

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4997538号  
(P4997538)

(45) 発行日 平成24年8月8日(2012.8.8)

(24) 登録日 平成24年5月25日(2012.5.25)

(51) Int.Cl. F 1  
**F 1 G 5/18 (2006.01)** F 1 G 5/18 C  
**F 1 G 5/00 (2006.01)** F 1 G 5/00 F

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-273317 (P2007-273317)	(73) 特許権者	000001247
(22) 出願日	平成19年10月22日 (2007.10.22)		株式会社ジェイテクト
(65) 公開番号	特開2009-103151 (P2009-103151A)		大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
(43) 公開日	平成21年5月14日 (2009.5.14)	(74) 代理人	100083149
審査請求日	平成22年9月17日 (2010.9.17)		弁理士 日比 紀彦
		(74) 代理人	100060874
			弁理士 岸本 瑛之助
		(74) 代理人	100079038
			弁理士 渡邊 彰
		(74) 代理人	100106091
			弁理士 松村 直都
		(72) 発明者	鎌本 繁夫
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動力伝達装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円錐面状のシープ面を有する第1のプーリと、円錐面状のシープ面を有する第2のプーリと、これら第1および第2のプーリに掛け渡される動力伝達チェーンとを備え、動力伝達チェーンは、ピンが挿通される前後挿通部を有する複数のリンクと、一のリンクの前挿通部と他のリンクの後挿通部とが対応するようにチェーン幅方向に並ぶリンク同士を連結する前後に並ぶ複数の第1ピンおよび複数の第2ピンとを備え、第1ピンと第2ピンとが相対的に転がり接触移動することにより、リンク同士の長さ方向の屈曲が可能とされるときともに、ピッチ長が小のリンクおよびピッチ長が大のリンクがランダムに配列されており、無段変速機のプーリ間に掛け渡されて、第1ピンおよび第2ピンの少なくとも一方の両端面がプーリのシープ面と接触して摩擦力により動力が伝達されるものとされている動力伝達装置において、

動力伝達チェーンは、最小作動半径において、ロングリンクが常に1ノード以上存在するようになされているとともに、ロングリンクが噛み込みノード数の半分以下存在するようになされてい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】

この発明は、自動車等の車両の無段変速機(CVT)に好適な動力伝達装置に関する。

【背景技術】

## 【 0 0 0 2 】

自動車用無段変速機として、図 6 に示すように、固定シープ(2a)および可動シープ(2b)を有しエンジン側に設けられたドライブプーリ(2)と、固定シープ(3b)および可動シープ(3a)を有し駆動輪側に設けられたドリブンプーリ(3)と、両者間に架け渡された無端状動力伝達チェーン(1)とからなり、油圧アクチュエータによって可動シープ(2b)(3a)を固定シープ(2a)(3b)に対して接近・離隔させることにより、油圧でチェーン(1)をクランプし、このクランプ力によりプーリ(2)(3)とチェーン(1)との間に接触荷重を生じさせ、この接触部の摩擦力によりトルクを伝達するものが知られている。

## 【 0 0 0 3 】

動力伝達チェーンとしては、特許文献 1 に、ピンが挿通される前後挿通部を有する複数のリンクと、一のリンクの前挿通部と他のリンクの後挿通部とが対応するようにチェーン幅方向に並ぶリンク同士を長さ方向に屈曲可能に連結する複数の第 1 ピンおよび複数の第 2 ピンを備え、一のリンクの前挿通部に固定されかつ他のリンクの後挿通部に移動可能に嵌め入れられた第 1 ピンと一のリンクの前挿通部に移動可能に嵌め入れられかつ他のリンクの後挿通部に固定された第 2 ピンとが相対的に転がり接触移動することにより、リンク同士の長さ方向の屈曲が可能とされており、騒音および振動を低減するために、リンクのピッチ長、ピンの転がり接触面形状、ピンのプーリ面との接触位置(オフセット量)などを 2 種類以上とすることが提案されている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 2 4 2 3 7 4 号公報

## 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 4 】

上記特許文献 1 に示されている動力伝達チェーンでは、ピッチ長が異なる複数のリンクおよび形状が異なるピンを組み合わせることで騒音を低減することができるが、ピッチランダム(リンクランダム)は、騒音の原因となる回転角変動(ワウ、フラッター)を大きくすることがあり、また、無段変速機のプーリ径が最小作動半径となった時には、シープ面間に挟持されるピンの総数が相対的に少なくなることから、この条件下で、ロングリンクが相対的に多くなると、耐久性に不利となることがある。従来、プーリの最小作動半径を考慮したロングリンクの適正な配置は、考えられていなかった。

## 【 0 0 0 5 】

この発明の目的は、プーリの最小作動半径を考慮してロングリンクを適正に配置することで、より一層騒音を低減するとともに耐久性も向上させた動力伝達装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 6 】

この発明による動力伝達装置は、円錐面状のシープ面を有する第 1 のプーリと、円錐面状のシープ面を有する第 2 のプーリと、これら第 1 および第 2 のプーリに掛け渡される動力伝達チェーンとを備え、動力伝達チェーンは、ピンが挿通される前後挿通部を有する複数のリンクと、一のリンクの前挿通部と他のリンクの後挿通部とが対応するようにチェーン幅方向に並ぶリンク同士を連結する前後に並ぶ複数の第 1 ピンおよび複数の第 2 ピンを備え、第 1 ピンと第 2 ピンとが相対的に転がり接触移動することにより、リンク同士の長さ方向の屈曲が可能とされるとともに、ピッチ長が小のリンクおよびピッチ長が大のリンクがランダムに配列されており、無段変速機のプーリ間に掛け渡されて、第 1 ピンおよび第 2 ピンの少なくとも一方の両端面がプーリのシープ面と接触して摩擦力により動力が伝達されるものとされている動力伝達装置において、動力伝達チェーンは、最小作動半径において、ロングリンクが常に 1 ノード以上存在するようになされているとともに、ロングリンクが噛み込みノード数の半分以下存在するようになされていることを特徴とするものである。

## 【 0 0 0 7 】

この明細書において、「ノード」は、プーリに挟持されている(噛み込んでいる)ピン

の数に対応する語で、ピンの噛み込み数が10本の場合、10ノードと数え、リンクの場合に、1本のピンに対応するリンクの部分を1ノードと数えるものとする。

【0008】

この動力伝達装置は、自動車等の無段変速機としての使用に好適なものとなる。このような無段変速機では、低速走行時（発進時など）に対応する変速比が最大のアンダードライブ（以下、「U/D」と称す。）と、高速走行時に対応する変速比が最小のオーバードライブ（以下、「O/D」と称す。）との間で変速比が変化ようになっており、プーリの作動半径が変化する。プーリの作動半径が大きい場合には、シープ面間に挟持されるピンの数が相対的に多くなり、プーリの作動半径が小さい場合には、シープ面間に挟持されるピンの数が相対的に少なくなる。チェーンの耐久性を考える上では、シープ面間に挟持されるピンの数が最も少なくなる最小作動半径で考えることが好ましい。最小作動半径は、U/D状態でのドライブプーリの巻き掛け径およびO/D状態でのドリブンプーリの巻き掛け径に相当する。

10

【0009】

挟持範囲内は、シープ面間に挟持されるピン総数（例えば10本）に相当する部分の周方向の一方の端から他方の端までを指し、プーリの角度にすると、150°～160°程度になる。

【0010】

この発明による動力伝達装置では、最小作動半径のプーリの挟持範囲内にあるロングリンクの数に着目して、騒音の低減および耐久性の向上が図られている。

20

【0011】

チェーンは、例えば、幅方向同位相の複数のリンクで構成されるリンク列を進行方向（前後方向）に3つ並べて1つのリンクユニットとし、この3列のリンク列からなるリンクユニットを進行方向に複数連結して形成されているとともに、各リンク列に含まれるリンク枚数が異なるものとされることがある。

【0012】

リンクのピッチ長が2種類とされることで、打音発生周期がずれて、音圧レベルのピークが低減される。ピン形状に関しては限定されないが、転がり接触面の曲率が相対的に大と相対的に小、長さが相対的に長と相対的に短およびチェーン径方向オフセットが相対的に内方と相対的に外方のうち、少なくとも1つの組合せが使用されることが好ましい。第1ピンおよび第2ピンは、通常、いずれか一方の転がり接触面が平坦面とされ、他方の転がり接触面が相対的に転がり接触移動可能なインボリュート曲面に形成される。ただし、第1ピンおよび第2ピンは、それぞれの接触面が所要の曲面に形成されるようにしてもよい。

30

【0013】

第1ピンおよび第2ピンのうちの一方は、一のリンクの前挿通部の前側部分に設けられたピン固定部に固定されかつ他のリンクの後挿通部の前側部分に設けられたピン可動部に移動可能に嵌め入れられ、他方は、一のリンクの前挿通部の後側部分に設けられたピン可動部に移動可能に嵌め入れられかつ他のリンクの後挿通部の後側部分に設けられたピン固定部に固定されていることが好ましい。

40

【0014】

ピン固定部へのピンの固定は、例えば、機械的圧入によるピン固定部内縁とピン外周面との嵌合固定とされるが、これに代えて、焼き嵌めまたは冷やし嵌めによってもよい。嵌合固定は、ピン固定部の長さ方向に対して直交する部分の縁（上下の縁）で行われるのが好ましい。この嵌合固定の後、予張力付与工程において予張力が付与されることにより、リンクのピン固定部（ピン圧入部）に均等にかつ適正な残留圧縮応力が付与される。

【0015】

この発明による動力伝達装置における動力伝達チェーンでは、第1ピンおよび第2ピンの少なくとも一方がプーリと接触して摩擦力により動力伝達する。いずれか一方のピンがプーリと接触するチェーンにおいては、第1ピンおよび第2ピンのうちのいずれか一方は

50

、このチェーンが無段変速機で使用される際にプーリに接触する方のピン（以下では、「第1ピン」または「ピン」と称す）とされ、他方は、プーリに接触しない方のピン（インターピースまたはストリップと称されており、以下では、「第2ピン」または「インターピース」と称す）とされる。

【0016】

リンクは、例えば、ばね鋼や炭素工具鋼製とされる。リンクの材質は、ばね鋼や炭素工具鋼に限られるものではなく、軸受鋼などの他の鋼でももちろんよい。リンクは、前後挿通部がそれぞれ独立の貫通孔（柱有リンク）とされていてよく、前後挿通部が1つの貫通孔（柱無しリンク）とされていてよい。ピンの材質としては、軸受鋼などの適宜な鋼が使用される。

10

【0017】

なお、この明細書において、リンクの長さ方向の一端側を前、同他端側を後としているが、この前後は便宜的なものであり、リンクの長さ方向が前後方向と常に一致することを意味するものではない。

【0018】

上記の動力伝達チェーンは、いずれか一方のピン（インターピース）が他方のピン（ピン）よりも短くされ、長い方のピンの端面が無段変速機のプーリの円錐状シープ面に接触し、この接触による摩擦力により動力を伝達するものであることが好ましい。各プーリは、円錐状のシープ面を有する固定シープと、固定シープのシープ面に対向する円錐状のシープ面を有する可動シープとからなり、両シープのシープ面間にチェーンを挟持し、可動シープを油圧アクチュエータによって移動させることにより、無段変速機のシープ面間距離したがってチェーンの巻き掛け半径が変化し、スムーズな動きで無段の変速を行うことができる。

20

【発明の効果】

【0019】

この発明の動力伝達装置によると、プーリの最小作動半径を考慮して、プーリの挟持範囲内にあるロングリンクの最小数および最大数を規定することにより、ロングリンクが適正に配置され、より一層騒音を低減するとともに耐久性も向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、図面を参照して、この発明の実施形態について説明する。以下の説明において、上下は、図2の上下をいうものとする。

30

【0021】

図1は、この発明による動力伝達装置における動力伝達チェーンの一部を示しており、動力伝達チェーン(1)は、チェーン長さ方向に所定間隔をおいて設けられた前後挿通部(12)(13)を有する複数のリンク(11)(21)と、チェーン幅方向に並ぶリンク(11)(21)同士を長さ方向に屈曲可能に連結する複数のピン（第1ピン）(14)およびインターピース（第2ピン）(15)とを備えている。インターピース(15)は、ピン(14)よりも短くなされ、両者は、インターピース(15)が前側に、ピン(14)が後側に配置された状態で対向させられている。

40

【0022】

この発明の動力伝達装置における動力伝達チェーン(1)では、リンク(11)(21)については、図2に示したリンク(11)と図3に示したリンク(21)との2種類が使用されている。

【0023】

チェーン(1)は、幅方向同位相の複数のリンクで構成されるリンク列を進行方向（前後方向）に3つ並べて1つのリンクユニットとし、この3列のリンク列からなるリンクユニットを進行方向に複数連結して形成されている。この実施形態では、リンク枚数が9枚のリンク列とリンク枚数が8枚のリンク列2つとが1つのリンクユニットとされている。

【0024】

図2および図3に示すように、リンク(11)(21)の前挿通部(12)は、ピン(14)が移動可能に嵌め合わせられるピン可動部(16)およびインターピース(15)が固定されるインターピー

50

ス固定部(17)からなり、後挿通部(13)は、ピン(14)が固定されるピン固定部(18)およびインターピース(15)が移動可能に嵌め合わせられるインターピース可動部(19)からなる。

【0025】

各ピン(14)は、インターピース(15)に比べて前後方向の幅が広くなされており、インターピース(15)の上下縁部には、各ピン(14)側にのびる突出縁部(15a)(15b)が設けられている。

【0026】

チェーン幅方向に並ぶリンク(11)(21)を連結するに際しては、一のリンク(11)(21)の前挿通部(12)と他のリンク(11)(21)の後挿通部(13)とが対応するようにリンク(11)(21)同士が重ねられ、ピン(14)が一のリンク(11)(21)の後挿通部(13)に固定されかつ他のリンク(11)(21)の前挿通部(12)に移動可能に嵌め合わせられ、インターピース(15)が一のリンク(11)(21)の後挿通部(13)に移動可能に嵌め合わせられかつ他のリンク(11)(21)の前挿通部(12)に固定される。そして、このピン(14)とインターピース(15)とが相対的に転がり接触移動することにより、リンク(11)(21)同士の長さ方向(前後方向)の屈曲が可能とされる。

【0027】

リンク(11)(21)のピン固定部(18)とインターピース可動部(19)との境界部分には、インターピース可動部(19)の上下の凹円弧状案内部(19a)(19b)にそれぞれ連なりピン固定部(18)に固定されているピン(14)を保持する上下の凸円弧状保持部(18a)(18b)が設けられている。同様に、インターピース固定部(17)とピン可動部(16)との境界部分には、ピン可動部(16)の上下の凹円弧状案内部(16a)(16b)にそれぞれ連なりインターピース固定部(17)に固定されているインターピース(15)を保持する上下の凸円弧状保持部(17a)(17b)が設けられている。

【0028】

ピン(14)を基準としたピン(14)とインターピース(15)との接触位置の軌跡は、円のインボリュートとされており、この実施形態では、ピン(14)の転がり接触面(14a)が、断面において半径Rb、中心Mの基礎円を持つインボリュート曲線とされ、インターピース(15)の転がり接触面(15c)が平坦面(断面形状が直線)とされている。これにより、各リンク(11)(21)がチェーン(1)の直線領域から曲線領域へまたは曲線領域から直線領域へと移行する際、前挿通部(12)においては、ピン(14)が固定状態のインターピース(15)に対してその転がり接触面(14a)がインターピース(15)の転がり接触面(15c)に転がり接触(若干のすべり接触を含む)しながらピン可動部(16)内を移動し、後挿通部(13)においては、インターピース(15)がインターピース可動部(19)内を固定状態のピン(14)に対してその転がり接触面(15c)がピン(14)の転がり接触面(14a)に転がり接触(若干のすべり接触を含む)しながら移動する。

【0029】

この動力伝達チェーン(1)では、ピンの上下移動の繰り返しにより、多角形振動が生じ、これが騒音の要因となるが、ピン(14)とインターピース(15)とが相対的に転がり接触移動しかつピン(14)を基準としたピン(14)とインターピース(15)との接触位置の軌跡が円のインボリュートとされていることにより、ピンおよびインターピースの接触面がともに円弧面である場合などと比べて、振動を小さくすることができ、騒音を低減することができる。

【0030】

この動力伝達チェーン(1)は、図6に示すV型プーリ式CVTで使用されるが、この際、図5に示すように、プーリ軸(2e)を有するプーリ(2)の固定シープ(2a)および可動シープ(2b)の各円錐状シープ面(2c)(2d)にインターピース(15)の端面が接触しない状態で、ドライブピン(14)の端面がプーリ(2)の円錐状シープ面(2c)(2d)に接触し、この接触による摩擦力により動力が伝達される。

【0031】

実線で示した位置にあるドライブプーリ(2)の可動シープ(2b)を固定シープ(2a)に対して接近・離隔させると、ドライブプーリ(2)における巻き掛け径は、同図に鎖線で示すよ

10

20

30

40

50

うに、接近時には大きく、離隔時には小さくなる。ドリブンプーリ(3)では、図示省略するが、その可動シーブがドライブプーリ(2)の可動シーブ(2b)とは逆向きに移動し、ドライブプーリ(2)の巻き掛け径が大きくなると、ドリブンプーリ(3)の巻き掛け径が小さくなり、ドライブプーリ(2)の巻き掛け径が小さくなると、ドリブンプーリ(3)の巻き掛け径が大きくなる。この結果、変速比が1:1である状態(初期値)を基準にして、ドライブプーリ(2)の巻き掛け径が最小で、ドリブンプーリ(3)の巻き掛け径が最大であるU/D(アンダードライブ)状態が得られ、また、ドライブプーリ(2)の巻き掛け径が最大で、ドリブンプーリ(3)の巻き掛け径が最小のO/D(オーバードライブ)状態が得られる。

【0032】

より一層の騒音および振動の低減のためには、ピッチ長が異なる2種類以上のリンク(11)(21)や断面形状端面形状が異なる2種類以上のピン(14)をランダムに配列することが好ましく、これにより、打音発生の周期がずれて、音のエネルギーが異なる周波数帯に分散され、音圧レベルのピークが低減される。

【0033】

図2および図3において、符号AおよびBで示す箇所は、チェーン(1)の直線領域においてピン(14)とインターピース(15)とが接触している線(断面では点)であり、A B間の距離がピッチ長である。図2のリンク(11)に対して、A B間の距離(ピッチ長)を大きくしたものが、図3のリンク(21)となっており、リンク(11)(21)については、ピッチ長が小のもの(以下では、「ショートリンク」と称す)と大のもの(以下では、「ロングリンク」と称す)とが使用されている。

【0034】

U/D状態でのドライブプーリ(2)の巻き掛け径およびO/D状態でのドリブンプーリ(3)の巻き掛け径は、プーリ(2)(3)の最小作動半径であり、プーリ径がこの最小作動半径となった時には、シーブ面(2c)(2d)間に挟持されるピン(14)の総数が相対的に少なくなることから、この条件下で、ロングリンクが相対的に多くなると、耐久性に不利となることがある。

【0035】

図4には、最小作動半径のプーリ(2)に巻き掛けられているチェーン(1)の部分を示している。同図において、相対的に多いショートリンク(Sで示す)と、相対的に少ないロングリンク(Lで示す)とがランダムに配列されており、10本のピン(14)がシーブ面(2c)(2d)間に挟持されている。ショートリンクSとロングリンクLとをランダムに配列すると、チェーン(1)が1周する間には、ショートリンクSの間にほぼ均等にロングリンクLが存在する時だけでなく、10本分全てまたはほとんどがショートリンクSになる時もある。ロングリンクLが配置されている箇所では、隣り合うピン(14)同士の間隔が大きくなるので、挟持範囲内にあるロングリンク数が異なると、回転角変動に伴う騒音の増加や耐久性の低下の可能性もある。

【0036】

そこで、本発明においては、最小作動半径のプーリ(2)の挟持範囲内においてチェーン(1)の進行とともに変化するロングリンクLの数について、ピン(14)の噛み込み数Nを基準として、次のように設定されている。

【0037】

1. ロングリンクLの最小ノードを1とする(最小作動半径において、ロングリンクLが常に1ノード以上存在するようにする)。

【0038】

2. ロングリンクLの最大ノードについては、N/2とする(最小作動半径において、噛み込みノード中、ロングリンクLを半分以下とする)。

【0039】

このようにすることで、ロングリンクLのランダム配列に伴って悪化する可能性のある騒音および耐久性を所定水準以上に保つことができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0040】

【図1】図1は、この発明による動力伝達装置の1実施形態の一部を示す平面図である。

【図2】図2は、リンク、ピンおよびインターピースの基準形状を示す拡大側面図である。

【図3】図3は、異なるピッチ長のリンクの形状を示す拡大側面図である。

【図4】図4は、この発明によるショートリンクおよびロングリンクの配列の1例を示している。

【図5】図5は、動力伝達チェーンがプーリに取り付けられた状態を示す正面図である。

【図6】図6は、無段変速機を示す斜視図である。

【符号の説明】

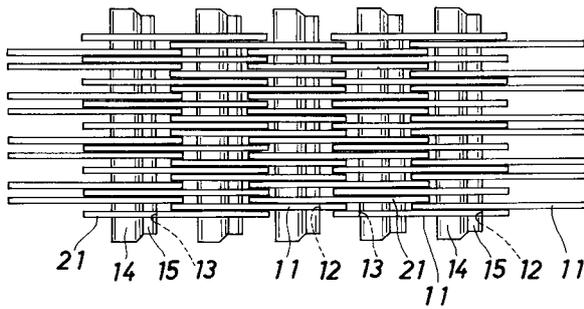
10

【0041】

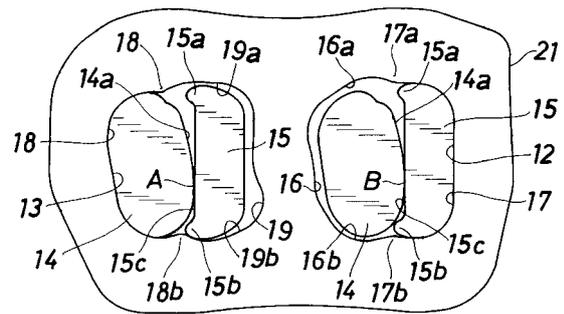
- (1) 動力伝達チェーン
- (2)(3) プーリ
- (2a)(3b) 固定シープ
- (2b)(3a) 可動シープ
- (2c)(2d) 円錐状シープ面
- (11) ショートリンク（ピッチ長が小のリンク）
- (12) 前挿通部
- (13) 後挿通部
- (14) ピン（第1ピン）
- (15) インターピース（第2ピン）
- (21) ロングリンク（ピッチ長が大のリンク）

20

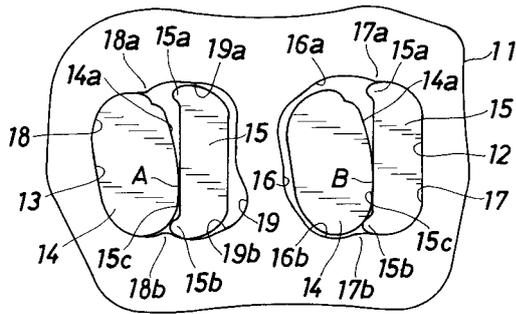
【図1】



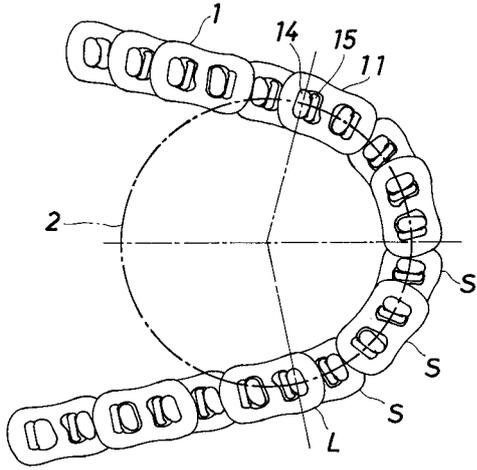
【図3】



【図2】

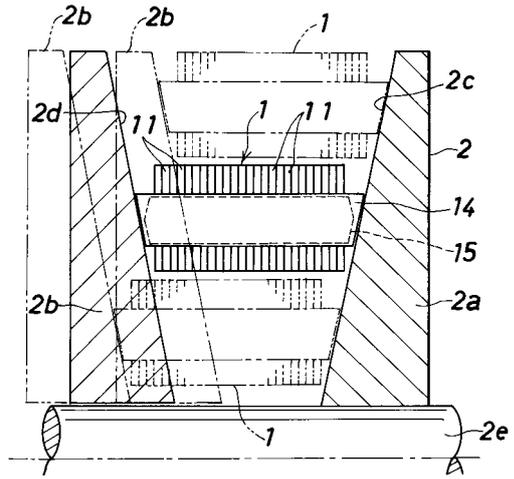


【図4】

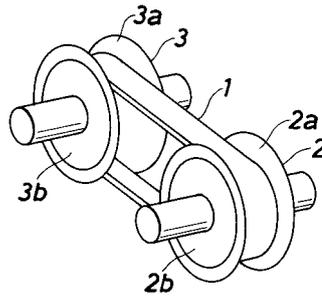


$1 \leq \text{ロングリンク } L \text{ の数} \leq N / 2$   
N : ピンの噛み込み数

【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 多田 誠二  
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

審査官 鈴木 充

(56)参考文献 特開2006-234019(JP,A)  
特開2007-255544(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F16G 5/18  
F16G 13/04