

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-291317

(P2005-291317A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 16 H 9/12

F 1

F 16 H 9/12

テーマコード(参考)

A

3 J O 5 O

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願2004-105769 (P2004-105769)

(22) 出願日

平成16年3月31日 (2004.3.31)

(71) 出願人 000231350

ジャトコ株式会社

静岡県富士市今泉700番地の1

(74) 代理人 100096699

弁理士 鹿嶋 英實

(72) 発明者 黒田 正二郎

静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内

F ターム(参考) 3J050 AA01 BA03 BB12 CD03 CD05  
CD06 CE05 DA01

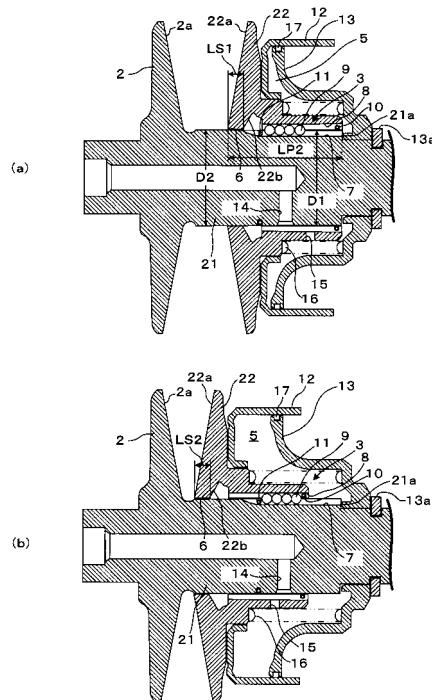
(54) 【発明の名称】 ブーリ構造

## (57) 【要約】

**【課題】** 車両等におけるVベルト式無段変速機構に必要なブーリ構造において、シール部からの漏れ量の低減及び均一化を実現可能とし、変速動作の制御性向上等を図る。

**【解決手段】** 回転軸21と、この回転軸外周に固定状態に設けられた固定ブーリ2と、回転軸の外周に固定ブーリ2とシープ面が対向するように配置され、回転軸に対しても軸方向に摺動可能に嵌め合わされた可動ブーリ2と、この可動ブーリの背面側内周面と回転軸の外周面間に設けられ、可動ブーリの回転を規制するボールスpline 3と、可動ブーリの背面側に形成された可動ブーリ駆動用の作動液室5とを備え、可動ブーリのシープ面側内周面と、このシープ面側内周面と対向する前記回転軸外周面との間の微小な隙間が、作動液室5のシール部6とされたブーリ構造において、スpline 3の嵌合径D1とシール部6の嵌合径D2とを同一とする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

回転軸と、この回転軸外周に固定状態に設けられた固定ブーリと、前記回転軸の外周に前記固定ブーリとシープ面が対向するように配置され、前記回転軸に対して軸方向に摺動可能に嵌め合わされた可動ブーリと、この可動ブーリの背面側内周面と前記回転軸の外周面間に設けられ、前記可動ブーリの回転を規制するボール等のスプラインと、前記可動ブーリの背面側に形成された可動ブーリ駆動用の作動液室とを備え、前記可動ブーリのシープ面側内周面と、このシープ面側内周面と対向する前記回転軸外周面との間の微小な隙間が、前記作動液室のシール部とされたブーリ構造において、

前記スプラインの嵌合径と前記シール部の嵌合径とを同一としたことを特徴とするブーリ構造。 10

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両等におけるVベルト式無段変速機構に必要なブーリ構造に関する。

**【背景技術】****【0002】**

Vベルト式無段変速機構には、例えば特許文献1や特許文献2に記載されているように、無端状のVベルトをその有効半径が変化可能となるように巻きつけるブーリ構造が不可欠である。このブーリ構造は従来、例えば特許文献1にも記載されているように、図2に示す構成となっていた。 20

即ち、回転軸1と、この回転軸1の一端側(図中左側)外周に固定状態(図では一体)に設けられた固定ブーリ2と、回転軸1の他端側(図中右側)外周に固定ブーリ2とシープ面が対向するように配置され、回転軸1に対してボール等のスプライン3により回転を規制されて連結されて軸方向に摺動可能とされた可動ブーリ4と、この可動ブーリ4の背面側(図中右側)に形成された可動ブーリ駆動用の作動液室5とを備え、可動ブーリ4のシープ面側(図中左側)内周面と、このシープ面側内周面と対向する回転軸1の外周面との間の微小な隙間が、作動液室5のシール部6とされた構成となっていた。

**【0003】**

そして、スプライン3の嵌合径(嵌め合いの基準となる径)とシール部6の嵌合径は、それぞれD1,D2とされ、後述する如く異なる径(D2>D1)とされていた。また、回転軸1の外周におけるスプライン3の両側位置には、後述する軸側溝7を切削加工し転動部材9を装填するなどのための第1段部1aと、異なる径D1,D2を実現するための第2段部1bとが形成されていた。 30

なお、スプライン3は、回転軸1の周方向における例えば3箇所に設けられており、回転軸1の外周に形成された軸側溝7と、可動ブーリ4の内周に形成されたボス側溝8と、これら軸側溝7及びボス側溝8により形成される軸方向の棒状空間に複数装填された例えばボール状の転動部材9と、この転動部材9の脱落を防止すべく可動ブーリ4の背面側(図中右側)内周と回転軸1の所定位置(軸側溝7の終端側)とに装着されたスナップリング10、11とより構成される。 40

**【0004】**

また、可動ブーリ4の背面には、筒状のシリンダ外周部材12が固定され、このシリンダ外周部材12の内側にはシリンダ壁部材13が摺動可能に装着されている。シリンダ壁部材13の内周部は、回転軸1の第1段部1aと、この第1段部1aよりも他端側に装着されたスナップリング13aとの間に挟みつけられた状態で、回転軸1に取付けられている。そして、前述した作動液室5は、上記シリンダ外周部材12及びシリンダ壁部材13と回転軸1の外周面などで囲まれる空間として形成されており、回転軸1の内部に形成された流路14と、可動ブーリ4に形成された流路15とを経由して、作動液(通常は油)が室内全体に供給される構成となっている。また、作動液室5内(可動ブーリ4とシリンダ壁部材13との間)には、スプリング16(この場合コイル状の圧縮バネ)が装填され 50

、可動ブーリ 4 が固定ブーリ 2 に近づく向き（図中左方）に付勢されている。また、シリンドラ壁部材 13 の外周には、シール部材 17 が取付けられ、シリンドラ壁部材 13 の外周とシリンドラ外周部材 12 の内周との間（摺動面間）がシールされている。

#### 【0005】

以上の構成において、作動液室 5 に作動液が供給され、この作動液の圧力ヒスプリング 16 の付勢力が、ベルトからの反力等を上回ると、可動ブーリ 4 が固定ブーリ 2 の側（図中左側）に押されて、可動ブーリ 4 と固定ブーリ 2 のシープ面 4a, 2a（傾斜面）の間隔が狭くなり、ここに巻かれたVベルトの有効半径が大きくなる。逆に、作動液の圧力等がベルトからの反力等を下回ると、可動ブーリ 4 が反対側（図中右側）に押されて、可動ブーリ 4 と固定ブーリ 2 のシープ面 4a, 2a の間隔が広がり、ここに巻かれたVベルトの有効半径が小さくなる。このため、このようなブーリ構造が入力側と出力側に設けられることで、無段変速が可能となる。なお、図2(a)に示す可動ブーリ 4 の位置が、開方向のストロークエンド（ブーリ間の間隔が最大となりベルト有効半径が最小となる位置）であり、図2(b)に示す可動ブーリ 4 の位置が、閉方向のストロークエンド（ブーリ間の間隔が最小となりベルト有効半径が最大となる位置）である。

#### 【0006】

なお従来、可動ブーリ 4 のボス側溝 8 は、切削用の刃が外面に形成された工具を貫通させて内周面に溝を形成するプローチ加工により行なわれていたため、可動ブーリ 4 のシール部 6 を構成する一端内周面は、上記工具の刃が当らないように大径にする必要があり、そのために第2段部 1b が設けられ、前述の嵌合径 D2 は D1 より十分大きく設定されていた。

#### 【0007】

【特許文献1】特開平11-13845号公報

【特許文献2】特許第3306217号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0008】

ところが、上述した従来のブーリ構造は、第2段部 1b がある分だけ回転軸 1 の軸長を長くしなければならない問題があり、この問題が構造全体を小型化する上で障害となっていた。なお第2段部 1b は、可動ブーリ 4 が固定ブーリ 2 の側に最も移動した閉方向ストロークエンドの状態（図2(b)に示す）まで、可動ブーリ 4 の嵌合径 D1 の内周部（スプライン 3 が設けられる部分）が回転軸 1 のシール部 6 を構成する外周に当接（干渉）しないようにする逃げとしての機能を発揮する部分であり、軸側溝 7 の端よりも十分一端側（図中左側）に位置する必要があり、その分だけ回転軸 1 の軸長が相当長くなっていた。

#### 【0009】

また、第2段部 1b があるために、シール部 6 の最小長さ LS1（図2(a)に示す）が十分確保できず、このシール部 6 からの作動液の漏れ量が多く、開方向のストロークエンドにおいて作動液の供給量が相当多く必要であるという問題があった。また同様の理由から、シール部 6 の最大長さ LS2（図2(b)に示す）と上記最小長さ LS1 との差が相当大きくなり、このシール部 6 からの作動液の漏れ量が可動ブーリ 4 の位置によって大きく変動するという問題もあった。なお、上記漏れ量が変動すると、作動液室 5 の圧力制御が困難になり、ひいては変速動作の制御性が悪くなり、車両の燃費等を左右するベルト伝達効率の最適化等も困難になるという実害がある。

そこで本発明は、上述した問題が解消され、小型化が図れるとともに、シール部からの漏れ量の低減及び均一化が実現できて、変速動作の制御性向上等が図れるブーリ構造を提供することを目的としている。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0010】

本願のブーリ構造は、回転軸と、この回転軸外周に固定状態に設けられた固定ブーリと、前記回転軸の外周に前記固定ブーリとシープ面が対向するように配置され、前記回転軸

に対して軸方向に摺動可能に嵌め合わされた可動ブーリと、この可動ブーリの背面側内周面と前記回転軸の外周面間に設けられ、前記可動ブーリの回転を規制するボール等のスプラインと、前記可動ブーリの背面側に形成された可動ブーリ駆動用の作動液室とを備え、前記可動ブーリのシープ面側内周面と、このシープ面側内周面と対向する前記回転軸外周面との間の微小な隙間が、前記作動液室のシール部とされたブーリ構造において、

前記スプラインの嵌合径と前記シール部の嵌合径とを同一としたことを特徴とするものである。

#### 【0011】

ここで、「前記スプラインの嵌合径と前記シール部の嵌合径とを同一とした」とは、例えば図2に示した構造において、前述の第2段部1bが不要となるように、二つの嵌合径D1とD2を略同一にすることを意味する。具体的には、図2のような構成において、シール部6やスプライン3の機能が十分発揮される条件に加えて、可動ブーリ4のスプライン3が形成される背面側内周の実際の内径が、回転軸1のシール部6を構成する外周の実際の外径よりも僅かに大きくなり、かつ、可動ブーリ4のシール部6を構成するシープ面側内周の実際の内径が、回転軸1のスプライン3が形成される部分の実際の外径よりも僅かに大きくなるように、関係する内外径の加工目標寸法や誤差精度が設定されている。

なお、可動ブーリ4のスプライン3が形成される背面側内周の実際の内径が、回転軸1のシール部6を構成する外周の実際の外径よりも小さいと、閉方向のストロークエンドに向かって可動ブーリが移動する際に、これら内外径が干渉するのを避けるため、前述の第2段部1bのような逃げが必要となる。また、可動ブーリ4のシール部6を構成するシープ面側内周の実際の内径が、回転軸1のスプライン3が形成される部分の実際の外径よりも小さいと、可動ブーリを固定ブーリに対して嵌め合わせる組立作業が実現不可能となる。

また、「ボール等のスプライン」とは、ボールスプライン又はコロススプライン、或いはこれらと同様の構造のスプライン（軸とボスの間にボール状又は円筒状などの転動体を装填した構造により、回転を規制しつつ軸方向の相対動作を許容する機械要素）である。

#### 【0012】

このブーリ構造では、例えば図1に示すように、上述した如く二つの嵌合径D1とD2を同一とした。このため、可動ブーリを固定ブーリに対して嵌め合わせる組立作業が実現できる構成でありながら、可動ブーリが閉方向ストロークエンドに向かって移動する際に、可動ブーリのスプラインが形成される背面側内周が、回転軸のシール部を構成する外周を覆うように移動可能となる（図1（b）参照）。このため、前述の第2段部1bのような逃げが不要となり、この逃げが不要となった分だけ、可動ブーリや回転軸の軸方向長さを短縮すること、或いはこの方向に空きスペースを作り出すことが可能となる。

また、上記空きスペースの少なくとも一部を利用して、シール部の最小長さLS1（図1（a）に示す）を従来より長く確保することができるため、例えば図1に示すような逃げ22bを可動ブーリに形成することによって、シール部の最大長さLS2（図1（b）に示す）と上記最小長さLS1との差をゼロ又はゼロに近い値とすることが容易に可能となる。このため、作動液の供給量を低減できるとともに、シール部からの作動液の漏れ量が可動ブーリの位置によって変動する問題を解消できるか又は格段に改善できる。

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

本発明のブーリ構造によれば、前述の第2段部1bのような逃げが不要となり、軸方向の小型化やスペース生成が可能となる。また、可動ブーリと軸間のシール部の長さを増やして均一化することが可能となり、变速動作の制御性向上等が図れる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0014】

以下、本発明の実施の形態例を図1に基づいて説明する。

本例は、既述した図2の構成に本発明を適用したものであり、図2の構成と同様の要素には同符号を使用して重複する説明を省略する。なお、無段变速装置の全体構成等につい

10

20

30

40

50

ては、前述の特許文献等に開示された公知例と同様でよいので、説明を省略する。

本例のブーリ構造は、図1に示す回転軸21と可動ブーリ22とを有する。回転軸21と可動ブーリ22の各嵌合径D1,D2は、既述した意味において同一(D1=D2)とされている。またこれにより、回転軸21は、前述の第1段部1aに相当する第1段部21aを有するが、前述の第2段部1bに相当する段部(逃げ)の無い構成となっている。そして、このような段部の無い構成により、可動ブーリ22の軸方向長さLP2(いいかえると、図1(a)の如く開方向ストロークエンドにある可動ブーリ22のシープ面22aの内周位置から、第1段部21aまでの距離寸法)が、図2(a)に示す従来の可動ブーリ4の軸方向長さLP1よりも短縮されている。

#### 【0015】

また、可動ブーリ22の内周中央付近(シール部6を構成する部分と、スプライン3が形成される部分の間)には、内径が嵌合径D1,D2よりも格段に大きい逃げ(凹部)22bが形成されている。この逃げ22bにより、シール部6の最大長さLS2(図1(b)に示す)とシール部6の最小長さLS1(図1(a)に示す)との差がゼロ又はゼロに近い値とされている。なお、前述の第2段部1bに相当する段部が無くなつことにより得られる軸方向の空きスペースの少なくとも一部を利用して、シール部6の最小長さLS1(図1(a)に示す)を従来より長くしてもよい(図1には、図2よりも僅かに最小長さLS1を長くしたものを見示している)。

なお従来、可動ブーリ4のボス側溝8は、プローチ加工により行なわれていたが、本例の可動ブーリ22のボス側溝8は、通常の切削加工(例えば、フライス、ギヤシェーパ、スロッタなどによる加工)により行なえばよい。

#### 【0016】

以上の構成において、作動液が供給され、作動液の圧力等がベルト反力等を上回ると、可動ブーリ22が固定ブーリ2の側(図中左側)に押されて、可動ブーリ22と固定ブーリ2のシープ面22a,2a(傾斜面)の間隔が狭くなり、ここに巻かれたVベルトの有効半径が大きくなる。逆に、作動液の圧力等がベルト反力等を下回ると、可動ブーリ22が反対側(図中右側)に押されて、可動ブーリ22と固定ブーリ2のシープ面22a,2aの間隔が広がり、ここに巻かれたVベルトの有効半径が小さくなる。このため、このようなブーリ構造が入力側と出力側に設けられることで、従来と同様に無段変速が可能となる。なお、図1(a)に示す可動ブーリ22の位置が、開方向のストロークエンドであり、図1(b)に示す可動ブーリ22の位置が、閉方向のストロークエンドである。

#### 【0017】

以上説明した本例のブーリ構造では、上述した如く二つの嵌合径D1とD2を同一とした。このため、可動ブーリ22を固定ブーリ4に対して嵌め合わせる組立作業が実現できる構成でありながら、可動ブーリ22が閉方向ストロークエンドに向かって移動する際に、可動ブーリ22のスプライン3が形成される背面側内周が、回転軸21のシール部6を構成する外周を覆うように移動可能となる(図1(b)参照)。このため、前述の第2段部1bのような逃げが不要となり、この逃げが不要となった分だけ、可動ブーリ22や回転軸21の軸方向長さを短縮すること、或いはこの方向に空きスペースを作り出すことが可能となる。

#### 【0018】

また、上記空きスペースの少なくとも一部を利用して、シール部6の最小長さLS1(図1(a)に示す)を従来より長く確保することができるため、例えば図1に示すような逃げ22bを可動ブーリ22に形成することによって、シール部6の最大長さLS2(図1(b)に示す)と上記最小長さLS1との差をゼロ又はゼロに近い値とすることが容易に可能となる。このため、作動液の供給量を低減できるとともに、シール部6からの作動液の漏れ量が可動ブーリ22の位置によって変動する問題を解消できるか又は格段に改善できる。

なお、図2に示したような段部1bの有る構成であっても、可動ブーリ4の内周に上記逃げ22bと同様の逃げを形成することによって、シール部6の長さ(即ちシール長)を

10

20

30

40

50

均一化することは可能である。しかしこの場合、シール長は常に最小長さ L S 1 (或いはそれに近い値)となるため、最小長さ L S 1 をある程度長く確保できること(即ち、作動液の漏れ量がいつも許容量以下となるようなシール長が維持できること)が必要となるが、従来では軸方向に余裕スペースが無いため、このような条件を満足することが困難であった。しかし、本発明を適用すれば軸方向に余裕スペースが生まれるため、このような事情が格段に改善される。

#### 【0019】

また本例では、従来の嵌合径 D 1 を拡径して嵌合径 D 2 と同一としているので、スプライン 3 の有効半径が従来よりも大きくなっている。このため、スプライン 3 の伝達トルク容量の向上(或いは、負荷低減によるボール等の小型化等)が実現できる利点もある。 10

#### 【0020】

なお、本発明は上述した形態例に限られず、各種の変形や応用があり得る。

例えば、上記形態例(図1)では、段部 1 b が不要となったことにより得られた軸方向のスペースを主に軸方向の小型化に利用しているが、本発明はこのような態様に限定されない。得られた空きスペースを利用して、他の部材を配置したり、他の部材を軸方向に大きくして余裕を持たせたりしてもよいことは、当然である。

また、従来の嵌合径 D 2 を縮径して嵌合径 D 1 と同一としてもよい。このようにすると、各ブーリのシープ面を中心軸側に拡大することが可能となる。

また、本発明の思想は、入力側のブーリ(いわゆるプライマリブーリ)と出力側のブーリ(いわゆるセカンダリブーリ)のうちの、何れか一方に適用してもよいし、両方に適用することもできる。 20

また、本発明のブーリ構造は、車両以外の変速機構にも適用可能であることは、いうまでもない。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0021】

【図1】ブーリ構造を示す断面図である。

【図2】従来のブーリ構造を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0022】

2 固定ブーリ

2 a , 2 2 a シープ面

3 スプライン

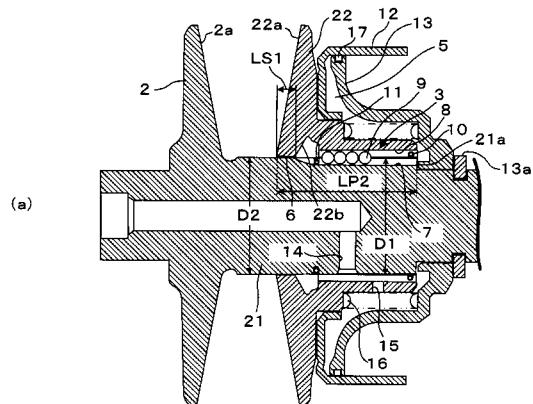
5 作動液室

6 シール部

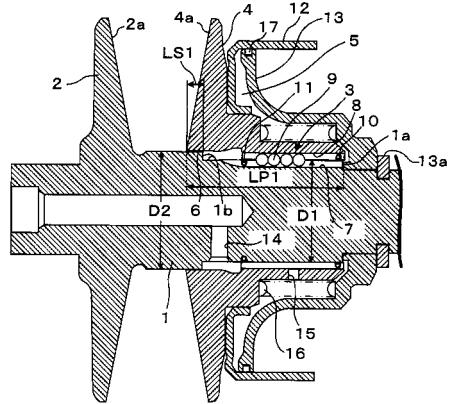
D 1 , D 2 嵌合径

30

【 図 1 】



【 図 2 】



This cross-sectional view (b) illustrates the internal structure of the injection mold assembly. The mold cavity is defined by various components labeled with numbers and letters. Key features include the mold cavity 2, the mold core 22, the mold base 22b, and the mold frame 14. The mold cavity 2 is shown with a hatched pattern. The mold core 22 is a complex assembly of parts labeled 22a, 22b, 22c, 22d, 22e, 22f, 22g, 22h, 22i, 22j, 22k, 22l, 22m, 22n, 22o, 22p, 22q, 22r, 22s, 22t, 22u, 22v, 22w, 22x, 22y, 22z, 22aa, 22ab, 22ac, 22ad, 22ae, 22af, 22ag, 22ah, 22ai, 22aj, 22ak, 22al, 22am, 22an, 22ao, 22ap, 22aq, 22ar, 22as, 22at, 22au, 22av, 22aw, 22ax, 22ay, 22az, 22ba, 22ca, 22da, 22ea, 22fa, 22ga, 22ha, 22ia, 22ja, 22ka, 22la, 22ma, 22na, 22oa, 22pa, 22qa, 22ra, 22sa, 22ta, 22ua, 22va, 22wa, 22xa, 22ya, and 22za. The mold base 22b is labeled with number 6. The mold frame 14 is labeled with number 14. Other labeled parts include 2, 2a, 22, 17, 12, 13, 5, 11, 9, 3, 8, 10, 21a, 13a, 7, 21, 15, and 16.

This cross-sectional view (b) illustrates the internal structure of the injection mold assembly. The mold cavity is defined by the upper mold plate (1), the lower mold plate (7), and the side cores (13a). The core components include the main core (5), the side cores (3, 9, 10), and the plunger (12). The injection nozzle (2) is positioned above the mold cavity. Various labels indicate specific features: 2a, 4a, LS2, 17, 13, 8, 11, 1a, 13a, 6, 1b, 14, 15, and 16. The view shows the relationship between the mold plates, cores, and nozzle.