

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4579409号
(P4579409)

(45) 発行日 平成22年11月10日(2010.11.10)

(24) 登録日 平成22年9月3日(2010.9.3)

(51) Int. Cl. F I
G O 2 B 23/02 (2006.01) G O 2 B 23/02
G O 3 B 5/00 (2006.01) G O 3 B 5/00 J

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2000-399560 (P2000-399560)	(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
(22) 出願日	平成12年12月27日(2000.12.27)	(74) 代理人	100110412 弁理士 藤元 亮輔
(65) 公開番号	特開2002-202464 (P2002-202464A)	(74) 代理人	100104628 弁理士 水本 敦也
(43) 公開日	平成14年7月19日(2002.7.19)	(72) 発明者	高野 裕宣 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
審査請求日	平成19年12月25日(2007.12.25)	(72) 発明者	山内 晴比古 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	下村 一石

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 双眼振れ補正装置および双光学機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

左右一対の振れ補正光学系を振れに応じてヨー方向およびピッチ方向に駆動することにより、前記振れ補正光学系を含む左右の光学系を介して得られる物体像の振れを補正する双眼振れ補正装置であって、

前記左右一対の振れ補正光学系は、それぞれ複数のレンズで構成される左右一対の対物光学系のうちの少なくとも1枚のレンズからなり、

前記左右一対の振れ補正光学系をそれぞれ保持する一対の光学系保持部材と、

前記左右一対の振れ補正光学系以外の前記左右一対の対物光学系を保持する本体部材と

、前記本体部材に対してピッチ方向に回動可能に支持される中間支持部材と、

前記中間支持部材に対して前記一対の光学系保持部材のそれぞれをヨー方向に回動可能に支持するための一対のヨー方向回動軸と、

前記ヨー方向回動軸から光軸方向に離れた位置において前記一対の光学系保持部材を互いに連結させることで、ヨー方向に連動させて作動可能な平行リンクを構成する連結部材と、

前記連結部材をヨー方向に駆動するヨー方向駆動手段と、

前記中間支持部材をピッチ方向に駆動するピッチ方向駆動手段とを有し、

前記左右一対の振れ補正光学系を振れに応じてヨー方向およびピッチ方向に駆動することで、前記対物光学系を介して得られる物体像の振れを補正することを特徴とする双眼振

れ補正装置。

【請求項 2】

前記一對のヨー方向回動軸と前記中間支持部材をピッチ方向に回動可能にするピッチ方向回動軸とが同一平面内において直交することを特徴とする請求項 1 に記載の双眼振れ補正装置。

【請求項 3】

ヨー方向およびピッチ方向の振れを検出する振れ検出手段と、前記連結部材のヨー方向位置および前記中間支持部材のピッチ方向位置をそれぞれ検出する位置検出手段と、前記振れ検出手段からの検出信号および前記位置検出手段からの検出信号に基づいて前記ヨー方向駆動手段および前記ピッチ方向駆動手段を制御する制御手段とを有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の双眼振れ補正装置。

10

【請求項 4】

前記ヨー方向駆動手段および前記ピッチ方向駆動手段はコイルと磁石とを含み、
前記ヨー方向駆動手段のコイルは前記連結部材に固定され、前記ヨー方向駆動手段の磁石は前記本体部材に固定され、前記ヨー方向駆動手段のコイルおよび磁石は前記連結部材に対して前記対物光学系の反対側に配置され、

前記ピッチ方向駆動手段のコイルは前記中間支持部材に固定され、前記ピッチ方向駆動手段の磁石は前記本体部材に固定され、前記ピッチ方向駆動手段のコイルおよび磁石は前記中間支持部材に対して前記対物光学系の反対側に配置されており、

前記一對のヨー方向回動軸と前記中間支持部材をピッチ方向に回動可能にする軸とが同一平面内にて直交し、前記左右一對の振れ補正光学系と前記ヨー方向駆動手段および前記ピッチ方向駆動手段のうち少なくとも一方とが、前記平面を挟んで互いに反対側に配置されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の双眼振れ補正装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の双眼振れ補正装置を備えたことを特徴とする双目光学機器。

【請求項 6】

前記左右一對の対物光学系と、左右一對の接眼光学系よりなり、前記左右一對の対物光学系および前記左右一對の接眼光学系を通して物体象の観察を行わせることを特徴とする請求項 5 に記載の双目光学機器。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、像振れ補正機能を備えた双目光学機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

観察時の手振れなどに起因して生ずる観察像の振れを補正可能な双眼鏡として、特開平 2 - 284113 号公報にて提案されているものがある。これは、本願図 9 に示すように、プリズム双眼鏡において、プリズム P やミラー群 M 等から構成される正立光学系の全部又は一部を双眼鏡の固定部に対してヨー方向およびピッチ方向に回動させることにより、対物光学系により形成される焦点像のヨー方向およびピッチ方向への位置変動を抑え、観察像の振れを補正するものである。

40

【0003】

また、特開平 7 - 84223 号公報には、本願図 10 に示すように、左右のレンズ鏡筒 91L, 91R 内に収容された対物光学系の焦点面よりも物体側に可変頂角機能を有するプリズム（可変頂角プリズム）を配置し、この可変頂角プリズムによる反射角や屈折角をヨー方向およびピッチ方向への振れに応じて変化させることにより、対物光学系によって形成される焦点像のヨー方向およびピッチ方向への位置変動を抑え、観察像の振れを補正するものが開示されている。

【0004】

50

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した特開平2 - 284113号公報にて提案の双眼鏡では、ミラー群Mの一部を左右の光学系で共通に使う振れ補正駆動するため、一对の対物光学系を通過した一对の光束に対して同時に振れ補正制御できるという利点はあるものの、眼幅調整用に専用のプリズムPを必要とし、コンパクト化に不向きという問題がある。

【0005】

また、この双眼鏡は、正立プリズムなどの正立光学系を構成要素とするものであり、正立光学系を持たない双眼鏡、例えばガリレイ双眼鏡などには適用することができないという問題もある。さらに、左右の光軸ずれを所定値内にするために、精度の高い部品を使用しなければならず、安価に構成することが難しいという問題もある。

10

【0006】

一方、特開平7 - 84223号公報にて提案の双眼鏡では、双眼鏡を構成している光学系のそれぞれに、光軸を曲げて焦点像の位置変動を抑えるための光学部品（可変頂角機能を有するプリズム）を付加する必要があり、コストおよび大きさの点で問題がある上、左右のレンズ鏡筒が連結ピンRPによって互いに他方に対して回転可能に連結されているために、左右の光軸調整にも注意を払わなくてはならず、煩雑であるという問題がある。

【0007】

そこで、本発明は、左右光軸の関係を簡単に維持して左右の光軸調整の煩雑さを回避するとともに、像振れを確実に補正でき、しかも安価でコンパクト化に適した双目光学機器を提供することを目的としている。

20

【0008】

【課題が発明しようとする課題】

上記の目的を達成するために、本発明では、左右一对の振れ補正光学系を振れに応じてヨー方向およびピッチ方向に駆動することにより、前記振れ補正光学系を含む左右の光学系を介して得られる物体像の振れを補正する双眼振れ補正装置であって、前記左右一对の振れ補正光学系は、それぞれ複数のレンズで構成される左右一对の対物光学系のうちの少なくとも1枚のレンズからなり、前記左右一对の振れ補正光学系をそれぞれ保持する一对の光学系保持部材と、前記左右一对の振れ補正光学系以外の前記左右一对の対物光学系を保持する本体部材と、前記本体部材に対してピッチ方向に回動可能に支持される中間支持部材と、前記中間支持部材に対して前記一对の光学系保持部材のそれぞれをヨー方向に回動可能に支持するための一对のヨー方向回動軸と、前記ヨー方向回動軸から光軸方向に離れた位置において前記一对の光学系保持部材を互いに連結させることで、ヨー方向に連動させて作動可能な平行リンクを構成する連結部材と、前記連結部材をヨー方向に駆動するヨー方向駆動手段と、前記中間支持部材をピッチ方向に駆動するピッチ方向駆動手段とを有し、前記左右一对の振れ補正光学系を振れに応じてヨー方向およびピッチ方向に駆動することで、前記対物光学系を介して得られる物体像の振れを補正することを特徴とする。

30

【0009】

すなわち、左右一对の振れ補正光学系を保持する左右一对の光学系保持部材を、そのヨー方向回動軸から光軸方向に離れて設けられた連結部材によって連結することにより、左右一对の振れ補正光学系の光軸の配置関係を確実に維持しつつ振れ補正光学系をヨー方向およびピッチ方向に回動させて像振れを補正することができるようにしている。例えば、中間支持部材と一对の光学系保持部材と連結部材とによりヨー方向に作動可能な平行リンクを構成する場合には、左右一对の振れ補正光学系の光軸の平行関係を確実に維持することが可能となる。

40

【0010】

しかも、ヨー方向駆動手段によって連結部材をヨー方向に、ピッチ方向駆動手段によって中間支持部材をピッチ方向に駆動することで、左右一对の光学系保持部材（つまりは左右一对の振れ補正光学系）の振れ補正駆動を可能としているため、振れ補正のための構成が簡単であり、双目光学機器のコンパクト化にも有効なものとしている。

【0011】

50

また、左右一対の振れ補正光学系をそれぞれ、単枚又は複数枚のレンズにより構成することにより、可変頂角プリズムを使用する場合に比べて安価に製作することが可能である。

【0012】

さらに、ヨー方向回動軸と中間支持部材のピッチ方向回動軸とを光軸（例えば、対物光学系の光軸）に直交する同一の平面内に設けてもよい。

【0013】

光学系は光軸に対し対称系であるため、原則的にはヨー方向回動軸とピッチ方向回動軸は同一平面内にあることが必要である。しかし、両回動軸の位置にはある許容値（少しずれても光学性能にはあまり影響しない範囲）をもっているため、その許容値内であれば、平行な他の平面内に配置することが可能である。また、アスペクト比を有するような光学系（例えば、カメラ等）では、同一平面内に配置しないことも可能である。

10

【0014】

また、この場合に、左右一対の振れ補正光学系とヨー方向駆動手段およびピッチ方向駆動手段のうち少なくとも一方とを上記平面を挟んで互いに反対側に配置して、両者の重量バランスをとるようにしてもよい。

【0015】

【発明の実施の形態】

図1から図8には、本発明の実施形態である双眼振れ補正装置を備えた双眼鏡（物体像の観察を行うための双目光学機器）の構成を示している。

20

【0016】

なお、図1には本発明の実施形態である双眼鏡（双目光学機器）を左右の光学系の光軸を含む平面で切断した場合の水平断面を、図2には上記双眼鏡を左の光学系の光軸を含む平面で切断した場合の垂直断面を、図3には上記双眼鏡を左右中心で切断した場合の垂直断面をそれぞれ示している。

【0017】

また、図4には上記双眼鏡の接眼ユニットの連動機構の構成を、図5には上記双眼鏡の焦点調節機構の構成を、図6、7には上記双眼鏡の対物光学系の構成を、図8には振れ補正機構の概略構成をそれぞれ示している。なお、これらの図において、双眼鏡本体を覆う外装部材については不図示としている。

30

【0018】

まず、上記双眼鏡の光学系の概略構成について説明する。双眼鏡の光学系は、左右一対の対物光学系11L、11Rと、左右一対の正立光学系（以下、正立プリズムという）12L、12Rと、左右一対の接眼光学系13L、13Rとから構成されている。

【0019】

左側の対物光学系11Lおよび左側の接眼光学系13Lにより左側の望遠光学系が構成され、右側の対物光学系11Rおよび右側の接眼光学系13Rにより右側の望遠光学系が構成されている。

【0020】

対物光学系11L、11Rは互いに平行な光軸1L、1Rを有する。対物光学系11L、11Rに入射した光束はそれぞれ、正立プリズム12L、12Rの入射面121L、121Rに入射し、これら正立プリズム12L、12R内で全反射を繰り返した後、正立プリズム12L、12Rの各射出面122L、122Rから射出して接眼光学系13L、13Rに入射する。

40

【0021】

対物光学系11L、11Rは、前群111L、111Rと後群112L、112Rとからなり、観察時の像振れ補正は、後群（振れ補正光学系を構成する単枚又は複数枚のレンズ）112L、112Rを水平方向（図8の矢印Y方向：以下、ヨー方向という）および垂直方向（図8の矢印P方向：以下、ピッチ方向という）に回動させることで行う。

【0022】

50

次に、対物光学系および接眼光学系の構成をこれら光学系ごとにさらに詳しく説明する。

【0023】

まず、対物光学系11L, 11Rの構成について説明する。14は光軸1L, 1Rと直交してヨー方向に延びるピッチ回動支軸(ピッチ方向回動軸)であり、光軸1L, 1Rに直交する第1の平面(図8のH1)内にある。

【0024】

15L, 15Rは、光軸1L, 1Rと直交してピッチ方向に延びる左右のヨー回動支軸(ヨー方向回動軸)であり、前述した第1の平面内にある。すなわち、ピッチ回動支軸14とヨー回動支軸15L, 15Rはいずれも上記第1の平面内(同一平面内)にある。

【0025】

16L, 16Rは、ヨー回動支軸15L, 15Rと平行に延びる左右の連結回動支軸であり、上記第1の平面と平行な、すなわち光軸1L, 1Rと直交し第1の平面から光軸1L, 1R方向前方(物体側)に離れた第2の平面(図8のH2)内にある。

【0026】

17L, 17Rは、対物光学系11L, 11Rの前群111L, 111Rをそれぞれ保持する左右一对の対物固定筒である。これら対物固定筒17L, 17Rは、光軸1L, 1Rが平行で、かつ所定の間隔になるように、後述するIS本体(本体部材)19にビス等を用いて固定されている。

【0027】

18L, 18Rは、対物光学系11L, 11Rの後群112L, 112Rをそれぞれ保持する左右一对のヨー保持枠(光学系保持部材)である。これらヨー保持枠18L, 18Rにはヨー回動支軸15L, 15Rが一体的に取り付けられている。

【0028】

また、ヨー保持枠18Lの上部であってヨー回動支軸15Lの後側(正立プリズム12L側)には、後述するヨー方向検出器26を構成する永久磁石26aを支持するための支持部18aが形成され、この支持部18aに永久磁石26aが接着剤等で固定されている。

【0029】

さらに、ヨー保持枠18L, 18Rの後側には、ピッチ回動支軸14に対して後群112L, 112Rの重量に見合ったバランサ部材181L, 181Rが取り付けられている。バランサ部材181L, 181Rの取り付け位置は光軸1L, 1R方向に適宜調整可能となっている。

【0030】

また、ヨー保持枠18L, 18Rの前側上下には、連結支軸16L, 16Rがそれぞれ一体的に取り付けられている。

【0031】

19はピッチ回動支軸14が回動可能に嵌合保持される嵌合穴部を有するIS本体である。このIS本体19は、対物光学系11L, 11R側に大きく開口するように形成され、また正立プリズム12L, 12R側にはヨー保持枠18L, 18Rの後部が通る孔部191L, 191Rが形成されている。さらに、後側端面には、後述する駆動制御基板29を取り付けるための取り付け座19a~19dが設けられている。

【0032】

このIS本体19の中央部には、後述するピッチ方向駆動機構(ピッチ方向駆動手段)25を構成する永久磁石25aとヨーク25bとを支持するための支持部19eが設けられている。また、IS本体19の中央部の右側には、後述するピッチ方向検出器24を構成するホール素子24bを支持するための支持部19fが形成されており、ホール素子24bがこの支持部19fに接着剤等で固定されている。

【0033】

図6に示すように、IS本体19の上部中央には、後述するフォーカス連動板38に対して位置決めを行うための位置決めピン19g, 19hと、フォーカス連動板38を取り付

10

20

30

40

50

けるための取り付け座 19 i ~ 19 k とが設けられている。また、IS 本体 19 の上部前側には、後述する IS ロック部材 28 を支持するための支持部 19 l , 19 m が設けられている。

【0034】

20 はピッチ保持枠（中間支持部材）であり、ピッチ回動支軸 14 が一体的に取り付けられている。前述したように、ピッチ回動支軸 14 は IS 本体 19 によりピッチ方向に所定角度の範囲内で回転可能に保持されている。これにより、ピッチ保持枠 20 は IS 本体 19 に対してピッチ方向に所定角度の範囲内で回転可能となっている。

【0035】

また、ピッチ保持枠 20 には、IS 本体 19 と同様にヨー保持枠 18 L , 18 R の略中央部までが通る孔部が左右に形成されている。そして、ピッチ保持枠 20 は、ヨー回動支軸 15 L , 15 R を所定角度の範囲内でヨー方向に回動可能に保持している。これにより、後群 112 L , 112 R を保持するヨー保持枠 18 L , 18 R は、ピッチ保持枠 20 および IS 本体 19 に対して所定角度の範囲内でヨー方向に回動可能となっている。

10

【0036】

また、ピッチ保持枠 20 の中央部には、ピッチ方向検出器 24 を構成する永久磁石 24 a を支持するための支持部 20 a が形成されており、この支持部 20 a には永久磁石 24 a が接着剤等により固定されている。

【0037】

さらに、ピッチ保持枠 20 には、コイル支持部材 21 を取り付けするための4つの取り付け座が形成されており、これら取り付け座には、後述するピッチ方向駆動機構 25 を構成するコイル 25 c を支持するためのコイル支持部材 21 が取り付けられている。

20

【0038】

22 は連結支軸 16 L , 16 R に回動可能に取り付けられ、ヨー保持枠 18 L , 18 R に保持された後群 112 L , 112 R の光軸が前群 111 L , 111 R の光軸と一致するようにヨー保持枠 18 L , 18 R を保持するヨーブリッジ（連結部材）である。

【0039】

このヨーブリッジ 22 には、IS 本体 19 およびピッチ保持枠 20 と同様にヨー保持枠 18 L , 18 R が通る孔部が左右に形成されている。

【0040】

また、ヨーブリッジ 22 は、ヨー保持枠 18 L , 18 R がヨー回動支軸 15 L , 15 R 回りで回動したときに、後群 112 L , 112 R の光軸と略直交する方向にのみ移動可能であり、ヨー保持枠 18 L , 18 R とピッチ保持枠 20 とでいわゆる平行リンク機構を形成している。このため、後群 112 L , 112 R の光軸は常に平行関係に維持される。

30

【0041】

さらに、ヨーブリッジ 22 の略中央部には、後述するヨー方向駆動機構（ヨー方向駆動手段）27 を構成する駆動コイル 27 c を支持するためのコイル支持部 22 c が形成されている。

【0042】

28 はヨーブリッジ 22 を一時的に所定の位置に固定する IS ロック部材である。この IS ロック部材 28 によってヨーブリッジ 22 を所定の位置に固定することにより、後群 112 L , 112 R の光軸を前群 111 L , 111 R の光軸と一致させることができる。

40

【0043】

30 は IS ロックスイッチであり、観察者が本双眼鏡を使用する時に、この IS ロックスイッチ 30 を操作することにより、IS ロック部材 28 に設けられた突起部 28 a が押し下げられ、ヨーブリッジ 22 の固定が解除される。すなわち、ヨー保持枠 18 L , 18 R に保持された後群 112 L , 112 R はヨー方向およびピッチ方向に回動することができるようになる。

【0044】

23 は後述するヨー方向駆動機構 27 を構成する永久磁石 27 a とヨーク 27 b を支持す

50

るヨーク支持部材であり、IS本体19にビス等を用いて固定されている。

【0045】

24はピッチ保持枠20の回動位置(角度、ピッチ方向位置)を検出する位置検出手段としてのピッチ方向検出器であり、永久磁石24aとホール素子24bとから構成されている。

【0046】

25はピッチ保持枠20をピッチ回動支軸14回りに回転駆動するピッチ方向駆動機構であり、永久磁石25a、ヨーク25bおよびコイル25cから構成されている。また、本実施形態では、コイル25cおよびコイル支持部材21をピッチ回動支軸14に対して後群112L, 112Rの側とは反対側に設け、後群112L, 112Rとの重量バランスをとるようにしている。

10

【0047】

26はヨー保持枠18Lのヨー方向における回動位置(角度、ヨー方向位置)を検出する位置検出手段としてのヨー方向検出器であり、永久磁石26aとホール素子26bとから構成されている。

【0048】

27はヨーブリッジ22を駆動するヨー方向駆動機構であり、永久磁石27a、ヨーク27bおよびコイル27cから構成されている。

【0049】

次に、上記振れ補正装置の制御を行う電氣的構成について説明する。この振れ補正装置は、観察時における双眼鏡の振れ(機器振れ)量を検出する振れ検出器と、この振れ検出器からの出力信号に基づいて対物光学系によって形成される焦点像の移動を抑制して観察像の振れを少なくするように振れ補正光学系としての後群112L, 112Rを駆動制御する駆動制御回路とを有している。なお、振れ検出器は、ピッチ方向の振れを検出するピッチ方向振れセンサとヨー方向の振れを検出するヨー方向振れセンサとから構成される。

20

【0050】

29は上記振れ検出器やその他の制御回路、駆動回路を有する制御手段としての駆動制御基板である。この駆動制御基板29に実装されている制御回路は、振れ検出器の検出信号にもとづいて双眼鏡の振れによる像振れを打ち消す方向にピッチ方向駆動機構25とヨー方向駆動機構27とを駆動制御するマイコン等を含んでいる。

30

【0051】

観察者は、振れ補正機能を使用する際には、ISロックスイッチ30を押し下げる。これにより、ISロック部材28に設けられた突起部28aが押し下がるとともに、不図示の電氣的なON、OFF信号を出力するスイッチが作動する。さらに観察者がISロックスイッチ30を押し下げると、ISロック部材28は、ヨーブリッジ22の固定を解除する。すなわち、ヨー保持枠18L, 18Rはピッチ方向およびヨー方向に回動可能となり、後群112L, 112Rがピッチ方向およびヨー方向に回動可能となる。

【0052】

このとき、観察者の手振れにより双眼鏡に振れが生じたときは、振れ検出器の検出信号に基づいてピッチ方向駆動機構25又はヨー方向駆動機構27を構成するコイル25c, 27cに駆動制御基板29から制御電圧が印加される。ここで、コイル25c, 27cに印加される制御電圧は、後群112L, 112Rを双眼鏡の振れによる像振れを打ち消すことができる方向に、像振れの量に相当する角度分だけ回動させるために必要な電圧として演算等により定められる。

40

【0053】

これにより、コイル25c又はコイル27cにフレミングの法則に基づく駆動力(励磁力)が発生し、コイル25c又はコイル27cを保持するピッチ保持枠20又はヨーブリッジ22がピッチ方向又はヨー方向に移動することになる。こうしてヨー保持枠18L, 18Rに保持された後群112L, 112Rがヨー方向およびピッチ方向に回動し、観察者は振れのない左右像を観察することができる。

50

【 0 0 5 4 】

なお、図 3 および図 5 に示すように、ヨーブリッジ 2 2 の中央右には IS ロック部材 2 8 を係止する係止部が設けられており、この係止部に IS ロック部材 2 8 を係止させることでヨーブリッジ 2 2 の移動を阻止することができる。つまり、観察者が像振れ補正を必要としないときには、IS ロックスイッチ 3 0 を押し下げないことにより、像振れ補正動作を行わないようにすることができる。

【 0 0 5 5 】

次に、本実施形態の双眼鏡の接眼光学系 1 3 L , 1 3 R の詳しい構成について説明する。3 1 L , 3 1 R は接眼光学系 1 3 L , 1 3 R をそれぞれ保持している接眼鏡筒である。これら接眼鏡筒 3 1 L , 3 1 R の外周部には、雄ヘリコイド 3 1 1 L , 3 1 1 R が形成されており、この雄ヘリコイド 3 1 1 L , 3 1 1 R には、後述する接眼ホルダー 3 2 L , 3 2 R の内周に形成された雌ヘリコイド 3 2 1 L , 3 2 1 R とが螺合している。このため、接眼鏡筒 3 1 L , 3 1 R を回転させることにより、接眼鏡筒 3 1 L , 3 1 R、すなわち接眼光学系 1 3 L , 1 3 R を接眼ホルダー 3 2 L , 3 2 R に対して光軸 1 L , 1 R に移動させることができる。

【 0 0 5 6 】

本実施形態では、接眼鏡筒 3 1 L を接眼ホルダー 3 2 L に対して図示していない固定部材を用いて固定し、接眼鏡筒 3 1 R を進退可能として視度調節を行うようになっている。

【 0 0 5 7 】

3 2 L , 3 2 R は、略筒形状をした接眼ホルダーであり、前後にそれぞれ開口部を有している。接眼ホルダー 3 2 L , 3 2 R の後側開口部は嵌合部を有し、この嵌合部には接眼鏡筒 3 1 L , 3 1 R が嵌合状態で収納される。また、接眼ホルダー 3 2 L , 3 2 R の前側開口部には正立プリズム 1 2 L , 1 2 R が収納される。

【 0 0 5 8 】

なお、前述したヘリコイド部および嵌合部にはグリスが塗布され、視度調節時に適度な回転負荷が得られるようになっている。

【 0 0 5 9 】

3 3 L , 3 3 R は SUS , S P C C 等の金属板からなる略扇状をしたプリズム台である。これらプリズム台 3 3 L , 3 3 R には正立プリズム 1 2 L , 1 2 R が所定の位置関係で精度良く位置決めされ、接着剤等により固定されている。

【 0 0 6 0 】

3 4 L , 3 4 R は、略皿形状をしたプリズムホルダーであり、前後にそれぞれ開口部を有している。プリズムホルダー 3 4 L , 3 4 R の後側開口部は、正立プリズム 1 2 L , 1 2 R が取り付けられたプリズム台 3 3 L , 3 3 R を収納するために設けられていて、その底部 3 4 1 L , 3 4 1 R にはプリズム台 3 3 L , 3 3 R を所定の位置に位置決めするための位置決め手段およびビス等による固定手段が設けられている。

【 0 0 6 1 】

一方、プリズムホルダー 3 4 L , 3 4 R の前側開口部は、正立プリズム 1 2 L , 1 2 R の入射面 1 2 1 L , 1 2 1 R に入射する光束のために設けられている。

【 0 0 6 2 】

以上の構成により、接眼ホルダー 3 2 L , 3 2 R の正立プリズム 1 2 L , 1 2 R を収納する側の開口部にプリズムホルダー 3 4 L , 3 4 R を取り付けると、左右一対の接眼ユニットを形成している。

【 0 0 6 3 】

次に、眼幅調整機構について説明する。接眼ユニットは、図 4 に示したように略対称な左右一対の連動板 3 6 L , 3 6 R によって、対物光学系の光軸 1 L , 1 R を中心として互いに連動しながら図中矢印方向に所定角度の範囲内で回転できるようになっている。このとき、接眼光学系 1 3 L , 1 3 R の光軸 1 R , 1 L が離れたり近づいたりすることで、眼幅調整を行うことができる。

【 0 0 6 4 】

10

20

30

40

50

より詳しく説明すると、連動板 36L, 36R は、後述する略 L 字形状をした固定台 37 に設けられた保持面 37a の前側に配設され、一方、プリズムホルダー 34L, 34R は保持面 37a の後側に配設されている。

【0065】

また、プリズムホルダー 34L, 34R の前側端部には、連動板 36L, 36R を取り付けるためのフランジ部が形成されており、このフランジ部に連動板 36L, 36R を位置決めした後、ビス等によって固定している。

【0066】

連動板 36L, 36R には半径方向に突出した突出部 361L, 361R があり、その先端にはギア部 362L, 362R が形成されている。そして、これらギア部 362L, 362R を所定の位相関係で互いに噛み合わせることで、左の連動板 36L と右の連動板 36R とを連動させることができ、この連動機構によって両接眼光学系の光軸間隔を変化させることができる。

10

【0067】

また、連動板 36L, 36R の外周部には、複数個の屈曲部 363L, 363R が形成されている。この屈曲部 363L, 363R は、固定台 37 の保持面 37a と当接し、適度な反発力を発生して、眼幅調整時に適度な回動負荷を与える。

【0068】

次に、焦点調節機構について、図 3 および図 5 を用いて説明する。37 は、SUS、SPCC 等の金属板からなる、側面視において略 L 字形状をした固定台である。この固定台 37 は、光軸 1L, 1R を含む水平面に対し直角に屈曲した保持面 37a と、上記水平面と平行な水平部 37b とが設けられている。

20

【0069】

水平部 37b の上面には、摺動を目的とした 4 箇所のエンボスが設けられており、後述するフォーカス連動板 38 の垂直方向の規制を行うとともに、焦点調節を行う際にフォーカス連動板 38 が光軸方向に移動する時の摺動面となる。

【0070】

水平部 37b の上面には、図 5 に示したように、フォーカス連動板 38 が光軸 1L, 1R 方向の移動を行う際のガイドとなるフォーカスガイド 39 を取り付けるための取り付け部が設けられている。

30

【0071】

また、保持面 37a には、光軸 1L, 1R を中心とする略十字形状の孔部 37c, 37d (但し、図 5 には 37c のみ示す) がそれぞれ形成されている。この孔部 37c, 37d には、光軸 1L, 1R を中心とする、異なる半径の 2 つの円弧が複数個、断続的に形成されていて、小さい半径を有する断続的な円弧でプリズムホルダー 34L, 34R を嵌合状態で支持している。

【0072】

一方、保持面 37a の上部には、後述するフォーカスダイアル 40 を所定の位置で回転自在に保持する回転保持部材 41 が中央に 3 本のビスによって固定されている。

【0073】

38 は、固定台 37 と同様に、SUS、SPCC 等の金属板からなる略 L 字形状をしたフォーカス連動板である。このフォーカス連動板 38 は、光軸 1L, 1R に対して直角に屈曲した垂直部 38a と、平行な水平部 38b とから構成されている。

40

【0074】

水平部 38b には、固定台 37 に設けられた 4 箇所のエンボスに対応して摺動する 4 箇所の摺動部と、4 箇所の略矩形状の穴部 38c ~ 38f とが設けられている。この穴部 38c ~ 38f に沿ってフォーカスガイド 39 と IS 本体 19 に設けられたフォーカス連動板 38 との取り付け座が摺動可能となっている。

【0075】

垂直部 38a には回転保持孔 38g が設けられていて、フォーカスネジ 43 と螺合するナ

50

ット42を取り付けた時に、フォーカスネジ43を所定の位置で回転自在に保持する。

【0076】

フォーカスネジ43の後端部には、フォーカスダイアル40が取り付けられており、フォーカスネジ43の光軸方向の抜け止めを兼ねている。フォーカスネジ43は固定台37に対して一定位置で回転し、かつネジ部はフォーカス連動板38に固定されたナット43と螺合しているため、フォーカスダイアル40を回転することによってフォーカス連動板38を固定台37に対して光軸方向に進退させることができる。フォーカス連動板38にはIS本体19が取り付けられている。

【0077】

以上の構成により、フォーカスダイアル40を回転操作することによって、IS本体19、つまりは振れ補正光学系112L, 112Rを保持したヨー保持枠18L, 18Rを光軸方向に進退させ、フォーカシングを行うことができる。

【0078】

なお、上記実施形態では、ヨー回動支軸15L, 15Rよりも前方にてヨーブリッジ22によりヨー保持枠18L, 18Rを連結させた場合について説明したが、ヨー回動支軸15L, 15Rよりも後方にてヨーブリッジによりヨー保持枠18L, 18Rを連結させることも可能である。そして、前者(本実施形態)の場合は、後群112L, 112Rとピッチ方向駆動機構25とを第1平面H1を挟んで互いに反対側となるように配置したが、後者の場合は、後群112L, 112Rとヨー方向駆動機構又はヨー方向駆動機構・ピッチ方向駆動機構の双方とを第1平面H1を挟んで互いに反対側となるように配置してもよい。

【0079】

また、上記実施形態では、双眼振れ補正装置を双眼鏡に用いた場合について説明したが、本発明の双眼振れ補正装置は物体観察を行うための双眼鏡以外の光学機器にも適用することができる。例えば、振れ補正光学系を立体撮影光学系を構成する左右一対の対物光学系のそれぞれに含み、この立体撮影光学系を通して立体観察可能な左右像の撮影を行わせる立体撮影機器にも適用することが可能である。

【0080】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、左右一対の振れ補正光学系を保持する左右一対の光学系保持部材を、そのヨー方向回動軸から光軸方向に離れて設けられた連結部材によって連結しているため、左右一対の振れ補正光学系の光軸の配置関係を確実に維持しつつ振れ補正光学系をヨー方向およびピッチ方向に回動させて像振れを補正することができる。特に、中間支持部材と一対の光学系保持部材と連結部材とによりヨー方向に作動可能な平行リンクを構成するようにすれば、左右一対の振れ補正光学系の光軸の平行関係を確実に維持することができる。

【0081】

しかも、ヨー方向駆動手段によって連結部材をヨー方向に、ピッチ方向駆動手段によって中間支持部材をピッチ方向に駆動することで、左右一対の光学系保持部材(つまりは振れ補正光学系)の振れ補正駆動が可能であるため、振れ補正のための構成を簡単とすることができ、双目光学機器のコンパクト化にも有効である。

【0082】

また、左右一対の振れ補正光学系をそれぞれ、単枚又は複数枚のレンズにより構成することにより、可変頂角プリズムを使用する場合に比べて安価に製作することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態である双眼鏡の水平断面図。

【図2】上記双眼鏡の垂直断面図。

【図3】上記双眼鏡の垂直断面図。

【図4】上記双眼鏡の接眼ユニットの連動機構を説明する正面図。

【図5】上記双眼鏡の焦点調節機構を説明する斜視図。

10

20

30

40

50

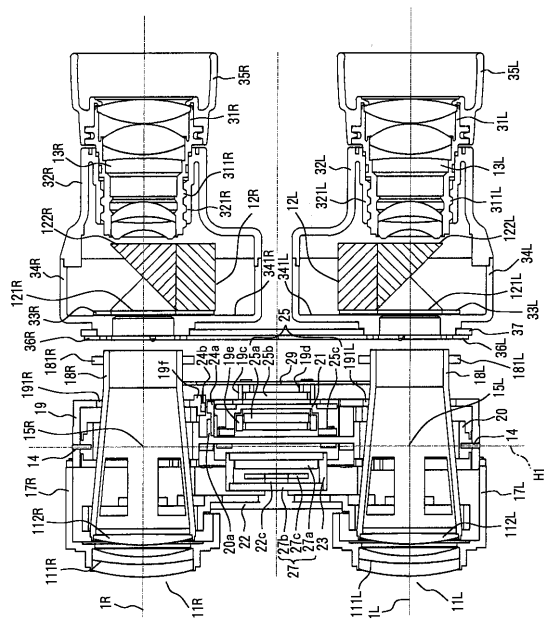
- 【図6】上記双眼鏡の対物光学系の構成を説明する斜視図。
 【図7】上記双眼鏡の対物光学系の構成を説明する平面図。
 【図8】上記双眼鏡の振れ補正装置のメカ的構成を示す概略図。
 【図9】従来の双眼鏡の振れ補正装置の構成を示す斜視図。
 【図10】従来の双眼鏡の振れ補正装置の構成を示す斜視図。

【符号の説明】

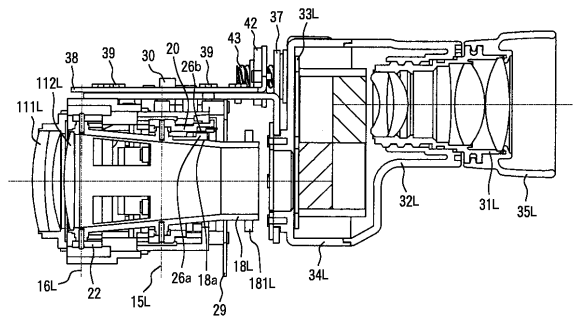
1 L , 1 R	(対物光学系の)光軸	
1 1 L , 1 1 R	対物光学系	
1 2 L , 1 2 R	正立プリズム	
1 3 L , 1 3 R	接眼光学系	10
1 4	ピッチ回動支軸	
1 5 L , 1 5 R	ヨー回動支軸	
1 6 L , 1 6 R	連結支軸	
1 7 L , 1 7 R	対物固定筒	
1 8 L , 1 8 R	ヨー保持枠	
1 8 1 L , 1 8 1 R	バランス部材	
1 9	IS本体	
2 0	ピッチ保持枠	
2 1	コイル支持部材	
2 2	ヨーブリッジ	20
2 3	ヨーク支持部材	
2 4	ピッチ方向検出器	
2 4 a	永久磁石	
2 4 b	ホール素子	
2 5	ピッチ方向駆動機構	
2 5 a	永久磁石	
2 5 b	ヨーク	
2 5 c	コイル	
2 6	ヨー方向検出器	
2 6 a	永久磁石	30
2 6 b	ホール素子	
2 7	ヨー方向駆動機構	
2 7 a	永久磁石	
2 7 b	ヨーク	
2 7 c	コイル	
2 8	ロック部材	
2 9	駆動制御基板	
3 0	ISロックスイッチ	
3 1	接眼鏡筒	
3 2 L , 3 2 R	接眼ホルダー	40
3 3 L , 3 3 R	プリズム台	
3 4 L , 3 4 R	プリズムホルダー	
3 5 L , 3 5 R	アイカップ	
3 6 L , 3 6 R	連動板	
3 6 2 L , 3 6 2 R	ギア部	
3 6 3 L , 3 6 3 R	屈曲部	
3 7	固定台	
3 8	フォーカス連動板	
3 9	フォーカスガイド	
4 0	フォーカスダイヤル	50

- 4 1 回転保持部材
- 4 2 ナット
- 4 3 フォーカスネジ

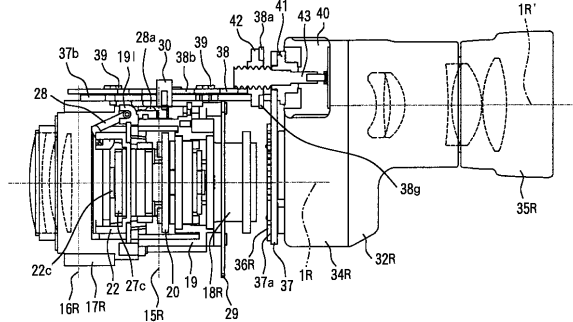
【図1】



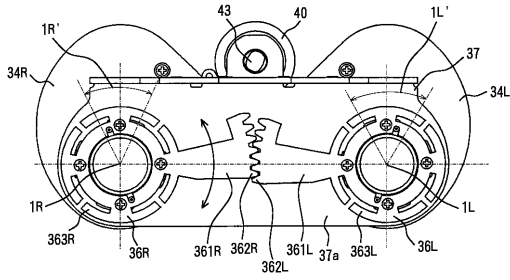
【図2】



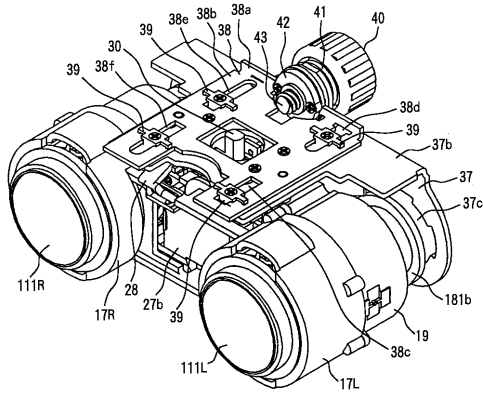
【図3】



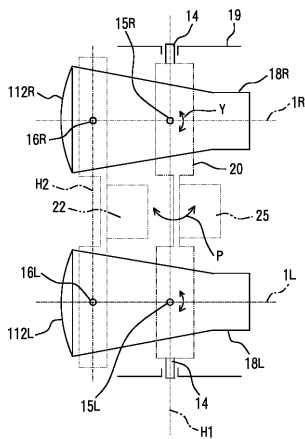
【 図 4 】



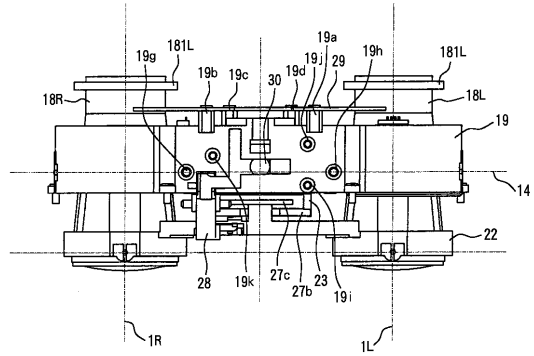
【 図 5 】



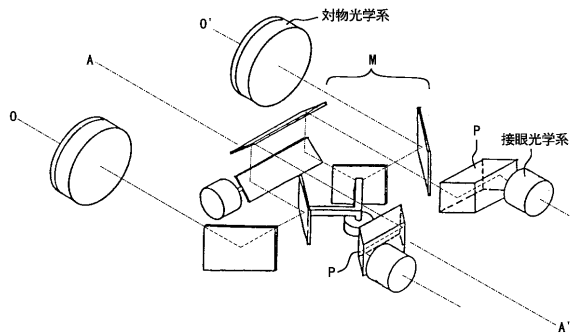
【 図 8 】



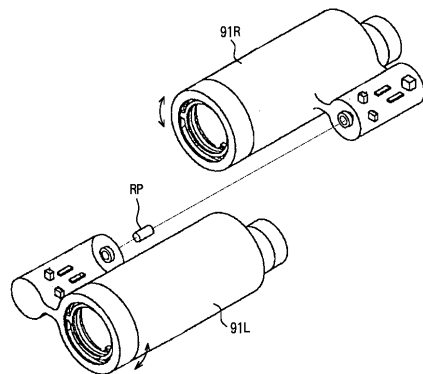
【 図 7 】



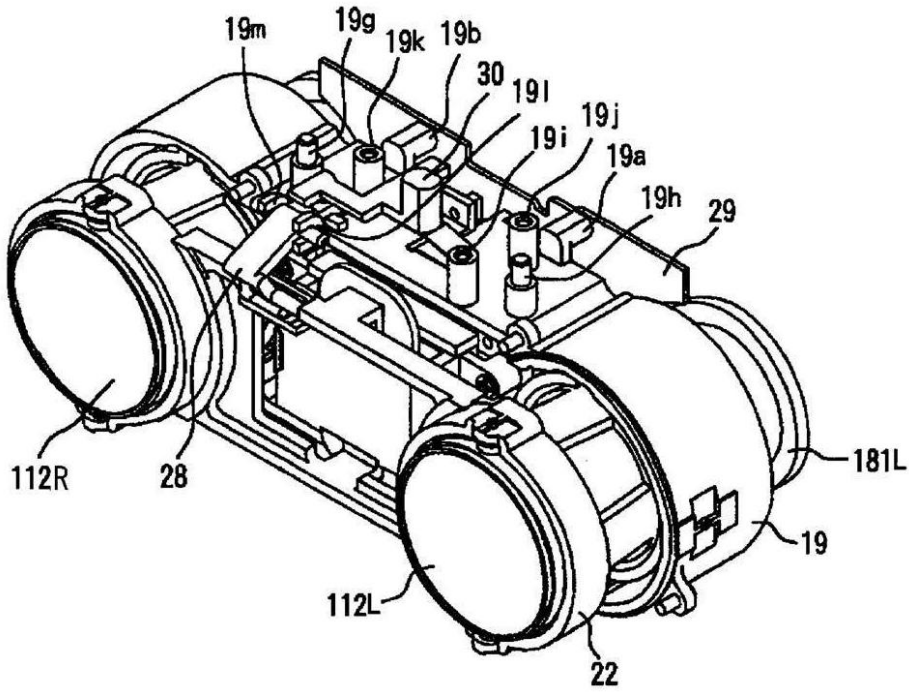
【 図 9 】



【 図 10 】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07 - 301766 (JP, A)
特開2000 - 066113 (JP, A)
特開2000 - 105343 (JP, A)
特開平08 - 062540 (JP, A)
特開平07 - 175099 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B23/00-23/22