

(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2010-60102

(P2010-60102A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 H 57/02 (2006.01)	F 1 6 H 57/02 3 2 1 G	3 J 0 5 0
F 1 6 H 9/18 (2006.01)	F 1 6 H 9/18 B	3 J 0 6 3
	F 1 6 H 57/02 3 2 1 A	
	F 1 6 H 57/02 3 0 1 A	
	F 1 6 H 57/02 3 0 1 B	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2008-228403 (P2008-228403)	(71) 出願人	000003207
(22) 出願日	平成20年9月5日 (2008.9.5)		トヨタ自動車株式会社
			愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(74) 代理人	100089118
			弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	石浦 一昭
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	▲柳▼田 朋亮
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		Fターム(参考)	3J050 AA02 BA03 BB13 CD03 CE05 DA01
			3J063 AA01 AB22 AC03 BA04 CA01 CB26 CB47 CB57 CD03

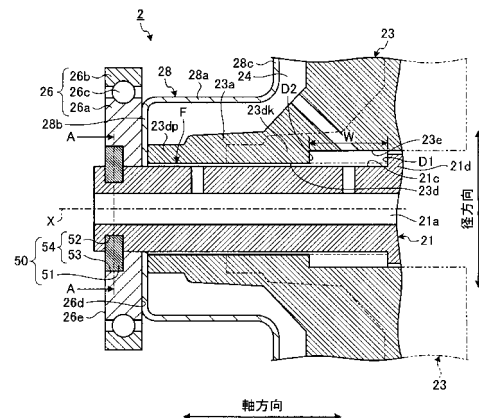
(54) 【発明の名称】 ベルト式無段変速機のプーリ及びベルト式無段変速機

(57) 【要約】

【課題】 十分な強度を確保した上で小型化することができるベルト式無段変速機のプーリ及びベルト式無段変速機を提供する。

【解決手段】 プーリ軸21の周りに設けられる規制部材51と、プーリ軸21の外面に設けられる軸側溝部52とプーリ軸21を回転可能に支持する軸受26の内輪26aに設けられる軸受側溝部53とからなり規制部材51を収容する収容部54とを有し、規制部材51が軸側溝部52の壁面に当接することで可動シープ23の移動を規制可能であると共に軸受側溝部53の壁面が規制部材51に当接することで当該規制部材51の軸側溝部52からの脱落が防止される規制手段50を備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プーリ軸と、

前記プーリ軸に一体回転可能に設けられる固定シープと、

前記プーリ軸に一体回転可能、かつ、前記プーリ軸の軸方向に沿って前記固定シープに対して相対的に移動自在に設けられる可動シープと、

前記プーリ軸の周りに設けられる規制部材と、前記プーリ軸の外面に設けられる軸側溝部と前記プーリ軸を回転可能に支持する軸受の内輪に設けられる軸受側溝部とからなり前記規制部材を収容する収容部とを有し、前記規制部材が前記軸側溝部の壁面に当接することで前記可動シープの移動を規制可能であると共に前記軸受側溝部の壁面が前記規制部材に当接することで当該規制部材の前記軸側溝部からの脱落が防止される規制手段とを備えることを特徴とする、

10

ベルト式無段変速機のプーリ。

【請求項 2】

内部に供給される作動油により前記固定シープと前記可動シープとの間に設けられるベルトにベルト挟圧力を作用させる油圧室を備え、

前記ベルトから前記可動シープに作用するベルト反力は、前記作動油を介さずに前記規制手段に作用可能であ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プーリ。

【請求項 3】

20

2つのプーリと、

前記各プーリに巻き掛けられ、駆動源からの駆動力を入力側の前記プーリから出力側の前記プーリに伝達するベルトとを備え、

前記 2つのプーリは、それぞれ、プーリ軸と、前記プーリ軸に一体回転可能に設けられる固定シープと、前記プーリ軸に一体回転可能、かつ、前記プーリ軸の軸方向に沿って前記固定シープに対して相対的に移動自在に設けられる可動シープとを有し、

少なくとも前記 2つのプーリのいずれか一方は、前記プーリ軸の周りに設けられる規制部材と、前記プーリ軸の外面に設けられる軸側溝部と前記プーリ軸を回転可能に支持する軸受の内輪に設けられる軸受側溝部とからなり前記規制部材を収容する収容部とを有し、前記規制部材が前記軸側溝部の壁面に当接することで前記可動シープの移動を規制可能であると共に前記軸受側溝部の壁面が前記規制部材に当接することで当該規制部材の前記軸側溝部からの脱落が防止される規制手段を含んで構成されることを特徴とする、

30

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、ベルト式無段変速機のプーリ及びベルト式無段変速機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、車両には、駆動源である内燃機関や電動機からの駆動力、すなわち出力トルクを車両の走行状態に応じた最適の条件で路面に伝達するために、駆動源の出力側に変速機が設けられている。この変速機には、変速比を無段階（連続的）に制御する無段変速機と、変速比を段階的（不連続）に制御する有段変速機とがある。ここで、このような無段変速機、いわゆる CVT（CVT：Continuously Variable Transmission）には、プライマリプーリとセカンダリプーリに巻き掛けられたベルトを介して、プライマリプーリからセカンダリプーリに駆動力を伝達する、いわゆる、ベルト式無段変速機がある。

40

【0003】

プライマリプーリおよびセカンダリプーリは、プーリ軸と、プーリ軸に固定される固定シープと、プーリ軸に対して軸方向に移動自在に支持された可動シープとにより構成され

50

ている。つまり、ベルト式無段変速機の２つのプーリは、２つのベルト式無段変速機用シーブをそれぞれ備えることとなる。ベルトは、固定シーブと可動シーブとの間で形成されるＶ字形状の溝に巻き掛けられている。ここで、ベルト式無段変速機は、例えば挟圧力発生油圧室であるプライマリ油圧室、セカンダリ油圧室の作動油の油圧により可動シーブを固定シーブ側に押圧することで、ベルトに対してベルト挟圧力を発生させ、ベルトと固定シーブおよび可動シーブとの間に発生する滑りを抑制して駆動力をプライマリプーリからセカンダリプーリに伝達するものである。

【０００４】

このような従来のベルト式無段変速機として、例えば、特許文献１に記載されている無段変速機のプーリ連結構造は、軸（プーリ軸）に形成されたリング溝にＣ形リングを設けると共に、このＣ形リングの外周を覆うことでＣ形リングの径方向の移動を拘束するリング状のリテナーを設けることで、可動円錐板（可動シーブ）の軸方向に沿った移動を規制可能な構造としている。

【０００５】

【特許文献１】特許第３１８４０４６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

ところで、上述のような特許文献１に記載されている無段変速機のプーリ連結構造では、例えば、十分な強度を確保した上でさらなる小型化が望まれていた。

【０００７】

そこで本発明は、十分な強度を確保した上で小型化することができるベルト式無段変速機のプーリ及びベルト式無段変速機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記目的を達成するために、請求項１に係る発明によるベルト式無段変速機のプーリは、プーリ軸と、前記プーリ軸に一体回転可能に設けられる固定シーブと、前記プーリ軸に一体回転可能、かつ、前記プーリ軸の軸方向に沿って前記固定シーブに対して相対的に移動自在に設けられる可動シーブと、前記プーリ軸の周りに設けられる規制部材と、前記プーリ軸の外面に設けられる軸側溝部と前記プーリ軸を回転可能に支持する軸受の内輪に設けられる軸受側溝部とからなり前記規制部材を収容する収容部とを有し、前記規制部材が前記軸側溝部の壁面に当接することで前記可動シーブの移動を規制可能であると共に前記軸受側溝部の壁面が前記規制部材に当接することで当該規制部材の前記軸側溝部からの脱落が防止される規制手段とを備えることを特徴とする。

【０００９】

請求項２に係る発明によるベルト式無段変速機のプーリでは、内部に供給される作動油により前記固定シーブと前記可動シーブとの間に設けられるベルトにベルト挟圧力を作用させる油圧室を備え、前記ベルトから前記可動シーブに作用するベルト反力は、前記作動油を介さずに前記規制手段に作用可能であることを特徴とする。

【００１０】

上記目的を達成するために、請求項３に係る発明によるベルト式無段変速機は、２つのプーリと、前記各プーリに巻き掛けられ、駆動源からの駆動力を入力側の前記プーリから出力側の前記プーリに伝達するベルトとを備え、前記２つのプーリは、それぞれ、プーリ軸と、前記プーリ軸に一体回転可能に設けられる固定シーブと、前記プーリ軸に一体回転可能、かつ、前記プーリ軸の軸方向に沿って前記固定シーブに対して相対的に移動自在に設けられる可動シーブとを有し、少なくとも前記２つのプーリのいずれか一方は、前記プーリ軸の周りに設けられる規制部材と、前記プーリ軸の外面に設けられる軸側溝部と前記プーリ軸を回転可能に支持する軸受の内輪に設けられる軸受側溝部とからなり前記規制部材を収容する収容部とを有し、前記規制部材が前記軸側溝部の壁面に当接することで前記可動シーブの移動を規制可能であると共に前記軸受側溝部の壁面が前記規制部材に当接す

ることで当該規制部材の前記軸側溝部からの脱落が防止される規制手段を含んで構成されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明に係るベルト式無段変速機のプーリによれば、プーリ軸の周りに設けられる規制部材と、プーリ軸の外面に設けられる軸側溝部とプーリ軸を回転可能に支持する軸受の内輪に設けられる軸受側溝部とからなり規制部材を収容する収容部とを有し、規制部材が軸側溝部の壁面に当接することで可動シーブの移動を規制可能であると共に軸受側溝部の壁面が規制部材に当接することで当該規制部材の軸側溝部からの脱落が防止される規制手段を備えるので、十分な強度を確保した上で小型化することができる。

10

【0012】

本発明に係るベルト式無段変速機によれば、プーリ軸の周りに設けられる規制部材と、プーリ軸の外面に設けられる軸側溝部とプーリ軸を回転可能に支持する軸受の内輪に設けられる軸受側溝部とからなり規制部材を収容する収容部とを有し、規制部材が軸側溝部の壁面に当接することで可動シーブの移動を規制可能であると共に軸受側溝部の壁面が規制部材に当接することで当該規制部材の軸側溝部からの脱落が防止される規制手段を備えるので、十分な強度を確保した上で小型化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下に、本発明に係るベルト式無段変速機のプーリ及びベルト式無段変速機の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記実施形態における構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、或いは実質的に同一のものが含まれる。

20

【0014】

(実施形態)

図1は、本発明の実施形態に係るベルト式無段変速機の概略構成図、図2は、本発明の実施形態に係るベルト式無段変速機のプライマリプーリを示す部分断面図、図3は、本発明の実施形態に係るベルト式無段変速機のプライマリプーリが備えるC割リングを示す断面図(図2に示すA-A断面図)である。

【0015】

30

なお、以下で説明する実施形態では、本発明のベルト式無段変速機に伝達される駆動力を発生する駆動源としてエンジントルクを発生する内燃機関(ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン、LPGエンジンなど)を用いるが、これに限定されるものではなく、モータトルクを発生するモータなどの電動機を駆動源として用いてもよい。また、駆動源として内燃機関及び電動機を併用してもよい。

【0016】

図1に示すように、本実施形態に係るベルト式無段変速機1は、車両に搭載される駆動源である内燃機関としてのエンジン100からの駆動力、すなわち出力トルクを車両の走行状態に応じた最適の条件で車輪160に伝達するためにエンジン100の出力側に設けられるものである。本実施形態に係るベルト式無段変速機1は、入力側部材と出力側部材との回転数比である変速比を無段階(連続的)に制御することができる、いわゆるCVT(CVT:Continuously Variable Transmission)である。

40

【0017】

このベルト式無段変速機1は、エンジン100からの駆動力をベルト4によって入力側部材から出力側部材に伝達可能であると共に、入力側部と出力側部との回転数比である変速比を無段階(連続的)に変更するものである。すなわち、このベルト式無段変速機1は、エンジン100からの駆動力が伝達される入力側部材としてのプライマリプーリ2と、プライマリプーリ2に伝達された駆動力を変化させて出力する出力側部材としてのセカンダリプーリ3と、プライマリプーリ2に伝達された駆動力をセカンダリプーリ3に伝達す

50

るベルト４とを含んで構成されるものである。さらに、このベルト式無段変速機１は、エンジン１００の各部やベルト式無段変速機１の各部を制御する制御手段としての電子制御ユニット（ＥＣＵ：Electronic Control Unit、以下、特に断りのない限り「ＥＣＵ５」と略記する。）５と、各部の油圧を制御する油圧制御装置６とを含んで構成される。

【００１８】

このベルト式無段変速機１が搭載される車両の駆動系は、トルクコンバータ１１０、前後進切換機構１２０、入力されたエンジン１００の駆動力を変速比に応じて変換するベルト式無段変速機１、動力伝達機構１３０、ディファレンシャルギヤ機構１４０、ドライブシャフト１５０を介して、エンジン１００が発生するエンジントルクを車輪（駆動輪）１６０に伝達する。なお、図１は、ベルト式無段変速機１の変速比が最大、すなわち最大変速比における図である。

10

【００１９】

エンジン１００は、例えば、ガソリンエンジンやディーゼルエンジン等が用いられており、円筒形状に形成されるシリンダの中心軸方向にピストンが往復運動し、ピストンの往復運動を回転運動に変換するクランクシャフト１０１から駆動力を出力する。

【００２０】

トルクコンバータ１１０は、流体クラッチの一種であり、エンジン１００から出力された駆動力を、作動媒体としての作動油を介して、あるいは、直接に前後進切換機構１２０に伝えるものである。トルクコンバータ１１０は、例えば、ロックアップ機構を有するものがあり、エンジン１００からの出力トルク（駆動力）を所定のトルク比で増加させて、あるいはそのままの出力トルクで、前後進切換機構１２０に伝達する。

20

【００２１】

前後進切換機構１２０は、伝達された駆動力の車輪１６０、１６０への伝達方向を切り換えるものであり、これによりベルト式無段変速機１が搭載された車両が前進あるいは後進をする。前後進切換機構１２０は、例えば、遊星歯車機構と、フォワードクラッチ（摩擦クラッチ）及びリバースブレーキ（摩擦ブレーキ）などによって構成される。前後進切換機構１２０の遊星歯車機構（プラネタリギヤ）は、回転要素としてリングギヤと、キャリアと、サンギヤとを有しており、サンギヤとリングギヤとの間に、キャリアに自転可能に支持されると共にサンギヤ周りを公転可能なピニオンギヤを備える。前後進切換機構１２０により伝達方向が決定された駆動力は、ベルト式無段変速機１に伝達される。

30

【００２２】

なお、トルクコンバータ１１０の制御、例えばロックアップ機構のＯＮ／ＯＦＦ制御及び前後進切換機構１２０の制御、すなわちエンジントルクの伝達方向の切換制御、例えばフォワードクラッチ、リバースブレーキのＯＮ／ＯＦＦ制御は、油圧制御装置６から供給される油圧が用いられる。これらの制御を行うための油圧制御装置６の油圧制御は、ＥＣＵ５により行われる。

【００２３】

ベルト式無段変速機１は、前後進切換機構１２０から後述するプライマリプーリ２のプライマリプーリ軸２１に入力される駆動力の回転速度を、車両の運転状態に応じて所望の回転速度に変更して出力する。ベルト式無段変速機１で変速比に応じて回転速度が変換された駆動力は、ベルト式無段変速機１の後述するセカンダリプーリ３のセカンダリプーリ軸３１を介して動力伝達機構（減速機）１３０に伝達される。なお、ベルト式無段変速機１の詳細な説明は後述する。

40

【００２４】

動力伝達機構１３０は、上記セカンダリプーリ軸３１と連結される図示しないリダクションドライブギヤを有し、ベルト式無段変速機１とディファレンシャルギヤ機構１４０とを連結するものである。動力伝達機構１３０は、ベルト式無段変速機１から入力された駆動力の回転速度を減速してディファレンシャルギヤ機構１４０に駆動力を伝達する。

【００２５】

50

ディファレンシャルギヤ機構 140 は、ドライブシャフト 150、150 を介して車輪（駆動輪）160、160 と連結されている。ディファレンシャルギヤ機構 140 は、車両が旋回する際に生じる旋回の中心側、つまり内側の車輪 160 と、外側の車輪 160 との速度差を吸収する。

【0026】

ベルト式無段変速機 1 は、所定の間隔を設けて平行に配置した 2 本のプリー軸としてのプライマリプリー軸 21、セカンダリプリー軸 31 と、プライマリプリー軸 21、セカンダリプリー軸 31 に各々配置され且つプライマリプリー軸 21、セカンダリプリー軸 31 上を軸線方向に摺動し得る可動シープとしてのプライマリ可動シープ 23、セカンダリ可動シープ 33 と、この各プライマリ可動シープ 23、セカンダリ可動シープ 33 に各々対向させてプライマリプリー軸 21、セカンダリプリー軸 31 上に配置され且つプライマリ可動シープ 23、セカンダリ可動シープ 33 との間でプライマリ溝 27、セカンダリ溝 37 を形成する固定シープとしてのプライマリ固定シープ 22、セカンダリ固定シープ 32 と、対向配置したそれぞれのプライマリ可動シープ 23、セカンダリ可動シープ 33 及びプライマリ固定シープ 22、セカンダリ固定シープ 32 における各プライマリ溝 27、セカンダリ溝 37 に巻き掛けられるベルト 4 とを含んで構成される。

【0027】

具体的には、ベルト式無段変速機 1 は、一方のプリーとしてのプライマリプリー 2 と、他方のプリーとしてのセカンダリプリー 3 と、ベルト 4 と、ECU 5 と、油圧制御装置 6 とを備える。

【0028】

プライマリプリー 2 は、一方のプリーであり、エンジン 100 からの駆動力が伝達されるものである。プライマリプリー 2 は、前後進切換機構 120 を介して伝達された駆動力をベルト 4 により他方のプリーであるセカンダリプリー 3 に伝達するものである。言い換えれば、エンジン 100（駆動源）からのエンジントルク（駆動力）が入力されるプライマリプリー 2 は、ベルト式無段変速機 1 が備える 2 つのプリーのうち、入力側のプリーをなす。

【0029】

プライマリプリー 2 は、プリー軸としてのプライマリプリー軸 21 と、固定シープとしてのプライマリ固定シープ 22 と、可動シープとしてのプライマリ可動シープ 23 と、プライマリプリー 2 にベルト挟圧力を発生させることでベルト式無段変速機 1 の変速比を変更する油圧室としてのプライマリ油圧室 24 とにより構成されている。

【0030】

プライマリプリー軸 21 は、図 1、図 2 に示すように、エンジン 100 からの駆動力（エンジン）が伝達（入力）されるものであり、すなわち、前後進切換機構 120 の回転要素に連結されている。プライマリプリー軸 21 は、軸受 25、26 により長手方向に沿った回転軸線 X を回転中心として回転可能に支持されている。また、プライマリプリー軸 21 は、第 1 作動油通路 21a と、第 2 作動油通路 21b と、プリー軸側嵌合部 21c と、プリー軸側突出部 21d と、段差部 D1 とを有している。

【0031】

第 1 作動油通路 21a は、油圧制御装置 6 に接続されており、油圧制御装置 6 からプライマリ油圧室 24 に供給される作動媒体としての作動油が流入する。また、第 2 作動油通路 21b は、油圧制御装置 6 に接続されており、例えば、油圧制御装置 6 からプライマリプリー 2 の潤滑部分に潤滑油として供給される作動油が流入する。

【0032】

プリー軸側嵌合部 21c は、プライマリプリー軸 21 とプライマリ可動シープ 23 とが嵌合する嵌合部 F を構成する部分である。プリー軸側嵌合部 21c は、プライマリプリー軸 21 に嵌合されたプライマリ可動シープ 23 の後述するシープ側嵌合部 23d と対向するように形成されている。プリー軸側嵌合部 21c は、プライマリプリー軸 21 の外周面の一部である。プリー軸側嵌合部 21c は、回転軸線 X に沿った方向である軸方向に形成

10

20

30

40

50

される両端部のうち、プライマリ固定シープ 2 2 側に位置する一方の端部が段差部 D 1 を介してプーリ軸側突出部 2 1 d と連続する一方、他方の端部にプライマリピストン 2 8 が設けられている。

【0033】

プーリ軸側突出部 2 1 d は、プーリ軸側嵌合部 2 1 c よりも径方向（回転軸線 X に沿った方向である軸方向に直交する方向）外側に突出している。プーリ軸側突出部 2 1 d とプーリ軸側嵌合部 2 1 c との間には、プライマリピストン 2 8 側に面して上述の段差部 D 1 が形成される。

【0034】

プライマリ固定シープ 2 2 は、図 1 に示すように、円錐板状に形成され、プライマリ可動シープ 2 3 と対向する位置に、プライマリプーリ軸 2 1 と一体回転するように固定して設けられている。ここでは、プライマリ固定シープ 2 2 は、プライマリプーリ軸 2 1 の外周から径方向外側に突出する環状部として、プライマリプーリ軸 2 1 の外周と一体に設けられている。プライマリ固定シープ 2 2 は、基本的に、軸方向と直交する方向における断面形状が円形状に形成されている。なお、このプライマリ固定シープ 2 2 は、プライマリプーリ軸 2 1 とは別体に構成するようにしてもよい。

【0035】

プライマリ可動シープ 2 3 は、図 1、図 2 に示すように、プライマリプーリ軸 2 1 に嵌合するものである。プライマリ可動シープ 2 3 は、ボス部 2 3 a と、環状部 2 3 b と、突出部 2 3 c と、シープ側嵌合部 2 3 d と、シープ側凹部 2 3 e と、段差部 D 2 とにより構成されている。

【0036】

ボス部 2 3 a は、軸方向に延在して形成されている。環状部 2 3 b は、ボス部 2 3 a の軸方向における両端部のうち、プライマリ固定シープ 2 2 側の一方の端部から径方向外側に突出して円錐板状に形成されている。突出部 2 3 c は、環状部 2 3 b の外周端部の近傍に軸方向のうち、他方側、すなわち、プライマリピストン 2 8 側に突出して環状に形成されている。

【0037】

シープ側嵌合部 2 3 d は、上述のプーリ軸側嵌合部 2 1 c と共に嵌合部 F を構成する部分である。シープ側嵌合部 2 3 d は、プライマリプーリ軸 2 1 のプーリ軸側嵌合部 2 1 c と対向する部分に形成されている。ここで、シープ側嵌合部 2 3 d は、プライマリ可動シープ 2 3 の内周面、すなわちボス部 2 3 a の内周面の一部である。シープ側嵌合部 2 3 d とプーリ軸側嵌合部 2 1 c とは、例えば、シープ側嵌合部 2 3 d にプーリ軸側嵌合部 2 1 c が挿入されスプライン嵌合することで、プライマリ可動シープ 2 3 をプライマリプーリ軸 2 1 に対して一体回転可能、かつ、プライマリプーリ軸 2 1 の軸方向に沿って移動自在に支持する嵌合部 F をなす。つまり、プライマリ可動シープ 2 3 は、この嵌合部 F によりプライマリプーリ軸 2 1 に一体回転可能、かつ、プライマリプーリ軸 2 1 の軸方向に沿ってプライマリ固定シープ 2 2 に対して相対的に移動自在に設けられる。プライマリ可動シープ 2 3 は、軸方向に沿って移動する際にはこの嵌合部 F をなすシープ側嵌合部 2 3 d とプーリ軸側嵌合部 2 1 c とが摺動することとなる。なお、このシープ側嵌合部 2 3 d とプーリ軸側嵌合部 2 1 c とからなる嵌合部 F は、スプライン嵌合に限らず、プライマリ可動シープ 2 3 をプライマリプーリ軸 2 1 に対して一体回転可能、かつ、プライマリプーリ軸 2 1 の軸方向に沿って移動自在に支持する構成であればよい。

【0038】

シープ側嵌合部 2 3 d は、軸方向に形成される両端部のうち、プライマリ固定シープ 2 2 側に位置する一方の端部であるプライマリ固定シープ側端部 2 3 d k が段差部 D 2 を介してシープ側凹部 2 3 e と連続する一方、プライマリピストン 2 8 側に位置する他方の端部であるプライマリピストン側端部 2 3 d p がプライマリピストン 2 8 と対向して当接可能に形成されている。

【0039】

10

20

30

40

50

シープ側凹部 23e は、シープ側嵌合部 23d よりも径方向外側に凹んでいる。シープ側凹部 23e とシープ側嵌合部 23d の間には、段差部 D1 に対して軸方向に対向するように上述の段差部 D2 が形成される。

【0040】

プライマリ固定シープ 22 とプライマリ可動シープ 23 とは、プライマリ固定シープ 22 のプライマリ可動シープ 23 に対向する傾斜面と、プライマリ可動シープ 23 のプライマリ固定シープ 22 に対向する傾斜面との間に、V 形状のプライマリ溝 27 を形成している。プライマリ溝 27 は、無端であるベルト 4 が巻き掛けられる。つまり、ベルト 4 は、プライマリ固定シープ 22 とプライマリ可動シープ 23 との間に挟み込まれるようにして設けられる。

10

【0041】

プライマリ油圧室 24 は、プライマリ可動シープ 23 のプライマリ固定シープ 22 に対向する傾斜面の反対側の背面と、プライマリプーリ軸 21 に固定された円筒形状のプライマリピストン 28 とにより構成されている。

【0042】

プライマリピストン 28 は、円筒部 28a と、軸受側円環部 28b 及びプライマリ可動シープ側円環部 28c とを有する。円筒部 28a は、円筒状に形成される。円筒部 28a は、軸方向に形成される両端部のうち、プライマリ可動シープ 23 側に位置する一方の端部が開口する一方、軸受 26 側に位置する他方の端部が円環板状に形成される軸受側円環部 28b により閉鎖されている。プライマリ可動シープ 23 は、円筒部 28a の一方の端部である開口側に配置され、ボス部 23a が円筒部 28a の内部に位置するように設けられる。プライマリ可動シープ側円環部 28c は、円筒部 28a のプライマリ可動シープ 23 側に位置する一方の端部から径方向外側に突出するように円環板状に形成され、その先端部と突出部 23c との間に、例えばシールリングなどの図示しないプライマリ油圧室用シール部材が設けられている。

20

【0043】

プライマリ油圧室 24 は、この油圧室形成部材としてのプライマリピストン 28 の円筒部 28a の内面、軸受側円環部 28b 及びプライマリ可動シープ側円環部 28c とプライマリ可動シープ 23 の背面とによって区画される空間部として形成される。プライマリ油圧室 24 を構成するプライマリ可動シープ 23 の背面とプライマリピストン 28 とは、シール部材によりシールされ、内部に供給される作動油が外部に漏洩することが防止されている。

30

【0044】

なお、軸受 26、プライマリピストン 28 は、プライマリプーリ軸 21 に対して圧入されると共に、規制手段としての規制部 50 により軸方向に対する移動が規制されている。この規制部 50 の詳細な説明は後述する。

【0045】

プライマリ油圧室 24 には、プライマリプーリ軸 21 の内部に設けられる第 1 作動油通路 21a に流入した作動油が供給される。つまり、油圧制御装置 6 は、プライマリ油圧室 24 に作動油を供給し、プライマリ油圧室 24 の作動油の油圧（圧力）により、プライマリ可動シープ 23 を軸方向（図 2 に示すプライマリプーリ軸 21 の回転軸線 X に沿った方向）に摺動させ、プライマリ可動シープ 23 をプライマリ固定シープ 22 に対して接近あるいは離隔させるものである。プライマリ油圧室 24 は、プライマリ油圧室 24 に供給される作動油により、プライマリ可動シープ 23 を軸方向におけるプライマリ固定シープ 22 側に押圧する可動シープ押圧力をプライマリ可動シープ 23 に作用させることで、プライマリ溝 27 に巻き掛けられるベルト 4 に対するベルト挟圧力を発生させる。つまり、プライマリプーリ 2 は、プライマリ油圧室 24 の油圧によりベルト 4 に対してベルト挟圧力を発生させ、発生したベルト挟圧力により、プライマリ可動シープ 23 のプライマリ固定シープ 22 に対する軸方向位置を変更するものである。これにより、プライマリ油圧室 24 は、例えばベルト式無段変速機 1 の変速比 γ を変更させる機能、及び、プライマリプー

40

50

リ 2 に対してベルト 4 がスリップすることを抑制する機能を有するものである。

【0046】

ここで、軸方向に沿って移動自在なプライマリ可動シープ 23 は、規定範囲内で軸方向の移動が規制される。具体的には、プライマリ可動シープ 23 は、図 2 に示すように、プライマリピストン側端部 23 d p がプライマリピストン 28 と当接することで、後述する規制部 50 によりプライマリピストン 28 及び軸受 26 を介してプライマリピストン 28 側への移動が規制される。これに対して、プライマリ可動シープ 23 は、図 2 中に二点鎖線で示すように、プライマリ固定シープ側端部 23 d k に設けられた段差部 D2 がプーリ軸側嵌合部 21 c の端部に設けられた段差部 D1 に当接することにより、プライマリ固定シープ 22 側への軸方向の移動が規制される。これにより、プライマリ可動シープ 23 の軸方向における移動範囲は、プライマリピストン側端部 23 d p がプライマリピストン 28 と当接する状態での段差部 D2 の位置から、プライマリ固定シープ側端部 23 d k に設けられた段差部 D2 が段差部 D1 と当接する状態での段差部 D2 の位置にかけて形成される幅 W の範囲内となる。また、プライマリ可動シープ 23 のプライマリ固定シープ 22 側への軸方向の移動が規制されることにより、プライマリプーリ 2 には、プライマリ溝 27 の必要幅が確保される。

【0047】

セカンダリプーリ 3 は、図 1 に示すように、他方のプーリであり、プライマリプーリ 2 に伝達（入力）された駆動力をベルト 4 を介して図示しないリダクションドライブギヤに伝達（出力）し、動力伝達機構 130、ディファレンシャルギヤ機構 140、ドライブシャフト 150 を介して車輪 160 に伝達するものである。言い換えれば、プライマリプーリ 2 からの駆動力が出力されるセカンダリプーリ 3 は、ベルト式無段変速機 1 が備える 2 つのプーリのうち、出力側のプーリをなす。なお、ここでは、セカンダリプーリ 3 は、プライマリプーリ 2 とほぼ同様な構成であるため、その説明をできるだけ省略する。

【0048】

セカンダリプーリ 3 は、プーリ軸としてのセカンダリプーリ軸 31 と、固定シープとしてのセカンダリ固定シープ 32 と、可動シープとしてのセカンダリ可動シープ 33 と、セカンダリプーリ 3 にベルト挟圧力を発生させることで、ベルト 4 の張力を調整するセカンダリ油圧室 34 とにより構成されている。

【0049】

セカンダリプーリ軸 31 は、エンジン 100 からの駆動力を出力するものであり、すなわち、動力伝達機構 130 に連結されている。セカンダリプーリ軸 31 は、軸受 35、36 により長手方向に沿った回転軸線 X を回転中心として回転可能に支持されている。また、セカンダリプーリ軸 31 は、内部に第 1 作動油通路 31 a と、第 2 作動油通路 31 b を有している。第 1 作動油通路 31 a と、第 2 作動油通路 31 b は、油圧制御装置 6 の油圧制御回路に接続されており、油圧制御装置 6 からセカンダリ油圧室 34 に供給される作動油が流入する通路である。

【0050】

上述のプライマリプーリ軸 21 とセカンダリプーリ軸 31 とは、互いにほぼ平行になるように配置されている。

【0051】

セカンダリ固定シープ 32 は、円錐板状に形成され、セカンダリ可動シープ 33 と対向する位置に、セカンダリプーリ軸 31 と一体回転するように固定して設けられている。ここでは、セカンダリ固定シープ 32 は、セカンダリプーリ軸 31 の外周から径方向外側に突出する環状部として、セカンダリプーリ軸 31 の外周と一体に設けられている。

【0052】

セカンダリ可動シープ 33 は、円錐板状に形成され、嵌合部 F により、セカンダリプーリ軸 31 に対して軸方向に移動可能で、セカンダリプーリ軸 31 と一体回転可能に支持されている。

【0053】

セカンダリ固定シープ 3 2 とセカンダリ可動シープ 3 3 とは、セカンダリ固定シープ 3 2 のセカンダリ可動シープ 3 3 に対向する傾斜面と、セカンダリ可動シープ 3 3 のセカンダリ固定シープ 3 2 に対向する傾斜面との間に、V 字形状のセカンダリ溝 3 7 を形成している。セカンダリ溝 3 7 は、無端であるベルト 4 が巻き掛けられる。つまり、ベルト 4 は、セカンダリ固定シープ 3 2 とセカンダリ可動シープ 3 3 との間に挟み込まれるようにして設けられる。

【0054】

セカンダリ油圧室 3 4 は、セカンダリ可動シープ 3 3 のセカンダリ固定シープ 3 2 に対向する面と反対側の背面と、セカンダリプーリ軸 3 1 に固定されたセカンダリピストン 3 8 とにより構成されている。セカンダリ油圧室 3 4 は、このセカンダリピストン 3 8 の内面とセカンダリ可動シープ 3 3 の背面とによって区画される空間部として形成される。セカンダリ可動シープ 3 3 は、セカンダリピストン 3 8 の内部に挿入されるように設けられる。なお、軸受 3 5 とセカンダリ固定シープ 3 2 との間には、パーキングギヤ 3 9 が設けられている。

【0055】

なお、軸受 3 6、セカンダリピストン 3 8 は、軸受 2 6、プライマリピストン 2 8 と同様に、プライマリプーリ軸 2 1 に対して圧入されると共に、規制手段としての規制部 5 0 により軸方向に対する移動が規制されている。

【0056】

セカンダリ油圧室 3 4 には、セカンダリプーリ軸 3 1 の内部に設けられる第 1 作動油通路 3 1 a に流入した作動油が供給される。つまり、油圧制御装置 6 は、セカンダリ油圧室 3 4 に作動油を供給し、セカンダリ油圧室 3 4 の作動油の油圧（圧力）により、セカンダリ可動シープ 3 3 を軸方向（セカンダリプーリ軸 3 1 の回転軸線に沿った方向）に摺動させ、セカンダリ可動シープ 3 3 をセカンダリ固定シープ 3 2 に対して接近あるいは離隔させるものである。セカンダリ油圧室 3 4 は、セカンダリ油圧室 3 4 に供給される作動油により、セカンダリ可動シープ 3 3 を軸方向におけるセカンダリ固定シープ 3 2 側に押圧する可動シープ押圧力をセカンダリ可動シープ 3 3 に作用させることで、セカンダリ溝 3 7 に巻き掛けられるベルト 4 に対するベルト挟圧力を発生させる。つまり、セカンダリプーリ 3 は、セカンダリ油圧室 3 4 の油圧によりベルト 4 に対してベルト挟圧力を発生させ、発生したベルト挟圧力により、セカンダリ可動シープ 3 3 のセカンダリ固定シープ 3 2 に対する軸方向位置を変更するものである。これにより、セカンダリ油圧室 3 4 は、例えば、ベルト 4 の張力を制御することで、ベルト 4 のプライマリプーリ 2 及びセカンダリプーリ 3 に対する接触半径を一定に維持する機能の一部を担うものである。

【0057】

ベルト 4 は、入力側であるエンジン 1 0 0（駆動源）からプライマリプーリ 2 に入力された駆動力、すなわちエンジントルクをセカンダリプーリ 3 に伝達するものである。ベルト 4 は、プライマリプーリ 2 のプライマリ溝 2 7 とセカンダリプーリ 3 のセカンダリ溝 3 7 との間に巻き掛けられている。また、ベルト 4 は、多数の金属製のベルトエレメントと複数本のスチールリングで構成された無端ベルトである。

【0058】

E C U 5 は、ベルト式無段変速機 1 の駆動を制御、特に変速比 γ を制御するものであり、ここでは、エンジン 1 0 0 が搭載された車両の各所に取り付けられたセンサから入力された各種入力信号や各種マップとに基づいてエンジン 1 0 0 の運転制御、例えば図示しない燃料噴射弁の噴射制御、エンジン 1 0 0 の吸入空気量を制御する図示しないスロットルバルブのスロットル開度制御、点火プラグの点火制御なども行うものである。この E C U 5 には、ベルト式無段変速機 1 の変速制御を行うためのデータ、例えばアクセル開度や車速等の情報に基づいた走行状態に応じてベルト式無段変速機 1 の変速比 γ を制御するためのデータが予め記憶されている。

【0059】

すなわち、E C U 5 は、エンジン 1 0 0 の燃料噴射弁、スロットルバルブ、点火プラグ

や後述する油圧制御装置 6 に電氣的に接続されており、種々のセンサが検出するエンジン回転数、スロットル開度、アクセル開度、エンジン回転数、入力回転数、出力回転数、シフトポジションなどの運転状態などに基づいて、これらの駆動を制御している。

【0060】

油圧制御装置 6 は、ベルト式無段変速機 1 のプライマリ油圧室 2 4 及びセカンダリ油圧室 3 4 内の作動油の油圧を制御するものであり、ここではベルト式無段変速機 1 が搭載される車両の駆動系各部、例えば、トルクコンバータ 1 1 0、前後進切換機構 1 2 0 等に作動油を供給するものでもある。

【0061】

油圧制御装置 6 は、オイルタンクに貯留されトランスミッションの各部に供給される作動油をオイルポンプにより吸引、加圧し、吐出する。そして、油圧制御装置 6 は、オイルポンプにより加圧された作動油がプレッシャーレギュレータバルブを介して、流量制御弁などに供給される。流量制御弁は、スプール弁子、電磁ソレノイドなどを含んで構成され、プライマリ油圧室 2 4、セカンダリ油圧室 3 4 へ作動油の供給、あるいは、プライマリ油圧室 2 4、セカンダリ油圧室 3 4 からの作動油の排出を制御するものである。油圧制御装置 6 の流量制御弁は、E C U 5 から入力される制御指令値入力に基づいた駆動電流により駆動する電磁ソレノイドがスプール弁子の位置を変位させることで、プライマリ油圧室 2 4、セカンダリ油圧室 3 4 に供給、排出される作動油の流量を制御するものである。なお、このプレッシャーレギュレータバルブは、プレッシャーレギュレータバルブよりも下流側における油圧が所定油圧以上、すなわち、油圧制御装置 6 の元圧として用いられるライン圧以上になった際に、下流側にある作動油をオイルタンクに戻して所定のライン圧に調圧するものである。

【0062】

そして、E C U 5 は、上述したように、ベルト式無段変速機 1 が搭載された車両の運転状態（走行状態）に応じてベルト式無段変速機 1 の各部の駆動を制御しベルト式無段変速機 1 の実際の変速比である実変速比を制御する。E C U 5 は、種々のセンサが検出するエンジン回転数、スロットル開度、アクセル開度、エンジン回転数、入力回転数、出力回転数、シフトポジションなどの運転状態などに基づいて目標の変速比である目標変速比を決定すると共に、油圧制御装置 6 を駆動して油圧制御を行うことで、プライマリ油圧室 2 4 の油圧及びセカンダリ油圧室 3 4 の油圧を調整する。したがって、E C U 5 は、油圧制御装置 6 の流量制御弁に供給する駆動電流を制御指令値に基づいてデューティ制御することで、プライマリ油圧室 2 4 の油圧及びセカンダリ油圧室 3 4 の油圧を調整し、プライマリ可動シープ 2 3、セカンダリ可動シープ 3 3 をプライマリ固定シープ 2 2、セカンダリ固定シープ 3 2 に対して接近離間させる。そして、E C U 5 は、プライマリ可動シープ 2 3、セカンダリ可動シープ 3 3 をプライマリ固定シープ 2 2、セカンダリ固定シープ 3 2 に対して接近離間させることで、プライマリプリー 2 におけるベルト挟圧力及びセカンダリプリー 3 におけるベルト挟圧力を調整し、プライマリプリー 2 の回転数である入力軸回転数と、セカンダリプリー 3 の回転数である出力軸回転数との比である変速比 γ を制御することができ、実際の変速比である実変速比が目標の変速比である目標変速比となるように制御することができる。

【0063】

上記のように構成されるベルト式無段変速機 1 を含む駆動系は、このベルト式無段変速機 1 が搭載される車両に設けられた図示しないシフトポジション装置のシフトポジションがパーキングポジションやニュートラルポジションなどの非駆動ポジションである場合、前後進切換機構 1 2 0 が制御されて、エンジン 1 0 0 と車輪 1 6 0 との間で動力伝達が不可能な状態となる。これに対して、上記シフトポジション装置のシフトポジションがリバースポジションやドライブポジションなどの駆動ポジションである場合、前後進切換機構 1 2 0 が制御されて、エンジン 1 0 0 と車輪 1 6 0 との間で動力伝達が可能な状態となる。

【0064】

そして、駆動ポジションが選択され、エンジン100からエンジントルクが出力された場合は、トルクコンバータ110、前後進切換機構120を経由して、プライマリプーリ2のプライマリプーリ軸21にトルクが伝達（入力）される。プライマリプーリ軸21を介してプライマリプーリ2に入力されたトルクは、ベルト4を介して、セカンダリプーリ3のセカンダリプーリ軸31に伝達される。そして、セカンダリプーリ軸31を介してセカンダリプーリ3から出力されるトルクは、動力伝達機構130、ディファレンシャルギヤ機構140及びドライブシャフト150を介して車輪160に伝達されて駆動力が発生する。

【0065】

そして、ベルト式無段変速機1における変速比を変更する場合は、ECU5が油圧制御装置6を駆動しプライマリ油圧室24及びセカンダリ油圧室34内の作動油の油圧を調整して、プライマリ可動シープ23、セカンダリ可動シープ33をプライマリプーリ軸21、セカンダリプーリ軸31の軸方向に沿ってプライマリ固定シープ22、セカンダリ固定シープ32に対して相対的に接近又は離間させることで、プライマリプーリ2及びセカンダリプーリ3からベルト4に適正なベルト挟圧力を作用させる。ベルト式無段変速機1は、プライマリプーリ2及びセカンダリプーリ3からベルト4に適正なベルト挟圧力を作用させることで、ベルト4が巻き掛けられているプライマリ溝27とセカンダリ溝37の幅が変化し、ベルト式無段変速機1の変速比を変更することができると共にベルト4の張力を適正に調整することができる。

【0066】

すなわち、ベルト式無段変速機1は、プライマリ可動シープ23をプライマリプーリ軸21の軸方向に沿ってプライマリ固定シープ22に対して相対的に接近又は離間させプライマリ溝27の幅を調整することで、プライマリプーリ2におけるベルト4の巻き掛け半径（ベルト4に対するプライマリプーリ2の有効径）とセカンダリプーリ3におけるベルト4の巻き掛け半径（ベルト4に対するセカンダリプーリ3の有効径）との比が変化し、この結果、プライマリプーリ2の回転数（回転速度）とセカンダリプーリ3の回転数（回転速度）との比である変速比が変更される。例えば、ベルト式無段変速機1は、プライマリ溝27の幅が狭められると、プライマリプーリ2におけるベルト4の巻き掛け半径が大きくなり、ベルト式無段変速機1の変速比が小さくなるように変速（アップシフト）する。これに対して、ベルト式無段変速機1は、プライマリ溝27の幅が広げられると、プライマリプーリ2におけるベルト4の巻き掛け半径が小さくなり、ベルト式無段変速機1の変速比が大きくなるように変速（ダウンシフト）する。

【0067】

また、ベルト式無段変速機1は、セカンダリ可動シープ33をセカンダリプーリ軸31の軸方向に沿ってセカンダリ固定シープ32に対して相対的に接近又は離間させセカンダリ溝37の幅を調整することで、セカンダリプーリ3からベルト4に加えられるベルト挟圧力、およびベルト4の張力が変更され、この結果、プライマリプーリ2からセカンダリプーリ3に伝達されるトルクの容量が制御される。例えば、ベルト式無段変速機1は、セカンダリ溝37の幅が狭められると、セカンダリプーリ3からベルト4に加えられるベルト挟圧力が増加し、ベルト4のトルク容量が増加する。これに対して、ベルト式無段変速機1は、セカンダリ溝37の幅が広げられると、セカンダリプーリ3からベルト4に加えられるベルト挟圧力が減少し、ベルト4のトルク容量が低下する。

【0068】

ところで、本実施形態のベルト式無段変速機1は、図2に示すように、プライマリ可動シープ23のプライマリピストン28側への移動を規制手段としての規制部50により規制することで、この規制部50における十分な強度を確保した上で装置の小型化を図っている。

【0069】

なお、以下の説明では、プライマリプーリ2とセカンダリプーリ3とがほぼ同様の構成であるため、主にプライマリプーリ2側を詳細に説明し、セカンダリプーリ3側の説明は

できる限り省略するが、本発明のベルト式無段変速機のプーリは、セカンダリプーリ 3 に適用することもでき、すなわち、図 1 に示すように、規制手段としての規制部 50 をセカンダリプーリ 3 に設けることもできる。

【0070】

具体的には、プライマリプーリ 2 の規制部 50 は、図 2 に示すように、規制部材としての C 割リング 51 と、軸側溝部 52 と軸受側溝部 53 とからなり C 割リング 51 を収容する収容部 54 とを有する。

【0071】

C 割リング 51 は、プライマリプーリ軸 21 の周りに設けられるものである。C 割リング 51 は、図 3 に示すように、プライマリプーリ軸 21 の周方向に対して複数、ここでは 2 つに分割されており、すなわち、C 型をなすような半円形状の部材を 2 つ組み合わせることで構成される。

【0072】

軸側溝部 52 は、プライマリプーリ軸 21 の外周面に設けられる。軸側溝部 52 は、プライマリプーリ軸 21 の外周面にて、軸方向に対してプライマリピストン 28 の軸受側円環部 28b より軸受 26 側（軸受側円環部 28b を挟んでプライマリ油圧室 24 とは反対側）の位置に設けられている。この軸側溝部 52 は、プライマリプーリ軸 21 の外周面に凹部状の段差部分として、回転軸線 X 周りに円環状に形成されている。また、軸側溝部 52 は、プライマリプーリ軸 21 のプーリ軸側嵌合部 21c から径方向中心への径方向に対する長さがほぼ一定に形成され、回転軸線 X に沿った方向の断面形状が略矩形状になるように形成されている。

【0073】

軸受側溝部 53 は、プライマリプーリ軸 21 を回転可能に支持する軸受 26 の内輪 26a に設けられる。

【0074】

ここで、軸受 26 は、内輪 26a と、外輪 26b と、転動体 26c を有している。内輪 26a は、中心軸線が回転軸線 X とほぼ一致するような円筒形状に形成されており、プライマリプーリ軸 21 の外周面側に固定して設けられる。したがって、内輪 26a は、プライマリプーリ軸 21 と一体で回転可能である。一方、外輪 26b は、中心軸線が回転軸線 X とほぼ一致するような円筒形状に形成されており、ケーシング（不図示）に固定して設けられている。外輪 26b は、内輪 26a に対して径方向に隙間をあけてこの内輪 26a の径方向外側に設けられる。そして、転動体 26c は、この内輪 26a と外輪 26b との間に複数設けられる。転動体 26c は、例えば、球状に形成され内輪 26a と外輪 26b とに接触しながら転動可能、すなわち、自転しながら公転可能である。したがって、この軸受 26 は、プライマリプーリ軸 21 が内輪 26a と共に回転する際には転動体 26c が内輪 26a と外輪 26b とに接触しながら転動することで、このプライマリプーリ軸 21 をケーシング（不図示）に対して回転可能に支持することができる。

【0075】

この軸受 26 は、プライマリピストン 28 の軸受側円環部 28b を挟んでプライマリ油圧室 24 とは反対側に設けられている。そして、軸受 26 は、内輪 26a が軸方向に沿ってプライマリピストン 28 の軸受側円環部 28b と対向して接触する位置に設けられる。

【0076】

そして、軸受側溝部 53 は、上述のように内輪 26a の内周面に形成されている。軸受側溝部 53 は、内輪 26a の内周面にて、内輪 26a が軸受側円環部 28b と接触する接触端面 26d とは反対側の非接触端面 26e 側に形成されている。すなわち、内輪 26a は、軸方向に形成される両端面のうち、プライマリピストン 28 側に位置する一方の端面である接触端面 26d にてプライマリピストン 28 の軸受側円環部 28b と接触する一方、他方の端面である非接触端面 26e の内周面側に軸受側溝部 53 が形成されている。なお、この接触端面 26d 及び非接触端面 26e は、回転軸線 X とほぼ直交するように形成されている。

【0077】

軸受側溝部53は、内輪26aの内周面の非接触端面26e側にて、径方向に沿って上述の軸側溝部52と対向する位置に設けられている。この軸受側溝部53は、内輪26aの内周面に凹部状の段差部分として、回転軸線X周りに円環状に形成されている。また、軸受側溝部53は、内輪26aの内周面から径方向外方への径方向に対する長さがほぼ一定に形成され、回転軸線Xに沿った方向の断面形状が略矩形状になるように形成されている。

【0078】

そして、プライマリプーリ軸21の外周面に設けられた軸側溝部52と内輪26aの内周面に設けられた軸受側溝部53とは、上述のように、径方向に沿って互いに対向することで、C割リング51を収容する収容部54をなす。つまり、収容部54は、軸側溝部52と軸受側溝部53とにより円環状の空間部として形成され、この空間部にC割リング51が収容される。

【0079】

収容部54をなす空間部は、C割リング51とほぼ同じ形状、大きさで形成される。すなわち、収容部54とC割リング51とは、内径、外径及び軸方向長さがほぼ同等に設定される。

【0080】

ここで、この規制部50の組み付け方法について説明する。まず、すでにプライマリ可動シープ23が設置されているプライマリプーリ軸21に対して、プライマリピストン28、軸受26を圧入する。このとき、プライマリピストン28及び軸受26は、プライマリピストン28、軸受26の順でプライマリ可動シープ23の背面側（図2中向かって左側）から圧入され、軸方向に対して内輪26aの非接触端面26eが軸側溝部52よりもプライマリ固定シープ22側（図2中向かって右側）の位置まで移動される。そして、軸側溝部52内にC割リング51を設ける。その後、プライマリピストン28及び軸受26をC割リング51側に移動し、軸受側溝部53の軸方向壁面がC割リング51と当接し、プライマリピストン28の軸受側円環部28bが内輪26aの接触端面26dと当接する位置で位置決めされる。このようにして規制部50は、C割リング51が軸側溝部52と軸受側溝部53とからなる収容部54内に収容されるようにしてプライマリプーリ軸21に組み付けられる。

【0081】

上記のように構成されるベルト式無段変速機1、プライマリプーリ2では、プライマリ可動シープ23がプライマリピストン28側に移動しプライマリピストン側端部23dpとプライマリピストン28とが当接すると、プライマリ可動シープ23、プライマリピストン28及び軸受26の内輪26aのプライマリ固定シープ22から離間する側（図2中向かって左側）への移動は、規制部50のC割リング51が軸側溝部52の軸方向壁面に当接することで規制される。そして、この規制部50のC割リング51は、軸受側溝部53の径方向壁面に当接することで径方向外方への移動が規制されることから、軸側溝部52から脱落することが防止される。すなわち、ここでは、軸受26の内輪26aがC割リング51の径方向外方への移動を規制するためのカバーとして兼用されることとなる。

【0082】

したがって、規制部50は、C割リング51が軸側溝部52の軸方向壁面に当接することでプライマリ可動シープ23、プライマリピストン28及び軸受26の内輪26aのプライマリ固定シープ22から離間する側（図2中向かって左側）への移動を規制することから、例えば、プライマリ可動シープ23、プライマリピストン28及び軸受26の内輪26aのプライマリ固定シープ22から離間する側（図2中向かって左側）への移動を規制する構造としてロックナットを用いる場合と比較して、ねじ溝に対して軸側溝部52の曲率を大きくすることができるとため応力集中を低減でき、この規制部50の強度を向上することができ、この結果、プライマリ可動シープ23、プライマリピストン28及び軸受26の移動を確実に規制することができる。

10

20

30

40

50

【0083】

特に、ベルト4からプライマリ可動シープ23に作用するベルト反力が作動油を介さずに規制部50に作用しうるような場合には、この規制部50の強度向上の効果をより顕著に奏することができる。すなわち、例えば、プライマリプーリ2におけるベルト4の巻き掛け半径が最小となり、プライマリ可動シープ23のプライマリピストン側端部23dpがプライマリピストン28の軸受側円環部28bに作動油を介さずに直接的に当接する場合、ベルト4からプライマリ可動シープ23に作用するベルト反力は、作動油を介さずに、プライマリピストン28の軸受側円環部28b、軸受26の内輪26aを介して規制部50に直接的に作用することとなる。このとき、ベルト4が巻き掛けられているプライマリ可動シープ23が回転することで、ベルト4とプライマリ可動シープ23との接触部分もこの回転に伴って周期的に変化する。すると、上記のようにベルト反力がプライマリピストン28の軸受側円環部28b、軸受26の内輪26aを介して規制部50に直接的に作用していると、作動油を介さないがためにベルト反力が分散されず、規制部50においてベルト反力が作用する部分もこの回転に伴って周期的に変化することになる。例えば、プライマリ可動シープ23、プライマリピストン28及び軸受26の内輪26aのプライマリ固定シープ22から離間する側（図2中向かって左側）への移動を規制する構造としてロックナットを用いていた場合、ベルト反力が作用する部分がプライマリ可動シープ23の回転に伴って周期的に変化することによってこのロックナットの部分に作用する荷重に対しても十分な強度を確保する必要がある。しかしながら、本実施形態の規制部50は、C割リング51が軸側溝部52の軸方向壁面に当接することでプライマリ可動シープ23などの移動を規制する構造としていることから、ねじ溝に対して軸側溝部52の曲率を大きくすることができるため応力集中を低減でき、ベルト反力が作用する部分がプライマリ可動シープ23の回転に伴って周期的に変化することによって規制部50に作用する荷重に対しても強度不足となることを確実に防止することができる。また、高トルク化に伴ってベルト反力が大きくなっても十分な強度を確保することができる。

【0084】

そして、この規制部50は、C割リング51が軸側溝部52の軸方向壁面に当接してプライマリ可動シープ23などの移動を規制する構造としたことで強度を向上した上で、このC割リング51が軸受側溝部53の径方向壁面に当接することで径方向外方への移動が規制され、内輪26aがC割リング51の径方向外方への移動を規制するためのカバーとして兼用される。このため、例えば、C割リング51の径方向外方への移動を規制するカバー部材を別個に設ける必要が無いので、プライマリプーリ2の軸方向に対する長さを短くすることができ、このプライマリプーリ2を小型化することができると共に、コスト上昇を抑制することができる。

【0085】

以上で説明した本発明の実施形態に係るベルト式無段変速機1のプライマリプーリ2によれば、プライマリプーリ軸21と、プライマリプーリ軸21に一体回転可能に設けられるプライマリ固定シープ22と、プライマリプーリ軸21に一体回転可能、かつ、プライマリプーリ軸21の軸方向に沿ってプライマリ固定シープ22に対して相対的に移動自在に設けられるプライマリ可動シープ23と、プライマリプーリ軸21の周りに設けられるC割リング51と、プライマリプーリ軸21の外周面に設けられる軸側溝部52とプライマリプーリ軸21を回転可能に支持する軸受26の内輪26aに設けられる軸受側溝部53とからなりC割リング51を収容する収容部54とを有し、C割リング51が軸側溝部52の壁面に当接することでプライマリ可動シープ23の移動を規制可能であると共に軸受側溝部53の壁面がC割リング51に当接することでC割リング51の軸側溝部52からの脱落が防止される規制部50とを備える。

【0086】

また、以上で説明した本発明の実施形態に係るベルト式無段変速機1によれば、プライマリプーリ2、セカンダリプーリ3と、各プライマリプーリ2、セカンダリプーリ3に巻き掛けられ、エンジン100からの駆動力を入力側のプライマリプーリ2から出力側のセ

カンダリプーリ 3 に伝達するベルト 4 とを備え、プライマリプーリ 2、セカンダリプーリ 3 は、それぞれ、プライマリプーリ軸 2 1、セカンダリプーリ軸 3 1 と、プライマリプーリ軸 2 1、セカンダリプーリ軸 3 1 に一体回転可能に設けられるプライマリ固定シープ 2 2、セカンダリ固定シープ 3 2 と、プライマリプーリ軸 2 1、セカンダリプーリ軸 3 1 に一体回転可能、かつ、プライマリプーリ軸 2 1、セカンダリプーリ軸 3 1 の軸方向に沿ってプライマリ固定シープ 2 2、セカンダリ固定シープ 3 2 に対して相対的に移動自在に設けられるプライマリ可動シープ 2 3、セカンダリ可動シープ 3 3 とを有し、少なくとも 2 つのプライマリプーリ 2、セカンダリプーリ 3 いずれか一方、ここでは、プライマリプーリ 2 は、プライマリプーリ軸 2 1 の周りに設けられる C 割リング 5 1 と、プライマリプーリ軸 2 1 の外周面に設けられる軸側溝部 5 2 とプライマリプーリ軸 2 1 を回転可能に支持する軸受 2 6 の内輪 2 6 a に設けられる軸受側溝部 5 3 とからなり C 割リング 5 1 を収容する収容部 5 4 とを有し、C 割リング 5 1 が軸側溝部 5 2 の壁面に当接することでプライマリ可動シープ 2 3 の移動を規制可能であると共に軸受側溝部 5 3 の壁面が C 割リング 5 1 に当接することで C 割リング 5 1 の軸側溝部 5 2 からの脱落が防止される規制部 5 0 を含んで構成される。

10

【0087】

したがって、規制部 5 0 は、軸側溝部 5 2 と軸受側溝部 5 3 とからなる収容部 5 4 に収容された C 割リング 5 1 がこの軸側溝部 5 2 の軸方向壁面に当接することでプライマリ可動シープ 2 3、プライマリピストン 2 8 及び軸受 2 6 の内輪 2 6 a のプライマリ固定シープ 2 2 から離間する側（図 2 中向かって左側）への移動を規制することでこの規制部 5 0 の強度を向上した上で、この C 割リング 5 1 が軸受側溝部 5 3 の径方向壁面に当接することで径方向外方への移動が規制され、内輪 2 6 a が C 割リング 5 1 の径方向外方への移動を規制するためのカバーとして兼用されることから、プライマリプーリ 2 の軸方向に対する長さを短くすることができ、このプライマリプーリ 2 を小型化することができると共に、例えば、ロックナット等を用いる必要がなくコスト上昇を抑制することができる。つまり、規制部 5 0 の十分な強度を確保した上で小型化することができる。

20

【0088】

さらに、以上で説明した本発明の実施形態に係るベルト式無段変速機 1、プライマリプーリ 2 によれば、内部に供給される作動油によりプライマリ固定シープ 2 2 とプライマリ可動シープ 2 3 との間に設けられるベルト 4 にベルト挟圧力を作用させるプライマリ油圧室 2 4 を備え、ベルト 4 からプライマリ可動シープ 2 3 に作用するベルト反力は、作動油を介さずに規制部 5 0 に作用可能である。したがって、ベルト 4 からプライマリ可動シープ 2 3 に作用するベルト反力が作動油を介さずに規制部 5 0 に作用しうるような場合に、ベルト反力が作用する部分がプライマリ可動シープ 2 3 の回転に伴って周期的に変化することによって規制部 5 0 に作用する荷重が周期的に変化しても、この規制部 5 0 は、C 割リング 5 1 が軸側溝部 5 2 の軸方向壁面に当接することでプライマリ可動シープ 2 3 などの移動を規制する構造としていることから、強度不足となることを確実に防止することができ、この規制部 5 0 の強度向上の効果をより顕著に奏することができる。

30

【0089】

なお、上述した本発明の実施形態に係るベルト式無段変速機のプーリ、ベルト式無段変速機は、上述した実施形態に限定されず、特許請求の範囲に記載された範囲で種々の変更が可能である。以上の説明では、本発明のベルト式無段変速機のプーリとして主にプライマリプーリ側を詳細に説明したが、本発明のベルト式無段変速機のプーリは、セカンダリプーリに適用することもできる。

40

【0090】

以上の説明では、収容部をなす軸受側溝部 5 3 は、軸受 2 6 の内輪 2 6 a の非接触端面 2 6 e 側に設けられるものとして説明したがこれに限らない。

【0091】

図 4 は、本発明の変形例に係るベルト式無段変速機のプライマリプーリを示す部分断面図である。

50

【0092】

変形例に係るプライマリプーリ202は、図4に示すように、規制手段としての規制部250を備えている。規制部250は、規制部材としてのC割リング51と、軸側溝部252と軸受側溝部253とからなりC割リング51を収容する収容部254とを有する。

【0093】

そして、本変形例の軸受側溝部253は、軸受26の内輪26aの内周面において接触端面26d側に設けられる。軸側溝部252は、プーリ軸側嵌合部21cの外周面において、径方向に沿ってこの軸受側溝部253と対向する位置に設けられている。変形例に係るプライマリプーリ202は、規制部250をこのように構成する場合であっても、規制部250の十分な強度を確保した上で小型化することができる。

10

【0094】

なお、本変形例に係るプライマリプーリ202における規制部250の組み付け方法は、以下ようになる。すなわち、すでにプライマリ可動シープ23が設置されているプライマリプーリ軸21に対して、プライマリピストン28を圧入する。このとき、プライマリピストン28は、プライマリ可動シープ23の背面側（図4中向かって左側）から圧入され、軸方向に対して軸受側円環部28bが軸側溝部252よりもプライマリ固定シープ22側（図4中向かって右側）の位置まで移動される。そして、軸側溝部252内にC割リング51を設ける。その後、プライマリピストン28をC割リング51側に移動し、軸受側円環部28bがC割リング51と当接する位置で位置決めされると共に、プライマリプーリ軸21に対して、軸受26を圧入し、軸受側溝部253の軸方向壁面がC割リング51と当接する位置で位置決めされる。このようにして規制部250は、C割リング51が軸側溝部252と軸受側溝部253とからなる収容部254内に収容されるようにしてプライマリプーリ軸21に組み付けられる。

20

【産業上の利用可能性】

【0095】

以上のように、本発明に係るベルト式無段変速機のプーリ及びベルト式無段変速機は、十分な強度を確保した上で小型化することができるものであり、種々のベルト式無段変速機のプーリ及びベルト式無段変速機に適用して好適である。

【図面の簡単な説明】

【0096】

30

【図1】本発明の実施形態に係るベルト式無段変速機の概略構成図である。

【図2】本発明の実施形態に係るベルト式無段変速機のプライマリプーリを示す部分断面図である。

【図3】本発明の実施形態に係るベルト式無段変速機のプライマリプーリが備えるC割リングを示す断面図である。

【図4】本発明の変形例に係るベルト式無段変速機のプライマリプーリを示す部分断面図である。

【符号の説明】

【0097】

40

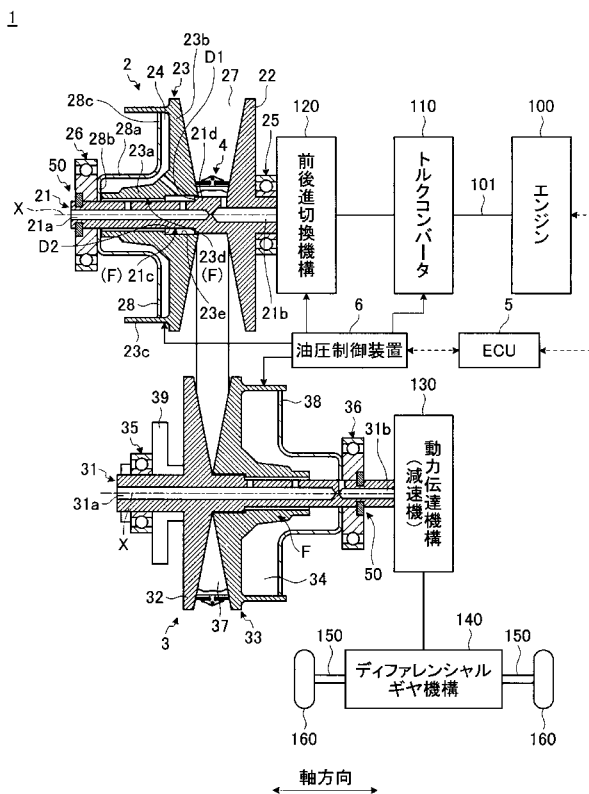
- 1 ベルト式無段変速機
- 2、202 プライマリプーリ（プーリ）
- 3 セカンダリプーリ（プーリ）
- 4 ベルト
- 5 ECU
- 6 油圧制御装置
- 21 プライマリプーリ軸（プーリ軸）
- 22 プライマリ固定シープ（固定シープ）
- 23 プライマリ可動シープ（可動シープ）
- 24 プライマリ油圧室（油圧室）
- 25、26、35、36 軸受

50

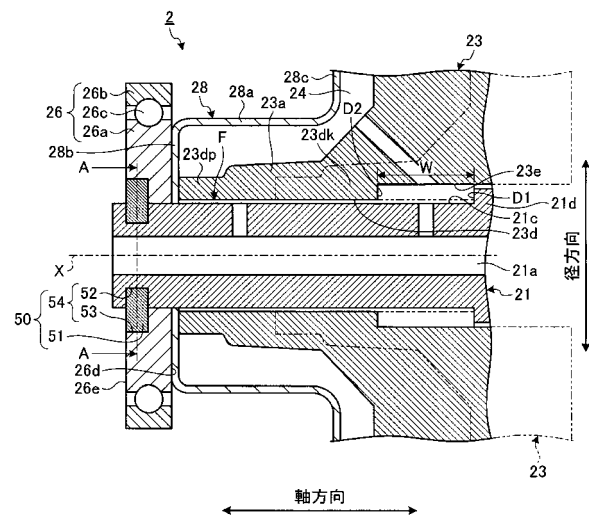
- | | |
|-----------|-------------------|
| 2 6 a | 内輪 |
| 2 6 b | 外輪 |
| 2 6 c | 転動体 |
| 2 6 d | 接触端面 |
| 2 6 e | 非接触端面 |
| 2 7 | プライマリ溝 |
| 2 8 | プライマリピストン |
| 3 1 | セカンダリプーリ軸（プーリ軸） |
| 3 2 | セカンダリ固定シーブ（固定シーブ） |
| 3 3 | セカンダリ可動シーブ（可動シーブ） |
| 3 4 | セカンダリ油圧室（油圧室） |
| 3 7 | セカンダリ溝 |
| 3 8 | セカンダリピストン |
| 5 0、2 5 0 | 規制部（規制手段） |
| 5 1 | C 割リング（規制部材） |
| 5 2、2 5 2 | 軸側溝部 |
| 5 3、2 5 3 | 軸受側溝部 |
| 5 4、2 5 4 | 収容部 |
| 1 0 0 | エンジン（駆動源） |

10

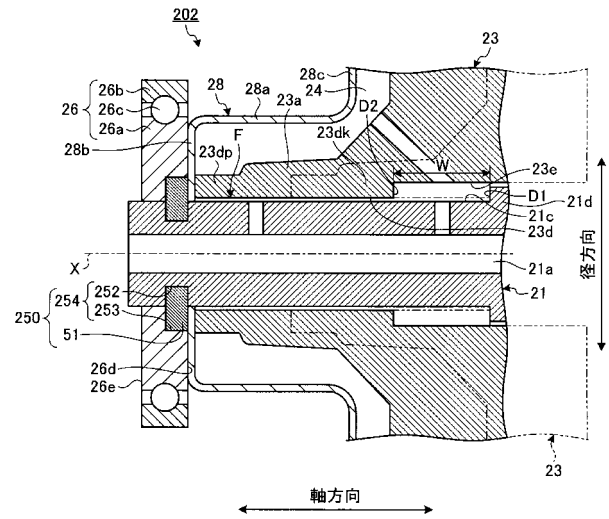
【 図 1 】



【図 2】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

F 1 6 H 57/02 3 0 1 G