

(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2010-34818

(P2010-34818A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04N 5/225 (2006.01)	H04N 5/225 G	2H081
G03B 9/36 (2006.01)	G03B 9/36 C	5C122

審査請求 有 請求項の数 15 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2008-194454 (P2008-194454)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成20年7月29日 (2008.7.29)		ソニー株式会社
			東京都港区港南1丁目7番1号
		(74) 代理人	100117673
			弁理士 中島 了
		(72) 発明者	田中 義治
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内
		(72) 発明者	村島 伸治
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内
		Fターム(参考)	2H081 AA23 AA24 AA29 CC15 CC25
			5C122 DA04 EA52 FF10 FK03 FL06
			HB02

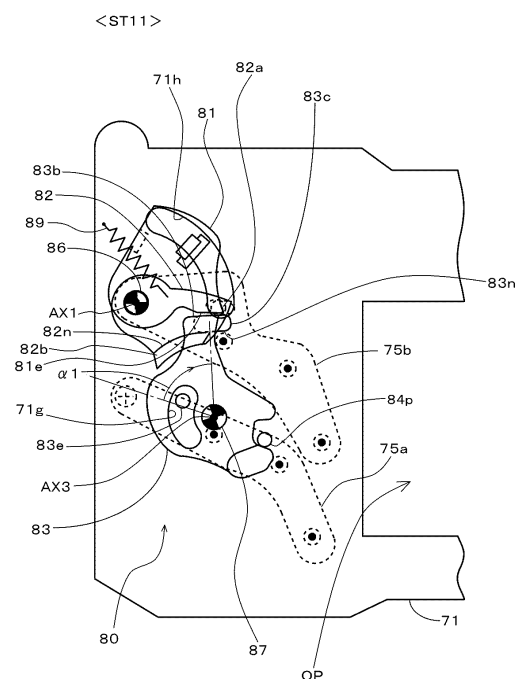
(54) 【発明の名称】 シャッター装置および撮像装置

(57) 【要約】

【課題】バネがオーバーチャージされ且つ後幕が開放位置に存在する状態と、バネがオーバーチャージされ且つ後幕が閉鎖位置に存在する状態との双方の状態を実現するに際して、省電力化を図ることが可能なシャッター装置およびそれに関連する技術を提供する。

【解決手段】チャージ部材83は、第2駆動部材82の移動を抑止しつつ第1駆動部材81を移動して、後幕による開口部の閉鎖状態を維持しつつ第1付勢力付与手段をオーバーチャージする(第1のセット状態ST11)。また、チャージ部材83は、第2駆動部材82の移動抑止を解除して第2駆動部材82を移動させ、第1付勢力付与手段をオーバーチャージしつつ後幕による開口部の開放状態を形成する(第2のセット状態)。第1のセット状態および第2のセット状態との双方において、チャージ部材83は第1駆動部材81に接触して第1駆動部材81の移動を抑止する。

【選択図】図16



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像装置であって、
撮像素子と、
前記撮像素子よりも被写体側に配置されるシャッタ装置と、
を備え、
前記シャッタ装置は、
露光開始位置から露光終了位置へと走行して露光用の開口部を覆う後幕と、
前記後幕を露光開始位置から露光終了位置へと走行させる第 1 駆動部材と、
前記後幕を前記露光終了位置から前記露光開始位置へと走行させる第 2 駆動部材と、
前記露光開始位置から前記露光終了位置へ向かう第 1 の向きに前記後幕を移動させる
第 1 付勢力を、前記第 1 駆動部材に付与する第 1 付勢力付与手段と、
前記第 1 駆動部材を所定の向きに移動し第 1 付勢力付与手段をオーバーチャージして
前記第 1 付勢力を増大させるチャージ部材と、
を有し、
前記チャージ部材は、
前記第 2 駆動部材の移動を抑止しつつ前記第 1 駆動部材を前記所定の向きに移動して
、前記後幕による前記開口部の閉鎖状態を維持しつつ前記第 1 付勢力付与手段をオーバー
チャージして前記シャッタ装置を第 1 のセット状態に移行させるとともに、前記第 1 のセ
ット状態においては前記第 1 駆動部材に接触して前記第 1 駆動部材の移動を抑止し、
前記後幕による前記開口部の閉鎖状態において前記第 1 駆動部材を前記所定の向きに
移動しつつ前記第 2 駆動部材の移動抑止を解除して前記第 2 駆動部材を移動させ、前記第
1 付勢力付与手段をオーバーチャージしつつ前記後幕による前記開口部の開放状態を形成
して前記シャッタ装置を第 2 のセット状態に移行させるとともに、前記第 2 のセット状態
においては前記第 1 駆動部材に接触して前記第 1 駆動部材の移動を抑止する、撮像装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の撮像装置において、
前記シャッタ装置は、
前記後幕を前記第 1 の向きとは逆の向きである第 2 の向きに移動させる第 2 付勢力を
、前記第 2 駆動部材に付与する第 2 付勢力付与手段、
をさらに有し、
前記第 1 のセット状態への遷移に際しては、前記チャージ部材が前記第 2 駆動部材に係
合し前記第 2 付勢力による前記第 2 駆動部材の移動が抑止されて前記後幕が前記露光終了
位置に維持され、
前記第 2 のセット状態への遷移に際しては、前記チャージ部材が前記第 1 駆動部材を支
持したまま前記チャージ部材と前記第 2 駆動部材との係合が解除され、前記第 2 駆動部材
が前記第 2 付勢力によって移動し、前記後幕が前記露光開始位置に移動される、撮像装置
。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の撮像装置において、
前記チャージ部材は、所定の中心軸を中心に回転し、
前記第 1 のセット状態への遷移に際しては、前記チャージ部材の係合部が前記第 2 駆動
部材の円弧状突出部に沿って移動しつつ当該円弧状突出部を係止し、前記第 2 付勢力によ
る前記第 2 駆動部材の移動が抑止されて前記後幕が前記露光終了位置に維持され、
前記円弧状突出部は、前記所定の中心軸を中心とする円弧に沿って設けられている、撮
像装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の撮像装置において、
前記第 2 のセット状態への遷移に際しては、前記チャージ部材が前記所定の中心軸を中
心に前記第 1 のセット状態からさらに所定角度回転し前記係合部と前記円弧状突出部との

係合状態が解除されて前記チャージ部材による前記第 2 駆動部材の係止が解除され、前記第 2 駆動部材が前記第 2 付勢力によって移動し、前記後幕が前記露光開始位置に移動される、撮像装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の撮像装置において、

前記開口部を通過して前記撮像素子に到達した被写体像に関する時系列の画像を順次に表示する表示手段、

をさらに備え、

光学ファインダによる構図決め動作時には、前記シャッタ装置は前記第 1 のセット状態を有し、

前記表示手段に表示される前記時系列の画像を用いた構図決め動作時には、前記シャッタ装置は前記第 2 のセット状態を有する、撮像装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の撮像装置において、

前記シャッタ装置の動作を制御する制御手段、

をさらに備え、

前記シャッタ装置は、

前記第 1 駆動部材を吸着して前記第 1 駆動部材の移動を抑止することが可能な電磁石

、

をさらに有し、

前記制御手段は、前記第 2 のセット状態において、前記電磁石に対する通電を開始し前記第 1 駆動部材を吸着して前記第 1 駆動部材の移動を抑止しつつ、前記チャージ部材を移動して前記第 1 駆動部材に対する支持を解除するとともに前記チャージ部材を所定の退避位置に移動させ、その後前記電磁石に対する通電を停止して前記第 1 駆動部材を前記第 1 付勢力付与手段による前記第 1 付勢力で移動するとともに前記第 2 駆動部材をも移動して、前記後幕を前記露光開始位置から前記露光終了位置へと走行させる、撮像装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の撮像装置において、

撮影指令を受け付ける入力手段、

をさらに備え、

前記電磁石に対する通電は、前記撮影指令の入力に応じて開始される、撮像装置。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の撮像装置において、

前記撮像素子内の画素の読出処理を制御する読出制御手段、

をさらに備え、

前記読出制御手段は、前記撮像素子における露光完了時から前記第 1 のセット状態への移行完了時までの期間において、前記開口部の閉鎖状態が維持された状態で、前記第 1 付勢力付与手段によるオーバーチャージ動作に並行して前記読出処理を実行する、撮像装置。

【請求項 9】

シャッタ装置であって、

露光開始位置から露光終了位置へと走行して露光用の開口部を覆う後幕と、

前記後幕を露光開始位置から露光終了位置へと走行させる第 1 駆動部材と、

前記後幕を前記露光終了位置から前記露光開始位置へと走行させる第 2 駆動部材と、

前記露光開始位置から前記露光終了位置へ向かう第 1 の向きに前記後幕を移動させる第 1 付勢力を、前記第 1 駆動部材に付与する第 1 付勢力付与手段と、

前記第 1 駆動部材を所定の向きに移動し第 1 付勢力付与手段をオーバーチャージして前記第 1 付勢力を増大させるチャージ部材と、

を備え、

前記チャージ部材は、

10

20

30

40

50

前記第 2 駆動部材の移動を抑止しつつ前記第 1 駆動部材を前記所定の向きに移動して、前記後幕による前記開口部の閉鎖状態を維持しつつ前記第 1 付勢力付与手段をオーバーチャージして前記シャッタ装置を第 1 のセット状態に移行させるとともに、前記第 1 のセット状態においては前記第 1 駆動部材に接触して前記第 1 駆動部材の移動を抑止し、

前記後幕による前記開口部の閉鎖状態において前記第 1 駆動部材を前記所定の向きに移動しつつ前記第 2 駆動部材の移動抑止を解除して前記第 2 駆動部材を移動させ、前記第 1 付勢力付与手段をオーバーチャージしつつ前記後幕による前記開口部の開放状態を形成して前記シャッタ装置を第 2 のセット状態に移行させるとともに、前記第 2 のセット状態においては前記第 1 駆動部材に接触して前記第 1 駆動部材の移動を抑止する、シャッタ装置。

10

【請求項 10】

撮像装置であって、

撮像素子と、

前記撮像素子よりも被写体側に配置されるシャッタ装置と、

を備え、

前記シャッタ装置は、

露光開始位置から露光終了位置へと走行して露光用の開口部を覆う後幕と、

第 1 付勢力付与手段による第 1 付勢力が付与されており、前記第 1 付勢力によって前記後幕を前記露光開始位置から前記露光終了位置へと走行させる第 1 駆動部材と、

前記第 1 駆動部材とともに移動して前記後幕を前記露光開始位置から前記露光終了位置へと走行させる一方で、前記第 1 駆動部材とは独立に移動して前記後幕を前記露光終了位置から前記露光開始位置へと走行させる第 2 駆動部材と、

20

前記第 1 駆動部材を所定の向きに移動させて前記第 1 付勢力付与手段をオーバーチャージし、前記第 1 付勢力を増大させるチャージ部材と、
を有し、

前記チャージ部材は、

前記第 2 駆動部材の移動を抑止しつつ前記第 1 駆動部材を前記所定の向きに移動して、前記後幕による前記開口部の閉鎖状態を維持しつつ前記第 1 付勢力付与手段をオーバーチャージして前記シャッタ装置を第 1 のセット状態に移行させるとともに、前記第 1 のセット状態においては前記第 1 駆動部材に接触して前記第 1 駆動部材の移動を抑止し、

30

前記第 1 のセット状態への移行後において前記第 2 駆動部材の移動抑止を解除して前記第 2 駆動部材を移動させ、前記後幕による前記開口部の開放状態を形成しつつ前記第 1 付勢力付与手段のオーバーチャージ状態を維持して前記シャッタ装置を第 2 のセット状態に移行させるとともに、前記第 2 のセット状態においては前記第 1 駆動部材に接触して前記第 1 駆動部材の移動を抑止する、撮像装置。

【請求項 11】

シャッタ装置であって、

露光開始位置から露光終了位置へと走行して露光用の開口部を覆う後幕と、

第 1 付勢力付与手段による第 1 付勢力が付与されており、前記第 1 付勢力によって前記後幕を前記露光開始位置から前記露光終了位置へと走行させる第 1 駆動部材と、

40

前記第 1 駆動部材とともに移動して前記後幕を前記露光開始位置から前記露光終了位置へと走行させる一方で、前記第 1 駆動部材とは独立に移動して前記後幕を前記露光終了位置から前記露光開始位置へと走行させる第 2 駆動部材と、

前記第 1 駆動部材を所定の向きに移動させて前記第 1 付勢力付与手段をオーバーチャージし、前記第 1 付勢力を増大させるチャージ部材と、
を備え、

前記チャージ部材は、

前記第 2 駆動部材の移動を抑止しつつ前記第 1 駆動部材を前記所定の向きに移動して、前記後幕による前記開口部の閉鎖状態を維持しつつ前記第 1 付勢力付与手段をオーバーチャージして前記シャッタ装置を第 1 のセット状態に移行させるとともに、前記第 1 のセ

50

ット状態においては前記第 1 駆動部材に接触して前記第 1 駆動部材の移動を抑止し、

前記第 1 のセット状態への移行後において前記第 2 駆動部材の移動抑止を解除して前記第 2 駆動部材を移動させ、前記後幕による前記開口部の開放状態を形成しつつ前記第 1 付勢力付与手段のオーバーチャージ状態を維持して前記シャッタ装置を第 2 のセット状態に移行させるとともに、前記第 2 のセット状態においては前記第 1 駆動部材に接触して前記第 1 駆動部材の移動を抑止する、シャッタ装置。

【請求項 1 2】

撮像装置であって、

撮像素子と、

前記撮像素子よりも被写体側に配置されるシャッタ装置と、
を備え、

10

前記シャッタ装置は、

露光開始位置から露光終了位置へと走行して露光用の開口部を覆う後幕と、

第 1 付勢力付与手段による第 1 付勢力が付与されており、前記第 1 付勢力によって前記後幕を前記露光開始位置から前記露光終了位置へと走行させる第 1 駆動部材と、

前記第 1 駆動部材とともに移動して前記後幕を前記露光開始位置から前記露光終了位置へと走行させる一方で、前記第 1 駆動部材とは独立に移動して前記後幕を前記露光終了位置から前記露光開始位置へと走行させる第 2 駆動部材と、

前記第 1 駆動部材を所定の向きに移動させて前記第 1 付勢力付与手段をオーバーチャージし、前記第 1 付勢力を増大させるチャージ部材と、
を有し、

20

前記チャージ部材は、

前記第 2 駆動部材の移動を抑止しつつ前記第 1 駆動部材を前記所定の向きに移動して、前記後幕による前記開口部の閉鎖状態を維持しつつ前記第 1 付勢力付与手段をオーバーチャージして前記シャッタ装置を第 1 のセット状態に移行させ、

前記第 1 のセット状態への移行後において前記第 2 駆動部材の移動抑止を解除して前記第 2 駆動部材を移動させ、前記後幕による前記開口部の開放状態を形成しつつ前記第 1 付勢力付与手段のオーバーチャージ状態を維持して前記シャッタ装置を第 2 のセット状態に移行させるとともに、前記第 2 のセット状態においては前記第 1 駆動部材に接触して前記第 1 駆動部材の移動を抑止する、撮像装置。

30

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載の撮像装置において、

前記撮像素子内の画素の読出処理を制御する読出制御手段、
をさらに備え、

前記読出制御手段は、前記撮像素子における露光完了時から前記第 1 のセット状態への移行完了時までの期間において、前記開口部の閉鎖状態が維持された状態で、前記第 1 付勢力付与手段によるオーバーチャージ動作に並行して前記読出処理を実行する、撮像装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の撮像装置において、

前記開口部を通過して前記撮像素子に到達した被写体像に関する時系列の画像を順次に表示する表示手段、

をさらに備え、

40

前記表示手段に表示される前記時系列の画像を用いた構図決め動作時には、前記シャッタ装置は前記第 2 のセット状態を有する、撮像装置。

【請求項 1 5】

シャッタ装置であって、

露光開始位置から露光終了位置へと走行して露光用の開口部を覆う後幕と、

第 1 付勢力付与手段による第 1 付勢力が付与されており、前記第 1 付勢力によって前記後幕を前記露光開始位置から前記露光終了位置へと走行させる第 1 駆動部材と、

50

前記第 1 駆動部材とともに移動して前記後幕を前記露光開始位置から前記露光終了位置へと走行させる一方で、前記第 1 駆動部材とは独立に移動して前記後幕を前記露光終了位置から前記露光開始位置へと走行させる第 2 駆動部材と、

前記第 1 駆動部材を所定の向きに移動させて前記第 1 付勢力付与手段をオーバーチャージし、前記第 1 付勢力を増大させるチャージ部材と、
を備え、

前記チャージ部材は、

前記第 2 駆動部材の移動を抑止しつつ前記第 1 駆動部材を前記所定の向きに移動して、前記後幕による前記開口部の閉鎖状態を維持しつつ前記第 1 付勢力付与手段をオーバーチャージして前記シャッタ装置を第 1 のセット状態に移行させ、

前記第 1 のセット状態への移行後において前記第 2 駆動部材の移動抑止を解除して前記第 2 駆動部材を移動させ、前記後幕による前記開口部の開放状態を形成しつつ前記第 1 付勢力付与手段のオーバーチャージ状態を維持して前記シャッタ装置を第 2 のセット状態に移行させるとともに、前記第 2 のセット状態においては前記第 1 駆動部材に接触して前記第 1 駆動部材の移動を抑止する、シャッタ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シャッタ装置、および当該シャッタ装置を用いた撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

撮像装置に用いられるシャッタ装置として、先羽根群と後羽根群とを同一方向へ順次移動し、両羽根群の間に形成されるスリットにより露光動作を行うシャッタ装置が存在する。当該シャッタ装置においては、先羽根群と当該先羽根群に回転結合されたアーム部材と当該アーム部材を駆動する先羽根用駆動部材とが設けられ、当該先羽根群が駆動される。また、同様に、後羽根群と当該後羽根群に回転結合されたアーム部材と当該アーム部材を駆動する後羽根用駆動部材とが設けられ、当該後羽根群が駆動される。なお、以下では、主に後羽根群の動作について説明する。

【0003】

例えば、特許文献 1 に記載のシャッタ装置（以下、「第 1 の従来技術」とも称する）においては、所定のセット部材（チャージ部材とも称する）が所定の駆動部によって駆動されると、この駆動動作に応じて後羽根用駆動部材が回転する。当該後羽根用駆動部材には、所定方向に付勢された状態のバネ（弾性エネルギーがチャージされたバネ）が結合される。このバネは、或る方向に変形させることによって、当該所定方向への付勢力をさらに増大させること（「オーバーチャージ」とも称する）が可能なバネである。具体的には、所定のセット部材が所定方向に回転移動すると、バネがオーバーチャージされる。

【0004】

また、オーバーチャージ後において、後羽根用駆動部材が電磁石により吸着されることによって、後羽根用駆動部材の回転移動は抑止される。さらに、セット部材が元の位置に復帰した後（退避後）に、電磁石への通電を停止することによって当該付勢力の抑止状態が解除されると、バネによる付勢力によって後羽根用駆動部材が高速に駆動される。後羽根用駆動部材にはアーム部材を介して後羽根群（シャッタの後幕）が連結されており、後羽根用駆動部材の駆動に応じて後羽根群がシャッタ開口部の開放位置から閉鎖位置へと高速に移動する。このようにして、オーバーチャージされたバネの付勢力によって後羽根用駆動部材が回転し、当該後羽根用駆動部材の回転動作に応じて後羽根群（シャッタの後幕）の閉鎖動作が実行される。

【0005】

この第 1 の従来技術に係るシャッタ装置においては、セット部材が或る位置から別の位置に移動することによって、後羽根用駆動部材が或る方向に回転すると、バネがオーバーチャージされる。また、当該後羽根用駆動部材が当該方向（同方向）に回転すると、後羽

10

20

30

40

50

根群は開放位置へと移動される。すなわち、後羽根用駆動部材の回動動作に伴って、バネのオーバーチャージ動作と後羽根群の開放動作とが同時に行われる。このため、バネのオーバーチャージ状態では必ず後羽根群が開放位置に存在し、バネのオーバーチャージ状態で後羽根群を閉鎖位置に存在させることはできない。

【 0 0 0 6 】

一方、第 1 の従来技術とは異なる構成のシャッタ装置も存在する。例えば、特許文献 2 に記載のシャッタ装置（以下、「第 2 の従来技術」とも称する）においては、後羽根群の駆動系として、後羽根用駆動部材に加えて、後羽根用作動部材が設けられている。

【 0 0 0 7 】

後羽根用駆動部材はオーバーチャージ用のバネに結合されており、後羽根用作動部材はアーム部材を介して後羽根群に結合されている。そして、セット部材は後羽根用駆動部材を所定位置にまで回転させてバネをオーバーチャージした後、セット部材は後羽根用駆動部材を機械的に支持する。

10

【 0 0 0 8 】

また、後羽根用作動部材は、後羽根用駆動部材と同軸を中心に回動するが、後羽根用駆動部材とは独立に回動可能である。具体的には、後羽根用駆動部材がオーバーチャージ動作のために回動するときには、後羽根用作動部材はセット部材の一部と接触し、後羽根用作動部材の回動動作が阻害される。その結果、後羽根用駆動部材のみが回転し、後羽根用作動部材は回転しない。したがって、後羽根用作動部材に連結されている後羽根は、閉鎖位置に存在し続けることが可能である。このように、第 2 の従来技術によれば、後羽根群を閉鎖位置に維持したままバネをオーバーチャージすることが可能である。また、このオーバーチャージ状態において、セット部材は後羽根用駆動部材を機械的に支持することも可能である。

20

【 0 0 0 9 】

その後、電磁石に対する通電が開始され当該電磁石による後羽根用駆動部材の吸着保持が開始された後に、セット部材が移動され当該セット部材と後羽根用作動部材との接触が解除される。この解除動作に応じて、後羽根用作動部材が回転し、後羽根群が開放位置に移動する。このようにして、オーバーチャージ状態を維持したまま、後羽根群を開放位置に移動させることが可能である。ただし、この状態においては、セット部材は後羽根用駆動部材を機械的に支持しない。

30

【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 2 1 5 5 5 5 号公報

【特許文献 2】特開平 1 1 - 9 5 2 8 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

ところで、ライブビュー撮影が可能な撮像装置の中には、電子ビューファインダ（EVF）を用いたライブビューモードと観察光学系による光学的ファインダ（OVF）を用いた OVF モードとを切り換えることが可能なものが存在する。

40

【 0 0 1 2 】

このような撮像装置では、例えば、一方のライブビューモードにおいてはシャッタ幕が開放され、他方の OVF モードにおいてはシャッタ幕が閉鎖される。

【 0 0 1 3 】

また、近年、撮像装置において、シャッタ装置の先幕と後幕との中の先幕を電子的な動作（撮像素子における 1 ラインごとの順次リセット動作等）に置き換えるものも存在する。

【 0 0 1 4 】

仮に、このような撮像装置に上記の第 1 の従来技術に係るシャッタ装置のうちの後幕のみを用いる場合を想定する。この場合、後羽根用駆動部材と後羽根群とが一体的に動作するため、後羽根用駆動部材を或る方向に回動させてバネをオーバーチャージしようとする

50

と当該回動に応じて後羽根群も開放位置へと移動する。したがって、オーバーチャージ状態でシャッター幕（後幕）を閉鎖しておくことができない。

【0015】

そのため、例えば、光学的ファインダによる構図決め動作を行う際に、シャッター幕を閉鎖したままオーバーチャージ動作を実行することなどができない。あるいは、後述するように、撮像素子5の露光完了直後においてシャッター幕を閉鎖したまま撮像素子5から画素情報を読み出しつつ、更にオーバーチャージ動作を並列的に実行することができない。

【0016】

一方、このような撮像装置に上記の第2の従来技術に係るシャッター装置のうちの後幕のみを用いれば、オーバーチャージ状態でシャッター幕（後幕）を閉鎖することと、オーバーチャージ状態でシャッター幕（後幕）を開放することとの双方を実現することが可能である。

10

【0017】

ただし、上記の第2の従来技術を利用する場合には、後羽根群が開放位置に存在する状態では、セット部材は後羽根用駆動部材を機械的に支持していない。換言すれば、機械的な支持力で後羽根群を開放位置に維持することは不可能である。そのため、当該状態を維持するには電磁石への通電を継続することが求められる。すなわち、電磁石へ通電して後羽根用駆動部材を磁力によって吸着して保持することによってのみ、後羽根群を開放位置に維持することが可能である。

【0018】

そのため、例えば、ライブビューモードを有する撮像装置において第2の従来技術を利用するときには、ライブビューモードにおいて、オーバーチャージ状態にされ且つ後幕が開放された後に、電磁石に通電して当該後幕の開放状態を維持することが求められる。しかしながら、ライブビューモードにおけるシャッター幕（後幕）の開放期間において電磁石への通電を継続することは、省電力化の観点からは望ましくない。

20

【0019】

そこで、本発明は、パネがオーバーチャージされ且つ後幕が開放位置に存在する状態と、パネがオーバーチャージされ且つ後幕が閉鎖位置に存在する状態との双方の状態を実現するに際して、省電力化を図ることが可能なシャッター装置およびそれに関連する技術を提供することを課題とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0020】

本発明の第1の側面は、シャッター装置および撮像装置であって、露光開始位置から露光終了位置へと走行して露光用の開口部を覆う後幕と、前記後幕を露光開始位置から露光終了位置へと走行させる第1駆動部材と、前記後幕を前記露光終了位置から前記露光開始位置へと走行させる第2駆動部材と、前記露光開始位置から前記露光終了位置へ向かう第1の向きに前記後幕を移動させる第1付勢力を、前記第1駆動部材に付与する第1付勢力付与手段と、前記第1駆動部材を所定の向きに移動し第1付勢力付与手段をオーバーチャージして前記第1付勢力を増大させるチャージ部材とを備え、前記チャージ部材は、前記第2駆動部材の移動を抑止しつつ前記第1駆動部材を前記所定の向きに移動して、前記後幕による前記開口部の閉鎖状態を維持しつつ前記第1付勢力付与手段をオーバーチャージして前記シャッター装置を第1のセット状態に移行させるとともに、前記第1のセット状態においては前記第1駆動部材に接触して前記第1駆動部材の移動を抑止し、前記後幕による前記開口部の閉鎖状態において前記第1駆動部材を前記所定の向きに移動しつつ前記第2駆動部材の移動抑止を解除して前記第2駆動部材を移動させ、前記第1付勢力付与手段をオーバーチャージしつつ前記後幕による前記開口部の開放状態を形成して前記シャッター装置を第2のセット状態に移行させるとともに、前記第2のセット状態においては前記第1駆動部材に接触して前記第1駆動部材の移動を抑止するものである。

40

【0021】

本発明の第2の側面は、シャッター装置および撮像装置であって、露光開始位置から露光

50

終了位置へと走行して露光用の開口部を覆う後幕と、第 1 付勢力付与手段による第 1 付勢力が付与されており、前記第 1 付勢力によって前記後幕を前記露光開始位置から前記露光終了位置へと走行させる第 1 駆動部材と、前記第 1 駆動部材とともに移動して前記後幕を前記露光開始位置から前記露光終了位置へと走行させる一方で、前記第 1 駆動部材とは独立に移動して前記後幕を前記露光終了位置から前記露光開始位置へと走行させる第 2 駆動部材と、前記第 1 駆動部材を所定の向きに移動させて前記第 1 付勢力付与手段をオーバーチャージし、前記第 1 付勢力を増大させるチャージ部材とを備え、前記チャージ部材は、前記第 2 駆動部材の移動を抑止しつつ前記第 1 駆動部材を前記所定の向きに移動して、前記後幕による前記開口部の閉鎖状態を維持しつつ前記第 1 付勢力付与手段をオーバーチャージして前記シャッタ装置を第 1 のセット状態に移行させるとともに、前記第 1 のセット状態においては前記第 1 駆動部材に接触して前記第 1 駆動部材の移動を抑止し、前記第 1 のセット状態から前記第 2 駆動部材の移動抑止を解除して前記第 2 駆動部材を移動させ、前記後幕による前記開口部の開放状態を形成しつつ前記第 1 付勢力付与手段のオーバーチャージ状態を維持して前記シャッタ装置を第 2 のセット状態に移行させるとともに、前記第 2 のセット状態においては前記第 1 駆動部材に接触して前記第 1 駆動部材の移動を抑止するものである。

10

【 0 0 2 2 】

本発明の第 3 の側面は、シャッタ装置および撮像装置であって、露光開始位置から露光終了位置へと走行して露光用の開口部を覆う後幕と、第 1 付勢力付与手段による第 1 付勢力が付与されており、前記第 1 付勢力によって前記後幕を前記露光開始位置から前記露光終了位置へと走行させる第 1 駆動部材と、前記第 1 駆動部材とともに移動して前記後幕を前記露光開始位置から前記露光終了位置へと走行させる一方で、前記第 1 駆動部材とは独立に移動して前記後幕を前記露光終了位置から前記露光開始位置へと走行させる第 2 駆動部材と、前記第 1 駆動部材を所定の向きに移動させて前記第 1 付勢力付与手段をオーバーチャージし、前記第 1 付勢力を増大させるチャージ部材とを備え、前記チャージ部材は、前記第 2 駆動部材の移動を抑止しつつ前記第 1 駆動部材を前記所定の向きに移動して、前記後幕による前記開口部の閉鎖状態を維持しつつ前記第 1 付勢力付与手段をオーバーチャージして前記シャッタ装置を第 1 のセット状態に移行させ、前記第 1 のセット状態への移行後において前記第 2 駆動部材の移動抑止を解除して前記第 2 駆動部材を移動させ、前記後幕による前記開口部の開放状態を形成しつつ前記第 1 付勢力付与手段のオーバーチャージ状態を維持して前記シャッタ装置を第 2 のセット状態に移行させるとともに、前記第 2 のセット状態においては前記第 1 駆動部材に接触して前記第 1 駆動部材の移動を抑止するものである。

20

30

【発明の効果】

【 0 0 2 3 】

本発明によれば、バネがオーバーチャージされ且つ後幕が開放位置に存在する状態と、バネがオーバーチャージされ且つ後幕が閉鎖位置に存在する状態との双方の状態を、電磁石への通電を伴わずに実現することが可能である。したがって、省電力化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【 0 0 2 4 】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 2 5 】

< 1 . 構成概要 >

図 1 および図 2 は、本発明の実施形態に係る撮像装置 1 の外観構成を示す図である。ここで、図 1 は、撮像装置 1 の正面外観図であり、図 2 は、撮像装置 1 の背面外観図である。この撮像装置 1 は、レンズ交換式一眼レフレックスタイプのデジタルカメラとして構成されている。

【 0 0 2 6 】

図 1 に示すように、撮像装置 1 は、カメラ本体部（カメラボディ）2 を備えている。こ

50

のカメラ本体部 2 に対して、交換式の撮影レンズユニット（交換レンズ）3 が着脱可能である。

【0027】

撮影レンズユニット 3 は、主として、鏡胴 3 c ならびに鏡胴 3 c の内部に設けられるレンズ群 3 e（図 3 参照）及び絞り等によって構成される。レンズ群 3 e（撮影光学系）には、光軸方向に移動することによって焦点位置を変更するフォーカスレンズ等が含まれている。

【0028】

カメラ本体部 2 は、撮影レンズユニット 3 が装着される円環状のマウント部 M t を正面略中央に備えている。

【0029】

また、カメラ本体部 2 は、その正面右上部にモード設定ダイヤル 1 5 を備えている。モード設定ダイヤル 1 5 を操作することによれば、カメラの各種モード（本撮影画像を撮影する「撮影モード」、撮影した画像を再生する「再生モード」、および外部機器との間でデータ通信を行う「通信モード」等を含む）の設定動作（切替動作）を行うことが可能である。

【0030】

また、カメラ本体部 2 は、正面左端部に撮影者が把持するためのグリップ部 1 4 を備えている。グリップ部 1 4 の上面には露光開始を指示するためのリリースボタン 1 1 が設けられている。グリップ部 1 4 の内部には電池収納室とカード収納室とが設けられている。電池収納室にはカメラの電源として、例えばリチウムイオン電池などの電池が収納されており、カード収納室には撮影画像の画像データを記録するためのメモリカード 9 0（図 3 参照）が着脱可能に収納されるようになっている。

【0031】

リリースボタン 1 1 は、半押し状態（S 1 状態）と全押し状態（S 2 状態）の 2 つの状態を検出可能な 2 段階検出ボタンである。リリースボタン 1 1 が半押しされ S 1 状態になると、被写体に関する記録用静止画像（本撮影画像）を取得するための準備動作（例えば、AF 制御動作等）が行われる。また、リリースボタン 1 1 がさらに押し込まれて S 2 状態になると、当該本撮影画像の撮影動作が行われる。詳細には、撮像素子 5（後述）を用いて被写体像（被写体の光像）に関する露光動作が行われ、その露光動作によって得られた画像信号に所定の画像処理を施す一連の動作が実行される。このように、撮像装置 1 は、リリースボタン 1 1 が半押し状態 S 1 にされると撮影準備指令が付与されたものとみなし、リリースボタン 1 1 が全押し状態 S 2 にされると撮影指令が付与されたものとみなす。

【0032】

図 2 において、カメラ本体部 2 の背面略中央上部には、ファインダ窓（接眼窓）1 0 が設けられている。撮影者は、ファインダ窓 1 0 を覗くことによって、撮影レンズユニット 3 から導かれた被写体の光像を視認して構図決定を行うことができる。すなわち、光学ファインダを用いて構図決めを行うことが可能である。

【0033】

図 2 において、カメラ本体部 2 の背面の略中央には、背面モニタ 1 2 が設けられている。背面モニタ 1 2 は、例えばカラー液晶ディスプレイ（LCD）として構成される。

【0034】

背面モニタ 1 2 は、撮影条件等を設定するためのメニュー画面を表示すること、および再生モードにおいてメモリカード 9 0 に記録された撮影画像を再生表示することなどが可能である。

【0035】

また、背面モニタ 1 2 は、撮像素子 5（後述）によって取得された時系列の複数の画像（すなわち動画像）をライブビュー画像として順次に表示することも可能である。この実施形態に係る撮像装置 1 においては、背面モニタ 1 2 に表示されるライブビュー画像を用

10

20

30

40

50

いて構図決めを行うことが可能である。

【 0 0 3 6 】

背面モニタ 1 2 の左上部には電源スイッチ（メインスイッチ）1 6 が設けられている。電源スイッチ 1 6 は 2 点スライドスイッチからなり、接点を左方の「OFF」位置に設定すると、電源がオフになり、接点の右方の「ON」位置に設定すると、電源がオンになる。

【 0 0 3 7 】

背面モニタ 1 2 の右側には方向選択キー 1 8 が設けられている。この方向選択キー 1 8 は円形の操作ボタンを有し、この操作ボタンにおける上下左右の 4 方向の押圧操作と、右上、左上、右下及び左下の 4 方向の押圧操作とが、それぞれ検出されるようになっている。なお、方向選択キー 1 8 は、上記 8 方向の押圧操作とは別に、中央部のプッシュボタンの押圧操作も検出されるようになっている。

【 0 0 3 8 】

< 2 . 撮像装置の機能ブロック >

つぎに、図 3 を参照しながら、撮像装置 1 の機能の概要について説明する。図 3 は、撮像装置 1 の機能構成を示すブロック図である。

【 0 0 3 9 】

図 3 に示すように、撮像装置 1 は、AF モジュール 2 0、全体制御部 1 0 1、フォーカス制御部 1 2 1、ミラー制御部 1 2 2、シャッタ制御部 1 2 3、およびデジタル信号処理回路 5 3 等を備える。

【 0 0 4 0 】

全体制御部 1 0 1 は、AF モジュール 2 0 およびフォーカス制御部 1 2 1 等と協働して、フォーカスレンズの位置を制御する合焦制御動作を行う。

【 0 0 4 1 】

全体制御部 1 0 1 は、マイクロコンピュータとして構成され、主に CPU、メモリ、及び ROM（例えば EEPROM）等を備える。全体制御部 1 0 1 は、ROM 内に格納されるプログラムを読み出し、当該プログラムを CPU で実行することによって、各種機能を実現する。

【 0 0 4 2 】

AF モジュール 2 0 は、ミラー機構 6 を介して進入してきた光を用いて、位相差方式の合焦状態検出手法により被写体の合焦状態を検出することが可能である。全体制御部 1 0 1 は、AF モジュール 2 0 によって検出される被写体の合焦状態に応じて、フォーカス制御部 1 2 1 を用いて AF 動作を実現する。特に、位相差方式の AF モジュール 2 0 を用いることによれば、非常に高速に合焦レンズ位置を求めることができる。

【 0 0 4 3 】

フォーカス制御部 1 2 1 は、全体制御部 1 0 1 と協働して合焦制御動作を実現する。具体的には、フォーカス制御部 1 2 1 は、全体制御部 1 0 1 から入力される信号に基づいて制御信号を生成し、撮影レンズユニット 3 のレンズ群 3 e に含まれるフォーカスレンズを移動する。また、フォーカスレンズの位置は、撮影レンズユニット 3 のレンズ位置検出部 3 d によって検出され、フォーカスレンズの位置を示すデータが全体制御部 1 0 1 に送られる。このように、フォーカス制御部 1 2 1 は、フォーカスレンズの光軸方向の動き等を制御する。

【 0 0 4 4 】

また、ミラー制御部 1 2 2 は、ミラー機構 6 が光路から退避した状態（ミラーアップ状態）とミラー機構 6 が光路を遮断した状態（ミラーダウン状態）との状態切替を制御する。ミラー制御部 1 2 2 は、全体制御部 1 0 1 から入力される信号に基づいて制御信号を生成することによって、ミラーアップ状態とミラーダウン状態とを切り替える。

【 0 0 4 5 】

シャッタ制御部 1 2 3 は、全体制御部 1 0 1 から入力される信号に基づいて制御信号を生成することによって、シャッタ装置 7 の動作を制御する。

【 0 0 4 6 】

シャッタ装置 7 は、撮像素子 5 の被写体側において撮像素子 5 の近接位置に配置される。シャッタ装置 7 は、いわゆるフォーカル・プレーン・シャッタである。このシャッタ装置 7 は、撮影レンズユニット 3 の光軸に対して略垂直となるように配置される。詳細には、シャッタ装置 7 は、当該シャッタ装置 7 の開口部 O P (後述) の中心位置が撮影レンズユニット 3 の光軸に一致するように配置される。

【 0 0 4 7 】

また、シャッタ装置 7 の背面側には、撮像素子 5 が撮影レンズユニット 3 の光軸に対して略垂直に配置される。

【 0 0 4 8 】

撮像素子 (ここでは C M O S センサ) 5 は、撮影レンズユニット 3 からの被写体の光像 (被写体像) を光電変換作用により電氣的信号に変換する受光素子であり、本撮影画像に係る画像信号 (記録用の画像信号) を生成して取得する。また、撮像素子 5 は、ライブビュー用の画像をも取得する。

【 0 0 4 9 】

撮像素子 5 は、全体制御部 1 0 1 からの駆動制御信号 (蓄積開始信号および蓄積終了信号) に応答して、受光面に結像された被写体像の露光 (光電変換による電荷蓄積) を行い、当該被写体像に係る画像信号を生成する。また、撮像素子 5 は、全体制御部 1 0 1 からの読出制御信号に応答して、当該画像信号を信号処理部 5 1 へ出力する。

【 0 0 5 0 】

撮像素子 5 で取得された画像信号に対して信号処理部 5 1 により所定のアナログ信号処理が施されると、当該アナログ信号処理後の画像信号は A / D 変換回路 5 2 によってデジタル画像データ (画像データ) に変換される。この画像データは、デジタル信号処理回路 5 3 に入力される。

【 0 0 5 1 】

デジタル信号処理回路 5 3 は、A / D 変換回路 5 2 から入力される画像データに対してデジタル信号処理を行い、撮像画像に係る画像データを生成する。デジタル信号処理回路 5 3 は、黒レベル補正回路、ホワイトバランス (W B) 回路、補正回路等を備え、各種のデジタル画像処理を施す。なお、デジタル信号処理回路 5 3 によって処理された画像信号 (画像データ) は、画像メモリ 5 5 に格納される。画像メモリ 5 5 は、生成された画像データを一時的に記憶するための、高速アクセス可能な画像メモリであり、複数フレーム分の画像データを記憶可能な容量を有する。

【 0 0 5 2 】

本撮影時には、画像メモリ 5 5 に一時記憶される画像データは、全体制御部 1 0 1 において適宜画像処理 (圧縮処理等) が施された後、メモリカード 9 0 に記憶される。

【 0 0 5 3 】

また、ライブビュー時においては、撮像素子 5 により取得され画像メモリ 5 5 に一時記憶される時系列の画像 (ライブビュー画像) が、背面モニタ 1 2 に順次に表示される。

【 0 0 5 4 】

< 3 . 撮影動作の概要 >

上述したように、この撮像装置 1 においては、ファインダ光学系等で構成される光学ファインダ (光学ビューファインダ (O V F) とも称される) を用いて構図決め (フレーミング) を行うことが可能である。

【 0 0 5 5 】

また、この撮像装置 1 においては、背面モニタ 1 2 に表示されるライブビュー画像を用いて構図決めを行うことも可能である。なお、背面モニタ 1 2 を利用して実現されるファインダ機能は、被写体の光像を電子データに変換した後に可視化するものであることから電子ビューファインダ (E V F) とも称される。

【 0 0 5 6 】

O V F による構図決めモード (O V F モード) と E V F による構図決めモード (E V F

10

20

30

40

50

モード)とは適宜の切換スイッチ(不図示)によって切り換えられる。

【0057】

図4および図5は、撮像装置1の断面図である。図4は、ミラーダウン状態を示しており、図5はミラーアップ状態を示している。

【0058】

図4および図5に示すように、撮影レンズユニット3から撮像素子5に至る光路(撮影光路)上にはミラー機構6が設けられている。ミラー機構6は、撮影光学系からの光を上方に向けて反射する主ミラー6a(主反射面)を有している。この主ミラー6aは、例えばその一部または全部がハーフミラーとして構成され、撮影光学系からの光の一部を透過する。また、ミラー機構6は、主ミラー6aを透過した光を下方に反射させるサブミラー6b(副反射面)をも有している。サブミラー6bで下方に反射された光は、AFモジュール20へと導かれて入射し、位相差方式のAF動作に利用される。

【0059】

OVFモードにおいては、リリースボタン11が全押し状態S2にされる前まで(すなわち構図決め時において)、ミラー機構6はミラーダウン状態となるように配置される(図4)。そして、この際には、撮影レンズユニット3からの被写体像は、主ミラー6aで上方に反射され観察用光束としてペンタプリズム65に入射し、ペンタプリズム65において更に反射され、接眼レンズ67およびファインダ窓10を通過して、撮影者の眼に到達する。このようにして、光学ビューファインダ(OVF)を用いた構図決め動作が行われる。

【0060】

その後、リリースボタン11が全押し状態S2にされると、ミラー機構6はミラーアップ状態となるように駆動され、露光動作が開始される(図5参照)。具体的には、図5に示すように、露光時には、ミラー機構6は、撮影光路から退避する。詳細には、撮影光学系からの光(被写体像)を遮らないように主ミラー6aとサブミラー6bとが上方に退避し、撮影レンズユニット3からの光が、主ミラー6aで反射されることなく進行して、シャッター装置7の開放期間に合わせて撮像素子5に到達する。撮像素子5は、光電変換によって、受光した光束に基づいて被写体の画像信号を生成する。このように、被写体からの光束(被写体像)が撮影レンズユニット3を通過して撮像素子5に導かれることによって、被写体に係る撮影画像(撮影画像データ)が得られる。

【0061】

一方、EVFモード(ライブビューモードとも称する)においては、次のような動作が実行される。

【0062】

具体的には、リリースボタン11が全押し状態S2にされる前まで(すなわち構図決め時において)、ミラー機構6はミラーアップ状態となるように配置される(図5)。そして、この際には、撮影レンズユニット3からの被写体像は、主ミラー6aで反射されることなくそのまま直進して撮像素子5に入射する。

【0063】

そして、撮像素子5は、当該撮像素子5に入射した被写体像に基づいて、被写体像に係る時系列の画像(ライブビュー画像)を順次取得する。具体的には、撮像素子5は、微小時間間隔(例えば、1/60秒)で複数の画像を順次に生成する。そして、取得された時系列の画像は背面モニタ12において順次に表示される。これによって、撮影者は、背面モニタ12に表示される動画像(ライブビュー画像)を視認し、当該動画像を用いて構図決めを行うことが可能になる。このようにしてライブビュー画像を用いた構図決め動作が実行される。

【0064】

その後、リリースボタン11が全押し状態S2にされると、電子先幕とメカ後幕(後述)とが走行し、露光動作が実行される。そして、シャッター装置7の開放期間に撮像素子5に到達した被写体像に基づいて、撮像素子5における光電変換作用により、被写体の画像

10

20

30

40

50

信号が生成される。このようにして、被写体からの光束（被写体像）が撮影レンズユニット3を通過して撮像素子5に導かれることによって、被写体に係る本撮影画像（撮影画像データ）が得られる。更に、その後、ライブビュー表示が再開される。

【0065】

< 4 . シャッタ装置の構成 >

図6は、シャッタ装置7の構成を示す概略図である。また、図7および図8は、シャッタ装置7の一部（図6の左側）を示す拡大図である。なお、図6～図8においては、後幕（次述）の構成等が主に示されており、駆動機構80（次述）の構成等は省略されている。

【0066】

この撮像装置1においては、シャッタ装置7における先幕として、いわゆる「電子先幕」を利用する。例えば、撮像素子5における所定単位（例えばライン）ごとのリセット動作を所定方向に順次に行う動作が、電子先幕の「走行動作」に相当する。そして、「走行中の電子先幕」の先端位置を追いかけるように、機械的な後幕が走行することによって、微小期間における露光動作が実現される。このとき、撮像素子（例えばCMOS）5内の或る画素に注目すると、当該撮像素子5におけるリセット動作直後の時刻T1から、「後幕」が当該画素を覆って遮光する時刻T2までの期間TM（＝T2－T1）にわたって、当該画素に関する露光動作が行われる。この期間TMの長さ（例えば、1/100秒）がシャッタスピードに対応する。

【0067】

また、このシャッタ装置7は、先幕と後幕とのうち、機構的には後幕のみを備えており、機構的な先幕を備えていない。

【0068】

図6に示すように、シャッタ装置7は、シャッタ地板71と、後羽根群73a, 73b, 73cと、アーム75a, 75bとを備える。また、シャッタ装置7は、シャッタ地板71の裏側に、シャッタ地板71と略同形状の補助地板72（図12）をも備えている。両地板71, 72は、所定の間隙を有する状態で対向して設けられる。両地板71, 72の当該間隙は、後羽根群73a, 73b, 73cが収容される空間であるため、「羽根室」とも称される。

【0069】

シャッタ地板71は、略中央に露光用の開口部OP（図8等も参照）を有している。同様に、補助地板72も、略中央に露光用の開口部OPを有している。シャッタ地板71の開口部OPと補助地板72の開口部OPとは、略同形状（略長方形形状）を有するとともに互いに対応する位置に設けられる。これらの開口部は、シャッタ装置7の組立状態では一体化してシャッタ装置7における露光用の開口部OPを形成する。

【0070】

また、シャッタ地板71には、2つの円弧状の長孔71g, 71h（図7参照）が設けられている。長孔71gは、後述する軸AX3（図15参照）を中心とする所定半径r1の円弧に沿って設けられており、長孔71hは、後述する軸AX1を中心とする所定半径r2の円弧に沿って設けられている。

【0071】

シャッタ地板71と補助地板72との間には、後羽根群73a, 73b, 73cが設けられている。換言すれば、後羽根群73a, 73b, 73cは、シャッタ地板71の裏側に設けられている。後羽根群73a, 73b, 73cは、それぞれ、遮光性を有する薄板状部材である。これらの後羽根群73a, 73b, 73cは、「後幕」を構成する。なお、ここでは、3枚の後羽根群73a, 73b, 73cによって「後幕」が構成される場合を例示するが、これに限定されず、2枚以下或いは4枚以上の羽根によって後幕が構成されるようにしてもよい。

【0072】

後羽根群73a, 73b, 73cは、いずれも、アーム75aに回転可能に結合される

10

20

30

40

50

とともに、アーム 7 5 b にも回転可能に結合される。アーム 7 5 a は軸 A X 5 を中心に回転可能であり、アーム 7 5 b は軸 A X 4 を中心に回転可能である。なお、ここでは軸 A X 4 は軸 A X 1 (後述) と同じ軸である。

【 0 0 7 3 】

図 6 および図 7 に示すように、アーム 7 5 a とアーム 7 5 b とが所定の位置に存在するときには、後羽根群 7 3 a , 7 3 b , 7 3 c で構成される後幕が開口部 O P を閉鎖しており、後幕による「開口部 O P の閉鎖状態」が実現される。一方、この状態から、アーム 7 5 b が軸 A X 4 を中心に反時計回りに回転すると、アーム 7 5 a も軸 A X 5 を中心に反時計回りに回転し、図 8 に示されるように、後羽根群 7 3 a , 7 3 b , 7 3 c で構成される後幕が開口部 O P から退避する。すなわち、後幕による「開口部 O P の開放状態」が実現される。また逆に、図 8 に示す状態から、アーム 7 5 b が軸 A X 4 を中心に時計回りに回転すると、アーム 7 5 a も軸 A X 5 を中心に時計回りに回転し、図 7 の「開口部 O P の閉鎖状態」に移行する。

10

【 0 0 7 4 】

なお、図 7 における各後羽根群 7 3 a , 7 3 b , 7 3 c の位置を「露光終了位置」とも称し、図 8 における各後羽根群 7 3 a , 7 3 b , 7 3 c の位置を「露光開始位置」とも称する。「後幕」は、露光開始位置から露光終了位置へと走行した後には開口部 O P を覆い (図 7) 、露光終了位置から露光開始位置へと走行した後には開口部 O P を開放する (図 8) 。換言すれば、露光開始位置においては開口部 O P が後幕によって覆われておらず開放されており、露光終了位置においては開口部 O P が後幕によって覆われている。

20

【 0 0 7 5 】

また、上記のアーム 7 5 a , 7 5 b および後幕は、次述する駆動機構 8 0 によって駆動される。図 9 ~ 図 1 1 は、それぞれ、駆動機構 8 0 の一部の構成部品 8 1 , 8 2 , 8 3 を示す図である。図 1 2 は、図 1 5 の平面図における I - I 断面を示す断面図である。図 1 3 および図 1 4 は、構成部品 (チャージ部材) 8 3 を駆動する機構 8 5 を示す概略図である。また、図 1 5 ~ 図 1 9 は、駆動機構 8 0 の一連の動作を示す平面図である。なお、図 1 5 ~ 図 1 9 においては、駆動機構 8 0 が主に示されており、後幕 (後羽根群 7 3 a , 7 3 b , 7 3 c) 等は省略されている。

【 0 0 7 6 】

図 1 5 に示すように、駆動機構 8 0 は、駆動部材 8 1 (図 9) と駆動部材 8 2 (図 1 0) とチャージ部材 8 3 (図 1 1) とを備える。

30

【 0 0 7 7 】

これらの駆動部材 8 1 , 8 2 およびチャージ部材 (セット部材とも称する) 8 3 は、シャッタ地板 7 1 の表 (おもて) 側 (図 6 および図 1 5 等の紙面に対する手前側) に設けられる。

【 0 0 7 8 】

駆動部材 8 1 は、軸 A X 1 を中心に回転することが可能な略板状の回転体であり、駆動部材 (作動部材とも称する) 8 2 は軸 A X 2 を中心に回転することが可能な略板状の回転体である。ここでは、両駆動部材 8 1 , 8 2 は、同じ軸 A X 1 を中心に回転可能に設けられる (すなわち、A X 2 = A X 1 、である) 。なお、駆動部材 8 1 は駆動部材 8 2 よりも紙面手前側に設けられている。

40

【 0 0 7 9 】

シャッタ装置 7 の本体側部材 (シャッタ地板 7 1 に立設された所定部材) と駆動部材 8 1 とはバネ 8 8 (図 1 2 参照) によって結合されており、当該バネ 8 8 は時計回りの付勢力を駆動部材 8 1 に対して付与している。

【 0 0 8 0 】

また、シャッタ装置 7 の本体側部材 (シャッタ地板 7 1 に立設された所定部材) と駆動部材 8 2 とはバネ 8 9 (図 1 5 参照) によって結合されており、当該バネ 8 9 は反時計回りの付勢力を駆動部材 8 2 に対して付与している。

【 0 0 8 1 】

50

ここにおいて、バネ 8 8 による付勢力は、バネ 8 9 による付勢力よりも大きい。換言すれば、駆動部材 8 2 による反時計回りの駆動力は、駆動部材 8 1 による時計回りの駆動力よりも小さい。そのため、後述する「係止解除状態」(図 1 9)において駆動部材 8 1 による駆動力が作用すると、駆動部材 8 2 は、バネ 8 8 による付勢力によって駆動部材 8 1 とともに軸 A X 1 を中心に時計回りに回転する。このように、駆動部材 8 1 は、バネ 8 8 による付勢力を用いて、「後幕」を露光開始位置から露光終了位置へと走行させることが可能である。また特に、駆動部材 8 1 は「後幕」の走行開始前に反時計回りに回転され、バネ 8 8 の時計回りの付勢力がさらに増大される。この状態は、バネ 8 8 がオーバーチャージされた状態である(後述)、とも表現される。バネ 8 8 をオーバーチャージすることによれば、駆動部材 8 1 および駆動部材 8 2 を非常に高速に回転移動し、後幕を非常に高速に移動することが可能である。

10

【0082】

一方、後述するように、駆動部材 8 2 は駆動部材 8 1 とは独立に回転することも可能である。例えば、駆動部材 8 1 の回転中(詳細には反時計回りの回転中)においては駆動部材 8 2 の回転移動が抑止された状態で、駆動部材 8 1 の反時計回りの回転が完了する(図 1 6)。そして、駆動部材 8 1 の当該回転完了後において、駆動部材 8 2 は駆動部材 8 1 とは独立して反時計回りに回転する(図 1 8)。このとき、駆動部材 8 2 は、バネ 8 9 による付勢力を用いて、「後幕」を露光終了位置から露光開始位置へと走行させることが可能である。このように、駆動部材 8 2 は、駆動部材 8 1 による駆動の向きとは逆向きに後幕を走行させることができる。

20

【0083】

図 1 2 に示されるように、駆動部材 8 1 は、駆動部材 8 2 の上側に積層されて設けられる。詳細には、シャッタ地板 7 1 には、図 1 2 の上側に向けて略垂直に伸びる軸部材 8 6 が立設されており、駆動部材 8 1 の孔 8 1 h は軸部材 8 6 に嵌合(遊嵌)する。このような構成により、駆動部材 8 1 は、当該軸部材 8 6 (より詳細には軸部材 8 6 の中心軸 A X 1)を中心に回転することが可能である。

【0084】

駆動部材 8 1 は、詳細には、板部 8 1 p と軸部 8 1 u とを有している。軸部 8 1 u は、軸部材 8 6 に嵌合するように孔 8 1 h の周囲に設けられており、軸部 8 1 u は、シャッタ地板 7 1 側(図 1 2 の下側)から上方に向けて、鏝(つば)部 8 1 v、大径部 8 1 x、中径部 8 1 y、小径部 8 1 z をこの順序で有している。

30

【0085】

小径部 8 1 z には、上述のバネ(詳細にはトーションバネ)8 8 が巻回されて設けられている。

【0086】

中径部 8 1 y は駆動部材 8 1 の板部 8 1 p の孔 8 1 f に「しまり嵌め」で嵌合しており、板部 8 1 p と軸部 8 1 u とが一体化されている。

【0087】

大径部 8 1 x は駆動部材 8 2 の孔 8 2 h に「すきま嵌め」で嵌合(遊嵌)しており、駆動部材 8 2 は、大径部 8 1 x の回転軸 A X 1 と同じ軸を中心に回転することが可能である。すなわち、駆動部材 8 2 は上記の軸部材 8 6 (より詳細には軸部材 8 6 の中心軸 A X 1)を中心に回転することが可能である。

40

【0088】

また、図 9 に示すように、駆動部材 8 1 の板部 8 1 p は平面視において略扇形状を有している。

【0089】

板部 8 1 p は、略扇形状の 2 つの半径部のうちの一方側(図 9 における上側)の半径部において突出部 8 1 b を有している。この突出部 8 1 b は、板部 8 1 p の裏面からさらに奥側(裏側)に突出している。後述するように、この突出部 8 1 b は、反時計回りの付勢力が付与された駆動部材 8 2 の接触面 8 2 f に当接し、駆動部材 8 2 の反時計回りの回

50

転を規制する。

【0090】

また、板部81pは、略扇形形状の2つの半径部のうちの他方側（図9における下側）の半径部において接触面81eを有している。この接触面81eは、後述するように、バネ88に関するオーバーチャージ動作時（後述）においてチャージ部材83の腕部83bに接触する。そして、チャージ部材83からの回転駆動力が腕部83bおよび接触面81eを介して伝達され、バネ88のオーバーチャージ動作が行われる。

【0091】

さらに、板部81pは、略扇形形状の外周部付近において突出部81cを有している。この突出部81cは、板部81pの表（おもて）面からさらにおもて側（図9の紙面に対する手前側）に突出している。この突出部81cには鉄片部材81dが固定されている。また、図12における高さ方向において鉄片部材81dと同じ位置（すなわち同じ高さ）には、電磁石95が設けられている。駆動部材81が図19（後述）に示す回転角度を有するときには、電磁石95に対向する鉄片部材81dが当該電磁石95によって吸着され得る。そのため、後述するように、電磁石95によって鉄片部材81dを吸着することによっても、駆動部材81の回転移動は抑止され得る（図19参照）。

【0092】

図10に示すように、駆動部材82は、駆動部材81と同様に、略扇形形状を有している。

【0093】

駆動部材82は、略扇形形状の2つの半径部のうちの一方側（図10における上側）の半径部において接触面82fを有している。

【0094】

また、駆動部材82は、略扇形形状の外周部側においてリンクピン82aを有している。このリンクピン82aは、駆動部材82の裏面からさらに奥側（裏側）に突出して設けられる。特に、リンクピン82aは、シャッタ地板71の長孔71h、およびアーム75bに設けられた孔75h（図12および図15等参照）を貫通して設けられる。また、円弧状の長孔71hの円弧方向（長手方向）においては、孔75hの径とリンクピン82aの径とはほぼ同一である。そのため、駆動部材82の軸AX1回りの回動動作に伴ってリンクピン82aが移動すると、アーム75bがリンクピン82aによって軸AX4を中心に回動されて、後羽根群73a, 73b, 73cの移動動作、すなわち「後幕」の開閉動作が実現される。このように、リンクピン82aに連動して「後幕」が動作することによって、図7の閉鎖状態と図8の開放状態とが実現される。

【0095】

さらに、駆動部材82は、略扇形形状の外周部側において円弧状突出部82bを有している。この円弧状突出部82bは、駆動部材82の表（おもて）面からさらにおもて側（図10の紙面に対する手前側）に突出している。この円弧状突出部82bの軸AX1側の側面である接触面82nは、チャージ部材83の回転中心軸AX3を中心とし所定長r3を半径とする円弧の一部を構成するように形成される（図15も参照）。後述するように、チャージ部材83の係合部83cの接触面83nが駆動部材82の円弧状突出部82bの接触面82nに接触することによって、駆動部材82の反時計回りの回転が抑止される。

【0096】

図11に示すように、チャージ部材83は、軸AX3を中心に回動することが可能な回転体である。詳細には、シャッタ地板71には、図15に示すように、紙面手前側に向けて略垂直に伸びる軸部材87が、軸部材86とは異なる平面位置に立設されている。また、チャージ部材83の孔83h（図11）は当該軸部材87に嵌合（遊嵌）する。このような構成により、チャージ部材83は、当該軸部材87（より詳細には軸部材87の中心軸AX3）を中心に回動することが可能である。

【0097】

10

20

30

40

50

また、チャージ部材 8 3 は、凹部 8 3 v を有している。この凹部 8 3 v には、所定の駆動源（モータ等）8 5 d（不図示）に機械的に接続されたリンク部材 8 4 の先端部 8 4 p（図 1 3 参照）が係合する。

【0098】

図 1 3 は、図 1 1 の II-II 断面を示す図である。図 1 3 に示されるように、駆動源 8 5 d に接続された軸 8 5 b を中心として、カム 8 5 c が回動可能に設けられている。そして、カム 8 5 c の外周面に接触する位置にリンク部材 8 4 が設けられる。リンク部材 8 4 は、軸 A X 6 を中心に回動可能であり、反時計回りに付勢された状態で設けられている。この付勢力によってリンク部材 8 4 は、カム 8 5 c の外周面に押しつけられる。そのため、カム 8 5 c の回転動作に応じてカム 8 5 c の外周面はリンク部材 8 4 に摺動しながら移動する。

10

【0099】

このとき、カム 8 5 c の回転動作は、リンク部材 8 4 の軸 A X 6 を中心とする揺動運動に変換される。そして、例えば、図 1 3 の状態から図 1 4 の状態へとカム 8 5 c が回転すると、リンク部材 8 4 の先端部 8 4 p は図 1 4 の左側（図 1 1 の下側）に移動する。なお、逆に、図 1 4 の状態から図 1 3 の状態へとカム 8 5 c が回転すると、リンク部材 8 4 の先端部 8 4 p は図 1 4 の右側（図 1 1 の上側）に移動する。

【0100】

そして、リンク部材 8 4 の先端部 8 4 p が図 1 1 の上下方向（図 1 1 の両矢印方向）に移動すると、チャージ部材 8 3 が軸 A X 3 回りに回動して、チャージ部材 8 3 の回転角度が変更される。

20

【0101】

また、チャージ部材 8 3 は、軸 A X 3 を挟んで凹部 8 3 v の略反対側に外側に突出した腕部 8 3 b を有している。略板状のチャージ部材 8 3 は、図 1 2 における上下方向において、駆動部材 8 1 と同じ位置（同じ高さ）に配置されており、腕部 8 3 b も駆動部材 8 1 と同じ高さに配置されている。そのため、後述するように、チャージ部材 8 3 がリンク部材 8 4 の先端部 8 4 p からの力を受けて軸 A X 3 を中心に時計回りに回転すると、チャージ部材 8 3 の腕部 8 3 b は駆動部材 8 1 の接触面 8 1 e を押して、駆動部材 8 1 を反時計回りに回転移動させる。これにより、バネ 8 8 の時計回りの付勢力がさらに増大され、バネ 8 8 がオーバーチャージされる。腕部 8 3 b は、接触面 8 1 e を押し動かす「押動部」であるとも表現され、接触面 8 1 e は、腕部 8 3 b によって押し動かされる「被押動部（被押動面）」であるとも表現される。

30

【0102】

また、チャージ部材 8 3 は、係合部 8 3 c（図 1 1 参照）を有している。係合部 8 3 c は、腕部 8 3 b の先端部分において、当該腕部 8 3 b の裏面からさらに奥側（裏側）に突出して設けられる。腕部 8 3 b が接触面 8 1 e を押しながらチャージ部材 8 3 が軸 A X 3 を中心に時計回りに回転するとき、係合部 8 3 c は、駆動部材 8 1 の板部 8 1 p と駆動部材 8 2 の板部 8 2 p との間の空間を通過する（図 1 2 および図 1 6 参照）。詳細には、係合部 8 3 c の軸 A X 3 側の接触面 8 3 n が、駆動部材 8 2 の円弧状突出部 8 2 b の接触面 8 2 n に接触しながら移動する。この接触によって、駆動部材 8 2 の反時計回りの回転は抑止される。

40

【0103】

さらに、チャージ部材 8 3 は、ピン 8 3 e を有している。ピン 8 3 e は、チャージ部材 8 3 の軸 A X 3 から約距離 r_2 離れた位置において、当該チャージ部材 8 3 の裏面からさらに奥側（裏側）に突出して設けられる。このピン 8 3 e は、シャッタ地板 7 1 の長孔 7 1 g に挿入して設けられる。

【0104】

チャージ部材 8 3 には、不図示のバネ 9 3 によって反時計回りに回転するための付勢力が付与されている。図 1 5 に示すように、ピン 8 3 e が長孔 7 1 g の下端に当接することによって、チャージ部材 8 3 の反時計回りの回転が抑止され、チャージ部材 8 3 が所定位

50

置に停止する。

【 0 1 0 5 】

< 5 . シャッタ装置の動作 >

つぎに図 1 5 ~ 図 1 9 等を参照しながら、シャッタ装置 7 の動作について説明する。

【 0 1 0 6 】

図 1 5 は、或る本撮影画像に関する露光動作の完了直後の状態 S T a を示しており、図 1 6 は、第 1 のセット状態 S T 1 1 (後述) を示している。図 1 5 および図 1 6 においては、後幕が露光終了位置に存在し、後幕が開口部 O P を覆っている (閉鎖状態 (図 7 参照)) 。一方、図 1 8 および図 1 9 においては、後幕が露光開始位置に存在し、後幕が開口部 O P から退避している (開放状態 (図 8 参照)) 。図 1 8 は、第 2 のセット状態 S T 1 2 (後述) を示し、図 1 9 は次の本撮影画像に係る露光動作の開始直前の状態 S T b を示している。なお、図 1 7 は、図 1 6 の状態 S T 1 1 と図 1 8 の状態 S T 1 2 との中間の状態を示している。

10

【 0 1 0 7 】

図 1 5 に示すように、或る露光動作が完了した直後の状態 S T a においては、バネ 8 8 の付勢力によって駆動部材 8 1 が軸 A X 1 を中心に時計回りに付勢されており、突出部 8 1 b が接触面 8 2 f に当接している。バネ 8 8 の付勢力はバネ 8 9 の付勢力よりも大きい
ため、駆動部材 8 1 は、突出部 8 1 b および接触面 8 2 f を介して、駆動部材 8 2 を軸 A X 1 を中心に時計回りに回転させようとする力を駆動部材 8 2 に対して付与する。このとき、駆動部材 8 2 のリンクピン 8 2 a が長孔 7 1 h の下端に当接して停止する。そのため、図 1 5 に示すような状態で各構成部品 8 1 , 8 2 , 8 3 が停止する。なお、リンクピン 8 2 a が長孔 7 1 h の下端に衝突する際の衝撃を和らげるため、長孔 7 1 h の下端には緩衝材を設けることが好ましい。

20

【 0 1 0 8 】

また、図 1 5 においては、ピン 8 3 e が長孔 7 1 g の下端に当接してチャージ部材 8 3 の反時計回りの回転が抑止され、チャージ部材 8 3 が所定位置に停止している。なお、ピン 8 3 e が長孔 7 1 g の下端に衝突する際の衝撃を和らげるため、長孔 7 1 g の下端には緩衝材を設けることが好ましい。

【 0 1 0 9 】

次に、図 1 5 の状態 S T a から図 1 6 の状態 S T 1 1 へと遷移する動作について説明する。

30

【 0 1 1 0 】

まず、駆動源 8 5 d によってリンク部材 8 4 の先端部 8 4 p が図 1 5 の下向きに移動し、チャージ部材 8 3 が軸 A X 3 を中心に時計回りに回転移動される。このとき、腕部 8 3 b が接触面 8 1 e を押し、駆動部材 8 1 に押圧力が伝達される。そのため、接触面 8 1 e に伝達された押圧力によって、駆動部材 8 1 が軸 A X 1 を中心に反時計回りに回転する。

【 0 1 1 1 】

ただし、係合部 8 3 c は腕部 8 3 b よりも時計方向先端側に突出しているため、腕部 8 3 b が接触面 8 1 e を押し始める前に、係合部 8 3 c の接触面 8 3 n が円弧状突出部 8 2 b の接触面 8 2 n に接触し始める。そして、チャージ部材 8 3 が軸 A X 3 を中心に時計回りにさらに回転移動していくときに、係合部 8 3 c の接触面 8 3 n は、円弧状突出部 8 2 b の接触面 8 2 n に沿って移動する。換言すれば、第 1 のセット状態 S T 1 1 への遷移に際しては、チャージ部材 8 3 の係合部 8 3 c が第 2 駆動部材 8 2 の円弧状突出部 8 2 b に沿って移動しつつ当該円弧状突出部 8 2 b を係止する。そのため、バネ 8 9 の付勢力によって駆動部材 8 2 が駆動部材 8 1 に追従して軸 A X 1 を中心に反時計回りに回転しようとしても、駆動部材 8 2 は駆動部材 8 1 に追従することができない。このように、係合部 8 3 c が円弧状突出部 8 2 b に係合しているため、駆動部材 8 2 の移動が抑止される。

40

【 0 1 1 2 】

そして、チャージ部材 8 3 が図 1 6 の状態 S T 1 1 になるまで軸 A X 3 を中心に時計回りに角度 1 (例えば約 7 0 度) 回転すると、駆動部材 8 1 は軸 A X 1 を中心に反時計回

50

りに所定角度回転し、腕部 8 3 b によって接触面 8 1 e が支持された状態で停止する。これにより、バネ 8 8 の時計回りの付勢力をさらに増大させること、換言すれば、バネ 8 8 の蓄積エネルギーをさらに増大させることができる。すなわちバネエネルギーをチャージすることができる。この図 1 6 の状態 S T 1 1 においては、バネ 8 8 による付勢力が図 1 5 の状態 S T a に比べてさらに増大されているため、バネ 8 8 がオーバーチャージされている、とも表現される。このようにして、バネ 8 8 のオーバーチャージ動作が実行される。

【 0 1 1 3 】

このようなオーバーチャージ動作中においては、係合部 8 3 c が円弧状突出部 8 2 b に継続的に係合しているため、駆動部材 8 2 の移動は抑止されたままである。したがって、駆動部材 8 2 のリンクピン 8 2 a も移動せず、後幕は露光終了位置に維持される。すなわち、後幕による開口部 O P の閉鎖状態が維持される。

【 0 1 1 4 】

以上のように、状態 S T a から状態 S T 1 1 への遷移動作においては、チャージ部材 8 3 は、第 2 駆動部材 8 2 の移動を抑止しつつ第 1 駆動部材 8 1 を軸 A X 1 を中心に反時計回りに回転移動する。これにより、後幕による開口部 O P の閉鎖状態を維持しつつバネ 8 8 をオーバーチャージしてシャッタ装置 7 を第 1 のセット状態 S T 1 1 に移行させることができる。

【 0 1 1 5 】

このように、図 1 6 の状態（すなわち「第 1 のセット状態」）S T 1 1 は、後幕による閉鎖状態が維持されたままバネ 8 8 がオーバーチャージされた状態である。この第 1 のセット状態 S T 1 1 においては、チャージ部材 8 3 の腕部 8 3 b が駆動部材 8 1 に接触して駆動部材 8 1 を支持しており、駆動部材 8 1 の回転移動が抑止されている。そのため、電磁石 9 5 に通電することなく、後幕を閉鎖状態に維持することができる。後述するように、特に、O V F モードにおいて、この第 1 のセット状態 S T 1 1 を利用することによれば、構図決め動作における省電力化を図ることが可能である。

【 0 1 1 6 】

次に、図 1 6 の状態（第 1 のセット状態）S T 1 1 から図 1 8 の状態（第 2 のセット状態）S T 1 2 へと遷移する動作について説明する。

【 0 1 1 7 】

図 1 6 の状態 S T 1 1 から、駆動源 8 5 d およびリンク部材 8 4 による駆動動作によって、チャージ部材 8 3 が軸 A X 3 を中心にさらに所定角度 2（例えば約 1 0 度）時計回りに回転すると、図 1 7 の状態（中間状態）に一時的に遷移する。

【 0 1 1 8 】

図 1 6 の状態 S T 1 1 においては円弧状突出部 8 2 b は係合部 8 3 c と係合しているが、その後の円弧状突出部 8 2 b の角度 2 の更なる回転動作に応じて、図 1 7 の状態においては円弧状突出部 8 2 b と係合部 8 3 c との係合は解除される。そのため、チャージ部材 8 3 による第 2 駆動部材 8 2 の係止が解除され、駆動部材 8 2 がバネ 8 9 による付勢力によって軸 A X 1 を中心に反時計回りに回転し始める。駆動部材 8 2 の当該回転動作は、接触面 8 2 f が突出部 8 1 b に当接することによって停止する（図 1 8 参照）。このような駆動部材 8 2 の回転動作に応じて、リンクピン 8 2 a が円弧状の長孔 7 1 h に沿って移動すると、アーム 7 5 b が軸 A X 4（= A X 1）を中心に反時計回りに回転する。これにより、後羽根群 7 3 a, 7 3 b, 7 3 c が露光開始位置（換言すれば、開口部 O P の開放位置）にまで移動する。すなわち「後幕」の開放動作が実現される（図 8 および図 1 8 参照）。

【 0 1 1 9 】

また、このとき、チャージ部材 8 3 の腕部 8 3 b は駆動部材 8 1 の接触面 8 1 e に引き続き接触しており、駆動部材 8 1 が腕部 8 3 b によって支持される。このようにして、駆動部材 8 1 の回転移動動作が抑止される。

【 0 1 2 0 】

以上のように、第 1 のセット状態 S T 1 1 から第 2 のセット状態 S T 1 2 への遷移動作においては、チャージ部材 8 3 は、第 1 駆動部材 8 1 を支持したまま第 2 駆動部材 8 2 の移動抑止を解除する。そして、チャージ部材 8 3 は、第 2 駆動部材 8 2 をバネ 8 9 の付勢力により軸 A X 1 を中心に反時計回りに回転移動させる。これにより、後幕が露光開始位置に移動される。この結果、後幕による開口部の開放状態を形成しつつバネ 8 8 のオーバーチャージ状態を維持してシャッタ装置 7 を第 2 のセット状態 S T 1 2 に移行させることができる。

【 0 1 2 1 】

また、図 1 8 の状態 S T 1 2、すなわち「第 2 のセット状態」は、バネ 8 8 がオーバーチャージされたまま、後幕が開放状態に変更された状態である。この第 2 のセット状態 S T 1 2 においては、チャージ部材 8 3 の腕部 8 3 b が駆動部材 8 1 に接触して駆動部材 8 1 を支持しており、駆動部材 8 1 の回転移動動作が抑止されている。そのため、電磁石 9 5 に通電することなく、後幕を開放状態に維持することができる。特に、ライブビューモードにおいて、この第 2 のセット状態 S T 1 2 を利用することによれば、構図決め動作における省電力化を図ることが可能である。

10

【 0 1 2 2 】

また特に、第 1 のセット状態 S T 1 1 からチャージ部材 8 3 をさらに所定角度回転させるだけで、チャージ部材 8 3 による駆動部材 8 1 の支持状態を維持したまま、係合部 8 3 c と円弧状突出部 8 2 b との係合を解除して後幕の開放状態を形成することが可能である。すなわち、簡易な構成で、第 2 のセット状態 S T 1 2 を形成することが可能である。特に、駆動部材 8 1 を係止する係止部材を、チャージ部材 8 3 とは別個に設けることを要しないので、構成を簡易化することが可能である。

20

【 0 1 2 3 】

次に、図 1 8 の状態（第 2 のセット状態）S T 1 2 から図 1 9 の状態（露光開始直前の状態）S T b へと遷移する動作について説明する。

【 0 1 2 4 】

図 1 8 の状態 S T 1 2 においてリリースボタン 1 1 が S 2 状態にまで押下されると、電磁石 9 5（図 1 9 参照）への通電が開始される。すなわち、撮影指令の入力に応じて、電磁石 9 5 への通電が開始される。電磁石 9 5 は、駆動部材 8 1 の鉄片部材 8 1 d に対向する位置に設けられている。この電磁石 9 5 への通電によって、当該鉄片部材 8 1 d が電磁石 9 5 に吸着され、駆動部材 8 1 の時計回りの回動動作が抑止される。また、駆動部材 8 2 はバネ 8 9 の付勢力によって反時計回りに回動しようとするが、駆動部材 8 2 の接触面 8 2 f が駆動部材 8 1 の突出部 8 1 b に当接することによって、駆動部材 8 2 の回動動作も抑止されたままである。したがって、駆動部材 8 1 の回動動作および駆動部材 8 2 の回動動作はいずれも抑止されたままである。

30

【 0 1 2 5 】

その後、チャージ部材 8 3 がリンク部材 8 4 等によって駆動され、軸 A X 3 を中心に反時計回りに回動する。この回動動作に応じて、チャージ部材 8 3 の腕部 8 3 b は駆動部材 8 1 の接触面 8 1 e との接触を解消し、チャージ部材 8 3 による駆動部材 8 1 に対する支持が解除される。すなわち、チャージ部材 8 3 による駆動部材 8 1 の係止状態が解除される。そして、チャージ部材 8 3 は、駆動部材 8 1 との接触を回避する回避位置（退避位置ないし基準位置とも称する）（図 1 9 参照）へと移動する。なお、この状態は、チャージ部材 8 3 による駆動部材 8 1 の係止状態が解除された状態であるため、「係止解除状態」とも称される。

40

【 0 1 2 6 】

以上のようにして、図 1 9 の状態 S T b への遷移が終了する。図 1 9 の状態は、露光開始直前の状態である。

【 0 1 2 7 】

その後、電子先幕が走行した後に、所定のタイミングで電磁石 9 5 への通電が停止される。この通電停止に応じて、電磁石 9 5 の吸着力が作用しなくなった駆動部材 8 1 は、バ

50

ネ 8 8 による付勢力によって、軸 A X 1 を中心に時計回りに回転する。また、バネ 8 8 による付勢力は、駆動部材 8 1 の突出部 8 1 b から駆動部材 8 2 の接触面 8 2 f へと伝達され、駆動部材 8 2 も軸 A X 1 を中心に時計回りに回転する。このとき、バネ 8 8 はオーバーチャージされているため、駆動部材 8 1 および駆動部材 8 2 は非常に高速に移動することが可能である。また、駆動部材 8 2 の移動動作に伴ってリンクピン 8 2 a が長孔 7 1 h に沿って移動する。当該リンクピン 8 2 a は当該長孔 7 1 h の下端部にまで移動すると停止する（図 1 5 参照）。当該リンクピン 8 2 a の移動に伴って、アーム 7 5 b が軸 A X 4 を中心に時計回りに回転して、後羽根群 7 3 a , 7 3 b , 7 3 c が露光終了位置（換言すれば、開口部 O P の閉鎖位置）にまで移動する。これにより、図 1 5 の状態 S T a に戻り、「後幕」の閉鎖動作が実現される。

10

【 0 1 2 8 】

このように、電子先幕が走行した後に、所定のタイミングで電磁石 9 5 への通電が停止されることによって、さらに後幕（詳細にはメカニカル後幕（メカ後幕とも略称する））が走行する。このようにして、いわゆる「電子先幕」および「メカ後幕」によるシャッタ動作が実行され、各画素を所定期間 T M にわたって露光する露光動作を実現することが可能である。

【 0 1 2 9 】

以上のようにして、図 1 9 の露光開始直前の状態 S T b から、図 1 5 の露光終了直後の状態 S T a への遷移動作が実現される。

【 0 1 3 0 】

20

< 6 . ライブビューによる撮像時のシャッタ動作 >

図 2 0 は、ライブビューモード時の撮影動作に関するタイムチャートである。以下では、図 2 0 を参照しながら、ライブビューモード時の撮影動作についてさらに詳細に説明する。

【 0 1 3 1 】

まず、時刻 T 1 0 において露光が完了し、（図 1 9 の状態 S T b から）図 1 5 の状態 S T a へと遷移したものとす。

【 0 1 3 2 】

そして、上述したように、この時刻 T 1 0 の直後の時刻 T 1 1 において、露光終了直後の状態 S T a （図 1 5 ）から第 1 のセット状態 S T 1 1 （図 1 6 ）への遷移動作が開始される。また、時刻 T 1 1 において撮像素子 5 からの画素読出処理が開始される。そして、当該画素読出処理に並行して、バネ 8 8 のオーバーチャージ動作が実行される。このとき、後幕による閉鎖状態は維持されたままである。したがって、後幕を閉鎖したままにして多重露光を回避しつつ、撮像素子 5 内の複数の画素の読み出し処理を適切に実行することができる。

30

【 0 1 3 3 】

その後、時刻 T 1 2 において、バネ 8 8 のオーバーチャージが完了し且つ撮像素子 5 からの画素読出処理が完了する。そして、撮像素子 5 から読み出された画素信号に対してデジタル信号処理回路 5 3 （図 3 参照）等による処理が施されることによって、本撮影画像の画像データが生成される。なお、時刻 T 1 2 においては、第 1 のセット状態 S T 1 1 （図 1 6 ）への移行動作が完了している。

40

【 0 1 3 4 】

また、時刻 T 1 2 から、今度は第 2 のセット状態 S T 1 2 （図 1 8 ）への遷移動作が開始される。具体的には、チャージ部材 8 3 の時計回りの更なる回転動作に応じて、係合部 8 3 c と円弧状突出部 8 2 b との係合が解除される（時刻 T 1 3 （図 1 7 ））。そして、駆動部材 8 2 が回転し、当該駆動部材 8 2 の回転動作に応じてリンクピン 8 2 a が長孔 7 1 h に沿って移動する。その結果、後羽根群 7 3 a , 7 3 b , 7 3 c が露光開始位置にまで移動する（時刻 T 1 4 ）。時刻 T 1 4 においては、第 2 のセット状態 S T 1 2 （図 1 8 ）への移行が完了している。

【 0 1 3 5 】

50

「後幕」が開口部OPから退避した時刻T14以降においては、撮像素子5による取得画像を用いたライブビュー表示動作を行うことが可能である。具体的には、撮像装置1は、シャッタ装置7の開口部OPを通過して撮像素子5に到達した被写体像に関する時系列の画像を微小時間間隔で背面モニタ12に表示することができる。操作者は、背面モニタ12に表示されるライブビュー画像を用いて構図決め動作を行うことが可能である。

【0136】

このように第2のセット状態ST12にてライブビューを用いた構図決め動作が行われた後、時刻T20においてリリースボタン11がS2状態にまで押下されると、時刻T21において露光開始直前の状態(図19の状態)STbに移行する。具体的には、電磁石95に対する通電が開始され、チャージ部材83が軸AX3を中心に反時計回りに回転して基準位置に復帰する。

10

【0137】

そして、当該時刻T21において電子先幕が走行を始めるとともに、所定期間(例えば1/100秒)経過後の時刻T22において当該電子先幕を追いかけるようにメカ後幕が走行を開始する。これにより、電子先幕とメカ後幕との走行開始時間差に応じた露光期間にわたる露光動作が実行され、時刻T30において当該露光動作が完了する。この時刻T30においては、シャッタ装置7は時刻T10と同じ状態STa(図15)を有している。その後、上述したような画像読出処理等が実行され、本撮影画像の画像データが取得される。

【0138】

20

上記実施形態によれば、ライブビューによる構図決め動作時(時刻T14から時刻T20まで)において、電磁石95に通電することなくバネ88のオーバーチャージ状態を維持することが可能である。したがって、省電力化を図ることが可能である。

【0139】

また、上記実施形態によれば、時刻T11から時刻T12までの間に、後幕を閉鎖したままにして多重露光を回避しつつ撮像素子5からの画素読出処理を実行するとともに、バネ88のオーバーチャージ動作を実行することが可能である。すなわち、露光完了状態STaから第1のセット状態ST11への移行完了時までの期間において、開口部OPの閉鎖状態が維持された状態で、バネ88によるオーバーチャージ動作に並行して撮像素子5からの読出処理が実行される。なお、このような読出処理は、全体制御部101によって制御される。

30

【0140】

ここにおいて、例えば上記の第1の従来技術のように、バネのオーバーチャージ動作に伴って後幕が開放位置へと移動するシャッタ装置を比較例として想定する。図21は、当該比較例に係るシャッタ装置の動作を示すタイミングチャートである。

【0141】

このような比較例に係るシャッタ装置においては、バネのオーバーチャージ動作に伴って後幕が必ず開放位置へと移動するため、後幕を閉鎖したままバネのオーバーチャージ動作を実行することができない。そのため、当該比較例に係るシャッタ装置においては、図21に示すように、まず、後幕を閉鎖したまま画素の読出動作を完了させた後に、バネのオーバーチャージ動作を開始するという順序で各動作が逐次的に実行される。

40

【0142】

したがって、比較例においてバネのオーバーチャージが完了する時刻T15は、上記実施形態におけるオーバーチャージ完了時刻T12よりも遅くなる。例えば、撮像素子5からの画素読出時間が値t1(例えば100ミリ秒)であり、オーバーチャージ時間が値t2(例えば100ミリ秒)であるとする、比較例に係るシャッタ装置においては、オーバーチャージ完了までに両者の合計値((t1+t2)秒、例えば200ミリ秒)を要する。

【0143】

一方、上記実施形態に係る動作によれば、オーバーチャージ完了までの時間は、値t1

50

と値 t_2 との両者の合計値ではなく、当該両者のうちの一方の値（例えば $t_1 = 100$ ミリ秒）のみで済む。

【0144】

このように、上記実施形態に係る動作によれば、露光完了時刻からバネ 88 のオーバーチャージが完了するまで（端的に言えば次の撮影が可能になるまで）の期間を短縮することが可能である。

【0145】

また、その後にシャッター幕を開放する場合であっても、さらにシャッター開放に要する時間（図 16 の状態から図 18 の状態への移行時間） t_3 （例えば 30 ミリ秒）（ $t_3 < t_2$ ）を加えるだけで済む。したがって、ライブビューモードにおいて次の撮影準備が完了するまでの期間を短縮することも可能である。

10

【0146】

特に、ライブビューモードにおいては、電磁石 95 に通電することなくバネ 88 のオーバーチャージ状態を維持して省電力化を図るとともに、露光完了時刻からバネ 88 のオーバーチャージが再び完了するまでの期間を短縮することが可能である。

【0147】

また特に、連写時において上記の動作を繰り返し実行することによれば、或る撮影画像に関する露光完了時刻から次の撮影画像の撮影が可能になるまでの時間を短縮することによって、連写性能を向上させることが可能である。

【0148】

20

< 7 . 光学ファインダによる撮像時のシャッター動作 >

上記においては、ライブビューモード時の撮影動作についてシャッター動作を中心に説明したが、これに限定されない。例えば、光学ファインダによる撮影動作においても、上記のシャッター装置 7 を用いることができる。

【0149】

具体的には、OVF モードにおいて、露光終了直後の状態 STa （図 15）から第 1 のセット状態 $ST11$ （図 16）へと遷移した状態で停止して、OVF モードにおける構図決め動作を実行するようにすればよい。また、その後は、リリースボタン 11 の押下に応じて、図 17、図 18 および図 19 の各状態へと高速に順次に変遷するようにすればよい。

30

【0150】

あるいは、図 16 の状態 $ST11$ において、リリースボタンの押下に応じて、電磁石 95 に通電するとともにチャージ部材 83 を直ちに反時計回りに回転させることによって、図 17 および図 18 の状態を経由することなく、直接的に図 19 の状態 STb に遷移するようにしてもよい。

【0151】

その後、上記と同様の動作を行うことによって、露光開始直前の状態 STb （図 19）から露光終了直後の状態 STa （図 15）へと遷移し、さらに第 1 のセット状態 $ST11$ （図 16）へと復帰するようにすればよい。

【0152】

40

特に、上述のシャッター装置 7 を用いた撮像装置 1 においては、ライブビューによる構図決め動作と OVF による構図決め動作との双方が可能である。そして、ライブビューによる構図決め動作では、シャッター装置 7 において、バネ 88 がオーバーチャージされ且つ後幕が開放位置に存在する状態（第 2 のセット状態 $ST12$ ）が用いられる。この状態 $ST12$ は、電磁石 95 の通電を伴わずに維持される。一方、OVF による構図決め動作では、シャッター装置 7 において、バネ 88 がオーバーチャージされ且つ後幕が閉鎖位置に存在する状態 $ST11$ が用いられる。この状態 $ST11$ も、電磁石 95 の通電を伴わずに維持される。このように、双方の状態 $ST11$ 、 $ST12$ は、いずれも、電磁石 95 の通電を伴わずに実現される。したがって、省電力化を図ることが可能である。

【0153】

50

< 8 . その他 >

以上、この発明の実施の形態について説明したが、この発明は上記説明した内容のものに限定されるものではない。

【 0 1 5 4 】

たとえば、上記実施形態においては、駆動部材 8 1 と駆動部材 8 2 とが同じ軸 A X 1 を中心に回転する場合を例示したが、これに限定されず、駆動部材 8 1 と駆動部材 8 2 とは互いに異なる軸を中心にそれぞれ回転するようにしてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 5 5 】

【 図 1 】 撮像装置の正面外観図である。

10

【 図 2 】 撮像装置の背面外観図である。

【 図 3 】 撮像装置の機能構成を示すブロック図である。

【 図 4 】 撮像装置の断面図である（ミラーダウン状態）。

【 図 5 】 撮像装置の断面図である（ミラーアップ状態）。

【 図 6 】 シャッタ装置の構成を示す概略図である。

【 図 7 】 シャッタ装置の一部を示す拡大図（開口部閉鎖状態）である。

【 図 8 】 シャッタ装置の一部を示す拡大図（開口部開放状態）である。

【 図 9 】 駆動機構における或る構成部品を示す図である。

【 図 1 0 】 駆動機構における別の構成部品を示す図である。

【 図 1 1 】 駆動機構における更に別の構成部品を示す図である。

20

【 図 1 2 】 駆動機構の断面図である。

【 図 1 3 】 チャージ部材を駆動する駆動部を示す図である。

【 図 1 4 】 チャージ部材を駆動する駆動部を示す図である。

【 図 1 5 】 駆動機構の一連の動作を示す図である（露光終了直後の状態）。

【 図 1 6 】 駆動機構の一連の動作を示す図である（第 1 のセット状態）。

【 図 1 7 】 駆動機構の一連の動作を示す図である。

【 図 1 8 】 駆動機構の一連の動作を示す図である（第 2 のセット状態）。

【 図 1 9 】 駆動機構の一連の動作を示す図である（露光開始直前の状態）。

【 図 2 0 】 ライブビューモード時の撮影動作に関するタイムチャートである。

【 図 2 1 】 比較例に係る動作を示すタイムチャートである。

30

【 符号の説明 】

【 0 1 5 6 】

1 撮像装置

5 撮像素子

7 シャッタ装置

7 1 シャッタ地板

7 3 a , 7 3 b , 7 3 c 後羽根群（後幕）

8 1 , 8 2 駆動部材

8 1 d 鉄片部材

8 1 e 接触面（被押動面）

40

8 2 a リンクピン

8 2 b 円弧状突出部

8 2 f , 8 2 n , 8 3 n 接触面

8 3 チャージ部材

8 3 b 腕部

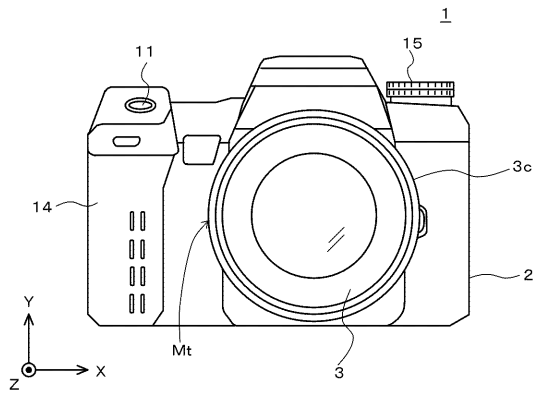
8 3 c 係合部

8 8 , 8 9 , 9 3 バネ

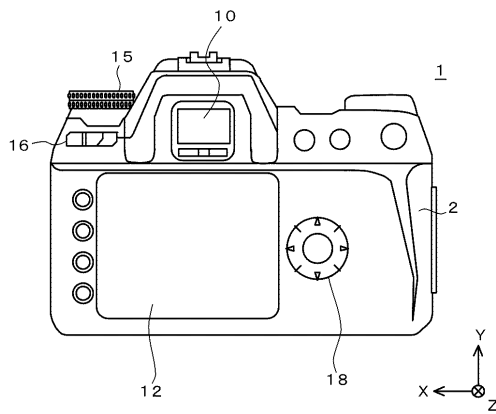
9 5 電磁石

O P 開口部

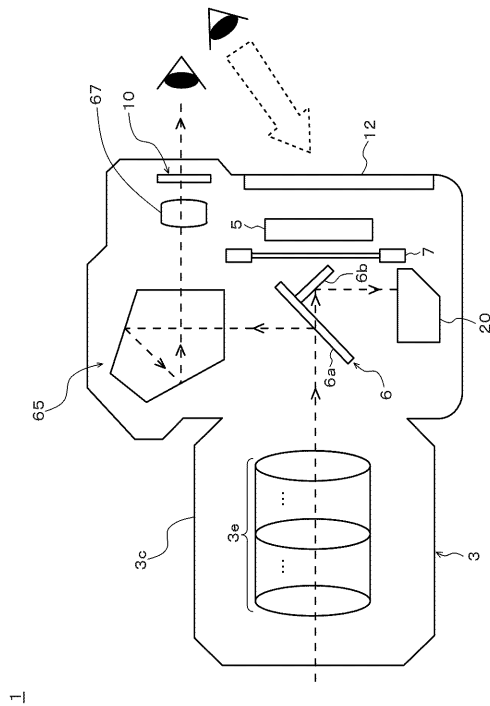
【図 1】



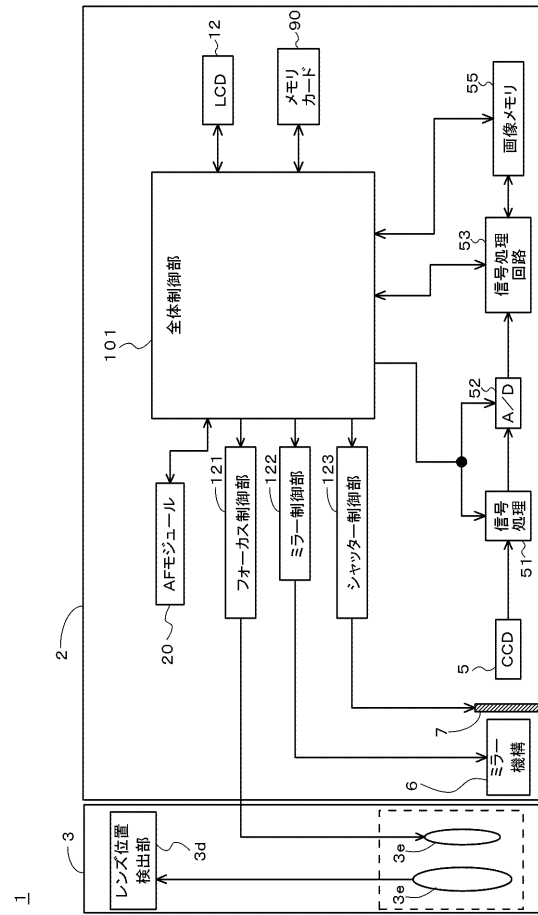
【図 2】



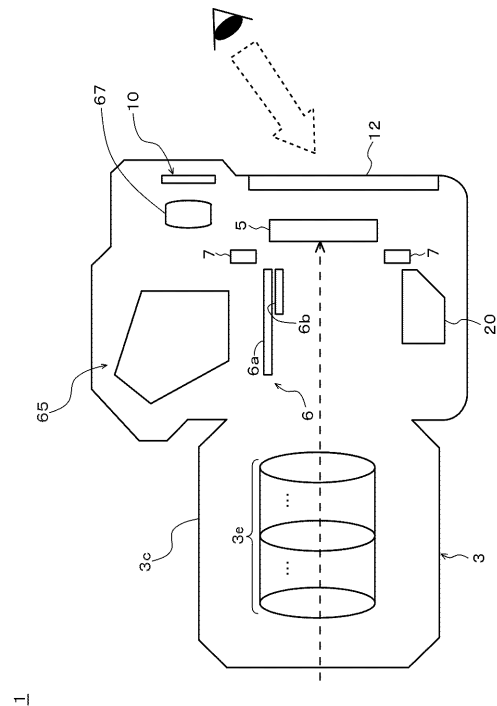
【図 4】



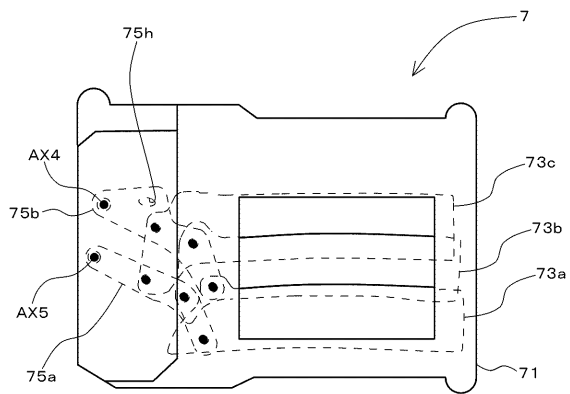
【図 3】



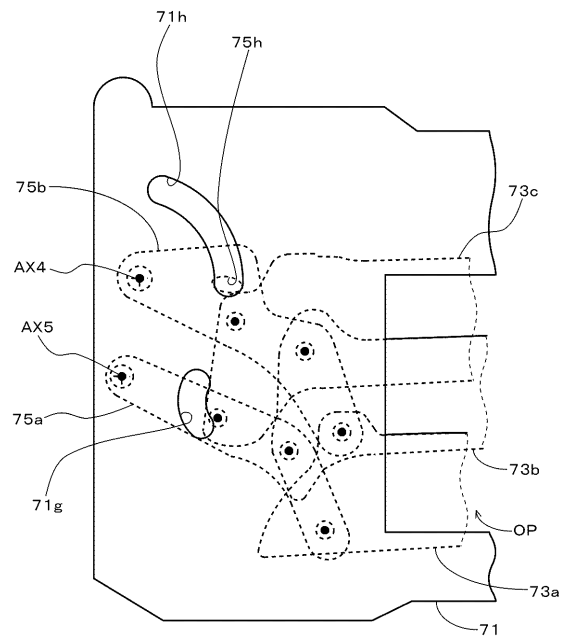
【図 5】



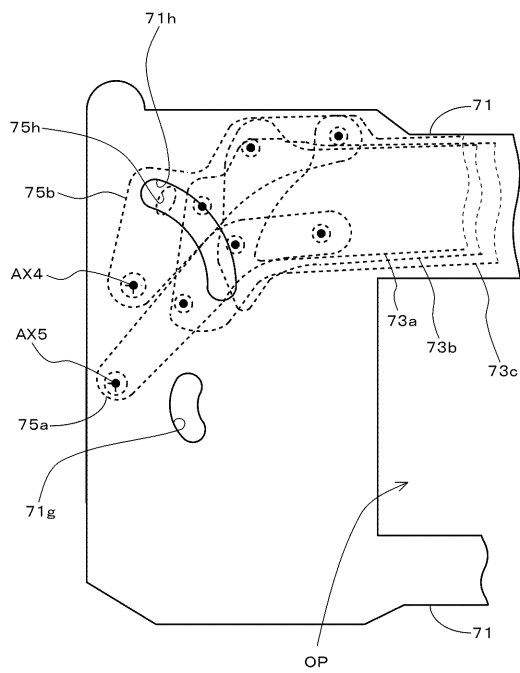
【図 6】



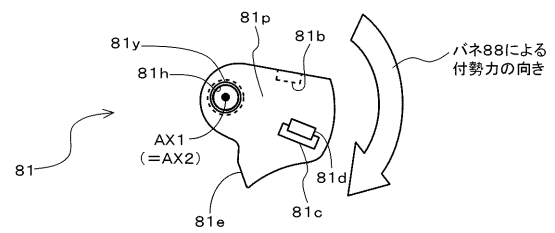
【図 7】



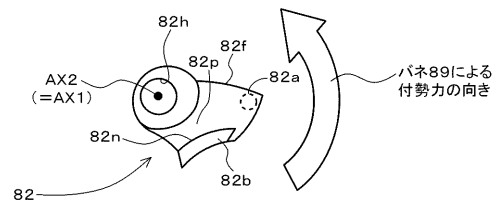
【図 8】



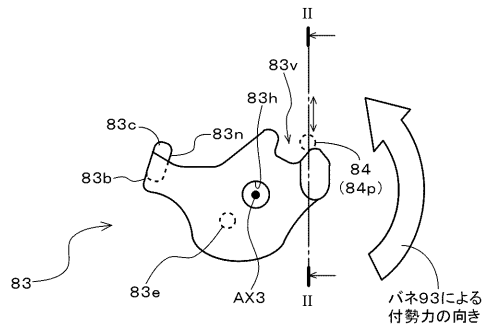
【図 9】



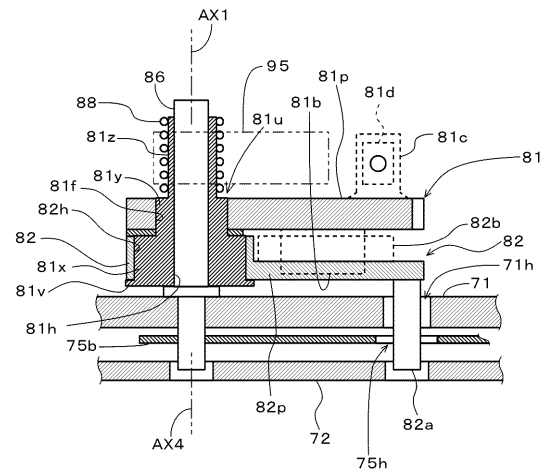
【図 10】



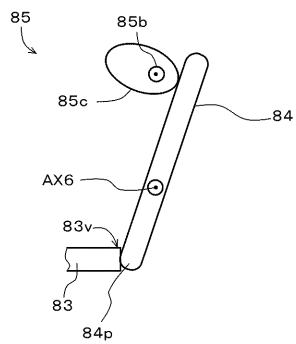
【図 1 1】



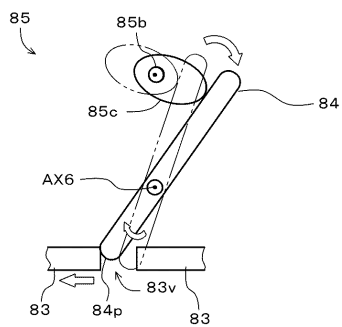
【図 1 2】



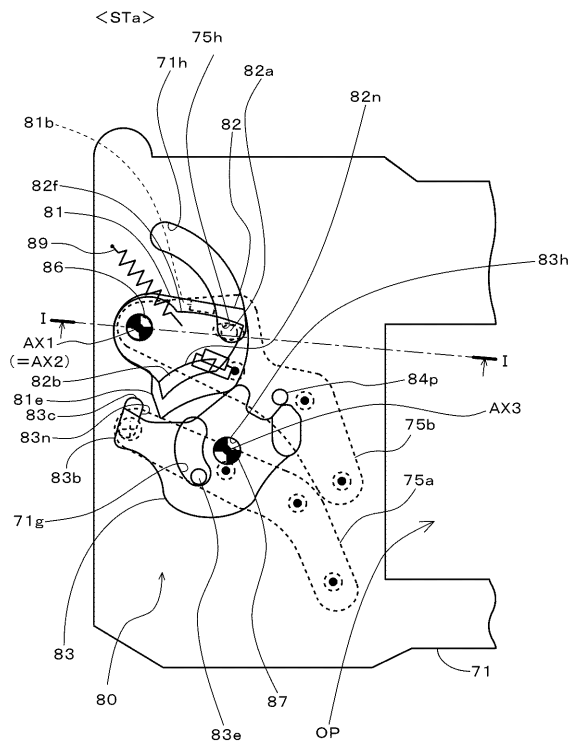
【図 1 3】



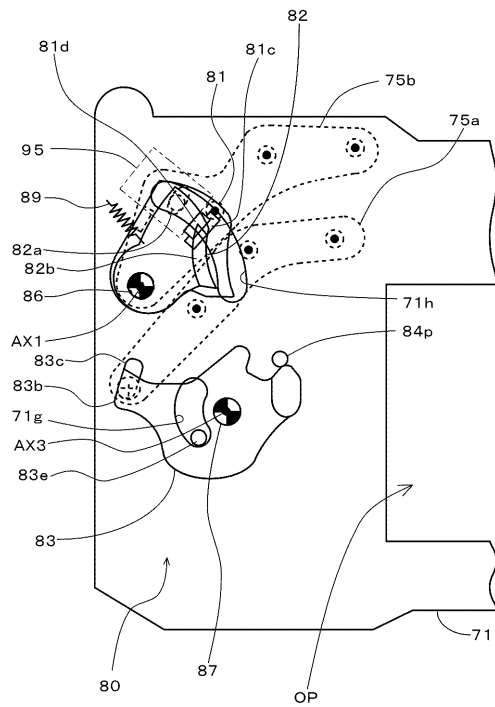
【図 1 4】



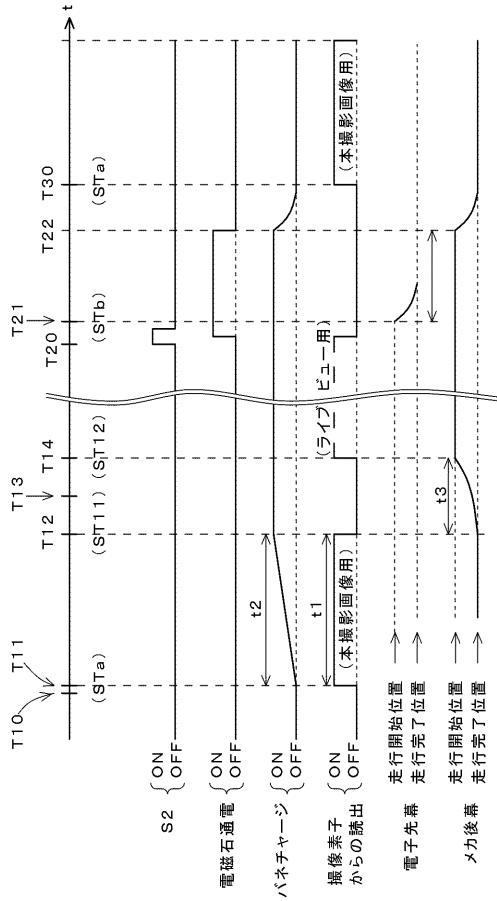
【図 1 5】



<ST11>



【図 20】



【図 21】

