(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)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/199818 A1

(51) 国際特許分類:
F02B 39/14 (2006.01) *F16C 33/66* (2006.01)
F16C 19/16 (2006.01) *F16C 35/067* (2006.01)
F16C 33/64 (2006.01) *F16C 35/12* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/067089

(22) 国際出願日: 2016 年 6 月 8 日(08.06.2016)

(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 2015-117368 2015 年 6 月 10 日(10.06.2015) JP

(71) 出願人: ＮＴＮ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１７号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 里田　雅彦 (SATODA Masahiko); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚１５７８番地　ＮＴＮ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１８番１２号 Osaka (JP).

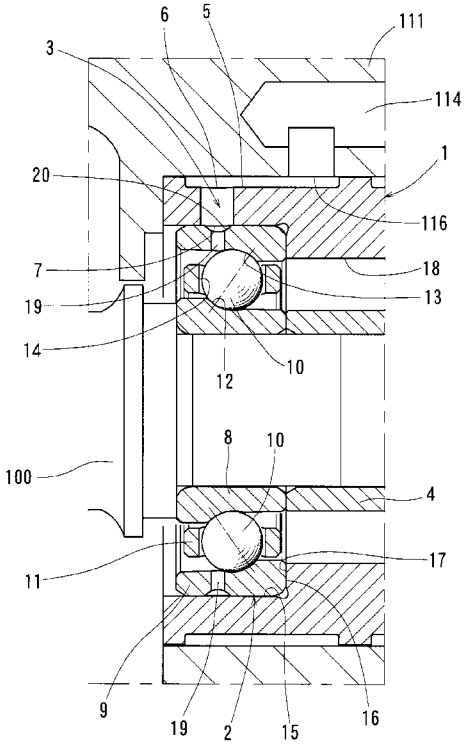
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,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

[続葉有]

(54) **Title**: BEARING UNIT

(54) 発明の名称 : 軸受ユニット



(57) Abstract: In a bearing unit in which a turbine shaft is supported by a rolling bearing, an inside of a bearing is efficiently lubricated by a lubricant from an oil hole while simplification of a housing is achieved. In an oil path (3) that guides a lubricant from an outside of a housing (1) in which a turbine shaft (100) is inserted to an inside of a bearing of a rolling bearing (2) rotatably supporting the turbine shaft (100) with respect to the housing (1), an oil hole (19) facing a rolling contact surface of a rolling element (10) inside the bearing in a radial direction is employed. Thus, a protrusion for oil-hole processing is made unnecessary in the housing (1), and the lubricant from the oil hole (19) is directly supplied to the rolling element (10) in the radial direction and exposed to a cage (11) to be hardly diffused.

(57) 要約: タービン軸を転がり軸受によって支持する軸受ユニットにおいて、ハウジングの簡素化を図りつつ、給油穴部からの潤滑油で軸受内部を効率よく潤滑する。タービン軸（１００）を挿通するハウジング（１）の外部から、タービン軸（１００）をハウジング（１）に対して回転自在に支持する転がり軸受（２）の軸受内部へ潤滑油を導く給油路（３）において、軸受内部の転動体（１０）の転動面と径方向に対向する給油穴部（１９）を採用する。これにより、ハウジング（１）に給油穴加工用の突部を不要にすると共に、給油穴部（１９）からの潤滑油を転動体（１０）に対して径方向から直接に供給し、保持器（１１）に当たって拡散しにくくする。

WO 2016/199818 A1

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)）

明　細　書

発明の名称 ： 軸受ユニット

技術分野

[0001]　この発明は、エンジンに空気を過給する過給機のタービン軸の支持に用いられる軸受ユニットに関する。

背景技術

[0002]　過給機は、排気ガスの力でタービン軸を回して空気を過給することから、アクセルを踏み込む時期に対して実際の過給開始までに応答の遅れが発生する。この遅れは、一般にターボラグと呼ばれている。ターボラグは、運転者に違和感を与えるため、短くすることが好ましい。高性能指向のエンジンにおいては、すべり軸受よりも応答性に優れる転がり軸受ユニットによってタービン軸を支持することが行われている。

[0003]　高速回転のタービン軸を高温な条件下で支持するためには、転がり軸受の冷却を兼ねた潤滑が重要である。従来、タービン軸を挿通するハウジングと、タービン軸をハウジングに対して回転自在に支持する転がり軸受と、ハウジングの外部から転がり軸受の軸受内部へ潤滑油を導く給油路とを備える軸受ユニットが存在している。給油路は、ハウジングの外部に設けられた潤滑油循環系の流路に連通する。ハウジングには、給油路の出口部となる給油穴部を加工し、その給油穴部から潤滑油を直に軸受内部へ吹き出すオイルジェット潤滑を行うことにより、軸受の潤滑を図っている（下記特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１１－２２０２４０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　しかしながら、軸受内部では転動体や保持器が高速で回転しており、給油穴部から吹き出た潤滑油が保持器に当たると、拡散して軸受内部に供給され

にくくなると共に回転抵抗になる。そのため、給油穴部の位置や角度は細かく制限される。特許文献１のようにハウジングに給油穴部を加工する場合、ハウジングには、保持器内径付近まで径方向に突出した円環状突部を形成し、この円環状突部に給油穴部を保持器から避ける向きで形成するため、ハウジングの構造が複雑になり、加工も難しくなる。

[0006] 上述の背景に鑑み、この発明が解決しようとする課題は、タービン軸を転がり軸受によって支持する軸受ユニットにおいて、ハウジングの簡素化を図りつつ、給油穴部からの潤滑油で軸受内部を効率よく潤滑することである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の課題を達成するため、この発明は、タービン軸を挿通するハウジングと、前記タービン軸を前記ハウジングに対して回転自在に支持する転がり軸受と、前記ハウジングの外部から転がり軸受の軸受内部へ潤滑油を導く給油路とを備え、前記転がり軸受が、内側の軌道面と、外側の軌道面と、これら軌道面間に介在する複数の転動体と、これら転動体を保持する保持器とを有し、前記給油路が、前記軸受内部に対向する給油穴部を有する軸受ユニットにおいて、前記給油穴部が、前記転動体と径方向に対向する位置に開口している構成を採用したものである。

[0008] 上記構成によれば、給油穴部が転動体と径方向に対向する位置に開口しているので、ハウジングに保持器内径付近まで給油穴部を加工するための突部を形成することが不要になり、ハウジングの内周において簡素化を図ることが可能となる。また、転動体と径方向に対向する位置に開口している給油穴部を採用すると、給油穴部からの潤滑油は、転動体や、その転動面が転がり接触する軌道面の近傍へ直接に供給されるので、保持器に当たって拡散しにくくなり、軸受内部を効率よく潤滑することが可能になる。ここでの「外側の軌道面」は径方向外側の軌道面のことであり、「内側の軌道面」は径方向内側の軌道面のことである。

[0009] 例えば、より具体的な手段として、前記転がり軸受が、軸方向荷重を一方のみに受けるアンギュラ玉軸受になっており、前記給油穴部が、前記外側の

軌道面から軸方向に反対の他方側へ外れた位置にのみ開口していることが挙げられる。

高速回転に好適な玉軸受は、玉からなる転動体の表面全域が転動面となる。従い、給油穴部が玉のどこかと径方向に対向する位置に開口していると、給油穴部から潤滑油を転動面へ直接供給することが可能である。また、軸方向荷重を一方のみに受けるアンギュラ玉軸受の場合、軌道面の幅を前記一方と軸方向に反対の他方側で小さく取ることが可能である。このため、転動体と径方向に対向する位置、かつ外側の軌道面から他方側に外れた位置においては、給油穴部の開口域を設定することが可能である。また、外側の軌道面から他方側に外れた位置にのみ給油穴部が開口していると、軸方向荷重の負荷時、転動面が給油穴部の穴縁に強く押し付けられる事態は発生せず、転動面や給油穴部の損傷を回避することができる。

[0010] また、別のより具体的な手段として、前記転がり軸受が、前記ハウジングに嵌合する外輪を有し、前記給油穴部が、前記外輪に形成されていることが挙げられる。

外輪は、前記外側の軌道面の少なくとも一部をもった軸受部品であり、給油穴部を内周に配置可能である。外輪に給油穴部を形成すると、外輪を径方向に受けるハウジングング箇所に給油路のハウジング側の出口部を形成し、給油穴部に連通させることができる。

[0011] 好ましくは、前記外輪が、前記給油路のハウジング側の出口部と径方向に対向する位置で当該外輪の外周全周に亘って連なり、かつ前記給油穴部と周方向に交差するように形成された溝部を有するとよい。

給油路のハウジング側の出口部と、外輪側の給油穴部とが周方向にずれていても、当該出口部からの潤滑油は、溝部を介して給油穴部まで導かれる。このため、このような溝部を採用すると、外輪がハウジングに嵌合する際に、これら嵌合相手間の周方向の位相ずれを許容することができる。

[0012] さらに別のより具体的な手段として、前記ハウジングに嵌合する固定輪をさらに備え、前記転がり軸受が、前記ハウジングに嵌合する外輪を有し、前

記固定輪が、前記外輪の側面に他方側から突き当る端面と、当該固定輪の内外周間に亘って当該端面から軸方向に窪んだ凹面とを有し、前記給油穴部が、前記凹面と前記外輪の側面とにより形成されていることが挙げられる。

前述のように軸方向荷重を一方のみに受けるアンギュラ玉軸受の場合、外輪幅を他方側で短くし、外輪の他方の側面を外側の軌道面に近づけることが可能である。そうすると、その外輪の側面を転動面と径方向に対向する位置に形成し、ここに他方側から突き当る端面をもった固定輪の配置空間を得ることができる。その固定輪の端面から固定輪の内外周間に亘って軸方向に窪んだ凹面があれば、その凹面及び外輪の側面によって給油穴部を形成することができる。従い、この具体的手段は、外輪に対する穴加工を避けたい場合に好適である。

[0013] 好ましくは、前記固定輪が、前記端面に向かって小径な勾配をもった第１外周端部を有し、前記外輪が、前記側面に向かって小径な勾配をもった第２外周端部を有し、前記第１外周端部及び前記第２外周端部によって形成された溝状部が、前記給油路のハウジング側の出口部と径方向に対向する位置で全周に亘って連なるとよい。

固定輪の端面と外輪の側面を突き合せると、その端面に向かって小径な勾配の第１外周端部と、その側面に向かって小径な勾配の第２外周端部とが全周に亘って連なる溝状部を形成する。固定輪の凹面及び外輪の側面によって形成された給油穴部と、給油路のハウジング側の出口部とが周方向にずれていても、当該出口部からの潤滑油は、溝状部を介して給油穴部まで導かれる。このため、第１外周端部及び第２外周端部を採用すると、固定輪をハウジングに嵌合する際に、これら嵌合相手間の周方向の位相ずれを許容することができる。

[0014] さらに別のより具体的な手段として、前記外側の軌道面及び前記給油穴部が、前記ハウジングに形成されていることが挙げられる。

このようにすると、外輪が不要になり、部品点数を削減し、軸受ユニットの組立てを簡素化することができる。

発明の効果

[0015] この発明は、上記構成の採用により、過給機のタービン軸を転がり軸受によって支持する軸受ユニットにおいて、ハウジングの簡素化を図りつつ、給油穴部からの潤滑油で軸受内部を効率よく潤滑することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]過給機に組み込まれたこの発明の第１実施形態に係る軸受ユニットの転がり軸受付近を示す断面図

[図2]図１の軸受ユニットの全体を示す断面図

[図3]この発明の第２実施形態に係る軸受ユニットの転がり軸受付近を示す断面図

[図4]この発明の第３実施形態に係る軸受ユニットを示す断面図

発明を実施するための形態

[0017] 以下、この発明に係る実施形態を添付図面に基づいて説明する。

図１、図２に示す第１実施形態の軸受ユニットは、タービン軸１００を挿通するハウジング１と、タービン軸１００をハウジング１に対して回転自在に支持する一対の転がり軸受２と、ハウジング１の外部から転がり軸受２の軸受内部へ潤滑油を導く給油路３と、間座４とを備え、過給機ケーシング１１０の内部に配置される。以下では、転がり軸受２の中心軸に沿った方向を「軸方向」と呼び、軸方向に直角な方向を「径方向」と呼び、転がり軸受２の中心軸上に中心を置いた円周方向を「周方向」と呼ぶ。転がり軸受２の中心軸は、タービン軸１００の中心軸に相当する。

[0018] 過給機ケーシング１１０は、ハウジング１を保持する中間ケーシング部１１１と、タービンインペラ１０１を収めたタービンケーシング部１１２と、コンプレッサインペラ１０２を収めたコンプレッサケーシング部１１３とを有する。タービン軸１００は、タービンインペラ１０１及びコンプレッサインペラ１０２と一体化され、これらインペラ１０１，１０２の回転軸となる。

[0019] タービンケーシング部１１２には、車両のエンジンから排出された排気ガ

スが取り入れられる。コンプレッサケーシング部１１３には、空気が取り入れられる。タービンインペラ１０１は、タービンケーシング部１１２内に導入される排気ガスにより回転する。タービン軸１００は、タービンインペラ１０１から伝達された回転力によって回転する。タービン軸１００と一体に回転するコンプレッサインペラ１０２は、コンプレッサケーシング部１１３内に導入される空気を圧縮する。圧縮された空気は、コンプレッサケーシング部１１３から外部へ出て、エンジンのシリンダへ供給される。

[0020] 中間ケーシング部１１１には、エンジンオイルを潤滑油として循環させる潤滑油循環系が設けられている。潤滑油循環系は、過給機ケーシング１１０の外部から潤滑油をハウジング１の外周上まで導く供給流路１１４と、ハウジング１内から流出した潤滑油を過給機ケーシング１１０の外部へ排出する回収流路１１５とを有する。

[0021] ハウジング１の外周には、供給流路１１４の出口部１１６に連通する周溝部５が形成されている。周溝部５の溝壁外径面は、中間ケーシング部１１１の内周に嵌合する。周溝部５は、給油路３のハウジング１側の入口部６と周方向に交差している。入口部６と、この入口部６に連通する給油路３のハウジング１側の出口部７とは、ハウジング１の内外周間を径方向に貫通する単純な孔加工によって一連に形成されている。

[0022] 転がり軸受２は、内輪８と、外輪９と、複数の転動体１０と、これら転動体１０を保持する保持器１１とを有する。内輪８の外周には、内側の軌道面１２が形成されている。外輪９の内周には、外側の軌道面１３が形成されている。転動体１０は、内側の軌道面１２及び外側の軌道面１３間に介在し、これら軌道面１２，１３に転がり接触する。保持器１１は、転動体１０を収容するポケット部１４を有し、転動体１０間の周方向間隔を所定に保つ。

[0023] ハウジング１の内周には、外輪９を径方向に受ける嵌め合い面１５と、外輪９の一方の側面１６を軸方向に受ける肩部１７と、肩部１７の内径から軸方向に連なる円筒状部１８とが同心に形成されている。嵌め合い面１５及び肩部１７は、それぞれハウジング１の軸方向両側に形成されている。円筒状

部１８の内径は、保持器１１の外径よりも大径に設定されている。

[0024] 給油路３は、転がり軸受２の軸受内部に対向する給油穴部１９を有する。給油穴部１９は、外輪９に形成されている。なお、転がり軸受２の軸受内部は、内側の軌道面１２及び外側の軌道面１３に転がり接触する転動体１０の自転及び公転空間のことをいう。

[0025] 間座４は、タービン軸１００を挿通可能な中空状であって、一対の転がり軸受２，２の内輪８，８を軸方向に受けて両内輪８，８間の軸方向距離を決める環状部品になっている。

[0026] 転がり軸受２は、保持器１１に保持された複数の転動体１０を内輪８及び外輪９間に配置して内輪８及び外輪９を分離できない状態とした非分離形になっている。このため、外輪９がハウジング１の嵌め合い面１５に嵌着されることにより、転がり軸受２がハウジング１と一体化される。転がり軸受２はハウジング１の両端に設けられてタービン軸１００を両端で回転自在に支持している。

[0027] また、転がり軸受２は、ころ軸受よりも高速回転性に優れる玉軸受になっている。玉からなる転動体１０の表面全域が転動面になっている。

[0028] また、転がり軸受２は、軸方向荷重を一方のみに受けるアンギュラ玉軸受になっている。このため、ハウジング１には、軸方向に関して図中右向きの荷重Ｆｒのみを受ける転がり軸受２と、図中左向きの荷重ＦＩのみを受ける転がり軸受２とが取り付けられている。

[0029] 外輪９は、外側の軌道面１３の一方側に比して軌道面１３の他方側の肩高さを低くした肩おとし外輪になっている。このため、外側の軌道面１３の幅は、転動体１０に対して他方側となる領域で少なく配分されており、非分離形を実現可能な程度に留められている。

[0030] また、外輪９は、給油路３のハウジング１側の出口部７と径方向に対向する位置で当該外輪９の外周全周に亘って連なり、かつ給油穴部１９と周方向に交差するように形成された溝部２０を有する。外輪９がハウジング１の嵌め合い面１５に嵌合する際、外輪９の一方の側面１６がハウジング１の肩部

１７に軸方向に突き当ると、溝部２０は、出口部７と径方向に対向する。

[0031] 供給流路１１４の出口部１１６から流出した潤滑油は、ハウジング１の周溝部５ないし給油路３のハウジング１側の入口部６に入り、さらに給油路３のハウジング１側の出口部７から流出して外輪９の溝部２０ないし給油穴部１９に入り、そして、給油穴部１９から転がり軸受２の軸受内部に流出する。このように軸受内部に供給された潤滑油は、ハウジング１に形成された排油穴２１やハウジング１の内周端からハウジング１の外部へ流出し、回収流路１１５に至る。

[0032] 給油穴部１９は、転動体１０の転動面と径方向に対向する位置に開口している。このため、給油穴部１９から流出した潤滑油は、転動体１０の転動面や軌道面１２，１３近傍へ直接に供給され易くなり、保持器１１（特に環状部）に当たって拡散しにくくなる。

[0033] また、給油穴部１９は、外側の軌道面１３の肩高さを低くした位置にのみ開口している。このため、図中左側の転がり軸受２が一方の荷重Ｆｒを受けるとき、又は、図中右側の転がり軸受２が一方の荷重ＦＩを受けるとき、転動体１０は、外側の軌道面１３の肩高さを高くした側に押付けられるので、軸方向に隣接する給油穴部１９の穴縁に強く押し付けられる事態は発生しない。

[0034] なお、給油穴部１９は、転動体１０と径方向に対向する領域内に限って開口している。これは、給油穴部１９から出た潤滑油が保持器１１の環状部にかかって軸受外部側へ拡散することを避けるためである。

[0035] 給油穴部１９は、外輪９の内外周間を径方向に貫通する単純な孔加工によって一連に形成されている。

[0036] また、給油穴部１９は、周方向の複数個所に均等配置で形成されている。これら給油穴部１９等の数、周方向の配置間隔、開口断面積等は、転動体１０に対して径方向から直接に潤滑油を供給可能であることを満足する限り、所要の潤滑及び冷却性能に応じて適宜に決定すればよい。

[0037] 上述のような第１実施形態によれば、給油穴部１９が転動体１０と径方向

に対向する位置に開口しているので、ハウジング１に保持器１１の内径付近まで給油穴部を加工するための突部を形成することが不要になり、ハウジング１の内周において簡素化を図ることが可能となる。このようにハウジング１の構造を簡素化すると、加工費、材料費等の低減にも有利である。例えば、第１実施形態は、ハウジング１には、図中左右の肩部１７，１７間に亘って内径変化を設定せずに済み、単純な円筒状部１８にすることができる。

[0038] また、第１実施形態によれば、給油穴部１９が転動体１０と径方向に対向する位置に開口しているので、給油穴部１９からの潤滑油が転動体１０や軌道面１２，１３の近傍へ直接に供給され、転動体１０の表面や軌道面１２，１３に到達する前に保持器１１に当たって拡散しにくくなる。このため、第１実施形態は、転がり軸受２の軸受内部を効率よく潤滑することができる。潤滑効率を高めると、軸受内部に供給する潤滑油量の削減が可能になり、ひいては、潤滑油中に含まれる硬質な異物の軸受内部への侵入量も減らすことが可能になり、転がり軸受２の寿命延長にもなる。なお、転動体１０の転動面と給油穴部１９が径方向に対向しているので、特に転がり接触部を効率よく潤滑することができる。

[0039] また、第１実施形態によれば、転がり軸受２が軸方向荷重を一方のみに受けるアンギュラ玉軸受になっており、給油穴部１９が外側の軌道面１３の肩高さを低くした位置にのみ開口しているので、軸方向の荷重Ｆｒ又はＦｌの負荷時、転動体１０が給油穴部１２の穴縁に強く押し付けられる事態が発生しない。このため、第１実施形態は、給油穴部１９から潤滑油を転動体１０へ直接供給することができると共に、転動体１０や給油穴部１９の損傷を回避することができる。

[0040] また、第１実施形態によれば、転がり軸受２がハウジング１に嵌合する外輪９を有し、給油穴部１９が外輪９に形成されているので、外輪９を径方向に受けるハウジング１の内周側に給油路３のハウジング１側の出口部７を形成し、給油穴部１９に連通させることができる。

[0041] また、第１実施形態によれば、給油路３のハウジング１側の出口部７と径

方向に対向する位置で外輪９の外周全周に亘って連なり、かつ給油穴部１９と周方向に交差するように形成された溝部２０を外輪９が有するので、ハウジング１側の出口部７と、外輪９側の給油穴部１９とが周方向にずれていても、出口部７からの潤滑油は、溝部２０を介して給油穴部１９まで導かれる。このため、第１実施形態は、外輪９をハウジング１に嵌合する際に、外輪９及びハウジング１間の周方向の位相ずれを許容することができる。

[0042] 第２実施形態を図３に基づいて説明する。以下、第１実施形態との相違点を述べるに留める。

[0043] 図３に示すように、第２実施形態は、ハウジング１に嵌合する固定輪３０をさらに備える。固定輪３０は、外輪３１の他方の側面３２に他方側から突き当る端面３３と、固定輪３０の内外周間に亘って端面３３から軸方向に窪んだ凹面３４と、端面３３に向かって小径な勾配をもった第１外周端部３５とを有する。

[0044] 外輪３１は、側面３２に向かって小径な勾配をもった第２外周端部３６を有する。外輪３１は、第１実施形態に比して、外輪幅の寸法を他方側で詰めたものとなっている。

[0045] 外輪３１がハウジング１の肩部１７に突き当るまで嵌め合い面１５に嵌合すると、外輪３１の側面３２は、転動体１０と径方向に対向する位置に配置される。さらに、固定輪３０がハウジング１の嵌め合い面１５に嵌合し、その端面３３が外輪３１の側面３２に突き当ると、凹面３４及び側面３２によって給油穴部３７が形成され、さらに、第１外周端部３５及び第２外周端部３６によって、給油路のハウジング１側の出口部７と径方向に対向する位置で全周に亘って連なる溝状部３８が形成される。溝状部３８は、端面３３と側面３２の合わせ目を溝底にもち、給油穴部３７と周方向に交差している。

[0046] 上述のように、第２実施形態によれば、固定輪３０の凹面３４及び外輪３１の側面３２によって給油穴部３７が形成されるので、外輪３１に対する穴加工を避けることができる。

[0047] また、第２実施形態によれば、給油路のハウジング１側の出口部７と径方

向に対向する位置で全周に亘って連なる溝状部３８を有するので、出口部７と給油穴部３７とが周方向にずれていても、出口部７からの潤滑油は、溝状部３８を介して給油穴部３７まで導かれる。このため、第２実施形態は、固定輪３０をハウジング１に嵌合する際に、固定輪３０及びハウジング１間の周方向の位相ずれを許容することができる。

[0048] 第３実施形態を図４に基づいて説明する。

第３実施形態のハウジング４０には、外側の軌道面４１と、給油穴部４２とが形成されている。

[0049] 給油穴部４２は、ハウジング４０の内外周間を径方向に貫通する単純な孔加工によって一連に形成されている。すなわち、第３実施形態の給油路は、給油穴部４２からなり、第１実施形態に比して、さらに簡素化されている。

[0050] 転がり軸受４３は、ハウジング４０に形成された外側の軌道面４１を用いて構成されており、ハウジング４０に取り付ける外輪をもたない。このため、第３実施形態は、第１実施形態に比して部品点数を削減し、軸受ユニットの組立てを簡素化することができる。

[0051] また、第３実施形態は、さらに部品点数を削減するため、間座を省略し、一方の荷重Ｆｒのみを受ける転がり軸受４３の内輪４４と、一方の荷重ＦＩのみを受ける転がり軸受４３の内輪４４とは、互いの対向側面で軸方向に突き合うように配置されている。

[0052] 今回開示された各実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。したがって、本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0053] １，４０　ハウジング

２，４３　転がり軸受

３　給油路

７　給油路のハウジング側の出口部

８，４４　内輪

９，３１　外輪

１０　転動体

１１　保持器

１２　内側の軌道面

１３，４１　外側の軌道面

１４　ポケット部

１８　円筒状部

１９，４２　給油穴部

２０　溝部

３０　固定輪

３２　外輪の他方の側面

３３　端面

３４　凹面

３５　第１外周端部

３６　第２外周端部

３７　給油穴部

３８　溝状部

１００　タービン軸

Ｆｒ，ＦＩ　荷重

請求の範囲

[請求項1] タービン軸を挿通するハウジングと、前記タービン軸を前記ハウジングに対して回転自在に支持する転がり軸受と、前記ハウジングの外部から転がり軸受の軸受内部へ潤滑油を導く給油路とを備え、

前記転がり軸受が、内側の軌道面と、外側の軌道面と、これら軌道面間に介在する複数の転動体と、これら転動体を保持する保持器とを有し、

前記給油路が、前記軸受内部に対向する給油穴部を有する軸受ユニットにおいて、

前記給油穴部が、前記転動体と径方向に対向する位置に開口していることを特徴とする軸受ユニット。

[請求項2] 前記転がり軸受が、軸方向荷重を一方のみに受けるアンギュラ玉軸受になっており、

前記給油穴部が、前記外側の軌道面の肩高さを低くした位置にのみ開口している請求項１に記載の軸受ユニット。

[請求項3] 前記転がり軸受が、前記ハウジングに嵌合する外輪を有し、

前記給油穴部が、前記外輪に形成されている請求項１又は２に記載の軸受ユニット。

[請求項4] 前記外輪が、前記給油路のハウジング側の出口部と径方向に対向する位置で当該外輪の外周全周に亘って連なり、かつ前記給油穴部と周方向に交差するように形成された溝部を有する請求項３に記載の軸受ユニット。

[請求項5] 前記ハウジングに嵌合する固定輪をさらに備え、

前記転がり軸受が、前記ハウジングに嵌合する外輪を有し、

前記固定輪が、前記外輪の側面に他方側から突き当る端面と、当該固定輪の内外周間に亘って当該端面から軸方向に窪んだ凹面とを有し、

前記給油穴部が、前記凹面と前記外輪の側面とにより形成されてい

る請求項２に記載の軸受ユニット。

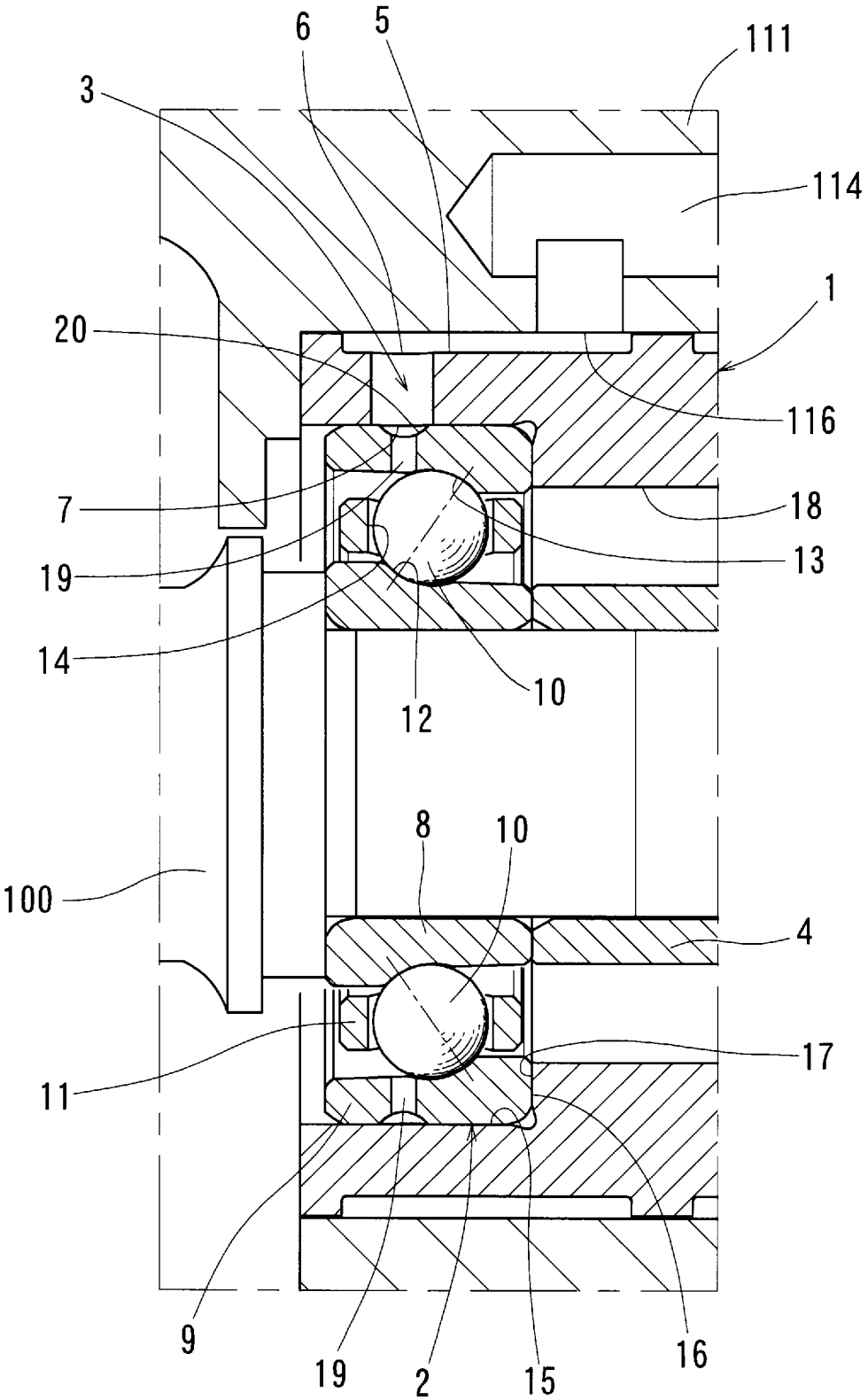
［請求項6］　前記固定輪が、前記端面に向かって小径な勾配をもった第１外周端部を有し、

前記外輪が、前記側面に向かって小径な勾配をもった第２外周端部を有し、

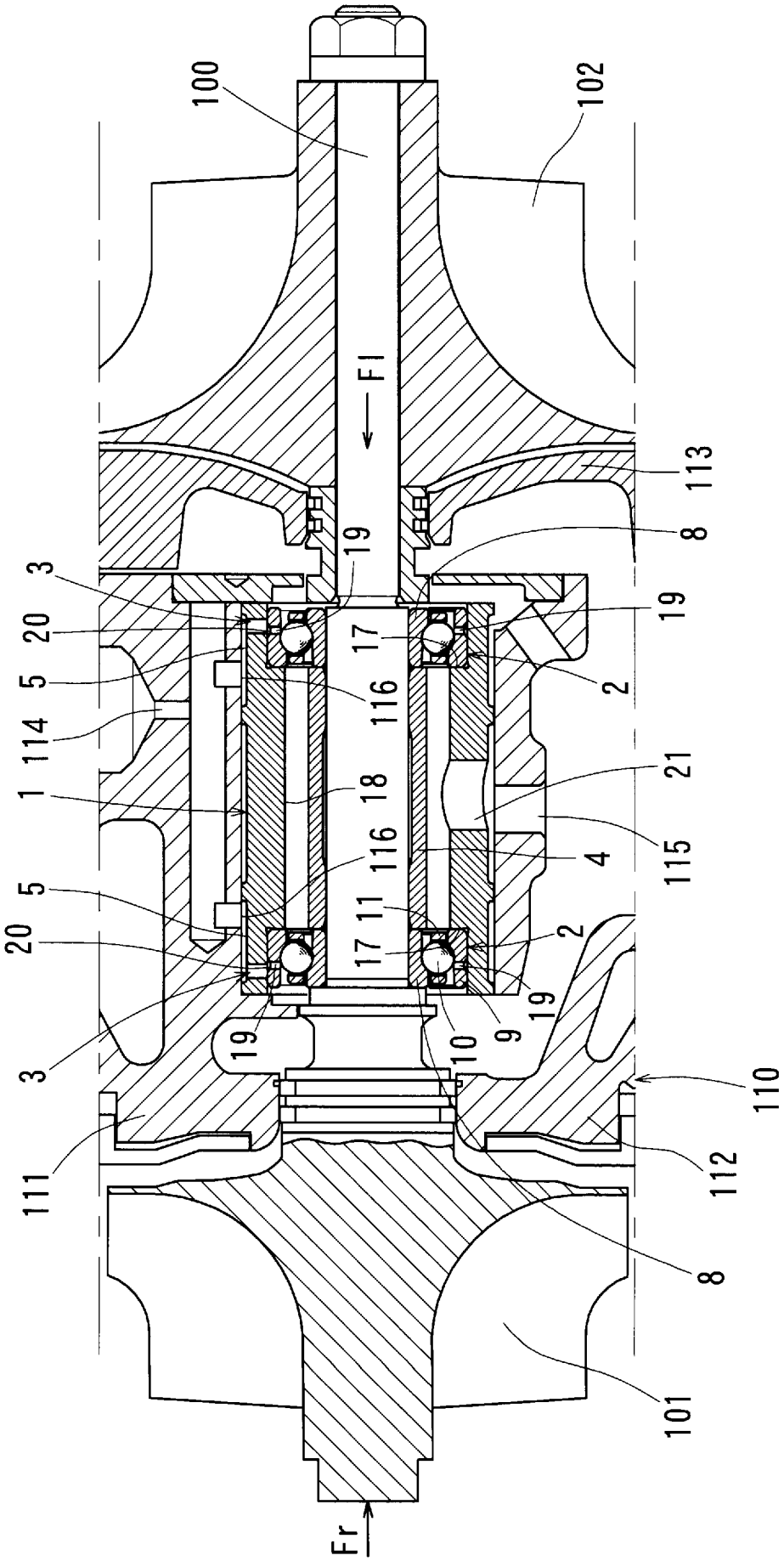
前記第１外周端部及び前記第２外周端部によって形成された溝状部が、前記給油路のハウジング側の出口部と径方向に対向する位置で全周に亘って連なる請求項５に記載の軸受ユニット。

［請求項7］　前記外側の軌道面及び前記給油穴部が、前記ハウジングに形成されている請求項１又は２に記載の軸受ユニット。

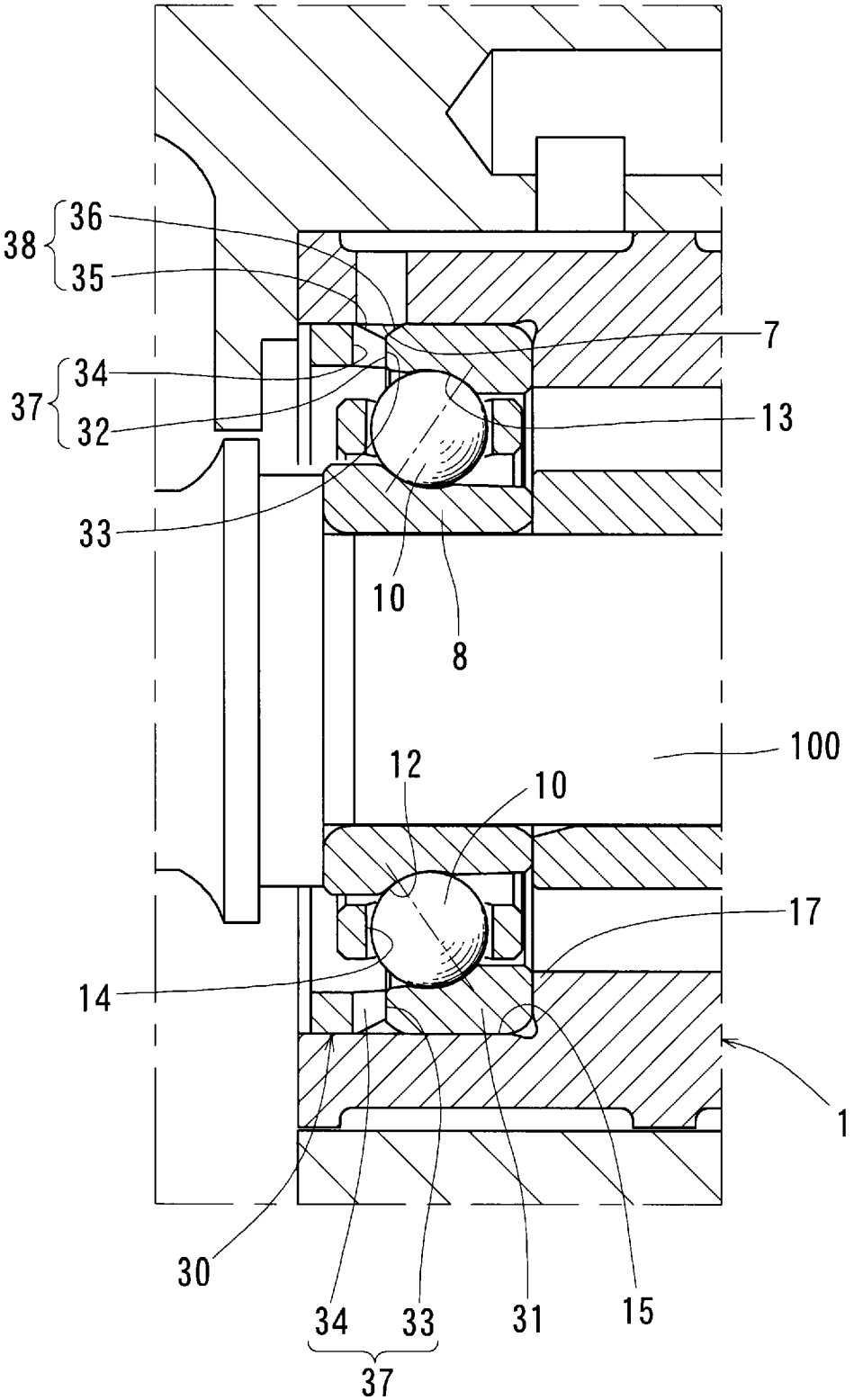
[図1]



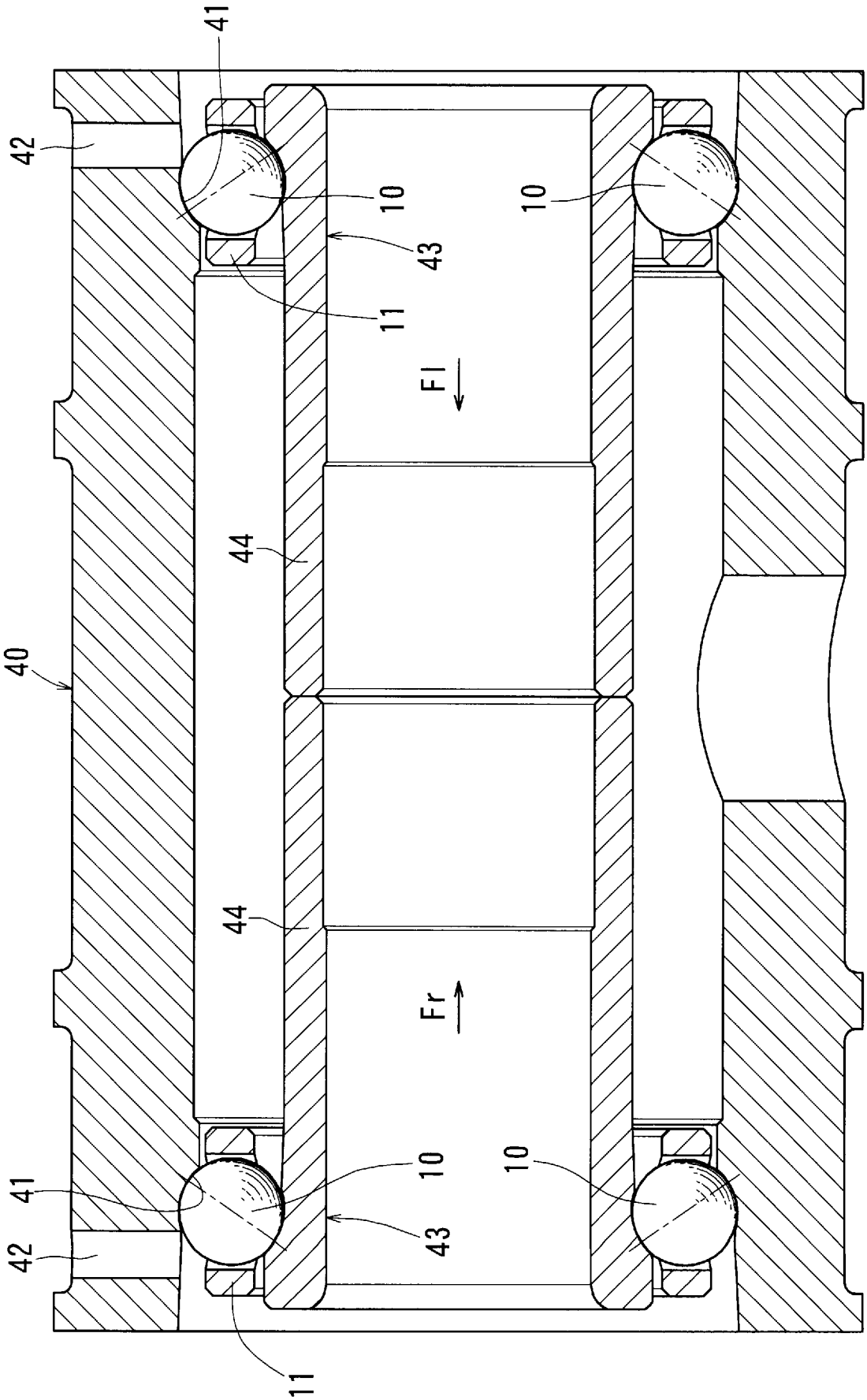
[図2]


100
102
FI
113
8
19
3
20
5
114
1
18
116
17
2
21
115
4
11
9
10
110
112
111
101
Fr

[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/067089

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02B39/14(2006.01)i, *F16C19/16*(2006.01)i, *F16C33/64*(2006.01)i, *F16C33/66*(2006.01)i, *F16C35/067*(2006.01)i, *F16C35/12*(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)
F02B39/14, F16C19/16, F16C33/64, F16C33/66, F16C35/067, F16C35/12

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 A	JP 2011-220240 A (IHI Corp.), 04 November 2011 (04.11.2011), paragraphs [0012] to [0021]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-5,7 6
Y	JP 6-264934 A (Mori Seiki Co., Ltd.), 20 September 1994 (20.09.1994), paragraph [0035]; fig. 2 (Family: none)	1-5,7
Y	JP 2001-153144 A (NSK Ltd.), 08 June 2001 (08.06.2001), paragraphs [0047] to [0048]; fig. 8 & US 6431760 B1 column 11, line 31 to column 12, line 26; fig. 8 & DE 10045163 A	5

☒ 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 05 August 2016 (05.08.16)	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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/067089

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-299784 A (NSK Ltd.), 10 November 1998 (10.11.1998), fig. 10 (Family: none)	1-7
A	US 4798523 A (Jerry GLASER), 17 January 1989 (17.01.1989), entire text; all drawings & EP 272151 A2 & BR 8705779 A	1-7
A	WO 2014/004245 A1 (BORGWARNER INC.), 03 January 2014 (03.01.2014), entire text; all drawings & US 2015/0337847 A1 & CN 104364495 A & KR 10-2015-0023693 A	1-7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０６７０８９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F02B39/14(2006.01)i, F16C19/16(2006.01)i, F16C33/64(2006.01)i, F16C33/66(2006.01)i, F16C35/067(2006.01)i, F16C35/12(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.　F02B39/14, F16C19/16, F16C33/64, F16C33/66, F16C35/067, F16C35/12

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 A	JP 2011-220240 A（株式会社ＩＨＩ）2011.11.04, 段落００１２－００２１，図１－２（ファミリーなし）	1-5,7 6
Y	JP 6-264934 A（株式会社森精機製作所）1994.09.20, 段落００３５，図２（ファミリーなし）	1-5,7
Y	JP 2001-153144 A（日本精工株式会社）2001.06.08, 段落００４７－００４８，図８ & US 6431760 B1 第１１欄第３１行-第１２欄第２６行,図８ & DE 10045163 A	5
A	JP 10-299784 A（日本精工株式会社）1998.11.10, 図１０（ファミリーなし）	1-7

☑　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
「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 ０５．０８．２０１６	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／ＪＰ） 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）　３Ｓ　３５２１ 北村　亮 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３９１

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	US 4798523 A (Jerry GLASER) 1989.01.17, 全文, 全図 & EP 272151 A2 & BR 8705779 A	1-7
A	WO 2014/004245 A1 (BORGWARNER INC.) 2014.01.03, 全文, 全図 & US 2015/0337847 A1 & CN 104364495 A & KR 10-2015-0023693 A	1-7