

(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
2015年9月11日(11.09.2015)



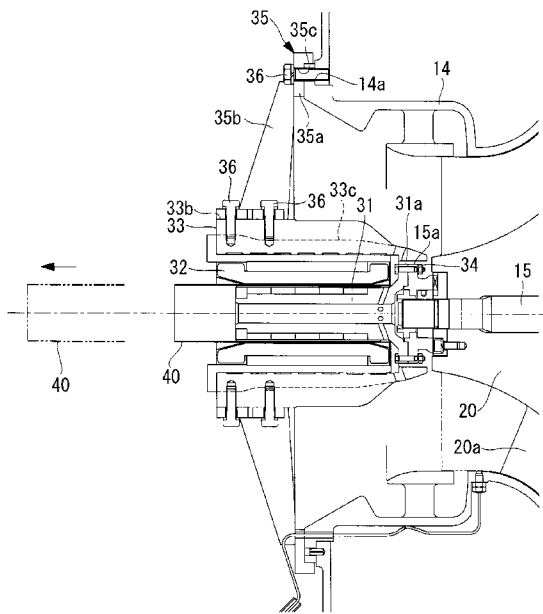
(10) 国際公開番号
WO 2015/133303 A1

- (51) 国際特許分類:
F02B 37/10 (2006.01) F02B 39/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/054930
- (22) 国際出願日: 2015年2月23日(23.02.2015)
- (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 2014-042073 2014年3月4日(04.03.2014) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 辻 剛志 (TSUJI, Takeshi); 〒8508610 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工船用機械エンジン株式会社内 Nagasaki (JP). 小野 嘉久 (ONO, Yoshihisa); 〒8508610 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工船用機械エンジン株式会社内 Nagasaki (JP).
- (74) 代理人: 藤田 考晴, 外 (FUJITA, Takaharu et al.); 〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみらい2-2-1 横浜ランドマークタワー37F Kanagawa (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), ユーロパ (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).

[続葉有]

(54) Title: SUPERCHARGER MANUFACTURING METHOD AND SUPERCHARGER

(54) 発明の名称: 過給機の製造方法及び過給機



(57) Abstract: Provided is a method for manufacturing a supercharger having a motor overhang structure, whereby the work in assembling a motor rotor and a stator is facilitated. In this method for manufacturing a supercharger, a motor is attached to the end part of a rotor shaft (15) connected to a compressor part, said motor being equipped with: a cylindrical housing (33); a stator (32) housed within the housing (33); and a motor rotor (31), which is connected to the end part of the rotor shaft (15) and is equipped with permanent magnets that rotate in the interior of the stator (32). This method for manufacturing a supercharger comprises: a rotor attachment step, wherein the motor rotor (31) is connected and attached to the rotor shaft (15); a housing attachment step, wherein the housing (33) is affixed to and supported on the rotor shaft (15) so as to be concentric with the rotor shaft; and a stator attachment step, wherein the housing (33) serves as a guide and the stator (32) is assembled by inserting the stator into the interior of the housing (33) without directly touching the motor rotor (31).

(57) 要約: モータオーバハンク構造の過給機において、モーターロータ及びステータの組付作業を容易にする過給機の製造方法を提供する。コンプレッサ部に接続されたロータ軸(15)の端部にモータが取り付けられた過給機の製造方法であって、モータが、円筒形状のハウジング(33)と、ハウジング(33)の内部に収納されている

ステータ(32)と、ロータ軸(15)の端部に接続されてステータ(32)の内部で回転する永久磁石を備えたモーターロータ(31)とを具備し、モーターロータ(31)をロータ軸(15)に接続して取り付けるロータ取付工程と、ハウジング(33)をロータ軸(15)と同心に固定支持させるハウジング取付工程と、ハウジング(33)をガイドにしてハウジング(33)の内部にステータ(32)をモーターロータ(31)と直接に接触しないように挿入して組み込むステータ取付工程と、を備えている。



WO 2015/133303 A1

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： 過給機の製造方法及び過給機

技術分野

[0001] 本発明は、過給機の製造方法及び過給機に関する。

背景技術

[0002] 従来、内燃機関の燃焼用空気を圧縮し、密度の高い空気を燃焼室内へ送り込む過給機が知られており、例えば船用ディーゼル機関や発電用ディーゼル機関のような2ストローク低速機関等においても広く使用されている。このような過給機は、燃焼用空気を圧縮する圧縮機及び圧縮機の駆動源になるタービンが同軸とされ、ケーシング内に収納されて一体に回転する。なお、過給機タービンは、内燃機関の排気ガスが保有するエネルギーにより駆動される。

[0003] 上述した過給機には、ロータ軸に高速の電動発電機を接続したハイブリッド過給機が知られている。このハイブリッド過給機は、通常の過給機と同様に加圧した燃焼用空気を内燃機関に供給するとともに、余剰の排ガスエネルギーを使って発電し、電力を供給することもできる。なお、ハイブリッド過給機の電動発電機を圧縮機側のサイレンサ内部に設置する場合、一般的にサイレンサを貫通する程度の大きさを有している。

[0004] また、上述したハイブリッド過給機の電動発電機に替えて小型化したモータを採用し、このモータを過給機に内蔵した電動アシスト過給機が知られている。この電動アシスト過給機は、ロータ軸を吸入空気導入路側へ延長した軸延長部に小型化したモータを取り付けられる。この場合、モータが小型であるため、モータロータの重量を既存の過給機軸受により充分支える事が可能であるため、モータ専用の軸受を不要とする構造、すなわち、モータ専用の軸受を持たないモータオーバハング構造が一般的である。このような電動アシスト過給機は、例えば主機関低負荷時に十分な排気ガス量を得られない場合、主機への掃気圧力が足りなくなるため、従来の補助ブローアでの使用に

替えてモータに通電し、モータの駆動力を加えて圧縮機の駆動を加勢する。

[0005] また、下記の特許文献1には、電動モータの両側に設けられて回転軸を支承する転がり軸受を備えた電動過給圧縮機及びその組立方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2013-24059号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、上述した電動アシスト過給機のモータは、軸受を持たないモータオーバハング構造を採用しているものがある。このようなモータオーバハング構造の場合、小型化されたモータのモータロータがロータ軸の延長部に取り付けられているので、モータロータに専用の軸受を設ける必要がなく、過給機本体を支持する軸受（ロータ軸の軸受）により支持された構造となっている。

なお、上述したハイブリッド過給機等のように、モータ専用の軸受を有するモータを採用した構造にすることも可能であるが、このような構造にする場合は、軸受部分に潤滑油を循環させる構造が必要であり、また、潤滑油配管と油切のための圧縮空気配管の新設が必要となる。さらに、過給機とモータとが各々軸受を持つことにより、過給機モータ間の軸方向変位、芯ズレを吸収するためにダイアフラムカップリング等が必要となるため、コストが上がりレトロフィットが難しくなる。

[0008] このため、電動アシスト過給機にモータを組み付ける場合には、モータに軸受がないため、ステータとモータロータは単体ではモータとして組み立てることができず、ユニット化したモータ構造をそのまま取り付けることはできなくなる。すなわち、軸受を有するモータを組み付けるように、ユニット化したモータを一体のまま用意してカップリングで連結するという組み付け

はできなくなる。

この結果、モータのモータロータ及びステータを順次組み付けることが必要になり、過給機の組立中においては、強力な永久磁石を備えたモータロータに他の金属製部材を所定の組付位置に近づけると、磁力によってモータロータにくっついて固着したり破損してしまうという問題を有している。

[0009] このような背景から、モータオーバハング構造を採用している電動アシスト過給機のような過給機においては、モータロータ及びステータを順次組み付けていく際の問題を解決し、組付作業を容易にする対策（製造方法）が望まれる。

本発明は、上記の課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、モータオーバハング構造を採用している過給機において、モータロータ及びステータを順次組み付けていく際の作業を容易にする過給機の製造方法、及びこの製造方法で組み立てられた過給機を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、上記の課題を解決するため、下記的手段を採用した。

本発明の第一の態様は、コンプレッサ部に接続されたロータ軸の端部にモータが取り付けられた過給機の製造方法であって、前記モータが、円筒形状のハウジングと、該ハウジングの内部に収納されているステータと、前記ロータ軸の端部に接続されて前記ステータの内部で回転する永久磁石を備えたモータロータとを具備し、前記モータロータを前記ロータ軸に接続して取り付けるロータ取付工程と、前記ハウジングを前記ロータ軸と同心に固定支持させるハウジング取付工程と、前記ハウジングをガイドにして前記ハウジングの内部に前記ステータを前記モータロータと直接に接触しないように挿入して組み込むステータ取付工程と、を備えた過給機の製造方法である。

[0011] 上記第一の態様に係る過給機の製造方法によれば、モータロータをロータ軸に接続して取り付けるロータ取付工程と、ハウジングをロータ軸と同心に固定支持させるハウジング取付工程と、ハウジングをガイドにしてハウジングの内部にステータをモータロータと直接に接触しないように挿入して組み

込むステータ取付工程と、を備えているので、ステータの挿入時においては、円筒形状のハウジング内壁面に沿って略同径のステータが挿入されるため、ステータがモータロータの永久磁石に引き寄せられて接触し固着することを防止できる。

[0012] 上記第一の態様において、前記ロータ取付工程では、前記モータロータに保護筒を設けることが好ましく、これにより、ハウジング取付工程やステータ取付工程で、ハウジングやステータ等がモータロータに接触することを防止できる。なお、保護筒は、易滑性を有するとともに磁性のないナイロン等を材料としたものが望ましい。

[0013] 上記第一の態様において、前記ハウジングの内周面に凹溝部を設ける工程を備えることが好ましく、これにより、挿入されるステータとの接触面積が減少することにより、発生する摩擦力を低減できる。

この場合、前記凹溝部の軸方向両端部の角部を面取りする工程を備えていることが好ましく、これにより、ステータのスムーズな挿入が可能となる。

[0014] 上記第一の態様において、前記ハウジングの内壁面に伝熱性を向上させる放熱グリースを塗布する工程を備えていることが好ましく、これにより、運転時の放熱性が増すとともに、ステータのスムーズな挿入が可能となる。

この場合、前記ハウジングに前記放熱グリースの過剰分を押し出すグリース排出口を設けておくことが望ましい。

[0015] 上記第一の態様において、前記ハウジング取付工程では、前記ハウジングの位置決め及びスライドを可能にする複数のガイドバーを用いることが望ましい。このガイドバーを用いることで、ハウジング等の金属部材がモータロータの強力な永久磁石に引き寄せられて固着したり、あるいは破損することを防止できる。

[0016] 本発明の第二の態様は、上述のいずれかの過給機の製造方法により取り付けられたモータを備えた過給機である。

[0017] 上記第二の態様に係る過給機によれば、上述のいずれかの過給機の製造方法により取り付けられたモータを備えているので、強力な永久磁石を備えた

モーターロータの磁力によって金属製の部材が引き寄せられることはなく、容易に製造可能なものとなる。

発明の効果

[0018] 上述の態様によれば、モーターオーバーハング構造を採用している過給機において、モーターロータ及びステータを順次組み付けるモーター製造時に、強力な永久磁石によってステータ等の金属部品が引き寄せられ固着や破損することを防止できるため、モーターの組付作業が容易になる。このようなモーターオーバーハング構造を採用したモーターは、潤滑油を循環することによる潤滑が必要な軸受を不要とするため、既存過給機へのレトロフィットが容易になるとともに、コストの削減にも有効である。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]本発明に係る過給機の製造方法及び過給機の一実施形態として、モーター組立の第1工程を示すモーター周辺の要部断面図ある。
- [図2]モーター組立の第2工程を示す図で、(a)は過給機用サイレンサを取り付ける方向から見た要部の側面図(図2(b)の左側面図)、(b)はモーター周辺の要部断面図である。
- [図3]モーターのハウジング構造例を示す縦断面図である。
- [図4]ガイドバーを用いたステータ・サポートユニットの取付方法を示す要部断面図である。
- [図5]モーター組立の第3工程を示すモーター周辺の要部断面図ある。
- [図6]モーター組立の第4工程を示すモーター周辺の要部断面図ある。
- [図7]モーター組立完了後に過給機用サイレンサ用の中間ピースを取り付けた状態を示すモーター周辺の要部断面図である。
- [図8]図7の中間ピースに過給機用サイレンサを取り付けた状態を示すモーター周辺の要部断面図である。
- [図9]本発明に係る過給機の概略構成例を示す縦断面図である。
- [図10]図9に示す過給機のモーター周辺部を拡大した図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明に係る過給機の製造方法及び過給機について、その一実施形態を図面に基づいて説明する。

図9は、本発明に係る過給機の一例として、電動アシスト過給機の概略構成例を示す縦断面図である。図示の電動アシスト過給機（以下、「過給機」と呼ぶ）10は、例えば図示しない船用ディーゼル機関（例えば、低速2サイクルディーゼル機関）に備えられて、船用ディーゼル機関を構成するシリンダライナ（図示せず）の内部と連通する給気マニホールド（図示せず）に、圧縮された空気を供給する装置である。

[0021] 図9に示すように、本実施形態の過給機10は、ガス入口ケーシング11、ガス出口ケーシング12、軸受台13及びコンプレッサ側の空気案内ケーシング14がボルト（図示せず）によって一体に締結されることにより構成されている。ロータ軸15は、軸受台13内に設けたスラスト軸受16及びラジアル軸受17、18により回転自在に支持されており、一端部にタービン部を構成するタービン19を有し、他端部にコンプレッサ部を構成するコンプレッサ羽根車（羽根車）20を有している。

[0022] タービン19は、外周部に多数のブレード19aを有している。このブレード19aは、ガス入口ケーシング11に設けられた排気ガス導入路22と、ガス出口ケーシング12に設けられた排気ガス排出路23との間に配置されている。

一方、コンプレッサ羽根車20は、外周部に多数のブレード20aを有している。このブレード20aは、空気案内ケーシング14に設けられた吸入空気導入路（吸気流路）24の下流側に配置されている。吸入空気導入路24は、コンプレッサ羽根車20を介して渦室25に接続され、さらに、渦室25は図示しない吸入空気導入路を介してエンジンの燃焼室に接続されている。

[0023] また、上述した過給機10は、吸入空気導入路24の上流側にサイレンサ26を備えている。このサイレンサ26は、コンプレッサ部で圧縮する吸入空気が吸入空気導入路24に吸入される前段（上流側）に、すなわち吸入空

気導入路 24 の入口部上流側に設置され、吸入空気を通過させることで空気を整流するフィルタ機能と、空気吸入によって発生する騒音を吸収する消音機能とを有している。このサイレンサ 26 は、中間ピース 27 を介して空気案内ケーシング 14 に支持されている。

[0024] そして、本実施形態の過給機 10 は、ロータ軸 15 に接続したモータ 30 を備えている。このモータ 30 は、ハイブリッド過給機に用いられていた電動発電機の発電機能を省略し、電動機能に絞ることで小型化したものである。このため、モータ 30 は、ロータ軸 15 を吸入空気導入路 24 側へ延長して取り付ける構造、すなわち、モータ 30 が専用の軸受を持たないモータオーバーハング構造となる。従って、モータ 30 及び後述するモータ 30 のモータロータ 31 は、ロータ軸 15 を支持するスラスト軸受 16 及びラジアル軸受 17、18 により支持された構造となる。

[0025] 図 10 は、上述したモータ 30 の周辺部を拡大した図である。

このモータ 30 は、モータロータ 31、ステータ 32 及びハウジング 33 を主な構成要素とする。このうち、モータロータ 31 は、外周面に永久磁石を備える円柱形状の部材であり、その一端部がロータ軸 15 の端部とフランジ結合により接続されている。このフランジ結合は、ロータ軸 15 の吸入空気導入路 24 側となる端部に設けたフランジ 31a と、モータロータ 31 のコンプレッサ羽根車 20 側となる端部に設けたフランジ 15a とを接合し、複数のボルト・ナット 34 を用いて連結したものである。

[0026] ステータ 32 は、円筒形状のハウジング 33 内に収納設置されている。このハウジング 33 は、図 9 に示すように、サポート部材 35 を介して空気案内ケーシング 14 に支持されている。なお、サポート部材 35 と空気案内ケーシング 14 との間及びサポート部材 35 とハウジング 33 との間は、各々六角ボルト 36 によって連結されている。

[0027] ステータ 32 の中空部には、軸中心部を通るモータロータ 31 が非接触の状態に配設されている。

また、ハウジング 33 の吸入空気導入路 24 側となる端部には、キャップ

37が六角穴付ボルト38により固定して取り付けられている。このキャップ37は、サイレンサ26よりコンプレッサ羽根車20側に位置している。すなわち、モータ30は、ロータ軸15の軸延長部がサイレンサ26に到達しない大きさまで小型化されている。

[0028] 以下では、上述した構成の過給機10にモータ30を組み付ける製造手順（組立方法）について、図1から図8を参照して説明する。

図1は、モータ組立の第1工程として、モータロータ31をロータ軸15に接続して取り付けろータ取付工程を示す要部断面図である。この第1工程では、コンプレッサ羽根車20の組み付けが完了した後、ロータ軸15の端部に対してモータロータ31をフランジ結合により接続させるとともに、モータロータ31の外周側に保護筒40を装着させる作業が実施される。なお、第1工程の開始時においては、モータロータ31をフランジ結合させる際の作業性を確保するため、空気案内ケーシング14が取り付けられていない状態としてもよい。

[0029] ロータ軸15とモータロータ31とのフランジ結合は、互いのフランジ15a, 31aを所定の状態に接合した後、複数のボルト・ナット34を用いて連結するものである。

こうしてロータ軸15にモータロータ31が接続された後には、後工程の作業を容易にするため、ロータモータ31に保護筒40が装着される。この保護筒40は、易滑性を有するとともに磁性のない材料が望ましく、ナイロンやポリエチレンなどプラスチック系材料を利用できる。好適な材料の一例として、例えばMC901（製品名）相当のナイロン（ポリアミド樹脂）を用いることができる。さらに、保護筒40は、モータロータ31を完全に収容するとともに、後述する第2工程において所定位置に組み付けられるハウジング33のサイレンサ26側の端部よりもサイレンサ26の方向へ突出する長さを有している。

[0030] また、保護筒40の外側には、作業中に起こりうる工具やボルトがモータロータ磁石部に引き付けられ接触した際にモータロータを保護するため、例

例えばナイロン等の帯状部材41を巻き付けておくことが望ましい。

なお、ロータ軸15にモータロータ31を接続させた後に、空気案内ケーシング14を所定位置に固定設置することとしてもよい。

[0031] 図2は、モータ組立の第2工程として、ハウジング33をロータ軸15と同心に固定支持させるハウジング取付工程を示す図であり、図2(a)はサイレンサ26を取り付ける方向から見た要部の側面図(図2(b)の左側面図)、図2(b)はモータ周辺の要部断面図である。この第2工程は、ステータ32を組み付けする前の段階であり、ハウジング33とサポート部材35とを連結して一体化したステータ・サポートユニットHSを、ロータ軸15の軸心と同心となるように空気案内ケーシング14の所定位置に取り付ける。

[0032] サポート部材35は、リング状のフランジ部35aと、複数(本実施形態では4本)の連結バー35bとを具備して構成される。フランジ部35aは、空気案内ケーシング14に六角ボルト36で固定される部分であり、複数(本実施形態では6個)のボルト穴35cが円周方向に等ピッチで設けられている。

連結バー35bは、フランジ部35aとハウジング33の外周部とを連結する部材であり、ハウジング33をフランジ部35aの軸中心位置に保持する機能を有している。

[0033] 図3は、ハウジング33を示す断面図である。ハウジング33は、円筒形状の部材であり、外周面には連結バー35bの一端部側を固定するボルト穴33aを備えた台座33bと、放熱フィン33cとが設けられている。

一方、ハウジング33の内壁面には、全周にわたる凹溝部33dが軸方向に複数(本実施形態では7列)設けられている。さらに、この凹溝部33dには、ステータ32を組み込む際に凹溝部33dの角部に衝突することを防止するため、軸方向両端部の角部を面取りするようにして傾斜面33eが設けられている。

[0034] 上述した凹溝部33dを設けたことにより、後述するステータ32を挿入

して組み込む際には、ステータ32と接触する内壁面の面積が減少するので、摩擦力の低減により挿入が容易になる。

そして、モータ組立の第2工程では、ハウジング33の内壁面に、すなわち、ハウジング33の凹溝部33dを含む内壁面の全面に放熱グリースを薄く塗布しておく。この放熱グリースは、運転時の放熱性向上に貢献するとともに、ステータ32を組み込む工程においては、滑りをよくしてスムーズな挿入にも貢献する。なお、図中の符号33fは、過剰な放熱グリースを押し出して排出するためのグリース排出口である。

[0035] このように構成されたステータ・サポートユニットHSを空気案内ケーシング14に取り付ける際には、モータロータ31の強力な永久磁石に金属部材が引き寄せられて、くっ付いて固着化したり破損することが懸念される。このため、例えば図4に示すように、位置決め及びスライド用ガイドの機能を有する治具として、ガイドバー50を使用する。すなわち、ハウジング取付工程では、ハウジング33の位置決め及びスライドに複数のガイドバー50が用いられる。

ガイドバー50は、フランジ部35aを空気案内ケーシング14に固定する六角ボルト36と同径のネジ部51を一端に有する棒状部材であり、六角ボルト36を挿し込む空気案内ケーシング14のボルト穴14aにネジ部51を挿し込んで使用される。なお、このガイドバー50は、空気案内ケーシング14に取り付けた状態において、ネジ部51と反対側の先端部がモータロータ31の永久磁石から磁力の影響を受けないようにするため、十分な長さを有している。

[0036] ガイドバー50を用いたステータ・サポートユニットHSの組み付けは、最初の準備段階として複数本のガイドバー50をボルト穴14aに挿し込んで取り付ける。この場合、例えば上下2か所のボルト穴14aを利用して2本のガイドバー50を取り付ければ、ステータ・サポートユニットHSの安定した位置決め及びスライドが可能となるが、3本またはそれ以上のガイドバー50を使用すればより一層安定する。

ガイドバー５０の設置完了後は、ステータ・サポートユニットＨＳの適所に設けたアイボルト（不図示）等を利用してステータ・サポートユニットＨＳを吊り上げ、フランジ部３５ａのボルト穴３５ｃにガイドバー５０の先端部を挿入して位置決めする。この後、ステータ・サポートユニットＨＳをガイドバー５０に沿ってスライドさせ、空気案内ケーシング１４の設置面まで移動させる。このとき、ステータ・サポートユニットＨＳは、モータロータ３１に接近して磁力を受けるが、ガイドバー５０に保持されているため引き寄せられることはない。

[0037] こうして所定の取付位置に移動したステータ・サポートユニットＨＳは、ガイドバー５０が振じ込まれていないボルト穴３５ｃ，１４ａに順次六角ボルト３６を振じ込むことで仮止めされる。この後、ガイドバー５０を取り外し、六角ボルト３６をボルト穴３５ｃ，１４ａに振じ込むとともに、全ての六角ボルト３６を所定量締めこむことで、ステータ・サポートユニットＨＳの固定が完了する。この結果、ステータ・サポートユニットＨＳは、フランジ部３５ａの中心及びハウジング３３がロータ軸１５の軸心と一致した位置に保持される。

[0038] 図５は、モータ組立の第３工程として、ハウジング３３をガイドにしてステータ３２を挿入して組み込むステータ取付工程を示す要部断面図である。この第３工程では、最初に保護筒４０の外周に巻き付けた帯状部材４１がステータに干渉しないよう、帯状部材４１を取り除く。

この後、ロータ軸１５の軸心と同心のハウジング３３をガイドにして、ステータ３２をハウジング３３の内部へ滑り込ませるようにして組み込む。すなわち、ハウジング３３の内径及びステータ３２の外径は略一致しているので、ステータ３２が半径方向に位置ずれすることなくハウジング３３の内面に導かれて挿入される。このとき、ハウジング３３の内面には放熱グリースが塗布され、さらに、摩擦力を低減する凹溝部３３ｄが設けられているので、滑りがよくなりスムーズな挿入が可能となる。

[0039] また、モータロータ３１には保護筒４０が装着されているので、挿入され

るステータ32とモータロータ31とが接触することはない。仮にステータ32がモータロータ31に引き寄せられた場合でも、保護筒40の存在により接触時の衝撃からモータロータ31を保護できて破損を防止し、さらに、ステータ32とモータロータ31と保護筒40の板厚で離れているので、くっついたモータロータ31は固着には至らずに剥がしやすくなる。

こうしてステータ32をハウジング33内の所定位置に組み込んだ後は、モータロータ31の外周から保護筒40を引き抜いて取り外す。なお、モータ30には、モータロータ31の外周面とステータ32の内周面との間に所定の間隙が設けられているので、保護筒40の肉厚を隙間以下にすることで、ステータ32を組み付けた後でも容易に抜き出すことが可能である。

[0040] 図6は、モータ組立の第4工程を示す要部断面図である。この第4工程では、ステータ32を挿入したハウジング33の先端部にキャップ37を取り付けて六角穴付ボルト38で固定する。この結果、ステータ32はハウジング33内の所定位置に保持され、モータ30の組み付けは完了する。

また、メンテナンスのためにハウジング33の取り外し工程が発生した場合には、この逆の動作手順で、ステータ32とモータロータ31を安全に簡易に取り外すことが可能となる。

この後、図7及び図8に示すように、サイレンサ26の取り付けが行われる。図7では、サイレンサ26を取り付ける中間ピース27が空気案内ケーシング14に取り付けられ、さらに、図8では、中間ピース27にサイレンサ26が取り付けられる。なお、サイレンサ26を中間ピース27に取り付ける前には、モータ30側の付属の配線を束ね、所定の配線通路に入れ込んでおく。

[0041] 上述した本実施形態によれば、モータオーバハング構造を採用している過給機10においては、モータロータ31及びステータ32を順次組み付けるモータ30の組立時に、永久磁石によってステータ32等の金属部品が引き寄せられることを防止でき、この結果、ロータ軸15に対するモータ30の組付作業が容易になる。

そして、このようなモータオーバハング構造を採用した過給機10のモータ30は、潤滑油による潤滑を必要とする軸受が不要であり、従って、潤滑油も不要となるため、既存過給機へのレトロフィットが容易になるとともに、低コスト化も容易になる。

なお、本発明は上述した実施形態に限定されることはなく、その要旨を逸脱しない範囲内において適宜変更することができる。

符号の説明

[0042]	10	電動アシスト過給機（過給機）
	11	ガス入口ケーシング
	12	ガス出口ケーシング
	13	軸受台
	14	空気案内ケーシング
	15	ロータ軸
	19	タービン
	20	コンプレッサ羽根車
	22	排気ガス導入路
	23	排気ガス排出路
	24	吸入空気導入路
	25	渦室
	26	サイレンサ
	30	モータ
	31	モータロータ
	32	ステータ
	33	ハウジング
	35	サポート部材
	36	六角ボルト
	37	キャップ
	40	保護筒

- 4 1 带状部材
- 5 0 ガイドバー
- H S ステータ・サポートユニット

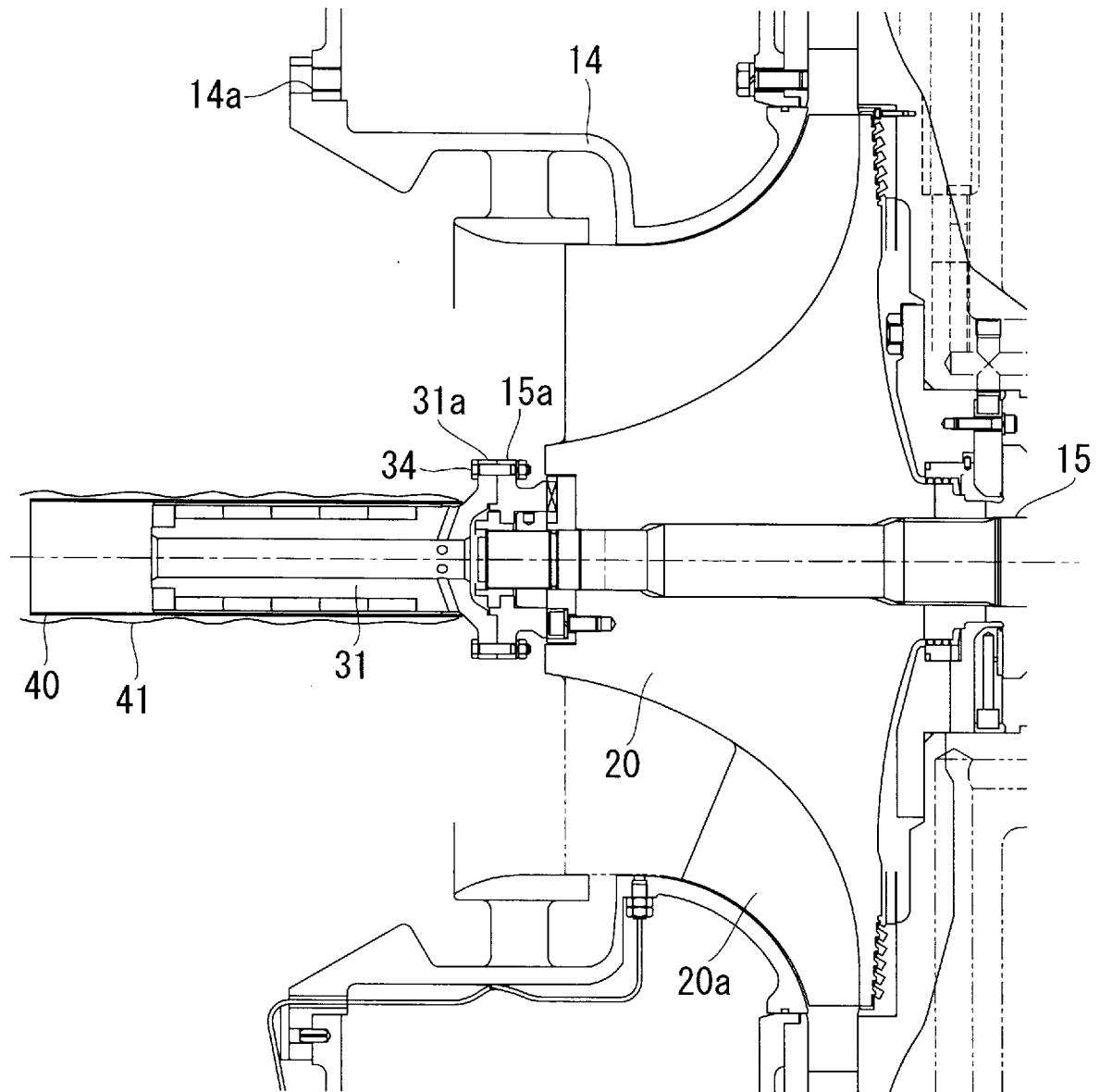
請求の範囲

- [請求項1] コンプレッサ部に接続されたロータ軸の端部にモータが取り付けられた過給機の製造方法であって、
- 前記モータが、円筒形状のハウジングと、該ハウジングの内部に収納されているステータと、前記ロータ軸の端部に接続されて前記ステータの内部で回転する永久磁石を備えたモータロータとを具備し、
- 前記モータロータを前記ロータ軸に接続して取り付けるロータ取付工程と、
- 前記ハウジングを前記ロータ軸と同心に固定支持させるハウジング取付工程と、
- 前記ハウジングをガイドにして前記ハウジングの内部に前記ステータを前記モータロータと直接に接触しないように挿入して組み込むステータ取付工程と、
- を備えていることを特徴とする過給機の製造方法。
- [請求項2] 前記ロータ取付工程において、前記モータロータに保護筒が設けられることを特徴とする請求項1に記載の過給機の製造方法。
- [請求項3] 前記ハウジングの内周面に凹溝部を形成する工程を備えることを特徴とする請求項1または2に記載の過給機の製造方法。
- [請求項4] 前記凹溝部の軸方向両端部の角部を面取りする工程を備えることを特徴とする請求項3に記載の過給機の製造方法。
- [請求項5] 前記ハウジングの内壁面に放熱グリースを塗布する工程を備えることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の過給機の製造方法。
- [請求項6] 前記ハウジングに前記放熱グリースの過剰分を押し出すグリース排出口が設けられていることを特徴とする請求項5に記載の過給機の製造方法。
- [請求項7] 前記ハウジング取付工程において、前記ハウジングの位置決め及びスライドにガイドバーを用いることを特徴とする請求項1から6のい

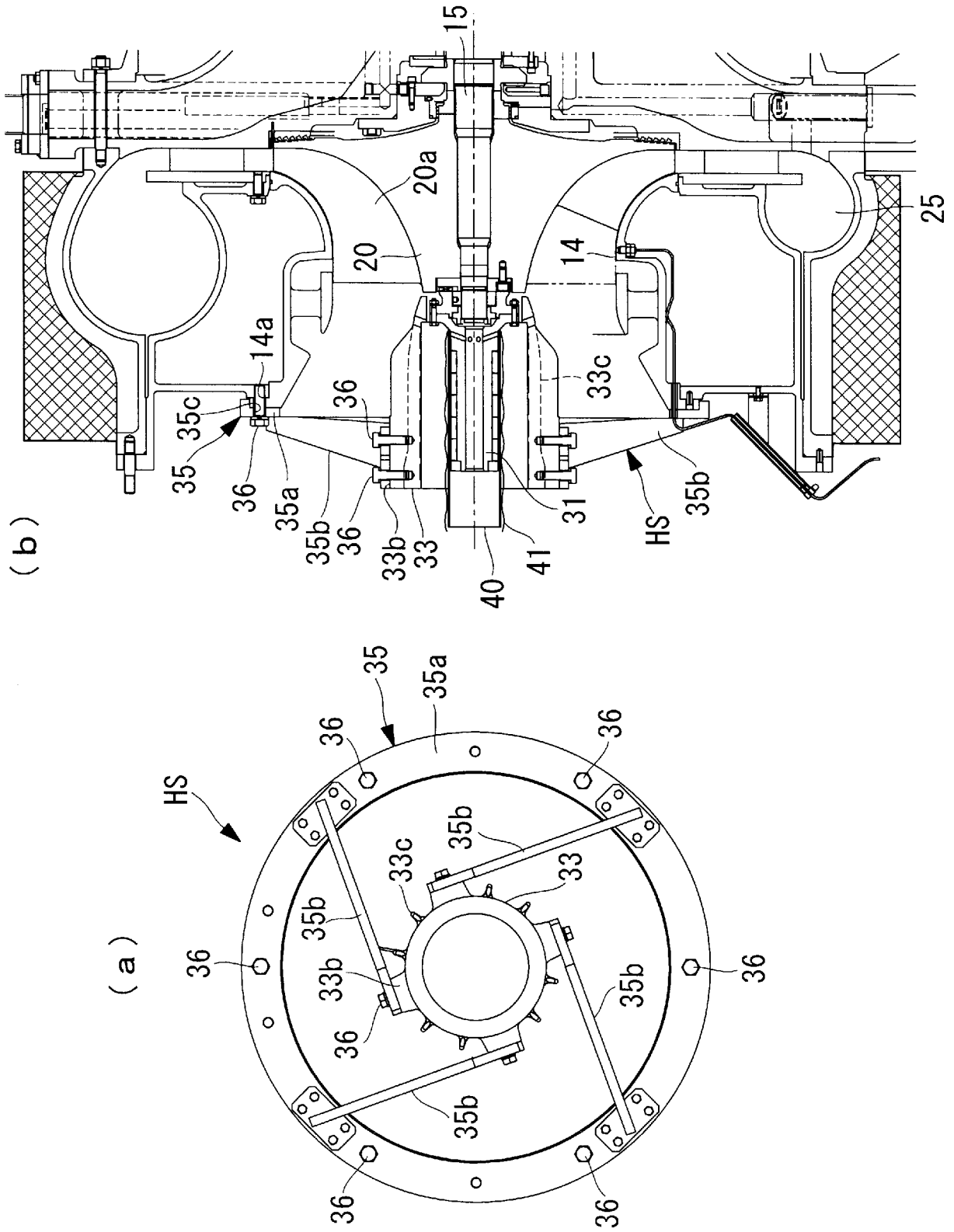
ずれか 1 項に記載の過給機の製造方法。

[請求項8] 請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の過給機の製造方法により取り付けられたモータを備えていることを特徴とする過給機。

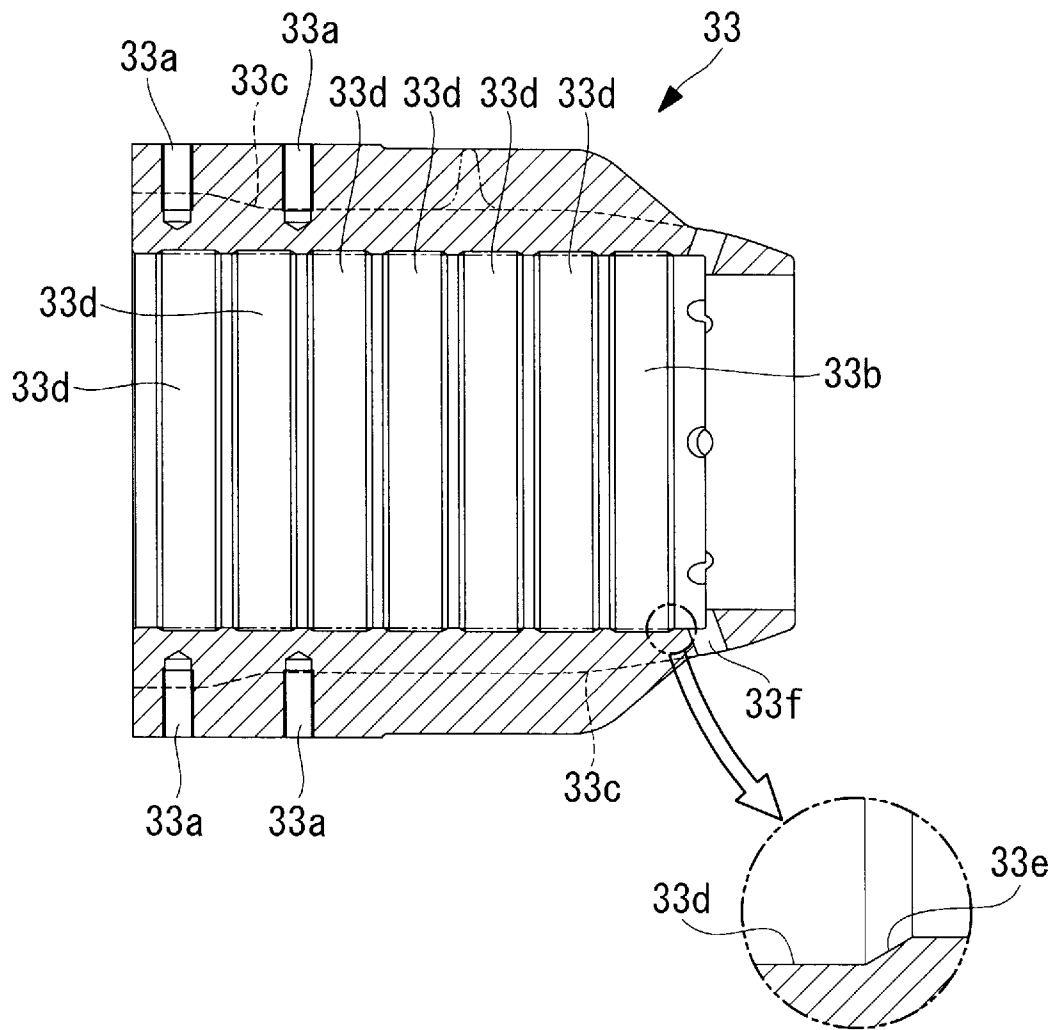
[図1]



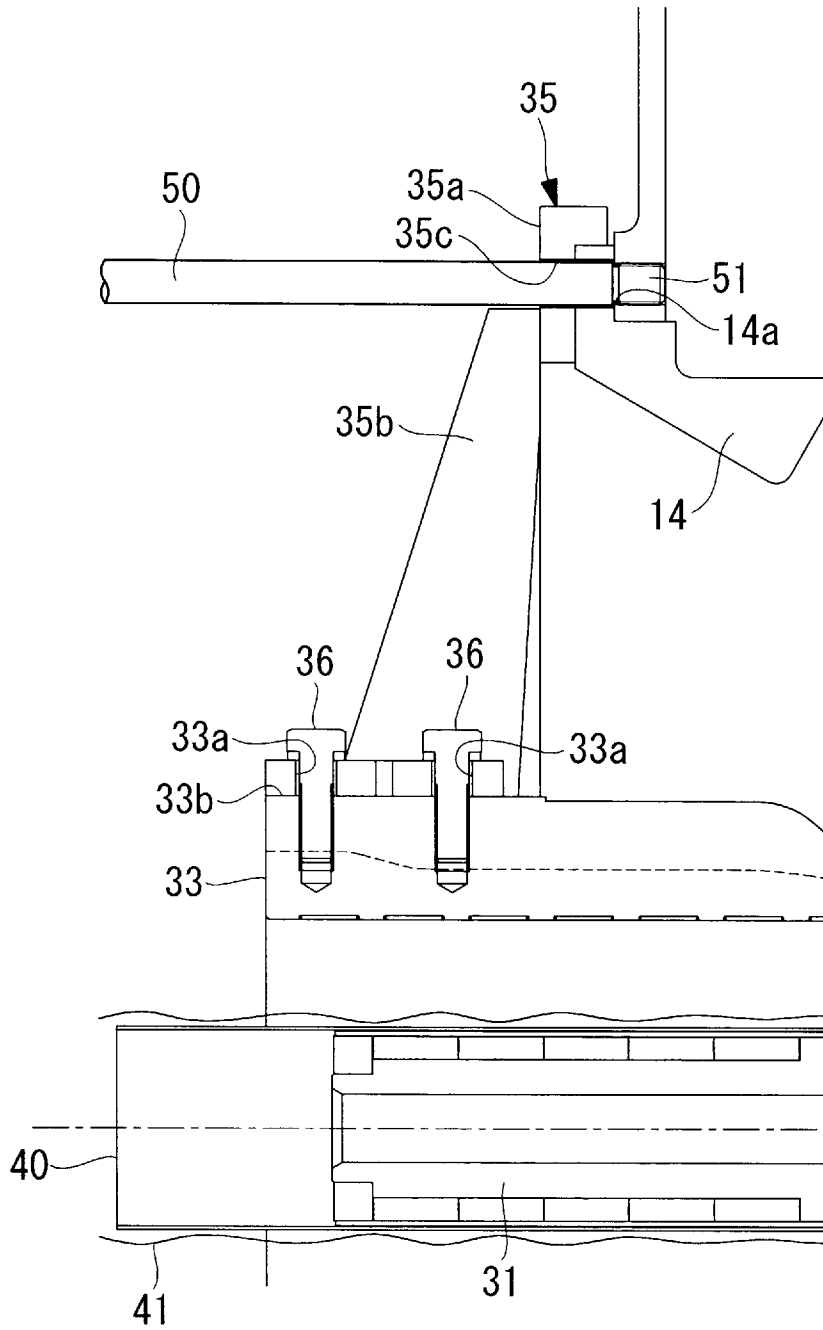
[図2]



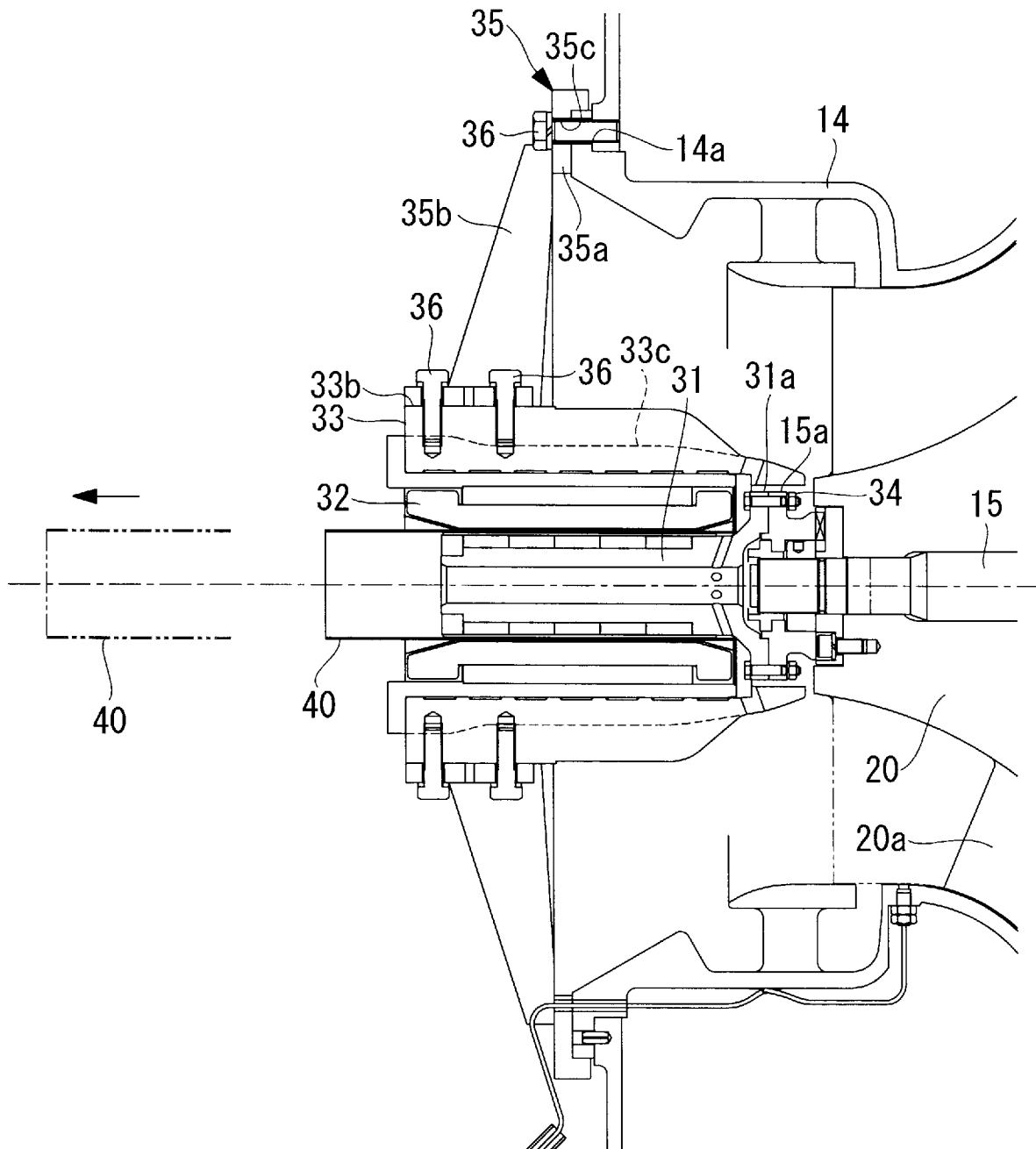
[図3]



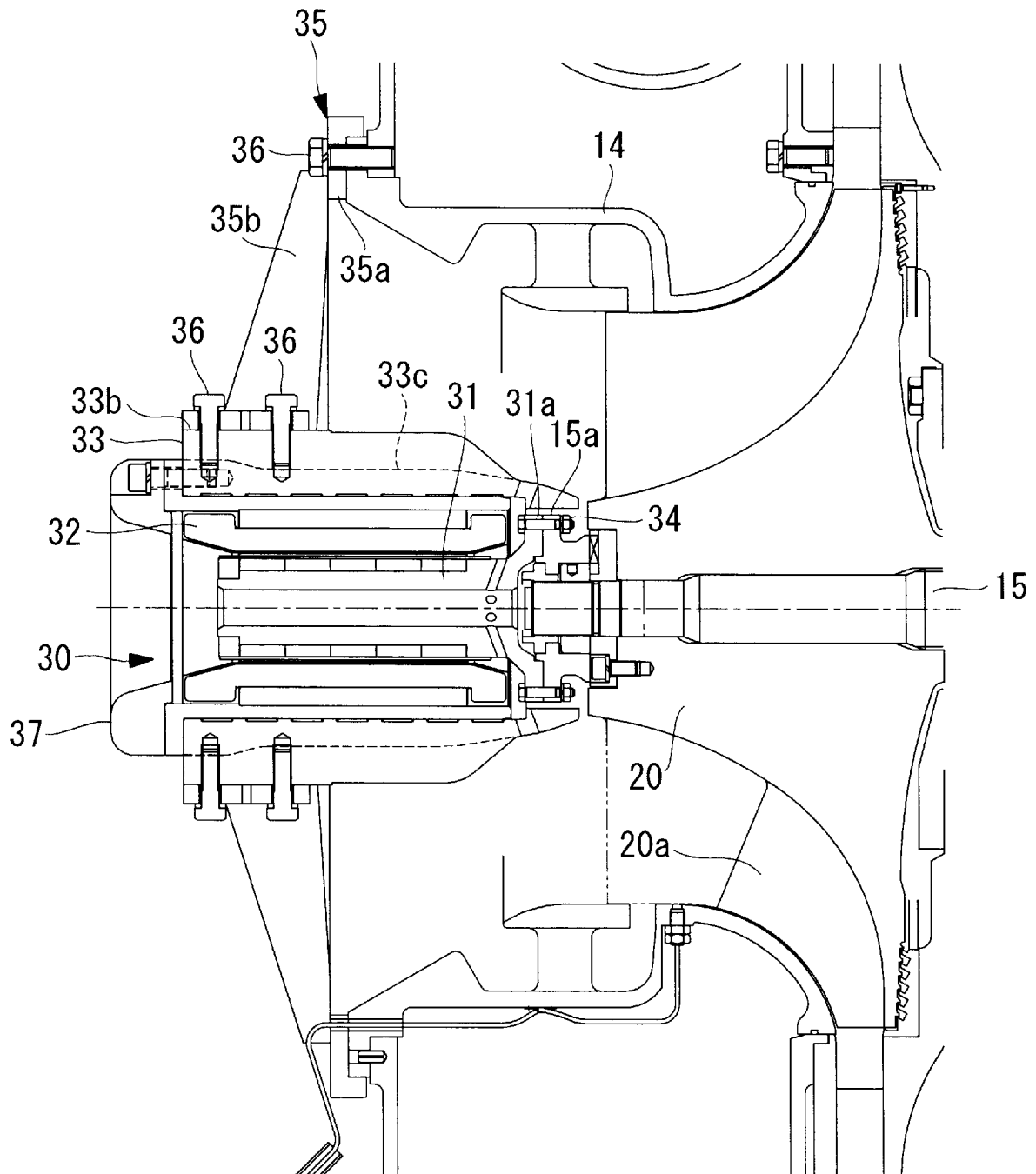
[図4]



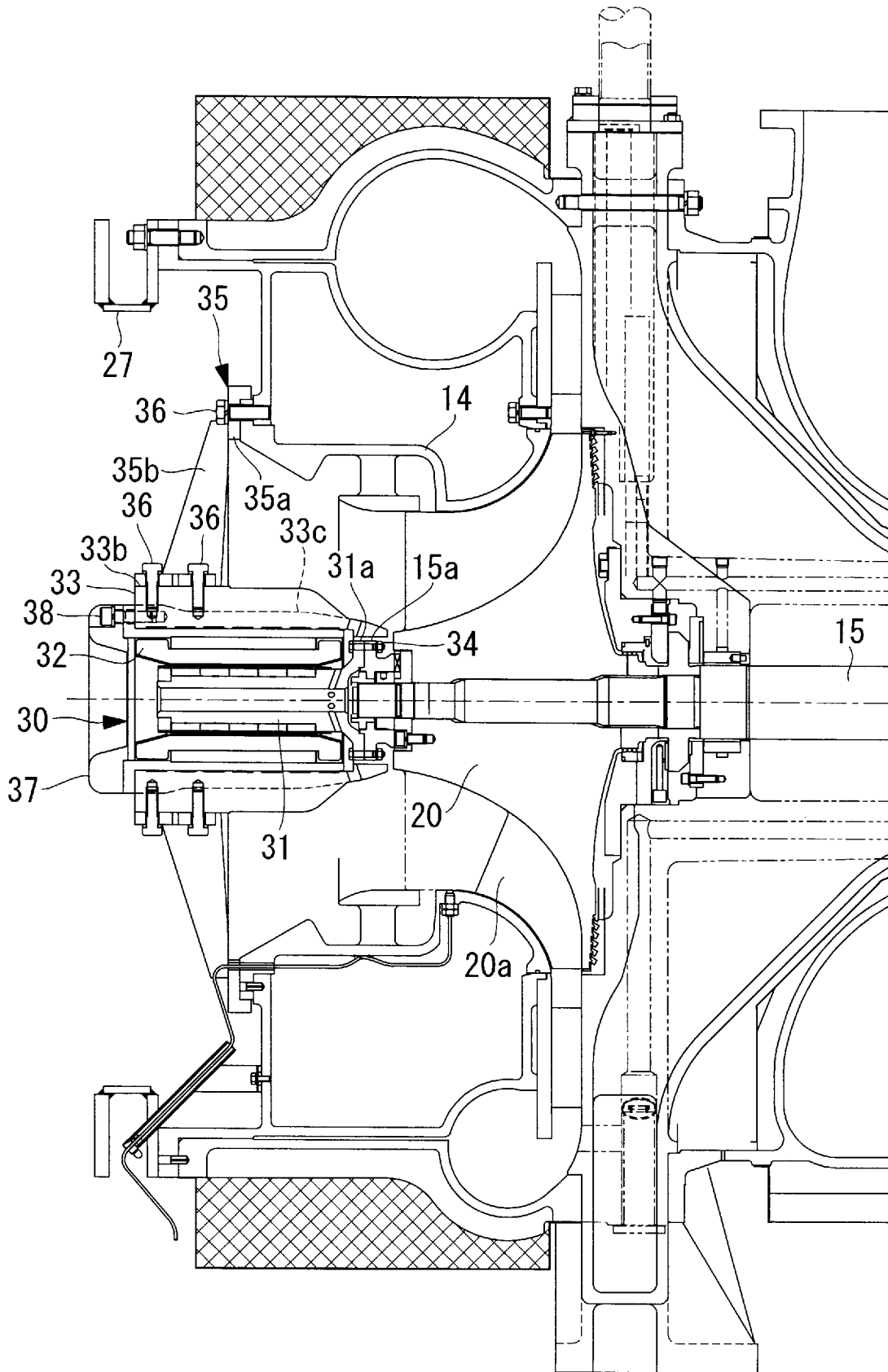
[図5]



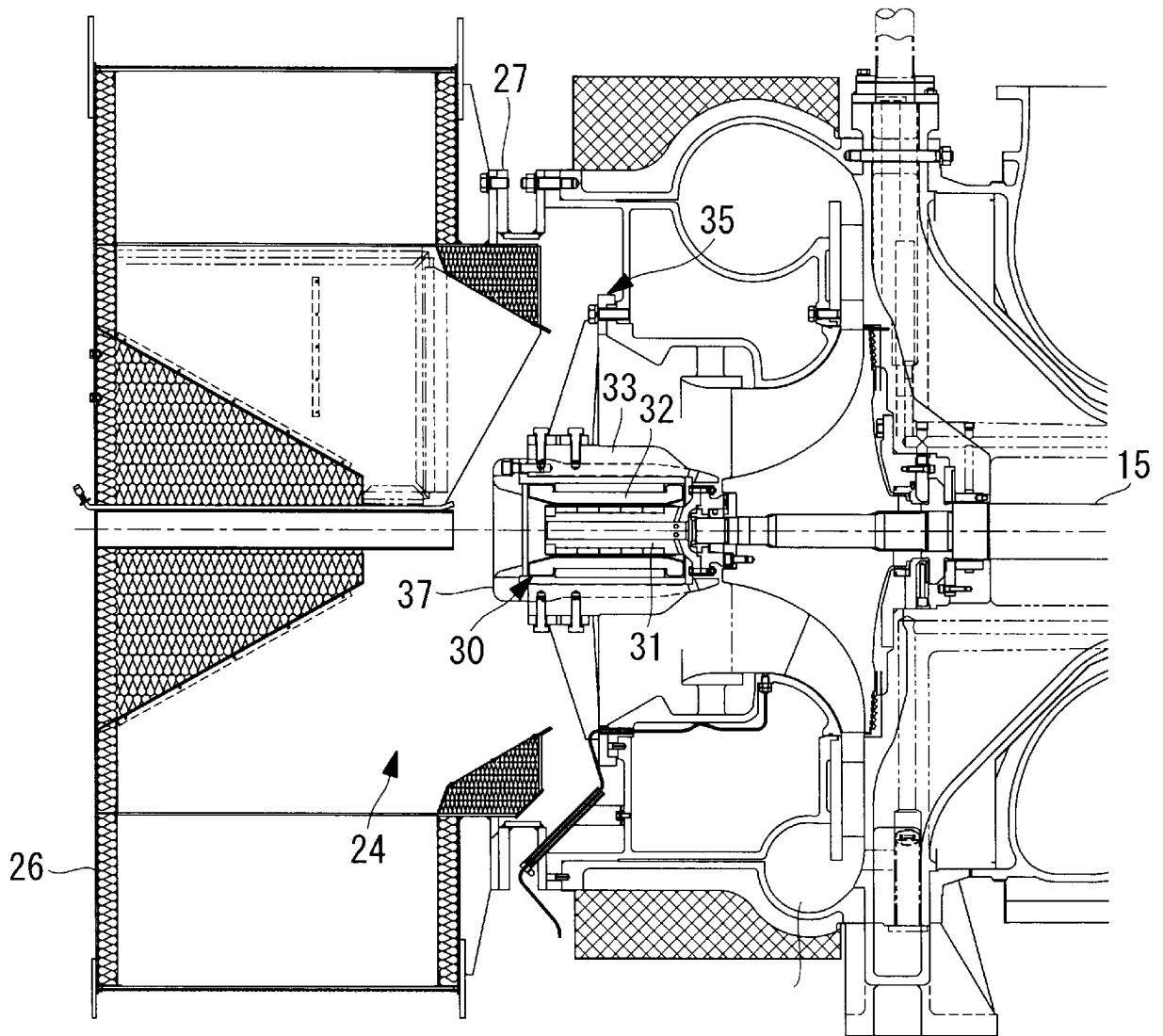
[図6]



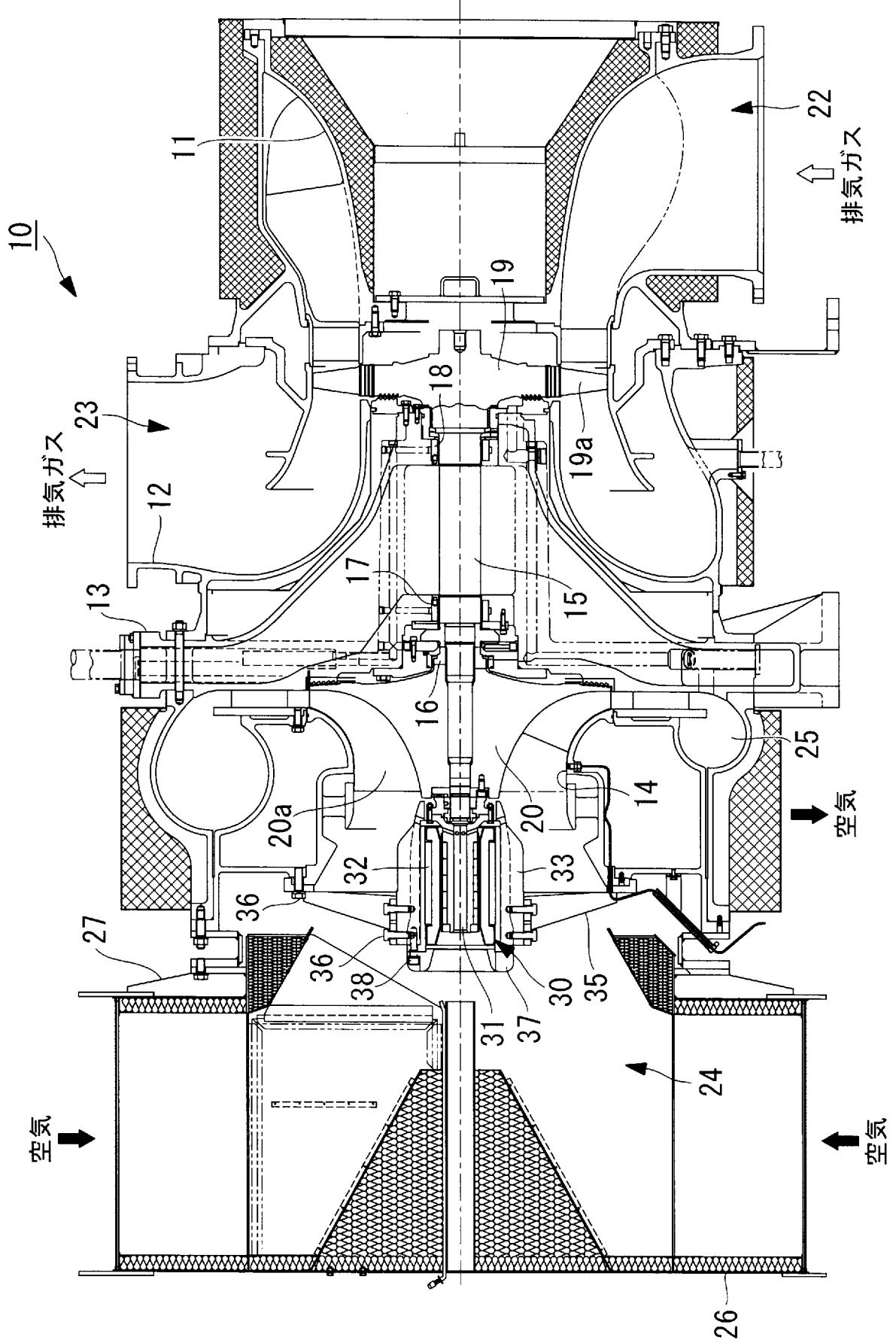
[図7]



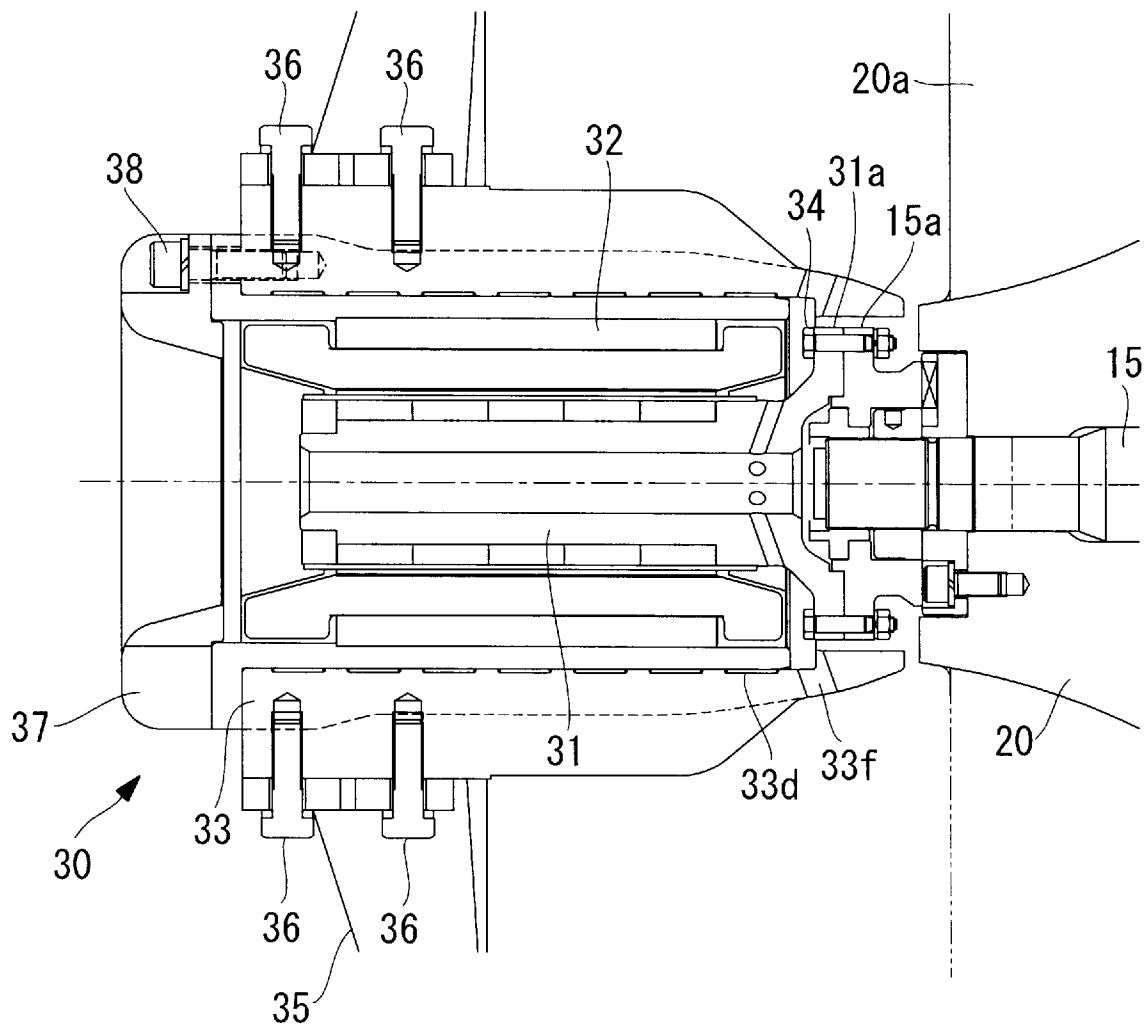
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/054930

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02B37/10(2006.01)i, 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)
F02B37/10, 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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
A	JP 4247217 B2 (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 02 April 2009 (02.04.2009), paragraphs [0009] to [0016]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-8
A	JP 4648347 B2 (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 09 March 2011 (09.03.2011), paragraphs [0013] to [0024]; fig. 1 to 3 & US 2008/0203732 A1 paragraphs [0022] to [0047]; fig. 1 to 3 & EP 1961936 A1	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 10 April 2015 (10.04.15)	Date of mailing of the international search report 28 April 2015 (28.04.15)
---	--

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/JP2015/054930

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 2012-177330 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 13 September 2012 (13.09.2012), paragraphs [0013] to [0024]; fig. 2 (Family: none)	1-8
A	JP 2012-197684 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 18 October 2012 (18.10.2012), paragraphs [0010] to [0022]; fig. 1 & WO 2012/127909 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F02B37/10(2006.01)i, 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（IPC）） Int.Cl. F02B37/10, 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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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
A	JP 4247217 B2（三菱重工業株式会社）2009.04.02, 段落【0009】～【0016】、図1～3（ファミリーなし）	1-8
A	JP 4648347 B2（三菱重工業株式会社）2011.03.09, 段落【0013】～【0024】、図1～3 & US 2008/0203732 A1 段落【0022】～【0047】、FIG.1～3 & EP 1961936 A1	1-8
A	JP 2012-177330 A（三菱重工業株式会社）2012.09.13,	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 10.04.2015	国際調査報告の発送日 28.04.2015	
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） 赤間 充 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	3G 3926

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	段落【0013】～【0024】、図2 (ファミリーなし) JP 2012-197684 A (三菱重工業株式会社) 2012.10.18, 段落【0010】～【0022】、図1 & WO 2012/127909 A1	1-8