

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-6436

(P2014-6436A)

(43) 公開日 平成26年1月16日(2014.1.16)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
G 0 3 B 9/36 (2006.01) G 0 3 B 9/36 C 2 H 0 8 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2012-143327 (P2012-143327)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成24年6月26日 (2012. 6. 26)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(71) 出願人	000104652
			キヤノン電子株式会社
			埼玉県秩父市下影森1248番地
		(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	庭前 裕樹
			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

最終頁に続く

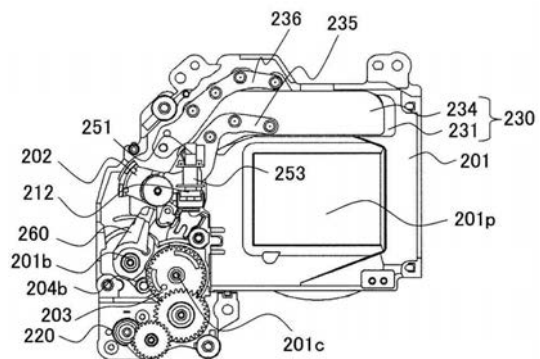
(54) 【発明の名称】 シャッター装置およびそれを備える撮像装置

(57) 【要約】

【課題】チャージ動作におけるチャージレバーの調整が容易に行うことができ、羽根群の走行特性を安定させること。

【解決手段】露光用の開口部が形成されたシャッター地板と、開口部を開閉する羽根群と、羽根群を駆動する羽根駆動部材と、羽根駆動部材に付勢力を与える駆動バネと、羽根駆動部材を回転させることで、駆動バネをチャージするチャージレバーと、羽根駆動部材に延出形成される軸部に取り付けられ、チャージレバーと当接する第1のチャージコロと、チャージレバーを回転させるカムギアと、チャージレバーに延出形成される軸部に取り付けられ、カムギアに形成されるカム部をトレースする第2のチャージコロと、を有し、カムギアには、カム部のカム面からカムギアの外周に向かって突出するフランジ部が形成され、軸部の延出方向にて第2のチャージコロとフランジ部とが重なるように、カムギアを配置する。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

露光用の開口部が形成されたシャッタ地板と、
前記開口部を開閉する羽根群と、
前記羽根群を駆動する羽根駆動部材と、
前記羽根駆動部材に付勢力を与える駆動バネと、
前記羽根駆動部材を回動させることで、前記駆動バネをチャージするチャージレバーと

、
前記羽根駆動部材に延出形成される軸部に取り付けられ、前記チャージレバーと当接する第 1 のチャージコロと、

10

前記チャージレバーを回動させるカムギアと、

前記チャージレバーに延出形成される軸部に取り付けられ、前記カムギアに形成されるカム部をトレースする第 2 のチャージコロと、を有し、

前記カムギアには、前記カム部のカム面から前記カムギアの外周に向かってに突出するフランジ部が形成され、

前記軸部の延出方向にて前記第 2 のチャージコロと前記フランジ部とが重なるように、前記カムギアを配置することを特徴とするシャッタ装置。

【請求項 2】

前記第 2 のチャージコロの外径によって前記チャージレバーの回動量の調整を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のシャッタ装置。

20

【請求項 3】

前記チャージレバーの回転中心から前記第 1 のチャージコロとの当接部までの距離が、前記チャージレバーの回転中心から前記第 2 のチャージコロとの当接部までの距離よりも長いことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のシャッタ装置。

【請求項 4】

前記チャージレバーは、水平方向において前記羽根駆動部材よりも前記開口部の中心から遠い位置に配置され、

前記カムギアは、水平方向において前記羽根駆動部材よりも前記開口部の中心に近い位置に配置されることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のシャッタ装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のシャッタ装置を有することを特徴とする撮像装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、シャッタ装置およびそれを備える撮像装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来のシャッタ装置は、複数に分割された羽根群を 2 本のアームで各々回転可能に保持し、平行リンクを形成している。羽根群は、羽根走行用の駆動バネと保持電磁石に吸着保持されるアマチャを有した羽根駆動部材に連結されている。羽根群は撮影準備状態において、チャージレバーまたはチャージカムギアによりアマチャを保持電磁石のヨーク吸着面に当接させることで保持される。

40

【0003】

リリース後、チャージレバーまたはチャージカムギアは羽根群保持位置から退避し、羽根群は通電された保持電磁石の磁力によりスタート位置に保持される。そして、保持電磁石の通電を断つことで、先幕羽根群と後幕羽根群のスリット露光、もしくは電子シャッタと後幕羽根群の露光により、撮像動作が行われる。

【0004】

羽根群の走行完了後、チャージレバーまたはチャージカムギアにより、駆動バネをチャ

50

ージし、羽根群は撮影準備位置へ移動して次の撮影を待つ。

【0005】

ところで、撮影準備状態においてアマチャがヨーク吸着面に確実に当接されるように、羽根駆動部材をオーバーチャージする必要がある。一般的にオーバーチャージとは、アマチャがヨーク吸着面に当接する状態からさらに駆動バネをチャージすることである。特許文献1のように、羽根駆動部材はチャージレバーに当接するチャージコロを有し、チャージコロの調寸によってオーバーチャージの量を調整している。すなわち、チャージ動作におけるチャージレバーまたはチャージカムギアの作動量を調整している。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0006】

【特許文献1】特許第3990831号

【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の構成では、チャージコロの抜け止めを行う抜け止め部材が必要であり、チャージコロを交換する際には、抜け止め部材を取り外さなければいけない。このため、チャージコロの交換が面倒という問題がある。

【0008】

また、チャージコロは一般的に金属であり、また、羽根駆動部材の回転中心から離れた位置に配置される。そのため、羽根駆動部材のイナーシャに大きく影響し、羽根群の走行特性がチャージコロの大きさによって変化し、シャッタ装置ごとに走行特性（露光特性）が異なるという問題がある。

20

【0009】

そこで、本発明は、チャージ動作におけるチャージレバーの調整を容易に行うことができ、羽根群の走行特性を安定させたシャッタ装置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】

【0010】

本発明の一側面としてのシャッタ装置は、露光用の開口部が形成されたシャッタ地板と、前記開口部を開閉する羽根群と、前記羽根群を駆動する羽根駆動部材と、前記羽根駆動部材に付勢力を与える駆動バネと、前記羽根駆動部材を回動させることで、前記駆動バネをチャージするチャージレバーと、前記羽根駆動部材に延出形成される軸部に取り付けられ、前記チャージレバーと当接する第1のチャージコロと、前記チャージレバーを回動させるカムギアと、前記チャージレバーに延出形成される軸部に取り付けられ、前記カムギアに形成されるカム部をトレースする第2のチャージコロと、を有し、前記カムギアには、前記カム部のカム面から前記カムギアの外周に向かってに突出するフランジ部が形成され、前記軸部の延出方向にて前記第2のチャージコロと前記フランジ部とが重なるように、前記カムギアを配置することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0011】

40

本発明によれば、チャージ動作におけるチャージレバーの量調整が容易に行うことができ、羽根群の走行特性を安定させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明のシャッタ装置の実施形態の一例であるフォーカルプレーンシャッタが搭載された撮像装置の外観斜視図である。

【図2】撮像装置のブロック図である。

【図3】フォーカルプレーンシャッタの分解斜視図である。

【図4】フォーカルプレーンシャッタの背面図である。

【図5】カムギアの正面図である。

50

【図 6】チャージレバー 260 の分解斜視図である。

【図 7】羽根駆動部材の拡大図である。

【図 8】羽根駆動部材の分解斜視図である。

【図 9】シャッタ地板の軸の断面図である。

【図 10】補助地板の斜視図である。

【図 11】フレキシブル基板が取り付けられた状態のフォーカルプレーンシャッタの背面図である。

【図 12】図 11 の A - A 線断面図である。

【図 13】フォーカルプレーンシャッタの一部を拡大した図である。

【図 14】図 13 の A - A 線断面図である。

10

【図 15】緩衝部材をシャッタ地板に取り付ける直前の状態を示した斜視図である。

【図 16】電磁石をヨークの吸着面から見た図である。

【図 17】フォーカルプレーンシャッタの羽根群の動作図である。

【図 18】フォーカルプレーンシャッタ及び撮像素子の動作タイミングを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下に、本発明の好ましい実施の形態を、添付の図面に基づいて詳細に説明する。

【0014】

図 1 は、本発明のシャッタ装置の実施形態の一例であるフォーカルプレーンシャッタが搭載された撮像装置の外観斜視図である。

20

【0015】

撮像装置 100 の上面には、電源ボタン 110、リリースボタン 130、閃光装置などの撮影アクセサリを取り付けるアクセサリシュー 140 が設けられている。レンズマウント 150 は、不図示の撮影用レンズの取り付け部である。

【0016】

撮像装置 100 はレフレックスミラーを持たないミラーレスタイプの撮像装置であるため、ライブビュー表示のため撮影待機の状態ではシャッタ幕は開いている。そのため、図 1 に示されるように撮影用レンズを取り外した状態において撮像素子 3 の撮像面は露出している。

【0017】

30

図 2 は、撮像装置 100 のブロック図である。

【0018】

フォーカルプレーンシャッタ（シャッタ装置）2 は、撮影光路上において撮像レンズ 1 と撮像素子 3 との間に設けられ、撮像素子 3 の電子先幕動作と連動して撮像素子 3 を露光する時間を調節する。

【0019】

撮像素子 3 は、CMOS イメージセンサ等が使用され、被写体からの光を結像する撮像レンズ 1 により結像された被写体像を光電変換する。撮像素子 3 から出力されるアナログ画像信号は、AFE (Analog Front End) 4 によりデジタル信号に変換される。AFE 4 から出力されるデジタル画像信号は、DSP (Digital Signal Processor) 5 によって各種画像処理や圧縮・伸張処理などが行われる。

40

【0020】

記録媒体 6 は、DSP 5 により処理された画像データを記録する。表示部 7 は、液晶ディスプレイ (LCD) 等が使用され、撮影した画像や各種メニュー画面などを表示する。

【0021】

撮像素子駆動回路 8 は、撮像素子 3 を駆動制御する。RAM 10 は、DSP 5 と接続されており、画像データなどを一時的に記憶する。シャッタ駆動回路 11 は、フォーカルプレーンシャッタ 2 を駆動する。

【0022】

50

９はＣＰＵであり、ＡＦＥ４、ＤＳＰ５、撮像素子駆動回路、シャッタ駆動回路１１の制御を行う。

【００２３】

９１は撮像装置１００の電源電圧を検出する電圧検出手段、９２は撮像装置の温度を検出する温度検出手段、９３はフォーカルプレーンシャッタ２内部に備えられた位相検出手段であり、羽根位相検出手段とカム位相検出手段から構成される。９４は、レンズ制御手段で撮像レンズ１の焦点距離、絞り径、瞳径、瞳と撮像素子の距離等のレンズ情報をＣＰＵ９に出力するとともに、ＣＰＵ９による制御に応じて絞り、レンズ等を駆動する。各検出手段の検出結果はＣＰＵ９に入力される。

【００２４】

図３は、フォーカルプレーンシャッタ２の分解斜視図である。図３（ａ）はフォーカルプレーンシャッタ２を撮像素子３が取り付けられる側（以下、背面という）から見た分解斜視図、図３（ｂ）は撮影用レンズが取り付けられる側（以下、正面という）から見た分解斜視図である。図４は、フォーカルプレーンシャッタ２の背面図である。図面の見易さのために補助地板２０５とカバー板２０６は省略している。

【００２５】

シャッタ地板２０１は、撮像装置１００の内部に固定されており、羽根群２３０の駆動機構を構成する各部品が取り付けられている。

【００２６】

モータ２２０は、出力軸が撮影光軸（開口２０６ａを通過する光束の光軸）と略平行になるようにシャッタ地板２０１に取り付けられている。モータ２２０から伝達部材である減速ギア列を介して伝達される駆動力によって、カムギア２０３が回転する。

【００２７】

羽根駆動部材２０２、カムギア２０３およびチャージレバー２６０は、それぞれシャッタ地板２０１に回転自在に軸支されている。

【００２８】

本実施形態では、カムギア２０３の駆動力がチャージレバー２６０を介して羽根駆動部材２０２に伝わることで、フォーカルプレーンシャッタ２のチャージ動作およびチャージ解除動作を行う。

【００２９】

図５は、カムギアの正面図である。カムギア２０３の一方面には、カム部２０３ａが形成される。図５に図示するように、カム部２０３ａには、カムトップ領域２０３ａ－１、カム傾斜領域２０３ａ－２、カムボトム領域２０３ａ－３およびチャージ領域２０３ａ－４の４つの領域に分割される。また、カムギア２０３のフランジ部２０３ｄは、カム部２０３ａのカム面からカムギア２０３の外周に向かって突出形成されている。

【００３０】

図６は、チャージレバー２６０の分解斜視図である。図６に図示するように、チャージレバー２６０には、軸部２６０ａが延出形成されるとともに、当接部２６０ｂが形成される。軸部２６０ａには、チャージコロ（第２のチャージコロ）２０４ｂが取り付けられる。当接部２６０ｂは羽根駆動部材２０２に設けられたチャージコロ（第１のチャージコロ）２０４ａに当接する。軸部２６０ａに取り付けられた２０４ｂがカムギア２０３のカム部２０３ａを常にトレースすることで、カムギア２０３はチャージレバー２６０を駆動している。

【００３１】

チャージコロ２０４ｂは、オーバーチャージ量を調整するために調寸形状を有しており、フォーカルプレーンシャッタ２のオーバーチャージ量が所定の範囲から外れる場合に交換される。すなわち、チャージコロ２０４ｂは、外径の異なるものが複数種類用意され、オーバーチャージ量が所定の範囲となるように、複数種類のチャージコロ２０４ｂの中から最適な外径のチャージコロ２０４ｂを選択する。

【００３２】

10

20

30

40

50

また、図４に示すように、カムギア２０３は、チャージレバー２６０の軸部２６０ａの延出方向にてチャージコロ２０４ｂとフランジ部２０３ｄとが重なるように、配置されている。フランジ部２０３ｄはカムギア２０３の全周にわたって形成されているので、チャージコロ２０４ｂは、カムギア２０３のフランジ部２０３ｄと常に重なり合っている。この構成により、チャージコロ２０４ｂは、クリップなどの抜け止め部材を取り付けなくとも、軸部２６０ａから抜け落ちることがなく、カムギア２０３を取り外すだけでチャージコロ２０４ｂを交換することができる。したがって、チャージコロ２０４ｂの交換作業の工数が削減され、チャージレバー２６０の回動量の調整を簡単に行うことができる。

【００３３】

図７は羽根駆動部材２０２の拡大図、図８は羽根駆動部材２０２の分解斜視図である。

10

【００３４】

チャージレバー２６０は羽根駆動部材２０２を回動させる際に、当接部２６０ｂが羽根駆動部材２０２に設けられたチャージコロ２０４ａに当接する。これによって、チャージレバー２６０は往復運動を行う。チャージレバー２６０には、不図示のチャージレバー戻しバネがチャージレバー２６０と羽根駆動部材２０２が離れる方向に付勢するよう取り付けられている。

【００３５】

チャージコロカバー２１４は、可撓性を有し、断面がコの字形状をしている。また、チャージコロカバー２１４には、第１の穴２１４ａと第２の穴２１４ｂが形成されている。第１の穴２１４ａと第２の穴２１４ｂは互いに点対称となる位置に形成される。

20

【００３６】

羽根駆動部材２０２にチャージコロカバー２１４を取り付ける前に、チャージコロ２０４ａを羽根駆動部材２０２に延出形成される軸部２０２ｇに取り付ける。

【００３７】

軸部２０２ｇの先端に形成される第１の突起部２０２ｅにチャージコロカバー２１４の第１の穴２１４ａを係合させる。チャージコロカバー２１４を弾性変形させながら、羽根駆動部材２０２に設けられた第２の突起部２０２ｆにチャージコロカバー２１４の第２の穴２１４ｂを係合させる。これによって、チャージコロカバー２１４は羽根駆動部材２０２に取り付けられる。チャージコロカバー２１４が羽根駆動部材２０２に取り付けられることで、チャージコロ２０４ａは第１の突起部２０２ｅから抜けないように保持される。すなわち、チャージコロカバー２１４は軸部２０２ｇに軸支されるチャージコロ２０４ａが軸部２０２ｇから抜けないようにする抜け止め部材として機能している。

30

【００３８】

チャージコロ２０４ａは、チャージレバー２６０の当接部２６０ｂに当接するとともに、チャージコロ２０４ａが回転できる程度にチャージコロカバー２１４に保持されている。

【００３９】

第２の突起部２０２ｆは、軸部２０２ｇの延出方向とは反対方向に突出形成されている。第１の突起部２０２ｅおよび第２の突起部２０２ｆは互いに異なる軸上に形成されている。また、第１の突起部２０２ｅおよび第２の突起部２０２ｆは互いに点対称となる位置に形成される。したがって、チャージコロカバー２１４を羽根駆動部材２０２に取り付ける際に、第１の突起部２０２ｅに第２の穴２１４ｂを係合させ、第２の突起部２０２ｆに第１の穴２１４ａを係合させてもよい。

40

【００４０】

第１の突起部２０２ｅおよび第２の突起部２０２ｆは互いに異なる軸上に形成されている。そのため、チャージコロカバー２１４は、羽根駆動部材２０２に一度取り付けられると、第１の突起部２０２ｅを中心として回転すること、第１の突起部２０２ｅを中心として回転することもない。これにより、チャージコロ２０４ａを位置決めすることができるため、組立性を向上させることが可能である。

【００４１】

50

また、羽根用駆動パネとは関係なくチャージコロ２０４ aを羽根駆動部材２０２に取り付けているため、羽根走行動作の精度に影響を与えることもない。上述したように、本実施形態では、チャージコロ２０４ bの交換によって、オーバーチャージ量を調整するため、チャージコロ２０４ aは調整のために交換する部品ではない。羽根駆動部材２０２のイナーシャは調整によって変化することなく、常に一定となるので、羽根群２３０の走行特性が安定する。

【００４２】

さらに、本実施形態では、第１の突起部２０２ eの中心軸と第２の突起部２０２ fの中心軸との距離は、羽根駆動部材２０２の嵌合部２０２ dの中心軸と第１の突起部２０２ eの中心軸との距離よりも短くなっている。これによって、フォーカルプレーンシャッタ２

10

【００４３】

一般的に、カムギアによって羽根駆動部材をチャージ動作およびチャージ解除動作を行う構成では、カムギアと羽根駆動部材の衝突を避けるために、カムギアを光軸から離れた位置に配置しなければならない。そのため、カムギアの大きさを大きくする必要があり、しかもカムギアを１回転させる必要があるので、シャッタユニットが大型化してしまうという問題がある。

【００４４】

これに対して、本実施形態では、チャージレバー２６０は水平方向において羽根駆動部材２０２よりも光軸（開口部２０１ pの中心）から離れた側に配置されている。カムギア

20

【００４５】

さらに、本実施形態では、チャージレバー２６０の回転中心からチャージコロ２０４ bとの当接部までの距離よりも、チャージレバー２６０の回転中心からチャージコロ２０４ aとの当接部までの距離を長くしている。これにより、カムギア２０３のチャージ量を増幅して羽根駆動部材２０２をチャージすることができ、チャージレバー２６０の往復運動範囲を小さくすることができる。この結果、フォーカルプレーンシャッタ２を小型化することができる。

30

【００４６】

補助地板２０５は、シャッタ地板２０１の軸２０１ a、２０１ b、２０１ c、２０１ d、２０１ eの先端に係合されて取り付けられている。補助地板２０５には、保持電磁石２５０がビス２５５により固定されている。

【００４７】

カバー板２０６は、補助地板２０５と同一側において、シャッタ地板２０１に固定されている。カバー板２０６の中央部には、組み立てた際にシャッタ地板２０１の露光用の開口部２０１ pと対応する位置に開口２０６ aが形成されている。

【００４８】

シャッタ地板２０１とカバー板２０６の間には、羽根駆動部材２０２に取り付けられた羽根群２３０を配置する羽根室が形成されている。

40

【００４９】

羽根群２３０は、１番羽根２３１、２番羽根２３２、３番羽根２３３、４番羽根２３４で構成されている。１番羽根２３１の走行方向の先端（以下、開口形成端という）は、シャッタ地板２０１に形成された開口部２０１ pの開口領域を形成する。

【００５０】

それぞれの羽根は、黒色塗料を塗布した金属板から成り、羽根アーム部材であるメインアーム（第１のアーム）２３５とサブアーム（第２のアーム）２３６に回転可能に軸支され、平行リンクを形成している。

【００５１】

50

メインアーム 235 とサブアーム 236 は、羽根群 230 の走行方向に沿って 1 番羽根 231 の開口形成端側から順に配置されている。

【0052】

図 9 は、シャッタ地板 201 の軸 201a の断面図である。図 9 に図示するように、羽根駆動部材 202 の軸支部 202d にシャッタ地板 201 の軸 201a が挿入されることで、羽根駆動部材 202 はシャッタ地板 201 の軸 201a に軸支されている。

【0053】

メインアーム 235 の穴部 235b は、シャッタ地板 201 の羽根室内側の面において羽根駆動部材 202 の軸支部 202d の外周と嵌合している。本実施形態では、メインアーム 235 と羽根駆動部材 202 は、ともにシャッタ地板 201 の同一面側に配置され、シャッタ地板 201 の軸 201a を中心に回転する。

10

【0054】

羽根駆動部材 202 の先端部には駆動ピン 202a が形成されており、駆動ピン 202a はメインアーム 235 に形成された穴 235a と連結し、シャッタ地板 201 に形成された長穴部 201g を貫通している。

【0055】

羽根駆動部材 202 の回転によって駆動ピン 202a が長穴部 201g に沿って移動すると、メインアーム 235 は回転穴部 235b を中心に回転し、それに伴って羽根群 230 を開閉させる。羽根群 230 が動作すると、開口部 201p を開放状態（光束を通過させる状態）にさせたり、遮光状態（光束を遮断する状態）にさせたりすることができる。

20

【0056】

羽根群 230 は、メインアーム 235 に嵌合しているだけでメインアーム 235 および羽根駆動部材 202 と一体となって回転するため、羽根群 230 に発生する摺動摩擦は低減される。

【0057】

サブアーム 236 は、シャッタ地板 201 に設けられた軸 201f に回転可能に軸支されており、また、羽根ガタ寄せパネが羽根群 230 を走行する方向に掛けられている。

【0058】

ラチェットギア 240 は、シャッタ地板 201 の軸 201a に回転可能に軸支され、羽根駆動部材 202 より軸先端側に配置されている。ラチェットギア 240 は、シャッタ地板 201 に形成されるラチェット爪と係合する。

30

【0059】

羽根駆動部材 202 とラチェットギア 240 の間には、ねじりコイルバネである不図示の羽根駆動バネ（弾性部材）が配置されている。羽根駆動バネの一端は羽根駆動部材 202 に掛けられ、他端はラチェットギア 240 に掛けられている。ラチェットギア 240 とラチェット爪と係合位置を変更することで、羽根駆動バネのバネ力を調整する。羽根駆動バネ 241 は、図 4（a）において、羽根駆動部材 202 を時計方向に付勢している。

【0060】

非接触式の位相検出手段としての第 1 のフォトインタラプタ 207a および第 2 のフォトインタラプタ 207b が、補助地板 205 に取り付けられている。第 1 のフォトインタラプタ 207a が第 1 の光学検出手段に対応し、第 2 のフォトインタラプタ 207b が第 2 の光学検出手段に対応する。

40

【0061】

羽根駆動部材 202 には被検出部 202c が形成されており、第 1 のフォトインタラプタ 207a と被検出部 202c が羽根位相検出手段を構成する。

【0062】

羽根駆動部材 202 がチャージ完了位置に位置するときに、被検出部 202c が第 1 のフォトインタラプタ 207a を遮光するように、被検出部 202c は設けられている。したがって、羽根駆動部材 202 がチャージ完了位置にあるとき、被検出部 202c は第 1 のフォトインタラプタ 207a を遮光する。このとき、第 1 のフォトインタラプタ 207

50

a は、H 信号を出力する。同様に、羽根駆動部材 202 が走行完了位置に位置するときに、被検出部 202c が第 1 のフォトインタラプタ 207a を遮光しないように、被検出部 202c は設けられている。したがって、羽根駆動部材 202 が走行完了位置にあるとき、被検出部 202c は第 1 のフォトインタラプタ 207a を遮光しない。このとき、第 1 のフォトインタラプタ 207a は L 信号を出力する。

【0063】

カムギア 203 には、カム部 203a が形成された面とは反対側の面に、被検出部 203e が形成されている。第 2 のフォトインタラプタ 207b と被検出部 203e がカム位相検出手段を構成する。

【0064】

チャージコロ 204b がカム部 203a のカムトップ領域 203a-1 をトレースしているときに、被検出部 203e が第 2 のフォトインタラプタ 207b を遮光する。このとき、第 2 のフォトインタラプタ 207b は H 信号を出力する。チャージコロ 204b がカム部 203a のカムボトム領域 203a-3 をトレースしているときに、被検出部 203e が第 2 のフォトインタラプタ 207b を遮光する。このとき、第 2 のフォトインタラプタ 207b は L 信号を出力する。なお、チャージコロ 204b がカム部 203a のカムトップ領域 203a-1 をトレースしている状態をカムギア 203 がカムトップ位相にあるという。チャージコロ 204b がカム部 203a のカムボトム領域 203a-3 をトレースしている状態をカムギア 203 がカムボトム位相にあるという。

【0065】

ここで、第 2 のフォトインタラプタ 207b と被検出部 203e で構成されるカム位相検出手段の構成について説明する。

【0066】

図 10 は、フレキシブル基板 270 が取り付けられた状態の補助地板 205 の斜視図である。図 10 (a) は正面図、図 10 (b) は背面図である。図 11 は、フレキシブル基板 270 が取り付けられた状態のフォーカルプレーンシャッタ 2 の背面図である。図 12 は、図 11 の A-A 線断面図である。

【0067】

図 12 に示すように、シャッタ地板 201 に形成された軸 201c は、カムギア 203 の回転中心軸であり、補助地板 205 と係合している。補助地板 205 には、フレキシブル基板 270 が取り付けられている。

【0068】

フレキシブル基板 270 には第 2 のフォトインタラプタ 207b が取り付けられているため、第 2 のフォトインタラプタ 207b は、フレキシブル基板 270 とカムギア 203 の被検出部 203 が形成された面の間に配置されている。被検出部 203 の位置によって、第 2 のフォトインタラプタ 207b を設置する位置が変わると同時に、フレキシブル基板 270 の配線も変わってくる。

【0069】

本実施形態では、被検出部 203e が、軸 201c の突出方向と同一方向に立設されているため、図 12 に示すような構成となり、カムギア 203 の軸の近傍に第 2 のフォトインタラプタ 207b を配置することができる。このとき、図 10 に示すように、フレキシブル基板 270 の配線を簡略化にすることができるため、フォーカルプレーンシャッタ 2 を小型化することができる。

【0070】

また、本実施形態では、ブラシ等の接触式の位相検出手段とは異なりゴミや油などによる検出不良やチャタリング等によるフレキのパターン削れといった経年劣化が発生することがないため、信頼性が向上する。

【0071】

ところで、カムギア 203 がカムトップ位相にあることを検出するフォトインタラプタとカムギア 203 がカムボトム位相にあることを検出するフォトインタラプタを別々に設

10

20

30

40

50

ける場合、カムギア 203 上の径方向に異なる位置に 2 つの被検出部を設ける必要がある。しかし、この場合には、カムギア 203 の直径が極端に大型化してしまう。

【0072】

本実施形態では、カムギア 203 がカムトップ位相にあることと、カムギア 203 がカムボトム位相にあることを、1 つのフォトインタラプタで検出している。これによって、カムギア 203 がカムトップ位相にあることを検出する被検出部と、カムギア 203 がカムボトム位相にあることを検出する被検出部とを、カムギア 203 の同一円周上に並べて立設することができ、カムギア 203 の外径を大型化することがない。また、被検出部 203e は、カム部 203a のカム面より回転中心側に配置されているため、フォーカルプレーンシャッタ 2 を小型化することができる。また、羽根駆動部材 202 は往復運動であり、フォーカルプレーンシャッタ 2 が大きくなるのは、被検出部 202c の走行軌跡分だけである。さらに、被検出部 202c は、回転運動をするカムギア 203 にもう 1 つの被検出部を設けるよりも設計の自由度があり、撮像装置 100 内のスペースに合わせて配置することができ、撮像装置 100 の小型化にも寄与している。

【0073】

図 13 は、フォーカルプレーンシャッタ 2 の背面図の一部を拡大した図である。図 14 は、図 13 の A - A 線断面であり、上方が羽根室外側、下方が羽根室内側を表している。図 15 は、緩衝部材 242 をシャッタ地板 201 に取り付ける様子を羽根室内側から見た斜視図である。

【0074】

緩衝部材 242 は、ゴム等の材質にて形成され、シャッタ地板 201 の長穴部 201g の端に取り付けられる。羽根駆動部材 202 が露光完了時に駆動ピン 202a の走行方向と垂直な面で緩衝部材 242 に衝突することによって、緩衝部材 242 は羽根駆動部材 202 が急停止した際の衝撃を吸収する。そのため、緩衝部材 242 により羽根駆動部材 202 の耐久性を向上させるとともに、駆動完了時のバウンドを抑制することができる。

【0075】

長穴部 201g には、円弧状の縁に沿って、羽根室外側には第 1 の凸部 201h、一対の凹部（第 2 の凹部）201i が形成され、羽根室内側には一対の凹部（第 1 の凹部）201j が形成されている。

【0076】

緩衝部材 242 は、羽根室外側に凹部（第 3 の凹部）242h が形成され、羽根室内側に一対の凸部（第 3 の凸部）242i および一対の凸部（第 2 の凸部）242j が形成されている。

【0077】

ここで、緩衝部材 242 をシャッタ地板 201 の長穴部 201g に取り付ける方法を説明する。

【0078】

まず、緩衝部材 242 の凹部 242h をシャッタ地板 201 の凸部 201h の下側へ挿入する。このとき、緩衝部材 242 の一対の凸部 242j がシャッタ地板 201 に形成された一対のテーパ面 201k 上に位置する。

【0079】

次に、緩衝部材 242 の一対の凸部 242j がシャッタ地板 201 の一対の凹部 201j に嵌まるように緩衝部材 242 を変形させて挿入する。

【0080】

緩衝部材 242 をシャッタ地板 201 の長穴部 201g の端に取り付け後、緩衝部材 242 には復元力が働く。このため、緩衝部材の凹部 242h、一対の凸部 201i、一対の凸部 201j がそれぞれシャッタ地板 201 の凸部 201h、凹部 201i、凹部 201j と当接する。

【0081】

このとき、図 14 に図示するように、緩衝部材 242 は、シャッタ地板 201 の板厚内

10

20

30

40

50

に配置されていてシャッタ地板 201 の羽根室外側には突き出ていない。そのため、緩衝部材 242 がシャッタ地板 201 に取り付けられている他の構成部材に干渉することもなく、設計上の制約を受けることがない。

【0082】

このような構成により、緩衝部材 242 はシャッタ地板 201 に形成された長穴部 201g に好適に取り付けられており、緩衝部材 242 に上下方向の振動が加わったとしてもシャッタ地板 201 の板厚内に配置される。

【0083】

図 13 に図示するように、緩衝部材 242 は、駆動ピン 202a と緩衝部材 242 との当接部分であってシャッタ地板 201 に最も近い部分 242m と第 1 の凸部 201h の先端 201m との距離 L が、取り付け方向における駆動ピン 202a の長さ R より大きい。

【0084】

これにより、緩衝部材 242 の強度をより強くすることができるため、耐久性を向上させることができる。

【0085】

図 16 は、保持電磁石 250 をヨーク 251 の吸着面 251a、251b から見た図である。

【0086】

ヨーク 251 は、第 1 の脚部と第 2 の脚部を有する略 U 字形状を有している。第 1 の脚部には、コイル 253 が巻回されたボビン 252 が設けられている。

【0087】

ボビン 252 にはコイル 253 の両端のそれぞれに接続された端子ピン 254a、254b が形成されている。

【0088】

羽根駆動部材 202 には、図 3(a) で示すアマチャ支持部 202b が設けられている。アマチャ支持部 202b に形成された不図示の貫通孔部には、アマチャ 212 の吸着面に対して略直交方向に延び、アマチャ 212 に対して一体的に取り付けられたアマチャ軸が係合している。アマチャ軸の外周には、不図示の圧縮バネが配置されており、アマチャ 212 およびアマチャ支持部 202b を互いに離す方向に付勢している。

【0089】

端子ピン 254a、254b の間に電圧が印加されると、コイル 253 は磁束を発生する。

【0090】

このとき、第 1 の脚部の吸着面 251a および第 2 の脚部の吸着面 251b はアマチャ 212 との吸着面として機能する。

【0091】

本実施形態におけるヨーク 251 とアマチャ 212 で形成される磁気回路では、アマチャ 212 の断面積が最も小さくなる。そのため、磁気回路に発生する磁束は、アマチャ 212 断面の磁束密度が飽和する量によって決定される。

【0092】

本実施形態では、アマチャ 212 を羽根駆動部材 202 の慣性モーメントを小さくしつつ、剛性、強度等が弱くなり過ぎない程度の大きさに設計している。

【0093】

通常、磁気回路中には、空気中への漏洩磁束が存在する。アマチャ 212 よりも磁束の発生源であるコイル 253 に近いため、ヨーク 251 の吸着面 251a に発生する磁束量 Y1 は、アマチャ 212 断面に発生する磁束量 A よりも多くなる。

【0094】

一方、アマチャ 212 よりも磁束の発生源であるコイル 253 から離れているヨーク 251 の吸着面 251b に発生する磁束量 Y2 は、アマチャ 212 断面に発生する磁束量 A よりも少なくなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 5 】

ヨーク 2 5 1 のそれぞれの吸着面に作用する磁氣的な吸着力は次式を用いて表すことができる。

【 0 0 9 6 】

【 数 1 】

$$F = \frac{1}{2\mu} B^2 S = \frac{1}{2\mu} \cdot \frac{\Phi^2}{S} \quad (1)$$

【 0 0 9 7 】

ここで、F は吸着面に作用する吸着力、 μ は透磁率、B は吸着面の磁束密度、S は吸着面の面積、 Φ は磁束量である。

【 0 0 9 8 】

上述したように、吸着面 2 5 1 a と吸着面 2 5 1 b に発生する磁束量は、 $\Phi 1 > \Phi 2$ である。そこで、本実施形態では、それぞれの面で発生する吸着力を等しくなるように、吸着面 2 5 1 b の面積を吸着面 2 5 1 a の面積よりも小さくするように調整している。そのため、コイルへの通電を停止してから露光を開始させる際、アマチャ 2 1 2 を吸着面 2 5 1 a と吸着面 2 5 1 b から同時に離反させることができる。

【 0 0 9 9 】

したがって、駆動部材が駆動するまでの時間が一定となり、露光時間のばらつきを抑制することができる。

【 0 1 0 0 】

なお、アマチャ 2 1 2 およびヨーク 2 5 1 のうち少なくとも一方は、パーマロイ合金で構成されている。

【 0 1 0 1 】

本実施形態の撮像動作について、図 1 7 および図 1 8 を用いて説明する。

【 0 1 0 2 】

図 1 7 は、フォーカルプレーンシャッタ 2 の羽根群 2 3 0 の動作図である。図 1 7 において、図面の見易さのために補助地板 2 0 5 とカバー板 2 0 6 は省略している。図 1 8 は、フォーカルプレーンシャッタ 2 及び撮像素子 3 の各構成部品の動作タイミングを表した図である。なお、図 1 8 中の (1) ~ (1 0) は、各作動状態に対応している。

【 0 1 0 3 】

図 1 7 (a) は、羽根駆動部材 2 0 2 のオーバーチャージ状態、すなわち、撮像装置 1 0 0 が停止している状態およびライブビュー状態を示している。また、図 1 7 (b) は羽根群 2 3 0 の走行前待機状態、図 1 7 (c) は羽根群 2 3 0 の走行完了状態を示している。図 1 7 (d) は、図 1 7 (a) から図 1 7 (c) の状態に至る露光制御作動途中の 1 番羽根 2 3 1 の開口形成端 2 3 1 a が開口 2 0 1 p の略半分を遮光した状態を示している。

【 0 1 0 4 】

図 1 8 (1) では、フォーカルプレーンシャッタ 2 は図 1 7 (a) のようにオーバーチャージ状態であり、羽根群 2 3 0 は重畳されているため、光束を通過させる状態である。

【 0 1 0 5 】

撮像装置 1 0 0 では、ライブビュー撮像動作が行われ、撮像素子 3 に入射した被写体像が不図示の画像表示部に表示されている。このとき、CPU 9 は、第 1 のフォトインタラプタ 2 0 7 a および第 2 のフォトインタラプタ 2 0 7 b が、それぞれ H 信号を出力しているかチェックを行う。すなわち、羽根駆動部材 2 0 2 がチャージ完了状態であることとカムギア 2 0 3 がカムトップ位相であることの確認を行う。第 1 のフォトインタラプタ 2 0 7 a または第 2 のフォトインタラプタ 2 0 7 b が L 信号を出力していると、モータ 2 2 0 に通電するように、CPU 9 がシャッタ駆動回路 1 1 に指示を出す。シャッタ駆動回路 1 1 は、第 1 のフォトインタラプタ 2 0 7 a および第 2 のフォトインタラプタ 2 0 7 b がそれぞれ H 信号を出力するまで、モータ 2 2 0 に通電する。

【 0 1 0 6 】

本実施形態では、カムギア 203 の位相検出を一つのフォトインタラプタからの出力で行うため、カムギア 203 がカムトップ位相であっても、カムボトム位相であっても H 信号を出力する。このとき、第 1 のフォトインタラプタ 207 a からの出力から、羽根駆動部材 202 がチャージ完了状態であることが検出されると、位相検出手段 93 は、カムギア 203 がカムトップ位相であることを検出できる。

【0107】

リリース動作の開始（図 18（2））により、CPU 9 がシャッタ駆動回路 11 を制御することで、シャッタ駆動回路 11 がコイル 253 に通電し、ヨーク 251 に磁力を発生させ、ヨーク 251 とアマチャ 212 を吸着状態にする。

【0108】

ヨーク 251 とアマチャ 212 を吸着状態にした後、シャッタ駆動回路 11 がモータ 220 に通電し、カムギア 203 を反時計方向に回転させる。チャージコロ 204 a は、カムギア 203 のカムトップ領域 203 a - 1 をトレースする状態からカム傾斜領域 203 a - 2 をトレースする状態へ移る。チャージレバー 260 は、カム傾斜領域 203 a - 2 をトレースすることで徐々にオーバーチャージ状態が解除される。そして、チャージコロ 204 a がカムボトム領域を 203 a - 3 をトレースする状態になると、図 17（b）に示す羽根群 230 の走行前待機状態へと移行する。そして、第 2 のフォトインタラプタ 207 b が L 信号を出力する状態から H を出力する状態になると、シャッタ駆動回路 11 はモータ 220 への通電を停止する（図 18（3））。

【0109】

CPU 9 が撮像素子駆動回路 8 を制御することで、撮像素子駆動回路 8 は撮像素子 3 の全画素をリセット状態にする（図 18（4））。その後、CPU 9 が撮像素子駆動回路 8 を制御することで、撮像素子駆動回路 8 は電子先幕走査を開始する（図 18（5））。図 18（4）から図 18（5）の期間は、撮像素子 3 の全画素リセット状態が継続される。ここで、電子先幕走査とは、全画素がリセット状態となっている撮像素子 3 に対して 1 ラインずつ電荷蓄積を開始することである。1 ラインずつ電荷蓄積を開始する走査パターンは、羽根群 230 の走行特性に合わせた走査パターンとなっているので、撮像素子 3 のどのラインでも均一な蓄積時間（露光時間）となる。CPU 9 がシャッタ駆動回路 11 を制御することで、電子先幕走査を開始した後、設定されたシャッタ秒時に対応する時間間隔をあけてから、シャッタ駆動回路 11 がコイル 253 への通電を切る。これによって、ヨーク 251 とアマチャ 212 の間に働いていた吸着力は消滅する（図 18（6））。そして、羽根駆動部材 202 は、ねじりコイルバネの付勢により時計方向に回動し始める。その際、上述したように、ヨーク 251 とアマチャ 212 の 2 つの吸着面に働いていた吸着力は等しいため、ヨーク 251 とアマチャ 212 の 2 つの吸着面はほぼ同時に離反する。これにより、コイル 253 への通電が断たれたときの羽根駆動部材 202 の駆動タイミングのばらつきが低減される。

【0110】

このとき、図 17（a）の状態から図 17（c）の状態に至る露光過程において、1 番羽根 231 は、メインアーム 235 の駆動力被伝達部 235 c を介して駆動力が伝達される。駆動力被伝達部 235 c は 1 番羽根 231 の重心より露光方向に先行する位置に設けられているため、1 番羽根 231 はメインアーム 235 に牽引されて動作する。

【0111】

羽根駆動部材 202 がメインアーム 235 の駆動力被伝達部 235 c を介して回動させることによって、開口形成端 231 a は光軸方向にブレることなく安定して走行することができる。

【0112】

また、1 番羽根 231 はサブアーム 236 を牽引して作動するので、サブアーム 236 はメインアーム 235 に牽引されながら作動する。

【0113】

2 番羽根 232、3 番羽根 233、4 番羽根 234 も順次 1 番羽根 231 と同様に作動

10

20

30

40

50

し、メインアーム 2 3 5 およびサブアーム 2 3 6 を牽引する。作動量は、1 番羽根 2 3 1 が最も多く、2 番羽根 2 3 2、3 番羽根 2 3 3、4 番羽根 2 3 4 の順に作動量は少なくなる。

【0 1 1 4】

本実施形態では、メインアーム 2 3 5 の穴 2 3 5 a は、メインアーム 2 3 5 の回転中心である軸 2 0 1 a の中心と 1 番羽根 2 3 1 の軸支中心とを結んだ略直線上に形成されている。そのため、図 1 7 (d) の矢印のように、メインアーム 2 3 5 と 1 番羽根 2 3 1 が枢支された箇所の回転法線方向、すなわち、羽根群 2 3 0 の走行方向と、羽根駆動部材 2 0 2 の駆動ピン 2 0 2 a の回動軌跡の中央における法線方向が略同一となる。これにより、図 1 7 (d) に図示する開口部 2 0 1 p を半分遮光した状態が、最も効率よく羽根駆動部材 2 0 2 の駆動力を 1 番羽根 2 3 1 に伝達することができる。

10

【0 1 1 5】

このような構成により、羽根駆動部材 2 0 2 の駆動力伝達の効率は、羽根群 2 3 0 の走行を開始する状態と羽根群 2 3 0 の走行を完了する状態とで、略同一となり、走行特性を安定化することができる。

【0 1 1 6】

本実施形態では、羽根駆動部材 2 0 2 とメインアーム 2 3 5 を別部材としている。しかし、締結や熱溶着やモールドインサート・アウトサート等の一体成形等により羽根駆動部材 2 0 2 とメインアーム 2 3 5 とを一体化を行って、駆動ピン 2 0 2 a の位置に少なくとも 1 か所の固着部を設けてもよい。

20

【0 1 1 7】

羽根駆動部材 2 0 2 の走行が進むと、駆動ピン 2 0 2 a が当接部 (第 1 の当接部) 2 4 2 a に当接する。その後、駆動ピン 2 0 2 a が緩衝部材 2 4 2 を圧縮させながらさらに走行すると、図 1 4 に示すように、メインアーム 2 3 5 が当接部 (第 2 の当接部) 2 4 2 b に衝突し、衝撃を吸収されて停止する。このようにして、羽根駆動部材 2 0 2 とメインアーム 2 3 5 は、それぞれ緩衝部材 2 4 2 の 2 つの当接部 2 4 2 a、2 4 2 b によって効果的に衝撃を吸収され、羽根群 2 3 0 の露光が完了する。これにより、シャッタ地板 2 0 1 の開口部 2 0 1 p は、図 1 7 (c) のように光束が遮断された状態となる (図 1 8 (7))。

【0 1 1 8】

30

フォーカルプレーンシャッタ 2 の羽根群 2 3 0 の走行が終了し、撮像素子 3 が完全に遮光されると、CPU 9 が撮像素子駆動回路 8 を制御することで、撮像素子駆動回路 8 が静止画読み出し走査を開始する。このとき、CPU 9 は、第 1 のフォトインタラプタ 2 0 7 a と第 2 のフォトインタラプタ 2 0 7 b がそれぞれ L 信号を出力するか、チェックを行う。すなわち、羽根駆動部材 2 0 2 が走行完了状態であることとカムギア 2 0 3 がカムボトム位相であることの確認を行う。もし、第 1 のフォトインタラプタ 2 0 7 a もしくは第 2 のフォトインタラプタ 2 0 7 b が H 信号を出力する場合、羽根群 2 3 0 や羽根駆動部材 2 0 2 などの異常状態が疑われるため、撮像動作を中止し、表示部 7 にエラー表示を行う。

【0 1 1 9】

撮像素子 3 の電荷読み出しが完了していない領域は、光束を遮断した状態にしておく必要がある。

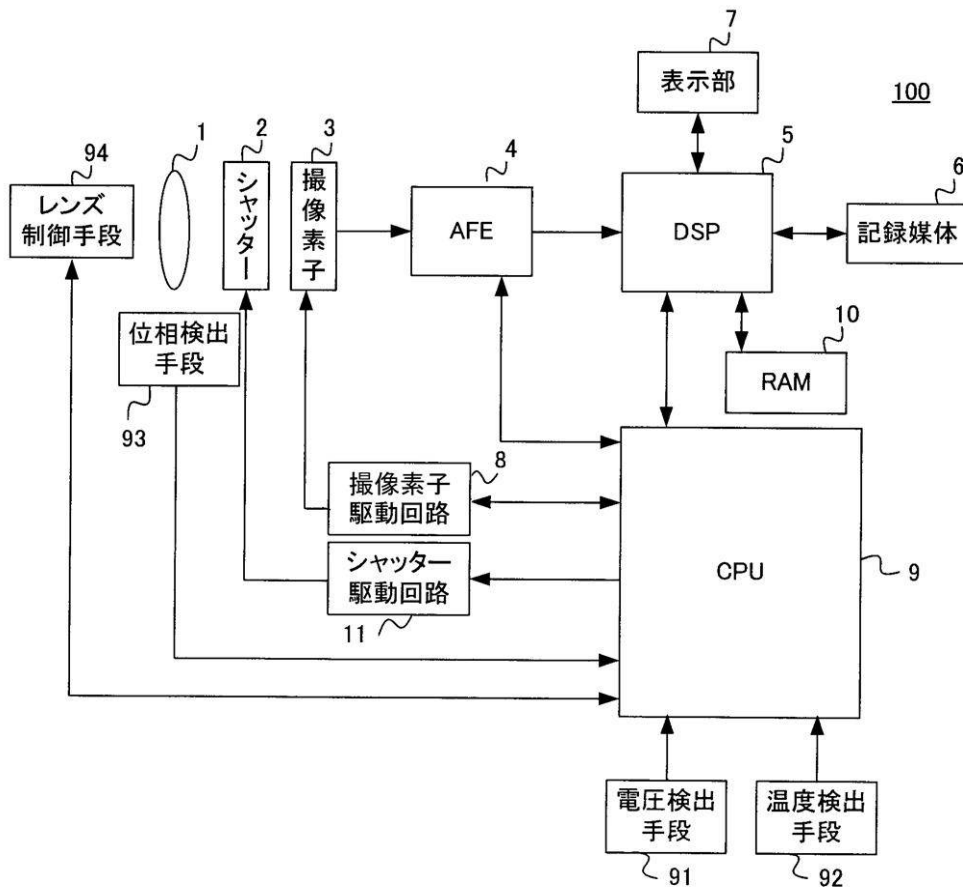
40

【0 1 2 0】

撮像素子 3 の電荷の読み出し開始から所定時間後 (図 1 8 (8))、CPU 9 がシャッタ駆動回路 1 1 を制御することで、シャッタ駆動回路 1 1 はモータ 2 2 0 に通電を行って、カムギア 2 0 3 を反時計方向に回転させる。これによって、羽根駆動部材 2 0 2 をねじりコイルバネの付勢力に抗して時計方向に回転し、チャージ動作を行う。このとき、羽根群 2 3 0 は徐々に重畳され、撮像素子 3 の電荷読み出しが終了したラインから順に開口部 2 0 1 p を開いていく。すなわち、本実施形態では、全画素の電荷の読み出しが終了する前に、開口部 2 0 1 p を開き始める。この際、羽根群 2 3 0 が開いた部分から漏れ込んだ光が、静止画読み出し走査がまだ到達していない行の画素に入射しないように、チャージ

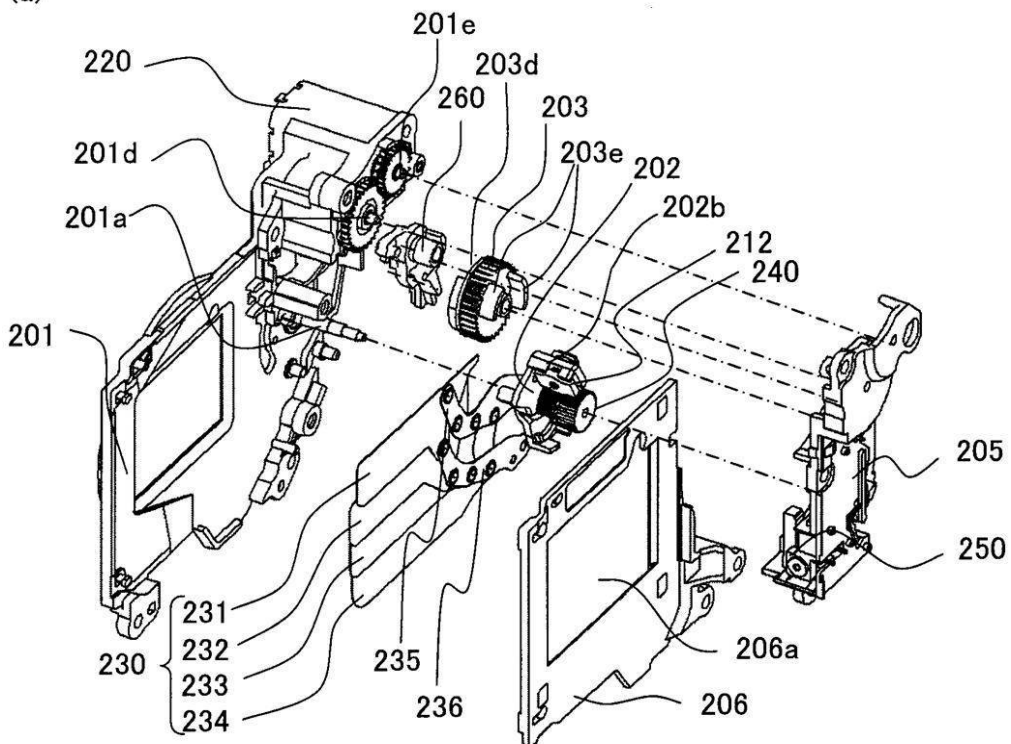
50

【図 2】

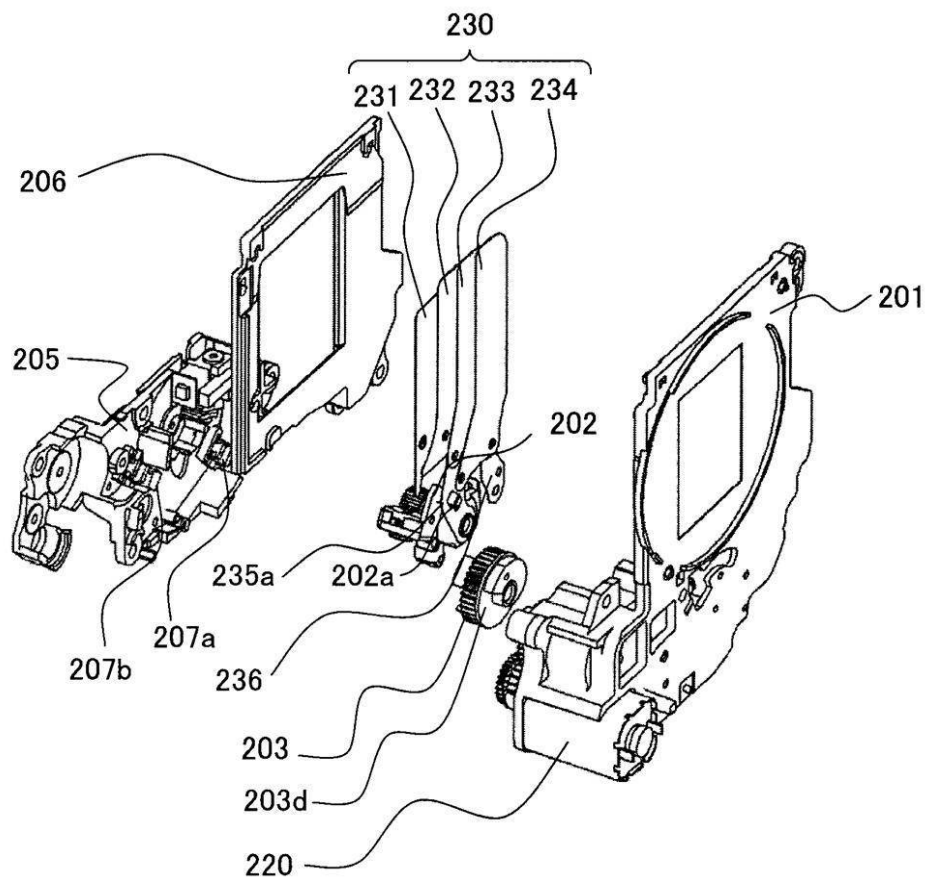


【図 3】

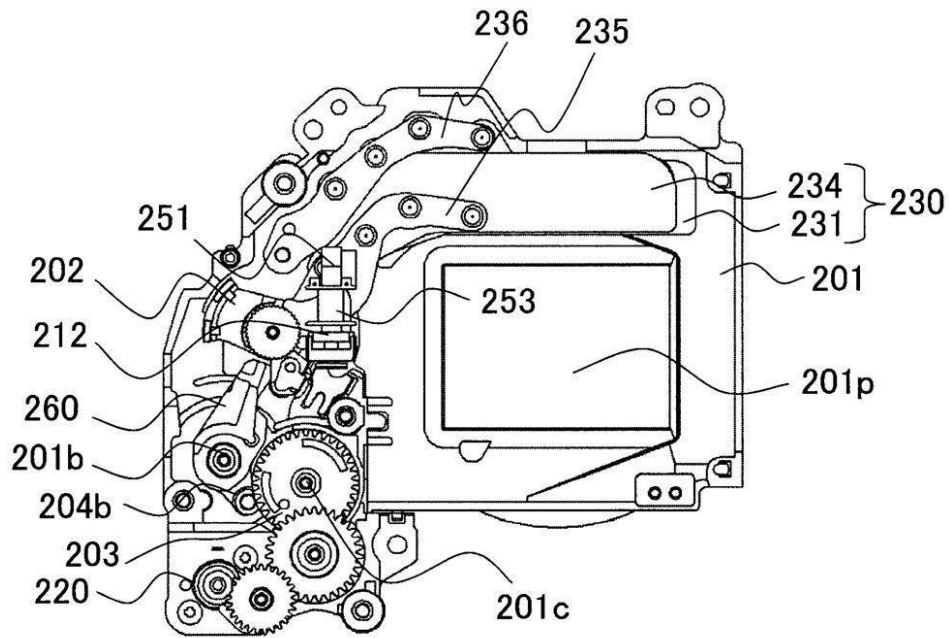
(a)



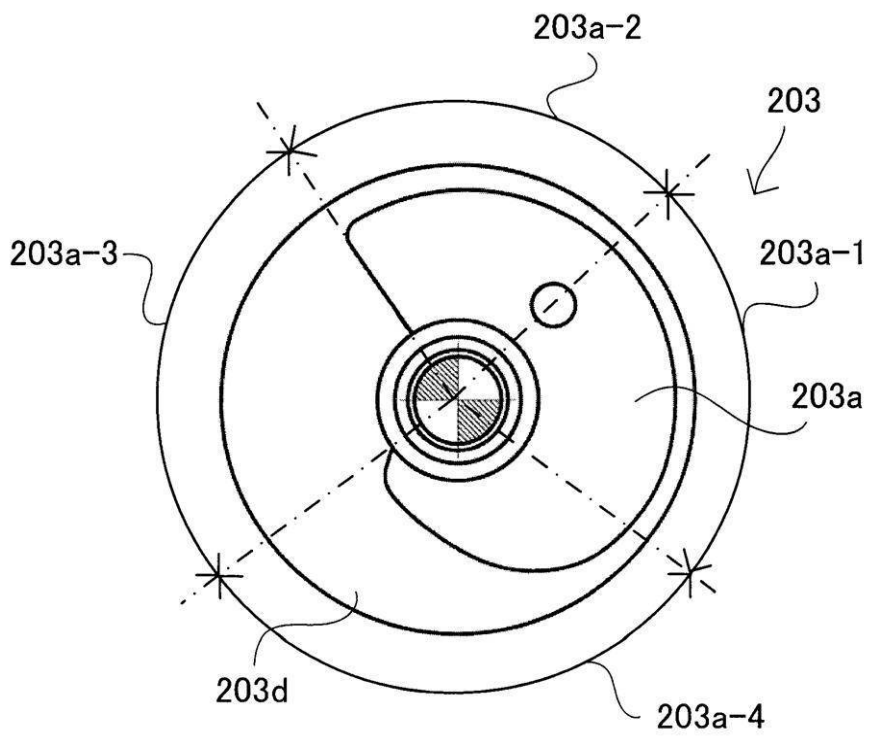
(b)



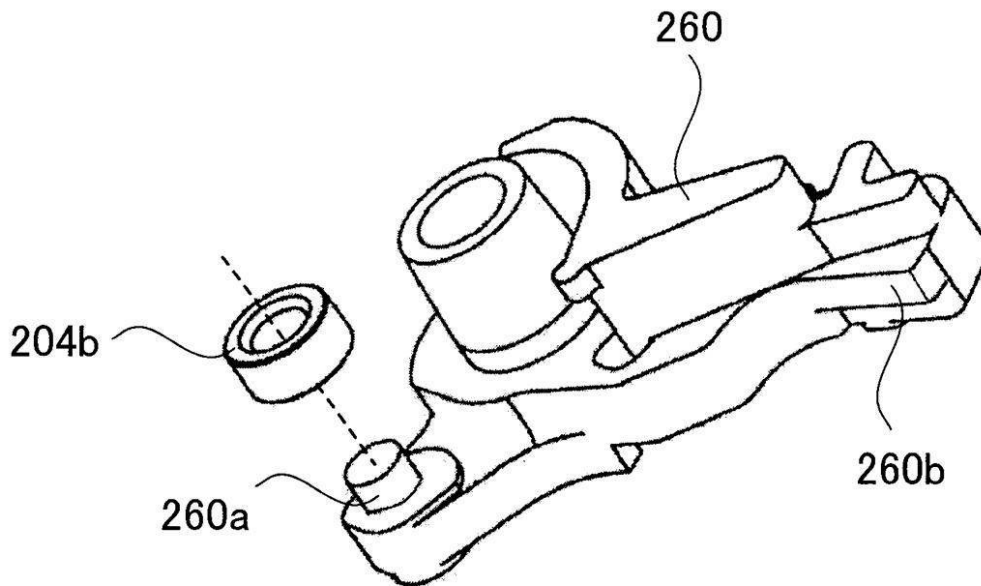
【図4】



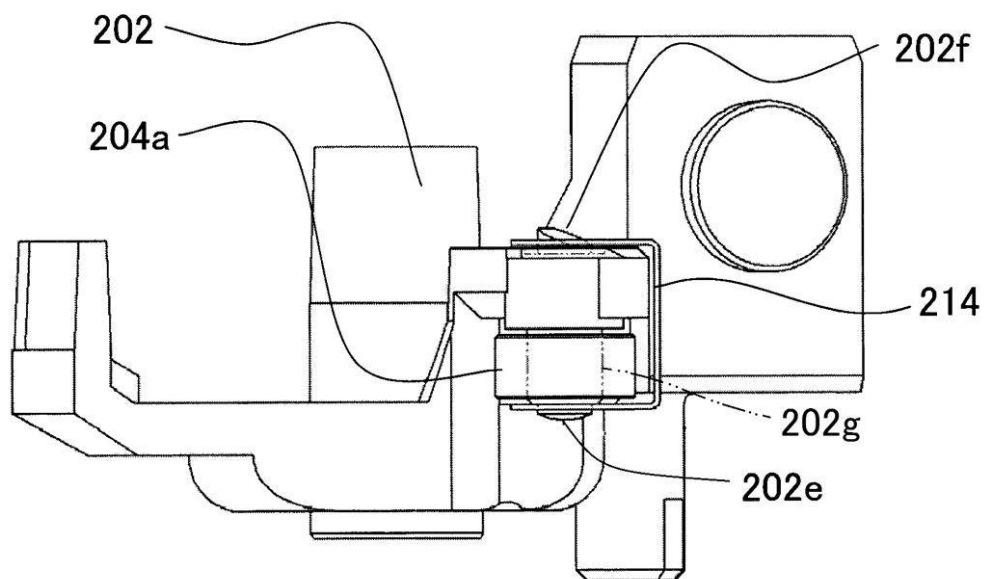
【図5】



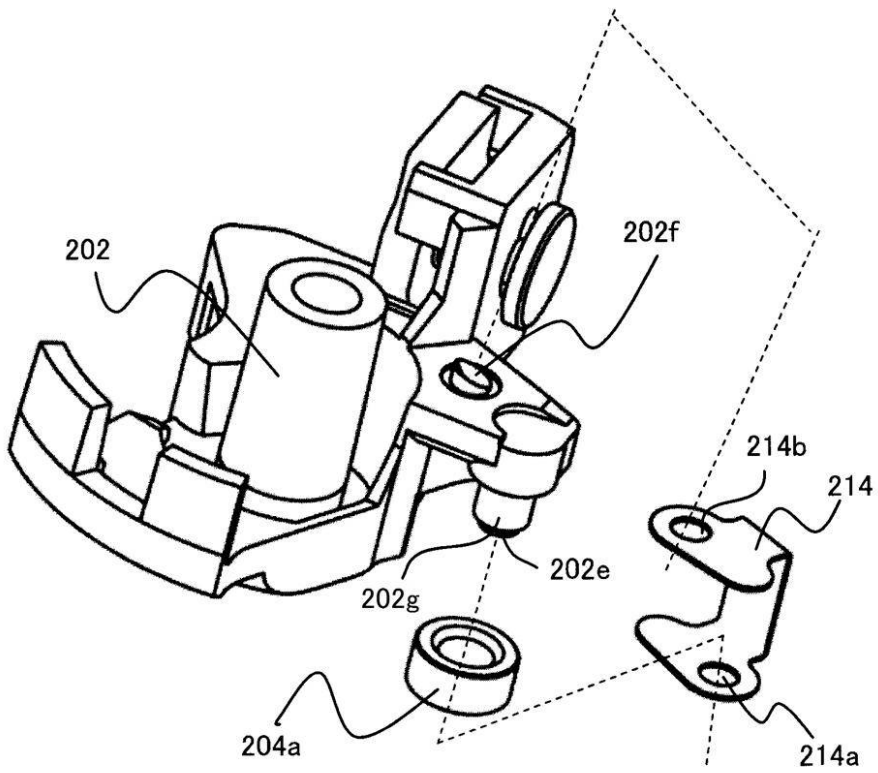
【図 6】



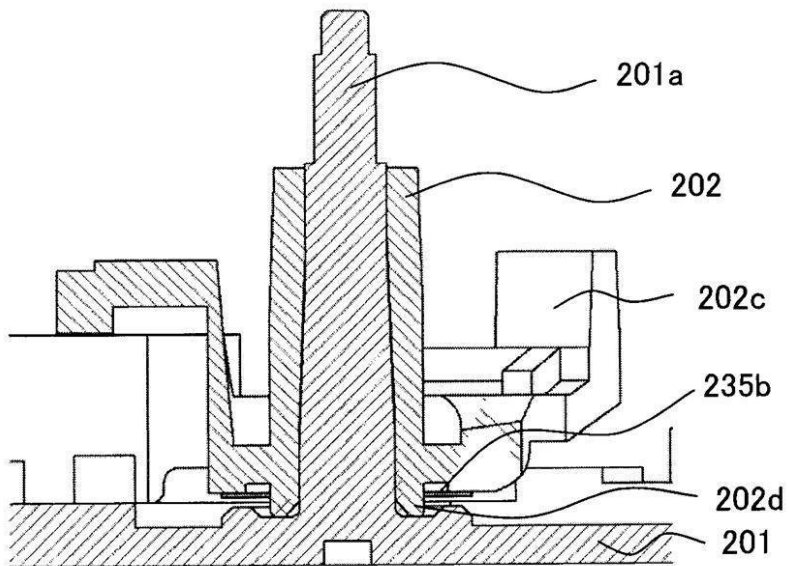
【図 7】



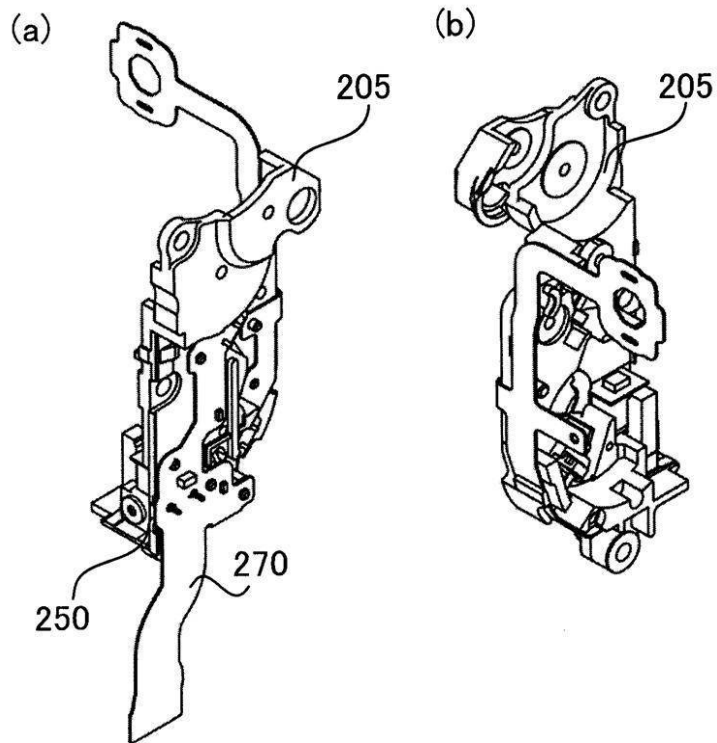
【 図 8 】



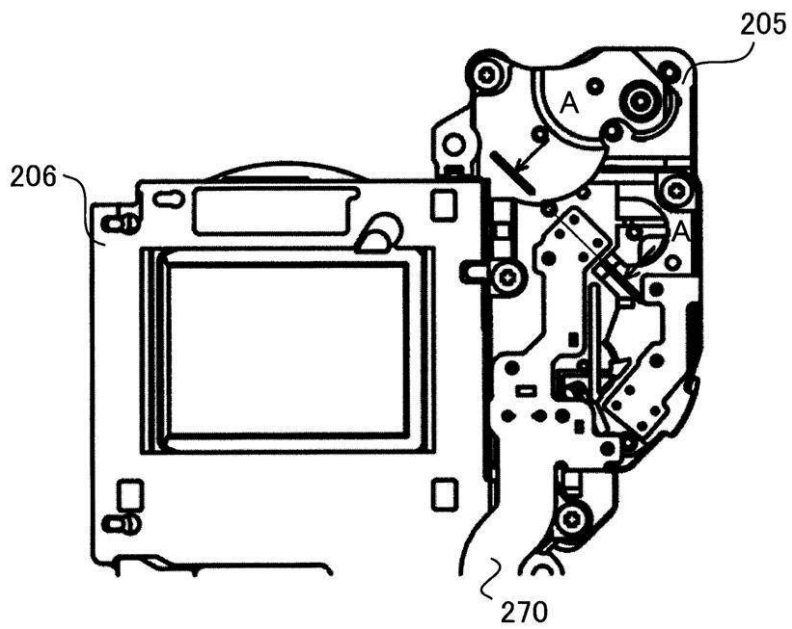
【 図 9 】



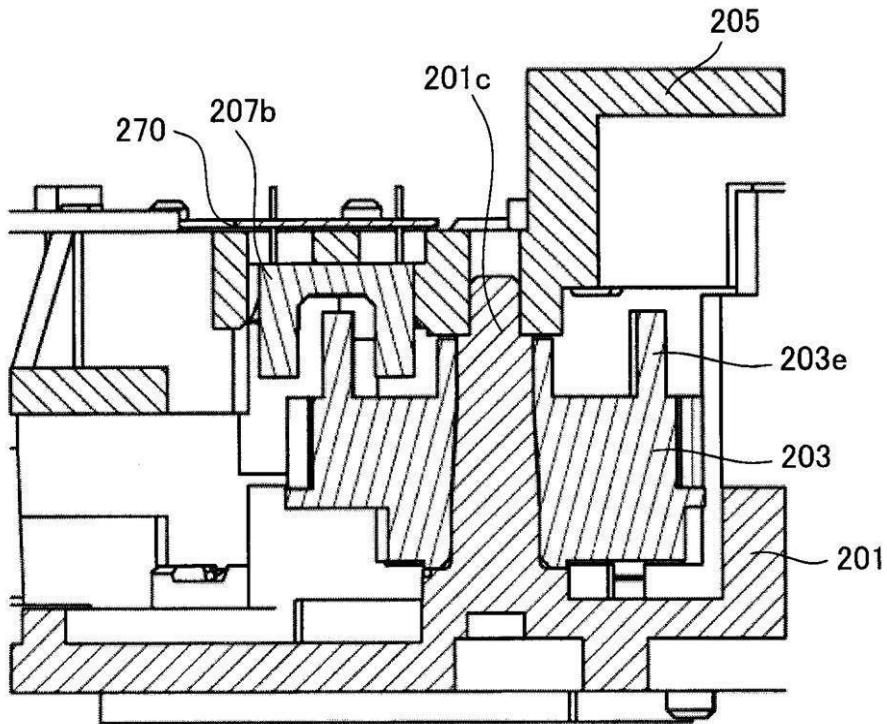
【図 10】



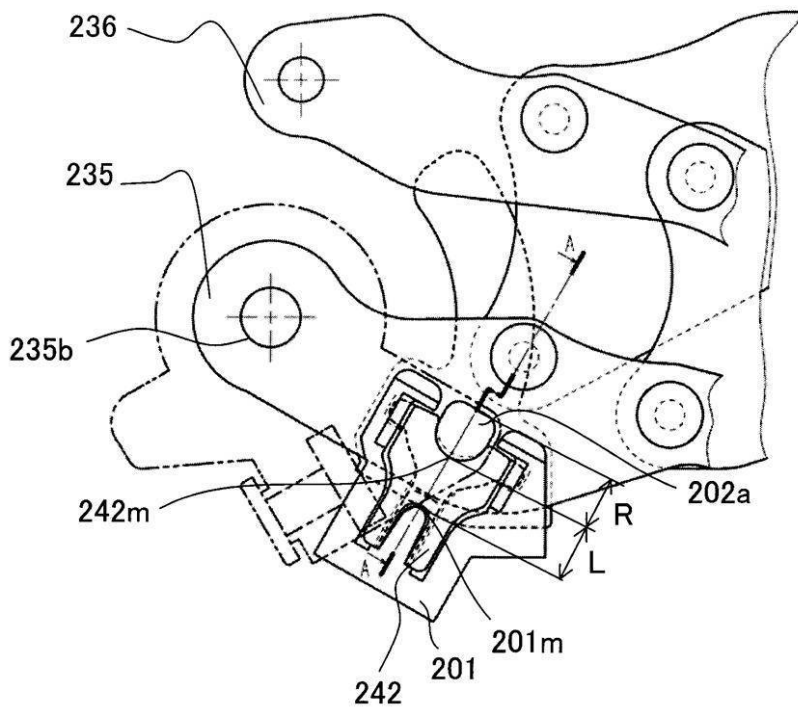
【図 11】



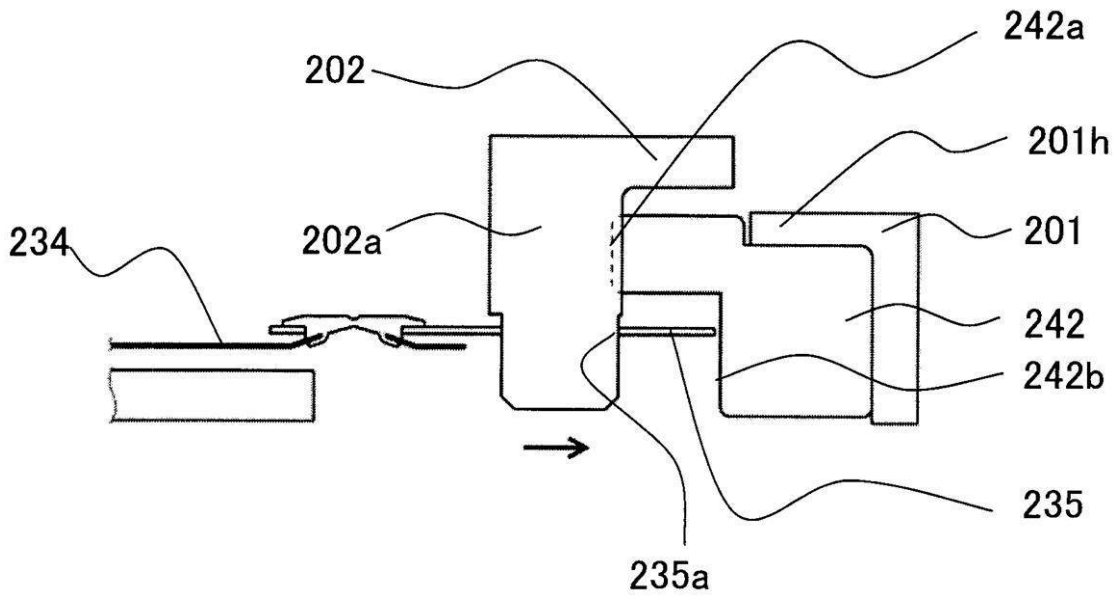
【図 12】



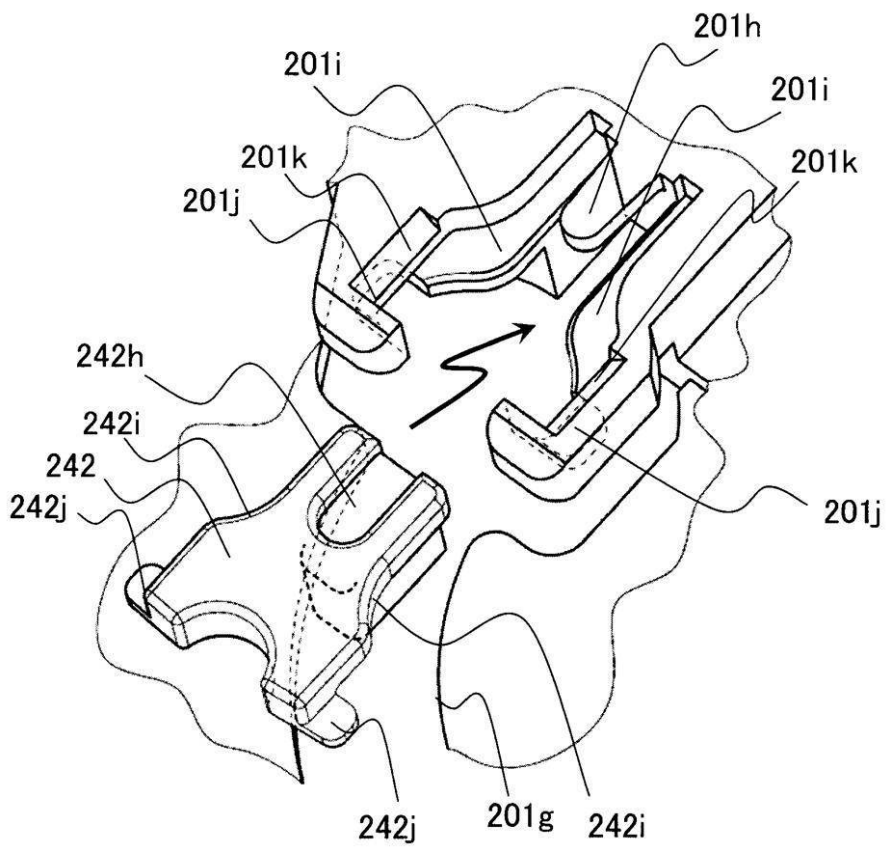
【図 13】



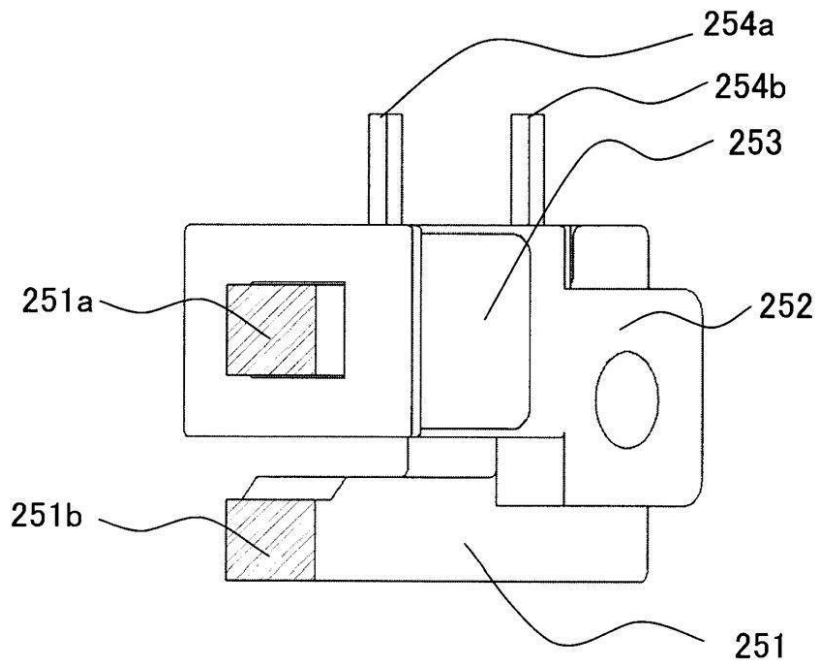
【 図 1 4 】



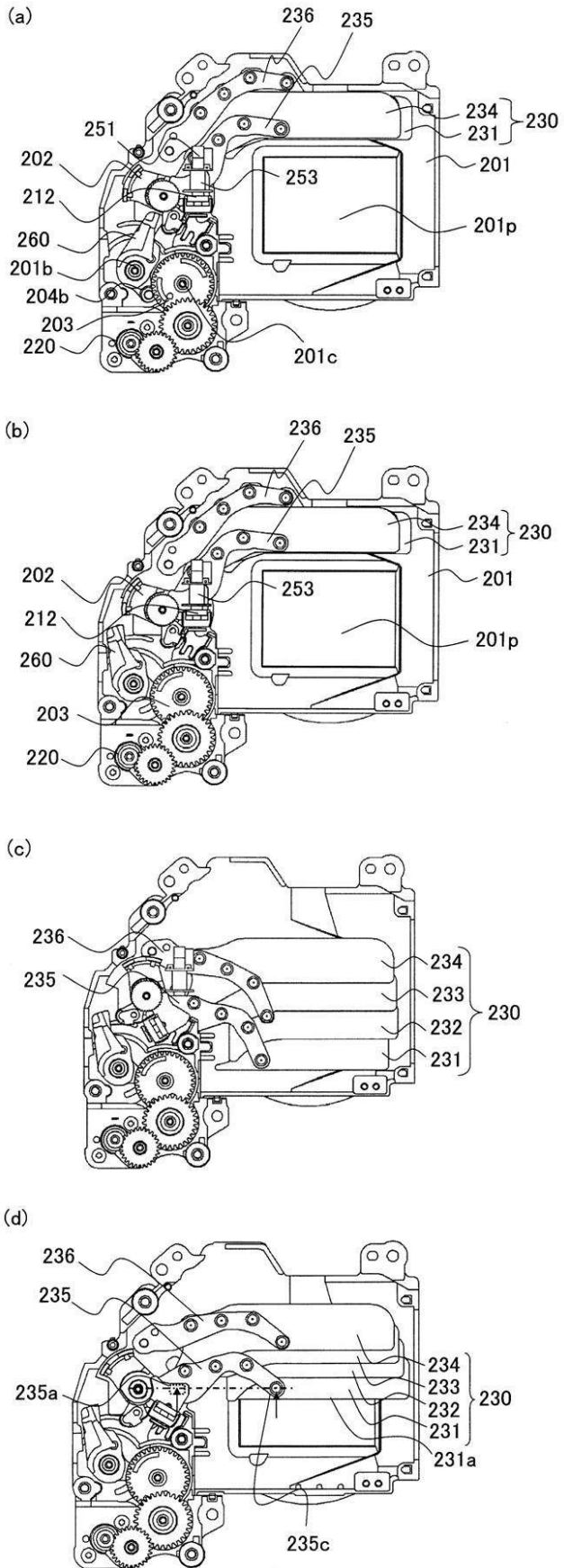
【 図 1 5 】



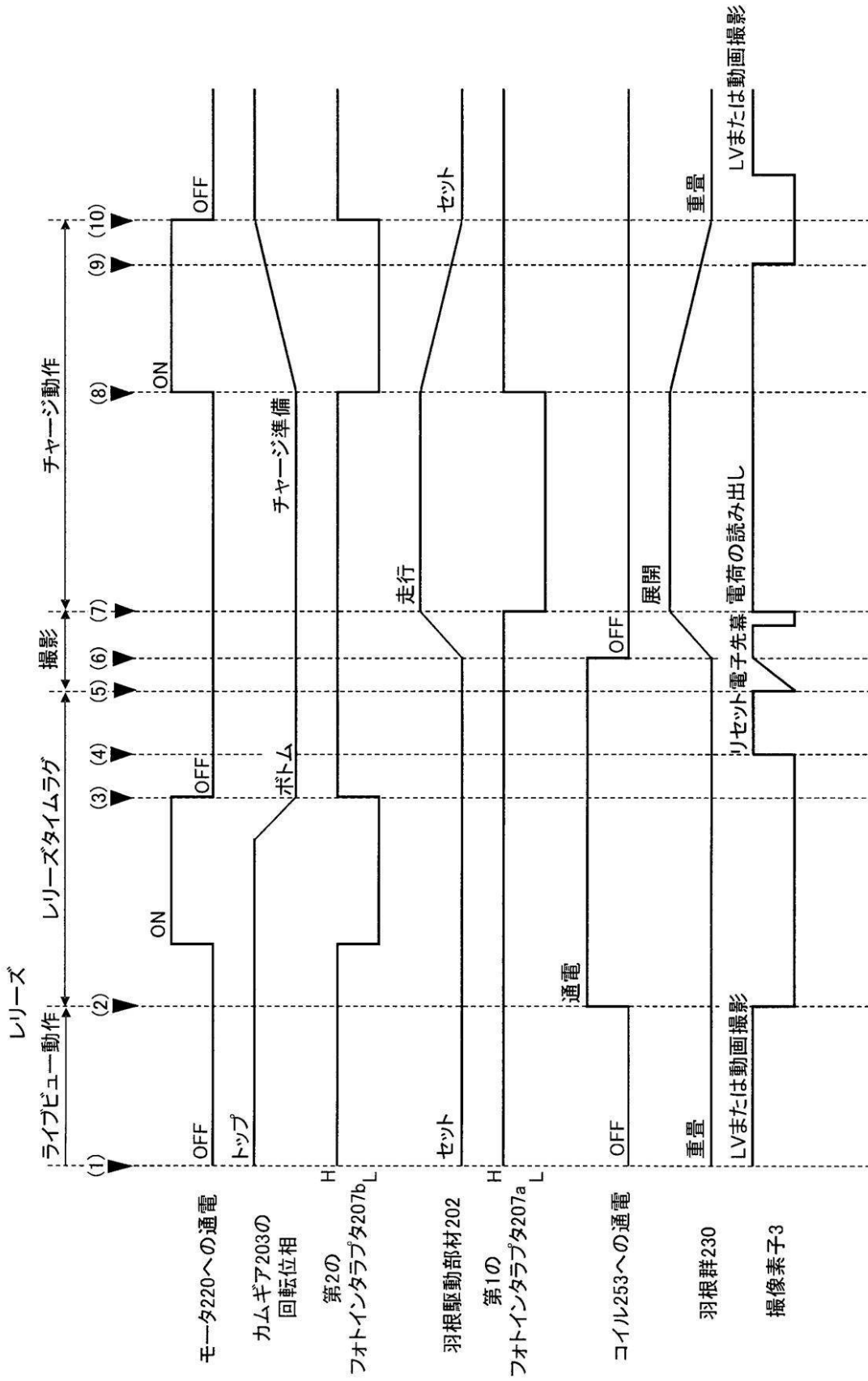
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(72)発明者 川浪 淳

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 島田 宏一

埼玉県秩父市下影森1248番地 キヤノン電子株式会社内

Fターム(参考) 2H081 AA23 AA24 AA29 BB26 BB27 BB39