(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5231196号
(P5231196)

(45)発行日　平成25年7月10日(2013.7.10)　(24)登録日　平成25年3月29日(2013.3.29)

(51)Int.Cl.			F I		
H04N	5/232	(2006.01)	H04N	5/232	A
G03B	5/00	(2006.01)	H04N	5/232	Z
			G03B	5/00	L

請求項の数 9　(全 19 頁)

(21)出願番号　特願2008-322339 (P2008-322339)
(22)出願日　平成20年12月18日 (2008.12.18)
(65)公開番号　特開2010-147772 (P2010-147772A)
(43)公開日　平成22年7月1日 (2010.7.1)
審査請求日　平成23年9月20日 (2011.9.20)

(73)特許権者　504371974
オリンパスイメージング株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号
(74)代理人　100108855
弁理士　蔵田　昌俊
(74)代理人　100091351
弁理士　河野　哲
(74)代理人　100088683
弁理士　中村　誠
(74)代理人　100109830
弁理士　福原　淑弘
(74)代理人　100075672
弁理士　峰　隆司
(74)代理人　100095441
弁理士　白根　俊郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】撮像装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
焦点位置を変更可能な撮像光学系と、
前記撮像光学系の少なくとも前記焦点位置に基づいて撮影倍率に関する情報を出力する倍率出力手段と、
撮像装置の位置を検出する位置検出手段と、
前記撮像光学系を通じて形成された被写体像を画像として出力する撮像手段と、
前記撮像手段が出力する前記画像と共に、前記倍率出力手段による前記撮影倍率に関する情報と前記位置検出手段による前記撮像装置位置とを記録する記録手段と、
前記撮影倍率に基づいて画像の大きさを補正する倍率補正手段と、
前記撮像装置位置に基づいて画像の位置を補正する位置補正手段と、
決定操作が入力される入力手段と、
一回目の前記決定操作に応じて主要被写体の選定を行い、二回目の前記決定操作に応じて該主要被写体の遠距離側の焦点位置を特定し、三回目の前記決定操作に応じて該主要被写体の近距離側の焦点位置を特定する制御手段と、
を具備し、
前記撮像光学系は、一度の撮影動作に於いて前記焦点位置を前記遠距離側と前記近距離側との間で略連続して変更し、
前記倍率補正手段は、前記略連続して変更される焦点位置に基づく複数の撮影倍率に関する情報を出力し、

前記位置検出手段は複数の撮像装置位置を検出し、
前記撮像手段は複数の画像を出力し、
前記記録手段は前記複数の画像と共に該複数の画像の各々対応した前記撮影倍率に関する情報と前記撮像装置位置を記録する
ことを特徴とする撮像装置。
【請求項２】
前記倍率補正手段は、前記複数の画像の内の所定の１つの画像を基準として、該基準画像に合うように他の画像の被写体像の大きさを補正し、
前記位置補正手段は、前記複数の画像の内の所定の１つの画像を基準として、該基準画像に合うように他の画像の被写体像位置を補正する
ことを特徴とする請求項１に記載の撮像装置。
【請求項３】
前記複数の画像を合成して１つの画像として出力する画像合成手段を更に具備することを特徴とする請求項１又は２に記載の撮像装置。
【請求項４】
前記画像合成手段は、前記画像を複数の区画に分割し、該区画毎に前記複数の画像の中から最も合焦状態の優れた画像を抽出し、前記複数の画像を重ね合わせることにより１つの画像として出力することを特徴とする請求項３に記載の撮像装置。
【請求項５】
前記位置検出手段は、露光時間中の撮像装置位置の平均値を出力することを特徴とする請求項１乃至４の何れか１項に記載の撮像装置。
【請求項６】
前記位置検出手段は、前記一度の撮影動作の１コマ目撮像時の撮像装置位置に対する相対位置を検出することを特徴とする請求項１乃至５の何れか１項に記載の撮像装置。
【請求項７】
前記撮像装置位置に基づいて画像の距離を補正する距離補正手段を更に具備することを特徴とする請求項１乃至６の何れか１項に記載の撮像装置。
【請求項８】
前記距離補正手段は、前記複数の画像の内の所定の１つの画像を基準として、該基準画像に合うように他の画像の被写体像の距離を補正することを特徴とする請求項７に記載の撮像装置。
【請求項９】
撮像装置の振動を検出し、前記撮像手段を移動することにより撮像装置の振動を補正する防振手段を更に具備し、
前記位置検出手段は前記防振手段を用いる
ことを特徴とする請求項１乃至８の何れか１項に記載の撮像装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は撮像装置に関し、より詳細には、マクロ撮影を行う撮像装置の改良に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
マクロ撮影に於いては、被写界深度が極端に浅くなるために、撮影レンズの絞り込みを行っても、広範囲にピントが合った写真を得ることが困難であった。
【０００３】
一方、ピント状態の異なる複数の写真を合成することで、広範囲にピントの合った写真を得る方法が下記特許文献１等で知られている。これは、同一被写体のピント位置の異なる複数枚の画像を連続して撮像し各撮像画像からピントの合った部分領域を切り出し貼り合わせることで画面全面でピントの合った１枚の画像を合成するもので、複数枚の画像間

の画角を一致させ、補正された複数枚の画像からピントのあった部分領域を切り出し貼り合わせて一枚の合成画像を生成し、合成画像中の異なる画像間の境界部分を補正演算により修正するものである。

【特許文献１】特開２００７－２１４８８７号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、前記特許文献１に記載された画像合成では、ピントの位置が異なると微妙に倍率が変化してしまったり、各コマの位置ずれが発生したりという問題を有している。このように、作業が煩雑であるだけでなく、補正するための高価なソフトウエアが必要であり、コストの点でも問題を有していた。

【０００５】

したがって本発明は、前記実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、高価なソフトウエアを必要とせずに、広範囲にピントの合ったマクロ撮影の写真を簡便に得ることのできる撮像装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

すなわち本発明は、焦点位置を変更可能な撮像光学系と、前記撮像光学系の少なくとも前記焦点位置に基づいて撮影倍率に関する情報を出力する倍率出力手段と、撮像装置の位置を検出する位置検出手段と、前記撮像光学系を通じて形成された被写体像を画像として出力する撮像手段と、前記撮像手段が出力する前記画像と共に、前記倍率出力手段による前記撮影倍率に関する情報と前記位置検出手段による前記撮像装置位置とを記録する記録手段と、前記撮影倍率に基づいて画像の大きさを補正する倍率補正手段と、前記撮像装置位置に基づいて画像の位置を補正する位置補正手段と、決定操作が入力される入力手段と、一回目の前記決定操作に応じて主要被写体の選定を行い、二回目の前記決定操作に応じて該主要被写体の遠距離側の焦点位置を特定し、三回目の前記決定操作に応じて該主要被写体の近距離側の焦点位置を特定する制御手段と、を具備し、前記撮像光学系は、一度の撮影動作に於いて前記焦点位置を前記遠距離側と前記近距離側との間で略連続して変更し、前記倍率補正手段は、前記略連続して変更される焦点位置に基づく複数の撮影倍率に関する情報を出力し、前記位置検出手段は複数の撮像装置位置を検出し、前記撮像手段は複数の画像を出力し、前記記録手段は前記複数の画像と共に該複数の画像の各々対応した前記撮影倍率に関する情報と前記撮像装置位置を記録することを特徴とする。

【発明の効果】

【０００８】

本発明によれば、高価なソフトウエアを必要とせずに、広範囲にピントの合ったマクロ撮影の写真を簡便に得ることのできる撮像装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００９】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【００１０】

（第１の実施形態）

図１は、本発明の第１の実施形態に係るデジタル一眼レフレックスカメラ（以下、単にカメラと略記する）を背面側から見た外観斜視図である。

【００１１】

図１に於いて、カメラ１０はカメラボディ３０と、このカメラボディ３０の前面に交換可能に取り付けられた交換レンズ２０と、を有して構成される。

【００１２】

カメラボディ３０の上面部には、このパワースイッチレバー１０１と、モードダイヤル１０２と、コマンドダイアル１０３と、レリーズスイッチに対応したシャッタボタン１０４等が設けられている。また、カメラボディ３０の背面側には、撮影者が被写体を観察す

るためのファインダ３４と、このファインダ３４の下方に位置する背面液晶モニタ（ＬＣＤ）８７が設けられている。更に、このＬＣＤ８７の右側には、ＯＫボタン１０５及び十字ボタン１０６等が設けられている。

【００１３】

パワースイッチレバー１０１は、当該カメラ１０の電源のオン／オフをするための手動操作部材である。このパワースイッチレバー１０１が回動操作されることにより、当該カメラ１０のメイン電源のオン／オフが切り換えられる。

【００１４】

モードダイヤル１０２は、撮影時の撮影モードを設定するための操作部材である。このモードダイヤル１０２が所定方向に回転操作されることによって、撮影時の撮影モードが設定される。

【００１５】

コマンドダイアル１０３は、このカメラ１０で実行可能なコマンド選択するための部材である。このコマンドダイアル１０３が所定方向に回転操作されることによって、所望のコマンドが設定される。

【００１６】

シャッタボタン１０４は、撮影準備動作及び露光動作を実行させるためのボタンである。このシャッタボタン１０４は、第１レリーズスイッチと第２レリーズスイッチの２段式のスイッチで構成されており、シャッタボタン１０４が半押し操作されることによって、第１レリーズスイッチがオンされて測光処理や測距処理などの撮影準備動作が実行される。また、シャッタボタン１０４が全押し操作されることによって、第２レリーズスイッチがオンされて露光動作が実行される。

【００１７】

ＯＫボタン１０５は、前記コマンドダイアル１０３等が操作されたりしてＬＣＤ８７に表示された項目を選択、決定するためのボタンである。このＯＫボタン１０５の周囲に配置された十字ボタン１０６は、前記ＬＣＤ８７に表示された複数の項目の中から所望の項目を選択したり、表示画面を切り替えたりするためのボタンである。

【００１８】

図２は、図１のカメラの電気系を主とする全体構成を説明するための図である。

【００１９】

交換レンズ２０の内部には、焦点調節及び焦点距離調節用の撮影光学系２１と、開口量を調節するための絞り２２が配置されている。撮影光学系２１は光学系駆動機構２３によって駆動され、絞り２２は絞り駆動機構２４によって駆動されるように、それぞれ接続されている。

【００２０】

前記光学系駆動機構２３及び絞り駆動機構２４は、それぞれレンズＣＰＵ２５に接続されている。このレンズＣＰＵ２５は、通信接点である通信端子１１０を介して、カメラボディ３０に接続されている。レンズＣＰＵ２５は交換レンズ２０内の制御を行うものであり、光学系駆動機構２３を制御してピント合わせやズーム駆動を行うと共に、絞り駆動機構２４を制御して絞り値制御を行う。また、レンズＣＰＵ２５は、撮影光学系２１の少なくとも焦点位置に基づいて撮影倍率に関する情報を出力するための倍率出力手段としての機能を有している。

【００２１】

カメラボディ３０内には、回動可能なクイックリターンミラー３１が設けられている。このクイックリターンミラー３１は、図示されない被写体像を観察光学系に反射するために撮影光学系２１の光軸に対して４５度傾いた位置（下降位置、被写体像観察位置、挿入位置）と、被写体像を後述する撮像素子４４に導くために跳ね上がった位置（上昇位置、退避位置）との間で回動可能となっている。このクイックリターンミラー３１の上方には、フォーカシングスクリーン３２、及び被写体像を左右反転させるためのペンタプリズム３３が配置されている。

【００２２】
このペンタプリズム３３の出射側（図２に於いて右側）には、被写体像観察用の接眼光学系３５が配置されると共に、この接眼光学系３５の脇であって被写体像の観察に邪魔にならない位置に測光センサ３６が配置されている。この測光センサ３６は、測光処理回路３７に接続される。更に、測光センサ３６の出力は、測光処理回路３７によって増幅処理やアナログ－デジタル変換等の処理がなされる。
【００２３】
前記クイックリターンミラー３１の中央付近はハーフミラーで構成されており、このクイックリターンミラー３１の背面には、ハーフミラー部で透過した被写体光をカメラ本体３０の下部に反射するためのサブミラー５１が設けられている。このサブミラー５１は、クイックリターンミラー３１に対して回動可能である。サブミラー５１は、クイックリターンミラー３１が跳ね上がっているときにはハーフミラー部を覆う位置に回動し、クイックリターンミラー３１が被写体像観察位置（挿入位置）にあるときには、図示される如くクイックリターンミラー３１に対して開いた位置にある。このクイックリターンミラー３１は、可動ミラー駆動機構５６によって駆動されている。
【００２４】
クイックリターンミラー３１の後方には、前述した露光時間制御用のフォーカルプレーンシャッタ４１が配置されている。このフォーカルプレーンシャッタ４１はシャッタ駆動機構５７によって駆動制御される。
【００２５】
フォーカルプレーンシャッタ４１の後方には、防塵フィルタ４２、赤外カットフィルタ・ローパスフィルタ４３が配置されている。防塵フィルタ４２の周囲には圧電素子４２ａが固定されており、この圧電素子４２ａは防塵フィルタ駆動回路５９によって、超音波で振動する。防塵フィルタ４２の付着した塵埃は、圧電素子４２ａに発生する振動波によって、除塵される。
【００２６】
赤外カットフィルタ・ローパスフィルタ４３は、被写体光束から赤外光成分と、高周波成分を除去するための光学フィルタである。防塵フィルタ４２、圧電素子４２ａ、赤外カットフィルタ・ローパスフィルタ４３及び撮像素子４４は、塵埃等が侵入しないように、防振ユニット４５として気密に一体に構成されている。この防振ユニット４５は、防振ユニット駆動回路６０によって圧電素子４２ａが駆動されて振動されることにより、前述した塵埃等の侵入を防止する。
【００２７】
赤外カットフィルタ・ローパスフィルタ４３の後方には、前述した撮像素子４４が配置されており、撮影光学系２１によって結像される被写体像を電気信号に光電変換する。尚、撮像素子４４としては、ＣＣＤ（Ｃｈａｒｇｅ Ｃｏｕｐｌｅｄ Ｄｅｖｉｃｅ）またはＣＭＯＳ（Ｃｏｍｐｌｅｍｅｎｔａｒｙ Ｍｅｔａｌ Ｏｘｉｄｅ Ｓｅｍｉｃｏｎｄｕｃｔｏｒ）等の二次元撮像素子を使用できることは言うまでもない。
【００２８】
撮像素子４４は撮像素子駆動回路４６に接続されており、この撮像素子駆動回路４６によって、撮像素子４４の電荷蓄積の開始及び終了の制御や、また撮像素子４４から画像信号の読出し等が行われる。撮像素子駆動回路４６は、画像処理回路７２に接続されている。
【００２９】
また、サブミラー５１の下方には位相差ＡＦセンサ（測距センサ）５２が配置されており、この測距センサ５２の出力は測距処理回路５３に接続されている。測距センサ５２は、撮影光学系２１によって結像される被写体像の焦点ズレ量（デフォーカス量）を測定するために、撮影光学系２１の周辺光束を２光束に分離する公知の位相差ＡＦ光学系と一対のセンサとから構成されている。
【００３０】

振動子検出素子６５は、カメラボディ３０の振動を検出するために設けられているもので、カメラボディ３０の長手方向に対して水平方向及び垂直方向（Ｘ軸方向及びＹ軸方向）の振動を検出する。この振動検出素子６５は、例えば、前記２軸について回転量を検出する角速度センサや、２軸の移動量を検出する加速度センサ等により構成される。振動検出素子６５は、前記２軸方向の振動を検出した信号を処理するための検出素子信号処理回路６６を介して、入出力回路６７に接続されている。

【００３１】

前記画像処理回路７２は、ライブビュー表示のための画素間引き処理、拡大表示のための切り出し処理等の画像処理のための前処理を行う。また、画像処理回路７２は、デジタル画像データのデジタル的増幅（デジタルゲイン調整処理）、色補正、ガンマ（γ）補正、コントラスト補正、ライブビュー表示用画像生成等の各種の画像処理を行う。更に、画像処理回路７２は、デジタル画像データを用いて被写体輝度の測定（測光）も行う。

【００３２】

前記画像処理回路７２は、ＡＳＩＣ（Ａｐｐｌｉｃｉａｎｔｉｏｎ Ｓｐｅｃｉｆｉｃ Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ Ｃｉｒｃｕｉｔ：特定用途向け集積回路）７０内のデータバス７１に接続されている。このデータバス７１には、入出力回路６７、シーケンスコントローラ（以下、ボディＣＰＵと称する）７５、圧縮伸張回路７６、ビデオ信号出力回路７７、ＳＤＲＡＭ制御回路７８、通信回路８０、記録媒体制御回路８１、フラッシュメモリ制御回路８２、スイッチ検知回路８３が接続されている。

【００３３】

データバス７１に接続されているボディＣＰＵ７５は、フラッシュメモリ９２に記憶されているプログラムに従ってこのカメラ１０の動作を制御する。圧縮伸張回路７６は、ＳＤＲＡＭ８９に記憶された画像データを、ＪＰＥＧやＴＩＦＦ等の圧縮方式で圧縮するための回路である。また、ＳＤＲＡＭ８９や記録媒体９１に記録されている画像データの伸張も行う。尚、画像圧縮はＪＰＥＧやＴＩＦＦに限らず、他の圧縮方式も適用可能である。

【００３４】

ビデオ信号出力回路７７は、液晶モニタ駆動回路８６を介して背面液晶モニタ８７に接続される。前記ビデオ信号出力回路７７は、ＳＤＲＡＭ８９や記録媒体９１に記憶された画像データを、背面液晶モニタ８７に表示するためのビデオ信号に変換するための回路である。液晶モニタ駆動回路８６は、バックライト装置８８にも接続されており、背面液晶モニタ８７のバックライトの制御を行う。

【００３５】

前記ＳＤＲＡＭ８９は、ＳＤＲＡＭ制御回路７８を介してデータバス７１に接続されている。このＳＤＲＡＭ８９は、画像処理回路７２によって画像処理された画像データ、または圧縮伸張回路７６によって圧縮された画像データを一時的に記憶するためのバッファメモリである。

【００３６】

前述した測光処理回路３７、撮像素子駆動回路４６、測距処理回路５３、可動ミラー駆動機構５６、シャッタ駆動機構５７、防塵フィルタ駆動回路５９、防振ユニット駆動回路６０及び検出素子信号処理回路６６に接続される入出力回路６７は、データバス７１を介してボディＣＰＵ７５等の各回路とデータの入出力を制御する。

【００３７】

レンズＣＰＵ２５と通信端子１１０を介して接続された通信回路８０は、データバス７１に接続され、ボディＣＰＵ７５等とのデータのやりとりや制御命令の通信を行う。データバス７１に接続された記録媒体制御回路８１は、記録媒体９１に接続されており、この記録媒体９１への画像データ等の記録及び画像データ等の読み出しの制御を行う。

【００３８】

前記記録媒体９１は、撮像素子４４から出力された画像と共に、レンズＣＰＵ２５により検出された撮影倍率と振動検出素子６５によるカメラの位置とを記録する。また、記録

媒体９１は、ｘＤピクチャカード（登録商標）、コンパクトフラッシュ（登録商標）、ＳＤメモリカード（登録商標）またはメモリスティック（登録商標）等の書き替え可能な記録媒体の何れかが装填可能となるように構成され、カメラボディ３０に対して着脱自在となっている。その他、通信端子１１０を介してハードディスクを接続可能に構成してもよい。

【００３９】

フラッシュメモリ制御回路８２は、フラッシュメモリ（Ｆｌａｓｈ　Ｍｅｍｏｒｙ）９２に接続されている。このフラッシュメモリ９２は、このカメラ１０の動作を制御するためのプログラムが記憶されており、ボディＣＰＵ７５はこのフラッシュメモリ９２に記憶されたプログラムに従って当該カメラ１０の制御を行う。また、詳細を後述するように、各撮影コマでのカメラの移動量及び撮影倍率の例を示した表も記憶されている。尚、フラッシュメモリ９２は、電気的に書き替え可能な不揮発性メモリである。

【００４０】

パワースイッチ９３は、カメラ１０のパワーオンオフを制御するためのパワースイッチレバー１０１に連動する。このパワースイッチ９３は、スイッチ検知回路８３を介してデータバス７１に接続されている。また、前述したモードダイヤル１０２、コマンドダイアル１０３、シャッタボタン１０４等を含むパワースイッチ９３以外のその他の種スイッチの出力も、スイッチ検知回路８３を介してデータバス７１に接続されている。

【００４１】

また、着脱検知スイッチ９５は、カメラボディ３０のボディマウントの近傍に配置されており、カメラボディ３０に交換レンズ２０が装着されているか否かの判定を行うために使用される。着脱検知スイッチ９５の出力は、スイッチ検知回路８３を介してデータバス７１に接続されている。

【００４２】

図３は、本実施の形態に於けるカメラの光学系を説明するための概略断面を示すもので、（ａ）は通常状態を示した図、（ｂ）は撮像状態を示した図である。

【００４３】

図３（ａ）の通常状態には、交換レンズ２０内の撮影光学系２１を通った被写体光束は、挿入位置にあるクイックリターンミラー３１によって上方に反射され、フォーカシングスクリーン３２、ペンタプリズム３３及び接眼光学系３５を通って、撮影者の目に導かれる。その一方、クイックリンミラー３１のハーフミラー部を透過した被写体光束は、サブミラー５１で反射されて、測距センサ５２及び測距処理回路５３を含むＡＦユニット５４に導かれる。被写体観察時には、このようにして焦点距離が求められる。

【００４４】

また、図３（ｂ）の撮像時には、クイックリターンミラー３１及びサブミラー５１が退避位置に移動するため、撮影光学系２１を通った被写体光束は、撮像素子４４に結像する。この撮像素子４４によって光電変換された画像信号に基づいて、画像処理回路等で画像処理が行われる。

【００４５】

尚、図中１０７は被写体に対して補助光を発光するためのフラッシュユニットであり、図３（ａ）に示される被写体観察時はカメラボディ３０に格納されているが、図３（ｂ）に示される撮影時はカメラボディ３０よりポップアップして、上方に固定されるようになっている。

【００４６】

図４は、カメラボディ３０内の振動検出素子６５と、実際に検出された振動を打ち消すためのアクチュエータの配置例を示した図である。

【００４７】

図４に於いて、防振ユニット４５の一部に、撮像素子４４を含む当該防振ユニット４５をＸ軸方向に移動させるためのＸ軸方向駆動アクチュエータ１２１と、同じくＹ軸方向に移動させるためのＹ軸方向駆動アクチュエータ１２２とが、それぞれ設けられている。

【００４８】
次に、図５のフローチャート及び図６のタイミングチャートを参照して、本発明の第１の実施形態に於けるカメラのマクロ撮影動作について説明する。尚、一眼レフカメラの通常の撮影動作については、周知であるのでここでは説明を省略する。
【００４９】
図５は本発明の第１の実施形態に於けるカメラのマクロ撮影動作について説明するためのフローチャートであり、図６は本発明の第１の実施形態に於けるカメラのマクロ撮影動作について説明するためのタイミングチャートである。尚、この図６のタイミングチャートは、図５のフローチャートのステップＳ１２以降の処理動作に対応している。
【００５０】
尚、この制御動作は、主にボディＣＰＵ７５によって行われる。
【００５１】
パワースイッチレバー１０１が操作されてカメラ１０の電源がオン（ＯＮ）されると、先ずステップＳ１にて、シャッタボタン１０４が半押し操作されて、第１レリーズスイッチがオンされる。次いで、ステップＳ２に於いて、主要被写体の選定が行われる。ここで、主要被写体が選定されなければ前記ステップＳ１に移行し、選定されたならばステップＳ３に移行する。
【００５２】
ステップＳ３では、ＯＫボタン１０５がオンされる。そして、ステップＳ４にて前記ステップＳ１でオンされた第１レリーズスイッチが一旦オフ（ＯＦＦ）にされた後、続くステップＳ５にて再度第１レリーズスイッチがオンにされる。
【００５３】
次に、ステップＳ６に於いて、前記ステップＳ２にて選定された主要被写体に対して、撮影範囲が指定されたか否かが判定される。ここでは、当該撮影範囲の遠距離側について指定されたか否かが判定される。ここで、撮影範囲が指定されない場合は前記ステップＳ４に移行し、指定された場合は、ステップＳ７に移行してＯＫボタン１０５がオンされる。これにより、遠距離側の撮影範囲が決定される。この後、ステップＳ８にて、一旦、第１レリーズスイッチがオフにされる。
【００５４】
そして、ステップＳ９にて第１レリーズスイッチがオンされると、続くステップＳ１０に於いて、今度は前記ステップＳ２にて選定された主要被写体に対して、撮影範囲の近距離側について指定されたか否かが判定される。ここで、撮影範囲が指定されない場合は前記ステップＳ８に移行し、指定された場合は、ステップＳ１１に移行してＯＫボタン１０５がオンされる。これにより、近距離側の撮影範囲が決定される。つまり、全体の撮影範囲が決定される。
【００５５】
ここで、ステップＳ１２に於いて、マクロ撮影を中止（キャンセル）するか否かが判定される。その結果、マクロ撮影を中止する場合は本シーケンスが終了する。これに対して、マクロ撮影を実行する場合は、ステップＳ１３以下の処理動作が実行される。
【００５６】
ステップＳ１３では、シャッタボタン１０４が全押し操作されて、第２レリーズスイッチがオンされる（図６（ａ）参照）。すると、可動ミラー駆動機構７６内の図示されないモータが駆動されて、クイックリターンミラー３１（及びサブミラー５１）が挿入位置から退避位置へ移動される。そして、ミラーが退避位置に移動したならば、図譜には示されないが、ミラースイッチ（ＳＷ）によって検知される（図６（ｂ）～（ｄ）参照）。また、このとき、図６（ｆ）には示されていないが、ステップＳ１４にて、撮影光学系２１が、前記ステップＳ６及びＳ７で決定された遠距離側の指定位置に移動される。
【００５７】
次いで、ステップＳ１５に於いて、撮像素子４４が駆動されて１コマの撮影が行われる（図６（ｅ）参照）。この１コマの撮影が行われると、続くステップＳ１６にて撮影され

たコマが最終コマであるか否かが判定される。ここで、最終コマでない場合は、ステップＳ１７に移行して、撮影光学系２１が所定量ずつ近距離側（至近側）に駆動される（図６（ｆ）参照）。その後、前記ステップＳ１５へ移行する。

【００５８】

すなわち、ステップＳ１５～Ｓ１７に於いて、前記ステップＳ６、Ｓ７及びＳ１０、Ｓ１１で決定された撮影範囲内で最終コマになるまで、１コマ撮影と撮影光学系２１の移動が繰り返される（図６（ｅ）、（ｆ）参照）。撮影光学系２１の移動は、撮像素子４４が駆動されて撮像している時間と次の撮像時間との間に行われる。

【００５９】

また、このステップＳ１５の撮影時には、カメラ１０のブレ補正用としてカメラの移動量が検出されて補正される（図６（ｈ）参照）。この移動量とは、撮影時の撮影者により発生する手ブレ量のことであり、振動検出素子６５によって検出される。この手ブレによるカメラ移動量（ブレ量）は、図６（ｇ）に示されるように、最初の１コマ目の位置より該当するコマの撮影位置がどれだけ移動したかを表したものであり、Ｘ軸方向、Ｙ軸方向に於いて検出される。尚、１コマ毎のカメラ移動量（ブレ量）は、振動検出素子６５で検出された各コマの露光中の平均値に基づいている。

【００６０】

図７は、前記ステップＳ１５～Ｓ１７に於いて検出された各撮影コマでのカメラの移動量及び撮影倍率の例を示した表である。図７に示されるＸ軸方向、Ｙ軸方向のカメラの移動量に対して、ブレ補正機構であるＸ軸方向駆動アクチュエータ１２１、Ｙ軸方向駆動アクチュエータ１２２によって撮像素子４４が移動されることにより、当該撮影コマのブレが補正（倍率補正、位置ズレ補正）される。

【００６１】

このようにして、撮影が最終コマに到達したならば、ステップＳ１６からステップＳ１８に移行する。

【００６２】

そして、ステップＳ１８及びＳ１９にて、前記主要被写体が合焦しているコマに対して、前記ステップＳ１５～Ｓ１７にて撮影された各コマの撮影倍率及び各コマの位置が補正される。

【００６３】

前記ステップＳ１８では、図７の表に示される各コマの倍率に基づいて倍率が補正される。また、ステップＳ１９では、各コマの位置が補正される。そして、ステップＳ２０にて、全てのコマが所定のエリアに分割される。

【００６４】

次に、ステップＳ２１にて、前記ステップＳ２０で分割された所定エリアから、最も合焦度合いの高いコマが選択される。すると、続くステップＳ２２にて、選択された各エリア画像が合成されて、１枚の画像が作成される。その後、ステップＳ２３にて合成された画像が、背面液晶モニタ８７にて表示されると共に記録媒体９１に保存（記録）され、本シーケンスが終了する。

【００６５】

図８は、前述したシーケンスにより得られた撮影画像の例を示したもので、（ａ）は基準となる１コマ目の画像の例を示した図、（ｂ）はＮコマ目の画像の例を示した図、（ｃ）は（ｂ）のＮコマ目の画像を補正した画像の例を示した図である。

【００６６】

図８（ａ）に示されるように、１コマ目の画像130_1は、背景となる花１３１に合焦した画像であるとする。また、図８（ｂ）に示されるＮコマ目の画像130_Nは、主要被写体となる虫１３２の頭部に合焦している状態であり、前述した図７の表より、１コマ目の画像に対して位置ズレ量が$\Delta X_{(N)}$、$\Delta Y_{(N)}$、倍率が$M_{(N)}$となっている。そして、この図８（ｂ）の画像130_Nに対して、前述したような倍率補正及び位置補正が行われると、図８（ｃ）に示されるように、背景の花１３１及び虫１３２の大きさ及び位置が補

正され、且つ、虫１３２の頭部に合焦した画像１３０_{NH}になる。

【００６７】

このようにして補正された画像が、図９に示されるように各コマ毎に得られる。そして、１コマ目の基準画像１３０_{1}と、各コマの補正画像１３０_{2H}，１３０_{3H}，…，１３０_{NH}，…，１３０_{EH}が合成された画像が、画像１３０_{H}となる。この画像１３０_{H}は、前述したようにして、それぞれのコマで合焦し、且つ大きさ、位置が整えられた被写体（花１３１及び虫１３２）を合成した画像となる。したがって、この合成画像１３０_{H}が、本実施形態により得られた、広範囲にピントの合ったマクロ撮影の写真とされる。

【００６８】

このように、第１の実施形態によれば、カメラだけで、高価なソフトウエアを必要とせずに、広範囲にピントの合ったマクロ撮影の写真を容易に得ることができる。

【００６９】

（第２の実施形態）

次に、本発明の第２の実施形態について説明する。

【００７０】

前述した第１の実施形態では光軸に対して垂直となるカメラボディの長手方向に対して水平方向（Ｘ軸方向）及び垂直方向（Ｙ軸方向）の振動を検出して補正したが、本第２の実施形態ではカメラの交換レンズの光軸方向（Ｚ軸方向）の振動を検出して補正するものである。

【００７１】

尚、以下に述べる第２の実施形態に於いては、カメラシステムの構成及び基本的な動作については、図１乃至図９に示される第１の実施形態のカメラシステムの構成及び動作と同じであるので、これらの構成及び動作については、同一の部分には同一の参照番号を付して、その図示及び説明は省略するものとし、異なる動作についてのみ説明する。

【００７２】

図１０は、カメラボディ３０内の振動検出素子６５ａと、実際に検出された振動を打ち消すためのアクチュエータの配置例を示した図である。

【００７３】

図１０に於いて、防振ユニット４５の一部には、Ｘ軸方向駆動アクチュエータ１２１、Ｙ軸方向駆動アクチュエータ１２２と同様に、図示されないがＺ軸方向に移動させるためのＺ軸方向駆動アクチュエータが、それぞれ設けられている。この振動検出素子６５ａは、例えば、３軸について回転量を検出する角速度センサや、３軸の移動量を検出する加速度センサ等により構成される。

【００７４】

次に、図１１のタイミングチャートを参照して、本発明の第２の実施形態に於けるカメラのマクロ撮影動作について説明する。尚、本第２の実施形態に於いて、基本的な動作については前述した第１の実施形態に於ける図５のフローチャートと同じであり、ブレ補正でＺ軸方向の処理動作が加わるだけである。したがって、ここでは図５のフローチャートを参照して、そのステップＳ１５～Ｓ２３の処理動作についてのみ説明する。また、一眼レフカメラの通常の撮影動作については、周知であるのでここでは説明を省略する。

【００７５】

ステップＳ１５に於いて、撮像素子４４が駆動されて１コマの撮影が行われる（図１１（ｅ）参照）と共に、カメラ１０のブレ補正用としてカメラの移動量が検出される。この１コマの撮影が行われると、続くステップＳ１６にて撮影されたコマが最終コマであるか否かが判定される。ここで、最終コマでない場合は、ステップＳ１７に移行して、撮影光学系２１が所定量ずつ近距離側（至近側）に駆動される（図１１（ｆ）参照）。その後、前記ステップＳ１５へ移行する。

【００７６】

すなわち、ステップＳ１５～Ｓ１７に於いて、ステップＳ６、Ｓ７及びＳ１０、Ｓ１１で決定された撮影範囲内で最終コマになるまで、１コマ撮影と撮影光学系２１の移動が繰

り返される（図１１（ｅ）、（ｆ）参照）。撮影光学系２１の移動は、撮像素子４４が駆動されて撮像している時間と次の撮像時間との間に行われる。

【００７７】

尚、前記移動量とは、撮影時の撮影者により発生する手ブレ量のことであり、振動検出素子６５ａによって検出される。この手ブレによるブレ量は、Ｘ軸方向及びＹ軸方向については、図１１（ｇ）に示されるように、最初の１コマ目の位置より該当するコマの撮影位置がどれだけ移動したかを表したものであり、Ｚ軸方向については基準の光軸方向に対してのブレ量である。

【００７８】

図１２は、第２の実施形態に於けるステップＳ１５～Ｓ１７で検出された各撮影コマでのカメラの移動量及び撮影倍率の例を示した表である。図１２に示されるＸ軸方向、Ｙ軸方向、Ｚ軸方向のカメラの移動量に対して、ブレ補正機構によって撮像素子４４が移動されることにより、当該撮影コマのブレが補正される。

【００７９】

このようにして、撮影が最終コマに到達したならば、ステップＳ１６からステップＳ１８に移行する。

【００８０】

そして、ステップＳ１８及びＳ１９にて、前記主要被写体が合焦しているコマに対して、前記ステップＳ１５～Ｓ１７にて撮影された各コマの撮影倍率及び各コマの位置が補正される。

【００８１】

前記ステップＳ１８では、図１２の表に示される各コマの倍率に基づいて倍率が補正される。また、ステップＳ１９では、前記ステップＳ１７の撮影光学系２１の駆動により発生したブレに対して、各コマの位置が補正される。そして、ステップＳ２０にて、全てのコマが所定のエリアに分割される。

【００８２】

次に、ステップＳ２１にて、前記ステップＳ２０で分割された所定エリアから、最も合焦度合いの高いコマが選択される。すると、続くステップＳ２２にて、選択された各エリア画像が合成されて、１枚の画像が作成される。その後、ステップＳ２３にて合成された画像が、背面液晶モニタ８７にて表示されると共に記録媒体９１に保存（記録）され、本シーケンスが終了する。

【００８３】

図１３は、前述したシーケンスにより得られた撮影画像の例を示したもので、（ａ）は基準となる１コマ目の画像の例を示した図、（ｂ）はＮコマ目の画像の例を示した図、（ｃ）は（ｂ）のＮコマ目の画像を補正した画像の例を示した図である。

【００８４】

図１３（ａ）に示されるように、１コマ目の画像130_1は、背景となる花１３１に合焦した画像であるとする。また、図１３（ｂ）に示されるＮコマ目の画像130_Nは、主要被写体となる虫１３２の頭部に合焦している状態であり、前述した図１２の表より、１コマ目の画像に対して位置ズレ量が$\Delta X_{(N)}$、$\Delta Y_{(N)}$、$\Delta Z_{(N)}$、倍率が$M_{(N)}$となっている。そして、この図１３（ｂ）の画像130_Nに対して、前述したような倍率補正及び位置補正が行われると、図１３（ｃ）に示されるように、背景の花１３１及び虫１３２の大きさ及び位置が補正され、且つ、虫１３２の頭部に合焦した画像130_{NH}になる。

【００８５】

このようにして補正された画像が、各コマ毎に得られる。そして、１コマ目の基準画像130_1と、各コマの補正画像130_{2H}，130_{3H}，…，130_{NH}，…，130_{EH}が合成された画像が、画像130_Hとなる。この画像130_Hは、前述したようにして、それぞれのコマで合焦し、且つ大きさ、位置が整えられた被写体（花１３１及び虫１３２）を合成した画像となる。したがって、この合成画像130_Hが、本実施形態により得られた、広範囲にピントの合ったマクロ撮影の写真とされる。

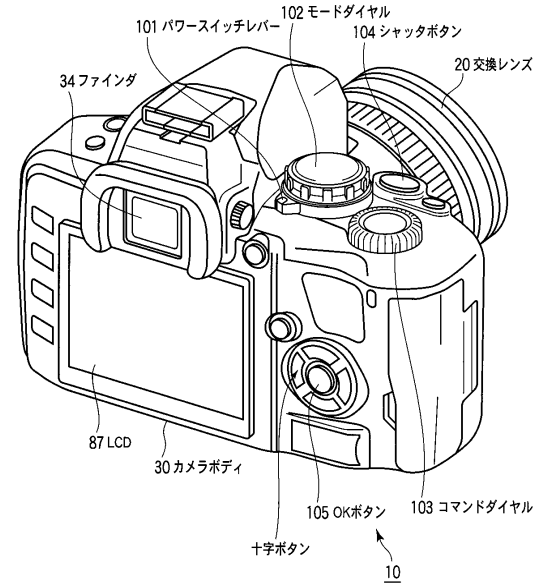
【００８６】
このように、第２の実施形態によれば、前述した第１の実施形態と同様に、カメラだけで、高価なソフトウエアを必要とせずに、広範囲にピントの合ったマクロ撮影の写真を容易に得ることができる。
【００８７】
（第３の実施形態）
次に、本発明の第３の実施形態について説明する。
【００８８】
前述した第１及び第２の実施形態は、マクロ撮影の写真の取得及び画像の合成をカメラに於いて行っていたが、これに限られるものではない。本第３の実施形態に於いては、カメラではマクロ撮影の写真の取得を行い、画像の合成はカメラとは別体のパーソナルコンピュータにて行うようにしている。
【００８９】
尚、以下に述べる第３の実施形態に於いては、カメラシステムの構成及び基本的な動作については、図１乃至図９に示される第１の実施形態のカメラシステムの構成及び動作と同じであるので、これらの構成及び動作については、同一の部分には同一の参照番号を付して、その図示及び説明は省略するものとし、異なる動作についてのみ説明する。
【００９０】
図１４は、本発明の第３の実施形態に係るカメラシステムの電気系を主とする全体構成を説明するための図である。
【００９１】
図１４に於けるカメラシステムが前述した図２のカメラシステムと異なるのは、カメラボディ３と通信可能なパーソナルコンピュータ（ＰＣ）１４０を備えている点だけである。このパーソナルコンピュータ１４０では、後述するように、マクロ撮影により得られた複数の画像の合成が主に行われる。
【００９２】
次に、図１５及び図１６のフローチャートを参照して、本発明の第３の実施形態に於けるカメラのマクロ撮影動作について説明する。尚、一眼レフカメラの通常の撮影動作については、周知であるのでここでは説明を省略する。
【００９３】
図１５は本発明の第３の実施形態に於けるカメラのマクロ撮影動作について説明するためのフローチャートであり、図１６は本発明の第３の実施形態に於けるパーソナルコンピュータのマクロ撮影された画像の合成動作について説明するためのフローチャートである。
【００９４】
尚、図１５のフローチャート（ステップＳ３１～Ｓ４７）は、前述した第１の実施形態に於ける図５のフローチャートのステップＳ１～Ｓ１７と同じであるので、対応するステップ番号を参照するものとしてここでは説明を省略する。
【００９５】
図１５のフローチャートのマクロ撮影による処理動作が終了したならば、パソコン１４０にて図１６のフローチャートが開始される。
【００９６】
先ず、ステップＳ５１にて、カメラ１０からマクロ撮影がなされた画像のファイルが読み込まれる。次いで、ステップＳ５２にて読み込まれた複数の画像の中から、基準となるコマが選定される。
【００９７】
次に、ステップＳ５３に於いて、前記ステップＳ５２にて選定された基準コマを基に、合成する画像の合成範囲が指定される。ここでは、当該合成範囲の遠距離側について指定される。そして、続くステップＳ５４では、前記合成範囲の近距離側が指定される。これにより、合成範囲が決定される。

【００９８】
この後、ステップＳ５５にて、前記ステップＳ５２で選定された基準コマに対して、各コマの倍率に基づいて倍率が補正される。また、ステップＳ５６では、前記ステップＳ５２で選定された基準コマに対して位置を合わせるべく、各コマの位置が補正される。
【００９９】
次いで、ステップＳ５７にて、全てのコマが所定のエリアに分割される。更に、ステップＳ５８にて、前記ステップＳ５７で分割された所定エリアから、最も合焦度合いの高いコマが選択される。すると、続くステップＳ５９にて、選択された各エリア画像が合成されて、１枚の画像が作成される。その後、ステップＳ６０にて、合成された画像がモニタに表示されると共に記録媒体に保存（記録）される。
【０１００】
この第３の実施形態のように、カメラ側でマクロ撮影の複数の画像を取得し、パーソナルコンピュータ側で画像を合成するようにしても、広範囲にピントの合ったマクロ撮影の写真を容易に得ることができる。
【０１０１】
尚、前述した第１乃至第３の実施形態では、本カメラ及びカメラシステムを広範囲にピントの合ったマクロ撮影の場合について説明したが、これに限られるものではない。例えば、複数撮影されたマクロ撮影の画像の中から所望の位置にピントの合った画像を選択してソフトフォーカスの画像を得ることも可能である。
【０１０２】
以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は前述した実施形態以外にも、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形実施が可能である。
【０１０３】
更に、前述した実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件の適当な組合せにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成も発明として抽出され得る。
【図面の簡単な説明】
【０１０４】
【図１】本発明の第１の実施形態に係るデジタル一眼レフレックスカメラを背面側から見た外観斜視図である。
【図２】図１のカメラの電気系を主とする全体構成を説明するための図である。
【図３】本実施の形態に於けるカメラの光学系を説明するための概略断面を示すもので、（ａ）は通常状態を示した図、（ｂ）は撮像状態を示した図である。
【図４】カメラボディ３０内の振動検出素子６５と、実際に検出された振動を打ち消すためのアクチュエータの配置例を示した図である。
【図５】本発明の第１の実施形態に於けるカメラのマクロ撮影動作について説明するためのフローチャートである。
【図６】本発明の第１の実施形態に於けるカメラのマクロ撮影動作について説明するためのタイミングチャートである。
【図７】図５のフローチャートのステップＳ１５～Ｓ１７に於いて検出された各撮影コマでのカメラの移動量及び撮影倍率の例を表した図である。
【図８】図５のフローチャートにより得られた撮影画像の例を示したもので、（ａ）は基準となる１コマ目の画像の例を示した図、（ｂ）はＮコマ目の画像の例を示した図、（ｃ）は（ｂ）のＮコマ目の画像を補整した画像の例を示した図である。
【図９】各コマの補正画像から合成画像を作成するための説明図である。
【図１０】本発明の第２の実施形態をシスもので、カメラボディ３０内の振動検出素子６５ａと、実際に検出された振動を打ち消すためのアクチュエータの配置例を示した図である。

【図１１】本発明の第２の実施形態に於けるカメラのマクロ撮影動作について説明するためのタイミングチャートである。
【図１２】本発明の第２の実施形態に於けるステップＳ１５～Ｓ１７で検出された各撮影コマでのカメラの移動量及び撮影倍率の例を表した図である。
【図１３】図５のフローチャートにより得られた撮影画像の例を示したもので、（ａ）は基準となる１コマ目の画像の例を示した図、（ｂ）はＮコマ目の画像の例を示した図、（ｃ）は（ｂ）のＮコマ目の画像を補整した画像の例を示した図である。
【図１４】本発明の第３の実施形態に係るカメラシステムの電気系を主とする全体構成を説明するための図である。
【図１５】本発明の第３の実施形態に於けるカメラのマクロ撮影動作について説明するためのフローチャートである。
【図１６】本発明の第３の実施形態に於けるパーソナルコンピュータのマクロ撮影された画像の合成動作について説明するためのフローチャートである。
【符号の説明】
【０１０５】
１０…カメラ、２０…交換レンズ、２１…撮影光学系、２２…絞り、２３…光学系駆動機構、２４…絞り駆動機構、２５…レンズＣＰＵ、３０…カメラボディ、３１…クイックリターンミラー、３２…フォーカシングスクリーン、３３…ペンタプリズム、３５…接眼光学系、３６…測光センサ、３７…測光処理回路、４１…フォーカルプレーンシャッタ、４２…防塵フィルタ、４３…赤外カットフィルタ・ローパスフィルタ、４４…撮像素子、４５…防振ユニット、４６…撮像素子駆動回路、５１…サブミラー、５２…測距センサ、５３…測距処理回路、５６…可動ミラー駆動機構、５７…シャッタ駆動機構、５９…防塵フィルタ駆動回路、６０…防振ユニット駆動回路、６５…振動子検出素子、６６…検出素子信号処理回路、６７…入出力回路、７０…ＡＳＩＣ（Ａｐｐｌｉｃｉａｎｔｉｏｎ Ｓｐｅｃｉｆｉｃ Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ Ｃｉｒｃｕｉｔ：特定用途向け集積回路）、７１…データバス、７２…画像処理回路、７５…シーケンスコントローラ（ボディＣＰＵ）、７６…圧縮伸張回路、７７…ビデオ信号出力回路、７８…ＳＤＲＡＭ制御回路、８０…通信回路、８１…記録媒体制御回路、８２…フラッシュメモリ制御回路、８３…スイッチ検知回路、８６…液晶モニタ駆動回路、８７…背面液晶モニタ、８８…バックライト装置、８９…ＳＤＲＡＭ、９１…記録媒体、９２…フラッシュメモリ（Ｆｌａｓｈ Ｍｅｍｏｒｙ）、９３…パワースイッチ、９４…その他のスイッチ、９５…着脱検知スイッチ、１０１…パワースイッチレバー、１０２…モードダイヤル、１０３…コマンドダイアル、１０４…シャッタボタン１０４、１０５…ＯＫボタン、１０６…十字ボタン、１１０…通信端子。

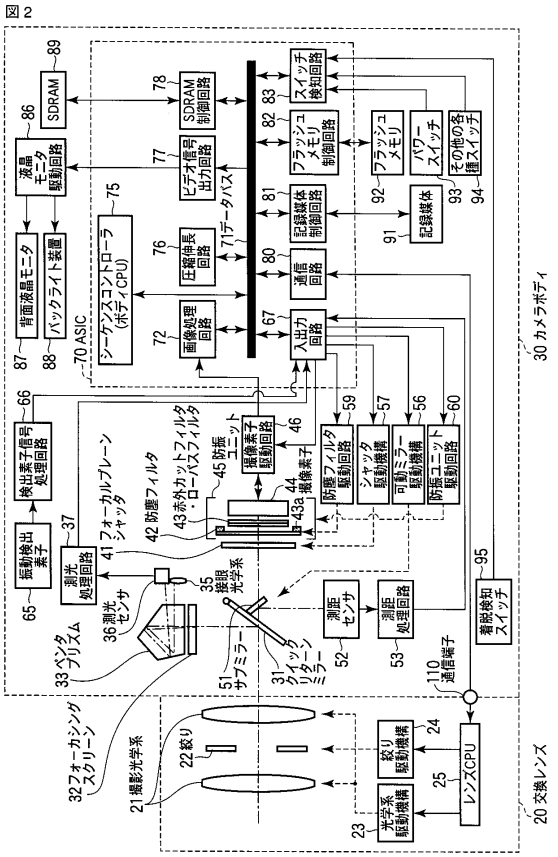
【図１】

図１



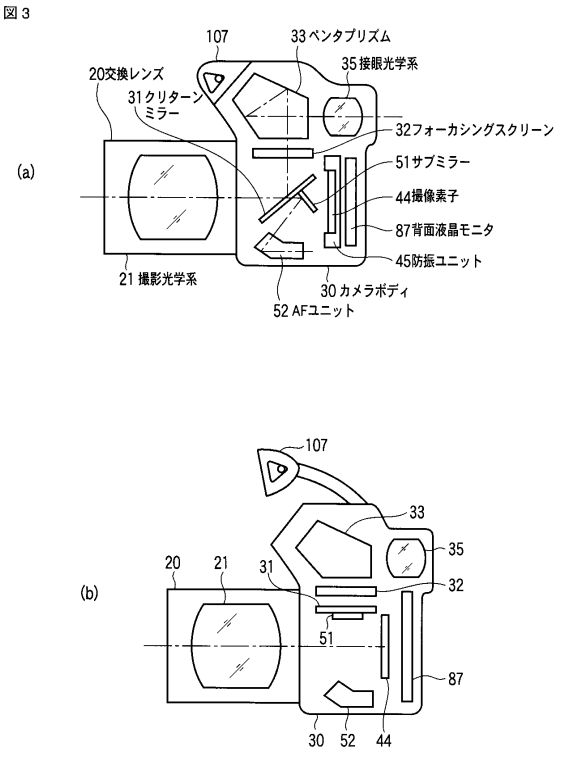
【図２】

図２



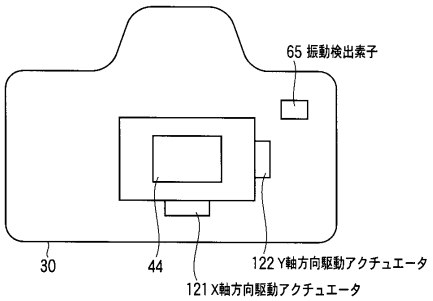
【図３】

図３

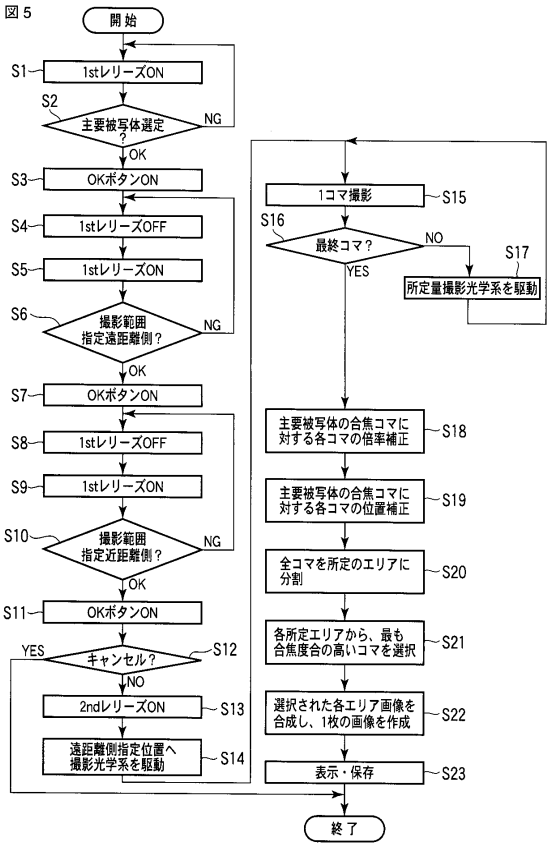


【図４】

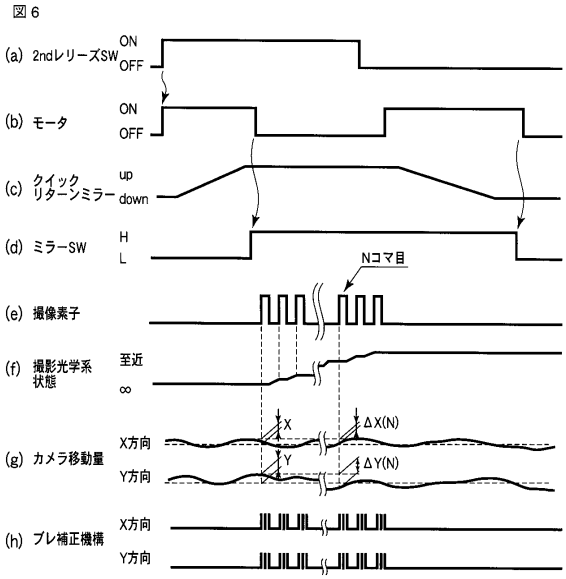
図４



【図５】



【図６】

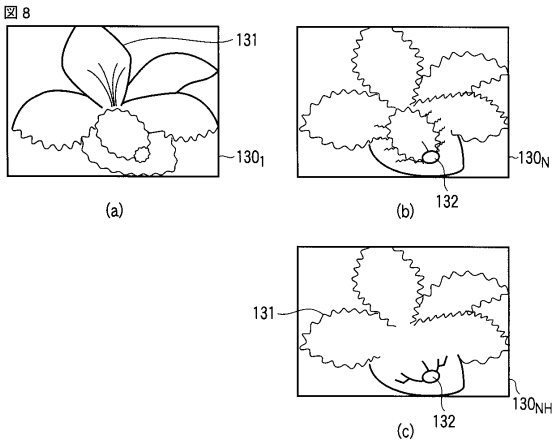


【図７】

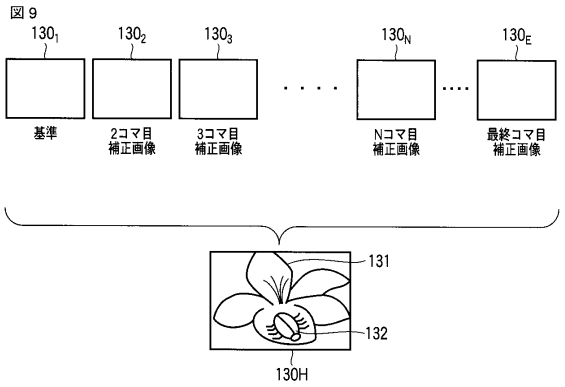
図７

	カメラ移動量		倍率
	X方向	Y方向	
1コマ目	0	0	M
2コマ目	ΔX(2)	ΔY(2)	M(2)
Nコマ目	ΔX(N)	ΔY(N)	M(N)
最終コマ	ΔX(E)	ΔY(E)	M(E)

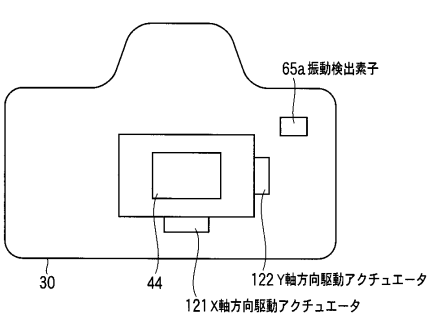
【図８】



【図９】

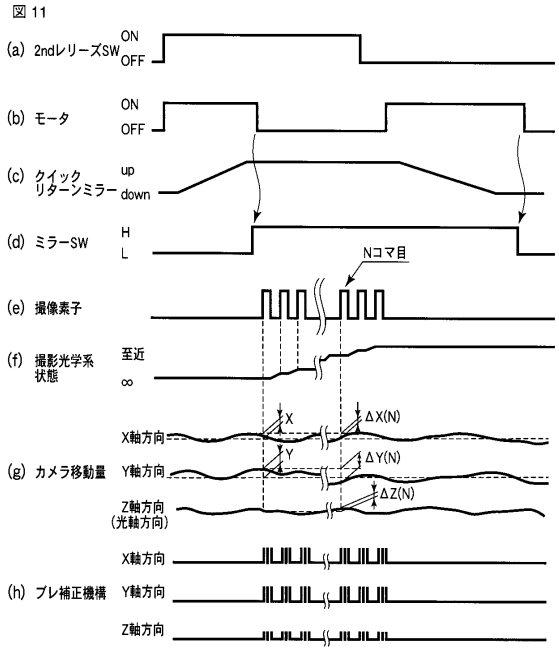


【図１０】



【図１１】

図 11



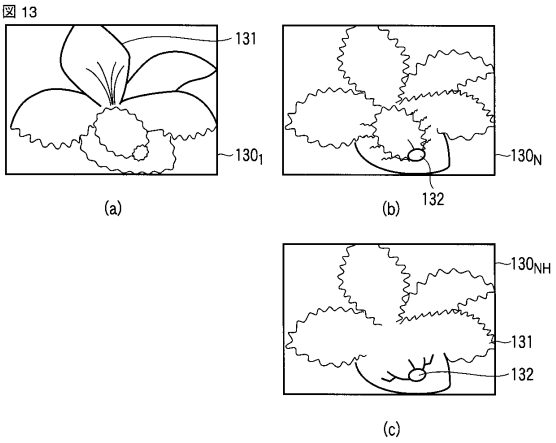
【図１２】

図 12

	カメラ移動量		倍率	カメラ移動量
	X方向	Y方向		Z方向
1コマ目	0	0	M	0
2コマ目	ΔX(2)	ΔY(2)	M(2)	ΔZ(2)
≒				≒
Nコマ目	ΔX(N)	ΔY(N)	M(N)	ΔZ(N)
≒				≒
最終コマ	ΔX(E)	ΔY(E)	M(E)	ΔZ(E)

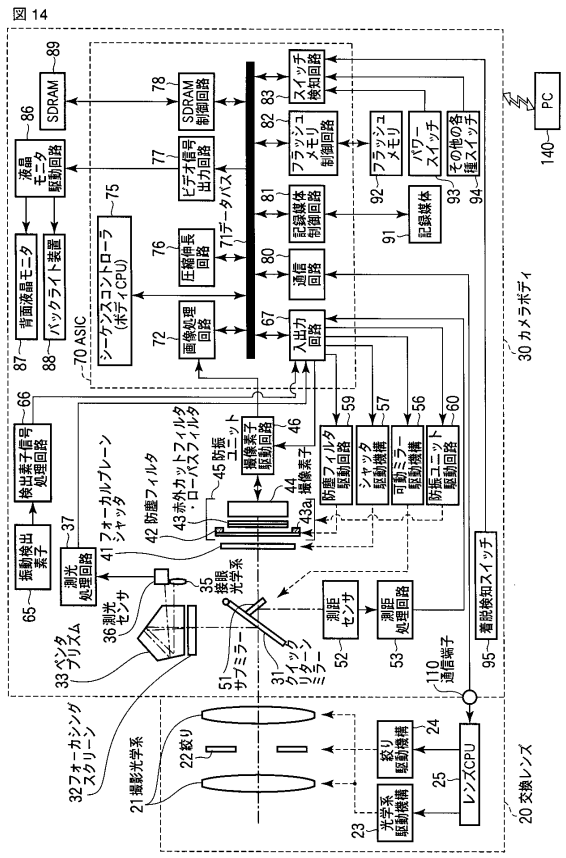
【図１３】

図 13



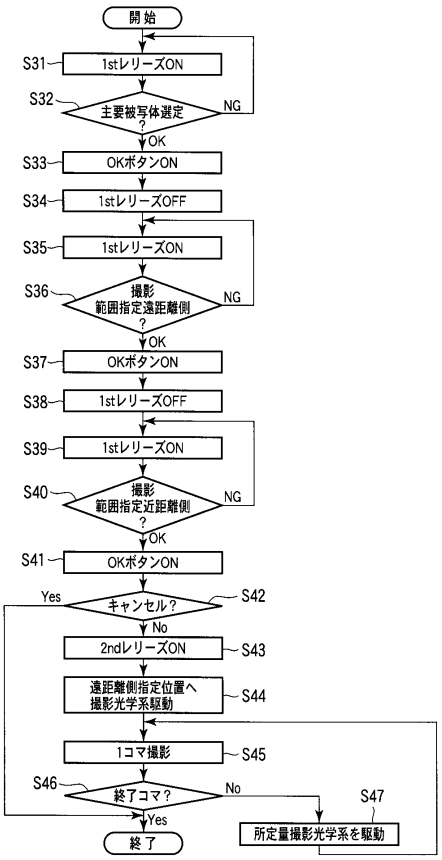
【図１４】

図 14



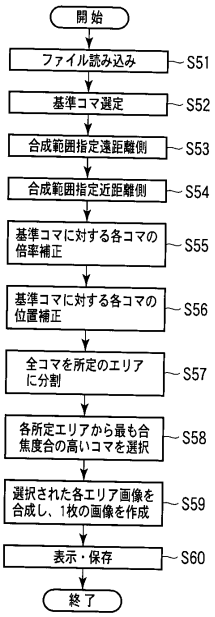
【図１５】

図 15



【図１６】

図16


開始
ファイル読み込み
S51
基準コマ選定
S52
合成範囲指定遠距離側
S53
合成範囲指定近距離側
S54
基準コマに対する各コマの倍率補正
S55
基準コマに対する各コマの位置補正
S56
全コマを所定のエリアに分割
S57
各所定エリアから最も合焦度合の高いコマを選択
S58
選択された各エリア画像を合成し、1枚の画像を作成
S59
表示・保存
S60
終了

フロントページの続き

(74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
(74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
(74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
(74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
(74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
(74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
(74)代理人 100070437
弁理士 河井 将次
(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
(74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
(74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
(74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
(72)発明者 寺田 洋志
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号 オリンパスイメージング株式会社内

審査官 高野 美帆子

(56)参考文献 特開２００５－０９４４６７（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－２３６２８９（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－１９７２４３（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－２２９３９３（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－０４３６３７（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－２１４８８７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０４Ｎ ５／２３２
Ｇ０３Ｂ ５／００