

(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
2014年10月23日(23.10.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/171380 A1

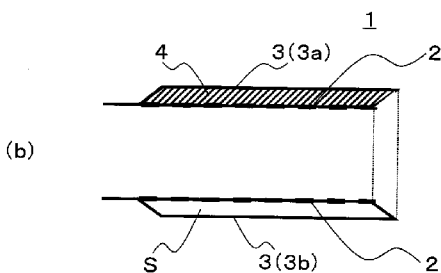
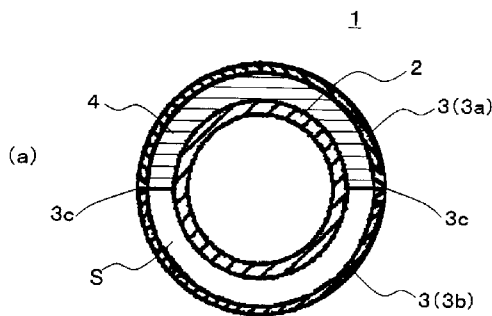
- (51) 国際特許分類:
F01N 13/14 (2010.01) F01N 13/20 (2010.01)
F01N 1/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/060314
- (22) 国際出願日: 2014年4月9日(09.04.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-085064 2013年4月15日(15.04.2013) JP
- (71) 出願人: ニチアス株式会社(NICHIAS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048555 東京都中央区八丁堀一丁目6番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 平岡 聡直(HIRAOKA Akinao); 〒1048555 東京都中央区八丁堀一丁目6番1号 ニチアス株式会社内 Tokyo (JP). 阿部 勇美(ABE Isami); 〒1048555 東京都中央区八丁堀一丁目6番1号 ニチアス株式会社内 Tokyo (JP). 藤田 佳史(FUJITA Yoshifumi); 〒1048555 東京都中央区八丁堀一丁目6番1号 ニチアス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 赤塚 賢次, 外(AKATSUKA Kenji et al.); 〒1010047 東京都千代田区内神田2-3-6 楓ビル2階 Tokyo (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, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

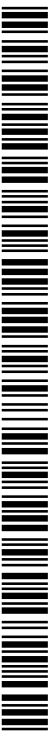
(54) Title: MUFFLER CUTTER

(54) 発明の名称: マフラーカッター



(57) Abstract: Provided is a muffler cutter having excellent heat-insulating and sound-damping properties, and capable of improving the quality of the exhaust sound. This muffler cutter (1), which is mounted on a tail pipe in a vehicle exhaust system, is characterized by being equipped with an exhaust pipe (2) in the side wall of which multiple through-holes are provided, a cylindrical heat shield plate (3) provided on the outside of and coaxial with the exhaust pipe, and a sound-absorbent, heat-insulating material (4) arranged in the interval between the exhaust pipe and the cylindrical heat shield plate, with the sound-absorbent, heat-insulating material filling only a portion of the interval between the exhaust pipe and the cylindrical heat shield plate in a curved shape, and a curved closed space (S) being formed in the other portion of the interval between the exhaust pipe and the cylindrical heat shield plate, and the distance between the exhaust pipe and the cylindrical heat shield plate forming the closed space being 1-50 mm.

(57) 要約: 断熱性および消音性に優れるとともに排気音の音質を向上し得るマフラーカッターを提供する。車輛用排気系のテールパイプに装着されるマフラーカッター(1)であって、側壁に複数の貫通孔が設けられた排気用配管(2)と、該排気用配管の外側に該排気用配管と同軸状に設けられた筒状の遮熱板(3)と、前記排気用配管と筒状の遮熱板との間に充填された吸音性断熱材(4)とを有し、前記吸音性断熱材は、前記排気用配管と筒状の遮熱板との間の一部にのみ湾曲状に充填されるとともに、前記排気用配管と筒状の遮熱板との間の他の部分には湾曲状の閉鎖空間(S)が形成されており、前記閉鎖空間を形成する排気用配管と筒状の遮熱板との距離が1~50mmであることを特徴とするマフラーカッターである。



WO 2014/171380 A1

明 細 書

発明の名称：マフラーカッター

技術分野

[0001] 本発明は、マフラーカッターに関する。

背景技術

[0002] 自動車エンジンから排出される燃焼ガス（排気ガス）は、エンジンに対して順次接続された、エキゾーストマニフォールド、エキマニ直下型触媒コンバータ、フロントチューブ、床下触媒コンバータ、センターマフラー、メインマフラー等を経て、最終的にテールパイプの端部（テールエンド）から外部に放出される（例えば、特許文献1（特開2008-190371号公報）参照）。

[0003] 上記自動車に配設されるメインマフラー等の排気系配管の大部分は、車輻底部に配置されることから通常ユーザーに視認されることはないが、排気系配管の末端に位置するテールパイプは、車輻後部のバンパー下部から端部（テールエンド）が露出するために、ユーザーに視認され易く車輻の美観に与える影響が大きい。

[0004] このため、一般にテールパイプの端部にさらにマフラーカッターを装着することが行われており、このマフラーカッターによって、車輻の美観や高級感を向上させることが行われている。

[0005] ところで、高排気量の車輻等においては排気音が大きくなり易く、メインマフラー等に対する負荷が大きくなり易いことから、メインマフラー等で吸収しきれない排気音を低減し、排気音による騒音を緩和し得るマフラーカッターが望まれるようになっている。

[0006] 一方、単に車輻の排気音を低減するだけでは、アイドリング音等の排気音を嗜好するユーザーを満足させることができないことから、マフラーカッターとしては、消音性に優れるとともに排気音の音質を向上し得る、二律背反した目的を達成し得るものが求められるようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2008-190371号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 従って、本発明は、断熱性および消音性に優れるとともに排気音の音質を向上し得るマフラーカッターを提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記技術課題を解決するために、本発明者等が鋭意検討を行った結果、車輛排気音のうち、人間にとって耳障りな高周波音のみを選択的に低減するとともに、逆にユーザーの嗜好性の高いアイドルリング時に発生する低周波音については選択的に強調させ得るマフラーカッターによって上記目的を達成し得ることを着想した。

上記着想に基づいて本発明者等がさらに鋭意検討を行ったところ、車輛用排気系のテールパイプに装着されるマフラーカッターであって、側壁に複数の貫通孔が設けられた排気用配管と、該排気用配管の外側に該排気用配管と同軸状に設けられた筒状の遮熱板と、前記排気用配管と筒状の遮熱板との間に充填された吸音性断熱材とを有し、前記吸音性断熱材は、前記排気用配管と筒状の遮熱板との間の一部にのみ湾曲状に充填されるとともに、前記排気用配管と筒状の遮熱板との間の他の部分には湾曲状の閉鎖空間が形成されており、前記閉鎖空間を形成する排気用配管と筒状の遮熱板との距離が1～50mmであるマフラーカッターにより、上記技術課題を解決し得ることを見出し、本知見に基づいて本発明を完成するに至った。

[0010] すなわち、本発明は、

- (1) 車輛用排気系のテールパイプに装着されるマフラーカッターであって、
、
側壁に複数の貫通孔が設けられた排気用配管と、該排気用配管の外側に該

排気用配管と同軸状に設けられた筒状の遮熱板と、前記排気用配管と筒状の遮熱板との間に充填された吸音性断熱材とを有し、

前記吸音性断熱材は、前記排気用配管と筒状の遮熱板との間の一部にのみ湾曲状に充填されるとともに、前記排気用配管と筒状の遮熱板との間の他の部分には湾曲状の閉鎖空間が形成されてなり、

前記閉鎖空間を形成する排気用配管と筒状の遮熱板との距離が1～50mmである

ことを特徴とするマフラーカッター、

(2) 前記貫通孔が、前記排気用配管の側面のうち少なくとも前記吸音性断熱材に対向する部分に設けられている上記(1)に記載のマフラーカッター、

(3) 前記吸音性断熱材が、配設時に車輛本体側に位置する前記排気用配管と筒状の遮熱板との間に湾曲状に充填される上記(1)に記載のマフラーカッター、

(4) 前記吸音性断熱材が、配設時に車輛本体側に位置する前記排気用配管と筒状の遮熱板との間に湾曲状に充填される上記(2)に記載のマフラーカッター、

(5) 前記閉鎖空間が、中空状になっており、配設時に車輛本体側とは反対側に位置する前記排気用配管と筒状の遮熱板との間に湾曲状に形成されてなる上記(3)に記載のマフラーカッター、

(6) 前記閉鎖空間が、中空状になっており、配設時に車輛本体側とは反対側に位置する前記排気用配管と筒状の遮熱板との間に湾曲状に形成されてなる上記(4)に記載のマフラーカッター、および

(7) 前記吸音性断熱材の400℃の温度条件下における熱伝導率が0.01～0.1W/(m·K)である上記(1)～(6)のいずれかに記載のマフラーカッター

を提供するものである。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、排気用配管と筒状の遮熱板との間の一部を湾曲状の閉鎖空間とし、該閉鎖空間を形成する排気用配管と筒状の遮熱板との距離を所定距離に制御することによってユーザーの嗜好性の高いアイドリング時に発生する低周波音の音量を選択的に強調させ、人間にとって耳障りな高周波音のみを選択的に低減するとともに、排気用配管と筒状の遮熱板との間の他の部分に吸音性断熱材が充填されてなるものであることによって上記高周波音をさらに低減することができ、このために、断熱性および消音性に優れるとともに排気音の音質を向上し得るマフラーカッターを提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本発明に係るマフラーカッター形態例を説明する断面図であり、図1 (a) はマフラーカッター1 長手方向に対して直角方向の垂直断面図であり、図1 (b) はマフラーカッターの長手方向に沿った垂直断面図である。
- [図2]本発明に係るマフラーカッターの使用形態を説明する断面図である。
- [図3]本発明に係るマフラーカッターの製造例を説明する図である。
- [図4]本発明において、放射率の測定に使用される高温反射率・透過率測定装置の概略図である。
- [図5]本発明において、放射率の測定に使用される高温反射率・透過率測定装置の加熱部の断面図である。
- [図6]テールパイプの全長を説明する図である。
- [図7]音圧レベルの測定方法を説明する図である。
- [図8]本発明の実施例および比較例で得られたテールパイプの音圧レベルの変化を示す図である。
- [図9]本発明の参考例および比較例で得られたテールパイプの音圧レベルの変化を示す図である。
- [図10]本発明の参考例で得られたマフラーカッターの説明図であり、図10 (a) は、排気用配管2の正面図(左図)および該正面図のd-d'線垂直断面図(右図)を示すものであり、図10 (b) は、筒状の遮熱板3の正面図(左図)および該正面図のe-e'線垂直断面図(右図)を示すものであり、

図10(c)は、図10(a)に示す排気用配管2に図10(b)に示す筒状の遮熱板3を同軸状に固定したマフラーカッターの正面図(左図)および該正面図のf-f'線垂直断面図(右図)を示すものであり、図10(d)は、図10(c)に示すマフラーカッターの長手方向に沿う垂直断面図を示すものである。

[図11]本発明の参考例および比較例で得られたテールパイプの音圧レベルの変化を示す図である。

[図12]本発明の参考例で得られたマフラーカッターを構成する排気用配管の説明図であり、図12(a)は、上流側(排気ガスが流入する側)の側壁全体に円形貫通孔を設けた排気用配管2を示すものであり、図12(b)は、下流側(排気ガスが流出する側)の側壁全体に円形貫通孔を設けた排気用配管2を示すものである。

[図13]本発明の参考例および比較例で得られたテールパイプの音圧レベルの変化を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 本発明のマフラーカッターは、車輛用排気系のテールパイプに装着されるマフラーカッターであって、側壁に複数の貫通孔が設けられた排気用配管と、該排気用配管の外側に該排気用配管と同軸状に設けられた筒状の遮熱板と、前記排気用配管と筒状の遮熱板との間に充填された吸音性断熱材とを有し、前記吸音性断熱材は、前記排気用配管と筒状の遮熱板との間の一部にのみ湾曲状に充填されるとともに、前記排気用配管と筒状の遮熱板との間の他の部分には湾曲状の閉鎖空間が形成されてなり、前記閉鎖空間を形成する排気用配管と筒状の遮熱板との距離が1~50mmであることを特徴とするものである。

[0014] 以下、本発明のマフラーカッターについて、適宜図面を参照しつつ説明するものとする。

図1は、本発明に係るマフラーカッター1の実施態様例を示す断面図であり、図1(a)はマフラーカッター1の長手方向に対して直角方向の垂直断

面図であり、図 1 (b) はマフラーカッター 1 の長手方向に沿った垂直断面図である。

[0015] 図 1 に示すように、本発明に係るマフラーカッター 1 は、排気用配管 2 を有している。

本出願書類において、排気用配管とは、内部を排気ガス（燃焼ガス）が流通する管状物を意味し、排気用配管としては、内部を流通する排気ガスの温度等に対応した材質からなり、目的とする温度特性や吸音特性を発揮し得るものから適宜選択することが好ましい。

上記排気用配管としては耐熱性を有するものが好適であり、具体的には、金属管や耐熱性樹脂からなる樹脂管を挙げることができ、金属管であることが好ましい。

[0016] 金属管としては、耐熱性や耐食性の観点からステンレス鋼製のもの（SUS管）が主に使用されるが、アルミニウム製のもの（アルミ管）であってもよい。

[0017] 排気用配管の平均厚みは、0.5～2.0mmであることが適当であり、0.6～1.8mmであることがより適当であり、0.6～1.5mmであることがさらに適当である。

なお、本出願書類において、排気用配管の平均厚みは、ノギスにより3箇所を測定したときの算術平均値を意味する。

[0018] また、排気用配管の外径は、20～250mmであることが適当であり、20～200mmであることがより適当であり、25～150mmであることがさらに適当であり、30～100mmであることが一層適当である。

なお、本出願書類において、排気用配管の外径は、排気用配管の垂直断面をノギスにより測定した値を意味するものとする。また、本出願書類において、排気用配管の垂直断面が円形以外の形状である場合には、排気用配管の外径とは、排気用配管の垂直断面をノギスにより測定したときの最大長さを意味するものとする。

[0019] 排気用配管の平均厚みや外径が上記範囲内にあることにより、排気用配管

の内部および外部の温度を好適な範囲に制御し易くなる。

[0020] 排気用配管の断面形状としても特に制限されず、図1(a)に断面図で示すように円形であってもよいし、楕円形等であってもよい。

[0021] 本発明のマフラーカッターにおいて、排気用配管は、側壁に複数の貫通孔が設けられてなるものである。

貫通孔の形状としては、円形状、四角形状、スリット状等の形状を挙げることができる。

上記貫通孔を設けた排気用配管としては、金属管に適宜穿孔してなるものであってもよいし、パンチングメタル等の市販品であってもよい。

[0022] 排気用配管が、その長手方向の側壁に複数の孔が設けられてなるものであることにより、上記排気用配管と後述する筒状の遮熱板との間に設けられる閉鎖空間内に侵入した排気音が閉鎖空間内を往復する間に干渉を生じる結果、特に低周波音の音圧（低周波音の音量）を向上させつつ、高周波音の音圧を低下させる（高周波音の吸音性を向上させる）と考えられる。

[0023] 本発明のマフラーカッターにおいて、排気用配管は、貫通孔を設けようとする側壁部分の全外表面積を100%とした場合、その1~95%に貫通孔が設けられてなるものが適当であり、20~70%に貫通孔が設けられてなるものがより適当であり、25~50%に貫通孔が設けられてなるものがさらに適当である。

排気用配管に設けられる貫通孔の面積が貫通孔を設けようとする排気用配管側壁の全外表面積の95%超である場合、排気用配管が十分な強度を発揮し難くなり、排気用配管に設けられる貫通孔の面積が貫通孔を設けようとする排気用配管側壁の全外表面積の1%未満である場合、低周波音の音量向上効果や高周波音の吸音性向上効果を発揮し難くなる。

なお、上記排気用配管の「貫通孔を設けようとする側壁部分の全外表面積」とは、排気用配管の側壁に設けられる貫通孔のうち、最外周部に設けられる貫通孔を結んだときに規定される内側部分の面積を意味するものとする。

[0024] 本発明のマフラーカッターにおいて、排気用配管に設けられる貫通孔は、

排気用配管の下流側（排気ガスが排出される側）の側壁に設けられることが好ましく、排気用配管の長手方向の中央部より下流側（燃焼ガスが排出される側）の側壁に設けられることがより好ましい。

上記貫通孔が、排気用配管の上流側（排気ガスが流入する側）の側壁に設けられた場合、上記排気用配管と後述する筒状の遮熱板との間に設けられる閉鎖空間内に侵入した排気音は閉鎖空間内を長手方向に沿って長距離往復することになるためにより干渉を生じ易くなり、低周波音の音圧を低下させ易くなるとともに、高周波音の音圧も低下させ易くなる。これに対し、上記貫通孔が排気用配管の下流側（排気ガスが排出される側）に設けられた場合、上記排気用配管と後述する筒状の遮熱板との間に設けられる閉鎖空間内に侵入した排気音は閉鎖空間内の長手方向に垂直な方向を短距離往復することになるために、適度な干渉を生じて、特に低周波音の音圧（低周波音の音量）を容易に向上させつつ、高周波音の音圧を容易に低下させる（高周波音の吸音性を向上させる）ことができる。

[0025] また、本発明のマフラーカッターにおいて、上記貫通孔は、排気用配管の側面のうち少なくとも後述する吸音性断熱材に対向する部分に設けられていることが好ましい。

本発明のマフラーカッターにおいて、上記排気用配管の側面に設けられる貫通孔は、その50～100%が後述する吸音性断熱材に対向するように設けられていることが好ましく、その80～100%が後述する吸音性断熱材に対向するように設けられていることがより好ましく、その90～100%が後述する吸音性断熱材に対向するように設けられていることがさらに好ましく、その全て（100%）が後述する吸音性断熱材に対向するように設けられていることが一層好ましい。

本発明のマフラーカッターにおいて、排気用配管の側面に設けられる貫通孔は、例えば、排気用配管の全外表面を二つの半筒状部に区分した場合に、配設時に車輻本体側に位置する上記半筒状部に形成することが一層好ましい。

上記貫通孔が、排気用配管の側面のうち、吸音性断熱材に対向する部分に設けられていることにより、すなわち、排気ガスが貫通孔から吸音性断熱材を經由し、吸音性断熱材から閉鎖空間内に入ることにより、吸音性断熱材による高周波音の吸音性向上効果を効果的に発揮することができ、吸音性断熱材に対向する部分に設けられる貫通孔の割合が高い程、吸音性断熱材による高周波音の吸音性向上効果をより効果的に発揮することができる。

[0026] 図1に示すように、本発明に係るマフラーカッター1は、排気用配管2の外周に当該排気用配管2と同軸状に設けられた筒状の遮熱板3を有している。

[0027] 本発明のマフラーカッターは、排気用配管と、該排気用配管の外側に該排気用配管と同軸状に設けられた筒状の遮熱板とを有する同軸二重円管状構造を採用することにより、内管（排気用配管）の側壁から外部に拡散される音を、外管（筒状の遮熱板）で反射して集音し得ることから、低周波音域から高周波音域に亘る広い範囲で音圧を上昇させることができ、さらに、上述したように、排気用配管が長手方向の側壁に複数の孔が設けられてなるものであることにより、音波の干渉を生じ、特に低周波音の音圧（低周波音の音量）を向上させつつ、高周波音の音圧を低下させ得る（高周波音の吸音性を向上させ得る）と考えられる。

[0028] 本出願書類において、遮熱板とは、排気用配管の内部を流通する排気ガスから放射される熱が車輻本体側に放射されることを抑制し得るものを意味し、車輻本体側に放射される熱に対応した耐熱性を有し、劣化等を生じない材質からなるものから適宜選択することが好ましい。

上記筒状の遮熱板としては耐熱性および美観を有するものが好適であり、具体的には、金属製のものを挙げることができる。

[0029] 筒状の遮熱板を構成する金属としては、耐熱性、耐食性、美観性等の観点からステンレス鋼（SUS）が主に使用され、また、アルミニウムであってもよいが、放射率が低く美観性も高いことからステンレス鋼が好ましい。

[0030] 本発明のマフラーカッターにおいて、筒状の遮熱板は、波長 $2 \sim 15 \mu\text{m}$

における放射率が0.1～50%であるものが好ましく、0.1～40%であるものがより好ましく、0.1～30%であるものがさらに好ましい。

本発明のマフラーカッターにおいて、筒状の遮熱板の放射率が上記範囲内にあることにより、排気ガスから車輻本体側への熱の放出をより効果的に抑制して車輻本体の熱劣化を容易に抑制することができる。

[0031] 本出願書類において、放射率(%)は、下記式により算出した値を意味する。

$$\text{放射率}(\%) = 100 - \text{反射率}(\%) - \text{透過率}(\%)$$

ここで、反射率(%)および透過率(%)は、高温反射率・透過率測定装置を用いて25℃の温度条件下、測定サンプル(遮熱板)に対して波長2～15μmの電磁波を照射したときに測定される、入射光強度、反射光強度および透過光強度から、下記式により算出した値を意味する。

$$\text{反射率}(\%) = (\text{反射光強度} / \text{入射光強度}) \times 100$$

$$\text{透過率}(\%) = (\text{透過光強度} / \text{入射光強度}) \times 100$$

[0032] 高温反射率・透過率測定装置としては、図4に概略図で示すものが挙げられる。

図4に示す高温反射率・透過率測定装置Xにおいて、フーリエ変換赤外分光光度計(日本分光(株)製FT-IR6100型)6から照射された波長2～15μmの入射光71は、反射鏡8により反射されてサンプル室内に導かれ、回転台9の中心部に取り付けられたサンプル10に照射される。上記サンプル10は回転台9の中心部に設けたホルダーhに取り付けられた状態で、ハロゲンヒータ(ウシオ電機(株)製UL-SH-V500)11によって加熱される構造になっており、サンプル10の取り付け部を回転軸とする回転台9の腕部に別途設けられサンプル10の周囲を周回する検出器12によって、サンプル10からの反射光または透過光72の強度が検出される。

[0033] 上記高温反射率・透過率測定装置Xの加熱部の構造例を図5に断面図で示す。

図5に示すように、サンプル10の前面部と背面部には、ハロゲンヒータ

11が設置され、サンプル10からの反射光または透過光を検出器12が捉える際に、ハロゲンヒータ11が光路を遮らないようにサンプル10の上部に角度をつけて設置される。反射光または透過光の測定時には、ハロゲンヒータ11もサンプル10と共に回転させることで、常にサンプル10の表面温度を一定に保つことができる構造となっている。サンプル10が設置される回転台9の底部及びハロゲンヒータ11には、外部から冷却水13が導入され、循環、冷却される。

[0034] 筒状の遮熱板の平均厚みは、0.5～2.0mmであることが適当であり、0.6～1.8mmであることがより適当であり、0.6～1.5mmであることがさらに適当である。

なお、本出願書類において、筒状の遮熱板の平均厚みは、ノギスにより3箇所の厚みを測定したときの算術平均値を意味する。

[0035] また、筒状の遮熱板の外径は、70～300mmであることが適当であり、120～300mmであることがより適当であり、125～250mmであることがさらに適当であり、130～200mmであることが一層適当である。

なお、本出願書類において、筒状の遮熱板の外径は、筒状の遮熱板の垂直断面をノギスにより測定した値を意味するものとする。また、本出願書類において、筒状の遮熱板の垂直断面が円形以外の形状である場合、筒状の遮熱板の外径とは、筒状の遮熱板の垂直断面をノギスで測定したときの最大長さを意味するものとする。

[0036] 筒状の遮熱板の平均厚みや外径が上記範囲内にあることにより、遮熱板の内部および外部の温度を好適な範囲に制御し易くなる。

[0037] 遮熱板の断面形状としても特に制限されず、図1(a)に示すように概略円形であってもよいし、楕円形等であってもよい。

[0038] 図1に示すように、本発明のマフラーカッターにおいて、筒状の遮熱板3は、筒状物を半割状にした上部遮熱板3aと、同じく筒状物を半割状にした下部遮熱板3bとからなるものであることが好ましい。

遮熱板 3 が半割状の上部遮熱板 3 a と半割状の下部遮熱板 3 b とからなるものであることにより、後述するように、本発明のマフラーカッターを容易に作製することができる。

[0039] 図 1 に示すように、本発明のマフラーカッター 1 は、排気用配管 2 と、該排気用配管 2 と同軸状に設けられた筒状の遮熱板 3 との間の一部にのみ吸音性断熱材 4 が湾曲状に（略 C 字状に）充填されてなるとともに、排気用配管 2 と筒状の遮熱板 3 との間の他の部分には湾曲状の（略 C 字状の）閉鎖空間 S が形成されてなるものである。

[0040] 本発明のマフラーカッターにおいて、吸音性断熱材とは、車輛排気音のうち、人間にとって耳障りな 1 / 3 オクターブバンド周波数で 800 ~ 2000 Hz における音圧レベルを低減し得る断熱材を意味する。

[0041] 本発明のマフラーカッターにおいて、吸音性断熱材としては、ガラスウールマット（ガラスマット）、シリカ繊維マット、バサルト繊維マット、アルミナシリカ質繊維マット、ムライト繊維マット、アルミナ繊維マット等の繊維質系の断熱材を挙げることができる。

[0042] 本発明のマフラーカッターにおいて、吸音性断熱材の熱伝導率は、400 °C の温度条件下において、0.01 ~ 0.1 W / (m · K) であることが好ましく、0.001 ~ 0.08 W / (m · K) であることがより好ましく、0.001 ~ 0.06 W / (m · K) であることがさらに好ましい。

[0043] 本発明のマフラーカッターにおいて、室温（25 °C）下における吸音性断熱材の熱伝導率は、0.01 ~ 0.1 W / (m · K) であることが好ましく、0.001 ~ 0.08 W / (m · K) であることがより好ましく、0.001 ~ 0.06 W / (m · K) であることがさらに好ましい。

本発明のマフラーカッターにおいて、熱伝導率は熱流計法により測定した値を意味する。

[0044] 図 2 に示すように、本発明のマフラーカッター 1 において、吸音性断熱材 4 は、配設時に車輛本体 5 側に位置する排気用配管 2 と筒状の遮熱板 3 との間に湾曲状に充填されることが好ましい。

本発明のマフラーカッター 1 において、吸音性断熱材 4 が車輛本体 5 側に配設されることにより、排気ガスの排熱による車輛本体 5 の熱劣化をより効果的に抑制することができる。

[0045] 本発明のマフラーカッターにおいて、吸音性断熱材の厚みは、1～50 mm であることが好ましく、1～30 mm であることがより好ましく、4～20 mm であることがさらに好まし、4～12 mm であることが一層好ましい。

なお、本出願書類において、吸音性断熱材の厚みは、ピーコック社製ダイヤルシックスゲージにより厚みを5点測定したときの算術平均値を意味する。

[0046] 本発明のマフラーカッターにおいて、吸音性断熱材の厚みが上記範囲内にあることにより、排気用配管と遮熱板との間に充填されたときに、高周波音の吸音性を容易に向上させ得るとともに、断熱材や筒状の遮熱板による断熱性をより効果的に向上させることができる。

[0047] なお、本発明のマフラーカッターにおいて、吸音性断熱材は、排気用配管と筒状の遮熱板との間に充填されるものであることから、その厚みの上限は、吸音性断熱材が充填される排気用配管と筒状の遮熱板との距離によって規定される。

[0048] 本発明のマフラーカッターにおいて、吸音性断熱材の嵩密度は、50～400 kg/m³であることが好ましく、80～350 kg/m³であることがより好ましく、100～300 kg/m³であることがさらに好ましい。

[0049] 本発明のマフラーカッターにおいて、吸音性断熱材の厚みや嵩密度が上記範囲内にあることにより、高周波音の吸音性を向上させ易くなるとともに、マフラーカッターに対向する車輛本体側の部材の熱劣化を容易に抑制して、排気用配管内部の温度を一定範囲に制御し易くなる。

[0050] 本発明のマフラーカッターにおいて、吸音性断熱材は、排気用配管と筒状の遮熱板との間に湾曲状に充填されるが、吸音性断熱材は、排気用配管の全外表面積の20～80%に設置されることが好ましく、30～70%に設置

されることがより好ましく、40～60%に設置されることがさらに好ましい。

本発明のマフラーカッターにおいて、吸音性断熱材の設置位置および排気用配管の全外表面に対する設置面積は、対向する車輛本体側の部材の形状、吸音性断熱材に付与しようとする吸音性ないし断熱性等に応じて適宜決定すればよい。

[0051] 本発明のマフラーカッターにおいて、吸音性断熱材は、例えば、排気用配管の全外表面を二つの半筒状部に区分した場合に、配設時に車輛本体側に位置する上記半筒状部の全外表面に形成することが好ましい。

具体的には、図2に断面形状で示すように、排気用配管2の全外表面を二つの半筒状部に区分した場合において、吸音性断熱材4が車輛本体5側に位置する半筒状部の略全外表面に形成されていることが好ましい。

遮熱板3とともに吸音性断熱材4を上記のとおり設けることにより、マフラーカッターを車輛用排気系のテールパイプに装着したときに、メインマフラー等で吸音しきれなかった排気音を低減しつつ、車輛本体5側への放熱を効果的に抑制して、車輛本体5側の構成部材等の熱劣化を好適に抑制することができる。

[0052] 図1に示すように、本発明のマフラーカッター1においては、排気用配管2と筒状の遮熱板3との間の一部には湾曲状の閉鎖空間Sが形成されてなる。

[0053] 図1に示すように、本発明のマフラーカッター1において、閉鎖空間Sは、排気用配管2と筒状の遮熱板3との間に湾曲状に形成されるが、閉鎖空間Sは、排気用配管2の外表面において、排気用配管2との接触面積が、排気用配管2の全外表面積の80～20%となる（吸音性断熱材4の設置面積が排気用配管の全外表面積の20～80%となる）ように設けることが好ましく、70～30%となる（吸音性断熱材4の設置面積が排気用配管の全外表面積の30～70%となる）ように設けることがより好ましく、60～40%となる（吸音性断熱材4の設置面積が排気用配管の全外表面積の40～6

0%となる) ように設けることがさらに好ましい。

[0054] 本発明のマフラーカッターにおいて、閉鎖空間は、排気用配管と、筒状の断熱材と、吸音性断熱材によって規定される空間を意味する。

図1(a) および図1(b) に例示するように、閉鎖空間Sは、排気用配管2と、筒状の断熱材3と、吸音性断熱材4によって通常空洞状(中空状)に形成され、図1(b) に示すように、閉鎖空間Sの長手方向の両端部は通常壁部により外部と仕切られている。

一方、本発明のマフラーカッター1において、吸音性断熱材4と閉鎖空間Sとの間に形成される境界面には、通常壁部(間仕切り)が設けられず、排気ガスが相互に移動可能な状態になっている(すなわち、吸音性断熱材4と閉鎖空間Sとが連通している)。吸音性断熱材4と閉鎖空間Sとの間に壁部が設けられないことにより、例えば、排気ガスが、排気用配管2に設けられた貫通孔から吸音性断熱材4を経由し、吸音性断熱材4から閉鎖空間S内に入ることにより、吸音性断熱材4による高周波音の吸音性向上効果をより効果的に発揮させることができる。

[0055] 本発明のマフラーカッターは、排気用配管と、該排気用配管の外側に該排気用配管と同軸状に設けられた筒状の遮熱板とを有する略同軸二重円管状構造を採用することにより、内管(排気用配管)の側壁から外部に拡散される音を、外管(筒状の遮熱板)で反射して集音し得ることから、低周波音域から高周波音域に亘る広い範囲で音圧を上昇させることができ、さらに、上述したように、排気用配管が長手方向の側壁に複数の孔が設けられてなるものであることにより、音波の干渉を生じ、特に低周波音の音圧(低周波音の音量)を向上させつつ、高周波音の音圧を低下させ得る(高周波音の吸音性を向上させ得る)と考えられる。

[0056] 閉鎖空間内の雰囲気は、空気雰囲気、窒素等の不活性雰囲気または真空状であることが好ましく、空気雰囲気であることがより好ましい。

また、閉鎖空間Sには、本発明の効果を阻害しない程度において、適宜グラスウール、スチールウール、アルミウール等のバックアップ材が充填され

ていてもよい。

[0057] 本発明のマフラーカッターにおいて、閉鎖空間としては、中空状になっており、配設時に車輻本体側とは反対側に位置する排気用配管と筒状の遮熱板との間に湾曲状に形成されてなるものであることが好ましい。

例えば、上記閉鎖空間は、排気用配管の全外表面を二つの半筒状部に区分した場合に、配設時に車輻本体側とは反対側に位置する半筒状部の全外表面上に形成されてなるものであることが好ましい。

具体的には、図2に断面形状で示すように、排気用配管2の全外表面を二つの半筒状部に区分した場合において、閉鎖空間Sが車輻本体5側とは反対側に位置する半筒状部の略全外表面上に形成されていることが好ましい。

閉鎖空間を上記のとおり設けることにより、マフラーカッターを車輻用排気系のテールパイプに装着したときに、低周波音の音量を容易に向上させることができるとともに、車輻本体側とは反対側への排気ガスからの放熱を容易に促進することができる。

[0058] 本発明のマフラーカッターにおいて、上記閉鎖空間を形成する排気用配管と筒状の遮熱板との距離は、1～50mmであり、1～30mmであることが好ましく、4～20mmであることがより好ましく、4～12mmであることがさらに好ましい。

本発明のマフラーカッターにおいて、上記閉鎖空間を形成する排気用配管と筒状の遮熱板との距離が上記範囲内にあることにより、低周波音の音量を効果的に向上させることができる。

[0059] 本発明のマフラーカッターを作製する方法としては、例えば、図3に示すように、半割状の湾曲した吸音性断熱材4を用意し、この吸音性断熱材4を、筒状物を半割状にした上部遮熱板3a内面に接着剤を用いて接着した後、この内面に吸音性断熱材を接着した遮熱板3aと、筒状物を半割状にした下部遮熱板3bとを、排気用配管2を包み込むように配置し、上部遮熱板3aおよび下部遮熱板3bの端部3cを突き合わせた状態で、両者を突合せ溶接等により溶接して接合するか、あるいは端部3cに別途フランジ等を設けた

上でボルト等の連結部材（図示せず）により連結することにより作製する方法を挙げることができる。

また、本発明のマフラーカッターを作製する方法としては、排気用配管の外周に筒状の遮熱板を配設した状態で、吸音性断熱材の構成材料を排気用配管と筒状の遮熱板の間の所望位置に圧入して、吸音性断熱材を充填、形成することにより作製する方法を挙げることができる。

[0060] 本発明のマフラーカッターをテールパイプ端部に装着する場合、車輻本体側の部材（被熱部材）との距離が、0～50mmになるように配設することが好ましく、1～50mmになるように配設することがより好ましく、1～40mmになるように配設することがさらに好ましく、1～35mmになるように配設することが一層好ましい。

上記車輻本体側の部材として、具体的には、バンパー等を挙げることができる。

本発明のマフラーカッターは、車輻本体側への放熱を抑制することができ、断熱性に優れるものであるので、車輻本体側の部材との距離を低減することができる。

[0061] 本発明のマフラーカッターを装着する車輻として、具体的には、自動車、自動二輪車等を挙げることができる。

[0062] 本発明によれば、排気用配管と筒状の遮熱板との間の一部に吸音性断熱材が充填されてなるものであることによって人間にとって耳障りな高周波音のみを選択的に低減するとともに、排気用配管と筒状の遮熱板との間の他の部分を湾曲状の閉鎖空間とし、該閉鎖空間を形成する排気用配管と筒状の遮熱板との距離を所定距離に制御することによってアイドリング時に発生する低周波音の音量を選択的に向上させることにより、消音性に優れるとともに排気音の音質を向上し得るマフラーカッターを提供することができる。

なお、本出願書類において、高周波音とは、1/3オクターブバンド周波数で800～20000Hzにおける音を意味し、低周波音とは、1/3オクターブバンド周波数で20～200Hzにおける音を意味する。

[0063] また、本発明によれば、排気用配管の外側に排気用配管と同軸状に筒状の遮熱板を設けることにより、排気用配管の内部を高温の流体が流通した場合であっても、外部への輻射伝熱を好適に抑制することができ、上記排気用配管と筒状の遮熱板との間の一部に吸音性断熱材を充填することにより、吸音性断熱材を充填した側から外部への輻射伝熱をさらに抑制するとともに、閉鎖空間側との輻射伝熱差を生じて、閉鎖空間側から選択的に放熱することができ、このために、車輻本体側（吸音性断熱材を充填した側）への放熱を抑制するとともに、車輻本体とは反対側（閉鎖空間側）に効率的に放熱して内部温度を低減した、断熱性に優れたマフラーカッターを提供することができる。

[0064] 次に、本発明のマフラーカッターの使用形態について説明する。

本発明のマフラーカッターは、テールパイプの構成部材として好適に使用することができる。

本発明のマフラーカッターを有するテールパイプは、マフラーカッター部分の長さを除いた全長が50～500mmであるものが好ましく、50～300mmであるものがより好ましく、50～200mmであるものがさらに好ましい。

[0065] 本発明のマフラーカッターを有するテールパイプにおいて、マフラーカッター部分の長さを除いた全長とは、図6に示すように、テールパイプ本体の端部にマフラーカッター1を装着してなる車輻用排気系のテールパイプTにおいて、マフラーカッター1部分を除いたテールパイプTの長さLを意味する。

[0066] 本発明のマフラーカッターを有するテールパイプにおいて、マフラーカッター部分の長さを除いた全長が上記範囲内にあることにより、本発明のマフラーカッターによる消音効果や排気音の音質向上効果を適切に発揮することができる。

[0067] マフラーカッターのテールパイプへの装着は、適宜溶接等により行うことができ、該装着は、工場における車輻の組み立て時に行ってもよいし、工場

から車輛を出荷した後の任意の時期に行ってもよい。

[0068] 本発明のマフラーカッターを有するテールパイプを装着する車輛として、具体的には、自動車、二輪車等を挙げることができる。

[0069] 本発明によれば、人間にとって耳障りな高周波音のみを選択的に低減するとともに、特にアイドリング時に発生する低周波音の音量を選択的に向上させることにより、断熱性および消音性に優れるとともに排気音の音質を向上し得るマフラーカッターを提供することができる。

実施例

[0070] 以下、本発明を実施例等によりさらに詳細に説明するが、本発明は以下の例により何ら限定されるものではない。

[0071] (実施例 1)

図 3 に示すように、排気用配管 2 として、長手方向の側壁全体に複数の開口部が設けられたパンチングメタル状になっている SUS 管（内径 52 mm、外径 54 mm、熱伝導率 $27 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ (400°C)) を用意するとともに、筒上の遮熱板 3 として、筒状物を半割状にした上部遮熱板 3 a および下部遮熱板 3 b からなる SUS 管（内径 66 mm、外径 68 mm、熱伝導率 $27 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ (400°C)、 $2 \sim 15 \mu\text{m}$ の波長における放射率 0.3) を用意した。

上記排気用配管 2 と筒状の遮熱板 3 とを同軸状に配置したとき、両者間には幅 6 mm の隙間が形成される。また、図 3 に示すように、吸音性断熱材 4 として、ガラスウール（厚さ 6 mm、密度 $100 \text{ kg} / \text{m}^3$ 、熱伝導率 $0.09 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ (400°C)) 製環状物の半割状物を用意した。

上記吸音性断熱材 4 を、上部遮熱板 3 a の内面に接着剤を用いて接着した後、図 3 に示すように、排気用配管 2 を包み込むように配置しつつ、上部遮熱板 3 a および下部遮熱板 3 b の端部 3 c、3 c とを突き合わせた状態で、両者を突合せ溶接して接合することにより、図 1 に示すように、吸音性断熱材 4 が、排気用配管 2 と筒状の遮熱板 3 (3 a) との間に湾曲状に充填されるとともに、排気用配管 2 と筒状の遮熱板 3 (3 b) との間の一部には吸音

性断熱材が充填されずに湾曲状の空洞部である閉鎖空間Sを成し、該閉鎖空間Sを形成する排気用配管2と筒状の遮熱板3(3b)との距離が6mmであるマフラーカッター1を作製した。

[0072] 次いで、テールパイプ本体として、SUS管(内径66mm、外径68mm、熱伝導率 $27\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ (400°C)、 $2\sim 15\mu\text{m}$ の波長における放射率0.3)を用意し、図6に示すように、このテールパイプ本体の端部にテールパイプ本体と同軸状に上記マフラーカッター1を溶接した。このとき、マフラーカッター1部分を除くテールパイプTの全長Lは160mmであった。

[0073] (音圧変化評価)

図7に示すように、スピーカーSのスピーカーコーン上に、テールパイプ本体が下部マフラーカッター1が上部に位置するようにテールパイプTを直立配置した状態で、 $1/3$ オクターブバンド周波数で $31.5\text{Hz}\sim 5\text{kHz}$ の音を生じさせ、マフラーカッターから500mm離れた位置に配置したマイクMにより音圧レベル(dB)の変化を測定した。結果を表1および図8に示す。

[0074] (実施例2)

図3に示すように、排気用配管2として、長手方向の側壁全体に複数の開口部が設けられたパンチングメタル状になっているSUS管(内径52mm、外径54mm、熱伝導率 $27\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ (400°C))を用意するとともに、筒上の遮熱板3として、筒状物を半割状にした上部遮熱板3aおよび下部遮熱板3bからなるSUS管(内径86mm、外径88mm、熱伝導率 $27\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ (400°C)、 $2\sim 15\mu\text{m}$ の波長における放射率0.3)を用意した。

上記排気用配管2と筒状の遮熱板3とを同軸状に配置したとき、両者間には幅16mmの隙間が形成される。

また、図3に示すように、吸音性断熱材4として、ガラスウール(厚さ16mm、密度 $100\text{kg}/\text{m}^3$ 、熱伝導率 $0.09\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ (400°C)

)) 製環状物の半割状物を用意した。

上記吸音性断熱材 4 を、上部遮熱板 3 a の内面に接着剤を用いて接着した後、図 3 に示すように、排気用配管 2 を包み込むように配置しつつ、上部遮熱板 3 a および下部遮熱板 3 b の端部 3 c、3 c とを突き合わせた状態で、両者を突合せ溶接して接合することにより、図 1 に示すように、吸音性断熱材 4 が、排気用配管 2 と筒状の遮熱板 3 (3 a) との間に湾曲状に充填されるとともに、排気用配管 2 と筒状の遮熱板 3 (3 b) との間の一部には吸音性断熱材が充填されずに湾曲状の空洞部である閉鎖空間 S を成し、該閉鎖空間 S を形成する排気用配管 2 と筒状の遮熱板 3 (3 b) との距離が 16 mm であるマフラーカッター 1 を作製した。

[0075] 次いで、テールパイプ本体として、SUS管（内径 5.2 mm、外径 5.4 mm、熱伝導率 $2.7 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ (400°C)、 $2 \sim 15 \mu\text{m}$ の波長における放射率 0.3) を用意し、図 6 に示すように、このテールパイプ本体の端部にテールパイプ本体と同軸状に上記マフラーカッター 1 を溶接した。このとき、マフラーカッター 1 部分を除くテールパイプ T の全長 L は 160 mm であった。

得られたテールパイプ T において、実施例 1 と同様にして音圧変化を評価した。結果を表 1 および図 8 に示す。

[0076] (比較例 1)

実施例 1 において、マフラーカッター 1 に代えて、単管（内径 5.2 mm、外径 5.4 mm、熱伝導率 $2.7 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ (400°C)）を用いた以外は、実施例 1 と同様にしてテールパイプ T を作製した。得られたテールパイプ T において、実施例 1 と同様にして音圧変化を評価した。結果を表 1 および図 8 に示す。

[0077]

[表1]

周波数(Hz)	実施例1	実施例2	比較例1
31.5	11.9	12.6	11.0
40	24.7	25.4	24.2
50	36.0	36.6	35.6
63	24.5	23.9	23.3
80	38.8	39.3	38.2
100	50.6	51.0	50.0
125	41.5	42.1	40.9
160	44.0	44.9	43.0
200	48.8	50.1	47.3
250	53.9	59.0	52.6
315	56.5	56.5	55.3
400	57.4	55.6	56.2
500	51.8	51.3	49.5
630	52.5	47.7	50.3
800	47.0	42.6	48.0
1k	50.5	46.8	51.0
1.25k	52.7	44.4	53.3
1.6k	51.8	44.0	54.2
2k	49.4	40.7	52.7
2.5k	40.0	35.4	45.4
3.15k	34.8	32.9	41.8
4k	41.8	39.9	49.4
5k	34.2	32.5	40.2

(表1において、「k」は×1000を意味する。)

[0078] 表1および図8より、実施例1および実施例2で得られたテールパイプは、貫通孔が設けられた排気用配管2と筒状の遮熱板3との同軸二重管構造とし、排気用配管2と筒状の遮熱板3との間の一部に吸音性断熱材4が湾曲状に充填されてなるものであることによって、800～5000Hzの高周波数側の領域において、比較例2で用いた単管よりも音圧レベルを低減することができ、人間にとって耳障りな高周波音のみを選択的に低減するとともに、貫通孔が設けられた排気用配管2と筒状の遮熱板3との間の他の部分を湾曲状の閉鎖空間Sとし、該閉鎖空間Sを形成する排気用配管と筒状の遮熱板との距離を所定距離に制御することによって、比較例2で用いた単管よりも100～200Hzの低周波側の領域において音圧レベルを向上させること

ができ、ユーザーの嗜好性の高いアイドルリング時に発生する低周波音の音量を選択的に強調させることができることが分かる。

[0079] (参考例 1)

実施例 1 において、吸音性断熱材 4 を用いなかったことを除けば、実施例 1 と同様にしてマフラーカッターを作製し、次いで実施例 1 と同様にしてテールパイプを作製した。

得られたテールパイプにおいて、実施例 1 と同様にして音圧変化を評価した。結果を表 2 および図 9 に示す。

なお、表 2 および図 9 においては、比較のために、比較例 1 の結果も併記した。

[0080] (参考例 2)

実施例 1 において、吸音性断熱材 4 を用いず、さらに排気用配管 2 として用いた SUS 管の、長手方向の側壁全体に設けられた複数の開口部をアルミニウムテープ（スリオンテック社製 耐熱アルミテープ）で塞いだことを除けば、実施例 1 と同様にしてマフラーカッターを作製し、次いで実施例 1 と同様にしてテールパイプを作製した。

得られたテールパイプにおいて、実施例 1 と同様にして音圧変化を評価した。結果を表 2 および図 9 に示す。

[0081]

[表2]

周波数	参考例1	参考例2	比較例1
31.5	12.4	11.6	11.0
40	25.2	24.5	24.2
50	36.6	35.7	35.6
63	24.8	22.4	23.3
80	38.9	38.3	38.2
100	50.6	50.1	50.0
125	41.9	41.5	40.9
160	44.0	43.4	43.0
200	48.6	47.8	47.3
250	53.2	53.1	52.6
315	56.7	55.8	55.3
400	58.8	56.1	56.2
500	52.9	49.9	49.5
630	52.2	48.9	50.3
800	47.1	46.6	48.0
1k	51.5	51.0	51.0
1.25k	55.1	52.4	53.3
1.6k	54.8	53.4	54.2
2k	51.6	52.5	52.7
2.5k	46.3	45.7	45.4
3.15k	41.8	42.1	41.8
4k	48.7	49.2	49.4
5k	40.5	39.9	40.2

(表2において、「k」は×1000を意味する。)

[0082] 表2および図9の結果より、参考例1で得られたテールパイプは、マフラーカッターとしてパンチング穴を有する排気用配管を用いてなるものであることから、パンチング穴が塞がれた排気用配管を用いたマフラーカッターを有する参考例2のテールパイプや、単管からなる比較例1のテールパイプと比較して、特に100～200Hzの低周波数側の領域において、音圧レベルが上昇傾向にあることが分かる。

[0083] (参考例3)

図10は、本参考例で作製したマフラーカッターの説明図であり、図10(a)は、排気用配管2の正面図(左図)および該正面図のd-d'線垂直断面図(右図)を示すものであり、図10(b)は、筒状の遮熱板3の正面図

(左図) および該正面図の e - e' 線垂直断面図 (右図) を示すものであり、図 10 (c) は、図 10 (a) に示す排気用配管 2 に図 10 (b) に示す筒状の遮熱板 3 を同軸状に固定したマフラーカッターの正面図 (左図) および該正面図の f - f' 線垂直断面図 (右図) を示すものであり、図 10 (d) は、図 10 (c) に示すマフラーカッターの長手方向に沿う垂直断面図を示すものである。

本参考例においては、図 10 (a) に示すように、SUS 製単管 (外径 54 mm、板厚 0.4 mm、長さ 340 mm、熱伝導率 $27 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ (400°C)) の片側端部において、長手方向の側壁全体に複数の円形貫通孔 (直径 3 mm) を 5 mm 間隔で 576 個設けることにより、上記単管の片側端部に、パンチングメタル状の排気用配管 2 を形成した。

図 10 (b) に示すように、筒上の遮熱板 3 として、締付け固定用の耳部 M を有する SUS 管 (外径 72 mm、板厚 1.0 mm、熱伝導率 $27 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ (400°C)、 $2 \sim 15 \mu\text{m}$ の波長における放射率 0.3) を用意すると共に、アルミニウム製のリング状スペーサー (外径 70 mm、内径 54 mm、厚さ 10 mm) を 2 個用意して、図 10 (c) および図 10 (d) に示すように、排気用配管 2 の外表面にリング状のスペーサー s を介して筒状の遮熱板 3 を配置した上で、遮熱板 3 に設けられた耳部 M に設けられたボルト穴にボルトを通して締付け固定することにより、テールパイプ T の端部に排気用配管 2 と筒状の遮熱板 3 とを 8 mm の距離で離間させつつ固定したマフラーカッター 1 を作製した。

[0084] (音圧変化評価)

図 7 に示すように、スピーカー S のスピーカーコーン上に、テールパイプ本体が下部マフラーカッター 1 が上部に位置するようにテールパイプ T を直立配置した状態で、 $1/3$ オクターブバンド周波数でホワイトノイズを生じさせ、マフラーカッターから 500 mm 離れた位置に配置したマイク M により音圧レベル (dB) の変化を測定した。結果を表 3 および図 11 に示す。

[0085] (参考例 4)

参考例3において、筒状の遮熱板3として、外径72mmの遮熱板に代えて、締付け固定用の耳部Mを有するSUS管（外径88mm、板厚1.0mm、熱伝導率 $27\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ （ 400°C ）、 $2\sim 15\mu\text{m}$ の波長における放射率0.3）を用意すると共に、アルミニウム製のリング状スペーサー（外径86mm、内径54mm、厚さ10mm）を2個用意して、図10（c）および図10（d）に示すように、排気用配管2の外表面にリング状のスペーサーsを介して筒状の遮熱板3を配置した上で、遮熱板3に設けられた耳部Mに設けられたボルト穴にボルトを通して締付け固定することにより、テールパイプTの端部に排気用配管2と筒状の遮熱板3とを16mmの距離で離間させつつ固定したマフラーカッター1を作製した。

得られたテールパイプTにおいて、参考例3と同様にして音圧変化を評価した。結果を表3および図11に示す。

[0086]（参考例5）

参考例1において、筒状の遮熱板3として、外径72mmの遮熱板に代えて、締付け固定用の耳部Mを有するSUS管（外径146mm、板厚1.0mm、熱伝導率 $27\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ （ 400°C ）、 $2\sim 15\mu\text{m}$ の波長における放射率0.3）を用意すると共に、アルミニウム製のリング状スペーサー（外径144mm、内径54mm、厚さ10mm）を2個用意して、図10（c）および図10（d）に示すように、排気用配管2の外表面にリング状のスペーサーsを介して筒状の遮熱板3を配置した上で、遮熱板3に設けられた耳部Mに設けられたボルト穴にボルトを通して締付け固定することにより、テールパイプTの端部に排気用配管2と筒状の遮熱板3とを45mmの距離で離間させつつ固定したマフラーカッター1を作製した。

得られたテールパイプTにおいて、参考例3と同様にして音圧変化を評価した。結果を表3および図11に示す。

[0087]（比較例2）

テールパイプTに代えてSUS製単管（外径54mm、板厚0.4mm、長さ340mm、熱伝導率 $27\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ （ 400°C ））を用いた以外

は、参考例 1 と同様にして音圧変化を評価した。結果を表 3 および図 1 1 に示す。

[0088] [表3]

周波数(Hz)	参考例3	参考例4	参考例5	比較例2
200	56.2	58.2	70	54.2
250	61.3	65.3	69.4	58.7
315	68.0	71.8	60.6	64.6
400	67.2	65.2	58.2	63.8
500	62.1	61.4	57.6	59.2
630	66.5	64.1	57.4	63.5
800	61.9	58.3	53.6	63.7
250	61.3	65.3	69.4	58.7
315	68.0	71.8	60.6	64.6
400	67.2	65.2	58.2	63.8
500	62.1	61.4	57.6	59.2
630	66.5	64.1	57.4	63.5
800	61.9	58.3	53.6	63.7

[0089] 表 3 および図 1 1 より、参考例 3～参考例 5 で得られたテールパイプは、貫通孔を設けた排気用配管 2 と筒状の遮熱板 3 との同軸二重管構造としてなるものであることによって、800 Hz の高周波領域において、比較例 2 で用いた単管よりも音圧レベルを低減することができ、人間にとって耳障りな高周波音のみを選択的に低減するとともに、排気用配管 2 と筒状の遮熱板 3 との間に湾曲状の閉鎖空間を設け、該閉鎖空間を形成する排気用配管と筒状の遮熱板との距離を所定距離に制御することによって、比較例 2 で用いた単管よりも 200 Hz の低周波領域において音圧レベルを向上させることができ、ユーザーの嗜好性の高いアイドリング時に発生する低周波音の音量を選択的に強調させることができることが分かる。

[0090] (参考例 6)

参考例 5 において、SUS 製単管（外径 54 mm、板厚 1.0 mm、長さ 340 mm、熱伝導率 27 W / (m · K) (400 °C)) に円形貫通孔を設けなかったことを除けば、参考例 5 と同様にして、テールパイプ T の端部に排気用配管 2 と筒状の遮熱板 3 とを 45 mm の距離で離間させつつ固定した

マフラーカッター 1 を作製した。

得られたテールパイプ T において、参考例 3 と同様にして音圧変化を評価した。結果を表 4 および図 1 3 に示す。

なお、表 4 および図 1 3 においては、比較のために、参考例 5 および比較例 2 の結果も併記した。

[0091] (参考例 7)

参考例 5 において、SUS 製単管（外径 54 mm、板厚 1.0 mm、長さ 340 mm、熱伝導率 $27 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ (400°C)）の片側端部において、図 1 2 (a) に示すように、排気用配管 2 の上流側（排気ガスが流入する側）の側壁全体に円形貫通孔（直径 3 mm）を 5 mm 間隔で 288 個設けたものを用いたことを除けば、参考例 5 と同様にして、テールパイプ T の端部に排気用配管 2 と筒状の遮熱板 3 とを 45 mm の距離で離間させつつ固定したマフラーカッター 1 を作製した。

得られたテールパイプ T において、参考例 3 と同様にして音圧変化を評価した。結果を表 4 および図 1 3 に示す。

[0092] (参考例 8)

参考例 5 において、SUS 製単管（外径 54 mm、板厚 1.0 mm、長さ 340 mm、熱伝導率 $27 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ (400°C)）の片側端部において、図 1 2 (b) に示すように、排気用配管 2 の下流側（排気ガスが流出する側）の側壁全体に円形貫通孔（直径 3 mm）を 5 mm 間隔で 288 個設けたものを用いたことを除けば、参考例 5 と同様にして、テールパイプ T の端部に排気用配管 2 と筒状の遮熱板 3 とを 45 mm の距離で離間させつつ固定したマフラーカッター 1 を作製した。

得られたテールパイプ T において、参考例 3 と同様にして音圧変化を評価した。結果を表 4 および図 1 3 に示す。

[0093]

[表4]

周波数(Hz)	参考例6	参考例7	参考例8	参考例5	比較例2
200	55.9	58.5	68.8	70	55.4
250	60.7	52.1	69.6	69.4	59.9
315	66.8	48.5	60.4	60.6	65.6
400	66.8	50.5	59.5	58.2	64.9
500	62.5	49.1	57.5	57.6	60.7
630	65.8	46.6	47.3	57.4	63.7
800	67.3	39.2	43.9	53.6	64.5

[0094] 表4および図11より、参考例6で得られたテールパイプは、貫通孔を有さない排気用配管2と筒状の遮熱板3との同軸二重管構造としてなるものであることによって、比較例2で使用した単管よりも測定周波数全域において音圧レベルを向上させることができることが分かる。

また、参考例5、参考例7および参考例8で得られたテールパイプは、貫通孔を設けた排気用配管2と筒状の遮熱板との同軸二重管構造としつつ、排気用配管2と筒状の遮熱板3との間に形成された排気用配管と筒状の遮熱板との距離を所定距離に制御することによって、800Hzの高周波領域において、比較例2や参考例6よりも音圧レベルを低減することができ、人間にとって耳障りな高周波音のみを選択的に低減するとともに、比較例2や参考例6よりも200Hzの低周波領域において音圧レベルを向上させることができ、ユーザーの嗜好性の高いアイドルリング時に発生する低周波音の音量を選択的に強調させることができることが分かる。

さらに、参考例7で得られたテールパイプと参考例8で得られたテールパイプとを比較すると、参考例7で得られたテールパイプは参考例8で得られたテールパイプに比較して、全体的に音圧レベルが低下していることが分かる。これは、参考例7で得られたテールパイプにおいては、貫通孔が設けられた位置が排気用配管2の上流側（排気ガスが流入する側）であることから、排気用配管2の下流側に貫通孔が設けられた参考例8で得られたテールパイプに比較して、排気音の干渉が生じ易い為であると考えられる。

[0095] (断熱性試験)

実施例1で得られたマフラーカッター1の内部にヒータを設置して出力440Wで90分間放熱したときに、吸音性断熱材4を充填した側（上部遮熱板3a側）の外部にポリイミド製バンパーを設置し、マフラーカッター1とバンパーとの距離を12mm～29mmに変更した場合のバンパーの表面温度を測定した。結果を表5に示す。

また、吸音性断熱材4を充填しなかった以外は実施例1と同様にして作製したマフラーカッター（以下、「中空二重管」と称する）と、吸音性断熱材4を排気用配管2と筒状の遮熱板との間に形成される空間全体に充填したマフラーカッター（以下、「フル充填二重管」と称する）についても、上記と同様の方法でバンパーの表面温度を測定した。結果を表5に示す。

[0096] [表5]

		実施例1で得られたマフラーカッター1	中空二重管	フル充填二重管
距離	12mm	171℃	—	171℃
	14mm	158℃	188℃	160℃
	19mm	144℃	169℃	147℃
	24mm	138℃	158℃	145℃
	29mm	132℃	151℃	137℃

[0097] 表5より、実施例1で得られたマフラーカッター1は、吸音性断熱材が充填されていない中空二重管に比較してバンパー表面の温度上昇を十分に低減し得るものであることが分かる。

また、表5より、実施例1で得られたマフラーカッター1は、排気用配管と筒状の遮熱板との間の一部にのみ吸音性断熱材を充填してなるものであるにも拘わらず、排気用配管と筒状の遮熱板との間に形成される空間全体に吸音性断熱材を充填したマフラーカッター（フル充填二重管）と同等以上にバンパー側への放熱を抑制し、バンパー表面の温度上昇を低減し得るものであることが分かる。

産業上の利用可能性

[0098] 本発明によれば、断熱性および消音性に優れるとともに排気音の音質を向上し得るマフラーカッターを提供することができる。また、本発明によれば、上記マフラーカッターを端部に装着してなるテールパイプを提供することができる。

符号の説明

- [0099] 1 マフラーカッター
2 排気用配管
3 筒状の遮熱板
3 a 上部遮熱板
3 b 下部遮熱板
3 c 端部
4 吸音性断熱材
5 車輦本体
6 フーリエ変換赤外分光光度計
7 1 入射光
7 2 反射光または透過光
8 反射鏡
9 回転台
1 0 サンプル
1 1 ハロゲンヒータ
1 2 検出器
1 3 冷却水
X 高温反射率・透過率測定装置
h ホルダー
S 閉鎖空間
T テールランプ
S スピーカー

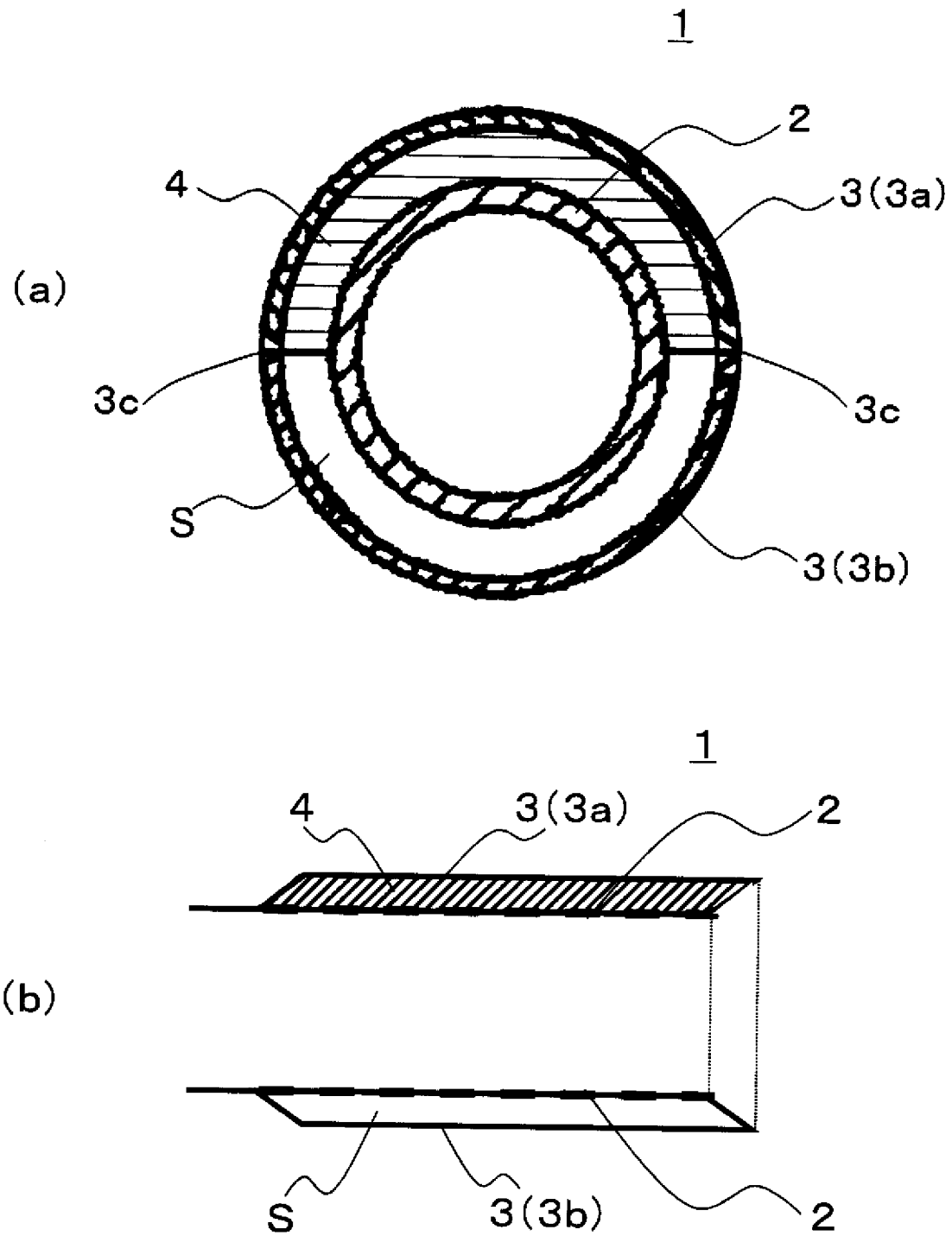
M マイク

請求の範囲

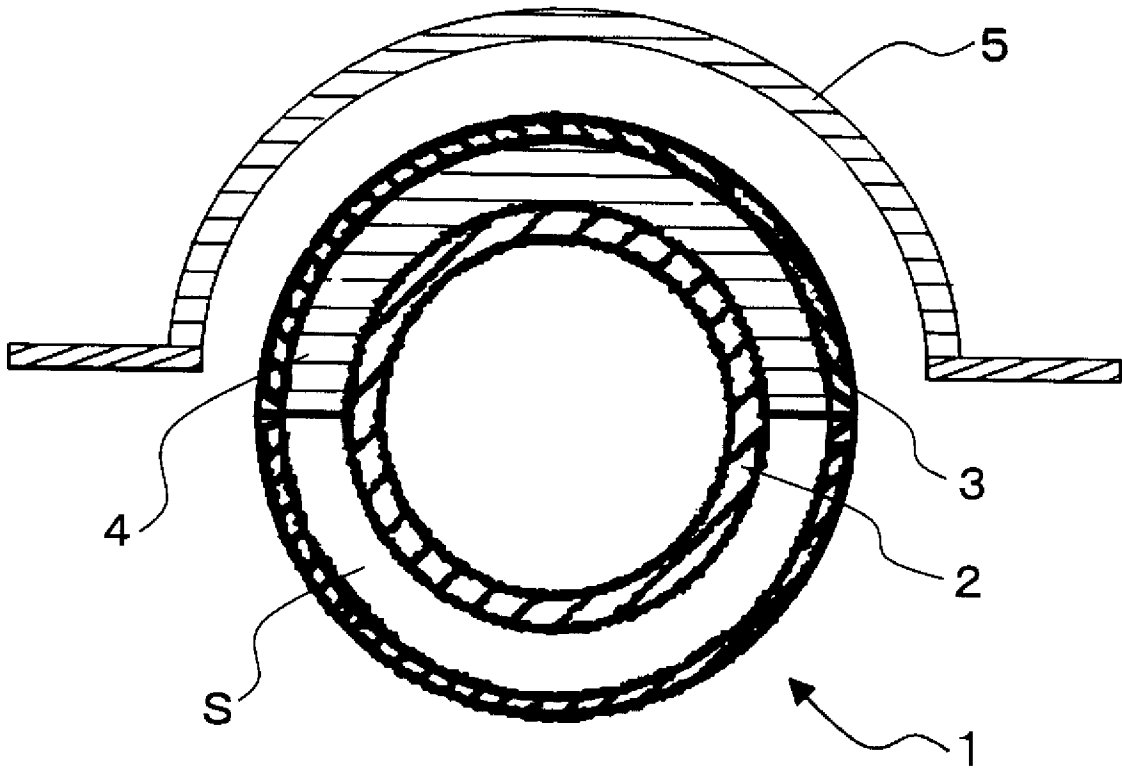
- [請求項1] 車両用排気系のテールパイプに装着されるマフラーカッターであって、
- 側壁に複数の貫通孔が設けられた排気用配管と、該排気用配管の外側に該排気用配管と同軸状に設けられた筒状の遮熱板と、前記排気用配管と筒状の遮熱板との間に充填された吸音性断熱材とを有し、
- 前記吸音性断熱材は、前記排気用配管と筒状の遮熱板との間の一部にのみ湾曲状に充填されるとともに、前記排気用配管と筒状の遮熱板との間の他の部分には湾曲状の閉鎖空間が形成されてなり、
- 前記閉鎖空間を形成する排気用配管と筒状の遮熱板との距離が1～50mmであることを特徴とするマフラーカッター。
- [請求項2] 前記貫通孔が、前記排気用配管の側面のうち少なくとも前記吸音性断熱材に対向する部分に設けられている請求項1に記載のマフラーカッター。
- [請求項3] 前記吸音性断熱材が、配設時に車両本体側に位置する前記排気用配管と筒状の遮熱板との間に湾曲状に充填される請求項1に記載のマフラーカッター。
- [請求項4] 前記吸音性断熱材が、配設時に車両本体側に位置する前記排気用配管と筒状の遮熱板との間に湾曲状に充填される請求項2に記載のマフラーカッター。
- [請求項5] 前記閉鎖空間が、中空状になっており、配設時に車両本体側とは反対側に位置する前記排気用配管と筒状の遮熱板との間に湾曲状に形成されてなる請求項3に記載のマフラーカッター。
- [請求項6] 前記閉鎖空間が、中空状になっており、配設時に車両本体側とは反対側に位置する前記排気用配管と筒状の遮熱板との間に湾曲状に形成されてなる請求項4に記載のマフラーカッター。
- [請求項7] 前記吸音性断熱材の400℃の温度条件下における熱伝導率が0.

0.1 ~ 0.1 W / (m · K) である請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれかに記載のマフラーカッター。

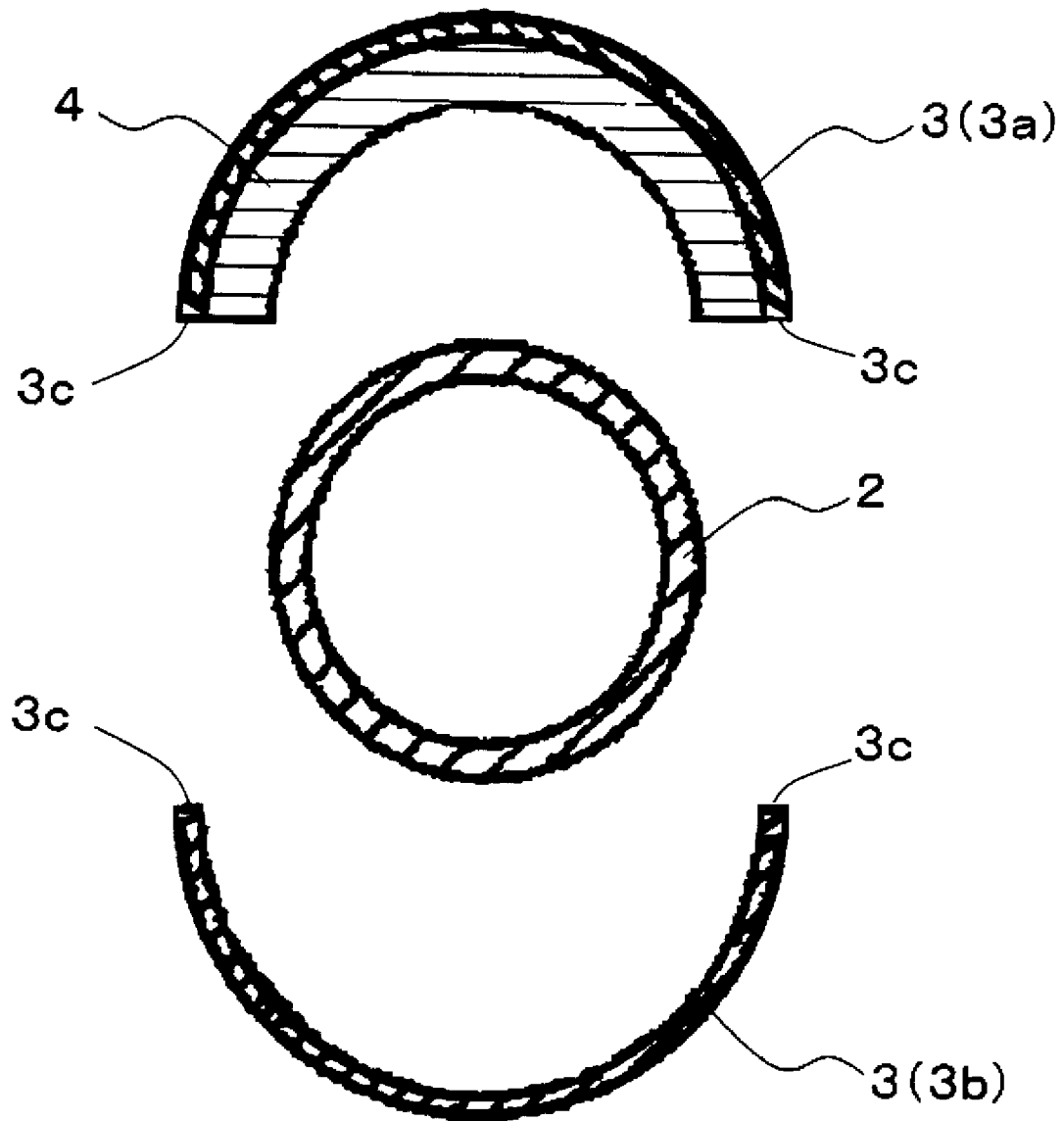
[図1]



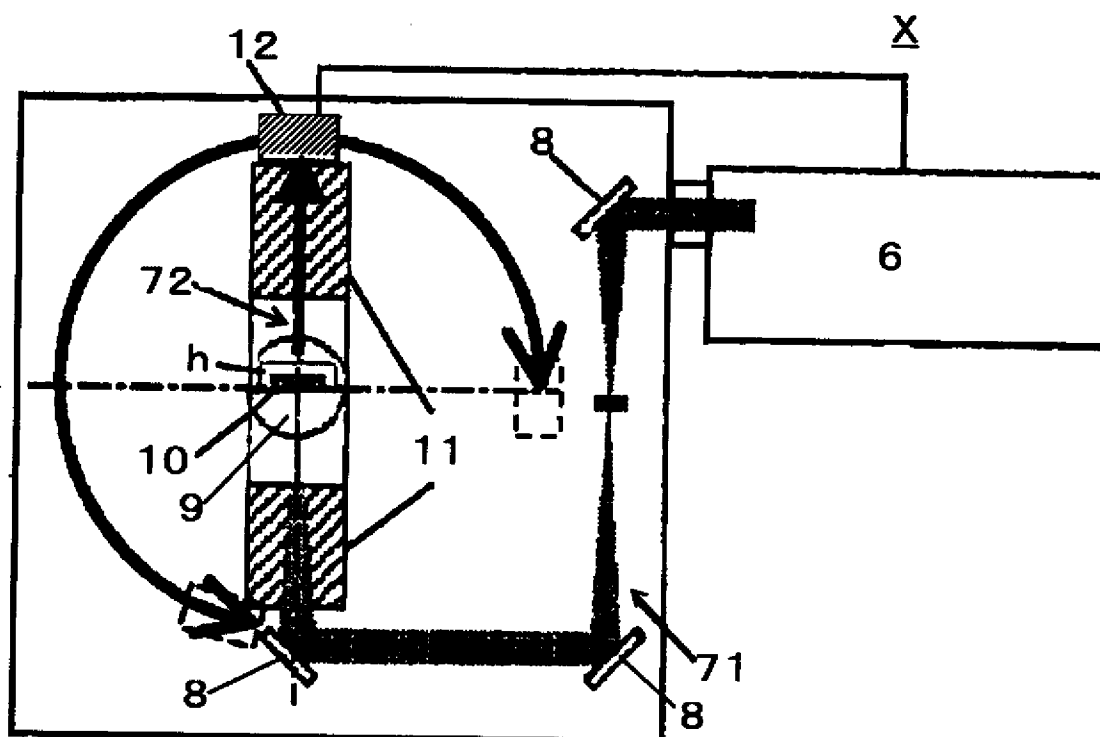
[図2]



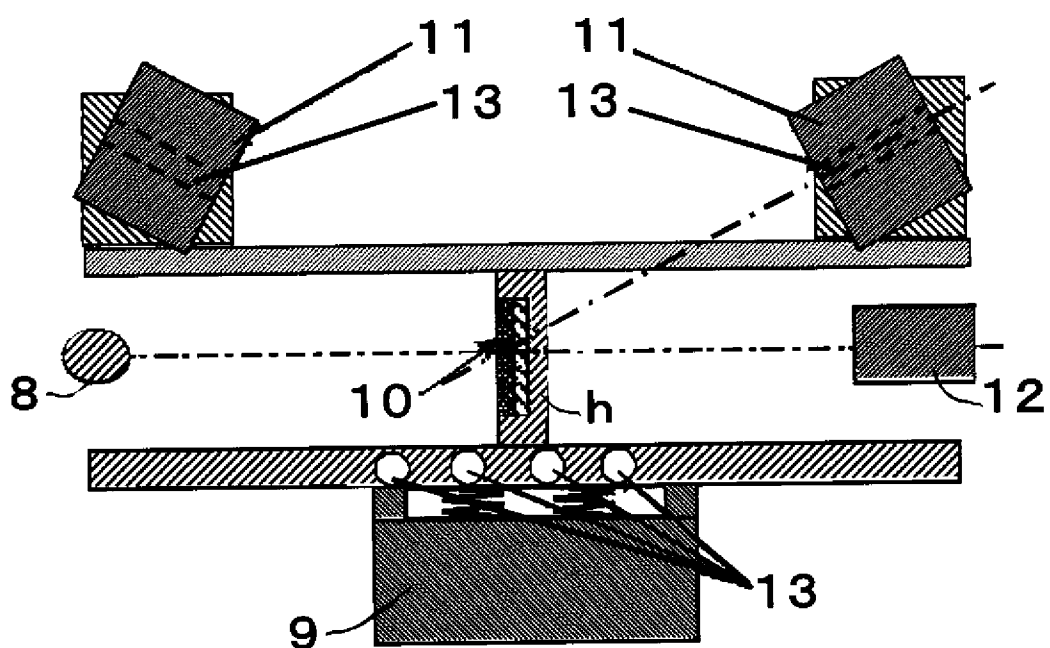
[図3]



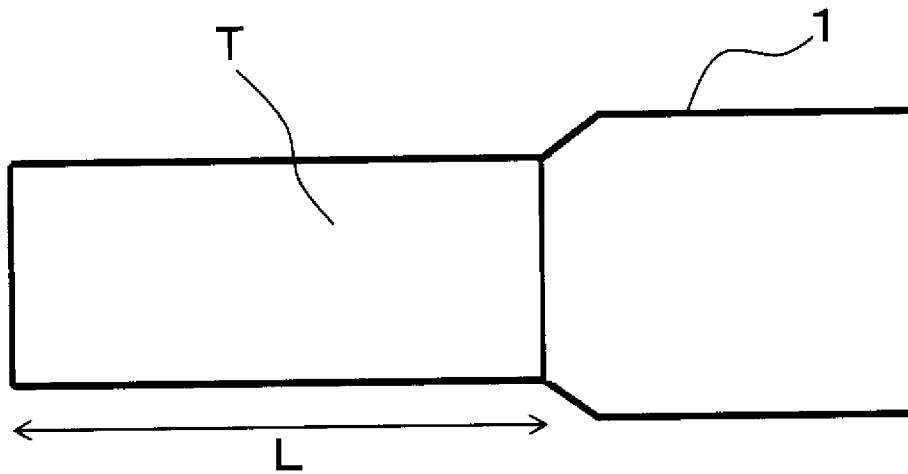
[図4]



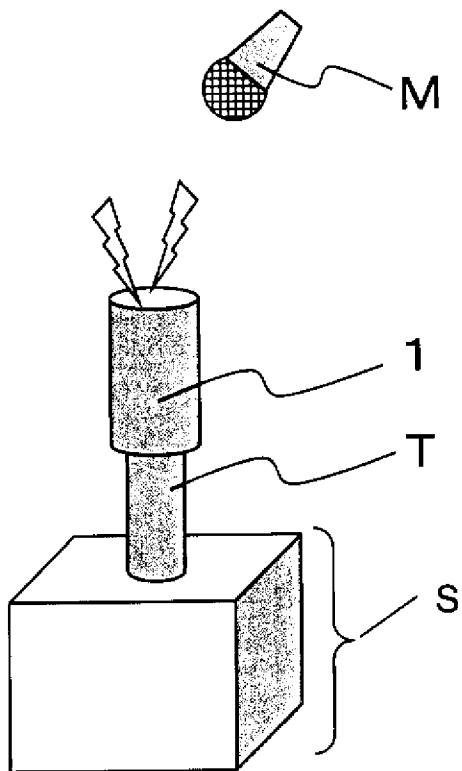
[図5]



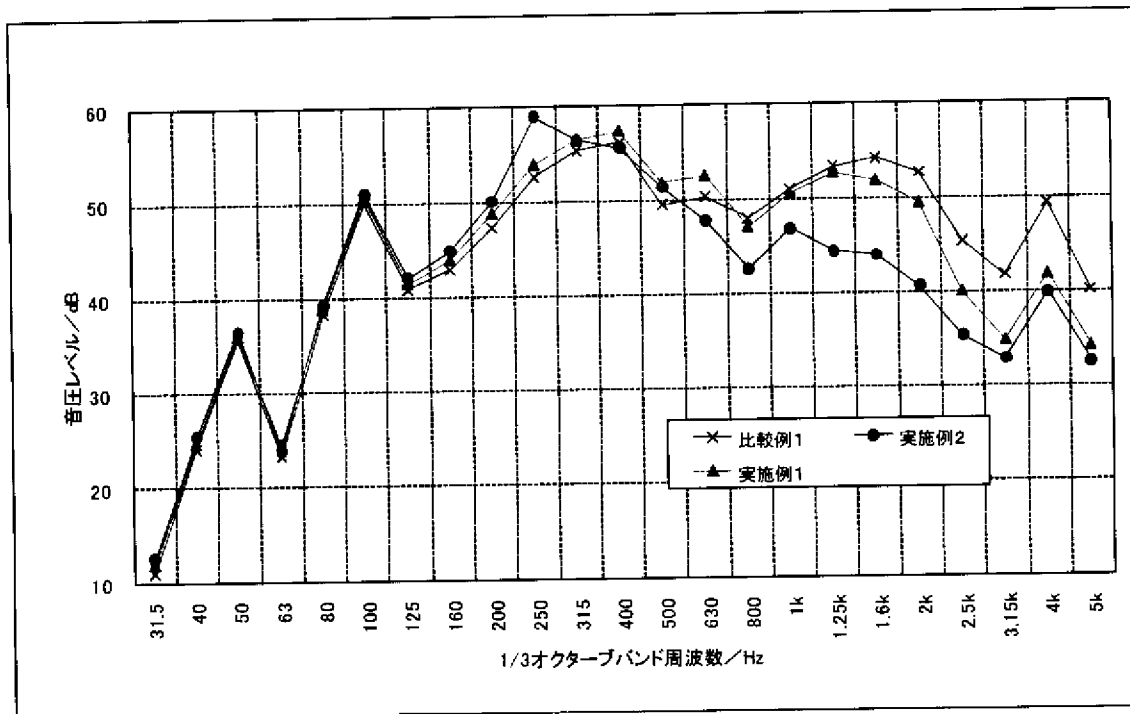
[図6]



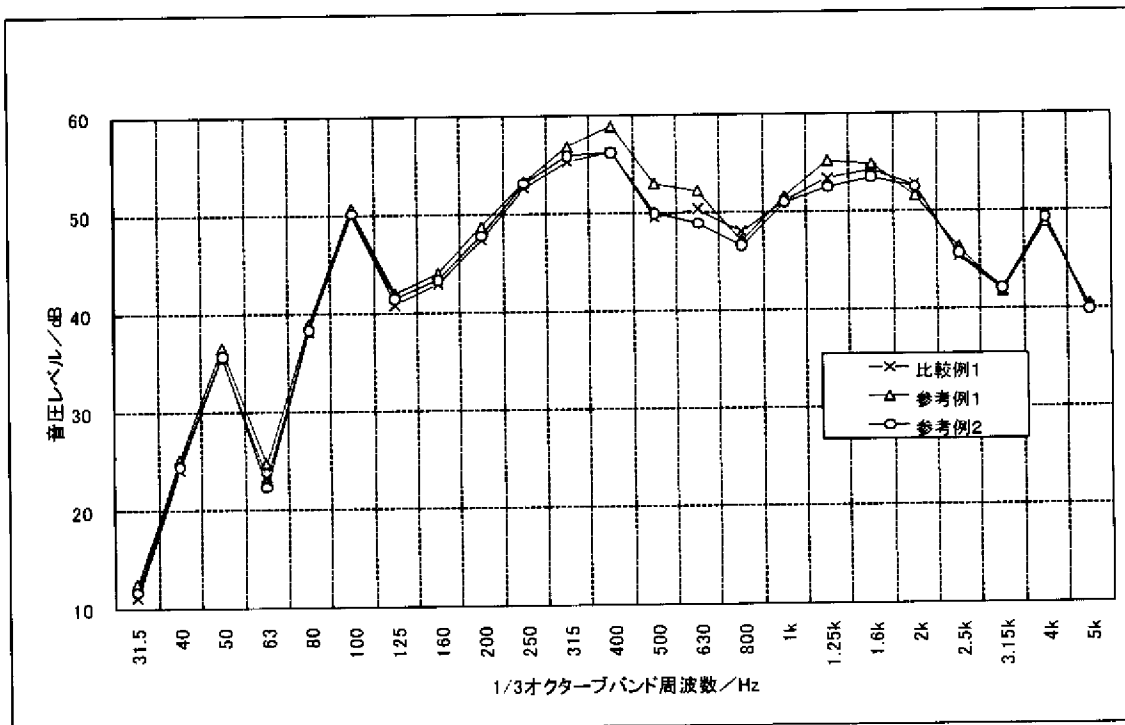
[図7]



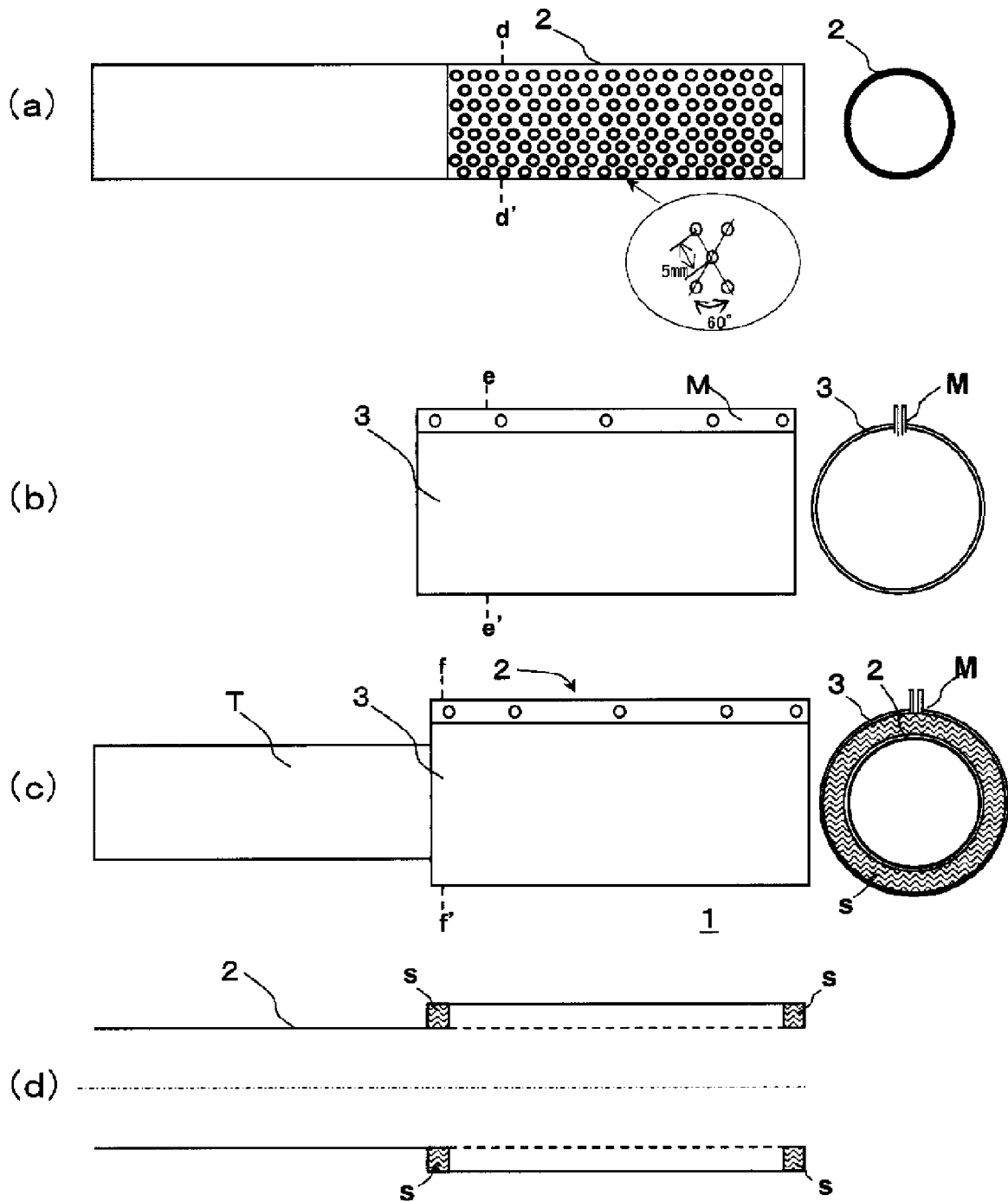
[図8]



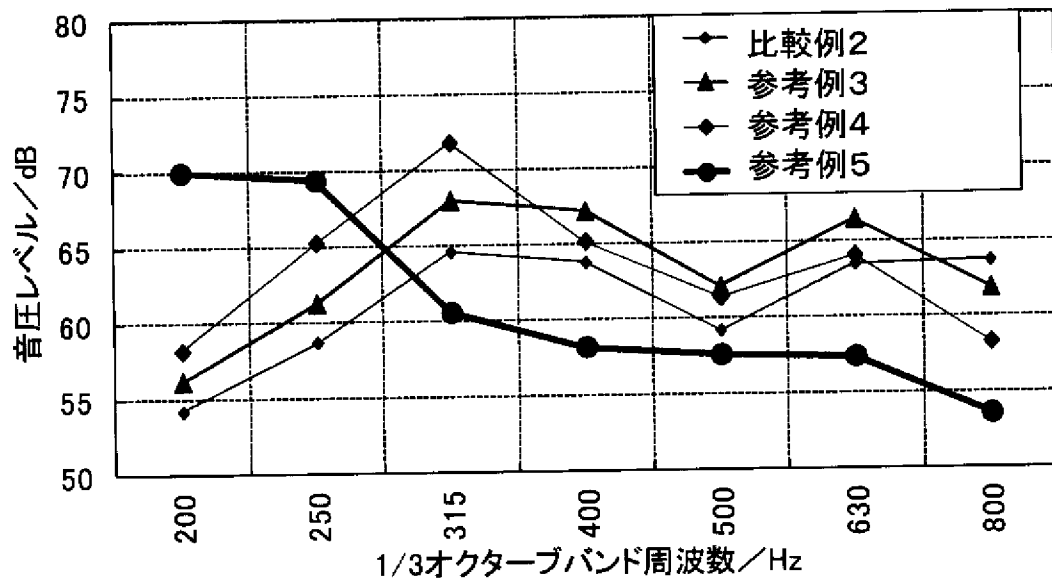
[図9]



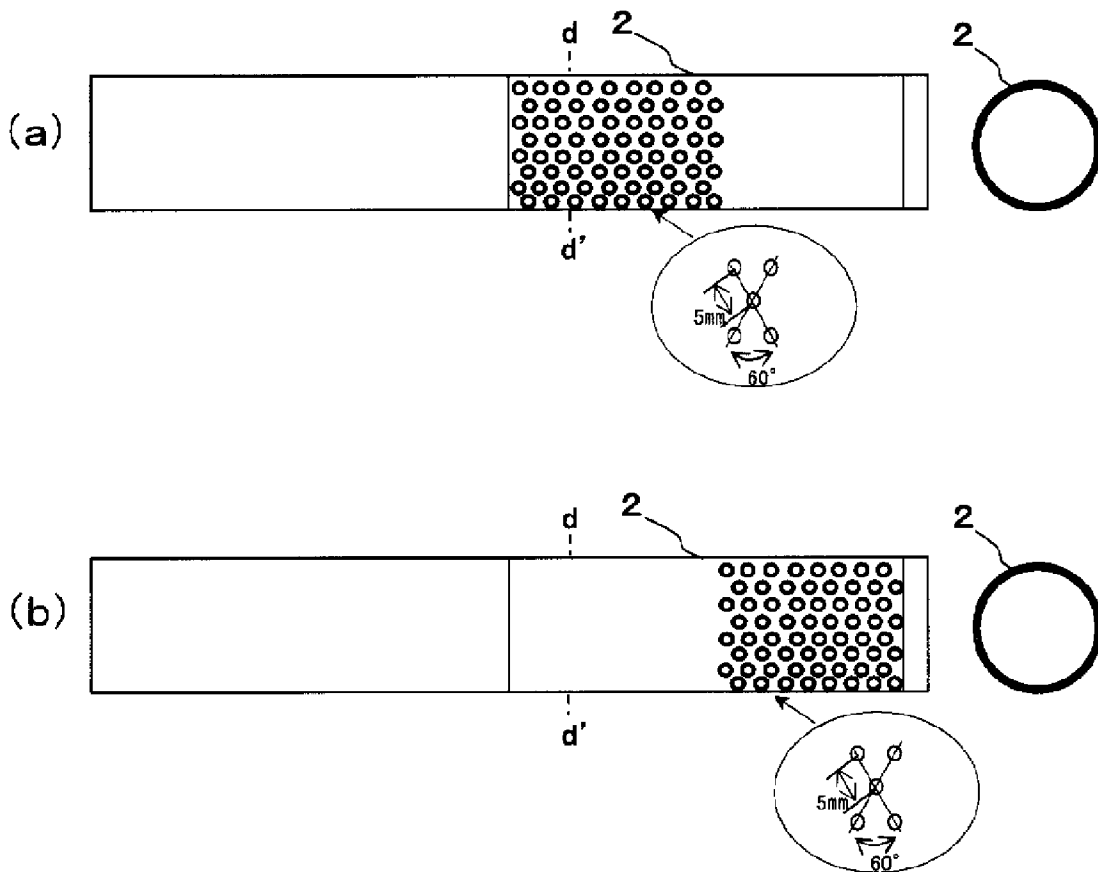
[図10]



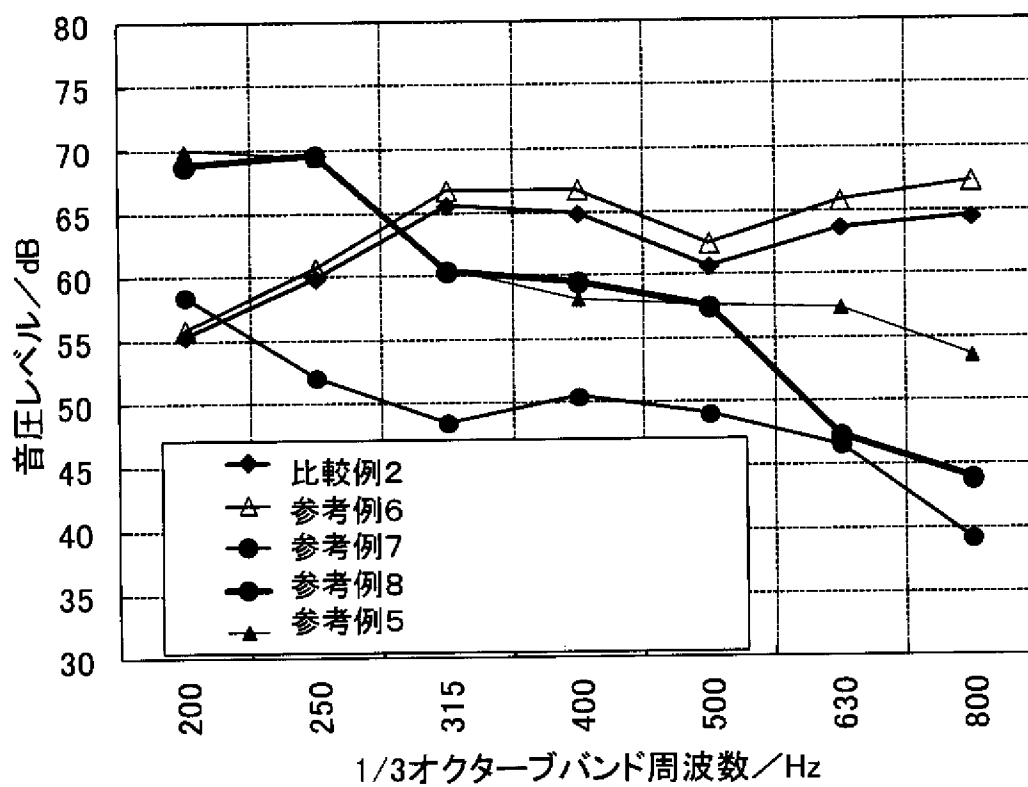
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/060314

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F01N13/14(2010.01)i, F01N1/10(2006.01)i, F01N13/20(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)
 F01N1/00-1/24, F01N13/00-13/20

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
A	JP 2002-256840 A (Plot Inc.), 11 September 2002 (11.09.2002), paragraphs [0001] to [0003]; fig. 8 (Family: none)	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 118062/1988 (Laid-open No. 39533/1990) (Fuji Heavy Industries Ltd.), 16 March 1990 (16.03.1990), specification, page 1, lines 17 to 20 (Family: none)	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 02 July, 2014 (02.07.14)	Date of mailing of the international search report 15 July, 2014 (15.07.14)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/060314

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-106630 A (Toyota Motor Corp.), 08 May 2008 (08.05.2008), entire text; all drawings & EP 1916393 A1	1-7
A	US 6267199 B1 (Ming-Tien CHANG), 31 July 2001 (31.07.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	US 2004/0206573 A1 (Henry T. H. HSU), 21 October 2004 (21.10.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2005-54587 A (Hino Motors, Ltd.), 03 March 2005 (03.03.2005), paragraphs [0011], [0016] to [0017]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F01N13/14(2010.01)i, F01N1/10(2006.01)i, F01N13/20(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. F01N1/00-1/24, F01N13/00-13/20		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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
A	JP 2002-256840 A（株式会社プロト）2002.09.11, 段落0001-0003、第8図（ファミリーなし）	1-7
A	日本国実用新案登録出願63-118062号（日本国実用新案登録出願公開 2-39533号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイ クロフィルム（富士重工業株式会社）1990.03.16, 明細書第1頁第17行～同第20行（ファミリーなし）	1-7
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 02.07.2014	国際調査報告の発送日 15.07.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 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） 山田 由希子 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	3G 3023

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
A	JP 2008-106630 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 05. 08, 全文、全図 & EP 1916393 A1	1 - 7
A	US 6267199 B1 (M i n g - T i e n C H A N G) 2001. 07. 31, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 7
A	US 2004/0206573 A1 (H e n r y T. H. H S U) 2004. 10. 21, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 7
A	JP 2005-54587 A (日野自動車株式会社) 2005. 03. 03, 段落0011、段落0016-0017、第1-3図 (ファミリーなし)	1 - 7