

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-192086

(P2017-192086A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017.10.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04N 5/225 (2006.01)	H04N 5/225 B	2H018
H04N 5/232 (2006.01)	H04N 5/232 Z	2H054
G03B 13/02 (2006.01)	G03B 13/02	2H102
G03B 17/18 (2006.01)	G03B 17/18 Z	5C122
G03B 19/07 (2006.01)	G03B 19/07	

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2016-81885 (P2016-81885)
 (22) 出願日 平成28年4月15日 (2016.4.15)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100110412
 弁理士 藤元 亮輔
 (74) 代理人 100104628
 弁理士 水本 敦也
 (74) 代理人 100121614
 弁理士 平山 倫也
 (72) 発明者 野口 和宏
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 (72) 発明者 佐藤 勝彦
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

最終頁に続く

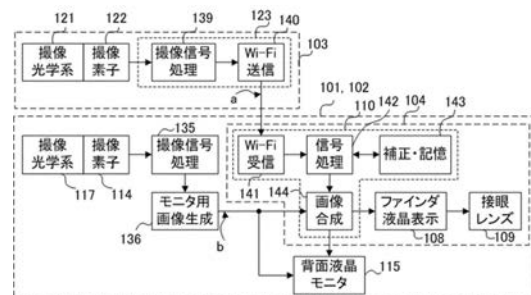
(54) 【発明の名称】 画像生成装置、画像観察装置、撮像装置および画像処理プログラム

(57) 【要約】

【課題】望遠側の映像を見易く観察可能としつつ、その映像よりも広い画角で得られる広角側の映像をも見易く観察可能とする。

【解決手段】画像生成装置110は、第1の画角を有する第1のカメラ101、102を用いて第1の画像を取得する第1の取得手段144と、第1の画角より広い第2の画角を有する第2のカメラ103を用いて第2の画像を取得する第2の取得手段141、142と、第1の画像と第2の画像とを用いて観察用画像を生成する生成手段144とを有する。観察用画像は、第1の画像の中心を含む領域において第1の画像と第2の画像の双方が重なり合った二重画像として観察可能な画像である。

【選択図】図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の画角を有する第 1 のカメラを用いて第 1 の画像を取得する第 1 の取得手段と、
前記第 1 の画角より広い第 2 の画角を有する第 2 のカメラを用いて第 2 の画像を取得する第 2 の取得手段と、

前記第 1 の画像と前記第 2 の画像とを用いて観察用画像を生成する生成手段とを有し、
前記観察用画像は、前記第 1 の画像の中心を含む領域において前記第 1 の画像と前記第 2 の画像の双方が重なり合った二重画像として観察可能な画像であることを特徴とする画像生成装置。

【請求項 2】

前記第 2 の画像は、前記第 2 の画角の中心が前記第 1 の画角の中心に一致した状態に対応する画像であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像生成装置。

【請求項 3】

前記第 2 の画像は、前記第 2 の画角の前記第 1 の画角に対する傾きがない状態に対応する画像であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像生成装置。

【請求項 4】

前記第 1 の画像が前記第 1 のカメラの光学系を通して取得された光学像であり、前記第 2 の画像が前記第 2 のカメラでの撮像により生成されて表示手段に表示された電子画像であり、

前記生成手段は、前記光学像と前記電子画像とを光学的に重ね合わせて前記観察用画像を生成することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の画像生成装置。

【請求項 5】

前記第 1 および第 2 の画像がともに前記第 1 および第 2 のカメラでの撮像を通して取得された電子画像であり、

前記生成手段は、前記第 1 および第 2 の画像を重ね合わせる画像処理を行って前記観察用画像を生成することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の画像生成装置。

【請求項 6】

前記第 2 の画像が、前記第 2 のカメラでの撮像を通して取得された電子画像であって、半透過画像または被写体の輪郭線を抽出した画像であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の画像生成装置。

【請求項 7】

前記生成手段は、前記第 1 および第 2 の画像を交互に観察可能とすることで前記観察用画像を生成することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の画像生成装置。

【請求項 8】

前記生成手段は、前記第 2 のカメラから取得された前記第 2 の画像を切り出すための電子画像から、前記第 2 の画角の中心が前記第 1 の画角の中心に一致した状態で得られる前記第 2 の画像を切り出す補正処理を行い、

前記補正処理が行われたときの前記第 2 の画像の切り出し位置に関する補正情報を記憶する記憶手段を有することを特徴とする請求項 2 に記載の画像生成装置。

【請求項 9】

前記生成手段は、前記第 2 の画像を、前記第 1 の画角に対する前記第 2 の画角の傾きを減少させるように回転させる補正処理を行い、

前記補正処理が行われたときの前記第 2 の画像の回転角度に関する補正情報を記憶する記憶手段を有することを特徴とする請求項 3 に記載の画像生成装置。

【請求項 10】

前記観察用画像は、前記第 2 の画像上において前記第 1 の画角に対応する範囲を示す指標を含むことを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の画像生成装置。

【請求項 11】

前記観察用画像は、前記第 1 の画角の中心を示す指標を含むことを特徴とする請求項 1

10

20

30

40

50

から 10 のいずれか一項に記載の画像生成装置。

【請求項 12】

前記観察用画像における前記第 1 および第 2 の画像のうち一方の画像は、前記生成手段によって他方の画像との識別を容易とするための画像処理が行われた画像であることを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の画像生成装置。

【請求項 13】

前記画像処理は、コントラストの変更、彩度の変更、色調の変更、解像度の変更、透過度の変更および輪郭の強調のうちを少なくとも 1 つを行う画像処理であることを特徴とする請求項 12 に記載の画像生成装置。

【請求項 14】

請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の画像生成装置と、
前記観察用画像を観察するための観察手段とを有することを特徴とする画像観察装置。

【請求項 15】

請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の画像生成装置と、
前記観察用画像を観察するための観察手段とを有し、
前記第 2 のカメラが固定または着脱可能に装着されることを特徴とする前記第 1 のカメラとしての撮像装置。

【請求項 16】

前記第 1 のカメラは、前記第 2 のカメラよりも大きいサイズの撮像素子を有することを特徴とする請求項 15 に記載の撮像装置。

【請求項 17】

前記第 2 の画角の中心を前記第 1 の画角の中心に合わせるように前記第 2 のカメラの向きの調整を可能とする調整部材を有することを特徴とする請求項 15 または 16 に記載の撮像装置。

【請求項 18】

前記第 2 の画角の前記第 1 の画角に対する傾きを減少させるように前記第 2 のカメラの傾きの調整を可能とする調整部材を有することを特徴とする請求項 15 から 17 のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項 19】

コンピュータに、

第 1 のカメラを用いて第 1 の画像を取得させ、

前記第 1 のカメラの画角より広い画角を有する第 2 のカメラを用いて第 2 の画像を取得させ、

前記第 1 の画像と前記第 2 の画像とを用いて観察用画像を生成させるコンピュータプログラムであって、

前記観察用画像は、前記第 1 の画像の中心を含む領域において前記第 1 の画像と前記第 2 の画像の双方が重なり合った二重画像として観察可能な画像であることを特徴とする画像生成プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、互いに広さが異なる画角にて取得された複数の画像を合成して表示する画像生成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

望遠レンズを用いることで遠くの被写体を拡大して撮像することが可能であるが、撮像範囲つまりは画角が狭くなる。このため、飛行中の鳥や飛行機、サッカー等のスポーツ競技にて走る選手や蹴られたボールなどの動く被写体を追いながらの撮像では被写体が撮像範囲から外れやすく、ファインダを観察中のユーザも被写体を見失いやすい。ユーザがフ

10

20

30

40

50

ファインダを観察したままで撮像範囲外の周囲の状況を把握することは困難であるため、一旦見失った被写体を再度見つけてその撮像を再開するまでに長時間を要することが多い。

【 0 0 0 3 】

特許文献 1 には、撮像用カメラにより取得された望遠側の映像をファインダの 1 / 2 以下の範囲に縮小表示し、その外側により広い画角を有するカメラにより取得された広角側の映像を表示するファインダ表示方法が開示されている。特許文献 1 には、ファインダ内の限られた範囲により広い画角の広角側の映像を表示するために、広角側の映像を圧縮して表示することも開示されている。また、特許文献 2 には、いわゆるピクチャ・イン・ピクチャ形式で望遠側の映像上の一部（周辺部）に広角側の映像を縮小表示する方法が開示されている。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 2 - 4 2 8 0 5 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 3 - 9 8 9 0 5 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、特許文献 1 にて開示されたファインダ表示方法では、望遠側の映像が小さく表示されるために見辛い。また、広角側の映像が圧縮表示されるためにカメラの動きに対する広角側の映像の動きが非線形となり、ファインダを見ながらカメラを操作するユーザによるカメラの直感的な操作の妨げになるおそれがある。特許文献 2 に開示されたファインダ表示方法では、広角側の映像が小さくて見辛く、しかも望遠側の映像の中心付近を見るときと周辺部に位置する広角側の映像を見るときとでユーザに大きな視線移動を強いる。このため、ユーザによる正確で素早いフレーミングを行い難くするおそれがある。

20

【 0 0 0 6 】

本発明は、望遠側の映像を見易く観察可能としつつ、その映像よりも広い画角で得られる広角側の映像をも見易く観察可能とすることができる画像生成装置およびこれを備えた画像観察装置、撮像装置等を提供する。

【 課題を解決するための手段 】

30

【 0 0 0 7 】

本発明の一側面としての画像生成装置は、第 1 の画角を有する第 1 のカメラを用いて第 1 の画像を取得する第 1 の取得手段と、第 1 の画角より広い第 2 の画角を有する第 2 のカメラを用いて第 2 の画像を取得する第 2 の取得手段と、第 1 の画像と第 2 の画像とを用いて観察用画像を生成する生成手段とを有する。観察用画像は、第 1 の画像の中心を含む領域において第 1 の画像と第 2 の画像の双方が重なり合った二重画像として観察可能な画像であることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

なお、上記画像生成装置を含む画像観察装置や撮像装置も本発明の他の一側面を構成する。また、コンピュータを上記画像生成装置として動作させるコンピュータプログラムとしての画像生成プログラムも本発明の他の一側面を構成する。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、第 1 の画像を見易く観察させることができるとともに、該第 1 の画像とこれよりも広角の画像である第 2 の画像との二重画像を観察可能とすることで、第 1 の画像から外れた被写体を第 2 の画像内で容易に発見することができる。これにより、望遠側での撮像時における速写性や撮像装置の操作性を向上させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 本発明の実施例 1 である撮像システムの構成を示す断面図。

50

- 【図 2】実施例 1 の撮像システムの構成を示すブロック図。
【図 3】実施例 1 の撮像システムで得られる合成画像の挙動を説明する図。
【図 4】実施例 1 において画像合成手順を示す図。
【図 5】本発明の実施例 2 である撮像システムの構成を示す断面図。
【図 6】実施例 2 の撮像システムの構成を示すブロック図。
【図 7】本発明の実施例 3 である撮像システムの構成を示す断面図。
【図 8】実施例 3 の撮像システムの構成を示すブロック図。
【図 9】実施例 3 におけるスマートフォンに表示された合成画像を示す図。
【図 10】本発明の実施例 4 における二重画像の例を示す図。
【図 11】実施例 4 の二重画像の表示例を示す。
【図 12】実施例 5 における二重画像の別の表示例を示す図。
【発明を実施するための形態】

10

【0011】

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【実施例 1】

【0012】

図 1 には、本発明の実施例 1 である撮像装置としてのデジタル一眼レフカメラ（以下、単にカメラという）1 と、該カメラ 1 に対して取り外し可能に装着された交換レンズ 2 とを含む撮像システムの構成を示している。図 2 には、この撮像システムの構成をブロック化して示している。撮像システムは、画像生成装置および画像観察装置を含む。

20

【0013】

カメラ 1 と交換レンズ 2 は、それぞれに設けられたカメラマウント部 1 a とレンズマウント部 2 a とがバヨネット結合することで機械的に結合され、さらにこれらマウント部 1 a , 2 a に設けられた電気接点を介して通信を行う。カメラ 1 と交換レンズ 2 によって第 1 のカメラが構成され、以下の説明ではこれらをまとめて第 1 のカメラ 1 , 2 という。

【0014】

カメラ 1 は、メインミラー 4、ピント板 5 およびペンタプリズム 6 からなるファインダ光学系と、光路合成プリズム（光学素子）7 と、第 2 のカメラ 3 により生成された広角映像（電子画像としての第 2 の画像）を表示する液晶モニタ 8 と、接眼レンズ 9 とを有する。ファインダ光学系、光路合成プリズム 7、液晶モニタ 8 および接眼レンズ 9 により、図 2 に示す光学ファインダ 3 2 が構成される。

30

【0015】

交換レンズ 2 において、光軸 1 6 上に撮像光学系 1 7 を構成するレンズ 1 7 a , 1 7 b , 1 7 c および絞りユニット 1 8 が配置されている。撮像光学系 1 7 は、その画角 1 9 に対応する撮像範囲内に存在する被写体の光学像（被写体像）を形成する。

【0016】

交換レンズ 2 の先端部には、第 2 のカメラ 3 が仲介部材（調整部材）2 5 を介して固定（装着）されている。仲介部材 2 5 は、第 2 のカメラ 3 の光軸 2 0 が交換レンズ 2 の光軸 1 6 と同一方向を向くように第 2 のカメラ 3 の向き（光軸 2 0 の方向）と傾きを調整する機能を有する。このように交換レンズ 2 の先端部に固定された第 2 のカメラ 3 は、第 1 のカメラ 1 , 2 と同一方向の撮像を行う。第 2 のカメラ 3 は、望遠側の焦点距離に設定された交換レンズ 2（つまりは第 1 のカメラ 1 , 2）の画角（第 1 の画角）1 9 よりも広い画角（第 2 の画角）2 4 での撮像が可能な撮像装置である。これにより、第 1 のカメラ 1 , 2 によって撮像される撮像範囲（後述する光学ファインダにより観察可能な被写体範囲）は、第 2 のカメラ 3 によって撮像される撮像範囲の一部に含まれる。

40

【0017】

交換レンズ 2 内の撮像光学系 1 7 を通過した被写体からの光は、その光路内に配置されたメインミラー 4 により反射されてピント板 5 上に結像する。ピント板 5 上に形成された光学像としての被写体像はペンタプリズム 6 で正立像に変換され、該正立像を形成した光は光路合成プリズム 7 に入射する。光路合成プリズム 7 は 2 個の三角形プリズムを貼り合

50

わせて構成され、一方の三角形プリズムの接合反射面には多層膜からなるダイクロイックミラー 7 a が形成されている。このため、被写体像（正立像）を形成して光路合成プリズム 7 に入射した光は、ダイクロイックミラー 7 a を透過し、接眼レンズ 9 を介して撮影者（ユーザ）の眼に到達する。これにより、ユーザは接眼レンズ 9 を通して被写体像を観察することができる。

【0018】

一方、液晶モニタ 8 には、第 2 のカメラ 3 が撮像により生成して第 1 のカメラ 1, 2 に入力された広角映像が表示される。液晶モニタ 8 からの光は、光路合成プリズム 7 のダイクロイックミラー 7 a で反射されて接眼レンズ 9 を介してユーザの眼に到達する。これにより、液晶モニタ 8 に表示された広角映像とピント板 5 からの被写体像とが光学的に重ね合わされて、これら広角映像と被写体像とを二重画像として同時に観察することが可能となる。

【0019】

モニタレンズ 10 は、液晶モニタ 8 に表示された広角映像の拡大倍率や液晶モニタ 8 から光路合成プリズム 7 までの光路長を調整するために設けられている。なお、光路合成プリズム 7 を、ハーフミラーにより構成してもよい。

【0020】

このように本実施例では、第 1 の画像としての被写体像（光学像：図 2 に b で示す）を、第 1 のカメラ 1, 2 における撮像光学系 17、メインミラー 4、ピント板 5 およびペンタプリズム 6 を通して取得する。撮像光学系 17、メインミラー 4、ピント板 5 およびペンタプリズム 6 が第 1 の取得手段に相当する。また、本実施例では、第 2 の取得手段としての液晶モニタ 8 が、第 2 のカメラ 3 を用いて生成された第 2 の画像としての広角映像（図 2 に a で示す）を取得してこれを表示する。そして、生成手段としての光路合成プリズム 7 によって被写体像と広角映像の双方が重なり合った二重画像として観察可能な観察用画像を生成し、これをユーザに観察可能に提示する。撮像光学系 17、メインミラー 4、ピント板 5、ペンタプリズム 6、液晶モニタ 8 および光路合成プリズム 7 により画像生成装置が構成され、さらにこれに接眼レンズ 9 が加わって画像観察装置が構成される。

【0021】

カメラ 1 は、さらにサブミラー 11、焦点検出ユニット 12、フォーカルプレーンシャッタ 13、撮像素子 14 および背面ディスプレイパネル 15 を備えている。交換レンズ 2 を通過して被写体像を形成する光の一部はメインミラー 4 を透過してサブミラー 11 で反射されて焦点検出ユニット 12 に導かれる。焦点検出ユニット 12 は、フィールドレンズ、二次結像レンズおよび A F センサ（受光センサ）により構成され、位相差検出方式によって撮像光学系 17 の焦点状態を検出する。撮像素子 14 は、CCD センサや CMOS センサ等の光電変換素子であり、被写体像を光電変換（撮像）して撮像信号を出力する。背面ディスプレイパネル 15 は、撮像素子 14 からの撮像信号から生成される映像や撮像に関する各種情報を表示する。

【0022】

また、第 2 のカメラ 3 は、撮像光学系 21 と、該撮像光学系 21 により形成された被写体像を光電変換する撮像素子 22 と、撮像素子 22 から出力された撮像信号を用いて広角映像（第 2 の画像）を生成する撮像信号処理部 23 を有する。撮像光学系 21 は、1 または複数のレンズにより構成されている。

【0023】

本実施例では、第 2 のカメラ 3 の画角 24 は、交換レンズ 2 の画角 19 の 4 倍広く設定されている。カメラ 1 に設けられた撮像素子 14 は 35 mm フルサイズ（36 mm × 24 mm）の大きさを有し、第 2 のカメラ 3 に設けられた撮像素子 22 は 1/2.3 型（6.2 mm × 4.2 mm）の大きさを有し、これらの対角長は 5.7 : 1 の比を有する。一般に、同一画角を大きさが異なる撮像素子で撮像する場合には、開放 F 値を同じにすると、撮像光学系の大きさ（撮像光学系の長さ × 直径）が撮像素子の対角長の比に近い値となる。また、同じ大きさの撮像素子に対してはより広角の撮像光学系を用いた方がその全長を短

10

20

30

40

50

くすることができる。さらに、同一画角では撮像光学系の実焦点距離が短いほど（撮像素子が小さいほど）被写界深度が深くなり、画角がより広角になるほど被写界深度が深くなる。つまり、本実施例の第2のカメラ3は小型で被写界深度の深いカメラであり、至近から無限の被写体に対してぼけの小さい画像が得られる。その効果については後述する。

【0024】

静止画撮像は以下の手順で行なわれる。カメラ1に設けられた不図示の制御ユニット（カメラマイクロコンピュータ）は、撮像光学系17の焦点状態を焦点検出ユニット12から取得し、被写体の明るさ情報を不図示の測光ユニットから取得する。そして、交換レンズ2に対して、フォーカス機能を有するレンズ17cの駆動量と絞りユニット18の絞り値とを送信する。交換レンズ2に設けられた不図示の制御ユニット（レンズマイクロコンピュータ）は、受信した駆動量に応じてレンズ17cを駆動し、また受信した絞り値に応じて絞りユニット18を絞り込む。

【0025】

その後、カメラマイクロコンピュータは、メインミラー4およびサブミラー11を光路外に退避させ、フォーカルプレーンシャッター13を所定のシャッタースピードで駆動することで撮像素子14を露光する。カメラ1に設けられた撮像信号処理部35は、撮像素子14から出力された撮像信号に対して各種処理を行って電子画像としての静止画像を生成する。

【0026】

一方、動画撮像においては、メインミラー4およびサブミラー11が光路外に退避され、フォーカルプレーンシャッター13も開いた状態で撮像素子14が連続的に露光される。撮像信号処理部35は、撮像素子14からフレームごとに出力される撮像信号に対して各種処理を行って動画を構成する電子画像としての複数のフレーム画像を順次生成する。動画撮像での焦点状態および明るさ情報は撮像素子14からの画像信号を処理することで検出され、該検出結果に応じてレンズマイクロコンピュータによりレンズ17cおよび絞りユニット18が駆動される。取得された動画は背面ディスプレイパネル15により観察が可能である。動画の明るさは、絞り値と撮像素子14の感度と撮像素子14の電荷蓄積時間を制御する電子シャッターとにより決定される。

【0027】

本実施例では、メインミラー4が光路外に退避された状態では、光学ファインダを通じて前述した二重画像を観察することはできない。すなわち、二重画像の観察は、静止画撮像前に被写体像を観察しているエイミング時のみである。

【0028】

次に、二重画像の見え方について図3(a)～(c)を用いて説明する。図3(a)～(c)には、第1のカメラ1, 2と第2のカメラ3がこれらの画角の中心（光軸上の位置）が互いに一致し、かつ画角間に相対傾きがない（以下、画角の傾きが互いに一致するという）状態で得られる二重画像を示している。第1のカメラ1, 2において得られる被写体像（光学像）は交換レンズ2を望遠側に設定した状態で得られる望遠被写体像である。なお、画角の中心が互いに一致するとは、必ずしも完全に一致する必要はなく、一致しているとみなせる程度に（例えば、画像の長辺または短辺の長さの10%以内のずれしか有さないように）一致していればよい。また、画角の傾きが互いに一致するとは、必ずしも完全に一致する必要はなく、一致しているとみなせる程度に（例えば、傾きのずれが10%以内となるように）一致していればよい。

【0029】

本実施例では、互いに同じサイズの第1および第2の画像が重ね合わされており、二重画像の全体が第1および第2の画像が重ね合わされた二重領域となっている。この二重領域は、当然ながら第1の画像の中心を含む領域である。

【0030】

50は二重画像の外縁（以下、外枠という）を示し、51は第1のカメラ1, 2の画角の中心を通る（つまりは該中心を示す）指標としての十字線である。52は第2の画像上

10

20

30

40

50

における第 1 のカメラ 1, 2 の画角の範囲を示す指標としての補助表示枠である。前述したように第 2 のカメラ 3 は第 1 の 1, 2 に対して 4 倍の画角を有するので、補助表示枠 5 2 は外枠 5 0 の $1/4$ の大きさ (面積) を有する。

【0031】

図 3 (a) において、A は第 1 のカメラ 1, 2 で取得された望遠被写体像内の主被写体 (飛んでいる鳥) であり、A は第 2 のカメラ 3 で取得された広角映像内の同じ主被写体である。主被写体 A および A はそれぞれ第 1 および第 2 の画像の中央に捉えられているので互いに重なった状態で観察される。主被写体 A と A は互いに相似の関係を有する。

【0032】

図 3 (b), (c) は、主被写体 A が第 1 のカメラ 1, 2 の画角から外れていく様子を示している。これと同時に主被写体 A が第 2 のカメラ 3 の画角の中心 (光軸上) から移動していく。外枠 5 0 内で主被写体 A は A に対して十字線 5 1 の中心から 4 倍のずれ量で移動していく。図 3 (c) では、第 1 のカメラ 1, 2 では主被写体 A を見失っているが、第 2 のカメラ 3 ではまだ外枠 5 0 の隅に主被写体 A が捉えられている。したがって、ユーザは、主被写体 A を十字線 5 1 の中心に戻すように直感的に矢印 B で示す方向に第 1 のカメラ 1, 2 を動かすことで、図 3 (b) の状態を経て図 3 (a) の状態に容易に戻すことができる。

【0033】

なお、第 1 のカメラ 1, 2 が主被写体 A に対するピントを合わせ続けるフォーカス制御 (サーボ AF) を行う場合には、主被写体 A が第 1 のカメラ 1, 2 の画角から外れてユーザが該主被写体 A を見失った時点では大きくピントがぼけることもあり得る。しかし、このような場合でも、前述したように第 2 のカメラ 3 の被写界深度は第 1 のカメラ 1, 2 よりも深いので、ユーザは第 2 の画像において主被写体 A を明確に視認することができ第 1 のカメラ 1, 2 を動かすべき方向を容易に知ることができる。

【0034】

次に、第 1 のカメラ 1, 2 と第 2 のカメラ 3 の画角の中心および傾きのそれぞれを互いに一致させる作業手順について、図 4 (a) ~ (c) を用いて説明する。図 4 (a) ~ (c) にも、図 3 (a) ~ (c) と同様に、外枠 5 0、十字線 5 1 および補助表示枠 5 2 を示している。図 4 (a) は画角の中心と傾きを一致させる前の状態を表している。本実施例では、前述したように第 2 のカメラ 3 の向きと傾きの調整機能を有する仲介部材 2 5 を介して固定する。本作業は第 2 のカメラ 3 を備えた第 1 のカメラ 1, 2 の製造工程において行われることが多いと考えられるが、ここでは後述する実施例 2, 3 での説明との重複を避けるために一般化して説明する。

【0035】

図 4 (a) には、撮影距離が必要十分に長く、主被写体である高い木 (二重線で示し、先端を C で示す) を捉えた第 1 のカメラ 1, 2 からの第 1 の画像と、該高い木を 1 本だけ含む林を捉えた第 2 のカメラ 3 からの第 2 の画像とを重ね合わせた二重画像を示す。まず、第 1 の画像中の主被写体の木の先端 C が十字線 5 1 の中心に位置するように第 1 のカメラ 1, 2 の画角の中心を先端 C に合わせる。図 4 (a) では、第 2 の画像内の主被写体の木の先端 C は先端 C に一致しておらず、また第 2 のカメラ 3 の画角は第 1 のカメラ 1, 2 の画角に対して傾き (図 4 (b) に示す) を有する。

【0036】

次に、図 4 (b) に示すように、仲介部材 2 5 の向き調整機能を用いて、第 2 のカメラ 3 の画角の中心が主被写体の木の先端 C に合うように該第 2 のカメラ 3 の向きを調整する。図 4 (b) では、まだ第 2 のカメラ 3 の画角は第 1 のカメラ 1, 2 の画角に対して傾きを有する。

【0037】

最後に、図 4 (c) に示すように、仲介部材 2 5 の傾き調整機能を用いて、傾きを減少させる (望ましくは 0 にする) ように第 2 のカメラ 3 の傾きを調整する。これにより、第 1 のカメラ 1, 2 と第 2 のカメラ 3 の画角の中心および傾きのそれぞれが互いに一致し

10

20

30

40

50

た状態で取得された二重画像を観察することができる。

【実施例 2】

【0038】

図 5 には、本発明の実施例 2 である画像生成装置および画像観察装置を含む撮像システムの構成を示している。撮像システムは、デジタル一眼レフカメラ（以下、単にカメラという）101 と、該カメラ 101 に対して取り外し可能に装着された交換レンズ 102 と、画像観察装置としての電子ビューファインダ 104 とを含む。図 6 には、この撮像システムの構成をブロック化して示している。

【0039】

カメラ 101 と交換レンズ 102 は、それぞれに設けられたカメラマウント部 101a とレンズマウント部 102a とがバヨネット結合することで機械的に結合され、さらにこれらマウント部 101a, 102a に設けられた電気接点を介して通信を行う。カメラ 101 と交換レンズ 102 によって第 1 のカメラが構成され、以下の説明ではこれらをまとめて第 1 のカメラ 101, 102 という。

【0040】

カメラ 101 は、フォーカルプレーンシャッター 113、撮像素子 114 および背面ディスプレイパネル 115 を有する。フォーカルプレーンシャッター 113、撮像素子 114 および背面ディスプレイパネル 115 の機能は、実施例 1 にて説明したフォーカルプレーンシャッター 13、撮像素子 14 および背面ディスプレイパネル 15 と同様である。

【0041】

交換レンズ 102 において、光軸 116 上に撮像光学系 117 を構成するレンズ 117a, 117b, 117c および絞りユニット 118 が配置されている。撮像光学系 117 は、その画角 119 に対応する撮像範囲内に存在する被写体の光学像（被写体像）を形成する。

【0042】

交換レンズ 102 の先端部には、第 2 のカメラ 103 が仲介部材（調整部材）125 を介して固定（装着）されている。仲介部材 125 は、第 2 のカメラ 103 の光軸 120 が交換レンズ 102 の光軸 116 と同一方向を向くように第 2 のカメラ 103 の向き（光軸 120 の方向）と傾きを調整する機能を有する。このように交換レンズ 102 の先端部に固定された第 2 のカメラ 103 は、第 1 のカメラ 101, 102 と同一方向の撮像を行う。第 2 のカメラ 103 は、望遠側の焦点距離に設定された交換レンズ 102（つまりは第 1 のカメラ 101, 102）の画角（第 1 の画角）119 よりも広い画角（第 2 の画角）124 での撮像が可能な撮像装置である。これにより、第 1 のカメラ 101, 102 によって撮像される撮像範囲は、第 2 のカメラ 103 によって撮像される撮像範囲の一部に含まれる。なお、本実施例では、仲介部材 125 に対して、第 2 のカメラ 103 は着脱可能に装着される。

【0043】

また、カメラ 101 のアクセサリシューには、電子ビューファインダ 104 が機械的および電氣的に接続されている。電子ビューファインダ 104 は、液晶モニタ 108、接眼レンズ 109 および電気回路ユニット 110 を備えている。電気回路ユニット 110 は、図 6 に示すように、入力された映像を液晶モニタ 108 に表示させる信号処理部 142 と、Wi-Fi（登録商標）や Bluetooth（登録商標）等を用いた無線通信での受信機能を備えた通信部 141 とを有する。さらに、電気回路ユニット 110 は、後述する画像合成部 144 および補正・記憶部 143 も有する。

【0044】

また、第 2 のカメラ 103 は、撮像光学系 121、撮像素子 122 および撮像信号処理部 123 を有する。撮像信号処理部 123 は、被写体像を光電変換した撮像素子 122 から出力された撮像信号を用いて複数のフレーム画像からなる広角映像（第 2 の画像）を生成する撮像信号処理部 139 と、上記無線通信での送信機能を備えた通信部 140 とを有する。

10

20

30

40

50

【0045】

本実施例でも、第2のカメラ103の画角124を、交換レンズ102の画角119に対して4倍広く設定している。撮像素子114および撮像素子122の大きさはそれぞれ、実施例1にて説明した撮像素子14および撮像素子22と同じである。また、第2のカメラ103も小型で被写界深度の深いカメラであり、至近から無限の被写体に対してぼけの小さい画像が得られる。その効果は実施例1にて説明した通りである。

【0046】

本実施例では、静止画撮像におけるエイミング時と動画撮像時においてフォーカルプレーンシャッタ113が開いた状態となり、撮像素子114が連続的に露光される。カメラ101に設けられた撮像信号処理部135は、撮像素子114からフレームごとに出力される撮像信号に対して各種処理を行って動画を構成する電子画像としての複数のフレーム画像を順次生成する。さらに、カメラ101に設けられたモニタ用画像生成部136は、各フレーム画像に対して所定の処理を行って、背面ディスプレイパネル115および電子ビューファインダ104に表示するのに適した複数のフレーム画像からなる望遠映像（第1の画像）を生成する。エイミング時と動画撮像時において、焦点状態および明るさ情報は撮像素子114からの画像信号を処理することで検出され、該検出結果に応じてレンズ117cおよび絞りユニット118が駆動される。

【0047】

電子ビューファインダ104の電気回路ユニット110は、マイクロコンピュータとして構成されており、コンピュータプログラムとしての画像生成プログラムに従って以下の動作を行う。

【0048】

通信部141および信号処理部142は、第2のカメラ103の撮像信号処理部139および通信部140から広角映像aを取得する。これら通信部141および信号処理部142が第2の取得手段に相当する。一方、画像合成部144は、信号処理部142からの広角映像とカメラ101のモニタ用画像生成部136からの望遠映像bとを重ね合わせる画像処理（合成処理）を行って観察用画像としての二重画像を生成する。画像合成部144は、第1の取得手段および生成手段に相当する。電気回路ユニット110、すなわち通信部141、信号処理部142、画像合成部144および補正・記憶部143により画像生成装置が構成される。

【0049】

第2のカメラ103を仲介部材125に装着した状態では、図4（a）に示したように、第2のカメラ103の画角の中心および傾きが、第1のカメラ101、102の画角の中心および傾きに一致しない場合がある。このため、補正手段としての補正・記憶部143は、カメラ101に設けられた十字キーや回転ダイヤル等の操作部材がユーザにより操作されることに応じて、図4（b）に示したように画角の中心を一致させる補正処理を行う。また、図4（c）に示したように画角の傾きを一致させる補正処理を広角映像に対して行う。具体的には、補正・記憶部143は、第2のカメラ103において生成される切り出し前の広角映像から、第2のカメラ103の画角の中心が第1のカメラ101、102の画角の中心に一致した状態で得られる広角映像を切り出す補正処理を行う。

【0050】

また、第2のカメラ103において生成された広角映像を、第1のカメラ101、102の画角に対する第2のカメラ103の画角の傾きを減少させる（望ましくは0とする）ように回転させる補正処理を行う。これにより、図4（c）に示したように第1のカメラ101、102と第2のカメラ103の画角の中心および傾きのそれぞれが互いに一致した状態で取得された二重画像に相当する電子画像としての二重画像を生成することができる。

【0051】

なお、補正処理が行われたときの広角映像の切り出し位置や回転角度等の補正情報は記憶手段としての補正・記憶部143に記憶される。これにより、この後に補正・記憶部1

10

20

30

40

50

43は、該記憶された補正情報を参照して自動的に補正処理を行うことが可能となる。

【0052】

そして、画像合成部144は、二重画像を、液晶モニタ108に出力して表示させる。これにより、ユーザは電子ビューファインダ（画像観察装置）104において接眼レンズ109を通して二重画像を観察しながら撮像を行うことが可能となる。

【0053】

また、画像合成部144は、生成した二重画像を、観察手段としての背面ディスプレイパネル115に出力して表示させることもできる。この場合、背面ディスプレイパネル115は、電気回路ユニット110とともに画像観察装置を構成する。ユーザは、二重画像を電子ビューファインダ104を通して観察するか背面ディスプレイパネル115を通して観察するかを選択することができる。

【0054】

なお、主として観察される望遠画像に重ねられる広角画像は、望遠画像が透けて見える半透過画像や被写体の輪郭線を抽出した（輪郭線のみからなる）輪郭線画像であってもよい。この場合、画像合成部144は、望遠画像との重ね合わせ前の広角映像の透過率を50%等の適切な値に設定した上で望遠画像と重ね合わせる。また、画像合成部144は、望遠画像との重ね合わせ前の広角映像に対してエッジ抽出フィルタを適用することで生成した輪郭線画像を望遠画像と重ね合わせる。

【実施例3】

【0055】

図7には、本発明の実施例3である画像生成装置および画像観察装置を含む撮像システムの構成を示している。撮像システムは、デジタル一眼レフカメラ（以下、単にカメラという）201と、該カメラ201に対して取り外し可能に装着された交換レンズ202とを含む。さらに、カメラ201に装着された第2のカメラとしての撮像機能付き携帯電話（以下、スマートフォンという）203を含む。図8には、この撮像システムの構成をブロック化して示している。

【0056】

カメラ201と交換レンズ202は、それぞれに設けられたカメラマウント部201aとレンズマウント部202aとがバヨネット結合することで機械的に結合され、さらにこれらマウント部201a、202aに設けられた電気接点を介して通信を行う。カメラ201と交換レンズ202によって第1のカメラが構成され、以下の説明ではこれらをまとめて第1のカメラ201、202という。

【0057】

カメラ201は、フォーカルプレーンシャッタ213、撮像素子214および背面ディスプレイパネル215を有する。フォーカルプレーンシャッタ213、撮像素子214および背面ディスプレイパネル215の機能は、実施例1にて説明したフォーカルプレーンシャッタ13、撮像素子14および背面ディスプレイパネル15と同様である。

【0058】

交換レンズ202において、光軸216上に撮像光学系217を構成するレンズ217a、217b、217cおよび絞りユニット218が配置されている。撮像光学系217は、その画角219に対応する撮像範囲内に存在する被写体の光学像（被写体像）を形成する。

【0059】

スマートフォン203は、カメラ201の上面に設けられたアクセサリシューに装着された仲介部材（調整部材）225に装着されている。仲介部材225は、スマートフォン203の光軸220が交換レンズ202の光軸216と同一方向を向くようにスマートフォン203の向き（光軸220の方向）と傾きを調整する機能を有する。このようにカメラ201に装着されたスマートフォン203は、第1のカメラ201、202と同一方向の撮像を行う。スマートフォン203は、望遠側の焦点距離に設定された交換レンズ202（つまりは第1のカメラ201、202）の画角（第1の画角）219よりも広い画角

10

20

30

40

50

(第2の画角)224での撮像が可能である。これにより、第1のカメラ201, 202によって撮像される撮像範囲は、スマートフォン203によって撮像される撮像範囲の一部に含まれる。

【0060】

スマートフォン203は、仲介部材225に対して着脱可能である。また、仲介部材225も、アクセサリシューに対して着脱可能である。

【0061】

スマートフォン203において、光軸220上には撮像光学系221が配置されている。撮像光学系221は、1または複数のレンズにより構成されている。スマートフォン203は、撮像光学系221により形成された被写体像を光電変換(撮像)する撮像素子222と、撮像素子222から出力された撮像信号を用いて複数のフレーム画像からなる広角映像(第2の画像)を生成する撮像信号処理部240とを有する。撮像素子214と撮像素子222の大きさは、実施例1にて説明した撮像素子14および撮像素子22と同じである。さらにスマートフォン203は、画像生成装置としての電気回路ユニット223と、表示パネル226とを有する。表示パネル226は、タッチ操作機能を有する。詳しくは後述するが、電気回路ユニット223と表示パネル226とにより画像観察装置232が構成される。

【0062】

本実施例でも、実施例2と同様に、静止画撮像におけるエイミング時と動画撮像時においてフォーカルプレーンシャッター213が開いた状態となり、撮像素子214が連続的に露光される。カメラ201に設けられた撮像信号処理部235は、撮像素子214からフレームごとに出力される撮像信号に対して各種処理を行って動画を構成する電子画像としての複数のフレーム画像を順次生成する。さらに、カメラ201に設けられたモニタ用画像生成部236は、各フレーム画像に対して所定の処理を行って、スマートフォン203(および背面ディスプレイパネル215)での表示に適した複数のフレーム画像からなる望遠映像(第1の画像)を生成する。エイミング時と動画撮像時において、焦点状態および明るさ情報は撮像素子214からの画像信号を処理することで検出され、該検出結果に応じてレンズ217cおよび絞りユニット218が駆動される。撮像信号処理部235により生成された望遠映像は、Wi-FiやBluetooth等を用いた無線通信での送信機能を備えた通信部237からスマートフォン203に送信される。

【0063】

図8において、スマートフォン203の電気回路ユニット223は、カメラ201の通信部237から上記無線通信により望遠映像bを受信する通信部241を有する。また、電気回路ユニット223は、通信部241が受信した望遠映像bを表示パネル226に表示するための処理を行う信号処理部244と、撮像信号処理部240にて生成された広角映像aを表示パネル226に表示するための処理を行う信号処理部242を有する。通信部241および信号処理部244が第1の取得手段に相当し、信号処理部242が第2の取得手段に相当する。

【0064】

さらに、電気回路ユニット223は、時分割表示部245を有する。時分割表示部245は、信号処理部242からの広角映像aのフレーム画像と信号処理部244からの望遠映像bのフレーム画像とを表示パネル226に時分割方式で交互に表示する。交互に表示する速度を十分に速くすることで、広角映像aと望遠映像bとが重なり合った二重画像として観察可能な観察用画像を生成し、表示パネル226に表示することができる。時分割表示部245が生成手段に相当する。電気回路ユニット223、すなわち通信部241、信号処理部244、時分割表示部245および後述する補正・記憶部243により画像生成装置が構成され、さらにこれら表示パネル226が加わることで画像観察装置232が構成される。

【0065】

電気回路ユニット223は、マイクロコンピュータとして構成されており、コンピュー

10

20

30

40

50

タプログラムとしての画像生成プログラムに上記動作および後述する補正処理を行う。

【0066】

図9には、本実施例におけるスマートフォン203の表示パネル226に表示された二重画像（時分割交互表示画像）を示す。251は表示パネル226の中心（第1のカメラ201、202の画角の中心）を通る指標としての十字線である。252はスマートフォン203で取得された広角映像上（第2の画像上）での第1のカメラ201、202の画角の範囲を示す指標としての補助表示枠である。253は第1の画像の表示範囲を示す。図3（a）と同様に、Aは第1のカメラ201、202で取得された望遠映像内の主被写体（鳥）であり、Aはスマートフォン203で取得された広角映像内での鳥である。この図に示すように、スマートフォン203の画角および表示パネル226のサイズが第1のカメラ201、202の画角に対して横長である場合には、長手方向の広角映像をより広く確認することができるので、さらなる操作性の向上が期待できる。

10

【0067】

図8において、スマートフォン203の電気回路ユニット223はさらに補正手段としての補正・記憶部243を有する。本実施例でも、スマートフォン203を仲介部材225に装着した状態では、スマートフォン203の画角の中心および傾きが、第1のカメラ201、202の画角の中心および傾きに一致しない場合がある。このため、補正・記憶部243は、スマートフォン203の表示パネル226が有するタッチ操作機能を用いて指等で画角の中心を一致させる補正処理や画角の傾きを一致させる補正処理を広角映像に対して行う。具体的には、補正・記憶部243は、スマートフォン203において生成される切り出し前の広角映像から、スマートフォン203の画角の中心が第1のカメラ201、202の画角の中心に一致した状態で得られる広角映像を切り出す補正処理を行う。また、スマートフォン203において生成された広角映像を、第1のカメラ201、202の画角に対するスマートフォン203の画角の傾きを減少させる（望ましくは0とする）ように回転させる補正処理を行う。これにより、第1のカメラ201、202とスマートフォン203の画角の中心および傾きのそれぞれが互いに一致した状態で取得された二重画像に相当する二重画像を生成することができる。

20

【0068】

なお、本実施例でも、実施例2と同様に、補正処理が行われたときの広角映像の切り出し位置や回転角度等の補正情報は記憶手段としての補正・記憶部243に記憶される。

30

【0069】

以上説明した実施例1～3によれば、望遠映像を大きく見易く表示することができる。また、広角映像を小さく圧縮することなく、望遠映像と広角画像とが二重画像として観察されるようにユーザに提示できるので、望遠映像において見失った主被写体を追うユーザによる第1のカメラの直感的な操作が容易となる。さらに、広角映像を望遠映像の中心を含む領域に重ねて観察可能とするため、望遠映像を見る際と広角映像を見る際とでユーザは大きく視線を移動する必要がない。このため、ユーザは正確で素早いフレーミングを行うことができる。

【0070】

なお、実施例1～3では、互いに同じサイズの第1および第2の画像が重ね合わせて全体が二重領域となっている二重画像を生成する場合について説明したが、二重領域は第1の画像の一部であってもよい。ただし、この場合でも、二重領域は第1の画像の中心を含む領域とする必要があり、また二重領域（つまりは広角映像）が小さくなり過ぎないようにすることが望ましい。

40

【実施例4】

【0071】

実施例1～3においては、互いに画角が異なる第1および第2の画像を重ね合わせた二重画像としての観察用画像をユーザに提示する場合について説明した。しかし、このように第1および第2の画像を重ね合わせた二重画像では第1および第2の画像に含まれる被写体の色や形が重なるとそれらの被写体を観察しながら識別することが難くなる。

50

【 0 0 7 2 】

図 1 0 (b) には第 1 のカメラにより取得された木に留まっている鳥を主被写体とする第 1 の画像 (望遠映像) を示す。また、図 1 0 (c) には第 1 のカメラよりも画角が広い第 2 のカメラにより取得された上記鳥とこの鳥が留まっている木を含む林を被写体とする第 2 の画像 (広角映像) を示す。図 1 0 (a) には、図 1 0 (b) に示した第 1 の画像と図 1 0 (c) に示した第 2 の画像とを重ね合わせて実施例 1 の接眼レンズ 9 を通じて観察可能であったり実施例 2 , 3 で液晶モニタ 1 0 8 や表示パネル 2 2 6 に表示されたりする二重画像を示している。この二重画像では、第 1 の画像内の鳥と第 2 の画像内の鳥の色が重なるとともに外形 (輪郭) の一部も重なっており、両者を見分難い。また、第 2 の画像内の林が第 1 の画像内のものなのか第 2 の画像内のものなのかも一見して識別し難い。

10

【 0 0 7 3 】

このため、本実施例では、第 1 の画像および第 2 の画像のうちいずれか一方の画像にこれらの画像の識別を容易とするための画像処理を行う。

【 0 0 7 4 】

図 1 1 (a) には、図 1 0 (b) に示した第 1 の画像のコントラスト (濃淡) を変更する (弱める) 画像処理を行って図 1 0 (c) に示した第 2 の画像に重ねた二重画像を示す。図 1 1 (b) には、図 1 0 (c) に示した第 2 の画像にコントラストを弱める画像処理を行って図 1 0 (b) に示した第 1 の画像と重ねた二重画像を示す。いずれの二重画像でも、ハッチングして示すように第 1 および第 2 の画像のうち一方の画像のコントラストを他方の画像に対して異ならせることで、両画像が識別し易くなっている。

20

【 0 0 7 5 】

図 1 2 (a) には、図 1 0 (a) に示した第 1 の画像に輪郭を強調する画像処理を行って図 1 0 (c) に示した第 2 の画像に重ねた二重画像を示す。図 1 2 (b) には、図 1 0 (c) に示した第 2 の画像に輪郭を強調する画像処理を行って図 1 0 (b) に示した第 1 の画像と重ねた二重画像を示す。いずれの二重画像でも、第 1 および第 2 の画像のうち一方の画像の輪郭を強調することで、両画像が識別し易くなっている。

【 0 0 7 6 】

二重画像中の第 1 および第 2 の画像を識別し易くするために、コントラストの変更や輪郭の強調に限らず、一方の画像の彩度を変更して白黒画像や単色画像とする画像処理や一方の画像の色調や解像度を変更する画像処理を行ってもよい。また、実施例 2 で説明したように一方の画像を半透過画像や輪郭線画像とすることで第 1 および第 2 の画像を見分け易くすることが可能であるが、さらに半透過画像の透過度や輪郭線画像の輪郭線の太さを調節できるようにしてもよい。また、一方の画像に対して複数種類の画像処理を組み合わせを行ってもよい。例えば、輪郭が強調された部分以外の部分のコントラストや透明度を変更したり、単色で表示したり、色調や解像度を変更したりしてもよい。

30

【 0 0 7 7 】

このような画像処理を行う画像の選択、画像処理の種類の選択および透明度や輪郭線の太さの調節等は、カメラやスマートフォンの操作を通じてユーザが任意に行うことができるようにすればよい。

40

(その他の実施例)

本発明は、上述の実施形態の 1 以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1 以上の機能を実現する回路 (例えば、ASIC) によっても実現可能である。

【 0 0 7 8 】

以上説明した各実施例は代表的な例にすぎず、本発明の実施に際しては、各実施例に対して種々の変形や変更が可能である。

【 符号の説明 】

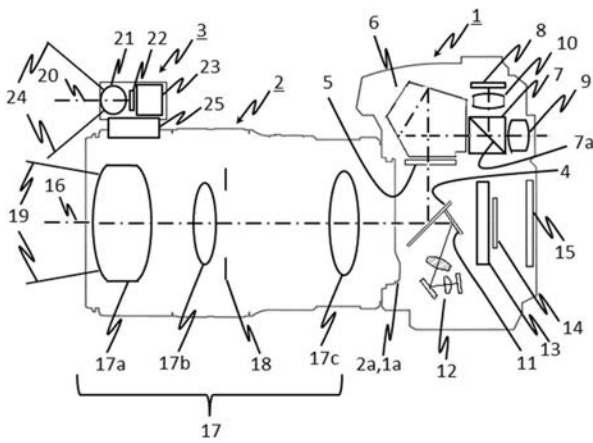
【 0 0 7 9 】

1、1 0 1 , 2 0 1 デジタル一眼レフカメラ (第 1 のカメラ)

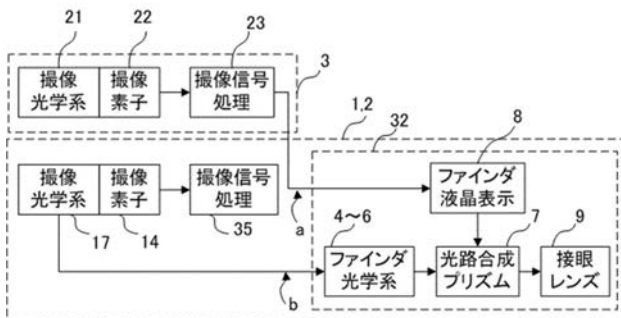
50

- 2、102, 202 交換レンズ
 3、103 第2のカメラ
 203 スマートフォン

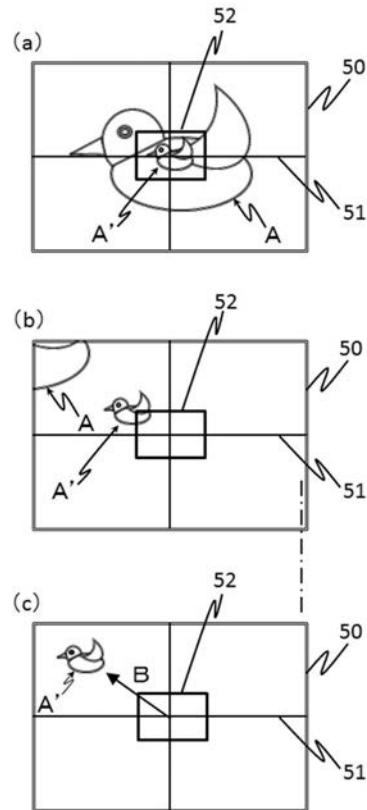
【図1】



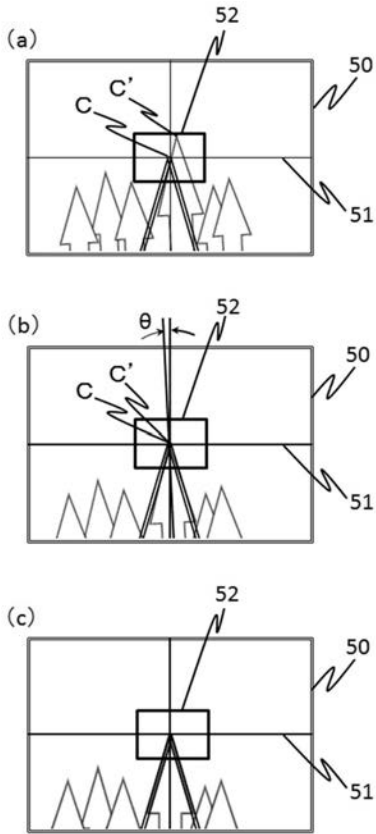
【図2】



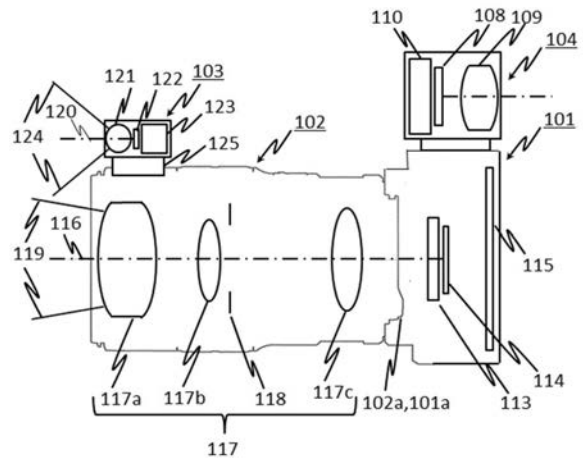
【図3】



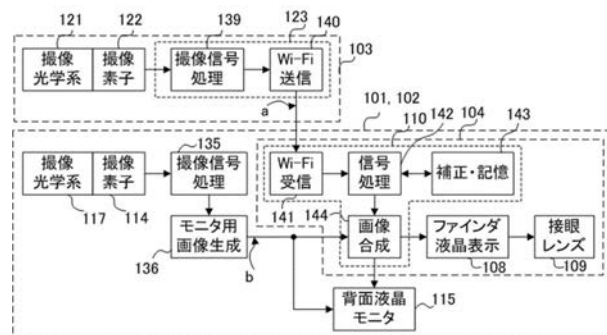
【図 4】



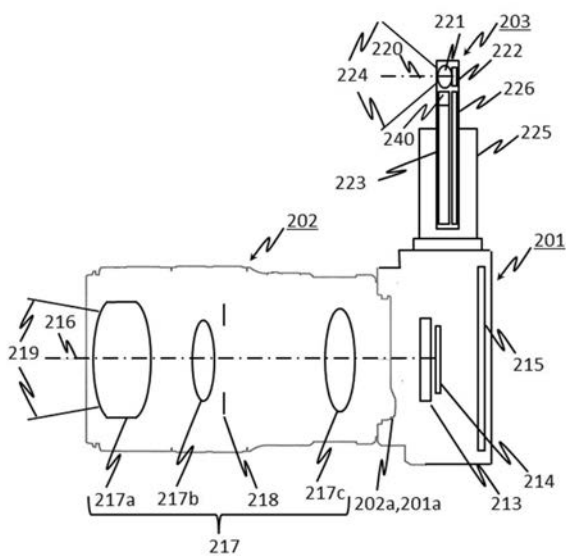
【図 5】



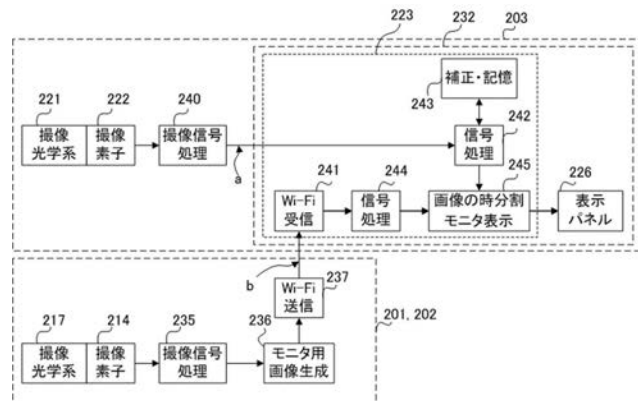
【図 6】



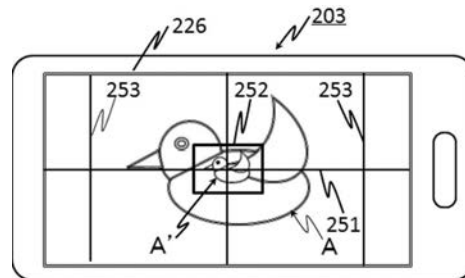
【図 7】



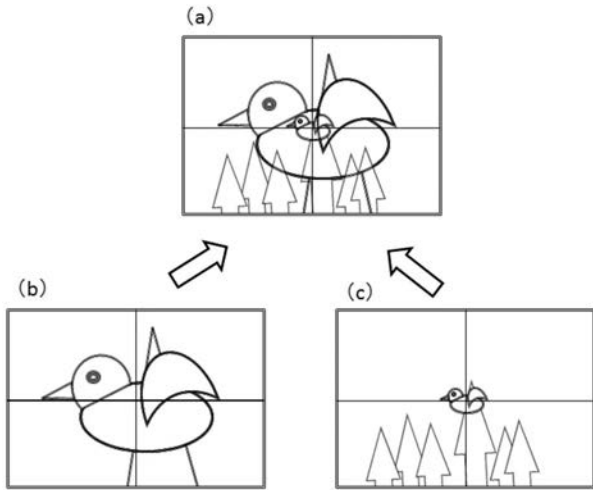
【図 8】



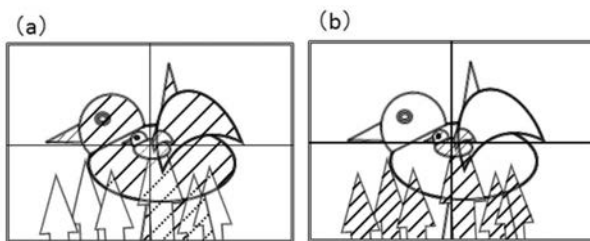
【図 9】



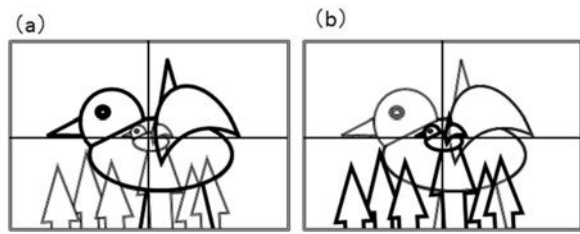
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 丸山 俊史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 伊藤 玲

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 畠山 泰裕

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 2H018 AA32 BE02

2H054 BB05 BB07

2H102 AA41 BA21 BB02 BB22 CA34

5C122 DA03 EA47 FA18 FH18 FK04 FK06 FK09 FK12 FK24 FK37

FK41 GC19 GC75 HB05