

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年2月4日(04.02.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/017540 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 9/18 (2006.01) *F16H 25/22* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/071098
- (22) 国際出願日: 2015年7月24日(24.07.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-155952 2014年7月31日(31.07.2014) JP
特願 2014-155950 2014年7月31日(31.07.2014) JP
特願 2014-155949 2014年7月31日(31.07.2014) JP
- (71) 出願人: N T N 株式会社 (NTN CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 赤石 和也 (AKAISHI Kazuya); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP). 中山 充浩 (NAKAYAMA Mitsuhiro); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP). 河合 俊貴 (KAWAI Toshiki); 〒4388510 静岡県磐田市東

貝塚1578番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP). 稲増 一剛 (INAMASU Kazunori); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP).

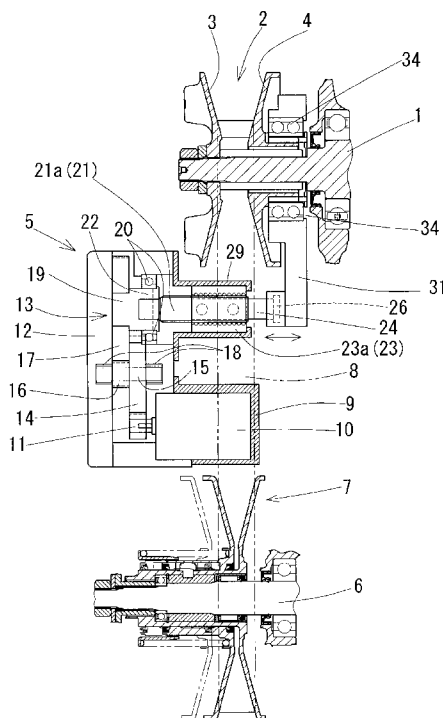
- (74) 代理人: 鎌田 直也, 外 (KAMADA Naoya et al.); 〒5420073 大阪府大阪市中央区日本橋1丁目18番12号 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

[続葉有]

(54) Title: ACTUATOR FOR CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION, AND CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

(54) 発明の名称: 無段変速機用アクチュエータ及び無段変速機

[図1]



(57) Abstract: The present invention improves the durability of an actuator (5) and makes it easy to assemble and disassemble the actuator (5), which is to be used in a continuously variable transmission and is equipped with: a rotating member (21) for rotating as a result of driving force from a motor (10); a displacement member (23) for displacing in the axial direction as a result of the rotations of the rotating member (21); a connecting member (24) attached to the displacement member (23); a guide member (29) for guiding the connecting member (24) in the axial direction while preventing axial rotation thereof; and an arm (31) connected between the connecting member (24) and a movable sheave (4).

(57) 要約: アクチュエータ (5) が、モータ (10) の駆動力によって回転する回転部材 (21) と、回転部材 (21) の回転によって軸方向に変位する変位部材 (23) と、変位部材 (23) に取り付けられる連結部材 (24) と、連結部材 (24) を軸周りに回転不能としつつ軸方向にガイドするガイド部材 (29) と、連結部材 (24) と可動シーブ (4) との間に接続されるアーム (31) とを備えた無段変速機用アクチュエータを構成して、その組み付け及び分解が容易に行えるようにするとともに、その耐久性も向上させる。

WO 2016/017540 A1



ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 無段変速機用アクチュエータ及び無段変速機

技術分野

[0001] この発明は、例えば小型二輪車等の車両に用いられる無段変速機用アクチュエータ及び無段変速機に関する。

背景技術

[0002] 無段変速機は、主動側プーリ、従動側プーリ、及び両プーリ間に巻き付けられた伝達ベルトを有し、両プーリをそれぞれ構成する固定シーブと可動シーブとの間の距離を変えることによって主動側プーリ及び従動側プーリに巻き付けられた伝達ベルトの巻き径を連続的に変えることによって、変速比を無段階で調整し得るようにしたものである。

[0003] この可動シーブを固定シーブに対して接離させるために、例えば下記特許文献 1 に示すように、遠心ローラ式の駆動機構を採用することがある。この駆動機構は、本文献の図 3 等 に示すように、出力軸の回転が上がると、遠心力によって遠心ローラが外側に移動し、バネの付勢力に抗して、クラッチ板をプーリ（可動シーブ）側に押し付ける。このプーリの押し付けによって、プーリ間（可動シーブと固定シーブとの間）の間隔が狭くなり、変速比の変更がなされる。

[0004] この遠心ローラ式の駆動機構は、遠心力の作用で移動した遠心ローラによって間接的にプーリを駆動するため、例えば遠心ローラの動きに引っ掛かり等の不具合が生じると、プーリの高い駆動精度を得ることができない。この場合、エンジンの回転数や速度に対応して最適な変速比とすることができず、駆動系における十分な燃費向上効果が得られないという問題がある。そこで、下記特許文献 2、3 においては、可動シーブを遠心ローラ式ではなく、モータを駆動源とするアクチュエータによって直接駆動する構成を採用している。

[0005] 特許文献 2 に係る無段変速機は、本文献の図 1 等に記載のように、モータ

の回転軸を軸周りに回転させることによってナット部材を回転させる。このナット部材を回転させると、このナット部材と噛み合うねじ軸が軸方向に変位する。このねじ軸の変位に伴って、押圧部材も同方向に変位し、フォーク部材を所定方向に回転させる。この回転に伴って可動シープが押圧されて、可動シープが固定シープに接近する。

[0006] 特許文献3に係る無段変速機は、本文献の図4等に記載のように、アクチュエータユニットにより出力軸を駆動させて、その駆動方向にアーム部材を進退させることによって、可動プーリを移動させる。アーム部材は、連結部材を介してアクチュエータユニットの出力軸に連結される。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2004-257458号公報

特許文献2：特開2009-79759号公報

特許文献3：特許第5241642号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 特許文献2に係る構成においては、軸方向への駆動にねじ軸を用いており、このねじ軸がねじ軸室内において、軸線方向への相対移動を許容しつつ、相対回転を阻止するようにするために、回り止めを設けなければならない（本文献の段落0046参照）。そのため、アクチュエータの構成が煩雑になる問題がある。また、ねじ軸の回転によって駆動させる機構のため、この回転に伴うモーメントが周囲の部材に負荷され、この部材の短寿命化を引き起こすおそれもある。

[0009] また、特許文献3に係る構成においては、アクチュエータユニットとアーム部材を、組み付け時及び部品交換時の度に着脱しなければならない。この着脱は、アーム部材側に取り付けられたピンに、アクチュエータユニットの出力軸先端に設けられたフック部を引っ掛けたり、取り外したりすることによ

て行われるが、その際にフック部を横から（本文献の図4の右側から）スライドさせなければならず、この作業を行うためには、ピンとフック部との間にある程度の隙間を設けておく必要がある。このため、アクチュエータユニットの小型化に支障を来すおそれがある。

[0010] ピンとフック部を始めから一体化しておく構成も考えられるが、この場合、組み付けの容易性は向上するものの、アクチュエータのメンテナンスにおいて分解する必要が生じた際に、作業に手間取る問題がある。

[0011] そこで、この発明は、アクチュエータの組み付け及び分解を容易に行い得る構成とするとともに、その耐久性を向上することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0012] この課題を解決するために、この発明においては、固定シブとこの固定シブと対をなす可動シブとを有するプーリと、前記可動シブを前記固定シブに対して軸方向に接離させるアクチュエータと、を備えた無段変速機用アクチュエータにおいて、前記アクチュエータが、モータの駆動力によって回転する回転部材と、前記回転部材の回転によって軸方向に変位する変位部材と、前記変位部材に取り付けられる連結部材と、前記連結部材を軸周りに回転不能としつつ軸方向にガイドするガイド部材と、前記連結部材と前記可動シブとの間に接続されるアームと、を備えた無段変速機用アクチュエータを構成した。

[0013] このように、ガイド部材で、変位部材を取り付けた連結部材を軸周りに回転不能にガイドすることにより、回り止めのための部材を別途設ける必要がない。また、連結部材とアームとの間を接続式とすることにより、アクチュエータを構成する各部材を簡便化することができる。このため、アクチュエータの組み付け及び分解を容易に行い得るとともに、その耐久性を向上することができる。

[0014] 前記構成においては、前記連結部材又は前記アームの一方側は、前記連結部材又は前記アームの他方側に臨むように延設された係合軸体と、この係合軸体からその径方向に突出する係合部と、を有し、前記連結部材又は前記ア

ームの他方側は、前記係合部を前記係合軸体の軸方向に案内する案内溝と、この案内溝の溝底と連通し、前記係合軸体の軸周り回転方向に延設された係止溝と、を有し、前記係合部を前記案内溝の溝底まで挿入した上で、前記連結部材と前記アームとを軸周りに相対回転して前記係止溝に前記係合部が嵌り込むようにすることができる。

[0015] このように、連結部材又はアームの一方側の係止溝に、他方側の係合部が嵌り込むことによって、連結部材とアームが確実に係合する。このため、アクチュエータの駆動により、固定シブに対して可動シブをスムーズに接離することができる。

[0016] 連結部材とアームとの係合は、両者を軸周りに所定角度だけ相対回転することによってなされる。また、その係合の解除は、両者を軸周りの逆方向に所定角度だけ相対回転することによってなされる。このように、両者を軸周りに相対回転するだけで着脱することができるため、アクチュエータの組み付け及び分解作業を一層スムーズに行うことができる。

[0017] 前記係合軸体等を採用した構成においては、前記係合部が、前記係合軸体の軸周りに、回転対称に2個以上形成されている構成とするのが好ましい。係合部を2個以上形成することにより、連結部材とアームを、がたつきなく確実に連結することができる。

[0018] 前記係合軸体等を採用した各構成においては、前記モータの回転を減速して前記回転部材に伝達する遊星減速機又は平行軸減速機をさらに備えた構成とするのが好ましい。このように、各種減速機を用いることで、適切な速度で回転部材を軸周りに回転させて、プーリの変速比の変更をスムーズに行うことができる。

[0019] 前記係合軸体等を採用した各構成においては、前記可動シブと前記アームとの間に、複列アンギュラ玉軸受又は深溝玉軸受を設けた構成とするのが好ましい。このように、各種軸受を設けることにより、アームから可動シブに対して、この可動シブを固定シブに接近させる押圧力を与えつつ、この可動シブを軸周りに回転自在とすることができる。この軸受の個数は

、 1 ～ 2 個とするのが好ましいが、その数は適宜変更することができる。

[0020] 前記係合軸体等を採用した各構成においては、前記回転部材を 4 点接触玉軸受又は深溝玉軸受で支持する構成とするのが好ましい。このように、各種軸受を設けることにより、回転部材をその軸周りに安定して回転させることができる。この軸受の個数は、 1 ～ 2 個とするのが好ましいが、その数は適宜変更することができる。

[0021] 上記のように、係合軸体等を採用した構成の代わりに、前記連結部材又は前記アームの一方側は、前記連結部材又は前記アームの他方側に臨む方向に対して垂直なキー部材を有し、前記連結部材又は前記アームの他方側は、前記キー部材を前記方向に案内する案内溝と、この案内溝の溝底と連通し、前記方向に対して軸周り回転方向に延設された係止溝と、を有し、前記キー部材を前記案内溝の溝底まで挿入した上で、前記連結部材と前記アームとを軸周りに相対回転して前記係止溝に前記キー部材が嵌り込むようにすることもできる。

[0022] このように、連結部材又はアームの一方側の係止溝に他方側のキー部材が嵌り込むことによって、連結部材とアームが確実に係合する。このため、アクチュエータの駆動により、固定シープに対して可動シープをスムーズに接離することができる。

[0023] 連結部材とアームとの係合は、両者を軸周りに所定角度だけ相対回転することによってなされる。また、その係合の解除は、両者を軸周りの逆方向に所定角度だけ相対回転することによってなされる。このように、両者を軸周りに相対回転するだけで着脱することができるため、アクチュエータの組み付け及び分解作業を一層スムーズに行うことができる。

[0024] 前記キー部材等を採用した構成においては、前記キー部材が、前記連結部材の幅方向に亘って設けられた棒状部材である構成とするのが好ましい。このように、棒状部材を配置することにより、棒状部材の全幅に亘ってアームとの係合部を押し引きすることができ、このアームによる可動シープの接離をスムーズに行うことができる。

- [0025] 前記キー部材等を採用した各構成においては、前記係止溝が、前記案内溝から前記軸周り回転方向に、0度よりも大きく180度よりも小さい角度範囲に亘って、扇状に形成されている構成とするのが好ましい。このようにすれば、係止溝によりキー部材を確実に係止して、アームによる可動シーブの接離を一層スムーズに行うことができる。
- [0026] 前記各構成においては、前記回転部材がボールねじ軸で、前記変位部材がボールねじナットである構成とするのが好ましい。このアクチュエータは、回転運動を直線運動に変換するとともに、モータの駆動力のON・OFFに対応して、この直線運動の範囲内の所定位置で正確に停止させる高い制御性が要求されるところ、回転部材としてボールねじ軸を使用するとともに、変位部材としてボールねじナットを使用することにより、回転運動の直線運動への変換と、停止位置の高い制御性の両立を図ることができる。
- [0027] 前記各構成においては、前記ガイド部材には、前記回転部材の回転によって軸方向に変位する前記アームに固定された出力部材をガイドする切欠き溝が形成されており、この切欠き溝は、前記出力部材の前記アームとの連結側に、前記出力部材と摺動する平行部と、前記連結側と軸方向反対側に、前記出力部材と摺動しない拡幅部とを有する構成とするのが好ましい。
- [0028] このように、ガイド部材の切欠き溝を平行部と拡幅部で構成することにより、平行部で出力部材を軸方向に確実にガイドしつつ、拡幅部において出力部材とガイド部材との接触を防止して、この出力部材とガイド部材との間の摺動に起因する摩擦を極力小さくすることができる。しかも、この平行部を出力部材のアームとの連結側（回転部材が設けられている側とは反対側）に形成したので、出力部材と平行部が摺動して摩擦粉が発生したとしても、この摩擦粉が出力部材の回転部材側に到達しにくい。このため、アクチュエータの長寿命化を図って、長期間に亘ってアクチュエータを安定的に動作させることができる。
- [0029] 前記切欠き溝が形成された構成においては、前記出力部材が、前記回転部材を受ける変位部材と、前記変位部材に対して固定されて前記ガイド部材に

よってガイドされるとともに、前記アームに接続される連結部材と、を備えた構成とすることができる。

[0030] 前記切欠き溝が形成された各構成においては、前記拡幅部を、前記平行部と連続するテーパ面によって構成するのが好ましい。テーパ面とすることにより、ガイド部材を鋳造成形する際の離型性を高めることができる。このテーパ面のテーパ角度は、3度以上とするのが好ましい。

[0031] 前記切欠き溝が形成された各構成においては、前記平行部の内面に、前記切欠き溝の溝幅を部分的に拡大する拡大部を形成した構成とするのが好ましい。このように拡大部を形成することにより、摩耗粉が拡大部内に溜まって保持された状態となり、この摩耗粉が回転部材に到達するのを一層防止することができる。このため、アクチュエータのさらなる長寿命化を図ることができる。

[0032] 上記第一構成に係る無段変速機用アクチュエータを無段変速機に適用することによって、車両に搭載したエンジンの回転数や速度に対応して最適な変速比とすることができ、駆動系における高い燃費向上効果を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0033] [図1]この発明に係る無段変速機の第一実施形態を示す縦断面図

[図2A]図1に示す無段変速機のアクチュエータに使用する連結部材の正面図

[図2B]図1に示す無段変速機のアクチュエータに使用する連結部材の左側面図

[図2C]図1に示す無段変速機のアクチュエータに使用する連結部材の右側面図

[図2D]図1に示す無段変速機のアクチュエータに使用する連結部材の平面図

[図3]ボールねじナットに図2Aに示す連結部材を固定した状態を示す縦断面図

[図4A]図1に示す無段変速機のアクチュエータに使用するガイド部材を示す底面図

[図4B]図4 A中のb－b線に沿う断面図

[図5A]図2 Aに示す連結部材とアームとの連結態様を示す分解斜視図

[図5B]図5 Aの要部を示す側面図

[図6]この発明に係る無段変速機の第二実施形態を示す縦断面図

[図7A]図6に示す無段変速機のアクチュエータに使用する連結部材の正面図

[図7B]図6に示す無段変速機のアクチュエータに使用する連結部材の左側面図

[図7C]図6に示す無段変速機のアクチュエータに使用する連結部材の右側面図

[図7D]図6に示す無段変速機のアクチュエータに使用する連結部材の平面図

[図8]ボールねじナットに図7 Aに示す連結部材を固定した状態を示す縦断面図

[図9A]図6に示す無段変速機のアクチュエータに使用するガイド部材を示す底面図

[図9B]図9 A中のb－b線に沿う断面図

[図10A]図6に示す無段変速機のアクチュエータに使用する可動プーリ及びアームの左側面図

[図10B]図6に示す無段変速機のアクチュエータに使用する可動プーリ及びアームの正面図

[図10C]図6に示す無段変速機のアクチュエータに使用する可動プーリ及びアームの底面図

[図11]図7 Aに示す連結部材と、図10 Aに示すアームとの連結構成を示す分解斜視図

[図12]図7 Aに示す連結部材と、図10 Aに示すアームとの連結構成の要部を示す側面図

[図13]この発明に係る無段変速機の第三実施形態を示す縦断面図

[図14A]図13に示す無段変速機のアクチュエータに使用する連結部材の正面図

[図14B]図 1 3 に示す無段変速機のアクチュエータに使用する連結部材の左側面図

[図14C]図 1 3 に示す無段変速機のアクチュエータに使用する連結部材の右側面図

[図14D]図 1 3 に示す無段変速機のアクチュエータに使用する連結部材の平面図

[図15]ボールねじナットに図 1 4 A に示す連結部材を固定した状態を示す縦断面図

[図16A]図 1 3 に示す無段変速機のアクチュエータに使用するガイド部材の一例を示す底面図

[図16B]図 1 6 A 中の b - b 線に沿う断面図

[図17]図 1 3 に示す無段変速機のアクチュエータに使用するガイド部材の他例を示す縦断面図

発明を実施するための形態

[0034] この発明に係る無段変速機の第一実施形態の縦断面図を図 1 に示す。この無段変速機は、エンジンの出力軸側に接続される主動軸 1 と、主動軸 1 に設けられる主動側プーリ 2 と、主動側プーリ 2 を構成する固定シーブ 3 と可動シーブ 4 を互いに接離するアクチュエータ 5 と、車輪に動力を伝達する従動軸 6 と、従動軸 6 に設けられる従動側プーリ 7 と、主動側プーリ 2 の回転力を従動側プーリ 7 に伝達する伝達ベルト 8 と、を主要な構成要素としている。

[0035] 主動側プーリ 2 を構成する固定シーブ 3 と可動シーブ 4 には、対向するテーパ面がそれぞれ形成されている。固定シーブ 3 に対して可動シーブ 4 を軸方向に接離することによって、両シーブ 3、4 間の距離が変化し、この主動側プーリ 2 で駆動される伝達ベルト 8 の回転半径を連続的に変化させることができる。

[0036] アクチュエータ 5 の構成について説明する。無段変速機のモータケース 9 内にはモータ 10 が設けられ、このモータ 10 の出力軸に設けられた出力ギ

ア 1 1 は、減速機ケース 1 2 に収納された平行軸減速機 1 3 のギアと噛み合っている。この平行軸減速機 1 3 は、出力ギア 1 1 と噛み合う第一ギア 1 4 と、第一ギア 1 4 と同一の回転軸 1 5 に取り付けられた第二ギア 1 6 と、第二ギア 1 6 と噛み合う第三ギア 1 7 とから構成される。この第一ギア 1 4、第二ギア 1 6、及び第三ギア 1 7 は、いずれも平歯車である。第一ギア 1 4 及び第二ギア 1 6 が取り付けられた回転軸 1 5 は、シェル軸受 1 8 によって軸周りに回転自在に支持されている。

[0037] 第三ギア 1 7 の中心には保持軸体 1 9 が嵌め込まれている。この保持軸体 1 9 は、2 個の 4 点接触玉軸受 2 0、2 0 によって、軸周りに回転自在に支持されている。4 点接触玉軸受 2 0 を使用する代わりに深溝玉軸受を使用することもできる。また、軸受 2 0 の個数は 2 個に限られず、1 個とすることもできる。保持軸体 1 9 の第三ギア 1 7 に嵌め込まれた端部と反対側の端部には、回転部材 2 1 としてボールねじ軸 2 1 a が嵌め込まれている。このボールねじ軸 2 1 a には固定部材 2 2 がその軸方向と垂直の方向に挿し込まれており、この固定部材 2 2 によって、保持軸体 1 9 とボールねじ軸 2 1 a が軸周りに共回りするようになっている。

[0038] ボールねじ軸 2 1 a には、変位部材 2 3 としてボールねじナット 2 3 a が設けられている。ボールねじ軸 2 1 a の外周面には雄ねじ溝が、ボールねじナット 2 3 a の内周面には前記雄ねじ溝と同じピッチで雌ねじ溝がそれぞれ形成され、両溝の間には複数のボールが収納されている。また、ボールねじナット 2 3 a 内には、ボールねじナット 2 3 a の一端側から他端側に至るとともに、この両端で前記両溝に臨む循環路（図示せず）が形成されている。前記両溝の間の隙間及び前記循環路を通してボールが循環することによって、ボールねじ軸 2 1 a の回転に伴って、ボールねじナット 2 3 a がボールねじ軸 2 1 a に対して軸方向に相対的に変位する。

[0039] このように、回転部材 2 1 としてボールねじ軸 2 1 a、変位部材 2 3 としてボールねじナット 2 3 a を採用することにより、回転運動の直線運動への変換と、停止位置の高い制御性の両立を図ることができるが、ボールねじ軸

2 1 a 及びボールねじナット 2 3 a の代わりに、回転部材 2 1 として滑りねじ、前記変位部材 2 3 として滑りナットをそれぞれ用いてもよい。

[0040] このボールねじナット 2 3 a には、図 2 A～図 2 D に示す連結部材 2 4 が固定されている。この連結部材 2 4 は、コの字形の板状部材であり、後述するアーム 3 1 に臨むように係合軸体 2 5 が延設されている。この係合軸体 2 5 の周面には、120 度回転対称形の係合部 2 6 がその径方向外向きに突出して 3 個形成されている。

[0041] 図 3 に示すように、ボールねじナット 2 3 a は、連結部材 2 4 に形成されたねじ孔 2 7 にねじ込まれたねじ 2 8 で一体に固定された状態となっている。この連結部材 2 4 は、図 4 A 及び図 4 B に示すガイド部材 2 9 に形成された切欠き溝 3 0 に嵌め込まれる。このガイド部材 2 9 は、減速機ケース 1 2 に固定されている。

[0042] モータ 1 0 の駆動によって、ボールねじ軸 2 1 a を軸周りに回転すると、このボールねじ軸 2 1 a に設けられたボールねじナット 2 3 a がボールねじ軸 2 1 a に対して軸周りに相対回転する。このボールねじナット 2 3 a は、連結部材 2 4 によって固定されており、しかも、この連結部材 2 4 は減速機ケース 1 2 に固定されたガイド部材 2 9 に嵌め込まれており、ボールねじナット 2 3 a は減速機ケース 1 2 に対して軸周りに回転することなく、軸方向（図 1 中に示す矢印の方向）に進退する。

[0043] 図 5 A 及び図 5 B に示すように、アーム 3 1 の一端側には、係合部 2 6 を係合軸体 2 5 の軸方向に案内する案内溝 3 2 が形成されている。さらに、この案内溝 3 2 の溝底と連通し、係合軸体 2 5 の軸周り回転方向に延設された係止溝 3 3 が形成されている。係合部 2 6 を案内溝 3 2 の溝底まで挿入した上で、連結部材 2 4 とアーム 3 1 とを軸周りに相対回転すると、係止溝 3 3 に係合部 2 6 が嵌り込んで、連結部材 2 4 とアーム 3 1 が連結されて一体化した状態となる。

[0044] その一方で、連結部材 2 4 とアーム 3 1 を連結時とは逆方向に相対回転すると、係止溝 3 3 への係合部 2 6 の嵌り込みが解除されて、連結部材 2 4 と

アーム 3 1 とを分離した状態とすることができる。このように、連結部材 2 4 とアーム 3 1 の相対回転によって、両者の連結及び分離を行い得るようにしたので、アクチュエータ 5 の組み付け及び分解作業をスムーズに行うことができる。しかも、この作業を行うために連結部材 2 4 及びアーム 3 1 の周囲に空間を確保する必要がないため、アクチュエータ 5 の小型化を図ることができる。

[0045] 図 5 A 等には、係合軸体 2 5 の周面に、3 個の係合部 2 6 を形成した例について示したが、係合部 2 6 の個数は 2 個以上であれば特に限定されない。また、各係合部 2 6 は本図に示すように係合軸体 2 5 の周面における回転対称の位置に形成するのが結合安定性の面で好ましいが、この回転対称の位置からずれた位置に形成することも許容される。

[0046] アーム 3 1 の他端側には、主動側プーリ 2 のリリース軸受として、2 個の複列アンギュラ玉軸受 3 4、3 4 が設けられており、この軸受 3 4、3 4 を介して、アーム 3 1 が可動シープ 4 を固定シープ 3 側に付勢するようになっている。このように軸受 3 4 を介在させることにより、軸周りに回転する可動シープ 4 に、この可動シープ 4 に対して相対回転しないアーム 3 1 で付勢力を与えることができる。複列アンギュラ玉軸受 3 4 を使用する代わりに、深溝玉軸受を使用することもできる。また、軸受 3 4 の個数は 2 個に限られず、1 個とすることもできる。

[0047] この発明に係る無段変速機の第二実施形態の縦断面図を図 6 に示す。この無段変速機は、エンジンの出力軸側に接続される主動軸 1 と、主動軸 1 に設けられる主動側プーリ 2 と、主動側プーリ 2 を構成する固定シープ 3 と可動シープ 4 を互いに接離するアクチュエータ 5 と、車輪に動力を伝達する従動軸 6 と、従動軸 6 に設けられる従動側プーリ 7 と、主動側プーリ 2 の回転力を従動側プーリ 7 に伝達する伝達ベルト 8 と、を主要な構成要素としている。

[0048] 主動側プーリ 2 を構成する固定シープ 3 と可動シープ 4 には、対向するテーパ面がそれぞれ形成されている。固定シープ 3 に対して可動シープ 4 を軸

方向に接離することによって、両シープ3、4間の距離が変化し、この主動側プーリ2で駆動される伝達ベルト8の回転半径を連続的に変化させることができる。

[0049] アクチュエータ5の構成について説明する。無段変速機のモータケース9内にはモータ10が設けられ、このモータ10の出力軸に設けられた出力ギア11は、減速機ケース12に収納された平行軸減速機13のギアと噛み合っている。この平行軸減速機13は、出力ギア11と噛み合う第一ギア14と、第一ギア14と同一の回転軸15に取り付けられた第二ギア16と、第二ギア16と噛み合う第三ギア17とから構成される。この第一ギア14、第二ギア16、及び第三ギア17は、いずれも平歯車である。第一ギア14及び第二ギア16が取り付けられた回転軸15は、シェル軸受18によって軸周りに回転自在に支持されている。

[0050] 第三ギア17の中心には保持軸体19が嵌め込まれている。この保持軸体19は、2個の4点接触玉軸受20、20によって、軸周りに回転自在に支持されている。4点接触玉軸受20を使用する代わりに深溝玉軸受を使用することもできる。また、軸受20の個数は2個に限られず、1個とすることもできる。保持軸体19の第三ギア17に嵌め込まれた端部と反対側の端部には、回転部材21としてボールねじ軸21aが嵌め込まれている。このボールねじ軸21aには固定部材22がその軸方向と垂直の方向に挿し込まれており、この固定部材22によって、保持軸体19とボールねじ軸21aが軸周りに共回りするようになっている。

[0051] ボールねじ軸21aには、変位部材23としてボールねじナット23aが設けられている。ボールねじ軸21aの外周面には雄ねじ溝が、ボールねじナット23aの内周面には前記雄ねじ溝と同じピッチで雌ねじ溝がそれぞれ形成され、両溝の間には複数のボールが収納されている。また、ボールねじナット23a内には、ボールねじナット23aの一端側から他端側に至るとともに、この両端で前記両溝に臨む循環路（図示せず）が形成されている。前記両溝の間の隙間及び前記循環路を通してボールが循環することによって

、ボールねじ軸 2 1 a の回転に伴って、ボールねじナット 2 3 a がボールねじ軸 2 1 a に対して軸方向に相対的に変位する。

[0052] このように、回転部材 2 1 としてボールねじ軸 2 1 a、変位部材 2 3 としてボールねじナット 2 3 a を採用することにより、回転運動の直線運動への変換と、停止位置の高い制御性の両立を図ることができるが、ボールねじ軸 2 1 a 及びボールねじナット 2 3 a の代わりに、回転部材 2 1 として滑りねじ、前記変位部材 2 3 として滑りナットをそれぞれ用いてもよい。

[0053] このボールねじナット 2 3 a には、図 7 A～図 7 D に示す連結部材 2 4 が固定されている。連結部材 2 4 は、コの字形の板状部材であり、この連結部材 2 4 には、後述するアーム 3 1 に臨む方向に対して垂直に、かつ連結部材 2 4 の幅方向に亘って、棒状のキ一部材 3 5 が設けられている。

[0054] 図 8 に示すように、ボールねじナット 2 3 a は、連結部材 2 4 に形成されたねじ孔 2 7 にねじ込まれたねじ 2 8 で一体に固定された状態となっている。この連結部材 2 4 は、図 9 A 及び図 9 B に示すガイド部材 2 9 に形成された切欠き溝 3 0 に嵌め込まれる。このガイド部材 2 9 は減速機ケース 1 2 に固定されている。

[0055] モータ 1 0 の駆動によって、ボールねじ軸 2 1 a を軸周りに回転すると、このボールねじ軸 2 1 a に設けられたボールねじナット 2 3 a がボールねじ軸 2 1 a に対して軸周りに相対回転する。このボールねじナット 2 3 a は、連結部材 2 4 によって固定されており、しかも、この連結部材 2 4 は、減速機ケース 1 2 に固定されたガイド部材 2 9 に嵌め込まれているため、ボールねじナット 2 3 a は減速機ケース 1 2 に対して軸周りに回転することなく、軸方向（図 6 中に示す矢印の方向）に進退する。

[0056] 図 1 0 A～図 1 0 C 及び図 1 1 に示すように、アーム 3 1 の一端側には、連結部材 2 4 からアーム 3 1 に臨む方向にキ一部材 3 5 を案内する案内溝 3 6 が形成されている。さらに、この案内溝 3 6 の溝底と連通し、前記方向に対して軸周り回転方向に扇状に係止溝 3 7 が延設されている。図 1 2 に示すように、キ一部材 3 5 を案内溝 3 6 の溝底まで挿入した上で、連結部材 2 4

とアーム 3 1 とを軸周りに 90 度相対回転すると（本図中の矢印を参照）、係止溝 3 7 にキー部材 3 5 が嵌り込んで、連結部材 2 4 とアーム 3 1 が連結されて一体化した状態となる。

[0057] その一方で、連結部材 2 4 とアーム 3 1 を連結時とは逆方向に 90 度相対回転すると、係止溝 3 7 へのキー部材 3 5 の嵌り込みが解除されて、連結部材 2 4 とアーム 3 1 とを分離した状態とすることができる。このように、連結部材 2 4 とアーム 3 1 の相対回転によって、両者の連結及び分離を行い得るようにしたので、アクチュエータ 5 の組み付け及び分解作業をスムーズに行うことができる。しかも、この作業を行うために連結部材 2 4 及びアーム 3 1 の周囲に空間を確保する必要がないため、アクチュエータ 5 の小型化を図ることができる。

[0058] 上記の実施形態においては、キー部材 3 5 を棒状とした例について示したが、連結部材 2 4 とアーム 3 1 の連結を確実に言い得る限りにおいて、ピン状や円筒状等の他の形状も採用することができる。また、連結部材 2 4 とアーム 3 1 との間の相対回転角度は、90 度に限定されず、0 度よりも大きく 180 度よりも小さい角度範囲で適宜決めることができ、この角度範囲に対応して係止溝 3 7 を形成することができる。

[0059] アーム 3 1 の他端側には、主動側プーリ 2 のリリース軸受として、2 個の複列アンギュラ玉軸受 3 4、3 4 が設けられており、この軸受 3 4、3 4 を介して、アーム 3 1 が可動シブ 4 を固定シブ 3 側に付勢するようになっている。このように軸受 3 4 を介在させることにより、軸周りに回転する可動シブ 4 に、この可動シブ 4 に対して相対回転しないアーム 3 1 で付勢力を与えることができる。複列アンギュラ玉軸受 3 4 を使用する代わりに、深溝玉軸受を使用することもできる。また、軸受 3 4 の個数は 2 個に限られず、1 個とすることもできる。

[0060] この発明に係る無段変速機の第三実施形態の縦断面図を図 1 3 に示す。この無段変速機は、エンジンの出力軸側に接続される主動軸 1 と、主動軸 1 に設けられる主動側プーリ 2 と、主動側プーリ 2 を構成する固定シブ 3 と可

動シープ 4 を互いに接離するアクチュエータ 5 と、車輪に動力を伝達する従動軸 6 と、従動軸 6 に設けられる従動側プーリ 7 と、主動側プーリ 2 の回転力を従動側プーリ 7 に伝達する伝達ベルト 8 と、を主要な構成要素としている。

[0061] 主動側プーリ 2 を構成する固定シープ 3 と可動シープ 4 には、対向するテーパ面がそれぞれ形成されている。固定シープ 3 に対して可動シープ 4 を軸方向に接離することによって、両シープ 3、4 間の距離が変化し、この主動側プーリ 2 で駆動される伝達ベルト 8 の回転半径を連続的に変化させることができる。

[0062] アクチュエータ 5 の構成について説明する。無段変速機のモータケース 9 内にはモータ 10 が設けられ、このモータ 10 の出力軸に設けられた出力ギア 11 は、減速機ケース 12 に収納された平行軸減速機 13 のギアと噛み合っている。この平行軸減速機 13 は、出力ギア 11 と噛み合う第一ギア 14 と、第一ギア 14 と同一の回転軸 15 に取り付けられた第二ギア 16 と、第二ギア 16 と噛み合う第三ギア 17 とから構成される。この第一ギア 14、第二ギア 16、及び第三ギア 17 は、いずれも平歯車である。第一ギア 14 及び第二ギア 16 が取り付けられた回転軸 15 は、シェル軸受 18 によって軸周りに回転自在に支持されている。

[0063] 第三ギア 17 の中心には保持軸体 19 が嵌め込まれている。この保持軸体 19 は、2 個の 4 点接触玉軸受 20、20 によって、軸周りに回転自在に支持されている。4 点接触玉軸受 20 を使用する代わりに深溝玉軸受を使用することもできる。また、軸受の個数は 2 個に限られず、1 個とすることもできる。保持軸体 19 の第三ギア 17 に嵌め込まれた端部と反対側の端部には、回転部材 21 としてボールねじ軸 21a が嵌め込まれている。このボールねじ軸 21a には固定部材 22 がその軸方向と垂直の方向に挿し込まれており、この固定部材 22 によって、保持軸体 19 とボールねじ軸 21a が軸周りに共回りするようになっている。

[0064] ボールねじ軸 21a には、変位部材 23 としてボールねじナット 23a が

設けられている。ボールねじ軸 2 1 a の外周面には雄ねじ溝が、ボールねじナット 2 3 a の内周面には前記雄ねじ溝と同じピッチで雌ねじ溝がそれぞれ形成され、両溝の間には複数のボールが収納されている。また、ボールねじナット 2 3 a 内には、ボールねじナット 2 3 a の一端側から他端側に至るとともに、この両端で前記両溝に臨む循環路（図示せず）が形成されている。前記両溝の間隙間及び前記循環路を通してボールが循環することによって、ボールねじ軸 2 1 a の回転に伴って、ボールねじナット 2 3 a がボールねじ軸 2 1 a に対して軸方向に相対的に変位する。

[0065] このように、回転部材 2 1 としてボールねじ軸 2 1 a、変位部材 2 3 としてボールねじナット 2 3 a を採用することにより、回転運動の直線運動への変換と、停止位置の高い制御性の両立を図ることができるが、ボールねじ軸 2 1 a 及びボールねじナット 2 3 a の代わりに、回転部材 2 1 として滑りねじ、前記変位部材 2 3 として滑りナットをそれぞれ用いてもよい。

[0066] このボールねじナット 2 3 a には、図 1 4 A～図 1 4 D に示す連結部材 2 4 が固定されている。この連結部材 2 4 は H 字形の板状部材であり、図 1 5 に示すように、ボールねじナット 2 3 a は、連結部材 2 4 に形成されたねじ孔 2 7 にねじ込まれたねじ 2 8 で一体に固定された状態となっており、このボールねじナット 2 3 a と連結部材 2 4 で、モータ 1 0 の駆動力をプーリ 2 に出する出力部材 4 3 が構成される。

[0067] 連結部材 2 4 は、図 1 6 A 及び図 1 6 B に示すガイド部材 2 9 に形成された切欠き溝 3 0 に嵌め込まれる。この切欠き溝 3 0 は、連結部材 2 4 の後述するアーム 3 1 との連結側に、連結部材 2 4 と摺動する平行部 3 8 と、前記連結側と軸方向反対側に、連結部材 2 4 と摺動しない拡幅部 3 9 とを有する。この拡幅部 3 9 は、平行部 3 8 に対して 3 度以上の角度を有し、この平行部 3 8 と連続するテーパ面となっている。この平行部 3 8 で連結部材 2 4 を軸方向に確実にガイドしつつ、拡幅部 3 9 において連結部材 2 4 とガイド部材 2 9 との接触を防止して、この連結部材 2 4 とガイド部材 2 9 との間の摺動に起因する摩擦を極力小さくすることができる。

[0068] ガイド部材 29 は減速機ケース 12 に固定されている。モータ 10 の駆動によって、ボールねじ軸 21 a を軸周りに回転すると、このボールねじ軸 21 a に設けられたボールねじナット 23 a がボールねじ軸 21 a に対して軸周りに相対回転する。このボールねじナット 23 a は連結部材 24 によって固定されており、しかもこの連結部材 24 は減速機ケース 12 に固定されたガイド部材 29 に嵌め込まれており、ボールねじナット 23 a は減速機ケース 12 に対して軸周りに回転することなく、軸方向（図 13 中に示す矢印の方向）に進退する。

[0069] この連結部材 24 は、アーム 31 の一端側に固定されている。両者の固定は、連結部材 24 に形成したピン孔 40 及びアーム 31 に形成したピン孔 40 に、共通の圧入ピン 41 を圧入することによってなされている。このように、連結部材 24 とアーム 31 を予め圧入ピン 41 で一体化しておくことで、アクチュエータ 5 の組み付け及び分解をスムーズに行うことができる。なお、圧入ピン 41 の圧入により連結部材 24 とアーム 31 を連結する代わりに、第一実施形態又は第二実施形態に係る連結部材 24 とアーム 31 の連結構造（図 5 A、図 11 等参照）を採用することもできる。

[0070] アーム 31 の他端側には、主動側プーリ 2 のリリース軸受として、2 個の複列アンギュラ玉軸受 34、34 が設けられており、この軸受 34、34 を介して、アーム 31 が可動シブ 4 を固定シブ 3 側に付勢するようになっている。このように軸受 34 を介在させることにより、軸周りに回転する可動シブ 4 に、この可動シブ 4 に対して相対回転しないアーム 31 で付勢力を与えることができる。複列アンギュラ玉軸受 34 を使用する代わりに、深溝玉軸受を使用することもできる。また、軸受 34 の個数は 2 個に限られず、1 個とすることもできる。

[0071] 図 16 A 及び図 16 B に示すガイド部材 29 の平行部 38 に、例えば固体潤滑処理層（デフリックコート）等の潤滑層を形成してもよい。潤滑層を形成することにより、連結部材 24 とガイド部材 29 との間の摺動に起因する摩擦を低減でき、固定シブ 3 に対して可動シブ 4 をスムーズに接離する

ことができる。このように潤滑層を形成する代わりに、このガイド部材 29 のうち少なくとも平行部 38 の付近の素材に樹脂材を使用することもできる。この樹脂材は、金属材等の他の素材と比較して高い固体潤滑性を有するため、摺動面に潤滑層を形成した場合と同様に、固定シープ 3 に対して可動シープ 4 をスムーズに接離することができる。この樹脂材として、例えば、摺動性及び耐熱性に優れるフッ素樹脂等を採用することができる。

[0072] ガイド部材 29 の他例を図 17 に示す。このガイド部材 29 には、図 16 A 及び図 16 B に示したガイド部材 29 と同様に、切欠き溝 30 が形成され、この切欠き溝 30 が平行部 38 と拡幅部 39 とを有する点で共通するが、この平行部 38 の内面に、切欠き溝 30 の溝幅を部分的に拡大する拡大部 42 を形成した点において異なっている。この拡大部 42 は、図 17 に示すように溝状とすることができる。この拡大部 42 を形成することにより、連結部材 24 とガイド部材 29 との間の摩擦によって生じた摩耗粉が、拡大部 42 内に溜まって保持された状態となり、この摩耗粉がボールねじ軸 21 a に到達するのを防止することができる。このため、アクチュエータ 5 の更なる長寿命化を図ることができる。なお、この拡大部 42 の個数（本数）、形状は特に限定されない。

[0073] 上記の実施形態はあくまでも一例であって、アクチュエータ 5 の組み付け及び分解を容易に行い得る構成とするとともに、その耐久性を向上するという本願発明の課題を解決し得る限りにおいて、各部材の形状や配置、素材等は適宜変更することができる。

符号の説明

- [0074] 1 主動軸
2 主動側プーリ（プーリ）
3 固定シープ
4 可動シープ
5 アクチュエータ
6 従動軸

- 7 従動側プーリ
- 8 伝達ベルト
- 9 モータケース
- 10 モータ
- 11 出力ギア
- 12 減速機ケース
- 13 平行軸減速機（減速機）
- 14 第一ギア
- 15 回転軸
- 16 第二ギア
- 17 第三ギア
- 18 シェル軸受
- 19 保持軸体
- 20 4点接触玉軸受（軸受）
- 21 回転部材
- 21a ボールねじ軸
- 22 固定部材
- 23 変位部材
- 23a ボールねじナット
- 24 連結部材
- 25 係合軸体
- 26 係合部
- 27 ねじ孔
- 28 ねじ
- 29 ガイド部材
- 30 切欠き溝
- 31 アーム
- 32、36 案内溝

3 3、3 7 係止溝

3 4 複列アンギュラ玉軸受（軸受）

3 5 キー部材

3 8 平行部

3 9 拡幅部

4 0 ピン孔

4 1 圧入ピン

4 2 拡大部

4 3 出力部材

請求の範囲

[請求項1] 固定シブ（３）とこの固定シブ（３）と対をなす可動シブ（４）とを有するプーリ（２）と、前記可動シブ（４）を前記固定シブ（３）に対して軸方向に接離させるアクチュエータ（５）と、を備えた無段変速機用アクチュエータにおいて、

前記アクチュエータ（５）が、モータ（１０）の駆動力によって回転する回転部材（２１）と、前記回転部材（２１）の回転によって軸方向に変位する変位部材（２３）と、前記変位部材（２３）に取り付けられる連結部材（２４）と、前記連結部材（２４）を軸周りに回転不能としつつ軸方向にガイドするガイド部材（２９）と、前記連結部材（２４）と前記可動シブ（４）との間に接続されるアーム（３１）と、を備えたことを特徴とする無段変速機用アクチュエータ。

[請求項2] 前記連結部材（２４）又は前記アーム（３１）の一方側は、前記連結部材（２４）又は前記アーム（３１）の他方側に臨むように延設された係合軸体（２５）と、この係合軸体（２５）からその径方向に突出する係合部（２６）と、を有し、

前記連結部材（２４）又は前記アーム（３１）の他方側は、前記係合部（２６）を前記係合軸体（２５）の軸方向に案内する案内溝（３２）と、この案内溝（３２）の溝底と連通し、前記係合軸体（２５）の軸周り回転方向に延設された係止溝（３３）と、を有し、

前記係合部（２６）を前記案内溝（３２）の溝底まで挿入した上で、前記連結部材（２４）と前記アーム（３１）とを軸周りに相対回転して前記係止溝（３３）に前記係合部（２６）が嵌り込むようにした請求項１に記載の無段変速機用アクチュエータ。

[請求項3] 前記係合部（２６）が、前記係合軸体（２５）の軸周りに、回転対称に２個以上形成されている請求項２に記載の無段変速機用アクチュエータ。

[請求項4] 前記モータ（１０）の回転を減速して前記回転部材（２１）に伝達

する遊星減速機又は平行軸減速機（１３）をさらに備えた請求項１から３のいずれか１項に記載の無段変速機用アクチュエータ。

[請求項５] 前記可動シープ（４）と前記アーム（３１）との間に、複列アンギュラ玉軸受（３４）又は深溝玉軸受を設けた請求項１から４のいずれか１項に記載の無段変速機用アクチュエータ。

[請求項６] 前記回転部材（２１）を４点接触玉軸受（２０）又は深溝玉軸受で支持した請求項１から５のいずれか１項に記載の無段変速機用アクチュエータ。

[請求項７] 前記連結部材（２４）又は前記アーム（３１）の一方側は、前記連結部材（２４）又は前記アーム（３１）の他方側に臨む方向に対して垂直なキー部材（３５）を有し、

前記連結部材（２４）又は前記アーム（３１）の他方側は、前記キー部材（３５）を前記方向に案内する案内溝（３６）と、この案内溝（３６）の溝底と連通し、前記方向に対して軸周り回転方向に延設された係止溝（３７）と、を有し、

前記キー部材（３５）を前記案内溝（３６）の溝底まで挿入した上で、前記連結部材（２４）と前記アーム（３１）とを軸周りに相対回転して前記係止溝（３７）に前記キー部材（３５）が嵌り込むようにした請求項１に記載の無段変速機用アクチュエータ。

[請求項８] 前記キー部材（３５）が、前記連結部材（２４）の幅方向に亘って設けられた棒状部材である請求項７に記載の無段変速機用アクチュエータ。

[請求項９] 前記係止溝（３７）が、前記案内溝（３６）から前記軸周り回転方向に、０度よりも大きく１８０度よりも小さい角度範囲に亘って、扇状に形成されている請求項７又は８に記載の無段変速機用アクチュエータ。

[請求項１０] 前記回転部材（２１）がボールねじ軸（２１ａ）で、前記変位部材（２３）がボールねじナット（２３ａ）である請求項１から９のいずれ

れか1項に記載の無段変速機用アクチュエータ。

[請求項11] 前記ガイド部材(29)には、前記回転部材(21)の回転によって軸方向に変位する前記アーム(31)に固定された出力部材(43)をガイドする切欠き溝(30)が形成されており、この切欠き溝(30)は、前記出力部材(43)の前記アーム(31)との連結側に、前記出力部材(43)と摺動する平行部(38)と、前記連結側と軸方向反対側に、前記出力部材(43)と摺動しない拡幅部(39)とを有する請求項1から10のいずれか1項に記載の無段変速機用アクチュエータ。

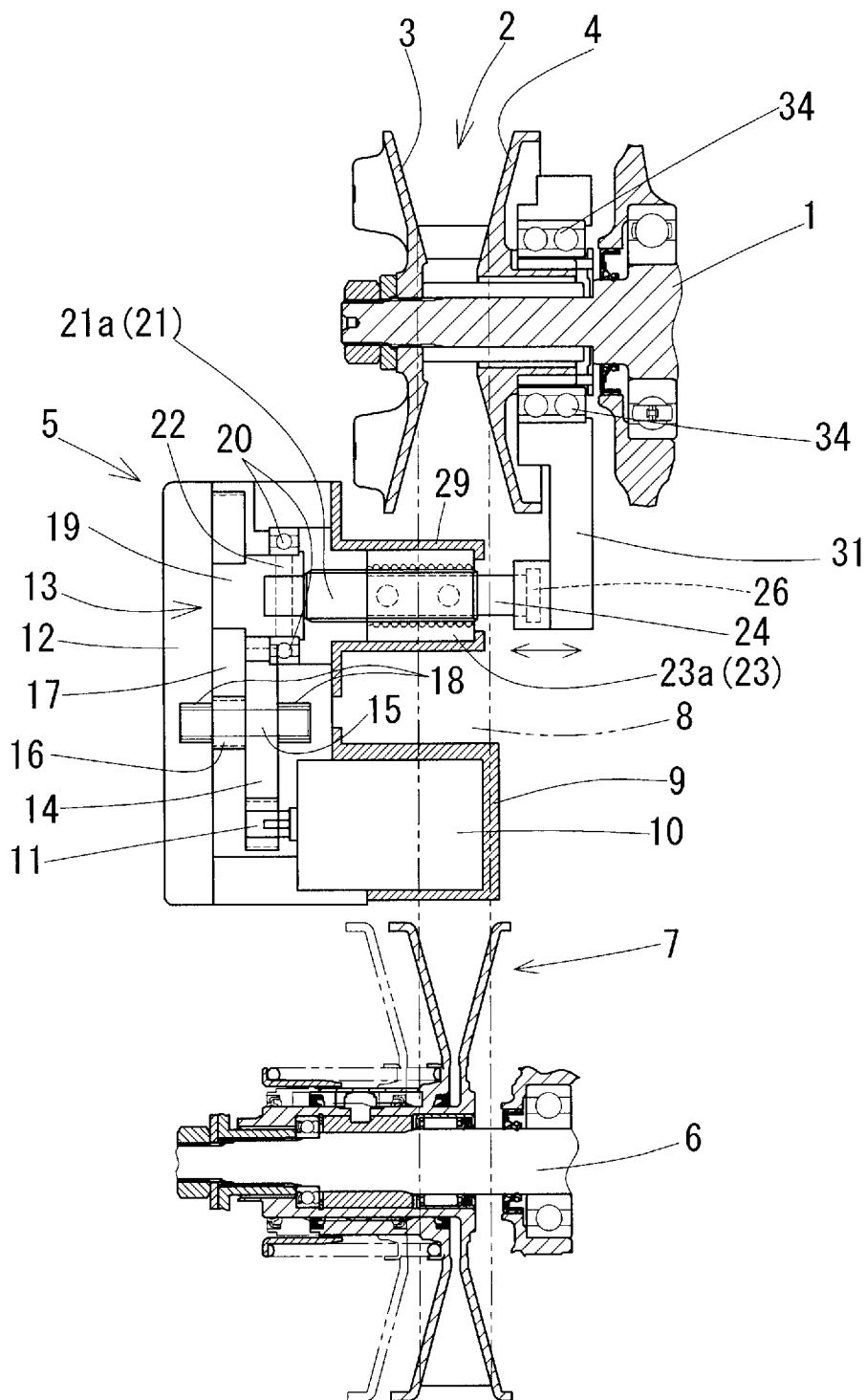
[請求項12] 前記出力部材(43)が、前記回転部材(21)を受ける変位部材(23)と、前記変位部材(23)に対して固定されて前記ガイド部材(29)によってガイドされるとともに、前記アーム(31)に接続される連結部材(24)と、を備えた請求項11に記載の無段変速機用アクチュエータ。

[請求項13] 前記拡幅部(39)が、前記平行部(38)と連続するテーパ面によって構成された請求項11又は12に記載の無段階変速機用アクチュエータ。

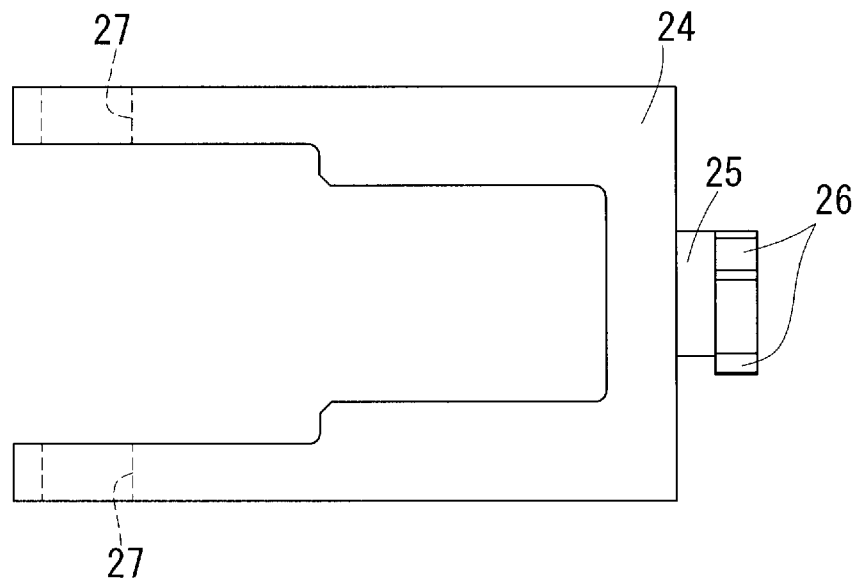
[請求項14] 前記平行部(38)の内面に、前記切欠き溝(30)の溝幅を部分的に拡大する拡大部(42)を形成した請求項11から13のいずれか1項に記載の無段階変速機用アクチュエータ。

[請求項15] 請求項1から14のいずれか1項に記載の無段変速機用アクチュエータで前記可動シーブ(4)を移動させる無段変速機。

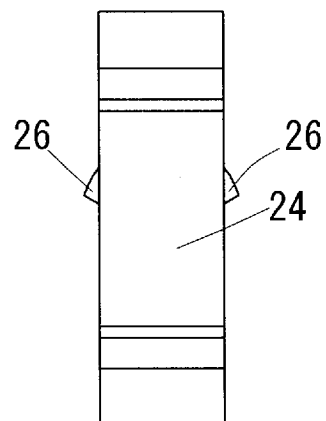
[図1]



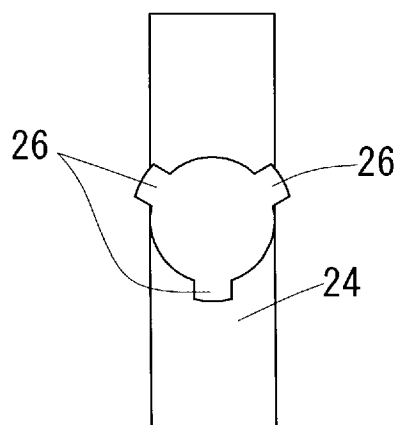
[図2A]



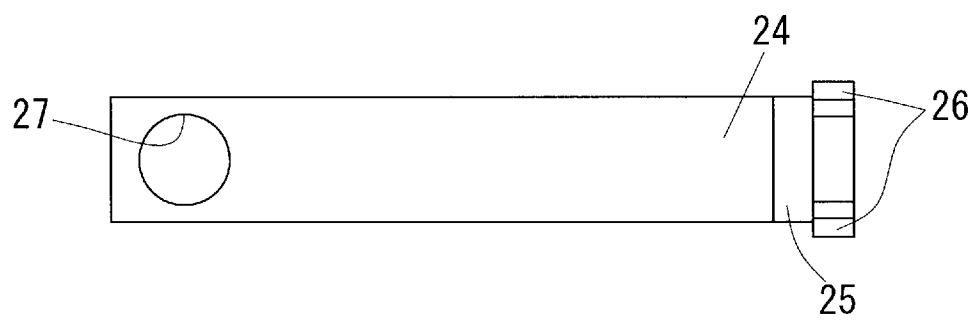
[図2B]



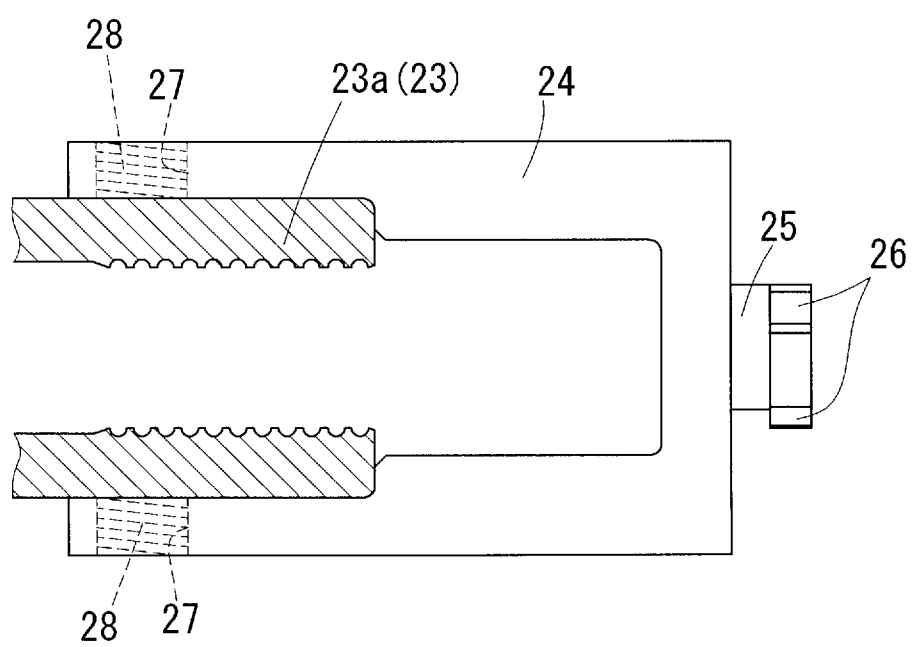
[図2C]



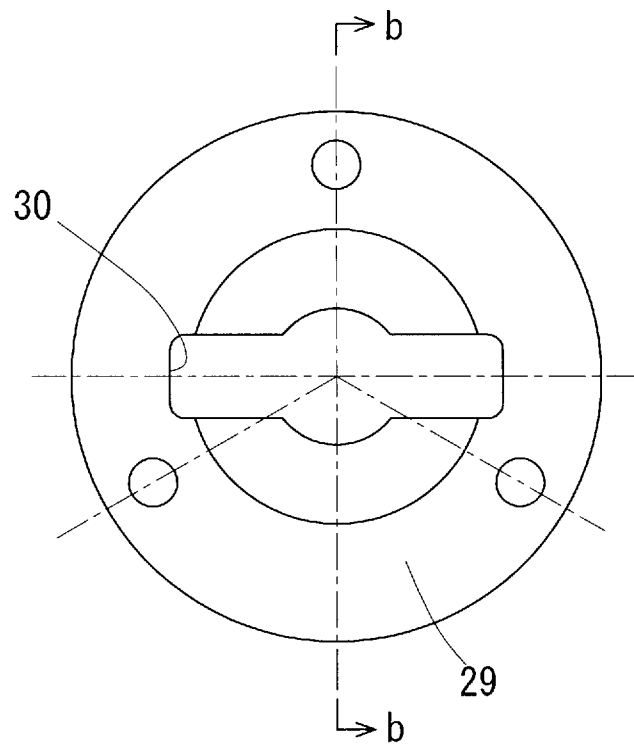
[図2D]



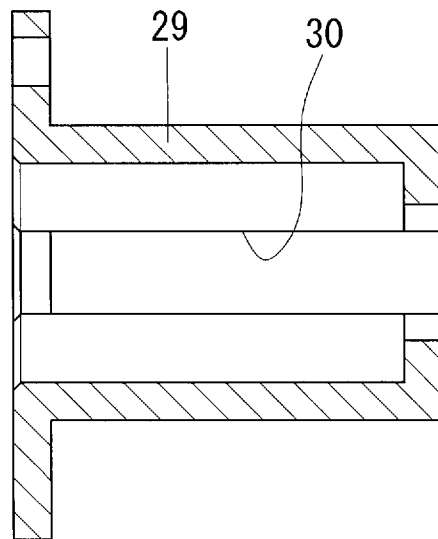
[図3]



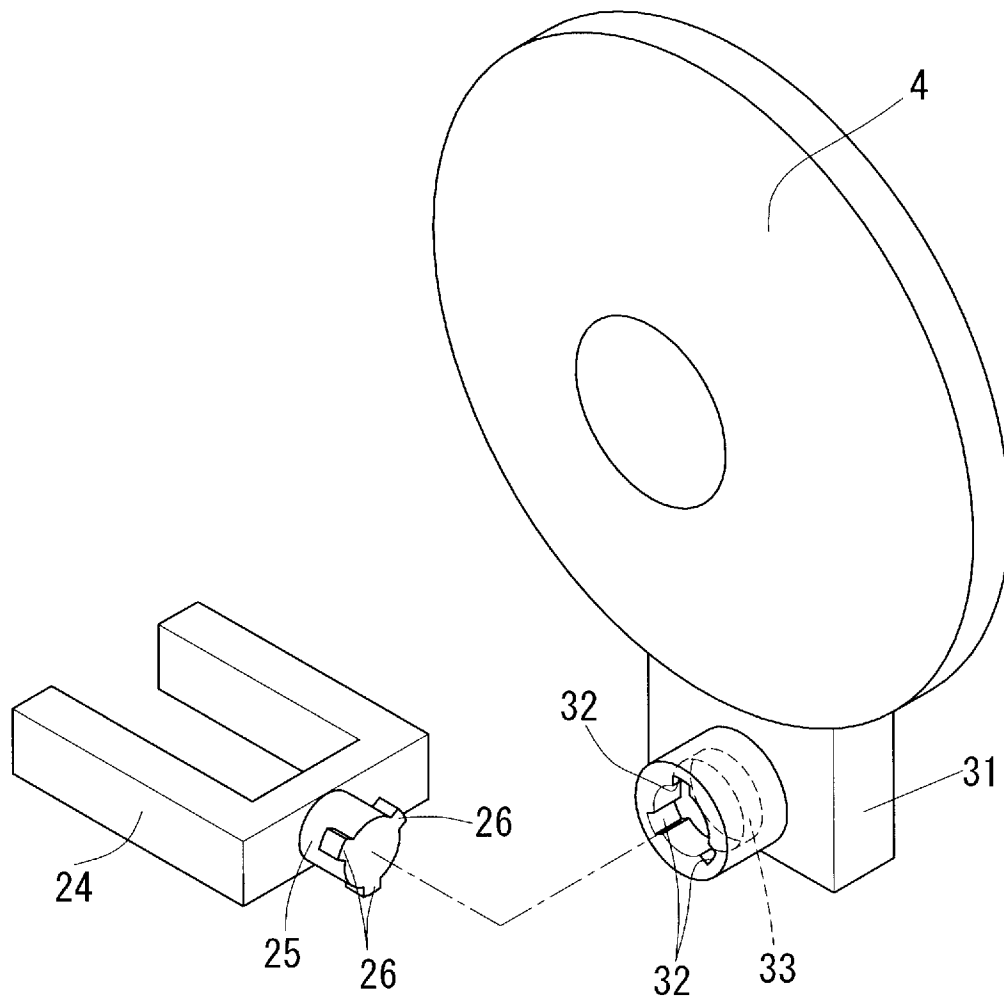
[図4A]



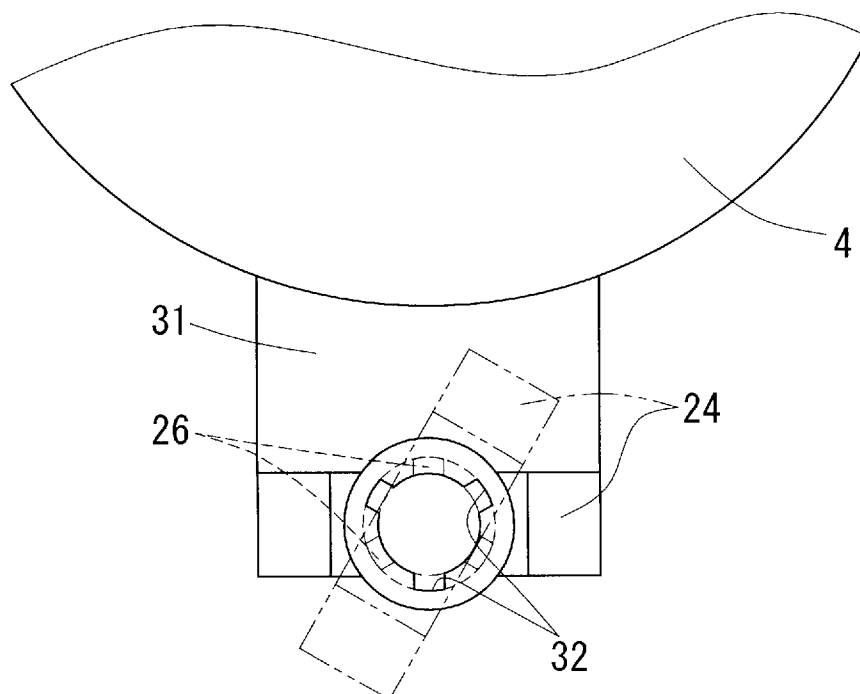
[図4B]



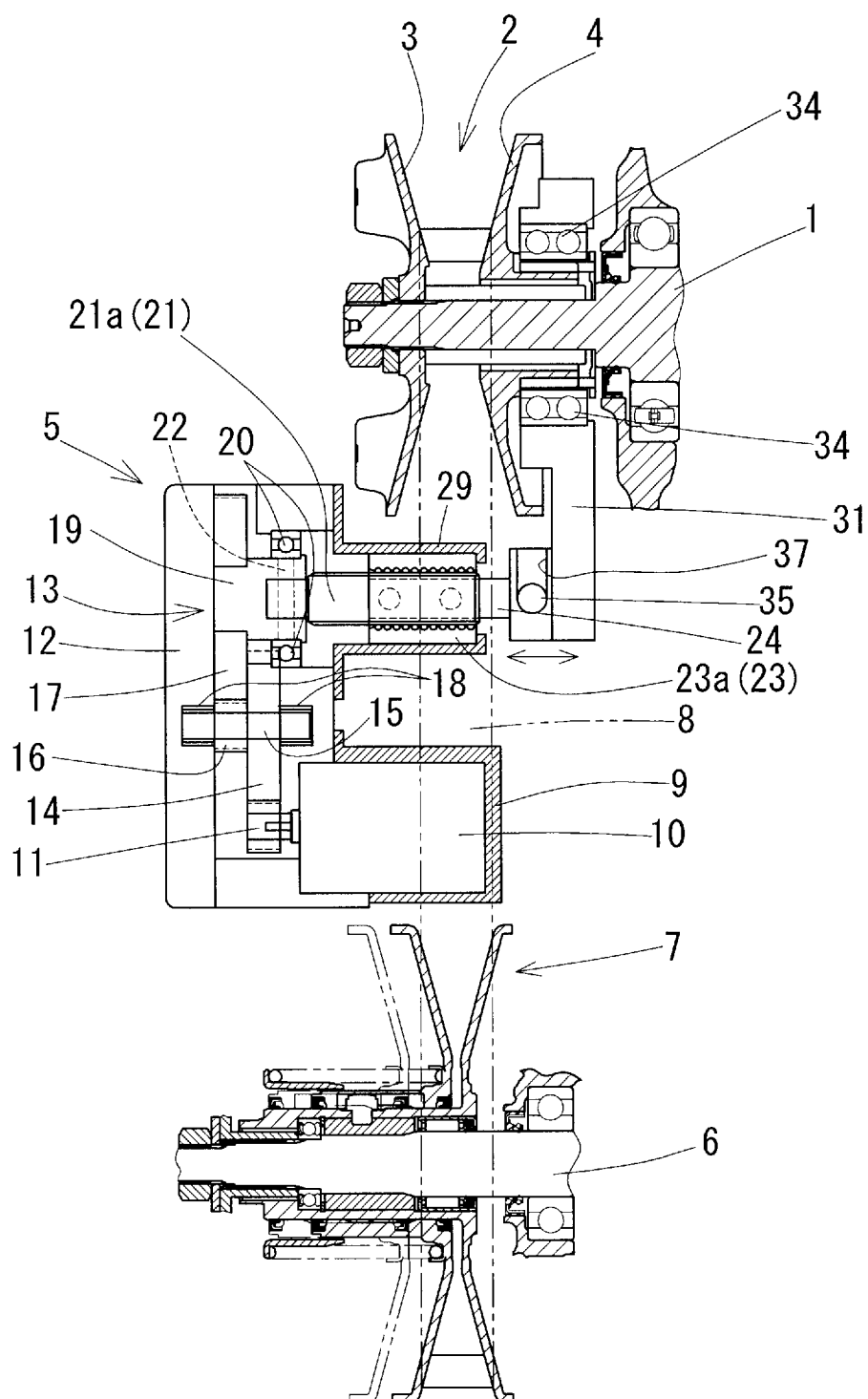
[図5A]



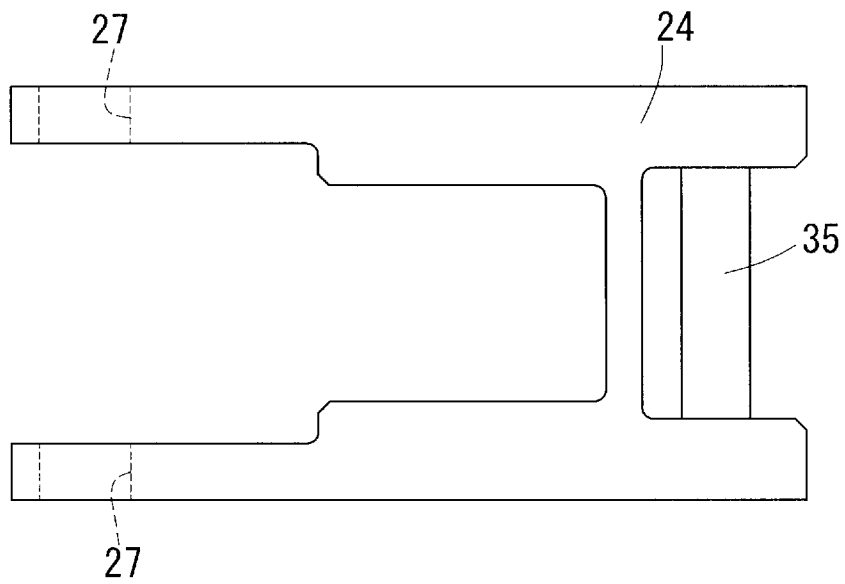
[図5B]



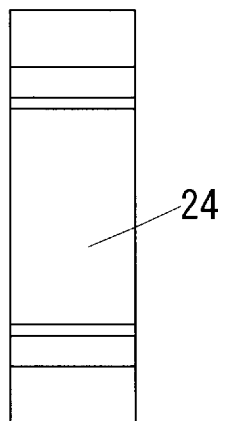
[図6]



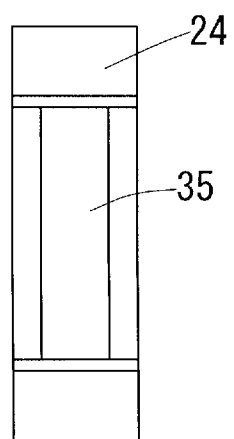
[図7A]



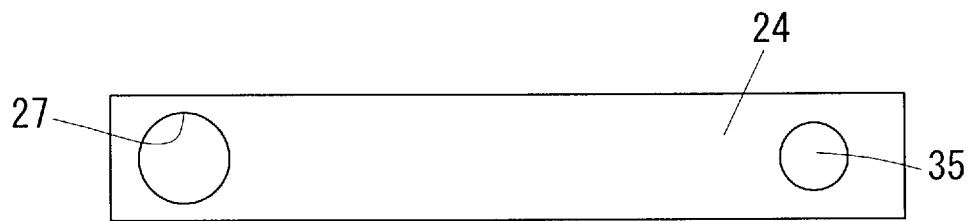
[図7B]



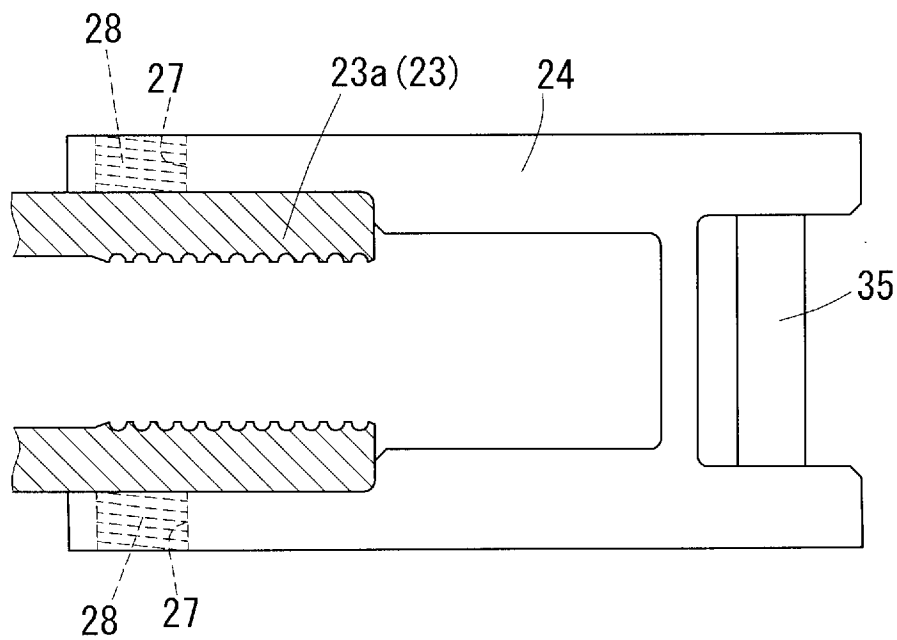
[図7C]



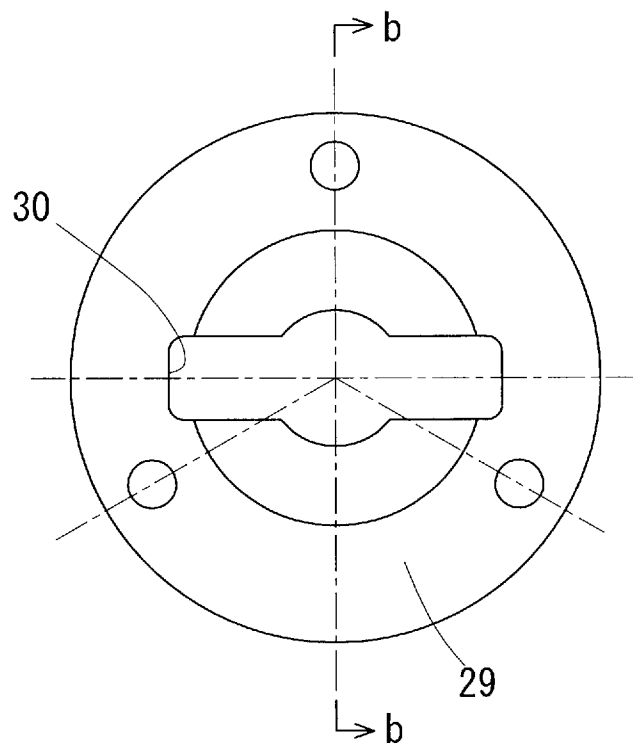
[図7D]



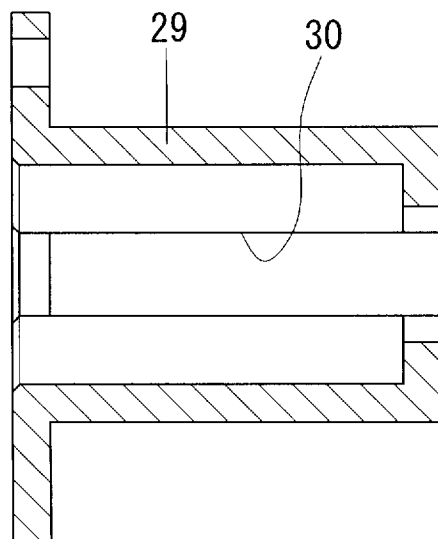
[図8]



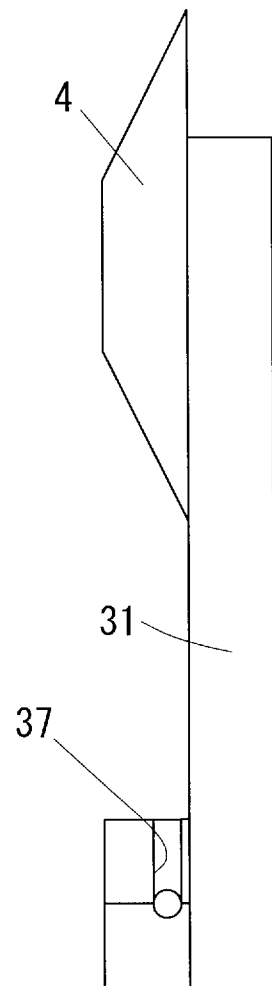
[図9A]



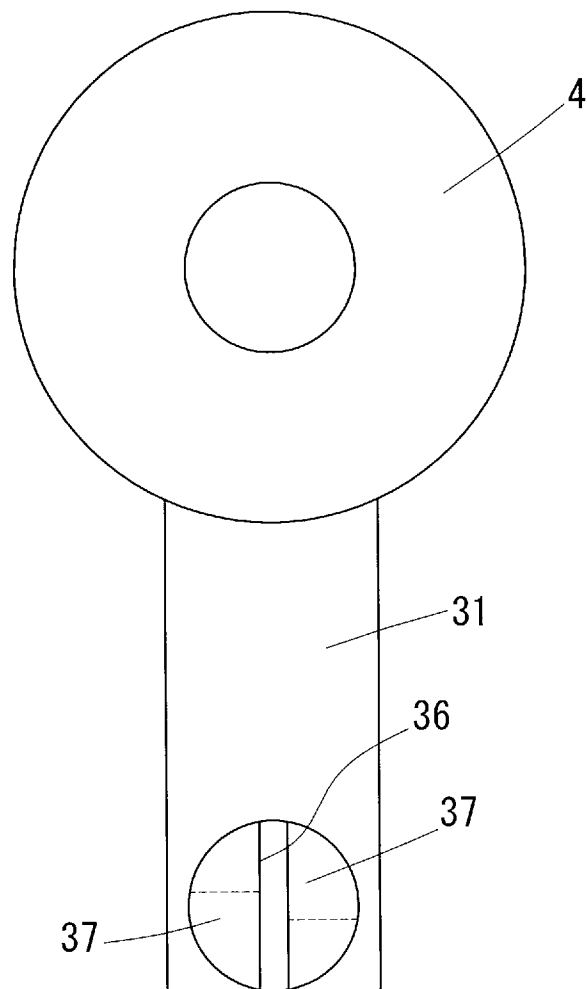
[図9B]



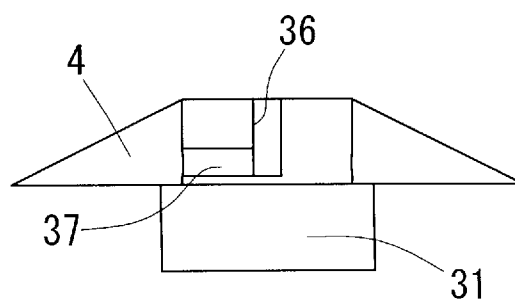
[図10A]



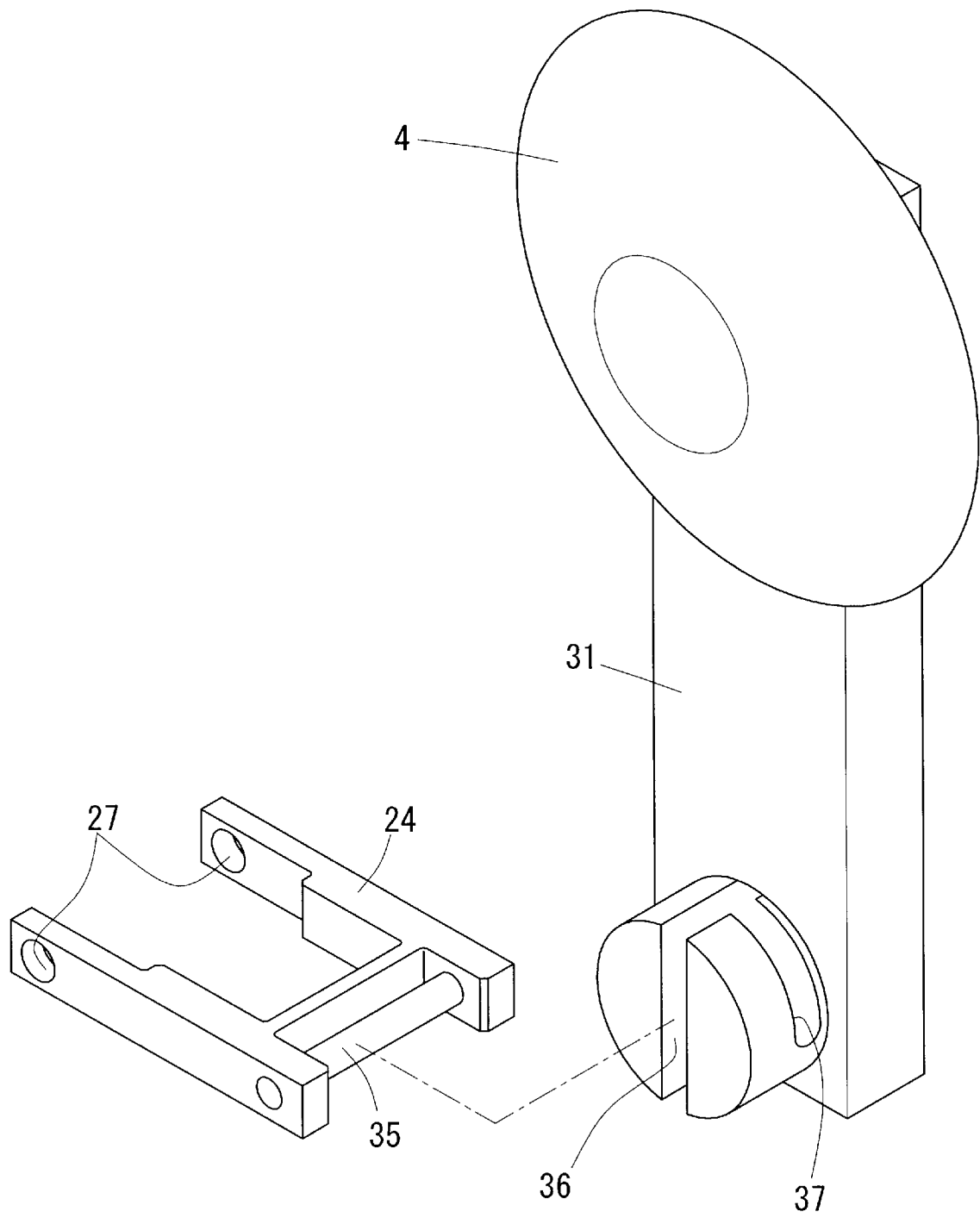
[図10B]



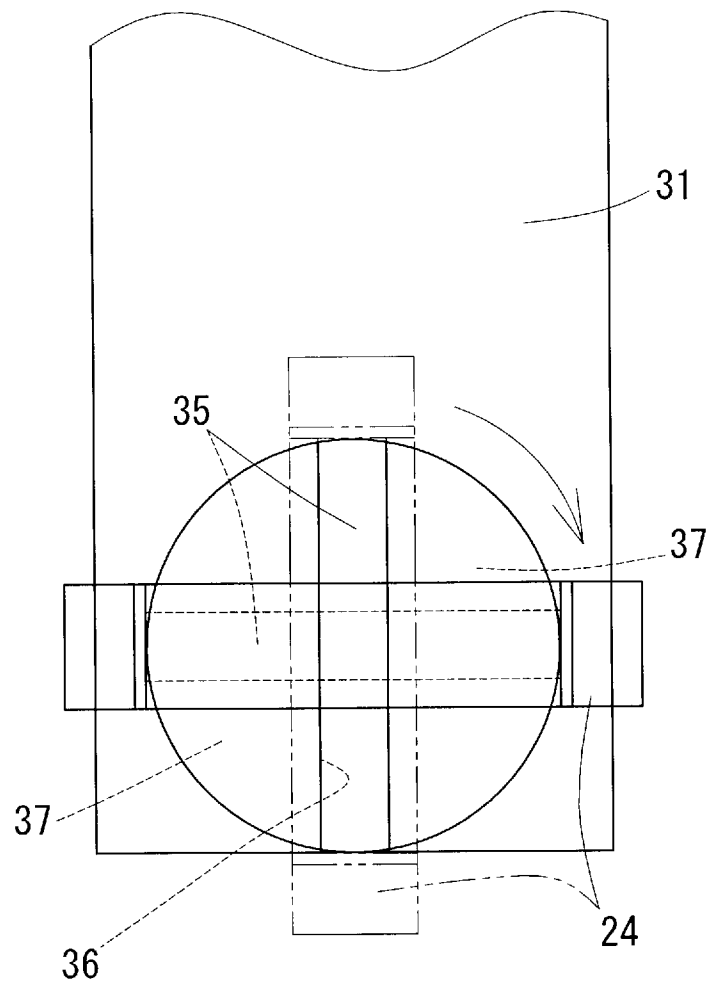
[図10C]



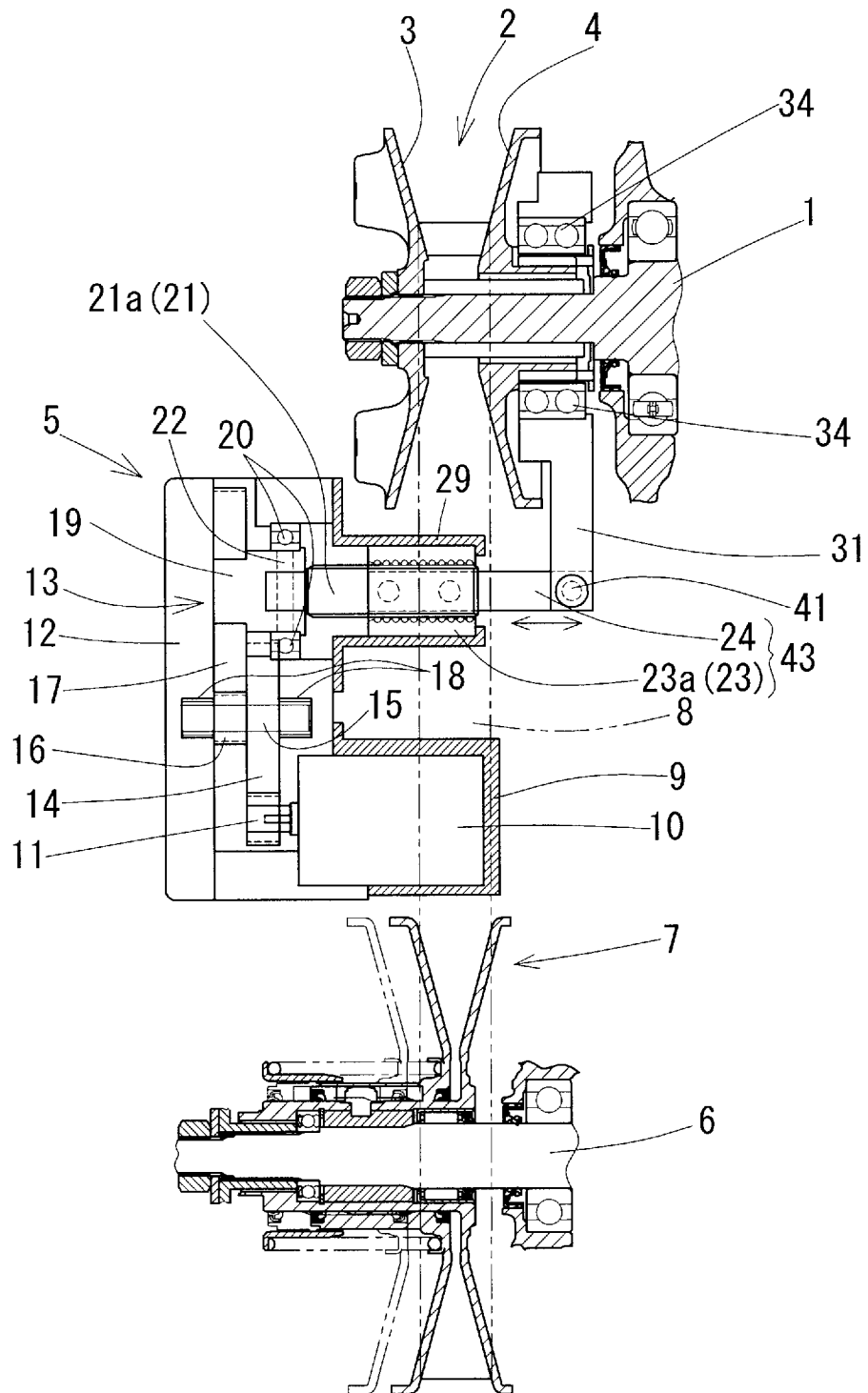
[図11]



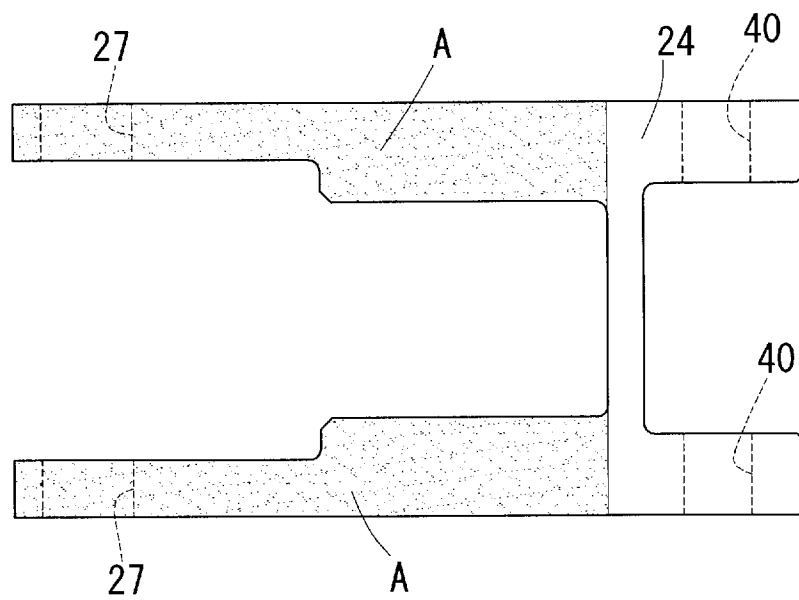
[図12]



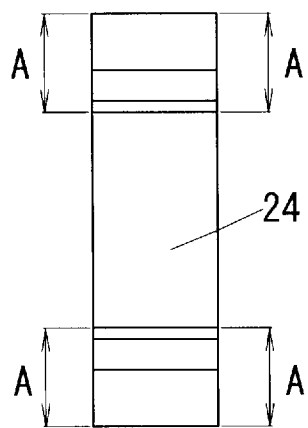
[図13]



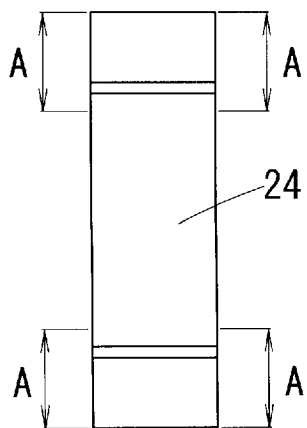
[図14A]



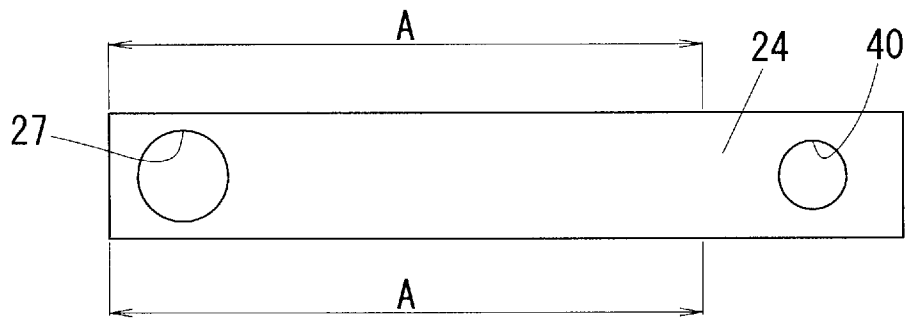
[図14B]



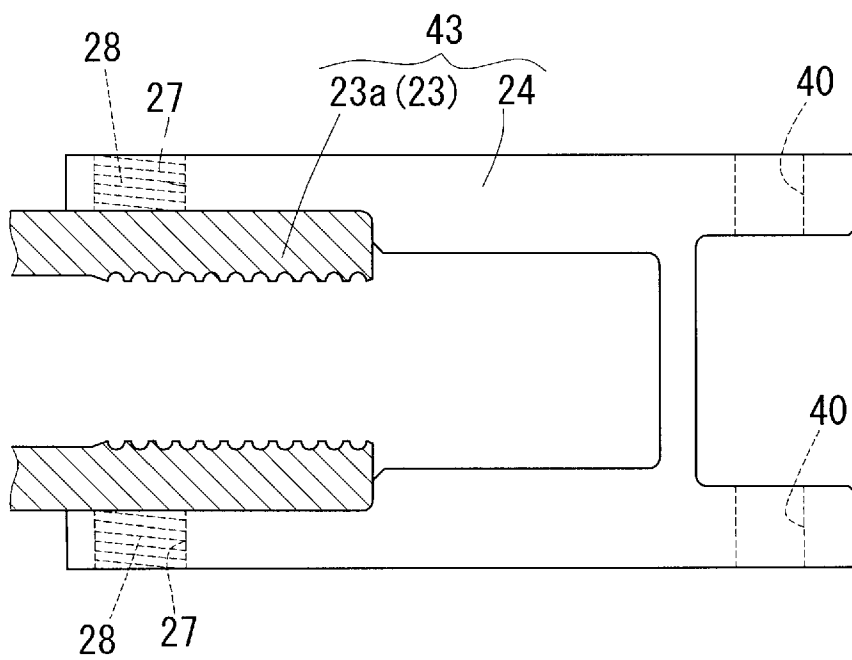
[図14C]



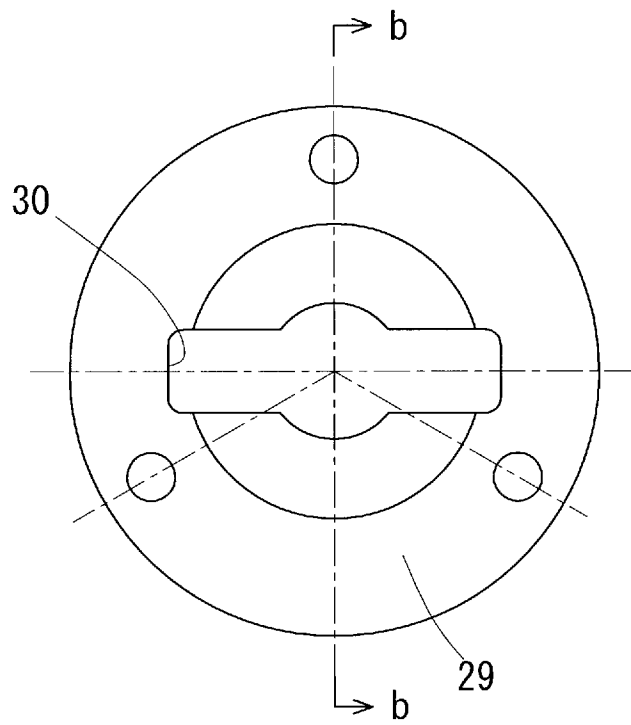
[図14D]



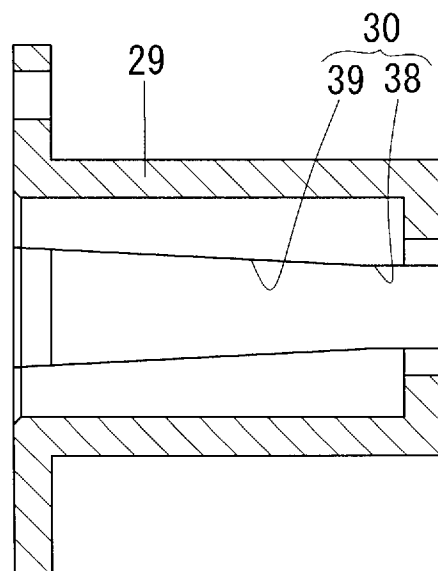
[図15]



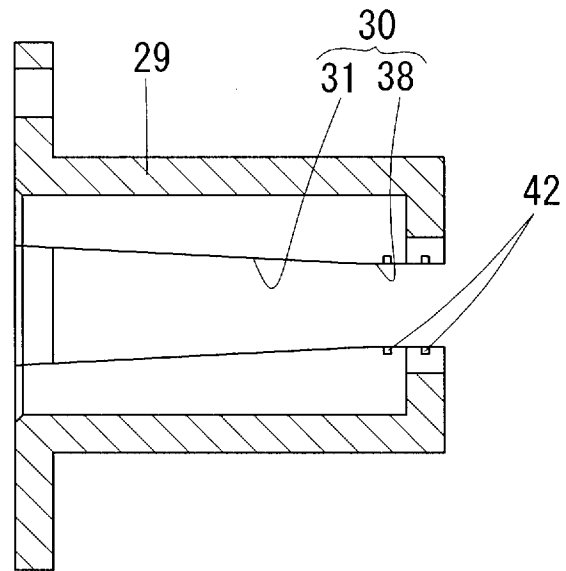
[図16A]



[図16B]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071098

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H9/18(2006.01)i, F16H25/22(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16H9/18, F16H25/22, F16B21/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2010-203482 A (Honda Motor Co., Ltd.), 16 September 2010 (16.09.2010), paragraphs [0006], [0015], [0024] to [0028]; fig. 1, 4 & CN 101818793 A & TW 201033502 A & IT TO20100052 A1	1-10, 15 11-14
Y A	JP 2010-270887 A (NTN Corp.), 02 December 2010 (02.12.2010), abstract; paragraphs [0001], [0039], [0044] to [0053]; fig. 5 to 6 (Family: none)	1-10, 15 11-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 October 2015 (06.10.15)

Date of mailing of the international search report
20 October 2015 (20.10.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071098

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-289234 A (Miyama-Kogyo Co., Ltd.), 19 October 2001 (19.10.2001), abstract; paragraphs [0007] to [0013]; fig. 1 to 2 (Family: none)	2-3
Y	GB 2156894 A (GEC TRAFFIC AUTOMATION LTD.), 16 October 1985 (16.10.1985), abstract; specification, page 1, line 89 to page 2, line 24; fig. 1 to 4 (Family: none)	7-9
A	US 5597260 A (Louis G. PETERSON), 28 January 1997 (28.01.1997), abstract; all drawings (Family: none)	2-3
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 92712/1986 (Laid-open No. 735/1988) (Mitsubishi Electric Corp.), 06 January 1988 (06.01.1988), all drawings (Family: none)	7-9
A	US 2012/0227257 A1 (Michael V. KALAVITZ), 13 September 2012 (13.09.2012), abstract; all drawings (Family: none)	7-9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 197879/1987 (Laid-open No. 100911/1989) (Kabushiki Kaisha Neji no Mizutani), 06 July 1989 (06.07.1989), fig. 7 (Family: none)	7-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H9/18(2006.01)i, F16H25/22(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H9/18, F16H25/22, F16B21/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2010-203482 A（本田技研工業株式会社）2010.09.16, 段落[0006], [0015], [0024]-[0028], 図1, 4 & CN 101818793 A & TW 201033502 A & IT T020100052 A1	1-10, 15 11-14
Y A	JP 2010-270887 A（N T N株式会社）2010.12.02, 要約, 段落[0001], [0039], [0044]-[0053], 図5-6（ファミリーなし）	1-10, 15 11-14
Y	JP 2001-289234 A（三山工業株式会社）2001.10.19, 要約, 段落[0007]-[0013], 図1-2（ファミリーなし）	2-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 6 . 1 0 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 0 . 1 0 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

稲葉 大紀

3 J

9 8 2 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	GB 2156894 A (GEC TRAFFIC AUTOMATION LIMITED) 1985.10.16, 要約, 明細書第1 ページ 89 行-第2 ページ 24 行, 図 1-4 (ファミリーなし)	7-9
A	US 5597260 A (Louis G. PETERSON) 1997.01.28, 要約, 全図 (ファミリーなし)	2-3
A	日本国実用新案登録出願 61-92712 号(日本国実用新案登録出願公開 63-735 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイ クロフィルム (三菱電機株式会社) 1988.01.06, 全図 (ファミリーなし)	7-9
A	US 2012/0227257 A1 (Michael V. KALAVITZ) 2012.09.13, 要約, 全図 (ファミリーなし)	7-9
A	日本国実用新案登録出願 62-197879 号(日本国実用新案登録出願公開 1-100911 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (株式会社ネジの水谷) 1989.07.06, 図 7 (ファミリーなし)	7-9