(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0135196
(43) 공개일자 2020년12월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 9/73 (2006.01) *H04N 5/225* (2006.01)
H04N 5/235 (2006.01) *H04N 5/243* (2006.01)
H04N 5/33 (2006.01) *H04N 7/18* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04N 9/735 (2013.01)
H04N 5/2256 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0059520
(22) 출원일자 2020년05월19일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2019-096245 2019년05월22일 일본(JP)

(71) 출원인
캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고
(72) 발명자
누마타 아이히코
일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 나이
(74) 대리인
권태복

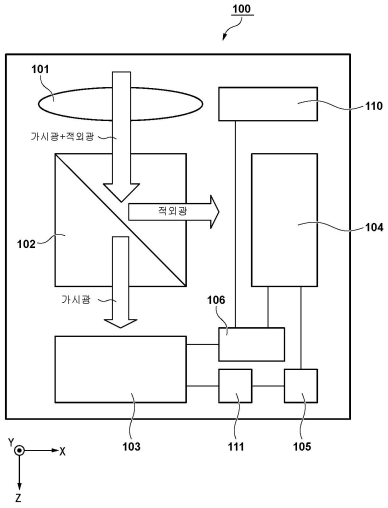
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **화상처리장치, 그 제어 방법, 촬상 장치, 감시 시스템 및 기록매체**

(57) 요 약

가시광 화상, 혹은 해당 가시광 화상과 적외광 화상을 합성한 합성 화상에 있어서의 색재현성의 저하를 억제하기 위해서, 화상처리장치는, 결상광학계로부터의 입사 광에 근거해서 가시영역의 화상을 생성하는 제1의 촬상 소자에 의해 얻어진 제1의 화상을 취득하고, 상기 제1의 촬상 소자에 입사하는 적외광의 수광강도를 추정하며, 상기 추정부에 의해 추정된 수광강도에 근거하여 상기 제1의 화상에 대한 화이트 밸런스 조정을 제어한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H04N 5/2354 (2013.01)
H04N 5/243 (2013.01)
H04N 5/33 (2013.01)
H04N 7/18 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

결상광학계로부터의 입사 광에 근거해서 가시영역의 화상을 생성하는 제1의 촬상 소자에 의해 얻어진 제1의 화상을 취득하는 취득부;

상기 제1의 촬상 소자에 입사하는 적외광의 수광강도를 추정하는 추정부; 및

상기 추정부에 의해 추정된 수광강도에 근거하여, 상기 제1의 화상에 대한 화이트 밸런스 조정을 제어하는 제어부를 포함하는, 화상처리장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1의 화상은 빨강화소, 초록화소 및 파랑화소로 형성되고,

상기 제어부는, 상기 수광강도가 클수록 상기 제1의 화상에 있어서의 초록화소에 대한 색 게인을 빨강화소 및 파랑화소에 대한 색 게인보다도 크게 설정함으로써, 상기 화이트 밸런스 조정을 행하도록 제어하는, 화상처리장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1의 화상에 포함된 피사체를 포함하는 촬영 범위에 대하여 적외광을 사출하는 조명부를 더 포함하고,

상기 추정부는, 상기 조명부로부터 사출된 적외광의 사출강도에 근거하여, 상기 수광강도를 추정하는, 화상처리장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 조명부는, 시간경과에 따라서 적외광의 사출강도를 변화가능하게 구성되고,

상기 제어부는, 상기 조명부에 의한 사출강도가 상이한 복수의 시간에 있어서 상기 제1의 촬상 소자에 의해 얻어진 복수의 제1의 화상의 신호 레벨을 비교함에 의해, 초록화소, 빨강화소 및 파랑화소 각각에 대한 색 게인을 결정하는, 화상처리장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 조명부는, 상기 촬영 범위에 대하여 소정의 공간분포를 갖는 사출강도로 적외광을 사출하도록 구성되고,

상기 제어부는, 상기 제1의 화상내의 복수의 화소위치의 신호 레벨을 비교함에 의해, 초록화소, 빨강화소 및 파랑화소 각각에 대한 색 게인을 결정하는, 화상처리장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 화이트 밸런스 조정은, 상기 색 게인에 근거한 조정을 행하는 제1의 색조정과, 해당 제1의 색조정에 의한 조정후의 화상에 대하여 백색의 피사체를 탐색해 화이트 밸런스를 조정하는 제2의 색조정을 포함하는, 화상처리장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제1의 촬상 소자는, 상기 결상광학계로부터의 입사 광을 가시광 성분과 적외광 성분으로 분리하는 광분리부에 의해 분리된 상기 가시광 성분에 근거하여 가시영역의 화상을 생성하도록 구성되고,

상기 취득부는, 상기 광분리부에 의해 분리된 상기 적외광 성분에 근거하여 적외영역의 화상을 생성하는 제2의 촬상 소자에 의해 얻어진 제2의 화상을 한층 더 취득하도록 구성되고,

상기 화상처리장치는, 상기 화이트 밸런스 조정이 적용된 상기 제1의 화상과 상기 제2의 화상을 합성해서 얻어진 합성 화상을 생성하는 합성부를 더 포함하는, 화상처리장치.

청구항 8

화상처리장치의 제어 방법으로서,

결상광학계로부터의 입사 광에 근거하여 가시영역의 화상을 생성하는 제1의 촬상 소자에 의해 얻어진 제1의 화상을 취득하는 취득 단계;

상기 제1의 촬상 소자에 입사하는 적외광의 수광강도를 추정하는 추정 단계; 및

상기 추정 단계에서 추정된 수광강도에 근거하여, 상기 제1의 화상에 대한 화이트 밸런스 조정을 제어하는 제어 단계를 포함하는, 제어 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제1의 화상은 빨강화소, 초록화소 및 파랑화소로 형성되고,

상기 제어 단계에서는, 상기 수광강도가 클수록 상기 제1의 화상에 있어서의 초록화소에 대한 색 게인을 빨강화소 및 파랑화소에 대한 색 게인보다도 크게 설정함으로써, 상기 화이트 밸런스 조정을 행하도록 제어하는, 제어 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제1의 화상에 포함된 피사체를 포함하는 촬영 범위에 대하여 적외광을 사출하도록 조명부를 제어하는 조명 제어 단계를 더 포함하고,

상기 추정 단계에서는, 상기 조명부로부터 사출된 적외광의 사출강도에 근거하여, 상기 수광강도를 추정하는, 제어 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 조명 제어 단계에서는, 시간경과에 따라서 상기 적외광의 사출강도를 변화시키도록 제어하고,

상기 제어 단계에서는, 상기 조명부에 의한 사출강도가 상이한 복수의 시간에 있어서 상기 제1의 촬상 소자에 의해 얻어진 복수의 제1의 화상의 신호 레벨을 비교함에 의해, 초록화소, 빨강화소 및 파랑화소 각각에 대한 색 게인을 결정하는, 제어 방법.

청구항 12

결상광학계;

상기 결상광학계로부터의 입사 광을 가시광 성분과 적외광 성분으로 분리하는 광분리부;

상기 가시광 성분에 근거하여 가시영역의 화상을 생성하는 제1의 촬상 소자;

상기 적외광 성분에 근거하여 적외영역의 화상을 생성하는 제2의 촬상 소자;

상기 제1의 촬상 소자에 의해 얻어진 제1의 화상에 대한 화이트 밸런스 조정을 행하는 조정부;

상기 제1의 촬상 소자에 입사하는 적외광의 수광강도에 근거하여, 상기 조정부에 있어서의 화이트 밸런스 조정을 제어하는 제어부; 및

상기 조정부에 있어서의 화이트 밸런스 조정이 적용된 상기 제1의 화상과 상기 제2의 촬상 소자에 의해 얻어진 제2의 화상을 합성해서 합성 화상을 생성하는 합성부를 포함하는, 촬상 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제1의 화상은 빨강화소, 초록화소 및 파랑화소로 형성되고,

상기 제어부는, 상기 수광강도가 클수록 상기 제1의 화상에 있어서의 초록화소에 대한 색 게인을 빨강화소 및 파랑화소에 대한 색 게인보다도 크게 설정함으로써, 상기 화이트 밸런스 조정을 행하도록 제어하는, 촬상 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제1의 화상에 포함된 피사체를 포함하는 촬영 범위에 대하여 적외광을 사출하는 조명부를 더 포함하고,

상기 제어부는, 상기 조명부로부터 사출된 적외광의 사출강도에 근거하여, 상기 수광강도를 추정하는, 촬상 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 조명부는, 시간경과에 따라서 적외광의 사출강도를 변화가능하게 구성되고,

상기 제어부는, 상기 조명부에 의한 사출강도가 상이한 복수의 시간에 있어서 상기 제1의 촬상 소자에 의해 얻어진 복수의 제1의 화상의 신호 레벨을 비교함에 의해, 초록화소, 빨강화소 및 파랑화소 각각에 대한 색 게인을 결정하는, 촬상 장치.

청구항 16

네트워크를 통해서 서로 접속된 촬상 장치와 클라이언트 장치를 포함하는 감시 시스템으로서,

상기 촬상 장치는,

결상광학계;

상기 결상광학계로부터의 입사 광을 가시광 성분과 적외광 성분으로 분리하는 광분리부;

상기 가시광 성분에 근거하여 가시영역의 화상을 생성하는 제1의 촬상 소자;

상기 적외광 성분에 근거하여 적외영역의 화상을 생성하는 제2의 촬상 소자;

상기 제1의 촬상 소자에 의해 얻어진 제1의 화상에 대한 화이트 밸런스 조정을 행하는 조정부;

상기 제1의 촬상 소자에 입사하는 적외광의 수광강도에 근거하여, 상기 조정부에 있어서의 화이트 밸런스 조정을 제어하는 제어부; 및

상기 조정부에 있어서의 화이트 밸런스 조정이 적용된 상기 제1의 화상과 상기 제2의 촬상 소자에 의해 얻어진 제2의 화상을 합성해서 합성 화상을 생성하는 합성부를 포함하고,

상기 클라이언트 장치는, 상기 촬상 장치에 의해 얻어진 화상을 수신하는, 감시 시스템.

청구항 17

컴퓨터에,

결상광학계로부터의 입사 광에 근거해서 가시영역의 화상을 생성하는 제1의 촬상 소자에 의해 얻어진 제1의 화상을 취득하는 취득부;

상기 제1의 촬상 소자에 입사하는 적외광의 수광강도를 추정하는 추정부; 및

상기 추정부에 의해 추정된 수광강도에 근거하여, 상기 제1의 화상에 대한 화이트 밸런스 조정을 제어하는 제어부를 포함하는,

화상처리장치로서 기능시키는 프로그램을 기억하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 가시광 화상에 있어서의 색재현성을 향상시키는 기술에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 감시 용도등에 사용되는 촬상 장치에 있어서는, 야간등의 저조도(low-light intensity)시에도 선명한 피사체상을 취득하는 것이 요구된다. 따라서, 저조도시에도 선명한 피사체상을 취득할 수 있게 하기 위해서, 적외광에 감도를 갖는 고체 촬상 소자를 구비한 촬상 장치가 제안되어 있다. 또한, 가시광에 감도를 갖는 고체 촬상 소자에 의해 취득한 화상과 적외광에 감도를 갖는 고체 촬상 소자에 의해 취득한 화상을 합성해서 합성화상을 표시하는 촬상 장치도 제안되어 있다(예를 들면, 일본 특허공개 2017-156464호(특허문헌1)).

[0003] 특허문헌 1에서는, 파장선택 프리즘을 사용해서 가시광과 적외광을 분리하고, 가시광과 적외광 각각을 촬상하는 고체 촬상 소자에 이끌고 있다. 그렇지만, 적외조명부로부터 강한 광을 조사했을 경우, 파장선택 프리즘을 통하여, 적외광빔의 일부가 가시광용의 고체 촬상 소자에 누설되는 현상이 발생할 경우가 있다. 그 결과, 가시광용의 고체 촬상 소자에 의해 취득하는 화상의 색재현성이 저하하고, 합성 화상의 색재현성도 저하한다는 문제가 있다.

발명의 내용

[0004] 본 발명의 일 측면에 따른 화상처리장치는, 결상광학계로부터의 입사 광에 근거해서 가시영역의 화상을 생성하는 제1의 촬상 소자에 의해 얻어진 제1의 화상을 취득하는 취득부; 상기 제1의 촬상 소자에 입사하는 적외광의 수광강도를 추정하는 추정부; 및 상기 추정부에 의해 추정된 수광강도에 근거하여, 상기 제1의 화상에 대한 화

이트 밸런스 조정을 제어하는 제어부를 포함한다.

[0005] 본 발명은, 가시광 화상, 혹은 해당 가시광 화상과 적외광 화상을 합성하여서 취득한 합성 화상에 있어서의 색재현성의 저하를 억제한다.

[0006] 본 발명의 추가의 특징들은, (첨부도면을 참조하여) 이하의 실시형태들의 설명으로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0007] 본 명세서의 일부에 포함되고 그 일부를 구성하는 첨부도면들은, 본 발명의 실시형태들을 예시하고, 이 설명과 함께, 본 발명의 원리를 설명하는 역할을 한다.

도1은 제1실시 형태에 따른 촬상 장치의 구성을 예시적으로 도시한 도면이고;

도2는 파장선택 프리즘의 투과율/반사율 특성을 예시적으로 도시한 그래프이고;

도3a는 적외조명이 없는 경우에 행해진 화이트 밸런스 조정을 설명하는 도이고;

도3b는 적외조명이 없는 경우에 행해진 화이트 밸런스 조정후의 백색점의 위치를 도시한 좌표면이고;

도4a는 적외조명이 강할 경우에 행해진 화이트 밸런스 조정을 설명하는 도이고;

도4b는 적외조명이 강할 경우에 화이트 밸런스 조정후의 백색점의 위치를 도시한 좌표면이고;

도5a는 제1실시 형태에 따른 화이트 밸런스 조정을 설명하는 도이고;

도5b는 제1실시 형태에 따른 화이트 밸런스 조정후의 백색점의 위치를 도시한 좌표면이고;

도6은 적외조명 강도를 변화시켰을 경우의 가시광의 신호 레벨의 변화를 예시적으로 도시한 도면이고;

도7은 촬상 장치를 포함하는 감시 시스템의 전체구성을 도시한 블록도다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 이하, 첨부 도면을 참조하여 실시 형태를 상세히 설명한다. 또한, 이하의 실시 형태는 청구된 발명의 범위를 한정하려는 것이 아니다. 실시 형태에는 복수의 특징이 기재되어 있지만, 이러한 복수의 특징들 모두를 필요로 하는 발명에 한정하는 것이 아니고, 복수의 이러한 특징은 적절히 조합되어도 된다. 더욱, 첨부 도면에 있어서는, 동일 또는 유사한 구성에 동일한 참조 번호를 부여하고, 그의 중복된 설명은 생략한다.

[0009] (제1실시 형태)

[0010] 이하, 본 발명에 따른 화상처리장치의 제1실시 형태로서, 가시광 화상과 적외광 화상을 합성한 합성 화상을 생성가능하게 구성된 촬상 장치의 예에 대해서 설명한다.

[0011] <장치구성>

[0012] 도1은, 제1실시 형태에 따른 촬상 장치의 구성을 예시적으로 도시한 도면이다. 촬상 장치(100)는, 결상광학계(101), 광분리부(102), 촬상 소자(가시광) 103, 촬상 소자(적외광) 104, 합성 처리부(105), 제어부(106), 적외조명부(110) 및 화이트 밸런스 조정부(111)를 구비한다.

[0013] 광분리부(102)는, 결상광학계(101)를 통과한 입사 광 성분 중에서, 가시광 성분을 촬상 소자(103)에 이끌고, 적외광 성분을 촬상 소자(104)에 이끌고 있다. 보다 구체적으로는, 광분리부(102)는 파장선택 프리즘으로 형성된다. 특정한 역치의 파장보다도 짧은 파장을 갖는 광(가시광 성분)은 파장선택 프리즘을 투과하고, 특정한 역치의 파장보다도 긴 파장을 갖는 광(적외광 성분)은 파장선택 프리즘에서 반사한다. 이때, 이 경우에 "투과한/반사한"이란, 대부분(예를 들면, 80%이상)의 광이 투과/반사한다는 것을 의미한다. 또한, 그 특정한 역치는, 예를 들면, 600ｎｍ이상 750ｎｍ이하의 값으로 설정된다. 즉, 가시광과 적외광의 경계선을 600ｎｍ이상 750ｎｍ이하로 설정한다. 추가로, 적외광은, 2500ｎｍ이하의 파장의 광을 의미한다. 상술한 구성에 의해, 가시광은 촬상 소자(103)에 입사하고, 적외광은 촬상 소자(104)에 입사하게 된다.

[0014] 도2는, 투과율/반사율 특성(분광 투과 스펙트럼/분광 반사 스펙트럼)을 예시적으로 도시한 그래프다. 실선이 투과율, 점선이 반사율을 나타내고 있다. 도2로부터 이해될 수 있듯이, 파장선택 프리즘을 통과한 적외광의 대부분은 반사되지만, 그 적외광의 일부는 투과하게 된다. 상세한 것은 후술하지만, 이 투과 성분이, 종래의 촬상 장치에 있어서의 색재현성의 저하의 원인이 된다.

[0015] 촬상 소자(103)는 적어도 가시광에 감도를 갖고, 촬상 소자(104)는 적어도 적외광에 감도를 갖고 있다. 예를 들면, 촬상 소자(103 및 104)로서는, 파장 380ｎｍ이상 파장 1100ｎｍ이하의 파장의 광에 감도를 갖는 촬상 소자를 사용할 수 있다. 그 때문에, Ｓｉ를 광전변환부의 재료로서 사용한 고체 촬상 소자를 사용할 수 있다.

[0016] 그리고, 가시광을 촬상하는 촬상 소자(103)의 각 화소에는, 예를 들면 빨강(R), 초록(G) 또는 파랑(B)의 칼라 필터가 설치되어 있다. 예를 들면, 촬상 소자(103)는, ＲＧＢ 베이어(Bayer) 배열의 온칩 칼라 필터를 구비하고 있다. 이 구성에 의해, 촬상 소자(103)의 각 화소는, R, G 및 B 성분 중 하나에 대응하는 파장 대역의 가시광을 검출하는 화소로서 형성되어 있다. 이하에서는, R, G, B 성분에 대응하는 화소를 각각 빨강화소, 초록화소, 파랑화소라고 부른다.

[0017] 상술한 구성에 의해, 촬상 소자(103)로 취득한 가시광 화상(107)으로부터, 휘도정보의 이외에 색정보(즉, R, G, B 성분 중 하나)를 취득할 수 있다. 한편, 촬상 소자(104)로 취득한 적외광 화상(108)으로부터, 휘도정보만을 취득할 수 있다. 제어부(106)는, 각 고체 촬상 소자(103, 104)의 구동 및 판독을 제어한다.

[0018] 적외조명부(110)는, 피사체를 포함하는 촬영 범위에 적외광으로 조사하는 광원이며, 예를 들면 ＡｌＧａＡｓ등의 화합물반도체로 이루어진 발광 다이오드다. 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도(사출강도)는 변화가능하게 구성되어 있고, 강도가 클수록 피사체에 있어서의 적외 반사광이 증대하므로, 촬상 소자(104)에 입사하는 적외광의 양이 증대한다. 그 때문에, 적절히 적외광을 피사체에 조사함에 의해 적외광 화상(108)의 Ｓ/Ｎ비를 향상시킬 수 있다.

[0019] 예를 들면, 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도는, 촬영 환경의 조도등에 의해 결정될 수 있고, 제어부(106)에 의해 제어된다. 보다 구체적으로는, 촬영 환경의 조도가 낮을수록 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도가 커지도록, 제어할 수 있다. 가시광용의 촬상 소자(103)로 취득한 가시광 화상의 각 화소의 신호 레벨이 낮을 때, 혹은, (도시되지 않은) 가시광 조도 센서의 신호 레벨이 낮을 때, 촬영 환경의 조도가 낮다고 판단할 수 있다.

[0020] 화이트 밸런스(WB) 조정부(111)는, 촬상 소자(103)로 취득한 가시광 화상(107)의 색을 조정하는 부분이다. 상세한 것은 후술하지만, 제1실시 형태에 따른 촬상 장치(100)는, 화이트 밸런스 조정부(111)에 있어서의 화이트 밸런스 조정전에, 빨강화소와 파랑화소의 신호 레벨에 대한 색 게인을 비교하여, 초록화소의 신호 레벨에 대한 색 게인을 상대적으로 증가시키도록 구성된다. 이에 따라, 색재현성의 저하를 억제할 수 있다. 이때, 이하의 설명에 있어서는, 색 게인의 조정을, 화이트 밸런스 조정전에 분리해서 행하는 구성에 대해서 설명하지만, 화이트 밸런스 조정과 함께 행하여도 좋다.

[0021] 합성 처리부(105)는, 화이트 밸런스 조정후의 가시광 화상(107)과 적외광 화상(108)을 합성하여, 합성 화상(109)을 생성한다. 우선, 베이어 배열의 ＲＧＢ형식으로 판독되어 있는 가시광 화상(107)을 디모자이크 처리 및 현상 처리해서 ＹＵＶ형식의 화상으로 변환한다. 얻어진 ＹＵＶ형식의 가시광 화상(107)의 Y, U, V신호를 각각, Y1, U1, V1으로 한다. 마찬가지로, 적외광 화상(108)을 현상해서 ＹＵＶ형식의 화상으로 변환한다. 이 경우에, 적외광 화상(108)의 Ｙ신호를 Y2로 한다. 이때, 상술한 바와 같이 적외광 화상(108)은 색정보를 포함하지 않기 때문에, U와 V 신호의 값은 제로다.

[0022] 다음에, Y1신호와 Y2신호를 합성하여, 합성 화상(109)을 생성한다. 보다 구체적으로는, 합성 화상(109)의 Y, U, Ｖ신호를 각각, Y3, U3, V3로 하면, 합성 화상(109)은,

[0023] $Y3=\alpha\times Y1+(1-\alpha)\times Y2 \quad ...(1)$

[0024] $U3=U1 \quad ...(2)$

[0025] $V3=V1 \quad ...(3)$

[0026] 에 의해 생성되고, 여기서, α는 0이상 1이하의 실수다. 식(1)로부터 이해할 수 있듯이, α의 값이 클수록, 합성 화상(109)은 가시광 화상(107)에 더 가까운 화상이 되고, α의 값이 작을수록, 합성 화상(109)은 적외광 화상(108)에 더 가까운 화상이 된다.

[0027] 상술한 바와 같이, 촬상 장치(100)에서는, 야간등의 저조도시에는 적외조명부(110)에 의해 피사체를 조사함에 의해, 적외광 화상(108)의 Ｓ/Ｎ비를 향상시킨다. 그러므로, 합성 처리부(105)에 의해 합성 처리를 행하는 것으로, 가시광 화상(107)보다도 Ｓ/Ｎ비가 우수한 휘도정보와 색정보를 갖는 합성 화상(109)을 생성할 수 있다.

[0028] <화상처리의 상세>

[0029] 이하에서는, 종래 기술에 있어서의 과제인 색재현성의 저하와 이 과제에 대한 해결책인 제1실시 형태에 따른 화상처리에 대해서 상세히 설명한다.

[0030] 우선, 종래의 촬상 장치에 있어서, 적외조명부로부터의 사출광의 강도가 강할 경우에, 가시광용의 고체 촬상 소자에 의해 취득되는 가시광 화상 및/또는 합성 화상에 있어서의 색재현성이 저하하는 원인에 대해서 설명한다. 이때, 종래의 촬상 장치의 구성은 제1실시 형태에 따른 촬상 장치의 구성과 거의 같지만, 제어부(106)에 의한 제어 내용과 화이트 밸런스 조정부(111)에 있어서의 조정의 상세가 상이하다.

[0031] 도3a 및 도3b는, 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도가 제로일 경우에 행해진 화이트 밸런스 조정을 설명하는 도다. 한편, 도4a 및 도4b는, 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도가 강할 경우의, 화이트 밸런스 조정에의 영향을 설명하는 도다. 특히, 그래프 300a 및 그래프 400a는, 촬상 소자(103)에 있어서의 (화이트 밸런스 조정부(111)에 의한 화이트 밸런스 조정전), 빨강, 파랑, 초록의 신호 레벨을 예시적으로 도시하고 있다. 그래프 300b 및 그래프 400b는, 화이트 밸런스 조정후의, 빨강, 파랑, 초록의 신호 레벨을 예시적으로 도시하고 있다. 더욱, 도3b 및 도4b의 각각은, 화이트 밸런스 조정후, ＹＵＶ현상한 후의 ＵＶ평면에 있어서의 백색점의 위치를 예시적으로 도시하고 있다.

[0032] 우선, 그래프 300a를 참조하여, 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도가 제로인 경우에 대해서 설명한다. 그래프 300a는, 초록화소의 신호 레벨이 빨강화소 및 파랑화소의 신호 레벨보다 높은 예를 도시하고 있다. 일반적으로, 가시광 취득용의 고체 촬상 소자의 감도는, 인간 관찰자의 비시감도에 따라 설계되어 있다. 보다 구체적으로는, 가시광의 파장대역에 있어서, 초록화소의 감도가 빨강화소와 파랑화소의 감도보다도 높아지도록 설계된다. 따라서, 화이트 밸런스 조정 이전에는, 그래프 300a에 도시된 바와 같이, 초록화소의 신호 레벨이, 빨강화소와 파랑화소의 신호 레벨보다도 높다.

[0033] 또한, 빨강, 파랑 및 초록 화소의 각각에 입사하는 광의 양은, 환경광의 색온도에 따라 변화된다. 이렇게 하여, 환경광의 색온도에 의한 색 밸런스의 변화를 조정하기 위해서, 화상에 포함된 백색(그레이를 포함한다)의 피사체를 찾는다. 그리고, 그래프 300b에 도시된 바와 같이, 각 색의 화소의 신호 레벨에 게인을 곱하여, 백색의 피사체의, 빨강화소, 초록화소, 파랑화소의 신호 레벨을 일치시킨다. 이때, 각 색의 화소의 신호 레벨에 대한 게인을 화이트 밸런스 게인이라고 부른다.

[0034] 화이트 밸런스 조정을 행해 각각의 화소의 신호 레벨을 일치시킴으로써, ＹＵＶ변환을 행할 때, 도3b에 도시된 바와 같이, 화이트 밸런스 조정후의 화상에 있어서의 U신호와 V신호의 값은 제로가 된다. 즉, 환경광의 색온도에 상관없이, 백색의 피사체를 백색의 화상으로서 표현할 수 있다.

[0035] 한편, 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도가 강할 경우에는, 광분리부(102)(파장선택 프리즘)을 투과한 일부의 적외광빔은, 촬상 소자(103)의 각 화소에 입사하게 된다. 즉, 도2를 참조해서 설명한 바와 같이, 적외광빔의 일부는 투과하고, 촬상 소자(103)에 입사하게 된다.

[0036] 이 경우에, 가시광 취득용의 촬상 소자(103)의 각 색의 화소에 대하여, 가시광에 대한 감도에 관한 요청이 있지만, 적외광에 대한 감도에 관한 요청은 없다. 따라서, 가시광 취득용의 촬상 소자(103)에 있어서의 적외광의 파장대역에 대한 감도는, 빨강화소, 초록화소 및 파랑화소에서 대략 같다.

[0037] 그 결과, 적외조명부로부터의 사출광빔의 일부가 촬상 소자(103)의 각 화소에 혼입했을 경우, 그래프 400a에 도시된 것과 같은 상태가 얻어진다. 그래프 400a에 있어서, 해칭된 부분은, 그 화소에 혼입한 적외광빔에 기인하는 성분을 예시적으로 도시하고 있다. 그래프 400a로부터 이해될 수 있듯이, 각 색의 신호 레벨의 비율에 있어서, 상대적으로, 초록화소의 신호 레벨이 낮고, 빨강화소와 파랑화소의 신호 레벨이 높다. 따라서, 적외조명부로부터의 사출광의 강도가 제로일 경우에 취득된 화이트 밸런스 게인을 직접 사용했을 경우, 그래프 400b에 도시된 바와 같이, 빨강화소와 파랑화소의 신호 레벨쪽이, 초록화소의 신호 레벨보다도 높다. 그 결과, 도4b에 도시된 바와 같이, U신호와 V신호가 각각 플러스측으로 이동하고, 가시광 화상 전체에서 마젠타(적자색)방향의 색 어긋남이 일어난다.

[0038] 상술한 바와 같이, 적외광 화상(108)은 색정보를 포함하지 않기 때문에, 가시광 화상(107)이 마젠타 방향으로 색 어긋남이 일어나면, 합성 화상(109)도 마젠타 방향으로 색 어긋남이 일어난다. 즉, 합성 처리후의 합성 화상(109)에 있어서도 색재현성이 저하해버린다.

[0039] 이 때문에, 제1실시 형태에 따른 촬상 장치(100)에서는, 화이트 밸런스 조정부(111)에 있어서, 화이트 밸런스 조정전에, 초록화소에 대한 게인보다도 빨강화소 및 파랑화소에 대한 게인을 높게 설정 함으로써, 색재현성의

저하를 억제한다.

[0040] 도5a는, 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도가 강할 경우의, 제1실시 형태에 따라 행해진 화이트 밸런스 조정을 설명하는 도다. 그래프 500a는, 촬상 소자(103)에 있어서의 (화이트 밸런스 조정부(111)에 의한 화이트 밸런스 조정전), 빨강, 파랑 및 초록의 신호 레벨을 예시적으로 도시하고 있다. 그래프 500c는, 화이트 밸런스 조정후의, 빨강, 파랑, 초록의 신호 레벨을 예시적으로 도시하고 있다. 더욱, 도5b는, 화이트 밸런스 조정후, ＹＵＶ현상한 후의 ＵＶ평면에 있어서의 백색점의 위치를 예시적으로 도시하고 있다.

[0041] 촬상 장치(100)에 있어서도, 종래의 촬상 장치와 마찬가지로 적외조명부로부터의 사출광빔의 일부가, 촬상 소자(103)의 각 화소에 혼입하게 된다. 즉, 그래프 500a에 도시된 각 색의 화소의 신호 레벨은, 그래프 400a에 도시된 각 색의 화소의 신호 레벨과 같지만, 그래프 300a에 도시된 각 색의 화소의 신호 레벨과는 상이하다.

[0042] 따라서, 촬상 장치(100)에서는, 화이트 밸런스 조정전에, 초록의 화소의 신호 레벨에, 빨강 및 파랑의 화소의 각 신호 레벨이 곱해진 게인보다 상대적으로 높은 색 게인을 곱한다. 그래프 500b는, 그래프 500a에 도시된 각 색 화소의 신호 레벨에 대응한 색 게인을 곱했을 경우의, 빨강, 파랑 및 초록의 신호 레벨을 예시적으로 도시하고 있다. 그 후, 그래프 500b에 도시된 각 색 화소의 신호 레벨에 대하여, 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도가 제로일 경우의 화이트 밸런스 게인을 직접 사용해서 화이트 밸런스 조정을 행한다. 이 구성에 의해, 그래프 500c에 있어서는, 그래프 400b보다도, 각 색 화소의 신호 레벨간의 차이를 많이 억제할 수 있다. 그 결과, 그래프 500c 및 도5b를 참조하여서 이해될 수 있듯이, 종래의 촬상 장치에 비교하여, 가시광 화상에 있어서의 마젠타 방향의 색 어긋남을 억제할 수 있다. 즉, 합성 처리후의 합성 화상(109)에 있어서도 색재현성의 저하를 억제하는 것이 가능해진다.

[0043] <화이트 밸런스 조정전의 레벨 조정(각 색에 대한 색 게인)의 상세>

[0044] 화이트 밸런스 조정후의 색재현성을 향상시키기 위해서(도5b에 있어서 백색점을 원점에 가깝게 하기 위해서), 그래프 500a에 있어서, 그 화소에 혼입한 적외광에 기인하는 신호 성분(이하, 미광(stray light) 성분이라고 부른다)의 수광강도를 알 필요가 있다. 이하에서는, 미광 성분의 수광강도를 추정하는 수법에 대해서 2가지를 설명한다.

[0045] 제1의 수법은, 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도를 시간경과에 따라서 변화시키면서 상이한 복수의 시간에서 화상을 취득하고, 각 색 화소의 신호 레벨을 평가하는 방법이다.

[0046] 도6은, 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도를 변화시켰을 경우의 가시광의 신호 레벨의 변화를 예시적으로 도시한 도면이다. 그래프 600a는, 촬상 소자(103)에 있어서의, 빨강, 파랑 및 초록의 신호 레벨을 예시적으로 도시하고 있고, 그래프 400a 및 그래프 500a와 같다. 그래프 600b는, 그래프 600a에 대하여, 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도를 2배로 했을 경우에 취득된 촬상 소자(103)에 있어서의, 빨강, 파랑 및 초록의 신호 레벨을 예시적으로 도시하고 있다.

[0047] 그래프 600a 및 그래프 600b를 참조해서 이해될 수 있듯이, 그래프 600b에서, 그래프 600a에 대하여, 각 미광 성분만이 변화되어 있다. 따라서, 그래프 600b의 대응한 신호 레벨로부터, 그래프 600a의 신호 레벨을 빼는 것으로, 미광 성분을 추정할 수 있다. 따라서, 그래프 600a에 나타낸 대응한 신호 레벨로부터 구한 미광 성분을 빼는 것으로, 그래프 600c에 도시된 미광 성분을 제외하는 대응한 각 색 화소의 신호 레벨을 구할 수 있다. 즉, 이상적으로는, 그래프 300a와 마찬가지로 각 색 화소의 신호 레벨을 구할 수 있다. 미광 성분을 제외하는 각 색 화소의 신호 레벨을 구하면, 그래프 600c와 같은 비율로 빨강화소, 초록화소 및 파랑화소를 재현할 수 있도록, 화이트 밸런스 조정전에, 대응한 색 게인에 구해진 각 신호 레벨을 곱할 수 있다.

[0048] 이때, 상술한 예에서는, 설명을 간단히 하기 위해서, 사출광의 강도를 2배로 했지만, 강도가 서로 다른 임의의 2종류의 사출광빔에 대한 신호 레벨을 취득하면 충분하다. 즉, 제2의 사출광빔의 강도에 있어서의 대응한 신호 레벨(그래프 600b)로부터, 제1의 사출광빔의 강도에 있어서의 대응한 신호 레벨(그래프 600a)을 빼서 구해지는 미광 성분만을 갖는 대응한 신호 레벨을 사용하여, 임의의 사출광빔의 강도에 있어서의 각 신호 레벨을 구할 수 있다.

[0049] 또한, 그래프 600a와 그래프 600b를 비교하여 이해될 수 있듯이, 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도가 클수록, 초록화소의 신호 레벨에 대한 색 게인을, 빨강화소 및 파랑화소의 신호 레벨에 대한 색 게인보다도 높게 하는 것이 바람직하다.

[0050] 제2의 수법은, 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도의 공간분포를 이용하는 방법이다. 일반적으로, ＬＥＤ로

부터의 사출광분포는, ＬＥＤ의 광축에 따른 방향으로 가장 강하고, 광축으로부터의 거리가 멀어짐에 따라서 사출광의 강도가 저하한다. 따라서, 적외조명부(110)의 광축이 촬상 장치(100)의 촬영 방향의 중심(결상광학계(101)의 광축)과 일치하는 경우에, 촬상 소자(103)에 있어서의 상높이가 클수록 미광 성분이 작아진다.

[0051] 이렇게 하여, 화상내의 상높이가 상이한 복수의 화상영역(화소위치)의 신호 레벨을 구하는 것으로, 각 미광 성분만이 상이한 복수의 신호 레벨을 취득할 수 있다. 그러므로, 도6을 참조해서 설명한 제1의 수법과 마찬가지로, 미광 성분만이 상이한 복수의 신호 레벨간에 차분 연산을 행하는 것으로, 대응한 미광 성분을 제외하는 각 색 화소의 신호 레벨을 구할 수 있다.

[0052] 이때, 미광 성분의 추정은, 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도가 변화될 때마다 행해도 좋거나, 촬상 장치(100)의 설치시에 행해지고 이 데이터를 참조해도 좋다. 전자의 경우에서 미광 성분의 추정 정밀도가 보다 높지만, 미광 추정을 행하는데 화상취득을 필요로 하므로, 색재현성의 저하를 억제한 화상을 취득하는데 요구된 시간이 길어진다. 한편, 후자의 경우에는, 미광 성분의 추정 정밀도가 보다 낮지만, 색재현성의 저하를 억제한 화상을 취득하는데 요구된 시간을 짧게 할 수 있다.

[0053] 일반적으로, 신호 레벨은, 환경광을 포함하는 조명광의 스펙트럼 분포, 피사체의 분광 반사율, 화소의 분광 감도의 3개의 요인에 근거하여 결정된다. 이 경우에, 정점(fixed point)을 촬영중인 촬상 장치를 상정하면, 동체가 아닌 백색 피사체의 위치는 변화되지 않는다. 따라서, 조명광의 스펙트럼 분포만이 시간적으로 변동하는 요인이 된다. 더욱, 적외광의 파장 대역에 있어서는, 환경광보다도 적외조명부(110)로부터의 사출광이 더 지배적이다. 이 때문에, 미광 성분의 수광강도는, 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도가 변화하지 않으면 거의 변화하지 않는다.

[0054] 이렇게 하여, 감시 용도등을 위해 정점을 촬영할 경우에 있어서는, 후자의 구성(촬상 장치(100)의 설치시에 미광 성분의 추정을 미리 행하는 구성)을 채용하는 경우에도, 단시간에 정밀도 좋게 색재현성의 저하를 억제할 수 있다.

[0055] 상술한 바와 같이, 제1실시 형태에 의하면, 화이트 밸런스 조정전에 각 색에 대한 색 게인을 조정한다. 특히, 초록화소에 대한 색 게인을, 빨강화소 및 파랑화소에 대한 색 게인보다도 크게 설정한다. 이 구성에 의해, 가시광 화상에 있어서의 마젠타 방향의 색 어긋남을 억제할 수 있다. 즉, 합성 처리후의 합성 화상에 있어서도 색재현성의 저하를 억제할 수 있다. 이때, 마치 촬상 장치(100)가 항상 합성 화상(109)을 생성하는 것처럼 위에서 설명했지만, 가시광 화상(107)이나 적외광 화상(108)을 출력하는 동작 모드를 제공하여도 좋다. 예를 들면, 가시광 영역에 있어서 충분한 조도가 있을 때 가시광 화상(107)을 출력하고, 조도가 저하했을 경우에 합성 화상(109) 혹은 적외광 영역만의 적외광 화상(108)을 출력하도록, 구성해도 좋다. 이때, 조도의 저하에 따라, 순차로 가시광 화상(107)으로부터 합성 화상(109)으로, 합성 화상(109)으로부터 적외광 화상(108)으로 바꾸어서 출력하도록 구성해도 좋다.

[0056] (변형 예)

[0057] 상술한 바와 같이, 미광 성분의 수광강도는, 파장선택 프리즘의 특성 (보다 구체적으로는, 적외광의 파장대역의 투과율)에 의존한다. 따라서, 적외광의 파장대역의 투과율이 소정율(예를 들면, 1%이나 10%등) 이상일 경우에, 상술한 색 게인의 조정을 행하도록 구성될 수 있다. 이때, 파장선택 프리즘을 사용해서 가시광과 적외광을 분리하는 구성에 대해서 설명했지만, 가시광과 적외광을 독립적으로 별개의 광학계를 사용해서 촬상하도록 구성해도 좋다.

[0058] 이때, 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도가 변화된 후에, 자동으로 백색의 피사체를 탐색해 화이트 밸런스를 조정하는(소위, 오토 화이트 밸런스(AWB)) 것이 가능하다. 단, 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도의 변화와 함께, 색 게인의 조정을 동시에 행하는 것이 바람직하다.

[0059] 즉, 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도가 변화된 후에 화이트 밸런스를 조정하도록 구성했을 경우, 화이트 밸런스 조정을 위한 화상취득이 새롭게 행해지는 것이 필요하다. 그 결과, 색재현성의 저하를 억제하는 화상을 취득할 때까지, 시간을 더 필요로 할 것이다. 한편, 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도의 변화와 함께 색 게인의 조정을 동시에 행함으로써, 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도의 변화에 거의 실시간으로 추종해서 정확히 화이트 밸런스 조정을 행할 수 있다.

[0060] 또한, 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도가 너무 강할 경우, 백색의 피사체의 탐색이 곤란해지고, 결과적으로 화이트 밸런스 조정이 불충분해져버리는 경향에 있다. 이것은, 적외조명부(110)로부터의 사출광 강도가 강할 때, 백색의 피사체에 있어서 마젠타 방향의 색 어긋남이 강하게 일어나기 때문이다. 이러한 경우, 촬상 장치

(100)는, 백색의 피사체를 마젠타의 피사체로서 판단하고, 그 결과, 화이트 밸런스 조정의 양이 불충분해진다.

[0061] 이때, 적외조명부(110)로부터의 사출광 강도의 변화와 동시에 색 게인을 사용한 제1의 색조정 동작을 행하고, 또, 조명 광강도가 변화된 후(즉, 제1의 색조정의 적용 후)에 제2의 색조정 동작(오토 화이트 밸런스 조정)을 행하도록 구성해도 좋다. 이러한 구성의 경우에, 색 게인 조정시에 거칠게 화이트 밸런스를 조정하고, 조명 광강도가 실제로 변화된 후에, 더욱 미세하게 화이트 밸런스를 조정하는, 2단 조정을 행하는 것이 가능하다.

[0062] 이 2단 조정은, 색 게인의 조정시에 미광 성분을 정확하게 취득하지 않은 경우도, 색재현성의 저하를 억제할 수 있다고 하는 점에서, 색 게인 조정만을 행하는 구성과 비교하여, 바람직하다. 또한, 적외조명부(110)로부터의 사출광의 강도가 강할 경우에, 백색의 피사체를 정확히 백색의 피사체로서 인식시킬 수 있다고 하는 점에서, 오토 화이트 밸런스 조정만을 행하는 구성과 비교해서도, 바람직하다.

[0063] 물론, 미광 성분의 추정에 의한 색 게인 조정 또는 오토 화이트 밸런스 조정을 사용할 것인가 아닌가를, 유저가 선택할 수 있도록 구성해도 좋다.

[0064] (제2실시 형태)

[0065] 제2실시 형태에서는, 감시 장치와 클라이언트 장치를 포함하는, 감시 시스템으로서 행해진 실시 형태에 대해서 설명한다.

[0066] 도7은, 촬상 장치(203)를 포함하는 감시 시스템의 전체구성을 도시한 블록도다. 이 경우에, 촬상 장치(203)는, 제1실시 형태에 따른 촬상 장치(100)와 같은 하드웨어 구성(도1)을 구비하는 장치다. 단, 제어부(106)에 의해 행해진 제어 동작의 일부를, 유저가 조작하는 클라이언트 장치(201)가 행하도록 구성되어 있다. 촬상 장치(203)와 클라이언트 장치(201)는, 네트워크(202)를 통해서 서로 통신가능하게 접속되어 있다. 이때, 도7에는 촬상 장치(203) 및 클라이언트 장치(201)가 1대씩만 도시되어 있지만, 각각 복수대를 사용하도록 구성하여도 좋다.

[0067] 클라이언트 장치(201)는, 촬상 장치(203)를 제어하는 각종 커맨드를 송신한다. 촬상 장치(203)는, 클라이언트 장치(201)로부터 수신한 커맨드에 근거하여, 해당 커맨드에 대응한 레스폰스나 촬상한 화상 데이터를 클라이언트 장치(201)에 송신한다. 촬상 장치(203)가 촬영에 이용하는 파라미터는, 클라이언트 장치(201)를 통해 유저에 의해 선택될 수 있다.

[0068] 클라이언트 장치(201)는, 예를 들면 ＰＣ등의 기기이며, 네트워크(202)는, 유선ＬＡＮ이나 무선ＬＡＮ등으로 구성되어 있다. 또한, 촬상 장치(203)의 전원을 네트워크(202)를 통해 공급하도록 구성하여도 좋다.

[0069] 상술한 것처럼, 제2실시 형태에 의하면, 유저가 조작하는 클라이언트 장치(201)를 촬상 장치(203)와는 별도로 구성한다. 이 구성에 의해, 유저는, 원격지에 있는 촬상 장치(203)를 제어할 수 있다. 또한, 그것에 의해, 유저가 복수의 촬상 장치(203)를 총괄적으로 관리할 수 있다.

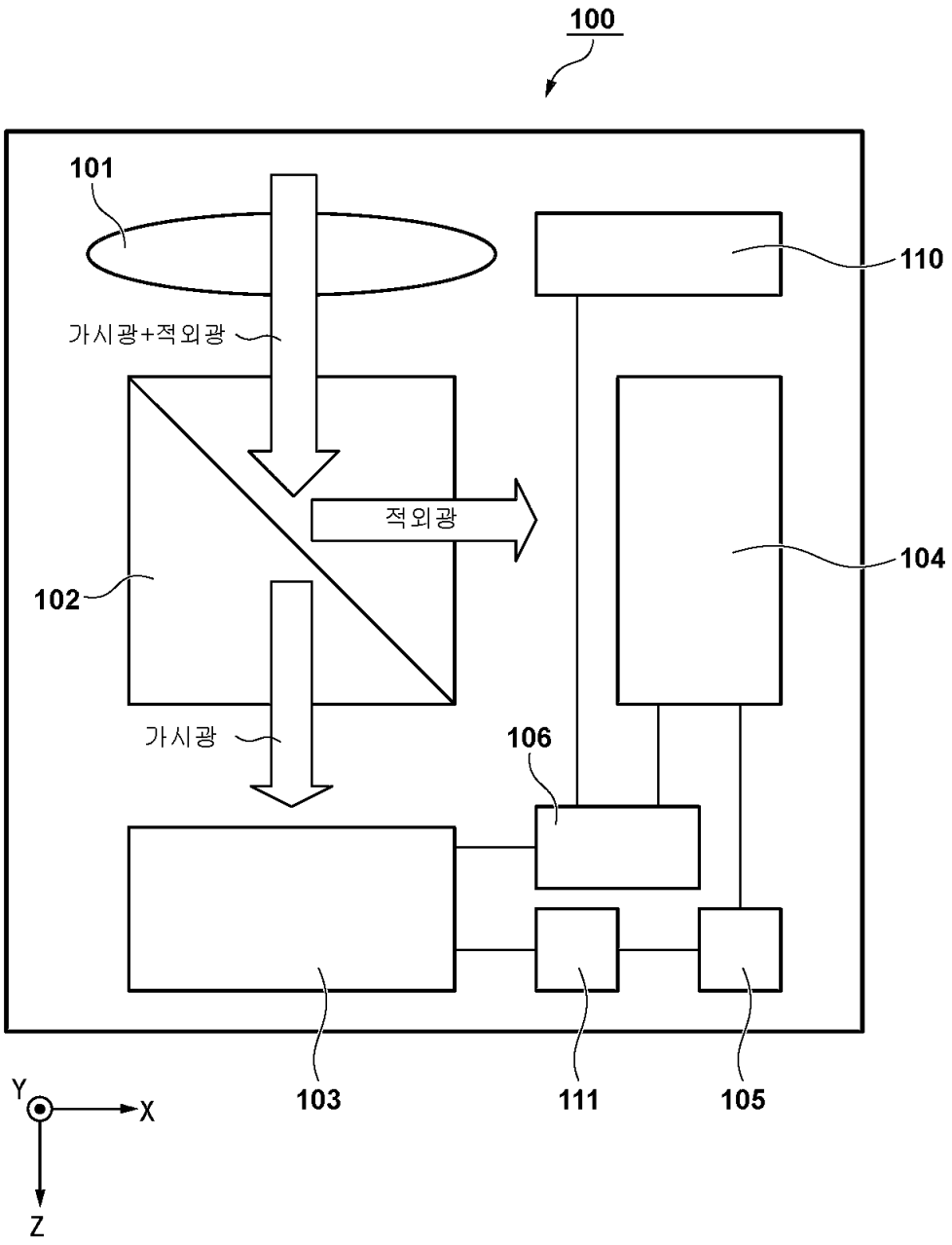
[0070] 기타의 실시 형태

[0071] 또한, 본 발명의 실시 형태(들)는, 기억매체(보다 완전하게는 '비일시적 컴퓨터 판독 가능한 기억매체'라고도 함)에 레코딩된 컴퓨터 실행가능한 명령들(예를 들면, 하나 이상의 프로그램)을 판독하고 실행하여 상술한 실시 형태(들)의 하나 이상의 기능을 수행하는 것 및/또는 상술한 실시 형태(들)의 하나 이상의 기능을 수행하기 위한 하나 이상의 회로(예를 들면, 특정 용도 지향 집적회로(ASIC))를 구비하는 것인, 시스템 또는 장치를 갖는 컴퓨터에 의해 실현되고, 또 예를 들면 상기 기억매체로부터 상기 컴퓨터 실행가능한 명령을 판독하고 실행하여 상기 실시 형태(들)의 하나 이상의 기능을 수행하는 것 및/또는 상술한 실시 형태(들)의 하나 이상의 기능을 수행하는 상기 하나 이상의 회로를 제어하는 것에 의해 상기 시스템 또는 상기 장치를 갖는 상기 컴퓨터에 의해 행해지는 방법에 의해 실현될 수 있다. 상기 컴퓨터는, 하나 이상의 프로세서(예를 들면, 중앙처리장치(CPU), 마이크로처리장치(MPU))를 구비하여도 되고, 컴퓨터 실행 가능한 명령을 판독하여 실행하기 위해 별개의 컴퓨터나 별개의 프로세서의 네트워크를 구비하여도 된다. 상기 컴퓨터 실행가능한 명령을, 예를 들면 네트워크나 상기 기억매체로부터 상기 컴퓨터에 제공하여도 된다. 상기 기억매체는, 예를 들면, 하드 디스크, 랜덤액세스 메모리(RAM), 판독전용 메모리(ROM), 분산형 컴퓨팅 시스템의 스토리지, 광디스크(콤팩트 디스크(CD), 디지털 다기능 디스크(DVD) 또는 블루레이 디스크(BD)™등), 플래시 메모리 소자, 메모리 카드 등 중 하나 이상을 구비하여도 된다.

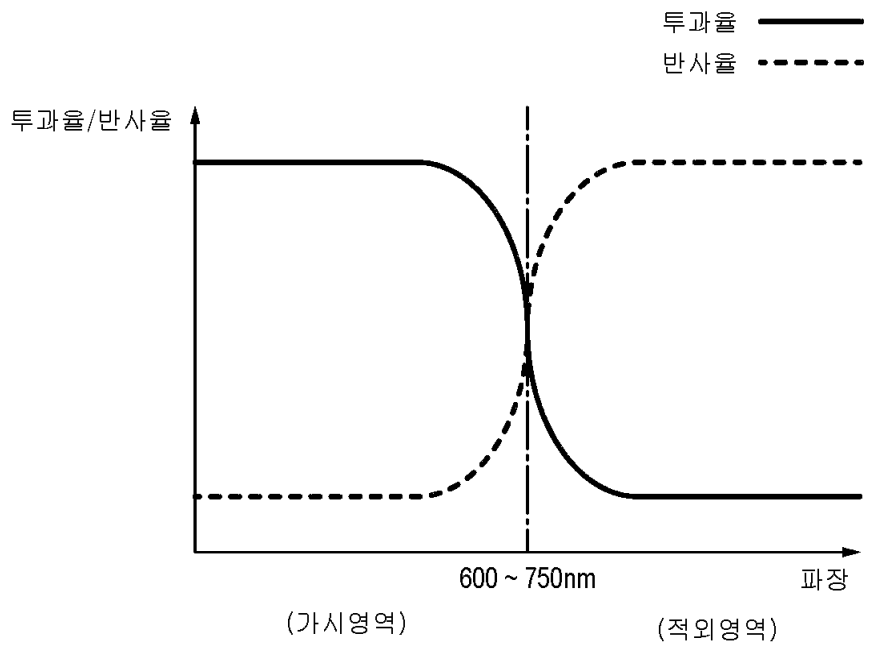
[0072] 본 발명을 실시 형태들을 참조하여 기재하였지만, 그 발명은 상기 개시된 실시 형태들에 한정되지 않는다는 것을 알 것이다. 아래의 청구항의 범위는, 모든 변형, 동등한 구조 및 기능을 포함하도록 폭 넓게 해석해야 한다.

도면

도면1

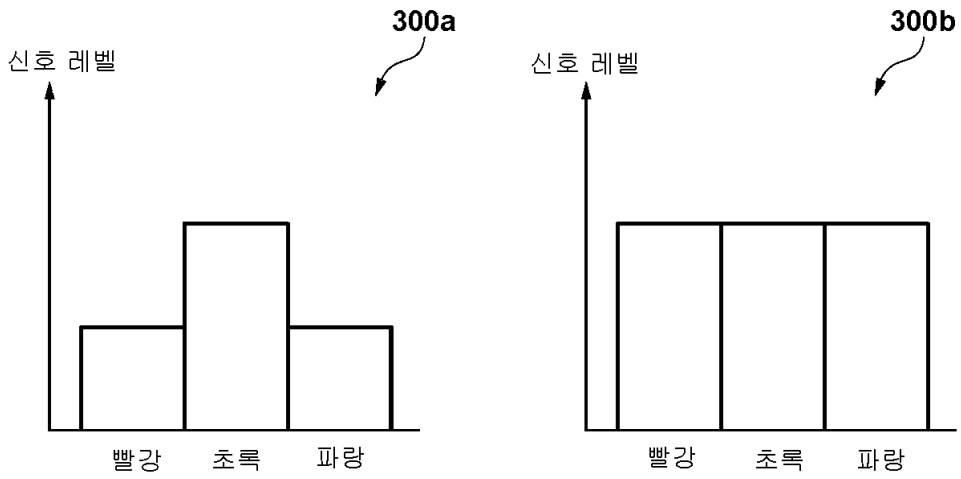


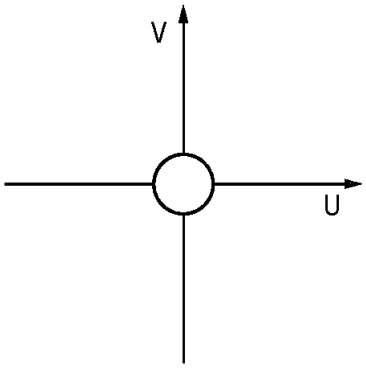
도면2



도면3

(a)

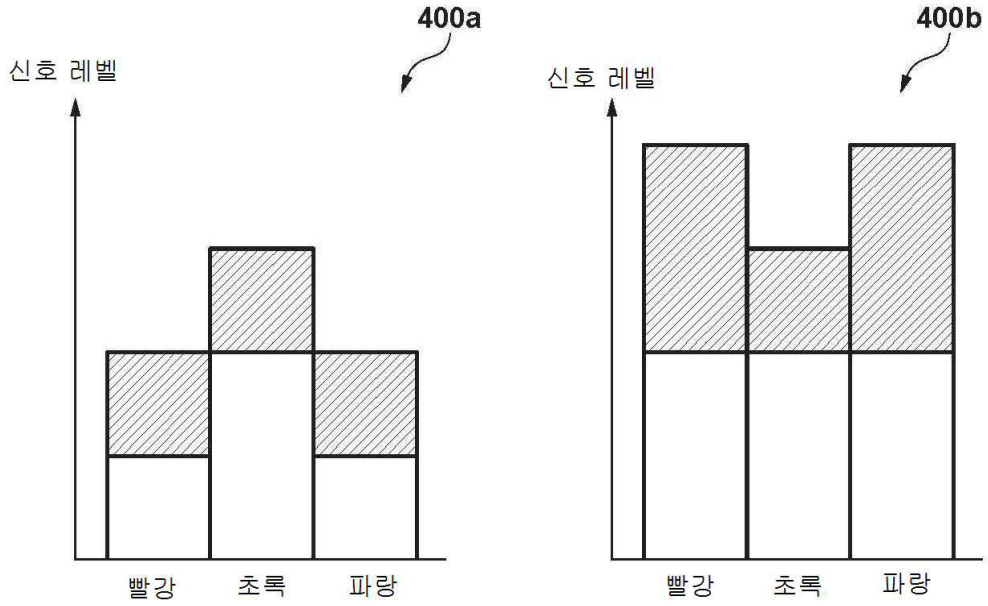


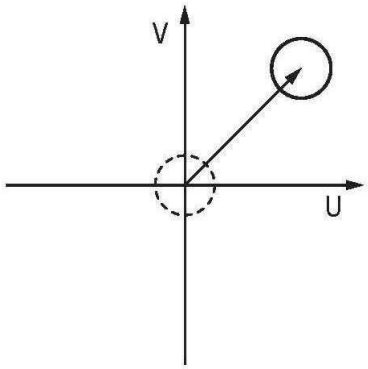


(b)

도면4

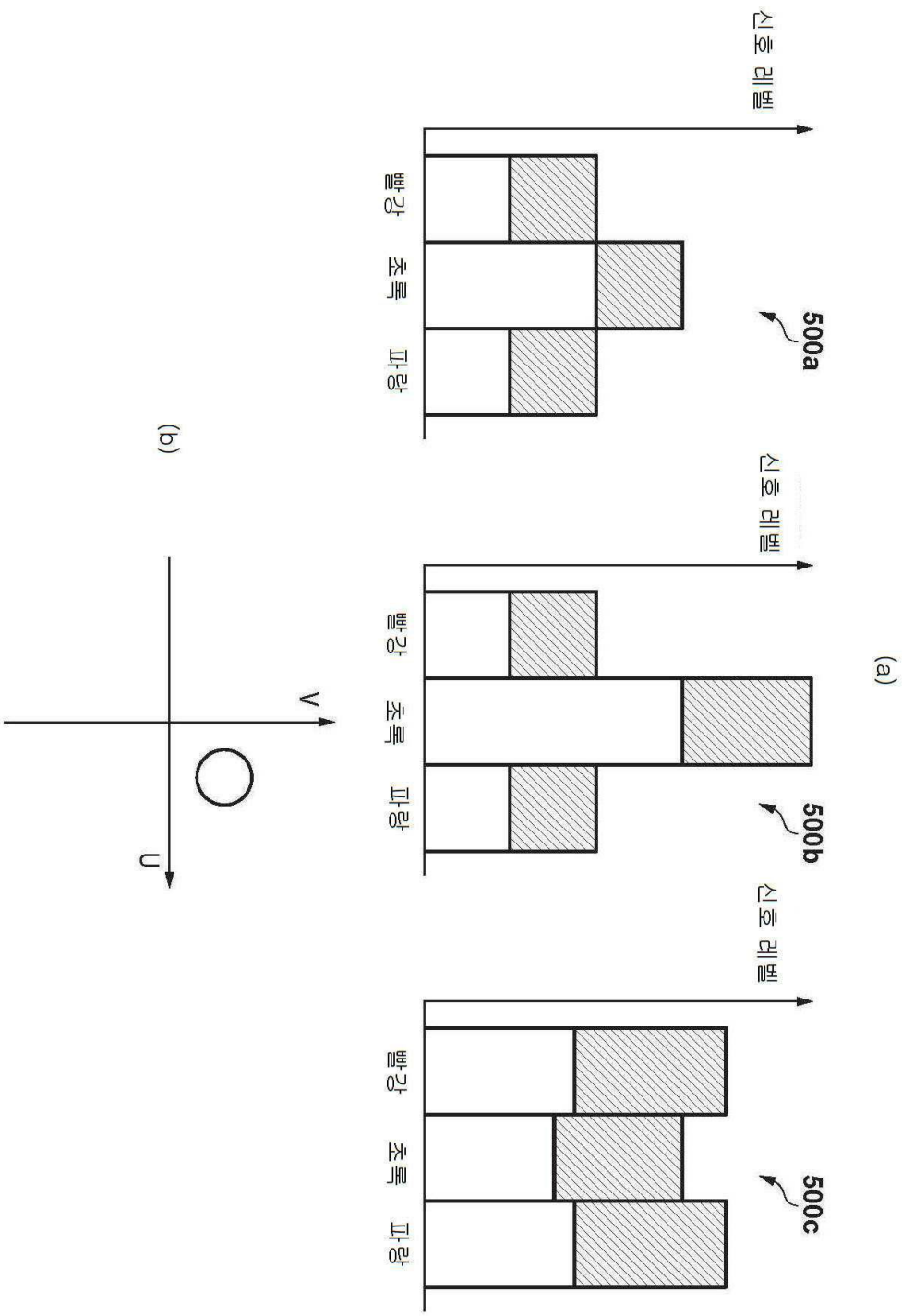
(a)



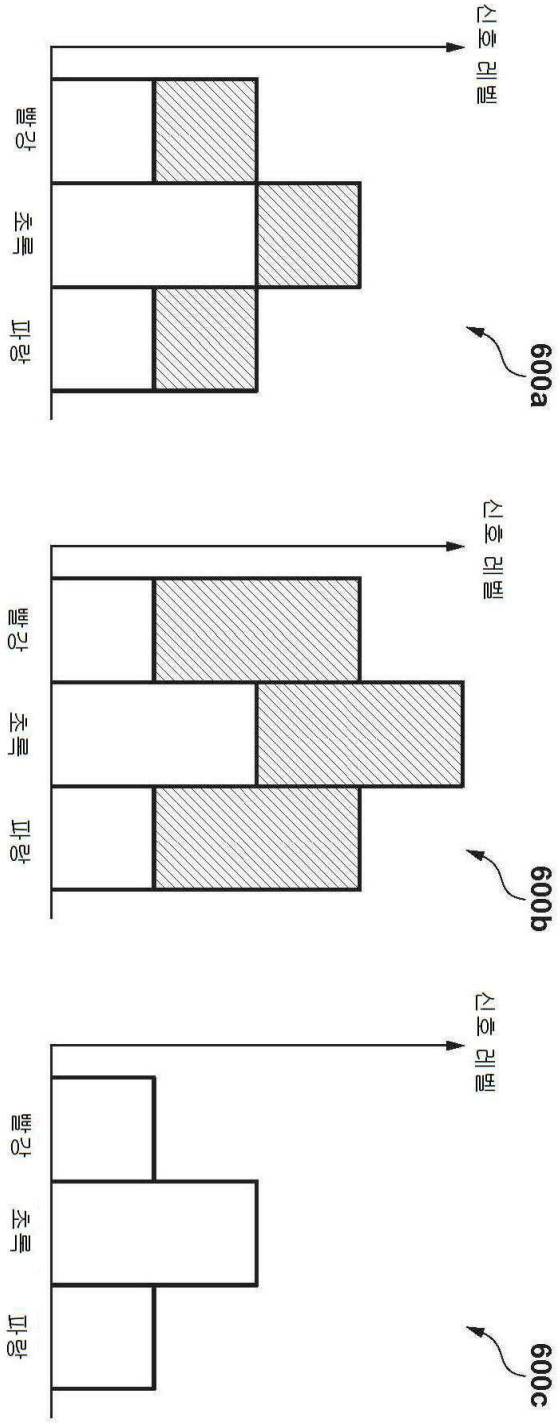
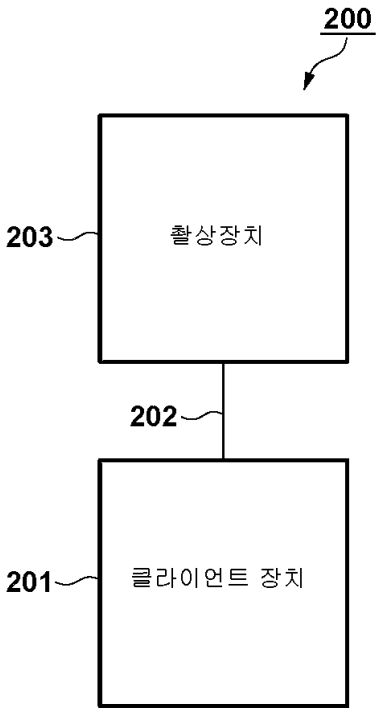


(b)

도면5



도면6



도면7