(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2006-105355
(P2006-105355A)
(43)公開日　平成18年4月20日(2006.4.20)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
F16G 5/18	(2006.01)	F16G 5/18	B	3J031
F16H 55/56	(2006.01)	F16H 55/56		

審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 19 頁）

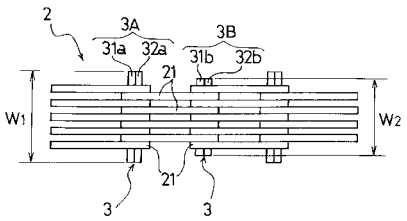
(21)出願番号　特願2004-295900 (P2004-295900)
(22)出願日　平成16年10月8日 (2004.10.8)

(71)出願人　591261509
株式会社エクォス・リサーチ
東京都千代田区外神田２丁目１９番１２号
(74)代理人　100094787
弁理士　青木　健二
(72)発明者　長谷部　正広
東京都千代田区外神田２丁目１９番１２号
株式会社エクォス・リサーチ内
(72)発明者　白井　久則
東京都千代田区外神田２丁目１９番１２号
株式会社エクォス・リサーチ内

Ｆターム(参考)　3J031 AA10　AB03　BA04　CA10

(54)【発明の名称】チェーンベルト

(57)【要約】
【課題】連結・係合部材がプーリに係合するタイミングのずれを積極的に利用して、振動波の合成によりプーリやベルトの振動を抑制し、もって騒音を低減する。
【解決手段】多数のリンクプレート２１を無端状に連結しかつプーリに係合する連結・係合部材が、ベルト幅方向の長さW_1の第１群の連結・係合部材部材３Ａと、長さW_1より若干短いベルト幅方向の長さW_2の第２群の連結・係合部材部材３Ｂとからなる。したがって、第１群の連結・係合部材部材３Ａがプーリに係合する時間間隔と第２群の連結・係合部材部材３Ｂがプーリに係合する時間間隔とが異なる。そして、これらの時間間隔は、先の連結・係合部材の係合で発生した振動を後続の連結・係合部材の係合で発生した振動で打ち消すように設定される。これにより、振動が抑制されて騒音が低減する。
【選択図】　図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
多数の環状のリンクプレートと、隣接するリンクプレートを互いに連結して無端化する多数の連結・係合部材とからなり、２つのプーリに巻き掛けられたとき、前記多数の連結・係合部材の両端が前記２つのプーリの各プーリ壁面にそれぞれ順次係合して、一方のプーリから力が伝達されるとともに該力を他方のプーリに伝達させることで、前記プーリ間でトルクを伝達させるチェーンベルトにおいて、
前記連結・係合部材が前記プーリ壁面に順次係合する時間間隔が、先に連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合した際に発生する振動を後続する連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合した際に発生する振動で打ち消すように設定されていることを特徴とするチェーンベルト。
【請求項２】
前記時間間隔は、チェーンベルトの幅方向の前記連結・係合部材の長さを変えることにより設定されていることを特徴とする請求項１記載のチェーンベルト。
【請求項３】
前記時間間隔は、前記多数の連結・係合部材における隣接する連結・係合部材間の距離（ピッチ）を変えることにより設定されていることを特徴とする請求項１記載のチェーンベルト。
【請求項４】
前記時間間隔は、前記多数の連結・係合部材のうち、第１の連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合した後次の第２の連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合するまでの時間と前記第２の連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合した後次の第３の連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合するまでの時間との比が、ベルトの回転速度が一定の場合に１：３／２の比率となる組み合わせを順次繰り返し設定されていることを特徴とする請求項１ないし３のいずれか１記載のチェーンベルト。
【請求項５】
前記時間間隔は、前記多数の連結・係合部材のうち、第１の連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合した後次の第２の連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合するまでの時間と前記第２の連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合した後次の第３の連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合するまでの時間と前記第３の連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合した後次の第４の連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合するまでの時間との比が、ベルトの回転速度が一定の場合に２／３：１：４／３の比率となる組み合わせを順次繰り返し設定されていることを特徴とする請求項１ないし３のいずれか１記載のチェーンベルト。
【請求項６】
前記時間間隔は、前記２つのプーリ間のトルク伝達比が１．０より大きいトルク伝達比において前記時間間隔の比率となるように設定されていることを特徴とする請求項４または５記載のチェーンベルト。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、トルクを伝達する伝動用のチェーンベルトの技術分野に関し、詳しくは、並行軸配置の２つのプーリに巻き掛けて両プーリ間でトルクを伝達させるべく、リンクプレートをピンにより無端状に連結した形式のチェーンベルトの技術分野に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、例えば無段変速機（ＣＶＴ）においては、並行軸配置の２つのプーリ（本明細書において、トルク入力側をプライマリプーリ、トルク出力側をセカンダリプーリ、両プーリ共通の場合を単にプーリという）の間に掛け渡されて、トルクをプライマリプーリからセカンダリプーリへ伝達する無端状のチェーンベルトベルトが用いられている。
【０００３】

この種のチェーンベルトの一例として、多数のリンクプレートを用い、かつ隣り合うリンクプレートを細長い連結・係合部材で互いに連結して無端化することで形成されたチェーンベルトが知られている。このチェーンベルトは連結・係合部材を間欠的にプーリ壁面に係合することで、ベルトが走行してトルクを伝達するようになっている。

【０００４】

このように、連結・係合部材がプーリ壁に接触することでトルクを伝達する形式では、連結・係合部材が周期的にプーリに接触するため、連結・係合部材のプーリへの接触のたびに接触の衝撃による振動で騒音が発生する。この騒音は、連結・係合部材がプーリ壁に接触する周期に対応した周波数（周期の逆数）とその高調波の周波数にピークがあることが知られている。これは連結・係合部材の接触によるプーリへの周期的な衝撃が起こる振動源となって、プーリやベルト自体が振動することが原因であると考えられる。

【０００５】

そこで、例えば連結・係合部材を有するチェーンベルトにおいて、連結・係合部材のベルト走行方向の配置間隔（以下、ピッチという）を異なる長さに設定し、連結・係合部材がプーリ壁に接触する周期を複数に分散させることが提案されている（例えば、特許文献１参照）。また、ベルト幅方向の長さが異なる連結・係合部材を用いて、連結・係合部材がプーリ壁に接触する時間間隔を不均一にして騒音を低減させることが提案されている（例えば、特許文献２参照）。

【特許文献１】特開平１０－１２２３０７号公報（請求項４５）。

【特許文献２】特開昭６３－５３３３７号公報（請求項１）。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

前述の特許文献１および２に開示の騒音の低減方法は、いずれもピンがプーリ壁に接触する周期を不規則にするものであるため、騒音のピーク周波数は分散されるが、騒音そのものを抑制するものでがないため、騒音全体を低減するものとしては不十分である。

【０００７】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、連結・係合部材がプーリに係合するタイミングのずれを積極的に利用して、振動波の合成によりプーリやベルトの振動を抑制し、もって騒音を低減することのできるチェーンベルトを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

前述の課題を解決するために、請求項１の発明のチェーンベルトは、多数の環状のリンクプレートと、隣接するリンクプレートを互いに連結して無端化する多数の連結・係合部材とからなり、２つのプーリに巻き掛けられたとき、前記多数の連結・係合部材の両端が前記２つのプーリの各プーリ壁面にそれぞれ順次係合して、一方のプーリから力が伝達されるとともに該力を他方のプーリに伝達させることで、前記プーリ間でトルクを伝達させるチェーンベルトにおいて、前記連結・係合部材が前記プーリ壁面に順次係合する時間間隔が、先に連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合した際に発生する振動を後続する連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合した際に発生する振動で打ち消すように設定されていることを特徴としている。

【０００９】

また、請求項２の発明は、前記時間間隔が、チェーンベルトの幅方向の前記連結・係合部材の長さを変えることにより設定されていることを特徴としている。

更に、請求項３の発明は、前記時間間隔が、前記多数の連結・係合部材における隣接する連結・係合部材間の距離（ピッチ）を変えることにより設定されていることを特徴としている。

【００１０】

更に、請求項４の発明は、前記時間間隔が、前記多数の連結・係合部材のうち、第１の

連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合した後次の第２の連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合するまでの時間と前記第２の連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合した後次の第３の連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合するまでの時間との比が、ベルトの回転速度が一定の場合に１：３／２の比率となる組み合わせを順次繰り返し設定されていることを特徴としている。

【００１１】

更に、請求項５の発明は、前記時間間隔が、前記多数の連結・係合部材のうち、第１の連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合した後次の第２の連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合するまでの時間と前記第２の連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合した後次の第３の連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合するまでの時間と前記第３の連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合した後次の第４の連結・係合部材が前記プーリ壁面に係合するまでの時間との比が、ベルトの回転速度が一定の場合に２／３：１：４／３の比率となる組み合わせを順次繰り返し設定されていることを特徴としている。

【００１２】

更に、請求項６の発明は、前記時間間隔が、前記２つのプーリ間のトルク伝達比が１．０より大きいトルク伝達比において前記時間間隔の比率となるように設定されていることを特徴としている。

【発明の効果】

【００１３】

このように構成された本発明のチェーンベルトによれば、連結・係合部材がプーリ壁面に順次係合する時間間隔を、先に連結・係合部材がプーリ壁面に係合した際に発生する振動が、後続する連結・係合部材がプーリ壁面に係合した際に発生する振動で打ち消すように設定しているので、連結・係合部材がプーリに接触するタイミングをずらすことができる。このようにタイミングをずらすことで、先に発生した振動と後で発生した振動との振動波の合成により振動が打ち消されるので、プーリやベルトの振動を効果的に抑制でき、振動による騒音を低減することができる。

【００１４】

また、連結・係合部材のチェーンベルト幅方向の長さを変えることにより設定することにより、あるいは隣接する連結・係合部材間の距離（ピッチ）を変えることにより設定することで、前述の時間間隔を簡単に設定することができる。

【００１５】

更に、第１の連結・係合部材がプーリ壁面に係合した後次の第２の連結・係合部材がプーリ壁面に係合するまでの時間と第２の連結・係合部材がプーリ壁面に係合した後次の第３の連結・係合部材がプーリ壁面に係合するまでの時間との比を１：３／２の比率に設定することにより、あるいは第１の連結・係合部材がプーリ壁面に係合した後次の第２の連結・係合部材がプーリ壁面に係合するまでの時間と第２の連結・係合部材がプーリ壁面に係合した後次の第３の連結・係合部材がプーリ壁面に係合するまでの時間と第３の連結・係合部材がプーリ壁面に係合した後次の第４の連結・係合部材がプーリ壁面に係合するまでの時間との比を２／３：１：４／３の比率に設定することにより、前者の場合には第２の連結・係合部材によって発生された振動の位相と第３の連結・係合部材によって発生された振動の位相とが１８０度ずれるようになり、また、後者の場合には第２の連結・係合部材によって発生された振動の位相と第３の連結・係合部材によって発生された振動の位相と第４の連結・係合部材によって発生された振動の位相とが１２０度ずつずれるようになるので、これらの振動の振動波の合成によりプーリやベルトの振動を効果的に抑制でき、振動による騒音をより確実に低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１６】

本発明のチェーンベルトを実施するための最良の形態について説明する。

本発明のチェーンベルトにおけるピッチの設定は、連結・係合部材のベルト幅方向の長さの設定によりなされることが望ましい。この設定によると、連結・係合部材を構成する

ピンの長さ、ブロックの幅等を微小長さだけ異ならせるだけで、所望の仮想ピッチ、つまりプーリの回転速度を一定とした場合に所望の時間間隔を設定することができる。しかもこの場合、チェーンベルトの主体となるリンクプレートを共通化した上で、所望のピッチ設定が可能となり、部品の種類数を削減することができる。

【００１７】

以下、図面を用いて本発明のチェーンベルトの実施例について説明する。

（第１実施例）

図１は、本発明のチェーンベルトの第１実施例を部分的に示す図であり、図２は図１における部分平面図である。

【００１８】

図１および図２に示すように、チェーンベルト２は、多数のリンクプレート２１と、隣り合うリンクプレート２１を互いに連結して無端化する多数の細長い連結・係合部材３とを備えている。各リンクプレート２１は、ベルト進行方向（図１において左方向）に直交する方向（図２において上下方向）に整列された所定枚数（図示例では５枚）のリンクプレート２１からなる第１プレート組と、この第１プレート組のリンクプレート２１の間に介在するように設けられた第１プレート組の枚数より１枚少ない枚数（図示例では４枚）のリンクプレート２１からなる第２プレート組とにまとめられて設けられている。

【００１９】

そして、第１プレート組のリンクプレート２１と第２プレート組のリンクプレート２１とがベルト進行方向に順に交互に配置されている。その場合、第１プレート組みの各リンクプレート２１のベルト進行方向後端部とこの第１プレート組にベルト進行方向上流側に隣接する第２プレート組の各リンクプレート２１のベルト進行方向前端部とが、ベルト進行方向と直交方向に重ね合わされているとともに、第２プレート組の各リンクプレート２１のベルト進行方向後端部とこの第２プレート組にベルト進行方向上流側に隣接する第１プレート組の各リンクプレート２１のベルト進行方向前端部とが、同様に重ね合わされている。

【００２０】

第１プレート組の各リンクプレート２１と第２プレート組の各リンクプレート２１との重合部に形成されるそれぞれの孔に、連結・係合部材３がベルト進行方向と直交方向に貫通されることで、チェーンベルト２が無端状に連結されて構成される。このチェーンベルト２は、例えば互いに間隔を置いて配設された一対のプーリに掛け渡されて、一方のプーリ（プライマリプーリ）から他方のプーリ（セカンダリプーリ）へトルクを伝達するようになっている。

【００２１】

一対のプライマリプーリおよびセカンダリプーリは同じ構成のプーリからなっている。図３に示すように、このプーリ１は、プーリ回転軸１０にこの回転軸１０と相対回転不能（一体回転可能）にかつプーリ回転軸１０の軸方向に相対移動不能に設けられた固定プーリ１１と、プーリ回転軸１０にこの回転軸１０と相対回転可能にかつプーリ回転軸１０の軸方向に相対移動可能に設けられた可動プーリ１２とから構成されている。そして、固定プーリ１１および可動プーリ１２はそれぞれ円錐面からなるプーリ壁１１ａ,１２ａを有しており、これらのプーリ壁１１ａ,１２ａは互いに対向して配置されている。

【００２２】

各連結・係合部材３は対向するプーリ壁１１ａ,１２ａ間に、プーリ１へのチェーンベルト２の巻き込みにより順次挟み込まれることで、プーリ１とチェーンベルト２との間でトルクを伝達するようにされている。

【００２３】

そして、連結・係合部材３はこれがプーリ１に順次挟み込まれるときの衝撃により、このプーリ１の回転に対して一定周期の振動を生じさせる第１群の連結・係合部材部材３Ａと、第１群の連結・係合部材部材３Ａによる一定周期の振動を打ち消すべく同じ周期で位相がずれた振動を生じさせる第２群の連結・係合部材部材３Ｂとから構成されている。

【００２４】
第１群の連結・係合部材部材３Ａは、相互に転動可能でかつ互いに等しいベルト幅方向の長さ（以下、ピン長）W_1を有し一対のピン３１ａ,３２ａで構成されており、これらのピン３１ａ,３２ａはそれぞれリンクプレート２１に相対回転不能に係合されている。同様に、第２群の連結・係合部材部材３Ｂは、相互に転動可能でかつピン長W_1より若干小さく互いに等しいピン長W_2を有しかつ一対のピン３１ｂ,３２ｂで構成されており、これらのピン３１ｂ,３２ｂもそれぞれリンクプレート２１に相対回転不能に係合されている。

【００２５】
そして、この第１実施例では、第１群の一対のピン３１ａ,３２ａの長さW_1と第２群の一対のピン３１ｂ,３２ｂの長さW_2とを異ならせることで、ピッチの設定を行っている。以下にこのピッチの設定について説明する。
この第１実施例のように、ピン３１ａ,３２ａ;３１ｂ,３２ｂの長さを異ならせて得られるプーリ１への係合タイミングにより所望の位相差を得ようとする場合、ピン３の長さが同じである通常のピッチの概念の適用は不可能である。そこで、本発明では、仮想ピッチの概念を用いている。したがって、第１実施例の具体的説明に先立ち、仮想ピッチについて説明する。

【００２６】
本発明における仮想ピッチは、任意の第１のピンがプーリに接触してから次の第２のピンがプーリに接触するまでに、この第１のピンが移動する直線距離として定義される。もともとピッチを複数備えて同一周波数の振動が生じるのを避けるという複数のピッチ長さを有するチェーンベルトに対して、ピンの長さを複数持たせることで同一の効果を得る技術を比較する場合に、ピッチ長さの差異の程度を比較するために、仮想ピッチという概念を導入したものである。

【００２７】
この第１実施例では、この仮想ピッチという概念を、振動周波数の位相をずらすための指標として用いる。互いに打ち消し合う振動を生ぜしめるために、１つの方法として、仮想ピッチがＬと１.５Ｌを有するようにする。１.５Ｌの仮想ピッチは、プーリの一定回転速度の場合Ｌの仮想ピッチで生じる基の振動に対して、ピンがプーリに接触する時間間隔が１.５倍、すなわち基の振動に対して位相を１８０度ずらす効果を得ることができる。また、他の方法として、仮想ピッチ（２／３）Ｌ、Ｌ、（４／３）Ｌを有するようにチェーンベルトを構成すると、（２／３）Ｌの仮想ピッチで生じる基の振動に対して、次のピンがプーリに接触する時間間隔が１.５倍、更に次のピンがプーリに接触する時間間隔が２倍となり、その結果、基の振動に対して位相を１２０度ずつずらした振動を生成することができる。

【００２８】
このように１８０度位相のずれた２つの振動、あるいは１２０度ずつ位相のずれた３つの振動は合成すると互いに打ち消し合うので、プーリとベルトの振動が抑制され、その結果、ノイズを低減することができる。しかも、発明者らの実験によると、互いに打ち消し合う振動を意図的に生じさせると、高次の振動成分によるノイズも低減できることが判明した。

【００２９】
異なる長さのピンは、プーリに挟み込まれる位置が異なる。長いピン（以下、ロングピンという；長さの等しい一対のピン３１ａ,３２ａからなる連結・係合部材と構成する）は、短いピン（以下、ショートピンという；長さの等しい一対のピン３１ｂ,３２ｂからなる連結・係合部材と構成する）よりプーリの大きい半径位置において接触する。また、ピンとピンはピッチ長さＬとなるようにリンクプレート孔に嵌挿されているので、ピンがプーリに挟み込まれるプーリ周方向の位置は、その一つ前にプーリに挟み込まれたピンがロングピンでであるかショートピンであるかによっても変わってくる。

【００３０】

例えば、図４（ａ）に示すように、先にロングピンＬ３$_1$が挟み込まれ、次にロングピンＬ３$_2$が挟み込まれる場合は、両ロングピンＬ３$_1$,３$_2$とも大きなピッチ円半径Ｒ$_1$の位置でプーリ壁面に係合する位置関係となり、また、図４（ｂ）に示すように、先にロングピンＬ３$_1$が挟み込まれ、次にショートピンＳ３$_2$が挟み込まれる場合は、先のロングピンＬ３$_1$は大きなピッチ円半径Ｒ$_1$の位置でプーリ壁面に係合し、後のショートピンＳ３$_2$は小さなピッチ円半径Ｒ$_2$の位置でプーリ壁面に係する位置関係となり、更に、図４（ｃ）に示すように、先にショートピンＳが挟み込まれ、次にショートピンＳが挟み込まれる場合は、両ショートピンＳとも小さなピッチ円半径Ｒ$_2$の位置でプーリ壁面に係合する位置関係となり、更に、図４（ｂ）に示すように、先にショートピンＳが挟み込まれ、次にロングピンＬが挟み込まれる場合は、先のショートピンＳは小さなピッチ円半径Ｒ$_2$の位置でプーリ壁面に係合し、後のロングピンＬは大きなピッチ円半径Ｒ$_1$の位置でプーリ壁面に係する位置関係となる。なお、図４において、ピンを○で示すとともにピンの長短をこの○の中にそれぞれＬ、Ｓを記入して示す。また、符号３$_1$は先にプーリに挟み込まれるピンを示し、符号３$_2$は後にプーリに挟み込まれるピンを示す。更に、円弧状の矢印はプーリの回転方向を表す。

【００３１】

そして、仮想ピッチは、そのピンに対する前後のピンがロングピンであるか、ショートピンであるかによっても異なる。

図５（ａ）ないし（ｃ）に示すように、例えばロングピンＬ３ａ、ショートピンＳ３ｂ、ロングピンＬ３ｃの順にプーリに係合する場合を考える。図４に示す場合と同様に、ロングピンＬがプーリに係合する位置の半径をＲ$_1$とし、ショートピンＳがプーリに係合する位置の半径をＲ$_2$とする。また、隣接するピン間の実際のピッチをＬとする。

【００３２】

まず、ロングピンＬ３ａが図５（ａ）に示す半径Ｒ$_1$の位置でプーリに係合し、次に、ショートピンＳ３ｂが図５（ｂ）に示す半径Ｒ$_2$の位置でプーリに係合する。このとき、ショートピンＳ３ｂの係合位置とプーリ中心とを結ぶ直線が、チェーンベルトのプーリへの進入方向に対して直交方向でかつプーリの中心を通る直線Ｐとなす角度（以下、ショートピンＳ３ｂが直線Ｐとなす角度と称する。他も同様である）をθ″とする。更に、次のロングピンＬ３ｃが図５（ｃ）に示す半径Ｒ$_1$の位置でプーリに係合する。

【００３３】

このとき、ショートピンＳ３ｂは図５（ｃ）に実線で示す位置となっており、この位置は、直線Ｐに関してショートピンＳ３ｂがプーリに係合した図５（ｂ）に示す位置と線対称の位置となっている。したがって、このときのショートピンＳ３ｂが直線Ｐとなす角度もθ″となる。そして、ショートピンＳ３ｂがプーリへの係合状態で図５（ｂ）に示す位置から図５（ｃ）に示す位置まで直線距離が、仮想ピッチと定義される。この仮想ピッチは、

【数１】

$$\text{仮想ピッチ} = 2 \cdot R_2 \cdot \sin\theta''$$

で表される。

【００３４】

また、図６（ａ）ないし（ｃ）に示すように、他の例としてショートピンＳ３ａ、ショートピンＳ３ｂ、ロングピンＬ３ｃの順にプーリに係合する場合を考える。この場合には、まず、ショートピンＳ３ａが図６（ａ）に示す半径Ｒ$_2$の位置でプーリに係合し、次に、ショートピンＳ３ｂが図６（ｂ）に示す同じ半径Ｒ$_2$の位置でプーリに係合する。このときのショートピンＳ３ｂが直線Ｐとなす角度（前述の角度θ″に相当する角度）は、図６（ｂ）にθで表されている。この角度θは、ショートピンＳ３ｂの前がショートピンＳ３ａであることから、前述のようなショートピンＳ３ｂの前がロングピンＬ３ａである場合の角度θ″より大きくなる。

更に、次のロングピンＬ３ｃが図６（ｃ）に示す半径R_1の位置でプーリに係合する。このとき、ショートピンＳ３ｂがプーリに係合してからのショートピンＳ３ｂの移動距離は直線距離で示すと図６（ｃ）に示す仮想ピッチで示される距離となる。この仮想ピッチは、

【数２】

$$仮想ピッチ = \sqrt{\{(L/2) + R_2 \cdot \sin\theta''\}^2 + (R_2 \cdot \cos\theta'' - R_2 \cdot \cos\theta)^2}$$

で表される。このように３つのピンの長さの組合せにより３つのピンのうち中央のピンの仮想ピッチが決定されている。

【００３５】

更に、図７に示すように、更に他の例としてロングピンＬ３ａ、ロングピンＬ３ｂ、ロングピンＬ３ｃの順にプーリに係合する場合を考える。この場合には、３つの各ロングピンＬ３ａ,３ｂ,３ｃは、いずれも図７に示す半径R_1の位置でプーリに係合する。そして、中央のピンロングピン３ｂは、図７に示すロングピンＬ３ｃが記載されている位置でプーリに係合する。このときのロングピンＬ３ｂが直線Ｐとなす角度（前述の角度θ″またはθに相当する角度）は、図７にθ′′′で表されている。その後、ロングピンＬ３ｂはプーリの回転に伴って移動し、図７に示すようにロングピンＬ３ｃがプーリに係合したときは図７に示す位置となる。中央のロングピンＬ３ｂのこの位置は、線ｐに関し、ロングピンＬ３ｂがプーリに係合した位置（図７にロングピンＬ３ｃが記載されている位置）と線対称の位置となっている。

【００３６】

以上のことを鑑みると、結局、連続する３つのピンの長さの組合せと中央のピンの仮想ピッチとは、次のようになる。

（１）ロング（Ｌ）－ロング（Ｌ）－ショート（Ｓ）の組合せ

【数３】

$$仮想ピッチ = \sqrt{\{(L/2) + R_1 \cdot \sin\theta'\}^2 + (R_1 \cdot \cos\theta''' - R_1 \cdot \cos\theta')^2}$$

（２）ロング（Ｌ）－ロング（Ｌ）－ロング（Ｌ）の組合せ

【数４】

$$仮想ピッチ = L$$

（３）ショート（Ｓ）－ロング（Ｌ）－ロング（Ｌ）の組合せ

【数５】

$$仮想ピッチ = \sqrt{\{(L/2) + R_1 \cdot \sin\theta'\}^2 + (R_1 \cdot \cos\theta''' - R_1 \cdot \cos\theta')^2}$$

（４）ショート（Ｓ）－ロング（Ｌ）－ショート（Ｓ）の組合せ

【数６】

$$仮想ピッチ = 2 \cdot R_1 \cdot \sin\theta'$$

（５）ショート（Ｓ）－ショート（Ｓ）－ロング（Ｌ）の組合せ

【数７】

$$仮想ピッチ = \sqrt{\{(L/2) + R_2 \cdot \sin\theta''\}^2 + (R_2 \cdot \cos\theta'' - R_2 \cdot \cos\theta)^2}$$

（６）ショート（Ｓ）－ショート（Ｓ）－ショート（Ｓ）の組合せ

【数８】

$$\text{仮想ピッチ} = L$$

（７）ロング（Ｌ）－ショート（Ｓ）－ロング（Ｌ）の組合せ

【数９】

$$\text{仮想ピッチ} = 2 \cdot R_2 \cdot \sin\theta''$$

（８）ロング（Ｌ）－ショート（Ｓ）－ショート（Ｓ）の組合せ

【数１０】

$$\text{仮想ピッチ} = \sqrt{\{(L/2) + R_2 \cdot \sin\theta''\}^2 + (R_2 \cdot \cos\theta'' - R_2 \cdot \cos\theta)^2}$$

【００３７】

これらの式３ないし１０から明らかなように、連続する３つのピンの長さの組合せ（１）ないし（８）において、（１）の組合せと（３）の組合せとが同一であり、また、（２）の組合せと（６）の組合せとが同一であり、（５）の組合せと（８）の組合せとが同一である。したがって、チェーンベルトに用いる連結・係合部材として２種類の異なった長さを有するピンを使用することで、５種類の仮想ピッチ幅、つまりプーリの回転速度が一定の場合５種類の時間間隔を実現することができる。

【００３８】

なお、この仮想ピッチの考え方は、前述の図５ないし図７では、一対のピン３１ａ,３２ａ;３１ｂ,３２ｂからなる１つの連結・係合部材３を用いるものとして説明しているが、１つのピンからなる１つの連結・係合部材３を用いた場合あるいは一対のピンの間に設けられてプーリに接触する係合部材としてのブロック部材を有する連結・係合部材３を用いた場合にも適用することができる。

【００３９】

また、前述の各式において、θ、θ′、θ″、θ′′′、R_1、R_2、およびリンクピッチＬとの間には次の関係が成り立つ。

【数１１】

$$R_1 \cdot \cos\theta' = R_2 \cdot \cos\theta''$$

【数１２】

$$R_1 \cdot \sin\theta' + R_2 \cdot \sin\theta'' = L$$

【数１３】

$$\theta'' = \text{asin}\{(L^2 + R_2^2 - R_1^2) / (2 \cdot L \cdot R_2)\}$$

【数１４】

$$\theta' = \text{acos}(R_2/R_1) \cdot \cos\theta''$$

【数１５】

$$\theta = \text{asin}\, L/(2 \cdot R_2)$$

【数１６】

$$\theta''' = a\sin L/(2\cdot R_1)$$

【００４０】

そして、前述の５種類の仮想ピッチのうちいずれか２種類を、例えばＬと１．５Ｌの関係となるように、あるいは、前述の５種類の仮想ピッチのうちいずれか３種類を、（２／３）ＬとＬと（４／３）Ｌとの関係となるようにピンの長さを設定することで、プーリの回転速度が一定の場合に時間間隔が基の時間間隔とこの基の時間間隔の１．５倍の時間間隔との２種類の時間間隔、あるいは、プーリの回転速度が一定の場合に時間間隔が基の時間間隔とこの基の時間間隔の１．５倍の時間間隔とこの基の時間間隔の２倍の時間間隔との３種類の時間間隔を設定可能とする本発明のチェーンベルトを実現することができる。

【００４１】

なお、ロングピン（Ｌ）とショートピン（Ｓ）の長さの差をε、プーリ角（図３に示すように、プーリの円錐面がプーリ軸に垂直な面に対してなす角）をθｐとすると、ロングピン（Ｌ）がプーリに接触する半径R_1とショートピン（Ｓ）がプーリに接触する半径R_2との関係は、式

【数１７】

$$R_2 = R_1 - (\varepsilon/2)/\tan\theta_p$$

で表される。したがって、プーリ角θｐ、ベルトピッチＬ、仮想ピッチを所望のプーリ比に対応する半径が決まれば、所望の仮想ピッチを実現するピンの長さの差を決定することができる。

【００４２】

次に、このピンの長さの差の具体例について説明する。ピンの長さを２種類とした場合の５種類の仮想ピッチを、今、符号L_1、L_2、L_3、L_4、L_5で表す。前提条件として、ピンの長さ（幅）をW_1、W_2とし、ピンの長さの差εをε＝W_1－W_2とし、チェーンベルトの基本ピッチＬをＬ＝８．０ｍｍとする。また、ピンの長さＷ１のピンがプライマリプーリに噛み込むときの半径Ｒｐを、変速比がアンダードライブＵ／Ｄ（最小変速比）である時にＲｐ＝３０ｍｍ、変速比が１．０である時にＲｐ＝５０ｍｍ、変速比がオーバドライブＯ／Ｄ（最大変速比）である時にＲｐ＝７０ｍｍとし、プーリ角θｐを、θｐ＝１０度とした無段変速を仮定する。

【００４３】

（１）L_1：L_3：L_5を２／３：１：４／３（１２０度相当）付近とするケース

（ａ）変速比がＵ／Ｄ～Ｏ／Ｄ内のいずれかでL_1、L_3、L_5を１２０度相当とする場合、ピンの長さの差εが５３μｍ～１２６μｍで位相１２０度が得られる。そして、

ε＝５３μｍのとき、変速比がＯ／Ｄ（Ｒｐ＝７０ｍｍ）で、L_1：L_3：L_5が約５．３：８．０：１０．７、

ε＝１２６μｍのとき、変速比がＵ／Ｄ（Ｒｐ＝３０ｍｍ）で、L_1：L_3：L_5が約５．３：８．０：１０．７

となり、それぞれ１２０度位相相当となる。すなわち、εをこの範囲で設定すればよい。

（ｂ）変速比が１．０でL_1、L_3、L_5を１２０度相当とする場合、ピンの長さの差εは７５μｍに設定すればよい。

ε＝７５μｍのとき、変速比が１．０（Ｒｐ＝５０ｍｍ）で、L_1：L_3：L_5が約５．３：８．０：１０．７

となり、それぞれ１２０度位相相当となる。すなわち、εをこの範囲で設定すればよい。

（ｃ）変速比が１．０～Ｏ／Ｄ内のいずれかでL_1、L_3、L_5を１２０度相当とする場合、ピンの長さの差εが５３μｍ～７５μｍで位相１２０度が得られる。そして、

ε＝５３μｍのとき、変速比がＯ／Ｄ（Ｒｐ＝７０ｍｍ）で、L_1：L_3：L_5が約５．３

：８．０：１０．７、
ε＝７５μｍのとき、変速比が１．０（Ｒｐ＝５０ｍｍ）で、L_1：L_3：L_5が約５．３：８．０：１０．７
となり、それぞれ１２０度位相相当となる。すなわち、εをこの範囲で設定すれば、振動波の合成により互いに打ち消すことのできる時間間隔を設定することができる。いずれにしても、ノイズの最も大きくなる変速比周辺で所望の位相を設定することが好ましい。
【００４４】
（２）L_2：L_3：L_4を２／３：１：４／３（１２０度相当）付近とするケース
（ａ）変速比がＵ／Ｄ～Ｏ／Ｄ内のいずれかでL_2、L_3、L_4を１２０度相当とする場合、ピンの長さの差εは１０７μｍ～２５５μｍに設定される。そして、
ε＝１０７μｍのとき、変速比がＯ／Ｄ（Ｒｐ＝７０ｍｍ）で、L_2：L_3：L_4が約５．３：８．０：１０．７、
ε＝２５５μｍのとき、変速比がＵ／Ｄ（Ｒｐ＝３０ｍｍ）で、L_2：L_3：L_4が約５．３：８．０：１０．７
となり、それぞれ１２０度位相相当となる。
（ｂ）変速比が１．０でL_2、L_3、L_4を１２０度相当とする場合、ピンの長さの差εは１５１に設定すればよい。
ε＝１５１μｍのとき、変速比が１．０（Ｒｐ＝５０ｍｍ）で、L_2：L_3：L_4が約５．３：８．０：１０．７
となり、それぞれ１２０度位相相当となる。
（ｃ）変速比が１．０～Ｏ／Ｄ内のいずれかでL_2、L_3、L_4を１２０度相当とする場合、ピンの長さの差εが１０７μｍ～１５１μｍで位相１２０度が得られる。そして、
ε＝１０７μｍのとき、変速比がＯ／Ｄ（Ｒｐ＝７０ｍｍ）で、L_2：L_3：L_4が約５．３：８．０：１０．７、
ε＝１５１μｍのとき、変速比が１．０（Ｒｐ＝５０ｍｍ）で、L_2：L_3：L_4が約５．３：８．０：１０．７
となり、それぞれ１２０度位相相当となる。すなわち、εをこの範囲で設定すれば、同様に、振動波の合成により互いに打ち消すことのできる時間間隔を設定することができる。
【００４５】
（３）L_1：L_5を１：３／２（１８０度相当）付近とするケース
（ａ）変速比がＵ／Ｄ～Ｏ／Ｄ内のいずれかでL_1、L_5を１８０度相当とする場合、ピンの長さの差εが３２μｍ～７５μｍで位相１８０度が得られる。そして、
ε＝３２μｍのとき、変速比がＯ／Ｄ（Ｒｐ＝７０ｍｍ）で、L_1：L_5が約６．４：９．６、
ε＝７５μｍのとき、変速比がＵ／Ｄ（Ｒｐ＝３０ｍｍ）で、L_1：L_5が約６．４：９．６
となり、それぞれ１８０度位相相当となる。すなわち、εをこの範囲で設定すれば、振動波の合成により互いに打ち消すことのできる時間間隔を設定することができる。
（ｂ）変速比が１．０でL_1、L_5を１８０度相当とする場合、ピンの長さの差εは４５μｍに設定すればよい。
ε＝４５μｍのとき、変速比が１．０（Ｒｐ＝５０ｍｍ）で、L_1：L_5が約６．４：９．６
となり、それぞれ１８０度位相相当となる。
（ｃ）変速比がＵ／Ｄ～１．０内のいずれかでL_1、L_5を１８０度相当とする場合、ピンの長さの差εが３２μｍ～４５μｍで位相１８０度が得られる。そして、
ε＝３２μｍのとき、変速比がＵ／Ｄ（Ｒｐ＝３０ｍｍ）で、L_1：L_5が約６．４：９．６、
ε＝４５μｍのとき、変速比が１．０（Ｒｐ＝５０ｍｍ）で、L_1：L_5が約６．４：９．６
となり、それぞれ１８０度位相相当となる。すなわち、εをこの範囲で設定すれば、振動

波の合成により互いに打ち消すことのできる時間間隔を設定することができる。

【００４６】

以上説明した第１実施例によれば、リンクプレートを連結しかつプーリに係合する連結・係合部材としてのピンのピン長を２種類設定することで、プーリの回転速度が一定である場合、ピンがプーリに係合する時間間隔を２種類設定することができ、基となる振動波形に対して逆相の振動波形を合成することができ、プーリとベルトの振動を抑制することができる。したがって、これらの振動による騒音を低減することができる。

【００４７】

（第２実施例）

前述の実施例では、ピンのピン長を２種類としたが、これを３種類以上とすることもできる。この第２実施例は、ピンのピン長を３種類に設定した例である。

【００４８】

この３種類の場合にも、前述の２種類の場合と同様の計算により、ピンのピン長を求めることができる。ここで、図８に示すように長さｘ－ｙ－ｚのピン（それぞれ、ピンｘ、ピンｙ、ピンｚと称する）が順に並んでいる場合を考える。その場合、ピンの長さは短い方から順にピンｙ、ピンｘ、ピンｚとし、これらのピンのプーリ係合時のピッチ円半径をそれぞれ、Ｒｘ、Ｒｙ、Ｒｚとする。これらのピッチ円半径は、ピンの長さの関係から、それぞれ、Ｒｙ＜Ｒｘ＜Ｒｚとなる。また、隣接するピン間の距離（つまり、ピッチ）をＬとする。

【００４９】

今、図８にＰｙで示す位置でピンｙがプーリに係合する場合、ピンｘは図８に示す半径Ｒｘ上のＰｘの位置で既にプーリに係合しており、またピンｚは図８に示すＰｚの位置にあってまだプーリに係合していない。このとき、図５に示すと同様にピンｘが直線Ｐとなす角度をθｘｙとし、またピンｙが直線Ｐとなす角度をθｙｘとする。ピンｙがプーリに噛み込まれてプーリと一体で回転していくと、ピンｚがプーリに次第に近づく。そして、ピンｚが図８に示すＰｚ′の位置でプーリに噛み込まれて係合する。このとき、ピンｙは図８に示す半径Ｒｙ上のＰｙ′の位置に到達している。このときのピンｙが直線Ｐとなす角度を、θｙｚとする。

【００５０】

今、ピッチ円半径Ｒでプーリに係合する基準ピンを考える。この基準ピンに対するピンｘのピンの長さの減少量をεｘとすると、

【数１８】

$$R_x = R - (\varepsilon_x / 2) / \tan(\text{プーリ角})$$

であり、同様に

【数１９】

$$R_y = R - (\varepsilon_y / 2) / \tan(\text{プーリ角})$$

【数２０】

$$R_z = R - (\varepsilon_z / 2) / \tan(\text{プーリ角})$$

である。次に、θｘｙは２種類の場合と同様に、ピン間ピッチをＬとして、

【数２１】

$$\theta_{xy} = \mathrm{asin}\{(L^2 + R_x^2 - R_y^2) / (2 \cdot L \cdot R_x)\}$$

であり、また、

【数２２】

$$\theta yx = \mathrm{asin}\{(L^2 + Ry^2 - Rx^2) / (2 \cdot L \cdot Ry)\}$$

【数２３】

$$\theta yz = \mathrm{asin}\{(L^2 + Ry^2 - Rz^2) / (2 \cdot L \cdot Ry)\}$$

である、以上より、

【数２４】

ピッチxyz ＝

$$\sqrt{(Ry \cdot \sin\theta yx + Ry \cdot \sin\theta yz)^2 + (Ry \cdot \cos\theta yx - Ry \cdot \cos\theta yz)^2}$$

となり、この式よりピッチを計算することができる。

【００５１】

この第２実施例によれば、連結・係合部材であるピンのピン長を３種類設定することで、プーリの回転速度が一定である場合、ピンがプーリに係合する時間間隔を３種類設定することができ、基となる振動波形に対して１２０度ずつ位相のずれた振動波形を合成することができ、プーリとベルトの振動を抑制することができる。したがって、これらの振動による騒音を低減することができる。

【００５２】

（第３実施例）

前述の２つの第１および第２実施例では、いずれもピンの長さにより仮想ピッチを設定することで前述の時間間隔を設定しているが、ピンの長さは同じであるが実際のピッチ（連結・係合部材の長さ）Ｌを所定の長さ比で複数設定することで前述の時間間隔を複数設定して、前述の各実施例と同等に基準となる振動を打ち消すような波形を合成することが可能である。この第３実施例は、本発明の思想に基づき、このような実際のピッチを設定している。

【００５３】

まず、リンクプレートの長さ（以下、リンク長という）がロングリンクと標準リンク（ロングリンクより短い）との２種類である場合、連続する２つのリンクプレートの組合せとして、

（１）ロングリンク→ロングリンク
（２）標準リンク→ロングリンク
（３）ロングリンク→標準リンク
（４）標準リンク→標準リンク

が考えられる。

【００５４】

図９に示すように、標準リンクの両端を連結するピン（連結・係合部材）をP_0およびP_1とし、またロングリンクの両端を連結するピン（連結・係合部材）をP'_0およびP'_1とする。これらのピンP_0,P_1,P'_0,P'_1は、いずれもピッチ円半径Ｒの位置でプーリと係合する。また、標準リンクのピッチ$P_0 - P_1$をＬとし、ロングリンクのピッチ$P'_0 - P'_1$をＬ′とする。

【００５５】

ここで、図１０（ａ）に示すように、例えば連続する２つのリンクプレートが標準リンク→ロングリンクである場合を想定する。このとき、標準リンクの前端の連結ピン（連結・係合部材）を３ａとし、標準リンクとロングリンクとの連結ピン（連結・係合部材）を３ｂとし、ロングリンクの後端の連結ピン（連結・係合部材）を３ｃとする。中央のピン３ｂはプーリと図１０（ａ）に示す３ｂの位置で係合し、その後次のロングピンの後端の

ピン３ｃが図１０（ａ）に示す３ｃ′の位置で係合するまでに図１０（ａ）に示す３ｂ′の位置まで移動する。すなわち、ピン３ｂは図１０（ａ）に直線矢印で示す直線距離だけ移動することになる。図９においてピンP_1（図１０（ａ）におけるピン３ｂに相当）が直線Ｐとなす角度をθとしかつピンP'_0（図１０（ａ）におけるピン３ｂ′に相当）が直線Ｐとなす角度をθ′とすると、このときのピン３ｂのプーリ中心とした回転角はθ＋θ′であり、ピン３ｂの直線移動距離はP'_0-P_1（図１０（ａ）において、３ｂ′－３ｂ）である。

【００５６】

また、連続する２つのリンクプレートがロングリンク→標準リンクである場合は、ピン３ｂは図１０（ｂ）に示す３ｂから３ｂ′を結ぶ直線矢印で示す直線距離だけ移動することになる。図９においてピンP'_1（図１０（ｂ）におけるピン３ｂに相当）が直線Ｐとなす角度をθ′としかつピンP_0（図１０（ｂ）におけるピン３ｂ′に相当）が直線Ｐとなす角度をθとすると、このときのピン３ｂのプーリ中心とした回転角はθ′＋θであり、ピン３ｂの直線移動距離は$P_0-P'_1$（図１０（ｂ）において、３ｂ′－３ｂ）である。

【００５７】

以上のことを整理すると、異なる２種類のリンク長のリンクプレートの場合、連続する２つのリンクプレートの組合せにおけるピッチは、

（１）ロングリンク→ロングリンクの場合

【数２５】

$$\text{ピッチ} = L'$$

（２）標準リンク→ロングリンクの場合

【数２６】

$$\text{ピッチ} = \sqrt{\{(L'/2)+(L/2)\}^2+(R\cdot\cos\theta-R\cdot\cos\theta')^2}$$
$$\fallingdotseq (L+L')/2$$

（３）ロングリンク→標準リンクの場合

【数２７】

$$\text{ピッチ} = \sqrt{\{(L'/2)+(L/2)\}^2+(R\cdot\cos\theta-R\cdot\cos\theta')^2}$$
$$\fallingdotseq (L+L')/2$$

（４）標準リンク→標準リンクの場合

【数２８】

$$\text{ピッチ} = L$$

となる。

【００５８】

この場合、（２）標準リンク→ロングリンクの場合と（３）ロングリンク→標準リンクの場合のピッチは同等となる。したがって、リンク長が２種類である場合は、３種類のピッチの組合せとなる。

【００５９】

次に、リンク長が第１ロングリンクと第２ロングリンク（第１ロングリンクより長い）と標準リンク（第１ロングリンクより短い）との３種類である場合、連続する２つのリンクプレートの組合せとして、

（１）第１ロングリンク→第１ロングリンク

（２）標準リンク→第１ロングリンク

（３）第１ロングリンク→標準リンク
（４）標準リンク→標準リンク
（５）第１ロングリンク→第２ロングリンク
（６）標準リンク→第２ロングリンク
（７）第２ロングリンク→第１ロングリンク
（８）第２ロングリンク→標準リンク
（９）第２ロングリンク→第２ロングリンク
が考えられる。

【００６０】

図９に示すように、標準リンクの両端を連結するピン（連結・係合部材）をP_0およびP_1とし、またロングリンクの両端を連結するピン（連結・係合部材）をP'_0およびP'_1とする。これらのピンP_0,P_1,P'_0,P'_1は、いずれもピッチ円半径Ｒの位置でプーリと係合する。また、標準リンクのピッチP_0-P_1をＬとし、ロングリンクのピッチ$P'_0-P'_1$をＬ′とする。

【００６１】

ここで、前述のリンク長が２種類の場合と同様に、図１１に示すような寸法および角度の関係、すなわち標準リンクのリンクピッチP_0-P_1をＬ（回転角θ＝asin（Ｌ／２Ｒ）とし、また第１リンクのリンクピッチ$P'_0-P'_1$をＬ′（回転角θ′＝asin（Ｌ′／２Ｒ）とし、更に第２リンクのリンクピッチ$P''_0-P''_1$をＬ″（回転角θ″＝asin（Ｌ″／２Ｒ）とすると、異なる３種類のリンク長の場合、連続する２つのリンクプレートの組合せにおけるピッチは、

（１）第１ロングリンク→第１ロングリンクの場合

【数２９】

$$\text{ピッチ} = L'$$

（２）標準リンク→第１ロングリンクの場合と第１ロングリンク→標準リンクの場合、

【数３０】

$$\text{ピッチ} = \sqrt{\{(L'/2)+(L/2)\}^2+(R\cdot\cos\theta-R\cdot\cos\theta')^2}$$
$$\fallingdotseq (L+L')/2$$

（３）標準リンク→標準リンクの場合

【数３１】

$$\text{ピッチ} = L$$

（４）標準リンク→第２ロングリンクの場合と第２ロングリンク→標準リンクの場合、

【数３２】

$$\text{ピッチ} = \sqrt{\{(L''/2)+(L/2)\}^2+(R\cdot\cos\theta-R\cdot\cos\theta'')^2}$$
$$\fallingdotseq (L+L'')/2$$

（５）第１ロングリンク→第２ロングリンクの場合と第２ロングリンク→第１ロングリンクの場合、

【数３３】

$$\text{ピッチ} = \sqrt{\{(L''/2)+(L'/2)\}^2+(R\cdot\cos\theta'-R\cdot\cos\theta'')^2}$$

（６）第２ロングリンク→第２ロングリンクの場合

【数３４】

ピッチ ＝ L″

となり、リンクプ長が３種類である場合は、６種類のピッチの組合せとなる。

【００６２】

以上の仮想ピッチの種類に対して所望の位相差を有するようにピン間隔（実際のピッチ）を得るため、リンク長の長さ比を、例えば以下の通りに決定する。

（１）図１２（ａ）に示すようなリンク長（ピッチ長さ）L_1＝Ｌ、L_2＝１．５Ｌである２種類のピッチ

このときの係合ピッチ（ピンがプーリに係合するピッチ）は、Ｌ、ｘＬ（ｘ　１．２５）、１．５Ｌとなり、ピッチＬとピッチ１．５Ｌが１８０度相当となり、ノイズ低減効果が高い。なお、ピッチＬとピッチ１．５Ｌは実際のピッチであり、ｘＬは仮想ピッチである。

（２）図１２（ｂ）に示すようなリンク長（ピッチ長さ）L_1＝Ｌ、L_2＝２Ｌである２種類のピッチ

このときの係合ピッチは、Ｌ、ｘＬ（ｘ　１．５）、２Ｌとなり、比が２／３：１：４／３の１２０度相当となり、ノイズ低減効果が高い。

（３）図１２（ｃ）に示すようなリンク長（ピッチ長さ）L_1＝Ｌ、L_2＝１．５Ｌ、L_3＝２Ｌである３種類のピッチ

このときの係合ピッチは、Ｌ、ｘＬ（ｘ　１．２５）、ｙＬ（ｙ　１．７５）、２Ｌとなり、５ピッチ中３ピッチの位相が１２０度相当となり、ノイズ低減効果が高い。

（４）その他１２０度相当、１８０度相当となる係合ピッチが存在するリンクランダム

この第３実施例のピッチ比による前述の時間間隔を設定することによっても、前述の第１および第２実施例と同様の効果を得ることができる。

【００６３】

なお、前述の第１および第２実施例は、ピン長を所定の比で設定してピンがプーリに接触する周期の振動を打ち消すような位相のずれた振動を生じさせるように構成することにより、また第３実施例は実際のピッチを所定のピッチ比で構成することにより、前述の時間間隔を設定して、それぞれ前述の効果を得るようにしているが、ピン長とピッチ比を適宜組み合わせることによって前述の時間間隔を設定して、同様の効果を得ることも可能である。

【産業上の利用可能性】

【００６４】

本発明のチェーンベルトは、自動車等の車両用ベルト式無段変速機を始め、２つのプーリ間に掛け渡されて、一方のプーリからトルクを他方のプーリに伝達するような動力伝達装置を備えた機械に好適に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【００６５】

【図１】本発明のチェーンベルトの第１実施例を部分的に示す図である。

【図２】図１における部分平面図である。

【図３】第１実施例のチェーンベルトが掛け渡されるプーリを示す断面図である。

【図４】チェーンベルトとプーリとの係合の種類を示す説明図である。

【図５】チェーンベルトとプーリとの係合作動の一例を示す説明図である。

【図６】チェーンベルトとプーリとの係合作動の他の例を示す説明図である。

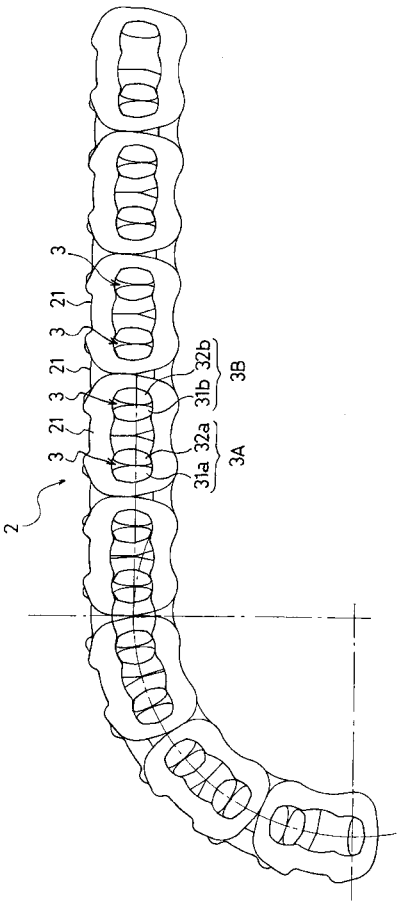
【図７】チェーンベルトとプーリとの係合作動における角度関係を示す説明図である。

【図８】本発明のチェーンベルトの第２実施例を示すとともに、このチェーンベルトとプーリとの係合作動の各部寸法と角度関係を示す説明図である。

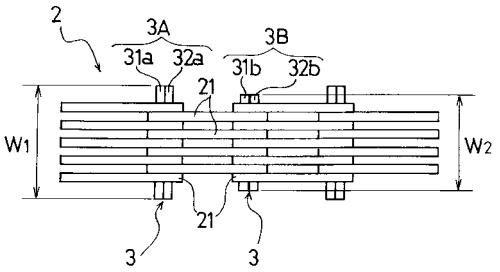
【図９】本発明のチェーンベルトの第３実施例を示すとともに、このチェーンベルトにおける２種類のピンのプーリとの係合作動の各部寸法と角度関係を示す説明図である。

【図１０】第３実施例の係合作動の角度関係を場合分けして示す説明図である。
【図１１】第３実施例に係る３種類のピンのプーリとの係合作動の各部寸法と角度関係を示す説明図である。
【図１２】第３実施例に係るチェーンベルトのピッチ配置例を示す説明図である。
【符号の説明】
【００６６】
１１…固定プーリ
１１ａ…プーリ壁
１２…可動プーリ
１２ａ…プーリ壁
２…チェーンベルト、
２１…リンクプレート
３…連結・係合部材
３Ａ…第１群の連結・係合部材部材
３１ａ，３２ａ…ピン
３Ｂ…第２群の連結・係合部材部材
３１ｂ，３２ｂ…ピン
３ａ，３ｂ，３ｃ…ピン

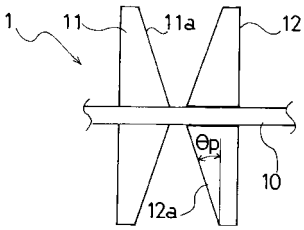
【図１】



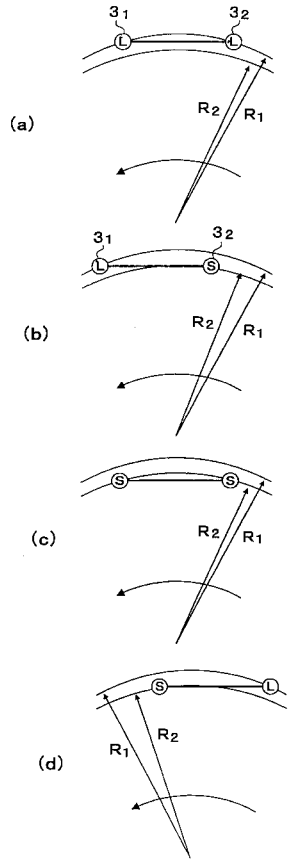
【図２】



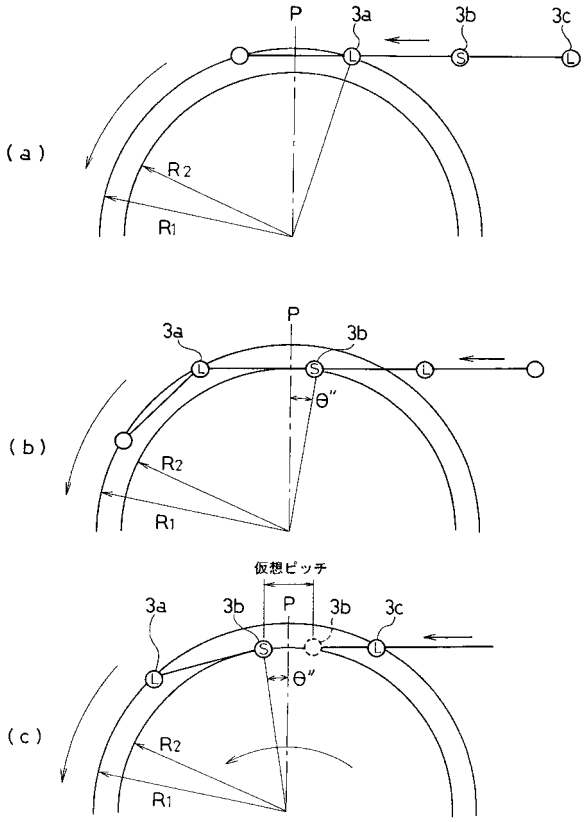
【図３】



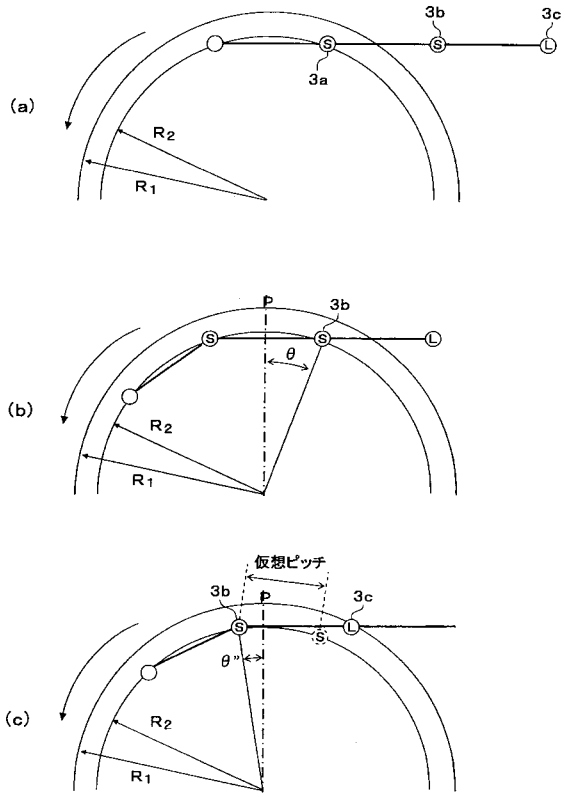
【図４】


(a)
(b)
(c)
(d)
R1
R2

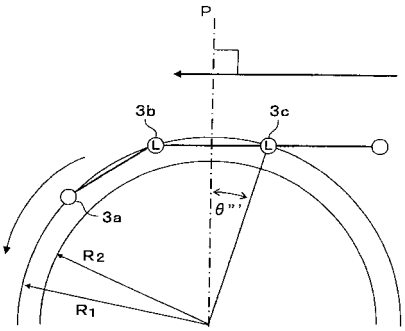
【図５】


(a)
(b)
(c)
P
3a
3b
3c
R1
R2
θ″
仮想ピッチ

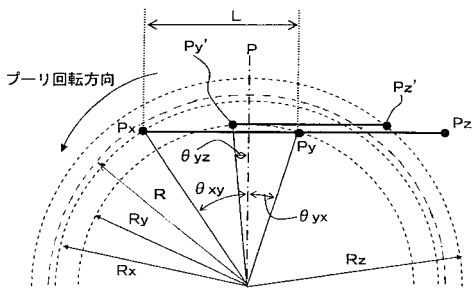
【図６】


(a)
(b)
(c)
3a
3b
3c
P
θ
θ″
R1
R2
仮想ピッチ

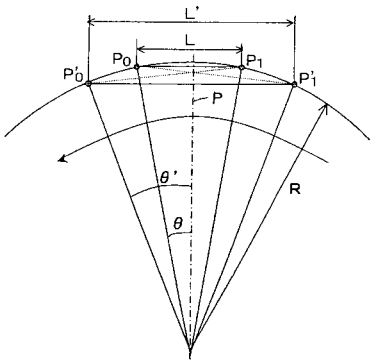
【図７】


P
3a
3b
3c
θ‴
R1
R2

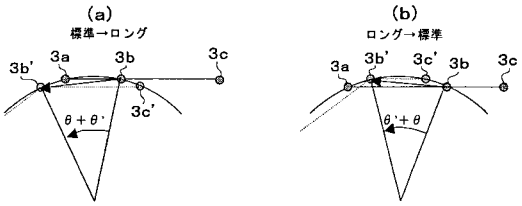
【図８】


L
Py′
P
プーリ回転方向
Pz′
Px
Pz
Py
θyz
θxy
θyx
R
Ry
Rx
Rz

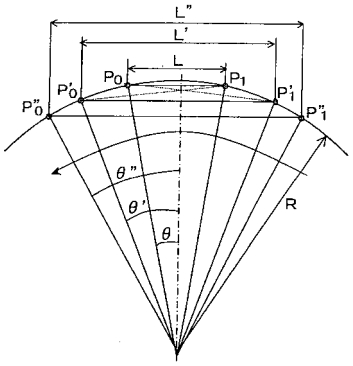
【図９】



【図１０】



【図１１】



【図１２】

