

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4887302号
(P4887302)

(45) 発行日 平成24年2月29日(2012.2.29)

(24) 登録日 平成23年12月16日(2011.12.16)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16 H 9/12 (2006.01)

F 16 H 9/12

B

F 16 G 5/16 (2006.01)

F 16 G 5/16

C

F 16 H 55/56 (2006.01)

F 16 H 55/56

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-538842 (P2007-538842)
 (86) (22) 出願日 平成17年10月25日 (2005.10.25)
 (65) 公表番号 特表2008-519209 (P2008-519209A)
 (43) 公表日 平成20年6月5日 (2008.6.5)
 (86) 國際出願番号 PCT/NL2005/000763
 (87) 國際公開番号 WO2006/049493
 (87) 國際公開日 平成18年5月11日 (2006.5.11)
 審査請求日 平成20年10月24日 (2008.10.24)
 (31) 優先権主張番号 1027411
 (32) 優先日 平成16年11月3日 (2004.11.3)
 (33) 優先権主張国 オランダ (NL)

(73) 特許権者 504226423
 ロベルト ボッシュ ゲゼルシャフト ミ
 ト ベシュレンクテル ハフツング
 ドイツ連邦共和国、デーー70442 シ
 ュトウツガルト、ポストファックス 30
 O2 20
 (74) 代理人 100086461
 弁理士 薩藤 和則
 (74) 代理人 100086287
 弁理士 伊東 哲也
 (72) 発明者 フアン スピック、ヨハネス、ジェラウス
 、ルドヴィカス、マリア
 オランダ国、エンエル-5151 ベーエ
 ム ドゥネン、グロッテスタット 253

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】凸面ブーリシープと駆動ベルトを備えた変速機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動ベルト(10)と、第1ブーリ(2)および第2ブーリ(3)を備えた自動車の連続可変変速機(1)において、各ブーリは2つの実質的に円錐のブーリシープ(43)を含み、ブーリシープ間で、駆動ベルト(10)は可変半径位置(Rp、Rs)で保持され、駆動ベルト(10)は横断要素(11)を備え、横断要素は駆動ベルト(10)の引張要素(12)に沿って運動できるように保持され、少なくとも変速機(1)が作動する時に横断要素の横側(16)、すなわち、フランク(16)の箇所で、横断要素は第1ブーリ(2)および第2ブーリ(3)のブーリシープ(43)の間で選択的にクランプされ、横断要素(11)は傾斜縁(17)を備え、傾斜縁はフランク(16)間で延びて、一定厚さの横断要素(11)の頂部側(18)と、有効に先細りする横断要素の下側(15)との間で移行部を形成し、変速機(1)において、2つのブーリ(2、3)の内の少なくとも一方のブーリシープ(43)の円錐表面(40)と、円錐表面と接触する駆動ベルト(10)の横断要素(11)のフランク(16)とは、半径方向へ延びる凸面湾曲部を備え、少なくとも一方のブーリシープ(43)の凸面湾曲部とフランク(16)の凸面湾曲部は、駆動ベルト(10)の最小の可能半径位置(Rp、Rs)において、前記シープ(43)と接触する時、接触点(P1)のフランク(16)の半径位置は、それらの間で、前記傾斜縁(17)の半径位置からスタートし、前記半径位置を含み、傾斜縁から半径方向外方へ延び、傾斜縁(17)と引張要素(12)と接触するための横断要素(11)の支持表面との間の途中で終わる半径位置内にあるように相互に適合されることを特徴とす 10
 20

る前記変速機。

【請求項 2】

前記少なくとも一方のブーリシープ(43)は、2つの前記ブーリ(2、3)の内、作動中に自動車のエンジンにより直接に駆動される第1ブーリ(2)に属することを特徴とする請求項1に記載の変速機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1の前提に記載されているような凸面シープを有するブーリと駆動ベルトとを備えた連続可変変速機に関するものである。この種の変速機の着想および作動は、例えば、駆動ベルトとチェーンのような周知な型式の駆動要素の内の1つを示す特許文献1から周知であると考えられる。特許文献1で示される駆動ベルトは、ファンドルネ式プッシュベルトとして一般に知られており、例えば、より詳細には特許文献2に記載されている。

【背景技術】

【0002】

このプッシュベルトは、特に、連続した横断要素により特徴付けられ、各横断要素は、下本体と、中間本体と、上本体とから成る。

下本体の横側またはフランクは、この場合、変速機の駆動ブーリまたは第1ブーリのシープと接触し、被駆動ブーリまたは第2ブーリのシープと接触するようになっている。下本体の頂部側の部分は頂部本体に面し、すなわち、下本体の半径方向外方に向かう縁に面し、連続引張要素のための支持面を形成し、連続引張要素は一般的に金属から製造される入れ子になった、平坦で比較的に薄いリングの1以上のグループにより形成される。横断要素の頂部(上)本体は引張要素の半径方向外側に配置され、他方、中間本体は引張要素のレベルで下本体と頂部本体を相互に連結する。引張要素の周方向に関して運動できるように横断要素は駆動ベルト内に収容される。

【0003】

一般的に、横断要素の下本体は傾斜縁として知られるものを備え、すなわち、実質的に一定の厚さの横断要素の頂部側と、フランク間で前方表面または後方表面に延びる先細りの下側との間に、概してわずかに丸みのある移行部を備える。傾斜縁は、周方向に湾曲進路に追従する駆動ベルトにより、ブーリの箇所で必要な、隣接する横断要素の間の傾斜運動またはローリング運動を許容する。

【0004】

ファンドルネ式プッシュベルトは、引張要素の全周が、2つのブーリのシープ間でクランプされ、実質的に連続する横断要素により実質的に充填され、摩擦力が2つのブーリ間で伝動できるように、多数の前記横断要素を含む。部分的に、この結果として、引張要素からの支持と案内により相互に進む横断要素により、駆動動力を変速機のブーリ間で伝動できる。

【0005】

この型式の駆動ベルトは、2つのブーリを備えた変速機で広範囲に使用され、各ブーリは直線の截頭円錐体の形の2つのシープを備え、これらの円錐体は共に、駆動ベルトが保持されるV形状溝を形成し、円錐体上で少なくとも一方のシープが保持され、一方のシープが、それぞれ他方のシープまたは固定シープおよびブーリのブーリ軸に関して軸方向で運動でき、ブーリシープ間で駆動ベルトの走行半径を許容し、それ故、2つのブーリの箇所における駆動ベルトの走行半径の商により与えられる変速機の変速比は変化される。この不利な結果、少なくとも斜め走行として知られるある程度のものが駆動ベルトに課せられ、斜め走行の程度が変速比の関数として変化する結果として、すなわち、ブーリのV溝が互いに関して少なくともわずかに軸方向でオフセットされる事実を克服するために種々の処置が知られている。このタイプの処置は、一般的に駆動ベルト自体で実現されるが、また、変速機の部分で形成することもできる。この後者の選択の例は、特許文献3および

10

20

30

40

50

特許文献4で提供され、それらによると、2つのブーリーの内の少なくとも一方のシープの円錐表面は、球面デザインまたは凸面デザインである。この凸面において、用語、球面または凸面は、ブーリーシープの表面の直線円錐形状が少なくとも半径方向でわずかに凸面に湾曲される円錐形状と交換されることを意味する。円錐表面は、また、ブーリーシープの駆動ベルト走行表面または短く、走行表面と称される。

【0006】

周知なファンドルネ式プッシュベルトは長らく直線のフランクを備え、使用されているが、例えば、上記ドイツ特許公報の例で記載されているように、ブーリーの走行表面内に球面形状で最適に相互作用をすることを許容するために、プッシュベルトまたはプッシュベルトの少なくとも横断要素が、少なくとも、半径方向または高さ方向に湾曲されるフランクを備えることも周知である。このことは、変速機のブーリーのブーリーシープの凸面走行表面に使用され、ブーリー軸と垂直の半径方向に関して定められるブーリー角度として知られる範囲が、また、前記フランクの湾曲内で見いだされることを意味する。10

【0007】

周知な変速機の1つの問題は、作動中に横断要素が、ブーリーシープの間で、横断要素の各側でのブーリーシープとの2つの接触点の間を結ぶ仮想の実質的に軸方向の軸線の周りに傾斜する傾向があることである。この結果は、これらの接触点の半径方向位置と、プッシュ力が隣接する横断要素間で係合する傾斜縁の半径方向位置との間の差により起こされ、その結果として、このプッシュ力は前記回転仮想軸線に関してモーメント(力の)を及ぼす。20

【0008】

しかしながら、このタイプの傾斜運動は、変速機の効率にとって不利となるが、また、駆動ベルトを損傷することになり、駆動ベルトの早期の破損に至る恐れがある。それ故、傾斜運動を回避し、または、少なくとも傾斜運動を制限するために、各横断要素の1つの主平面、例えば、後表面は凹部を備え、横断要素のそれぞれの他の表面、例えば、前表面は突出部を備え、各場合で一方の横断要素の突出部は隣接する横断要素の凹部に受入れられる。これは、互いに対し横断要素の運動の自由を制限し、詳細には、傾斜する上記の傾向を無効にする。断面を意味するとして理解されるべきである突出部の寸法は、この場合、突出部が折れたりすることなく、または、何等かの別な仕方で折れたりすることなく、プッシュ力と摩擦力との間の偶力を吸収するために十分なものでなくてはならない。しかしながら、大きい突出部は生産するのが一層困難であり、さらに、横断要素の他方の寸法もまた対応して大きくしなければならず、このことは、横断要素内の材料の消費と駆動ベルトの全重量との両方で不利な結果となることを意味する。30

【特許文献1】ヨーロッパ特許第1218654号公報

【特許文献2】ヨーロッパ特許公開第1221563号公報

【特許文献3】特開昭63-053352号公報

【特許文献4】ドイツ特許第10062463号公報

【発明の開示】

【0009】

本発明の目的は、周知な変速機および/または変速機の駆動ベルト部品の上記の欠点を克服し、または、少なくとも軽減することである。40

【0010】

本発明によると、この目的は請求項1の特徴とする条項にある処置により達成される。結果として、横断要素の傾斜縁の半径方向位置は、最も効率的な場所に置いて、すなわち、駆動ベルトの最小走行半径において、少なくとも実質的にブーリーと横断要素との接触点の半径方向位置と一致し、それにより、上記力のモーメント、それ故、上記の傾斜傾向は大きく減少される。これは、また、突出部の寸法を減少させる有利な可能性を生む。

【0011】

本発明を、添付図面を参照した例により次に詳細に説明する。

【0012】

10

20

30

40

50

(図面の簡単な説明)

図1は先行技術による2つのブーリと駆動ベルトを備えた連続可変变速機の軸に交差してとった概要断面図である。

図2は図1のブーリの球面形状の走行表面の接線方向で見た断面図である。

図3は駆動ベルトの運動方向または周方向で見た、本発明による駆動ベルトの横断要素の正面図である。

図4は図3の横断要素の側面図である。

図5は図1の第1ブーリのさらに詳細な図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図1は、先行技術による連続可変变速機1の断面を概要で描写する。この周知な变速機1は、一次偶力(力の)Tpでエンジン(図示せず)により駆動できる第1ブーリ2と、2次偶力Tsで負荷(図示せず)を駆動できる第2ブーリ3を含む。両方のブーリ2、3は、それぞれのブーリ軸に固定される実質的に円錐の1つのブーリシープと、前記軸に対して軸線方向に移動可能な同様に実質的に円錐の1つのブーリシープを備える。駆動ベルト10は2つのブーリ2、3のブーリシープの間でクランプされ、この駆動ベルトは前記各場合において実質的に円の一部、すなわち走行半径Rを描く。駆動ベルト10とブーリ2、3との間の摩擦により、機械的な動力は2つのブーリ軸間で伝動でき、变速機1の伝動比は、第1ブーリ2と第2ブーリ3の位置でのそれぞれの駆動ベルトの走行半径Rp、Rsの商により与えられる。

【0014】

図2において概要で描写されるように、2つのブーリ2、3のシープ43の円錐表面を球面または凸面に設計することが、先行技術から知られている。図2は、この型式のブーリシープ43を通る断面を示し、短く走行表面40と称する円錐表面または駆動ベルト走行表面は、わずかに凸面に湾曲された円錐形状を有する。この図面から、走行表面40上の各点Pにおいて、前記走行表面上の接線41は、正確に半径方向に走る線42と鋭角を形成する。換言すれば、知られているように、このブーリ角度はブーリシープ43と駆動ベルト10との間の可能な接触点Pからの増加する半径位置、すなわち、駆動ベルトの走行半径Rp、Rsにおいて増加する。

【0015】

プッシュベルト10として知られ、汎用される駆動ベルト10の型式の一例は、図3により示される。このプッシュベルト10は、特に、連続の横断要素11と、变速機1のブーリ2、3のシープ43と接触する横断要素の横側またはフランク16により特徴付けられる。プッシュベルト10は、また、連続引張要素12を含み、連続引張要素は、この例では、金属から成る多数の入れ子になった、平坦な比較的に薄いリングの2つのグループにより形成される。横断要素11は、この場合、プッシュベルト10内に保持され、横断要素は引張要素12の周方向に對して運動できる。

【0016】

図4で示される横断要素11の側面図で見ることができるように、横断要素は、また、横断要素の主表面上に駆動ベルト10の周方向で隆起部13、すなわち、突出部13と、横断要素11の主表面と対向して配置される凹部14とを備える。突出部13と凹部14は隣接する横断要素11を互いに安定させるのに役立つ。より詳細には、突出部13と凹部14との間の相互作用は、駆動ベルト10の周方向と垂直な仮想平面で互いに隣接する横断要素11の運動を防止し、または、制限し、その結果として、軸方向の軸線の周囲での横断要素11の回転運動または傾斜運動も制限される。

【0017】

横断要素11は、また、傾斜縁17として知られるものを備え、すなわち、実質的に一定の厚さの横断要素11の頂部側18と、フランク16間の前表面または後表面で延びる少なくとも有効に先細りとなる下側15との間の全体としてわずかに丸みのある移行部を備える。傾斜縁17は駆動ベルト10内の隣接横断要素11間の傾斜運動またはローリン

10

20

30

40

50

グ運動を許容し、それにより駆動ベルトはブーリ2、3の箇所での円周上に湾曲する経路に従うことができる。本発明の文脈において、駆動ベルト10の上記の走行半径R_p、R_sは、横断要素11の傾斜縁17の半径位置として定義されることに注意をしなければならない。

【0018】

ブーリ2、3の凸状走行表面40との最適な相互作用を許すために、横断要素11のフランク16は、また、半径方向へ湾曲され、フランク16は、ブーリシープ43との可能な接触点Pの箇所で、フランク角度として知られる角度で半径方向に対し方向付けされる。この場合、フランクにより定義されるフランク角度の範囲は、明らかに少なくとも、ブーリシープにより定義されるブーリ角度の範囲に対応するが、反対方向に変化する(すなわち、フランク角度は半径方向外方で減少する)。10

【0019】

作動中に、横断要素11は2つのブーリ2、3のシープ43の間でクランプされ、摩擦により前記ブーリ軸の間で伝達される回転と偶力により、これらのブーリ2、3の回転方向Mに追従する。その過程において、プッシュ力F_dは、傾斜縁17の箇所で第1ブーリ2上の横断要素11の間で形成され、プッシュ力のレベルは主偶力Tと、前記第1ブーリ2の箇所での駆動ベルトの走行半径R_pに依存する。プッシュ力F_dの結果として、横断要素11は、駆動ベルト10の周方向に引張要素12により案内されて第2ブーリ3の方向へ相互に進む。それから、横断要素11と第2ブーリ3のシープ43との間の摩擦接觸は、少なくとも実質的に完全に上記のプッシュ力F_dを無効にする。20

【0020】

分離した1つの横断要素11は、回転方向Mの方向で見て後方に配置される他の1つの横断要素11からの前方へ(すなわち、図4で示される回転方向Mの方向へ)のプッシュ力F_dを受ける過程にあり、それ自体、回転方向M方向で見てその前方に配置される他の1つの横断要素11にプッシュ力F_dを及ぼし、これらの2つのプッシュ力f_dの間の差F_dは前記分離された横断要素11に作用する結果として生じるプッシュ力F_dとなり、それで、結果として生じるプッシュ力は、後者のレベルで傾斜縁17に作用する。この結果として生じるプッシュ力F_dは、横断要素11がそれぞれのブーリ2、3のシープ43間でクランプされるにことにより生じることができ、摩擦力F_w(図4で矢印F_wで図示される)は、それぞれのブーリシープ43と横断要素11のフランク16との間で発生され、摩擦力は言うまでもなく前記接觸点Pのレベルでフランク16に係合する。30

【0021】

図3から判るように、この変速機1内では、種々のブーリシープ43の走行表面40との横断要素11のフランク16上の接觸点P、P1またはP2の半径位置は、半径外側方向でのブーリ角度の増加により、駆動ベルト10の走行半径R_p、R_sの関数として変化する。生じる最小の走行半径R_p、R_sにおいて、関連する接觸点P1はフランク16の半径方向外方の端部の付近に配置され、他方、生じる最大の走行半径R_p、R_sでの関連する接觸点P2はフランク16の半径方向内側の端部の付近に配置される。換言すれば、実質的に変速機1の全ての变速比において、横断要素11は、傾斜縁17のレベルで作用し、横断要素11の仮想の回転軸線が通過する横断要素11のフランク16上の関連する接觸点P、P1またはP2に関して力のモーメントを表す、結果として生じるプッシュ力F_dの影響を受けて傾斜する傾向がある。40

【0022】

この欠点のある傾斜する可能性を最少にするために、最外部の接觸点の間で起こる最大半径方向距離(すなわち、力のモーメントのアーム)が最小にされるように、最外部の接觸点P1とP2の間の半径方向位置で傾斜縁17を決めることにより、前記力のモーメントを最小にすることは自明である。しかしながら、少なくとも、変速機1が自動車で使用される時に、はるかに最大の力が第1ブーリ2の箇所において駆動ベルト10の最小の可能な走行半径R_pで生じることを出願人は発見した。結局、生じる最大エンジントルクT_pは、ほぼ変速機1の变速比に無関係であり、他方、横断要素11の1つ1つに生じる50

プッシュ力の合計（すなわち、結果として生じるプッシュ力 F_d ）は、第1ブーリ2のブーリシープ43の間でクランプされる横断要素11の数が減少するため、減少する主走行半径 R_p により増加する。一般的に、正確に最小の主走行半径 R_p でエンジントルクを最大程度に増進するトルクコンバータとして知られるものが自動車に設けられていれば、このことは、ますます、適合する。結局、これは、突出部13に最大負荷が生じる状況である。この最大負荷を下げる、それにより、突出部13の大きさまたは寸法および横断要素11全体のサイズまたは寸法を減らす可能性を生じさせ、このことは有利であり、トルク変速機の効率を改良する選択肢を生じさせるため、本発明は、第1ブーリ2上の最小走行半径 R_p において、傾斜縁17の半径位置が、ブーリシープ43とフランク16との間の接觸点P1から非常に短い半径方向距離に配置され、すなわち、この最小走行半径 R_p において、生じるプッシュ力 F_d が、それぞれの横断要素11上の摩擦力 F_w の係合点のレベルで少なくとも実質的に作用するように、変速機1が設計されることを提案する。

【0023】

本発明による一層の詳細な考慮によると、丁度、説明された接觸点P1は、少なくとも半径方向のある距離離れて傾斜縁17の外側に配置される。変速機1が作動する時に生じる引張要素12と横断要素11との間の、結果として生じるプッシュ力 F_d と少なくとも比較して低い摩擦力 F_r は、また、この一層の詳細な考慮において考えられる。図4で矢印 F_r により示されるように、丁度、説明されたこの摩擦力 F_r は、横断要素のフランク16上でそれぞれの接觸点P、P1またはP2を通過する仮想回転軸に関して横断要素11に及ぼされる力のモーメントを決めるファクターである。丁度、説明されたこの摩擦力 F_r は、少なくとも最小可能走行半径 R_p の上記の状況において、結果として生じるプッシュ力 F_d と同じ方向で第1ブーリ2に作用し、従って、横断要素11にブーリシープ43により及ぼされる摩擦力 F_w の係合点を位置決めすることにより、すなわち接觸点P1の半径方向位置を、傾斜縁17と、横断要素11に引張要素12により及ぼされる摩擦力 F_r の係合点との間に決めることにより、前記力のモーメントは排除されるか、または、少なくとも大きく減少される。

【0024】

引張要素12と横断要素11との間の摩擦力 F_r の発端は次のように理解できることに注意すべきである。第1ブーリ2について、このタイプの駆動ベルト10では、引張要素12の半径方向位置 $R_{p,r}$ は、駆動ベルト10のために定められる走行半径 R_p よりわずかに大きく、例えば、1mmであることを、図5は示す。同じことは、第2ブーリ3の箇所における対応する半径位置 $R_{s,r}$ と走行半径 R_s に当てはまる。事実上、これは、引張要素12の第1ブーリ2と第2ブーリ3との間の変速比、すなわち、前記半径位置 $R_{p,r}$ と $R_{s,r}$ の商は、横断要素11の変速比、すなわち、前記走行半径 R_p と R_s の商からずれていることを意味する。結果として、作動中、すなわち、変速機1内での駆動ベルト10の回転中に、スリップ、すなわち、速度差が各ブーリ2、3の箇所で横断要素11と引張要素12との間で起こる。第1ブーリ2上の最小の可能な走行半径 R_p の上記の状況において、引張要素12は第2ブーリ3の箇所での横断要素11の回転速度を採用し、前記スリップは第1ブーリ2の箇所で起こる。2つの前記の変速比に基づくと、それから、その箇所において、引張要素12の回転速度は横断要素11の回転速度より遅く、従って横断要素11に及ぼされる摩擦力 F は、後方、すなわち、プッシュ力 F_d の方向へ向けられていることが計算できる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】先行技術による2つのブーリと駆動ベルトを備えた連続可変変速機の軸に交差してとった概要断面図である。

【図2】図1のブーリの球面形状の走行表面の接線方向で見た断面図である。

【図3】駆動ベルトの運動方向または周方向で見た、本発明による駆動ベルトの横断要素の正面図である。

【図4】図3の横断要素の側面図である。

10

20

30

40

50

【図5】図1の第1ブーリのさらに詳細な図である。

【符号の説明】

【0026】

1	変速機	
2	第1ブーリ	
3	第2ブーリ	
10	駆動ベルト	
11	横断要素	
12	引張要素	
13	突出部	10
14	凹部	
15	下側	
16	フランク	
17	傾斜縁	
43	ブーリシープ	

【図1】

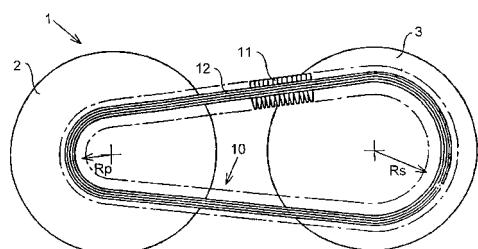


FIG. 1

【図2】

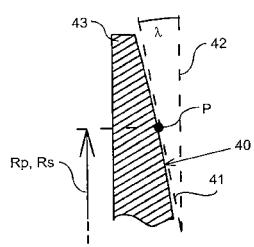


FIG. 2

【図3】

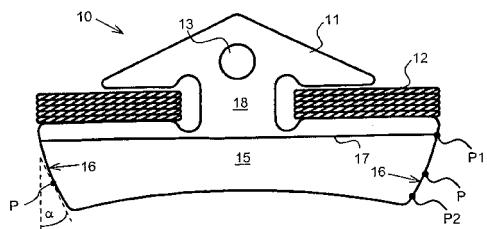


FIG. 3

【図4】

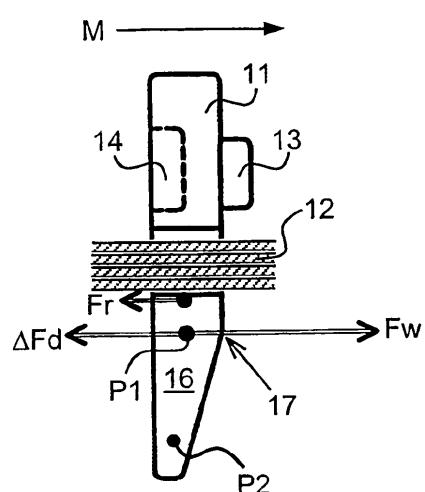


FIG. 4

【図5】

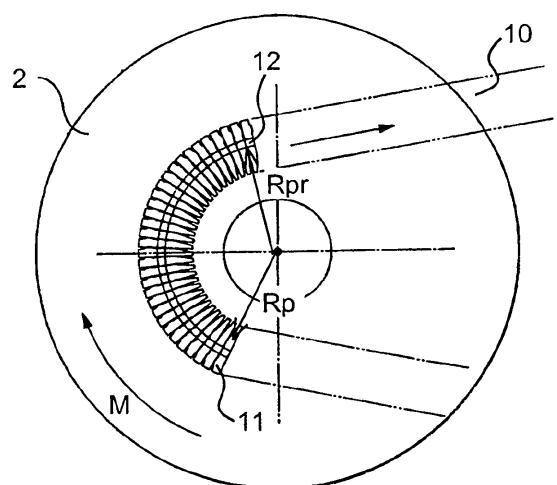


FIG. 5

フロントページの続き

(72)発明者 ファン デル リース、アドリアヌス、ヨハネス、ウィルヘルムス
オランダ国、エンエル - 5388 エルイクス ニステロード、ヴェゼルストラット 12

(72)発明者 ブランズマ、アルジェン
オランダ国、エンエル - 5045 ヴェーエン テイルバーグ、ロムバルディエンラーン 225

審査官 鈴木 充

(56)参考文献 特開2002-031215(JP,A)
欧州特許第01441151(EP,B1)
特開2002-227948(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 9/00- 9/26

F16H 55/32-55/56

F16G 5/16