(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3630922号
(P3630922)
(45)発行日　平成17年3月23日(2005.3.23)　(24)登録日　平成16年12月24日(2004.12.24)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G02B 7/04　G02B 7/04 Z
H04N 5/225　H04N 5/225 F

請求項の数 2　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平9-143219
(22)出願日　平成9年5月15日(1997.5.15)
(65)公開番号　特開平10-319303
(43)公開日　平成10年12月4日(1998.12.4)
審査請求日　平成14年9月19日(2002.9.19)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100086818
弁理士　高梨　幸雄
(72)発明者　出村　健
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　山本　晴久
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内

審査官　森　竜介

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光学装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
筐体内に保持した光学手段を手動により駆動させる手動操作手段と、駆動手段からの駆動力を第１の伝達力制限手段及び第２の伝達力制限手段を介して該手動操作手段に伝達させて該光学手段を駆動させる駆動系と、第１の伝達力制限手段のトルクを調整する第１のトルク調整手段と第２の伝達力制限手段のトルクを調整する第２のトルク調整手段を有し、第１の伝達力制限手段は磁性体である第１の薄板、該第１の薄板と対向した磁力を持った第２の薄板とを備え、第２の伝達力制限手段は磁性体である第３の薄板、該第３の薄板と対向した磁力を持った第４の薄板とを備え、
第１のトルク調整手段は、第１の薄板と第２の薄板の間隔を該光学手段の光軸方向に調整する機能を備え、第２のトルク調整手段は、第３の薄板と第４の薄板の間隔を該光学手段の光軸方向に調整する機能を備えており、
第１のトルク調整手段と第２のトルク調整手段は、独立に調整が可能であり、
第１の伝達力制限手段及び第２の伝達力制限手段より光学手段側の部材を駆動するのに要するトルクをT_L、第１の伝達力制限手段及び第２の伝達力制限手段が伝達できる限界トルクをT_F、該駆動系がその出力側からの駆動力に対して停止状態を保持できる限界トルクをT_Mとしたとき
$T_L < T_F < T_M$
を満足するように各要素を設定したことを特徴とする光学装置。
【請求項２】

請求項１記載の光学装置が撮影レンズを有することを特徴とする光学装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、光学装置に関し、特にテレビジョン撮影等に用いられる撮影レンズ中のレンズ群をフォーカスやズームのために移動させる際の動力伝達機構に好適なものである。
【０００２】
【従来の技術】
従来よりテレビジョン撮影等で用いられる撮影レンズ等の光学装置では、ズーム（変倍）、フォーカス、アイリス調整、フィルター挿脱等を行うため、所定の光学手段を駆動力により駆動している。
【０００３】
テレビジョン撮影用の撮影レンズを例にとれば、一般にレンズ群の駆動は、レンズ群の外装面に設けた該レンズ群に連結している操作リングを回転駆動することにより行っている。操作リングは、カメラマンが撮影状況に応じて手動あるいは電動で駆動している。操作リングを電動駆動するために、レンズ鏡筒の一部には駆動ユニットを設けている。
【０００４】
駆動ユニットには、各種スイッチ、電動モーター、並びに電動モーターをレンズ鏡筒の操作リングに連結する動力伝達機構が内蔵されている。カメラマンのスイッチ操作に伴い電動モーターが駆動し、動力伝達機構を介して操作リングが従動する仕組みとなっている。また所定のレンズ群を手動で駆動する場合には、カメラマンの手により直接操作リングを回動操作するか、もしくは操作リング上に付設したレバーを操作して回転駆動している。
【０００５】
このように撮影レンズの操作リングは、手動と電動の２つの方法で駆動されるため、駆動ユニット内の動力伝達機構は、２つの操作モードに応じて選択に切り換え可能な構造となっている。
【０００６】
図４は従来の撮影レンズの外観図である。図５，図６は図４の一部分の拡大説明図である。図中、３０はレンズ本体、３１は駆動ユニット、３２はフォーカスリング、３３はズームリング、３４はアイリスリングである。
【０００７】
次に図４～図６に示す撮影レンズの動力伝達機構を説明する。図５は所定のレンズ群を駆動ユニット３１を構成する電動モーターで駆動する場合の動力伝達経路を表している。レンズ鏡筒，操作リング以外の各要素は駆動ユニット３１の中に内蔵されている。
【０００８】
３５はレンズ駆動用の操作リングであり、該操作リング３５の外周面には噛み合い歯３５ａが円周方向に設けてある。４６は電動モーターである。３６は変速装置であり、電動モーター４６と一体的に設けられている。変速装置３６の出力軸３７にはスリーブ３８がピン３９により固定され、変速装置３６の出力軸３７と共に回転する。４０は変速装置３６の出力歯車であり、スリーブ３８に対して回転自在に取り付けられていると同時に、摺動ワッシャ４１を介してバネ４２により押圧されている。
【０００９】
この構造は、所定の負荷トルクのもとでは変速装置３６の出力歯車４０と変速装置３６の出力軸３７は一体的に回転するが、負荷トルクが過大の時には、変速装置３６の出力軸３７に固定されたスリーブ３８は出力歯車４０に対して滑り、歯面に作用する力を緩和して歯の欠損を防止するトルクリミッタの役目を果たしている。このトルクリミッタ機構は、特にレンズ群を動作端まで高速駆動した時に、停止時に歯面にかかる衝撃力を吸収することに効果を発揮している。
【００１０】
４３は変速装置３６の出力歯車４０と操作リング３５の中間に位置する中間歯車で、軸４

４に対して回転自在であると同時に、軸４４上をスライド可能な状態にある。中間歯車４３の外周面にある噛み合い歯４３ａは変速装置３６の出力歯車４０と操作リング３５の噛み合い歯３５ａの双方に係合している。

【００１１】

この様な動力伝達機構のもとでカメラマンが駆動ユニットに設けた所定の操作スイッチを操作すると、駆動モーター４６から発生した回転動力は、変速装置３６の出力歯車４０、中間歯車４３を介して操作リング３５へと伝達され、それに連結しているレンズ群が電動駆動される。

【００１２】

図６はレンズ操作リング３５を手動で駆動する場合の機構図を表している。この場合、カメラマンはクラッチ（切り換え）レバー（不図示）を操作することにより、クラッチ板４５を回動させる。クラッチ板４５に付設した切り換えピン４６は図６に示すように中間歯車４３と係合しているので、クラッチレバーの操作に伴い、中間歯車４３は軸４４上を左方にスライドし、変速装置３６の出力歯車４０の噛み合いから離脱する。レンズ群を手動操作する場合には、このように切り換えレバーを操作して駆動モーター４６との動力伝達経路を遮断し、手動で直接操作リング３５を操作するか、もしくは操作リング３５上に付設したレバーを操作してレンズ群を駆動している。

【００１３】

このようにレンズ群を駆動するのに電動駆動と手動駆動とを選択的に切り換える際には、変速装置３６の出力歯車３７と操作リング３５の中間に位置して双方に噛み合う中間歯車４３の位置を変位させ、噛み合い歯を係合・離脱する方法がとられている。この時の噛み合い歯は、平歯車に代表されるように、外周面に設けていることが一般的である。

【００１４】

さらに、歯の噛み合いで動力を伝達する動力伝達部材と、過負荷回転時に伝達トルクを制限して歯面の欠損を防止するトルクリミッタ部材は、駆動モーターとレンズ群の操作リングを連結する動力伝達機構の中で、それぞれ別部材として独立的に設けられている。

【００１５】

【発明が解決しようとする課題】

図４～図６に示す従来の光学装置においては次のような問題点があった。

【００１６】

従来のレンズの操作リングの操作力は、レンズ製造工程において一意的に決められており、レンズ使用者が自分の好みに応じた操作感触を得ることが不可能であった。

【００１７】

しかしながら様々な撮影状況において、より優れた映像を撮影するためには、操作リングを快適に操作できることが極めて重要な要素となり、操作リングの操作力が外部から容易に調整できる撮影レンズが望まれている。

【００１８】

また第２の問題点として、動力伝達機構を持つ撮影レンズ中の所定のレンズ群を電動で駆動する場合、モーターの出力歯車と操作リングの中間に位置する中間歯車は、モーターからの出力歯車と操作リングの２つの歯車と噛み合う構造であった。

【００１９】

一般に歯車の噛み合い部にはバックラッシュが存在するため、モーターを駆動し始めてから操作リングが従動するまでにタイムラグが発生する。モーターを高速駆動し、操作リングを瞬時に回転駆動する場合には、このときのタイムラグは実用上大きな問題とはならないが、モーターを低速で駆動するスローズーム、あるいは微小送りの時などでは、カメラマンがレンズ群を駆動する指令を出してからレンズ群が動作し始めるまでのタイムラグが大きな問題となり、カメラマンの意図した撮影画面が得られないという欠点があった。

【００２０】

そのため、レンズ群を駆動する場合には、モーターから操作リングまでの歯車列がもつバックラッシュを極力抑えることが望まれている。又レンズ群の電動駆動と手動駆動とをク

ラッチレバーの操作により、選択的に切り換えている為、切り換え時間を要すると共に、操作性が必ずしも良くなかった。更に、過負荷回転時に伝達トルクを制限するトルクリミッタ部材と、歯車の噛み合いで動力を伝達する動力伝達部材とは、それぞれが別部材として独立的にレンズ鏡筒の周囲に構成されているため、多くの部品点数を要すると共に、駆動ユニット内の空間を多く占有し、駆動ユニットが複雑化してきて小型化・低価格化の障壁となっていた。

【００２１】

本発明は、手動で操作リングを駆動させて筐体内に保持した光学手段を駆動させたり、又は電動モーターで発生した回転動力を光学手段に伝達するようにした動力伝達機構を用いて駆動させるのに際して、動力伝達機構を適切に構成することによりバックラッシュを低減し、光学手段が動作するまでのタイムラグを低減し、電動、手動駆動の切り換えの為の特別な操作を要さずに、光学手段を手動及び電動で駆動することができ、又操作リングの操作力を無段階で調整することができ、良好なる操作性が得られ、並びに過負荷回転時に伝達トルクを制限するトルクリミッタ機構を省略し、装置全体の小型化及び簡素化を図ったレンズ鏡筒ないし光学装置の提供を目的とする。

【００２２】

【課題を解決するための手段】

請求項１の発明の光学装置は、筐体内に保持した光学手段３を手動により駆動させる手動操作手段１１と、駆動手段６、７からの駆動力を第１の伝達力制限手段及び第２の伝達力制限手段を介して該手動操作手段に伝達させて該光学手段３を駆動させる駆動系と、第１の伝達力制限手段のトルクを調整する第１のトルク調整手段と第２の伝達力制限手段のトルクを調整する第２のトルク調整手段を有し、

第１の伝達力制限手段は磁性体である第１の薄板１６、該第１の薄板と対向した磁力を持った第２の薄板１７ａとを備え、第２の伝達力制限手段は磁性体である第３の薄板１６、該第３の薄板と対向した磁力を持った第４の薄板１７ｂとを備え、

第１のトルク調整手段１８ａは、第１の薄板と第２の薄板の間隔を該光学手段の光軸方向に調整する機能を備え、第２のトルク調整手段１８ｂは、第３の薄板と第４の薄板の間隔を該光学手段の光軸方向に調整する機能を備えており、

第１のトルク調整手段１８ａと第２のトルク調整手段１８ｂは、独立に調整が可能であり、

第１の伝達力制限手段及び第２の伝達力制限手段より光学手段側の部材を駆動するのに要するトルクをT_L、第１の伝達力制限手段及び第２の伝達力制限手段が伝達できる限界トルクをT_F、該駆動系がその出力側からの駆動力に対して停止状態を保持できる限界トルクをT_Mとしたとき

$T_L < T_F < T_M$

を満足するように各要素を設定したことを特徴としている。

【００２３】

請求項２の発明は、請求項１の発明において、請求項１記載の光学装置が撮影レンズを有することを特徴としている。

【００２９】

【発明の実施の形態】

図１は本発明の実施形態１の要部断面図である。図２は図１の一部分の拡大説明図である。図中、１はレンズベース、２はベース鏡筒（固定鏡筒）であり、その内周にヘリコイドネジ２ａが設けられていると共にレンズベース１に一体的にネジを用いて取り付けられている。３は光学手段であり、光軸Ｏを有するフォーカスレンズより成っている。４はフォーカス鏡筒（移動環）で、フォーカスレンズ３を保持すると共に、その外周にベース鏡筒２のヘリコイド２ａと係合するヘリコイドネジ４ａが設けられている。

【００３０】

５は駆動ユニットベースである。６はステーター、７はローターで、ステーター６と共に振動波モーターの回転力を発生させている。ステーター６とローター７は駆動手段の一要

素を構成している。８は皿バネであり、ステーター６とローター７との間に適当な摩擦力を発生させている。９は緩衝用ゴムであり、ローター７の振動が駆動伝達系に伝わらないようにしている。

【００３１】

１０は出力筒、１１は手動操作手段としてのフォーカス用のマニュアルリングで、ベース鏡筒２に嵌合部を持ち、自由に回転できるようになっている。そしてカメラマンが手動操作する際には、このマニュアルリング１１を通して行っている。

【００３２】

１２は連結ピンであり、マニュアルリング１１の回転力をフォーカス鏡筒４に伝えるためのものである。連結ピン１２はフォーカス鏡筒４に取り付けられると共にマニュアルリング１１に設けられたカム穴１１ａに嵌入している。フォーカス鏡筒４は手動又は電動によるマニュアルリング１１の回転に応じ、ヘリコイドネジ２ａ，４ａにより、光軸方向に対してスムーズな移動ができるようになっている。

【００３３】

１３は位置センサーとしてのエンコーダー、またはポットであり、ギア１１ｂを介してマニュアルリング１１に連結している。１４はベアリングで、皿バネ８による押し力が伝達系に影響を与えないようにするためのもので、３ケ以上設けられている。１５はベアリング軸でベアリング１４を支え、駆動ユニットベース５に取り付けられている。

【００３４】

１６は磁性体（第１の薄板）で、例えばＦｅ－Ｃｒ－Ｃｏ系の薄板（ｔ＝０．５近傍）より成り、出力筒１０にビスで取り付けられている。１７は薄板１６と対向し互いに吸着力を持つ樹脂マグネット（磁性体，第２の薄板）であり、例えばフェライト系とナイロンベースの薄板（ｔ＝１．５近傍）より成っている。

【００３５】

１８はスペーサーであり、ナイロンをベースにしたもので樹脂マグネット１７に接着している。スペーサー１８は薄板１６と樹脂マグネット１７の間隔を一定に保持し、摺動によるフリクショントルクを発生させると共に、ヒストルクを規定する薄板（ｔ＝０．１近傍）より成っている。１９はヨーク板で、ＳＥＣＣ－Ｃ２０（メッキ鋼板、ジンコート）の薄板（ｔ＝０．５近傍）で磁気回路を形成するためのものであり、トルク調整リング１０１にヨーク固定ビス１０５で取り付けられている。

【００３６】

尚、本実施形態においてスペーサー１８を省略し、薄板１６と樹脂マグネット１７とを当接させても良い。

【００３７】

１０１はトルク調整手段としてのトルク調整リングであり、薄板１６とスペーサー８との間の伝達トルクを調整可能としている。トルク調整手段１０１はその内周に設けた雄螺子１０２が手動操作リング１１に設けた雌螺子１０３と噛合している。

【００３８】

マニュアルリング１１を固定した状態でトルク調整リング１０１を回動操作すると、トルク調整リング１０１は光軸方向へ移動する。トルク調整リング１０１にはヨーク板１９がヨーク固定ピン１０５で固定されている。ヨーク固定ピン１０５の頭部は樹脂マグネット１７に設けた穴１７ａと係合している。

【００３９】

これによってマニュアルリング１１と樹脂マグネット１７はトルク調整リング１０１と共に一体的に回転する。マニュアルリング１１を固定した状態でトルク調整手段１０１を回動することによって樹脂マグネット１７とヨーク板１９との間隔を変えて磁力を調整している。この磁力調整により、マグネット１７と薄板１６との間に発生するヒストルク及び、スペーサ１８と薄板１６とのフリクショントルクが変化する。

【００４０】

これによって手動操作のとき手動操作リング１１の操作力で任意に無段階に設定すること

ができるようにして操作性の向上を図っている。
【００４１】
１０４はロックネジであり、トルク調整リング１０１を操作するときネジをゆるめ、トルク調整後にトルク調整手段１０１を手動操作リング１１に固定している。
【００４２】
本実施形態ではこのような構成によってヒストルク及びスペーサー１８と薄板１６間で発生するフリクショントルクを容易に可変として操作者の好みによってマニュアルリング１１の操作力が無段階に調整することができるようにしている。
【００４３】
さらに、トルク調整リング１０１をマニュアルリング１１の近傍に設けることにより、撮影中でも容易に調整することができる。
【００４４】
また駆動系は駆動ユニットベース５に取り付けられたステーター６，ローター７，摩擦発生用の皿バネ８，緩衝用ゴム９，出力筒１０により構成され、振動波を利用している。
【００４５】
本実施形態では駆動手段（ステーター６，ローター７）からの駆動力を伝達させるための薄板１６、薄板１６と樹脂マグネット１７との間隔を規制する樹脂スペーサー１８、樹脂マグネット１７、そしてヨーク板１９は磁力結合手段の一要素を構成している。薄板１６と樹脂マグネット１７とにより磁力を発生させる磁力発生手段を構成している。
【００４６】
磁力結合手段は伝達力制限手段として作用し、所定の負荷トルクより大きな負荷トルクに対して薄板１６とスペーサー１８との間でスリップするように構成されている。また磁力結合手段を構成する薄板１６，マグネット１７，スペーサー１８，ヨーク板１９等は筐体の周方向に延びたリング形状（環状）をしており、光軸を中心とした固定鏡筒１の周上に配置している。これにより空間の有効利用を図り、装置全体の小型化を達成している。また磁力結合手段の系を直結としてバックラッシュ等によるピク付き，遅れが発生しないようにしている。
【００４７】
次に本実施形態の振動波を利用した超音波モーターの駆動原理について説明する。超音波モーターによる駆動伝達の基本構造は、圧電セラミックス（電圧をかけると一方向に伸び縮みする性質を備えている）が底面に接着され、上部は極めて規則正しい突起を備え、その断面は台形状となっているステーター６と、ステーター６との接触部がバネ性のあるフランジ形状を有するリングでステーター６にある力で押し付けられているローター７の２つのリング形状の部材で構成している。
【００４８】
本実施形態では弾性体であるステーター６の表面に振動を発生させ、その振動エネルギーでステーター６に加圧接触させた移動体であるローター７を連続的に回転させている。この駆動手段の特徴としては構造がきわめてシンプルであり、起動，停止の応答性，制御性が高く、作動音が非常に静かであり、また保持トルク（停止時はブレーキがかかった状態になっている）が大きいことがある。
【００４９】
皿バネ８によりステーター６にローター７を加圧接触させるための押し圧を発生しているが、この力をキャンセルするために図中ではベアリング１４を円周方向に３ケ以上設け、これにより伝達系に影響が及ぼさないようにしている。支持方法はこの他にも、特に図示していないが、スラストベアリング，ボールレースを用いた構造も適用出来る。
【００５０】
駆動手段でマニュアルリング１１を駆動させるときは駆動源である振動波モーター（６，７）からの出力が出力筒１０の回転力として磁力結合手段とトルク調整手段１０１を介してマニュアルリング１１へと伝達している。磁力結合手段は出力筒１０に取り付けられている薄板１６，マニュアルリング１１に取り付けられた樹脂マグネット１７、そしてトル

ク調整リング１０１に設けたヨーク板１９、そして樹脂マグネット１７に接着した樹脂スペーサー１８等から構成されている。

【００５１】

ヨーク板１９と樹脂マグネット１７間の距離をトルク調整手段１０１で調整して所定のヒステリシストルクを発生させている。この時、このヒステリシストルクは樹脂マグネット１７の分極数、着磁強度、あるいはトルク調整手段１０１によりヨーク板１９と樹脂マグネット１７との間隔を調整し、決定している。また必要とするトルクに応じて薄板１６と樹脂スペーサー１８間でフリクショントルクを発生させ、前記ヒステリシストルクに加え、使用する。

【００５２】

本実施形態では、樹脂スペーサー１８を用い、間隔を一定に保つ働きに加え、フリクショントルクを発生させている。本実施形態では、出力筒１０に薄板１６，マニュアルリング１１にトルク調整手段１０１、トルク調整手段１０１にヨークと樹脂マグネット１７、そして樹脂マグネット１７に接着した樹脂スペーサー１８を取り付けているが、これらの各要素の取り付け関係を変更しても良い。

【００５３】

また、マニュアルリング１１の手動操作感を良くするため摺動部にグリス等を塗布するようにしても良い。そしてマニュアルリング１１の回転が、カム穴１１ａと連結ピン１２を介してフォーカス鏡筒４に伝えられる。その結果、ヘリコイドネジ２ａ，４ａによりフォーカス鏡筒４は光軸方向に移動し、これによりピント調整を行っている。

【００５４】

手動駆動の場合は手動で、マニュアルリング１１を回動させる。このとき、薄板１６とスペーサー１８との間のスリップトルクによりマニュアルリング１１から駆動手段（６，７）へ伝達される駆動力を制限している。即ち、振動波を利用した駆動手段（６，７）はバックドライブ出来ないため、磁力結合手段の樹脂マグネット１７と薄板１６とがスリップし、即ち所定の間隔をもって往動し、手感の良いピント合わせ操作を行っている。

【００５５】

また、電動駆動中１２に外部から力が加わった場合も、磁力結合手段が所定の負荷トルクを越える負荷トルクを伝達しないため、機構系に無理が加わらない。これにより本実施形態では電動，手動駆動の切り換えの機構を必要としないで、機構の簡素化を図りつつ、レンズ群３を手動及び電動で駆動させている。

又、本実施形態では磁力結合手段より移動レンズ群３までのマニュアルリング１１を駆動するのに要するトルクをT_L、磁力結合手段（伝達力制限手段）が伝達できる限界トルクをT_F、駆動手段を含む駆動系がその出力側からの駆動力に対して停止状態を維持できる限界トルクをT_Mとしたとき、

$T_L < T_F < T_M$

を満足するように各要素を設定している。ここでT_Fはヒステリシストルクとフリクショントルクとの合成トルクを意味し、伝達トルクを制限している。尚、トルクT_Lに、このトルクT_Fは含まれない。

【００５６】

尚、限界トルクT_Fはトルク調整手段で調整可能であるが、この条件式を満足する範囲内で調整している。

【００５７】

ここで、本実施形態のように駆動手段として超音波モータ（振動波駆動手段）を用いる場合には、前述した超音波モータの大きな保持トルクが限界トルクT_Mに大きく寄与するように設定できるため、駆動手段を含む駆動系に特別な逆転規制手段（出力側から駆動系が回転されることを規制する手段）を付加する必要がないという利点がある。

【００５８】

尚、トルクT_Lが環境条件や手動操作手段の回転速度等の条件の変動により変動し、限界トルクT_F及び限界トルクT_Mが環境条件の変動により変動する場合には、これら

の条件変動の所定範囲にわたって前記不等式が成立するように各要素を設定することが必要である。

【００５９】

これによって手動及び電動での駆動操作を容易にしている。尚手動のときはT_L ＋T_F の作動トルクによってマニュアルリング１１を回動操作している。

【００６０】

又超音波モータの他、ＤＣモータ等の電磁モータを使用した場合でも良く、このとき逆転トルクT_M を大きく設定すれば良い。

【００６１】

更に他の方法として、例えば遊星歯車、平歯車等を多段にして高減速比とした減速機、ギア同志に付勢力を与え、バックラッシュを零にするか或いは極力減らした減速機、或いは差動機構を有する減速機等、結果的に逆転トルクが非常に大きい減速機を用いることもできる。

【００６２】

以上のように、本実施形態によれば、操作リングを電動駆動させる場合、駆動手段の回転トルクを従動側に確実に伝達することが出来、また、手動駆動させる場合、例えば駆動手段に振動波モーター等、バックドライブが不可能なものを用いる場合、操作リングの操作トルクは磁力結合手段により発生する回転トルク（ヒストルク、フリクショントルク）と、撮影レンズのレンズ移動に伴う作動トルクによって決定される。

【００６３】

そして手動操作リング１１の操作力を任意に無段階に設定することができるので良好なる操作性が得られる。

【００６４】

その結果、磁力結合手段の安定した回転トルクが得られるばかりでなく、トルク調整手段１０１によって所望する回転トルクが得られる。また従動側の過負荷，逆駆動に対しても、駆動手段を守ることが出来る。構造においても、非常にシンプルで、スペースを多く必要としないため、操作リング近傍に配置でき、小型，低価格化に役立つ。また駆動手段としてリング状の振動波モーターを用いることにより、円筒の撮影レンズに合い、スペースを有効に使うことができる。また、構造上バックラッシュが発生せず、レスポンスも非常によい等の効果を得ている。

【００６５】

図７，図８は各々本発明に係るトルク調整手段の他の実施形態の要部概略図である。図７，図８において、図２で示した要素と同一要素には同符号を付している。

【００６６】

図７において１１ｃは手動操作リング１１の一部に設けた凸部であり、薄板１６の一部と当接しており、当接した領域で摺動面を形成してフリクショントルクを発生させている。凸部１１ｃにより樹脂マグネット１７と薄板１６が常に所定の間隔を持つようにしている。

【００６７】

トルク調整手段１０１はその内周に設けた雄螺子１０２が手動操作リング１１に設けた雌螺子１０３と噛合している。

【００６８】

マニュアルリング１１を固定した状態でトルク調整リング１０１を回動操作すると、トルク調整リング１０１は光軸方向へ移動する。

【００６９】

１０１はトルク調整リングであり、その一部にはヨーク板１９と樹脂マグネット１７が一体的に設けられている。トルク調整リング１０１を回動させて樹脂マグネット１７と薄板１６との間隔を変えて双方の間に発生するヒストルク及び摺動部１１ｃのフリクショントルクを調整している。

【００７０】

本実施形態では手動操作のとき手動操作リング１１を回動させ、凸部１１ｃと薄板１６との間の摺動面で双方が摺動するようにして手動操作リング１１から駆動手段（６．７）へ伝達される駆動力を制限している。そして前述の条件式（１）を満足する範囲内で限界トルクT_F　を調整している。この他の構成は図２の構成と同じである。

【００７１】

図８における実施形態は前述した２つの実施形態が操作リング１１の操作力を可変するトルク調整手段として、マグネットとマグネットに対向して配置される磁性体との間隔を調整するものであったが、本実施形態ではそれだけではなく、薄板（第１，第３の薄板）１６とスペーサー１８ａ（１８ｂ）との摺動面積を変化させることによってトルク調整を行う点に特徴がある。

【００７２】

本実施形態では２個のマグネット（第２の薄板）１７ａ，マグネット（第４の薄板）１７ｂが配置され、１つのマグネット１７ａはヨーク１９ａを介してマニュアルリング１１に固定されている。またマグネット１７ａにはスペーサー（第１のトルク調整手段）１８ａが接着され、前記スペーサー１８ａは出力筒１０に固定された薄板１６に常に当接している。このスペーサー１８ａと薄板１６の当接面が常に摺動可能な状態となっている。

【００７３】

又他のマグネット１７ｂはヨーク１９ｂを介してトルク調整リング１０１に固定されている。マグネット１７ｂにはスペーサー（第２のトルク調整手段）１８ｂが接着され、このスペーサー１８ｂと薄板１６は当接可能な状態にある。

【００７４】

スペーサー１８ａは薄板１６と樹脂マグネット１７ａとの間隔を調整しており、スペーサー１８ｂは薄板１６と樹脂マグネット１７ｂとの間隔を調整している。スペーサー１８ａと薄板１６との間で１つのフリクショントルクを、又はスペーサー１８ｂと薄板１６との間で１つのフリクショントルクを得ている。

【００７５】

１０４はトルク調整リング１０１をマニュアルリング１１に固定するロックネジである。トルク調整時はこのロックネジ１０４をゆるめ、マニュアルリング１１を固定した状態でトルク調整リング１０１を回転操作するとヨーク板１９ｂ、樹脂マグネット１７ｂ、スペーサー１８ｂは一体的に光軸方向に微小移動する。

【００７６】

図はトルク調整リング１０１を回転操作し、スペーサー１８ｂを薄板１６に当接した状態を示している。この状態は２つのスペーサー１８ａ，１８ｂが薄板１６と摺動し、かつ２つのマグネット１７ａ，１７ｂと薄板１６との間隔が最大限狭くしてある為、フリクショントルクのならびにヒストルクは最大に設定されている。

【００７７】

この状態からトルク調整リング１０１を調整し、スペーサー１８ｂと薄板１６の間隔を広げることにより、スペーサー１８ｂと薄板１６との摺動部（摺動面積）がなくなり、かつマグネット１７ｂと薄板１６間で発生するヒストルクも減少する。これによってトルクを低く任意に設定することが可能となるようにしている。

【００７８】

このようにマグネットと磁性体との間隔を変化させるだけでなく、摺動面積を変えることによりトルクを任意に調整することが可能となるようにしている。

【００７９】

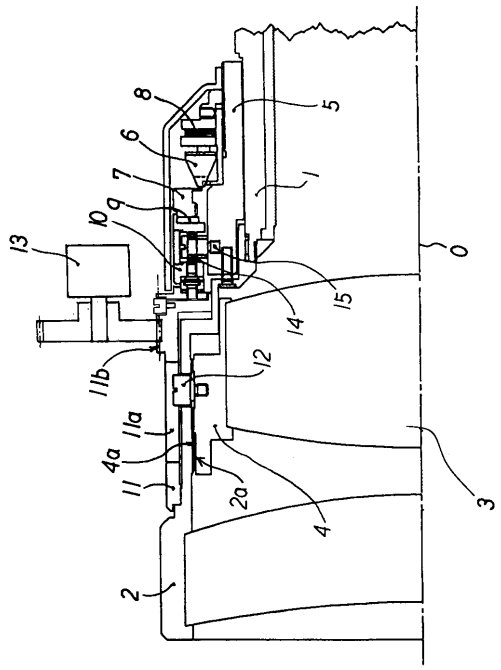
図３は本発明に係る磁気結合手段を利用した動力伝達機構を搭載した撮影用レンズをカメラに搭載したときの外観図である。同図において４７は撮影レンズ、４８はグリップ、４９は駆動ユニットであり、動力伝達機構が収納されている。５０はカメラ本体であり、その内部には撮影レンズ４１により形成した物体像を記録するための撮像手段が設けられている。

【００８０】

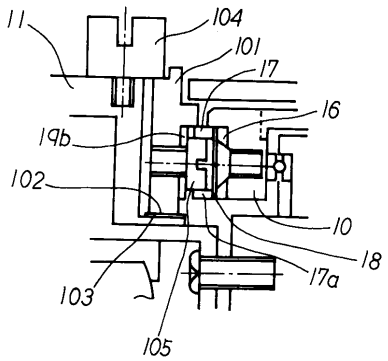
【発明の効果】
本発明によれば、以上のように、操作リングの操作力を無段階で調整することができ、良好なる操作性が得られる。又手動で操作リングを駆動させて筐体内に保持した光学手段を駆動させたり、又は電動モーターで発生した回転動力を光学手段に伝達するようにした動力伝達機構を用いて駆動させるのに際して、動力伝達機構を適切に構成することによりバックラッシュを低減し、光学手段が動作するまでのタイムラグを低減し、電動、手動駆動の切り換えの為の特別な操作を要さずに、光学手段を手動及び電動で駆動することができ、、並びに過負荷回転時に伝達トルクを制限するトルクリミッタ機構を省略し、装置全体の小型化及び簡素化を図った光学装置を達成することが出来る。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の実施形態１の要部断面図
【図２】図１の一部分の拡大説明図
【図３】本発明の光学装置の外観図
【図４】従来の撮影レンズの外観図
【図５】従来のレンズ鏡筒の要部概略図
【図６】従来のレンズ鏡筒の要部概略図
【図７】図１の一部分の他の実施形態の説明図
【図８】図１の一部分の他の実施形態の説明図
【符号の説明】
１　レンズベース
２　ベース鏡筒
３　レンズ
４　フォーカス鏡筒
５　駆動ユニットベース
６　ステーター
７　ローター
８　皿バネ
９　ゴム
１０　出力筒
１１　フォーカスマニュアルリング
１２　連結ピン
１３　エンコーダー
１４　ベアリング
１５　軸
１６　薄板
１７　樹脂マグネット
１８　樹脂スペーサー
１９　ヨーク板
２０　磁気クラッチ後の出力筒
２１　抜け止め環
２２　マニュアルリング
２３　連結ピン
３０　レンズ本体
３１　駆動ユニット
３２　フォーカスリング
３３　ズームリング
３４　アイリスリング
３５　レンズ操作リング
３６　変速装置
３７　変速装置の出力軸

３８　スリーブ
３９　ピン
４０　変速装置の出力歯車
４１　摺動ワッシャ
４２　バネ
４３　中間歯車
４４　軸
４５　クラッチ板
４６　切り換えピン
４７　撮影レンズ
４８　グリップ
４９　駆動ユニット
５０　カメラ本体
１０１　トルク調整手段
１０２　雄螺子
１０３　雌螺子
１０４　ロックピン
１０５　ヨーク固定ピン

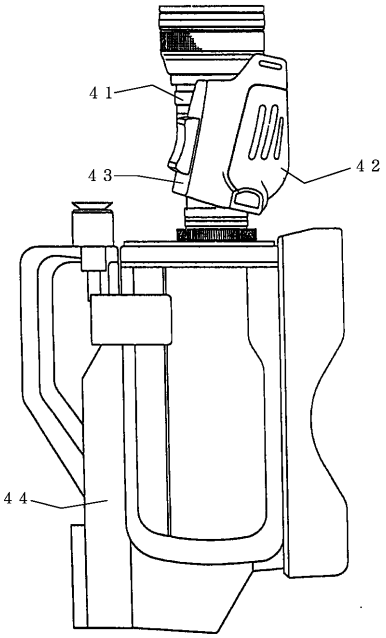
【図１】



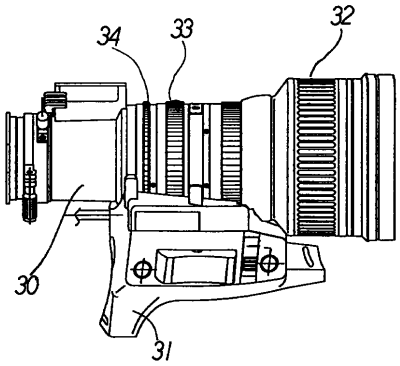
【図２】



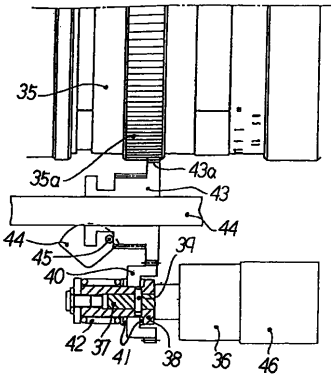
【図３】



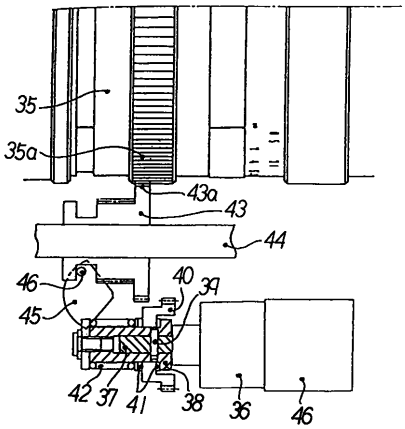
【図４】



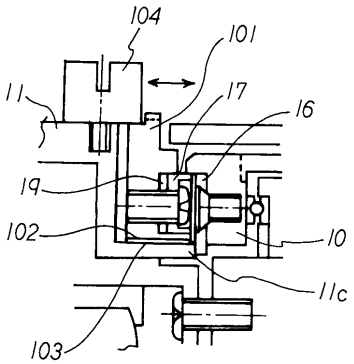
【図５】



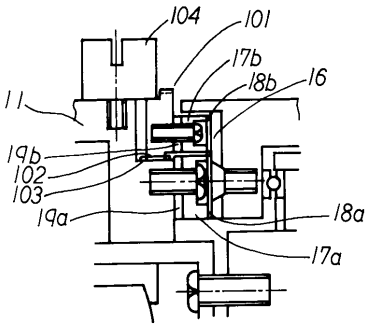
【図６】



【図７】



【図８】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０５－１７３０５１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２８６０９１（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２４４６２５（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－３３７０２１（ＪＰ，Ａ）
実開昭６２－０８４３７７（ＪＰ，Ｕ）
実開昭５６－１５１５２９（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G02B 7/02-16