

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-102776

(P2012-102776A)

(43) 公開日 平成24年5月31日(2012.5.31)

(51) Int.Cl.
F16H 9/12 (2006.01)

F1
F16H 9/12

テーマコード(参考)
3J050

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2010-250345 (P2010-250345)
(22) 出願日 平成22年11月8日 (2010.11.8)

(71) 出願人 000006781
ヤンマー株式会社
大阪府大阪市北区鶴野町1番9号
(74) 代理人 100080621
弁理士 矢野 寿一郎
(72) 発明者 石野 文俊
大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤン
マー株式会社内
(72) 発明者 大内田 剛史
大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤン
マー株式会社内
Fターム(参考) 3J050 AA03 BA03 BB07 BB13 CB01
CB07 CC03 CC04 CC06 CC07
DA06

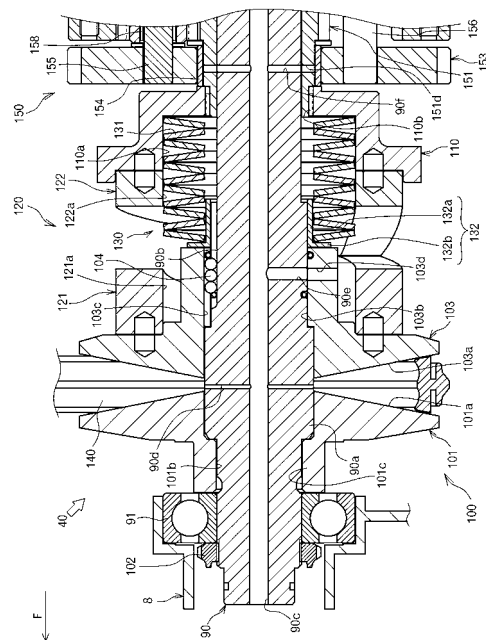
(54) 【発明の名称】 ベルト式無段変速機

(57) 【要約】

【課題】コンパクトに構成することができるベルト式無段変速機を提供する。

【解決手段】伝達軸90に固定される出力側固定シブ101、および伝達軸90に軸線方向に摺動可能かつ相対回転不能に支持される出力側可動シブ103を有する出力プーリ100と、伝達軸90と同一軸線上に配置される出力部材110と、出力側可動シブ103と出力部材110との間に介在し、出力側可動シブ103および出力部材110間のトルクの伝達を可能とするとともに、前記トルクに応じた軸線方向の押し付け力を出力側可動シブ103に付与するカム機構120と、出力側可動シブ103を出力側固定シブ101側へ付勢する付勢部材130と、を具備するベルト式無段変速機40であって、付勢部材130は、出力側可動シブ103と出力部材110との間に伝達軸90の軸線方向に並べて配置される複数の皿ばね131・131・・・によって構成した。

【選択図】図11



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

軸に固定される固定シーブ、および前記軸に軸線方向に摺動可能かつ相対回転不能に支持される可動シーブを有するプーリと、

前記軸と同一軸線上に配置される出力部材と、

前記可動シーブと前記出力部材との間に介在し、前記可動シーブおよび前記出力部材間のトルクの伝達を可能とするとともに、前記トルクに応じた軸線方向の押し付け力を前記可動シーブに付与するカム機構と、

前記可動シーブを前記固定シーブ側へ付勢する付勢部材と、

を具備するベルト式無段変速機であって、

前記付勢部材は、

前記可動シーブと前記出力部材との間に前記軸の軸線方向に並べて配置される複数の皿ばねによって構成されるベルト式無段変速機。

【請求項 2】

前記複数の皿ばねの軸線のずれを防止するためのガイド部材を具備する請求項 1 に記載のベルト式無段変速機。

【請求項 3】

前記ガイド部材は、

前記出力部材に形成され、前記複数の皿ばねの外側から当該複数の皿ばねを案内する円筒状の外側ガイド部と、

前記複数の皿ばねのうち最も前記可動シーブ側に配置された皿ばねと前記可動シーブとの間に介装されるばね受け部、および前記複数の皿ばねの内側から当該複数の皿ばねを案内する円筒部からなる内側ガイド部材と、

から構成される請求項 2 に記載のベルト式無段変速機。

【請求項 4】

前記複数の皿ばねを収納するパネ室を形成し、前記パネ室に当該パネ室外と連通するオリフィスを形成し、前記パネ室内に潤滑油を収容する請求項 1 または請求項 2 に記載のベルト式無段変速機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、溝幅を可変とする一対のプーリ間にベルトを巻き掛けて動力を伝達するベルト式無段変速機の技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、溝幅を可変とする一対のプーリ間にベルトを巻き掛けて動力を伝達するベルト式無段変速機の技術としては、特許文献 1 に記載の技術が知られている。

【0003】

特許文献 1 に記載のベルト式無段変速機は、一対のプーリと、一対のプーリ間に巻回されるベルトと、一方のプーリの溝幅を変更するための油圧シリンダと、他方のプーリの可動シーブを、溝幅を狭くする方向に付勢するコイルばねと、を具備するものである。このような構成において、一方のプーリの溝幅を変更することにより、ベルト式無段変速機における変速比を変更することができる。

【0004】

しかし、特許文献 1 に記載のベルト式無段変速機においては、コイルばねの軸線方向長さが長くなる点で不利であり、ひいてはベルト式無段変速機をコンパクトに構成することが困難である点で不利であった。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2008-64125号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、以上の如き状況を鑑みてなされたものであり、コンパクトに構成することができるベルト式無段変速機を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

【0008】

即ち、請求項1においては、軸に固定される固定シープ、および前記軸に軸線方向に摺動可能かつ相対回転不能に支持される可動シープを有するプーリと、前記軸と同一軸線上に配置される出力部材と、前記可動シープと前記出力部材との間に介在し、前記可動シープおよび前記出力部材間のトルクの伝達を可能とするとともに、前記トルクに応じた軸線方向の押し付け力を前記可動シープに付与するカム機構と、前記可動シープを前記固定シープ側へ付勢する付勢部材と、を具備するベルト式無段変速機であって、前記付勢部材は、前記可動シープと前記出力部材との間に前記軸の軸線方向に並べて配置される複数の皿ばねによって構成されるものである。

【0009】

請求項2においては、記複数の皿ばねの軸線のずれを防止するためのガイド部材を具備するものである。

【0010】

請求項3においては、前記ガイド部材は、前記出力部材に形成され、前記複数の皿ばねの外側から当該複数の皿ばねを案内する円筒状の外側ガイド部と、前記複数の皿ばねのうち最も前記可動シープ側に配置された皿ばねと前記可動シープとの間に介装されるばね受け部、および前記複数の皿ばねの内側から当該複数の皿ばねを案内する円筒部からなる内側ガイド部材と、から構成されるものである。

【0011】

請求項4においては、前記複数の皿ばねを収納するバネ室を形成し、前記バネ室に当該バネ室外と連通するオリフィスを形成し、前記バネ室内に潤滑油を収容するものである。

【発明の効果】

【0012】

本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

【0013】

請求項1においては、可動シープを付勢するための付勢部材の軸線方向長さを短くコンパクトに構成することができ、ひいてはベルト式無段変速機をコンパクトに構成することができる。また、複数の皿ばねのうちのいずれかを、異なるバネ定数の皿ばねに変更することで、収納形状やばねの形状を変えることなく、容易に軸線方向への押し付け力特性を変更できる。

【0014】

請求項2においては、付勢部材をコンパクトに構成するとともに、複数の皿ばね同士の軸線のずれを防止し、可動シープを安定して付勢することができる。

【0015】

請求項3においては、付勢部材をコンパクトに構成するとともに、複数の皿ばね同士の軸線のずれを防止し、可動シープを安定して付勢することができる。

【0016】

請求項4においては、ダンパ効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明の一実施形態に係るベルト式無段変速機を具備するトランスミッションの全体構成を示す側面断面図。

【図 2】ベルト式無段変速機の変速入力軸等を示す側面断面図。

【図 3】同じく、入力プーリ、油圧シリンダ、および油圧サーボ機構等を示す側面断面図。

【図 4】サーボスプール、およびフィードバックスプールを示す図。(a)は斜視図、(b)は側面断面図。

【図 5】ベルト式無段変速機のサーボスプールが後方に摺動した場合を示す側面断面図。

【図 6】同じく、入力側可動シブが後方に摺動した場合を示す側面断面図。

【図 7】同じく、油圧シリンダの油圧室内の圧力が低下した場合を示す側面断面図。

【図 8】同じく、サーボスプールが前方に摺動した場合を示す側面断面図。

【図 9】変速入力軸、入力プーリ、および油圧シリンダ等の潤滑の様子を示す側面断面図。

【図 10】ベルト式無段変速機の伝達軸等を示す側面断面図。

【図 11】同じく、出力プーリ、カム機構、および付勢部材等を示す側面断面図。

【図 12】同じく、遊星歯車機構、および出力軸等を示す側面断面図。

【図 13】遊星歯車機構を示す分解斜視図。

【図 14】出力プーリ、および遊星歯車機構等の潤滑の様子を示す側面断面図。

【図 15】ガイド部材の他の実施形態を示す図。(a)は円筒形状のガイド部材を示す側面断面図、(b)はシリンダ部材およびピストン部材を示す側面断面図。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下では、図 1 を用いて、作業車両の変速装置であるトランスミッション 7 について説明する。なお、本実施形態に係るトランスミッション 7 は、農業車両であるトラクタに具備されるものとして説明するが、本発明はこれに限るものではなく、その他の農業車両や建設車両、産業車両等、広く車両全般に適用することが可能である。また、以下では図中の矢印 F の方向を前方向と定義して説明する。

【0019】

トランスミッション 7 は、駆動源となるエンジン（不図示）からの動力を変速した後に出力するものである。トランスミッション 7 は、ミッション入力軸 20、クラッチ機構 200、ベルト式無段変速機 40、出力軸 170、前輪駆動伝達軸 180、PTOブレーキ 210、PTO入力軸 220、リヤPTO軸 230、およびミッドPTO軸 240等を具備する。

【0020】

前記エンジンからの動力はミッション入力軸 20 に伝達された後、クラッチ機構 200 を介してベルト式無段変速機 40 および PTO 入力軸 220 に伝達される。

ベルト式無段変速機 40 に伝達された動力は、当該ベルト式無段変速機 40 において無段階に変速された後、出力軸 170 および前輪駆動伝達軸 180 に伝達される。

出力軸 170 に伝達された動力は、最終減速機構（不図示）等を介して前記トラクタの後輪（不図示）へと伝達される。

前輪駆動伝達軸 180 に伝達された動力は、前車軸（不図示）等を介して前記トラクタの前輪（不図示）へと伝達される。

また、PTO 入力軸 220 に伝達された動力は、ギヤ等を介してリヤ PTO 軸 230 およびミッド PTO 軸 240 へと伝達される。

【0021】

このように構成されたトランスミッション 7 において、ベルト式無段変速機 40 における変速比を変更することにより、前記トラクタの車速を任意に調節することができる。

また、リヤ PTO 軸 230 およびミッド PTO 軸 240 へと伝達された動力により、リヤ PTO 軸 230 に連結された作業機（例えば、ロータリ耕耘装置等）、およびミッド PTO 軸 240 に連結された作業機（例えば、ミッドモア等）を駆動させることができる。

さらに、クラッチ機構 200 により前記エンジンから P T O 入力軸 220 への動力の伝達が遮断された場合、P T O ブレーキ 210 によって P T O 入力軸 220 の回動が制動される。

【0022】

なお、ベルト式無段変速機 40 は本実施形態に係るトランスミッション 7 以外のトランスミッションにも適用することが可能であり、駆動源からの動力を変速した後に出力するトランスミッションに広く適用することが可能である。

【0023】

以下では、図 1 から図 14 までを用いて、ベルト式無段変速機 40 の各部について詳細に説明する。ベルト式無段変速機 40 は、変速入力軸 50、入力プーリ 60、油圧シリンダ 70、油圧サーボ機構 80、伝達軸 90、出力プーリ 100、出力部材 110、カム機構 120、付勢部材 130、ベルト 140、および遊星歯車機構 150 等を具備する。

10

【0024】

図 1 および図 2 に示す変速入力軸 50 は、ミッション入力軸 20 に連結され、当該ミッション入力軸 20 からの動力を伝達するものである。変速入力軸 50 は、略円柱状の部材であり、軸線方向を前後方向として配置される。

変速入力軸 50 の前後中途部には、他の部分と比べて直径が大きい拡径部 50 a が形成される。

変速入力軸 50 の後端部近傍には、スプライン嵌合によって変速入力ギヤ 51 が当該変速入力軸 50 と相対回転不能に連結される。変速入力ギヤ 51 は、クラッチ機構 200 のギヤに歯合され（図 1 参照）、当該クラッチ機構 200 を介してミッション入力軸 20 の動力が伝達可能とされる。なお、変速入力ギヤ 51 の変速入力軸 50 への連結方法は上記スプライン嵌合に限定するものではなく、変速入力ギヤ 51 を変速入力軸 50 と一体的に形成すること等が可能である。

20

変速入力ギヤ 51 のすぐ後ろでは、軸受 52 が変速入力軸 50 に嵌合される。また、拡径部 50 a の前方では、軸受 53 が変速入力軸 50 に嵌合される。軸受 52 はトランスミッション 7 を収容するミッションケース 8 に、軸受 53 は後述するフロントケース 81 に、それぞれ支持されることによって、変速入力軸 50 がミッションケース 8 に回動可能に支持される。

30

【0025】

図 3 に示す入力プーリ 60 は、変速入力軸 50 上に配置され、一对のシーブを具備する滑車である。入力プーリ 60 は、入力側固定シーブ 61、および入力側可動シーブ 63 を具備する。

【0026】

入力側固定シーブ 61 は、略円筒形状の軸筒部、および当該軸筒部の前端に一体的に形成される環状かつ側面断面視で略円錐台形状のシーブ部を有する部材である。入力側固定シーブ 61 は、シーブ部を軸筒部よりも前方に配置して、変速入力軸 50 に外嵌される。入力側固定シーブ 61 のシーブ部の前面 61 a は、前方から後方にかけて直径が大きくなるような傾斜面として形成される。

入力側固定シーブ 61 の軸線上には、当該入力側固定シーブ 61 を前後方向に貫通する貫通孔 61 b が形成される。当該貫通孔 61 b の後端部（詳細には、入力側固定シーブ 61 の軸線方向における軸筒部に対応する部分）には、他の部分と比べて貫通孔 61 b の直径が小さい縮径部 61 c が形成される。入力側固定シーブ 61 の貫通孔 61 b には、前方から変速入力軸 50 が挿通され、貫通孔 61 b の縮径部 61 c の前面と変速入力軸 50 の拡径部 50 a の後面とが当接するまで圧入される。変速入力軸 50 の拡径部 50 a のすぐ後ろの部分と、入力側固定シーブ 61 の縮径部 61 c とが圧入により嵌め合わされることによって、入力側固定シーブ 61 が変速入力軸 50 に対して相対回転不能かつ摺動不能に固定される。

40

【0027】

このように、入力側固定シーブ 61 を変速入力軸 50 に圧入によって固定することで、

50

スプラインやセレーションを用いて固定する場合に比べて製造コストの低減を図ることができる。さらに、入力側固定シープ61と変速入力軸50との嵌合のガタを無くすることができるため、ベルト式無段変速機40の変速比の変化や、ベルト140と入力側固定シープ61との接触面の耐久性の低下を防ぐことができる。

また、貫通孔61bの縮径部61cと変速入力軸50の拡径部50aとが当接するまで圧入するだけで、変速入力軸50に対する入力側固定シープ61の位置決めが可能である。したがって、テーパを用いて入力側固定シープ61を変速入力軸50に固定する場合に比べて、当該入力側固定シープ61の位置決めを容易かつ確実に行うことができる。

【0028】

なお、本実施形態においては変速入力軸50と入力側固定シープ61とを圧入により嵌め合わせる（嵌合させる）ものとしたが、「焼きばめ」や「冷やしばめ」等、変速入力軸50の径が入力側固定シープ61の貫通孔61bの径よりも大きいことを利用して嵌め合わせる方法であればよい。

10

また、本実施形態においては変速入力軸50の拡径部50aのすぐ後ろの部分と入力側固定シープ61の縮径部61cとを圧入により嵌め合わせるものとしたが、本発明はこれに限るものではない。すなわち、変速入力軸50の拡径部50aと入力側固定シープ61の縮径部61cのすぐ前の部分とを圧入により嵌め合わせることも可能である。この圧入を行う場合、入力側固定シープ61の縮径部61cを変速入力軸50上で摺動させることにより、圧入作業のガイドとすることができる。

また、本実施形態においては入力側固定シープ61は、軸筒部の前端にシープ部を形成するものとしたが、これに限るものではなく、軸筒部の後端にシープ部を形成することも可能である。

20

【0029】

入力側固定シープ61のすぐ後ろでは、ロックナット62が変速入力軸50に締結される。これによって、入力側固定シープ61が変速入力軸50上を後方へと摺動することを防止でき、入力側固定シープ61を変速入力軸50に確実に固定することができる。

【0030】

入力側可動シープ63は、略円筒形状の軸筒部、および当該軸筒部の後端に一体的に形成される環状かつ側面断面視で略円錐台形状のシープ部を有する部材である。入力側可動シープ63は、シープ部を軸筒部よりも後方に配置して、入力側固定シープ61の前方において変速入力軸50に外嵌される。入力側可動シープ63のシープ部の後面63aは、後方から前方にかけて直径が大きくなるような傾斜面として形成される。

30

入力側可動シープ63の軸線上には、当該入力側可動シープ63を前後方向に貫通する貫通孔63bが形成される。入力側可動シープ63の貫通孔63bには、後方から変速入力軸50が挿通される。

入力側固定シープ61の前面61aと入力側可動シープ63の後面63aとが変速入力軸50上で対向するように配置されることで、当該前面61aおよび後面63aにより入力プーリ60の溝が形成される。

貫通孔63bの内周面および変速入力軸50の外周面には、変速入力軸50の軸線方向に沿ってそれぞれシープ側溝63cおよび軸側溝50bが形成される。シープ側溝63cは、少なくとも入力側可動シープ63の前端（軸筒部の前端）から当該入力側可動シープ63の前後中途部まで形成される。シープ側溝63cおよび軸側溝50bは、貫通孔63bの内周面および変速入力軸50の外周面の円周方向に等間隔に3箇所形成され、互いに向かい合わせに位置する一対の溝に鋼球64・64・・・が配置される。これによって、入力側可動シープ63が変速入力軸50に対して軸線方向に摺動可能かつ相対回転不能に支持される。

40

なお、シープ側溝63cおよび軸側溝50bの間隔は等間隔に限るものではなく、また、シープ側溝63cおよび軸側溝50bの個数は上記個数に限るものではない。

入力側可動シープ63には、軸筒部の外周面と貫通孔63bの内周面とを連通する貫通孔63dが形成される。貫通孔63dは、貫通孔63bの内周面に形成されるシープ側溝

50

63cと重複しない位置に形成される。

【0031】

油圧シリンダ70は、入力側可動シープ63を変速入力軸50上でその軸線方向に摺動させるためのものである。油圧シリンダ70は、可動側シリンダケース71、および固定側シリンダケース73等を具備する。

【0032】

可動側シリンダケース71は、その前部が開放された箱状の部材である。可動側シリンダケース71の後面の中心には貫通孔71aが軸線方向に形成され、当該貫通孔71aには入力側可動シープ63の軸筒部が挿通される。

【0033】

ボルト等の締結具や溶接等により、入力側可動シープ63のシープ部の前面と可動側シリンダケース71の後面とを当接させた状態で、当該可動側シリンダケース71は入力側可動シープ63に固設される。

なお、可動側シリンダケース71と入力側可動シープ63を鍛造等により一体的に形成することも可能である。

【0034】

固定側シリンダケース73は、その後部が開放された箱状部、および当該箱状部の後端に一体的に形成される環状の鏝部を有する部材である。固定側シリンダケース73の前面の中心には貫通孔73aが形成され、当該貫通孔73aには変速入力軸50が挿通される。固定側シリンダケース73の後部（鏝部）は、可動側シリンダケース71の開放側（前方）から当該可動側シリンダケース71に挿通される。固定側シリンダケース73と可動側シリンダケース71の間には、シール部材74が配置される。

【0035】

固定側シリンダケース73が可動側シリンダケース71に挿通された後、当該可動側シリンダケース71の開放側（前方）端部の内側には軸受72が嵌装される。

【0036】

固定側シリンダケース73のすぐ前では、変速入力軸50が前述の軸受53に挿通され、当該軸受53を介してミッションケース8に対して回動可能に支持される。

軸受53のすぐ前では、ロックナット75が変速入力軸50に締結される。これによって、軸受53が前方へと摺動することを防止するとともに、当該軸受53を介して固定側シリンダケース73が前方へと摺動することを防止できる。また、ロックナット62およびロックナット75により軸受53、固定側シリンダケース73、可動側シリンダケース71、入力側可動シープ63、ベルト140、および入力側固定シープ61を挟み込むことで、各部材に加わるトルクを当該ロックナット62およびロックナット75の間に閉じ込めることができる。

【0037】

上述のようにして、入力プーリ60の入力側可動シープ63に油圧シリンダ70が設けられる。また、このように構成された油圧シリンダ70において、入力側可動シープ63、可動側シリンダケース71、固定側シリンダケース73、および変速入力軸50により閉塞された空間に油圧室76が形成される。

【0038】

油圧サーボ機構80は、油圧シリンダ70を介して入力側可動シープ63の動作を制御するためのものである。油圧サーボ機構80は、フロントケース81、サーボスプール83、フィードバックスプール84、およびスプールスプリング85等を具備する。

【0039】

フロントケース81は、略直方体状の本体部、および当該本体部の後端に一体的に形成される円盤状の鏝部を有する部材である。フロントケース81には、弁室81a、軸受孔81b、作動油ポート81c、連通油路81d、および潤滑油ポート81e等が形成される。

【0040】

10

20

30

40

50

弁室 8 1 a は、フロントケース 8 1 の前面と後面とを連通するように形成される、円形断面を有する貫通孔である。弁室 8 1 a は、軸線方向を前後方向として形成される。また、弁室 8 1 a は、正面視において入力プーリ 6 0 の入力側可動シブ 6 3 と重複するように、すなわち、入力側可動シブ 6 3 と対向する位置に形成される。

【 0 0 4 1 】

軸受孔 8 1 b は、フロントケース 8 1 の前面と後面とを連通するように形成される、円形断面を有する貫通孔である。軸受孔 8 1 b は、軸線方向を前後方向として形成される。軸受孔 8 1 b には、後方から変速入力軸 5 0 の前端部が挿通される。軸受孔 8 1 b の前端部は、プラグ 8 2 によって閉塞される。

【 0 0 4 2 】

作動油ポート 8 1 c は、フロントケース 8 1 の本体部の側面と弁室 8 1 a とを連通するように形成される貫通孔である。より詳細には、作動油ポート 8 1 c は、フロントケース 8 1 の本体部の側面と、弁室 8 1 a の軸線方向略中央部とを連通する。また、作動油ポート 8 1 c は、配管等によって図示しない作動油ポンプに接続される。

なお、作動油ポート 8 1 c は、フロントケース 8 1 の外部と弁室 8 1 a とを連通するものであればよく、その孔の形状および大きさを限定するものではない。

【 0 0 4 3 】

連通油路 8 1 d は、弁室 8 1 a と軸受孔 8 1 b とを連通するように形成される油路である。より詳細には、連通油路 8 1 d は、弁室 8 1 a の後端部近傍と、軸受孔 8 1 b の後端部近傍とを連通する。

【 0 0 4 4 】

潤滑油ポート 8 1 e は、フロントケース 8 1 の本体部の側面と軸受孔 8 1 b とを連通するように形成される貫通孔である。より詳細には、潤滑油ポート 8 1 e は、フロントケース 8 1 の本体部の側面と、軸受孔 8 1 b の軸線方向略中央部とを連通する。また、潤滑油ポート 8 1 e は、配管等によって図示しない潤滑油ポンプに接続される。

【 0 0 4 5 】

図 3 および図 4 に示すサーボスプール 8 3 は、油圧サーボ機構 8 0 における油路を切り換えるためのものである。サーボスプール 8 3 は、略円柱状の部材であり、後端には円盤状の鏝部が一体的に形成される。サーボスプール 8 3 は、軸線方向を前後方向として配置される。サーボスプール 8 3 には、摺動穴 8 3 a、第一溝 8 3 b、第二溝 8 3 c、第一貫通孔 8 3 d、第二貫通孔 8 3 e、および排出油路 8 3 f 等が形成される。

【 0 0 4 6 】

摺動穴 8 3 a は、サーボスプール 8 3 の軸線上において、当該サーボスプール 8 3 の後端から前端部近傍まで形成される、円形断面を有する穴である。

第一溝 8 3 b は、サーボスプール 8 3 の軸線方向略中央部において、当該サーボスプール 8 3 の外周に沿って形成される。また、後述するように、サーボスプール 8 3 がフロントケース 8 1 の弁室 8 1 a に対して軸線方向に摺動する場合であっても、当該サーボスプール 8 3 の摺動位置にかかわらず常時第一溝 8 3 b が作動油ポート 8 1 c と対向するように、当該第一溝 8 3 b はサーボスプール 8 3 の軸線方向に長く形成される。

第二溝 8 3 c は、サーボスプール 8 3 の第一溝 8 3 b より後方において、当該サーボスプール 8 3 の外周に沿って形成される。また、後述するように、サーボスプール 8 3 がフロントケース 8 1 の弁室 8 1 a に対して軸線方向に摺動する場合であっても、当該サーボスプール 8 3 の摺動位置にかかわらず常時第二溝 8 3 c が連通油路 8 1 d と対向するように、当該第二溝 8 3 c はサーボスプール 8 3 の軸線方向に長く形成される。

第一貫通孔 8 3 d は、軸線方向をサーボスプール 8 3 の軸線と直交する方向として、第一溝 8 3 b と摺動穴 8 3 a とを連通するように形成される。

第二貫通孔 8 3 e は、軸線方向をサーボスプール 8 3 の軸線と直交する方向として、第二溝 8 3 c と摺動穴 8 3 a とを連通するように形成される。

排出油路 8 3 f は、サーボスプール 8 3 の後端と摺動穴 8 3 a とを連通するように形成される油路である。より詳細には、排出油路 8 3 f は、サーボスプール 8 3 の後端と、摺

10

20

30

40

50

動穴 8 3 a の第二溝 8 3 c と対向する部分より後方の部分とを連通する。

【 0 0 4 7 】

サーボスプール 8 3 の外径は、フロントケース 8 1 の弁室 8 1 a の内径と略同一となるように形成される。サーボスプール 8 3 は、フロントケース 8 1 の弁室 8 1 a に後方から摺動可能に挿通される。サーボスプール 8 3 の鍔部の径はフロントケース 8 1 の弁室 8 1 a の径よりも大きく形成され、当該鍔部がフロントケース 8 1 に当接することでサーボスプール 8 3 の前方への摺動が所定位置で規制される。また、サーボスプール 8 3 の前端部は変速レバーや変速ペダル等の図示せぬ変速操作具に連結され、当該変速操作具を操作することにより、サーボスプール 8 3 を前後方向に摺動させることが可能である。

【 0 0 4 8 】

フィードバックスプール 8 4 は、油圧サーボ機構 8 0 における油路を切り換えるためのものである。フィードバックスプール 8 4 は、略円柱状の部材である。フィードバックスプール 8 4 は、軸線方向を前後方向として配置される。フィードバックスプール 8 4 には、排出油路 8 4 a、および連通溝 8 4 b 等が形成される。

【 0 0 4 9 】

排出油路 8 4 a は、フィードバックスプール 8 4 の軸線上において、当該フィードバックスプール 8 4 の前端と後端とを連通するように形成される油路である。

連通溝 8 4 b は、フィードバックスプール 8 4 の軸線方向略中央部において、当該フィードバックスプール 8 4 の外周に沿って形成される。

【 0 0 5 0 】

フィードバックスプール 8 4 の外径は、サーボスプール 8 3 の摺動穴 8 3 a の内径と略同一となるように形成される。フィードバックスプール 8 4 は、サーボスプール 8 3 の摺動穴 8 3 a に摺動可能に挿通される。これによって、フィードバックスプール 8 4 は、サーボスプール 8 3 に対して前後方向に摺動可能とされる。

【 0 0 5 1 】

スプールのスプリング 8 5 は、フィードバックスプール 8 4 を後方へと付勢するものである。スプールのスプリング 8 5 は圧縮コイルばねで構成される。スプールのスプリング 8 5 は、サーボスプール 8 3 の摺動穴 8 3 a に配置され、フィードバックスプール 8 4 を後方（すなわち、入力側可動シープ 6 3 側）へと常時付勢する。

【 0 0 5 2 】

なお、フィードバックスプール 8 4 を後方へと付勢することができる構成であれば、当該付勢するための部材は圧縮コイルばね（スプールのスプリング 8 5）に限るものではない。

【 0 0 5 3 】

フィードバックスプール 8 4 がスプールのスプリング 8 5 によって後方へと常時付勢されることによって、当該フィードバックスプール 8 4 の後端は、入力側可動シープ 6 3 に固設された可動側シリンダケース 7 1 の軸受 7 2（より詳細には、軸受 7 2 の内輪）に常時当接される。

【 0 0 5 4 】

このように、フィードバックスプール 8 4 を直接可動側シリンダケース 7 1 に当接させるのではなく、軸受 7 2 を介して当接させることで、フィードバックスプール 8 4 および可動側シリンダケース 7 1 の摩擦による摩擦を防止することができる。すなわち、可動側シリンダケース 7 1 には軸受 5 3 の外輪が接触し、フィードバックスプール 8 4 には軸受 5 3 の内輪が接触することになるため、当該軸受 7 2 によってフィードバックスプール 8 4 と可動側シリンダケース 7 1 との摩擦が軽減されることになる。

【 0 0 5 5 】

なお、本実施形態においては、フィードバックスプール 8 4 は軸受 7 2 を介して可動側シリンダケース 7 1 に当接する構成としたが、本発明はこれに限るものではない。すなわち、軸受 7 2 を介して入力側可動シープ 6 3 と当接する構成や、軸受 7 2 を介さず直接入力側可動シープ 6 3 と当接する構成とすることも可能である。

10

20

30

40

50

また、フィードバックスプール 8 4 と可動側シリンダケース 7 1 との間に介装する部材は軸受 7 2 に限るものではなく、当該フィードバックスプール 8 4 と可動側シリンダケース 7 1 との間の摩擦を軽減することが可能なもの（例えば、表面加工により摩擦を低減した部材等）であればよい。

【 0 0 5 6 】

また、図 3 に示す変速入力軸 5 0 には、第一溝 5 0 c、第二溝 5 0 d、作動溝 5 0 e、作動油路 5 0 f、潤滑油路 5 0 g、および分配油路 5 0 h が形成される。

【 0 0 5 7 】

第一溝 5 0 c は、変速入力軸 5 0 の軸線方向前端部近傍において、当該変速入力軸 5 0 の外周に沿って形成される。より詳細には、第一溝 5 0 c は、フロントケース 8 1 の軸受孔 8 1 b に変速入力軸 5 0 が挿通された際に、当該フロントケース 8 1 に形成された連通油路 8 1 d と対向する軸線方向位置に形成される。

第二溝 5 0 d は、変速入力軸 5 0 の軸線方向前端部近傍であって第一溝 5 0 c の前方において、当該変速入力軸 5 0 の外周に沿って形成される。より詳細には、第二溝 5 0 d は、フロントケース 8 1 の軸受孔 8 1 b に変速入力軸 5 0 が挿通された際に、当該フロントケース 8 1 に形成された潤滑油ポート 8 1 e と対向する軸線方向位置に形成される。

作動溝 5 0 e は、変速入力軸 5 0 の軸線方向中途部において、当該変速入力軸 5 0 の外周面の一部に形成される。より詳細には、作動溝 5 0 e は、変速入力軸 5 0 に入力側可動シープ 6 3 が支持された際に、当該入力側可動シープ 6 3 に形成された貫通孔 6 3 d と対向する位置に形成される。また、入力側可動シープ 6 3 が変速入力軸 5 0 に対して軸線方向に摺動する場合であっても、当該可動シープの摺動位置にかかわらず常時作動溝 5 0 e が貫通孔 6 3 d と対向するように、当該作動溝 5 0 e は変速入力軸 5 0 の軸線方向に長く形成される。

作動油路 5 0 f は、変速入力軸 5 0 の前端から軸線方向において作動溝 5 0 e と略同一位置まで形成される穴である。作動油路 5 0 f の前端部は、プラグ 5 4 によって閉塞される。作動油路 5 0 f は、前端部近傍において第一溝 5 0 c と、後端部近傍において作動溝 5 0 e と、それぞれ連通される。

潤滑油路 5 0 g は、変速入力軸 5 0 の前端から軸線方向において拡径部 5 0 a の後端部と略同一位置まで形成される穴である。潤滑油路 5 0 g の前端部は、プラグ 5 5 によって閉塞される。潤滑油路 5 0 g は、前端部近傍において第二溝 5 0 d と連通される。

分配油路 5 0 h は、軸線方向を変速入力軸 5 0 の軸線と直交する方向として、当該変速入力軸 5 0 の外周面と潤滑油路 5 0 g とを連通するように形成される貫通孔である。より詳細には、分配油路 5 0 h は、変速入力軸 5 0 の拡径部 5 0 a の外周面であって、当該変速入力軸 5 0 に固定された入力側固定シープ 6 1 のシープ部の前面 6 1 a 近傍と、潤滑油路 5 0 g とを連通する。

【 0 0 5 8 】

以下では、上述の如く構成された油圧サーボ機構 8 0 を用いて油圧シリンダ 7 0 の動作を制御し、入力側可動シープ 6 3 を摺動させる様子について説明する。

【 0 0 5 9 】

まず、図 3 に示すように、サーボスプール 8 3 が弁室 8 1 a に対して最も前方に摺動している場合について説明する。

【 0 0 6 0 】

この場合、入力側可動シープ 6 3 および当該入力側可動シープ 6 3 に固設された可動側シリンダケース 7 1 は、入力側可動シープ 6 3 の軸筒部の前端が固定側シリンダケース 7 3 に当接する位置まで前方に摺動している。また、可動側シリンダケース 7 1 に固定された軸受 7 2 に前方から当接するフィードバックスプール 8 4 は、スプールのスプリング 8 5 の付勢力に抗してサーボスプール 8 3 の摺動穴 8 3 a に対して所定位置まで押し込まれた状態で保持されている。

【 0 0 6 1 】

ここで、フィードバックスプール 8 4 の「所定位置」とは、サーボスプール 8 3 に対す

10

20

30

40

50

る相対的な位置であり、より詳細には、フィードバックスプール 8 4 の外周面（詳細には連通溝 8 4 b より前方の外周面）によってサーボスプール 8 3 の第一貫通孔 8 3 d を閉塞し、かつ、フィードバックスプール 8 4 の外周面（詳細には連通溝 8 4 b より後方の外周面）によってサーボスプール 8 3 の排出油路 8 3 f を閉塞する位置である。

【 0 0 6 2 】

前記作動油ポンプから圧送された作動油はフロントケース 8 1 の作動油ポート 8 1 c を介してサーボスプール 8 3 の第一溝 8 3 b に供給される。しかし、第一溝 8 3 b と摺動穴 8 3 a とを連通する第一貫通孔 8 3 d はフィードバックスプール 8 4 の外周面によって閉塞されている。このため、前記作動油ポンプから供給される作動油は、フィードバックスプール 8 4 によってせき止められ、油圧シリンダ 7 0 の油圧室 7 6 に供給されることはない。

10

【 0 0 6 3 】

また、入力側可動シープ 6 3 は、入力プーリ 6 0 に巻回された後述するベルト 1 4 0 の張力により前方に付勢されているため、当該入力側可動シープ 6 3 および可動側シリンダケース 7 1 は前方に摺動した状態で保持される。

【 0 0 6 4 】

次に、図 5 に示すように、前記変速操作具を操作することによって、サーボスプール 8 3 が後方に向かって摺動された場合について説明する。

【 0 0 6 5 】

この場合、サーボスプール 8 3 が後方に向かって摺動するのに対し、フィードバックスプール 8 4 は軸受 7 2 に当接しているため後方に摺動することができない。したがって、フィードバックスプール 8 4 は、サーボスプール 8 3 に対して相対的に前方に摺動することになる。これによって、フィードバックスプール 8 4 の連通溝 8 4 b がサーボスプール 8 3 の第一貫通孔 8 3 d および第二貫通孔 8 3 e と対向し、前記作動油ポンプから作動油ポート 8 1 c へと供給された作動油が、第一溝 8 3 b、第一貫通孔 8 3 d、連通溝 8 4 b、第二溝 8 3 c、および第二貫通孔 8 3 e を介して連通油路 8 1 d へと供給される。

20

【 0 0 6 6 】

連通油路 8 1 d へと供給された作動油は、さらに変速入力軸 5 0 の第一溝 5 0 c、作動油路 5 0 f、作動溝 5 0 e、および入力側可動シープ 6 3 の貫通孔 6 3 d を介して油圧室 7 6 へと供給される。油圧室 7 6 へと作動油が供給されると、油圧室 7 6 内の圧力が上昇し、当該圧力により入力側可動シープ 6 3 および可動側シリンダケース 7 1 が後方に向かって付勢される。このように作動油の圧力によって後方に向かって付勢された入力側可動シープ 6 3 および可動側シリンダケース 7 1 は、ベルト 1 4 0 の張力による前方への付勢力に抗して、後方に摺動する（図 6 参照）。

30

【 0 0 6 7 】

次に、図 6 に示すように、入力側可動シープ 6 3 および可動側シリンダケース 7 1 が後方に摺動した場合について説明する。

【 0 0 6 8 】

入力側可動シープ 6 3 および可動側シリンダケース 7 1 が後方に摺動すると、可動側シリンダケース 7 1 に固定された軸受 7 2 に前方から付勢された状態で当接しているフィードバックスプール 8 4 も後方に摺動する。すなわち、フィードバックスプール 8 4 は、サーボスプール 8 3 に対して相対的に後方に摺動することになる。

40

【 0 0 6 9 】

フィードバックスプール 8 4 が所定位置まで摺動し、当該フィードバックスプール 8 4 の外周面によってサーボスプール 8 3 の第一貫通孔 8 3 d が再び閉塞されると、油圧シリンダ 7 0 の油圧室 7 6 への作動油の供給が終了する。したがって、入力側可動シープ 6 3 および可動側シリンダケース 7 1 は、油圧室 7 6 への作動油の供給が終了した時点の位置に保持されることになる。

【 0 0 7 0 】

次に、図 7 に示すように、油圧シリンダ 7 0 の油圧室 7 6 内の作動油が漏れ出して、当

50

該油圧室 7 6 内の圧力が低下した場合について説明する。

【 0 0 7 1 】

入力側可動シープ 6 3 および可動側シリンダケース 7 1 が後方に摺動した状態で油圧室 7 6 への作動油の供給が終了した場合、当該入力側可動シープ 6 3 および可動側シリンダケース 7 1 は、油圧室 7 6 への作動油の供給が終了した時点の位置に保持される。しかし、可動側シリンダケース 7 1 と固定側シリンダケース 7 3 との隙間や入力側可動シープ 6 3 と変速入力軸 5 0 との隙間等から油圧室 7 6 内の作動油が少しずつ漏れ出した場合、当該油圧室 7 6 内の圧力が低下し、ベルト 1 4 0 の張力により入力側可動シープ 6 3 および可動側シリンダケース 7 1 は少しずつ前方に摺動する。

【 0 0 7 2 】

入力側可動シープ 6 3 および可動側シリンダケース 7 1 が前方に摺動すると、可動側シリンダケース 7 1 に固定された軸受 7 2 に前方から付勢された状態で当接しているフィードバックスプール 8 4 も前方に摺動する。すなわち、フィードバックスプール 8 4 は、サーボスプール 8 3 に対して相対的に前方に摺動することになる。

【 0 0 7 3 】

フィードバックスプール 8 4 が前方に摺動し、フィードバックスプール 8 4 の連通溝 8 4 b が再びサーボスプール 8 3 の第一貫通孔 8 3 d および第二貫通孔 8 3 e と対向すると、作動油が再び油圧シリンダ 7 0 の油圧室 7 6 へと供給される。これによって、入力側可動シープ 6 3 および可動側シリンダケース 7 1 は後方に摺動する（図 6 参照）。

【 0 0 7 4 】

入力側可動シープ 6 3 および可動側シリンダケース 7 1 とともにフィードバックスプール 8 4 が所定位置まで摺動し、当該フィードバックスプール 8 4 の外周面によってサーボスプール 8 3 の第一貫通孔 8 3 d が再び閉塞されると、油圧シリンダ 7 0 の油圧室 7 6 への作動油の供給が終了する。

このように、フィードバックスプール 8 4 が入力側可動シープ 6 3 および可動側シリンダケース 7 1 に追従して摺動し、油圧室 7 6 に連通する油路を切り換えることで、当該入力側可動シープ 6 3 および可動側シリンダケース 7 1 をサーボスプール 8 3 の摺動位置に応じた位置に保持することができる。

【 0 0 7 5 】

次に、図 8 に示すように、前記変速操作具を操作することによって、サーボスプール 8 3 が前方に向かって摺動された場合について説明する。

【 0 0 7 6 】

この場合、サーボスプール 8 3 が前方に向かって摺動するのに対し、フィードバックスプール 8 4 はスプールのスプリング 8 5 によって軸受 7 2 に向かって付勢されているため、当該フィードバックスプール 8 4 は軸受 7 2 に当接した状態に保持される。したがって、フィードバックスプール 8 4 は、サーボスプール 8 3 に対して相対的に後方に摺動することになる。これによって、フィードバックスプール 8 4 の連通溝 8 4 b がサーボスプール 8 3 の第二貫通孔 8 3 e および排出油路 8 3 f と対向し、作動油が第二溝 8 3 c、および第二貫通孔 8 3 e を介して排出油路 8 3 f へと流通可能となる。

【 0 0 7 7 】

入力側可動シープ 6 3 および可動側シリンダケース 7 1 は、ベルト 1 4 0 の張力により前方に付勢されている。このため、油圧シリンダ 7 0 の油圧室 7 6 内の作動油は入力側可動シープ 6 3 および可動側シリンダケース 7 1 によって押し出され、入力側可動シープ 6 3 の貫通孔 6 3 d、変速入力軸 5 0 の作動溝 5 0 e、作動油路 5 0 f、第一溝 5 0 c、連通油路 8 1 d、サーボスプール 8 3 の第二溝 8 3 c、第二貫通孔 8 3 e、フィードバックスプール 8 4 の連通溝 8 4 b、およびサーボスプール 8 3 の排出油路 8 3 f を介して当該サーボスプール 8 3 の後端から後方へと排出される。サーボスプール 8 3 の後端から排出された作動油によって、可動側シリンダケース 7 1 に固定された軸受 7 2 の潤滑を行うことが可能である。また、油圧室 7 6 内の作動油が排出されることにより、入力側可動シープ 6 3 および可動側シリンダケース 7 1 はベルト 1 4 0 からの付勢力に従って前方に摺動

10

20

30

40

50

する（図 3 参照）。

【 0 0 7 8 】

なお、この場合、サーボスプール 8 3 の第一貫通孔 8 3 d は、フィードバックスプール 8 4 の外周面によって閉塞されたままであり、前記作動油ポンプからの作動油が油圧シリンダ 7 0 の油圧室 7 6 に供給されることはない。

【 0 0 7 9 】

次に、図 3 に示すように、入力側可動シープ 6 3 および可動側シリンダケース 7 1 が前方に摺動した場合について説明する。

【 0 0 8 0 】

入力側可動シープ 6 3 および可動側シリンダケース 7 1 が前方に摺動すると、可動側シリンダケース 7 1 に固定された軸受 7 2 に前方から付勢された状態で当接しているフィードバックスプール 8 4 も前方に摺動する。すなわち、フィードバックスプール 8 4 は、サーボスプール 8 3 に対して相対的に前方に摺動することになる。

10

【 0 0 8 1 】

フィードバックスプール 8 4 が所定位置まで摺動し、当該フィードバックスプール 8 4 の外周面によってサーボスプール 8 3 の排出油路 8 3 f が閉塞されると、油圧シリンダ 7 0 の油圧室 7 6 からの作動油の排出が終了する。したがって、入力側可動シープ 6 3 および可動側シリンダケース 7 1 は、油圧室 7 6 からの作動油の排出が終了した時点の位置に保持されることになる。

【 0 0 8 2 】

以上の如く、サーボスプール 8 3 を任意の位置に摺動させることにより、入力側可動シープ 6 3 を所望の位置に摺動させることができる。また、入力側可動シープ 6 3 に追従して摺動するフィードバックスプール 8 4 によって、当該入力側可動シープ 6 3 を所望の摺動位置に保持することができる。

20

【 0 0 8 3 】

なお、本実施形態においては、油圧サーボ機構 8 0 を用いて入力側可動シープ 6 3 を摺動させる構成としたが、本発明はこれに限るものではなく、油圧サーボ機構 8 0 を用いて後述する出力プーリ 1 0 0 の出力側可動シープ 1 0 3 を摺動させる構成とすることも可能である。

【 0 0 8 4 】

以下では、図 9 に示す矢印を参照して、上述の構成における変速入力軸 5 0、入力プーリ 6 0、および油圧シリンダ 7 0 等の潤滑の様子について説明する。

30

【 0 0 8 5 】

上述の如く油圧シリンダ 7 0 の油圧室 7 6 内に供給された作動油は、入力側可動シープ 6 3 の軸筒部の前端と固定側シリンダケース 7 3 との隙間を介して変速入力軸 5 0 の軸側溝 5 0 b および入力側可動シープ 6 3 のシープ側溝 6 3 c に漏れ出す。当該作動油によって、軸側溝 5 0 b およびシープ側溝 6 3 c に配置された鋼球 6 4 ・ 6 4 ・ ・ ・ を潤滑する。

【 0 0 8 6 】

また、油圧シリンダ 7 0 の油圧室 7 6 内に供給された作動油は、入力側可動シープ 6 3 の軸筒部の前端と固定側シリンダケース 7 3 との隙間、および入力側可動シープ 6 3 と変速入力軸 5 0 との隙間を介して、当該入力側可動シープ 6 3 の後方へと漏れ出す。当該作動油によって入力側可動シープ 6 3 と変速入力軸 5 0 との接触面（摺動面）を潤滑する。

40

このように、変速入力軸 5 0 に固定した油路を設けるのではなく、入力側可動シープ 6 3 と変速入力軸 5 0 との隙間を利用して作動油を供給することで、入力側可動シープ 6 3 の摺動位置にかかわらず当該入力側可動シープ 6 3 を適切に潤滑することができる。

【 0 0 8 7 】

さらに、上述の如く入力側可動シープ 6 3 の後方へと漏れ出した作動油によって、入力側可動シープ 6 3 のシープ部の後面 6 3 a と後述するベルト 1 4 0 との接触面を潤滑する。

50

【0088】

また、前記作動油ポンプから油圧シリンダ70の油圧室76に供給される作動油の流通途中において、当該作動油は、フロントケース81の弁室81aとサーボスプール83との接触面（摺動面）、およびサーボスプール83の摺動穴83aとフィードバックスプール84との接触面（摺動面）を潤滑する。

【0089】

さらに、サーボスプール83とフィードバックスプール84との隙間を介してサーボスプール83の摺動穴83aへと漏れ出した作動油は、フィードバックスプール84の排出油路84aを介して当該フィードバックスプール84の後端から排出される。当該排出された作動油によって、フィードバックスプール84と軸受72との接触面を潤滑する。

10

【0090】

また、前記潤滑油ポンプから圧送されてフロントケース81の潤滑油ポート81eに供給された作動油は、変速入力軸50の第二溝50d、潤滑油路50g、および分配油路50hを介して変速入力軸50の外周面（入力側固定シープ61のシープ部の前面61a近傍）に供給される。当該供給された作動油によって、入力側固定シープ61のシープ部の前面61aと後述するベルト140との接触面を潤滑する。

このように、変速入力軸50に対して摺動しない入力側固定シープ61に対しては、当該入力側固定シープ61のシープ部の前面61aを潤滑する作動油を供給するための油路（潤滑油ポート81e、変速入力軸50の第二溝50d、潤滑油路50g、および分配油路50h等）を形成することで、当該入力側固定シープ61を適切に潤滑することができる。

20

【0091】

図1および図10に示す伝達軸90は、変速入力軸50からの動力を伝達するものである。伝達軸90は、略円柱状の部材であり、軸線方向を前後方向として配置される。

変速入力軸50の前端部近傍には、他の部分と比べて直径が大きい拡径部90aが形成される。

拡径部90aの前方では、軸受91が伝達軸90に嵌合される。軸受91がミッションケース8に支持されることによって、伝達軸90がミッションケース8に回動可能に支持される。

【0092】

30

図11に示す出力プーリ100は、伝達軸90上に配置され、一对のシープを具備する滑車である。出力プーリ100は、出力側固定シープ101、および出力側可動シープ103等を具備する。

【0093】

出力側固定シープ101は、入力側固定シープ61と同一の材質で、同一の形状に形成される部材である。すなわち、出力側固定シープ101は、略円筒形状の軸筒部、および当該軸筒部の後端に一体的に形成される環状かつ側面断面視で略円錐台形状のシープ部を有する部材である。出力側固定シープ101は、シープ部を軸筒部よりも後方に配置して、伝達軸90に外嵌される。出力側固定シープ101のシープ部の後面101aは、後方から前方にかけて直径が大きくなるような傾斜面として形成される。

40

出力側固定シープ101の軸線上には、当該出力側固定シープ101を前後方向に貫通する貫通孔101bが形成される。当該貫通孔101bの前端部（詳細には、出力側固定シープ101の軸線方向における軸筒部に対応する部分）には、他の部分と比べて貫通孔101bの直径が小さい縮径部101cが形成される。出力側固定シープ101の貫通孔101bには、後方から伝達軸90が挿通され、貫通孔101bの縮径部101cの後面と伝達軸90の拡径部90aの前面とが当接するまで圧入される。伝達軸90の拡径部90aのすぐ前の部分と、出力側固定シープ101の縮径部101cとが圧入により嵌め合わされることによって、出力側固定シープ101が伝達軸90に対して相対回転不能かつ摺動不能に固定される。

【0094】

50

このように、出力側固定シープ101を伝達軸90に圧入によって固定することで、スプラインやセレーションを用いて固定する場合に比べて製造コストの低減を図ることができる。さらに、出力側固定シープ101と伝達軸90との嵌合のガタを無くすることができるため、ベルト式無段変速機40の変速比の変化や、ベルト140と出力側固定シープ101との接触面の耐久性の低下を防ぐことができる。

また、貫通孔101bの縮径部101cと伝達軸90の拡径部90aとが当接するまで圧入するだけで、伝達軸90に対する出力側固定シープ101の位置決めが可能である。したがって、テーパを用いて出力側固定シープ101を伝達軸90に固定する場合に比べて、当該出力側固定シープ101の位置決めを容易かつ確実に行うことができる。

【0095】

なお、本実施形態においては伝達軸90と出力側固定シープ101とを圧入により嵌め合わせる（嵌合させる）ものとしたが、「焼きばめ」や「冷やしばめ」等、伝達軸90の径が出力側固定シープ101の貫通孔101bの径よりも大きいことを利用して嵌め合わせる方法であればよい。

また、本実施形態においては伝達軸90の拡径部90aのすぐ前の部分と出力側固定シープ101の縮径部101cとを圧入により嵌め合わせるものとしたが、本発明はこれに限るものではない。すなわち、伝達軸90の拡径部90aと出力側固定シープ101の縮径部101cのすぐ後ろの部分とを圧入により嵌め合わせることも可能である。この圧入を行う場合、出力側固定シープ101の縮径部101cを伝達軸90上で摺動させることにより、圧入作業のガイドとすることができる。

【0096】

出力側固定シープ101のすぐ前では、伝達軸90が前述の軸受91に挿通され、当該軸受91を介してミッションケース8に対して回動可能に支持される。

軸受91のすぐ前では、ロックナット102が伝達軸90に締結される。これによって、軸受91が前方へと摺動することを防止するとともに、当該軸受91を介して出力側固定シープ101が前方へと摺動することを防止でき、出力側固定シープ101を伝達軸90に確実に固定することができる。

【0097】

出力側可動シープ103は、入力側可動シープ63と同一の材質で、同一の形状に形成される部材である。すなわち、出力側可動シープ103は、略円筒形状の軸筒部、および当該軸筒部の後端に一体的に形成される環状かつ側面断面視で略円錐台形状のシープ部を有する部材である。出力側可動シープ103は、シープ部を軸筒部よりも前方に配置して、出力側固定シープ101の後方において伝達軸90に外嵌される。出力側可動シープ103のシープ部の前面103aは、前方から後方にかけて直径が大きくなるような傾斜面として形成される。

出力側可動シープ103の軸線上には、当該出力側可動シープ103を前後方向に貫通する貫通孔103bが形成される。出力側可動シープ103の貫通孔103bには、前方から伝達軸90が挿通される。

出力側固定シープ101の後面101aと出力側可動シープ103の前面103aとが伝達軸90上で対向するように配置されることで、当該後面101aおよび前面103aにより出力プーリ100の溝が形成される。

貫通孔103bの内周面および伝達軸90の外周面には、伝達軸90の軸線方向に沿ってそれぞれシープ側溝103cおよび軸側溝90bが形成される。シープ側溝103cは、少なくとも出力側可動シープ103の後端（軸筒部の後端）から当該出力側可動シープ103の前後中途部まで形成される。シープ側溝103cおよび軸側溝90bは、貫通孔103bの内周面および伝達軸90の外周面の円周方向に等間隔に3箇所形成され、互いに向かい合わせに位置する一对の溝に鋼球104・104・・・が配置される。これによって、出力側可動シープ103が伝達軸90に対して軸線方向に摺動可能かつ相対回転不能に支持される。

なお、シープ側溝103cおよび軸側溝90bの間隔は等間隔に限るものではなく、ま

10

20

30

40

50

た、シープ側溝 103c および軸側溝 90b の個数は上記個数に限るものではない。

出力側可動シープ 103 には、軸筒部の外周面と貫通孔 103b の内周面とを連通する貫通孔 103d が形成される。貫通孔 103d は、貫通孔 103b の内周面に形成されるシープ側溝 103c と重複しない位置に形成される。

【0098】

上記の如く、入力プーリ 60 の入力側固定シープ 61 および入力側可動シープ 63 と、出力プーリ 100 の出力側固定シープ 101 および出力側可動シープ 103 と、をそれぞれ同一の部品で共用することで、部品の種類を削減することができ、ひいては部品コストの低減を図ることができる。

【0099】

出力部材 110 は、カム機構 120 からの動力を遊星歯車機構 150 へと伝達するためのものである。出力部材 110 は、略円筒形状の軸筒部、および当該軸筒部の前端に一体的に形成される環状のフランジ部を有する部材である。出力部材 110 の前端側には、円筒状の外側ガイド部 110a が形成される。外側ガイド部 110a は、軸線方向を前後方向に向けて配置され、前方側が開放された有底筒状に形成される。出力部材 110 の後面の中心には貫通孔が軸線方向に形成され、当該貫通孔の内周面にスプライン部 110b が形成される。出力部材 110 は、出力プーリ 100 の後方において、当該出力部材 110 の前記貫通孔に伝達軸 90 が挿通された状態で配置される。

【0100】

カム機構 120 は、出力プーリ 100 および出力部材 110 間のトルクの伝達を可能とするものである。カム機構 120 は、第一カム 121、および第二カム 122 等を具備する。

【0101】

第一カム 121 は、略円筒形状の部材である。第一カム 121 は、軸線方向を前後方向に向けて、かつ軸線が伝達軸 90 の軸線と一致するように配置される。この第一カム 121 の軸線上には、所定の内径を有する貫通孔 121a が形成される。第一カム 121 の貫通孔 121a の内径は、出力部材 110 の外側ガイド部 110a の内径と略同一となるように形成される。第一カム 121 の前面には、軸線方向と直交する平面が形成され、第一カム 121 の後面には、軸線方向と直交する面に対して所定の角度だけ傾斜した複数の面等が形成される。

第一カム 121 の貫通孔 121a には、前方から出力側可動シープ 103 の軸筒部が挿通される。ボルト等の締結具や溶接等により、出力側可動シープ 103 のシープ部の後面と第一カム 121 の前面とを当接させた状態で、当該第一カム 121 は出力側可動シープ 103 に固設される。

なお、第一カム 121 と出力側可動シープ 103 を鍛造等により一体的に形成することも可能である。

【0102】

第二カム 122 は、第一カム 121 と同一の材質で、同一の形状に形成される部材である。すなわち、第二カム 122 は、軸線方向を前後方向に向けて、かつ軸線が伝達軸 90 の軸線と一致するように配置される。この第二カム 122 の軸線上には、所定の内径を有する貫通孔 122a が形成される。第二カム 122 の貫通孔 122a の内径は、出力部材 110 の外側ガイド部 110a の内径と略同一となるように形成される。第二カム 122 の後面には、軸線方向と直交する平面が形成され、第二カム 122 の前面には、軸線方向と直交する面に対して所定の角度だけ傾斜した複数の面等が形成される。

第二カム 122 の貫通孔 122a には、前方から伝達軸 90 が挿通される。ボルト等の締結具や溶接等により、出力部材 110 の前面と第二カム 122 の後面とを当接させた状態で、当該第二カム 122 は出力部材 110 に固設される。その結果、第一カム 121 の後面と第二カム 122 の前面とが対向するように配置される。

なお、第二カム 122 と出力部材 110 を鍛造等により一体的に形成することも可能である。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 3 】

付勢部材 1 3 0 は、出力側可動シープ 1 0 3 を前方へと付勢するものである。付勢部材 1 3 0 は、出力部材 1 1 0 の外側ガイド部 1 1 0 a 内に配置され、軸線方向に並べられた複数の皿ばね 1 3 1 ・ 1 3 1 ・ ・ ・ によって構成される。付勢部材 1 3 0 の後端（最も後に配置された皿ばね 1 3 1 ）は出力部材 1 1 0 と当接され、付勢部材 1 3 0 の前端（最も前に配置された皿ばね 1 3 1 ）は内側ガイド部材 1 3 2 を介して出力側可動シープ 1 0 3 の後端と当接される。

【 0 1 0 4 】

内側ガイド部材 1 3 2 は、略円筒形状の円筒部 1 3 2 a、および当該円筒部 1 3 2 a の前端に一体的に形成される環状のばね受け部 1 3 2 b を有する部材である。円筒部 1 3 2 a の内径は伝達軸 9 0 の外径と略同一となるように形成され、円筒部 1 3 2 a の軸線方向長さは所定長さとなるように形成される。また、ばね受け部 1 3 2 b は、軸線方向と直交するように形成される。

10

【 0 1 0 5 】

付勢部材 1 3 0 の付勢力によって、出力側可動シープ 1 0 3 は前方、すなわち出力側固定シープ 1 0 1 と近接する方向へと付勢される。

【 0 1 0 6 】

この場合において、出力部材 1 1 0 の外側ガイド部 1 1 0 a の内径は、付勢部材 1 3 0 （皿ばね 1 3 1 ・ 1 3 1 ・ ・ ・ ）の外径と略同一となるように形成されている。また、内側ガイド部材 1 3 2 の円筒部 1 3 2 a の外径は、付勢部材 1 3 0 （皿ばね 1 3 1 ・ 1 3 1 ・ ・ ・ ）の内径と略同一となるように形成されている。これによって、付勢部材 1 3 0 のうち後側に配置された皿ばね 1 3 1 ・ 1 3 1 ・ ・ ・ は、出力部材 1 1 0 の外側ガイド部 1 1 0 a （より詳細には、出力部材 1 1 0 の外側ガイド部 1 1 0 a および第二カム 1 2 2 の内周面）によって互いの軸線がずれないように案内され、付勢部材 1 3 0 のうち前側に配置された皿ばね 1 3 1 ・ 1 3 1 ・ ・ ・ は、内側ガイド部材 1 3 2 の円筒部 1 3 2 a によって互いの軸線がずれないように案内される。このように複数の皿ばね 1 3 1 ・ 1 3 1 ・ ・ ・ 同士の軸線のずれを防止することで、出力側可動シープ 1 0 3 を安定して付勢することができる。

20

【 0 1 0 7 】

また、出力側可動シープ 1 0 3 が最も前方に摺動した状態において、内側ガイド部材 1 3 2 の円筒部 1 3 2 a は、軸線方向において第二カム 1 2 2 の内周面と重複する位置まで後方に延設される。このように構成することによって、出力側可動シープ 1 0 3 が最も前方に摺動した状態においても付勢部材 1 3 0 を構成する全ての皿ばね 1 3 1 ・ 1 3 1 ・ ・ ・ を、出力部材 1 1 0 の外側ガイド部 1 1 0 a、第二カム 1 2 2 の内周面、または内側ガイド部材 1 3 2 の円筒部 1 3 2 a によって案内することができる。

30

【 0 1 0 8 】

また、本実施形態の如く、付勢部材 1 3 0 を複数の皿ばね 1 3 1 ・ 1 3 1 ・ ・ ・ で構成することにより、付勢部材としてコイルばねを用いる場合に比べて軸線方向長さを短くコンパクトに構成することができる。

【 0 1 0 9 】

図 2 および図 1 0 に示すベルト 1 4 0 は、入力プーリ 6 0 の溝および出力プーリ 1 0 0 の溝に巻回され、入力プーリ 6 0 の動力を出力プーリ 1 0 0 へと伝達するものである。ベルト 1 4 0 は、金属製の薄板が重ねられたバンドと、金属製のエレメントからなる金属ベルトである。なお、本発明はこれに限るものではなく、ベルト 1 4 0 としてゴム製、チェーン製、または樹脂製のベルトを用いてもよい。

40

【 0 1 1 0 】

入力プーリ 6 0 の溝に巻回されたベルト 1 4 0 は、油圧シリンダ 7 0 により所定の力で入力側可動シープ 6 3 が入力側固定シープ 6 1 側へと押されることで、入力プーリ 6 0 に挟持される。出力プーリ 1 0 0 の溝に巻回されたベルト 1 4 0 は、付勢部材 1 3 0 の付勢力等により所定の力で出力側可動シープ 1 0 3 が出力側固定シープ 1 0 1 側へと押される

50

ことで、出力プーリ 100 に挟持される。

【0111】

図 12 および図 13 に示す遊星歯車機構 150 は、2つの動力を合成して出力するためのものである。遊星歯車機構は、サンギヤ 151、リングギヤ 152、キャリアギヤ 153、プラネタリ軸 155・155・・・、連結軸 156・156・・・、プラネタリギヤ 157・157・・・、支持部材 159、および遊星出力部材 163 等を具備する。

なお、図 13 においては、各ギヤに形成された歯やスプラインの詳細な形状は省略している。

【0112】

サンギヤ 151 は、略円筒形状の軸筒部の前端部外周にスプライン部 151a を、スプライン部 151a と所定距離だけ離れた前記軸筒部の後端部外周に歯 151b を、それぞれ形成されたギヤである。サンギヤ 151 の軸線上には、当該サンギヤ 151 を前後方向に貫通する貫通孔 151c が形成される。サンギヤ 151 の貫通孔 151c には、前方から伝達軸 90 が挿通され、当該サンギヤ 151 は伝達軸 90 に相対回動可能に支持される。

10

サンギヤ 151 のスプライン部 151a は、出力部材 110 のスプライン部 110b と歯合され、当該サンギヤ 151 は出力部材 110 と一体的に回動される。

【0113】

リングギヤ 152 は、環状部材の内周面に歯 152a が形成されたギヤである。リングギヤ 152 には、前方から伝達軸 90 が挿通され、当該リングギヤ 152 の歯 152a がサンギヤ 151 の歯 151b と対向する位置に配置される。

20

【0114】

キャリアギヤ 153 は、略円形板状の部材の外周面に歯 153a を形成されたギヤである。キャリアギヤ 153 の軸線上には、当該キャリアギヤ 153 を前後方向に貫通する貫通孔 153b が形成される。

キャリアギヤ 153 の軸線を中心とする同一円周上には、当該キャリアギヤ 153 を前後方向に貫通する所定の内径を有する 3つの貫通孔 153c・153c・・・が等間隔に形成される。また同様に、キャリアギヤ 153 の軸線を中心とする同一円周上には、当該キャリアギヤ 153 を前後方向に貫通する所定の内径を有する 3つの貫通孔 153d・153d・・・が等間隔に形成される。貫通孔 153c・153c・・・および貫通孔 153d・153d・・・は同一円周上に、かつ互い違いに配列される。

30

キャリアギヤ 153 の貫通孔 153b には、伝達軸 90 に支持されたサンギヤ 151 が挿通され、当該キャリアギヤ 153 はニードルベアリング 154 を介してサンギヤ 151 の軸筒部（前後中途部）に相対回動可能に支持される。

キャリアギヤ 153 の歯 153a は、ミッション入力軸 20 上に設けられたクラッチ機構 200 のギヤと歯合され、当該クラッチ機構 200 を介してミッション入力軸 20 の動力が伝達可能とされる。

【0115】

プラネタリ軸 155・155・・・は、略円柱形状の部材である。プラネタリ軸 155・155・・・の一端（前端）は、キャリアギヤ 153 の貫通孔 153c・153c・・・にそれぞれ嵌合されることにより、当該プラネタリ軸 155・155・・・はキャリアギヤ 153 に固定される。プラネタリ軸 155・155・・・の他端（後端）は後方に向けて延設される。

40

【0116】

連結軸 156・156・・・は、略円柱形状の部材である。連結軸 156・156・・・の一端（前端）は、キャリアギヤ 153 の貫通孔 153d・153d・・・にそれぞれ嵌合されることにより、当該連結軸 156・156・・・はキャリアギヤ 153 に固定される。連結軸 156・156 の他端（後端）は後方に向けて延設される。

【0117】

プラネタリギヤ 157・157・・・は、サンギヤ 151 の歯 151b、およびリング

50

ギヤ152の歯152aとそれぞれ歯合する3つのギヤである。プラネタリギヤ157の軸線上には、当該プラネタリギヤ157を前後方向に貫通する貫通孔157aが形成される。プラネタリギヤ157・157・・・の貫通孔157a・157a・・・には、キャリアギヤ153に固定されたプラネタリ軸155・155・・・がそれぞれ挿通され、当該プラネタリギヤ157・157・・・はニードルベアリング158・158・・・を介してプラネタリ軸155・155・・・に相対回動可能に支持される。

【0118】

支持部材159は、略円筒形状の軸筒部、および当該軸筒部の前端に一体的に形成される環状の鏝部を有する部材である。支持部材159の軸線上には、当該支持部材159を前後方向に貫通する貫通孔159aが形成される。

支持部材159の鏝部において、当該支持部材159の軸線を中心とする同一円周上には、当該支持部材159の鏝部を前後方向に貫通する所定の内径を有する3つの貫通孔159b・159b・・・が等間隔に形成される。また同様に、支持部材159の鏝部において、当該支持部材159の軸線を中心とする同一円周上には、当該支持部材159の鏝部を前後方向に貫通する所定の内径を有する3つの貫通孔159c・159c・・・が等間隔に形成される。貫通孔159b・159b・・・および貫通孔159c・159c・・・は同一円周上に、かつ互い違いに配列される。

支持部材159の貫通孔159aには、伝達軸90が挿通され、当該支持部材159はプラネタリギヤ157・157・・・の後方において軸受160を介して伝達軸90に相対回動可能に支持される。軸受160のすぐ後では、ロックナット161が伝達軸90に締結される。これによって、軸受160が後方へと摺動することを防止することができる。

支持部材159の貫通孔159b・159b・・・には、プラネタリ軸155・155・・・の他端がそれぞれ嵌合される。支持部材159の貫通孔159c・159c・・・には、連結軸156・156・・・の他端がそれぞれ嵌合される。このようにして、支持部材159は、プラネタリ軸155・155・・・および連結軸156・156・・・を介してキャリアギヤ153と一体的に回動可能となるように連結される。

支持部材159の貫通孔159a（より詳細には、支持部材159の鏝部に対応する部分）と伝達軸90の間には、環状に形成された部材である連通部材162が介装される。

【0119】

遊星出力部材163は、その前部が開放された箱状の部材である。遊星出力部材163の後面の中心には貫通孔が形成され、当該貫通孔にスプライン部163aが形成される。遊星出力部材163は、伝達軸90の後方から当該伝達軸90の後端部および支持部材159を覆うように配置される。遊星出力部材163の前後中央部近傍は軸受164を介して伝達軸90に相対回動可能に支持される。遊星出力部材163の前端は、ボルト165・165・・・によりリングギヤ152に締結され、当該リングギヤ152と一体的に回動可能となるように連結される。

なお、遊星出力部材163とリングギヤ152を鍛造等により一体的に形成することも可能である。

【0120】

遊星出力部材163のスプライン部163aには出力軸170がスプライン嵌合される。遊星出力部材163からの動力は、当該出力軸170を介して前記トラクタの後輪（不図示）や前輪駆動伝達軸180へと伝達可能とされる。

【0121】

以下では、図11および図12を用いて、伝達軸90、出力プーリ100、および遊星歯車機構150の潤滑に関する構成について説明する。

【0122】

伝達軸90には、潤滑油路90c、分配油路90d、カム部油路90e、キャリア用分配油路90f、およびプラネタリ用分配油路90gが形成される。

【0123】

10

20

30

40

50

潤滑油路 90c は、伝達軸 90 の前端から後端部近傍まで形成される穴である。潤滑油路 90c は、配管等によって図示しない潤滑油ポンプに接続される。

分配油路 90d は、軸線方向を伝達軸 90 の軸線と直交する方向として、当該伝達軸 90 の外周面と潤滑油路 90c とを連通するように形成される貫通孔である。より詳細には、分配油路 90d は、伝達軸 90 の拡径部 90a の外周面であって、当該伝達軸 90 に固定された出力側固定シープ 101 のシープ部の後面 101a 近傍と、潤滑油路 90c とを連通する。

カム部油路 90e は、伝達軸 90 の外周面であって出力側可動シープ 103 に形成された貫通孔 103d と対向する部分と、潤滑油路 90c とを連通するように形成される貫通孔である。

キャリア用分配油路 90f は、軸線方向を伝達軸 90 の軸線と直交する方向として、当該伝達軸 90 の外周面と潤滑油路 90c とを連通するように形成される貫通孔である。より詳細には、キャリア用分配油路 90f は、伝達軸 90 の外周面であって、サンギヤ 151 の軸筒部（前後中途部）に対向する部分と、潤滑油路 90c とを連通する。

プラネタリ用分配油路 90g は、軸線方向を伝達軸 90 の軸線と直交する方向として、当該伝達軸 90 の外周面と潤滑油路 90c とを連通するように形成される貫通孔である。より詳細には、プラネタリ用分配油路 90g は、伝達軸 90 の外周面であって、連通部材 162 に対向する部分と、潤滑油路 90c とを連通する。

【0124】

サンギヤ 151 には、分配油路 151d が形成される。

分配油路 151d は、軸線方向をサンギヤ 151 の軸線と直交する方向として、当該サンギヤ 151 の外周面と貫通孔 151c とを連通するように形成される貫通孔である。より詳細には、分配油路 151d は、サンギヤ 151 の軸筒部（前後中途部）の外周面と、貫通孔 151c であって、伝達軸 90 のキャリア用分配油路 90f と軸線方向における同一位置となる部分とを連通する。

【0125】

連通部材 162 には、分配油路 162a が形成される。

分配油路 162a は、連通部材 162 の内周面に形成される溝、および軸線方向を連通部材 162 の軸線と直交する方向として、当該溝と連通部材 162 の外周面とを連通するように形成される貫通孔から構成される油路である。

【0126】

支持部材 159 には、分配油路 159d が形成される。

分配油路 159d は、支持部材 159 の貫通孔 159a と貫通孔 159b・159b・・とを連通する油路である。より詳細には、分配油路 159d は、支持部材 159 の貫通孔 159a の内周面であって、当該支持部材 159 の鏝部に対応する部分に形成される溝、および当該溝と貫通孔 159b・159b・・とを連通するように形成される貫通孔から構成される。

【0127】

プラネタリ軸 155 には、潤滑油路 155a が形成される。

潤滑油路 155a は、プラネタリ軸 155 の外周面であって、支持部材 159 の分配油路 159d と対向する部分と、プラネタリ軸 155 の外周面であって、ニードルベアリング 158 と対向する部分とを連通する油路である。

【0128】

以下では、図 14 に示す矢印を参照して、上述の構成における伝達軸 90、出力プーリ 100、および遊星歯車機構 150 等の潤滑の様子について説明する。

【0129】

前記潤滑油ポンプから圧送されて伝達軸 90 の潤滑油路 90c に供給された作動油は、分配油路 90d を介して伝達軸 90 の外周面（出力側固定シープ 101 のシープ部の後面 101a 近傍）に供給される。当該供給された作動油によって、出力側固定シープ 101 のシープ部の後面 101a とベルト 140 との接触面を潤滑する。

10

20

30

40

50

このように、伝達軸 90 に対して摺動しない出力側固定シープ 101 に対しては、当該出力側固定シープ 101 のシープ部の後面 101a を潤滑する作動油を供給するための油路（潤滑油路 90c、および分配油路 90d 等）を形成することで、当該出力側固定シープ 101 を適切に潤滑することができる。

【0130】

また、前記潤滑油ポンプから圧送されて伝達軸 90 の潤滑油路 90c に供給された作動油は、カム部油路 90e、および出力側可動シープ 103 の貫通孔 103d を介して当該出力側可動シープ 103 の軸筒部の外周面に供給される。当該供給された作動油によって、出力側可動シープ 103 に固設された第一カム 121 と、当該第一カム 121 と当接する第二カム 122 との接触面を潤滑する。

10

【0131】

また、前記潤滑油ポンプから圧送されて伝達軸 90 の潤滑油路 90c に供給された作動油は、キャリア用分配油路 90f、およびサンギヤ 151 の分配油路 151d を介してサンギヤ 151 の軸筒部の外周面に供給される。当該供給された作動油によって、サンギヤ 151 の軸筒部に外嵌されたニードルベアリング 154 を潤滑する。

【0132】

また、前記潤滑油ポンプから圧送されて伝達軸 90 の潤滑油路 90c に供給された作動油は、プラネタリ用分配油路 90g、連通部材 162 の分配油路 162a、支持部材 159 の分配油路 159d、およびプラネタリ軸 155・155・・・の潤滑油路 155a・155a・・・を介してプラネタリ軸 155・155・・・の外周面に供給される。当該供給された作動油によって、プラネタリ軸 155・155・・・に外嵌されたニードルベアリング 158・158・・・を潤滑する。

20

【0133】

以下では、上述の如く構成されたベルト式無段変速機 40 における動力伝達、および変速の概要について説明する。

【0134】

前記エンジンからの動力がミッション入力軸 20 およびクラッチ機構 200 を介して変速入力軸 50 に伝達されると、当該変速入力軸 50 とともに入力プーリ 60 も回動される。入力プーリ 60 が回動されると、ベルト 140 を介して出力プーリ 100 が回動される。出力プーリ 100 が回動されると、当該出力プーリ 100 に固設された第一カム 121 が回動される。第一カム 121 が回動すると、第一カム 121 の後面（傾斜面）と第二カム 122 の前面（傾斜面）とが当接し、第一カム 121 の回動に伴って第二カム 122 が回動される。第二カム 122 が回動されると、出力部材 110 を介して遊星歯車機構 150 のサンギヤ 151 が回動される。サンギヤ 151 が回動されると、当該サンギヤ 151 と歯合しているプラネタリギヤ 157・157・・・がプラネタリ軸 155・155・・・の周りを回動（自転）する。

30

【0135】

一方、前記エンジンからの動力がミッション入力軸 20 およびクラッチ機構 200 を介して（すなわち、入力プーリ 60、出力プーリ 100、およびベルト 140 によって変速されることなく）遊星歯車機構 150 のキャリアギヤ 153 に伝達されると、キャリアギヤ 153 とともに、当該キャリアギヤ 153 に支持されたプラネタリギヤ 157・157・・・が伝達軸 90 の周りを回動（公転）する。

40

【0136】

このように、ミッション入力軸 20 からベルト 140 を介して遊星歯車機構 150 に伝達される動力、およびミッション入力軸 20 からベルト 140 を介さずに直接遊星歯車機構 150 に伝達される動力が、当該遊星歯車機構 150 のプラネタリギヤ 157・157・・・によって合成される。当該合成された動力は、プラネタリギヤ 157・157・・・と歯合しているリングギヤ 152、および遊星出力部材 163 を介して出力軸 170 へと伝達される。

【0137】

50

また、カム機構 120 は、第一カム 121 から第二カム 122 へと伝達するトルクに応じて、出力側可動シープ 103 に前方への付勢力を付与することができる。詳細には、カム機構 120 が伝達するトルクに応じて、第一カム 121 と第二カム 122 との間に擦れが生じる。この場合、第一カム 121 の後面（傾斜面）と第二カム 122 の前面（傾斜面）とが当接しているため、当該当接した面に従って第一カム 121 と第二カム 122 とが離間する方向に力が発生する。当該力により第一カム 121 が第二カム 122 から離間する方向に移動することで、出力側可動シープ 103 が出力側固定シープ 101 へと付勢される。当該付勢力と、付勢部材 130 による付勢力によって、出力プーリ 100 においてベルト 140 を適切な力で挟持することができる。

【0138】

また、油圧シリンダ 70 の動作を制御し、入力側可動シープ 63 を後方に向かって摺動させると、入力側可動シープ 63 の後面 63a と入力側固定シープ 61 の前面 61a との間隔（入力プーリ 60 の溝幅）が狭くなる。入力プーリ 60 の溝幅が狭くなると、入力プーリ 60 に巻回されるベルト 140 の径が大きくなる。ベルト 140 の全長は一定であるため、入力プーリ 60 に巻回されるベルト 140 の径が大きくなると、出力プーリ 100 の出力側可動シープ 103 が付勢部材 130 の付勢力に抗して後方へと摺動して、出力プーリ 100 の溝幅が広くなり、出力プーリ 100 に巻回されるベルト 140 の径は小さくなる。このように入力プーリ 60 に巻回されるベルト 140 の径を大きくし、出力プーリ 100 に巻回されるベルト 140 の径を小さくすることで、ベルト 140 を介して遊星歯車機構 150 に伝達される動力を増速側に変速することができる。

【0139】

油圧シリンダ 70 の動作を制御し、油圧室 76 内の作動油を排出可能な状態にすると、入力プーリ 60 に巻回されているベルト 140 の張力の前方への分力により、入力側可動シープ 63 が前方に向かって摺動するため、入力プーリ 60 の溝幅が広くなる。入力プーリ 60 の溝幅が広くなると、入力プーリ 60 に巻回されるベルト 140 の径が小さくなる。ベルト 140 の全長は一定であるため、入力プーリ 60 に巻回されるベルト 140 の径が小さくなると、出力プーリ 100 の出力側可動シープ 103 が付勢部材 130 の付勢力により前方へと摺動して、出力プーリ 100 の溝幅が狭くなり、出力プーリ 100 に巻回されるベルト 140 の径は大きくなる。このように入力プーリ 60 に巻回されるベルト 140 の径を小さくし、出力プーリ 100 に巻回されるベルト 140 の径を大きくすることで、ベルト 140 を介して遊星歯車機構 150 に伝達される動力を減速側に変速することができる。

【0140】

このように、ミッション入力軸 20 からベルト 140 を介して遊星歯車機構 150 に伝達される動力を変速することで、遊星歯車機構 150 を介して出力軸 170 へと伝達される動力を正転から逆転まで（すなわち、前進から後進まで）変速することができる。

【0141】

以上の如く、本実施形態に係るベルト式無段変速機 40 は、

入力側固定シープ 61 および入力側固定シープ 61 に近接離間する方向に摺動可能な入力側可動シープ 63 からなる入力プーリ 60、ならびに出力側固定シープ 101 および出力側固定シープ 101 に近接離間する方向に摺動可能な出力側可動シープ 103 からなる出力プーリ 100 と、

前記 2 つのプーリに巻回され、一方のプーリから他方のプーリへと動力を伝達するベルト 140 と、

入力プーリ 60 の入力側可動シープ 63 に設けられる油圧シリンダ 70 と、

油圧シリンダ 70 の動作を制御する油圧サーボ機構 80 と、

を具備し、

入力側固定シープ 61 と入力側可動シープ 63 との間の距離を変更することで変速可能なベルト式無段変速機 40 であって、

油圧サーボ機構 80 は、

10

20

30

40

50

入力側可動シープ 63 に対向する位置に配置される弁室 81a と、

弁室 81a に摺動可能に収納されるとともに、図示せぬ変速操作具に連結され、前記変速操作具の操作に応じて摺動することで油圧シリンダ 70 の油圧室 76 に連通される油路を切り換えるサーボスプール 83 と、

サーボスプール 83 に摺動可能に収納されるとともに、一端を入力側可動シープ 63 に軸受 72 等を介して当接するように配置され、入力側可動シープ 63 の摺動位置をサーボスプール 83 の摺動位置に応じた位置に保持するように前記油路を切り換えるフィードバックスプール 84 と、

を具備するものである。

このように構成することにより、複雑な電子制御を用いることなく、簡単な構成でベルト式無段変速機 40 を変速させることができる。また、油圧サーボ機構 80 をコンパクトに構成できる。

【0142】

また、フィードバックスプール 84 は、

入力側可動シープ 63 の摺動方向と同一方向に摺動可能であり、かつ入力側可動シープ 63 に当接する方向に付勢されるものである。

【0143】

また、ベルト式無段変速機 40 は、

フィードバックスプール 84 と入力側可動シープ 63 との間には、フィードバックスプール 84 と入力側可動シープ 63 との間の摩擦を軽減するための軸受 72 が介装されるものである。

このように構成することにより、入力側可動シープ 63 およびフィードバックスプール 84 の摩擦による摩擦を防止することができる。

【0144】

以上の如く、本実施形態に係るベルト式無段変速機 40 は、

一对のプーリ（入力プーリ 60 および出力プーリ 100）および前記一对のプーリに巻回されるベルト 140 により無段階に変速された後の動力と、前記一对のプーリおよびベルト 140 により変速されることなく伝達される動力と、を合成して出力する遊星歯車機構 150 を具備するベルト式無段変速機 40 であって、

遊星歯車機構 150 は、

伝達軸 90 上に配置されるサンギヤ 151 と、

サンギヤ 151 と同一軸線上に配置されるリングギヤ 152 と、

サンギヤ 151 およびリングギヤ 152 に歯合する複数のプラネタリギヤ 157・157・・・と、

サンギヤ 151 と同一軸線上に配置されるキャリヤギヤ 153 と、

を具備し、

プラネタリギヤ 157・157・・・は、

一端部がキャリヤギヤ 153 に回動可能に支持された複数のプラネタリ軸 155・155・・・によりそれぞれ回動可能に支持されるものである。

このように構成することにより、プラネタリギヤ 157・157・・・を支持するためのキャリヤを用いることなく、動力を入力するためのキャリヤギヤ 153 によってプラネタリギヤ 157・157・・・を支持するため、遊星歯車機構 150 のコンパクト化、およびコストの削減を図ることができる。

【0145】

また、ベルト式無段変速機 40 は、

複数のプラネタリ軸 155・155・・・における、プラネタリギヤ 157・157・・・を挟んでキャリヤギヤ 153 と反対側の端部は、伝達軸 90 上に回動可能に支持された支持部材 159 によって支持されるものである。

このように構成することにより、遊星歯車機構 150 のコンパクト化を図りつつ、プラネタリギヤ 157・157・・・を確実に支持することができ、当該プラネタリギヤ 15

10

20

30

40

50

7・157・・・の軸線が傾くのを防止することができる。

【0146】

また、支持部材159には、

プラネタリ軸155・155・・・に供給される潤滑油が流通するための分配油路159dが形成されるものである。

このように構成することにより、プラネタリギヤ157・157・・・の支持と、プラネタリ軸155・155・・・へ潤滑油を供給するための分配油路159dの形成を、1つの部材（支持部材159）によって実現することができ、コストの削減を図ることができる。

【0147】

また、キャリアギヤ153は、サンギヤ151に回動可能に支持されるものである。

このように構成することにより、遊星歯車機構150のコンパクト化を図ることができる。

【0148】

以上の如く、本実施形態に係るベルト式無段変速機40は、

互いに平行に配置される2つの軸（変速入力軸50および伝達軸90）と、

変速入力軸50に固定される入力側固定シープ61、および変速入力軸50に軸線方向に摺動可能かつ相対回転不能に支持される入力側可動シープ63を有する入力プーリ60と、

伝達軸90に固定される出力側固定シープ101、および伝達軸90に軸線方向に摺動可能かつ相対回転不能に支持される出力側可動シープ103を有する出力プーリ100と

、前記2つのプーリに巻回されるベルト140と、

を具備し、

前記各固定シープは、

当該固定シープに形成される貫通孔（貫通孔61bおよび貫通孔101b）を、対応する前記軸に嵌合することによって当該軸に相対回転不能に固定されるとともに、

当該固定シープの貫通孔に形成される縮径部（縮径部61cおよび縮径部101c）を、対応する前記軸に形成される拡径部（拡径部50aおよび拡径部90a）に当接させることで当該軸における軸線方向位置が決定されるものである。

このように構成することにより、製造コストの削減を図るとともに、軸（変速入力軸50および伝達軸90）における固定シープ（入力側固定シープ61および出力側固定シープ101）の位置決めを容易かつ確実にを行うことができる。

【0149】

また、入力側固定シープ61および出力側固定シープ101は、同一の部材で構成されるものである。

このように構成することにより、2つの固定シープを共用化することで、部品コストの低減を図ることができる。

【0150】

また、入力側可動シープ63および出力側可動シープ103は、同一の部材で構成されるものである。

このように構成することにより、2つの可動シープを共用化することで、部品コストの低減を図ることができる。

【0151】

以上の如く、本実施形態に係るベルト式無段変速機40は、

伝達軸90に固定される出力側固定シープ101、および伝達軸90に軸線方向に摺動可能かつ相対回転不能に支持される出力側可動シープ103を有する出力プーリ100と

、伝達軸90と同一軸線上に配置される出力部材110と、

出力側可動シープ103と出力部材110との間に介在し、出力側可動シープ103お

10

20

30

40

50

よび出力部材 110 間のトルクの伝達を可能とするとともに、前記トルクに応じた軸線方向の押し付け力を出力側可動シープ 103 に付与するカム機構 120 と、

出力側可動シープ 103 を出力側固定シープ 101 側へ付勢する付勢部材 130 と、
を具備するベルト式無段変速機 40 であって、
付勢部材 130 は、

出力側可動シープ 103 と出力部材 110 との間に伝達軸 90 の軸線方向に並べて配置される複数の皿ばね 131・131・・・によって構成されるものである。

このように構成することにより、出力側可動シープ 103 を付勢するための付勢部材 130 の軸線方向長さを短くコンパクトに構成することができる。また、複数の皿ばね 131・131・・・のうちのいずれかを、異なるばね定数の皿ばねに変更することで、収納形状やばねの形状を変えることなく、容易に軸線方向への押し付け力特性を変更できる。

【0152】

また、ベルト式無段変速機 40 は、

複数の皿ばね 131・131・・・の軸線のずれを防止するためのガイド部材を具備するものである。

また、前記ガイド部材は、

出力部材 110 に形成され、複数の皿ばね 131・131・・・の外側から当該複数の皿ばね 131・131・・・を案内する円筒状の外側ガイド部 110 a と、

複数の皿ばね 131・131・・・のうち最も出力側可動シープ 103 側に配置された皿ばね 131 と出力側可動シープ 103 との間に介装されるばね受け部 132 b、および複数の皿ばね 131・131・・・の内側から当該複数の皿ばね 131・131・・・を案内する円筒部 132 a からなる内側ガイド部材 132 と、

から構成されるものである。

このように構成することにより、付勢部材 130 をコンパクトに構成するとともに、複数の皿ばね 131・131・・・同士の軸線のずれを防止し、出力側可動シープ 103 を安定して付勢することができる。

【0153】

以上の如く、本実施形態に係るベルト式無段変速機 40 は、

変速入力軸 50 に固定される入力側固定シープ 61、および変速入力軸 50 に軸線方向に摺動可能に支持される入力側可動シープ 63 を有する入力プーリ 60 と、

入力側可動シープ 63 および変速入力軸 50 に形成される溝（シープ側溝 63 c および軸側溝 50 b）に配置され、入力側可動シープ 63 を変速入力軸 50 に対して相対回転不能に連結する鋼球 64・64・・・と、

入力側可動シープ 63 の摺動位置を変更するために入力側可動シープ 63 に設けられる油圧シリンダ 70 と、

入力プーリ 60 に巻回されるベルト 140 と、

を具備し、

変速入力軸 50 内に形成される油路（作動溝 50 e、および作動油路 50 f）から油圧シリンダ 70 の油圧室 76 に送油される作動油の漏れにより、鋼球 64・64・・・、入力側可動シープ 63 と変速入力軸 50 との接触面、および入力側可動シープ 6 とベルト 140 との接触面を潤滑するものである。

このように構成することにより、鋼球 64・64・・・、入力側可動シープ 63 と変速入力軸 50 との接触面、および入力側可動シープ 63 とベルト 140 との接触面を、入力側可動シープ 63 の摺動位置にかかわらず適切に潤滑することができる。

【0154】

また、変速入力軸 50 には、

入力側固定シープ 61 とベルト 140 との接触面に作動油を供給する油路（潤滑油路 50 g および分配油路 50 h）が形成されるものである。

このように構成することにより、変速入力軸 50 に固定された入力側固定シープ 61 とベルト 140 との接触面を適切に潤滑することができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 5 5 】

なお、上記説明においては、複数の皿ばね 1 3 1 ・ 1 3 1 ・ ・ ・ の軸線のずれを防止するためのガイド部材として、出力部材 1 1 0 の外側ガイド部 1 1 0 a、および内側ガイド部材 1 3 2 を用いる構成を説明したが、以下の如く構成することも可能である。

【 0 1 5 6 】

すなわち、図 1 5 (a) に示す如く、略円筒形状のガイド部材 1 3 3 を用いて複数の皿ばね 1 3 1 ・ 1 3 1 ・ ・ ・ の軸線のずれを防止することも可能である。ガイド部材 1 3 3 の内径は、皿ばね 1 3 1 の外径と略同一となるように形成される。また、ガイド部材 1 3 3 の長手方向長さは、複数の皿ばね 1 3 1 ・ 1 3 1 ・ ・ ・ 全てを外側から覆うことができる程度の長さ形成される。このように構成されたガイド部材 1 3 3 によって、皿ばね 1 3 1 ・ 1 3 1 ・ ・ ・ を外側から案内し、軸線のずれを防止することができる。

10

【 0 1 5 7 】

また、図 1 5 (b) に示す如く、付勢部材 1 3 0 を用いていわゆる油圧ダンパーを構成することも可能である。

【 0 1 5 8 】

伝達軸 9 0 および出力側可動シープ 1 0 3 の軸筒部には、外側からシリンダ部材 1 3 4 が外嵌される。また、シリンダ部材 1 3 4 の内部には、当該シリンダ部材 1 3 4 の内部空間を前後に分けるようにピストン部材 1 3 5 が配置される。シリンダ部材 1 3 4 およびピストン部材 1 3 5 の摺動面には適宜シール部材が配設され、作動油の流出を防止している。

20

【 0 1 5 9 】

シリンダ部材 1 3 4 の内部空間であって、ピストン部材 1 3 5 の後方の空間 (ばね室 1 3 6) には、付勢部材 1 3 0 (皿ばね 1 3 1 ・ 1 3 1 ・ ・ ・) が配置される。ピストン部材 1 3 5 には、当該ピストン部材 1 3 5 を前後方向に貫通する小さな貫通孔であるオリフィス 1 3 5 a ・ 1 3 5 a が形成される。また、シリンダ部材 1 3 4 の内部空間は作動油で満たされている。

【 0 1 6 0 】

ピストン部材 1 3 5 には、前方から出力側可動シープ 1 0 3 が当接している。また、付勢部材 1 3 0 は、ピストン部材 1 3 5 を前方に向かって付勢している。このようにして、シリンダ部材 1 3 4、ピストン部材 1 3 5、および付勢部材 1 3 0 によっていわゆる油圧ダンパーを構成することができる。

30

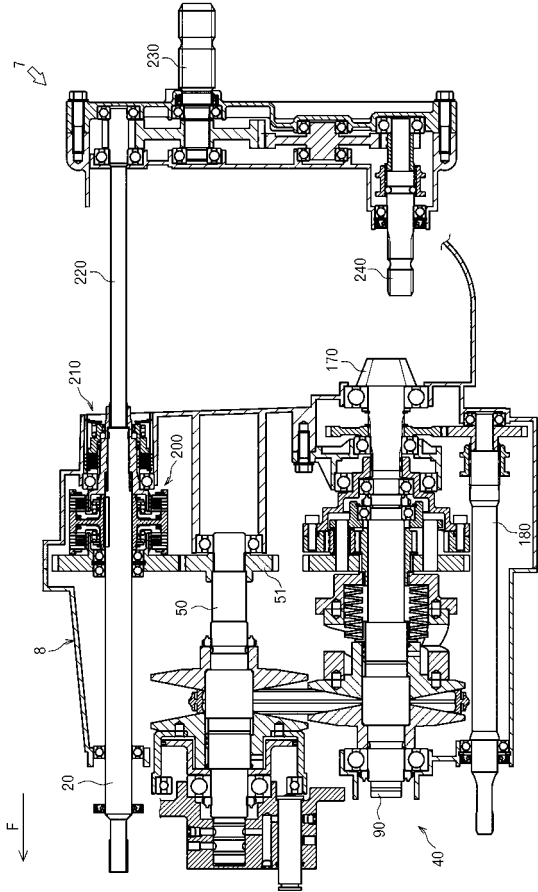
【 符号の説明 】

【 0 1 6 1 】

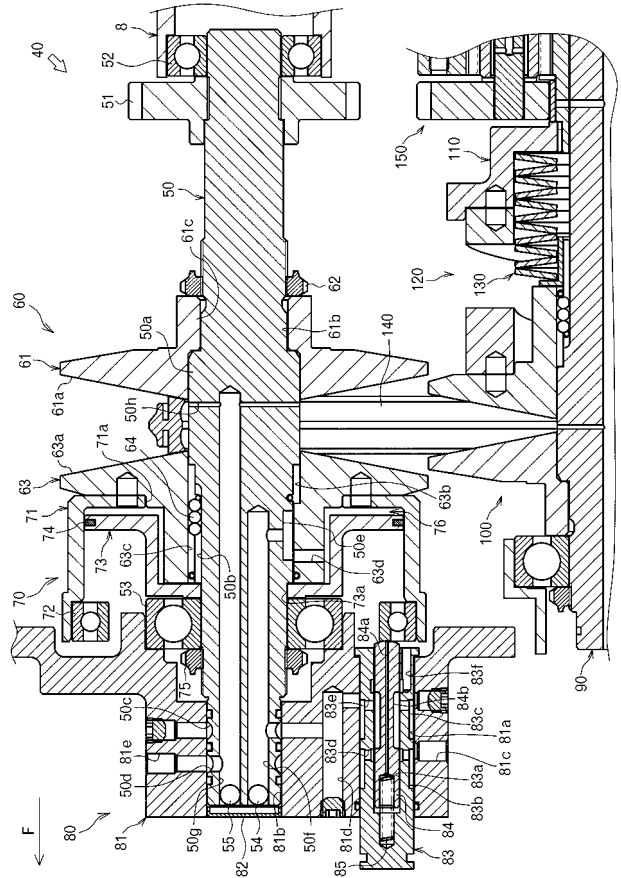
- 4 0 ベルト式無段変速機
- 9 0 伝達軸 (軸)
- 1 0 0 出力プーリ (プーリ)
- 1 0 1 出力側固定シープ (固定シープ)
- 1 0 3 出力側可動シープ (可動シープ)
- 1 1 0 出力部材 (ガイド部材)
- 1 1 0 a 外側ガイド部
- 1 2 0 カム機構
- 1 3 0 付勢部材
- 1 3 1 皿ばね
- 1 3 2 内側ガイド部材 (ガイド部材)
- 1 3 2 a 円筒部
- 1 3 2 b ばね受け部

40

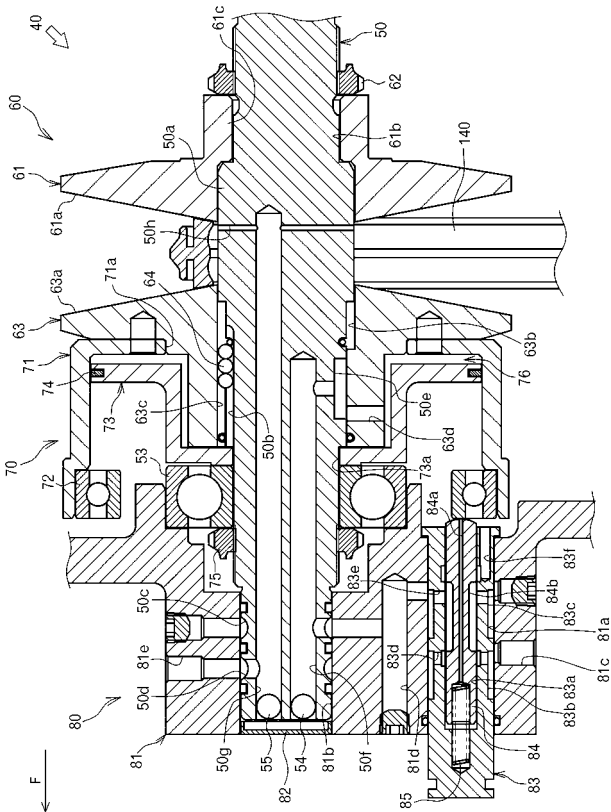
【図 1】



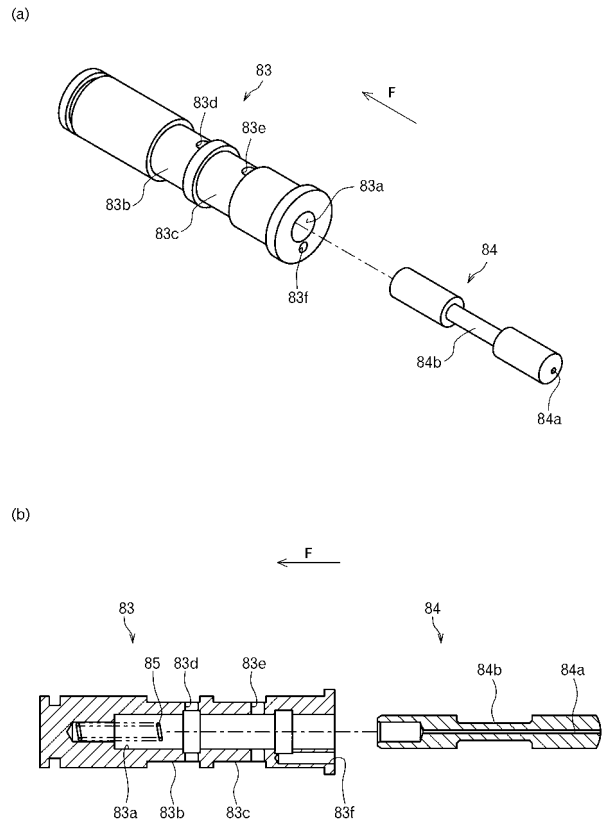
【図 2】



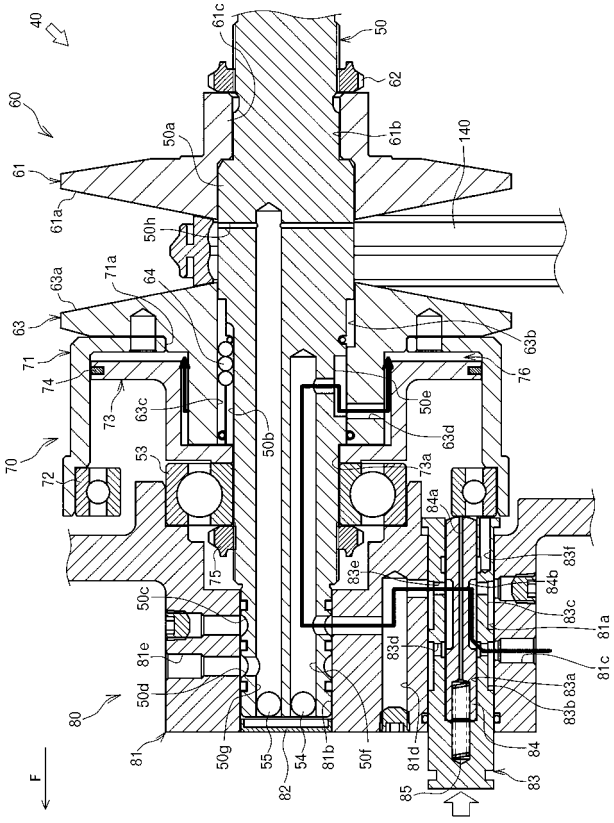
【図 3】



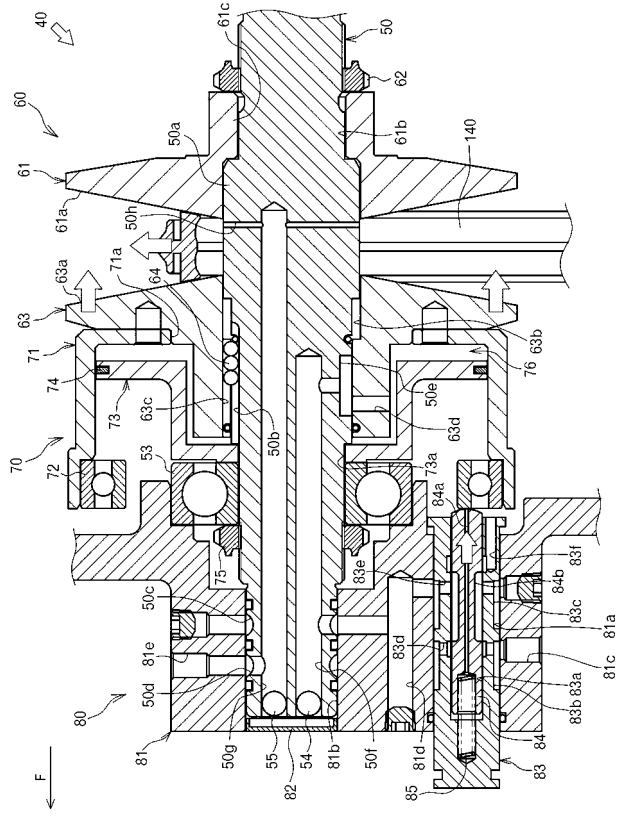
【図 4】



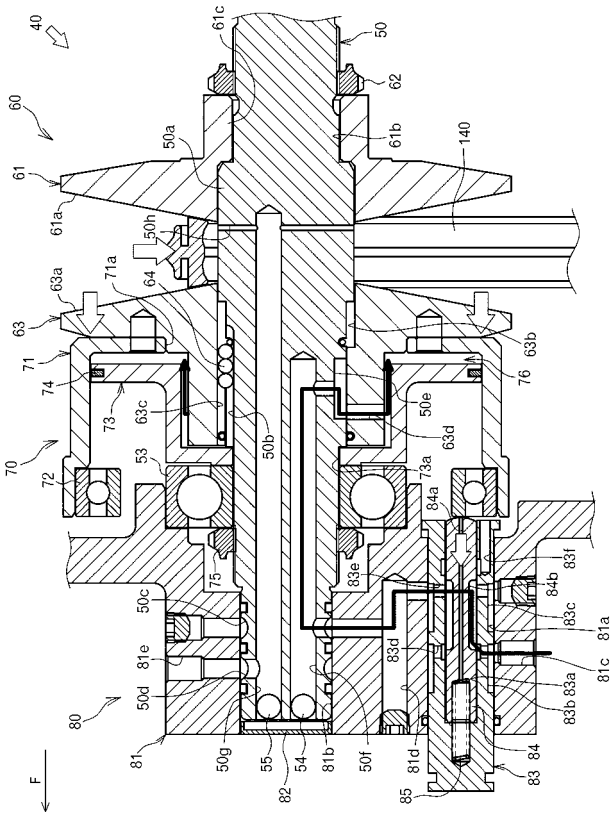
【図 5】



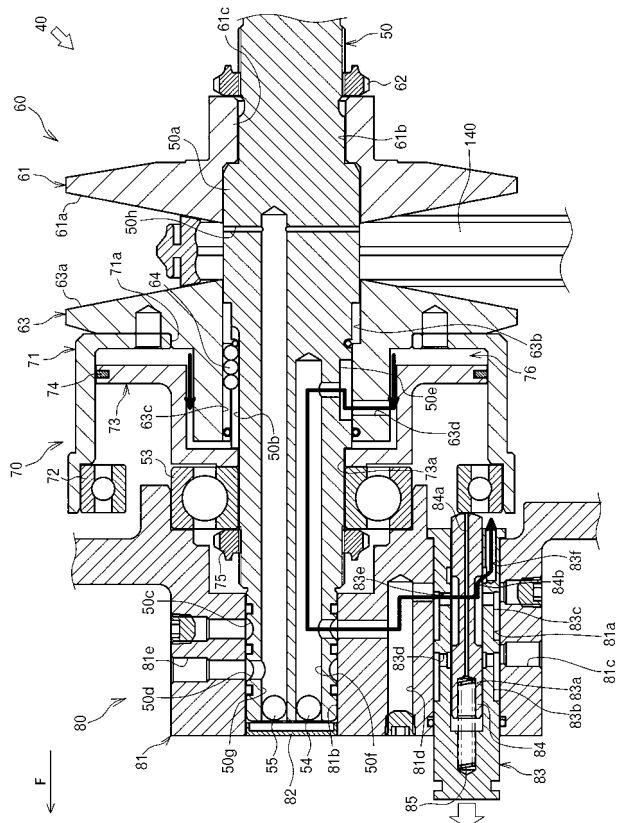
【図 6】



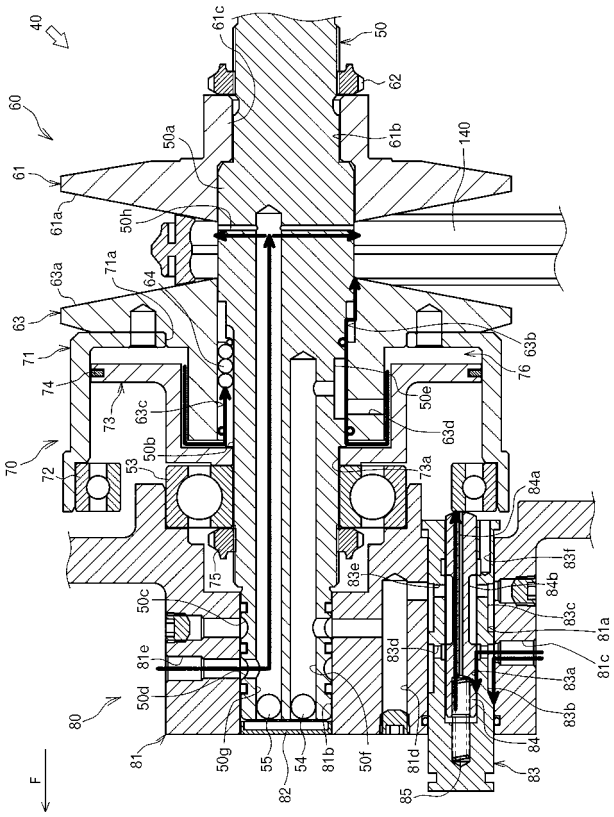
【図 7】



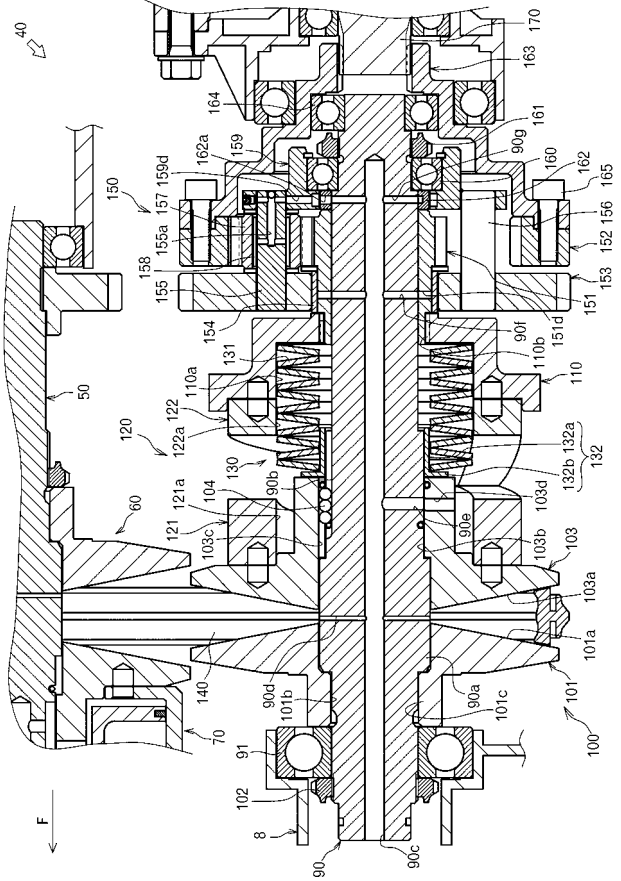
【図 8】



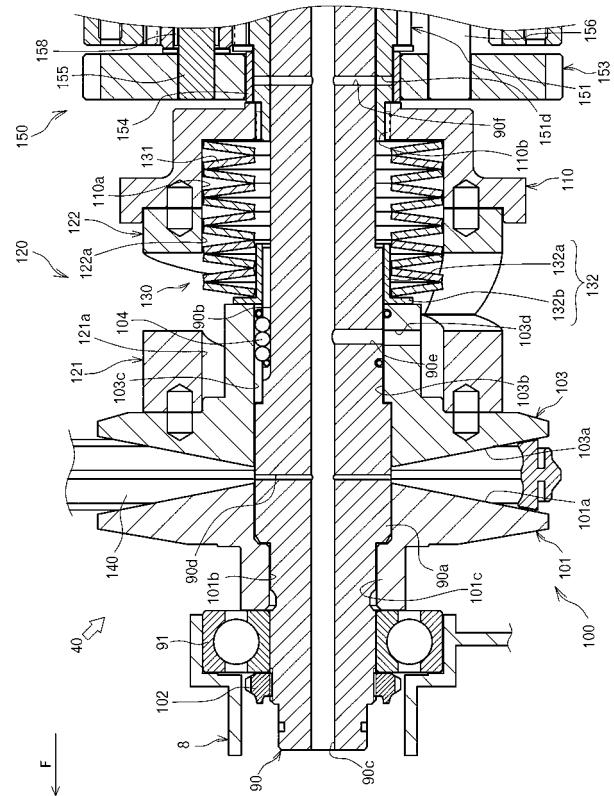
【図 9】



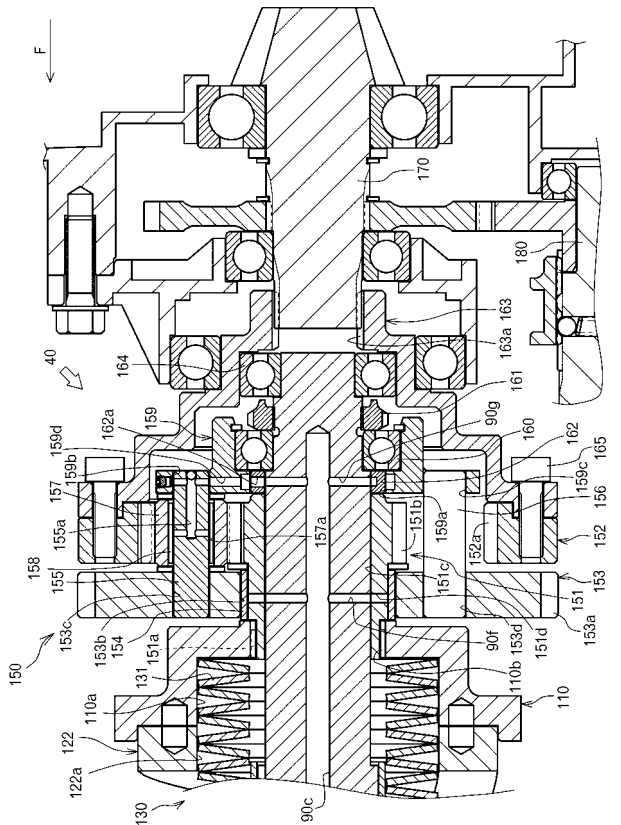
【図 10】



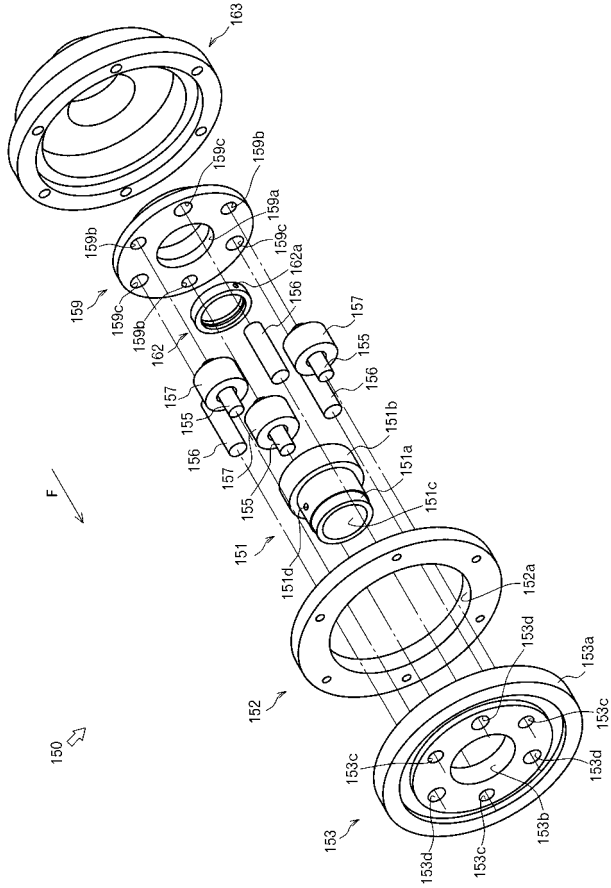
【図 11】



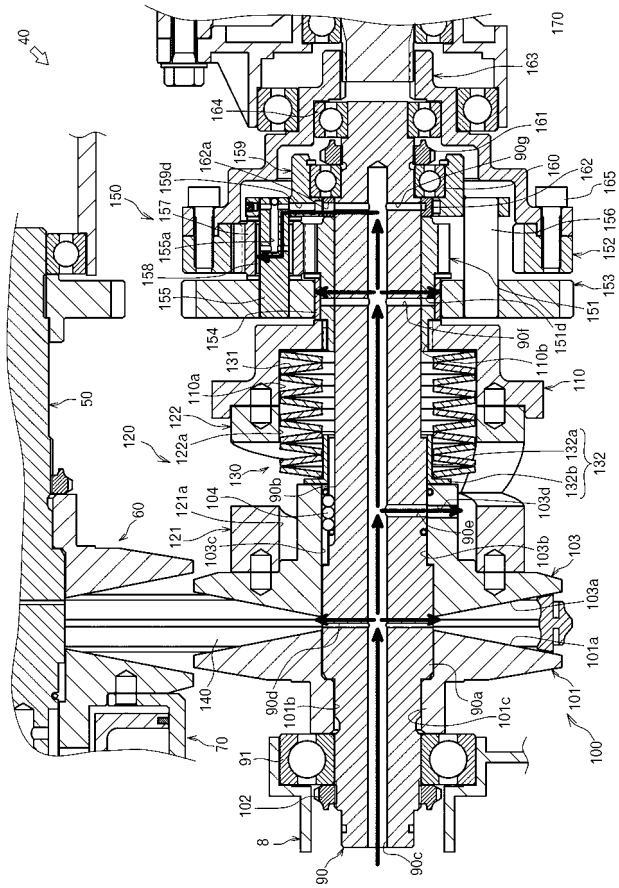
【図 12】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

