(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 7 月 27 日(27.07.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/126083 A1

(51) 国際特許分類:
F01N 1/02 (2006.01) *F01N 13/08* (2010.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/051710

(22) 国際出願日: 2016 年 1 月 21 日(21.01.2016)

(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: フタバ産業株式会社(**FUTABA INDUSTRIAL CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒4448558 愛知県岡崎市橋目町字御茶屋１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 東野 恒志(**HIGASHINO, Tsuneyuki**); 〒4448558 愛知県岡崎市橋目町字御茶屋１番地 フタバ産業株式会社内 Aichi (JP). 貝沼 克彦(**KAINUMA, Katsuhiko**); 〒4448558 愛知県岡崎市橋目町字御茶屋１番地 フタバ産業株式会社内 Aichi (JP). 三浦 岳広(**MIURA, Takehiro**); 〒4448558 愛知県岡崎市橋目町字御茶屋１番地 フタバ産業株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 名古屋国際特許業務法人(**NAGOYA INTERNATIONAL PATENT FIRM**); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目２０番１９号 名神ビル Aichi (JP).

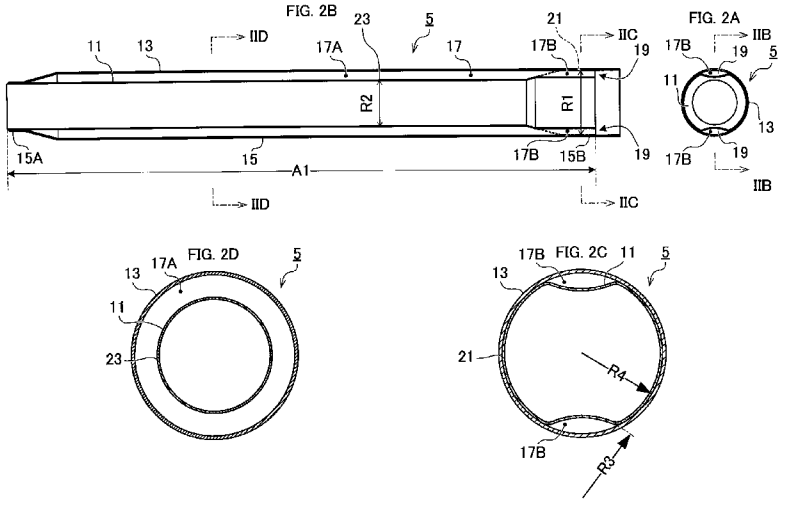
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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).

[続葉有]

(54) **Title**: MUFFLER

(54) 発明の名称 : 消音器



(57) **Abstract**: A muffler equipped with an inner pipe and an outer pipe which, along with the inner pipe, forms a double-wall pipe, wherein: a cavity is provided between the inner and outer pipes, the interval between the inner and outer pipes at a first end of the double-wall pipe is sealed, the interval between the inner and outer pipes at a second end of the double-wall pipe is open, and the cavity is connected to the exhaust channel via this opening. The cavity is formed as a result of the inner pipe being shaped in a manner such that a section of the outer-circumferential surface of the inner pipe is positioned to the inner-circumferential side relative to a reference, with the reference being the position where the entire outer-circumferential surface of the inner pipe contacts the inner-circumferential surface of the outer pipe.

(57) 要約: 消音器は、内管と、内管とともに二重管を構成する外管とを備える。内管と外管との間には空隙が設けられ、二重管の第一端部においては内管と外管との間が閉塞され、二重管の第二端部においては内管と外管との間に開口を有し、開口を介して空隙が排気流路に通じている。内管は、内管の外周面全体が外管の内周面に接する位置を基準にして、内管の外周面の一部が基準よりも内周側に配置される形状とされることにより、上記空隙が構成されている。

WO 2017/126083 A1

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 ： 消音器

技術分野

[0001] 本開示は、消音器に関する。

背景技術

[0002] 自動車用の排気システムとして、排気流路の上流側に配置される触媒と、排気流路の下流側に配置されるメインマフラとの間に、サブマフラを設けたものが知られている（例えば、特許文献１参照。）。特許文献１に記載のサブマフラは、外管と内管とで構成される二重管を有し、内管には複数の小孔が設けられている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０００－１５４７１５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述のような複数の小孔が内管に設けられていると、内管に対して曲げ加工を施す場合には小孔が変形しやすいため、過度な変形が生じない範囲内でしか曲げ加工が施せない等、加工性が悪くなるという問題があった。したがって、排気管の曲げ部の曲がり具合によっては、そのような曲げ部にサブマフラを設けることが難しい場合があった。

[0005] また、外管が大きく膨らんだ形状になっているため、この点でも配置可能な場所が限られ、所望の場所にサブマフラを配置できないことがあった。

以上のような事情から、良好な曲げ加工性を有する構造で、小型化も容易な消音器を提供することが望ましい。

課題を解決するための手段

[0006] 以下に説明する消音器は、内管と外管とを備える。内管及び外管はそれぞれが管状に構成された部材である。外管は、内周側に内管が配置されて、内

管とともに二重管を構成する。その二重管の一端である第一端部、及び二重管の他端である第二端部のうち、いずれか一方が排気の流動方向上流側にある第一流路に連続し、かつ、他方が排気の流動方向下流側にある第二流路に連続する。これにより、内管を介して第一流路と第二流路とを結ぶ排気流路を構成することができる。内管と外管との間には空隙が設けられ、第一端部においては内管と外管との間が閉塞され、第二端部においては内管と外管との間に開口を有し、開口を介して空隙が排気流路に通じるように構成される。内管は、内管の外周面全体が外管の内周面に接する位置を基準にして、内管の外周面の一部が基準よりも内周側に配置される形状とされる。これにより、内管の外周面の一部と外管の内周面との間に空隙が構成されている。

[0007] このように構成された消音器によれば、二重管を構成する内管と外管との間に空隙が設けられ、第二端部においては内管と外管との間に開口を有し、開口を介して空隙が排気流路に通じるように構成されている。このような構造であれば、内管には小孔を設けなくてもよいので、そのような小孔の変形を考慮することなく、内管に対して曲げ加工を施すことが可能となる。したがって、小孔のある内管を利用する場合よりも良好な曲げ加工性を確保することができる。よって、排気管の曲げ部であっても消音器を配置することができるようになり、より消音効果の高い場所を選定できるようになるので、排気管の曲げ部に配置することが難しい消音器に比べ、より適切に消音効果を発揮させることができる。

[0008] また、上述のような空隙を設けるに当たっては、内管の形状を、内管の外周面全体が外管の内周面に接する位置を基準にして、内管の外周面の一部が基準よりも内周側に配置される形状とすることにより、空隙を構成している。そのため、例えば、外管を外周側へ膨らませることのみによって空隙を確保する場合に比べ、二重管の外径をより小さくすることができ、より狭い配置場所であっても消音器を配置することができるようになる。したがって、消音器を配置する場所を決める際の自由度が高くなり、より消音効果の高い場所を選定できるようになるので、配置場所が限られる大型の消音器に比べ

、より適切に消音効果を発揮させることができる。

[0009] なお、上記のような消音器の第一端部において、内管と外管との間はどのような手法で閉塞されていてもよいが、いくつかの密閉手法を例示すれば、例えば、内管と外管とを溶接する、内管と外管との間に介在物を挟み込む、といった手法を挙げることができる。また、消音器の第一端部において、内管と外管との間は、空隙を設けたことによる消音効果が得られる程度に閉塞されていれば、完全に密閉されているか否かは任意である。すなわち、消音器の第一端部において、内管と外管との間は、気密性のある密閉構造になっていなくてもよく、いくらか通気性のある介在物（例えばワイヤメッシュ等。）を内管と外管との間に挟み込むことによって内管と外管との間を閉塞してもよい。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図１は第一実施形態の排気システムを示す平面図である。

[図2]図２Ａは第一実施形態のサブマフラを第二端部側から見た説明図である。図２Ｂは図２Ａ中にＩＩＢ－ＩＩＢ線で示した切断箇所における断面図である。図２Ｃは図２Ｂ中にＩＩＣ－ＩＩＣ線で示した切断箇所を拡大して示す切断部端面図である。図２Ｄは図２Ｂ中にＩＩＤ－ＩＩＤ線で示した切断箇所を拡大して示す切断部端面図である。

[図3]図３Ａは図２Ｃに示した箇所の第一変形例を示す切断部端面図である。図３Ｂは図２Ｃに示した箇所の第二変形例を示す切断部端面図である。図３Ｃは図２Ｃに示した箇所の第三変形例を示す切断部端面図である。図３Ｄは図２Ｃに示した箇所の第四変形例を示す切断部端面図である。

[図4]図４Ａは第二実施形態の排気システムを示す平面図である。図４Ｂは第三実施形態の排気システムを示す平面図である。

[図5]図５Ａは第四実施形態のサブマフラを第二端部側から見た説明図である。図５Ｂは図５Ａ中にＶＢ－ＶＢ線で示した切断箇所における断面図である。図５Ｃは第五実施形態のサブマフラを第二端部側から見た説明図である。図５Ｄは図５Ｃ中にＶＤ－ＶＤ線で示した切断箇所における断面図である。

符号の説明

[0011] １，３１，４１…排気システム、３…触媒コンバータ、５，５１，６１…サブマフラ、５Ａ…第一サブマフラ、５Ｂ…第二サブマフラ、７…メインマフラ、９…管材、１１…内管、１３…外管、１５…二重管、１５Ａ…第一端部、１５Ｂ…第二端部、１７，６３…空隙、１７Ａ…共鳴室、１７Ｂ…共鳴管、１９…開口、２１…太径部、２３…細径部、５３…ワイヤメッシュ。

発明を実施するための形態

[0012] 次に、上述の消音器について、例示的な実施形態を挙げて説明する。

（１）第一実施形態

［排気システムの構成］

図１に示す排気システム１は、触媒コンバータ３と、サブマフラ５と、メインマフラ７とを備え、これらが管材９を介して直列に接続された構造とされている。触媒コンバータ３は、排気ガスを浄化する装置であり、内部に触媒を備えている。サブマフラ５及びメインマフラ７は、いずれも排気騒音を低減する装置である。これらの構成のうち、サブマフラ５が本開示の消音器の一例に相当する。

[0013] サブマフラ５は、図２Ａ及び図２Ｂに示すように、内管１１と、外管１３とを備えている。これら内管１１及び外管１３は、双方とも管状に構成されている。内管１１は外管１３の内周側に配置され、これにより、内管１１及び外管１３が、図２Ｂ中に示す範囲Ａ１において、二重管１５を構成している。以下の説明では、二重管１５の一端（図２Ｂ中の左端。）を第一端部１５Ａ、他端（図２Ｂ中の右端。）を第二端部１５Ｂと称する。

[0014] 第一端部１５Ａ及び第二端部１５Ｂには、それぞれ上述の管材９が接続される。これにより、第一端部１５Ａでは、内管１１の内周側が排気の流動方向上流側にある第一流路に連続する。また、第二端部１５Ｂでは、外管１３の内周側が排気の流動方向下流側にある第二流路に連続する。すなわち、内管１１を介して第一流路と第二流路とを結ぶ排気流路が構成される。

[0015] ただし、第一端部１５Ａ及び第二端部１５Ｂはどちらを排気流路の上流側

にしてもよい。具体的には、第二端部１５Ｂを排気の流動方向上流側にある第一流路に連続させ、第一端部１５Ａを排気の流動方向下流側にある第二流路に連続させてもよい。また、内管１１及び外管１３に対して別体の管材９を接合してもよいが、内管１１及び外管１３自体が管材９相当の箇所まで一体に成形されていてもよい。

[0016] 内管１１と外管１３との間には空隙１７が設けられている。より詳しくは、図２Ｂに示すように、内管１１は、最大外径が第一の径Ｒ１とされた太径部２１と、最大外径が第一の径Ｒ１よりも小となる第二の径Ｒ２とされた細径部２３とを有する形状とされている。太径部２１は第二端部１５Ｂ側に配置され、細径部２３は第一端部１５Ａ側に配置されている。一方、外管１３は、第二端部１５Ｂから連続する大部分の範囲において、内径が内管１１の最大外径とほぼ同一に構成されている。ただし、外管１３は、第一端部１５Ａ付近の一部においてのみ、図２Ｂに示すように外径が絞り込まれて、第一端部１５Ａ側ほど外径が小さくなる形状にされている。

[0017] 内管１１及び外管１３が上述のような形状とされることにより、細径部２３の外周面と外管１３の内周面との間には、空隙１７の一部に相当する共鳴室１７Ａが構成されている。また、太径部２１においては、図２Ｃに示すように、内管１１の外周面の一部が内周側に凹ませてある。これにより、太径部２１の外周面の一部と外管１３の内周面との間には、空隙１７の一部に相当する共鳴管１７Ｂが構成されている。

[0018] すなわち、これら共鳴室１７Ａ及び共鳴管１７Ｂが構成される箇所において、内管１１は、内管１１の外周面全体が外管１３の内周面に接する位置を基準にして、内管１１の外周面の一部が基準よりも内周側に配置される形状とされている。これにより、内管１１の外周面の一部と外管１３の内周面との間に、上述のような共鳴室１７Ａ及び共鳴管１７Ｂが構成されている。

[0019] 本実施形態の場合、共鳴管１７Ｂを構成する箇所に設けられた内管１１の外周面の凹みは、その曲率中心が内管１１の外周側にある。また、凹みの曲率半径Ｒ３は、内管１１の最大半径Ｒ４（すなわち、凹みのない箇所の半径

。）とほぼ同じ寸法にされている。これにより、断面円形の管に対して後加工で凹みを設ける際に、加工前後で管の周方向長さをほぼ同一にできるので、管の肉厚をほぼ維持したまま凹みを設けることができる。ただし、このような凹みを後加工で設けるか否かは任意であり、あらかじめ凹みのある形状に成形された管を用いてもよい。

[0020] 第一端部１５Ａにおいては、内管１１と外管１３が接する位置にあり、これにより、内管１１と外管１３との間が閉塞されている。本実施形態の場合、第一端部１５Ａにおいて内管１１と外管１３は全周にわたって溶接されている。一方、第二端部１５Ｂにおいては、内管１１と外管１３との間に開口１９がある。この開口１９は、上述の共鳴管１７Ｂの一端にあり、開口１９を介して共鳴管１７Ｂが排気流路に通じている。また、共鳴管１７Ｂの他端は共鳴室１７Ａに通じ、共鳴管１７Ｂを介して共鳴室１７Ａが排気流路に通じている。

[0021] このような共鳴管１７Ｂ及び共鳴室１７Ａを設けることにより、共鳴管１７Ｂ及び共鳴室１７Ａがヘルムホルツ共鳴器として機能するように構成されている。より詳しくは、共鳴室１７Ａは、図２Ｄに示すように、共鳴管１７Ｂよりも、外管１３の軸方向に垂直な断面の面積が共鳴管１７Ｂよりも大きく、かつ、外管１３の軸方向に平行な長さが共鳴管１７Ｂよりも長く、共鳴管１７Ｂよりも十分に容積が大きくされている。一方、共鳴管１７Ｂは、図２Ｃに示すように、外管１３の軸方向に垂直な断面の面積が共鳴室１７Ａよりも小さくされている。

[0022] ［効果］

以上のように構成されたサブマフラ５によれば、二重管１５を構成する内管１１と外管１３との間に空隙１７が設けられ、第二端部１５Ｂにおいては内管１１と外管１３との間に開口１９を有し、開口１９を介して空隙１７が排気流路に通じるように構成されている。このような構造であれば、内管１１には小孔を設けなくてもよいので、そのような小孔の変形を考慮することなく、内管１１に対して曲げ加工を施すことが可能となる。したがって、小

孔のある内管１１を利用する場合よりも良好な曲げ加工性を確保することができる。よって、排気管の曲げ部であってもサブマフラ５を配置することができるようになり、より消音効果の高い場所を選定できるようになるので、排気管の曲げ部に配置することが難しいサブマフラ５に比べ、より適切に消音効果を発揮させることができる。

[0023] また、上述のような空隙１７を設けるに当たっては、内管１１の形状を、内管１１の外周面全体が外管１３の内周面に接する位置を基準にして、内管１１の外周面の一部が基準よりも内周側に配置される形状とすることにより、空隙１７を構成している。そのため、例えば、外管１３を外周側へ膨らませることのみによって空隙１７を確保する場合に比べ、二重管１５の外径をより小さくすることができ、より狭い配置場所であってもサブマフラ５を配置することができるようになる。したがって、サブマフラ５を配置する場所を決める際の自由度が高くなり、より消音効果の高い場所を選定できるようになるので、配置場所が限られる大型のサブマフラ５に比べ、より適切に消音効果を発揮させることができる。

[0024] また、上記サブマフラ５の場合、二重管１５の第二端部１５Ｂに開口１９を設けて、二重管１５の軸方向と同方向に延びる共鳴管１７Ｂを構成してある。そのため、内管１１を径方向に貫通する貫通孔を共鳴管して利用する場合に比べ、共鳴管１７Ｂの軸方向長さを容易に長くすることができる。ヘルムホルツ共鳴器における共鳴周波数ｆは、音速Ｃ，共鳴管断面積Ｓ，共鳴管長さＬ，及び共鳴室容積Ｖに基づき、下記の数式（１）によって算出することができる。

[0025] [数1]

$$f = \frac{C}{2 \cdot \pi} \sqrt{\frac{S}{V \cdot L}} \quad \cdots (1)$$

[0026] そのため、共鳴管１７Ｂの軸方向長さＬを大きくすることができれば、共

鳴周波数ｆを低く設定することが可能となる。これに対し、内管１１を径方向（すなわち、内管１１の肉厚方向。）に貫通する貫通孔を共鳴管して利用する場合、共鳴管長さＬは最大でも内管１１の肉厚と同寸法までしか確保できない。ここで、共鳴周波数ｆを低くする方法としては、共鳴管断面積Ｓを小さくするという方法もある。しかし、共鳴管断面積Ｓを小さくすると、共鳴周波数ｆを低くできても消音効果自体が弱まってしまう、という問題を招く。内管１１の貫通孔にパイプを接続して共鳴管長さＬを延長することもできるが、パイプが追加される分だけ構造が複雑化し、生産性の低下や構造全体の大型化を招く。この点、上記サブマフラ５のような構造を採用すれば、共鳴管１７Ｂの軸方向長さを容易に所望の寸法に設定できるので、十分な騒音抑制効果を確保しながら、共鳴周波数を容易により低く設定でき、ターゲットとなる周波数の排気騒音を低減することができる。

[0027] また、上記サブマフラ５の場合、外管１３は、第一端部１５Ａから第二端部１５Ｂまでの範囲内の外径が、第二端部１５Ｂにおける外管１３の外径以下となる形状とされている。そのため、二重管１５の外径が第二端部１５Ｂよりも大きくなる箇所を有するサブマフラ５に比べ、より狭い配置場所にもサブマフラ５を配置できるようになる。

[0028] ［共鳴管１７Ｂの形状の変形例］

第一実施形態において、図２Ｃには、内管１１の上下二箇所に内周側に向かって凸な形状の凹みを設けることにより、共鳴管１７Ｂを構成していたが、共鳴管１７Ｂの数、及び共鳴管１７Ｂを構成するために内管１１の外周に設けられる凹みの形状は、上述の例に限定されない。

[0029] 例えば、図３Ａに示すように、図２Ｃに示した共鳴管１７Ｂと同形状の共鳴管１７Ｂを、内管１１の下側一箇所だけに設けてもよい。同様の共鳴管１７Ｂを、内管１１の下側以外の箇所に設けてもよいが、内管１１の下側に共鳴管１７Ｂを設けてあると、外管１３の内周面で結露して外管１３の内部（例えば、共鳴室１７Ａの内部。）に水が溜まった場合には、共鳴管１７Ｂを介して水を外部へ排出できる可能性がある。よって、このような利点も考慮

すれば、少なくとも内管１１の下側に共鳴管１７Ｂを構成しておくと好ましい。ただし、外管１３の内部の水については、別の排水対策を採用することもできるので、共鳴管１７Ｂを内管１１の下側に設けることは必須ではない。

[0030] また、図３Ｂに示すように、内管１１の上下二箇所に平らな形状の部分を設けることにより、共鳴管１７Ｂを構成してもよい。このような平らな形状の部分であっても、内管１１の外周面全体が外管１３の内周面に接する位置を基準にすると、平らな形状の部分は、基準よりも内周側に配置される形状となるので、共鳴管１７Ｂを構成することができる。

[0031] また、図３Ｃに示すように、内管１１の下側一箇所に外周側に向かって凸な形状の部分を設けることにより、共鳴管１７Ｂを構成してもよい。このような外周側に向かって凸な形状の部分であっても、内管１１の外周面全体が外管１３の内周面に接する位置を基準にすると、外周側に向かって凸な形状の部分は、基準よりも内周側に配置される形状となるので、共鳴管１７Ｂを構成することができる。図３Ｄに示すように、内管１１の上下二箇所に外周側に向かって凸な形状の部分を設けることにより、共鳴管１７Ｂを構成してもよい。このような凸な形状の部分についても、図３Ｃ及び図３Ｄに示すように、曲率中心は内管１１の外周側にある。

[0032] （２）第二実施形態

次に、第二実施形態について説明する。なお、第二実施形態以降の各実施形態については、第一実施形態との相違点を中心に詳述する。第一実施形態と同様な部分に関しては、図中に第一実施形態と同等な符号を付すだけにとどめ、その詳細な説明を省略する。

[0033] 図４Ａに示す排気システム３１は、触媒コンバータ３と、第一サブマフラ５Ａと、第二サブマフラ５Ｂと、メインマフラ７とを備え、これらが管材９を介して直列に接続された構造とされている。すなわち、第二実施形態では、二つのサブマフラが設けられている点で、第一実施形態とは相違する。

[0034] このような構成にすれば、排気管内で気柱共鳴が発生した際に定常波の腹

部（すなわち、第一サブマフラ５Ａでは対処できない位置。）に第二サブマフラ５Ｂを配置することで、排気音の低減を図ることができる。

[0035] （３）第三実施形態

次に、第三実施形態について説明する。

図４Ｂに示す排気システム４１は、触媒コンバータ３と、第一サブマフラ５Ａと、第二サブマフラ５Ｂと、メインマフラ７とを備え、これらが管材９を介して直列に接続された構造とされている。二つのサブマフラ５が設けられている点は、第二実施形態と同様である。

[0036] ただし、第三実施形態では、第二サブマフラ５Ｂの一端が、メインマフラ７に対して直接接続されている。このように本開示の消音器に相当するサブマフラ５の両端には、管材９が接続されるとは限らず、排気流路を構成可能な各種装置が直接接続されてもよい。

[0037] （４）第四実施形態

次に、第四実施形態について説明する。

図５Ａに示すサブマフラ５１は、第一端部１５Ａにおいて、内管１１と外管１３が接する位置にはなく、その代わりに、金属製の緩衝部材であるワイヤメッシュ５３が内管１１と外管１３との間に挟み込まれることにより、内管１１と外管１３との間が閉塞されている。このように、内管１１と外管１３との間は、溶接以外の手法で閉塞されていてもよい。

[0038] なお、図示は省略するが、第二端部１５Ｂにおいても、ワイヤメッシュ５３等の介在物が内管１１と外管１３との間に挟み込まれていてもよい。ただし、第二端部１５Ｂにおいては、上述のような開口１９が設けられ、共鳴管１７Ｂとなる空隙が確保されるので、これら開口１９や共鳴管１７Ｂに対応する箇所には介在物が配置されない。

[0039] （５）第五実施形態

次に、第五実施形態について説明する。

図５Ｂに示すサブマフラ６１は、内管１１の形状が上述の各実施形態とは相違し、上述の各実施形態でいう太径部２１に相当する断面形状とされた部

分が、内管１１の軸方向全長にわたって連続して、共鳴室１７Ａがない直線状の空隙６３を構成している。第一端部１５Ａにおいては、第四実施形態同様、ワイヤメッシュ５３が内管１１と外管１３との間に挟み込まれることにより、内管１１と外管１３との間が閉塞されている。このように構成されたサブマフラ６１は、上述の空隙６３がサイドブランチとして機能する。すなわち、本開示の消音器は、第一実施形態から第四実施形態までの各実施形態に示した通り、ヘルムホルツ共鳴器型消音器として構成できる他、第五実施形態に示した通り、サイドブランチ型消音器として構成することもできる。

[0040] （６）他の実施形態

以上、本開示の消音器について、例示的な実施形態を挙げて説明したが、上述の実施形態は本開示の一態様として例示されるものに過ぎない。すなわち、本開示は、上述の例示的な実施形態に限定されるものではなく、本開示の技術的思想を逸脱しない範囲内において、様々な形態で実施することができる。

[0041] 例えば、上記実施形態では、排気システム内に、一つのサブマフラを備える例、二つのサブマフラを備える例を示したが、三つ以上のサブマフラを備えてもよい。

また、上記実施形態では、共鳴管１７Ｂとなる空隙に関し、いくつかの具体的な例を示したが、共鳴管１７Ｂとして機能し得る断面形状であれば、空隙の断面形状は上述の例以外の形状になっていてもよい。

[0042] なお、上記実施形態において、一つの構成要素となっていた箇所を複数の構成要素を組み合わせて構成してもよく、複数の構成要素を組み合わせて構成してあった箇所を一つの構成要素で構成してもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加又は置換してもよい。

[0043] また、上述したサブマフラの他、上述のサブマフラを構成要素とする排気システム、上述のサブマフラを利用した排気方法など、種々の形態で本開示を実現することもできる。

（７）補足

なお、以上説明した例示的な実施形態から明らかなように、本開示の消音器は、更に以下に挙げるような構成を備えていてもよい。

[0044] まず、本開示の消音器において、内管は、最大外径が第一の径とされた太径部と、最大外径が第一の径よりも小となる第二の径とされた細径部とを有する形状とされ、細径部の外周面と外管の内周面との間には、空隙の一部に相当する共鳴室が構成され、太径部は、第二端部に配置されて、太径部の外周面の一部と外管の内周面との間に、空隙の一部に相当する共鳴管が構成され、共鳴管の一端に開口があって、開口を介して共鳴管が排気流路に通じていて、共鳴管を介して共鳴室が排気流路に通じることにより、共鳴管及び共鳴室がヘルムホルツ共鳴器として機能するように構成されていてもよい。

[0045] このように構成された消音器によれば、二重管の端部に開口を設けて、二重管の軸方向と同方向に延びる共鳴管を構成できる。そのため、内管を径方向に貫通する貫通孔を共鳴管として利用する場合に比べ、共鳴管の軸方向長さを容易に長くすることができる。したがって、十分な騒音抑制効果を確保しながら、共鳴周波数を容易により低く設定することができる。

[0046] また、本開示の消音器において、外管は、第一端部から第二端部までの範囲内の外径が、第二端部における外管の外径以下となる形状とされていてもよい。

このように構成された消音器によれば、二重管の外径が第二端部よりも大きくなる箇所が存在しないので、二重管の外径が第二端部よりも大きくなる箇所を有する消音器に比べ、より狭い配置場所にも消音器を配置できるようになる。

請求の範囲

[請求項1] 管状に構成された内管と、

管状に構成され、内周側に前記内管が配置されて、前記内管とともに二重管を構成する外管と

を備え、

前記二重管の一端である第一端部、及び前記二重管の他端である第二端部のうち、いずれか一方が排気の流動方向上流側にある第一流路に連続し、かつ、他方が排気の流動方向下流側にある第二流路に連続することにより、前記内管を介して前記第一流路と前記第二流路とを結ぶ排気流路を構成可能で、

前記内管と前記外管との間には空隙が設けられ、前記第一端部においては前記内管と前記外管との間が閉塞され、前記第二端部においては前記内管と前記外管との間に開口を有し、前記開口を介して前記空隙が前記排気流路に通じるように構成され、

前記内管は、前記内管の外周面全体が前記外管の内周面に接する位置を基準にして、前記内管の外周面の一部が前記基準よりも内周側に配置される形状とされることにより、前記内管の外周面の一部と前記外管の内周面との間に前記空隙が構成されている

消音器。

[請求項2] 請求項１に記載の消音器であって、

前記内管は、最大外径が第一の径とされた太径部と、最大外径が前記第一の径よりも小となる第二の径とされた細径部とを有する形状とされ、

前記細径部の外周面と前記外管の内周面との間には、前記空隙の一部に相当する共鳴室が構成され、

前記太径部は、前記第二端部に配置されて、前記太径部の外周面の一部と前記外管の内周面との間に、前記空隙の一部に相当する共鳴管が構成され、

前記共鳴管の一端に前記開口があって、前記開口を介して前記共鳴管が前記排気流路に通じていて、前記共鳴管を介して前記共鳴室が前記排気流路に通じることにより、前記共鳴管及び前記共鳴室がヘルムホルツ共鳴器として機能するように構成されている

消音器。

[請求項3] 請求項１又は請求項２に記載の消音器であって、

前記外管は、前記第一端部から前記第二端部までの範囲内の外径が、前記第二端部における前記外管の外径以下となる形状とされている

消音器。

[図1]

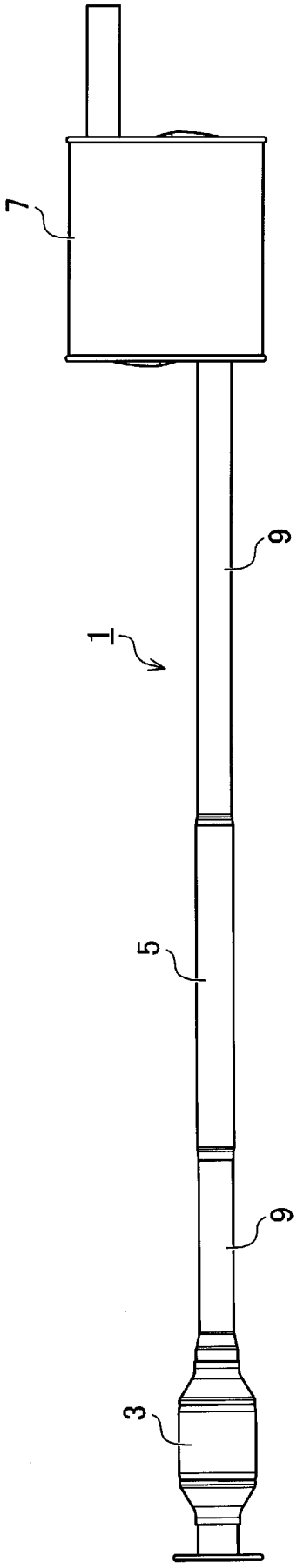
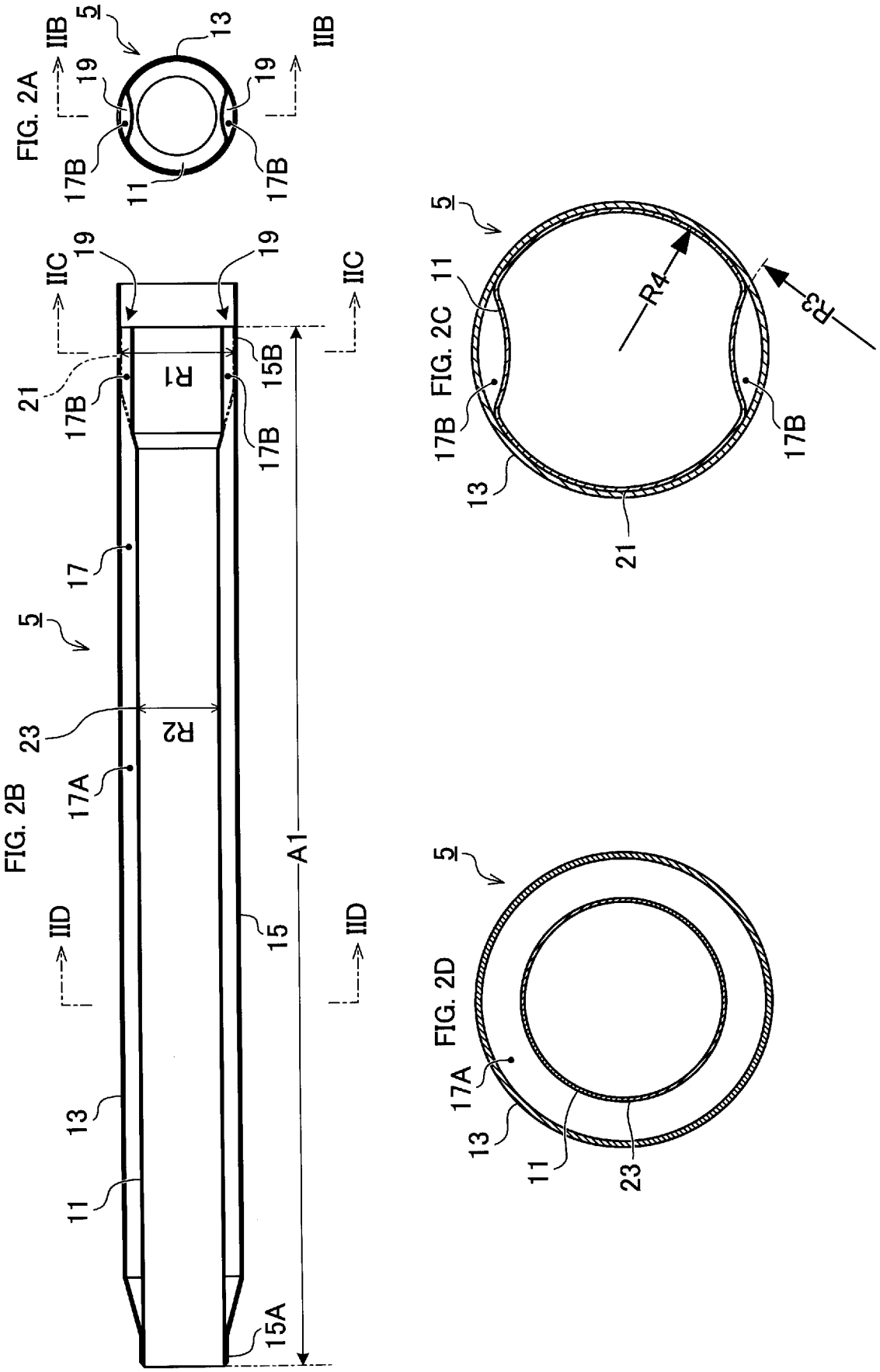


FIG. 1

[図2]


FIG. 2A
IIB
5
13
19
17B
11
FIG. 2B
IIC
21
R1
15B
17
23
R2
17A
A1
IID
15
15A
FIG. 2C
R4
R3
FIG. 2D

[図3]

FIG. 3A

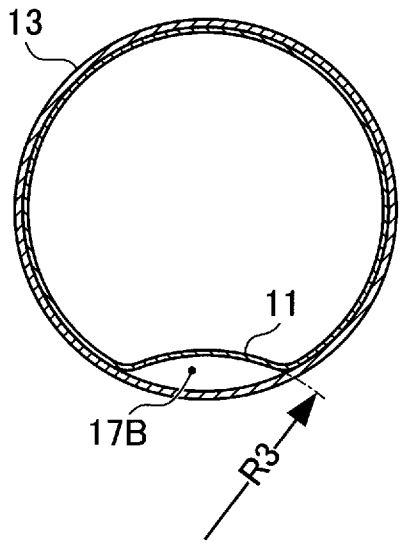


FIG. 3B

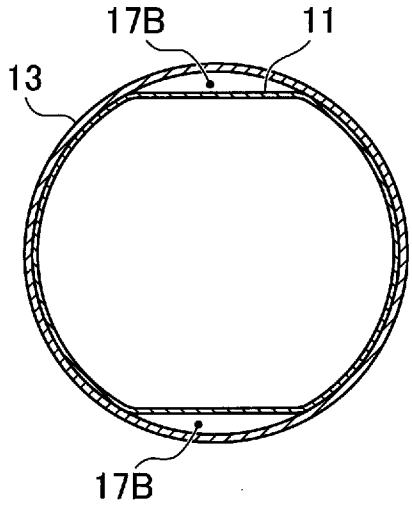


FIG. 3C

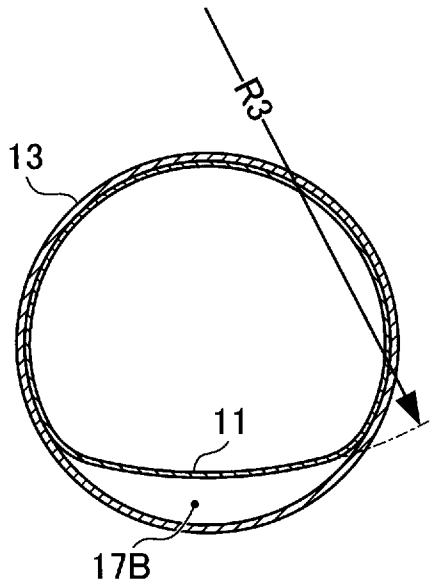
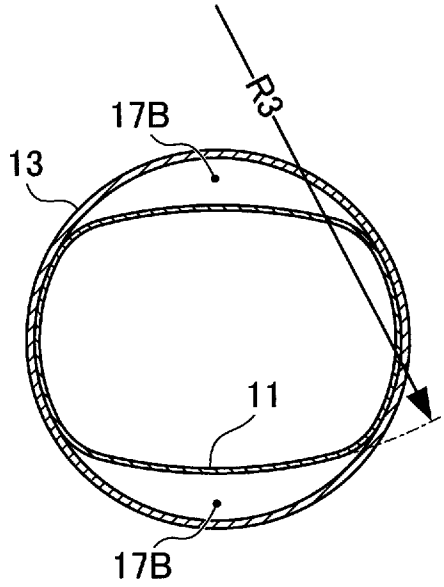


FIG. 3D



[図4]

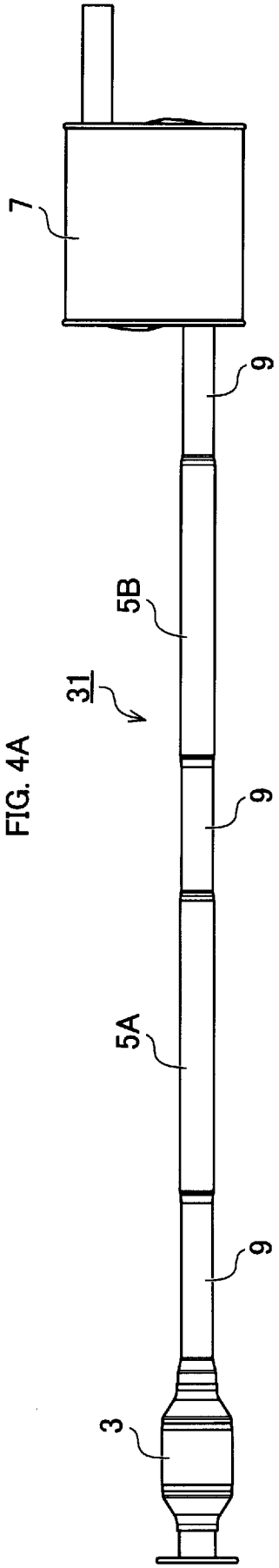


FIG. 4A

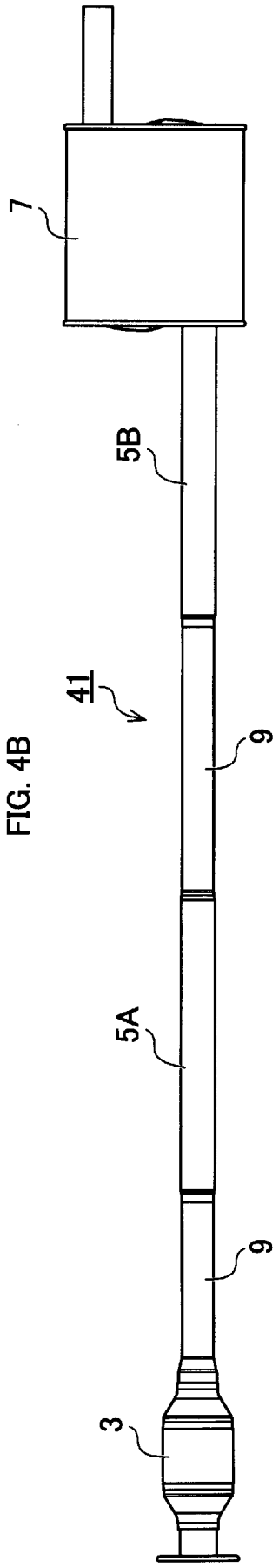


FIG. 4B

[図5]

FIG. 5A

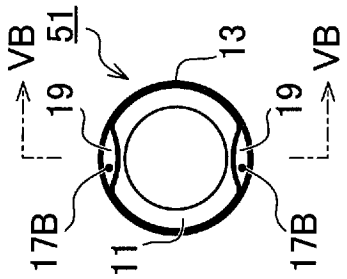


FIG. 5B

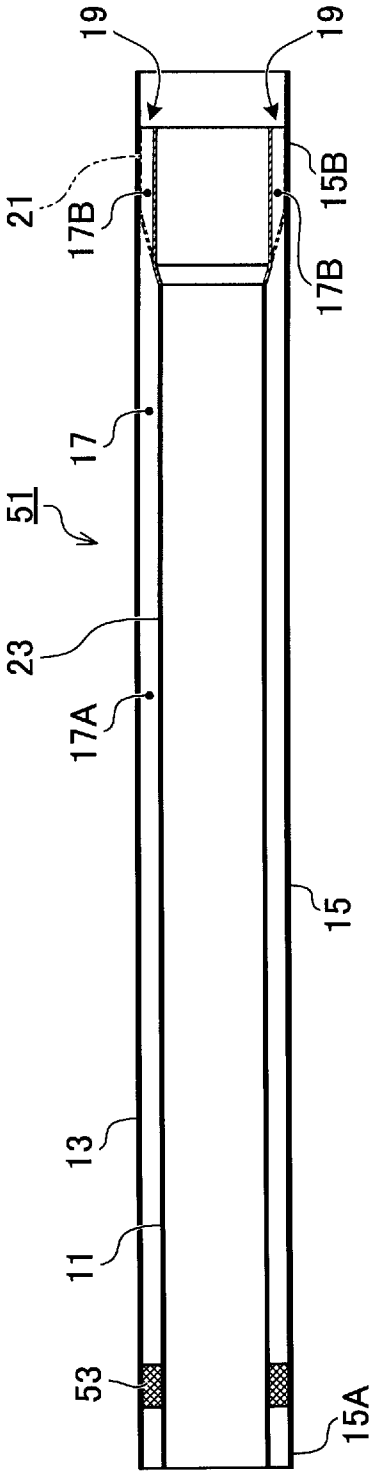


FIG. 5C

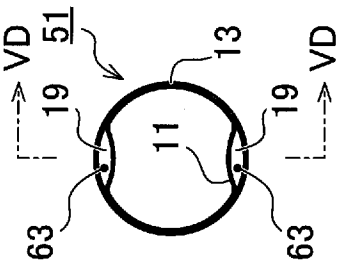
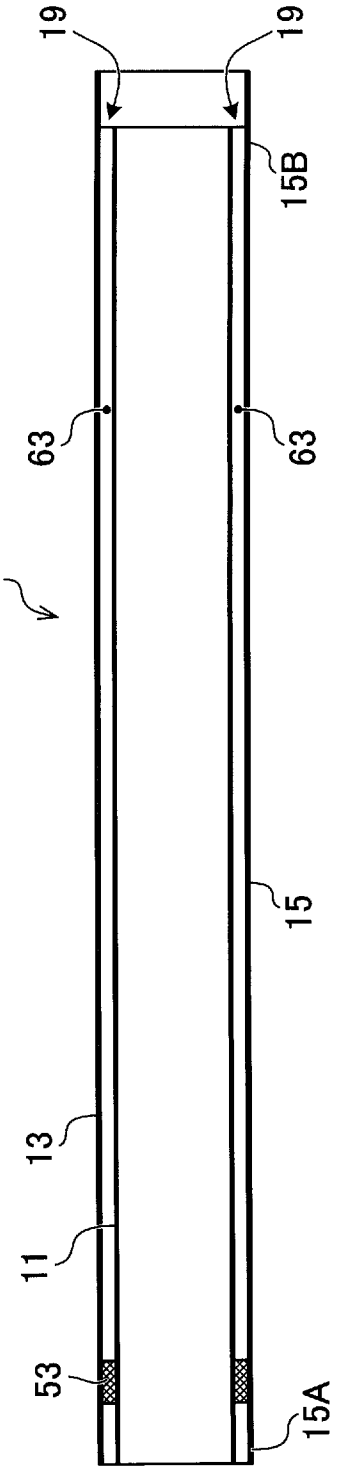


FIG. 5D



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/051710

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F01N1/02(2006.01)i, *F01N13/08*(2010.01)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)
F01N1/02, F01N13/08

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	JP 2014-134180 A (Futaba Sangyo Co., Ltd.), 24 July 2014 (24.07.2014), entire text; all drawings & US 2015/0337699 A1 entire text; all drawings & WO 2014/109192 A1 & EP 2944783 A1 & CN 104903556 A	1-2 3
Y	JP 2008-240723 A (Sango Co., Ltd.), 09 October 2008 (09.10.2008), paragraphs [0001], [0012] to [0013]; fig. 3 to 4 (Family: none)	1-3

☒ 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	Date of mailing of the international search report
05 April 2016 (05.04.16)	19 April 2016 (19.04.16)
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/JP2016/051710

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 58-202320 A (Honda Motor Co., Ltd.), 25 November 1983 (25.11.1983), page 2, lower right column, lines 10 to 15; page 3, lower left column, lines 5 to 19; fig. 11 to 12 (Family: none)	1-3
A	US 3414078 A (Louis ANDERSSON), 03 December 1968 (03.12.1968), entire text; all drawings & CH 478335 A	1-3
A	WO 2011/161042 A1 (BEKAERT COMBUSTION TECHNOLOGY B.V.), 29 December 2011 (29.12.2011), all drawings (Family: none)	1-3

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５１７１０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F01N1/02(2006.01)i, F01N13/08(2010.01)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.　F01N1/02, F01N13/08

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	１９７１－２０１６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 Y	JP 2014-134180 A (フタバ産業株式会社) 2014.07.24, 全文，全図 & US 2015/0337699 A1, 全文，全図 & WO 2014/109192 A1 & EP 2944783 A1 & CN 104903556 A	１－２ ３
Y	JP 2008-240723 A (株式会社三五) 2008.10.09, [0001], [0012]－[0013], 図３－４ (ファミリーなし)	１－３

☑　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	国際調査報告の発送日
０５．０４．２０１６	１９．０４．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｇ　９５２９
今関　雅子
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
Ｙ	JP 58-202320 A（本田技研工業株式会社）1983.11.25, 第２頁右下欄１０－１５行，第３頁左下欄５－１９行， 図１１－１２ （ファミリーなし）	１－３
Ａ	US 3414078 A (Louis ANDERSSON) 1968.12.03, 全文，全図 & CH 478335 A	１－３
Ａ	WO 2011/161042 A1 (BEKAERT COMBUSTION TECHNOLOGY B.V.) 2011.12.29, 全図 （ファミリーなし）	１－３