

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5967996号
(P5967996)

(45) 発行日 平成28年8月10日 (2016. 8. 10)

(24) 登録日 平成28年7月15日 (2016. 7. 15)

(51) Int. Cl.

G 0 3 B 9/36 (2006.01)

F 1

G 0 3 B 9/36

E

請求項の数 3 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2012-65171 (P2012-65171)
 (22) 出願日 平成24年3月22日 (2012. 3. 22)
 (65) 公開番号 特開2013-195897 (P2013-195897A)
 (43) 公開日 平成25年9月30日 (2013. 9. 30)
 審査請求日 平成27年2月13日 (2015. 2. 13)

(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 100110412
 弁理士 藤元 亮輔
 (74) 代理人 100104628
 弁理士 水本 敦也
 (74) 代理人 100121614
 弁理士 平山 倫也
 (72) 発明者 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、

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し、

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
 する撮像装置。

【請求項 2】

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が同時に完了するこ

10

20

とを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記先羽根用駆動部材の解除動作を行う際の前記モータへの印加電圧を、前記後羽根用駆動部材の解除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 又は 2 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、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。

10

【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（以下、単に先羽根という）と、開状態から閉状態に走行する後羽根群（以下、単に後羽根という）とを有する。先羽根および後羽根はそれぞれ、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。

【0003】

アームは、バネにより付勢された駆動レバーによって駆動される。駆動レバーには、該バネがチャージされた位置にて、通電された電磁石によって吸着されるアマチャが設けら

20

【0004】

電磁石への通電をカットすると、駆動レバーがバネの付勢力によって回転し、アームを介して複数の遮光羽根を走行させる。このようにして先羽根および後羽根の走行による露光が終了すると、モータを含むチャージ機構はバネをチャージしながら駆動レバーをチャージ位置に戻すとともに、先羽根および後羽根をそれぞれの走行開始位置に戻す。

【0005】

特許文献 1 では、チャージ動作完了時に駆動レバーがトレースするカム面が、チャージ動作開始時にトレースするカム面に比べ、カムリフトが小さく設定されている構成が開示されており、アマチャと電磁石との衝突速度を落とすことを実現している。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2010 - 164903 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献 1 の撮像装置では、チャージ動作完了時の駆動レバーの速度を十分に落とすことができていないため、リリース回数が増加した場合、精度変化を引き起こしてしまっていた。

40

【0008】

そこで、本発明は、リリースタイムラグを短縮し、連写駒速を高速化し、リリース回数が増加していったとしても、精度変化が起きにくくすることができる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】

【0009】

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転させるカム部材と、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

50

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、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し、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。

【発明の効果】

【0010】

本発明の撮像装置によれば、リリースタイムラグを短縮し、連写駒速を高速化し、リリース回数が増加していったとしても、精度変化が起きにくくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【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。

【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。

【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。

【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】

【0012】

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】

【0013】

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。

【0014】

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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 1 5 】

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。

【 0 0 1 6 】

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。

【 0 0 1 7 】

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。

【 0 0 1 8 】

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。

【 0 0 1 9 】

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。

【 0 0 2 0 】

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 やクイックリターンミラー 30 を所定の位置まで駆動させる。

【 0 0 2 1 】

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。

【 0 0 2 2 】

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。

【0023】

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換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。

【0024】

図 4 には、シャッタ装置 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。

10

【0025】

シャッタ地板 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。

20

【0026】

先羽根用駆動部材である先羽根駆動レバー 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、シャッタカムギア 36 と直接連結する。

30

【0027】

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装置 4 のチャージおよび解除とを行うことができる。

40

【0028】

次に、シャッタ装置 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、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。

【0029】

50

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。

【0030】

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。

【0031】

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。

【0032】

先羽根駆動レバー34の回動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動して先羽根群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によって回動範囲が制限されている。

【0033】

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。

【0034】

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。

【0035】

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。

【0036】

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。

【0037】

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。

【0038】

後羽根駆動レバー35の回動によって後羽根駆動ピン35bが後羽根溝部29g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35cを展開させたり、重畳させたりする。後羽根群35c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、後羽根駆動レバー35は、後羽根溝部29gによって回動範囲が

10

20

30

40

50

制限されている。

【0039】

後羽根駆動レバー35には後羽根アマチャ支持部35dが設けられている。後羽根アマチャ支持部35d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38aが係合している。後羽根アマチャ軸38a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。

【0040】

後羽根アマチャ38と後羽根アマチャ支持部35dの間であって、後羽根アマチャ軸38a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35dを互いに離す方向(図5の上下方向)に付勢している。

10

【0041】

後羽根電磁石40は、後羽根ヨーク40aと、後羽根ヨーク40aの外周に設けられた後羽根コイル40bで構成されている。後羽根コイル40bに電圧を印加すると、後羽根ヨーク40a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。

【0042】

シャッタカムギア36に形成された先羽根カム部36aには、先羽根第1カム面36a1と先羽根第2カム面36a2が形成されている。先羽根第2カム面36a2は、先羽根第1カム面36a1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36a2のカムリフトは、先羽根第1カム面36a1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が回転すると、先羽根チャージコロ34aに、先羽根第1カム面36a1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36a2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36aは、先羽根群34cの走行を完了させた状態にある(先羽根群34c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転させることによって、チャージ動作を行う。

20

【0043】

シャッタカムギア36に形成された後羽根カム部36bには、後羽根第1カム面36b1と後羽根第2カム面36b2が形成されている。後羽根第2カム面36b2は、後羽根第1カム面36b1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36b2のカムリフトは、後羽根第1カム面36b1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が回転すると、後羽根チャージコロ35aに、後羽根第1カム面36b1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36b2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36bは、後羽根群35cの走行を完了させた状態にある(後羽根群35c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転させることによって、チャージ動作を行う。

30

【0044】

ミラーカムギア33に形成されたカム面33aは、ミラーカムギア33の回転に応じて、ミラー駆動レバー31の軸部31bに当接して、ミラー駆動レバー31を回転させる。図5において、ミラーカムギア33に形成されたカム面33a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転させることによって、チャージ動作を行う。

40

【0045】

次に、実際に撮影を行う際のシャッタ装置4の動作について説明する。

【0046】

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)でのシャッタ装置4の動作について、図5、図7～9を用いて説明する。

【0047】

50

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。

10

【0048】

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。

20

【0049】

次に、ライブビューモードでハイブリッドシャッタ撮影を行う際のシャッタ装置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。

【0050】

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。

30

【0051】

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。

40

【0052】

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。

【0053】

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

50

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。

【0054】

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。

【0055】

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。

【0056】

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。

【0057】

$185^{\circ} \sim 360^{\circ}$ 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。

【0058】

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。

【0059】

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。

【0060】

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 36a1 と後羽根第 1 カム面 36b1 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。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 1 】

上記構成において連写駒速を速くするためには、モータ 4 1 のトルクアップや、減速ギア列 4 2 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。

【 0 0 6 2 】

次に、図 1 2 を用いて、モータ 4 1 に印加される電圧について説明する。図 1 2 において、電圧が示されていない区間は、モータ 4 1 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 4 1 の回転を妨げるブレーキがかかった状態となっている。

【 0 0 6 3 】

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 4 1 に印加される電圧について説明する。

【 0 0 6 4 】

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 4 1 に印加される電圧（第 1 の電圧） V_1 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 4 1 に印加される電圧（第 2 の電圧） V_2 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。

【 0 0 6 5 】

一つ目の効果は、後羽根電磁石 4 0 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 4 1 のトルクをアップするだけであると、シャッタカムギア 3 6 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 3 5 と後羽根アマチャ軸 3 8 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 4 0 が吸着できずに後羽根駆動レバー 3 5 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 3 6 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 4 1 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 4 1 にかかる電圧を下げることにより、後羽根解除時の後羽根駆動レバー 3 5 が後羽根アマチャ軸 3 8 a に衝突するスピードを下げるこ

【 0 0 6 6 】

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、駒速アップすることである。モータ 4 1 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 4 1 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。

【 0 0 6 7 】

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 4 1 に印加される電圧（第 3 の電圧） V_3 は、電圧 V_1 より低く電圧 V_2 より高い。電圧 V_2 で駆動するときは、電圧 V_1 での駆動の後であるため、モータ 4 1 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 V_3 で駆動する際は、モータ 4 1 や各カムギアは停止した状態となっている。

【 0 0 6 8 】

仮に、電圧 V_3 が電圧 V_2 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 V_3 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 V_1 、 V_2 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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 6 9 】

そこで、上述したように、電圧V 3を電圧V 2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。

10

【 0 0 7 0 】

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4 1に印加される電圧(第4の電圧)V 4は電圧V 1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4 1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。

【 0 0 7 1 】

ここで、電圧V 3と電圧V 4は等しくなるようにしても良い。こうすることでモータ4 1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。

20

【 0 0 7 2 】

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。

【 0 0 7 3 】

モータ4 1のトルクが上がると、モータ4 1の加速度が上がるため、先羽根アマチャ3 7が先羽根電磁石3 9と接触する際の角速度と、後羽根アマチャ3 8が後羽根電磁石4 0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3 6 a 2のチャージ角(64°)は後羽根第2カム面3 6 b 2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3 6 b 2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。

30

【 0 0 7 4 】

そこで、本実施例では、撮影位相から後羽根第2カム面3 6 b 2まで(185°~341°)チャージする際にモータ4 1に印加される電圧V 5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V 6を低くしている。こうすることで、後羽根アマチャ3 8が後羽根電磁石4 0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3 7が先羽根電磁石3 9と接触する際の角速度と、後羽根アマチャ3 8が後羽根電磁石4 0と接触する際の角速度との差を可能な限り小さくすることができる。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4 1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速のアップへとつながる。

40

【 0 0 7 5 】

また、電圧V 6での駆動時は、緩やかにチャージする先羽根第2カム面3 6 a 2と後羽根第2カム面3 6 b 2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V 6は、モータ4 1がチャージ負荷に耐えられず止

50

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 V_6 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。

【0076】

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制御を用いて実効電圧を低くしてもよい。

【実施例2】

【0077】

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。

【0078】

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。

【0079】

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 $296^\circ \sim 360^\circ$ までであったのに対し、第2の実施例では、 $296^\circ \sim 311^\circ$ 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 V_6 をより低く設定することが可能となる。電圧 V_6 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。

【0080】

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。

【0081】

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。

【0082】

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】

【0083】

- | | |
|------|----------|
| 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 |
| 36a1 | 先羽根第1カム面 |
| 36a2 | 先羽根第2カム面 |
| 36b1 | 後羽根第1カム面 |
| 36b2 | 後羽根第2カム面 |
| 41 | モータ |

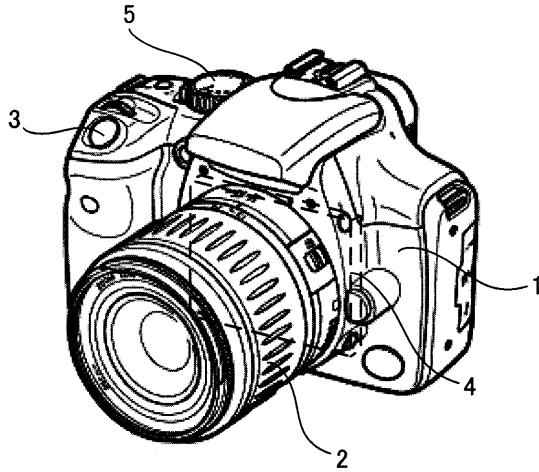
10

20

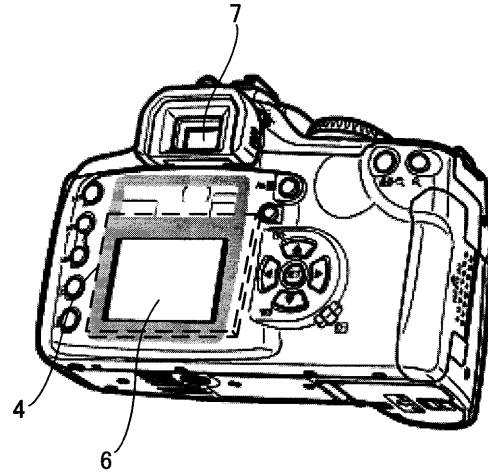
30

40

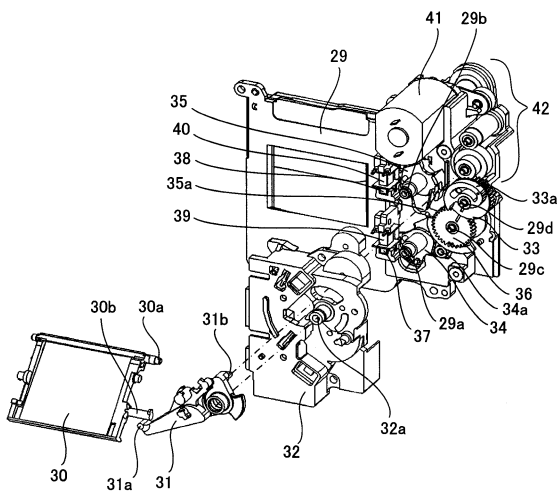
【図 1】



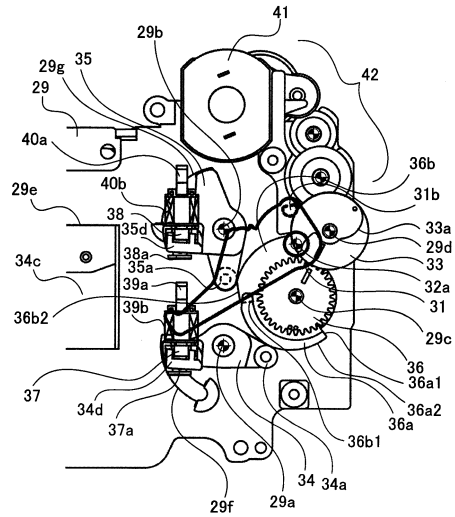
【図 2】



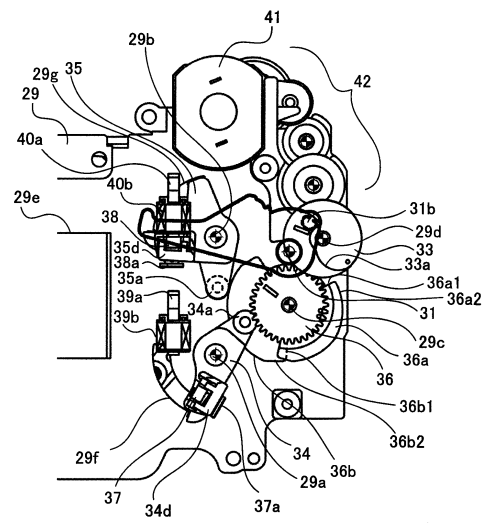
【図 4】



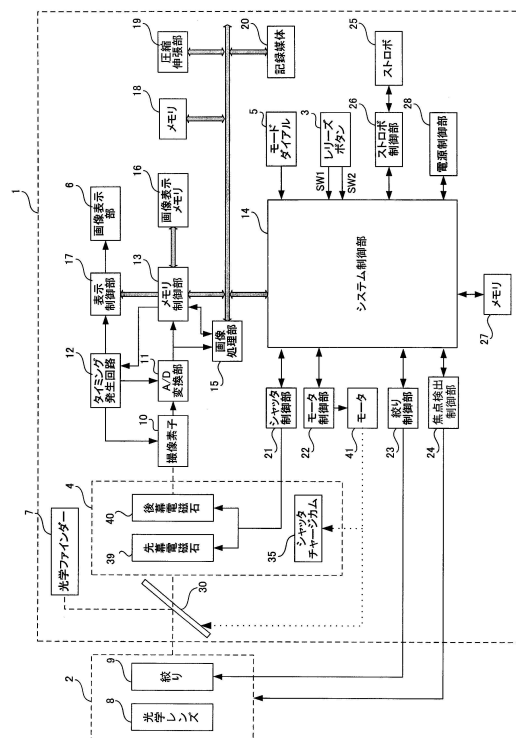
【図 5】



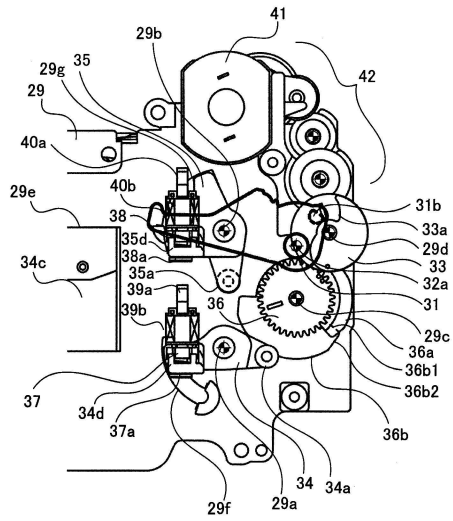
【 図 1 1 】



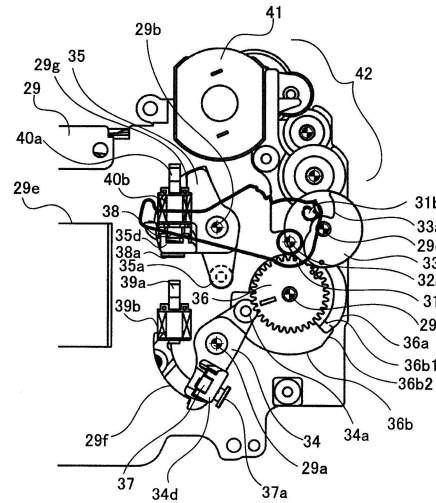
【 図 3 】



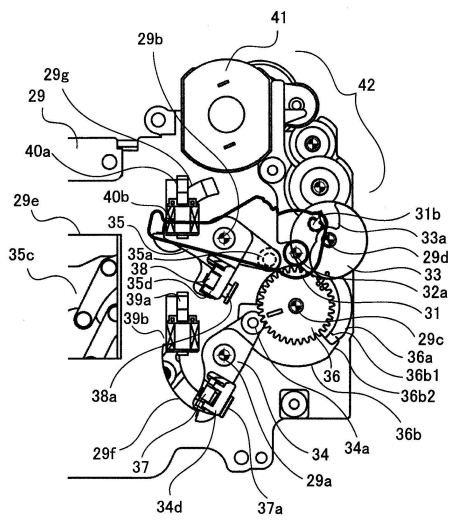
【図 7】



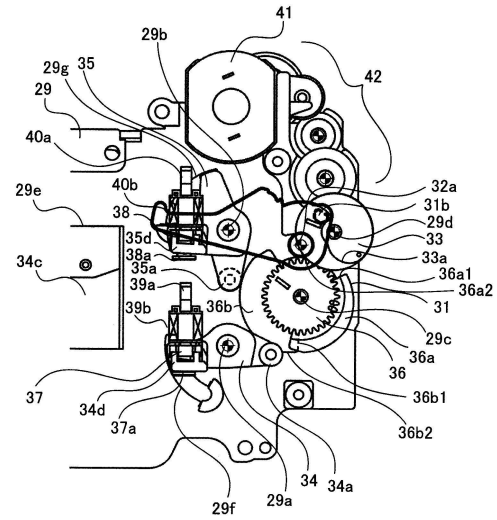
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 1 6 4 9 0 3 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 0 3 3 8 0 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 3 B 9 / 3 6