

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7532058号  
(P7532058)

(45)発行日 令和6年8月13日(2024.8.13)

(24)登録日 令和6年8月2日(2024.8.2)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 N	23/67	(2023.01)	H 0 4 N	23/67	3 0 0
H 0 4 N	23/60	(2023.01)	H 0 4 N	23/60	5 0 0
H 0 4 N	23/63	(2023.01)	H 0 4 N	23/63	
G 0 2 B	7/28	(2021.01)	G 0 2 B	7/28	N
G 0 3 B	13/36	(2021.01)	G 0 3 B	13/36	

請求項の数 24 (全30頁)

(21)出願番号 特願2020-55972(P2020-55972)  
 (22)出願日 令和2年3月26日(2020.3.26)  
 (65)公開番号 特開2021-158489(P2021-158489  
 A)  
 (43)公開日 令和3年10月7日(2021.10.7)  
 審査請求日 令和5年3月22日(2023.3.22)

(73)特許権者 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 100126240  
 弁理士 阿部 琢磨  
 (74)代理人 100223941  
 弁理士 高橋 佳子  
 (74)代理人 100159695  
 弁理士 中辻 七朗  
 (74)代理人 100172476  
 弁理士 富田 一史  
 (74)代理人 100126974  
 弁理士 大朋 靖尚  
 (72)発明者 法田 紗央里  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 撮像装置、撮像方法、プログラムおよび記録媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像指示を受ける指示手段と、

前記指示手段が前記撮像指示を受ける前に、第1の撮像の方法を行い、前記指示手段が前記撮像指示を受けた後に、第2の撮像の方法を行う撮像手段と、

前記第1の撮像の方法で得られたピント位置の異なる第1の複数の画像と、前記第2の撮像の方法で得られたピント位置の異なる第2の複数の画像とに対して合成を行う合成手段と、を有し、

前記撮像手段が、前記第1の撮像の方法で、フォーカスレンズを駆動し続けながら撮像素子の読出しを行い、前記第1の複数の画像を取得し、

前記第2の撮像の方法で、前記フォーカスレンズを異なる位置に停止させ撮像素子の読出しを複数回を行い、前記第2の複数の画像を取得し、

前記撮像手段が前記第1の撮像の方法を行っている途中、前記指示手段が前記撮像指示を受けると、前記ピント位置を所定の位置に移動させてから前記第2の撮像の方法を始めることを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記合成手段は、前記第1の複数の画像を用いて第1の合成画像を生成し、前記第2の複数の画像を用いて第2の合成画像を生成し、

前記第1の合成画像は、前記第1の複数の画像よりも被写界深度が深く、

前記第2の合成画像は、前記第2の複数の画像よりも被写界深度が深いことを特徴とす

る請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記第 1 の合成画像を表示する表示手段を有することを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

被写体の動きを検出する第 1 の検出手段を有し、

前記第 1 の検出手段が前記被写体の動きを検出すると、前記表示手段が前記第 1 の合成画像を表示することを中止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】

前記表示手段が前記第 1 の合成画像を表示することを中止した後、前記撮像手段が撮像しているライブビューを表示することを請求項 4 に記載の撮像装置。 10

【請求項 6】

被写体の動きを検出する第 1 の検出手段を有し、

前記第 1 の検出手段が前記被写体の動きを検出すると、前記合成手段が前記合成を中止することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記合成手段が前記合成を中止した後、前記撮像手段が撮像しているライブビューを表示することを請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記第 1 の検出手段が、前記被写体の動きが止まることを検出すると、前記合成手段が、前記合成を再開することを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の撮像装置。 20

【請求項 9】

前記第 1 の検出手段は、前記第 1 の複数の画像のうち、隣り合う前記ピント位置の画像を比較することにより、前記被写体の動きを検出することを特徴とする請求項 4 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 10】

前記第 1 の検出手段は、前記第 1 の複数の画像のうち、同じ前記ピント位置の画像を比較することにより、前記被写体の動きを検出することを特徴とする請求項 4 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 11】

前記撮像手段は、前記第 2 の撮像の方法で、前記フォーカスレンズが停止し、静定になるのを待ってから、前記撮像素子の読出しを行うことを特徴とする請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。 30

【請求項 12】

前記撮像手段は、前記フォーカスレンズを往復させ、前記合成手段が 1 枚の合成画像を合成するために必要な画像を、往路と復路とでそれぞれ撮像することを特徴とする請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 13】

前記撮像手段が前記第 1 の撮像の方法を行っている途中、前記指示手段が前記撮像指示を受けると、前記ピント位置を所定の位置までに移動させている間に、前記第 1 の撮像の方法での撮像を行わないことを特徴とする請求項 1 ないし 12 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。 40

【請求項 14】

前記撮像手段が前記第 1 の撮像の方法を行っている途中、前記指示手段が前記撮像指示を受けると、前記ピント位置を所定の位置までに移動させている間の前記フォーカスレンズの動きは、前記撮像手段が前記第 1 の撮像の方法を行っている間の前記フォーカスレンズの動きよりも速いことを特徴とする請求項 1 ないし 12 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 15】

前記所定の位置は、前記第 1 の撮像の方法を開始するときの位置であることを特徴とす 50

る請求項 1 ないし 1.4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 16】

前記所定の位置は、前記第 1 の撮像の方法での往復の中間の位置であることを特徴とする請求項 1 ないし 1.4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 17】

前記所定の位置は、前記第 1 の撮像の方法での往復の往路を終了する位置であることを特徴とする請求項 1 ないし 1.4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 18】

前記所定の位置は、前記第 2 の撮像の方法で得られる前記第 2 の複数の画像のいずれかの前記ピント位置であることを特徴とする請求項 1 ないし 1.4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

10

【請求項 19】

ボタンを備える操作部を有し、

前記ボタンが押下されることに基づいて、前記指示手段が前記撮像指示をうけたと判断することを特徴とする請求項 1 ないし 1.8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 20】

前記ボタンが押下されることは、前記ボタンが半押しされることを含めることを特徴とする請求項 19 に記載の撮像装置。

【請求項 21】

前記撮像指示は、前記第 1 の撮像の方法または第 2 の撮像の方法を行うための撮像パラメータを取得するための指示を含めることを特徴とする請求項 1 ないし 2.0 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

20

【請求項 22】

撮像指示を受ける指示ステップと、

前記指示ステップにおいて前記撮像指示を受ける前に、第 1 の撮像の方法を行い、前記指示ステップにおいて前記撮像指示を受けた後に、第 2 の撮像の方法を行う撮像ステップと、

前記第 1 の撮像の方法で得られたピント位置の異なる第 1 の複数の画像と、前記第 2 の撮像の方法で得られたピント位置の異なる第 2 の複数の画像とに対して合成を行う合成ステップと、を有し、

30

前記撮像ステップにおいては、前記第 1 の撮像の方法で、フォーカスレンズを駆動し続けながら撮像素子の読出しを行い、前記第 1 の複数の画像を取得し、

前記第 2 の撮像の方法で、前記フォーカスレンズを異なる位置に停止させ撮像素子の読出しを複数回を行い、前記第 2 の複数の画像を取得し、

前記指示ステップにおいて前記第 1 の撮像の方法を行っている途中、前記撮像指示を受けると、撮像ステップにて前記ピント位置を所定の位置に移動させてから前記第 2 の撮像の方法を始めることを特徴とする撮像方法。

【請求項 23】

撮像装置のコンピュータに動作させるコンピュータのプログラムであって、

撮像指示を受ける指示ステップと、

前記指示ステップにおいて前記撮像指示を受ける前に、第 1 の撮像の方法を行い、前記指示ステップにおいて前記撮像指示を受けた後に、第 2 の撮像の方法を行う撮像ステップと、

40

前記第 1 の撮像の方法で得られたピント位置の異なる第 1 の複数の画像と、前記第 2 の撮像の方法で得られたピント位置の異なる第 2 の複数の画像とに対して合成を行う合成ステップと、を行わせ、

前記撮像ステップにおいては、前記第 1 の撮像の方法で、フォーカスレンズを駆動し続けながら撮像素子の読出しを行い、前記第 1 の複数の画像を取得し、

前記第 2 の撮像の方法で、前記フォーカスレンズを異なる位置に停止させ撮像素子の読出しを複数回を行い、前記第 2 の複数の画像を取得し、

50

前記指示ステップにおいて前記第1の撮像の方法を行っている途中、前記撮像指示を受けると、撮像ステップにて前記ピント位置を所定の位置に移動させてから前記第2の撮像の方法を始めることを特徴とするプログラム。

【請求項24】

請求項23に記載のプログラムを記録したコンピュータが読出し可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置に関するものであり、特にピント位置の異なる画像を撮影する撮像装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

光軸方向でのピント位置が異なる複数の画像を撮影（フォーカスブラケット撮影）し、それぞれの画像の合焦している領域を抽出して、被写界深度を拡大した画像を合成する、いわゆる深度合成の技術が知られている。そして、ユーザの意図した深度合成画像が生成できるかどうかをより早く確認したい、という要望がある。

【0003】

ユーザが意図する深度合成画像が生成できるかどうかの確認を早くするための1つの要素として、フォーカスブラケット撮影にかかる時間を短縮する、という点がある。

【0004】

一方、特許文献1では、フォーカスブラケット撮影を行う際に、それぞれの画像を撮影するときフォーカスレンズの動きを短時間止めて撮影を複数回行う方法と、フォーカスレンズを止めずに撮影を複数回行う方法と、が開示されている。フォーカスレンズを止めずに撮影を複数回行う方法の方が、撮影時間を短縮することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】国際公開2017/090233号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、深度合成の合成画像を得るために、合成に用いるすべての画像を撮影する必要があり、ユーザが撮影を始めてから深度合成が表示されるまでにかかる時間が長い。

【0007】

特許文献1では、2種類のフォーカスブラケット撮影の方法が記載されているものの、表示との関係について想定されていない。

【0008】

本発明は、前述した課題を鑑みてなされたものであり、撮像指示の前後において、異なる方法でフォーカスブラケット撮影を行う撮像機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため、本願発明は、撮像指示を受ける指示手段と、前記指示手段が前記撮像指示を受ける前に、第1の撮像の方法を行い、前記指示手段が前記撮像指示を受けた後に、第2の撮像の方法を行う撮像手段と、前記第1の撮像の方法で得られたピント位置の異なる第1の複数の画像と、前記第2の撮像の方法で得られたピント位置の異なる第2の複数の画像とに対して合成を行う合成手段と、を有し、前記撮像手段が、前記第1の撮像の方法で、フォーカスレンズを駆動し続けながら撮像素子の読出しを行い、前記第1の複数の画像を取得し、前記第2の撮像の方法で、前記フォーカスレンズを異なる位置に停止させ撮像素子の読出しを複数回を行い、前記第2の複数の画像を取得し、前記撮像手段が前記第1の撮像の方法を行っている途中、前記指示手段が前記撮像指示を受けると、

10

20

30

40

50

前記ピント位置を所定の位置に移動させてから前記第2の撮像の方法を始めることを特徴とする撮像装置を提供する。

【発明の効果】

【0010】

本発明の構成によれば、フォーカスブラケット撮影のライブビュー画像の作成のフレームレートを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施形態における撮像装置としてのデジタルカメラ100のハードウェア構成を説明するためのブロック図である。

10

【図2】第1の実施形態における深度合成画像をライブビューした際の表示部の表示画像を説明するための図である。

【図3】第1の実施形態における撮影動作を説明するための図である。

【図4】第1の実施形態における撮影動作を説明するためのフローチャートである。

【図5】第1の実施形態におけるドライビングレリーズによるフォーカスブラケット撮影の動作を説明するためのフローチャートである。

【図6】第1の実施形態における間欠駆動によるフォーカスブラケット撮影の動作を説明するためのフローチャートである。

【図7】第2の実施形態における撮影動作を説明するための図である。

【図8】第2の実施形態におけるライブビュー切り替え動作を説明するためのフローチャートである。

20

【図9】第3の実施形態における信号SW1が発生していない状態から信号SW1が発生している状態の動作について説明するための図である。

【図10】第3の実施形態における信号SW1が発生していない状態から信号SW1が発生している状態の動作について説明するための図である。

【図11】第3の実施形態における信号SW1が発生していない状態から信号SW1が発生している状態の動作について説明するための図である。

【図12】第3の実施形態における図9の撮影動作を説明するためのフローチャートである。

【図13】第3の実施形態における図10の撮影動作を説明するためのフローチャートである。

30

【図14】第3の実施形態における図11の撮影動作を説明するためのフローチャートである。

【図15】第4の実施形態における撮影動作を説明するための図である。

【図16】第4の実施形態におけるドライビングレリーズによるフォーカスブラケット撮影の動作を説明するためのフローチャートである。

【図17】第4の実施形態における深度合成の処理を説明するためのフローチャートである。

【図18】第4の実施形態における隣接するピント位置の画像を用いた被写体の動きの検知を説明するための図である。

40

【図19】第4の実施形態における同じピント位置の画像を用いた被写体の動きの検知を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、添付図面を参照して本発明の実施形態を詳しく説明する。尚、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る本発明を限定するものでなく、また本実施形態で説明されている特徴の組み合わせの全てが本発明の解決手段に必須のものとは限らない。

【0013】

(第1の実施形態)

図1は、本実施形態における撮像装置としてのデジタルカメラ100のハードウェア構

50

成を説明するためのブロック図である。

【0014】

図1において、デジタルカメラ100は、シャッター101、バリア102、フォーカスレンズ103、撮像部22を含む撮像系を備える。

【0015】

シャッター101は、絞り機能を備えるシャッターである。

【0016】

バリア102は、デジタルカメラ100の撮像系を覆うことにより、撮像系の汚れや破損を防止する。

【0017】

フォーカスレンズ103は、シャッター101及びバリア102の間に配置される不図示のレンズ群に含まれるレンズである。尚、前述するレンズ群には、ズームレンズ等、他のレンズも存在する。

【0018】

撮像部22は、光学像を電気信号に変換するCCDやCMOS素子等で構成される撮像素子、及びA/D変換処理機能を備えている。撮像部22の出力データ(撮像画像)は、画像処理部24及びメモリ制御部15を介して、あるいは、メモリ制御部15を介してメモリ32に直接書き込まれる。後述するドライビングレリーズおよび間欠駆動によるフォーカスブラケット撮影の際には、設定枚数分の撮像画像が全てメモリ32に書き込まれる。

【0019】

デジタルカメラ100は、更に、AF評価値検出部23、ストロボ90、画像処理部24、深度合成部25、動き検知部26、状態検出部27、メモリ32、D/A変換器13、表示部28、不揮発性メモリ56、システム制御部50、システムメモリ52、及びシステムタイマー53を備える。

【0020】

AF評価値検出部23は、撮像部22の内部にあってデジタル画像信号から得られるコントラスト情報などからAF評価値を算出し、得られたAF評価値を撮像部22からシステム制御部50に出力する。

【0021】

ストロボ90は、撮影時に発光させることにより低照度シーンでの撮影や逆光シーンでの撮影時に照度を補うことができる。

【0022】

画像処理部24は、撮像部22から出力される画像データ、又は、メモリ制御部15からの画像データに対し所定の画素補間、縮小といったリサイズ処理や色変換処理を行う。また、画像処理部24では、撮像した画像データを用いて所定の演算処理が行われ、得られた演算結果に基づいてシステム制御部50が露光制御、測距制御を行う。これにより、TTL(スルー・ザ・レンズ)方式のAE(自動露出)処理、EF(フラッシュ自動調光発光)処理が行われる。また画像処理部24ではAF(オートフォーカス)処理が行われるが、このとき撮像部22に備えるAF評価値検出部23の出力が用いられることもある。画像処理部24では更に、撮像した画像データを用いて所定の演算処理を行い、得られた演算結果に基づいてTTL方式のAWB(オートホワイトバランス)処理も行っている。

【0023】

深度合成部25は、撮像部22においてフォーカスブラケット撮影によって得られた複数枚の撮像画像を用いて、各画像内においてピントの合っている画素を出力することにより、被写界深度が拡大された画像を生成する。詳細は後述する。

【0024】

動き検知部26は、2枚の画像データを用い、注目領域とその周辺とでテンプレートマッチング処理を行い、画像を複数領域に分割した領域毎、もしくは、画素ごとに動きベクトルを算出する。算出した動きベクトルが閾値以上である場合、被写体に動きがあると検出し、システム制御部50へ通知する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 5 】

状態検出部 27 は、ジャイロセンサによる角速度や、三脚の着脱状態、操作部 70 を介したユーザによる設定内容など、デジタルカメラ 100 の状態検出を行う。検出した結果をシステム制御部 50 へ通知する。

## 【 0 0 2 6 】

メモリ 32 は、撮像部 22 によって取得および A / D 変換された画像データや、表示部 28 に表示するための画像データを格納する。メモリ 32 は、所定枚数の静止画像や所定時間の動画および音声を格納するのに十分な記憶容量を備えている。また、メモリ 32 は画像表示用のメモリ（ビデオメモリ）を兼ねている。

## 【 0 0 2 7 】

D / A 変換器 13 は、メモリ 32 に格納されている画像表示用のデータをアナログ信号に変換して表示部 28 に供給する。こうして、メモリ 32 に書き込まれた表示用の画像データは D / A 変換器 13 を介して表示部 28 により表示される。

## 【 0 0 2 8 】

表示部 28 は、LCD 等の表示器上に、D / A 変換器 13 からのアナログ信号に応じた表示を行う。撮像部 22 で一度 A / D 変換されメモリ 32 に蓄積されたデジタル信号を D / A 変換器 13 においてアナログ変換し、表示部 28 に逐次転送して表示することで、電子ビューファインダとして機能し、スルー画像表示（以降、ライブビューと言う）を行える。

## 【 0 0 2 9 】

不揮発性メモリ 56 は、電気的に消去・記録可能なメモリであり、例えばフラッシュメモリ等が用いられる。不揮発性メモリ 56 には、システム制御部 50 の動作の定数、プログラム等が記憶される。ここでいう、プログラムとは、後述の第 1 ないし 6 の実施形態にて後述する各種フローチャートを実行するためのプログラムのことである。

## 【 0 0 3 0 】

システム制御部 50 は、デジタルカメラ 100 全体を制御する。具体的には、前述した不揮発性メモリ 56 に記録されたプログラムを実行することで、被写体情報、被写体距離、および、画像のコントラスト情報に基づく後述の第 1 ないし 6 の実施形態におけるドライビングレリーズを用いたフォーカスブラケット撮影を実現する。すなわち、システム制御部 50 は、かかる撮影の間、フォーカスレンズ 103 やシャッター 101 の駆動制御を行うことで、ピント位置が異なる複数の画像が順次撮像される。尚、かかる撮影処理で得られる隣接する撮像画像間のピント位置変化量（フォーカスステップ）は、ユーザが操作部 70 を介し、あらかじめ設定された複数の値から選択することで設定される。

## 【 0 0 3 1 】

システムメモリ 52 は、RAM 等により構成され、システム制御部 50 の動作の定数、変数、不揮発性メモリ 56 から読み出したプログラム等を展開する。また、システム制御部はメモリ 32、D / A 変換器 13、表示部 28 等を制御することにより表示制御も行う。

## 【 0 0 3 2 】

システムタイマー 53 は、各種制御に用いる時間や、内蔵された時計の時間を計測する計時部である。

## 【 0 0 3 3 】

デジタルカメラ 100 は、また、モード切替スイッチ 60、シャッターボタン 61、第 1 シャッタースイッチ 64、第 2 シャッタースイッチ 62、操作部 70、電源スイッチ 72 からなる、システム制御部 50 に各種の動作指示を入力するための操作手段を備える。

## 【 0 0 3 4 】

モード切替スイッチ 60 は、システム制御部 50 の動作モードを静止画記録モード、動画記録モード、再生モード等のいずれかに切り替える。静止画記録モードに含まれるモードとして、オート撮影モード、オートシーン判別モード、マニュアルモード、撮影シーン別の撮影設定となる各種シーンモード、プログラム AE モード、カスタムモード等がある。モード切替スイッチ 60 で、静止画撮影モードに含まれるこれらのモードのいずれかに

10

20

30

40

50

直接切り替えられる。あるいは、モード切替スイッチ60で静止画撮影モードに一旦切り換えた後に、静止画撮影モードに含まれるこれらのモードのいずれかに、他の操作部材を用いて切り替えるようにしてもよい。同様に、動画撮影モードにも複数のモードが含まれていてもよい。

**【0035】**

シャッターボタン61は、撮影指示を行うための操作部である。

**【0036】**

第1シャッタースイッチ64は、シャッターボタン61の操作途中、いわゆる半押しでONとなり第1シャッタースイッチ信号SW1を発生する。第1シャッタースイッチ信号SW1により、AF（オートフォーカス）処理、AE（自動露出）処理、AWB（オートホワイトバランス）処理、EF（フラッシュ自動調光発光）処理等の動作を開始する。つまり、システム制御部50の制御のもとで、撮影のためのパラメータを取得する。尚、ユーザは、信号SW1を受けて開始するAF処理として中央1点AF処理や顔AF処理を選択することが可能である。ここで、中央1点AF処理とは撮影画面内の中央位置1点に対してAFを行う処理を指し、顔AF処理とは顔検出機能によって検出された撮影画面内の顔に対してAFを行う処理を指す。

10

**【0037】**

第2シャッタースイッチ62は、シャッターボタン61の操作完了、いわゆる全押し（撮影指示）でONとなり、第2シャッタースイッチ信号SW2を発生する。システム制御部50は、第2シャッタースイッチ信号SW2により、撮像部22からの信号読み出しから記録媒体200に画像データを書き込むまでの一連の撮影処理の動作を開始する。

20

**【0038】**

操作部70の各操作部材は、表示部28に表示される種々の機能アイコンを選択操作することなどにより、場面ごとに適宜機能が割り当てられ、各種機能ボタンとして作用する。機能ボタンとしては、例えば終了ボタン、戻るボタン、画像送りボタン、ジャンプボタン、絞込みボタン、属性変更ボタン等がある。例えば、メニューボタンが押されると各種の設定可能なメニュー画面が表示部28に表示される。利用者は、表示部28に表示されたメニュー画面と、上下左右の4方向ボタンやSETボタンとを用いて直感的に各種設定を行うことができる。

**【0039】**

電源スイッチ72は、デジタルカメラ100の電源オン、電源オフを切り替える。

30

**【0040】**

デジタルカメラ100は、更に、電源制御部80、電源部40、及び記録媒体I/F18を備える。

**【0041】**

電源制御部80は、電池検出回路、DC-DCコンバータ、通電するブロックを切り替えるスイッチ回路等により構成され、電池の装着の有無、電池の種類、電池残量の検出を行う。また、電源制御部80は、その検出結果及びシステム制御部50の指示に基づいてDC-DCコンバータを制御し、必要な電圧を必要な期間、記録媒体200を含む各部へ供給する。

40

**【0042】**

電源部40は、アルカリ電池やリチウム電池等の一次電池やNiCd電池やNiMH電池、Li電池等の二次電池、ACアダプター等からなる。

**【0043】**

記録媒体I/F18は、メモリカードやハードディスク等の記録媒体200とのインターフェースである。記録媒体200は、撮像された画像を記録するためのメモリカード等の記録媒体であり、半導体メモリや磁気ディスク等から構成される。

**【0044】**

次に、ドライビングレリーズおよび間欠駆動を用いたフォーカスブラケット撮影の概要について、図1を参照しながら説明する。

50

## 【 0 0 4 5 】

ドライビングレリーズを用いたフォーカスブラケット撮影とは、フォーカスレンズ 1 0 3 を駆動しながら撮像部 2 2 の露光、読出しを実行する撮影をいう。よって、この撮影の間、システム制御部 5 0 は、単位時間あたりのピント変化量（ピント変化速度）が一定の状態を駆動し続け、停止しないようにフォーカスレンズ 1 0 3 を制御する。

## 【 0 0 4 6 】

また、間欠駆動を用いたフォーカスブラケット撮影とは、フォーカスレンズ 1 0 3 を所望のピント位置に移動させてから停止させた状態で撮像部 2 2 の露光、読出しを実行する撮影をいう。間欠駆動の場合、フォーカスレンズ 1 0 3 を停止させる際に静定するのを待つ必要があり、またフォーカスレンズ 1 0 3 を静止状態から駆動させる際は、所望の駆動速度で駆動するまで、徐々にフォーカスレンズ 1 0 3 の駆動を加速する必要がある。これに対してドライビングレリーズの場合は、フォーカスレンズ 1 0 3 を停止させないため、フォーカスレンズ 1 0 3 の静定待ち期間や、フォーカスレンズ 1 0 3 の静止状態から所定のピント変化量に到達するまでの加速期間が不要となり、高速にフォーカスブラケット撮影を行うことができる。

10

## 【 0 0 4 7 】

フォーカスブラケット撮影中のピント変化速度は、フォーカスレンズ 1 0 3 の性能と、撮像部 2 2 の撮像素子の読出し時間に基づいて決定される。具体的には、読出し時間中のピント位置変化量が前記フォーカスステップで決定されたピント変化量を超えないようにピント変化速度を決定する。これにより、撮像画像内のピント変化量がフォーカスステップ範囲内であることを保証することができる。

20

## 【 0 0 4 8 】

次に、デジタルカメラ 1 0 0 における深度合成処理の基本的な動作について、図面を用いて説明する。

## 【 0 0 4 9 】

図 2 は、本実施形態における深度合成画像をライブビューした際の表示部 2 8 の表示画像を説明するための図である。位置 2 0 1 は A F 枠で明示されたフォーカスブラケット撮影の至近側ピント位置、位置 2 0 2 は無限遠側ピント位置、位置 2 0 3 は被写体（昆虫）である。表示部 2 8 に表示されるのは、至近側ピント位置 2 0 1 を示す A F 枠および被写体 2 0 3 である。

30

## 【 0 0 5 0 】

ユーザが操作部 7 0 を操作し、表示部 2 8 に表示された画像上における基準ピント位置を指定する。図 2 においては、被写体 2 0 3 の最も至近側の箇所を基準ピント位置として指定されたものとする。これにより、システム制御部 5 0 は、指定された基準ピント位置を、フォーカスブラケット撮影の至近側ピント位置 2 0 1 と認識し、その場所に A F 枠を表示する。至近側ピント位置 2 0 1 が決定されると、Z 軸方向（奥行き方向）に、フォーカスステップの設定に応じたフォーカス間隔、および、1 枚の深度合成画像を生成するための撮影回数によって、フォーカスブラケット撮影が終了するピント位置、すなわち、無限遠側ピント位置 2 0 2 が決まる。図 2 においては、被写体 2 0 3 の全体が、至近側ピント位置 2 0 1 から無限遠側ピント位置 2 0 2 で示すフォーカス範囲に収まるものとする。また、1 枚の深度合成画像を生成するための撮像回数は 1 0 回として図示しており、深度合成部 2 5 は 1 0 枚の撮像画像を用いて深度合成処理を施すものとする。

40

## 【 0 0 5 1 】

ライブビュー時はドライビングレリーズを用いて、信号 S W 1 または信号 S W 2 発生時は間欠駆動を用いてフォーカスレンズを駆動する動作について、図 3 ないし図 6 を用いて説明する。

## 【 0 0 5 2 】

図 3 は、本実施形態における撮影動作を説明するための図である。

## 【 0 0 5 3 】

まず、図 3 ( a ) を用いて、横軸を時刻、縦軸をピント位置とし、フォーカスレンズ 1

50

03 および撮像部 22 の動作シーケンスについて説明する。

【0054】

時刻  $t_0$  においては、ユーザによりシャッターボタン 61 が押されていない状態、すなわち、信号  $SW_1$  および信号  $SW_2$  が発生していない状態であり、ドライビングレリーズを用いたフォーカスブラケット撮影を行う。

【0055】

時刻  $t_1$  において、システム制御部 50 は、フォーカスレンズ 103 を駆動開始ピント位置に移動し、フォーカスレンズ 103 の駆動を開始する。なお、駆動開始ピント位置の決定方法は、特願 2019-121811 にて提案されている技術を用いている。この先行文献の技術は、フォーカスブラケット撮影をするすべてのピント位置においてフォーカスレンズ 103 の速度が一定となるように予め駆動開始ピント位置を計算し、至近側ピント位置 201 よりも至近側の位置から駆動を開始するものである。

10

【0056】

時刻  $t_1$  から時刻  $t_2$  の期間において、撮像部 22 は、至近側ピント位置 201 から無限遠側ピント位置 202 まで等間隔に、1 枚の深度合成画像を生成するために必要な 10 枚分の撮像を行う。また時刻  $t_1$  から時刻  $t_2$  の期間に、システム制御部 50 は、撮像部 22 の撮像速度に合わせて、フォーカスレンズ 103 の速度を調整し、所定のピント位置で露光できるようにする。

【0057】

撮像部 22 が 10 枚分の撮像を行なった後、システム制御部 50 は、フォーカスレンズ 103 を減速させて、時刻  $t_2$  において停止する。また同時に、深度合成部 25 において 10 枚の画像から深度合成画像を生成し、表示部 28 に表示させる。

20

【0058】

時刻  $t_2$  以降は、時刻  $t_1$  における動作と同様に、システム制御部 50 は、フォーカスレンズ 103 の駆動を開始する。そして、撮像部 22 は、無限遠側ピント位置 202 から至近側ピント位置 201 まで等間隔に 10 枚分の撮像をした後、フォーカスレンズ 103 を停止させる。また同時に、深度合成部 25 において 10 枚の画像から 1 枚の深度合成画像を生成し、表示部 28 に表示させる。

【0059】

前述のように、時刻  $t_1$  から開始した往路の動作と、時刻  $t_2$  から開始した復路の動作を繰り返す。

30

【0060】

時刻  $t_3$  において、ユーザによりシャッターボタン 61 が半押しされることにより信号  $SW_1$  が発生する。しかし、このとき復路の動作途中であり、1 枚の深度合成画像を生成するために必要な 10 枚すべての撮像が完了していないため、システム制御部 50 は、至近側ピント位置 201 まで撮像を終えてからフォーカスレンズ 103 を停止させる。このとき時刻  $t_4$  となる。また同時に、深度合成部 25 において 10 枚の画像から 1 枚の深度合成画像を生成し、表示部 28 に表示させる。

【0061】

時刻  $t_4$  以降は、ユーザによりシャッターボタン 61 が半押しされている状態、すなわち、信号  $SW_1$  が発生している状態であり、この状態の時は、間欠駆動を用いたフォーカスブラケット撮影を行う。なお、ユーザによるシャッターボタン 61 の半押しは、よりピント精度の高いプレビューを確認したい、という心理状態であると想定される。そのため、第 1 実施例においては、信号  $SW_1$  の発生中は、ドライビングレリーズよりもピント精度の高い間欠駆動で制御するものとしている。

40

【0062】

時刻  $t_4$  から時刻  $t_6$  の期間において、撮像部 22 は、至近側ピント位置 201 から無限遠側ピント位置 202 まで等間隔に、1 枚の深度合成画像を生成するために必要な 10 枚分の撮像を行う。なお、フォーカスレンズ 103 の駆動方式がドライビングレリーズおよび間欠駆動の場合ともに、フォーカスステップの設定が共通のため、フォーカスブラケ

50

ット撮影の露光タイミングが、同じピント位置になるように制御する。

【 0 0 6 3 】

時刻  $t_4$  から時刻  $t_5$  における、1 枚目の撮影について説明する。時刻  $t_4$  において、フォーカスレンズ 1 0 3 を至近側ピント位置 2 0 1 に移動させて停止させる。フォーカスレンズ 1 0 3 を停止させる際の静定を待ってから、時刻  $t_5$  において、撮像部 2 2 は露光、読出しを実行する。すなわち、時刻  $t_4$  から時刻  $t_5$  の期間が、フォーカスレンズ 1 0 3 の静定時間となる。

【 0 0 6 4 】

2 枚目以降も同様に繰り返し、時刻  $t_6$  において 1 0 枚分の撮像を行なった後、システム制御部 5 0 は、深度合成部 2 5 において 1 0 枚の画像から深度合成画像を生成し、表示部 2 8 に表示させる。

10

【 0 0 6 5 】

時刻  $t_6$  以降は、時刻  $t_4$  からの動作と同様に、撮像部 2 2 は、無限遠側ピント位置 2 0 2 から至近側ピント位置 2 0 1 まで等間隔に 1 0 枚分の撮像をした後、深度合成部 2 5 において 1 0 枚の画像から深度合成画像を生成し、表示部 2 8 に表示させる。

【 0 0 6 6 】

前述のように、時刻  $t_4$  から開始した往路の動作と、時刻  $t_6$  から開始した復路の動作を繰り返す。

【 0 0 6 7 】

時刻  $t_7$  において、ユーザがシャッターボタン 6 1 を全押しすることにより信号  $S W 2$  が発生する。しかし、時刻  $t_7$  に、信号  $S W 1$  発生期間における往路の動作途中であり、1 枚の深度合成画像を生成するために必要な 1 0 枚すべての撮像が完了していない。そのため、システム制御部 5 0 は、無限遠側ピント位置 2 0 2 まで撮像し、さらに、深度合成部 2 5 において 1 0 枚の画像から 1 枚の深度合成画像を生成し、表示部 2 8 に表示させる。

20

【 0 0 6 8 】

時刻  $t_8$  以降は、ユーザはシャッターボタン 6 1 を全押ししている状態、すなわち、信号  $S W 2$  が発生している状態であり、信号  $S W 1$  が発生している状態の時と同様、間欠駆動を用いたフォーカスブラケット撮影を行う。

【 0 0 6 9 】

時刻  $t_8$  から時刻  $t_9$  の期間において、時刻  $t_6$  からの動作と同様に、撮像部 2 2 は、無限遠側ピント位置 2 0 2 から至近側ピント位置 2 0 1 まで等間隔に 1 0 枚分の撮像をした後、深度合成部 2 5 において 1 0 枚の画像から 1 枚の深度合成画像を生成する。信号  $S W 2$  の発生時は、深度合成画像を記録媒体 2 0 0 に記録する。

30

【 0 0 7 0 】

なお、本実施形態においては、信号  $S W 1$  および信号  $S W 2$  が発生した際に、往路であれば無限遠側ピント位置 2 0 2、復路であれば至近側ピント位置 2 0 1 に到達した時刻で、フォーカスレンズ 1 0 3 の駆動を切り替えるものとしている。

【 0 0 7 1 】

次に、図 3 ( b ) を用いて、ユーザによりシャッターボタン 6 1 の半押しが解除された場合、すなわち、信号  $S W 1$  が発生していた状態から解除される動作シーケンスについて説明する。

40

【 0 0 7 2 】

時刻  $t_{10}$  においては、ユーザはシャッターボタン 6 1 を半押ししている状態、すなわち、信号  $S W 1$  が発生している状態であり、間欠駆動を用いたフォーカスブラケット撮影を行う。

【 0 0 7 3 】

時刻  $t_{11}$  において、シャッターボタン 6 1 の半押しが中断され、信号  $S W 1$  の発生が解除されるが、信号  $S W 1$  の発生期間における復路の動作途中であり、1 枚の深度合成画像を生成するために必要な 1 0 枚すべての撮像が完了していない。そのため、システム制御部 5 0 は、至近側ピント位置 2 0 1 まで撮像し、さらに、深度合成部 2 5 において 1 0

50

枚の画像から 1 枚の深度合成画像を生成し、表示部 2 8 に表示させる。

【 0 0 7 4 】

時刻  $t_{12}$  以降は、図 3 ( a ) における時刻  $t_1$  以降の動作シーケンスと同様に、ドライビングレリーズによるフォーカスブラケット撮影を行う。

【 0 0 7 5 】

以上では、図 3 に示した撮影動作では、撮像部 2 2 が撮像を複数回行い、深度合成に必要な画像を撮像することについて説明した。

【 0 0 7 6 】

次に、図 4 ないし図 6 を用いて、本実施形態における撮影動作の具体的なフローについて説明する。

【 0 0 7 7 】

図 4 ないし図 6 における各ステップは、システム制御部 5 0 が、不揮発性メモリ 5 6 に格納されたプログラムを、システムメモリ 5 2 に展開して実行することにより実現される。

【 0 0 7 8 】

まずは、図 4 を用いて、本実施形態における全体的な動作フローについて説明する。図 4 は、本実施形態における撮影動作を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 7 9 】

ユーザにより電源スイッチ 7 2 やモード切替スイッチ 6 0 を切り替えられることにより、システム制御部 5 0 は、深度合成の撮影モードを開始する指示を受け付け、本実施形態における撮影動作の処理を開始する。

【 0 0 8 0 】

ステップ S 4 0 1 でシステム制御部 5 0 は、ドライビングレリーズによるフォーカスブラケット撮影を実行する。詳細の動作フローについては、後述する。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 4 0 2 でシステム制御部 5 0 は、ステップ S 4 0 1 においてフォーカスブラケット撮影で得られた複数枚の画像を用いて、深度合成部 2 5 において深度合成処理を実行する。

【 0 0 8 2 】

ステップ S 4 0 3 でシステム制御部 5 0 は、ステップ S 4 0 2 において得られた深度合成画像を、表示部 2 8 に表示する。

【 0 0 8 3 】

ステップ S 4 0 4 でシステム制御部 5 0 は、ユーザによりシャッターボタン 6 1 が半押されている状態、すなわち信号 S W 1 が発生しているか否かを判定する。ステップ S 4 0 4 において、信号 S W 1 が発生していると判定した場合はステップ S 4 0 5 に進み、発生していないと判定した場合はステップ S 4 1 2 に進む。

【 0 0 8 4 】

ステップ S 4 0 5 でシステム制御部 5 0 は、間欠駆動によるフォーカスブラケット撮影を実行する。詳細の動作フローについては、後述する。

【 0 0 8 5 】

ステップ S 4 0 6 はステップ S 4 0 2 と同様の処理であり、システム制御部 5 0 は、ステップ S 4 0 5 においてフォーカスブラケット撮影で得られた複数枚の画像を用いて、深度合成部 2 5 において深度合成処理を実行する。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 4 0 7 はステップ S 4 0 3 と同様の処理であり、システム制御部 5 0 は、ステップ S 4 0 6 において得られた深度合成画像を、表示部 2 8 に表示させる。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 4 0 8 でシステム制御部 5 0 は、ユーザによりシャッターボタン 6 1 が全押しされている状態、すなわち S W 2 信号が発生しているか否かを判定する。ステップ S 4 0 8 において、S W 2 信号が発生していると判定した場合はステップ S 4 0 9 に進み、発生していないと判定した場合はステップ S 4 0 4 に戻る。ユーザがシャッターボタン 6 1

10

20

30

40

50

を全押しすることを撮像指示という。

【0088】

ステップS409はステップS405と同様の処理であり、システム制御部50は、間欠駆動によるフォーカスブラケット撮影を実行する。

【0089】

ステップS410はステップS402およびステップS406と同様の処理であり、システム制御部50は、ステップS409においてフォーカスブラケット撮影で得られた複数枚の画像を用いて、深度合成部25において深度合成処理を行う。

【0090】

ステップS411でシステム制御部50は、ステップS410において得られた深度合成画像を記録媒体200に記録する。

10

【0091】

ステップS412でシステム制御部50は、ユーザにより電源スイッチ72やモード切替スイッチ60が切り替えられることにより、深度合成の撮影モードを終了する指示を受けたか否かを判定する。深度合成の撮影モードの終了指示を受けていなければステップS401へ戻り、終了指示を受けた場合は本処理を終了する。

【0092】

次に、図5を用いて、ステップS401のドライビングレリーズによるフォーカスブラケット撮影の動作フローについて説明する。図5は、本実施形態におけるドライビングレリーズによるフォーカスブラケット撮影の動作を説明するためのフローチャートである。

20

【0093】

ステップS501でシステム制御部50は、露光開始ピント位置を決定するための露光開始ピント位置決定処理を実行する。ステップS501で決定する露光開始ピント位置とは、往路であれば至近側ピント位置201を指し、復路であれば無限遠側ピント位置202を指す。

【0094】

ステップS502でシステム制御部50は、フォーカスレンズ103の駆動開始ピント位置を決定する。

【0095】

ステップS503でシステム制御部50は、フォーカスレンズ103を駆動開始ピント位置に移動させ、静止状態とした後、ステップS504で撮像部22に対して垂直同期信号を発行すると同時に、フォーカスレンズ103の駆動を開始する。

30

【0096】

ステップS505で撮像部22は、垂直同期信号のタイミングに応じて、露光、読出しを行い、撮像画像を生成する。

【0097】

ステップS506でシステム制御部50は、1枚の深度合成画像を生成するために必要な枚数の撮影動作が完了しているか、すなわち、撮像素子の露光及び読出しを予め設定された回数だけ実施したか判定を行う。この判定の結果、完了していない場合は、ステップS505に戻る。一方、完了している場合、システム制御部50は、ステップS507に進み、フォーカスレンズ103の駆動を停止させ、本処理を終了する。

40

【0098】

次に、図6を用いて、ステップS405およびステップS409の間欠駆動によるフォーカスブラケット撮影の動作フローについて説明する。図6は、本実施形態における間欠駆動によるフォーカスブラケット撮影の動作を説明するためのフローチャートである。

【0099】

ステップS601でシステム制御部50は、フォーカスレンズ103をステップS501において決定した露光開始ピント位置に移動させる。

【0100】

ステップS602でシステム制御部50は、フォーカスレンズ103が静止状態になっ

50

たことを判定すると、ステップ S 6 0 3 で撮像部 2 2 に対して垂直同期信号を発生させる。撮像部 2 2 は、垂直同期信号のタイミングに応じて、露光、読出しを行い、撮像画像を生成する。

【 0 1 0 1 】

ステップ S 6 0 4 でシステム制御部 5 0 は、1 枚の深度合成画像を生成するために必要な枚数の撮影動作が完了しているか、すなわち、撮像素子の露光及び読出しを予め設定された回数だけ実施したか判定を行う。この判定の結果、完了していない場合はステップ S 6 0 5 に進み、完了している場合はフローを終了する。

【 0 1 0 2 】

本実施形態によれば、システム制御部 5 0 が信号 S W 1 を受けると、フォーカスレンズの往復運動を繰り返し、短時間で深度合成画像のライブビュー画像を作成し、かつ、深度合成画像のライブビューのフレームレートを向上させることができる。同時に、デジタルカメラ 1 0 0 が撮像指示を受けると、間欠駆動によるフォーカスブラケット撮影を行い、記録媒体 2 0 0 に記録する深度合成の画像の生成のための画像を撮影する。

10

【 0 1 0 3 】

( 第 2 の実施形態 )

第 1 の実施形態では、第 1 の実施形態と異なり、システム制御部 5 0 が信号 S W 1 を受け付けた場合は深度合成画像ライブビュー表示し、信号 S W 1 が解除された場合はすぐに通常ライブビュー表示へ切り替える。以下では、第 1 の実施形態との違いを中心に本実施形態について説明する。

20

【 0 1 0 4 】

図 7 は、本実施形態における撮影動作を説明するための図である。

【 0 1 0 5 】

時刻  $t_0$  においては、ユーザはシャッターボタン 6 1 を押していない状態、すなわち、信号 S W 1 および信号 S W 2 が発生していない状態であり、この状態の時は、フォーカスレンズ 1 0 3 を至近側の駆動開始ピント位置で固定した撮影を行う。また同時に、撮影した画像を表示部 2 8 に表示させる。

【 0 1 0 6 】

時刻  $t_1$  において、ユーザがシャッターボタン 6 1 を半押しすることにより信号 S W 1 が発生すると、システム制御部 5 0 は、フォーカスレンズ 1 0 3 の駆動を開始する。時刻  $t_1$  から時刻  $t_2$  の期間において、ドライビングレリーズにおけるフォーカスレンズ 1 0 3 の駆動は実施例 1 と同様である。

30

【 0 1 0 7 】

時刻  $t_3$  において、ユーザがシャッターボタン 6 1 の半押しを解除することで信号 S W 1 の発生が解除される。または、動き検知部 2 6 でフレーム間での動きを検知する。このとき S W 1 発生期間における復路の動作途中であり、1 枚の深度合成画像を生成するために必要な 1 0 枚全ての撮像が完了していない。しかし、すぐにライブビュー表示に切り替えるため、システム制御部 5 0 は、撮像を終了し、フォーカスレンズ 1 0 3 を至近側のピント位置 2 0 1 へ移動させて停止させる。また、ここで、フォーカスレンズ 1 0 3 を最も無限遠側のピント位置 2 0 2 に移動させてもよい。

40

【 0 1 0 8 】

時刻  $t_4$  において、フォーカスレンズ 1 0 3 が停止したら、システム制御部 5 0 は、ピント位置を固定した撮影を行い、撮影した画像を表示部 2 8 に表示させる。時刻  $t_3$  と  $t_4$  との間のフォーカスレンズの動きは、時刻  $t_1$  と  $t_2$  との間よりも速く設定してもよい。

【 0 1 0 9 】

図 8 は、本実施形態におけるライブビュー切り替え動作を説明するためのフローチャートである。

【 0 1 1 0 】

図 8 に示したフローチャートの各処理は、システム制御部 5 0 が、不揮発性メモリ 5 6 に格納されたプログラムを、システムメモリ 5 2 に展開して実行することにより実現され

50

る。

【 0 1 1 1 】

ユーザにより電源スイッチ 7 2 やモード切替スイッチ 6 0 を切り替えられることにより、システム制御部 5 0 は、深度合成の撮影モードを開始する指示を受け付け、図 8 に示したような処理を開始する。

【 0 1 1 2 】

ステップ S 8 0 1 でシステム制御部 5 0 は、フォーカスレンズ 1 0 3 を至近側ピント位置 2 0 1 に固定し、通常ライブビュー撮影を実行する。

【 0 1 1 3 】

ステップ S 8 0 2 でシステム制御部 5 0 は、ユーザによりシャッターボタン 6 1 が半押しされ信号 S W 1 が発生しているか否かを判定する。信号 S W 1 が発生していると判定した場合はステップ S 8 0 3 に進み、信号 S W 1 が発生していないと判定した場合はステップ S 8 1 6 に進む。

10

【 0 1 1 4 】

ステップ S 8 0 3 でシステム制御部 5 0 は、フォーカスレンズ 1 0 3 の露光開始ピント位置を決定する。露光開始ピント位置とは、往路であれば至近側ピント位置 2 0 1 を指し、復路であれば無限遠側ピント位置 2 0 2 を指す。

【 0 1 1 5 】

ステップ S 8 0 4 でシステム制御部 5 0 は、フォーカスレンズ 1 0 3 の駆動開始ピント位置を決定する。

20

【 0 1 1 6 】

ステップ S 8 0 5 でシステム制御部 5 0 は、フォーカスレンズ 1 0 3 を駆動開始ピント位置に移動させ停止させる。

【 0 1 1 7 】

ステップ S 8 0 6 でシステム制御部 5 0 は、撮像部 2 2 に対して垂直同期信号を発行すると同時に、フォーカスレンズ 1 0 3 の駆動を開始する。

【 0 1 1 8 】

ステップ S 8 0 7 で撮像部 2 2 は、垂直同期信号のタイミングに応じて、露光、読出しを行い、撮像画像を生成する。

【 0 1 1 9 】

ステップ S 8 0 8 でシステム制御部 5 0 は、動き検知部 2 6 が被写体の動きを検知したか否かを判定する。動きが検知された場合ステップ S 8 1 4 に進み、動きが検知されなかった場合ステップ S 8 0 9 へ進む。ステップ S 8 0 8 での処理は、被写体が動いてしまう場合、品質の悪い深度合成画像ライブビュー画像が表示されてしまうことを防ぐための処理である。被写体が動いてしまう場合でも深度合成画像ライブビュー画像を表示したい場合、ステップ S 8 0 8 の処理がなくてもよい。

30

【 0 1 2 0 】

ステップ S 8 0 9 でシステム制御部 5 0 は、ユーザによりシャッターボタン 6 1 が半押しされ信号 S W 1 が発生しているか否かを判定する。信号 S W 1 が発生していると判定した場合はステップ S 8 1 0 に進み、信号 S W 1 が発生していないと判定した場合はステップ S 8 1 4 に進む。

40

【 0 1 2 1 】

ステップ S 8 1 0 でシステム制御部 5 0 は、1 枚の深度合成画像を生成するために必要な枚数の撮影動作が完了しているか否かを判定する。撮影動作が完了していると判定した場合ステップ S 8 1 1 に進み、完了していないと判定した場合ステップ S 8 0 7 に戻り、撮影動作を実行する。

【 0 1 2 2 】

ステップ S 8 1 1 でシステム制御部 5 0 は、フォーカスレンズ 1 0 3 を駆動停止位置で停止させる。駆動停止位置とは、往路であれば次の復路、復路であれば次の往路の駆動開始ピント位置のことを指す。

50

## 【 0 1 2 3 】

ステップ S 8 1 2 でシステム制御部 5 0 は、S 8 0 7 ないし S 8 1 1 の撮影で得られた複数枚の画像を用いて、深度合成部 2 5 において深度合成処理を実行する。

## 【 0 1 2 4 】

ステップ S 8 1 3 でシステム制御部 5 0 は、ステップ S 8 1 2 で得られた深度合成画像を表示部 2 8 に表示する。深度合成画像を表示部 2 8 に表示した後、ステップ S 8 0 2 に戻り、信号 S W 1 が発生しているか否かを判定する。

## 【 0 1 2 5 】

ステップ S 8 1 4 でシステム制御部 5 0 は、ステップ S 8 0 8 で動き検知部 2 6 で動きを検出した状態、またはステップ S 8 0 9 で信号 S W 1 が発生していない状態で、フォーカスレンズ 1 0 3 が駆動開始ピント位置であるか否かを判定する。駆動開始ピント位置である場合ステップ S 8 1 6 に進み、駆動開始ピント位置でない場合ステップ S 8 1 5 に進む。

10

## 【 0 1 2 6 】

ステップ S 8 1 5 でシステム制御部 5 0 は、フォーカスレンズ 1 0 3 を駆動開始ピント位置に移動させ停止させる。

## 【 0 1 2 7 】

ステップ S 8 1 6 でシステム制御部 5 0 は、ユーザにより電源スイッチ 7 2 やモード切替スイッチ 6 0 を切り替えられることにより、深度合成の撮影モードを終了する指示を受けたか否かを判定する。深度合成の撮影モードの終了指示を受けていなければステップ S 8 0 1 へ戻りライブビュー動作を行い、終了指示を受けた場合は本処理を終了する。

20

## 【 0 1 2 8 】

本実施形態によれば、信号 S W 1 を付けた場合は深度合成画像ライブビュー表示し、信号 S W 1 が解除された場合はすぐに通常ライブビュー表示へ切り替えることにより、ユーザは所望の画像を確認することができる。また、動きを検出した場合は深度合成画像ライブビューから通常ライブビューに切り替え、静止画を表示することにより、すぐに被写体や構図を確認することが可能になる。

## 【 0 1 2 9 】

( 第 3 の実施形態 )

第 3 の実施形態は、第 2 の実施形態と異なり、第 1 のシャッタースイッチの押下が中止した場合、必ずしも駆動開始ピント位置でなく、より早くフォーカスレンズが停止できるように、他のピント位置でフォーカスレンズを停止する。具体的な処理は後述する。

30

## 【 0 1 3 0 】

以下では、第 1 および第 2 の実施形態との違いを中心に、本実施形態について説明する。

## 【 0 1 3 1 】

まず、図 9 ないし図 1 1 を用いて、横軸を時刻、縦軸をピント位置とし、フォーカスレンズ 1 0 3 および撮像部 2 2 の動作シーケンスについて説明する。

## 【 0 1 3 2 】

図 9 は、本実施形態におけるユーザによりシャッターボタン 6 1 の半押しがされた状態、すなわち、信号 S W 1 が発生していない状態から信号 S W 1 が発生している状態の動作について説明するための図である。図 9 ( a ) は、より至近側でのピント位置で駆動を開始する例を示し、図 9 ( b ) は、より無限遠側でのピント位置で駆動を開始する例を示す。図 1 0 と図 1 1 は、本実施形態における信号 S W 1 が発生していない状態から信号 S W 1 が発生している状態の動作の別の例について説明するため図である。

40

## 【 0 1 3 3 】

時刻  $t_0$  においては、ユーザはシャッターボタン 6 1 を押していない状態、すなわち、信号 S W 1 または信号 S W 2 が発生していない状態であり、フォーカスレンズ 1 0 3 をフォーカス範囲内のいずれかのピント位置で固定した撮影を行う。また同時に、撮影した画像を表示部 2 8 に表示させる。

## 【 0 1 3 4 】

50

時刻  $t_1$  において、ユーザがシャッターボタン 61 を半押しすることにより信号  $SW_1$  が発生すると、システム制御部 50 は、フォーカスレンズ 103 を駆動開始ピント位置に移動する。駆動開始位置ピント位置は図 9 (a) と図 9 (b) とで異なる。図 9 (a) のように時刻  $t_1$  におけるフォーカスレンズ 103 のピント位置がフォーカス範囲の至近側にある場合、駆動開始ピント位置を至近側に決定する。同様に図 9 (b) のように時刻  $t_1$  におけるフォーカスレンズ 103 のピント位置がフォーカス範囲の無限遠側にある場合、駆動開始ピント位置を無限遠側に決定する。

**【0135】**

時刻  $t_2$  において、システム制御部 50 は、フォーカスレンズ 103 を時刻  $t_1$  で決まった駆動開始ピント位置に移動させる。駆動開始ピント位置は、第 1 の実施形態と同様に、至近側ピント位置 201 よりも至近側の位置とする。フォーカスレンズ 103 が停止したら、ドライビングレリーズの駆動を開始する。時刻  $t_2$  から時刻  $t_3$  の期間において、ドライビングレリーズにおけるフォーカスレンズ 103 の駆動は第 1 の実施形態と同様である。

10

**【0136】**

次に、図 9 ないし図 11 を用いて、ユーザによりシャッターボタン 61 の半押しが解除された場合、すなわち、信号  $SW_1$  が発生していた状態から解除される動作シーケンスについて説明する。図 9 ないし図 11 はシャッターボタン 61 の半押しされた状態の動作は共通であるが、シャッターボタン 61 の半押しが解除された際のフォーカスレンズ 103 の駆動が異なる。

20

**【0137】**

図 9 ないし図 11 の時刻  $t_4$  において、ユーザがシャッターボタン 61 の半押しを解除することで信号  $SW_1$  の発生が解除される。1 枚の深度合成画像を生成するために必要な 10 枚全ての撮像が完了していないが、システム制御部 50 は撮像を終了し、フォーカスレンズ 103 の駆動を切り替える。

**【0138】**

図 9 の時刻  $t_4$  において、システム制御部 50 は、フォーカスレンズ 103 を現在のピント位置に停止させる。

**【0139】**

図 10 の時刻  $t_4$  において、システム制御部 50 は、フォーカスレンズ 103 の駆動を停止させる。次に、フォーカスレンズ 103 をフォーカス範囲の中間ピント位置に移動させる。時刻  $t_5$  において、フォーカスレンズ 103 が中間ピント位置に到達したら駆動を停止させる。

30

**【0140】**

図 11 の時刻  $t_4$  において、システム制御部 50 は、フォーカスレンズ 103 をドライビングレリーズ駆動から切り替え、時刻  $t_1$  におけるピント位置に移動させる。時刻  $t_5$  において、フォーカスレンズ 103 が時刻  $t_1$  におけるピント位置に到達したら駆動を停止させる。

**【0141】**

図 9 の時刻  $t_4$ 、図 10 の時刻  $t_5$ 、図 11 の時刻  $t_5$  以降、フォーカスレンズ 103 が停止したら、システム制御部 50 は、ピント位置を固定した撮影を行い、撮影した画像を表示部 28 に表示させる。

40

**【0142】**

次に、図を用いて、図 9 ないし図 11 のライブビュー切り替えの動作フローチャートについて説明する。図 12 ないし図 14 のそれぞれは、図 9 ないし図 11 のそれぞれに示した撮影動作を説明するためのフローチャートである。

**【0143】**

図 12 ないし図 14 における各ステップは、システム制御部 50 が、不揮発性メモリ 56 に格納されたプログラムを、システムメモリ 52 に展開して実行することにより実現される。

50

## 【 0 1 4 4 】

まずは、図 1 2 に示したフローチャートを用いて、図 9 に示した撮影動作のフローについて説明する。

## 【 0 1 4 5 】

ユーザにより電源スイッチ 7 2 やモード切替スイッチ 6 0 を切り替えられることにより、システム制御部 5 0 は、深度合成の撮影モードを開始する指示を受け付け、図 1 2 に示したフローチャートの処理を開始する。

## 【 0 1 4 6 】

ステップ S 1 2 0 1 でシステム制御部 5 0 は、フォーカスレンズ 1 0 3 をフォーカス範囲内の任意のピント位置に固定し、通常ライブビュー撮影を実行する。

10

## 【 0 1 4 7 】

ステップ S 1 2 0 2 でシステム制御部 5 0 は、ユーザによりシャッターボタン 6 1 が半押しされ信号 S W 1 が発生しているか否かを判定する。信号 S W 1 が発生していると判定した場合はステップ S 1 2 0 3 に進み、信号 S W 1 が発生していないと判定した場合はステップ S 1 2 1 6 に進む。

## 【 0 1 4 8 】

ステップ S 1 2 0 3 でシステム制御部 5 0 は、フォーカスレンズ 1 0 3 の露光開始ピント位置を決定する。露光開始ピント位置とは、往路であれば至近側ピント位置 2 0 1 を指し、復路であれば無限遠側ピント位置 2 0 2 を指す。

## 【 0 1 4 9 】

ステップ S 1 2 0 4 でシステム制御部 5 0 は、フォーカスレンズ 1 0 3 の駆動開始ピント位置を決定する。

20

## 【 0 1 5 0 】

ステップ S 1 2 0 5 でシステム制御部 5 0 は、フォーカスレンズ 1 0 3 の現在のピント位置がフォーカス範囲内において至近側であるか無限遠側であるかを判定する。至近側であると判定された場合ステップ S 1 2 0 6 に進み、無限遠側であると判定された場合ステップ S 1 2 0 7 に進む。

## 【 0 1 5 1 】

ステップ S 1 2 0 6 でシステム制御部 5 0 は、フォーカス範囲内の至近側に位置するフォーカスレンズ 1 0 3 を至近側の駆動開始ピント位置に移動させ停止させる。

30

## 【 0 1 5 2 】

ステップ S 1 2 0 7 でシステム制御部 5 0 は、フォーカス範囲内の無限遠側に位置するフォーカスレンズ 1 0 3 を無限側の駆動開始ピント位置に移動させ停止させる。

## 【 0 1 5 3 】

ステップ S 1 2 0 8 でシステム制御部 5 0 は、撮像部 2 2 に対して垂直同期信号を発行すると同時に、フォーカスレンズ 1 0 3 の駆動を開始する。

## 【 0 1 5 4 】

ステップ S 1 2 0 9 で撮像部 2 2 は、垂直同期信号のタイミングに応じて、露光、読出しを行い、撮像画像を生成する。

## 【 0 1 5 5 】

ステップ S 1 2 1 0 でシステム制御部 5 0 は、ユーザによりシャッターボタン 6 1 が半押しされ信号 S W 1 が発生しているか否かを判定する。信号 S W 1 が発生していると判定した場合はステップ S 1 2 1 1 に進み、信号 S W 1 が発生していないと判定した場合はステップ S 1 2 1 5 に進む。

40

## 【 0 1 5 6 】

ステップ S 1 2 1 1 でシステム制御部 5 0 は、1 枚の深度合成画像を生成するために必要な枚数の撮影動作が完了しているか否かを判定する。撮影動作が完了していると判定した場合ステップ S 1 2 1 2 に進み、完了していないと判定した場合ステップ S 1 2 0 9 に戻り、撮影動作を実行する。

## 【 0 1 5 7 】

50

ステップ S 1 2 1 2 でシステム制御部 5 0 は、フォーカスレンズ 1 0 3 を駆動停止位置で停止させる。駆動停止位置とは、往路であれば次の復路、復路であれば次の往路の駆動開始ピント位置のことを指す。

【 0 1 5 8 】

ステップ S 1 2 1 3 でシステム制御部 5 0 は、ステップ S 1 2 0 9 ないしステップ S 1 2 1 2 の撮影で得られた複数枚の画像を用いて、深度合成部 2 5 において深度合成処理を実行する。

【 0 1 5 9 】

ステップ S 1 2 1 4 でシステム制御部 5 0 は、ステップ S 1 2 1 3 で得られた深度合成画像を表示部 2 8 に表示する。深度合成画像を表示部 2 8 に表示した後、ステップ S 1 2 0 2 に戻り、信号 S W 1 が発生しているか否かを判定する。

10

【 0 1 6 0 】

ステップ S 1 2 1 5 でシステム制御部 5 0 は、ステップ S 1 2 1 0 で信号 S W 1 発生が解除されたと判定した場合、フォーカスレンズ 1 0 3 を現在のピント位置で停止させる。

【 0 1 6 1 】

ステップ S 1 2 1 6 でシステム制御部 5 0 は、ユーザにより電源スイッチ 7 2 やモード切替スイッチ 6 0 を切り替えられることにより、深度合成の撮影モードを終了する指示を受けたか否かを判定する。深度合成の撮影モードの終了指示を受けていなければステップ S 1 2 0 1 へ戻りライブビュー動作を行い、終了指示を受けた場合は図 1 2 に示したフローを終了する。

20

【 0 1 6 2 】

次に、図 1 3 に示したフローチャートを用いて、図 1 0 に示した撮影動作について説明する。

【 0 1 6 3 】

図 1 3 の動作フローにおいてステップ S 1 2 0 1 ないし S 1 2 1 4 および S 1 2 1 6 は、図 1 2 の動作フローと同じ処理のため、説明を省略する。

【 0 1 6 4 】

ステップ S 1 3 0 1 でシステム制御部 5 0 は、ステップ S 1 3 1 0 で信号 S W 1 発生が解除されたと判定した場合、フォーカスレンズ 1 0 3 をフォーカス範囲の中間ピント位置に移動させる。

30

【 0 1 6 5 】

次に、図 1 4 に示したフローチャートを用いて、図 1 1 に示した撮影動作のフローについて説明する。

【 0 1 6 6 】

図 1 4 の動作フローにおいてステップ S 1 2 0 1 ないし S 1 2 1 4 および S 1 2 1 6 は、図 1 2 の動作フローと同じ処理のため、説明を省略する。

【 0 1 6 7 】

ステップ S 1 4 0 1 でシステム制御部 5 0 は、信号 S W 1 が発生したときのフォーカスレンズ 1 0 3 のピント位置をシステムメモリ 5 2 に保持する。

【 0 1 6 8 】

40

ステップ S 1 4 0 2 でシステム制御部 5 0 は、ステップ S 1 4 1 1 で信号 S W 1 発生が解除されたと判定した場合、フォーカスレンズ 1 0 3 をシステムメモリ 5 2 に保持している信号 S W 1 発生時のピント位置に移動させる。

【 0 1 6 9 】

本実施形態によれば、信号 S W 1 が解除されたとき、ピント位置を制御することでユーザの望むライブビュー画像を表示できる。具体的には、図 9 の動作では、信号 S W 1 が解除されたピント位置でフォーカスレンズ 1 0 3 の駆動を停止するため、より早くピント位置固定ライブビューに戻ることが可能である。図 1 0 の動作では、フォーカス範囲の中間のピント位置でフォーカスレンズ 1 0 3 の駆動を停止するため、被写体 2 0 3 の全体に、比較的ピントの合っている画像をピント位置固定ライブビューで表示することが可能であ

50

る。図 1 1 の動作では、システム制御部 5 0 が信号 S W 1 を受けたピント位置を覚えておくため、ピント位置固定ライブビューの期間は、一定のピント位置を表示することが可能である。

【 0 1 7 0 】

( 第 4 の実施形態 )

第 4 の実施形態では、第 1 の実施形態と異なり、撮影中に被写体が動いてしまう場合を想定して深度合成の処理を行う。以下では、図を用いながら、第 1 の実施形態との違いを中心に、本実施形態について説明する。

【 0 1 7 1 】

図 1 5 は、本実施形態における撮影動作を説明するための図である。

10

【 0 1 7 2 】

まず、図 1 5 を用いて、横軸を時刻、縦軸をピント位置とし、フォーカスレンズ 1 0 3 および撮像部 2 2、深度合成部 2 5 の動作について説明する。

【 0 1 7 3 】

時刻  $t_0$  から時刻  $t_2$  の期間における動作は、第 1 の実施形態と同様である。

【 0 1 7 4 】

時刻  $t_2$  において、システム制御部 5 0 は、深度合成部 2 5 において深度合成処理を開始させる。

【 0 1 7 5 】

時刻  $t_2$  において、動き検知部 2 6 は被写体の動きが発生したことを検知し、システム制御部 5 0 に通知する。そして、システム制御部 5 0 は、動き検知部 2 6 からの通知を受けて、深度合成部 2 5 の深度合成処理を中断させる。

20

【 0 1 7 6 】

時刻  $t_3$  から時刻  $t_4$  の期間において、動き検知部 2 6 は被写体に動きがあることを検知し、システム制御部 5 0 に通知する。そして、システム制御部 5 0 は、動き検知部 2 6 からの通知を受けて、深度合成部 2 5 の深度合成処理をペンディングさせる。

【 0 1 7 7 】

被写体の動きが停止する時刻  $t_3$  の次の往路である時刻  $t_4$  から時刻  $t_5$  の期間において、システム制御部 5 0 は、動き検知部 2 6 の動き検知結果から被写体に動きがないことを判断する。これにより、1 枚の深度合成画像を得るために、被写体に動きのない適切な 1 0 枚の画像が撮像できたと判定されたことになる。

30

【 0 1 7 8 】

そして、時刻  $t_5$  において、システム制御部 5 0 は、深度合成部 2 5 に対し深度合成処理を開始させる。

【 0 1 7 9 】

時刻  $t_6$  において、深度合成部 2 5 は、1 0 枚の画像から 1 枚の深度合成画像を生成したことをシステム制御部 5 0 に通知する。

【 0 1 8 0 】

時刻  $t_7$  から時刻  $t_8$  の期間において、システム制御部 5 0 は、動き検知部 2 6 の動き検知結果から被写体に動きがないことを判断する。

40

【 0 1 8 1 】

そして、時刻  $t_8$  において、システム制御部 5 0 は、深度合成部 2 5 に対し深度合成処理を開始させる。

【 0 1 8 2 】

次に、図 1 6、図 1 7 を用いて、本実施形態の撮影動作のフローについて説明する。図 1 6 と図 1 7 における各ステップは、システム制御部 5 0 が、不揮発性メモリ 5 6 に格納されたプログラムを、システムメモリ 5 2 に展開して実行することにより実現される。また、図 1 6、図 1 7 の動作フローは、システム制御部 5 0 を介して並列に動作している。

【 0 1 8 3 】

図 1 6 は、本実施形態におけるドライビングレリーズによるフォーカスブラケット撮影

50

の動作を説明するためのフローチャートである。

【0184】

ステップS1601ないしステップS1605は、前述したステップS501からステップS505と同様の処理であり、システム制御部50は、フォーカスレンズの制御および撮像処理を実行する。

【0185】

ステップS1606は、前述したステップS808と同様の処理であり、動き検知部26は被写体の動き検知を行う。動きが検知された場合は、ステップS1607に進み、動きが検知されない場合は、ステップS1608に進む。

【0186】

ステップS1607でシステム制御部50は、動き検知部26から動き検知の通知を受け取る。

【0187】

ステップS1608でシステム制御部50は、1枚の深度合成画像を生成するために必要な枚数の撮影動作が完了しているか否かを判定する。撮影動作が完了していると判定した場合ステップS1609に進み、完了していないと判定した場合ステップS1605に戻り、撮影動作を実行する。

【0188】

ステップS1609でシステム制御部50は、撮像部22から撮影動作完了の通知を受け取る。

【0189】

ステップS1610でシステム制御部50は、フォーカスレンズ103を駆動停止位置で停止させる。駆動停止位置とは、往路であれば次の復路、次の往路の駆動開始ピント位置のことを指す。

【0190】

ステップS1611でシステム制御部50は、ユーザにより電源スイッチ72やモード切替スイッチ60が切り替えられることにより、ドライビングレリーズモードを終了する指示を受けたか否かを判定する。ドライビングレリーズモードの終了指示を受けていなければステップS1601へ戻り、終了指示を受けた場合は図16に示したフローを終了する。

【0191】

図17は、本実施形態における深度合成の処理を説明するためのフローチャートである。

【0192】

ステップS1701でシステム制御部50は、ステップS1609において通知される撮像部22の撮像完了を待つ。撮像完了の通知を受けるまでステップS1701に留まり、撮像完了の通知を受けるとステップS1702に進む。

【0193】

ステップS1702でシステム制御部50は、ステップS1607において通知される動き検知部26の動き検知結果を受け、動きがなければステップS1704に進み、動きがあればステップS1703に進む。

【0194】

ステップS1703でシステム制御部50は、深度合成部25に対し処理を中断させてステップS1706に進む。

【0195】

ステップS1704でシステム制御部50は、S1605からS1610の撮像処理で得られた複数枚の画像を用いて、深度合成部25において深度合成処理を実行する。

【0196】

ステップS1705でシステム制御部50は、深度合成部25が所定枚数の合成処理を実施したかを判断する。所定枚数の深度合成処理が完了していない場合は、ステップS1702へ戻り、所定枚数の深度合成処理が完了した場合は、ステップS1706に進む。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 9 7 】

ステップ S 1 7 0 6 でシステム制御部 5 0 は、ユーザにより電源スイッチ 7 2 やモード切替スイッチ 6 0 が切り替えられることにより、ドライビングレリーズモードを終了する指示を受けたか否かを判定する。ドライビングレリーズモードの終了指示を受けていなければステップ S 1 7 0 1 へ戻り、終了指示を受けた場合は本処理を終了する。

## 【 0 1 9 8 】

次に、本実施形態における被写体の動きの検知について簡単に説明する。

## 【 0 1 9 9 】

図 1 8 は、本実施形態における隣接するピント位置の画像を用いた被写体の動きの検知を説明するための図である。

10

## 【 0 2 0 0 】

第 1 の実施形態と同様に、ドライビングレリーズを用いたフォーカスブラケット撮影は、時刻  $t_1$  から開始した往路の動作と、時刻  $t_2$  から開始した復路の動作を繰り返す。

## 【 0 2 0 1 】

動き検知部 2 6 は、撮像された隣接するピント位置の画像を用いて被写体の動き検知を実施する。すなわち、時刻  $t_1$  からの往路においては、ピント位置の移動に従って、ピント位置 F 1 で撮像した画像とピント位置 F 2 で撮像した画像、ピント位置 F 2 で撮像した画像とピント位置 F 3 で撮像した画像で動き検知を実施する。さらに、引き続きピント位置 F 9 で撮像した画像とピント位置 F 1 0 で撮像した画像まで同様の動き検知処理を繰り返す。時刻  $t_2$  からの復路においては、詳細説明は割愛するが、往路と同様に、動き検知部 2 6 は、ピント位置の移動に従って、撮像された隣接するピント位置の画像を用いて被写体の動き検知処理を繰り返す。

20

## 【 0 2 0 2 】

以上の処理により、隣接するピント位置の画像を用いて動き検知を行うことで、高いフレームレートでの動き検知が可能となり、動き検知を用いた処理の応答性を高めることができる。

## 【 0 2 0 3 】

また、図 1 9 は、本実施形態における同じピント位置の画像を用いた被写体の動きの検知を説明するための図である。ドライビングレリーズを用いたフォーカスブラケット撮影の動作は、図 1 8 と同様である。

30

## 【 0 2 0 4 】

動き検知部 2 6 は、撮像された同じピント位置の画像を用いて被写体の動き検知を実施する。ここで、往路同士の同じピント位置で撮像された画像を用いて動き検知を実施することを例として示す。すなわち、時刻  $t_1$  からの往路の F 1 で撮像した画像と時刻  $t_3$  からの往路の F 1 1 で撮像した画像で動き検知を実施し、引き続き F 1 0 で撮像した画像と F 2 0 で撮像した画像まで同様の動き検知処理を繰り返す。

## 【 0 2 0 5 】

説明は省略するが、復路同士の同じピント位置で撮像された画像を用いても、往路と復路の同じピント位置で撮像された画像を用いても構わない。

## 【 0 2 0 6 】

以上の処理により、同じピント位置の画像を用いて動き検知を行うことで、ピントが合った画像間での動き検知が可能となり、生成される深度合成画像間の動き検知の精度を高めることができる。

40

## 【 0 2 0 7 】

なお、以上に説明した被写体の動きの検出方法は、第 2 の実施形態にも適用できる。

## 【 0 2 0 8 】

なお、以上の説明では、ドライビングレリーズでの撮影にて説明したが、間欠駆動によるフォーカスブラケット撮影でも構わない。つまり、間欠駆動によるフォーカスブラケット撮影中、被写体が動いてしまうと、同様に深度合成の処理をいったん停止してはよい。

## 【 0 2 0 9 】

50

本実施形態によれば、以上の処理により、ドライビングレリーズでの撮影中に被写体が動いた場合、深度合成画像の生成処理を中断することにより、不自然な合成画像を生成することを防ぐことができる。また、被写体の動きが止まると、深度合成画像の生成を再開することにより、深度合成画像のライブビュー表示の更新間隔が長くなることを防止することができる。

【0210】

(そのほかの実施形態)

以上に記載の実施形態は本発明を実施するための例にすぎず、様々な変形をすることも可能である。

【0211】

たとえば、第1の実施形態に記載の実施方法(以降、第1の表示モードという)と第2の実施形態に記載の実施方法(以降、第2の表示モードという)を撮影環境により使いわけることもできる。

【0212】

具体的には、第1の表示モードは、例えばスタジオでの物撮りにおいて、撮像装置を三脚に立て、撮影者が撮像装置から離れており、モニタを見ながら被写体の位置調整をしているような場合に、深度合成画像のライブビューで素早く確認をすることができる。

【0213】

また、第2の表示モードは、例えば手持ち撮影において、構図を決める間は深度合成しない通常ライブビュー画像で確認をし、構図が決まったら深度合成画像のライブビューで確認をすることができる。

【0214】

たとえば、撮影を始める前に、状態検出部27がデジタルカメラ100の状態検出を行い、検出結果を取得する。ここで取得する検出結果とは、ジャイロセンサからの角速度情報、三脚の着脱状態検出による三脚取り付けの有無、撮像部22にて撮像された複数枚の画像から求めた動きベクトルから算出した変位量のうち、1つ以上の情報を指す。あるいは、ユーザが操作部70を操作して直接撮影方法を設定した場合は、状態検出部27がそれを検出しても良い。システム制御部50が状態検出部27から通知された検出結果に基づいてデジタルカメラ100の状態を判断する。角速度が閾値未満の場合や、三脚が取り付けられている場合、動きベクトルから算出した変位量が閾値未満の場合、第1の表示モードを設定する。また角速度が閾値以上の場合や、三脚が取り付けられていない場合、動きベクトルから算出した変位量が閾値以上の場合、第2の表示モードを設定する。

【0215】

以上の実施形態は、デジタルカメラでの実施をもとに説明したが、デジタルカメラに限定するものではない。たとえば、撮像素子を内蔵した携帯機器などで実施してもよく、画像を撮像することができるネットワークカメラなどでもよい。

【0216】

なお、本発明は、上述の実施形態の1つ以上の機能を実現するプログラムを、ネットワークまたは記憶媒体を介してシステムまたは装置に供給し、そのシステムまた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作動させる処理でも実現可能である。また、1つ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。

【符号の説明】

【0217】

- 100 デジタルカメラ
- 101 シャッター
- 102 バリア
- 103 フォーカスレンズ
- 13 D/A変換器
- 15 メモリ制御部

10

20

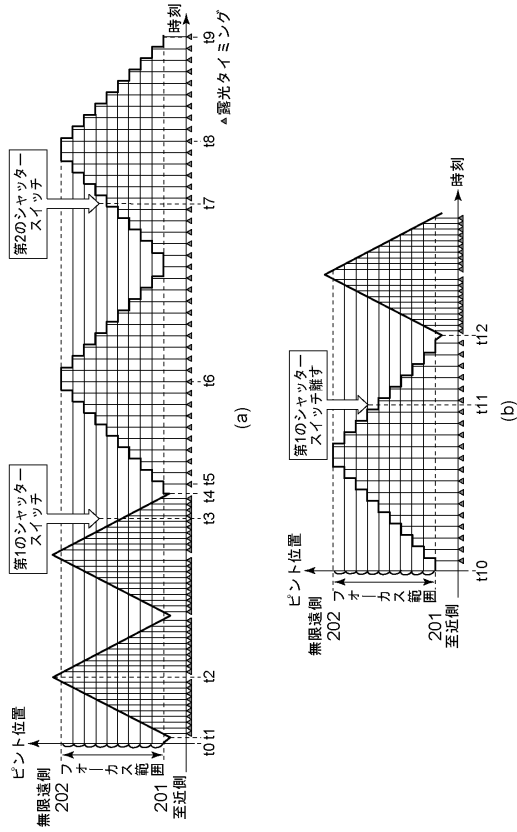
30

40

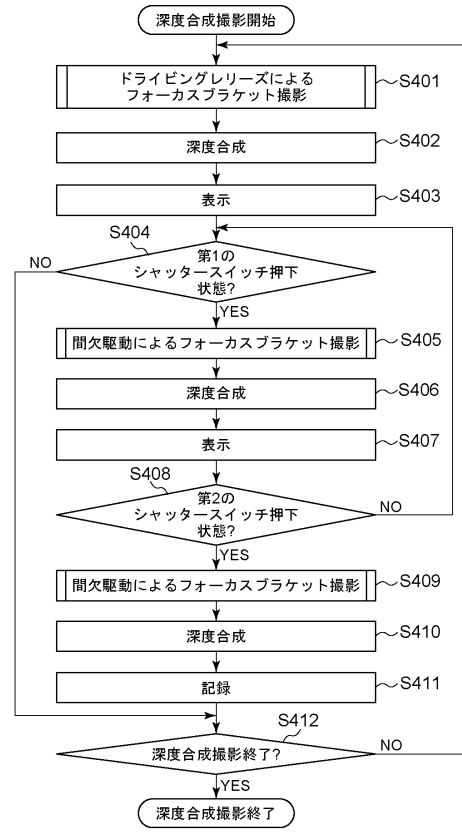
50



【図3】



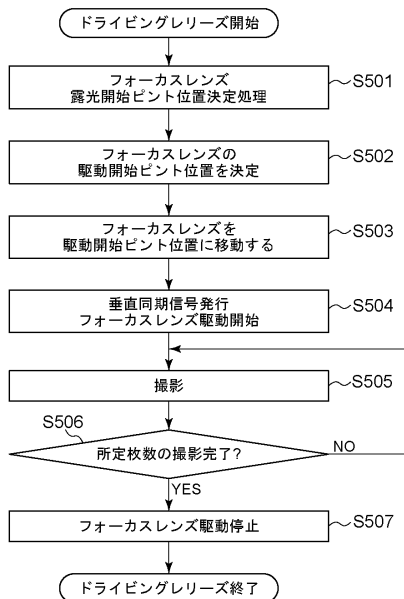
【図4】



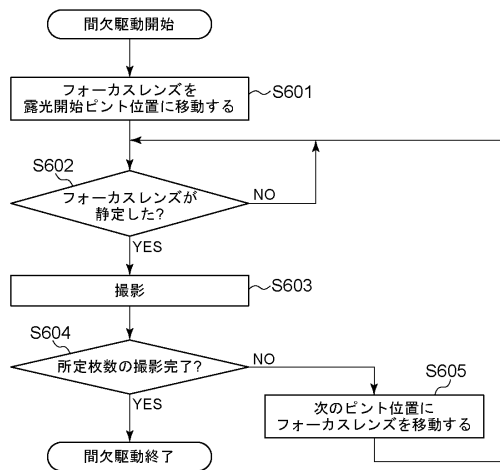
10

20

【図5】



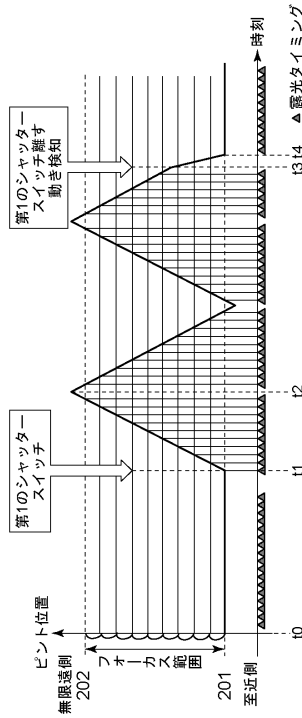
【図6】



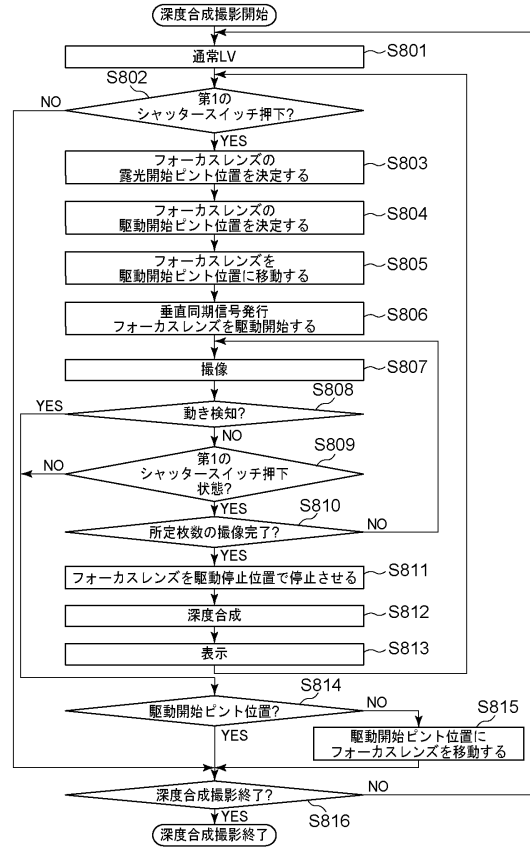
30

40

【図 7】



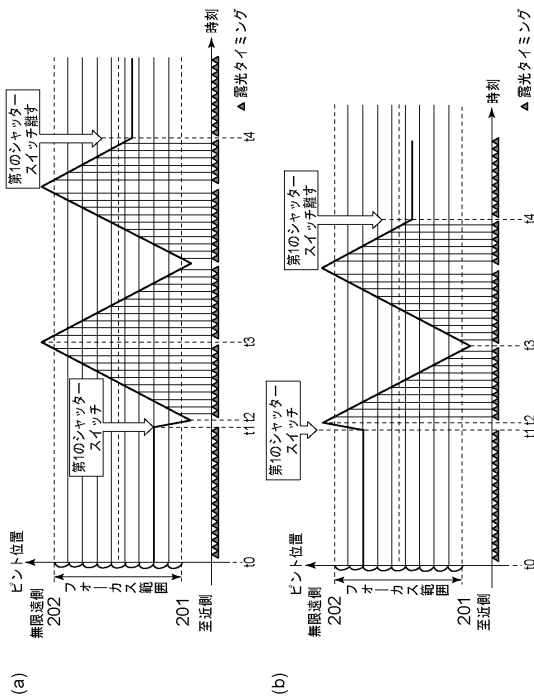
【図 8】



10

20

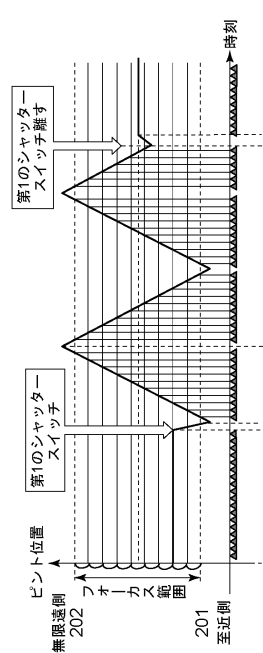
【図 9】



(a)

(b)

【図 10】

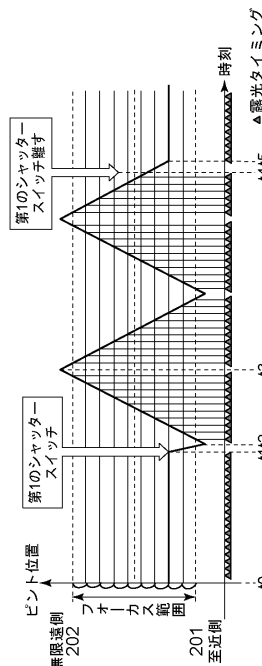


30

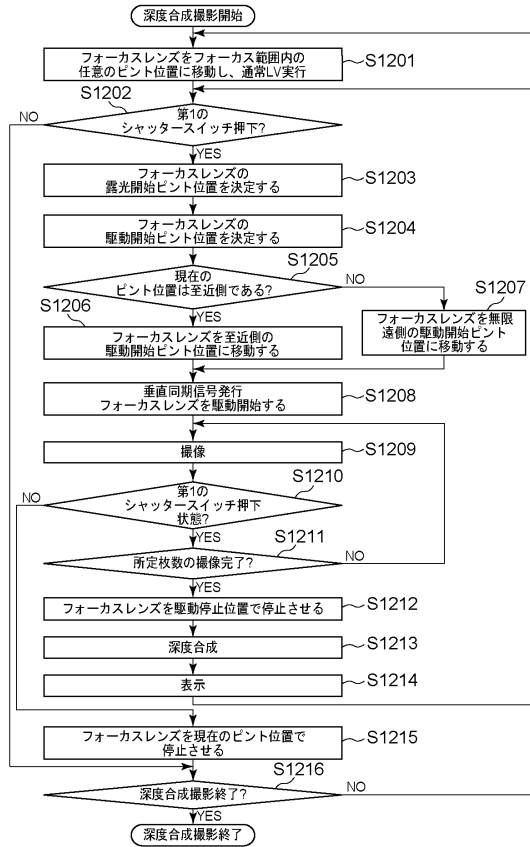
40

50

【図 1 1】



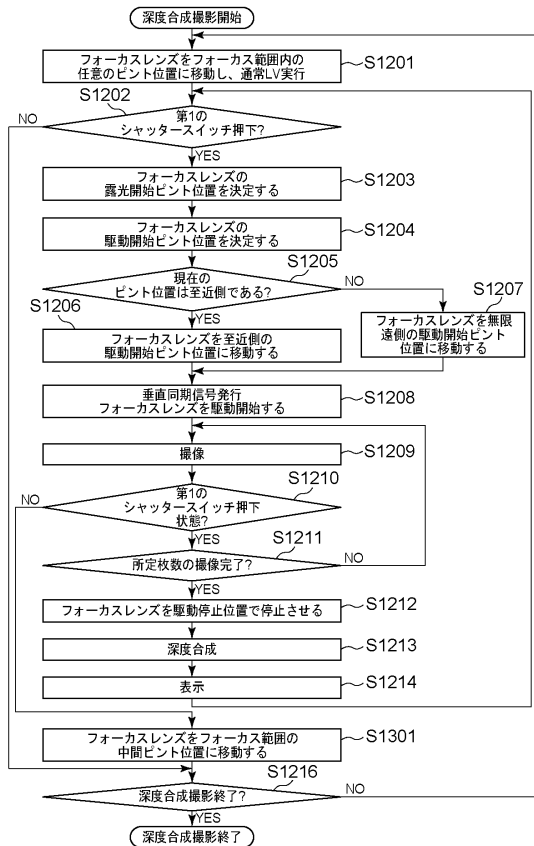
【図 1 2】



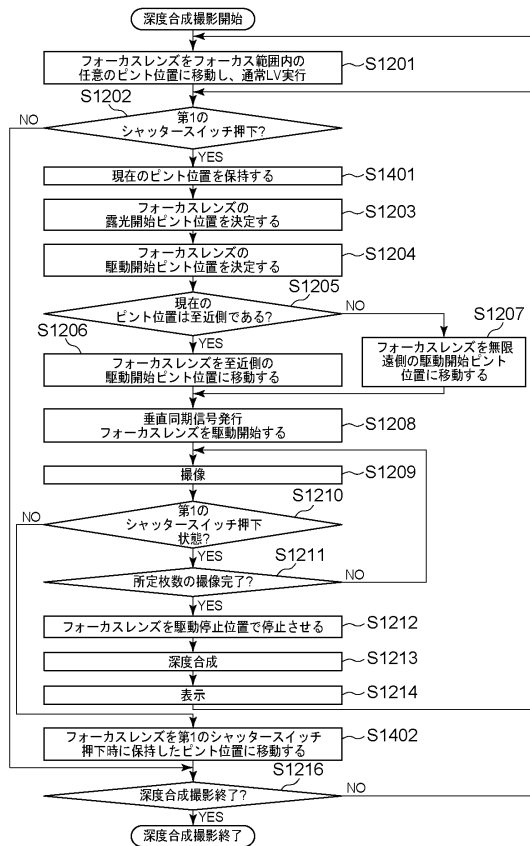
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】

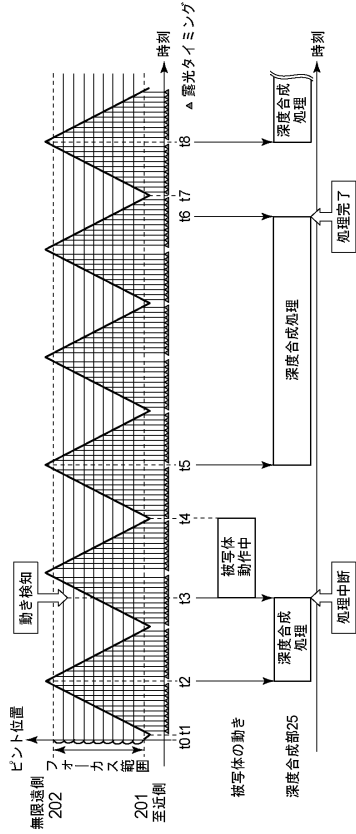


30

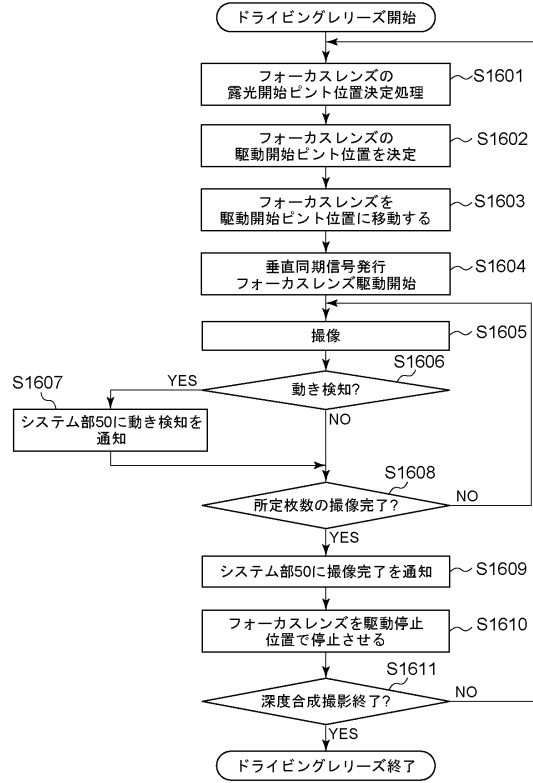
40

50

【図15】



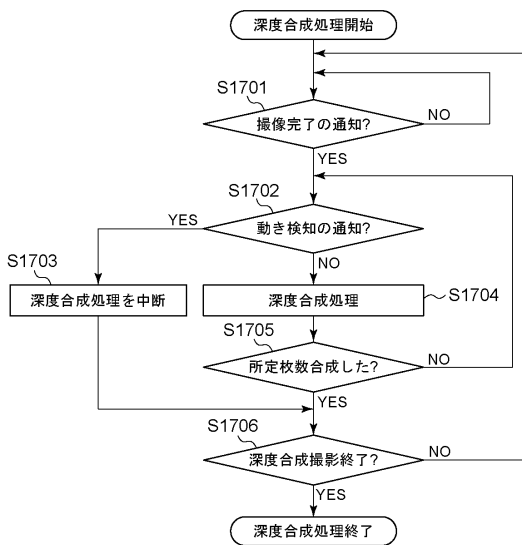
【図16】



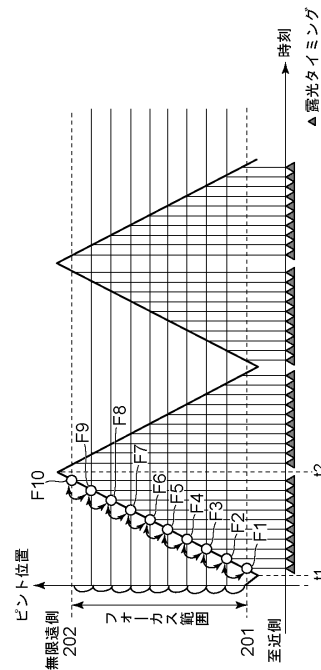
10

20

【図17】



【図18】

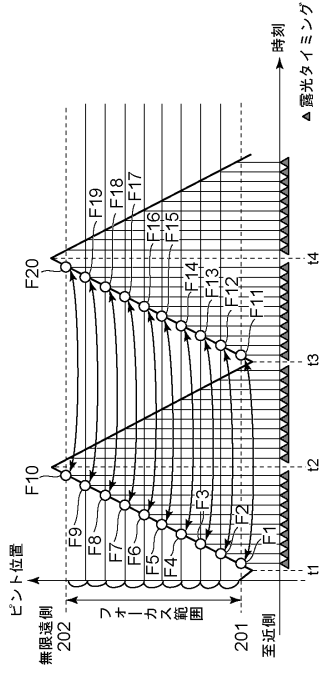


30

40

50

【 図 19 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

キヤノン株式会社内

(72)発明者 横山 勝巨

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 山下 将弘

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 山崎 浩

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

審査官 藏田 敦之

(56)参考文献 特開2015-231058(JP,A)

特開2019-054461(JP,A)

国際公開第2017/090233(WO,A1)

特開2001-298755(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04N 23/60 - 23/698

G02B 7/28 - 7/40

G03B 13/36