(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
2014 年 10 月 2 日(02.10.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/155835 A1

(51) 国際特許分類:
F16H 9/18 (2006.01) *F16H 57/029* (2012.01)
F16H 57/021 (2012.01) *F16H 57/035* (2012.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/082542

(22) 国際出願日: 2013 年 12 月 4 日(04.12.2013)

(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 2013-065555 2013 年 3 月 27 日(27.03.2013) JP

(71) 出願人: トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 田淵 元樹(TABUCHI, Motoki); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 柴田 直之(SHIBATA, Naoyuki); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 伊地知 彬(IJICHI, Akira); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 荒川 一哉(ARAKAWA, Kazuya); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 渡邉 丈夫(WATANABE, Takeo); 〒1130034 東京都文京区湯島三丁目１２番１号 アデックスビル３階 Tokyo (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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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.

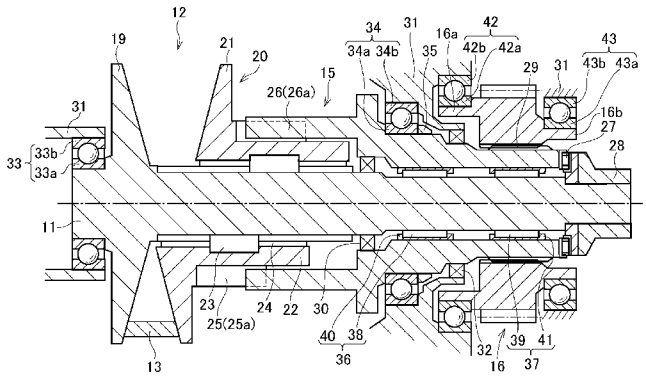
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: SHAFT SUPPORT STRUCTURE FOR BELT-TYPE STEPLESS TRANSMISSION

(54) 発明の名称 : ベルト式無段変速機における軸支持構造

[図1]



(57) **Abstract**: Provided is a shaft support structure for a belt-type stepless transmission, the shaft support structure being configured so that the length of a shaft on which a torque cam is provided can be reduced. A first bearing (36), which supports both a rotating shaft (11) and a torque cam (15) so that the rotating shaft (11) and the torque cam (15) can rotate relative to each other, is provided between the outer peripheral surface of the rotating shaft (11) and the inner peripheral surface of the torque cam (15). A second bearing (42), which rotatably supports one axial end of an output member (16) on a case (31), is provided on the outer peripheral side of the first bearing (36) in the radial direction. A space is formed at a position on the inner peripheral side of the second bearing (42) and on the outer peripheral side of the torque cam (15). A seal member (32) which is fitted to the outer peripheral surface of the torque cam (15) is installed in the space.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/155835 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

トルクカムが設けられている軸の軸長を短くすることができるベルト式無段変速機における軸支持構造を提供する。 回転軸（１１）の外周面とトルクカム（１５）の内周面との間にこれら回転軸（１１）とトルクカム（１５）とを相対回転可能に支持する第１軸受（３６）が設けられ、その第１軸受（３６）の半径方向で外周側に、出力部材（１６）の軸線方向での一方の端部をケース（３１）に対して回転可能に支持する第２軸受（４２）が設けられ、第２軸受（４２）の内周側でかつトルクカム（１５）の外周側にスペースが形成され、スペースにトルクカム（１５）の外周面に嵌合させられたシール部材（３２）が配置されている。

明　細　書

発明の名称 ： ベルト式無段変速機における軸支持構造

技術分野

[0001] この発明は、ベルトを挟む挟圧力に応じて伝達トルク容量が変化するベルト式無段変速機における軸支持構造に関し、特に、ベルトから受ける荷重により軸が変位することを抑制するように構成されたベルト式無段変速機における軸支持構造に関するものである。

背景技術

[0002] 特開２００１－３３００８９号公報には、油圧アクチュエータによってベルトを挟みつけるための推力を発生するように構成されたベルト式無段変速機が記載されている。このベルト式無段変速機は、入力軸の一方側の端部が中空状に形成され、前後進切替機構を構成するキャリヤと一体化された回転軸が前記中空部に嵌合されるように構成されている。そのため、中空部の内壁面に形成された歯と、回転軸の外周面に形成された歯とが噛み合うことにより、前後進切替機構から動力が入力軸に伝達される。また、出力軸の一方側に、スプラインを介して出力ギヤが連結されている。さらに、入力軸とキャリヤとが噛み合う歯の歯先と歯底との隙間が大きく形成され、また、出力軸と出力ギヤとを連結するスプラインに形成された半径方向の隙間が大きく形成されている。そのため、上述したようにベルトの張力によって入力軸および出力軸が撓み変形したときであっても、入力軸や出力軸の撓み変形を許容しつつ、キャリヤや出力ギヤの傾斜が抑制される。

[0003] また、特開２０１１－２２６６４６号公報に記載されているように、一般的に上記入力軸や出力軸は、両端側を２つの軸受によって支持される。なお、特開２０１１－２２６６４６号公報に記載されたベルト式無段変速機は、入力軸を支持する軸受のうち、プライマリープーリ側の端部を支持する軸受は、固定シーブの背面側に設けられたフィンと軸線方向において重なるように設けられている。

[0004] さらに、特開昭６１－０７９０６１号公報に記載されたベルト式無段変速機は、セカンダリープーリにトルクカムが連結されており、そのトルクカムによって挟圧力を発生させるように構成されている。具体的には、出力軸に一体化された固定シーブと、その固定シーブに対向して配置され、かつボールキーによって出力軸と動力伝達可能に連結されることにより軸線方向に沿って固定シーブ側に移動することができるように構成された可動シーブと、入力されるトルクに応じて可動シーブを固定シーブ側に押圧するトルクカムとによってセカンダリープーリが構成されている。また、特開昭６１－０７９０６１号公報に記載されたベルト式無段変速機は、ケースに対して回転可能に出力軸とトルクカムとが軸受によって支持されている。加えて、出力軸を支持する他の軸受が、トルクカムを支持する軸受と同心円状であって軸線方向において重なるように設けられている。

[0005] そして、特開平０５－１１８３９６号公報には、ベルト式無段変速機におけるプライマリープーリにトルクカム機構を設けた構成が記載されている。この特開平０５－１１８３９６号公報に記載されたトルクカム機構は、円筒状の入力軸に嵌合したスリーブにトルクカム溝が形成されるとともに、そのトルクカム溝に係合するトルクピンが、スリーブの外周面を覆うように配置された可動シーブのボス部に一体に形成されている。そのため、可動シーブにトルクが入力されたときにトルクピンがトルクカム溝の壁面から受ける荷重によって、可動シーブを固定シーブ側に押圧される。そして、そのトルクカム溝およびトルクピンが接触する箇所を潤滑するために、ボス部とスリーブとの隙間にオイルが封入される。また、トルクカムを支持する軸受と、上記オイルを封入するために設けられたシール部材とが、同心円状であって軸線方向において重なるように設けられている。

[0006] 特開２００１－３３００８９号公報に記載されたベルト式無段変速機は、入力軸や出力軸の撓み変形を許容しつつ、その入力軸や出力軸に噛み合って動力が伝達される部材が傾いてしまうことを抑制するように構成されている。しかしながら、入力軸や出力軸にシーブが一体化されている場合には、入

力軸や出力軸が撓み変形してしまうと、プーリ溝の幅が大きくなるようにシーブが傾斜させられることにより変速比が変化する可能性がある。または、ベルトがプーリ面に片当たりする可能性がある。

[0007] 上述の、特開２０１１－２２６６４６号公報ないし特開平０５－１１８３９６号公報に記載の各ベルト式無段変速機は、入力軸や出力軸を支持する軸受のうち少なくとも一つの軸受が、軸線方向において他の部材と重なって配置されている。したがって、入力軸や出力軸に荷重が作用する位置と軸受との距離が短縮されるため、入力軸や出力軸の剛性が向上させられている。しかしながら、このように入力軸や出力軸に荷重が作用する位置と軸受との距離を短縮するように軸受の位置を変更したとしても、少なからず入力軸や出力軸の撓み変形は生じる。その結果、軸線方向における各軸受間より外側に延伸している部分の長さが長くなり、その部分が半径方向に変位する量が大きくなる可能性がある。

発明の概要

[0008] この発明は上記の技術的課題に着目してなされたものであって、トルクカムが設けられている軸の長さを短縮することができ、またはベルトの張力に起因して回転軸に作用する荷重によって回転軸が撓み変形してしまうことを抑制することができるベルト式無段変速機における軸支持構造を提供することを目的とするものである。

[0009] 上記の目的を達成するために、この発明は、回転軸に一体化されている固定シーブおよび前記回転軸の外周側に軸線方向に前後動できるように嵌合された可動シーブにより構成されたプーリと、前記プーリに巻き掛けられたベルトと、伝達されるトルクに応じて軸線方向の推力を発生させるために、前記可動シーブの背面側に該可動シーブと同一軸線上に、前記回転軸に回転可能に嵌合させられたトルクカムと、前記トルクカムと一体に回転するように前記トルクカムの外周側に嵌合させられた出力部材とを備えたベルト式無段変速機の軸支持構造において、前記回転軸の外周面と前記トルクカムの内周面との間にこれら回転軸とトルクカムとを相対回転可能に支持する単一もし

くは複数の第１軸受が設けられ、一つの前記第１軸受の半径方向で外周側に、前記出力部材の軸線方向での一方の端部をケースに対して回転可能に支持する第２軸受が設けられ、前記トルクカムの外周面と前記第２軸受の間に形成されるスペースに前記トルクカムの外周面に嵌合させられたシール部材が配置されていることを特徴とするものである。

[0010] 前記第１軸受は、軸線方向に並んで配置された第３軸受と第４軸受とを少なくとも含み、前記第３軸受と前記第４軸受とのいずれか一方の軸受が、軸線方向において前記出力部材と重なって配置されていてもよい。

[0011] 前記固定シーブは、前記ベルトと接触するプーリ面とは反対側の背面における内周部分が、外周部分よりも軸線方向において前記ベルトが巻き掛けられている方向に窪んだ凹部と、前記背面から軸線方向に突出した第１円筒部とを有し、前記第１円筒部の内周側に、前記回転軸を前記ケースに対して回転可能に支持する第５軸受を備えていてもよい。

[0012] また、この発明は、回転軸に一体化されている固定シーブおよび前記回転軸の外周側に軸線方向に前後動できるように嵌合された可動シーブにより構成されたプーリと、前記プーリに巻き掛けられたベルトと、伝達されるトルクに応じて軸線方向の推力を発生させるために、前記可動シーブの背面側に該可動シーブと同一軸線上に、前記回転軸に回転可能に嵌合させられたトルクカムと、前記トルクカムと一体に回転するように前記トルクカムの外周側に嵌合させられた出力部材とを備えたベルト式無段変速機の軸支持構造において、前記回転軸における前記固定シーブ側の端部が第６軸受によってケースに対して回転可能に支持され、前記トルクカムが該トルクカムの外周面に嵌合させられた第７軸受によって前記ケースに対して回転可能に支持され、前記トルクカムの内周面と前記回転軸の外周面との間にこれらトルクカムと回転軸とを相対回転可能に支持しかつ軸線方向に並んで配置された第８軸受と第９軸受とを少なくとも備え、前記第８軸受が、軸線方向において前記第６軸受と前記第７軸受との間に配置されるとともに、前記第９軸受が、軸線方向において前記第７軸受を挟んで前記第８軸受とは反対側に配置されてい

ることを特徴とするものである。

[0013] 前記第８軸受は、軸線方向において前記出力部材と重なって配置されていてもよい。

[0014] 前記固定シーブは、前記ベルトと接触するプーリ面とは反対側の背面における内周部分が、外周部分よりも軸線方向において前記ベルトが巻き掛けられている方向に窪んだ凹部と、前記背面から軸線方向に突出した第２円筒部とを有し、前記第２円筒部の内周側に、前記第６軸受が配置されていてもよい。

[0015] 前記出力部材は、前記トルクカムが半径方向に変位する量を規制する嵌合部を更に備えていてもよい。

[0016] この発明によれば、固定シーブが一体化された回転軸の外周面とトルクカムの内周面との間に固定軸とトルクカムとを相対回転可能に支持する第１軸受が設けられている。また、その第１軸受の半径方向で外周側に設けられ、出力部材をケースに対して回転可能に支持する第２軸受が設けられている。加えて、その第２軸受の内周側でかつトルクカムの外周側に形成されたスペースにトルクカムの外周面に嵌合させられるシール部材が設けられている。したがって、第１軸受と第２軸受と所定の部材とが軸線方向に重なるように配置することができる。その結果、回転軸やトルクカムの軸長を短くすることができる。また、それら回転軸やトルクカムの軸長を短縮することにより、ベルトからプーリに作用する荷重による回転軸やトルクカムの撓み変形を抑制することができる。

[0017] また、回転軸における固定シーブ側の端部が第６軸受によって支持され、トルクカムの外周面が第７軸受によって支持され、かつトルクカムと回転軸とが第８軸受および第９軸受によって相対回転可能に支持されている。そして、第６軸受と第７軸受との間に第８軸受が設けられ、かつ第７軸受を挟んで上記第８軸受とは反対側に第９軸受が設けている。したがって、第６軸受と第８軸受との間の剛性を向上させることができる。その結果、ベルトから受ける荷重によって回転軸やトルクカムが半径方向に変位することを抑制す

ることができる。

[0018] さらに、回転軸の外周面とトルクカムの内周面との間に設けられ回転軸とトルクカムとを相対回転可能に支持する軸受を複数を備え、軸線方向においてその軸受のうち一つの軸受を出力部材と重なるように設けることにより、回転軸やトルクカムの軸長を短くすることができる。その結果、ベルトから受ける荷重によって回転軸やトルクカムが半径方向に変位して出力部材とトルクカムとが片当たりすることを抑制することができる。

[0019] また、固定シーブの背面に凹部を形成しかつ固定シーブの背面から軸線方向に突出した円筒部を設け、その円筒部の内周側に回転軸を支持する軸受を設けることにより、回転軸やトルクカムの軸長を短くすることができる。

[0020] そして、トルクカムが半径方向に変位する量を規制する嵌合部を出力部材に設けることにより、ベルトから受ける荷重によって回転軸やトルクカムが半径方向に変位することを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]この発明に係るベルト式無段変速機における軸支持構造の一例を説明するための図である。

[図2]軸受よりも出力側における軸部材の変位量を規制する構成の一例を説明するための図である。

[図3]軸部材を支持する軸受同士の間に、トルクカムと回転軸部材との間に配置された軸受が設けられた構成の一例を説明するための図である。

[図4]ベルトから軸部材に作用する荷重に基づくモーメントを小さくして軸部材の撓み変形を抑制する構成の一例を説明するための図である。

[図5]固定シーブの外周側に軸受から潤滑油が飛散することを抑制する構成の一例を説明するための図である。

[図6]この発明で対象とするベルト式無段変速機を有する動力伝達装置の構成の一例を説明するためのスケルトン図である。

発明を実施するための形態

[0022] つぎに、この発明で対象とするベルト式無段変速機を有する動力伝達装置

の構成について説明する。図６は、その動力伝達装置の構成の一例を説明するためのスケルトン図である。図６に示す動力伝達装置は、エンジンやモータなどの動力源１を有している。また、エンジンとモータとを備えたハイブリッド駆動装置を動力源１として使用してもよい。なお、以下に説明する例では、動力源としてエンジン１が使用される。

[0023] エンジン１の出力軸２には、トルクコンバータ３が連結されている。このトルクコンバータ３は、従来知られているものと同様に構成されたものであって、流体流によって動力を伝達するとともに、入力側の回転数が出力側の回転数よりも大きいコンバータ領域のときに、トルクを増幅して出力することができるように構成されている。また、上記トルクコンバータ３には、係合することによって入力されたトルクを直接出力するロックアップクラッチ４が設けられている。

[0024] そして、図６に示す例では、トルクコンバータ３の出力軸５に前後進切替機構６が連結されている。この前後進切替機構６は、従来知られているものと同様に構成されたものであって、車両が前進走行するときに係合されることにより入力軸５（トルクコンバータ３の出力軸５）と出力軸７とを一体回転させるクラッチＣ１と、後進走行するときに係合されることにより入力軸５と出力軸７との回転方向を反転させるブレーキＢ１と、を有している。なお、エンジン１と駆動輪８との間の動力伝達を遮断する場合、言い換えると、ニュートラル状態とする場合には、クラッチＣ１とブレーキＢ１とが共に解放される。

[0025] 前後進切替機構６の出力軸７には、ベルト式無段変速機（以下、ＣＶＴと称する）９が連結されている。図１に示すＣＶＴ９は、前後進切替機構６の出力軸７（以下、ＣＶＴ９の入力軸７と記す場合がある）に連結されたプライマリープーリ１０と、ＣＶＴ９の入力軸７と平行に配置された回転軸１１と、その回転軸１１に連結されたセカンダリープーリ１２と、各プーリ１０，１２に巻き掛けられた無端状のベルト１３とによってＣＶＴ９が構成されている。また、プライマリープーリ１０には、プーリ溝の幅を変化させてベ

ルト１３の巻き掛け半径を変化させるスライド機構１４が設けられている。例えば、油圧に応じた推力を発生させる油圧アクチュエータや、通電される電力に応じた推力を発生させる電動アクチュエータなどがスライド機構１４として使用することができる。さらに、セカンダリープーリ１２には、入力されるトルクに応じた推力を発生させることにより、ベルト１３と各プーリ１０，１２との摩擦力を変化させるトルクカム１５が設けられている。従って、ＣＶＴ９の伝達トルク容量はベルト１３と各プーリ１０，１２との摩擦力に応じて変化する。トルクカム１５の出力側には出力ギヤ１６が連結されており、その出力ギヤ１６、ギヤトレーン部１７およびデファレンシャルギヤ１８を介して駆動輪８にトルクが伝達される。

[0026] この発明に係るＣＶＴ９における軸支持構造は、上述したように各プーリ１０，１２に巻き掛けられたベルト１３の張力によって、ＣＶＴ９の入力軸７や回転軸１１が撓み変形してしまうことを抑制するように構成されている。その構成の一例を図１に示している。なお、図１には、セカンダリープーリ１２の回転軸線と同軸線上において同心円上に配置されたトルクカム１５と出力ギヤ１６とを示している。なお、図１において中心軸線よりも上側が、セカンダリープーリ１２の溝幅が広がっている状態、すなわち変速比が小さい状態を示しており、図１における中心軸線よりも下側が、セカンダリープーリ１２の溝幅が狭い状態、すなわち変速比が大きい状態を示している。また、以下の説明では、図１における左側を入力側と記し、右側を出力側と記す。

[0027] 図１に示すセカンダリープーリ１２は、回転軸１１の入力側に一体に形成された円錐状の固定シーブ１９と、回転軸１１に軸線方向に前後動可能で、かつ回転軸１１と一体回転可能に嵌合された円錐状の可動シーブ２０とによって構成されている。可動シーブ２０の構成を具体的に説明すると、ベルト１３と接触してトルクが伝達される円錐部２１と、その円錐部２１の回転中心側から出力側に突出した円筒状のボス部２２とによって構成されている。なお、円錐部２１のボス部２２は、回転軸１１とスプラインやキーなどの連

結機構２３を介して一体回転可能に連結されている。また、可動シーブ２０に伝達されたトルクに応じて可動シーブ２０を固定シーブ１９側に押圧するようにトルクカム１５が設けられている。このように、図１に示すセカンダリープーリ１２は、ベルト１３から固定シーブ１９に入力されるトルクが連結機構２３を介して可動シーブ２０に伝達されるように構成されている。したがって、ベルト１３から固定シーブ１９および可動シーブ２０に伝達されるトルクの全てがトルクカム１５に入力される。加えて、回転軸１１の外周面とボス部２２の内周面との軸線方向における摺動抵抗を低減するため、ボス部２２にはブッシュ２４が設けられている。

[0028] 上記のトルクカム１５は、ボス部２２の外周側に嵌合されるように円筒状に形成されている。このトルクカム１５は、可動シーブ２０からトルクが入力されたときに、その入力されるトルクを出力側に伝達するだけでなく、その入力されるトルクに応じた推力を可動シーブ２０に作用させるように構成されている。そのため、ボス部２２の円錐部２１側の外周面には、円周方向に所定の間隔で複数の凹部２５が形成され、その凹部２５の側壁面は傾斜して形成されており、以下の説明では傾斜面２５ａと称する。また、傾斜面２５ａと接触してトルクを伝達するようにトルクカム１５における入力側の端部に、円周方向に所定の間隔で複数の凸部２６が形成されている。一方、凸部２６の側壁面は、凹部２５の傾斜面２５ａと同一角度傾斜して形成されており、以下の説明では傾斜面２６ａと称する。なお、最小変速比を設定するために可動シーブ２１が最も入力側に移動した場合であっても、凸部２６の先端部と凹部２５の底部とが接触しないように形成されている。加えて、想定される最大のトルクがトルクカム１５に入力される際にベルト１３とプーリ１２とが滑ることがないように、可動シーブ２０に作用させる推力を予め定め、その推力と想定される最大入力トルクとから傾斜角度を定めている。

[0029] 上述のように、可動シーブ２０における凹部２５の傾斜面２５ａとトルクカム１５における凸部２６の傾斜面２６ａとが接触しているため、可動シーブ２０からトルクカム１５にトルクが伝達されると、トルクカム１５自体が

軸線方向における出力側に押圧される。そのため、トルクカム１５の軸線方向における出力側の移動を制限するためのストッパーとしてのナット２８が回転軸１１の出力側の端部に締め付けられている。また、ＣＶＴ９の変速比が変化することにより可動シーブ２０とトルクカム１５とが相対回転する。その結果、回転軸１１に締め付けられたナット２８とトルクカム１５とが相対回転する。そのため、ナット２８とトルクカム１５との摺動抵抗を低減するために、トルクカム１５の出力側の端部とナット２８との間にスラスト軸受２７が配置されている。なお、トルクカム１５の出力側の外径は入力側の外径よりも小さく形成されている。また、トルクカム１５の出力側には、この発明における出力部材に相当する外歯歯車の出力ギヤ１６が嵌合されている。具体的には、このように縮径されたトルクカム１５の出力側の外周面と出力ギヤ１６の内周面とがスプライン係合している。なお、以下の説明では、トルクカム１５と出力ギヤ１６とが係合している箇所を、スプライン係合部２９と記す。

[0030] 一方、図６に示すＣＶＴ９は、ベルト１３とプーリ面との間に潤滑油を介在させない乾式のベルト式無段変速機である。したがって、図１におけるセカンダリプーリ１２が配置されている入力側はドライ状態に維持されており、出力ギヤ１６などに供給される潤滑油が上記セカンダリプーリ１２側に流入することを防止するように構成されている。そのため、図１に示す例では、軸線方向におけるトルクカム１５の中央部の内周面と回転軸１１の外周面との間にＯリングなどのシール部材３０が設けられている。また、トルクカム１５の外周面とケース３１との間にＯリングなどのシール部材３２が設けられている。このシール部材３２は、トルクカム１５に出力ギヤ１６が連結されている箇所よりは入力側でかつ外径が小さく形成された箇所に設けられている。したがって、出力ギヤ１６など、潤滑を必要とする部材が設けられている図１におけるシール部材３０，３２より出力側の空間には潤滑油を供給することができ、セカンダリプーリ１２が設けられている入力側に対する潤滑油の流入はシール部材３０，３２により防止される。

[0031] 一方、変速比を変化させることに伴い、可動シーブ２０はトルクカム１５あるいは回転軸１１に対して軸線方向に相対的に移動する。したがって、傾斜面２５ａと傾斜面２６ａとの摩擦損失を低減するために、トルクカム１５における凸部２６ａの側壁面には、カーボン材料のチップが取り付けられている。また、可動シーブ２０と回転軸１１とが連結するスプライン２３およびその隙間に設けられたブッシュ２４は、表面を樹脂材料によって被覆されている。

[0032] つぎに、図１に示す各回転軸を支持する構造について説明する。まず、図１に示す回転軸１１における入力側の端部は、ケース３１に固定された第１ボール軸受３３によって回転可能に支持されている。この第１ボール軸受３３は、回転軸１１の入力側の端部が嵌合させられるインナーレース３３ａの側面と固定シーブ１９の内周側の側面とが接触するように配置されている。一方、トルクカム１５は、その中央部において第２ボール軸受３４に回転可能に嵌合させられている。具体的に、第２ボール軸受３４のアウターレース３４ｂはケース３１に固定されており、インナーレース３４ａはトルクカム１５の大径部と小径部分との間の段差部とナット３５とによりトルクカム１５と一体回転するように挟持されている。この第２ボール軸受３４は、上記シール部材３２よりも入力側に設けられている。すなわち、上記各ボール軸受３３，３４は、共に潤滑油が供給されないドライ状態の空間に設けられている。そのため、軸受３３のインナーレース３３ａとアウターレース３３ｂとの間には潤滑剤が封入されており、同様にラジアル軸受３４のインナーレース３４ａとアウターレース３４ｂとの間には潤滑剤が封入されている。

[0033] また、変速比が変化する際には、可動シーブ２０における凹部２５の傾斜面２５ａとトルクカム１５における凸部２６の傾斜面２６ａとが接触することにより互いに摺動するため、トルクカム１５と可動シーブ２０とが相対回転する。一方、上述のように可動シーブ２０と回転軸１１とはスプライン２３によって一体回転可能に嵌合されている。そのため、変速比を変化させる際にトルクカム１５と回転軸１１との間の相対回転を可能にするよう、トル

クカム１５の内周面と回転軸１１の外周面との間に、この発明における第１軸受、第３軸受、第４軸受に相当する２つのローラ軸受３６，３７が設けられている。具体的に、第１ローラ軸受３６および第２ローラ軸受３７は、それぞれ回転軸１１の外周面に円周方向に所定の間隔を空けて配置された複数のローラ３８（３９）をトルクカム１５の内周面に固定されたカバー４０（４１）により回転可能に保持することにより構成され、第１ロータ軸受３６と第２ローラ軸受３７とは回転軸１１の軸線方向においてシール部材３０よりも出力側に所定の間隔を空けて配置されている。また、第１ローラ軸受３６は、上記第２ボール軸受３４およびナット３５と軸線方向において重なる位置に配置され、第２ローラ軸受３７は、上記スプライン係合部２９もしくは出力ギヤ１６の外歯が形成されている箇所と軸線方向において重なる位置に配置されている。さらに、第１ローラ軸受３６とシール部材３２と後述する第３ボール軸受４２とが軸線方向において互いに部分的に重なるように配置されている。

[0034] このように、図１に示す例では、トルクカム１５と回転軸１１との間の相対回転を可能にするために２つのローラ軸受３６，３７がそれらの間に介在させられ、各ローラ軸受３６，３７にはトルクカム１５からの半径方向の荷重と回転軸１１からの半径方向の荷重とがかかることになる。なお、これらのローラ軸受の数は任意に変更可能である。例えば、図１に示す第１ローラ軸受３６から第２ローラ軸受３７までの長さを有する軸受を使用することにより、ローラ軸受の数を一つに減らすことができる。あるいは、必要に応じて３つ以上のローラ軸受を配置してもよい。

[0035] 上述の通り、出力ギヤ１６はトルクカム１５にスプライン係合部２９を介して連結されており、その軸線方向において入力側と出力側との双方が第３ボール軸受４２および第４ボール軸受４３によって回転可能に支持されている。具体的には、出力ギヤ１６の半径方向における外周側には、入力側に突出した円筒部１６ａが形成されている。その円筒部１６ａの外周面には第３ボール軸受４２のインナーレース４２ａが固定され、第３ボール軸受４２の

アウターレース４２ｂはケース３１に固定されている。一方、出力ギヤ１６の内周側には、出力側に突出した円筒部１６ｂが形成されている。その円筒部１６ｂの外周面には第４ボール軸受４３のインナーレース４３ａが固定され、第４ボール軸受４３のアウターレース４３ｂはケース３１に固定されている。このように、円筒部１６ａが出力ギヤ１６の外周側から入力側に向けて突出するように形成されているため、上述のシール部材３２を円筒部１６ａの内周面とトルクカム１５の外周面との間に形成されるスペースに収容することができる。加えて、上述の通り、第１ローラ軸受３６も第３ボール軸受４２の内周側に軸線方向で重なるように配置されている。なお、第３ボール軸受４２が、この発明における第２軸受に相当する。

[0036] 上述の通り、図１に示す例では、可動シーブ２０はブッシュ２４を介して回転軸１１に嵌合しており、トルクカム１５は、各ローラ軸受３６，３７を介して回転軸１１に嵌合している。したがって、回転軸１１と、可動シーブ２０と、トルクカム１５とは、一つの回転軸を構成している。そのため、図１に示す例では、第１ボール軸受３３と第２ボール軸受３４とによって、それら回転軸１１と、可動シーブ２０と、トルクカム１５とによって構成された回転軸を支持するように構成されている。なお、以下の説明では、回転軸１１と、可動シーブ２０と、トルクカム１５とによって構成された回転軸を、「軸アッセンブリＳ」と記す場合がある。

[0037] そして、図１に示す例では、軸アッセンブリＳにベルト１３から荷重が作用すると、軸線方向における第１ボール軸受３３と第２ボール軸受３４との間では、軸アッセンブリＳがその荷重に応じた方向に撓み変形する。その結果、軸アッセンブリＳにおける第２ボール軸受３４から出力側の部分は、第２ボール軸受３４を支点として上記荷重が軸アッセンブリＳに作用する方向とは逆方向に変位する。具体的には、図１に示す下方側からベルト１３の荷重が軸アッセンブリＳに作用した場合、軸アッセンブリＳの第１ボール軸受３３と第２ボール軸受３４との間の部分が上方側に略円弧状に撓み変形し、その結果、軸アッセンブリＳの第２ボール軸受３４から出力側の部分は下方

側に変位させられる。したがって、第２ボール軸受３４と出力ギヤ１６までの距離が長いと出力ギヤ１６が大きく変位させられることになり、その結果、出力ギヤ１６の噛み合いが悪化してノイズや振動あるいは動力損失などが増大してしまう可能性がある。

[0038] そのため、この発明に係る軸支持構造は、第３ボール軸受４２が嵌合させられる円筒部１６ａを入力側に突出するように形成し、その円筒部１６ａの内周側にシール部材３２を配置することにより、出力ギヤ１６をより入力側に配置させることができるように構成されている。その結果、出力ギヤ１６と第２ボール軸受３４との距離を短縮することができるので、出力ギヤ１６が配置されている位置での軸アッセンブリＳの変位量を小さくすることができる。加えて、軸アッセンブリＳ自体の軸長を短縮することができる。さらに、軸アッセンブリＳの軸長をこのように短縮することにより、ＣＶＴ９を幅方向において小型化することができる。また、スプライン係合部２９と第２ローラ軸受３７とが、軸線方向において重なるように配置されているため、軸アッセンブリＳの軸長を更に短縮することができ、その結果、ＣＶＴ９を更に小型化することができる。

[0039] また、シール部材３２は、回転するトルクカム１５と固定されたケース３１との間に配置されるため、シール部材３２の内周面と外周面とのいずれか一方が、トルクカム１５またはケース３１と相対回転する。そのため、シール部材３２を中心側に近い位置に配置することにより、その相対的な周速を小さくすることができるので、シール部材３２の耐久性の低下を抑制することができる。

[0040] つぎに、第１ボール軸受３３と第２ボール軸受３４との間の撓み変形量を抑制するための構成について説明する。図２（ａ）は、ベルト１３から伝達される荷重によって、軸アッセンブリＳが撓み変形した状態を説明するための図を示している。上述のように軸アッセンブリＳは、第１ボール軸受３３と第２ボール軸受３４とによって回転自在に支持されている。したがって、ベルト１３から軸アッセンブリＳに図２における上方側に向けた荷重が作用

すると、軸アッセンブリＳは図２（ａ）に破線で示すように撓んでしまう。そのため、図２に示す例では、第２ボール軸受３４よりも出力側の変位量を制限することによって、第１ボール軸受３３と第２ボール軸受３４との間における軸アッセンブリＳの撓み量を減少するように構成されている。具体的には、図２（ａ）におけるＡ部のように軸アッセンブリＳの撓みを規制するように構成されている。なお、図２（ａ）における実線は、第２ボール軸受３４よりも出力側の変位量をＡ部によって規制したときの、軸アッセンブリＳの撓み変形の一例を示す図である。

[0041] 第２ボール軸受３４の出力側の変位量は、例えば図１におけるスプライン係合部２９の隙間を詰めることにより制限することができる。なお、ＣＶＴ９が最大のトルクを伝達する際にベルト１３から軸アッセンブリＳに作用する荷重や軸アッセンブリＳの強度あるいは構造などから、２つのボール軸受３３，３４で支持したときにおける各ボール軸受３３，３４の間の変位量を求め、荷重が作用する位置と第２ボール軸受３４の位置との距離、その荷重が作用する位置での変位量、および第２ボール軸受３４とスプライン係合部２９との距離とから、スプライン係合部２９の変位量を算出することができる。

[0042] したがって、スプライン係合部２９の隙間、より具体的には、トルクカム１５の外周面と出力ギヤ１６の内周面との隙間が、上記算出された変位量よりも小さく形成されている。そのため、ベルト１３から軸アッセンブリＳに荷重が作用したときであっても、このようにスプライン係合部２９の変位量を抑制することによって、第１ボール軸受３３と第２ボール軸受３４との間の変位量を抑制することができる。なお、第２ボール軸受３４の出力側の部分の変位量は、図２（ｂ）に示すように、出力ギヤ１６における円筒部１６ａの内周面とトルクカム１５の外周面との隙間を小さくすることにより、あるいは接触させることにより制限することができる。また、上記スプライン係合部２９が、この発明における嵌合部に相当する。さらに、図２（ｂ）では、シール部材３２を設けておらず、また、出力ギヤ１６を支持する軸受を

、第５ボール軸受４６と示している。

[0043] さらに、この発明に係るＣＶＴ９における軸支持構造の他の例を図３に示している。なお、図３に示す例と図１に示す例とで同様の構成については、同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。図３に示す例は、回転軸１１とトルクカム１５との間に配置された入力側の第３ローラ軸受４７が、軸線方向において第２ボール軸受３４よりも入力側に配置されている。他の構成については、図１に示す例と同様の構成とすることができるが、図３に示す例では、回転軸１１とトルクカム１５との間に配置された出力側のローラ軸受を第４ローラ軸受４８と記す。なお、第１ボール軸受３３がこの発明における第６軸受に相当し、第２ボール軸受３４がこの発明における第７軸受に相当し、第３ローラ軸受４７がこの発明における第８軸受に相当し、第４ローラ軸受４８がこの発明における第９軸受に相当する。

[0044] この図３に示す例は、軸アッセンブリＳを支持する各ボール軸受３３，３４の間に、トルクカム１５がローラ軸受を介して回転軸１１に嵌合された部分の一部を配置することにより、軸アッセンブリＳとして各ボール軸受３３，３４の間での剛性を向上させるように構成されている。具体的には、一方の第３ローラ軸受４７が第２ボール軸受３４の入力側に配置されている。回転軸１１とトルクカム１５とが第３ローラ軸受４７と第４ローラ軸受４８とを介して一体化されているため、第３ローラ軸受４７と第４ローラ軸受４８との間における軸アッセンブリＳの断面二次モーメントが増大する。その断面二次モーメントが増大している部分を第２ボール軸受３４によって支持しているので、ベルト１３から荷重が作用した場合に、軸アッセンブリＳの断面二次モーメントが増大している部分が、軸アッセンブリＳの第１ボール軸受３３と第２ボール軸受３４との間で撓み変形する部分の剛性を向上させるように作用するので、第１ボール軸受３３と第２ボール軸受３４との間の撓み変形量を低減することができる。その結果、軸アッセンブリＳの変位量を低減することができる。

[0045] つぎに、軸アッセンブリＳを短縮するとともに、軸アッセンブリＳにベル

ト１３から作用する荷重に基づくモーメントを小さくすることにより軸アッセンブリＳの撓み変形を抑制するように構成された構造の一例について説明する。図４はその構造を説明するための図である。なお、固定シーブ１９の構成以外は、図１ないし図３の構成と同様の構成とすることができる。図４に示す例では、固定シーブ１９の背面もプーリ面と同様に円錐状に形成されている。すなわち、固定シーブ１９は、円錐状に形成された部分が均一の板厚となるように形成されている。言い換えると、固定シーブ１９の背面の内周部分が窪んで形成されている。また、固定シーブ１９の外周側には、背面側に突出した、すなわち、背面側に開口した円筒部４４が形成されている。なお、円筒部４４の開口端部には、内周側に突出した環状の突起部４５が形成されている。また、その円筒部４４の内部に回転軸１１を支持する軸受４９が配置されている。なお、上述したように固定シーブ１９の内周側の背面が、ベルト１３が巻き掛けられている方向に窪んで形成されている箇所が、この発明における凹部に相当する。

[0046] 図４に示すように固定シーブの背面側をプーリ面に沿って円錐状に形成することによって、ベルト１３から軸アッセンブリＳに荷重が作用する位置と第６ボール軸受４９との距離を短縮することができる。言い換えると、第６ボール軸受４９を第２ボール軸受３４に近い位置に配置することができる。その結果、軸アッセンブリＳに作用するモーメントを小さくすることができるので、軸アッセンブリＳの剛性を向上させることができる。すなわち、軸アッセンブリＳの変位を抑制することができる。さらに、第６ボール軸受４９の外周側に円筒部４４が配置されているため、第６ボール軸受４９に封入された潤滑油が第６ボール軸受４９から漏洩したときであっても、その潤滑油が遠心力によって外周側に飛散してしまうことを抑制することができる。より具体的には、変速比を増大させる際には、図１に示すようにプライマリープーリ１０のプーリ溝が大きくなるため、特に図示していないが、第６ボール軸受４９の外周側にプライマリープーリ１０のプーリ面が位置することがある。そのため、図４に示す構成は、固定シーブ１９の背面側に円筒部４

４を形成することによって、第６ボール軸受４９から漏洩した潤滑油がプライマリープーリ１０のプーリ面に飛散してしまうことを抑制することができる。さらに、その円筒部４４の開口部に突起部４５を形成することによって、円筒部４４の内面に付着した潤滑油が、更に外周側に向けて飛散してしまうことを抑制することができる。

[0047] なお、その円筒部４４および突起部４５は、固定シーブ１９と一体に形成してもよく、それら円筒部４４や突起部４５を図５に示すように他の部材によって形成して、固定シーブ１９に一体化させてもよい。このように固定シーブ１９と一体に形成された円筒部４４や図５に示すように他の部材によって形成された円筒部４４が、この発明における第１円筒部や第２円筒部に相当する。また、図４や図５に示すように円筒部４４の内周側に設けられた第６ボール軸受４９が、この発明における第５軸受や第６軸受に相当する。

[0048] なお、上述した図１ないし図５に示す支持構造は、任意に組み合わせてもよい。また、上述した例では、可動シーブ２０が、スプラインなどの連結機構２３によって回転軸１１に連結された例を挙げて説明したが、可動シーブ２０は、回転軸１１の軸線方向に摺動することができるように構成されていればよく、したがって、連結機構２３の構成は特に限定されない。さらに、支持する軸は、セカンダリープーリ１２に連結された回転軸１１に限らず、プライマリープーリ１０に連結された軸であってもよい。

請求の範囲

[請求項1] 回転軸に一体化されている固定シーブおよび前記回転軸の外周側に軸線方向に前後動できるように嵌合された可動シーブにより構成されたプーリと、前記プーリに巻き掛けられたベルトと、伝達されるトルクに応じて軸線方向の推力を発生させるために、前記可動シーブの背面側に該可動シーブと同一軸線上に、前記回転軸に回転可能に嵌合させられたトルクカムと、前記トルクカムと一体に回転するように前記トルクカムの外周側に嵌合させられた出力部材とを備えたベルト式無段変速機の軸支持構造において、

前記回転軸の外周面と前記トルクカムの内周面との間にこれら回転軸とトルクカムとを相対回転可能に支持する単一もしくは複数の第１軸受が設けられ、

一つの前記第１軸受の半径方向で外周側に、前記出力部材の軸線方向での一方の端部をケースに対して回転可能に支持する第２軸受が設けられ、

前記トルクカムの外周面と前記第２軸受の間に形成されるスペースに前記トルクカムの外周面に嵌合させられたシール部材が配置されている

ことを特徴とするベルト式無段変速機の軸支持構造。

[請求項2] 前記第１軸受は、軸線方向に並んで配置された第３軸受と第４軸受とを少なくとも含み、

前記第３軸受と前記第４軸受とのいずれか一方の軸受が、軸線方向において前記出力部材と重なって配置されている

ことを特徴とする請求項１に記載のベルト式無段変速機の軸支持構造。

[請求項3] 前記固定シーブは、前記ベルトと接触するプーリ面とは反対側の背面における内周部分が、外周部分よりも軸線方向において前記ベルトが巻き掛けられている方向に窪んだ凹部と、前記背面から軸線方向に

突出した第１円筒部とを有し、

前記第１円筒部の内周側に、前記回転軸を前記ケースに対して回転可能に支持する第５軸受を備えている

ことを特徴とする請求項１または２に記載のベルト式無段変速機の軸支持構造。

[請求項4] 回転軸に一体化されている固定シーブおよび前記回転軸の外周側に軸線方向に前後動できるように嵌合された可動シーブにより構成されたプーリと、前記プーリに巻き掛けられたベルトと、伝達されるトルクに応じて軸線方向の推力を発生させるために、前記可動シーブの背面側に該可動シーブと同一軸線上に、前記回転軸に回転可能に嵌合させられたトルクカムと、前記トルクカムと一体に回転するように前記トルクカムの外周側に嵌合させられた出力部材とを備えたベルト式無段変速機の軸支持構造において、

前記回転軸における前記固定シーブ側の端部が第６軸受によってケースに対して回転可能に支持され、

前記トルクカムが該トルクカムの外周面に嵌合させられた第７軸受によって前記ケースに対して回転可能に支持され、

前記トルクカムの内周面と前記回転軸の外周面との間にこれらトルクカムと回転軸とを相対回転可能に支持しかつ軸線方向に並んで配置された第８軸受と第９軸受とを少なくとも備え、

前記第８軸受が、軸線方向において前記第６軸受と前記第７軸受との間に配置されるとともに、前記第９軸受が、軸線方向において前記第７軸受を挟んで前記第８軸受とは反対側に配置されている

ことを特徴とするベルト式無段変速機の軸支持構造。

[請求項5] 前記第８軸受は、軸線方向において前記出力部材と重なって配置されている

ことを特徴とする請求項４に記載のベルト式無段変速機の軸支持構造。

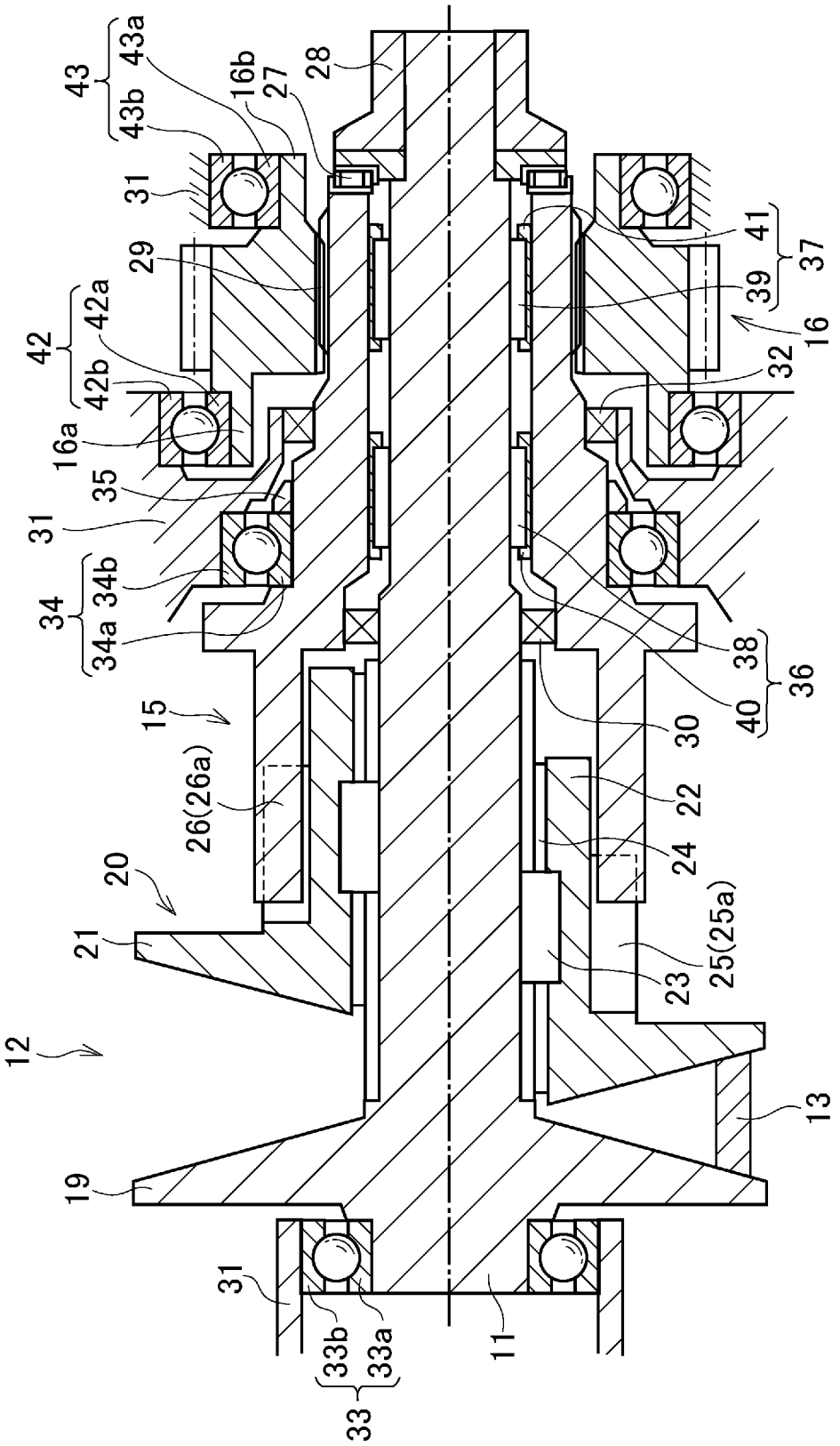
[請求項6] 前記固定シーブは、前記ベルトと接触するプーリ面とは反対側の背面における内周部分が、外周部分よりも軸線方向において前記ベルトが巻き掛けられている方向に窪んだ凹部と、前記背面から軸線方向に突出した第２円筒部とを有し、

前記第２円筒部の内周側に、前記第６軸受が配置されている

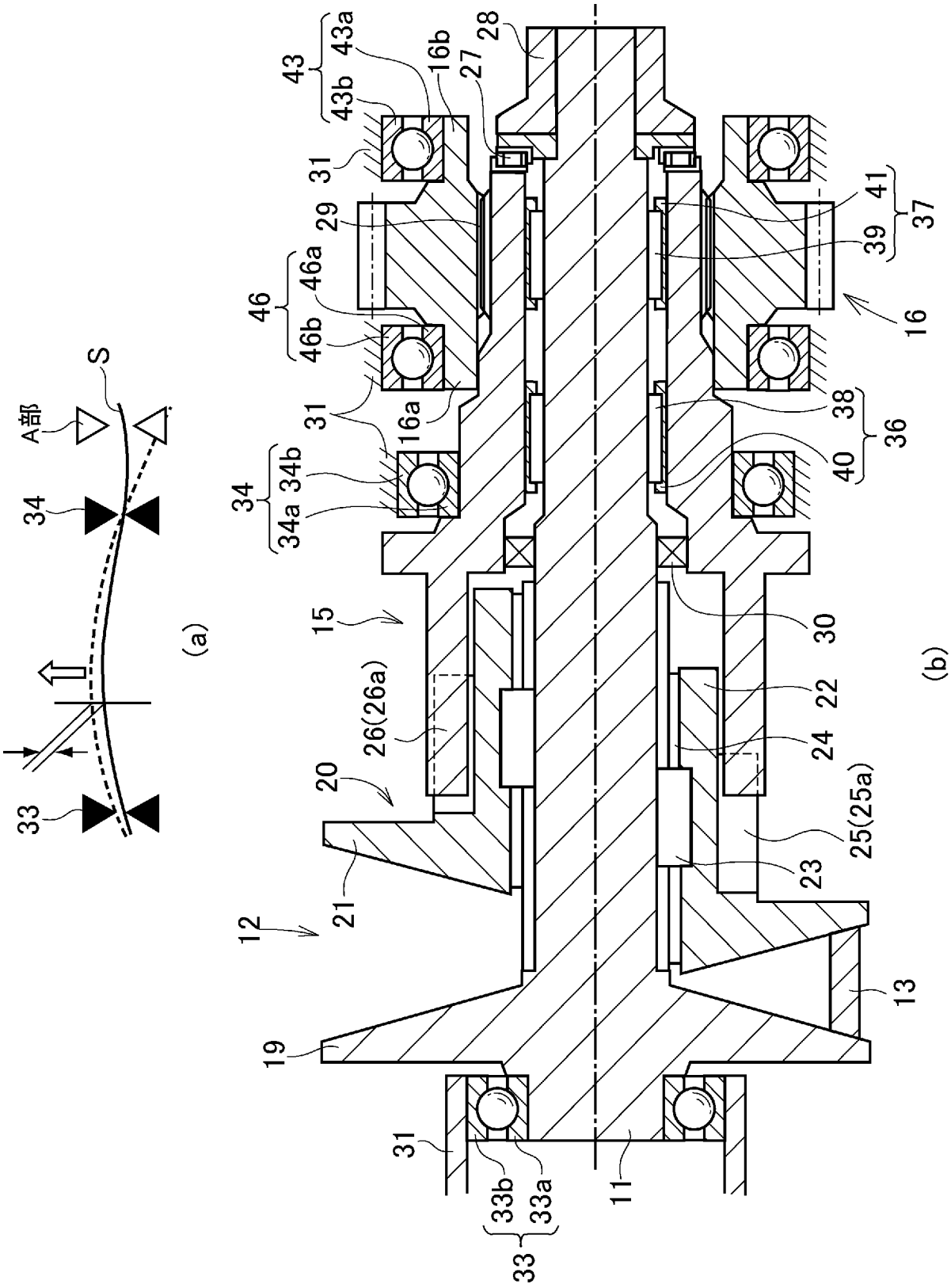
ことを特徴とする請求項４または５に記載のベルト式無段変速機の軸支持構造。

[請求項7] 前記出力部材は、前記トルクカムが半径方向に変位する量を規制する嵌合部を更に備えていることを特徴とする請求項１ないし６のいずれかに記載のベルト式無段変速機の軸支持構造。

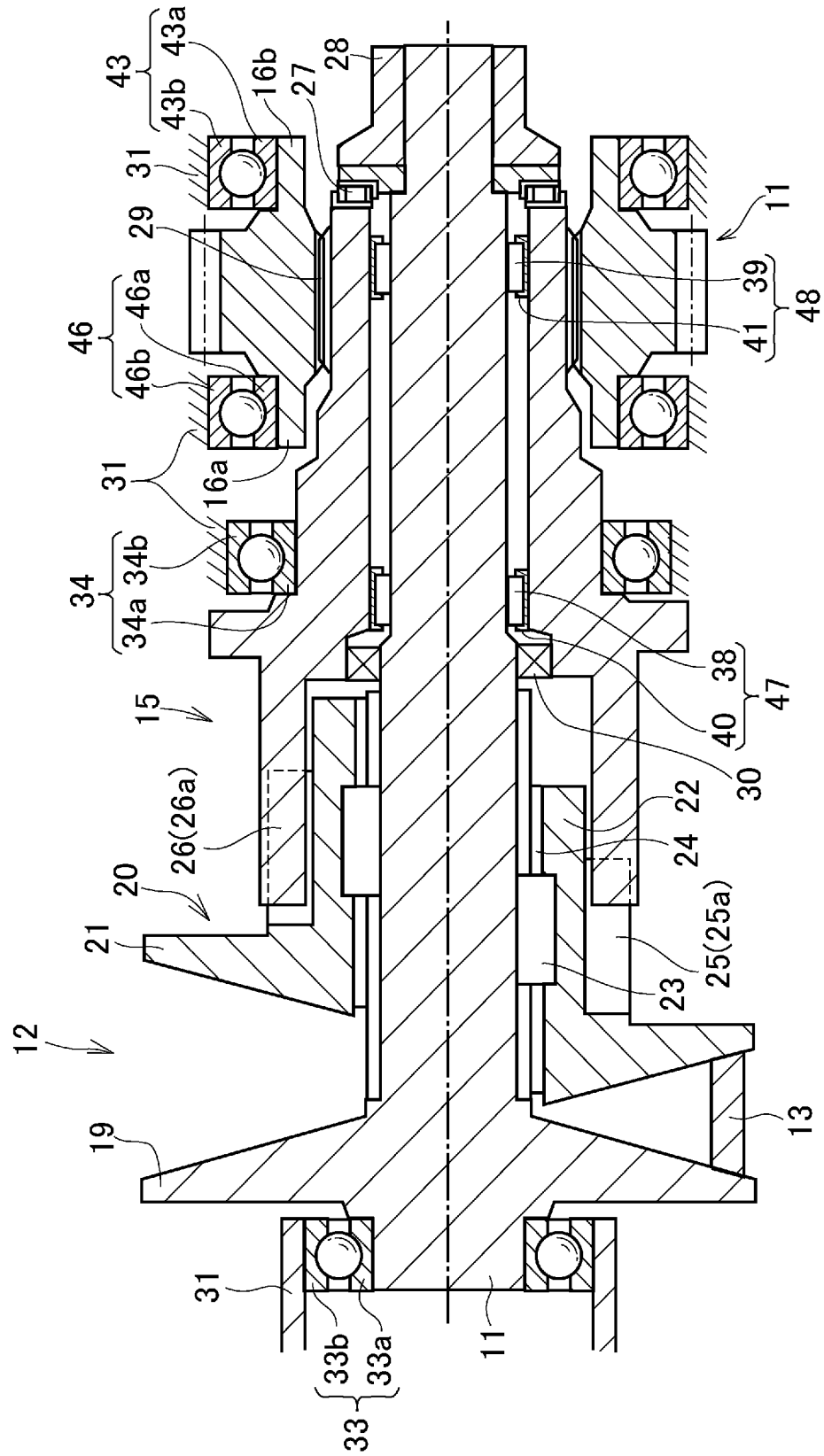
[図1]


43
43a
43b
16b
27
28
31
29
41
37
39
16
42
42a
42b
32
16a
35
31
34
34b
34a
38
36
40
15
30
26(26a)
22
24
20
21
25(25a)
23
12
13
19
31
33b
33a
33
11

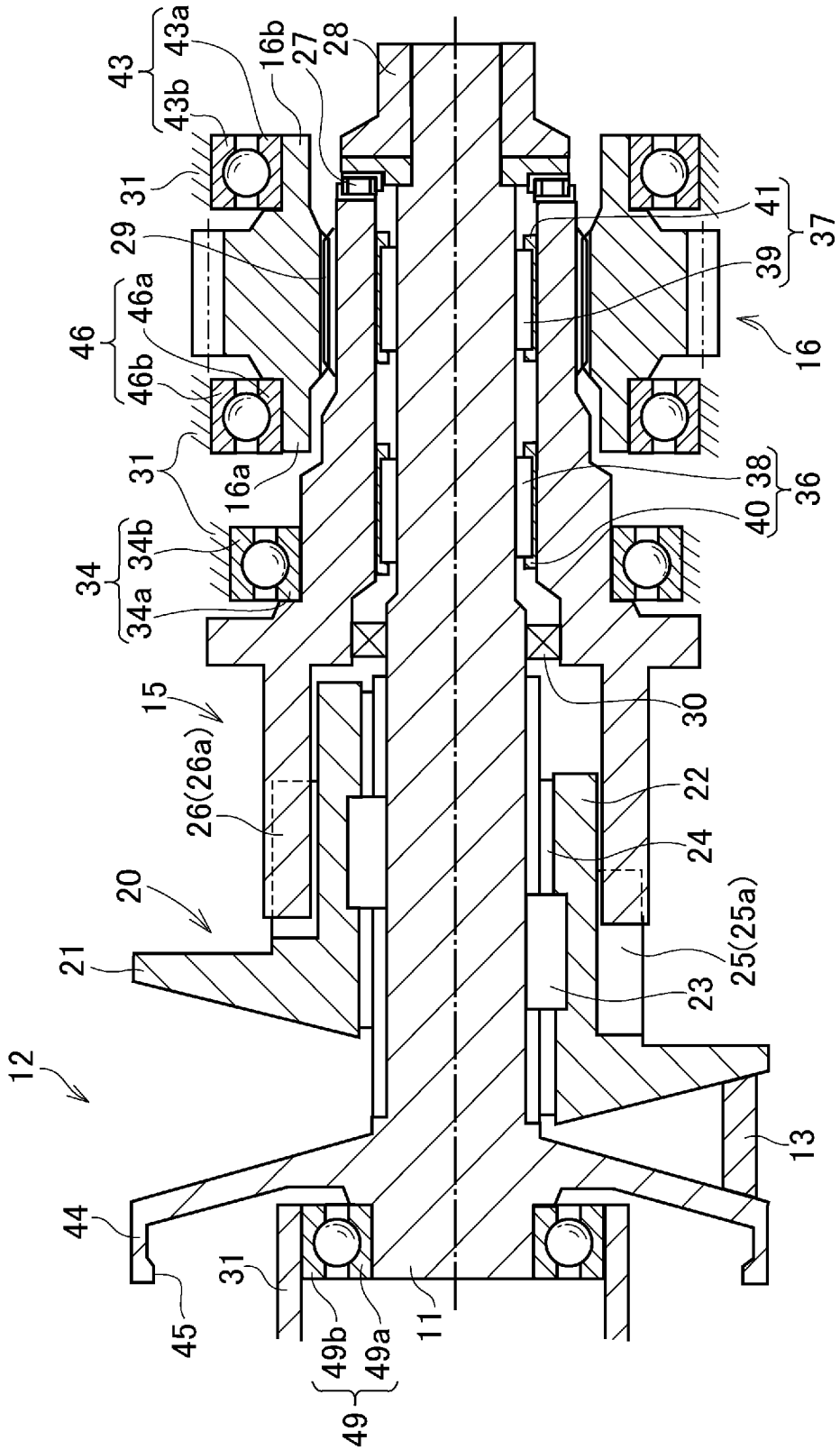
[図2]


A部
S
34
33
(a)
43
43a
43b
31
16b
27
28
29
46
46a
46b
16a
34
34a
34b
15
26(26a)
20
21
12
19
31
33b
33a
33
11
41
37
39
16
38
36
40
30
22
24
25(25a)
23
13
(b)

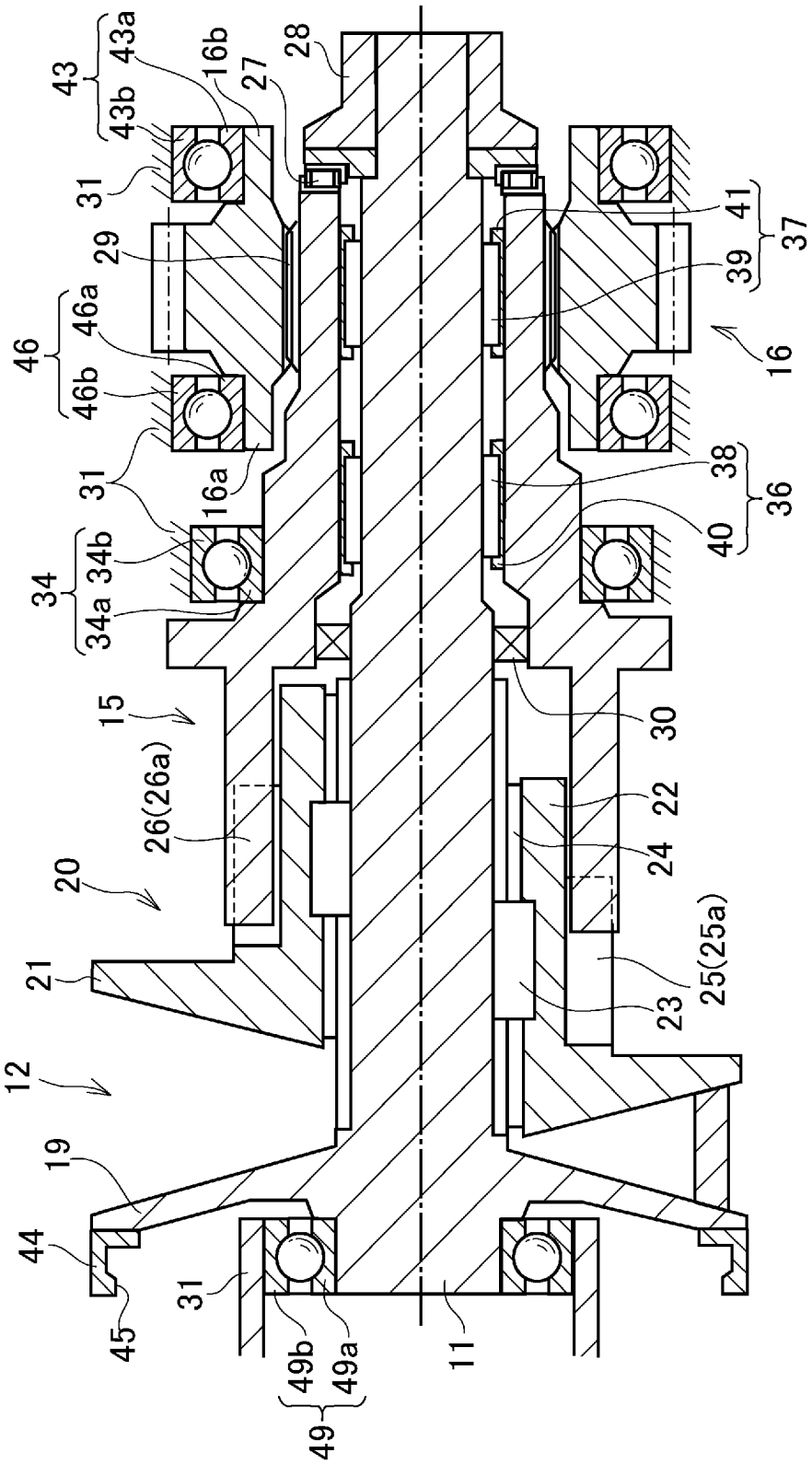
[図3]


43
43a
43b
16b
27
28
31
29
11
39
41
48
46
46a
46b
16a
34
34b
34a
38
47
40
15
30
26(26a)
22
24
20
21
25(25a)
23
12
19
13
33b
33a
33

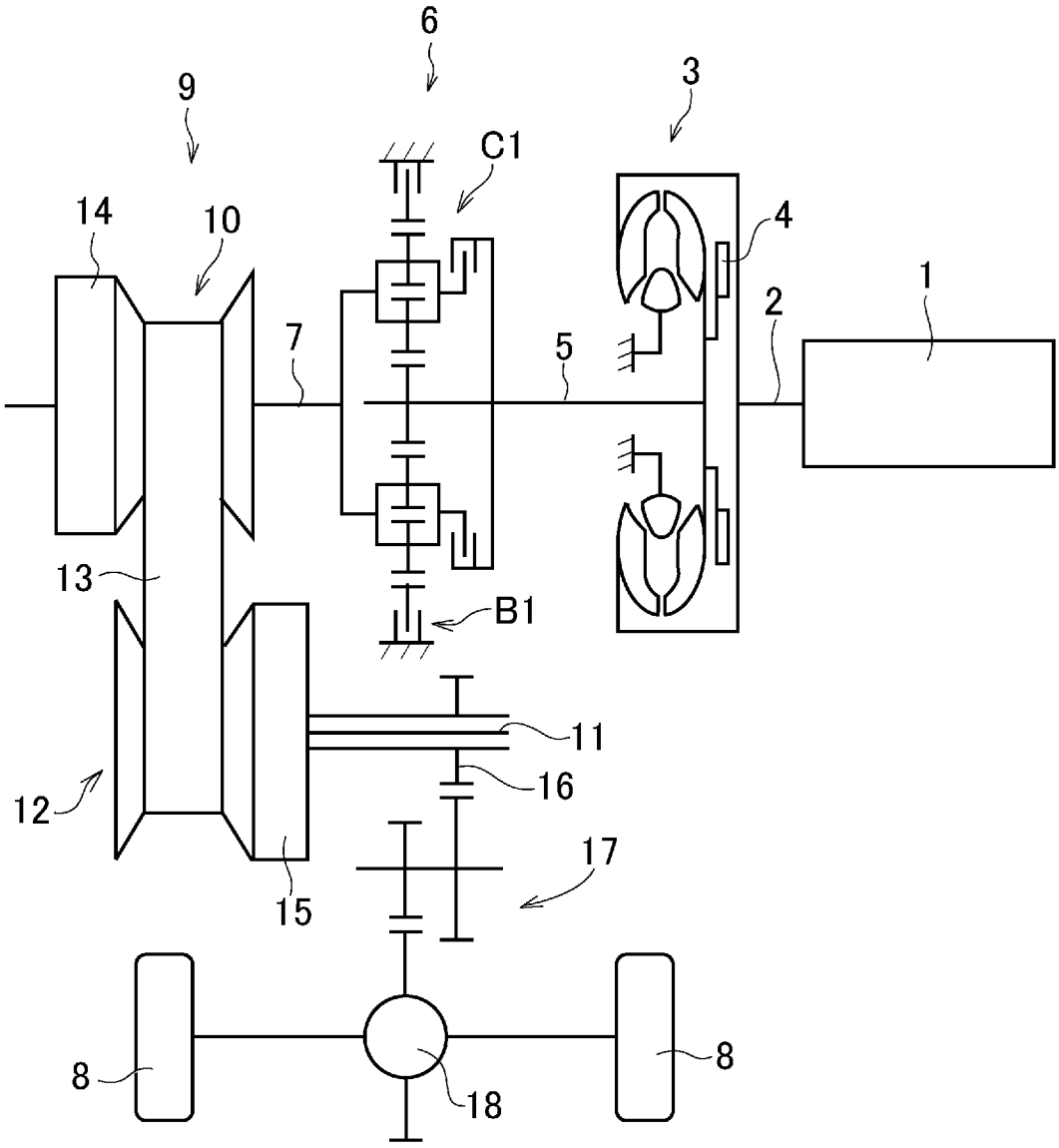
[図4]


43
43a
43b
16b
27
28
31
29
41
37
39
46
46a
46b
16
31
16a
38
36
40
34
34b
34a
15
30
26(26a)
22
24
20
21
25(25a)
23
12
13
44
31
45
49b
49a
49
11

[図5]


43
43a
43b
16b
27
28
31
29
41
37
39
46
46a
46b
16
31
16a
38
36
40
34
34b
34a
15
30
26(26a)
22
20
24
25(25a)
21
23
12
19
44
45
31
49b
49a
49
11

[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/082542

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16H9/18(2006.01)i, *F16H57/021*(2012.01)i, *F16H57/029*(2012.01)i, *F16H57/035*(2012.01)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, F16H57/021, F16H57/029, F16H57/035

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
A	JP 2010-106957 A (NTN Corp.), 13 May 2010 (13.05.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2008-064125 A (Toyota Motor Corp.), 21 March 2008 (21.03.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2005-337459 A (Toyota Motor Corp.), 08 December 2005 (08.12.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

☒ 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	Date of mailing of the international search report
24 February, 2014 (24.02.14)	11 March, 2014 (11.03.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/082542

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 61-079061 A (Aisin-Warner Ltd.), 22 April 1986 (22.04.1986), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 05-118396 A (Bando Chemical Industries, Ltd.), 14 May 1993 (14.05.1993), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０８２５４２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16H9/18(2006.01)i, F16H57/021(2012.01)i, F16H57/029(2012.01)i, F16H57/035(2012.01)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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16H9/18, F16H57/021, F16H57/029, F16H57/035

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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
A	JP 2010-106957 A（ＮＴＮ株式会社）2010.05.13, 全文, 全図（ファミリーなし）	１－７
A	JP 2008-064125 A（トヨタ自動車株式会社）2008.03.21, 全文, 全図（ファミリーなし）	１－７
A	JP 2005-337459 A（トヨタ自動車株式会社）2005.12.08, 全文, 全図（ファミリーなし）	１－７

☑　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	国際調査報告の発送日
２４．０２．２０１４	１１．０３．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｊ　３５２２
小林　忠志
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２８

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
A	JP 61-079061 A（アイシン・ワーナー株式会社）1986.04.22，全文，全図（ファミリーなし）	１－７
A	JP 05-118396 A（バンドー化学株式会社）1993.05.14，全文，全図（ファミリーなし）	１－７