

(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



(10) 国際公開番号

WO 2016/199818 A1

(43) 国際公開日

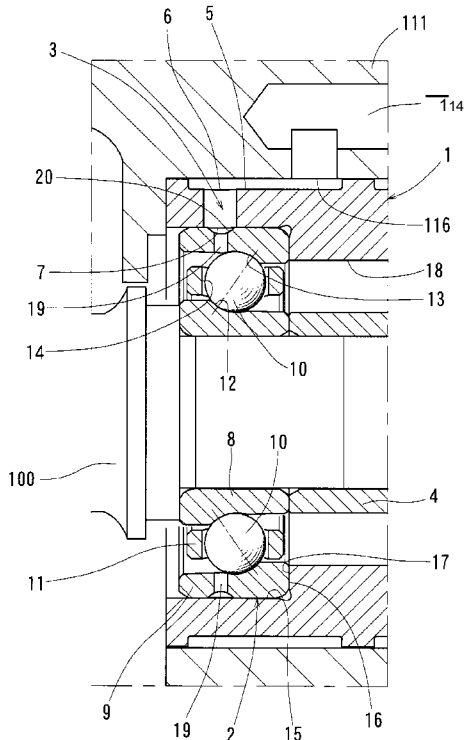
2016年12月15日 (5.12.2016)

W I P O | P C T

- (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/JP20 16/067089
- (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 2015-1 17368 2015年6月10日 (10.06.2015) JP
- (71) 出願人 : , 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 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, ML, 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 2016/199 18 A1

**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<sub>3</sub>)

## 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た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。

[001 0] 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側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。

[001 1] 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。

[001 2] 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グュラ玉軸受の場合、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。

[001 3] 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

- [001 5] 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

- [001 6] [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

- [001 7] 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对の転がり軸受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。
- [001 8] 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。
- [001 9] 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

スが入り入れられる。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、一对の転がり軸受 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  $F_r$  のみを受ける転がり軸受 2 と、図中左向きの荷重  $F_l$  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に軸方向に突き当たると、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 $F_r$ 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 $F_l$ 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  $F_r$  又は  $F_l$  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たる端面 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 に突き当たるまで嵌め合い面 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 に突き当たると、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  $F_r$  のみを受ける転がり軸受 43 の内輪 44 と、一方の荷重  $F_l$  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, 4 4 内輪
- 9, 3 1 外輪
- 1 0 転動体
- 1 1 保持器
- 1 2 内側の軌道面
- 1 3, 4 1 外側の軌道面
- 1 4 ポケット部
- 1 8 円筒状部
- 1 9, 4 2 給油穴部
- 2 0 溝部
- 3 0 固定輪
- 3 2 外輪の他方の側面
- 3 3 端面
- 3 4 凹面
- 3 5 第 1 外周端部
- 3 6 第 2 外周端部
- 3 7 給油穴部
- 3 8 溝状部
- 1 0 0 タービン軸
- F r, F 1 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たる端面と、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、

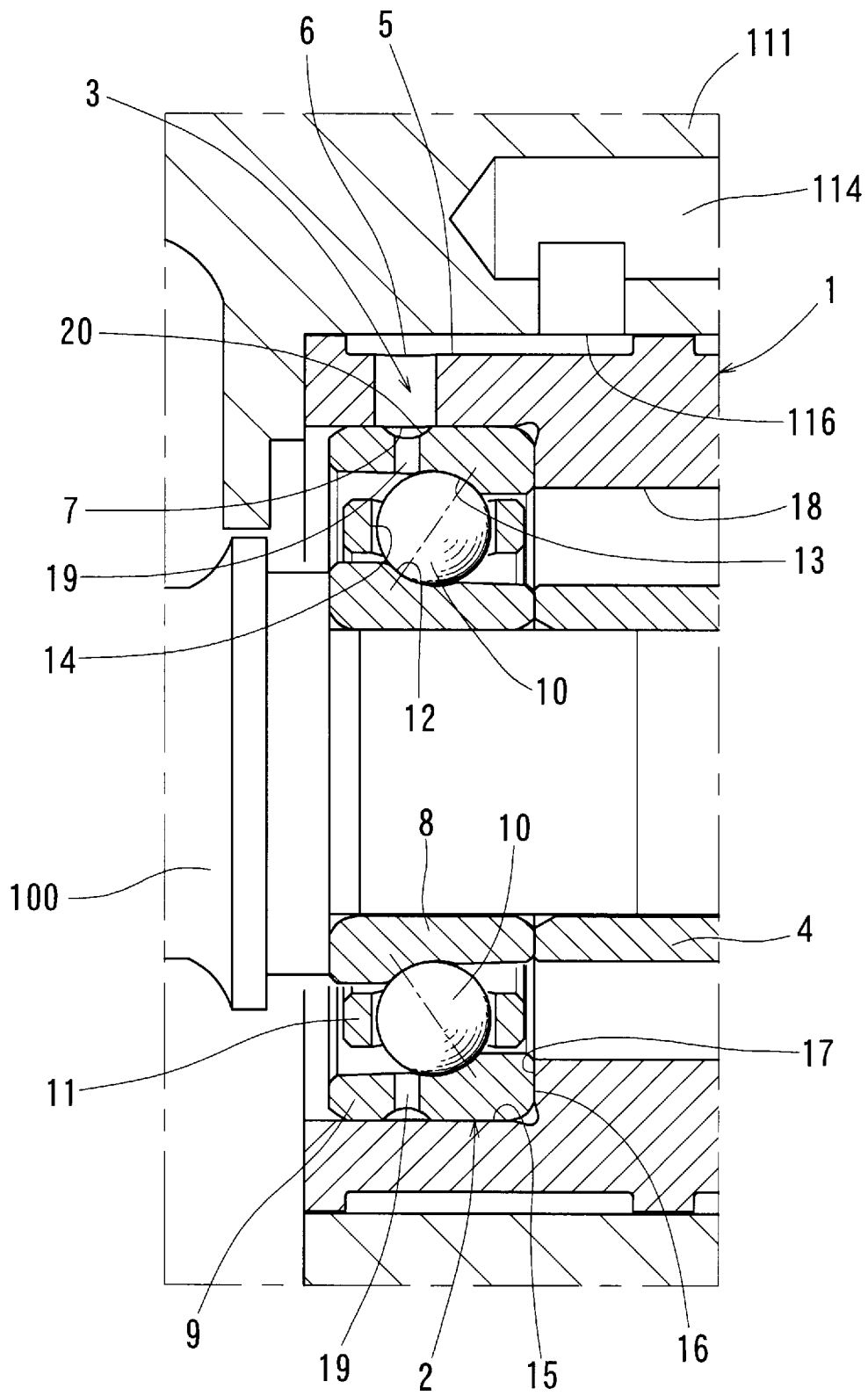
前記第 1 外周端部及び前記第 2 外周端部によって形成された溝状部が、前記給油路のハウジング側の出口部と径方向に対向する位置で全周に亘って連なる請求項 5 に記載の軸受ユニット。

[請求項 7]

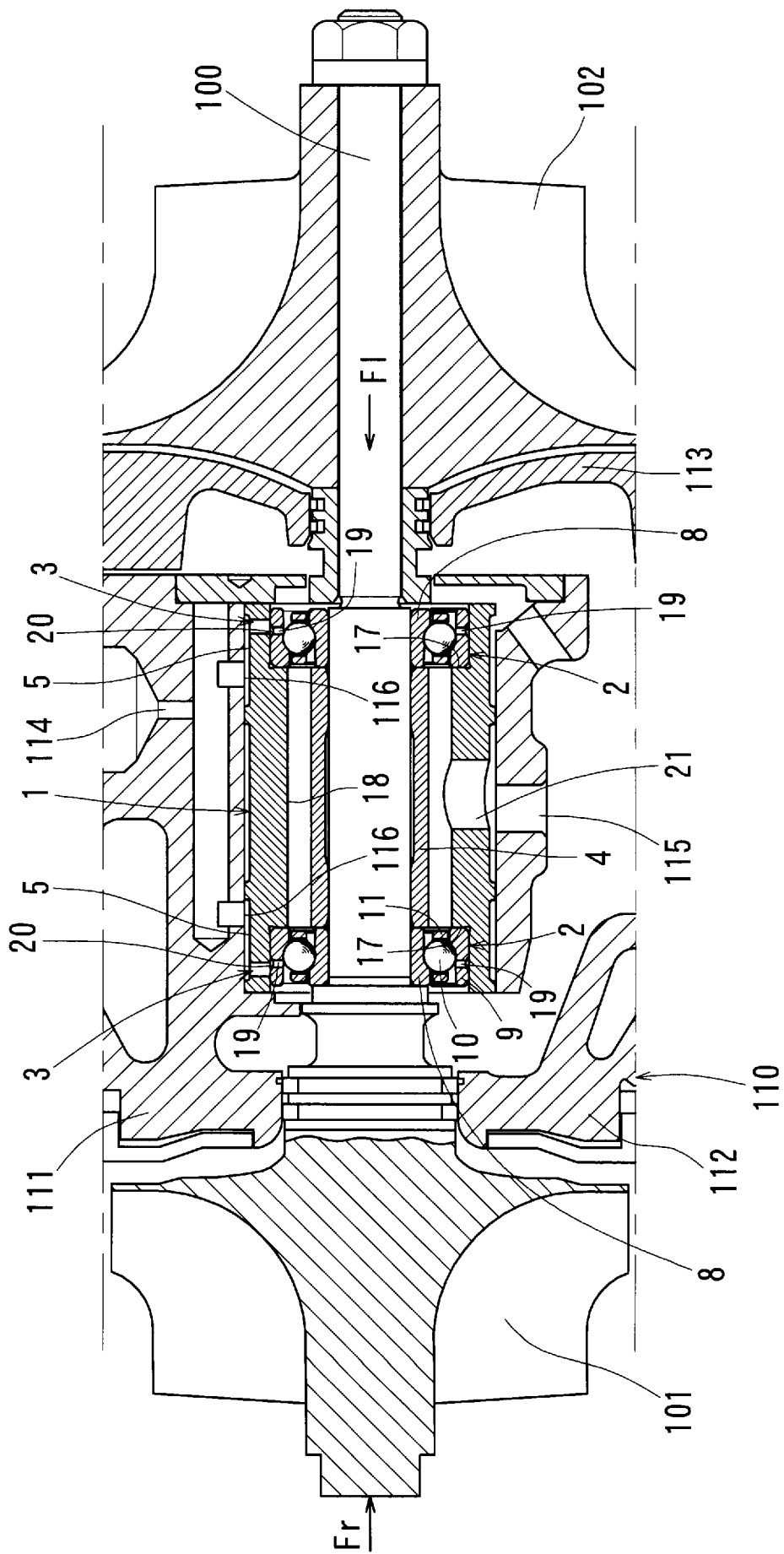
前記外側の軌道面及び前記給油穴部が、前記ハウジングに形成されている請求項 1 又は 2 に記載の軸受ユニット。



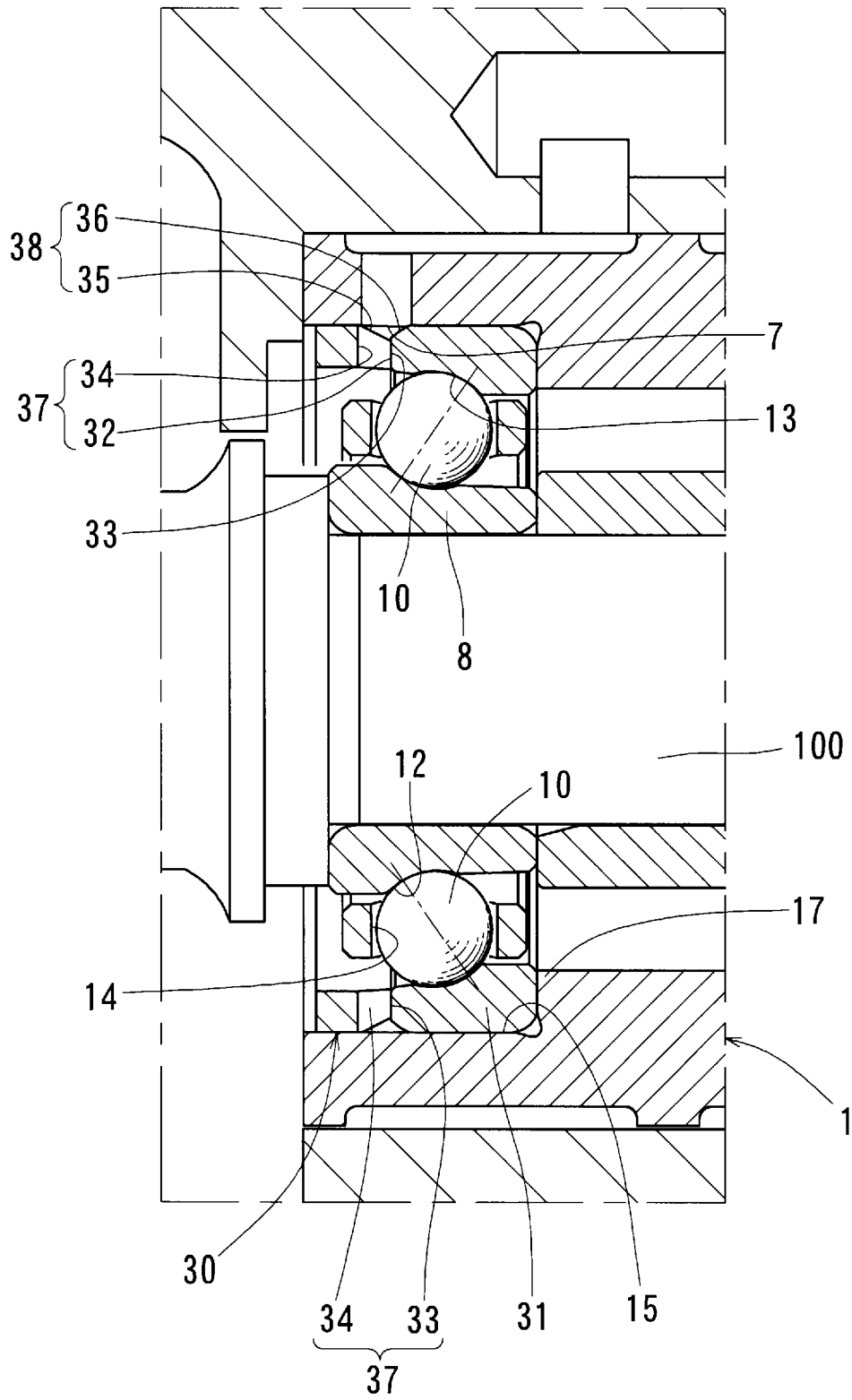
[図1]



[図2]



[図3]





<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> F02B39/14 (2006.01)i, F16C19/16 (2006.01)i, F16C33/64 (2006.01)i, F16C33/66 (2006.01)i, F16C35/12 (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>B. FIELDS SEARCHED</b> 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 <table border="1"> <tr> <td>Jitsuyo</td> <td>Shinan</td> <td>Koho</td> <td>1922-1996</td> <td>Jitsuyo</td> <td>Shinan</td> <td>Toroku</td> <td>Koho</td> <td>1996-2016</td> </tr> <tr> <td>Kokai</td> <td>Jitsuyo</td> <td>Shinan</td> <td>1971-2016</td> <td>Toroku</td> <td>Jitsuyo</td> <td>Shinan</td> <td>Koho</td> <td>1994-2016</td> </tr> </table>			Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2016	Kokai	Jitsuyo	Shinan	1971-2016	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2016
Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2016												
Kokai	Jitsuyo	Shinan	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)																				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>																				
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																		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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, Kasumigasaka, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.																		

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 016 / 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 (Fami l y : none )	1- 7
A	US 4798523 A (Jerry GLASER ), 17 January 1989 (17.01.1989), ent ire text ; all drawings & EP 272151 A2 & BR 8705779 A	1- 7
A	wo 2014/004245 AI (BORGWARNER INC .), 03 January 2014 (03.01.2014), ent ire text ; all drawings & US 2015/0337847 AI & CN 104364495 A & KR 10-2015-0023693 A	1- 7

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 1 9 2 2 -  
 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2  
 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 -  
 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2<sub>6</sub>

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)  
 年

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 I H I) 2011. 11. 04, 段落 0 0 1 2 - 0 0 2 1, 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 0 0 3 5 , 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 0 0 4 7 - 0 0 4 8, 図 8 & US 6431760 BI 第 1 1 欄 第 3 1 行 - 第 1 2 欄 第 2 6 行, 図 8 & DE 10045163 A	5
A	JP 10-299784 A (日本精工株式会社) 1998. 11. 10, 図 1 0 (ファミ リーなし)	1-7

☑ c 欄の続きにも文献が列举されている。

「: 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  
 [ 「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  
 「 「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  
 「 「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  
 「 「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 0 5 . 0 8 . 2 0 1 6	国際調査報告の発送日 1 6 . 0 8 . 2 0 1 6
-----------------------------------	-----------------------------------

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 1 0 0 - 8 9 1 5 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) 北村 亮 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 1	3 S	3 5 2 1
---	---	-----	---------

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 AI (BORGWARNER INC. ) 2014. 01. 03, 全文, 全図 & US 2015/0337847 AI & CN 104364495 A & KR 10-2015-0023693 A	1-7