(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5040442号
(P5040442)
(45)発行日　平成24年10月3日(2012.10.3)　(24)登録日　平成24年7月20日(2012.7.20)

(51)Int.Cl.　F I
G02B 7/02 (2006.01)　G02B 7/02 C

請求項の数 6　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願2007-138516(P2007-138516)
(22)出願日　平成19年5月25日(2007.5.25)
(65)公開番号　特開2008-292778(P2008-292778A)
(43)公開日　平成20年12月4日(2008.12.4)
審査請求日　平成22年5月18日(2010.5.18)

(73)特許権者　000002185
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　100122884
弁理士　角田　芳末
(74)代理人　100133824
弁理士　伊藤　仁恭
(72)発明者　河村　徳久
東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内

審査官　菊岡　智代

最終頁に続く

(54)【発明の名称】レンズ装置および撮像装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
レンズ鏡筒の開口部の周縁のレンズ受部にレンズを取り付けたレンズ枠をレンズ押さえで光軸方向に押し付けて上記レンズ鏡筒に上記レンズを組み付けるとともに、上記レンズを上記レンズ鏡筒に螺合した第１の調整ネジ及び第２の調整ネジによって上記光軸の略垂直方向に付勢して上記レンズの位置調整を行うレンズ装置において、
上記レンズは、第１の調整バネ及び第２の調整バネにより光軸に対して傾斜し、且つ、前記レンズ受部に近づく方向に付勢されると共に、上記レンズの曲面状の一方の主面が上記レンズ鏡筒のレンズ受部に押し付けられており、
上記レンズ枠の外周側には、略９０°の間隔で順に第１のバネ係止部、第２のバネ係止部、第１の被押圧面、第２の被押圧面が形成され、
上記第１の調整バネ及び上記第２の調整バネの一端は、上記第１のバネ係止部及び上記第２のバネ係止部に係止され、上記第１の調整バネ及び上記第２の調整バネの他端は、レンズ鏡筒に係止され、
上記第１の被押圧面及び上記第２の被押圧面は、上記第１の調整ネジ及び上記第２の調整ネジの先端に押し付けられているレンズ装置。
【請求項２】
上記一方の主面は、球面である請求項１に記載のレンズ装置。
【請求項３】
レンズ鏡筒の開口部の周縁のレンズ受部にレンズを取り付けたレンズ枠をレンズ押さえ

で光軸方向に押し付けて上記レンズ鏡筒に上記レンズを組み付けるとともに、上記レンズを上記レンズ鏡筒に螺合した第１の調整ネジ及び第２の調整ネジによって上記光軸の略垂直方向に付勢して上記レンズの位置調整を行うレンズ装置において、

上記レンズは、第１の調整バネ及び第２の調整バネにより光軸に対して傾斜し、且つ、前記レンズ受部に近づく方向に付勢されており、

上記レンズ鏡筒の開口部の周縁のレンズ受部は、球面状に形成されていて、該レンズ受部に上記レンズの周縁部が押し付けられており、

上記レンズ枠の外周側には、略９０°の間隔で順に第１のバネ係止部、第２のバネ係止部、第１の被押圧面、第２の被押圧面が形成され、

上記第１の調整バネ及び上記第２の調整バネの一端は、上記第１のバネ係止部及び上記第２のバネ係止部に係止され、上記第１の調整バネ及び上記第２の調整バネの他端は、レンズ鏡筒に係止され、

上記第１の被押圧面及び上記第２の被押圧面は、上記第１の調整ネジ及び上記第２の調整ネジの先端に押し付けられているレンズ装置。

【請求項４】

上記レンズ押さえにより上記レンズと上記レンズ鏡筒との間に発生する静止摩擦力は、上記調整ネジにより上記レンズに加えられる付勢力よりも小に設定されている請求項１に記載のレンズ装置。

【請求項５】

上記被押圧面は、上記調整ネジで押圧されたときに上記レンズを上記レンズ鏡筒に押し付ける分力を発生させるように光軸方向に対して所定の傾斜角度に形成されている請求項１に記載のレンズ装置。

【請求項６】

チルト調整可能なレンズ装置を備えた撮像装置において、

上記レンズ装置は、レンズ鏡筒の開口部の周縁のレンズ受部にレンズを取り付けたレンズ枠をレンズ押さえで光軸方向に押し付けて上記レンズ鏡筒に上記レンズを組み付けるとともに、上記レンズを上記レンズ鏡筒に螺合した第１の調整ネジ及び第２の調整ネジによって上記光軸の略垂直方向に付勢して上記レンズの位置調整を行い、

上記レンズは、第１の調整バネ及び第２の調整バネにより光軸に対して傾斜し、且つ、前記レンズ受部に近づく方向に付勢されると共に、上記レンズの曲面状の一方の主面が上記レンズ鏡筒のレンズ受部に押し付けられており、

上記レンズ枠の外周側には、略９０°の間隔で順に第１のバネ係止部、第２のバネ係止部、第１の被押圧面、第２の被押圧面が形成され、

上記第１の調整バネ及び上記第２の調整バネの一端は、上記第１のバネ係止部及び上記第２のバネ係止部に係止され、上記第１の調整バネ及び上記第２の調整バネの他端は、レンズ鏡筒に係止され、

上記第１の被押圧面及び上記第２の被押圧面は、上記第１の調整ネジ及び上記第２の調整ネジの先端に押し付けられている撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、固定レンズ群のチルト調整を容易に行うことのできるレンズ装置および該レンズ装置を備えたデジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ等の撮像装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

近年、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ等の撮像装置として、ズーミング（変倍）を行う撮影光学系を備えたものが提供されている。このような撮影光学系を備えたレンズ装置として、光軸方向の位置が固定された固定レンズ群と、光軸方向に移動可能な可動レンズ群とを有し、可動レンズ群を撮影光学系の光軸に沿って移動させることによ

ってズーミング動作を行うようにしたものが開発されている。（例えば、特許文献１参照）

ところで、上記レンズ装置においては、可動レンズ群が広角側と望遠側に移動した際に、各部品精度や製造バラツキ等の様々な要因により、撮影光学系全体のＭＴＦ（空間周波数）、換言すれば解像度が変動するため、この変動が広角側と望遠側とでバランスのとれたものとなるように固定レンズ群の光軸の微調整を行うことが必要となり、上記微調整は、撮像素子の高画素数化に伴って撮影光学系の光学的性能の向上を図る上で重要なものになっている。

【０００３】

ところが、レンズ群の固定位置の調整については、その実現性の難しさにより組み立ての途中段階で行われることが一般的で、当然ながらこの場合は、可動レンズ群のポジションの違いによるレンズ装置全体の性能をリアルタイムにフィードバックしながらの調整が不可能である。また、上述のようなレンズ群調整機構をレンズ装置内に設けることは、レンズ装置の小型化を阻害すると共に、コストアップの要因にもなる。

【０００４】

そこで、固定レンズ（群）をチルト調整可能な構造、光学装置（例えば、特許文献２、特許文献３参照）や少部品化された構造が提供されている。（例えば、特許文献４参照）

また、簡単な構造、部品で固定レンズ群を光軸と垂直な方向の位置について微調整するための調整機構を備えたレンズ装置が提供されている。（例えば、特許文献５参照）

【特許文献１】特開平１１－３１１７３４号公報
【特許文献２】特開２００２－３５７７５５号公報
【特許文献３】特開２００１－３０５４０８号公報
【特許文献４】特許第３８６４７９０号公報
【特許文献５】特開２００５－０５５７５７号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

ところで、特許文献２、特許文献３の固定レンズ（群）をチルト調整可能な構造、光学装置は、調整機構用の各部品や構造が複雑になってしまうという問題点がある。

【０００６】

また、特許文献４の少部品化された構造においては調整用のネジとして先端部が偏芯したネジを使用する必要があり、そのネジの先端の偏芯部の出来上がり具合や回転方向の位相など製作や精度管理が難しい。

【０００７】

また、特許文献５の調整機構はレンズの光軸と垂直な方向の位置についてのみ微調整が可能であるため、調整レンズ群がこの方向に高い光学敏感度を持つ光学系については有効であるが、調整レンズ群がチルト方向（光軸の傾き方向）に高い敏感度を持つ光学系については効果がなく、適用できないという問題点があった。

【０００８】

本発明の目的は、固定レンズ（群）のチルト調整を簡易な構造、少数部品で実現でき、従来のチルト調芯構造に比べてスペース効率を向上させて、より一層の小型化を図ることのできるレンズ装置および撮像装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明は、レンズ鏡筒の開口部の周縁のレンズ受部にレンズを取り付けたレンズ枠をレンズ押さえで光軸方向に押し付けて上記レンズ鏡筒に上記レンズを組み付けるとともに、上記レンズを上記レンズ鏡筒に螺合した第１の調整ネジ及び第２の調整ネジによって上記光軸と略垂直方向に付勢して上記レンズの位置調整を行うレンズ装置において、

上記レンズを第１の調整バネ及び第２の調整バネにより光軸に対して傾斜し、且つ、前記レンズ受部に近づく方向に付勢すると共に、上記レンズの曲面状の一方の主面を上記レ

ンズ鏡筒のレンズ受部に押し付けており、
上記レンズ枠の外周側には、略９０°の間隔で順に第１のバネ係止部、第２のバネ係止部、第１の被押圧面、第２の被押圧面が形成され、
上記第１の調整バネ及び上記第２の調整バネの一端は、上記第１のバネ係止部及び上記第２のバネ係止部に係止され、上記第１の調整バネ及び上記第２の調整バネの他端は、レンズ鏡筒に係止され、
上記第１の被押圧面及び上記第２の被押圧面は、上記第１の調整ネジ及び上記第２の調整ネジの先端に押し付けられている
【発明の効果】
【００１０】
上記調整ネジによって上記レンズを上記光軸に対して略垂直方向に押せば、上記レンズは、曲面状の主面が上記レンズ鏡筒の開口部の周縁のレンズ受部に沿って所謂あおり方向に移動してチルト調整が為される。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１１】
図1～図１３は、第１の実施の形態のレンズ装置１を示す。図１はレンズ装置の斜視図、図２は分解斜視図、図３は図２の正面図、図４は図３のＡ－Ａ断面図である。
【００１２】
レンズ装置１は、レンズ鏡筒２の開口部２０ａの周縁部にレンズ３をレンズ押さえ４で光軸方向に押し付けて上記レンズ鏡筒２に上記レンズ３を組み付けるとともに、上記レンズ鏡筒２に螺合した第１，第２の調整ネジ５ａ，５ｂによって上記レンズ３を光軸の略垂直方向に付勢して上記レンズ３の位置調整（チルト調整）を行うようになっている。上記第１，第２の調整ネジ５ａ，５ｂの間には調整バネ６が配置されていて、該調整バネ６のバネ力によって上記第１，第２の調整ネジ５ａ，５ｂの先端に上記レンズ３の外周面を押し付けるようになっている。
【００１３】
図４に示すように、上記レンズ３は、球面，非球面を含む曲面状の一方の主面３ａの外周部が上記レンズ押さえ４によって上記レンズ鏡筒２の開口部２０ａの周縁のエッジ部２０ｂに押し付けられている。そして、上記第１，第２の調整ネジ５ａ，５ｂで上記レンズ３の外周側を押圧すると、上記レンズ押さえ４の押し付け力および上記調整バネ６のバネ力に抗して、上記レンズ３の一方の主面３ａが上記開口部２０ａの周縁のエッジ部２０ｂに押し付けられたままの状態でエッジ部２０ｂに沿って移動して上記レンズ３のチルト調整が行われる。
【００１４】
次に、上記レンズ鏡筒２、レンズ３、レンズ押さえ４、調整ネジ５ａ，５ｂ、調整バネ６について詳しく説明する。
【００１５】
図２に示すように、上記レンズ鏡筒２は、第１～第４の側壁２１～２４からなる四角形の筒型の一端側を底壁２５で塞いだ所謂有底四角筒形状に形成されていて、該底壁２５には上記開口部２０ａが形成されている。また、上記第１，第２の側壁２１，２２の略中央部には、上記調整ネジ５ａ，５ｂを螺合するナット２６ａ，２６ｂが上記開口部２０ａに向けて設けられている。
【００１６】
上記レンズ鏡筒２は、上記レンズ押さえ４を取り付けるための第１，第２の係合穴２７，２８を上記第２の側壁２１に備え、第３の係合穴２９を上記第３の側壁２３に備え、上記底壁２５の上記第１の側壁２１と第２の側壁２２のコーナー部分の近傍には上記調整バネ６の一端部を係止する第１のバネ係止部３０を備えている。
【００１７】
図４に示すように、上記レンズ３は、レンズ枠３１に取り付けられていて、一方の主面３ａが他方の主面３ｂよりも曲率半径の小さな凸レンズに形成されていて、上記一方の主

面３ａが上記開口部２０ａの周縁のレンズ受部としてのエッジ部２０ｂに押し付けられている。上記レンズ３は、一枚のレンズ玉（単玉）から構成されている場合を示したが、貼り合わせレンズ等のように複数枚のレンズ玉から構成されていてもよい。

【００１８】

図２に示すように、上記レンズ枠３１は、リング状に形成されていて、外周側に上記第１，第２の調整ネジ５ａ，５ｂの先端で押圧される第１，第２の被押圧面３２，３３を備え、これら第１，第２の被押圧面３２，３３の間に上記調整バネ６の他端部を係止する第２のバネ係止部３４を備えている。上記レンズ枠３１の内周側に上記レンズ３が取り付けられている。

【００１９】

上記レンズ押さえ４は、板バネを所定の形状に打ち抜いた後に所定の形状に折り曲げることにより形成されている。上記レンズ押さえ４は、中央に開口部４０を備え、該開口部４１の内周に等間隔で所謂三つ巴状に第１～第３のバネ片４１～４３を備えている。上記第１～第３のバネ片４１～４３は、所定の傾斜角度に折り曲げられていて先端部で上記レンズ枠３１を押圧する。また、上記レンズ押さえ４は、外周側に第１～第３の係合突起４４～４６を備え、上記第１の係合突起４４および第３の係合突起４４の付け根部分には位置決め孔４７，４８を備えている。

【００２０】

図１に示すように、上記レンズ押さえ４は、上記第１～第３の係合突起４４～４６を上記レンズ鏡筒２に設けた第１～第３の係合穴２７～２９に挿入すると共に、上記位置決め孔４７，４８に上記レンズ押さえ４に設けた位置決めボス（図示省略）を挿入することにより、上記レンズ鏡筒２に位置決めされた状態で取り付けられている。そして、上記レンズ押さえ４は、上記第１～第３のバネ片４１～４３の先端で上記レンズ枠３１を光軸方向に押圧して、上記レンズ３の一方の主面３ａを上記開口部２０ａの周縁のエッジ部２０ｂに所定の圧力で押し付けている。なお、レンズ押さえ４は、上述の構成に限定されるものではなく、上記レンズ枠３１乃至レンズ３の全周を略均等に所定の圧力で上記レンズ鏡筒２の開口部２０ａの周縁部に押し付けることができるものであればよい。

【００２１】

上記第１，第２の調整ネジ５ａ，５ｂは、上記レンズ鏡筒２に設けたナット２６ａ，２６ｂに螺合されて、図２に示すように、先端部で上記第１，第２の被押圧面３２，３３を押圧する。

【００２２】

上記第１，第２の調整ネジ５ａ，５ｂの頭部は、上記レンズ鏡筒２の外面に臨んでいて、該レンズ鏡筒２の外面から回転操作して上記第１，第２の被押圧面３２，３３を押圧する。

【００２３】

図２に示すように、上記調整バネ６には、所謂引張コイルバネが用いられている。上記調整バネ６は、一端部が上記レンズ鏡筒２に設けた第１のバネ係止部３０に係止され、他端部が上記レンズ枠３１に設けた第２のバネ係止部３４に係止されて、上記レンズ枠３１を牽引して、上記第１，第２の被押圧面３２，３３を上記調整ネジ５ａ，５ｂの先端に接触させている。

【００２４】

次に、上記第１の実施の形態のレンズ装置１の組立方法の一例を説明する。上記レンズ鏡筒２に設けたナット２６ａ，２６ｂに調整ネジ５ａ，５ｂを螺合して、これら調整ネジ５ａ，５ｂの先端を上記ナット２６ａ，２６ｂの先端部から突出させる。

【００２５】

次に、レンズ３を取り付けたレンズ枠３１の第２のバネ係止部３４に調整バネ６の一端部を係止した状態で上記レンズ３をレンズ鏡筒２の内側から底壁２５上に載置して、上記レンズ３の一方の主面３ａの外周部を上記開口部２０ａの周縁のエッジ部２０ｂに接触させる。

【００２６】
次に、レンズ押さえ４をレンズ鏡筒２に取り付け、上記レンズ押さえ４に設けた第１～第３のバネ片４１～４３の先端で上記レンズ枠３１を光軸方向に押圧して、上記レンズ３の一方の主面３ａを上記開口部２０ａの周縁のエッジ部２０ｂに押し付ける。
【００２７】
次に、上記調整バネ６の他端部を上記レンズ鏡筒２に設けた第１のバネ係止部３０に係止すると、該調整バネ６のバネ力により、上記第１，第２の被押圧面３２，３３は、上記調整ネジ５ａ，５ｂの先端に押し付けられて、図１，図４に示すように、レンズ装置１は、組み立てられた状態になる。なお、上記組立方法は、あくまでも一例であって、例えば、上記調整バネ６の他端部を上記レンズ鏡筒２に設けた第１のバネ係止部３０に係止してから、レンズ押さえ４をレンズ鏡筒２に取り付ける構成にしてもよい。
【００２８】
次に、第１の実施の形態のレンズ装置１の作用について説明する。図４に示す状態から上記調整ネジ５ａ，５ｂを締め込み方向に螺回すると、これら調整ネジ５ａ，５ｂの先端で上記第１，第２の被押圧面３２，３３が押されて、上記レンズ３は、の一方の主面３ａが上記レンズ鏡筒２の開口部２０ａのエッジ部２０ｂに押し付けられたままの状態で時計方向（矢印Ａ方向）に回動移動し、図５に示すように、レンズ３の右上がりのチルト調整がなされる。また、図４に示す状態から上記調整ネジを緩み方向に螺回すると、上記調整バネ６のバネ力によりレンズ３は反時計方向（矢印Ｂ方向）に回動移動し、図６に示すように、レンズ３の左上がりのチルト調整がなされる。上記調整ネジ５ａ，５ｂの双方あるいは何れか一方を締め付けるか緩めるか、あるいは上記調整ネジ５ａ，５ｂの締め付け量や緩め量を調整することによって、レンズ３のチルト方向を微妙に調整することができる。
【００２９】
上記実施例においては、図７Ａに示すように、上記レンズ３の主面３ａを上記開口部２０ａの周縁のエッジ部２０ｂで受ける構成にしたが、図７Ｂに示すように、上記開口部２ａの周縁のアール面（Ｒ面）２０ｃで受ける構成にしても、或いは、図７Ｃに示すように、上記開口部２ａの周縁の傾斜面（Ｃ面）２０ｄで受ける構成にしてもよい。
【００３０】
また、上記レンズ３は、凸レンズに限定されるものではなく、図７Ｄ～図７Ｆに示すように、凹レンズ等であってもよい。この場合は、上記レンズ鏡筒２の開口部２０ａの周縁部に沿って環状の突起５０を設け、該環状の突起５０に上記レンズ３を被せ、上記環状の突起５０の先端部を上記レンズ３の凹面状の主面３ａを接触させる。図７Ｄに示すように、上記環状の突起５０の先端の外周側のエッジ部５０ａを接触させても、図７Ｅに示すように、上記環状の突起５０の先端の外周側の傾斜面（Ｃ面）５０ｂで受ける構成にしても、あるいは図７Ｆに示すように、上記環状の突起５０の先端の外周側のアール面（Ｒ面）５０ｃで受ける構成にしてもよい。
【００３１】
また、上記実施例においては、レンズ３の一方の主面３ａをレンズ鏡筒２の開口部２０ａの周縁部のエッジ部２０ｂ等で支持する場合を示したが、図８Ａ，図８Ｂに示すように、レンズ鏡筒２の開口部２０ａの周縁部に略球面状や円錐状のレンズ受面５１を形成して、該レンズ受面５１にレンズ３の周縁部を接触させることによりレンズ３の球面状の主面３ａをレンズ鏡筒２の開口部２０ａの周縁部のエッジ部２０ｂ等で支持したのと略同様の効果を得るようにしてもよい。特に、上記レンズ鏡筒２のレンズ受面５１を上記レンズ３の主面３ａと同じ曲率の球面状に形成した場合、その球心位置はレンズ３がチルトしても変化しないためにレンズ３の球心を変化させることなくチルト調芯できる。
【００３２】
また、上記実施例においては、図９Ａに示すように、第１，第２の調整ネジ５ａ，５ｂを略９０°の角間隔をもって直角に配置すると共に、これら第１，第２の調整ネジ５ａ，５ｂの中間に調整バネ６として引張バネを配置した場合を示したが、第１，第２の調整ネ

ジ５ａ，５ｂを配置する角度は直角に限定されるものではなく鋭角や鈍角であってもよい。また、調整バネ６も引張バネに限定されるものではなく、図９Ｂに示すように、圧縮バネであってもよい。

【００３３】

また、上記実施例においては、レンズ押さえ４と調整バネ６を独立別個の部品としたが、図１０に示すように、レンズ押さえ４の一部を折り曲げるなどして、レンズ押さえ４と一体に調整バネ６を形成してもよい。このようにレンズ押さえ４と一体に形成した場合にはそのぶん部品点数を少なくすることができ、レンズ装置の組立が容易になる。また、調整バネ６は、図１１に示すように、光軸に対して傾斜させて取り付けることにより調整ネジ５ａ，５ｂに押し付ける力Ｆ１と、レンズ鏡筒２の開口部２０ａの周縁のエッジ部２０ｂ等に押し付ける力Ｆ２とを併せ持つようにしてもよい。

【００３４】

また、上記実施例においては、図１２Ａに示すように、調整ネジ５ａ，５ｂによって押圧されるレンズ押さえ４の第１，第２の被押圧面３２，３３を光軸と平行方向に形成して、調整ネジ５ａ，５ｂで第１，第２の被押圧面３２，３３を押圧した場合に、レンズ押さえ４には専ら光軸と垂直方向の力Ｆ３が作用するようにしたが、図１２Ｂに示すように、上記第１，第２の被押圧面３２，３３を光軸方向に対して所定の傾斜角度、例えば略４５°に形成して、レンズ押さえ４を光軸に対して垂直方向に移動させるＦ４と、レンズ押さえ４をレンズ鏡筒２側に押し付ける力Ｆ５を発生させる構成にしてもよい。

【００３５】

また、図１３Ａ～図１３Ｃは、レンズのチルト調整後に、補強部材６１によって上記レンズ押さえ４の押し付ける力を増加させた場合を示す。チルト調整終了後は、振動や衝撃によって、せっかく行った調整が狂わないようにする必要がある。補強部材６１は、チルト調整後にレンズ押さえ４の押し付ける力を増加させ、レンズ３をより強くレンズ鏡筒２側に押し付けることにより調整後に狂いが生じるのを防止する。

【００３６】

図１３Ａは、補強部材６１として、ネジ６１Ａを使用し、該ネジ６１Ａによりレンズ押さえ４をレンズ鏡筒２側に締め付けることによりレンズ押さえ４の押し付ける力を増加させた場合を示す。

【００３７】

図１３Ｂは、補強部材６１として、スナップフィット６１Ｂを使用し、該スナップフィット６１Ｂによりレンズ押さえ４をレンズ鏡筒２側に締め付けることによりレンズ押さえ４の押し付ける力を増加させた場合を示す。

【００３８】

図１３Ｃは、補強部材６１として、スペーサ６１Ｃを使用し、該スペーサ６１Ｃをレンズ押さえ４の上面とレンズ鏡筒２に設けたスペーサ挿入部６２との間に圧入してレンズ押さえ４の押し付ける力を増加させた場合を示す。

【００３９】

なお、上記実施例においては、レンズ枠３１を使用し、該レンズ枠３１に対してレンズ押さえ４、調整ネジ５ａ，５ｂ、調整バネ６を作用させる場合を示したが、レンズ枠３１を使用せずに、レンズ３にレンズ押さえ４、調整ネジ５ａ，５ｂ、調整バネ６を直接作用させる構成にしてもよい。

【００４０】

第１の実施の形態のレンズ装置１は、上述のような構成であって次に述べるような効果がある。

【００４１】

固定レンズ（固定レンズ群）のチルト調整が、簡易な構造、少数部品で実現でき、従来のチルト調芯構造に比べて、部品点数の削減とスペース効率の向上を図り、レンズ装置の更なる小型化が可能になる。また、部品寸法精度誤差や製造誤差等の累積も減少できる。

【００４２】

レンズ押さえ４によってレンズ３に加えられる光軸方向の押圧力と、調整バネ６や調整ネジ５ａ，５ｂによってレンズ３に加えられる光軸と垂直方向に付与される力の釣り合い関係等を考慮することにより、レンズ装置として組み立てた後に、チルト調整および調整後の姿勢の維持が可能になる。

【００４３】

レンズ装置として組み立てた後に、実際に画像を出して確認しながらチルト調芯を行うことができる。実際に画像を見ながら可動レンズ群のズームポジションを変化させてチルト調芯ができるので、ズームポジションの違いによる解像度の変化を抑えたレンズ装置を提供できる。

【００４４】

部品精度や製造ばらつきによる性能の低下をレンズ系全体として調整することにより、部品精度や組立精度に頼らずにレンズ系として性能出しが可能になる。

【００４５】

レンズ受部でレンズの曲面を受ける場合に、レンズ押さえによってレンズ群が押圧されるため、ベルクランプと同様の効果が得られ、レンズ受部に対してレンズ群の位置（芯）出し効果がある。

【００４６】

レンズ受部が球面の場合、その球心位置はレンズ群がチルトしても変化しないためレンズの球心を変化させること無く、レンズ群をチルト調芯ができる。すなわち、レンズ球面をレンズ受部で受ける場合は、レンズ受部側の球心が変化しないため、受部側と反対の球心位置のみが変化することで、レンズのチルト量が決まるので微調整が可能になる。一方、レンズ外周のコバ部等、球面以外の箇所を受ける場合は、球心位置が変化しながら、レンズ群のチルト量が決まるため、調整ネジの送り量に対するレンズ群のチルト量を大きく変化させることができる。（同じレンズ枠を用いる場合、球面以外を受ける方が、調整ネジの同じ送り量に対して、レンズ群のチルト変化量は大きい）。

【００４７】

レンズ受部側のレンズ曲面が球面の場合、球心位置が変化しないので、レンズ受部の内径をレンズの有効径と等しくすることで、レンズ受部を有効径外の余分な光線をカットする固定絞りの機能を、レンズ群の調整後の姿勢によらず球心に対して常に正しい位置に持たすことができる。

【００４８】

図14，図１５は、第２の実施の形態のレンズ装置１Ａを示す。図１４はレンズ装置１Ａの分解斜視図、図１５Ａ，図１５Ｂは作用を示す断面図である。

【００４９】

レンズ装置１Ａは、レンズ鏡筒２の開口部２０ａの周縁部にレンズ３をレンズ押さえ４で光軸方向に押し付けて上記レンズ鏡筒２に上記レンズ３を取り付けるとともに、上記レンズホルダ２に螺合した第１，第２の調整ネジ５ａ，５ｂによって上記レンズ３を光軸と略垂直方向に付勢して上記レンズ３の位置調整を行うようになっている。

【００５０】

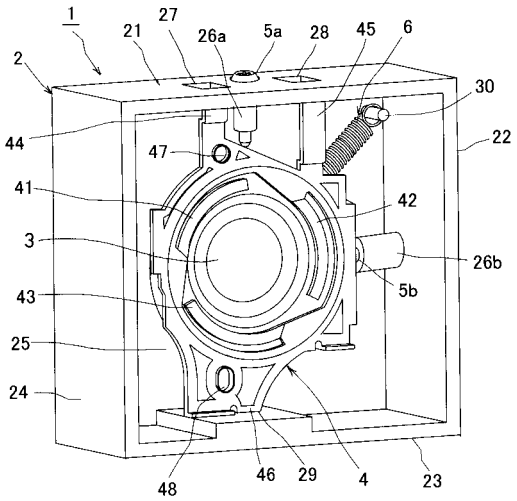
上記レンズ枠３１Ａは、リング状に形成されていて、内周側に上記レンズ３が取り付けられていると共に、外周側には、略９０°の間隔で第１，第２のバネ係止部３４，３５および上記調整ネジ５ａ，５ｂによって押圧される第１，第２の被押圧面３６，３７が形成されている。

【００５１】

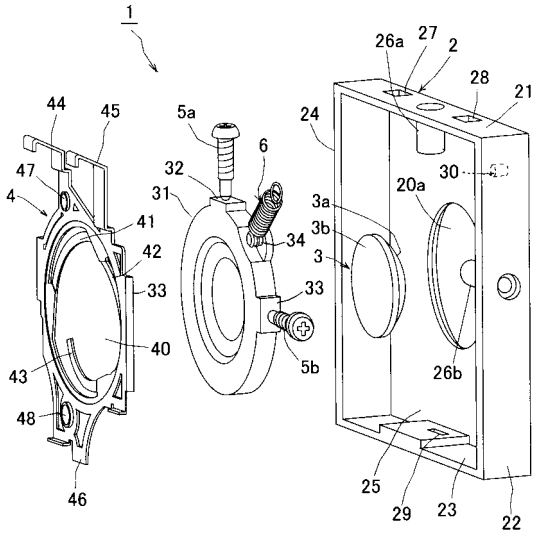
上記レンズ枠３１Ａをレンズ鏡筒２の開口部２０ａの周縁に押し付けるレンズ押さえ４には、第１，第２の引張バネ４Ａ，４Ｂが用いられている。上記第１，第２の引張バネ４Ａ，４Ｂは、一端部が上記レンズ枠３１Ａに設けた第１，第２のバネ係止部３４，３５に係止され、他端部が上記レンズ鏡筒２に設けた第３，第４のバネ係止部３８，３９に係止され、光軸に対して傾斜した状態で取り付けられていて、上記レンズ３の主面３ａを上記レンズ鏡筒２の開口部２０の周縁部に押し付けていると共に、上記第１，第２の被押圧面

３６，３７を調整ネジ５ａ，５ｂの先端に押し付けている。
【００５２】
第１，第２の被押圧面３６，３７は、光軸方向に対して所定の傾斜角度、例えば略４５°に形成されていて、上記調整ネジ５ａ，５ｂの先端で押圧されたときに、上記レンズ枠３１Ａに光軸方向の力Ｆ６と、光軸と直交する方向の力Ｆ７を発生させるようになっている。
【００５３】
第２の実施の形態のレンズ装置１Ａは、上述のような構成であって、上記第１，第２の引張バネ４Ａ，４Ｂと、上記第１，第２の被押圧面３６，３７を押圧している調整ネジ５ａ，５ｂによって、レンズ３の主面３ａは、上記レンズ鏡筒２の開口部２０の周縁部に押し付けられた状態に維持される。
【００５４】
そして、図１５Ａに示す状態から上記調整ネジ５ａ，５ｂを締め込み方向に螺回すると、これら調整ネジ５ａ，５ｂの先端で上記第１，第２の被押圧面３６，３７が押されて、上記レンズ３は、の一方の主面３ａが上記レンズ鏡筒２の開口部２０ａのエッジ部２０ｂに押し付けられたままの状態で時計方向（矢印Ａ方向）に回動移動し、図１５Ｂに示すように、レンズ３の右上がりのチルト調整がなされる。また、上記調整ネジ５ａ，５ｂを緩み方向に螺回すると、上記調整バネ６のバネ力によりレンズ３は反時計方向（矢印Ｂ方向）に回動移動して、レンズ３の左上がりのチルト調整がなされる。他の構成は、第１の実施の形態のレンズ装置１の場合と略同じであるので重複する説明は省略する。
【００５５】
第２の実施の形態のレンズ装置１Ａは、第１の実施の形態のレンズ装置１のレンズ押さえ４を省略することができ、そのぶんレンズ装置の部品点数を削減して、小型化、低コスト化を図ることができる。
【図面の簡単な説明】
【００５６】
【図１】第１の実施の形態のレンズ装置の斜視図。
【図２】第１の実施の形態のレンズ装置の分解斜視図。
【図３】第１の実施の形態の正面図。
【図４】図３のＡ－Ａ断面図。
【図５】一方向にチルト調整した後の断面図。
【図６】他方向にチルト調整した後の断面図。
【図７】Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄ，Ｅ，Ｆは、レンズの曲面をレンズ鏡筒の開口部の周縁部に押し付けている状態を示す断面図。
【図８】Ａ，Ｂは、レンズ鏡筒の開口部の周縁のレンズ受部を球面状に形成した場合を示す断面図。
【図９】Ａ，Ｂは、調整バネと調整ネジとの位置関係を示す説明図。
【図１０】レンズ押さえの他の実施例の斜視図。
【図１１】調整バネの他の実施例を示す断面図。
【図１２】Ａ，Ｂは、被押圧面を光軸と平行に形成した場合および光軸に対して傾斜させて形成した場合を示す断面図。
【図１３】Ａ，Ｂ，Ｃは、補強部材の例を示す断面図。
【図１４】第２の実施の形態のレンズ装置の分解斜視図。
【図１５】Ａ，Ｂ，Ｃは、要部の断面図。
【符号の説明】
【００５７】
１…レンズ装置、２…レンズ鏡筒、３…レンズ、３ａ…一方の主面、４…レンズ押さえ、５ａ，５ｂ…調整ネジ、６…調整バネ、２０ａ…開口部、２０ｂ…エッジ部、３１…レンズ枠、３２…第１の被押圧面、３３…第２の被押圧面、５１…球面状のレンズ受面。

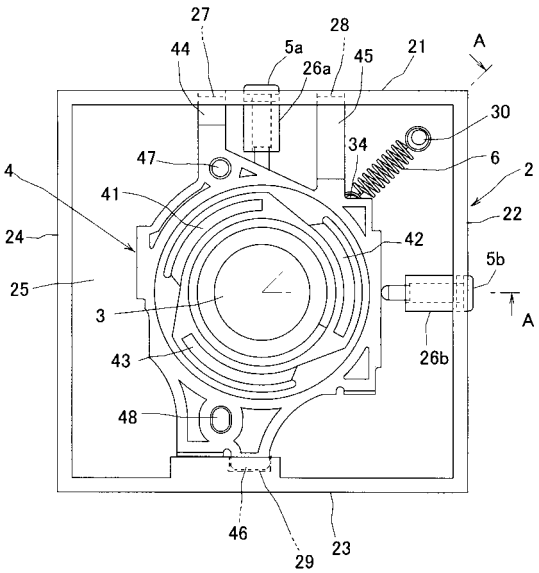
【図１】



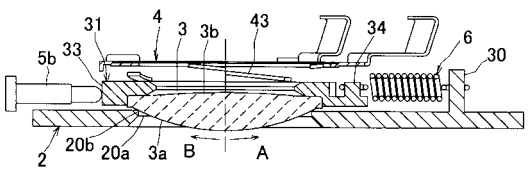
【図２】



【図３】

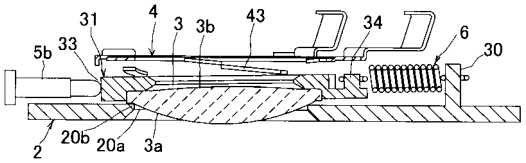


【図４】

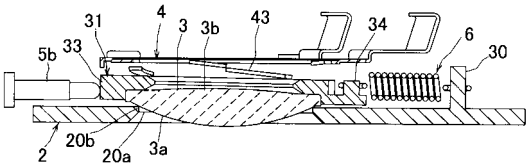


2…レンズ鏡筒
3…レンズ
3a…一方の主面
4…レンズ押さえ
5a, 5b…調整ネジ
6…調整バネ
20a…開口部
20b…エッジ部
31…レンズ枠
32…第1の被押圧面
33…第2の被押圧面

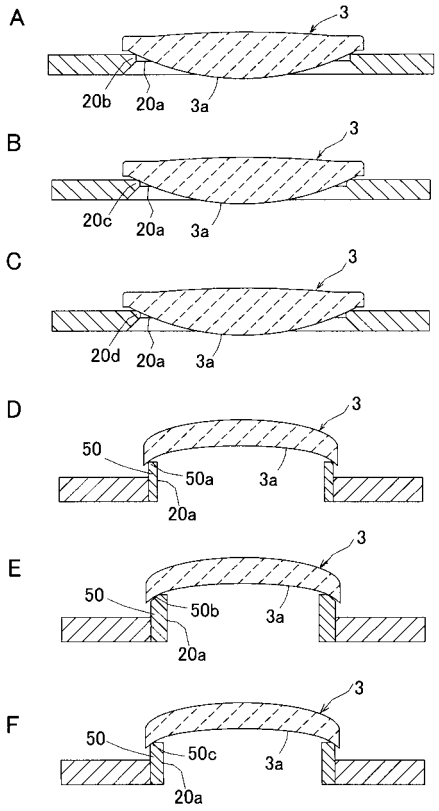
【図５】



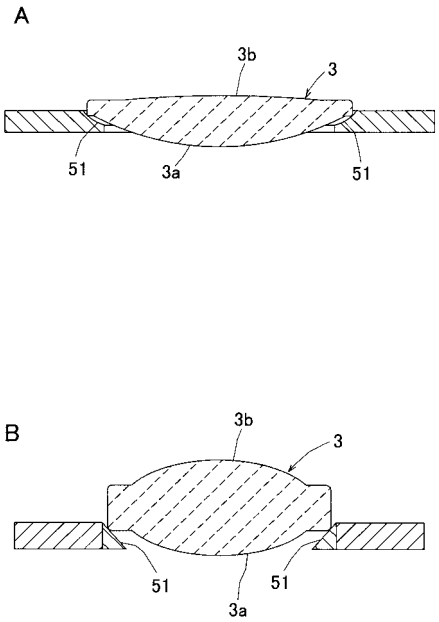
【図６】



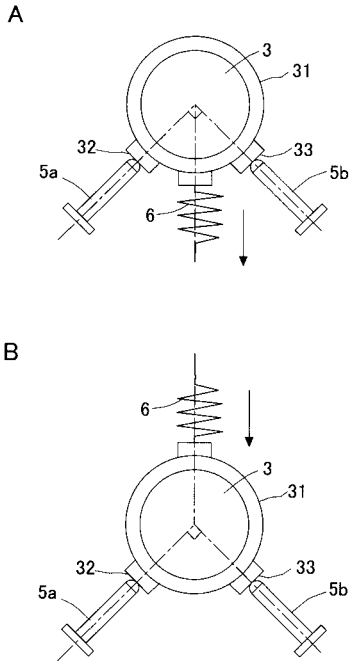
【図７】



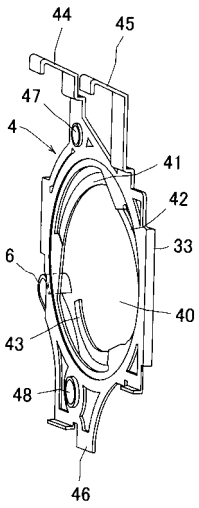
【図８】



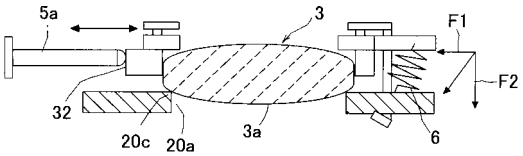
【図９】



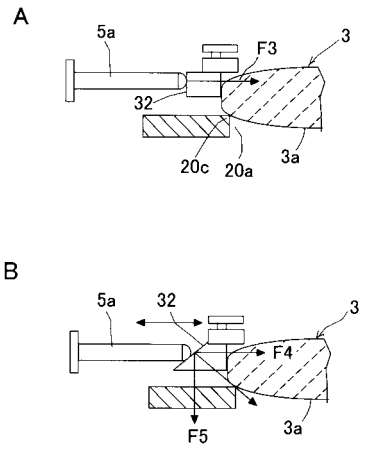
【図１０】



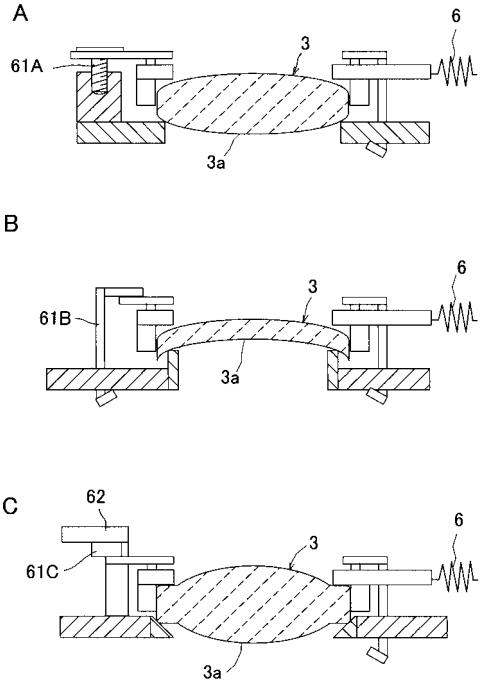
【図１１】



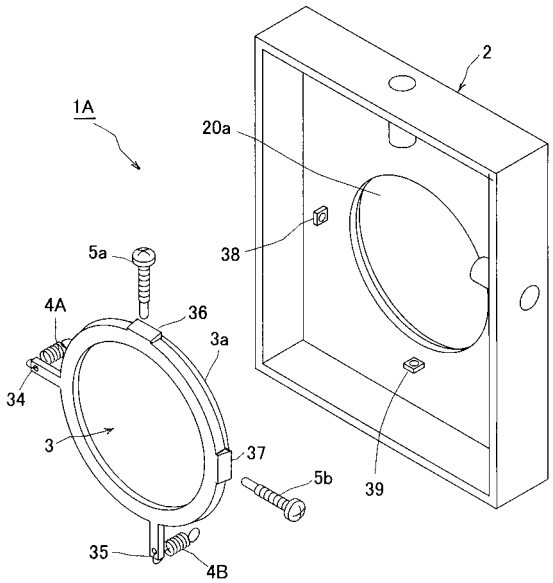
【図１２】



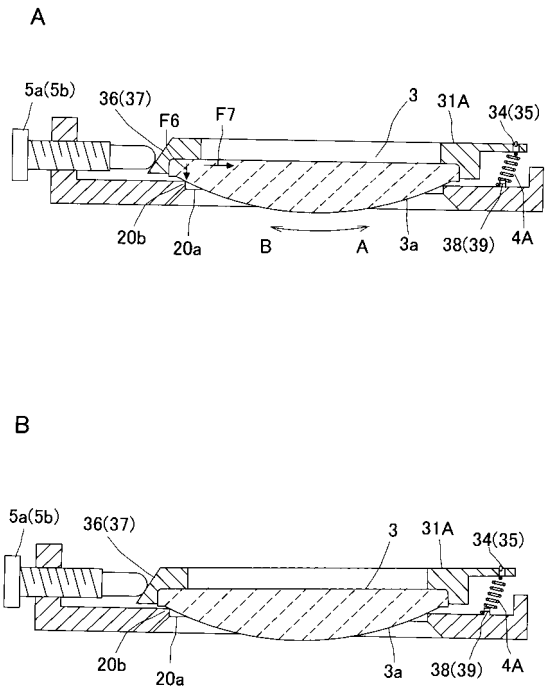
【図１３】



【図１４】



【図１５】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００５－０５５７５７（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－１７５９３３（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１０５５１９（ＪＰ，Ａ）
実開昭６４－０２８０５８（ＪＰ，Ｕ）
特開２００６－２０９０３２（ＪＰ，Ａ）
実開平０４－０９６７０６（ＪＰ，Ｕ）
特開２００６－１３８９６２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０２Ｂ　　７／０２－７／１０５