

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7291943号
(P7291943)

(45)発行日 令和5年6月16日(2023.6.16)

(24)登録日 令和5年6月8日(2023.6.8)

(51)国際特許分類

G 0 2 B 23/16 (2006.01)

F I

G 0 2 B 23/16

請求項の数 8 (全18頁)

(21)出願番号	特願2019-145848(P2019-145848)	(73)特許権者	393027235 株式会社ビクセン
(22)出願日	令和1年8月7日(2019.8.7)		埼玉県所沢市東所沢5丁目17番地3
(62)分割の表示	特願2016-14935(P2016-14935)の分割	(74)代理人	100113424 弁理士 野口 信博
原出願日	平成28年1月28日(2016.1.28)	(72)発明者	加島 信次 埼玉県所沢市東所沢5丁目17番地3 株式会社ビクセン内
(65)公開番号	特開2019-191615(P2019-191615A)		
(43)公開日	令和1年10月31日(2019.10.31)	合議体	
審査請求日	令和1年8月28日(2019.8.28)	審判長	加々美 一恵
審判番号	不服2022-2685(P2022-2685/J1)	審判官	野村 伸雄
審判請求日	令和4年2月24日(2022.2.24)	審判官	瀬川 勝久

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 経緯台及び望遠鏡システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

外部の支持装置と接続するベース部と、
前記ベース部に一端が接続され、水平方向に張り出して延在し、前記ベース部に対して水平方向に回転する板状の第1のアーム部材と、
前記第1のアーム部材の端部から第1のアーム部材の延在方向に対して垂直方向に延在する板状の第2のアーム部材と、
前記第2のアーム部材に設けられ、外部の望遠鏡本体が接続される望遠鏡接続部と、
を備え、
前記第2のアーム部材が前記第1のアーム部材の延在方向に対して少なくとも直交する平面内で回転可能に連結され、
らせん状のネジ溝を有し、前記第2のアーム部材の一端に形成された開口部を挿通して前記第2のアーム部材を前記第1のアーム部材に対して回転可能に支持する支軸と、
前記開口部を挿通した前記支軸と螺合するナット部と、
前記第1のアーム部材に対して前記第2のアーム部材を連結する連結部を有し、
前記第2のアーム部材及び前記連結部は、一方に複数の溝部が設けられ、他方に前記溝部に対応する複数の爪部を有し、前記溝部及び前記爪部は、前記第2のアーム部材の回転中心の周囲に放射状に設けられ、
前記支軸と前記ナット部とが螺合することにより、前記溝部と前記爪部とが係合し、前記第2のアーム部材が回転しないように固定される、

経緯台。

【請求項 2】

前記ナット部は、前記第 2 のアーム部材と隣接され、前記開口部を挿通した前記支軸が前記ナット部と螺合する請求項 1 に記載の経緯台。

【請求項 3】

前記支軸と前記ナット部は、前記第 2 のアーム部材の前記開口部が設けられた凹部内で螺合される請求項 1 又は 2 に記載の経緯台。

【請求項 4】

前記支軸と前記ナット部は、前記第 2 のアーム部材の前記開口部が設けられた凹部の内外にわたって螺合される請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の経緯台。

【請求項 5】

前記第 2 のアーム部材は、前記望遠鏡接続部が前記支軸よりも鉛直方向上側に回転された状態で前記望遠鏡本体が接続される請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の経緯台。

【請求項 6】

前記爪部及び前記溝部は、前記第 2 のアーム部材の回転方向にわたって放射状に等間隔で設けられている請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の経緯台。

【請求項 7】

前記ベース部に設けられ、前記第 1 のアーム部材を前記ベース部に対して水平方向に回転する第 1 の微動機構と、

前記第 2 のアーム部材の他端に設けられるとともに前記望遠鏡接続部と接続され、垂直方向に回転可能な第 2 の微動機構とを有する請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の経緯台。

【請求項 8】

望遠鏡本体と、

前記望遠鏡本体を所望の向きに可変可能な経緯台と、

前記経緯台に接続され、前記望遠鏡本体及び前記経緯台を支持する支持装置を備え、

前記経緯台が請求項 1 乃至請求項 7 の何れか 1 項に記載されたものである望遠鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、望遠鏡に用いられる経緯台及びこの経緯台を備える望遠鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、天体望遠鏡等を支持し、天体望遠鏡等の向きを調整する機構として、経緯台が最も簡便なものとして用いられている。経緯台は、水平軸と、それに直交した垂直軸の 2 軸で構成された架台であり、構造が簡単で加工しやすく安価に製造でき、動作もわかりやすく、初心者向けの小口径望遠鏡に多用されている。

【0003】

経緯台は、水平軸をハンドルによって微動させることによって望遠鏡の水平方向の向きを調整することができ、また、水平軸に直行した垂直軸をハンドルによって微動させることによって望遠鏡の高度を調整することができる。経緯台の代表例としては、フォーク式や片手持ちフォーク式と呼ばれるアームによって望遠鏡の高度を可変に軸支するものが知られている。

【0004】

フォーク式の経緯台は、略 U 字形状のアームを有しており、この略 U 字状のアームの両先端で挟み込むように望遠鏡を支持する構造である。フォーク式の経緯台は、2 本のアームで望遠鏡を支持するため重量の大きな大口径望遠鏡にも耐えうる反面、構造が大型化し、重量も増大するため、気軽に移動して観測を行う初心者には不向きである（特許文献 1 を参照）。

10

20

30

40

50

【0005】

他方、片手持ちフォーク式の経緯台は、略L字形のアームを有しており、この略L字形のアームの先端で望遠鏡を片持ちで支持する構造である。片手持ちフォーク式の経緯台は、フォーク式の経緯台よりも構造が簡素で小口径望遠鏡に適しており、持ち運びの便利さから初心者に適しているといえる。

【0006】

また、経緯台の多くは、望遠鏡が地平に対して垂直となったとき、すなわち望遠鏡が天頂方向を向いているときに、三脚等の固定架台と望遠鏡が接触しないように、三脚等の固定架台と接続するアーム下部からアーム上部に向けて傾斜した構造となっている。すなわち、経緯台と三脚等との固定部分から、望遠鏡の軸支点をずらすことによって望遠鏡と三脚等との干渉を避け、天頂方向の観察対象を望遠鏡によってとらえることができる工夫がなされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【文献】特開2015-180948号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、上述したような経緯台は、アーム部分の形状の制約から、望遠鏡と三脚等の支持装置とが干渉する可能性が高く、望遠鏡の可動範囲が狭まるデメリットが生じ、特に、望遠鏡が直上の天頂方向に向く場合を想定し、望遠鏡の干渉を避けるためにシステムの重心位置からずれた位置で望遠鏡を保持するような特殊形状のアームとする必要があった。

【0009】

本発明はかかる課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、アーム部分の位置決めを細かく行うことができ、簡単で使いやすく、初心者にも扱いやすい経緯台及び望遠鏡システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上述した課題を解決するために、本発明に係る経緯台は、外部の支持装置と接続するベース部と、前記ベース部に一端が接続され、水平方向に張り出して延在し、前記ベース部に対して水平方向に回転する板状の第1のアーム部材と、前記第1のアーム部材の端部から第1のアーム部材の延在方向に対して垂直方向に延在する板状の第2のアーム部材と、前記第2のアーム部材に設けられ、外部の望遠鏡本体が接続される望遠鏡接続部と、を備え、前記第2のアーム部材が前記第1のアーム部材の延在方向に対して少なくとも直交する平面内で回転可能に連結され、らせん状のネジ溝を有し、前記第2のアーム部材の一端に形成された開口部を挿通して前記第2のアーム部材を前記第1のアーム部材に対して回転可能に支持する支軸と、前記開口部を挿通した前記支軸と螺合するナット部と、前記第1のアーム部材に対して前記第2のアーム部材を連結する連結部を有し、前記第2のアーム部材及び前記連結部は、一方に複数の溝部が設けられ、他方に前記溝部に対応する複数の爪部を有し、前記溝部及び前記爪部は、前記第2のアーム部材の回転中心の周囲に放射状に設けられ、前記支軸と前記ナット部とが螺合することにより、前記溝部と前記爪部とが係合し、前記第2のアーム部材が回転しないように固定されるものである。

【0011】

また、上述した課題を解決するために、本発明に係る望遠鏡システムは、望遠鏡本体と、望遠鏡本体を所望の向きに可変可能な経緯台と、経緯台に接続され、望遠鏡本体及び経緯台を支持する支持装置を備え、経緯台が、外部の支持装置と接続するベース部と、前記ベース部に一端が接続され、水平方向に張り出して延在し、前記ベース部に対して水平方向に回転する板状の第1のアーム部材と、前記第1のアーム部材の端部から第1のアーム部材の延在方向に対して垂直方向に延在する板状の第2のアーム部材と、前記第2のア

10

20

30

40

50

ーム部材に設けられ、外部の望遠鏡本体が接続される望遠鏡接続部と、を備え、前記第２のーム部材が前記第１のーム部材の延在方向に対して少なくとも直交する平面内で回転可能に連結され、らせん状のネジ溝を有し、前記第２のーム部材の一端に形成された開口部を挿通して前記第２のーム部材を前記第１のーム部材に対して回転可能に支持する支軸と、前記開口部を挿通した前記支軸と螺合するナット部と、前記第１のーム部材に対して前記第２のーム部材を連結する連結部を有し、前記第２のーム部材及び前記連結部は、一方に複数の溝部が設けられ、他方に前記溝部に対応する複数の爪部を有し、前記溝部及び前記爪部は、前記第２のーム部材の回転中心の周囲に放射状に設けられ、前記支軸と前記ナット部とが螺合することにより、前記溝部と前記爪部とが係合し、前記第２のーム部材が回転しないように固定されるものである。

10

【００１２】

このような態様によると、第２のーム部材を垂直方向に回転させることで望遠鏡本体の可動範囲を広げることができる。

【発明の効果】

【００１３】

本発明によると、ーム部分の位置決めを細かく行うことができ、望遠鏡本体の可動範囲を広げて観測の自由度を向上させることができるので、経緯台の使い勝手を向上することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

20

【図１】図１は、望遠鏡システムを説明する正面図である。

【図２】図２は、経緯台を説明する斜視図である。

【図３】図３は、経緯台を説明する他の斜視図である。

【図４】図４は、経緯台の構造を説明する分解斜視図である。

【図５】図５は、第１の微動機構及び第２の微動機構を裏面側から見た平面図である。

【図６】図６は、第１の微動機構及び第２の微動機構を微動軸側から見た平面図である。

【図７】図７は、第１の微動機構及び第２の微動機構を側面から見た平面図である。

【図８】図８は、第１の微動機構及び第２の微動機構を表面側から見た平面図である。

【図９】図９は、第１の微動機構及び第２の微動機構の断面図であり、図９（Ａ）は図８のＡＡ線における断面図であり、図９（Ｂ）は図８のＢＢ線における断面図である。

30

【図１０】図１０は、第１のーム部材及び第２のーム部材を説明する斜視図であり、図１０（Ａ）は裏面側から見た斜視図であり、図１０（Ｂ）は表面側から見た斜視図である。

【図１１】図１１は、第１のーム部材及び第２のーム部材を表面側から見た平面図である。

【図１２】図１２は、第１のーム部材及び第２のーム部材を長手方向の側面から見た平面図である。

【図１３】図１３は、第１のーム部材及び第２のーム部材を裏面側から見た平面図である。

【図１４】図１４は、図１３のＡＡ線における断面図である。

40

【図１５】図１５は、連結部を説明する斜視図である。

【図１６】図１６は、第３のカバー部材及び第４のカバー部材を説明する斜視図である。

【図１７】図１７は、経緯台の動作を説明する斜視図である。

【図１８】図１８は、経緯台の動作を説明する他の斜視図である。

【図１９】図１９は、経緯台の動作を説明する更に他の斜視図である。

【図２０】図２０は、経緯台の変形例を説明する正面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

以下、本発明が適用された経緯台について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本発明は、以下の実施形態のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない

50

範囲内において種々の変更が可能であることは勿論である。また、図面は模式的なものであり、各寸法の比率等は現実のものとは異なることがある。具体的な寸法等は以下の説明を参酌して判断すべきものである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

【0016】

〔望遠鏡システムについて〕

まず、望遠鏡システムについて、図1を用いて簡単に説明する。望遠鏡システム1は、図1に示すように、後述する2つのアーム部材を稼働させることが可能とされた片手持ちフォーク型の経緯台10と、この経緯台10に保持される望遠鏡本体20と、経緯台10を支持する支持装置30とを備える。

10

【0017】

望遠鏡システム1は、例えば三脚等で構成される支持装置30上に経緯台10を搭載し、経緯台10に望遠鏡本体20を搭載することによって組み上げられて用いられる。

【0018】

なお、望遠鏡本体20及び支持装置30は、汎用的なものであるため詳細な説明については割愛するが、望遠鏡システム1及び経緯台10の技術的特徴を説明するうえで必要な部位について以下で簡単に説明する。

【0019】

〔望遠鏡本体について〕

望遠鏡本体20は、対物光学系を有しており、例えば、対物レンズを用いた屈折式や、凹面反射鏡を用いた反射式カタディオプトリック式等の各種の光学系がその用途によって選択することができる。望遠鏡本体20は、支持装置30上に搭載された経緯台10を操作することによって天体を追尾可能に支持されて用いられる。

20

【0020】

例えば、望遠鏡本体20は、図1に示すように、屈折式の対物レンズ21と、対物レンズ21を保持する鏡筒22、鏡筒を保持する鏡筒バンド23と、鏡筒バンド23に接続され経緯台20の後述する鏡筒取り付け凹部に係合する凸部24とを有する。なお、図1に示していないが、望遠鏡本体20は、ガイドスコープ、接眼レンズ等を有するようにしてもよいことは言うまでもない。

【0021】

望遠鏡本体20は、対物レンズを用いた屈折式の場合に、接眼レンズが対物レンズ21と光軸を共有し、鏡筒22の前方（図1中において紙面手前方向）に取り付けられた対物レンズ21と直線状に並ぶように鏡筒22の後方（図1中において紙面奥方向）に取り付けられる。また、望遠鏡本体20は、対物レンズ21を用いた屈折式とすると、反射式の望遠鏡のように光路を反射によって折り返す必要がないため、光路全長を確保するだけの鏡筒22の全長が長くなる傾向がある。

30

【0022】

〔支持装置について〕

支持装置30は、図1に示すように、例えば、三脚を用いることができる。支持装置30は、伸縮可能な脚部31を中央部32と接続して折り畳み可能とした三脚機構から構成されている。三脚は、脚部31をアルミ等の軽量金属によって構成することで、強度を確保しつつ運搬性に優れる利点を有している。なお、支持装置30としては、三脚に限定するものではなく、設置安定性を重視したピラー脚であってもよく、地面にそのまま設置するようなベースプレートで代用することを妨げるものではない。

40

【0023】

〔経緯台について〕

経緯台10は、図2及び図3に示すように、支持装置30と接続するベース部100と、ベース部100上に設けられ水平方向に回転可能な第1の微動機構101と、第1の微動機構101に対して一端が接続され、第1の微動機構から水平方向に延在するとともに、第1の微動機構101の操作によってベース部100に対して水平方向に回転する第

50

１のアーム部材１０２と、第１のアーム部材１０２の他端から第１のアーム部材１０２に対して垂直方向に延在する第２のアーム部材１０３と、第１のアーム部材１０２の他端と第２のアーム部材１０３の一端を連結し、第１のアーム部材１０２に対して第２のアーム部材１０３を垂直方向及び水平方向に回動可能に支持する連結部１０４と、望遠鏡本体２０が接続される望遠鏡接続部１０６と、第２のアーム部材１０３の他端に接続されるとともに望遠鏡接続部１０６と接続され、垂直方向に回動可能な第２の微動機構１０５とを備えている。

【００２４】

また、経緯台１０は、第１の微動機構１０１と第１のアーム部材１０２との接続部分を覆う第１のカバー部材１５１と、第２の微動機構１０５と第２のアーム部材１０３との接続部分を覆う第２のカバー部材１５２と、第１のアーム部材１０２と連結部１０４の接続部分を覆う第３のカバー部材１５３と、第２のアーム部材１０３と連結部１０４の接続部分を覆う第４のカバー部材１５４とを備えている。

【００２５】

〔経緯台の詳細構造について〕

次に、経緯台１０の各構成と詳細構造について、図４に示す分解斜視図を用いて説明を行う。

【００２６】

まず、ベース部１００は、経緯台１０全体を支持装置３０に備え付けるためのベースとなる部品であり、略円筒形状を有しており、図１に示すように支持装置３０の中央部３２の下方からネジ１００ａ等によって支持装置３０上にねじ止め固定される。

【００２７】

次に、第１の微動機構１０１は、図５乃至図９に示すように、微動軸２０１と、裏面１０１ａ側に第１の凸部２０３と、表面１０１ｂ側に第２の凸部２０４とを有しており、略円筒形状とされている。第１の微動機構１０１は、第１の凸部２０３がベース部１００と固定され、第２の凸部２０４が第１のアーム部材１０２と固定され、第１の凸部２０３と第２の凸部２０４とは互いに回転軸を共有して相対回転可能に構成されている。

【００２８】

第１の微動機構１０１は、図示しない微動ハンドル等によって微動軸２０１を回転させることで、第１の凸部２０３と接続された部位と、第２の凸部２０４に接続された部位とが相対回転し、ベース部１００に対して第１のアーム部材１０２を水平方向に回転動作する。

【００２９】

なお、第１の微動機構１０１は、微動軸２０１に図示しないウォームギアが設けられ、このウォームギアと噛み合うウォームホイールを回転させることで、第１の凸部２０３と接続された部位と、第２の凸部２０４に接続された部位とが相対回転させるように構成される。なお、微動軸２０１には、面取り部２０１ａが設けられており、この部位を用いてねじ止め等で微動ハンドル等が取り付けられる。

【００３０】

次に、第１のアーム部材１０２は、図１０乃至図１４に示すように、第１の微動機構１０１上に接続され、水平方向に延在する略平面状のアーム部材である。第１のアーム部材１０２は、裏面１０２ａ側から見た場合に、図１０（Ａ）に示すように、一端に開口部１１０、他端に開口部１１１が設けられている。第１のアーム部材１０２は、表面１０２ｂ側から見た場合にも同様に、図１０（Ｂ）に示すように、一端に開口部１１０、他端に開口部１１１が設けられている。

【００３１】

第１のアーム部材１０２は、例えば、軽量かつ強度の高い部材として、例えばアルミニウム等の金属材料により形成することができる。第１のアーム部材１０２は、アルミニウム材料を用いたダイカスト成形等の手法により簡易に量産することができるが、図１０（Ａ）に示すように、裏面１０２ａにおいて軽量化を目的として、アーム構造の中途部分が

10

20

30

40

50

肉抜きされ、リブ 112 により強度を保つような構造とされている。

【0032】

第 1 のアーム部材 102 は、図 4 に示すように、アーム構造の中途部分においてリブ 112 を覆うカバープレート 113 を有している。第 1 のアーム部材 102 は、リブ 112 をカバープレート 113 を用いて覆い隠すことで、裏面 102a における凹凸を少なくし、ユーザの取り扱いを容易にするとともに肉抜きされた構造であってもスタイリッシュな外観を保つことができる。

【0033】

第 1 のアーム部材 102 は、一端において表面 102b 側から開口部 110 に第 1 の微動機構 101 の第 2 の凸部 204 が挿入されて第 1 の微動機構 101 と接続され、他端において裏面 102a 側から開口部 111 に後述する連結部 104 の第 1 の支軸 301 が挿入されて連結部 104 と接続される。

【0034】

また、第 1 のアーム部材 102 は、裏面 102a 側において、開口部 111 の周辺に放射状の複数の溝部 114 を有している。この溝部 114 は、後述する連結部 104 の第 1 の爪部 303 に対応する形状で設けられており、第 1 の爪部 303 と係合することにより第 1 のアーム部材 102 と連結部 104 とが第 1 の支軸 301 を中心に回動しないように固定することができる。

【0035】

次に、連結部 104 は、図 4 及び図 15 に示すように、第 1 のアーム部材 102 と、第 2 のアーム部材 103 とを連結する部材である。連結部 104 は、第 1 の面 104a の中央から垂直に立設する第 1 の支軸 301 と、第 1 の面 104a に直交する第 2 の面 104b の中央から垂直に立設する第 2 の支軸 302 を有している。従って、第 1 の支軸 301 と第 2 の支軸 302 は、互いに直交する軸であるといえる。

【0036】

また、連結部 104 は、第 1 の支軸 301 を中心として第 1 の面 104a 上に放射状の第 1 の爪部 303 を有しており、第 2 の支軸 302 を中心として第 2 の面 104b 上に放射状の第 2 の爪部 304 を有している。

【0037】

第 1 の支軸 301 及び第 2 の支軸 302 は、らせん状のネジ溝を有する棒状部材により構成されている。第 1 の支軸 301 は、第 1 のアーム部材 102 の開口部 111 に挿入され、ねじ止めにより固定される。また、第 2 の支軸 302 は、後述する第 2 のアーム部材 103 の開口部 121 に挿入され、ねじ止めにより固定される。

【0038】

なお、ねじ止めは、図 16 に示すナット部 153a 及びナット部 154a が埋め込まれた第 3 のカバー部材 153 及び第 4 のカバー部材 154 を回転させて、ナット部 153a 及びナット部 154a を第 1 の支軸 301 及び第 2 の支軸 302 に締め付けることにより実現することが可能である。カバー部材 153 及び第 4 のカバー部材 154 は、円形の外周溝 153b 及び外周溝 154b が設けられており、後述する回転動作のために、手で緩めたり締め付けたりしやすいように構成されている。

【0039】

次に、第 2 のアーム部材 103 は、図 10 乃至図 14 に示すように、連結部 104 に接続され、垂直方向に延在する略平面状のアーム部材である。第 2 のアーム部材 103 は、裏面 103a 側から見た場合に、図 10 (A) に示すように、一端に開口部 121、他端に開口部 120 が設けられている。第 2 のアーム部材 103 は、表面 103b 側から見た場合にも同様に、図 10 (B) に示すように、一端に開口部 121、他端に開口部 120 が設けられている。

【0040】

第 2 のアーム部材 103 は、例えば、軽量かつ強度の高い部材として、例えばアルミニウム等の金属材料により形成することができる。第 2 のアーム部材 103 は、アルミニウ

10

20

30

40

50

ム材料を用いたダイカスト成形等の手法により簡易に量産することができるが、図 10 (A) に示すように、裏面 103a において軽量化を目的として、アーム構造の中途部分が肉抜きされ、リブ 122 により強度を保つような構造とされている。

【0041】

第 2 のアーム部材 103 は、図 4 に示すように、アーム構造の中途部分においてリブ 122 を覆うカバープレート 123 を有している。第 2 のアーム部材 103 は、リブ 122 をカバープレート 123 を用いて覆い隠すことで、裏面 103a における凹凸を少なくし、ユーザの取り扱いを容易にするとともに肉抜きされた構造であってもスタイリッシュな外観を保つことができる。

【0042】

第 2 のアーム部材 103 は、一端において裏面 103a 側から開口部 121 に連結部 104 の第 2 の支軸 302 が挿入され連結部 104 と接続され、他端において表面 103b 側から開口部 120 に第 2 の微動機構 105 の第 1 の凸部 223 が挿入されて第 2 の微動機構 105 と接続される。

【0043】

また、第 2 のアーム部材 103 は、裏面 103a 側において、開口部 121 の外周に放射状の複数の溝部 124 を有している。この溝部 124 は、第 2 の爪部 304 に対応する形状で設けられており、第 2 の爪部 304 と係合することにより第 2 のアーム部材 103 と連結部 104 とが第 2 の支軸 302 を中心に回転しないように固定することができる。

【0044】

ここで、第 2 のアーム部材 103 は、図 11 乃至図 14 に示すように、第 1 のアーム部材 102 と同一の部材とすることで、部品種類の低減による部品管理コスト軽減並びに製造コスト軽減効果を期待することができるため好ましい。

【0045】

次に、第 2 の微動機構 105 は、図 5 乃至図 9 に示すように、微動軸 221 と裏面 105a 側に第 1 の凸部 223 と、表面 105b 側に第 2 の凸部 224 とを有しており、略円筒形状とされている。第 2 の微動機構 105 は、第 1 の凸部 223 が第 2 のアーム部材 103 と固定され、第 2 の凸部 224 が望遠鏡接続部 106 と固定され、第 1 の凸部 223 と第 2 の凸部 224 とは互いに回転軸を共有して相対回転可能に構成されている。

【0046】

第 2 の微動機構 105 は、図示しない微動ハンドル等によって微動軸 221 を回転させることで、第 1 の凸部 223 と接続された部位と、第 2 の凸部 224 に接続された部位とが相対回転し、第 2 のアーム部材 103 に対して望遠鏡接続部 106 を水平方向に回転動作する。すなわち、第 2 の微動機構 105 は、望遠鏡システム 1 全体から見ると、望遠鏡接続部 106 を垂直方向に回転動作するものである。

【0047】

なお、第 2 の微動機構 105 は、微動軸 221 に図示しないウォームギアが設けられ、このウォームギアと噛み合うウォームホイールを回転させることで、第 1 の凸部 223 と接続された部位と、第 2 の凸部 224 に接続された部位とが相対回転させるように構成される。なお、微動軸 221 には、面取り部 221a が設けられており、この部位を用いてねじ止め等で微動ハンドル等が取り付けられる。

【0048】

ここで、第 2 の微動機構 105 は、図 5 乃至図 9 に示すように、第 1 の微動機構 101 と同一の構成とすることが、部品種類の低減による部品管理コスト軽減並びに製造コスト軽減効果を期待することができるため好ましい。

【0049】

なお、第 1 の微動機構 101 及び第 2 の微動機構 105 は、微動軸 201 及び微動軸 221 に図示しない微動ハンドルが取り付けられることとしたが、ハンドルの手動操作による軸回転以外にもモータドライブ装置を取り付けた軸回転をするようにしてもよいことは言うまでもない。

10

20

30

40

50

【0050】

次に、望遠鏡接続部106は、望遠鏡固定ネジ160及び望遠鏡固定ネジ161と溝部106aとを有しており、溝部106aに望遠鏡本体20の凸部24が嵌め合わされ、望遠鏡固定ネジ160及び161をねじ込むことで、凸部24を溝部106a内に押し付け固定することができる。これにより、経緯台10は、望遠鏡本体20を安定保持することが可能となる。

【0051】

以上のように構成された、望遠鏡システム1は、経緯台10の第1のアーム部材102及び第2のアーム部材103を接続部104を用いてそれぞれ水平後方、垂直方向に自在に回転させることができる。

10

【0052】

ここで、連結部104において第1の爪部303及び第2の爪部304は、それぞれ少なくとも一つずつが必要であるが、複数設けることが好ましい。第1の爪部303及び第2の爪部304は、第1のアーム部材102の溝部114及び第2のアーム部材103の溝部124と係合するため、複数設けることにより連結部104と第1のアーム部材102及び第2のアーム部材103の接続をより強固にすることができるためである。

【0053】

図15に示すように、第1の爪部303及び第2の爪部304は、第1の支軸301及び第2の支軸302を中心にそれぞれ放射状に延びるように等間隔で複数並べるようにしている。図15において、第1の爪部303及び第2の爪部304は、第1の支軸301及び第2の支軸302を中心に円周を8等分して設けている。

20

【0054】

また、第1のアーム部材102及び第2のアーム部材103における溝部114及び溝部124について、その数は第1の爪部303及び第2の爪部304よりも多いことが好ましい。溝部114及び溝部124を設ける数に比例して位置決め箇所が増え、第1のアーム部材102及び第2のアーム部材103の位置決めを細かく行うことができる。

【0055】

図10に示すように、溝部114及び溝部124は、開口部111及び開口部121を中心にそれぞれ放射状に延びるように等間隔で複数並べるようにしている。図10において、溝部114及び溝部124は、開口部111及び開口部121を中心に円周を24等分して設けており、図15に示す第1の爪部303及び第2の爪部304の数の3倍の数としている。

30

【0056】

[経緯台の変形動作について]

次に、経緯台10の動作について第1のアーム部材102及び第2のアーム部材103の回転動作をもとに詳細に説明する。

【0057】

まず、経緯台10は、通常使用状態において、例えば図2に示すような状態が想定される。従って、図2に示す状態から、経緯台10の動作について説明する。

【0058】

まず、図2における経緯台10は、図1に示す望遠鏡システム1の構成に示すように、望遠鏡本体20が支持装置30の重心位置となるように、支持装置30の中央部32直上であって、ベース部100の直上に位置するような形態で用いられる。この形態が望遠鏡システム1の重心を安定化させるために最も好ましく、ある程度の重量を有する望遠鏡本体20を安定支持するためにも好ましい。

40

【0059】

第1のステップとして、図2に示す状態から、第3のカバー部材153を回転させてナット部153aを緩め、連結部104と第1のアーム部材102の接続面にわずかな隙間を生じさせる。ここで生じさせる隙間は、連結部104の第1の爪部303の高さ以上とする。連結部104を回転させようとしたときに、連結部104の第1の爪部303が第

50

1のアーム部材102の溝部114から外れて、第1のアーム部材102の裏面102aに乗り上げても連結部104を回動可能とするためである。

【0060】

そして、連結部104と第1のアーム部材102の接続面に隙間が生じ、連結部104が水平方向に回動可能となった状態で、左方向に90度回転させることにより、図17に示すような形状に変形する。変形後には、第3のカバー部材153を締め付けることで、連結部104の第1の爪部303と、第1のアーム部材102の溝部114に係合して固定され、水平方向の回転動作を抑止する。

【0061】

第2のステップとして、図17に示す状態から、第4のカバー部材154を回転させてナット部154aを緩め、連結部104と第2のアーム部材103の接続面にわずかな隙間を生じさせる。ここで生じさせる隙間は、連結部104の第2の爪部304の高さ以上とする。連結部104を回転させようとしたときに、連結部104の第2の爪部304が第2のアーム部材103の溝部124から外れて、第2のアーム部材103の裏面103aに乗り上げても連結部104を回動可能とするためである。

【0062】

そして、連結部104と第2のアーム部材103の接続面に隙間が生じ、第2のアーム部材103が垂直方向に回動可能となった状態で、第2のアーム部材103を左方向に回動可能な範囲で最大限の角度だけ回転させることにより、図18に示すような形状に変形する。変形後には、第4のカバー部材154を締め付けることで、連結部104の第2の爪部304と、第2のアーム部材103の溝部124に係合して固定され、垂直方向の回転動作を抑止する。

【0063】

なお、当該ステップにおける第2のアーム部材103の回転角度については、第2のアーム部材103の他端に接続された第2の微動機構105及び望遠鏡接続部106が、第1のアーム部材102、第1の微動機構101及び第1のカバー部材151等と接触しない範囲とするが、90度にできる限り近づけることが好ましい。

【0064】

第3のステップとして、図18に示す状態から、第2の微動機構105の微動軸221を回転させて望遠鏡接続部106を回転させ、図19に示すように、望遠鏡固定ネジ160及び望遠鏡固定ネジ161が突出しないような位置まで移動させる。具体的には、望遠鏡固定ネジ160及び望遠鏡固定ネジ161が連結部104側に向く位置まで望遠鏡接続部106を回転させることが好ましい。連結部104側は、第1のアーム102上においてデットスペースがあるため、この空間に望遠鏡固定ネジ160及び望遠鏡固定ネジ161を収納することが経緯台10の収納体積軽減効果が最大化される。

【0065】

以上のように構成された経緯台10は、第1のアーム部材102に対して第2アーム部材103が2軸回転可能な構成としたため、従来では得られない折り畳み構造とすることができ、従来の経緯台に比べ大幅に収納体積を低減することが可能となった。経緯台10は、収納体積が低減するため、移動する際の持ち運びや取り扱いが容易になる。

【0066】

また、上述の経緯台10は、分解を必要としない機構としたため再度組み立てる必要もなく、手間がかからずに初心者でも簡単に扱うことが可能となる。

【0067】

また、以上のように構成された経緯台10は、第1のアーム部材102に対して第2アーム部材103が2軸回転可能な構成としたため、搭載する望遠鏡本体20が経緯台10や支持装置30に干渉しない位置で保持することが可能となり、望遠鏡本体20の可動範囲を広げることができ、観測の自由度を向上させることができる。

【0068】

特に、望遠鏡本体20が直上の天頂方向に向く場合、望遠鏡本体20の干渉を避けるた

10

20

30

40

50

めにシステムの重心位置からずれた位置に第2のアーム103を垂直方向に回転させることで、第2のアーム103を斜めに傾斜させることができるので、特殊形状のアームを用意する必要はなくなる。

【0069】

〔変形例〕

なお、経緯台10は、図20に示すように、第2のアーム部材103の他端であって、第2のアーム部材103と連結部104とが当接する側の反対側に第2の微動機構105を装着することも可能である。

【0070】

この場合には、第2の微動機構105は、第1の凸部223が第2のアーム部材103の開口部120に表面103b側から挿入し、ねじ止め固定をすることとなるが、構成部品に変更はない。

【0071】

経緯台10は、上述のようなアレンジによって、望遠鏡本体20を経緯台10及び支持装置30に対してより干渉しにくい位置で保持することが可能となり、望遠鏡本体20の可動範囲を広げることが可能となる。

【0072】

ただし、このような変形例を適用する場合には、重量が軽い望遠鏡本体20を選ぶ必要がある。これは、上述でも述べたように望遠鏡本体20を望遠鏡システム1全体の重心位置から離れた位置で保持することとなるためバランスを欠く恐れがあるからである。従って、経緯台10及び支持装置30に比べ、十分に軽い望遠鏡本体20を用いることが好ましいといえる。

【0073】

以上、本発明について実施例及び変形例をもとに説明した。本発明は上述した実施例及び変形例の内容に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々に変形して実施をすることが可能である。上記実施例及び変形例は例示であり、それらの各構成要素の組み合わせにいろいろな付加が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【符号の説明】

【0074】

1 望遠鏡システム、10 経緯台、20 望遠鏡本体、21 対物レンズ、22 鏡筒、23 鏡筒バンド、24 凸部、30 支持装置、31 脚部、32 中央部、100 ベース部、100a ネジ、101 第1の微動機構、101a 裏面、101b 表面、102 第1のアーム部材、102a 裏面、102b 表面、103 第2のアーム部材、103a 裏面、103b 表面、104 連結部、104a 第1の面、104b 第2の面、105 第2の微動機構、105a 裏面、105b 表面、106 望遠鏡接続部、106a 溝部、110 開口部、111 開口部、112 リブ、113 カバープレート、114 溝部、120 開口部、121 開口部、122 リブ、123 カバープレート、124 溝部、151 第1のカバー部材、152 第2のカバー部材、153 第3のカバー部材、153a ナット部、153b 外周溝、154 第4のカバー部材、154a ナット部、154b 外周溝、160 望遠鏡固定ネジ、161 望遠鏡固定ネジ、201 微動軸、201a 面取り部、203 第1の凸部、204 第2の凸部、221 微動軸、221a 面取り部、223 第1の凸部、224 第2の凸部、301 第1の支軸、302 第2の支軸、303 第1の爪部、304 第2の爪部

10

20

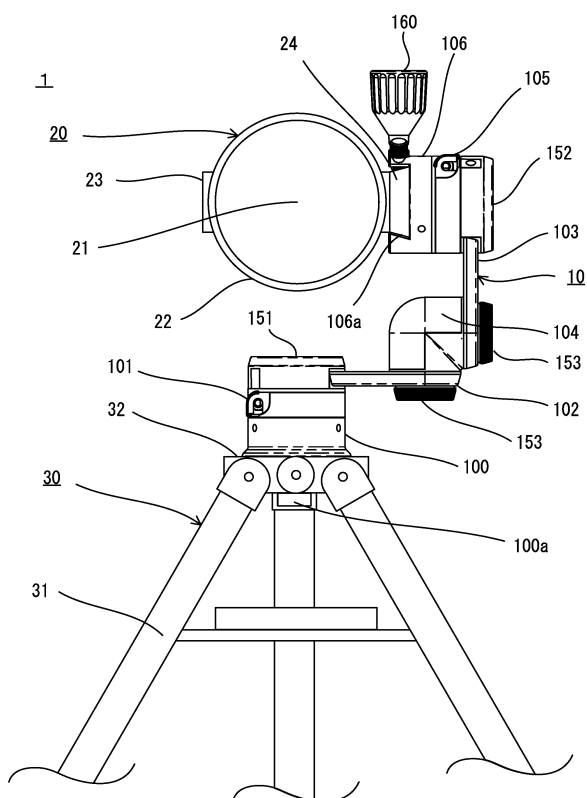
30

40

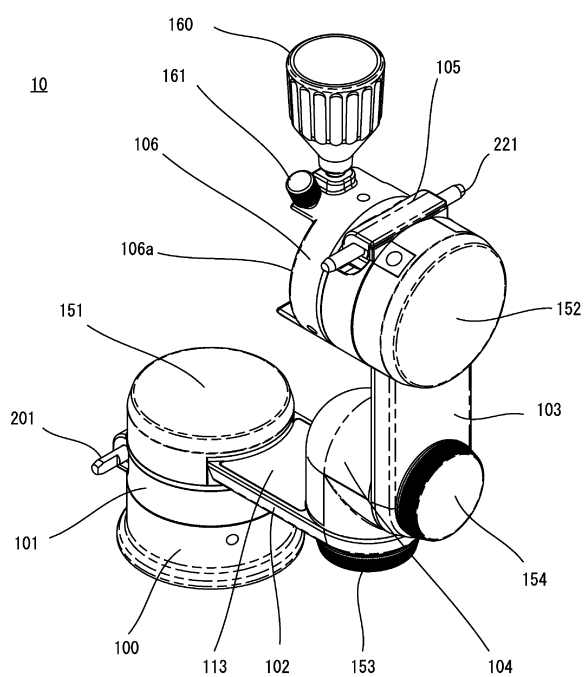
50

【図面】

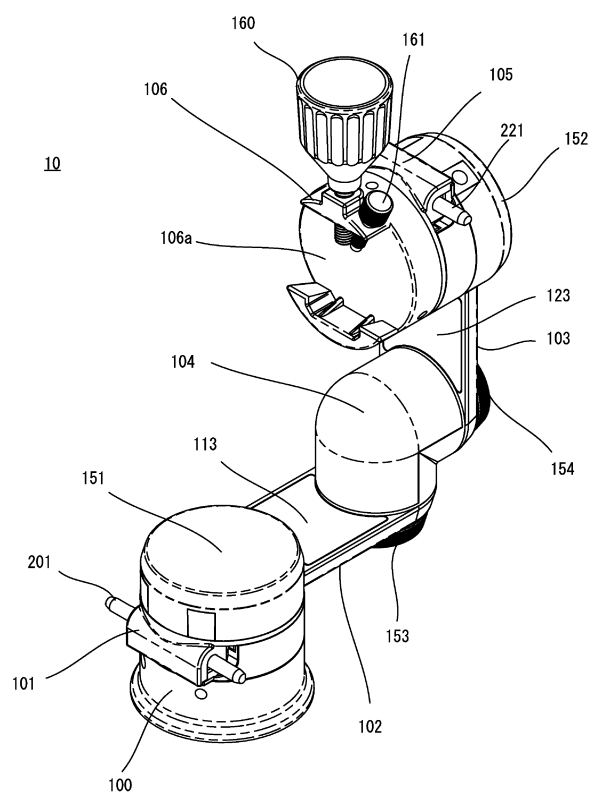
【図 1】



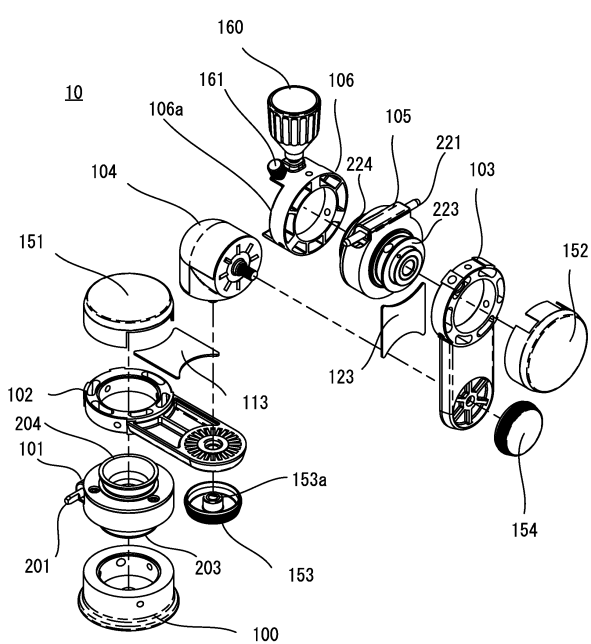
【図 2】



【図 3】

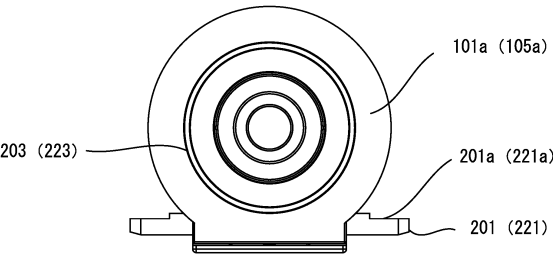


【図 4】



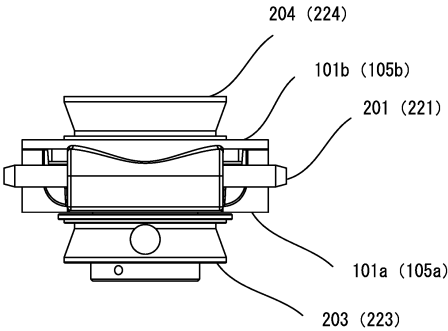
【図 5】

101 (105)



【図 6】

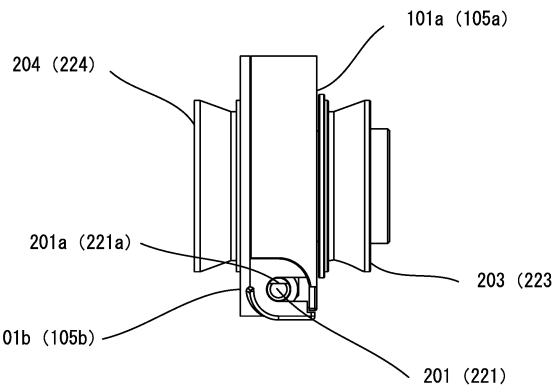
101 (105)



10

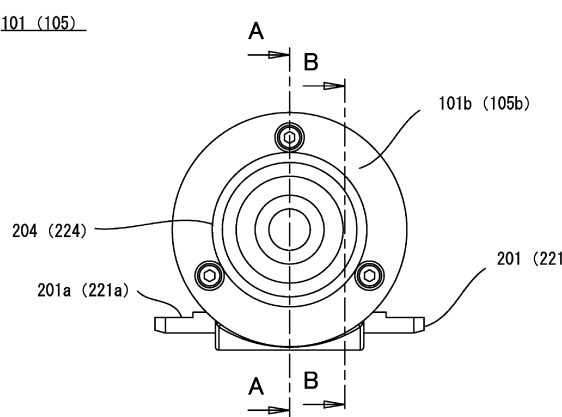
【図 7】

101 (105)



【図 8】

101 (105)



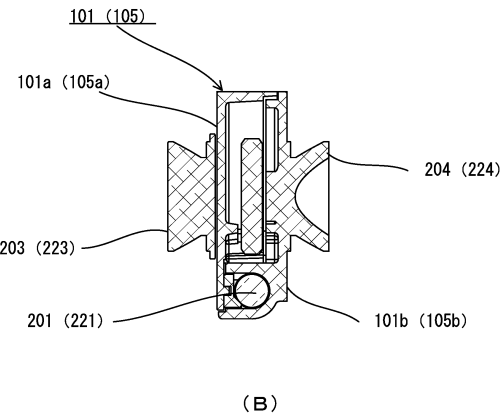
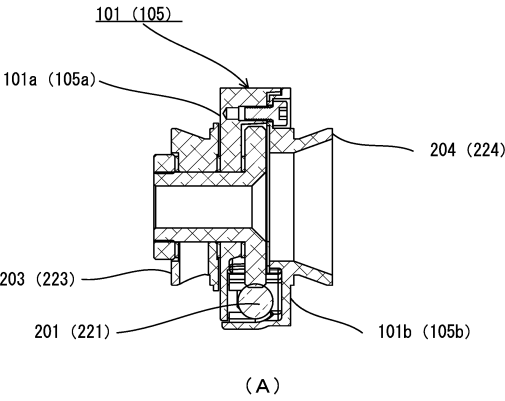
20

30

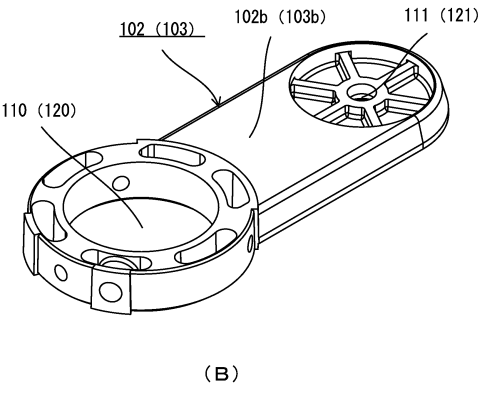
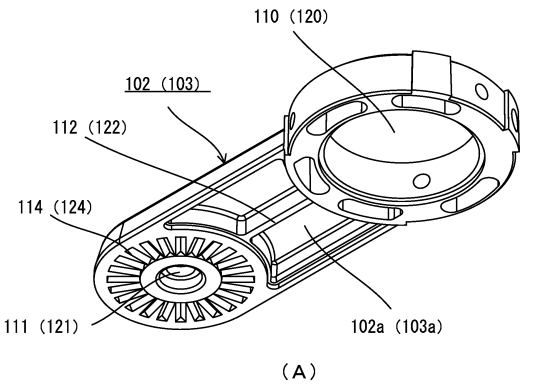
40

50

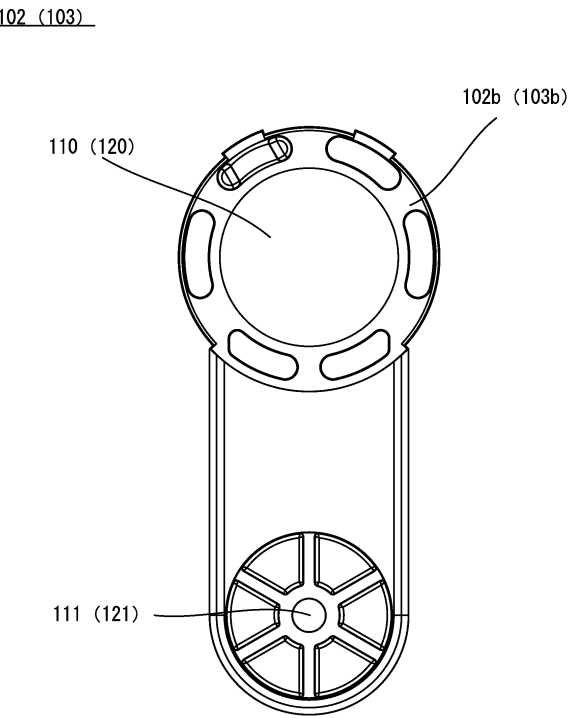
【図 9】



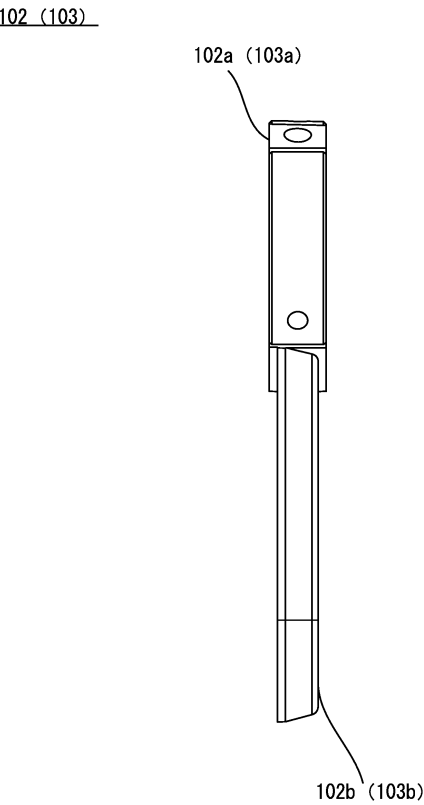
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

20

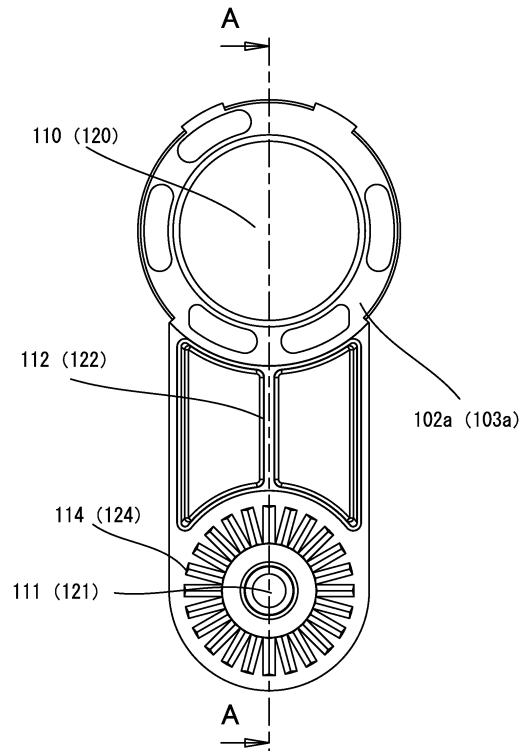
30

40

50

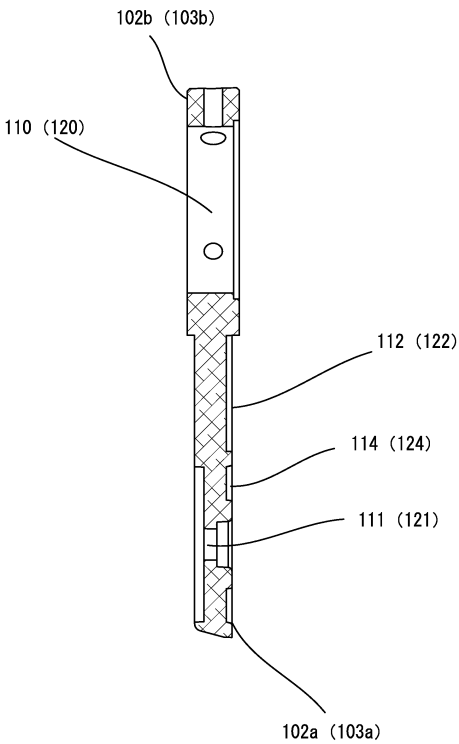
【図 1 3】

102 (103)



【図 1 4】

102 (103)

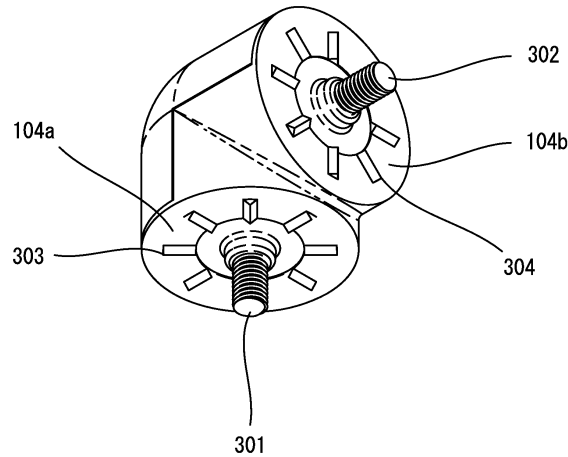


10

20

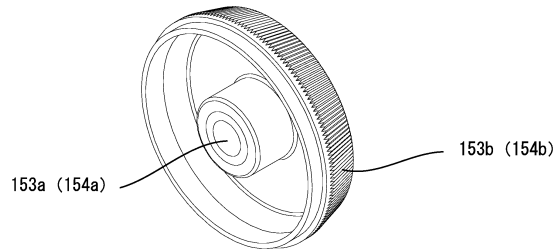
【図 1 5】

104



【図 1 6】

153 (154)

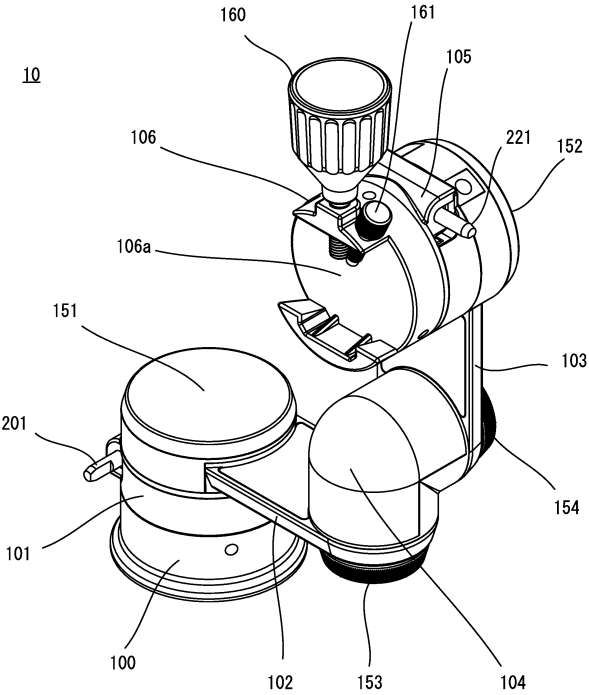


30

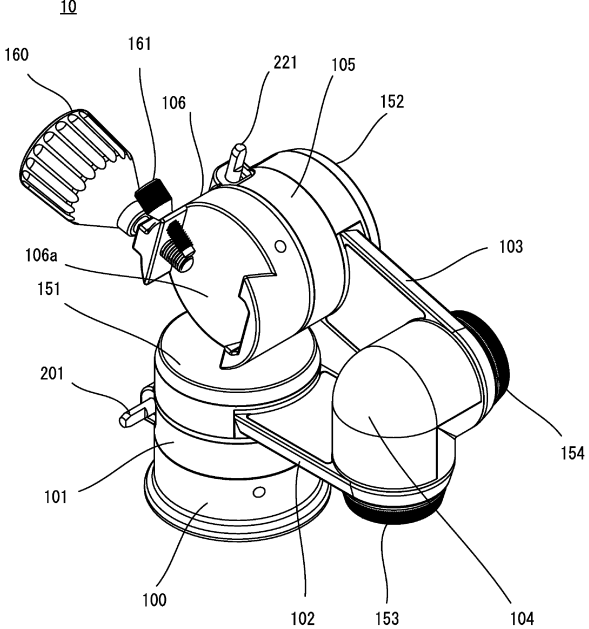
40

50

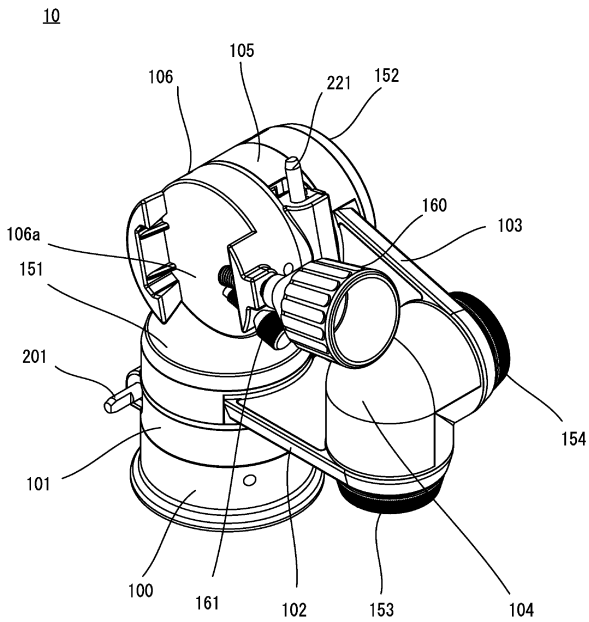
【図 1 7】



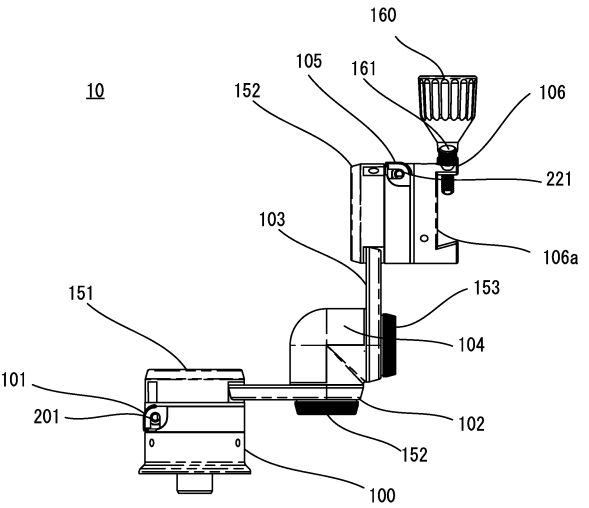
【図 1 8】



【図 1 9】



【図 2 0】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献

特開2014-199427 (JP, A)

特開平7-295090 (JP, A)

米国特許第5888012 (US, A)

特開2013-128437 (JP, A)

実開平6-84450 (JP, U)

特開平7-295090 (JP, A)

kogo@sara, 星見の道具をカバンに詰めて, 全文, 全図, [online], 2013年8月5日, CyberAgent, Inc., URL, <http://ameblo.jp/hoshineko-blue/entry-11586758008.html>

国際光器オンラインストア, 強力のPHOTON経緯台, 全文, 全図, [online], 2020年6月11日, 国際光器, URL, http://kokusai-kohki.com/products/PH_M.html

シュミットスタッフ, シュミットブログ, 全文, 全図, [online], FC2. Inc., 2013年7月20日, URL, <https://syumittoblog.blog.fc2.com/blog-category-23.html>

ブアマン, POORMANS・趣味・LIFE, 全文, 全図, [online], FC2. Inc., 2013年10月19日, URL, <http://kousukekindaichi.blog65.fc2.com/blog-entry-44.html>

SLIK スライディングアームII, 全文, 全図, [online], 株式会社 ケンコー・トキナー, 2013年, URL, https://www.kenko-tokina.co.jp/slik/images/Q196_sliding-arm-II_manual.pdf

アームの傾け方, [online], 2014年, <http://www.loupe-studio.com/telescope/binocular/vibino/vi-hf2.html>

COSMOの天文工房, [online], 2012年1月14日, <https://cosmoway.cocolog-nifty.com/cosmoblog/2012/01/s058hf2-d7fa.html>

Next Gen Recoil Accessories, [online], ZACUTO, 2015年11月20日, <https://www.zacuto.com/blogs/blog/next-gen-recoil-accessories>

Axis Mini, [online], ZACUTO, <https://www.zacuto.com/products/axis-mini>

1/4 20 Fluid Rosette Joint, [online], ZACUTO, <https://www.zacuto.com/products/20-fluid-rosette-joint>

Rosette Trigger Mount, [online], ZACUTO, <https://www.zacuto.com/products/rosette-trigger-mount>

ギア付きジュニア雲台410, [online], <https://bbs.kakaku.com/bbs/K0000167616/SortID=12366066/ImageID=811410/>

マンフロット410ギア付きジュニア雲台の修理, [online], 2014年8月3日, <http://padoo-padoo.blogspot.com/2014/06/410.html>

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G02B 23/00-23/22

G03B 17/56-17-58