(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2017-15903
(P2017-15903A)
(43)公開日　平成29年1月19日(2017.1.19)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G03B 9/36	(2006.01)	G03B	9/36	D	2H081

審査請求 未請求　請求項の数 3　OL　（全 20 頁）

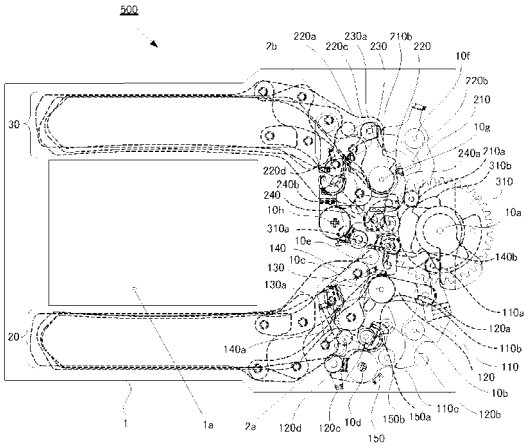
(21)出願番号　特願2015-132098 (P2015-132098)
(22)出願日　平成27年6月30日 (2015.6.30)

(71)出願人　000001225
日本電産コパル株式会社
東京都板橋区志村２丁目１８番１０号
(74)代理人　100095407
弁理士　木村　満
(74)代理人　100132883
弁理士　森川　泰司
(74)代理人　100175019
弁理士　白井　健朗
(74)代理人　100180817
弁理士　平瀬　実
(72)発明者　鎌田　健太郎
東京都板橋区志村２丁目１８番１０号　日本電産コパル株式会社内

Ｆターム(参考)　2H081 AA23　AA29　BB02　BB36　CC19　CC28

(54)【発明の名称】フォーカルプレンシャッタ並びにこれを備える撮像装置及び電子機器

(57)【要約】
【課題】構造の簡素化を図り、かつ、部品の耐久性を向上させることができると共に、レリーズタイムラグの短縮および連写速度を向上させることができるフォーカルプレンシャッタ並びにこれを備える撮像装置及び電子機器を提供する。
【解決手段】フォーカルプレンシャッタ５００に備えられるセット部材３１０は、先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０を、第１先羽根駆動部材１２０の走行終了間際に作用するように接触させ、第１先羽根駆動部材１２０の走行が停止した後、第１先羽根駆動部材１２０から離間させ、後羽根ロック部材２１０を、第１後羽根駆動部材２２０の走行前には、第１後羽根駆動部材２２０に作用するように動作させ、第２後羽根駆動部材２３０の走行終了間際には、第２後羽根駆動部材２３０の走行を制動する後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０を押動して第２後羽根駆動部材２３０に作用するように動作させる。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
地板に形成された露光開口を閉状態と開状態とにする、先羽根部材および後羽根部材と、
前記先羽根部材に連結され、第１の付勢部材の付勢力によって走行することにより、前記露光開口が前記開状態から前記閉状態になるように前記先羽根部材を駆動する第１の先羽根駆動部材と、
前記第１の付勢部材の付勢力とは逆方向の第２の付勢部材の付勢力によって、前記第１の付勢部材の付勢力に抗して前記第１の先羽根駆動部材を伴って走行することにより、前記露光開口が前記閉状態から前記開状態になるように前記先羽根部材を駆動する第２の先羽根駆動部材と、
前記後羽根部材に連結され、第３の付勢部材の付勢力によって走行することにより、前記露光開口が前記閉状態から前記開状態になるように前記後羽根部材を駆動する第１の後羽根駆動部材と、
前記第３の付勢部材の付勢力とは逆方向の第４の付勢部材の付勢力によって、前記第３の付勢部材の付勢力に抗して前記第１の後羽根駆動部材を伴って走行することにより、前記露光開口が前記開状態から前記閉状態になるように前記後羽根部材を駆動する第２の後羽根駆動部材と、
一定方向に回転駆動することにより、前記第１の先羽根駆動部材を前記第１の付勢部材の付勢力に抗して走行前の第１の動作開始位置にセットし、前記第２の先羽根駆動部材を前記第２の付勢部材の付勢力に抗して走行前の第２の動作開始位置にセットし、前記第１の後羽根駆動部材を前記第３の付勢部材の付勢力に抗して走行前の第３の動作開始位置にセットし、前記第２の後羽根駆動部材を前記第４の付勢部材の付勢力に抗して走行前の第４の動作開始位置にセットするセット部材と、
前記第１の先羽根駆動部材に摺接されながら前記第１の付勢部材の付勢力による前記第１の先羽根駆動部材の走行を制動するブレーキ部材と、
前記第１の後羽根駆動部材を前記第３の付勢部材の付勢力に抗して係止するロック部材と、を備え、
前記セット部材は、
前記ブレーキ部材を、前記第１の先羽根駆動部材の走行終了間際に作用するように接触させ、前記第１の付勢部材の付勢力による前記第１の先羽根駆動部材の走行が停止した後、前記第１の先羽根駆動部材から離間させ、
前記ロック部材を、前記第１の後羽根駆動部材の走行前には、前記第１の後羽根駆動部材に作用するように動作させ、前記第２の後羽根駆動部材の走行終了間際には、前記第２の後羽根駆動部材の走行を制動するブレーキ部材を押動して前記第２の後羽根駆動部材に作用するように動作させる、
フォーカルプレンシャッタ。
【請求項２】
請求項１に記載のフォーカルプレンシャッタを備える、撮像装置。
【請求項３】
請求項１に記載のフォーカルプレンシャッタを備える、電子機器。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、フォーカルプレンシャッタ並びにこれを備える撮像装置及び電子機器に関する。
【背景技術】
【０００２】
デジタルカメラなどには、撮影待機時には、先羽根と後羽根を露光開口から退避させ、露光開口を開放して被写体像を取り込めるようにし、撮影時に、先羽根と後羽根を順に露

光動作させることによって、ノーマリーオープン方式の撮影を可能とするフォーカルプレンシャッタが多く用いられている。

【０００３】

ノーマリーオープン方式の撮影を可能とするフォーカルプレンシャッタには、先羽根の駆動機構を、例えば、先羽根が直接連結された先羽根第１駆動部材と、駆動ばねによる付勢力により先羽根第１駆動部材を従動走行させる先羽根第２駆動部材と、の２つの駆動部材で構成したものがある。撮影に際してレリーズボタンが押されると、まず、先羽根第１駆動部材が先羽根を露光動作前のセット位置（露光開口が閉鎖された状態となる位置）に走行させ、続いて、先羽根第２駆動部材が先羽根第１駆動部材を伴って回転することにより、先羽根を露光動作終了位置（露光開口が開放された状態となる位置）に走行させる、という先羽根の駆動機構である。

【０００４】

また、後羽根の往復走行の駆動機構を、例えば、後羽根が直接連結された後羽根第１駆動部材と、駆動ばねによる付勢力により後羽根第１駆動部材を従動走行させる後羽根第２駆動部材と、の２つの駆動部材で構成したものがある。後羽根第１駆動部材が先羽根を露光動作前のセット位置（露光開口が開口された状態となる位置）にセットされ、後羽根第２駆動部材が後羽根第１駆動部材を伴って回転することにより、先羽根を露光動作終了位置（露光開口が閉鎖された状態となる位置）に走行させる、という後羽根の駆動機構である。

【０００５】

上記の先羽根の駆動機構において、先羽根第１駆動部材が先羽根を露光動作前のセット位置に走行させた際には、先羽根第１駆動部材の走行終了時のバウンドにより、先羽根に揺れが発生する。この先羽根の揺れが収まらないうちに先羽根第２駆動部材による先羽根の露光動作を実行すると先羽根の動きが不安定になってしまうため、先羽根の揺れが収束するまで先羽根の露光動作を待つ必要がある。そのため、走行終了時の先羽根の揺れが収束するまでの時間を短縮するための手段が必要となる。

【０００６】

また、上記の後羽根の駆動機構において、後羽根第２駆動部材が後羽根第１駆動部材を伴って後羽根を露光動作終了位置に走行させた際には、後羽根第１駆動部材の走行終了時のバウンドにより、後羽根に揺れが発生する。この後羽根の揺れは、露光むらやスミアを発生させる要因になるほか、セット動作を行うタイミングを遅くせざるを得ず、次の撮影タイミングが遅れてしまう要因にもなる。

【０００７】

例えば、特許文献１は、露光動作終了時に主駆動部材（第２駆動部材）の一部を環状緩衝部材に当接させ、続いて、従駆動部材（第１駆動部材）の一部（駆動ピン）をＣ状緩衝部材に当接させるようにすると共に、主駆動部材が環状緩衝部材に当接してバウンドし（逆向きに移動し）再び環状緩衝部材に向けて移動する際に、主駆動部材の押動部で、後からＣ状緩衝部材に当接してバウンドする従駆動部材の被押動部を強制的に押し戻すことにより従駆動部材のバウンドを抑制するようにしたフォーカルプレンシャッタを開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００８】

【特許文献１】特開２０１３－９７０３２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

シャッタ性能として要求されるコマ速度の高速化あるいはシャッタスピードの高速化等を満足させるには、シャッタ羽根を走行させる駆動部材の付勢ばねの付勢力をより大きくして駆動部材を高速走行させる必要がある。しかしながら、駆動部材の高速化に比例して

走行終了時の衝撃も大きくなり、その結果、駆動部材のバウンド、シャッタ羽根の揺れ等が大きくなり、レリーズタイムラグや連写における高コマ速化の妨げとなると共に、部品の耐久性が低下する。

【００１０】

特許文献１が開示するフォーカルプレンシャッタは、主駆動部材が環状緩衝部材に当接するタイミングと従駆動部材がＣ状緩衝部材に当接するタイミングとの間隔は非常に短く、主駆動部材が環状緩衝部材に当接してバウンドした後に再び環状緩衝部材に向かう動作を利用して、主駆動部材の押動部が従駆動部材の被押動部を強制的に押し戻すタイミングをこの非常に短い間隔に設定するのは容易ではない。さらに、主駆動部材および従動駆動部材を複数回にわたって緩衝部材等の他の部材に当接させるため、シャッタ羽根のがたつきが生じ、所望の緩衝効果が十分に得られない虞がある。

【００１１】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、構造の簡素化を図り、かつ、部品の耐久性を向上させることができると共に、レリーズタイムラグの短縮および連写速度を向上させることができるフォーカルプレンシャッタ並びにこれを備える撮像装置及び電子機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

上記の目的を達成するため、本発明の第１の観点に係るフォーカルプレンシャッタは、

地板に形成された露光開口を閉状態と開状態とにする、先羽根部材および後羽根部材と、

前記先羽根部材に連結され、第１の付勢部材の付勢力によって走行することにより、前記露光開口が前記開状態から前記閉状態になるように前記先羽根部材を駆動する第１の先羽根駆動部材と、

前記第１の付勢部材の付勢力とは逆方向の第２の付勢部材の付勢力によって、前記第１の付勢部材の付勢力に抗して前記第１の先羽根駆動部材を伴って走行することにより、前記露光開口が前記閉状態から前記開状態になるように前記先羽根部材を駆動する第２の先羽根駆動部材と、

前記後羽根部材に連結され、第３の付勢部材の付勢力によって走行することにより、前記露光開口が前記閉状態から前記開状態になるように前記後羽根部材を駆動する第１の後羽根駆動部材と、

前記第３の付勢部材の付勢力とは逆方向の第４の付勢部材の付勢力によって、前記第３の付勢部材の付勢力に抗して前記第１の後羽根駆動部材を伴って走行することにより、前記露光開口が前記開状態から前記閉状態になるように前記後羽根部材を駆動する第２の後羽根駆動部材と、

一定方向に回転駆動することにより、前記第１の先羽根駆動部材を前記第１の付勢部材の付勢力に抗して走行前の第１の動作開始位置にセットし、前記第２の先羽根駆動部材を前記第２の付勢部材の付勢力に抗して走行前の第２の動作開始位置にセットし、前記第１の後羽根駆動部材を前記第３の付勢部材の付勢力に抗して走行前の第３の動作開始位置にセットし、前記第２の後羽根駆動部材を前記第４の付勢部材の付勢力に抗して走行前の第４の動作開始位置にセットするセット部材と、

前記第１の先羽根駆動部材に摺接されながら前記第１の付勢部材の付勢力による前記第１の先羽根駆動部材の走行を制動するブレーキ部材と、

前記第１の後羽根駆動部材を前記第３の付勢部材の付勢力に抗して係止するロック部材と、を備え、

前記セット部材は、

前記ブレーキ部材を、前記第１の先羽根駆動部材の走行終了間際に作用するように接触させ、前記第１の付勢部材の付勢力による前記第１の先羽根駆動部材の走行が停止した後、前記第１の先羽根駆動部材から離間させ、

前記ロック部材を、前記第１の後羽根駆動部材の走行前には、前記第１の後羽根駆動部

材に作用するように動作させ、前記第２の後羽根駆動部材の走行終了間際には、前記第２の後羽根駆動部材の走行を制動するブレーキ部材を押動して前記第２の後羽根駆動部材に作用するように動作させる、
ことを特徴とする。
【００１３】
上記の目的を達成するため、本発明の第２の観点に係るフォーカルプレンシャッタは、
地板に形成された露光開口を閉状態と開状態とにする羽根部材と、
前記羽根部材に連結され、第１の付勢部材の付勢力によって走行することにより、前記露光開口が前記開状態から前記閉状態になるように前記羽根部材を駆動する第１の羽根駆動部材と、
前記第１の付勢部材の付勢力とは逆方向の第２の付勢部材の付勢力によって、前記第１の付勢部材の付勢力に抗して前記第１の羽根駆動部材を伴って走行することにより、前記露光開口が前記閉状態から前記開状態になるように前記羽根部材を駆動する第２の羽根駆動部材と、
一定方向に回転駆動することにより、前記第１の羽根駆動部材を前記第１の付勢部材の付勢力に抗して走行前の第１の動作開始位置にセットし、前記第２の羽根駆動部材を前記第２の付勢部材の付勢力に抗して走行前の第２の動作開始位置にセットするセット部材と、
前記第１の羽根駆動部材に摺接されながら前記第１の付勢部材の付勢力による前記第１の羽根駆動部材の走行を制動するブレーキ部材と、を備え、
前記セット部材は、前記ブレーキ部材を、前記第１の羽根駆動部材の走行終了間際に作用するように接触させ、前記第１の付勢部材の付勢力による前記第１の羽根駆動部材の走行が停止した後、前記第１の羽根駆動部材から離間させる、
ことを特徴とする。
【００１４】
上記の目的を達成するため、本発明の第３の観点に係るフォーカルプレンシャッタは、
地板に形成された露光開口を閉状態と開状態とにする羽根部材と、
前記羽根部材に連結され、第１の付勢部材の付勢力によって走行することにより、前記露光開口が前記閉状態から前記開状態になるように前記羽根部材を駆動する第１の羽根駆動部材と、
前記第１の付勢部材の付勢力とは逆方向の第２の付勢部材の付勢力によって、前記第１の付勢部材の付勢力に抗して前記第１の羽根駆動部材を伴って走行することにより、前記露光開口が前記開状態から前記閉状態になるように前記羽根部材を駆動する第２の羽根駆動部材と、
前記第１の羽根駆動部材を前記第１の付勢部材の付勢力に抗して係止するロック部材と、
一定方向に回転駆動することにより、前記第１の羽根駆動部材を前記第１の付勢部材の付勢力に抗して走行前の第１の動作開始位置にセットし、前記第２の羽根駆動部材を前記第２の付勢部材の付勢力に抗して走行前の第２の動作開始位置にセットするセット部材と、を備え、
前記セット部材は、前記ロック部材を、前記第１の羽根駆動部材の走行前には、前記第１の羽根駆動部材に作用するように動作させ、前記第２の羽根駆動部材の走行終了間際には、前記第２の羽根駆動部材の走行を制動するブレーキ部材を押動して前記第２の羽根駆動部材に作用するように動作させる、
ことを特徴とする。
【発明の効果】
【００１５】
本発明によれば、構造の簡素化を図り、かつ、部品の耐久性を向上させることができると共に、レリーズタイムラグの短縮および連写速度を向上させることができるフォーカルプレンシャッタ並びにこれを備える撮像装置及び電子機器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】
【００１６】
【図１】本実施の形態に係るフォーカルプレンシャッタの撮影動作を示すフロー図である。
【図２】フォーカルプレンシャッタの初期状態を示す図である。
【図３】先羽根戻り動作開始の状態を示す図である。
【図４】先羽根戻り動作途中および先羽根露光動作用ブレーキ部材セット完了の状態を示す図である。
【図５】先羽根戻り動作完了および先羽根露光動作用ブレーキ部材退避の状態を示す図である。
【図６】先羽根戻り動作用ブレーキ部材の退避状態を示す図である。
【図７】先羽根露光動作途中の状態を示す図である。
【図８】先羽根露光動作用ブレーキ部材動作中の状態を示す図である。
【図９】後羽根露光動作用ブレーキ部材の制動動作中の状態を示す図である。
【図１０】後羽根露光動作用駆動ばねのチャージ完了の状態を示す図である。
【図１１】後羽根露光動作用ブレーキ部材セット動作開始の状態を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００１７】
以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態に係るフォーカルプレンシャッタについて説明する。フォーカルプレンシャッタは、撮影開始直前の状態において駆動部材を動作開始位置（走行開始位置）に保持しておくための構成の違いによって、ダイレクトタイプと係止タイプがある。本実施形態に係るフォーカルプレンシャッタは、各駆動部材が、動作開始位置で各々の係止部材によって係止される係止タイプであるが、ダイレクトタイプにも適用することができる。
【００１８】
本実施の形態に係るフォーカルプレンシャッタ５００は、撮像素子を有する撮像装置、電子機器等に設けられ、自動焦点調節（Automatic Focus: AF）機構と手振れを防止するための手振れ防止機構（例えば、Optical Image Stabilizer: OIS）とを備える。撮像装置は、デジタルカメラを含むカメラ、監視カメラ等であり、電子機器は、撮像機能を有するスマートフォンを含む携帯端末、ラップトップ型パーソナルコンピュータ等である。撮像素子は、ＣＣＤ（Charge Couples Device）、ＣＭＯＳ（Completary Metal Oxide Semi conductor）のイメージセンサ等である。
【００１９】
まず、図２を参照して、本実施の形態に係るフォーカルプレンシャッタ５００の構成を説明する。なお、本実施の形態に係るフォーカルプレンシャッタ５００をカメラに組み込んだとき、図２の表面側（手前側）が被写体側（撮影レンズ側）であり、図２の背面側が撮像素子側であることを前提にして説明する。なお、デジタルカメラの場合には、図２の表面側を撮像素子側にし、図２の背面側を被写体側にすることもある。
【００２０】
図２に示すように、シャッタ地板１の略中央部には、横長の長方形の露光用の開口１ａが形成されている。また、シャッタ地板１の背面側には、所定の間隔を空けて、中間板と補助地板が順に取り付けられている。また、シャッタ地板１と中間板との間に先羽根の羽根室、中間板と補助地板との間に後羽根の羽根室、がそれぞれ構成されている。そして、中間板と補助地板には、開口１ａとは形状や大きさが若干異なる開口が形成されている。なお、被写体光を通過させるためのシャッタユニットとしての露光開口の形状は、これらの開口の二つ以上で形成されることもあるが、本実施の形態においては、開口１ａの形状だけで露光開口の形状が決められている。なお、本実施の形態においてシャッタ地板１は、例えば、合成樹脂製である。
【００２１】
シャッタ地板１の開口１ａには、円弧状の二つの長孔２ａ，２ｂが形成されている。長

孔２ａの上端、長孔２ｂの下端には、それぞれ、平面形状が略Ｃ字状をしたゴム製の緩衝部材が取り付けられている。また、中間板および補助地板には、長孔２ａ，２ｂと重なる領域に、略同じ形状をした長孔が形成されている。

【００２２】

シャッタ地板１の表面側（被写体側）には、軸１０ａ，１０ｂ，１０ｃ，１０ｄ，１０ｅ，１０ｆ，１０ｇ，１０ｈが立設されている。実際には、シャッタ地板１の表面側には、このほかにも、複数の柱が立設されている。

【００２３】

先羽根の駆動機構は、先羽根ロック部材１１０、第１先羽根駆動部材１２０、第２先羽根駆動部材１３０、先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０、先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０、を含んで構成される。

【００２４】

先羽根ロック部材１１０は、チャージされた第１先羽根駆動部材１２０を動作開始位置に保持するための部材である。ここで、チャージとは、先羽根や後羽根を走行（露光動作）させるための駆動力を発生させる付勢部材（ばね）に付勢力を付与する動作を指す。先羽根ロック部材１１０は、軸１０ｂ回りに回転可能に支持されている。先羽根ロック部材１１０は、被押動部１１０ａ、支持部１１０ｂ、押動部１１０ｃを有する。

【００２５】

被押動部１１０ａは、後述するセット部材３１０の第１カム３１０ａに当接するようにアーム状に形成された部位である。また、被押動部１１０ａの先端部は、第１カム３１０ａと摺接し得るように略円形状に形成されている。被押動部１１０ａが第１カム３１０ａに摺動されることにより、先羽根ロック部材１１０は、時計回りに回転する。

【００２６】

支持部１１０ｂは、後述する第１先羽根駆動部材１２０の被支持部１２０ａと当接する部位である。第１先羽根駆動部材１２０は、支持部１１０ｂによって被支持部１２０ａが支持されることにより、図示しない先羽根セットばねによる付勢方向（時計回り）の回転が抑止される。

【００２７】

押動部１１０ｃは、後述する先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０のローラ１５０ｂを摺動する部位である。押動部１１０ｃがローラ１５０ｂを摺動することにより、先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０は、反時計回りに回転する。これにより、先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０の制動部１５０ａは長孔２ａの下端に配置され、第１先羽根駆動部材１２０が第２先羽根駆動部材１３０に従動して反時計回りに走行した際の制動部材（ブレーキ）として機能する。

【００２８】

第１先羽根駆動部材１２０は、開口１ａを覆うように先羽根２０を戻り動作させるための部材である。第１先羽根駆動部材１２０は、軸１０ｃ回りに回転可能に支持されている。第１先羽根駆動部材１２０は、先羽根セットばねによって時計回りに回転するように付勢されている。第１先羽根駆動部材１２０は、被支持部１２０ａ、被押動部１２０ｂ、駆動ピン１２０ｃ、被制動部１２０ｄ、を有する。

【００２９】

被支持部１２０ａは、先羽根ロック部材１１０の支持部１１０ｂに支持される部位である。被支持部１２０ａが支持部１１０ｂに支持されることにより、第１先羽根駆動部材１２０は、先羽根セットばねの付勢力による付勢方向（時計回り）の回転が抑止される。

【００３０】

被押動部１２０ｂは、第２先羽根駆動部材１３０が図示しない先羽根駆動ばねの付勢力によって露光動作をするときに、後述する第２先羽根駆動部材１３０の押動部１３０ａに押される部位である。被押動部１２０ｂが第２先羽根駆動部材１３０の押動部１３０ａに押されることにより、第１先羽根駆動部材１２０は、第２先羽根駆動部材１３０の先羽根駆動ばねの付勢力に従動して、第２先羽根駆動部材１３０と共に反時計回りに回転する。

【００３１】
駆動ピン１２０ｃは、第１先羽根駆動部材１２０の背面側に形成され、シャッタ地板１の長孔２ａに挿入されている。また、駆動ピン１２０ｃは、シャッタ地板１と中間板との間に構成された先羽根の羽根室内において、先羽根２０と連結している。これにより、第１先羽根駆動部材１２０の往復走行に伴って先羽根２０が展開または重畳され、開口１ａを開放または閉鎖することができる。
【００３２】
被制動部１２０ｄは、第１先羽根駆動部材１２０の戻り動作の走行終了直前に先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０の制動部１４０ａと当接し、第１先羽根駆動部材１２０が制動を受ける部位である。また、第２先羽根駆動部材１３０の先羽根駆動ばねの付勢力により第１先羽根駆動部材１２０が反時計回りに従動回転するとき、長孔２ａの下端近傍において被制動部１２０ｄが先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０の制動部１５０ａに接触して回転が制動された後、長孔２ａの下端において駆動ピン１２０ｃが緩衝部材に当接することにより回転が停止する。
【００３３】
第２先羽根駆動部材１３０は、第１先羽根駆動部材１２０を従動回転させて開口１ａを開放するように先羽根２０を露光動作させるための部材である。第２先羽根駆動部材１３０は、第１先羽根駆動部材１２０と同様、軸１０ｃ回りに回転可能に支持されている。また、第２先羽根駆動部材１３０は、先羽根駆動ばねの付勢力により、第１先羽根駆動部材１２０を押しつつ反時計回りに回転し、第１先羽根駆動部材１２０の駆動ピン１２０ｃが走行終了位置である長孔２ａの下端に到達したときに第２先羽根駆動部材１３０の回転が停止する。このとき、第２先羽根駆動部材１３０の押動部１３０ａが第１先羽根駆動部材１２０の被押動部１２０ｂに当接しているため、第２先羽根駆動部材１３０の回転も停止する。第２先羽根駆動部材１３０は、押動部１３０ａを有する。
【００３４】
押動部１３０ａは、第１先羽根駆動部材１２０の被押動部１２０ｂを押動する部位である。第２先羽根駆動部材１３０は、先羽根駆動ばねの付勢力によって反時計回りに回転して露光動作を行うとき、押動部１３０ａが第１先羽根駆動部材１２０の被押動部１２０ｂを押して第１先羽根駆動部材１２０を従動回転させる。
【００３５】
先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０は、第１先羽根駆動部材１２０が先羽根セットばねの付勢力によって開口１ａを閉鎖する方向（時計回り）に走行（先羽根戻り動作）したときに、その走行終了直前で第１先羽根駆動部材１２０の走行を制動させるための部材である。先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０は、軸１０ｅ回りに回転可能に支持されている。先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０は、制動部１４０ａ、被押動部１４０ｂ、を有する。
【００３６】
制動部１４０ａは、第１先羽根駆動部材１２０の被制動部１２０ｄに接触して、第１先羽根駆動部材１２０の露光動作前の動作開始位置への回転（先羽根戻り動作）を制動するとともに、第１先羽根駆動部材１２０の被制動部１２０ｄを係止して、第１先羽根駆動部材１２０を露光動作（露光動作）前の動作開始位置に保持するための部位である。被押動部１４０ｂがセット部材３１０の第２カム３１０ｂに押されると、先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０が時計回りに回転し、制動部１４０ａは、係止していた第１先羽根駆動部材１２０の被制動部１２０ｄから離間する。
【００３７】
被押動部１４０ｂは、後述するセット部材３１０の第２カム３１０ｂに摺動されるようにアーム状に形成された部位である。被押動部１４０ｂが第２カム３１０ｂに押動されることにより、先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０は、時計回りに回転する。
【００３８】
先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０は、第２先羽根駆動部材１３０が先羽根駆動ばね

の付勢力によって第１先羽根駆動部材１２０を伴って開口１ａを開放する方向（反時計回り）に走行（露光動作）したときに、その走行終了直前で第２先羽根駆動部材１２０の走行を制動させるための部材である。先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０は、軸１０ｄ回りに回転可能に支持されている。なお、先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０は、付勢ばねによって付勢されておらず、受動回転のみ可能である。先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０は、制動部１５０ａ、ローラ１５０ｂ、を有する。

【００３９】

制動部１５０ａは、第２先羽根駆動部材１３０が先羽根駆動ばねの付勢力によって第１先羽根駆動部材１２０を伴って反時計回りに回転（露光動作）するとき、第１先羽根駆動部材１２０の被制動部１２０ｄに接触して第２先羽根駆動部材１３０の回転を制動する部位である。制動部１５０ａは、ローラ１５０ｂが先羽根ロック部材１１０の押動部１１０ｃに押動されて先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０が反時計回りに回転することにより、長孔２ａの下端に配置される。これにより、制動部１５０ａは、反時計回りに回転する第２先羽根駆動部材１３０を制動するブレーキとして機能する。

【００４０】

ローラ１５０ｂは、先羽根ロック部材１１０の押動部１１０ｃに押動される部位である。ローラ１５０ｂが押動部１１０ｃに押動されることにより、先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０が反時計回りに回転し、先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０の制動部１５０ａが長孔２ａの下端に配置される。なお、先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０の制動部１５０ａは、長孔２ａの下端に取り付けられた緩衝部材よりも先に第１先羽根駆動部材１２０の被制動部１２０ｄに当接し得る位置に配置される。これにより、先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０は第２先羽根駆動部材１３０の回転を制動する制動部材（ブレーキ）として機能する。

【００４１】

後羽根の駆動機構は、後羽根ロック部材２１０、第１後羽根駆動部材２２０、第２後羽根駆動部材２３０、後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０、を含んで構成される。

【００４２】

後羽根ロック部材２１０は、チャージされた第１後羽根駆動部材２２０を動作開始位置に保持するための部材である。また、後羽根ロック部材２１０は、後羽根第２駆動部の露光動作の終了直前の段階において回転を制動するための部材でもある。後羽根ロック部材２１０は、軸１０ｆ回りに回転可能に支持されている。後羽根ロック部材２１０は、被押動部２１０ａ、支持部２１０ｂ、を有する。

【００４３】

被押動部２１０ａは、後述するセット部材３１０の第２カム３１０ｂに摺動されるようにアーム状に形成された部位である。被押動部２１０ａが第２カム３１０ｂに押動されることにより、後羽根ロック部材２１０は、時計回りに回転する。

【００４４】

支持部２１０ｂは、後述する第１後羽根駆動部材２２０の被支持部２２０ｂに当接し、第１後羽根駆動部材２２０が図示しない後羽根セットばねの付勢力によって時計回りに回転しないように支持する部材である。

【００４５】

第１後羽根駆動部材２２０は、開口１ａを開放するように後羽根３０を走行させるための部材である。第１後羽根駆動部材２２０は、軸１０ｇ回りに回転可能に支持されている。また、第１後羽根駆動部材２２０は、後羽根セットばねによって時計回りに回転するように付勢されている。第１後羽根駆動部材２２０は、駆動ピン２２０ａ、被支持部２２０ｂ、被押動部２２０ｃ、被制動部２２０ｄ、を有する。

【００４６】

駆動ピン２２０ａは、第１後羽根駆動部材２２０の背面側に形成され、シャッタ地板１の長孔２ｂに挿入されている。また、駆動ピン２２０ａは、中間板と補助地板との間に構成された後羽根の羽根室内において、後羽根と連結している。これにより、第１後羽根駆

動部材２２０の往復走行に伴って後羽根３０が展開または重畳され、開口１ａを開放または閉鎖することができる。

【００４７】

被支持部２２０ｂは、後羽根ロック部材２１０の支持部２１０ｂに支持される部位である。被支持部２２０ｂが支持部２１０ｂに支持されることにより、第１後羽根駆動部材２２０は、後羽根セットばねの付勢力による付勢方向（時計回り）の回転が抑止される。

【００４８】

被押動部２２０ｃは、第２後羽根駆動部材２３０が図示しない後羽根駆動ばねの付勢力によって露光動作をするときに、後述する第２後羽根駆動部材２３０の押動部２３０ａに押される部位である。被押動部２２０ｃが押動部２３０ａに押されることにより、第１後羽根駆動部材２２０は、第２後羽根駆動部材２３０の後羽根駆動ばねの付勢力に従動して反時計回りに回転する。

【００４９】

被制動部２２０ｄは、第１後羽根駆動部材２２０の走行動作の終了直前に、後述する後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０の制動部２４０ｂと当接する部位である。被制動部２２０ｄが制動部２４０ｂと当接することにより、第１後羽根駆動部材２２０が制動を受ける部位である。また、第２後羽根駆動部材２３０の後羽根駆動ばねの付勢力により第１後羽根駆動部材２２０が反時計回りに従動回転するとき、露光動作の終了直前の段階において、後羽根ロック部材および後羽根ブレーキ部材の作用により、その回転が制動される。その後、露光動作の終了位置である長孔２ｂの下端において被制動部２２０ｄが緩衝部材に当接することにより回転が停止する。

【００５０】

第２後羽根駆動部材２３０は、第１後羽根駆動部材２２０を従動回転させて開口１ａを閉鎖するように後羽根３０を露光動作させるための部材である。第２後羽根駆動部材２３０は、第１後羽根駆動部材２２０と同様、軸１０ｇ回りに回転可能に支持されている。また、第２後羽根駆動部材２３０は、後羽根駆動ばねの付勢力により、第１後羽根駆動部材２２０を押しつつ反時計回りに回転し、第１後羽根駆動部材２２０の駆動ピン２２０ａが走行終了位置である長孔２ｂの下端に到達したときに第２後羽根駆動部材２３０の回転が停止する。このとき、第２後羽根駆動部材２３０の押動部が第１後羽根駆動部材２２０の被押動部に当接しているため、第２後羽根駆動部材２３０の回転も停止する。第２後羽根駆動部材２３０は、押動部２３０ａを有する。

【００５１】

押動部２３０ａは、第１後羽根駆動部材２２０の被押動部２２０ｃを押動する部位である。第２後羽根駆動部材２３０は、後羽根駆動ばねの付勢力によって付勢方向（反時計回り）に回転するとき、押動部押動部２３０ａが被押動部２２０ｃを押して第１後羽根駆動部材２２０を従動回転させる。

【００５２】

後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０は、第２後羽根駆動部材２３０が後羽根駆動ばねの付勢力によって第１後羽根駆動部材２２０を伴って開口１ａを閉鎖する方向（反時計回り）に走行（露光動作）したときに、その走行終了直前で第２後羽根駆動部材２３０の走行を制動させるための部材である。後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０は、軸１０ｈ回りに回転可能に支持されている。なお、後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０は、付勢ばねによって付勢されておらず、受動回転のみ可能である。後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０は、第２後羽根駆動部材２３０の露光動作を制動するブレーキとして機能する。後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０は、被押動部２４０ａ、制動部２４０ｂ、を有する。

【００５３】

被押動部２４０ａは、後羽根ロック部材２１０の被押動部２１０ａから押動される部位である。被押動部２４０ａが被押動部２１０ａから押動されることにより、後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０は、反時計回りに回転する。

【００５４】

制動部２４０ｂは、第１後羽根駆動部材２２０の部位である。制動部２４０ｂが第１後羽根駆動部材２２０の被制動部２２０ｄに当接することにより、第１先羽根駆動部材１２０を伴って回転する第２後羽根駆動部材２３０の露光動作が間接的に制動される。

【００５５】

セット部材３１０は、先羽根の駆動機構および後羽根の駆動機構に含まれる各種部材を動作させる。先羽根の駆動機構および後羽根の駆動機構は、共通のセット部材３１０によって制御される。

【００５６】

セット部材３１０は、軸１０ａ回りに反時計回りに回転可能に支持されている。セット部３１０は、ギアを介して図示しない駆動モータに連結され、駆動モータによって反時計回りに回転駆動される。セット部材３１０は、第１カム３１０ａ、第２カム３１０ｂ、を有する。

【００５７】

第１カム３１０ａは、先羽根ロック部材１１０の被押動部１１０ａを押動し、先羽根ロック部材１１０を時計回りに回転させる部位である。

【００５８】

第２カム３１０ｂは、先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０の被押動部１４０ｂを押動し、先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０を軸１０ｅを中心に時計回りに回転させる部位である。

【００５９】

次に、図１～図１１を参照して、本実施の形態に係るフォーカルプレンシャッタ５００の動作を説明する。なお、図３～図１１においては、理解を容易にするために、各動作に関連する部材の符号のみを付している。

【００６０】

フォーカルプレンシャッタ５００は、例えば、フォーカルプレンシャッタ５００を備えた撮像装置における静止画の撮像において、図１に示すように、初期状態から、先羽根戻り動作、露光動作、チャージ動作、後羽根露光動作用ブレーキ部材セット動作の順に動作する。

【００６１】

（初期状態）

まず、フォーカルプレンシャッタ５００の初期状態について説明する。ここで、初期状態とはフォーカルプレンシャッタ５００を備えた撮像装置において、撮像装置の表示部等で撮像対象を連続的に視認可能な状態（ライブビュー状態）を意味する。すなわち、フォーカルプレンシャッタ５００は、ノーマリーオープン型のフォーカルプレンシャッタである。

【００６２】

図２に示すように、フォーカルプレンシャッタ５００は、初期状態において、先羽根２０と後羽根３０は閉じ、シャッタ地板１の開口１ａは開いた状態にある。

【００６３】

（先羽根駆動ばねチャージ状態）

また、第１先羽根駆動部材１２０の被支持部１２０ａは先羽根ロック部材１１０の支持部１１０ｂによって係止されており（先羽根ロック状態）、第２先羽根駆動部材１３０は図示しない先羽根駆動ばねの付勢力に抗して係止された状態となっている。

【００６４】

（後羽根駆動ばねチャージ状態）

第１後羽根駆動部材２２０の被支持部２２０ｂは、後羽根ロック部材２１０の支持部２１０ｂから外れており（後羽根ロック解除状態）、第２後羽根駆動部材２３０は図示しない後羽根駆動ばねの付勢力に抗して係止された状態となっている。

【００６５】

（先羽根露光動作用ブレーキ部材退避状態）

さらに、先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０は、制動部１４０ａを長孔２ａに臨ませた状態にある（先羽根戻りブレーキ部材セット状態）。一方、先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０は、制動部１５０ａを長孔２ａの下端から退避した状態にある。

【００６６】

（後羽根露光動作用ブレーキ部材セット状態）

後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０は、制動部２４０ｂを第１後羽根駆動部材２２０の被制動部２２０ｄにおける回転動作の軌跡の下端に臨ませた状態にある。

【００６７】

（先羽根戻り動作）

フォーカルプレンシャッタ５００を備えた撮像装置を用いた撮像に際して、撮像装置のレリーズボタンが押下されると、フォーカルプレンシャッタ５００は、後述する露光動作を行うために、まず初期状態から先羽根２０を開いてシャッタ地板１の開口１ａを閉じる。

【００６８】

（先羽根ロック解除）

図３～図６を参照して先羽根戻り動作について説明する。先羽根戻り動作においては、図３に示すように、図示しない駆動モータによってセット部材３１０が軸１０ａを中心に反時計回りに回転し、セット部材３１０の第１カム３１０ａが先羽根ロック部材１１０の被押動部１１０ａを押動し押しのける。被押動部１１０ａが押動された先羽根ロック部材１１０は、軸１０ｂを中心に時計回りに回転する。

【００６９】

先羽根ロック部材１１０の回転によって、先羽根ロック部材１１０の支持部１１０ｂによる第１先羽根駆動部材１２０の被支持部１２０ａの係止が解除される（先羽根ロック解除状態）。第１先羽根駆動部材１２０は、図示しない先羽根セットばねによって時計回りに付勢されているので、第１先羽根駆動部材１２０は軸１０ｃを中心に時計回りに回転し、第１先羽根駆動部材１２０の駆動ピン１２０ｃが長孔２ａを下端から上端へ走行する。

【００７０】

（先羽根戻りブレーキ作用）

第１先羽根駆動部材１２０の駆動ピン１２０ｃの走行によって先羽根２０が開いていきシャッタ地板１の開口１ａが閉じていくと、先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０の制動部１４０ａが、長孔２ａを臨む位置（先羽根戻りブレーキ部材セット状態）にあるので、図４に示すように、第１先羽根駆動部材１２０の駆動ピン１２０ｃの周囲に設けられた被制動部１２０ｄは、駆動ピン１２０ｃの走行途中で先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０の制動部１４０ａと当接し、第１先羽根駆動部材１２０は制動を受ける。

【００７１】

先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０は、図示しない先羽根戻り動作用ブレーキばねによって反時計回りに付勢されているので、先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０は第１先羽根駆動部材１２０に強い制動を掛けることができる。これにより、フォーカルプレンシャッタ５００においては、第１先羽根駆動部材１２０、すなわち先羽根２０の位置が安定するまでの収束時間を短縮し、露光動作までのタイムラグを短縮できる。第１先羽根駆動部材１２０の駆動ピン１２０ｃの走行が完了すると、先羽根２０は開きシャッタ地板１の開口１ａは閉じる。

【００７２】

（先羽根露光動作用ブレーキ部材セット）

一方で、先羽根ロック部材１１０の回転によって、図３に示すように、先羽根ロック部材１１０の押動部１１０ｃは先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０のローラ１５０ｂを押動し、軸１０ｄを中心に先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０を反時計回りに回転させる。

【００７３】

（先羽根露光動作用ブレーキ部材セット状態）

先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０の回転によって、図４に示すように、先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０の制動部１５０ａは、長孔２ａの下端を臨む状態に配置される。

【００７４】

（先羽根ロック部材の退避・先羽根バウンド係止）

次に、セット部材３１０が軸１０ａを中心に反時計回りにさらに回転すると、図５に示すように、セット部材３１０の第１カム３１０ａから先羽根ロック部材１１０の被押動部１１０ａが外れ、図示しない先羽根ロック部材用ばねによって反時計回りに付勢されている先羽根ロック部材１１０は、軸１０ｂを中心に反時計回りに回転し、先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０のローラ１５０ｂとの当接を解除して初期状態の位置に退避する。

【００７５】

一方で、先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０の制動部１４０ａは、第１先羽根駆動部材１２０の被制動部１２０ｄとの当接を継続し、第１先羽根駆動部材１２０（駆動ピン１２０ａ）のバウンドを防止する。これにより、フォーカルプレンシャッタ５００においては、第１先羽根駆動部材１２０の駆動ピン１２０ｃ、すなわち先羽根２０の位置が安定するまでの収束時間をさらに短縮し、露光動作までのタイムラグを短縮できる。

【００７６】

（先羽根戻り動作ブレーキ部材退避状態）

セット部材３１０が軸１０ａを中心に反時計回りにさらに回転すると、図６に示すように、セット部材３１０の第２カム３１０ｂが先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０の被押動部１４０ｂを押動し、軸１０ｅを中心に先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０を時計回りに回転させる。先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０の回転により、先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０の制動部１４０ａは、長孔２ａから退避する。

【００７７】

これにより、第１先羽根駆動部材１２０の駆動ピン１２０ｃは、走行を完了し、露光動作可能な位置に配置される。また、セット部材３１０の第２カム３１０ｂの押動によって、先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０の制動部１４０ａが長孔２ａから退避するので、先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０は、第１先羽根駆動部材１２０の駆動ピン１２０ｃの露光動作における走行開始位置や露光動作に影響を与えず、制動作用を及ぼすことができる。

【００７８】

なお、先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０は、先羽根戻り動作用ブレーキばねによって反時計回りに付勢されているので、露光動作後に、先羽根戻り動作用ブレーキ部材退避状態から初期状態における先羽根戻りブレーキ部材セット状態に戻る。これにより、先羽根戻り動作は終了する。

【００７９】

（露光動作）

次に、図７～図９を参照して、撮像における撮像対象物からの光を、撮像装置の撮像素子に入射する露光動作について説明する。

【００８０】

第１先羽根駆動部材１２０の駆動ピン１２０ｃが、露光動作可能な位置に配置された後、図示しない先羽根用電磁石の通電が遮断されることによって、第２先羽根駆動部材１３０の係止が解除される。

【００８１】

（先羽根露光動作）

図７に示すように、第２先羽根駆動部材１３０の係止が解除されると、図示しない先羽根駆動ばねによって反時計回りに付勢されている第２先羽根駆動部材１３０は、軸１０ｃを中心に反時計回りに回転する。この場合、第２先羽根駆動部材１３０の押動部１３０ａが第１先羽根駆動部材１２０の被押動部１２０ｂを押動するので、第１先羽根駆動部材１２０も第２先羽根駆動部材１３０の回転に追従し、軸１０ｃを中心に反時計回りに回転す

る。
【００８２】
これにより、第１先羽根駆動部材１２０の駆動ピン１２０ｃが、長孔２ａの上端から下端へ走行する。第１先羽根駆動部材１２０の駆動ピン１２０ｃの走行により、図７に示すように、先羽根２０が閉じていきシャッタ地板１の開口１ａは開いていく。
【００８３】
（先羽根露光動作用ブレーキ作用）
先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０の制動部１５０ａが先羽根露光動作用ブレーキ部材セット状態にあるので、図８に示すように、第１先羽根駆動部材１２０の被制動部１２０ｄは、第１先羽根駆動部材１２０の駆動ピン１２０ｃの走行完了直前に先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０の制動部１５０ａと当接し、第１先羽根駆動部材１２０は制動を受ける。
【００８４】
第１先羽根駆動部材１２０が制動を受けた後、第１先羽根駆動部材１２０の駆動ピン１２０ｃは走行を完了し、先羽根２０は閉じた状態となる。そして、第１先羽根駆動部材１２０の被支持部１２０ａは先羽根ロック部材１１０の支持部１１０ａによって係止されて、初期状態における先羽根ロック状態に戻る。
【００８５】
また、制動部１５０ａで第１先羽根駆動部材１２０の被制動部１２０ｄと当接した先羽根露光動作用ブレーキ部材１５０は、軸１０ｄを中心に時計回りに回転し、初期状態における先羽根露光動作用ブレーキ部材退避状態に戻る。
【００８６】
（後羽根露光動作）
先羽根用電磁石の通電の遮断から所定時間経過後、図示しない後羽根用電磁石の通電が遮断されることによって、第２後羽根駆動部材２３０の係止が解除される。
【００８７】
第２後羽根駆動部材２３０の係止が解除されると、図示しない後羽根駆動ばねによって反時計回りに付勢されている第２後羽根駆動部材２３０は、図９に示すように、軸１０ｇを中心に反時計回りに回転する。この場合、第２後羽根駆動部材２３０の押動部２３０ａが第１後羽根駆動部材２２０の被押動部２２０ｃを押動するので、第１後羽根駆動部材２２０も第１後羽根駆動部材２２０の回転に追従し、軸１０ｇを中心に反時計回りに回転する。
【００８８】
これにより、第１後羽根駆動部材２２０の駆動ピン２２０ａが、長孔２ｂの上端から下端へ走行する。第１後羽根駆動部材２２０の駆動ピン２２０ａの走行により、後羽根３０が開いていきシャッタ地板１の開口１ａは閉じていく。
【００８９】
（後羽根露光動作用ブレーキ作用）
後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０の制動部２４０ｂが初期状態における後羽根露光動作用ブレーキ部材セット状態にあるので、図９に示すように、第１後羽根駆動部材２２０の被制動部２２０ｄは、第１後羽根駆動部材２２０の回転動作の完了直前に、後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０の制動部２４０ｂと当接し、第１後羽根駆動部材２２０は制動を受ける。
【００９０】
この場合、後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０は、第１後羽根駆動部材２２０の回転に対して負荷を掛けることによって制動作用を及ぼすブレーキ部材であり、後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０には付勢力が作用していない（すなわち、自己復帰しない）ので、後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０は第１後羽根駆動部材２２０に強い制動を掛けることができる。後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０が第１後羽根駆動部材２２０に強い制動を掛けることができるので、第１後羽根駆動部材２２０と第２後羽根駆動部材２３０

とが駆動する後羽根３０の耐久性を向上させることができる。

【００９１】

（後羽根ロック状態）

第１後羽根駆動部材２２０が制動を受けた後、第１後羽根駆動部材２２０の駆動ピン２２０ａは走行を完了し、後羽根３０は開いた状態となり、シャッタ地板１の開口１ａは閉じる。なお、露光動作終了後、第１後羽根駆動部材２２０の被支持部２２０ｂは、後羽根ロック部材２１０の支持部２１０ｂによって係止される。

【００９２】

（後羽根露光動作用ブレーキ部材退避状態）

一方、後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０は、制動部２４０ｂでの第１後羽根駆動部材２２０の被制動部２２０ｄとの当接によって、軸１０ｈを中心に時計回りに回転し、後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０の制動部２４０ｂが第１後羽根駆動部材２２０の被制動部２２０ｄにおける回転動作の軌跡から外れた状態となる。これにより、露光動作は終了する。

【００９３】

（チャージ動作）

次に、フォーカルプレンシャッタ５００は、撮像装置における次の撮像に備え、第２先羽根駆動部材１３０と第２後羽根駆動部材２３０のそれぞれに付勢力を与えて係止するチャージ動作を行う。

【００９４】

チャージ動作は、セット部材３１０、先羽根用電磁石、図示しない先羽根用電磁石に吸着される鉄片を備えた先羽根用鉄片レバー、後羽根用電磁石、図示しない後羽根用電磁石に吸着される鉄片を備えた後羽根用鉄片レバーなどによって、周知の方法で行われる。チャージ動作により、第２先羽根駆動部材１３０は初期状態における先羽根駆動ばねチャージ状態に、第２後羽根駆動部材２３０は初期状態における後羽根駆動ばねチャージ状態に戻る。

【００９５】

最後に、フォーカルプレンシャッタ５００は後羽根露光動作用ブレーキ部材セット動作を行う。図１０、図１１を参照して、露光動作において後羽根露光動作用ブレーキ部材退避状態となった後羽根露光動作用ブレーキ２４０を、初期状態における後羽根露光動作用ブレーキ部材セット状態に戻す後羽根露光動作用ブレーキ部材セット動作について説明する。

【００９６】

まず、図１０に示すように、図示しない駆動モータによってセット部材３１０が軸１０ａを中心に反時計回りに回転し、セット部材３１０の第２カム３１０ｂが後羽根ロック部材２１０の被押動部２１０ａを押動し押しのける。被押動部２１０ａが押動された後羽根ロック部材２１０は軸１０ｆを中心に時計回りに回転する。

【００９７】

後羽根ロック部材２１０の回転によって、露光動作後に後羽根ロック状態にある第１後羽根駆動部材２２０の被支持部２２０ｂの係止が解除される。第１後羽根駆動部材２２０は図示しない後羽根セットばねによって時計回りに付勢されているので、第１後羽根駆動部材２２０は軸１０ｇを中心に時計回りに回転し、第１後羽根駆動部材２２０の駆動ピン２２０ａが長孔２ｂを下端から上端へ走行する。

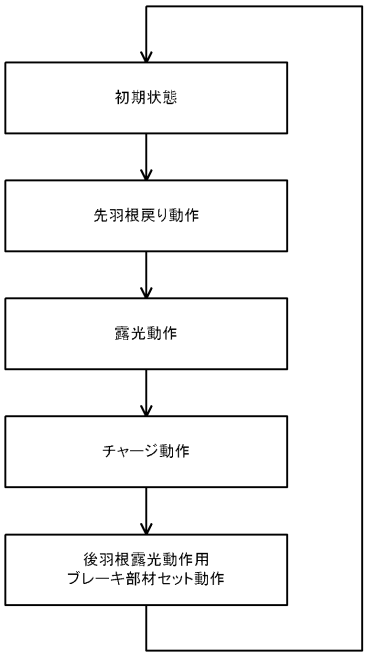
【００９８】

第１後羽根駆動部材２２０の駆動ピン２２０ａの走行によって、後羽根３０は閉じていきシャッタ地板１の開口１ａは開いていく。そして、第１後羽根駆動部材２２０の駆動ピン２２０ａの走行が完了すると、後羽根３０とシャッタ地板１の開口１ａは、後羽根３０が閉じシャッタ地板１の開口１ａは開いた初期状態に戻る。また、第１後羽根駆動部材２２０も、被支持部２２０ｂが後羽根ロック部材２１０の支持部２１０ａから外れた初期状態における後羽根ロック解除状態に戻る。

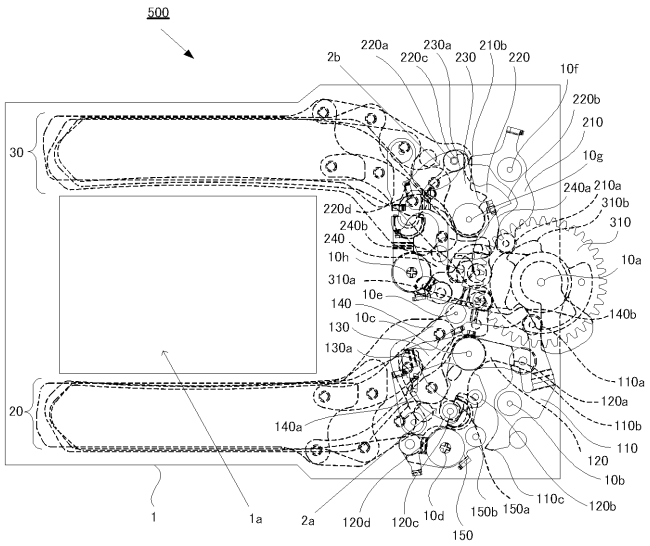
【００９９】
一方、セット部材３１０がさらに反時計回りに回転することによって、図１１に示すように、後羽根ロック部材２１０はさらに時計回りに回転し、被押動部２１０ａで後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０の被押動部２４０ａを押動する。これにより、後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０は軸１０ｈを中心に反時計回りに回転し、露光動作において後羽根露光動作用ブレーキ部材退避状態となった後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０は、初期状態における後羽根露光動作用ブレーキ部材セット状態に戻る。
【０１００】
後羽根露光動作用ブレーキ部材セット動作においては、セット部材３１０の回転によって第１後羽根駆動部材２２０の被支持部２２０ｂの係止を解除し、第１後羽根駆動部材２２０を露光動作が終了した状態から初期状態に戻した後に、セット部材３１０の回転によって後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０をセットするので、簡単な工程で、第１後羽根駆動部材２２０と後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０との干渉を防止し、強い制動力を有する後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０をセットすることができる。これにより、羽根露光動作用ブレーキ部材セット動作が終了し、フォーカルプレンシャッタ５００は初期状態に戻る。
【０１０１】
以上のように、先羽根戻り動作において、先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０によって第１先羽根駆動部材１２０に強い制動を掛けることができ、先羽根２０の位置が安定するまでの収束時間を短縮し、露光動作までのタイムラグを短縮できる。また、先羽根戻り動作用ブレーキ部材１４０は、第１先羽根駆動部材１２０（駆動ピン１２０ｃ）のバウンドを防止し、先羽根２０の位置が安定するまでの収束時間をさらに短縮し、露光動作までのタイムラグを短縮できる。
【０１０２】
さらに、セット部材３１０の回転によって第１後羽根駆動部材２２０を露光動作が終了した状態から初期状態に戻した後に、セット部材３１０の回転によって後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０をセットするので、簡単な工程で、第１後羽根駆動部材２２０と後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０との干渉を防止し、後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０をセットすることができる。また、後羽根露光動作用ブレーキ部材２４０は第１後羽根駆動部材２２０に強い制動を掛けることができるので、後羽根３０の耐久性を向上させることができる。例えば、本実施の形態における後羽根３０は、「ＪＩＳ　７０９１－１９９２」に沿った実用特性の試験（ＪＩＳ　７０９１－１９９２の４．実用特性の（１）耐久性試験）で、シャッタ羽根の１０万回の開閉動作の試験に耐えることができる。
【０１０３】
以上の実施の形態及び変形例は例示であり、本発明はこれらに限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した発明の趣旨を逸脱しない範囲でさまざまな実施の形態が可能である。各実施の形態や変形例で記載した構成要素は自由に組み合わせることが可能である。また特許請求の範囲に記載した発明と均等な発明も本発明に含まれる。
【符号の説明】
【０１０４】
１　　シャッタ地板
１ａ　　開口
２ａ，２ｂ　長孔
１０ａ，１０ｂ，１０ｃ，１０ｄ，１０ｅ，１０ｆ，１０ｇ，１０ｈ　軸
２０　　先羽根
３０　　後羽根
１１０　先羽根ロック部材
１１０ａ　被押動部
１１０ｂ　支持部
１１０ｃ　押動部

１２０　第１先羽根駆動部材
１２０ａ　被支持部
１２０ｂ　被押動部
１２０ｃ　駆動ピン
１２０ｄ　被制動部
１３０　第２先羽根駆動部材
１３０ａ　押動部
１４０　先羽根戻り動作用ブレーキ部材
１４０ａ　制動部
１４０ｂ　被押動部
１５０　先羽根露光動作用ブレーキ部材
１５０ａ　制動部
１５０ｂ　ローラ
２１０　後羽根ロック部材
２１０ａ　被押動部
２１０ｂ　支持部
２２０　第１後羽根駆動部材
２２０ａ　駆動ピン
２２０ｂ　被支持部
２２０ｃ　被押動部
２２０ｄ　被制動部
２３０　第２後羽根駆動部材
２３０ａ　押動部
２４０　後羽根露光動作用ブレーキ部材
２４０ａ　被押動部
２４０ｂ　制動部
３１０　セット部材
３１０ａ　第１カム
３１０ｂ　第２カム
５００　フォーカルプレンシャッタ

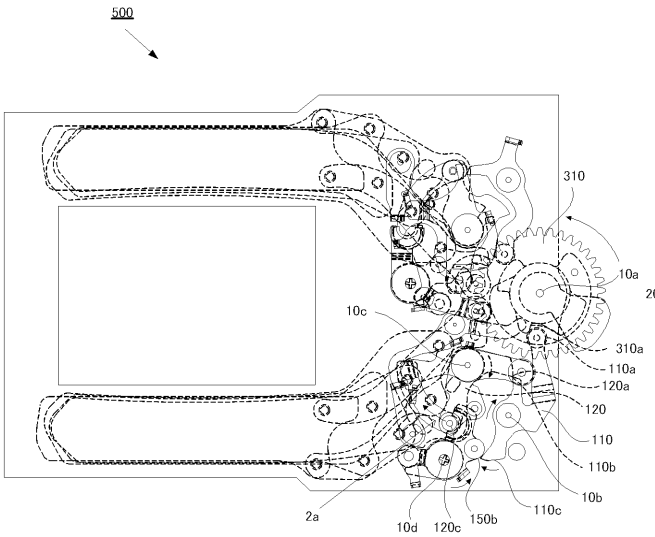
【図１】


初期状態
先羽根戻り動作
露光動作
チャージ動作
後羽根露光動作用
ブレーキ部材セット動作

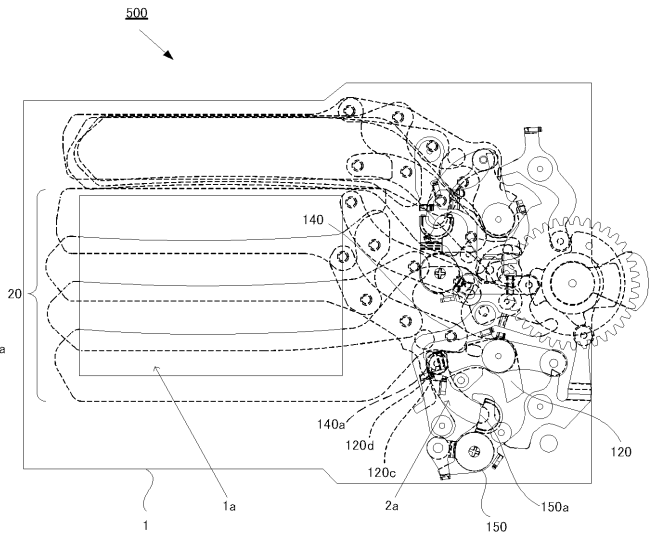
【図２】


500
220a
230a
210b
2b
220c
230
220
10f
220b
210
30
10g
240a
210a
220d
310b
240b
310
240
10h
10a
310a
10e
140
140b
10c
130
130a
110a
20
120a
140a
110b
110
120
10b
110c
120b
1
1a
2a
120d
120c
10d
150b
150a
150

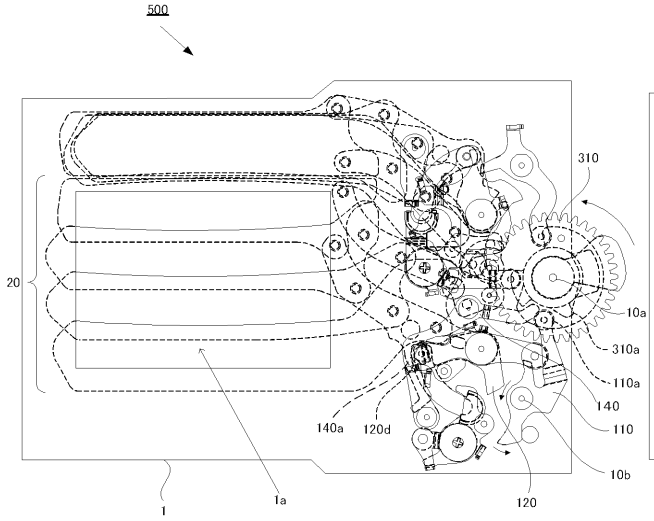
【図３】


500
310
10a
10c
310a
110a
120a
120
110
110b
10b
110c
2a
10d
120c
150b

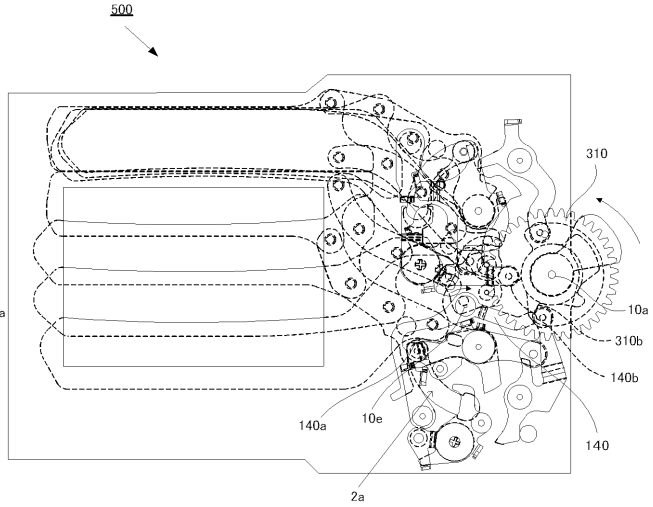
【図４】


500
140
20
140a
120d
120
120c
2a
150a
1
1a
150

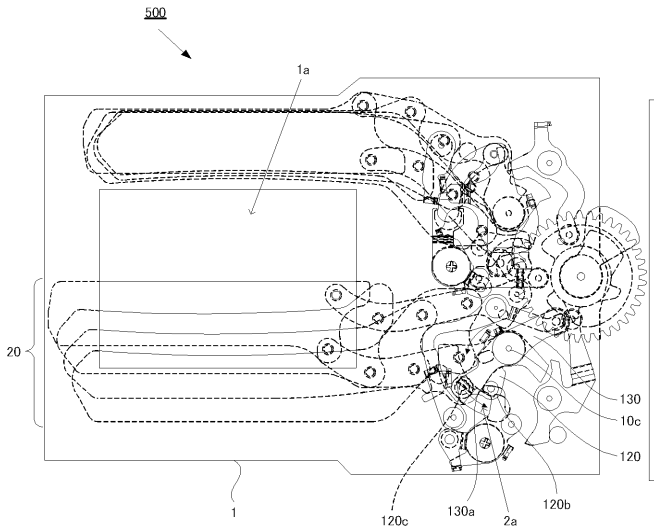
【図５】


500
310
20
10a
310a
110a
140
140a
120d
110
10b
1
1a
120

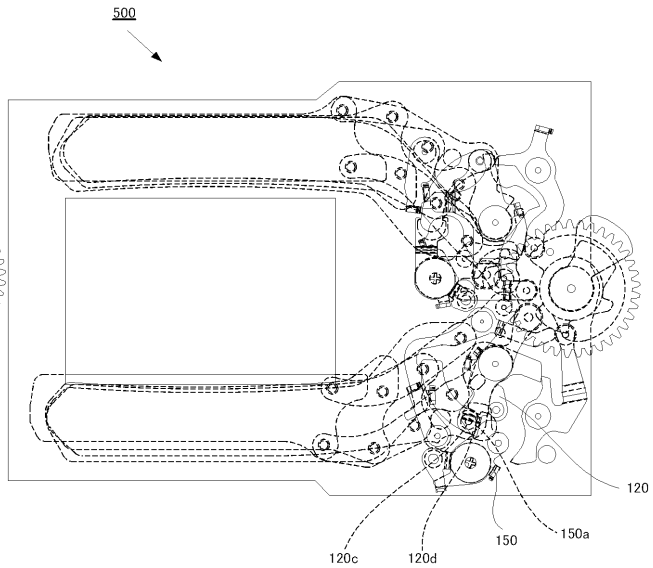
【図６】


500
310
10a
310b
140b
140a
10e
140
2a

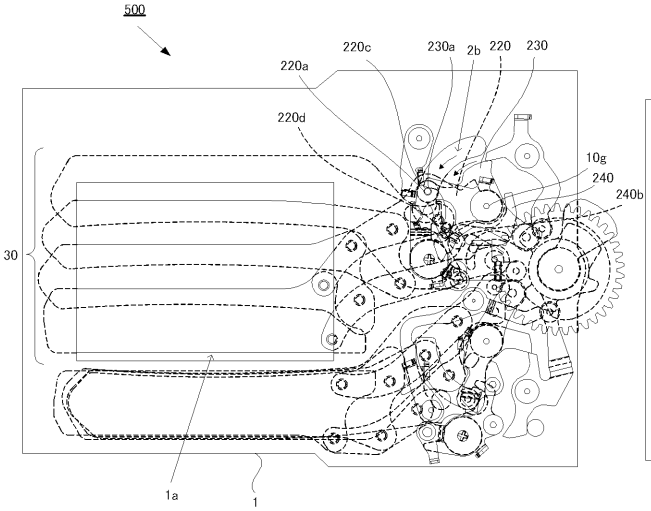
【図７】


500
1a
20
130
10c
120
1
120c
130a
2a
120b

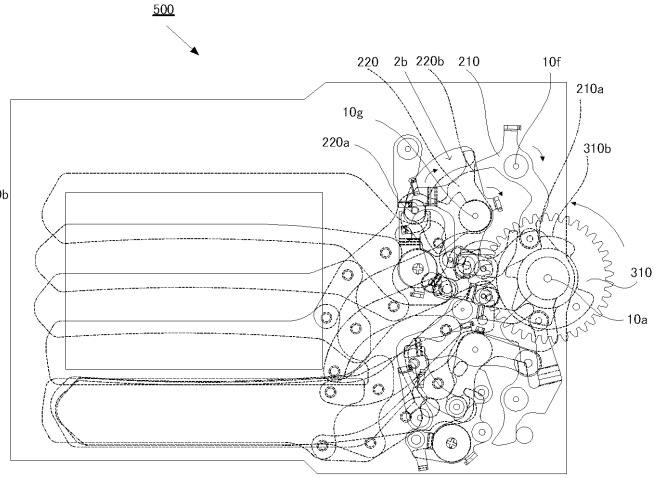
【図８】


500
120
150
150a
120c
120d

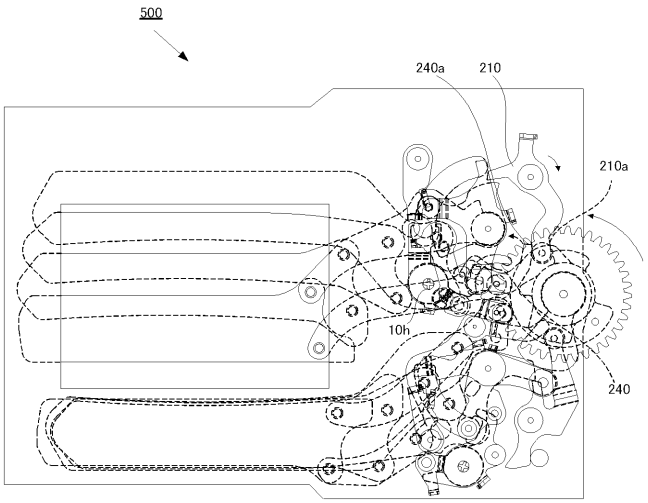
【図９】


500
220c
230a
2b
220
230
220a
220d
10g
240
240b
30
1a
1

【図１０】


500
220
2b
220b
210
10f
210a
10g
220a
310b
310
10a

【図１１】


500
240a
210
210a
10h
240