

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4934348号
(P4934348)

(45) 発行日 平成24年5月16日(2012.5.16)

(24) 登録日 平成24年2月24日(2012.2.24)

(51) Int.Cl.		F 1	
F 1 6 F	1/14	(2006.01)	F 1 6 F 1/14
F 1 6 H	33/02	(2006.01)	F 1 6 H 33/02 B
F 1 6 F	15/121	(2006.01)	F 1 6 F 15/121 Z

請求項の数 13 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-128435 (P2006-128435)	(73) 特許権者	500466717
(22) 出願日	平成18年5月2日(2006.5.2)		アストリウム・ゲゼルシャフト・ミット・
(65) 公開番号	特開2006-316995 (P2006-316995A)		ベシュレンクテル・ハフツング
(43) 公開日	平成18年11月24日(2006.11.24)		ドイツ連邦共和国 82024 タウフキ
審査請求日	平成20年11月12日(2008.11.12)		ル ヒェン, ロベルト・コッホーシュトラ
(31) 優先権主張番号	102005021459.2		ーセ 1
(32) 優先日	平成17年5月10日(2005.5.10)	(74) 代理人	100097250
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		弁理士 石戸 久子
		(74) 代理人	100103573
			弁理士 山口 栄一
		(72) 発明者	フランツ・シュペルバー
			ドイツ連邦共和国 83059 コールベ
			ルモーア, シュヴァルツェンベルクシュト
			ラーセ 29

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 機械式回転駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トーション部材(1; 101)を備えた機械式回転駆動装置において、
前記トーション部材(1; 101)は、第1端(10; 110)が、支持機構(2; 102)に結合されており、

前記トーション部材(1; 101)は、結合されている前記第1端(10; 110)とは反対側の第2端である自由端(12; 112)が、回転軸心(R; R')を成している該トーション部材(1; 101)の長手方向軸心(X; X')を中心として、ねじられていない状態と、ねじられた状態との間で、回転可能であり、

前記トーション部材(1; 101)の長さは、該トーション部材(1; 101)がねじられた状態となることによって、ねじられていない状態と比べて短くなり、

前記自由端(12; 112)の近傍に、前記トーション部材(1; 101)へ又はトーション部材(1; 101)から回転モーメントを伝達するための機構(16; 116)が装備されており、

前記支持機構(2; 102)から前記トーション部材(1; 101)の軸心方向へ一定の距離だけ離隔して、前記トーション部材(1; 101)の前記自由端(12; 112)に隣接した位置に、ダンパ装置(5; 105)が配設されており、

前記トーション部材(1; 101)の前記自由端(12; 112)の近傍において、前記トーション部材(1; 101)に、ダンパ部(14; 114)が設けられており、該ダンパ部(14; 114)は、前記トーション部材がねじられていない状態にあるときには

10

20

、前記ダンパ装置（５；１０５）と摩擦係合しており、前記トーション部材がねじられた状態にあるときには、前記ダンパ装置（５；１０５）と係合していない、

ことを特徴とする機械式回転駆動装置。

【請求項２】

前記トーション部材（１０１）のための中心支持ロッド（１０６）を備えたことを特徴とする請求項１記載の機械式回転駆動装置。

【請求項３】

前記トーション部材（１０１）が、リング形に配列され各々が前記長手方向軸心（ X' ）に平行に延在している弾性変形可能な複数本のベンディングバー（１１１）を備えていることを特徴とする請求項１又は２記載の機械式回転駆動装置。

10

【請求項４】

前記複数本のベンディングバー（１１１）が、炭素繊維材料から成ることを特徴とする請求項３記載の機械式回転駆動装置。

【請求項５】

前記トーション部材（１０１）の前記自由端が、前記中心支持ロッド（１０６）に対して相対的に回転可能であることを特徴とする請求項２記載の機械式回転駆動装置。

【請求項６】

前記トーション部材（１０１）は、少なくとも、リング形に配列された前記複数本のベンディングバー（１１１）の領域が、カバチューブ（１０７）によって圍繞されていることを特徴とする請求項３又は４記載の機械式回転駆動装置。

20

【請求項７】

前記トーション部材（１０１）の前記自由端が、前記カバチューブ（１０７）に対して相対的に回転可能であることを特徴とする請求項６記載の機械式回転駆動装置。

【請求項８】

前記ダンパ部（１４；１１４）が、前記回転軸心（ R ； R' ）を中心として回転可能な少なくとも一つの摩擦面（１５；１１５）を備えており、

前記ダンパ装置（５；１０５）が、前記回転軸心（ R ； R' ）の周りを少なくとも部分的に圍繞するように形成された少なくとも一つの対向摩擦面（１７；１１７）を備えている、

ことを特徴とする請求項１乃至７の何れか１項記載の機械式回転駆動装置。

30

【請求項９】

前記摩擦面（１５；１１５）と、前記対向摩擦面（１７；１１７）とが、前記回転軸心（ R ； R' ）に対して径方向に延展する面として形成されていることを特徴とする請求項８記載の機械式回転駆動装置。

【請求項１０】

前記摩擦面（１５；１１５）と、前記対向摩擦面（１７；１１７）とが、前記回転軸心（ R ； R' ）を中心とするテーパ面として形成されていることを特徴とする請求項８記載の機械式回転駆動装置。

【請求項１１】

前記摩擦面（１５；１１５）と前記対向摩擦面（１７；１１７）のいずれかあるいは両方が、環状にまたは部分的に環状に形成されていることを特徴とする請求項８乃至１０の何れか１項記載の機械式回転駆動装置。

40

【請求項１２】

前記機械式回転駆動装置を宇宙航行機の機外構造物を展開するために用いることを特徴とする請求項１乃至１１の何れか１項記載の機械式回転駆動装置の使用方法。

【請求項１３】

請求項１乃至１１の何れか１項記載の前記機械式回転駆動装置と、宇宙航行機から展開される機外構造物と、を備え、前記機械式回転駆動装置を機外構造物を展開するために用いることを特徴とする宇宙航行機用組立体。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、コラム形のトーション部材を備えた機械式回転駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

機械式回転駆動装置として、様々なものが公知となっている。特に、コラム形のトーション部材を備えた機械式回転駆動装置は、宇宙航行技術の分野において、例えば人工衛星の機外構造物をただ一度だけ作動させるためなどに用いられており、より具体的には、例えばアンテナやソーラーパネルを展開するためなどに用いられている。この種の機械式回転駆動装置の利点は、宇宙空間で作業を開始するのに先んじて、予め地上で機械的エネルギーをチャージしておき、しかる後に、宇宙空間で所望の作動を行わせることができることにある。従って、宇宙空間ではその使用量に厳しい制約のある電気エネルギーに頼ることなく、その作動を行わせることができる。

10

【0003】

ただし、この種の駆動装置を人工衛星などの宇宙航行機における駆動手段として用いる場合には、アンテナやソーラーパネルを、高い信頼性をもって展開することが可能であると共に、展開後のアンテナやソーラーパネルの位置を、高い位置精度を有するものとなし得ることが要求される。従来の機械式駆動システムでは、この目的を達成し得るものとするためには、その構造が複雑で、大重量で、高コストのものとならざるを得ない。従来の機械式駆動システムにおいて大きな問題となるのは、支持構造部分の遊びである。支持構造部分に遊びがあると、一般的には、展開する機外構造物を、高い位置精度をもって位置付け得るか否かは保証の限りではない。それが保証されるようにするには、多くの場合、例えば係止機構などの別設の機械的手段が必要とされるが、そのような機械的手段を装備するとなれば、それによって更に重量が増大し、高コストとなると共に、駆動装置の全体としての複雑度も増大してしまい、そのことが、駆動システム全体としての信頼性に対して悪影響を及ぼすことになる。

20

【0004】

特許文献1(ドイツ特許出願公開第3740756号公報)は、回転モーメントを伝達する中空軸に関するものであり、この中空軸は、回転変形(ねじれ変形)するように弾性変形する。この中空軸の外周または内周に嵌合させて、この中空軸と同心的に管状体を配設し、この管状体は、回転変形(ねじれ変形)に対する剛性の大きなものであって、摩擦を発生するためのものである。更に、中空軸は、繊維複合材料で形成されており、回転モーメントを入力するための連結部に直接的に接続しており、回転モーメントの伝達だけを行うものである。一方、ねじれ変形に対する剛性の大きな管状体は、ねじれ変形する中空軸に対して摩擦力を発生する。その摩擦は、表面接触によって発生させるようにしてもよく、また、液体減衰媒体または固体減衰媒体の内部摩擦によって発生させるようにしてもよい。

30

【0005】

特許文献2(ドイツ特許公表第69608930号公報)は、主エネルギー発生源としてソーラーパネルユニットを使用する通信衛星や宇宙ステーションなどに関するものである。同特許文献2に記載されているハイブリッド型ソーラーパネルユニットは、剛体のソーラーパネルに、半剛体のソーラーパネルまたは可撓性のソーラーパネルを組合せて使用するようにしたものである。

40

【0006】

特許文献3(ドイツ特許公表第69604165号公報)は、宇宙航行機に装備したソーラーパネルの姿勢調整装置に関するものである。この姿勢調整装置は、熱に感応して動作する機構を備えており、この機構は、宇宙航行機の機体に対するソーラーパネルの位置を移動させるための機構であって、その移動を、宇宙航行機に入射する太陽光線の入射方向の関数として自動的に行うようにしたものである。

【0007】

50

特許文献4(ドイツ特許公表第68902110号公報)は、自動的に駆動される無摩擦式のリンク機構と、かかるリンク機構を装備した、例えば衛星用ソーラーパネルなどのリンク結合式のユニットとに関するものである。このリンク機構は、2本のストラットを含んでおり、それらストラットは、2つの円筒面により互いに転動するようにしてある。

【特許文献1】ドイツ特許出願公開第3740756号公報

【特許文献2】ドイツ特許公表第69608930号公報

【特許文献3】ドイツ特許公表第69604165号公報

【特許文献4】ドイツ特許公表第68902110号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従って本発明の課題は、軽量であって簡明な構成を有し、支持機構部分の遊びが小さいことから高精度で位置設定が行え、更には、高い信頼性をもって低コストで製作することのできる、機械式回転駆動装置を提案することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この課題は、特許請求の範囲の請求項1に記載した機械式回転駆動装置によって達成される。

【0010】

20

本発明は、トーション部材を備えた機械式回転駆動装置において、

前記トーション部材は、第1端が、支持機構に結合されており、

前記トーション部材は、結合されている前記第1端とは反対側の第2端である自由端が、回転軸心を成している該トーション部材の長手方向軸心を中心として、ねじられていない状態と、ねじられた状態との間で、回転可能であり、

前記トーション部材の長さは、該トーション部材がねじられた状態となることによって、ねじられていない状態と比べて短くなり、

前記自由端の近傍に、前記トーション部材へ又はトーション部材から回転モーメントを伝達するための機構が装備されており、

前記支持機構から前記トーション部材の軸心方向へ一定の距離だけ離隔して、前記トー

30

ション部材の前記自由端に隣接した位置に、ダンパ装置が配設されており、
前記トーション部材の前記自由端の近傍において、前記トーション部材に、ダンパ部が設けられており、該ダンパ部は、前記トーション部材がねじられていない状態にあるときには、前記ダンパ装置と摩擦係合しており、前記トーション部材がねじられた状態にあるときには、前記ダンパ装置と係合していない、

ことを特徴とする。

【0011】

本発明において、前記支持機構から前記トーション部材の軸心方向へ一定の距離だけ離隔させて、前記トーション部材の前記自由端に隣接した位置に、ダンパ装置を配設し、また、前記トーション部材の前記自由端の近傍に、ダンパ部を設け、そして、このダンパ部が、前記トーション部材がねじられていない状態にあるときには、前記ダンパ装置と摩擦係合しており、前記トーション部材がねじられた状態にあるときには、前記ダンパ装置と係合していないようにしているのは、巧緻にして新規な方式によって、以下の作用効果が得られるようにしたものである。その作用効果とは、前記トーション部材が、ねじられていない状態になることによって、軸心方向に僅かに伸張し、そして、前記トーション部材がそのように伸張することによって、前記ダンパ装置と前記ダンパ部とが互いに係合した状態となり得るということである。そのため、前記トーション部材が、ねじられた状態からねじられていない状態へ移行する際のねじれ運動に対して、予め予期されているそのねじれ運動の終点または終点直前において、前記ダンパ部と前記ダンパ装置とが摩擦係合することによってブレーキがかけられ、それによって前記トーション部材は、高い精度をも

40

50

って、所定の目標位置へ到達することができる。更に、この摩擦係合によれば、前記トーション部材にブレーキをかけた際にその目標位置を中点とするねじれ振動が発生するという事態も防止され、なぜならば、この摩擦係合は、本来的に、そのようなねじれ振動を減衰させるものだからである。

【0012】

前記トーション部材が中心支持ロッドを備えるようにすると特に有利であり、この中心支持ロッドによって、前記トーション部材が、その長手方向軸心が曲がるような変形を生じることが防止され、従って前記トーション部材の静安定性が向上する。

【0013】

更に、前記トーション部材が、リング形に配列され各々が前記長手方向軸心に平行に延在している弾性変形可能な複数本のベンディングバーを備えているようにし、該複数本のベンディングバーが、前記支持機構と前記回転モーメント伝達機構とに、環状に結合されているようにすると有利である。前記トーション部材を、複数本のベンディングバーがリング形に配列されたものとするにより、非常に軽量のトーション部材とすることができ、このように構成したトーション部材は、コンパクトな構造でありながら、ねじれ運動によって、大きな回転角と、効果的で確実な長さ変化とを生じるものとなる。更に、前記複数本のベンディングバーが、炭素繊維材料から成るものとするると特に有利であり、それによって更なる軽量化が可能となる。

10

【0014】

リング形に配列された前記複数本のベンディングバーが、カバーチューブによって囲繞されているようにすることが好ましく、そうすることによって、それら複数本のベンディングバーを保護することができる。

20

【0015】

前記トーション部材の前記自由端が、前記中心支持ロッドに対して、及び/または、前記カバーチューブに対して、相対的に回転可能であるようにしておくことが好ましい。

【0016】

本発明に係る機械式回転駆動装置の特に有利な実施の形態の1つは、前記ダンパ部が、前記回転軸心を中心として回転可能な少なくとも1つの摩擦面を備えており、前記ダンパ装置が、前記回転軸心の周りを少なくとも部分的に囲繞するように形成された少なくとも1つの摩擦面を備えていることを特徴とするものである。このように、前記ダンパ部及び前記ダンパ装置を前記回転軸心に対して同心的に構成することによって、回転運動の所定の運動ストロークに亘って、徐々に、しかも連続的に、減衰力を発生させることができ、また、それによって、前記トーション部材に対する減衰作用及びブレーキ作用を特に効果的に発生させることが可能であり、なぜならば、そうすることで、前記トーション部材の長さが伸張するにつれて、前記ダンパ部と前記ダンパ装置との間の摩擦力が増大して行くようにすることができるからである。

30

【0017】

更に、双方の前記摩擦面を、前記回転軸心に対して径方向に延展する面として形成すると、特に有利である。

【0018】

また、双方の前記摩擦面を、前記回転軸心を中心とするテーパ面として形成すると効果的であり、その場合に、それら前記摩擦面を、円錐面からなるテーパ面として形成してもよく、また、球面からなるテーパ面として形成してもよい。

40

【0019】

また、双方の前記摩擦面を、環状にまたは部分的に環状に形成することが好ましい。

【0020】

本発明に係る機械式回転駆動装置の特に好ましい用途は、宇宙航行機の機外構造物を展開するための駆動要素として用いるというものである。

また、本発明に係る宇宙航行機用組立体は、前記機械式回転駆動装置と、宇宙航行機から展開される機外構造物と、を備え、前記機械式回転駆動装置を機外構造物を展開するた

50

めに用いるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下に添付図面を参照しつつ、本発明の好適な実施の形態について、また細部構成及び更なる利点について、更に詳細に説明して行く。

【0022】

図1に模式図の形で、本発明に係る機械式回転駆動装置を示した。バー状即ちコラム形のトーション部材1は、第1端10が、支持機構2に固定結合されている。支持機構2は、ベース3上に固定して取付けられている。ベース3は、例えば宇宙航行機の機外の構造材などであって、そのような構造材には、例えばアンテナやソーラーパネルなどの宇宙航行機の機外構造物が取付けられている。

10

【0023】

ベース3上には更に、対向支持機構4が固定して取付けられており、この対向支持機構4には、ダンパ装置5が装備されている。トーション部材1の軸心方向に沿って測った支持機構2とダンパ装置5との間の離隔距離は、ベース3上の支持機構2と対向支持機構4との相対配置によって決まる一定の距離である。

【0024】

トーション部材1の、第1端10とは反対側の第2端である自由端12には、ダンパ部14が設けられており、このダンパ部14は、ダンパ装置5と摩擦係合するように形成されている。更に、この自由端12の近傍に、トーション部材1へ又はトーション部材1から回転モーメントを伝達するための回転モーメント伝達機構16が装備されている。この回転モーメント伝達機構16は、例えば、回転軸心Rから径方向に延出したレバーなどで構成される。

20

【0025】

図1に示したトーション部材1は、無荷重状態（回転荷重が加わっていない状態）から回転させたときの状態、即ち、回転方向へねじられた状態を示したものである。トーション部材1は、無荷重状態から回転させられたことによって、無荷重状態における長さとは比べて、短縮量Lだけ短くなっている。

【0026】

トーション部材1がねじられていない状態である無荷重状態にあるときには、トーション部材1のダンパ部14の端面に形成されているテーパ形（円錐形）摩擦面15が、この摩擦面15の形状に適合する形状に形成されているダンパ装置5のテーパ形（円錐形）対向摩擦面17と当接しており、一方、トーション部材1が、ねじられた状態にあるときには、双方のテーパ形（円錐形）摩擦面15と17の間に隙間Sが形成されており、従って、トーション部材1がねじられた状態にあるときには双方の摩擦面15、17は互いに係合していない。

30

【0027】

図1に模式図で示した具体例では、トーション部材1の自由端12に設けられているテーパ形摩擦面15は、ダンパ装置5へ向かって突出した凸円錐形状に形成されており、一方、ダンパ装置5に設けられている対向摩擦面17は、その凸円錐形状に対応した円錐形状凹部としてダンパ装置5に形成されている。摩擦面15の円錐形状と、対向摩擦面17の円錐形状とは、いずれも回転軸心Rに対して同心的とされており、従って、トーション部材1の長手方向軸心Xに対して同心的とされている。

40

【0028】

図1の模式図におけるトーション部材1は、トーションバーとして描かれているが、ただし、このトーション部材1は、必ずしもトーションバーとして形成することを必要とするものではない。トーション部材1は、トーションチューブとしてもよく、また、以下に説明する実施の形態に関連して示すように、複数本のベンディングバーまたはトーションバーをリング形に配列したものとしてもよい。これらを総じてコラム形のトーション部材と称する。トーション部材1は好ましくは炭素繊維材料から成る。

50

【 0 0 2 9 】

図 2 に示したのは、本発明に係る機械式回転駆動装置の特に好適な実施の形態であり、実際に製作された構成例である。図 2 には、トーション部材 1 0 1 と対向支持機構 1 0 4 とが示されている。また、トーション部材 1 0 1 が固定結合されている支持機構 1 0 2 は図 2 には模式的に示されている。

【 0 0 3 0 】

トーション部材 1 0 1 は、リング形に配列され各々が長手方向軸心 X ' に平行に延在している弾性変形可能な複数本のベンディングバー 1 1 1 を備えており、それら複数本のベンディングバー 1 1 1 は周方向に互いに等間隔で配設されている。また、それら複数本のベンディングバー 1 1 1 は、支持機構 1 0 2 に固定結合された第 1 のリング形スリーブ部材 1 1 0 に固定連結されている。更に、トーション部材 1 0 1 は、その自由端が、第 2 のリング形スリーブ部材 1 1 2 に固定連結されている。トーション部材 1 0 1 は、中心支持ロッド 1 0 6 を圍繞しており、この中心支持ロッド 1 0 6 も、支持機構 1 0 2 に固定連結されている。中心支持ロッド 1 0 6 は、トーション部材 1 0 1 の長手方向軸心 X ' 上を該軸心 X ' に沿って延在して、トーション部材 1 0 1 を貫通している。トーション部材 1 0 1 の第 2 のリング形スリーブ部材 1 1 2 は、中心支持ロッド 1 0 6 に対して相対的に回転可能であり、一般的な滑り軸受またはころ軸受を介して、中心支持ロッド 1 0 6 上に支持される構造とするのがよい。

【 0 0 3 1 】

リング形即ちチューブ形に形成されたトーション部材 1 0 1 は、カバーチューブ 1 0 7 によって圍繞されている。カバーチューブ 1 0 7 は、少なくともトーション部材 1 0 1 のベンディングバー 1 1 1 の近傍部分を、外部環境からの影響を遮断することにより、保護するものである。図示例では、このカバーチューブ 1 0 7 も、支持機構 1 0 2 に固定連結されている。カバーチューブ 1 0 7 は、トーション部材 1 0 1 の自由端の近傍において、支持構造体 1 0 8 に固定連結されている。この支持構造体 1 0 8 の中を、トーション部材 1 0 1 が貫通して延在しており、そのため、トーション部材 1 0 1 の自由端は、この支持構造体 1 0 8 の、支持機構 1 0 2 とは反対の側に位置している。

【 0 0 3 2 】

トーション部材 1 0 1 は、その自由端に、ブレーキ/ダンパ機構 1 1 3 を備えるとともに、このトーション部材 1 0 1 へ又はトーション部材 1 0 1 から回転モーメントを伝達するための回転モーメント伝達機構 1 1 6 を備えている。

【 0 0 3 3 】

ブレーキ/ダンパ機構 1 1 3 は、ダンパ部 1 1 4 を含むと共に、ブレーキドラム 1 1 8 を含むものである。ブレーキドラム 1 1 8 は、トーション部材 1 0 1 の自由端の端面に装備されており、支持機構 1 0 2 とは反対の側へ延出している。ブレーキドラム 1 1 8 は、ブレーキ面 1 1 8 ' を備えており、このブレーキ面 1 1 8 ' は、回転軸心 R ' に対して同心的な面であり、1 8 0 ° の回転角に略相当する角度範囲に亘って延展している。中心支持ロッド 1 0 6 の自由端から径方向へブレーキシュー 1 1 9 が延出しており、このブレーキシュー 1 1 9 は、ブレーキ面 1 1 8 ' に軽く摩擦係合しており、トーション部材 1 0 1 がねじられるとき、並びに、ねじられていたトーション部材 1 0 1 がねじられていない状態に戻るときに、そのねじり範囲の可能な限り全域に亘って、即ち、トーション部材 1 0 1 の自由端に設けられたダンパ部 1 1 4 と対向支持機構 1 0 4 のダンパ装置 1 0 5 とが互いに係合していないときにも、発生した回転振動を減衰させるものである。

【 0 0 3 4 】

以下に図 3 を参照して、ブレーキ/ダンパ機構 1 1 3 並びにダンパ装置 1 0 5 の、構造及び作用について説明する。

【 0 0 3 5 】

ブレーキ/ダンパ機構 1 1 3 はリング形支持部材 1 2 0 を備えており、このリング形支持部材 1 2 0 は、トーション部材 1 0 1 の自由端に設けられているリング形スリーブ部材 1 1 2 を圍繞しており、このリング形スリーブ部材 1 1 2 に、回転方向にも軸心方向にも

10

20

30

40

50

相対移動しないように固定連結されている。

【 0 0 3 6 】

リング形スリーブ部材 1 1 2 の、支持機構 1 0 2 とは反対側の端部である自由端の端面には、ブレーキドラム 1 1 8 が取付けられている。一方、このリング形スリーブ部材 1 1 2 の、支持機構 1 0 2 の側の端面には、リング形支持部材 1 2 0 のリング形突出壁部 1 2 2 が同心的に形成されており、このリング形突出壁部 1 2 2 は、支持機構 1 0 2 へ向かって突出している。リング形突出壁部 1 2 2 の内周面には、ネジ溝 1 2 4 ' を備えたネジ部 1 2 4 が形成されている。このネジ溝 1 2 4 ' に、リング形に形成されているダンパ部 1 1 4 のネジ溝 1 1 4 ' が螺合している。それらネジ溝 1 1 4 '、1 2 4 ' の螺合によって、トーション部材 1 0 1 の長手方向軸心 X ' に沿ったダンパ部 1 1 4 の位置の微調整が可能となっている。ダンパ部 1 1 4 は、径方向に延出したフランジ部 1 1 4 " を備えている。フランジ部 1 1 4 " には複数の孔が形成されており、それらの孔に、夫々に固定ボルト 1 2 1 が挿通され、それら固定ボルト 1 2 1 は更に、リング形支持部材 1 2 0 のリング形突出壁部 1 2 2 より径方向外側の箇所を貫通して延在し、ブレーキドラム 1 1 8 に螺着されている。これにより、ブレーキドラム 1 1 8、リング形支持部材 1 2 0、及びダンパ部 1 1 4 が、軸心方向に隣接して互いに結合されており、それらは相対回転することのないように互いに固定されている。

10

【 0 0 3 7 】

支持構造体 1 0 8 に連結されているカバーチューブ 1 0 7 は、その自由端に、ダンパ装置 1 0 5 が装備されている。ダンパ装置 1 0 5 は、カバーチューブ 1 0 7 よりも更に径方向外方まで延出しており、その延出した部分に、球面形状の対向摩擦面 1 1 7 が形成されている。この対向摩擦面 1 1 7 は、ダンパ部 1 1 4 のテーパ形摩擦面 1 1 5 と協働するものであり、ダンパ部 1 1 4 のテーパ形摩擦面 1 1 5 は、ダンパ部 1 1 4 の内周面に形成された、リング形支持部材 1 2 0 へ近付くにつれて拡径する円錐台形状の面である。

20

【 0 0 3 8 】

ダンパ部 1 1 4 と、ダンパ装置 1 0 5 が装備されているカバーチューブ 1 0 7 の端面との間に、径方向に延在する隙間 1 2 3 が形成されており、軸心 X ' に沿って測ったこの隙間 1 2 3 の幅寸法は、トーション部材 1 0 1 のねじられていない状態とねじられた状態との間での、トーション部材 1 0 1 の軸心方向の長さ変化量 L より僅かに大きくしてある。

30

【 0 0 3 9 】

図 3 に示したトーション部材 1 0 1 は、ねじられていない状態にあり、この状態では、摩擦面 1 1 5 と対向摩擦面 1 1 7 とが摩擦係合している。この図に示したねじられていない状態から、トーション部材 1 0 1 を回転させてねじられた状態にすると、それによってトーション部材 1 0 1 に固定連結されているブレーキ/ダンパ機構 1 1 3 が、支持構造体 1 0 8 と、カバーチューブ 1 0 7 の端部と、ダンパ装置 1 0 5 とで構成されている対向支持機構 1 0 4 に対して相対的に、図 3 に矢印 Z で示したように右方へ変位し、従って、支持機構 1 0 2 へ近付く方向へ変位する。この右方への変位によって、摩擦面 1 1 5 と対向摩擦面 1 1 7 とが係合していない状態になる。一方、これとは逆に、トーション部材 1 0 1 が、ねじられていない状態に戻るときには、ねじられていない状態に到達する直前に、摩擦面 1 1 5 と対向摩擦面 1 1 7 とが互いに再び摩擦係合する。これによって、トーション部材 1 0 1 の回転運動は、またひいては、トーション部材 1 0 1 に連結されている回転モーメント伝達機構 1 1 6 の回転運動は、目標位置として予め定められている最終位置へ高い位置精度をもって到達することができ、しかも、この最終位置を超えて行き過ぎることもなく、また、この最終位置から逆行することもないようになっている。

40

【 0 0 4 0 】

図 4 に、本発明に係る機械式回転駆動装置の用途例として、人工衛星の機外構造物を展開する用途に用いた場合の宇宙航行機用組立体を示した。人工衛星の機外部分に設けられたベース 3 上に、第 1 回転駆動装置 1 0 0 と、第 2 回転駆動装置 1 0 0 ' とが取付けられており、それらは、ベース 3 に固定連結されている 1 つの支持機構 2 に、互いに鏡像関係

50

を成すようにして取付けられており、ただし、それらは、互いに実質的に同一の構成を有するものである。

【0041】

図4には、衛星アンテナ200を模式的に描いてある。各々の回転駆動装置100、100'から、この衛星アンテナ200の構造材へ回転モーメントを伝達するための回転モーメント伝達機構16、16'として機能する2本のレバーアームが装備されている。それら2本のレバーアームは、かかる機能を果たすために、各々のトーション部材1、1'に回転方向に固定されて連結されており、また、各々の対向支持機構4、4'に揺動可能に支持されている。

【0042】

衛星アンテナ200が展開された状態にあるときには、トーション部材1、1'が、ねじられていない状態にあり、そのとき、衛星アンテナ200の構造部材202からベース3へ作用する引張力及び押圧力は、折り畳み式のストラット(突っ張り支柱)210によって支えられている。このストラット210は、断面形状が 形の弾性変形可能な2枚の板状部材で構成されており、それら2枚の板状部材は、それらの長手方向に延在する両側縁において互いに連結されている。この構成とされているため、このストラットは、比較的大きな曲げ力を加えることで折り畳むことができ、折り畳まれたときには、弾性変形可能な2枚の板状部材は、折曲げ箇所において互いにぴったりと密着する。図4に示したのは、ストラットが真っ直ぐに伸びた状態であり、このときストラットの断面形状は、 形を2つ合わせた形状になっており、組合わさった2枚の板状部材の弾性によって、曲げに抵抗する大きな安定性が得られている。そのため、この適用例においては、アンテナ200が展開された状態にあるときに発生する引張力及び押圧力が、何ら問題なく支えられるようになっている。

【0043】

従って、本発明に係る機械式回転駆動装置の、図4に示した適用例においては、折り畳まれていたストラット210の復元力のために、目標位置に達する直前の時点、即ち、トーション部材1、1'が最終状態になる直前の時点で、各々のダンパ部とダンパ装置との間に発生している制動力/減衰力が、ストラットの210が真っ直ぐになるうとする最後の力によって克服されるため、衛星アンテナ200が起立して目標位置に確実に達することが保証されている。

【0044】

上述した実施の形態は、本発明の中核概念を概括的に説明するために提示したものにすぎず、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではない。本発明に係る装置は、権利保護の範囲内において、上述した実施の形態以外の様々な形態として実施することも可能なものである。更に、本発明に係る装置は、特許請求の範囲の夫々の請求項に記載した個々の特徴を様々な組合せて備えたものとなし得るものである。

【0045】

特許請求の範囲の夫々の請求項、本明細書、並びに図面に記入した参照符号は、本発明の理解を助けることを意図したものにすぎず、それら参照符号によって権利保護の範囲が限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】縦断面図で表した機械式回転駆動装置の概念図である。

【図2】本発明に係る回転式回転駆動装置の好適な実施の形態の部分的に破断した斜視図である。

【図3】図2に示した実施の形態におけるダンパシステムの垂直断面図である。

【図4】本発明に係る機械式回転駆動機構を宇宙航行機のアンテナ構造体に適用したときの用途例を示した図である。

【符号の説明】

【0047】

10

20

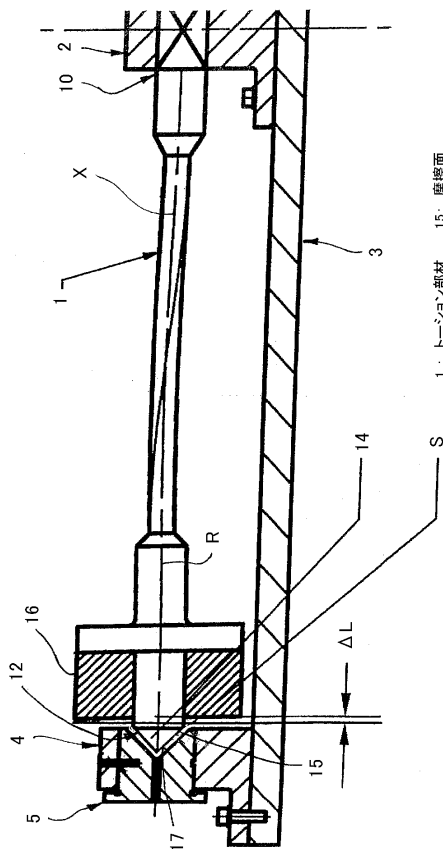
30

40

50

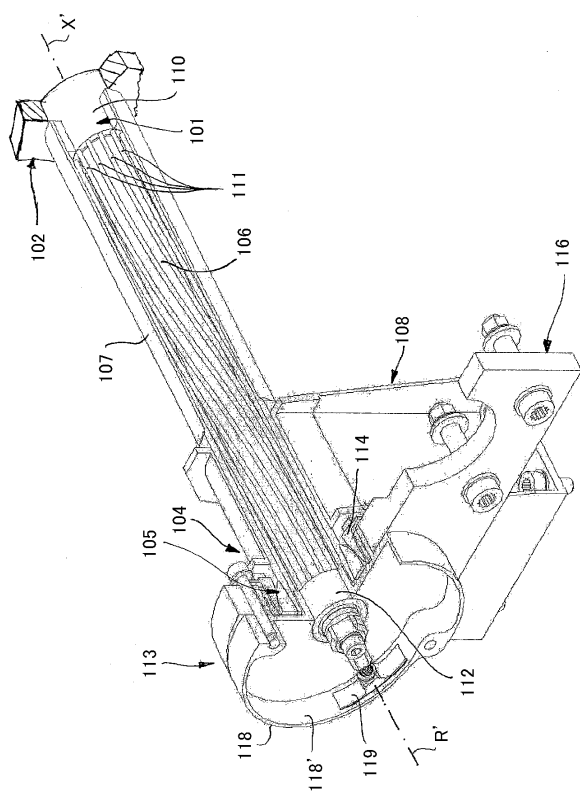
- 1、1'、101 トーション部材
- 2、102 支持機構
- 5、105 ダンパ装置
- 10、110 第1端
- 12、112 第2端(自由端)
- 14、114 ダンパ部
- 15、115 摩擦面
- 16、16'、116 回転モーメント伝達機構
- 17、117 対向摩擦面
- 104 対向支持機構
- 106 中心支持ロッド
- 107 カバーチューブ
- 111 ベンディングバー
- 115 摩擦面
- R、R' 回転軸心
- X、X' 長手方向軸心

【図1】

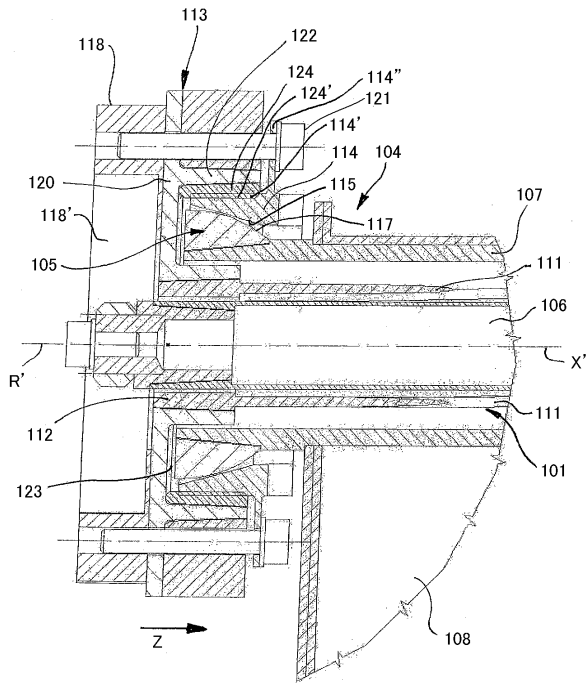


- 15: 摩擦面
- 16: 回転モーメント伝達機構
- 17: 対向摩擦面
- 104: 対向支持機構
- 106: 中心支持ロッド
- 107: カバーチューブ
- 111: ベンディングバー
- 115: 摩擦面
- R: 回転軸心
- X: 長手方向軸心

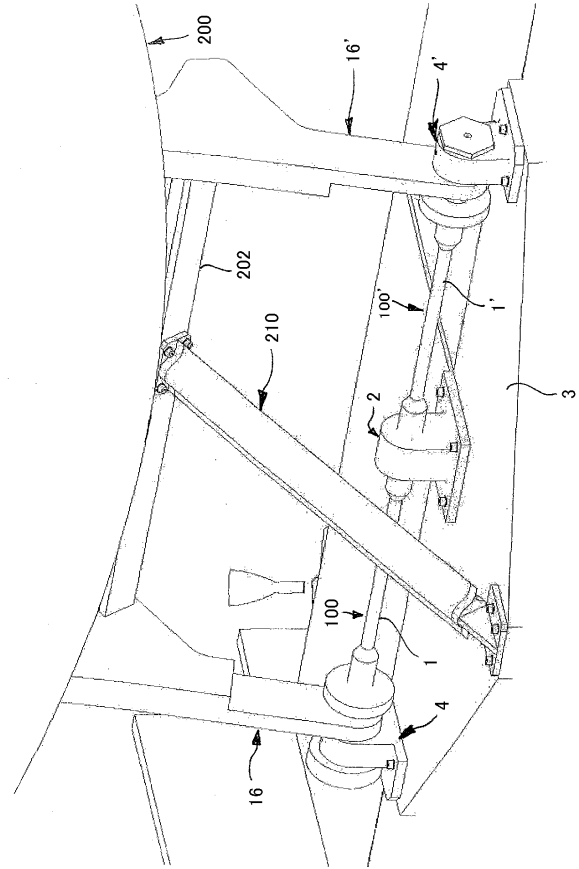
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 ヴァルター・シュティッヒ
ドイツ連邦共和国 83714 ミーズバッハ, フリーデルヴェック 16
- (72)発明者 レオンハルト・シュティルナー
ドイツ連邦共和国 83629 ヴァイエルン, ブルグシュトラーセ 5
- (72)発明者 アダルベルト・ヴァグナー
ドイツ連邦共和国 83739 ラドタール - ヴェルンスマミュール, ヨゼフ - アッツルーヴェック
11

審査官 鎌田 哲生

- (56)参考文献 特表2002-518618(JP, A)
特開2002-061729(JP, A)
特開昭59-084428(JP, A)
特開昭57-043012(JP, A)
特開平02-236032(JP, A)
特開昭62-215135(JP, A)
実開昭63-045432(JP, U)
特開平08-061444(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16F 1/00 ~ 3/10
F16F 15/00 ~ 15/08
B64G 1/22
F16H 33/02