 화소부가 행렬 모양으로 배열된 화소영역과, 상기 화소영역으로부터 판독한 신호를 저장하기 위해 열마다 하나가 배치된 저장 수단을 구비하는 촬상소자; 및

상기 촬상소자로부터 하나의 프레임을 판독할 때, 상기 복수의 화소부 중 판독되는 행마다, 상기 제1 광전변환부의 신호와 상기 제2 광전변환부의 신호를 화소부마다 합성해서 그 합성신호를 상기 저장 수단에 출력하는 동작, 각 화소부의 상기 제1 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하는 동작, 또는 각 화소부의 상기 제2 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하는 동작을, 배타적으로 선택해서 상기 촬상소자를 구동하는 구동수단을 구비하는, 촬상장치.

청구항 3

각각이 제1 광전변환부 및 제2 광전변환부를 가지는 복수의 화소부가 행렬 모양으로 배열된 화소영역과, 상기 화소영역으로부터 판독한 신호를 저장하기 위해 열마다 하나가 배치된 저장 수단을 구비하는 촬상소자; 및

판독되는 행 사이에서 복수 행을 스킵하면서, 상기 복수의 화소부 중 판독되는 행에 대해서, 상기 제1 광전변환부의 신호와 상기 제2 광전변환부의 신호를 화소부마다 합성하여 그 합성신호를 상기 저장 수단에 출력하는 제1 구동방법과, 상기 제1 구동방법으로 스킵한 상기 복수의 행 중 어느 한 행에 있어서 각 화소부의 상기 제1 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하고, 상기 제1 구동방법으로 스킵한 상기 복수의 행 중 다른 행에 있어서 각 화소부의 상기 제2 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하는 제2 구동방법을 사용해서 상기 촬상소자를 구동하는 구동수단을 구비하는, 촬상장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제1 구동방법에 의해 판독된 신호에 의거하여 화상 데이터를 생성하는 생성 수단; 및

상기 제2 구동방법에 의해 판독된 신호에 의거하여 초점상태를 검출하는 초점검출수단을 더 구비하는, 촬상장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 촬상장치가 정지 화상 촬영 모드와 동화상 촬영 모드를 갖고,

상기 정지 화상 촬영 모드가 선택되어 있을 경우에, 상기 생성 수단은 상기 제2 구동방법으로 판독된 신호를 보정하고, 상기 보정된 신호를 사용해서 화상 데이터를 생성하는, 촬상장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 구동수단은, 상기 생성 수단에 의해 생성된 화상 데이터에 의한 화상의 화질과 위상차 검출의 정밀도 중 적어도 하나에 의거하여, 상기 복수 행의 수를 결정하는, 촬상장치.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 복수 행은 2행이고, 상기 제2 구동방법에서는, 상기 2행 중, 먼저 주사된 1행의 상기 제1 광전변환부로부터 신호를 상기 저장 수단에 판독하고, 나중에 주사된 1행의 상기 제2 광전변환부로부터 신호를 상기 저장 수단에 판독하는, 촬상장치.

청구항 8

제 3 항에 있어서,

상기 복수 행은 4행이고, 상기 제2 구동방법에서는, 상기 4행 중, 먼저 주사된 2행의 상기 제1 광전변환부로부터 신호를 상기 저장 수단에 판독하고, 나중에 주사된 2행의 상기 제2 광전변환부로부터 신호를 상기 저장 수단에 판독하는, 촬상장치.

청구항 9

제 3 항에 있어서,

상기 촬상장치는 정지 화상 촬영 모드와 동화상 촬영 모드를 갖고,

상기 구동수단은, 상기 정지 화상 촬영 모드가 선택되어 있을 경우에, 어떠한 화소부도 스킵하지 않고, 상기 제1 광전변환부의 신호와 상기 제2 광전변환부의 신호를 화소부마다 합성해서 그 합성신호를 상기 저장 수단에 출력하는 제3 구동방법에 의해 상기 촬상소자를 제어하고, 상기 동화상 촬영 모드가 선택되어 있을 경우에, 상기 제1 구동방법과 상기 제2 구동방법을 교대로 반복하는, 촬상장치.

청구항 10

제 3 항에 있어서,

상기 제1 구동방법에서는 상기 화소영역의 소정의 제1영역으로부터 신호를 판독하고, 상기 제2 구동방법에서는 상기 제1영역보다도 좁은 제2영역으로부터 신호를 판독하는, 촬상장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

초점검출 영역을 설정하는 설정 수단을 더 구비하고,

상기 제2영역은 상기 초점검출 영역을 포함하는, 촬상장치.

청구항 12

제 3 항에 있어서,

상기 촬상소자가 베이어 배열을 갖는 칼라필터로 덮여 있는, 촬상장치.

청구항 13

각각이 제1 광전변환부 및 제2 광전변환부를 가지는 복수의 화소부가 행렬 모양으로 배열된 화소영역과, 상기 화소영역으로부터 판독한 신호를 저장하기 위해 열마다 하나가 배치된 저장 수단을 구비하는 촬상소자를 포함하는 촬상장치의 제어방법으로서,

상기 촬상소자로부터 하나의 프레임을 판독할 때, 상기 복수의 화소부 중 판독되는 화소부마다, 상기 제1 광전변환부의 신호와 상기 제2 광전변환부의 신호를 화소부마다 합성해서 그 합성신호를 상기 저장 수단에 출력하는 동작, 각 화소부의 상기 제1 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하는 동작, 또는 각 화소부의 상기 제2 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하는 동작을, 배타적으로 선택해서 상기 촬상소자를 구동하는 것을 포함하는, 촬상장치의 제어방법.

청구항 14

각각이 제1 광전변환부 및 제2 광전변환부를 가지는 복수의 화소부가 행렬 모양으로 배열된 화소영역과, 상기 화소영역으로부터 판독한 신호를 저장하기 위해 열마다 하나가 배치된 저장 수단을 구비하는 촬상소자를 포함하는 촬상장치의 제어방법으로서,

상기 촬상소자로부터 하나의 프레임을 판독할 때, 상기 복수의 화소부 중 판독되는 행마다, 상기 제1 광전변환부의 신호와 상기 제2 광전변환부의 신호를 화소부마다 합성해서 그 합성신호를 상기 저장 수단에 출력하는 동작, 각 화소부의 상기 제1 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하는 동작, 또는 각 화소부의 상기 제2 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하는 동작을, 배타적으로 선택해서 상기 촬상소자를 구동하는 것을 포함하는, 촬상장치의 제어방법.

청구항 15

각각이 제1 광전변환부 및 제2 광전변환부를 가지는 복수의 화소부가 행렬 모양으로 배열된 화소영역과, 상기 화소영역으로부터 판독한 신호를 저장하기 위해 열마다 하나가 배치된 저장 수단을 구비하는 촬상소자를 포함하는 촬상장치의 제어방법으로서,

판독되는 행 사이에서 복수 행을 스킵하면서, 상기 복수의 화소부 중 판독되는 행에 대해서, 상기 제1 광전변환부의 신호와 상기 제2 광전변환부의 신호를 화소부마다 합성하여 그 합성신호를 상기 저장 수단에 출력하는 제1 구동방법과, 상기 제1 구동방법으로 스킵한 상기 복수의 행 중 어느 한 행에 있어서 각 화소부의 상기 제1 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하고, 상기 제1 구동방법으로 스킵한 상기 복수의 행 중 다른 행에 있어서 각 화소부의 상기 제2 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하는 제2 구동방법을 사용해서 상기 촬상소자를 구동하는 것을 포함하는, 촬상장치의 제어방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 촬상장치 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 종래, 촬상장치의 자동초점검출 및 자동초점제어에 있어서, 촬영 렌즈를 통과한 광속을 사용하는 일반적인 기술로서, 콘트라스트 검출 방식이 알려져 있다. 이 방식에서는, 촬상소자를 초점검출용 센서로서 사용하고, 그 촬상소자의 출력 신호를 평가하고, 그 콘트라스트 정보가 최대화되도록 촬영 렌즈의 위치를 움직임으로써, 초점을 조절할 수 있다.
- [0003] 그렇지만, 촬영 렌즈를 다른 위치로 움직일 때마다 콘트라스트 정보를 평가할 필요가 있다. 추가로, 결국에 그 평가의 결과로서 콘트라스트가 최대이었던 것을 안 후에, 다시 콘트라스트 최대의 위치에 촬영 렌즈를 이동시킨다. 이 때문에, 그 처리를 완료하는데 긴 시간이 걸린다. 따라서, 고속 동작을 행하는 것이 곤란했다.
- [0004] 이러한 결점을 해결하기 위해서, 촬상소자에 위상차 검출 기능을 내장하므로 그 촬상소자를 초점검출 소자로서 사용하여 촬영 렌즈의 디포커스 양을 직접 구하는 것을 가능하게 하는 기술이 제안되어 있다.
- [0005] 예를 들면, 일본국 공개특허공보 특개 2010-219958호에서는, 촬상소자의 일부의 수광소자에 있어서, 온칩(on-chip) 마이크로렌즈의 광축에 대하여 수광부의 감도영역을 편심시킴으로써 동공분할 기능을 갖게 하고 있다. 이것들의 화소를 촬상소자에 소정의 간격으로 배치시킴으로써, 위상차 검출 기능을 실현하고 있다.
- [0006] 예를 들면, 일본국 공개특허공보 특개 2013-106194호에서는, 촬상소자의 각 마이크로렌즈에 대응하는 하나의 화소에 A화소와 B화소라고 하는 복수의 광전변환소자를 설치하고, A화소 출력과 (A+B)화소 출력을 판독하고 있다. 이 2개의 출력을 감산 처리함으로써, B화소출력을 구하여서, 위상차 검출 기능을 실현하고 있다.
- [0007] 상기 일본국 공개특허공보 특개 2010-219958호에서는, 예시로서, 소위 롤링 셔터 구동에 있어서의 리세트 라인을 통상 화소행과 위상차 검출 화소를 포함하는 행에 따로따로 주사하는 안이 개시되어 있다. 이 경우, 위상차 검출 화소를 포함하는 행들에 있어서, 동일 행내에 배치된 위상차 검출 화소와 통상 화소는, 촬상소자 내부에서 같은 신호판독법을 사용하여 판독된다.
- [0008] 위상차 검출 화소는 촬상신호로서는 사용될 수 없다. 이 때문에, 통상 화상을 취득할 때에, 위상차 검출 화소는, 일반적으로 결함화소로서 취급되고, 주변화소를 사용하여 보간처리를 행하는 것이 필요하다. 따라서, 위상차 검출 화소의 배치 비율을 극단적으로 크게 하는 것은 곤란하다. 그 때문에, 위상차 검출 화소를 포함하지 않을 경우에 사용되는 것과 같은 판독회로 구성을 사용할 수 있지만, 위상차 검출을 위한 분해능은 낮다.
- [0009] 한편, 상기의 일본국 공개특허공보 특개 2013-106194호의 종래기술에서는, 모든 화소가 복수의 광전변환소자를 구비하므로, 모든 화소가 위상차 검출 소자로서 각각 이용될 수 있음으로써, 수평방향의 분해능도 향상한다. 그렇지만, 모든 화소의 복수의 광전변환소자로부터 (A+B)신호와 A신호를 판독하기 위해서, 촬상소자는 (A+B)화소를 판독하기 위한 판독회로와 A화소를 판독하기 위한 판독회로가 필요하다. 특히, 촬상소자내에서 비교적 큰 면적을 차지하는 저장용량을 2배 필요로 하고, 또 제어선도 복잡하므로, 촬상소자 주변의 회로 면적이 증대될 가능성이 있다.
- [0010] 일본국 공개특허공보 특개 2013-106194호에 나타나 있는 바와 같이, 모든 촬상소자의 촬상화소가 복수의 광전변환소자를 구비하면, 주변 판독회로는 회로 구성이 복잡하고, 특히 저장용량이라고 한 면적이 비교적 큰 회로 소자가 필요해진다.
- [0011] 게다가, 시스템 전체에서 (A+B)신호로부터 A신호를 감산해 B신호를 구하는 구성이 필요해서, 회로 크기가 커지고 비용이 상승하게 되는 단점이 된다. 또한, (A+B)신호와 A(또는 B)신호를 판독하기 위한 구성은, 단순히 화소수가 2배가 된 것과 등가이기 때문에, 판독시간이 2배 길다. 이렇게, 열회로에 기록하는 시간이 증가하고, 수평전송 시간이 단순히 2배 길기 때문에, 고속 판독을 행하는 것이 곤란하였다.
- [0012] 또한, 모든 화소로부터 (A+B)신호와 A신호의 양쪽을 판독하는 대신에, 특정한 행으로부터만 (A+B)신호와 A신호의 양쪽을 판독하면, 특정 행만 수평전송 시간이 보다 길어진다. 그렇지만, 특정 행만 수평동기의 주기를 바꾸는 경우, 상기 시스템에 부하가 대단히 크다.

발명의 내용

- [0013] 본 발명은, 상기 상황을 감안하여 이루어진 것으로, 촬상소자의 회로 규모, 비용 및 판독시간을 증대하지 않고, 또 화질을 저하시키지 않고, 위상차 검출에 충분한 정밀도로 필요한 화소신호를 판독한다.
- [0014] 본 발명에 따른 촬상장치는, 각각이 제1 광전변환부 및 제2 광전변환부를 가지는 복수의 화소부가 행렬 모양으로 배열된 화소영역과, 상기 화소영역으로부터 판독한 신호를 저장하기 위해 열마다 하나가 배치된 저장

수단을 구비하는 촬상소자; 및 상기 촬상소자로부터 하나의 프레임을 판독할 때, 상기 복수의 화소부 중 판독되는 화소부마다, 상기 제1 광전변환부의 신호와 상기 제2 광전변환부의 신호를 화소부마다 합성해서 그 합성신호를 상기 저장 수단에 출력하는 동작, 각 화소부의 상기 제1 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하는 동작, 또는 각 화소부의 상기 제2 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하는 동작을, 배타적으로 선택해서 상기 촬상소자를 구동하는 구동수단을 구비한다.

[0015] 본 발명에 따른 촬상장치는, 각각이 제1 광전변환부 및 제2 광전변환부를 가지는 복수의 화소부가 행렬 모양으로 배열된 화소영역과, 상기 화소영역으로부터 판독한 신호를 저장하기 위해 열마다 하나가 배치된 저장 수단을 구비하는 촬상소자; 및 상기 촬상소자로부터 하나의 프레임을 판독할 때, 상기 복수의 화소부 중 판독되는 행마다, 상기 제1 광전변환부의 신호와 상기 제2 광전변환부의 신호를 화소부마다 합성해서 그 합성신호를 상기 저장 수단에 출력하는 동작, 각 화소부의 상기 제1 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하는 동작, 또는 각 화소부의 상기 제2 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하는 동작을, 배타적으로 선택해서 상기 촬상소자를 구동하는 구동수단을 구비한다.

[0016] 또한, 본 발명에 따른 촬상장치는, 각각이 제1 광전변환부 및 제2 광전변환부를 가지는 복수의 화소부가 행렬 모양으로 배열된 화소영역과, 상기 화소영역으로부터 판독한 신호를 저장하기 위해 열마다 하나가 배치된 저장 수단을 구비하는 촬상소자; 및 판독되는 행 사이에서 복수 행을 스킵하면서, 상기 복수의 화소부 중 판독되는 행에 대해서, 상기 제1 광전변환부의 신호와 상기 제2 광전변환부의 신호를 화소부마다 합성하여 그 합성신호를 상기 저장 수단에 출력하는 제1 구동방법과, 상기 제1 구동방법으로 스킵한 상기 복수의 행 중 어느 한 행에 있어서 각 화소부의 상기 제1 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하고, 상기 제1 구동방법으로 스킵한 상기 복수의 행 중 다른 행에 있어서 각 화소부의 상기 제2 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하는 제2 구동방법을 사용해서 상기 촬상소자를 구동하는 구동수단을 구비한다.

[0017] 또한, 본 발명에 따른 촬상장치의 제어방법은, 각각이 제1 광전변환부 및 제2 광전변환부를 가지는 복수의 화소부가 행렬 모양으로 배열된 화소영역과, 상기 화소영역으로부터 판독한 신호를 저장하기 위해 열마다 하나가 배치된 저장 수단을 구비하는 촬상소자를 포함하고, 상기 촬상소자로부터 하나의 프레임을 판독할 때, 상기 복수의 화소부 중 판독되는 화소부마다, 상기 제1 광전변환부의 신호와 상기 제2 광전변환부의 신호를 화소부마다 합성해서 그 합성신호를 상기 저장 수단에 출력하는 동작, 각 화소부의 상기 제1 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하는 동작, 또는 각 화소부의 상기 제2 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하는 동작을, 배타적으로 선택해서 상기 촬상소자를 구동하는 것을 포함한다.

[0018] 또한, 본 발명에 따른 촬상장치의 제어방법은, 각각이 제1 광전변환부 및 제2 광전변환부를 가지는 복수의 화소부가 행렬 모양으로 배열된 화소영역과, 상기 화소영역으로부터 판독한 신호를 저장하기 위해 열마다 하나가 배치된 저장 수단을 구비하는 촬상소자를 포함하고, 상기 촬상소자로부터 하나의 프레임을 판독할 때, 상기 복수의 화소부 중 판독되는 행마다, 상기 제1 광전변환부의 신호와 상기 제2 광전변환부의 신호를 화소부마다 합성해서 그 합성신호를 상기 저장 수단에 출력하는 동작, 각 화소부의 상기 제1 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하는 동작, 또는 각 화소부의 상기 제2 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하는 동작을, 배타적으로 선택해서 상기 촬상소자를 구동하는 것을 포함한다.

[0019] 또한, 본 발명에 따른 촬상장치의 제어방법은, 각각이 제1 광전변환부 및 제2 광전변환부를 가지는 복수의 화소부가 행렬 모양으로 배열된 화소영역과, 상기 화소영역으로부터 판독한 신호를 저장하기 위해 열마다 하나가 배치된 저장 수단을 구비하는 촬상소자를 포함하고, 판독되는 행 사이에서 복수 행을 스킵하면서, 상기 복수의 화소부 중 판독되는 행에 대해서, 상기 제1 광전변환부의 신호와 상기 제2 광전변환부의 신호를 화소부마다 합성하여 그 합성신호를 상기 저장 수단에 출력하는 제1 구동방법과, 상기 제1 구동방법으로 스킵한 상기 복수의 행 중 어느 한 행에 있어서 각 화소부의 상기 제1 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하고, 상기 제1 구동방법으로 스킵한 상기 복수의 행 중 다른 행에 있어서 각 화소부의 상기 제2 광전변환부로부터의 신호를 상기 저장 수단에 판독하는 제2 구동방법을 사용해서 상기 촬상소자를 구동하는 것을 포함한다.

[0020] 본 발명의 또 다른 특징들은, (첨부도면을 참조하여) 이하의 예시적 실시예들의 설명으로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0021] 본 명세서의 일부에 포함되고 그 일부를 구성하는 첨부도면들은, 본 발명의 실시예들을 예시하고, 이 설명과 함께, 본 발명의 원리를 설명하는 역할을 한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 촬상장치의 구성을 나타내는 블록도,
 도 2a 및 도 2b는 상기 실시예에 따른 촬상장치를 개략적으로 나타내는 측단면도,
 도 3은 상기 실시예에 따른 DSP 내부의 기능을 나타내는 블록도,
 도 4는 상기 실시예에 따른 촬상소자의 회로도,
 도 5는 상기 실시예에 따른 촬상소자의 단위화소의 회로도,
 도 6은 상기 실시예에 따른 촬상소자의 단위화소의 평면도,
 도 7은 제1실시예에 따른 위상차 검출을 행하지 않을 경우의 촬상소자의 구동을 나타내는 타이밍 차트,
 도 8a 내지 도 8c는 제1실시예에 따른 촬상소자의 판독 방법을 설명하기 위한 모식도,
 도 9는 제1실시예에 따른 위상차 검출을 행할 경우의 촬상소자의 구동을 나타내는 타이밍 차트,
 도 10은 제1실시예에 따른 촬상장치의 촬영 동작을 나타내는 흐름도,
 도 11은 제1실시예에 따른 정지 화상 촬영 처리를 나타내는 흐름도,
 도 12는 제1실시예에 따른 동화상 촬영 처리를 나타내는 흐름도,
 도 13a 및 도 13b는 제2실시예에 따른 촬상소자의 판독 방법을 설명하기 위한 모식도,
 도 14는 임의의 화소마다 A화소나 B화소를 선택 가능한 촬상소자의 단위화소의 회로도다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명의 예시적 실시예들을 첨부도면에 따라 상세히 설명한다. 그 실시예들에 나타난 구성부품의 치수, 형상, 및 상대적 위치는, 본 발명에 대해 채택된 장치의 여러 가지 상태와 구조에 따라 편리하게 변경되어야 하고, 본 발명은 여기서 설명된 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0023] <제1실시예>
- [0024] 도 1은, 본 발명의 제1실시예에 따른 촬상장치의 블록도다. 촬상소자(101)는, ISO감도에 따라 게인(gain)을 바꾸는 (도면에 나타내지 않은) 앰프 회로를 구비하고 있다. 아날로그 프론트 엔드(AFE)(102)는, 촬상소자(101)로부터의 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 A/D변환기를 구비하고, 또한, 다크 오프셋 레벨을 클램프 하는 기능을 가지고 있다.
- [0025] 디지털 신호 처리기(DSP)(103)는, AFE(102)로부터 출력된 화상 신호에 대하여, 각종의 보정처리, 현상 처리, 및 압축 처리를 행한다. 또한, DSP(103)는, RAM(107)상의 화상신호에 대하여 각종의 보정처리를 행하는 것도 가능하다. 또한, DSP(103)는, 촬상소자(101)에서 발생하는 각종 노이즈의 보정처리, 결합화소의 검출, 및 결합화소와 위상차 검출용 화소로부터의 출력의 보정처리, 위상차 검출용 화소의 주변 화소에 대한 보정처리 등을 행한다. 또한, DSP(103)는, 위상차 검출용 화소로부터의 출력을 사용해서 오토 포커스 정보를 산출하는 연산 처리도 행한다. 또한, 이것들의 처리에 관한 상세한 것은 후술한다.
- [0026] 또한, DSP(103)는, ROM(106), RAM(107)등의 각종 메모리에 대한 액세스 처리, 기록 매체(108)에의 화상 데이터의 기록 처리, 표시부(114)에 대한 각종 데이터의 표시 처리 등을 행한다. 제1실시예에서는 아날로그 출력 타입의 CMOS형 촬상소자(101)와 상기 AFE(102)의 조합을 일례로서 기재하였지만, 디지털 출력 타입의 CMOS형 촬상소자를 사용하고, DSP(103)에 직접 접속하는 것이어도 개의치 않는다.
- [0027] 타이밍 발생 회로(104)는, CPU(105)의 제어하에, 촬상소자(101), AFE(102) 및 DSP(103)에 클럭 신호나 제어신호를 공급하고, DSP(103)와 협동하여 촬상소자(101)의 각종 판독 모드에 대응한 타이밍 신호들을 생성한다.
- [0028] CPU(105)는, DSP(103)와 타이밍 발생 회로(104)를 제어하고, 측광, 초점조절 등의 카메라 기능들을 제어한다. 초점조절에서는, 촬상소자(101)와는 별도로 구성된 위상차AF를 행하기 위한 (도면에 나타내지 않은) 촬상소자의 출력을 사용한 AF나, 촬상소자(101)에 구비된 위상차 검출용 화소의 출력을 사용해서 연산되는 오토 포커스 정보를 사용한 AF를 행하여도 된다.
- [0029] CPU(105)에는, 전원 스위치(109), 제1단계의 셔터 스위치SW1(110), 제2단계의 셔터 스위치SW

2(111), 모드 다이알(112) 및 I S O감도 설정 스위치(113)등의 각종 스위치가 접속되어 있다. C P U(105)는, 이것들의 스위치 및 다이알의 설정 상태에 대응한 처리를 행한다.

[0030] R O M(106)은, 촬상장치의 제어프로그램, 즉, C P U(105)가 실행하는 프로그램, 및 각종의 보정용 데이터 등을 기억한다. R O M(106)은, 일반적으로는 플래시 메모리로 구성되어 있다. R A M(107)은, R O M(106)보다도 고속으로 액세스할 수 있게 구성되어 있다. R A M(107)은, 워크 에어리어로서 이용되고, D S P(103)에 의해 처리된 화상 데이터 등을 일시적으로 기억한다. 예를 들면 촬영된 화상 데이터를 보존하는 메모리 카드 등인 기록 매체(108)는, 예를 들면 (도면에 나타내지 않은) 커넥터를 거쳐서 D S P(103)에 접속된다. L C D등으로 구성되는 표시부(114)는, 촬상장치의 정보를 표시하거나, 촬영된 화상을 재생 표시하거나, 또는 동 화상 데이터를 표시하는데 사용된다.

[0031] 전원 스위치(109)는, 촬상장치를 기동시키기 위해 유저가 조작한다. (도면에 나타내지 않은) 릴리즈 버튼을 조작하여서 제1단계의 셔터 스위치 S W1(110)이 온(ON) 된 경우에는, 측광처리, 초점조절 처리 등의 촬영 전 처리가 행해진다. 게다가, 제2단계의 셔터 스위치 S W2(111)가 온 된 경우에는, (도면에 나타내지 않은) 미러와 셔터를 구동하고, 촬상소자(101)에 의해 촬상한 화상 데이터를 A F E(102) 및 D S P(103)를 통해 기록 매체(108)에 기록하는 일련의 촬영동작이 개시된다. 모드 다이알(112)은, 촬상장치를 각종의 동작 모드로 설정하는데 사용된다. I S O감도 설정 스위치(113)는, 촬상장치의 I S O감도를 설정하는데 사용된다.

[0032] 도 2a 및 도 2b는 도 1의 촬상장치의 개략적인 구성을 나타내는 측단면도다. 이 촬상장치에서는, 정지 화상 촬영시 광학 뷰파인더를 사용하는 상태와, 동화상 촬영 혹은 라이브 뷰(view) 사용시 미러가 업(up) 위치에 있고 셔터가 열려 있는 상태가 있다. 광학 뷰파인더 사용시의 상태를 도 2a에 나타내고 있다. 동화상 촬영이나 라이브 뷰일 때에 미러가 업 위치에 있고 셔터가 열려 있는 상태를 도 2b에 나타내고 있다.

[0033] 도 2a 및 도 2b에 나타나 있는 바와 같이, 제1실시예에 따른 촬상장치는, 주로, 카메라 본체(201)와, 그 본체의 전방면에 장착된 촬영 렌즈(202)로 이루어진다. 촬영 렌즈(202)는 교환가능해서, 카메라 본체(201)와 촬영 렌즈(202)는 마운트 접점군(203)을 통해 전기적으로 접속된다.

[0034] 촬영 렌즈(202)는, 조리개(204), 초점조정용 렌즈 군(205)등을 구비하고, 이 모두는 렌즈 제어부(206)에 의해 제어된다.

[0035] 카메라 본체(201)에는, 하프 미러인 메인 미러(207)가 있다. 도 2a에 나타낸 것과 같은 광학 뷰파인더 사용시에, 상기 메인 미러(207)는 촬영 광로에 경사 설치되어, 촬영 렌즈(202)로부터의 빛을 파인더 광학계에 반사한다. 반사광은 초점판(211)에 투영되어, 촬영자는 광로변경용의 펜타프리즘(212)과 접안 렌즈 군(213)을 통하여, 초점판(211)에 투영된 피사체상을 확인할 수 있다.

[0036] 한편, 메인 미러(207)를 투과한 일부의 광은 서브 미러(208)를 통해서 A F유닛(209)에 입사한다. A F 부(209)는 위상차 검출 방식을 사용한 A F 센서다. 위상차 A F에 대해서는 상세히 설명하지는 않지만, 이 검출 결과를 기초로, 촬영 렌즈(202)의 초점조정용 렌즈 군(205)을 제어하여서 A F동작을 행한다.

[0037] 반가압될 때 온 되는 (도면에 나타내지 않은) 릴리즈 버튼에 의해 조작되는 상기 S W1(110)에 따라 A E나 A F등의 촬영 준비 동작이 행해진다. 릴리즈 버튼이 완전 가압으로 온 하는 S W2(111)이 온하면, 도 2b에 나타나 있는 바와 같이, 메인 미러(207) 및 서브 미러(208)가 광로 바깥으로 이동하고, 그 후 포컬 플레인 셔터(210)가 소정시간 열려, 촬상소자(101)가 노광된다. 또한, 포컬 플레인 셔터(210)는, 도 2a에 나타나 있는 바와 같이, 통상 닫혀 있고, 촬영시만 지정된 시간동안 노광을 행하도록 열린다.

[0038] 또한, 모드 다이알(112)에 의해 모드가 바뀌어, 예를 들면 촬상장치가 라이브 뷰 상태가 되면, S W2가 온 일때에 행해진 정지 화상 촬영시와 같이, 도 2b에 나타나 있는 바와 같이, 메인 미러(207) 및 서브 미러(208)가 광로 바깥으로 이동하고, 이 상태가 유지된다. 게다가, 포컬 플레인 셔터(210)도 열린 상태를 유지하고, 촬상소자(101)가 항상 노광된다. 이 상태에서, 촬상소자(101)로부터 취득된 신호를 표시부(114)에 표시함으로써, 라이브 뷰 모드가 실현된다. 또한, 이 상태에서 동화상을 기록하는 경우에는, 동화상 모드가 실현될 수 있다.

[0039] 이 경우, 서브 미러(208)도 광로 바깥으로 이동하고, 피사체상이 A F 부(209)에 입사하지 않으므로, A F 부(209)을 사용한 위상차 A F는 불가능하게 된다. 또, 메인 미러(207)도 광로 바깥에 있기 때문에, 광학 뷰파인더를 사용해서 피사체상을 확인할 수도 없다.

[0040] 다음에, 도 3을 참조하여, D S P(103)의 구성에 관하여 설명한다. D S P(103)는, 상술한 화상처리의

기본이 되는 현상부(1001)와 압축부(1002)의 이외에, 메모리 제어부(1003), 기록 매체 제어부(1004) 및 LCD 표시 제어부(1005)를 구비한다. 또한, DSP(103)는, 위상차 검출용 화소의 출력에 근거한 오토 포커스 정보를 산출하는 AF부(1006)와, 산출한 오토 포커스 정보를 CPU(105)에 송신하고, 전반적으로 CPU(105)와 양방향의 통신을 행하는 통신제어부(1007)를 구비한다.

[0041] 또한, DSP(103)는, 화상형성을 행할 때에 촬상소자(101)의 이상상태로부터의 감도나, 다크 레벨의 오차를 디지털적으로 보정하기 위한 화상보정부(1008)와, AF용 보정부(1009)를 구비한다. AF용 보정부(1009)는, 위상차 검출용 화소의 출력으로부터 오토 포커스 정보를 산출하기 위해서, AF부(1006)에 데이터를 송출하기 전에, 광학조건을 디지털적으로 보정한다. 광학조건의 보정의 예로서는, 위상차 검출용 화소의 이상상태로부터의 감도나 다크 레벨의 오차의 보정이나, 촬영시의 촬영 렌즈(202)의 초점거리나 조리개 값 등의 보정이 있다.

[0042] 다음에, 촬상소자(101)의 화소구조에 관하여 설명한다. 도 4는 본 제1실시예의 촬상소자(101)의 구성의 일례를 나타내는 등가회로도다. 화소영역에는, 복수의 광전변환부를 각기 포함하는 단위화소가, 행렬 모양으로 배열되고, 수평 및 수직방향으로 등간격으로 되어 있다.

[0043] 지금부터는 단위화소의 구성에 관하여 설명한다. 도 5는 촬상소자(101)의 제 n행의 단위화소의 구성을 설명하기 위한 등가회로도다. 도 6은 단위화소의 평면도다. 도 5 및 도 6에 있어서, 광전변환부 501 및 502는 포토다이오드다. 광전변환부 501 및 502는 단위화소 상부에 배치된 하나의 마이크로렌즈(601)에 대응하는 영역 내부에 배치되어 있다. 이후, 편의상, 광전변환부 501을 "A화소", 광전변환부 502를 "B화소"라고 한다. 마이크로렌즈(601)는 점선으로 나타낸 화소 경계와 접하게 형성되어 있다.

[0044] A화소 및 B화소는 마이크로렌즈(601)에 대하여 각각 오프셋 위치에 배치되어 있다. 그러므로, 그 A화소와 B화소는 각각 분할된 동공영역을 투과한 피사체상에 대해 광전변환을 행한다. A화소출력과 B화소출력을 판독하는 것으로 위상차 검출이 행해질 수 있고, 그러므로 초점검출 동작이 행해질 수 있다. 따라서, A화소 및 B화소가 상술한 위상차 검출용 화소다.

[0045] 광전변환부 501 및 502에서 발생한 전하는, 각각 전송 트랜지스터 507 및 508을 통해 플로팅 디퓨전(FD)부(503)에 전송된다. FD부(503)는, 증폭 트랜지스터(504)의 게이트에 접속되어, 화소 앰프를 구성함과 아울러, 전하 전압변환기로서도 기능한다.

[0046] 전송 트랜지스터(507, 508)는, 각각, 수직주사회로(520)로부터, 제어 선 512에 출력되는 제어신호 $\phi T X A_n$, 및 제어 선 513에 출력되는 제어신호 $\phi T X B_n$ 에 따라 제어된다. 전송 트랜지스터(507, 508)는, 각각 제어신호 $\phi T X A_n$, $\phi T X B_n$ 이 H(high)일 때 온가 되고 L(low)일 때 오프가 된다. 또한, 각 제어신호에 있어서의 "n"은 행을 가리킨다. 예를 들면, 제어신호 $\phi T X A_n$ 은, 제 n행의 단위화소에 대하여 출력하는 제어신호 $\phi T X A$ 를 나타내고 있다.

[0047] 수직주사회로(520)로부터 제어 선(511)에 출력되는 제어신호 $\phi R E S_n$ 을 H로 할 때, 리세트 트랜지스터(505)가 온이 되어, FD부(503)를 리세트 할 수 있다. 또한, 제어신호 $\phi R E S_n$ 과 제어신호 $\phi T X A_n$ 및 $\phi T X B_n$ 이 동시에 H가 되는 기간동안에, 광전변환부(501, 502)의 전하를 리세트 할 수 있다.

[0048] 수직주사회로(520)로부터 제어 선(510)에 출력되는 제어신호 $\phi S E L_n$ 이 H가 되면, 선택 트랜지스터(506)가 온이 되어, 증폭 트랜지스터(504)의 출력이 수직출력선(509)에 나타난다. 수직출력선(509)에는 (도면에 나타내지 않은) 정전류원이 접속되어 있다. 이 수직출력선(509)에 접속된 열마다 정전류원과 상기 증폭 트랜지스터(504)는, 소스 폴로워 회로를 구성하게 된다.

[0049] 도 4는, 전술한 단위화소가 수평방향으로 4화소, 수직방향으로 2화소 배치된 경우를 나타내는 모식도다. 또한, 실제의 촬상소자에서는, 이러한 화소가 수십만으로부터 수천만 화소정도, 배치되어 있다. 도 4에서는, 각 단위화소의 마이크로렌즈(601)와, 그 마이크로렌즈(601) 아래의 A화소, B화소를 모식적으로 보이고 있다. 각 단위화소는 열마다 대응한 수직출력선(509)에 접속되어 있다.

[0050] 수직출력선(509)은 각 열에 설치된 각 열(column) 앰프(401)에 접속된다. 이 열 앰프(401)는, 그 대응한 수직출력선(509)의 출력에 입력 용량C0과 귀환 용량Cf에 의해 정해지는 소정의 게인을 곱하여, 후단의 상기 폴로워(404)에 출력한다. 상기 폴로워(404)는, 이 출력을 아날로그 스위치 405 또는 406을 통하여, 노이즈 성분 저장용량 C T k N 또는 신호 성분 저장용량 C T k S에 출력한다. 이때, k는, 도 4의 예에서는 열을 의미하고, $k = 1 \sim 4$ 이다. 아날로그 스위치(405, 406)는 제어신호 $\phi T S$ (409) 또는 $\phi T N$ (410)에 따라 제어된다.

- [0051] 열마다 제 n 행의 화소의 노이즈 성분과 신호 성분을 저장하는 저장용량 $CTkN$, $CTkS$ 는, (도면에 나타내지 않은) 수평주사회로에 의해 출력 앰프(411)의 입력에 순차로 접속된다. 예를 들면, 저장용량 $CT1N$, $CT1S$ 가 출력 앰프(411)에 접속되면, 출력 앰프(411)는 제1열의 전압차에 상기 소정 게인을 곱하여, 촬상소자(101)의 외부에 출력한다. 수평주사회로에 의해 다음 시간에 저장용량 $CT3N$, $CT3S$ 가 출력 앰프(411)에 접속된다. 이 처리를, 1행의 열수와 같은 횟수를 반복하여, 1행분의 수평주사 동작을 마친다. 이 동작을 촬상소자(101)의 특정 행에 대해 순차로 수직방향으로 행함으로써, 촬상소자(101)의 소정의 화소의 출력을 얻을 수 있다.
- [0052] 또한, 이때에, 각 단위화소의 A 화소와 B 화소의 양쪽의 출력을 동시에 전송하면, 화상형성에 적합한 동일 마이크로렌즈(601)의 하부에 배치된 화소 전체에서 생긴 전하신호를 출력할 수 있다.
- [0053] 일본국 공개특허공보 특개 2013-106194호의 촬상소자와는 달리, 제1실시예의 열회로에서는 (A+B)신호 또는 A신호, 또는 B신호 중 어느 하나를 판독하기 위한 1쌍의 저장용량 $CTkN$, $CTkS$ 만 필요로 한다. 즉, 제1실시예의 열회로는, 위상차 검출을 위해 별도의 광전변환소자를 구비하지 않는다, 즉 위상차 검출을 행하지 않는 일반적인 촬상소자의 것과 같은 회로 구성을 갖는다.
- [0054] ● 위상차 검출을 행하지 않을 경우
- [0055] 우선, 위상차 검출을 행하지 않을 경우 행해진 동작에 대해서, 도 7에 나타낸 타이밍 차트를 참조하여 설명한다. 도 7에 있어서, 시각 $t1$ 에서 수평동기신호 HD가 입력되면, 시각 $t1$ 후의 소정시간인 시각 $t2$ 에 제 n 행의 화소군을 선택하는 제어신호 ϕSEL_n 이 H로 되어, 제 n 행의 화소의 선택 트랜지스터(506)가 온 된다. 이에 따라, 증폭 트랜지스터(504)의 입력에 대응한 신호가, 수직출력선(509)에 나타난다.
- [0056] 동시에, 제 n 행의 화소의 리세트 신호 ϕRES_n 이 H가 되어, 제 n 행의 화소의 리세트 트랜지스터(505)가 온 된다. 그 후에, 시각 $t2$ 후의 소정시간인 시각 $t3$ 에서는, 리세트 신호 ϕRES_n 을 L로 해서, 리세트 동작을 종료한다. 그 결과, 수직출력선(509)의 각각에는 리세트 동작이 종료했을 때의 신호레벨이 나타난다.
- [0057] 시각 $t3$ 에서는, 동시에 제어신호 ϕTN 이 H가 되고, 리세트 동작이 종료되었을 때의 시각에 수직출력선(509)의 신호레벨이 열 앰프(401)에 의해 얻어진 신호가, 노이즈 성분 저장용량 $CTkN$ 에 나타난다. 시각 $t4$ 에서는, 제어신호 ϕTN 을 L로 하면, 리세트 동작이 종료되었을 때의 신호레벨이, 노이즈 성분 저장용량 $CTkN$ 에 홀드된다.
- [0058] 다음에, 시각 $t5$ 에서는, 제 n 행의 각 화소의 A 화소 및 B 화소 각각의 전송 트랜지스터 507, 508이 온으로 되도록, 제어신호 ϕTXA_n , ϕTXB_n 을 H로 한다. 이 동작에 의해 A 화소와 B 화소의 신호 전하가, 모두 FD부(503)에 전송된다.
- [0059] 시각 $t5$ 후의 소정시간인 시각 $t6$ 에서는, 제어신호 ϕTXA_n , ϕTXB_n 을 L로 해서 전송 트랜지스터 507, 508이 오프되고, 또한, 제어신호 ϕTS 가 H가 된다. 이에 따라 신호 전하에 대응한 수직출력선(509) 각각의 신호레벨을 열 앰프(401)를 사용하여 증폭하여 얻어진 신호가, 신호 성분 저장용량 $CTkS$ 에 나타난다. 그 후, 시각 $t7$ 에서는, 제어신호 ϕTS 를 L로 하면, 신호 전하에 대응한 신호레벨이, 신호 성분 저장용량 $CTkS$ 에 홀드된다.
- [0060] 이 시점에서, 제 n 행의 각 화소의 리세트 동작이 종료된 직후의 출력이, 각 열의 노이즈 성분 저장용량 $CTkN$ 에 유지되고, 그 신호 전하에 대응한 출력이 각 열의 신호 성분 저장용량 $CTkS$ 에 유지되어 있다. 이후, (도면에 나타내지 않은) 수평전송회로에 의해, 각 열의 노이즈 성분 저장용량 $CTkN$ 과, 신호성분 저장용량 $CTkS$ 를 순차로 출력 앰프(411)에 접속하고 나서, 이 차분에 소정 게인을 곱해서 출력함으로써, 제 n 행의 A 화소 및 B 화소로부터의 신호(합성 신호)의 판독을 완료한다. 위상차 검출이 불필요한 경우에는, 지금까지 설명한 판독 동작을 행한다.
- [0061] 도 8a는 전술한 구동방법의 개념을 나타낸다. 도 8a는, 촬상소자(101)의 화소부를 도시한 도면이다. 도 8a에서 해칭으로 도시된 부분은, 차광된 옵티컬 블랙부(OB부)를 가리킨다. 상술한 바와 같이, 위상차 검출을 행하지 않을 경우에는, 화소부를 구성하는 모든 화소로부터, A 화소와 B 화소의 합성 신호를 판독한다.
- [0062] ● 위상차 검출을 행할 경우
- [0063] 다음에, 위상차 검출 동작을 행할 경우의 동작에 관하여 설명한다. 제1실시예에서 위상차 검출 동작을 행할 경우에는, 수직방향으로 각 판독행 사이에서 소정수의 행(복수행)씩 스킵하면서, A 화소와 B 화소의 합성 신호를 판독한다. 전체 화소부를 수직방향으로 주사한 뒤, 다시 수직방향으로 상부 행부터 주사한다. 이러한 다음

주사에서는, 이전에 판독하지 않은 행만을 수직방향으로 주사한다. 첫번째 주사시에는 대상 행의 화소로부터 합성 신호를 판독하고, 2번째의 주사 시에는 대상 행의 화소의 A 화소 또는 B 화소로부터 신호(위상차 검출용 신호)를 판독한다. 그 후, 이렇게 판독한 위상차 검출용 신호를 사용해서 위상차 검출을 행한다. 이러한 판독 방법은, 동화상 모드에 적합하기 때문에, 제1 실시예에서도 동화상 모드에의 적용을 가정하여 설명한다.

[0064] 도 8b는 수직방향의 선별 판독을 행하는 행들을 나타낸 모식도다. 도 8b에 있어서, 굵은 테(frame)로 둘러싸여진 행이 판독 대상 행이며, 굵은 테로 둘러싸여 있지 않은 행은 판독시에 스킵하는 행이다. 도 8b의 예에서는, V1번째 행의 A 화소 및 B 화소로부터 합성 신호를 판독한 후, 수직주사회로(520)는 V1번째 행부터 아래로 3번째 행인 V2번째 행으로부터 합성 신호를 판독하게 제어한다. 그 후, 동일한 스킵율로 V3, V4, V5, V6 및 V7번째의 행으로부터 합성 신호를 판독한다. 여기까지의 판독처리를, 이하, "제1 주사 방법"이라고 부른다. 제1 주사 방법에 의해 판독된 행은, 화상형성에 적합한 각 마이크로렌즈(601)의 하부에 배치된 화소 전체 영역에 생기는 전하신호를 출력하게 되므로, 동일한 스킵율로 판독한 V1 내지 V7번째 행의 합성 신호로부터 화상 데이터를 생성할 수 있다.

[0065] 또한, 제1 실시예에서는, 수평방향으로는 스킵하지 않고 판독을 행하므로, 수평방향과 수직방향의 판독 화소수가 달라서, 화상의 종횡비(높이 대 폭 비)가 달라진다. 이에 따라, 후단에서 종횡비가 변경되거나, 수평 방향으로 동일한 스킵율로 일반적인 선별 판독 혹은 가산 선별 판독을 행해도 된다. 임의의 기술을 사용하여 종횡비를 변경하여도 된다.

[0066] V7번째 행까지 제1 주사 방법으로 판독한 후, 수직주사회로(520)는 V8번째 행으로 되돌아가고, V8번째 행에 포함되는 화소 중, A 화소로부터 위상차 검출용 신호를 판독하도록 제어한다. 그 후에, V8번째 행의 다음 행인 V9번째 행에 포함되는 화소 중, B 화소로부터 위상차 검출용 신호를 판독한다. 그 후, 이미 제1 주사 방법으로 판독하고 있는 V4번째 행을 스킵하고, V10번째 행의 A 화소 및 다음 V11번째 행의 B 화소를 판독한다. 마찬가지로, 이미 제1 주사 방법으로 판독하고 있는 V5번째 행을 스킵하고, V12번째 행 및 다음 V13번째 행을 판독한다. V8번째 행 이후의 구동방법을 여기에서는 "제2 주사 방법"이라고 부른다. 이렇게, 제2 주사 방법에서는, 2행 연속으로 판독하는 행의 쌍 중, 처음에 판독하는 행에서는 A 화소들로부터만 신호를 판독하고, 나중에 판독하는 행에서는 B 화소들로부터만 신호를 판독한다. 또한, 제2 주사 방법으로 판독하는 영역(제2영역)은, 초점상태를 검출하기 위해서 미리 설정된 초점검출 영역을 포함하고, 제1 주사 방법으로 판독하는 영역(제1영역)보다도 좁은 영역이다. 초점검출 영역은, (도면에 나타내지 않은) 조작부를 조작하는 유저가 원하는 영역을 지정해도 좋거나, 피사체 검출 등의 공지의 기술로 자동으로 설정해도 좋거나, 또는, 고정된 영역이어도 된다. 제2 주사 방법은 초점검출용 신호를 판독하기 위해서 행해지므로, 제2영역은 그 초점검출 영역을 포함하는 가장 좁은 영역으로 하는 것이 바람직하다.

[0067] 도 8c는, 이렇게 해서 화소들을 판독한 순서에 따라 화소들이 처리되는 순서로 화소들의 재배치를 나타내는 모식도다. 상술한 바와 같이, V1 내지 V7번째 행은 제1 주사 방법에 의해 A 화소 및 B 화소로부터 합성 신호를 판독하고 있기 때문에, 이 출력을 사용해서 통상의 화상형성이 가능하다. V8 내지 V13번째의 각 행은, 제2 주사 방법에 의해 A 화소 또는 B 화소로부터 초점검출용 신호를 판독하고 있기 때문에, 이 2행의 각 쌍으로부터 얻어진 A 화소와 B 화소의 쌍의 출력을 사용해서 위상차 검출이 가능하다.

[0068] 이 경우의 위상차 검출 방법으로서, 촬상소자(101)가 베이어(Bayer) 배열의 칼라필터를 갖는 경우, 2행 연속으로 판독하는 행의 쌍 중, 처음에 A 화소로부터 판독하는 행의 G 화소신호와, 나중에 B 화소로부터 판독하는 행의 G 화소신호간의 상관을 산출한다.

[0069] 다음에, 제1 주사 방법에 의한 구동에 대해서 도 9에 나타낸 타이밍 차트를 참조하여 설명한다. 여기에서는, 제1 주사 방법으로 판독하는 최종 행의 V7번째 행으로부터의 판독 동작에 관하여 설명한다. 도 9에 있어서, 시각t1에서 수평동기신호HD가 입력되면, 시각t1후 소정시간인 시각t2에서 V7번째 행의 화소군을 선택하는 제어신호 ϕ SEL_V7이 H가 되어, V7번째 행의 화소의 선택 트랜지스터(506)가 온이 된다. 이에 따라 증폭 트랜지스터(504)의 입력에 대응한 신호가 수직출력선(509)에 나타난다. 동시에, V7번째 행의 화소의 리세트 신호 ϕ RES_V7이 H가 되어, V7번째 행의 화소의 리세트 트랜지스터(505)를 온 한다.

[0070] 그 후에, 시각t2후의 소정시간인 시각t3에서는, 리세트 신호 ϕ RES_V7을 L로 해서 리세트 동작을 종료한다. 그 결과, 수직출력선(509)에는 리세트 동작이 종료했을 때의 신호 레벨이 나타난다. 시각t3에서는, 동시에 제어신호 ϕ TN이 H가 되고, 리세트 동작 종료시의 수직출력선(509)의 각각의 신호레벨이 열 앰프(401)로 증폭된 신호가 노이즈 성분 저장용량CTkN에 나타난다. 시각t4에서는, 제어신호 ϕ TN(410)을 L로 하면, 리세트 동작 종료할 때의 신호레벨이, 노이즈 성분 저장용량CTkN에 홀드 된다.

- [0071] 다음에, 시각t5에서는, V7번째 행의 A화소 및 B화소 각각의 전송 트랜지스터507, 508을 온으로 하기 위해, 제어신호 $\phi T X A_V7$, $\phi T X B_V7$ 을 H로 한다. 이 동작에 의해, A화소 및 B화소의 신호 전하가 함께 각각의 FD부(503)에 전송된다. 게다가, 시각t5후의 소정시각인 시각t6에서는, 전송 트랜지스터507, 508을 오프로 하면, A화소 및 B화소의 신호 전하가 함께 FD부(503)에 홀드 된다. 또한, 시각t6에서는, 제어신호 $\phi T S$ 가 H가 되면, 신호 전하에 대응한 수직출력선(509)의 신호레벨이 열 앰프(401)로 증폭된 신호가 신호 성분 저장용량CTkS에 나타난다. 시각t7에서는, 제어신호 $\phi T S$ 를 L로 하면, 신호 전하에 대응한 신호 레벨이, 신호 성분 저장용량CTkS에 홀드 된다.
- [0072] 이 시점에서, V7번째 행의 각 화소의 리세트 동작 종료 직후의 출력이 대응한 열의 노이즈 성분 저장용량CTkN에 저장되고, 그 신호 전하에 대응한 출력이 대응한 열의 신호 성분 저장용량CTkS에 저장된다. 이후, (도면에 나타내지 않은) 수평전송회로에 의해, 각 열의 노이즈 성분 저장용량CTkN과 신호 성분 저장용량CTkS를 순차로 출력 앰프(411)에 접속하고, 이 차분을 소정 계인을 곱해서 출력함으로써, V7번째 행의 합성 신호의 판독을 완료한다. 지금까지는 V7번째 행의 동작을 설명했지만, V1 내지 V6번째 행에서의 동작도 같다.
- [0073] 다음에, 시각t9에서, 다음 수평동기신호HD 신호가 입력하면, 지금까지 V7번째 행을 선택하고 있었던 제어신호 $\phi S E L_V7$ 이 L가 된다. 그후, 시각t9후의 소정시각인 시각t10에서는, V8번째 행의 화소군을 선택하는 제어신호 $\phi S E L_V8$ 이 H가 되어, V8번째 행의 화소의 선택 트랜지스터(506)가 온이 된다. 이에 따라 증폭 트랜지스터(504)의 입력에 대응한 신호가 수직출력선(509) 각각에 나타난다. 동시에, V8번째 행의 화소의 리세트 신호 $\phi R E S_V8$ 이 H가 되어, V8번째 행의 화소의 리세트 트랜지스터(505)를 온 한다.
- [0074] 그 후에, 시각t10후의 소정시각인 시각t11에서는, 리세트 신호 $\phi R E S_V8$ 을 L로 해서, 리세트 동작을 종료한다. 따라서, 수직출력선(509)에는 리세트 동작이 종료할 때의 신호레벨이 나타난다. 시각t11에서는, 동시에 제어신호 $\phi T N$ 이 H가 되어, 리세트 동작 종료시의 수직출력선(509) 각각의 신호레벨이 열 앰프(401)로 증폭된 신호가 노이즈 성분 저장용량CTkN에 나타난다. 시각t12에서는, 제어신호 $\phi T N$ 을 L로 하면, 리세트 동작 종료시의 신호레벨이, 노이즈 성분 저장용량CTkN에 홀드 된다.
- [0075] 다음에, 시각t13에서는, V8번째 행의 화소의 A화소만의 전송 트랜지스터(507)를 온으로 하기 위해, 제어신호 $\phi T X A_V8$ 을 H로 하고, $\phi T X B_V8$ 을 L로 한다. 이 동작에 의해, A화소만의 신호 전하가 FD부(503)에 전송된다. 게다가, 시각t13후의 소정시각인 시각t14에서는, 전송 트랜지스터(507)를 오프하면, 이 동작에 의해 A화소만의 신호 전하가 FD부(503)에 홀드 되게 된다. 또한, 시각t14에서는, 제어신호 $\phi T S$ 가 H가 되면, 신호 전하에 대응한 수직출력선(509) 각각의 신호레벨이 열 앰프(401)로 증폭된 신호가 신호 성분 저장용량CTkS에 나타난다. 시각t15에서는, 제어신호 $\phi T S$ 를 L로 하면, 신호 전하에 대응한 신호레벨이, 신호 성분 저장용량CTkS에 홀드 된다.
- [0076] 이 시점에서, V8번째 행의 각 화소의 리세트 동작 종료 직후의 출력이 대응한 열의 노이즈 성분 저장용량CTkN에 저장되어 있고, 그 신호 전하에 대응한 출력이 대응한 열의 신호 성분 저장용량CTkS에 저장되어 있다. 이후, (도면에 나타내지 않은) 수평전송회로에 의해, 각 열의 노이즈 성분 저장용량CTkN과 신호 성분 저장용량CTkS를 순차로 출력 앰프(411)에 접속하고 나서, 이 차분을 소정 계인을 곱해서 출력함으로써, V8번째 행의 A화소만의 신호 판독을 완료한다.
- [0077] 다음에, 시각t17에서는, 다음 수평동기신호HD 신호가 입력하면, 지금까지 V8번째 행을 선택하고 있었던 제어신호 $\phi S E L_V8$ 이 L이 된다. 그후, 시각t17후의 소정시각인 시각t18에서는, V9번째 행의 화소군을 선택하는 제어신호 $\phi S E L_V9$ 이 H가 되어, V9번째 행의 화소의 선택 트랜지스터(506)가 온이 된다. 이에 따라 증폭 트랜지스터(504)의 입력에 대응한 신호가 수직출력선(509)에 나타난다. 동시에, V9번째 행의 화소의 리세트 신호 $\phi R E S_V9$ 이 H가 되어, V9번째 행의 화소의 리세트 트랜지스터(505)를 온 한다. 그 후에, 시각t18후의 소정시각인 시각t19에서는, 리세트 신호 $\phi R E S_V9$ 을 L로 하여, 리세트 동작을 종료한다. 이에 따라 수직출력선(509)에는, 리세트 동작이 종료할 때의 신호레벨이 나타난다. 시각t19에서는, 동시에 제어신호 $\phi T N$ 이 H가 되어, 리세트 동작 종료시의 수직출력선(509) 각각의 신호레벨이 열 앰프(401)로 증폭된 신호가 노이즈 성분 저장용량CTkN에 나타난다. 시각t20에서는, 제어신호 $\phi T N$ 을 L로 하면, 리세트 동작 종료시의 신호레벨이, 노이즈 성분 저장용량CTkN에 홀드되게 된다.
- [0078] 다음에, 시각t21에서는, V9번째 행의 화소의 B화소만의 전송 트랜지스터(507)를 온으로 하기 위해, 제어신호 $\phi T X A_V9$ 을 L로 하고, 제어신호 $\phi T X B_V9$ 을 H로 한다. 아울러, 시각t21후의 소정시각인 시각t22에서는, 제어신호 $\phi T X B_V9$ 을 L로 하여, 전송 트랜지스터(507)를 오프하면, 이 동작에 의해 B화소만의 신호 전하

가 F D부(503)에 전송된다. 또한, 시각t22에서는, 제어신호 ϕ T S가 H가 되면, 신호 전하에 대응한 수직출력선(509) 각각의 신호레벨이 열 앰프(401)로 증폭된 신호가 신호 성분 저장용량C T k S에 나타난다. 시각t23에서는, 제어신호 ϕ T S를 L로 하면, 신호 전하에 대응한 신호레벨이, 신호 성분 저장용량C T k S에 홀드되게 된다.

[0079] 이 시점에서, V9번째 행의 각 화소의 리세트 종료 직후의 출력이 대응한 열의 노이즈 성분 저장용량C T k N에 저장되어 있고, 신호 전하에 대응한 출력이 대응한 열의 신호 성분 저장용량C T k S에 저장되어 있다. 그 후, (도면에 나타내지 않은) 수평전송회로에 의해, 각 열의 노이즈 성분 저장용량C T k N과 신호 성분 저장용량C T k S를 순차로 출력 앰프(411)에 접속하고, 이 차분에 소정 계인을 곱해서 출력함으로써, V9번째 행의 B화소만의 신호 판독을 완료한다.

[0080] 이하, 마찬가지로, V10번째 행은 A화소의 신호만을 판독하고, V11번째 행은 B화소의 신호만을 판독한다. 이 판독 동작을 반복함으로써, 원하는 판독 동작이 완료한다.

[0081] ● 촬영 동작

[0082] 다음에, 제1실시예의 촬상장치의 촬영 동작의 개요를 도 10의 흐름도를 참조하여 설명한다. C P U(105)는, 전원 스위치(109)가 온되면(스텝S11), 촬영에 필요한 전기 에너지가 전지(battery)에 잔존하고 있는 것인가 아닌가를 판별한다(스텝S12). 그 결과, 촬영에 필요한 전기 에너지가 전지에 잔존하지 않고 있으면, C P U(105)는, 그 상황을 나타내는 경고 메시지를 표시부(114)에 표시하고(스텝S17), 스텝S11에 되돌아가, 전원 스위치(109)가 다시 온될 때까지 기다린다.

[0083] 촬영에 필요한 전기 에너지가 전지에 잔존하고 있으면, C P U(105)는, 기록 매체(108)를 체크한다(스텝S13). 이 체크는, 소정량 이상의 데이터를 기록 가능한 기록 매체(108)가 촬상장치에 장착되어 있는 것인가 아닌가를 판단하도록 행한다. 소정량 이상의 데이터를 기록 가능한 기록 매체(108)가 촬상장치에 장착되지 않고 있는 경우에는, C P U(105)는, 그 상황을 나타내는 경고 메시지를 표시부(114)에 표시하고(스텝S17), 스텝S11에 되돌아간다.

[0084] 소정량 이상의 데이터를 기록 가능한 기록 매체(108)가 촬상장치에 장착되어 있는 경우에는, C P U(105)는, 모드 다이알(112)에 의해 설정된 촬영 모드가 정지 화상 촬영 모드 또는 동화상 촬영 모드인지를 판별한다(스텝S14). 그 후, C P U(105)는, 정지 화상 촬영 모드가 설정되어 있으면, 정지 화상 촬영 처리를 행하고(스텝S15), C P U(105)는, 동화상 촬영 모드가 설정되어 있으면, 동화상 촬영 처리를 행한다(스텝S16).

[0085] 이제부터는, 스텝S15에서 행해진 정지 화상 촬영처리의 상세에 대해서, 도 11의 흐름도를 참조해서 설명한다. 정지 화상 촬영 처리에서는, C P U(105)는, 우선, 셔터 스위치S W1이 온될 때까지 기다린다(스텝S21). 셔터 스위치S W1이 온 되면, C P U(105)는, (도면에 나타내지 않은) 측광제어부로부터의 측광정보를 사용하여, 촬영 렌즈(202)의 조리개(204)의 f-넘버와 셔터 속도를 결정하는 측광처리를 행한다. 또한, C P U(105)는, A F 부(209)로부터의 초점검출 정보를 사용하여, 촬영 렌즈(202)의 초점조정용 렌즈 군(205)을 이동시켜 피사체에 초점을 맞추는 초점조절 처리를 행한다(스텝S22).

[0086] 다음에, C P U(105)는, 셔터 스위치S W2가 온 된 것인가 아닌가를 판별한다(스텝S23). 그 결과, 셔터 스위치S W2가 온 되지 않고 있으면, C P U(105)는, 셔터 스위치S W1의 온 상태가 계속되고 있는 것인가 아닌가를 판별한다(스텝S24). 셔터 스위치S W1의 온 상태가 계속되고 있으면, C P U(105)는, 스텝S23에 되돌아가서, 셔터 스위치S W2가 온 된 것인가 아닌가를 판별한다. 한편, 셔터 스위치S W1의 온 상태가 계속되지 않고 있으면, C P U(105)는, 스텝S21에 되돌아가서, 셔터 스위치S W1이 다시 온될 때까지 기다린다.

[0087] 스텝S23에서, C P U(105)는, 셔터 스위치S W2가 온 되었다고 판별된 경우에는, C P U(105)는, 촬영 처리를 실행한다(스텝S25). 정지 화상의 촬영시에는, 전술한 위상차 검출을 수반하지 않는 구동방법에 의해, 도 8a에 나타나 있는 바와 같이 촬상소자(101)의 전체 영역으로부터 A화소와 B화소의 합성 신호를 판독한다. 이에 따라 화상형성에 적합한 각 마이크로렌즈(601)의 하부에 배치된 화소 전체에 생긴 전하신호를 출력할 수 있다.

[0088] 다음에, C P U(105)는, D S P(103)에 대해 상기 얻어진 합성 신호(화상 데이터)에 대한 현상 처리를 실행시킨다(스텝S26). 또한, C P U(105)는, D S P(103)에 대해 현상 처리가 실행된 화상 데이터에 압축 처리를 실행시켜서, 그 압축 처리가 실행된 화상 데이터를 R A M(107)의 빈 영역에 격납되게 한다(스텝S27). 다음에, C P U(105)는, D S P(103)에 대해 R A M(107)에 격납된 화상 데이터의 판독과, 기록 매체(108)에의 기록 처리를 실행시킨다(스텝S28).

- [0089] 그후, C P U(105)는, 전원 스위치(109)의 온 또는 오프 상태를 체크한다(스텝S29). 전원 스위치(109)가 온인채로 있으면, C P U(105)는, 스텝S21에 되돌아가서, 다음 촬영을 준비한다. 한편, 전원 스위치(109)가 오프되어 있으면, C P U(105)는, 도 6의 스텝S11에 되돌아가서, 전원 스위치(109)가 다시 온될 때까지 기다린다.
- [0090] 다음에, 스텝S16에서 행해진 동화상 촬영 처리의 상세에 대해서, 도 12의 흐름도를 참조하여 설명한다. 또한, 제1 실시예에서는, 동화상 촬영 모드로 설정되어 있으면, 셔터(210)를 열고, 촬상소자(101)로부터 계속 관측되는 화상 데이터를 현상하고 나서, 표시부(114)상에 표시하는 모니터링 동작을 행한다. 또한, 셔터 스위치 S W2가 온 하고 있는 동안은, 동화상 데이터를 기록 매체(108)에 계속해서 기록하는 것으로 가정한다. 동화상 촬영 모드를 종료하기 위해서는, 모드 다이알(112)을 동화상 촬영 모드 이외의 모드로 변경하거나, 전원 스위치(109)를 오프한다.
- [0091] 우선, C P U(105)는, 모드 다이알(112)에 의해 선택된 동화상 모드에 설정되고 나서(스텝S31), 메인 미러(207), 서브 미러(208) 및 포컬 플레인 셔터(210)를 연다(스텝S32). 이에 따라, 도 2b에 나타나 있는 바와 같이, 촬상소자(101)에 항상 피사체상이 입사하게 된다.
- [0092] 다음에, C P U(105)는, 셔터 스위치 S W2가 온 되어 있는 것인가 아닌가를 판별한다(스텝S33). 셔터 스위치 S W2가 온 되어 있을 경우에, C P U(105)는, 기록 매체(108)에 동화상 데이터를 기록하는 기록 동작을 시작한다(스텝S35). 한편, 셔터 스위치 S W2가 오프되어 있을 경우에는, C P U(105)는, 기록 매체(108)에 동화상 데이터를 기록하는 기록 동작이 현재 실행되고 있으면, 그 기록 동작을 정지한다(스텝S34). 이렇게, C P U(105)는, 셔터 스위치 S W2가 온 되어 있는 동안에는, 동화상 데이터의 기록 처리를 계속 행하고, 셔터 스위치 S W2가 오프되었을 때는 동화상 데이터의 기록 처리를 정지한다. 이때, C P U(105)는, 셔터 스위치 S W2가 오프되지 않았을 경우도, 소정시간이 경과하였을 경우나, 기록 매체(108)의 잔용량이 적어진 경우에, 기록 동작을 정지시켜도 된다.
- [0093] 스텝S34 또는 S35 후에, C P U(105)는, 표시부(114)에의 화상 데이터의 모니터링 표시를 반복하는 모니터링 동작을 행하기 위해서, 노출 조정을 행한다(스텝S36). 이 노출 조정에서는, 방금 촬영한 최근의 화상 데이터에 근거하여 노광량을 판단하고, 적절한 노광량이 되도록, 촬영 렌즈(202)의 조리개(204)나 A F E(102)내부의 게인을 설정한다. 이때, 동화상 촬영을 시작할 때, 최근의 화상 데이터가 아직 존재하지 않기 때문에, 상기 렌즈의 조리개(204)나 A F E(102)내부의 게인은, 초기값으로 설정된다.
- [0094] 다음에, 스텝S37에 있어서, C P U(105)는 촬영 처리를 행한다. 동화상 촬영모드에서는, 전술한 위상차 검출을 수반하는 구동을 행한다. 우선, 촬상소자(101)상의 화소들을, 도 8b 및 도 8c를 참조하여 설명한 바와 같이, 제1 주사 방법으로 수직방향으로 3행마다 판독한다. 제1 주사 방법에 의한 주사 종료 후, 위상차 검출용 신호를 얻기 위해서, 제2 주사 방법에 의한 판독을 행한다. 또한, 제2 주사 방법으로 판독하는 행(제2영역)은, A F를 행하는 초점검출 영역에 따라 지정된다.
- [0095] 제2 주사 방법에 의해 판독한 위상차 검출용 신호는, D S P(103)내의 A F용 보정부(1009)에 전송된다. 그 후, A F용 보정부(1009)는, 베이어 배열의 G필터가 배치된 화소신호만을 선택하고, 화소마다의 보정이나, 촬영시의 광학조건에 대응하는 보정이 행해진다.
- [0096] 그 후, 그 보정결과를 A F부(1006)에 전송한다. A F부(1006)에서는, 다른 동공영역에 대응한 2종류의 화소출력인 A 화소신호와 B 화소신호에 근거하여, 기지의 상판 연산 등을 사용해서 위상차를 산출하여 초점검출 동작을 행한다. C P U(105)는 그 산출 결과를 받아, 촬영 렌즈(202)내의 초점조정용 렌즈 군(205)의 위치를 제어함으로써, 오토 포커스 제어를 행한다(스텝S38).
- [0097] 한편, 촬상소자(101)로부터 제1 주사 방법으로 얻어진 합성 신호에 대하여, 화상보정부(1008)는 촬상소자(101)의 이상상태로부터 감도나 다크 레벨의 오차를 디지털적으로 보정한다. 또한, 현상부(1001)는, 촬상소자(101)의 결함화소의 보정처리를 행하고, 또한 현상 처리(스텝S39)를 행한다. 압축부(1002)는, 압축 처리(스텝S40)를 행한다. 이때에, 셔터 스위치 S W2가 온 되어 동화상 기록중이면, 압축한 화상신호를 기록 매체(108)에 기록한다. 그 후, 이것들의 처리 결과를, L C D 표시 제어부(1005)를 사용해서 표시부(114)에 표시한다(스텝S41). 상기의 동작을 표시에 필요한 프레임 레이트(rate)로 반복함으로써, 동화상용의 동작이 가능해진다.
- [0098] 다음에, C P U(105)는, 전원 스위치(109)가 오프되어 있는지를 판단한다(스텝S42). 전원 스위치(109)가 오프되어 있으면, C P U(105)는, 동화상 촬영 종료 처리를 행하고(스텝S44), 도 12의 스텝S11의 처리로 되돌아간다. 한편, 전원 스위치(109)가 온인채로 있으면(스텝S42에서 Y E S), C P U(105)는, 모드 다이알(112)

을 체크한다(스텝S43). 모드 다이알(112)이 동화상 촬영 모드인채로 설정되어 있으면, 스텝S33에 되돌아간다. 모드 다이알(112)이 정지 화상 모드로 변경되어 있으면, 동화상 촬영 종료 처리를 행하고(스텝S45), 도 10의 스텝S14에 되돌아간다.

[0099] 스텝S44, S45의 동화상 촬영 종료 처리에서는, 현재 기록 동작중이면 기록 동작의 정지, 촬상소자(101)의 구동정지, D S P (103)의 처리의 정지를 행한다. 또한, 포컬 플레인 셔터(210)를 닫고, 메인 미러(207)와 서브 미러(208)를 아래로 이동시킨다.

[0100] 이렇게 동화상 촬영 모드에서는, 제1 주사 방법으로 수직방향으로 스킵하면서 판독한 합성 신호를 사용해서 동화상을 생성할 수 있고, 후반의 제2 주사 방법으로 판독한 위상차 검출용 신호를 사용해서 위상차를 산출할 수 있다. 그 후, 동화상 촬영동안, 상기 제1 주사 방법과 제2 주사 방법을 교대로 반복함으로써, 동화상의 화상 데이터의 품질을 유지한 채, 촬상소자의 출력만을 사용한 오토 포커스 제어를 실현할 수 있다.

[0101] 이렇게 하여, 화상 데이터가, 화상형성용의 합성 신호와 위상차 검출용 신호의 순서로 출력되므로, 그 화상 데이터의 처리 단계와 보정처리도 시간으로 분리할 수 있다. 그 때문에, 판독한 신호로부터 위상차 검출용 신호를, 한쪽이 현상 처리를 위한 신호와, 또 한쪽이 위상차 검출 연산의 A F부를 위한 신호로 더 이상 분리할 필요가 없다. 또한, 화상 데이터를 생성하기 위해서 위상차 검출용 신호를 더 이상 보정할 필요도 없다. 이 때문에, 처리 효율을 상당히 높일 수 있다.

[0102] 또한, 제1실시예에 있어서의 동화상 촬영 모드시의 촬상소자의 판독은, 동화상용의 합성 신호의 판독시에, 위상차 검출용 신호를 판독하지 않도록 제어된다. 그 때문에, 동화상의 화상 데이터를 얻을 때에, 위상차 검출용 신호로 인해 화질 저하의 우려가 없다. 또한, 위상차 검출 동작도, 수직주사회로의 작동방법을 전환하여서 임의의 영역에서의 검출을 행할 수 있다.

[0103] 또한, 제1실시예에서는, 동화상 촬영 모드시에는, 전반의 제1 주사 방법으로 판독된 합성 신호에 근거해서 동화상을 생성하고, 후반의 제2 주사 방법으로 판독된 위상차 검출용 신호에 근거해서 오토 포커스 정보를 산출한다. 그렇지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 전반에 행해진 제2 주사 방법으로 판독된 위상차 검출용 신호에 근거해서 오토 포커스 정보를 산출하고, 그 후, 후반에 행해진 제1 주사 방법으로 판독된 합성 신호에 근거해서 동화상을 생성해도 된다. 이 경우에는, 오토 포커스 정보가 먼저 검출될 수 있기 때문에, 보다 일찍 렌즈를 구동할 수 있다는 장점이 있다. 이것은, 수직주사회로(520)에 의한 주사 순서를 변경하는 것뿐이므로, 용이하게 실현할 수 있다. 또한, C P U (105)가 행한 이들 구동방법을, 예를 들면, 프레임마다 전환하여 설정하여도 된다.

[0104] 상기한 바와 같이, 본 제1실시예에 의하면, 복수의 광전변환부를 가지는 화소부가 배치되어 있고, 수직 주사회로내의 로직 회로에 기능이 추가됨으로써, 상기 판독방법은, 판독 행마다 (A+B)화소의 판독과, A화소 또는 B화소 중 어느 한쪽의 화소의 판독과의 사이에서 전환될 수 있다. 이에 따라 회로 규모를 크게 하지 않고, 화질을 저하시키지 않으며, 위상차 검출에 충분한 정밀도로 필요한 화소신호를 판독할 수 있다.

[0105] 또한, 필요한 영역만 위상차 검출용의 화소신호를 판독하므로, 모든 화소의 합성 신호와 위상차 검출용 신호를 판독할 필요가 없다. 따라서, 판독 시간이 대폭 단축되어, 판독 동작을 고속으로 실현할 수 있다.

[0106] 또, 특정 행에서만, 모든 화소의 화상 신호와 위상차 검출용 화소신호를 판독하도록 판독동작을 행할 필요가 없다. 이 때문에, 특정 행만 상이한 수평주사 기간에 판독되도록 복잡한 제어를 행할 필요가 없다. 결과적으로, 본 발명을 실현하기 위해 종래 시스템을 용이하게 변경할 수 있다.

[0107] <제2실시예>

[0108] 다음에, 본 발명에 따른 제2실시예에 관하여 설명한다. 상기 제1실시예에 있어서는, 제2 주사 방법으로 2행 연속으로 판독하고, 먼저 판독하는 행의 G필터 화소로부터 출력된 A화소신호와, 후에 판독하는 행의 G필터 화소로부터 출력된 B화소신호를 사용해서 위상차 검출을 행하는 것으로서 설명했다. 이에 대하여, 본 제2실시예에서는, 우선, 5행마다, 즉 각 판독 행 사이에서 4행을 스킵하면서 화상 데이터용의 합성 신호를 판독하고, 다음에, 스킵한 4행을 연속으로 판독한다. 후반의 판독에 있어서, 먼저 판독하는 2행은 A화소로부터 신호를 판독하고, 나중에 판독하는 2행은 B화소로부터 신호를 판독하도록 촬상소자를 구동하고, 베이어 필터 배열의 모든 화소 정보를 사용해서 위상차 검출을 행한다. 이 경우에 판독된 화상의 개념을 도 13a 및 도 13b에 나타낸다.

[0109] 또한, 합성 신호를 판독하기 위한 구동제어 및 위상차 검출용 신호를 판독하기 위한 구동제어는, 상기 제1실시예에서 설명한 것과 같아서, 수직주사회로에 의해 자유롭게 바꿀 수 있다.

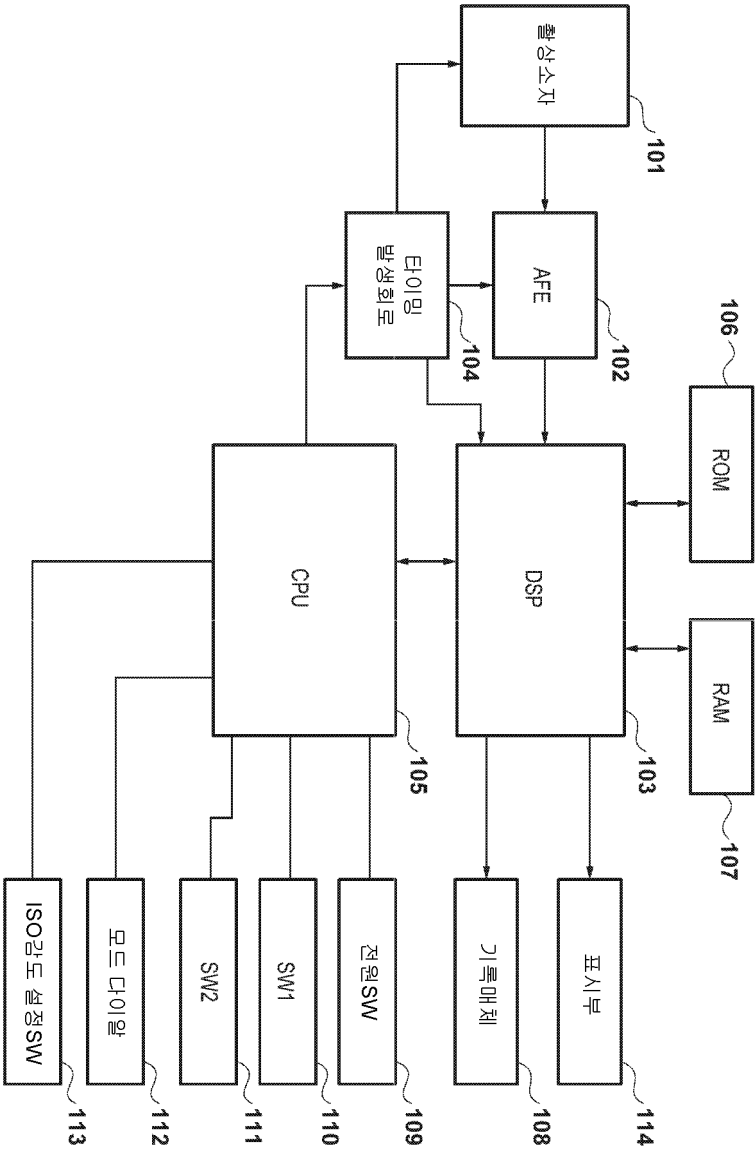
- [0110] 도 13a는, 본 제2실시예에 있어서 위상차 검출을 행할 경우의 판독 행의 모식도를 나타낸다. 도 13a에서, 굵은 테로 둘러싸여진 행이 판독 대상 행이며, 굵은 테로 되어 있지 않는 행은 판독시에 스킵되는 행이다. 구체적으로, V1번째 행을 판독한 후, 수직주사회로(520)는 V1번째 행으로부터 아래로 5번째 행인 V2번째 행을 판독한다. 그 후, 같은 스킵율로 V3, V4, V5, V6, V7, V8 및 V9번째의 행을 판독한다. 여기까지의 처리를, "제3 주사 방법"이라고 부른다.
- [0111] V9번째 행까지 제3 주사 방법으로 판독한 후, 수직주사회로(520)는 판독 대상 행을 V10번째 행까지 되돌아가고, V10번째 행을 판독한 후, V11, V12 및 V13번째의 행을 연속으로 판독한다. 그 후에, 이미 제3 주사 방법으로 판독하고 있는 V5번째 행을 스킵하고 나서, V14 내지 V17번째 행을 판독한다. 그 후에, 마찬가지로, 이미 제3 주사 방법으로 판독하고 있는 V6번째 행을 스킵하고 나서, V18 내지 V21번째 행을 판독한다. 그 후, 이미 제3 주사 방법으로 판독하고 있는 V7번째 행을 스킵하고 나서, V22 내지 V25번째 행을 판독한다. V10번째 행 이후의 구동방법을, "제4 주사 방법"이라고 부른다.
- [0112] 다음에, 판독행마다의 화소 판독에 관하여 설명한다. 제3 주사 방법에서는, 상술한 바와 같이, 각 행의 A 화소 및 B 화소로부터 합성 신호를 판독한다. 제3 주사 방법으로 판독되는 행은, 화상형성에 적합한 동일 마이크로렌즈(601)의 하부에 배치된 화소 전체에 생기는 전하신호를 출력한다. 그 때문에, 제3 주사 방법으로 판독한 V1 내지 V9번째 행의 합성 신호로부터, 화상 데이터를 생성할 수 있다.
- [0113] 또한, 제2실시예에서는, 수평방향으로 스킵하지 않고 판독을 행하므로, 수평방향과 수직방향 사이에 판독된 화소들의 수가 달라서, 화상의 중형비(높이 대 폭 비)가 달라진다. 이에 따라서, 후단에서 중형비를 변경해도 되거나, 수평방향으로 같은 스킵율로 일반적인 선별 판독, 혹은 가산 선별 판독을 행해도 된다. 이렇게 하여, 임의의 기술로 중형비를 변경하여도 된다.
- [0114] 다음에, 제4 주사 방법으로 4행 연속으로 판독하는 행의 조 중, 먼저 판독하는 2행은 화소신호 중 A 화소만 판독하고, 나중에 판독하는 2행은 화소신호 중 B 화소만 판독한다. 도 13b는, 이렇게 하여, 화소를 판독한 순서에 따라 화소가 처리되는 순서로 화소의 재배치를 나타내는 모식도다.
- [0115] 상술한 바와 같이, V1 내지 V9번째 행은 제3 주사 방법에 의해 A 화소 및 B 화소의 합성 신호를 판독하고 있고, 이 출력을 사용해서 통상의 화상형성이 가능하다. 한편, V10 내지 V25번째 행은, 제4 주사 방법에 의해 A 화소만을 판독하는 연속한 2행의 페어(pair)와, B 화소를 판독하는 인접하는 연속한 2행의 쌍으로 이루어진다. 이 2행 페어의 A 화소출력과 B 화소출력을 사용함으로써, 위상차 검출을 행할 수 있다. 이 경우의 위상차 검출의 방법으로서, A 화소신호와 B 화소신호의 양쪽에는, 각각, 베이어 필터 배열의 모든 화소 정보가 포함되어 있으므로, 색정보 모두를 사용하여 위상차 검출을 행할 수 있다.
- [0116] 물론, 이외의 방법들도, 수직주사회로(520)의 설정 변경만으로 실현될 수도 있다. 제3 주사 방법에 있어서의 수직방향의 스킵율을 1/5로 설정하여도 되지만, 제4 주사 방법으로, 상기 제1실시예와 같이, 연속한 2행은, A 화소를 판독하는 행과, B 화소를 판독하는 행이어도 된다.
- [0117] 상기한 바와 같이, 본 제2실시예에 의하면, 상기 제1실시예의 이점과 아울러, 제4 주사 방법에 의해 판독한 모든 화소신호를 위상차 검출에 사용할 수 있다. 이렇게, 수직주사회로(520)의 설정을 변경함으로써, 화상형성에 사용하는 행과, 위상차 검출에 사용하는 행은, 자유도가 높게 설정될 수 있고, 화상의 품질, 위상차 검출의 정밀도, 검출 영역, 맞춘 판독 속도(frame rate) 등에 따라 여러 가지로 설정할 수도 있다.
- [0118] <변형 예>
- [0119] 상술한 제1 및 제2실시예의 이외에도, 다른 실시예를 여러 가지로 할 수 있다. 위상차 검출에 사용되는 화상형성영역의 화질, 위상차 검출의 정밀도 등에 따라 여러 가지로 설정할 수 있다.
- [0120] 또한, 촬상소자의 화소는 칼라필터를 제외하고 동일한 구성을 가진다. 그러므로, 수직주사회로(520)의 구성을 변경함으로써, 위상차 검출을 행하는 판독행으로서 임의의 행을 선택하는 것이 가능해진다.
- [0121] 또한, 상기 실시예에서는, 수평방향의 판독 방법에 대해서는 언급하지 않고 있다. 수평방향으로 스킵할 때에, 동일한 색의 가산이나 산술 평균 처리를 실시해도, 본 실시예의 발명을 적용할 수 있다.
- [0122] 또한, 상기 실시예들이 수직방향으로 모든 행이 판독되는 정지 화상에 적용하는 것을 상기에서는 언급하지 않고 있다. 그렇지만, 모든 행을 판독할 경우, 위상차 검출을 위해, 특정행만을 A 화소신호만 판독하여도 되고, 그 밖의 특정행을 B 화소신호만 판독하여도 된다. 다만, 이 경우에는, 화상형성에 사용하는 영역의 화상 데이터를 A 화소와 B 화소로서 검출하게 된다. 또한, 이 경우, A 화소출력과 B 화소출력은, 본래의 화상용의 출력에

대하여 정보가 결핍되어 있기 때문에, 화상형성시에 해당 화소에 대하여 어떠한 보정 처리를 행할 필요가 있다. 이러한 보정처리를 행하면, 본 발명은 정지 화상 관독시에도 적용가능하다.

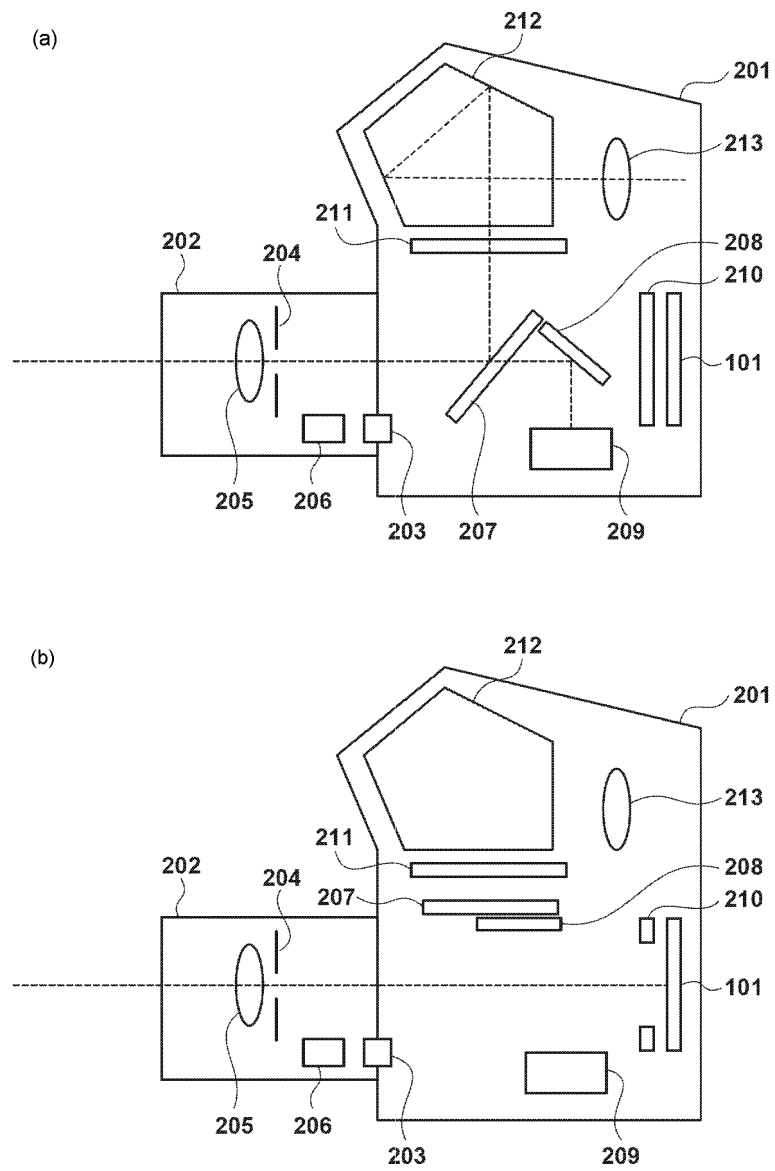
- [0123] 또한, 상기 실시예에서는, 언제나 화상형성용의 제1 또는 제3 주사 방법과 위상차 검출용의 제2 또는 제4 주사 방법을 조합하여 행한다고 한다. 그렇지만, 본 발명은, 이것에 한정되지 않는다. 위상차 검출이 불필요한 경우에는, 제1 또는 제3 주사 방법만을 반복하여도 된다. 또한, 한편, 화상신호가 불필요하고 위상차 검출만을 필요한 경우에는, 제2 또는 제4 주사 방법만을 반복하는 것도 용이하게 실현가능하다(A F 전용 관독을 행할 경우).
- [0124] 각 관독 모드에서 수직주사회로에 있어서의 전송 스위치의 제어에 관해서, 행마다 (A+B)화소의 관독, A 화소만의 관독, 또는 B화소만의 관독 중 어느 하나의 관독을, 배타적으로 선택할 수 있다.
- [0125] 게다가, 지금까지의 실시예에서는, 행마다에 A화소만 또는 B화소만이 출력하는 것으로 가정하여 설명하였다. 그렇지만, 본 발명은, 이것에 한정되는 것이 아니다. 대상 행의 각 화소는, A화소와 B화소간에 전환되어도 된다. 이것은, 촬상소자의 전송 신호와, 화소마다의 전송 스위치간의 접속 관계에 의거하여 결정될 수 있다.
- [0126] 지금까지의 실시예에서는, 도 5를 참조하여 설명한 바와 같이, 제 n 행에 있어서의 제어신호 $\phi T X A_n$ 은 제 n 행의 모든 화소에 있어서 A화소(501)용의 전송 트랜지스터(507)에 접속되고, 제 n 행에 있어서의 제어신호 $\phi T X B_n$ 은 제 n 행의 모든 화소에 있어서 B화소(502)용의 전송 트랜지스터(508)에 접속되어 있다.
- [0127] 접속 관계를 동일 행내에서도 변화시킴으로써, 임의의 화소마다 A화소와 B화소를 바꿀 수도 있다.
- [0128] 이 상황을 도 14에 나타낸다. 도 14는, 촬상소자(101)의 제 n 행과 제(n+1)행을 모식적으로 나타낸다. 제 n 행과 제(n+1)행 양쪽이 $\phi P T X A$ 만이 유효한 동작 모드에 있다고 가정한다. 종래기술에서는, 제 n 행과 제(n+1)행 양쪽에서 A화소출력을 선택하여도 된다. 그렇지만, 도 14에 나타나 있는 바와 같이, 화소마다 $\phi P T X A$ 와 $\phi P T X B$ 를 각 화소의 전송 트랜지스터에 인가하는 배선을 서로 바꾼다. 이에 따라 $\phi P T X A$ 가 유효할 때, A화소용의 전송 트랜지스터의 게이트 단자에 $\phi P T X A$ 가 인가되면, A화소출력이 전송되거나, $\phi P T X A$ 가 B화소용의 전송 트랜지스터에 인가되면, B화소출력이 전송된다. 물론, $\phi P T X A$ 와 $\phi P T X B$ 양쪽이 동시에 유효할 경우에는, 종래기술에서와 같이 합성결과 A+B를 얻는다.
- [0129] 이와 같이, 화소마다 배선을 바꿈으로써, A F의 원하는 사양에 대하여 한층 더 자유도가 높은 화소의 선택이 가능해진다.
- [0130] 본 발명을 예시적 실시예들을 참조하여 기재하였지만, 본 발명은 상기 개시된 예시적 실시예들에 한정되지 않는다는 것을 알 것이다. 아래의 청구항의 범위는, 모든 변형예와, 동등한 구조 및 기능을 포함하도록 폭넓게 해석해야 한다.

도면

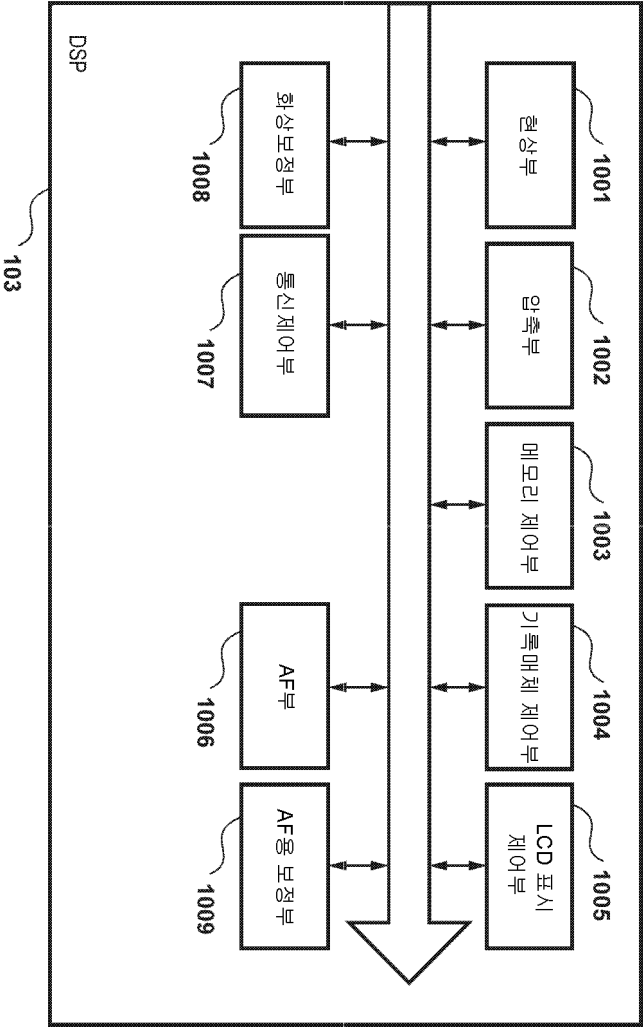
도면1



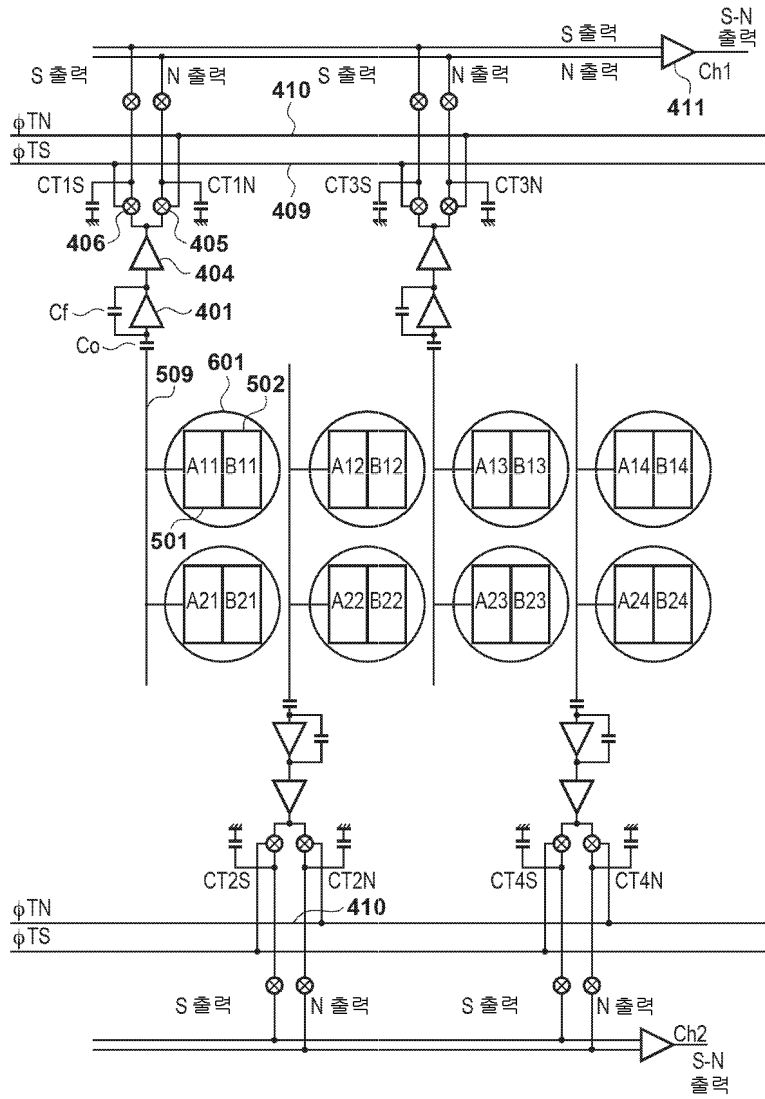
도면2



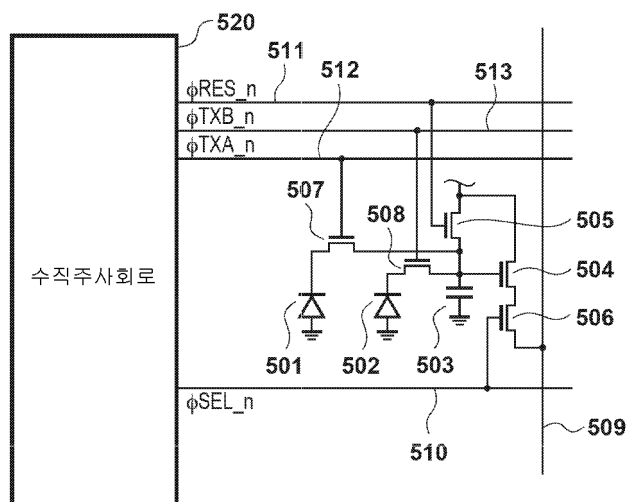
도면3



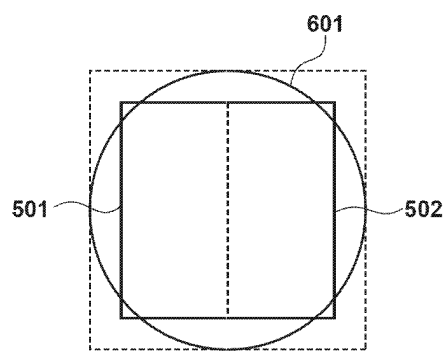
도면4



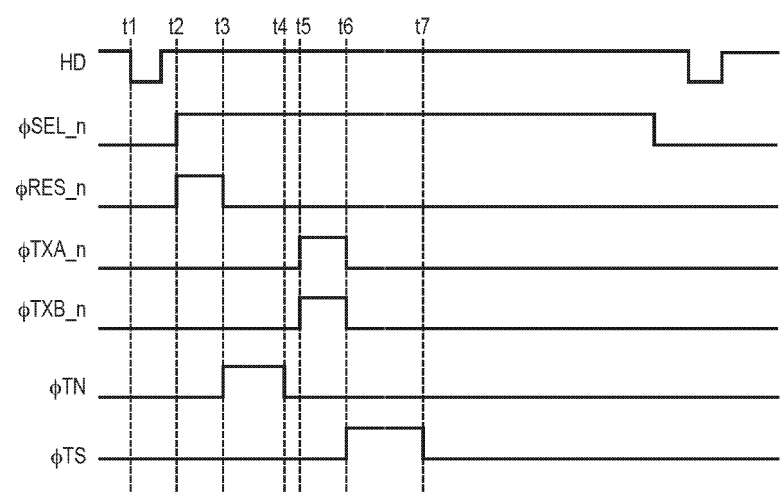
도면5



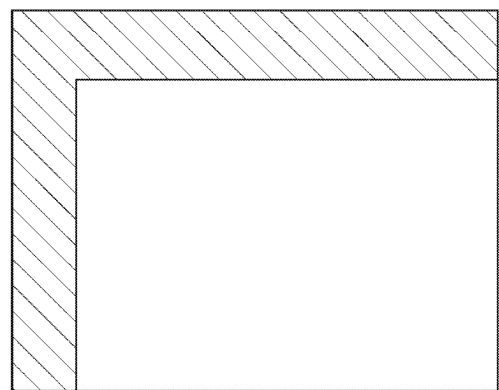
도면6



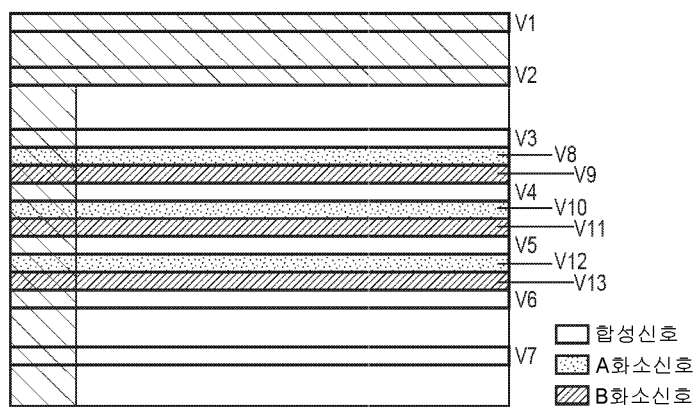
도면7



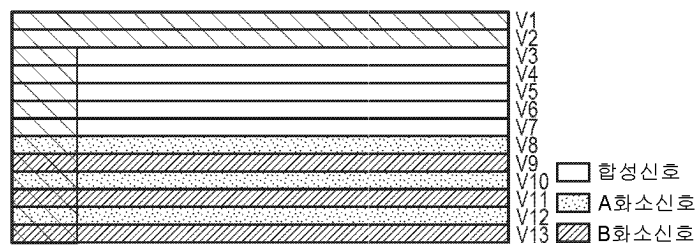
도면8a



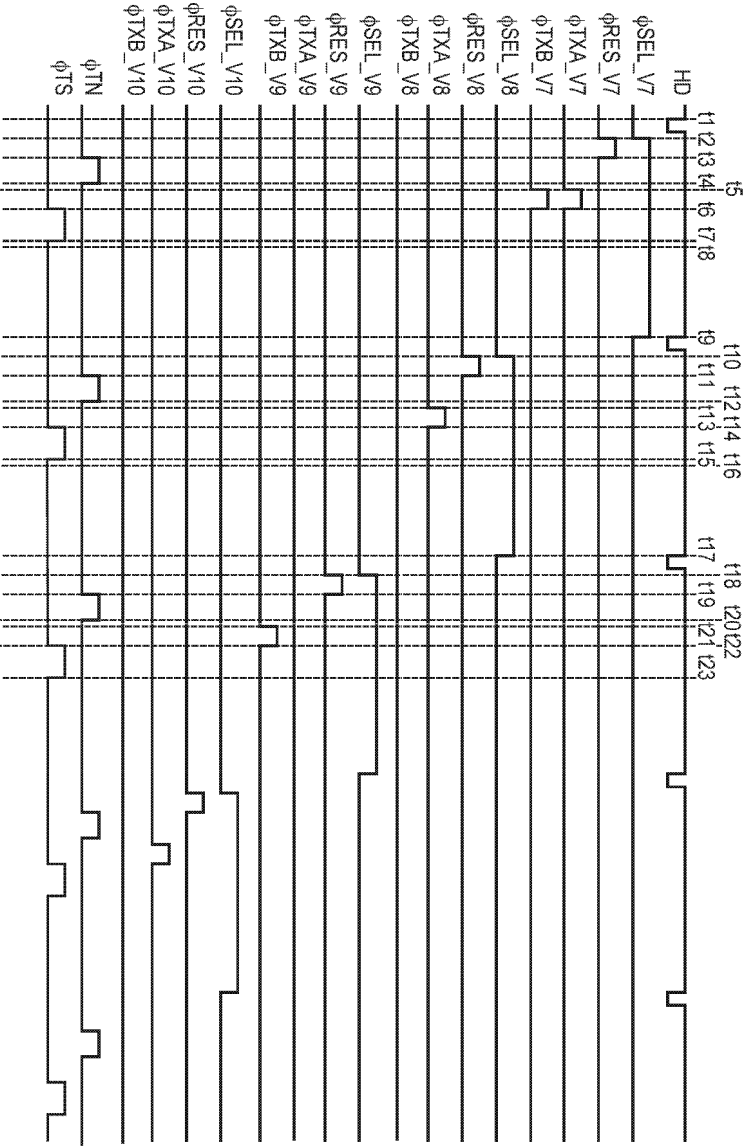
도면8b



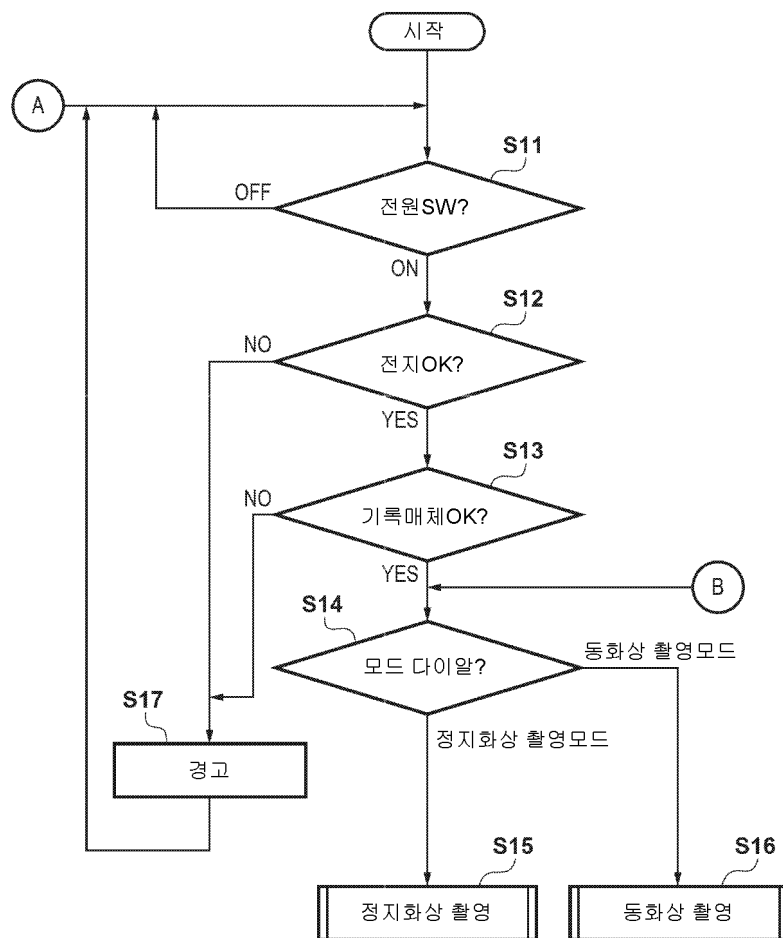
도면8c



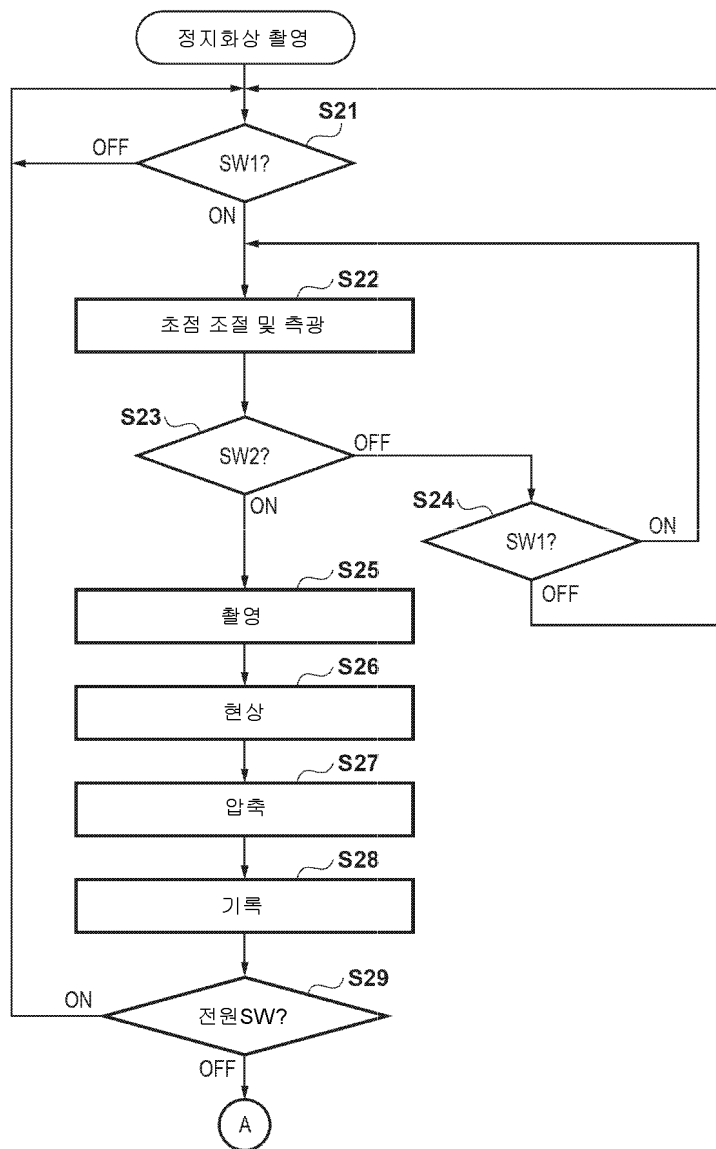
도면9



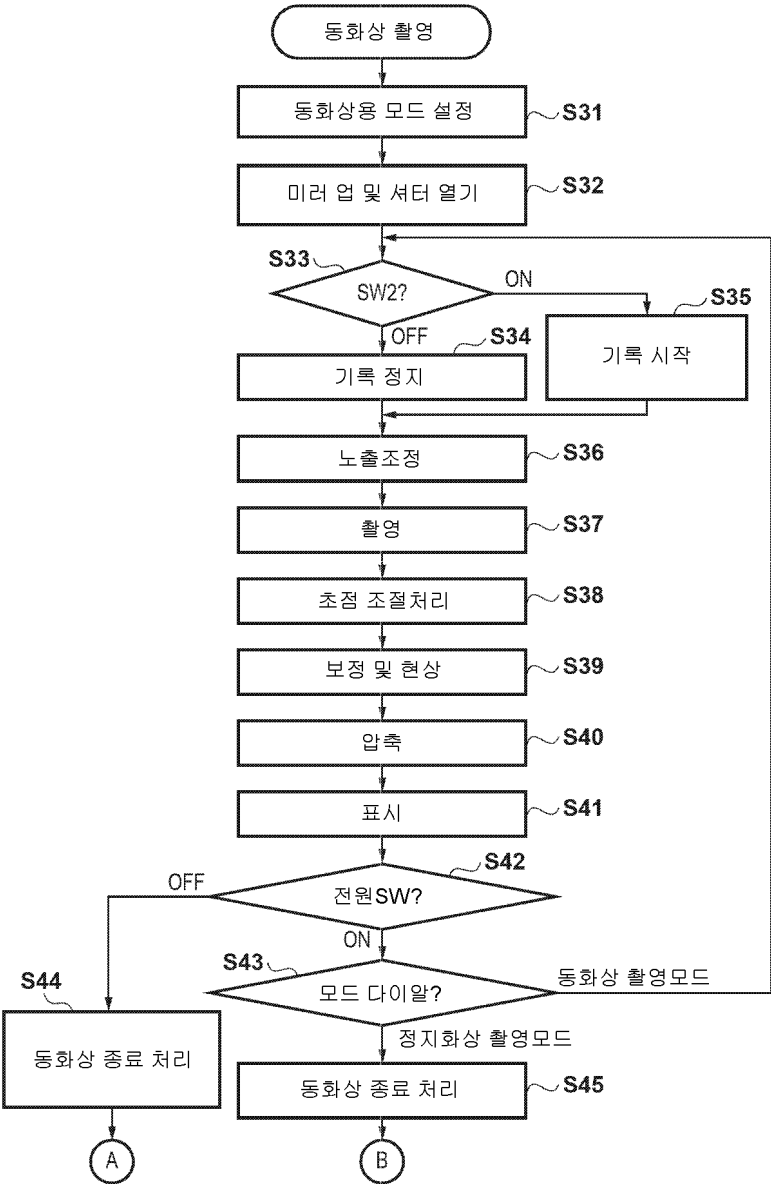
도면10



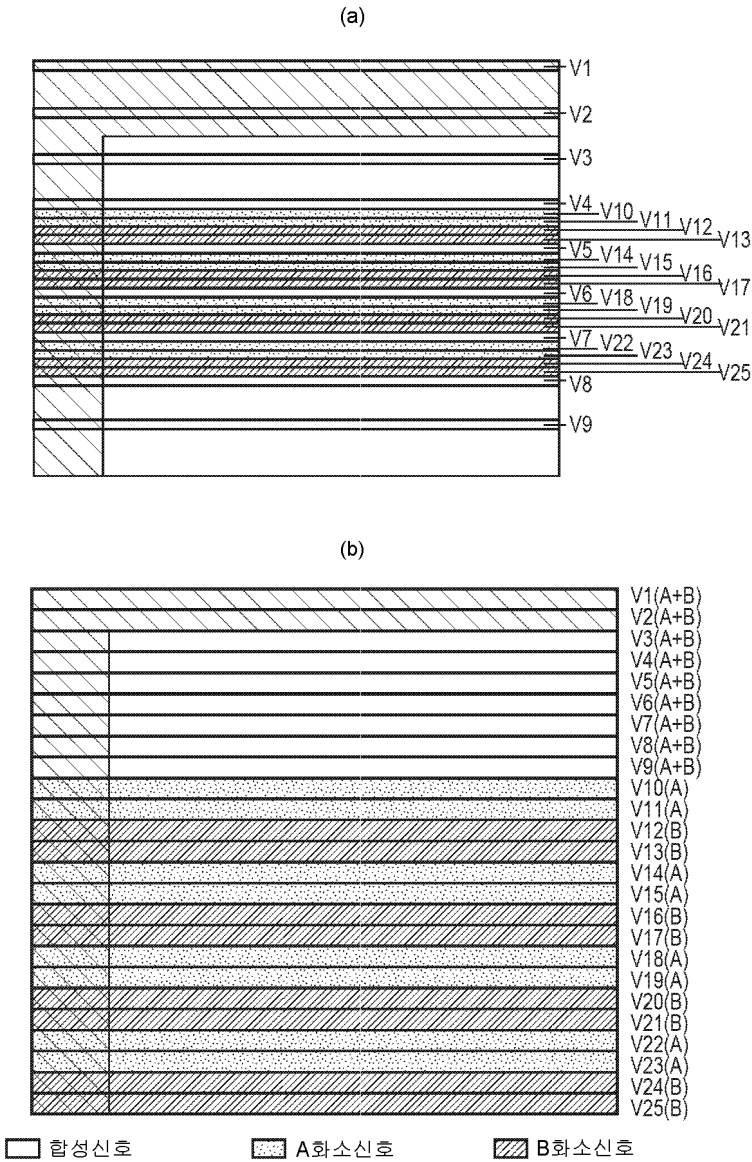
도면11



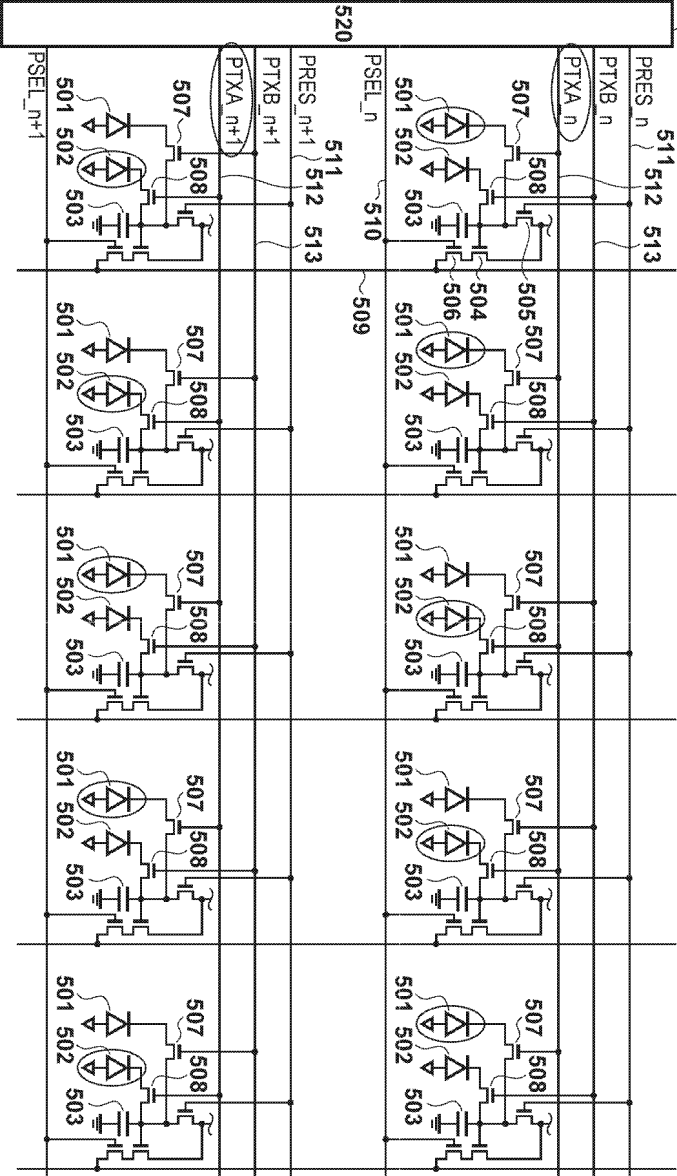
도면12



도면13



수직주사회로



도면14