

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4239705号
(P4239705)

(45) 発行日 平成21年3月18日(2009.3.18)

(24) 登録日 平成21年1月9日(2009.1.9)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 O R 13/08 (2006.01)

B 6 O R 13/08

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2003-181507 (P2003-181507)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成15年6月25日(2003.6.25)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2005-14731 (P2005-14731A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成17年1月20日(2005.1.20)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成18年6月12日(2006.6.12)		弁理士 伊東 忠彦
前置審査		(72) 発明者	西村 靖彦
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		審査官	加藤 友也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吸音構造体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

両端が開口した略筒状の空間部が複数個形成され、前記空間部の一端の開口が閉塞されるように設置面に設置される、粘性材料からなる基材と、

前記空間部の他端の開口を覆う吸音材とを備え、

前記空間部を画成する基材の側壁が、前記空間部の開口側の端部にフランジ面を備え、該フランジ面が、前記空間部の開口を残存させる態様で、該側壁に対して垂直に開口面内に延在することを特徴とする、吸音構造体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、特に車両に設けられ、設置面の振動を抑制すると共にエンジン音等を吸収して騒音を低減する吸音構造体に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、表層、遮音層及び制振・吸音層の積層構造を有する制振材において、制振・吸音層の下側に羽毛ほつれ防止層をニードルパンチングにより当該制振・吸音層と一体構造にして配置した制振材が知られている(例えば、特許文献1参照。)。この従来の制振材では、フロアパネル等と接触する羽毛ほつれ防止層のみに対して低融点繊維の混合率を高めることで、制振効果を殆ど低下させることなく、羽毛ほつれを防止することを可能とす

る。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開平 7 - 3 1 5 1 0 1 号

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、車両の例えばフロアパネルには、上述の従来技術のように、制振材として高密度で高粘性のシート材が設けられる。このシート材は、その重量及び粘性の作用によりフロアパネルの振動を減衰する役割をする。しかしながら、このシート材は、高密度である故に、重量の観点から問題点があった。また、このシート材は、あくまでフロアパネル等の設置面の振動を抑制する役割（制振若しくは遮音）を主に果たすものであり、設置空間内の音を効果的に吸音する機能を有していない。

10

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は、制振材として設けられる基材の重量を低減する一方で、基材による制振作用を効率的に確保することができ、更には、基材に優れた吸音機能を持たせることができる、吸音構造体の提供を目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、請求項 1 に記載する如く、両端が開口した略筒状の空間部が複数個形成され、前記空間部の一端の開口が閉塞されるように設置面に設置される、粘性材料からなる基材と、

20

前記空間部の他端の開口を覆う吸音材とを備え、

前記空間部を画成する基材の側壁が、前記空間部の開口側の端部にフランジ面を備え、該フランジ面が、前記空間部の開口を残存させる態様で、該側壁に対して垂直に開口面内に延在することを特徴とする、吸音構造体により達成される。

【 0 0 0 7 】

本発明において、基材には、両端が開口した略筒状の空間部が複数個形成されるので、当該基材が設置面に設置された際、設置面とは逆側の一端が開口した空間部が複数個形成されることになる。本発明によれば、基材に貫通穴（空間部）を形成することにより、制振作用に大きく寄与しない基材の底部（設置面側の部位）のマスを減少させることで、基材の軽量化を図ることができると共に、粘性材料の基材による制振作用を効率的に確保することができる。また、本発明によれば、基材に設けた軽量化のための貫通穴（空間部）を吸音材で覆うことにより、上述の制振作用に加えて、基材に優れた吸音機能を持たせることができる。また、本発明によれば、空間部を画成する基材の側壁が空間部の開口側の端部に特定のフランジ面を備えることによって、基材（吸音構造体）の軽量化を図りつつ、振動の抑制機能を効率的に確保することができる。

30

【 0 0 0 8 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施例について図面を参照して説明する。

【 0 0 0 9 】

図 1 は、本発明による吸音構造体の一実施例を示す斜視図である。本発明による吸音構造体 10 は、両端が開口した筒状の空間部 71（以下、「吸音セル 71」という）を複数有する。複数の吸音セル 71 は、例えば碁盤目状に配設され、好ましくは、互いに隣接した態様で縦横に配列される。

40

【 0 0 1 0 】

この複数の吸音セル 71 を備える構造は、ゴム（例えば、ブチル系ゴム）やアスファルトシート等のような内部減衰の大きい粘性材料からなる基材 80 に形成される。具体的には、粘性材料からなる所定厚み H の基材 80 に貫通穴を形成することにより、上述の複数の吸音セル 71 が形成される。尚、当然に、基材 80 のサイズは、吸音構造体 10 が設置される領域の大きさに対応している。また、当然に、吸音セル 71 の個数は、吸音構造体 1

50

0 の設置範囲に応じて定まるものである。また、基材 8 0 の厚さは、必ずしも設置領域全体にわたって一定である必要はない。

【 0 0 1 1 】

本実施例の吸音構造体 1 0 には、吸音材 7 6 が設けられる。吸音材 7 6 は、各吸音セル 7 1 の一方の開口端を覆うように、各吸音セル 7 1 の側壁 7 2 の上端 7 2 a (図 2 参照) に接着等により固定される。吸音材 7 6 は、吸音性を有する材料から形成され、例えばグラスウールやロックウール等の無機質繊維、アルミニウム繊維等の金属繊維材料、ポリスチレン系樹脂やポリエチレン系樹脂等のような合成樹脂発泡体、ウレタンやゴム系の軟質材料、多孔質材料等から形成されてよい。

【 0 0 1 2 】

図 2 は、図 1 の I - I ラインに沿って切断した際の断面に相当する、本実施例の吸音構造体 1 0 の設置状態を示す断面図である。本実施例の吸音構造体 1 0 は、音源 (例えば、エンジン) に対して吸音セル 7 1 の一端の開口 (吸音材が設けられる側の開口) が向くように、ボデーパネル等の設置面に固定される。吸音セル 7 1 の他端の開口面 (下端 7 2 b 側の開口面) は、設置面に沿うように構成されており、従って、吸音セル 7 1 の他端の開口は、当該設置面により閉塞される。また、各吸音セル 7 1 の側壁 7 2 の下端 7 2 b は、設置面に接着剤等により固着される。尚、吸音構造体 1 0 の設置場所としては、フードパネル、フェンダーカバー、ダッシュパネル、ルーフパネル、フロアパネル等であってよい。

【 0 0 1 3 】

次に、図 3 を参照して、本実施例の吸音構造体 1 0 による制振作用について説明する。図 3 (A) 及び図 3 (B) は、図 2 と同様の方向から見た際の、設置状態の吸音構造体 1 0 の断面を示している。

【 0 0 1 4 】

本実施例の吸音構造体 1 0 は、設置面 (即ち、ボデーパネル) の振動を抑制する機能を果たす。具体的には、ボデーパネルが振動により変形すると、図 3 (A) 及び図 3 (B) に示すように、吸音構造体 1 0 (基材 8 0) の変形が引き起こされる。尚、この場合、基材 8 0 の側壁 7 2 は、吸音セル 7 1 の開口部が広がる若しくは狭まるような態様で変形する。この粘性材料からなる基材 8 0 の変形により、ボデーパネルの振動が減衰される。

【 0 0 1 5 】

この際、基材 8 0 の変形量 (振動速度) は、特に側壁 7 2 の上端 7 2 a 側 (吸音材側) で最も大きくなる。即ち、側壁 7 2 の上端 7 2 a 側での変形が、ボデーパネルの振動の抑制に最も寄与する。本実施例では、基材 8 0 には、上述の如く、吸音セル 7 1 に対応して貫通穴が形成されているため、基材 8 0 の底面は、実質的に側壁 7 2 の底面のみにより構成されている。従って、本実施例によれば、基材 8 0 (吸音構造体 1 0) の軽量化を図りつつ、振動の抑制機能を効率的に確保することができる。この観点から、側壁 7 2 の厚みは、上端 7 2 a に向かうにつれて大きく設定されてもよい。尚、この場合、吸音セル 7 1 は、その底部に向かうにつれて断面積が徐々に増加することになる。或いは、同様の観点から、図 4 に示すように、側壁 7 2 の上端 7 2 a に、側壁 7 2 に対して垂直に開口面内に延在するフランジ面 7 2 c を形成してもよい。但し、フランジ面 7 2 c は、吸音セル 7 1 の開口幅 D (縦横) が 2 0 mm 以上は確保されるように設定される。

【 0 0 1 6 】

次に、図 5 を参照して、本発明による吸音構造体 1 0 の吸音原理について説明する。図 5 (A) 及び図 5 (B) は、図 2 と同様の方向から見た際の、設置状態の吸音構造体 1 0 の断面を示している。

【 0 0 1 7 】

図 5 (A) を参照するに、波長 の音波が吸音セル 7 1 に略垂直に入射した場合、吸音セル 7 1 内には、入射波と、設置面 (即ち、ボデーパネル) で反射した反射波との合成により定在波が形成される。一方、波長 の音波が吸音セル 7 1 に斜め方向から入射した場合であっても、図 5 (B) に示すように、各側壁 7 2 により音波の斜め入射角が制限され、各吸音セル 7 1 内に定在波が形成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

この定在波は、吸音セル 7 1 内において設置面から波長 の $1/4$ の奇数倍離れた位置で腹を有しており、当該腹で音波の粒子速度が最大となる。従って、粒子速度が最大となる位置に吸音材 7 6 を設け、最も高い粒子速度を持つ位置で音波を吸音材 7 6 に通過させれば、最も効率的に音波を減衰させることができる。

【 0 0 1 9 】

図 6 は、本発明による吸音構造体 1 0 に対する吸音率測定結果を示す。図 6 は、吸音セル 7 1 の開口面に対して垂直方向に音波を入力した際の、上述の吸音構造体 1 0 の吸音率を、入力した音波の周波数を横軸として示す図である。また、図 6 には、比較例として、吸音材 7 6 が設けられていない同一構成の吸音構造体に対する同測定結果が破線で示されている。

10

【 0 0 2 0 】

図 6 に示すように、本実施例では、特定の周波数帯域で吸音率にピークが現れている。一方、比較品によれば、吸音率にピークが現れていない。この吸音率のピークが出現する周波数は、上述の如く、吸音セル 7 1 の深さ H の 4 倍の波長を持つ音の周波数に対応している。従って、本実施例によれば、特定の周波数帯域において高い吸音効果が得られることが理解できる。この観点から、吸音セル 7 1 の深さ H (基材 8 0 の厚み H) は、好ましくは、吸収すべき音波の波長 の $1/4$ 倍 (若しくはその奇数倍) に設定される。例えば、吸音セル 7 1 の深さ H (側壁 7 2 の高さ) は、 $10\text{ mm} \sim 30\text{ mm}$ の範囲内で設定される。また、吸音セル 7 1 の開口幅 D (図 1 参照) は、吸音セル 7 1 に入射可能な音波の周波数を規制するため、吸収すべき周波数帯域の音波の波長 よりも小さく設定される。例えば、吸音セル 7 1 の開口幅 D は、 $40\text{ mm} \sim 60\text{ mm}$ の範囲内で設定される。但し、吸音セル 7 1 の開口幅 D は、各吸音セル 7 1 毎に異なるものであってよく、また、奥行き方向と横方向で異なるものであってもよい。

20

【 0 0 2 1 】

以上説明したように、本実施例によれば、吸音構造体 1 0 の粘性特性による制振効果に加えて、吸音構造体 1 0 のセル構造による吸音効果を得ることができるので、吸音構造体 1 0 の騒音低減性能を高めることができる。また、本実施例によれば、比較的高密度の粘性材料からなる基材 8 0 に吸音セル 7 1 を形成することにより、必要な制振効果を確保しつつ吸音構造体 1 0 の軽量化が可能となり、更には、上述の優れた吸音効果を得ることが可能となる。

30

【 0 0 2 2 】

以上、本発明の好ましい実施例について詳説したが、本発明は、上述した実施例に制限されることはなく、本発明の範囲を逸脱することなく、上述した実施例に種々の変形及び置換を加えることができる。

【 0 0 2 3 】**【 発明の効果 】**

本発明は、以上説明したようなものであるから、以下に記載されるような効果を奏する。本発明によれば、基材の軽量化を図ることができると共に、粘性材料の基材による制振作用を効率的に確保することができる。また、本発明によれば、基材に吸音機能を持たせることができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明による吸音構造体の一実施例を示す斜視図である。

【 図 2 】 本実施例の吸音構造体 1 0 の設置状態を示す断面図である。

【 図 3 】 ボデーパネルの変形に伴う吸音構造体 1 0 (基材 8 0) の変形状態を示す制振作用の説明図である。

【 図 4 】 図 2 と同様の方向から見た際の、本発明による吸音構造体の代替実施例の断面図である。

【 図 5 】 本発明による吸音構造体 1 0 の吸音原理の説明図である。

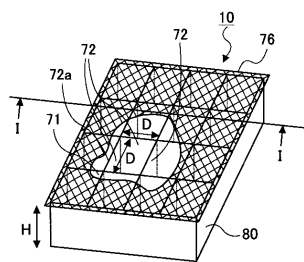
【 図 6 】 本発明の吸音構造体 1 0 に対する吸音率測定試験の結果を示す図である。

50

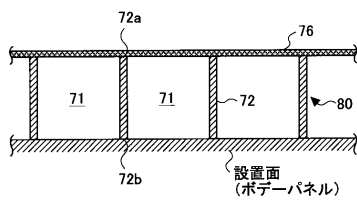
【符号の説明】

- 10 吸音構造体
 71 吸音セル
 72 側壁
 76 吸音材
 80 基材

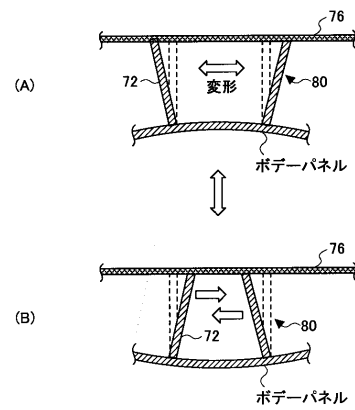
【図1】



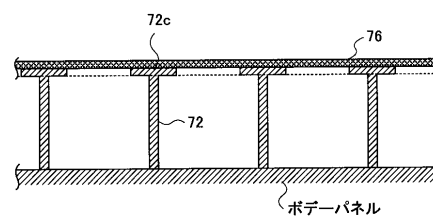
【図2】



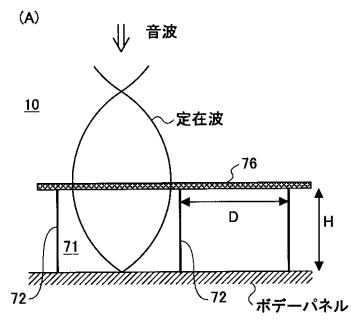
【図3】



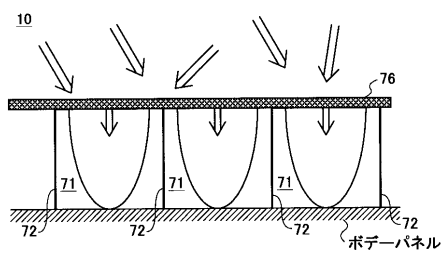
【図4】



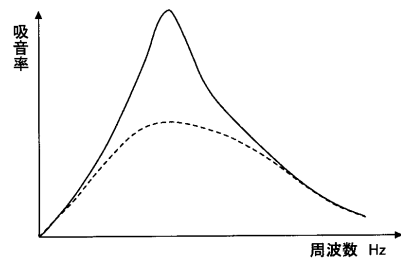
【図 5】



(B)



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 1 0 8 1 4 6 (J P , A)
特開平 0 5 - 1 5 0 7 9 1 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 0 5 5 2 1 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 7 4 2 5 7 (J P , A)
実開昭 5 9 - 1 5 3 5 9 8 (J P , U)
特開平 0 7 - 3 1 5 1 0 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B60R 13/08