

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5653361号

(P5653361)

(45) 発行日 平成27年1月14日(2015.1.14)

(24) 登録日 平成26年11月28日(2014.11.28)

(51) Int.Cl.

F I

F 1 6 H 9/12 (2006.01)

F 1 6 H 9/12 B

F 1 6 D 1/09 (2006.01)

F 1 6 D 1/06 J

請求項の数 8 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2011-540620 (P2011-540620)	(73) 特許権者	390023711
(86) (22) 出願日	平成21年12月11日 (2009.12.11)		ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2012-511677 (P2012-511677A)		ミット ベシユレンクテル ハフツング
(43) 公表日	平成24年5月24日 (2012.5.24)		ROBERT BOSCH GMBH
(86) 国際出願番号	PCT/NL2009/000250		ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト (
(87) 国際公開番号	W02010/068091		番地なし)
(87) 国際公開日	平成22年6月17日 (2010.6.17)		Stuttgart, Germany
審査請求日	平成24年12月10日 (2012.12.10)	(74) 代理人	100099483
(31) 優先権主張番号	2002325		弁理士 久野 琢也
(32) 優先日	平成20年12月12日 (2008.12.12)	(74) 代理人	100061815
(33) 優先権主張国	オランダ (NL)		弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100112793
			弁理士 高橋 佳大
		(74) 代理人	100114292
			弁理士 来間 清志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 連続可変トランスミッションのための調節可能なプーリ、及びプーリを組み立てる方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

特に連続可変トランスミッションのための、調節可能なプーリ(3; 7)において、中央開口を有する2つのシープ(4, 5; 8, 9)が設けられており、前記中央開口にプーリ(3; 7)の軸(2; 6)が挿入されており、固定シープ(4; 9)が圧力ばめにより前記軸(2; 6)に固定して結合されており、可動シープ(5; 8)がプーリ(3; 7)の作動手段(17, 18, 19, 21; 26, 27, 58)によって前記軸(2; 6)に沿って軸方向に可動であり、可動シープ(5; 8)と軸(2; 6)との間に隙間が設けられている調節可能なプーリ(3; 7)であって、前記固定シープ(4; 9)及び前記可動シープ(5; 8)の中央開口が、横断面でみて実質的に同じ形状の正多角形であり、前記固定シープ(4; 9)及び前記可動シープ(5; 8)の位置における軸(2; 6)の横断面が、前記固定シープ(4; 9)及び前記可動シープ(5; 8)の中央開口の横断面の正多角形と形状が実質的に同じである、ことを特徴とする、調節可能なプーリ(3; 7)。

【請求項 2】

前記圧力ばめが、固定シープ(4; 9)の中央開口の輪郭と比較して半径方向で0.005mm~0.050mmの範囲の大きさの過剰寸法を有する軸(2; 6)の輪郭によって達成されている、請求項1記載の調節可能なプーリ(3; 7)。

【請求項 3】

前記圧力ばめが、固定シープ(4; 9)の中央開口の輪郭と比較して半径方向で0.0

15 mm ~ 0.025 mmの範囲の大きさの過剰寸法を有する軸(2; 6)の輪郭によって達成されている、請求項2記載の調節可能なプーリ(3; 7)。

【請求項4】

前記固定シープ(4; 9)の中央開口が、4つの丸み付けられた角を有しており、これらの角の間に、少なくとも僅かに凸状に湾曲した辺が設けられている、請求項3記載の調節可能なプーリ(3; 7)。

【請求項5】

前記角が、1 mm ~ 10 mmの範囲の大きさの曲率半径(R_h)に従って湾曲させられており、前記辺が、10 mmよりも大きい曲率半径(R_z)に従って湾曲させられている、請求項4記載の調節可能なプーリ(3; 7)。

10

【請求項6】

前記辺が、50 mm ~ 100 mmの範囲の曲率半径(R_z)に従って湾曲させられている、請求項5記載の調節可能なプーリ(3; 7)。

【請求項7】

前記隙間が半径方向でみて0.050 mmよりも小さい、請求項1から6までのいずれか1項記載の調節可能なプーリ(3; 7)。

【請求項8】

前記隙間が半径方向でみて0.010 mm ~ 0.025 mmの範囲の値を有している、請求項1から7までのいずれか1項記載の調節可能なプーリ(3; 7)。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、中央開口を有する2つのシープが設けられており、前記中央開口にプーリの軸が挿入されており、プーリの第1のシープがプーリ軸に固定して結合されており、プーリの第2のシープがプーリの作動手段によってプーリ軸に沿って軸方向に可動であるような、特に連続可変トランスミッション若しくはC V Tのための調節可能なプーリに関する。

【0002】

この形式のプーリは、例えば米国特許第6012998号明細書から公知であり、特に乗用車のC V Tにおいて使用されている。連続可変トランスミッションにおいて、2つのプーリが使用されており、これらのプーリの間には駆動ベルトが設けられており、この駆動ベルトは、それぞれの場合に、作動手段によって前記第2の若しくは可動シープを前記第1の又は固定シープに向かって軸方向に移動させる、すなわち少なくとも押し付けることによって、運転中に2つのプーリの2つのシープの間に締め付けられる。シープを介して個々の作動手段によって駆動ベルトに加えられる締付力は、この場合、2つのプーリのこれらのシープの間の駆動ベルトの半径方向位置、すなわち、C V Tの変速比を決定する。同時に、前記締付力は、2つのプーリの間で伝達することができる最大トルク、すなわち、駆動ベルトと個々のプーリのシープとの間に加えることができる最大摩擦力を決定する。

30

【0003】

一般的に、自動車産業は低い製造コストを目標としている。C V Tの場合、プーリは、特に比較的複雑でかつ著しく寸法決めされた構成部材であり、従ってプーリは、C V T全体のコスト価格を大きく決定する。

40

【0004】

本発明は、有利には、現在知られている構成よりも安価に製造することができる、新規のプーリ構成に関する。特に、本発明によるプーリの多数の構成部材は、従来可能であったよりも単純な形式で製造しかつ/又は組み立てることができる。本発明によるプーリの特に有利な実施の形態において、プーリは、公知のプーリよりも少ない構成部材をも有する。

【0005】

50

本発明によれば、固定されたプーリシーブの中央開口の横断面は、非円形であり、プーリ軸には、少なくとも固定シーブが軸に配置されているところにおいて、中央開口の形状と実質的に同じ形状の横断面が設けられており、固定シーブは、圧力ばめによって軸にはめ込まれている。好適には、固定シーブの中央開口は、4つ以上の丸み付けられた角を有しておりかつこれらの角の間において少なくとも僅かに凸状に湾曲した辺を有する正多角形を成している。このような形状は、比較的容易に製造することができ、シーブと軸との間の最適な嵌合及び圧力ばめを生じる。固定シーブと軸との組立ては、

- まず固定シーブを加熱しかつ／又は軸を冷却し、次いで軸を固定シーブの中央開口に挿入し、最後に2つの構成部材を同じ温度及び／又は周囲温度にすることによって、又は
- まず固定シーブの中央開口の壁部及び／又は軸の周囲に潤滑剤を塗布し、次いで軸を固定シーブの中央開口に押し込むことによって、

行われる。

【0006】

この後者の組立て技術は、特に単純であるので、安価に行うことができ、原理的に好適である。

【0007】

公知のプーリの場合、シーブと軸との間でトルクを伝達することができるように、（軸方向で）可動シーブは、接線方向若しくは周辺方向におけるキー・溝結合によって軸に固定して（相対回動不能に）結合されている。公知のキー・溝結合のキーは、通常、例えば円筒状のピン又は多数の（軸受）球体の形状の、1つ又は複数の別個の構成部材として提供されている。しかしながら、本発明によれば、特に有利な形式において、固定シーブの中央開口よりも実際には大きい、好適には固定シーブの中央開口と実質的に同じ形状である非円形横断面を備えた可動シーブの中央開口を提供することによっても、可動シーブと軸との間の前記相対回動不能な結合を提供することができる。明らかに、軸は、可動シーブの開口よりも小さいがこの開口と実質的に同じ形状であり、ひいては好適には固定シーブの開口と実質的に同じ形状である、可動シーブの位置における横断面を有していなければならない。可動プーリシーブ及び固定プーリシーブと、プーリ軸との組立ては、軸を可動シーブの開口に挿入することによって、単純な形式で行われる。

【0008】

例えばトランスミッションの出力軸（の歯車）にトルクを伝達するために、プーリ軸に歯車を提供することが知られている。公知のプーリを製造しかつ／又は組み立てることを可能にするために、この歯車は、常に別個の構成部材として軸に提供され、キー・溝結合によって軸に相対回動不能に結合される。しかしながら、本発明によれば、有利には、可動プーリシーブ及び固定プーリシーブとプーリ軸とを組み立てる前述の方法と組み合わせることにより、軸の第1の側又は端部において歯車を軸と一体に形成することができる。プーリ軸の個々の他方の側又は端部には、この場合、非円形の横断面が設けられており、この端部が、可動プーリシーブ及び固定プーリシーブの中央開口に、所望の順序で挿入されかつ／又は押し込まれる。

【0009】

発明を添付の図面を参照しながら説明する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】従来技術による2つの調節可能なプーリを備えた連続可変トランスミッションの断面図を概略的に示している。

【図2】従来技術によるプライマリプーリの軸方向断面図を概略的に示している。

【図3】固定シーブの位置における、軸方向でみた、本発明による調節可能なプーリの第1の典型的な実施の形態の横断面図を概略的に示している。

【図4】可動シーブの位置における、軸方向でみた、本発明による調節可能なプーリの第1の典型的な実施の形態の横断面図を概略的に示している。

【図5】本発明による調節可能なプーリの第2の典型的な実施の形態の断面図を概略的に

10

20

30

40

50

示している。

【 0 0 1 1 】

図 1 に概略的にかつ断面図で示された従来技術による連続可変トランスミッション 1 には、トランスミッションハウジング 1 1 において、いわゆる調節可能なプライマリプーリ 3 と、いわゆる調節可能なセカンダリプーリ 7 とが設けられている。プーリ 3 , 7 はそれぞれ 2 つのシープ 4 , 5 ; 8 , 9 を有しており、これらのシープは、それぞれプライマリ軸 2 とセカンダリ軸 6 とに取り付けられている。各プーリ 3 ; 7 の一方のシープ 5 ; 8 は軸方向に可動であり、その結果、プーリ 3 と 7 との間における駆動ベルト 1 0 の半径方向位置を変化させることができ、変速比を調節することができるのに対し、それぞれの他方の固定シープ 4 ; 9 は、軸方向及び接線方向で、個々の軸 2 ; 6 に固定して結合されている。

10

【 0 0 1 2 】

可動シープ 5 及び 8 のそれぞれには、ピストン・シリンダアセンブリの形式の、個々のプーリ 3 , 7 の作動手段が設けられており、セカンダリプーリ 7 の可動シープ 8 にはシングルピストン 2 6 ・シリンダ 2 7 アセンブリが設けられており、プライマリプーリ 3 の可動シープ 5 には、ダブルピストン・シリンダアセンブリが設けられている。プライマリプーリ 3 のダブルピストン・シリンダアセンブリは、2 つのシリンダチャンバ 1 3 , 1 4 を有している。第 1 のシリンダチャンバ 1 3 は、シリンダ 1 9 と、ピストン 1 8 と、半径方向壁部 2 4 と、軸 2 とによって包囲されている。第 2 のシリンダチャンバ 1 4 は、シリンダ 2 1 と、ピストン 1 7 と、シープ 5 と、可動シープ 5 が取り付けられているプライマリ軸 2 のスリーブ 2 0 とによって包囲されている。ポア 1 5 及び 1 6 によって、流体を前記シリンダチャンバ 1 3 , 1 4 に導入しかつ該シリンダチャンバ 1 3 , 1 4 から除去することができかつ / 又はスリーブ 2 0 を備えた可動シープ 5 がプライマリ軸 2 に沿って軸方向に移動させられることによってシリンダチャンバ 1 3 , 1 4 の体積を増減することができる。

20

【 0 0 1 3 】

軸 2 , 6 は、軸 2 ; 6 ごとにそれぞれ 2 つの軸受 4 9 , 5 2 を用いてトランスミッションハウジング 1 1 に取り付けられており、そのうちの少なくとも一方の軸受 4 9 は、前記軸 2 又は 6 の軸方向端部 5 5 に設けられたナット 5 3 によって個々の軸 2 又は 6 に取り付けられている。

30

【 0 0 1 4 】

米国特許第 6 0 1 2 9 9 8 号明細書から公知のプライマリプーリ 3 が、図 2 に断面図で示されている。プライマリプーリ 3 の固定シープ 4 は、別個の構成部材として軸 2 に配置されている。軸方向で、固定シープ 4 は、段部 3 3 に当接して配置されており、これにより前記軸方向で固定されている。段部 3 3 は、軸 2 の外径の段状の増大によって形成されている。接線方向では、固定シープ 4 は、接着剤によって又はキー・溝結合によって軸 2 に固定されている。

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、固定シープ 4 は、対照的に、固定シープ 4 の位置におけるプライマリプーリ 3 の横断面図によって図 3 に概略的に示されているように、少なくとも 1 つの多角形の圧力ばめによって軸 2 に固定されている。圧力ばめは、固定シープ 4 を軸方向及び接線方向で固定し、接線方向では、円から逸脱した、固定シープ 4 の中央開口と軸 2 との輪郭の嵌合が、これらの相互の固定を保証している。本発明によれば、半径方向で測定すると、この場合の（組み立てられていない、別個の）軸 2 の輪郭は、（組み立てられていない、別個の）固定シープ 4 の中央開口の輪郭と比較して 0 . 0 0 5 mm ~ 0 . 0 5 0 mm の範囲の過剰寸法を有している。好適には、半径方向の半径方向過剰寸法は、この場合 0 . 0 2 5 mm 未満であり、例えば 0 . 0 1 5 mm ~ 0 . 0 2 0 mm の値を有している。このような小さな半径方向過剰寸法と、これに伴う、材料がプレスされなければならない小さな程度と、作動中の予期せぬ低い内部応力とが、固定シープ 4 と軸 2 との間の嵌合の前記付加的な接線方向固定、つまり非円形横断面を有する中央開口と軸との嵌合による固定

40

50

により、可能になった。しかしながら、例えばクレビス腐食又はフレッチング腐食を防止するために、作動中に固定シープ4と軸2との間にギャップが開放し得ることを回避すべきであるならば、本発明による半径方向過剰寸法は、 0.025 mm よりも大きくなければならず、好適には 0.035 mm よりも大きくなければならない。

【0016】

前記半径方向過剰寸法の他に、軸2と、固定シープ4の中央開口との各横断面は、実質的に同じ形状であり、この場合、実質的に、丸み付けられた角と凸状の辺とを有する四角形を形成している。本発明によれば、前記角は、少なくともほぼ、円弧を形成しており、この円弧の半径 R_h は $1\text{ mm} \sim 10\text{ mm}$ であり、前記辺は、少なくともほぼ、円弧を形成しており、この円弧の半径 R_z は 10 mm よりも大きく、好適には $50\text{ mm} \sim 100\text{ mm}$ である。このような嵌合のために技術分野において一般的に使用される多角形は、連続的に可変の曲率半径を有しており、この場合、前記円弧及び半径は、単なる近似である。

【0017】

本発明によれば、固定シープ4の中央開口のエッジに小さな斜面若しくは丸みを提供することが特に有利である。これは、固定シープ4と軸2との間に作動中に生じる接触応力を3～4のファクタだけ減じることが分かった。1つの好適な実施の形態において、提供された前記斜面又は丸みの軸方向寸法は、 $0.5 \sim 2.5\text{ mm}$ であり、好適には、 $10 \sim 50\text{ mm}$ の半径を有する円弧によって形成されており、前記中央開口の輪郭に滑らかに移行している。本発明によれば、可動シープ5も、可動シープ5の位置におけるプライマリプーリ3の横断面によって、図4に概略的に示されているように少なくとも接線方向でのみ、多角形の嵌合によって軸2に固定されている。この場合、軸2の輪郭と、可動シープ5の中央開口の輪郭との間には、僅かな隙間が残されており、この隙間は、半径方向で測定されると、いかなる場合にも 0.050 mm よりも小さくなくならず、好適には 0.025 mm よりも小さく、特に $0.010\text{ mm} \sim 0.020\text{ mm}$ の値を有する。このような半径方向隙間は、形成するのが比較的困難であるが、本発明によれば、軸2に対する可動シープ5の可能な傾斜が最小限でなければならないC V Tにおいてプーリを使用することができるためには、必要である。

【0018】

前記半径方向隙間の他に、軸2と、可動シープ5の中央開口との各横断面は、実質的に同じ形状であり、この場合、実質的に、丸み付けられた角と凸状に湾曲した辺とを有する四角形を形成している。本発明によれば、前記角は、少なくとも実質的に円弧を形成しており、この円弧の半径 R_h は $1\text{ mm} \sim 10\text{ mm}$ であり、前記辺は、少なくとも実質的に円弧を形成しており、この円弧の半径 R_z は 10 mm よりも大きく、好適には $50\text{ mm} \sim 100\text{ mm}$ である。

【0019】

図5は、半径方向で見た本発明による調節可能なプーリ7の第2の典型的な実施の形態を断面図で概略的に示している。これは、セカンダリプーリ7であり、その軸6には、(少なくともこの例において)左側において、軸6と一体に形成された歯車56が設けられている。プーリ7の組立てにおいて、従って、2つのプーリシープ8, 9は、軸6の右側の端部から前記歯車56に向かって順次に移動及び/又は押圧される。特に、セカンダリプーリ7のピストン26・シリンダ27アセンブリのピストン26は、シープ8, 9の前に軸6上を移動させられ、このピストン26は、個々のシリンダ27において、軸6の第1の段部57と、この目的のために提供されたばね58との間に締め付けられる。

【0020】

図5に示された典型的な実施の形態において、固定シープ9の中央開口と、軸6とには、前記固定シープ9の位置において、第2の段部59が設けられており、この第2の段部59は、固定シープ9のための軸方向での機械的ストッパを形成しており、軸受49とともに、固定シープを軸方向でロックし、これにより、軸6と固定シープ9との間の前記圧力ばめは前記軸方向においても軽減されかつ/又は相互固定を保証する。

【 図 1 】

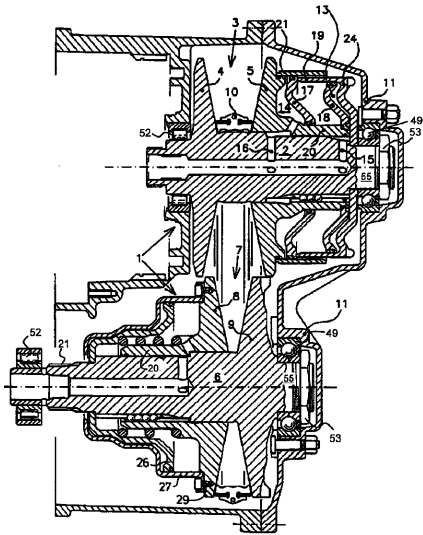


FIG. 1

【 図 2 】

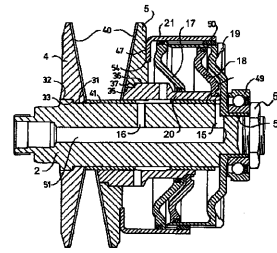


FIG. 2

【 図 3 】

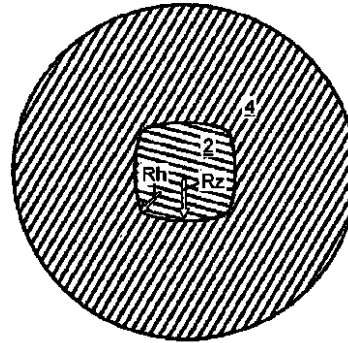


FIG. 3

【圖 4】

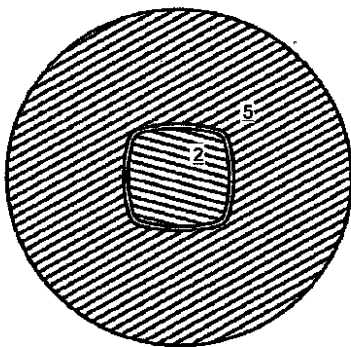


FIG. 4

【 図 5 】

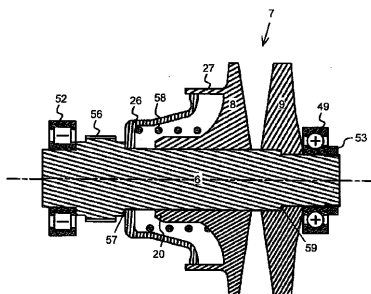


FIG. 5

フロントページの続き

- (74)代理人 100128679
弁理士 星 公弘
- (74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
- (74)代理人 100156812
弁理士 篠 良一
- (74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (72)発明者 ヨハネス ヘラルドゥス ルドヴィクス マリア ファン スペイク
オランダ国 ドルネン アドミラルスヴェーフ 49

審査官 広瀬 功次

- (56)参考文献 特開2008-275077(JP,A)
特開2007-040325(JP,A)
特開2006-275154(JP,A)
特開2008-157273(JP,A)
特開平02-173447(JP,A)
特開平09-158952(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 9/00-9/26, 55/32-55/56