

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4551781号
(P4551781)

(45) 発行日 平成22年9月29日(2010.9.29)

(24) 登録日 平成22年7月16日(2010.7.16)

(51) Int.Cl.

FO1N 1/08 (2006.01)

F1

FO1N 1/08

K

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2005-24548 (P2005-24548)
 (22) 出願日 平成17年1月31日 (2005.1.31)
 (65) 公開番号 特開2006-207562 (P2006-207562A)
 (43) 公開日 平成18年8月10日 (2006.8.10)
 審査請求日 平成19年12月20日 (2007.12.20)

(73) 特許権者 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 100089509
 弁理士 小松 清光
 (72) 発明者 守本 賢一
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術研究所内
 (72) 発明者 濱田 明広
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術研究所内
 (72) 発明者 安藤 流美
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】排気マフラー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関から延びる排気管の下流側に接続され、内部を隔壁により隔てて複数の膨張室を形成し、膨張室間をつなぐ連通管を備えた排気マフラーにおいて、

前記連通管(32)が備えられた前記隔壁(26)に前記排気管(24)の開口端部に対向して多孔の吸音構造を設けるとともに、

この多孔の吸音構造は、パンチングプレート(35)により形成され、このパンチングプレート(35)は前記隔壁(26)の前方側へ配置され、かつこのパンチングプレート(35)と前記隔壁(26)の表面との間に空間(40)を有し、

前記パンチングプレート(35)は、中央が前方に凸となる円弧状断面で、前記排気管(24)の開口端部に対向する部分が最も前方へ突出する最突出部(35a)をなすとともにこの最突出部(35a)から外周側へ離れるにしたがって前記隔壁(26)へ近接する形状をとり、外周部で隔壁(26)へ接続し、

排気管(24)の開口端部における開口径よりも、パンチングプレート(35)に設けられる前記吸音構造を構成する吸音孔(36)の径がより小さく形成されることを特徴とする排気マフラー。

【請求項 2】

前記パンチングプレート(35)における、前記排気管(24)の開口端部に対向する位置の中心部(35a)から離れた位置に貫通部(37)を設け、ここに前記連通管(32)を貫通させて開口させたことを特徴とする請求項1記載の排気マフラー。

【請求項 3】

前記パンチングプレート(35)は対向する前記排気管(24)の中心軸線方向(C)から見て略円形であり、このパンチングプレート(35)の直径方向に前記吸音孔(36)が略帯状に配置されるとともに、この吸音孔(36)が略帯状に配置される方向のパンチングプレート端部に、前記排気管(24)側から前記隔壁(26)が見える切り欠き(37)又は凹部(38)が形成されることを特徴とする請求項1又は2に記載した排気マフラー。

【請求項 4】

前記パンチングプレート(35)における前記排気管(24)の開口端部に対向する部分内に前記最突出部(35a)と複数の前記吸音孔(36)が配置されるとともに、この排気管(24)の開口端部に対向する部分を挟んでかつ重ならない位置に前記切り欠き(37)又は凹部(38)が形成されることを特徴とする請求項3に記載した排気マフラー。

10

【請求項 5】

前空間(40)内に吸音材(47)を充填したことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載した排気マフラー。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は自動2輪車等に使用される内燃機関用の排気マフラーに関する。

20

【背景技術】**【0002】**

内部を隔壁により複数の膨張室に区画し、各膨張室間を小径の連通管で接続して排気経路を長くし、かつ膨張を反復することにより排気音エネルギーを減衰して消音する内燃機関用の排気マフラー構造が知られている。また、隔壁に多数の小孔を設け、これに排気ガスを通過させることにより大きな排気音エネルギーの減衰を生じさせるようにして、排気音の低減を図るようにしたものもある。

【特許文献1】特開2004-183622号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

30

ところで隔壁に多数の小孔を設ける上記構造の場合、排気ガスがこの隔壁の小孔を通過することにより、排気音エネルギーを減衰させて排気音を低減させることができるが、排気抵抗が増大するので出力に影響を生じる場合がある。

そこで本願は排気抵抗を増大させることなく排気音エネルギーを低減させて排気音を効率的に低減させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0004】**

上記課題を解決するため本願発明の排気マフラーに係る請求項1の発明は、内燃機関から延びる排気管の下流側に接続され、内部を隔壁により隔てて複数の膨張室を形成し、膨張室間をつなぐ連通管を備えた排気マフラーにおいて、

40

前記連通管が備えられた前記隔壁に前記排気管の開口端部に対向して多孔の吸音構造を設けたことを特徴とする。

【0005】

また、前記多孔の吸音構造が、パンチングプレートにより形成されるとともに、このパンチングプレートは前記隔壁の前方側へ配置され、かつこのパンチングプレートと前記隔壁の表面との間に空間を有することを特徴とする。

【0006】

さらに、前記パンチングプレートは中央が前方に凸となる円弧状断面で、前記排気管の開口端部に対向する部分が最も前方へ突出する最突出部をなすとともにこの最突出部から外周側へ離れるにしたがって前記隔壁へ近接する形状をとり、外周部で隔壁へ接続し、前

50

記排気管の開口端部における開口径よりも、パンチングプレートに設けられる前記吸音構造を構成する吸音孔の径がより小さく形成されるすることを特徴とする。

【0007】

請求項2は上記請求項1において、前記パンチングプレートにおける、前記排気管の開口端部に対向する位置の中心部から離れた位置に貫通部を設け、ここに前記連通管を貫通させて開口させたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

請求項1の発明によれば、連通管を備えた隔壁に、排気管の開口端部に対向して多孔の吸音構造を設けたので、排気ガス流が多孔の吸音構造へ接触することにより、排気音エネルギーが減衰される。このとき吸音構造の多孔部は排気ガスを通過させるためのものではないから、吸音構造による流動抵抗がほとんど発生せず、排気抵抗を増やさないので、出力に影響を与えるにかつ効果的に排気音のエネルギーを減衰して、排気音を低減できる。10

【0009】

しかも、多孔の吸音構造が排気管の開口端部に対向する位置にあるので、最も排気音のエネルギーの大きいところに吸音構造を置き、排気音のエネルギーを効率良く減衰できる。。

【0010】

また、多孔の吸音構造をパンチングプレートにより容易かつ安価に形成できる。また、排気音のエネルギーの大きい場所の背後に空間を形成することにより、この空間がレゾネータ同様に機能するため、吸音効率が向上する。20

【0011】

さらに、パンチングプレートを、排気管の開口端部に対向する部分が最も前方へ突出する最突出部をなし、この最突出部から外周側へ離れるにしたがって隔壁へ近接する立体形状としたので、空間の大きさを排気音のエネルギーに応じて変化させることができるとともに、この立体形状と外周部で隔壁へ接続させることによりパンチングプレートの剛性を確保できる。

【0012】

請求項2の発明によれば、パンチングプレートにおける排気管の開口端部に対向する位置から離れた位置に貫通部を設け、ここに前記連通管を貫通させて開口させたので、多孔の吸音構造による吸音効果への影響を小さくして連通管を配置できる。また、排気管と連通管をそれぞれの開口が互いにずれて重ならないように配置できるので、吸音構造による排気音低減効果をより大きく発揮させることができる。30

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、図面に基づいて自動2輪車に適用された排気マフラーの実施例を説明する。図1は本願発明の適用された自動2輪車の側面を示す。エンジン1を支持する車体フレーム2はその前端部に設けられたヘッドパイプ3に左右一対のフロントフォーク4が回動自在に支持され、下端に支持された前輪5を上端部のハンドル6により操向する。

【0014】

車体フレーム2は、エンジン1の上方をヘッドパイプ3から後方へ延びるメインフレーム7と、メインフレーム7の後端部に連続してエンジン1の後方を下方へ延びるセンターフレーム8と、ヘッドパイプ3からエンジン1の前方へ斜め下がり後方へ延びるダウンフレーム9及びメインフレーム7とセンターフレーム8の接続部から斜め上がりに後方へ延びる左右一対のシートレール10並びにセンターフレーム8の下部とシートレール10の後部間を連結するリヤステー11を備える。40

【0015】

メインフレーム7、センターフレーム8及びダウンフレーム9はエンジン1を支持する。エンジン1は空冷4ストローク式であり、そのシリンダヘッド12には気化器13から混合気を吸気する。符号14はエアクリーナである。また排気はシリンダヘッド12の前50

面側から排気管 15 を介して行われる。

【0016】

排気管 15 はシリンダヘッド 12 からいったん前方へ出て後方へ屈曲し、エンジン 1、センターフレーム 8 及びリヤステー 11 の各側方を通って後方へ延び、シートレール 10 の下方に配置された排気マフラー 16 へ接続する。

排気マフラー 16 はリヤステー 11 とシートレール 10 に支持され、後端部にて斜め下向きに開口するテールパイプ 17 から車体後方へ排気する。

【0017】

排気マフラー 16 の下方には後輪 18 が位置し、この後輪 18 はリヤアーム 19 の後端部へ支持される。リヤアーム 19 の前端は車体フレーム 2 に対して、センターフレーム 8 の下部に支持されたピボット軸 8a にて上下方向へ搖動自在に軸支され、リヤクッション（図示省略）にて緩衝される。

【0018】

後輪 18 は同軸の後輪スプロケット 18a とエンジン 1 の出力スプロケット 1a 間に巻き掛けられたチェーン 1b にて駆動される。図中の符号 60 はメインフレーム 7 上にて支持される燃料タンク、61 はシートレール 10 上に支持されるタンデムシート、62 は燃料タンク 60 の下部及びエンジン 1 上部の各側方を覆うシュラウド、63 はタンデムシート 61 下方の車体左右を覆うサイドカバーであり、排気マフラー 16 の前端部から後端部近傍にかけて上部側の側方を覆っている。

【0019】

図 2 は排気マフラー 16 の長さ方向断面を示す。この排気マフラー 16 は後方（排気下流側、以下同じ）が拡径するステンレス等からなる適宜金属製の本体筒部 20 と、その前後を覆うフロントキャップ 21、テールキャップ 22 を備える。フロントキャップ 21 には排気管 15 の後端部と接続する小径のインテークパイプ 23 が前後方向へ貫通し、後端側はより小径の延長パイプ 24 に接続する。延長パイプ 24 は支持プレート 25 にて本体筒部 20 内に支持され、後端は本体筒部 20 の長さ方向略中央部近傍へ至っている。これらのインテークパイプ 23 及び延長パイプ 24 は排気管の一部を構成している。

【0020】

排気マフラー 16 内の支持プレート 25 よりさらに後方部分は第 1 隔壁 26、第 2 隔壁 27 にて区画され、フロントキャップ 21 と第 1 隔壁 26 の間に第 1 膨張室 29、第 1 隔壁 26 と第 2 隔壁 27 の間に第 3 膨張室 30、第 2 隔壁 27 とテールキャップ 22 の間に第 2 膨張室 31 が形成される。

【0021】

なお、支持プレート 25 よりも前方の空間 28 は、支持プレート 25 に設けられた開口部 44（図 5）により後方側の空間と連通し、単一の第 1 膨張室 29 をなす。支持プレート 25 については後述する。テールキャップ 22 は後方へ向かってすぼまる略円錐台形状をなし、その下方斜面をテールパイプ 17 が貫通して第 3 膨張室 30 と外気を連通している。

【0022】

インテークパイプ 23 は空間 28 を通過し、その後端に接続する延長パイプ 24 は第 1 膨張室 29 後部内の略軸心部かつ第 1 隔壁 26 の前方に開口する。第 1 膨張室 29 内には第 1 隔壁 26 を貫通する第 1 連通管 32 の前端が開口する。第 1 連通管 32 は第 3 膨張室 30 を通過し、その後端は第 2 隔壁 27 を貫通して第 2 膨張室 31 内へ開口する。

【0023】

第 2 膨張室 31 は第 2 隔壁 27 を貫通する第 2 連通管 33 を介して第 3 膨張室 30 と連通する。第 2 連通管 33 は第 3 膨張室 30 及び第 2 膨張室 31 の双方へ開口している。第 3 膨張室 30 には第 2 隔壁 27 を貫通するテールパイプ 17 の前端が開口する。

【0024】

排気ガスは矢示するように、インテークパイプ 23、延長パイプ 24 から第 1 膨張室 29 へ出て膨張し、続いて第 1 連通管 32 から後方へ流れて第 2 膨張室 31 へ出て再び膨張

10

20

30

40

50

し、さらに第2連通管33にて前方へUターンして流れ、第3膨張室30へ出て再び膨張し、その後、再びUターンしてテールパイプ17内を後方へ流れ、外気へ排出される。34は本体筒部20に溶接されたステーであり、ここでシートレール側へ支持される。第1隔壁26にはその前面側に吸音板35が設けられている。

【0025】

図3は図2の第1隔壁26部分を拡大した図である。吸音板35は中央が前方へ凸の円弧状断面をなす凸曲面をなし、延長パイプ24の開口部に対面する部分であり、かつ延長パイプ24の中心軸線C上となる位置が最も前方へ凸となる、頂点状の最突出部35aになっている。この部分が排気ガス流に対向する位置の中心部をなす。この部分を含む所定範囲に多数の小孔からなる吸音孔36（指示符号は一部のみを代表的に示す）が形成されている。

10

【0026】

吸音板35の上部には切り欠き37が形成され、ここに第1連通管32を貫通させてその前端を前方へ突出させ、この状態で吸音板35を第1隔壁26の前面へ重ねて溶接一体化している。切り欠き37は第1連通管32の貫通部をなし、切り欠き状の他に貫通穴等が可能である。切り欠き37は吸音板35の外周部近傍に位置する。この位置は排気ガス流に対向する位置の中心部、すなわち最突出部35aから最も径方向へ離れた位置とし、第1連通管32の開口と延長パイプ24の開口とが互いに重ならないようにずらして配置されている。

【0027】

20

吸音板35と第1隔壁26の間には空間40が形成される。この空間40の前後方向幅（吸音板35と第1隔壁26の表面との間隔d）は、延長パイプ24の後端開口に対面する範囲が最も拡大され、延長パイプ24から遠くなる吸音板35の外周部へ向かうほど次第に狭くなる。この空間40の前後方向幅は吸音板35の曲面に応じて連続的に変化する。吸音孔36を形成した吸音板35及び空間40は本願発明における吸音構造の一例をなす。

【0028】

吸音板35下部には凹部38が形成され、その下方で第1隔壁26に切り欠き39が形成されている。切り欠き39は第1膨張室29と第3膨張室30を連通して液抜き穴となっている。

30

【0029】

図4は図2の4-4線断面を示す。吸音板35は、上部の貫通孔37と下部の凹部38間を結ぶ直径方向に沿って多数の吸音孔36が、全体として上下方向に長い略帯状の範囲内に形成されている。吸音孔36の形成範囲は延長パイプ24から出た排気ガス流に対面する部分であり、その中心である最突出部35aを含む延長パイプ24の端部開口と対面する部分（仮想線で示す24）からその上下方向へ広がっている。

【0030】

吸音板35はパンチングメタル製であり、ロール掛けにて帯状に形成すると同時に吸音孔36を形成したパンチングプレートに対して、上方の切り欠き37及び下方の凹部38を一体にプレス成形し、全体として前方へ凸に湾曲する凸曲面状の立体形状に成形され、適宜な金属から形成される。凹部38から見える切り欠き39は第1隔壁26の下部に円弧状をなして形成され、本体筒部20の内面との間に若干の空間を形成している。

40

【0031】

吸音孔36は仮想線で示す延長パイプ24の端部開口と対面する部分に形成すれば足り、この部分に設けることがレゾネータ効果を有効に発揮する観点より好ましい。しかし、実際はパンチング成形の都合により帯状に長く分布して形成されている（パンチング範囲を図3中にAとして示す）。なお、吸音孔36の形成範囲や、吸音孔36のサイズ、個数等は任意に設定できる。

【0032】

図5は図2の5-5線断面を示す。支持プレート25は延長パイプ24が貫通する中央

50

部41と外周部42を放射方向の連結腕部43で連結し、その間に大きな開口44が形成されている。これらの開口44により支持プレート25の前方空間28を後方の空間と連通して第1膨張室29を形成している。

【0033】

下部の連結腕部43には切り欠き39と同形・同寸の切り欠き45が液抜き穴として形成され、支持プレート25の前後の空間を連通している。

【0034】

図6は、図2の6-6線断面を示す。第2隔壁27は直径上にて上方から下方へ第1連通管32、テールパイプ17及び第2連通管33の各開口がこの順で並び、下部には切り欠き39と同形・同寸の切り欠き46が形成されて液抜き穴となっている。

10

【0035】

次に本実施例の作用を説明する。図2において排気ガスがインテークパイプ23及び延長パイプ24を通して第1膨張室29内へ出て膨張する。このとき最も排気ガスの排気音エネルギーが大きい場所は、延長パイプ24の後端開口の後方となる、最突出部35aを含む吸音板35上における排気ガス流に對面する部分となる。ところで、この部分には図3に示すように、吸音孔36が形成されているため、排気ガスが吸音板35と接触することにより吸音孔36によって排気音エネルギーが減衰し、排気音が低減する。

【0036】

このとき、図3にて明瞭に示すように、吸音板35の背面と第1隔壁26の間に空間40が形成されており、この空間40が吸音孔36を通して一種のレゾネータとして機能するから、さらに効率的に排気音を低減できる。また、この空間40の大きさは排気音のエネルギーが最も大きい排気ガス流に對面する部分の中心、すなわち最突出部35aの近傍部が最も大きく、排気音のエネルギーが小さくなる外周側にむかって次第に小さくなるから、空間40を必要な大きさになるよう効率的に形成できる。

20

【0037】

しかも、吸音孔36は排気ガス流に對面する部分を含んで形成されているため、最も排気音エネルギーの大きな部分のみを効率的に吸収できる。また、吸音板35が固定される第1隔壁26には第1連通管32が貫通して開口している。このため、吸音板35を設けない場合と同程度の必要な排気流量が確保されることになり、しかも吸音板35及びその吸音孔36はほとんど排気ガスに対して排気抵抗を発生させないから、吸音板35からなる吸音構造を設けても排気抵抗を従来より増大させることもない。

30

【0038】

そのうえ、吸音板35をパンチングプレート製としたので、多孔の吸音構造をパンチングプレートにより容易かつ安価に形成できる。また、空間40を形成するよう凸に湾曲する立体形状の曲面とすること、並びに外周部で第1隔壁26へ接続させることにより、パンチングプレートである吸音板35の剛性も確保できる。

【0039】

また、吸音板35の排気流に對向する位置の中心部から離れた位置である外周部に切り欠き37を設け、ここに第1連通管32を貫通させて開口させたので、吸音効果への影響を小さくして第1連通管32を配置できる。また排気管の一部をなす延長パイプ24と第1連通管32の半径方向の位置を、互いの開口が重ならないようにずらすことになるので、吸音構造による排気音低減効果をより大きく發揮させることができる。

40

【0040】

図7は、この消音効果を示すグラフであり、横軸に排気音の周波数、縦軸に音量(dB)をとったものであり、排気音の周波数を所定範囲毎に区分し、各区分毎に測定された平均音量を示す。この図において、上側のグラフが吸音板35を設けない従来例であり、下側が本願発明である。両グラフ間の斜線部が排気音の低減程度を示す。この図より、本実施例においては比較的広い周波数範囲において排気音の低減を図ることができたことが判る。

【0041】

50

図8は別実施例に係る図3と同様部位を示す。この例では、図3における吸音構造の空間40内へグラスウール等の吸音材47を充填したものである。吸音材47はグラスウール以外にもステンレススチールウールやセラミックウール等が使用できる。また、セラミックや金属の多孔質ブロック体等の吸音材を挟んでも良い。このようにするとさらに吸音効率を上げることも可能になる。

【0042】

図9は吸音構造に関する参考例について、図3と同様部位を示す。この例では吸音部50は、第1隔壁26より前方へ突出する多数の突起51からなる。突起51は金属等の適宜材料より第1隔壁26と一体又は別体に形成され、隣り合う突起51の間に狭い通路状をなす多数の間隙52が前方へ開放されて形成されている。

10

【0043】

このようにしても、各突起51間の間隙52が多数の吸音孔36と同様に機能し、これらの間隙52を通して排気ガスが第2膨張室29と第1隔壁26の間を往復することにより排気音エネルギーを減衰させることができる。したがって、このような吸音部50も多孔の吸音構造の一例をなす。

【0044】

なお、本願発明は上記の各実施例に限定されるものではなく、発明の原理内において種々に変形や応用が可能である。例えば、吸音板35を多数重ねる多重構造として、剛性を大きくしても良い。この場合には、各吸音板35間に空間を設けるようにしてよく、設けなくてもよい。また吸音板35の形成はパンチングメタルとすれば安価かつ容易に形成できるが、アルミダイキャスト等の他の任意形成方法を採用できる。また、多孔質のセラミックを配置してもよい。さらに、自動2輪車に限らず、各種内燃機関における排気マフラーに適用できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】本願発明が適用された自動2輪車の側面図

【図2】実施例に係る排気マフラーの長さ方向図断面図

【図3】吸音板部分の拡大断面図

【図4】図2の4-4線断面図

【図5】図2の5-5線断面図

30

【図6】図2の6-6線断面図

【図7】効果を示すグラフ

【図8】別実施例に係る図3と同様部位を示す図

【図9】参考例に係る図3と同様部位を示す図

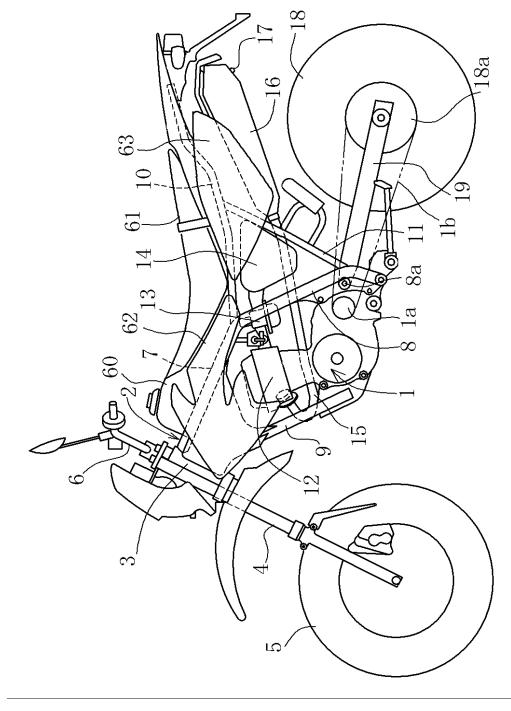
【符号の説明】

【0046】

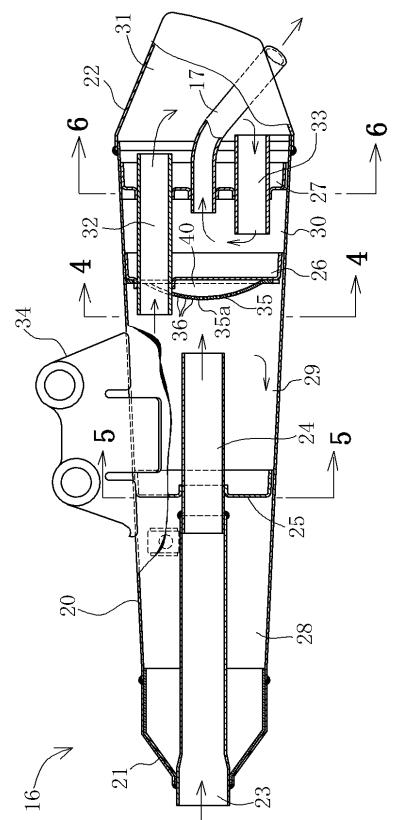
1：エンジン、12：シリンダヘッド、15：排気管、16：排気マフラー、20：本体筒部、21：フロントキャップ、22：テールキャップ、23：インテークパイプ（排気管の一部）、24：延長パイプ（排気管の一部）、25：支持プレート、26：第1隔壁、27：第2隔壁、29：第1膨張室、30：第3膨張室、31：第2膨張室、32：第1連通管、33：第2連通管、35：吸音板、36：吸音孔、40：空間、45：開口、50：吸音部、51：突起

40

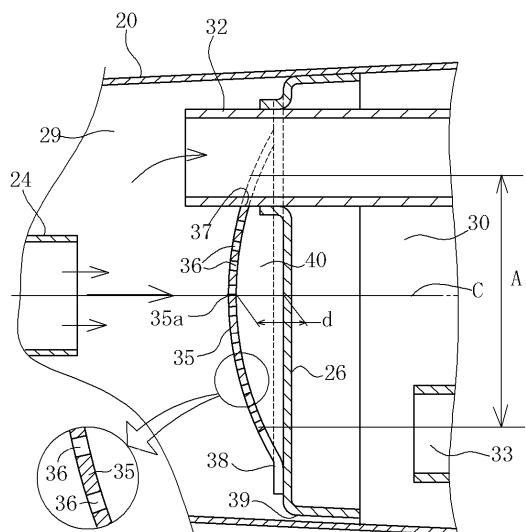
【 図 1 】



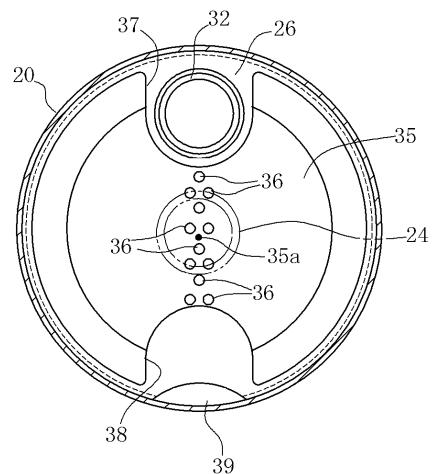
【 図 2 】



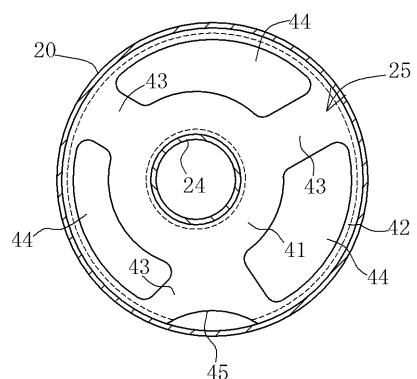
【図3】



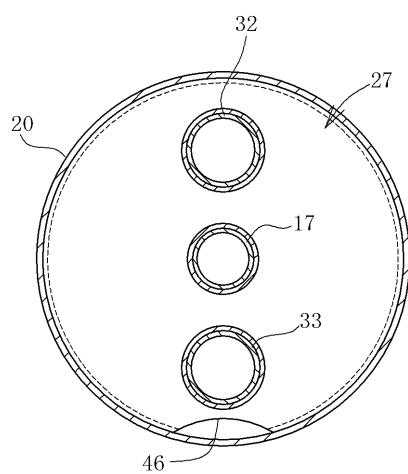
【 四 4 】



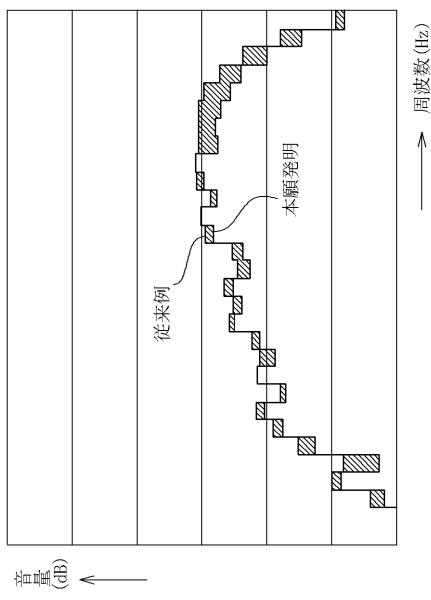
【図5】



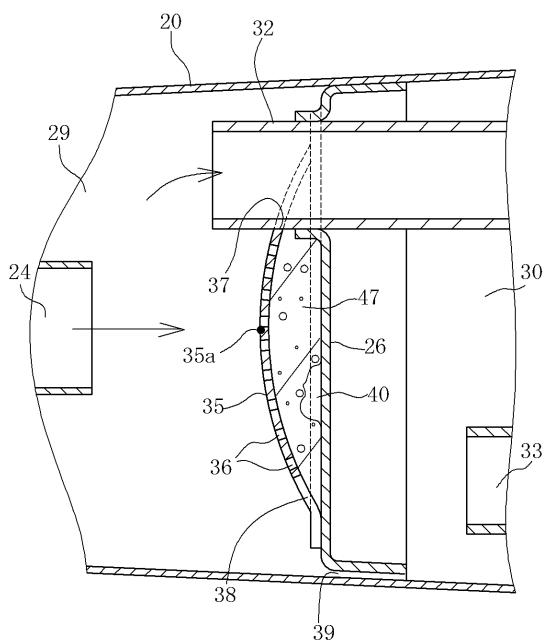
【図6】



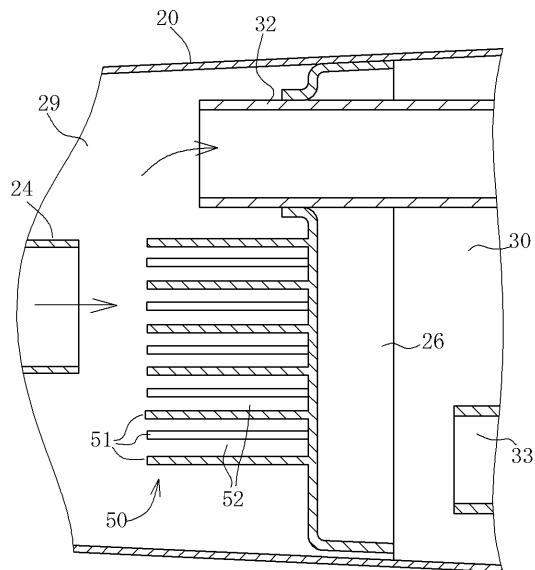
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 裕一
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術研究所内

審査官 亀田 貴志

(56)参考文献 実開昭61-097516 (JP, U)
実開平04-071720 (JP, U)
実開昭57-114123 (JP, U)
実開昭53-162242 (JP, U)
特開2004-137946 (JP, A)
実開平04-027108 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01N 1/08
F01N 3/24