

(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.

G03B 9/36 (2006.01)

F 1

G03B 9/36

C

テーマコード(参考)

2H081

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)

(22) 出願日

平成24年6月26日 (2012.6.26)

(71) 出願人 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

(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 優也

(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

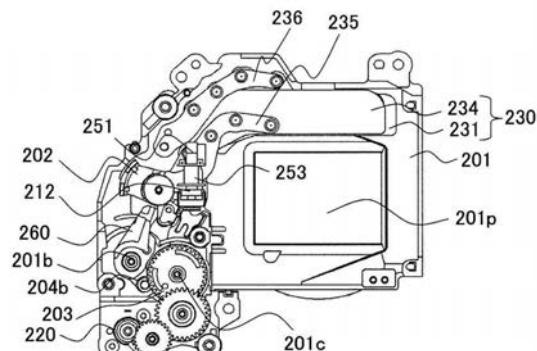
(54) 【発明の名称】シャッタ装置およびそれを備える撮像装置

## (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、羽根駆動部材を回動させることで、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動させるカムギアと、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に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、  
 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。

**【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。

**【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。

**【0003】**

レリーズ後、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

10

20

30

40

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】**

**【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。

**【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。

**【発明の効果】**

**【0011】**

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。

10

20

30

40

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。

【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。

【0015】

撮像装置100の上面には、電源ボタン110、リリーズボタン130、閃光装置などの撮影アクセサリーを取り付けるアクセサリーシュー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ト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】

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。AFE4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。

【0020】

記録媒体6は、DSP5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。RAM10は、DSP5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】

10

20

30

40

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が回動する。

【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ても、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も、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できる。

#### 【0041】

50

また、羽根用駆動バネとは関係なくチャージコロ 204a を羽根駆動部材 202 に取り付けていたため、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 204b 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 204a 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 202e の中心軸と第2の突起部 202f の中心軸との距離は、羽根駆動部材 202 の嵌合部 202d の中心軸と第1の突起部 202e 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 を従来よりも、小型化することができる。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 201p の中心）から離れた側に配置されている。カムギア 203 は水平方向において羽根駆動部材 202 よりも光軸（開口部 201p の中心）に近い側に配置されている。また、チャージレバー 260 は往復運動によって羽根駆動部材 202 をチャージしている。そのため、フォーカルプレーンシャッタ 2 を小型化できる。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 204b 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 204a 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 201a、201b、201c、201d、201e 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 201p と対応する位置に開口 206a 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 201p 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】

10

20

30

40

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 を中心に回動する。

#### 【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 の回動によって駆動ピン 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 を中心に回動し、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。

#### 【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、羽根ガタ寄せバネが羽根群 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。

#### 【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。

#### 【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

10

20

30

40

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は、被検出部202cが第1のフォトインタラプタ207a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できない。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。

10

#### 【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。

20

#### 【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。

20

#### 【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。

30

#### 【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。

30

#### 【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。

40

#### 【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

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でていない。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。  
10

#### 【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。  
20

#### 【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

## 【0095】

ヨーク251のそれぞれの吸着面に作用する磁気的な吸着力は次式を用いて表すことができる。

## 【0096】

## 【数1】

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

## 【0097】

ここで、Fは吸着面に作用する吸着力、 $\mu$ は透磁率、Bは吸着面の磁束密度、Sは吸着面の面積、 $\Phi$ は磁束量である。 10

## 【0098】

上述したように、吸着面251aと吸着面251bに発生する磁束量は、Y1 > Y2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251bの面積を吸着面251aの面積よりも小さくな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212を吸着面251aと吸着面251bから同時に離反させることができる。

## 【0099】

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。 20

## 【0100】

なお、アマチャ212およびヨーク251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。

## 【0101】

本実施形態の撮像動作について、図17および図18を用いて説明する。

## 【0102】

図17は、フォーカルプレーンシャッタ2の羽根群230の動作図である。図17において、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。図18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18中の(1)～(10)は、各作動状態に対応している。 30

## 【0103】

図17(a)は、羽根駆動部材202のオーバーチャージ状態、すなわち、撮像装置100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17(b)は羽根群230の走行前待機状態、図17(c)は羽根群230の走行完了状態を示している。図17(d)は、図17(a)から図17(c)の状態に至る露光制御作動途中の1番羽根231の開口形成端231aが開口201pの略半分を遮光した状態を示している。

## 【0104】

図18(1)では、フォーカルプレーンシャッタ2は図17(a)のようにオーバーチャージ状態であり、羽根群230は重畳されているため、光束を通過させる状態である。

## 【0105】

撮像装置100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、CPU9は、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、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202がチャージ完了状態であることとカムギア203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207aまたは第2のフォトインタラプタ207bがL信号を出力していると、モータ220に通電するように、CPU9がシャッタ駆動回路11に指示を出す。シャッタ駆動回路11は、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がそれぞれH信号を出力するまで、モータ220に通電する。

## 【0106】

10

20

30

40

50

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207a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】

レリーズ動作の開始(図18(2))により、CPU9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204aは、カムギア203のカムトップ領域203a-1をトレースする状態からカム傾斜領域203a-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203a-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204aがカムボトム領域203a-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207b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】

CPU9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、CPU9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とのラインでも均一な蓄積時間(露光時間)となる。CPU9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235cを介して駆動力が伝達される。駆動力被伝達部235c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235cを介して回動させることによって、開口形成端231a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 235 およびサブアーム 236 を牽引する。作動量は、1番羽根 231 が最も多く、2番羽根 232、3番羽根 233、4番羽根 234 の順に作動量は少なくなる。

#### 【0114】

本実施形態では、メインアーム 235 の穴 235a は、メインアーム 235 の回転中心である軸 201a の中心と 1番羽根 231 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 17 (d) の矢印のように、メインアーム 235 と 1番羽根 231 が枢支された箇所の回転法線方向、すなわち、羽根群 230 の走行方向と、羽根駆動部材 202 の駆動ピン 202a 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 17 (d) に図示する開口部 201p を半分遮光した状態が、最も効率よく羽根駆動部材 202 の駆動力を 1番羽根 231 に伝達することができる。10

#### 【0115】

このような構成により、羽根駆動部材 202 の駆動力伝達の効率は、羽根群 230 の走行を開始する状態と羽根群 230 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。

#### 【0116】

本実施形態では、羽根駆動部材 202 とメインアーム 235 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 202 とメインアーム 235 とを一体化を行って、駆動ピン 202a の位置に少なくとも 1か所の固着部を設けてもよい。20

#### 【0117】

羽根駆動部材 202 の走行が進むと、駆動ピン 202a が当接部（第 1 の当接部）242a に当接する。その後、駆動ピン 202a が緩衝部材 242 を圧縮させながらさらに走行すると、図 14 に示すように、メインアーム 235 が当接部（第 2 の当接部）242b 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 202 とメインアーム 235 は、それぞれ緩衝部材 242 の 2つの当接部 242a、242b によって効果的に衝撃を吸収され、羽根群 230 の露光が完了する。これにより、シャッタ地板 201 の開口部 201p は、図 17 (c) のように光束が遮断された状態となる（図 18 (7)）。30

#### 【0118】

フォーカルプレーンシャッタ 2 の羽根群 230 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 207a と第 2 のフォトインタラプタ 207b 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 202 が走行完了状態であることとカムギア 203 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 207a もしくは第 2 のフォトインタラプタ 207b が H 信号を出力する場合、羽根群 230 や羽根駆動部材 202 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。40

#### 【0119】

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。

#### 【0120】

撮像素子 3 の電荷の読み出し開始から所定時間後（図 18 (8)）、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 はモータ 220 に通電を行って、カムギア 203 を反時計方向に回転させる。これによって、羽根駆動部材 202 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 230 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 201p 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 201p を開き始める。この際、羽根群 230 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

開始のタイミングを設定している。

【0121】

撮像素子3の全画素の電荷読み出しが完了した(図18(9))後、羽根群230は重畳を完了し、開口部201pは開放状態となる。そして、第2のフォトインタラプタ207bがL信号を出力する状態からH信号を出力する状態となり、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(10))、図18(a)。これによって、羽根駆動部材202は再びオーバーチャージ状態となる。

【0122】

チャージ動作が終了すると、CPU9は、電子ビューファインダー機能のためのライブビュー撮像動作を開始する。

10

【0123】

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。

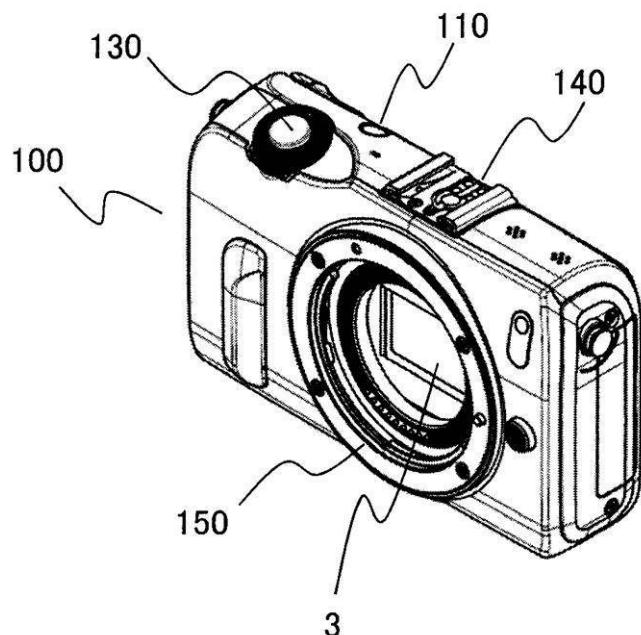
【符号の説明】

【0124】

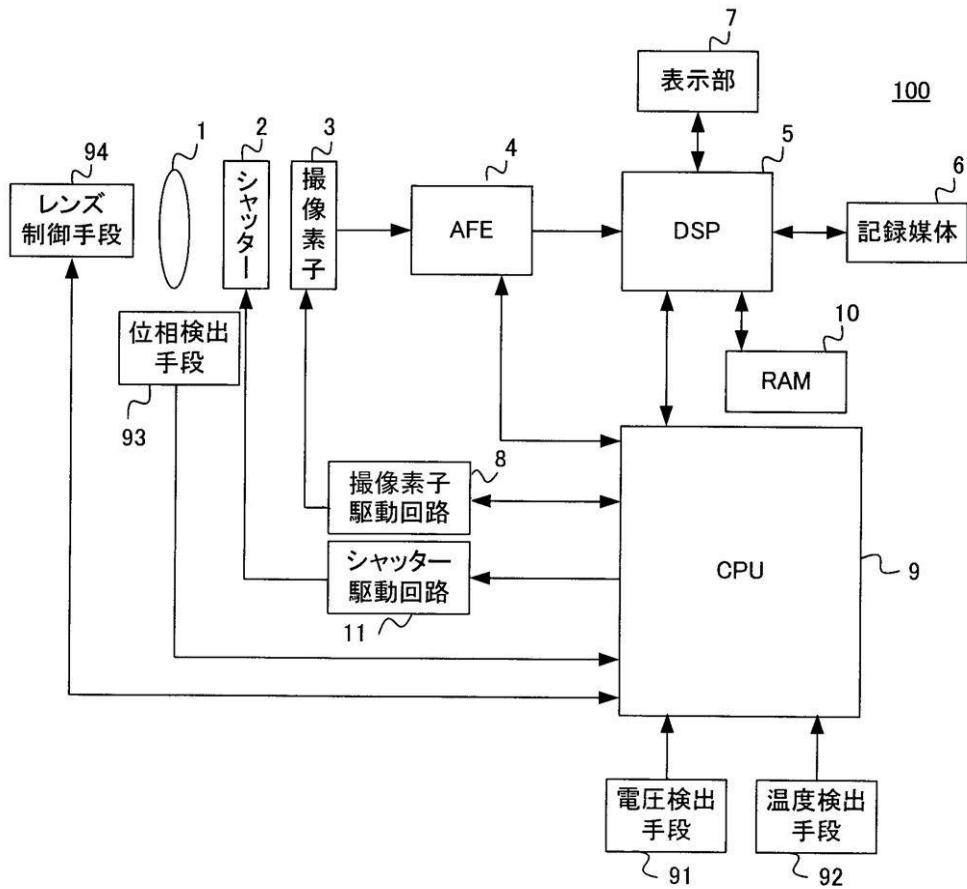
2	フォーカルプレーンシャッタ
201	シャッタ地板
202	羽根駆動部材
203	カムギア
203d	フランジ部
204a	チャージコロ
204b	チャージコロ
230	羽根群
260	チャージレバー

20

【図1】

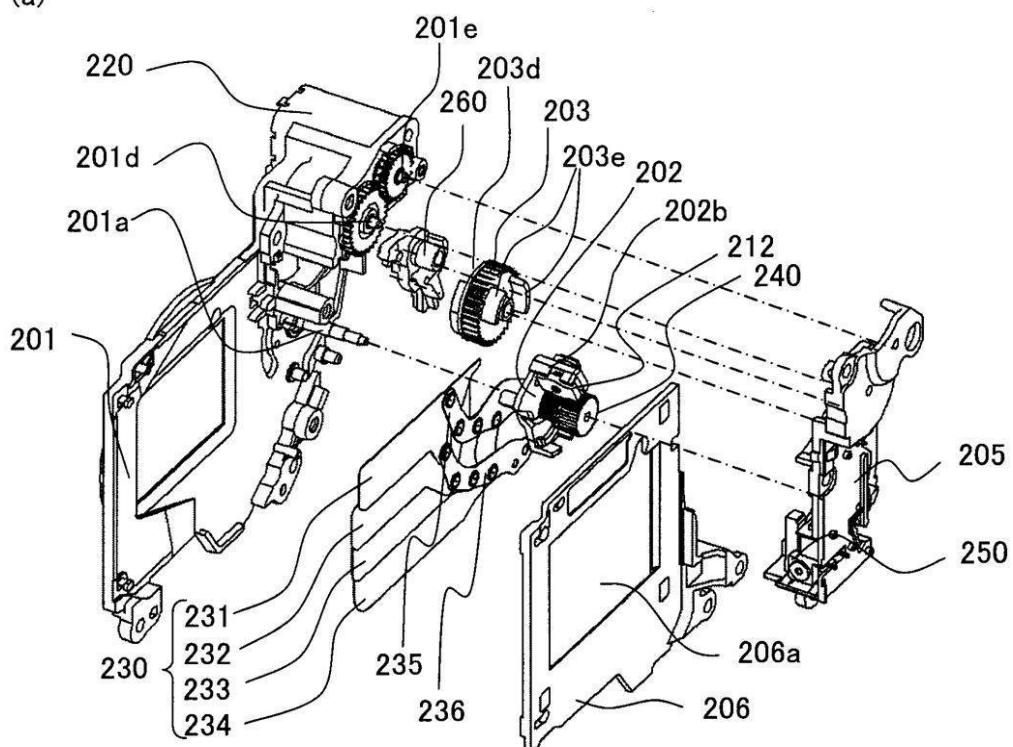


【図2】

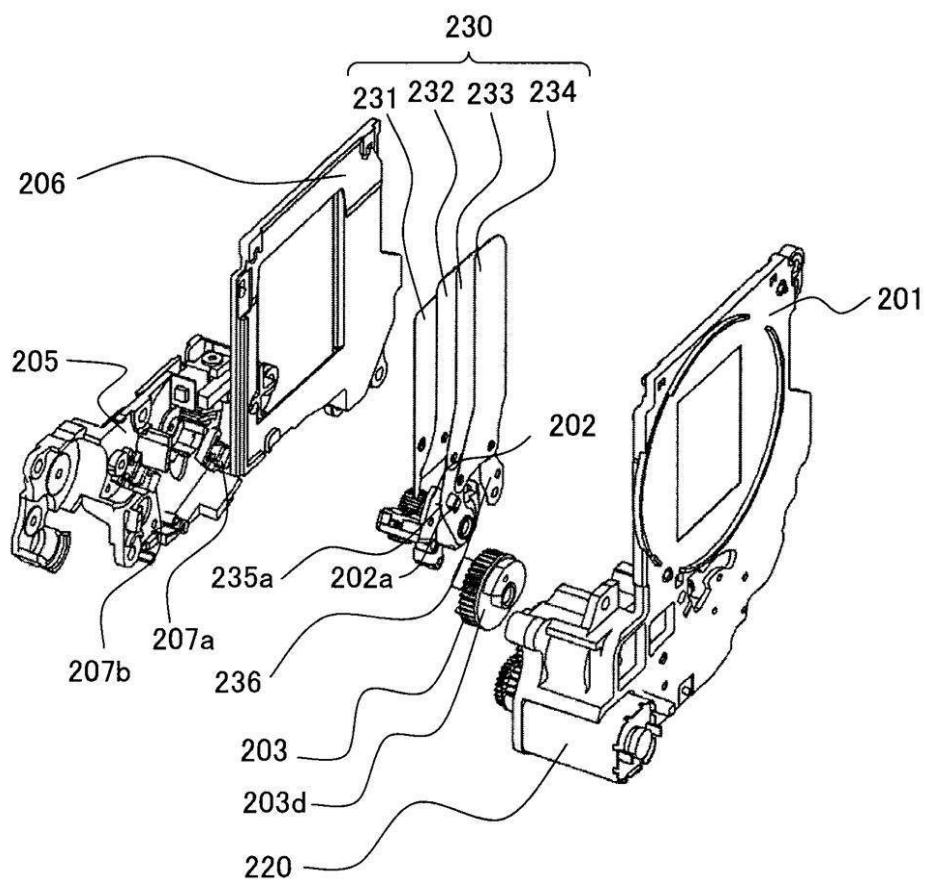


【図3】

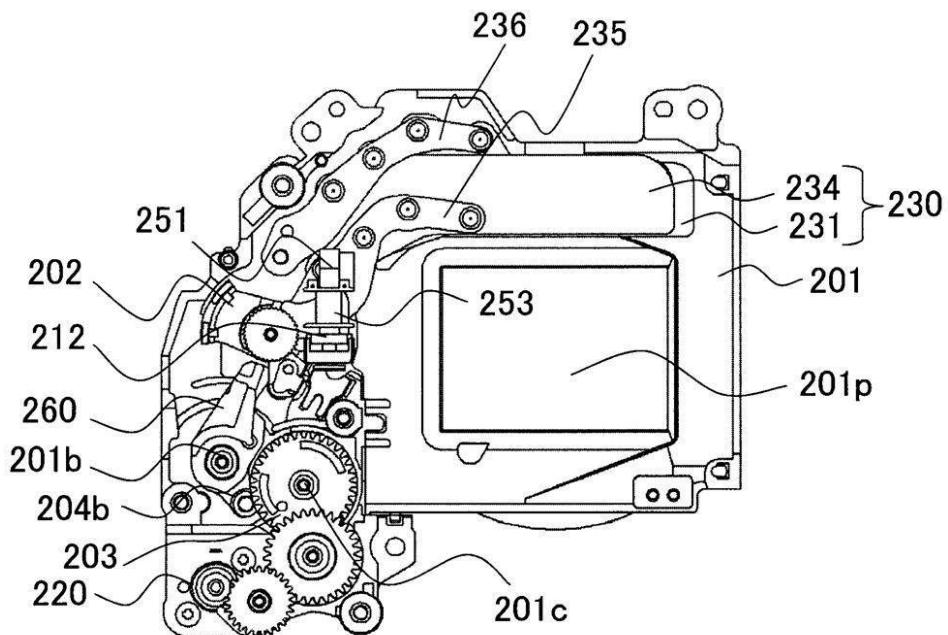
(a)



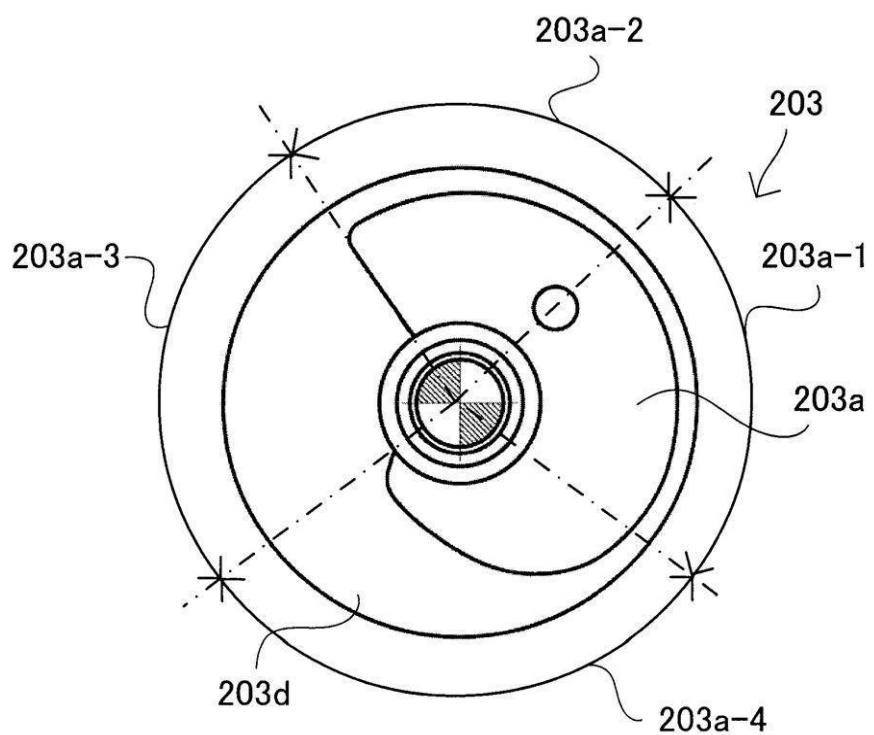
(b)



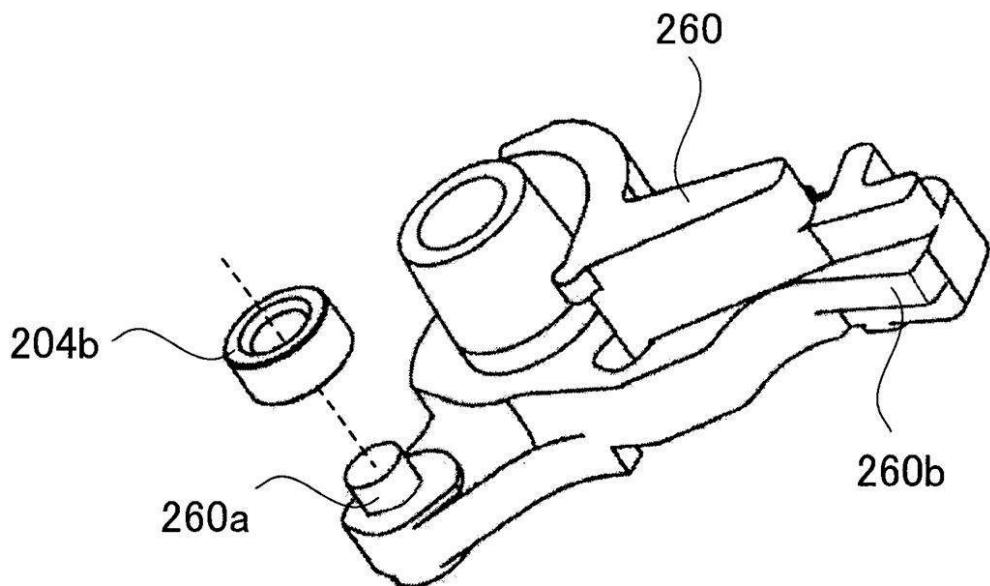
【図4】



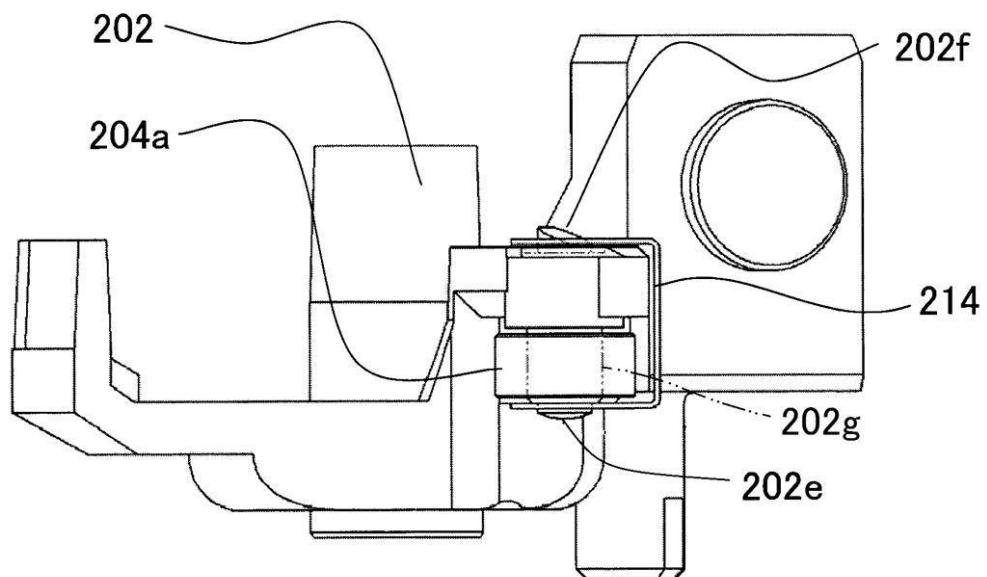
【図5】



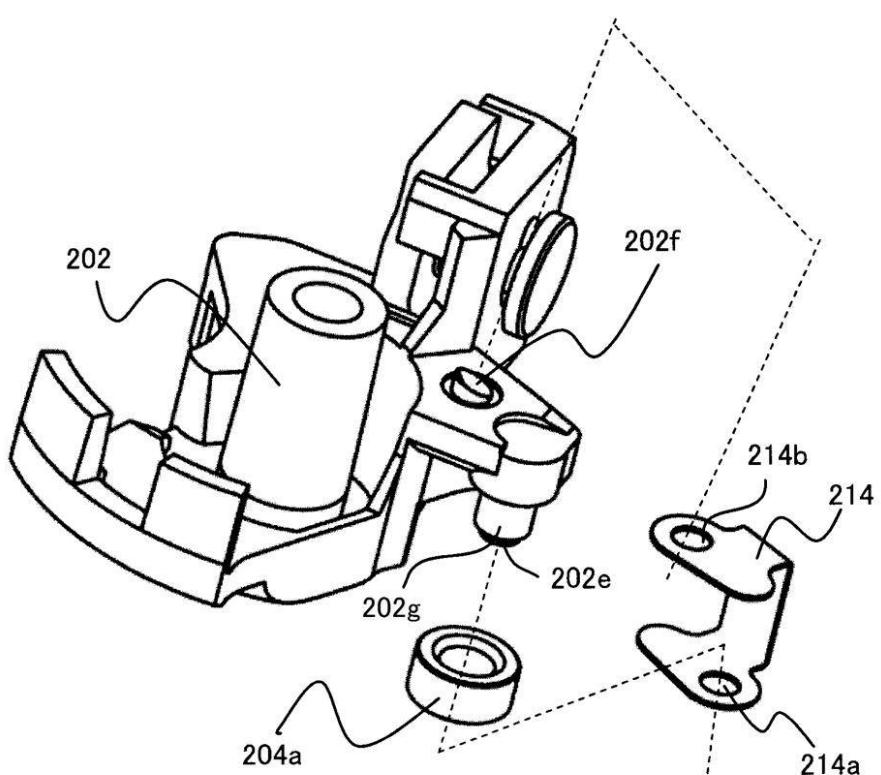
【図6】



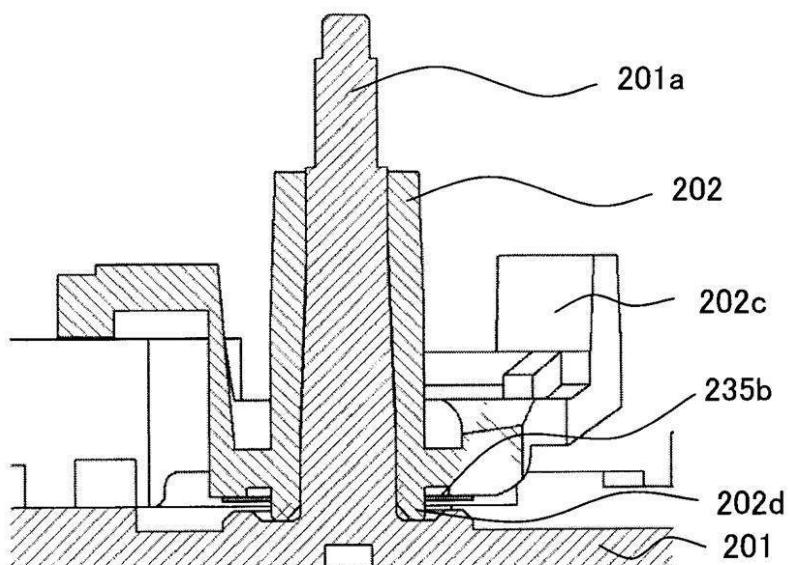
【図7】



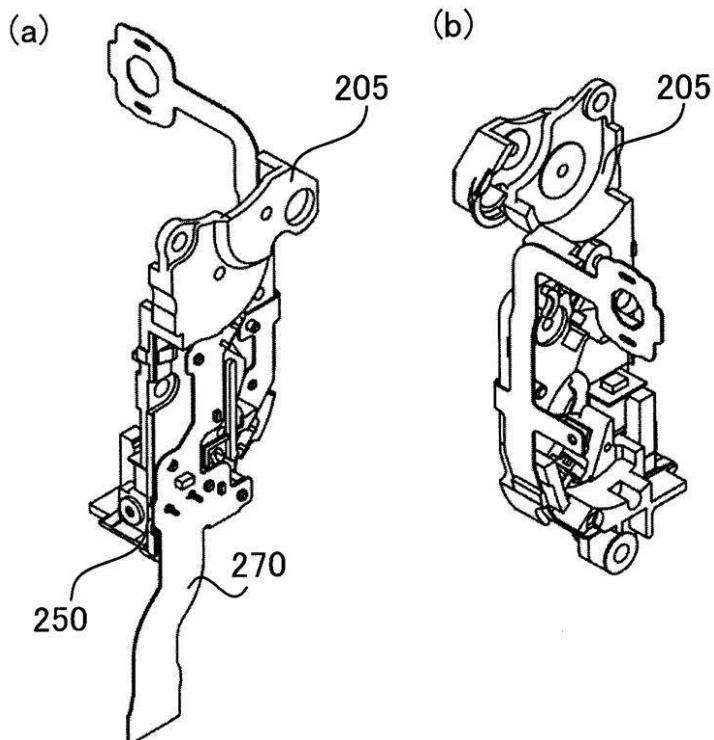
【図8】



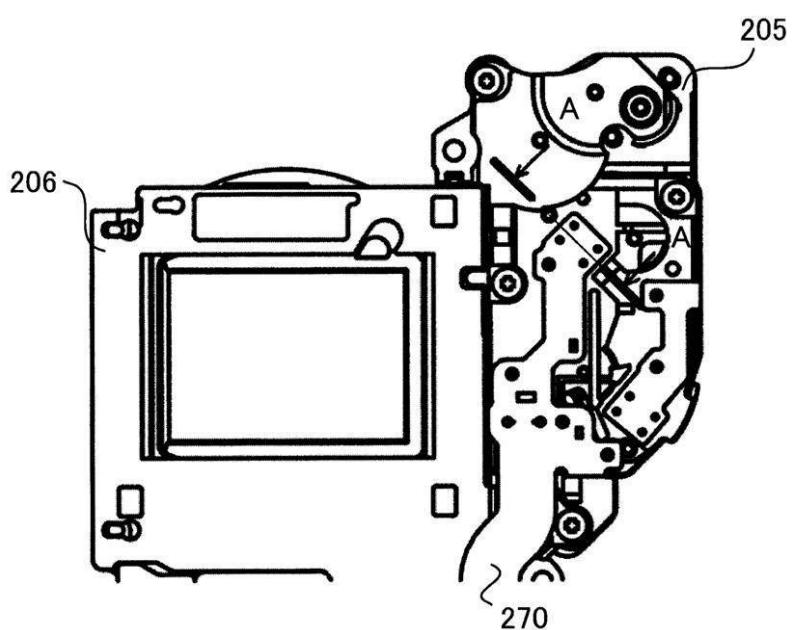
【図9】



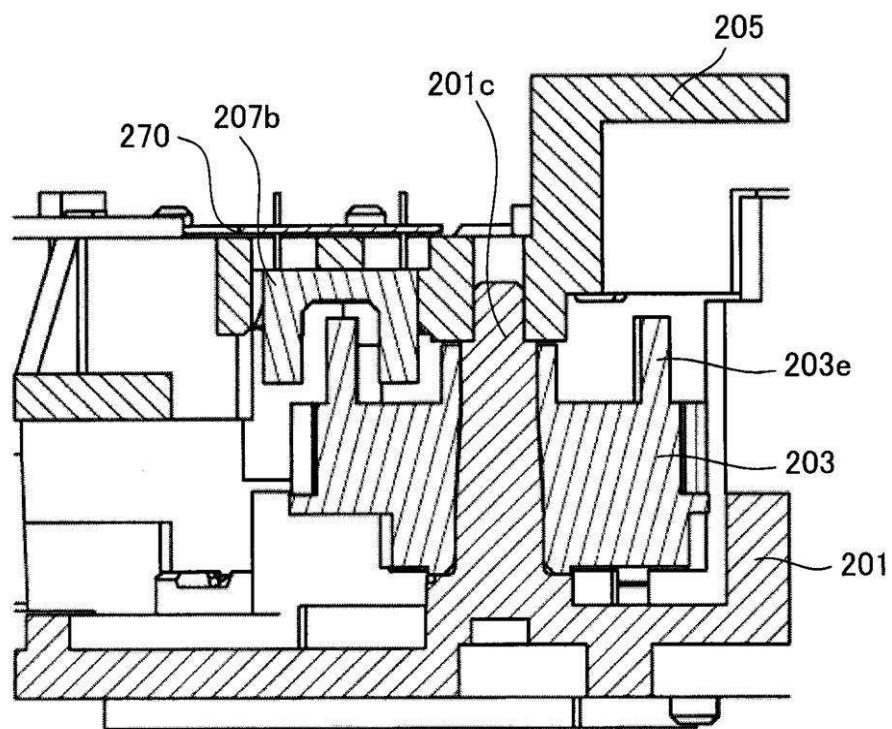
【図10】



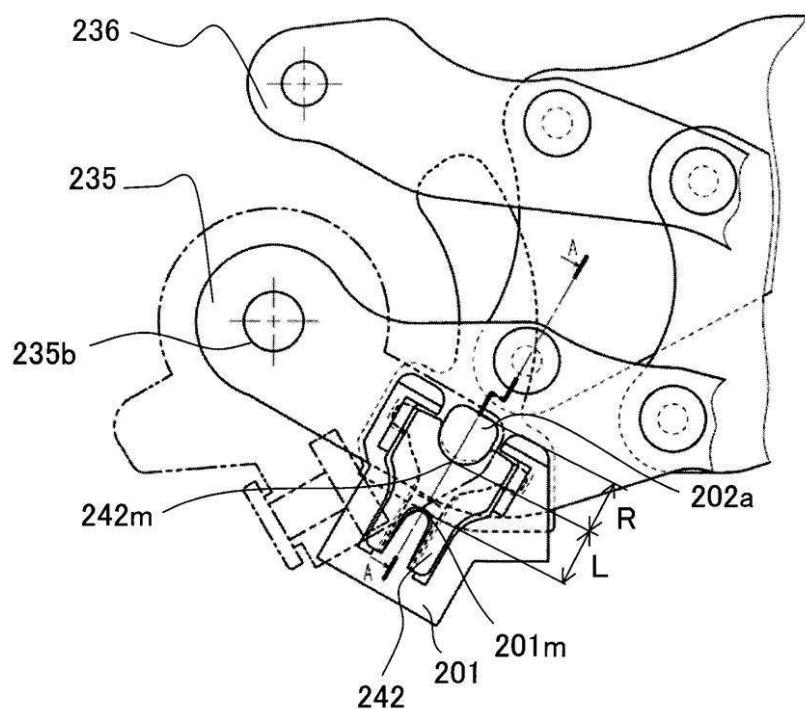
【図11】



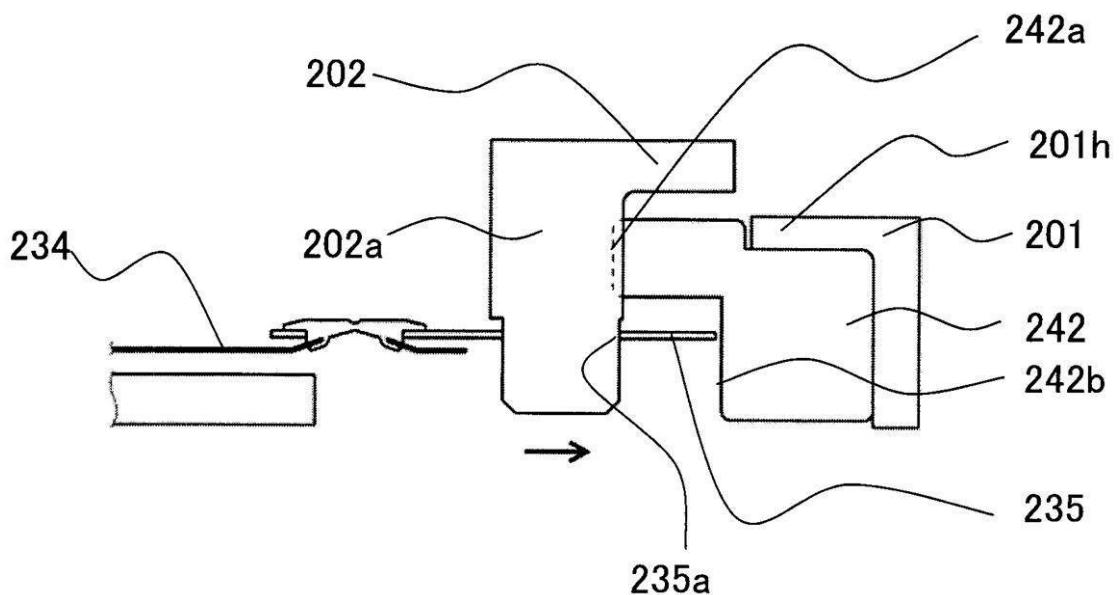
【図 1 2】



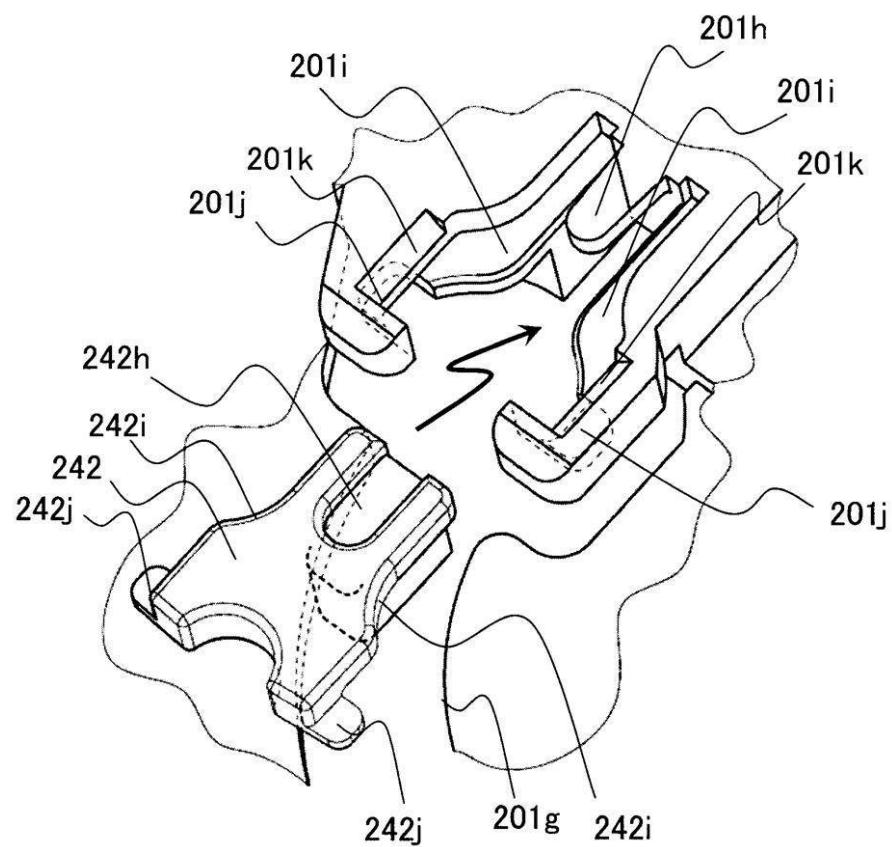
【図 1 3】



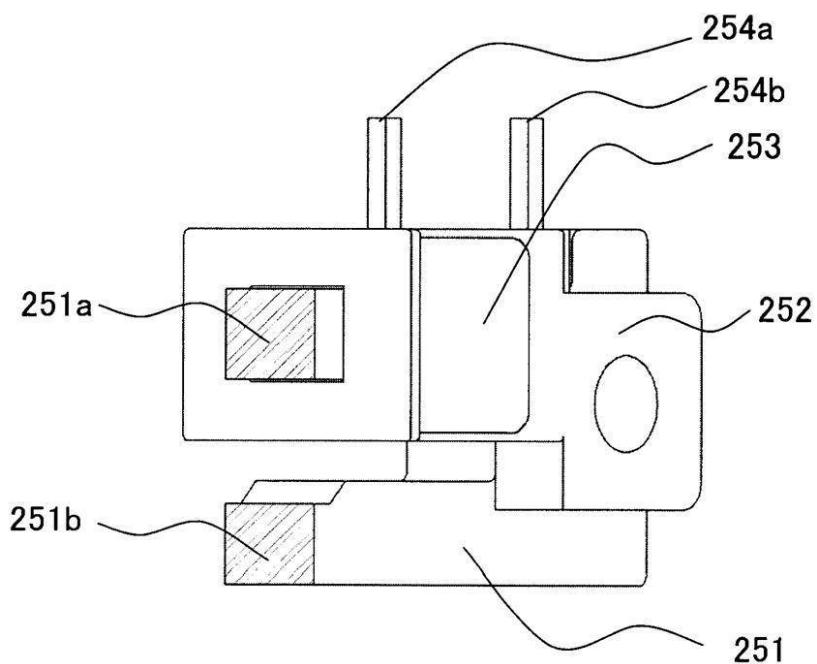
【図14】



【図15】

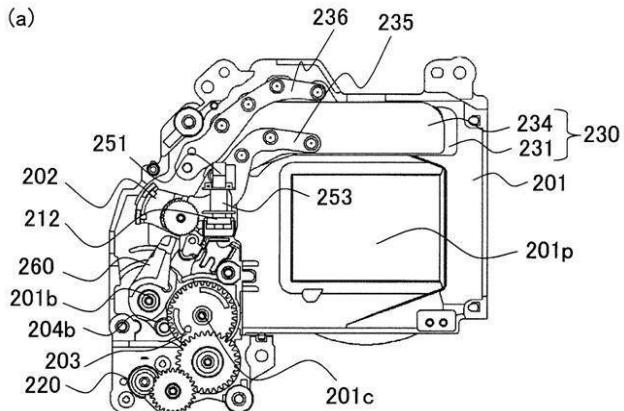


【図16】

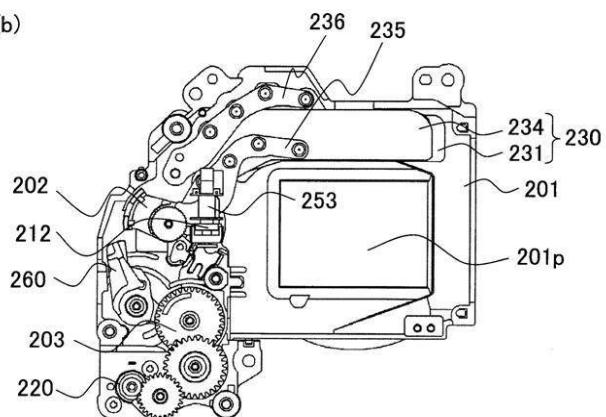


## 【図17】

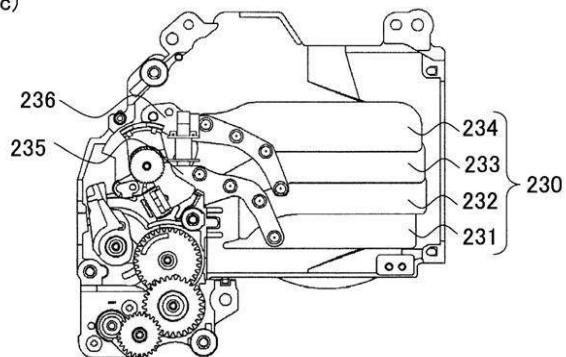
(a)



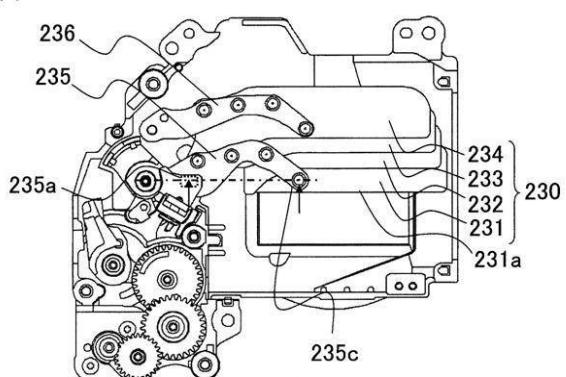
(b)



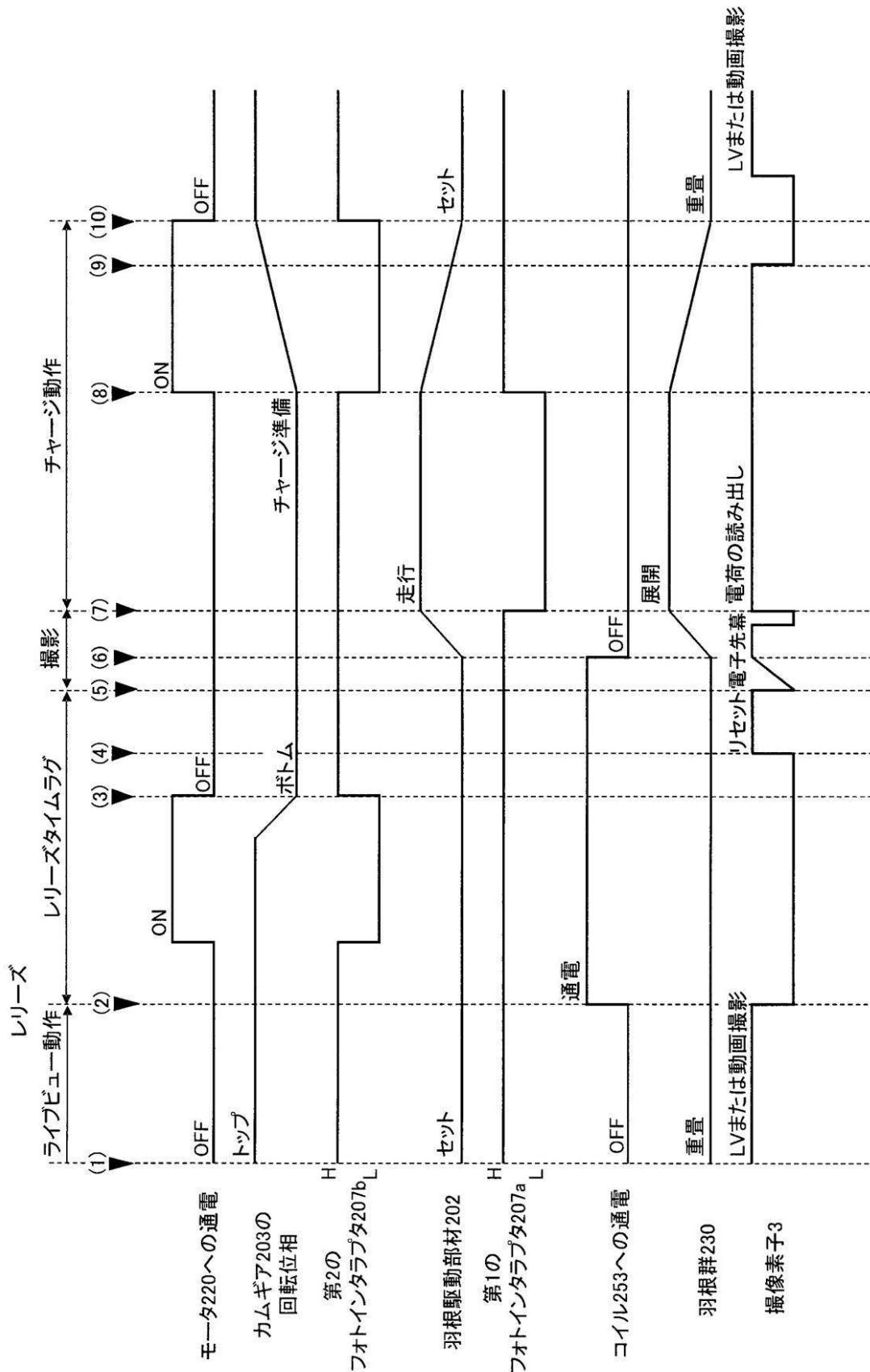
(c)



(d)



【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