(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0025414
(43) 공개일자 2012년03월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 9/73 (2006.01) *H04N 9/04* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0088296
(22) 출원일자 2011년09월01일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2010-196643 2010년09월02일 일본(JP)

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

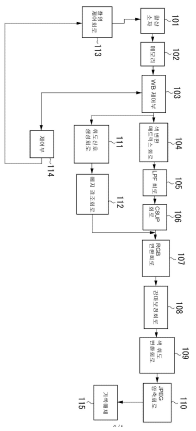
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **화상처리장치, 화상처리방법, 및 기록매체**

(57) 요 약

화상처리방법은, 플래시 광에 대응한 화이트 밸런스 보정값을 이용하여 제1 화상 데이터를 보정해서 제1 현상 화상 데이터를 생성하고, 외광에 대응한 제2 화이트 밸런스 보정값을 이용하여 제1 화상 데이터를 보정해서 제2 현상 화상 데이터를 생성하며, 제1 화상 데이터가 분할되는 각 블록의 플래시 성분과 외광 성분에 의거해서 각 블록의 합성 비율을 산출하고, 산출된 합성 비율에 따라 제1 현상 화상 데이터와 제2 현상 화상 데이터를 합성한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

플래시 광이 발광되고 있는 동안에 촬영된 제1 화상 데이터로부터, 플래시 광에 대응하는 제1 화이트 밸런스 보정값을 이용하여 상기 제1 화상 데이터를 보정해서 제1 현상 화상 데이터를 생성하고, 외광에 대응하는 제2 화이트 밸런스 보정값을 이용하여 상기 제1 화상 데이터를 보정해서 제2 현상 화상 데이터를 생성하는 보정수단과,

상기 제1 화상 데이터를 복수의 블록으로 분할하는 분할 수단과,

상기 제1 화상 데이터의 휘도값과 플래시 광이 발광되지 않는 동안에 촬영된 제2 화상 데이터의 휘도값으로부터 상기 분할 수단에 의해 분할된 각 블록의 플래시 성분과 외광 성분을 산출하고, 상기 산출한 각 블록의 플래시 성분과 외광 성분에 의거해서 상기 각 블록의 합성 비율을 산출하는 합성 비율 산출 수단과,

상기 합성 비율에 따라 상기 보정 수단에 의해 생성된 상기 제1 현상 화상 데이터와 상기 제2 현상 화상 데이터를 합성하는 합성 수단을 구비하는, 화상처리장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 플래시 광이 발광되고 있는 동안에 촬영된 상기 제1 화상 데이터로부터 플래시 광에 대응하는 상기 제1 화이트 밸런스 보정값을 산출하는 제1 산출 수단과,

상기 플래시 광이 발광되지 않는 동안에 촬영된 상기 제2 화상 데이터로부터 외광에 대응하는 상기 제2 화이트 밸런스 보정값을 산출하는 제2 산출 수단을 더 구비하는, 화상처리장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 합성 비율 산출 수단은, 보간 처리에 의해 각 화소의 합성 비율을 산출하는, 화상처리장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 합성 수단은, 미리 정한 조건을 충족시키는 휘도값에 의거한 블록에서 상기 제1 현상 화상 데이터와 상기 제2 현상 화상 데이터를 선택적으로 합성하는, 화상처리장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 제2 산출 수단은, 광원의 틴트(tint)를 유지하도록 상기 제2 화이트 밸런스 보정값을 산출하는, 화상처리장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 제2 산출 수단은, 촬영 구동 모드에 따라 상기 제2 화이트 밸런스 보정값을 보정하는, 화상처리장치.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 제1 화이트 밸런스 보정값과 상기 제2 화이트 밸런스 보정값과의 차분이 미리 정한 값 이하인 경우에, 상기 제1 화상 데이터에 포함되는 피사체에 조사된 플래시 광과 외광의 비로부터 상기 제1 및 제2 화이트 밸런스 보정값의 혼합 비율을 산출하고, 상기 산출한 혼합 비율에 의거하여 상기 제1 화이트 밸런스 보정값과 상기 제2 화이트 밸런스 보정값으로부터 제3 화이트 밸런스 보정값을 산출하는 제3 산출 수단을 더 구비하고,

상기 보정수단은, 상기 제3 산출 수단에 의해 산출된 상기 제3 화이트 밸런스 보정값을 이용하여 제3 현상 화상 데이터를 생성하는, 화상처리장치.

청구항 8

제 2 항에 있어서,

상기 제1 화상 데이터에 포함되는 피사체가 움직이고 있는 경우에, 상기 피사체에 조사된 플래시 광과 외광과의 비로부터 상기 제1 및 제2 화이트 밸런스 보정값의 혼합 비율을 산출하고, 상기 산출한 혼합 비율에 의거하여 상기 제1 화이트 밸런스 보정값과 상기 제2 화이트 밸런스 보정값으로부터 제3 화이트 밸런스 보정값을 산출하는 제3 산출 수단을 더 구비하고,

상기 보정수단은, 상기 제3 산출 수단에 의해 산출된 상기 제3 화이트 밸런스 보정값을 이용하여 제3 현상 화상 데이터를 생성하는, 화상처리장치.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 제1 화상 데이터에 포함되는 피사체와의 거리가 미리 정한 양보다도 큰 경우에, 상기 피사체에 조사된 플래시 광과 외광과의 비로부터 상기 제1 및 제2 화이트 밸런스 보정값의 혼합 비율을 산출하고, 상기 산출한 혼합 비율에 의거하여 상기 제1 화이트 밸런스 보정값과 상기 제2 화이트 밸런스 보정값으로부터 제3 화이트 밸런스 보정값을 산출하는 제3 산출 수단을 더 구비하고,

상기 보정수단은, 상기 제3 산출 수단에 의해 산출된 상기 제3 화이트 밸런스 보정값을 이용하여 제3 현상 화상 데이터를 생성하는, 화상처리장치.

청구항 10

플래시 광이 발광되고 있는 동안에 촬영된 제1 화상 데이터로부터 플래시 광에 대응한 화이트 밸런스 보정값을 산출하는 제1 산출 단계와,

상기 플래시 광이 발광되지 않는 동안에 촬영된 제2 화상 데이터로부터 외광에 대응한 화이트 밸런스 보정값을 산출하는 제2 산출 단계와,

상기 플래시 광이 발광되고 있는 동안에 촬영된 제1 화상 데이터로부터, 플래시 광에 대응한 제1 화이트 밸런스 보정값을 이용하여 상기 제1 화상 데이터를 보정해서 제1 현상 화상 데이터를 생성하는 동시에, 외광에 대응한 제2 화이트 밸런스 보정값을 이용하여 상기 제1 화상 데이터를 보정해서 제2 현상 화상 데이터를 생성하는 단계와,

상기 제1 화상 데이터를 복수의 블록으로 분할하는 단계와,

상기 제1 화상 데이터의 휘도값과 플래시 광이 발광되지 않는 동안에 촬영된 제2 화상 데이터의 휘도값으로부터

분할된 각 블록의 플래시 성분과 외광 성분을 산출하고, 상기 산출한 각 블록의 플래시 성분과 외광 성분에 의거해서, 상기 각 블록의 합성 비율을 산출하는 단계와,

상기 산출된 합성 비율에 따라, 상기 보정에 의해 생성된 상기 제1 현상 화상 데이터와 상기 제2 현상 화상 데이터를 합성하는 단계를 포함하는, 화상처리방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 플래시 광이 발광되고 있는 동안에 촬영된 상기 제1 화상 데이터로부터 플래시 광에 대응한 상기 제1 화이트 밸런스 보정값을 산출하는 단계와,

상기 플래시 광이 발광되지 않는 동안에 촬영된 상기 제2 화상 데이터로부터 외광에 대응한 상기 제2 화이트 밸런스 보정값을 산출하는 단계를 더 구비하는, 화상처리방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 촬상장치에 의해 촬영된 화상의 화이트 밸런스 보정에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 디지털 카메라와 디지털 비디오 카메라 등, 촬상소자를 사용하는 촬상장치는, 촬영 동작에 의해 촬영된 화상의 색조를 조정하는 화이트 밸런스 제어 기능을 갖고 있다. 이 화이트 밸런스 제어에는, 미리 백색 피사체를 촬상해서 화이트 밸런스 계수를 취득하고, 산출한 화이트 밸런스 계수를 화면 전체에 적용하는 메뉴얼 화이트 밸런스 제어가 있다. 또한, 화이트 밸런스 제어에는 촬상한 화상으로부터 백색이라고 생각되는 부분을 자동 검출하고, 화면 전체의 각 색 성분의 평균값으로부터 화이트 밸런스 계수를 산출하며, 산출한 화이트 밸런스 계수를 화면 전체에 적용하는 오토 화이트 밸런스 제어도 있다.

[0003] 여기에서, 종래의 오토 화이트 밸런스 제어 방법에 관하여 설명한다. 촬상소자로부터 출력된 아날로그 신호는 A/D(analog/digital) 변환에 의해 디지털 신호로 변환되어, 도 3에 나타나 있는 바와 같이 복수의 블록으로 분할된다. 각 블록은 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B)의 색 화소로 구성되어 있고, 블록마다, 예를 들면 이하의 식(1)에 의해, 색 평가값(Cx[i], Cy[i])이 산출된다.

[0004] [식 1]

[0005] $$Cx[i] = (R[i] - B[i]) / Y[i] \times 1024$$

[0006] $$Cy[i] = (R[i] + B[i] - 2G[i]) / Y[i] \times 1024$$

[0007] (이 식에서, i는 블록의 번호를 나타내고, R[i], G[i], 및 B[i]는 각각 블록 i에 포함된 RGB 화소의 평균값을 나타내며, $Y[i] = (R[i] + 2G[i] + B[i]) / 4$.)

[0008] 그리고, 산출한 색 평가값(Cx[i], Cy[i])이 미리 설정한 백색 검출 범위에 포함되는 경우에는, 그 블록이 백색 블록이라고 판정된다. 그리고, 그 블록에 포함되는 색 화소의 적분값(SumR, SumG, SumB)이 산출되어서, 이하의 식(2)에 의해 화이트 밸런스 계수(WBCo_R, WBCo_G, WBCo_B)가 산출된다.

[0009] [식 2]

[0010] $$WBCo\_R = SumY \times 1024 / sumR$$

[0011] $$WBCo\_G = SumY \times 1024 / sumG$$

[0012] $$WBCo\_B = SumY \times 1024 / sumB$$

[0013] (이 식에서, $SumY = (sumR + 2 \times sumG + sumB)/4$.)

[0014] 그렇지만, 이러한 오토 화이트 밸런스 제어는 이하의 문제가 있다. 촬상장치는 플래시 광을 발광하면서 화상을 촬영하는 씬에서, 화상 내에 플래시 광과 다른 광원이 존재해도, 촬상장치는 상기 산출한 화이트 밸런스 계수를 화면 전체에 적용해서 화이트 밸런스 제어를 행한다. 이 때문에, 각 광원 모두에 대해서 적정한 컬러 틴트(color tint)를 달성하도록 화이트 밸런스 제어를 행하는 것이 곤란하다. 예를 들면, 촬상장치가 높은 색 온도를 갖는 광원인 플래시 광을 발광하고 있는 씬에서, 환경 광에 전구색 광원과 같은 낮은 색 온도 광원이 존재할 경우, 플래시 광에 의거한 화이트 밸런스를 제어하면, 환경 광의 낮은 색 온도 광원에 화이트 밸런스가 맞지 않게 된다. 한편, 환경 광의 낮은 색 온도 광원에 의거한 화이트 밸런스를 제어하면, 플래시 광에 화이트 밸런스가 맞지 않게 된다. 또한, 촬상장치가 양쪽 광원의 중간에 화이트 밸런스를 맞춰서 화이트 밸런스 제어를 행하더라도, 양쪽 광원에 화이트 밸런스가 맞지 않아, 플래시 광이 조사된 영역은 푸른 빛을 띠고, 낮은 색 온도 광원이 조사된 영역은 붉은빛을 띠게 된다.

[0015] 따라서, 이러한 문제를 해결하기 위해서, 예를 들면 일본국 특허 제3540485호에 기재된 기술은, 플래시 발광 화상과 플래시 비발광 화상을, 임의의 피사체 영역마다 비교해서 데이터의 비를 산출하고, 산출한 비의 값에 의거해 플래시 광의 기여도를 판정한다. 그리고, 이 기술은 기여도에 따라 플래시 발광해서 노광시켰을 때의 영상 데이터에 대하여 영역마다 화이트 밸런스 제어 값을 선택해서, 화이트 밸런스 제어를 행하고 있다.

[0016] 그렇지만, 일본국 특허 제3540485호에 개시된 종래의 기술은, 화이트 밸런스 제어 값을 영역마다 가변시킨 후에 현상 처리를 행하기 때문에, 색의 재현 등 그 밖의 제어가 화이트 밸런스 제어 값에 대하여 적합하지 않게 되는 경우가 있다. 이 때문에, 종래기술은, 적정한 틴트(tint)를 충분하게 재현할 수 없다.

발명의 내용

[0017] 본 발명은, 플래시 광을 발광하는 씬에서도, 적정한 틴트를 달성하는 화상의 생성을 지향한다.

[0018] 본 발명의 일 국면에 의하면, 화상처리장치는, 플래시 광이 발광되고 있는 동안에 촬영된 제1 화상 데이터로부터, 플래시 광에 대응하는 제1 화이트 밸런스 보정값을 이용하여 상기 제1 화상 데이터를 보정해서 제1 현상 화상 데이터를 생성하고, 외광에 대응하는 제2 화이트 밸런스 보정값을 이용하여 상기 제1 화상 데이터를 보정해서 제2 현상 화상 데이터를 생성하는 보정수단과, 상기 제1 화상 데이터를 복수의 블록으로 분할하는 분할 수단과, 상기 제1 화상 데이터의 휘도값과 플래시 광이 발광되지 않는 동안에 촬영된 제2 화상 데이터의 휘도값으로부터 상기 분할 수단에 의해 분할된 각 블록의 플래시 성분과 외광 성분을 산출하고, 상기 산출한 각 블록의 플래시 성분과 외광 성분에 의거해서 상기 각 블록의 합성 비율을 산출하는 합성 비율 산출 수단과, 상기 합성 비율에 따라 상기 보정 수단에 의해 생성된 상기 제1 현상 화상 데이터와 상기 제2 현상 화상 데이터를 합성하는 합성 수단을 구비한다.

[0019] 본 발명의 국면은, 여기에서 기술한 방법 중 어느 것인가를 수행하고 및/또는 여기에서 기술한 장치 특징 중 어느 것인가를 구현하는 컴퓨터 프로그램 및 컴퓨터 프로그램 제품과, 여기에서 기술한 방법 중 어느 것인가를 수행하고 및/또는 여기에서 기술한 장치 특징 중 어느 것인가를 구현하는 프로그램이 기억된 컴퓨터 판독매체도 제공할 수 있다. 본 발명의 국면은 실질적으로 도면을 참조하여 여기에서 설명한 것처럼 방법, 장치 및/또는 용도로 확장된다. 본 발명의 일 국면에 있어서의 어떤 특징은 어떤 적절한 결합으로 본 발명의 다른 국면에도 적용될 수 있다. 특히, 방법 국면의 특징은 장치 국면에도 적용되고 그 반대로도 적용될 수 있다. 또한, 하드웨어에 있어서의 특징 구현은 일반적으로 소프트웨어로 구현될 수 있고, 그 반대로 구현될 수도 있다. 따라서 여기에서는 소프트웨어 및 하드웨어 특징을 참조해야 한다. 본 발명의 추가의 바람직한 특징 및 국면은 첨부도면을 참조하여 예로서 설명할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 디지털 카메라의 구성 예를 나타낸 블럭도다.

도 2는 2개의 화상을 합성하는 처리의 일례를 나타내는 플로차트다.

도 3은 R, G, B의 색 화소로 각각 구성되어 있는 블록을 도시한 도면이다.

도 4a 및 4b는 백색 검출에 사용하는 색 평가값의 관계의 일례를 나타내는 특성도이다.

도 5는 제1 WB 보정값을 결정하는 처리의 일례를 나타낸 플로차트다.

도 6은 촬영 제어를 시계열로 배열한 상태를 도시한 도면이다.

도 7은 구동 모드에 의존해 분광 차분이 생성되는 경우의 색 평가값의 관계를 나타내는 특성도다.

도 8은 플래시 광의 발광 전후에 있어서의 휘도의 차의 일례를 도시한 도면이다.

도 9는 저색 온도를 갖는 광원의 경우의 입력과 출력과의 관계를 나타내는 특성도다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 본 발명의 다양한 예시적인 실시예, 특징 및 국면은 첨부도면을 참조하여 이하에 상세히 설명한다.

[0022] 이하에, 본 발명의 유용한 화상처리장치의 실시예에 대해서, 첨부의 도면에 의거하여 상세하게 설명한다. 도 1은, 본 실시예에 따른 디지털 카메라(100)의 구성 예를 나타내는 블럭도다. 도 1에 있어서, 고체촬상소자(101)는 CCD(charge coupled device)나 CMOS(complementary metal oxide semiconductor)등으로 구성되는 촬상소자이다. 고체촬상소자(101)의 표면은 예를 들면 베이어(Bayer) 배열과 같은 RGB 칼라 필터로 덮여 있어, 컬러 촬영이 가능하다. 피사체 화상이 고체촬상소자(101) 위에서 결상되면, 고체촬상소자(101)는 메모리(102)에 기억되는, 화상 데이터(화상 신호)를 생성한다.

[0023] 제어부(114)는, 화상 전체가 밝아지는 셔터 속도 및 조리개 값을 계산하는 동시에, 포커싱 영역 내에 있는 피사체에 포커싱하도록 포커스 렌즈의 구동량을 계산한다. 그리고, 제어부(114)에 의해 계산된 정보, 즉 노출 값(셔터 속도 및 조리개 값) 및 포커스 렌즈의 구동량이 촬영제어회로(113)에 전달되고, 각 값에 의거하여 각각 대응하는 유닛 및 부분이 제어된다. 화이트 밸런스(WB) 제어부(103)는, 메모리(102)에 기억된 화상 신호에 의거하여 WB 보정값을 산출하고, 산출한 WB 보정값을 사용하여, 메모리(102)에 기억된 화상 신호에 대하여 WB 보정을 행한다. 한편, 이 WB 제어부(103)의 상세한 구성 및 WB 보정값의 산출 방법에 대해서는, 후술한다.

[0024] 색 변환 매트릭스 회로(104)는, WB 제어부(103)에 의해 WB 보정된 화상신호를, 화상 신호가 최적의 색으로 재현될 수 있도록 색 게인을 화상 신호에 곱해서 색차 신호 R-Y/B-Y로 변환한다. 로우 패스 필터(LPF) 회로(105)는, 색차 신호 R-Y/B-Y의 대역을 제한하기 위한 회로다. CSUP(Chroma Suppress) 회로(106)는, LPF 회로(105)에 의해 대역이 제한되는 화상신호 중, 포화 부분의 의사(false) 색 신호를 제거하기 위한 회로다.

[0025] 한편, WB 제어부(103)에 의해 WB 보정된 화상 신호는, 휘도신호 생성회로(111)에도 출력된다. 휘도신호 생성회로(111)는, 입력된 화상 신호로부터 휘도신호 Y를 생성한다. 에지 강조회로(112)는, 생성된 휘도신호 Y에 대하여 에지 강조 처리를 행한다.

[0026] RGB 변환 회로(107)는, CSUP 회로(106)로부터 출력되는 색차 신호 R-Y/B-Y와, 에지 강조회로(112)로부터 출력되는 휘도신호 Y를 RGB 신호로 변환한다. 감마 보정회로(108)는, 변환된 RGB 신호에 대하여 계조 보정을 행한다. 그 후에, 색 휘도 변환회로(109)는, 계조 보정된 RGB 신호를 YUV 신호로 변환한다. 한층 더, JPEG(Joint Photographic Experts Group) 압축회로(110)는, JPEG 방식 등에 의해 변환된 YUV 신호를 압축하고, 압축된 데이터를 외부 또는 내부의 기록 매체(115)에 화상 신호로서 기록한다.

[0027] 다음에, WB 제어부(103)에 의한 WB 보정값의 산출 방법에 대해서 상세하게 서술한다. 도 5는, WB 제어부(103)가, 플래시 광을 발광했을 때 촬영한 화상에 대한 제1 화이트 밸런스 보정값(제1 WB 보정값)을 산출하는 처리 순서의 일례를 나타내는 플로차트다. 여기에서, 제1 WB 보정값이란, 플래시 광에 대응한 화이트 밸런스 제어에 의해 산출되는 보정값이다.

[0028] 우선, 스텝 S501에 있어서, WB 제어부(103)는, 메모리(102)에 기억된 화상 신호(제1 화상 데이터)를 판독하고, 그 화상 화면을 임의의 m개의 블록으로 분할한다. 그리고, 스텝 S502에 있어서, m개의 블록마다, WB 제어부(103)는, 화소값을 각 색에 대해서 평균하여 색 평균값(R[i], G[i], B[i])을 산출한다. 그리고, WB 제어부(103)는 이하의 식(3)을 사용해서 한층 더 색 평가값(Cx[i], Cy[i])을 산출한다.

[0029] [식 3]

[0030] $$Cx[i] = (R[i] - B[i]) / Y[i] \times 1024$$

[0031] $$Cy[i] = (R[i] + B[i] - 2G[i]) / Y[i] \times 1024$$

[0032] (이 식에서, $Y[i] = (R[i] + 2G[i] + B[i])/4$.)

[0033] 다음에, 스텝 S503에 있어서, WB 제어부(103)는 백색 검출을 행하여, 색 평가값이 백색 검출 범위 내에 있는지의 여부를 판단한다. 여기에서, 백색 검출 방법에 관하여 설명한다.

[0034] 도 4a 및 4b는, 백색 검출에 사용하는 색 평가값의 관계를 각각 나타내는 특성도다. 도 4a에 있어서, x축(Cx)의 부 (−) 방향은, 높은 색 온도 피사체의 백색을 촬영했을 때의 색 평가값을 나타내고, x축의 정(+) 방향은 낮은 색 온도 피사체의 백색을 촬영했을 때의 색 평가값을 의미한다. 또한, y 좌표(Cy)는 광원의 녹색 성분의 정도를 나타낸다. 이 값이 y축의 부 (−) 방향으로 증가함에 따라, 녹색 성분이 커지는데, 이것은 광원이 형광등인 것을 나타낸다. 스텝 S503에서는, WB 제어부(103)는, 스텝 S502에서 산출한 i번째의 블록의 색 평가값(Cx[i], Cy[i])이, 도 4a에 나타낸 미리 설정한 백색 검출 범위(401)에 포함되는지 아닌지를 판단한다.

[0035] 도 4a에 나타낸 백색 검출 범위(401)는, 플래시 광의 광원 하에서 백색을 검출하기 위한 것이기 때문에 검출 범위가 한정되어 있다. 산출한 색 평가값(Cx[i], Cy[i])이 이 백색 검출 범위(401)에 포함될 경우에는(스텝 S503에서 YES), WB 제어부(103)는, 그 블록이 백색이라고 판단한다. 그리고나서, 스텝 S504에 있어서, WB 제어부(103)는, 그 블록의 색 평균값(R[i], G[i], B[i])을 가산한다. 한편, 산출한 색 평가값이 백색 검출 범위(401)에 포함되지 않은 경우에는(스텝 S503에서 NO), 그 블록의 색 평균값을 가산하지 않고 처리가 스텝 S505로 진행된다. 이 스텝 S504의 산출 처리에서는, WB 제어부(103)는, 이하의 식(4)을 사용해서 색 평균값(R[i], G[i], B[i])을 가산한다.

[0036] [식 4]

[0037] $$SumR1 = \sum_{i=0}^{m} Sw[i] \times R[i]$$

[0038] $$SumG1 = \sum_{i=0}^{m} Sw[i] \times G[i]$$

[0039] $$SumB1 = \sum_{i=0}^{m} Sw[i] \times B[i]$$

[0040] 이 식(4)에 있어서, 색 평가값(Cx[i], Cy[i])이 백색 검출 범위(401)에 포함되는 경우에는 Sw[i]을 1로 설정하고, 색 평가값(Cx[i], Cy[i])이 백색 검출 범위(401)에 포함되지 않을 경우에는 Sw[i]을 0으로 설정한다. 이에 따라 Sw[i]을 설정하면 WB 제어부(103)가 색 평가값(R[i], G[i], B[i])의 가산을 행하거나 행하지 않게 할 수 있다.

[0041] 다음에, 스텝 S505에 있어서, WB 제어부(103)는 색 평가값이 모든 블록에 대해서 색 검출 범위(401) 내에 있는지 아닌지를 판단하는 처리를 행할 것인지 아닌지를 판단한다. 이 스텝 S505에 있어서의 판단의 결과, 미처리의 블록이 있는 경우에는(스텝 S505에서 NO), 처리가 스텝 S502로 돌아간다. 모든 블록의 처리가 완료한 경우는(스텝 S505에서 YES), 처리가 다음 스텝 S506으로 진행된다. 이렇게, WB 제어부(103)가 모든 블록의 처리를 종료한 경우에는, 식(4)에 나타내는 적분값(SumR1, SumG1, SumB1)이 결정된다.

[0042] 다음에, 스텝 S506에 있어서, WB 제어부(103)는, 결정된 색 평가값의 적분값(SumR1, SumG1, SumB1)으로부터, 이하의 식(5)을 사용하여, 제1 WB 보정값(WBCol_R1, WBCol_G1, WBCol_B1)을 산출한다.

[0043] (식 5)

[0044] $$WBCo\_R1 = sumY1 \times 1024 / sumR1$$

[0045] $$WBCo\_G1 = sumY1 \times 1024 / sumG1$$

[0046] $$WBCo\_B1 = sumY1 \times 1024 / sumB1$$

[0047] (이 식에서, $sumY1 = (sumR1 + 2 \times sumG1 + sumB1)/4$.)

[0048] 또한, 플래시 광의 제1 WB 보정값을 공지의 값으로서 미리 설정해도 된다.

[0049] 다음에, 제2 화이트 밸런스 보정값(제2 WB 보정값)의 산출 방법에 관하여 설명한다. 제2 WB 보정값은, 플래시 광이 발광되지 않는 상태에서 촬영된 화상 데이터(제2 화상 데이터)로부터 산출된다. 도 6은, 촬영 제어를 시계열로 배열한 상태를 도시한 도면이다. 도 6에 있어서, 디지털 카메라(100)는, 셔터 버튼이 반 눌러지기 전에(이하 이 상태를, "SW1"이라고 칭한다) 라이브 뷰(live view) 화상을 정기적으로 촬영한다. 디지털 카메라(100)가 SW1 상태로 설정되면, 디지털 카메라(100)는 AF 록(automatic focus lock)과 AE 록(automatic exposure lock)을 시작한다. 또한, 셔터 버튼이 완전히 눌러진 상태(이하, 이 상태를 "SW2"이라고 칭한다)가 되면, 디지털 카메라(100)는, 플래시 광을 테스트 플래시로서 발광하고 본 노광으로 진행한다. 본 예시적인 실시예에 있어서는, 테스트 플래시 전에 촬상되는 도 6에 있어서의 "외광(EXTERNAL LIGHT)"이라고 표기되어 있는 기간 동안 광에 노출된 화상 데이터를, 플래시 광이 발광되지 않을 때에 촬영된 화상 데이터라고 한다. 한편, 플래시 광이 발광되지 않을 때에 촬영된 화상 데이터로서, 본 노광 후에 노광한 촬영 화상 데이터를 사용해도 된다.

[0050] 제2 WB 보정값의 산출 방법은, WB 제어부(103)에 의해 행해지고, 상기의 제1 WB 보정값의 산출 방법과 같다. 제1 WB 보정값을 산출할 경우와 다른 점은, 도 4b에 나타내는 백색 검출 범위(402)와 같이, 외광용의 백색 검출 범위를 사용하는 점이다. 이것은 플래시 광이 공지의 광원이고, 외광이 미공지의 광원이기 때문에, 외광에 대응하는 백색 검출 범위에 대한 제한을, 플래시 광을 발광했을 때의 백색 검출 범위(401)에 대한 제한의 설정과 같이 설정할 수 없기 때문이다.

[0051] 도 4b에 나타내는 백색 검출 범위(402)는, 미리 상이한 광원 하에서 백색을 촬영하고, 산출한 색 평가값을 흑체 방사축에 따라 플롯(plot)함으로써 정의된다. 한편, 이 백색 검출 범위(402)는 촬영 모드에 의존한 상이한 범위를 갖도록 설정될 수 있다. 제2 WB 보정값은, 촬영 구동 모드가 다른 경우에도 적용될 수 있다. 예를 들면, 과거에 산출된 EVF(Electronic View Finder)의 WB 보정값을 제2 WB 보정값으로서 사용해도 된다. 그렇지만, 구동 모드에 의존해 분광 차분이 발생하는 경우에는, Cx 및 Cy가 도 7에 나타나 있는 바와 같이 ΔCx 및 ΔCy로 보정되고, 제2 WB 보정값이 산출된다.

[0052] 또한, 배경에 전구색 광원과 같은 낮은 색 온도 광원이 조사된 경우에, 틴트(tint)를 유지해서 씬의 분위기를 보존하도록 제2 WB 보정값을 산출해도 된다. 예를 들면, 도 9에 나타나 있는 바와 같은 관계에 의해, 입력된 화상이 색 온도가 다른 화상으로서 출력된다. 이렇게, 제2 WB 보정값의 색 온도가 낮을 경우에 틴트를 유지하도록 화이트 밸런스를 제어하면, 예를 들면, 전구색 광원의 붉은빛을 유지하는 화상을 생성할 수 있다.

[0053] 계속해서, 화상합성처리에 대해서 도 2에 나타낸 플로차트를 참조하면서 설명한다. 도 2는, WB 제어부(103)에 의해 화상을 합성하는 처리의 일례를 나타내는 플로차트다. 우선, 스텝 S201에 있어서, 도 5에 나타낸 순서에 의해 산출된 제1 WB 보정값과 제2 WB 보정값과의 차분이 소정값 이하인지의 여부를 판단한다. 이 판단의 결과, 차분이 소정값 이하인 경우에는(스텝 S201에서 YES), WB 제어부(103)가 화상합성처리를 행하지 않는다. 다음에, 스텝 S211에 있어서, WB 제어부(103)는 일반적인 화이트 밸런스 제어를 행한다. 한편, 일반적인 화이트 밸런스 제어에 관해서는 후술한다.

[0054] 한편, 스텝 S201의 판단의 결과, 차분이 소정값을 초과하는 경우에는(스텝 S201에서 NO), 처리가 스텝 S202로 진행되어서, WB 제어부(103)는 피사체에 움직임이 있는지 아닌지를 판단한다. 이때, WB 제어부(103)는 공지의 기술을 사용하여 피사체를 검출하고, 피사체에 움직임이 있는지 아닌지에 대해서는, 플래시 광을 발광했을 때에 촬영된 화상 데이터와 플래시 광을 발광하지 않을 때에 촬영된 화상 데이터를 비교하고, 그 차분이 소정량 이상인지 아닌지를 산출해서 판단한다. 이 판단의 결과, 피사체에 움직임이 있는 경우에는(스텝 S202에서 YES), 처리가 스텝 S211로 진행된다.

[0055] 한편, 스텝 S202의 판단의 결과, 피사체에 움직임이 없는 경우에는(스텝 S202에서 NO), 처리가 스텝 S203로 진행되어서, WB 제어부(103)는 디지털 카메라(100)와 피사체와의 거리가 소정값을 초과하는지 아닌지를 판단한다. 이때, 피사체까지의 거리로서, WB 제어부(103)는 초점거리를 이용해도 되고, 미리 피사체까지의 거리로서 입력되는 값을 그대로 사용해도 된다. 이 판단의 결과, 이 거리가 소정값을 초과하는 경우에는(스텝 S203에서 YES), 처리가 스텝 S211로 진행된다. 한편, 스텝 S203의 판단의 결과, 이 거리가 소정값 이하인 경우에는(스텝 S203에서 NO), 화상합성처리를 행하기 위해서, 처리가 스텝 S204로 진행된다.

[0056] 다음에, 스텝 S204에 있어서, WB 제어부(103)는, 메모리(102)에 기억되어 있는 화상 신호(제1 화상 데이터)에 대하여, 상기 제1 WB 보정값을 사용해서 화이트 밸런스 보정을 행하고, 제1 현상 화상 데이터로서 현상 화상 신호 Yuv1을 생성한다. 그리고, 스텝 S205에 있어서, 마찬가지로, WB 제어부(103)는, 제1 화상 데이터에 대해서 상기 제2 WB 보정값을 사용해서 화이트 밸런스 보정을 행하고, 제2 현상 화상 데이터로서 현상 화상 신호

Yuv2을 생성한다. 다음에, 스텝 S206에 있어서, WB 제어부(103)는 메모리(102)에 기억되어 있는 화상 신호(플래시 발광 화상 및 플래시 비발광 화상), 현상 화상 신호 Yuv1, 및 현상 화상 신호 Yuv2을 각각 n개의 블록으로 분할한다.

[0057] 다음에, 스텝 S207에 있어서, WB 제어부(103)는, 메모리(102)에 기억되어 있는 플래시 비발광 화상으로부터, 블록마다 화소값을 각 색에 대해서 평균하여 색 평균값(R2[i], G2[i], B2[i])을 산출한다. 그리고, WB 제어부(103)는 이하의 식(6)을 사용해서 각 블록의 휘도값 a[i]을 산출한다. 여기에서, 이렇게 산출한 각 블록의 휘도값 a[i]을 각 블록의 외광 성분이라고 한다.

[0058] (식 6)

[0059] $$a[i] = 0.3 \times R2[i] + 0.6 \times G2[i] + 0.1 \times B2[i]$$

[0060] 다음에, 스텝 S208에 있어서, WB 제어부(103)는, 휘도값 a[i]을 산출하는 처리와 마찬가지로, 본 노광시의 플래시 발광 화상에서, 블록마다 화소값을 각 색에 대해서 평균하여 색 평균값(R1[i], G1[i], B1[i])을 산출한다. 그리고, WB 제어부(103)는 이하의 식(7)을 사용해서 각 블록의 휘도값 b[i]을 산출한다.

[0061] (식 7)

[0062] $$b[i] = 0.3 \times R1[i] + 0.6 \times G1[i] + 0.1 \times B1[i]$$

[0063] 한층 더, WB 제어부(103)는, 산출한 각 블록의 휘도값 b[i]로부터, 대응하는 플래시 비발광 화상의 각 블록의 휘도값 a[i]을 감산하는 것으로, 블록마다의 플래시 성분 c[i]을 산출한다.

[0064] 다음에, 스텝 S209에 있어서, WB 제어부(103)는, 서로 대응하는 플래시 성분 c[i]과 외광 성분 a[i]을 비교해서 블록마다 플래시 성분 c[i]과 외광 성분 a[i]의 비율을 산출한다. 그리고, WB 제어부(103)는, 이하의 식(8)에 의해 현상 화상 신호 Yuv1과 현상 화상 신호 Yuv2를 합성할 때에 사용되는 블록마다의 합성 비율 α[i]을 산출한다.

[0065] (식 8)

[0066] $$\alpha[i] = \frac{c[i]}{a[i] + c[i]}$$

[0067] 다음에, 스텝 S210에 있어서, WB 제어부(103)는, 블록마다의 합성 비율 α[i]에 따라 현상 화상 신호 Yuv1과 현상 화상 신호 Yuv2를 합성하여, 합성 화상 신호 Yuv3을 생성한다. 합성 화상 신호 Yuv3의 색 평가값(Y3[i], u3[i], v3[i])을 산출할 때에, 현상 화상 신호 Yuv1의 색 평가값(Y1[i], u1[i], v1[i])과 현상 화상 신호 Yuv2의 색 평가값(Y2[i], u2[i], v2[i])을 사용한다. 즉, 이하의 식(9)에 의해 합성 화상 신호 Yuv3의 색 평가값(Y3[i], u3[i], v3[i])을 산출한다.

[0068] (식 9)

[0069] $$Y3[i] = Y1[i] \times \alpha[i] + Y2[i] \times (1 - \alpha[i])$$

[0070] $$u3[i] = u1[i] \times \alpha[i] + u2[i] \times (1 - \alpha[i])$$

[0071] $$v3[i] = v1[i] \times \alpha[i] + v2[i] \times (1 - \alpha[i])$$

[0072] 이때, WB 제어부(103)는, 블록의 경계부분에 발생하는 틴트 변동(tint variation)을 경감하기 위해서, 스텝 S209에서 한층 더 화소 보간 처리를 행함으로써, 각 블록의 합성 비율 α[i]로부터 각 화소의 합성 비율 α'[j]을 산출해도 된다. 예를 들면, WB 제어부(103)는, 화소 보간 처리로서 바이리니어(bilinear) 보간을 사용하여, 각 블록의 합성 비율 α[i]로부터 각 화소의 합성 비율 α'[j]을 산출한다. 이때, 스텝 S210에서는, 각 화소의 합성 비율 α'[j]을 사용해서 현상 화상 신호 Yuv1과 현상 화상 신호 Yuv2을 합성하여, 합성 화상 신호 Yuv3을 생성한다. 합성 화상 신호 Yuv3의 색 평가값(Y3[j], u3[j], v3[j])을 산출할 때에, 현상 화상 신호 Yuv1의 색 평가값(Y1[j], u1[j], v1[j])과 현상 화상 신호 Yuv2의 색 평가값(Y2[j], u2[j], v2[j])을 사용한다. 즉, 이하의 식(10)에 의해 합성 화상 신호 Yuv3의 색 평가값(Y3[j], u3[j], v3[j])을 산출한다.

[0073] (식 10)

[0074] $$Y3[j] = Y1[j] \times \alpha'[j] + Y2[j] \times (1 - \alpha'[j])$$

[0075] $$u3[j] = u1[j] \times \alpha'[j] + u2[j] \times (1 - \alpha'[j])$$

[0076] $$v3[j] = v1[j] \times \alpha'[j] + v2[j] \times (1 - \alpha'[j])$$

[0077] 또한, 스텝 S210에서는, WB 제어부(103)는, 본 노광시의 플래시 발광 화상에 있어서의 블록마다의 휘도값에 따라, 블록마다 화상합성처리를 행할 것인지 아닌지를 판단해서 블록마다 처리를 변경해도 된다. 이 경우, 현재 처리되고 있는 블록이 낮은 휘도값 혹은 높은 휘도값을 갖는 경우에, WB 제어부(103)는, 해당 블록에 대하여 화상 합성 처리를 행하지 않고, 후술하는 일반적인 화이트 밸런스 제어로 산출하는 WB 보정값을 사용해서 현상 처리를 행한다. 그리고, 현재 처리되고 있는 블록이 상기 값 이외의 휘도값을 갖는 경우에는, WB 제어부(103)는, 전술한 화상 합성 처리와 같은 처리를 행한다.

[0078] 다음에, 스텝 S211에 있어서 행해지는 일반적인 화이트 밸런스 제어에 대해서 상세하게 설명한다. 우선, WB 제어부(103)는, 도 5에 나타낸 WB 보정값을 산출하는 처리와 마찬가지로, 제1 WB 보정값 및 제2 WB 보정값을 산출한다. 다음에, WB 제어부(103)는, 제1 WB 보정값과 제2 WB 보정값의 가중 가산을 행한다. 피사체에 조사되어 있는 외광과 플래시 광과의 조사 비율에 의거해 가중 가산을 행한다.

[0079] 여기에서, 조사 비율의 산출 방법에 관하여 설명한다. 우선, WB 제어부(103)는, 도 8에 나타나 있는 바와 같이, 플래시 광이 테스트 플래시로서 발광하기 전의 화상 데이터를 취득하고, 이 테스트 플래시 전에 촬영된 화상 데이터로부터 (m×n) 매트릭스로 구성된 휘도 블록 a를 산출한다. 다음에, 도 6에 나타내는 타이밍에서 플래시 광이 테스트 플래시로서 발광되고, WB 제어부(103)는, 이 테스트 플래시 시에 발생한 화상 데이터를 취득한다. 그리고, WB 제어부(103)는, 테스트 플래시 전에 촬영된 화상에 대한 조건과 같은 조건 하에서, (m×n) 매트릭스로 구성된 휘도 블록 b을 취득한다. 한편, 이 휘도 블록 a, b는, 디지털 카메라(100)의 메모리(102) 등에 일시적으로 기억되어 있다.

[0080] 또한, 피사체의 배경은, 테스트 플래시 전의 화상 데이터와, 테스트 플래시 중의 화상 데이터 사이에서 대략 변화가 없는 것으로 한다. 따라서, 휘도 블록 a와 휘도 블록 b와의 차분 데이터는, 플래시 광이 테스트 플래시로서 발광할 때의 피사체 영역에서 반사된 광을 나타내고, 그 차분 데이터로부터 피사체 위치 정보 c을 취득할 수 있다.

[0081] WB 제어부(103)는, 이렇게 산출된 피사체 위치 정보 c로부터, 피사체 위치에 해당하는 블록을 취득하고, 본 노광시의 휘도 Y1과 취득한 블록에서 플래시 광이 발광하지 않을 때의 휘도 Y2를 산출한다. 이때, 본 노광시에서의 노광 조건이 플래시 광이 발광하지 않을 때의 노광 조건과 다른 경우에는, WB 제어부(103)는,노광 조건을 맞춘 후에 휘도 Y1, Y2을 산출한다. WB 제어부(103)는, 이렇게 산출된 휘도 Y1와 휘도 Y2의 비를 피사체에 조사된 광량비(혼합 비율)로서 설정하고, 제1 WB 보정값 및 제2 WB 보정값을 이 혼합 비율에 따라 가중 가산해서 제3 화이트 밸런스 보정값을 산출한다. WB 제어부(103)는, 이렇게 취득한 제3 WB 보정값을, WB 제어부(103)가 WB 처리에 사용하는 WB 보정값으로서 결정하고, 현상해서 최종적인 현상 화상 데이터(제3 현상 화상 데이터)를 생성한다.

[0082] 또한, 전술한 화상합성처리는 현상 화상 신호는 Y u v형식을 사용했지만, 예를 들면 화상 형식으로서 RGB 형식을 사용할 수도 있다. 이 경우, 스텝 S210에 있어서 사용한 식(9)은, 색 평가값(Y[i], u[i], v[i]) 대신에 색 평가값(R[i], G[i], B[i])을 포함하고, WB 제어부(103)는, 합성 화상 신호 RGB3의 색 평가값(R3[i], G3[i], B3[i])을 산출한다.

[0083] 이상과 같이, 본 실시예에 의하면, WB 제어부(103)는, 플래시 광에 대응하는 WB 처리를 행한 화상과, 외광에 대응하는 WB 처리를 행한 화상을, 각 블록의 합성 비율에 의거하여 합성한다. 이에 따라, 플래시 광을 발광한 씬이어도, 주피사체와 배경을 모두 적정한 컬러 틴트로 한 화상을 생성하여, 유저에게 바람직한 화상을 제공할 수 있다.

[0084] 그 외의 실시예

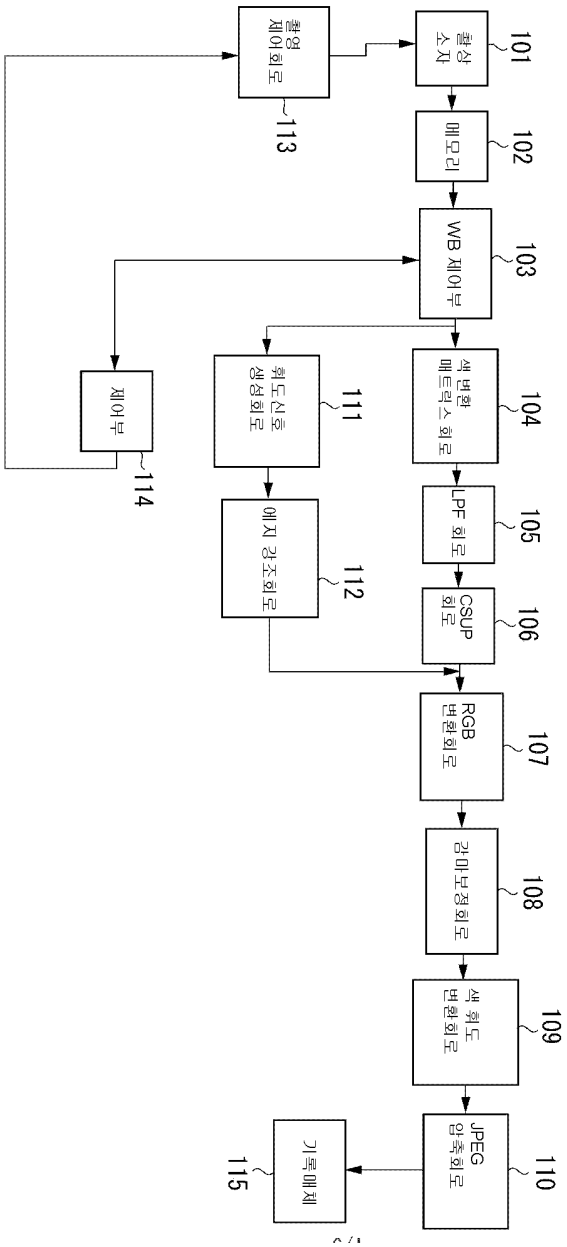
[0085] 본 발명의 실시예들은, 상술한 실시예(들)의 기능들을 행하도록 메모리 디바이스 상에 기록된 프로그램을 판독 및 실행하는 시스템 또는 장치의 컴퓨터(또는 CPU 혹은 MPU와 같은 디바이스)에 의해서도 실현될 수 있고, 또 예를 들면 상술한 실시예의 기능을 행하도록 메모리 디바이스 상에 기록된 프로그램을 판독 및 실행함으로써 시

스템 또는 장치의 컴퓨터에 의해 행해지는 방법의 스텝들에 의해 실현될 수 있다. 이 목적을 위해서, 이 프로그램을, 예를 들면 메모리 디바이스(예를 들면, 컴퓨터 판독가능한 매체)로서 기능을 하는 다양한 형태의 기록매체로부터 또는 네트워크를 통해서 컴퓨터에 제공한다.

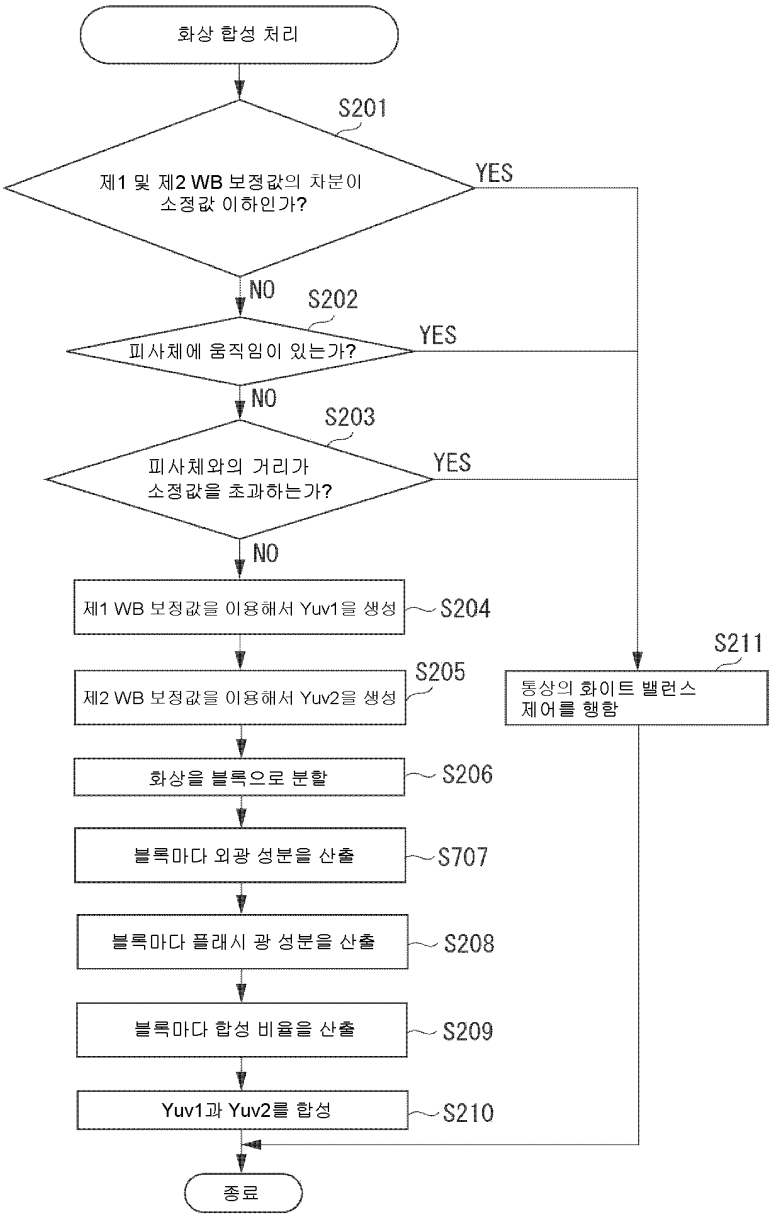
[0086] 본 발명은 예시적인 실시 예를 참조하면서 설명되었지만, 본 발명은 이 개시된 예시적인 실시 예에 한정되는 것이 아니라는 것이 이해될 것이다. 이하의 특허청구범위의 범주는 모든 변형 및 균등구조 및 기능을 포함하도록 가장 넓게 해석되어야 할 것이다.

도면

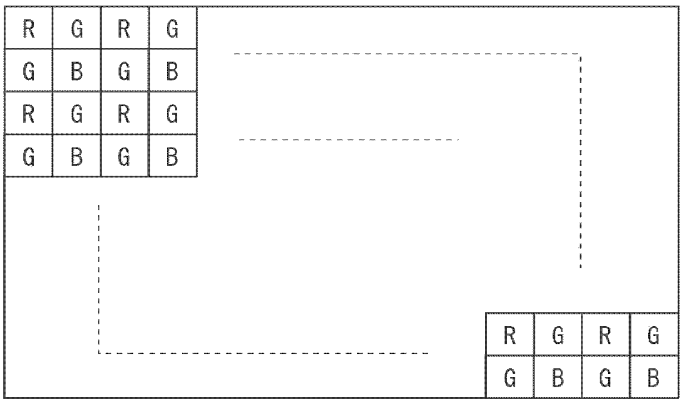
도면1



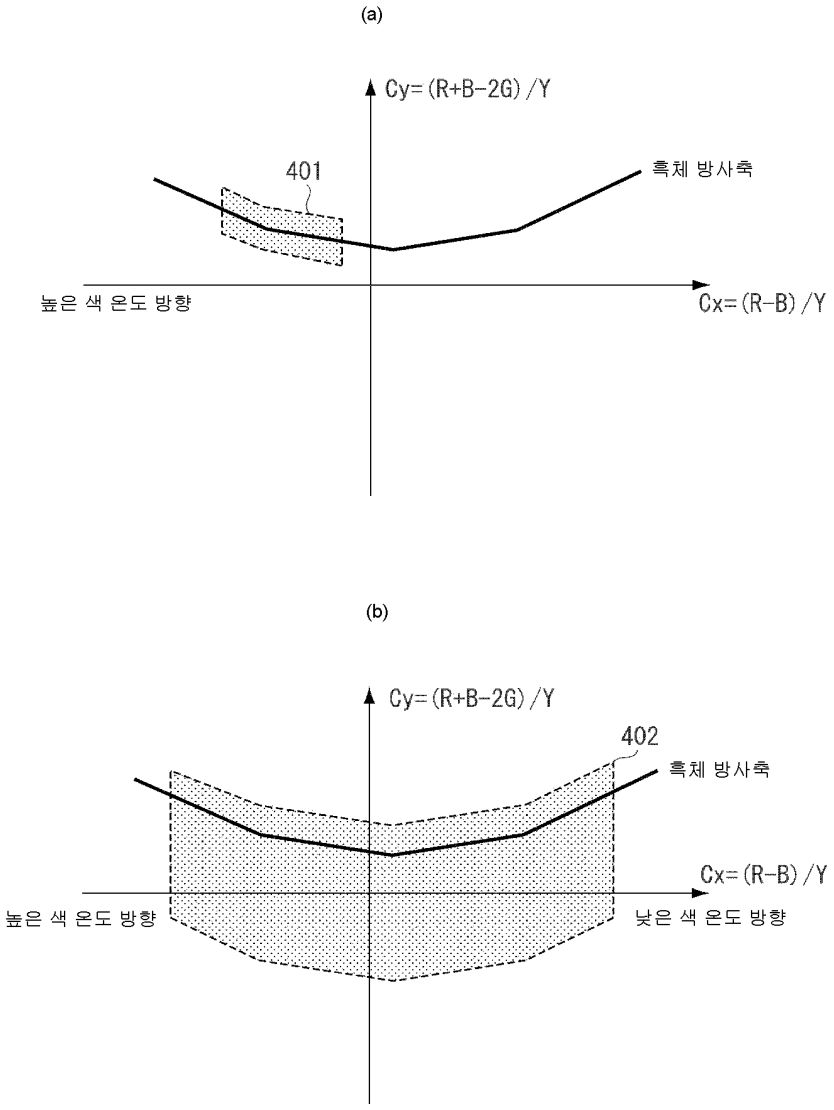
도면2


화상 합성 처리
S201
제1 및 제2 WB 보정값의 차분이 소정값 이하인가?
YES
NO
S202
피사체에 움직임이 있는가?
YES
NO
S203
피사체와의 거리가 소정값을 초과하는가?
YES
NO
제1 WB 보정값을 이용해서 Yuv1을 생성
S204
제2 WB 보정값을 이용해서 Yuv2을 생성
S205
화상을 블록으로 분할
S206
블록마다 외광 성분을 산출
S707
블록마다 플래시 광 성분을 산출
S208
블록마다 합성 비율을 산출
S209
Yuv1과 Yuv2를 합성
S210
통상의 화이트 밸런스 제어를 행함
S211
종료

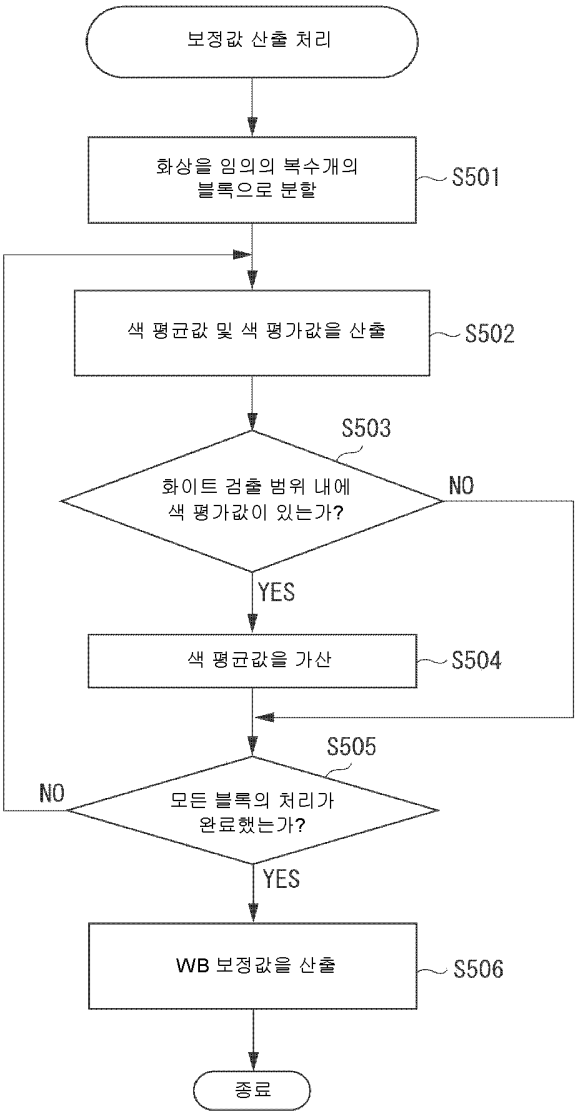
도면3


R G R G
G B G B
R G R G
G B G B
R G R G
G B G B

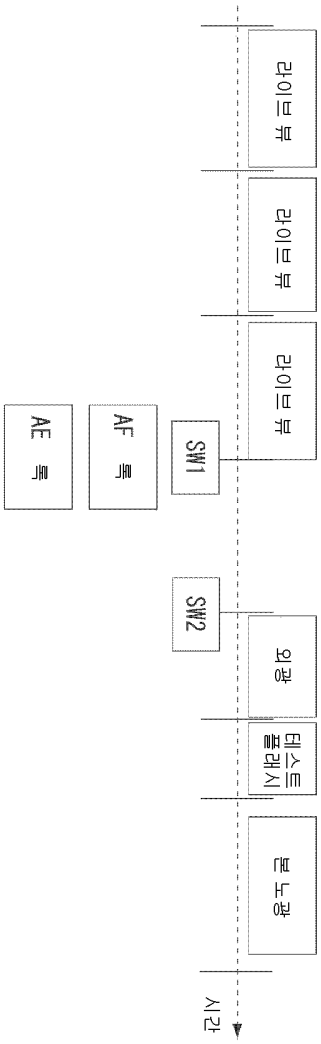
도면4


(a)
Cy=(R+B-2G)/Y
401
흑체 방사축
높은 색 온도 방향
Cx=(R-B)/Y
(b)
Cy=(R+B-2G)/Y
402
흑체 방사축
Cx=(R-B)/Y
높은 색 온도 방향
낮은 색 온도 방향

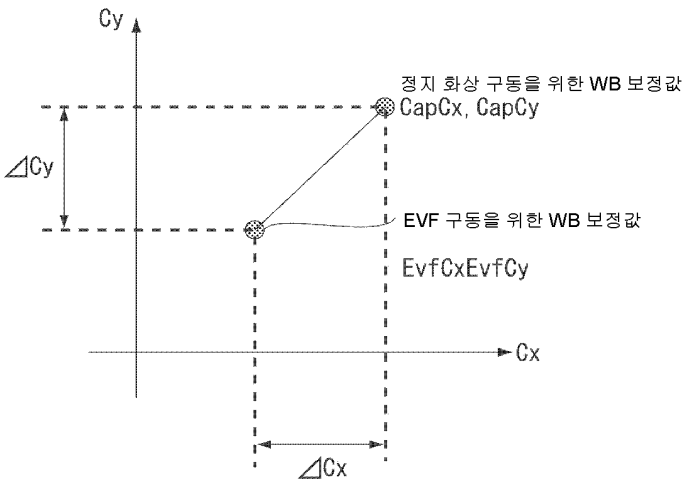
도면5


보정값 산출 처리
화상을 임의의 복수개의 블록으로 분할
S501
색 평균값 및 색 평가값을 산출
S502
S503
화이트 검출 범위 내에 색 평가값이 있는가?
NO
YES
색 평균값을 가산
S504
S505
NO
모든 블록의 처리가 완료했는가?
YES
WB 보정값을 산출
S506
종료

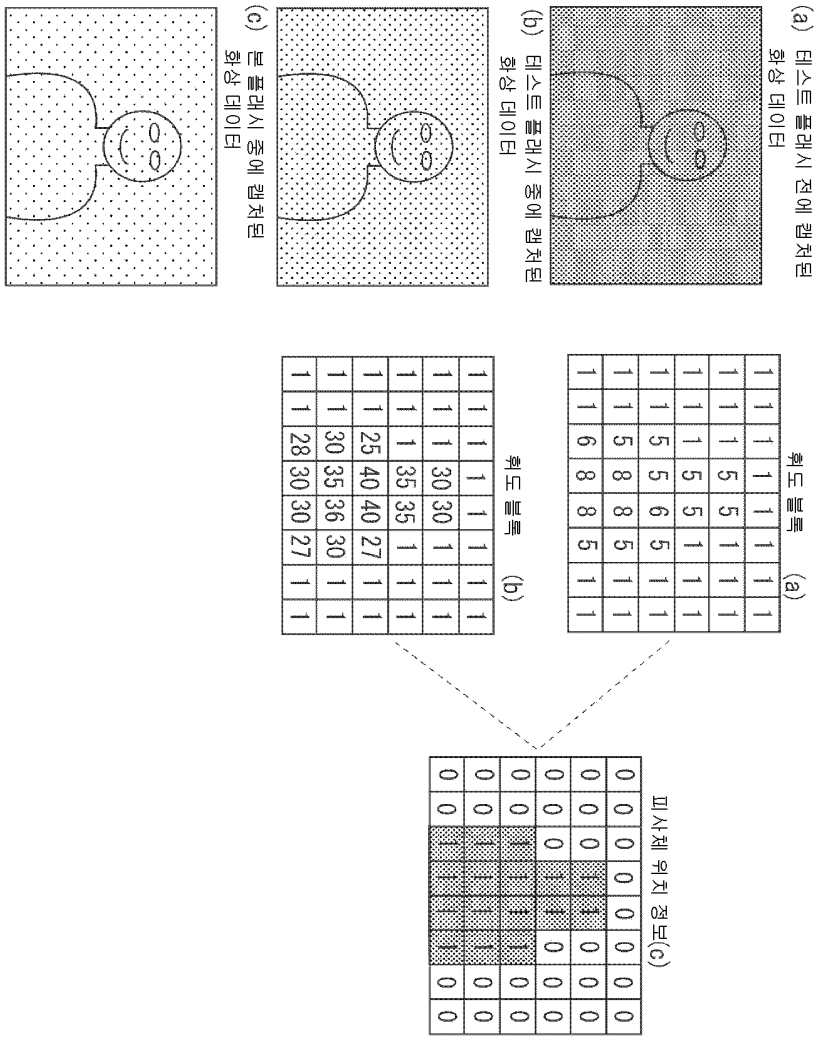
도면6


라이브뷰
라이브뷰
라이브뷰
AE 록
AF 록
SW1
SW2
외광
테스트 플래시
본노광
시간

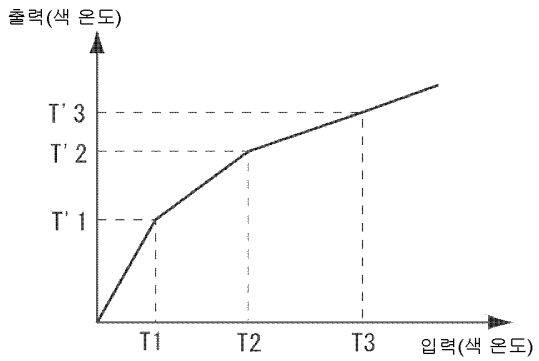
도면7


Cy
정지 화상 구동을 위한 WB 보정값
CapCx, CapCy
⊿Cy
EVF 구동을 위한 WB 보정값
EvfCxEvfCy
Cx
⊿Cx

도면8


(a) 테스트 플래시 전에 캡처된 화상 데이터
(b) 테스트 플래시 중에 캡처된 화상 데이터
(c) 본 플래시 중에 캡처된 화상 데이터
휘도 블록 (a)
휘도 블록 (b)
피사체 위치 정보(c)

도면9


출력(색 온도)
T' 3
T' 2
T' 1
T1
T2
T3
입력(색 온도)