(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3587324号
(P3587324)
(45)発行日　平成16年11月10日(2004.11.10)　(24)登録日　平成16年8月20日(2004.8.20)

(51)Int.Cl.[7]		F I		
G02B	7/10	G02B	7/10	Z
G02B	7/04	G02B	7/08	B
G02B	7/08	G02B	7/04	D

請求項の数 1　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平8-29592
(22)出願日　平成8年2月16日(1996.2.16)
(65)公開番号　特開平9-222552
(43)公開日　平成9年8月26日(1997.8.26)
審査請求日　平成14年12月5日(2002.12.5)

(73)特許権者　000005430
富士写真光機株式会社
埼玉県さいたま市北区植竹町１丁目３２４番地
(74)代理人　100083116
弁理士　松浦　憲三
(72)発明者　竹前　久夫
埼玉県大宮市植竹町１丁目３２４番地　富士写真光機株式会社内
(72)発明者　松井　　信雄
埼玉県大宮市植竹町１丁目３２４番地　富士写真光機株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】インナーフォーカス式ズームレンズ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
固定フォーカスレンズ群の後方に配設された移動フォーカスレンズ群を光軸に沿って前後に繰り出してフォーカシングを行うインナーフォーカス式ズームレンズにおいて、
前記移動フォーカスレンズ群を光軸に沿って前後に繰り出すためのヘリコイドねじが外周面に形成された第１の固定鏡胴と、
前記移動フォーカスレンズ群を支持するとともに、前記第１の固定鏡胴のヘリコイドねじと螺合するヘリコイドねじが内周面に形成され、前記第１の固定鏡胴に前後移動自在に連結されたフォーカシング鏡胴と、
前記フォーカシング鏡胴の外側を覆う筒形状を有し、前記固定フォーカスレンズ群を支持する固定フォーカスレンズ枠が先端部に固定された第２の固定鏡胴と、を備え、
前記第２の固定鏡胴又は該第２の固定鏡胴に固定された固定フォーカスレンズ枠にレンズフード、ワイドコンバーターレンズ又はテレコンバータレンズのうちの少なくとも一つが取り付けられた際に生じる前記第２の固定鏡胴の変形歪みを前記第１の固定鏡胴のヘリコイドねじに伝えないように構成するとともに、
前記第１の固定鏡胴と前記第２の固定鏡胴との間に配置された前記フォーカシング鏡胴には、ヘリコイドねじが形成されている位置から光軸方向に離れた位置に前記移動フォーカスレンズ群の重心が位置するように前記移動フォーカスレンズ群が支持され、前記第１の固定鏡胴のヘリコイドねじに対して前記フォーカシング鏡胴のヘリコイドねじを片寄せしてねじ面を接触させることにより、ねじガタを無くしたことを特徴とするインナーフォー

カス式ズームレンズ。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明はインナーフォーカス式ズームレンズに係り、特に業務用ハンディーテレビカメラに適用され、撮影レンズの前端部にレンズフード、テレコンバータレンズ又はワイドコンバータレンズが取り付けられるインナーフォーカス式ズームレンズに関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来、ＥＮＧカメラ等の業務用ハンディーカメラに用いられるズームレンズは、前玉繰り出しと呼ばれる方式、即ち、前玉のフォーカスレンズ群全体を繰り出してフォーカシングを行うのが一般的であったが、角形のフードが使いやすい、あるいは、偏光フィルタが使いやすい等の理由から、インナーフォーカス方式のズームレンズが広く用いられるようになっている。図３は従来のインナーフォーカス式ズームレンズの構成図であり、図４はその前側部の要部拡大図である。図に示すように、従来のインナーフォーカス式ズームレンズ７０は、本体２４の前側にフォーカス固定鏡胴７２が組付けられており、前記フォーカス固定鏡胴（フォーカス固定枠）７２に固定フォーカスレンズ群１２及び移動フォーカスレンズ群１４が保持され、前記本体２４のズームカム筒４０に第１移動ズームレンズ群１６及び第２移動ズームレンズ群１８が保持された構成から成る。
【０００３】
前記固定フォーカスレンズ群１２は、固定フォーカスレンズ枠７４に保持され、前記フォーカス固定鏡胴７２の内側最前部にねじ込み固定されている。前記フォーカス固定鏡胴７２の先端部には雌ネジ穴７２Ａが形成されており、該雌ネジ７２Ａに径方向外側からセットビスをねじ込んで前記固定フォーカスレンズ枠７４を押しつけ、周方向の回り止めがされている。
【０００４】
他方、前記移動フォーカスレンズ群１４は、移動フォーカスレンズ枠（フォーカシング鏡胴）２６に保持されており、該フォーカシング鏡胴２６は前記フォーカス固定鏡胴７２にヘリコイドねじ２７によって結合されている。フォーカシング鏡胴２６にはローラ付き連動ピン２８が固着されており、該連動ピン２８にフォーカスリング３０がかみ合い、前記フォーカス固定鏡胴７２に対して回転可能に嵌合している。
【０００５】
上記構成において、フォーカスリング３０を回転すると、これにかみ合った連動ピン２８を介してフォーカシング鏡胴２６が回転する。このとき、フォーカス固定鏡胴７２とフォーカシング鏡胴２６の結合に設けられたヘリコイドねじ２７によってフォーカシング鏡胴２６は回転しながら光軸方向に前後し、フォーカシングが行われる。
【０００６】
また、フォーカス固定鏡胴７２の前端部には、図に示すようにレンズフード６０が取り付けられることが多い。レンズフード６０は、その基端部６０Ａの肉厚部分に径方向外側からビス６４がねじ込まれ、このビス６４によってフォーカス固定鏡胴７２の外周面を押さえつけることで、フォーカス固定鏡胴７２に取り付けられる。また、フォーカス固定鏡胴７２の前端部内側のネジ部７２Ｂには、図示しないテレコンバータレンズやワイドコンバータレンズ等が取り付けられるようになっている。
【０００７】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、従来のインナーフォーカス式ズームレンズでは、フォーカス固定鏡胴７２の前端部にレンズフード６０やワイドコンバータレンズ等が取り付けられるとフォーカス固定鏡胴７２が変形し、その変形によって移動フォーカスレンズ群１４の繰り出し機構のヘリコイドねじ２７が歪むという欠点があった。特に、高いレンズ位置精度が要求されるテレビレンズでは、ヘリコイドが数μｍ歪むだけでフォーカス作動不良を起こすという不

具合があった。
【０００８】
また、レンズフード６０やワイドコンバータレンズ等の取り付けによって生じる歪みを吸収するようにヘリコイドねじに隙間を設けると、該隙間によってガタを起こしフォーカスの精度が低下するというという構造的矛盾があった。
レンズフードやワイドコンバータレンズ等の取り付けによってもヘリコイドねじが歪まないようにフォーカス固定鏡胴の強度を高めるとすると、フォーカス固定鏡胴が非常に重くなるという問題がある。
【０００９】
本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、レンズ本体の前端部にレンズフードやワイドコンバータレンズ（又はテレコンバータレンズ）を取り付けても高精度のフォーカス作動が保証され、またフォーカスピントガタの生じにくい高性能・軽量インナーフォーカス式ズームレンズを提供することを目的とする。
【００１０】
【課題を解決するための手段】
本発明は前記目的を達成するために、固定フォーカスレンズ群の後方に配設された移動フォーカスレンズ群を光軸に沿って前後に繰り出してフォーカシングを行うインナーフォーカス式ズームレンズにおいて、前記移動フォーカスレンズ群を光軸に沿って前後に繰り出すためのヘリコイドねじが外周面に形成された第１の固定鏡胴と、前記移動フォーカスレンズ群を支持するとともに、前記第１の固定鏡胴のヘリコイドねじと螺合するヘリコイドねじが内周面に形成され、前記第１の固定鏡胴に前後移動自在に連結されたフォーカシング鏡胴と、前記フォーカシング鏡胴の外側を覆う筒形状を有し、前記固定フォーカスレンズ群を支持する固定フォーカスレンズ枠が先端部に固定された第２の固定鏡胴と、を備え、前記第２の固定鏡胴又は該第２の固定鏡胴に固定された固定フォーカスレンズ枠にレンズフード、ワイドコンバーターレンズ又はテレコンバータレンズのうちの少なくとも一つが取り付けられた際に生じる前記第２の固定鏡胴の変形歪みを前記第１の固定鏡胴のヘリコイドねじに伝えないように構成するとともに、前記第１の固定鏡胴と前記第２の固定鏡胴との間に配置された前記フォーカシング鏡胴には、ヘリコイドねじが形成されている位置から光軸方向に離れた位置に前記移動フォーカスレンズ群の重心が位置するように前記移動フォーカスレンズ群が支持され、前記第１の固定鏡胴のヘリコイドねじに対して前記フォーカシング鏡胴のヘリコイドねじを片寄せしてねじ面を接触させることにより、ねじガタを無くしたことを特徴としている。
【００１１】
本発明によれば、移動フォーカスレンズ群を光軸方向に繰り出すヘリコイドねじが設けられた固定鏡胴（第１の固定鏡胴）と、固定フォーカスレンズ枠を支持する固定鏡胴（第２の固定鏡胴）とを別部材で構成し、前記第２の固定鏡胴又は、該第２の固定鏡胴に固定された固定フォーカスレンズ枠にレンズフード、ワイドコンバーターレンズ又はテレコンバータレンズのうちの少なくとも一つが取り付けられるようにしている。従って、その取り付けによる外力によって前記第２の固定鏡胴が変形しても、その歪みは第１の固定鏡胴のヘリコイドねじには伝わらない。これにより、ヘリコイドねじの歪みが防止され、高精度のフォーカス作動が保証される。
【００１２】
また、前記フォーカシング鏡胴において、移動フォーカスレンズ群の重心位置をヘリコイドねじの形成位置よりも光軸方向に離すことにより、移動フォーカスレンズ群の自重によりフォーカシング鏡胴のヘリコイドねじが前記第１の固定鏡胴のヘリコイドねじに対して、一方向に片寄せされて接触する。これにより、フォーカスピントガタが少なくなり、高精度のフォーカス作動が可能となる。
【００１５】
【発明の実施の形態】
以下添付図面に従って本発明に係るインナーフォーカス式ズームレンズの好ましい実施の

形態について説明する。
図１は本発明が適用されたテレビレンズ１０の構成を示す部分断面図であり、図２は図１に示したテレビレンズ１０の前側の要部拡大図である。図に示したようにテレビレンズ１０の内部には、固定フォーカスレンズ群１２、移動フォーカスレンズ群１４、第１移動ズームレンズ群１６、第２移動ズームレンズ群１８、及び図示しないアイリスやリレーレンズ等が設けられている。このインナーフォーカス式ズームレンズは、大きく分けると前記固定フォーカスレンズ群１２、移動フォーカスレンズ群１４から成るフォーカス部と、前記第１移動ズームレンズ群１６及び第２移動ズームレンズ群１８から成るズーム部から構成される。

【００１６】

前記固定フォーカス群１２は、固定フォーカスレンズ枠２０に保持され、フォーカス固定鏡胴（第２の固定鏡胴に相当）２１の最前部にビス２２によって固定されている。尚、ビス２２による連結部はゴム部材２３により塞がれている。
前記フォーカス固定鏡胴２１は本体固定鏡胴（第１の固定鏡胴に相当）２４に螺合連結されており、該フォーカス固定鏡胴２１の後端部はビス２５を介して本体固定鏡胴２４に固定されている。

【００１７】

前記移動フォーカスレンズ群１４はフォーカシング鏡胴２６の前側に保持されている。フォーカシング鏡胴２６は、前記本体固定鏡胴２４にヘリコイドねじ２７と呼ばれる多条ネジによって前後方向に移動自在に支持されている。即ち、本体固定鏡胴２４の前側外周面にヘリコイドねじが形成され、フォーカシング鏡胴２６の後側内周面に、前記本体固定鏡胴２４のヘリコイドねじと係合するヘリコイドねじが形成され、両者が螺合されている。

【００１８】

このように、フォーカシング鏡胴２６の前側に移動フォーカスレンズ群１４を保持し、該フォーカシング鏡胴２６を前後に繰り出すヘリコイドねじ２７をフォーカシング鏡胴２６の後側に設けたことで、移動フォーカスレンズ群１４の自重によってフォーカシング鏡胴２６の前側が重くなり、ヘリコイドねじが一方向に片寄せされてネジの傾斜面が接触する。これにより、ヘリコイドねじ２７のネジガタを少なくすることができる。

【００１９】

前記フォーカス固定鏡胴２１の外周面には軸に対して斜め方向にリードが形成され、該リードに前記フォーカシング鏡胴２６に植立されたローラ付連動ピン２８が嵌合している。また、フォーカスリング３０の外周面にも軸に平行なガイド穴が形成され、該ガイド穴に前記連動ピン２８が嵌合し、フォーカス固定鏡胴２１に対して回転可能に構成されている。従って、フォーカスリング３０を回転すると、前記ヘリコイドねじ２７によってフォーカシング鏡胴２６が前後に移動し、フォーカス調整が可能となる。尚、前記フォーカシング鏡胴２６には通気孔２６Ａが形成されている。

【００２０】

フォーカスリング３０の後方には、該フォーカスリング３０と一体に回転するフォーカス歯車３２が連結されている。フォーカス歯車３２にはギヤ３３が形成されており、該ギヤ３３に図示しないドライブユニットの駆動ギヤが噛合されるようになっている。また、前記フォーカス歯車３２の後端内側には、フォーカス回転ストッパーが突設されており、該ストッパーが本体固定鏡胴２４の外周に約１４５°の間隔で固着されたフォーカス回転ストッパーネジ３６に当接すると、フォーカス歯車３２はそれ以上回転しないようになっている。つまり、フォーカス歯車３２は、約１４５°の回動範囲を有し、それ以上の回動は前記フォーカス回転ストッパーがフォーカス回転ストッパーネジ３６に当接することによって制限され、不要な回転が防止されている。

【００２１】

尚、前記フォーカスリング３０の外周及びフォーカスリング３０とフォーカス歯車３２の連結部の外周には、手動操作に適した滑り止めが形成されたゴムリング３７が設けられている。

前記ズーム部は、本体固定鏡胴２４のズームカム筒４０に第１移動ズームレンズ群１６及び第２移動ズームレンズ群１８が保持されて構成されている。前記第１及び第２移動ズームレンズ群１６、１８は、それぞれ支持枠４２、４４に支持され、各支持枠４２、４４は、図示しないガイド棒又は本体固定鏡胴２４に形成された縦溝によって前後方向に移動自在に（本体固定鏡胴２４内で）支持されている。

【００２２】

本体固定鏡胴２４内には、ズームカム筒４０が回動自在に配置され、このズームカム筒４０は、ピン４６を介してズームリング４８と連結されている。従って、ズームリング４８が回動されることによって、ズームカム筒４０もズームリング４８と一体に回動する。前記ズームリング４８にもギヤ４９が形成されており、該ギヤ４９に図示しないドライブユニットの駆動ギヤが噛合されるようになっている。また、前記ズームリング４８の外周には、手動操作に適した滑り止めが形成されたゴムリング５０が設けられている。

【００２３】

前記ズームカム筒４０は、詳細には図示しないがカム溝５２、５４が形成され、前側のカム溝５２には、前記第１移動ズームレンズ群１６を支持した支持枠４２に植立されたローラ付きピン５６が嵌入され、前記支持枠４２のピン５６がカム溝５２に案内される。また、後側のカム溝５４には、前記第２移動ズームレンズ群１８を支持したレンズ支持枠４４に植立されたローラ付きピン５８が嵌入され、前記支持枠４４のピン５８がカム溝５４に案内されるようになっている。従って、ズームカム筒４０が回転されると、第１及び第２移動ズームレンズ群１６、１８がそれぞれ前記カム溝５２、５４に規制されながら前後移動し、ズーム調節するようになっている。

【００２４】

テレビレンズ１０は、前記移動フォーカスレンズ群１４の前後の繰り出し機構（ヘリコイドねじ２７）が設けられている部材（即ち、本体固定鏡胴２４及びフォーカシング鏡胴２６）と、別の部材（即ち、フォーカス固定鏡胴２１）に前記固定フォーカスレンズ群１２を支持する固定フォーカスレンズ枠２０が組付けられ、該固定フォーカスレンズ枠２０に、直接レンズフード６０やワイドコンバータレンズ等を取り付けるようになっている。

【００２５】

図１、図２には、固定フォーカスレンズ枠２０の外周に、筒状のレンズフード６０が取り付けられた様子が示されている。図２に示したように前記レンズフード６０の基端部６０Ａの肉厚部分には、径方向外側からフード取付けビス６４がねじ込まれており、このフード取付けビス６４は、レンズフード基端部６０Ａを貫通すると共に下部に緩衝材（例えばプラスチック）６６が取付られている。従って、前記フード取付けビス６４を径方向外側から固定フォーカスレンズ枠２０にねじ込むと、該フード取付けビス６４の下端部は緩衝材６６を介して固定フォーカスレンズ枠２０の凹部２０Ｂに嵌入し、レンズフード６０は固定フォーカスレンズ枠２０に取付けられる。このようにレンズフード６０をフード取付けビス６４で径方向に締めつけて固定フォーカスレンズ枠２０に取付けると、固定フォーカスレンズ枠２０が１０００分の１ミリのオーダー（μｍオーダー）で変形することが知られている。

【００２６】

また、前記固定フォーカスレンズ枠２０の先端部内側には雌ネジ２０Ｃが形成されており、該雌ネジ２０Ｃを介して図示しないワイドコンバータレンズ又はテレコンバータレンズを取り付けることができるようになっている。この雌ネジ２０Ｃにワイドコンバータレンズ（又はテレコンバータレンズ）をねじ込むことによっても、固定フォーカスレンズ枠２０が１０００分の１ミリのオーダー（μｍオーダー）で変形することが知られている。

【００２７】

上記の如く構成された本発明の好ましい実施の形態の作用は次の通りである。図１、図２に示したテレビレンズ１０では、フォーカシング鏡胴２６の前側に移動フォーカスレンズ群１４を保持するとともに、フォーカシング鏡胴２６の後側に本体固定鏡胴２４のヘリコイドねじ２７に係合するヘリコイドねじを形成し、移動フォーカスレンズ群１４の重心位

置がヘリコイドねじ２７から光軸方向に離れた位置になるようにしたので、フォーカシング鏡胴２６のヘリコイドねじが一方向に片寄せされて本体固定鏡胴２４に形成されたヘリコイドねじのネジ面と接触する。これにより、フォーカスピントのガタが少なくなり良好なピント合わせが可能となる。

【００２８】

また、ヘリコイドねじ２７が形成されている部材（本体固定鏡胴２４）と別部材のフォーカス固定鏡胴２１に固着された固定フォーカスレンズ枠２０に直接レンズフード６０を取り付けるようにしたので、その取り付け外圧によって固定フォーカスレンズ枠２０が変形し、ひいてはフォーカス固定鏡胴２１が歪んでも、その歪みは前記ヘリコイドねじ２７には伝わらない。

【００２９】

更に、図１に示したテレビレンズ１０の前側部分のみを、図４に示した従来のインナーフォーカス式ズームレンズ７０のように構成することも可能である。即ち、フォーカス固定鏡胴２１の前側を長く形成し、該フォーカス固定鏡胴２１の内側に固定フォーカスレンズ枠２０を固着して、フォーカス固定鏡胴２１の外周にレンズフード６０を組付ける構成とすることも可能であり、かかる構成においても、その取り付け外圧によってフォーカス固定鏡胴２１は変形するが、その歪みは本体固定鏡胴２４のヘリコイドねじには伝わらない。

【００３０】

これにより、レンズフード６０の取り付けの有無にかかわらず、移動フォーカスレンズ群１４を高精度に位置決めすることができ、高精度のフォーカス作動が保証される。また、レンズフードやワイドコンバータレンズ（又はテレコンバータレンズ）を支持する部分に特別強度を持たせる必要もないので、軽量化を図ることができる。

【００３１】

上記実施の形態では、レンズフード６０の取り付けによって生じる歪みを例に説明したが、レンズフード６０に限らず、テレコンバータレンズ又はワイドコンバータレンズをテレビレンズの先端部に取り付ける場合にも、同様の歪みが生じることが知られており、かかる歪みについても本体固定鏡胴２１及びフォーカシング鏡胴２６のヘリコイドねじ２７に影響を与えという作用は上述したレンズフード６０の場合と同様である。

【００３２】

上記実施の形態では、移動フォーカスレンズ群１４を前後に繰り出す繰り出し機構として、ヘリコイドねじを用いた場合について説明したが、ヘリコイドねじの代わりにカムでもよい。

【００３３】

【発明の効果】

以上説明したように本発明に係るインナーフォーカス式ズームレンズによれば、移動フォーカスレンズ群を繰り出すためのヘリコイドねじが形成された第１の固定鏡胴と別部材の第２の固定鏡胴に、レンズフード、ワイドコンバーターレンズ又はテレコンバータレンズのうちの少なくとも一つが支持される構造としたので、この取り付け外力によって生じる変形歪みを前記第１の固定鏡胴のヘリコイドねじに伝えず、ヘリコイドねじの歪みを防止できる。これにより、高精度のフォーカス作動を保証でき、軽量化を図ることができる。

【００３４】

また、本発明によれば、移動フォーカスレンズ群の重心位置を繰り出し手段との係合位置から離したので、繰り出し手段とフォーカシング鏡胴に設けられた係合部とが一方向に片寄せされ、ガタが少なくなる。これにより、フォーカスピントガタが少なくなり、高精度のピント合わせが可能となる。

【図面の簡単な説明】

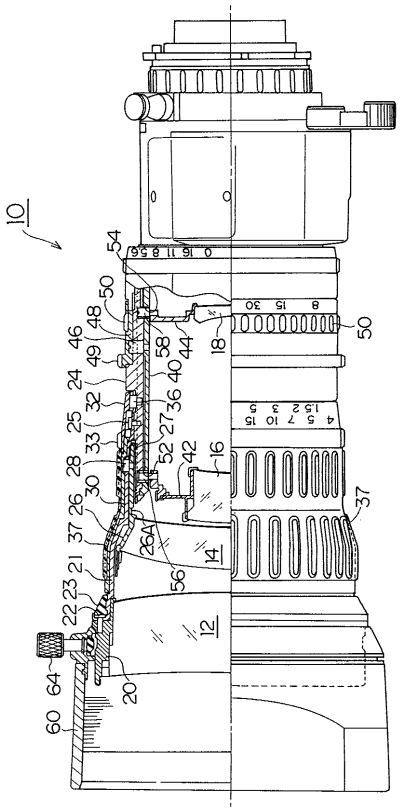
【図１】図１は、本発明が適用されたテレビレンズの構成を示す部分断面図

【図２】図２は、図１に示したテレビレンズの要部拡大図

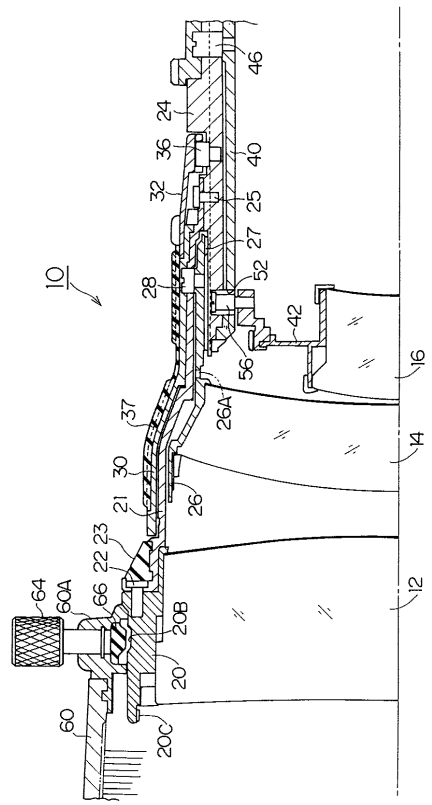
【図３】図３は従来のインナーフォーカス式ズームレンズの構成を示す部分断面図

【図４】図４は、従来のインナーフォーカス式ズームレンズの要部拡大図
【符号の説明】
１０…インナーフォーカス式テレビレンズ
１２…固定フォーカスレンズ群
１４…移動フォーカスレンズ群
１６…第１移動ズームレンズ群
１８…第２移動ズームレンズ群
２０…固定フォーカスレンズ枠
２１、７２…フォーカス固定鏡胴
２４…本体固定鏡胴
２６…フォーカシング鏡胴
２７…ヘリコイドねじ
６０…レンズフード
６４…フード取付けビス

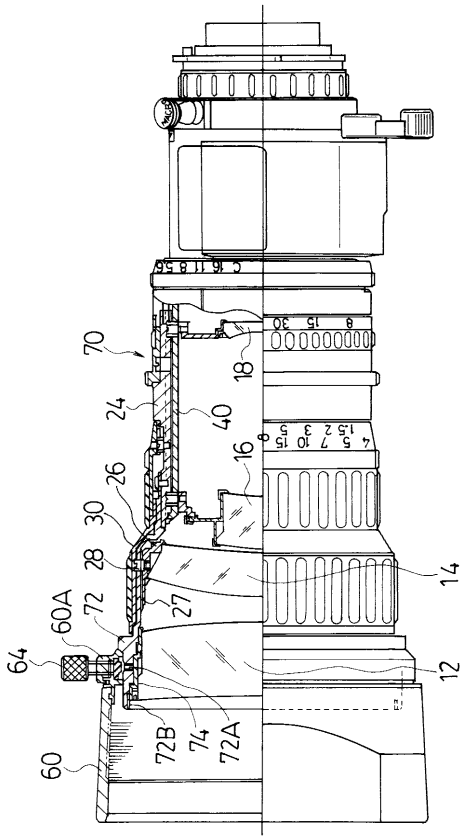
【図１】



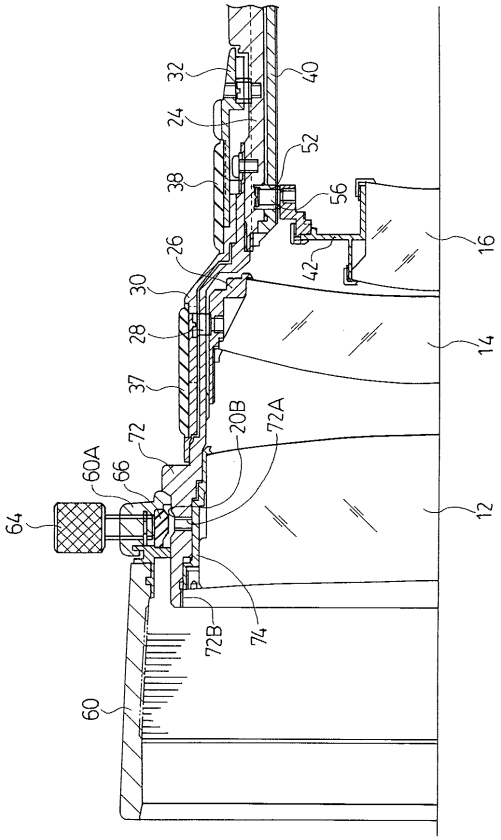
【図２】



【図３】


70
18
24
40
16
26
30
28
27
72
60A
64
14
12
72B
74
72A
60

【図４】


32
40
24
52
38
56
16
26
42
30
28
14
37
72
20B
72A
60A
66
64
12
72B
74
60

フロントページの続き

審査官　森　竜介

(56)参考文献　実開平０６－０７８９１３（ＪＰ，Ｕ）

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