

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年1月2日(02.01.2020)



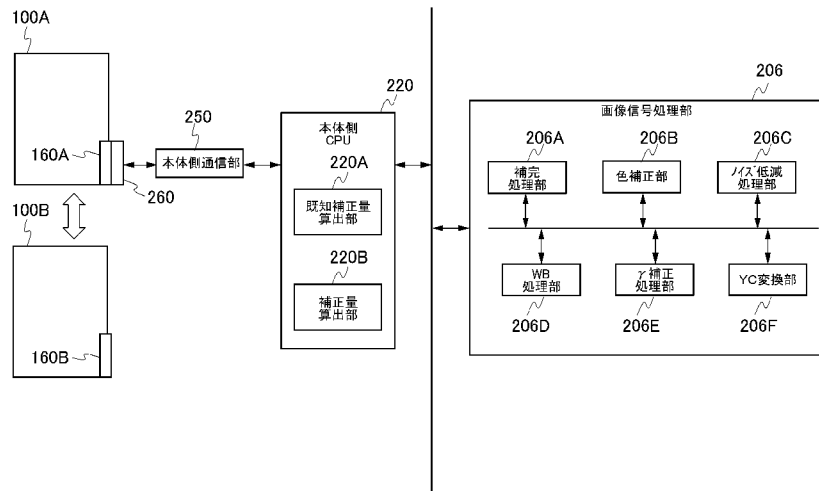
(10) 国際公開番号

WO 2020/003943 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 9/07 (2006.01) *H04N 5/232* (2006.01)
G03B 17/14 (2006.01) *H04N 5/243* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/022370
- (22) 国際出願日: 2019年6月5日(05.06.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-124907 2018年6月29日(29.06.2018) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 宮田 真彦 (MIYATA, Masahiko); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 杉原 祐樹 (SUGIHARA, Yuki); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 小林 潤 (KOBAYASHI, Masaru); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 石田 一樹 (ISHIDA, Kazuki); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 松浦 憲三 (MATSUURA, Kenzo); 〒1630223 東京都新宿区西新宿二丁目6番1

(54) Title: IMAGING DEVICE, IMAGING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 撮像装置、撮像方法、及びプログラム



206 Image signal processing unit
206A Complement processing unit
206B Color correction unit
206C Noise reduction processing unit
206D WB processing unit
206E γ correction processing unit
206F YC conversion unit
220 Main body-side CPU
220A Known correction amount calculation unit
220B Correction amount calculation unit
250 Main body-side communication unit

(57) Abstract: An imaging device, an imaging method, and a program are provided which can perform color correction even when an interchangeable lens unit with unknown color correction information is mounted. This imaging device, which can mount a detachable interchangeable lens, is provided with: a correction amount calculation unit which calculates a color correction amount for each image height corresponding to the unknown interchangeable lens unit on the basis of the difference in RGB intensity between a reference image obtained by imaging a subject through an interchangeable

号 新宿住友ビル 2 3 階 私書箱第 1 7 6 号
新都心国際特許事務所 Tokyo (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

lens unit with known color correction information, and multiple comparison images obtained by imaging the same subject as in the reference image at different image height positions with an imaging element of the imaging device, through an interchangeable lens unit with unknown color correction information; and a correction unit which corrects the image imaged by the imaging element through the unknown interchangeable lens unit, in accordance with the color correction amount calculated by the correction amount calculation unit.

(57) 要約: 色補正情報が未知の交換レンズユニットを装着しても、色補正が可能な撮像装置、撮像方法、及びプログラムを提供する。撮像装置は、着脱自在な交換レンズユニットを装着可能な撮像装置であって、色補正情報が既知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像した基準画像と、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、基準画像と同一の被写体を、異なる像高位置で撮像装置が備える撮像素子により撮像した複数の比較画像とのRGB強度の差分から、未知の交換レンズユニットに対応する像高毎の色補正量を算出する補正量算出部と、未知の交換レンズユニットを介して、撮像素子により撮像される画像を、補正量算出部により算出された色補正量に応じて色補正する補正部と、を備える。

明 細 書

発明の名称：撮像装置、撮像方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、撮像装置、撮像方法、及びプログラムに関して、特に、色補正に適用される技術に関する。

背景技術

[0002] 交換レンズユニットを着脱できる光学機器として、例えば、デジタルカメラが知られている。交換レンズユニットは、レンズ表面のコーティング、色収差、また撮像素子に入射する光の角度等の光学特性を有している。交換レンズユニットを装着してデジタルカメラで画像を撮像した場合、交換レンズユニットの光学特性は、デジタルカメラで得られる画像の色に影響を与え、画像の色が想定される色から変化するという現象の原因となる。この変化は像高によっても生じる。

[0003] この現象を低減するため、カメラ本体、又は交換レンズユニット内に光学特性データを保持させて、光学特性データに基づいてデジタルカメラにより画像の色を色補正させている。一方で、光学特性データ（色補正情報）が不明な交換レンズユニットを装着した場合、デジタルカメラは画像の色を適正に色補正することができない問題がある。

[0004] 特許文献1には、特定被写体画像の画像特性データ、及び該画像特性データと予め設定された基準データとの比較結果に基づいて、装着されているレンズユニットのレンズ特性に合わせた画像処理パラメータ調整を行うことが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2012-186683号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献 1 は、基準データを撮像した際の撮像条件と特定被写体画像を撮像した際の条件等が異なる場合、像高に対する色補正を十分に調整できない懸念がある。

[0007] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、色補正情報が未知の交換レンズユニットを装着しても、像高に対する色補正が可能な撮像装置、撮像方法、及びプログラムを提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 第 1 の態様の撮像装置は、着脱自在な交換レンズユニットを装着可能な撮像装置であって、色補正情報が既知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像した基準画像と、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、基準画像と同一の被写体を、異なる像高位置で撮像装置が備える撮像素子により撮像した複数の比較画像との RGB 強度の差分から、未知の交換レンズユニットに対応する像高毎の色補正量を算出する補正量算出部と、未知の交換レンズユニットを介して、撮像素子により撮像される画像を、補正量算出部により算出された色補正量に応じて色補正する補正部と、を備える。

[0009] 第 1 の態様によれば、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して取得される画像を、色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせる色補正をすることができる。

[0010] 第 2 の態様の撮像装置において、色補正情報が既知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像装置の撮像素子により撮像した画像を基準画像とする。第 2 の態様によれば、既知の交換レンズユニットを装着した撮像装置の撮像素子により基準画像を取得できる。

[0011] 第 3 の態様の撮像装置は、着脱自在な交換レンズユニットを装着可能な撮像装置であって、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像装置が備える撮像素子により中央領域で撮像した基準画像と、被写体を撮像素子の中央領域を除く像高位置で撮像した比較画像との RGB 強度の差分から、未知の交換レンズユニットの像高毎の色補正量を算出する補正量算出部と、未知の交換レンズユニットを介して、撮像素子により撮像される

画像を、補正量算出部により算出された色補正量に応じて色補正する補正部と、を備える。

[0012] 第3の態様によれば、色補正情報が既知の交換レンズユニットを備えない場合でも、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して撮像された中央領域の色味に合わせる色補正をすることができる。

[0013] 第4の態様の撮像装置は、着脱自在な交換レンズユニットを装着可能な撮像装置であって、色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせる場合、色補正情報が既知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像した基準画像と、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、基準画像と同一の被写体を、異なる像高位置で撮像装置が備える撮像素子により撮像した複数の比較画像とのRGB強度の差分から、色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせない場合、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像装置が備える撮像素子により中央領域で撮像した基準画像と、被写体を撮像素子の中央領域を除く像高位置で撮像した比較画像と、基準画像と比較画像とのRGB強度の差分から、未知の交換レンズユニットの像高毎の色補正量を算出する補正量算出部と、未知の交換レンズユニットを介して、撮像素子により撮像される画像を、補正量算出部により算出された色補正量に応じて色補正する補正部と、を備える。

[0014] 第4の態様によれば、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して取得される画像を、色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせる色補正をすることができる。また、色補正情報が既知の交換レンズユニットを備えない場合でも、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して撮像された中央領域の色味に合わせる色補正をすることができる。

[0015] 第5の態様の撮像装置において、補正量算出部は、撮像素子の画角内の各位置に応じて色補正量を算出する。第5の態様によれば、像高位置だけでなく、画角内の各位置に対しても色補正が可能となる。

[0016] 第6の態様の撮像装置において、補正部は、像高位置に応じて色補正量を変更する。第6の態様によれば、像高位置に応じて、任意に色補正量を変更

できる。ユーザーの嗜好に合わせて色味を補正できる。

[0017] 第7の態様の撮像装置において、補正部は、色補正量を、被写体と背景とのRGB強度の差分に応じて変更する。第7の態様によれば、被写体と背景とのRGB強度の差分に応じて色補正量を変更するので、ユーザーの嗜好に合わせて色味を補正できる。

[0018] 第8の態様の撮像装置において、補正量算出部は、基準画像と未知の交換レンズユニットを介して取得される画像とのRGB強度の差分を常に算出する。第8の態様によれば、ズーム等により画角が変更した場合でも、適正に色補正することができる。

[0019] 第9の態様の撮像装置において、補正量算出部は、異なる像高位置で撮像素子により撮像した複数の画像が撮像装置内に存在しない場合は撮像を促す。第9の態様によれば、比較画像を確実に取得することができる。

[0020] 第10の態様の撮像方法は、色補正情報が既知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像した基準画像と、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、基準画像と同一の被写体を、異なる像高位置で撮像装置が備える撮像素子により撮像した複数の比較画像とのRGB強度の差分から、未知の交換レンズユニットの像高毎の色補正量を算出する補正量算出ステップと、未知の交換レンズユニットを介して、撮像素子により撮像される画像を、補正量算出ステップにより算出された色補正量に応じて色補正する補正ステップと、を備える。

[0021] 第10の態様によれば、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して取得される画像を、色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせる色補正をすることができる。

[0022] 第11の態様の撮像方法は、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像装置が備える撮像素子により中央領域で撮像した基準画像と、被写体を撮像素子の中央領域を除く像高位置で撮像した比較画像とのRGB強度の差分から、未知の交換レンズユニットの像高毎の色補正量を算出する補正量算出ステップと、未知の交換レンズユニットを介して、撮像素

子により撮像される画像を、補正量算出ステップにより算出された色補正量に応じて色補正する補正ステップと、を備える。

[0023] 第11の態様によれば、色補正情報が既知の交換レンズユニットを備えない場合でも、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して撮像された中央領域の色味に合わせる色補正をすることができる。

[0024] 第12の態様の撮像方法は、色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせる場合、色補正情報が既知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像した基準画像と、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、基準画像と同一の被写体を、異なる像高位置で撮像装置が備える撮像素子により撮像した複数の比較画像とのRGB強度の差分から、色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせない場合、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像装置が備える撮像素子により中央領域で撮像した基準画像と、被写体を撮像素子の中央領域を除く像高位置で撮像した比較画像とのRGB強度の差分から、未知の交換レンズユニットの像高毎の色補正量を算出する補正量算出ステップと、未知の交換レンズユニットを介して、撮像素子により撮像される画像を、補正量算出ステップにより算出された色補正量に応じて色補正する補正ステップと、を備える。

[0025] 第12の態様によれば、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して取得される画像を、色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせる色補正をすることができる。また、色補正情報が既知の交換レンズユニットを備えない場合でも、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して撮像された中央領域の色味に合わせる色補正をすることができる。

[0026] 第13の態様のプログラムは、撮像工程をコンピュータに実行させるプログラムであって、色補正情報が既知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像した基準画像と、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、基準画像と同一の被写体を、異なる像高位置で撮像した複数の比較画像とのRGB強度の差分から、未知の交換レンズユニットの像高毎の色補正量を算出する補正量算出ステップと、未知の交換レンズユニットを介して、撮像さ

れる画像を、補正量算出ステップにより算出された色補正量に応じて色補正する補正ステップと、を含む撮像工程をコンピュータに実行させる。

[0027] 第13の態様によれば、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して取得される画像を、色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせる色補正をすることができる撮像工程を実行できる。

[0028] 第14の態様のプログラムは、撮像工程をコンピュータに実行させるプログラムであって、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像装置が備える撮像素子により中央領域で撮像した基準画像と、被写体を撮像素子の中央領域を除く像高位置で撮像した比較画像とのRGB強度の差分から、未知の交換レンズユニットの像高毎の色補正量を算出する補正量算出ステップと、未知の交換レンズユニットを介して、撮像素子により撮像される画像を、補正量算出ステップにより算出された色補正量に応じて色補正する補正ステップと、を含む撮像工程をコンピュータに実行させる。

[0029] 第14の態様によれば、色補正情報が既知の交換レンズユニットを備えない場合でも、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して撮像された中央領域の色味に合わせる色補正をする撮像工程を実行できる。

[0030] 第15の態様のプログラムは、撮像工程をコンピュータに実行させるプログラムであって、色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせる場合、色補正情報が既知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像した基準画像と、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、基準画像と同一の被写体を、異なる像高位置で撮像した複数の比較画像とのRGB強度の差分から、色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせない場合、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像装置が備える撮像素子により中央領域で撮像した基準画像と、被写体を撮像素子の中央領域を除く像高位置で撮像した比較画像とのRGB強度の差分から、未知の交換レンズユニットの像高毎の色補正量を算出する補正量算出ステップと、未知の交換レンズユニットを介して、撮像素子により撮像される画像を、補正量算出ステップにより算出された色補正量に応じて色補正する補正ス

テップと、を含む撮像工程をコンピュータに実行させる。

[0031] 第15の態様によれば、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して取得される画像を、色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせる色補正をすること、及び色補正情報が既知の交換レンズユニットを備えない場合でも、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して撮像された中央領域の色味に合わせる色補正をすることができる撮像工程を実行できる。

発明の効果

[0032] 本発明によれば、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して取得され画像に対して色補正を実行することができる。

図面の簡単な説明

[0033] [図1]図1は、本発明に係るカメラシステムを斜め前方から見た斜視図である。

[図2]図2は、カメラ本体の背面図である。

[図3]図3は、カメラシステムの内部構成の実施形態を示すブロック図である。

[図4]図4は、第1の実施形態において、色補正で用いる機能ブロックを抜き出したブロック図である。

[図5]図5は、既知交換レンズユニットを介して被写体を撮像した画像の一例を示す図である。

[図6]図6は、第1の実施形態のフローチャートの図である。

[図7]図7は、基準画像の取得を説明するための図である。

[図8]図8は、比較画像の取得を説明するための図である。

[図9]図9は、異なる像高位置で比較画像を取得する場合を説明するための図である。

[図10]図10は、未知交換レンズユニットを介して取得された色補正を実行する前の画像の概念図である。

[図11]図11は、比較画像を図9とは異なる態様で取得する場合を説明するための図である。

[図12]図12は、未知交換レンズユニットを介して取得された画像に色補正を実行した状態の図である。

[図13]図13は、未知交換レンズユニットを介して、基準画像と同一の被写体をワイド端で撮像した画像の一例を示す図である。

[図14]図14は、未知交換レンズユニットを介して、基準画像と同一の被写体をテレ端で撮像した画像の一例を示す図である。

[図15]図15は、図14の画像に色補正を実行した画像を示す図である。

[図16]図16は、第2の実施形態において、色補正で用いる機能ブロックを抜き出したブロック図である。

[図17]図17は、第2の実施形態のフローチャートの図である。

[図18]図18は、基準画像と比較画像の取得を説明するための図である。

[図19]図19は、基準画像と比較画像の取得領域を説明するための図である。

[図20]図20は、第3の実施形態において、色補正で用いる機能ブロックを抜き出したブロック図である。

[図21]図21は、第3の実施形態のフローチャートの図である。

発明を実施するための形態

[0034] 以下、添付図面にしたがって本発明の好ましい実施形態について説明する。本発明は以下の好ましい実施形態により説明される。

[0035] 本発明の範囲を逸脱すること無く、多くの手法により変更を行うことができ、実施形態以外の他の実施形態を利用することができる。したがって、本発明の範囲内における全ての変更が特許請求の範囲に含まれる。

[0036] (第1の実施形態)

第1の実施形態の撮像装置は、色補正情報が未知の交換レンズユニットを使用する際に、色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせて色補正する撮像装置である。以下、撮像装置について説明する。

[0037] <カメラシステムの外観>

図1はカメラシステムを斜め前方から見た斜視図であり、図2は、撮像装

置であるカメラ本体の背面図である。

[0038] 図1に示すようにカメラシステム10は、交換レンズユニット100と、交換レンズユニット100が着脱自在なカメラ本体200とから構成されたミラーレスのデジタル一眼カメラ、又はデジタル一眼レフカメラである。

[0039] カメラ本体200は、前面に、交換レンズユニット100が装着される本体マウント260と、光学ファインダーのファインダー窓20を備える。カメラ本体200は、上面に、主としてシャッターリリースボタン22、シャッタースピードダイヤル23、露出補正ダイヤル24、電源レバー25、及び内蔵フラッシュ30を備える。カメラ本体200は、内部に、本体マウント260に対応する位置に、画像取得部として機能する撮像素子201を備える。

[0040] 図2に示されるように、カメラ本体200は、背面に、主としてモニタ216、光学ファインダーの接眼部26、MENU及びOKキー27、十字キー28、再生ボタン29等を備える。

[0041] モニタ216は、撮像モード時にライブビュー画像を表示し、また再生モード時に撮像した画像を再生表示する。モニタ216は、各種のメニュー画面を表示する表示部として機能する。MENU及びOKキー27は、モニタ216の画面上にメニューを表示させる指令を行うためのメニューボタンとしての機能と、選択内容の確定及び実行などを指令するOKボタンとしての機能とを兼備した操作キーである。十字キー28は、上下左右の4方向の指示を入力する操作部である。十字キー28は、メニュー画面から項目を選択したり、各メニューから各種設定項目の選択を指示したりするボタンとして機能する。また、十字キー28の上キー及び下キーは撮像時のズームスイッチあるいは再生モード時の再生ズームスイッチとして機能し、左キー及び右キーは再生モード時のコマ送り（順方向及び逆方向送り）ボタンとして機能する。再生ボタン29は、撮像記録した静止画又は動画をモニタ216に表示させる再生モードに切り替えるためのボタンである。

[0042] <カメラシステムの内部構成>

図3はカメラシステム10の内部構成の実施形態を示すブロック図である。

[0043] [交換レンズユニット]

カメラシステム10を構成する交換レンズユニット100は、カメラ本体200の通信規格に沿って製造されたものであり、後述するようにカメラ本体200との間で通信を行うことができる交換レンズである。この交換レンズユニット100は、撮像光学系102、ズームレンズ制御部114、フォーカスレンズ制御部116、絞り制御部118、レンズ側CPU (Central Processing Unit) 120 (レンズ側制御部)、フラッシュROM(Read Only Memory) 126、レンズ側通信部150、及びレンズマウント160を備える。

[0044] 撮像光学系102は、ズームレンズ104、フォーカスレンズ106、及び絞り108を含む複数の光学部材を有する。ズームレンズ制御部114は、レンズ側CPU120からの指令に従って、ズームレンズ104のズーム位置を制御する。フォーカスレンズ制御部116は、レンズ側CPU120からの指令に従って、フォーカスレンズ106のフォーカス位置を制御する。絞り制御部118は、レンズ側CPU120からの指令に従って絞り108 (開口面積) を制御する。

[0045] レンズ側CPU120は、交換レンズユニット100を統括制御するもので、ROM124及びRAM122を内蔵している。

[0046] フラッシュROM126は、カメラ本体200からダウンロードされたプログラム等を格納する不揮発性のメモリである。

[0047] レンズ側CPU120は、ROM124又はフラッシュROM126に格納された制御プログラムに従い、RAM(Random Access Memory) 122を作業領域として、交換レンズユニット100の各部を統括制御する。

[0048] レンズ側通信部150は、レンズマウント160がカメラ本体200の本体マウント260に装着されている状態で、レンズマウント160に設けられた複数の信号端子 (レンズ側信号端子) を介してカメラ本体200との通

信を行う。即ち、レンズ側通信部１５０は、レンズ側ＣＰＵ１２０の指令に従って、レンズマウント１６０及び本体マウント２６０を介して接続されたカメラ本体２００の本体側通信部２５０との間で、リクエスト信号、回答信号の送受信（双方向通信）を行う。

[0049] また、交換レンズユニット１００は、撮像光学系１０２の各光学部材のレンズ情報（ズームレンズ１０４のズーム情報、フォーカスレンズ１０６のフォーカス位置情報、及び絞り情報）を検出する検出部（図示せず）を備えている。

[0050] レンズ側ＣＰＵ１２０は、カメラ本体２００からのレンズ情報のリクエストに応えるために、検出された各種のレンズ情報をＲＡＭ１２２に保持することが好ましい。また、各光学部材のレンズ情報は、カメラ本体２００からのレンズ情報の要求があると検出され、又は光学部材が駆動されるときに検出され、又は一定の周期（動画のフレーム周期よりも十分に短い周期）で検出され、検出結果を保持することができる。

[0051] 交換レンズユニット１００は、例えば、画像の色補正に必要なレンズに関する光学特性データを、ＲＯＭ１２４に格納している。色補正に使用される光学特性データは、各像高における撮像素子への光の入射角度に関するデータ、各像高における分光透過率の変化のデータ、及び各像高における色収差のデータ等を含んでいる。色補正に使用される光学特性データは色補正情報としてカメラ本体２００で利用される。像高は、撮像素子２０１の受光面において受光面中心（光軸中心）からの距離である。像高方向に入射光束の集光位置がずれる程、斜め入射になることが知られている。

[0052] 撮像装置であるカメラ本体２００が、交換レンズユニット１００の色補正情報を利用できる場合、交換レンズユニット１００は既知の交換レンズユニットになる。一方、カメラ本体２００が、交換レンズユニット１００の色補正情報を利用できない場合、交換レンズユニット１００は未知の交換レンズユニットになる。交換レンズユニット１００の色補正情報を利用できない場合は、交換レンズユニット１００が色補正情報を有していない場合、及び交

換レンズユニット１００が色補正情報を有しているが、カメラ本体２００が色補正情報を色補正の処理に利用できない場合を含む。

[0053] 〔カメラ本体（撮像装置）〕

カメラシステム１０を構成するカメラ本体２００は、画像取得部として機能する撮像素子２０１、イメージセンサ制御部２０２、アナログ信号処理部２０３、Ａ／Ｄ（Analog/Digital）変換器２０４、画像入力コントローラ２０５、画像信号処理部２０６、ＲＡＭ２０７、圧縮伸張処理部２０８、メディア制御部２１０、メモリカード２１２、表示制御部２１４、モニタ２１６、本体側ＣＰＵ２２０、操作部２２２、時計部２２４、フラッシュＲＯＭ２２６、ＲＯＭ２２８、ＡＦ（Autofocus）制御部２３０、ＡＥ（Auto Exposure）制御部２３２、無線通信部２３６、ＧＰＳ（Global Positioning System）受信部２３８、電源制御部２４０、バッテリー２４２、本体側通信部２５０、レンズ装着部として機能する本体マウント２６０、内蔵フラッシュ３０（図１）を構成するフラッシュ発光部２７０及びフラッシュ制御部２７２を備える。

[0054] 撮像素子２０１は、ＣＭＯＳ（Complementary Metal-Oxide Semiconductor）型のカラーイメージセンサにより構成されている。なお、撮像素子２０１は、ＣＭＯＳ型に限らず、ＸＹアドレス型、又はＣＣＤ（Charge Coupled Device）型のイメージセンサでもよい。

[0055] 撮像素子２０１は、所定のパターン配列（ベイヤー配列、Ｘ－Ｔｒａｎｓ（登録商標）配列、ハニカム配列等）でマトリクス状に配置された複数画素によって構成され、各画素はマイクロレンズと、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）又は青（Ｂ）のカラーフィルタと、光電変換部（フォトダイオード等）とを含んで構成される。

[0056] 交換レンズユニット１００の撮像光学系１０２によって撮像素子２０１の受光面に結像された被写体の光学像は、撮像素子２０１によって電気信号に変換される。

[0057] 撮像素子制御部２０２は、本体側ＣＰＵ２２０の指令に従って、撮像素子

201の撮像タイミング、露出時間等を制御する。アナログ信号処理部203は、撮像素子201で被写体を撮像して得られたアナログの画像信号に対して、各種のアナログ信号処理を施す。アナログ信号処理部203は、サンプリングホールド回路、色分離回路、AGC (Automatic Gain Control) 回路等を含んで構成されている。AGC回路は、撮像時の感度 (ISO感度 (ISO: International Organization for Standardization)) を調整する感度調整部として機能し、入力する画像信号を増幅する増幅器のゲインを調整し、画像信号の信号レベルが適切な範囲に入るようにする。A/D変換器204は、アナログ信号処理部203から出力されたアナログの画像信号をデジタルの画像信号に変換する。

[0058] 静止画又は動画の撮像時に撮像素子201、アナログ信号処理部203、及びA/D変換器204を介して出力されるRGBの画素毎の画像データ (モザイク画像データ) は、画像入力コントローラ205からRAM207に入力され、一時的に記憶される。なお、撮像素子201がCMOS型撮像素子である場合、アナログ信号処理部203及びA/D変換器204は、撮像素子201内に内蔵されていることが多い。

[0059] 画像信号処理部206は、RAM207に格納されている画像データに対して、各種のデジタル信号処理を施す。画像信号処理部206は、RAM207に記憶されている画像データを適宜読み出し、補完処理、色補正処理、ノイズ低減処理、ホワイトバランス処理、 γ 補正処理、及びYCrCb変換処理等の信号処理を行い、信号処理後の画像データを再びRAM207に記憶させる。

[0060] 圧縮伸張処理部208は、静止画又は動画の記録時に、一旦、RAM207に格納された非圧縮の輝度データY及び色差データCb, Crに対して圧縮処理を施す。静止画の場合には、例えばJPG (Joint Photographic coding Experts Group)形式で圧縮し、動画の場合には、例えばH. 264形式で圧縮する。圧縮伸張処理部208により圧縮された画像データは、メディア制御部210を介してメモ리카ード212に記録される。また、圧縮伸張

処理部 208 は、再生モード時にメディア制御部 210 を介してメモリカード 212 から得た圧縮された画像データに対して伸張処理を施し、非圧縮の画像データを生成する。

[0061] メディア制御部 210 は、圧縮伸張処理部 208 で圧縮された画像データを、メモリカード 212 に記録する制御を行う。また、メディア制御部 210 は、メモリカード 212 から、圧縮された画像データを読み出す制御を行う。

[0062] 表示制御部 214 は、RAM 207 に格納されている非圧縮の画像データを、モニタ 216 に表示させる制御を行う。モニタ 216 は、例えば液晶表示デバイス、有機エレクトロルミネッセンスなどの表示デバイスによって構成されている。

[0063] モニタ 216 にライブビュー画像を表示させる場合には、画像信号処理部 206 で連続的に生成されたデジタルの画像信号が、RAM 207 に一時的に記憶される。表示制御部 214 は、この RAM 207 に一時記憶されたデジタルの画像信号を表示用の信号形式に変換して、モニタ 216 に順次出力する。これにより、モニタ 216 に撮像画像がリアルタイムに表示され、モニタ 216 を電子ビューファインダーとして使用することができる。

[0064] シャッターリリースボタン 22 は、撮像開始の指示を入力するための操作手段であり、いわゆる「半押し」と「全押し」とからなる 2 段ストローク式のスイッチで構成されている。

[0065] 静止画撮像モードの場合、シャッターリリースボタン 22 が半押しされることによって S1 オンの信号、半押しからさらに押し込む全押しがされることによって S2 オンの信号が出力され、S1 オン信号が出力されると、カメラ本体 200 は、自動焦点調節（AF 処理）や自動露出制御（AE 処理）などの撮像準備処理を実行し、S2 オン信号が出力されると、静止画の撮像処理及び記録処理を実行する。なお、AF 処理及び AE 処理は、それぞれ操作部 222 によりオートモードが設定されている場合に自動的に行われ、マニュアルモードが設定されている場合には、AF 処理及び AE 処理が行われな

いことは言うまでもない。

- [0066] また、動画撮像モードの場合、シャッターリリースボタン 22 が全押しされることによって S 2 オンの信号が出力されると、カメラ本体 200 は、動画の記録を開始する動画記録モードになり、動画の画像処理及び記録処理を実行し、その後、シャッターリリースボタン 22 が再び全押しされることによって S 2 オンの信号が出力されると、カメラ本体 200 は、スタンバイ状態になり、動画の記録処理を一時停止する。
- [0067] なお、シャッターリリースボタン 22 は半押しと全押しとからなる 2 段ストローク式のスイッチの形態に限られず、1 回の操作で S 1 オンの信号、S 2 オンの信号を出力しても良く、それぞれ個別のスイッチを設けて S 1 オンの信号、S 2 オンの信号を出力しても良い。
- [0068] また、タッチ式パネル等により操作指示を行う形態では、これら操作手段としてタッチ式パネルの画面に表示される操作指示に対応する領域をタッチすることで操作指示を出力するようにしても良く、撮像準備処理や撮像処理を指示するものであれば操作手段の形態はこれらに限られない。
- [0069] 撮像により取得された静止画又は動画は、圧縮伸張処理部 208 により圧縮され、圧縮された画像データは、撮像日時、GPS 情報、撮像条件（F 値、シャッタースピード、ISO 感度等）の所要の付属情報が付加された画像ファイルとされた後、メディア制御部 210 を介してメモリカード 212 に格納される。
- [0070] 本体側 CPU 220 は、カメラ本体 200 全体の動作及び交換レンズユニット 100 の光学部材の駆動等を統括制御するもので、シャッターリリースボタン 22 を含む操作部 222 等からの入力に基づき、カメラ本体 200 の各部及び交換レンズユニット 100 を制御する。
- [0071] 時計部 224 は、タイマとして、本体側 CPU 220 からの指令に基づいて時間を計測する。また、時計部 224 は、カレンダーとして、現在の年月日及び時刻を計測する。
- [0072] フラッシュ ROM 226 は、読み取り及び書き込みが可能な不揮発性メモ

りであり、設定情報を記憶する。

[0073] ROM 228には、本体側CPU 220が実行するカメラ制御プログラム、撮像素子201の欠陥情報、画像処理等に使用する各種のパラメータやテーブルが記憶されている。本体側CPU 220は、ROM 228に格納されたカメラ制御プログラムに従い、RAM 207を作業領域としながらカメラ本体200の各部、及び交換レンズユニット100を制御する。

[0074] AF制御部230は、デジタルの画像信号に基づいて、AF制御に必要な数値を算出する。いわゆるコントラストAFの場合、例えば所定のAFエリア内におけるG信号の高周波成分の積算値（焦点評価値）を算出する。本体側CPU 220は、AF制御時に焦点評価値が最大となる位置（即ち、コントラストが最大になる位置）にフォーカスレンズ106を移動させる。なお、AFは、コントラストAFには限定されず、例えば、撮像素子に設けられた位相差検出用画素の画素データに基づいてデフォーカス量を検出し、このデフォーカス量がゼロになるようにフォーカスレンズ106を移動させる位相差AFを行うものでもよい。

[0075] AE制御部232は、被写体の明るさ（被写体輝度）を検出する部分であり、被写体輝度に対応するAE制御及びAWB（Auto White Balance）制御に必要な数値（露出値（EV値（exposure value）））を算出する。AE制御部232は、撮像素子201を介して取得した画像の輝度、画像の輝度の取得時のシャッタースピード及びF値によりEV値を算出する。

[0076] 本体側CPU 220は、AE制御部232から得たEV値に基づいて所定のプログラム線図からF値、シャッタースピード及びISO感度を決定し、AE制御を行うことができる。

[0077] 無線通信部236は、Wi-Fi（Wireless Fidelity）（登録商標）、Bluetooth（登録商標）等の規格の近距離無線通信を行う部分であり、周辺のデジタル機器（スマートフォン、等の携帯端末）との間で必要な情報の送受信を行う。

[0078] GPS受信部238は、本体側CPU 220の指示に従って、複数のGP

S衛星から送信されるGPS信号を受信し、受信した複数のGPS信号に基づく測位演算処理を実行し、カメラ本体200の緯度、経度、及び高度からなるGPS情報を取得する。取得されたGPS情報は、撮像された画像の撮像位置を示す付属情報として画像ファイルのヘッダーに記録することができる。

[0079] 電源制御部240は、本体側CPU220の指令に従って、バッテリー242から供給される電源電圧をカメラ本体200の各部に与える。また、電源制御部240は、本体側CPU220の指令に従って、本体マウント260及びレンズマウント160を介して、バッテリー242から供給される電源電圧を交換レンズユニット100の各部に与える。

[0080] レンズ電源スイッチ244は、本体側CPU220の指令に従って、本体マウント260及びレンズマウント160を介して交換レンズユニット100に与える電源電圧のオン及びオフの切り替えとレベルの切り替えを行う。

[0081] 本体側通信部250は、本体側CPU220の指令に従って、本体マウント260及びレンズマウント160を介して接続された交換レンズユニット100のレンズ側通信部150との間で、リクエスト信号、回答信号の送受信（双方向通信）を行う。なお、本体マウント260には、図1に示すように複数の端子260Aが設けられており、交換レンズユニット100がカメラ本体200に装着（レンズマウント160と本体マウント260とが接続）されると、本体マウント260に設けられた複数の端子260A（図1）と、レンズマウント160に設けられた複数の端子（図示せず）とが電氣的に接続され、本体側通信部250とレンズ側通信部150との間で双方向通信が可能になる。

[0082] 内蔵フラッシュ30（図1）は、例えば、TTL（Through The Lens）自動調光方式のフラッシュであり、フラッシュ発光部270と、フラッシュ制御部272とから構成されている。

[0083] フラッシュ制御部272は、フラッシュ発光部270から発光するフラッシュ光の発光量（ガイドナンバー）を調整する機能を有する。即ち、フラッ

シュ制御部272は、本体側CPU220からのフラッシュ撮像指示に同期してフラッシュ発光部270を発光させ、交換レンズユニット100の撮像光学系102を介して入射する反射光（周囲光を含む）の測光を開始し、測光値が標準露出値に達すると、フラッシュ発光部270からのフラッシュ光の発光を停止させる。

[0084] 次に、図面を参照して、既知交換レンズユニット100A、及び未知交換レンズユニット100Bを利用して画像を撮像する場合について説明する。

図4は、色補正で用いる機能ブロックを抜き出したブロック図である。

[0085] 図4に示されるよう、既知交換レンズユニット100Aは、カメラ本体200の本体マウント260に装着可能なレンズマウント160Aを備える。また、カメラ本体200に交換可能に装着される未知交換レンズユニット100Bは、本体マウント260に装着可能なレンズマウント160Bを備える。

[0086] 本体側CPU220は、既知交換レンズユニット100Aの色補正情報に基づいて像高毎の補正値を算出するため、既知補正量算出部220Aを備える。既知補正量算出部220Aは、既知交換レンズユニット100Aの色補正情報に基づき、例えば、撮像素子201（不図示）の像高毎の色補正量を各RGBについて算出する。算出された各色補正量（Ra、Ga、Ba）は、例えば、色補正量テーブルの形式で、RAM207（不図示）に記憶される。

[0087] 本体側CPU220は、未知交換レンズユニット100Bを使用した際の像高毎の色補正量を算出するための補正量算出部220Bを備える。補正量算出部220Bは、既知交換レンズユニット100Aを介して、被写体を撮像した基準画像と、未知交換レンズユニット100Bを介して、基準画像と同一の被写体を、異なる像高位置で撮像素子201により撮像した複数の比較画像とのRGB強度の差分から、未知交換レンズユニット100Bに対応する像高毎の色補正量を算出する。

[0088] 補正量算出部220Bは、例えば、基準画像と比較画像とを取得する。補

正量算出部220Bは、色補正量を算出するのに必要とされる撮像素子201の像高データを取得できた否かを判断する。像高データが不足する場合、例えば、警告信号を出力できる。

[0089] 補正量算出部220Bは、例えば、基準画像と比較画像との類似度を判断する。類似度が高い場合、基準画像と比較画像とRGB強度の差分を算出する。一方、基準画像と比較画像との類似度が低い場合、比較画像が存在しないと判断し、例えば、警告信号を出力できる。類似度は、公知の画像処理技術を適用でき、類似度は適宜設定できる。

[0090] 補正量算出部220Bは、基準画像と比較画像の画像同士の位置を合わせて両者の差分を演算し、RGB強度の差分の情報を生成する。RGB強度の差分の情報に基づいて、各像高に各RGBの色補正量（ R_{a1} 、 G_{a1} 、 B_{a1} ）を算出する。算出された色補正量（ R_{a1} 、 G_{a1} 、 B_{a1} ）は、例えば、色補正量テーブルの形式で作成され、RAM207等に記憶される。

[0091] 画像信号処理部206は、補完処理部206A、色補正部206B、ノイズ低減処理部206C、ホワイトバランス（WB）処理部206D、 γ 補正処理部206E、及びYC変換部206Fを備える。

[0092] 補完処理部206Aは、撮像素子201から画像を得られず空白データとなる画素に対し、補完処理をする。補完処理は、空白データとなる画素の周辺の画素から情報を取得し、次いでその情報に基づいて演算し、演算された画像情報で空白データを補完する。

[0093] 色補正部206Bは、算出された色補正量に応じて画像に色補正する。色補正は、画像の画素毎のRGBデータ（画像データ）に、算出された色補正量（ R_a 、 G_a 、 B_a ）、又は色補正量（ R_{a1} 、 G_{a1} 、 B_{a1} ）を演算することで色補正を行う。

[0094] ノイズ低減処理部206Cは、ローパスフィルタ等のノイズ低減フィルタを用いて、画像に対してノイズ低減処理を行う。

[0095] ホワイトバランス処理部206Dは、RGBの色毎に設定されたWB（ホワイトバランス）ゲインを、それぞれRGBデータに乗算し、RGBデータ

のホワイトバランス補正を行う。WBゲインは、例えば、RGBデータに基づいて光源種が自動的に判定され、あるいは手動による光源種が選択されるとき、判定又は選択された光源種に適したWBゲインが設定されるが、WBゲインの設定方法は、これに限らず、他の公知の方法により設定することができる。

[0096] γ 補正処理部206Eは、ディスプレイ装置により画像が自然に再現されるように画像に対して非線形補正を行う。

[0097] YC変換部206Fは、画像のRGBデータを、輝度データY及び色差データCr、Cbに変換するYC変換処理を行う。

[0098] 既知交換レンズユニット100Aがカメラ本体200に装着される場合を説明する。本体側CPU220は、本体側通信部250を制御することにより、装着された既知交換レンズユニット100Aから色補正情報を、レンズマウント160A及び本体マウント260を介して取得する。既知の色補正情報に基づいて、像高毎の色補正量が算出され、色補正量は、例えば、色補正量テーブルの形式で作成される。

[0099] 図5は、既知交換レンズユニット100Aを介してカメラ本体200の撮像素子201により被写体Sを撮像した画像I₁の一例を示す。図5に示されるように、画像I₁は、像高0、像高1、像高2、及び像高3の4つの像高位置にグループ分けされている。画像I₁は像高位置（像高0～像高3）毎に、色補正量が算出されている。像高は、像高0、像高1、像高2、及び像高3に限定されない。画像I₁は、色補正量に基づいて色補正された後の画像である。

[0100] 例えば、像高0から像高3のそれぞれのRGB強度を、像高0（R，G，B）＝（1：1：1）、像高1（R，G，B）＝（1：1：2）、像高2（R，G，B）＝（1：1：3）、及び像高3（R，G，B）＝（1：1：4）である場合、色補正量は以下となる。

[0101] 像高0では、色補正量（Ra，Ga，Ba）＝（0：0：0）となる。像高1では色補正量（Ra，Ga，Ba）＝（0：0：－1）、像高2では色

補正量 (R_a, G_a, B_a) = (0 : 0 : -2)、像高3では色補正量 (R_a, G_a, B_a) = (0 : 0 : -3) と算出される。これら色補正量は、既知交換レンズユニット100Aの色補正情報に基づいて取得される。像高1から像高3の位置で取得された画像に対して、色補正部206Bは像高毎の色補正量に基づいて画像 I_1 を色補正する。補正後の画像 I_1 のRGB強度は、像高0 (R, G, B) = (1 : 1 : 1)、像高1 (R, G, B) = (1 : 1 : 1)、像高2 (R, G, B) = (1 : 1 : 1)、及び像高3 (R, G, B) = (1 : 1 : 1) となる。

[0102] 次に、未知交換レンズユニット100Bをカメラ本体200に装着して撮像する撮像方法（撮像工程）を、図6のフローチャートに基づいて説明する。

[0103] 図6において、カメラ本体200のモニタ216に像高に対する色補正モードを表示させる（ステップS10）。

[0104] 次に、未知交換レンズユニット100Bを装着した際に、色補正モードを実施するか否かを選択する（ステップS12）。

[0105] ステップS12で、「色補正モードを実施しない」を選択すると（N○の場合）、既知交換レンズユニット100Aをカメラ本体200から取り外し、未知交換レンズユニット100Bをカメラ本体200に装着する（ステップS14）。像高に対する色補正モードを終える。

[0106] ステップS12でN○の場合、モニタ216は、例えば、既知交換レンズユニット100Aを未知交換レンズユニット100Bに変更する指示を表示することができる。指示に従い、ユーザーがステップS14を実行する。

[0107] ステップS12で、「色補正モードを実施する」を選択すると（Yesの場合）、既知交換レンズユニット100Aを装着したカメラ本体200により、色補正の基準画像にするための被写体を撮像する。「色補正モードを実施する」を選択すると（Yesの場合）、モニタ216は、基準画像の取得を促す指示を表示することができる。

[0108] 取得した画像の中から色補正の基準となる画像の部分を選択し、基準画像

を取得する（ステップS 1 6）。図7は、基準画像R 1の取得を説明するための図である。図7に示されるように、既知交換レンズユニット1 0 0 Aを介して取得された画像I₂が、例えばモニタ2 1 6に表示される。画像I₂の中から、色補正の基準となる被写体の画像が基準画像R 1（四角の点線で囲まれた領域）として選択される。選択は、モニタ2 1 6に表示された画像I₂から基準画像R 1を、ユーザーが指でなぞることで行うことができ、又はモニタ2 1 6の上に表示されるフレームを基準画像R 1に移動させることで行うことができる。

[0109] 基準画像R 1は、既知交換レンズユニット1 0 0 Aを介して取得された画像から、選択できればよい。カメラ本体2 0 0は、既知交換レンズユニット1 0 0 Aを介して、他の撮像装置（カメラ本体2 0 0以外の撮像装置）で取得された画像を、基準画像R 1として取得することができる。

[0110] 基準画像R 1の取得を終えると、モニタ2 1 6は、例えば、既知交換レンズユニット1 0 0 Aを未知交換レンズユニット1 0 0 Bに変更する指示を表示することができる。

[0111] 図6に示されるように、既知交換レンズユニット1 0 0 Aをカメラ本体2 0 0から取り外し、未知交換レンズユニット1 0 0 Bをカメラ本体2 0 0に装着する（ステップS 1 8）。

[0112] 未知交換レンズユニット1 0 0 Bをカメラ本体2 0 0に装着されると、モニタ2 1 6は、例えば、比較画像の取得を促す指示を表示する。

[0113] 未知交換レンズユニット1 0 0 Bを装着したカメラ本体2 0 0により、複数の比較画像を取得する（ステップS 2 0）。ステップS 2 0では、基準画像R 1と同一の被写体Sを異なる像高位置でカメラ本体2 0 0の撮像素子2 0 1により撮像し、複数の比較画像C 1_nを取得する。図8は、比較画像C 1₁、C 1₂、及びC 1₃の取得を説明するため図である。図8に示されるように、比較画像C 1₁は、被写体Sを撮像素子2 0 1（不図示）の中央の像高位置で撮像することにより取得される。比較画像C 1₂は、被写体Sを撮像素子2 0 1の中央から少し離れた像高位置で撮像することにより取得される。比較

画像C₁₃は、被写体Sを撮像素子201の中央から最も離れた像高位置で撮像することにより取得される。図8では、中央の像高位置から最も離れた像高位置の順で、比較画像C₁₁、C₁₂、及びC₁₃を取得する場合を説明したが、比較画像を取得する順は特に限定されない。

[0114] 次に、図6に示されるように、比較画像を取得後、色補正量を算出するための像高データが十分か判断される（ステップS22）。像高データが十分でない場合（Nの場合）、比較画像の取得（ステップS20）を繰り返す。像高データが十分でない場合、モニタ216は、例えば、比較画像の取得を促す指示を表示できる。

[0115] 上述したように、複数の比較画像は、撮像素子201の異なる像高位置で撮像される。異なる像高位置について比較画像を取得する場合について、図9を参照して説明する。異なる像高位置の比較画像とは、画像の中心から、画像の何れかの頂点を結ぶ直線Lの上の画素を含み、複数で構成される画像である。なお、画像と撮像素子201とは対応し、画像の中心は、撮像素子201の受光面の中心と基本的に一致する。

[0116] 図9は、複数の比較画像を取得する場合の例を示す。図9の9Aは2個の比較画像C₁₁、及びC₁₂、を取得する場合を示す。9Aの比較画像C₁₁、及びC₁₂は直線Lの上の画素を含んでいる。図9の9Bは3個の比較画像C₁₁、C₁₂、及びC₁₃を取得する場合を示す。9Bの比較画像C₁₁、C₁₂、及びC₁₃は直線Lの上の画素を含んでいる。図9の9Cは4個の比較画像C₁₁、C₁₂、C₁₃、及びC₁₄を取得する場合を示す。9Cの比較画像C₁₁、C₁₂、C₁₃、及びC₁₄は直線Lの上の画素を含んでいる。

[0117] 図9では、比較画像が直線Lの上の画素を全て含む場合を例示したが、比較画像は、少なくとも直線Lの上の画素の85%を含ませることで、色補正に必要な像高位置でのデータを取得できる。なお、図9では、比較画像C₁₁、C₁₂、C₁₃、及びC₁₄が、同時に表示されているが、比較画像C₁₁、C₁₂、C₁₃、及びC₁₄は、像高毎に順次撮像され、取得される。

[0118] 比較画像を取得する際、モニタ216に、比較画像を取得する像高位置を

示すフレームを表示させることが好ましい。表示されたフレームは、ユーザーが比較画像を取得することを容易にする。

[0119] 図6に示されるように、像高データが十分である場合（Yesの場合）、色補正量を算出する（ステップS24）。基準画像と比較画像の画像同士の位置を合わせて両者の差分から、各像高に各RGBの色補正量（ R_{a1} 、 G_{a1} 、 B_{a1} ）が算出される。色補正量を算出するステップS24が、補正量算出ステップに相当する。

[0120] 図10は、未知交換レンズユニット100Bを介して取得された画像であって、色補正を実行する前の画像の概念図である。図10に示されるように、未知交換レンズユニット100Bを介して取得された画像は、画像の中心から像高毎（像高0から像高3）に異なるRGB強度となるレンズ特性を持つ。未知交換レンズユニット100Bに関して、像高0から像高3のそれぞれのRGB強度が、像高0（ $R, G, B = (1 : 1 : 1)$ ）、像高1（ $R, G, B = (1 : 1 : 2)$ ）、像高2（ $R, G, B = (1 : 1 : 3)$ ）、及び像高3（ $R, G, B = (1 : 1 : 4)$ ）の場合、色補正量は以下となる。

[0121] 像高0では、色補正量（ R_{a1} 、 G_{a1} 、 B_{a1} ）＝（0 : 0 : 0）となる。像高1では色補正量（ R_{a1} 、 G_{a1} 、 B_{a1} ）＝（0 : 0 : -1）、像高2では色補正量（ R_{a1} 、 G_{a1} 、 B_{a1} ）＝（0 : 0 : -2）、像高3では色補正量（ R_{a1} 、 G_{a1} 、 B_{a1} ）＝（0 : 0 : -3）と算出される。これらの色補正量は、既知交換レンズユニット100Aを介して取得された基準画像と、未知交換レンズユニット100Bから取得された比較画像と、から算出される。

[0122] 図9は、異なる像高位置の比較画像を取得する際、画像の中心から画像の何れかの頂点を結ぶ直線Lの上の画像を取得することを示す。この比較画像の取得手順は、未知交換レンズユニット100Bが、図10に示されるように、画像の中心から像高毎に異なるRGB強度となるレンズ特性を持つことを前提とする。RGB強度の等しい領域と像高位置とが一致する。このレンズ特性であれば、比較画像を取得していない領域での各像高位置に対する色

補正量は、取得された色補正量と画像の中心からの距離に基づいて推定できる。比較画像の枚数が少ない場合でも、画像の全域が色補正の適用を受けることができる。

[0123] なお、図10では、未知交換レンズユニット100Bを介して撮像された画像が、像高0から像高3を持つ特性としたが、像高位置は像高0から像高3の範囲に限定されない。画像の像高位置は、適宜変更することが取得された比較画像から算出できる。

[0124] 図6に示されるように、色補正を実行する（ステップS26）。色補正は、未知交換レンズユニット100Bを介して取得される画像（静止画像、及びスルー画像を含む）に実行される。例えば、未知交換レンズユニット100Bを介して基準画像と同一の被写体を撮像する場合、色補正が適用された画像は、図5で示される画像と同様の色味になる。色補正を実行するステップS26が、補正ステップに相当する。

[0125] 次に、第1の実施形態の好ましい態様について説明する。

[0126] 図11は、図10とは異なる光学特性を持つ未知交換レンズユニット100Bを介して撮像された画像であって、色補正を実行する前の画像の概念図である。11Aの画像には、RGB強度の等しい領域（AR0からAR3）が表示されている。RGB強度は、AR0（R：G：B）＝（1：1：1）、AR1（R：G：B）＝（1：1：2）、AR2（R：G：B）＝（1：1：3）、及びAR3（R：G：B）＝（1：1：4）である。さらに、11Aの画像には、図10に対応する像高位置（像高0から像高3）が表示されている。11Aの画像では、像高位置とRGB強度の等しい領域とが対応していない。

[0127] この光学特性を持つ未知交換レンズユニット100Bでは、比較画像を取得する際、画像の中心から画像の何れかの頂点を結ぶ直線Lの上の画像を取得するだけでは十分でない場合がある。比較画像を取得していない像高位置の色補正量が、取得された色補正量と画像の中心からの距離に基づいて推定できない場合もあるからである。

[0128] 11Aの光学特性の未知交換レンズユニット100Bの場合、比較画像を取得する際、11Bに示すように、例えば、画像を $4 \times 7 = 28$ に分割した画角内の各位置の領域で比較画像 $C1_1$ から比較画像 $C1_{28}$ （比較画像 $C1_1$ 以外は不図示）を取得し、各領域の色補正量を算出する。算出された各領域の色補正量が、未知交換レンズユニット100Bを介して取得された画像において、画角内の各位置の応じた色補正を可能にする。比較画像を取得する際、モニタ216に領域に対応するフレームを表示することが好ましい。フレームは、ユーザーが複数の比較画像を撮像することを容易にする。なお、画像を 4×7 に分割する場合を示したが、画角内の各位置の領域の数は特に限定されない。

[0129] 図11に示す比較画像の取得は、例えば、図6に示されるように、色補正の実行（ステップS26）後に行われる。色補正の実行（ステップS26）後に、ユーザーが、未知交換レンズユニット100Bを介して取得された画像を確認し、取得された画像の色味が正しいか判断する（ステップS28）。ステップS28で色味が正しくない場合（Noの場合）、比較画像を取得する（ステップS20）に戻る。但し、色味が正しくない場合の後のステップS20では、図9に示される比較画像の取得から、図11に示される比較画像の取得に変更される。ステップS28で色味が正しい場合（Yesの場合）、未知交換レンズユニット100Bを介して画像を継続して取得する。

[0130] 次に、未知交換レンズユニット100Bで取得された画像に対して、色補正を実行する領域について説明する。図12は、未知交換レンズユニット100Bを介して取得された画像に色補正を実行した後の状態を示す。図12に示されるように、像高0から像高2については、色補正が実行されている。一方、像高3については、色補正が実行されていない。未知交換レンズユニット100Bについて色補正量が算出されると、ユーザーは、色補正を実行する像高位置に応じて任意に選択できる。像高0から像高2を既知交換レンズユニット100Aの色味に合わせ、像高3を未知交換レンズユニット100Bの色味を残すことで、ユーザーは、嗜好に応じた最適な画像を取得す

ることができる。

[0131] 未知交換レンズユニット100Bが図10に示される光学特性である場合、図12の画像を得るには、色補正量は、像高0では色補正量 $(R a_1, G a_1, B a_1) = (0 : 0 : 0)$ 、像高1では色補正量 $(R a_1, G a_1, B a_1) = (0 : 0 : -1)$ 、像高2では色補正量 $(R a_1, G a_1, B a_1) = (0 : 0 : -2)$ 、像高3では色補正量 $(R a_1, G a_1, B a_1) = (0 : 0 : 0)$ となる。

[0132] さらに、ユーザーは、像高位置に応じて、色補正量を変更することができる。例えば、ユーザーは、像高0では色補正量 $(R a_1, G a_1, B a_1) = (0 : 0 : 0)$ 、像高1では色補正量 $(R a_1, G a_1, B a_1) = (0 : 0 : -0.5)$ 、像高2では色補正量 $(R a_1, G a_1, B a_1) = (0 : 0 : -1)$ 、像高3では色補正量 $(R a_1, G a_1, B a_1) = (0 : 0 : -1.5)$ に設定できる。未知交換レンズユニット100Bの色味を残しつつ、既知交換レンズユニット100Aの色味に近づけることができるので、ユーザーは、嗜好に応じた最適な画像を取得することができる。

[0133] 次に、未知交換レンズユニット100Bで取得された画像に対して、色補正を実行する領域について別の態様を説明する。別の態様では、像高位置ではなく、被写体と背景とのRGB強度の差分に応じて色補正量を変更することができる。例えば、被写体と背景とのRGB強度の差分、いわゆる被写体と背景と色味に応じて色補正量を変更できる。色補正量を、ユーザーが任意に設定する。例えば、被写体と背景と色味が近い又は離れている場合に、ユーザーが被写体と背景の何れかの色補正量を大きく、又は小さく設定できる。また、被写体と背景とのRGB強度の差分に閾値を設定できる。閾値に応じて色補正量を変更することができる。

[0134] さらに、画像内での被写体と背景の表示の大きさに応じて色補正量を変更できる。例えば、背景に対して被写体の表示が小さい場合には色補正量を小さくし、背景に対して被写体の表示が大きい場合には色補正量を大きくする等の設定ができる。被写体と背景の表示の大きさと色補正量との関係は、上

記に限定されず、適宜設定できる。

[0135] 次に、別の好ましい態様について説明する。別の好ましい態様では、常に、色補正量を算出し、色補正を実行する。図面を参照して以下に説明する。

[0136] 図13は、未知交換レンズユニット100Bを介して、基準画像と同一の被写体Sをワイド端（広角端）で撮像した画像W1の一例を示す。図13に示される画像W1は、既に算出された色補正量に応じて、色補正を実行した後の画像である。色補正量は、例えば、ワイド端の状態の未知交換レンズユニット100Bを介して取得された比較画像を利用して取得される。被写体Sを撮像した画像W1には、適正な色補正が実行される。

[0137] 図14は、未知交換レンズユニット100Bを介して、基準画像と同一の被写体Sをテレ端（望遠端）で撮像した画像T1₁の一例を示す。未知交換レンズユニット100Bをワイド端からテレ端の位置にすると画角が変わる。テレ端の位置の未知交換レンズユニット100Bは、像高位置における色補正量を取得されていない。色補正量の未取得のため、未知交換レンズユニット100Bを介して取得された画像は、色補正が実行されていない状態となる。例えば、像高0から像高3のそれぞれのRGB強度が、像高0（R，G，B）＝（1：1：1）、像高1（R，G，B）＝（1：1：2）、像高2（R，G，B）＝（1：1：3）、及び像高3（R，G，B）＝（1：1：4）である。

[0138] 補正量算出部220Bは、被写体SのRGB強度が変化したことを検知すると、画像T1₁の画像中の被写体Sを比較画像C1₁とする。補正量算出部220Bは、基準画像R1（不図示）と比較画像C1₁とのRGB強度の差分から、未知交換レンズユニット100Bに対応する像高毎の色補正量を算出する。「RGB強度の差分を常に算出する」は、RGB強度の変化の有無を連続して検知し、RGB強度の差分を算出することを意味する。

[0139] 図15は、図14の画像に色補正が実行された画像T1₂を示す。図15に示されるように、テレ端位置の未知交換レンズユニット100Bを介して取得された画像は、色補正が実行されている。未知交換レンズユニット100

Bがズームレンズである場合、特に有効に色補正を実行できる。

[0140] さらに、別の好ましい態様について説明する。別の好ましい対応では、補正量算出部220B（不図示）は、異なる像高位置で撮像素子201（不図示）により撮像された複数の画像がカメラ本体200内に存在しない場合は撮像を促す警告を出力することができる。

[0141] 色補正量を算出する際に、比較画像が必要となる。仮に、異なる像高位置で撮像素子201（不図示）により撮像した複数の画像が、比較画像として存在しない場合、色補正量を算出できない。補正量算出部220Bは撮像を促す警告を出力し、例えば、モニタ216は、比較画像の取得を促す文字等を表示する。撮像した複数の画像がカメラ本体200内に存在しない場合とは、撮像した複数の画像が何らかの理由でカメラ本体200内に記憶されていない場合、撮像した複数の画像が比較画像としてカメラ本体200内に記憶されているが、取得画像が基準画像と対比できない場合を含む。取得画像が基準画像と対比できない場合とは、取得画像と基準画像との類似度が低い場合、又は取得画像の焦点がずれている場合等が含まれる。

[0142] （第2の実施形態）

第2の実施形態の撮像装置は、色補正情報が未知の交換レンズユニットを使用する際に、色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせないで、色補正する撮像装置である。以下、第2の実施形態の撮像装置について説明する。なお、第1の実施形態と共通する構成について、説明を省略する場合がある。

[0143] 第2の実施形態の撮像装置は、色補正量の算出する態様が第1の実施形態とは異なる。図16は、色補正で用いる機能ブロックを抜き出したブロック図である。図16に示されるように、本体側CPU220は、第1の実施形態と異なる補正量算出部220Cを備える。また、既知交換レンズユニット100A（不図示）に色味を合わせないので、未知交換レンズユニット100Bのみでの色補正が可能である。

[0144] 補正量算出部220Cは、未知交換レンズユニット100Bを介して、カ

メラ本体200が備える撮像素子201により被写体を中央領域で撮像した基準画像と、被写体を撮像素子201の中央領域を除く像高位置で撮像した比較画像とのRGB強度の差分から、未知交換レンズユニット100Bの像高毎の色補正量を算出する。

[0145] 補正量算出部220Cは、例えば、基準画像と比較画像とを取得する。補正量算出部220Cは、色補正量を算出するのに必要とされる撮像素子201の像高データを取得できた否かを判断する。像高データが不足する場合、例えば、警告信号を出力できる。

[0146] 補正量算出部220Cは、例えば、基準画像と比較画像との類似度を判断する。類似度が高い場合、基準画像と比較画像とRGB強度の差分を算出する。一方、基準画像と比較画像との類似度が低い場合、比較画像が存在しないと判断し、例えば、警告信号を出力できる。

[0147] 補正量算出部220Cは、基準画像と比較画像の画像同士の位置を合わせて両者の差分を演算し、RGB強度の差分の情報を生成する。RGB強度の差分の情報に基づいて、各像高に各RGBの色補正量（ R_{a1} 、 G_{a1} 、 B_{a1} ）を算出する。算出された色補正量（ R_{a1} 、 G_{a1} 、 B_{a1} ）は、例えば、色補正量テーブルの形式で作成され、RAM207等に記憶される。

[0148] 次に、未知交換レンズユニット100Bをカメラ本体200に装着して撮像する撮像方法（撮像工程）を、図17のフローチャートに基づいて説明する。

[0149] 図17において、カメラ本体200のモニタ216に像高に対する色補正モードを表示させる（ステップS110）。色補正モードを表示させると、モニタ216は、例えば、既知交換レンズユニット100Aを未知交換レンズユニット100Bに変更する指示を表示することができる。

[0150] 未知交換レンズユニット100Bをカメラ本体200に装着する（ステップS112）。次に、未知交換レンズユニット100Bを装着した際に、色補正モードを実施するか否かを選択する（ステップS114）。ステップS114で、「色補正モードを実施しない」を選択すると（Noの場合）、色

補正モードを終える。

[0151] ステップS 1 1 4で、「色補正モードを実施する」を選択すると（Y e sの場合）、未知交換レンズユニット1 0 0 Bを装着したカメラ本体2 0 0により、色補正の基準画像にするための被写体を撮像する。

[0152] 未知交換レンズユニット1 0 0 Bを介して、カメラ本体2 0 0が備える撮像素子2 0 1により被写体を中央領域で撮像した画像を、基準画像として取得する（ステップS 1 1 6）。

[0153] 次に、未知交換レンズユニット1 0 0 Bを介して、カメラ本体2 0 0が備える撮像素子2 0 1の中央領域を除く像高位置で基準画像と同一の被写体を撮像した画像を、比較画像として取得する（ステップS 1 1 8）。

[0154] 図1 8は、基準画像R 1、比較画像C 1 1、及びC 1 2の取得を説明するための図である。基準画像R 1、比較画像C 1 1、及びC 1 2は、未知交換レンズユニット1 0 0 Bを介して取得される。図1 8に示されるように、基準画像R 1は、被写体Sを撮像素子2 0 1の中央領域で撮像することにより取得される。中央領域で撮像とは、少なくとも撮像素子2 0 1の受光面中心を含んでいけばよい。比較画像C 1 1は、撮像素子2 0 1の中央領域を除く像高位置で撮像することにより取得される。また、比較画像C 1 2は、撮像素子2 0 1の中央領域を除く像高位置であって、比較画像C 1 1とは異なる像高位置で撮像することにより取得される。

[0155] 次に、図1 9を参照して、基準画像と比較画像を取得する場合を説明する。1 9 Aは、中央領域で基準画像R 1が取得され、中央領域以外の像高位置で1個の比較画像C 1 1が取得される場合である。1 9 Bは、中央領域で基準画像R 1が取得され、中央領域以外の像高位置で2個の比較画像C 1 1、及びC 1 2が取得される場合である。1 9 Cは、中央領域で基準画像R 1が取得され、中央領域以外の像高位置で3個の比較画像C 1 1、C 1 2、及びC 1 3が取得される場合である。

[0156] 図1 9に示されるように、基準画像と比較画像とを合わせた場合、画像の中心と画像の何れかの頂点を結ぶ直線Lの画素を含むことが好ましい。図1

9では、基準画像と比較画像とを合わせた場合に、直線Lの上の画素を全て含む場合を例示したが、少なくとも直線Lの上の画素の85%を含ませることで、色補正に必要な像高位置でのデータを取得できる。

[0157] ステップS114で、「色補正モードを実施する」を選択すると（Yesの場合）、基準画像、及び比較画像を取得する際、モニタ216に、基準画像、及び比較画像を取得する位置を示すフレームを表示させることが好ましい。表示されたフレームは、ユーザーが比較画像を取得することを容易にする。

[0158] 次に、図17に示されるように、比較画像を取得後、色補正量を算出するための像高データが十分か判断される（ステップS120）。像高データが十分でない場合（Noの場合）、比較画像の取得（ステップS118）を繰り返す。像高データが十分でない場合、モニタ216は、例えば、比較画像の取得を促す指示を表示できる。

[0159] 像高データが十分である場合（Yesの場合）、色補正量を算出する（ステップS122）。基準画像と比較画像の画像同士的位置を合わせて両者の差分から、各像高に各RGBの色補正量（ Ra_1 、 Ga_1 、 Ba_1 ）が算出される。色補正量を算出するステップS122が、補正量算出ステップに相当する。

[0160] 図17に示されるように、色補正を実行する（ステップS124）。色補正は、未知交換レンズユニット100Bを介して取得される画像（静止画像、及びスルー画像を含む）に実行される。例えば、第2の実施形態では、画像の中央領域が基準画像とされるので、画像全体の色味（RGB強度）は、画像の中央領域の色味になる。色補正を実行するステップS124が、補正ステップに相当する。

[0161] 次に、第2の実施形態について好ましい態様について説明する。なお、第2の実施形態においても、第1の実施形態と同様の好ましい態様を実施することができる。

[0162] 図17に示されるように、色補正の実行（ステップS124）後に、取得

された画像の色味が正しいか判断する（ステップS 1 2 6）。ステップS 1 2 6で色味が正しくない場合（N oの場合）、比較画像を取得する（ステップS 1 1 8）に戻る。但し、色味が正しくない場合の後のステップS 1 1 8では、図 1 1 に示されるのと同様の比較画像の取得に変更される。なお、第 2 の実施形態では、分割された領域の中で基準画像を取得した領域を除いて、比較画像が取得される。

[0163] 第 1 の実施形態と同様に、色補正を実行する像高位置を任意に選択できる。像高位置に応じて、色補正量を変更することもできる。別の態様では、像高位置ではなく、被写体と背景との R G B 強度の差分に、いわゆる被写体と背景と色味に応じて色補正量を変更することができる。画像内での被写体と背景の表示の大きさに応じて色補正量を変更できる。

[0164] 未知交換レンズユニット 1 0 0 B の色補正量が算出されると、色補正を実行する領域、色補正量、被写体と背景の色味及び表示の大きさと、適宜変更が可能になる。

[0165] また、第 1 の実施形態と同様に、例えば、未知交換レンズユニット 1 0 0 B がズームレンズである場合、第 2 の実施形態でも、常に、色補正量を算出し、色補正を実行することができる。

[0166] また、第 1 の実施形態と同様に、補正量算出部 2 2 0 B（不図示）は、基準画像と異なる像高位置で撮像素子 2 0 1（不図示）により撮像した画像がカメラ本体 2 0 0 内に存在しない場合は撮像を促す警告を出力することができる。

[0167] （第 3 の実施形態）

第 3 の実施形態は、色補正に関して、色補正情報が未知の交換レンズユニットを使用する際に、色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせる第 1 の実施形態と、色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせない第 2 の実施形態とを任意に選択できる撮像装置である。

[0168] 以下、第 3 の実施形態の撮像装置について説明する。なお、第 1 の実施形態、及び第 2 の実施形態と共通する構成について、説明を省略する場合があ

る。

[0169] 第3の実施形態の撮像装置は、色補正量の算出する態様が第1の実施形態、及び第2の実施形態とは異なる。図20は、色補正で用いる機能ブロックを抜き出したブロック図である。図20に示されるように、本体側CPU220は、補正量算出部220Bと補正量算出部220Cの2個の補正量算出部を備える。また、既知交換レンズユニット100A（不図示）に色味を合わせないので、未知交換レンズユニット100Bのみでの色補正が可能である。

[0170] 補正量算出部220Bは、既知交換レンズユニット100Aを介して、被写体を撮像した基準画像と、未知交換レンズユニット100Bを介して、基準画像と同一の被写体を、異なる像高位置で撮像素子201により撮像した複数の比較画像とのRGB強度の差分から、未知交換レンズユニット100Bに対応する像高毎の色補正量を算出する。

[0171] 補正量算出部220Cは、未知交換レンズユニット100Bを介して、カメラ本体200が備える撮像素子201により被写体を中央領域で撮像した基準画像と、被写体を撮像素子201の中央領域を除く像高位置で撮像した比較画像とのRGB強度の差分から、未知交換レンズユニット100Bの像高毎の色補正量を算出する。

[0172] 図20のブロック図では、補正量算出部220B、及び補正量算出部220Cを備えることを例示した。これに限定されることなく、単一の補正量算出部に補正量算出部220B、及び補正量算出部220Cと同様の色補正量を算出することは可能である。

[0173] 次に、未知交換レンズユニット100Bをカメラ本体200に装着して撮像する撮像方法を（撮像工程）、図21のフローチャートに基づいて説明する。

[0174] 図21において、カメラ本体200のモニタ216に像高に対する色補正モードを表示させる（ステップS210）。次に、色補正モードを実施するか否かを選択する（ステップS212）。

- [0175] ステップS 2 1 2で、「色補正モードを実施しない」を選択すると（N o の場合）、既知交換レンズユニット1 0 0 Aをカメラ本体2 0 0から取り外し、未知交換レンズユニット1 0 0 Bをカメラ本体2 0 0に装着する（ステップS 2 1 4）。像高に対する色補正モードを終える。
- [0176] ステップS 2 1 2で、「色補正モードを実施する」を選択すると（Y e s の場合）、次に、色味を合わせるか否かを選択する（ステップS 2 1 6）。
- [0177] ステップS 2 1 6で、「色味を合わせる」を選択すると（Y e s の場合）、既知交換レンズユニット1 0 0 Aを装着したカメラ本体2 0 0により、色補正の基準画像にするための被写体を撮像する。「色味を合わせる」を選択すると（Y e s の場合）、例えば、モニタ2 1 6は、基準画像の取得を促す指示を表示することができる。取得した画像の中から色補正の基準となる画像の部分を選択し、基準画像を取得する（ステップS 2 1 8）。
- [0178] 基準画像の取得を終えると、モニタ2 1 6は、例えば、既知交換レンズユニット1 0 0 Aを未知交換レンズユニット1 0 0 Bに変更する指示を表示することができる。
- [0179] 既知交換レンズユニット1 0 0 Aをカメラ本体2 0 0から取り外し、未知交換レンズユニット1 0 0 Bをカメラ本体2 0 0に装着する（ステップS 2 2 0）。
- [0180] 未知交換レンズユニット1 0 0 Bをカメラ本体2 0 0に装着されると、モニタ2 1 6は、例えば、比較画像の取得を促す指示を表示することができる。
- [0181] ステップS 2 1 6で、「色味を合わせない」を選択すると（N o の場合）、モニタ2 1 6は、例えば、既知交換レンズユニット1 0 0 Aを未知交換レンズユニット1 0 0 Bに変更する指示を表示することができる。次に、未知交換レンズユニット1 0 0 Bをカメラ本体2 0 0に装着する（ステップS 2 2 2）。
- [0182] 未知交換レンズユニット1 0 0 Bを装着したカメラ本体2 0 0により、色補正の基準画像にするための被写体を撮像する。未知交換レンズユニット1

00Bを介して、カメラ本体200により、被写体を中央領域で撮像した画像を、基準画像として取得する（ステップS224）。

[0183] 次に、未知交換レンズユニット100Bを装着したカメラ本体200により、比較画像を取得する（ステップS226）。ステップS226において、ステップS216で「色味を合わせる」を選択した場合（Yesの場合）、基準画像と同一の被写体を異なる像高位置でカメラ本体の撮像素子により撮像し、複数の比較画像を取得する。一方、ステップS226において、ステップS216で「色味を合わせない」を選択した場合（Noの場合）、カメラ本体が備える撮像素子の中央領域を除く像高位置で基準画像と同一の被写体を撮像した画像を、比較画像として取得する。

[0184] 次に、比較画像を取得後、色補正量を算出するための像高データが十分か判断される（ステップS228）。像高データが十分でない場合（Noの場合）、比較画像の取得（ステップS226）を繰り返す。像高データが十分でない場合、モニタ216は、例えば、比較画像の取得を促す指示を表示できる。

[0185] 像高データが十分である場合（Yesの場合）、色補正量を算出する（ステップS230）。基準画像と比較画像の画像同士的位置を合わせて両者の差分から、各像高に各RGBの色補正量（ Ra_1 、 Ga_1 、 Ba_1 ）が算出される。色補正量を算出するステップS230が、補正量算出ステップに相当する。

[0186] 次に、色補正を実行する（ステップS232）。色補正は、未知交換レンズユニット100Bを介して取得される画像（静止画像、及びスルー画像を含む）に実行される。色補正を実行するステップS232が、補正ステップに相当する。

[0187] ステップS216で「色味を合わせる」を選択した場合（Yesの場合）、未知交換レンズユニット100Bを介して取得される画像の色味（RGB強度）は、既知交換レンズユニット100Aの色味に合わせられる。一方、ステップS216で「色味を合わせない」を選択した場合（Noの場合）、

画像の中央領域が基準画像とされるので、画像全体の色味（R G B強度）は、画像の中央領域の色味に合わせられる。

[0188] 次に、色補正の実行（ステップS 2 3 2）後に、取得された画像の色味が正しいか判断する（ステップS 2 3 4）。ステップS 2 3 4で色味が正しくない場合（N oの場合）、比較画像を取得する（ステップS 2 2 6）に戻る。

[0189] 比較画像の取得（ステップS 2 2 6）では、ステップS 2 1 6で「色味を合わせる」を選択した場合（Y e sの場合）、ステップS 2 1 6で「色味を合わせない」を選択した場合（N oの場合）、とでは、異なることがある。

[0190] 第3の実施形態においても、色補正を実行する像高位置を任意に選択できる。像高位置に応じて、色補正量を変更することもできる。別の態様では、像高位置ではなく、被写体と背景とのR G B強度の差分に、いわゆる被写体と背景と色味に応じて色補正量を変更することができる。画像内での被写体と背景の表示の大きさに応じて色補正量を変更できる。

[0191] 未知交換レンズユニット1 0 0 Bの色補正量が算出されると、色補正を実行する領域、色補正量、被写体と背景の色味及び表示の大きさと、適宜変更が可能になる。

[0192] また、未知交換レンズユニット1 0 0 Bがズームレンズである場合、第2の実施形態でも、常に、色補正量を算出し、色補正を実行することができる。

[0193] また、補正量算出部2 2 0 B（不図示）は、基準画像と異なる像高位置で撮像素子2 0 1（不図示）により撮像した画像がカメラ本体2 0 0内に存在しない場合は撮像を促す警告を出力することができる。

[0194] また、本実施形態において、例えば、本体側C P U 2 2 0等の各種の処理を実行する処理部（processing unit）のハードウェア的な構造は、次に示すような各種のプロセッサ（processor）である。各種のプロセッサには、ソフトウェア（プログラム）を実行して各種の処理部として機能する汎用的なプロセッサであるC P U（Central Processing Unit）、画像処理に特化したプ

ロセッサであるGPU (Graphics Processing Unit)、FPGA (Field Programmable Gate Array) などの製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス (Programmable Logic Device: PLD)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) などの特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路などが含まれる。

[0195] 1つの処理部は、これら各種のプロセッサのうちの1つで構成されていてもよいし、同種または異種の2つ以上のプロセッサ（例えば、複数のFPGA、あるいはCPUとFPGAの組み合わせ）で構成されてもよい。また、複数の処理部を1つのプロセッサで構成してもよい。複数の処理部を1つのプロセッサで構成する例としては、第1に、クライアントやサーバなどのコンピュータに代表されるように、1つ以上のCPUとソフトウェアの組合せで1つのプロセッサを構成し、このプロセッサが複数の処理部として機能する形態がある。第2に、システムオンチップ (System On Chip: SoC) などに代表されるように、複数の処理部を含むシステム全体の機能を1つのIC (Integrated Circuit) チップで実現するプロセッサを使用する形態がある。このように、各種の処理部は、ハードウェア的な構造として、上記各種のプロセッサを1つ以上用いて構成される。

[0196] 更に、これらの各種のプロセッサのハードウェア的な構造は、より具体的には、半導体素子などの回路素子を組み合わせた電気回路 (circuitry) である。

[0197] 更にまた、本発明は、撮像装置又はコンピュータにインストールされることにより、本発明に係る撮像装置又は画像処理装置として機能させる画像処理プログラム、及びこの画像処理プログラムが記録された記録媒体を含む。

[0198] また、本発明は上述した実施形態に限定されず、本発明の精神を逸脱しない範囲で種々の変形が可能であることは言うまでもない。

符号の説明

[0199] 10 カメラシステム

- 2 0 ファインダー窓
- 2 2 シャッターレリーズボタン
- 2 3 シャッタースピードダイヤル
- 2 4 露出補正ダイヤル
- 2 5 電源レバー
- 2 6 接眼部
- 2 7 MENU及びOKキー
- 2 8 十字キー
- 2 9 再生ボタン
- 3 0 内蔵フラッシュ
- 1 0 0 交換レンズユニット
- 1 0 0 A 既知交換レンズユニット
- 1 0 0 B 未知交換レンズユニット
- 1 0 2 撮像光学系
- 1 0 4 ズームレンズ
- 1 0 6 フォーカスレンズ
- 1 1 4 ズームレンズ制御部
- 1 1 6 フォーカスレンズ制御部
- 1 1 8 絞り制御部
- 1 2 0 レンズ側CPU
- 1 2 6 フラッシュROM
- 1 5 0 レンズ側通信部
- 1 6 0、1 6 0 A、1 6 0 B レンズマウント
- 2 0 0 カメラ本体
- 2 0 1 撮像素子
- 2 0 2 撮像素子制御部
- 2 0 3 アナログ信号処理部
- 2 0 4 A/D変換器

205 画像入力コントローラ
206 画像信号処理部
206A 補完処理部
206B 色補正部
206C ノイズ低減処理部
206D WB処理部
206E γ 補正処理部
206F YC変換部
207 RAM
208 圧縮伸張処理部
210 メディア制御部
212 メモリカード
214 表示制御部
216 モニタ
220 本体側CPU
220A 既知補正量算出部
220B 補正量算出部
220C 補正量算出部
222 操作部
224 時計部
226 フラッシュROM
228 ROM
230 AF制御部
232 AE制御部
236 無線通信部
238 GPS受信部
240 電源制御部
242 バッテリ

244 レンズ電源スイッチ

250 本体側通信部

260 本体マウント

260A 端子

270 フラッシュ発光部

272 フラッシュ制御部

AR0、AR1、AR2、AR3 領域

CI_n 比較画像

RI 基準画像

S 被写体

TI₁、TI₂、WI 画像

請求の範囲

- [請求項1] 着脱自在な交換レンズユニットを装着可能な撮像装置であって、
色補正情報が既知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像した基準画像と、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、前記基準画像と同一の被写体を、異なる像高位置で前記撮像装置が備える撮像素子により撮像した複数の比較画像とのRGB強度の差分から、前記未知の交換レンズユニットに対応する像高毎の色補正量を算出する補正量算出部と、
前記未知の交換レンズユニットを介して、前記撮像素子により撮像される画像を、前記補正量算出部により算出された色補正量に応じて色補正する補正部と、
を備える撮像装置。
- [請求項2] 色補正情報が既知の交換レンズユニットを介して、前記被写体を前記撮像装置の撮像素子により撮像した画像を基準画像とする、請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項3] 着脱自在な交換レンズユニットを装着可能な撮像装置であって、
色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、被写体を前記撮像装置が備える撮像素子により中央領域で撮像した基準画像と、前記被写体を前記撮像素子の前記中央領域を除く像高位置で撮像した比較画像とのRGB強度の差分から、前記未知の交換レンズユニットの像高毎の色補正量を算出する補正量算出部と、
前記未知の交換レンズユニットを介して、前記撮像素子により撮像される画像を、前記補正量算出部により算出された色補正量に応じて色補正する補正部と、
を備える撮像装置。
- [請求項4] 着脱自在な交換レンズユニットを装着可能な撮像装置であって、
色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせる場合、前記色補正情報が既知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像し

た基準画像と、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、前記基準画像と同一の被写体を、異なる像高位置で前記撮像装置が備える撮像素子により撮像した複数の比較画像とのRGB強度の差分から、

前記色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせない場合、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、被写体を前記撮像装置が備える撮像素子により中央領域で撮像した基準画像と、前記被写体を前記撮像素子の前記中央領域を除く像高位置で撮像した比較画像と、前記基準画像と前記比較画像とのRGB強度の差分から、前記未知の交換レンズユニットの像高毎の色補正量を算出する補正量算出部と、

前記未知の交換レンズユニットを介して、前記撮像素子により撮像される画像を、前記補正量算出部により算出された色補正量に応じて色補正する補正部と、

を備える撮像装置。

[請求項5] 前記補正量算出部は、前記撮像素子の画角内の各位置に応じて色補正量を算出する請求項1から4の何れか一項に記載の撮像装置。

[請求項6] 前記補正部は、前記像高位置に応じて前記色補正量を変更する請求項1から5の何れか一項に記載の撮像装置。

[請求項7] 前記補正部は、前記色補正量を、被写体と背景とのRGB強度の差分に応じて変更する請求項1から6の何れか一項に記載の撮像装置。

[請求項8] 前記補正量算出部は、前記基準画像と前記未知の交換レンズユニットを介して取得される画像とのRGB強度の差分を常に算出する請求項1から7の何れか一項に記載の撮像装置。

[請求項9] 前記補正量算出部は、異なる像高位置で前記撮像素子により撮像した複数の画像が前記撮像装置内に存在しない場合は撮像を促す請求項1から8の何れか一項に記載の撮像装置。

[請求項10] 色補正情報が既知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像し

た基準画像と、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、前記基準画像と同一の前記被写体を、異なる像高位置で撮像装置が備える撮像素子により撮像した複数の比較画像とのRGB強度の差分から、前記未知の交換レンズユニットの像高毎の色補正量を算出する補正量算出ステップと、

前記未知の交換レンズユニットを介して、前記撮像素子により撮像される画像を、前記補正量算出ステップにより算出された色補正量に応じて色補正する補正ステップと、

を備える撮像方法。

[請求項11]

色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像装置が備える撮像素子により中央領域で撮像した基準画像と、前記被写体を前記撮像素子の前記中央領域を除く像高位置で撮像した比較画像とのRGB強度の差分から、前記未知の交換レンズユニットの像高毎の色補正量を算出する補正量算出ステップと、

前記未知の交換レンズユニットを介して、前記撮像素子により撮像される画像を、前記補正量算出ステップにより算出された色補正量に応じて色補正する補正ステップと、

を備える撮像方法。

[請求項12]

色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせる場合、前記色補正情報が既知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像した基準画像と、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、前記基準画像と同一の前記被写体を、異なる像高位置で撮像装置が備える撮像素子により撮像した複数の比較画像とのRGB強度の差分から、

前記色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせない場合、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、被写体を前記撮像装置が備える撮像素子により中央領域で撮像した基準画像と、前記被写体を前記撮像素子の前記中央領域を除く像高位置で撮像した比

較画像とのRGB強度の差分から、前記未知の交換レンズユニットの像高毎の色補正量を算出する補正量算出ステップと、

前記未知の交換レンズユニットを介して、前記撮像素子により撮像される画像を、前記補正量算出ステップにより算出された色補正量に応じて色補正する補正ステップと、

を備える撮像方法。

[請求項13] 撮像工程をコンピュータに実行させるプログラムであって、

色補正情報が既知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像した基準画像と、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、前記基準画像と同一の前記被写体を、異なる像高位置で撮像した複数の比較画像とのRGB強度の差分から、前記未知の交換レンズユニットの像高毎の色補正量を算出する補正量算出ステップと、

前記未知の交換レンズユニットを介して、撮像される画像を、前記補正量算出ステップにより算出された色補正量に応じて色補正する補正ステップと、

を含む撮像工程をコンピュータに実行させるプログラム。

[請求項14] 撮像工程をコンピュータに実行させるプログラムであって、

色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像装置が備える撮像素子により中央領域で撮像した基準画像と、前記被写体を前記撮像素子の前記中央領域を除く像高位置で撮像した比較画像とのRGB強度の差分から、前記未知の交換レンズユニットの像高毎の色補正量を算出する補正量算出ステップと、

前記未知の交換レンズユニットを介して、前記撮像素子により撮像される画像を、前記補正量算出ステップにより算出された色補正量に応じて色補正する補正ステップと、

を含む撮像工程をコンピュータに実行させるプログラム。

[請求項15] 撮像工程をコンピュータに実行させるプログラムであって、

色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせる場合、前

記色補正情報が既知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像した基準画像と、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、前記基準画像と同一の前記被写体を、異なる像高位置で撮像した複数の比較画像とのR G B強度の差分から、

前記色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせない場合、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像装置が備える撮像素子により中央領域で撮像した基準画像と、前記被写体を前記撮像素子の前記中央領域を除く像高位置で撮像した比較画像とのR G B強度の差分から、前記未知の交換レンズユニットの像高毎の色補正量を算出する補正量算出ステップと、

前記未知の交換レンズユニットを介して、前記撮像素子により撮像される画像を、前記補正量算出ステップにより算出された色補正量に応じて色補正する補正ステップと、

を含む撮像工程をコンピュータに実行させるプログラム。

[請求項16]

非一時的かつコンピュータ読取可能な記録媒体であって、前記記録媒体に格納された指令がコンピュータによって読み取られた場合に、

色補正情報が既知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像した基準画像と、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、前記基準画像と同一の前記被写体を、異なる像高位置で撮像した複数の比較画像とのR G B強度の差分から、前記未知の交換レンズユニットの像高毎の色補正量を算出する補正量算出ステップと、

前記未知の交換レンズユニットを介して、撮像される画像を、前記補正量算出ステップにより算出された色補正量に応じて色補正する補正ステップと、

を含む撮像工程をコンピュータに実行させる記録媒体。

[請求項17]

非一時的かつコンピュータ読取可能な記録媒体であって、前記記録媒体に格納された指令がコンピュータによって読み取られた場合に、

色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像装

置が備える撮像素子により中央領域で撮像した基準画像と、前記被写体を前記撮像素子の前記中央領域を除く像高位置で撮像した比較画像とのRGB強度の差分から、前記未知の交換レンズユニットの像高毎の色補正量を算出する補正量算出ステップと、

前記未知の交換レンズユニットを介して、前記撮像素子により撮像される画像を、前記補正量算出ステップにより算出された色補正量に応じて色補正する補正ステップと、

を含む撮像工程をコンピュータに実行させる記録媒体。

[請求項18]

非一時的かつコンピュータ読取可能な記録媒体であって、前記記録媒体に格納された指令がコンピュータによって読み取られた場合に、

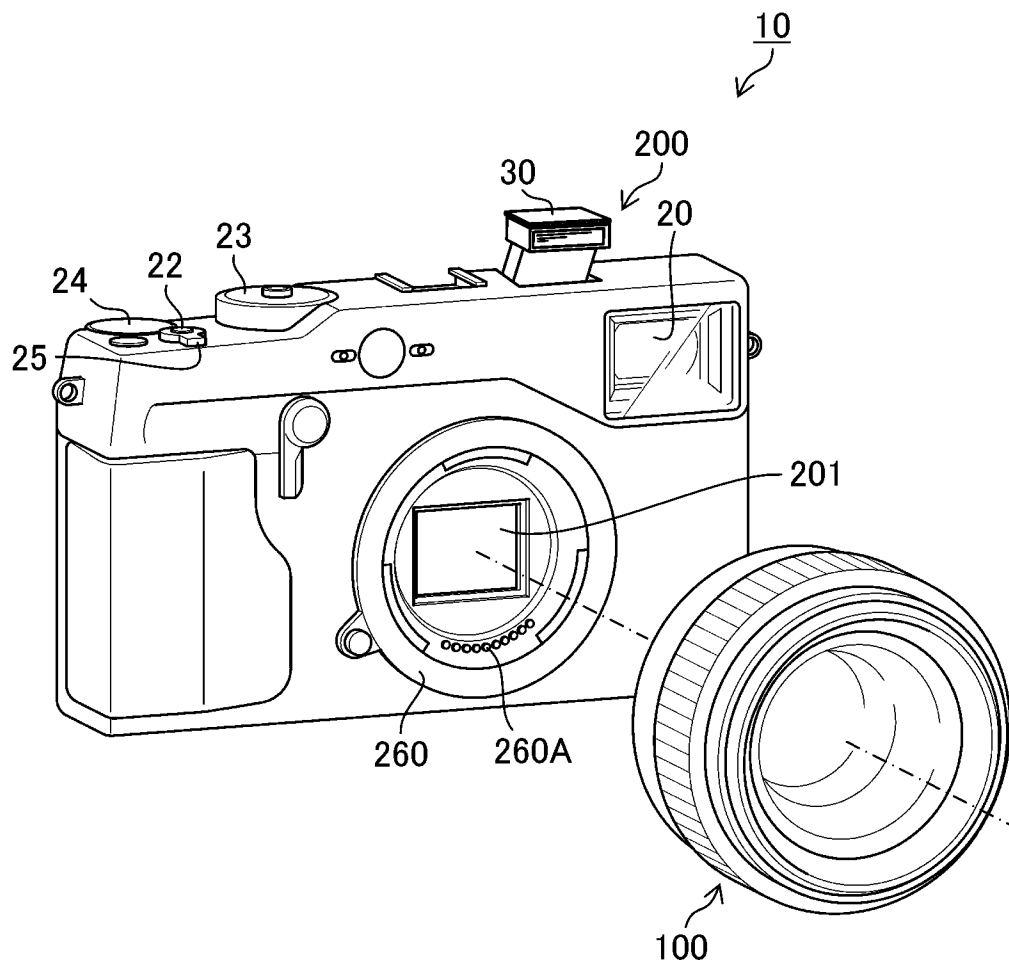
色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせる場合、前記色補正情報が既知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像した基準画像と、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、前記基準画像と同一の前記被写体を、異なる像高位置で撮像した複数の比較画像とのRGB強度の差分から、

前記色補正情報が既知の交換レンズユニットの色味に合わせない場合、色補正情報が未知の交換レンズユニットを介して、被写体を撮像装置が備える撮像素子により中央領域で撮像した基準画像と、前記被写体を前記撮像素子の前記中央領域を除く像高位置で撮像した比較画像とのRGB強度の差分から、前記未知の交換レンズユニットの像高毎の色補正量を算出する補正量算出ステップと、

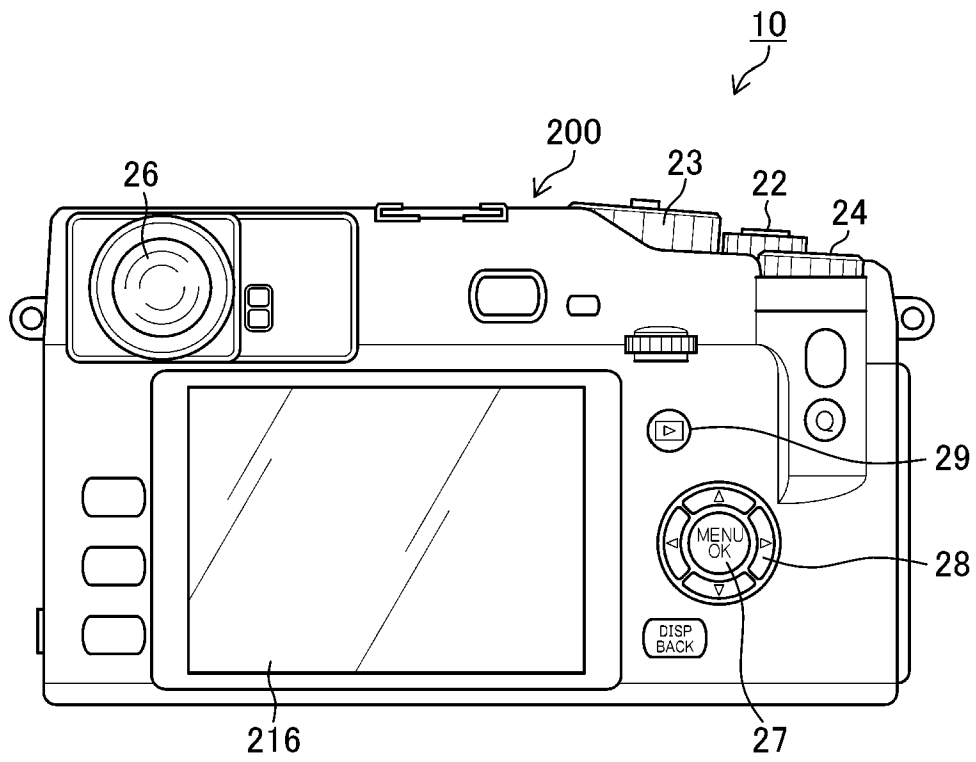
前記未知の交換レンズユニットを介して、前記撮像素子により撮像される画像を、前記補正量算出ステップにより算出された色補正量に応じて色補正する補正ステップと、

を含む撮像工程をコンピュータに実行させる記録媒体。

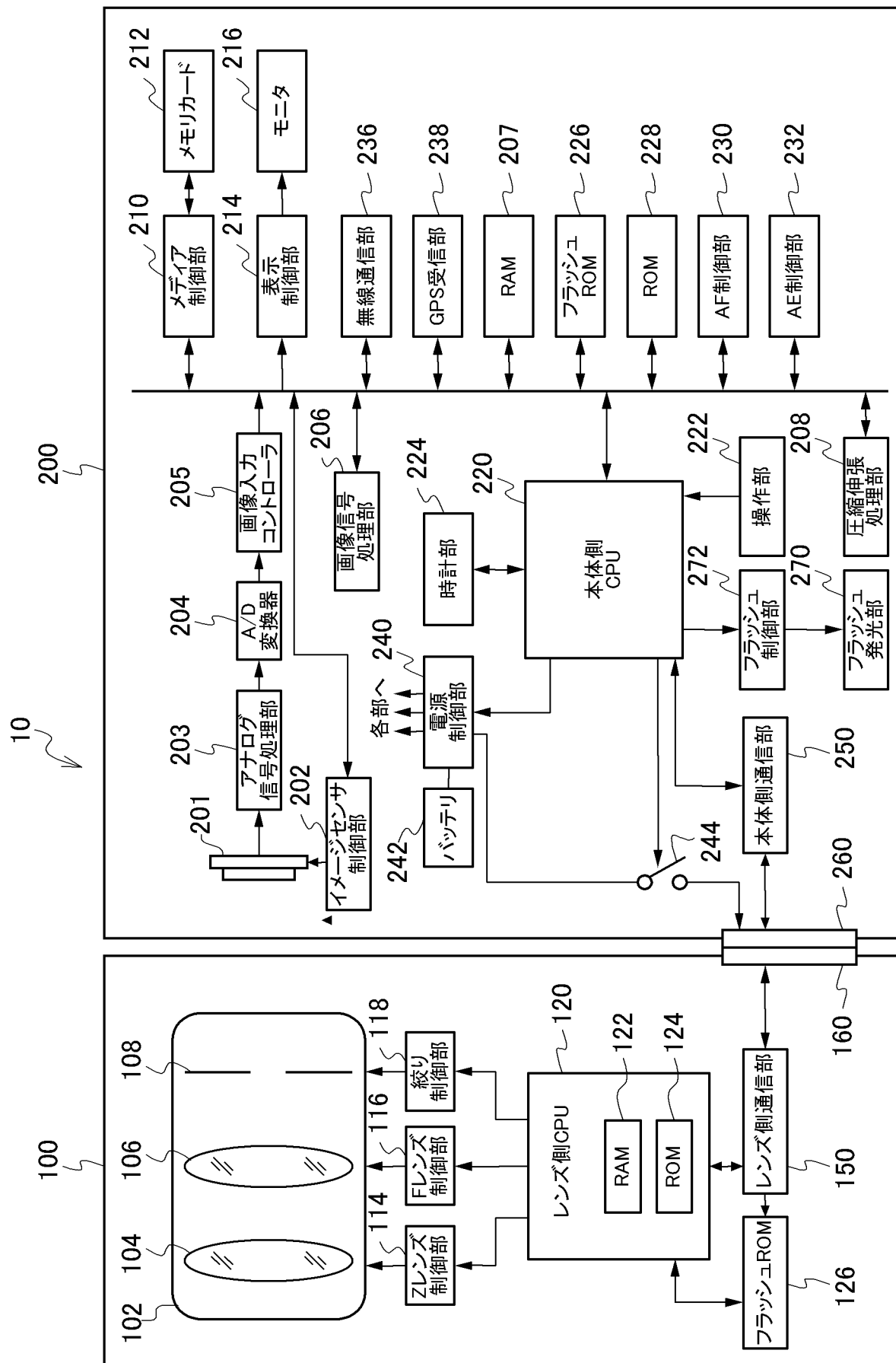
[図1]



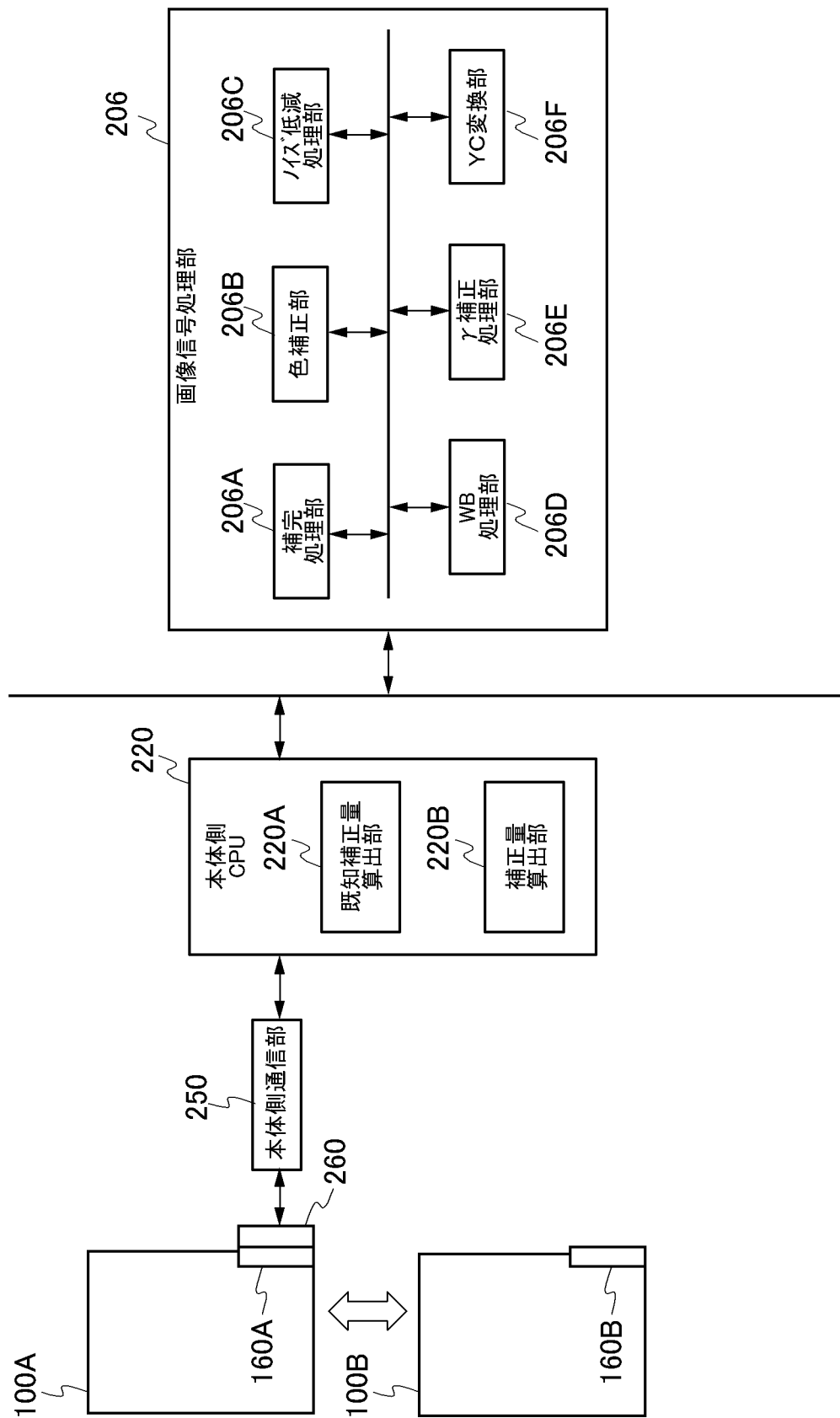
[図2]



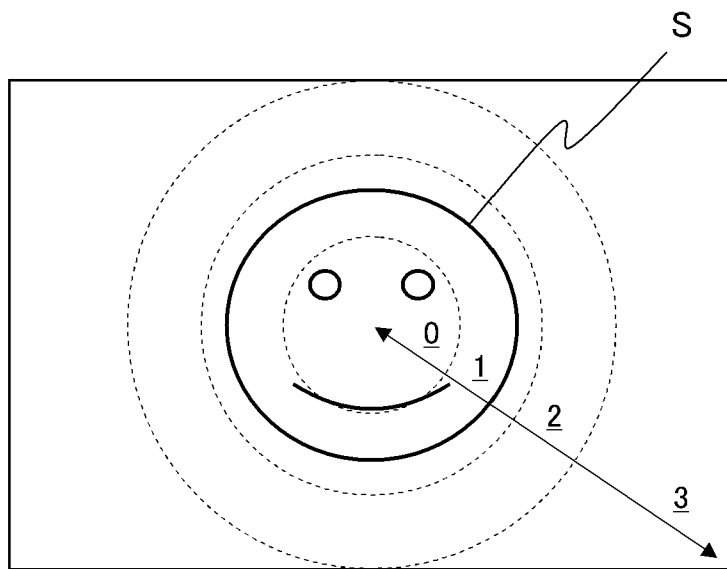
[図3]



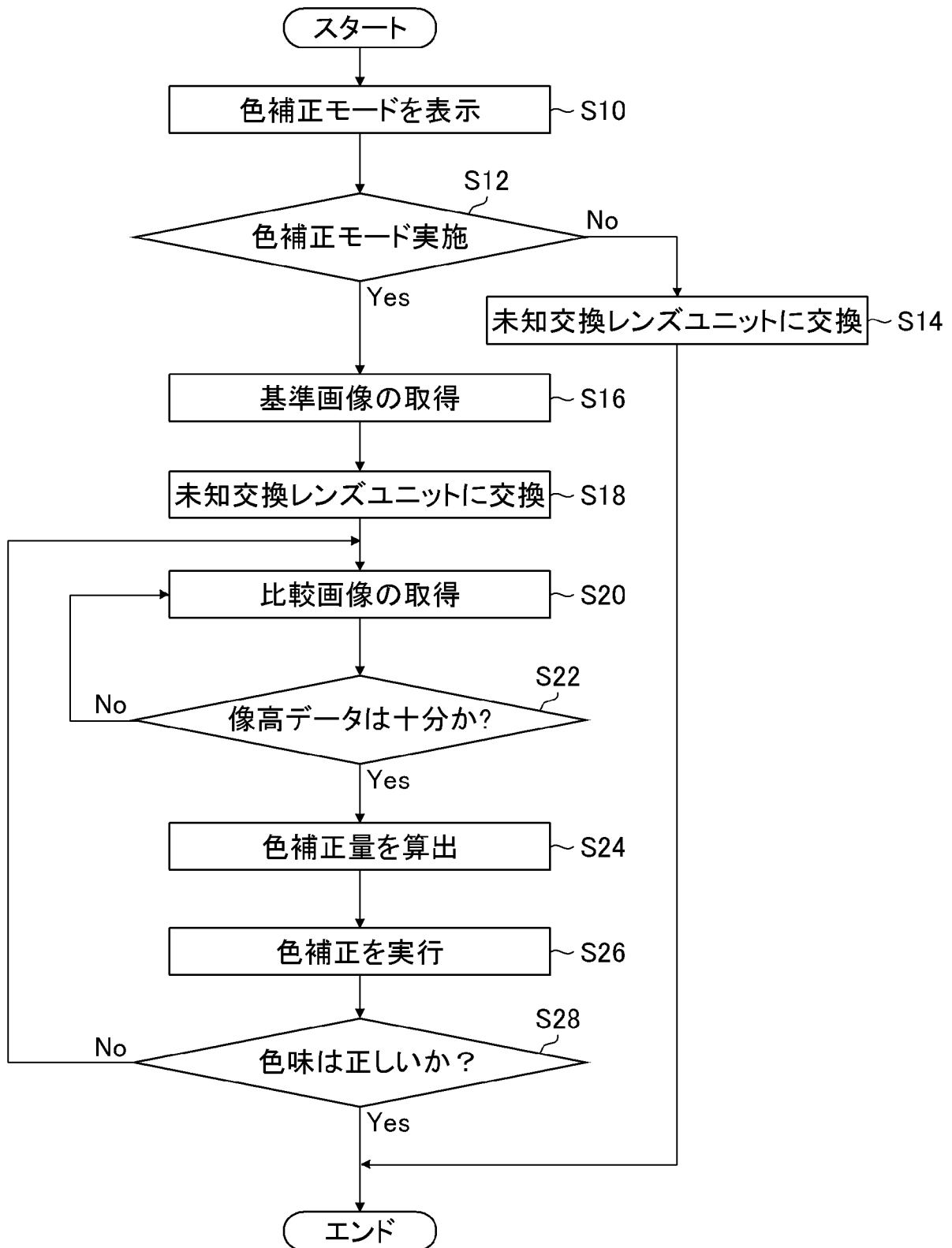
[図4]



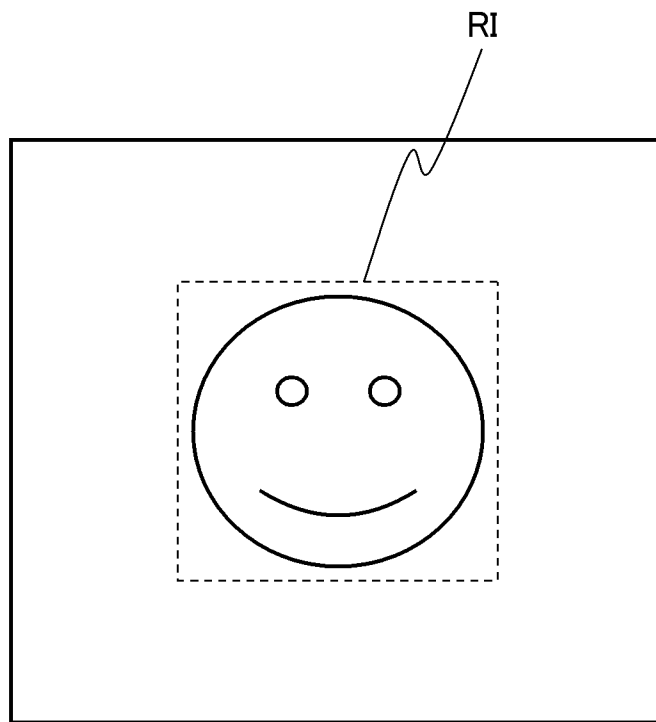
[図5]

 I_1

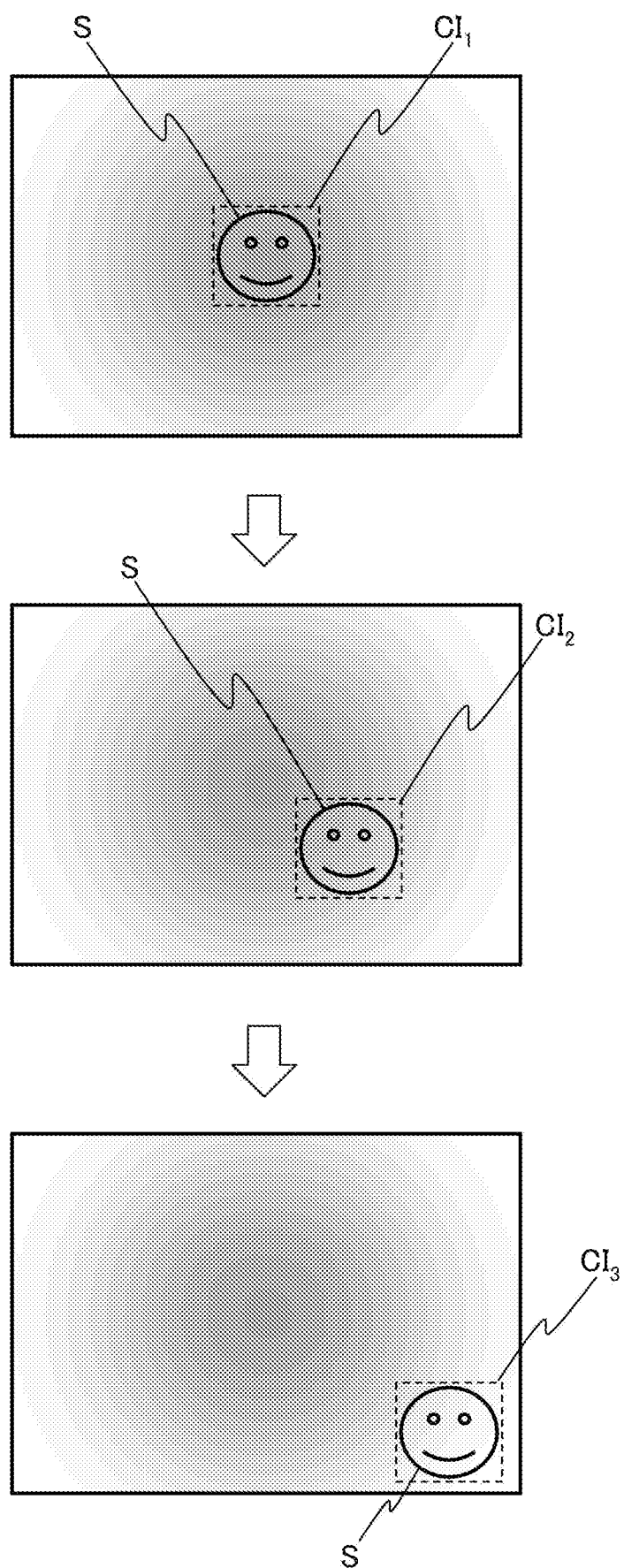
[図6]



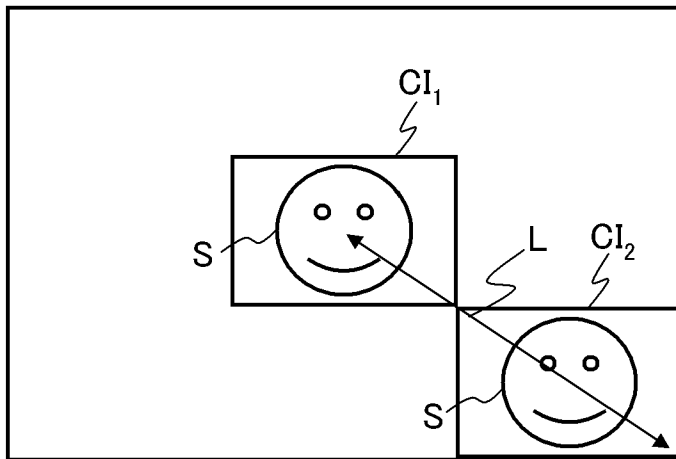
[図7]

 I_2

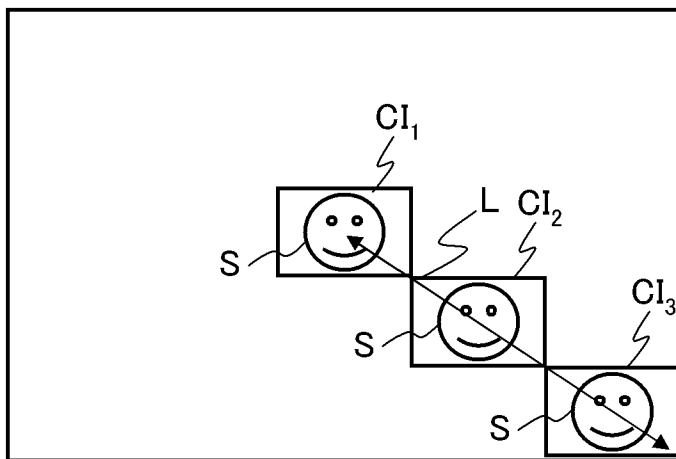
[図8]



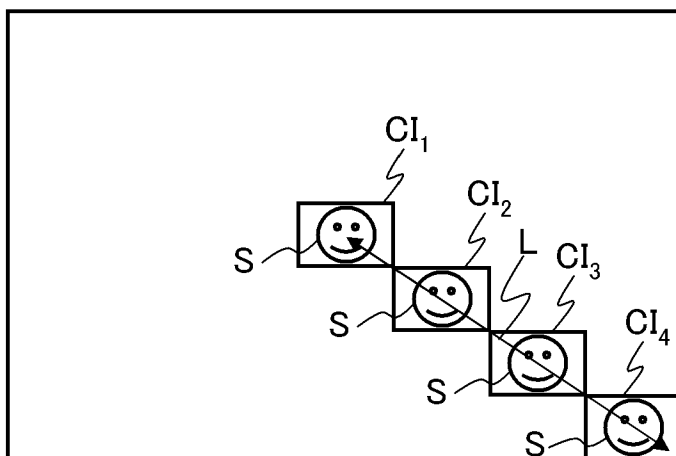
[図9]



9A

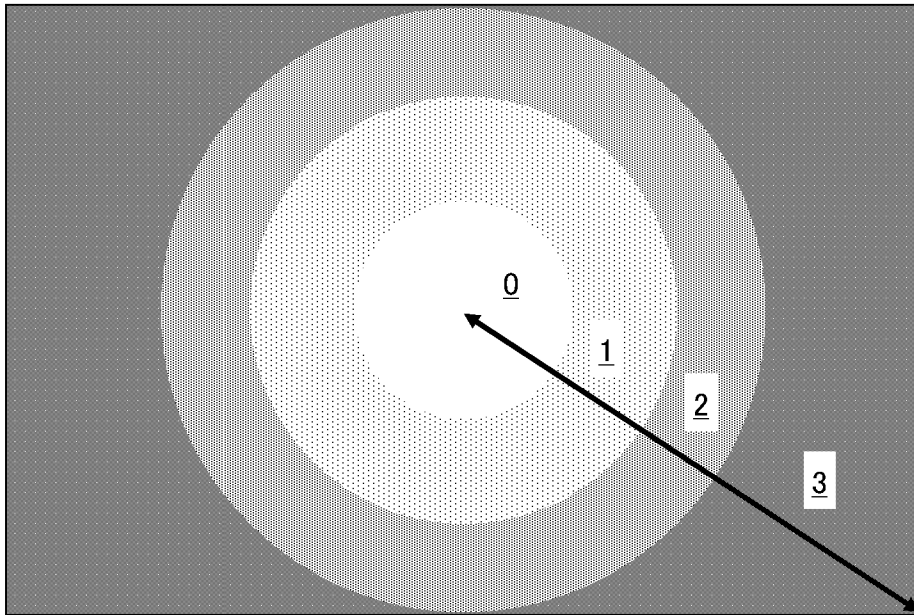


9B



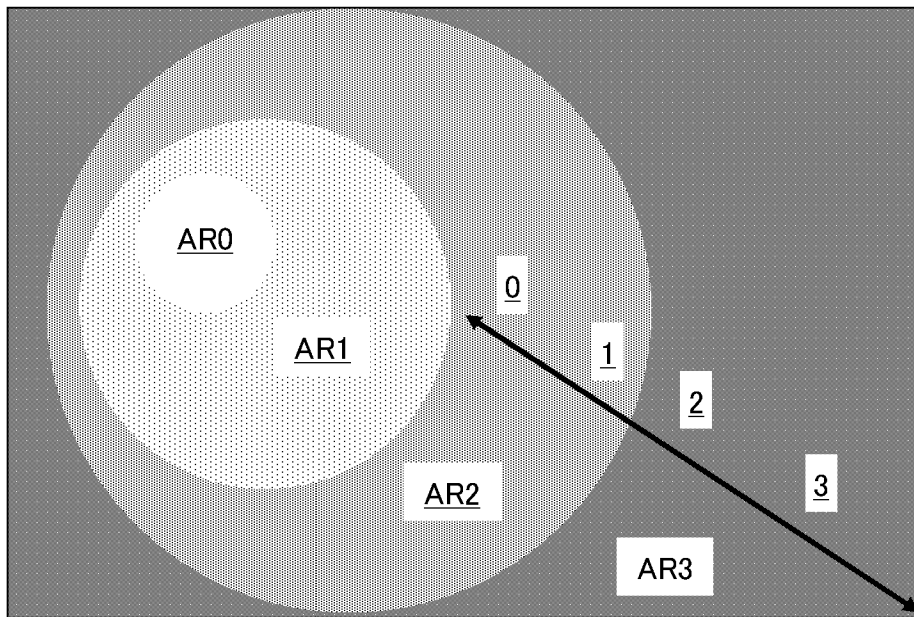
9C

[図10]

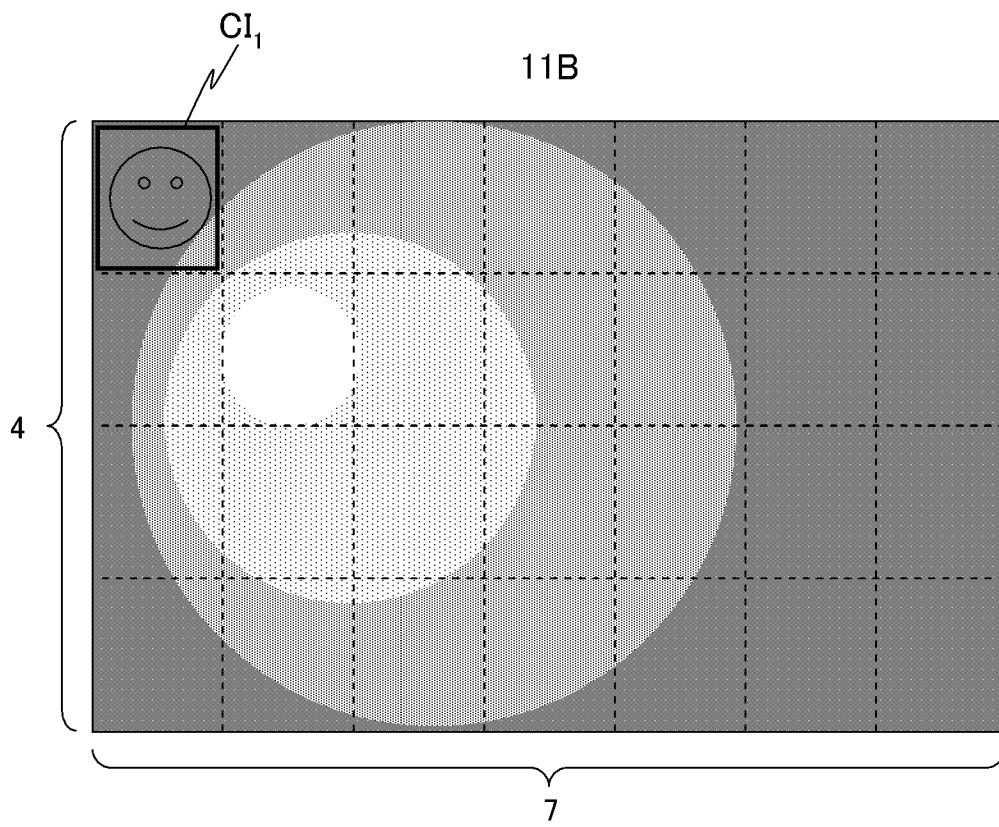


[図11]

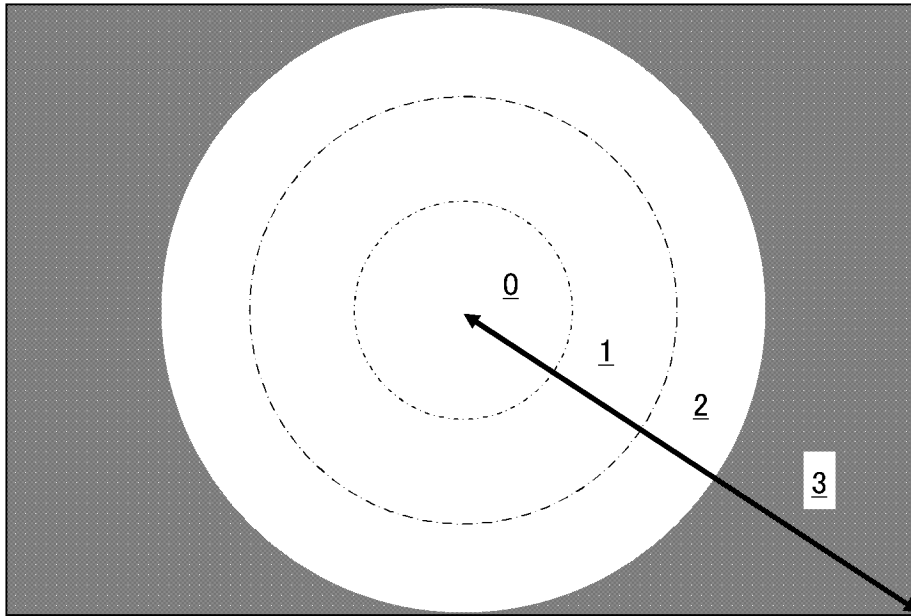
11A



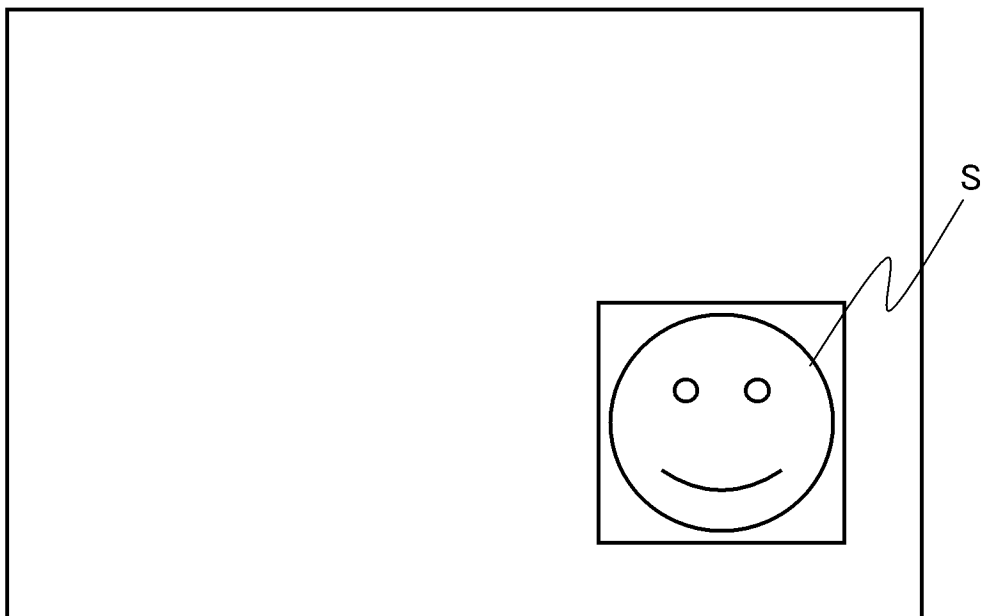
11B



[図12]

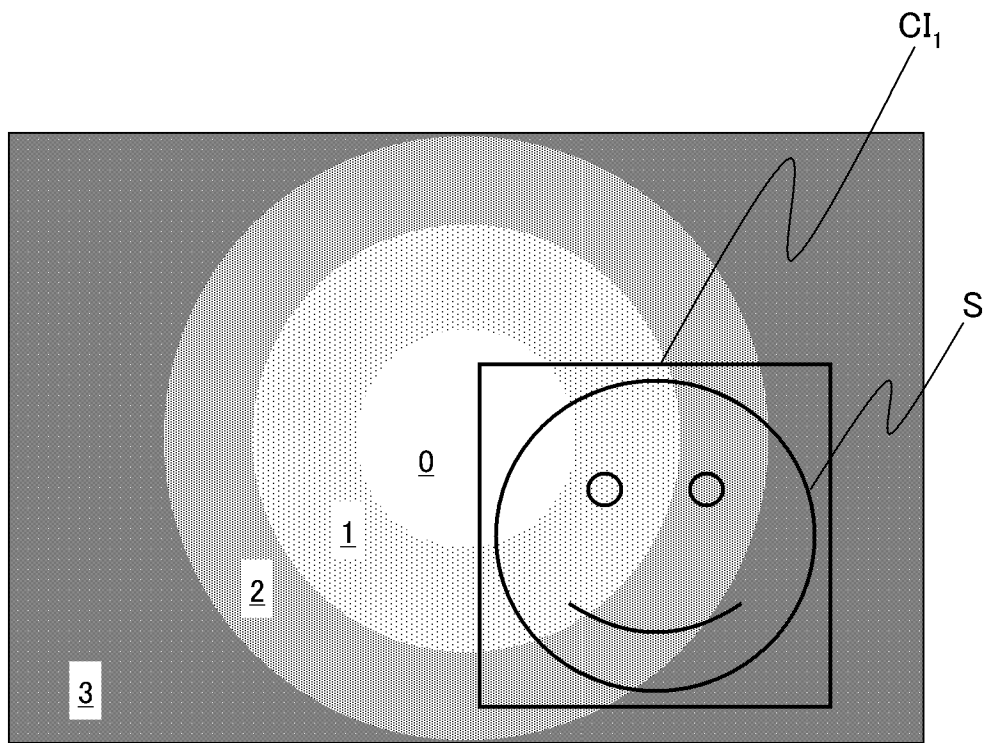


[図13]

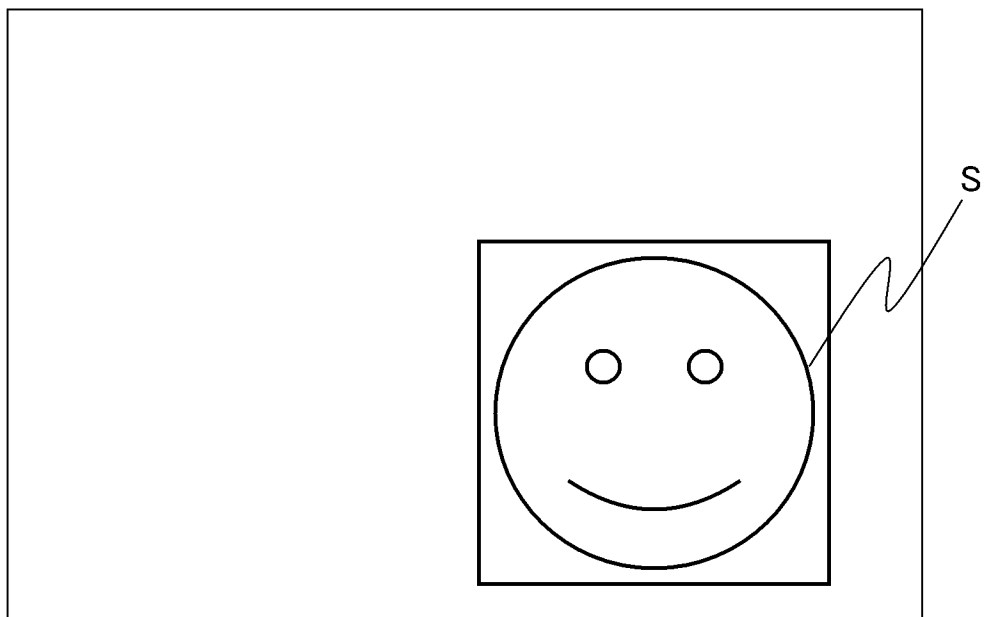


WI

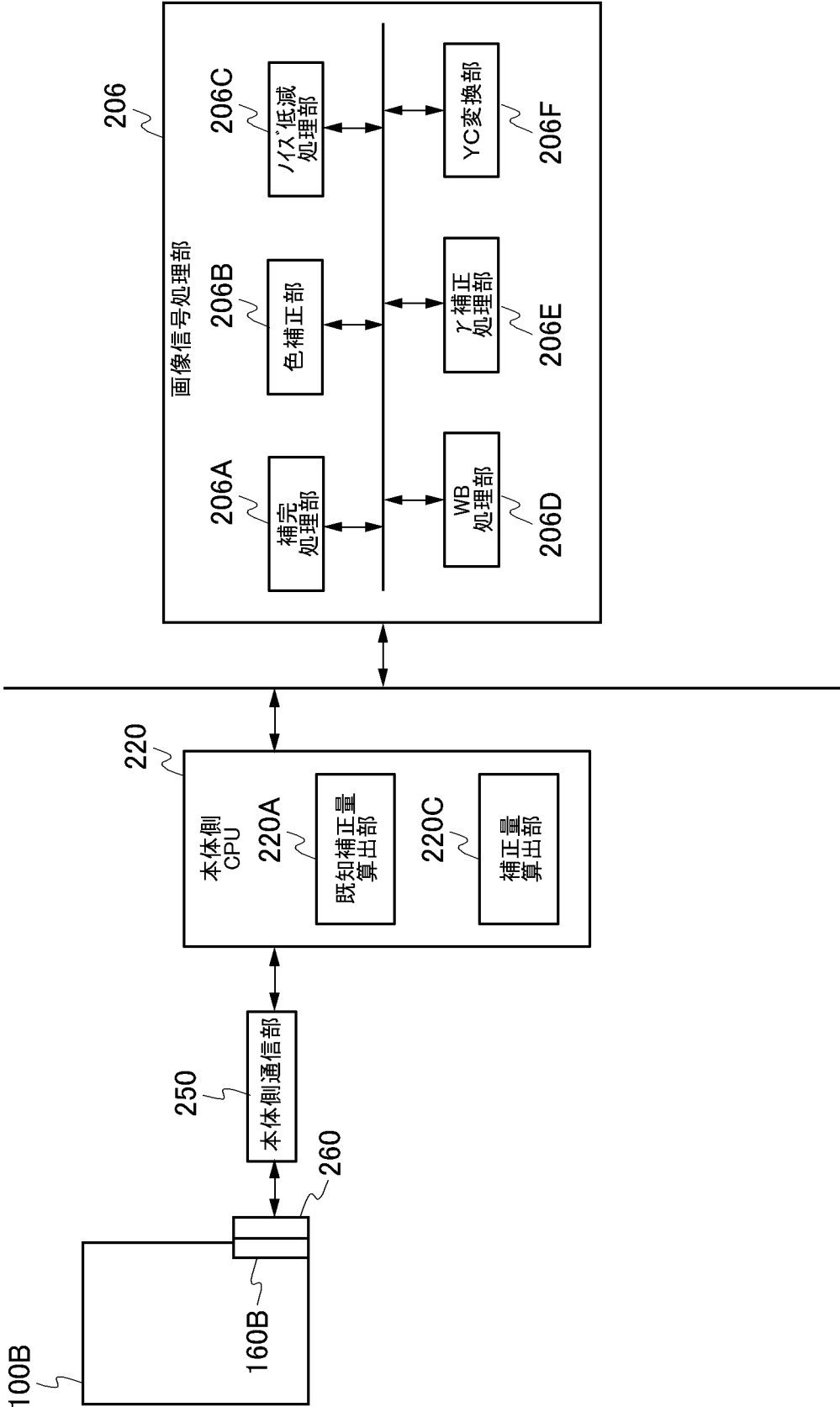
[図14]

 TI_1

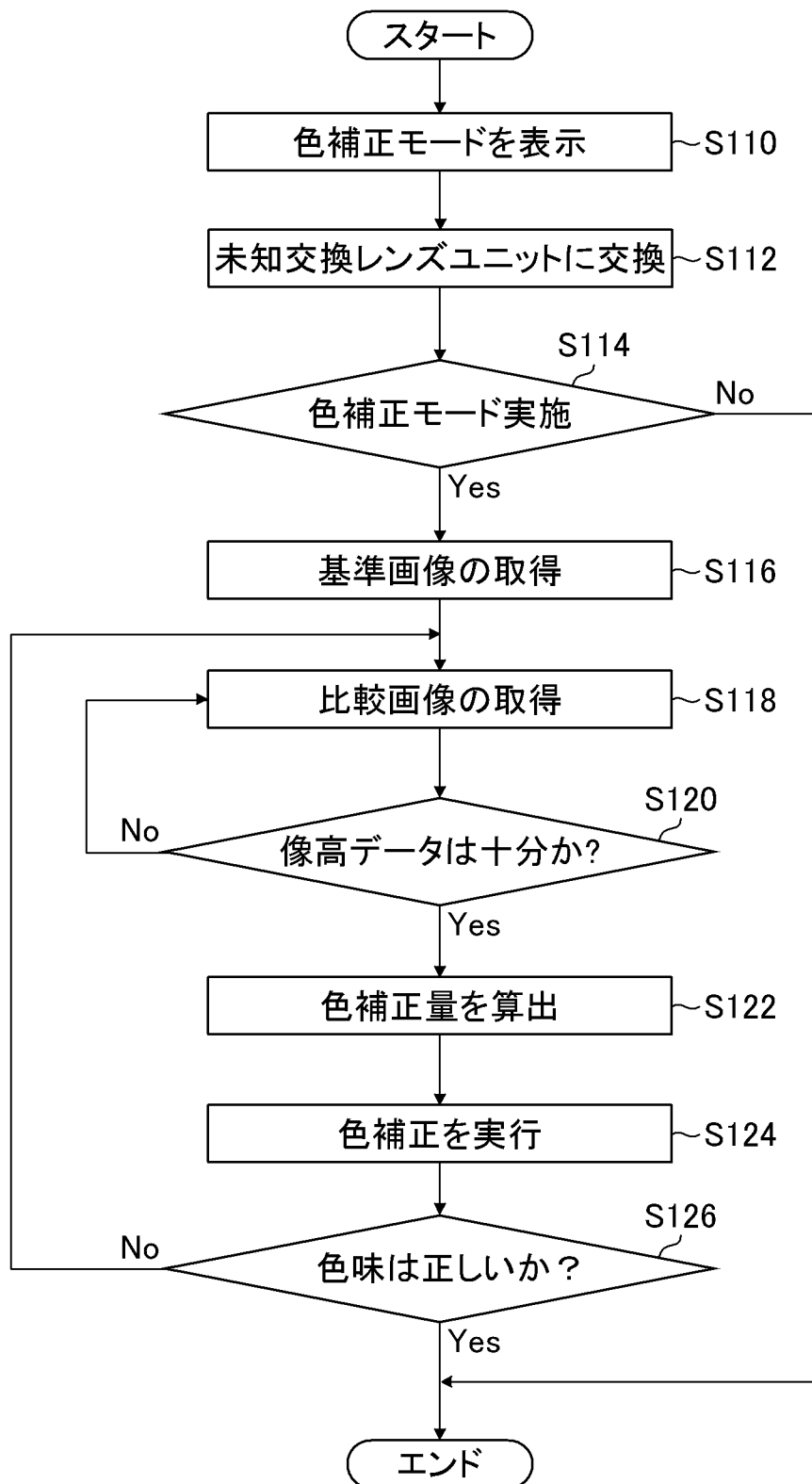
[図15]

 TI_2

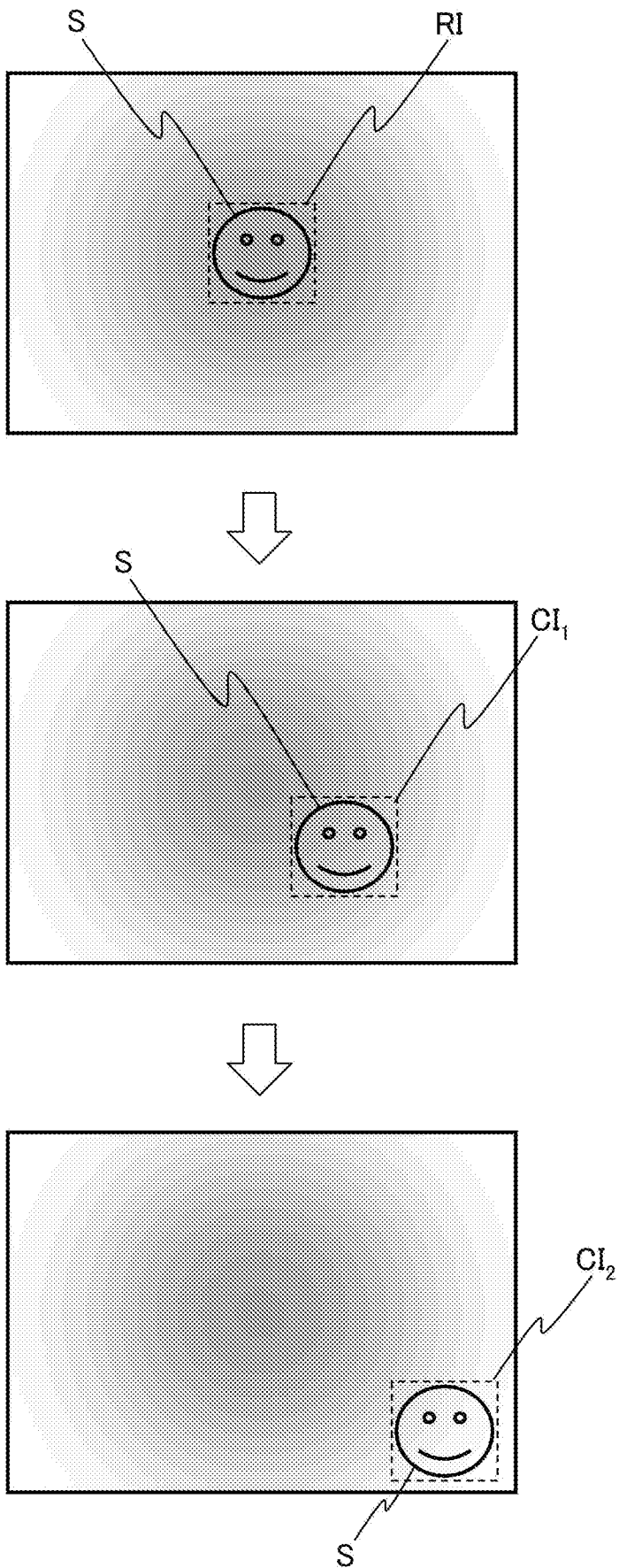
[図16]



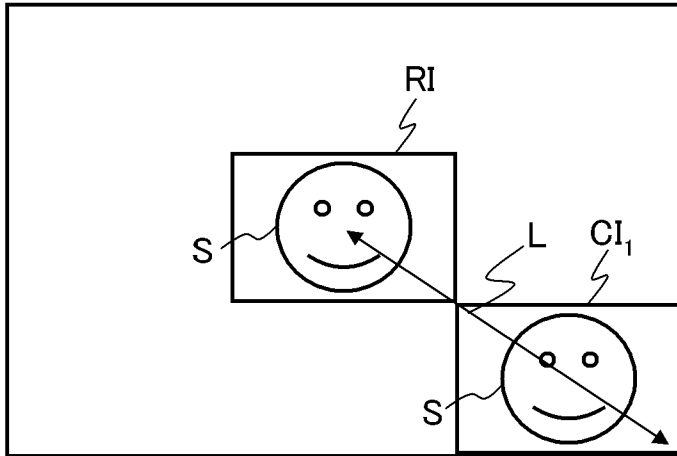
[図17]



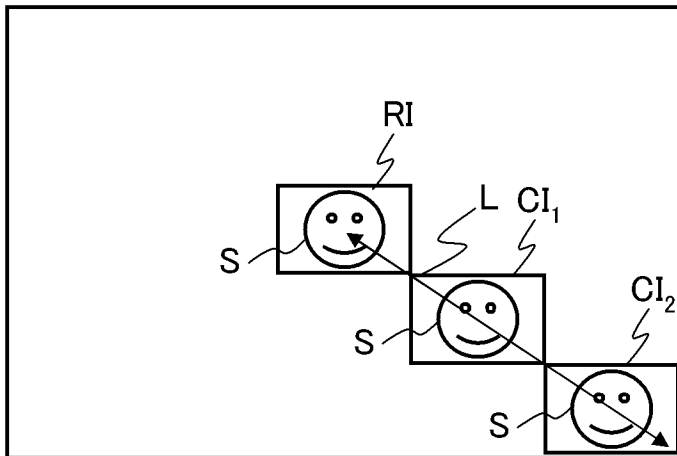
[図18]



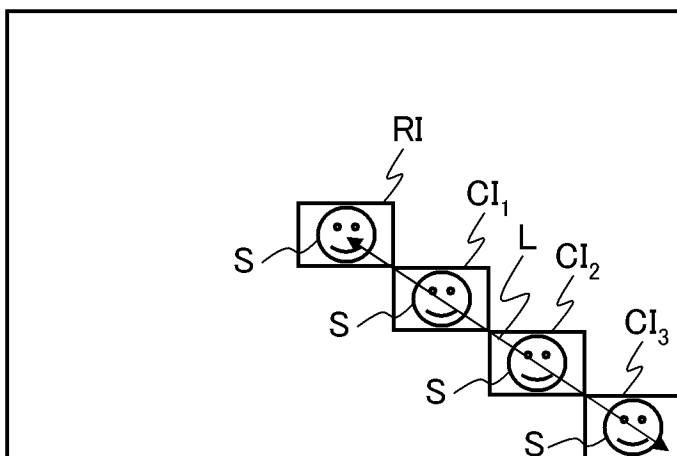
[図19]



19A

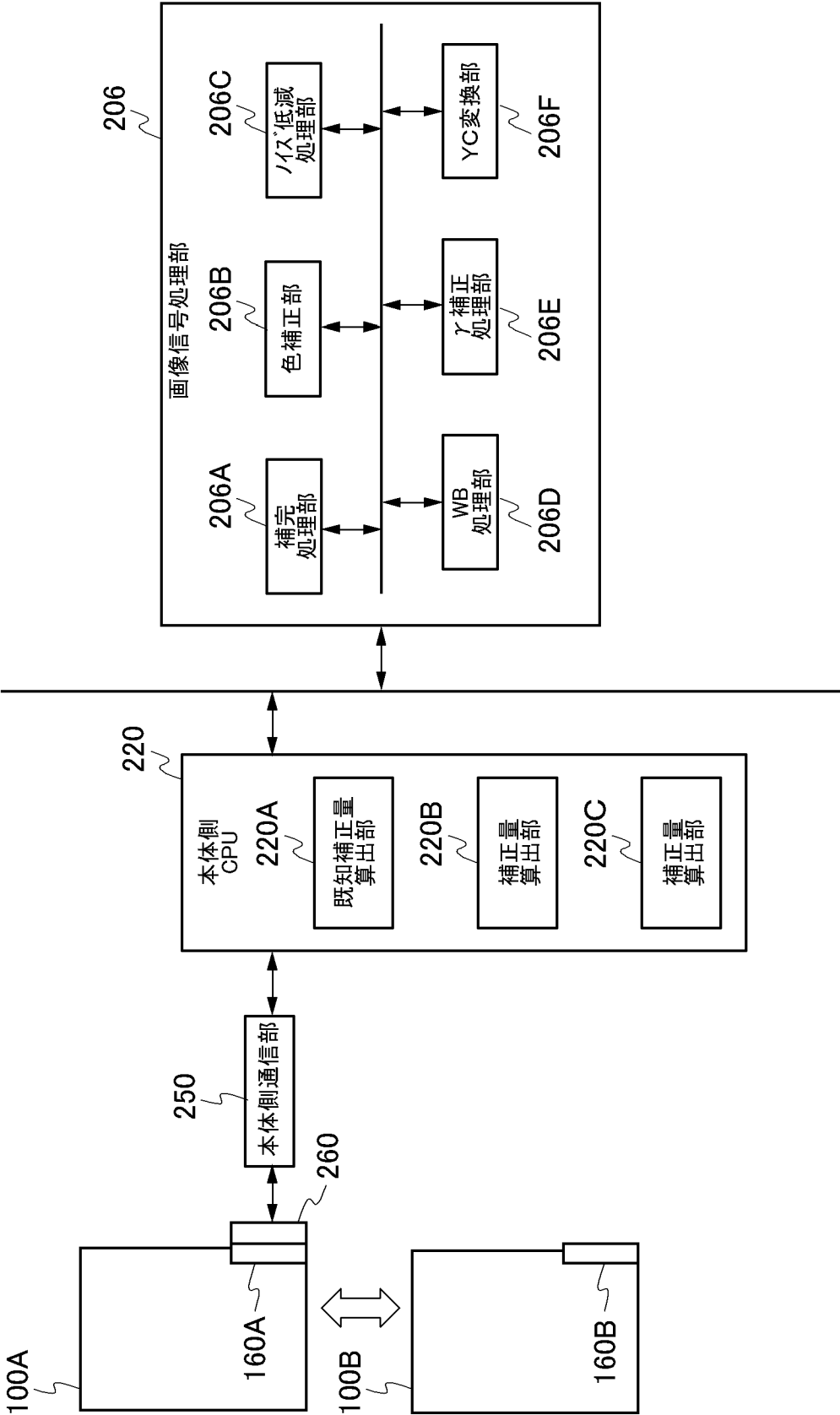


19B

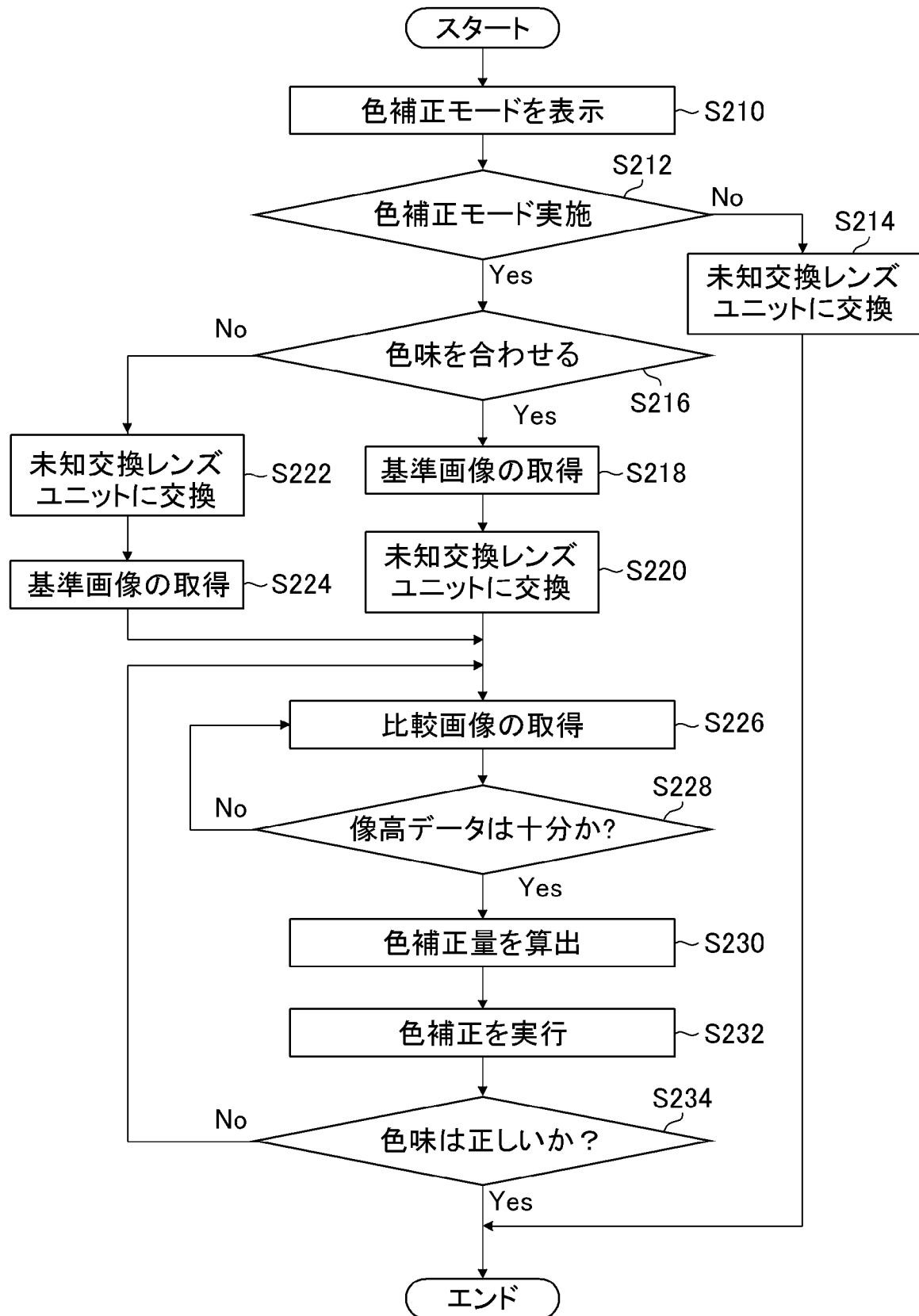


19C

[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/022370

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04N9/07(2006.01)i, G03B17/14(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i, H04N5/243(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H04N9/07, G03B17/14, H04N5/232, H04N5/243

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-186683 A (RICOH CO., LTD.) 27 September 2012, fig. 2 (Family: none)	1-18
A	JP 2013-42424 A (NIKON CORPORATION) 28 February 2013, fig. 6 & US 2013/0044239 A1, fig. 10 & CN 102955330 A	1-18
A	JP 2015-57911 A (CANON INC.) 26 March 2015, fig. 1 (Family: none)	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02.08.2019

Date of mailing of the international search report
13.08.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N9/07(2006.01)i, G03B17/14(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i, H04N5/243(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N9/07, G03B17/14, H04N5/232, H04N5/243

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2012-186683 A（株式会社リコー）2012.09.27, [図2]（ファミリーなし）	1-18
A	JP 2013-42424 A（株式会社ニコン）2013.02.28, [図6] & US 2013/0044239 A1, fig.10 & CN 102955330 A	1-18
A	JP 2015-57911 A（キヤノン株式会社）2015.03.26, [図1]（ファミリーなし）	1-18

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 2 . 0 8 . 2 0 1 9

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 8 . 2 0 1 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

豊田 好一

5 V

3 5 6 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 7 1