

(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
2024年10月3日(03.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/201989 A1

(51) 国際特許分類:
F02C 6/12 (2006.01) F02B 37/18 (2006.01)

〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/013507

(22) 国際出願日: 2023年3月31日(31.03.2023)

(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).

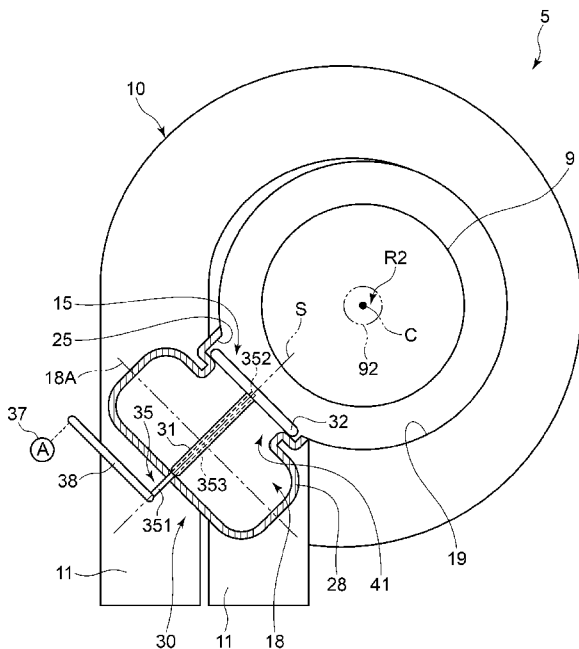
(72) 発明者: 富川 邦弘(TOMIKAWA, Kunihiro); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 星 徹(HOSHI, Toru); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 横山 隆雄(YOKOYAMA, Takao);

(74) 代理人: S S I P 弁理士法人(SSIP PATENT ATTORNEY CORPORATION); 〒1080073 東京都港区三田三丁目13番16号 三田43MTビル13階 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: DOUBLE SCROLL TURBINE AND TURBOCHARGER

(54) 発明の名称: ダブルスクロールタービン、および、ターボチャージャ



(57) Abstract: This double scroll turbine comprises a valve device. The valve device includes: a valve rod that extends so as to cross a connection flow path and is provided so that the axis passes through an outlet; a first opening/closing plate that is attached to the valve rod so as to extend along the axis and is for opening/closing the connection flow path with the rotation of the valve rod; and a second opening/closing plate that extends in a direction intersecting the axis and, as compared to the first opening/closing plate, is attached to the valve rod on a side closer to the outlet, and is for opening/closing a bypass flow path with the rotation of the valve rod.

(57) 要約: ダブルスクロールタービンはバルブ装置を備える。バルブ装置は、連通路を横切るように延在する弁棒であって、軸線が導出口を通過するように設けられる弁棒と、軸線に沿って延在するように弁棒に取り付けられる第1開閉板であって、弁棒の回転に伴って連通路を開閉するための第1開閉板と、軸線と交差する方向に延在すると共に第1開閉板よりも導出口側で弁棒に取り付けられる第2開閉板であって、弁棒の回転に伴ってバイパス流路を開閉するための第2開閉板とを含む。

(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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

明 細 書

発明の名称：

ダブルスクロールタービン、および、ターボチャージャ

技術分野

[0001] 本開示は、2つのスクロール流路が形成されるダブルスクロールタービン、および、ターボチャージャに関する。

背景技術

[0002] 従来、2つのスクロール流路を連通させる連通流路と、連通流路および排ガス流路に接続するバイパス流路とが形成されるダブルスクロールタービンが知られている。例えば、特許文献1に開示のダブルスクロールタービンは、連通流路およびバイパス流路を開閉するためのフラップ型バルブを備えている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：ドイツ特許第DE 1 0 2 0 1 3 0 0 2 8 9 4号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1のダブルスクロールタービンでは、単一の弁体でもって連通流路とバイパス流路とを開閉するので、これら2つの流路の開閉を自在に行うことが困難となる虞がある。具体的な一例を挙げると、弁体が連通流路を開放するときには、バイパス流路も不可避免に開放されてしまう虞がある。従って、排ガスを連通流路に流すためにバルブを開放する場合に、バイパス流路にも排ガスが流れ、タービン効率が低下してしまう。別の例を挙げると、弁体が連通流路とバイパス流路とを閉止する位置に配置されていても、連通流路が若干開放されてしまう虞もある。

[0005] 本開示の目的は、連通流路およびバイパス流路を自在に開閉できるダブルスクロールタービン、および、ターボチャージャを提供することである。

課題を解決するための手段

- [0006] 本開示の少なくとも一実施形態に係るダブルスクロールタービンは、
- タービンホイールに排ガスを導くように構成されたダブルスクロール型の2つのスクロール流路と、前記タービンホイールを通過した前記排ガスを排出するための排出流路とが形成されたタービンハウジングを備えるダブルスクロールタービンであって、
- 前記タービンハウジングは、
- 前記2つのスクロール流路を互いに連通させる連通流路を画定する連通流路壁と、
- 前記連通流路を流れる前記排ガスを、前記タービンホイールを迂回して前記排出流路に導くためのバイパス流路を画定するバイパス流路壁とを含み、
- 前記連通流路壁には、前記連通流路を流れる前記排ガスを前記バイパス流路に導く導出口が形成されており、
- 前記ダブルスクロールタービンは、バルブ装置をさらに備え、
- 前記バルブ装置は、
- 前記連通流路を横切るように延在する弁棒であって、軸線が前記導出口を通過するように設けられる弁棒と、
- 前記軸線に沿って延在するように前記弁棒に取り付けられる第1開閉板であって、前記弁棒の回転に伴って前記連通流路を開閉するための第1開閉板と、
- 前記軸線と交差する方向に延在すると共に前記第1開閉板よりも前記導出口側で前記弁棒に取り付けられる第2開閉板であって、前記弁棒の回転に伴って前記バイパス流路を開閉するための第2開閉板とを含む。
- [0007] 本開示の少なくとも一実施形態に係るターボチャージャは、
- 回転軸と、
- 前記回転軸の一端部に連結される前記タービンホイールを含む上記のダブ

ルスクロールタービンと、

前記回転軸の他端部に連結されるコンプレッサホイールを含むコンプレッサと

を備える。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、連通流路およびバイパス流路を自在に開閉できるダブルスクロールタービン、および、ターボチャージャを提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]一実施形態に係るターボチャージャの概略図である。

[図2]一実施形態に係るタービンの概略図である。

[図3]一実施形態に係るタービンハウジングの概略図である。

[図4]一実施形態に係るバルブ装置の概略図である。

[図5]一実施形態に係る対向板の概略図である。

[図6]一実施形態に係る第2開閉板の概略図である。

[図7A]一実施形態に係る連通流路の開放過程を示す概略図である。

[図7B]図7Aに続く、連通流路の開放過程を示す概略図である。

[図7C]図7Bに続く、連通流路の開放過程を示す概略図である。

[図7D]図7Cに続く、連通流路の開放過程を示す概略図である。

[図8A]一実施形態に係る通過口の開放過程を示す概略図である。

[図8B]図8Aに続く、通過口の開放過程を示す概略図である。

[図8C]図8Bに続く、通過口の開放過程を示す概略図である。

[図8D]図8Cに続く、通過口の開放過程を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、添付図面を参照して本開示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ている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、本開示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」、「直交」、

「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、一の構成要素を「備える」、「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。

なお、同様の構成については同じ符号を付し説明を省略することがある。

[0011] <ターボチャージャ 1 の全体構成>

図 1 は、本開示の一実施形態に係るターボチャージャ 1 を示す概略図である。本例のターボチャージャ 1 は、例えば自動車に適用されてもよいエンジン 12 に搭載されている。ターボチャージャ 1 は、回転軸 3 と、回転軸 3 の一端部 3A に連結されるタービンホイール 9 を含むダブルスクロールタービン 5 と、回転軸 3 の他端部 3B に連結されるコンプレッサホイール 6 を含むコンプレッサ 8 とを備えている。

[0012] 以下の説明では、ダブルスクロールタービン 5 を単に「タービン 5」という場合がある。さらに、回転軸 3 の中心軸線 C が延在する方向を「タービン軸方向」といい、中心軸線 C を基準とした径方向および周方向をそれぞれ「タービン径方向」および「タービン周方向」という場合がある。タービン径方向の外側は中心軸線 C から遠ざかる方向側であり、タービン径方向の内側は中心軸線 C に近づく方向側である。

[0013] コンプレッサ 8 は、コンプレッサホイール 6 を収容するコンプレッサハウジング 7 をさらに含む。コンプレッサハウジング 7 に形成される吸気口 10

1 から取り込まれた空気は、コンプレッサホイール 6 によって圧縮されて、エンジン 1 2 に送出されるようになっている。タービン 5 は、タービンホイール 9 を収容するダブルスクロール型のタービンハウジング 1 0 をさらに含む。タービンホイール 9 は、エンジン 1 2 から排出される排ガスを作動媒体として回転軸 3 と共に回転するようになっている。タービンホイール 9 を通過した排ガスは、タービンハウジング 1 0 に形成される排気口 1 0 2 から排出されるようになっている。

[0014] <タービンハウジング 1 0>

図 2 は、本開示の一実施形態に係るタービン 5 の概略図である。タービンハウジング 1 0 には、排ガスをタービンホイール 9 に導くための 2 つのスクロール流路 1 1 が形成されている。2 つのスクロール流路 1 1 は、タービン軸方向において互いに同じ範囲に配置されており、なおかつ、タービン周方向において互いに異なる範囲でタービンホイール 9 に排ガスを供給するように構成されている。また、タービンハウジング 1 0 には、タービンホイール 9 を通過した排ガスを系外に排出するための排出流路 1 9 (図 1 参照) が形成されている。本例の排出流路 1 9 はタービン軸方向に沿って延在しており、タービンホイール 9 を通過した排ガスは排出流路 1 9 を経由して排気口 1 0 2 から排出されるようになっている。

[0015] 図 3 は、本開示の一実施形態に係るタービンハウジング 1 0 の概略図であり、タービンホイール 9 は概略的に図示されている。タービンハウジング 1 0 は、2 つのスクロール流路 1 1 を互いに連通させる連通流路 1 8 を画定する連通流路壁 2 8 と、連通流路 1 8 を流れる排ガスを、タービンホイール 9 を迂回して排出流路 1 9 に導くためのバイパス流路 1 5 を画定するバイパス流路壁 2 5 とを備える。

[0016] 連通流路壁 2 8 の両端部は、2 つのスクロール流路 1 1 に形成された連通口 1 1 A (図 2 参照) にそれぞれ接続されている。また、連通流路 1 8 を流れる排ガスをバイパス流路 1 5 に導くための導出口 4 1 が連通流路壁 2 8 には形成されている。導出口 4 1 は、2 つの連通口 1 1 A の間に位置すると共

に、タービンホイール 9 よりも排出流路 19 側に位置している。本例の導出口 41 はタービン径方向に沿って連通流路壁 28 を貫通している。

[0017] <バルブ装置 30>

図 3 に示すように、タービン 5 は、連通流路 18 とバイパス流路 15 の各々を開閉するように構成されたバルブ装置 30 をさらに備える。バルブ装置 30 は、連通流路 18 を横切るようにして延在する弁棒 35 と、弁棒 35 に取り付けられる第 1 開閉板 31 と、第 1 開閉板 31 よりも導出口 41 側で弁棒 35 に取り付けられる第 2 開閉板 32 とを含む。第 1 開閉板 31 と第 2 開閉板 32 はいずれも、弁棒 35 と一体的に回転するように構成されている。

[0018] 本例の弁棒 35 は、連通流路 18 に対して導出口 41 とは反対側に位置する第 1 端部 351 と、連通流路 18 に対して導出口 41 側に位置する第 2 端部 352 と、第 1 端部 351 および第 2 端部 352 の間で延在する延在部 353 とを有する。第 1 端部 351 と第 2 端部 352 はいずれも、連通流路壁 28 の外側に配置されている。このように構成される弁棒 35 の軸線 S は、連通流路 18 の流路中心線である連通流路中心線 18A と実質的に直交しており、かつ、連通流路 18 および導出口 41 を通過している。

[0019] 弁棒 35 の延在部 353 に取り付けられる第 1 開閉板 31 は、軸線 S に沿って延在している。第 1 開閉板 31 は、弁棒 35 の回転に伴って連通流路 18 を開閉するように構成される。より具体的には、第 1 開閉板 31 は、連通流路中心線 18A と直交するように延在する姿勢で連通流路 18 を閉止する第 1 閉位置（図 7A 参照）と、連通流路中心線 18A と平行に延在する姿勢で連通流路 18 を開放する第 1 開位置（図 7D 参照）との間を回転するように構成される。第 1 開閉板 31 は、第 1 閉位置において連通流路 18 を全閉し、第 1 開位置において連通流路 18 を全開する。

[0020] 図 3 に示すように、弁棒 35 の第 2 端部 352 に取り付けられる第 2 開閉板 32 は、軸線 S と交差するように延在しており、第 1 開閉板 31 とは別体に形成されている。第 2 開閉板 32 は、弁棒 35 の回転に伴ってバイパス流路 15 を開閉するように構成される。より具体的には、第 2 開閉板 32 は、

バイパス流路 15 を閉止する閉状態（図 8 A、図 8 B 参照）と、バイパス流路 15 を開放する開状態（図 8 C、図 8 D 参照）との間で切り替わるように構成される。第 2 開閉板 32 がバイパス流路 15 を開閉する構成の詳細については後述する。なお、本例の第 2 開閉板 32 は、軸線 S と実質的に直交するように延在している。

[0021] 連通流路 18 とバイパス流路 15 とをそれぞれ開閉するための第 1 開閉板 31 と第 2 開閉板 32 が互いに別体に構成されるので、連通流路 18 とバイパス流路 15 を自在に開閉できるタービン 5 が実現される。本実施形態では、連通流路 18 を開放するタイミングでバイパス流路 15 を開閉するかどうかをタービン 5 の設計段階で自在に調節することができる。さらには、バイパス流路 15 の開放タイミングを連通流路 18 の開放タイミングからずらすことも可能になり、バイパス流路 15 または連通流路 18 における排ガスの意図しない漏れを抑制することも可能になる。

[0022] 以下の説明では、弁棒 35 の軸線 S の軸方向を単に「軸方向」という場合がある。また、軸線 S を基準とした径方向および周方向をそれぞれ単に「径方向」および「周方向」という場合がある。

[0023] <バイパス流路 15 の開閉構造>

図 4 は、本開示の一実施形態に係るバルブ装置 30 の概略図であり、図 5 は、本開示の一実施形態に係る対向板 33 の概略図であり、図 6 は本開示の一実施形態に係る第 2 開閉板 32 の概略図である。

[0024] 図 4、図 5 に示すように、タービン 5 は、バイパス流路 15 の流れ方向において上流側から第 2 開閉板 32 と対向する対向板 33 をさらに備える。円形状に形成される対向板 33 は、タービンハウジング 10 とは別体に構成されており、タービンハウジング 10 の内表面に例えば溶接などによって固定されている。より具体的な一例として、対向板 33 の外周面 339 は、導出口 41 を画定する連通流路壁 28 の内表面に固定されている。

[0025] また、対向板 33 は、排ガスが通過するための通過口 36 を画定している。通過口 36 は、軸方向において開放された孔である。図 5 の例では、一對

の通過口 3 6 が開口部として対向板 3 3 に形成されている。より詳細には、対向板 3 3 は、一对の本体部 3 9 と一对の連結部 3 4 とを含む。軸線 S に対して対称に形成される一对の本体部 3 9 の各々は、軸線 S を基準とした扇形状を呈する。連結部 3 4 は周方向に延在すると共に、一对の本体部 3 9 の径方向の外側端部に連結する。このような構成において、通過口 3 6 は、本体部 3 9 の周方向における端面 3 9 1 と、連結部 3 4 の内周面 3 4 1 とによって画定されている。本例では、一对の通過口 3 6 が周方向に等間隔に配置されている。各通過口 3 6 は軸線 S を中心とした扇形状を呈する。対向板 3 3 の中心部に形成される中心孔には弁棒 3 5 が挿通されている。

なお、他の例では、対向板 3 3 に貫通孔としての単一の通過口 3 6 形成されていてもよい（図示外）。

[0026] 図 6 に示すように、第 2 開閉板 3 2 は、径方向の外側を向く外周面 2 7 を有する。本例の外周面 2 7 は周方向と平行に延在しており、第 2 開閉板 3 2 は軸線 S を中心とした扇形状を呈する。外周面 2 7 の直径は、対向板 3 3 の内周面 3 4 1 の直径よりも大きい。同図では弁棒 3 5 の軸線 S から外周面 2 7 までの最大距離を寸法 L 1 と表記している。第 2 開閉板 3 2 は開口 2 9 を画定している。開口 2 9 は、軸線 S を中心とし且つ寸法 L 1 を半径とする第 1 仮想円 9 1 の内側領域 R 1 に位置する。図 6 の例では、第 2 開閉板 3 2 の周方向における端面 3 2 1 によって開口 2 9 が画定されており、換言すると、複数の第 2 開閉板 3 2 が開口 2 9 を空けて周方向に配置されている。本例では、一对の第 2 開閉板 3 2 が配置されており、一对の開口 2 9 が周方向に等間隔に配置されている。さらに、図 5、図 6 の例では、扇形状の第 2 開閉板 3 2 の中心角 ($\theta 1$) は、扇形状の通過口 3 6 の中心角 ($\theta 2$) よりも大きい。

なお、他の例では、単一の第 2 開閉板 3 2 に貫通孔としての開口 2 9 が形成されていてもよい（図示外）。この場合には、第 2 開閉板 3 2 に形成される開口部によって開口 2 9 が画定されることとなる。また、開口 2 9 の個数は通過口 3 6 の個数と同じでなくてもよく、両者の個数は互いに異なっても

よい。

[0027] 本例の第2開閉板32は、通過口36の開閉を通じて、バイパス流路15を開閉するように構成されている。第2開閉板32は、可動範囲の一端である第2閉位置と（図8A参照）、可動範囲の他端である第2開位置（図8D参照）との間を回転するように構成される。第2開閉板32が第2閉位置にある場合、通過口36は第2開閉板32によって閉止されており、開口29は通過口36から周方向にずれた位置にある。第2開閉板32が第2閉位置から第2開位置に向かって回転を開始してからしばらくの間は、通過口36は第2開閉板32によって閉止される状態を維持する（図8B参照）。やがて、開口29が通過口36の一部と軸方向に対向するようになり（図8C参照）、第2開閉板32が第2開位置に到達すると、通過口36は全開される（図8D参照）。

[0028] 上記構成によれば、第2開閉板32によって画定される開口29の位置が弁棒35の回転に伴い変化することで、第2開閉板32はバイパス流路15を開閉することが可能になる。連通流路18を開閉するタイミングと、バイパス流路15を開閉するタイミングを一致させるか異ならせるかは、タービン5の設計段階で決める第2開閉板32の形状に応じて自在に調整することが可能になる。これにより、連通流路18とバイパス流路15の開閉をさらに自在に開閉できる。

[0029] また、タービンハウジング10とは別体の対向板33が設けられる構成によれば、タービンハウジング10の形状の複雑化を回避することが可能になる。また、第2開閉板32によって画定される開口29が通過口36に対向するかしないかだけでバイパス流路15の開閉が可能になるので、バルブ装置30の構成を簡素化できる。

[0030] また、複数の通過口36が配置される構成によれば、対向板33において排ガスが通過する場所を分散でき、対向板33の特定の部位が過度に温度上昇するのを抑制できる。なお、このような技術的な利点は、複数の通過口36が不等間隔に周方向に配置される実施形態でも得られる。

[0031] また、複数の開口 29 が複数の通過口 36 と同じ個数だけ周方向に間隔をあけて配置される構成によれば、開口 29 の個数が通過口 36 の個数よりも少ない場合に比べて、バイパス流路 15 を開閉するために必要な第 2 開閉板 32 の回転量を小さくできる。これにより、バイパス流路 15 を素早く開閉できる。

[0032] <連通流路 18 とバイパス流路 15 の開閉タイミング>

図 7 A～図 7 D、図 8 A～図 8 D を参照し、連通流路 18 とバイパス流路 15 の各々の開閉タイミングを説明する。図 7 A～図 7 D は、本開示の一実施形態に係る連通流路 18 の開放過程を示す概略図であり、図 8 A～図 8 D は、本開示の一実施形態に係る通過口 36 の開放過程を示す概略図である。図 7 A と図 8 A は互いに同じ時点でのバルブ装置 30 の状態を示し、図 7 B と図 8 B は互いに同じ時点でのバルブ装置 30 の状態を示す。図 7 C と図 8 C の間、および、図 7 D と図 8 D の間においても、同様の関係が成立する。なお、図 8 A～図 8 D では、図面を見やすくする都合、第 2 開閉板 32 の半径が対向板 33 の半径よりも大きくなるよう図示しているが、第 2 開閉板 32 と対向板 33 は互いに同じ半径を有していてもよい。

[0033] 図 7 A、図 7 B に示すように、弁棒 35 の回転に伴って第 1 開閉板 31 は第 1 開位置から回転して連通流路 18 の開放を開始する。このとき、図 8 A、図 8 B で示すように、第 2 開閉板 32 も第 2 開位置から第 2 閉位置に向かって回転をするが、第 2 開閉板 32 の中心角が通過口 36 の中心角よりも大きいいため、開口 29 は通過口 36 から周方向にずれた状態に依然としてある。つまり、第 2 開閉板 32 は閉状態を維持する。

図 7 B、図 7 C に示すように、第 1 開閉板 31 がさらに回転して連通流路 18 をさらに開放する。つまり、連通流路 18 の開度は徐々に増大する。このとき、図 8 B、図 8 C で示すように、開口 29 が通過口 36 の一部と軸方向に対向するようになり、第 2 開閉板 32 は閉状態から開状態に切り替わる。

図 7 C、図 7 D に示すように、第 1 開閉板 31 がさらに回転して第 1 開位

置に到達すると、連通流路 18 は全開される。このとき、図 8 C、図 8 D で示すように、第 2 開閉板 32 は第 2 開位置に向けて回転するにつれて、通過口 36 の開度は徐々に増大する。つまり、バイパス流路 15 の開度は徐々に増大する。第 2 開閉板 32 が第 2 開位置に到達すると、開口 29 が通過口 36 の全体と軸方向に対向するようになり、第 2 開閉板 32 は通過口 36 を全開する。つまり、バイパス流路 15 は全開される。

[0034] 上記の構成によれば、第 1 開閉板 31 が連通流路 18 を若干開放したときにおいても（図 7 B 参照）、第 2 開閉板 32 は閉状態を維持できる（図 8 B 参照）。また、第 1 開閉板 31 が連通流路 18 を全開するタイミングで（図 7 D 参照）、第 2 開閉板 32 もバイパス流路 15 を全開できる（図 8 D 参照）。

[0035] <弁棒 35 の延在方向>

図 3 に戻り本開示の幾つかの実施形態では、タービン軸方向に沿って見たとき、弁棒 35 の軸線 S は、第 2 仮想円 92 の内側領域 R2 を通過している。ここで、第 2 仮想円 92 とは、中心軸線 C を中心とした直径がタービンホイール 9 の外径（直径）以下となる仮想的な円である。第 2 仮想円 92 の直径は、タービンホイール 9 の外径に対して、例えば 10% 以上かつ 75% 以下であってもよいし、10% 以上かつ 50% 以下であってもよいし、10% 以上かつ 25% 以下であってもよい。本例の軸線 S は、タービン軸方向に沿って見たとき、中心軸線 C を通過している。なお、このような構成が採用される場合、連通流路 18 の両端部と接続する 2 つの連通口 11A（図 2 参照）は、タービン径方向において互いに異なる位置に配置されることとなる。

[0036] 上記構成によれば、タービン軸方向に沿って見たとき導出口 41 はタービンホイール 9 の中心軸線 C に向かって排ガスを導出するので、排ガスを排出流路 19 に導くためのバイパス流路 15 の流路長を短くすることができる。よって、タービンハウジング 10 の構成を簡素化できる。

[0037] <バルブ装置 30 の駆動部>

図 1 に戻り、バルブ装置 30 は、弁棒 35 を駆動するためのアクチュエータ 37 と、アクチュエータ 37 と弁棒 35 の第 1 端部 351（図 3 参照）とを連結する連結ロッド 38 とをさらに含む。アクチュエータ 37 はコンプレッサハウジング 7 に固定される。連結ロッド 38 はタービン軸方向に沿って延在しており、アクチュエータ 37 の駆動力を弁棒 35 に伝達するように構成される。アクチュエータ 37 の駆動に伴い弁棒 35 が回転することで、バルブ装置 30 は連通流路 18 とバイパス流路 15 の各々を開閉することができる。

[0038] 上記構成によれば、比較的高温になりやすいタービンハウジング 10 ではなくコンプレッサハウジング 7 にアクチュエータ 37 が配置されるので、アクチュエータ 37 および連結ロッド 38 の温度上昇を回避できる。これにより、弁棒 35 の熱変形を回避できるため、弁棒 35 の軸線 S が所望の位置からずれることを回避できる。

[0039] <まとめ>

上述した幾つかの実施形態に記載の内容は、例えば以下のように把握される。

[0040] 1) 本開示の少なくとも一実施形態に係るダブルスクロールタービン（5）は、

タービンホイール（9）に排ガスを導くように構成されたダブルスクロール型の 2 つのスクロール流路（11）と、前記タービンホイールを通過した前記排ガスを排出するための排出流路（19）とが形成されたタービンハウジング（10）を備えるダブルスクロールタービンであって、

前記タービンハウジングは、

前記 2 つのスクロール流路を互いに連通させる連通流路（18）を画定する連通流路壁（28）と、

前記連通流路を流れる前記排ガスを、前記タービンホイールを迂回して前記排出流路に導くためのバイパス流路（15）を画定するバイパス流路壁（25）と

を含み、

前記連通流路壁には、前記連通流路を流れる前記排ガスを前記バイパス流路に導く導出口（４１）が形成されており、

前記ダブルスクロールタービンは、バルブ装置（３０）をさらに備え、
前記バルブ装置は、

前記連通流路を横切るように延在する弁棒であって、軸線（Ｓ）が前記導出口を通過するように設けられる弁棒（３５）と、

前記軸線に沿って延在するように前記弁棒に取り付けられる第１開閉板であって、前記弁棒の回転に伴って前記連通流路を開閉するための第１開閉板（３１）と、

前記軸線と交差する方向に延在すると共に前記第１開閉板よりも前記導出口側で前記弁棒に取り付けられる第２開閉板であって、前記弁棒の回転に伴って前記バイパス流路を開閉するための第２開閉板（３２）と
を含む。

[0041] 上記１）の構成によれば、連通流路とバイパス流路とをそれぞれ開閉するための第１開閉板と第２開閉板が互いに別体に構成されるので、連通流路とバイパス流路の開閉の自由度を向上させたダブルスクロールタービンが実現される。このようなダブルスクロールタービンでは、連通流路を開放するタイミングでバイパス流路を開閉するかどうかをダブルスクロールタービンの設計段階で自在に調節することができる。さらには、バイパス流路の開放タイミングを連通流路の開放タイミングからずらすことも可能になり、バイパス流路または連通流路における排ガスの意図しない漏れを抑制することも可能になる。

[0042] ２）幾つかの実施形態では、上記１）に記載のダブルスクロールタービンであって、

前記第２開閉板は、前記軸線を中心としかつ前記軸線から前記第２開閉板の外周面（２７）までの最大距離を半径とする第１仮想円（９１）の内側領域（Ｒ１）に位置する開口（２９）を画定しており、

前記第2開閉板は、前記開口を介して前記連通流路と前記バイパス流路とを連通させる開状態と、前記バイパス流路を閉止する閉状態との間で、前記弁棒の回転に伴い切り替わるように構成される。

[0043] 上記2)の構成によれば、第2開閉板によって画定される開口の位置が弁棒の回転に伴い変化することで、第2開閉板はバイパス流路を開閉することが可能になる。連通流路を開閉するタイミングと、バイパス流路を開閉するタイミングを一致させるか異ならせるかは、ダブルスクロールタービンの設計段階で決定する第2開閉板の形状に応じて自在に調整することが可能になる。これにより、連通流路とバイパス流路をさらに自在に開閉できる。

[0044] 3)幾つかの実施形態では、上記2)に記載のダブルスクロールタービンであって、

前記バイパス流路の流れ方向において上流側から前記第2開閉板と対向する対向板であって、前記排ガスが通過するための通過口(36)を画定する対向板(33)をさらに備え、

前記第2開閉板は、前記開口を前記通過口に対向させることで前記バイパス流路を開放し、かつ、前記開口を前記通過口からずらすことで前記バイパス流路を閉止するように構成される

請求項2に記載のダブルスクロールタービン。

[0045] 上記3)の構成によれば、タービンハウジングとは別体の対向板が設けられることで、タービンハウジングの形状の複雑化を回避することが可能になる。また、第2開閉板によって画定される開口が通過口に対向するかしないかだけでバイパス流路の開閉が可能になるので、バルブ装置の構成を簡素化できる。

[0046] 4)幾つかの実施形態では、上記3)に記載のダブルスクロールタービンであって、

前記通過口は、前記軸線を基準とした周方向に間隔をあけて複数配置される。

[0047] 上記4)の構成によれば、通過口が複数配置されるので、対向板において

排ガスが通過する場所を分散でき、対向板の特定の部位が過度に温度上昇するのを抑制できる。

[0048] 5) 幾つかの実施形態では、上記4)に記載のダブルスクロールタービンであって、

前記複数の通過口は、前記周方向に等間隔に配置され、

前記第2開閉板によって画定される前記開口は、前記周方向に間隔をあけて、前記複数の通過口と同じ個数だけ等間隔に配置される。

[0049] 上記5)の構成によれば、開口の個数が通過口個数よりも少ない場合に比べて、バイパス流路を開閉するために必要な第2開閉板の回転量を小さくできる。これにより、バイパス流路を素早く開閉できる。

[0050] 6) 幾つかの実施形態では、上記1)から5)のいずれかに記載のダブルスクロールタービンであって、

前記タービンホイールの軸方向（タービン軸方向）に沿って視たとき、前記弁棒の前記軸線は、前記タービンホイールの中心軸線（C）を中心とした直径が前記タービンホイールの外径以下となる第2仮想円（92）の内側領域（R2）を通過する。

[0051] 上記6)の構成によれば、軸方向に沿って視たとき導出口はタービンホイールの中心軸線に向かって排ガスを導出するので、バイパス流路の流路長を短くすることができる。よって、タービンハウジングの構成を簡素化できる。

[0052] 7) 本開示の少なくとも一実施形態に係るターボチャージャ（1）は、

回転軸（3）と、

前記回転軸の一端部（3A）に連結される前記タービンホイール（9）を含む上記1）乃至5）のいずれか1項に記載のダブルスクロールタービン（5）と、

前記回転軸の他端部（3B）に連結されるコンプレッサホイール（6）を含むコンプレッサ（8）とを備える。

[0053] 上記 7) の構成によれば、上記 1) と同様の技術的な利点が得られる。

[0054] 8) 幾つかの実施形態では、上記 7) に記載のダブルスクロールタービンであって、

前記コンプレッサは、前記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 (7) をさらに含み、

前記バルブ装置は、

前記弁棒を駆動するためのアクチュエータ (37) と、

前記アクチュエータと前記弁棒とに連結される連結ロッドであって、前記アクチュエータの駆動力を前記弁棒に伝達するように構成される連結ロッド (38) と、

をさらに含み、

前記アクチュエータは、前記コンプレッサハウジングに配置される。

[0055] 上記 8) の構成によれば、比較的高温になりやすいタービンハウジングではなくコンプレッサハウジングにアクチュエータが配置されるので、アクチュエータおよび連結ロッドの温度上昇を回避できる。これにより、弁棒 35 の熱変形を回避できるので、弁棒の軸線が所望の位置からずれることを回避できる。

符号の説明

- [0056] 1 : ターボチャージャ
3 : 回転軸
3 A : 一端部
3 B : 他端部
5 : ダブルスクロールタービン (タービン)
6 : コンプレッサホイール
7 : コンプレッサハウジング
8 : コンプレッサ
9 : タービンホイール
10 : タービンハウジング

- 1 1 : スクロール流路
- 1 5 : バイパス流路
- 1 8 : 連通流路
- 1 8 A : 連通流路中心線
- 1 9 : 排出流路
- 2 5 : バイパス流路壁
- 2 7 : 外周面
- 2 8 : 連通流路壁
- 2 9 : 開口
- 3 0 : バルブ装置
- 3 1 : 第1開閉板
- 3 2 : 第2開閉板
- 3 3 : 対向板
- 3 4 : 連結部
- 3 5 : 弁棒
- 3 6 : 通過口
- 3 7 : アクチュエータ
- 3 8 : 連結ロッド
- 3 9 : 本体部
- 4 1 : 導出口
- 9 1 : 第1仮想円
- 9 2 : 第2仮想円
- 3 3 9 : 外周面
- 3 5 1 : 第1端部
- 3 5 2 : 第2端部
- 3 5 3 : 延在部
- C : 中心軸線
- L 1 : 寸法

R 1 , R 2 : 内側領域

請求の範囲

[請求項1]

タービンホイールに排ガスを導くように構成されたダブルスクロール型の2つのスクロール流路と、前記タービンホイールを通過した前記排ガスを排出するための排出流路とが形成されたタービンハウジングを備えるダブルスクロールタービンであって、

前記タービンハウジングは、

前記2つのスクロール流路を互いに連通させる連通流路を画定する連通流路壁と、

前記連通流路を流れる前記排ガスを、前記タービンホイールを迂回して前記排出流路に導くためのバイパス流路を画定するバイパス流路壁と

を含み、

前記連通流路壁には、前記連通流路を流れる前記排ガスを前記バイパス流路に導く導出口が形成されており、

前記ダブルスクロールタービンは、バルブ装置をさらに備え、

前記バルブ装置は、

前記連通流路を横切るように延在する弁棒であって、軸線が前記導出口を通過するように設けられる弁棒と、

前記軸線に沿って延在するように前記弁棒に取り付けられる第1開閉板であって、前記弁棒の回転に伴って前記連通流路を開閉するための第1開閉板と、

前記軸線と交差する方向に延在すると共に前記第1開閉板よりも前記導出口側で前記弁棒に取り付けられる第2開閉板であって、前記弁棒の回転に伴って前記バイパス流路を開閉するための第2開閉板とを含む

ダブルスクロールタービン。

[請求項2]

前記第2開閉板は、前記軸線を中心としかつ前記軸線から前記第2開閉板の外周面までの最大距離を半径とする第1仮想円の内側領域に

位置する開口を画定しており、

前記第2開閉板は、前記開口を介して前記連通流路と前記バイパス流路とを連通させる開状態と、前記バイパス流路を閉止する閉状態との間で、前記弁棒の回転に伴い切り替わるように構成される。

請求項1に記載のダブルスクロールタービン。

[請求項3] 前記バイパス流路の流れ方向において上流側から前記第2開閉板と対向する対向板であって、前記排ガスが通過するための通過口を画定する対向板をさらに備え、

前記第2開閉板は、前記開口を前記通過口に対向させることで前記バイパス流路を開放し、かつ、前記開口を前記通過口からずらすことで前記バイパス流路を閉止するように構成される

請求項2に記載のダブルスクロールタービン。

[請求項4] 前記通過口は、前記軸線を基準とした周方向に間隔をあけて複数配置される

請求項3に記載のダブルスクロールタービン。

[請求項5] 前記複数の通過口は、前記周方向に等間隔に配置され、

前記第2開閉板によって画定される前記開口は、前記周方向に間隔をあけて、前記複数の通過口と同じ個数だけ等間隔に配置される

請求項4に記載のダブルスクロールタービン。

[請求項6] 前記タービンホイールの軸方向に沿って視たとき、前記弁棒の前記軸線は、前記タービンホイールの中心軸線を中心とした直径が前記タービンホイールの外径以下となる第2仮想円の内側領域を通過する

請求項1乃至3の何れか1項に記載のダブルスクロールタービン。

[請求項7] 回転軸と、

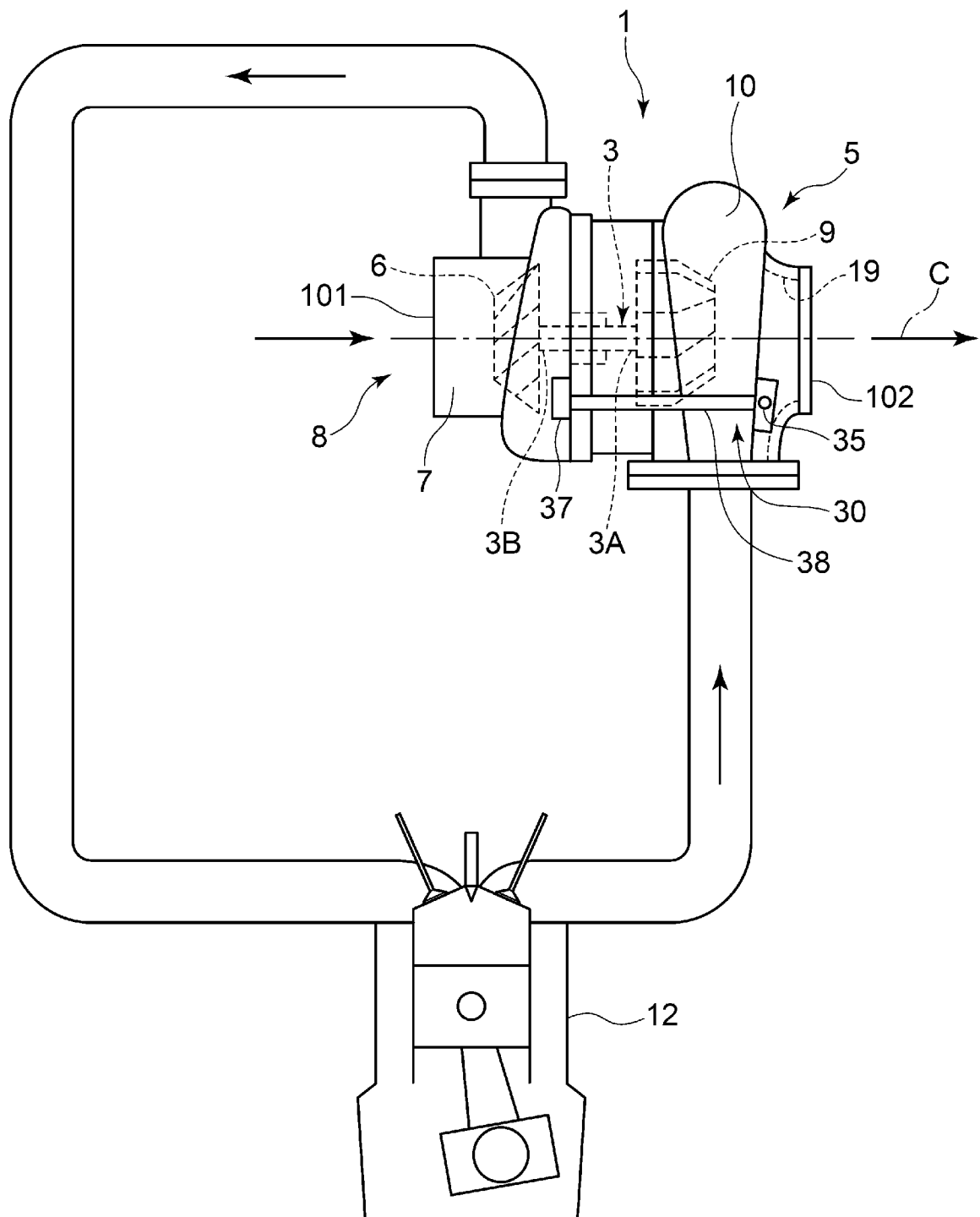
前記回転軸の一端部に連結される前記タービンホイールを含む請求項1乃至3のいずれか1項に記載のダブルスクロールタービンと、

前記回転軸の他端部に連結されるコンプレッサホイールを含むコンプレッサと

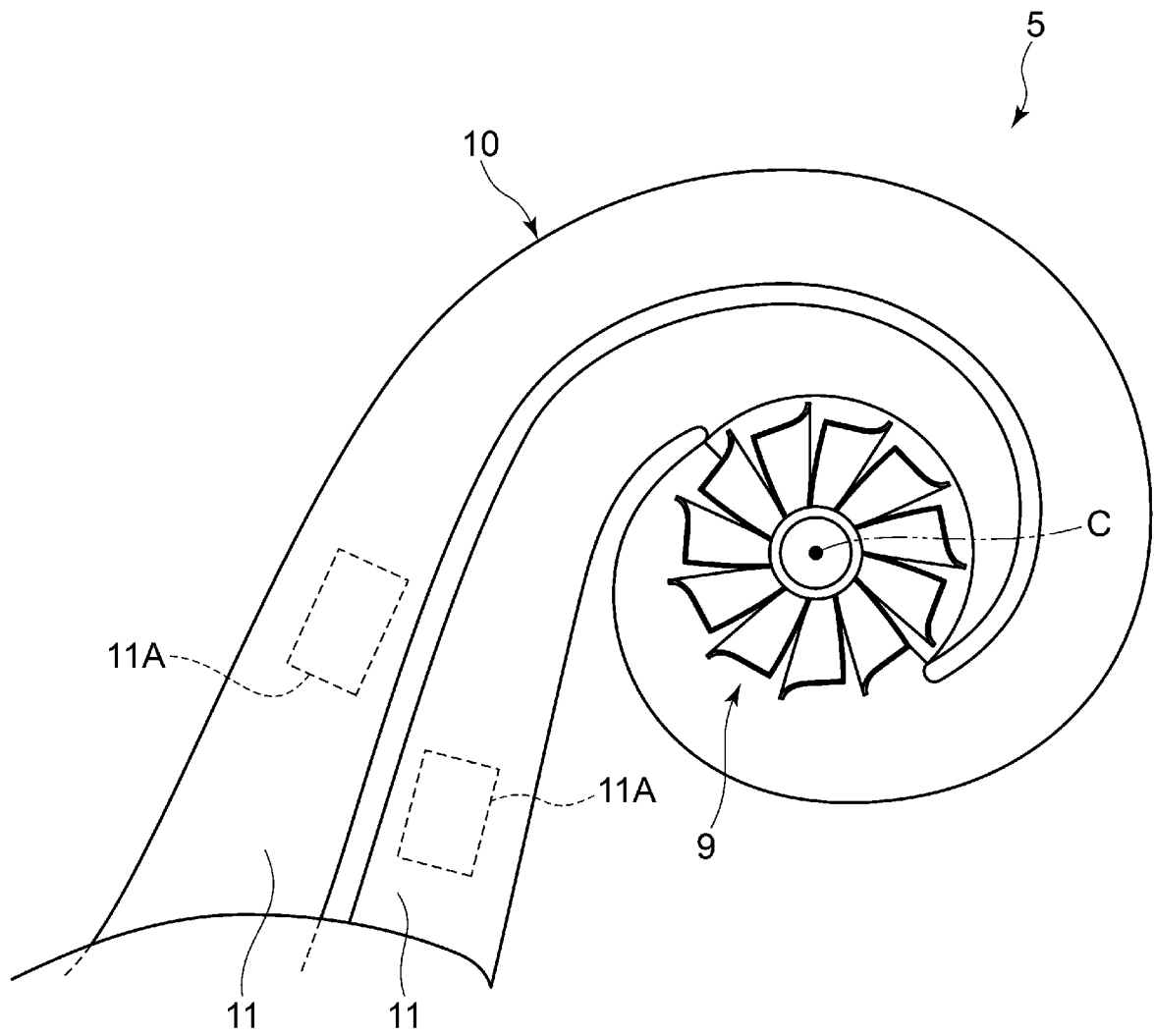
を備えるターボチャージャ。

- [請求項8] 前記コンプレッサは、前記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さらに含み、
- 前記バルブ装置は、
- 前記弁棒を駆動するためのアクチュエータと、
- 前記アクチュエータと前記弁棒とに連結される連結ロッドであって、前記アクチュエータの駆動力を前記弁棒に伝達するように構成される連結ロッドと、
- をさらに含み、
- 前記アクチュエータは、前記コンプレッサハウジングに配置される請求項7に記載のターボチャージャ。

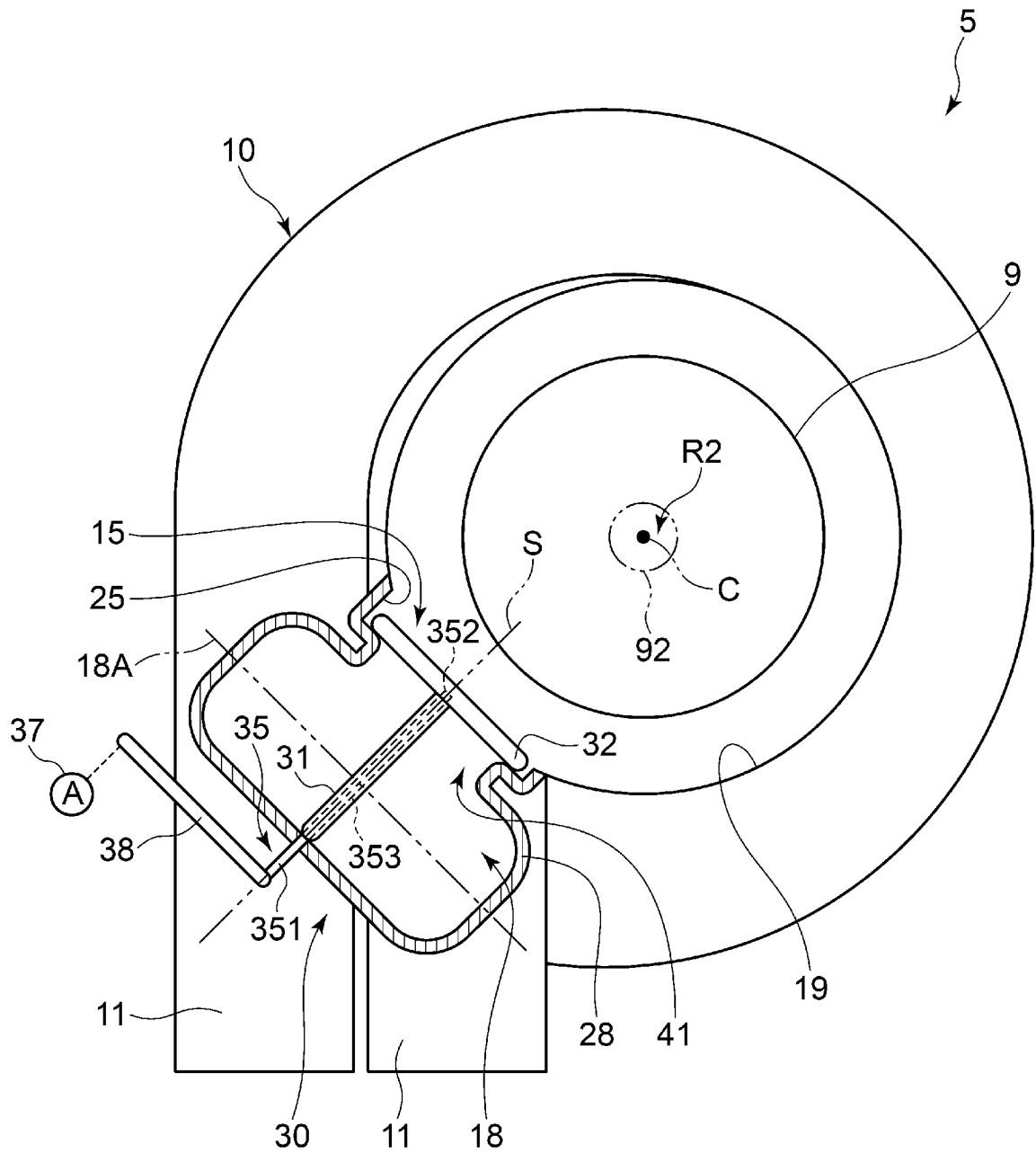
[図1]



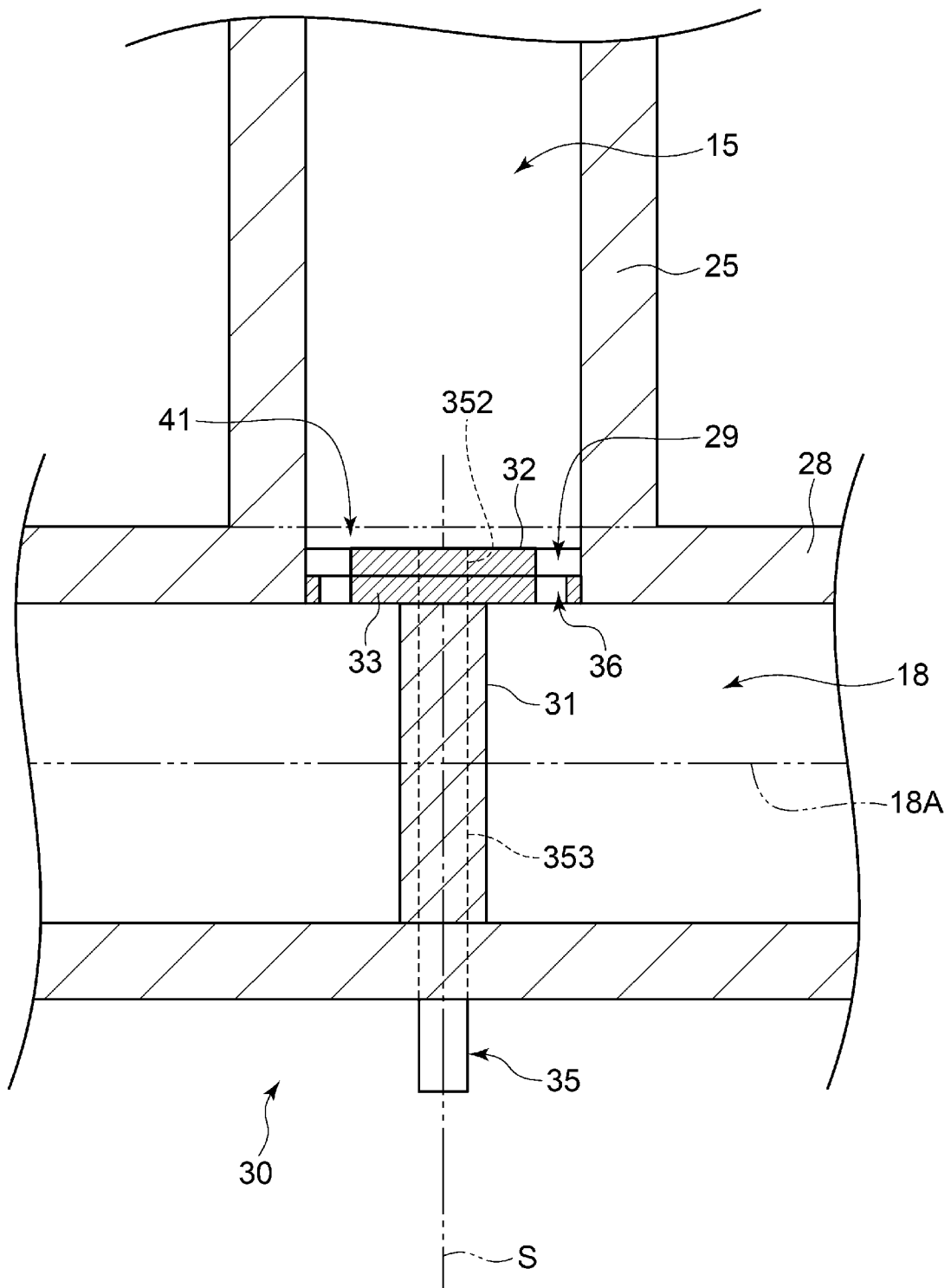
[図2]



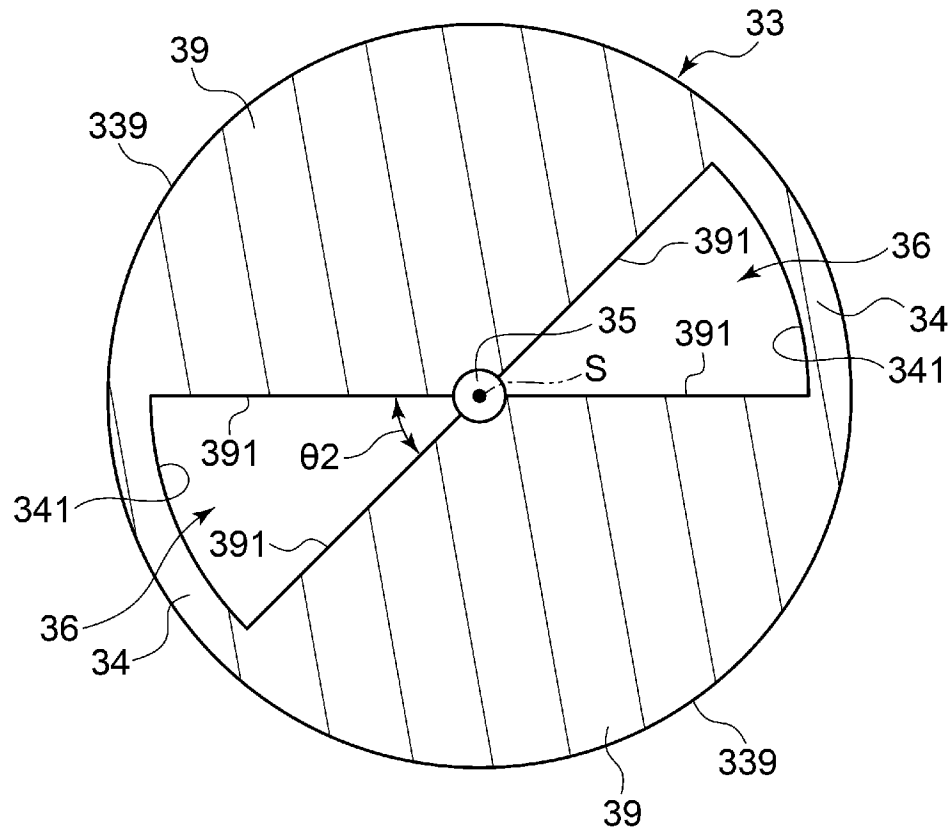
[図3]



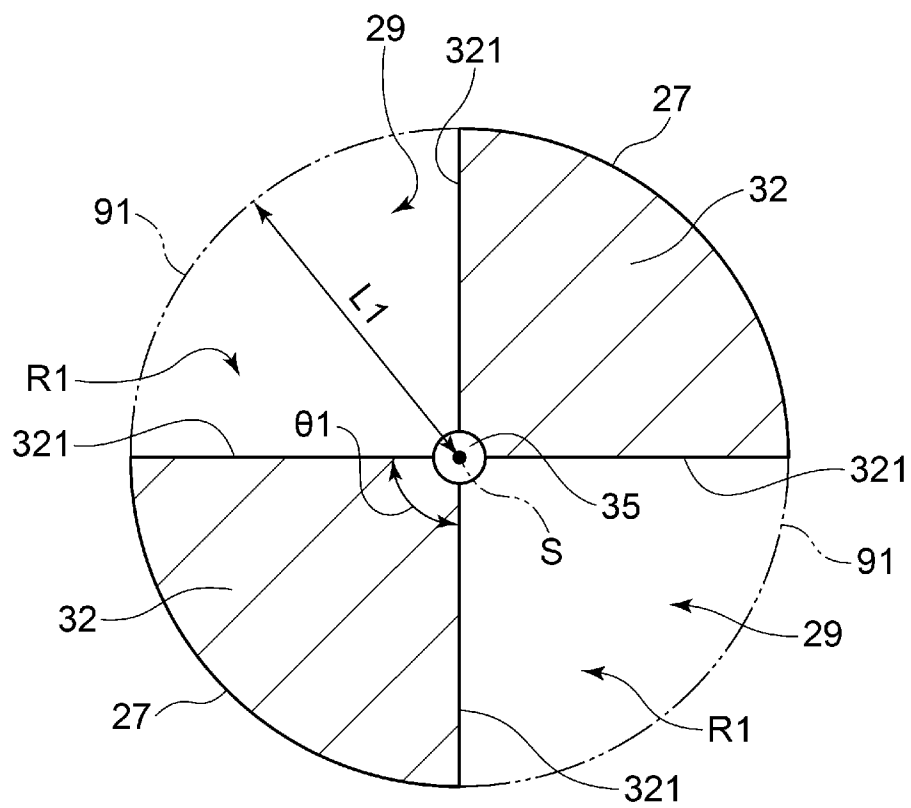
[図4]



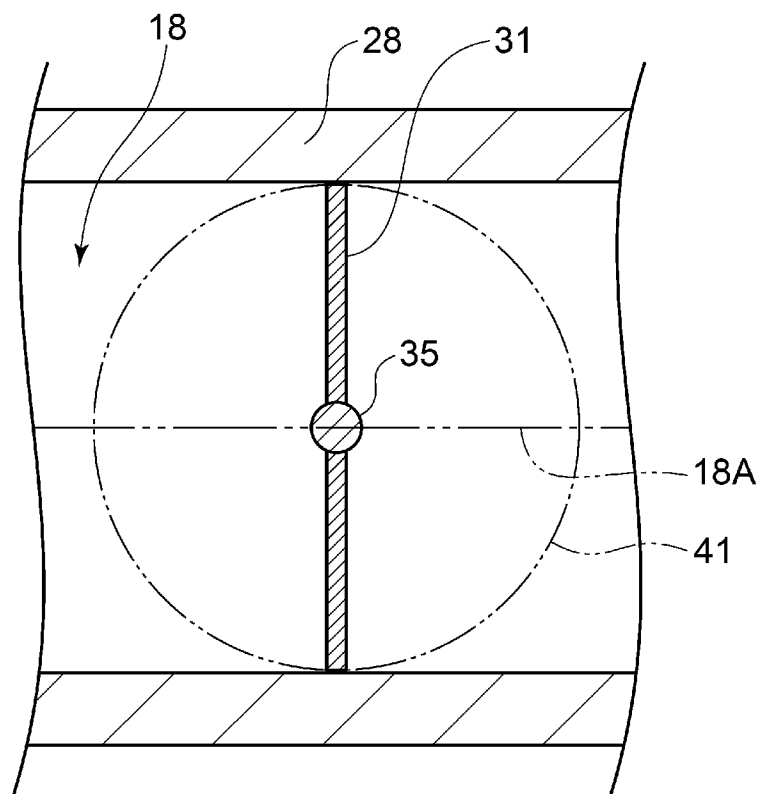
[図5]



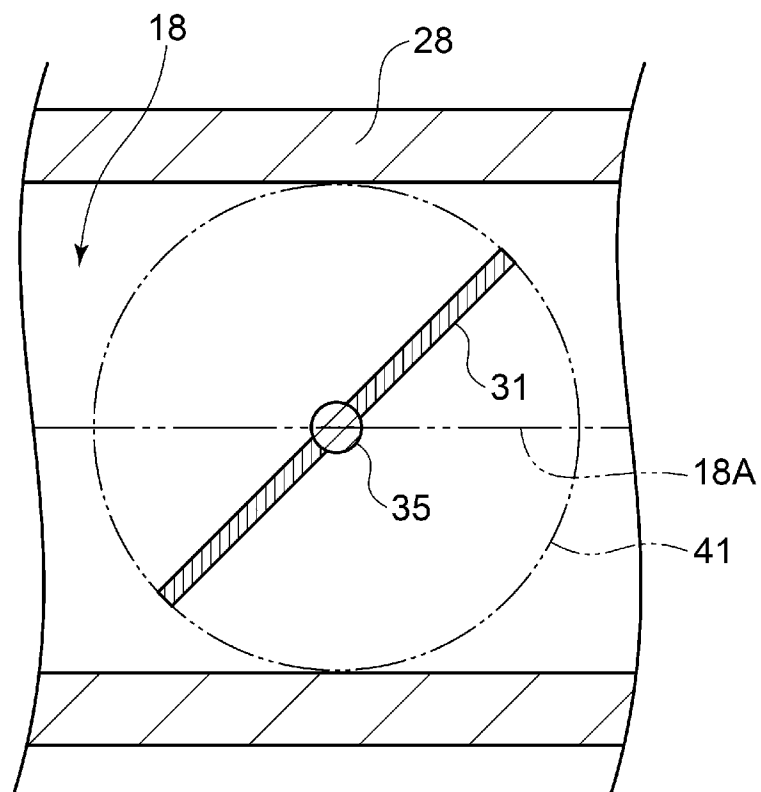
[図6]



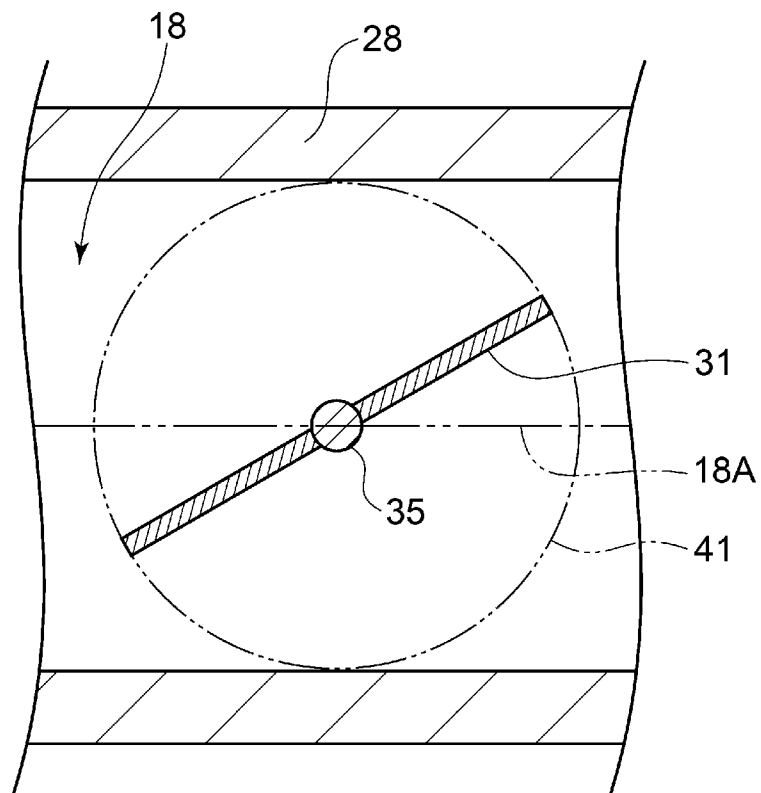
[図7A]



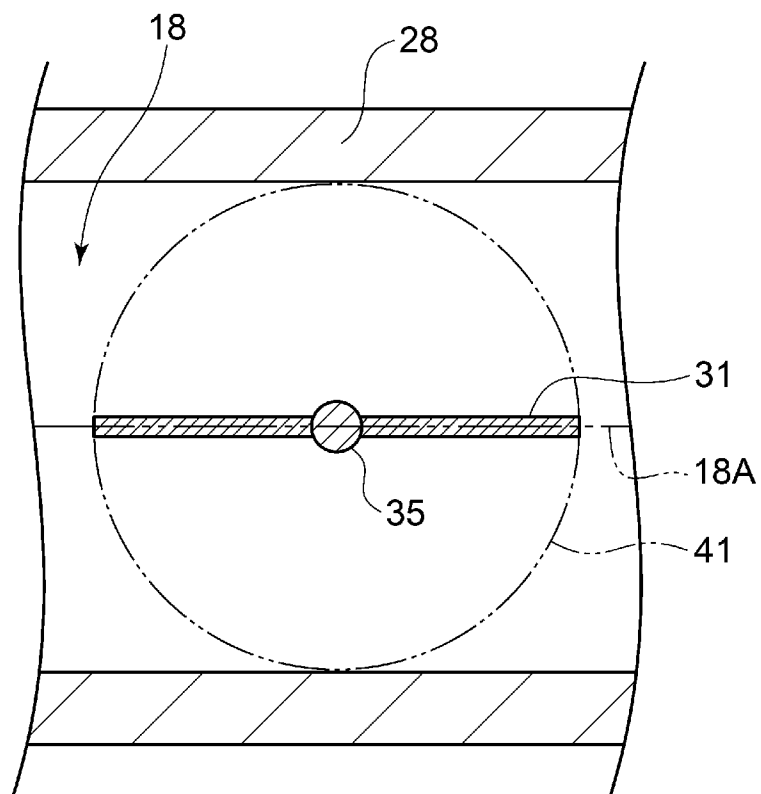
[図7B]



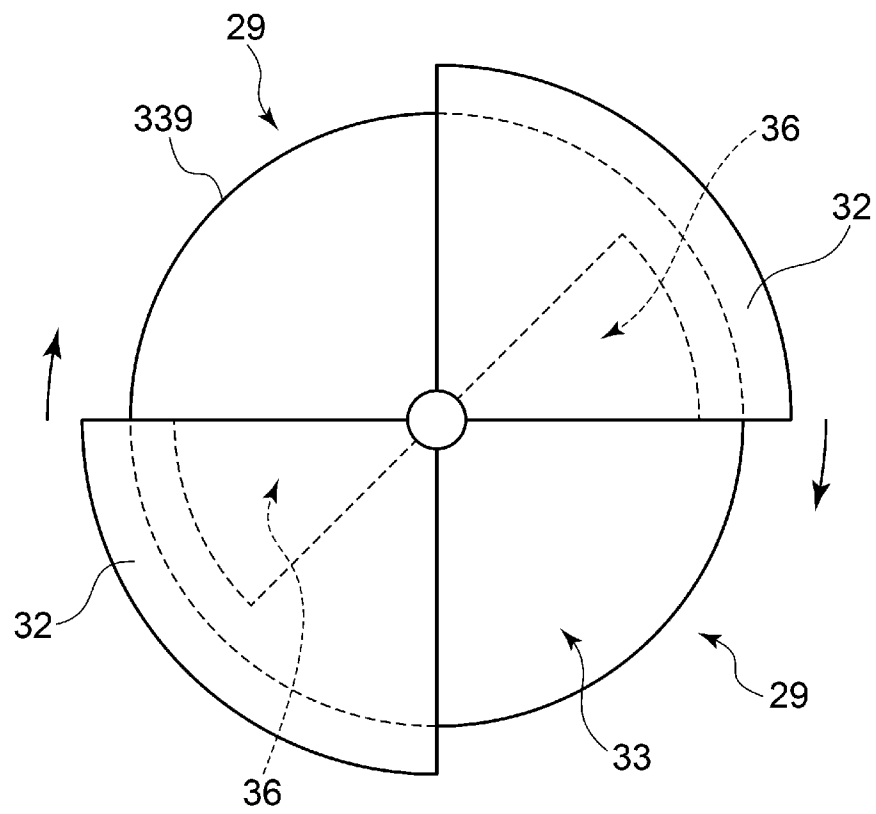
[図7C]



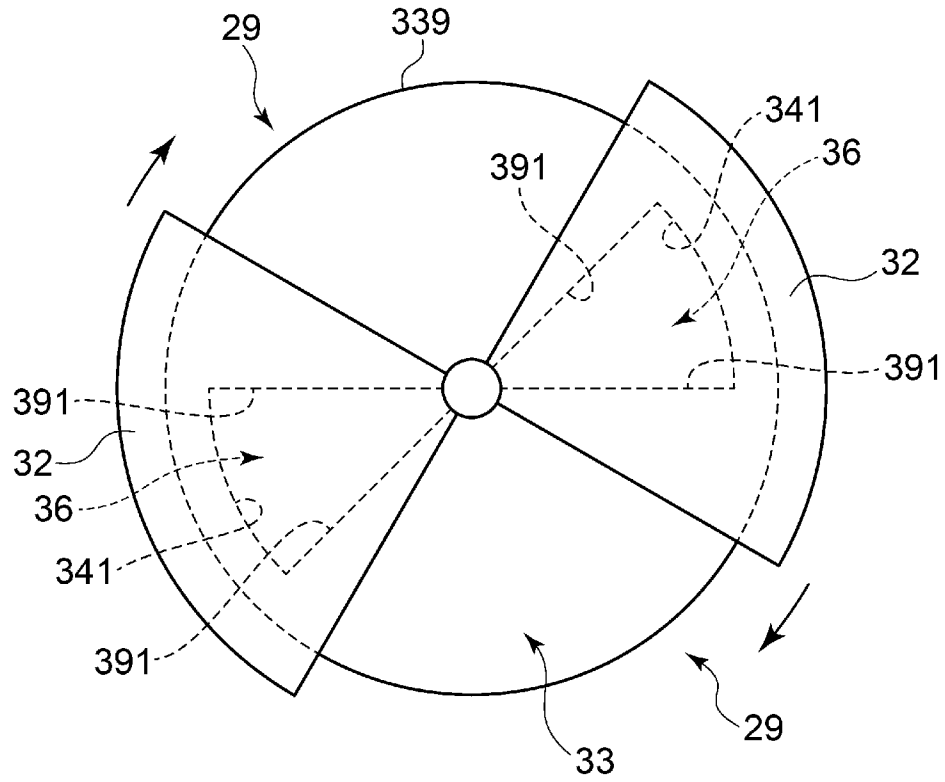
[図7D]



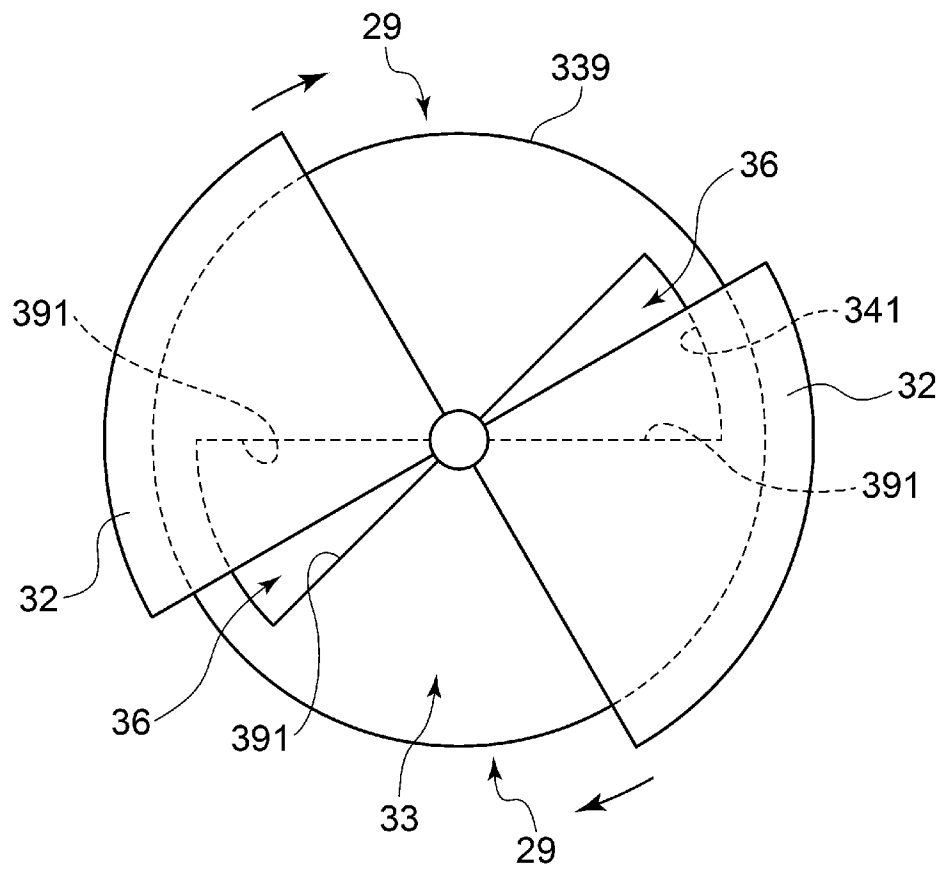
[図8A]



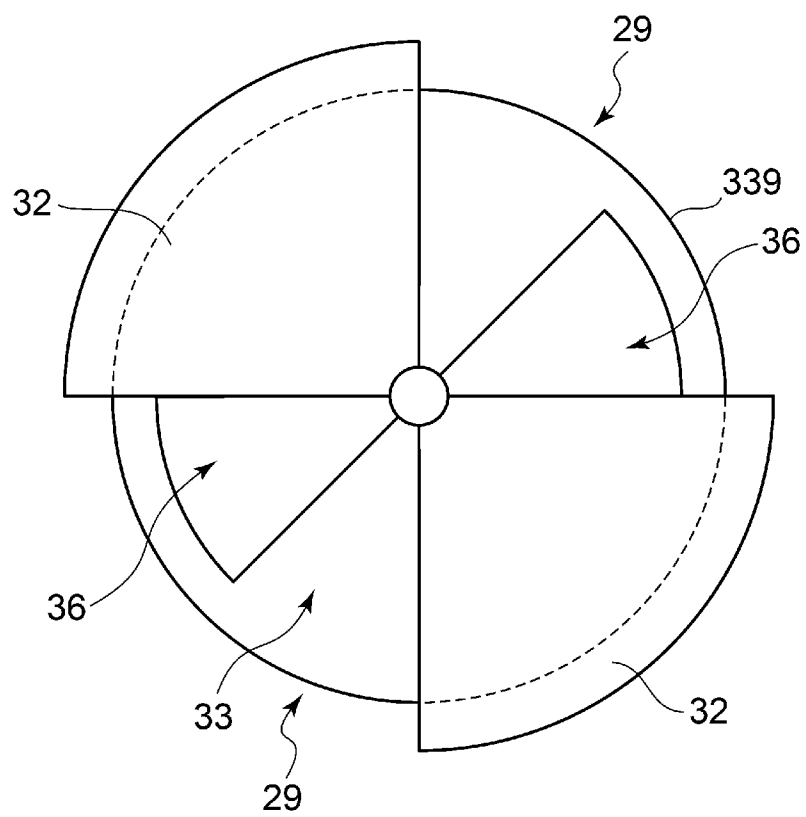
[図8B]



[図8C]



[図8D]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/013507

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F02C 6/12**(2006.01)i; **F02B 37/18**(2006.01)i

FI: F02C6/12; F02B37/18 D

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)

F02C6/12; F02B37/18

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	US 2020/0318530 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH) 08 October 2020 (2020-10-08) paragraphs [0009], [0010], [0031], [0045]-[0059], fig. 4, 12-15	1-8
A	JP 2017-537259 A (BORGWARNER INC.) 14 December 2017 (2017-12-14) paragraphs [0098]-[0111], fig. 20-25	1-8
A	US 2020/0263598 A1 (BORGWARNER INC.) 20 August 2020 (2020-08-20) paragraphs [0029]-[0034], fig. 3B-8	1-8
A	JP 2020-143623 A (BORGWARNER INC.) 10 September 2020 (2020-09-10) paragraphs [0021]-[0028], fig. 1-7	1-8

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

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 May 2023

Date of mailing of the international search report

23 May 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/013507

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2020/0318530	A1	08 October 2020	WO	2017/194244	A1	
				DE	102016208159	A1	
				CN	109072770	A	

JP	2017-537259	A	14 December 2017	US	2017/0350312	A1	
				paragraphs [0137]-[0150], fig. 20-25			
				WO	2016/094265	A1	
				CN	107002552	A	
				KR	10-2017-0093156	A	

US	2020/0263598	A1	20 August 2020	EP	3696393	A1	
				CN	212296605	U	

JP	2020-143623	A	10 September 2020	(Family: none)			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F02C 6/12(2006.01)i; F02B 37/18(2006.01)i FI: F02C6/12; F02B37/18 D		
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）） F02C6/12; F02B37/18 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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	US 2020/0318530 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH) 08.10.2020 (2020-10-08) 段落0009-0010, 0031, 0045-0059, 図4, 12-15	1-8
A	JP 2017-537259 A (ボグワーナー インコーポレーテッド) 14.12.2017 (2017-12-14) 段落0098-0111, 図20-25	1-8
A	US 2020/0263598 A1 (BORGWARNER INC.) 20.08.2020 (2020-08-20) 段落0029-0034, 図3B-8	1-8
A	JP 2020-143623 A (ボグワーナー インコーポレーテッド) 10.09.2020 (2020-09-10) 段落0021-0028, 図1-7	1-8
☐ 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、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 11.05.2023	国際調査報告の発送日 23.05.2023	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 松浦 久夫 30 9613 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/013507

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
US	2020/0318530	A1	08.10.2020	WO	2017/194244	A1	
				DE	102016208159	A1	
				CN	109072770	A	
JP	2017-537259	A	14.12.2017	US	2017/0350312	A1	
				段落 0 1 3 7 - 0 1 5 0 ,			
				図 2 0 - 2 5			
				WO	2016/094265	A1	
				CN	107002552	A	
				KR	10-2017-0093156	A	
US	2020/0263598	A1	20.08.2020	EP	3696393	A1	
				CN	212296605	U	
JP	2020-143623	A	10.09.2020	(ファミリーなし)			