

(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2011-106906

(P2011-106906A)

(43) 公開日 平成23年6月2日(2011.6.2)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 0 1 P 3/64 (2006.01)	G 0 1 P 3/64	3 J 0 5 0
F 1 6 H 9/16 (2006.01)	F 1 6 H 9/16	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-260779 (P2009-260779)	(71) 出願人	000001247
(22) 出願日	平成21年11月16日 (2009.11.16)		株式会社ジェイテクト
		(74) 代理人	100087701
			弁理士 稲岡 耕作
		(74) 代理人	100101328
			弁理士 川崎 実夫
		(72) 発明者	山本 育生
			大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
			株式会社ジェイテクト内
		(72) 発明者	三浦 義久
			大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
			株式会社ジェイテクト内
		Fターム(参考)	3J050 AA02 AA08 BA03 BB12 CE08

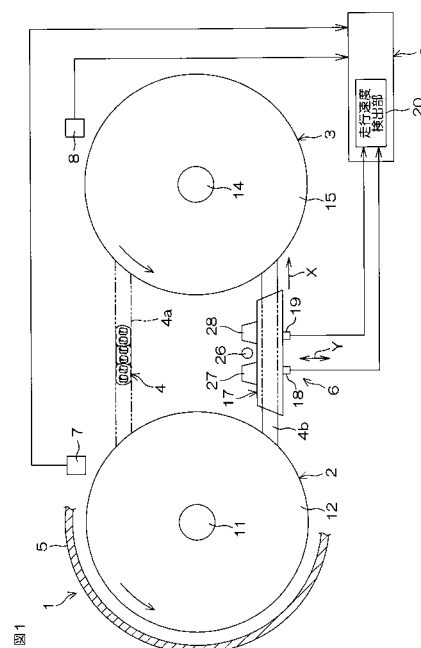
(54) 【発明の名称】 走行速度検出装置およびこれを備える動力伝達装置

(57) 【要約】

【課題】 振動や騒音を確実に抑制することに寄与することができる走行速度検出装置を提供する。

【解決手段】 第1および第2のプーリ2, 3間に巻き掛けられたチェーン4の弦領域4bの振動を抑制するスタビライザ17が、弦領域4bを挿通させる挿通路25を区画し、弦領域4bによって支持されている。弦領域4bの姿勢変化等に対する追従性の高いスタビライザ17に、第1および第2の変位センサ18, 19を支持した。変位センサ18, 19は、チェーン4の走行に伴う凹凸変化に基づいて走行速度Vに相関のある信号を出力する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 および第 2 のプーリ間に巻き掛けられた伝動部材の走行速度を検出する走行速度検出装置において、

上記伝動部材の弦領域を挿通させる挿通路を区画して上記弦領域によって支持され、上記弦領域の振動を抑制するスタビライザと、

上記スタビライザによって支持され、上記伝動部材の走行に伴う凹凸変化に基づいて上記走行速度に相関のある信号を出力する変位センサと、を備えることを特徴とする走行速度検出装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、上記変位センサにより検出された信号に基づいて上記伝動部材の走行速度を検出する走行速度検出手段を備えることを特徴とする走行速度検出装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 において、上記変位センサは、上記伝動部材の走行方向に離隔する第 1 および第 2 の変位センサを含むことを特徴とする走行速度検出装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の走行速度検出装置を備える動力伝達装置において、

各プーリの回転速度をそれぞれ検出する回転速度検出手段と、

上記走行速度検出手段により検出された上記走行速度と上記回転速度検出手段により検出された各プーリの回転速度との比較に基づいて、伝動部材に関する各プーリの有効半径を演算する有効半径演算手段と、を備えることを特徴とする動力伝達装置。

【請求項 5】

請求項 4 において、上記有効半径演算部により演算された有効半径が所定範囲を逸脱しないように各プーリのクランプ力を制御するクランプ力制御手段を備えることを特徴とする動力伝達装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は走行速度検出装置およびこれを備える動力伝達装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

動力伝達装置として、プライマリープーリと、セカンダリープーリと、これらプライマリープーリおよびセカンダリープーリの間に巻き掛けられたチェーン等の伝動部材と、これらを収容するケーシングとを備える無段変速機がある。各プーリは、固定シープおよび可動シープにより構成され、各シープはそれぞれ円錐面状シープ面を有している。

この種の動力伝達装置では、伝動部材のうちプーリ間にある弦領域（直線領域）は、プーリにより動きを規制されていないので、振動（いわゆる弦振動）を生じ易い。特に、伝動部材がプーリに噛み込むときやプーリから離脱するとき（すなわち伝動部材の拘束状態と非拘束状態とが切り換わるとき）において、伝動部材の姿勢変化が激しく、これにより弦振動を引き起し易い。弦振動が生ずると、騒音の原因となる。

【0003】

そこで、上記の弦振動を低減するため、ケーシングによって支持され、伝動部材の弦領域の動きを規制するガイドレールを備える無段変速機が提案されている（例えば特許文献 1 を参照）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2000 - 304115 号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

ところで、プーリに対する伝動部材の巻き掛け径（プーリの有効半径に相当）が小さくなり過ぎてプーリの中心軸の外径部に干渉する場合が想定される。逆に有効半径が大きくなり過ぎてケーシングの内径部に干渉したり、プーリの外径を超えて伝動部材（例えばチェーンの場合、リンク間を連結するピン）がはみ出す場合が想定される。

このような場合、いずれも伝動部材の動作が不安定となり、振動や騒音を発生する。しかしながら、従来、上記のような現象を事前にコントロールする方法がなかった。

【0006】

本発明は、かかる背景のもとになされたものであり、振動や騒音を確実に抑制することに寄与することができる走行速度検出装置およびこれを備える動力伝達装置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】**【0007】**

上記目的を達成するため、本発明は、第1および第2のプーリ（2, 3）間に巻き掛けられた伝動部材（4）の走行速度（V）を検出する走行速度検出装置（6）において、上記伝動部材の弦領域（4b）を挿通させる挿通路（25）を区画して上記弦領域によって支持され、上記弦領域の振動を抑制するスタビライザ（17）と、上記スタビライザによって支持され、上記伝動部材の走行に伴う凹凸変化に基づいて上記走行速度に相関のある信号を出力する変位センサ（18, 19）と、を備える走行速度検出装置を提供するものである。

【0008】

本発明によれば下記の利点がある。すなわち、弦領域を挿通させる挿通路を区画する状態で上記弦領域によって支持されたスタビライザは、弦領域の姿勢変化等の動きに対する追従性が高い。このように弦領域の動きに対する追従性が高いスタビライザに、伝動部材の走行速度を検出するための信号を出力する変位センサを支持したので、弦領域の傾斜角度等の変化に拘らず、変位センサを弦領域に対して精度の良い位置に保持することができる。したがって、伝動部材の走行速度を精度良く検出することができる。このように精度良く検出された走行速度を用いて、伝動部材に関するプーリ（2, 3）の有効半径を求めて、これを制御することも可能となり、ひいては、プーリ（2, 3）の中心軸に対する伝動部材（4）の干渉や、ケーシングの内径部への伝動部材（4）の干渉や、プーリ（2, 3）の外径からの伝動部材（4）のはみ出し等を確実に防止して騒音を低減することに寄与することができる。

【0009】

また、上記変位センサにより検出された信号に基づいて上記伝動部材の走行速度を検出する走行速度検出手段（20）を備える場合がある（請求項2）。この場合、変位センサからの信号を用いて走行速度を検出することができる。

伝動部材としての例えばチェーンは、走行方向に隣接するリンク同士をピンにより連結して構成されているので、走行方向に隣接するリンクが順次に変位センサに対向する領域を通過することになる。変位センサは各リンクの通過による凹凸変化を検出することができる。

【0010】

変位センサとして単一の変位センサを用いてもよいし、複数の変位センサを用いてもよい。例えば、上記伝動部材の走行方向（X）に離隔する第1および第2の変位センサ（18, 19）を含んでいてもよい（請求項3）。伝動部材としての例えばチェーンでは、リンク同士を連結するピンがプーリ間に噛み込まれるときの打音を低減するために、ピン間のピッチ（連結ピッチ）として、短ピッチと長ピッチとを設ける場合がある。第1および第2の変位センサが上記走行方向に離隔する間隔を上記短ピッチに対応する所定の間隔に設定することにより、例えば、短ピッチのリンクの通過のみに基づいて伝動部材の走行速度を検出することが可能となる。すなわち、噛み込み音をより低減できるようにピン間のピッチが複数種、設定されている場合にも、伝動部材の走行速度を精度良く検出するこ

10

20

30

40

50

とができ、可及的に騒音をより低減することができる。

【0011】

また、本発明は、上記走行速度検出装置を備える動力伝達装置(1)において、各プーリの回転速度をそれぞれ検出する回転速度検出手段(7, 8)と、上記走行速度検出手段により検出された上記走行速度と上記回転速度検出手段により検出された各プーリの回転速度(N_1 , N_2)との比較に基づいて、伝動部材に関する各プーリの有効半径(R_1 , R_2)を演算する有効半径演算手段(31, 32)と、を備える動力伝達装置を提供する(請求項4)。本発明では、例えば第1のプーリの回転速度 N_1 と伝動部材の走行速度 V とを用いて、第1のプーリの有効半径 R_1 を式 $R_1 = V / N_1$ により精度良く求めることができる。

10

【0012】

また、上記有効半径演算部により演算された有効半径が所定範囲を逸脱しないように各プーリのクランプ力を制御するクランプ力制御手段(33, 34)を備えるを備える場合がある(請求項5)。この場合、プーリの有効半径が上記所定範囲の上限値を超えないように、また下限値を下回らないように、プーリのクランプ力を制御することにより、プーリの中心軸に対する伝動部材の干渉や、ケーシングの内径部への伝動部材の干渉や、プーリの外径からの伝動部材のはみ出し等を確実に防止して騒音を低減することができる。

【0013】

なお、上記において、括弧内の英数字は、後述する実施形態における対応構成要素の参照符号を表すものであるが、これらの参照符号により特許請求の範囲を限定する趣旨ではない。

20

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施の形態の走行速度検出装置を含む、動力伝達装置としての無段変速機の概略構成を示す模式的側面図である。

【図2】図1の無段変速機の一部破断模式的下面図である。

【図3】走行速度検出装置の概略断面図である。

【図4】図3のIV-IV線に沿う概略断面図である。

【図5】無段変速機の電氣的構成の要部のブロック図である。

【図6】チェーンの模式的な側面図である。

30

【図7】無段変速機の要部の模式的側面図であり、(a)はオーバードライブ時で且つ増速比が最大のときを示し、(b)アンダードライブ時で且つ減速比が最大のときを示している。

【図8】チェーンの一部の側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下では、図面を参照して、本発明の実施形態について具体的に説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係る走行速度検出装置を含む、動力伝達装置としての無段変速機の概略構成を示す模式的側面図である。また、図2は、無段変速機1の一部破断模式的下面図である。

40

図1および図2を参照して、無段変速機1は、自動車等の車両に搭載されるものであり、第1のプーリ2(プライマリプーリ)と、第2のプーリ3(センカダリープーリ)と、両プーリ2, 3間に巻き掛けられた無端状の伝動部材としてのチェーン4と、両プーリ2, 3およびチェーン4を収容したケーシング5と、チェーン4の走行速度 V を検出する走行速度検出装置6と、第1のプーリ2の回転速度 N_1 を検出する第1の回転速度センサ7と、第2のプーリ3の回転速度 N_2 を検出する第2の回転速度センサ8と、走行速度検出装置6並びに第1および第2の回転速度センサ7, 8からの信号に基づいて、各プーリ2, 3のクランプ力を制御する制御部9とを備えている。

【0016】

チェーン4は、直線領域として、例えば上側となる張り側の弦領域4aと、例えば下側

50

となる弛み側の弦領域 4 b とを備えている。本実施の形態の主たる特徴は、走行速度検出装置 6 が、例えば弦領域 4 b によって支持され弦領域 4 b の振動（弦振動）を抑制するように上記弦領域 4 b を挿通させた例えば筒状のスタビライザ 1 7 と、そのスタビライザ 1 7 に取り付けられ、チェーン 4 の走行に伴う凹凸変化を検出する第 1 および第 2 の変位センサ 1 8 , 1 9 と、第 1 および第 2 の変位センサ 1 8 , 1 9 からの信号に基づいて走行速度を検出する走行速度検出手段としての走行速度検出部 2 0（制御部 9 に設けられる）とを備える点にある。

【0017】

本実施の形態では、走行速度検出装置 6 のスタビライザ 1 7 が、弛み側の弦領域 4 b に取り付けられる場合に則して説明するが、上記のスタビライザ 1 7 を、張り側の弦領域 4 a および弛み側の弦領域 4 b の双方に取り付けるようにしてもよいし、張り側の弦領域 4 a のみに取り付けようにしてもよい。

10

第 1 のプーリ 2 は、車両の駆動源 1 0 に動力伝達可能に連なる入力軸 1 1（第 1 のプーリ 2 の中心軸に相当）に同行回転可能に取り付けられている。第 1 のプーリ 2 は、シープ面 1 2 a を有する固定シープ 1 2 と、シープ面 1 3 a を有する可動シープ 1 3 とを備えている。一对のシープ面 1 2 a , 1 3 a は互いに対向している。これらシープ面 1 2 a , 1 3 a 間に溝 G 1 が形成されている。チェーン 4 は、この溝 G 1 内において、一对のシープ面 1 2 a , 1 3 a 間に強圧に挟まれて保持されている。

【0018】

可動シープ 1 3 には、溝幅（溝 G 1 の幅）を変更するための第 1 の油圧アクチュエータ A 1 が接続されている。第 1 の油圧アクチュエータ A 1 は、入力軸 1 1 の軸方向に可動シープ 1 3 を移動させて、溝幅を変化させることができる。溝幅を変化させることで、入力軸 1 1 の径方向にチェーン 4 を移動させて、第 1 のプーリ 2 のチェーン 4 に関する有効半径（以下、「第 1 のプーリ 2 の有効半径」ともいう。）を変更させることができる。

20

【0019】

一方、第 2 のプーリ 3 は、駆動輪（図示せず）に動力伝達可能に連なる出力軸 1 4（第 2 のプーリ 3 の中心軸に相当）に同行回転可能に取り付けられている。第 2 のプーリ 3 は、シープ面 1 5 a を有する固定シープ 1 5 と、シープ面 1 6 a を有する可動シープ 1 6 とを備えている。一对のシープ面 1 5 a , 1 6 a は互いに対向している。これらシープ面 1 5 a , 1 6 a 間に溝 G 2 が形成されている。チェーン 4 は、この溝 G 2 内において、一对のシープ面 1 5 a , 1 6 a 間に強圧に挟まれて保持されている。

30

【0020】

第 2 のプーリ 3 の可動シープ 1 6 には、第 2 の油圧アクチュエータ A 2 が接続されている。第 2 の油圧アクチュエータ A 2 は、溝幅（溝 G 2 の幅）を変化させることで、出力軸 1 4 の径方向にチェーン 4 を移動させて、第 2 のプーリ 3 のチェーン 4 に関する有効半径（以下、「第 2 のプーリ 3 の有効半径」ともいう。）を変更させることができる。

駆動源 1 0 から入力軸 1 1 に回転駆動力が入力されると、入力軸 1 1 および第 1 のプーリ 2 が同行回転する。そして、この第 1 のプーリ 2 の回転は、チェーン 4 を介して、第 2 のプーリ 3 に伝達される。無段変速機 1 は、第 1 のプーリ 2 の有効半径および第 2 のプーリ 3 の有効半径を変更させることにより、変速比（第 2 のプーリ 3 の回転速度 / 第 1 のプーリ 2 の回転速度）を連続的に変化させることができる。

40

【0021】

走行速度検出装置 6 は、伝動部材としてのチェーン 4 の弦領域 4 b に沿って姿勢変化可能に支持され弦領域 4 b の振動を抑制するスタビライザ 1 7 と、そのスタビライザ 1 7 によって支持され、チェーン 4 の走行に伴う凹凸変化を検出可能な第 1 および第 2 変位センサ 1 8 , 1 9 と、上記制御部 9 に設けられ、第 1 および第 2 の変位センサ 1 8 , 1 9 からの信号に基づいて、チェーン 4 の走行速度 V を検出する走行速度検出部 2 0 とを備えている。

【0022】

図 3 および図 3 の IV - IV 線に沿う断面図である図 4 を参照して、スタビライザ 1 7 は、

50

チェーン４の弦領域４ｂが若干の遊びを有して挿通可能なように、チェーン４の弦領域４ｂに沿って延びる例えば断面方形の長尺の筒状に形成されている。スタビライザ１７は、例えば２つ割り形状とされて、両プーリ２，３間に巻き掛けられた後のチェーン４に取り付けられる。スタビライザ１７の材質は金属でもよいし、合成樹脂でもよい。２つ割り形状を一体化するには、嵌め合わせでもよいし、溶接または融着でもよいし、ねじ止めとしてもよい。

【００２３】

スタビライザ１７は、チェーン４の内周に対向する内対向壁２１と、チェーン４の外周に対向する外対向壁２２と、内対向壁２１および外対向壁２２の対向端部間をそれぞれ連結する一对の側壁２３，２４とを有している。これら内対向壁２１、外対向壁２２および一对の側壁２３，２４によって、チェーン４の弦領域４ｂを挿通させる挿通路２５が区画されている。

【００２４】

また、図１および図３を参照して、スタビライザ１７は、チェーン４の走行方向Ｘへの移動に伴ってその移動方向に移動可能とされているとともに、走行方向Ｘおよびその反対方向に関して、所定量以上の移動が規制部材２６により規制されている。具体的には、規制部材２６は、内対向壁２１に対向するようにケーシング５に固定されており、スタビライザ１７の内対向壁２１には、規制部材２６を挟んで走行方向Ｘに離隔する被規制部としての一对の被規制突起２７，２８が設けられている。

【００２５】

規制部材２６は、変速に拘らずその位置が概ね変化しないチェーン４の領域（具体的には、後述する図６の中間点Ｐ２に相当）に対向するように配置されている。規制部材２６は、上記のように走行方向Ｘに関するスタビライザ１７の移動量を規制する機能の他、走行方向Ｘ（図３参照）およびチェーン４の幅方向Ｗ（図４参照）の双方と交差（直交）する弦振動方向Ｙの一方（内方）へのスタビライザ１７の移動量を規制している。

【００２６】

また、上記の第１および第２の変位センサ１８，１９は、スタビライザ１７の外対向壁２２に、スタビライザ１７の長手方向に相当する走行方向Ｘに離隔するように取り付けられている。具体的には、各変位センサ１８，１９は、外対向壁２２を厚み方向に貫通する保持孔２９，３０に保持されており、その検出面１８ａ，１９ａをチェーン４の所定部（チェーン４の幅方向Ｗの端部におけるリンク３５の下縁部）に対向させている。各変位センサ１８，１９は、走行するチェーン４の上記所定部の変位を検出する。

【００２７】

すなわち、各変位センサ１８，１９は、チェーン４の上記所定部の通過による凹凸変化に伴って、チェーン４の走行速度に相関のあるパルス信号を出力するパルスセンサとして機能する。各変位センサ１８，１９としては、非接触式である光学センサを用いることが好ましい。

図５に示すように、制御部９は、走行速度検出部２０により検出されたチェーン４の走行速度Ｖと、第１の回転速度センサ７により検出された第１のプーリ２の回転速度Ｎ１とに基づいて、式 $R1 = V / N1$ を用いて、第１のプーリ２の有効半径Ｒ１を演算する有効半径演算手段としての第１の有効半径演算部３１を備えている。

【００２８】

また、制御部９は、走行速度検出部２０により検出されたチェーン４の走行速度Ｖと、第２の回転速度センサ８により検出された第２のプーリ３の回転速度Ｎ２とに基づいて、式 $R2 = V / N2$ を用いて、第２のプーリ３の有効半径Ｒ２を演算する有効半径演算手段としての第２の有効半径演算部３２を備えている。

また、制御部９は、第１の有効半径演算部３１により演算された有効半径Ｒ１が所定範囲を逸脱しないように、すなわち、有効半径Ｒ１が、下限値Ｒ１Ｌと上限値Ｒ１Ｈとの間に保持されるように（ $R1L \leq R1 \leq R1H$ ）、第１のプーリ２のクランプ力を制御するクランプ力制御手段としての第１のクランプ力制御部３３を備えている。

【 0 0 2 9 】

具体的には、第 1 のクランプ力制御部 3 3 は、第 1 の有効半径演算部 3 1 から与えられた有効半径 R_1 が R_{1H} に達すると、クランプ力を減少するように第 1 の油圧アクチュエータ A 1 を制御することにより、有効半径 R_1 が上限値 R_{1H} を上回ることを防止する。また、第 1 のクランプ力制御部 3 3 は、第 1 の有効半径演算部 3 1 から与えられた有効半径 R_1 が R_{1L} に達すると、クランプ力を増大するように第 1 の油圧アクチュエータ A 1 を制御することにより、有効半径 R_1 が下限値 R_{1L} を下回ることを防止する。

【 0 0 3 0 】

また、制御部 9 は、第 2 の有効半径演算部 3 2 により演算された有効半径 R_2 が所定範囲を逸脱しないように、すなわち、有効半径 R_2 が、下限値 R_{2L} と上限値 R_{2H} との間に保持されるように ($R_{2L} < R_2 < R_{2H}$)、第 2 のプーリ 3 のクランプ力を制御するクランプ力制御手段としての第 2 のクランプ力制御部 3 4 を備えている。

具体的には、第 2 のクランプ力制御部 3 4 は、第 2 の有効半径演算部 3 2 から与えられた有効半径 R_2 が R_{2H} に達すると、クランプ力を減少するように第 2 の油圧アクチュエータ A 2 を制御することにより、有効半径 R_2 が上限値 R_{2H} を上回ることを防止する。また、第 2 のクランプ力制御部 3 4 は、第 2 の有効半径演算部 3 2 から与えられた有効半径 R_2 が R_{2L} に達すると、クランプ力を増大するように第 2 の油圧アクチュエータ A 2 を制御することにより、有効半径 R_2 が下限値 R_{2L} を下回ることを防止する。

【 0 0 3 1 】

図 6 は、チェーン 4 の模式的な側面図であり、第 1 のプーリ 2 の中心軸線 C 1 (第 1 のプーリ 2 の中心軸としての入力軸 1 1 の中心軸線に相当) および第 2 のプーリ 3 の中心軸線 C 2 (第 2 のプーリ 3 の中心軸としての出力軸 1 4 の中心軸線に相当) に平行な方向に沿ってチェーン 4 を見た概略図である。

図 6 において、実線で示されたチェーン 4 は、無段変速機 1 の変速比が 1 であるとき (等速時) のチェーン 4 の位置を示している。また、二点鎖線で示されたチェーン 4 は、アンダードライブ時で且つ無段変速機 1 の減速比が最も高いときのチェーン 4 の位置を示している。また、破線で示されたチェーン 4 は、オーバードライブ時で且つ無段変速機 1 の増速比が最も高いときのチェーン 4 の位置を示している。

【 0 0 3 2 】

図 6 の破線および図 7 (a) に示されるオーバードライブ時で且つ増速比が最大のときには、第 1 のプーリ 2 の有効半径 R_1 が最大とされ、第 2 のプーリ 3 の有効半径 R_2 が最小とされる。各弦領域 4 a, 4 b におけるチェーン 4 の傾斜角は、増速比の変化に伴って変化していき、オーバードライブ時において、増速比が最大のときに最大値となる。

図 6 の一点鎖線および図 7 (b) に示されるアンダードライブ時で且つ減速比が最大のときには、第 1 のプーリ 2 の有効半径 R_1 が最小とされ、第 2 のプーリ 3 の有効半径 R_2 が最大とされる。各弦領域 4 a, 4 b におけるチェーン 4 の傾斜角は、減速比の変化に伴って変化していき、アンダードライブ時において、減速比が最大のときに最大値となる。

【 0 0 3 3 】

図 6 に示すように、張り側の弦領域 4 a が、無段変速機 1 の変速比の変化に伴って、当該弦領域 4 a の中間点 P 1 を回動中心として回動する。また、弛み側の弦領域 4 b が、無段変速機 1 の変速比の変化に伴って、当該弦領域 4 b の中間点 P 2 を回動中心として回動する。

中間点 P 1, P 2 は、各プーリ 2, 3 の中心軸線 C 1, C 2 と平行な方向に沿ってみた場合に、変速に拘らず位置が概ね変化しない位置となっている。走行速度検出装置 6 のスタビライザ 1 7 の走行方向 X への移動を規制する規制部材 2 6 は、図 7 (a) に示すオーバードライブで且つ増速比が最大のときと図 7 (b) に示すアンダードライブで且つ減速比が最大のときとの間で、位置が概ね変化しない、弦領域 4 b の中間点 P 2 に対向する位置に配置されている。

【 0 0 3 4 】

次いで、図 8 は、チェーン 4 の一部の側面図である。図 8 を参照して、チェーン 4 は、

10

20

30

40

50

複数のリンク 3 5 と、これらのリンク 3 5 を互いに屈曲可能に連結する複数の連結部材 3 6 とを備えている。各リンク 3 5 は、概ね矩形状に形成された例えば鋼板製の板状の部材である。図 8 に示すように、各リンク 3 5 には、走行方向 X の前後に並ぶ前貫通孔 3 7 および後貫通孔 3 8 が形成されている。

【 0 0 3 5 】

リンク 3 5 は、互いに平行とされた状態でチェーン 4 の幅方向 W に並べられている。リンク 3 5 は、複数の列を形成している。これらの列は、走行方向 X に並んで配置されている。走行方向 X に隣接するリンク 3 5 を幅方向 W から見ると、後方側のリンク 3 5 の前貫通孔 3 7 と前方側のリンク 3 5 の後貫通孔 3 8 とは、互いに重なり合っている。各連結部材 3 6 は、幅方向 W に重なり合う複数の前貫通孔 3 7 および後貫通孔 3 8 に嵌合されている。走行方向 X に隣接するリンク 3 5 は、連結部材 3 6 によって、互いに屈曲可能に連結されている。

【 0 0 3 6 】

各連結部材 3 6 は、第 1 の動力伝達部材としての第 1 のピン 3 9 と、この第 1 のピン 3 9 と対をなす第 2 の動力伝達部材としての第 2 のピン 4 0 とを含む。第 1 および第 2 のピン 3 9 , 4 0 は、それぞれ、幅方向 W に延びる長尺（板状）の部材である。第 1 および第 2 のピン 3 9 , 4 0 は、例えば、軸受用鋼（S U J）等の高強度耐摩耗材料で形成されている。対をなす第 1 および第 2 のピン 3 9 , 4 0 は、対応するリンク 3 5 間の屈曲に伴い、互いに転がり摺動接触するようになっている。転がり摺動接触とは、転がり接触およびすべり接触の少なくとも一方を含む接触状態をいう。

【 0 0 3 7 】

図 4 に示すように、第 1 のピン 3 9 は、第 2 のピン 4 0 よりも長くされている。第 1 のピン 3 9 の一对の端面 3 9 a , 3 9 b は、それぞれ、第 2 のピン 4 0 の一对の端面 4 0 a , 4 0 b よりもチェーン 4 の幅方向 W の外側に突出している。

図 2 を参照して、第 1 のピン 3 9 は、一对のシープ面（シープ面 1 2 a とシープ面 1 3 a、または、シープ面 1 5 a とシープ面 1 6 a）間に挟持される。第 2 のピン 4 0 の一对の端面 4 0 a , 4 0 b は、図示していないが、各プーリ 2 , 3 の対応するシープ面 1 2 a , 1 3 a , 1 5 a , 1 6 a に潤滑油膜を介して摩擦接触（係合）する。

【 0 0 3 8 】

駆動源 1 0 から第 1 のプーリ 2 に入力された駆動力は、第 1 のピン 3 9 の一对の端面 3 9 a , 3 9 b を介して、チェーン 4 に伝達される。また、チェーン 4 に伝達された駆動力は、第 1 のピン 3 9 の一对の端面 3 9 a , 3 9 b を介して、第 2 のプーリ 3 に伝達される。

再び図 8 を参照して、上記の複数のリンク 3 5 は、連結ピッチ P S を有する短ピッチリンク 3 5 A と、短ピッチリンク 3 5 A の連結ピッチ P S よりも長い連結ピッチ P L を有する長ピッチリンク 3 5 B とを含んでいる。

【 0 0 3 9 】

ここで、短ピッチリンク 3 5 A の連結ピッチ P S とは、弦領域 4 b の短ピッチリンク 3 5 A における、隣り合う第 1 のピン 3 9 間の距離をいう。具体的には、弦領域 4 b の短ピッチリンク 3 5 A の前貫通孔 3 7 内の第 1 および第 2 のピン 3 9 , 4 0 の互いの接触部 T 1 と、当該短ピッチリンク 3 5 A の後貫通孔 3 8 内の第 1 および第 2 のピン 3 9 , 4 0 の互いの接触部 T 1 との間の、走行方向 X の距離をいう。

【 0 0 4 0 】

長ピッチリンク 3 5 B の連結ピッチ P L とは、弦領域 4 b の長ピッチリンク 3 5 B における、隣り合う第 1 のピン 3 9 間の距離をいう。具体的には、弦領域 4 b の長ピッチリンク 3 5 B の前貫通孔 3 7 内の第 1 および第 2 のピン 3 9 , 4 0 の互いの接触部 T 1 と、当該長ピッチリンク 3 5 B の後貫通孔 3 8 内の第 1 および第 2 のピン 3 9 , 4 0 の互いの接触部 T 1 との間の、走行方向 X の距離をいう。

【 0 0 4 1 】

このように連結ピッチが相異なる 2 種類のリンク 3 5 A , 3 5 B を用いることにより、

10

20

30

40

50

各第 1 のピン 3 9 が順次に第 1 のプーリ 2 または第 2 のプーリ 3 に係合する際の係合音の周期を不均一にし、また、各第 1 のピン 3 9 が第 1 のプーリ 2 または第 2 のプーリ 3 に順次に係合する際の周波数を広範囲に分布させ、騒音を低減させるようにしている。短ピッチリンク 3 5 A および長ピッチリンク 3 5 B は、走行方向 X にランダムに配置されていれば好ましい。

【0042】

本実施の形態において、上記のように走行方向 X に離隔する第 1 および第 2 の変位センサ 1 8 , 1 9 を用いるのは、リンク 3 5 が短ピッチリンク 3 5 A と長ピッチリンク 3 5 B を含む場合に対応するためであり、走行方向 X に関する第 1 および第 2 の変位センサ 1 8 , 1 9 間の距離 L が、短ピッチリンク 3 5 A の通過のみを検出するのに適した距離に設定されている。

10

【0043】

具体的には、距離 L が、走行方向 X に関する短ピッチリンク 3 5 A のリンク長 L S よりも長く且つ長ピッチリンク 3 5 B のリンク長 L L よりも短い距離に設定されている ($LS < L < LL$)。これにより、長ピッチリンク 3 5 B が通過するときは、第 1 の変位センサ 1 8 から出力されるパルスと第 2 の変位センサ 1 9 から出力されるパルスが同時になる領域がある。そこで、同時になる領域のあるパルス出力はカンウトしないで、同時になる領域のないパルス出力のみをカンウトすることにより、短ピッチリンク 3 5 A の通過回数のみを検出することが可能となる。したがって、単位時間当たりの短ピッチリンク 3 5 A の通過回数に基づいてチェーン 4 の走行速度 V を求めることができる。

20

【0044】

本実施の形態によれば、弦領域 4 b の挿通路 2 5 を区画する筒状のスタビライザ 1 7 により弦領域 4 b の振動を抑制することができる。

また、弦領域 4 b を挿通させる挿通路 2 5 を区画する状態で弦領域 4 b によって支持されたスタビライザ 1 7 は、弦領域 4 b の姿勢変化等の動きに対する追従性が高い。このように弦領域 4 b の動きに対する追従性が高いスタビライザ 1 7 に、チェーン 4 の走行速度 V を検出するための信号を出力する変位センサ 1 8 , 1 9 を支持したので、弦領域 4 b の傾斜角度等の変化に拘らず、変位センサ 1 8 , 1 9 を弦領域 4 b に対して精度の良い位置に保持することができる。したがって、チェーン 4 の走行速度 V を精度良く検出することができる。

30

【0045】

このように精度良く検出された走行速度 V を用いて、各プーリ 2 , 3 のチェーン 4 に関する有効半径 R 1 , R 2 を求めて、これらの有効半径 R 1 , R 2 を制御することも可能となり、ひいては、プーリ 2 , 3 の中心軸に対するチェーン 4 の干渉や、ケーシング 5 の内径部へのチェーン 4 の干渉や、プーリ 2 , 3 の外径からのチェーン 4 の第 1 のピン 3 9 のはみ出し等を確実に防止して騒音を低減することができる。

【0046】

また、変位センサとして、チェーン 4 の走行方向 X に離隔する第 1 および第 2 の変位センサ 1 8 , 1 9 を用いるので、噛み込み音の低減のためにリンク 3 5 として、連結ピッチの相異なるリンク (例えば短ピッチリンク 3 5 A、長ピッチリンク 3 5 B) が設けられている場合に、例えば、短ピッチリンク 3 5 A の通過のみに基づいてチェーン 4 の走行速度 V を検出することが可能となる。すなわち、噛み込み音をより低減できるように連結ピッチが複数種設定されている場合にも、チェーン 4 の走行速度を精度良く検出することができ、可及的に騒音をより低減することができる。

40

【0047】

また、本実施の形態の無段変速機 1 では、走行速度検出手段 6 により検出された走行速度 V と各回転速度センサ 7 , 8 により検出された各プーリ 2 , 3 の回転速度 N 1 , N 2 との比較に基づいて、各プーリ 2 , 3 の有効半径 R 1 , R 2 を演算するので、各プーリ 2 , 3 の有効半径 R 1 , R 2 を精度良く求めることができる。

さらに、このように精度良く求められた有効半径 R 1 , R 2 が所定範囲を逸脱しないよ

50

うに各プーリ 2, 3 のクランプ力を制御する。具体的には、有効半径 R_1 , R_2 が上記所定範囲の上限値 R_{1H} , R_{2H} をそれぞれ超えないように、また有効半径 R_1 , R_2 が上記所定範囲の下限値 R_{1L} , R_{2L} をそれぞれ下回らないように、各プーリ 2, 3 のクランプ力を制御する。したがって、各プーリ 2, 3 の中心軸に相当する入力軸 11 や出力軸 14 に対するチェーン 4 の干渉や、ケーシング 5 の内径部へのチェーン 4 の干渉や、各プーリ 2, 3 の外径からのチェーン 4 のはみ出し等を確実に防止して騒音を低減することができる。

【0048】

さらに、スタビライザ 7 は弦領域 4b によって支持され、ケーシング 5 には支持されない。弦領域 4b の固有振動数を高くすることができる。したがって、仮に可聴域ではあっても耳障りな音ではない周波数域（例えば 8000 Hz 以上）に固有振動数を設定することも可能となり、不快感のない騒音特性に向上することができる。また、スタビライザ 7 が弦領域によって支持されるので、ケーシング 5 等への組み付け作業が不要となり、組立性が向上し、製造コストを安くすることができる。

【0049】

本発明は上記実施の形態に限定されるものではない。例えば上記の実施の形態では、異なる連結ピッチを有するリンクを用いていたので、2 つの変位センサを用いたが、単一の連結ピッチを有するリンクを用いる場合には、単一の変位センサを用いればよい。

また、上記の実施の形態では、変位センサ 18, 19 がチェーン 4 のリンク 35 の通過に伴う凹凸変化を検出したが、これに限らない。例えば、第 1 のピン 39 が第 2 のピン 40 よりも、チェーン 4 の幅方向 W の外方へ突出しているため、第 1 のピン 39 の端面 39a または 39b に対向する変位センサを用いて、第 1 のピン 39 および第 2 のピン 40 の通過に伴う凹凸変化を検出するようにしてもよい。その場合、第 1 および第 2 の変位センサ 18, 19 間の距離 L は、短ピッチリンク 35A の連結ピッチ PS よりも長く、且つ長ピッチリンク 35B の連結ピッチ PL よりも短く設定されることが好ましい ($PS < L < PL$)。

【0050】

なお、上記の実施の形態では、図 1 に示すように、上側の弦領域が張り側の弦領域 4a であり、下側の弦領域が弛み側の弦領域 4b であったが、第 1 および第 2 のプーリ 2, 3 が図 1 の回転方向とは逆方向に回転する場合には、上側の弦領域が弛み側の弦領域 4b となり、下側の弦領域が張り側の弦領域 4a となる。

また、伝動部材として、チェーンに代えて、ベルトを用いるようにしてもよい。その他、本発明は、請求項記載の範囲内において種々の変更が可能である。

【符号の説明】

【0051】

1 ... 無段変速機（動力伝達装置）、2 ... 第 1 のプーリ、3 ... 第 2 のプーリ、4 ... チェーン（伝動部材）、4a ... （張り側の）弦領域、4b ... （弛み側の）弦領域、5 ... ケーシング、6 ... 走行速度検出装置、7 ... 第 1 の回転速度センサ（第 1 の回転速度検出手段）、8 ... 第 2 の回転速度センサ（第 2 の回転速度検出手段）、9 ... 制御部、11 ... 入力軸、12 ... 固定シープ、13 ... 可動シープ、14 ... 出力軸、15 ... 固定シープ、16 ... 可動シープ、17 ... スタビライザ、18 ... 第 1 の変位センサ、19 ... 第 2 の変位センサ、20 ... 走行速度検出部（走行速度検出手段）、21 ... 内対向壁、22 ... 外対向壁、23, 24 ... 側壁、25 ... 挿通路、26 ... 規制部材、27, 28 ... 被規制突起（被規制部材）、31 ... 第 1 の有効半径演算部（有効半径演算手段）、32 ... 第 2 の有効半径演算部（有効半径演算手段）、33 ... 第 1 のクランプ力制御部（クランプ力制御手段）、34 ... 第 2 のクランプ力制御部（クランプ力制御手段）、35 ... リンク、35A ... 短ピッチリンク、35B ... 長ピッチリンク、36 ... 連結部材、37 ... 前貫通孔、38 ... 後貫通孔、39 ... 第 1 のピン、40 ... 第 2 のピン、A1 ... 第 1 の油圧アクチュエータ、A2 ... 第 2 の油圧アクチュエータ、L ... （第 1 および第 2 の変位センサ間の）距離、LS ... （短ピッチリンクの）リンク長、LL ... （長ピッチリンクの）リンク長、PS ... （短ピッチリンクの）連結ピッチ、PL

10

20

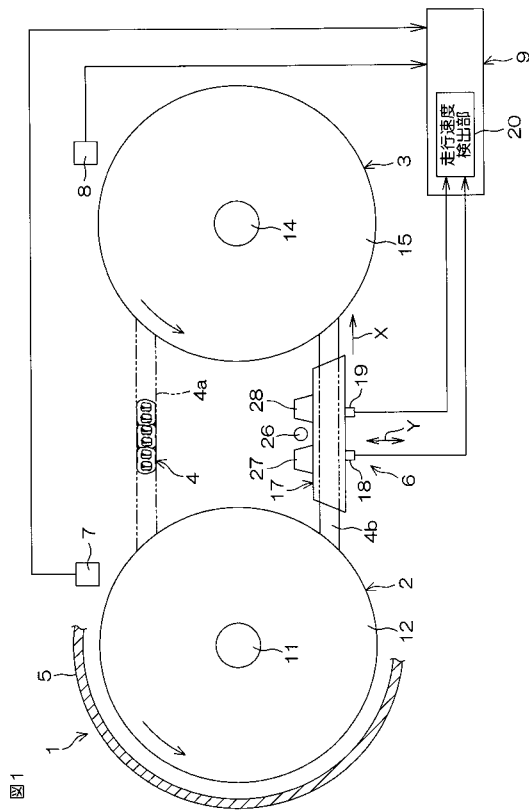
30

40

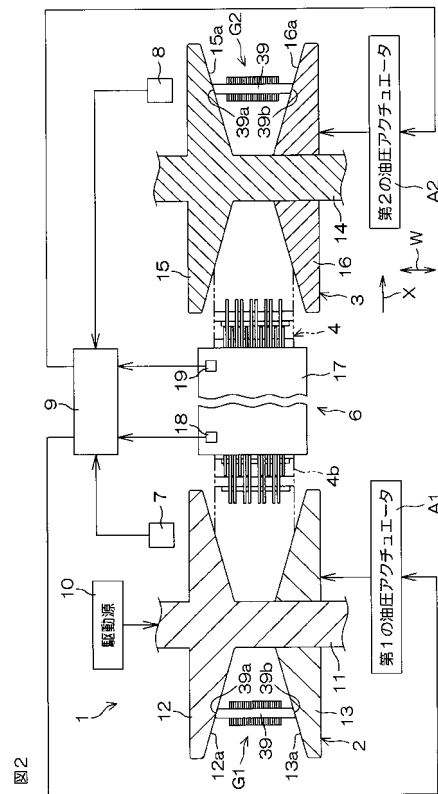
50

... (長ピッチリンクの) 連結ピッチ、W ... 幅方向、X ... (弦領域の) 走行方向、Y ... 弦振動方向

【図 1】

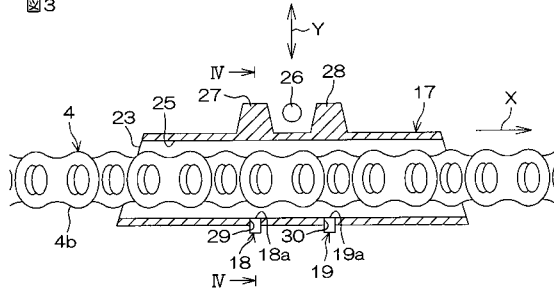


【図 2】



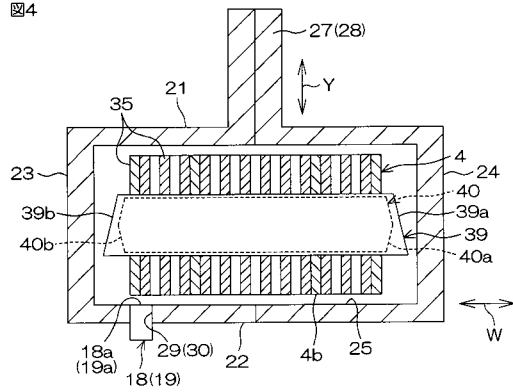
【 図 3 】

図3



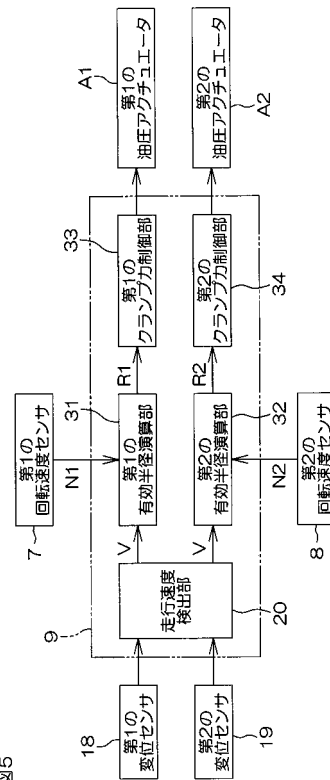
【 図 4 】

図4



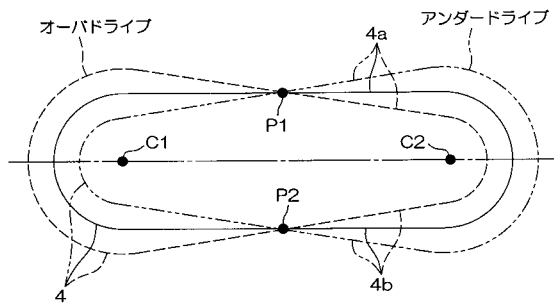
【 図 5 】

図5



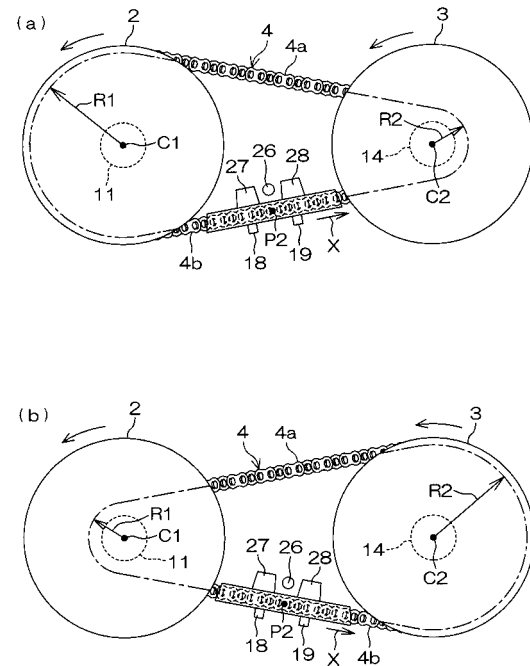
【 図 6 】

図6



【 図 7 】

図7



【 図 8 】

