

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5312793号
(P5312793)

(45) 発行日 平成25年10月9日(2013.10.9)

(24) 登録日 平成25年7月12日(2013.7.12)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 G 5/16 (2006.01)

F 1 6 G 5/16

C

F 1 6 H 9/18 (2006.01)

F 1 6 H 9/18

B

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-545397 (P2007-545397)
 (86) (22) 出願日 平成17年12月7日(2005.12.7)
 (65) 公表番号 特表2008-523335 (P2008-523335A)
 (43) 公表日 平成20年7月3日(2008.7.3)
 (86) 国際出願番号 PCT/NL2005/000846
 (87) 国際公開番号 W02006/062400
 (87) 国際公開日 平成18年6月15日(2006.6.15)
 審査請求日 平成20年12月2日(2008.12.2)
 (31) 優先権主張番号 1027685
 (32) 優先日 平成16年12月8日(2004.12.8)
 (33) 優先権主張国 オランダ(NL)

前置審査

(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-70442 シ
 ュトゥットガルト、ポストファックス 30
 02 20
 (74) 代理人 100086461
 弁理士 齋藤 和則
 (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、エンエール-5388 エルイ
 クス ニステロード、ヴェゼルストラット
 12

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 凸状プーリー・シーブを持つ変速機、およびその駆動ベルト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2 個のプーリー (1、2) を備え、前記プーリーのそれぞれは 2 個の実質的に円錐形のプーリー・シーブ (4、5) からなり、前記シーブ (4、5) は半径方向に凸状曲面を備えるシーブ面 (10) を画定し、両方の前記プーリー (1、2) の前記円錐形のプーリー・シーブ (4、5) の間に可変半径方向位置 (R) で駆動ベルト (3) を保持し、前記駆動ベルト (3) は横断要素 (32) を備え、前記横断要素 (32) は、横方向の両側に前記プーリー (1、2) のプーリー・シーブ (4、5) の前記シーブ面 (10) と摩擦接触するための接触面 (40) を備え、前記接触面 (40) は、少なくともその高さ方向、すなわち前記プーリー (1、2) に関して半径方向に凸状曲面を持つ、車両用の無段変速機において、

1 つ以上の溝 (41) を前記接触面 (40) に設け、

前記溝 (41) が前記接触面 (40) の幅または高さの全寸法に渡って延び、各々の前記溝 (41) は、前記横断要素 (32) が前記プーリー (1、2) と接触する時、開放端流路を形成する、
 ことを特徴とする変速機。

【請求項 2】

前記接触面 (40) は単一の前記溝 (41) を備え、前記溝は、本質的に前記接触面 (40) の高さ方向に延び、前記接触面 (40) の少なくとも実質的に中央に位置する、ことを特徴とする請求項 1 記載の変速機。

10

20

【請求項 3】

前記接触面（40）は1組の前記溝（41）を備え、前記溝は本質的に前記接触面（40）の幅方向に、すなわち、前記プーリー（1、2）に関して半径方向に対して垂直に伸長する、ことを特徴とする請求項1記載の変速機。

【請求項 4】

前記溝（41）は、滑らかに曲がった凹状の底面によって画定され、それぞれの長辺は凸状曲面の縁面を介して前記接触面（40）と接合する、ことを特徴とする請求項1から3のいずれか1項記載の変速機。

【請求項 5】

請求項1から4のいずれか1項に記載の変速機用の駆動ベルト（3）であって、前記ベルト（3）は、半径方向に多数の前記横断要素（32）を包囲する連続張力要素（31）を備え、これにより、前記横断要素（32）は可動で、前記横断要素（32）を前記連続張力要素（31）に対して前記ベルト（3）の周方向に移動可能にし、前記横断要素（32）は、横方向側面の両側に変速機プーリー（1、2）と摩擦接触するための前記接触面（40）を備え、前記接触面（40）は、少なくともその高さ方向、すなわち前記プーリー（1、2）に関して半径方向に凸状曲面を持つ、駆動ベルト（3）において、前記接触面（40）に1つ以上の前記溝（41）を備える、ことを特徴とする駆動ベルト（3）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特許請求の範囲第1項に記載前段に記載するように、特に凸状プーリー・シープを備えるプーリーを持つ無段変速機、およびその駆動ベルトに関連する。この種の駆動ベルトおよび関連する変速機の例は、特許文献1に記載される。

【背景技術】

【0002】

プッシュベルトとして周知のこの駆動ベルトは、とりわけ一連の横断要素によって特徴付けられ、それぞれが下部体、中間体、上部体からなる。下部体の腹側面（接触面）または側面は、この場合、その高さ方向に凸曲面を備え、わずかに膨張した、すなわち、同様に半径方向に凸面の、変速機の駆動または一次プーリーのシープ面、および従動または二次プーリーのシープ面と摩擦接触することを意図される。上部体の方向に面する、下部体の上面の一部、すなわち、半径方向外向きの縁は、連続張力要素の支持面を形成し、張力要素は全体として、多数の入れ子で平坦で比較的薄い金属製のリングの1以上の群から形成される。横断要素の実質的に矢印形状の上部体は、張力要素の上または半径方向外に位置し、高さ方向に後者を取り囲む一方、張力要素の高さに位置する中間体は、下部体と上部体を互いに連結する。この場合の中央体の横向き縁は、1群の張力要素のリングについて軸方向に停止面を形成する。

【0003】

横断要素は、張力要素の周方向に移動可能となるようプッシュベルトに保持される。本配置において、各横断要素のある主要面、例えば後面は凹部を備え、それぞれの他の主要面、例えば前面は突起を備え、それぞれの場合、一横断要素の突起は、隣接する横断要素の凹部に保持される。さらに、横断要素の下部体は、傾斜縁と呼ばれるものを備え、これはすなわち、実質的に一定の厚みの横断要素の上面と先細りの下面との間の全体としてわずかに丸みを帯びた過渡部であり、それは、横断要素の前または後面において腹側面（接触面）の間に伸長する。傾斜縁により、隣接する横断要素の間で傾斜またはロール移動を可能にし、プーリーの位置で要求されるように、プッシュベルトはその周方向で湾曲経路に追従する。

【0004】

周知のプッシュベルトは、実際には張力要素の全周を満たす、多数のこのような横断要素からなり、一連の横断要素は2個のプーリーのシープの間にクランプされ、摩擦の助け

10

20

30

40

50

によりその２個のプーリーの間で力を伝達できるようにする。部分的にその結果として、駆動力を変速機のプーリーの間で伝達することができ、横断要素は張力要素からの支持および案内により互いを前進させる。

【０００５】

周知の駆動ベルトは本質的にうまく機能するが、無段変速機の動作中、腹側面（接触面）とシーブ面との間の理論的点状接触における摩擦係数が、既に広く用いられ一般的に周知であり、横断要素とプーリー・シーブとの間で線形または均等に面接触する従来の変速機の摩擦係数と比較した場合、形状溝に中断されたとしても、予想外かつ不望の比較的低い値となることに願人は気づいた。例として、特許文献２が、この種の変速機について 0.09 の摩擦係数を報告しているが、特定の動作条件下での現行タイプの変速機では、このパラメータは 0.05 またはさらに小さい値を採ることがある。この種の低い値は、同じ摩擦力に対し必要となる摩擦接触における（比例的に）より高い法線力と、それに伴う変速機の高い機械的負荷および磨耗のため、非常に不利である。

【特許文献１】ドイツ国特許 DE - A - 1 0 0 6 2 4 6 3

【特許文献２】EP - A - 0 9 3 1 9 5 9

【発明の開示】

【０００６】

本発明の目的は、現行タイプの凸湾曲腹側面（接触面）を持つ変速機をベースとする駆動ベルトとプーリーとの間の油潤滑された摩擦接触において発生する摩擦係数を上げることで、その狙いは、望ましくはこの摩擦係数を略 0.09 の従来の値に非常に近いが、これより高い値さえ達成することである。本発明によると、この目的は、駆動ベルト設計における請求項 1 に記載する手段を用いて達成することができる。

【０００７】

その手段自体は、上述の従来の変速機から周知であるが、この手段を現行タイプの変速機にも採用することは自明ではなかった。腹側面（接触面）とシーブ面との間で画定される点状接触において、少なくとも線または面接触に対する影響と比較して、腹側面の溝が潤滑条件に有意な影響を与えることはない、と予想される。そのためこの種の溝を、球面或いはその他の凸面のプーリー・シーブ接触面を備える周知のタイプの駆動ベルトと組み合わせることは、何十年も知られていなかった。周知のベルトのタイプは例えば、US - 4, 6 2 2, 0 2 5 および US - A - 3, 9 1 6, 7 0 9 によって公知である。

【０００８】

そのため、通常は低摩擦係数問題に対する解決法を、接触面の一方または両方の粗度を増し、さらに接触圧を上げ、および／または潤滑剤に添加剤を加える等、一般的に周知の摩擦を増大させる手段に求めがちである。それにもかかわらず、願人は、少なくとも DE - A - 1 0 0 6 2 4 6 3 により周知のプッシュベルトの場合、およびさらには US - 4, 6 2 2, 0 2 5 により周知のいわゆるチェーンベルトの場合、腹側面における１つ以上の溝の存在が、上述の摩擦係数を相当に改善し、これを有意に高い値に変移させることを、実験的観察に基づき予想外に確定することができた。

【０００９】

特に、同様のタイプのチェーンベルトは EP - A - 1 4 4 3 2 4 2 により周知であることを指摘しておく。しかしながら、この後者の実施例では、そのクロス要素、すなわちピンとストリップが、平面な、すなわち非曲面の、半径方向に対して固定角度を向いた腹側面を備え、面接触が側面とシーブ面との間で実現される。そのため、この腹側面設計は、横断要素の腹側面が高さ方向に凸であるため、変速機で定義された点状摩擦接触を有する本請求の変速機よりはむしろ、従来の EP - A - 0 9 3 1 9 5 9 の変速機設計に一致している。さらに、EP - A - 1 4 4 3 2 4 2 においては、溝が横方向に閉じた凹部として定義され、それがオイルを保持して側面とプーリー・シーブとの間に、一種の機械的クッションとしてオイルのプールを形成できることが必須の特徴である。

【００１０】

従って、プーリー・シーブと面接触を提供する、駆動ベルトの横断要素の平らな腹側面

10

20

30

40

50

に溝を設けることは周知であるが、かかる手段は、点状摩擦接触を与える本請求の凸湾曲腹側面と組み合わせるとは、明らかに、これまで示唆されることはなく考慮されなかったと要約することができる。

【 0 0 1 1 】

本発明による第 1 の実施例では、腹側面（接触面）は 1 つ以上の溝を備え、これは実質的に上述の高さ方向に腹側面の全寸法に渡って延びる。少なくともプーリー・シーブに関して半径方向に向くこのタイプの溝は、横断要素の厚み全体にわたって略均一に腹側面に分布され、腹側面が現実には 2 つ以上の実質的に同じ寸法の部分に分割されるようにすることが望ましい。本発明と関連して、特に単一の半径方向溝を持つ実施例は、特に効果的であることが立証されており、この実施例について、上述の従来技術の値より高い摩擦係数さえ測定されている。

10

【 0 0 1 2 】

しかしながら、単数あるいは複数の半径方向の溝を持つこれら実施例の大きな欠点は、少なくとも従来の形成工程である横断要素の（精密）打ち抜きでは、研削や放電加工等の追加工程ステップで腹側面の表面に溝を形成しなければならないということである。この欠点を回避するため、本発明はまた、横断要素の第 2 の実施例を提供し、これにおいて、腹側面は多数の溝を備え、溝は実質的に横断要素の厚みに渡って延びる。少なくともプーリー・シーブに関して実質的に接線方向に向くこの種の溝は、横断要素の高さに渡って略均一に分布するのが望ましい。溝間の距離は、この場合、溝なしの変速機において動作中に発生すると算出される腹側面上の所謂ヘルツ接触、すなわち、圧縮領域、の高さ方向の最大寸法未満であることが望ましい。この第 2 実施例に関連して、測定した摩擦係数は当初測定した値よりはるかに大きく、最も重要な動作条件で従来値の 0 . 0 9 に非常に近い。

20

【 0 0 1 3 】

本発明を添付の図面を参照して例として以下により詳細に説明する。

【 0 0 1 4 】

（図面の簡単な説明）

図 1 は、従来技術による 2 個のプーリーと駆動ベルトを備える無段変速機の略図である。

図 2 は、プーリー・シーブの位置での、図 1 に示す変速機の接線方向断面図である。

30

図 3 は、本発明による、駆動ベルトの移動方向または周方向で見た、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、本発明による横断要素の第 2 実施例の側面図である。

図 6 は、本発明の効果を示すグラフである。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

図 1 は、従来技術による無段変速機の中央部の略図である。周知の変速機は、一次偶力 T_p でエンジン（図示せず）により駆動可能な、変速機の入力軸 6 上の一次プーリー 1 と、二次偶力 T_s で負荷（図示せず）を駆動可能な、変速機の出力軸 7 上の二次プーリー 2 からなる。両プーリー 1、2 は、それぞれのプーリー軸 6、7 に固定された実質的に円錐形のプーリー・シーブ 5 と、前記軸 6、7 に対して軸方向に変位可能な同様に実質的に円錐形のプーリー・シーブ 4 を備える。駆動ベルト 3 は 2 個のプーリー 1、2 のプーリー・シーブ 4、5 の間にクランプされ、この駆動ベルトは、それぞれの場合に、実質的に円弧、すなわち、走行半径 R の一部の経路を描く。機械的力を、駆動ベルト 3 とプーリー 1、2 との間の摩擦の支援により 2 個のプーリー軸 6、7 の間に伝達することができ、変速機 1 の変速比は、それぞれ一次および二次プーリー 1 および 2 の位置における駆動ベルト 3 の走行半径 R の商によって与えられる。

40

【 0 0 1 6 】

ここに示す駆動ベルト 3 は、いわゆるプッシュベルトタイプで、一連の横断要素 3 2 か

50

らなり、横断要素はそれぞれ、下部体 3 3 と、上部体 3 5 と、下部体 3 3 と上部体 3 5 を接続する中間体 3 4 とからなる。上部体 3 5 に面する下部体 3 3 の上側、すなわち、中間体 3 4 の両側のその半径方向外向きの縁 3 6 は、連続張力要素 3 1 の 2 個の支持面 3 6 を形成し、張力要素は、多数の入れ子となった、平坦かつ比較的薄い金属製のリングの 2 個以上の群 3 1 a、3 1 b から形成される。横断要素 3 2 の実質的に矢印形の上部体 3 5 は、張力要素 3 1 の半径方向外側に位置し、後者を高さ方向に包囲する一方、中間体 3 4 は、張力要素 3 1 のリング群 3 1 a、3 1 b の間に位置する。この場合、中間体の軸方向横向き縁 3 7 はそれぞれ、リング群 3 1 a、3 1 b について軸方向の停止面 3 7 を形成する。

【0017】

横断要素 3 2 は、張力要素 3 1 の周方向に対して移動可能なようにプッシュベルト 3 に保持される。この配置において、各横断要素の 1 つの主要面、例えば後面 4 2 は凹部（図示せず）を備え、それぞれの他の主要面、例えば前面 4 3 は突起 4 4 を備え、横断要素 3 2 の突起 4 4 は、それぞれの場合、隣接する横断要素 3 2 の凹部を受ける。横断要素 3 2 の下部体 3 3 は、傾斜縁 4 5 として知られる、全体としてわずかに丸まった過渡部を、実質的に一定の厚さの横断要素 3 2 の上側と、有効に先細りのその下側との間に備え、傾斜縁 4 5 は、横断要素 3 2 の前面 4 3 に横断方向に延びる。傾斜縁 4 5 により、隣接する横断要素 3 2 の間で傾斜またはロール移動が可能になり、その結果、プッシュベルト 3 が、周方向で見て、プーリー 1、2 のシープ 4、5 の間の湾曲経路を追従できるようになる。

【0018】

プーリー・シープ 4、5 の位置で図 1 の変速機においてシープ 4、5 の位置での接線方向断面図として略図で描いた図 2 に示すように、2 個のプーリー 1、2 のシープ 4、5 の円錐面を、球面または凸とすることは従来技術から周知である。この例では、プーリー・シープ 4、5 の円錐面 1 0 は、一定の曲率半径 $R_r 10$ で半径方向にわずかに凸状に湾曲する。横断要素 3 2 の下部体 3 3 の両側の横方向接触面または腹側面（接触面）4 0 もまた、半径または高さ方向に曲率半径 $R_r 40$ の凸状曲面を備える。実際には、2 つの曲率半径 $R_r 10$ および $R_r 40$ は図 2（およびその他の図面）に示すよりはるかに大きく、これらは図面ではわかりやすいように強調されている。さらに、前記曲率半径 $R_r 10$ 、 $R_r 40$ は、半径方向とプーリー・シープ 4、5 または腹側面 4 0 との間の角度が、有意な程度すなわち数度、例えば、7.5 度から 11.5 度の間の 4 度変化するように画定される。ゆえに、幾何学的には、点状接触がベルトとプーリーの間で画定される。

【0019】

さらに、実際には、上述の一定の曲率半径 $R_r 10$ 、 $R_r 40$ に対して、半径または高さ方向に変化する曲率半径も使用されている。

【0020】

上述の変速機においては、プーリー 1、2 のシープ面 1 0 と駆動ベルト 3 のそれぞれの腹側面（接触面）4 0 との間の摩擦接触は、所謂ヘルツ楕円点状接触で生成され、ここで、それぞれの摩擦面 1 0、4 0 の磨耗および/または損傷をできる限り制限するため、液体潤滑剤も使用される。この種の摩擦接触は既にチェーンタイプとして知られる駆動ベルトと組み合わせてしばしば用いられているが、これは連続摩擦面 1 0、4 0 を備える。出願人は、少なくともプッシュベルトタイプの現在の駆動ベルト 3 との組み合わせにおいて、1 つ以上の溝 4 1 を腹側面 4 0 に設けることにより、前記摩擦接触に作用する摩擦面 1 0、4 0 の寸法を有意に増加可能であることを発見した。

【0021】

本発明を、横断要素 3 2 に基づき図 3 および図 4 に略図として示すが、その腹側面（接触面）4 0 は、横断要素 3 2 の実質的に厚み方向、すなわち、腹側面（接触面）4 0 の幅方向に向き、後面 4 2 と前面 4 3 との間に延びる多数の溝 4 1 を備える。この文脈において、図 3 は本発明による横断要素 3 2 の正面図、図 4 はその側面図を示す。

【0022】

図示の横断要素 3 2 の実施例において、腹側面（接触面）4 0 の連続する凸状湾曲輪郭

10

20

30

40

50

は溝 4 1 によって中断され、その結果、溝 4 1 a の両側の輪郭の部分 4 0 a、4 0 b は明らかに小さい角度で互いに対して傾いている。当然ながら、上述の部分 4 0 a、4 0 b を、それぞれの場合に、互いに並んで配置することにより、腹側面 4 0 に連続する輪郭を保持することも可能である。原則としては好適であるが、この後者の選択肢は、変速機が正しく機能するため本質的に必要である。

【0023】

溝 4 1 の幅は、高さまたは半径方向で腹側面（接触面）4 0 の寸法合計の略 1 % から 5 % が望ましく、この寸法は、10 % から 50 % の程度までの溝 4 1 から構成されるのが望ましい。本発明によると、2 個の隣接する溝 4 1 の間の半径方向距離は、溝 4 1 がない場合に変速機の動作中に発生する腹側面 4 0 上のヘルツ接触または圧縮領域の半径方向の最大寸法の半以下であることが望ましいことに注意する。上述の半径方向最大寸法は一般的に、上部体 3 5 の方向に見て、腹側面 4 0 の高さと共に増加するので、隣接する溝 4 1 間のこの方向の距離も増加可能であることに注意する。

10

【0024】

溝 4 1 の深さは、それほど重大なパラメータではない。しかしながら、実用的な視点からは特に、本発明によると、この深さは溝 4 1 の幅の 25 % から 50 % が望ましい。

【0025】

本発明による第 2 の実施例を、横断要素 3 2 の側面図の形で図 5 に示すが、腹側面（接触面）4 0 は、その高さ全体にわたって延びる溝 4 1 を備え、本発明によるとその幅は横断要素 3 2 の厚みの略 10 % から 25 % が望ましい。特に第 2 実施例は本発明に関連して非常に効果的であることが実証されている。

20

【0026】

図 6 に示すグラフは、上述の所見を再び要約したものである。このグラフは、腹側面（接触面）4 0 とシープ面 1 0 との間の摩擦接触における摩擦係数 μ を特性値 K の対数に対してプロットしたもので、最も重要な影響を与えるパラメータを表し、中でも K^* は、駆動ベルト I から IV の 4 種類について、動作中に典型的に発生する値を表す。この図から、湾曲しているが連続的な接触面間の摩擦係数 μ は、曲線 I I に表す比較的低い値を持つことがわかる。この値を、曲線 I で表す直線的腹側面 4 0 とシープ面を有する従来設計の変速機の摩擦係数 μ と比較すると、確かにそうになっている。

30

【0027】

図 6 において、曲線 I I I は、図 3 に示す本発明による駆動ベルト 3 の実施例に対する上述の摩擦係数 μ をプロットしたものであり、曲線 I V は、図 5 の横断要素 3 2 について摩擦係数 μ をプロットしたものである。

【0028】

後者 2 つの曲線 I I I と I V は、プーリー 1、2 と駆動ベルト 3 との間の摩擦係数 μ が、本発明を用いる結果、従来の変速機から周知のレベル（曲線 I）に近づき（曲線 I I I）、あるいはこれを超える（曲線 I V）ことさえありえることを示す。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図 1】従来技術による 2 個のプーリーと駆動ベルトを備える無段変速機の略図である。

40

【図 2】プーリー・シープの位置での、図 1 に示す変速機の接線方向断面図である。

【図 3】本発明による、駆動ベルトの走行方向または周方向で見た、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。

【図 5】本発明による横断要素の第 2 実施例の側面図である。

【図 6】本発明の効果を示すグラフである。

【符号の説明】

【0030】

1、2 プーリー 3 駆動ベルト 4, 5 シープ 6 入力軸 7 出力軸 3
1 張力要素 3 2 横断要素 4 0 腹側面（接触面） 4 1 溝

50

【図 1】

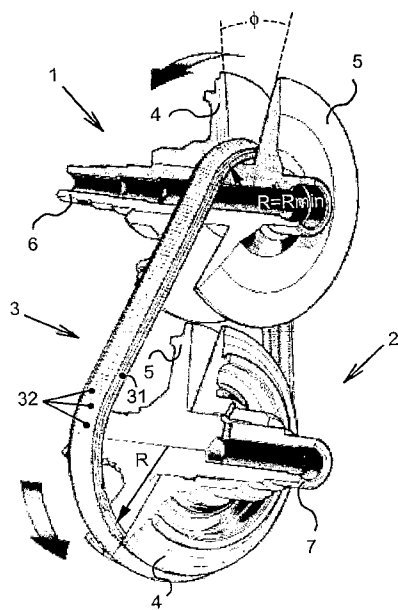


FIG. 1

【図 2】

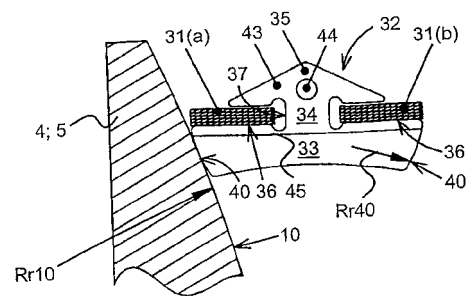


FIG. 2

【図 3】

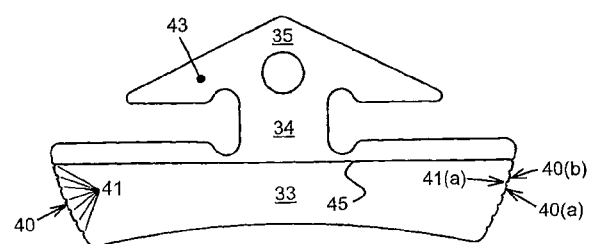


FIG. 3

【図 4】

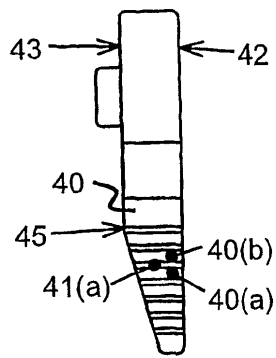


FIG. 4

【図 5】

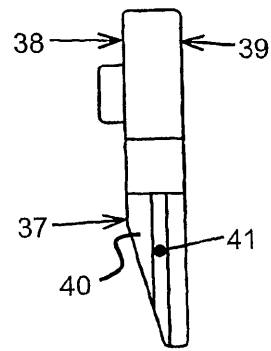


FIG. 5

【図 6】

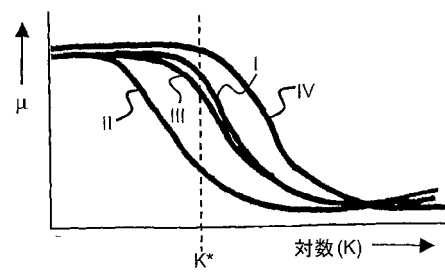


FIG. 6

フロントページの続き

- (72)発明者 ファン デル メール、コーネリス、ヨハネス、マリア
オランダ国、エンエル - 5 0 3 2 イクスゲー ティルブルク、ディーゼ 9 9
- (72)発明者 フェイス、ボールス、アドリアヌス、ジョセフス、マリア
オランダ国、エンエル - 5 0 4 5 ツェットハー ティルブルク、リーシェンダムストラット 2
1
- (72)発明者 ファン ドロジェン、マーク
オランダ国、エンエル - 5 0 2 1 エーヨット ティルブルク、グローエンシュトラット 3

審査官 大内 俊彦

- (56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 0 3 1 2 1 5 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 2 3 2 8 1 0 (J P , A)
実開昭 6 2 - 0 5 6 8 5 1 (J P , U)
特開昭 5 9 - 2 2 6 7 3 1 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 2 4 8 7 3 (J P , A)
実開昭 6 3 - 1 7 5 3 3 3 (J P , U)
特開 2 0 0 4 - 2 3 2 8 0 9 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 5 5 1 3 6 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 0 2 3 0 1 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 1 0 8 4 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 1 6 G 5 / 1 6
F 1 6 H 9 / 1 8