

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-343236
(P2003-343236A)

(43) 公開日 平成15年12月3日 (2003.12.3)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
F 0 1 N	1/06	F 0 1 N	A 3 G 0 0 4
	1/10		A 5 D 0 6 1
G 1 0 K	11/16	G 1 0 K	Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2002-159567 (P2002-159567)

(22) 出願日 平成14年5月31日 (2002.5.31)

(71) 出願人 395008333

株式会社大晃産業

広島県御調郡向島町9515番地の1

(71) 出願人 501204525

独立行政法人海上技術安全研究所

東京都三鷹市新川6丁目38番1号

(72) 発明者 松本 隆弘

広島県御調郡向島町9515番地の1 株式会社大晃産業内

(74) 代理人 100075960

弁理士 森 廣三郎 (外2名)

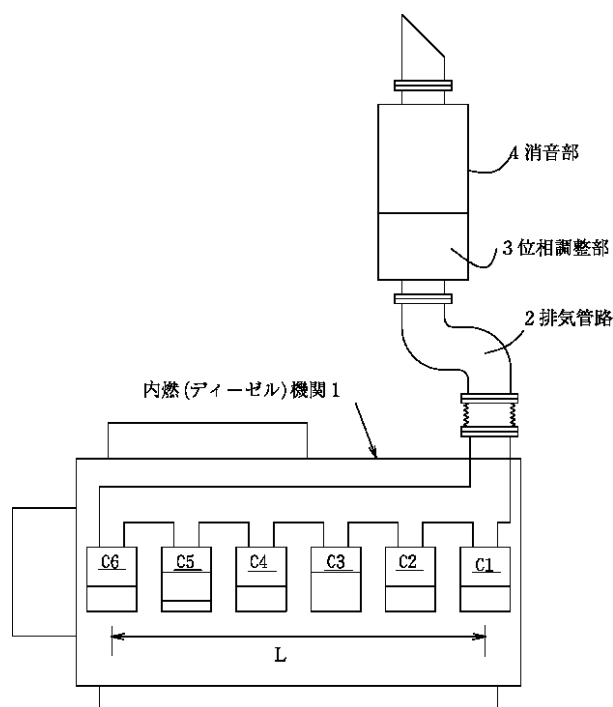
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低周波減衰型消音方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 内燃機関の「うなり」現象である低周波騒音の発生を抑制する。

【解決手段】 内燃機関1の排気ガス流路に内燃機関の複数あるシリンダの各シリンダと消音器間の音圧伝播距離を均一化することにより、低周波音の発生を抑えた上で、消音することを中心とする低周波減衰型消音方法であり、消音部4の上流側に位相調整部3を設けたことを特徴とする。消音部4は排気ガス流路に設けた吸音材10と消音部ケーシング9との間に隙隙11を設けており、位相調整部は内燃機関の複数の各シリンダの音圧伝播距離を均一化する長短異なる調整管群と、調整管群のいずれかを選択するシャッタとからなる低周波減衰型消音装置である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の排気ガス流路に内燃機関の複数あるシリンダの各シリンダと消音器間の音圧伝播距離を均一化することにより、低周波音の発生を抑えた上で、消音することを特徴とする低周波減衰型消音方法。

【請求項2】 内燃機関の排気ガス流路に設けられた消音部の上流側に位相調整部を設けたことを特徴とする低周波減衰型消音装置。

【請求項3】 消音部が排気ガス流路に設けた吸音材と、消音部ケーシングとの間に間隙を設けた請求項2記載の低周波減衰型消音装置。

【請求項4】 位相調整部が内燃機関の複数の各シリンダの音圧伝播距離を均一化する長短異なる調整管群と、該調整管群のいずれかを選択するシャッタとからなる請求項2記載の低周波減衰型消音装置。

【請求項5】 シャッタが円板の一部に通気穴のある回転選択盤と、該回転選択盤駆動用の同期モータとからなる請求項4記載の低周波減衰型消音装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主として内燃機関の低周波騒音を減衰させる低周波減衰型消音方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】内燃機関からの騒音を減衰させる従来の方法は、排気管の一部を膨張させて、排気経路の膨張による減音を図るか、排気管の経路を分岐して共鳴室を設けて騒音の共鳴による減衰を図る方法が一般的であり、近年ではグラスファイバーや炭素繊維、金属繊維等の吸音材がこれらに併用または単独で使用されている。共鳴による減衰を図る方法では、実開平1-174562号、特開平7-293377号のようにシリンダ状の容器を共鳴室とし、ピストン状の蓋体を進退させて容器内の容積を変化させ、消音すべき騒音周波数が共鳴するように調整した例もみられる。更に、特開平8-137478号等にみられるように、騒音源から伝播する騒音波を検出し、該騒音波に関する信号をアクティブ消音スピーカ機構にコントローラを介して送信するセンサーマイクロフォンを、整音器の入口側に配置する例もみられる。

【0003】多気筒ディーゼル機関の基本周波数は20～100Hz、音の波長は5～30mと長く、低周波減衰のためには過大な寸法の消音器の配備が必要となる。更に、船用内燃機関(ディーゼル機関)からの騒音は、図6のグラフで示すように(実線を源音、二点鎖線を消音器を設けた場合)、内燃機関の各シリンダから消音器までの排ガス配管距離が異なるので、中・高音波域で10～30dB減音が可能であっても、低周波域ではほとんど減音できない。理由として考えられるのは、発生源では図7に示すように等間隔で周期的な排気に伴う圧力(音圧)Pの変化が、消音器まで伝播する間にシリンダ毎に図8に示すように

不等間隔となり、「うなり」現象として低周波騒音が発生するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明者等は、内燃機関の各シリンダから消音器までの排ガス配管距離が異なる場合でも、消音器まで伝播する間にシリンダ毎の周期的な排気に伴う圧力(音圧)変化が不等間隔とならないよう検討し、「うなり」現象である低周波騒音の発生を抑制することを検討した。当然のことであるが、消音部を設置することにより中・高音波域における消音も可能にするのである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を検討した結果、内燃機関の排気ガス流路に内燃機関の複数あるシリンダの各シリンダと消音器間の音圧伝播距離を均一化することにより、低周波音の発生を抑えた上で、消音することを特徴とする低周波減衰型消音方法とした。この低周波減衰型の消音方法を実施するために、内燃機関の排気ガス流路に設けられた消音部の上流側に位相調整部を設けたことを特徴とする低周波減衰型消音装置としたのである。

【0006】また、この低周波減衰型消音装置における消音部には、排気ガス流路に設けた吸音材と消音部ケーシングとの間に間隙を設けたのである。吸音材の吸音率は低周波域では急激に低下する。そこで、吸音材と消音部ケーシングとの間に空気層を設けて、減音効果増大と共に断熱効果も増大させることとした。加えて、吸音材厚さ増大をも可能としたのである。

【0007】本発明の低周波減衰型消音装置における位相調整部は、等間隔で周期的な排気に伴う圧力(音圧)変化が消音器まで伝播する間にシリンダ毎に不等間隔となっても、再び元の等間隔で周期的な排気に戻す調整を行う手段である。位相調整部の機構としては種々考えられる。例えば、実用性に問題があるが、各シリンダ毎に同一長さとなるように排ガス管系を設置する等である。最も好ましいのは、内燃機関の複数の各シリンダの音圧伝播距離を均一化する長短異なる調整管群と、該調整管群のいずれかを選択するシャッタとからなる構造である。シャッタには円板の一部に通気穴のある回転選択盤と、該回転選択盤駆動用の同期モータとからなるものが好ましい。該調整管は共鳴室や膨張室等の消音作用を持つ手段を中空管内に設けてもよい。

【0008】

【発明の実施の形態】図1はディーゼル機関に本発明の低周波減衰型消音装置を設けた例の側面図である。図2は位相調整部の断面図であり、図3は図2中A-A断面図である。この例に示す内燃機関1はシリンダがC1、C2、C3、C4、C5、C6の6気筒のディーゼル機関である。排気ガス流路となる排気管路2の下流側には、位相調整部3と消音部4とを設けている。位相調整部3が消音部

4の上流側となる。シリンダC1の位相調整部3に達する迄の音圧伝播距離が最長であり、順次C2,C3,C4,C5,C6と音圧伝播距離が短くなっている。

【0009】位相調整部3の構造例を図2に示す。筒状ケーシング3aに排気管路2の排気ガス流路を連通する排気ガス入口5と、排気ガス出口6がある。排気ガス出口6からの排気ガスは消音部4へ流れるようになっている。筒状ケーシング3aの内部には、回転選択盤7が同期モータ8で回転するよう設置されている。回転選択盤7には通気穴7aを設けている。同期モータ8はシリンダC1,C2,C3,C4,C5,C6の駆動に同期して回転選択盤7を回転させる。

【0010】同じく筒状ケーシング3aの内部に長短異なる音圧伝播距離とする位相調整管D1,D2,D3,D4,D5,D6を同心円上に配置している。前記回転選択盤7を回転させると通気穴7aがいずれかの位相調整管Dに合致して排気ガス入口5と位相調整管Dと排気ガス出口6との間を連通させることができる。位相調整管Dはこの例では中空管としているが、消音性能上必要であれば、共鳴室や膨張室等の消音作用を持つ手段を中空管内に設けてもよい。位相調整管はD1-D2-D3-D4-D5-D6の順に短く形成している。同心円上の配置順は長短異なる音圧伝播距離に対応するように、回転方向にD1-D5-D3-D6-D2-D4の着火順である。最大音圧伝播距離差(最大位相差距離)Lの場合の最長の位相調整管D1の長さは $L/2 \sim L$ が適当である。

【0011】ディーゼル機関の場合、着火順序は、例えば、シリンダC1-C5-C3-C6-C2-C4の順に着火して円滑な駆動源となる。このことによって前述した従来のシリンダ毎の等間隔周期的な排気に伴う圧力(音圧)変化が伝播する間に不等間隔(図8)となって、「うなり」現象となっていたのである、ところが、本発明のように、排気ガス流路の消音部4の上流側に位相調整部3を設けたことによって、これを解消している。すなわち、シリンダ着火順序のC1-C5-C3-C6-C2-C4の音圧伝播距離が長短変化するのに対応させて、同心円上に配置順をD1-D5-D3-D6-D2-D4とした位相調整管の基部のシャッタである前記回転選択盤7の通気穴7aが同期モータ8で同期回転して、位相調整管D1-D5-D3-D6-D2-D4を順次選択しながら消音部4に達する音圧伝播距離を調整(音圧伝播距離を均一化)し、等間隔で周期的な音圧変化(図7参照)へと位相調整するのである。

【0012】図4は消音部4の断面図である。消音部4は前記位相調整部3の下流側に配置されており、前記位相調整部3によって等間隔で周期的な音圧変化へと位相調整された排気ガスの消音を行うこととなる。消音部4の構造は、消音部ケーシング9と吸音材10との間に間隙11(50~300mm)を設けた構造である。吸音材10は排気ガス流路を外周から吸音するように設けており、吸音材10

の吸音率が低周波域では急激に低下する。そこで、吸音材10と消音部ケーシング9との間に間隙11を設け、空気層を設けることによって低周波域での消音作用を増大させている。

【0013】そのことを図5に示す。中・高音域で10~30dB減音が可能である上に、低周波域でも20dB減音が可能となっている。

【0014】

【発明の効果】本発明の低周波減衰型消音方法及び装置は、複数ある内燃機関の各シリンダから消音器までの排気配管距離が異なる場合で、シリンダ毎の周期的な排気に伴う圧力(音圧)変化が不等間隔となった場合でも、消音器まで伝播する間に位相調整部で等間隔で周期的な音圧変化へと位相が調整されるので、「うなり」現象である低周波騒音の発生を抑制することができる。

【0015】しかも、消音部における中・高音域の消音に加えて、間隙部を設けたので、低音部の消音も可能とした。これらによって、従来困難であった、特に船舶における低周波減衰に必要とされていた過大な寸法の消音器の配備を不要にした。

【図面の簡単な説明】

【図1】ディーゼル機関に本発明の低周波減衰型消音装置を設けた例の側面図である。

【図2】位相調整部の断面図である。

【図3】図2中A-A断面図である。

【図4】消音部の断面図である。

【図5】源音と本発明の消音器を設けた場合の周波数毎の音圧測定結果のグラフである。

【図6】源音と従来の消音器を設けた場合の周波数毎の音圧のグラフである。

【図7】発生源での等間隔で周期的な排気に伴う圧力(音圧)変化を示すグラフである。

【図8】消音器まで伝播する間に不等間隔となった圧力(音圧)変化を示すグラフである。

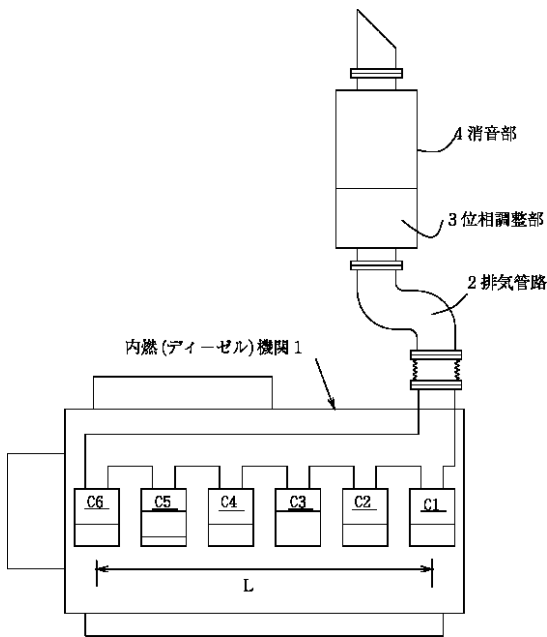
【符号の説明】

- 1 内燃(ディーゼル)機関
- 2 排気管路
- 3 位相調整部
- 4 消音部
- 5 排気ガス入口
- 6 排気ガス出口
- 7 回転選択盤
- 8 同期モータ
- 9 消音部ケーシング
- 10 吸音材
- 11 間隙

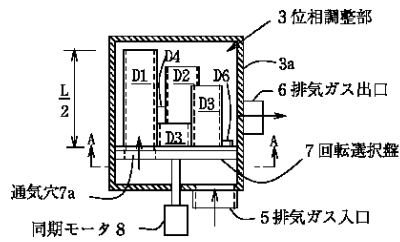
C1,C2,C3,C4,C5,C6 シリンダ

D6,D5,D4,D3,D2,D1 位相調整管

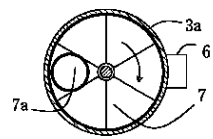
【図1】



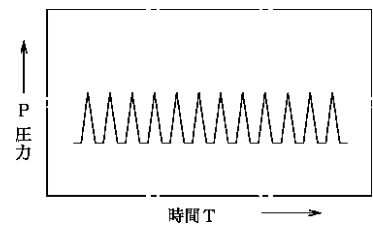
【図2】



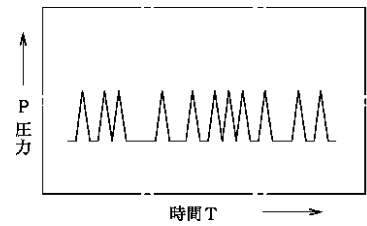
【図3】



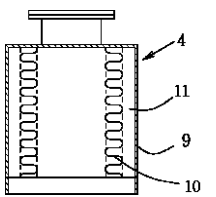
【図7】



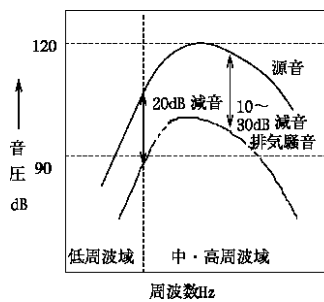
【図8】



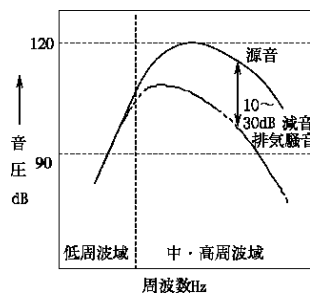
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 綾 威雄
 奈良県生駒市緑ヶ丘1421 - 2
 (72)発明者 吉田 紘二郎
 大阪府枚方市津田元町 2 - 2 - 14

(72)発明者 山根 健次
 大阪府枚方市津田元町 2 - 2 - 17
 Fターム(参考) 3G004 AA05 BA01 CA01 CA13 DA01
 DA06 DA11 DA21 EA01
 5D061 EE40