

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-200445
(P2006-200445A)

(43) 公開日 平成18年8月3日(2006.8.3)

(51) Int. Cl.

F 01 N 1/14 (2006.01)

F I

F 01 N 1/14

テーマコード(参考)

3G004

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2005-12952(P2005-12952)
(22) 出願日 平成17年1月20日(2005.1.20)

(71) 出願人 000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(74) 代理人 100066980
弁理士 森 哲也
(74) 代理人 100075579
弁理士 内藤 嘉昭
(74) 代理人 100103850
弁理士 崔 秀▲てつ▼
(74) 代理人 100116012
弁理士 宮坂 徹
(72) 発明者 田口 英俊
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内
Fターム(参考) 3G004 BA01 CA12 DA07 DA22

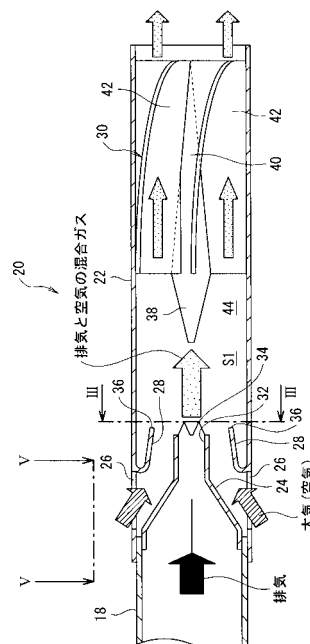
(54) 【発明の名称】 排気システム

(57) 【要約】

【課題】 排気の熱量を低減して大気と混合することで気流音が要因の排気騒音を低減することができる排気システムを提供する。

【解決手段】 出口管18に排気・空気混合部20が接続されている。排気・空気混合部20は、シェル2から外部に突出している出口管18の端部に同軸に接続されている混合管22と、混合管22の排気入側の内部に配設されながら出口管18の端部に接続されている排気ノズル24と、混合管22に設けた大気導入スリット26と、大気導入スリット26の縁部から混合管22内部に延在している整流板28と、混合管22の排気出側の内部に配設されているローブ付きコーン30とを備えている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンから排出された流速を有する排気を大気に放出する排気流路の途中に、前記排気の流速を増大させる排気増速部と、流速が増大した前記排気に対して当該排気の温度より低い温度の空気を、前記排気増速部に隣接した位置から供給する空気供給部と、前記空気との接触面積が増大するように前記排気の拡散を促す排気拡散促進部とを有する排気・空気混合手段を備えたことを特徴とする排気システム。

【請求項 2】

前記排気・空気混合手段の前記排気増速部は、前記排気が流れる方向に向けて徐々に流路面積を小さくした排気ノズルであることを特徴とする請求項 1 記載の排気システム。

10

【請求項 3】

前記排気・空気混合手段の前記排気拡散促進部は、前記排気ノズルのノズル口の開口端面に連続して設けた凹凸部であることを特徴とする請求項 2 記載の排気システム。

【請求項 4】

前記排気・空気混合手段の前記空気供給部は、前記ノズル口に向けて前記空気を導き、前記ノズル口に近い端部に凹凸部を連続して設けた整流板であることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の排気システム。

【請求項 5】

前記凹凸部の凸部は、先端に向かうに従い先細り形状となっていることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の排気システム。

20

【請求項 6】

前記凹凸部の凸部を、三角形状としたことを特徴とする請求項 5 記載の排気システム

【請求項 7】

前記排気ノズルの前記ノズル口を矩形状の開口形状とし、このノズル口の長辺側に前記整流板の端部を近接させていることを特徴とする請求項 4 乃至 6 の何れかに記載の排気システム。

【請求項 8】

前記排気流路は断面が円形状の筒状体であり、前記排気・空気混合手段に対して下流側の前記筒状体の内側に、底面の直径が前記筒状体の直径より小さい円錐体を、該底面が下流側に向き、且つ前記筒状体の円周方向において前記円錐体の斜面と前記筒状体との距離が等しくなるように配置した層流制御手段を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れかに記載の排気システム。

30

【請求項 9】

前記層流制御手段より下流側の前記筒状体の内側に、円錐体であって、底面が前記層流制御手段の前記円錐体の底面に接して、頂点が下流側を向くように配置する下流側円錐体と、この下流側円錐体の斜面及び前記筒状体を連結し、前記筒状体の長手方向に延在する板材で、該長手方向において面外方向ねじりを有する翼部材が前記筒状体の円周方向に複数配置される翼列体とを備えてなる減速制御手段を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れかに記載の排気システム。

40

【請求項 10】

前記排気・空気混合手段の前記空気供給部は、装置周辺の大気を供給するようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れかに記載の排気システム。

【請求項 11】

前記排気・空気混合手段を、エンジンから排出された排気を筒状のシェルに導入する入口管と、前記シェルに導入した排気を大気に放出する出口管とのうち少なくとも一方に配置したことを特徴とする請求項 1 乃至 10 の何れかに記載の排気消音装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、エンジンから排出された排気を導いて大気に放出する排気システムに関する。

【背景技術】

【0002】

エンジンから排出された排気が排気管を介して大気中に排出されるときには、回転次数成分を持った脈動音（次数音と称する）を要因とする排気騒音や、排気管末端において大気を押し退ける際の音や排気ガスに生じる渦流による音（以下、これらを気流音）を要因とする排気騒音が発生する。特に、気流音を要因とする排気騒音は、大気に比べて排気が高いエネルギー（流速、圧力、熱量）を持っているために生じる。

【0003】

排気騒音を防止する従来装置として、次数音を反射によって打ち消したり、膨張室に排気を導入して膨張させることで、排気の流速及び圧力を低下して気流音を低減する装置（例えば、特許文献1）や、排気管の途中にある屈曲部及び吐出部に整流格子や整流板を配置することで、排気で生じている渦流を減少させて気流音を低減する装置（例えば、特許文献2）が知られている。

【特許文献1】実公平6-43452号公報

【特許文献2】特開平8-42322号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献1及び特許文献2の装置は、高温の排気をそのまま大気に排出しているので、熱量の高い排気と熱量の低い大気が混合する際に発生する渦流によって気流音が発生しやすい。

そこで、本発明はこのような不都合を解消するためになされたものであり、排気の熱量を低減して大気と混合することで気流音が要因の排気騒音を低減することができる排気システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記課題を解決するため、本発明に係る排気システムは、エンジンから排出された流速を有する排気を大気に放出する排気流路の途中に、前記排気の流速を増大させる排気増速部と、流速が増大した前記排気に対して当該排気の温度より低い温度の空気を、前記排気増速部に隣接した位置から供給する空気供給部と、前記空気との接触面積が増大するように前記排気の拡散を促す排気拡散促進部とを有する排気・空気混合手段を備えている。

【発明の効果】

【0006】

本発明の排気システムによると、排気・空気混合手段の排気増速部が、エンジンから排出された高熱の排気を増速し、空気供給部から供給された空気が、増速された高熱の排気に巻き込まれて混合する。その際に、排気拡散促進部が、空気との接触面積が増大するように前記排気の拡散を促し、排気の熱量を低下させてから大気に放出するようにしているので、気流音を要因とした排気騒音を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明に係る排気システムについて、図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明に係る自動車用排気消音装置の1実施形態を示す図である。なお、図1の左側を排気の上流側、右側を排気の下流側とする。

本実施形態の装置は、筒状のシェル2の一方の開口が端板4により閉塞され、シェル2の他方の開口が端板6により閉塞されるとともに、シェル2内部に配設した仕切り板8によりシェル2の内部空間が拡張室10及び共鳴室12とに分割されている。仕切り板8には、拡張室10及び共鳴室12とを連通する首管14が設けられている。

【0008】

10

20

30

40

50

また、端板 6 を貫通して設けられた入口管 16 が拡張室 10 に連通し、端板 4 を貫通して設けられた出口管 18 に共鳴室 12 が連通し、入口管 16 と出口管 18 とが拡張室 10 を介して接続されている。

そして、入口管 16 は、図示しない排気マニホールド、触媒コンバータ等を介してエンジンの排気ポートに接続されているとともに、出口管 18 に、排気・空気混合部 20 が接続されている。

【0009】

排気・空気混合部 20 は、図 2 に示すように、シェル 2 から外部に突出している出口管 18 の端部に同軸に接続されている混合管 22 と、混合管 22 の排気入側の内部に配設されながら出口管 18 の端部に接続されている排気ノズル 24 と、混合管 22 に設けた大気導入スリット 26 と、大気導入スリット 26 の縁部から混合管 22 内部に延在している整流板 28 と、混合管 22 の排気出側の内部に配設されているローブ付きコーン 30 とを備えている。

10

【0010】

排気ノズル 24 は、出口管 18 に接続している側からノズル口 32 に向けて徐々に流路面積を小さくした部材であり、図 3 に示すように、ノズル口 32 は矩形状の開口部として混合管 22 の中心部で開口している。また、図 4 に示すように、ノズル口 32 の開口端面は、三角形形状の凸部 34a 及び凹部 34b が連続する凹凸形状の開口端面 34 として形成されている。

【0011】

また、大気導入スリット 26 は、図 5 に示すように、前述した矩形状のノズル口 32 の長辺側で開口するように混合管 22 に設けられており、大気導入スリット 26 を設けるために混合管 22 を切り欠いた部分を、ノズル口 32 に向けて延在するように混合管 22 の内部に折り曲げることで整流板 28 が形成されている。そして、ノズル口 32 に最も近接する整流板 28 の端部は、図 6 に示すように、三角形形状の凸部 36a 及び凹部 36b が連続する凹凸形状の端面 36 として形成されている。

20

【0012】

ローブ付きコーン 30 は、図 7 に示すように、排気ノズル 24 のノズル口 32 から所定の距離 L_1 の混合空間 S_1 を設けて配設されている。このローブ付きコーン 30 は、排気の上流側から下流側に向かうに従い徐々に外径が拡径しており、混合管 22 の内周面とで円錐ノズル 44 を画成している第 1 円錐コーン 38 と、この第 1 円錐コーン 38 の最大外径部に同軸に一体化され、排気の下流側に向かうに従い徐々に外径が縮径している第 2 円錐コーン 40 と、第 2 円錐コーン 40 の周方向に所定間隔をあけて配置した複数のローブ 42 とで構成されている。各ローブ 42 は、図 7 から図 9 に示すように、上流側のローブ高さ h_1 に対して下流側のローブ高さ h_2 が高く設定され ($h_1 < h_2$)、隣接するローブ 42 の配置角度が、上流側の配置角度 r_1 に対して下流側の配置角度 r_2 が大きくなるように設定されることで、隣接するローブ 42 の間の流路面積が下流側に向かうに従い徐々に拡大するようにした減速翼列として形成されている。

30

【0013】

ここで、排気・空気混合部 20 が本発明の排気・空気混合手段に相当し、排気ノズル 24 が本発明の排気増速部に相当し、大気導入スリット 26 及び整流板 28 が本発明の空気供給部に相当し、排気ノズル 24 の凹凸形状の開口端面 34 が本発明の排気拡散促進部に相当し、第 1 円錐コーン 38 及び混合管 22 とで画成した円錐ノズル 44 が本発明の層流制御手段に相当し、流路面積が下流側に向かうに従い徐々に拡大するように減速翼列として形成した複数のローブ 42 が本発明の減速制御手段に相当する。

40

【0014】

次に、本実施形態の作用について説明する。

エンジから排出された高熱の排気は、排気マニホールド、触媒コンバータ等を通して本実施形態の排気消音装置に導入され、入口管 16 から容積の大きな拡張室 10 内、共鳴室 12 内に流入し、拡張型消音要素、共鳴型消音要素によって音響エネルギーが減衰された

50

後、出口管 18 から排気・空気混合部 20 に流れていく。

【0015】

排気・空気混合部 20 の排気ノズル 24 は、出口管 18 から流れてきた排気（高熱の排気）の流速を増大してノズル口 32 から混合空間 S1 に吐出する。ここで、ノズル口 32 の開口端面が凹凸形状の開口端面 34 となっているので、ノズル口 32 から吐出する排気は、流れ方向の断面から見て周囲が波状になるように混合空間 S1 で拡散する。しかも、開口端面 34 の凸部 34a が三角形形状となっているので、波状の振幅が大きくなって拡散する範囲も広がる。

【0016】

また、大気導入スリット 26 から混合管 22 内に入り込んだ大気（冷却空気）は、排気ノズル 24 のノズル口 32 から吐出する排気が増速されているので、整流板 28 に沿って混合空間 S1 に巻き込まれていく。ここで、冷却空気は、整流板 28 に沿って矩形状の開口部としたノズル口 32 の長辺側に向けて流れていく。また、整流板 28 の端面が凹凸形状の端面 36 となっているので、ノズル口 32 の長辺側に向けて流れた冷却空気は、流れ方向の断面から見て周囲が波状になるように混合空間 S1 で拡散する。しかも、端面 36 の凸部 36a が三角形形状となっているので、波状の振幅が大きくなって拡散する範囲も広がる。

10

【0017】

このように、混合空間 S1 に、高熱の排気と冷却空気が拡散する範囲を広くしながら流れ込むので、高熱の排気と冷却空気と混合が促進される。

20

混合空間 S1 で混合された高熱の排気と冷却空気（以下、混合気体と称する）は、ローブ付きコーン 30 の円錐ノズル 44 を通過することで流速が増大し、流れ全体の流速分布が均一に整えられて層流状態となる。

そして、円錐ノズル 44 を通過した混合気体は、ローブ付きコーン 30 の隣接するローブ 42 の間の流路を流れて大気に放出される。その際、隣接するローブ 42 の間の流路面積が、下流側に向かうに従い徐々に拡大するようにした減速翼列として形成されているので、混合気体は、層流状態が維持されながら流速が低減されて大気に放出される。

【0018】

以上説明したように、本実施形態では、排気ノズル 24 を通過することで増速した高熱の排気が、大気導入スリット 26 から入り込んだ冷却空気を巻き込みながら混合空間 S1 に流れ込み、その際に、ノズル口 32 の開口端面 34 が凹凸形状となっていることで高熱の排気が混合空間 S1 で拡散され、冷却空気との混合が促進されて排気の熱量が低下するので、混合管 22 から大気に吐出する際の気流音を要因とした排気騒音を低減することができる。

30

【0019】

また、混合空間 S1 で混合された高熱の排気と冷却空気との混合気体は、ローブ付きコーン 30 の円錐ノズル 44 を通過することで流速が増大し、流れ全体の流速分布が均一に整えられて層流状態となることで渦流の発生を抑制しているので、渦流による気流音の発生を防止することができる。

また、円錐ノズル 44 を通過した混合気体は、複数のローブ 42 の間を通過することで、層流状態が維持されながら流速が低減されて大気に放出されるので、排気の流速増大を要因とした排気騒音も低減することができる。

40

【0020】

そして、本実施形態では、以下のように構成したので、混合空間 S1 における高温の排気と冷却空気との混合が促進され、さらに排気の熱量を効率良く低減することができる。

まず、大気導入スリット 26 から混合管 22 内に入り込んだ冷却空気は、整流板 28 に沿って混合空間 S1 に流れ、整流板 28 の端面 36 が凹凸形状となっていることで混合空間 S1 で拡散するので、高温の排気との混合をさらに促進することができる。

【0021】

また、ノズル口 32 の凹凸形状の開口端面 34 の凸部 34a 及び整流板 28 の凹凸形状

50

の端面 36 の凸部 36 a が三角形状になっており、混合空間 S1 における波状の振幅が大きくなって拡散する範囲も広くなるので、高温の排気との混合をさらに促進することができる。

また、冷却空気は排気ノズル 24 のノズル口 32 の長辺側に向かい、ノズル口 32 から吐出する排気の流れ中心側に流れるので、排気との冷却効率が向上して高温の排気との混合をさらに促進することができる。

【0022】

なお、本実施形態では、出口管 18 に排気・空気混合部 20 を接続した構成を示したが、本発明の要旨がこれに限定されるものではなく、例えば、入口管 16 の途中に排気・空気混合部 20 を接続しても、同様の効果を奏することができる。

10

また、本実施形態では、自動車用排気消音装置に排気・空気混合部 20 を配設した構造を示したが、本発明の要旨がこれに限定されるものではなく、エンジンから排出された排気を導いて大気に放出する他の構造の排気システムの途中に、排気・空気混合部 20 を設けても、同様の効果を奏することができる。

さらにまた、ノズル口 32 の開口端面 34、又は整流板 28 の端面 36 の形状は凹凸形状であればよく、製造方法等の事情を考慮して前記三角形状以外にも、例えば図 10 に示すような形状でもよい。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図 1】本発明に係る自動車用排気騒音装置を示す断面図である。

20

【図 2】本発明に係る排気・空気混合手段を示す断面図である。

【図 3】図 2 の III-III 線矢視図である。

【図 4】本発明に係る排気拡散促進部の具体的な構成である排気ノズルのノズル口の開口端面に設けた凹凸部を示す図である。

【図 5】本発明に係る空気供給部を構成する大気導入スリット及び整流板を示す図 2 の V-V 線矢視図である。

【図 6】本発明に係る空気供給部を構成する整流板の端部に設けた凹凸部を示す図である。

【図 7】本発明に係る層流制御手段及び減速制御手段を示す断面図である。

【図 8】図 7 の VIII-VIII 線矢視図である。

30

【図 9】図 7 の IX-IX 線矢視図である。

【図 10】ノズル口の凹凸形状の開口端面、又は整流板の凹凸形状の端面の他の形状を示す図である。

【符号の説明】

【0024】

2 シェル

10 拡張室

12 共鳴室

16 入口管

18 出口管

40

20 排気・空気混合部（排気・空気混合手段）

22 混合管

24 排気ノズル

26 大気導入スリット

28 整流板

30 ロープ付きコーン

32 ノズル口

34 ノズル口の凹凸形状の開口端面

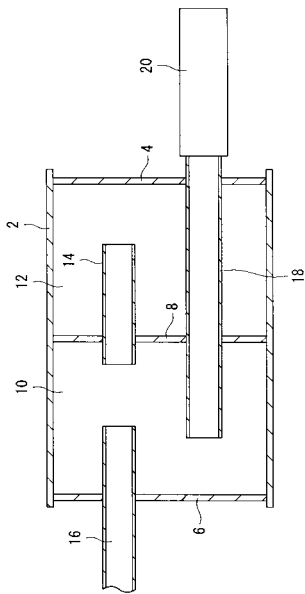
34 a 凸部

36 整流板の凹凸形状の端面

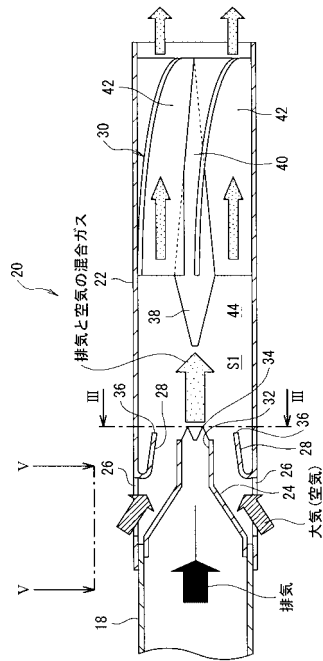
50

- 36 a 凸部
- 38 第1円錐コーン（層流制御手段を構成する円錐体）
- 40 第2円錐コーン（減速制御手段を構成する下流側円錐体）
- 42 ロープ
- 44 円錐ノズル
- S1 混合空間

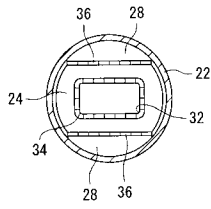
【図1】



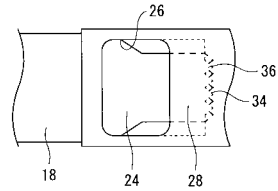
【図2】



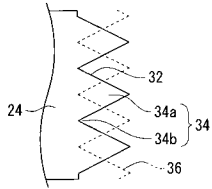
【 図 3 】



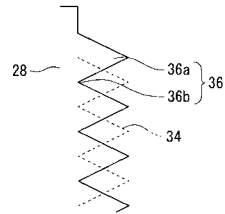
【 図 5 】



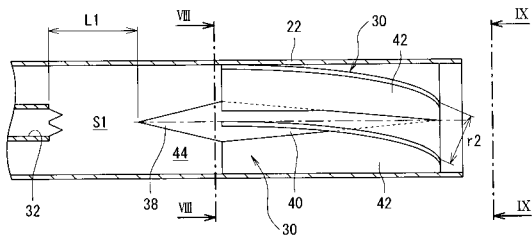
【 図 4 】



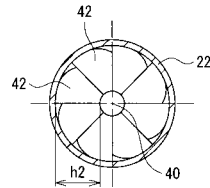
【 図 6 】



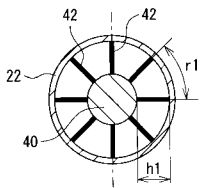
【 図 7 】



【 図 9 】



【 図 8 】



【 図 10 】

