

(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  
2023年5月19日(19.05.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/085178 A1

- (51) 国際特許分類:  
*F02B 39/00* (2006.01)    *F01D 25/24* (2006.01)  
*F01D 9/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                    PCT/JP2022/040920
- (22) 国際出願日:                    2022年11月1日(01.11.2022)
- (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 2021-182419    2021年11月9日(09.11.2021) JP
- (71) 出願人:株式会社 I H I (IHI CORPORATION)  
[JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 神崎 大 (KANZAKI, Dai); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人 青海国際特許事務所 (AOMI PATENT); 〒1010052 東京都千代田区神田小川町1-8-8 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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, MW, MX,

(54) Title: TURBINE AND SUPERCHARGER

(54) 発明の名称: タービンおよび過給機

[図5]

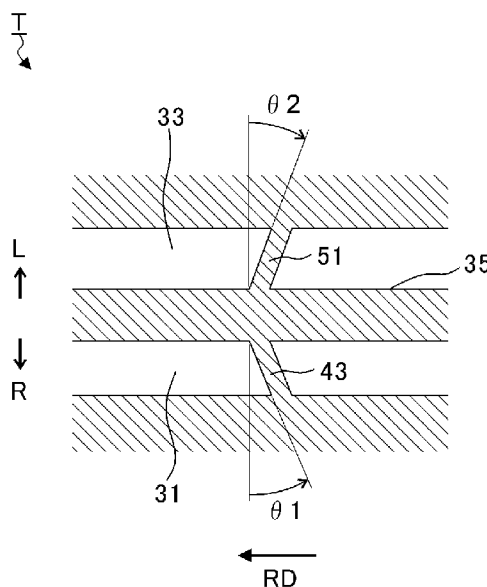


FIG. 5

(57) Abstract: This turbine T is equipped with: a shaft; a turbine wheel attached to one side of the shaft; a housing section for housing the turbine wheel; a first turbine scroll channel 31 which is connected to the housing section and is wound on the outside of the turbine wheel in the radial direction; a second turbine scroll channel 33 which is connected to the housing section, is wound on the outside of the turbine wheel in the radial direction, and is positioned on the one side of the first turbine scroll channel; a first tongue part 43 which is provided at a location facing the downstream end of the



WO 2023/085178 A1

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.

- (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, 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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

first turbine scroll channel 31, and is angled one way in the circumferential direction of the turbine wheel toward the one side; and a second tongue part 51 which is provided at a location facing the downstream end of the second turbine scroll channel 33, and is angled the other way in the circumferential direction of the turbine wheel toward said one side.

(57) 要約 : タービンTは、シャフトと、シャフトの一方側に取り付けられたタービン翼車と、タービン翼車を収容する収容部と、タービン翼車に対して径方向外側に巻き回され、収容部と連通する第1タービンスクロール流路31と、タービン翼車に対して径方向外側に巻き回され、収容部と連通し、第1タービンスクロール流路31の下流端に面する位置に設けられ、一方側に進むにつれてタービン翼車の周方向の一方側に傾斜する第1舌部43と、第2タービンスクロール流路33の下流端に面する位置に設けられ、一方側に進むにつれてタービン翼車の周方向の他側に傾斜する第2舌部51と、を備える。

## 明 細 書

**発明の名称**：タービンおよび過給機

### 技術分野

[0001] 本開示は、タービンおよび過給機に関する。本出願は2021年11月9日に提出された日本特許出願第2021-182419号に基づく優先権の利益を主張するものであり、その内容は本出願に援用される。

### 背景技術

[0002] 例えば、特許文献1に開示されているように、過給機等に設けられるタービンとして、タービン翼車に対して径方向外側に巻き回される2つのタービンスクロール流路がタービン翼車の軸方向に並ぶタービンがある。各タービンスクロール流路の下流端に面する位置に舌部が設けられる。このようなタービンは、ツインスクロール式のタービンとも呼ばれる。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-348894号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ツインスクロール式のタービンのように舌部を有するタービンでは、タービン翼車の翼体が舌部の近傍を通過する際に、翼体と舌部とによって形成される流路面積が瞬間的に狭くなることによって、ガスの縮流が生じる。それにより、翼体に作用する力が大きく変動し、翼振動が生じる。このようなタービン翼車の翼振動を低減させることが望まれている。

[0005] 本開示の目的は、タービン翼車の翼振動を低減させることが可能なタービンおよび過給機を提供することである。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本開示のタービンは、シャフトと、シャフトの一方側に取り付けられたタービン翼車と、タービン翼車を収容する収容部

と、タービン翼車に対して径方向外側に巻き回され、収容部と連通する第1タービンスクロール流路と、タービン翼車に対して径方向外側に巻き回され、収容部と連通し、第1タービンスクロール流路に対して一方側に並ぶ第2タービンスクロール流路と、第1タービンスクロール流路の下流端に面する位置に設けられ、一方側に進むにつれてタービン翼車の周方向の一侧に傾斜する第1舌部と、第2タービンスクロール流路の下流端に面する位置に設けられ、一方側に進むにつれてタービン翼車の周方向の他側に傾斜する第2舌部と、を備える。

[0007] 第1舌部は、一方側に進むにつれてタービン翼車の回転方向に傾斜し、第2舌部は、一方側に進むにつれて回転方向と逆方向に傾斜してもよい。

[0008] 第1舌部は、一方側に進むにつれてタービン翼車の回転方向と逆方向に傾斜し、第2舌部は、一方側に進むにつれて回転方向に傾斜してもよい。

[0009] タービン翼車の径方向に見た場合における第1舌部および第2舌部のタービン翼車の軸方向に対する傾斜角は、 $360^\circ$ をタービン翼車の翼体の枚数で除算して得られる角度以下であってもよい。

[0010] 上記課題を解決するために、本開示の過給機は、上記のタービンを備える。

### 発明の効果

[0011] 本開示によれば、タービン翼車の翼振動を低減させることができる。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本開示の実施形態に係る過給機を示す概略断面図である。

[図2]図2は、図1のA-A断面図である。

[図3]図3は、図1のB-B断面図である。

[図4]図4は、図2および図3のC-C断面図である。

[図5]図5は、図4のD-D断面図である。

[図6]図6は、変形例に係るタービンにおけるD-D断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0013] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の実施形態について説明する。実

施形態に示す寸法、材料、その他具体的な数値等は、理解を容易とするための例示にすぎず、特に断る場合を除き、本開示を限定するものではない。なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能、構成を有する要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略し、また本開示に直接関係のない要素は図示を省略する。

- [0014] 図1は、本開示の実施形態に係る過給機TCを示す概略断面図である。以下では、図1に示す矢印L方向を過給機TCの左側として説明する。図1に示す矢印R方向を過給機TCの右側として説明する。図1に示すように、過給機TCは、過給機本体1を備える。過給機本体1は、ベアリングハウジング3と、タービンハウジング5と、コンプレッサハウジング7とを備える。
- [0015] タービンハウジング5は、ベアリングハウジング3の左側に締結機構9によって連結される。締結機構9は、例えば、Gカップリングである。コンプレッサハウジング7は、ベアリングハウジング3の右側に締結ボルト11によって連結される。過給機TCは、タービンTおよび遠心圧縮機Cを備える。タービンTは、ベアリングハウジング3およびタービンハウジング5を含む。タービンTは、ツインスクロール式のタービンである。遠心圧縮機Cは、ベアリングハウジング3およびコンプレッサハウジング7を含む。
- [0016] ベアリングハウジング3には、軸受孔3aが形成される。軸受孔3aは、過給機TCの左右方向に貫通する。軸受孔3aには、軸受13が設けられる。図1では、軸受13の一例としてフルフローティング軸受が示されている。ただし、軸受13は、セミフローティング軸受または転がり軸受などの他の軸受であってもよい。軸受13は、シャフト15を回転自在に軸支する。シャフト15の左端部には、タービン翼車17が設けられる。このように、タービン翼車17は、シャフト15の一方側である左側に取り付けられる。タービン翼車17は、タービンハウジング5に回転自在に収容されている。シャフト15の右端部には、コンプレッサインペラ19が設けられる。コンプレッサインペラ19は、コンプレッサハウジング7に回転自在に収容されている。

- [0017] 以下、過給機TCの軸方向、径方向および周方向を、それぞれ単に軸方向、径方向および周方向とも呼ぶ。過給機TCの軸方向は、シャフト15の軸方向、タービン翼車17の軸方向、および、コンプレッサインペラ19の軸方向と一致する。過給機TCの径方向は、シャフト15の径方向、タービン翼車17の径方向、および、コンプレッサインペラ19の径方向と一致する。過給機TCの周方向は、シャフト15の周方向、タービン翼車17の周方向、および、コンプレッサインペラ19の周方向と一致する。
- [0018] コンプレッサハウジング7には、吸気口21が形成される。吸気口21は、過給機TCの右側に開口する。吸気口21は、不図示のエアクリーナに接続される。ベアリングハウジング3とコンプレッサハウジング7の対向面によって、ディフューザ流路23が形成される。ディフューザ流路23は、空気を昇圧する。ディフューザ流路23は、環状に形成される。ディフューザ流路23は、径方向内側において、コンプレッサインペラ19を介して吸気口21に連通している。
- [0019] また、コンプレッサハウジング7には、コンプレッサスクロール流路25が形成される。コンプレッサスクロール流路25は、環状に形成される。コンプレッサスクロール流路25は、例えば、ディフューザ流路23よりも径方向外側に位置する。コンプレッサスクロール流路25は、不図示のエンジンの吸気口と、ディフューザ流路23とに連通している。コンプレッサインペラ19が回転すると、吸気口21からコンプレッサハウジング7内に空気が吸気される。吸気された空気は、コンプレッサインペラ19の翼間を流通する過程において加圧加速される。加圧加速された空気は、ディフューザ流路23およびコンプレッサスクロール流路25で昇圧される。昇圧された空気は、エンジンの吸気口に導かれる。
- [0020] タービンハウジング5には、排出流路27と、収容部29と、第1タービンスクロール流路31と、第2タービンスクロール流路33とが形成される。排出流路27は、過給機TCの左側に開口する。排出流路27は、不図示の排気ガス浄化装置に接続される。排出流路27は、収容部29と連通する

。排出流路 27 は、収容部 29 に対して軸方向に連続する。収容部 29 は、タービン翼車 17 を収容する。第 1 タービンスクロール流路 31 および第 2 タービンスクロール流路 33 は、収容部 29 の径方向外側に設けられる。

[0021] 第 1 タービンスクロール流路 31 および第 2 タービンスクロール流路 33 は、タービン翼車 17 に対して径方向外側に巻き回される。第 1 タービンスクロール流路 31 および第 2 タービンスクロール流路 33 は、収容部 29 と連通する。第 2 タービンスクロール流路 33 は、第 1 タービンスクロール流路 31 に対して軸方向の左側（つまり、シャフト 15 のうちタービン翼車 17 が取り付けられる一方側）に並ぶ。第 1 タービンスクロール流路 31 と第 2 タービンスクロール流路 33 との間には、仕切板 35 が形成される。仕切板 35 は、第 1 タービンスクロール流路 31 と第 2 タービンスクロール流路 33 とを軸方向に区画する。第 1 タービンスクロール流路 31 および第 2 タービンスクロール流路 33 は、不図示のエンジンの排気マニホールドと連通する。不図示のエンジンの排気マニホールドから排出された排気ガスは、第 1 タービンスクロール流路 31 および第 2 タービンスクロール流路 33 を介して収容部 29 に送られた後、排出流路 27 に導かれる。排出流路 27 に導かれる排気ガスは、流通過程においてタービン翼車 17 を回転させる。

[0022] タービン翼車 17 の回転力は、シャフト 15 を介してコンプレッサインペラ 19 に伝達される。コンプレッサインペラ 19 が回転すると、上記のとおり空気は昇圧される。こうして、空気がエンジンの吸気口に導かれる。

[0023] 図 2 は、図 1 の A-A 断面図である。A-A 断面は、シャフト 15 の軸方向に垂直、かつ、第 1 タービンスクロール流路 31 を通る断面である。図 2 では、タービン翼車 17 について、外周のみが円で示されている。

[0024] 図 2 に示すように、タービンハウジング 5 には、第 1 排気導入口 37 が形成される。第 1 排気導入口 37 は、タービンハウジング 5 の外部に開口する。第 1 排気導入口 37 には、不図示のエンジンの排気マニホールドから排出される排気ガスが導入される。

[0025] 第 1 排気導入口 37 と第 1 タービンスクロール流路 31 との間には、第 1

排気導入路 39 が形成される。第 1 排気導入路 39 は、第 1 排気導入口 37 と第 1 タービンスクロール流路 31 とを接続する。第 1 排気導入路 39 は、例えば、直線状に形成される。第 1 排気導入路 39 は、第 1 排気導入口 37 から導入された排気ガスを第 1 タービンスクロール流路 31 に導く。

[0026] 第 1 タービンスクロール流路 31 は、第 1 連通部 41 を介して収容部 29 と連通する。第 1 連通部 41 は、収容部 29 の全周に亘って環状に形成される。第 1 タービンスクロール流路 31 は、第 1 排気導入路 39 から導入された排気ガスを、第 1 連通部 41 を介して収容部 29 に導く。第 1 タービンスクロール流路 31 は、タービン翼車 17 の回転方向 RD に進むにつれてタービン翼車 17 に近づくように、巻き回される。第 1 タービンスクロール流路 31 の径方向の幅は、上流側から下流側に向かうにつれて小さくなる。

[0027] 第 1 タービンスクロール流路 31 の下流端に面する位置には、第 1 舌部 43 が設けられる。第 1 舌部 43 は、第 1 タービンスクロール流路 31 の下流側の部分と上流側の部分を仕切る。

[0028] 図 3 は、図 1 の B-B 断面図である。B-B 断面は、シャフト 15 の軸方向に垂直、かつ、第 2 タービンスクロール流路 33 を通る断面である。図 3 では、図 2 と同様に、タービン翼車 17 について、外周のみが円で示されている。

[0029] 図 3 に示すように、タービンハウジング 5 には、第 2 排気導入口 45 が形成される。第 2 排気導入口 45 は、タービンハウジング 5 の外部に開口する。第 2 排気導入口 45 は、第 1 排気導入口 37 に対して軸方向の左側（つまり、シャフト 15 のうちタービン翼車 17 が取り付けられる一方側）に並ぶ。第 1 排気導入口 37 と第 2 排気導入口 45 とは、仕切板 35 によって軸方向に区画される。第 2 排気導入口 45 には、不図示のエンジンの排気マニホールドから排出される排気ガスが導入される。

[0030] 第 2 排気導入口 45 と第 2 タービンスクロール流路 33 との間には、第 2 排気導入路 47 が形成される。第 2 排気導入路 47 は、第 2 排気導入口 45 と第 2 タービンスクロール流路 33 とを接続する。第 2 排気導入路 47 は、

例えば、直線状に形成される。第2排気導入路47は、第1排気導入路39に対して軸方向の左側（つまり、シャフト15のうちタービン翼車17が取り付けられる一方側）に並ぶ。第1排気導入路39と第2排気導入路47とは、仕切板35によって軸方向に区画される。第2排気導入路47は、第2排気導入口45から導入された排気ガスを第2タービンスクロール流路33に導く。

[0031] 第2タービンスクロール流路33は、第2連通部49を介して収容部29と連通する。第2連通部49は、収容部29の全周に亘って環状に形成される。第2連通部49は、第1連通部41に対して軸方向の左側（つまり、シャフト15のうちタービン翼車17が取り付けられる一方側）に並ぶ。第1連通部41と第2連通部49とは、仕切板35によって軸方向に区画される。第2タービンスクロール流路33は、第2排気導入路47から導入された排気ガスを、第2連通部49を介して収容部29に導く。第2タービンスクロール流路33は、タービン翼車17の回転方向RDに進むにつれてタービン翼車17に近づくように、巻き回される。第2タービンスクロール流路33の径方向の幅は、上流側から下流側に向かうにつれて小さくなる。

[0032] 第2タービンスクロール流路33の下流端に面する位置には、第2舌部51が設けられる。第2舌部51は、第2タービンスクロール流路33の下流側の部分と上流側の部分とを仕切る。第1舌部43の周方向位置と、第2舌部51の周方向位置とは、互いに一致する。

[0033] 図4は、図2および図3のC-C断面図である。C-C断面は、第1舌部43および第2舌部51を通りタービン翼車17の回転軸を含む断面である。

[0034] 図4に示すように、タービン翼車17は、複数の翼体17aを有する。複数の翼体17aは、周方向に等間隔に設けられる。各翼体17aは、タービン翼車17の回転軸上に延在するハブの外周面から径方向外側に延びて形成される。図4の例では、翼体17aのリーディングエッジLEは、タービン翼車17の回転軸と平行に延びている。ただし、リーディングエッジLEは

、軸方向の左側（つまり、シャフト15のうちタービン翼車17が取り付けられる一方側）に進むにつれて径方向外側に傾斜していてもよい。リーディングエッジLEは、翼体17aの外周縁のうち、第1タービンスクロール流路31および第2タービンスクロール流路33と対向する部分である。第1タービンスクロール流路31および第2タービンスクロール流路33から、リーディングエッジLEの近傍を通して、収容部29に排気ガスが流入する。

[0035] 第1舌部43および第2舌部51は、タービン翼車17の翼体17aのリーディングエッジLEの径方向外側に配置されている。図4の例では、第1舌部43および第2舌部51のうちタービン翼車17に面する部分は、タービン翼車17の回転軸と平行に延びている。つまり、第1舌部43および第2舌部51のうちタービン翼車17に面する部分は、リーディングエッジLEと平行に延びている。以下、第1舌部43と第2舌部51とを特に区別しない場合、単に舌部と呼ぶ。

[0036] タービンTでは、タービン翼車17の翼体17aが舌部の近傍を通過する際に、翼体17aと舌部とによって形成される流路面積が瞬間的に狭くなることによって、ガスの縮流が生じる。それにより、翼体17aに作用する力が大きく変動し、翼振動が生じる。本実施形態では、タービン翼車17の翼振動を低減させるために、舌部の形状に工夫が施されている。

[0037] 図5は、図4のD-D断面図である。D-D断面は、第1舌部43および第2舌部51を通りタービン翼車17の周方向に沿った断面である。D-D断面は、タービン翼車17側から第1舌部43および第2舌部51を径方向に見た場合の断面図である。図5では、図4のD-D断面図が、矢印L方向を上方向とし、矢印R方向を下方向として示されている。

[0038] タービンTでは、図5に示すように、第1舌部43は、矢印L方向に進むにつれてタービン翼車17の回転方向RDに傾斜している。つまり、第1舌部43は、シャフト15のうちタービン翼車17が取り付けられる一方側に進むにつれて回転方向RDに傾斜している。第2舌部51は、矢印L方向に

進むにつれてタービン翼車 17 の回転方向 R D と逆方向に傾斜している。つまり、第 2 舌部 5 1 は、シャフト 15 のうちタービン翼車 17 が取り付けられる一方側に進むにつれて回転方向 R D と逆方向に傾斜している。

[0039] 上記のように、タービン T では、第 1 舌部 4 3 は、シャフト 15 のうちタービン翼車 17 が取り付けられる一方側に進むにつれてタービン翼車 17 の周方向の一方側に傾斜しており、第 2 舌部 5 1 は、上記一方側に進むにつれてタービン翼車 17 の周方向の他側に傾斜している。ゆえに、タービン翼車 17 側から各舌部を径方向に見た場合、各舌部は、タービン翼車 17 の軸方向に対して周方向に傾斜している。それにより、タービン翼車 17 の翼体 17 a が舌部の近傍を通過する際に、各舌部について、舌部の一部が翼体 17 a と順次対向する。

[0040] 第 1 舌部 4 3 については、まず、第 1 舌部 4 3 のうち矢印 R 方向側の部分が翼体 17 a と対向する。その後、第 1 舌部 4 3 のうち翼体 17 a と対向する部分は、矢印 L 方向側に遷移していく。第 2 舌部 5 1 については、まず、第 2 舌部 5 1 のうち矢印 L 方向側の部分が翼体 17 a と対向する。その後、第 2 舌部 5 1 のうち翼体 17 a と対向する部分は、矢印 R 方向側に遷移していく。ゆえに、各舌部について、タービン翼車 17 の翼体 17 a が舌部の全域と同時に対向することが抑制される。よって、タービン翼車 17 の翼体 17 a が舌部の近傍を通過する際に、翼体 17 a と舌部とによって形成される流路面積が瞬間的に狭くなる程度が抑制され、ガスの縮流の発生が抑制される。したがって、翼体 17 a に作用する力の瞬間的な変動が抑制され、翼振動が低減される。

[0041] さらに、タービン T では、タービン翼車 17 側から各舌部を径方向に見た場合、第 1 舌部 4 3 がタービン翼車 17 の軸方向に対して傾斜する方向と、第 2 舌部 5 1 がタービン翼車 17 の軸方向に対して傾斜する方向とが逆方向となっている。それにより、第 1 舌部 4 3 の近傍からタービン翼車 17 の収容部 29 に流入するガスの流れと、第 2 舌部 5 1 の近傍からタービン翼車 17 の収容部 29 に流入するガスの流れとが、仕切板 35 の中心面に関して面

対称となる。仕切板 35 の中心面は、仕切板 35 の厚み方向の中心を通り、軸方向に直交する面である。ゆえに、第 1 舌部 43 の近傍からタービン翼車 17 の收容部 29 に流入するガスの流れの軸方向成分と、第 2 舌部 51 の近傍からタービン翼車 17 の收容部 29 に流入するガスの流れの軸方向成分とが、互いに打ち消し合う。よって、翼体 17 a の近傍での渦流れの発生が抑制され、翼体 17 a に作用する力の瞬間的な変動がより効果的に抑制される。したがって、翼振動がより効果的に低減される。

[0042] 第 1 舌部 43 と第 2 舌部 51 とは、必ずしも仕切板 35 の中心面に関して面对称でなくてもよい。第 1 舌部 43 と第 2 舌部 51 とが仕切板 35 の中心面に関して面对称でない場合にも、第 1 舌部 43 の近傍からタービン翼車 17 の收容部 29 に流入するガスの流れの軸方向成分と、第 2 舌部 51 の近傍からタービン翼車 17 の收容部 29 に流入するガスの流れの軸方向成分とが、少なくとも部分的に互いに打ち消し合うので、翼振動が低減される。

[0043] 特に、タービン T では、第 1 舌部 43 は、シャフト 15 のうちタービン翼車 17 が取り付けられる一方側に進むにつれて回転方向 R D に傾斜しており、第 2 舌部 51 は、上記一方側に進むにつれて回転方向 R D と逆方向に傾斜している。それにより、第 1 舌部 43 の近傍からタービン翼車 17 の收容部 29 に流入するガスは、軸方向について、第 1 舌部 43 によって軸方向の左側に案内される。一方、第 2 舌部 51 の近傍からタービン翼車 17 の收容部 29 に流入するガスは、軸方向について、第 2 舌部 51 によって軸方向の左側と逆側に案内される。ゆえに、各舌部の近傍からタービン翼車 17 の收容部 29 に流入するガスが、翼体 17 a のうち軸方向の中心側に向かって流入する。それにより、空力性能が向上される。

[0044] タービン翼車 17 の径方向に見た場合における第 1 舌部 43 および第 2 舌部 51 の軸方向に対する傾斜角について説明する。図 5 では、タービン翼車 17 の径方向に見た場合における第 1 舌部 43 の軸方向に対する傾斜角  $\theta 1$  と、タービン翼車 17 の径方向に見た場合における第 2 舌部 51 の軸方向に対する傾斜角  $\theta 2$  とが示されている。

- [0045] 傾斜角 $\theta 1$ と傾斜角 $\theta 2$ とは、略一致する。傾斜角 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ が大きいほど、タービン翼車17の翼体17aが舌部の近傍を通過する際に、翼体17aと舌部とによって形成される流路面積が瞬間的に狭くなる程度がより効果的に抑制され、ガスの縮流の発生がより効果的に抑制される。ゆえに、翼体17aに作用する力の瞬間的な変動がより効果的に抑制され、翼振動を低減する効果が高くなる。一方、傾斜角 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ が過度に大きいと、タービン翼車17の收容部29内における流れ場が想定する状態から大きく乖離し、空力性能が低下するおそれがある。
- [0046] 空力性能の低下を抑制する観点では、傾斜角 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ は、例えば、 $360^\circ$ をタービン翼車17の翼体17aの枚数で除算して得られる角度以下であることが好ましい。翼体17aの枚数が多いほど、隣り合う翼体17aが舌部と対向するタイミングの時間差が短くなる。傾斜角 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ を上記のように設定することで、翼体17aの枚数が多いほど、傾斜角 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ を小さくすることができる。それにより、上記の時間差に対して、各翼体17aが舌部を通過するのにかかる時間が相対的に過度に長くなることが抑制される。ゆえに、タービン翼車17の收容部29内における流れ場が想定する状態から大きく乖離することが抑制され、空力性能の低下が抑制される。
- [0047] ただし、傾斜角 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ は、 $360^\circ$ をタービン翼車17の翼体17aの枚数で除算して得られる角度以下でなくてもよい。また、傾斜角 $\theta 1$ と傾斜角 $\theta 2$ とは、互いに異なってもよい。
- [0048] 上記では、タービン翼車17の周方向に見た場合、各舌部がタービン翼車17の軸方向に対して径方向に傾斜していない例を説明した。ただし、タービン翼車17の周方向に見た場合、第1舌部43および第2舌部51のうち少なくとも一方がタービン翼車17の軸方向に対して径方向に傾斜していてもよい。
- [0049] 図6は、変形例に係るタービンT1におけるD-D断面図である。タービンT1では、上述したタービンTと比較して、第1舌部43および第2舌部51の傾斜方向が異なる。

[0050] タービンT1では、図6に示すように、第1舌部43は、矢印L方向に進むにつれてタービン翼車17の回転方向RDと逆方向に傾斜している。つまり、第1舌部43は、シャフト15のうちタービン翼車17が取り付けられる一方側に進むにつれて回転方向RDと逆方向に傾斜している。第2舌部51は、矢印L方向に進むにつれてタービン翼車17の回転方向RDに傾斜している。つまり、第2舌部51は、シャフト15のうちタービン翼車17が取り付けられる一方側に進むにつれて回転方向RDに傾斜している。

[0051] 上記のように、タービンT1では、上述したタービンTと同様に、第1舌部43は、シャフト15のうちタービン翼車17が取り付けられる一方側に進むにつれてタービン翼車17の周方向の一侧に傾斜しており、第2舌部51は、上記一方側に進むにつれてタービン翼車17の周方向の他側に傾斜している。ゆえに、上述したタービンTと同様に、翼振動を低減させる効果が奏される。

[0052] 特に、タービンT1では、第1舌部43は、シャフト15のうちタービン翼車17が取り付けられる一方側に進むにつれて回転方向RDと逆方向に傾斜しており、第2舌部51は、上記一方側に進むにつれて回転方向RDに傾斜している。それにより、第1タービンスクロール流路31および第2タービンスクロール流路33のうち各舌部に対して上流側に隣り合う部分（図6中の第1舌部43および第2舌部51より左側の部分）において、各タービンスクロール流路の内面のうち仕切板35に対向する面と各舌部とのなす角が鈍角となる。ゆえに、エンジン排気に近く、よりエネルギーをもったガスが当たる各タービンスクロール流路の上流側において、各舌部と各タービンスクロール流路との境界部分にクラックが生じることが抑制される。

[0053] タービンT1においても、タービンT1と同様に、傾斜角 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ は、 $360^\circ$ をタービン翼車17の翼体17aの枚数で除算して得られる角度以下であってもよく、当該角度以下でなくてもよい。また、傾斜角 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ は、略一致していてもよく、互いに異なってもよい。また、タービン翼車17の周方向に見た場合、各舌部がタービン翼車17の軸方向に対して径

方向に傾斜していなくてもよく、第1舌部43および第2舌部51のうち少なくとも一方がタービン翼車17の軸方向に対して径方向に傾斜していてもよい。

[0054] 以上、添付図面を参照しながら本開示の実施形態について説明したが、本開示はかかる実施形態に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0055] 上記では、タービンTが過給機TCに搭載される例を説明したが、タービンTは、発電機等の過給機TC以外の装置に搭載されてもよい。

[0056] 本開示は、タービン翼車の翼振動を低減できるので、例えば、持続可能な開発目標（SDGs）の目標7「手ごろで信頼でき、持続可能かつ近代的なエネルギーへのアクセスを確保する」および目標9「レジリエントなインフラを整備し、持続可能な産業化を推進するとともに、イノベーションの拡大を図る」に貢献することができる。

### 符号の説明

[0057] 15：シャフト 17：タービン翼車 17a：翼体 29：収容部 31  
：第1タービンスクロール流路 33：第2タービンスクロール流路 43  
：第1舌部 51：第2舌部 RD：回転方向 T：タービン T1：ター  
ビン TC：過給機  $\theta 1$ ：傾斜角  
 $\theta 2$  傾斜角

## 請求の範囲

- [請求項1] シャフトと、  
前記シャフトの一方側に取り付けられたタービン翼車と、  
前記タービン翼車を収容する収容部と、  
前記タービン翼車に対して径方向外側に巻き回され、前記収容部と  
連通する第1タービンスクロール流路と、  
前記タービン翼車に対して径方向外側に巻き回され、前記収容部と  
連通し、前記第1タービンスクロール流路に対して前記一方側に並ぶ  
第2タービンスクロール流路と、  
前記第1タービンスクロール流路の下流端に面する位置に設けられ  
、前記一方側に進むにつれて前記タービン翼車の周方向の一侧に傾斜  
する第1舌部と、  
前記第2タービンスクロール流路の下流端に面する位置に設けられ  
、前記一方側に進むにつれて前記タービン翼車の周方向の他側に傾斜  
する第2舌部と、  
を備える、  
タービン。
- [請求項2] 前記第1舌部は、前記一方側に進むにつれて前記タービン翼車の回  
転方向に傾斜し、  
前記第2舌部は、前記一方側に進むにつれて前記回転方向と逆方向  
に傾斜する、  
請求項1に記載のタービン。
- [請求項3] 前記第1舌部は、前記一方側に進むにつれて前記タービン翼車の回  
転方向と逆方向に傾斜し、  
前記第2舌部は、前記一方側に進むにつれて前記回転方向に傾斜す  
る、  
請求項1に記載のタービン。
- [請求項4] 前記タービン翼車の径方向に見た場合における前記第1舌部および

前記第2舌部の前記タービン翼車の軸方向に対する傾斜角は、 $360^\circ$ を前記タービン翼車の翼体の枚数で除算して得られる角度以下である、

請求項1に記載のタービン。

[請求項5] 前記タービン翼車の径方向に見た場合における前記第1舌部および前記第2舌部の前記タービン翼車の軸方向に対する傾斜角は、 $360^\circ$ を前記タービン翼車の翼体の枚数で除算して得られる角度以下である、

請求項2に記載のタービン。

[請求項6] 前記タービン翼車の径方向に見た場合における前記第1舌部および前記第2舌部の前記タービン翼車の軸方向に対する傾斜角は、 $360^\circ$ を前記タービン翼車の翼体の枚数で除算して得られる角度以下である、

請求項3に記載のタービン。

[請求項7] 請求項1に記載のタービンを備える、  
過給機。

[請求項8] 請求項2に記載のタービンを備える、  
過給機。

[請求項9] 請求項3に記載のタービンを備える、  
過給機。

[請求項10] 請求項4に記載のタービンを備える、  
過給機。

[請求項11] 請求項5に記載のタービンを備える、  
過給機。

[請求項12] 請求項6に記載のタービンを備える、  
過給機。

[図1]

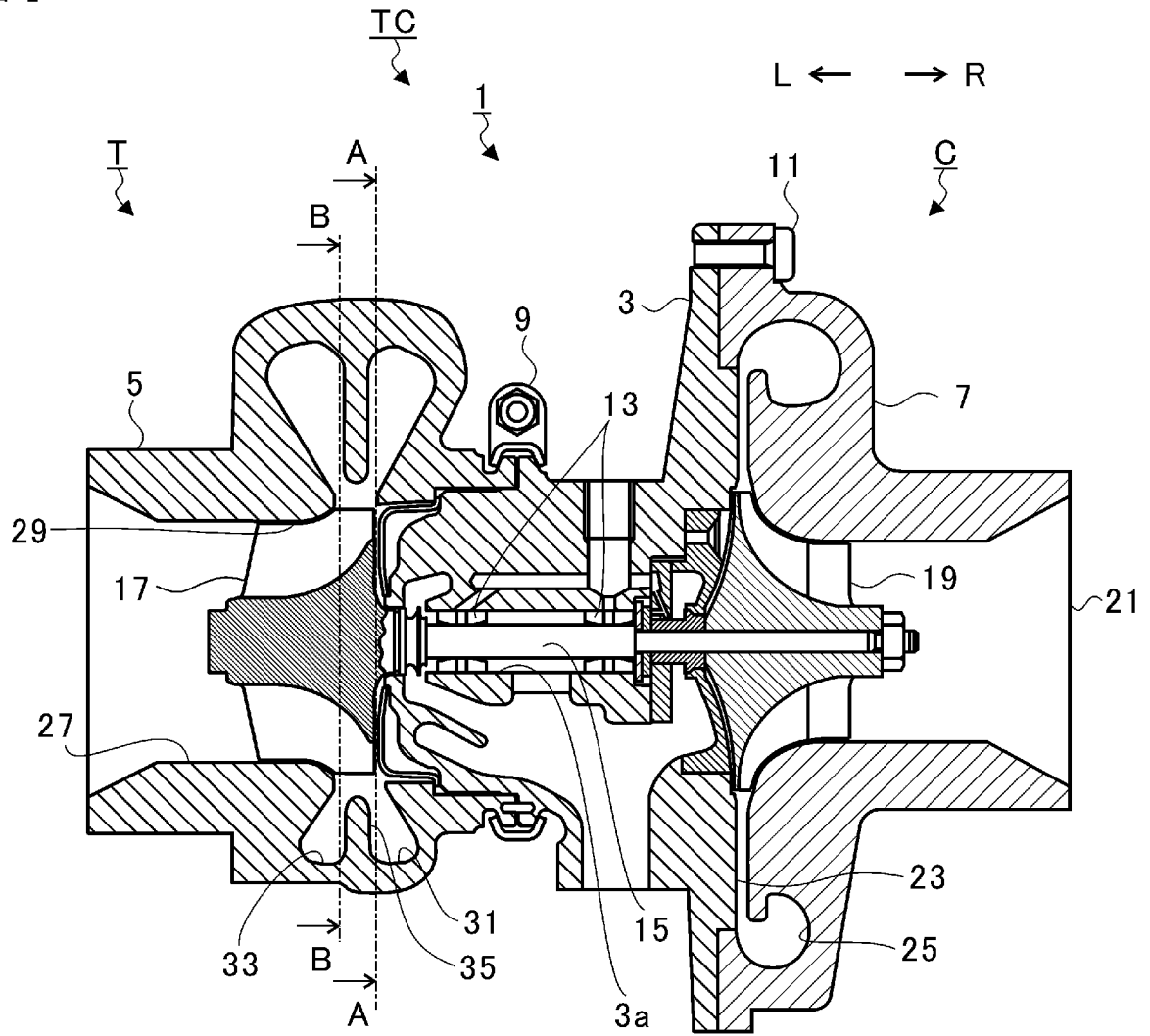


FIG. 1

[図2]

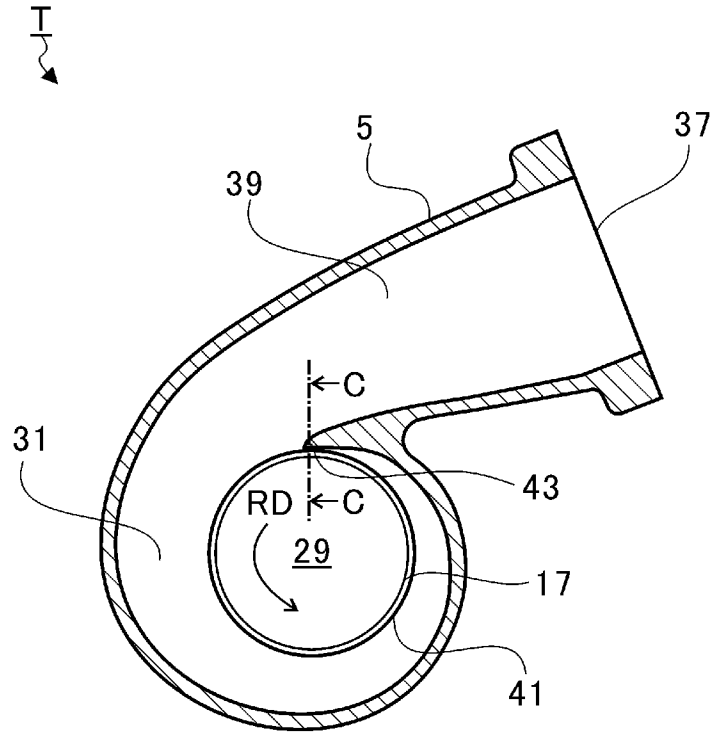


FIG. 2

[図3]

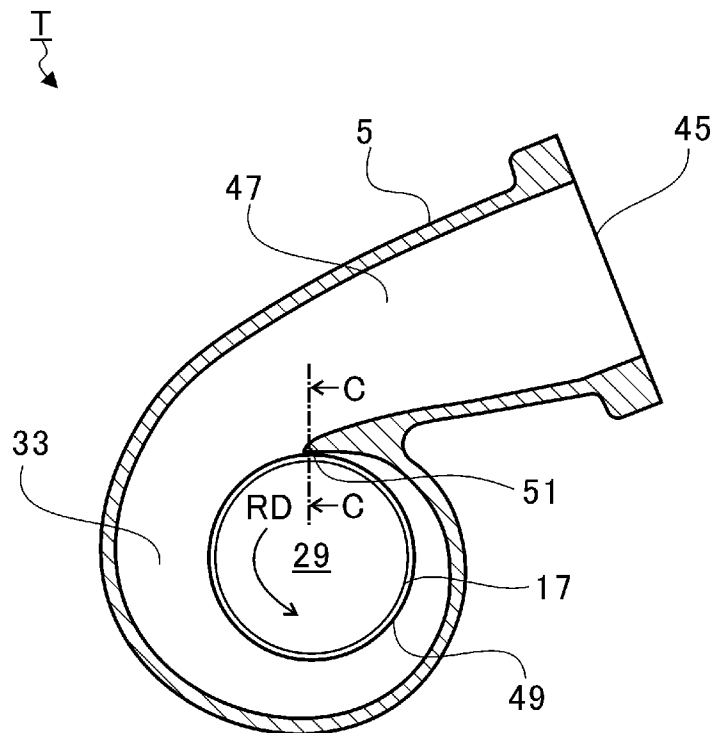


FIG. 3

[図4]

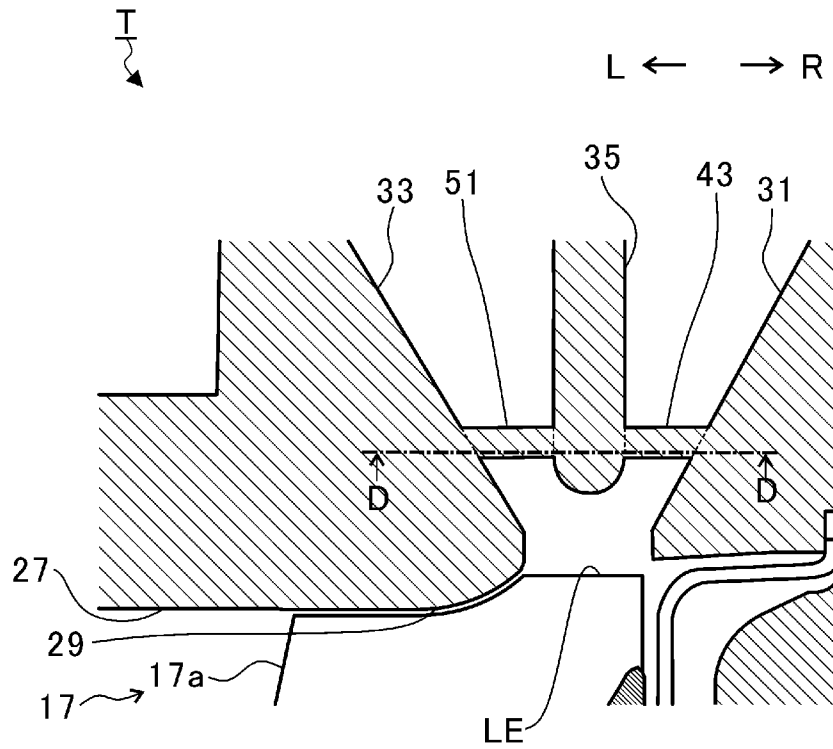


FIG. 4

[図5]

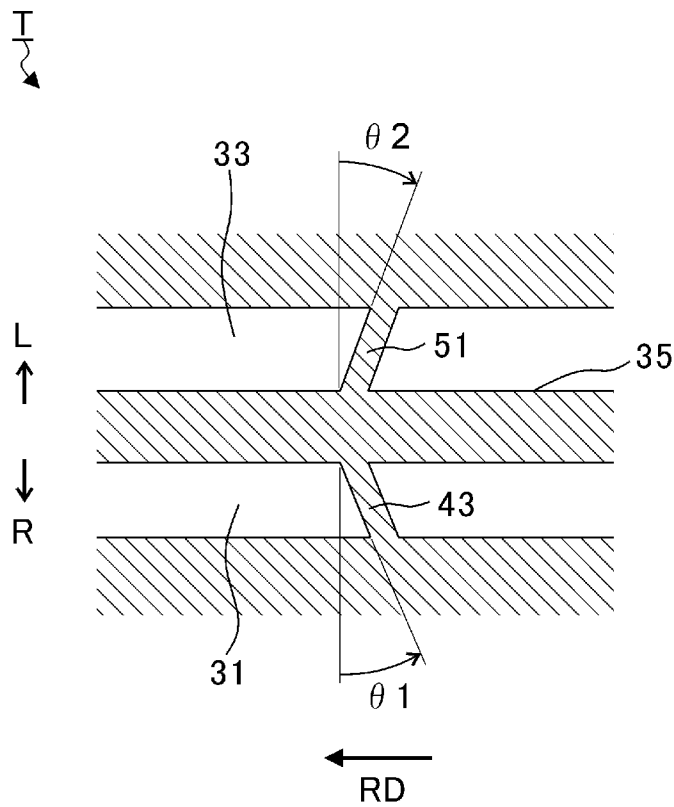


FIG. 5

[図6]

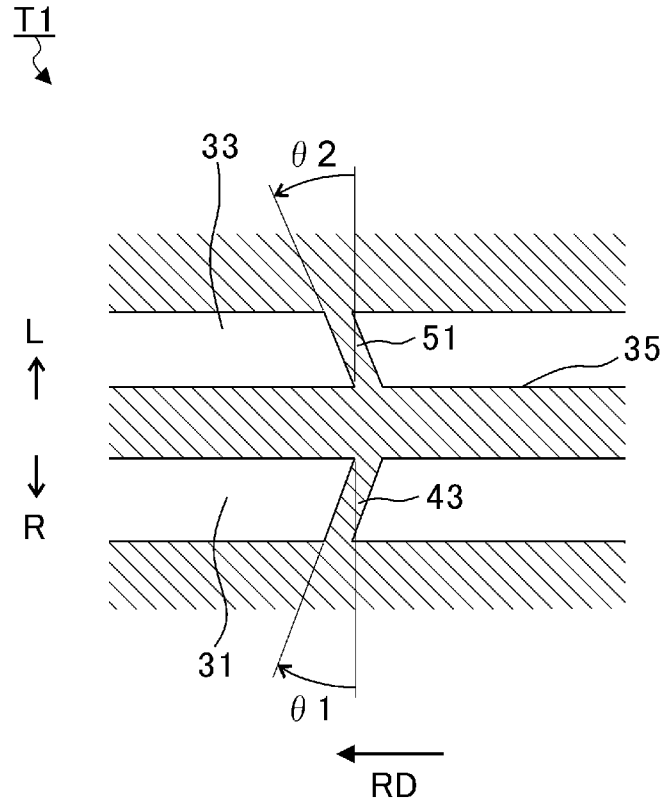


FIG. 6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/040920

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>F02B 39/00</i> (2006.01)i; <i>F01D 9/02</i> (2006.01)i; <i>F01D 25/24</i> (2006.01)i FI: F02B39/00 E; F01D25/24 E; F01D9/02		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F02B39/00; F01D9/02; F01D25/24		
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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2013/105316 A1 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 18 July 2013 (2013-07-18) paragraphs [0022]-[0026], [0034]-[0036], fig. 1, 2, 6	1-12
A	WO 2015/092373 A1 (CUMMINS LTD.) 25 June 2015 (2015-06-25)	1-12
A	WO 2020/003649 A1 (IHI CORP.) 02 January 2020 (2020-01-02)	1-12
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 031884/1979 (Laid-open No. 132329/1980) (ISHIKAWAJIMA-HARIMA HEAVY IND. CO., LTD.) 19 September 1980 (1980-09-19)	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>16 January 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>24 January 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2022/040920**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2013/105316	A1	18 July 2013	US	2014/0294577	A1	
					paragraphs [0033]-[0036], [0045]-[0047], fig. 1, 2, 6		
				EP	2803839	A1	
				CN	103874835	A	
-----							
WO	2015/092373	A1	25 June 2015	US	2017/0022830	A1	
				CN	106030042	A	
-----							
WO	2020/003649	A1	02 January 2020	US	2021/0102471	A1	
				CN	112236584	A	
-----							
JP	55-132329	U1	19 September 1980	(Family: none)			
-----							

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））                  F02B 39/00(2006.01)i; F01D 9/02(2006.01)i; F01D 25/24(2006.01)i                  FI: F02B39/00 E; F01D25/24 E; F01D9/02</p>										
<p>B. 調査を行った分野</p>										
<p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））                  F02B39/00; F01D9/02; F01D25/24</p>										
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			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
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									
<p>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）</p>										
<p>C. 関連すると認められる文献</p>										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
X	WO 2013/105316 A1 (三菱重工株式会社) 18.07.2013 (2013-07-18) 段落0022-0026, 0034-0036, 図1-2, 6	1-12								
A	WO 2015/092373 A1 (CUMMINS LTD) 25.06.2015 (2015-06-25)	1-12								
A	WO 2020/003649 A1 (株式会社IHI) 02.01.2020 (2020-01-02)	1-12								
A	日本国実用新案登録出願54-031884号(日本国実用新案登録出願公開55-132329号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(石川島播磨重工業株式会社) 19.09.1980 (1980-09-19)	1-12								
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>										
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>									
<p>国際調査を完了した日</p> <p>16.01.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>24.01.2023</p>									
<p>名称及びあて先</p> <p>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</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>北村 亮 3G 3521</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3355</p>									

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/JP2022/040920

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2013/105316	A1	18.07.2013	US	2014/0294577	A1	
					段落0033-0036, 0045-0047, 図1 -2, 6		
				EP	2803839	A1	
				CN	103874835	A	
-----							
WO	2015/092373	A1	25.06.2015	US	2017/0022830	A1	
				CN	106030042	A	
-----							
WO	2020/003649	A1	02.01.2020	US	2021/0102471	A1	
				CN	112236584	A	
-----							
JP	55-132329	U1	19.09.1980	(ファミリーなし)			
-----							