

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5936402号
(P5936402)

(45) 発行日 平成28年6月22日(2016.6.22)

(24) 登録日 平成28年5月20日(2016.5.20)

(51) Int.Cl.

G03B 9/36 (2006.01)

F1

G03B 9/36

C

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2012-65236 (P2012-65236)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成24年3月22日(2012.3.22)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2013-195904 (P2013-195904A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成25年9月30日(2013.9.30)	(74) 代理人	100110412
審査請求日	平成27年2月13日(2015.2.13)		弁理士 藤元 亮輔
		(74) 代理人	100104628
			弁理士 水本 敦也
		(74) 代理人	100121614
			弁理士 平山 倫也
		(72) 発明者	酒井 正憲
			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	小倉 宏之

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】

先羽根群を駆動する先羽根用駆動部材と、
後羽根群を駆動する後羽根用駆動部材と、
前記先羽根用駆動部材および前記後羽根用駆動部材を回動させるカム部材と、
前記カム部材を駆動するモータと、
前記モータを制御する制御部と、を有し、
前記制御部は、
通常撮影時において、
前記後羽根用駆動部材を解除する際に、前記先羽根用駆動部材を解除する際に印加される第1の電圧より小さい第2の電圧を前記モータに印加し、
ライブビュー撮影時において、
前記後羽根用駆動部材を解除する際に、前記第1の電圧より低く、前記第2の電圧より高い第3の電圧を前記モータに印加することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記制御部は、ライブビュー撮影時において、前記先羽根用駆動部材を解除する際に、前記第1の電圧より低い第4の電圧を前記モータに印加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】

前記第3の電圧と前記第4の電圧が等しいことを特徴とする請求項2に記載の撮像装置

20

。

【請求項 4】

前記カム部材には、前記先羽根用駆動部材がトレースする先羽根第 1 カム面および前記先羽根第 1 カム面のカムリフトより小さく設定されたカムリフトが形成された先羽根第 2 カム面と、前記後羽根用駆動部材がトレースする後羽根第 1 カム面および前記後羽根第 1 カム面のカムリフトより小さく設定されたカムリフトが形成された後羽根第 2 カム面が形成されており、

前記制御部は、前記カム部材が前記後羽根第 2 カム面でチャージ動作を行う際の前記モータへの印加電圧を、前記後羽根第 1 カム面でチャージ動作を行う際の前記モータへの印加電圧より低くなるように制御することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

10

【請求項 5】

前記先羽根第 2 カム面でチャージ動作を行う際の前記カム部材の回転角度は、前記後羽根第 2 カム面でチャージ動作を行う際の前記カム部材の回転角度より大きいことを特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記先羽根用駆動部材および前記後羽根用駆動部材のチャージ動作を同時に完了させることを特徴とする請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記先羽根第 2 カム面でのチャージ動作が前記後羽根第 2 カム面でのチャージ動作の開始より前に終了することを特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばデジタルカメラ等の撮像装置に関し、シャッター装置を備えた撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

シャッター装置は、露光時にシャッター開口を閉じる状態（以下、閉状態という）から開放する状態（以下、開状態という）に走行する先羽根群と、開状態から閉状態に走行する後羽根群とを有する。先羽根群（以下、単に先羽根という）および後羽根群（以下、単に後羽根という）はそれぞれ、複数の遮光羽根により構成され、該複数の遮光羽根は平行リンクを構成するようにアームによって連結されることで走行方向に平行移動する。

30

【0003】

シャッター装置を搭載した撮像装置には、撮影前においてシャッター装置を開放し、撮像素子からの出力から生成した動画像をカメラの背面に設けられたモニタに表示する、いわゆるライブビュー表示機能を有するものがある。

【0004】

特許文献 1 では、リリースタイムラグを小さくするために、撮像装置の停止位相からライブビュー位相に遷移する際にモータに印加する電圧を制御する撮像装置を開示している。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2009-31513 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 1 では、ライブビュー位相から撮影位相までにモータに印加する最適な電圧について開示されていない。

50

【0007】

そこで、本発明は、ライブビュー中の後羽根保持電磁石への通電が不要で、リリースタイムラグが短く、連写駒速の速い撮像装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一側面としての撮像装置は、先羽根群を駆動する先羽根用駆動部材と、後羽根群を駆動する後羽根用駆動部材と、前記先羽根用駆動部材および前記後羽根用駆動部材を回動させるカム部材と、前記カム部材を駆動するモータと、前記モータを制御する制御部と、を有し、前記制御部は、通常撮影時において、前記後羽根用駆動部材を解除する際に、前記先羽根用駆動部材を解除する際に印加される第1の電圧より小さい第2の電圧を前記モータに印加し、ライブビュー撮影時において、前記後羽根用駆動部材を解除する際に、前記第1の電圧より低く、前記第2の電圧より高い第3の電圧を前記モータに印加することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明の撮像装置によれば、ライブビュー中の後羽根保持電磁石への通電が不要で、リリースタイムラグを短縮し、連写駒速を高速化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施例1である撮像装置を斜め前方から見たときの斜視図である。

20

【図2】実施例1の撮像装置を斜め後方から見たときの斜視図である。

【図3】実施例1の撮像装置の制御系の構成を示すブロック図である。

【図4】実施例1の撮像装置に搭載したシャッタ装置とクイックリターンミラーの分解斜視図である。

【図5】実施例1の撮像装置に搭載したシャッタ装置のチャージ完了状態を示す平面図である。

【図6】実施例1の撮像装置に搭載したシャッタ装置のチャージ完了状態を示す右側面図である。

【図7】実施例1の撮像装置に搭載したシャッタ装置の走行前待機状態を示す平面図である。

30

【図8】実施例1の撮像装置に搭載したシャッタ装置の先羽根走行完了状態を示す平面図である。

【図9】実施例1の撮像装置に搭載したシャッタ装置の後羽根走行完了状態を示す平面図である。

【図10】実施例1の撮像装置に搭載したシャッタ装置のライブビュー前待機状態を示す平面図である。

【図11】実施例1の撮像装置に搭載したシャッタ装置のライブビュー状態を示す平面図である。

【図12】実施例1の撮像装置に搭載したシャッタ装置のカム線図とモータ電圧を示す図である。

40

【図13】実施例2の撮像装置に搭載したシャッタ装置のチャージ完了状態を示す平面図である。

【図14】実施例2の撮像装置に搭載したシャッタ装置のカム線図とモータ電圧を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。各図において、同一の部材については同一の参照番号を付し、重複する説明は省略する。

【実施例1】

【0012】

50

図1および図2にはそれぞれ、本発明の実施例1である一眼レフデジタルカメラ（撮像装置）を斜め前方および斜め後方から見たときの斜視図を示している。

【0013】

撮影レンズ2は、一眼レフデジタルカメラ（以下、単にカメラという）1に着脱可能である。リリースボタン3は、測光、焦点検出の開始を指示し、撮影を指示するための2段スイッチである。リリースボタン3を1段目まで軽く押し込んだ状態を「半押し」といい、この状態では測光および焦点検出が行われる。半押しからさらに2段目まで押すことを「全押し」といい、全押しすることでシャッター装置4が駆動され、撮影が行われる。モードダイヤルスイッチ5は、カメラの各種撮影モードを切り換える。また、画像表示部6は撮影画像の確認や選択、メニュー機能の選択・設定に使用し、光学ファインダー7は被写体像を確認する。

10

【0014】

図3には、カメラ1および撮影レンズ2の制御系の構成を示したブロック図を示している。撮影レンズ2には、複数の光学レンズ8と絞り9により構成される撮影光学系が収容されている。撮像素子10は被写体像を光電変換するCCDセンサやCMOSセンサ等により構成され、A/D変換部11は撮像素子10からのアナログ撮像信号をデジタルの画像データに変換する。また、タイミング発生回路12は、撮像素子10、A/D変換部11にクロック信号や制御信号を供給し、メモリ制御部13及びシステム制御部14により制御されている。

20

【0015】

メモリ制御部13は、A/D変換部11、タイミング発生回路12、画像処理部15、画像表示メモリ16、表示制御部17、メモリ18、圧縮伸長部19を制御する。A/D変換部11から出力されるデータは、画像処理部15、メモリ制御部13を介して、あるいはA/D変換部11のデータが直接、メモリ制御部13を介して、画像表示メモリ16あるいはメモリ18に書き込まれる。

【0016】

システム制御部14は、CPUを含むマイクロコンピュータユニットから構成されており、メモリ27に格納されたプログラムを実行し、カメラ全体を制御する。

【0017】

画像処理部15は、A/D変換部11あるいはメモリ制御部13からの画像データに対して画素補間処理や色変換処理等の所定の画像処理を行う。また、画像処理部15は、A/D変換部11から出力される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（スルーザレンズ）方式のAWB（オートホワイトバランス）制御処理も行っている。

30

【0018】

メモリ18は、撮影した画像を格納するためのメモリであり、所定枚数の画像を格納するのに十分な記憶量を備えている。圧縮伸長部19は、メモリ18から読み出した画像データを所定の画像圧縮方法（例えば、適用離散コサイン変換など）に従って画像データを圧縮処理あるいは伸長処理を行い、処理を終えた画像データをメモリ18に書き込む。処理を終えた画像データは、さらに記録媒体20に記録される。記録媒体20は、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリによって構成されており、カメラ1に対して着脱が可能である。さらに、記録媒体20から画像データをメモリ18に読み出し、画像処理部15やメモリ制御部13を介して画像表示メモリ16に画像データを書き込む処理をし、表示制御部17により画像表示部6に表示する場合にも使用される。

40

【0019】

シャッター制御部21は、シャッター装置4の先羽根群をチャージ状態で保持する先羽根コイルと先羽根ヨークで構成された先羽根電磁石39と、後羽根群をチャージ状態で保持する後羽根コイルと後羽根ヨークで構成された後羽根電磁石40への電力供給制御を行っている。モータ41は、モータ制御部22からの制御信号に基づいて駆動され、リリースボタン3の操作に連動して、第1のカムギアであるシャッターカムギア36やクイックリター

50

ンミラー 30 を所定の位置まで駆動させる。

【0020】

絞り制御部 23 は絞り 9 を制御し、焦点検出制御部 24 は撮影レンズ 2 のフォーカシングを制御する。また、ストロボ制御部 26 は、ストロボ 25 の発光を制御する。

【0021】

メモリ 27 は、システム制御部 14 の動作の定数、変数、プログラムなどを記憶している。

【0022】

電源制御部 28 は、電源検出回路、DC-DCコンバータ、電力を供給する回路ブロックを切替えるスイッチ回路等により構成されている。電源制御部 28 は、電源部の装着の有無、電源の種類、電池残量の検出等を行い、検出結果及びシステム制御部 14 の指示に基づいて該DC-DCコンバータを制御し、必要な電圧を必要な期間、記録媒体を含む各部へ電力を供給する。

【0023】

図 4 には、シャッター装置 4 とクイックリターンミラー 30 の分解斜視図を示している。

【0024】

シャッター地板 29 は、不図示のカメラ本体のミラーボックスに固定されており、先羽根群および後羽根群の駆動機構を構成する各部品が取り付けられている。クイックリターンミラー 30 は、軸部 30a を中心に往復回転することによりミラーボックス内において撮影光路に対し進退するよう上下揺動する。ミラー駆動部材であるミラー駆動レバー 31 は、MG地板 32 の軸部 32a を中心に回転可能に支持されている。MG地板 32 の軸部 32a の外周には、不図示のねじりコイルバネが配置されており、このねじりコイルバネはミラー駆動レバー 31 を時計回り方向（クイックリターンミラー 30 をアップさせる方向）に付勢している。ミラー駆動レバー 31 の軸部 31a は、撮影光軸より下側に配設されたクイックリターンミラー 30 の被駆動部であるクイックリターンミラー 30 の軸部 30b と当接する。さらに、ミラー駆動レバー 31 は、ミラー駆動レバー 31 の軸部 31b にて第 2 のカムギアであるミラーカムギア 33 に形成されたカム面 33a と当接する。なお、クイックリターンミラー 30 は、ミラー駆動レバー 31 の動きに追従するように不図示のバネによって付勢されている。

【0025】

先羽根用駆動部材である先駆動レバー 34、後羽根用駆動部材である後羽根駆動レバー 35 はそれぞれ、シャッター地板 29 に配設された先羽根軸 29a、後羽根軸 29b に回転可能に支持されている。シャッターカムギア 36 は、先羽根軸 29a、後羽根軸 29b の間で、先羽根軸 29a、後羽根軸 29b を結んだ線より撮影光軸と反対側に配設されたシャッターカムギア軸 29c を中心に回転可能に支持されている。先羽根駆動レバー 34 に配設された被押動部である先羽根チャージコロ 34a および後羽根駆動レバー 35 に配設された被押動部である後羽根チャージコロ 35a は、シャッターカムギア 36 に形成されたカム面と接する。また、先羽根駆動レバー 34、後羽根駆動レバー 35 にはそれぞれ先羽根アマチャ 37、後羽根アマチャ 38 が配設され、MG地板 32 に配設された先羽根電磁石 39、後羽根電磁石 40 に電圧を印加することで吸着される。さらに、ミラーカムギア 33 は、シャッター地板 29 に配設された撮影光軸と同一方向のミラーカムギア軸 29d を中心に回転可能に支持されており、シャッターカムギア 36 と直接連結する。

【0026】

撮影光軸に平行に延びる出力軸を有するモータ 41 にて発生された駆動力は、伝達部材である減速ギア列 42 とミラーカムギア 33 とを介して伝達される駆動力によって、ミラー駆動レバー 31 およびシャッターカムギア 36 を回転させる。これにより、クイックリターンミラー 30 の往復回転とシャッター装置 4 のチャージおよび解除とを行うことができる。

【0027】

次に、シャッター装置 4 の構成について図 5-9 を参照しながら詳細に説明する。図 5、

10

20

30

40

50

図7-9は、カメラ1に組み込まれたシャッタ装置4のうち、被写体側から見た略右半分だけを示した平面図である。なお、これらの図面において、図面の見易さのためにMG地板32を省略している。また、図6は、図5に示したシャッタ装置4の右側面図であり、一部の部品の図示を省略している。

【0028】

図5はオーバーチャージ状態、すなわち、カメラが停止している状態を示している。また、図7は走行前待機状態、図8は先羽根走行完了状態、図9は後羽根走行完了状態を示している。

【0029】

先羽根軸29aの外周には不図示のねじりコイルバネが配置されており、このねじりコイルバネは先羽根駆動レバー34を図5中の反時計回り方向（先羽根群を走行させる方向）に付勢している。29eは、被写体光束が通過するアパーチャであり、シャッタ地板29に形成されている。

【0030】

先羽根駆動レバー34の先端部に形成された先羽根駆動ピン34bは、シャッタ地板29に形成された先羽根溝部29fを貫通して不図示の先羽根駆動アームと係合している。先羽根駆動アームは、リンク機構を介して先羽根群34cと連結している。先羽根群34bは複数のシャッタ羽根で構成されている。

【0031】

先羽根駆動レバー34の回転によって先羽根駆動ピン34bが先羽根溝部29fに沿って移動すると、先羽根駆動アームが回転して先羽根群34cを展開させたり、重畳させたりする。先羽根群34cの動作によって、アパーチャ29eを開き状態（被写体光束を通過させる状態）にさせたり、閉じ状態（被写体光束を概ね遮断する状態）にさせたりすることができる。ここで、先羽根駆動レバー34は、先羽根溝部29fによって回転範囲が制限されている。

【0032】

先羽根駆動レバー34には先羽根アマチャ支持部34dが設けられている。先羽根アマチャ支持部34dに形成された不図示の貫通孔部には、貫通孔部の内径よりも大きなフランジ部を有し、先羽根アマチャ37に対して一体的に取り付けられた先羽根アマチャ軸37aが係合している。先羽根アマチャ軸37aは、先羽根アマチャ37の吸着面に対して略直交方向に延びている。

【0033】

先羽根アマチャ37と先羽根アマチャ支持部34dの間であって、先羽根アマチャ軸37aの外周には、不図示の圧縮バネが配置されており、先羽根アマチャ37および先羽根アマチャ支持部34dを互いに離す方向（図5の上下方向）に付勢している。

【0034】

先羽根電磁石39は、先羽根ヨーク39aと、先羽根ヨーク39aの外周に設けられた先羽根コイル39bで構成されている。先羽根コイル39bに電圧を印加すると、先羽根ヨーク39aに磁力を発生させることができ、この磁力によって先羽根アマチャ37を吸着することができる。

【0035】

後羽根軸29bの外周には不図示のねじりコイルバネが配置されており、このねじりコイルバネは後羽根駆動レバー35を図5中の反時計回り方向（後羽根群を走行させる方向）に付勢している。

【0036】

後羽根駆動レバー35の先端部に形成された後羽根駆動ピン35bは、シャッタ地板29に形成された後羽根溝部29gを貫通して不図示の後羽根駆動アームと係合している。後羽根駆動アームは、リンク機構を介して後羽根群35c（図5、図7、図8では重畳状態にある）と連結している。後羽根群35cは複数のシャッタ羽根で構成されている。

【0037】

10

20

30

40

50

後羽根駆動レバー 35 の回動によって後羽根駆動ピン 35 b が後羽根溝部 29 g に沿って移動すると、後羽根駆動アームが回動して後羽根群 35 c を展開させたり、重畳させたりする。後羽根群 35 c の動作によって、アパーチャ 29 e を開き状態（被写体光束を通過させる状態）にさせたり、閉じ状態（被写体光束を概ね遮断する状態）にさせたりすることができる。ここで、後羽根駆動レバー 35 は、後羽根溝部 29 g によって回動範囲が制限されている。

【0038】

後羽根駆動レバー 35 には後羽根アマチャ支持部 35 d が設けられている。後羽根アマチャ支持部 35 d に形成された不図示の貫通孔部には、貫通孔部の内径よりも大きなフランジ部を有し、後羽根アマチャ 38 に対して一体的に取り付けられた後羽根アマチャ軸 38 a が係合している。後羽根アマチャ軸 38 a は、後羽根アマチャ 38 の吸着面に対して略直交方向に延びている。

10

【0039】

後羽根アマチャ 38 と後羽根アマチャ支持部 35 d の間であって、後羽根アマチャ軸 38 a の外周には、不図示の圧縮バネが配置されており、後羽根アマチャ 38 および後羽根アマチャ支持部 35 d を互いに離す方向（図 5 の上下方向）に付勢している。

【0040】

後羽根電磁石 40 は、後羽根ヨーク 40 a と、後羽根ヨーク 40 a の外周に設けられた後羽根コイル 40 b で構成されている。後羽根コイル 40 b に電圧を印加すると、後羽根ヨーク 40 a に磁力を発生させることができ、この磁力によって後羽根アマチャ 38 を吸着することができる。

20

【0041】

シャッタカムギア 36 に形成された先羽根カム部 36 a には、先羽根第 1 カム面 36 a 1 と先羽根第 2 カム面 36 a 2 が形成されている。先羽根第 2 カム面 36 a 2 は、先羽根第 1 カム面 36 a 1 とカムトップをつなぐテーパ面となっている。また、先羽根第 2 カム面 36 a 2 のカムリフトは、先羽根第 1 カム面 36 a 1 のカムリフトより小さく設定されている。シャッタカムギア 36 が回動すると、先羽根チャージコロ 34 a に、先羽根第 1 カム面 36 a 1 が当接してトレースすることで、先羽根駆動レバー 34 を作動角の半分以上を急激にチャージする。次に、先羽根第 2 カム面 36 a 2 が当接してトレースすることで、緩やかにチャージする。図 5 において、先羽根カム部 36 a は、先羽根群 34 c の走行を完了させた状態にある（先羽根群 34 c を重畳状態とさせたときの）先羽根駆動レバー 34 を時計回り方向に回動させることによって、チャージ動作を行う。

30

【0042】

シャッタカムギア 36 に形成された後羽根カム部 36 b には、後羽根第 1 カム面 36 b 1 と後羽根第 2 カム面 36 b 2 が形成されている。後羽根第 2 カム面 36 b 2 は、後羽根第 1 カム面 36 b 1 とカムトップをつなぐテーパ面となっている。また、後羽根第 2 カム面 36 b 2 のカムリフトは、後羽根第 1 カム面 36 b 1 のカムリフトより小さく設定されている。シャッタカムギア 36 が回動すると、後羽根チャージコロ 35 a に、後羽根第 1 カム面 36 b 1 が当接してトレースすることで、後羽根駆動レバー 35 を作動角の半分以上を急激にチャージする。次に、後羽根第 2 カム面 36 b 2 が当接してトレースすることで、緩やかにチャージする。図 5 において、後羽根カム部 36 b は、後羽根群 35 c の走行を完了させた状態にある（後羽根群 35 c を展開状態とさせたときの）後羽根駆動レバー 35 を時計回り方向に回動させることによって、チャージ動作を行う。

40

【0043】

ミラーカムギア 33 に形成されたカム面 33 a は、ミラーカムギア 33 の回動に応じて、ミラー駆動レバー 31 の軸部 31 b に当接して、ミラー駆動レバー 31 を回動させる。図 5 において、ミラーカムギア 33 に形成されたカム面 33 a は、クイックリターンミラー 30 がアップ状態にあるミラー駆動レバー 31 を反時計回り方向に回動させることによって、チャージ動作を行う。

【0044】

50

次に、実際に撮影を行う際のシャッター装置４の動作について説明する。

【００４５】

まず、光学ファインダー７で被写体を観察しながら撮影するモード（通常撮影モード）でのシャッター装置４の動作について、図５、図７～９を用いて説明する。

【００４６】

図５の状態では、リリースボタン３が全押しされると、先羽根コイル３９ｂと後羽根コイル４０ｂへの通電を開始するとともに、モータ４１の回転によって、ミラーカムギア３３は時計回りに、シャッターカムギア３６は反時計回りに回転する。すると、ミラー駆動レバー３１の軸部３１ｂが、カム面３３ａのカムボトムに落ちることによって、ミラー駆動レバー３１はクイックリターンミラー３０を跳ね上げる。また、シャッターカムギア３６の先羽根カム部３６ａ、後羽根カム部３６ｂからそれぞれ先羽根チャージコロ３４ａ、後羽根チャージコロ３５ａが離れ、図７に示す走行前待機状態へと移行する。図７で、先羽根アマチャ３７と後羽根アマチャ３８が電磁的に吸着保持されているため、先羽根駆動レバー３４と後羽根駆動レバー３５は回転しない。その後、システム制御部１４によって設定されたシャッター秒時に対応する時間間隔を設けて、先羽根コイル３９ｂ、後羽根コイル４０ｂの通電をオフする。先羽根コイル３９ｂの通電がオフされることにより、先羽根駆動レバー３４が反時計方向に回転し、図８の先羽根走行完了状態となる。後羽根コイル４０ｂの通電がオフされることにより、後羽根駆動レバー３５が反時計方向に回転し、図９の後羽根走行完了状態となる。

【００４７】

撮像素子１０への露光終了後、モータ４１の回転によって、ミラーカムギア３３は時計回りに、シャッターカムギア３６は反時計回りに回転する。そして、カム面３３ａがミラー駆動レバー３１の軸部３１ｂを、先羽根カム部３６ａ、後羽根カム部３６ｂがそれぞれ先羽根チャージコロ３４ａ、後羽根チャージコロ３５ａを押すことで図９の状態から図５の状態に戻る。

【００４８】

次に、ライブビューモードでハイブリッドシャッター撮影を行う際のシャッター装置４の動作について、図５、図８～図１１を用いて説明する。図１０はライブビュー前待機状態、図１１はライブビュー状態を表している。ライブビュー状態では、撮像素子１０に入射した被写体像が画像表示部６に表示される。

【００４９】

図５の状態では、モードダイヤルスイッチ５によってライブビューモードが選択されると、先羽根コイル３９ｂへの通電を開始するとともに、モータ４１の回転によって、ミラーカムギア３３は時計回りに、シャッターカムギア３６は反時計回りに回転する。すると、図１０に示すように、ミラー駆動レバー３１の軸部３１ｂが、カム面３３ａのカムボトムに落ちることによって、ミラー駆動レバー３１はクイックリターンミラー３０を跳ね上げる。また、シャッターカムギア３６の先羽根カム部３６ａから先羽根チャージコロ３４ａは離れているが、後羽根チャージコロ３５ａは後羽根カム部３６ｂに乗った状態に遷移する。図１０の状態では先羽根コイル３９ｂへの通電をカットすることで先羽根駆動レバー３４が走行し、図１１のライブビュー状態へと移る。このライブビュー状態では、後羽根チャージコロ３５ａは、後羽根カム部３６ｂに乗っているため、後羽根コイル４０ｂへの通電は不要である。

【００５０】

ライブビュー状態でリリースボタン３が全押しされると、後羽根コイル４０ｂへの通電を開始するとともに、モータ４１の回転によって、ミラーカムギア３３は時計回りに、シャッターカムギア３６は反時計回りに回転し、図８の状態に遷移する。その後、システム制御部１４によって設定されたシャッター秒時に対応する時間間隔を設けて、撮像素子１０の画素のリセット走査（以下、電子先羽根と呼ぶ）と、後羽根コイル４０ｂの通電オフを実行することで、図９の状態に移行する。

【００５１】

撮像素子10への露光終了後、モータ41の回転によって、チャージ動作が行われ、図5、図10の状態を経て図11のライブビュー状態に戻る。

【0052】

図12は、ミラーカムギア33およびシャッタカムギア36のカム線図と各区間におけるモータ41に印加される電圧を示す図である。これは、ミラーカムギア33やシャッタカムギア36の裏面に設けられた不図示の位相接片の位相検出により求めている。ここで、シャッタ装置4の動きについて、図12を用いてカム線図の視点から説明する。

【0053】

図5で表されるカメラ停止位相（第1の位相）はカム線図において、各カムの回転角度が $0^{\circ} \sim 55^{\circ}$ の間であり、ミラーカムギア33のカム面33a、シャッタカムギア36の先羽根カム部36a、後羽根カム部36bは、全てカムトップ状態になっている。

10

【0054】

各カムギアが $55^{\circ} \sim 85^{\circ}$ まで回転することにより、ミラーカムギア33のカム面33aは、ミラー駆動レバー31の軸部31bの回転軌跡から退避し、クイックリターンミラー30のアップ動作が行われる。また、シャッタカムギア36の先羽根カム部36aは、先羽根チャージコロ34aの回転軌跡から退避することで、先羽根駆動レバー34の解除動作が行われる。以上のようにして、カメラ停止位相から $85^{\circ} \sim 105^{\circ}$ の間で示されるライブビュー位相（第2の位相）に遷移する。

【0055】

シャッタカムギア36が $105^{\circ} \sim 135^{\circ}$ まで回転することにより、シャッタカムギア36の後羽根カム部36bは、後羽根チャージコロ35aの回転軌跡から退避することで後羽根駆動レバー35の解除動作が行われる。このようにして、ライブビュー位相から $135^{\circ} \sim 185^{\circ}$ の間で示される撮影位相（第3の位相）に遷移する。

20

【0056】

$185^{\circ} \sim 360^{\circ}$ までの間では、各カムは順次ボトムからトップへと遷移し、チャージ動作を行う。ミラーカムギア33のカム面33aは、 $185^{\circ} \sim 240^{\circ}$ までの区間でミラー駆動レバー31のチャージ動作を行う。また、先羽根第1カム面36a1は、 $240^{\circ} \sim 296^{\circ}$ までのチャージ動作を行い、先羽根駆動レバー34の作動角の半分以上のチャージ動作を行う。そして、先羽根第2カム面36a2は、 $296^{\circ} \sim 360^{\circ}$ までのチャージ動作を行い、先羽根駆動レバー34のチャージが完了する。後羽根第1カム面36b1は、 $281^{\circ} \sim 341^{\circ}$ までのチャージ動作を行い、後羽根駆動レバー35の作動角の半分以上のチャージ動作を行う。そして、後羽根第2カム面36b2は、 $341^{\circ} \sim 360^{\circ}$ までのチャージ動作を行い、後羽根駆動レバー35のチャージ動作が完了する。すなわち、 360° において、先羽根駆動レバー34と後羽根駆動レバー35のチャージが完了する。

30

【0057】

先羽根第1カム面36a1と後羽根第1カム面36b1が、それぞれ先羽根駆動レバー34と後羽根駆動レバー35の作動角の半分以上のチャージ動作を行うことで、先羽根第2カム面36a2と後羽根第2カム面36b2をより緩やかに設定することが可能となる。そのため、先羽根アマチャ37が先羽根電磁石39と接触する際の角速度と、後羽根アマチャ38が後羽根電磁石40と接触する際の角速度をより低く抑えることができ、シャッタ装置の耐久性をより向上させることができる。

40

【0058】

ここで、チャージ中の露光を防止するため、先羽根駆動レバー34を後羽根駆動レバー35より先行してチャージする必要がある。先羽根駆動レバー34を緩やかにチャージし、シャッタ装置4の耐久性を向上させるため、先羽根第2カム面36a2のチャージ角（ 64° ）を後羽根第2カム面36b2のチャージ角（ 19° ）よりも大きくとり、チャージ動作を同時に完了させている。

【0059】

本実施例では、先羽根駆動レバー34と後羽根駆動レバー35はチャージ角 60° で先

50

羽根アマチャ 37 と後羽根アマチャ 38 がそれぞれ先羽根電磁石 39 と後羽根電磁石 40 と接触するよう構成されている。先羽根第 1 カム面 36 a 1 と後羽根第 1 カム面 36 b 1 による駆動レバーのチャージ角は 50° 以上であることが好ましいため、先羽根駆動レバー 34 はチャージ角 57° 、後羽根駆動レバー 35 はチャージ角 57.5° でカム面が切り替わるようになっている。

【0060】

上記構成において連写駒速を速くするためには、モータ 41 のトルクアップや、減速ギア列 42 のギア比を高くすることでカムの回転スピードのアップが必要となる。また、カメラ停止位相や撮影位相を可能な限り小さくしてカムの空走時間を出来るだけ小さくすることが重要である。

10

【0061】

次に、図 12 を用いて、モータ 41 に印加される電圧について説明する。図 12 において、電圧が示されていない区間は、モータ 41 の端子間をショートさせたショートブレーキ状態となっており、モータ 41 の回転を妨げるブレーキがかかった状態となっている。

【0062】

まず、カメラ停止位相から撮影位相までの区間に関して考える。カメラ停止位相から撮影位相に直接遷移する場合（通常撮影）と、カメラ停止位相からライブビュー位相へ遷移した後、ライブビュー位相から撮影位相へ遷移する場合（ライブビュー撮影）のモータ 41 に印加される電圧について説明する。

【0063】

20

通常撮影の場合、撮影位相から後羽根解除スタートまで（ $55^\circ \sim 105^\circ$ ）のモータ 41 に印加される電圧（第 1 の電圧）V1 より後羽根解除スタートから撮影位相まで（ $105^\circ \sim 135^\circ$ ）のモータ 41 に印加される電圧（第 2 の電圧）V2 を低く設定している。このようにすることで、以下の 2 つの効果がある。

【0064】

一つ目の効果は、後羽根電磁石 40 の吸着不良を防ぐことである。前述した通り、リリースタイムラグや連写駒速を速くするために単純にモータ 41 のトルクをアップするだけであると、シャッタカムギア 36 が後羽根解除動作を行う際のスピードが速くなってしまう。すなわち、後羽根駆動レバー 35 と後羽根アマチャ軸 38 a の衝突時のスピードが速くなってしまう。そのため、後羽根電磁石 40 が吸着できずに後羽根駆動レバー 35 が走行してしまう不具合が発生してしまう恐れがある。一方、先羽根側は、シャッタカムギア 36 が停止状態から動き出してすぐに解除される。そのため、モータ 41 の回転速度がそれほど高くない状態で解除されることになるので上記問題は後羽根側ほど顕著ではない。本実施例では、後羽根解除時にモータ 41 にかかる電圧を下げることで、後羽根解除時の後羽根駆動レバー 35 が後羽根アマチャ軸 38 a に衝突するスピードを下げるができる。このようにすることで、後羽根駆動レバー 35 と後羽根アマチャ軸 38 a の衝突時のスピードが速いために後羽根電磁石 40 が吸着できずに後羽根駆動レバー 35 が走行してしまう不具合の発生を抑えることができる。

30

【0065】

二つ目の効果は、撮影位相の範囲を小さく設定することが可能となり、駒速アップできることである。モータ 41 への印加電圧を前述のように制御することにより、モータ 41 に単一電圧を印加した際よりも、モータ停止時の各カムギアのオーバーランが小さくなる。すなわち、撮影位相の範囲を小さく設定できるようになり、チャージ時の空走時間が短くなるため、駒速アップにつながる。

40

【0066】

また、ライブビュー撮影の場合、ライブビュー位相から撮影位相に遷移する際に、モータ 41 に印加される電圧（第 3 の電圧）V3 は、電圧 V1 より低く電圧 V2 より高い。電圧 V2 で駆動するときは、電圧 V1 での駆動の後であるため、モータ 41 や各カムギアは回転している状態となっている。一方、電圧 V3 で駆動する際は、モータ 41 や各カムギアは停止した状態となっている。

50

【0067】

仮に、電圧V3が電圧V2と同等以下であった場合について考える。このとき、ライブビュー位相から撮影位相に遷移する場合のオーバーラン（電圧V3での駆動）は、カメラ停止位相から撮影位相に直接遷移する場合のオーバーラン（電圧V1、V2での駆動）より小さくなる。そのため、撮影位相の幅は、カメラ停止位相から撮影位相に直接遷移する場合のオーバーランを基準に設定する必要がある。しかし、ライブビュー位相から撮影位相に遷移する際のオーバーランが小さいため、ライブビュー撮影でのチャージ開始時の空走時間が長くなってしまい、ライブビュー撮影での連写駒速が遅くなってしまう。

【0068】

そこで、上述したように、電圧V3を電圧V2より高く制御することで、カメラ停止位相から撮影位相に直接遷移する場合のオーバーランを可能な限り小さくすることができる。そして、ライブビュー位相から撮影位相に遷移する場合のオーバーランをカメラ停止位相から撮影位相に直接遷移する場合のオーバーランと同等にすることが可能となる。すなわち、撮影位相の範囲を小さく設定できるようになり、通常撮影時、ライブビュー撮影時ともにチャージ時の空走時間が短くなるため、駒速アップにつながる。

【0069】

また、カメラ停止位相からライブビュー位相に遷移する場合にモータ41に印加される電圧（第4の電圧）V4は電圧V1より低く設定されている。そのため、各カムギアがライブビュー位相で停止する際のオーバーランをより小さくできるので、ライブビュー位相の幅を小さくすることができる。したがって、カメラ停止位相から撮影位相までの間隔（55°～135°）が、モータ41に印加する電圧の切換を行わない時に比べてより小さく設定されるので、通常撮影時のリリースタイムラグの増加が抑えられ、駒速をより速くすることができる。

【0070】

ここで、電圧V3と電圧V4は等しくなるようにしても良い。こうすることでモータ41に印加する電圧の種類を減らせるため、制御が単純になるという利点がある。

【0071】

次に、撮影位相からカメラ停止位相までチャージ動作する区間に関して考える。チャージ動作に関しては、通常撮影とライブビュー撮影は同じ動作を行う。

【0072】

モータ41のトルクが上がると、モータ41の加速度が上がるため、先羽根アマチャ37が先羽根電磁石39と接触する際の角速度と、後羽根アマチャ38が後羽根電磁石40と接触する際の角速度は大きくなる。ただし、前述したように、先羽根第2カム面36a2のチャージ角（64°）は後羽根第2カム面36b2のチャージ角（19°）よりも大きくとられているので、先羽根側への影響は小さく、後羽根側への影響は顕著となる。この問題を解決するためには、後羽根第2カム面36b2のチャージ角をさらに大きくすればよいが、カムは全体で360°までと有限であるため、その設定には限界がある。

【0073】

そこで、本実施例では、撮影位相から後羽根第2カム面36b2まで（185°～341°）チャージする際にモータ41に印加される電圧V5より、後羽根第2カム面からカメラ停止位相まで（341°～360°）チャージする際の電圧V6を低くしている。こうすることで、後羽根アマチャ38が後羽根電磁石40と接触する際の角速度をさらに下げることができる。すなわち、駒速をアップしたにもかかわらず、先羽根アマチャ37が先羽根電磁石39と接触する際の角速度と、後羽根アマチャ38が後羽根電磁石40と接触する際の角速度との差を可能な限り小さくするようにできる。こうすることで、耐久での先羽根と後羽根のアマチャと電磁石の傷つき具合の差が小さくなり、先羽根と後羽根の保持電磁石の離反時間がほぼ揃って変化するため、シャッタ精度の変化を小さくすることができる。さらに、チャージ完了時のオーバーランが小さくなるため、カメラ停止位相の幅を小さく設定できる。カメラ停止位相の幅が小さくなると、カメラ停止位相から撮影位相へと駆動する際のモータ41の空走時間が短くなり、リリースタイムラグ短縮と連写駒

10

20

30

40

50

速のアップへとつながる。

【0074】

また、電圧V6での駆動時は、緩やかにチャージする先羽根第2カム面36a2と後羽根第2カム面36b2でチャージされる区間であるため、チャージ負荷としては軽くなっている区間である。したがって、電圧V6は、モータ41がチャージ負荷に耐えられず止まってしまうことが起きない範囲で低電圧に設定することができる。言い換えると、チャージ負荷が軽くなっている区間であるため、より電圧V6を低電圧に設定することが可能となり、チャージ完了時のオーバーランを小さくすることができる。

【0075】

なお、これまで説明したモータ41に印加される電圧の切換については、公知のPWM

10

制御を用いて実効電圧を低くしてもよい。

【実施例2】

【0076】

以下、図13と図14を参照して、本発明の第2の実施例である撮像装置について説明する。

【0077】

図13は第2の実施例の撮像装置に搭載したシャッタ装置のチャージ動作完了状態を示す平面図であり、図14は第2の実施例の撮像装置に搭載したシャッタ装置のカム線図と各区間におけるモータ41に印加される電圧を示す図である。

【0078】

20

第1の実施例との差は、先羽根第2カム面36a2の形状である。第1の実施例では、先羽根第2カム面36a2は296°～360°までであったのに対し、第2の実施例では、296°～311°までと短くなっている。また、図14より、先羽根第2カム面36a2でのチャージ動作は、後羽根第2カム面36b2によるチャージ動作スタートより手前で終わっている。すなわち、先羽根駆動レバー34のチャージ動作が電圧6での駆動の手前で終了している。したがって、チャージ動作時の負荷を減らせるため、電圧V6をより低く設定することが可能となる。電圧V6をより低く抑えることでチャージ動作完了時のシャッタカムギア36のオーバーランを小さくすることができ、カメラ停止位相の幅をより小さく設定することができる。したがって、シャッタカムギア36の空走時間が小さくなるため、より連写駒速を速くすることができる。

30

【0079】

一方、先羽根第2カム面36a2のチャージ動作領域は第1の実施例のそれより小さいため、シャッタの耐久性に関しては第1の実施例の方が有利である。

【0080】

なお、その他の部分に関しては、第1の実施例と同じであるため、詳細な説明は省略する。

【0081】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

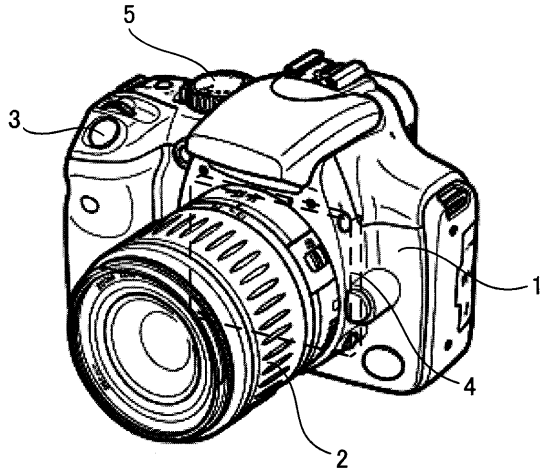
【符号の説明】

40

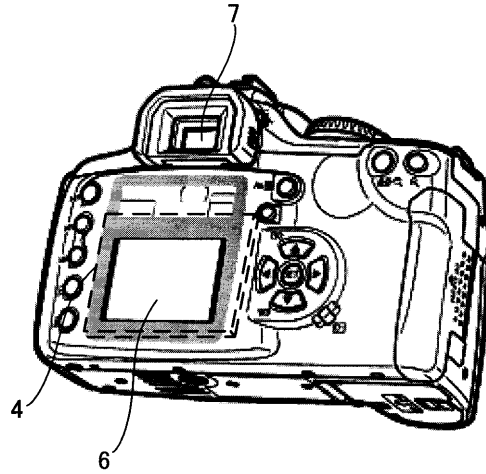
【0082】

- | | |
|----|----------|
| 1 | カメラ |
| 22 | モータ制御部 |
| 34 | 先羽根駆動レバー |
| 35 | 後羽根駆動レバー |
| 36 | シャッタカムギア |
| 41 | モータ |

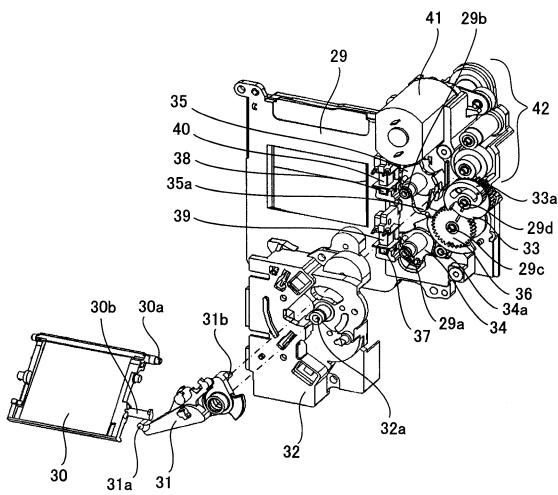
【図 1】



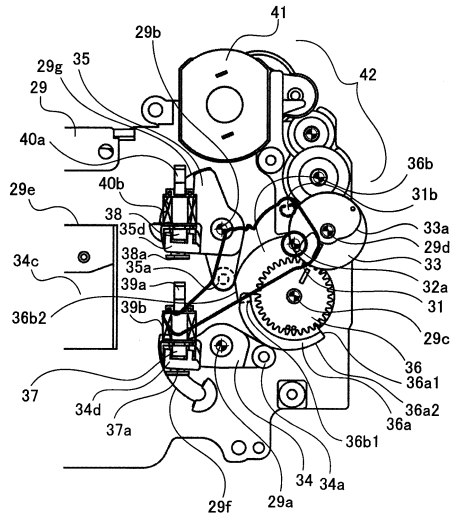
【図 2】



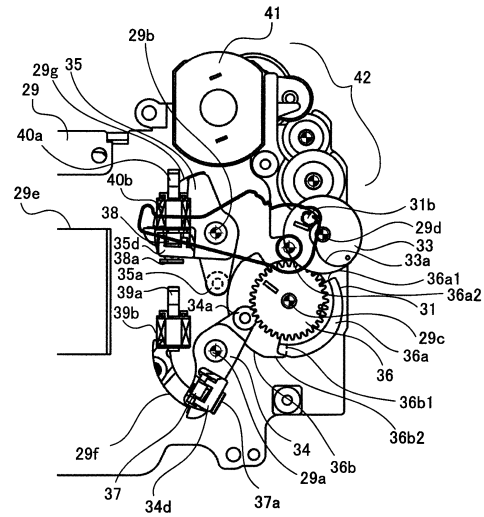
【図 4】



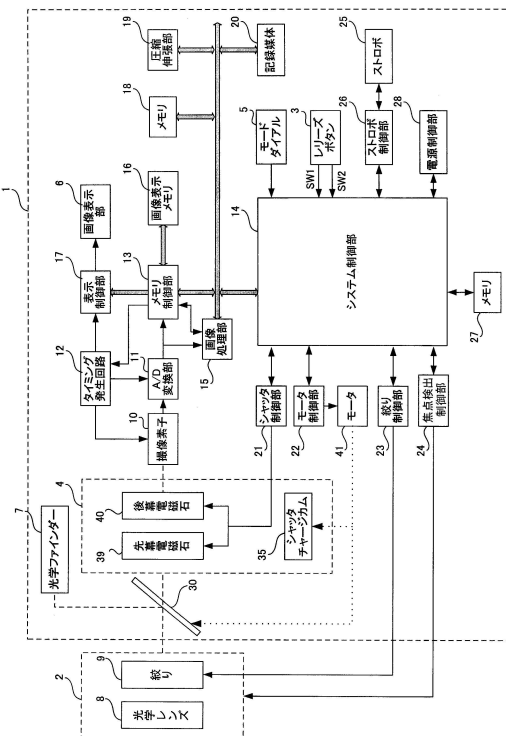
【図 5】



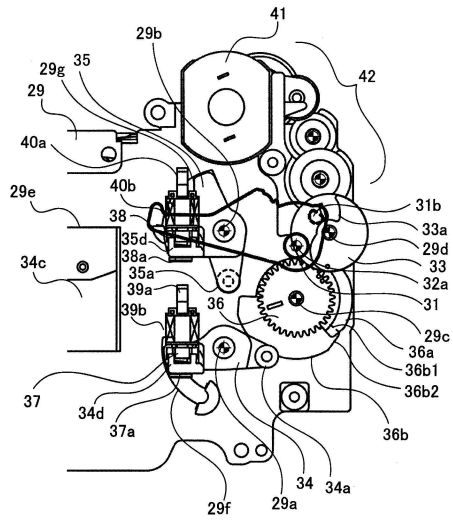
【図 1 1】



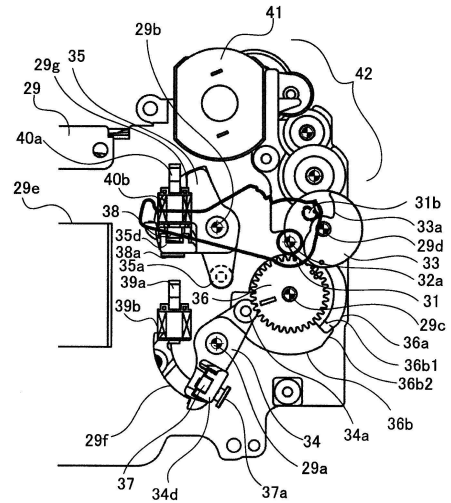
【图 3】



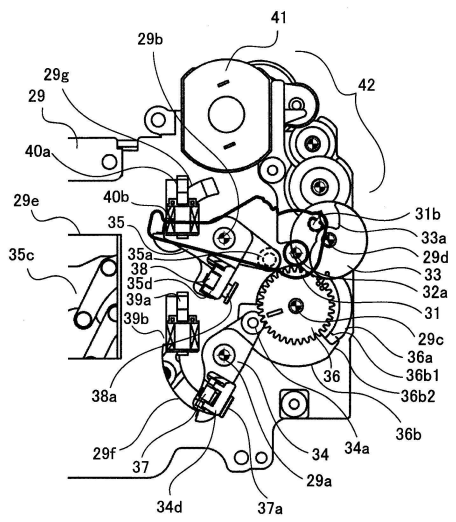
【図 7】



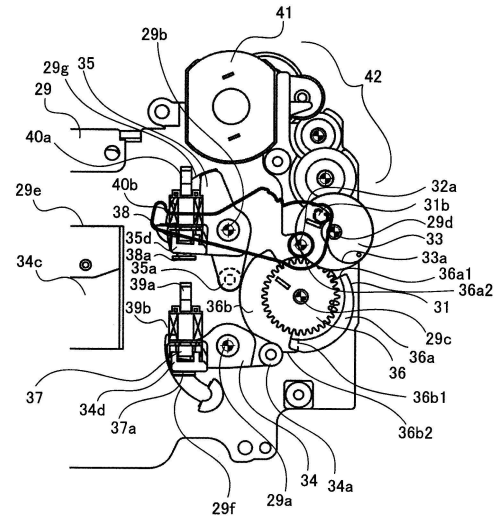
【図 8】



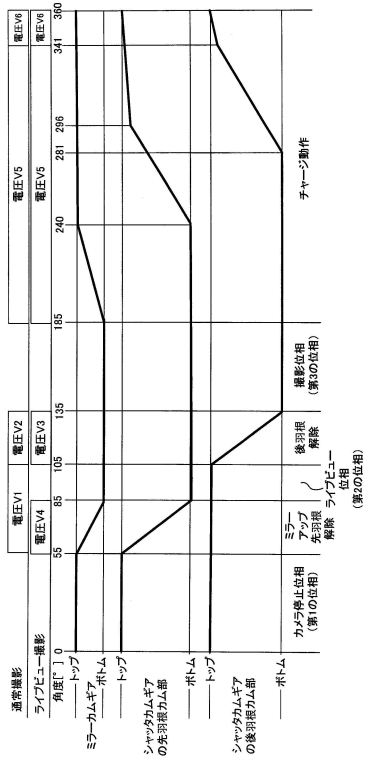
【図 9】



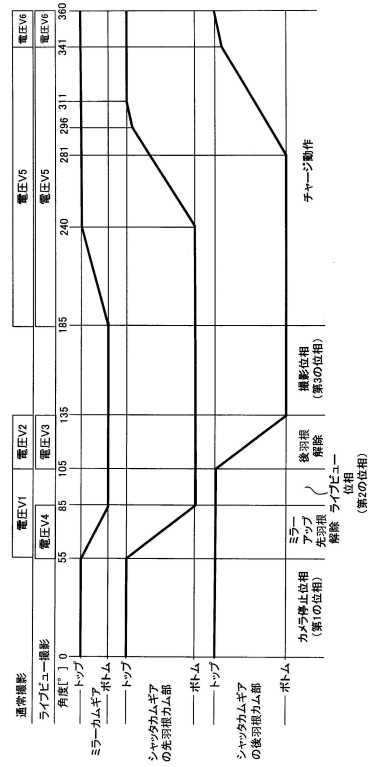
【図 10】



【図 1 2】



【図 1 4】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 3 B 9 / 3 6