

(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
2017年5月18日(18.05.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/081726 A1

- (51) 国際特許分類:
F02B 37/00 (2006.01) F16L 41/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/081491
- (22) 国際出願日: 2015年11月9日(09.11.2015)
- (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: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 岩切 健一郎 (IWAKIRI Kenichiro); 〒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).
- (74) 代理人: 誠真 IP 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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

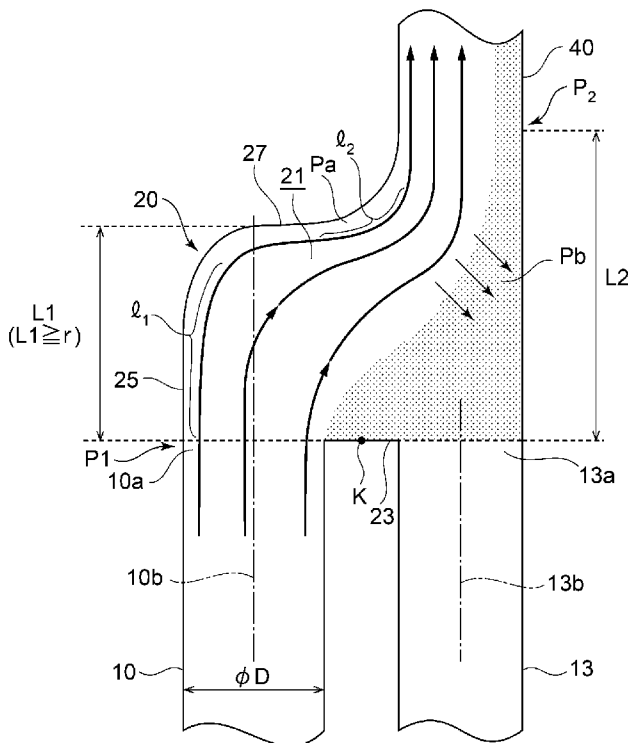
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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))

(54) Title: PIPE CONNECTION STRUCTURE

(54) 発明の名称: 配管接続構造



(57) Abstract: A pipe connection structure according to one embodiment of the present invention comprises: two inlet pipes through which a gas can flow; a connection pipe to which an outlet-side end of each of the two inlet pipes is connected with a distance between said ends; and an outlet pipe that is connected to the connection pipe on the side thereof opposite to the side of the connection pipe to which the two inlet pipes are connected, the outlet pipe being capable of communicating with the two inlet pipes through a space in the connection pipe. The two inlet pipes include: a one-side inlet pipe and an other-side inlet pipe that are respectively located on one side and the other side in the connection pipe width direction with respect to the center between positions on the connection pipe at which the two inlet pipes are connected. The outlet pipe is connected to a position that is offset to the other side in the connection pipe width direction. The space in the connection pipe has an axial length with a virtual diameter D or more as defined by formula (1) along the axial center direction of the one-side inlet pipe. [Equation 1] $D = \sqrt{(4A/\pi)}$ (where A represents the cross-sectional area of the one-side inlet pipe and π represents pi)

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/081726 A1



本発明の一実施形態にかかる配管接続構造は、気体が流通可能な2本の入口管と、前記2本の入口管の夫々の出口側端部が間隔を有して接続される接続管と、前記2本の入口管が前記接続管に接続された側と反対側の前記接続管に接続されて前記接続管内の空間部を介して前記2本の入口管に連通可能な出口管とを備え、前記2本の入口管は、前記2本の入口管の前記接続管に対する接続位置間の中央に対して接続管幅方向の一方側に位置する一方側入口管と、他方側に位置する他方側入口管と、を含み、前記出口管は、前記接続管幅方向の他方側にオフセットした位置に接続され、前記接続管内の空間部は、前記一方側入口管の軸心方向に沿って、下記式(1)で定義される仮想直径D以上の軸方向長さを有しているように構成される。〔数1〕 $D = \sqrt{4A/\pi}$ (ただし、Aは一方側入口管の断面積、 π は円周率である。)

明 細 書

発明の名称：配管接続構造

技術分野

[0001] 本開示は、2本の入口管と1本の出口管とが接続管を介して接続される配管接続構造に関する。

背景技術

[0002] 2本の入口管と1本の出口管とが接続管を介して接続される配管接続構造を備えるものとして、車両のエンジンに、より多くの吸気を供給するための過給機に接続された配管構造が知られている。

[0003] 例えば、特許文献1には、2つの過給機と、上流側に設けられた過給機のタービンをバイパスする高圧タービンバイパス通路およびこのバイパス通路を開閉する排気制御バルブと、上流側に設けられた過給機のコンプレッサをバイパスする高圧コンプレッサバイパス通路およびこのバイパス通路を開閉する吸気バイパスバルブとを有し、運転条件に応じて、駆動する過給機を変更するように構成されている。

[0004] 上流側に設けられた過給機のタービンには排気を導出する高圧側導出管（入口管）が接続され、高圧側導出管（入口管）と高圧タービンバイパス通路（入口管）とは高圧タービン出口側配置通路（出口管）に連通している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2010-24878号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1に記載の2つの過給機を備える過給システムでは、車両のエンジンルーム内のレイアウトの都合上、高圧側導出管（入口管）及び高圧タービンバイパス通路（入口管）の両通路間の中心に対して高圧タービン出口側配置通路（出口管）がオフセットした位置に配置される場合がある。このよ

うな場合、高圧タービン出口側配置通路（出口管）から遠い側の入口管は接続管を介して出口管に接続する必要が生じる。

[0007] この場合、出口管から遠い側の入口管から吐出する排気の流れが接続管によって入口管から吐出する方向に対して直角に近い向きに転向され、また出口管から近い側の入口管と出口管との間に空間が形成されていると、接続管内を流れる排気が旋回しながら出口管側へ流れる旋回流れが生じる虞がある。この旋回流れが生じると、配管の圧力損失が増大し、また下流側に配設された過給機のタービン性能を低下させる虞が生じる。

[0008] 本発明の少なくとも一つの実施形態は、このような従来技術の状況の基になされた発明であって、その目的とするところは、2本の入口管が接続管を介して出口管に接続される場合に、接続管内を流れる気体が旋回流れとなる虞を抑制して出口管に導入可能な配管接続構造を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] (1) 本発明の少なくとも一つの実施形態にかかる配管接続構造は、
気体が流通可能な2本の入口管と、
前記2本の入口管の夫々の出口側端部が間隔を有して接続される接続管と、
、
前記2本の入口管が前記接続管に接続された側と反対側の前記接続管に接続されて前記接続管内の空間部を介して前記2本の入口管に連通可能な出口管とを備え、
前記2本の入口管は、前記2本の入口管の前記接続管に対する接続位置間の中央に対して接続管幅方向の一方側に位置する一方側入口管と、他方側に位置する他方側入口管と、を含み、
前記出口管は、前記接続管幅方向の他方側にオフセットした位置に接続され、
前記接続管内の空間部は、前記一方側入口管の軸心方向に沿って、下記式(1)で定義される仮想直径D以上の軸方向長さを有している
ことを特徴とする配管接続構造。

[0010] [数 1]

$$D = \sqrt{4A / \pi}$$

(ただし、Aは一方側入口管の断面積、 π は円周率である。)

[0011] 上記(1)に記載の配管接続構造は、接続管内の空間部は、一方側入口管の軸心方向に沿って、下記式(1)で定義される仮想直径D以上の軸方向長さを有して構成されている。

[数 1]

$$D = \sqrt{4A / \pi}$$

(ただし、Aは一方側入口管の断面積、 π は円周率である。)

[0012] ここで、Aは一方側入口管の断面積を表しており、一方側入口管の断面形状は問わない。このため、一方側入口管の断面形状は、円形、矩形、これらの組み合わせ等のいずれも含まれる。また、接続部内の空間部の軸方向長さを仮想直径D以上とすることで、一方側入口管から吐出する気体の直進性を強めることができる。よって、接続管内を流れる気体が旋回流れとなる虞を抑制して出口管に導入可能な配管接続構造を実現できる。

[0013] (2) 本発明の少なくとも一つの実施形態にかかる配管接続構造は、
気体が流通可能な2本の入口管と、
前記2本の入口管の夫々の出口側端部が間隔を有して接続される接続管と、
、
前記2本の入口管が前記接続管に接続された側と反対側の前記接続管に接続されて前記接続管内の空間部を介して前記2本の入口管に連通可能な出口管とを備え、
前記2本の入口管は、前記2本の入口管の前記接続管に対する接続位置間の中央に対して接続管幅方向の一方側に位置する一方側入口管と、他方側に位置する他方側入口管と、を含み、
前記出口管は、前記接続管幅方向の他方側にオフセットした位置に接続され、
前記接続管内の前記空間部の前記一方側入口管の軸心方向に沿った軸方向

長さは、前記一方側入口管が前記接続管に接続された接続位置と、前記出口管が前記接続管に接続された接続位置との間の前記一方側入口管の軸心方向に沿った長さの50%以上を有しているように構成されている。

[0014] 上記(2)に記載の配管接続構造は、空間部の一方側入口管の軸心方向に沿った軸方向長さ(以下、「直線部長さL1」)は、一方側入口管が接続管に接続された接続位置と、出口管が前記接続管に接続された接続位置との間の一方側入口管の軸心方向に沿った長さ(以下、「直線部長さL2」と記す。)の50%以上を有している。請求項2に記載の発明の意図は、直線部長さL2の制約下で可能な限り直進部長さL1を長くすることに有る。直進部長さL1が短すぎる場合には、一方側入口管から吐出した気体の流れがすぐに他方側入口管側方向に転向されてしまい、旋回流れが発生する。しかしながら、直進部長さL1を大きくとることで、一方側入口管から吐出した気体の流れは、直進方向の速度成分が強くなる結果、旋回流れが発生し難くなる。よって、接続管内を流れる気体が旋回流れとなる虞を抑制して出口管に導入可能な配管接続構造を実現できる。なお、上記(2)に記載の配管接続構造は、上記(1)に記載の配管接続構造を併せ持つように構成されてもよい。

[0015] (3) 幾つかの実施形態では、上記(1)又は(2)に記載の配管接続構造において、

前記接続管内の空間部を形成する内壁のうち、前記出口管が接続される側の頂部内壁であって、前記出口管と前記一方側入口管との間に位置する頂部内壁には、前記空間部に突出して円弧状に湾曲する湾曲部が形成されているように構成される。

[0016] 上記(3)に記載の実施形態によれば、接続管内の空間部を形成する内壁のうち、出口管が接続される側の頂部内壁であって、出口管と一方側入口管との間に位置する頂部内壁には、空間部に突出して円弧状に湾曲する湾曲部が形成されている。出口管は、2本の一方側入口管及び他方側入口管に対して接続管幅方向一方側にオフセットした位置に配設されている。そして、

入口管から吐出する気体は、直進性が強まった状態で空間部内を流れて出口管に流入する。このため、出口管が接続管幅方向一方側にオフセットして配置された分だけ気体の流れの偏りが生じやすい。したがって、出口管に流れる気体の圧力損失が増大する。これに対して、接続管内の空間部を形成する内壁のうち、出口管が接続される側の頂部内壁であって、出口管と一方側入口管との間に位置する頂部内壁に湾曲部が設けられている。湾曲部によって、気体の直進性が弱まって旋回流れが発生する虞が生じるが、旋回流れが発生し易いのは空間が広がった接続管の入口付近であり、接続管の出口付近では空間が狭くなるため、旋回流れの発生は僅かである。このため、出口管と一方側入口管との間に位置する頂部内壁に空間部内に突出する湾曲部を設けることで、多少の旋回流れが発生する可能性はあるが、それ以上に偏流の解消を確実に行うことができる。

[0017] (4) 幾つかの実施形態では、上記(3)に記載の配管接続構造において、

前記湾曲部は、該湾曲部を形成する内壁のうち前記出口管側に位置する内壁が前記出口管の前記湾曲部側の内壁に接する位置に形成されているように構成される。

[0018] 上記(4)に記載の実施形態によれば、湾曲部は、湾曲部を形成する内壁のうち出口管側に位置する内壁が出口管の湾曲部側の内壁に接する位置に形成されている。このため、旋回流れの発生を効果的に抑えることができるとともに、出口管に流入する気体の偏流を解消することができる。

[0019] (5) 幾つかの実施形態では、上記(3)又は(4)に記載の配管接続構造において、

前記湾曲部は、前記一方側入口管から前記接続管内の空間部を介して前記出口管側へ流れる気体の進行方向に対して略直交する方向に延在しているように構成される。

[0020] 上記(5)に記載の実施形態によれば、湾曲部は、一方側入口管から接続管内の空間部を介して出口管側へ流れる気体の進行方向に対して略直交する

方向に延在している。このため、気体が湾曲部を通過する際に、湾曲部が延在する方向に対して略直交する方向に気体の流れを送り込むことができるとともに、出口管の一方側に偏る気流を出口管の他方側へ広げることができる。したがって、出口管に流入する気体の流量歪みの除去の精度を上げることができる。

[0021] (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配管接続構造において、

前記一方側入口管は、低圧ターボと高圧ターボとが直列に接続された2段過給システムにおける前記高圧ターボのタービンから吐出される排気を導出する高圧側タービン導出通路に適用され、

前記他方側入口管は、前記高圧ターボの前記タービンをバイパスする高圧側タービンバイパス通路に適用され、

前記出口管は、前記低圧ターボのタービンに排気を導入する低圧側タービン導入通路に適用され、

前記接続管に、前記高圧側タービン導出通路、前記高圧側タービンバイパス通路、前記低圧側タービン導入通路が接続されているように構成される。

[0022] 上記(6)に記載の実施形態によれば、一方側入口管は、低圧ターボと高圧ターボとが直列に接続された2段過給システムにおける高圧ターボのタービンから吐出される排気を導出する高圧側タービン導出通路に適用される。そして、他方側入口管は、高圧ターボの前記タービンをバイパスする高圧側タービンバイパス通路に適用される。そして、出口管は、低圧ターボのタービンに排気を導入する低圧側タービン導入通路に適用される。そして、接続管に、高圧側タービン導出通路、高圧側タービンバイパス通路、低圧側タービン導入通路が接続されているように構成される。

[0023] このように、旋回流の発生を抑制可能な配管接続構造を、2段過給システムにおける高圧ターボのタービン側に繋がる流路に設けることで、排気が旋回流れとなって低圧ターボに供給される事態を抑制することができる。このため、低圧ターボの性能低下を抑制することができる。

[0024] (7) 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配管接続構造において、前記一方側入口管は、低圧ターボと高圧ターボとが直列に接続された2段過給システムにおける前記高圧ターボのコンプレッサから吸気を導出する高圧側コンプレッサ導出通路に適用され、前記他方側入口管は、前記高圧ターボのコンプレッサをバイパスする高圧側コンプレッサバイパス通路に適用され、前記出口管は、前記2段過給システムのエンジンに吸気を導入する給気導入通路に適用され、前記接続管に、高圧側コンプレッサ導出通路、前記高圧側コンプレッサバイパス通路、前記給気導入通路が接続されているように構成される。

[0025] 上記(7)に記載の実施形態によれば、一方側入口管は、低圧ターボと高圧ターボとが直列に接続された2段過給システムにおける高圧ターボのコンプレッサから吸気を導出する高圧側コンプレッサ導出通路に適用される。そして、他方側入口管は、高圧ターボのコンプレッサをバイパスする高圧側コンプレッサバイパス通路に適用される。そして、出口管は、2段過給システムのエンジンに吸気を導入する給気導入通路に適用される。そして、接続管に、高圧側コンプレッサ導出通路、前記高圧側コンプレッサバイパス通路、前記給気導入通路が接続されているように構成される。

[0026] このように、旋回流れの発生を抑制可能な配管接続構造を、2段過給システムにおける高圧ターボのコンプレッサ側に繋がる流路に設けることで、排気が旋回流れとなってエンジンに供給される事態を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明の一実施形態にかかる配管接続構造において、その入口管の軸心方向に沿った断面を示した断面図である。

[図2]本発明の配管接続構造に対して接続管内の空間部の長さが比較的短い比較対象とした配管接続構造の断面図である。

[図3]入口管に対して傾斜した流路を有した接続管を備える比較対象の配管接続構造の断面図である。

[図4]本発明の配管接続構造に対して、入口管に対して傾斜した流路を有した

接続管を備える比較対象の配管接続構造の断面図である。

[図5A]本発明の配管接続構造の一部である接続管の平面図である。

[図5B]接続管の側面図である。

[図6]本発明の一実施形態にかかる配管接続構造において、接続管の出口管の手前側に湾曲部を設けた配管接続構造の断面図である。

[図7]本発明の配管接続構造を備える2段ターボ配管の概略構成図である。

[図8]本発明の配管接続構造のうち接続管の直線部の長さを説明するための接続管の断面図である。

発明を実施するための形態

- [0028] 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。
- [0029] 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。
- [0030] 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。
- [0031] 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。
- [0032] 一方、一の構成要素を「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。
- [0033] また、以下の説明において、同じ構成には同じ符号を付してその詳細な説

明を省略する場合がある。

[0034] 図1は、本発明の一実施形態にかかる配管接続構造において、その入口管の軸心方向に沿った断面を示した断面図であり、図2は、本発明の配管接続構造に対して接続管内の空間部の長さが比較的短い比較対象とした配管接続構造の断面図であり、図3は、入口管に対して傾斜した流路を有した接続管を備える比較対象の配管接続構造の断面図であり、図4は、本発明の配管接続構造に対して、入口管に対して傾斜した流路を有した接続管を備える比較対象の配管接続構造の断面図であり、図5Aは、本発明の配管接続構造の一部である接続管の平面図であり、図5Bは接続管の側面図であり、図8は、本発明の配管接続構造のうち接続管の直線部の長さを説明するための接続管の断面図である。

[0035] 本発明の一実施形態にかかる配管接続構造は、特に限定されないが、例えば自動車用エンジン等に搭載される2段ターボ配管構造に適用される。

[0036] 本実施形態の配管接続構造は、図1に示したように、気体が流通可能な2本の一方側入口管10及び他方側入口管13と、2本の一方側入口管10及び他方側入口管13の夫々の出口側端部10a、13aが間隔を有して接続される接続管20と、2本の一方側入口管10及び他方側入口管13が接続管20に接続された側と反対側の接続管20に接続されて接続管20内の空間部21を介して2本の一方側入口管10及び他方側入口管13に連通可能な出口管40とを備え、出口管40は、2本の一方側入口管10及び他方側入口管13の接続管20に対する接続位置間の中央Kに対して接続管幅方向一方側（幅方向右側）にオフセットした位置に接続され、2本の一方側入口管10及び他方側入口管13のうち出口管40から離れた側の一方側入口管10に連通する接続管20内の空間部21は、一方側入口管10の軸方向に沿って延在するとともに、空間部21の軸方向長さL1が一方側入口管の下記式(1)で定義される仮想直径D以上の軸方向長さを有して形成される。

[0037] [数1]

$$D = \sqrt{(4A / \pi)} \cdots (1)$$

ただし、 A は一方側入口管の断面積であり、 π は円周率である。

[0038] 図示した実施形態では、一方側入口管10の出口側端部10aの断面は円弧及び直線を含んだ形状であり（図5A参照）、他方側入口管13の断面は、円形状に形成されている（図5A参照）。なお、2本の一方側入口管10及び他方側入口管13の断面積は、同一でもよいし、同一でなくてもよい。2本の一方側入口管10及び他方側入口管13の夫々の出口側端部10a、13aは接続管20の底部23に接続されている。2本の一方側入口管10及び他方側入口管13の夫々の出口側端部10a、13aは、夫々の軸心10b、13bが平行になるように間隔を有して配置されている。2本の一方側入口管10及び他方側入口管13は、気体が流通可能であり、2本の一方側入口管10及び他方側入口管13は、選択的に一方にのみ気体が流通するように構成されている。

[0039] 出口管40は、断面形状が長方形をした筒状に形成されている（図5A参照）。なお、出口管40の断面形状は、長方形に限るものではなく、円形状でもよい。また、出口管40の断面積は、一方側入口管10、13の断面積と異なる大きさを有してもよい。出口管40は、図示した実施形態では、2本の一方側入口管10及び他方側入口管13における接続管20に対する接続位置間の中央Kに対して一方側へオフセットした位置に接続されているが、図示した実施形態では、出口管40は、2本の一方側入口管10及び他方側入口管13のうちの左右方向右側の他方側入口管13の上方に配設されている。このため、他方側入口管13から吐出した気体は接続管20を介して直進状に流れて出口管40に流入可能である。

[0040] 接続管20は、図1、図5A、図5Bに示すように、内部が中空な箱状に形成され、平面状に形成された底部23と、底部23の周縁から上方へ延びる胴部25と、胴部25の上端部を覆う頂部27とを有してなる。図示した実施形態では、底部23の長手方向一方側（左右方向左側）には断面が円弧及び直線を含んだ孔部23aが形成され、底部23の長手方向他方側（左右方向右側）に断面が円形状の孔部23bが形成されている。これらの孔部2

3 a、23 bに対応する一方側入口管10及び他方側入口管13が接続されている。

[0041] 胴部25の4隅は湾曲するとともに、胴部25の全体は上方へ延びるにしたがって胴部内側方向へ傾斜するように形成されている。頂部27の左右方向左側は上方へ湾曲して突出する突出部27aが形成され、頂部27の左右方向右側は出口管40に連通する長形状の孔部27bが形成されている。

[0042] 胴部25内の空間部21の上下方向長さLは、前述したように一方側入口管の式(1)で定義される仮想直径D以上の軸方向長さを有している(図1参照)。図2は、胴部25の上下方向長さL1が一方側入口管10の仮想直径Dよりも小さい場合を示した比較対象の配管接続構造の断面図を示している。図2の場合では、一方側入口管10から気体が吐出すると、気体の流れに伴って気体の流れ方向dの周方向成分dsが増大して旋回流れが生じやすくなる。

[0043] また、図3に示すように、空間部21'の軸方向長さL1が一方側入口管10の仮想直径Dと略同じになるように接続管20'を形成すると、出口管側へ延びる接続管20'の傾斜角度が約45°になり、出口管40側へ流れる気体の流れ方向dの軸方向成分dvとこれに直交する周方向成分dsの大きさを等しくすることができる。

[0044] ここで、図4に示すように、空間部21の上下方向長さLが仮想直径Dよりも小さく、且つ出口管40側へ延びる接続管20'の傾斜角度θが45°である場合、接続管20の内を流れる気体が出口管40に流入する手前の気体転向方向内側の圧力Paは転向方向外側の圧力Pbよりも大きくなる圧力勾配が生じる(流線曲率の定理)。したがって、一方側入口管10から吐出した気体のうち他方側入口管13側を流れる気体は、他方側入口管13と出口管40との間の空間部21aが存在するため、気体の向きの周方向成分dsによって、気体が旋回しながら上方へ流れる旋回流れになる虞が生じ、圧力損失が増大する。

[0045] そこで、空間部21の軸方向長さL1を一方側入口管10の仮想直径D以

上にすると、図1に示すように、一方側入口管10の出口側端部10aから吐出して直進状に流れる気体の流路長 L_1 を長尺化することができる。このため、一方側入口管10から吐出する気体の直進性を強めることができる。よって、接続管20内を流れる気体が旋回流れとなる虞を抑制することができる。

[0046] 幾つかの実施形態では、空間部21の軸方向長さ L_1 は、一方側入口管10が接続管20に接続された接続位置 P_1 と、出口管40が接続管20に接続された接続位置 P_2 との間の一方側入口管10の軸方向に沿った長さ L_2 の50%以上を有している。つまり、空間部21の軸方向長さ L_1 は、長さ L_2 の制約下において、可能な限り軸方向長さ L_1 が長くなるように構成されている。本実施形態では、空間部21の軸方向長さ L_1 は長さ L_2 の73%である。

[0047] このように空間部21の軸方向長さ L_1 が長さ L_2 の50%以上になると、一方側入口管10の出口から吐出して直進状に流れる気体の流路長 L_1 が長尺化されて、直進状に延びる流路から傾斜して出口管40側へ流れる流路の長さを短縮化することができる。ここで、流線曲率の定理より、気体が出口管40に流入する上流側において、気体転向方向内側の圧力 P_s は転向方向外側の圧力 P_b よりも大きくなる圧力勾配が生じるが、直進状に延びる流路から傾斜して出口管側へ流れる流路の長さが短縮化されているので、この圧力勾配が作用する範囲を短縮化することができる。従って、圧力勾配の作用による気体の向きの周方向成分の増大を抑えることができる。よって、接続管20内を流れる気体が旋回流れとなる虞をより抑制することができる。

[0048] また、図8に示すように、空間部21の軸方向 L_1 が短い場合、例えば、図8の一点鎖線で示すように、 L_1 が L_2 の50%未満の大きさである場合には、一方側入口管10から吐出する気体のうち接続部20の頂部を形成する湾曲した壁の内側（曲率内径側）の流れはすぐに水平方向に転向されてしまい、旋回流れが発生し易くなる。しかしながら、一点鎖線で示すように、軸方向長さ L_1 が L_2 の50%よりも大きい場合には、曲率内径側の流れは

、直進方向の速度成分が強くなる結果、旋回流れの発生をし難くすることができる。よって、接続管 20 内を流れる気体が旋回流れとなる虞を抑制することができる。

[0049] 図 6 は、本発明の一実施形態にかかる配管接続構造において、接続管 20 の出口管 40 の手前側に湾曲部 30 を設けた配管接続構造の断面図である。

[0050] 幾つかの実施形態では、図 5 A、図 5 B、図 6 に示すように、接続管 20 内の空間部 21 を形成する内壁 21 a のうち、出口管 40 が接続される側の頂部内壁 21 a 1 であって、出口管 40 と一方側入口管 10 との間に位置する頂部内壁 21 a 1 には、空間部 21 内に突出して円弧状に湾曲する湾曲部 30 が形成されている。図示した実施形態では、湾曲部 30 は接続管 20 の外側に設けられた支点 O を中心として半径 R が描く円弧を有して形成されている。

[0051] 一方側入口管 10 から吐出する気体は、直進性が強まった状態で空間部 21 内を流れて出口管 40 に流入するが、出口管 40 が一方側入口管 10 に対してオフセットした分だけ気体の流れの偏りが生じやすい。即ち、気体は出口管 40 の一方側入口管 10 側に偏り易くなる。これに対して、出口管 40 に気体が入る手前の流路を形成する接続管 20 の頂部内壁 20 a 1 に湾曲部 30 が設けられている。この湾曲部 30 によって、気体の直進性が弱まって旋回流れが発生する虞が生じる。しかしながら、旋回流れが発生し易いのは空間部 21 が広がった接続管 20 の入口付近であり、接続管 20 の出口付近では空間部 21 が狭くなるため、旋回流れの発生は僅かである。このため、出口管 40 と一方側入口管 10 との間に位置する頂部内壁 20 a 1 に空間部 21 内に突出する湾曲部 30 を設けることで、多少の旋回流れが発生する可能性はあるが、それ以上に偏流の解消を確実に行うことができる。

[0052] また、湾曲部 30 は、湾曲部 30 を形成する内壁 30 b のうち出口管 40 側に位置する内壁 30 b が出口管 40 の湾曲部側の内壁 40 a に接する位置に形成されているように構成されている。このため、湾曲部 30 は出口管 40 に近接した位置に形成されるので、旋回流れの発生を抑制することができる。

るとともに、出口管40に流入する気体の偏流を解消することができる。

[0053] また、湾曲部30は、出口管40から離れた側の一方側入口管10から接続管20内の空間部21を介して出口管40側へ流れる気体の進行方向に対して略直交する方向に延在している（図5A参照）。

[0054] このため、気体が湾曲部30を通過する際に、気体の進行方向に対して略直交する方向において気体を均一に流すことができる。気体が湾曲部30を通過する際に、湾曲部30が延在する方向に対して略直交する方向に気体の流れを送り込むことができるとともに、出口管40の一方側に偏る気流を出口管40の他方側へ広げることができる。したがって、出口管40に流入する気体の流量歪みの除去の精度を上げることができる。

[0055] 図7は、本発明の配管接続構造を備える2段ターボ配管の概略構成図である。

[0056] 2段ターボ配管は、図7に示すように、高圧ターボ45と低圧ターボ50が直列に接続され、排気経路53において高圧ターボ45が低圧ターボ50の上流側に配設されている。エンジン60のシリンダ61から吐出される排気ガスは、排気マニホールド62に集合して、排気経路53を通して高圧ターボ45の高圧タービン45aと、一部は高圧側タービンバイパス通路55を通り、低圧側タービン導入通路56を通過して低圧ターボ50の低圧タービン50aに送り込まれる。高圧側タービンバイパス通路55には、排気ガス制御バルブ57が設けられている。

[0057] ここで、前述した2本の一方側入口管10及び他方側入口管13のうち的一方側入口管10は、低圧ターボ50と高圧ターボ45とが直列に接続された2段過給システムにおける高圧ターボ45の高圧タービン45aから吐出される排気を導出する高圧側タービン導出通路58に適用され、他方の他方側入口管13は、高圧タービン45aをバイパスする高圧側タービンバイパス通路55に適用される。そして、出口管40は、低圧ターボ50の低圧タービン50aに排気を導入する低圧側タービン導入通路56に適用される。そして、接続管20に、高圧側タービン導出通路58、高圧側タービンバイ

パス通路55、低圧側タービン導入通路56が接続される。

[0058] 排気ガス制御バルブ57は、この開度を制御することにより、高圧ターボ45の排気ガス量と、高圧ターボ45をバイパスして低圧ターボ50の低圧タービン50aへ送られる排気ガス量との関係を調整するものである。即ち、低圧ターボ50の低圧タービン50aへは、高圧ターボ45の高圧タービン45aからの排気が高圧側タービン導出通路58を通り、排気ガス制御バルブ57で流量調整されて高圧側タービンバイパス通路55を流れる排気が接続管20で混合して、低圧側タービン導入通路56を通過して送り込まれる。

[0059] 低圧ターボ50においては、低圧タービン50aにより低圧コンプレッサ50bが同軸駆動されて、エアクーラ69からの空気を加圧して低圧側コンプレッサ導出通路70、高圧側コンプレッサ導入通路71に通して、高圧ターボ45の高圧コンプレッサ45bに供給する。高圧ターボ45においては、高圧タービン45aにより高圧コンプレッサ45bが同軸駆動されて、高圧側コンプレッサ導出通路72、インタークーラ73、給気導入通路74を経て給気マニホールド75からエンジン60のシリンダ61に供給される。

[0060] ここで、高圧側コンプレッサ導入通路71と高圧側コンプレッサ導出通路72に連通して高圧コンプレッサ45bをバイパスする高圧側コンプレッサバイパス通路76が設けられている。高圧側コンプレッサバイパス通路76にコンプレッサバイパス弁装置77が設けられている。コンプレッサバイパス弁装置77は、高圧コンプレッサ45bをバイパスする空気の量を制御する。

[0061] 図示した実施形態では、前述した配管接続構造において、2本の一方側入口管10及び他方側入口管13の一方側入口管10は、低圧ターボ50と高圧ターボ45とが直列に接続された2段過給システムにおける高圧ターボ45の高圧コンプレッサ45bから吸気を導出する高圧側コンプレッサ導出通路72に適用され、他方の他方側入口管13は、高圧ターボ45の高圧コンプレッサ45bをバイパスする高圧側コンプレッサバイパス通路76に適用

される。そして、出口管40は、2段過給システムのエンジン60に吸気を導入する給気導入通路74に適用される。接続管20に、高圧側コンプレッサ導出通路72、高圧側コンプレッサバイパス通路76、給気導入通路74が接続されている。

[0062] このように、旋回流の発生を抑制可能な配管接続構造を、2段過給システムにおける高圧ターボ45の高圧タービン45a側に繋がる流路に設けることで、高圧側タービンバイパス通路55が遮断された状態で高圧側タービン導出通路58から吐出される排気が旋回流れとなって低圧ターボ50の低圧タービン50aに供給される事態を抑制することができる。このため、低圧ターボ50の性能低下を抑制することができる。

[0063] また、旋回流れの発生を抑制可能な配管接続構造を、2段過給システムにおける高圧ターボ45の高圧コンプレッサ45b側に繋がる流路に設けることで、高圧側コンプレッサバイパス通路76が遮断された状態で高圧側コンプレッサ導出通路72から吐出される吸気が旋回流れとなってエンジン60に供給される事態を抑制することができる。

[0064] 以上、本発明の好ましい形態について説明したが、本発明は上記の形態に限定されるものではない。例えば上述した実施形態を組み合わせても良く、本発明の目的を逸脱しない範囲での種々の変更が可能である。

[0065] 例えば、上述した実施形態に係る配管接続構造ではターボチャージャ配管用途を前提として記述したが、異なる用途に設けられた同様の合流管形状に対して適用しても良いし、あるいは冷却水配管や潤滑油配管など作動媒体が液体である場合に対して適用しても良い。

符号の説明

- [0066] 10 一方側入口管
13 他方側入口管
10a、13a 出口側端部
10b、13b 軸心
20 接続管

- 2 1 空間部
- 2 1 a 内壁
- 2 1 a 1 頂部内壁
- 2 3 底部
- 2 3 a、2 3 b、2 7 b 孔部
- 2 5 胴部
- 2 5 a 端部
- 2 7 頂部
- 2 7 a 突出部
- 3 0 湾曲部
- 3 0 a 面
- 3 0 b、4 0 a 内壁
- 4 0 出口管
- 4 5 高压ターボ
- 4 5 a 高压タービン
- 4 5 b 高压コンプレッサ
- 5 0 低压タービン
- 5 0 a 低压タービン
- 5 0 b 低压コンプレッサ
- 5 3 排気経路
- 5 4 高压側タービン導入通路
- 5 5 高压側タービンバイパス通路
- 5 6 低压側タービン導入通路
- 5 7 排気ガス制御バルブ
- 5 8 高压側タービン導出通路
- 6 0 エンジン
- 6 1 シリンダ
- 6 2 排気マニホールド

- 69 エアクーラ
- 70 低圧側コンプレッサ導出通路
- 71 高圧側コンプレッサ導入通路
- 72 高圧側コンプレッサ導出通路
- 73 インタークーラ
- 74 給気導入通路
- 75 吸気マニホールド
- 76 高圧側コンプレッサバイパス通路
- 77 コンプレッサバイパス弁装置
- d 流方向
- d_s 周方向成分
- d_v 軸方向成分
- K 中央
- L₁、L₂ 流路長
- P₁、P₂ 接続位置
- D 仮想直径

請求の範囲

[請求項1]

気体が流通可能な2本の入口管と、
前記2本の入口管の夫々の出口側端部が間隔を有して接続される接続管と、
前記2本の入口管が前記接続管に接続された側と反対側の前記接続管に接続されて前記接続管内の空間部を介して前記2本の入口管に連通可能な出口管とを備え、
前記2本の入口管は、前記2本の入口管の前記接続管に対する接続位置間の中央に対して接続管幅方向の一方側に位置する一方側入口管と、他方側に位置する他方側入口管と、を含み、
前記出口管は、前記接続管幅方向の他方側にオフセットした位置に接続され、
前記接続管内の空間部は、前記一方側入口管の軸心方向に沿って、下記式(1)で定義される仮想直径D以上の軸方向長さを有していることを特徴とする配管接続構造。

[数1]

$$D = \sqrt{4A / \pi}$$

(ただし、Aは一方側入口管の断面積、 π は円周率である。)

[請求項2]

気体が流通可能な2本の入口管と、
前記2本の入口管の夫々の出口側端部が間隔を有して接続される接続管と、
前記2本の入口管が前記接続管に接続された側と反対側の前記接続管に接続されて前記接続管内の空間部を介して前記2本の入口管に連通可能な出口管とを備え、
前記2本の入口管は、前記2本の入口管の前記接続管に対する接続位置間の中央に対して接続管幅方向の一方側に位置する一方側入口管と、他方側に位置する他方側入口管と、を含み、
前記出口管は、前記接続管幅方向の他方側にオフセットした位置に

接続され、

前記接続管内の前記空間部の前記一方側入口管の軸心方向に沿った軸方向長さは、前記一方側入口管が前記接続管に接続された接続位置と、前記出口管が前記接続管に接続された接続位置との間の前記一方側入口管の軸心方向に沿った長さの50%以上を有している

ことを特徴とする配管接続構造。

[請求項3]

前記接続管内の空間部を形成する内壁のうち、前記出口管が接続される側の頂部内壁であって、前記出口管と前記一方側入口管との間に位置する頂部内壁には、前記空間部内に突出して円弧状に湾曲する湾曲部が形成されている

ことを特徴とする請求項1又は2に記載の配管接続構造。

[請求項4]

前記湾曲部は、該湾曲部を形成する内壁のうち前記出口管側に位置する内壁が前記出口管の前記湾曲部側の内壁に接する位置に形成されている

ことを特徴とする請求項3に記載の配管接続構造。

[請求項5]

前記湾曲部は、前記一方側入口管から前記接続管内の空間部を介して前記出口管側へ流れる気体の進行方向に対して略直交する方向に延在している

ことを特徴とする請求項3又は4に記載の配管接続構造。

[請求項6]

前記一方側入口管は、低圧ターボと高圧ターボとが直列に接続された2段過給システムにおける前記高圧ターボのタービンから吐出される排気を導出する高圧側タービン導出通路に適用され、

前記他方側入口管は、前記高圧ターボの前記タービンをバイパスする高圧側タービンバイパス通路に適用され、

前記出口管は、前記低圧ターボのタービンに排気を導入する低圧側タービン導入通路に適用され、

前記接続管に、前記高圧側タービン導出通路、前記高圧側タービンバイパス通路、前記低圧側タービン導入通路が接続されている

ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の配管接続構造

。

[請求項7]

前記一方側入口管は、低圧ターボと高圧ターボとが直列に接続された 2 段過給システムにおける前記高圧ターボのコンプレッサから吸気を導出する高圧側コンプレッサ導出通路に適用され、

前記他方側入口管は、前記高圧ターボのコンプレッサをバイパスする高圧側コンプレッサバイパス通路に適用され、

前記出口管は、前記 2 段過給システムのエンジンに吸気を導入する給気導入通路に適用され、

前記接続管に、高圧側コンプレッサ導出通路、前記高圧側コンプレッサバイパス通路、前記給気導入通路が接続されている

ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の配管接続構造

。

補正された請求の範囲
[2016年9月7日(07.09.2016) 国際事務局受理]

- [請求項 1] (補正後) 気体が流通可能な2本の入口管と、
前記2本の入口管の夫々の出口側端部が間隔を有して接続される接続管と、
前記2本の入口管が前記接続管に接続された側と反対側の前記接続管に接続されて前記接続管内の空間部を介して前記2本の入口管に連通可能な出口管とを備え、
前記2本の入口管は、前記2本の入口管の前記接続管に対する接続位置間の中央に対して接続管幅方向の一方側に位置する一方側入口管と、他方側に位置する他方側入口管と、を含み、
前記出口管は、前記接続管幅方向の他方側にオフセットした位置に接続され、
前記接続管内の空間部は、前記一方側入口管の軸心方向に沿って、下記式(1)で定義される仮想直径D以上の軸方向長さを有していることを特徴とする配管接続構造。

[数1]

$$D = \sqrt{4A / \pi} \quad (1)$$

(ただし、Aは一方側入口管の断面積、 π は円周率である。)

- [請求項 2] 気体が流通可能な2本の入口管と、
前記2本の入口管の夫々の出口側端部が間隔を有して接続される接続管と、
前記2本の入口管が前記接続管に接続された側と反対側の前記接続管に接続されて前記接続管内の空間部を介して前記2本の入口管に連通可能な出口管とを備え、
前記2本の入口管は、前記2本の入口管の前記接続管に対する接続位置間の中央に対して接続管幅方向の一方側に位置する一方側入口管と、他方側に位置する他方側入口管と、を含み、
前記出口管は、前記接続管幅方向の他方側にオフセットした位置に

接続され、

前記接続管内の前記空間部の前記一方側入口管の軸心方向に沿った軸方向長さは、前記一方側入口管が前記接続管に接続された接続位置と、前記出口管が前記接続管に接続された接続位置との間の前記一方側入口管の軸心方向に沿った長さの50%以上を有している

ことを特徴とする配管接続構造。

[請求項 3] 前記接続管内の空間部を形成する内壁のうち、前記出口管が接続される側の頂部内壁であって、前記出口管と前記一方側入口管との間に位置する頂部内壁には、前記空間部内に突出して円弧状に湾曲する湾曲部が形成されている

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の配管接続構造。

[請求項 4] 前記湾曲部は、該湾曲部を形成する内壁のうち前記出口管側に位置する内壁が前記出口管の前記湾曲部側の内壁に接する位置に形成されている

ことを特徴とする請求項 3 に記載の配管接続構造。

[請求項 5] 前記湾曲部は、前記一方側入口管から前記接続管内の空間部を介して前記出口管側へ流れる気体の進行方向に対して略直交する方向に延在している

ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の配管接続構造。

[請求項 6] 前記一方側入口管は、低圧ターボと高圧ターボとが直列に接続された2段過給システムにおける前記高圧ターボのタービンから吐出される排気を導出する高圧側タービン導出通路に適用され、

前記他方側入口管は、前記高圧ターボの前記タービンをバイパスする高圧側タービンバイパス通路に適用され、

前記出口管は、前記低圧ターボのタービンに排気を導入する低圧側タービン導入通路に適用され、

前記接続管に、前記高圧側タービン導出通路、前記高圧側タービンバイパス通路、前記低圧側タービン導入通路が接続されている

ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の配管接続構造

。

[請求項 7]

前記一方側入口管は、低圧ターボと高圧ターボとが直列に接続された 2 段過給システムにおける前記高圧ターボのコンプレッサから吸気を導出する高圧側コンプレッサ導出通路に適用され、

前記他方側入口管は、前記高圧ターボのコンプレッサをバイパスする高圧側コンプレッサバイパス通路に適用され、

前記出口管は、前記 2 段過給システムのエンジンに吸気を導入する給気導入通路に適用され、

前記接続管に、高圧側コンプレッサ導出通路、前記高圧側コンプレッサバイパス通路、前記給気導入通路が接続されている

ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の配管接続構造

。

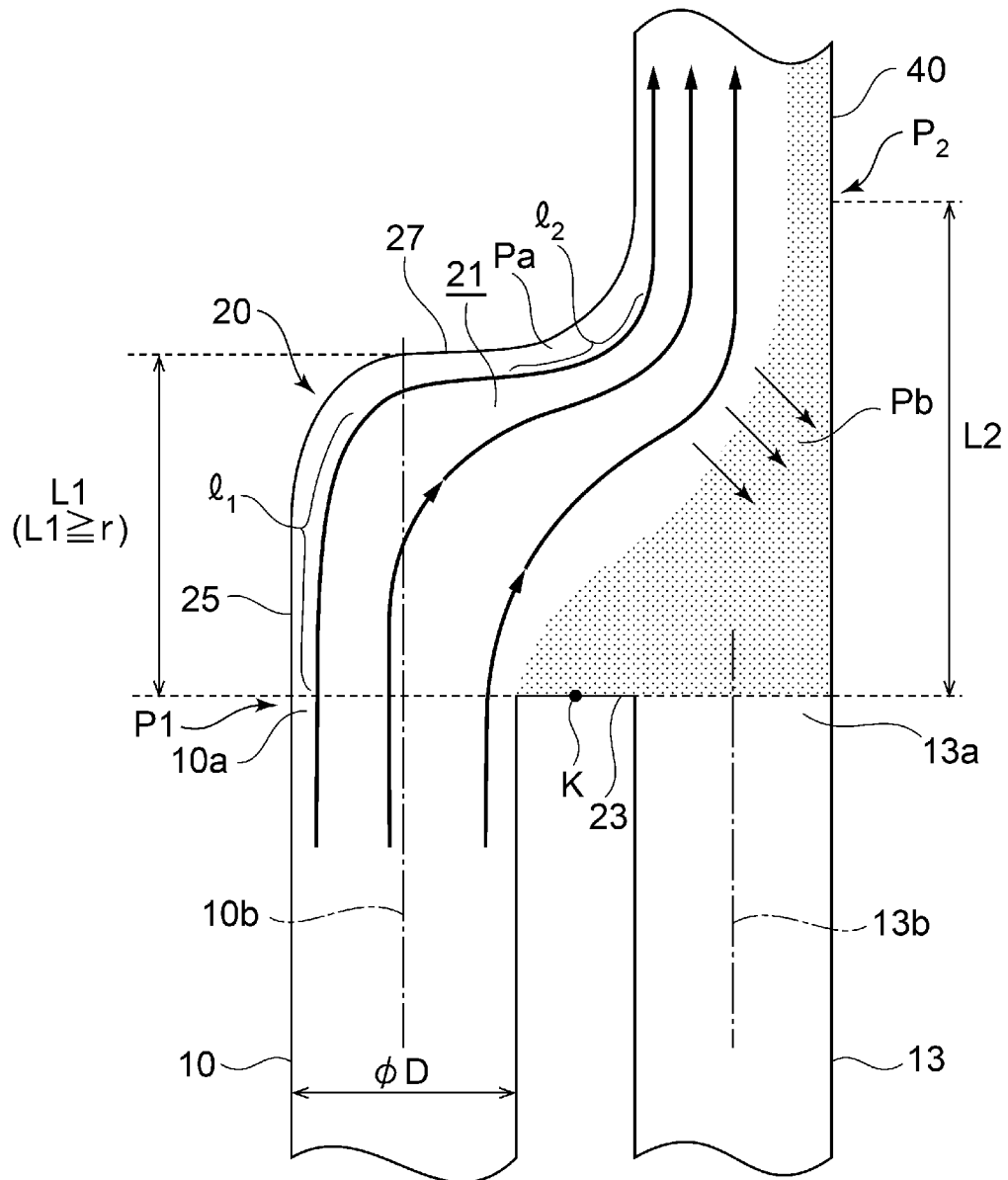
[請求項 8]

(追加) 前記一方側入口管及び前記他方側入口管は、選択的に一方のみ気体が流通するように構成されている

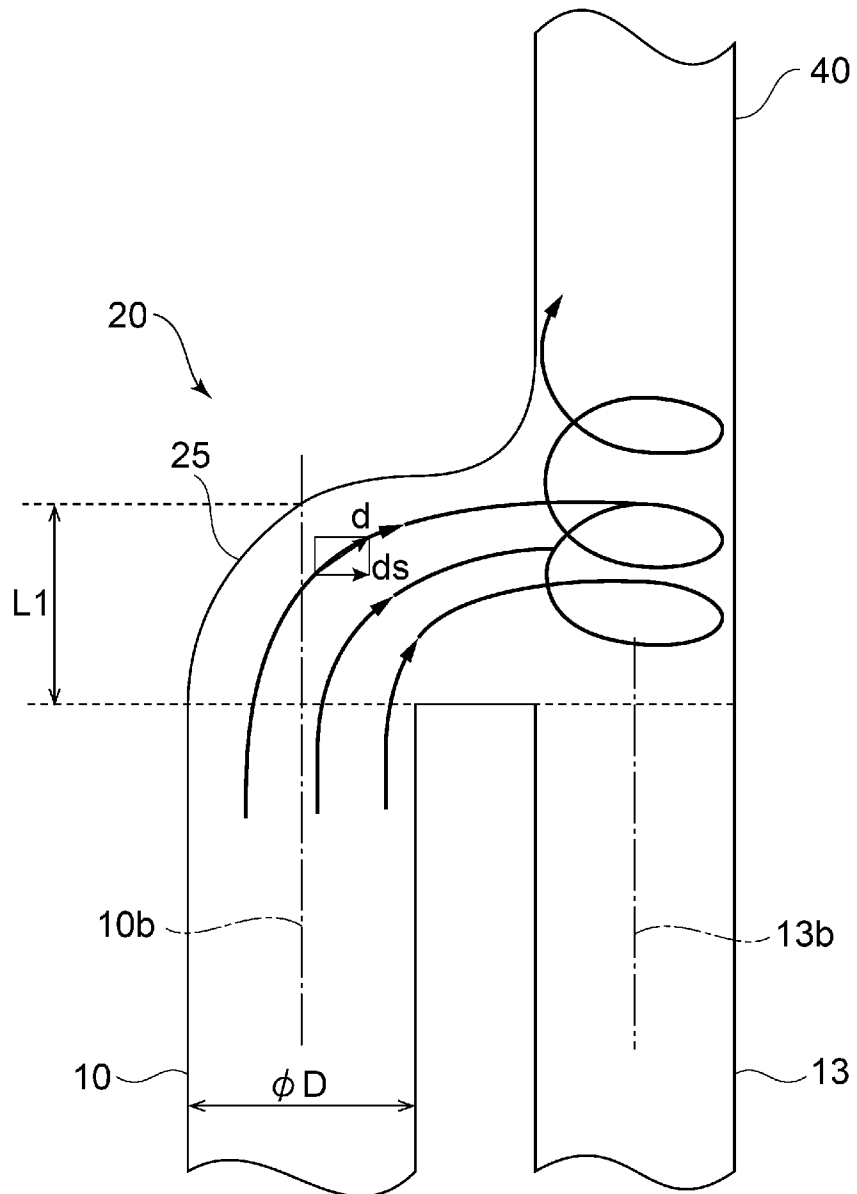
ことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の配管接続構造

。

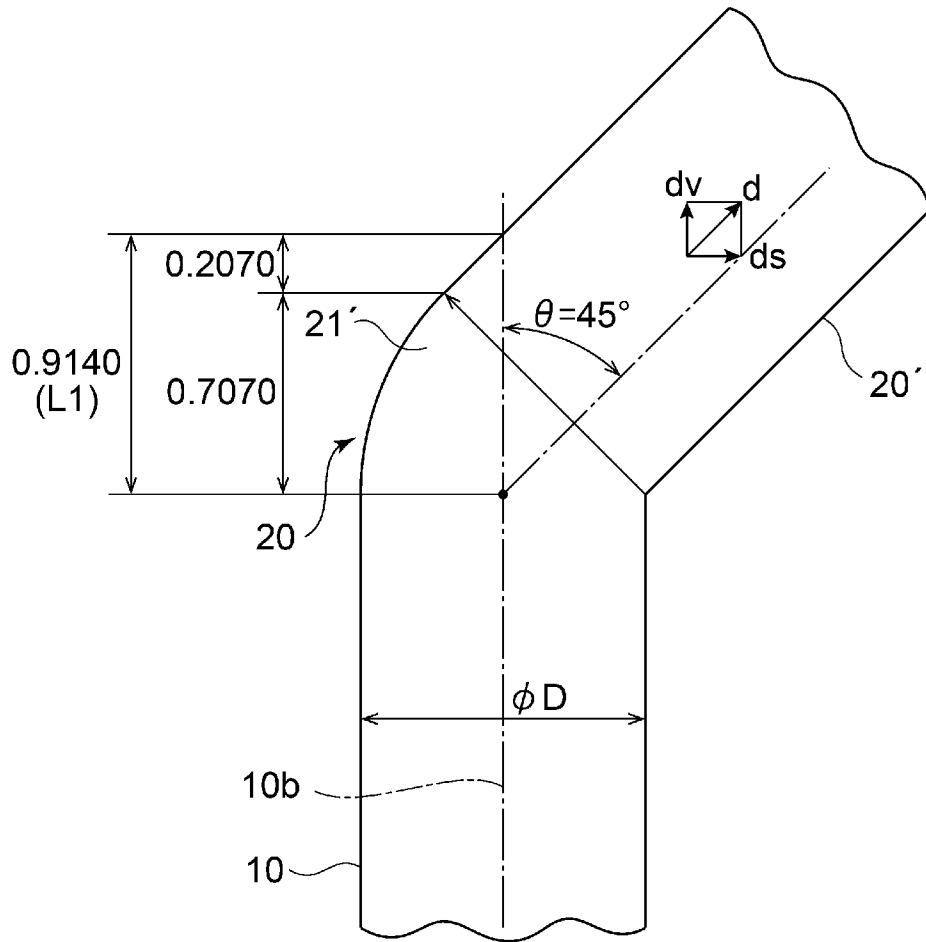
[図1]



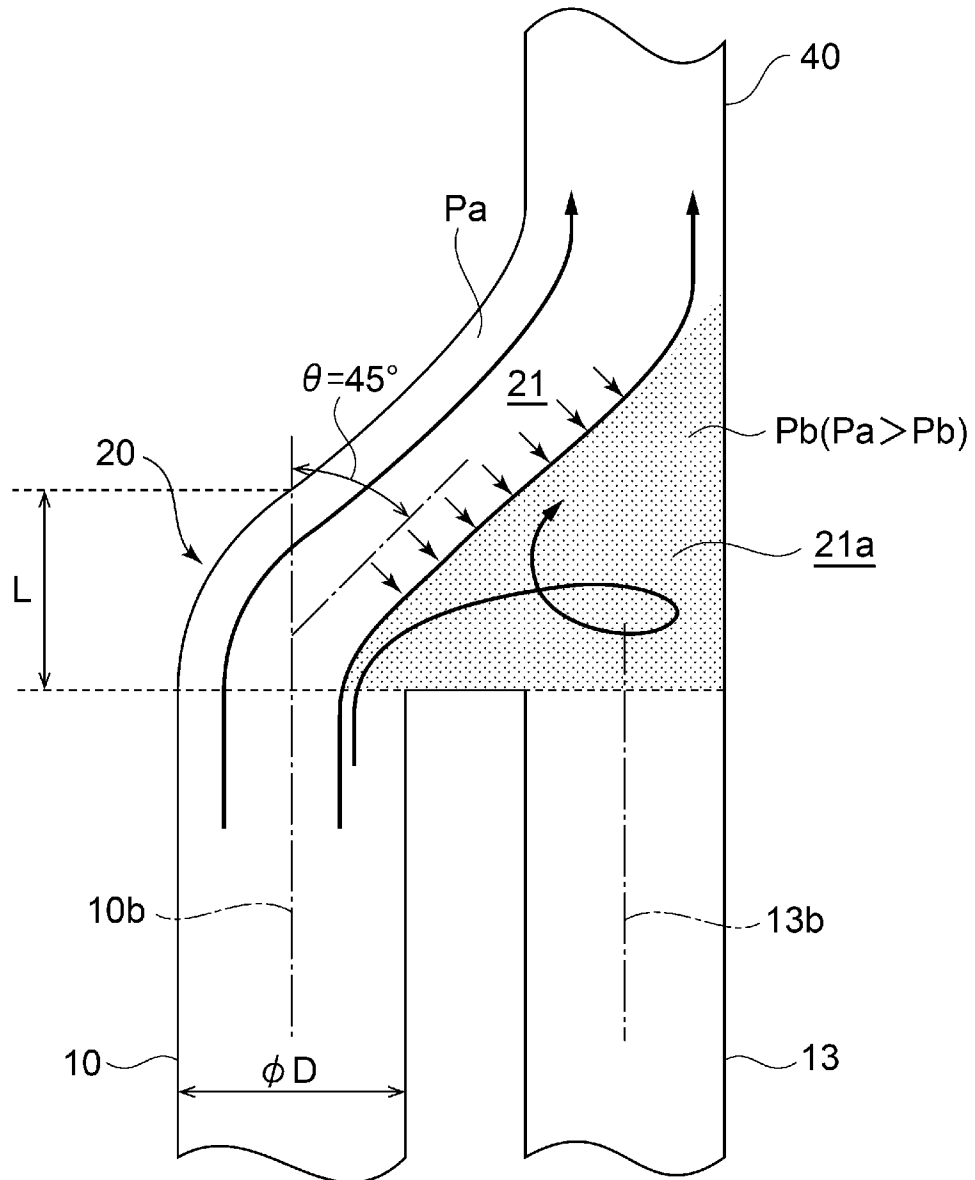
[図2]



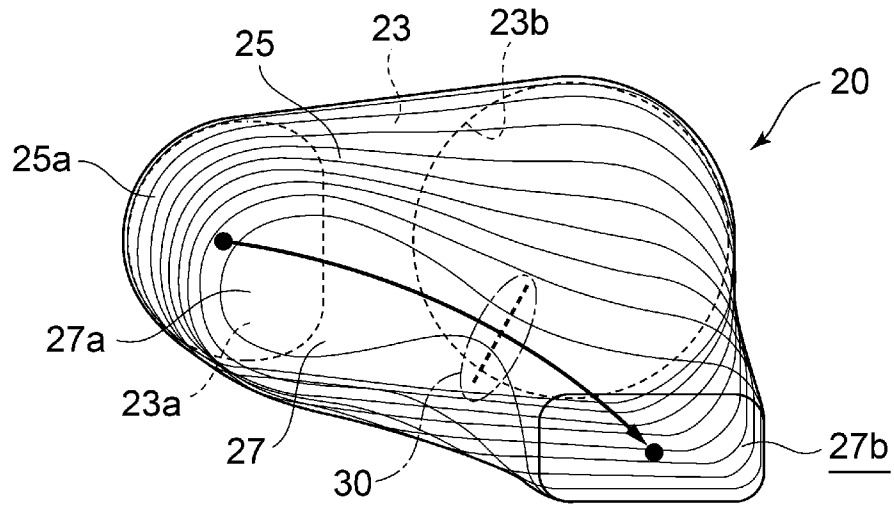
[図3]



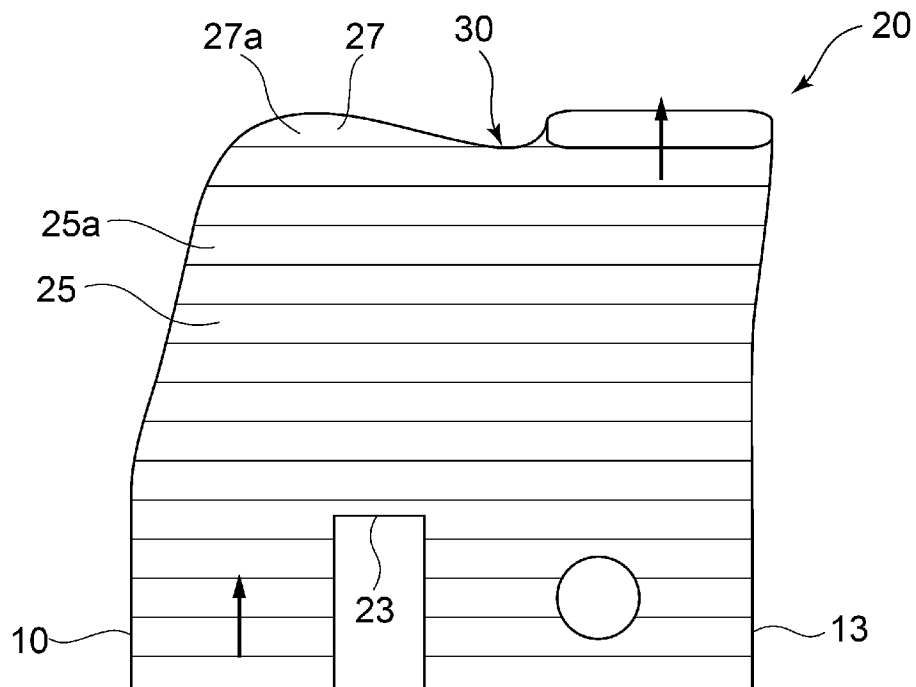
[図4]



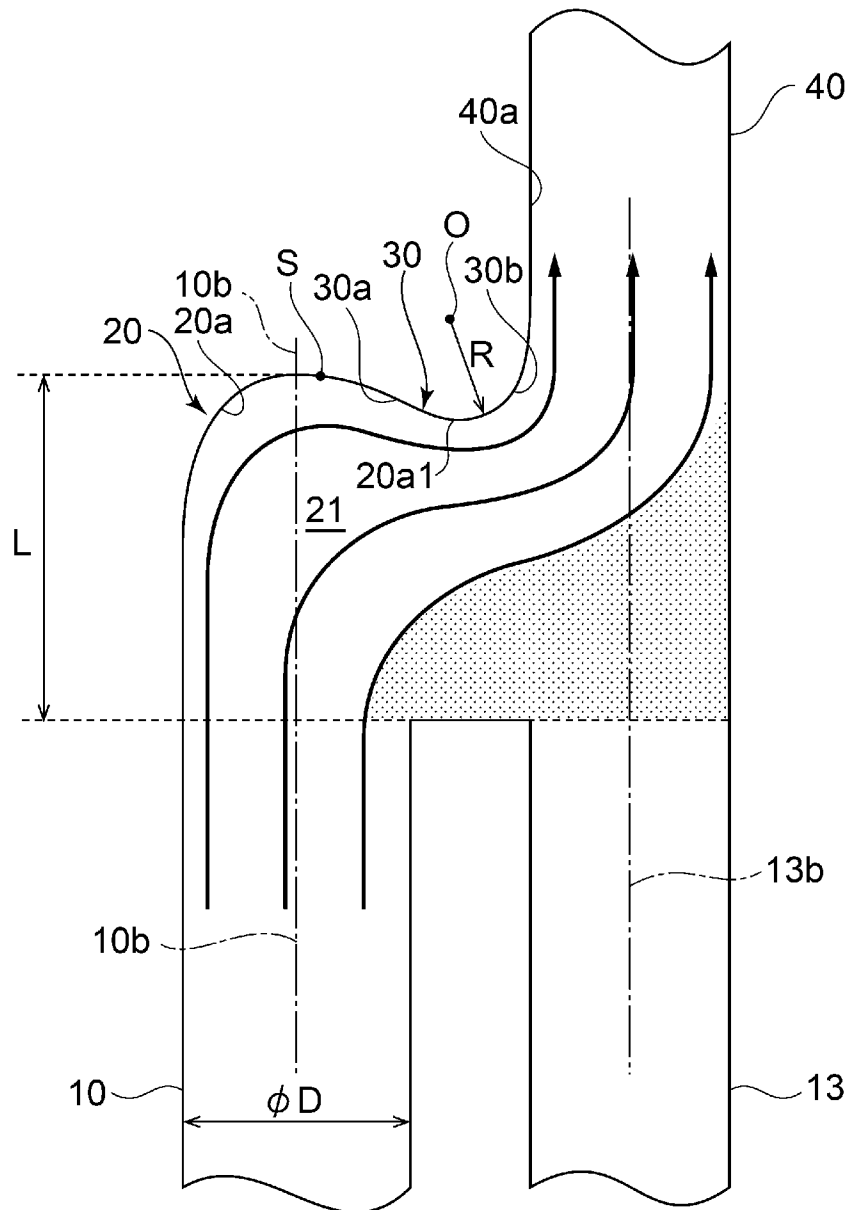
[図5A]



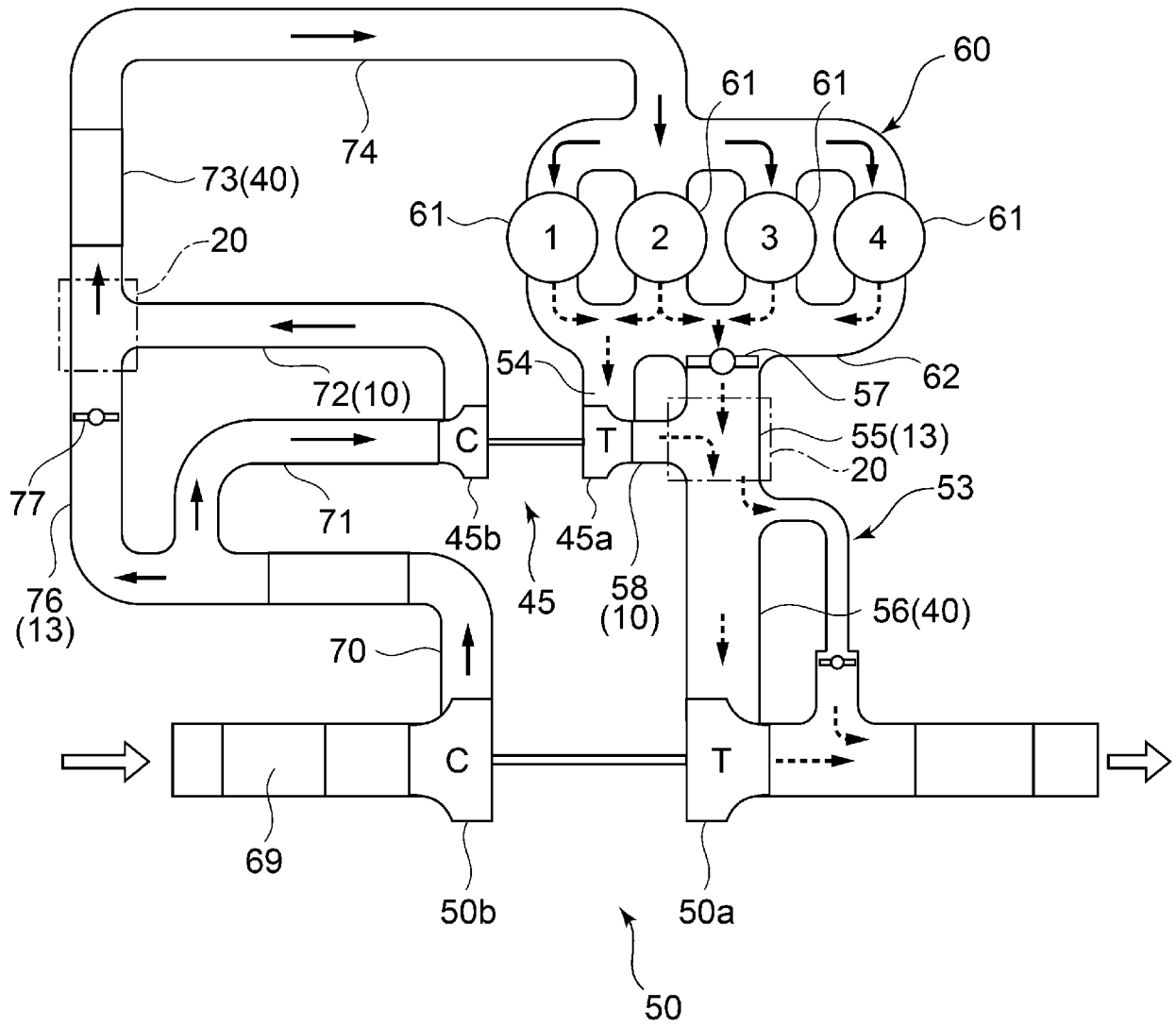
[図5B]



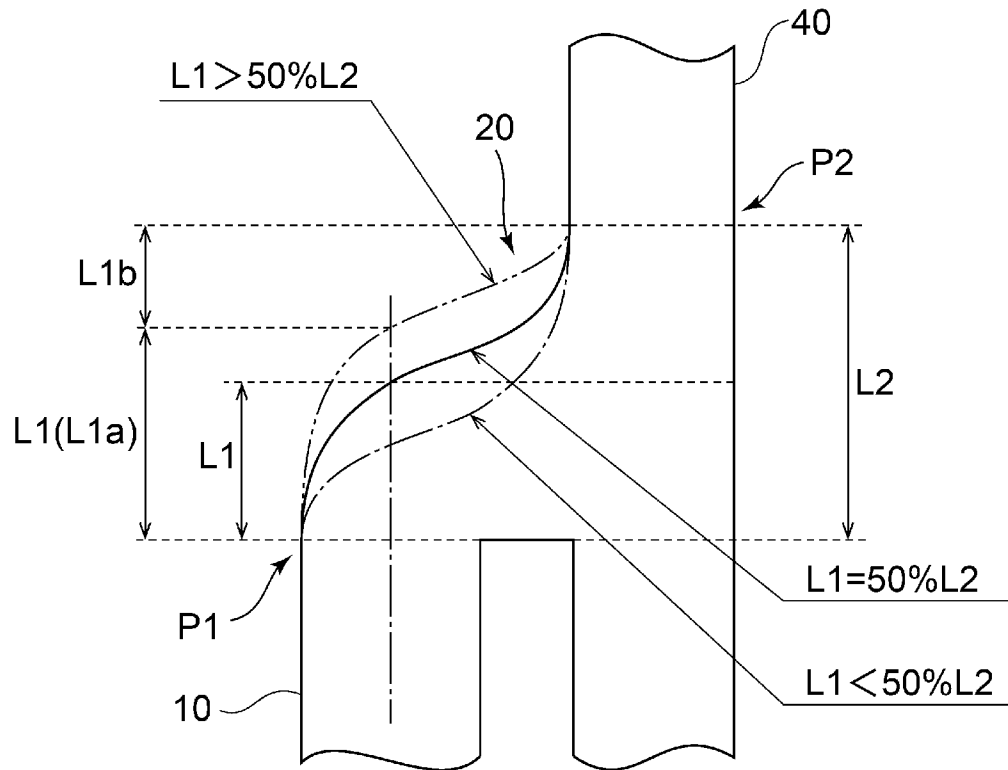
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/081491

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02B37/00(2006.01)i, F16L41/02(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)
F02B37/00, F16L41/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y A	JP 2005-146857 A (Honda Motor Co., Ltd.), 09 June 2005 (09.06.2005), paragraphs [0018] to [0021]; fig. 4 (Family: none)	1-2 6-7 3-5
Y	JP 2010-024878 A (Toyota Motor Corp.), 04 February 2010 (04.02.2010), paragraphs [0020] to [0030]; fig. 1 (Family: none)	6-7
A	JP 2003-328747 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 19 November 2003 (19.11.2003), fig. 1 (Family: none)	1-7

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

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 20 January 2016 (20.01.16)	Date of mailing of the international search report 02 February 2016 (02.02.16)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/081491

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 2011-156952 A (Honda Motor Co., Ltd.), 18 August 2011 (18.08.2011), & US 2011/0186373 A1 & CN 102139734 A	1-7

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, F16L41/02(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, F16L41/02											
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 <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">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>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016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	1971-2016年	日本国実用新案登録公報	1996-2016年	日本国登録実用新案公報	1994-2016年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2016年										
日本国実用新案登録公報	1996-2016年										
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	JP 2005-146857 A（本田技研工業株式会社）2005.06.09, 段落 [018] - [0021]、図4（ファミリーなし）	1-2									
Y		6-7									
A		3-5									
Y	JP 2010-024878 A（トヨタ自動車株式会社）2010.02.04, 段落 [020] - [0030]、図1（ファミリーなし）	6-7									
A	JP 2003-328747 A（川崎重工業株式会社）2003.11.19, 図1（ファミリーなし）	1-7									
☑ 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		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 20.01.2016		国際調査報告の発送日 02.02.2016									
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） 木村 麻乃	3G 4030								
		電話番号 03-3581-1101 内線	3355								

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 2011-156952 A (本田技研工業株式会社) 2011.08.18, & US 2011/0186373 A1 & CN 102139734 A	1-7