

(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
2016 年 12 月 15 日(15.12.2016)



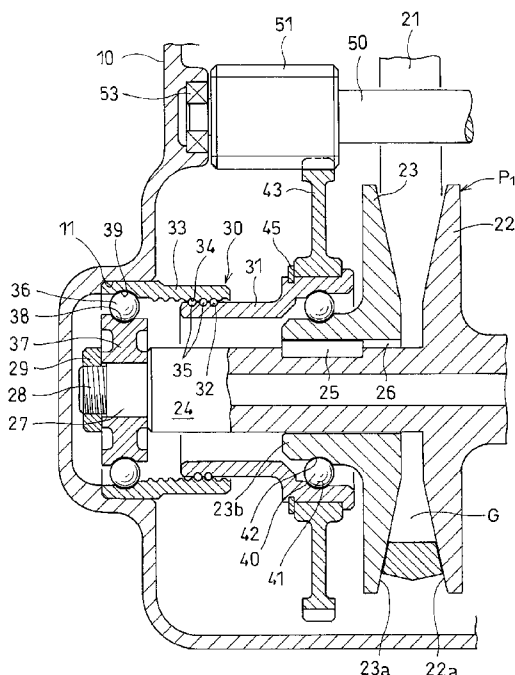
(10) 国際公開番号

WO 2016/199710 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 9/18 (2006.01) *F16H 25/20* (2006.01)
F16C 19/16 (2006.01) *F16H 25/22* (2006.01)
F16C 33/64 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/066729
- (22) 国際出願日: 2016 年 6 月 6 日(06.06.2016)
- (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 2015-115793 2015 年 6 月 8 日(08.06.2015) JP
- (71) 出願人: N T N 株式会社 (NTN CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁
目 3 番 1 7 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 清水 辰徳 (SHIMIZU Tatsunori); 〒
4388510 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N
T N 株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 鎌田 直也, 外 (KAMADA Naoya et al.); 〒
5420073 大阪府大阪市中央区日本橋 1 丁目 1 8
番 1 2 号 Osaka (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, BN, 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,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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))

(54) Title: VARIABLE SPEED PULLEY SUPPORTING DEVICE FOR BELT TYPE STEPLESS TRANSMISSION

(54) 発明の名称: ベルト式無段変速機における可変速プーリの支持装置



(57) Abstract: A movable sheave (23) is disposed facing a stationary sheave (22) provided on a pulley shaft (24), the nut (33) of a ball screw (30) for moving the movable sheave (23) along the pulley shaft (24) is affixed to a casing (10), and a cylindrical threaded shaft (31) which is engaged with the nut (33) through threads is rotatably connected to the movable sheave (23) through a bearing element. The bearing element comprises balls (40), raceway grooves (41, 42) are formed in both the inner diameter surface of the threaded shaft (31) and the outer diameter surface of the boss section (23b) of the movable sheave (23), and the balls (40) are mounted between the raceway grooves (41, 42) to rotatably connect the threaded shaft (31) to the movable sheave (23).

(57) 要約: プーリ軸 (24) に設けられた固定シーブ (22) に可動シーブ (23) を対向配置し、その可動シーブ (23) をプーリ軸 (24) に沿って軸方向に移動させるボールねじ (30) のナット (33) をケーシング (10) に固定し、そのナット (33) にねじ係合する筒状のねじ軸 (31) を軸受要素を介して可動シーブ (23) に回転自在に連結する。軸受要素をボール (40) とし、ねじ軸 (31) の内径面および可動シーブ (23) のボス部 (23b) の外径面に軌道溝 (41、42) を形成し、その軌道溝 (41、42) 間に上記ボール (40) を組み込んでねじ軸 (31) を可動シーブ (23) に回転自在に連結する。

WO 2016/199710 A1

明 細 書

発明の名称：

ベルト式無段変速機における可変速プーリの支持装置

技術分野

[0001] この発明は、ベルト式無段変速機における可変速プーリの支持装置に関する。

背景技術

[0002] 自動車エンジンの回転を変速して出力する無段変速機として、下記の特許文献 1 や特許文献 2 に記載されているように、駆動側の可変速プーリと従動側の可変速プーリ間に V ベルトをかけ渡し、駆動側可変速プーリと従動側可変速プーリのプーリ溝幅を互いに逆方向に変化させて変速比を無段階に可変する V ベルト式無段変速機が従来から知られている。

[0003] ここで、下記特許文献 1 に記載された V ベルト式無段変速機の可変速プーリにおいては、プーリ軸に設けられた固定シーブに対して可動シーブを対向配置し、その可動シーブをプーリ軸に沿ってスライド自在に支持し、かつ、プーリ軸に対して回り止めし、上記可動シーブをボールねじにより軸方向に移動させてプーリ溝幅を制御している。

[0004] また、下記特許文献 2 に記載された V ベルト式無段変速機の可変速プーリにおいても特許文献 1 と同様に、ボールねじにより可動シーブを軸方向に移動させてプーリ溝幅を制御している。

[0005] ここで、ボールねじは、ねじ軸の外周に形成されたねじ溝とナットの内周に形成されたねじ溝間に多数のボールを循環可能に組込んだものであり、上記特許文献 1 では、ねじ軸を筒状とし、その筒状ねじ軸を変速機のケーシングに固定し、ナットを可動シーブに回動自在に連結し、そのナットに回転トルクを付与して、ナットと共に可動シーブをプーリ軸の軸方向に移動させるようにしている。

[0006] 一方、特許文献 2 においては、ボールねじにおけるナットをケーシングに

固定し、筒状ねじ軸を可動シーブに回動自在に連結し、そのねじ軸に回転トルクを付与して、ねじ軸と共に可動シーブをプーリ軸の軸方向に移動させるようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2005-226662号公報

特許文献2：特開2003-156116号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] ところで、上記特許文献1および2に記載されたいずれのベルト式無段変速機も、ボールねじのナットとねじ軸の内、回転駆動されて軸方向に移動する可動側部品を一对の軌道輪を有する転がり軸受でもって可動シーブに回転自在に連結しているため、ナットまたはねじ軸からなる可動側部品の可動シーブに対する回転連結部を厚肉にして強度を確保する必要が生じ、Vベルト式無段変速機の重量が重くなって燃料消費が悪くなり、また、可動側部品の可動シーブに対する回転連結部での径方向寸法が大きくなって、レイアウトに制約を受けることが多いという不都合がある。

[0009] さらに、転がり軸受を軸方向に固定する止め輪等の固定部品の取り付けを必要とするため、部品点数が多くなって、ケーシング内へのVベルト式無段変速機の組み付けに手間がかかるという不都合もある。

[0010] この発明の課題は、ベルト式無段変速機の小型、軽量化と、組み付けの容易化を図ることができる可変速プーリの支持装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0011] 上記の課題を解決するため、この発明においては、プーリ軸に設けられた固定シーブと、前記プーリ軸にスライド自在に嵌合され、かつ、回り止めされて前記固定シーブに対向配置された可動シーブと、その可動シーブを前記プーリ軸に沿って軸方向に移動させるねじ機構とからなり、前記ねじ機構が

筒状のねじ軸と、そのねじ軸にねじ係合されたナットを備え、前記ねじ軸とナットのうちの一方がプーリ支持対象に固定される固定側部品とされ、他方が回転トルクの負荷により軸方向に移動する可動側部品とされ、前記可動側部品がその内部に組み込まれる軸受要素を介して前記可動シーブに回転自在に連結されたベルト式無段変速機における可変速プーリの支持装置において、前記軸受要素が、ボールを有し、前記可動シーブのボス部の外径面と前記可動側部品の内径面の少なくとも一方に前記ボールを転がり案内する軌道溝を形成した構成を採用したのである。

[0012] 上記のように、ねじ機構における可動側部品と可動シーブを回転自在に支持する軸受要素をボールとし、上記可動シーブの外径面と上記可動側部品の内径面の少なくとも一方に上記ボールを転がり案内する軌道溝を形成することによってボール案内用の軌道輪や、その軌道輪を軸方向に固定する止め輪を不要とすることができる。

[0013] その結果、部品点数が少なくなってベルト式無段変速機の小型、軽量化と組み付けの容易化を図ることができる。

[0014] ここで、固定側部品の内側にプーリ軸の軸端部を回転自在に支持する軸受要素を組み込み、その軸受要素をボールとし、上記固定側部品の内径面と上記プーリ軸の外径面に上記ボールを転がり案内する軌道溝を形成するのがよい。

[0015] 上記構成を採用すると、プーリ軸を回転自在に支持する軸受部での小型、軽量化を図ることができ、ベルト式無段変速機のさらなる小型、軽量化と組み付けの容易化を図ることができる。

[0016] ボール案内用の軌道溝の面形状は、ボールとアンギュラコンタクトする面形状とするのがよい。軌道溝をアンギュラコンタクトする面形状とすると、アキシャル荷重の負荷容量を大きくすることができる。

[0017] また、軌道面を焼入れ処理して表面硬さをHRC 56～64とするのがよい。軌道面を焼入れ処理することによって強度を高め、耐久性の向上を図ることができる。

[0018] ここで、ねじ機構は、ねじ軸の外径面に形成されたねじ溝とナットの内径面に形成されたねじ溝間にボールを組み込んだボールねじからなるものであってもよく、あるいは、ねじが台形ねじとされた滑りねじからなるものであってもよい。

[0019] ボールねじは、滑りねじに比べて回転運動を直線運動に円滑に変換することができ、小さな回転トルクで大きな軸方向荷重を得ることができる。このため、ボールねじを採用するのが好ましい。

発明の効果

[0020] この発明においては、上記のように、ねじ機構における可動側部品と可変速プーリの可動シーブを回転自在に連結する軸受要素をボールとし、上記可動側部品の内径面と上記可動シーブの外径面の少なくとも一方に上記ボールを転がり案内する軌道溝を設けたことによって先行技術文献に記載されたボール案内用の軌道輪や、その軌道輪を軸方向に固定する止め輪を不要とすることができ、部品点数が少なくなってベルト式無段変速機の小型、軽量化と組み付けの容易化を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]この発明に係るベルト式無段変速機における可変速プーリの支持装置の実施の形態を示す縦断面図

[図2]図1の一部分を拡大して示す断面図

[図3]図2に示されるボールねじの一部を拡大して示す断面図

[図4]ねじ機構の他の例を示す断面図

[図5]ボールねじの他の例を示す断面図

発明を実施するための形態

[0022] 以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1に示すように、プーリ支持対象としてのケーシング10内にはVベルト式無段変速機20が組み込まれている。Vベルト式無段変速機20は、駆動側の可変速プーリ P_1 と、従動側の可変速プーリ P_2 と、その両プーリ P_1 、 P_2 間に掛け渡されたVベルト21とからなる。

- [0023] 図1および図2に示すように、駆動側の可変速プーリ P_1 は、固定シープ22と、その固定シープ22に対向配置された可動シープ23を有し、その固定シープ22と可動シープ23の対向面には、図2に示すように、テーパ面22a、23aが設けられ、そのテーパ面22a、23a間に断面V字形のプーリ溝Gが設けられている。
- [0024] 固定シープ22は、プーリ軸24に一体化されている。一体化に際し、ここでは、プーリ軸24に固定シープ22を一体的に設けているが、プーリ軸24に固定シープ22を嵌合してキー止めし、あるいは、ピン止めしてもよい。また、スプラインやセレーションによる嵌合として回り止めし、止め輪の取り付けにより軸方向に固定してもよい。
- [0025] 可動シープ23は、固定シープ22に対する対向面の背面側にボス部23bを有し、そのボス部23bがプーリ軸24にスライド自在に嵌合され、かつ、回り止めされている。回り止めに際し、プーリ軸24に滑りキー25を固定し、一方、ボス部23bの内径面には軸方向に延びるキー溝26を形成し、そのキー溝26に滑りキー25をスライド自在に嵌合している。
- [0026] 上記のような滑りキー25による回り止めに代えて、プーリ軸24に可動シープ23のボス部23bをスプラインによる嵌合あるいはセレーションによる嵌合として、プーリ軸24に対し、可動シープ23をスライド自在とし、かつ、回り止めとしてもよい。
- [0027] 駆動側可変速プーリ P_1 における可動シープ23は、ねじ機構30によって軸方向に移動される。図3に示すように、ねじ機構30は、筒状ねじ軸31の外径面に形成されたねじ溝32とナット33の内径面に形成されたねじ溝34間に多数のボール35を組み込んだボールねじからなり、上記多数のボール35はナット33に形成された図示省略の循環路に沿って循環可能とされている。
- [0028] 図2に示すように、ボールねじ30におけるナット33はケーシング10に形成されたナット嵌合孔11に一端部が圧入されて固定され、そのナット33の一端部内に組み込まれた軸受要素としてのボール36を介してプーリ

軸 2 4 の一方の端部が回転自在に支持されている。

[0029] プーリ軸 2 4 の支持に際し、プーリ軸 2 4 の軸端部に軸受リング 3 7 を取り付け、その軸受リング 3 7 の外径面に形成された軌道溝 3 8 とナット 3 3 の一端部内径面に形成された軌道溝 3 9 間に上記のボール 3 6 を組み込んでいる。

[0030] ここで、軸受リング 3 7 はプーリ軸 2 4 の軸端部に設けられた小径軸部 2 7 に嵌合され、その小径軸部 2 7 の端部に設けられたねじ軸 2 8 にナット 2 9 をねじ係合し、そのナット 2 9 の締め付けにより軸受リング 3 7 を小径軸部 2 7 の付け根に設けられた端面に押し付けて固定している。

[0031] 上記のように、軸受リング 3 7 の外径面とナット 3 3 の内径面のそれぞれに軌道溝 3 8、3 9 を設け、その軌道溝 3 8、3 9 間に軸受要素としてのボール 3 6 を組み込んでプーリ軸 2 4 を回転自在に支持することにより、一對の軌道輪間にボールを組み込んだ転がり軸受を用いてプーリ軸 2 4 を回転自在に支持する場合に比較して、プーリ軸 2 4 を回転自在に支持する軸受部の小型、軽量化を図ることができる。

[0032] また、転がり軸受によってプーリ軸 2 4 を回転自在に支持する場合は、止め輪の取り付けによって転がり軸受を固定する必要があるが、軸受リング 3 7 やナット 3 3 に軌道溝 3 8、3 9 を形成してボール 3 6 を組み込むことにより上記止め輪を不要とすることができ、部品点数の低減によって軸受部の組み付けの容易化を図ることができる。

[0033] なお、図 2 においては、ボール 3 6 に対して軌道溝 3 8、3 9 をアンギュラコンタクトさせるようにしている。そのアンギュラコンタクトによって、アキシャル荷重の負荷容量の増大化を図ることができる。また、変形や損傷の発生を防止して耐久性の向上を図る目的から、軌道溝 3 8、3 9 における軌道面のそれぞれを焼入れ処理されて表面硬さを HRC 56～64 としている。

[0034] 一方、ボールねじ 3 0 における筒状ねじ軸 3 1 は、その内部に組み込まれた軸受要素としてのボール 4 0 を介して可動シーブ 2 3 に対して相対回転可

能に連結されている。その回転可能な連結に際し、ねじ軸 31 の他端部内径面に軌道溝 41 を設け、可動シブ 23 のボス部 23b における外径面にも軌道溝 42 を設け、その軌道溝 41、42 間にボール 40 を組み込んでいる。

[0035] また、アキシアル荷重の負荷容量の増大化を図るため、ボール 40 に対して軌道溝 41、42 のそれぞれをアンギュラコンタクトさせるようにしている。また、変形や損傷の発生を防止して耐久性の向上を図る目的から、前述の軌道溝 38、39 と同様に、軌道溝 41、42 における軌道面のそれぞれを焼入れ処理して表面硬さを HRC 56～64 としている。

[0036] 図 1 に示すように、ねじ軸 31 の端部外周には変速ギヤ 43 が嵌合されている。変速ギヤ 43 はねじ軸 31 に対して回り止めされ、そのねじ軸 31 の端部に形成されたフランジ 44 と、ねじ軸 31 の端部に取り付けられた止め輪 45 によって軸方向に固定されている。

[0037] 変速ギヤ 43 は駆動ギヤ 46 と噛合している。駆動ギヤ 46 は図示省略したモータによって回転駆動される。その駆動ギヤ 46 の回転を変速ギヤ 43 に伝達することにより、変速ギヤ 43 と共にねじ軸 31 が回転する。

[0038] このとき、ねじ軸 31 はボール 35 を介して固定されたナット 33 とねじ係合しているため、ねじ軸 31 が回転しつつ軸方向に移動すると共に、変速ギヤ 43 は駆動ギヤ 46 に噛合する状態を保持してねじ軸 31 と軸方向に共に移動する。変速ギヤ 43 の軸方向への移動を可能とするため、その変速ギヤ 43 および駆動ギヤ 46 のそれぞれを平歯車としている。

[0039] 変速ギヤ 43 は駆動側可変速プーリ P_1 と従動側変速プーリ P_2 間に組み込まれた変速軸 50 の一端部上に設けられた平歯車からなる入力ギヤ 51 と噛合して、ねじ軸 31 の回転を変速軸 50 に伝達しており、その変速軸 50 の回転は他端部に設けられた出力ギヤ 52 から出力される。

[0040] 上記変速軸 50 においては、両端部がケーシング 10 に支持された転がり軸受 53 によって回転自在に支持されている。

[0041] 図 1 に示すように、従動側の可変速プーリ P_2 は、前述の駆動側可変速プー

リ P_1 と同様に、固定シーブ 22 と、その固定シーブ 22 に対向配置された可動シーブ 23 からなる。これらの固定シーブ 22 および可動シーブ 23 は駆動側可変速プーリ P_1 の固定シーブ 22 および可動シーブ 23 に対して左右逆の配置とされている点で駆動側可変速プーリ P_1 と相違しており、上記固定シーブ 22 に設けられたプーリ軸 24 で可動シーブ 23 を回転自在に、かつ、スライド自在に支持している。その可動シーブ 23 の支持構造については、駆動側の可変速プーリ P_1 の可動シーブ 23 と同一とされている。このため、同一部品には同一の符号を付して説明を省略する。

[0042] また、可動シーブ 23 をボールねじ 30 で移動させる点、そのボールねじ 30 を形成するナット 33 をケーシング 10 で支持する支持構造、プーリ軸 24 のボールねじ 30 側の他端部をケーシング 10 で回転自在に支持する支持構造についても駆動側の可変速プーリ P_1 と同一であるため、同一部品には同一の符号を付して説明を省略する。

[0043] ここで、プーリ軸 24 の一端部においては、ケーシング 10 に形成された軸受嵌合孔 12 内に軌道輪 54 およびボール 55 からなる軸受要素を組み込み、一方、プーリ軸 24 の一端部に嵌合された軸受リング 56 の外径面に軌道溝 57 を設け、その軌道溝 57 に上記ボール 55 を回転自在に組み込んでプーリ軸 24 の一端部を回転自在に支持している。

[0044] ボールねじ 30 のねじ軸 31 に支持された変速ギヤ 43 は変速軸 50 に設けられた出力ギヤ 52 に噛合して、駆動側可変速プーリ P_1 の可動シーブ 23 と従動側可変速プーリ P_2 の可動シーブ 23 は連動回転するようになっている。

[0045] 実施の形態で示す V ベルト式無段変速機は上記の構造からなり、図 1 に示す駆動ギヤ 46 を駆動すると、その駆動ギヤ 46 の回転は変速ギヤ 43 に伝達され、駆動側可変速プーリ P_1 のボールねじ 30 におけるねじ軸 31 が回転する。

[0046] このとき、ねじ軸 31 は固定されたナット 33 に対してボール 35 を介してねじ係合しているため、ねじ軸 31 は回転しつつ軸方向に移動し、そのね

じ軸 3 1 に回転自在に連結された可動シープ 2 3 がプーリ軸 2 4 に沿って軸方向に移動し、固定シープ 2 2 との対向部間に形成されたプーリ溝の溝幅が変化する。

[0047] また、駆動側可変速プーリ P_1 のねじ軸 3 1 の回転は変速ギヤ 4 3 からこれに噛合する入力ギヤ 5 1 に伝達されて変速軸 5 0 が回転し、その変速軸 5 0 の回転は出力ギヤ 5 2 から従動側可変速プーリ P_2 の変速ギヤ 4 3 に伝達されるため、従動側可変速プーリ P_2 におけるボールねじ 3 0 のねじ軸 3 1 が回転する。

[0048] このとき、従動側可変速プーリ P_2 におけるねじ軸 3 1 も駆動側可変速プーリ P_1 のねじ軸 3 1 と同様に、固定されたナット 3 3 に対してボール 3 5 を介してねじ係合しているため、ねじ軸 3 1 は回転しつつ軸方向に移動し、そのねじ軸 3 1 に回転自在に連結された可動シープ 2 3 がプーリ軸 2 4 に沿って軸方向に移動し、固定シープ 2 2 との対向部間に形成されたプーリ溝の溝幅が変化する。

[0049] この場合、駆動側可変速プーリ P_1 と従動側可変速プーリ P_2 とは固定シープ 2 2 と可動シープ 2 3 が左右逆の配置とされているため、駆動側可変速プーリ P_1 と従動側可変速プーリ P_2 とはプーリ溝幅が互いに逆方向に変化する。すなわち、駆動側可変速プーリ P_1 のプーリ溝幅が広くなると従動側可変速プーリ P_2 のプーリ溝幅が狭くなり、逆に、駆動側可変速プーリ P_1 のプーリ溝幅が狭くなると従動側可変速プーリ P_2 のプーリ溝幅が広くなる。そのプーリ溝幅の変化によって駆動側可変速プーリ P_1 から従動側可変速プーリ P_2 への変速比が変化する。

[0050] 実施の形態で示すように、ボールねじ 3 0 における筒状ねじ軸 3 1 の端部内径面および可変速プーリ P_1 、 P_2 における可動シープ 2 3 のボス部 2 3 b の外径面のそれぞれに軌道溝 4 1、4 2 を設け、その軌道溝 4 1、4 2 間に軸受要素としてのボール 4 0 を組み込んで、可動シープ 2 3 とねじ軸 3 1 とを回転自在に連結することにより、可動シープ 2 3 とねじ軸 3 1 とを一对の軌道輪間にボールを組み込んだ転がり軸受で回転自在に支持する場合に比較し

て、回転連結部での径方向寸法の縮径化を図ることができ、レイアウトに制約を受けることの少ない可変速プーリ P_1 、 P_2 の支持構造を得ることができる。

[0051] また、上記のように、転がり軸受の一对の軌道輪を不要とし得ると同時に、転がり軸受を軸方向に固定する止め輪の取付けも不要とすることができるため、軽量化を図ることができ、燃料消費を軽減し、組み付けの容易化を図ることができる。

[0052] 図1および図2においては、可動シープ23をプーリ軸24に沿って軸方向に移動させるねじ機構としてボールねじ30を採用したが、ねじ機構はボールねじ30に限定されるものではない。例えば、図4に示すように、筒状ねじ軸31の外径面およびナット33の内径面のそれぞれに台形ねじ60、61を形成した滑りねじであってもよい。

[0053] また、図1および図2においては、ボールねじ30のナット33をケーシング10に固定し、筒状ねじ軸31を可動シープ23のボス部23bに回転自在に連結したが、図5に示すように、ねじ軸31の一端部をケーシング10に形成されたねじ軸嵌合孔13に圧入して固定し、ナット33の他端部を可動シープ23のボス部23bに嵌め合せ、そのナット33の他端部内径面に軌道溝62を設け、その軌道溝62と可動シープ23のボス部23bの外径面に形成された軌道溝42間に軸受要素としてのボール40を組み込んで、ナット33を可動シープ23に回転自在に連結してもよい。

[0054] 図5に示すように、ナット33を可動シープ23に回転自在に連結する場合は、ナット33の他端部外径面に変速ギヤ43を取り付け、変速比の変更に際し、その変速ギヤ43に回転トルクを伝達する。

[0055] また、筒状ねじ軸31の一端部内径面に軌道溝63を形成し、その軌道溝63とプーリ軸24の軸端部に取り付けられた軸受リング37の外径面の軌道溝38間にボール36を組み込んで、プーリ軸24の軸端部を回転自在に支持する。

符号の説明

[0056] 1 0 ケーシング（プーリ支持対象）

2 2 固定シーブ

2 3 可動シーブ

2 3 b ボス部

2 4 プーリ軸

3 0 ボールねじ（ねじ機構）

3 1 ねじ軸

3 2、3 4 ねじ溝

3 3 ナット

3 5、3 6、4 0 ボール

3 8、3 9 軌道溝

4 1、4 2 軌道溝

6 0、6 1 台形ねじ

請求の範囲

[請求項1] プーリ軸（24）に設けられた固定シーブ（22）と、前記プーリ軸（24）にスライド自在に嵌合され、かつ、回り止めされて前記固定シーブ（22）に対向配置された可動シーブ（23）と、その可動シーブ（23）を前記プーリ軸（24）に沿って軸方向に移動させるねじ機構（30）とからなり、前記ねじ機構（30）が筒状のねじ軸（31）と、そのねじ軸（31）にねじ係合されたナット（33）を備え、前記ねじ軸（31）とナット（33）のうちの一方がプーリ支持対象（10）に固定される固定側部品とされ、他方が回転トルクの負荷により軸方向に移動する可動側部品とされ、前記可動側部品がその内部に組み込まれる軸受要素を介して前記可動シーブ（23）に回転自在に連結されたベルト式無段変速機における可変速プーリの支持装置において、

前記軸受要素が、ボール（40）を有し、前記可動シーブ（23）のボス部（23b）の外径面と前記可動側部品の内径面の少なくとも一方に前記ボール（40）を転がり案内する軌道溝（41、42）を形成したことを特徴とするベルト式無段変速機における可変速プーリの支持装置。

[請求項2] 前記固定側部品の内側に前記プーリ軸（24）の軸端部を回転自在に支持する軸受要素を組み込み、その軸受要素がボール（36）を有し、前記固定側部品の内径面と前記プーリ軸（24）の外径面に前記ボール（36）を転がり案内する軌道溝（38、39）を形成した請求項1に記載のベルト式無段変速機における可変速プーリの支持装置。

[請求項3] 前記軌道溝（41、42）が、前記ボール（40）とアンギュラコンタクトする軌道面を有してなる請求項1又は2に記載のベルト式無段変速機における可変速プーリの支持装置。

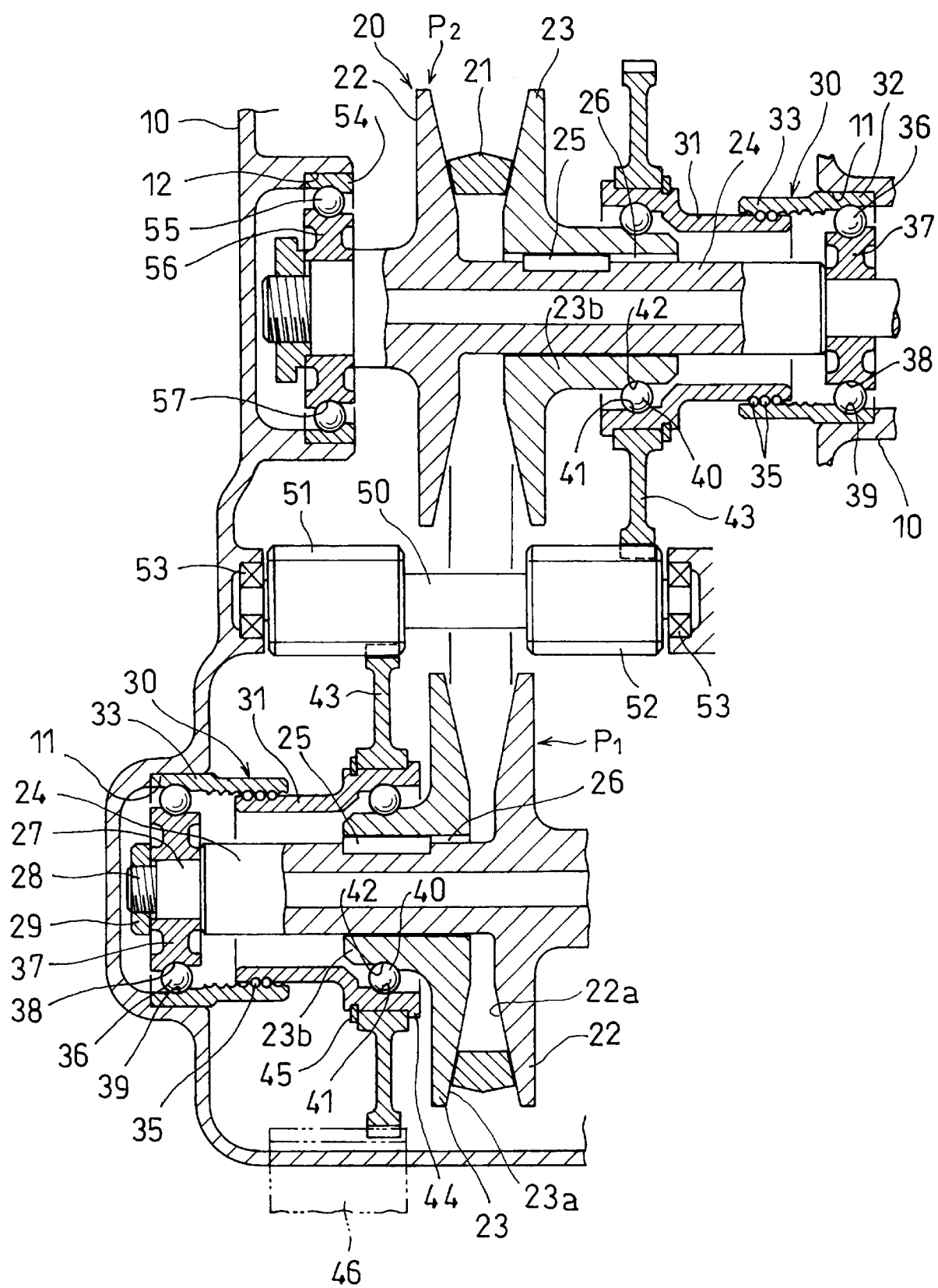
[請求項4] 前記軌道面を焼入れ処理して表面硬さをHRC56～64とした請求項3に記載のベルト式無段変速機における可変速プーリの支持装置

。

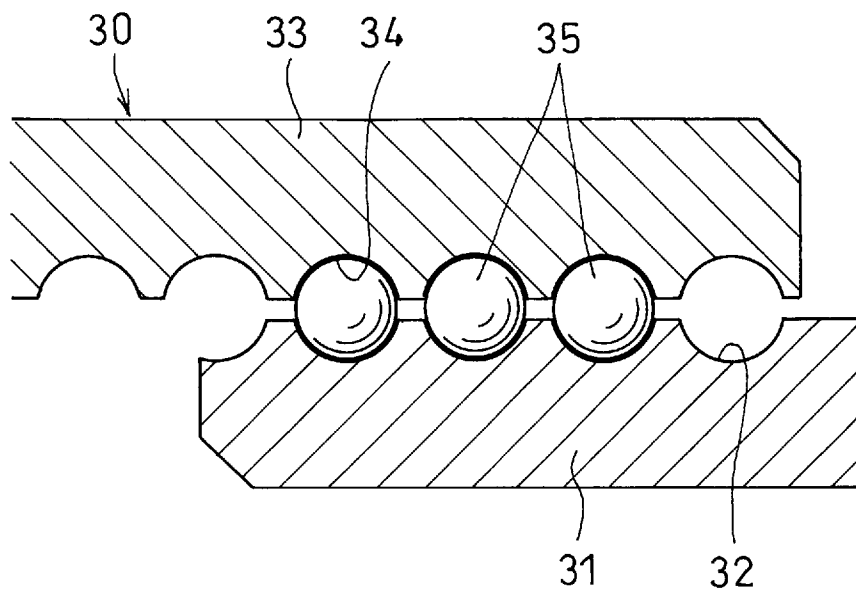
[請求項5] 前記ねじ機構（30）が、ねじ軸（31）の外径面に形成されたねじ溝（32）とナット（33）の内径面に形成されたねじ溝（34）間にボール（35）を組み込んだボールねじからなる請求項1乃至4のいずれか1項に記載のベルト式無段変速機における可変速プーリの支持装置。

[請求項6] 前記ねじ機構（30）が、ねじが台形ねじ（60、61）とされた滑りねじからなる請求項1乃至4のいずれか1項に記載のベルト式無段変速機における可変速プーリの支持装置。

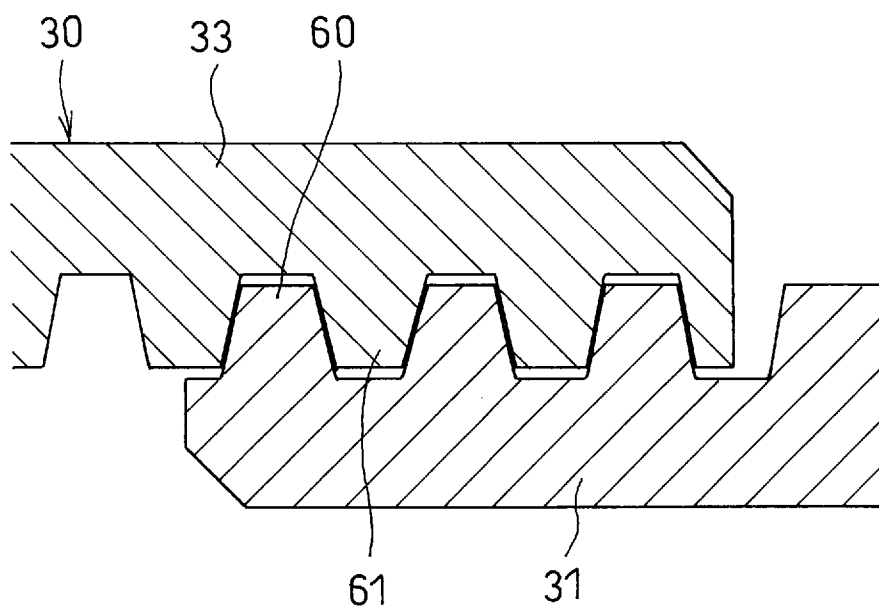
[図1]



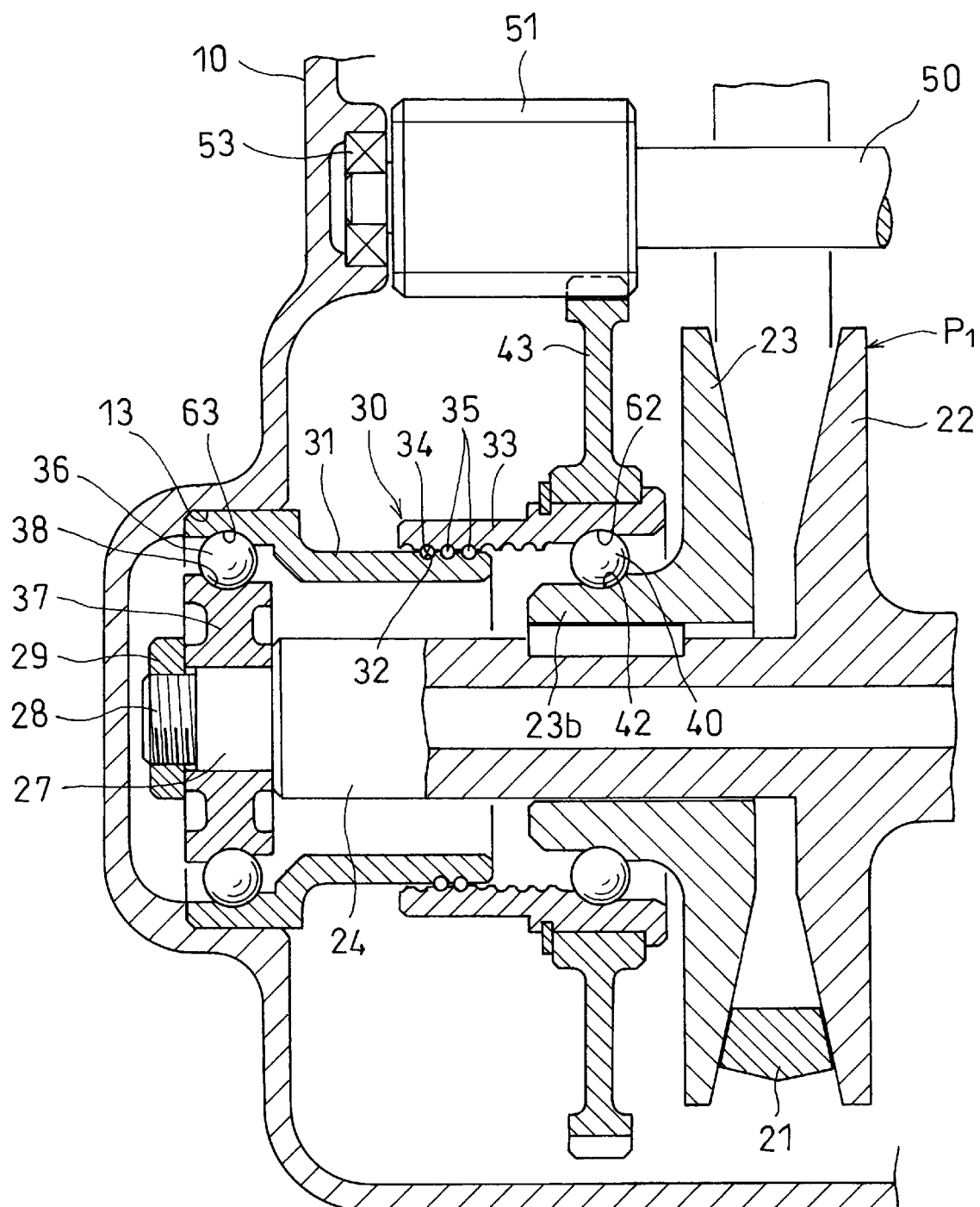
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/066729

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H9/18(2006.01)i, F16C19/16(2006.01)i, F16C33/64(2006.01)i, F16H25/20(2006.01)i, F16H25/22(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)

F16H9/18, F16C19/16, F16C33/64, F16H25/20, F16H25/22

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
Y	JP 2003-156116 A (NTN Corp.), 30 May 2003 (30.05.2003), fig. 1, 3 & US 2003/0096668 A1 fig. 1 & EP 1312832 A2	1-6
Y	JP 2-180339 A (Aisin AW Co., Ltd.), 13 July 1990 (13.07.1990), fig. 2 (Family: none)	1-6
A	JP 2003-139208 A (NSK Ltd.), 14 May 2003 (14.05.2003), fig. 2 (Family: none)	1-6

☐ 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
02 August 2016 (02.08.16)

Date of mailing of the international search report
16 August 2016 (16.08.16)

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. F16H9/18(2006.01)i, F16C19/16(2006.01)i, F16C33/64(2006.01)i, F16H25/20(2006.01)i, F16H25/22(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. F16H9/18, F16C19/16, F16C33/64, F16H25/20, F16H25/22

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
Y	JP 2003-156116 A (NTN株式会社) 2003.05.30, 図1、図3 & US 2003/0096668 A1、Fig.1& EP 1312832 A2	1-6
Y	JP 2-180339 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 1990.07.13, 第2図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2003-139208 A (日本精工株式会社) 2003.05.14, 図2 (ファミリーなし)	1-6

☐ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

02.08.2016

国際調査報告の発送日

16.08.2016

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

3331

電話番号 03-3581-1101 内線 3328