

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4255358号
(P4255358)

(45) 発行日 平成21年4月15日(2009.4.15)

(24) 登録日 平成21年2月6日(2009.2.6)

(51) Int.Cl.	F I
FO1N 1/02 (2006.01)	FO1N 1/02 K
FO1N 1/04 (2006.01)	FO1N 1/02 F
	FO1N 1/04 K

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2003-369417 (P2003-369417)	(73) 特許権者	000004765
(22) 出願日	平成15年10月29日(2003.10.29)		カルソニックカンセイ株式会社
(65) 公開番号	特開2005-133615 (P2005-133615A)		埼玉県さいたま市北区日進町二丁目191
(43) 公開日	平成17年5月26日(2005.5.26)		7番地
審査請求日	平成18年3月24日(2006.3.24)	(74) 代理人	100119644
			弁理士 綾田 正道
		(72) 発明者	佐藤 伸二
			東京都中野区南台5丁目24番15号 カ
			ルソニックカンセイ株式会社内
		審査官	水野 治彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

共鳴室内を貫通する排気管から前記共鳴室内に向けて共鳴管を突出させた内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造において、

前記共鳴管が前記共鳴室内において前記排気管の外周を覆う外筒で構成され、該外筒はその一方の開口縁部の口径を絞り込むことにより前記排気管の外周に装着され、もう一方の開口縁部が前記共鳴室を画成すると共に前記排気管が貫通する隔壁に対し固定され、

前記外筒で囲まれた排気管の周壁と前記外筒の周壁にそれぞれ連通孔が形成され、

前記外筒はその一方の絞り込まれた開口縁部側が前記排気管の外周に摺動可能に装着されていることを特徴とする内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造。

10

【請求項2】

請求項1に記載の内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造において、前記連通孔が前記排気管の周壁に1個所と、前記外筒の複数個所に形成されていることを特徴とする内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造。

【請求項3】

請求項2に記載の内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造において、前記外筒側に形成される複数の連通孔がそれぞれ前記外筒の軸方向に位置をずらせた状態で形成されていることを特徴とする内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【 0 0 0 1 】

本発明は、エンジンからの排気騒音のうち、特に、車室内で発生する2次騒音（こもり音）の原因となる比較的low周波の特定周波数を共鳴作用により消音する内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来のこの種の内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造としては、例えば、図4に示すように、横向き筒形のアウトシェル101の前後両端部にアウトプレート（隔壁）102、103を取り付けて両端開口部を閉塞することにより消音器室が形成され、さらに、この消音器室内をインナープレート104（隔壁）により前後方向に仕切ることにより、レゾネータを構成する共鳴室105と吸音型消音器を構成する吸音室106とが区画形成され、前記両アウトプレート102、103およびインナープレート104を貫通する状態で排気管107が設けられると共に、前記共鳴室105内を貫通する排気管107に形成された穴に共鳴管108の一方端部を連結固定することにより、共鳴管108を共鳴室105内に向け突出させてヘルムホルツ型のレゾネータを構成させたものがある（例えば、特許文献1参照。）。 10

【 0 0 0 3 】

【特許文献1】特開平9-88570号公報（明細書（2）頁、図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】 20

【 0 0 0 4 】

しかしながら、上記従来例の内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造にあつては、以下に列挙するような問題点があつた。

ヘルムホルツ型のレゾネータが共鳴する共鳴周波数 f は、一般に下記のヘルムホルツ式で示される。

$$f = C \times 2 \times S / L \times V$$

なお、 C は音速、 S は共鳴管の断面積、 L は共鳴管の長さ、 V は共鳴室の容積である。

【 0 0 0 5 】

そこで、内燃機関の回転数が2000rpm以下の一次こもり音を有効に低減させるためには、共鳴室の容積 V を大きなものにするか、共鳴管の長さ L を長くする必要があるが、従来例の共鳴管108は排気管107の周壁から共鳴室105内の一方向に向けて突出させ、この突出させる共鳴管108の長さにより共鳴周波数の設定が行われるものであつたため、共鳴室105内スペースによる制約を受ける。 30

【 0 0 0 6 】

また、従来例の共鳴管108では、限られた特定周波数の排気騒音しか低減することができない。

また、従来例の共鳴管108は、排気管107に対する取り付けが片持ち状であり、取付部である共鳴管108の根本部分に振動による応力が集中するため、耐久性の面においても問題がある。 40

【 0 0 0 7 】

本発明の解決しようとする課題は、共鳴室スペースによる制約を受けることなしに特定周波数の排気騒音を低減することができ、かつ、低減する特定周波数の設定が容易に行えると共に、耐久性を高めることができる内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造を提供することにあり、さらに、低減できる特定周波数の範囲を広げること追加の課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記課題を解決するため請求項1記載の内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造は、共鳴室内を貫通する排気管から前記共鳴室内に向けて共鳴管を突出させた内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造において、前記共鳴管が前記共鳴室内において前記排気管の外 50

周を覆う外筒で構成され、該外筒はその一方の開口縁部の口径を絞り込むことにより前記排気管の外周に装着され、もう一方の開口縁部が前記共鳴室を画成すると共に前記排気管が貫通する隔壁に対し固定され、前記外筒で囲まれた排気管の周壁と前記外筒の周壁にそれぞれ連通孔が形成され、

前記外筒はその一方の絞り込まれた開口縁部側が前記排気管の外周に摺動可能に装着されていることを特徴とする手段とした。

【発明の効果】

【0009】

請求項1記載の内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造では、上述のように、共鳴管が共鳴室内において前記排気管の外周を覆う外筒で構成され、この外筒で囲まれた排気管の周壁と外筒の周壁にそれぞれ連通孔が形成された構成としたため、共鳴管が共鳴室内に大きく突出することがなく、これにより、共鳴室スペースによる制約を受けることなしに特定周波数の排気騒音を低減することができるようになるという効果が得られる。

10

【0010】

また、連結孔の大きさや位置を変えることにより、低減する特定周波数の設定が容易に行えるようになる。

【0011】

また、外筒はその一方の開口縁部の口径を絞り込むことにより排気管の外周に装着され、もう一方の開口縁部が隔壁に対し固定された構造であるため、振動に対してその固定状態を確実に維持することができ、これにより、耐久性を高めることができるようになる。さらに、外筒のもう一方の開口縁部が隔壁に対し固定されることにより外筒が補強リブの役目をなし、これにより、隔壁の剛性が高められる結果、共鳴室の剛性を高めることができるようになる。

20

また、前記外筒は、その絞り込まれた側の開口縁部を排気管に対し摺動可能に装着した構造としたことにより、排気管と外筒との熱膨張差を摺動部分で吸収することができ、これにより、熱応力による部材の変形を防止することができるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下にこの発明の実施例1を図面に基づいて説明する。

【実施例1】

30

【0013】

この実施例1の内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造は、請求項1、2に記載の発明に対応する。

まず、この実施例1の内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造を図面に基づいて説明する。

【0014】

図1はこの実施例1の内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造を示す断面図、図2は図1のII-II線における断面図であり、両図に示すように、この実施例1では、横向き筒形のアウトシェル1の前後両端部にアウトプレート2、3を取り付けて両端開口部を閉塞することにより、消音器室が形成されている。

40

【0015】

前記消音器室内は、インナープレート(隔壁)4により、前方(図1において左側)の共鳴室5Rと、後方(図1において右側)の吸音室5Fに区画されると共に、前記両アウトプレート2、3およびインナープレート4の軸心部を貫通する状態でエンジンからの排気が流通する排気管6が設けられている。

【0016】

そして、前記吸音室5F内における排気管6の周壁には、吸音室5F内と連通する多数の小孔6aが形成され、吸音室5F内にはロックウールやグラスウール等の吸音材7が充填されている。

【0017】

50

また、前記共鳴室 5 R 内における排気管 6 の外周を囲む状態で共鳴管を構成する外筒 8 が設けられている。

即ちこの外筒 8 は、その一方の開口縁部の口径を絞り込むことにより排気管 6 の外周に摺動可能な状態に装着され、もう一方の開口縁部が吸音室 5 F と共鳴室 5 R との間を画成すると共に排気管 6 が貫通するインナープレート 4 に対し溶接等により固定されている。

【 0 0 1 8 】

そして、前記外筒 8 で囲まれた排気管 6 の後方（図 1 において右側）端部周壁の 1 個所に排気管 6 内と外筒 8 内との間を連通する連通孔 6 1 が形成されると共に、外筒 8 の前方（図 1 において左側）端部周壁の 3 個所に外筒 8 内と共鳴室 5 R 内との間を連通する連通孔 8 1、8 1、8 1 が形成されている（図 2 参照）。 10

【 0 0 1 9 】

なお、前記外筒 8 の組み付けは、まず、排気管 6 の外周に外筒 8 を装着する、その際、外筒 8 における絞り込まれた側の開口縁部を排気管 6 に対し摺動可能な状態に装着する。次に、インナープレート 4 の軸心部に排気管 6 を貫通させ、この状態で外筒 8 におけるもう一方の開口縁部をインナープレート 4 の側面に溶接等により固定することにより行われる。

【 0 0 2 0 】

次に、この実施例 1 の作用・効果を説明する。

この実施例 1 の内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造では、上述のように構成されるため、排気管 6 と外筒 8 との間に形成される環状空間の断面積および連通孔 6 1、8 1 の開口面積で共鳴管の開口面積が決定され、連通孔 6 1 から各連通孔 8 1、8 1、8 1 までの距離で共鳴管の長さが決定される。 20

【 0 0 2 1 】

そして、共鳴室 5 R の容積の他、前記共鳴管の開口面積および連通孔 6 1、8 1 の開口面積と、共鳴管の長さを任意に設定することにより、消音できる特定周波数領域を任意に決定することができる。

即ち、連通孔 6 1、8 1 の大きさおよび位置を変えるだけで、低減する特定周波数の設定が容易に行えるようになるという効果が得られる。

【 0 0 2 2 】

また、共鳴管が共鳴室 5 R 内において排気管 6 の外周を覆う外筒 8 で構成されるため、共鳴管を構成する外筒 8 が共鳴室 5 R 内に大きく突出することがなく、これにより、共鳴室 5 R 内スペースによる制約を受けることなしに特定周波数の排気騒音を低減することができるようになるという効果が得られる。 30

【 0 0 2 3 】

また、外筒 8 はその一方の開口縁部の口径を絞り込むことにより排気管 6 の外周に装着され、もう一方の開口縁部がインナープレート 4 に対し固定された構造であるため、振動に対してその固定状態を確実に維持することができ、これにより、耐久性を高めることができるようになる。

【 0 0 2 4 】

さらに、外筒 8 のもう一方の開口縁部がインナープレート 4 に対し固定されることにより、外筒 8 が補強リブの役目をなし、これにより、インナープレート 4 の剛性を高め、その結果消音器室の剛性を高めることができるようになる。 40

【 0 0 2 5 】

また、外筒 8 側に連通孔 8 1 を 3 個所形成したことにより、消音域の幅が広がり、特に高周波側においても大きな消音量が得られるようになる。（請求項 2 に対応）。

【 0 0 2 6 】

また、前記外筒 8 は、その絞り込まれた側の開口縁部を排気管 6 に対し摺動可能に装着した構造としたことにより、排気管 6 と外筒 8 との熱膨張差を摺動部分で吸収することができ、これにより、熱応力による部材の変形を防止することができるようになる。（請求項 4 に対応）。

【 0 0 2 7 】

また、図 4 に示す従来例では、排気管 1 0 7 の周壁に設けた穴に共鳴管 1 0 8 を取りつける場合、該穴に対する共鳴管 1 0 8 の周方向角度を決めて位置を一致させた状態で治具等で固定した後、溶接する必要があるのに対し、この実施例では、排気管 6 の周壁に形成された連通孔 6 1 と共鳴管を構成する外筒 8 との周方向位置関係は自由度があるため、治具等を用いることなしに容易に組み付けを行うことができ、これにより、組み付け性を高めることができるようになる。

【 0 0 2 8 】

次に、他の実施例について説明する。この他の実施例の説明にあたっては、前記実施例 1 と同様の構成部分については図示を省略し、もしくは同一の符号を付けてその説明を省略し、相違点についてのみ説明する。

【実施例 2】

【 0 0 2 9 】

この実施例 2 の内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造は、請求項 1 ~ 3 に記載の発明に対応する。

この実施例 2 の内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造は、図 3 の断面図に示すように、前記外筒 8 側に形成される 3 つの連通孔 8 1、8 1、8 1 がそれぞれ外筒 8 の軸方向に位置をずらせた状態で形成されている点が、前記実施例 1 とは相違したものである。

【 0 0 3 0 】

即ち、この実施例 2 では、連通孔 6 1 から各連通孔 8 1、8 1、8 1 までの距離がそれぞれ異なるため、長さの異なる 3 種類の共鳴管が存在することになり、これにより、消音できる特定周波数領域を広げることができるようになる。(請求項 3 に対応)。

【 0 0 3 1 】

従って、この実施例 2 の内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造では、前記実施例と同様の効果が得られる他に、1 本の外筒 8 のみで消音できる特定周波数領域を広げることができるようになるという追加の効果が得られる。

【 0 0 3 2 】

以上本実施例を説明してきたが、本発明は上述の実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても、本発明に含まれる。

【 0 0 3 3 】

例えば、実施例では、外筒 8 側に 3 つの連通孔 8 1、8 1、8 1 を形成したが、1 つのみでもよく、その形成個数は任意である。

また、実施例では、吸音室 5 F を並設したが、吸音室 5 F のみを単独で設けるようにしてもよい。

【 0 0 3 4 】

また、実施例では、外筒 8 の一方の開口縁部をインナープレート 4 側に固定したが、アウタープレート 3 側に固定ことができ、また、吸音室 5 F と共鳴室 R 5 が前後入れ替わる場合、または、共鳴室 5 R のみが設けられる場合にはアウタープレート 2 側に固定するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 5 】

【図 1】実施例 1 の内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造を示す断面図である。

【図 2】図 1 の II - II 線における断面図である。

【図 3】実施例 2 の内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造を示す断面図である。

【図 4】従来例の内燃機関用排気系におけるレゾネータ構造を示す断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 6 】

- 1 アウターシェル
- 2 アウタープレート
- 3 アウタープレート

10

20

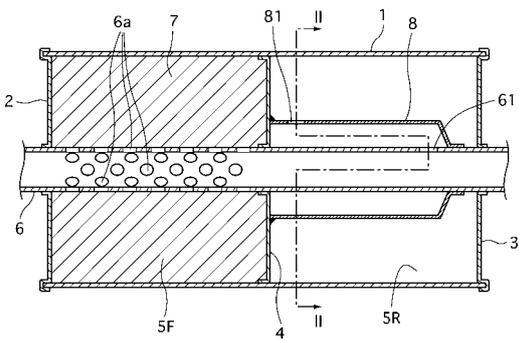
30

40

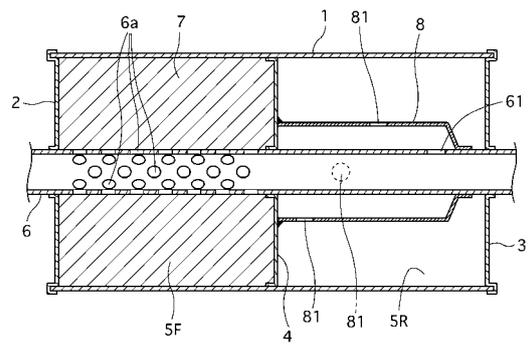
50

- 4 インナープレート（隔壁）
- 5 F 吸音室
- 5 R 共鳴室
- 6 排気管
- 6 a 小孔
- 6 1 連通孔
- 7 吸音材
- 8 外筒（共鳴管）
- 8 1 連通孔

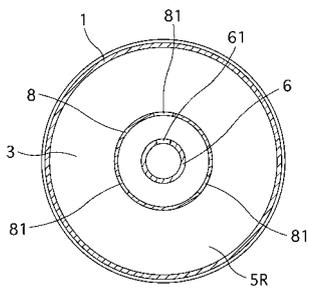
【図1】



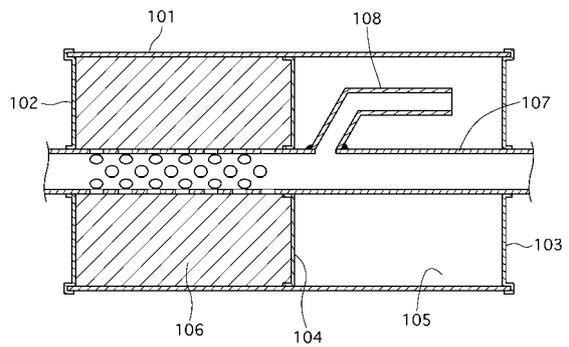
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-047909(JP,A)
実開昭63-078114(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01N 1/02

F01N 1/04