



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월02일
(11) 등록번호 10-2117858
(24) 등록일자 2020년05월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 5/235 (2006.01) H04N 5/232 (2006.01)
H04N 5/355 (2011.01) H04N 5/3745 (2011.01)
H04N 9/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04N 5/2355 (2013.01)
H01L 27/146 (2018.08)
(21) 출원번호 10-2016-0165513
(22) 출원일자 2016년12월07일
심사청구일자 2018년06월07일
(65) 공개번호 10-2017-0077784
(43) 공개일자 2017년07월06일
(30) 우선권주장
JP-P-2015-256094 2015년12월28일 일본(JP)

(73) 특허권자
캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고
(72) 발명자
스즈키 사토시
일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방
2고 캐논 가부시끼가이샤 나이
(74) 대리인
권대복

(56) 선행기술조사문헌
JP2013021660 A*
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 8 항

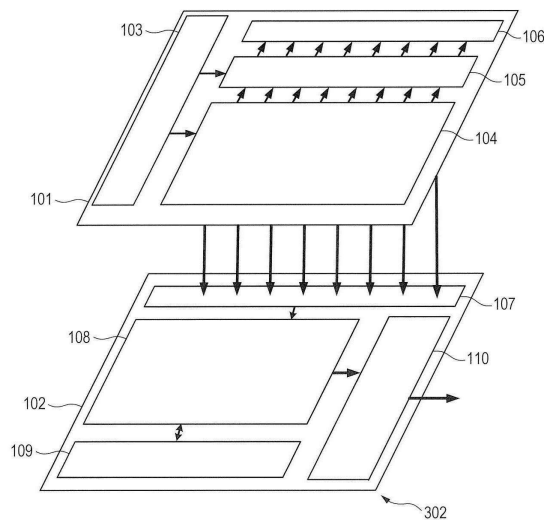
심사관 : 장현숙

(54) 발명의 명칭 교체 활상 소자 및 활상장치

(57) 요약

교체 활상 소자는, 제1 타이밍에서 화소부에서 관독되는 제1 화상신호와, 제1 타이밍과는 다른 제2 타이밍에서 화소부에서 관독되는 제2 화상신호를 합성함으로써 제3 화상신호를 생성하도록 구성된 화상신호 합성부를 구비한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04N 5/23293 (2018.08)

H04N 5/355 (2013.01)

H04N 5/3745 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2015144475 A*

US20150296158 A1

US20120249728 A1

US20150244917 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화소가 배치된 화소부와,

상기 화소부에서 판독되는 화상신호를 일시적으로 보존하는 기억부와,

상기 화상신호의 신호 레벨을 해석하는 신호 레벨 해석부와,

제1 촬영 조건에서 제1 화상을 촬영함으로써 생성되는 제1 화상신호를 상기 화소부에서 판독하고, 제2 촬영 조건에서 제2 화상을 촬영함으로써 생성되는 제2 화상신호를 상기 화소부에서 판독하도록 제어하는 제어부와,

상기 제1 화상신호와 상기 제2 화상신호를 합성함으로써 제3 화상신호를 생성하는 화상신호 합성부를 구비하고,

상기 제어부는, 상기 화소부에서 판독되는 상기 제1 화상신호를 상기 기억부에 보존하기 전에 상기 신호 레벨 해석부에 의해 상기 제1 화상신호의 신호 레벨을 해석하고, 해석 결과에 근거하여 상기 제1 화상신호의 신호 레벨과 상기 제2 화상신호의 신호 레벨이 다르도록 상기 제2 촬영 조건을 설정하여, 상기 제2 화상을 촬영하도록 제어하고,

상기 화상신호 합성부는, 상기 기억부에 보존되어 있는 상기 제1 화상신호와 상기 화소부에서 판독되는 상기 제2 화상신호를 합성함으로써 제3 화상신호를 생성하는 고체 촬상 소자.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 화소부로부터의 신호에 대해 아날로그-디지털 변환을 행하는 아날로그-디지털 변환부를 더 구비하고,

상기 제1 화상신호 및 상기 제2 화상신호는, 상기 아날로그-디지털 변환부에 의해 아날로그-디지털 변환이 행해진 후의 디지털 화상신호인 고체 촬상 소자.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제3 화상신호는, 최소의 표현가능한 휘도와 최대의 표현가능한 휘도의 비율이, 상기 제1 화상신호의 비율 및 상기 제2 화상신호의 비율보다 큰 고체 촬상 소자.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 제1 화상신호에 있어서 신호 레벨이 소정의 레벨 이상 및 상기 소정의 레벨 이하 중에서 한개인 상기 화소를 포함하는 영역을, 상기 제2 화상신호를 취득하는 경우에 상기 화소가 판독되는 판독 영역으로서 결정하는 고체 촬상 소자.

청구항 5

제 1항에 있어서,

제1 기관과,

상기 제1 기관 위에 배치된 제2 기관을 더 구비하고,

상기 화상신호 합성부는 상기 제1 기관에 배치되고, 상기 화소부는 상기 제2 기관에 배치되어 있는 고체 촬상 소자.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 신호 레벨 해석부에 의한 상기 해석의 결과에 근거하여 상기 제2 화상신호의 신호 레벨을 제어하는 고체 촬상 소자.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 신호 레벨 해석부에 의한 상기 제1 화상신호의 상기 해석의 결과에 근거하여, 상기 제2 화상신호를 취득할 때 판독할 상기 화소를 결정하는 고체 촬상 소자.

청구항 8

복수의 화소가 배치된 화소부,

상기 화소부에서 판독되는 화상신호를 일시적으로 보존하는 기억부,

상기 화상신호의 신호 레벨을 해석하는 신호 레벨 해석부,

제1 촬영 조건에서 제1 화상을 촬영함으로써 생성되는 제1 화상신호를 상기 화소부에서 판독하고, 제2 촬영 조건에서 제2 화상을 촬영함으로써 생성되는 제2 화상신호를 상기 화소부에서 판독하도록 제어하는 제어부, 및

상기 제1 화상신호와 상기 제2 화상신호를 합성함으로써 제3 화상신호를 생성하는 화상신호 합성부를 구비하고,

상기 제어부가, 상기 화소부에서 판독되는 상기 제1 화상신호를 상기 기억부에 보존하기 전에 상기 신호 레벨 해석부에 의해 상기 제1 화상신호의 신호 레벨을 해석하고, 해석 결과에 근거하여 상기 제1 화상신호의 신호 레벨과 상기 제2 화상신호의 신호 레벨이 다르도록 상기 제2 촬영 조건을 설정하여, 상기 제2 화상을 촬영하도록 제어하고,

상기 화상신호 합성부가, 상기 기억부에 보존되어 있는 상기 제1 화상신호와 상기 화소부에서 판독되는 상기 제2 화상신호를 합성함으로써 제3 화상신호를 생성하는 고체 촬상 소자와,

상기 고체 촬상 소자에 의해 촬영된 화상을 표시하는 표시부를 구비한 촬상장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 고체 촬상 소자 및 촬상장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 다이내믹 레인지가 넓은 화상을 취득할 수 있는 디지털 스틸 카메라, 디지털 비디오 카메라 등이 제안되어 있다. 예를 들면, 일본국 특개소 63-306777호 공보에서는, 노광량이 다른 복수의 화상 중에서 적절한 밝기를 갖는 화상을 분할하고, 분할된 이들 화상을 합성함으로써 다이내믹 레인지가 넓은 화상을 생성하는 기술이 개시되어 있다. 이렇게 해서 생성되는 다이내믹 레인지가 넓은 화상은 High high dynamic range(HDR) 화상으로 불린다. 그렇지만, 관련 기술에서는, HDR 화상을 항상 고속으로 취득할 수 없는 경우가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 목적은, HDR 화상을 고속으로 취득하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 일면에 따르면, 복수의 화소가 배치된 화소부와, 제1 타이밍에서 상기 화소부에서 관측되는 제1 화상신호와, 상기 제1 타이밍과는 다른 제2 타이밍에서 상기 화소부에서 관측되는 제2 화상신호를 합성함으로써, 제3 화상신호를 생성하도록 구성된 화상신호 합성부와, 상기 제1 화상신호의 신호 레벨을 해석하도록 구성된 신호 레벨 해석부와, 상기 신호 레벨 해석부에 의한 상기 제1 화상신호의 해석의 결과에 근거하여, 상기 제1 화상신호의 신호 레벨과 상기 제2 화상신호의 신호 레벨을 다르게 하도록 제어하도록 구성된 제어부를 구비한 고체 촬상 소자가 제공된다.

발명의 효과

[0005] 본 발명에 따르면, HDR 화상을 고속으로 취득할 수 있다.

[0006] 본 발명의 또 다른 특징 및 국면은 첨부된 도면을 참조하여 주어지는 이하의 실시형태의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은, 제1 실시형태에 따른 고체 촬상 소자를 도시한 개략도다.
 도 2는, 제1 실시형태에 따른 고체 촬상 소자를 나타낸 회로도다.
 도 3은, 제1 실시형태에 따른 고체 촬상 소자의 신호 처리부를 나타낸 블록도다.
 도 4는, 제1 실시형태에 따른 촬상장치를 나타낸 블록도다.
 도 5는, 제1 실시형태에 따른 촬상장치에 있어서의 통상 촬영시의 동작을 나타낸 흐름도다.
 도 6은, 제1 실시형태에 따른 촬상장치에 있어서의 HDR 촬영시의 동작을 나타낸 흐름도다.
 도 7a, 도 7b 및 도 7c는, 제1 실시형태에 따른 촬상장치에 의한 HDR 촬영시에 취득되는 화상의 예를 나타낸 도면이다.
 도 8a, 도 8b 및 도 8c는, 제2 실시형태에 따른 촬상장치에 의한 HDR 촬영시에 취득되는 화상의 예를 나타낸 도면이다.
 도 9는, 제2 실시형태에 따른 촬상장치에 있어서의 HDR 촬영시의 동작을 나타낸 흐름도다.
 도 10은, 제3 실시형태에 따른 고체 촬상 소자를 도시한 개략도다.
 도 11은, 제3 실시형태에 따른 고체 촬상 소자를 나타낸 회로도다.
 도 12는, 제3 실시형태에 따른 고체 촬상 소자의 신호 처리부를 나타낸 블록도다.
 도 13a, 도 13b 및 도 13c는, 제3 실시형태에 따른 촬상장치에 의한 HDR 촬영시에 취득되는 화상의 예를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 이하, 도면을 참조하면서 본 발명의 실시형태를 설명한다.

[0009] [제1 실시형태]

[0010] 본 발명의 제1 실시형태에 따른 고체 촬상 소자 및 그 고체 촬상 소자를 사용한 촬상장치에 대해 도면을 참조하여 설명한다. 본 실시형태에 따른 촬상장치(309)는, 서로 촬영 조건에서 다른 2개의 화상, 즉, 제1 화상과 제2 화상을 취득하고, 이들 2개의 화상을 고체 촬상 소자의 내부에서 합성함으로써 HDR 화상을 생성하도록 구성된다.

[0011] "HDR 화상"은, 통상의 화상보다도 최소의 표현가능한 휘도와 최대의 표현가능한 휘도의 비율이 높은 화

상이다. 바꾸어 말하면, HDR 화상은, 통상의 화상보다도 다이내믹 레인지가 넓은 화상이다. "다이내믹 레인지"는, 식별가능한 신호의 최소값과 최대값의 비율이다. 바꾸어 말하면, 다이내믹 레인지는, 최소의 표현가능한 휘도와 최대의 표현가능한 휘도의 비율이다. 예를 들면, 식별가능한 신호의 최소값은 고체 촬상 소자의 노이즈 레벨에 대응하는 휘도 레벨이다. 한편, 식별가능한 신호의 최대값은 고체 촬상 소자에 설치된 광전 변환부의 포화 전하량에 대응하는 휘도 레벨이다. 후술하는 것과 같이, 제1 화상, 즉, 제1 화상신호를 취득할 때에는, 미리 설정된 촬영 조건에서 촬영이 행해진다. 한편, 후술하는 것과 같이, 제2 화상, 즉, 제2 화상신호를 취득할 때에는, 제1 화상신호의 포화된 부분이 포화하지 않는 촬영 조건에서 촬영이 행해진다. 제1 화상신호와 제2 화상신호를 합성하는 처리, 즉, HDR 합성에 있어서는, 제1 화상신호의 포화된 부분이 제2 화상신호에 의해 치환된다. 이 때문에, 다이내믹 레인지가 넓은 화상, 즉, HDR 화상을 얻을 수 있다.

[0012] 우선, 본 실시형태에 따른 고체 촬상 소자의 구성에 대해 도면을 참조하여 설명한다. 도 1은, 본 실시형태에 따른 고체 촬상 소자의 구성을 도시한 개략도다. 도 1에 나타난 것과 같이, 본 실시형태에 따른 고체 촬상 소자(302)는, 기판 102 위에 기판 101이 적층된 구조를 갖는다.

[0013] 기판 101은, 수광부(104)와, 아날로그-디지털 변환부(A/D 변환부)(105)와, 접속부(106)와, 제어부(103)를 갖고 있다. 수광부(104)는, 광학계(301)(도 4 참조)에 의해 형성되는 피사체 상을 수광하도록 구성된다. 수광부(104)에는, 빛을 전기로 변환하도록 구성된 광전 변환부(광전 변환 소자)를 각각 포함하는 복수의 화소(단위 화소)(601)(도 2 참조)가, 행방향 및 열방향으로 2차원적으로 배치되어 있다. A/D 변환부(105)는, 수광부(104)에 배치된 단위 화소(601)로부터 출력되는 아날로그의 화상신호(화소 신호)를 디지털의 화상신호로 변환한다. 접속부(106)는, A/D 변환부(105)로부터 출력되는 디지털의 화상신호를 기판 102측으로 전송하도록 구성된다. 제어부(103)는, 수광부(104) 및 A/D 변환부(105)를 제어하도록 구성된다. 기판 101에는, 후술하는 주변회로부(606)(도 2 참조)도 설치되지만, 도 1에 있어서는 생략되어 있다.

[0014] 기판 102는, 접속부(107)와, 신호 처리부(108)와, 메모리(109)와, 출력부(110)를 갖고 있다. 접속부(107)는, 기판 101로부터의 화상신호를 받도록 구성된다. 신호 처리부(108)는, 기판 101로부터의 화상신호와 메모리(109)로부터의 화상신호에 대해, 신호 증폭, 기준 레벨 조정, 결함 보정, 현상 처리 등의 각종 화상처리를 행하도록 구성된다. 또한, 신호 처리부(108)는, 촬영한 복수의 화상을 합성함으로써 HDR 화상을 생성하도록 더 구성된다. 메모리(109)는, 신호 처리부(108)로부터의 화상신호를 일시적으로 격납하도록 구성된다. 출력부(110)는, 신호 처리부(108)로부터 출력되는 화상신호를 고체 촬상 소자(302)의 외부에 출력하도록 구성된다.

[0015] 기판 101에 설치된 접속부(106)와 기판 102에 설치된 접속부(107)는, 예를 들면, 마이크로볼프나 비아 등에 의해 전기적으로 접속되어 있다. 이렇게 해서, 기판 101과 기판 102가 전기적으로 접속되어 있다.

[0016] 관련 기술의 촬상장치에 있어서는, 복수의 화상을 고체 촬상 소자(302)에 의해 취득하고, 고체 촬상 소자(302)의 외부에 배치된 화상처리부에 의해 복수의 화상을 합성함으로써, HDR 화상을 생성하고 있었다. 고체 촬상 소자(302)의 외부에 화상신호를 출력하기 위해서는 비교적 장시간을 필요로 한다. 더구나, HDR 화상을 생성하기 위해서는, 복수매의 화상을 고체 촬상 소자(302)의 외부로 출력할 필요가 있었기 때문에, 관련 기술의 촬상장치에 있어서는, HDR 화상을 취득하는데 장시간을 요하고 있었다.

[0017] 이에 대해, 본 실시형태에 따른 고체 촬상 소자(302)에서는, 해당 고체 촬상 소자(302) 내부에 설치된 신호 처리부(108)에서 HDR 화상의 생성을 행한다. 이 때문에, 본 실시형태에서는, 복수의 화상신호를 고체 촬상 소자(302)의 외부로 출력할 필요가 없다. 이 때문에, 본 실시형태에 따르면, 고속으로 HDR 화상을 취득할 수 있는 고체 촬상 소자 및 촬상장치를 제공하는 것이 가능해진다.

[0018] 그런데, 출력부(110)가 다수의 채널을 가지면, 복수의 화상신호를 고체 촬상 소자(302)의 외부로 비교적 고속으로 출력할 수도 있다. 그러나, 출력부(110)가 다수의 채널을 갖는 경우에는, 출력부(110)가 대규모화하고, 또한, 소비전력도 증대한다. 본 실시형태에서는, 출력부(110)를 다수의 채널을 가질 필요가 없기 때문에, 출력부(110)의 단자수의 증가를 필요로 하지 않아, 고체 촬상 소자(302)의 소형화와 저소비전력화에 기여한다.

[0019] 수광부(104)에 의해 피사체 상을 수광하고, A/D 변환부(105)에 의해 A/D 변환을 행하고, 신호 처리부(108)에 의해 신호 처리를 행하는데 필요한 시간은, 출력부(110)에 의해 1개의 화상신호를 외부로 출력하는데 필요한 시간에 비해 충분히 짧다.s

[0020] 도 2는, 본 실시형태에 따른 고체 촬상 소자(302)를 나타낸 회로도다. 도 2에는, 기판 101측의 회로가 표시되어 있다. 도 2에 나타난 것과 같이, 수광부(화소부)(104)에는, 복수의 단위 화소(601)가 행렬 형상으로 배치되어 있다. 단위 화소(601)는, 1개의 화소 또는 복수의 분할 화소로 구성되어도 된다. 단위 화소(601)가 복

수의 분할 화소로 구성되어 있는 경우에는, 각각의 분할 화소에 광전 변환부가 설치된다.

[0021] 주변회로부(606)는, 수직 선택회로(행 선택회로)(602)와, A/D 변환부(105)와, 접속부(106)와, 수평 선택회로(열 선택회로)(603)와, 구동 신호선(604)과, 수직 신호선(605)을 포함하고 있다. 수직 선택회로(602)에는, 단위 화소(601)에 대해 구동신호(구동 펄스)를 공급하도록 구성된 구동 신호선(604)이 접속되어 있다. 동일한 행에 위치하는 단위 화소(601)에는, 공통의 구동 신호선(604)을 거쳐 구동신호가 공급된다. 본 실시예에서는, 간략화를 위해, 구동 신호선(604)이 각 행에 1개씩 도시되어 있지만, 실제로는, 각 행에 복수 개씩 구동 신호선(604)이 배치되어 있다. 동일한 열에 위치하는 단위 화소(601)는, 동일한 수직 신호선(605)에 접속되어 있다. 수직 선택회로(602)에 의해 선택된 행에 위치하는 복수의 단위 화소(601)로부터 각각 출력되는 복수의 신호, 즉, 복수의 화소 신호는, 복수의 수직 신호선(605)을 각각 거쳐 A/D 변환부(105)로 일괄해서 출력된다. 그리고, 수평 선택회로(603)에 의해 선택된 열에 위치하는 단위 화소(601)로부터의 신호로서, A/D 변환이 행해진 후의 신호가, 접속부(106)를 거쳐 기판 102에 전송된다.

[0022] 제어부(103)가 수직 선택회로(602)와 수평 선택회로(603)를 제어함으로써, 신호의 판독이 행해지는 단위 화소(601)가 선택된다. 도 2에 있어서는, 설명을 간략화하기 위해, 8행×8열의 단위 화소(601)가 도시되어 있지만, 실제로는, 수광부(104)에는, 수천행×수천열의 단위 화소(601)가 설치되어 있다.

[0023] s도 3은, 본 실시형태에 따른 고체 촬상 소자(302)의 신호 처리부(108)를 나타낸 블록도다. 신호 레벨 해석부(205)는, 접속부(107)를 거쳐 입력되는 화상신호의 신호 레벨을 화소마다 해석하도록 구성된다. 수광부(104)에 의해 광전 변환이 행해지고, A/D 변환부(105)에 의해 A/D 변환이 행해진 후의 신호가, 접속부(107)를 거쳐 신호 레벨 해석부(205)에 입력된다. 화상신호 합성부(206)는, 수광부(104)로부터 접속부(107)를 거쳐 입력되는 제2 화상신호와, 메모리(109)에 유지되어 있었던 제1 화상신호를 합성함으로써, HDR 화상을 생성한다. 메모리(109)에 유지되어 있었던 제1 화상신호는, 전회의 촬영에 의해 취득된 화상신호이다.

[0024] 화상신호 합성부(206)는, 서로 다른 촬영 조건에서 2개의 화상신호를 합성하여 HDR 화상을 생성할 때, 즉 HDR 합성을 행할 때, HDR 합성에 있어서 일반적으로 행해지고 있는 다양한 처리도 적절히 행한다. 예를 들면, 1회째의 촬영에서 취득된 제1 화상과 2회째의 촬영에서 취득된 제2 화상 사이에 피사체 상의 어긋남이 생기는 경우에는, 상 어긋남 보정이 행해진다. 구체적으로는, 제1 화상신호와 제2 화상신호의 양쪽으로부터 특징 점을 추출함으로써, 상 어긋남 보정에 필요한 수직 방향의 시프트량과 수평 방향의 시프트량을 구한다. 그리고, 구해진 시프트량에 근거하여 좌표를 시프트시키면서, 제1 화상과 제2 화상을 합성한다. 이러한 상 어긋남 보정은, 제1 화상과 제2 화상 사이에 회전에 의해 상 어긋남이 생기는 경우에도 마찬가지로 적용할 수 있다. 1회째의 촬영 시각과 2회째의 촬영 시각의 차이가 매우 작은 경우에는, 이러한 상 어긋남 보정이 필수적인 것은 아니다. 촬영의 상황에 따라, 필요한 보정을 적절히 행하면 된다.

[0025] 신호 증폭부(201)는, 수광부(104)로부터 접속부(107)를 거쳐 입력되는 화상신호 또는 화상신호 합성부(206)에 의한 합성에 의해 얻어진 HDR의 화상신호를 소정의 게인으로 증폭하도록 구성된다. 기준 레벨 조정부(202)는, 수광부(104)에 빛이 입사되지 않고 있을 때, 즉, 다크 상태일 때의 화상신호의 레벨이 소정의 값이 되도록 조정하도록 구성된다. 보정부(203)는, 화상신호에 대해, 결함 보정 및 다크 셰이딩 보정 등의 각종 보정을 행하도록 구성된다. 현상 처리부(204)는, 화상신호에 대해 화이트 밸런스 조정 및 기타 처리 뿐만 아니라 현상 처리를 행하도록 구성된다. 현상 처리부(204)에 의해 현상 처리가 행해진 화상신호는, 출력부(110)로 출력된다.

[0026] 도 4는, 본 실시형태에 따른 촬상장치(309)를 나타낸 블록도다. 광학계(301)는, 촬영 렌즈(미도시), 조리개(미도시) 등을 포함하고 있다. 촬영 렌즈는, 촬상장치(309)의 본체로부터 착탈 불가능해도 되고, 착탈가능해도 된다. 고체 촬상 소자(302)는, 광전 변환을 행함으로써, 촬상면에 입사되는 광학 상을 전기신호로 변환하도록 구성된다. 고체 촬상 소자(302)는, 상기한 것과 같이, 광전 변환에 의해 얻어진 전기신호에 대해, 신호 증폭, 기준 레벨 조정, 결함 보정, 다크 셰이딩 보정, 현상 처리 등의 각종 화상처리를 실행하여, 화상신호를 생성하도록 구성된다. 또한, 상기한 것과 같이, 고체 촬상 소자(302)는 촬영한 복수의 화상을 합성함으로써 HDR 화상을 생성하도록 구성된다.

[0027] 타이밍 신호 발생부(타이밍 신호 발생회로)(303)는, 고체 촬상 소자(302)를 동작시키기 위한 신호를 발생하도록 구성된다. 구동부(304)는, 광학계(301)를 구동하도록 구성된다. 기록부(305)는, 고체 촬상 소자(302)로부터 출력되는 화상신호와 기타 데이터를 기록하기 위한 기록매체이며, 구체적인 예로는 불휘발성 메모리와 메모리 카드를 들 수 있다. 제어부(306)는, 촬상장치(309) 전체를 제어하도록 구성되고, 구체적인 예로는 중앙 처리장치(CPU)를 들 수 있다. 제어부(306)는, 고체 촬상 소자(302), 타이밍 신호 발생부(303), 구동부(304) 등을 제어하도록 구성된다. 조작부(307)는, 촬상장치(309)의 본체에 설치된 조작부재(미도시)를 포함한다. 조작부

제는, 사용자가 촬상장치(309)를 조작하기 위해 사용된다. 조작부(307)는, 유저에 의해 행해지는 조작부재의 조작에 대응하는 신호를 제어부(306)에 출력하도록 구성된다. 표시부(308)는, 촬영된 화상, 라이브 뷰 화상, 각종 설정 화면 등을 표시하도록 구성된다.

[0028] 다음에, 본 실시형태에 따른 촬상장치(309)의 통상 촬영시의 동작에 대해 도 5를 참조하여 설명한다. 도 5는, 본 실시형태에 따른 촬상장치(309)의 통상 촬영시의 동작을 나타낸 흐름도다. 여기에서 사용되는 "통상 촬영"은, HDR 촬영이 아닌 촬영을 의미한다.

[0029] 우선, 조작부(307)를 거쳐 유저에 의해 내려진 지시 등에 근거하여, 감도, 조리개 값, 노광 시간 등의 촬영 조건의 초기 설정이 행해진다(스텝 S401). 다음에, 광학계(301) 등을 제어하여, 고체 촬상 소자(302)를 사용한 촬영이 행해진다(스텝 S402). 구체적으로는, 고체 촬상 소자(302)의 수광부(104)를 소정 시간 동안 노광한다. 수광부(104)에 있어서 행해지는 광전 변환에 의해 아날로그의 화상신호가 생성되고, 아날로그의 화상신호가 A/D 변환부(105)에 의해 디지털의 화상신호로 변환된다. 그리고, 이렇게 해서 얻어진 디지털의 화상신호가 신호 처리부(108)에 판독된다(스텝 S403).

[0030] 다음에, 이렇게 해서 판독된 화상신호에 대해, 신호 처리부(108)에 의해 다양한 신호 처리가 행해진다(스텝 S404). 구체적으로는, 신호 증폭부(201)에 의해 신호 증폭이 행해지고, 기준 레벨 조정부(202)에 의해 기준 레벨 조정이 행해진다. 더구나, 보정부(203)에 의해 결함 보정 및 기타 처리가 행해지고, 현상 처리부(204)에 의해 화이트 밸런스 조정, 현상 처리 및 기타 처리가 행해진다. 다음에, 신호 처리부(108)로부터 출력되는 화상신호가, 출력부(110)를 거쳐, 고체 촬상 소자(302)의 외부에 위치하는 기록부(305) 또는 표시부(308)에 출력된다(스텝 S405). 이렇게 해서 통상 촬영이 완료한다.

[0031] 다음에, 본 실시형태에 따른 촬상장치(309)의 HDR 촬영시의 동작에 대해 도 6을 참조하여 설명한다. 도 6은, 본 실시형태에 따른 촬상장치(309)의 HDR 촬영시의 동작을 나타낸 흐름도다. 본 실시형태에서는, HDR 촬영시에, 다른 촬영 조건, 더욱 구체적으로는, 다른 전하 축적 기간에서 2회의 촬영이 행해지고, 2회의 촬영에 의해 얻어진 2개의 화상을 고체 촬상 소자(302) 내부에 있어서 합성함으로써 HDR 화상이 생성된다. "전하 축적 기간"은, 단위 화소(601)에 전하가 축적되는 기간을 말한다.

[0032] 우선, 조작부(307)를 거쳐 유저에 의해 내려진 지시 등에 근거하여, 감도, 조리개 값, 노광 시간 등의 촬영 조건의 초기 설정이 행해진다(스텝 S501). 다음에, 광학계(301) 등이 제어되어, 1회째의 촬영, 즉, 제1 화상을 취득하기 위한 촬영이 고체 촬상 소자(302)를 사용해서 행해진다(스텝 S502). 구체적으로는, 고체 촬상 소자(302)의 수광부(104)가, 제1 화상, 즉, 제1 화상신호를 취득하기 위해 소정 시간 동안 노광이 행해진다. 수광부(104)에 있어서 행해지는 광전 변환에 의해 아날로그의 화상신호가 생성되고, 아날로그의 화상신호는 A/D 변환부(105)에 의해 디지털의 화상신호로 변환된다. 이렇게 해서 얻어진 디지털의 화상신호가 제1 화상신호로서 신호 처리부(108)에 의해 판독된다(스텝 S503). 제1 화상신호는, 신호 처리부(108)에 설치된 신호 레벨 해석부(205)에 의해 신호 레벨이 화소마다 해석된 후(스텝 S504), 메모리(109) 내부에 유지된다(스텝 S505).

[0033] 다음에, 신호 레벨 해석부(205)에 의한 제1 화상신호의 해석 결과에 근거하여, 제2 화상을 취득하기 위한 촬영 조건이 설정된다(스텝 S506). 구체적으로는, 신호 레벨 해석부(205)에 의한 제1 화상신호의 해석 결과에 근거하여, 제2 화상신호를 취득하기 위한 촬영 조건이 설정된다. 구체적으로는, 제2 화상신호를 취득하기 위한 전하 축적 기간이 설정된다. 이러한 전하 축적 기간의 설정은 제어부(103)에 의해 행해진다. 전하 축적 기간은, 예를 들면, 단위 화소(601)에 설치된 스위치를 적절히 제어함으로써, 적절히 설정하여도 된다. 예를 들면, 제1 화상신호의 레벨의 레인지가 비교적 넓은 경우에는, 제1 화상신호를 취득시에 사용된 전하 축적 기간과 제2 화상신호를 취득시에 사용된 전하 축적 기간의 차이가 비교적 커지도록, 제2 화상신호를 취득하기 위한 전하 축적 기간을 설정한다. 한편, 제1 화상신호의 신호 레벨의 레인지가 비교적 좁은 경우에는, 제1 화상신호를 취득시에 사용된 전하 축적 기간과 제2 화상신호를 취득시에 사용된 전하 축적 기간의 차이가 비교적 작아지도록, 제2 화상신호를 취득하기 위한 전하 축적 기간을 설정한다.

[0034] 이때, 제2 화상을 취득하기 위한 촬영 조건의 설정은, 전하 축적 기간의 설정에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, A/D 변환부(105)에 있어서 게인을 설정할 때, 전하 축적 기간의 설정과, A/D 변환부(105)에 있어서의 게인의 설정을 조합함으로써, 제2 화상을 취득하기 위한 촬영 조건을 설정해도 된다. 게인의 설정을 행하는 것이 가능한 A/D 변환부(105)의 예로는, A/D 변환부(105)에 입력되는 아날로그 신호를 소정의 게인으로 승산하도록 구성된 아날로그 신호 증폭부를 구비한 A/D 변환부를 들 수 있다. 게인의 설정을 행하는 것이 가능한 A/D 변환부(105)의 예로는, A/D 변환부의 디지털 신호에 소정량의 게인으로 승산하도록 구성된 디지털 신호 증폭부를 구비한 A/D 변환부를 들 수 있다. 예를 들면, 제1 화상신호의 신호 레벨의 레인지가 비교적 넓은 경우에는,

제1 화상신호의 신호 레벨과 제2 화상신호의 신호 레벨의 차이가 비교적 커지도록, 제2 화상신호를 취득하기 위한 게인 및 전하 축적 기간이 설정된다. 한편, 제1 화상신호의 신호 레벨의 레인지가 비교적 좁은 경우에는, 제1 화상신호의 신호 레벨과 제2 화상신호의 신호 레벨의 차이가 비교적 작아지도록, 제2 화상신호를 취득하기 위한 게인 및 전하 축적 기간이 설정된다.

[0035] 또한, A/D 변환부(105)가 싱글 슬로프(single-slop)형의 A/D 변환부이어도 된다. 싱글 슬로프형의 A/D 변환부는, 콤퍼레이터(미도시)와 카운터(미도시)를 사용하는 A/D 변환부이다. 싱글 슬로프형의 A/D 변환부에 있어서는, 해당 A/D 변환부의 내부에서 램프(ramp) 신호가 생성된다. A/D 변환부 내에 설치된 콤퍼레이터가 단위 화소(601)로부터의 화소 신호와 램프 신호를 비교하여, 콤퍼레이터가 반전할 때까지의 시간이 카운터에 의해 카운트된다. 카운터에 의해 카운트된 시간에 대응하는 램프 신호의 크기가 화소 신호의 크기이다. 따라서, 싱글 슬로프형의 A/D 변환부에 있어서는, 카운터에 의해 카운트된 시간에 근거하여, 화소 신호의 크기를 구할 수 있다. 싱글 슬로프형의 A/D 변환부에 있어서는, 단위시간당의 램프 신호의 크기의 변화량, 즉, 램프 신호의 기울기를 줄이는 것이, 입력 신호에 승산하는 게인을 크게 하는 것에 해당한다. 한편, 싱글 슬로프형의 A/D 변환부에 있어서는, 단위시간당의 램프 신호의 크기의 변화량, 즉, 램프 신호의 기울기를 크게 하는 것이, 입력 신호에 승산하는 게인을 작게 하는 것에 해당한다. 이 때문에, A/D 변환부(105)가 싱글 슬로프형의 A/D 변환부인 경우에는, 램프 신호의 기울기를 조정함으로써, A/D 변환부(105)에 있어서는 게인을 조정할 수 있다. 예를 들면, 제1 화상신호의 신호 레벨의 레인지가 비교적 넓은 경우에는, 제1 화상신호의 신호 레벨과 제2 화상신호의 신호 레벨의 차이가 비교적 커지도록, 제2 화상신호를 취득하기 위한 램프 신호의 기울기 및 전하 축적 기간이 설정된다. 한편, 제1 화상신호의 신호 레벨의 레인지가 비교적 좁은 경우에는, 제1 화상신호의 신호 레벨과 제2 화상신호의 신호 레벨의 차이가 비교적 작아지도록, 제2 화상신호를 취득하기 위한 램프 신호의 기울기 및 전하 축적 기간이 설정된다.

[0036] 다음에, 스텝 S506에 있어서 설정된 촬영 조건에 근거하여, 제2 화상신호를 취득하기 위한 촬영이 고체 촬상 소자(302)를 사용해서 행해진다(스텝 S507). 구체적으로는, 고체 촬상 소자(302)의 수광부(104)에 대해, 제2 화상신호를 취득하기 위해 노광이 행해진다. 수광부(104)에 있어서 행해지는 광전 변환에 의해 아날로그의 화상신호가 생성되고, 아날로그의 화상신호가 A/D 변환부(105)에 의해 디지털의 화상신호로 변환된다. 그리고, 이렇게 해서 얻어진 디지털의 화상신호가 제2 화상신호로서 신호 처리부(108)에 의해 판독된다(스텝 S508). 제1 화상신호는 스텝 S503에 있어서 이미 판독되어 있고, 제2 화상신호가 판독되는 타이밍은 제1 화상신호가 판독되는 타이밍과는 다르다.

[0037] 다음에, 이렇게 해서 얻어진 제2 화상신호와, 메모리(109) 내부에 유지되어 있었던 제1 화상신호가 화상신호 합성부(206)에 의해 합성되어, HDR의 화상신호가 생성된다(스텝 S509). 다음에, 이렇게 해서 얻어진 HDR의 화상신호에 대해 각종의 신호 처리가 실행된다(스텝 S510). 구체적으로는, 신호 증폭부(201)에 의해 신호 증폭이 행해지고, 기준 레벨 조정부(202)에 의해 기준 레벨 조정이 행해진다. 더구나, 보정부(203)에 의해 결합 보정이 행해지고, 현상 처리부(204)에 의해 화이트 밸런스 조정, 현상 처리, 기타 처리가 행해진다. 다음에, 신호 처리부(108)로부터 출력되는 화상신호가, 출력부(110)를 거쳐, 고체 촬상 소자(302)의 외부에 위치하는 기록부(305s) 또는 표시부(308)로 출력된다(스텝 S511). 이렇게 해서, HDR 화상의 촬영이 완료한다.

[0038] 도 7a 내지 도 7c는, 본 실시형태에 따른 촬상장치(309)에 의한 HDR 촬영시에 취득되는 화상의 예를 나타낸 도면이다. 도 7a에서는, 제1 화상(701), 즉, 1회째의 촬영에 의해 취득되는 화상의 예를 도시되어 있고, 도 7b에는, 제2 화상(702), 즉, 2회째의 촬영에 의해 취득되는 화상의 예를 도시되어 있다. 도 7c에는, HDR 화상(703), 즉, 제1 화상(701)과 제2 화상(702)을 합성함으로써 얻어지는 화상의 예를 도시되어 있다.

[0039] 도 7a에 나타낸 제1 화상(701)은, 초기 설정의 촬영 조건에서 취득된 것이다. 제1 화상(701)에 있어서는, 휘도가 비교적 높은 부분이 포화 레벨에 이르고 있다. 구체적으로는, 창틀(704)의 내측의 부분이 포화 레벨에 이르고 있다. 포화 레벨에 이르고 있는 부분에 있어서는, 화상정보가 손실된다.

[0040] 도 7b에 나타낸 제2 화상(702)은, 제1 화상(701)에 있어서 포화 레벨에 이른 부분이 포화 레벨에 이르지 않도록 하는 촬영 조건에서 취득된 것이다. 제2 화상(702)에 있어서는, 휘도가 비교적 높은 부분에 있어서도 화상정보가 존재하고 있다. 구체적으로는, 제2 화상(702)에 있어서는, 창틀(704)의 내측의 부분에 있어서도 화상정보가 존재하고 있다. 한편, 휘도가 낮은 부분에 있어서는, 화상신호가 흑 레벨에 가까운 상태로 되어 있다. 구체적으로는, 인물(705)의 부분에 있어서, 화상신호가 흑 레벨에 가까운 상태로 되어 있어, 인물(705)의 인식이 곤란하다.

[0041] 도 7c에 나타낸 HDR 화상(703)은, 도 7a에 나타낸 제1 화상(701)과 도 7b에 나타낸 제2 화상(702)을

합성함으로써 얻어진 것이다. 도 7c에 나타난 HDR 화상(703)에 있어서는, 휘도가 비교적 높은 부분과 휘도가 비교적 낮은 부분 모두에 있어서, 충분한 정보가 존재하고 있다. 즉, 도 7c에 나타난 HDR 화상(703)에 있어서는, 창틀(704)의 내측의 부분과 인물(705)의 부분 모두에 있어서, 피사체 정보가 충분하게 반영되어 있다.

[0042] 이렇게, 본 실시형태에 따르면, 고체 촬상 소자(302) 내부에서 HDR 화상이 생성되기 때문에, HDR 화상을 생성하기 위한 복수의 화상을 고체 촬상 소자(302)의 외부로 출력할 필요가 없다. 이 때문에, 본 실시형태에 따르면, HDR 화상을 고속으로 취득할 수 있는 고체 촬상 소자 및 촬상장치를 제공할 수 있다.

[0043] [제2 실시형태]

[0044] 본 발명의 제2 실시형태에 따른 고체 촬상 소자 및 촬상장치에 대해 도면을 참조하여 설명한다. 도 1 내지 도 7c에 나타난 제1 실시형태에 따른 고체 촬상 소자 및 촬상장치와 동일한 구성요소에는 동일한 부호를 붙이고, 설명을 생략 또는 간결하게 한다.

[0045] 본 실시형태에 따른 고체 촬상 소자(302) 및 촬상장치(309)는, 제1 화상신호의 해석 결과에 근거하여 제2 화상신호를 취득하기 위한 판독 영역을 한정함으로써, 제2 화상신호를 취득할 때의 판독 시간을 단축하도록 구성된다. 제2 화상신호를 취득할 때의 판독 시간이 단축되기 때문에, HDR 화상의 생성에 필요한 시간을 더욱 단축할 수 있다.

[0046] 본 실시형태에 따른 고체 촬상 소자(302) 및 촬상장치(309)의 기본적인 구성은, 도 1 내지 도 4를 참조해서 기술한 제1 실시형태에 따른 고체 촬상 소자(302) 및 촬상장치(309)의 기본적인 구성과 유사하다.

[0047] 도 8a 내지 도 8c는, 본 실시형태에 따른 촬상장치(309)에 의한 HDR 촬영시에 취득되는 화상의 예를 나타낸 도면이다. 도 8a에서는, 제1 화상(801), 즉, 1회째의 촬영에 의해 취득되는 화상(801)의 예가 도시되어 있고, 도 8b에서는, 제2 화상(802), 즉, 2회째의 촬영에 의해 취득되는 화상(802)의 예가 도시되어 있다. 도 8c에는, HDR 화상(803), 즉, 제1 화상(801)과 제2 화상(802)을 합성함으로써 얻어지는 화상의 예가 도시되어 있다.

[0048] 도 8a에 나타난 제1 화상(801)은, 초기 설정의 촬영 조건에서 취득된 화상이며, 도 7a를 참조해서 기술한 제1 실시형태에 있어서의 제1 화상(701)과 유사하다.

[0049] 도 8b에 나타난 제2 화상(802)은, 도 8a에 나타난 제1 화상(801)에 있어서 포화 레벨에 이른 부분이 포화 레벨에 이르지 않도록 하는 촬영 조건에서 취득된 화상이다. 본 실시형태에서는, 제2 화상신호를 취득할 때에는, 수광부(104)에 배치된 모든 단위 화소(601)로부터의 신호가 판독되는 것이 아니고, 수광부(104)의 일부의 영역 내에 위치하는 단위 화소(601)로부터만 신호가 판독된다. 구체적으로는, 도 8a에 나타난 제1 화상(801)에 있어서 신호 레벨이 포화 레벨에 이른 영역과 해당 영역의 주변의 영역을 포함하는 영역 내에 위치하는 단위 화소(601)로부터의 신호만이, 제2 화상을 취득할 때에 판독된다. 본 실시형태에 따르면, 수광부(104)의 일부의 영역 내에 위치하는 단위 화소(601)로부터만 신호가 판독된다. 따라서, 제2 화상의 판독에 필요한 시간을 단축할 수 있고, 이에 따라, HDR 화상을 보다 고속으로 취득할 수 있다.

[0050] 도 8c에 나타난 HDR 화상(803)은, 도 8a에 나타난 제1 화상(801)과, 도 8b에 나타난 제2 화상(802)을 합성함으로써 얻어진 화상이다. 제1 화상(801)에 있어서 신호 레벨이 포화 레벨에 이르는 영역과 해당 영역의 주변의 영역을 포함하는 영역에 대해서는, 제1 화상(801)과 제2 화상(802)을 합성함으로써 화상신호가 생성되고 있다. 한편, 이러한 영역 이외의 영역에 대해서는, 제1 화상(801)의 화상신호에 적절한 게인 등을 승산함으로써 화상신호가 생성된다.

[0051] 다음에, 본 실시형태에 따른 촬상장치(309)의 HDR 촬영시의 동작에 대해 도 9를 참조해서 상세하게 설명한다. 본 실시형태에 따른 촬상장치(309)에 있어서의 통상 촬영시의 동작은, 도 5를 참조해서 기술한 제1 실시형태에 따른 촬상장치(309)에 있어서의 통상 촬영시의 동작과 유사하기 때문에, 설명을 생략한다. 도 9는, 본 실시형태에 따른 촬상장치(309)의 HDR 촬영시의 동작을 나타낸 흐름도다. 본 실시형태에 있어서도, 제1 실시형태와 마찬가지로, 다른 촬영 조건에서 2회의 촬영을 행함으로써 제1 화상(801)과 제2 화상(802)이 취득된다. 그리고, 이들 제1 화상(801)과 제2 화상(802)을 고체 촬상 소자(302) 내부에 있어서 합성함으로써 HDR 화상이 생성된다.

[0052] 우선, 스텝 S901 내지 S905는 도 6을 참조해서 기술한 스텝 S501 내지 S505와 유사하므로, 설명을 생략한다.

[0053] 다음에, 신호 레벨 해석부(205)에 의한 제1 화상(801)의 해석 결과에 근거하여, 제2 화상을 취득하기 위한 촬영 조건과 판독 영역이 설정된다(스텝 S906). 구체적으로는, 신호 레벨 해석부(205)에 의한 제1 화상의

해석 결과에 근거하여, 예를 들면, 제2 화상을 취득할 때의 노광 시간이 제어부(103)에 의해 설정된다. 제2 화상을 취득하기 위한 촬영 조건은, 전하 축적 기간의 설정에만 한정되는 것은 아니다. 제1 실시형태에 있어서 전술한 것과 같이, 전하 축적 기간의 설정, A/D 변환부(105)에 있어서의 게인의 설정과 기타 설정을 적절히 조합함으로써, 제2 화상을 취득하기 위한 촬영 조건을 설정하여도 된다. 제2 화상을 취득할 때의 판독 영역은, 이하와 같이 해서 설정된다. 즉, 신호 레벨 해석부(205)에 의해 제1 화상(801)에 대한 해석이 행해진다. 구체적으로는, 각각의 단위 화소(601)로부터의 신호가, 신호 레벨 해석부(205)에 의해 해석된다. 그리고, 신호 레벨 해석부(205)에 의한 해석의 결과에 근거하여, 신호 레벨이 소정 레벨 이상인 단위 화소(601)를 포함하는 영역이 판독 영역으로서 설정된다. 구체적으로는, 신호 레벨이 소정 레벨 이상인 단위 화소(601)가 위치하고 있는 영역과, 해당 영역의 주변의 영역을 포함하는 영역이, 판독 영역으로서 설정된다. 예를 들면, 도 8b에 나타낸 제2 화상(802)과 같이, 신호 레벨이 소정 레벨 이상인 단위 화소(601)를 포함하는 사각형의 영역이 판독 영역으로서 설정된다. 판독 영역을 이렇게 설정한 경우에는, 후술하는 제2 화상신호의 판독(스텝 S908)에 있어서는, 이하와 같은 동작이 행해진다. 즉, 수직 선택회로(602)에 의해 판독할 행의 선택과, 수평 선택회로(603)에 의해 판독할 열의 선택을 조합함으로써, 판독 영역에 위치하는 단위 화소(601)로부터의 신호가 판독된다. 판독 영역이 사각형의 영역으로 되는 것은, 판독할 행과 판독할 열을 제한함으로써 판독 영역을 획정하기 때문이다.

[0054] 다음에, 스텝 S906에 있어서 설정된 촬영 조건에 근거하여, 제2 화상을 촬영한다(스텝 S907). 제2 화상의 촬영은, 제1 화상의 촬영의 타이밍과는 다른 타이밍에서 행해진다. 다음에, 스텝 S906에 있어서 설정된 판독 영역 내에 위치하는 단위 화소(601)로부터 판독되고 A/D 변환이 행해진 후의 신호가, 제2 화상신호로서 신호 처리부(108)에 의해 판독된다(스텝 S908).

[0055] 다음에, 이렇게 해서 판독된 제2 화상신호와, 메모리(109)에 유지되어 있었던 제1 화상신호를, 화상신호 합성부(206)에 의해 합성함으로써, HDR 화상을 생성한다(스텝 S909). 다음에, 이렇게 해서 얻어진 HDR 화상신호에 대해, 각종의 신호 처리가 실행된다(스텝 S910). 구체적으로는, 신호 증폭부(201)에 의해 신호 증폭이 행해지고, 기준 레벨 조정부(202)에 의해 기준 레벨 조정이 행해진다. 더구나, 보정부(203)에 의해 결함 보정이 행해지고, 현상 처리부(204)에 의해 화이트 밸런스 조정 및 현상 처리가 행해진다. 그리고, 신호 처리부(108)로부터 출력되는 화상신호가, 고체 촬상 소자(302)의 외부에 위치하는 기록부(305) 또는 표시부(308)에 출력부(110)를 거쳐 출력된다(스텝 S911). 이렇게 해서, HDR 화상의 취득이 완료한다.

[0056] 이렇게, 본 실시형태에 따르면, 제2 화상이 판독될 때에는, 수광부(104)에 설치된 모든 단위 화소(601)로부터의 신호가 판독되는 것이 아니라, 수광부(104)의 일부의 영역 내에 위치하는 단위 화소(601)로부터의 신호만이 판독된다. 이 때문에, 본 실시형태에 따르면, 제2 화상의 판독 시간을 단축할 수 있고, 이에 따라, HDR 화상의 취득에 필요로 하는 시간을 더욱 단축할 수 있다.

[0057] [제3 실시형태]

[0058] 본 발명의 제3 실시형태에 따른 고체 촬상 소자 및 촬상장치에 대해 도면을 참조하여 설명한다. 도 1 내지 도 9에 나타낸 제1 또는 제2 실시형태에 따른 고체 촬상 소자 및 촬상장치와 동일한 구성요소에는 동일한 부호를 붙이고 설명을 생략 또는 간결하게 한다.

[0059] 본 실시형태에 따른 고체 촬상 소자(302)에서는, 기관 101측에 설치된 단위 화소(601)로부터의 신호가 기관 102측에 직접 입력되는 것이다. 본 실시형태에 따른 촬상장치(309)의 기본적인 구성은, 도 4를 참조해서 전술한 제1 실시형태에 따른 촬상장치(309)의 기본적인 구성과 유사하다.

[0060] 도 10은, 본 실시형태에 따른 고체 촬상 소자(302)를 도시한 개략도다. 도 10에 나타낸 것과 같이, 본 실시형태에 따른 고체 촬상 소자(302)는, 기관 1002 위에 기관 1001이 적층된 구조를 갖는다.

[0061] 기관 1001은, 수광부(104)와, 접속부(1003)와, 제어부(103)를 갖고 있다. 수광부(104)에는, 복수의 단위 화소(601)가 행방향 및 열방향으로 2차원적으로 배치되어 있다. 접속부(1003)는, 수광부(104)로부터의 신호를 기관 1002에 전송하도록 구성된다. 본 실시형태에서는, 2×2, 즉 4개의 단위 화소(601)를 포함하는 1개의 화소 블록(607)에 대해 1개의 접속부(1003)가 할당되어 있다. 바꾸어 말하면, 4개의 단위 화소(601)가 1개의 접속부(1003)를 공유하고 있다. 제어부(103)는, 수광부(104)를 제어하도록 구성된다.

[0062] 기관 1002는, 접속부(1004)와, 신호 처리부(108)와, 메모리(109)와, 출력부(110)를 갖고 있다. 접속부(1004)는, 기관 1001로부터의 신호를 받도록 구성된다. 신호 처리부(108)는, 복수의 부분 신호 처리부(1006)를 구비하고 있다. 2×2, 즉 4개의 단위 화소(601)를 포함하는 1개의 화소 블록(607)에 대해 1개의 부분 신호 처리부(1006)가 할당되어 있다. 신호 처리부(108)는, 기관 1001측으로부터 접속부 1004를 거쳐 입력되는 아날로그의

화소 신호를 디지털의 화소 신호로 변환하는 처리인 A/D 변환을 행하도록 구성된다. 또한, 신호 처리부(108)는, 접속부 1004를 거쳐 기관 1001측으로부터 입력되는 화상신호와, 메모리(109)로부터의 화상신호에 대해, 각종의 화상처리를 행하도록 구성된다. 화상처리의 예로서는, 신호 증폭, 기준 레벨 조정, 결합 보정, 현상 처리 등을 들 수 있다. 또한, 신호 처리부(108)는, 촬영한 복수의 화상을 합성함으로써 HDR 화상을 생성하도록 구성된다. 메모리(109)는, 신호 처리부(108)로부터의 화상신호를 일시적으로 유지하도록 구성된다. 출력부(110)는, 신호 처리부(108)로부터 출력되는 화상신호를 고체 촬상 소자(302)의 외부로 출력하도록 구성된다.

[0063] 기관 1001측에 설치된 복수의 접속부(1003)와 기관 1002측에 설치된 복수의 접속부(1004)는, 관통 전극(1005)을 거쳐 각각 전기적으로 접속되어 있다. 관통 전극(1005)으로서는, 예를 들면, through silicon via (이하, TSV) 등이 이용되고 있다.

[0064] 도 11은, 본 실시형태에 따른 고체 촬상 소자(302)를 나타낸 회로도다. 도 11에는, 기관 1001측의 회로가 표시되어 있다. 도 11에 나타난 것과 같이, 기관 1001에는, 복수의 단위 화소(601)가 행렬 형상으로 배치된 수광부(104)와, 제어부(103)와, 구동 신호선(1101)이 설치된다. 제어부(103)는, 구동 신호선(1101)을 거쳐 각각의 단위 화소(601)에 구동 펄스를 적절히 인가하도록 구성된다. 본 실시형태에서는, 간략화를 위해, 1행 또는 2행마다 구동 신호선(1101)을 1개씩 도시하고 있지만, 실제로는, 각각의 단위 화소(601)를 구동하는데 적절한 수의 구동 신호선(1101)이 적절히 설치된다. 또한, 상기한 것과 같이, 2×2 , 즉 4개의 단위 화소(601)를 포함하는 화소 블록(607)에 대해 1개의 접속부(1003)가 할당되어 있다.

[0065] 어떤 단위 화소(601)에 의해 생성되는 신호가, 해당 단위 화소(601)와 접속부(1003)를 공유하고 있는 다른 단위 화소(601)에 의해 생성되는 신호와 혼합되지 않도록, 제어부(103)는 적절한 제어를 행하도록 구성된다. 접속부(1003)를 공유하는 복수의 단위 화소(601)의 각각에 의해 생성되는 신호는, 제어부(103)의 제어하에서 기관 1102측으로 순차 출력된다. 도 11에 있어서는, 설명을 간략화하기 위해, $8 \text{행} \times 8 \text{열}$ 의 단위 화소(601)가 도시되어 있지만, 실제로는 수천행 $\times$ 수천열의 단위 화소(601)가 배치되어 있다.

[0066] 도 12는, 본 실시형태에 따른 고체 촬상 소자(302)의 신호 처리부(108)의 구성을 나타낸 블록도다. 도 12에 나타난 것과 같이, 신호 처리부(108)는, 복수의 부분 신호 처리부(1006)와, 보정부(203)와, 현상 처리부(204)를 구비하고 있다. 2×2 , 즉 4개의 단위 화소(601)를 포함하는 1개의 화소 블록(607)에 대해 1개의 부분 신호 처리부(1006)가 할당되어 있다. 바꾸어 말하면, 4개의 단위 화소(601)가 1개의 부분 신호 처리부(1006)를 공유하고 있다. 각각의 부분 신호 처리부(1006)에는, 접속부(1004)와, A/D 변환부(1201)와, 신호 레벨 해석부(205)와, 화상신호 합성부(206)와, 신호 증폭부(201)와, 기준 레벨 조정부(202)가 설치된다. A/D 변환부(1201)는, 단위 화소(601)로부터 접속부(1004)를 거쳐 입력되는 아날로그의 화상신호를 디지털의 화상신호로 변환하도록 구성된다. 신호 레벨 해석부(205)와 화상신호 합성부(206)와 신호 증폭부(201)와 기준 레벨 조정부(202)에 대해서는, 도 3을 참조해서 제1 실시형태에 있어서 기술하였기 때문에, 설명을 생략한다. 복수의 부분 신호 처리부(1006)의 각각은, 복수의 단위 화소(601)의 각각으로부터의 화상신호에 대해 각종의 신호 처리를 실행하도록 구성된다. 각종의 신호 처리가 실행된 복수의 화상신호가 복수의 부분 신호 처리부(1006)로부터 보정부(203)에 일괄해서 입력된다. 보정부(203)에 의해 행해지는 각종 보정처리와, 현상 처리부(204)에 의해 행해지는 현상 처리는, 복수의 부분 신호 처리부(1006)로부터 입력되는 복수의 화상신호에 대해 일괄하여 행해진다.

[0067] 도 13a 내지 도 13c는, 본 실시형태에 따른 촬상장치에 의한 HDR 촬영시에 취득되는 화상의 예를 나타낸 도면이다. 도 13a에는, 제1 화상(1301), 즉, 1회째의 촬영에 의해 취득되는 화상의 예가 도시되어 있고, 도 13b에는, 제2 화상(1302), 즉, 2회째의 촬영에 의해 취득되는 화상의 예가 도시되어 있다. 도 13c에는, 제1 화상(1301)과 제2 화상(1302)을 합성함으로써 얻어지는 HDR 화상(1303)의 예가 도시되어 있다.

[0068] 도 13a에 나타난 제1 화상(1301)은, 초기 설정된 촬영 조건에서 취득된 화상이고, 도 7a를 참조해서 제1 실시형태에 있어서 기술한 제1 화상(701)과 유사한 화상이다.

[0069] 도 13b에 나타난 제2 화상(1302)은, 도 13a에 나타난 제1 화상(1301)에 있어서 신호 레벨이 포화 레벨에 이른 영역에 있어서도 신호 레벨이 포화 레벨에 이르지 않도록 하는 촬영 조건의 설정하에서의 화상이다. 본 실시형태에서는, 화소 블록(607)마다 부분 신호 처리부(1006)가 설치되기 때문에, 작은 영역에서 화상의 합성이 가능하다. 이 때문에, 본 실시형태에 따르면, 제2 화상을 취득시에 신호가 관측되는 영역을 보다 미세하게 설정할 수 있어, 제2 화상을 취득시에 관측되는 화상신호의 수를 적게 할 수 있다. 이 때문에, 본 실시형태에 따르면, 제2 화상신호의 관측 시간을 더욱 단축할 수 있고, 이에 따라, HDR 화상을 더욱 고속으로 취득하는 것이 가능해진다.

[0070] 도 13c에 나타난 HDR 화상(1303)은, 도 13a에 나타난 제1 화상(1301)과, 도 13b에 나타난 제2 화상(1302)을 합성함으로써 생성된 화상이다. 제1 화상(1301)에 있어서 신호 레벨이 포화 레벨에 이른 영역과, 해당 영역의 주변의 영역에 대해서는, 제1 화상(1301)과 제2 화상(1302)을 합성함으로써 화상신호가 생성되고 있다. 이들 영역 이외의 영역에 대해서는, 제1 화상(1301)의 화상신호에 적절한 게인 등을 승산함으로써 화상신호가 생성되고 있다.

[0071] 이렇게, 기판 1001측에 설치된 단위 화소(601)로부터의 신호가 기판 1002측에 직접 입력되어도 된다.

[0072] [변형 실시형태]

[0073] 본 발명은 상기한 실시형태에 한정되지 않고 다양한 변형이 가능하다.

[0074] 예를 들면, 상기 실시형태에 있어서는, 제2 화상을 취득하기 위한 촬영 조건을 제1 화상의 해석 결과에 근거하여 설정하는 경우를 예로 들어 설명하였지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다. 제2 화상을 취득하기 위한 촬영 조건을, 제1 화상을 해석의 결과에 근거하지 않고 설정하여도 된다. 예를 들면, 제1 화상을 취득하지 않고, 제1 화상을 취득하기 위한 노광량과 제2 화상을 취득하기 위한 노광량이 소정의 정도 다르도록, 제2 화상을 취득하기 위한 촬영 조건을 설정하여도 된다.

[0075] 또한, 제2 실시형태에서는, 도 8b에 나타난 것과 같이, 판독할 행의 영역과 판독 열의 영역을 제한함으로써 판독 영역을 확장했지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다. 판독할 행만을 제한함으로써 판독 영역을 확장하여도 되고, 또는 판독할 열만을 제한함으로써 판독 영역을 확장하여도 된다. 판독할 행만을 제한함으로써 판독 영역을 확장하는 경우에는, 이하와 같은 동작이 행해진다. 구체적으로는, 제2 화상을 취득하기 위한 수직 선택 개시 어드레스와 수직 선택 종료 어드레스가 제어부(103)에 의해 결정된다. 제2 화상신호가 판독될 때에는, 수직 선택 개시 어드레스에 대응하는 행으로부터 수직 선택 종료 어드레스에 대응하는 행까지의 구동 신호선(604)이 수직 선택회로(602)에 의해 순차 액티브로 된다. 그리고, 단위 화소(601)로부터의 신호가 신호 처리부(108)에 의해 순차 판독된다. 판독할 행 만을 제한함으로써 판독 영역을 확장할 수 있기 때문에, 제어를 간략화할 수 있다. 이와 달리, 판독할 열만을 제한함으로써 판독 영역을 확장하는 경우에는, 이하와 같은 동작이 행해진다. 구체적으로는, 수평 선택 개시 어드레스와 수평 선택 종료 어드레스가 제어부(103)에 의해 결정된다. 제2 화상신호가 판독될 때에는, 수직 선택회로(602)에 의해 구동 신호선(604)이 순차 액티브로 되고, 수평 선택 개시 어드레스로부터 수평 선택 종료 어드레스까지의 영역의 신호가 판독된다. 판독할 열만을 제한함으로써 판독 영역을 확장할 수 있기 때문에, 이 경우에도, 제어를 간략화할 수 있다.

[0076] 또한, 상기 실시형태에서는, 제1 화상에 있어서의 신호 레벨보다도 제2 화상에 있어서의 신호 레벨 쪽이 낮아지도록, 제2 화상을 취득하기 위한 촬영 조건을 설정하는 경우를 예로 들어 설명하였지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 제1 화상에 있어서의 신호 레벨보다도 제2 화상에 있어서의 신호 레벨 쪽이 높아지도록, 제2 화상을 취득하기 위한 촬영 조건을 설정하여도 된다. 예를 들면, 제1 화상에 있어서 소정의 신호 레벨 이하의 부분이 존재하는 경우에는, 제1 화상에 있어서의 신호 레벨보다도 제2 화상에 있어서의 신호 레벨 쪽이 높아지도록 하는 촬영 조건에서 제2 화상을 취득한다. 이렇게 하면, 어두운 부분의 불충분한 계조가 개선된 HDR 화상을 얻는 것이 가능해진다. 이 경우에는, 제2 및 제3 실시형태에 있어서는, 신호 레벨이 소정의 레벨 이하인 단위 화소(601)를 포함하는 제1 화상신호의 영역이, 제2 화상신호를 취득할 때에 단위 화소(601)가 판독되는 판독 영역으로서 결정된다.

[0077] 또한, 제3 실시형태에서는, 1개의 화소 블록(607)에 2×2 , 즉 4개의 단위 화소(601)가 포함되어 있는 경우를 예로 들어 설명하였지만, 1개의 화소 블록(607)에 포함되는 단위 화소(601)의 수는 4개에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 1개의 화소 블록(607)에 포함되는 단위 화소(601)의 수가 5개 이상 또는 3개 이하이어도 된다. 예를 들면, 1개의 단위 화소(601)에 대해 1개의 부분 신호 처리부(1006)가 할당되어도 된다.

[0078] 또한, 상기 실시형태에서는, 제2 화상을 취득하기 위한 촬영 조건이 모든 단위 화소(601)에 대해 동일한 경우를 예로 들어 설명하였지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 제2 화상의 제1 부분에 위치하는 단위 화소(601)에 대해서는 전하 축적 기간을 제1 기간으로 설정한다. 그리고, 제2 화상 중 제1 부분과는 다른 제2 부분에 위치하는 단위 화소(601)에 대해서는, 전하 축적 기간을 제1 기간과는 다른 제2 기간으로 설정해도 된다. 제3 실시형태에 따른 고체 촬상 소자(302)에 있어서는, 화소 블록(607)의 단위로 신호 처리를 행하기 때문에, 제2 화상을 취득하기 위한 촬영조건을 화소 블록(607)마다 설정해도 된다. 제2 화상을 취득하기 위한 촬영 조건을 수광부(104) 내부의 각 부분에 있어서 적절히 다르게 하면, 보다 만족스러운 HDR 화상을 얻을 수 있다.

[0079] 또한, 상기 실시형태에서는, 2회의 촬영을 행하여 취득되는 제1 화상과 제2 화상의 화상 합성에 의해 HDR 화상을 생성하는 경우를 예로 들어 설명하였지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 3회 이상의 촬영을 행하여 취득되는 3개 이상의 화상을 합성함으로써 HDR 화상을 생성하여도 된다.

[0080] 또한, 상기 실시형태에서는, 고체 촬상 소자(302)에 있어서의 전하 축적 기간이나 계인을 다르게 설정함으로써, 제1 화상을 취득하기 위한 촬영 조건과 제2 화상을 취득하기 위한 촬영 조건을 다르게 하는 경우를 예로 들어 설명하였지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 셔터가 열려 있는 기간, 즉, 노광 시간을 다르게 설정함으로써, 제1 화상을 취득하기 위한 촬영 조건과 제2 화상을 취득하기 위한 촬영 조건을 다르게 설정해도 된다. 이와 달리, 조리개의 조리개량을 다르게 설정함으로써, 제1 화상을 취득하기 위한 촬영 조건과 제2 화상을 취득하기 위한 촬영 조건을 다르게 설정해도 된다.

[0081] 또한, 상기 실시형태에서는, 기관 101, 1001과 기관 102, 1002가 적층된 고체 촬상 소자(302)를 예로 들어 설명하였지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 1개의 기관 위에 수광부(104) 및 신호처리부(108) 등의 모든 구성요소가 포함되어 있어도 된다. 또한, 3개 이상의 기관을 적층함으로써, 고체 촬상 소자(302)를 구성해도 된다. 또한, 상기 실시형태에서는, 각종 화상처리를 고체 촬상 소자(302) 내부에 설치된 신호처리부(108)에 의해 모두 행하는 경우를 예로 들어 설명하였지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 고체 촬상 소자(302)와는 별개로 화상 처리소자(미도시)를 설치하여, 고체 촬상 소자(302) 내부에 설치된 신호처리부(108)와 고체 촬상 소자(302)의 외부에 설치된 화상 처리소자에 의해 각종 화상처리를 분담하여도 된다.

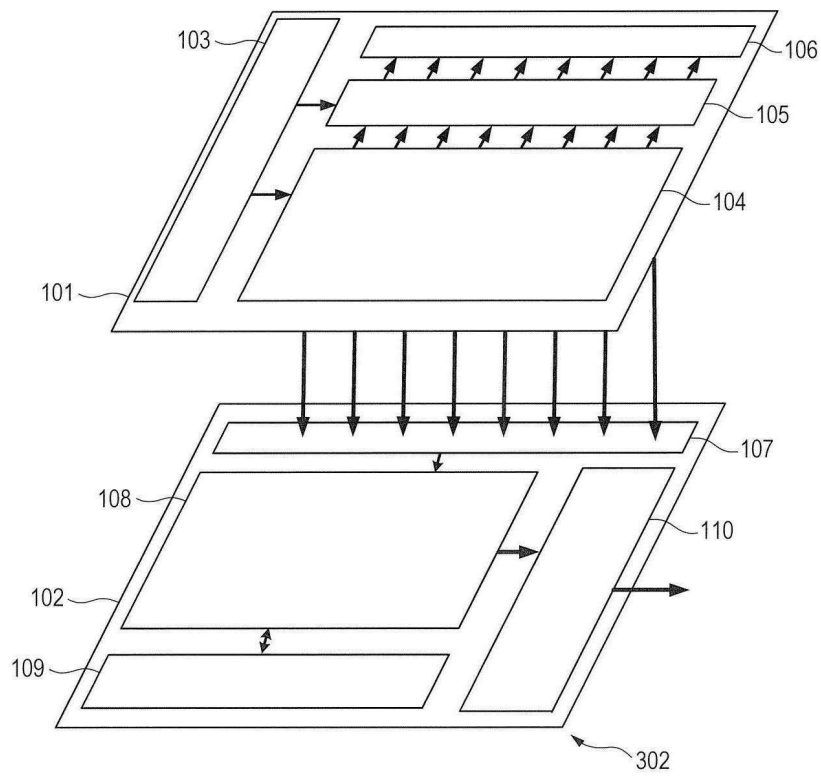
[0082] 본 발명의 실시형태는, 본 발명의 전술한 실시형태(들)의 1개 이상의 기능을 수행하기 위해 기억매체('비일시적인 컴퓨터 판독가능한 기억매체'로서 더 상세히 언급해도 된다)에 기록된 컴퓨터 실행가능한 명령(예를 들어, 1개 이상의 프로그램)을 판독하여 실행하거나 및/또는 전술한 실시예(들)의 1개 이상의 기능을 수행하는 1개 이상의 회로(예를 들어, 주문형 반도체 회로(ASIC)를 포함하는 시스템 또는 장치의 컴퓨터나, 예를 들면, 전술한 실시형태(들)의 1개 이상의 기능을 수행하기 위해 기억매체로부터 컴퓨터 실행가능한 명령을 판독하여 실행함으로써, 시스템 또는 장치의 컴퓨터에 의해 수행되는 방법에 의해 구현될 수도 있다. 컴퓨터는, 1개 이상의 중앙처리장치(CPU), 마이크로 처리장치(MPU) 또는 기타 회로를 구비하고, 별개의 컴퓨터들의 네트워크 또는 별개의 컴퓨터 프로세서들을 구비해도 된다. 컴퓨터 실행가능한 명령은, 예를 들어, 기억매체의 네트워크로부터 컴퓨터로 주어지기도 된다. 기록매체는, 예를 들면, 1개 이상의 하드디스크, 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독 전용 메모리(ROM), 분산 컴퓨팅 시스템의 스토리지, 광 디스크(콤팩트 디스크(CD), 디지털 다기능 디스크(DVD), 또는 블루레이 디스크(BD)TM 등), 플래시 메모리소자, 메모리 카드 등을 구비해도 된다.

[0083] 본 발명은, 상기한 실시형태의 1개 이상의 기능을 실현하는 프로그램을, 네트워크 또는 기억매체를 개입하여 시스템 혹은 장치에 공급하고, 그 시스템 혹은 장치의 컴퓨터에 있어서 1개 이상의 프로세서가 프로그램을 읽어 실행하는 처리에서도 실행가능하다. 또한, 1개 이상의 기능을 실현하는 회로(예를 들어, ASIC)에 의해서도 실행가능하다.

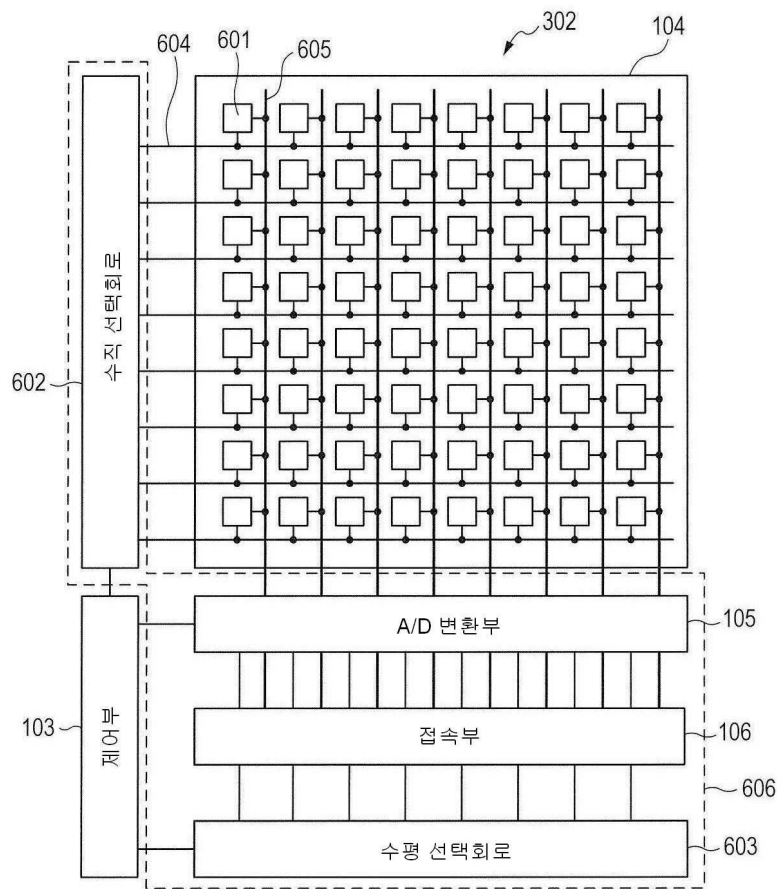
[0084] 예시적인 실시형태들을 참조하여 본 발명을 설명하였지만, 본 발명이 이러한 실시형태에 한정되지 않는다는 것은 자명하다. 이하의 청구범위의 보호범위는 가장 넓게 해석되어 모든 변형, 동등물 구조 및 기능을 포괄하여야 한다.

도면

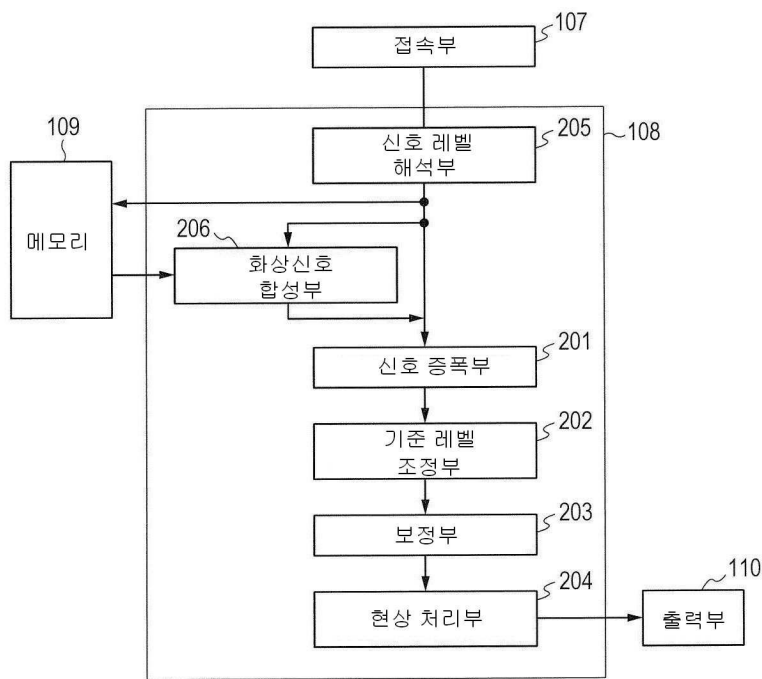
도면1



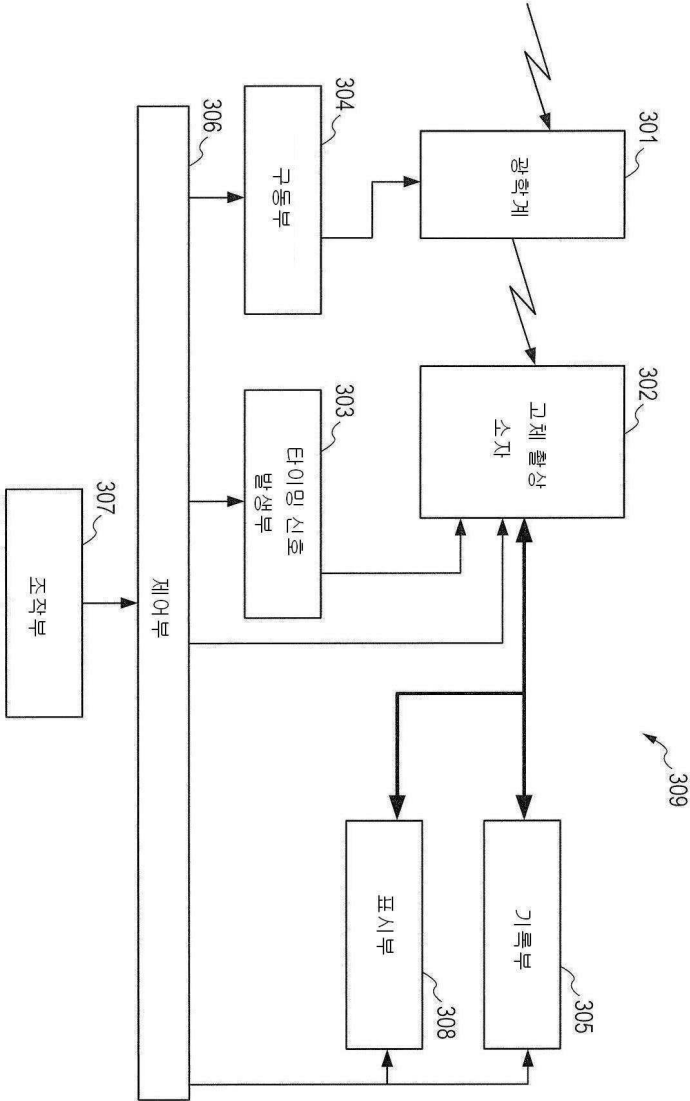
도면2



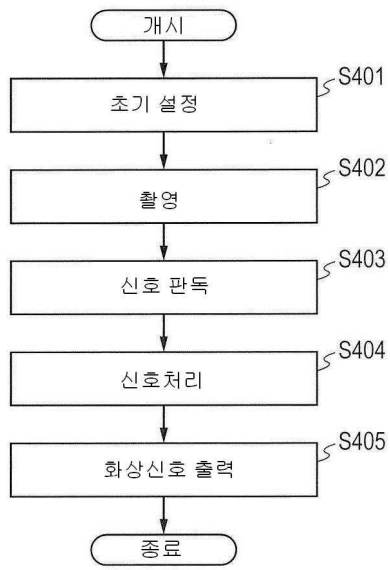
도면3



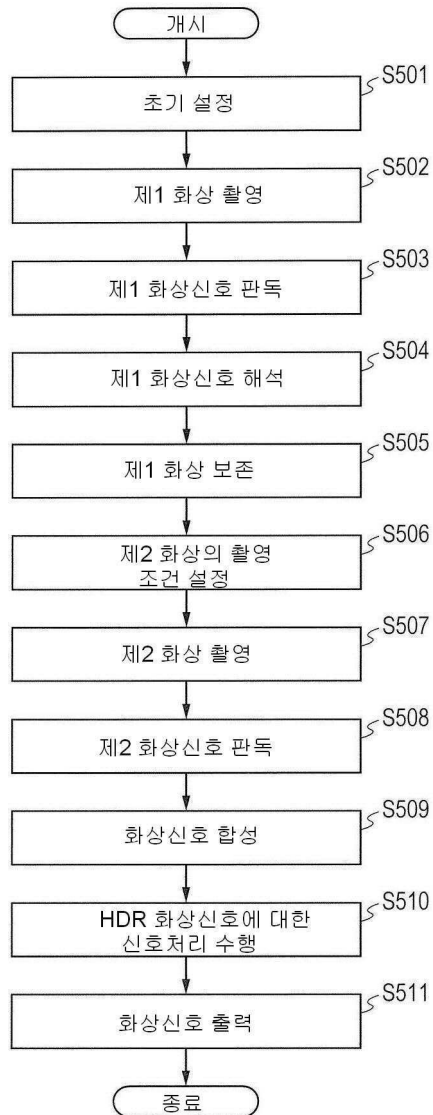
도면4



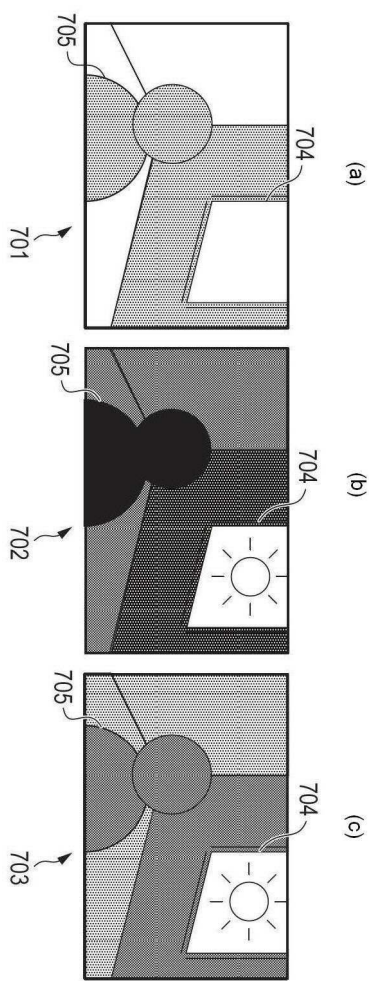
도면5



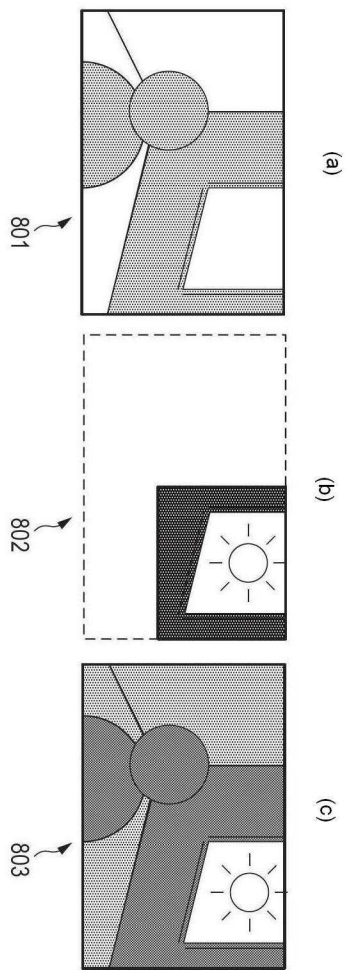
도면6



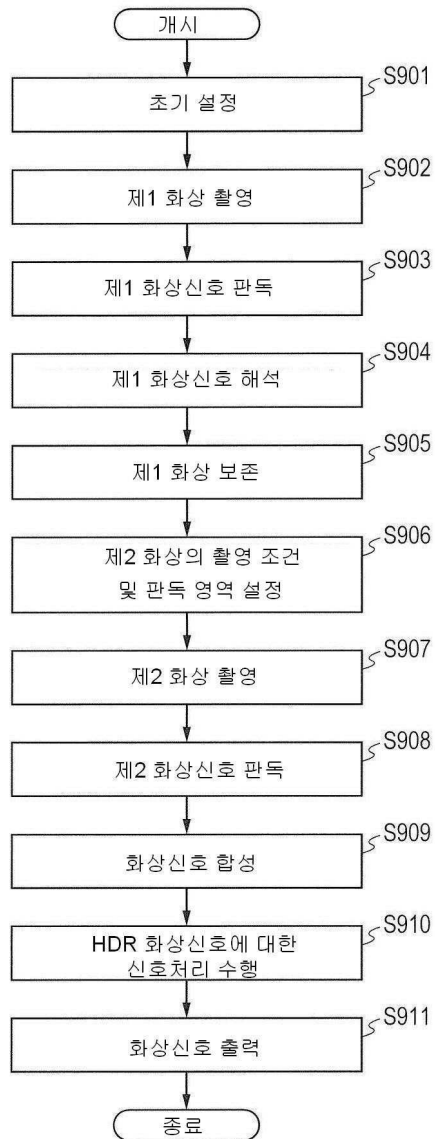
도면7



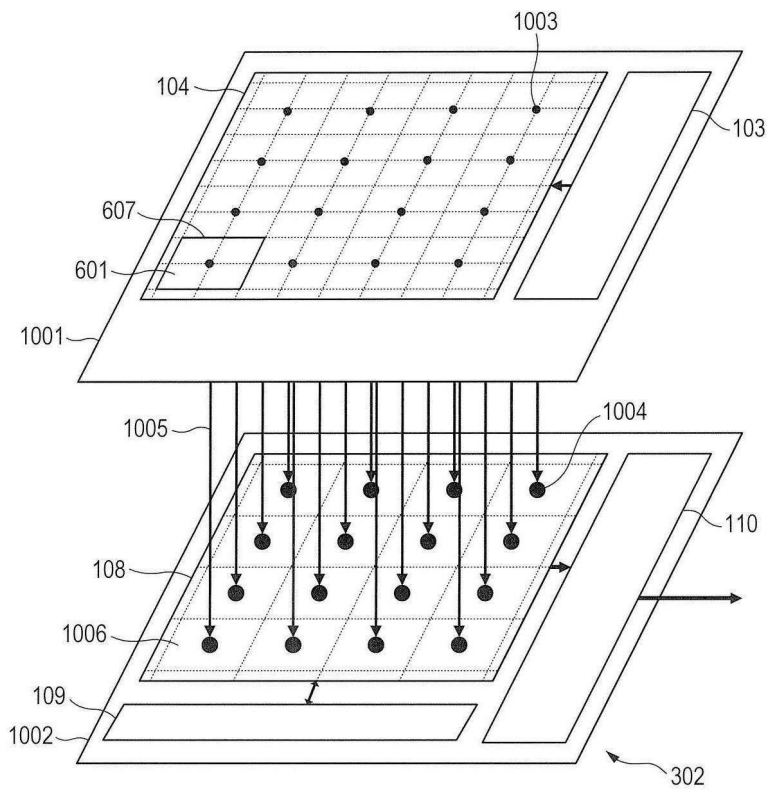
도면8



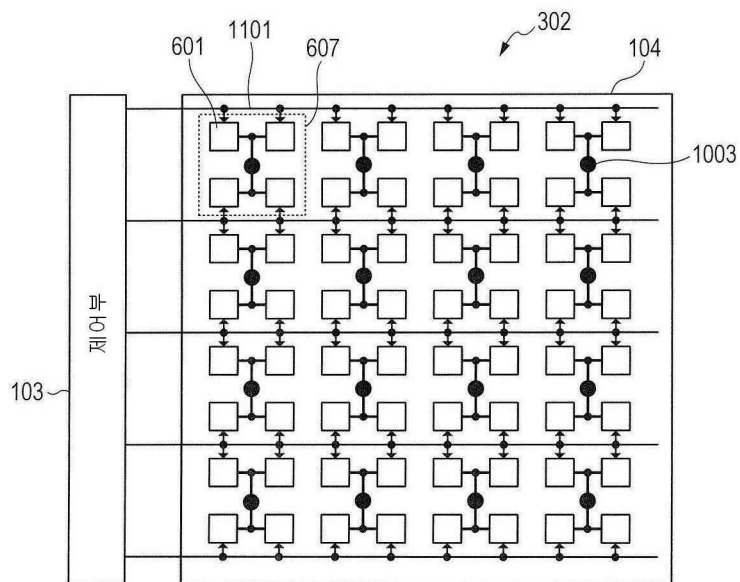
도면9



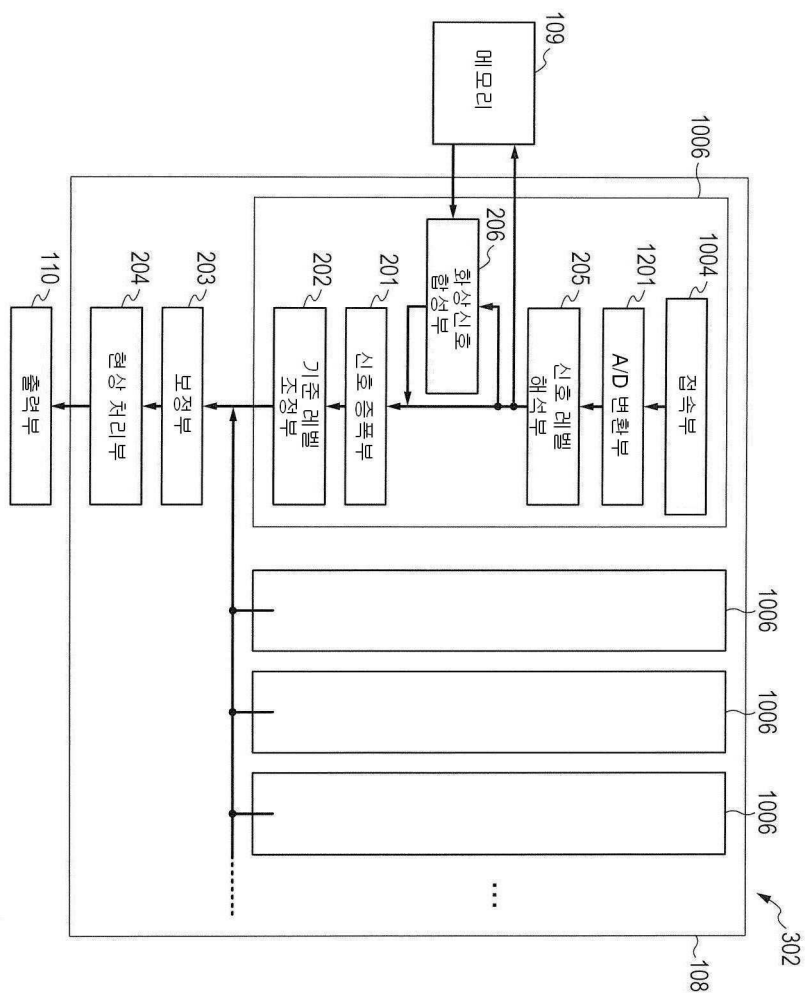
도면10



도면11



도면12



도면13

