

(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
2017年5月18日(18.05.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/082166 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 17/18 (2006.01) *F02B 39/14* (2006.01)
F02B 39/00 (2006.01) *F16C 33/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/082805
- (22) 国際出願日: 2016年11月4日(04.11.2016)
- (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 2015-223075 2015年11月13日(13.11.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社 I H I (IHI CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 采浦 寛(UNEURA Yutaka); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 青海特許事務所(AOMI PATENT); 〒1010052 東京都千代田区神田小川町1-8-8 Tokyo (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, 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.

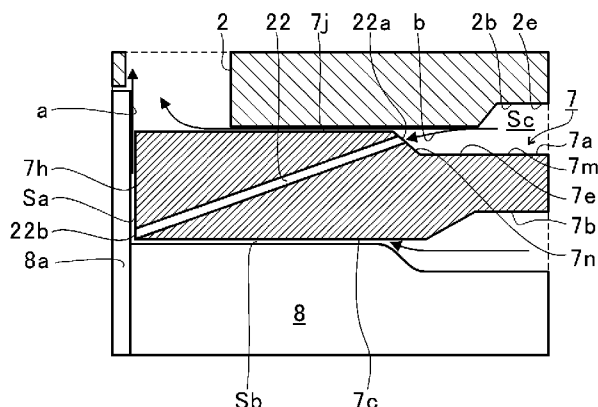
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

(54) Title: BEARING STRUCTURE AND SUPERCHARGER

(54) 発明の名称: 軸受構造、および、過給機



(57) Abstract: A bearing structure is provided with: a bearing housing 2 in which a bearing hole 2b is formed; a body section 7a which is provided in the bearing hole 2b and through which a shaft 8 is inserted; a damper section 7j formed on the outer peripheral surface 7e of the body section 7a; a radial bearing surface 7c provided on the inner peripheral surface 7b of the body section 7a; a thrust bearing surface 7h provided on one axial end surface of the shaft 8; and a communication hole 22 having one end 22a open either to the gap Sc between the outer peripheral surface 7e of the body section 7a and the inner peripheral surface 2e of the bearing hole 2b or to the damper section 7j, the communication hole 22 also having the other end 22b open to the thrust bearing surface 7h, the radial bearing surface 7c, or a position between the thrust bearing surface 7h and the radial bearing surface 7c.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/082166 A1



軸受構造は、軸受孔 2 b が形成されたベアリングハウジング 2 と、軸受孔 2 b に設けられ、シャフト 8 が挿通される本体部 7 a と、本体部 7 a の外周面 7 e に形成されたダンパ部 7 j と、本体部 7 a の内周面 7 b に設けられたラジアル軸受面 7 c と、シャフト 8 の軸方向の一端面に設けられたスラスト軸受面 7 h と、一端 2 2 a が、本体部 7 a の外周面 7 e と軸受孔 2 b の内周面 2 e との隙間 S c またはダンパ部 7 j に開口し、他端 2 2 b が、スラスト軸受面 7 h、ラジアル軸受面 7 c、もしくは、スラスト軸受面 7 h とラジアル軸受面 7 c との間に開口する連通孔 2 2 と、を備える。

明 細 書

発明の名称：軸受構造、および、過給機

技術分野

[0001] 本開示は、シャフトを軸支する軸受構造、および、過給機に関する。

背景技術

[0002] 従来、シャフトがベアリングハウジングに回転自在に軸支された過給機が知られている。シャフトの一端にはタービンインペラが設けられ、他端にはコンプレッサインペラが設けられる。過給機はエンジンに接続され、エンジンから排出される排気ガスによってタービンインペラが回転する。このタービンインペラの回転によって、シャフトを介してコンプレッサインペラが回転する。過給機は、コンプレッサインペラの回転に伴い空気を圧縮してエンジンに送出する。

[0003] 特許文献1には、セミフローティング軸受が軸受孔に収容された構成が記載されている。セミフローティング軸受は環状の本体部を有する。軸受孔はベアリングハウジングに形成される。セミフローティング軸受の本体部の内周面には、2つのラジアル軸受面が形成される。2つのラジアル軸受面は、軸方向に離隔する。軸受孔の内周面のうち、2つのラジアル軸受面の間には、油孔が開口している。軸受孔に供給された潤滑油の一部は、軸受孔と本体部との隙間に入り込んで振動抑制に寄与する。軸受孔に供給された潤滑油の一部は油孔から内周面側に流れ込んでラジアル軸受面を潤滑する。また、本体部の両端面がスラスト軸受面として機能する場合、本体部の軸方向の両端面に対向して、シャフトと一体回転する対向部が設けられる。ラジアル軸受面を潤滑した後の潤滑油は、両端面から流出してスラスト軸受面を潤滑する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5510592号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記のように、セミフローティング軸受の本体部の両端面がスラスト軸受面として機能する場合、スラスト軸受面と対向部との隙間の潤滑油は、対向部と共に連れ回る。潤滑油は、遠心力によって径方向外側に放出される。このとき、ラジアル軸受面とシャフトとの隙間の潤滑油もスラスト軸受面側に吸い出される。今後、要求されるシャフトの回転数が高速化すると、ラジアル軸受面側からスラスト軸受面側に潤滑油を吸い出す圧力も大きくなる。そのため、ラジアル軸受面を潤滑する潤滑油の油膜厚みが減少することが懸念される。

[0006] 本開示の目的は、シャフトの回転数が高速化しても、ラジアル軸受面を潤滑する潤滑油の油膜厚みを十分に確保することが可能な軸受構造、および、過給機を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、本開示の一態様に係る軸受構造は、軸受孔が形成されたハウジングと、軸受孔に設けられ、シャフトが挿通される本体部と、本体部の外周面に形成されたダンパ部と、本体部の内周面に設けられたラジアル軸受面と、本体部のうち、シャフトの軸方向の一端面に設けられたスラスト軸受面と、一端が、本体部の外周面軸受孔の内周面との隙間またはダンパ部に開口し、他端が、スラスト軸受面、ラジアル軸受面、もしくは、スラスト軸受面とラジアル軸受面との間に開口する連通孔と、を備える。

[0008] 本体部のうち、ラジアル軸受面に対してスラスト軸受面と反対側に設けられ、本体部の内周面から外周面まで貫通する油孔を備えていてもよい。

[0009] ハウジングに形成され、軸受孔に開口し、シャフトの軸方向における位置が、ラジアル軸受面より油孔に近い油路と、を備えてもよい。

[0010] 油路は、油孔の少なくとも一部と対向してもよい。

[0011] 連通孔の一端は、本体部のうち、ダンパ部よりスラスト軸受面から離隔した位置に開口してもよい。

[0012] 連通孔の他端は、スラスト軸受面のうち、シャフトの径方向の最も内側に開口してもよい。

[0013] 上記課題を解決するために、本開示の一態様に係る過給機は、上記軸受構造を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0014] 本開示によれば、シャフトの回転数が高速化しても、ラジアル軸受面を潤滑する潤滑油の油膜厚みを十分に確保することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]過給機の概略断面図である。

[図2]図1の一点鎖線部分を抽出した図である。

[図3]図2の破線部分を抽出した図である。

[図4]図4(a)は、第1変形例における図3に対応する部位の抽出図である。図4(b)は、第2変形例における図3に対応する部位の抽出図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の実施形態について詳細に説明する。かかる実施形態に示す寸法、材料、その他具体的な数値等は、理解を容易とするための例示にすぎず、特に断る場合を除き、本開示を限定するものではない。なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能、構成を有する要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。また本開示に直接関係のない要素は図示を省略する。

[0017] 図1は、過給機Cの概略断面図である。以下では、図1に示す矢印L方向を過給機Cの左側とする。図1に示す矢印R方向を過給機Cの右側として説明する。図1に示すように、過給機Cは、過給機本体1を備えて構成される。この過給機本体1は、ベアリングハウジング2（ハウジング）を備える。ベアリングハウジング2の左側には、締結機構3によってタービンハウジング4が連結される。ベアリングハウジング2の右側には、締結ボルト5によってコンプレッサハウジング6が連結される。ベアリングハウジング2、タービンハウジング4、コンプレッサハウジング6は一体化されている。

- [0018] ベアリングハウジング2の外周面には、突起2 aが設けられている。突起2 aは、タービンハウジング4近傍に設けられる。突起2 aは、ベアリングハウジング2の径方向に突出する。また、タービンハウジング4の外周面には、突起4 aが設けられている。突起4 aは、ベアリングハウジング2近傍に設けられる。突起4 aは、タービンハウジング4の径方向に突出する。ベアリングハウジング2とタービンハウジング4は、突起2 a、4 aを締結機構3によってバンド締結して固定される。締結機構3は、例えば、突起2 a、4 aを挟持するGカップリングで構成される。
- [0019] ベアリングハウジング2には、軸受孔2 bが形成されている。軸受孔2 bは、過給機Cの左右方向に貫通する。軸受孔2 bにセミフローティング軸受7が設けられる。セミフローティング軸受7によって、シャフト8が回転自在に軸支されている。シャフト8の左端部にはタービンインペラ9が設けられる。タービンインペラ9は、タービンハウジング4内に回転自在に収容されている。また、シャフト8の右端部にはコンプレッサインペラ10が設けられる。コンプレッサインペラ10は、コンプレッサハウジング6内に回転自在に収容されている。
- [0020] コンプレッサハウジング6には、吸気口11が形成されている。吸気口11は、過給機Cの右側に開口する。吸気口11は、不図示のエアクリーナに接続される。また、上記のように、締結ボルト5によってベアリングハウジング2とコンプレッサハウジング6が連結された状態では、ディフューザ流路12が形成される。ディフューザ流路12は、ベアリングハウジング2とコンプレッサハウジング6の対向面によって形成される。ディフューザ流路12は、空気を昇圧する。ディフューザ流路12は、シャフト8の径方向内側から外側に向けて環状に形成されている。ディフューザ流路12は、上記の径方向内側において、コンプレッサインペラ10を介して吸気口11に連通している。
- [0021] また、コンプレッサハウジング6には、コンプレッサスクロール流路13が設けられている。コンプレッサスクロール流路13は環状である。コンプ

レッサスクロール流路 13 は、ディフューザ流路 12 よりもシャフト 8 の径方向外側に位置する。コンプレッサスクロール流路 13 は、不図示のエンジンの吸気口と連通する。コンプレッサスクロール流路 13 は、ディフューザ流路 12 にも連通している。したがって、コンプレッサインペラ 10 が回転すると、吸気口 11 からコンプレッサハウジング 6 内に空気が吸気される。当該吸気された空気は、コンプレッサインペラ 10 の翼間を流通する過程において遠心力の作用により増速される。増速された空気は、ディフューザ流路 12 およびコンプレッサスクロール流路 13 で昇圧される。昇圧された空気は、エンジンの吸気口に導かれる。

[0022] タービンハウジング 4 には、吐出口 14 が形成されている。吐出口 14 は、過給機 C の左側に開口する。吐出口 14 は、不図示の排気ガス浄化装置に接続される。また、タービンハウジング 4 には、流路 15 と、タービンスクロール流路 16 とが設けられている。タービンスクロール流路 16 は環状である。タービンスクロール流路 16 は、流路 15 よりもタービンインペラ 9 の径方向外側に位置する。タービンスクロール流路 16 は、不図示のガス流入口と連通する。ガス流入口は、不図示のエンジンの排気マニホールドから排出される排気ガスが導かれる。ガス流入口は、上記の流路 15 にも連通している。したがって、ガス流入口からタービンスクロール流路 16 に導かれた排気ガスは、流路 15 およびタービンインペラ 9 を介して吐出口 14 に導かれる。吐出口 14 に導かれる排気ガスは、その流通過程においてタービンインペラ 9 を回転させることとなる。

[0023] そして、上記のタービンインペラ 9 の回転力は、シャフト 8 を介してコンプレッサインペラ 10 に伝達される。上記のとおり、空気は、コンプレッサインペラ 10 の回転力によって昇圧されて、エンジンの吸気口に導かれる。

[0024] 図 2 は、図 1 の一点鎖線部分を抽出した図である。図 2 に示すように、軸受構造 S は、ベアリングハウジング 2 を含んで構成される。軸受構造 S では、ベアリングハウジング 2 に油路 2c が形成される。油路 2c は、軸受孔 2

bに開口する。油路2 cから軸受孔2 bに潤滑油が流入する。軸受孔2 bに流入した潤滑油は、軸受孔2 bに設けられたセミフローティング軸受7に供給される。

[0025] セミフローティング軸受7は、環状の本体部7 aを有する。本体部7 aの内部（内周面7 b側）にシャフト8が挿通されている。本体部7 aの内周面7 bには、2つのラジアル軸受面7 c、7 dが形成されている。2つのラジアル軸受面7 c、7 dは、シャフト8の軸方向（以下、単に軸方向と称す）に離隔している。

[0026] 2つのラジアル軸受面7 c、7 dの間の内周面7 bには、油孔7 fが開口している。油孔7 fは、本体部7 aを内周面7 bから外周面7 eまで貫通する。油路2 cのうち、軸受孔2 b側の開口は、シャフト8の軸方向における位置が、ラジアル軸受面7 c、7 dや後述する連通孔2 2より油孔7 fに近い。油路2 cのうち、軸受孔2 b側の開口は、油孔7 fと大凡内径が等しい。油路2 cのうち、軸受孔2 b側の開口は、油孔7 fと対向する。ただし、油路2 cのうち、軸受孔2 b側の開口は、油孔7 fより内径が大きくとも小さくともよい。また、油路2 cのうち、軸受孔2 b側の開口は、一部のみが油孔7 fと対向してもよい。また、油路2 cのうち、軸受孔2 b側の開口は、油孔7 fと対向せず、軸方向の位置がずれていてもよい。軸受孔2 bに供給された潤滑油の一部は、油孔7 fによって本体部7 aの外部から内周面7 b側に導かれる。内周面7 b側に導かれた潤滑油は、シャフト8とラジアル軸受面7 c、7 dとの間隙に供給される。そして、シャフト8とラジアル軸受面7 c、7 dとの間隙に供給された潤滑油の油膜圧力によってシャフト8が軸支される。

[0027] また、本体部7 aには、貫通孔7 gが設けられる。貫通孔7 gは、本体部7 aを内周面7 bから外周面7 eまで貫通する。ベアリングハウジング2には、ピン孔2 dが形成されている。ピン孔2 dは、貫通孔7 gに対向する部位に形成される。ピン孔2 dは、軸受孔2 bを形成する壁部を貫通している。ピン孔2 dに、図2中、下側から位置決めピン2 0が圧入される。位置決

めピン 20 の先端は、セミフローティング軸受 7 の貫通孔 7 g に挿入される。位置決めピン 20 によって、セミフローティング軸受 7 の回転、および、軸方向の移動が規制される。

[0028] また、シャフト 8 には、油切り部材 21 が設けられている。油切り部材 21 は、本体部 7 a に対して、図 2 中、右側（コンプレッサインペラ 10 側）に配される。油切り部材 21 は、環状部材である。油切り部材 21 は、シャフト 8 を伝ってコンプレッサインペラ 10 側に流れる潤滑油を径方向外側に飛散させる。つまり、油切り部材 21 により、コンプレッサインペラ 10 側への潤滑油の漏出が抑制される。

[0029] 油切り部材 21 は、本体部 7 a に軸方向に対向している。油切り部材 21 のうち、本体部 7 a との対向面の外径は、ラジアル軸受面 7 d の内径よりも大きい。油切り部材 21 のうち、本体部 7 a との対向面の外径は、本体部 7 a の外径よりも小さい。ここで、油切り部材 21 のうち、本体部 7 a との対向面の外径は、本体部 7 a の外径より小さい構成に限られない。例えば、過給機 C が搭載されるエンジンの運転状況などに合わせて、本体部 7 a との対向面の外径が、本体部 7 a の外径と同一でもよいし、本体部 7 a の外径よりも大きくてもよい。

[0030] また、シャフト 8 には、大径部 8 a が設けられている。大径部 8 a の外径は、本体部 7 a のラジアル軸受面 7 c の内径よりも大きい。大径部 8 a の外径は、本体部 7 a の外径よりも大きい。大径部 8 a は、本体部 7 a に対して、図 2 中、左側（タービンインペラ 9 側）に位置する。大径部 8 a は、本体部 7 a に軸方向に対向している。ここで、大径部 8 a の外径は、本体部 7 a の外径よりも大きい構成に限られない。例えば、過給機 C が搭載されるエンジンの運転状況などに合わせて、大径部 8 a の外径は、本体部 7 a の外径と同一でもよいし、本体部 7 a の外径よりも小さくてもよい。

[0031] このように、本体部 7 a は、位置決めピン 20 によって軸方向の移動が規制される。本体部 7 a は、油切り部材 21 および大径部 8 a によって軸方向に挟まれている。本体部 7 a と油切り部材 21 との間隙には、潤滑油が供給

されている。本体部 7 a と大径部 8 a との間隙には、潤滑油が供給されている。シャフト 8 が軸方向に移動すると、油切り部材 2 1 または大径部 8 a が本体部 7 a との間の油膜圧力によって支持される。シャフト 8 は、セミフローティング軸受 7 により、軸方向の移動が規制される。すなわち、セミフローティング軸受 7 は、本体部 7 a の軸方向の両端面がスラスト軸受面 7 h、7 i となっている。スラスト軸受面 7 h、7 i は、スラスト荷重を受ける。油孔 7 f は、ラジアル軸受面 7 c に対し、スラスト軸受面 7 h の反対側に設けられる。油孔 7 f は、ラジアル軸受面 7 d に対し、スラスト軸受面 7 i の反対側に設けられる（図 2 参照）。

[0032] また、本体部 7 a の外周面 7 e のうち、軸方向の両端側それぞれには、ダンパ部 7 j、7 k が形成されている。本体部 7 a の外周面 7 e には、ダンパ部 7 j、7 k の間に小径部 7 m が形成される。小径部 7 m は、ダンパ部 7 j、7 k よりも外径が小さい。小径部 7 m には、油孔 7 f が設けられる。小径部 7 m とダンパ部 7 j、7 k の間には、それぞれテーパ面 7 n が形成される。テーパ面 7 n は、小径部 7 m 側からダンパ部 7 j、7 k に向かって外径が大きくなる。上記のように、軸受孔 2 b に供給された潤滑油の一部が、油孔 7 f から本体部 7 a の内周面 7 b に導かれる。残りの潤滑油は、本体部 7 a の外周面 7 e と軸受孔 2 b の内周面 2 e の隙間を通して、ダンパ部 7 j、7 k に導かれる。ダンパ部 7 j、7 k は、軸受孔 2 b の内周面 2 e との間隙に供給された潤滑油の油膜圧力によってシャフト 8 の振動を吸収（抑制）する。

[0033] 図 3 は、図 2 の破線部分を抽出した図である。ただし、図 3 では、理解を容易とするため、潤滑油が通る隙間 S a、S b、S c が大きく強調されている。図 3 では、潤滑油の流れが矢印で示される。また、スラスト軸受面 7 h 側とスラスト軸受面 7 i 側の構造は実質的に等しい。説明の重複を避けるため、スラスト軸受面 7 h 側の構造について詳述する。

[0034] 上記のように、スラスト軸受面 7 h と大径部 8 a との隙間 S a には、潤滑油が介在している。そして、シャフト 8 が回転するとき、隙間 S a の潤滑油

は、大径部 8 a と共に連れ回る。連れ回った潤滑油は、図 3 に矢印 a で示すように、遠心力によって径方向外側に放出される。

[0035] このとき、ラジアル軸受面 7 c とシャフト 8 との隙間 S b は、隙間 S a と連通している。隙間 S b の潤滑油は、スラスト軸受面 7 h（隙間 S a）側に吸い出される。また、シャフト 8 の回転数が高速化すると、ラジアル軸受面 7 c 側からスラスト軸受面 7 h 側に潤滑油を吸い出す圧力は、大きくなる。その結果、例えば、エンジンからの給油条件などが厳しくなると、スラスト軸受面 7 h 側に吸い出される潤滑油の油量が増加する。そして、ラジアル軸受面 7 c を潤滑する潤滑油の油膜厚みが薄くなることが懸念される。

[0036] そこで、本体部 7 a には、連通孔 2 2 が設けられている。連通孔 2 2 は、本体部 7 a の周方向に離隔して複数設けられる。連通孔 2 2 は、本体部 7 a の一部を貫通する孔である。連通孔 2 2 の一端 2 2 a は、本体部 7 a の外周面 7 e に開口している。連通孔 2 2 の一端 2 2 a は、ダンパ部 7 j よりも潤滑油の流れ方向の上流側（図 3 中、右側）の部位に開口している。換言すれば、図 3 に示すように、連通孔 2 2 の一端 2 2 a は、ダンパ部 7 j よりも油路 2 c 側に近い部位に開口している。連通孔 2 2 の一端 2 2 a は、本体部 7 a のうち、ダンパ部 7 j よりスラスト軸受面 7 h から離隔する位置に開口している。すなわち、連通孔 2 2 の一端 2 2 a は、2 つのダンパ部 7 j、7 k の間に開口している。また、連通孔 2 2 の一端 2 2 a は、外周面 7 e のうち小径部 7 m とダンパ部 7 j を接続するテーパ面 7 n に開口している。

[0037] 軸受孔 2 b に供給された潤滑油の一部は、本体部 7 a の外周面 7 e と軸受孔 2 b の内周面 2 e との隙間 S c を流れる。隙間 S c は、例えば、本体部 7 a の外周面 7 e のうち、ダンパ部 7 j、7 k の間の部位（ダンパ部 7 j、7 k を除いた外周面 7 e）と軸受孔 2 b の内周面 2 e との間の空間である。この潤滑油の一部は、図 3 中、矢印 b で示すように、連通孔 2 2 を通ってスラスト軸受面 7 h に導かれる。

[0038] 遠心力によって潤滑油が矢印 a の方向に放出されても、連通孔 2 2 を設けることで、ダンパ部 7 j に供給される潤滑油の一部が、スラスト軸受面 7 h

側に供給される。そのため、ラジアル軸受面 7 c 側からスラスト軸受面 7 h 側に吸い出される潤滑油の油量は、抑制される。その結果、シャフト 8 の回転数が高速化しても、ラジアル軸受面 7 c を潤滑する潤滑油の油膜厚みを十分に確保することが可能となる。

[0039] また、図 3 に示すように、連通孔 2 2 の他端 2 2 b は、スラスト軸受面 7 h に開口している。詳細には、スラスト軸受面 7 h のうち、シャフト 8 の径方向の最も内側に開口している。このように、連通孔 2 2 の他端 2 2 b を、スラスト軸受面 7 h のうち、シャフト 8 の径方向の最も内側に開口させることで下記の効果がある。

[0040] すなわち、ラジアル軸受面 7 c 側の隙間 S b を流通した後の潤滑油は、摩擦熱によって高温となっており粘性が低い。一方、連通孔 2 2 を通ってスラスト軸受面 7 h 側の隙間 S a に流入する潤滑油は、隙間 S b を流通した後の潤滑油よりも低温で粘性が高い。

[0041] 潤滑油の粘性が高いとメカロスが増加することから、連通孔 2 2 からスラスト軸受面 7 h に流入する低温の潤滑油は、メカロス増加の要因となり得る。連通孔 2 2 の他端 2 2 b を、スラスト軸受面 7 h のうち、シャフト 8 の径方向の最も内側に開口させると、連通孔 2 2 からの低温の潤滑油が、隙間 S b からの高温の潤滑油と混合されて昇温される流路を長く確保できる。その結果、大径部 8 a の周速が大きくなる外周側において、潤滑油の温度を高くすることができる。そのため、潤滑油の粘性を低下させ、メカロスを低減することが可能となる。

[0042] 図 4 (a) は、第 1 変形例における図 3 に対応する部位の抽出図である。

図 4 (b) は、第 2 変形例における図 3 に対応する部位の抽出図である。

[0043] 図 4 (a) に示すように、第 1 変形例では、連通孔 3 2 の一端 3 2 a が、ダンパ部 7 j に開口している。この場合であっても、上述した実施形態と同様、ラジアル軸受面 7 c を潤滑する潤滑油の油膜厚みを十分に確保することができる。また、第 1 変形例のように、連通孔 3 2 の一端 3 2 a をダンパ部 7 j に開口させた場合、以下の効果がある。すなわち、連通孔 3 2 の一端 3

2 a 近傍に位置するダンパ部 7 j の一部区間において昇温された潤滑油が、スラスト軸受面 7 h 側に供給される。その結果、スラスト軸受面 7 h におけるメカロス低減が可能となる。一方、上述した実施形態のように、連通孔 2 2 の一端 2 2 a が本体部 7 a の外周面 7 e のうち、ダンパ部 7 j よりも潤滑油の流れ方向の上流側に開口している場合、以下の効果がある。すなわち、連通孔 2 2 によってダンパ部 7 j の面積が小さくなることのない。そのため、ダンパ部 7 j の性能を維持しつつ、ラジアル軸受面 7 c における潤滑油の油膜厚みを十分に確保することができる。

[0044] また、図 4 (b) に示す第 2 変形例のように、連通孔 4 2 の他端 4 2 b が、ラジアル軸受面 7 c に開口してもよい。この場合であっても、上述した実施形態と同様、ラジアル軸受面 7 c を潤滑する潤滑油の油膜厚みを十分に確保することができる。また、ラジアル軸受面 7 c の一部区間において昇温された潤滑油が、スラスト軸受面 7 h に供給される。そのため、スラスト軸受面 7 h におけるメカロスの低減が可能となる。

[0045] 以上、添付図面を参照しながら実施形態について説明したが、本開示はかかる実施形態に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に技術的範囲に属するものと了解される。

[0046] 例えば、上述した実施形態および変形例では、連通孔 2 2、3 2、4 2 の他端 2 2 b、3 2 b、4 2 b が、スラスト軸受面 7 h やラジアル軸受面 7 c に開口する場合について説明した。ただし、連通孔 2 2、3 2、4 2 の他端 2 2 b、3 2 b、4 2 b は、スラスト軸受面 7 h とラジアル軸受面 7 c との間に開口してもよい。すなわち、連通孔 2 2、3 2、4 2 の他端 2 2 b、3 2 b、4 2 b が、スラスト軸受面 7 h とラジアル軸受面 7 c とに跨って延在してもよい。

[0047] また、上述した実施形態および変形例では、タービンインペラ 9 側に配置されたスラスト軸受面 7 h 側とコンプレッサインペラ 10 側に配置されたス

ラスト軸受面 7 i 側の構造は実質的に等しい場合について説明した。また、上述した実施形態および変形例では、スラスト軸受面 7 h 側とスラスト軸受面 7 i 側の双方に連通孔 2 2、3 2、4 2 が設けられている場合について説明した。ただし、連通孔 2 2、3 2、4 2 は、スラスト軸受面 7 h 側およびスラスト軸受面 7 i 側のいずれか一方に設けられていればよい。

[0048] また、上述した実施形態および第 1 変形例では、連通孔 2 2、3 2 の他端 2 2 b、3 2 b は、スラスト軸受面 7 h のうち、シャフト 8 の径方向の最も内側に開口している場合について説明した。ただし、連通孔 2 2、3 2 の他端 2 2 b、3 2 b は、スラスト軸受面 7 h のいずれの位置に開口してもよい。

[0049] また、上述した実施形態および変形例では、連通孔 2 2、3 2、4 2 が、本体部 7 a のうち、図中、上側（油路 2 c 側）に設けられる場合について説明した。ただし、連通孔 2 2、3 2、4 2 は、本体部 7 a の周方向のいずれの位置に設けられてもよい。また、連通孔 2 2、3 2、4 2 について、配置、大きさ、配置数は、エンジンの運転状況などに応じて、適宜設定してもよい。例えば、連通孔 2 2、3 2、4 2 の配置は、1 か所のみでもよい。この場合、連通孔 2 2、3 2、4 2 の加工に要する作業時間を低減することができる。また、例えば、連通孔 2 2、3 2、4 2 を、2 か所、3 か所、または、6 か所など、複数、本体部 7 a の周方向に等間隔に配置してもよい。この場合、スラスト軸受面 7 h 側の潤滑油の油膜厚さについて、周方向の均一性を向上することができる。また、例えば、スラスト軸受面 7 h 側の潤滑油の油膜厚さが極力均一となるように、シャフト 8 の回転方向や遠心力を考慮して、複数の連通孔 2 2、3 2、4 2 を周方向に等間隔ではなく偏って配置してもよい。また、連通孔の断面形状（潤滑油の流れに垂直な断面形状）は、円形状に限らず、例えば、楕円形状でも多角形状でもよい。

産業上の利用可能性

[0050] 本開示は、シャフトを軸支する軸受構造、および、過給機に利用することができる。

符号の説明

- [0051] C 過給機
- S 軸受構造
- S c 隙間
- 2 ベアリングハウジング（ハウジング）
- 2 b 軸受孔
- 2 c 油路
- 7 セミフローティング軸受
- 7 a 本体部
- 7 b 内周面
- 7 c ラジアル軸受面
- 7 d ラジアル軸受面
- 7 e 外周面
- 7 f 油孔
- 7 h スラスト軸受面
- 7 i スラスト軸受面
- 7 j ダンパ部
- 7 k ダンパ部
- 8 シャフト
- 2 2 連通孔
- 2 2 a 一端
- 2 2 b 他端
- 3 2 連通孔
- 3 2 a 一端
- 4 2 連通孔
- 4 2 b 他端

請求の範囲

- [請求項1] 軸受孔が形成されたハウジングと、
前記軸受孔に設けられ、シャフトが挿通される本体部と、
前記本体部の外周面に形成されたダンパ部と、
前記本体部の内周面に設けられたラジアル軸受面と、
前記本体部のうち、前記シャフトの軸方向の一端面に設けられたスラスト軸受面と、
一端が、前記本体部の外周面と前記軸受孔の内周面との隙間または前記ダンパ部に開口し、他端が、前記スラスト軸受面、前記ラジアル軸受面、もしくは、前記スラスト軸受面と前記ラジアル軸受面との間に開口する連通孔と、
を備える軸受構造。
- [請求項2] 前記本体部のうち、前記ラジアル軸受面に対して前記スラスト軸受面と反対側に設けられ、前記本体部の内周面から外周面まで貫通する油孔
を備える請求項 1 に記載の軸受構造。
- [請求項3] 前記ハウジングに形成され、前記軸受孔に開口し、前記シャフトの軸方向における位置が、前記ラジアル軸受面より前記油孔に近い油路と、
を備える請求項 2 に記載の軸受構造。
- [請求項4] 前記油路は、前記油孔の少なくとも一部と対向する請求項 3 に記載の軸受構造。
- [請求項5] 前記連通孔の一端は、前記本体部のうち、前記ダンパ部より前記スラスト軸受面から離隔した位置に開口している請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の軸受構造。
- [請求項6] 前記連通孔の他端は、前記スラスト軸受面のうち、前記シャフトの径方向の最も内側に開口している請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の軸受構造。

[請求項7] 前記請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の軸受構造を備える過給機。

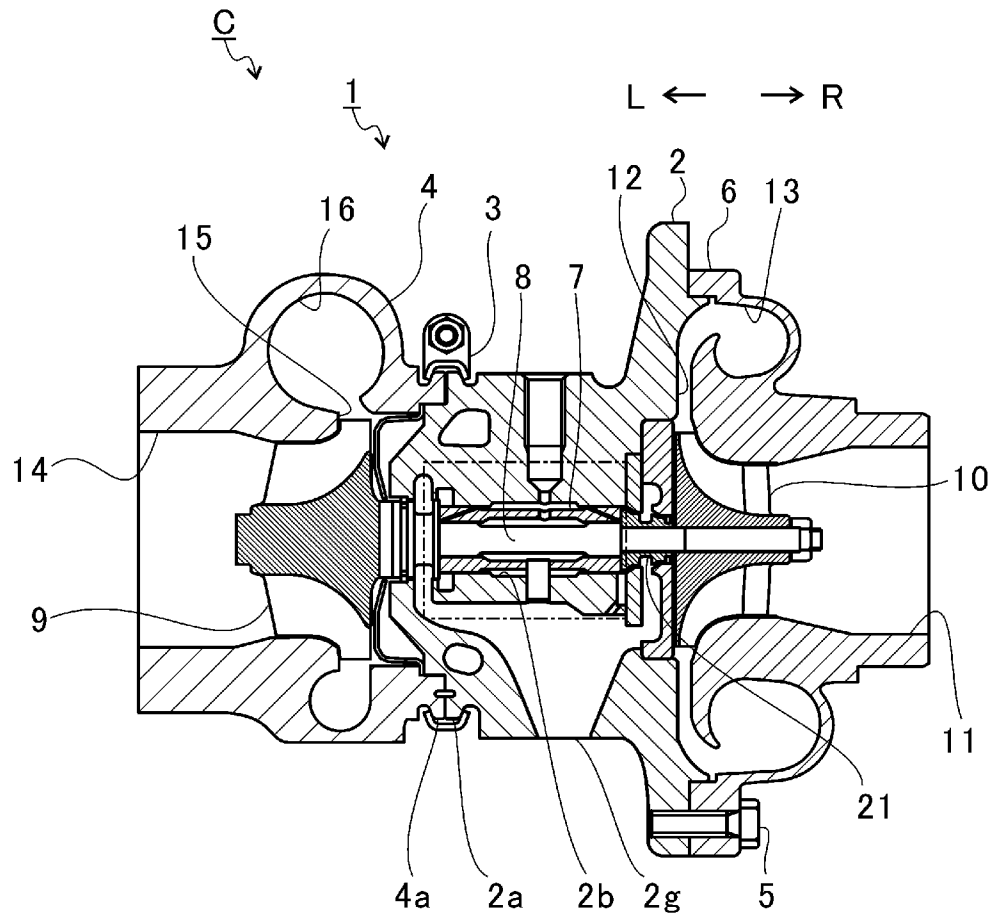
補正された請求の範囲
[2017年3月22日 (22.03.2017) 国際事務局受理]

- [請求項1] (補正後) 軸受孔が形成されたハウジングと、
前記軸受孔に設けられ、シャフトが挿通される本体部と、
前記本体部の外周面に形成されたダンパ部と、
前記本体部の内周面に設けられたラジアル軸受面と、
前記本体部のうち、前記シャフトの軸方向の一端面に設けられたスラスト軸受面と、
一端が、前記本体部の外周面と前記軸受孔の内周面との隙間または前記ダンパ部に開口し、他端が、前記スラスト軸受面、前記ラジアル軸受面、もしくは、前記スラスト軸受面と前記ラジアル軸受面との間のいずれか一のみに開口する連通孔と、
を備える軸受構造。
- [請求項2] 前記本体部のうち、前記ラジアル軸受面に対して前記スラスト軸受面と反対側に設けられ、前記本体部の内周面から外周面まで貫通する油孔
を備える請求項1に記載の軸受構造。
- [請求項3] 前記ハウジングに形成され、前記軸受孔に開口し、前記シャフトの軸方向における位置が、前記ラジアル軸受面より前記油孔に近い油路と、
を備える請求項2に記載の軸受構造。
- [請求項4] 前記油路は、前記油孔の少なくとも一部と対向する請求項3に記載の軸受構造。
- [請求項5] 前記連通孔の一端は、前記本体部のうち、前記ダンパ部より前記スラスト軸受面から離隔した位置に開口している請求項1から4のいずれか1項に記載の軸受構造。
- [請求項6] 前記連通孔の他端は、前記スラスト軸受面のうち、前記シャフトの径方向の最も内側に開口している請求項1から5のいずれか1項に記載の軸受構造。

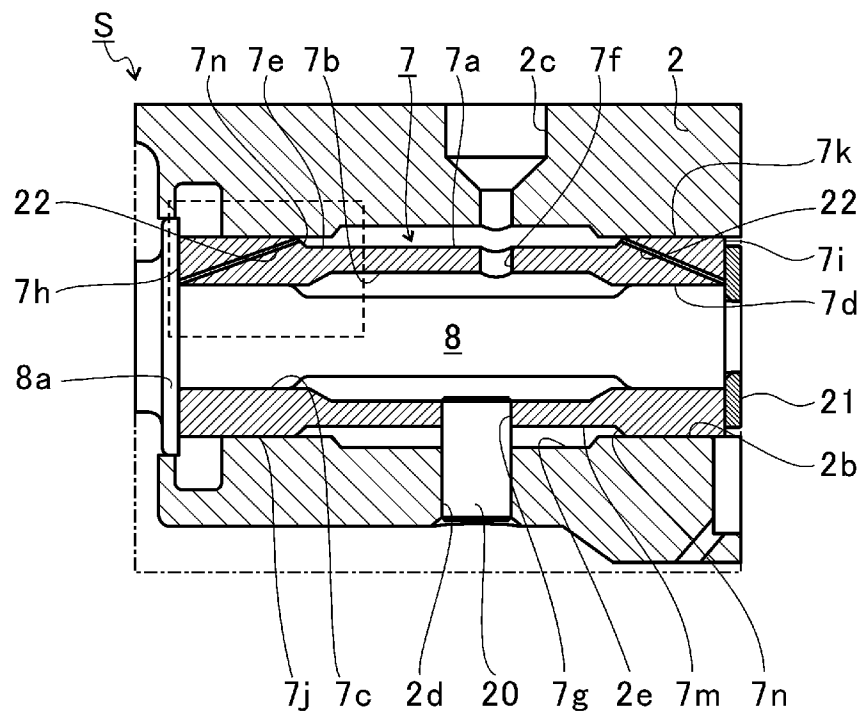
[請求項7] 前記請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の軸受構造を備える過給機。

[請求項8] (追加) 前記ダンパ部は、前記隙間に連通する請求項 1 に記載の軸受構造。

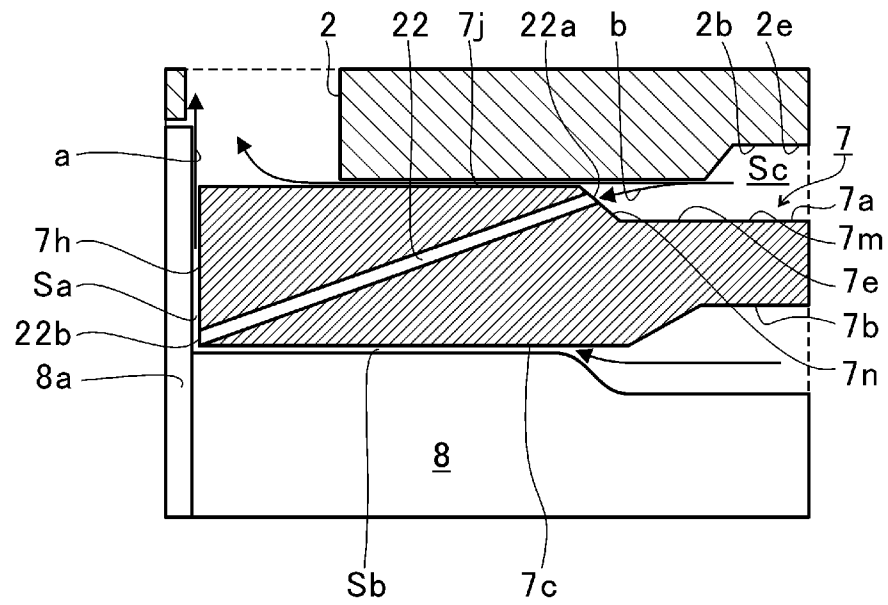
[図1]



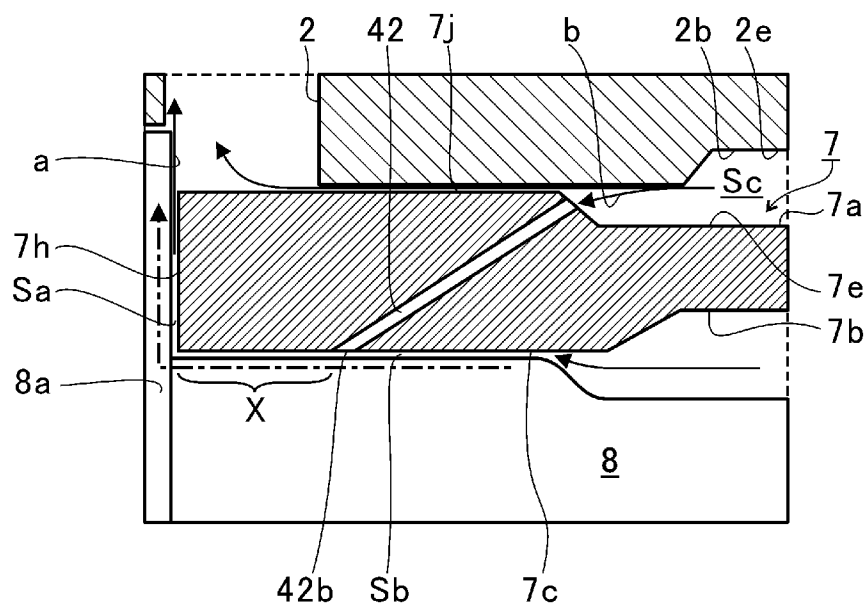
[図2]



[図3]



(a)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/082805

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C17/18(2006.01)i, F02B39/00(2006.01)i, F02B39/14(2006.01)i, F16C33/10(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)

F16C17/00-17/26, F16C33/00-33/28, F02B39/00, F02B39/14

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
X Y	US 2011/0176907 A1 (GROVES, Chris), 21 July 2011 (21.07.2011), paragraphs [0033] to [0039], [0063] to [0067]; fig. 1, 11 to 13 (Family: none)	1-5, 7 6
X Y	JP 2005-133635 A (Toyota Motor Corp.), 26 May 2005 (26.05.2005), paragraphs [0020] to [0048]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-2, 6-7 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
11 January 2017 (11.01.17)

Date of mailing of the international search report
24 January 2017 (24.01.17)

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/JP2016/082805

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 37948/1983 (Laid-open No. 142426/1984) (Nissan Motor Co., Ltd.), 22 September 1984 (22.09.1984), (Family: none)	1-7
A	WO 2004/018843 A2 (VOLKSWAGEN AG), 04 March 2004 (04.03.2004), & DE 10238415 A1	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 142706/1988 (Laid-open No. 66717/1990) (Meidensha Corp.), 21 May 1990 (21.05.1990), (Family: none)	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 174111/1975 (Laid-open No. 85054/1977) (Hitachi Zosen Corp.), 24 June 1977 (24.06.1977), (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16C17/18(2006.01)i, F02B39/00(2006.01)i, F02B39/14(2006.01)i, F16C33/10(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. F16C17/00-17/26, F16C33/00-33/28, F02B39/00, F02B39/14

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
X Y	US 2011/0176907 A1 (GROVES, Chris) 2011.07.21, 段落 [0033]-[0039], [0063]-[0067], FIG. 1, FIG. 11-FIG. 13 (ファミリーなし)	1-5, 7 6
X Y	JP 2005-133635 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.05.26, 段落 [0020]-[0048], [図1]-[図5] (ファミリーなし)	1-2, 6-7 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

「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

11.01.2017

国際調査報告の発送日

24.01.2017

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）

西堀 宏之

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

3 J

3 8 2 3

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	日本国実用新案登録出願 58-37948 号(日本国実用新案登録出願公開 59-142426 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日産自動車株式会社) 1984. 09. 22, (ファミリーなし)	1-7
A	WO 2004/018843 A2 (VOLKSWAGEN AG) 2004. 03. 04, & DE 10238415 A1	1-7
A	日本国実用新案登録出願 63-142706 号(日本国実用新案登録出願公開 2-66717 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社明電舎) 1990. 05. 21, (ファミリーなし)	1-7
A	日本国実用新案登録出願 50-174111 号(日本国実用新案登録出願公開 52-85054 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日立造船株式会社) 1977. 06. 24, (ファミリーなし)	1-7