

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4887371号

(P4887371)

(45) 発行日 平成24年2月29日(2012.2.29)

(24) 登録日 平成23年12月16日(2011.12.16)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 H 9/12 (2006.01) F 1 6 H 9/12 B
F 1 6 H 55/49 (2006.01) F 1 6 H 55/49

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2008-538832 (P2008-538832)	(73) 特許権者	504226423
(86) (22) 出願日	平成17年11月8日(2005.11.8)		ロベルト ボッシュ ゲゼルシャフト ミ
(65) 公表番号	特表2009-515108 (P2009-515108A)		ト ベシュレンクテル ハフツング
(43) 公表日	平成21年4月9日(2009.4.9)		ドイツ連邦共和国、デー－７０４４２ シ
(86) 国際出願番号	PCT/NL2005/000782		ュトゥツガルト、ポストファックス ３０
(87) 国際公開番号	W02007/055560		０２ ２０
(87) 国際公開日	平成19年5月18日(2007.5.18)	(74) 代理人	100086461
審査請求日	平成20年11月3日(2008.11.3)		弁理士 齋藤 和則
		(74) 代理人	100086287
			弁理士 伊東 哲也
		(72) 発明者	ファン デル リース、アドリアヌス、ヨ
			ハネス、ウィルヘルムス
			オランダ国、エンエル－５３８８ エルイ
			クス ニステロード、ヴェゼルストラット
			１２

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プーリおよび駆動ベルトを持つ変速機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動ベルト(3)と、一次プーリ(1)および二次プーリ(2)とを備え、
前記一次プーリ(1)および二次プーリ(2)は、それぞれのプーリ軸(6,7)に設置
されたそれぞれ2個の円錐形状のプーリ滑車(4,5)からなり、
前記一次プーリ(1)および二次プーリ(2)の間には、前記駆動ベルト(3)が可変半
径位置(R ; R_{min} ; R_{max})に保持され、
前記駆動ベルト(3)は、前記駆動ベルト(3)の巡回する張力要素(31)に沿って可
動な横断要素(32)を備え、
前記横断要素(32)は、前記プーリ滑車(4,5)の凸曲面の外側滑車面(10)と摩
擦接触する、同様に凸曲面のプーリ接触面(40)を備える、
車両用無段変速機において、
少なくとも一方の前記プーリ(1,2)の前記プーリ滑車(4,5)の外側滑車面(10
)の環状の半径方向内側部分(10f)が、接線方向断面で見て凹輪郭を備え、
前記外側滑車面(10)の前記半径方向内側部分(10f)が、前記横断要素(32)
の前記プーリ接触面(40)の曲率半径(R_{r40})に本質的に適合する曲率半径(R_{r10b})の凹の曲面を有する、
ことを特徴とする変速機。

【請求項 2】

半径方向において、前記外側滑車面(10)の凹曲面の部分(CZ2)は、それぞれの

10

20

プーリ軸(6, 7)と、駆動ベルト(3)の最小半径位置(R_{min})において、それぞれの前記プーリ滑車(4, 5)と前記横断要素(32)との間で幾何学的に決定される接触点(CP2)との間で画定される、ことを特徴とする請求項1記載の変速機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1前文に記載する、本質的に円錐形の滑車を持つ2個のプーリと駆動ベルトとを備える無段変速機に関する。この種の変速機的设计および動作は、例えば特許文献1から周知とされ、これはまた、駆動ベルトおよびチェーン等の周知タイプの駆動要素の1つを示す。特許文献1に示す駆動ベルトは一般にファン・ドーン・プッシュベルトとして知られ、例えば、特許文献2により詳細に述べられる。

10

【背景技術】

【0002】

このプッシュベルトは、特に下部体、中間体、上部体からそれぞれなる一連の横断要素に特徴付けられる。下部体の横側面またはプーリ接触面はこの場合、変速機の駆動または一次プーリの滑車、および従動または二次プーリの滑車と接触するようにされる。上部体に面する下部体の上部側の一部、すなわち、その半径方向外向きの縁は、無端張力要素の支持面を形成するが、これは一般に、金属製の、入れ子で、平坦で、比較的薄い多数のリングの1以上の群によって形成される。横断要素の上部体は張力要素の半径方向外側に位置するが、中間体は下部体と上部体を張力要素の高さで互いに接続する。横断要素は、張力要素の周方向に対して移動可能に駆動ベルトに収納される。

20

一般に、横断要素の下部体は、傾斜縁、すなわち、実質的に一定の厚みの横断要素の上側と、プーリ接触面の間の前面または後面に延びる先細の下側との間に全体としてやや丸みを帯びた過渡部として知られるものを備える。傾斜縁によって、隣接する横断要素間の傾斜または回転運動が可能になり、駆動ベルトがその周方向上の、プーリの位置で必要な曲線経路を通る。

ファン・ドーン・プッシュベルトは、張力要素の全周が実質的に連続する一連の横断要素に実質的に満たされ、摩擦力がその間に伝達されるようプーリの滑車間にクランプされる多数の前記横断要素を含む。その結果もあり、互いに前進する横断要素によって、張力要素の支持と案内により駆動力は変速機のプーリの間で伝達される。

30

【特許文献1】国際PCT公開第WO-A-2004/111500号

【特許文献2】特許公開第EP-A-1221563号

【発明の開示】

【0003】

本発明は特に、横断要素のプーリ接触面と、動作中に相互接触するプーリの滑車外面の両方が、半径方向に凸の曲線を描くタイプの変速機に関する。幾何学的に、すなわち、何の力も付加されていない場合、点接触は、より従来型の変速機設計で適用される非連続の可能性のある線接触ではなく、この変速機タイプで実現される。この点接触の結果、滑車と横断要素の間の接触圧が、中に通常の力が加わっている時、特にベルトが一次プーリの滑車の間の最小半径を走行する場合(「ロー比」)に比較的高くなる。かかる接触圧およびそれに関連する応力は、本変速機タイプの設計および/または応用の限定要因となる場合がある。

40

【0004】

本発明の目的は、前記点接触のこのような不利な結果を緩和することである。本発明によると、この目的は、請求項1の特徴部分の手段によって達成される。この手段により、接触圧が最高となるようなベルトの最小走行半径において、クランプ力が付加された時、横断要素とプーリ滑車との間に集中度のより小さい接触が実現され、それにより関連する接触圧と応力が有利に低下するため、前記接触圧は有利に減少される。望ましくは、本発明のより詳細な実施例では、プーリ滑車の半径方向輪郭の半径方向内部の凹輪郭は、横断要素のプーリ接触面の凸輪郭と本質的に一致する。

50

【 0 0 0 5 】

本発明を、添付の図面を例として参照し、以下により詳細に説明する。

(図面の簡単な説明)

斜視図として示す図 1 は、従来技術による 2 個のプーリと駆動ベルトとを持つ無断变速機の概略図である。

図 2 は、变速機の一部の断面において、プーリのベルトの走行半径に対するプーリ滑車とベルトの間の相互作用を略図として示す。

図 3 は、变速機の一部の断面において、プーリのベルトの走行半径に対するプーリ滑車とベルトの間の相互作用を略図として示す。

図 4 は、ベルトが最小限の走行半径でプーリ滑車と相互作用する位置における図 3 の断面の詳細の拡大である。

図 5 は、図 4 の变速機詳細であるが、プーリ滑車は本発明に従って設計される。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 6 】

図 1 は、従来技術による無段变速機の中央部を略図として示す。周知の变速機は、一次トルク T_p でエンジン（図示せず）によって駆動可能な变速機の入力軸 6 の一次プーリ 1 と、二次トルク T_s で負荷（図示せず）を駆動可能な变速機の出力軸 7 の二次プーリ 2 とからなる。両プーリ 1, 2 は、それぞれのプーリ軸 6, 7 に固定される実質的に円錐形のプーリ滑車 5 と、前記軸 6, 7 に対して軸方向に変位可能な同様に実質的に円錐形のプーリ滑車 4 とを備える。駆動ベルト 3 は、それぞれの付勢手段（図示せず）によってそれぞれの固定滑車 5 に向かって付勢されるそれぞれの可動滑車 4 により、2 個のプーリ 1, 2 のそれぞれのプーリ滑車 4, 5 の間にクランプされる。各プーリの滑車 4, 5 の間で駆動ベルト 3 は曲線経路を描き、すなわち、いわゆる走行半径 R に位置する。駆動ベルト 3 とプーリ 1, 2 の間の摩擦の助けで 2 個のプーリ軸 6, 7 の間に機械的力を伝達することができる。ここで、变速比は駆動ベルト 3 の一次プーリおよび二次プーリの走行半径 R の商で定義される。

駆動ベルト 3 を、図 1 の变速機の接線向き断面でより詳しく示すが、これはいわゆるプッシュベルトタイプで、一連の横断要素 3 2 からなり、それぞれが下部体 3 3 と、上部体 3 5 と、下部体 3 3 および上部体 3 5 を互いに接続する中間体 3 4 とからなる。上部体 3 5 を向く、下部体 3 3 の上側の一部、すなわち、中間体 3 4 のいずれかの側でその半径方向外側を向く縁 3 6 は、無端張力要素 3 1 の 2 個の支持面 3 6 を形成し、これは、入れ子で、平坦で比較的薄い多数の金属製リングのうち、2 個以上の群 3 1 a、3 1 b によって形成される。横断要素 3 2 の実質的にやじり形の上部体 3 5 は、張力要素 3 1 の半径方向外に位置し、高さ方向に後者を取り囲む一方、中間体 3 4 は、張力要素 3 1 のリング群 3 1 a、3 1 b の間に位置する。この場合、中間体の軸方向横向きの縁 3 7 はそれぞれ、リング群 3 1 a、3 1 b の軸方向に停止面 3 7 を形成する。

横断要素 3 2 は、張力要素 3 1 の周方向に対して移動可能にプッシュベルト 3 に保持される。この配置において、各横断要素の 1 つの主要面、例えば後面 4 2 は凹部（図示せず）を備え、それぞれの他方の主要面、例えば前面 4 3 は突起 4 4 を備え、それぞれの横断要素 3 2 の突起 4 4 は、隣接する横断要素 3 2 の凹部に収容される。横断要素 3 2 の下部体 3 3 は、傾斜縁 4 5 として知られるものを備えるが、これはすなわち、実質的に一定の厚みの横断要素 3 2 の上側と、その有効に先細にされた下側との間の全体としてやや丸みを帯びた過渡部で、この傾斜縁 4 5 は横断要素 3 2 の前面 4 3 で横断方向に延びる。この傾斜縁 4 5 により、隣接する横断要素 3 2 間の傾斜または回転運動が可能になる結果、周方向に見た場合、プッシュベルト 3 が、プーリ 1, 2 の滑車 4, 5 の間の曲線経路を辿ることができる。

【 0 0 0 7 】

図 2 にも誇張した描き方で示すように、プーリ滑車 4, 5 の外側滑車面 1 0 と横断要素 3 2 の下部体 3 3 の横方向プーリ接触面 4 0 とはいずれも半径方向に凸の曲線形状で、各曲線をそれぞれの半径、すなわち、 R_{r10} と R_{r40} として記載する。しかしながら、

実際にはこれら2つの半径 R_{r10} と R_{r40} は、図2（およびそれ以降の図）に示すものよりはるかに大きく、わかりやすさのために図では誇張している。さらに、実際は、上述の一定の曲率半径 R_{r10} 、 R_{r40} に反して、円滑な曲面が画定される限り、半径または高さ方向に変化する曲率半径も採用される。

上述の変速機において、それぞれのプーリ1、2のそれぞれの滑車4、5の外側滑車面10と、駆動ベルト3の横断要素32のそれぞれのプーリ接触面40との間の摩擦接触は、ヘルツ楕円点状接触として知られるものが発生し、ここでは、それぞれの摩擦面10、40の磨耗および/または損傷をできる限り制限するため液体潤滑材も使用される。図3にも示すように、要素32のプーリ接触面40上のかかる摩擦接触の幾何学的に決定される半径方向位置は、ベルト3の走行半径 R とともに変化することは明白であろう。走行半径 R が最大の時、すなわち、 R_{max} では、それぞれの接触点 $CP1$ は、プーリ接触面40の底側に近い位置にあり（すなわち、半径方向内側）、それぞれの接触点 $CP2$ は、走行半径 R が最小の時、すなわち、 R_{min} では、プーリ接触面40は、その頂点（すなわち、半径方向外側）近くに位置する。

【0008】

後者の状況を、図3のS部を拡大した図4に略図として示すが、ここにおいてベルト3は、最小限走行半径 R_{min} にある。プーリ滑車4、5の間にクランプされるベルト部分の長さ（ひいては要素32の数）が小さい走行半径によって制限されるため、個々の横断要素32が最大の負荷にさらされるのがこの状況である。また、一般的に、場合によりトルクコンバータと組み合わせられて、エンジンによって生成される一次トルク T_p は、変速機がロー比である時、すなわち、ベルト3がその最小走行半径 R_{min} において一次プーリ1上を回転する時に最大となる。

本発明は、滑車面10の環状の半径方向内側部分10f、すなわち、点状ヘルツ接触 $CP2$ より下の部分を利用して、前記最高負荷を有利に低下させることを提案する。上記従来の変速機においては、滑車面10のかかる表面内側部分10fは横断要素32と接触しない。しかしながら、本発明によると、この表面内側部分10fの形状は、接線断面で見て、半径方向に凸の曲線から、直線やさらには凹の曲線に変化することで、前記ヘルツ接触の表面積を増加させ、関連する接触圧および応力を有利に低下させる。

【0009】

図5に示す本発明の好適な実施例では、滑車面10の半径方向内側部分10fは、プーリ接触面40の局所的曲率半径 R_{r40} よりわずかに大きい曲率半径 R_{r10b} で凹の曲線である。ここで、滑車4、5と横断要素32との間に認識可能な接触領域 $CZ2$ が実現され、接触圧と関連するヘルツ接触応力を有利かつ有意に低減する。

変速機の適切な動作を確保するため、前記半径方向内側部分10fを含む外側滑車面10は、連続した平滑な面として形成することが望ましい。これは、滑車面の前記半径方向内側部分10fとその凸曲線の半径方向外側部分が角度を持って交差してはならず、同一の方向係数で平滑に合流しなければならないことを意味する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】従来技術による2個のプーリと駆動ベルトとを持つ無断変速機の概略斜視図である。

【図2】変速機の一部の断面において、プーリのベルトの走行半径に対するプーリ滑車飛ベルトの間の相互作用を示す略図である。

【図3】変速機の一部の断面において、プーリのベルトの走行半径に対するプーリ滑車飛ベルトの間の相互作用を示す略図である。

【図4】ベルトが最小限の走行半径でプーリ滑車と相互作用する位置における、図3の断面図の詳細拡大図である。

【図5】プーリ滑車が本発明に従って設計される、図4の変速機詳細図である。

【符号の説明】

【0011】

10

20

30

40

50

1 一次プーリ、2 二次プーリ、3 駆動ベルト、4, 5 プーリ滑車、6, 7 プーリ軸、10 滑車面、31 張力要素、32 横断要素

【図1】

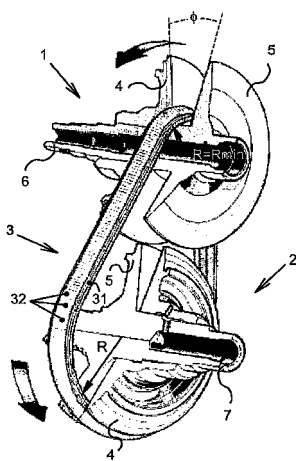


FIG. 1

【図2】

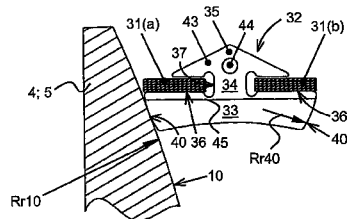


FIG. 2

【図3】

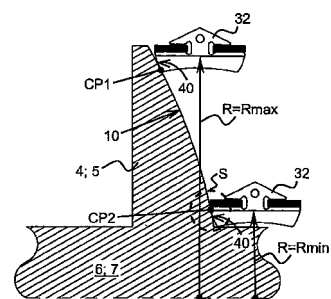


FIG. 3

【図4】

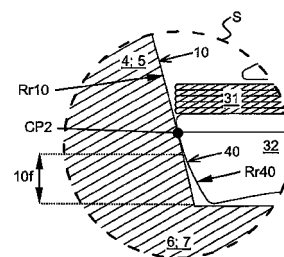


FIG. 4

【図 5】

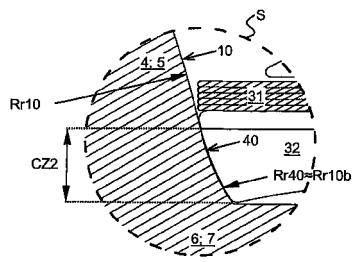


FIG. 5

フロントページの続き

審査官 鈴木 充

- (56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 3 1 4 4 5 8 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 0 3 1 2 1 5 (J P , A)
特開昭 6 4 - 0 2 6 0 6 0 (J P , A)
特開昭 5 4 - 1 1 4 6 7 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F16H 9/00- 9/26

F16H 55/32-55/56

F16G 5/16