

(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
2019年9月12日(12.09.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/171431 A1

(51) 国際特許分類:

F02B 39/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/008322

(22) 国際出願日: 2018年3月5日(05.03.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人:三菱重工エンジン&ターボチャージャ株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES ENGINE & TURBOCHARGER, LTD.) [JP/JP]; 〒2525293 神奈川県相模原市中央区田名3000番地 Kanagawa (JP).

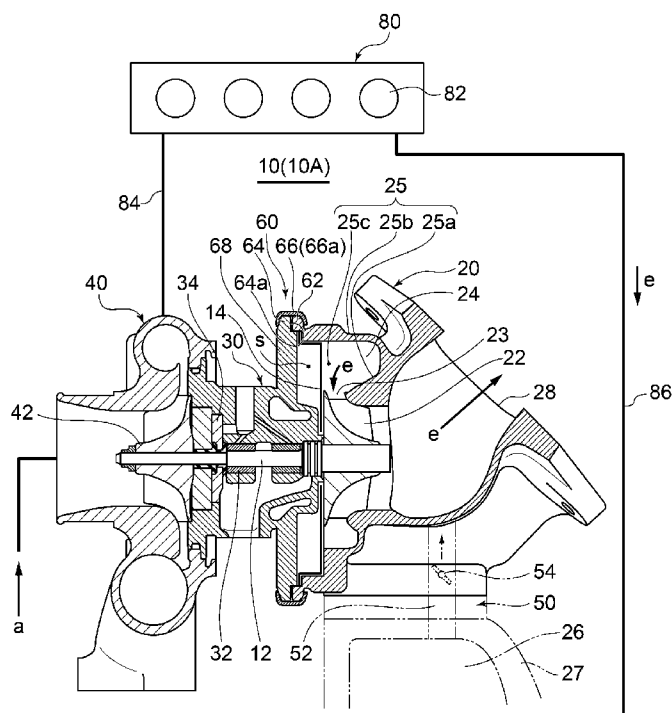
(72) 発明者: 北村 剛 (KITAMURA, Tsuyoshi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号

三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 横山 隆雄(YOKOYAMA, Takao); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 富川 邦弘(TOMIKAWA, Kunihiro); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 尾▲崎▼誠(OZAKI, Makoto); 〒2525293 神奈川県相模原市中央区田名3000番地 三菱重工エンジン&ターボチャージャ株式会社内 Kanagawa (JP).

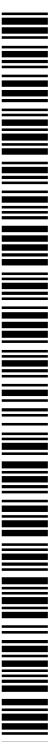
(74) 代理人: 誠真 I P 特許業務法人(SEISHIN IP PATENT FIRM, P.C.); 〒1080073 東京都港区三田三丁目13番16号 三田43M Tビル13階 Tokyo (JP).

(54) Title: TURBO-SUPERCHARGER AND INTERNAL-COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: ターボ過給機及び内燃機関



(57) Abstract: A turbo-supercharger according to one embodiment of the present invention is provided with: a turbine housing which has contained therein a turbine wheel rotationally driven by exhaust gas; a bearing housing which is provided adjacent to the turbine housing and which contains a rotating shaft to which the turbine wheel is mounted; and a waste gate section having a bypass passage which allows the exhaust gas to bypass the turbine wheel, and having a valve body which can regulate the flow rate of the exhaust gas flowing through the bypass passage. The turbine housing has a



WO 2019/171431 A1

(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, JO, JP, KE, KG, KH, 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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))
- 一 補正された請求の範囲 (条約第19条(1))

scroll passage formed therein by casting, the scroll passage being located at least radially outside the turbine wheel and supplying the exhaust gas to the turbine wheel. A fastening section which fastens the turbine housing and the bearing housing together is provided radially outside the scroll passage.

(57) 要約 : 一実施形態に係るターボ過給機は、排ガスによって回転駆動されるタービンホイールを収容したタービンハウジングと、前記タービンハウジングに隣接され、前記タービンホイールが取り付けられる回転軸を収容する軸受ハウジングと、前記排ガスが前記タービンホイールをバイパス可能にするバイパス通路、及び該バイパス通路を流れる前記排ガスの流量を調整可能な弁体を有するウェイストゲート部と、を備えるターボ過給機であって、前記タービンハウジングは、鑄造により少なくとも前記タービンホイールの径方向外側に前記排ガスを前記タービンホイールに供給するためのスクロール通路が形成され、前記スクロール通路より径方向外側に、前記タービンハウジングと前記軸受ハウジングとを締結する締結部が設けられる。

明 細 書

発明の名称：ターボ過給機及び内燃機関

技術分野

[0001] 本開示は、ターボ過給機及び該ターボ過給機を備える内燃機関に関する。

背景技術

[0002] 内燃機関などの吸入空気を過給するターボ過給機において、内燃機関などから排出された排ガスが導入されるタービンハウジングは、スクロール通路など内部に複雑な排ガス流路が形成されるため、通常は鋳造により製造される。

また、ターボ過給機は、過給圧が予め設定した最高過給圧を超えないように制御される。過給圧を制御する手段として、タービンホイールに流入する排ガスの流量を可変とする可変ノズルを備える手段や、排ガスがタービンホイールをバイパス可能にするバイパス通路を設け、該バイパス通路を流れる排ガス流量を調整することで、過給圧を調整可能とするウェイトゲートバルブ方式がある。

[0003] 特許文献1及び2には、可変ノズル機構を備えたターボ過給機が開示され、特許文献3には、ウェイトゲートバルブ方式を採用したターボ過給機が開示されている。

タービンハウジングは隣接される軸受ハウジングと締結具などを用いて締結される。特許文献1及び2に開示されているように、可変ノズル機構を備えたターボ過給機においては、可変ノズル機構を設ける関係上、上記締結部は中心部から径方向外側に離れた位置になる。一方、ウェイトゲートバルブ方式を採用したターボ過給機は、可変ノズル機構を設ける制約はないので、軸受ハウジングのコンパクト化を図る観点から、特許文献3に開示されているように、上記締結部は中心部から径方向に近い位置に設けられている。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：米国特許第9011089号明細書
特許文献2：特開2014-034910号公報
特許文献3：特開2012-057546号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] タービンハウジングを鋳造によって製作する場合、排ガス流路を形成する壁面の表面粗さが比較的大きくなり、排ガスの摩擦損失が増加する。そのため、特にスクロール通路などで空力性能が低下するという問題がある。また、鋳造では壁部の肉厚が比較的大きくなるために、壁部の熱容量が増加し、排ガスの熱損失が増加するという問題がある。特に、運転初期段階では、排ガスの温度低下が起こるため、過渡的な性能の低下が起こる。

上記問題を回避するため、タービンハウジングを板金加工で製造ことが考えられるが、複雑な板金部品を用意する必要があると共に、溶接個所が増大するため、コスト高となる。

- [0006] 一実施形態は、鋳造によって製造されるタービンハウジングの上記問題に鑑み、タービンハウジングを流れる排ガスの空力性能の低下と熱損失の増加を抑制することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0007] (1) 一実施形態に係るターボ過給機は、
排ガスによって回転駆動されるタービンホイールを収容したタービンハウジングと、
前記タービンハウジングに隣接され、前記タービンホイールが取り付けられる回転軸を収容する軸受ハウジングと、
前記排ガスが前記タービンホイールをバイパス可能にするバイパス通路、及び該バイパス通路を流れる前記排ガスの流量を調整可能な弁体を有するウェイストゲート部と、
を備えるターボ過給機であって、
前記タービンハウジングは、鋳造により少なくとも前記タービンホイール

の径方向外側に前記排ガスを前記タービンホイールに供給するためのスクロール通路が形成され、

前記スクロール通路より径方向外側に、前記タービンハウジングと前記軸受ハウジングとを締結する締結部が設けられる。

なお、上記「径方向外側」とは、上記回転軸に対して径方向外側であることを意味する。

[0008] 上記(1)の構成によれば、上記締結部がスクロール通路より径方向外側に設けられるため、タービンハウジングのスクロール通路形成部は該締結部の内側に配置される形となる。従って、軸受ハウジング側に対向するスクロール通路の軸受ハウジング側対向面は、必ずしも厚肉壁とする必要がなくなる。そこで、スクロール通路形成部の軸受ハウジング側対向面を開放面としたタービンハウジングを鋳造し、該開放面に薄肉の背板を配置してスクロール通路を形成することができる。

[0009] これによって、鋳造後のタービンハウジングは、スクロール通路に研磨刃及び切削刃を挿入可能になり、スクロール通路を形成する壁面の切削や研磨が可能になる。そのため、研磨刃によって面粗さを低減して排ガスに対する空力性能を向上できると共に、切削刃によってスクロール通路を形成する壁部を薄肉化して排ガスの熱損失を抑制できる。また、スクロール通路形成部の軸受ハウジング側対向面を開放面とすることで、鋳造時にスクロール通路を形成するための中子が不要になるため、鋳造工程を低コスト化できる。

[0010] 本実施形態では、前述のように、ウェイストゲートバルブ方式を採用したターボ過給機においては、軸受ハウジングのコンパクト化を図る観点から、締結部を径方向において中心部から近い位置に設けるといった既成概念に囚われず、締結部をスクロール通路より径方向外側に設けることで、上記作用効果を得ることができる。

[0011] (2)一実施形態では、前記(1)の構成において、前記スクロール通路を形成するスクロール通路形成部は、前記軸受ハウジング側に対面する側が開放されたスクロール通路形成部で構成され、

少なくとも前記スクロール通路形成部の軸受ハウジング側開放面を塞ぐように設けられた背板を備える。

[0012] 上記（２）の構成によれば、上記軸受ハウジング側開放面を薄肉の背板で塞ぐことでスクロール通路を形成するので、排ガスからスクロール通路形成部に伝達する熱伝達量を抑制できるため、排ガスの熱損失を抑制できる。また、スクロール通路形成部の軸受ハウジング側対向面を開放面としたことで、前述のように、スクロール通路に研磨刃及び切削刃を挿入可能になる。これによって、研磨刃によって面粗さを低減して排ガスに対する空力性能を向上できると共に、切削刃によってスクロール通路を形成する壁部を薄肉化して排ガスの熱損失を抑制できる。また、スクロール通路形成部の軸受ハウジング側対向面を開放面とすることで、鋳造時にスクロール通路を形成するための中子が不要になるため、鋳造工程を低コスト化できる。

なお、背板を断熱材で構成することで、排ガスの熱損失を効果的に抑制できる。

[0013] （３）一実施形態では、前記（２）の構成において、前記背板のうち前記スクロール通路を塞ぐ位置に配置された部位は、前記背板の他の部位より厚肉で構成される。

上記（３）の構成によれば、スクロール通路を塞ぐ位置に配置された部位の背板が他の部位より厚肉で構成されるため、排ガスの流体圧に対する強度を高めることができる。また、背板の熱変形を抑制でき、スクロール通路の形状を維持できる。従って、運転中長時間に亘って排ガスに対する空力性能を維持できる。

[0014] （４）一実施形態では、前記（２）又は（３）の構成において、前記背板は前記締結部まで径方向外側に向かって延在し、前記背板の径方向外側端部は前記締結部に固定される。

上記（４）の構成によれば、背板の径方向外側端部が締結部に固定されるので、背板は排ガスの流体圧に対する支持強度を高めることができる。

[0015] （５）一実施形態では、前記（４）の構成において、

前記締結部は、
前記タービンハウジングに設けられる第1締結部と、
前記軸受ハウジングに設けられる第2締結部と、
前記第1締結部と前記第2締結部とを締結する締結具と、
で構成され、
前記背板の前記径方向外側端部は、前記第1締結部と前記第2締結部とで挟持される。

上記(5)の構成によれば、背板の径方向外側端部が第1締結部と第2締結部とで挟持されるので、背板は排ガスの流体圧に対する支持強度を高めることができる。

[0016] (6) 一実施形態では、前記(5)の構成において、
前記第2締結部は前記軸受ハウジングから径方向外側に向かって延在するフランジ部で構成される。

上記(6)の構成によれば、軸受ハウジング側に形成される第2締結部が、軸受ハウジングから径方向外側に向かって延在するフランジ部で構成されるので、第2締結部をコンパクト化できる。

[0017] (7) 一実施形態では、前記(6)の構成において、
前記フランジ部は前記軸受ハウジングの周方向全域に設けられ、
前記締結部は前記軸受ハウジングの周方向全域に設けられる。
上記(7)の構成によれば、第2締結部を構成する上記フランジ部及びこのフランジ部によって形成される締結部が軸受ハウジングの周方向全域に設けられるので、排ガスの流体圧に対する背板の支持強度をさらに向上できる。

[0018] (8) 一実施形態では、前記(5)～(7)の何れかの構成において、
前記背板と前記第2締結部との間に充填される断熱材を備える。
上記(8)の構成によれば、背板と第2締結部との間に断熱材を充填させることで、排ガスから背板側へ伝達する熱伝達量を抑制でき、排ガスの熱損失を抑制できる。

- [0019] (9) 一実施形態では、前記(5)～(8)の何れかの構成において、前記第2締結部の前記背板に対向する対向面は、熱放射率を低下させるように研磨加工されている。
- 上記(9)の構成によれば、第2締結部の背板に対向する対向面を研磨加工して熱放射率を低下させることで、熱反射率を高めることができる。これによって、排ガスから背板側に伝達する熱伝達量を抑制でき、排ガスの熱損失を抑制できる。
- [0020] (10) 一実施形態では、前記(5)～(9)の何れかの構成において、前記締結具はボルトで構成され、
- 前記第1締結部と前記第2締結部とはボルト結合される。
- 上記(10)の構成によれば、第1締結部と第2締結部とをボルトで締結することで、締結強度を高め、かつ締結手段を低コスト化できる。
- [0021] (11) 一実施形態に係る内燃機関は、
- 前記(1)～(10)の何れかの構成を有するターボ過給機であって、前記タービンホイールと回転軸を介して一体に接続されたコンプレッサホイールを収容するコンプレッサハウジングを備えるターボ過給機と、
- 少なくとも1個のシリンダと、
- 前記シリンダから排出された前記排ガスを前記タービンハウジングに導入する排ガス管と、
- 給気を前記コンプレッサハウジングを介して前記シリンダに供給する給気管と、
- を備える。
- [0022] 上記(11)の構成を有する内燃機関によれば、上記構成のターボ過給機を備えることで、タービンハウジングの鋳造後、スクロール通路に切削刃及び研磨刃を挿入可能になる。これによって、スクロール通路を形成する壁面の切削や研磨が可能になるため、面粗さを低減して排ガスに対する空力性能を向上できると共に、スクロール通路を形成する壁部を薄肉化して排ガスの熱損失を抑制できる。また、軸受ハウジング側仕切壁をなくすことで、鋳造

時にスクロール通路を形成するための中子が不要になるため、鑄造工程を低コスト化できる。

発明の効果

[0023] 一実施形態によれば、タービンハウジングを流れる排ガスに対する空力性能の低下と熱損失を抑制できると共に、タービンハウジングの製造を低コスト化できる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]一実施形態に係るターボ過給機の縦断面図である。
[図2]一実施形態に係るターボ過給機の縦断面図である。
[図3]一実施形態に係るターボ過給機の縦断面図である。
[図4]一実施形態に係るターボ過給機の縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、添付図面を参照して本発明の幾つかの実施形態について説明する。ただし、実施形態として記載され又は図面に示されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、本発明の範囲をこれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

例えば、「ある方向に」、「ある方向に沿って」、「平行」、「直角」、「中心」、「同心」或いは「同軸」等の相対的或いは絶対的な配置を表す表現は、厳密にそのような配置を表すのみならず、公差、若しくは、同じ機能が得られる程度の角度や距離をもって相対的に変位している状態も表すものとする。

例えば、「同一」、「等しい」及び「均質」等の物事が等しい状態であることを表す表現は、厳密に等しい状態を表すのみならず、公差、若しくは、同じ機能が得られる程度の差が存在している状態も表すものとする。

例えば、四角形状や円筒形状等の形状を表す表現は、幾何学的に厳密な意味での四角形状や円筒形状等の形状を表すのみならず、同じ効果が得られる範囲で、凹凸部や面取り部等を含む形状も表すものとする。

一方、一つの構成要素を「備える」、「具える」、「具備する」、「含む

」、又は「有する」という表現は、他の構成要素の存在を除外する排他的な表現ではない。

[0026] 図1～図4は幾つかの実施形態に係るターボ過給機10（10A、10B、10C、10D）を示す。

図1～図4において、ターボ過給機10（10A～10D）のハウジングは、タービンハウジング20、タービンハウジング20に隣接した軸受ハウジング30及び軸受ハウジング30に隣接したコンプレッサハウジング40で構成される。タービンハウジング20は、内部に排ガスによって回転駆動されるタービンホイール22を収容している。タービンハウジング20、軸受ハウジング30及びコンプレッサハウジング40の内部には、これらハウジングに跨りかつこれらハウジング内の中心部に回転軸12が設けられる。また、タービンハウジング20の内部でタービンホイール22が回転軸12に固定され、コンプレッサハウジング40の内部でコンプレッサホイール42が回転軸12に固定されている。回転軸12は、軸受ハウジング30の内部に設けられたラジアル軸受32及びスラスト軸受34で回転自在に支持されている。

[0027] また、ターボ過給機10には、タービンホイール22を通過する排ガスeの流量を調整することで、ターボ過給機10の過給圧が予め設定された最高過給圧を超えないように制御可能なウェイストゲート部50を備える。ウェイストゲート部50は、タービンホイール22の上流側に設けられた排ガス導入路26とタービンホイール22の下流側に設けられた排ガス排出路28とに連通するバイパス通路52と、バイパス通路52に設けられ、バイパス通路52を流れる排ガスeの流量を調整可能にする弁体54と、を有する。

弁体54をアクチュエータ（不図示）で作動させてバイパス通路52を流れる排ガスeの流量を調整することで、ターボ過給機10の過給圧が予め設定された最高過給圧を超えないように制御できる。

[0028] 一実施形態では、弁体54はアクチュエータ（不図示）によって作動し、単にバイパス通路52を開閉可能なだけの機能を有する弁体であってもよい

。

[0029] また、ターボ過給機 10 のタービンハウジング 20 は鋳造により製造される。鋳造時に、タービンホイール 22 より回転軸 12 の径方向外側に排ガス e をタービンホイール 22 に供給するためのスクロール通路 24 が形成される。スクロール通路 24 は排ガス導入路 26 に連通し、排ガス導入路 26 から導入された排ガスをタービンホイール 22 に形成された絞り部 23 を介してタービンホイール 22 に供給する。

さらに、スクロール通路 24 より径方向外側に位置する部位に、タービンハウジング 20 と軸受ハウジング 30 とを締結する締結部 60 が設けられる。

。

[0030] 上記構成によれば、締結部 60 がスクロール通路 24 より径方向外側に設けられるため、タービンハウジング 20 のスクロール通路形成部 25（スクロール通路 24 を形成する壁部）は締結部 60 の内側に配置される形となる。従って、軸受ハウジング側に対向するスクロール通路 24 の軸受ハウジング側対向面は、必ずしも厚肉壁で構成する必要がなくなる。そこで、スクロール通路形成部 25 の軸受ハウジング側対向面を開放面 25c としたタービンハウジング 20 を鋳造し、該開放面 25c に薄肉の背板 14 を配置してスクロール通路 24 を形成することができる。

[0031] これによって、鋳造後のタービンハウジング 20 は、スクロール通路 24 に研磨刃及び切削刃を挿入可能になり、スクロール通路 24 を形成する壁面の切削や研磨が可能になるため、研磨刃によって面粗さを低減して排ガスに対する空力性能を向上できると共に、切削刃によってスクロール通路 24 を形成する壁部を薄肉化して排ガスの熱損失を抑制できる。また、スクロール通路形成部 25 の軸受ハウジング側対向面を開放面 25c とすることで、鋳造時にスクロール通路 24 を形成するための中子が不要になるため、鋳造工程を低コスト化できる。

[0032] 本実施形態のように、ウェイストゲートバルブ方式を採用したターボ過給機 10 においては、軸受ハウジング 30 のコンパクト化を図る観点から、締

結部60を径方向において中心部(回転軸12)から近い位置に設けるとい
う既成概念に囚われず、締結部60をスクロール通路24より径方向外側に
設けることで、上記作用効果を得ることができる。

[0033] 一実施形態では、図1に示すように、排ガス導入路26は、タービンハウ
ジング20に接続されるハウジング27に形成される。ハウジング27は内
燃機関80から導設される排ガス管86に接続され、内燃機関80で発生し
た排ガスは排ガス管86を介して排ガス導入路26に導入される。

一実施形態では、締結部60はタービンハウジング20及び軸受ハウジン
グ30の径方向最外側部に設けられる。これによって、締結部60は、スク
ロール通路24より径方向外側に配置できる。

[0034] 一実施形態では、図1に示すように、スクロール通路形成部25は、ター
ビンハウジング側仕切壁25a及び径方向外側仕切壁25bのみを有し、軸
受ハウジング側が開放され、軸受ハウジング側開放面25cが形成されてい
る。背板14は、少なくとも軸受ハウジング側開放面25cを塞ぐように設
けられる。

[0035] この実施形態では、軸受ハウジング側開放面25cを背板14を用いて塞
ぐことでスクロール通路24を形成する。従って、背板14を薄肉とするこ
とで、排ガスからスクロール通路形成部25に伝達する熱伝達量を抑制でき
るため、排ガスの熱損失を抑制できる。また、スクロール通路形成部25の
軸受ハウジング側対向面を開放面25cとしたことで、前述のように、スク
ロール通路24に研磨刃及び切削刃を挿入可能になる。これによって、研磨
刃によって面粗さを低減して排ガスに対する空力性能を向上できると共に、
切削刃によってスクロール通路を形成する壁部を薄肉化して排ガスの熱損失
を抑制できる。また、スクロール通路形成部25の軸受ハウジング側対向面
を開放面25cとすることで、鋳造時にスクロール通路24を形成するため
の中子が不要になるため、鋳造工程を低コスト化できる。

[0036] 一実施形態では、背板14を断熱性能が高い高強度の材料で構成すること
で、排ガスの熱損失をさらに抑制できる。

一実施形態では、図1に示すように、背板14の径方向内側端は、タービンホイール22と軸受ハウジング30との間に形成された隙間に挿入され、タービンハウジング20と軸受ハウジング30とによって支持される。これによって、背板14の支持強度を高めることができる。

一実施形態では、背板14は中心部に回転軸12が挿入される円形の孔が形成され、回転軸12を囲むように配置された円形の板状体で構成される。

[0037] 一実施形態では、背板14は、少なくとも軸受ハウジング側開放面25cを覆うように配置される。

一実施形態では、図1に示すように、背板14は、軸受ハウジング側開放面25c及びタービンホイール22の背面側も含め、実質的に軸受ハウジング側に対面するタービンハウジング20の全面を覆うように配置される。これによって、排ガスの熱損失を効果的に抑制できる。

[0038] 一実施形態では、図1に示すように、背板14は、締結部60まで径方向外側に延在し、背板14の径方向外側端部は締結部60に固定される。

この実施形態によれば、背板14の径方向外側端部が締結部60に固定されるので、背板14は排ガスの流体圧に対する支持強度を高めることができる。

[0039] 一実施形態では、図1に示すように、締結部60は、タービンハウジング20に設けられる第1締結部62と、軸受ハウジング30に設けられる第2締結部64と、第1締結部62と第2締結部64とを締結する締結具66と、で構成される。背板14の径方向外側端部は、第1締結部62と第2締結部64とで挟持される。

この実施形態によれば、背板14の径方向外側端部が第1締結部62と第2締結部64とで挟持されるので、背板14は排ガスの流体圧に対する支持強度を高めることができる。

[0040] 一実施形態では、背板14と第2締結部64との間にドーナツ形状の空間sが形成される。

一実施形態では、スクロール通路24に対して背板14を介して対面した

位置に空間 s が形成される。

[0041] 一実施形態では、図 2 に示すように、背板 14 のうち、スクロール通路 24 を塞ぐ位置に配置された部位 14 a は、背板 14 の他の部位より厚肉で構成される。

この実施形態によれば、スクロール通路 24 を塞ぐ部位 14 a が他の部位より厚肉で構成されるため、排ガスの流体圧に耐えられる強度を得ることができる。また、背板 14 の熱変形を抑制でき、スクロール通路 24 の形状を維持できる。従って、運転中長時間に亘って排ガスに対する空力性能を維持できる。

一実施形態では、図 2 に示すように、厚肉部位 14 a は軸受ハウジング側開放面 25 c を塞ぐように配置される。これによって、厚肉部位 14 a は、スクロール通路形成部 25 のタービンハウジング側仕切壁 25 a 及び径方向外側仕切壁 25 b とでスクロール通路 24 を形成できる。

[0042] 一実施形態では、厚肉部位 14 a は軸受ハウジング側開放面 25 c を塞ぐように配置されたドーナツ形状の円形の板状体で構成される。

一実施形態では、背板 14 と第 2 締結部 64 との間に形成されたドーナツ形状の空間 s に厚肉部位 14 a が配置される。

一実施形態では、上述のように、空間 s は、スクロール通路 24 に対して背板 14 を介して対面した位置に形成され、該空間 s に厚肉部位 14 a が配置される。

[0043] 一実施形態では、図 1 に示すように、第 1 締結部 62 はタービンハウジング 20 の径方向最外側部に設けられ、第 2 締結部 64 は軸受ハウジング 30 の径方向最外側部に設けられる。そして、締結具 66 がカップリング 66 (66 a) で構成され、第 1 締結部 62 と第 2 締結部 64 とはカップリング 66 (66 a) によって外側から締め付けられて締結される。

一実施形態では、図 1 に示すように、第 2 締結部 64 には凹部 64 a が形成され、第 1 締結部 62 の少なくとも一部が凹部 64 a に嵌合可能に構成されている。これによって、第 1 締結部 62 及び第 2 締結部 64 間の位置決め

が容易である。

[0044] 一実施形態では、図1に示すように、軸受ハウジング30に形成される第2締結部64は軸受ハウジング30から径方向外側に向かって延在するフランジ部68で構成される。

この実施形態によれば、第2締結部64が軸受ハウジング30から径方向外側に延在するフランジ部68で構成されるので、軸受ハウジング30をコンパクト化できる。

[0045] 一実施形態では、図1に示すように、フランジ部68は軸受ハウジング30の周方向全域に設けられ、締結部60は軸受ハウジング30の周方向全域に設けられる。

この実施形態によれば、第2締結部64を構成するフランジ部68及びフランジ部68を含む締結部60が軸受ハウジング30の周方向全域に設けられるので、背板14の支持強度をさらに向上できる。

[0046] 一実施形態では、図3に示すように、背板14と第2締結部64との間に断熱材70が充填される。

この実施形態によれば、背板14と第2締結部64との間に断熱材70を充填させることで、排ガスの熱損失を抑制できる。

一実施形態では、第1締結部62は回転軸12の軸方向で背板14よりも軸受ハウジング側に延在する。これによって、第1締結部62の内側に空間sを形成できる。空間sを形成することで、断熱材70を充填するスペースを確保できる。

[0047] 一実施形態では、熱伝導度が常温で $0.1\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以下の断熱材70を充填する。これによって、排ガスからの背板14への熱伝達を効果的に抑制でき、排ガスの熱損失を効果的に抑制できる。

一実施形態では、図3に示すように、背板14と第2締結部64との間でスクロール通路24に対応した径方向外側位置にドーナツ形状の空間sが形成され、該空間sにドーナツ形状の断熱材70が充填される。これによって、スクロール通路24を流れる排ガスの熱損失を効果的に抑制できる。

[0048] 一実施形態では、第2締結部64（例えばフランジ部68）の背板14に対向する対向面68aは、熱放射率を低下させるように研磨加工されている。

この実施形態によれば、第2締結部64の背板14に対向する対向面を熱放射率が低い面とすることで、熱反射率を高めることができる。これによって、排ガスから背板14に伝達する熱伝達量を低減できるため、排ガスの熱損失を抑制できる。

[0049] 一実施形態では、図4に示すように、締結具66はボルト66（66b）で構成され、第1締結部62と第2締結部64とはボルト結合される。

この実施形態によれば、第1締結部62と第2締結部64とをボルト66（66b）で締結することで、締結部60の締結強度を高め、かつ締結手段を低コスト化できると共に、ターボ過給機10の組立方法の自由度を広げることができる。

一実施形態では、図4に示すように、ボルト66（66b）は片締めボルトで構成される。また、別な実施形態では、ボルト66（66b）は両締めボルトで構成される。

[0050] 一実施形態に係る内燃機関80は、図1に示すように、上記構成を有するターボ過給機10であって、タービンホイール22と回転軸12を介して一体に接続されたコンプレッサホイール42を内蔵するコンプレッサハウジング40を備えるターボ過給機10を備える。さらに、内燃機関80は、少なくとも1個の燃焼用シリンダ82と、燃焼用シリンダ82から排出された排ガスeをタービンハウジング20に導入する排ガス管86と、給気aをコンプレッサハウジング40を介して燃焼用シリンダ82に供給する給気管84と、を備える。

[0051] 上記構成によれば、上記構成のターボ過給機10を備えることで、タービンハウジング20の鋳造後、スクロール通路24に外部から切削刃及び研磨刃を挿入可能になる。これによって、スクロール通路24を形成する壁面（タービンハウジング側仕切壁25a、径方向外側仕切壁25b等）の切削や

研磨が可能になるため、これら壁面の面粗さを低減して空力性能を向上できると共に、これら壁部を薄肉化して排ガス e の熱損失を抑制できる。また、軸受ハウジング側仕切壁をなくし、開放面 25 c とすることで、鑄造時にスクロール通路 24 を形成するための中子が不要になるため、鑄造工程を低コスト化できる。

産業上の利用可能性

[0052] 一実施形態によれば、ターボ過給機を構成するタービンハウジングを流れる排ガスの空力性能の低下と熱損失の増加を抑制できると共に、該ターボ過給機を備える内燃機関の性能や熱効率を向上できる。

符号の説明

[0053] 10 (10A、10B、10C、10D) ターボ過給機
12 回転軸
14 背板
14a 厚肉部位
20 タービンハウジング
22 タービンホイール
23 絞り部
24 スクロール通路
25 スクロール通路形成部
25a タービンハウジング側仕切壁
25b 径方向外側仕切壁
25c 軸受ハウジング側開放面
26 排ガス導入路
27 ハウジング
28 排ガス排出路
30 軸受ハウジング
32 ラジアル軸受
34 スラスト軸受

- 4 0 コンプレッサハウジング
- 4 2 コンプレッサホイール
- 5 0 ウェイストゲート部
 - 5 2 バイパス通路
 - 5 4 弁体
- 6 0 締結部
- 6 2 第 1 締結部
- 6 4 第 2 締結部
 - 6 4 a 凹部
- 6 6 締結具
 - 6 6 (6 6 a) カップリング
 - 6 6 (6 6 b) ボルト
- 6 8 フランジ部
 - 6 8 a 対向面
- 7 0 断熱材
- 8 0 内燃機関
- 8 2 燃焼用シリンダ
- 8 4 給気管
- 8 6 排ガス管
 - a 給気
 - e 排ガス
 - s 空間

請求の範囲

- [請求項1] 排ガスによって回転駆動されるタービンホイールを収容したタービンハウジングと、
前記タービンハウジングに隣接され、前記タービンホイールが取り付けられる回転軸を収容する軸受ハウジングと、
前記排ガスが前記タービンホイールをバイパス可能にするバイパス通路、及び該バイパス通路を流れる前記排ガスの流量を調整可能な弁体を有するウェイトゲート部と、
を備えるターボ過給機であって、
前記タービンハウジングは、鋳造により少なくとも前記タービンホイールの径方向外側に前記排ガスを前記タービンホイールに供給するためのスクロール通路が形成され、
前記スクロール通路より径方向外側に、前記タービンハウジングと前記軸受ハウジングとを締結する締結部が設けられることを特徴とするターボ過給機。
- [請求項2] 前記スクロール通路を形成するスクロール通路形成部は、前記軸受ハウジングに対面する側が開放されたスクロール通路形成部で構成され、
少なくとも前記スクロール通路形成部の軸受ハウジング側開放面を塞ぐように設けられた背板を備えることを特徴とする請求項1に記載のターボ過給機。
- [請求項3] 前記背板のうち前記スクロール通路を塞ぐ位置に配置された部位は、前記背板の他の部位より厚肉で構成されることを特徴とする請求項2に記載のターボ過給機。
- [請求項4] 前記背板は径方向外側に向かって前記締結部まで延在し、前記背板の径方向外側端部は前記締結部に固定されることを特徴とする請求項2又は3に記載のターボ過給機。
- [請求項5] 前記締結部は、

前記タービンハウジングに設けられる第1締結部と、
前記軸受ハウジングに設けられる第2締結部と、
前記第1締結部と前記第2締結部とを締結する締結具と、
で構成され、

前記背板の前記径方向外側端部は、前記第1締結部と前記第2締結部とで挟持されることを特徴とする請求項4に記載のターボ過給機。

[請求項6] 前記第2締結部は前記軸受ハウジングから径方向外側に向かって延在するフランジ部で構成されることを特徴とする請求項5に記載のターボ過給機。

[請求項7] 前記フランジ部は前記軸受ハウジングの周方向全域に設けられ、前記締結部は前記軸受ハウジングの周方向全域に設けられることを特徴とする請求項6に記載のターボ過給機。

[請求項8] 前記背板と前記第2締結部との間に充填される断熱材を備えることを特徴とする請求項5乃至7の何れか一項に記載のターボ過給機。

[請求項9] 前記第2締結部の前記背板に対向する対向面は、熱放射率を低下させるように研磨加工されていることを特徴とする請求項5乃至8の何れか一項に記載のターボ過給機。

[請求項10] 前記締結具はボルトで構成され、前記第1締結部と前記第2締結部とはボルト結合されることを特徴とする請求項5乃至9の何れか一項に記載のターボ過給機。

[請求項11] 請求項1乃至10の何れか一項に記載の前記ターボ過給機は、前記タービンホイールと回転軸を介して一体に接続されたコンプレッサホイールと、
該コンプレッサホイールを収容するコンプレッサハウジングと、
を備え、
少なくとも1個のシリンダと、
前記シリンダから排出された前記排ガスを前記タービンハウジングに導入する排ガス管と、

給気を前記コンプレッサハウジングを介して前記シリンダに供給する給気管と、
を備えることを特徴とする内燃機関。

補正された請求の範囲
[2018年8月6日(06.08.2018)国際事務局受理]

- [請求項1] (補正後) 排ガスによって回転駆動されるタービンホイールを収容したタービンハウジングと、
前記タービンハウジングに隣接され、前記タービンホイールが取り付けられる回転軸を収容する軸受ハウジングと、
前記排ガスが前記タービンホイールをバイパス可能にするバイパス通路、及び該バイパス通路を流れる前記排ガスの流量を調整可能な弁体を有するウェイストゲート部と、
を備えるターボ過給機であって、
前記タービンハウジングは、鋳造により少なくとも前記タービンホイールの径方向外側に前記排ガスを前記タービンホイールに供給するためのスクロール通路が形成され、
前記スクロール通路より径方向外側に、前記タービンハウジングと前記軸受ハウジングとを締結する締結部が、前記軸受ハウジングの周方向全域に設けられることを特徴とするターボ過給機。
- [請求項2] 前記スクロール通路を形成するスクロール通路形成部は、前記軸受ハウジングに対面する側が開放されたスクロール通路形成部で構成され、
少なくとも前記スクロール通路形成部の軸受ハウジング側開放面を塞ぐように設けられた背板を備えることを特徴とする請求項1に記載のターボ過給機。
- [請求項3] 前記背板のうち前記スクロール通路を塞ぐ位置に配置された部位は、前記背板の他の部位より厚肉で構成されることを特徴とする請求項2に記載のターボ過給機。
- [請求項4] 前記背板は径方向外側に向かって前記締結部まで延在し、前記背板の径方向外側端部は前記締結部に固定されることを特徴とする請求項2又は3に記載のターボ過給機。
- [請求項5] 前記締結部は、

前記タービンハウジングに設けられる第1締結部と、
前記軸受ハウジングに設けられる第2締結部と、
前記第1締結部と前記第2締結部とを締結する締結具と、
で構成され、

前記背板の前記径方向外側端部は、前記第1締結部と前記第2締結部とで挟持されることを特徴とする請求項4に記載のターボ過給機。

[請求項6] 前記第2締結部は前記軸受ハウジングから径方向外側に向かって延在するフランジ部で構成されることを特徴とする請求項5に記載のターボ過給機。

[請求項7] 前記フランジ部は前記軸受ハウジングの周方向全域に設けられ、前記締結部は前記軸受ハウジングの周方向全域に設けられることを特徴とする請求項6に記載のターボ過給機。

[請求項8] 前記背板と前記第2締結部との間に充填される断熱材を備えることを特徴とする請求項5乃至7の何れか一項に記載のターボ過給機。

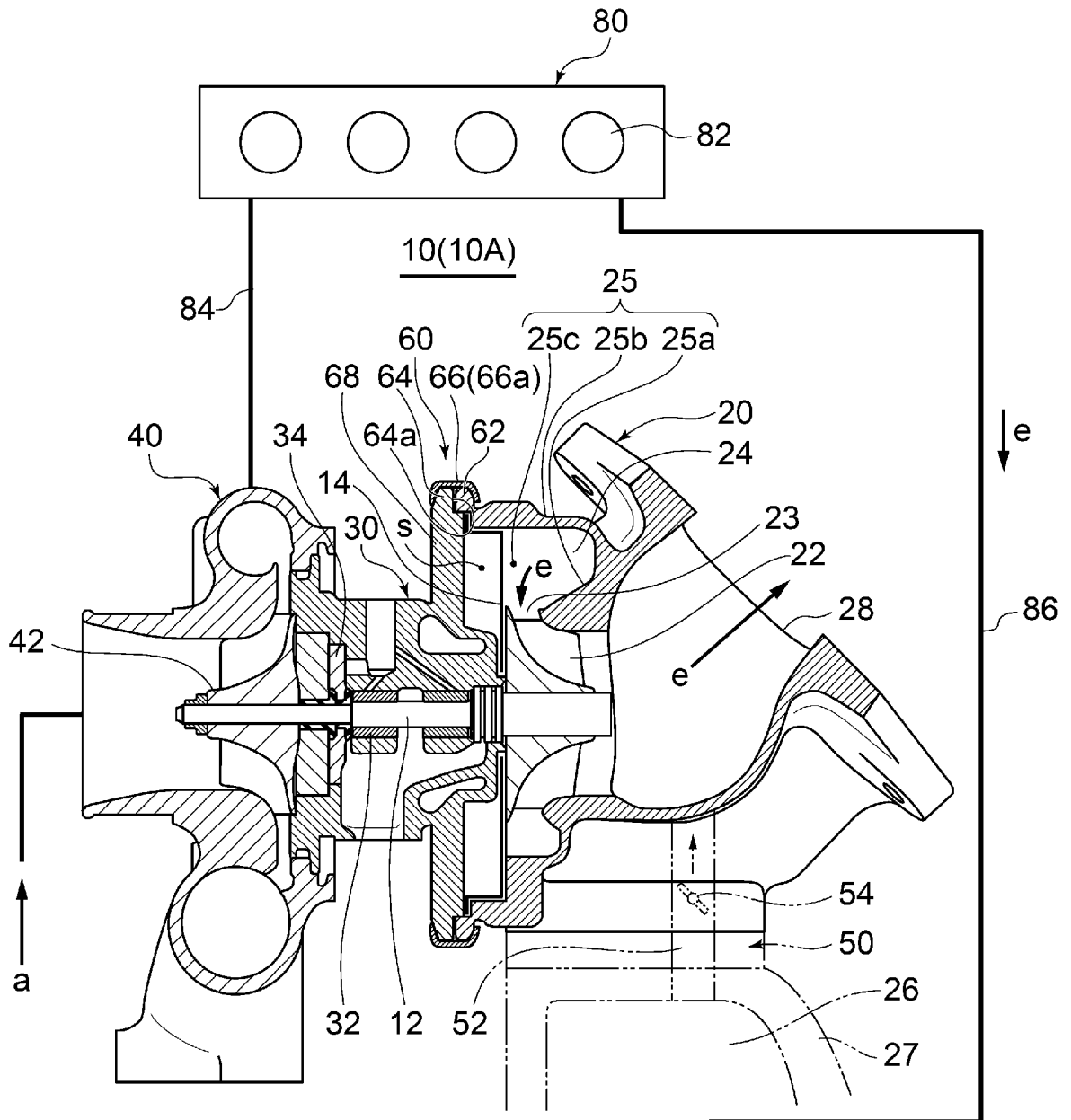
[請求項9] 前記第2締結部の前記背板に対向する対向面は、熱放射率を低下させるように研磨加工されていることを特徴とする請求項5乃至8の何れか一項に記載のターボ過給機。

[請求項10] 前記締結具はボルトで構成され、前記第1締結部と前記第2締結部とはボルト結合されることを特徴とする請求項5乃至9の何れか一項に記載のターボ過給機。

[請求項11] 請求項1乃至10の何れか一項に記載の前記ターボ過給機は、前記タービンホイールと回転軸を介して一体に接続されたコンプレッサホイールと、
該コンプレッサホイールを収容するコンプレッサハウジングと、
を備え、
少なくとも1個のシリンダと、
前記シリンダから排出された前記排ガスを前記タービンハウジングに導入する排ガス管と、

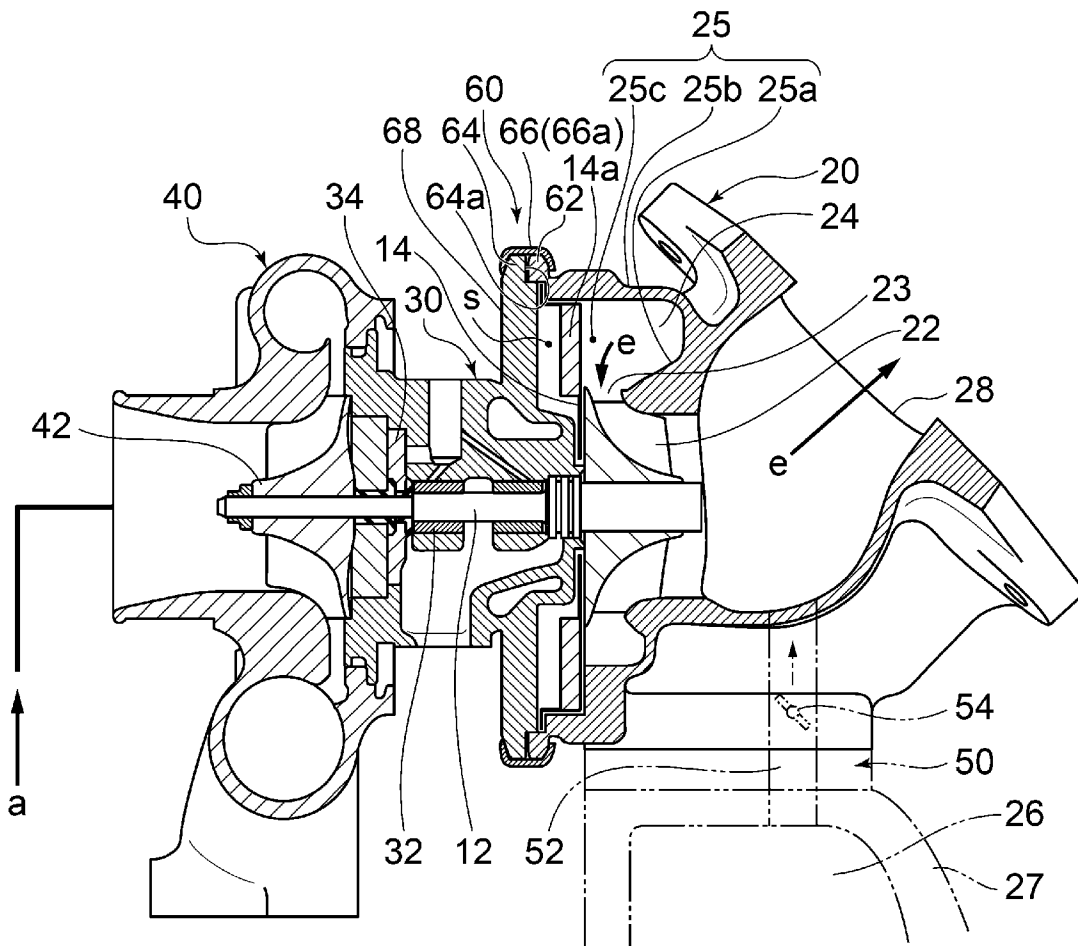
給気を前記コンプレッサハウジングを介して前記シリンダに供給する給気管と、
を備えることを特徴とする内燃機関。

[図1]



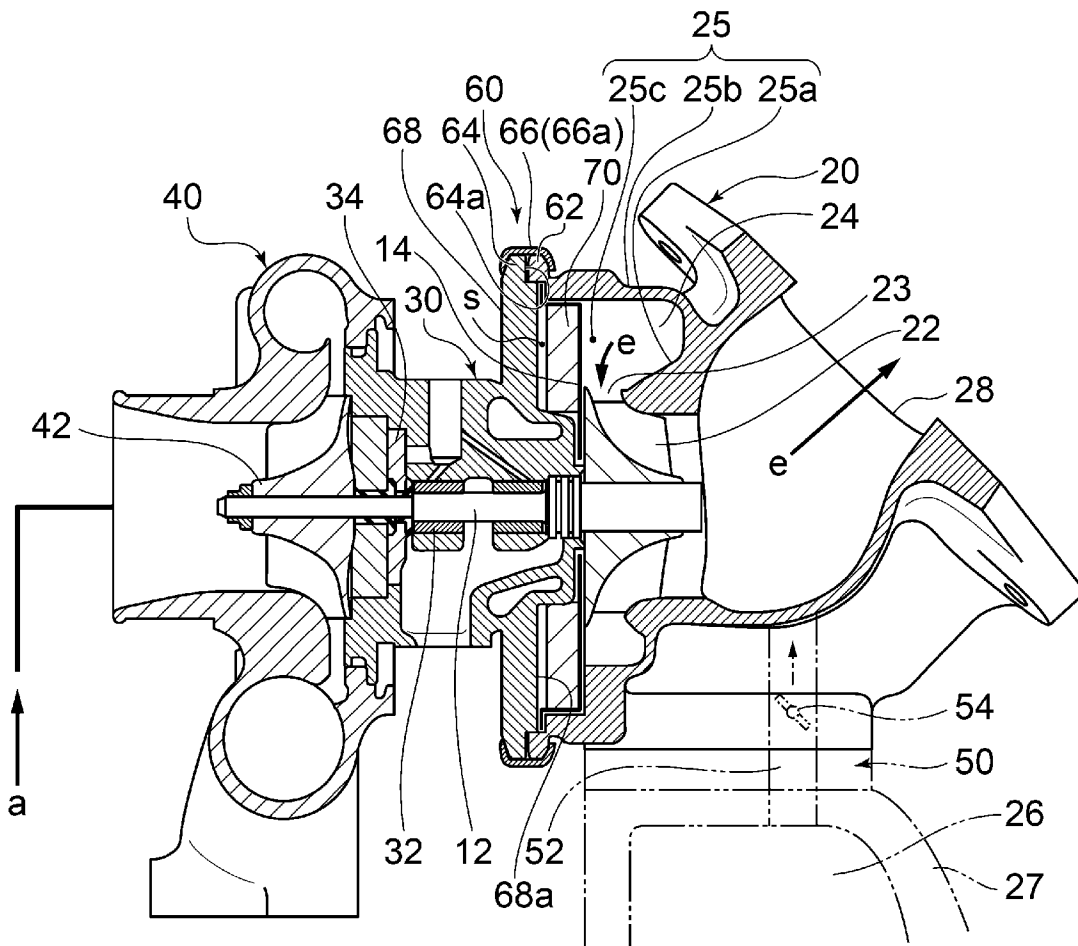
[図2]

10(10B)

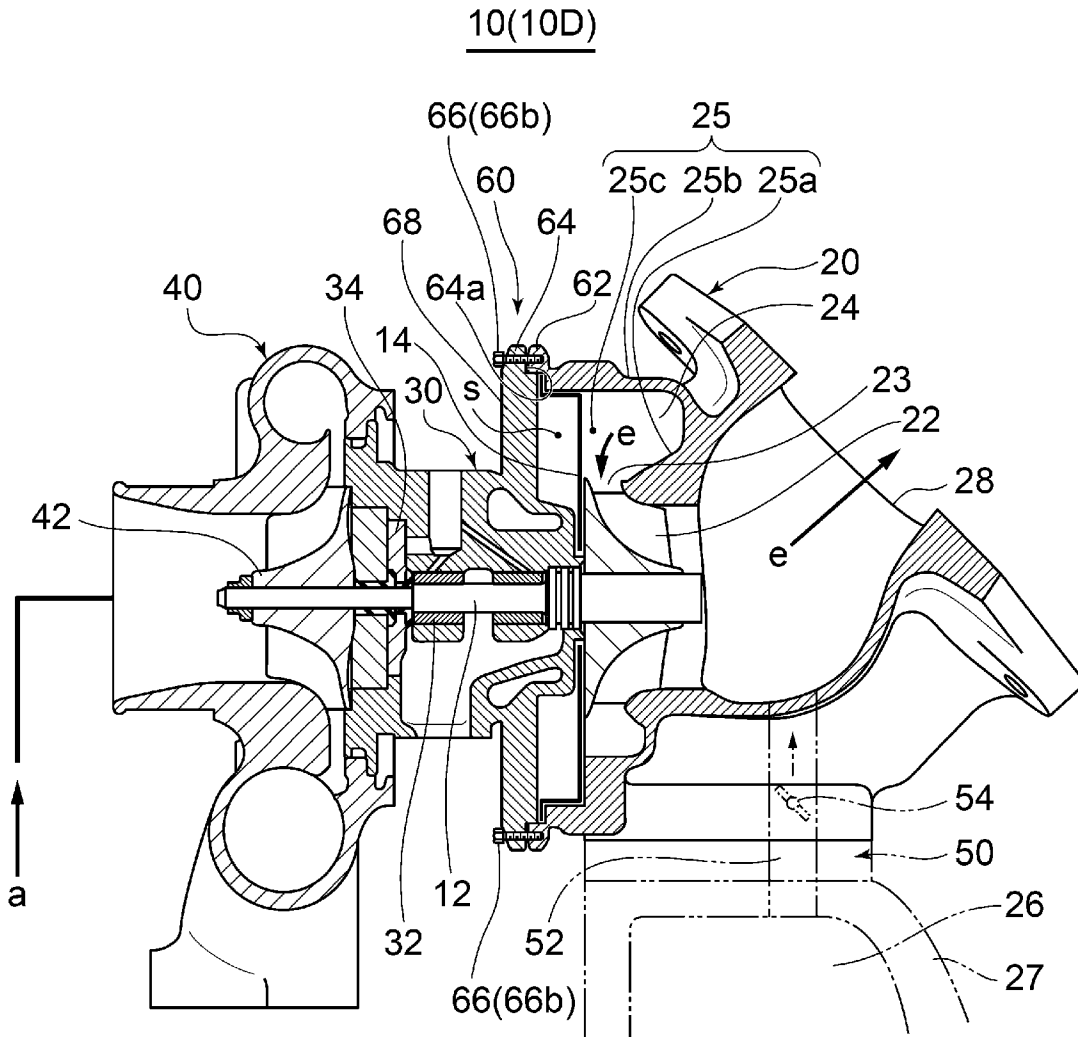


[図3]

10(10C)



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/008322

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. 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)

Int.Cl. F02B39/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

DWPI (Derwent Innovation)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2016/071959 A1 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 12 May 2016, paragraphs [0046]-[0050], [0063]-[0064], fig. 1-2 & US 2017/0204743 A1, paragraphs [0070]-[0077], [0093]-[0094], fig. 1-2 & EP 3187710 A1 & CN 107076015 A	1-11
Y	JP 60-113024 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 19 June 1985, page 2, upper right column, line 13 to page 3, upper right column, line 6, fig. 3-6 (Family: none)	1-11
Y	JP 11-132051 A (HITACHI, LTD.) 18 May 1999, paragraphs [0014]-[0027], fig. 1-2 (Family: none)	1-11

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

14 May 2018 (14.05.2018)

Date of mailing of the international search report

22 May 2018 (22.05.2018)

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/JP2018/008322

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 60-45722 A (HITACHI, LTD.) 12 March 1985, page 2, lower left column, line 10 to lower right column, line 9, fig. 1 & DE 3430146 A1	1-11
Y	JP 2013-533429 A (BORGWARNER INC.) 22 August 2013, paragraphs [0002]-[0006], [0015]-[0022], fig. 1-4 & US 2013/0129502 A1, paragraphs [0002]-[0006], [0018]-[0025], fig. 1-4 & WO 2012/018553 A2 & CN 102985660 A & KR 10-2013-0096244 A	1-11
Y	JP 2004-92643 A (BORGWARNER INC.) 25 March 2004, paragraphs [0005]-[0017], fig. 1 & US 2005/0069427 A1, paragraphs [0005]-[0020], fig. 1 & EP 1394366 A1	1-11
Y	WO 2017/154069 A1 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 14 September 2017, paragraphs [0027], [0033]-[0034], fig. 1-2 (Family: none)	8-9
Y	JP 61-152926 A (THE GARRETT CORPORATION) 11 July 1986, claim 11, page 4, upper right column, lines 1-10, page 5, lower left column, lines 13-16, fig. 1, 5 & US 5087176 A, claim 11, column 3, lines 28-39, column 5, lines 30-33, fig. 1, 5 & EP 187486 A1	9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) 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 (IPC)) 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 1971-2018年 日本国実用新案登録公報 1996-2018年 日本国登録実用新案公報 1994-2018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) DWPI (Derwent Innovation)		
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	WO 2016/071959 A1 (三菱重工業株式会社) 2016.05.12, 段落[0046]-[0050], [0063]-[0064], 図 1-2 & US 2017/0204743 A1, 段落[0070]-[0077], [0093]-[0094], 図 1-2 & EP 3187710 A1 & CN 107076015 A	1-11
Y	JP 60-113024 A (本田技研工業株式会社) 1985.06.19, 第 2 頁右上欄第 13 行-第 3 頁右上欄第 6 行, 第 3-6 図 (ファミリーなし)	1-11
Y	JP 11-132051 A (株式会社日立製作所) 1999.05.18, 段落[0014]-[0027], 図 1-2 (ファミリーなし)	1-11
<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 14.05.2018	国際調査報告の発送日 22.05.2018	
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) 西中村 健一 電話番号 03-3581-1101 内線 3391	3 S 3420

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 60-45722 A (株式会社日立製作所) 1985.03.12, 第2頁左下欄第10行-右下欄第9行, 第1図 & DE 3430146 A1	1-11
Y	JP 2013-533429 A (ボグワーナー インコーポレーテッド) 2013.08.22, 段落[0002]-[0006], [0015]-[0022], 図1-4 & US 2013/0129502 A1, 段落[0002]-[0006], [0018]-[0025], 図1-4 & WO 2012/018553 A2 & CN 102985660 A & KR 10-2013-0096244 A	1-11
Y	JP 2004-92643 A (ボグワーナー・インコーポレーテッド) 2004.03.25, 段落[0005]-[0017], 図1 & US 2005/0069427 A1, 段落[0005]-[0020], 図1 & EP 1394366 A1	1-11
Y	WO 2017/154069 A1 (三菱重工業株式会社) 2017.09.14, 段落[0027], [0033]-[0034], 図1-2 (ファミリーなし)	8-9
Y	JP 61-152926 A (ザ ギヤレット コーポレーション) 1986.07.11, 請求項11, 第4頁右上欄第1-10行, 第5頁左下欄第13-16行, 第1,5図 & US 5087176 A, 請求項11, 第3欄第28-39行, 第5欄第30-33行, 第1,5図 & EP 187486 A1	9