

(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5月6日(06.05.2016)

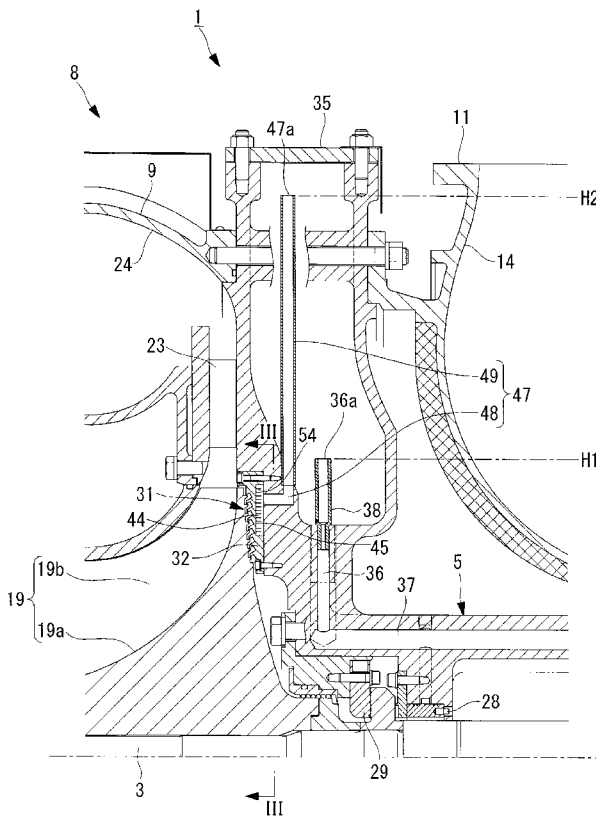


(10) 国際公開番号  
WO 2016/067715 A1

- (51) 国際特許分類:  
F02B 39/14 (2006.01) F02B 39/16 (2006.01)  
F01P 7/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/073192
- (22) 国際出願日: 2015年8月19日(19.08.2015)
- (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 2014-219570 2014年10月28日(28.10.2014) 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: 白石 啓一 (SHIRAIISHI, Keiichi); 〒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).  
杉本 浩一 (SUGIMOTO, Koichi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (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,

[続葉有]

(54) Title: SUPERCHARGER AND ENGINE WITH SAME  
(54) 発明の名称: 過給機およびこれを備えたエンジン



(57) Abstract: A supercharger 1 is provided with: a turbine shaft supported by bearings (28, 29) and having one end connected to a compressor impeller (19); a bearing base (5) for receiving the turbine shaft; an oil tank (35) provided to the bearing base (5); a bearing oil passage (36) for connecting the oil tank (35) and the bearings (28, 29); an impeller cooling passage (44) formed within the bearing base (5) and located on the rear surface side of the compressor impeller (19); and a cooling oil supply passage (47) for connecting the impeller cooling passage (44) and the oil tank (35). Inside the oil tank (35), the height (H2) of the inlet opening (47a) of the cooling oil supply passage (47) is greater than the height (H1) of the inlet opening (36a) of the bearing oil passage (36).

(57) 要約: 過給機 1 は、一端がコンプレッサ翼車 (19) に接続されて軸受 (28, 29) に軸支されたタービン軸と、タービン軸を収容する軸受台 (5) と、軸受台 (5) に設けられたオイルタンク (35) と、オイルタンク (35) と軸受 (28, 29) との間を接続する軸受オイル通路 (36) と、軸受台 (5) の内部に形成されてコンプレッサ翼車 (19) の背面側に位置する翼車冷却通路 (44) と、翼車冷却通路 (44) とオイルタンク (35) との間を接続する冷却オイル供給通路 (47) と、を備え、オイルタンク (35) の内部において、軸受オイル通路 (36) の入口開口部 (36a) の高さ (H1) よりも、冷却オイル供給通路 (47) の入口開口部 (47a) の高さ (H2) が高い。

WO 2016/067715 A1

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:  
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))  
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## 明 細 書

発明の名称： 過給機およびこれを備えたエンジン

### 技術分野

[0001] 本発明は、タービン軸の軸受に供給されるオイルでコンプレッサ翼車を間接的に冷却するようにした過給機およびこれを備えたエンジンに関するものである。

### 背景技術

[0002] 船用大型ディーゼルエンジン等のエンジンに設けられている過給機は、吸入空気を圧縮する遠心コンプレッサを備えている。この遠心コンプレッサは、エンジンの排ガスにより回転駆動されるタービン軸に回転一体に設けられたコンプレッサ翼車によってエンジンの吸入空気を圧縮し、空気密度を高めてエンジンに供給している。

[0003] このような遠心コンプレッサの圧縮比（過給圧）が最大過給圧付近の5（bar）程度になると、圧縮された空気の温度が230℃以上にもなる。このため、コンプレッサ翼車に掛かる熱的負荷が増大し、軽量化のためにアルミニウム合金等の軽金属で形成されているコンプレッサ翼車（ブレード）の材料強度、特に高温クリープ強度が低下して寿命が短くなるという問題がある。

[0004] また、一般に、コンプレッサ翼車の背面外周側にはラビリンスシールが設けられており、コンプレッサ翼車出口側における圧縮された空気が翼車背面側に回り込んで軸受部に流入してしまうことを抑制している。しかし、このラビリンスシールの付近は周速度が高く、表面積も大きいので、圧縮空気との摩擦による発熱も無視することができない。

[0005] このため、特許文献1に示されるように、コンプレッサ翼車が収容されるケーシングの内部に、コンプレッサ翼車の背面側に位置する環状の冷却空間を形成し、この冷却空間にタービン軸の軸受に供給されるオイルの一部を供給して、ケーシングをオイルで冷却するようにした過給機が開発されている

。このようにケーシングをオイルで冷却することにより、ケーシングに近接して回転しているコンプレッサ翼車の熱も冷却することができる。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2011-256832号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0007] 過給機のタービン軸は、エンジンが停止しても暫く惰性で回転し続けるため、この惰性回転中にも軸受にオイルを供給し続ける必要がある。しかし、エンジン停止と同時にオイルポンプも停止し、軸受へのオイル供給が止まってしまう。このため、特許文献1には図示されていないが、軸受にオイルを供給する給油管の上流側にオイルタンクを設けて所定量のオイルを貯留しておき、惰性回転中に必要なオイルを賄うようにしなければならない。

[0008] ところが、特許文献1の構造では、上述の図示されていないオイルタンクの下流側から、コンプレッサ翼車冷却用の給油通路が分岐している。このため、エンジン停止後にオイルタンク内のオイルが給油通路を経て環状の冷却空間に流入してしまう。したがって、タービン軸の惰性回転時に軸受に供給されるオイル量が減少し、軸受の潤滑が不十分になる虞がある。

[0009] 一方、タービン軸の惰性回転時に上記のオイルタンクから軸受にオイルを供給するには、オイルタンク内のオイルを空気と置換させないと、オイルがスムーズに軸受側に流下しない。このため、従来ではオイルタンク外部に繋がるエアイベント通路をオイルタンクに設けていた。しかし、このエアイベント通路はオイルポンプ停止後に空気をオイルタンク上部に導き、空気との置換をスムーズに行う必要がある。このために、オイルタンクの底部からパイプ状に立設する必要があるため、オイルタンクの構造を複雑化させて製造コストを高める原因となっていた。特に、エアイベントの目的のためだけにこのパイプ状のエアイベント通路を設ける必要があるため、費用対効果が低いものとなっ

ていた。

[0010] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、エンジン作動時におけるコンプレッサ翼車の冷却と、エンジン停止後において軸受にオイルを供給するオイルタンクのエアVENT機能とを両立させることのできる過給機およびこれを備えたエンジンを提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0011] 上記課題を解決するために、本発明は、以下の手段を採用する。

[0012] 即ち、本発明に係る過給機は、一端がコンプレッサ翼車に接続されて軸受に軸支されたタービン軸と、前記タービン軸を収容する軸受台と、前記軸受台に設けられたオイルタンクと、前記オイルタンクと前記軸受との間を接続する軸受オイル通路と、前記軸受台の内部に形成されて前記コンプレッサ翼車の背面側に位置する翼車冷却通路と、前記翼車冷却通路と前記オイルタンクとの間を接続する冷却オイル供給通路と、を備え、前記オイルタンクの内部において、前記軸受オイル通路の入口開口部の高さよりも、前記冷却オイル供給通路の入口開口部の高さが高いことを特徴とする。

[0013] エンジンの作動時には、オイルポンプから供給されるオイルが過給機のオイルタンクに貯留され、オイルタンクのオイルが軸受オイル通路を経てタービン軸の軸受に供給されて軸受が潤滑される。

オイルタンクのオイルは冷却オイル供給通路を経てコンプレッサ翼車の背面側に位置する翼車冷却通路にも供給される。これにより、コンプレッサ翼車の熱が翼車冷却通路内を流れるオイルとの熱交換によって冷却され、コンプレッサ翼車に掛かる熱的負荷が軽減されて、コンプレッサ翼車の寿命を延長させる事ができる。

[0014] エンジンが停止しても、過給機のタービン軸（コンプレッサ翼車）は暫く惰性で回転し続ける。この時、オイルポンプからオイルタンクへのオイル供給は停止するが、オイルタンクに貯留されたオイルがタービン軸の軸受に供給され続けることによって軸受の潤滑が続行され、軸受が保護される。

[0015] オイルタンクの内部においては、軸受に繋がる軸受オイル通路の入口開口

部の高さよりも、翼車冷却通路に繋がる冷却オイル供給通路の入口開口部の高さが高い。このため、オイル液面の低下に伴い、まず冷却オイル供給通路の入口開口部がオイル液面から突出して冷却オイル供給通路および翼車冷却通路へのオイル供給が停止し、次に軸受オイル通路の入口開口部がオイル液面から突出して軸受へのオイル供給が停止する。

[0016] このように、軸受へのオイル供給よりも先に翼車冷却通路へのオイル供給が停止されるため、タービン軸が惰性回転している時に、オイルタンク内のオイルが、冷却の必要性の低い翼車冷却通路側へ流入することを防ぎ、オイルを軸受に優先的に供給することができる。翼車冷却通路へのオイル供給が停止するタイミングは、冷却オイル供給通路の入口開口部の高さを変更することによって調整することができる。

[0017] しかも、タービン軸の惰性回転時にオイルタンクから軸受側にオイルが流下するに伴い、空気が翼車冷却通路と冷却オイル供給通路とを経てオイルタンク内に流入し、流下するオイルと置換される。つまり、翼車冷却通路と冷却オイル供給通路とが、オイルタンク内に空気を導入するためのエアベント通路として機能する。これにより、オイルタンク内のオイルをスムーズに軸受側に流すことができる。

[0018] こうして、エンジン作動中にはコンプレッサ翼車を冷却し、エンジン停止後には翼車冷却通路と冷却オイル供給通路とをオイルタンクのエアベント通路として活用することができる。したがって、合理的な構造により、コンプレッサ翼車の冷却と、オイルタンクのエアベント機能とを両立させることができる。

[0019] 上記構成において、前記翼車冷却通路は、前記コンプレッサ翼車の背面側に設けられているラビリンスシールの範囲に重なるように設けるのが好ましい。

ラビリンスシールの部分は、圧縮空気との摩擦熱も加わる関係上、コンプレッサ翼車の中でも最も高温化する部位であるとともに、コンプレッサ翼車側とケーシング側との表面積が大きい。このため、この部分に翼車冷却通路

を隣接させることにより、翼車冷却通路を流れるオイルによってラビリンスシール付近を効率良く冷却することができる。

[0020] 上記構成において、前記翼車冷却通路は、前記ラビリンスシールを構成するラビリンスシール板の、前記軸受台に接する面に凹設するのが好ましい。

ラビリンスシール板は、元から機械加工により形成される部品であるため、このラビリンスシール板に追加工を施すだけで簡単に翼車冷却通路を設けることができる。また、翼車冷却通路を備えない既存の過給機を容易に改修することができる。

[0021] 上記構成において、前記冷却オイル供給通路は、前記ケーシングの内部に形成されて前記オイルタンク内の底部付近から前記翼車冷却通路に繋がる内部通路と、前記内部通路の前記オイルタンク側の開口部から、前記オイルタンクの内部を上方に延びるパイプ通路と、を有して構成され、前記パイプ通路の上端部が前記冷却オイル供給通路の前記入口開口部とされていることが好ましい。

[0022] この構成によれば、冷却オイル供給通路を構成するパイプ通路の長さを延ばすことにより、冷却オイル供給通路の入口開口部の高さを高くすることができる。これにより、冷却オイル供給通路の入口開口部の高さ、と、軸受オイル通路の入口開口部の高さとの高低差を大きくして、過給機が停止した後の軸受への給油量を多くすることができる。

[0023] 上記構成において、前記翼車冷却通路の内面に凹凸形状を形成するのが好ましい。このように翼車冷却通路の内面に凹凸形状を形成することにより、翼車冷却通路内面の表面積が増大する。このため、コンプレッサ翼車の熱を翼車冷却通路の内部を流れるオイルと良好に熱交換させてコンプレッサ翼車を冷却することができる。

[0024] 上記構成において、前記冷却オイル供給通路は前記翼車冷却通路の上部に通じ、前記翼車冷却通路の下部にはオイルを排出する冷却オイル排出通路が設けられ、該冷却オイル排出通路の口径は前記冷却オイル供給通路の口径よりも小さくすることが望ましい。

[0025] 上記構成によれば、冷却オイル供給通路から翼車冷却通路の内部に流入したオイルが翼車冷却通路の内部に留まりやすくなる。このため、エンジンの作動中には冷却オイル排出通路から外気が流入しにくくなり、翼車冷却通路の内部に空気が滞留することによる温度上昇を防止することができる。また、翼車冷却通路内に十分にオイルが充填されるため、コンプレッサ翼車を均一に冷却することができる。したがって、コンプレッサ翼車の冷却性を向上させることができる。

[0026] また、本発明に係るエンジンは、上記のいずれかの態様の過給機を備えたことを特徴とする。これにより、上述の作用・効果を奏するエンジンとすることができる。

### 発明の効果

[0027] 以上のように、本発明に係る過給機およびこれを備えたエンジンによれば、簡素で合理的な構造により、エンジン作動時におけるコンプレッサ翼車の冷却と、エンジン停止後において軸受にオイルを供給するオイルタンクのエアバント機能とを両立させることができる。

### 図面の簡単な説明

[0028] [図1]本発明に係る過給機の一例を示す縦断面図である。

[図2]図1の11部を拡大して本発明の第1実施形態を示す縦断面図である。

[図3]図2の111-111線に沿う縦断面図である。

[図4]本発明の第2実施形態を示す縦断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0029] 以下に、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

[0030] [第1実施形態]

図1は、本発明に係る過給機の一例を示す縦断面図である。

本実施形態の過給機1は、船舶に用いられる船用大型ディーゼルエンジンに供給する空気（気体）を大気圧以上に高めて、船用大型ディーゼルエンジンの燃焼効率を高める装置である。本実施形態の過給機1は、タービン軸3と、軸受台5と、排気タービン6と、遠心コンプレッサ8と、吸気サイレン

サ9と、を備えている。

[0031] 排気タービン6は、タービンハウジング11と、タービン翼車12とを備えている。タービンハウジング11は、タービン軸3の軸線回りに配置される中空の筒状部材であり、タービン軸3の軸線方向に沿う排ガス通路14と、過給機1の外周方向に開口する排ガス入口15と、排ガス出口16とが形成されている。タービン翼車12は排ガス通路14の内部に收容されている。

[0032] 一方、遠心コンプレッサ8は、コンプレッサハウジング9と、コンプレッサ翼車19とを備えている。コンプレッサハウジング9内には吸気通路21が形成され、この吸気通路21には、吸気入口22と、ディフューザ23と、渦巻状のスクロール通路24と、図示しない圧縮吸気出口とが形成されている。

[0033] コンプレッサ翼車19は、吸気通路21の内部に收容されている。コンプレッサ翼車19は、例えばアルミニウム合金から形成され、その中心部をなすハブ19aが、吸気上流側から下流側（軸受台5側）に向かって太くなる形状であり、その外周面に多数のフィン（羽根）19bが突設されている。

[0034] 軸受台5は、その内部において、タービン軸3を水平に軸支している。タービン軸3は、一对のラジアル軸受27、28と、1つのスラスト軸受29とによって回転自在に、且つ軸方向には不動に支持されている。タービン軸3の一端にタービン翼車12が、他端にコンプレッサ翼車19が、それぞれ同軸的かつ回転一体に設けられている。

[0035] 吸気サイレンサ9は、図示しない消音材が配設されている。消音材は、遠心コンプレッサ8内で発生する騒音の一部を吸収し、騒音レベルを低下させる。

[0036] 船用大型ディーゼルエンジンの作動時において、過給機1の排気タービン6側においては、排ガス入口15から高温・高圧な船用大型ディーゼルエンジンの排ガスGが流入する。この排ガスGが排ガス通路14内を矢印方向に流れて排ガス出口16から排出されることによりタービン翼車12が高速回

転駆動される。これにより、タービン軸 3 およびコンプレッサ翼車 19 が一体に高速回転する。

[0037] 遠心コンプレッサ 8 側においては、コンプレッサ翼車 19 が回転することにより、空気やガス等の気体 A が吸気サイレンサ 9 と吸気入口 22 とを経て吸気通路 21 に吸気されて圧縮され、遠心方向に吐出される。吐出された気体 A は、ディフューザ 23 および渦巻状のスクロール通路 28 を経由し、図示しない圧縮吸気出口から吐出され、図示しない船用大型ディーゼルエンジンに供給される。

[0038] 本実施形態の過給機 1 は、圧縮されて高温化した気体 A の一部がコンプレッサ翼車 19 の背面側に回り込んで軸受部に流入することを抑制するべく、コンプレッサ翼車 19 の背面外周側にラビリンスシール 31 が設けられている。図 2 に拡大して示すように、このラビリンスシール 31 は、コンプレッサ翼車 19 のハブ 19a の外周部背面と、この外周部背面に対向するように軸受台 5 に固定された環状のラビリンスシール板 32 との間に、近接して互い違いに噛み合う複数の環状のフィンを形成し、圧縮気体の通過を阻害するようにしたものである。

[0039] タービンハウジング 11 とコンプレッサハウジング 9 との間に挟まれて、軸受台 5 にはオイルタンク 35 が設けられている。このオイルタンク 35 はタービン軸 3 よりも上方、且つコンプレッサ翼車 19 の背面側に位置するように形成され、所定量のオイルを貯留できるようになっている。オイルタンク 35 の底部からは軸受オイル通路 36 が下方に延びており、軸受台 5 の内部においてタービン軸 3 の軸方向に沿って形成された軸受オイル通路 37 に繋がっている。

[0040] 軸受オイル通路 37 は、ラジアル軸受 27、28 とスラスト軸受 29 とに繋がっている。オイルタンク 35 の底部に開口する軸受オイル通路 36 の入口部分には縦方向に延びる短いパイプ部材 38 が固定されている。図 2 に拡大して示すように、このパイプ部材 38 の上端部が軸受オイル通路 36 の入口開口部 36a とされている。この入口開口部 36a の高さは H1 とする。

パイプ部材 38 を省略して軸受オイル通路 36 の入口部分を入口開口部 36 a としてもよい。

[0041] 図 1 に示すように、タービン軸 3 を挟んでオイルタンク 35 の反対側、つまりオイルタンク 35 の下方にオイル捕集室 40 が設けられている。このオイル捕集室 40 には、各軸受 27, 28, 29 からのオイルを捕集するオイル捕集通路 41 が繋がっている。

[0042] 一方、図 2 にも示すように、軸受台 5 の内部には、コンプレッサ翼車 19 の背面側に位置する翼車冷却通路 44 が形成されている。この翼車冷却通路 44 は、図 3 に示すように環状であり、タービン軸 3 の軸方向視で、コンプレッサ翼車 19 の背面側に設けられているラビリンスシール 31 の範囲に重なるように設けられている。

[0043] 具体的には、図 2 に示すように、ラビリンスシール板 32 の、軸受台 5 に接する面（背面）に環状の溝 45 が凹設され、ラビリンスシール板 32 が軸受台 5 に固定されると、溝 45 が閉塞されて溝 45 の内部空間が翼車冷却通路 44 となる。

[0044] 図 2、図 3 に示すように、翼車冷却通路 44 は、その上部に通じている冷却オイル供給通路 47 によってオイルタンク 35 に接続されている。図 2 に示すように、冷却オイル供給通路 47 は、軸受台 5 の内部に形成された内部通路 48 と、オイルタンク 35 の内部で上方に起立するパイプ通路 49 とから構成されている。内部通路 48 は、翼車冷却通路 44 の上部から一旦オイルタンク 35 側に向かってタービン軸 3 の軸方向に沿って延び、オイルタンク 35 に到達する直前で上方に直角に屈曲してオイルタンク 35 内に開口している。

[0045] パイプ通路 49 は、その下端部が内部通路 48 のオイルタンク 35 側の開口部に固定されている。そして、パイプ通路 49 の上端部が冷却オイル供給通路 47 の入口開口部 47 a となっている。この入口開口部 47 a の高さ  $H_2$  は、軸受オイル通路 36 の入口開口部 36 a の高さ  $H_1$  よりも高くなっている。例えば、 $H_1$  と  $H_2$  の高低差は 50 mm ~ 500 mm 程度に設定され

ている。

- [0046] 図1、図3に示すように、翼車冷却通路44の下部には、オイル捕集室40に繋がる冷却オイル排出通路52が連通している。この冷却オイル排出通路52の口径d2は、翼車冷却通路44の上部に通じている冷却オイル供給通路47の口径d1よりも小さい。例えば、冷却オイル供給通路47の口径d1が10mm～50mm程度であるとすれば、冷却オイル排出通路52の口径d2は8mm～40mm程度に設定される。
- [0047] 図2および図3に示すように、翼車冷却通路44（溝45）の、タービン軸3に直交する面の内面には凹凸形状54が形成されて表面積が大きくされている。この凹凸形状54としては、環状の翼車冷却通路44の周方向に沿う同心円状且つ複数のフィン状のものを例示できるが、他の形状、例えば山と谷とを交互に同心円状に組み合わせた断面形状のもの等であってもよい。
- [0048] 以上のように構成された本実施形態の過給機1は、図示しない船用大型ディーゼルエンジンの作動時において、エンジン側に設けられたオイルポンプから供給されるオイルがオイルタンク35内に貯留され、このオイルが軸受オイル通路36、37を経て各軸受27、28、29に供給され、各軸受27、28、29を潤滑してからオイル捕集通路41を経てオイル捕集室40に捕集され、再びオイルポンプに還流される。
- [0049] オイルタンク35のオイルは冷却オイル供給通路47を経て翼車冷却通路44にも供給される。これにより、コンプレッサ翼車19の熱が翼車冷却通路44内を流れるオイルとの熱交換によって冷却され、コンプレッサ翼車19に掛かる熱的負荷が軽減されて、コンプレッサ翼車19の寿命を延長させる事ができる。翼車冷却通路44に供給されたオイルは冷却オイル排出通路52から排出されてオイル捕集室40に還流する。
- [0050] 船用大型ディーゼルエンジンが停止しても、タービン軸3およびコンプレッサ翼車19は暫く惰性で回り続ける。その際、オイルポンプからオイルタンク35へのオイル供給は停止するが、オイルタンク35に貯留されたオイルが軸受オイル通路36、37から各軸受27、28、29に供給され続け

ることによって各軸受 27, 28, 29 の潤滑が続行され、各軸受が保護される。

[0051] オイルタンク 35 の内部においては、軸受 27, 28, 29 に繋がる軸受オイル通路 36, 37 の入口開口部 36 a の高さ H1 よりも、翼車冷却通路 44 に繋がる冷却オイル供給通路 47 の入口開口部 47 a の高さ H2 が高い。このため、オイル液面の低下に伴い、まず先に冷却オイル供給通路 47 の入口開口部 47 a がオイル液面から突出して冷却オイル供給通路 47 および翼車冷却通路 44 へのオイル供給が停止する。次に、軸受オイル通路 36 の入口開口部 36 a がオイル液面から突出して軸受 27, 28, 29 へのオイル供給が停止する。

[0052] このように、軸受 27, 28, 29 へのオイル供給よりも先に翼車冷却通路 44 へのオイル供給が停止される。このため、タービン軸 3 の惰性回転中にオイルタンク 35 内のオイルが冷却の必要性の低い翼車冷却通路 44 側へ流入することを防ぎ、オイルを軸受 27, 28, 29 に優先的に供給することができる。翼車冷却通路 44 へのオイル供給が停止するタイミングは、冷却オイル供給通路 47 の入口開口部の高さ H2 (パイプ通路 49 の長さ) を変更することによって容易に調整することができる。パイプ通路 49 を伸縮式のパイプとしてもよい。

[0053] しかも、タービン軸 3 の惰性回転時にオイルタンク 35 から軸受 27, 28, 29 側にオイルが流下するに伴い、空気が翼車冷却通路 44 と冷却オイル供給通路 47 とを経てオイルタンク 35 内に流入し、流下するオイルと置換される。つまり、翼車冷却通路 44 と冷却オイル供給通路 47 とが、オイルタンク 35 内に空気を導入するためのエアベント通路として機能する。これにより、オイルタンク 35 に専用のエアベント通路を設けなくても、オイルタンク 35 内のオイルをスムーズに軸受 27, 28, 29 側に流すことができる。

[0054] こうして、コンプレッサ翼車 19 を冷却するとともに、翼車冷却通路 44 と冷却オイル供給通路 47 とを、船用大型ディーゼルエンジンの停止時にお

けるオイルタンク35のエアベント通路として活用できる。こうして、合理的な構造により、コンプレッサ翼車19の冷却と、オイルタンク35のエアベント機能とを両立させることができる。

[0055] この遠心コンプレッサ8において、翼車冷却通路44は、コンプレッサ翼車19の背面側に設けられているラビリンスシール31の範囲に重なるように設けられている。ラビリンスシール31の部分は、圧縮空気との摩擦熱も加わる関係上、コンプレッサ翼車19の中でも最も高温化する部位であるとともに、コンプレッサ翼車19側とケーシング2側との表面積が大きい。このため、この部分に翼車冷却通路44を隣接させることにより、翼車冷却通路44を流れるオイルによってラビリンスシール31付近を効率良く冷却することができる。

[0056] 翼車冷却通路44は、ラビリンスシール31を構成するラビリンスシール板32の、軸受台5に接する面に溝45を凹設することによって形成されている。ラビリンスシール板32は、元から機械加工により形成される部品であるため、このラビリンスシール板32に追加工を施すだけで簡単に溝45を形成し、翼車冷却通路44を設けることができる。また、翼車冷却通路44を備えない既存の過給機のラビリンスシール板32を加工することにより、容易に翼車冷却通路44を設けることができる。

[0057] さらに、この遠心コンプレッサ8では、翼車冷却通路44にオイルを供給する冷却オイル供給通路47が、軸受台5の内部に形成された内部通路48と、この内部通路48のオイルタンク35側の開口部から、オイルタンク35の内部を上方に延びるパイプ通路49と、を有して構成されている。そして、パイプ通路49の上端部が冷却オイル供給通路47の入口開口部47aとされている。

[0058] この構成によれば、パイプ通路49の長さを延ばすことにより、その入口開口部47aの高さを高くし、この入口開口部47aの高さH2と、軸受オイル通路36の入口開口部36aの高さH1との高低差を大きくすることができる。これにより、船用大型ディーゼルエンジンが停止した後の軸受27

、28、29への給油量（給油継続時間）を多くすることができる。あるいは、パイプ通路49の長さを変化させることにより、給油継続時間を適宜設定することができる。

[0059] この遠心コンプレッサ8では、翼車冷却通路44（溝45）の内面に凹凸形状54を形成することによって翼車冷却通路44内面の表面積を増大させている。このため、コンプレッサ翼車19の熱を翼車冷却通路44の内部を流れるオイルと良好に熱交換させてコンプレッサ翼車19を効果的に冷却することができる。

[0060] さらに、翼車冷却通路44の上部に通じている冷却オイル供給通路47の口径d1よりも、翼車冷却通路44の下部に通じている冷却オイル排出通路52の口径d2が小さくされている。このため、冷却オイル供給通路47から翼車冷却通路44の内部に流入したオイルが翼車冷却通路44の内部に留まりやすくなる。換言すれば、翼車冷却通路44の内部のオイルが冷却オイル排出通路52から排出されにくくなる。

[0061] このため、遠心コンプレッサ8の作動中には冷却オイル排出通路52から外気が流入しにくくなり、翼車冷却通路44の内部に空気が滞留することによる温度上昇を防止することができる。また、翼車冷却通路44内に十分にオイルが充填されるため、コンプレッサ翼車19全体を均一に冷却することができる。したがって、コンプレッサ翼車19の冷却性を向上させることができる。

[0062] [第2実施形態]

図4は、本発明の第2実施形態を示す縦断面図である。この図4は、第1実施形態における図2に相当するものである。図2との違いは、翼車冷却通路44とオイルタンク35との間を接続する冷却オイル供給通路57が、終始連続して軸受台5の内部に形成されており、第1実施形態に示すパイプ通路49が設けられていない点である。この冷却オイル供給通路57以外の構成は、第1実施形態と同様であるため、同様な各部分には同符号を付して説明を省略する。

- [0063] 第1実施形態と同様に、冷却オイル供給通路57の入口開口部57aの高さH2は、軸受オイル通路36の入口開口部36aの高さH1よりも高く設定されている。これによる作用・効果は第1実施形態と同様である。このように、冷却オイル供給通路57を全体的に軸受台5の内部に形成することにより、第1実施形態におけるパイプ通路49の設置を省略して構造をより簡素化することができる。
- [0064] 以上説明したように、上記の各実施形態に係る過給機1によれば、簡素で合理的な構造により、エンジン作動時におけるコンプレッサ翼車19の冷却と、エンジン停止後において軸受27, 28, 29にオイルを供給するオイルタンク35のエアVENT機能とを両立させることができる。
- [0065] なお、本発明は上記実施形態の構成のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において適宜変更や改良を加えることができ、このように変更や改良を加えた実施形態も本発明の権利範囲に含まれるものとする。
- [0066] 例えば、上記の実施形態では、船用大型ディーゼルエンジンに付設される過給機に本発明を適用した例について説明したが、船用エンジンに限らず、他種類のエンジンの過給機としても適用することができる。

## 符号の説明

- [0067] 1 過給機  
3 タービン軸  
5 軸受台  
6 排気タービン  
8 遠心コンプレッサ  
19 コンプレッサ翼車  
27, 28 ラジアル軸受（軸受）  
29 スラスト軸受（軸受）  
31 ラビリンスシール  
35 オイルタンク

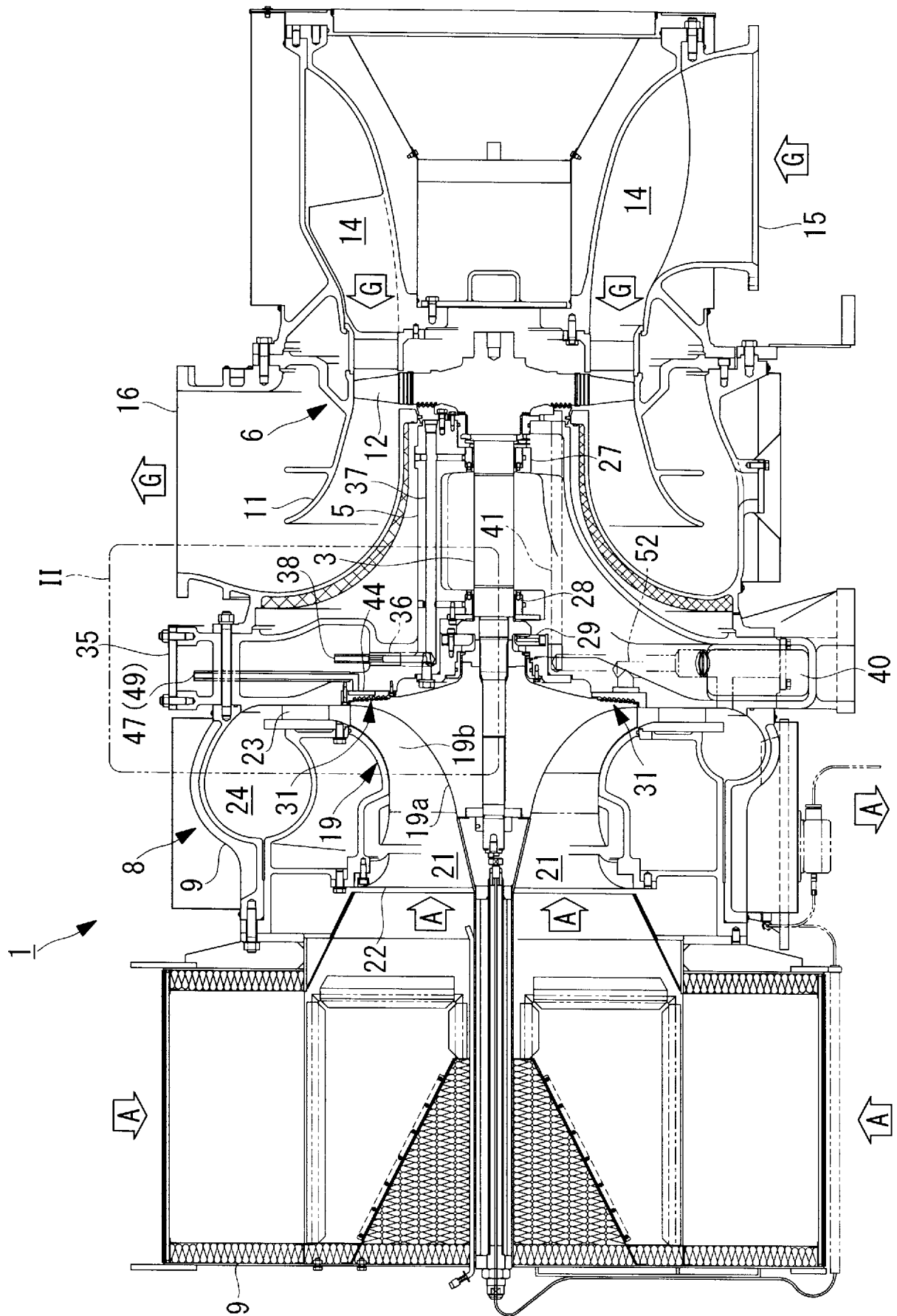
- 3 6 軸受オイル通路
- 3 6 a 軸受オイル通路の入口開口部
- 4 4 翼車冷却通路
- 4 5 溝
- 4 7 冷却オイル供給通路
- 4 7 a 冷却オイル供給通路の入口開口部
- 4 8 内部通路
- 4 9 パイプ通路
- 5 2 冷却オイル排出通路
- 5 4 凹凸形状
- H 1 軸受オイル通路の入口開口部の高さ
- H 2 冷却オイル供給通路の入口開口部の高さ
- d 1 冷却オイル供給通路 4 7 の口径
- d 2 冷却オイル排出通路 5 2 の口径

## 請求の範囲

- [請求項1] 一端がコンプレッサ翼車に接続されて軸受に軸支されたタービン軸と、  
前記タービン軸を収容する軸受台と、  
前記軸受台に設けられたオイルタンクと、  
前記オイルタンクと前記軸受との間を接続する軸受オイル通路と、  
前記軸受台の内部に形成されて前記コンプレッサ翼車の背面側に位置する翼車冷却通路と、  
前記翼車冷却通路と前記オイルタンクとの間を接続する冷却オイル供給通路と、を備え、  
前記オイルタンクの内部において、前記軸受オイル通路の入口開口部の高さよりも、前記冷却オイル供給通路の入口開口部の高さが高いことを特徴とする過給機。
- [請求項2] 前記翼車冷却通路は、前記コンプレッサ翼車の背面側に設けられているラビリンスシールの範囲に重なるように設けられている請求項1に記載の過給機。
- [請求項3] 前記翼車冷却通路は、前記ラビリンスシールを構成するラビリンスシール板の、前記軸受台に接する面に凹設されている請求項2に記載の過給機。
- [請求項4] 前記冷却オイル供給通路は、  
前記軸受台の内部に形成されて前記オイルタンク内の底部付近から前記翼車冷却通路に繋がる内部通路と、  
前記内部通路の前記オイルタンク側の開口部から、前記オイルタンクの内部を上方に延びるパイプ通路と、を有して構成され、  
前記パイプ通路の上端部が前記冷却オイル供給通路の前記入口開口部とされている請求項1から3のいずれかに記載の過給機。
- [請求項5] 前記翼車冷却通路の内面に凹凸形状を形成した請求項1から4のいずれかに記載の過給機。

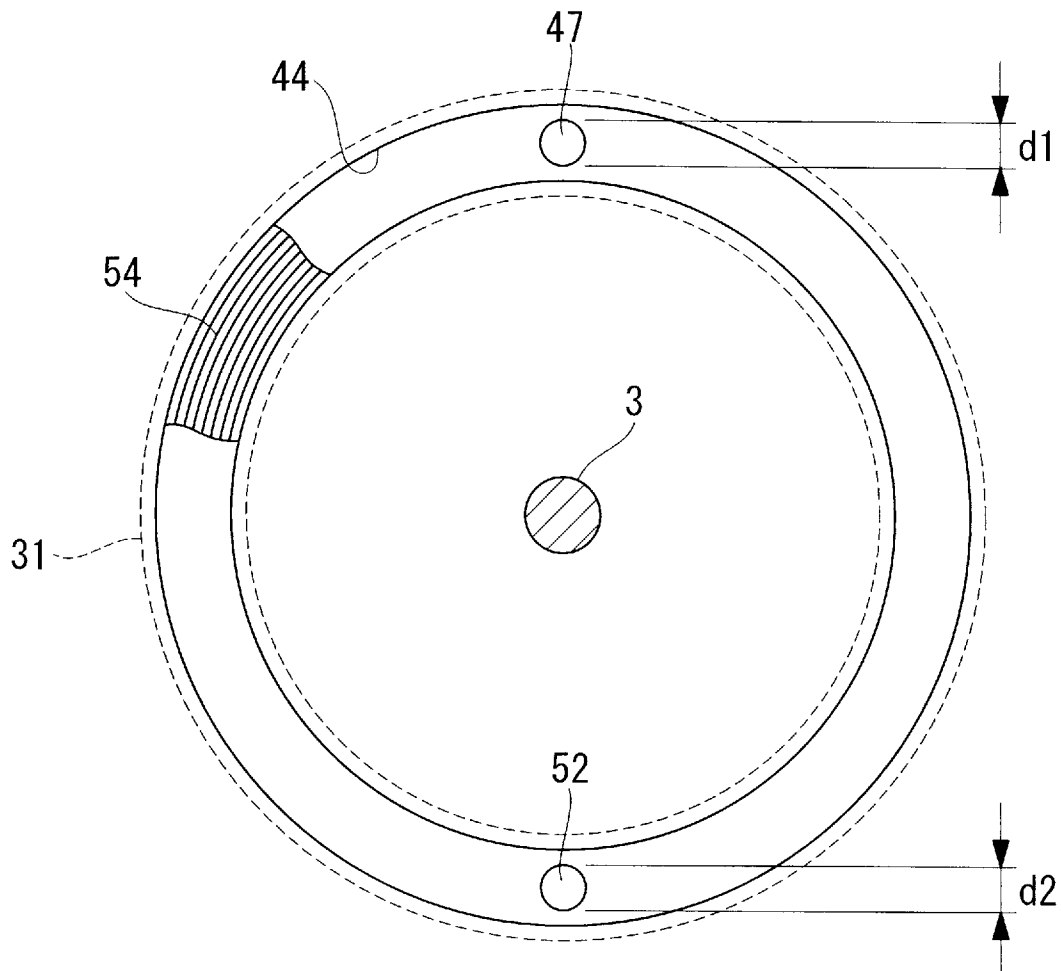
- [請求項6] 前記冷却オイル供給通路は前記翼車冷却通路の上部に通じ、前記翼車冷却通路の下部にはオイルを排出する冷却オイル排出通路が設けられ、該冷却オイル排出通路の口径は前記冷却オイル供給通路の口径よりも小さい請求項 1 から 5 のいずれかに記載の過給機。
- [請求項7] 請求項 1 から 6 のいずれかに記載の過給機を備えたエンジン。

[図1]

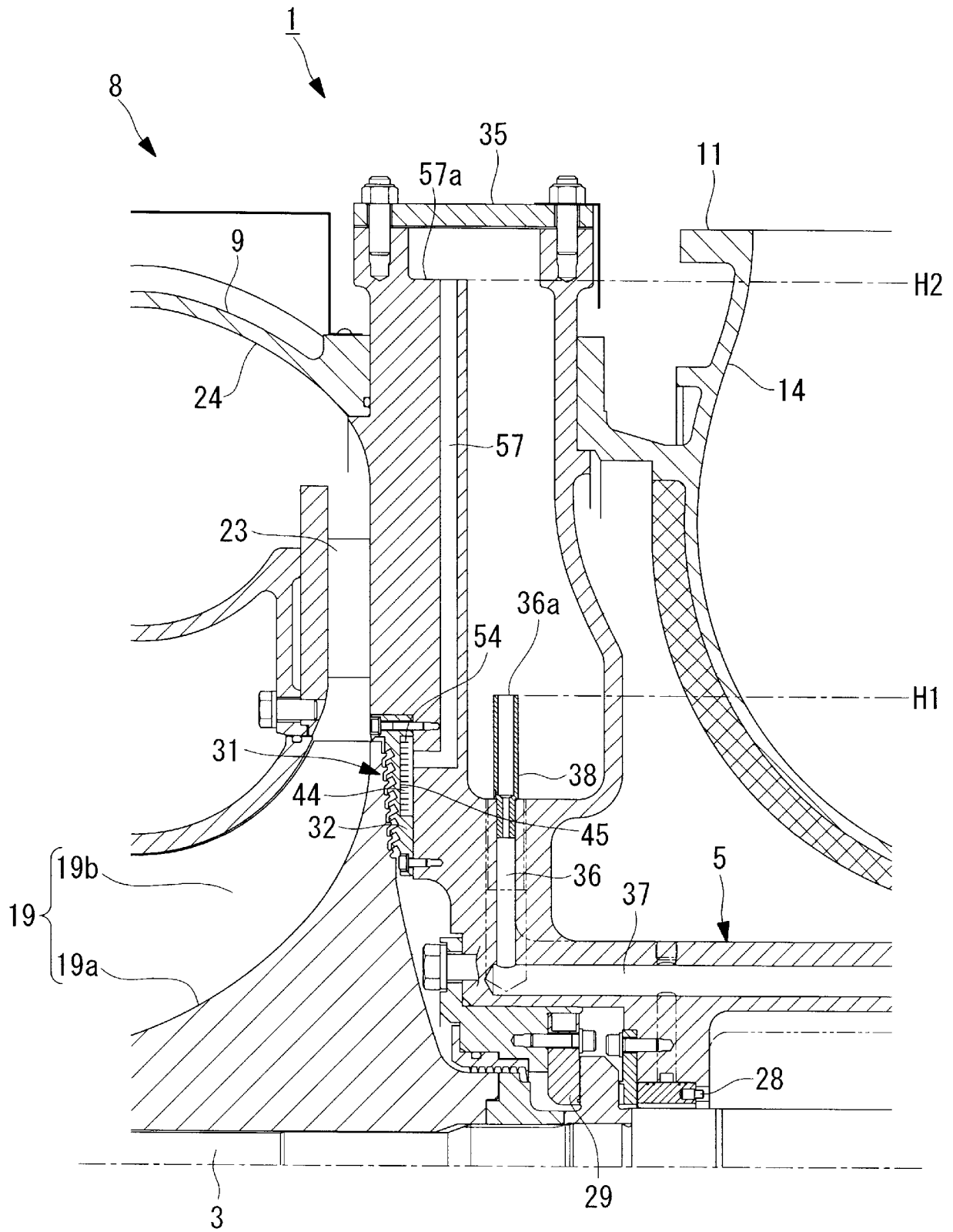




[図3]



[図4]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2015/073192

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
F02B39/14(2006.01)i, F01P7/14(2006.01)i, F02B39/16(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)  
F01P1/00-11/20, F02B33/00-41/10, F04D1/00-13/16, 17/00-19/02, 21/00-25/16, 29/00-35/00

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.
Y A	JP 2011-256832 A (IHI Corp.), 22 December 2011 (22.12.2011), 0017, 0025, 0031; fig. 1 (Family: none)	1-5, 7 6
Y	JP 2009-287513 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 10 December 2009 (10.12.2009), 0012; fig. 2 (Family: none)	1-5, 7
Y	JP 62-101837 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 12 May 1987 (12.05.1987), page 2, upper right column, line 19 to page 3, upper left column, line 5; fig. 1 (Family: none)	1-5, 7

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 06 November 2015 (06.11.15)	Date of mailing of the international search report 24 November 2015 (24.11.15)
--	---

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/JP2015/073192

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-130086 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 04 July 2013 (04.07.2013), 0019 to 0020; fig. 1 (Family: none)	2-5, 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, F01P7/14(2006.01)i, F02B39/16(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. F01P1/00-11/20, F02B33/00-41/10, F04D1/00-13/16, 17/00-19/02, 21/00-25/16, 29/00-35/00		
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
Y A	JP 2011-256832 A (株式会社 I H I) 2011.12.22, 0017, 0025, 0031, 図 1 (ファミリーなし)	1-5, 7 6
Y	JP 2009-287513 A (三菱重工業株式会社) 2009.12.10, 0012, 図 2 (ファミリーなし)	1-5, 7
Y	JP 62-101837 A (三菱重工業株式会社) 1987.05.12, 2 頁右上欄 19 行-3 頁左上欄 5 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-5, 7
<input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span>		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 06.11.2015	国際調査報告の発送日 24.11.2015	
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) 小林 勝広 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	3G 9061

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
Y	JP 2013-130086 A (三菱重工業株式会社) 2013.07.04, 0019-0020, 図1 (ファミリーなし)	2-5, 7