

(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
2018年11月29日(29.11.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/216656 A1

- (51) 国際特許分類:
F02B 37/00 (2006.01) *F02B 39/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/019501
- (22) 国際出願日: 2018年5月21日(21.05.2018)
- (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 2017-101777 2017年5月23日(23.05.2017) 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: 北村 遼平 (KITAMURA, Ryohei);
〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株

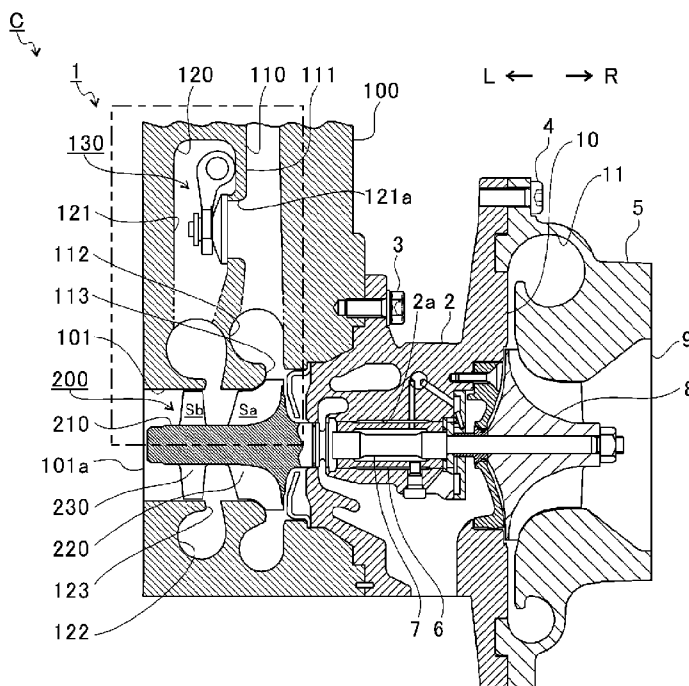
式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 鈴木 徹(SUZUKI, Tetsu); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 青海特許事務所(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, 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,

(54) Title: SUPERCHARGER

(54) 発明の名称: 過給機



(57) Abstract: A supercharger C is provided with: a shaft 7 to which a first turbine impeller 220 and a second turbine impeller 230 that is provided to be spaced apart from the first turbine impeller 220 in the axial direction are mounted; a first path 110 that is connected to a first space Sa in which the first turbine impeller 220 is disposed; and a second path 120 that is connected to a second space Sb in which the second turbine impeller 230 is disposed.



WO 2018/216656 A1

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:

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

(57) 要約: 過給機Cは、第1タービンインペラ220と、第1タービンインペラ220と軸方向に離隔して設けられた第2タービンインペラ230とが設けられたシャフト7と、第1タービンインペラ220が配された第1空間S_aに連通する第1通路110と、第2タービンインペラ230が配された第2空間S_bに連通する第2通路120と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 過給機

技術分野

[0001] 本開示は、シャフトにインペラが設けられた過給機に関する。本出願は、2017年5月23日に提出された日本特許出願第2017-101777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] 従来、回転自在に軸支されたシャフトが設けられた過給機が知られている。シャフトの一端には、タービンインペラが設けられる。シャフトの他端には、コンプレッサインペラが設けられる。タービンインペラは、エンジンから排出される排気ガスによって回転する。タービンインペラの回転によって、シャフトを介してコンプレッサインペラが回転する。過給機は、コンプレッサインペラの回転に伴い、空気を圧縮してエンジンに送出する。

[0003] 例えば、特許文献1に記載された過給機では、ウェイトゲートポートが設けられる。バイパス通路（ウェイトゲートポート）は、タービンインペラ（タービン室）を迂回して、タービン室の上流と下流を連通する。ウェイトゲートバルブは、バイパス通路を開閉する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第4948800号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述した特許文献1の過給機では、過給圧が高くなり過ぎる場合、ウェイトゲートバルブを開弁すれば、排気ガスがタービンインペラを迂回して排出される。こうして、過給圧の上昇が抑制される。しかし、タービンインペラを迂回した排気ガスのエネルギーが回収されない。過給圧の上昇を抑える

ために排出される排気ガスのエネルギーが無駄になってしまう。

[0006] 本開示の目的は、過給圧の上昇を抑えるために排出される排気ガスのエネルギーを回収することが可能な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

[0007] 上記課題を解決するために、本開示の一態様に係る過給機は、第1タービンインペラと、第1タービンインペラと軸方向に離隔して設けられた第2タービンインペラとが設けられたシャフトと、第1タービンインペラが配された第1空間に連通する第1通路と、第2タービンインペラが配された第2空間に連通する第2通路と、を備える。

[0008] シャフトのうち、第1タービンインペラおよび第2タービンインペラに対して、シャフトの軸方向の一方側に設けられたコンプレッサインペラを備えてもよい。

[0009] 第1タービンインペラは、ラジアルインペラであり、第2タービンインペラは、軸流インペラであり、第1タービンインペラよりも、下流に設けられてもよい。

[0010] 第2タービンインペラのインペラ径は、第1タービンインペラのインペラ出口径、または、第1タービンインペラの下流端が位置するハウジングの内径以上であってもよい。

[0011] 第1タービンインペラは、上流端から下流端まで外径が一定であってもよい。

[0012] 第2通路を形成するハウジングの壁面の少なくとも一部は、シャフトの径方向内側に向かうほど、シャフトの軸方向において第1タービンインペラから離隔し、第2タービンインペラに近づく向きに傾斜してもよい。

[0013] 第2通路は、第1タービンインペラと第2タービンインペラの間に関口してもよい。

[0014] 第2タービンインペラは、第1タービンインペラよりも径方向内側まで延在してもよい。

発明の効果

[0015] 本開示によれば、過給圧の上昇を抑えるために排出される排気ガスのエネルギーを回収することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図1は、過給機の概略断面図である。

[図2A]図2Aは、図1の一点鎖線部分の抽出図である。

[図2B]図2Bは、図2Aにおける開閉弁が中開度となった図である。

[図2C]図2Cは、図2Aにおける開閉弁が全開となった図である。

[図3A]図3Aは、図2Aの破線部分の抽出図である。

[図3B]図3Bは、第1変形例における図3Aに対応する部分の抽出図である。
。

[図4A]図4Aは、第2変形例における図3Aに対応する部分の抽出図である。
。

[図4B]図4Bは、第3変形例における図3Aに対応する部分の抽出図である。
。

発明を実施するための形態

[0017] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の一実施形態について詳細に説明する。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する。また本開示に直接関係のない要素は図示を省略する。

[0018] 図1は、過給機Cの概略断面図である。図1に示す矢印L方向を過給機Cの左側として説明する。図1に示す矢印R方向を過給機Cの右側として説明する。図1に示すように、過給機C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2を備える。ベアリングハウジング2の左側には、締結ボルト3によってタービンハウジング100（ハウジング）が連結される。ベアリングハウジング2の右側には、締結ボルト4によってコンプレッサハウジング5が連結される。

- [0019] ベアリングハウジング2には、軸受孔2 aが形成されている。軸受孔2 aは、過給機Cの左右方向に貫通する。軸受孔2 aに軸受6が設けられる。図1では、軸受6の一例としてセミフローティング軸受を示す。ただし、軸受6は、フルフローティング軸受や転がり軸受など、他のラジアル軸受であってもよい。軸受6によって、シャフト7が回転自在に軸支されている。
- [0020] シャフト7の左端部には、タービンインペラ部200が設けられる。タービンインペラ部200は、タービンハウジング100内に回転自在に収容されている。また、シャフト7の右端部にはコンプレッサインペラ8が設けられる。コンプレッサインペラ8がコンプレッサハウジング5内に回転自在に収容されている。
- [0021] タービンインペラ部200は、ハブ部材210、第1タービンインペラ220、および、第2タービンインペラ230を有する。ハブ部材210は、シャフト7に対して、例えば、溶接などで取り付けられる。第1タービンインペラ220と第2タービンインペラ230は、ハブ部材210の外周面に設けられる。第1タービンインペラ220と第2タービンインペラ230は、それぞれ、ハブ部材210の外周面の周方向に離隔して、複数設けられる。
- [0022] 第1タービンインペラ220は、ラジアルインペラで構成される。第1タービンインペラ220は、タービンハウジング100の内部に形成された第1空間S aに配される。第2タービンインペラ230は、軸流インペラ（アキシアルインペラ）で構成される。第2タービンインペラ230は、タービンハウジング100の内部に形成された第2空間S bに配される。第2タービンインペラ230は、第1タービンインペラ220に対して、シャフト7の軸方向に離隔して設けられる。第2タービンインペラ230は、第1タービンインペラ220に対して左側（軸受6と反対側）に設けられる。第2タービンインペラ230は、第1タービンインペラ220よりも、排気ガスの流れ方向の下流に設けられる。
- [0023] コンプレッサハウジング5には、吸気口9が形成されている。吸気口9は

、過給機Cの右側に開口する。吸気口9は、不図示のエアクリーナに接続される。締結ボルト4によってベアリングハウジング2とコンプレッサハウジング5が連結された状態では、ディフューザ流路10が形成される。ディフューザ流路10は、ベアリングハウジング2とコンプレッサハウジング5の対向面によって形成される。ディフューザ流路10は、空気を昇圧する。ディフューザ流路10は、シャフト7の径方向内側から外側に向けて環状に形成されている。ディフューザ流路10は、上記の径方向内側において吸気口9に連通している。

[0024] コンプレッサハウジング5には、コンプレッサスクロール流路11が設けられている。コンプレッサスクロール流路11は環状である。コンプレッサスクロール流路11は、例えば、ディフューザ流路10よりもシャフト7の径方向外側に位置する。コンプレッサスクロール流路11は、不図示のエンジンの吸気口と連通する。コンプレッサスクロール流路11は、ディフューザ流路10にも連通している。コンプレッサインペラ8が回転すると、吸気口9からコンプレッサハウジング5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8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10およびコンプレッサスクロール流路11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。

[0025] ところで、第1タービンインペラおよび第2タービンインペラの間にコンプレッサインペラが設けられる場合、吸気口を過給機の右側や左側に開口して設け難い。コンプレッサハウジング内に空気を吸引する吸气流路の配置が難しい。また、過給機がシャフトの軸方向に長く大型化してしまう。

[0026] 本実施形態では、上記のように、シャフト7の左端部には、タービンインペラ部200が設けられる。シャフト7の右端部にはコンプレッサインペラ8が設けられる。すなわち、コンプレッサインペラ8は、シャフト7のうち、第1タービンインペラ220および第2タービンインペラ230に対して、シャフト7の軸方向の一方側（図1中、右側）に離隔して設けられる。そ

のため、吸気口 9 を過給機 C の右側に開口させることができ、吸気流路の配置が容易となる。また、過給機 C の大型化が抑えられる。

[0027] タービンハウジング 100 には、排気通路 101 が形成されている。排気通路 101 は、タービンハウジング 100 をシャフト 7 の軸方向に貫通する。排気通路 101 のうち、過給機 C の左側の開口 101 a は、不図示の排気ガス浄化装置に接続される。第 1 空間 S a および第 2 空間 S b は、排気通路 101 に形成される。

[0028] また、タービンハウジング 100 には、第 1 通路 110 が形成される。第 1 通路 110 は、排気導入路 111、第 1 タービンスクロール流路 112、第 1 連通路 113 を有する。排気導入路 111 は、第 1 タービンスクロール流路 112 に連通する。第 1 タービンスクロール流路 112 は環状である。第 1 タービンスクロール流路 112 は、例えば、第 1 連通路 113 よりも第 1 タービンインペラ 220 の径方向外側に位置する。第 1 連通路 113 は環状である。第 1 連通路 113 は、第 1 空間 S a および第 1 タービンスクロール流路 112 と連通する。

[0029] 排気導入路 111 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かれる。排気導入路 111 から第 1 タービンスクロール流路 112 に導かれた排気ガスは、第 1 連通路 113、第 1 タービンインペラ 220 の翼間を介して排気通路 101 の左側の開口 101 a から排出される。排気ガスは、その流通過程において第 1 タービンインペラ 220 (タービンインペラ部 200) を回転させる。

[0030] そして、上記のタービンインペラ部 200 の回転力は、シャフト 7 を介してコンプレッサインペラ 8 に伝達される。上記のとおり、空気は、コンプレッサインペラ 8 の回転力によって昇圧されて、エンジンの吸気口に導かれる。

[0031] また、タービンハウジング 100 には、第 2 通路 120 が形成される。第 2 通路 120 は、分岐通路 121、第 2 タービンスクロール流路 122、および、第 2 連通路 123 を有する。分岐通路 121 は、第 2 タービンスクロール

ール流路 1 2 2 に連通する。分岐通路 1 2 1 のうち、排気導入路 1 1 1 側の壁面には、連通孔 1 2 1 a が設けられる。分岐通路 1 2 1 には、開閉弁 1 3 0 が配される。開閉弁 1 3 0 は、連通孔 1 2 1 a を開閉する。開閉弁 1 3 0 は、第 1 通路 1 1 0 および第 2 通路 1 2 0 の排気ガスの流量比を制御できれば、どこに配されてもよい。例えば、開閉弁 1 3 0 は、排気導入路 1 1 1 側に配されてもよい。

[0032] 第 2 タービンスクロール流路 1 2 2 は環状である。第 2 タービンスクロール流路 1 2 2 は、例えば、第 2 連通路 1 2 3 よりも第 2 タービンインペラ 2 3 0 の径方向外側に位置する。第 2 連通路 1 2 3 は環状である。第 2 連通路 1 2 3 は、第 2 空間 S b および第 2 タービンスクロール流路 1 2 2 と連通する。第 2 連通路 1 2 3 は、排気通路 1 0 1 のうち、第 1 タービンインペラ 2 2 0 (第 1 空間 S a) および第 2 タービンインペラ 2 3 0 (第 2 空間 S b) の間に開口する。

[0033] ここでは、第 2 通路 1 2 0 として第 2 タービンスクロール流路 1 2 2 が形成される場合について説明した。ただし、第 2 タービンスクロール流路 1 2 2 は必須の構成ではない。例えば、第 2 タービンスクロール流路 1 2 2 を設けず、第 2 連通路 1 2 3 に静翼 (ステータ) を配してもよい。静翼によって排気ガスの流れ方向をシャフト 7 の軸方向に向けてもよい。また、第 2 連通路 1 2 3 のうち、排気通路 1 0 1 側の開口を、図 1 中、左側に向けることで、排気ガスの流れ方向をシャフト 7 の軸方向に向けてもよい。

[0034] また、図 1 では、第 1 タービンスクロール流路 1 1 2 が、第 2 タービンスクロール流路 1 2 2 よりも、ハブ部材 2 1 0 の径方向外側まで延在する構成が例示される。ただし、第 1 タービンスクロール流路 1 1 2 は、第 2 タービンスクロール流路 1 2 2 と、ハブ部材 2 1 0 の径方向に同程度まで延在してもよい。第 2 タービンスクロール流路 1 2 2 が、第 1 タービンスクロール流路 1 1 2 よりも、ハブ部材 2 1 0 の径方向外側まで延在してもよい。

[0035] 図 2 A は、図 1 の一点鎖線部分の抽出図である。図 2 B は、図 2 A における開閉弁 1 3 0 が中開度となった図である。図 2 C は、図 2 A における開閉

弁 1 3 0 が全開となった図である。

- [0036] 図 2 A、図 2 B、図 2 C に示すように、開閉弁 1 3 0 は、ステム 1 3 1、取付板 1 3 2、弁部材 1 3 3 を有する。ステム 1 3 1 は、分岐通路 1 2 1 を形成する壁部を貫通して、タービンハウジング 1 0 0 の外部に突出する。ステム 1 3 1 のうち、タービンハウジング 1 0 0 の外部に突出した一端部には、不図示の駆動部によって回転動力が伝達される。駆動部は、例えば、コンプレッサインペラ 8 側で昇圧された空気の圧力によって作動するダイヤフラム式（機械式）であってもよい。駆動部は、例えば、モータなどの電動アクチュエータであってもよい。
- [0037] ステム 1 3 1 の他端部は、分岐通路 1 2 1 の内部に位置している。ステム 1 3 1 の他端部には、取付板 1 3 2 が設けられる。取付板 1 3 2 は、ステム 1 3 1 と弁部材 1 3 3 を連結させる板部材である。取付板 1 3 2 の一端側にステム 1 3 1 が取り付けられる。取付板 1 3 2 の他端側に弁部材 1 3 3 が保持される。
- [0038] 図 2 A に示すように、弁部材 1 3 3 が、連通孔 1 2 1 a のうち、分岐通路 1 2 1 側の開口を閉塞することで、連通孔 1 2 1 a が閉じられる（全閉）。駆動部によってステム 1 3 1 が、図 2 A、図 2 B、図 2 C 中、時計回りに回転すると、図 2 B、図 2 C に示すように、ステム 1 3 1 の軸心を回転中心として、取付板 1 3 2、弁部材 1 3 3 が回転（揺動）する。こうして、図 2 C に示すように、開閉弁 1 3 0 が全開となったり、図 2 B に示すように、開閉弁 1 3 0 が、全閉と全開の間の中開度となる。開閉弁 1 3 0 は、全閉と全開の間の任意の開度に制御される。
- [0039] 図 2 A に示すように、開閉弁 1 3 0 が全閉の場合、排気導入路 1 1 1 に流入した排気ガスの全量が、第 1 タービンインペラ 2 2 0 に導かれる。図 2 B、図 2 C に示すように、開閉弁 1 3 0 が開かれると、排気導入路 1 1 1 を流通する排気ガスの一部が、分岐通路 1 2 1 に導かれる。分岐通路 1 2 1 に導かれた排気ガスは、第 2 タービンスクロール流路 1 2 2、第 2 連通路 1 2 3 を通って、第 1 空間 S a と第 2 空間 S b の間の空間に流入する。排気ガスは

、第2タービンインペラ230の翼間を介して排気通路101の左側の開口101aから排出される。排気ガスは、その流通過程において第2タービンインペラ230（タービンインペラ部200）を回転させる。

[0040] 従来、要求過給圧に対して、過給圧が高くなり過ぎる条件下では、ウェィストゲートバルブが開かれ、排気ガスが、バイパス通路を介してタービンインペラを迂回して排出されていた。この場合、バイパス通路を通った排気ガスのエネルギーが回収されない。本実施形態では、第2通路120を通った排気ガスは、第2タービンインペラ230を回転させる。こうして、排気ガスのエネルギーが回収される。

[0041] 上記のように、第1タービンインペラ220は、ラジアルインペラである。第2タービンインペラ230は、軸流インペラである。軸流インペラは、同程度の大きさのラジアルインペラよりも容量が大きい。第2タービンインペラ230は、第1タービンインペラ220よりも容量が大きい。第2タービンインペラ230は、第1タービンインペラ220よりも排気圧力が上がり難い（圧力差が小さい）。第2タービンインペラ230は、第1タービンインペラ220よりも排気ガスの流量に対して、回収される回転動力が小さい。そのため、開閉弁130が開いて、第2通路120に排気ガスが流出すると、その分、シャフト7の回転数、過給圧、排気圧力の上昇が抑えられる。

[0042] すなわち、本実施形態では、同じ要求過給圧を供給するとき、第2タービンインペラ230を回転させる分、従来に比して、シャフト7の回転数、排気圧力が低く抑えられる。排気圧力が抑制されることで、ポンピングロスが抑えられ、エンジンの燃費改善が図られる。

[0043] また、排気ガスが大流量の場合には、開閉弁130を開いて、大容量の第2タービンインペラ230を機能させて対応すればよい。そのため、第1タービンインペラ220の小容量化が可能となる。第1タービンインペラ220を小容量化することで、より小流量の排気ガスからエネルギーを回収することが可能となる。エネルギーを回収可能な排気ガスの流量範囲が広く確保

される。

[0044] また、可変容量型過給機では、タービンスクロール流路にノズルベーンを配置している。ノズルベーンを駆動することで、流路幅を変化させて容量を可変としている。本実施形態の過給機Cは、可変容量型過給機に比べて、部品点数が少なく低コストである。また、過給機Cは、可変容量型過給機に比べて、摺動部分が少なく信頼性が高い。

[0045] 図3Aは、図2Aの破線部分の抽出図である。図3Bは、第1変形例における図3Aに対応する部分の抽出図である。図3Aに示すように、第2タービンインペラ230のインペラ径 r_a は、第1タービンインペラ220のインペラ出口径 r_b と大凡等しい。例えば、第2タービンインペラ230のうち、外径が最大となる範囲が軸方向に亘って延在する。第2タービンインペラ230のインペラ径 r_a は、最大となる外径である。

[0046] 第1タービンインペラ220のインペラ出口径 r_b は、第1タービンインペラ220の下流端221のうち、外径端221aの外径である。下流端221は、ハブ部材210の径方向に対して傾斜している。下流端221は、径方向外側に向かうほど、図3A中、右側（第2タービンインペラ230から離隔する向き、コンプレッサインペラ8側）に傾いている。

[0047] また、第1タービンインペラ220の上流端222は、例えば、シャフト7の軸方向に平行に延在する。ただし、上流端222は、シャフト7の軸方向に対して傾斜していてもよい。第1タービンインペラ220の外周面のうち、上流端222と下流端221の間には、上流端222から順に、湾曲部223、平行部224が形成される。湾曲部223は、径方向内側に向かうほど、図3A中、左側（上流端222から離隔する向き、下流端221に近づく向き）に傾いている。平行部224は、シャフト7の軸方向に対して平行に延在する。第1タービンインペラ220のインペラ出口径 r_b は、平行部224の外径としてもよい。

[0048] ここでは、第2タービンインペラ230のインペラ径 r_a は、第1タービンインペラ220のインペラ出口径 r_b と大凡等しい場合について説明した

。ただし、第2タービンインペラ230のインペラ径 r_a は、第1タービンインペラ220の下流端221の外径端221aが位置するタービンハウジング100の内径 r_c と大凡等しくてもよい。

[0049] 第1変形例では、図3Bに示すように、第2タービンインペラ230Aのインペラ径 r_a は、第1タービンインペラ220Aのインペラ出口径 r_b よりも大きい。ただし、第2タービンインペラ230Aのインペラ径 r_a は、第1タービンインペラ220Aの下流端221の外径端221aが位置するタービンハウジング100の内径 r_c より大きくてもよい。

[0050] 図3A、図3Bに示すように、第2タービンインペラ230、230Aのインペラ径 r_a は、第1タービンインペラ220、220Aのインペラ出口径 r_b 以上とする。または、第2タービンインペラ230、230Aのインペラ径 r_a は、第1タービンインペラ220、220Aの下流端221の外径端221aが位置するタービンハウジング100の内径 r_c 以上とする。この場合、タービン効率が高い。また、図3Bに示すように、第2タービンインペラ230Aのインペラ径 r_a が、第1タービンインペラ220Aのインペラ出口径 r_b より大きくなるほど、第1タービンインペラ220Aの容量が小さく、第2タービンインペラ230Aの容量が大きくなる。対応する排気ガスの流量範囲が大きくなる。

[0051] また、図3Aに示すように、第2タービンインペラ230のインペラ径 r_a が、第1タービンインペラ220のインペラ出口径 r_b と大凡等しい場合、タービンインペラ部200を、排気通路101に、図1中、右側から挿通可能となる。そのため、組み立て性が向上する。

[0052] 図4Aは、第2変形例における図3Aに対応する部分の抽出図である。図4Bは、第3変形例における図3Aに対応する部分の抽出図である。図4Aに示すように、第2変形例では、第1タービンインペラ220Bは、上流端222から下流端221まで外径が一定である。第2タービンインペラ230Bのインペラ径 r_a は、第1タービンインペラ220Bのインペラ出口径 r_b よりも大きい。ただし、第2タービンインペラ230Bのインペラ径 r

aは、第1タービンインペラ220Bの下流端221の外径端221aが位置するタービンハウジング100の内径rcより大きくてもよい。第2タービンインペラ230Bのインペラ径raは、第1タービンインペラ220Bのインペラ出口径rbと等しくてもよい。

[0053] この場合、上述した第1変形例と同様、第1タービンインペラ220Bの容量が小さく、第2タービンインペラ230Bの容量が大きくなる。対応する排気ガスの流量範囲が大きくなる。また、上流端222から下流端221まで外径が一定であるため、タービンインペラ部200Bを、排気通路101に、図1中、左側から挿通可能となる。そのため、組み立て性が向上する。

[0054] 図4Bに示すように、第3変形例では、上述した実施形態と同様、第2タービンインペラ230Cのインペラ径raは、第1タービンインペラ220Cのインペラ出口径rbと大凡等しい。ただし、第2タービンインペラ230Cのインペラ径raは、第1タービンインペラ220Cの下流端221の外径端221aが位置するタービンハウジング100の内径rcと大凡等しくてもよい。

[0055] ハブ部材210Cのうち、第1タービンインペラ220Cが設けられた部位を第1ハブ部211とする。ハブ部材210Cのうち、第2タービンインペラ230Cが設けられた部位を第2ハブ部212とする。第2ハブ部212の外径rdは、第1ハブ部211の最小外径reよりも小さい。小径部211aは、第1ハブ部211のうち、最も外径が小さい部位である。第1ハブ部211の最小外径reは、小径部211aの外径である。小径部211aには、第1タービンインペラ220Cの下流端221が設けられる。

[0056] ハブ部材210Cのうち、第1ハブ部211と第2ハブ部212の間には、傾斜部213が設けられる。傾斜部213は、径方向外側に向かうほど、第1ハブ部211に近づく向きに傾斜する。ただし、傾斜部213は、例えば、ハブ部材210Cの径方向に平行に延在してもよい。

[0057] 第2タービンインペラ230Cの径方向長さLbは、第2タービンインペ

ラ 230C のインペラ径 r_a から、第 2 ハブ部 212 の外径 r_d を減算した値である。第 1 タービンインペラ 220C の径方向長さ L_a は、第 1 タービンインペラ 220C のインペラ出口径 r_b から、第 1 ハブ部 211 の最小外径 r_e を減算した値である。

[0058] 上記のように、第 2 ハブ部 212 の外径 r_d は、第 1 ハブ部 211 の最小外径 r_e よりも小さい。そのため、第 2 タービンインペラ 230C の径方向長さ L_b は、第 1 タービンインペラ 220C の下流端 221（外径端 221a）における径方向長さ L_a よりも長い。その結果、第 1 タービンインペラ 220C の容量が小さく、第 2 タービンインペラ 230C の容量が大きくなる。対応する排気ガスの流量範囲が大きくなる。

[0059] 第 3 変形例は、第 2 ハブ部 212 の外径 r_d が、第 1 ハブ部 211 の最小外径 r_e よりも小さい構成を、上述した実施形態に適用したものである。ただし、第 2 ハブ部 212 の外径 r_d が、第 1 ハブ部 211 の最小外径 r_e よりも小さい構成は、第 1 変形例、第 2 変形例に適用されてもよい。

[0060] また、上記の実施形態および各変形例では、第 2 連通路 123 を形成するタービンハウジング 100 の壁面 123a は、シャフト 7（ハブ部材 210、210C）の径方向に対して傾斜している。壁面 123a は、シャフト 7（ハブ部材 210、210C）の径方向内側に向かうほど、シャフト 7 の軸方向において、第 1 タービンインペラ 220、220A、220B、220C から離隔する。壁面 123a は、シャフト 7（ハブ部材 210、210C）の径方向内側に向かうほど、シャフト 7 の軸方向において、第 2 タービンインペラ 230、230A、230B、230C に近づく。

[0061] ここでは、壁面 123a のうち、図 3A、図 3B、図 4A、図 4B 中、左右両側の部位が傾斜する場合について説明した。ただし、壁面 123a のうち、左右の一方の部位のみが傾斜していてもよい。また、壁面 123a は、排気ガスの流れ方向の全長に亘って傾斜してもよい。壁面 123a は、排気ガスの流れ方向の一部のみが傾斜してもよい。

[0062] 第 2 連通路 123 から排気通路 101 に流入した排気ガスは、壁面 123

aに沿って流れる。そのため、シャフト7の軸方向に沿い易くなり、タービン効率が向上する。ただし、壁面123aは、シャフト7の径方向に平行に延在してもよい。壁面123aは、シャフト7の径方向内側に向かうほど、シャフト7の軸方向において、第1タービンインペラ220、220A、220B、220Cに近づき、第2タービンインペラ230、230A、230B、230Cから離隔してもよい。

[0063] 以上、添付図面を参照しながら本開示の一実施形態について説明したが、本開示は上記の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。

[0064] 例えば、上述した実施形態および各変形例では、第2連通路123は、排気通路101のうち、第1タービンインペラ220、220A、220B、220C（第1空間S_a）および第2タービンインペラ230、230A、230B、230C（第2空間S_b）の間に開口する場合について説明した。この場合、第2連通路123から排気通路101に流入した排気ガスのエネルギーが効率的に回収される。ただし、第2連通路123は、第1空間S_aに開口してもよいし、第2空間S_bに開口してもよい。

[0065] また、上述した実施形態および各変形例では、第1タービンインペラ220、220A、220B、220Cがラジアルインペラ、第2タービンインペラ230、230A、230B、230Cが軸流インペラで構成される場合について説明した。ただし、第1タービンインペラ220、220A、220B、220C、第2タービンインペラ230、230A、230B、230Cは、他のインペラで構成されてもよい。例えば、第1タービンインペラ220、220A、220B、220Cも軸流インペラで構成されてもよい。

[0066] また、上述した実施形態および各変形例において、第2タービンインペラ230、230A、230B、230Cの枚数が（例えば、第1タービンイ

ンペラ 220、220A、220B、220Cより) 多いほど、第2タービンインペラ 230、230A、230B、230Cの軸方向の長さを短縮することができる。その結果、ハブ部材 210、210Cの軸方向の長さが短縮可能となる。シャフト 7 やタービンインペラ部 200、200Bの振動が抑制される。

[0067] また、上述した実施形態および各変形例において、第2タービンインペラ 230、230A、230B、230Cの枚数が(例えば、第1タービンインペラ 220、220A、220B、220Cより) 少ないほど、第2タービンインペラ 230、230A、230B、230Cの大容量化が可能となる。

産業上の利用可能性

[0068] 本開示は、シャフトにインペラが設けられた過給機に利用することができる。

符号の説明

[0069] 7 : シャフト 100 : タービンハウジング (ハウジング) 110 : 第1通路 120 : 第2通路 123a : 壁面 211 : 第1ハブ部 212 : 第2ハブ部 220、220A、220B、220C : 第1タービンインペラ 221 : 下流端 222 : 上流端 230、230A、230B、230C : 第2タービンインペラ C : 過給機 Sa : 第1空間 Sb : 第2空間 ra : インペラ径 rb : インペラ出口径 rc : 内径 rd : 外径 re : 最小外径

請求の範囲

- [請求項1] 第1タービンインペラと、前記第1タービンインペラと軸方向に離隔して設けられた第2タービンインペラとが設けられたシャフトと、
前記第1タービンインペラが配された第1空間に連通する第1通路と、
前記第2タービンインペラが配された第2空間に連通する第2通路と、
を備える過給機。
- [請求項2] 前記シャフトのうち、前記第1タービンインペラおよび前記第2タービンインペラに対して、前記シャフトの軸方向の一方側に設けられたコンプレッサインペラを備える請求項1に記載の過給機。
- [請求項3] 前記第1タービンインペラは、ラジアルインペラであり、
前記第2タービンインペラは、軸流インペラであり、前記第1タービンインペラよりも、下流に設けられる請求項1または2に記載の過給機。
- [請求項4] 前記第2タービンインペラのインペラ径は、前記第1タービンインペラのインペラ出口径、または、前記第1タービンインペラの下流端が位置するハウジングの内径以上である請求項3に記載の過給機。
- [請求項5] 前記第1タービンインペラは、上流端から下流端まで外径が一定である請求項4に記載の過給機。
- [請求項6] 前記第2通路を形成するハウジングの壁面の少なくとも一部は、前記シャフトの径方向内側に向かうほど、前記シャフトの軸方向において前記第1タービンインペラから離隔し、前記第2タービンインペラに近づく向きに傾斜する請求項3から5のいずれか1項に記載の過給機。
- [請求項7] 前記第2通路は、前記第1タービンインペラと前記第2タービンインペラの間で開口する請求項3から6のいずれか1項に記載の過給機。

[請求項8] 前記第2タービンインペラは、前記第1タービンインペラよりも径方向内側まで延在する請求項3から7のいずれか1項に記載の過給機

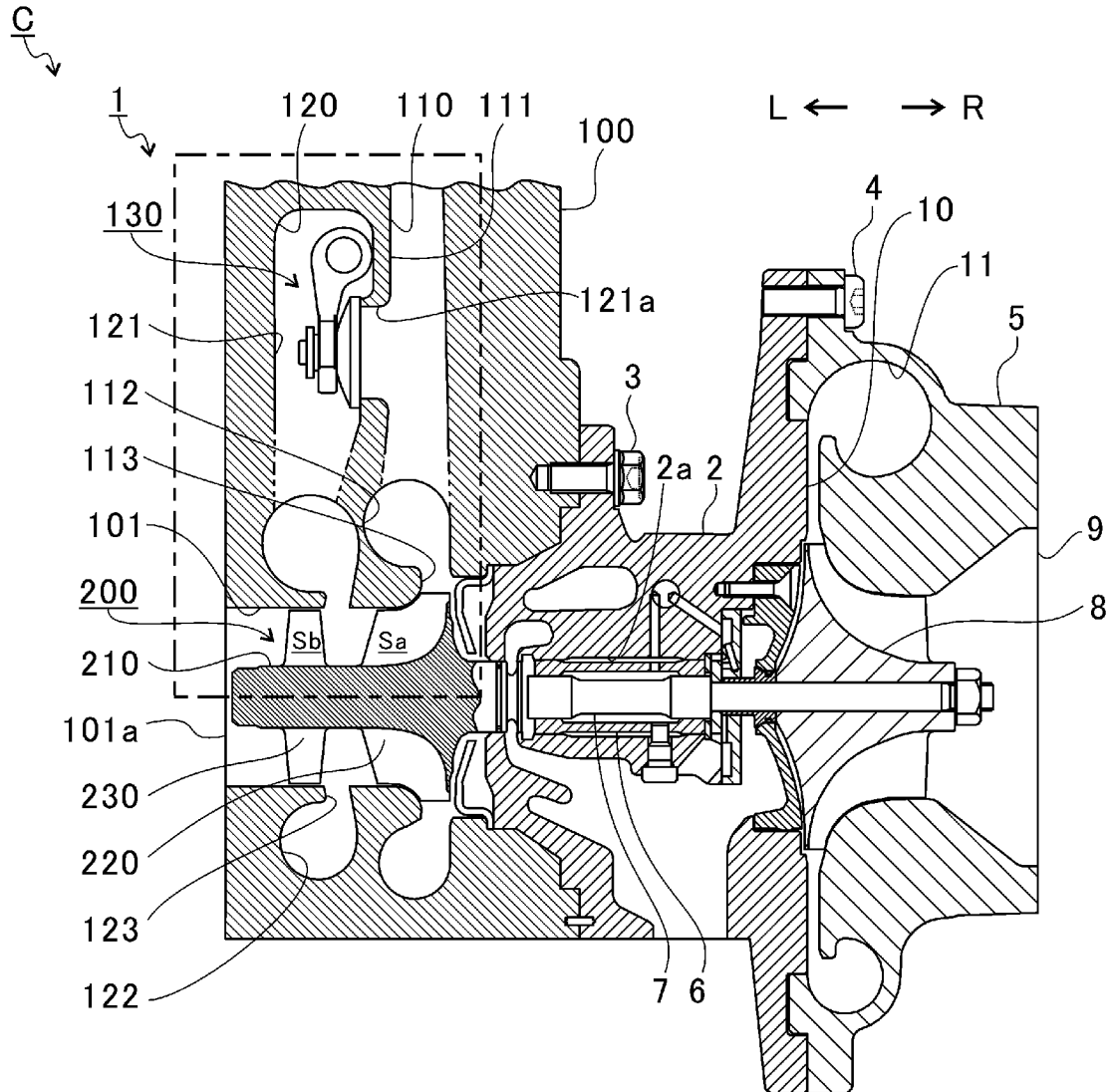
。

補正された請求の範囲
[2018年8月8日 (08.08.2018) 国際事務局受理]

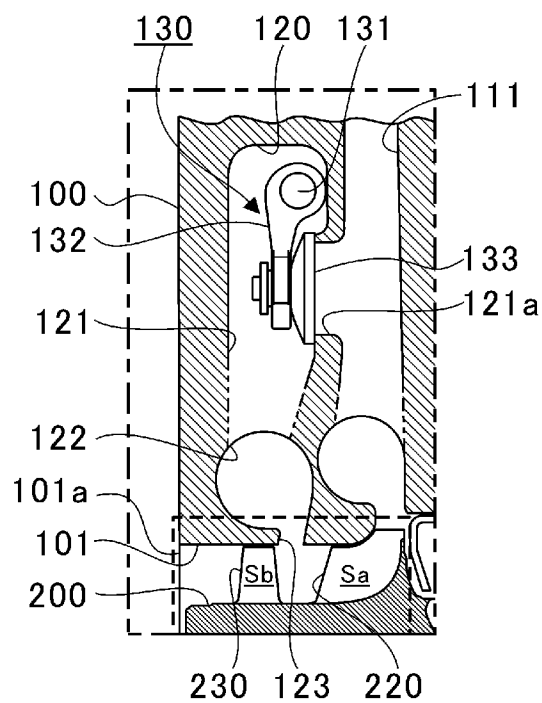
- [請求項1] (補正後) ラジアルインペラである第1タービンインペラと、前記第1タービンインペラと軸方向に離隔し、前記第1タービンインペラよりも下流に設けられた軸流インペラである第2タービンインペラとが設けられたシャフトと、
- 前記第1タービンインペラが配された第1空間に連通する第1通路と、
- 前記第2タービンインペラが配された第2空間に連通する第2通路と、
- を備える過給機。
- [請求項2] 前記シャフトのうち、前記第1タービンインペラおよび前記第2タービンインペラに対して、前記シャフトの軸方向の一方側に設けられたコンプレッサインペラを備える請求項1に記載の過給機。
- [請求項3] (削除)
- [請求項4] (補正後) 前記第2タービンインペラのインペラ径は、前記第1タービンインペラのインペラ出口径、または、前記第1タービンインペラの下流端が位置するハウジングの内径以上である請求項1または2に記載の過給機。
- [請求項5] 前記第1タービンインペラは、上流端から下流端まで外径が一定である請求項4に記載の過給機。
- [請求項6] (補正後) 前記第2通路を形成するハウジングの壁面の少なくとも一部は、前記シャフトの径方向内側に向かうほど、前記シャフトの軸方向において前記第1タービンインペラから離隔し、前記第2タービンインペラに近づく向きに傾斜する請求項1、2、4、5のいずれか1項に記載の過給機。
- [請求項7] (補正後) 前記第2通路は、前記第1タービンインペラと前記第2タービンインペラの間に関口する請求項1、2、4から6のいずれか1項に記載の過給機。

[請求項8] (補正後) 前記第2タービンインペラは、前記第1タービンインペラよりも径方向内側まで延在する請求項1、2、4から7のいずれか1項に記載の過給機。

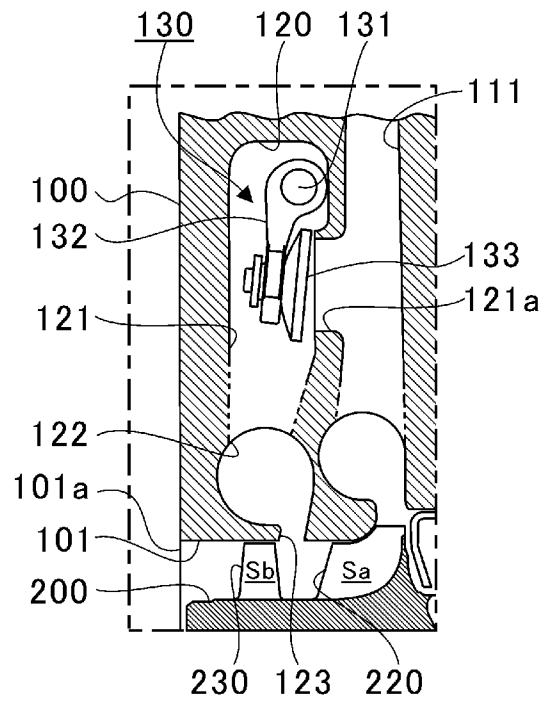
[図1]



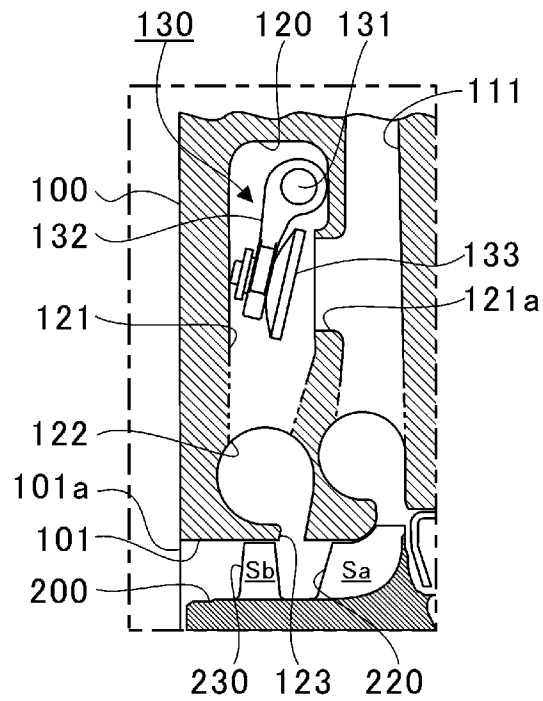
[図2A]



[図2B]

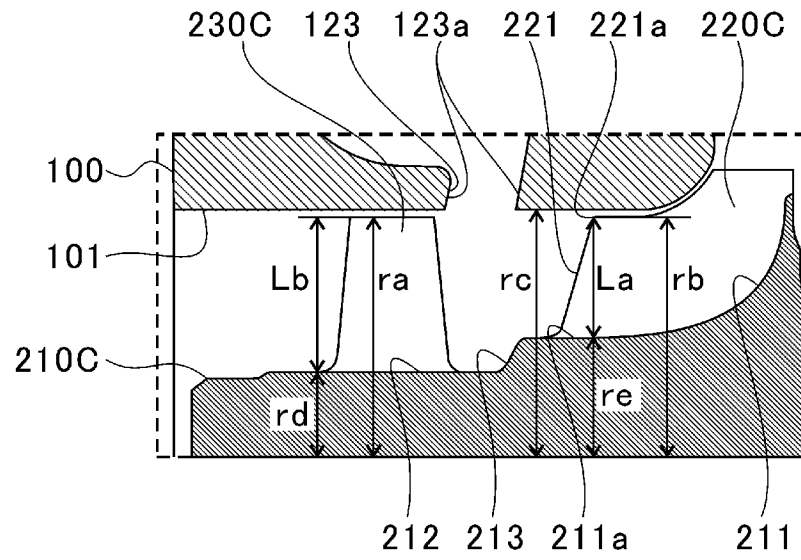


[図2C]



[illegible]

[図4B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/019501

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F02B37/00 (2006.01) i, F02B39/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. F02B37/00, 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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 200736/1985 (Laid-open No. 110538/1987) (HINO MOTORS, LTD.) 14 July 1987, page 4, line 15 to page 6, line 15, fig. 1 (Family: none)	1-4, 6-7 5, 8
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 52519/1990 (Laid-open No. 11219/1992) (page 4, line 15 to page 6, line 6, fig. 1) 30 January 1992 & US 5163294 A, column 2, lines 4-38, fig. 1	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

19 June 2018 (19.06.2018)

Date of mailing of the international search report

03 July 2018 (03.07.2018)

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/JP2018/019501

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-81667 A (MITSUBISHI AUTOMOTIVE ENGINEERING CO., LTD.) 22 March 1994, paragraphs [0006]-[0008], fig. 1 (Family: none)	1-8
A	JP 2014-167259 A (DAIHATSU MOTOR CO., LTD.) 11 September 2014, paragraphs [0010]-[0011], [0019]-[0022], fig. 1 (Family: none)	1-8
A	JP 62-165531 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 22 July 1987, page 2, right column, lines 3-11, fig. 1 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02B37/00(2006.01)i, F02B39/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02B37/00, 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)

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
X A	日本国実用新案登録出願60-200736号(日本国実用新案登録出願公開62-110538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 (日野自動車工業株式会社) 1987.07.14, 第4頁第15行-第6頁第15行, 第1図 (ファミリーなし)	1-4, 6-7 5, 8
A	日本国実用新案登録出願2-52519号(日本国実用新案登録出願公開4-11219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 (第4頁第15行-第6頁第6行, 第1図) 1992.01.30, & US 5163294 A, 第2欄第4行-第38行, FIG.1	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

19.06.2018

国際調査報告の発送日

03.07.2018

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)

種子島 貴裕

3 S

3939

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 6-81667 A (三菱自動車エンジニアリング株式会社) 1994. 03. 22, 段落 [0006] - [0008], [図1] (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2014-167259 A (ダイハツ工業株式会社) 2014. 09. 11, 段落 [0010] - [0011], [0019] - [0022], [図1] (ファミリーなし)	1-8
A	JP 62-165531 A (日産自動車株式会社) 1987. 07. 22, 第2頁右欄第3行-第11行, 第1図 (ファミリーなし)	1-8