

(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1月26日(26.01.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/014084 A1

- (51) 国際特許分類:
F02B 39/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/070401
- (22) 国際出願日: 2016年7月11日(11.07.2016)
- (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 2015-144019 2015年7月21日(21.07.2015) 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: 上田 朗弘(UEDA Akihiro); 〒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, 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, 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.

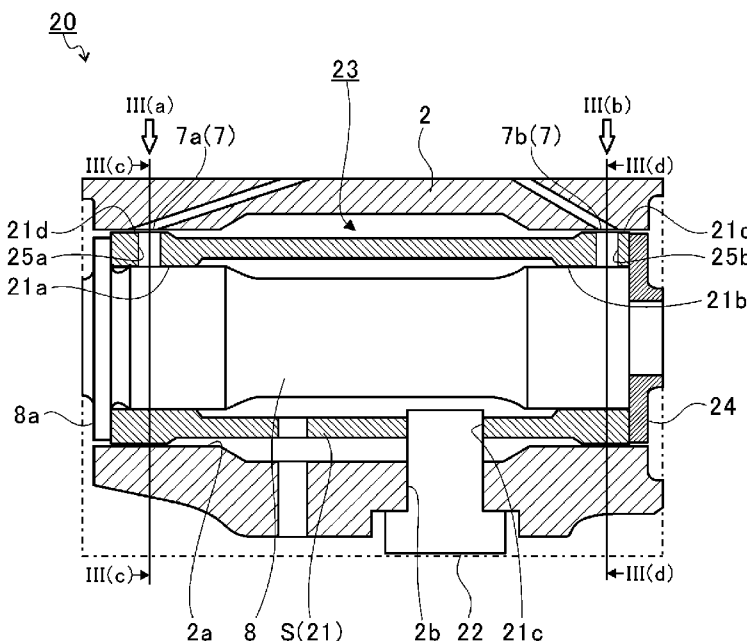
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, 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: 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 having formed therein a bearing hole 2a in which openings (a T-side opening 7a and a C-side opening) of an oil supply passage 7 are opened; and a semi-floating bearing S which is accommodated in the bearing hole and in which one or more oil-guiding holes (a T-side oil-guiding hole 25a and a C-side oil-guiding hole 25b) running from an outer peripheral surface of an annular body section 21 through to an inner peripheral surface are formed in the body section which has bearing surfaces (a T-side bearing surface 21a and a C-side bearing surface 21b) provided in the inner peripheral surface, and in which at least one oil-guiding hole partially or fully faces the openings of the oil supply passage and serves as a special hole that is longer in an axial direction than in a rotational direction of a shaft 8.

(57) 要約: 給油通路 7 の開口部 (T 側開口部 7 a および C 側開口部 7 b) が開口する軸受孔 2 a が形成されたベアリングハウジング 2 と、軸受孔に收容され、内周面に軸受面 (T 側軸受面 2 1 a および C 側軸受面 2 1 b) が設けら

れた環状の本体部 2 1 に、本体部の外周面から内周面まで貫通する 1 または複数の導油孔 (T 側導油孔 2 5 a および C 側導油孔 2 5 b) が形成され、導油孔の少なくとも 1 つが、給油通路の開口部に一部もしくは全部が対向し、かつ、シャフト 8 の回転方向の長さが軸方向の長さよりも長い特殊孔であるセミフローティング軸受 S と、を備える。

WO 2017/014084 A1

明 細 書

発明の名称：軸受構造および過給機

技術分野

[0001] 本発明は、セミフローティング軸受が設けられた軸受構造およびこの軸受構造を備えた過給機に関する。

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、シャフトの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る。タービンインペラは、エンジンから排出される排気ガスによって回転する。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] 例えば、特許文献１には、軸受の一種であるフルフローティング軸受が設けられた過給機が示されている。フルフローティング軸受は、シャフトが挿通される環状の本体部を備えている。この本体部は、ハウジングに形成された軸受孔に回転自在に収容される。本体部の内周面には、シャフトを回転自在に軸支する軸受面が形成されている。ハウジングには、軸受面に潤滑油を供給するための給油通路が形成されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００８－２１５４５３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 近年、過給機をはじめとする回転機械の分野では、一層の高速化が要求されている。高速化に伴って、オイルホワールと呼ばれる自励振動がより発生しやすくなるという課題がある。自励振動対策は、例えば上記特許文献１に

示されるように種々検討されている。そして、回転機械の高速化にも耐える、より強固な自励振動対策が希求されている。

[0006] 本開示の目的は、自励振動の抑制効果を向上することができる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、本開示の軸受構造は、給油通路の開口部が開口する軸受孔が形成されたハウジングと、軸受孔に收容され、内周面に軸受面が設けられた環状の本体部に、本体部の外周面から内周面まで貫通する1または複数の導油孔が形成され、導油孔の少なくとも1つが、給油通路の開口部に一部もしくは全部が対向し、かつ、シャフトの回転方向の長さが軸方向の長さよりも長い特殊孔であるセミフローティング軸受と、を備える。

[0008] また、軸受面は、シャフトの軸方向に互いに離隔して2つ設けられ、特殊孔は、2つの軸受面のいずれか一方に開口してもよい。

[0009] また、導油孔は、2つの軸受面それぞれに設けられ、2つの導油孔のうちの一方が特殊孔であってもよい。

[0010] 上記課題を解決するために、本開示の軸受構造は、給油通路の開口部が開口する軸受孔が形成されたハウジングと、軸受孔に收容され、シャフトの軸方向に互いに離隔して設けられる2つの軸受面が内周面に形成された環状の本体部、および、本体部に形成され、2つの軸受面のいずれか一方に一端が開口し、他端の一部もしくは全部が給油通路の開口部に対向する導油孔を有するセミフローティング軸受と、を備える。

[0011] 上記課題を解決するために、本開示の軸受構造は、給油通路の開口部が開口する軸受孔が形成されたハウジングと、軸受孔に收容され、シャフトの軸方向に互いに離隔して設けられる2つの軸受面が内周面に形成された環状の本体部を有するセミフローティング軸受と、セミフローティング軸受の本体部に形成され、軸受面に一端が開口し、他端の一部もしくは全部が給油通路の開口部に対向し、開口部に対してシャフトの径方向に対向する面積、他端の開口面積、および、シャフトの回転方向の位置の少なくともいずれかが互

いに異なる、2つの軸受面それぞれに設けられた2つの導油孔と、を備える。

[0012] 上記課題を解決するために、本開示の過給機は、上記のいずれかの軸受構造を備える。

発明の効果

[0013] 本開示によれば、自励振動の抑制効果を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]過給機の概略断面図である。

[図2]図1の一点鎖線部分の抽出図である。

[図3]図3(a)は、図2におけるⅠ-Ⅰ(a)矢視図、図3(b)は、図2におけるⅠ-Ⅰ(b)矢視図、図3(c)は、図2におけるⅠ-Ⅰ(c)-Ⅰ-Ⅰ(c)線断面図、図3(d)は、図2におけるⅠ-Ⅰ(d)-Ⅰ-Ⅰ(d)線断面図である。T側導油孔およびC側導油孔を説明する図である。

[図4]第1変形例を説明するための説明図である。

[図5]図5(a)および図5(b)は、第2変形例を説明するための図であり、図5(c)および図5(d)は、第3変形例を説明するための図である。

[図6]第4変形例を説明するための説明図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下に添付図面を参照しながら、好適な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。

[0016] 図1は、過給機Cの概略断面図である。以下では、図に示す矢印L方向を過給機Cの左側とし、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、締結ボルト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。過給機本体１は、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が一体化されて形成されている。

[0017] ベアリングハウジング２には、過給機Ｃの左右方向に貫通する軸受孔２ａが形成されている。また、ベアリングハウジング２には、軸受孔２ａに外部から潤滑油を導く給油通路７が形成されている。給油通路７から供給される潤滑油で満たされる軸受孔２ａにはセミフローティング軸受Ｓが収容されている。このセミフローティング軸受Ｓ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が一体的に固定されている。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が一体的に固定されている。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。

[0018] 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には、不図示のエアクリーナが接続される。また、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とが連結された状態では、これら両ハウジング２、６の対向面によって、空気を昇圧するディフューザ流路１２が形成される。このディフューザ流路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。

[0019] また、コンプレッサハウジング６には、環状の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、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。また、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。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増速増圧される。この空気は、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 で昇圧されて、エンジンの吸気口に導かれる。

[0020] 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 には、不図示の排気ガス浄化装置が接続される。また、タービンハウジング 4 には、流路 15 が設けられる。また、タービンハウジング 4 には、環状のタービンスクロール流路 16 が設けられる。タービンスクロール流路 16 は、流路 15 よりもシャフト 8（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、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不図示のガス流入口と連通する。また、タービンスクロール流路 16 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。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。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。コンプレッサインペラ 10 の回転力によって、上記のとおり、空気が昇圧されてエンジンの吸気口に導かれる。

[0021] 図 2 は、図 1 の一点鎖線部分の抽出図である。過給機 C は、図 2 に示すように、軸受構造 20 を備えている。軸受構造 20 は、ベアリングハウジング 2 に形成された軸受孔 2a および給油通路 7 と、セミフローティング軸受 S とを含んでいる。以下に、シャフト 8 を軸支する過給機 C の軸受構造 20 について詳述する。

[0022] セミフローティング軸受 S は、軸受孔 2a に収容される環状の本体部 21 を備えている。本体部 21 の内周には、T 側（タービンハウジング 4 側）軸受面 21a および C 側（コンプレッサハウジング 6 側）軸受面 21b が設け

られている。T側軸受面21aは、タービンハウジング4側に位置する。C側軸受面21bは、T側軸受面21aよりもコンプレッサハウジング6側に位置する。これらT側軸受面21aおよびC側軸受面21bは、シャフト8の軸方向に離隔している。本体部21に挿通されたシャフト8は、T側軸受面21aおよびC側軸受面21bによって回転自在に軸支されることとなる。

[0023] また、本体部21のうち、T側軸受面21aおよびC側軸受面21bの間には、ピン孔21cが形成されている。ピン孔21cは、シャフト8の軸方向に交差する方向、ここでは、シャフト8の径方向に貫通する。一方、ベアリングハウジング2には、貫通孔2bが形成されている。貫通孔2bには、規制ピン22が例えば圧入によって固定される。この貫通孔2bは、ピン孔21cと対向する位置に設けられている。貫通孔2bに固定される規制ピン22は、その先端をピン孔21c内に進入させている。これにより、セミフローティング軸受Sは、シャフト8の回転方向の移動が規制される。

[0024] 本体部21の外周面と、軸受孔2aの内周面との間には間隙23が形成されている。本体部21の外周面には、シャフト8の軸方向両端それぞれにダンパ面21dが形成されている。このダンパ面21dは、本体部21と軸受孔2aとの間に形成される間隙23が最も小さくなる部分である。ダンパ面21dと軸受孔2aの内周面との間に供給される潤滑油をダンパとして機能させることで、シャフト8の振動が抑制される。

[0025] また、シャフト8には、フランジ部8aが設けられている。フランジ部8aは、軸受孔2a内に位置する。このフランジ部8aは、セミフローティング軸受Sの本体部21に挿通される部位よりも外径が大きい。フランジ部8aは、本体部21のうちシャフト8の軸方向の一方（ここでは、図2中、左側）の端面に対向する。一方、本体部21のうちシャフト8の軸方向の他方（ここでは、図2中、右側）の端面には、油切り部材24が対向配置される。油切り部材24は、シャフト8と一体回転する。油切り部材24は、例えばボルト締結により、シャフト8に固定される。油切り部材24は、セミフ

ローティング軸受Sからコンプレッサインペラ10側に向かう潤滑油をシャフト8の径方向外側に飛散させる。これにより、コンプレッサインペラ10側への潤滑油の漏出が抑えられる。

[0026] このように、セミフローティング軸受Sは、シャフト8のフランジ部8aと油切り部材24との間に位置する。そして、本体部21の軸方向の両端面が、それぞれフランジ部8aと油切り部材24とに対向している。したがって、セミフローティング軸受Sは、フランジ部8aおよび油切り部材24からスラスト荷重を受けることとなる。また、セミフローティング軸受Sは、T側軸受面21aおよびC側軸受面21bにおいて、シャフト8のラジアル荷重を受ける。

[0027] そして、ベアリングハウジング2には、外部から軸受孔2aに潤滑油を導く給油通路7が形成されている。この給油通路7は、ベアリングハウジング2内で2つの通路に分岐している。分岐した通路は、軸受孔2aの異なる2か所に開口している。ここでは、軸受孔2aにおける給油通路7の開口部のうち、相対的にタービンハウジング4側に位置する開口部をT側開口部7aとする。また、軸受孔2aにおける給油通路7の開口部のうち、相対的にコンプレッサハウジング6側に位置する開口部をC側開口部7bとする。T側開口部7aは、本体部21のT側軸受面21aの径方向外方に位置している。C側開口部7bは、本体部21のC側軸受面21bの径方向外方に位置している。

[0028] また、本体部21には、T側導油孔25aとC側導油孔25bとが形成されている。T側導油孔25aは、T側軸受面21aからダンパ面21dまで、シャフト8の径方向に貫通する。C側導油孔25bは、C側軸受面21bからダンパ面21dまで、シャフト8の径方向に貫通する。上記したように、T側開口部7aは、T側軸受面21aの径方向外方に位置している。また、T側導油孔25aは、本体部21の内周面側がT側軸受面21aに開口し、本体部21の外周面側の開口が、T側開口部7aと対向している。同様に、C側開口部7bは、C側軸受面21bの径方向外方に位置している。また

、C側導油孔25bは、本体部21の内周面側がC側軸受面21bに開口し、本体部21の外周面側の開口が、C側開口部7bと対向している。

[0029] したがって、ポンプの駆動によりT側開口部7aから軸受孔2aに導かれた潤滑油の一部が、T側導油孔25aを介してT側軸受面21aに直接導かれる。また、C側開口部7bから軸受孔2aに導かれた潤滑油の一部が、C側導油孔25bを介してC側軸受面21bに直接導かれる。これにより、T側軸受面21aおよびC側軸受面21bにおいて、潤滑油を十分に確保することができる。

[0030] また、T側開口部7aおよびC側開口部7bは、いずれも少なくとも一部が、T側導油孔25aおよびC側導油孔25bと非対向となる寸法関係を維持している。そのため、T側開口部7aおよびC側開口部7bから軸受孔2aに導かれた潤滑油の一部は、本体部21の外周面側に導かれる。そして、本体部21の外周面側に導かれる一部の潤滑油により、ダンパ面21dにおいてダンパ機能が発揮される。以下に、T側導油孔25aおよびC側導油孔25bの形状について詳述する。

[0031] 図3は、T側導油孔25aおよびC側導油孔25bを説明する図である。ここで、図3(a)には、図2におけるⅠⅠⅠ(a)矢視図を示す。また、図3(b)には、図2におけるⅠⅠⅠ(b)矢視図を示す。ただし、図3(a)、(b)においては、ベアリングハウジング2を省略する。また、図3(a)、(b)においては、T側開口部7aまたはC側開口部7bのみを破線で示している。また、図3(c)には、図2におけるⅠⅠⅠ(c)－ⅠⅠⅠ(c)線断面図を示す。また、図3(d)には、図2におけるⅠⅠⅠ(d)－ⅠⅠⅠ(d)線断面図を示す。

[0032] 図3(a)に示すように、T側開口部7aおよびT側導油孔25aは、いずれも略真円形状である。また、T側開口部7aおよびT側導油孔25aは、両者の中心をほぼ一致させた位置に設けられている。ただし、T側導油孔25aの開口面積は、T側開口部7aの開口面積よりも小さい。そのため、T側開口部7aの中心側はT側導油孔25aに対向しているが、T側開口部

7 a の外周縁側は、T 側導油孔 2 5 a と非対向となる。つまり、T 側開口部 7 a の外周縁側は、本体部 2 1 の外周面に対向している。このように、T 側導油孔 2 5 a および T 側開口部 7 a それぞれの開口面積を互いに異ならせている。これにより、T 側導油孔 2 5 a から軸受孔 2 a に導かれる潤滑油は、T 側軸受面 2 1 a とダンパ面 2 1 d とに適度に分配されることとなる。

[0033] 一方、図 3 (b) に示すように、C 側開口部 7 b は、T 側開口部 7 a と同一形状である。これに対して、C 側導油孔 2 5 b は、シャフト 8 の回転方向 (図 3 (b) の上下方向) に延在する長孔形状となっている。より詳細に説明すると、C 側導油孔 2 5 b は、給油通路 7 の C 側開口部 7 b に一部が対向する。また、C 側導油孔 2 5 b は、シャフト 8 の回転方向の長さが軸方向の長さよりも長い特殊孔で構成されている。なお、以下では、シャフト 8 の回転方向の長さが軸方向の長さよりも長い孔を単に「特殊孔」という。

[0034] 給油通路 7 には、エンジンポンプなどの吐出圧によって潤滑油が圧送される。そのため、C 側開口部 7 b から C 側導油孔 2 5 b に進入する潤滑油により、シャフト 8 には、図 3 (d) に黒塗り矢印で示すように、鉛直下方に向けて荷重が作用する。C 側導油孔 2 5 b は、シャフト 8 の回転方向に延在する長孔形状である。そのため、シャフト 8 の外周面のうち、C 側導油孔 2 5 b を介して C 側開口部 7 b に臨む面積 (図 3 (d) においてクロスハッチングで示す範囲) が大きくなる。

[0035] このように、シャフト 8 の外周面において、C 側導油孔 2 5 b を介して C 側開口部 7 b に臨む部位は、潤滑油の圧力を受ける受圧面となる。C 側導油孔 2 5 b を長孔形状の特殊孔とすることで、受圧面積が大きくなる。その結果、シャフト 8 を鉛直下方に押圧する荷重が増す。シャフト 8 に作用する荷重が増すと、C 側軸受面 2 1 b の中心と、シャフト 8 の軸中心との間に生じるズレ (C 側軸受面 2 1 b に対するシャフト 8 の偏心量) が大きくなる。これにより、自励振動の抑制効果が向上する。

[0036] 以上説明したように、本実施形態の軸受構造 2 0 は、セミフローティング軸受 S を採用している。セミフローティング軸受 S は、例えばフルフローテ

ィング軸受に比べて、もともと自励振動が生じにくい。軸受構造 20 は、このようなセミフローティング軸受 S に、さらに上記の構成を適用している。したがって、軸受構造 20 は、高速化が一層進んだ場合にも、自励振動を確実に抑制することができる。

[0037] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について説明したが、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。

[0038] 例えば、上記実施形態では、セミフローティング軸受 S の本体部 21 において、シャフト 8 の軸方向に互いに離隔して 2 つの軸受面（T 側軸受面 21 a および C 側軸受面 21 b）が設けられている。そして、それぞれの軸受面に導油孔（T 側導油孔 25 a および C 側導油孔 25 b）を開口させている。しかしながら、本体部 21 の内周面に設ける軸受面の数は特に限定されるものではない。

[0039] また、上記実施形態では、2 つの軸受面（T 側軸受面 21 a および C 側軸受面 21 b）それぞれに導油孔（T 側導油孔 25 a および C 側導油孔 25 b）を開口させている。そして、2 つの導油孔のうち、C 側導油孔 25 b のみを特殊孔とした。ただし、T 側導油孔 25 a、C 側導油孔 25 b の双方を特殊孔としてもよい。また、T 側導油孔 25 a のみを特殊孔としてもよい。ただし、一般的に過給機では、タービンインペラ 9 は耐熱合金、コンプレッサインペラ 10 はアルミ系の材質が用いられる場合が多い。耐熱合金はアルミ系の材質よりも比重が大きい金属である。そのため、シャフト 8 の軸方向における重心位置は、T 側軸受面 21 a の領域内、あるいは T 側軸受面 21 a と C 側軸受面 21 b の間において、T 側軸受面 21 a 側に寄っている。このため、C 側軸受面 21 b へ作用する自重による軸受荷重は、T 側軸受面 21 a と比較して小さい。C 側導油孔 25 b を特殊孔として、C 側軸受面 21 b に対するシャフト 8 の偏心量を大きくすることで、効果的に自励振動を抑制

することが期待できる。さらに、上記実施形態では、本体部 2 1 に 2 つの導油孔（T 側導油孔 2 5 a および C 側導油孔 2 5 b）が設けられている。そして、これら両導油孔に、給油通路 7 の T 側開口部 7 a および C 側開口部 7 b を対向させている。ただし、導油孔の数や配置はこれに限らない。

[0040] 図 4 は、第 1 変形例を説明するための図である。なお、図 4 に示す軸受構造 3 0 は、上記実施形態の T 側開口部 7 a および C 側開口部 7 b に代えて開口部 7 c が設けられる。そして、軸受構造 3 0 は、T 側導油孔 2 5 a および C 側導油孔 2 5 b に代えて導油孔 2 5 c が設けられる。軸受構造 3 0 のその他の構成は上記実施形態と同じである。したがって、ここでは、上記実施形態と同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。この第 1 変形例の軸受構造 3 0 においては、セミフローティング軸受 S 1 の本体部 2 1 に、導油孔 2 5 c が形成されている。この導油孔 2 5 c は、図示のように、T 側軸受面 2 1 a と C 側軸受面 2 1 b との間に設けられている。

[0041] ここで、導油孔 2 5 c は、上記実施形態の C 側導油孔 2 5 b と同様に特殊孔で構成されている。また、ベアリングハウジング 2 に形成される給油通路 7 は、開口部 7 c において軸受孔 2 a に開口している。開口部 7 c の一部は、導油孔 2 5 c に対向している。このように、潤滑油を本体部 2 1 の外周面側から内周面側に導く導油孔が特殊孔である場合、必ずしも軸受面に導油孔を設けなくともよい。特殊孔は、導油孔 2 5 c のように、軸受面と異なる位置に設けてもよい。つまり、特殊孔で構成される導油孔の数、配置は適宜設計すればよい。この第 1 変形例の軸受構造 3 0 によっても、上記実施形態と同様に、シャフト 8 に作用する荷重が大きくなり、自励振動が抑制される。なお、上記のように、軸受面とは異なる場所に導油孔 2 5 c を設ける場合に、開口部 7 c および導油孔 2 5 c の径方向の離隔距離が大きくなると、シャフト 8 に荷重が作用しにくくなる。そのため、開口部 7 c と導油孔 2 5 c との径方向の離隔距離は小さくすることが望ましい。

[0042] 図 5 は、第 2 変形例および第 3 変形例を説明するための図である。図 5（a）、（b）に第 2 変形例を示し、図 5（c）、（d）に第 3 変形例を示し

ている。なお、以下に説明する第2変形例では、上記実施形態のC側導油孔25bをC側導油孔25dに変更している。また、第3変形例では、上記実施形態のT側開口部7aをT側開口部7dに変更し、C側導油孔25bをC側導油孔25eに変更している。第2変形例および第3変形例のその他の構成は全て上記実施形態と同じである。

[0043] 図5(b)に示す第2変形例のC側導油孔25dは、T側導油孔25aと同様に真円形状となっている。ただし、C側導油孔25dは、T側導油孔25aよりも面積が大きい。また、C側開口部7bとC側導油孔25dとがシャフト8の径方向に対向する面積は、T側開口部7aとT側導油孔25aとがシャフト8の径方向に対向する面積よりも大きい。これにより、潤滑油の圧力によってシャフト8に作用する荷重は、コンプレッサハウジング6側の方がタービンハウジング4側よりも大きくなる。第2変形例によれば、軸受荷重の小さい場合が多いC側軸受面21bに対するシャフト8の偏心量を積極的に大きくしている。こうして、自励振動が抑制される。

[0044] 図5(d)に示す第3変形例のC側導油孔25eは、T側導油孔25aと同様に真円形状である。また、T側導油孔25aおよびC側導油孔25eは同一形状となっている。また、T側開口部7dは、C側開口部7bよりも開口面積が小さい。しかも、T側開口部7dは、C側開口部7bに対して、軸受孔2aの周方向に僅かにずれた位置に設けられている。その結果、C側導油孔25eとC側開口部7bとがシャフト8の径方向に対向する面積が、T側導油孔25aとT側開口部7dとがシャフト8の径方向に対向する面積よりも大きくなっている。これにより、潤滑油の圧力によってシャフト8に作用する荷重は、コンプレッサハウジング6側の方がタービンハウジング4側よりも大きくなる。第3変形例によれば、上述の第2変形例と同様に、C側軸受面21bに対するシャフト8の偏心量が大きくなり、自励振動が抑制される。

[0045] 図6は、第4変形例を説明するための説明図である。なお、以下に説明する第4変形例では、上記実施形態のT側導油孔25aをT側導油孔25fに

、T側開口部7aをT側開口部7eに変更している。第4変形例は、シャフト8の軸方向における重心位置を除いて、その他の構成は全て上記実施形態と同じこととする。第4変形例は、シャフト8の軸方向における重心位置が、T側軸受面21aの領域よりも外側のタービンインペラ9側（C側軸受面21bと離隔する方向）に位置している場合に特に有効である。例えば、エンジン仕様などに応じて、タービンインペラ9の容積がコンプレッサインペラ10と比較して大きい場合がある。タービンインペラ9の容積がコンプレッサインペラ10よりも大きくなるほど、シャフト8の軸方向における重心位置は、タービンインペラ9側に寄っていく。この第4変形例の軸受構造40においては、セミフローティング軸受S2の本体部21に、T側導油孔25fが形成されている。このT側導油孔25fは、図示のように、T側軸受面21aに内周面側の一端を開口させている。ここで、T側導油孔25fは、シャフト8の回転方向の位置すなわち本体部21の周方向の位置を、C側導油孔25bと大凡180°異ならせている。

[0046] シャフト8の軸方向における重心位置が、T側軸受面21aの領域よりも外側のタービンインペラ9側にある場合、自重による軸受荷重は、T側軸受面21aでは鉛直下方に作用する。一方、C側軸受面21bでは、自重による軸受荷重が鉛直上方に作用する。これに対して、軸受構造40においては、黒塗りの矢印で示すように、T側軸受面21a側では、潤滑油の圧力によってシャフト8に対して鉛直上方に向けて荷重が作用する。したがって、T側軸受面21aに対するシャフト8の偏心量が過度になることを抑制することができる。一方で、C側軸受面21b側では、シャフト8に対して鉛直下方に向けて荷重が作用する。そのため、C側軸受面21bに対するシャフト8の偏心量を大きくして自励振動を抑制することができる。換言すれば、自励振動が抑制され、かつ、副次的に、シャフト8が過度に傾くことが抑えられる。これにより、例えば、コンプレッサインペラ10とコンプレッサハウジング6との接触を防止することができる。

[0047] 以上説明したように、第2～4変形例においては、上記実施形態および第

1 変形例のように、導油孔を特殊孔とせずとも、自励振動の抑制効果を得ることができる。

[0048] なお、上記の第2～4変形例は、互いに組み合わせが可能である。つまり、2つの導油孔は、開口部に対してシャフト8の径方向に対向する面積、導油孔のうち給油通路の開口部に対向する開口の面積、および、シャフト8の回転方向の位置の少なくともいずれかが互いに異なればよい。2つの導油孔は、それぞれ給油通路の開口部に一部もしくは全部に対向する。さらに、これに加えて、上記実施形態または第1変形例を組み合わせ、導油孔を特殊孔とすることも可能である。

[0049] また、例えば、上記実施形態において、T側開口部7aおよびT側導油孔25aをなくす。そして、C側開口部7bおよびC側導油孔25bのみを設けてもよい。もしくは、2つの軸受面のうちの一方にのみ、給油通路7から直接給油を行うとしてもよい。この場合にも、C側軸受面21bに対するシャフト8の偏心量が大きくなり、自励振動を抑制することが可能となる。また、この場合において、上記第1変形例の開口部7cおよび導油孔25cを追加形成してもよい。

[0050] なお、上記実施形態および各変形例では、本体部21に形成される導油孔が、軸受孔2aに開口する給油通路7の開口部に一部のみ対向することとした。ただし、導油孔の全部が開口部に対向しても構わない。

[0051] また、上記実施形態および各変形例の軸受構造は、過給機に限らず、さまざまな回転機械に適用可能である。

産業上の利用可能性

[0052] 本開示は、セミフローティング軸受が設けられた軸受構造およびこの軸受構造を備えた過給機に利用することができる。

符号の説明

- [0053] 1 過給機本体
2 ベアリングハウジング（ハウジング）
2a 軸受孔

7 給油通路

7 a T側開口部（開口部）

7 b C側開口部（開口部）

7 c 開口部

7 d T側開口部（開口部）

7 e T側開口部（開口部）

8 シャフト

20 軸受構造

21 本体部

21 a T側軸受面（軸受面）

21 b C側軸受面（軸受面）

25 a T側導油孔（導油孔）

25 b C側導油孔（導油孔）

25 c 導油孔

25 d C側導油孔（導油孔）

25 e C側導油孔（導油孔）

25 f T側導油孔（導油孔）

30 軸受構造

40 軸受構造

C 過給機

S セミフローティング軸受

S1 セミフローティング軸受

S2 セミフローティング軸受

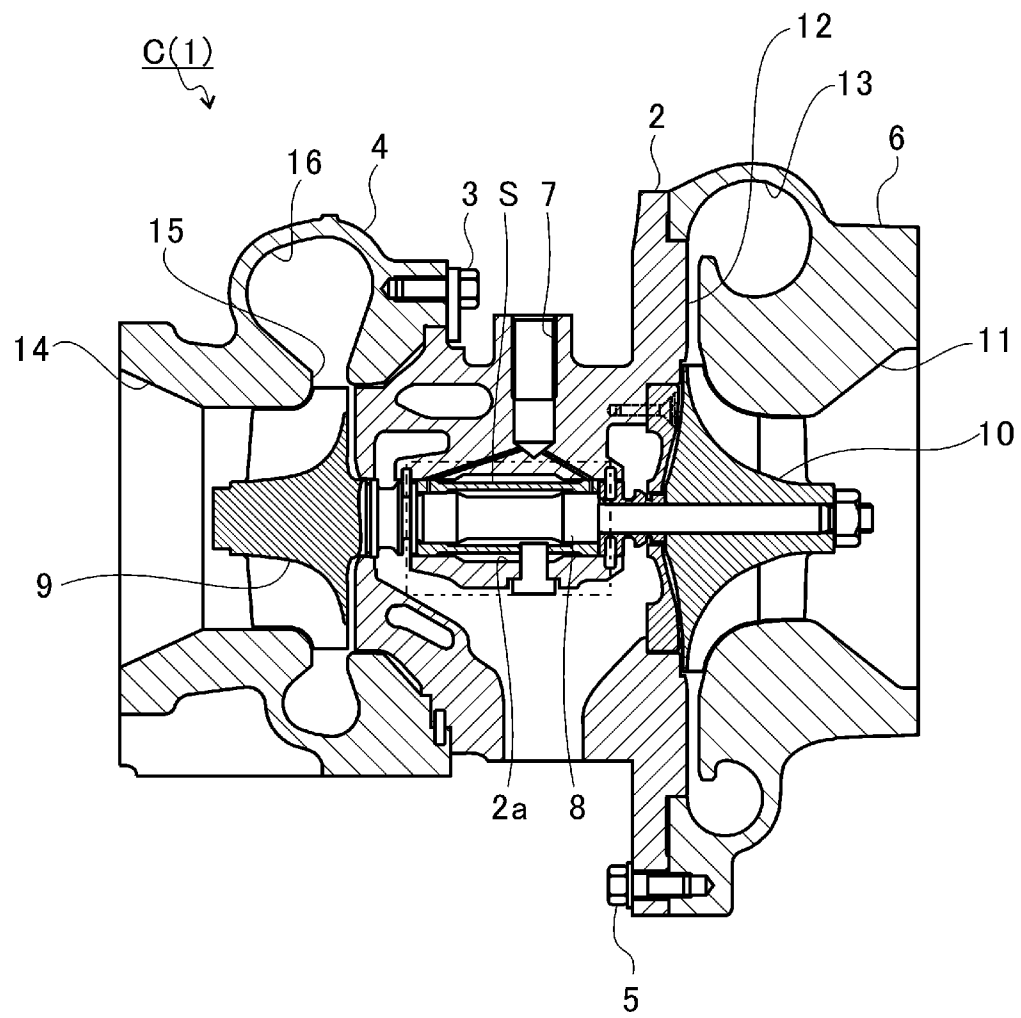
請求の範囲

- [請求項1] 給油通路の開口部が開口する軸受孔が形成されたハウジングと、
前記軸受孔に収容され、内周面に軸受面が設けられた環状の本体部に、前記本体部の外周面から内周面まで貫通する1または複数の導油孔が形成され、前記導油孔の少なくとも1つが、前記給油通路の開口部に一部もしくは全部が対向し、かつ、シャフトの回転方向の長さが軸方向の長さよりも長い特殊孔であるセミフローティング軸受と、
を備える軸受構造。
- [請求項2] 前記軸受面は、前記シャフトの軸方向に互いに離隔して2つ設けられ、
前記特殊孔は、2つの前記軸受面のいずれか一方に開口している請求項1に記載の軸受構造。
- [請求項3] 前記導油孔は、2つの前記軸受面それぞれに設けられ、
2つの前記導油孔のうち的一方が前記特殊孔である請求項2に記載の軸受構造。
- [請求項4] 給油通路の開口部が開口する軸受孔が形成されたハウジングと、
前記軸受孔に収容され、シャフトの軸方向に互いに離隔して設けられる2つの軸受面が内周面に形成された環状の本体部、および、前記本体部に形成され、2つの前記軸受面のいずれか一方に一端が開口し、他端の一部もしくは全部が前記給油通路の開口部に対向する導油孔を有するセミフローティング軸受と、
を備える軸受構造。
- [請求項5] 給油通路の開口部が開口する軸受孔が形成されたハウジングと、
前記軸受孔に収容され、シャフトの軸方向に互いに離隔して設けられる2つの軸受面が内周面に形成された環状の本体部を有するセミフローティング軸受と、
前記セミフローティング軸受の本体部に形成され、前記軸受面に一端が開口し、他端の一部もしくは全部が前記給油通路の開口部に対向

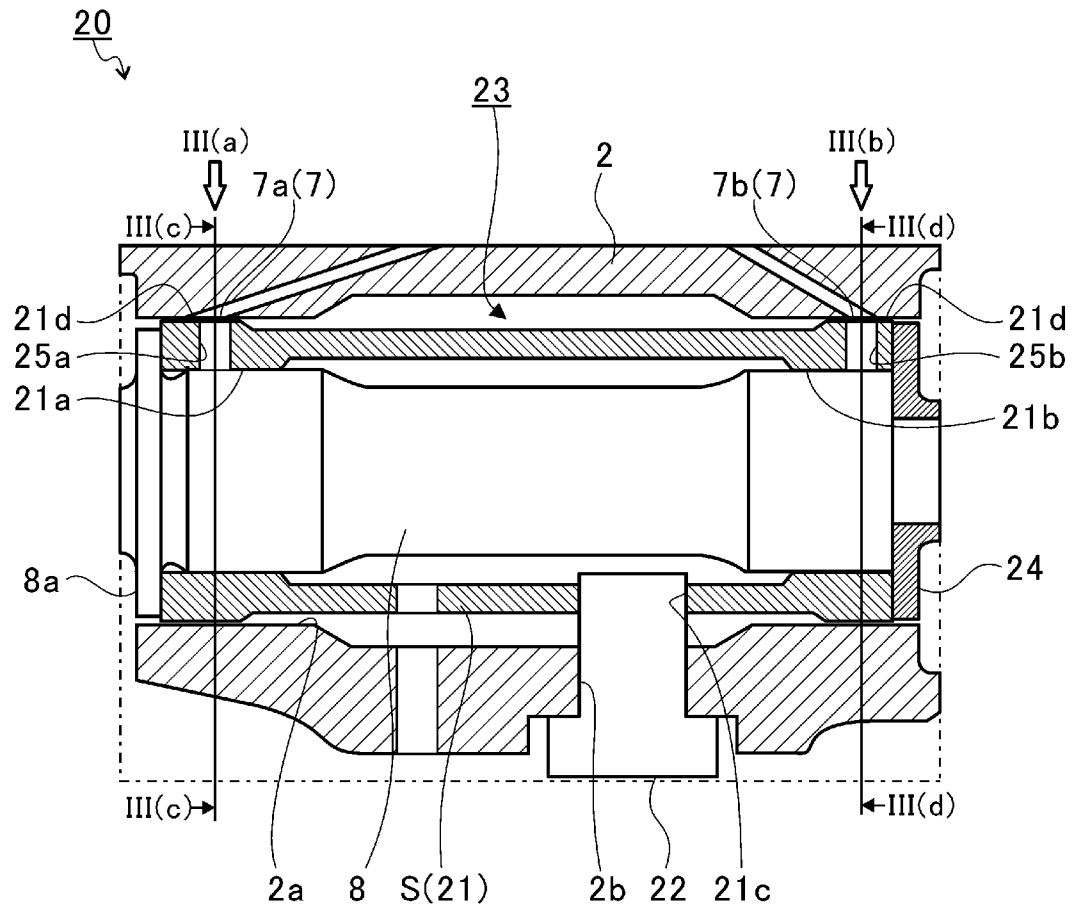
し、前記開口部に対して前記シャフトの径方向に対向する面積、前記他端の開口面積、および、前記シャフトの回転方向の位置の少なくともいずれかが互いに異なる、2つの前記軸受面それぞれに設けられた2つの導油孔と、
を備える軸受構造。

[請求項6] 前記請求項1から5のいずれか1項に記載の軸受構造を備える過給機。

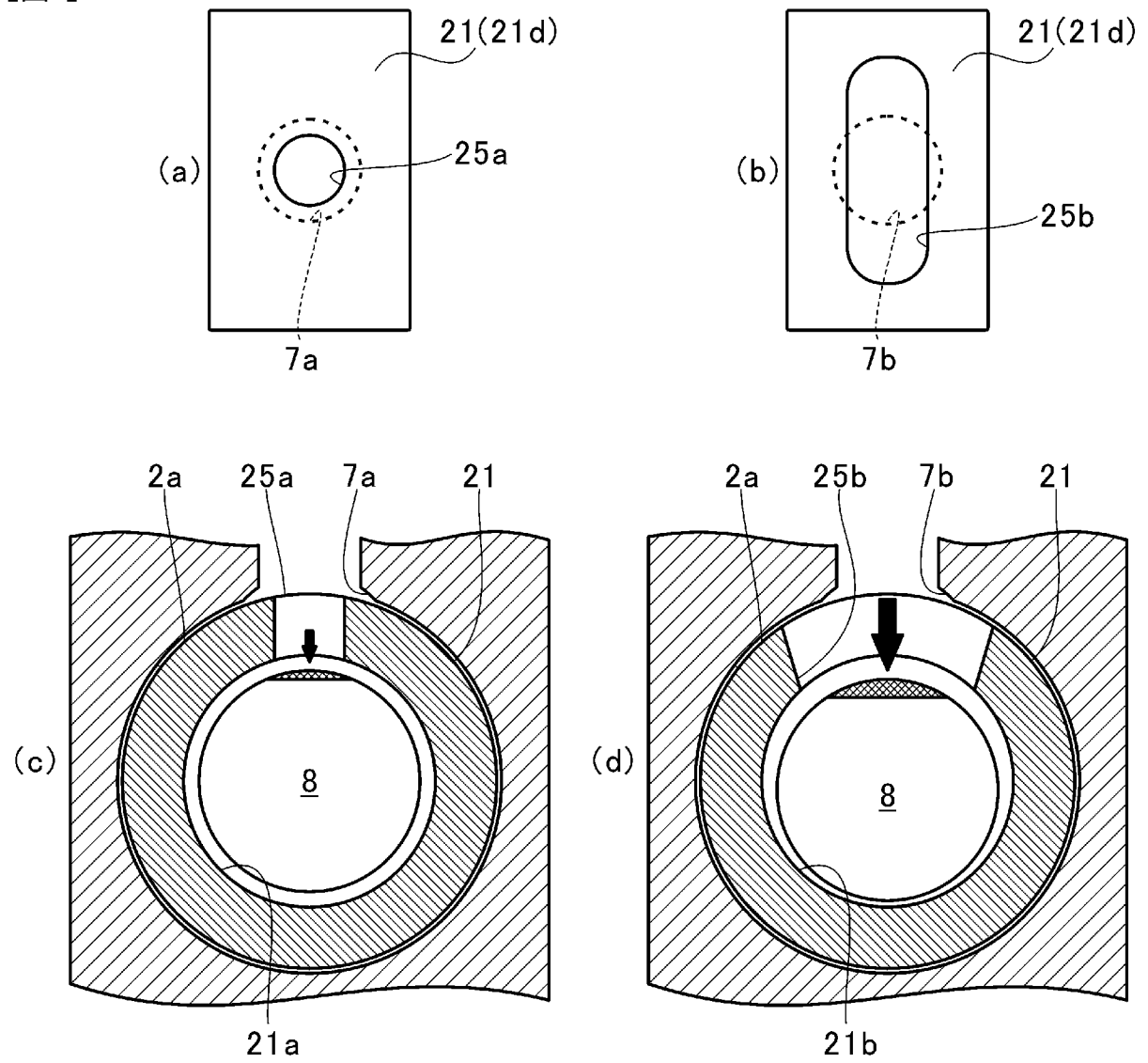
[図1]



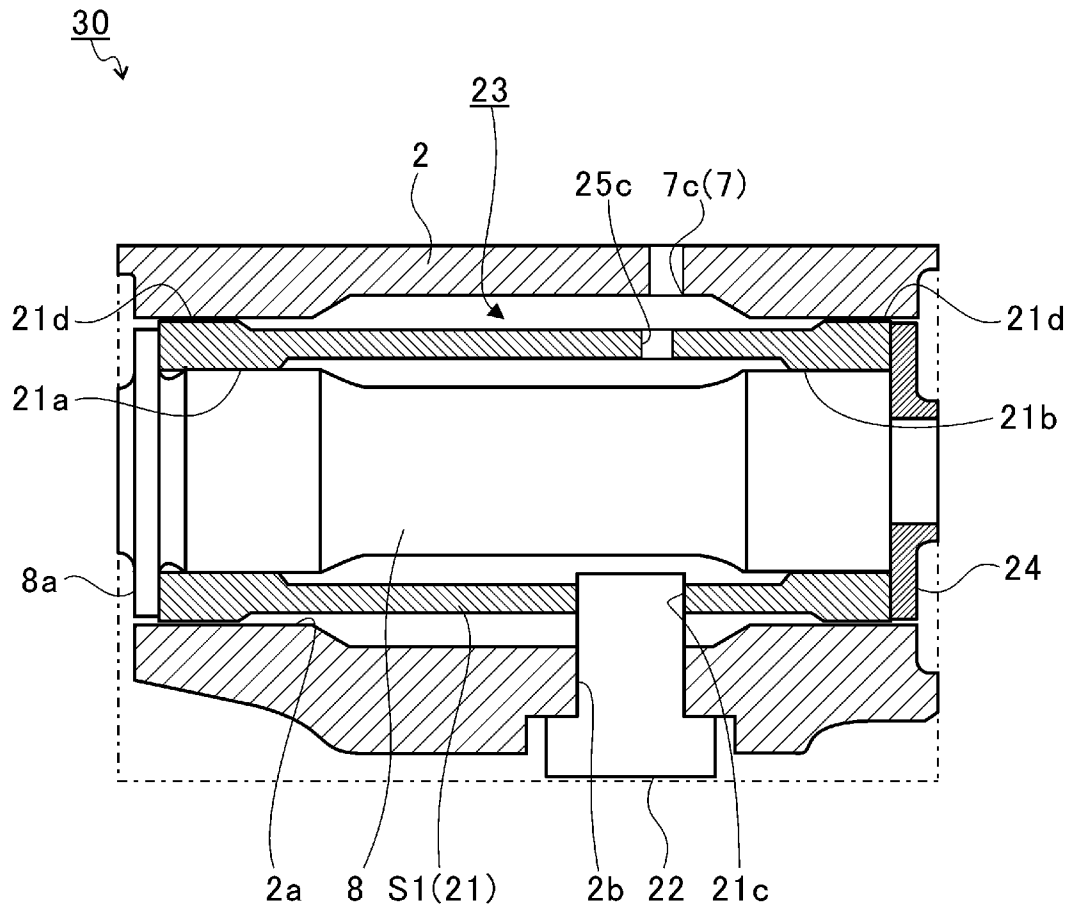
[図2]



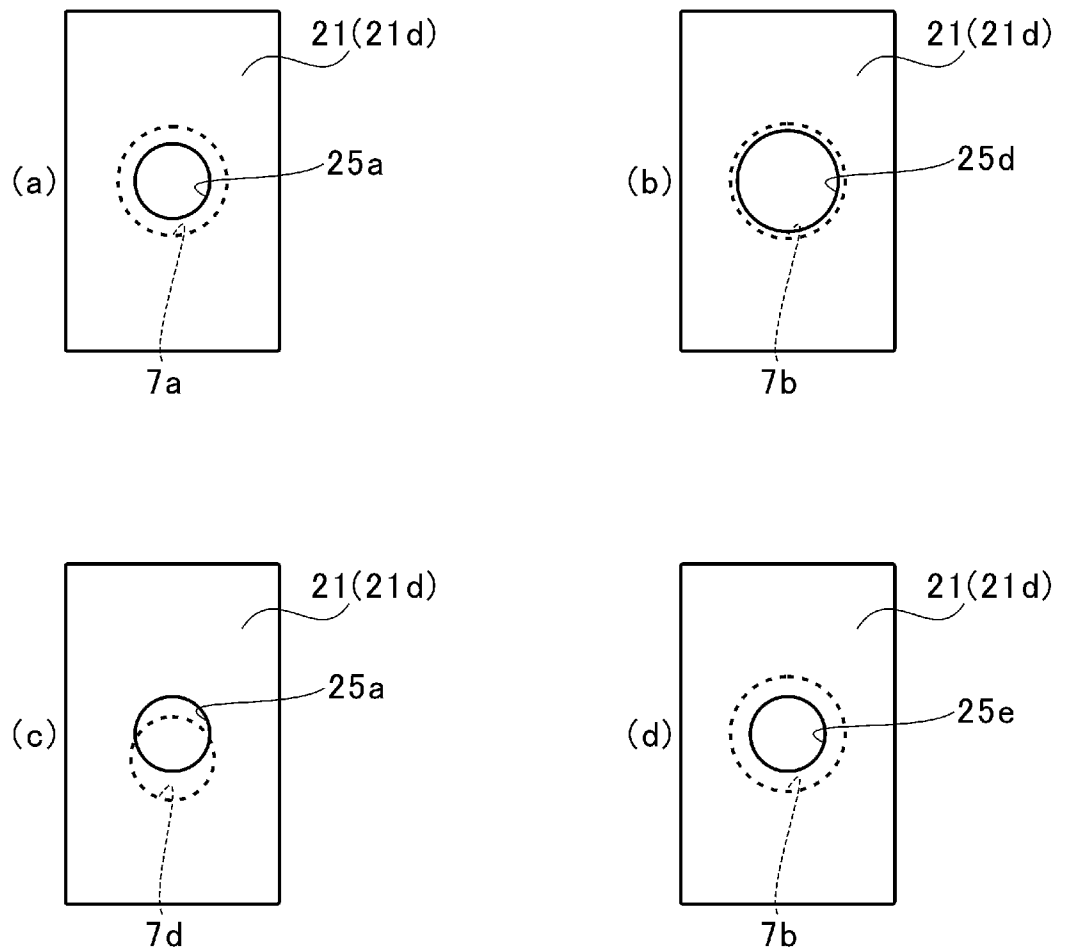
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/070401

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02B39/00(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)

F02B39/00

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.
X Y A	JP 2014-238009 A (IHI Corp.), 18 December 2014 (18.12.2014), paragraphs [0014] to [0046]; fig. 1 to 3 (Family: none)	4 1, 4 2-3, 5
Y	JP 2008-215453 A (IHI Corp.), 18 September 2008 (18.09.2008), paragraphs [0033] to [0034]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1, 4
A	JP 2014-51939 A (IHI Corp.), 20 March 2014 (20.03.2014), paragraphs [0015] to [0054]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-5

☐ 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
21 September 2016 (21.09.16)

Date of mailing of the international search report
04 October 2016 (04.10.16)

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（I P C））

Int.Cl. F02B39/00(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（I P C））

Int.Cl. F02B39/00

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
X	JP 2014-238009 A（株式会社 I H I）	4
Y	2014.12.18, 段落[0014]-[0046], 図 1-3	1, 4
A	（ファミリーなし）	2-3, 5
Y	JP 2008-215453 A（株式会社 I H I）	1, 4
	2008.09.18, 段落[0033]-[0034], 図 1-2	
	（ファミリーなし）	

☒ 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

21.09.2016

国際調査報告の発送日

04.10.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

津田 健嗣

3 S

5 2 6 9

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	JP 2014-51939 A (株式会社 I H I) 2014.03.20, 段落[0015]-[0054], 図 1-4 (ファミリーなし)	1-5