



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 無段変速機のプーリに巻き掛けられる伝動ベルトのエレメントは、正面および背面の一方に少なくとも部分的にピラー部に跨がるように形成され、隣り合うエレメント同士の回動の支点となる両者の接触線を含む凸曲面状のロッキングエッジ部と、隣り合うエレメントと接触しないようにサドル面に沿って幅方向に延在する凹部であって、ロッキングエッジ部を少なくとも部分的に幅方向に分断する非接触部とを含み、非接触部の深さは、当該非接触部の伝動ベルトの内周側における端部が、当該伝動ベルトの巻き掛け半径が最小になるときの接触線よりも内周側に位置すると共に胴部の内周側の縁部に達しないように定められる。

明 細 書

発明の名称： 伝動ベルト用エレメントおよび伝動ベルト

技術分野

[0001] 本開示は、無段変速機のプーリに巻き掛けられる伝動ベルトのリングと接触するサドル面を有する胴部と、サドル面の幅方向における両側に位置するように当該胴部から延出された一对のピラー部とを含む伝動ベルト用エレメントおよびそれを備えた伝動ベルトに関する。

背景技術

[0002] 従来、伝動ベルト用エレメントとして、左右に延びるボディ部と、当該ボディ部の上部の左右端からそれぞれ上方に延びる一对のピラー部と、前側主面に形成されて左右に延びるロッキングエッジ部とを有するものが知られている（例えば、特許文献1参照）。このエレメントの前側主面には、左右に延びるロッキングエッジ部の下部に位置するように傾斜面が形成されており、当該エレメントの板厚は、下端に向かうにつれて薄くなっている。更に、エレメントの前側主面または後側主面の左右方向略中央部には、上下に延びる凹部（非接触部）が形成されている。これにより、このエレメントを含む伝動ベルトでは、隣り合うエレメント同士を凹部の両側で接触させてミスアライメントを吸収すると共にヨーイングを抑制している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-153089号公報

発明の概要

[0004] しかしながら、上記特許文献1に記載されたエレメントでは、前側主面または後側主面に当該エレメントの下端（下縁部）に達する凹部が形成されることで強度が低下してしまう。このため、エレメント自体の強度低下やトルク伝達中のエレメントの変形に起因して、当該エレメントを複数含む伝動ベルトの耐久性が低下するおそれがある。

- [0005] そこで、本開示は、伝動ベルト用エレメントが隣り合うエレメントに非接触部の両側に位置するロッキングエッジ部のみで接触するようにしつつ、当該伝動ベルト用エレメントの強度を十分に確保して伝動ベルトの耐久性をより向上させることを主目的とする。
- [0006] 本開示の伝動ベルト用エレメントは、無段変速機のプライマリプーリおよびセカンダリプーリに巻き掛けられる伝動ベルトのリングと接触するサドル面を有する胴部と、前記サドル面の幅方向における両側に位置するように前記胴部から延出された一对のピラー部とを含む伝動ベルト用エレメントにおいて、正面および背面の一方に少なくとも部分的に前記ピラー部に跨がるように形成され、隣り合う前記伝動ベルト用エレメント同士の回動の支点となる両者の接触線を含む凸曲面状のロッキングエッジ部と、隣り合う前記伝動ベルト用エレメントと接触しないように前記サドル面に沿って前記幅方向に延在する凹部であって、前記ロッキングエッジ部を少なくとも部分的に該幅方向に分断する非接触部とを備え、前記非接触部の深さは、該非接触部の前記伝動ベルトの内周側における端部が、該伝動ベルトの巻き掛け半径が最小になるときの前記接触線よりも前記内周側に位置すると共に、前記胴部の前記内周側の縁部に達しないように定められるものである。
- [0007] 本開示の伝動ベルト用エレメントにおいて、ロッキングエッジ部は、非接触部によって少なくとも部分的に幅方向に分断される。更に、非接触部の深さは、当該非接触部の伝動ベルトの内周側における端部が、当該伝動ベルトの巻き掛け半径が最小になるときの接触線よりも内周側に位置すると共に、胴部の内周側の縁部に達しないように定められる。これにより、伝動ベルト用エレメントが隣り合うエレメントに非接触部の両側に位置するロッキングエッジ部のみで接触するようにしつつ、伝動ベルト用エレメントの薄肉化を抑制することができるので、当該伝動ベルト用エレメントの強度を十分に確保すると共にトルク伝達中の伝動ベルト用エレメントの変形を抑制することが可能となる。この結果、本開示の伝動ベルト用エレメントを含む伝動ベルトの耐久性をより向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本開示の伝動ベルト用エレメントを含む伝動ベルトを有する無段変速機の一例を示す概略構成図である。

[図2]本開示の伝動ベルト用エレメントを示す概略構成図である。

[図3]本開示の伝動ベルト用エレメントを示す概略構成図である。

[図4]本開示の伝動ベルト用エレメントを示す要部拡大部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 次に、図面を参照しながら、本開示の発明を実施するための形態について説明する。

[0010] 図1は、本開示の無段変速機（CVT）1を示す概略構成図である。同図に示す無段変速機1は、車両に搭載されるものであり、駆動側回転軸としてのプライマリシャフト（第1シャフト）2と、当該プライマリシャフト2に設けられたプライマリプーリ（第1プーリ）3と、プライマリシャフト2と平行に配置される従動側回転軸としてのセカンダリシャフト（第2シャフト）4と、当該セカンダリシャフト4に設けられたセカンダリプーリ（第2プーリ）5と、伝動ベルト10とを含む。図示するように、伝動ベルト10は、プライマリプーリ3のプーリ溝（V字状溝）とセカンダリプーリ5のプーリ溝（V字状溝）とに巻き掛けられる。

[0011] プライマリシャフト2は、車両のエンジン（内燃機関）といった動力発生源に連結されたインプットシャフト（図示省略）に図示しない前後進切換機構を介して連結される。プライマリプーリ3は、プライマリシャフト2と一体に形成された固定シーブ3aと、ボールスプライン等を介してプライマリシャフト2により軸方向に摺動自在に支持される可動シーブ3bとを含む。また、セカンダリプーリ5は、セカンダリシャフト4と一体に形成された固定シーブ5aと、ボールスプライン等を介してセカンダリシャフト4により軸方向に摺動自在に支持されると共にリターンスプリング8により軸方向に付勢される可動シーブ5bとを含む。

[0012] 更に、無段変速機1は、プライマリプーリ3の溝幅を変更するための油圧

式アクチュエータであるプライマリシリンダ6と、セカンダリプーリ5の溝幅を変更するための油圧式アクチュエータであるセカンダリシリンダ7とを含む。プライマリシリンダ6は、プライマリプーリ3の可動シープ3bの背後に形成され、セカンダリシリンダ7は、セカンダリプーリ5の可動シープ5bの背後に形成される。プライマリシリンダ6とセカンダリシリンダ7とには、プライマリプーリ3とセカンダリプーリ5との溝幅を変化させるべく図示しない油圧制御装置から作動油が供給される。また、セカンダリシャフト4は、ギヤ機構、デファレンシャルギヤおよびドライブシャフトを介して車両の駆動輪（何れも図示省略）に連結される。

[0013] 本実施形態において、プライマリシャフト2のエンジン側とは反対側の端部（図1における左側の端部）には、段部が形成されている。そして、当該段部とプライマリシリンダ6のプライマリピストン60との間には、プライマリプーリ3の可動シープ3bのエンジン側とは反対側の端部（図1における左側の端部）と当接可能となるように、環状のエンドプレート65が介設されている。更に、プライマリシャフト2には、可動シープ3bの内周面に形成されたスプライン歯3sの固定シープ3a側の端部と当接可能となるようにストッパ部2sが形成されている。

[0014] プライマリプーリ3の可動シープ3bが固定シープ3aから離間してエンドプレート65に当接すると、プライマリシャフト2に対する可動シープ3bの固定シープ3aから離間する方向への移動が規制される。これにより、プライマリプーリ3のプーリ溝の幅が最大になり、それに伴ってセカンダリプーリ5のプーリ溝の幅が最小に設定されることで、無段変速機1の変速比 γ が最大になる。また、可動シープ3bの内周面に形成されたスプライン歯3sがプライマリシャフト2に形成されたストッパ部2sに当接すると、プライマリシャフト2に対する可動シープ3bの固定シープ3aに接近する方向への移動が規制される。これにより、プライマリプーリ3のプーリ溝の幅が最小になり、それに伴って伝動ベルト10によりセカンダリプーリ5のプーリ溝の幅が最大に設定されることで、無段変速機1の変速比 γ が最小にな

る。なお、無段変速機 1 は、プライマリシャフト 2 およびセカンダリシャフト 4 が選択的にインプットシャフトに連結されると共に、プライマリシャフト 2 およびセカンダリシャフト 4 が選択的に車両のドライブシャフトに連結されるように構成されてもよい。

[0015] 図 2 は、伝動ベルト 10 を示す概略構成図である。同図に示すように、伝動ベルト 10 は、弾性変形可能な複数（本実施形態では、例えば 9 個）のリング材 11 を厚み方向（リング径方向）に積層することにより構成された 1 個の積層リング 12 と、1 個のリテーナリング 15 と、積層リング 12 の内周面に沿って環状に配列（結束）される複数（例えば、数百個）のエLEMENT 20 とを含む。本実施形態において、ELEMENT 20 は、第 1 のELEMENT と、当該第 1 のELEMENT よりも若干（例えば、0.1 mm 程度）大きい厚み（最大厚み）を有する第 2 のELEMENT とを含み、当該第 1 および第 2 ELEMENT は、それぞれ複数個隣り合わせにして配列される。これにより、伝動ベルト 10 によってプライマリプーリ 3 およびセカンダリプーリ 5 との間でトルク伝達される際に、振動やノイズが発生するのを抑制することが可能となる。第 1 および第 2 ELEMENT の厚み以外の構造は共通であることから、以下、両者を「ELEMENT 20」と総称して説明する。

[0016] 積層リング 12 を構成する複数のリング材 11 は、それぞれ鋼板製のドラムから切り出された弾性変形可能なものであって、概ね同一の厚みおよびそれぞれについて予め定められた異なる周長を有するように加工されている。リテーナリング 15 は、例えば鋼板製のドラムから切り出された弾性変形可能なものであり、リング材 11 と概ね同一若しくはそれよりも薄い厚みを有する。また、リテーナリング 15 は、積層リング 12 の最外層リング材 11 の外周長よりも長い内周長を有する。これにより、積層リング 12 とリテーナリング 15 とが同心円状に配置された状態（張力が作用しない無負荷状態）では、図 2 に示すように、最外層リング材 11 の外周面とリテーナリング 15 の内周面との間に、環状のクリアランスが形成される。

[0017] 各ELEMENT 20 は、例えばプレス加工により鋼板から打ち抜かれた左右

対称の外形（平面形状）を有するものであり、図2に示すように、図中水平に延びる胴部21と、当該胴部21の両端部から同方向に延出された一对のピラー部22と、各ピラー部22の遊端側に開口するように一对のピラー部22の間に画成された単一のリング収容部（凹部）23と、伝動ベルト10（積層リング12）の内周側から外周側（積層リング12の径方向における外側）に向かうにつれて互いに離間するように形成された一对の側面20sとを有する。

[0018] 一对のピラー部22は、リング収容部23の底面であるサドル面23sの幅方向における両側から外周側（伝動ベルト10（積層リング12）の内周側から外周側に向かう方向、すなわち図中上方）に延出されている。また、各ピラー部22の遊端部には、サドル面23sの幅方向に突出するフック部22fが形成されている。一对のフック部22fは、積層リング12（リング材11）の幅よりも若干長く、かつリテーナリング15の幅よりも短い間隔をおいて互に対向する。また、エレメント20の各ピラー部22は、外周側に向かうにつれてサドル面23sから離間するように傾斜した平坦な内面22iを有し、サドル面23sと各ピラー部22の内面22iとの間には、両者に滑らかに連続する凹曲面（例えば、凹円柱面）が形成されている。

[0019] リング収容部23内には、図2に示すように、積層リング12が配置され、当該リング収容部23のサドル面23sは、積層リング12すなわち最内層リング材11iの内周面に接触する。サドル面23sは、幅方向における中央部を頂部Tとして幅方向外側に向かうにつれて図中下方に緩やかに傾斜した左右対称の凸曲面形状（クラウニング形状）を有する。これにより、サドル面23sとの摩擦により積層リング12に頂部Tに向かう求心力を付与して、当該積層リング12をセンタリングすることが可能となる。ただし、サドル面23sは、積層リング12の径方向における外側に湾曲する凸曲面を複数含むものであってもよい。

[0020] 更に、リング収容部23内には、弾性変形させられたリテーナリング15が各エレメント20の一对のフック部22fの間から嵌め込まれる。リテー

ナリング１５は、積層リング１２の最外層リング材１１οの外周面と各エレメント２０のフック部２２fとの間に配置されて当該積層リング１２を包囲し、一对のピラー部２２と共に、各エレメント２０が積層リング１２から脱落したり、エレメント２０から積層リング１２が脱落したりするのを規制する。これにより、複数のエレメント２０は、積層リング１２の内周面に沿って環状に結束（配列）される。本実施形態において、リテーナリング１５には、図示しない単一または複数の開口（長穴）が形成されており、これにより、リテーナリング１５を弾性変形し易くしてエレメント２０に対する組付性を確保することができる。

[0021] 積層リング１２の最外層リング材１１οの外周面とリテーナリング１５の内周面との間には、上述のようにクリアランスが形成され、無段変速機１の作動中、基本的にリテーナリング１５に張力等が作用することがない。従って、エレメント２０では、剛性等の確保のためにピラー部２２やフック部２２fを大きくする必要がなくなり、胴部の幅方向における中央部から外周側に延出された頭部の両側に積層リングが配置される一般的なエレメントに比べて、ピラー部２２の積層リング１２よりも外周側に突出する部分の面積を減らすことができる。従って、エレメント２０の材料費の低減化により、伝動ベルト１０ひいては無段変速機１の低コスト化を図ることが可能となる。

[0022] また、エレメント２０の各側面２０sは、ピラー部２２側すなわち当該ピラー部２２の内面２２iの反対側（外側）に位置する第１側面２０saと、第１側面２０saに連続するように形成されて当該第１側面２０saよりも内周側（積層リング１２の径方向における内側）に位置する第２側面２０sbとを含む。本実施形態において、一对の第１側面２０saは、第２側面２０sbと同様に、外周側に向かうにつれて互いに離間するように形成される。これにより、各ピラー部２２の強度を良好に確保することができる。

[0023] 一对の第２側面２０sbがなす角度は、プライマリプーリ３やセカンダリプーリ５のプーリ溝の開き角度と概ね等しく（本実施形態では、開き角度の設計値よりも僅かに大きく）なるように定められ、かつ一对の第１側面２０

s aがなす角度は、一对の第2側面20 s bがなす角度よりも小さく定められている。これにより、エレメント20の第2側面20 s bは、プライマリプーリ3のプーリ溝やセカンダリプーリ5のプーリ溝の表面に摩擦接触してプーリ3, 5からの挟圧力を受け、摩擦力によりプライマリプーリ3からセカンダリプーリ5へとトルクを伝達するトルク伝達面（フランク面）となる。これに対して、一对の第1側面20 s aは、伝動ベルト10によってプライマリプーリ3からセカンダリプーリ5へとトルクが伝達される際、基本的に、プーリ溝の表面に接触しないことになる。また、各第2側面20 s bの表面には、エレメント20とプライマリプーリ3やセカンダリプーリ5との接触部を潤滑・冷却するための作動油を保持するための図示しない凹凸（複数の溝）が形成されている。

[0024] 図2に示すように、エレメント20の正面（一方の表面）は、凸曲面状のロッキングエッジ部（接触領域）25と、非接触部27と、胴部21に形成されたテーパ面（斜面）21 sと含む。ロッキングエッジ部25は、各ピラー部22と胴部21とに跨がるようにエレメント20の正面に形成された凸曲面部であって、隣り合うエレメント20の背面20 b sに線接触する。すなわち、ロッキングエッジ部25は、隣り合うエレメント20同士の回動の支点となる両者の接触線を含むものである。

[0025] また、非接触部27は、サドル面23 sで開口すると共に当該サドル面23 sに沿って幅方向に延在するように胴部21に形成された帯状の凹部であって、ロッキングエッジ部25を部分的に当該幅方向に分断するものである。図3に示すように、非接触部27は、幅方向における両端部の深さがロッキングエッジ部25に近接するにつれて漸減すると共に両端部の間の部分が略一定の深さdを有するように形成されている。そして、非接触部27の略一定の深さdを有する部分の幅wは、積層リング12の幅よりも狭くなっている。これにより、非接触部27の幅方向における両端部付近での応力集中を抑制してエレメント20の耐久性をより向上させることが可能となる。

[0026] テーパ面21 sは、ロッキングエッジ部25に連続すると共に当該ロッキ

ングエッジ部から伝動ベルト 10 の内周側における胴部 21 の縁部 21 e i (図中下側) に向かうにつれてエレメント 20 の背面 20 b s に近接するように形成された平坦な斜面である。また、テーパ面 21 s には、胴部 21 の正面の幅方向における中央部に位置するように 1 個の突起 (ディンプル) 21 p が形成されており、エレメント 20 (胴部 21) の背面 20 b s には、突起 21 p の裏側に位置するように窪み部 21 r が形成されている。伝動ベルト 10 が組み立てられた際、当該窪み部 21 r には、隣り合うエレメント 20 の突起 21 p が遊嵌される。

[0027] 本実施形態において、ロッキングエッジ部 25 の外周側 (図 2 における上側) におけるエレメント 20 の正面 (主にピラー部 22 の正面) と、エレメント 20 の背面 20 b s (他方の表面) とは、図 2 に示すように、それぞれ平坦かつ互いに平行に形成されている。これにより、エレメント 20 のピラー部 22 は、略一定の厚み t_e を有する。また、非接触部 27 は、ロッキングエッジ部 25 の表面よりも背面 20 b s 側に窪んでいることから、サドル面 23 s の厚みは、ピラー部 22 の厚み t_e よりも小さくなる。そして、テーパ面 21 s の傾斜角度は、当該テーパ面 21 s が隣り合うエレメント 20 の背面 20 b s に接触しないようにピラー部 22 の厚み t_e を考慮して設定される。なお、突起 21 p の周囲には、エレメント 20 の背面 20 b s と平行に延在する平坦部が形成されてもよい。

[0028] 図 4 は、エレメント 20 を示す要部拡大部分断面図である。同図に示すように、ロッキングエッジ部 25 は、ピラー部 22 の正面とテーパ面 21 s とに滑らかに連続すると共に伝動ベルト 10 の径方向に幅をもつように形成されている。本実施形態において、ロッキングエッジ部 25 は、予め定められた曲率半径を有すると共にピラー部 22 の正面およびテーパ面 21 s の双方に接する円柱面により形成されている。ただし、ロッキングエッジ部 25 は、円柱面以外の楕円柱面といった凸曲面により形成されてもよい。

[0029] また、ロッキングエッジ部 25 は、上述のように、隣り合うエレメント 20 同士の回動の支点となる接触線を含むが、当該接触線の位置は、無段変速

機 1 の変速比 γ に応じてロッキングエッジ部 25 の伝動ベルト 10 の外周側における端部（以下、「外周側端部」という）25 o から伝動ベルト 10 の内周側における端部（以下、「内周側端部」という）25 i までの範囲内で変動する。すなわち、複数のエレメント 20 を含む伝動ベルト 10 によりプライマリプーリ 3 からセカンダリプーリ 5 にトルクが伝達される際、伝動ベルト 10 のプーリ 3, 5 に巻き掛かっていない部分である弦部において、隣り合うエレメント 20 同士の接触線がロッキングエッジ部 25 内で最も伝動ベルト 10 の外周側に位置する。また、隣り合うエレメント 20 同士の接触線は、理論上、伝動ベルト 10 の巻き掛け半径が最小になるときに、エレメント 20 の傾きが最大になることでロッキングエッジ部 25 内で最も伝動ベルト 10 の内周側に位置する。

[0030] このため、ロッキングエッジ部 25（上記円柱面の曲率半径等）は、外周側端部 25 o（ピラー部 22 の正面とロッキングエッジ部 25 との境界線）が上記弦部における設計上（理論上）の接触線よりも外周側に位置するように設計される。また、ロッキングエッジ部 25 は、内周側端部 25 i（テーパ面 21 s とロッキングエッジ部 25 との境界線）が、伝動ベルト 10 の巻き掛け半径が最小になるときの接触線 25 c m i n よりも内周側に位置するように設計される。これにより、ロッキングエッジ部 25 は、当該接触線 25 c m i n よりも内周側でテーパ面 21 s に連続することになる。本実施形態において、ロッキングエッジ部 25 は、図示するように、エレメント 20 等の製造公差や運転中の変形量等を考慮して内周側端部 25 i が接触線 25 c m i n から内周側に十分に（ある程度）離間するように設計されている。

[0031] 更に、ロッキングエッジ部 25 の外周側端部 25 o から接触線 25 c m i n までの範囲内には、伝動ベルト 10 の巻き掛け半径が最大になるときの接触線 25 c m a x が含まれる。そして、本実施形態において、ロッキングエッジ部 25 は、巻き掛け半径が最小になるときの接触線 25 c m i n がサドル面 23 s（底部）よりも内周側に位置し、かつ巻き掛け半径が最大になるときの接触線 25 c m a x がサドル面 23 s（頂部 T）よりも外周側に位置

するように設計される。これにより、トルク伝達中のプーリ 3, 5 に巻き掛かっている伝動ベルト 10 の径方向におけるサドル面 23 s とエレメント 20 同士の接触線との距離をより短くすることができるので、積層リング 12 とエレメント 20 との角速度差をより一層小さくし、積層リング 12 とエレメント 20 との相対すべりによる摩擦損失を良好に低減化することが可能となる。なお、伝動ベルト 10 の巻き掛け半径は、無段変速機 1 の変速比 γ が最小になるときに最小になり、かつ変速比 γ が最大になるときに最大になるか、あるいは変速比 γ が最大になるときに最小になり、かつ変速比 γ が最小になるときに最大になる。

[0032] ここで、上述のようにサドル面 23 s に沿って延びる凹部である非接触部 27 を各エレメント 20 に形成することで、伝動ベルト 10 では、隣り合うエレメント 20 とのロッキングエッジ部 25 以外での接触を抑制して各エレメント 20 の耐久性を向上させることができる。すなわち、各エレメント 20 が隣り合うエレメント 20 の非接触部 27 と接触しないようにすることで、大きなモーメントが作用するエレメント 20 の幅方向における中央部からの荷重が隣り合うエレメント 20 に加えられて当該エレメント 20 が変形するのを抑制し、それにより各エレメント 20 の耐久性をより向上させることが可能となる。

[0033] ただし、非接触部 27 の伝動ベルト 10 の内周側における端部が上記接触線 25 c m i n よりも外周側に位置すると、当該伝動ベルト 10 の巻き掛け半径が最小になるときに各エレメント 20 が隣り合うエレメント 20 の非接触部 27 よりも内周側の部分に接触してしまうおそれがある。その一方で、エレメント 20 の正面に胴部 21 の内周側の縁部 21 e i まで達するように非接触部 27 が形成された場合、当該エレメント 20 の強度が低下してしまい、複数のエレメント 20 を含む伝動ベルト 10 の耐久性が低下するおそれがある。

[0034] これを踏まえて、エレメント 20 の非接触部 27 の深さ（上記一定の深さ） d は、図 4 に示すように、当該非接触部 27 の伝動ベルト 10 の内周側に

おける端部（以下、「内周側端部」という）27 i が、当該伝動ベルト10の巻き掛け半径が最小になるときの接触線25 c m i n よりも内周側に位置すると共に、ロックングエッジ部25の内周側端部25 i（テーパ面21 s とロックングエッジ部25との境界線）よりも外周側に位置するように定められる。すなわち、非接触部27の底面27 b は、接触線25 c m i n よりもエレメント20の背面20 b s に近接すると共に、ロックングエッジ部25の内周側端部25 i よりも背面20 b s から離間する。

[0035] これにより、非接触部27によってロックングエッジ部25を一对の実接触領域25 A（ロックングエッジ部25から主に上記接触線25 c m i n の内周側に位置する部分を除いた領域、図2における網掛け部参照）に分断して各エレメント20が隣り合うエレメント20に当該非接触部27の両側に位置するロックングエッジ部25のみで接触するようにしつつ、非接触部27をできるだけ浅くして当該エレメント20の薄肉化を良好に抑制することができる。この結果、各エレメント20の強度を十分に確保すると共に、トルク伝達中の各エレメント20の変形を抑制することが可能となり、複数のエレメント20を含む伝動ベルト10の耐久性をより向上させることができる。

[0036] また、エレメント20のロックングエッジ部25は、上述のように、巻き掛け半径が最小になるときの接触線25 c m i n がサドル面23 s よりも内周側に位置し、かつ巻き掛け半径が最大になるときの接触線25 c m a x がサドル面23 s よりも外周側に位置するように設計される。かかるエレメント20において、非接触部27の内周側端部27 i をロックングエッジ部25の内周側端部25 i よりも外周側に位置するようにすることで、例えば巻き掛け半径が最大になるときの接触線25 c m a x が伝動ベルト10の径方向においてサドル面23 s よりも内周側に設けられた場合に比べて非接触部27をより浅くすることが可能となる。

[0037] なお、エレメント20の諸元（厚み等）によっては、非接触部27の深さdは、内周側端部27 i がロックングエッジ部25の内周側端部25 i（テ

一パ面 21s とロッキングエッジ部 25 との境界線) 上に位置するように定められてもよい。また、ロッキングエッジ部 25 の曲率やテーパ面 21s の傾斜角度によっては、非接触部 27 の深さ d は、内周側端部 27i が胴部 21 の内周側の縁部 21ei に達しない範囲でロッキングエッジ部 25 の内周側端部 25i よりも内周側に位置するように定められてもよい。

[0038] 更に、ロッキングエッジ部 25 の内周側端部 25i がサドル面 23s (底部) よりも内周側に位置すると共に外周側端部 25o がサドル面 23s (頂部 T) よりも外周側に位置するのであれば、巻き掛け半径が最小になるときの接触線 25cmn は、サドル面 23s (底部) よりも外周側に位置してもよく、巻き掛け半径が最大になるときの接触線 25cmx は、サドル面 23s (頂部 T) よりも内周側に位置してもよい。また、ロッキングエッジ部 25 は、内周側端部 25i または外周側端部 25o がロッキングエッジ部 25 とサドル面 23s の頂部 T を通って幅方向に延在する直線 (図 4 における一点鎖線参照) と重なり合うように形成されてもよい。更に、ロッキングエッジ部 25 や非接触部 27 は、エレメント 20 の背面 20bs に形成されてもよい。

[0039] 以上説明したように、本開示の伝動ベルト用エレメントは、無段変速機 (1) のプライマリプーリ (3) およびセカンダリプーリ (5) に巻き掛けられる伝動ベルト (10) のリング (12) と接触するサドル面 (23s) を有する胴部 (21) と、前記サドル面 (23s) の幅方向における両側に位置するように前記胴部 (21) から延出された一対のピラー部 (22) とを含む伝動ベルト用エレメント (20) において、正面および背面の一方に少なくとも部分的に前記ピラー部 (22) に跨がるように形成され、隣り合う前記伝動ベルト用エレメント (20) 同士の回動の支点となる両者の接触線を含む凸曲面状のロッキングエッジ部 (25) と、隣り合う前記伝動ベルト用エレメント (20) と接触しないように前記サドル面 (23s) に沿って前記幅方向に延在する凹部であって、前記ロッキングエッジ部 (25) を少なくとも部分的に該幅方向に分断する非接触部 (27) とを備え、前記非接

触部（２７）の深さ（ d ）は、該非接触部（２７）の前記伝動ベルト（１０）の内周側における端部（２７ i ）が、該伝動ベルト（１０）の巻き掛け半径が最小になるときの前記接触線（２５ $c m i n$ ）よりも前記内周側に位置すると共に、前記胴部（２１）の前記内周側の縁部（２１ $e i$ ）に達しないように定められるものである。

[0040] 本開示の伝動ベルト用エレメントにおいて、ロッキングエッジ部は、非接触部によって少なくとも部分的に幅方向に分断される。更に、非接触部の深さは、当該非接触部の伝動ベルトの内周側における端部が、当該伝動ベルトの巻き掛け半径が最小になるときの接触線よりも内周側に位置すると共に、胴部の内周側の縁部に達しないように定められる。これにより、伝動ベルト用エレメントが隣り合うエレメントに非接触部の両側に位置するロッキングエッジ部のみで接触するようにしつつ、伝動ベルト用エレメントの薄肉化を抑制することができるので、当該伝動ベルト用エレメントの強度を十分に確保すると共にトルク伝達中の伝動ベルト用エレメントの変形を抑制することが可能となる。この結果、本開示の伝動ベルト用エレメントを含む伝動ベルトの耐久性をより向上させることができる。

[0041] また、前記正面および前記背面の前記一方は、前記巻き掛け半径が最小になるときの前記接触線（２５ $c m i n$ ）よりも前記内周側で前記ロッキングエッジ部（２５）に連続すると共に該ロッキングエッジ部（２５）から前記内周側に向かうにつれて前記正面および前記背面の他方（２０ $b s$ ）に近接する斜面（２１ s ）を含んでもよく、前記非接触部（２７）の前記深さ（ d ）は、該非接触部（２７）の前記内周側の端部（２７ i ）が、前記ロッキングエッジ部（２５）と前記斜面（２１ s ）との境界線（２５ i ）よりも前記伝動ベルト（１０）の外周側若しくは該境界線（２５ i ）上に位置するように定められてもよい。これにより、伝動ベルト用エレメントが隣り合うエレメントに非接触部の両側に位置するロッキングエッジ部のみで接触するようにしつつ、非接触部をより浅くして伝動ベルト用エレメントの薄肉化を良好に抑制することが可能となる。

- [0042] 更に、前記ロッキングエッジ部（25）の前記内周側の端部（25 i）は、前記サドル面（23 s）よりも前記内周側に位置してもよく、前記ロッキングエッジ部（25）の前記外周側の端部（25 o）は、前記サドル面（23 s）よりも前記伝動ベルト（10）の外周側に位置してもよい。
- [0043] また、前記巻き掛け半径が最小になるときの前記接触線（25 c m i n）は、前記サドル面（23 s）よりも前記内周側に位置してもよく、前記巻き掛け半径が最大になるときの前記接触線（25 c m a x）は、前記サドル面（23 s）よりも前記伝動ベルト（10）の外周側に位置してもよい。これにより、非接触部をより浅くしつつ、トルク伝達中の伝動ベルトの径方向におけるサドル面とエレメント同士の接触線との距離をより短くすることができるので、リングと伝動ベルト用エレメントとの角速度差をより一層小さくし、リングと伝動ベルト用エレメントとの相対すべりによる摩擦損失を良好に低減化することが可能となる。
- [0044] 更に、非接触部（27）は、前記幅方向における両端部の深さが前記ロッキングエッジ部（25）に近接するにつれて漸減すると共に前記両端部の間の部分が一定の深さ（d）を有するように形成されてもよく、前記非接触部（27）の前記深さは、前記一定の深さ（d）であってもよい。これにより、非接触部の幅方向における両端部付近での応力集中を抑制して伝動ベルト用エレメントの耐久性をより向上させることが可能となる。
- [0045] また、前記非接触部（27）の前記一定の深さ（d）を有する部分の幅（w）は、前記リング（12）の幅よりも狭くてもよい。
- [0046] 更に、前記伝動ベルト用エレメント（20）は、前記ピラー部（22）の遊端部から互いに対向するように前記幅方向に突出する一对のフック部（22 f）を更に含んでもよく、前記リング（12）と前記フック部（22 f）との間には、リテーナリング（15）が配置されてもよい。これにより、リテーナリングによって、伝動ベルト用エレメントがリングから脱落したり、複数の伝動ベルト用エレメントからリングが脱落したりするのを規制することが可能となる。

[0047] 本開示の伝動ベルトは、サドル面（23s）を有する胴部（21）および前記サドル面（23s）の幅方向における両側に位置するように前記胴部（21）から延出された一对のピラー部（22）を有する複数のエレメント（20）と、前記サドル面（23s）に接触するように前記複数のエレメント（20）の前記一对のピラー部（22）間に配置されるリング（12）とを含み、無段変速機（1）のプライマリプーリ（3）およびセカンダリプーリ（5）に巻き掛けられる伝動ベルト（10）において、前記エレメント（20）の各々は、正面および背面の一方に少なくとも部分的に前記ピラー部（22）に跨がるように形成されると共に隣り合う前記エレメント（20）同士の回動の支点となる両者の接触線を含む凸曲面状のロッキングエッジ部（25）と、隣り合う前記エレメント（20）と接触しないように前記サドル面（23s）に沿って前記幅方向に延在する凹部であって、前記ロッキングエッジ部（25）を少なくとも部分的に該幅方向に分断する非接触部（27）とを有し、前記非接触部（27）の深さ（d）は、該非接触部（27）の前記伝動ベルト（10）の内周側における端部（27i）が、該伝動ベルト（10）の巻き掛け半径が最小になるときの前記接触線（25cmi n）よりも前記内周側に位置すると共に、前記胴部（21）の前記内周側の縁部（21ei）に達しないように定められるものである。

[0048] 本開示の伝動ベルトでは、各エレメントの薄肉化を抑制することができるので、各エレメントが隣り合うエレメントに非接触部の両側に位置するロッキングエッジ部のみで接触するようにしつつ、当該エレメントの強度を充分に確保すると共にトルク伝達中のエレメントの変形を抑制することが可能となる。この結果、本開示の伝動ベルトでは、耐久性をより向上させることができる。

[0049] そして、本開示の発明は上記実施形態に何ら限定されるものではなく、本開示の外延の範囲内において様々な変更をなし得ることはいうまでもない。更に、上記実施形態は、あくまで発明の概要の欄に記載された発明の具体的な一形態に過ぎず、発明の概要の欄に記載された発明の要素を限定するもの

ではない。

産業上の利用可能性

[0050] 本開示の発明は、無段変速機や伝動ベルトの製造産業等において利用可能である。

請求の範囲

【請求項1】 無段変速機のプライマリプーリおよびセカンダリプーリに巻き掛けられる伝動ベルトのリングと接触するサドル面を有する胴部と、前記サドル面の幅方向における両側に位置するように前記胴部から延出された一対のピラー部とを含む伝動ベルト用エレメントにおいて、

正面および背面の一方に少なくとも部分的に前記ピラー部に跨がるように形成され、隣り合う前記伝動ベルト用エレメント同士の回動の支点となる両者の接触線を含む凸曲面状のロッキングエッジ部と、

隣り合う前記伝動ベルト用エレメントと接触しないように前記サドル面に沿って前記幅方向に延在する凹部であって、前記ロッキングエッジ部を少なくとも部分的に該幅方向に分断する非接触部とを備え、

前記非接触部の深さは、該非接触部の前記伝動ベルトの内周側における端部が、該伝動ベルトの巻き掛け半径が最小になるときの前記接触線よりも前記内周側に位置すると共に、前記胴部の前記内周側の縁部に達しないように定められる伝動ベルト用エレメント。

【請求項2】 請求項1に記載の伝動ベルト用エレメントにおいて、

前記正面および前記背面の前記一方は、前記巻き掛け半径が最小になるときの前記接触線よりも前記内周側で前記ロッキングエッジ部に連続すると共に該ロッキングエッジ部から前記内周側に向かうにつれて前記正面および前記背面の他方に近接する斜面を含み、

前記非接触部の前記深さは、該非接触部の前記内周側の端部が、前記ロッキングエッジ部と前記斜面との境界線よりも前記伝動ベルトの外周側若しくは該境界線上に位置するように定められる伝動ベルト用エレメント。

【請求項3】 請求項1または2に記載の伝動ベルト用エレメントにおいて、

前記ロッキングエッジ部の前記内周側の端部は、前記サドル面よりも前記内周側に位置し、前記ロッキングエッジ部の前記伝動ベルトの外周側の端部は、前記サドル面よりも前記外周側に位置する伝動ベル

ト用エレメント。

[請求項4] 請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の伝動ベルト用エレメントにおいて、

前記巻き掛け半径が最小になるときの前記接触線は、前記サドル面よりも前記内周側に位置し、前記巻き掛け半径が最大になるときの前記接触線は、前記サドル面よりも前記伝動ベルトの外周側に位置する伝動ベルト用エレメント。

[請求項5] 請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の伝動ベルト用エレメントにおいて、

前記非接触部は、前記幅方向における両端部の深さが前記ロッキングエッジ部に近接するにつれて漸減すると共に前記両端部の間の部分が一定の深さを有するように形成され、前記非接触部の前記深さは、前記一定の深さである伝動ベルト用エレメント。

[請求項6] 請求項 5 に記載の伝動ベルト用エレメントにおいて、

前記非接触部の前記一定の深さを有する部分の幅は、前記リングの幅よりも狭い伝動ベルト用エレメント。

[請求項7] 請求項 1 から 6 の何れか一項に記載の伝動ベルト用エレメントにおいて、

前記ピラー部の遊端部から互いに対向するように前記幅方向に突出する一対のフック部を更に備え、

前記リングと前記フック部との間には、リテーナリングが配置される伝動ベルト用エレメント。

[請求項8] サドル面を有する胴部および前記サドル面の幅方向における両側に位置するように前記胴部から延出された一対のピラー部を有する複数のエレメントと、前記サドル面に接触するように前記複数のエレメントの前記一対のピラー部間に配置されるリングとを含み、無段変速機のプライマリプーリおよびセカンダリプーリに巻き掛けられる伝動ベルトにおいて、

前記エレメントの各々は、正面および背面の一方に少なくとも部分的に前記ピラー部に跨がるように形成されると共に隣り合う前記エレメント同士の回動の支点となる両者の接触線を含む凸曲面状のロッキングエッジ部と、隣り合う前記エレメントと接触しないように前記サドル面に沿って前記幅方向に延在する凹部であって、前記ロッキングエッジ部を少なくとも部分的に該幅方向に分断する非接触部とを有し、

前記非接触部の深さは、該非接触部の前記伝動ベルトの内周側における端部が、該伝動ベルトの巻き掛け半径が最小になるときの前記接触線よりも前記内周側に位置すると共に、前記胴部の前記内周側の縁部に達しないように定められる伝動ベルト。

[図1]

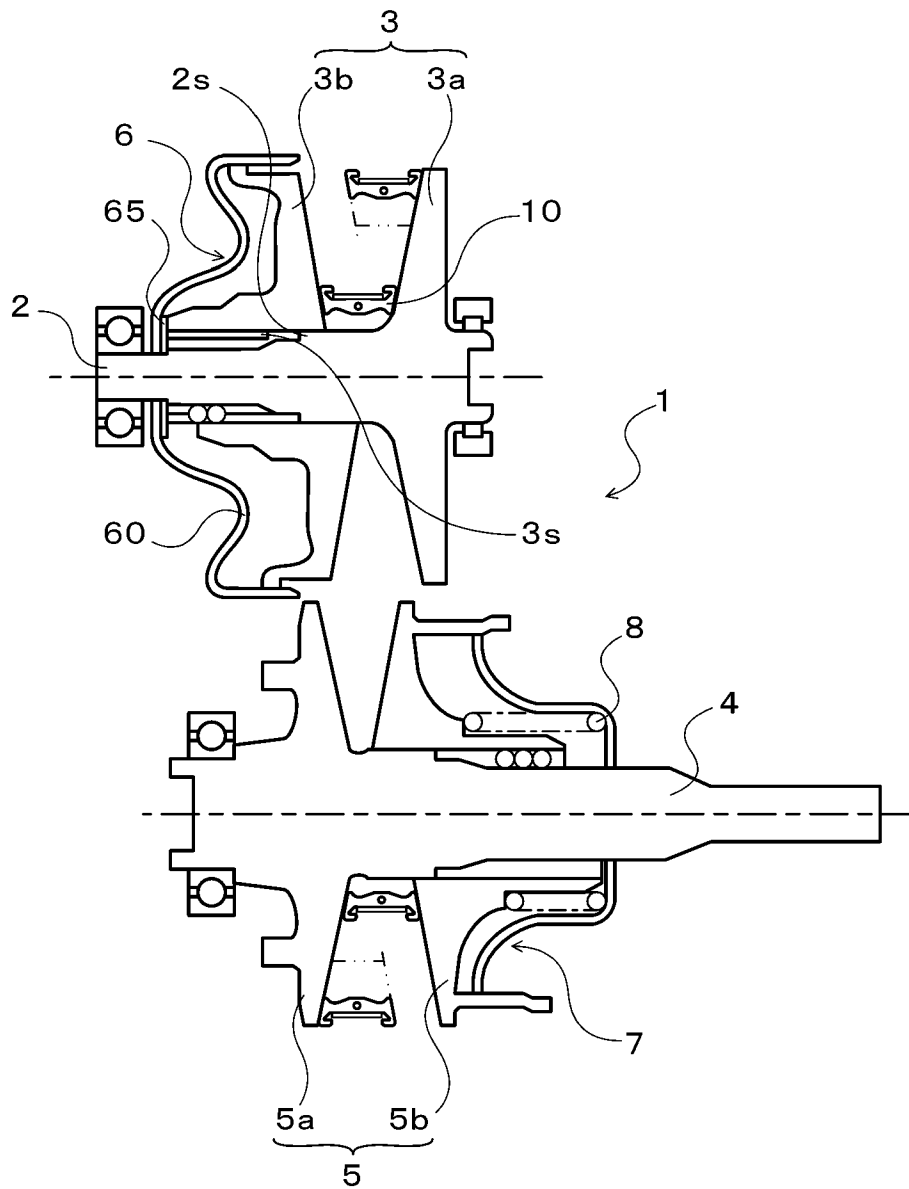


FIG. 1

[図3]

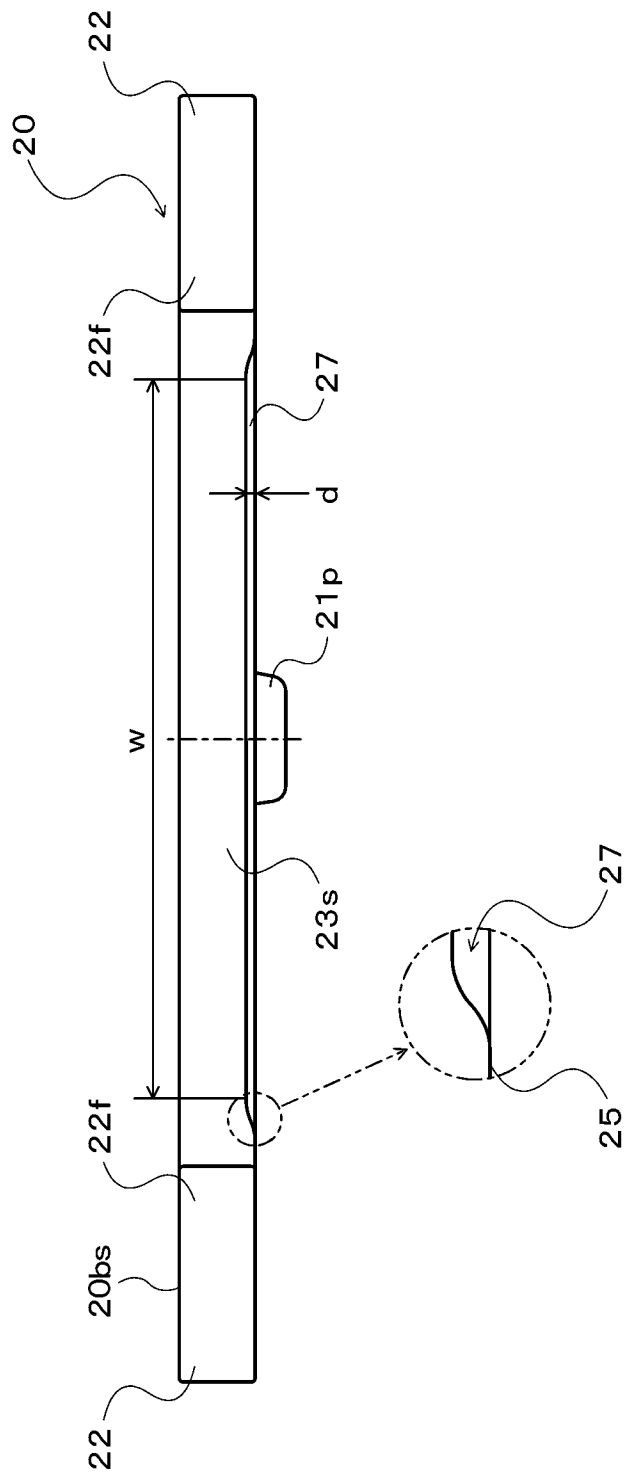


FIG. 3

[図4]

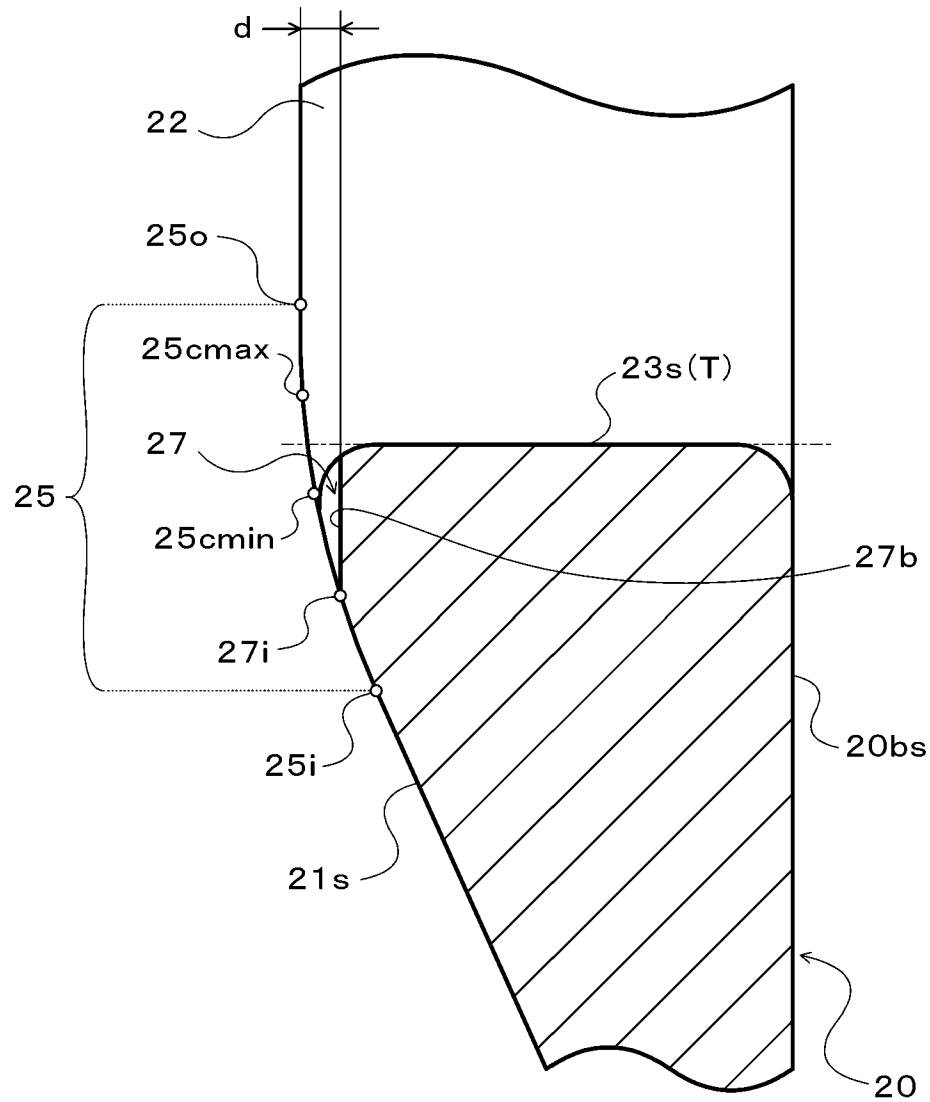


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/028908

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16G5/16 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. F16G5/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2006-153089 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 15 June	1, 3-5, 8
Y	2006, paragraphs [0009]-[0022], [0036]-[0038],	7
A	fig. 5-6(a), 12-13(a), (b) (Family: none)	2, 6
Y	JP 2003-56649 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 26	7
	February 2003, paragraph [0047], fig. 9 (Family: none)	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 October 2018 (23.10.2018)

Date of mailing of the international search report
06 November 2018 (06.11.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16G5/16(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16G5/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2006-153089 A（本田技研工業株式会社）2006.06.15, 段落[0009]－[0022]、[0036]－[0038]、 図5－6（a）、図12－13（a）、（b） （ファミリーなし）	1, 3-5, 8 7 2, 6
Y	JP 2003-56649 A（本田技研工業株式会社）2003.02.26, 段落[0047]、図9（ファミリーなし）	7

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.10.2018

国際調査報告の発送日

06.11.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

塚本 英隆

3 J

1776

電話番号 03-3581-1101 内線 3328