

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7483178号  
(P7483178)

(45)発行日 令和6年5月14日(2024.5.14)

(24)登録日 令和6年5月2日(2024.5.2)

(51)国際特許分類	F I
F 1 6 M 11/12 (2006.01)	F 1 6 M 11/12 Z
F 1 6 M 11/04 (2006.01)	F 1 6 M 11/04 Z
F 1 6 M 11/14 (2006.01)	F 1 6 M 11/14 Z
B 6 4 G 1/66 (2006.01)	B 6 4 G 1/66 A

請求項の数 20 (全20頁)

(21)出願番号 特願2024-512709(P2024-512709)	(73)特許権者 000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86)(22)出願日 令和5年3月29日(2023.3.29)	(74)代理人 110001195 弁理士法人深見特許事務所
(86)国際出願番号 PCT/JP2023/012907	(72)発明者 服部 友哉 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(87)国際公開番号 WO2023/190731	(72)発明者 川口 昇 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(87)国際公開日 令和5年10月5日(2023.10.5)	(72)発明者 及川 厚武 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
審査請求日 令和6年3月18日(2024.3.18)	(72)発明者 武田 晃一
(31)優先権主張番号 特願2022-55552(P2022-55552)	
(32)優先日 令和4年3月30日(2022.3.30)	
(33)優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	
早期審査対象出願	

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ロック装置、ジンバル機構および望遠鏡装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動対象を保持する第1保持部と、第1回転軸の回りに回転可能に前記第1保持部を保持する第2保持部と、前記第1回転軸と同一平面に存在して前記第1回転軸と直交する第2回転軸の回りに回転可能に前記第2保持部を保持する固定部材とを有するジンバル機構において、前記第1保持部を前記固定部材に対して動かないようにロックする、あるいは前記第1保持部を前記固定部材に対して移動可能にするロック装置であって、

前記駆動対象が存在する側から前記第1保持部を押す駆動対象側押え部と、

前記第1保持部を貫通する部分を有し、前記固定部材が存在する側に引っ張られる力である引張力を前記駆動対象側押え部が前記第1保持部を押す力として前記駆動対象側押え部に伝える力伝達部と、

前記固定部材が存在する側から前記第1保持部を押す固定部材側押え部と、

前記第1回転軸および前記第2回転軸に垂直な方向である垂直方向から見て、前記力伝達部および前記固定部材側押え部の間に配置され、前記固定部材に固定された支柱部と、

前記力伝達部、前記支柱部および前記固定部材側押え部と回転可能に接続し、前記力伝達部が前記第1保持部から遠くなる方向に動く際に前記固定部材側押え部を前記第1保持部に近づく方向に移動させ、前記力伝達部が前記第1保持部に近づく方向に動く際に前記固定部材側押え部を前記第1保持部から遠くなる方向に移動させるリンクと、

前記引張力を発生させ、前記駆動対象側押え部および前記固定部材側押え部が前記第1保持部を挟んで前記第1保持部が前記固定部材に対して動かないようにロックするロック

力発生部とを備えたロック装置。

【請求項 2】

前記第 1 保持部の前記駆動対象が存在する側の面において前記駆動対象側押え部が接触する位置に設けられた凹部に入る凸部が、前記駆動対象側押え部の前記第 1 保持部が存在する側の面に設けられる、請求項 1 に記載のロック装置。

【請求項 3】

前記凸部が円錐状あるいは円錐台状である、請求項 2 に記載のロック装置。

【請求項 4】

1 個の前記力伝達部と、3 組の前記固定部材側押え部、前記支柱部および前記リンクとを備えた請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載のロック装置。

10

【請求項 5】

各前記固定部材側押え部が、前記垂直方向から見て、前記力伝達部を重心とする正三角形の頂点の位置に配置されている、請求項 4 に記載のロック装置。

【請求項 6】

前記力伝達部が前記垂直方向に移動するように規制する移動方向規制部を備えた請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載のロック装置。

【請求項 7】

前記移動方向規制部が、前記力伝達部が通る穴を有して前記力伝達部に固定された 2 枚の板バネと、2 枚の板バネを前記固定部材に固定する板バネ固定部とを有する、請求項 6 に記載のロック装置。

20

【請求項 8】

前記力伝達部と前記固定部材の間に設けられて、前記第 1 保持部が前記固定部材に対して動かないようにロックされている状態では圧縮されている弾性体を備えた請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載のロック装置。

【請求項 9】

前記ロック力発生部が、前記力伝達部に一端が接続したワイヤと、前記ワイヤに前記引張力を印加して前記ワイヤの他端を決められた位置に係止するワイヤ係止部とを有する、請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載のロック装置。

【請求項 10】

駆動対象を保持する第 1 保持部と、  
第 1 回転軸の回りに回転可能に前記第 1 保持部を保持する第 2 保持部と、  
前記第 1 回転軸と同一平面に存在して前記第 1 回転軸と直交する第 2 回転軸の回りに回転可能に前記第 2 保持部を保持する固定部材と、

30

前記第 1 保持部を前記固定部材に対して動かないようにロックする、あるいは前記第 1 保持部を前記固定部材に対して移動可能にするロック装置とを備え、  
前記ロック装置が、

前記駆動対象が存在する側から前記第 1 保持部を押す駆動対象側押え部と、  
前記第 1 保持部を貫通する部分を有し、前記固定部材が存在する側に引っ張られる力である引張力を前記駆動対象側押え部が前記第 1 保持部を押す力として前記駆動対象側押え部に伝える力伝達部と、

40

前記固定部材が存在する側から前記第 1 保持部を押す固定部材側押え部と、  
前記第 1 回転軸および前記第 2 回転軸に垂直な方向である垂直方向から見て、前記力伝達部および前記固定部材側押え部の間に配置され、前記固定部材に固定された支柱部と、  
前記力伝達部、前記支柱部および前記固定部材側押え部と回転可能に接続し、前記力伝達部が前記第 1 保持部から遠くなる方向に動く際に前記固定部材側押え部を前記第 1 保持部に近づく方向に移動させ、前記力伝達部が前記第 1 保持部に近づく方向に動く際に前記固定部材側押え部を前記第 1 保持部から遠くなる方向に移動させるリンクと、

前記引張力を発生させ、前記駆動対象側押え部および前記固定部材側押え部が前記第 1 保持部を挟んで前記第 1 保持部が前記固定部材に対して動かないようにロックするロック力発生部とを有する、ジンバル機構。

50

## 【請求項 1 1】

前記第 1 保持部は、前記駆動対象が存在する側の面において前記駆動対象側押え部が接触する位置に凹部が設けられており、

前記駆動対象側押え部は、前記第 1 保持部が存在する側の面において前記凹部と対向する位置に凸部が設けられる、請求項 1 0 に記載のジンバル機構。

## 【請求項 1 2】

前記凸部が円錐状あるいは円錐台状である、請求項 1 1 に記載のジンバル機構。

## 【請求項 1 3】

前記ロック装置が、1 個の前記力伝達部と、3 組の前記固定部材側押え部、前記支柱部および前記リンクとを有する、請求項 1 0 から請求項 1 2 の何れか 1 項に記載のジンバル機構。

10

## 【請求項 1 4】

前記ロック装置では、各前記固定部材側押え部が、前記垂直方向から見て、前記力伝達部を重心とする正三角形の頂点の位置に配置されている、請求項 1 3 に記載のジンバル機構。

## 【請求項 1 5】

前記ロック装置が、前記力伝達部が前記垂直方向に移動するように規制する移動方向規制部を有する、請求項 1 0 から請求項 1 2 の何れか 1 項に記載のジンバル機構。

## 【請求項 1 6】

前記移動方向規制部が、前記力伝達部が通る穴を有して前記力伝達部に固定された 2 枚の板バネと、2 枚の板バネを前記固定部材に固定する板バネ固定部とを有する、請求項 1 5 に記載のジンバル機構。

20

## 【請求項 1 7】

前記ロック装置が、前記力伝達部と前記固定部材の間に設けられて、前記第 1 保持部が前記固定部材に対して動かないようにロックされている状態では圧縮されている弾性体を有する、請求項 1 0 から請求項 1 2 の何れか 1 項に記載のジンバル機構。

## 【請求項 1 8】

前記ロック力発生部が、前記力伝達部に一端が接続したワイヤと、

前記ワイヤに前記引張力を印加して前記ワイヤの他端を決められた位置に係止するワイヤ係止部とを有する、請求項 1 0 から請求項 1 2 の何れか 1 項に記載のジンバル機構。

30

## 【請求項 1 9】

前記第 1 保持部と、

前記第 2 保持部と、

前記固定部材と、

請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載のロック装置とを備えたジンバル機構。

## 【請求項 2 0】

光あるいは電波を反射する主鏡と、

前記主鏡を前記駆動対象とする、請求項 1 0 から請求項 1 2 の何れか 1 項に記載のジンバル機構とを備えた望遠鏡装置。

## 【発明の詳細な説明】

40

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、ジンバル機構が動かないようにロックするロック装置およびロック装置を備えたジンバル機構および望遠鏡装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

地球の大気の影響を受けない宇宙空間で天体観測を行うために、望遠鏡を搭載した衛星が打ち上げられている。例えば、太陽表面で発生する太陽フレアなどを観測するため、太陽を観測する望遠鏡を搭載された人工衛星が打ち上げられている。今後も、望遠鏡を搭載した人工衛星を打ち上げることが計画されている。太陽フレアは、太陽表面で起きる爆発

50

である。太陽フレアが起きると、電磁波や高エネルギー粒子の放射線などの流れが発生し、地球上でも太陽フレアの影響が観測される。

【0003】

望遠鏡は、指向方向を変更できるようにジンバル機構を備える。ジンバル機構は、固定部に対して可動部を直交する2個の回転軸の回りに回転できるようにする。望遠鏡を搭載した衛星を打ち上げる際に、衛星には厳しい衝撃が加えられる。衛星に搭載された望遠鏡が破損しないように、衛星に搭載される望遠鏡には、ジンバル機構が動かないようにロックするロック装置が必要である。

【0004】

ジンバル機構は、観測装置の光学部に使用されるほか、同様の衛星搭載機器によく用いられる構造である。ジンバル機構は、アンテナ、観測装置、センサー、コントロールモーメントジャイロ(Control Moment Gyroscopes: CMG)などの指向方向を変更するために使用される。ジンバル機構において、2個の回転軸の回りに回転可能にする対象を駆動対象と呼ぶ。

10

【0005】

ロック装置としては、駆動対象を固定した第1のジンバルと固定部に固定された第2のジンバルとを両側から押える第1および第2の押え部材と、第1のジンバルと第2のジンバルとが互いに離れる方向の与圧を与える与圧手段と、第1の押え部材と第2の押え部材とをロックするダイロッドと、ダイロッドを切断するカタとを備えたものがある(特許文献1参照)。

20

【0006】

衛星に固定された固定部の方向にアンテナ台座を引っ張る弾性体と、固定部とアンテナ台座の間に配置されてアンテナ台座が固定部の方向に移動しないようにするロック機構と、アンテナ台座に設けられた位置決め穴に一端が挿入されてアンテナ台座を支持する支持棒と、支持棒と固定部の間にあって長さを変更できるリニアアクチュエータとを備えた人工衛星搭載用アンテナ駆動装置がある(特許文献2参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【文献】特開昭63-305209

30

【文献】特開昭60-62205

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献1に記載のロック装置は、構造が複雑である。また、駆動対象が主鏡である場合には、第1の押え部材と第2の押え部材とのロックを解除した後に、第1の押え部材を主鏡の鏡面側から除く操作が必要であると推測される。

【0009】

特許文献2に記載のロック装置は、ロックする力がアンテナ使用時にも動作する弾性体によるので、ロックする力が十分でないとい推測される。

40

【0010】

本開示は、ジンバル機構を十分な力でロックでき、従来よりも簡素な構造のロック装置およびロック装置を備えたジンバル機構を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

この発明に係るロック装置は、駆動対象を保持する第1保持部と、第1回転軸の回りに回転可能に第1保持部を保持する第2保持部と、第1回転軸と同一平面に存在して第1回転軸と直交する第2回転軸の回りに回転可能に第2保持部を保持する固定部材とを有するジンバル機構において、第1保持部を固定部材に対して動かないようにロックする、あるいは第1保持部を固定部材に対して移動可能にするロック装置である。

50

ロック装置は、駆動対象が存在する側から第1保持部を押す駆動対象側押え部と、第1保持部を貫通する部分を有し、固定部材が存在する側に引っ張られる力である引張力を駆動対象側押え部が第1保持部を押す力として駆動対象側押え部に伝える力伝達部と、固定部材が存在する側から第1保持部を押す固定部材側押え部と、第1回転軸および第2回転軸に垂直な方向である垂直方向から見て、力伝達部および固定部材側押え部の間に配置され、固定部材に固定された支柱部と、力伝達部、支柱部および固定部材側押え部と回転可能に接続し、力伝達部が第1保持部から遠くなる方向に動く際に固定部材側押え部を第1保持部に近づく方向に移動させ、力伝達部が第1保持部に近づく方向に動く際に固定部材側押え部を第1保持部から遠くなる方向に移動させるリンクと、引張力を発生させ、駆動対象側押え部および固定部材側押え部が第1保持部を挟んで第1保持部が固定部材に対して動かないようにロックするロック力発生部とを備える。

10

#### 【0012】

この発明に係るジンバル機構は、駆動対象を保持する第1保持部と、第1回転軸の回りに回転可能に第1保持部を保持する第2保持部と、第1回転軸と同一平面に存在して第1回転軸と直交する第2回転軸の回りに回転可能に第2保持部を保持する固定部材と、第1保持部を固定部材に対して動かないようにロックする、あるいは第1保持部を固定部材に対して移動可能にするロック装置とを備える。

ロック装置は、駆動対象が存在する側から第1保持部を押す駆動対象側押え部と、第1保持部を貫通する部分を有し、固定部材が存在する側に引っ張られる力である引張力を駆動対象側押え部が第1保持部を押す力として駆動対象側押え部に伝える力伝達部と、固定部材が存在する側から第1保持部を押す固定部材側押え部と、第1回転軸および第2回転軸に垂直な方向である垂直方向から見て、力伝達部および固定部材側押え部の間に配置され、固定部材に固定された支柱部と、力伝達部、支柱部および固定部材側押え部と回転可能に接続し、力伝達部が第1保持部から遠くなる方向に動く際に固定部材側押え部を第1保持部に近づく方向に移動させ、力伝達部が第1保持部に近づく方向に動く際に固定部材側押え部を第1保持部から遠くなる方向に移動させるリンクと、引張力を発生させ、駆動対象側押え部および固定部材側押え部が第1保持部を挟んで第1保持部が固定部材に対して動かないようにロックするロック力発生部とを有する。

20

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

本開示によれば、ジンバル機構を十分な力でロックでき、従来よりも簡素な構造のロック装置およびロック装置を備えたジンバル機構を得ることができる。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0014】

【図1】実施の形態1に係るロック装置を有する望遠鏡装置の斜視図である。

【図2】実施の形態1に係るロック装置を有する望遠鏡装置の正面図である。

【図3】実施の形態1に係るロック装置を有する望遠鏡装置の平面図である。

【図4】実施の形態1に係るロック装置を有する望遠鏡装置の右側面図である。

【図5】実施の形態1に係るロック装置を有する望遠鏡装置の断面図である。

【図6】実施の形態1に係るロック装置を有する望遠鏡装置が有する主鏡傾動保持部の斜視図である。

40

【図7】実施の形態1に係るロック装置を有する望遠鏡装置において主鏡およびロック装置の上部を取り外した状態での平面図である。

【図8】実施の形態1に係るロック装置を有する望遠鏡装置において主鏡およびX軸部材を取り外した状態での平面図である。

【図9】実施の形態1に係るロック装置の斜視図である。

【図10】実施の形態1に係るロック装置の正面図である。

【図11】実施の形態1に係るロック装置の右側面図である。

【図12】実施の形態1に係るロック装置の平面図である。

【図13】実施の形態1に係るロック装置においてガイド用板バネを取り外した状態での

50

斜視図である。

【図 1 4】実施の形態 1 に係るロック装置においてガイド用板バネを取り外した状態での正面図である。

【図 1 5】実施の形態 1 に係るロック装置においてガイド用板バネを取り外した状態での右側面図である。

【図 1 6】実施の形態 1 に係るロック装置においてガイド用板バネを取り外した状態での平面図である。

【図 1 7】実施の形態 1 に係るロック装置の動作原理を説明する図である。

【図 1 8】実施の形態 1 に係るロック装置が有するガイド用板バネの斜視図である。

【図 1 9】実施の形態 1 に係るロック装置が有するガイド用板バネの正面図である。

10

【図 2 0】実施の形態 1 に係るロック装置が有するガイド用板バネの右側面図である。

【図 2 1】実施の形態 1 に係るロック装置が有するガイド用板バネの平面図である。

【図 2 2】実施の形態 1 に係るロック装置が有するガイド用板バネの動作原理を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

実施の形態 1 .

図 1 から図 8 を参照して、本開示の実施の形態 1 に係るロック装置を有する望遠鏡装置の構造を説明する。図 1 から図 4 はそれぞれ、望遠鏡装置の斜視図、正面図、平面図および右側面図である。図 5 は、図 3 に示す A - A 断面での望遠鏡装置の断面図である。A - A 断面は、主鏡 1 の中心を通る X Z 平面に平行な断面である。図 6 は、望遠鏡装置が有する主鏡傾動保持部の斜視図である。図 7 は、望遠鏡装置において主鏡およびロック装置の上部を取り外した状態での平面図である。図 8 は、望遠鏡装置において主鏡および X 軸部材を取り外した状態での平面図である。

20

【0016】

望遠鏡装置 50 の構造を説明するために、X Y Z 座標系を定義する。Z 軸は、望遠鏡装置 50 が固定される構造物 70 (図 10 に図示) の平面に垂直な軸である。Z 軸に垂直な平面を、便宜的に水平面と呼ぶ。X 軸および Y 軸は、水平面上の直交する 2 軸として定義する。X 軸および Y 軸は、望遠鏡装置 50 が指向方向を変更する 2 個の回転軸と一致するように定義する。Z 軸は、X 軸と Y 軸の交点を通る。X 軸、Y 軸および Z 軸が 1 点で互いに直交する交点を、X Y Z 座標系の原点とする。Z 軸において、構造物 70 から遠ざかる方向を Z 軸の正の方向とする。望遠鏡装置 50 において Z 座標が大きい側を便宜的に上側と呼び、Z 座標が小さい側を下側と呼ぶ。

30

【0017】

望遠鏡装置 50 は、人工衛星に搭載される望遠鏡である。望遠鏡装置 50 は、主鏡 1、主鏡傾動保持部 2 およびロック装置 3 を有する。主鏡 1 は、例えば直径 300 mm 程度の凹面鏡である。主鏡 1 は、観測光を反射する。主鏡傾動保持部 2 は、X 軸および Y 軸の回りに回転可能に、主鏡 1 を保持する。X 軸および Y 軸は同一平面上に存在する直交する 2 個の回転軸である。図 1 などで、X 軸は 1 点鎖線で示し、Y 軸は二点鎖線で示す。Z 軸は、長破線で示す。ロック装置 3 は、望遠鏡装置 50 が固定される構造物 70 (図 10 に図示) に対して主鏡傾動保持部 2 が動かないようにロックでき、ロックを解放して主鏡傾動保持部 2 が動くようにできる装置である。

40

【0018】

主鏡傾動保持部 2 を、望遠鏡装置 50 で観測時に X 軸および Y 軸の回りに回転 (傾斜角度を変更) させて、主鏡 1 の指向方向を走査させる。2 個の回転軸の回りに回転可能にする対象である駆動対象は、主鏡傾動保持部 2 では主鏡 1 である。主鏡傾動保持部 2 は、大きく分けて 3 個のフレームを有する。3 個のフレームとは、X 軸部材 4、Y 軸部材 5 および固定部材 6 である。さらに、主鏡傾動保持部 2 は、X 軸受部 7 および Y 軸受部 8 を有する。X 軸部材 4 は、主鏡 1 を保持する。Y 軸部材 5 は、X 軸の回りに回転可能に X 軸部材 4 を保持する。固定部材 6 は、Y 軸の回りに回転可能に Y 軸部材 5 を保持する。固定部材

50

6 は、人工衛星に固定される。人工衛星は、望遠鏡装置 5 0 が固定される構造物 7 0 である。

【 0 0 1 9 】

X 軸部材 4 と Y 軸部材 5 の間には、X 軸受部 7 がある。X 軸受部 7 は、X 軸部材 4 を Y 軸部材 5 に対して回転可能にする。Y 軸部材 5 と固定部材 6 の間には、Y 軸受部 8 がある。Y 軸受部 8 は、Y 軸部材 5 を固定部材 6 に対して回転可能にする。X 軸受部 7 および Y 軸受部 8 は同様な構造で、回転軸の両端部を、回転軸を保持する穴が設けられた部材によりベアリングを介して保持する構造である。Y 軸部材 5 は、X 軸受部 7 および Y 軸受部 8 と接続する。そのため、Y 軸部材 5 は、X 軸部材 4 および主鏡 1 を保持し、X 軸部材 4 および主鏡 1 を固定部材 6 に対して X 軸および Y 軸の回りに回転可能にする。

10

【 0 0 2 0 】

X 軸部材 4 は、固定部材 6 に対して 2 回転自由度で回転可能である。X 軸部材 4 および主鏡 1 は、同一平面上に存在する X 軸および Y 軸の交点を回転の中心として、2 回転自由度で回転可能である。主鏡傾動保持部 2 のように、駆動対象を保持する部材が固定部材に対して 2 回転自由度を持ち、2 個の回転軸が同一平面上で直交する構造は、ジンバル機構と呼ばれる。主鏡傾動保持部 2 の駆動対象は、主鏡 1 である。X 軸が、第 1 回転軸である。Y 軸が、第 1 回転軸と同一平面に存在して第 1 回転軸と直交する第 2 回転軸である。

【 0 0 2 1 】

X 軸部材 4 は、駆動対象を保持する第 1 保持部である。Y 軸部材 5 は、X 軸の回りに回転可能に X 軸部材 4 を保持する第 2 保持部である。固定部材 6 は、Y 軸の回りに回転可能に Y 軸部材 5 を保持する。

20

【 0 0 2 2 】

主鏡傾動保持部 2 は、X Z 平面に関して対称である。主鏡傾動保持部 2 は、Y Z 平面に関して対称である。したがって、X 軸部材 4、Y 軸部材 5 および固定部材 6 も、X Z 平面に関して対称であり、かつ Y Z 平面に関して対称である。Z 軸に平行な方向を垂直方向と呼ぶ。X 軸部材 4、Y 軸部材 5 および固定部材 6 において、垂直方向で主鏡 1 が存在する側を主鏡側と呼ぶ。主鏡側は、主鏡傾動保持部 2 の駆動対象である主鏡 1 が存在する側である。主鏡側を、駆動対象側とも呼ぶ。主鏡 1、X 軸部材 4 および Y 軸部材 5 において、固定部材 6 が存在する側を固定部材側と呼ぶ。垂直方向において、固定部材 6 の主鏡側に X 軸部材 4 および Y 軸部材 5 が存在する。X 軸部材 4、Y 軸部材 5 および固定部材 6 の主鏡側の端部は、垂直方向においてほぼ同じ位置にある。

30

【 0 0 2 3 】

X 軸部材 4 は、主鏡保持部 4 A と、2 個の X 軸受保持部 4 B とを有する。主鏡保持部 4 A は、主鏡 1 を保持する円盤状の部材である。X 軸受保持部 4 B は、断面が円である貫通穴が設けられた部材である。2 個の X 軸受保持部 4 B は、主鏡保持部 4 A の周辺部の X 軸が通る位置に設けられる。X 軸受保持部 4 B は、主鏡保持部 4 A の側面に垂直に設けられる。

【 0 0 2 4 】

Y 軸部材 5 は、垂直方向から見ると略八角形の外形を有する、辺の長さに対して高さが低い八角筒である。Y 軸部材 5 の外形の八角形は、4 個の長さが長い辺（長辺）と 4 個の長さが短い辺（短辺）とが交互に配置された形状である。対向する 2 個の短辺は X 軸に平行である。他の対向する 2 個の短辺は Y 軸に平行である。Y 軸部材 5 の 4 個の短辺に対応する側面には、その中心の位置に断面が円である貫通穴が設けられる。Y 軸部材 5 の Y 軸に平行な 2 個の短辺に相当する 2 個の側面を、X 軸受保持部 5 A と呼ぶ。X 軸に平行な 2 個の短辺に相当する 2 個の側面を、Y 軸受保持部 5 B と呼ぶ。Y 軸部材 5 の 4 個の長辺に相当する側面を、枠体構造部 5 C と呼ぶ。

40

【 0 0 2 5 】

固定部材 6 は、構造物固定部 6 A と、2 個の Y 軸受保持部 6 B とを有する。構造物固定部 6 A は、外形が略八角形の略平板状の部材である。構造物固定部 6 A は、構造物 7 0 に固定される。構造物固定部 6 A には、中央に円形の貫通穴が設けられる。構造物固定部 6

50

Aに設けられた貫通穴は、その中心軸がZ軸と一致するように設けられる。Y軸受保持部6Bは、断面が円である貫通穴が設けられた部材である。2個のY軸受保持部6Bは、構造物固定部6Aの周辺部においてY軸を保持できる位置に設けられる。Y軸受保持部6Bは、構造物固定部6Aに垂直に設けられる。

【0026】

X軸受保持部4B、X軸受保持部5A、Y軸受保持部5BおよびY軸受保持部6Bに設けられた貫通穴は、すべてXY平面に平行に設けられており、その直径はすべて同じである。X軸部材4はY軸部材5に対して、X軸受保持部4BがX軸受保持部5Aに隣接するように配置する。その際に、X軸受保持部4BおよびX軸受保持部5Aの貫通穴の中心軸を一致させる。X軸受保持部4BおよびX軸受保持部5Aの貫通穴に、X軸受部7が設けられる。Y軸部材5は固定部材6に対して、Y軸受保持部5BがY軸受保持部6Bに隣接するように配置する。その際に、Y軸受保持部5BおよびY軸受保持部6Bの貫通穴の中心軸を一致させる。Y軸受保持部5BおよびY軸受保持部6Bの貫通穴に、Y軸受部8が設けられる。こうすることで、X軸部材4はX軸およびY軸の回りに回転可能になる。

10

【0027】

図8に示すように、固定部材6の主鏡側の面には、4個のボイスコイルモータ9が設けられる。ボイスコイルモータ9は、固定部材6とX軸部材4の間に存在する。ボイスコイルモータ9は、直動モータである。ボイスコイルモータ9が動作すると、ボイスコイルモータ9が設置されている個所での固定部材6とX軸部材4の間隔が変化する。

20

【0028】

4個のボイスコイルモータ9は、XY平面においてX軸およびY軸に対して45度の角度をなす2本の直線上に2個ずつ設けられる。4個のボイスコイルモータ9とX軸およびY軸の交点との距離はすべて同じである。垂直方向から見て、4個のボイスコイルモータ9は、その設置位置とX軸およびY軸の交点とを結ぶ直線に対して直交するように配置する。

【0029】

4個のボイスコイルモータ9のそれぞれを指定した間隔になるように制御することで、主鏡1を構造部材6に対して指定した角度( $x$ 、 $y$ )の方向に向けることができる。

【0030】

望遠鏡装置50を搭載した衛星が軌道上へ打ち上げられる際には、厳しい衝撃が望遠鏡装置50に加えられる。主鏡1は、固定部材6に4個の軸受を介して支持される。ロックしていないと、打ち上げ時に、主鏡1、X軸部材4およびY軸部材5が大きく動き、破壊される懸念がある。本開示に係るロック装置3は、打ち上げ時は主鏡傾動保持部2が動かないように高い剛性でロックする。衛星が軌道に到達した後は、望遠鏡装置50による観測ができるように、主鏡傾動保持部2を解放して主鏡1を駆動できるようにする。

30

【0031】

図5に示すように、ロック装置3は、主鏡1の光軸(Z軸)が通る構造部側の位置に設けられる。ロック装置3の主要部は、X軸部材4と固定部材6との間に配置される。ロック装置3は、X軸部材4を固定部材6に固定する。

【0032】

ロック装置3は、主鏡側および固定部材側に配置された部材によりX軸部材4を挟む。そうすることで、ロック装置3は、X軸部材4を固定部材6に対して動かないようにロックする。望遠鏡装置50を搭載した人工衛星が地球から打ち上げられる際には、主鏡1などの部材が破損しないように、ロック装置3は主鏡傾動保持部2が動かないようにロックした状態である。人工衛星が宇宙空間において決められた軌道で地球を周回するようになると、ロック装置3は主鏡傾動保持部2が動ける状態にする。ロック装置3は、X軸部材4を固定部材6に対して動かないようにロックする、あるいはX軸部材4を固定部材6に対して移動可能にする。

40

【0033】

図9から図22を参照して、ロック装置3の構造を説明する。図9から図12のそれぞれ

50

これは、実施の形態 1 に係るロック装置 3 の斜視図、正面図、右側面図および平面図である。図 1 3 から図 1 6 のそれぞれは、ロック装置 3 のガイド用板バネを取り外した状態での斜視図、正面図、右側面図および平面図である。図 1 7 は、ロック装置 3 の動作原理を説明する図である。図 1 7 (A) は、ロック装置 3 がロックしていない状態を示す。図 1 7 (A) では、主鏡保持部 4 A にロックする力が加えられていない。図 1 7 (B) は、ロック装置 3 がロックしている状態を示す。図 1 7 (B) では、ロック装置 3 および主鏡保持部 4 A に働く力を示す。図 1 8 から図 2 1 のそれぞれは、ロック装置 3 が有するガイド用板バネの斜視図、正面図、右側面図および平面図である。図 2 2 は、ガイド用板バネの動作原理を説明する図である。

#### 【 0 0 3 4 】

ロック装置 3 は、主鏡 1 よりも固定部材側にだけ配置される。ロック装置 3 は、大きく分けて、主鏡側押え部 3 1、リンク機構 3 2、ガイド用板バネ 3 3、ワイヤ 3 4 およびワイヤ係止部 3 5 ( 図 1 0 に図示 ) を有する。主鏡側押え部 3 1 は、X 軸部材 4 と主鏡 1 の間に存在する。ロック装置 3 の主鏡側押え部 3 1 以外の部分は、X 軸部材 4 よりも固定部材側に存在する。

#### 【 0 0 3 5 】

主鏡側押え部 3 1 は、主鏡側から X 軸部材 4 を押す部材である。主鏡側押え部 3 1 は、角が丸い三角形の形状の板材である。リンク機構 3 2 は、固定部材側から X 軸部材 4 を押す力を発生する機構である。リンク機構 3 2 は、垂直方向から見て Y の字の形状を有する。ガイド用板バネ 3 3 は、リンク機構 3 2 が Z 軸方向にだけ移動するように規制する部材である。ガイド用板バネ 3 3 は、垂直方向から見て角が丸い三角形の形状である。ガイド用板バネ 3 3 の三角形は、主鏡側押え部 3 1 の三角形とは図における上下が反転した形状であり、大きさは主鏡側押え部 3 1 よりも少し小さい。

#### 【 0 0 3 6 】

ワイヤ 3 4 およびワイヤ係止部 3 5 は、ロック装置 3 をロックするかどうかを切替える。ワイヤ 3 4 の一端は、リンク機構 3 2 に接続されている。ワイヤ 3 4 の他端は、ワイヤ係止部 3 5 に係止されているか、解放されている。ワイヤ 3 4 の他端がワイヤ係止部 3 5 に係止されている場合に、ロック装置 3 はロックされている。ワイヤ 3 4 の他端がワイヤ係止部 3 5 から解放されている場合に、ロック装置 3 はロックされていない。

#### 【 0 0 3 7 】

リンク機構 3 2 は、中央駆動部 3 6、固定部材側押え部 3 7、支柱部 3 8、リンク 3 9、構造物側部材 4 0 および戻りバネ 4 1 を有する。中央駆動部 3 6 は、X 軸部材 4 の中央に設けられた貫通穴を通る部分を有する。中央駆動部 3 6 は、主鏡側押え部 3 1 と接続している。中央駆動部 3 6 に、ワイヤ 3 4 の一端が接続する。中央駆動部 3 6 は、ワイヤ 3 4 により固定部材側に引っ張られる力を、主鏡側押え部 3 1 が主鏡側から X 軸部材 4 を押す力として主鏡側押え部 3 1 に伝える力伝達部である。固定部材側押え部 3 7 は、固定部材側から X 軸部材 4 を押す部材である。中央駆動部 3 6、固定部材側押え部 3 7、支柱部 3 8 およびリンク 3 9 は、支柱部 3 8 を支点とするテコのように動作する。リンク 3 9 がテコであり、中央駆動部 3 6 がテコの力点であり、支柱部 3 8 が支点であり、固定部材側押え部 3 7 が作用点である。

#### 【 0 0 3 8 】

図 1 8 (A) に示す解放状態の主鏡傾動保持部 2 において、中央駆動部 3 6 が引っ張られて固定部材側に移動すると、リンク 3 9 により、固定部材側押え部 3 7 が主鏡部側に移動する。リンク機構 3 2 は、中央駆動部 3 6 が固定部材側に引っ張られる力である引張力を、固定部材側押え部 3 7 が X 軸部材 4 を固定部材側から押す力に変える。その結果、主鏡傾動保持部 2 は図 1 8 (B) に示すロック状態になる。ロック状態では、主鏡側押え部 3 1 および固定部材側押え部 3 7 が両側から X 軸部材 4 を強固に挟んでおり、X 軸部材 4 は固定部材 6 に対して動かない。

#### 【 0 0 3 9 】

構造物側部材 4 0 は、固定部材 6 の構造物固定部 6 A の構造物側の面に固定される部材

10

20

30

40

50

である。構造物側部材 40 は、構造物固定部 6A の中央に設けられた貫通穴の周囲の構造物固定部 6A に固定される。構造物側部材 40 は、中央にワイヤ 34 が通る貫通穴を有する。戻りバネ 41 は、構造物側部材 40 と中央駆動部 36 の間に存在する。ワイヤ 34 は、戻りバネ 41 の内部を通る。ワイヤ 34 の他端が解放されると、戻りバネ 41 により中央駆動部 36 が主鏡側に移動する。中央駆動部 36 が主鏡側に移動すると、リンク 39 で中央駆動部 36 と接続する固定部材側押え部 37 は固定部材側に移動する。こうして、主鏡傾動保持部 2 は図 18 (A) に示す解放状態になる。解放状態では、X 軸部材 4 が主鏡側押え部 31 および固定部材側押え部 37 に拘束されなくなる。構造物側部材 40 は固定部材 6 に固定されるので、固定部材 6 の一部と考えることができる。戻りバネ 41 は、固定部材 6 と中央駆動部 36 の間に設けられていると考えることができる。

10

#### 【0040】

ロック装置 3 は、2 回転自由度を持つ X 軸部材 4 に対し、上に主鏡側押え部 31、下にリンク機構 32 を配置し、上下から X 軸部材 4 を挟み込んでロックする。ロック装置 3 は、主鏡側押え部 31 の下面に設けた 3 個の突起 31A の先端の 3 点と、突起 31A と対応する位置に配置した固定部材側押え部 37 の上面とで、上下から X 軸部材 4 を挟む。固定部材側押え部 37 の上面と X 軸部材 4 の下面は、平面である。X 軸部材 4 は 3 点でロックされることから、全方向に対して高い剛性で拘束される。

#### 【0041】

ワイヤ 34 は、一端が中央駆動部 36 に接続する。中央駆動部 36 は、リンク 39 により主鏡側押え部 31 に接続している。したがって、ワイヤ 34 を固定部材側に引っ張ることで、主鏡側押え部 31 が主鏡側から X 軸部材 4 を押す力が発生する。リンク機構 32 は、ワイヤ 34 を引っ張る力を固定部材側から X 軸部材 4 を押す力に変換する機構である。ワイヤ係止部 35 は、ワイヤ 34 の他端を決められた位置に係止する部材である。ワイヤ係止部 35 は、ロック装置 3 がロックするかどうかを切替える装置である。ワイヤ係止部 35 がワイヤ 34 の他端に係止する場合に、ロック装置 3 はロックされている状態（ロック状態）である。ワイヤ係止部 35 がワイヤ 34 の他端に係止しない場合に、ロック装置 3 はロックしていない状態（解放状態）である。解放状態では、X 軸部材 4 が固定部材 6 に対して移動可能になる。X 軸部材 4 が固定部材 6 に対して移動可能であることは、主鏡傾動保持部 2 が構造物 70 に対して移動可能であることを意味する。

20

#### 【0042】

戻りバネ 41 の一部は、構造物固定部 6A の貫通穴に入るように配置される。戻りバネ 41 は、構造物側部材 40 と中央駆動部 36 の間に存在する。戻りバネ 41 の中をワイヤ 34 が通る。ワイヤ 34 の他端がワイヤ係止部 35 に係止されている場合には、戻りバネ 41 は圧縮されている。ワイヤ 34 の他端がワイヤ係止部 35 から解放されると、戻りバネ 41 は圧縮される前の長さに戻り、中央駆動部 36 を固定部材 6 からより遠い位置に移動させる。

30

#### 【0043】

戻りバネ 41 は、中央駆動部 36 と固定部材 6 の間に設けられて、X 軸部材 4 が固定部材 6 に対して動かないようにロックされている状態では圧縮されている弾性体である。戻りバネ 41 とは異なる機構で、解放状態において主鏡側押え部 31 および固定部材側押え部 37 が X 軸部材 4 とは離れる位置に移動させてもよい。

40

#### 【0044】

リンク機構 32 は、1 個の中央駆動部 36 と、3 組の固定部材側押え部 37、支柱部 38 およびリンク 39 とを有する。3 個の固定部材側押え部 37 は、垂直方向から見て正三角形の頂点の位置に配置される。主鏡側押え部 31 は、垂直方向から見て略三角形の形状である。主鏡側押え部 31 の略三角形の頂点付近では、X 軸部材 4 の固定部材側の面には、3 個の固定部材側押え部 37 が存在する。そのため、3 個の固定部材側押え部 37 と 1 個の主鏡側押え部 31 は、X 軸部材 4 を両側から強固に挟むことができる。

#### 【0045】

図 10 に示すように主鏡側押え部 31 の略三角形の頂点付近において、主鏡側押え部 3

50

1の固定部材側の面に円錐状の突起31Aが設けられる。突起31Aが設けられる位置は、XY平面において固定部材側押え部37と対応する位置である。図7に示すように、X軸部材4の主鏡側の面には、突起31Aと対応する位置に円錐状の側面を有する窪み4Cが設けられる。主鏡側押え部31と固定部材側押え部37とでX軸部材4を挟むロック状態では、突起31Aが窪み4Cに入り保持される。そのため、ロック状態で主鏡側押え部31が接触する位置がXY平面内でずれることが無い。突起31Aおよび窪み4Cは、ロック装置3において回転やすべりが発生することを物理的に防止する。突起31Aは、円錐台の形状、あるいは他の形状でもよい。窪み4Cは、突起31Aが入る形状であればよい。突起31Aおよび窪み4Cの形状は、その間に隙間が発生しない形状であることが望ましい。

10

## 【0046】

窪み4Cは、X軸部材4の主鏡側の面において主鏡側押え部31が接触する位置に設けられた凹部である。突起31Aは、凹部に入る凸部である。突起31Aは、主鏡側押え部31の固定部材側の面に設けられる。主鏡側押え部31の固定部材側の面は、X軸部材4主鏡保持部4Aと隣接する側の面である。なお、ロック装置は、X軸部材4の主鏡側の面に凹部を設けず、主鏡側押え部31のX軸部材4が存在する側に凸部を設けないものでもよい。

## 【0047】

中央駆動部36は、3組の支柱部38、固定部材側押え部37およびリンク39で兼用される。中央駆動部36は、固定部材側押え部37が構成する正三角形の重心の位置に配置される。中央駆動部36が配置される位置は、Z軸が通る位置でもある。中央駆動部36、支柱部38および固定部材側押え部37は、Z軸に平行に延在する。中央駆動部36、支柱部38および固定部材側押え部37は、XY平面では、支柱部38が中央駆動部36および固定部材側押え部37の間に存在するように直線状に存在する。支柱部38は、固定部材6に固定されている。リンク39は、中央駆動部36、支柱部38および固定部材側押え部37と回転可能に接続する。中央駆動部36がZ軸方向に移動すると、支柱部38が支点となりリンク39がテコのよう動作して、固定部材側押え部37が中央駆動部36とはZ軸方向の反対側に移動する。2本のリンク39が、1組の中央駆動部36、支柱部38および固定部材側押え部37に対して設けられる。そのため、中央駆動部36および固定部材側押え部37が移動しても、中央駆動部36、支柱部38および固定部材側押え部37は互いに平行である関係を維持する。

20

30

## 【0048】

中央駆動部36は、X軸部材4を貫通する部分を有する。中央駆動部36は、主鏡側押え部31と接続する。中央駆動部36は、主鏡側押え部31との相対的な位置関係が固定されている。中央駆動部36は、X軸部材4と固定部材6の間に存在する。中央駆動部36を垂直方向から見ると、互いに120度の角度をなす方向に延在する3個の略長方形を、一端が同じ位置に来るように配置した外形を有する。中央駆動部36は、XY平面で同じ外形を有するZ軸方向に延在する柱体である。支柱部38および固定部材側押え部37は、略円柱の外形を有する。

## 【0049】

主鏡側押え部31は、駆動対象が存在する側からX軸部材4を押す駆動対象側押え部である。固定部材側押え部37は、固定部材6が存在する側からX軸部材4を押す。支柱部38は、垂直方向から見て、中央駆動部36および固定部材側押え部37の間に配置される。リンク39は、中央駆動部36、支柱部38および固定部材側押え部37と回転可能に接続する。リンク39は、中央駆動部36がX軸部材4から遠くなる方向に動く際に固定部材側押え部37をX軸部材4に近づく方向に移動させる。リンク39は、中央駆動部36がX軸部材4に近づく方向に動く際に固定部材側押え部37をX軸部材4から遠ざかる方向に移動させる。

40

## 【0050】

図10を参照して、ワイヤ係止部35の構造を説明する。ワイヤ係止部35は、ワイヤ

50

係合ピン 3 5 A、係止構造部 3 5 B およびピン駆動部 3 5 C を有する。ワイヤ係合ピン 3 5 A は、輪状になったワイヤ 3 4 の他端を係合するピンである。ワイヤ係合ピン 3 5 A は、ピン駆動部 3 5 C から出ている。係止構造部 3 5 B は、ワイヤ係合ピン 3 5 A が通る貫通穴が設けられ、ピン駆動部 3 5 C が取り付けられる部材である。係止構造部 3 5 B は、構造物 7 0 に固定される。ピン駆動部 3 5 C は、係止構造部 3 5 B に対して、ワイヤ係合ピン 3 5 A がワイヤ 3 4 と係合する側とは反対側に存在する。ピン駆動部 3 5 C は、係止構造部 3 5 B の貫通穴が設けられる面に、ワイヤ係合ピン 3 5 A が貫通穴を通るように取り付けられる。

【 0 0 5 1 】

ピン駆動部 3 5 C は、ワイヤ係合ピン 3 5 A の長さを変更する。ピン駆動部 3 5 C がワイヤ係合ピン 3 5 A の長さを短くすると、ワイヤ係合ピン 3 5 A がワイヤ 3 4 の他端と係合しなくなる。ワイヤ 3 4 の長さは、ワイヤ 3 4 の他端がワイヤ係合ピン 3 5 A と係合する状態でロック装置 3 がロック状態になる長さになっている。打ち上げ前に、ワイヤ係合ピン 3 5 A の長さを長くし、ピン駆動部 3 5 C はワイヤ係合ピン 3 5 A の長さが長い状態を維持する動作モードにしておく。その状態で、ワイヤ 3 4 の他端をワイヤ係合ピン 3 5 A に係合させる。こうして、ロック装置 3 はロック状態になる。

10

【 0 0 5 2 】

ロック装置 3 のロック状態を解除する際には、ピン駆動部 3 5 C に解除の制御信号が送られる。解除の制御信号を受けると、ピン駆動部 3 5 C はワイヤ係合ピン 3 5 A の長さを短くする。ワイヤ 3 4 の他端がワイヤ係合ピン 3 5 A と係合しなくなり、戻りバネ 4 1 により中央駆動部 3 6 および主鏡側押え部 3 1 が解放状態の位置に移動する。こうして、主鏡傾動保持部 2 が構造物 7 0 に対して移動可能になる。

20

【 0 0 5 3 】

ワイヤ 3 4 およびワイヤ係止部 3 5 は、中央駆動部 3 を固定部材側に引っ張る力である引張力を発生させ、主鏡側押え部 3 1 および固定部材側押え部 3 7 が X 軸部材 4 を挟んで X 軸部材 4 が固定部材 6 に対して動かないようにロックするロック力発生部である。

【 0 0 5 4 】

ガイド用板バネ 3 3 は、中央駆動部 3 6 が Z 軸方向だけに移動するよう規制する移動方向規制部である。ガイド用板バネ 3 3 は、主鏡傾動保持部 2 が解放状態である場合に、中央駆動部 3 6 が Z 軸方向以外の方向に倒れるように動くことを防止する。ガイド用板バネ 3 3 は、1 個の板バネ部 4 2、2 個の中央駆動部取付部 4 3、3 個の固定部材取付部 4 4 を有する。中央駆動部取付部 4 3 は、板バネ部 4 2 を中央駆動部 1 に取り付けられる部材である。固定部材取付部 4 4 は、板バネ部 4 2 を固定部材 6 に取り付けられる部材である。

30

【 0 0 5 5 】

板バネ部 4 2 は、X Y 平面に平行な 2 枚の主面部 4 2 A と、主面部 4 2 A をつなぐ 3 個の側面部 4 2 B とを有する。主面部 4 2 A は、垂直方向から見ると略正三角形の外形を有する形状である。主面部 4 2 A は、適度な弾性を有する板バネである。主面部 4 2 A の中央部は、中央駆動部 3 6 の X Y 平面での断面形状と同じ形状の貫通穴が設けられる。側面部 4 2 B は、主面部 4 2 A の正三角形の頂点付近で主面部 4 2 A を Z 軸方向につなぐ部材である。中央駆動部取付部 4 3 は、図における上側の主面部 4 2 A の上側と、下側の主面部 4 2 A の上側とに、主面部 4 2 A に設けられた貫通穴の縁に沿うように主面部 4 2 A に垂直に設けられる。中央駆動部取付部 4 3 は、中央駆動部 3 6 に取り付けられる。固定部材取付部 4 4 は、板バネ部 4 2 の側面部 4 2 B が取り付けられる。固定部材取付部 4 4 は、図における下端が固定部材 6 に取り付けられる。

40

【 0 0 5 6 】

主面部 4 2 A は、中央駆動部 3 6 が通る穴を有して中央駆動部 3 6 に固定された板バネである。側面部 4 2 B および固定部材取付部 4 4 は、2 枚の主面部 4 2 A を固定部材 6 に固定する板バネ固定部である。

【 0 0 5 7 】

中央駆動部 3 6 は、ガイド用板バネ 3 3 を介して固定部材 6 に接続する。ガイド用板バ

50

ネ 3 3 が有する板バネ部 4 2 は、Z 軸方向（垂直方向）には変形できるが X Y 平面に平行な方向にはほとんど変形しない。図 2 2 に示すように、ガイド用板バネ 3 3 は、中央駆動部 3 6 が垂直方向にだけ移動するように中央駆動部 3 6 の移動方向を規制できる。

【 0 0 5 8 】

動作を説明する。望遠鏡装置 5 0 が衛星に搭載される状態では、ロック装置 3 はロック状態である。ワイヤ 3 4 は一端が中央駆動部 3 6 の下端に接続されている。ワイヤ 3 4 の他端は、輪にしている。ワイヤ 3 4 の長さは、他端をワイヤ係止部 3 5 が有するワイヤ係合ピン 3 5 A に掛けた状態で、主鏡側押え部 3 1 と固定部材側押え部 3 7 が必要十分な力で X 軸部材 4 を押すことができる長さにする。そのため、ワイヤ 3 4 の他端がワイヤ係合ピン 3 5 A に掛けられた状態では、X 軸部材 4 は固定部材 6 に対して移動できない。ワイヤ 3 4 に張力を加えた状態で、ワイヤ 3 4 の他端の輪をワイヤ係合ピン 3 5 A に掛ける。ピン駆動部 3 5 C は、ワイヤ係合ピン 3 5 A が長い状態を維持し、かつワイヤ 3 4 からの荷重に対してワイヤ係合ピン 3 5 A が動かない状態にしておく。

10

【 0 0 5 9 】

衛星などを搭載したロケットが打ち上げられる。ロック装置 3 が、X 軸部材 4 は固定部材 6 に対して移動できないようにロックしている。主鏡 1 および X 軸部材 4 は、打ち上げ時に加えられる力に対しても動かない。主鏡 1 および主鏡傾動保持部 2 は、損傷を受けることなく、宇宙空間に打ち上げられる。衛星が決められた軌道に移動するようになった後で、ピン駆動部 3 5 C にワイヤ係合ピン 3 5 A を短くする制御信号が送られる。制御信号を受信したピン駆動部 3 5 C がワイヤ係合ピン 3 5 A を短くする。ワイヤ 3 4 の他端の輪がワイヤ係合ピン 3 5 A から外れて、ワイヤ 3 4 が移動可能になる。戻りバネ 4 1 を圧縮する力が無くなり、戻りバネ 4 1 が元の長さに戻る。主鏡側押え部 3 1 が上に動き、固定部材側押え部 3 7 が下に動く。主鏡傾動保持部 2 が、X 軸および Y 軸の回りに決められた角度範囲で回転できるようになる。

20

【 0 0 6 0 】

望遠鏡装置 5 0 で天体などの観測対象の観測を開始する。観測のために、ボイスコイルモータ 9 が制御されることで、主鏡 1 が指定された方向を向くように走査されて望遠鏡装置 5 0 が観測対象を観測する。

【 0 0 6 1 】

主鏡傾動保持部 2 が解放状態である場合に、リンク機構 3 2 の動きを完全に自由にする、リンク機構 3 2 が Z 軸に対して傾くような動きをすることが懸念される。リンク機構 3 2 が傾くと、リンク機構 3 2 と X 軸部材 4 とが干渉する可能性がある。リンク機構 3 2 と X 軸部材 4 とが干渉して接触すると、リンク機構 3 2 または X 軸部材 4（主鏡 1 を含む）のどちらかまたは両方が損傷する可能性がある。ガイド用板バネ 3 3 は、中央駆動部 3 6 が Z 軸方向にだけ移動するよう規制することで、リンク機構 3 2 と X 軸部材 4 とが干渉することを防止する。板バネ部 4 2 を三角形の形状にすることで、中央駆動部 3 6 が Z 軸の回りのねじれて動くことを抑制し、板バネ部 4 2 から中央駆動部 3 6 の間で働く応力を緩和している。

30

【 0 0 6 2 】

ロック装置 3 は、特許文献 1 に開示された構造よりも簡素な構造である。ロック装置 3 は、打ち上げ時に加えられる大きな荷重に対して、主鏡傾動保持部 2 を必要十分な力でロックして、動かないようにできる。ロック装置 3 は、太陽観測衛星 Solar - C に搭載される望遠鏡装置に適用される予定である。

40

【 0 0 6 3 】

主鏡側押え部 3 1 は三角形の形状ではなく、3 個の固定部材側押え部 3 7 の対応する位置と Z 軸が通る付近を結ぶ略 Y の字型の形状でもよい。主鏡側押え部 3 1 は、X 軸部材 4 の主鏡側の面において固定部材側押え部 3 7 に対応する位置に設けられており、主鏡側から X 軸部材 4 を押すことができる形状であればどのような形状でもよい。

【 0 0 6 4 】

リンク機構 3 2 は、固定部材側押え部 3 7、支柱部 3 8 およびリンク 3 9 の組を 2 組、

50

あるいは4組以上、有してもよい。リンク機構32は、中央駆動部36を、3組の固定部材側押え部37、支柱部38およびリンク39で共用する。リンク機構は、3個の中央駆動部36を有してもよい。

【0065】

ジンバル機構の駆動対象とリンク機構とが干渉する可能性が無いか非常に小さい場合は、ロック装置はガイド用板バネを有さなくてもよい。

【0066】

実施の形態の変形や一部の構成要素を省略すること、変形や省略の自由な組み合わせが可能である。

【符号の説明】

【0067】

- 50 望遠鏡装置、
- 70 構造物、
  - 1 主鏡（駆動対象）、
  - 2 主鏡傾動保持部（ジンバル機構）、
  - 3 ロック装置、
  - 4 X軸部材（第1保持部）、
    - 4A 主鏡保持部、
    - 4B X軸受保持部、
    - 4C 窪み（凹部）
  - 5 Y軸部材（第2保持部）、
    - 5A X軸受保持部、
    - 5B Y軸受保持部、
    - 5C 枠体構造部、
  - 6 固定部材、
    - 6A 構造物固定部、
    - 6B Y軸受保持部、
  - 7 X軸受部、
  - 8 Y軸受部、
  - 9 ボイスコイルモータ、
- 31 主鏡側押え部（駆動対象側押え部）、
  - 31A 突起（凸部）
- 32 リンク機構、
- 33 ガイド用板バネ、
- 34 ワイヤ、
- 35 ワイヤ係止部、
  - 35A ワイヤ係合ピン、
  - 35B 係止構造部、
  - 35C ピン駆動部、
- 36 中央駆動部（力伝達部）、
- 37 固定部材側押え部、
- 38 支柱部、
- 39 リンク、
- 40 構造物側部材
  - 41 戻りバネ（弾性体）、
  - 42 板バネ部、
    - 42A 主面部、
    - 42B 側面部、
  - 43 中央駆動部取付部、
  - 44 固定部材取付部、

10

20

30

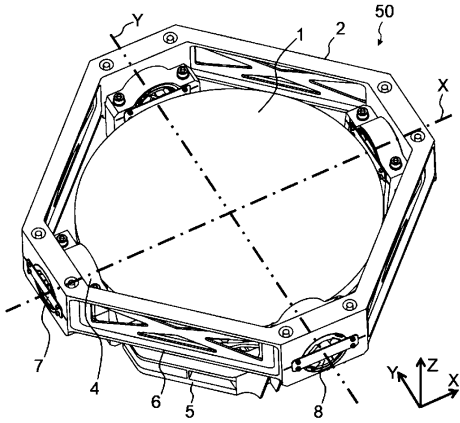
40

50

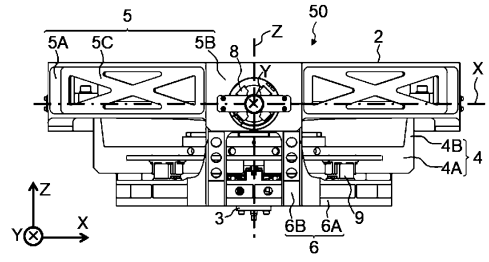
X X軸（第1回転軸）、  
Y Y軸（第2回転軸）、  
Z Z軸。

【図面】

【図1】

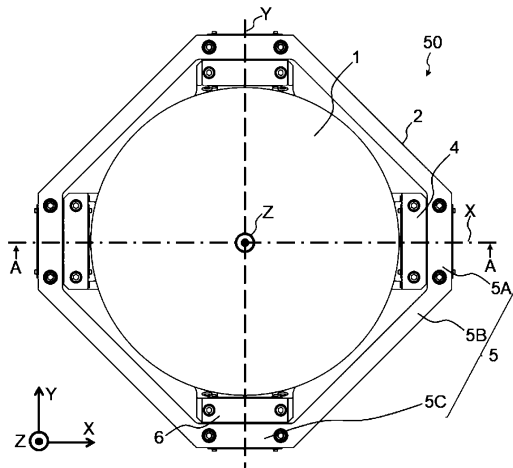


【図2】

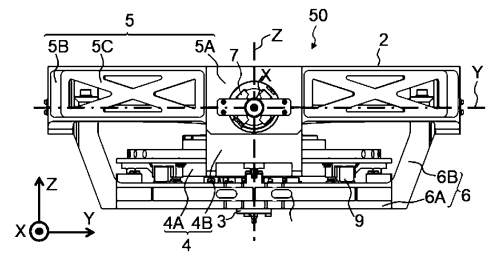


10

【図3】



【図4】



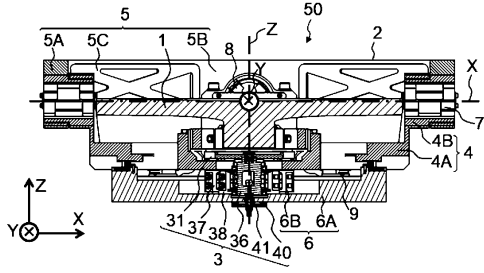
20

30

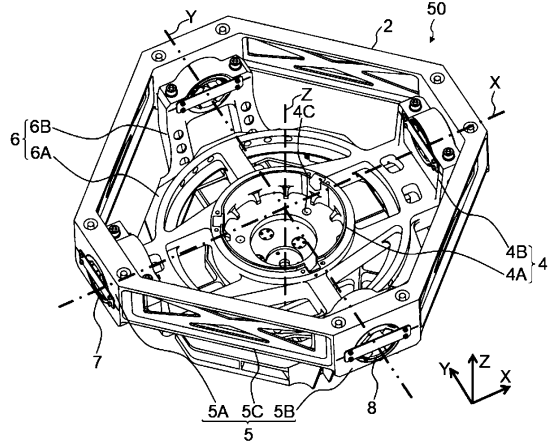
40

50

【 図 5 】

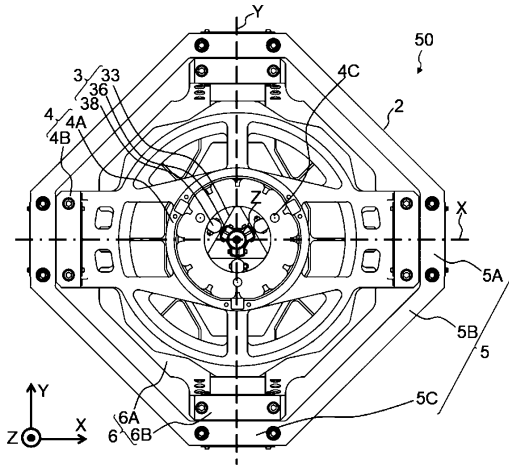


【 図 6 】

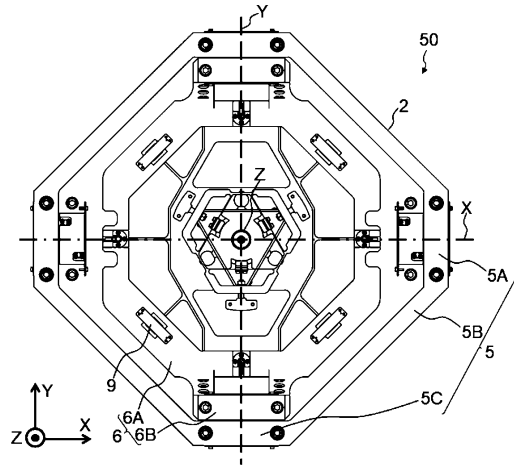


10

【 図 7 】



【 図 8 】



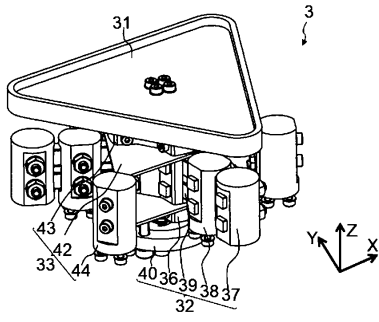
20

30

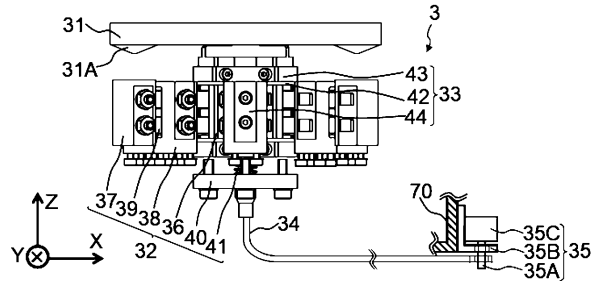
40

50

【 図 9 】

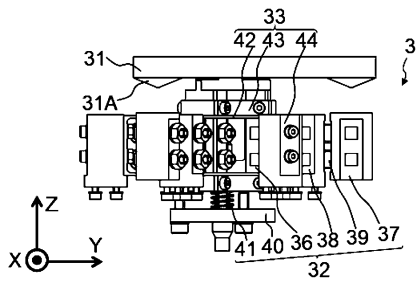


【 図 10 】

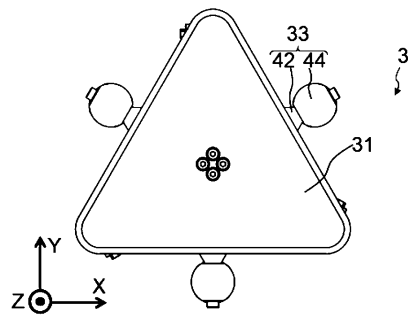


10

【 図 11 】

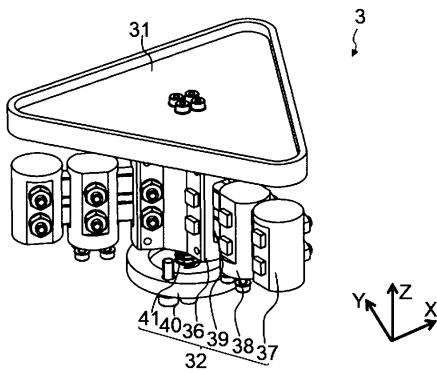


【 図 12 】

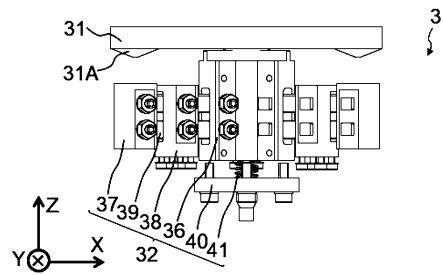


20

【 図 13 】



【 図 14 】

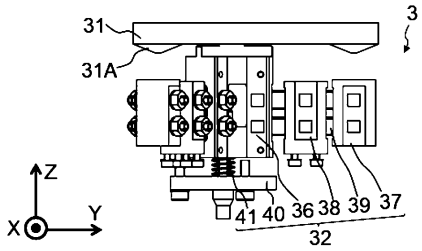


30

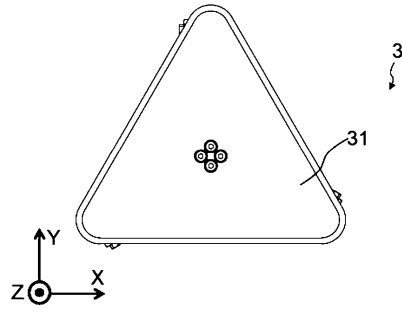
40

50

【図 15】

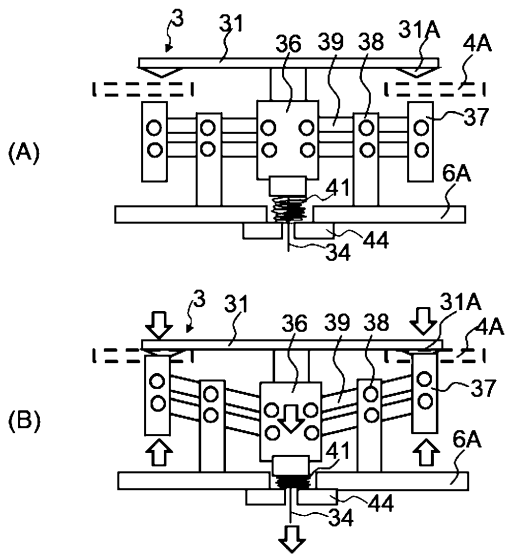


【図 16】

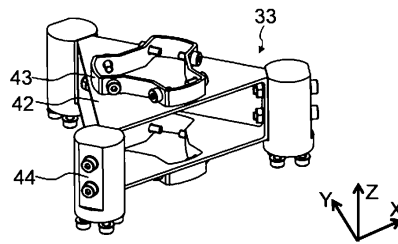


10

【図 17】

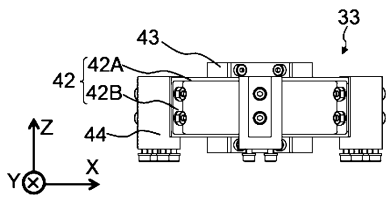


【図 18】

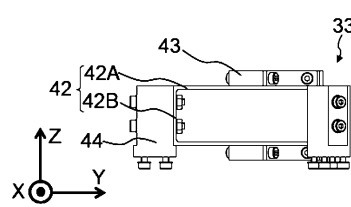


20

【図 19】

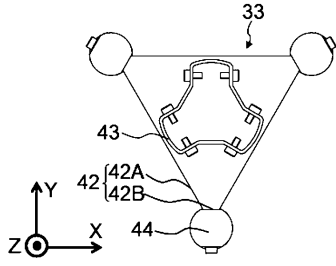


【図 20】

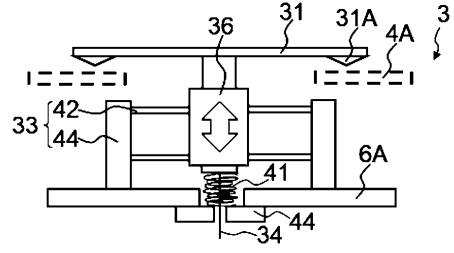


40

【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

審査官 三宅 龍平

(56)参考文献 特開平7-307703(JP,A)

特開昭63-305209(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F16M 11/04 - 11/14

B64G 1/66