

(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2004-221992  
(P2004-221992A)

(43) 公開日 平成16年8月5日(2004.8.5)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F 1	テーマコード (参考)
HO 4 N 5/232	HO 4 N 5/232	5 C O 2 2
HO 4 N 5/235	HO 4 N 5/235	
// GO 3 B 5/00	GO 3 B 5/00	
HO 4 N 101:00	HO 4 N 101:00	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2003-7608 (P2003-7608)	(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
(22) 出願日	平成15年1月15日 (2003.1.15)	(74) 代理人	100067541 弁理士 岸田 正行
		(74) 代理人	100104628 弁理士 水本 敦也
		(74) 代理人	100108361 弁理士 小花 弘路
		(72) 発明者	鷲巢 晃一 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)	5C022 AA13 AB01 AB55 AC42 AC69

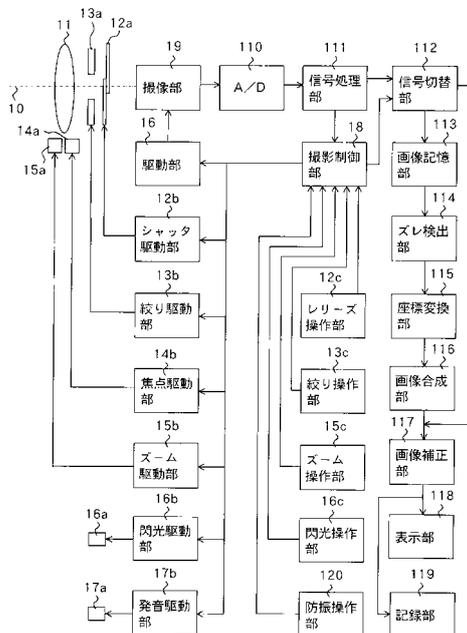
(54) 【発明の名称】 撮影装置およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】 小型化が図られ、ユーザに対して使いやすい撮影装置を提供する。

【解決手段】 順次撮影して得られた複数の画像を合成することにより、露出補正された合成画像を得る第1の撮影モードと、1回の撮影により合成画像に相当する画像を得る第2の撮影モードでの撮影が可能な撮影装置であって、撮影時の撮影条件に応じて第1の撮影モードおよび第2の撮影モードのうち一方の撮影モードに設定可能な制御手段を有する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

順次撮影して得られた複数の画像を合成することにより、露出補正された合成画像を得る第 1 の撮影モードと、1 回の撮影により前記合成画像に相当する画像を得る第 2 の撮影モードでの撮影が可能な撮影装置であって、撮影時の撮影条件に応じて前記第 1 の撮影モードおよび前記第 2 の撮影モードのうち一方の撮影モードに設定可能な制御手段を有することを特徴とする撮影装置。

**【請求項 2】**

順次撮影して得られた複数の画像を合成することにより、露出補正された合成画像を得る第 1 の撮影モードと、1 回の撮影により前記合成画像に相当する画像を得る第 2 の撮影モードでの撮影を可能とするプログラムであって、  
撮影時の撮影条件に応じて前記第 1 の撮影モードおよび前記第 2 の撮影モードのうち一方の撮影モードに設定可能な制御ステップを有することを特徴とするプログラム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、手振れを補正することで撮影画像の精度を向上させる撮影装置に関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

現在のカメラは露出決定やピント合わせ等の撮影にとって重要な作業は全て自動化され、カメラ操作に未熟な人でも撮影失敗を起こす可能性は非常に少なくなっている。

**【0003】**

また、最近では、カメラに加わる手振れを防ぐシステムも研究されており、撮影者の撮影ミスを誘発する要因は殆ど無くなってきている。

**【0004】**

ここで、手振れを防ぐ防振システムについて簡単に説明する。

**【0005】**

撮影時のカメラの手振れは、周波数として通常 1 Hz ないし 10 Hz の振動であるが、露光時点においてこのような手振れを起こしていても像振れの無い写真を撮影可能とするための基本的な考えとして、手振れによるカメラの振動を検出し、この検出結果に応じて補正レンズを光軸直交面内で変位させなければならない（光学防振システム）。

**【0006】**

すなわち、カメラ振れが生じていても像振れが生じない写真を撮影するためには、第 1 にカメラの振動を正確に検出し、第 2 に手振れによる光軸変化を補正することが必要となる。

**【0007】**

像振れの補正は、原理的には、レーザージャイロ等により加速度、角加速度、角速度、角変位等を検出し、この検出結果に対して適宜演算処理する振動検出部をカメラに搭載することによって行うことができる。そして、振動検出部からのカメラ振れの検出情報に基づき撮影光軸を偏心させる振れ補正光学装置（補正レンズを含む）を駆動することにより像振れ補正が行われる。

**【0008】**

一方、手振れが生じない程度の露光時間で複数回撮影を繰り返し、これらの撮影により得られた画像に対して画像のズレを修正しながら合成して長い露光時間の撮影画像（合成画像）を得る方法がある（例えば、特許文献 1）。

**【0009】****【特許文献 1】**

特許第 3 1 1 0 7 9 7 号

**【0010】****【発明が解決しようとする課題】**

10

20

30

40

50

最近のデジタルカメラは、銀塩コンパクトカメラに比べて小さくなってきており、特にVGAクラスの撮像素子を持つカメラは携帯電子機器（例えば、携帯電話）に内蔵されるほど小型になってきている。

【0011】

このような中で、上述した光学防振システムをカメラに搭載しようとする、振れ補正光学装置をよりいっそう小型化する、振動検出部を小型化する必要がある。

【0012】

しかし、振れ補正光学装置では、補正レンズを支持し、これを高精度に駆動してゆく必要があるために小型化には限度がある。また、現在使用されている振動検出部は、ほとんどが慣性力を利用するものなので、振動検出部を小型化すると検出感度が低下し、精度の良い振れ補正ができないという問題がある。

10

【0013】

さらに、カメラに加わる振れとしては、所定の軸を中心とする角度振れと、カメラを平行に揺らすシフト振れがあり、角度振れは光学防振システムで補正可能であるがシフト振れ対策は困難である。特に、カメラが小型になるほどこのシフト振れは大きくなる傾向がある。

【0014】

一方、別の防振システムとしては、ビデオカメラでの動画撮影に用いられているように撮像素子で画面の動きベクトルを検出し、その動きベクトルに合わせて画像の読み出し位置を変更することで振れのない動画を得る方法もある。

20

【0015】

このような方法の場合には、上述した光学防振システムのような専用の振動検出部や補正レンズが不要となるため、製品全体を小型にできるメリットがある。

【0016】

しかし、このビデオカメラの防振システムをデジタルカメラに簡単に適用することはできない。この理由を以下に説明する。

【0017】

ビデオカメラにおける動きベクトルの抽出は画像を読み出すごとに行っており、例えば1秒に15コマの画像を取り出すとすると、この取り出した各画像を比較して動きベクトルを検出している。

30

【0018】

ところが、デジタルカメラで静止画を撮影する場合には、撮影被写体に対して1回の露光しか行わないため、ビデオカメラのように画像の比較を行って動きベクトルを検出することはできない。

【0019】

このため、ビデオカメラの防振システムを単純にデジタルカメラに適応させることはできない。

【0020】

一方、特許文献1に示すような防振方法においては、複数回撮影を繰り返すことから撮影時間が長期にわたることになる。このため、むやみにこの方法を使用すると被写体ブレなどの失敗写真がかえって多くなる恐れがある。

40

【0021】

そして、この防振方法を使用する条件に対してユーザーは常に考えている必要があり、1回の露光で撮影を行う通常の撮影方法に比べて扱いにくいシステムになってしまう。以下、具体的に説明する。

【0022】

銀塩カメラと異なりデジタルカメラでは、撮像素子の感度（撮像感度）を自在に変更できる。このため、暗い被写体においても撮像感度を上げることで、ある程度の手振れを防ぐことができる。

【0023】

50

そして、撮像感度の設定は、カメラ任せ（自動設定）にもできるし、ユーザー自身が設定することもできる。

【0024】

このようにデジタルカメラでは、防振使用の必要性を判断するパラメータが銀塩カメラよりも多いため、本当に防振対策が必要か否かをユーザー自身が判断することは難しくなってきたおり、ユーザーにとって扱いにくいシステムになってしまう。

【0025】

また、上記の防振方法では、一回の撮影時に複数の露光が行われるために、ユーザーが違和感を感じるおそれがある。

【0026】

そこで、本発明の目的は、銀塩カメラの光学防振システムやビデオカメラの防振システムとは異なるデジタルカメラの静止画撮影向けの小型の防振システムを提供することにある。そして、手振れが生じない程度の露光時間で複数回撮影を繰り返し、この複数の撮影により得られた画像に対してズレを修正しながら合成して長い露光時間の撮影画像（合成画像）を得る方法をデジタルカメラに搭載した時においても、この動作をカメラが自動設定して撮影の失敗を未然に防ぐとともに、この扱い方に対してユーザーが違和感を感じない撮影装置を提供することにある。

10

【0027】

【課題を解決するための手段】

本願第1の発明は、順次撮影して得られた複数の画像を合成することにより、露出補正された合成画像を得る第1の撮影モードと、1回の撮影により合成画像に相当する画像を得る第2の撮影モードでの撮影が可能な撮影装置であって、撮影時の撮影条件に応じて第1の撮影モードおよび第2の撮影モードのうち一方の撮影モードに設定可能な制御手段を有することを特徴とする。

20

【0028】

本願第2の発明は、順次撮影して得られた複数の画像を合成することにより、露出補正された合成画像を得る第1の撮影モードと、1回の撮影により合成画像に相当する画像を得る第2の撮影モードでの撮影を可能とするプログラムであって、撮影時の撮影条件に応じて第1の撮影モードおよび第2の撮影モードのうち一方の撮影モードに設定可能な制御ステップを有することを特徴とする。

30

【0029】

【発明の実施の形態】

（第1実施形態）

図1は、本発明の第1実施形態であるカメラ（撮影装置）の構成を示した図である。撮影レンズ11から入射した光束（撮影光）は、絞り13aで光量制限された後に、シャッター12aを通り撮像部19で結像する。撮像部19は、MOSやCCDなどの半導体撮像素子からなる。

【0030】

撮影レンズ11は複数の光学レンズ群により構成され、これらのレンズ群のうち一部又は全部がAF駆動モータ14aからの駆動力を受けて光軸10上を移動し、所定の合焦位置に停止することで焦点調節を行う。AF駆動モータ14aは焦点駆動部14bからの駆動信号を受けることで駆動する。

40

【0031】

また、撮影レンズ11のうち一部の光学レンズ群は、ズーム駆動モータ15aからの駆動力を受けて光軸10上を移動し、所定のズーム位置に停止することで撮影画角を変更する。ズーム駆動モータ15aは、ズーム駆動部15bからの駆動信号を受けることで駆動する。

【0032】

絞り13aは、複数の絞り羽根を有しており、これらの絞り羽根は、絞り駆動部13bからの駆動力を受けることで作動して光通過口となる開口面積（絞り口径）を変化させる。

50

シャッタ 1 2 a は、複数のシャッタ羽根を有しており、これらのシャッタ羽根は、シャッタ駆動部 1 2 a からの駆動力を受けることで光通過口となる開口部を開閉する。これにより、撮像部 1 9 に入射する光束を制御する。

【 0 0 3 3 】

また、撮影時の条件（被写体輝度等）などに応じてストロボ 1 6 a は閃光駆動部 1 6 b からの駆動信号を受けて駆動（発光）する。

【 0 0 3 4 】

さらに、撮影動作を撮影者に知らせるためにスピーカ 1 7 a が発音駆動部 1 7 b からの駆動信号を受けて駆動（発音）する。

【 0 0 3 5 】

焦点駆動部 1 4 b、ズーム駆動部 1 5 b、絞り駆動部 1 3 b、シャッタ駆動部 1 2 b、閃光駆動部 1 6 b、発音駆動部 1 7 b の駆動は、撮影制御部（制御手段）1 8 により制御されている。

【 0 0 3 6 】

撮影制御部 1 8 には、リリース操作部 1 2 c、絞り操作部 1 3 c、ズーム操作部 1 5 c、閃光操作部 1 6 c 及び後述する防振操作部 1 2 0 からの操作信号が入力されるようになっており、カメラの撮影状態に合わせて上記操作信号を各々焦点駆動部 1 4 b、ズーム駆動部 1 5 b、絞り駆動部 1 3 b、シャッタ駆動部 1 2 b、閃光駆動部 1 6 b に与えて撮影条件を設定し、撮影を行うようにしている。

【 0 0 3 7 】

なお、絞り 1 3 a の開口径やストロボ 1 6 a の発光は、通常は撮影時にカメラ側で自動的に設定するために、絞り操作部 1 3 c および閃光駆動部 1 6 b は不要であるが、撮影者が任意に撮影条件を設定する時のために設けられている。

【 0 0 3 8 】

撮影制御部 1 8 は、後述する信号処理部 1 1 1 に取り込まれた画像信号に基づいて被写体輝度の測定（測光）を行い、この測光結果に基づいて絞り 1 3 a の絞り口径とシャッタ 1 2 a の閉じタイミング（露光時間）を定めている。また、撮影制御部 1 8 は、焦点駆動部 1 4 b を駆動させながら、信号処理部 1 1 1 からの出力に基づいて撮影レンズ 1 1 の合焦位置を求めている。

【 0 0 3 9 】

撮像部 1 9 から出力される映像信号は、A / D 変換部 1 1 0 によりデジタル信号に変換されて信号処理部 1 1 1 に入力される。信号処理部 1 1 1 は、入力された信号に対して輝度信号や色信号を形成するなどの信号処理を行ってカラー映像信号を形成する。

【 0 0 4 0 】

そして、信号処理部 1 1 1 で信号処理された映像信号は、信号切替部 1 1 2 を介して画像補正部 1 1 7 に入力される。

【 0 0 4 1 】

画像補正部 1 1 7 では、入力された信号のガンマ補正や圧縮処理を行う。

【 0 0 4 2 】

画像補正部 1 1 7 の出力信号は、表示部（表示手段）1 1 8 と記録部 1 1 9 に入力され、撮影された画像が表示部 1 1 8 に表示されるとともに記録部 1 1 9 に記録される。

【 0 0 4 3 】

以上説明した動作において、撮影被写体が暗く、露光秒時が長くなる場合には手振れの恐れがあるので、撮影者は防振操作部 1 2 0 を操作して防振システムをオンにし、以下の動作に切り替える。

【 0 0 4 4 】

まず、撮影者がリリース操作部 1 2 c のリリースボタンを半押しすると、撮影準備動作（焦点調節動作や測光動作等）が開始される。そして、測光動作により得られた測光値に基づいてシャッタ 1 2 a の閉じタイミング（露光時間）と絞り 1 3 a の絞り口径を設定するが、一般的に防振システムを使用するような撮影条件では被写体が暗いので絞りは全開、

10

20

30

40

50

露光時間は長秒時露光になっている。

【0045】

そこで、この露光時間を複数の短い露光時間に分割し、この分割した数だけ撮影を繰り返す。このように短い露光時間に分割すると、露光により得られる1枚1枚の画像は露出不足になるが、これらの画像には手振れの影響が少ない画像となる。

【0046】

そして、複数の画像を撮影終了後に合成して1枚の画像にすることで露出を改善する。

【0047】

しかし、複数の画像を撮影するとき、複数の撮影により得られた各画像においては手振れの影響が生じていなくても、連続撮影中の手振れにより各画像間における構図は微妙にズレている場合がある。ここで、これらの画像をそのまま合成すると、合成された画像は各画像における構図がズレ分だけぶれた画像になってしまう。

10

【0048】

本実施形態において、連続撮影に応じて撮像部19から撮影ごとに複数出力される画像信号は、A/D変換部110でデジタル信号に変換されてから信号処理部111にて信号処理が施される。

【0049】

一方、防振操作部120を操作して防振システムをオンにすることを撮影制御部18に伝えた場合には、信号処理部111からの画像データは信号切替部112を介して画像記憶部113に入力される。すなわち、画像補正部117への入力は絶たれる。

20

【0050】

画像記憶部113は、撮影された複数の画像すべてを記憶しておく。

【0051】

ズレ検出部(変位量検出手段)114は、画像記憶部113に記憶された画像内における特徴点(特定点)を抽出し、この特徴点の撮影画面内における位置座標を割り出す。

【0052】

例えば、図2に示すようにフレーム121aにおいて人物122aが建物123aを背景にして立っている写真を撮影する場合を考える。このとき、複数枚撮影するとフレーム121bのように手振れによりフレーム121aに対して構図がずれた画像が撮影されることがある。

30

【0053】

ズレ検出部114は、画面の周辺に位置する建物123aのうち輝度の高い点である窓124aのエッジ125aをエッジ検出により特徴点として取り出し、この特徴点125aと、フレーム121bにおける特徴点125bと比較し、この差分を補正(座標変換)する。

【0054】

図2では、フレーム121bの特徴点125bを矢印126のようにフレーム121aの特徴点125aに重ねるようにして、フレーム121bを座標変換する。

【0055】

ここで、特徴点として撮影画面の周辺を選択する理由を以下に説明する。

40

【0056】

多くの撮影の場合では、画面中央近傍に主被写体が位置し、且つ主被写体は人物である場合が多い。このようなとき、主被写体の特徴点として選ぶと被写体振れによる不都合が出てくる。

【0057】

すなわち、複数枚の撮影を行っているときに撮影者の手振ればかりでなく、被写体振れも重畳してくるので被写体振れに基づいて画像の座標変換をしてしまう。

【0058】

この場合、主被写体の構図が適正になるように座標変換するので好ましい画像ができるように思われるが、一般的には人物の動きは複雑であり、特徴点を選ぶ場所によってズレ検

50

出精度が大きく左右される。

【0059】

例えば、主被写体（人物）の眼を特徴点として選んだ場合は瞬きの影響が出るし、手の先を特徴点として選択した場合には手は動きやすいので実際の被写体全体の振れとは異なってしまう。

【0060】

このように人物の1点を特徴点として画像の座標変換を行っても、その人物のすべてが適正に座標変換される訳ではないし、複数の画像を座標変換して合成する場合においても、画像ごとに座標の位置がばらつき、好ましい画像は得られない。

【0061】

そこで、本実施形態のように背景のような静止被写体を特徴点として選択して、画像の座標変換を行ったほうが好ましい画像が得られる。この場合には、上述した被写体振れの影響が出てくる。

【0062】

そこで、本実施形態においては、複数回に分けた撮影コマの1コマだけストロボ16aの光を被写体に照射するようにしている。

【0063】

ここで、ストロボ16aを使用して撮影した画像を第1の画像、ストロボ16aを使用しないで撮影した複数の画像を第2の画像群とする。

【0064】

このとき、第1の画像と第2の画像群の間には、前述した構図ズレ以外にも以下の違いがある。

【0065】

それは、第1の画像において閃光の届いた被写体領域の明るさは、第2の画像群のうち各画像における同じ領域の明るさとは異なるということである。

【0066】

そして、第1の画像において閃光の届いた被写体に対しては十分な露出が得られ、届かない背景は露出が不足することになる。これは、一般的に人物などの主被写体は、カメラの近くに位置しているために閃光が届き、背景はカメラから遠いために閃光が届かないからである。

【0067】

そして、露出の不足している背景に対しては、第2の画像群について構図ズレを修正しながら合成することで補う。

【0068】

図3は、ズレ検出部114による特徴点の抽出領域の選択方法を示したものである。ストロボ16aを使用した第1の画像127（図3（a））と、ストロボ16aを使用しない第2の画像群（図3（b）に、第2の画像群のうち1つの画像128を示す）とを比較すると、人物122aに関して第1の画像127ではストロボ光が届き、第2の画像128では人物にストロボ光が照射されていないため人物が暗くなっている。

【0069】

これに対して、ストロボ光の届かない背景では、建物123a（123b）の特徴点125a（125b）の明るさの変化は、第1の画像127および第2の画像128間で変化が無い。

【0070】

このように明るさの変化の無い背景領域は、ストロボ光が届かずに露出が不足するので、この領域を画像合成のポイントと考えて、この部分を特徴点の抽出領域にして構図ズレを補正（座標変換）する。

【0071】

図3においては、上記のように第1の画像127と第2の画像128で明るさの変化が無い画面周辺の建物123a（123b）の中において、輝度の高い点である窓のエッジ1

10

20

30

40

50

25 a をエッジ検出により特徴点として取り出す。

【0072】

そして、図2で説明したのと同様に第1の画像127における特徴点125 a と、第2の画像128における特徴点125 b と比較し、その差分を補正(座標変換)する。すなわち、座標変換部(座標変換手段)115は、第2の画像128の特徴点125 b を第1の画像127の特徴点125 a に重ねるように第2の画像128を座標変換する。

【0073】

そして、第2の画像群の中で2枚目以降の画像についても各々特徴点125 b の座標を求め、その座標が第1の画像127で定めた特徴点125 a の座標と重ねるように座標変換部115は各画像(第2の画像群)を座標変換してゆく。

【0074】

ここでは、説明のために画像ごとの特徴点座標を求めているが、実際には第1の画像127と第2の画像群のうち1枚目の画像128を相関演算し、各々対応する画素の変化をズレ検出部114が動きベクトルとして求め、特徴点の変化としている。

【0075】

そして、第2の画像群の2枚目に対しても第1の画像127との相関演算で特徴点の変化を求め、以下同様にして各画像の特徴点の変化を求めてゆく。

【0076】

なお、特徴点は1箇所だけ選択するのではなく、複数のポイントを選択しておき、これらのポイントの動きベクトルの平均値、又はスカラーの最小値を特徴点の変化としてもよい。

【0077】

ここで、特徴点の変化として上記最小値を利用するのは、画面周辺で選択された特徴点もそれ自身が移動する可能性があるため、もっとも移動しない特徴点を選ぶためである。

【0078】

座標変換部115で座標変換された各画像は、画像合成部(合成手段)116に出力されて各画像が1枚の画像に合成される。

【0079】

以上のように本実施形態ではストロボ16 a を用いた第1の画像127を基準(中心)にして、その画像に重ねるように第2の画像群128の各画像を座標変換している。

【0080】

ここで、第1の画像127を基準にする理由を説明する。

【0081】

図2のように構図のズレた2枚の写真を合成する場合、図4に示すように2枚の画像が重ならない領域129が生ずる。そこで、画像合成部116は、領域129をカットして、2枚の画像が重なった領域のみについて拡散補完処理を行い、もとのフレームの大きさにする。

【0082】

このため、第2の画像群の各画像は構図ズレの向きや大きさに応じて画面の周辺が削られてしまう。

【0083】

第1の画像127と第2の画像群128の中でもっとも画像情報が良好なのは、ストロボ16 a を使用した第1の画像127である。

【0084】

そこで、第1の画像127の周辺を削らないようにするために、第1の画像127を基準にしてその基準に対して第2の画像群128の各画像を重ねてゆくのが好ましい。

【0085】

デジタル画像の場合には、1枚の露出不足の写真でもゲインアップすることで露出の補正が可能であるが、ゲインを高くするとノイズも多くなり見苦しい画像になってしまう。

【0086】

10

20

30

40

50

しかし、本実施形態のように多くの画像を合成することで画像全体のゲインをアップさせる場合には、各画像のノイズが平均化されるためにS/N比の大きい画像を得ることができ、結果的にノイズを抑えて露出を適正化することができる。

【0087】

別の考え方をすれば、例えばノイズを許容して撮像部19を高感度にして複数枚撮影し、これらを加算平均することで画像に含まれるランダムノイズを減少させているとも云える。

【0088】

合成された画像データは、画像補正部117に入力されてガンマ補正や圧縮処理が行われ、その後表示部118に撮影画像として表示されるとともに記録部119に記録される。

10

【0089】

図5は、本実施形態のカメラの撮影動作をまとめたフローチャートであり、このフローはカメラの電源がオンになったときにスタートする。

【0090】

ステップS1001では、撮影者がリリースボタンの半押し操作によりsw1がオンになるまで待機し、sw1がオンになるとステップS1002に進む。

【0091】

ステップS1002では、撮像部19において撮像が行われる。撮影制御部18は、信号処理部111からの出力に基づいて画像のコントラストを検出しながら、AF駆動モータ14aを駆動して撮影レンズ11を光軸方向に移動させる。

20

【0092】

そして、もっともコントラストが高かった時点で撮影レンズ11の駆動を停止させることにより撮影光学系を合焦状態とする(山登り方式によるAF)。なお、位相差検出により焦点調節を行うこともできる。

【0093】

また、撮影制御部18は、同時に撮像部19の出力に基づいて被写体の明るさを求める。

【0094】

ステップS1003では、撮影者が防振操作部120をオンにしているか否かを判別し、オンにしているときはステップS1004に進み、オフの時はステップS1019に進む。

30

【0095】

先ず始めに防振操作部120をオンにしている場合に流れるフローについて説明する。

【0096】

ステップS1004では、ステップS1002で求めた被写体の明るさ等の撮影条件から撮影する枚数と各々の露光時間を求める。

【0097】

ここで云う撮影条件とは、

- ・被写体の明るさ
- ・撮影光学系の焦点距離
- ・撮影光学系の明るさ(絞りの値)
- ・撮像部19の感度

40

の4点である。

【0098】

例えば、撮像部19の感度がISO200に設定されていたとする。

【0099】

被写体の明るさを測定(測光)し、この測光結果に基づいて適正に露光するためには、絞り13aを全開(例えばf2.8)にするとともにシャッタ12aの閉じタイミング、すなわち露光時間を1/8秒にする必要があるとする。

【0100】

ここで、撮影光学系の焦点距離が35mmフィルム換算で30mmであるとき、露光時間

50

を 1 / 8 秒とする撮影では手振れにより像振れが発生する恐れがあるので、像振れが生じないように露光時間を 1 / 3 2 秒に設定して 4 回撮影を行うように設定する。

【 0 1 0 1 】

一方、撮影焦点距離が 3 0 0 m m であるときには、像振れが生じないように露光時間を 1 / 3 2 0 秒に設定して 4 0 回撮影を行うように設定する。

【 0 1 0 2 】

このように複数枚撮影を行う時の露光時間を撮影条件に合わせて決定し、さらに何枚撮影するかも撮影条件に合わせて設定する。

【 0 1 0 3 】

同一被写体を複数枚に分けて撮影するとしても、各撮影の露光条件はなるべく適正露光に近い方が撮像部 1 9 での撮像において正確な情報が得られる。

【 0 1 0 4 】

このため、暗い被写体の場合や、絞り 1 3 a が絞り込んでおり暗い場合、撮像部 1 9 の感度が低く設定されている場合には、複数撮影といえども各撮影の露光時間はなるべく長くして有効な露光条件にする。

【 0 1 0 5 】

但し、あまり露光時間を長くすると、手振れによる画像劣化の影響が像面に表れるため、上述したように撮影光学系の焦点距離が 3 5 m m フィルム換算で 3 0 m m であるときは像振れが生じないように約焦点距離分の 1 に等しい露光時間である 1 / 3 2 秒に設定している。

【 0 1 0 6 】

そして、その露光時間では足りない分を撮影枚数で補完している。

【 0 1 0 7 】

焦点距離が長い場合には、さらに露光時間を短くしないと手ぶれによる像劣化が生ずるのでさらに露光時間を短くして、その分撮影枚数を増やして露出補完を行う。

【 0 1 0 8 】

このように複数枚撮影における露光時間は、撮影被写体が暗いほど、また撮影レンズが暗いほど長くなり、撮像部 1 9 の感度が低いほど長くなり、レンズの焦点距離が長いほど短くなる。

【 0 1 0 9 】

そして、複数枚撮影における撮影枚数は、撮影被写体が暗いほど、また撮影レンズが暗いほど多くなり、撮像部 1 9 の感度が低いほど多くなり、レンズの焦点距離が長いほど多くなる。

【 0 1 1 0 】

以上のように撮影条件に応じた露光時間および撮影枚数の演算が終了した後で、カメラのファインダ内に設けられた表示部やカメラの外装に設けられた液晶表示部に、防振モード（複数回撮影モード）が設定されたことを表示すると同時に、求めた撮影枚数を表示して撮影者に知らせる。

【 0 1 1 1 】

ステップ S 1 0 0 5 では、リリースボタンの全押し操作により s w 2 がオンになるまでステップ S 1 0 0 1 からステップ S 1 0 0 5 を循環して待機する。

【 0 1 1 2 】

ステップ S 1 0 0 6 では、1 枚目の撮影を開始する。

【 0 1 1 3 】

また、この時同時に撮影開始の発音を、発音駆動部（発音手段）1 7 b を介してスピーカー（発音手段）1 7 a を駆動することにより行う。

【 0 1 1 4 】

この音は例えば、「ピッ」と云う電子音でもよいし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの開き音、ミラーアップの音でもよい。

【 0 1 1 5 】

10

20

30

40

50

ステップ S 1 0 0 6 から後述するステップ S 1 0 1 4 までは短い露光時間の撮影を複数回繰り返し、複数の撮影により得られた画像を合成してみかけの露出を適正にする合成撮影モードの動作である。

【 0 1 1 6 】

ここで、このステップに記載されているように始めの 1 枚目の撮影は、上述した第 1 の画像 1 2 7 ( 図 3 a ) を得るためにストロボ 1 6 a を発光させて撮影する。

【 0 1 1 7 】

ステップ S 1 0 0 7 では、撮影した画像を一旦画像記憶部 1 1 3 に記憶しておく。

【 0 1 1 8 】

ステップ S 1 0 0 8 では、すべての撮影が完了するまでステップ S 1 0 0 6 、 1 0 0 7 を循環して待機する。このとき、2 枚目以降の撮影は第 2 の画像群を得るためにストロボ 1 6 a を使用しないで撮影する。

【 0 1 1 9 】

そして、撮影が完了するとステップ S 1 0 0 9 に進む。

【 0 1 2 0 】

ステップ S 1 0 0 9 では、撮影完了の発音を、発音駆動部 1 7 b を介してスピーカ 1 7 a を駆動することにより行う。

【 0 1 2 1 】

この音は、例えば「ピッピッ」と云う電子音でもよいし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの閉じ音、ミラーダウン音やフィルム巻き上げ音でもよい。

【 0 1 2 2 】

このように複数枚撮影する場合において、その動作を表す発音は 1 セット ( 最初の撮影の露光開始と最後の撮影の露光完了とで 1 回 ) なので撮影者に複数枚撮影の違和感を与えることはない。

【 0 1 2 3 】

すなわち、通常の撮影 ( 1 回の露光 ) を行う場合と複数枚撮影を行う場合とで、発音の回数が等しくなっており、撮影者に撮影時の違和感を与えるのを防止することができる。

【 0 1 2 4 】

ステップ S 1 0 1 0 では、ズレ検出部 1 1 4 が画像の周辺領域 ( 例えば図 3 の建物 1 2 3 a 、 1 2 3 b ) の中から特徴的な像 ( 特徴点 ) を抽出し、その像の座標を求める。

【 0 1 2 5 】

これは前述したように第 1 の画像 1 2 7 と第 2 の画像群の各画像 1 2 8 とをそれぞれ比較して明るさの異なる領域 ( 即ちストロボ 1 6 a の閃光が十分被写体を照射した領域 ) 以外の領域 ( 即ちストロボ 1 6 a の閃光が被写体を十分照射していない領域 ) から特徴点を抽出しその座標を求めることである。

【 0 1 2 6 】

ステップ S 1 0 1 1 では、座標変換部 1 1 5 が各画像の座標変換を行う。ここで、最初の 1 枚の画像 ( ストロボ 1 6 a を用いた第 1 の画像 1 2 7 ) のみ座標の変換は行わない。すなわち、この第 1 の画像 1 2 7 を座標変換の際の基準とする。

【 0 1 2 7 】

ステップ S 1 0 1 2 では、第 2 の画像 1 2 8 のうちすべての画像について座標変換が終了するまでステップ S 1 0 1 0 、 1 0 1 1 を循環して待機し、すべての画像の座標変換が完了するとステップ S 1 0 1 3 に進む。

【 0 1 2 8 】

ステップ S 1 0 1 3 では、第 1 の画像 1 2 7 と座標変換された第 2 の画像群の各画像 1 2 8 との合成を行う。

【 0 1 2 9 】

ここで、画像の合成は各画像の対応する座標の信号を加算平均することで行い、画像内のランダムノイズは加算平均することによって減少させられる。そして、ノイズの減少した画像をゲインアップして露出の適正化を図る。

10

20

30

40

50

## 【0130】

ステップS1014では、合成された画像のうち各画像が構図ブレにより重ならなかった領域(図4の領域129)をカットし、元のフレームの大きさになるように画像を拡散補完する。

## 【0131】

ステップS1015では、合成画像信号に対してガンマ補正や圧縮処理を行う。

## 【0132】

ステップS1016では、ステップS1015で得られた画像を、カメラの背面などに配置された液晶表示部(表示部118)に表示する。

## 【0133】

ステップS1017では、ステップS1015で得られた画像データを、例えば半導体メモリなどで構成され、カメラに対して着脱可能な記録媒体(記録部119)に記録する。

## 【0134】

ステップS1018では、スタートに戻る。

## 【0135】

なお、ステップS1018の段階でまだ継続してリリースボタンが半押し操作されsw1がオンになっているときは、そのままステップS1001、1002、1003、1004と再度フローを進めてゆく。

## 【0136】

また、ステップS1018の段階でリリースボタンが全押し操作されsw2がオンになっているときには、スタートに戻らずステップS1018で待機する。

## 【0137】

次に、ステップS1003で防振操作部120がオフの場合のときに流れるフローについて説明する。

## 【0138】

ステップS1003において、防振操作部120がオフと判断されたときには、ステップS1019に進む。

## 【0139】

ステップS1019では、防振システムを使用しないと手振れによる画像劣化が生ずる撮影条件であるか否かを判断する。

## 【0140】

撮影条件は前述したように被写体の明るさ、レンズの明るさ、撮像感度、撮影焦点距離であり、被写体の明るさ、レンズの明るさ、撮像感度に基づいて露光時間を求め、その露光時間が現状の撮影焦点距離においては手振れによる画像劣化の可能性があるか否かをステップS1019で判断している。

## 【0141】

そして、画像劣化の可能性ある時にはステップS1020に進み、そうでない時はステップS1021に進む。

## 【0142】

ステップS1020では、カメラのファインダ内に設けられた表示部やカメラの外装に設けられた液晶表示部(表示部118)に、防振モードに設定することを推奨する表示を行う。

## 【0143】

ステップS1021では、リリースボタンが全押し操作され、sw2がオンになるまでステップS1001からステップS1021を循環して待機する。

## 【0144】

ステップS1022では、通常の撮影(一回の露光で有効な露光条件を形成する通常撮影モード、第2の撮影モード)が完了する迄待機し、露光完了と共にステップS1015に進む。

## 【0145】

10

20

30

40

50

ここでは省いているが、通常撮影モードでの撮影においても撮影開始から完了の動作に合わせて撮影動作音をスピーカー 17 a より発音している。

【0146】

すなわち、合成撮影モード（複数枚の撮影の合成、第1の撮影モード）においても、通常撮影モードにおいても同じ様式の撮影動作音を発音している。この場合には、スピーカー 17 a の動作音の長さ（撮影開始音から撮影完了音迄の長さ）の違いにより長秒時露光か否かを撮影者が認識できる程度であり、複数枚の撮影を行っているか否かは撮影者には分からないようになっている。

【0147】

このため、合成撮影モードにおいても特別な撮影を行っているという認識を撮影者に与えることがなく、使いやすいカメラになっている。 10

【0148】

ステップ S 1015 では、合成画像信号に対してガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0149】

ステップ S 1016 では、ステップ S 1015 で得られた画像を、カメラ背面などに配置された液晶表示部（表示部 118）に表示する。

【0150】

ステップ S 1017 では、ステップ S 1015 で得られた画像データを、例えば半導体メモリなどで構成され、カメラに対して着脱可能な記録媒体（記録部 119）に記録する。

【0151】

ステップ S 1018 では、スタートに戻る。 20

【0152】

このフローで分かるように防振操作部 120 をオフにしている場合においても手振れによる画像劣化が生ずる撮影条件の時には、撮影者に防振システムの活用（合成撮影モード）を促す表示を行って画像劣化を未然に防ぐようにしている。

【0153】

そして、合成撮影モードにおいても各々の露光時間は、撮影光学系の焦点距離に応じて変更することでいかなる焦点距離においても望ましい撮影ができる。

【0154】

（第2実施形態） 30

本実施形態は、第1実施形態の変形例である。本実施形態のカメラの構成は、第1実施形態（図1）と概ね同様であり、同じ部材については同一符号を付して説明する。

【0155】

第1実施形態においてはズレ検出部 114 による特徴点の抽出領域は、撮影された各画像の明るさを比較してストロボ 16 a の閃光照射が不十分な領域を特徴点の抽出領域として設定している。

【0156】

しかし、特徴点の抽出領域は、この例に限られず撮影時の撮影画面内のフォーカスエリア外の領域を特徴点の抽出領域としたり、現在ピントが合っている領域以外の領域を特徴点の抽出領域としたりすることができる。 40

【0157】

これは撮影するときには主被写体（人物）をフォーカスエリア（焦点検出領域）に重ねるため、特徴点を主被写体以外にするためには、フォーカスエリア以外の領域を特徴点抽出領域に設定すればよいからである。

【0158】

図6は、撮影画面内における特徴点抽出領域を示した図であり、撮影画面（フレーム 121 a 内）に設けられたフォーカスエリア 131 a、131 b、131 c、131 d、131 e の中で主被写体を捕らえているフォーカスエリア 130 c で合焦している場合には、このフォーカスエリア 130 c を中心とする主被写体領域 132 を除く画面周辺領域 130 を特徴点抽出領域に設定する。 50

## 【0159】

すなわち、主被写体がフォーカスエリア131a、131b、131c、131d、131eのうちいずれかのフォーカスエリアに位置しているかに応じて、主被写体領域132および特徴点抽出領域が変更される。

## 【0160】

そして、この特徴点抽出領域の中で適した像を特徴点として、この特徴点の座標に基づいて各画像のズレを補正して画像合成を行うようにすれば好ましい画像合成が行える。

## 【0161】

また、図5のフローのようにすべての画像の座標変換が終了して、これらの画像の保存が終わってから画像の合成を行うのではなく、撮影を続行しながら画像の合成を同時進行で行ってもよい。

## 【0162】

図7は、このような動作を説明するタイミングチャートである。露光 $f_1$  ( $f_1$ はストロボ16aを利用した露光)に対して、撮像部19で光電変換されて電荷蓄積された信号が撮像信号F1として読み出される。同様にして露光 $f_2$  ( $f_2$ はストロボ16aを利用しない)に対して、撮像部19で光電変換されて電荷蓄積された信号が撮像信号F2として読み出される。撮像信号F2の読み出しと同時進行で前の撮像信号F1と今回の撮像信号F2の相関演算を行う。これにより、2つの画像における特徴点の変化を求め、2つの撮像信号F1、F2を合成して合成信号C2を得る。

## 【0163】

次に、撮像信号F3の読み出しと同時進行で前回の合成信号C2と今回の撮像信号F3の相関演算を行うことで特徴点の変化を求め、合成信号C2および撮像信号F3を合成して合成信号C3を得る。

## 【0164】

次に、撮像信号F4の読み出しと同時進行で前回の合成信号C3と今回の撮像信号F4の相関演算を行うことで特徴点の変化を求め、合成信号C3および撮像信号F4を合成して合成信号C4を得る。

## 【0165】

そして、得られた合成信号C4(合成画像)を、カメラ背面などに設けられた液晶表示部に表示するとともに、記録媒体に記録する。

## 【0166】

図8は、以上の動作を説明するフローチャートである。図5のフローチャートと比較すると、ステップS1007の画像保存がなくなり、ステップS1012とステップS1013の順序が逆になっている。

## 【0167】

ステップS1007の画像保存が廃止されたのは、本実施形態では各撮影画像は撮影と同時進行で前の撮影画像と合成されるため、画像合成ステップS1013に1枚だけ合成画像が保管されていれば良く、他の撮影画像は不要であるためである。

## 【0168】

すなわち、撮影ごとに合成画像が更新されるので各撮影画像を保存しておく必要がない。そのため、本実施形態のカメラでは、図1で示した画像記憶部113を備えていない。

## 【0169】

なお、図8のフローにおいてもステップS1012の全画像処理が完了するまで次の撮影を行わないように見えるが、実際は図7のタイミングチャートのように撮影や撮像信号出力、相関演算や画像合成は同時進行で行われている。

## 【0170】

(第3実施形態)

第1実施形態においては、防振システムの必要な撮影条件の場合にはその旨を表示して撮影者に知らせることにより、撮影の失敗を未然に防いでいる。

## 【0171】

10

20

30

40

50

しかし、この実施形態における防振システムは、複数枚の画像を合成して適性露出を得る性格上、露光時間が長くなる。

【0172】

上述したように1/8秒の露光時間で焦点距離30mmでは、1/32秒の露光時間の撮影を4回に分けて行い、それらを合成して適性露出を得ている。

【0173】

しかし、それらの撮影間の処理時間（例えば画像データの転送時間、データ保存時間）も必要なことから、実際に1/32秒の露光時間の撮影が4回終了するまでには1/8秒以上の時間（例えば1/4）が必要になる。

【0174】

このような長秒時にわたる撮影（被写体が暗いときの撮影）で問題になる被写体振れは、上述したようにストロボ16aを用いることで解決できるが、被写体がある程度明るい場合にはストロボ16aが閃光しない撮影コマ（第2の画像群）においても被写体が写りこみ、合成後の画像ではストロボ16aによる被写体ブレ抑制作用は薄れてくる。

【0175】

すなわち、ある程度明るい撮影条件において合成撮影モードを用いると通常撮影モードよりかえって被写体振れが目立つ場合も出てくる。

【0176】

振動ジャイロや補正光学装置を用いた光学防振システムにおいては、これらの要素をカメラに搭載しなくてはならないこと（カメラの大型化）や、手振れのシフト成分や光軸回りのロール成分は補正できないデメリットがある。しかし、光学防振システムが不要の撮影条件において、画像合成による防振システムにより得られた画像が防振オフの画像より像振れが目立つことはない。

【0177】

一方、画像合成による防振システムにおいてはカメラに特別な要素を搭載する必要がないこと、手振れのシフト成分や光軸回りのロール成分も補正できるメリットがある。

【0178】

一方、画像合成による防振システムを不要とする撮影条件において、防振システムをオンにして得られた画像が防振システムをオフにして得られた画像よりも被写体振れが目立つ可能性がある。

【0179】

そこで、本実施形態においては、画像合成による防振システム不要の撮影条件においては、防振システムをオンにした撮影は許可しない（画像合成による防振システムが必要な撮影条件の時に、この防振システムによる撮影を許可する）ようにしている。

【0180】

最近のデジタルカメラは、撮像部19の感度を高めてもノイズが出にくくなっており、また、発生したノイズの処理も上手になってきている。

【0181】

このため、ある程度被写体が暗くなるまで（或いは焦点距離が長くなるまで、撮影光学系が絞りこまれるまで）は、撮像部19の感度を上げることで露光時間を長くしなくても適正露光が得られるようにし、露光時間を長くしなければ露出不足になる場合にのみ画像合成による防振システムを使用するようにしている。

【0182】

具体的には、撮影者が防振操作部120をオンにして撮影しようとしても被写体が明るい場合等では防振不要が表示されると共に通常撮影モードにて撮影が実行される。

【0183】

図9は、本実施形態のフローチャートであり、図5のフローチャートと異なる点は、防振操作部120がオンになっている場合でも防振撮影条件か否かを判定している点と、防振撮影条件でない場合には防振操作部120がオンになっていても通常撮影モードで撮影を実行する点（この時防振不要表示を行うこと）である。なお、本実施形態のカメラの構成

10

20

30

40

50

は、第1実施形態のカメラの構成(図1)と同様である。

【0184】

図9は、本実施形態におけるカメラの撮影動作をまとめたフローチャートであり、このフローはカメラの電源がオンになったときにスタートする。

【0185】

ステップS1001では、撮影者がリリースボタンを半押し操作することによりsw1がオンになるまで待機し、sw1がオンになるとステップS1002に進む。

【0186】

ステップS1002では、撮像部19において被写体を撮像する。撮影制御部18は、信号処理部111からの出力に基づいて画像のコントラストを検出しながら、AF駆動モータ14aを駆動して撮影レンズ11を光軸10方向に移動させる。

10

【0187】

そして、もっともコントラストが高かった時点で撮影レンズ11の駆動を停止させることにより撮影光学系を合焦状態とする。

【0188】

また、撮影制御部18は、同時に撮像部19の出力に基づいて被写体の明るさを求める。

【0189】

ステップS1003では、撮影者が防振操作部120をオンにしているか否かを判別し、オンにしているときはステップS1019に進み、オフの時はステップS1021に進む。

20

【0190】

まず始めに防振操作部120をオンにしている場合を説明する。

【0191】

ステップS1019では、防振システム(合成撮影モード)を使用しないと手振れによる画像劣化が生ずる撮影条件であるか否かを判断している。

【0192】

撮影条件は、前述したように被写体の明るさ、レンズの明るさ、撮像感度、撮影焦点距離であり、被写体の明るさ、レンズの明るさ、撮像感度に基づいて露光時間を求め、その露光時間が現状の撮影焦点距離においては手振れによる画像劣化の可能性はあるか否かをステップS1019で判断している。

30

【0193】

ここで、撮像感度は撮像部19の感度状態であり、デジタルカメラの場合には撮像部19の感度は撮影条件によって自動的に変更されるオートモードと、撮影者の好みで撮像感度を固定設定する感度固定モードがある。

【0194】

オートモードの場合には、被写体の明るさ、レンズの明るさに応じて露光時間を設定し、現在設定されている撮影焦点距離に対して求めた露光時間では像振れが生じないか否かを判定する。

【0195】

そして、像振れが生ずる可能性がある場合には撮像感度を上げることで露光時間を短くし、それでも像振れが発生しそうな露光時間の場合には防振(合成撮影モードでの撮影)が必要であると判断する。

40

【0196】

また、感度固定モードの場合には、被写体の明るさ、レンズの明るさ、設定されている撮像感度に応じて露光時間を設定し、現在設定されている撮影光学系の焦点距離に対して求めた露光時間において像振れが生じないか否かを判定する。ここで、像振れが生ずる可能性がある場合には、防振が必要であると判断する。

【0197】

上記オートモードおよび感度固定モードの中間として、撮像感度の変更をある程度の幅まで許容する半オートモードなども撮影シーン選択モード(例えばポートレートモード)で

50

は考えられる。

【0198】

このような場合においても許容される撮像感度での露光時間において像振れが生ずる可能性がある場合には、防振が必要であると判断する。

【0199】

そして、防振が必要と判断される場合にはステップS1004に進み、不要の時はステップS2001に進む。

【0200】

まず、防振が必要と判断されて、ステップS1004に進むフローについて説明する。

【0201】

ステップS1004では、ステップS1019で求めた通常撮影時の撮影条件から撮影する枚数と各々の露光時間を求める。

【0202】

ここで云う撮影条件とは

- ・被写体の明るさ
- ・撮影光学系の焦点距離
- ・撮影光学系の明るさ（絞りの値）
- ・撮像部19の感度

の4点である。

【0203】

例えば、ステップS1019で露光時間が1/8秒必要であるとする。

【0204】

このとき撮影光学系の焦点距離が35mmフィルム換算で30mmであるとき、露光時間を1/8秒とする撮影では手振れによる像振れが生じる恐れがあるので像振れが生じないように露光時間を1/32秒に設定して4回撮影を行うように設定する。

【0205】

また、撮影焦点距離が300mmであるときには像振れが生じないように露光時間を1/320秒に設定して40回撮影を行うように設定する。

【0206】

このように複数枚撮影を行う時の露光時間を撮影条件に合わせて決定し、さらに何枚撮影するかも撮影条件に合わせて設定する。

【0207】

同一被写体を複数枚に分けて撮影するとしても、各撮影の露光条件はなるべく適正露光に近い方が撮像部19での撮像において正確な情報が得られる。

【0208】

このため、暗い被写体の場合や、絞り13aが絞り込んでおり暗い場合、撮像部19の感度が低く設定されている場合には、複数撮影といえども各撮影の露光時間はなるべく長くして有効な露光条件にする。

【0209】

但し、あまり露光時間を長くすると、手振れによる像劣化の影響が像面に表れるため、上述したように撮影焦点距離が35mmフィルム換算で30mmであるとき、像振れの恐れのない約焦点距離分の1に等しい露光時間である1/32秒に設定している。

【0210】

そして、その露光時間では足りない分を撮影枚数で補完している。

【0211】

焦点距離が長い場合には、さらに露光時間を短くしないと手振れによる像劣化が生ずるのでさらに露光時間を短くして、その分撮影枚数を増やして露出補完を行う。

【0212】

このように複数枚撮影における露光時間は、撮影被写体が暗いほど、また撮影レンズが暗いほど長くなり、感度固定モードでは撮像部19の感度が低いほど長くなり、レンズの焦

10

20

30

40

50

点距離が長いほど短くなる。

【0213】

そして、複数枚撮影における撮影枚数は、撮影被写体が暗いほど、また撮影レンズが暗いほど多くなり、感度固定モードでは撮像部19の感度が低いほど多くなり、レンズの焦点距離が長いほど多くなる。

【0214】

以上のように撮影条件に応じた露光時間および撮影枚数の演算が終了した後で、カメラのファインダ内に設けられた表示部やカメラの外装に設けられた液晶表示部に、防振モード（複数回撮影モード）が設定されたことを表示すると同時に、求めた撮影枚数を表示して撮影者に知らせる。

10

【0215】

ステップS1005では、リリースボタンの全押し操作によりsw2がオンになるまでステップS1001からステップS1005を循環して待機する。

【0216】

ステップS1006では、1枚目の撮影を開始する。

【0217】

また、この時同時に撮影開始の発音を、発音駆動部17bを介してスピーカー17aを駆動することにより行う。

【0218】

この撮影動作音は、例えば「ピッ」と云う電子音でもよいし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの開き音、ミラーアップの音でもよい。

20

【0219】

なお、ステップS1006から後述するステップS1014までは短い露光時間の撮影を複数回繰り返し、複数の撮影により得られた画像を合成してみかけの露出を適正にする合成撮影モードの動作である。

【0220】

ここで、このステップに記載されているように始めの1枚目の撮影は前述の第1の画像127を得るためにストロボ16aを閃光させて撮影する。

【0221】

ステップS1007では、撮影した画像を一旦画像記憶部113に記憶しておく。

30

【0222】

ステップS1008では、すべての撮影が完了するまでステップS1006、1007を循環して待機する。

【0223】

このとき2枚目以降の撮影は第2の画像群を得るためにストロボ16aを使用しないで撮影する。

【0224】

そして、撮影が完了するとステップS1009に進む。

【0225】

ステップS1009では、撮影完了の発音を、発音駆動部17bを介してスピーカー17aを駆動することにより行う。

40

【0226】

この撮影動作音は、例えば「ピッピッ」と云う電子音でもよいし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの閉じ音、ミラーダウン音やフィルム巻き上げ音でもよい。

【0227】

このように複数枚撮影する場合においてもその動作を表す発音は1セット（最初の撮影の露光開始と最後の撮影の露光完了とで1回）なので、上述したように撮影者に複数枚撮影の違和感を与えることはない。

【0228】

ステップS1010では、ズレ検出部114が画像の周辺領域（例えば図3の建物123

50

a、123b)の中から特徴的な像(特徴点)を抽出し、その像の座標を求める。

【0229】

これは前述したように第1の画像127と第2の画像群の各画像128とをそれぞれ比較して明るさの異なる領域(即ちストロボ16aの閃光が十分被写体を照射した領域)以外の領域(即ちストロボ16aの閃光が被写体を十分照射していない領域)から特徴点を抽出しその座標を求めることである。

【0230】

ステップS1011では、座標変換部115が各画像の座標変換を行うが、最初の1枚目の画像(ストロボ16aを用いた第1の画像127)のみ座標の変換は行わない。すなわち、第1の画像127を座標変換の基準とする。

10

【0231】

ステップS1012では、すべての画像が座標変換終了するまでステップS1010、1011を循環して待機し、すべての画像の座標変換が完了するとステップS1013に進む。

【0232】

ステップS1013では、画像の合成を行う。

【0233】

ここで、画像の合成は各画像の対応する座標の信号を加算平均することで行い、画像内のランダムノイズは加算平均することで減少させられる。そして、ノイズの減少した画像をゲインアップして露出の適正化を図る。

20

【0234】

ステップS1014では、合成された画像のうち各画像が構図ブレにより重ならなかった領域(図4の領域129)をカットし、元のフレームの大きさになるように画像を拡散補完する。

【0235】

ステップS1015では、合成画像信号に対してガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0236】

ステップS1016では、ステップS1015で得られた画像を、カメラ背面などに配置された液晶表示部(表示部118)に表示する。

【0237】

ステップS1017では、ステップS1015で得られた画像データを、例えば半導体メモリなどで構成され、カメラに対して着脱可能な記録媒体(記録部119)に記録する。

30

【0238】

ステップS1018では、スタートに戻る。

【0239】

なお、ステップS1018の段階でまだ継続してリリースボタンが半押し操作されてsw1がオンになっているときは、そのままステップS1001、1002、1003と再度フローを進めてゆく。

【0240】

また、ステップS1018の段階でリリースボタンが全押し操作されてsw2がオンになっているときには、スタートに戻らずステップS1018で待機する。

40

【0241】

次に、ステップS1003で防振操作部120がオフの場合について説明する。このときステップS1003からステップS1021にフローが流れる。

【0242】

ステップS1021では、リリースボタンが全押し操作されてsw2がオンになるまでステップS1001からステップS1021を循環して待機する。

【0243】

ステップS1022では、通常の撮影(一回の露光で有効な露光条件を形成する通常撮影モード)が完了する迄待機し、露光完了と共にステップS1015に進む。

50

## 【0244】

ここでは省いているが、通常撮影モードでの撮影においても撮影開始から完了の動作に合わせて撮影動作音をスピーカー17aより発音している。

## 【0245】

すなわち、合成撮影モード（複数枚の画像の合成）においても、通常撮影モードにおいても同じ様式の撮影動作音を発音しており、その動作音の長さ（撮影開始音から撮影完了音迄の長さ）の違いにより長秒時露光か否かを撮影者が認識できる程度であり、複数枚の撮影を行っているか否かは撮影者には分からないようになっている。

## 【0246】

このため、上述したように合成撮影モードにおいても特別な撮影を行っているという認識を撮影者に与えることがなく、撮影者に違和感を与えることなく使いやすいカメラになっている。 10

## 【0247】

ステップS1015では、合成画像信号に対してガンマ補正や圧縮処理を行う。

## 【0248】

ステップS1016では、ステップS1015で得られた画像をカメラ背面などに配置された液晶表示部（表示部118）に表示する。

## 【0249】

ステップS1017では、ステップS1015で得られた画像データを、例えば半導体メモリなどで構成され、カメラに対して着脱可能な記録媒体（記録部119）に記録する。 20  
ステップS1018では、スタートに戻る。

## 【0250】

次に、ステップS1019で防振不要と判断されて、ステップS2001に流れるフローについて説明する。

## 【0251】

ステップS2001では、カメラのファインダ内に設けられた表示部やカメラ背面の表示部118に防振（合成撮影モードでの撮影）が不要であることを表示する。

## 【0252】

そして、ステップS2001からステップS1021に進む。

## 【0253】

ステップS1021では、リリースボタンが全押し操作されてsw2がオンになるまでステップS1001からステップS1021を循環して待機する。 30

## 【0254】

ステップS1022では、通常の撮影（一回の露光で有効な露光条件を形成する通常撮影モード）が完了する迄待機し、露光完了と共にステップS1015に進む。

## 【0255】

ここでは省いているが、通常撮影モードでの撮影においても撮影開始から完了の動作に合わせて撮影動作音をスピーカー17aより発音している。

## 【0256】

すなわち、合成撮影モード（複数枚の画像の合成）においても、通常撮影モードにおいても同じ様式の撮影動作音を発音している。 40

## 【0257】

この場合、動作音の間隔（撮影開始音から撮影完了音迄の長さ）の違いにより長秒時露光か否かを撮影者が認識できる程度であり、複数枚の撮影を行っているか否かは撮影者には分からないようになっている。

## 【0258】

このため、上述したように合成撮影モードにおいても特別な撮影を行っているという認識を撮影者に与えることがなく、使いやすいカメラになっている。

## 【0259】

ステップS1015では、合成画像信号に対してガンマ補正や圧縮処理を行う。 50

## 【0260】

ステップS1016では、ステップS1015で得られた画像を、カメラ背面などに配置された液晶表示部（表示部118）に表示する。

## 【0261】

ステップS1017では、ステップS1015で得られた画像を、例えば半導体メモリなどで構成され、カメラに対して着脱可能な記録媒体（記録部119）に記録する。

ステップS1018ではスタートに戻る。

## 【0262】

このフローで分かるように防振操作部120を操作して防振システムをオンにしても撮影条件によっては、防振システムを作動させない（合成撮影モードでの撮影を行わない）ようにすると共に、その表示を行うことで、ある撮影条件下における画像の劣化を未然に防いでいる。

10

## 【0263】

（第4実施形態）

図10は、本発明の第4実施形態であるカメラのブロック図であり、図1との違いは防振操作部120が廃止されている点である。なお、図1で説明した部材と同じ部材については同一符号を付して説明を省略する。

## 【0264】

本実施形態では、防振が必要な撮影条件（防振撮影条件）になったときには自動的に合成撮影モードに移行し、防振撮影条件ではないときには通常撮影モードに固定されるようになっている。

20

## 【0265】

このため、撮影者は撮影シーンにあわせて防振の必要性を考えなくてもよく、安定して良好な画像を撮影できる。

## 【0266】

図11は、本実施形態におけるカメラの撮影動作をまとめたフローチャートであり、このフローはカメラの電源がオンになったときにスタートする。

## 【0267】

ステップS1001では、撮影者がリリースボタンの半押し操作（sw1オン）を行い撮影準備動作（焦点調節動作、測光動作）が開始されるようになるまでこのステップを循環して待機し、sw1がオンになるとステップS1002に進む。

30

## 【0268】

ステップS1002では、撮像部19において被写体を撮像する。撮影制御部18は、信号処理部111からの出力に基づいて画像のコントラストを検出しながら、AF駆動モータ14aを駆動して撮影レンズ11を光軸方向に移動させる。そして、もっともコントラストが高かった時点で撮影レンズ11の駆動を停止する。これにより、撮影光学系が合焦状態となる。

## 【0269】

また、撮影制御部18は、同時に撮像部19の出力に基づいて被写体の明るさを求める。

## 【0270】

ステップS1019では、防振システムを使用（合成撮影モード設定）しないと手振れによる画像劣化が生ずる撮影条件であるか否かを判断している。

40

## 【0271】

撮影条件は、前述したように被写体の明るさ、レンズの明るさ、撮像感度、撮影焦点距離であり、被写体の明るさ、レンズの明るさ、撮像感度に基づいて露光時間を求め、その露光時間が現状（撮影時）の撮影焦点距離においては手振れによる画像劣化の可能性があるか否かをステップS1019で判断している。

## 【0272】

ここで、撮像感度は撮像部19の感度状態であり、デジタルカメラの場合には撮像部19の感度は撮影条件によって自動的に変更されるオートモードと、撮影者の好みで撮像感度

50

を固定設定する感度固定モードがある。

【0273】

オートモードの場合には被写体の明るさ、レンズの明るさに応じて露光時間を設定し、現在設定されている撮影焦点距離に対して求めた露光時間では像振れが生じないか否かを判定する。

【0274】

そして、像振れが生ずる可能性がある場合には、撮像感度を上げることで露光時間を短くし、それでも像振れが発生しそうな露光時間の場合には防振（合成撮影モードでの撮影）が必要であると判断する。

【0275】

また、感度固定モードの場合には、被写体の明るさ、レンズの明るさ、設定されている撮像感度に応じて露光時間を設定し、現在設定されている撮影焦点距離に対して求めた露光時間では像振れが生じないか否かを判定する。

【0276】

そして、像振れが生ずる可能性がある場合には防振が必要であると判断する。

【0277】

上記オートモードおよび感度固定モードの中間として、撮像感度の変更をある程度の幅まで許容する半オートモードなども撮影シーン選択モード（例えばポートレートモード）では考えられる。

【0278】

この様な場合においても許容される撮像感度での露光時間において像振れが生ずる可能性がある場合には、防振が必要であると判断する。

【0279】

そして、防振が必要と判断される場合にはステップS1004に進み、不要の時はステップS1021に進む。

【0280】

まず、防振が必要と判断されてステップS1004に進むフローについて説明する。

【0281】

ステップS1004では、ステップS1019で求めた通常撮影時の撮影条件から撮影する枚数と各々の露光時間を求める。

【0282】

ここで云う撮影条件とは

- ・被写体の明るさ
- ・撮影光学系の焦点距離
- ・撮影光学系の明るさ（絞りの値）
- ・撮像部19の感度

の4点である。

【0283】

例えば、ステップS1019で露光時間を1/8秒にする必要があるとする。

【0284】

ここで、撮影焦点距離が35mmフィルム換算で30mmであるとき、露光時間を1/8秒とした撮影では手振れによる像劣化の恐れがあるので、像劣化が生じないように露光時間を1/32秒に設定して4回撮影を行うように設定する。

【0285】

また、撮影焦点距離が300mmであるときには、手振れによる像劣化が生じないように露光時間を1/320秒に設定して40回撮影を行うように設定する。

【0286】

このように複数枚撮影を行う時の露光時間を撮影条件に合わせて決定し、さらに何枚撮影するかも撮影条件に合わせて設定する。

【0287】

10

20

30

40

50

同一被写体を複数枚に分けて撮影するとしても、各撮影の露光条件はなるべく適正露光に近い方が撮像部 19 での撮像により被写体の正確な情報が得られる。

【0288】

このため、暗い被写体の場合や、絞り 13a が絞り込んでおり暗い場合、撮像部 19 の感度が低く設定されている場合には、複数撮影といえども各撮影の露光時間はなるべく長くして有効な露光条件にする。

【0289】

但し、あまり露光時間を長くすると手振れによる像劣化の影響が像面に表れるため、上述したように撮影焦点距離が 35mm フィルム換算で 30mm であるときは像振れの恐れのない約焦点距離分の 1 に等しい露光時間である 1/32 秒に設定している。

10

【0290】

そして、その露光時間では足りない分を撮影枚数で補完している。

【0291】

焦点距離が長い場合には、さらに露光時間を短くしないと手振れによる像劣化が生ずるのでさらに露光時間を短くして、その分撮影枚数を増やして露出補完を行う。

【0292】

このように複数枚撮影における露光時間は、撮影被写体が暗いほど、また撮影レンズが暗いほど長くなり、感度固定モードでは撮像素子の感度が低いほど長くなり、レンズの焦点距離が長いほど短くなる。

【0293】

そして、複数枚撮影における撮影枚数は、撮影被写体が暗いほど、また撮影レンズが暗いほど多くなり、感度固定モードでは撮像部 19 の感度が低いほど多くなり、レンズの焦点距離が長いほど多くなる。

20

【0294】

以上のように撮影条件に応じた露光時間および撮影枚数の演算が終了した後で、カメラのファインダ内に設けられた表示部やカメラの外装に設けられた液晶表示部に、防振モード（合成撮影モード）が設定されたことを表示すると同時に求めた撮影枚数を表示して撮影者に知らせる。

【0295】

ステップ S1005 では、リリースボタンの全押し操作により撮影開始の指示があるまでステップ S1001 からステップ S1005 を循環して待機する。

30

【0296】

ステップ S1006 では、1 枚目の撮影を開始する。また、この時同時に撮影開始の発音を、発音駆動部 17b を介してスピーカー 17a を駆動することにより行う。

【0297】

この撮影動作音は、例えば「ピッ」と云う電子音でもよいし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの開き音、ミラーアップの音でもよい。

【0298】

なお、ステップ S1006 から後述するステップ S1014 までは、短い露光時間の撮影を複数回繰り返し、複数の撮影によって得られた画像を合成してみかけの露出を適正にする合成撮影モードの動作である。

40

【0299】

ここで、このステップに記載されているように始めの 1 枚目の撮影は、前述の第 1 の画像 127 を得るためにストロボ 16a を閃光させて撮影する。

【0300】

ステップ S1007 では、撮影した画像を一旦画像記憶部 113 に記憶しておく。

【0301】

ステップ S1008 では、すべての撮影が完了するまでステップ S1006、1007 を循環して待機する。このとき、2 枚目以降の撮影は第 2 の画像群を得るためにストロボ 16a を使用しないで撮影する。

50

## 【0302】

そして、撮影が完了するとステップS1009に進む。

## 【0303】

ステップS1009では、撮影完了の発音を、発音駆動部17bを介してスピーカー17aを駆動することにより行う。

## 【0304】

この撮影動作音は、例えば「ピッピッ」と云う電子音でもよいし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの閉じ音、ミラーダウン音やフィルム巻き上げ音でもよい。

## 【0305】

このように複数枚撮影する場合においてもその動作を表す発音は1セット（最初の撮影の露光開始と最後の撮影の露光完了とで1回）なので、上述したように撮影者に複数枚撮影の違和感を与えることはない。

## 【0306】

ステップS1010では、ズレ検出部114が画像の周辺領域（例えば図3の建物123a、123b）の中から特徴的な像（特徴点）を抽出し、その像の座標を求める。

## 【0307】

これは前述したように第1の画像127と第2の画像群の各画像128をそれぞれ比較して明るさの異なる領域（即ちストロボ16aの閃光が十分被写体を照射した領域）以外の領域（即ちストロボ16aの閃光が被写体を十分照射していない領域）から特徴点を抽出しその座標を求めることである。

## 【0308】

ステップS1011では、座標変換部115が各画像の座標変換を行うが、最初の1枚の画像（ストロボ16aを用いた第1の画像127）のみ座標の変換は行わない。すなわち、第1の画像127を座標変換の基準とする。

## 【0309】

ステップS1012では、すべての画像について座標変換が終了するまでステップS1010、1011を循環して待機し、すべての画像の座標変換が完了するとステップS1013に進む。

## 【0310】

ステップS1013では、画像の合成を行う。

## 【0311】

ここで、画像の合成は各画像の対応する座標の信号を加算平均することで行い、画像内のランダムノイズは加算平均することで減少させられる。そして、ノイズの減少した画像をゲインアップして露出の適正化を図る。

## 【0312】

ステップS1014では、合成された画像のうち各画像が構図ブレにより重ならなかった領域（図4の領域129）をカットし、元のフレームの大きさになるように画像を拡散補完する。

## 【0313】

ステップS1015では、合成画像信号に対してガンマ補正や圧縮処理を行う。

## 【0314】

ステップS1016では、ステップS1015で得られた画像を、カメラ背面などに配置された液晶表示部（表示部118）に表示する。

## 【0315】

ステップS1017では、ステップS1015で得られた画像データを、例えば半導体メモリなどで構成され、カメラに対して着脱可能な記録媒体（記録部119）に記録する。

## 【0316】

ステップS1018では、スタートに戻る。

## 【0317】

なお、ステップS1018の段階でまだ継続してリリースボタンの半押し（sw1オン）

10

20

30

40

50

操作が行われているときは、そのままステップ S 1 0 0 1、 1 0 0 2 と再度フローを進めてゆく。

【0318】

また、ステップ S 1 0 1 8 の段階でリリースボタンの全押し操作 ( s w 2 オン ) が継続して操作されているときには、スタートに戻らずステップ S 1 0 1 8 で待機する。

【0319】

次に、ステップ S 1 0 1 9 で防振不要と判断されてステップ S 1 0 2 1 に流れるフローについて説明する。

【0320】

ステップ S 1 0 2 1 では、リリースボタンの全押し操作による撮影開始の指示があるまでステップ S 1 0 0 1 からステップ S 1 0 2 1 を循環して待機する。 10

【0321】

ステップ S 1 0 2 2 では、通常の撮影 ( 一回の露光で有効な露光条件を形成する通常撮影モード ) が完了する迄待機し、露光完了と共にステップ S 1 0 1 5 に進む。

【0322】

ここでは省いているが、通常撮影モードでの撮影においても撮影開始から完了の動作に合わせて撮影動作音をスピーカー 1 7 a より発音している。

【0323】

すなわち、合成撮影モード ( 複数枚の画像の合成 ) においても、通常撮影モードにおいても同じ様式の撮影動作音を発音している。 20

【0324】

この場合、スピーカー 1 7 a の動作音の間隔 ( 撮影開始音から撮影完了音迄の長さ ) の違いにより長秒時露光か否かを撮影者が認識できる程度であり、複数枚の撮影を行っているか否かは撮影者には分からないようになっている。

【0325】

このため、上述したように合成撮影モードにおいても特別な撮影を行っているという認識を撮影者に与えることがなく、使いやすいカメラになっている。

【0326】

ステップ S 1 0 1 5 では、合成画像信号に対してガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0327】

ステップ S 1 0 1 6 では、ステップ S 1 0 1 5 で得られた画像を、カメラ背面などに配置された液晶表示部 ( 表示部 1 1 8 ) に表示する。 30

【0328】

ステップ S 1 0 1 7 では、ステップ S 1 0 1 5 で得られた画像データを、例えば半導体メモリなどで構成され、カメラに対して着脱可能な記録媒体 ( 記録部 1 1 9 ) に記録する。ステップ S 1 0 1 8 ではスタートに戻る。

【0329】

このフローで分かるようにユーザーは、防振 ( 合成撮影モード ) の設定を行わなくても撮影条件によって自動的に防振システムを作動 ( 合成撮影モード )、非作動 ( 通常撮影モード ) させるようにすると共に防振作動時にはその表示を行うことで、1 回の静止画撮影毎に安定した画像の劣化のない撮影ができる。 40

【0330】

( 第 5 実施形態 )

図 1 2 は、本発明の第 5 実施形態であるカメラの構成図である。図 1 又は図 1 0 で説明した部材と同じ部材については同一符号を付して説明を省略する。

【0331】

図 1 との違いは、防振操作部 1 2 0 が廃止された代わりに振動検出部 ( 振動検出手段 ) 3 1 が設けられている点である。

【0332】

振動検出部 3 1 は、光学防振システムに用いられる振動ジャイロなどの高精度なセンサを 50

用いることが理想であるが、検出するのは手振れの波形ではなく大きな手振れが生じたか否かであり、検出周波数特性も限定されるので、加速度センサや光学センサ（ＡＦセンサ）等のより安価なセンサでもよい。

【０３３３】

そして、本実施形態では、撮影条件により撮影前に予め合成撮影モードと通常撮影モードを自動選択することはない。

【０３３４】

その代わりに通常撮影モードでの撮影において露光中に振動検出部３１が検出する手振れが大きくなったときには合成撮影モードに移行するようになっている。

【０３３５】

すなわち、撮影中に手振れが大きくなると撮影を中断して再度撮影を行い、２回目の撮影中における手振れが大きくなるとその撮影も中断して３回目の撮影に進み、合成画像が適正露出になるまでこの動作を繰り返すようにしている。

【０３３６】

このため、手振れが少ない限りにおいては長秒時露光であっても通常撮影モードでの撮影が進められるので、合成撮影モードが苦手な被写体振れの影響をより小さく抑えることができる。

【０３３７】

図１３は、本実施形態におけるカメラの撮影動作をまとめたフローチャートであり、このフローはカメラの電源がオンになったときにスタートする。

【０３３８】

ステップＳ１００１では、撮影者がリリースボタンの半押し操作（ｓｗ１オン）を行い撮影準備動作（焦点調節動作、測光動作）が開始されるまでこのステップを循環して待機し、ｓｗ１がオンされるとステップＳ１００２に進む。

【０３３９】

ステップＳ１００２では、撮像部１９において被写体の撮像を行う。撮影制御部１８は、信号処理部１１１からの出力に基づいて画像のコントラストを検出しながら、ＡＦ駆動モータ１４ａを駆動して撮影レンズ１１を光軸方向に移動させる。そして、もっともコントラストが高い時点で撮影レンズ１１の駆動を停止する。これにより、撮影光学系は合焦状態となる。

【０３４０】

また、撮影制御部１８は、同時に撮像部１９の出力に基づいて被写体の明るさを求め撮影条件を設定する。

【０３４１】

撮影条件は、前述したように被写体の明るさ、レンズの明るさ、撮像感度、撮影焦点距離であり、被写体の明るさ、レンズの明るさ、撮像感度に基づいて露光時間を求める。

【０３４２】

ここで、撮像感度は撮像部１９の感度状態であり、デジタルカメラの場合には撮像部１９の感度は撮影条件によって自動的に変更されるオートモードと撮影者の好みで撮像感度を固定設定する感度固定モードがある。

【０３４３】

そして、オートモードの場合には、被写体の明るさ、レンズの明るさに応じて露光時間を設定し、絞り１３ｂの値（絞り口径）やシャッタ１２ａの閉じタイミング（露光時間）を求める。

【０３４４】

そして、現在設定されている撮影光学系の焦点距離に対して求めた露光時間では手振れによる像振れが生じないか否かを判定し、像振れが生ずる可能性がある場合には撮像感度を上げることで露光時間を短くし、再度絞り１３ｂの値とシャッタ１２ａの閉じタイミング（露光時間）を演算しなおす。

【０３４５】

10

20

30

40

50

そして、撮影条件にあわせてストロボ 16 a を自動発光させるモードの場合において、被写体が暗い時にはストロボ 16 a を発光させるようにし、ユーザーがストロボ 16 a の強制発光や発光禁止を設定しているときにはそれにあわせてストロボ 16 a の発光制御を行う。

【0346】

また、感度固定モードの場合には、被写体の明るさ、レンズの明るさ、設定されている撮像感度に応じて露光時間を設定する。

【0347】

上記オートモードおよび感度固定モードの中間として、撮像感度の変更をある程度の幅まで許容する半オートモードなども撮影シーン選択モード（例えばポートレートモード）では考えられる。この様な場合においても上述と同様に設定許容感度範囲内で像振れが少なくなるように撮像感度を上げて露光時間を設定する。

10

【0348】

ステップ S 1005 では、リリースボタンが全押し操作されることにより s w 2 がオンになるまでステップ S 1001 からステップ S 1005 を循環して待機する。

【0349】

ステップ S 3001 では、撮影が 1 枚目か否かを判定し、初めの撮影の場合にはステップ S 3003 に進み、2 回目以降の撮影の場合にはステップ S 3002 に進む。

【0350】

1 回目の撮影を行う場合には、ステップ S 3001 からステップ S 3003 にフローが流れる。

20

【0351】

ステップ S 3003 では、露光を開始する。すなわち、今まで撮像部 19 の各フォトダイオードに蓄積されていた電荷をリセットし再蓄積を開始する。

【0352】

そして、ステップ S 1002 で求めた結果によりストロボ 16 a を発光する時にはこのステップでストロボ 16 a を発光する。

【0353】

また、同時に撮影開始の発音を、発音駆動部 17 b を介してスピーカ 17 a を駆動することにより行う。この撮影動作音は、例えば「ピッ」と云う電子音でもよいし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの開き音、ミラーアップの音でもよい。

30

【0354】

ステップ S 3004 では、露光時間がステップ S 1002 で設定した時間経過したか否かを判別しており、経過している場合にはステップ S 1015 に進み、そうでないときはステップ S 3006 に進む。

【0355】

ステップ S 3006 では、露光中においてカメラに加わる手振れを振動検出部 31 により検出しており、その手振れが画像に影響する場合には、ステップ S 3007 に進み、そうでないときはステップ S 3001、3003、3004、3006 を循環して露光を継続する。

40

【0356】

ここで、手振れが画像に影響するか否かは、その時の手振れ量と撮影焦点距離により求められており、手振れ量が所定量よりも小さくても撮影焦点距離が所定距離よりも長いときには画像が劣化すると判断し、手振れ量が所定量よりも大きくても撮影焦点距離が所定距離よりも短い時には画像は劣化しないと判断する。

【0357】

そして、このステップ S 3001 からステップ S 3006 を循環している間に大きな手振れが生じることなくステップ S 1002 で設定した露光時間に達した場合には前述のようにステップ S 1015 に進む。

【0358】

50

また、このステップ S 3 0 0 1 から ステップ S 3 0 0 6 を循環している間に大きな手振れが生じ、画像が劣化すると判断されると、この循環は絶たれてステップ S 3 0 0 7 に進む。

【0359】

ステップ S 3 0 0 7 からステップ S 1 0 1 4 は、上述したように露光中に画像が劣化すると判断された場合に進むステップであり、以降が合成撮影モードとなる。

【0360】

ステップ S 3 0 0 7 では、シャッタ 1 2 a を閉じて露光を中断する。これにより手振れによる画像劣化を防ぐことができる。

【0361】

このとき、設定された適正露光時間は経過していないため、撮影で得られた画像は露出が不足している。

【0362】

ステップ S 1 0 1 0 では、ズレ検出部 1 1 4 が画像の周辺領域（例えば図 3 の建物 1 2 3 a、1 2 3 b）の中から特徴的な像（特徴点）を抽出し、その像の座標を求める。

【0363】

これは前述したように第 1 の画像 1 2 7 と第 2 の画像群の各画像 1 2 8 をそれぞれ比較して明るさの異なる領域（即ちストロボ 1 6 a の閃光が十分被写体を照射した領域）以外の領域（即ちストロボ 1 6 a の閃光が被写体を十分照射していない領域）から特徴点を抽出しその座標を求めることである。

【0364】

しかし、一枚目の画像は比較する画像が無いので座標変換値はゼロである。すなわち、ステップ S 1 0 1 1 では座標変換部 1 1 5 が各画像の座標変換を行うが、最初の 1 枚目の画像（ストロボ 1 6 a を用いた第 1 の画像 1 2 7）のみ座標の変換は行わない。この第 1 の画像 1 2 7 は、座標変換の基準となる。

【0365】

ステップ S 1 0 1 3 では、画像の合成を行う。

【0366】

ここで、画像の合成は各画像の対応する座標の信号を加算平均することで行い、画像内のランダムノイズは加算平均することによって減少させられる。そして、ノイズの減少した画像をゲインアップして露出の適正化を図る。なお、初めての撮影画像の場合には合成する画像がないので合成は行わない。

【0367】

ステップ S 3 0 0 8 では、合成された撮影画像の合計露光時間がステップ S 1 0 0 2 で設定された露光時間（設定露光時間）に達したか否かを判定しており、設定露光時間に達して適正露光と判断した場合にはステップ S 1 0 0 9 に進み、まだ露出が不足しているときにはステップ S 3 0 0 1 に戻り次の合成用の画像を撮影する。

【0368】

以下、先ずステップ S 3 0 0 8 で露出が不足しており、合成撮影のためにステップ S 3 0 0 1 に戻った場合を説明する。

【0369】

ステップ S 3 0 0 1 に戻った場合、撮影は 2 回目なのでフローはステップ S 3 0 0 2 に進む。

【0370】

ステップ S 3 0 0 2 では、露光を開始する。初めに今まで撮像部 1 9 の各フォトダイオードに蓄積されていた電荷をリセットし再蓄積を開始する。

【0371】

ステップ S 3 0 0 3 でストロボ 1 6 a を発光しており、撮影動作音（露光開始のための音）も鳴らしているので、このステップではストロボ 1 6 a の発光も、発音も行わない。

【0372】

10

20

30

40

50

ステップS3005では、ステップS1002で設定した露光時間に対してステップS3003の撮影での露光時間の残りの時間（露出不足分を補完する時間）が経過したか否かを判別する。そして、残り時間が経過している場合にはステップS3007に進み、そうでないときはステップS3006に進む。

【0373】

ステップS3006では、露光中にカメラに加わる手振れを振動検出部31により検出しており、その手振れが画像に影響する場合にはステップS3007に進みそうでないときはステップS3001、3002、3005、3006を循環して露光を継続する。

【0374】

ここで、手振れが画像に影響するか否かはその時の手振れ量と撮影焦点距離により求めており、上述したように手振れが小さくても撮影焦点距離が長いときには画像が劣化すると判断し、手振れが大きくても撮影焦点距離が短い時には画像は劣化しないと判断する。

【0375】

そして、このステップS3001からステップS3006を循環している間に大きな手振れが生じることなく残りの露光時間に達した場合には前述のようにステップS3007に進む。

【0376】

また、このステップS3001からステップS3006を循環している間に大きな手振れが生じ、画像が劣化すると判断されると、この循環は絶たれステップS3007に進む。

【0377】

ステップS3007では、シャッタ12aを閉じて露光を中断する。ステップS3006からフローが流れた場合には、これにより手振れによる画像劣化を防ぐことができる。

【0378】

また、ステップS3005からステップS3007にフローが流れた場合にはこれにより露光を完了する。

【0379】

このとき（ステップS3006からステップS3007に進んだとき）、全体の撮影画像としてはまだ設定された適正露光時間は経過していないため、この撮影で得られた各画像は露出が不足している。

【0380】

ステップS1010では、ズレ検出部114が画像の周辺領域（例えば図3の建物123a、123b）の中から特徴的な像（特徴点）を抽出し、その像の座標を求める。

【0381】

これは前述したように第1の画像127と第2の画像群の各画像128をそれぞれ比較して、明るさの異なる領域（即ちストロボ16aの閃光が十分被写体を照射した領域）以外の領域（即ちストロボ16aの閃光が被写体を十分照射していない領域）から特徴点を抽出しその座標を求めることである。

【0382】

ステップS1011では、座標変換部115により各画像の座標変換を行う。

【0383】

これは1枚目の画像（ストロボ16aを用いた第1の画像127）に対して2枚目の画像（ステップS3002を経由した画像）が重なるように2枚目の画像の座標変換を行うことである。

【0384】

ステップS1013では、画像の合成を行う。

【0385】

ここで、画像の合成は各画像の対応する座標の信号を加算平均することで行い、画像内のランダムノイズは加算平均することで減少させられる。そして、ノイズの減少した画像を

10

20

30

40

50

ゲインアップして露出の適正化を図る。

【0386】

ステップS3008では、合成された撮影画像の合計露光時間がステップS1002で設定された露光時間に達したか否かを判定しており、設定露光時間に達して適正露光と判断した場合には、ステップS1009に進み、まだ露出が不足しているときにはステップS3001に戻り次の合成用の画像を撮影する。

【0387】

すなわち、ステップS3005では、残りの露光時間を経過した撮影が行われたか否かを判定しており、撮影できたときには合成後の画像は適正露出になっているので撮影動作を終了してステップS1009に進む。一方、まだ露光が不足している場合（2回目の撮影においても手振れで撮影が中断された場合）にはステップS3001に戻り再度撮影動作を繰り返す。

10

【0388】

このように設定露光時間の撮影が経過するまで何度でもステップS3001から3008を循環して撮影動作を繰り返し画像の合成を行う。

【0389】

このため、手振れによる画像劣化の大きい場合（手振れが大きい、焦点距離が長い）には撮影枚数が多くなる。

【0390】

そして、撮影が完了するとステップS1009に進む。

20

【0391】

ステップS1009では、撮影完了の発音を、発音駆動部17bを介してスピーカ17aを駆動することにより行う。この撮影動作音は、例えば「ピッピッ」と云う電子音でもよいし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの閉じ音、ミラーダウン音やフィルム巻き上げ音でもよい。

【0392】

このように複数枚撮影する場合においてもその動作を表す発音は1セット（最初の撮影の露光開始と最後の撮影の露光完了とで1回）なので、上述のように撮影者に複数枚撮影の違和感を与えることはない。

【0393】

ステップS1014では、合成された画像のうち各画像が構図ブレにより重ならなかった領域（図4の領域129）をカットし、元のフレームの大きさになるように画像を拡散補完する。

30

【0394】

ステップS1015では、合成画像信号に対してガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0395】

ステップS1016では、ステップS1015で得られた画像を、カメラ背面などに配置された液晶表示部（表示部118）に表示する。

【0396】

ステップS1017では、ステップS1015で得られた画像を、例えば半導体メモリなどで構成され、カメラに対して着脱可能な記録媒体（記録部119）に記録する。

40

【0397】

ステップS1018では、スタートに戻る。

【0398】

なお、ステップS1018の段階でまだ継続してリリースボタンが半押し操作（sw1オン）されているときはそのままステップS1001、1002と再度フローを進めてゆく。

【0399】

また、ステップS1018の段階でリリースボタンが全押し操作（sw2オン）されているときにはスタートに戻らずステップS1018で待機する。

50

## 【0400】

以上説明した各実施形態は、以下に示す各発明を実施した場合の一例でもあり、下記の各発明は上記各実施形態に様々な変更や改良が加えられて実施されるものである。

## 【0401】

〔発明1〕 順次撮影して得られた複数の画像を合成することにより、露出補正された合成画像を得る第1の撮影モードと、1回の撮影により前記合成画像に相当する画像を得る第2の撮影モードでの撮影が可能な撮影装置であって、撮影時の撮影条件に応じて前記第1の撮影モードおよび前記第2の撮影モードのうち一方の撮影モードに設定可能な制御手段を有することを特徴とする撮影装置。

## 【0402】

撮影時の撮影条件によっては、第1の撮影モードで撮影を行った方が良い場合と、第2の撮影モードで撮影を行った方が良い場合がある。そこで、本発明では、撮影条件に応じて、第1の撮影モードおよび第2の撮影モードのうち一方の撮影モードを設定することで、より良好な撮影画像を得ることができるようにしている。

## 【0403】

そして、自動的に2つの撮影モードの切り換えを行うようにすることで、撮影者にとって防振機能（露出補正による画像合成）が使いやすいものとなる。例えば、撮影装置内に設けられた撮影光学系の焦点距離が所定の焦点距離よりも長い場合や、撮影装置内に設けられた撮像素子の感度が所定の感度よりも低い場合には、第2の撮影モードから第1の撮影モードに切り換えることができる。

## 【0404】

また、撮影光学系が暗いとき（絞り口径が所定の口径よりも小さいとき）や、被写体が暗い（被写体輝度が所定レベル以下）のときには、第2の撮影モードから第1の撮影モードに切り換えることができる。

## 【0405】

〔発明2〕 順次撮影して得られた複数の画像を合成することにより、露出補正された合成画像を得る第1の撮影モードと、1回の撮影により前記合成画像に相当する画像を得る第2の撮影モードでの撮影が可能な撮影装置であって、撮影に関する情報を表示する表示手段と、この表示手段の駆動を制御する制御手段とを有し、前記制御手段は、撮影時の撮影条件に応じて前記第1の撮影モードおよび前記第2の撮影モードのうち一方の撮影モードを選択し、この選択された撮影モードに関する情報を前記表示手段に表示させることを特徴とする撮影装置。

## 【0406】

本発明によれば、第1の撮影モードおよび第2の撮影モードのうちいずれの撮影モードで撮影を行ったらよいのかが表示手段で確認することができるため、失敗（像振れ）のない画像を得ることができる。

## 【0407】

例えば、撮影装置内に設けられた撮影光学系の焦点距離が所定の焦点距離よりも長い場合や、撮影装置内に設けられた撮像素子の感度が所定の感度よりも低い場合には、第1の撮影モードに関する情報を表示手段に表示することができる。

## 【0408】

また、撮影光学系が暗いとき（絞り口径が所定の口径よりも小さいとき）や、被写体が暗い（被写体輝度が所定レベル以下）のときには、第1の撮影モードに関する情報を表示手段に表示することができる。

## 【0409】

〔発明3〕 順次撮影して得られた複数の画像を合成することにより、露出補正された合成画像を得る撮影装置であって、撮影時の撮影条件に応じて各画像の撮影時間を変更する制御手段を有することを特徴とする撮影装置。

10

20

30

40

50

## 【0410】

本発明によれば、撮影時の撮影条件に適した撮影時間で各撮影を行うようにしているため、各撮影で得られた画像を合成した場合にも失敗のない合成画像を得ることができる。

## 【0411】

例えば、撮影装置内の撮影光学系の焦点距離が、所定の焦点距離以上であるときには、焦点距離が所定の焦点距離以下である場合に比べて撮影時間（露光時間）を短くすることができる。また、撮像素子の感度が所定の感度よりも高い場合には、所定の感度よりも低い場合に比べて撮影時間を短くすることができる。

## 【0412】

撮影光学系が明るいとき（絞り口径が所定の口径よりも大きいとき）には、撮影光学系が暗い（絞り口径が所定の口径よりも小さい）場合に比べて露光時間を短くすることができる。また、被写体輝度が所定の輝度よりも高い場合には、所定の輝度よりも低い場合に比べて撮影時間を短くすることができる。

## 【0413】

〔発明4〕 順次撮影して得られた複数の画像を合成することにより、露出補正された合成画像を得る撮影装置であって、撮影時の撮影条件に応じて撮影数を変更する制御手段を有することを特徴とする撮影装置。

## 【0414】

例えば、撮影装置内の撮影光学系の焦点距離が、所定の焦点距離以上であるときには、焦点距離が所定の焦点距離以下である場合に比べて撮影数を多くすることができる。また、撮影装置内に設けられた撮像素子の感度が所定の感度よりも高い場合には、所定の感度よりも低い場合に比べて撮影数を少なくすることができる。

## 【0415】

撮影光学系が明るいとき（絞り口径が所定の口径よりも大きいとき）には、撮影光学系が暗い（絞り口径が所定の口径よりも小さい）場合に比べて撮影数を少なくすることができる。また、被写体輝度が所定の輝度よりも高い（明るい）場合には、所定の輝度よりも低い（暗い）場合に比べて撮影数を少なくすることができる。

## 【0416】

〔発明5〕 前記撮影条件が、撮影光学系の焦点距離、撮像素子の感度、絞り又は被写体輝度であることを特徴とする前記発明1から4のいずれかに記載の撮影装置。

## 【0417】

〔発明6〕 前記複数の画像のうち各画像における特定点を抽出し、基準画像上での特定点に対する他の画像上での特定点の変位量を検出する変位量検出手段と、この変位量検出手段の検出結果に基づいて、前記他の画像の座標変換を行う座標変換手段と、前記基準画像および前記座標変換手段で座標変換された他の画像を合成する合成手段とを有することを特徴とする前記発明1から5のいずれかに記載の撮影装置。

## 【0418】

〔発明7〕 順次撮影して得られた複数の画像を合成することにより、露出補正された合成画像を得る第1の撮影モードと、1回の撮影により前記合成画像に相当する画像を得る第2の撮影モードでの撮影が可能な撮影装置であって、音を発する発音手段を有し、前記発音手段は、前記第1の撮影モードでの撮影における最初の撮影および最後の撮影のときに音を発し、前記第2の撮影モードでの撮影における撮影開始および撮影完了のときに音を発することを特徴とする撮影装置。

## 【0419】

同じ静止画像を撮影する場合でも、第1の撮影モードおよび第2の撮影モードでは撮影回数が異なるため、撮影者に違和感を与える恐れがある。そこで、本発明のように、第1の撮影モードと第2の撮影モードとで撮影の際に発する音（回数）を同じにすることにより

、撮影者に違和感を与えるのを防止することができる。

【0420】

〔発明8〕 順次撮影して得られた複数の画像を合成することにより、露出補正された合成画像を得る撮影装置であって、

複数の画像のうち各画像における特定点を抽出し、基準画像上での特定点に対する他の画像上での特定点の変位量を検出する変位量検出手段と、

この変位量検出手段の検出結果に基づいて、前記他の画像の座標変換を行う座標変換手段と、

前記基準画像および前記座標変換手段で座標変換された他の画像を合成する合成手段と、

装置本体に加わる振動を検出する振動検出手段と、

装置動作を制御する制御手段とを有し、

前記制御手段は、前記振動検出手段の検出結果および撮影時の撮影条件に応じて、一旦撮影を終了してから撮影を再開させることを特徴とする撮影装置。

【0421】

〔発明9〕 前記撮影条件が、撮影光学系の焦点距離であることを特徴とする前記発明8に記載の撮影装置。

【0422】

〔発明10〕 順次撮影して得られた複数の画像を合成することにより、露出補正された合成画像を得る第1の撮影モードと、1回の撮影により前記合成画像に相当する画像を得る第2の撮影モードでの撮影を可能とするプログラムであって、

撮影時の撮影条件に応じて前記第1の撮影モードおよび前記第2の撮影モードのうち一方の撮影モードに設定可能な制御ステップを有することを特徴とするプログラム。

【0423】

〔発明11〕 順次撮影して得られた複数の画像を合成することにより、露出補正された合成画像を得る第1の撮影モードと、1回の撮影により前記合成画像に相当する画像を得る第2の撮影モードでの撮影を可能とするプログラムであって、

撮影に関する情報を表示する表示ステップと、

この表示手段の駆動を制御する制御ステップとを有し、

前記制御ステップにおいて、撮影時の撮影条件に応じて前記第1の撮影モードおよび前記第2の撮影モードのうち一方の撮影モードを選択し、この選択された撮影モードに関する情報を表示させることを特徴とするプログラム。

【0424】

〔発明12〕 順次撮影して得られた複数の画像を合成することにより、露出補正された合成画像を得るためのプログラムであって、

撮影時の撮影条件に応じて各画像の撮影時間を変更する制御ステップを有することを特徴とするプログラム。

【0425】

〔発明13〕 順次撮影して得られた複数の画像を合成することにより、露出補正された合成画像を得るためのプログラムであって、

撮影時の撮影条件に応じて撮影数を変更する制御ステップを有することを特徴とするプログラム。

【0426】

〔発明14〕 前記複数の画像のうち各画像における特定点を抽出し、基準画像上での特定点に対する他の画像上での特定点の変位量を検出する変位量検出ステップと、

この変位量検出ステップの検出結果に基づいて、前記他の画像の座標変換を行う座標変換ステップと、

前記基準画像および前記座標変換ステップで座標変換された他の画像を合成する合成ステップとを有することを特徴とする前記発明1から5のいずれかに記載のプログラム。

【0427】

〔発明15〕 順次撮影して得られた複数の画像を合成することにより、露出補正された

10

20

30

40

50

合成画像を得る第1の撮影モードと、1回の撮影により前記合成画像に相当する画像を得る第2の撮影モードでの撮影を可能とするプログラムであって、音を発する発音ステップを有し、前記発音ステップにおいて、前記第1の撮影モードでの撮影における最初の撮影および最後の撮影のときに音を発し、前記第2の撮影モードでの撮影における撮影開始および撮影完了のときに音を発することを特徴とするプログラム。

【0428】

〔発明16〕 順次撮影して得られた複数の画像を合成することにより、露出補正された合成画像を得るためのプログラムであって、複数の画像のうち各画像における特定点を抽出し、基準画像上での特定点に対する他の画像上での特定点の変位量を検出する変位量検出ステップと、この変位量検出ステップの検出結果に基づいて、前記他の画像の座標変換を行う座標変換ステップと、前記基準画像および前記座標変換ステップで座標変換された他の画像を合成する合成ステップと、装置本体に加わる振動を検出する振動検出ステップと、装置動作を制御する制御ステップとを有し、前記制御ステップにおいて、前記振動検出ステップの検出結果および撮影時の撮影条件に応じて、一旦撮影を終了してから撮影を再開させることを特徴とするプログラム。

【0429】

【発明の効果】

本発明によれば、防振機能を備えた撮影装置において、撮影の失敗を軽減でき、ユーザにとって使い勝手の良いものになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態であるカメラのブロック図。

【図2】本発明の第1実施形態における座標変換説明図。

【図3】本発明の第1実施形態における特徴点抽出領域の説明図(a、b)。

【図4】本発明の第1実施形態における画像合成の説明図。

【図5】本発明の第1実施形態における撮影動作を示すフローチャート。

【図6】本発明の第2実施形態における特徴点抽出領域の説明図。

【図7】本発明の第2実施形態における撮影処理動作を示すタイミングチャート。

【図8】本発明の第2実施形態における撮影動作を示すフローチャート。

【図9】本発明の第3実施形態における撮影動作を示すフローチャート。

【図10】本発明の第4実施形態におけるカメラのブロック図。

【図11】本発明の第4実施形態における撮影動作を示すフローチャート。

【図12】本発明の第5実施形態であるカメラのブロック図。

【図13】本発明の第5実施形態における撮影動作を示すフローチャート。

【符号の説明】

10 : 光軸

11 : 撮影レンズ

12a : シャッター

12b : シャッター駆動部

13a : 絞り

13b : 絞り駆動部

14a : AF駆動モータ

14b : 焦点駆動部

15a : ズーム駆動モータ

15b : ズーム駆動部

16a : ストロボ

16b : 閃光駆動部

10

20

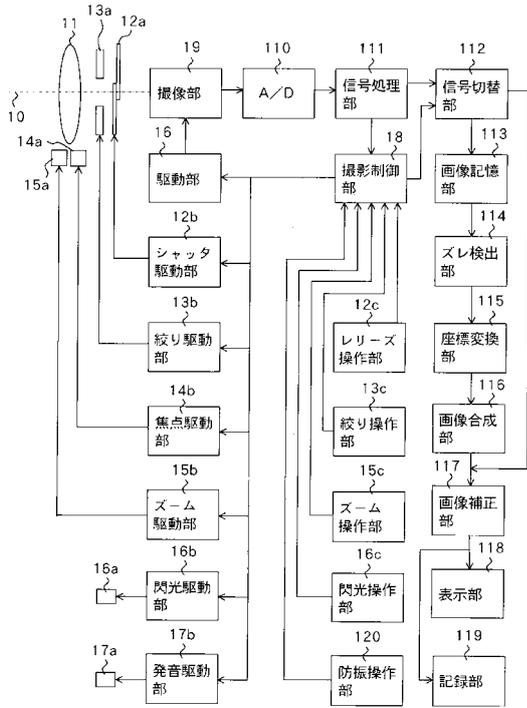
30

40

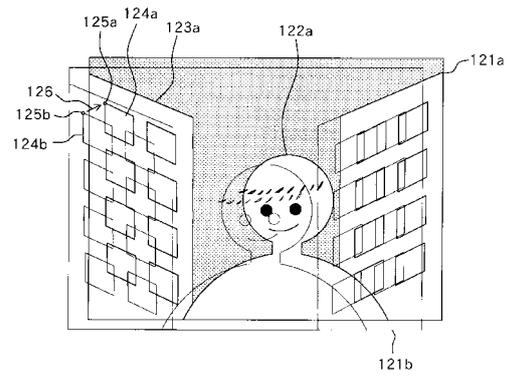
50

1 7 a	: スピーカー	
1 7 b	: 発音駆動部	
1 8	: 撮影制御部	
1 9	: 撮像部	
1 1 0	: A / D 変換部	
1 1 1	: 信号処理部	
1 1 2	: 信号切替部	
1 1 3	: 画像記憶部	
1 1 4	: ズレ検出部	
1 1 5	: 座標変換部	10
1 1 6	: 画像合成部	
1 1 7	: 画像補正部	
1 1 8	: 表示部	
1 1 9	: 記録部	
1 2 0	: 防振操作部	
1 2 1 a	: フレーム	
1 2 2 a	: 人物	
1 2 3 a	: 建物	
1 2 4 a	: 窓	
1 2 5 a	: 特徴点 ( エッジ )	20
1 2 6	: 座標変換方向 ( 量 )	
1 2 7	: 第 1 の画像	
1 2 8	: 第 2 の画像群	
1 2 9	: 2 枚の画像が重ならない領域	
1 3 0	: 画像周辺領域	
1 3 1 a	: フォーカスエリア	
1 3 1 b	: フォーカスエリア	
1 3 1 c	: フォーカスエリア	
1 3 1 d	: フォーカスエリア	
1 3 1 e	: フォーカスエリア	30
1 3 2	: 主被写体領域	
3 1	: 振動検出部	

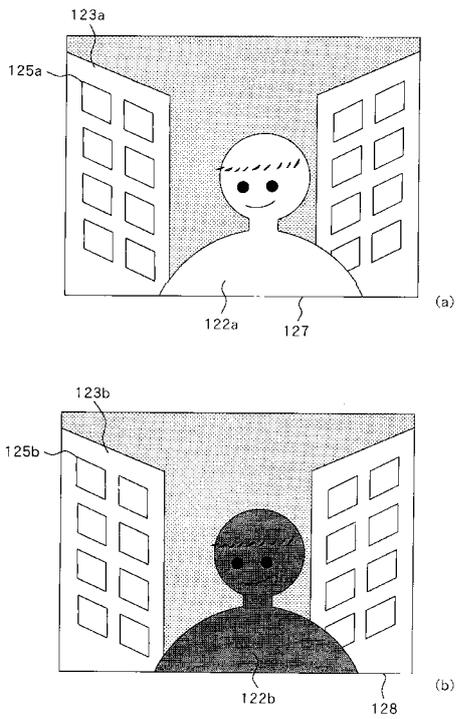
【 図 1 】



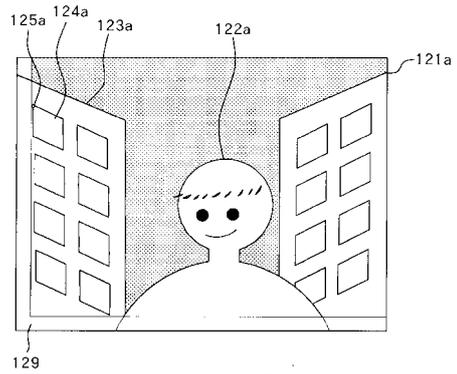
【 図 2 】



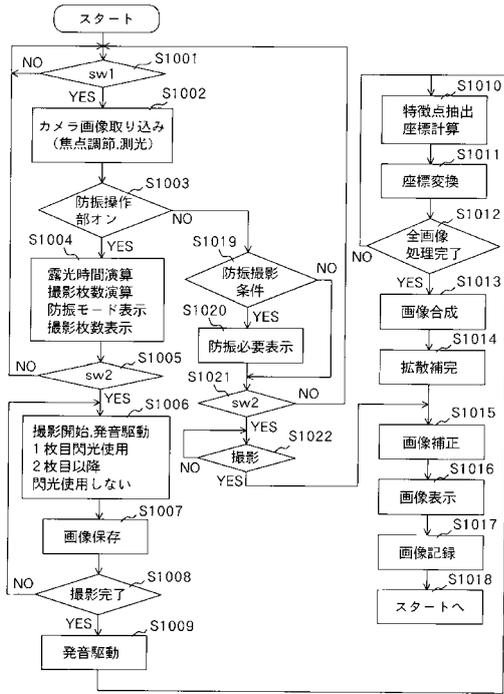
【 図 3 】



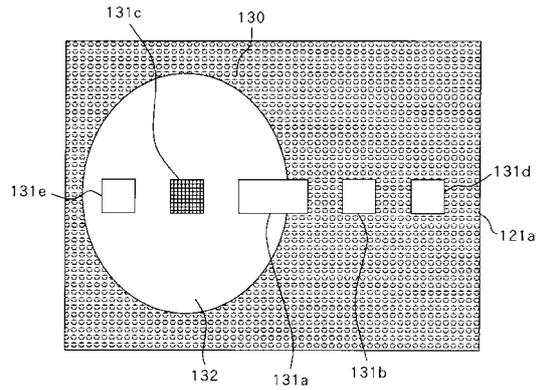
【 図 4 】



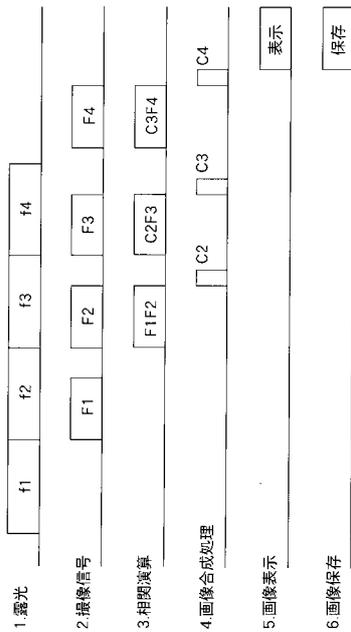
【図5】



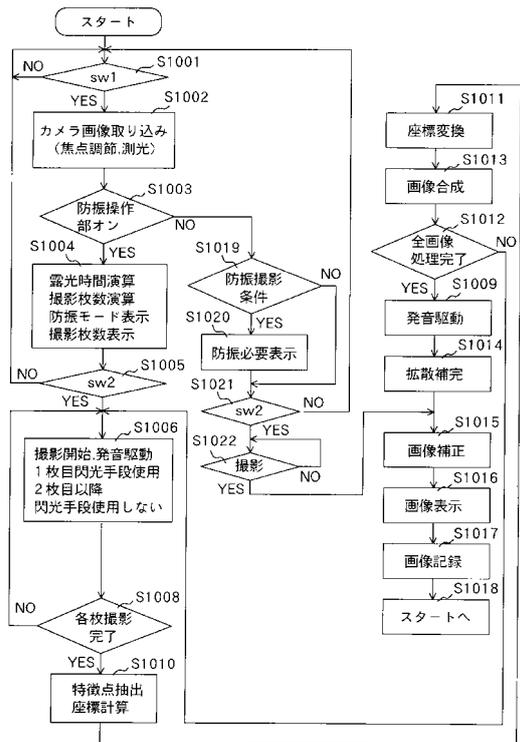
【図6】



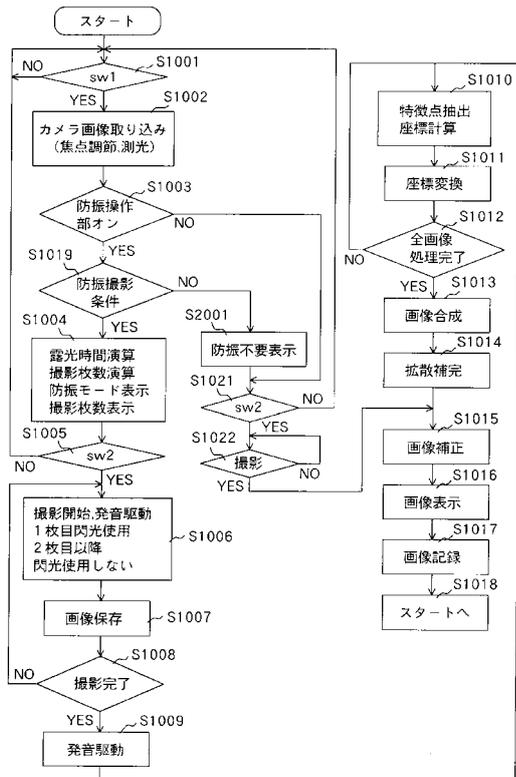
【図7】



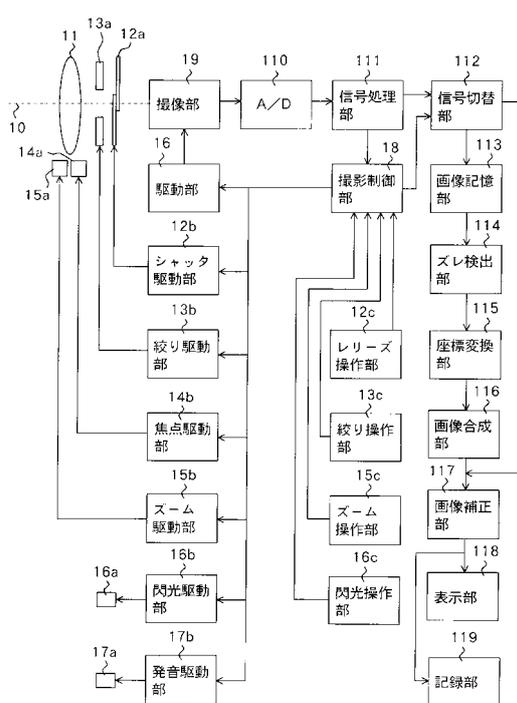
【図8】



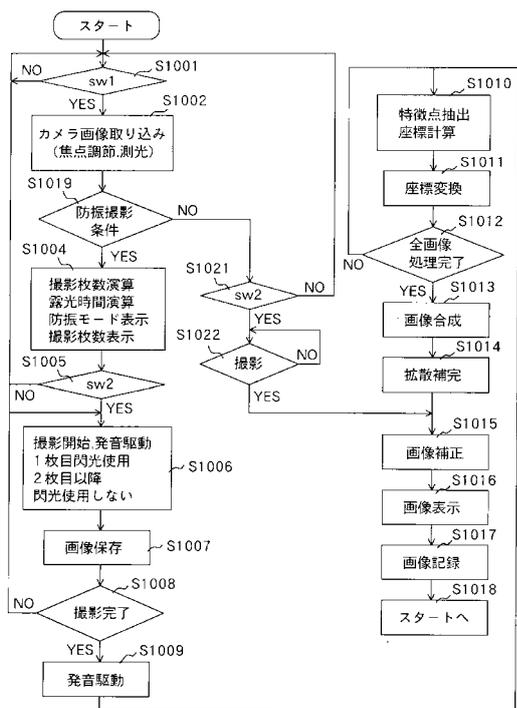
【図 9】



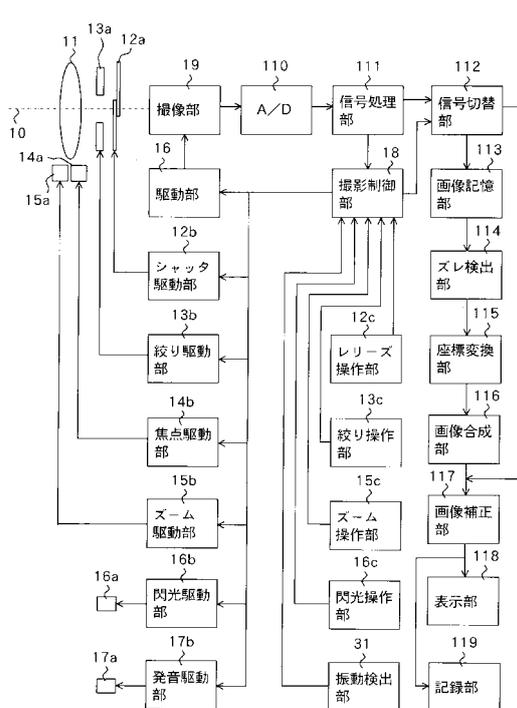
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

