

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011年3月24日(24.03.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/033720 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 15/42 (2006.01) B60K 6/543 (2007.10)
F16H 15/22 (2006.01) B60L 11/14 (2006.01)
B60K 6/36 (2007.10) H02K 7/116 (2006.01)
B60K 6/40 (2007.10)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/005105
- (22) 国際出願日: 2010年8月18日(18.08.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-218122 2009年9月18日(18.09.2009) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): アイシン・エイ・ダブリュ株式会社(AISIN AW CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根10番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 山下 貢(YAMASHITA, Mitsugi) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県

安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 高橋 昭次(TAKAHASHI, Shoji) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 神谷 美紗紀(KAMIYA, Misaki) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 内田 雅之(UCHIDA, Masayuki) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 近島 一夫(CHIKASHIMA, Kazuo); 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目9番7号おもだかビル2階 Tokyo (JP).

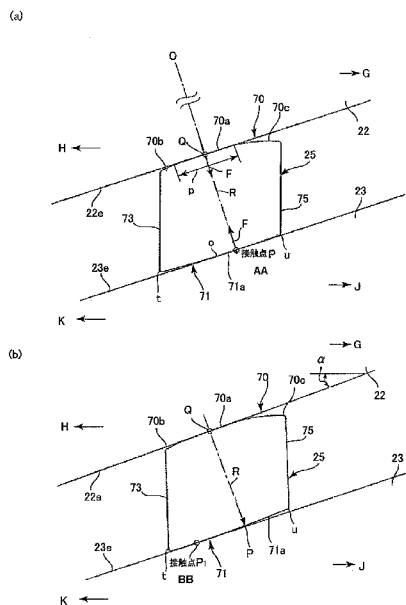
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

[続葉有]

(54) Title: CONICAL FRICTION WHEEL-TYPE CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

(54) 発明の名称: 円錐摩擦車式無段変速装置

[図3]



AA CONTACT POINT P
BB CONTACT POINT P₁

(57) Abstract: Provided is a conical friction wheel-type continuously variable transmission wherein a local surface pressure caused by the movement of a contact point of an external contact surface of a ring in association with the deformation of a friction wheel is suppressed. The internal contact surface (70) of a ring (25) has a linear portion (70a), and the external contact surface (71) is comprised of a curved portion (71a) of a single arc. The contact point (P) of the curved portion is deviated toward a large diameter portion (J) of a friction wheel (23), with which the curved portion is in contact. Even if the contact point moves due to the deformation of an input-side friction wheel (22) (P→P₁), the distance between the contact point and a corner is long, and accordingly, a local surface pressure is prevented from occurring at the corner.

(57) 要約: 摩擦車の変形に伴うリング外接触面の接触点の移動による局所面圧を抑える。リング25の内接触面70は直線部70aを有し、外接触面71は単一円弧の湾曲部71aからなる。湾曲部の接触点Pを、該湾曲部が接触する摩擦車23の径大部J側にオフセット配置する。入力側摩擦車22の変形により接触点が移動しても(P→P₁)、移動側が長くなり、角部に局所面圧が生じることを抑える。

WO 2011/033720 A1



MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

(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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：円錐摩擦車式無段変速装置

技術分野

[0001] 本発明は、互いに平行に配置されかつ径大部と径小部とが軸方向に逆になるように配置された１対の円錐形状の摩擦車と、これら両摩擦車の対向する傾斜面に挟持されるリングとを有し、前記リングを軸方向に移動して無段変速する円錐摩擦車式無段変速装置に係り、詳しくは上記リングの構成に関する。

背景技術

[0002] 従来、図４（ａ）に示すように、入力側となる円錐形状の摩擦車２２と、出力側となる円錐形状の摩擦車２３と、入力側摩擦車２２を囲むようにして両摩擦車の対向する傾斜面に挟持される金属製のリング１２５と、を有し、上記両摩擦車の軸線を平行にかつその径大部と径小部とが軸方向に逆になるように配置し、前記リング１２５を軸方向に移動することにより無段に変速する円錐摩擦車式無段変速装置（コーンリング式無段変速装置という）１０１が知られている。

[0003] 上記コーンリング式無段変速装置１０１は、トラクション用オイル等のオイル環境下でかつ伝達トルクに対応する等の大きな軸力を付与して、前記リング１２５と両摩擦車２２、２３との接触部に油膜を介在した状態で大きな接触圧を作用して動力伝達する。

[0004] 従来、図４（ｂ）に示すように、上記リング１２５は、入力側摩擦車２２と接触する内接触面１２６が、中心領域に位置する直線部１２６ａと、該中心領域の両側に比較的大きな曲率からなる曲面部１２６ｂ及び１２６ｃとからなり、また出力側摩擦車２３と接触する外接触面１２７が、比較的大きな半径Ｒ（中心Ｏ）からなる湾曲部１２７ａからなる（特許文献１参照）。これにより、リング１２５の内接触面１２６を直線部１２６ａにて直線的に接触して該リングの振れを抑えると共に、外接触面１２７を湾曲部１２７ａの

点（接触点P）で接触して滑らかな変速を図っている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特表2009-506279号公報（段落[0181]～[0184]，図7参照）

特許文献2：特開2007-303678号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記リング125は、内面直線部126aの幅方向中央点Qを通る外面湾曲部127aの曲率中心線（半径線）Rが該湾曲部の幅方向中央に位置するように設定されている。即ち、リング外接触面127は、幅方向中央部Pが内面直線部126aから最も離れた点となり、頂点が出力側摩擦車23と接触する接触点Pになるように設定されている。このように、内面接触部中央Qと外面接触部Pとがリング125の幅方向中央に位置すると、両摩擦車22，23からリング125に作用する大きな挟圧力Fが同一線（R）方向となり、リング125にモーメントが発生することを抑えて、動力伝達ロスを減少して伝達効率上好ましい。

[0007] しかし、コーンリング式無段変速装置101は、リング125と両摩擦車22，23との接触部に大きな接触圧を作用し、該極圧状態での油膜の剪断力を介して動力伝達する関係上、両摩擦車22，23には互いに離れる方向の大きな荷重が作用する。無段変速装置101を車輛駆動用として用い、大きな荷重が作用する場合、特に低速状態（アンダドライブ状態）での使用において、伝達トルクが大きく、かつ入力側摩擦車22は径小部にあつて剛性も低いため、入力側摩擦車、特にその径小部分の変形が大きい（図4（a）の軸線ラインI→I'参照）。

[0008] すると、図4（c）に示すように、入力側摩擦車22は、その径小部側が出力側摩擦車23から離れる方向、即ち入力側摩擦車22の接触傾斜面22

eの傾斜角 α が大きくなるように変形し、内面直線部126aの接触により上記変形に応じてリング125も傾き、湾曲部127aからなる外面接触点 P_1 が出力側摩擦車23の径小部側に移動する。これにより、リング125の外面接触点 P_1 が角部分の近くに移って該部分に局所面圧が発生し、リング125、ひいては無段変速装置101の耐久性を低下すると共に、伝達効率を低下する。

[0009] そこで、本発明は、リングの外面接触点を、上記摩擦車の変形により移る方向に長く設定し、もって上記課題を解決した円錐摩擦車式無段変速装置を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、互いに平行な軸線（ $l-l$ 、 $n-n$ ）上に配置されかつ径大部と径小部とが軸方向に逆になるように配置された1対の円錐形状の摩擦車（22、23）と、これら両摩擦車の一方（22）を囲むようにして両摩擦車の対向する傾斜面（22e、23e）に挟持されるリング（25）と、を有し、前記リングを軸方向に移動することにより無段に変速する円錐摩擦車式無段変速装置（3）において、

前記リング（25）は、その一方側接触面（70）が該リングの回転方向に対して垂直な断面において直線部（70a）を有し、その他方側接触面（71）が該リングの回転方向に対して垂直な断面において連続的な湾曲部（71a）を有し、

前記湾曲部（71a）は、前記直線部（70a）からの距離が最も離れた点（接触点P）が該湾曲部の幅方向中央（o）より前記他方側接触面が接する前記摩擦車（23）の径大部（J）側にオフセットして配置され、前記点（P）から該湾曲部の径小部側縁部（t）までの距離が径大部側縁部（u）までの距離より長く設定されてなる、

ことを特徴とする円錐摩擦車式無段変速装置にある。

[0011] 好ましくは、前記一方側接触面が、前記リングの内側である内接触面（70）であり、

- 前記他方側接触面が、前記リングの外側である外接触面（71）である。
- [0012] 前記湾曲部（71a）は、単一の点（O）を中心とした円弧（R）からなる。
- [0013] 前記湾曲部（71a）における前記点（P）は、前記直線部（70a）の垂直二等分線（R）上に設定されてなる。
- [0014] 前記リング（25）の回転面（m-m）は、該リングが接触する前記摩擦車の傾斜面（22e, 23e）に垂直な角度に対して該摩擦車の軸線（l-l）に垂直な方向に起きた角度に設定されてなる。
- [0015] 前記リング（25）の幅方向端の側面（73, 75）が、前記摩擦車の軸線（l-l, n-n）に垂直な面からなり、
前記リングの回転面（m-m）は、前記軸線に垂直な角度からなる。
- [0016] 前記他方側接触面（71）が、すべて前記湾曲部（71a）からなる。
- [0017] 前記リング（25）が囲むように配置された前記一方の摩擦車が入力部材（22）であり、1対の摩擦車の他方の摩擦車が出力部材（23）である。
- [0018] 前記一方の摩擦車（22）の径小部側軸部（22b）が、ケース（12）に装着されたベアリング（27）のインナレースに回転止め（例えばスプライン60c又はキー）を介して遊嵌関係で支持されてなる。
- [0019] なお、上記カッコ内の符号は、図面と対照するためのものであるが、これにより特許請求の範囲記載の構成に何等影響を及ぼすものではない。

発明の効果

- [0020] 請求項1に係る本発明によると、他方側接触面の湾曲部は、直線部から距離が最も離れた湾曲部上の点（接触点という）が該湾曲部が接触する他方の摩擦車の径大部側にオフセットして配置されるので、接触圧により一方の摩擦車、特にその径小部側が変形して、上記接触点が径小部側に移動しても、該径小部側の縁部までの距離が長くなっており、縁（角）部分に局所面圧が生じることを阻止し、リングの耐久性、ひいては無段変速装置の耐久性を向上すると共に、リングに不自然な力を作用せず、伝達効率を向上することができる。

- [0021] 請求項 2 に係る本発明によると、リングの内接触面を直線部とし、外接触面を湾曲部としたので、一方の摩擦車の径小部側が変形して、前記接触点が径小部側に移動しても、該径小部側の縁部までの距離が長くなって、縁（角）部分に局所面圧が生じることを阻止して、リングの耐久性を向上することができる。
- [0022] 請求項 3 に係る本発明によると、湾曲部が単一の点を中心とした円弧からなるので、摩擦車の変形によってもリングの他方側接触面は滑らかに移動して、一方側接触面が直線部からなり、リングの回転振れを抑制することと相俟って、優れた伝達性能を維持することができる。
- [0023] 請求項 4 に係る本発明によると、リングの一方側接触面に作用する力と他方側接触面に作用する力が同一線上となり、リングにモーメントが作用することを抑えて、他方側接触面の接触点移動による耐久性の低下を防止したものでありながら、リングの回転を安定して伝達効率の低下をも防止することができる。
- [0024] 請求項 5 に係る本発明によると、リングの回転面が、軸線に垂直な方向に起き上がった角度に設定したので、リングの回転に不自然な力を発生せず、伝達効率を向上することができる。
- [0025] 請求項 6 に係る本発明によると、リングの側面が軸線に垂直な面にて構成し、前記接触点をオフセット配置しても、リング全体が平行四辺形としての自然な形状となり、かつリングの回転面も、軸線に垂直な面となって、直径の短い合理的な構成となる。
- [0026] 請求項 7 に係る本発明によると、他方側接触面がすべて湾曲部からなるので、摩擦車変形による上記接触点の移動を最大に許容して、リングの耐久性を向上し得る。
- [0027] 請求項 8 に係る本発明によると、リングが囲む一方の摩擦車が入力部材であるので、伝達トルクの大きい減速（アンダドライブ）状態での摩擦車の変形によるリングの耐久性を向上し得る。
- [0028] 請求項 9 に係る本発明によると、両摩擦車の他方側の軸部を隔壁等のケー

スで支持する場合、一方の摩擦車は、組付け上遊嵌関係でベアリングに支持する必要があり、該遊嵌関係による軸支持で一方の摩擦車に変形が生じてても、上述したリングの構成で接触点の移動の許容範囲を広げることにより吸収することができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]本発明を適用したハイブリッド駆動装置を示す正面断面図。

[図2]その円錐摩擦車（コーンリング）式無段変速装置を示す正面断面図。

[図3]本発明による円錐摩擦車式無段変速装置のリングを示す横断面図で、（a）は、無負荷（摩擦車に変形のない）状態を示し、（b）は、負荷（摩擦車に変形を生じる）状態を示す。

[図4]従来技術を示す図で、（a）は、円錐摩擦車式無段変速装置の概略を示す断面図、（b）は、無負荷状態でのリングを示す横断面図、（c）は、負荷状態でのリングを示す横断面図。

発明を実施するための形態

[0030] 図面に沿って、本発明を適用したハイブリッド駆動装置を説明する。ハイブリッド駆動装置1は、図1及び図2に示すように、電気モータ2と、コーンリング式無段変速装置（円錐摩擦車式無段変速装置）3と、ディファレンシャル装置5と、図示しないエンジンの出力軸と連動する入力軸6と、ギヤ伝動装置7とを有する。上記各装置及び軸は、2個のケース部材9, 10を合せて構成されるケース11に収納されており、かつ該ケース11は、隔壁12により第1の空間Aと第2の空間Bとに油密状に区画されている。

[0031] 電気モータ2は、第1のケース部材9に固定されたステータ2aと出力軸4に設けられたロータ2bとを有し、出力軸4は、一方側端部が第1のケース部材9にベアリング13を介して回転自在に支持されていると共に他方側端部が第2のケース部材10にベアリング15を介して回転自在に支持される。出力軸4の一方側には歯車（ピニオン）からなる出力ギヤ16が形成されており、該出力ギヤ16はアイドラ歯車17を介して入力軸6に設けられた中間ギヤ（歯車）19に噛合している。

- [0032] アイドラ歯車 17 の軸 17 a は一方側端部が隔壁 12 にベアリング 20 を介して回転自在に支持されており、他方側端部が第 2 のケース部材 10 にベアリング 21 を介して回転自在に支持されている。前記アイドラ歯車 17 は、側面視（軸方向から見た状態）、電気モータ 2 と一部径方向にオーバラップした状態で配置されている。
- [0033] コーンリング式無段変速装置 3 は、入力部材である円錐形状の摩擦車 22 と、出力部材である同じく円錐形状の摩擦車 23 と、金属製のリング 25 とからなる。前記両摩擦車 22, 23 は、その軸線が互いに平行にかつ径大部と径小部が軸方向に逆になるように配置されており、上記リング 25 が、これら両摩擦車 22, 23 の対向する傾斜面に挟持されるようにかつ両摩擦車のいずれか一方例えば入力側摩擦車 22 を取囲むように配置されている。両摩擦車の少なくとも一方には大きなスラスト力が作用しており、上記リング 25 は上記スラスト力に基づく比較的大きな挟圧力により挟持されている。具体的には、出力側摩擦車 23 と無段変速装置出力軸 24 との間には軸方向で対向する面にカム機構からなる軸力付与手段（図示せず）が形成されており、出力側摩擦車 23 に、伝達トルクに応じた矢印 D 方向のスラスト力が発生し、該スラスト力に対抗する方向に支持されている入力側摩擦車 22 との間でリング 25 に大きな挟圧力が生じる。
- [0034] 入力側摩擦車 22 は、その一方側（径大部）端部がローラベアリング 26 を介して第 1 のケース部材 9 に支持されると共に、その他方側（径小部）端部がテーパードローラベアリング 27 を介して隔壁 12 に支持されている。出力側摩擦車 23 は、その一方側（径小部）端部がローラ（ラジアル）ベアリング 29 を介して第 1 のケース部材 9 に支持されると共に、その他方側（径大部）端部がローラ（ラジアル）ベアリング 30 を介して隔壁 12 に支持されている。該出力側摩擦車 23 に上述した矢印 D 方向のスラスト力を付与した出力軸 24 は、その他方側端がテーパードローラベアリング 31 を介して第 2 のケース部材 10 に支持されている。入力側摩擦車 22 の他方側端部は、ベアリング 27 のインナレースを段部及びナット 32 により挟持されて

おり、該入力側摩擦車 2 2 にリング 2 5 を介して作用する出力側摩擦車 2 3 からの矢印 D 方向のスラスト力が、上記テーパードローラベアリング 2 7 により担持される。一方、出力軸 2 4 には、出力側摩擦車 2 3 に作用するスラスト力の反力が反矢印 D 方向に作用し、該スラスト反力が上記テーパードローラベアリング 3 1 により担持される。

[0035] 上記リング 2 5 は、ボールスクリュ等の軸方向移動手段により軸方向に移動して、入力側摩擦車 2 2 及び出力側摩擦車 2 3 の接触位置を変更して、入力部材 2 2 と出力部材 2 3 との間の回転比を無段に変速する。上記伝達トルクに応じたスラスト力 D は、上記両テーパードローラベアリング 2 7, 3 1 を介して一体的なケース 1 1 内にて互いに打消され油圧等の外力としての平衡力を必要としない。

[0036] ディファレンシャル装置 5 はデフケース 3 3 を有しており、該デフケース 3 3 は、その一方側端部が第 1 のケース部材 9 にベアリング 3 5 を介して支持されていると共に他方側端部が第 2 のケース部材 1 0 にベアリング 3 6 を介して支持されている。該デフケース 3 3 の内部には軸方向に直交するシャフトが取付けられており、該シャフトにデフキャリヤとなるベベルギヤ 3 7, 3 7 が係合されており、また左右のアクスル軸 3 9 l, 3 9 r が支持され、これらアクスル軸に上記デフキャリヤと噛合するベベルギヤ 4 0, 4 0 が固定されている。更に、上記デフケース 3 3 の外部には大径のデフリングギヤ（歯車） 4 1 が取付けられている。

[0037] 前記無段変速装置出力軸 2 4 に歯車（ピニオン） 4 4 が形成されており、該歯車 4 4 は前記デフリングギヤ 4 1 が噛合している。前記モータ出力ギヤ（ピニオン） 1 6、アイドラ歯車 1 7 及び中間ギヤ（歯車） 1 9、並びに無段変速装置出力ギヤ（ピニオン） 4 4 及びデフリングギヤ（歯車） 4 1 が前記ギヤ伝動装置 5 を構成している。上記モータ出力ギヤ 1 6 とデフリングギヤ 4 1 とが、軸方向でオーバーラップするように配置されており、更に中間ギヤ 1 9 及び無段変速装置出力ギヤ 4 4 が、モータ出力ギヤ 1 6 及びデフリングギヤと軸方向でオーバーラップするように配置されている。なお、無段変速

装置出力軸 24 にスプライン係合されているギヤ 45 は、シフトレバーのパーキング位置にて出力軸をロックするパーキングギヤである。また、ギヤとは、歯車及びスプロケットを含む噛合回転伝達手段を意味するが、本実施の形態においては、ギヤ伝動装置は、すべて歯車からなる歯車伝動装置を意味する。

[0038] 前記入力軸 6 は、ローラベアリング 48 にて第 2 のケース部材 10 に支持され、かつその一端にて無段変速装置 3 の入力部材 22 にスプライン S により係合（駆動連結）しており、かつその他端側は、第 2 のケース部材 10 により形成される第 3 の空間 C 内に収納されるクラッチ（図示せず）を介してエンジンの出力軸に連動している。第 2 のケース部材 10 の上記第 3 の空間 C 側は開放されており、図示しないエンジンに連結される。

[0039] 前記ギヤ伝動装置 7 は、電気モータ 2 及び前記第 1 の空間 A と第 3 の空間 C との軸方向間部分となる第 2 の空間 B 内に収納されており、該第 2 の空間 B は、第 2 のケース部材 10 と隔壁 12 とにより形成される。前記隔壁 12 の軸支持部分（27, 30）は、オイルシール 47, 49 により油密状に区画されていると共に、第 2 のケース部材 10 及び第 1 のケース部材 9 の軸支持部分もオイルシール 50, 51, 52 により軸封されて、上記第 2 の空間 B は油密状に構成されており、該第 2 の空間 B には A T F 等の潤滑用オイルが所定量充填されている。第 1 のケース部材 9 及び隔壁 12 で形成される第 1 の空間 A も、同様に油密状に構成されており、該第 1 の空間 A には、剪断力、特に極圧状態における剪断力の大きなトラクション用オイルが所定量充填されている。

[0040] ついで、上述したハイブリッド駆動装置 1 の作動について説明する。本ハイブリッド駆動装置 1 は、ケース 11 の第 3 の空間 C 側を内燃エンジンに結合され、かつ該エンジンの出力軸をクラッチを介して入力軸 6 に連動して用いられる。エンジンからの動力が伝達される入力軸 6 の回転は、スプライン S を介してコーンリング式無段変速装置 3 の入力側摩擦車 22 に伝達され、更にリング 25 を介して出力側摩擦車 23 に伝達される。

- [0041] この際、両摩擦車 22, 23 とリング 25 との間は、出力側摩擦車 23 に作用する矢印 D 方向のスラスト力により大きな接触圧が作用し、かつ第 1 の空間 A はトラクション用オイルが充填されているので、上記両摩擦車とリングとの間には、該トラクション用オイルの油膜が介在した極圧状態となる。この状態では、トラクション用オイルは大きな剪断力を有するので、該油膜の剪断力により両摩擦車とリングとの間に動力伝達が行われる。これにより、金属同士の接触でありながら、摩擦車及びリングが摩耗することなく、所定のトルクを滑ることなく伝達し得、かつリング 25 を軸方向に滑らかに移動することにより、両摩擦車との接触位置を変更して無段に変速する。
- [0042] 該無段変速された出力側摩擦車 23 の回転は、その出力軸 24、出力ギヤ 44 及びデフリングギヤ 41 を介してディファレンシャル装置 5 のデフケース 33 に伝達され、左右のアクスル軸 39l, 39r に動力分配されて、車輪（前輪）を駆動する。
- [0043] 一方、電気モータ 2 の動力は、出力ギヤ 16、アイドラ歯車 17 及び中間ギヤ 19 を介して入力軸 6 に伝達される。該入力軸 6 の回転は、先の説明と同様に、コーンリング式無段変速装置 3 を介して無段に変速され、更に出力ギヤ 44、デフリングギヤ 41 を介してディファレンシャル装置 5 に伝達される。上記各ギヤ 16, 17, 19, 44, 41, 37, 40 からなるギヤ伝動装置 7 は、潤滑用オイルが充填される第 2 の空間 B に収納されており、各ギヤの噛合に際して潤滑用オイルが介在して滑らかに動力伝達される。この際、第 2 の空間 B の下方位置に配置されたデフリングギヤ 41（図 2 参照）は、大径ギヤからなることと相俟って、潤滑用オイルをかき上げ、他のギヤ（歯車） 16, 17, 19, 44 並びにベアリング 27, 30, 20, 21, 31, 48 に確実にかつ充分な量の潤滑用オイルを供給する。
- [0044] 上記エンジン及び電気モータの作動形態、即ちハイブリッド駆動装置 1 として作動形態は、必要に応じて各種採用可能である。一例として、車輛発進時、クラッチを切断すると共にエンジンを停止し、電気モータ 2 のトルクのみにより発進し、所定速度になると、エンジンを始動して、エンジン及び電

気モータの動力により加速し、巡航速度になると、電気モータをフリー回転又は回生モードとして、エンジンのみにより走行する。減速、制動時は、電気モータを回生してバッテリーを充電する。また、クラッチを発進クラッチとして使用し、エンジンの動力により、モータトルクをアシストとして用いつつ発進するように用いてもよい。

[0045] ついで、図2及び図3に沿って、本発明に係る円錐摩擦車（コーンリング）式無段変速装置3について説明する。該無段変速装置3は、前述したように、入力側摩擦車22、出力側摩擦車23及びリング25からなり、これら両摩擦車及びリングが鋼等の金属からなる。両摩擦車22、23は、その軸線1-1、n-nが互いに平行になるように配置され、かつ傾斜面が直線からなる円錐形状からなり、対向する両傾斜面22e、23eの間にリング25が挟持される。リング25は、両摩擦車のいずれか一方、具体的には入力側摩擦車22を囲むように配置され、その周方向に垂直な面での断面が略々平行四辺形からなり、その回転面m-mは、軸線1-1に対して略々直交するように設定されている。

[0046] コーンリング式無段変速装置3は、両摩擦車22、23の一方側軸部22a、23aを第1のケース部材9にベアリング26、29を介して支持した状態で、他方側軸部22b、23bに隔壁12を挿入して組付けられる。この際、両ベアリング27、30の両方のインナレースを圧入して組付けるのは、軸精度上困難であり、一方が遊嵌（すきま嵌め）関係となる。具体的には、入力側摩擦車22の軸部22bが遊嵌して支持される。出力側摩擦車23の他方側軸部23bと隔壁12の間には、それぞれアウトレースを隔壁に圧入、抜止めすると共にインナレースを軸部に圧入、抜止めしてローラベアリング30が装着される。

[0047] 入力側摩擦車22の他方側軸部22bを支持するテーパードローラベアリング27は、そのアウトレースが隔壁12に圧入されることにより、そのローラ及びインナレースと共に隔壁12に装着されている。インナレース27aの内径側にはスリーブ60が圧入されて一体に固定されている。スリーブ

60は、その一端側（円錐形状側）が外径方向に拡がる鰐部60aとなっており、かつその内径側には、その円錐形状側から先端側に向って大径インロー部60b、スプライン部60c、小径インロー部60dが順次形成されている。

[0048] 一方、入力側摩擦車22の他方側軸部22bは、その円錐形状側から先端に向って段付き部a、大径支持部b、スプライン部c、小径支持部d、そして雄ネジ部eが順次形成されている。該他方側軸部22bが、上記ベアリング27に一体に圧入されたスリーブ60に挿入するように、隔壁12が組付けられる。この際、該スリーブ60の大径インロー部60bと軸部22bの大径支持部bが遊嵌（すきま嵌め）状態で嵌合すると共に小径インロー部60dと小径支持部dとが遊嵌状態で嵌合し、かつ両スプライン部60c、cが係合する。これにより、出力側摩擦車23の他方側軸部23bにそのインナレースを圧入した状態でローラベアリング30に支持されると共に、入力側摩擦車22の他方側軸部22bは上記遊嵌による融通によって隔壁12を挿入し得る。更に、雄ネジ部eにナット32が螺合して、スリーブ60の鰐部60aを段付き部aに当接すると共にナット32をインナレース27aの外方側面に押付けて、軸部22bは、ベアリング27に対して軸方向移動が規制されるように締付けられる。

[0049] 図3は、リングの回転方向に対して垂直な面（両摩擦車の軸線l-l、n-nを含む平面）による断面図であり、（a）は、無段変速装置3の無負荷又は軽負荷状態で摩擦車が変形していない自然状態を示し、（b）は、無段変速装置の負荷状態で摩擦車が変形した状態を示す。この際、上述したように、入力側摩擦車22は、その径小部G側の軸部22bが上述したように遊嵌関係で隔壁12に支持され、かつ該径小部Gは細径となって剛性が低く、更に使用時間の長い巡航速度である増速側となるため、入力側摩擦車22の径小部G側での変形がリング25に及ぼす影響が顕著になる。

[0050] 本発明に係るリング25は、図3（a）に示すように、入力側摩擦車22の傾斜面22eに接触する内（一方側）接触面70と、出力側摩擦車23の

傾斜面 23 e と接触する外（他方側）接触面 71 と、該リングの回転方向、即ち摩擦車の軸線 I-I に直交する平面からなる左右の側面 73, 75 とを有する。上記内接触面 70 は、リングの回転方向に対して垂直な断面において所定長さ p の直線部 70 a を有しており、該直線部の左右側には比較的大きな曲率からなる曲面部 70 b, 70 c が形成されている。外接触面 71 は、リングの回転方向に対して垂直な断面において連続的な湾曲部 71 a となり、好ましくは単一の中心点 O からなる比較的大きな半径 R の円弧からなる。

[0051] 上記内接触面 70 の直線部 70 a は、その接触側である入力側摩擦車 22 の径大部 H 側に片寄って（オフセットして）配置されており、径小部 G 側の曲面部 70 c が径大部側の曲面部 70 b より長く設定されている。該直線部 70 a の中央点 Q を通る外面湾曲部 71 a 上の点 P が、上記直線部 70 a から最も離れた点となる。即ち、内接触面 70 は、上記直線部 70 a で入力側摩擦車 22 と接触し、外接触面 71 は、上記直線部 70 a（正確にはその中央点 Q）から最も離れた点 P で出力側摩擦車 23 と接触し、上記点が接触点 P となる。該接触点 P は、湾曲部 71 a の幅方向中心 o に対して上記中央点 Q のオフセットと反対側にオフセットして配置されている。

[0052] 即ち、上記円弧からなる湾曲部 71 a の半径 R の中心 O は入力側摩擦車 22 の径大部 H 側に位置しており、上記直線部 70 a の中央点 Q を通る上記半径線 R が、直線部 70 a の垂直二等分線となる。該中央点 Q を通る上記半径線 R の湾曲部 71 a 上の交点である前記接触点 P は、該湾曲部の幅方向中心点 o に対して、該湾曲部（外接触面 71）が接触する出力側摩擦車 23 の径小部 J 側にオフセットされた位置に配置され、従って上記接触点 P から湾曲部 71 a の径小部 K 側縁部 t までの距離が径大部 J 側縁部 u までの距離より長く設定される。なお、上記湾曲部 71 a は、外接触面 71 の幅方向全面に形成されており、後述する摩擦車変形に伴う接触点 P の移動の許容範囲を広げて好ましいが、必ずしも幅方向全面でなく、側面に近い部分を他の曲面又は傾斜面にしてもよい。

- [0053] 上記リング 25 の回転面 $m-m$ (図 2 参照) は、リングが接触する摩擦車 22, 23 の傾斜面 22e, 23e に垂直な角度に対して摩擦車の軸線に垂直な方向に起きた角度に設定されている。好ましくは、上記リングの回転面 $m-m$ は、上記軸線 $l-l$, $n-n$ に対して垂直な面からなり、前記側面 73, 75 も、軸線に垂直な面からなる。
- [0054] 前記コーンリング式無段変速装置 3 は、伝達トルクに応じた接触圧でリング 25 を両摩擦車 22, 23 が挟持することにより動力伝達される。無負荷若しくは軽負荷又はリングが入力側摩擦車 22 の径大部 H 側に位置する減速 (アンダドライブ) 状態にあっては、摩擦車の変形が小さく、リング 25 は、図 3 (a) に示す状態にある。この状態では、リング 25 は、その内接触面 70 が直線部 70a に接触し、その外接触面 71 が湾曲部 71a の接触点 P 近傍で接触し、リングは振れを抑えられた状態で、かつ直線部 70a (中央点 Q) に作用する入力側摩擦車 22 からの力 F と湾曲部 71a の接触点 P に作用する出力側摩擦車 23 からの力 F が同一線 (R) 上に作用し、モーメントが作用することなく、回転面 $m-m$ にて滑らかに回転し、高い伝達効率で動力伝達する。
- [0055] コーンリング式無段変速装置 3 に大きな負荷が作用し、特に入力側摩擦車 22 が変形し易い径小部 G 側にリング 25 が位置する減速 (アンダドライブ) 状態にあっては、図 3 (b) に示す状態になる。即ち、入力側摩擦車 22 の接触側傾斜面 22e の傾斜角 α が増加する方向に変形し、直線部 70a で直線的に接触しているリング 25 も上記変形に伴い傾ぐ。すると、外接触面 71 の湾曲部 71a における出力側摩擦車 23 との接触点 P は、該摩擦車 23 の径小部 K 側に移動する ($P \rightarrow P_1$)。
- [0056] 湾曲部 71a の無負荷状態での接触点 P は、予め径大部 J 側にオフセット配置されているので、上記摩擦車の変形に伴い接触点 P_1 が移動しても、径小部 K 側は長く構成されており、該接触点 P_1 が湾曲部の縁 (角) 部 t まで移動することは抑えられ、湾曲部 71a の中間位置に止まる。従って、外接触面 71 の角部 t 部分に局所面圧が作用することを防止して、リング 25 が疲労

破壊することを減少する。これにより、リング25、ひいてはコーンリング式無段変速装置3の耐久性を向上し、その高い伝達効率による動力伝達を長期に亘って維持することができる。

[0057] なお、上記説明は、無段変速装置をハイブリッド駆動装置に適用した実施の形態に沿って説明したが、これに限らず、例えばギヤ伝動装置がリバース用ギヤ伝動装置とし、又はトルクの一部を分離して伝達して無段変速装置出力と合成するプラネタリギヤを用い、無段変速装置の変速域を拡大したり又はその伝達トルクの一部を分担するギヤ伝動装置等の他のギヤ伝動装置として、本発明は、ハイブリッド駆動装置以外の駆動装置にも適用可能である。更に、本発明は、無段変速装置単体で使用することも可能であり、その場合、自動車等の運輸機械に適用することが好ましいが、産業機械等の他の動力伝達装置に用いることも可能である。

産業上の利用可能性

[0058] 本発明は、円錐摩擦車式無段変速装置（コーンリング式CVT）であって、ハイブリッド駆動装置等の運輸機械、産業機械等のあらゆる動力伝達装置に利用可能である。

符号の説明

[0059] 3 円錐摩擦車式（コーンリング式）無段変速装置
 1 2 ケース（隔壁）
 2 2 円錐形状の一方の摩擦車（入力部材）
 2 2 b 径小部側の軸部
 2 2 e 傾斜面
 G 径小部
 H 径大部
 2 3 円錐形状の他方の摩擦車（出力部材）
 2 3 e 傾斜面
 K 径小部
 J 径大部

2 5	リング
7 0	一方側（内）接触面
7 0 a	直線部
Q	中央点
7 1	他方側（外）接触面
7 1 a	湾曲部
P, P ₁	（接触）点
R	円弧半径
O	中心点
o	中央
t, u	縁部
l - l, n - n	軸線
m - m	回転面
7 3, 7 5	側面

請求の範囲

- [請求項1] 互いに平行な軸線上に配置されかつ径大部と径小部とが軸方向に逆になるように配置された1対の円錐形状の摩擦車と、これら両摩擦車の一方を囲むようにして両摩擦車の対向する傾斜面に挟持されるリングと、を有し、前記リングを軸方向に移動することにより無段に変速する円錐摩擦車式無段変速装置において、
- 前記リングは、その一方側接触面が該リングの回転方向に対して垂直な断面において直線部を有し、その他方側接触面が該リングの回転方向に対して垂直な断面において連続的な湾曲部を有し、
- 前記湾曲部は、前記直線部からの距離が最も離れた点が該湾曲部の幅方向中央より前記他方側接触面が接する前記摩擦車の径大部側にオフセットして配置され、前記点から該湾曲部の径小部側縁部までの距離が径大部側縁部までの距離より長く設定されてなる、
- ことを特徴とする円錐摩擦車式無段変速装置。
- [請求項2] 前記一方側接触面が、前記リングの内側である内接触面であり、前記他方側接触面が、前記リングの外側である外接触面である、請求項1記載の円錐摩擦車式無段変速装置。
- [請求項3] 前記湾曲部は、単一の点を中心とした円弧からなる、請求項1又は2記載の円錐摩擦車式無段変速装置。
- [請求項4] 前記湾曲部における前記点は、前記直線部の垂直2等分線上に設定されてなる、請求項1ないし3のいずれか記載の円錐摩擦車式無段変速装置。
- [請求項5] 前記リングの回転面は、該リングが接触する前記摩擦車の傾斜面に垂直な角度に対して該摩擦車の軸線に垂直な方向に起きた角度に設定されてなる、請求項1ないし4のいずれか記載の円錐摩擦車式無段変速装置。
- [請求項6] 前記リングの幅方向端の側面が、前記摩擦車の軸線に垂直な面からなり、

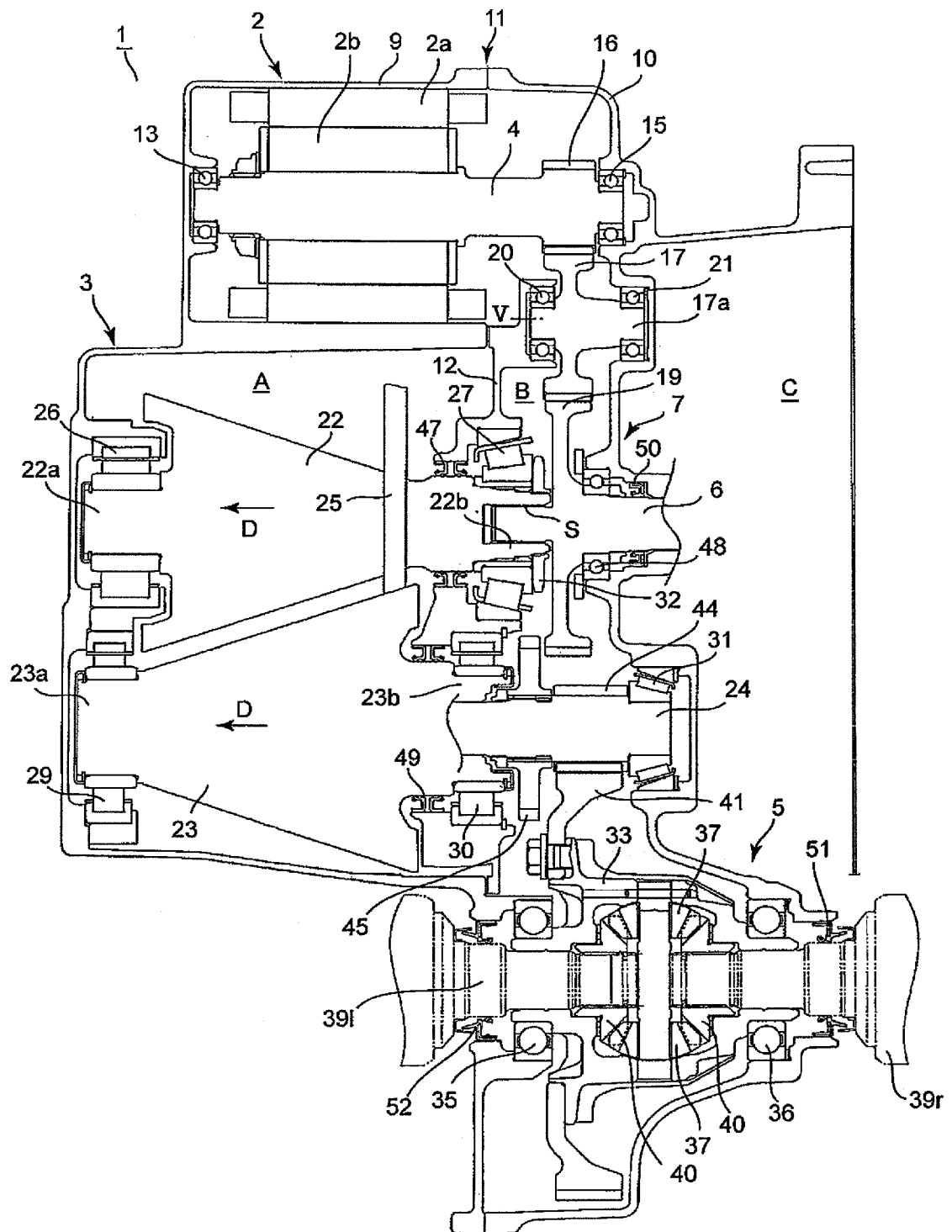
前記リングの回転面は、前記軸線に垂直な角度からなる、
請求項 5 記載の円錐摩擦車式無段変速装置。

[請求項7] 前記他方側接触面が、すべて前記湾曲面からなる、
請求項 1 ないし 6 のいずれか記載の円錐摩擦車式無段変速装置。

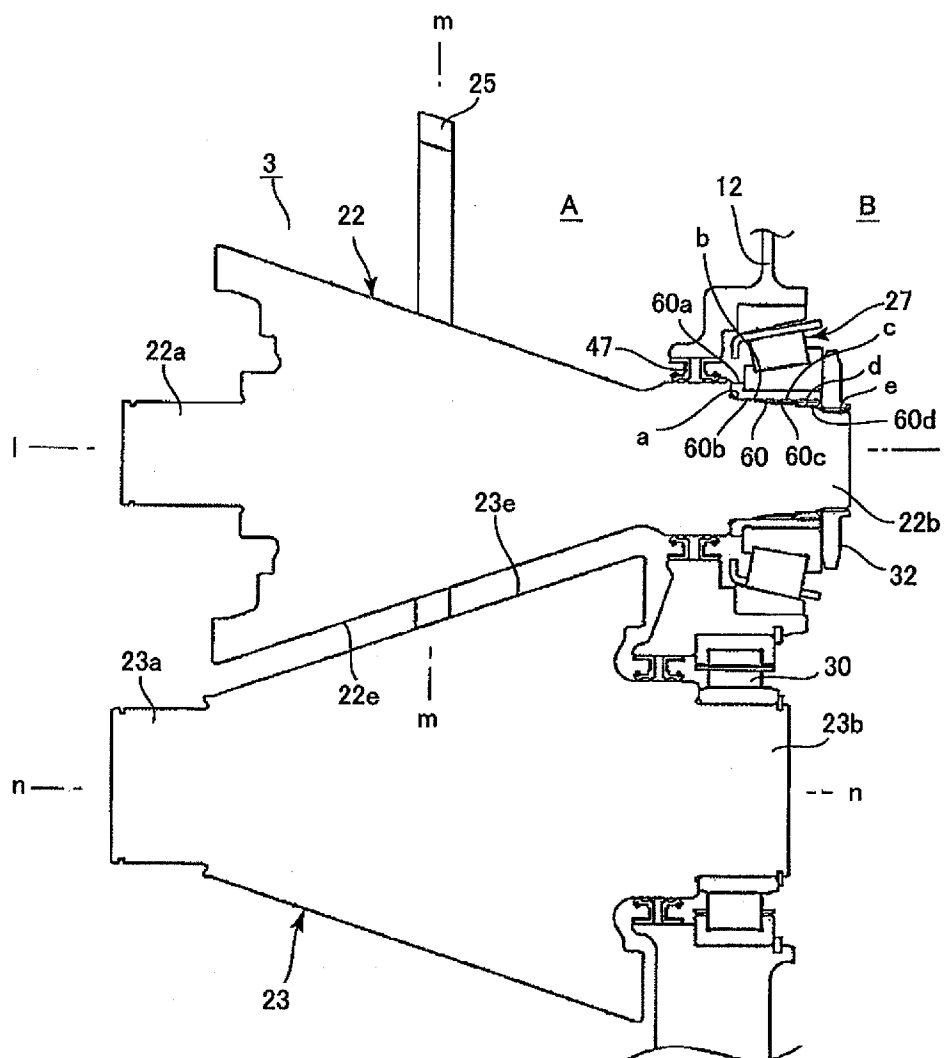
[請求項8] 前記リングが囲むように配置された前記一方の摩擦車が入力部材で
あり、1 対の摩擦車の他方の摩擦車が出力部材である、
請求項 1 ないし 7 のいずれか記載の円錐摩擦車式無段変速装置。

[請求項9] 前記一方の摩擦車の径小部側軸部が、ケースに装着されたベアリン
グのインナレースに回転止めを介して遊嵌関係で支持されてなる、
請求項 1 ないし 8 のいずれか記載の円錐摩擦車式無段変速装置。

[図1]

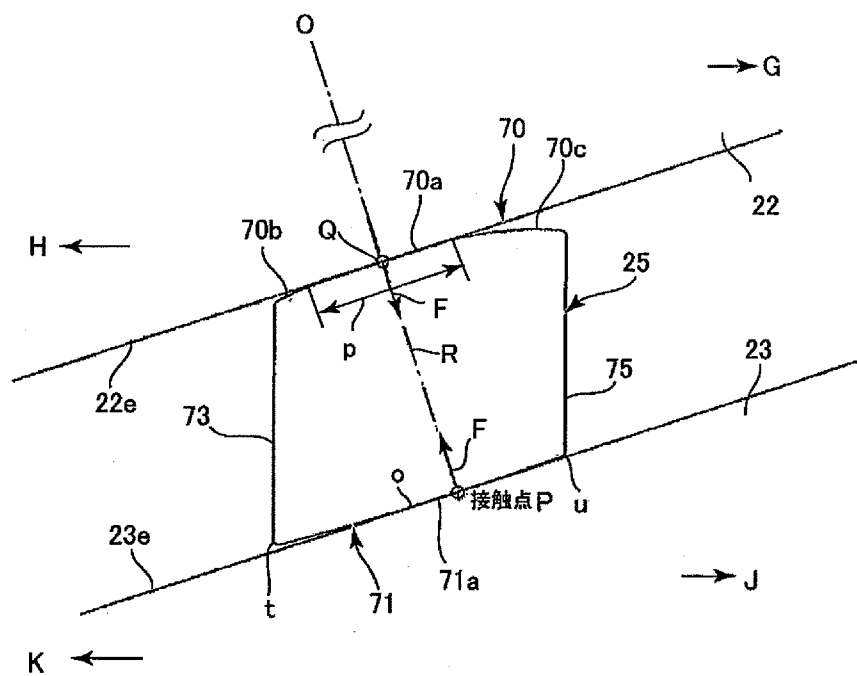


[図2]

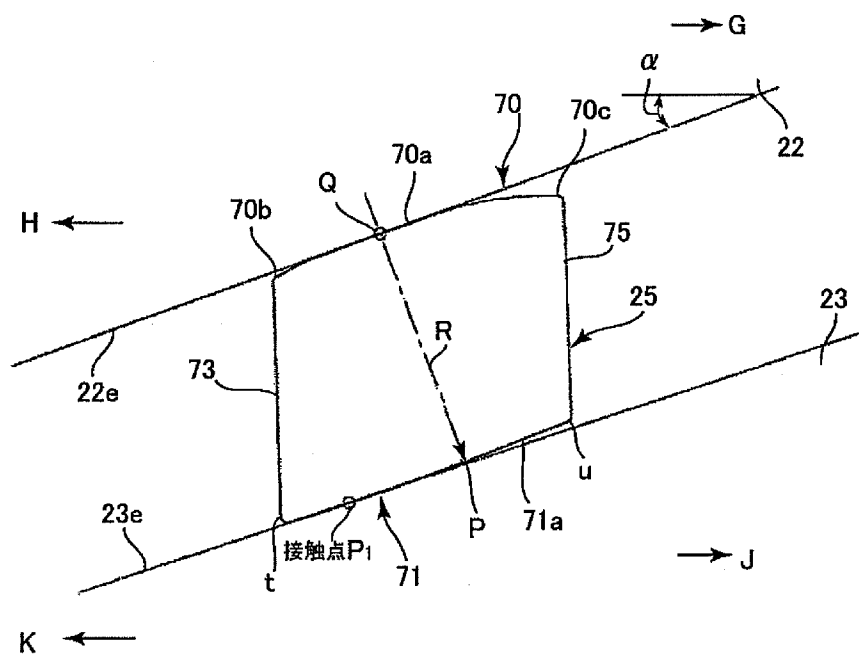


[図3]

(a)

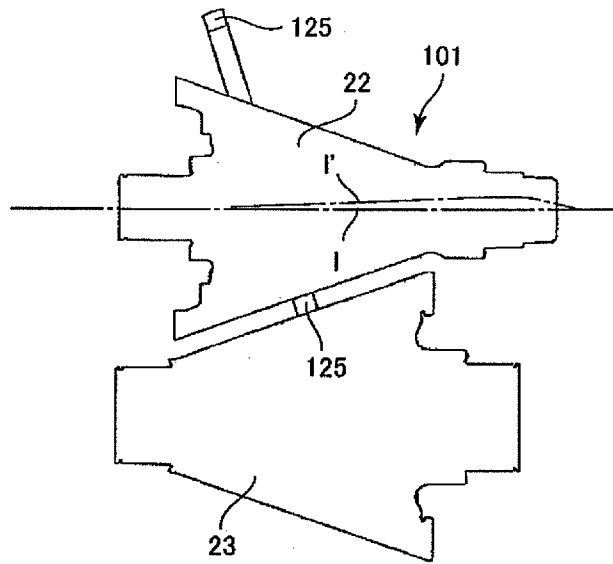


(b)

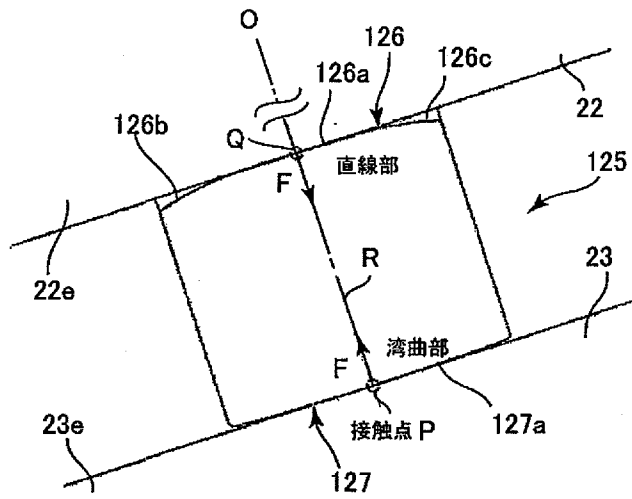


[図4]

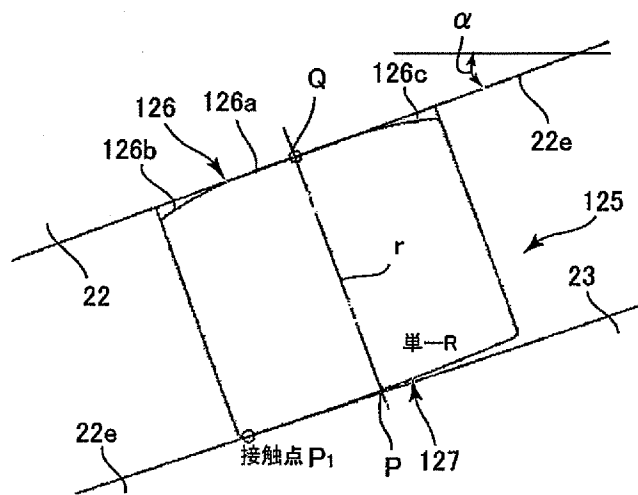
(a)



(b)



(c)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/005105

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H15/42(2006.01)i, F16H15/22(2006.01)i, B60K6/36(2007.10)n, B60K6/40
(2007.10)n, B60K6/543(2007.10)n, B60L11/14(2006.01)n, H02K7/116(2006.01)n

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)

F16H15/00-F16H15/56

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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.
A	JP 2007-303678 A (Getrag-Ford Transmissions GmbH), 22 November 2007 (22.11.2007), paragraphs [0028] to [0040]; fig. 2 & EP 1855028 A1	1-9
A	JP 2009-506279 A (Rohs, Ulrich), 12 February 2009 (12.02.2009), paragraphs [0177] to [0184]; fig. 8 & WO 2007/025522 A2	1-9
A	JP 2000-65172 A (Ulrich Rohs), 03 March 2000 (03.03.2000), paragraphs [0055] to [0058]; fig. 7 & US 6277048 B1 & EP 980993 A2 & DE 19837368 A1	1-9



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

"T" 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
09 September, 2010 (09.09.10)

Date of mailing of the international search report
21 September, 2010 (21.09.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/005105

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 1868676 A (WILHELM STOECKICHT) , 26 July 1932 (26.07.1932) , column 1, lines 40 to 81 (Family: none)	1-9
A	US 2233967 A (GOTTFRIED WELLTON OTTO) , 04 March 1941 (04.03.1941) , column 2, lines 28 to 52; fig. 3 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H15/42(2006.01)i, F16H15/22(2006.01)i, B60K6/36(2007.10)n, B60K6/40(2007.10)n,
B60K6/543(2007.10)n, B60L11/14(2006.01)n, H02K7/116(2006.01)n

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（I P C））

Int.Cl. F16H15/00-F16H15/56

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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*	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
A	JP 2007-303678 A（ゲトラーク フォード トランスミッションス ゲーエムベーハー）2007.11.22, 段落【0028】－【0040】 【図2】 & EP 1855028 A1	1-9
A	JP 2009-506279 A（ロース, ウルリッヒ）2009.02.12, 段落【01 77】－【0184】、【図8】 & WO 2007/025522 A2	1-9

☒ 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

「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

0 9 . 0 9 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 9 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

西堀 宏之

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

3 J

3 8 2 3

C (続き) . 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
A	JP 2000-65172 A (ウルリッヒ・ローズ) 2000.03.03, 段落【0055】－【0058】, 【図7】 & US 6277048 B1 & EP 980993 A2 & DE 19837368 A1	1-9
A	US 1868676 A (WILHELM STOECKICHT) 1932.07.26, 第1欄第40行～第81行 (ファミリーなし)	1-9
A	US 2233967 A (GOTTFRIED WELLTON OTTO) 1941.03.04, 第2欄第28行～第52行, F I G. 3 (ファミリーなし)	1-9