

(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2019-204010

(P2019-204010A)

(43) 公開日 令和1年11月28日(2019.11.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 O K 11/16 (2006.01)	G 1 O K 11/16 1 3 O	3 L 2 1 1
B 6 O H 1/00 (2006.01)	B 6 O H 1/00 1 0 2 P	5 D 0 6 1
G 1 O K 11/172 (2006.01)	G 1 O K 11/16 1 0 0	
	G 1 O K 11/172	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2018-99590 (P2018-99590)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成30年5月24日 (2018. 5. 24)		株式会社デンソー
		(74) 代理人	110001128
			特許業務法人ゆうあい特許事務所
		(72) 発明者	富堂 綾香
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	米津 安恵
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		Fターム(参考)	3L211 BA14 CA04 DA08
			5D061 BB05 EE31

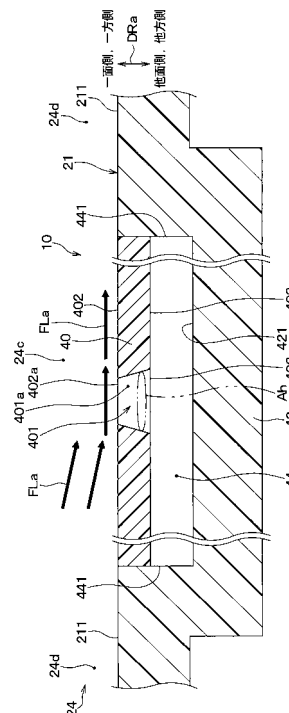
(54) 【発明の名称】 吸音構造体

(57) 【要約】

【課題】微細穿孔板の貫通孔が流通空間の流体流れを乱すことを抑制しつつ、微細穿孔板によって狙いの周波数帯の吸音効果を得ることが可能な吸音構造体を提供する。

【解決手段】微細穿孔板40の貫通孔401は、孔断面積 A_h が孔軸方向 DR_a の他面403側ほど大きくなるように形成されている。そのため、微細穿孔板40の貫通孔401の体積を所望の大きさとしつつ、貫通孔401が流通空間24cに対して開口する開口面積を、貫通孔401の孔断面積 A_h が一定である場合に比して小さくすることができる。従って、その貫通孔401が流通空間24cの流体流れを乱すことを抑制しつつ、微細穿孔板40によって狙いの周波数帯の吸音効果を得ることが可能である。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

微細穿孔板利用の吸音構造体であって、

流体が流れる流通空間（24c）に面する一面（402）と該一面とは反対側の他面（403）とを有し、前記一面から前記他面へ貫通した貫通孔（401）が形成された微細穿孔板（40）と、

前記微細穿孔板の前記他面に対し介在空間（44）を介して対向する対向壁（42）とを備え、

前記貫通孔の軸方向（D Ra）に直交する横断面において該貫通孔が有する孔断面積（A h）が前記軸方向の前記他面側ほど大きくなるように、前記貫通孔は形成されている、
吸音構造体。

10

【請求項 2】

前記貫通孔は、前記一面側に一面側開口端（401c）を有し、

前記微細穿孔板は、前記一面側開口端を取り囲んで形成する孔周縁部（404）を有し

、

該孔周縁部は、面取りされた形状となっている、請求項 1 に記載の吸音構造体。

【請求項 3】

微細穿孔板利用の吸音構造体であって、

流体が流れる流通空間（24c）に面する一面（402）と該一面とは反対側の他面（403）とを有し、前記一面から前記他面へ貫通した貫通孔（401）が形成された微細穿孔板（40）と、

20

前記微細穿孔板の前記他面に対し介在空間（44）を介して対向する対向壁（42）とを備え、

前記貫通孔は、前記一面側に一面側開口端（401c）を有し、

前記微細穿孔板は、前記一面側開口端を取り囲んで形成する孔周縁部（404）を有し

、

該孔周縁部は、面取りされた形状となっている、吸音構造体。

【請求項 4】

前記貫通孔は、前記軸方向の位置に応じて前記孔断面積が変化する断面積変化部分（401a）を有し、

30

該断面積変化部分は、前記軸方向において、前記一面のうち前記貫通孔が形成された部位（402a）の位置から、前記他面のうち前記貫通孔が形成された部位（403a）の位置にまで及んでいる、請求項 1 または 2 に記載の吸音構造体。

【請求項 5】

前記貫通孔は、前記軸方向の位置が前記他面に近いほど前記孔断面積が拡大する断面積変化部分（401a）を有し、

該断面積変化部分は、前記軸方向において、前記一面のうち前記貫通孔が形成された部位（402a）の位置から、前記他面のうち前記貫通孔が形成された部位（403a）の位置にまで及んでいる、請求項 1 に記載の吸音構造体。

【請求項 6】

40

前記微細穿孔板と前記対向壁との間に設けられ、前記介在空間を複数の分割空間（442）に仕切り分ける隔壁（46）を備え、

前記隔壁は、前記微細穿孔板と前記対向壁とのそれぞれに連結している、請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の吸音構造体。

【請求項 7】

前記対向壁は、車室内へ空調風を吹き出す空調ユニット（2）の外殻を成す空調ケース（21）の一部を構成し、

前記流通空間は、前記空調ケース内に形成された空気通路（24）に含まれ、

前記流体は、前記空気通路に流れる空気であり、

前記微細穿孔板は、前記空調ケース内に設けられる、請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つ

50

に記載の吸音構造体。

【請求項 8】

前記空気通路は、前記流通空間へつながる連結空間（24d）を含み、
前記空調ケースは、前記連結空間に面する連結空間ケース面（211）を有し、
前記微細穿孔板は、前記一面が連結空間ケース面に連なるように配置される、請求項 7
に記載の吸音構造体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、微細穿孔板を利用して吸音する吸音構造体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種の吸音構造体で利用される微細穿孔板には複数の微細な貫通孔が形成されている。そして、その吸音構造体では、音場の壁や天井に対し空気層（別言すれば、介在空間）を介して微細穿孔板が配置される。このような配置により、微細穿孔板の貫通孔中の空気をマスとし、且つ壁や天井と微細穿孔板との間の空気層をバネとするバネ - マス系が構成される。そして、そのバネ - マス系の共鳴周波数により貫通孔周辺の空気が振動することで吸音が為される。

【0003】

20

例えば特許文献 1 には上述したような吸音構造体が表示されており、その特許文献 1 では、壁体から距離をおいて配置されるガラス建築部品に、微細な貫通孔が形成されている。そしてそのガラス建築部品が、吸音するための微細穿孔板として利用されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特表平 8 - 5 1 0 0 2 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

30

特許文献 1 の吸音構造体は、流体が流れる流通空間の音（すなわち、流れ場の音）を吸収するためのものではない。従って、流通空間における吸音を目的として、例えば特許文献 1 のガラス建築部品と同様の微細穿孔板を、何等対策せずに流通空間に面するように配置したとすれば、微細穿孔板の貫通孔の周辺にて流通空間内の流体流れが乱れるおそれがあった。そして、そのように流体流れが乱れると、それに起因した騒音が発生する。発明者らの詳細な検討の結果、以上のようなことが見出された。

【0006】

本発明は上記点に鑑みて、微細穿孔板の貫通孔が流通空間の流体流れを乱すことを抑制しつつ、微細穿孔板によって狙いの周波数帯の吸音効果を得ることが可能な吸音構造体を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の吸音構造体は、
微細穿孔板利用の吸音構造体であって、
流体が流れる流通空間（24c）に面する一面（402）とその一面とは反対側の他面（403）とを有し、一面から他面へ貫通した貫通孔（401）が形成された微細穿孔板（40）と、
微細穿孔板の他面に対し介在空間（44）を介して対向する対向壁（42）とを備え、
貫通孔の軸方向（D R a）に直交する横断面においてその貫通孔が有する孔断面積（A h）が軸方向の他面側ほど大きくなるように、貫通孔は形成されている。

50

【 0 0 0 8 】

このようにすれば、微細穿孔板の貫通孔の体積を所望の大きさとしつつ、貫通孔が流通空間に対して開口する開口面積を、貫通孔の孔断面積が一定である場合に比して小さくすることができる。従って、その貫通孔が流通空間の流体流れを乱すことを抑制しつつ、微細穿孔板によって狙いの周波数帯の吸音効果を得ることが可能である。

【 0 0 0 9 】

また、請求項 3 に記載の吸音構造体は、

微細穿孔板利用の吸音構造体であって、

流体が流れる流通空間 (2 4 c) に面する一面 (4 0 2) とその一面とは反対側の他面 (4 0 3) とを有し、一面から他面へ貫通した貫通孔 (4 0 1) が形成された微細穿孔板 (4 0) と、

10

微細穿孔板の他面に対し介在空間 (4 4) を介して対向する対向壁 (4 2) とを備え、

貫通孔は、一面側に一面側開口端 (4 0 1 c) を有し、

微細穿孔板は、一面側開口端を取り囲んで形成する孔周縁部 (4 0 4) を有し、

その孔周縁部は、面取りされた形状となっている。

【 0 0 1 0 】

このようにすれば、微細穿孔板の孔周縁部が面取りされた形状となっていることにより、流体流れがその孔周縁部に当たること起因して乱れることを緩和することが可能である。従って、微細穿孔板の貫通孔が流通空間の流体流れを乱すことを抑制しつつ、微細穿孔板によって狙いの周波数帯の吸音効果を得ることが可能である。

20

【 0 0 1 1 】

なお、各構成要素等に付された括弧付きの参照符号は、その構成要素等と後述する実施形態に記載の具体的な構成要素等との対応関係の一例を示すものである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 第 1 実施形態の吸音構造体が適用される空調ユニットの概略構成を模式的に示した断面図である。

【 図 2 】 第 1 実施形態において、空調ユニットに設けられた吸音構造体の概略構成を模式的に示した図であって、その吸音構造体が有する微細穿孔板の貫通孔の軸線を含む平面で吸音構造体を切断した断面図である。

30

【 図 3 】 第 2 実施形態において、空調ユニットに設けられた吸音構造体の概略構成を模式的に示した図であって、図 2 に相当する断面図である。

【 図 4 】 第 3 実施形態において、空調ユニットに設けられた吸音構造体の概略構成を模式的に示した図であって、図 2 に相当する断面図である。

【 図 5 】 第 4 実施形態において、空調ユニットに設けられた吸音構造体の概略構成を模式的に示した図であって、図 2 に相当する断面図である。

【 図 6 】 図 5 の VI 方向の矢視図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 3 】

以下、図面を参照しながら、各実施形態を説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

40

【 0 0 1 4 】

(第 1 実施形態)

本実施形態の吸音構造体 1 0 は微細穿孔板利用の吸音構造体であり、図 1 に示す空調ユニット 2 に適用される。その空調ユニット 2 は車室内へ空調風を吹き出す。すなわち、その空調ユニット 2 は、車室内に設置され車室内の空調を行う車両用空調ユニットである。

【 0 0 1 5 】

図 1 および図 2 に示すように、その空調ユニット 2 は、吸音構造体 1 0 のほかに、空調ケース 2 1、送風機 2 3、エバポレータ 2 6、ヒータコア 2 7、エアミックスドア 2 8、2 9、および吹出開口部ドア 2 5 4 などを有している。

50

【 0 0 1 6 】

空調ケース 2 1 は、ある程度の弾性を有し、強度的にも優れた樹脂にて形成されている。空調ケース 2 1 を形成する樹脂として、例えばポリプロピレンが挙げられる。図 1 に示すように、空調ケース 2 1 は空調ユニット 2 の外殻を成し、空調ケース 2 1 の内側には、車室内へ吹き出る空気が流通する空気通路すなわち通風路 2 4 が形成されている。

【 0 0 1 7 】

また、空調ケース 2 1 は、通風路 2 4 の空気流れ方向下流側に、通風路 2 4 から車室内の所定領域に空気を送風するための複数の吹出開口部 2 5 1、2 5 2 を有している。

【 0 0 1 8 】

空調ケース 2 1 の内部には、送風機 2 3、エバポレータ 2 6、ヒータコア 2 7、およびエアミックスドア 2 8、2 9 などが設けられている。

10

【 0 0 1 9 】

送風機 2 3 は、通風路 2 4 に配置されたファンと、そのファンを回転駆動するモータとを有している。送風機 2 3 は、ファンの回転により、内気または外気である空気を吸い込むと共に、その吸い込んだ空気を通風路 2 4 に流通させる。このようにして送風機 2 3 により通風路 2 4 に導入された空気は、その通風路 2 4 を流れ、複数の吹出開口部 2 5 1、2 5 2 のいずれかから車室内へと吹き出される。図 1 では、その通風路 2 4 内の空気流れが白抜き矢印で示されている。なお、内気とは車室内の空気であり、外気とは車室外の空気である。

【 0 0 2 0 】

20

吹出開口部ドア 2 5 4 は複数の吹出開口部 2 5 1、2 5 2 のうちの第 1 吹出開口部 2 5 1 に設けられており、その第 1 吹出開口部 2 5 1 の開口面積を調整する。なお、本実施形態では、複数の吹出開口部 2 5 1、2 5 2 のうちの第 2 吹出開口部 2 5 2 には吹出開口部ドアは設けられていないが、第 2 吹出開口部 2 5 2 にも第 1 吹出開口部 2 5 1 と同様に吹出開口部ドアが設けられていてもよい。

【 0 0 2 1 】

エバポレータ 2 6 は、通風路 2 4 を流れる空気を冷却するための熱交換器である。エバポレータ 2 6 は、送風機 2 3 に対し空気流れ方向下流側に配置されているので、送風機 2 3 から吹き出された空気は通風路 2 4 内でエバポレータ 2 6 に流れる。エバポレータ 2 6 は、エバポレータ 2 6 を通過する空気と冷媒とを熱交換させ、それにより、その空気を冷却すると共に冷媒を蒸発させる。

30

【 0 0 2 2 】

ヒータコア 2 7 は、通風路 2 4 を流れる空気を加熱するための熱交換器である。ヒータコア 2 7 は、例えばエンジン冷却水とヒータコア 2 7 を通過する空気とを熱交換させ、エンジン冷却水の熱で空気を加熱する。また、ヒータコア 2 7 は、エバポレータ 2 6 に対し空気流れ方向下流側に配置されている。

【 0 0 2 3 】

また、空調ケース 2 1 の通風路 2 4 は、ヒータコア 2 7 に対し並列に形成されヒータコア 2 7 を迂回させて空気を流すバイパス通路 2 4 a、2 4 b を含んでいる。

【 0 0 2 4 】

40

空調ユニット 2 の通風路 2 4 においてエバポレータ 2 6 とヒータコア 2 7 との間には、エアミックスドア 2 8、2 9 が設けられている。エアミックスドア 2 8、2 9 は、エバポレータ 2 6 を通過し、ヒータコア 2 7 を迂回して流れる風量（すなわち、バイパス通路 2 4 a、2 4 b を流れる風量）と、エバポレータ 2 6 を通過した後にヒータコア 2 7 を通過する風量との割合を調整する。

【 0 0 2 5 】

本実施形態の吸音構造体 1 0 は、空調ケース 2 1 内で生じる音を吸収するために空調ケース 2 1 の内側に設けられている。具体的には、空調ケース 2 1 は吸音構造体 1 0 が設置されうる設置範囲 W p を有し、吸音構造体 1 0 は、その設置範囲 W p 内の何れかの箇所またはその設置範囲 W p の全体に設けられている。

50

【0026】

その吸音構造体10の設置範囲Wpは、本実施形態では、通風路24のうち、バイパス通路24a、24bを含んでそのバイパス通路24a、24bから空気流れ方向下流側に及ぶ範囲となっている。要するに、その設置範囲Wpは、図1でハッチングが付された範囲となっている。なお、図2は、図1のII部分に吸音構造体10が設けられているとして、吸音構造体10を表示した図である。

【0027】

図2に示すように、吸音構造体10は、複数の微細な貫通孔401が形成された微細穿孔板40と、その微細穿孔板40に対し並んで配置された対向壁42とを備えている。本実施形態の微細穿孔板40は例えば樹脂製である。また、対向壁42は空調ケース21の一部を構成しているので、その空調ケース21と同じ樹脂製である。

10

【0028】

微細穿孔板40は薄肉の板状を成し、例えば空調ケース21に対して固定されている。この微細穿孔板40は、例えばMPP（すなわち、Micro-Perforated Panel）と称される。

【0029】

微細穿孔板40は、一面402と、その一面402とは反対側の他面403とを有している。微細穿孔板40の一面402は、微細穿孔板40のうち、貫通孔401の軸方向DRaでの一方側に設けられた表面である。そして、他面403は、微細穿孔板40のうち、貫通孔401の軸方向DRaでの他方側に設けられた表面である。

20

【0030】

微細穿孔板40の一面402は、流体（具体的には、空気）が流れる流通空間24cに面している。また、複数の貫通孔401はそれぞれ、微細穿孔板40を一面402から他面403へと貫通している。従って、その貫通孔401の軸方向DRaは微細穿孔板40の厚み方向と同じである。貫通孔401の孔断面形状に限定はないが、例えば本実施形態の貫通孔401は円形断面の孔である。なお、以下の説明では、貫通孔401の軸方向DRaを孔軸方向DRaとも呼ぶ。また、図2では、判りやすく各要素を図示するために、貫通孔401など各要素は実際の大きさと比較して異なる大きさで表示されている。このことは、後述の各図でも同様である。

【0031】

ここで、吸音構造体10は、上述したように空調ケース21の内側に設けられているので、図2の流通空間24cは空調ケース21内の通風路24（図1参照）に含まれ、微細穿孔板40は空調ケース21内に設けられている。そして、流通空間24cに流れる流体は、通風路24に流れる空気である。その流通空間24cの空気の流れは、図2では、矢印FLaで表されている。

30

【0032】

対向壁42は、微細穿孔板40の他面403に対し介在空気層44（すなわち、介在空間44）を介して対向するように配置されている。別言すれば、対向壁42は、介在空気層44に面する対向面421を有し、その対向面421が微細穿孔板40の他面403に対向している。なお、その対向面421は、微細穿孔板40の他面403に対し平行であってもなくてもよい。

40

【0033】

また、孔軸方向DRaに直交する横断面において微細穿孔板40の貫通孔401が有する孔断面積Ahは一定ではない。具体的には、その貫通孔401は、孔断面積Ahが孔軸方向DRaの他面403側ほど大きくなるように形成されている。

【0034】

詳細には、微細穿孔板40の貫通孔401は、孔軸方向DRaの位置に応じて孔断面積Ahが変化する断面積変化部分401aを有している。厳密に言えば、本実施形態の断面積変化部分401aは、孔軸方向DRaの位置が他面403に近いほど孔断面積Ahが拡大する部分である。

50

【 0 0 3 5 】

そして、その断面積変化部分 4 0 1 a は、孔軸方向 D R a において、微細穿孔板 4 0 の一面 4 0 2 のうち貫通孔 4 0 1 が形成された部位 4 0 2 a の位置から、他面 4 0 3 のうち貫通孔 4 0 1 が形成された部位 4 0 3 a の位置にまで及んでいる。要するに、その断面積変化部分 4 0 1 a は、貫通孔 4 0 1 の全長に及んでいる。

【 0 0 3 6 】

また、介在空気層 4 4 の周縁部 4 4 1 は、その全周にわたり空調ケース 2 1 によって塞がれている。

【 0 0 3 7 】

吸音構造体 1 0 では、上述したように微細穿孔板 4 0 と対向壁 4 2 とが設けられているので、微細穿孔板 4 0 の貫通孔 4 0 1 中の空気をマスとし且つ介在空気層 4 4 の空気をバネとするバネ - マス系が構成される。そして、そのバネ - マス系の共鳴周波数により貫通孔 4 0 1 周辺の空気が振動するので、これにより、吸音構造体 1 0 は流通空間 2 4 c の音を吸収する。

【 0 0 3 8 】

また、本実施形態の空調ケース 2 1 は、微細穿孔板 4 0 が空調ケース 2 1 内に設けられたことに起因して通風路 2 4 のケース壁面に凹凸が生じることのないように形成されている。具体的に言うと、図 1 および図 2 に示すように、空調ケース 2 1 内の通風路 2 4 は、流通空間 2 4 c へつながる連結空間 2 4 d を含んでいる。そして、空調ケース 2 1 は、連結空間 2 4 d に面する連結空間ケース面 2 1 1 を有し、微細穿孔板 4 0 は、その微細穿孔板 4 0 の一面 4 0 2 が連結空間ケース面 2 1 1 に連なるように配置されている。

【 0 0 3 9 】

上述したように、本実施形態によれば、図 2 に示すように、微細穿孔板 4 0 の貫通孔 4 0 1 は、孔断面積 A h が孔軸方向 D R a の他面 4 0 3 側ほど大きくなるように形成されている。そのため、微細穿孔板 4 0 の貫通孔 4 0 1 の体積を所望の大きさとしつつ、貫通孔 4 0 1 が流通空間 2 4 c に対して開口する開口面積を、貫通孔 4 0 1 の孔断面積 A h が一定である場合に比して小さくすることができる。従って、その貫通孔 4 0 1 が流通空間 2 4 c の流体流れを乱すことを抑制しつつ、微細穿孔板 4 0 によって狙いの周波数帯の吸音効果を得ることが可能である。そして、流通空間 2 4 c の流体流れの乱れを抑制することにより、騒音悪化を防止することが可能である。

【 0 0 4 0 】

また、微細穿孔板 4 0 の貫通孔 4 0 1 が例えば金型等により型成形によって形成される場合には、その貫通孔 4 0 1 からの型抜きが容易になるので、微細穿孔板 4 0 を容易に製造することが可能である。

【 0 0 4 1 】

また、本実施形態によれば、微細穿孔板 4 0 の貫通孔 4 0 1 は、孔軸方向 D R a の位置が他面 4 0 3 に近いほど孔断面積 A h が拡大する断面積変化部分 4 0 1 a を有している。そして、その断面積変化部分 4 0 1 a は、孔軸方向 D R a において、微細穿孔板 4 0 の一面 4 0 2 のうち貫通孔 4 0 1 が形成された部位 4 0 2 a の位置から、他面 4 0 3 のうち貫通孔 4 0 1 が形成された部位 4 0 3 a の位置にまで及んでいる。従って、緩やかな孔断面積 A h の変化で、貫通孔 4 0 1 が流通空間 2 4 c に対して開口する開口面積を小さくすることができる。

【 0 0 4 2 】

また、本実施形態によれば、図 1 および図 2 に示すように、吸音構造体 1 0 の対向壁 4 2 は空調ケース 2 1 の一部を構成している。そして、吸音構造体 1 0 の微細穿孔板 4 0 が面する流通空間 2 4 c は、空調ケース 2 1 内に形成された通風路 2 4 に含まれ、微細穿孔板 4 0 は、空調ケース 2 1 内に設けられる。従って、空調ユニット 2 の騒音が空調ケース 2 1 から外部へ漏れ出る前に、その騒音を吸音構造体 1 0 によって低減することが可能である。

【 0 0 4 3 】

また、本実施形態によれば、通風路 2 4 は、流通空間 2 4 c へつながる連結空間 2 4 d を含み、空調ケース 2 1 は、連結空間 2 4 d に面する連結空間ケース面 2 1 1 を有している。そして、微細穿孔板 4 0 は、その微細穿孔板 4 0 の一面 4 0 2 が連結空間ケース面 2 1 1 に連なるように配置されている。そのため、通風路 2 4 での空気の流通において微細穿孔板 4 0 が障害物になりにくいように、微細穿孔板 4 0 を配置することが可能である。従って、空調ケース 2 1 内において微細穿孔板 4 0 を設けた箇所と設けていない箇所との境目で生じる空気流れの乱れを抑制し、微細穿孔板 4 0 の周辺での騒音発生を抑制することが可能である。

【0044】

(第2実施形態)

次に、第2実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第1実施形態と異なる点を主として説明する。また、前述の実施形態と同一または均等な部分については省略または簡略化して説明する。このことは後述の実施形態の説明においても同様である。

【0045】

図3に示すように、微細穿孔板 4 0 の貫通孔 4 0 1 は、その貫通孔 4 0 1 の孔断面積 A_h (図2参照) が孔軸方向 DRa の他面 4 0 3 側ほど大きくなるように形成されている。この点では、本実施形態は第1実施形態と同様である。

【0046】

しかし、本実施形態では第1実施形態と異なり、断面積変化部分 4 0 1 a は、貫通孔 4 0 1 の全長に及んでおらず、孔軸方向 DRa の一面 4 0 2 側に偏って配置されている。すなわち、本実施形態において、微細穿孔板 4 0 の貫通孔 4 0 1 は、断面積変化部分 4 0 1 a と、孔軸方向 DRa の位置に拘わらず孔断面積 A_h が一定の断面積一定部分 4 0 1 b とを有している。断面積一定部分 4 0 1 b とは、別言すれば、貫通孔 4 0 1 のうち孔断面積 A_h を一定として孔軸方向 DRa に延びている部分である。

【0047】

そして、その断面積一定部分 4 0 1 b は、断面積変化部分 4 0 1 a に対し孔軸方向 DRa の他面 4 0 3 側に配置されている。

【0048】

以上説明したことを除き、本実施形態は第1実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第1実施形態と共通の構成から奏される効果を第1実施形態と同様に得ることができる。

【0049】

(第3実施形態)

次に、第3実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第1実施形態と異なる点を主として説明する。

【0050】

図4に示すように、微細穿孔板 4 0 の貫通孔 4 0 1 は、その貫通孔 4 0 1 の孔断面積 A_h (図2参照) が孔軸方向 DRa の他面 4 0 3 側ほど大きくなるようには形成されていない。この点で、本実施形態は第1実施形態と異なっている。

【0051】

具体的に、微細穿孔板 4 0 の貫通孔 4 0 1 は、孔軸方向 DRa の一面 4 0 2 側に一面側開口端 4 0 1 c を有している。そして、微細穿孔板 4 0 は、その一面側開口端 4 0 1 c を取り囲んで形成する孔周縁部 4 0 4 を有している。その孔周縁部 4 0 4 は、面取りされた形状(すなわち、面取り形状)となっている。また、孔周縁部 4 0 4 は、微細穿孔板 4 0 の一面 4 0 2 から孔軸方向 DRa に盛り上がることなく形成されている。

【0052】

本実施形態では、その孔周縁部 4 0 4 の面取りされた形状は、勾配面で面取りされた形状となっている。なお、「面取りされた形状」とは、単にその形状を定義しているだけであるので、その「面取りされた形状」を形成する方法に限定はない。

【0053】

10

20

30

40

50

また、貫通孔 401 のうち、一面側開口端 401c を除いた部分は、断面積一定部分 401b となっている。従って、微細穿孔板 40 のうち貫通孔 401 が形成された部位において、上記の面取りされた形状は、孔軸方向 D R a の一面 402 側には設けられているが、他面 403 側には設けられていない。

【0054】

以上説明したことを除き、本実施形態は第 1 実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第 1 実施形態と共通の構成から奏される効果を第 1 実施形態と同様に得ることができる。

【0055】

また、本実施形態によれば、微細穿孔板 40 の孔周縁部 404 が面取りされた形状となっていることにより、流通空間 24c の流体流れがその孔周縁部 404 に当たることに起因して乱れることを緩和することが可能である。従って、微細穿孔板 40 の貫通孔 401 が流通空間 24c の流体流れを乱すことを抑制しつつ、微細穿孔板 40 によって狙いの周波数帯の吸音効果を得ることが可能である。そして、流通空間 24c の流体流れの乱れを抑制することにより、騒音悪化を防止することが可能である。

【0056】

(第 4 実施形態)

次に、第 4 実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第 1 実施形態と異なる点を主として説明する。

【0057】

図 5 および図 6 に示すように、本実施形態の吸音構造体 10 は、微細穿孔板 40 と対向壁 42 とに加え、介在空間隔壁 46 を備えている。この介在空間隔壁 46 は、微細穿孔板 40 と対向壁 42 との間に設けられている。すなわち、介在空間隔壁 46 は、介在空気層 44 (すなわち、介在空間 44) に配置されている。

【0058】

介在空間隔壁 46 は、介在空気層 44 を複数の分割空間 442 に仕切り分けている。すなわち、介在空間隔壁 46 は、その複数の分割空間 442 を相互に隔てる隔壁として設けられている。そして、本実施形態の介在空気層 44 は、介在空間隔壁 46 によって仕切り分けられた複数の分割空間 442 から構成されている。例えば、介在空間隔壁 46 は、孔軸方向 D R a から見た形状が格子状になるように形成されている。

【0059】

また、介在空間隔壁 46 は、孔軸方向 D R a に沿って延びるように形成されている。詳細に言えば、介在空間隔壁 46 が有する両側の側壁面 461、462 は、分割空間 442 に面する何れの箇所でも、孔軸方向 D R a に沿って延びるように形成されている。分割空間 442 における音の伝播方向を側壁面 461、462 に沿わせて揃えるためである。

【0060】

介在空間隔壁 46 は、微細穿孔板 40 と対向壁 42 とのそれぞれに連結している。すなわち、介在空間隔壁 46 は、微細穿孔板 40 の他面 403 に連結する一端 463 と、対向壁 42 の対向面 421 に連結する他端 464 とを有している。

【0061】

なお、介在空間隔壁 46 と微細穿孔板 40 の他面 403 との間、および、介在空間隔壁 46 と対向壁 42 の対向面 421 との間に気密性は必要ない。従って、その介在空間隔壁 46 と微細穿孔板 40 の他面 403 との間、および、介在空間隔壁 46 と対向壁 42 の対向面 421 との間には、多少の隙間が生じていても構わない。

【0062】

以上説明したことを除き、本実施形態は第 1 実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第 1 実施形態と共通の構成から奏される効果を第 1 実施形態と同様に得ることができる。

【0063】

また、本実施形態によれば、介在空間隔壁 46 は、微細穿孔板 40 と対向壁 42 との間

に設けられ、介在空気層 44 を複数の分割空間 442 に仕切り分けている。そして、介在空間隔壁 46 は、微細穿孔板 40 と対向壁 42 とのそれぞれに連結している。従って、微細穿孔板 40 が例えば外力により変形することを、その介在空間隔壁 46 で抑制することが可能である。

【0064】

ここで、分割空間 442 内では音波が介在空間隔壁 46 の側壁面 461、462 に沿って伝播する。従って、その音波が分割空間 442 内で伝播する向きを、流通空間 24c から貫通孔 401 へ入射する音波の入射角に拘わらず、介在空間隔壁 46 の側壁面 461、462 に沿った向きに揃えることが可能である。これにより、吸音周波数のバラツキを抑え、吸音構造体 10 の吸音率を向上させることが可能である。

10

【0065】

なお、本実施形態は第 1 実施形態に基づいた変形例であるが、本実施形態を前述の第 2 または第 3 実施形態と組み合わせることも可能である。

【0066】

(他の実施形態)

(1) 上述の各実施形態において、吸音構造体 10 の微細穿孔板 40 は例えば樹脂製であるが、その微細穿孔板 40 の材質に限定はない。

【0067】

(2) 上述の各実施形態において、吸音構造体 10 の対向壁 42 は空調ケース 21 と同じ樹脂製であるが、その空調ケース 21 と別個の部材として成形されるのであれば、空調ケース 21 とは異なる材質であってもよい。更に言えば、その対向壁 42 の材質に限定はない。

20

【0068】

(3) 上述の各実施形態では、例えば図 1 および図 2 に示すように、吸音構造体 10 は空調ユニット 2 に用いられているが、空調ユニット 2 以外の他の装置に用いられても差し支えない。従って、流通空間 24c に流れる流体は、通風路 24 に流れる空気であるが、これも一例である。その流通空間 24c に流れる流体は、空気以外の流体であっても差し支えない。

【0069】

(4) 上述の第 3 実施形態では、図 4 に示すように、孔周縁部 404 の面取りされた形状は、勾配面で面取りされた形状となっているが、これに限らず、例えば、凸曲面である R 面で面取りされた形状となっても差し支えない。

30

【0070】

(5) 上述の第 4 実施形態において、図 6 は、分割空間 442 毎に 2 つの貫通孔 401 が微細穿孔板 40 に設けられた図示となっているが、これは一例である。分割空間 442 毎に設けられる貫通孔 401 の数はいくつでもよい。そして、分割空間 442 毎に設けられる貫通孔 401 の数は互いに同じである必要もない。

【0071】

(6) 上述の第 4 実施形態では、図 6 に示すように、介在空間隔壁 46 は、孔軸方向 DRa から見た形状が格子状になるように形成されているが、これは一例である。その孔軸方向 DRa から見た介在空間隔壁 46 の形状に限定はなく、その介在空間隔壁 46 が形成する複数の分割空間 442 が互いに同形状である必要もない。

40

【0072】

(7) なお、本発明は、上述の実施形態に限定されることなく、種々変形して実施することができる。

【0073】

また、上記各実施形態は、互いに無関係なものではなく、組み合わせが明らかに不可能な場合を除き、適宜組み合わせが可能である。例えば図 4 に示すように、第 3 実施形態では微細穿孔板 40 のうち、貫通孔 401 の一面側開口端 401c 周りに面取り形状が設けられているが、第 3 実施形態以外の実施形態において、一面側開口端 401c 周りに面取り

50

形状が設けられていることも考え得る。

【0074】

また、上記各実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。また、上記各実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではない。また、上記各実施形態において、構成要素等の材質、形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の材質、形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その材質、形状、位置関係等に限定されるものではない。

10

【0075】

(まとめ)

上記各実施形態の一部または全部で示された第1の観点によれば、吸音構造体は微細穿孔板と対向壁とを備える。その微細穿孔板は、流体が流れる流通空間に面する一面とその一面とは反対側の他面とを有し、微細穿孔板には、一面から他面へ貫通した貫通孔が形成されている。対向壁は、微細穿孔板の他面に対し介在空間を介して対向する。そして、貫通孔の軸方向に直交する横断面においてその貫通孔が有する孔断面積が軸方向の他面側ほど大きくなるように、貫通孔は形成されている。

【0076】

また、第2の観点によれば、貫通孔は、一面側に一面側開口端を有し、微細穿孔板は、その一面側開口端を取り囲んで形成する孔周縁部を有する。そして、その孔周縁部は、面取りされた形状となっている。第3の観点も、この第2の観点と同様である。

20

【0077】

また、第4の観点によれば、貫通孔は、軸方向の位置に応じて孔断面積が変化する断面積変化部分を有する。そして、その断面積変化部分は、軸方向において、一面のうち貫通孔が形成された部位の位置から、他面のうち貫通孔が形成された部位の位置にまで及んでいる。

【0078】

また、第5の観点によれば、貫通孔は、軸方向の位置が他面に近いほど孔断面積が拡大する断面積変化部分を有する。そして、その断面積変化部分は、軸方向において、一面のうち貫通孔が形成された部位の位置から、他面のうち貫通孔が形成された部位の位置にまで及んでいる。従って、緩やかな孔断面積の変化で、貫通孔が流通空間に対して開口する開口面積を小さくすることができる。

30

【0079】

また、第6の観点によれば、吸音構造体は、微細穿孔板と対向壁との間に設けられた隔壁を備え、その隔壁は、介在空間を複数の分割空間に仕切り分ける。そして、その隔壁は、微細穿孔板と対向壁とのそれぞれに連結している。従って、微細穿孔板が例えば外力により変形することを、その隔壁で抑制することが可能である。

【0080】

また、分割空間内では音波が隔壁に沿って伝播するので、その音波が分割空間内で伝播する向きを、流通空間から貫通孔へ入射する音波の入射角に拘わらず、隔壁に沿った向きに揃えることが可能である。これにより、吸音周波数のバラツキを抑え、吸音構造体の吸音率を向上させることが可能である。

40

【0081】

また、第7の観点によれば、対向壁は、車室内へ空調風を吹き出す空調ユニットの外殻を成す空調ケースの一部を構成する。そして、流通空間は、空調ケース内に形成された空気通路に含まれ、上記流体は、空気通路に流れる空気であり、微細穿孔板は、空調ケース内に設けられる。従って、空調ユニットの騒音が空調ケースから外部へ漏れ出る前に、その騒音を吸音構造体によって低減することが可能である。

【0082】

50

また、第 8 の観点によれば、空気通路は、流通空間へつながる連結空間を含み、空調ケースは、連結空間に面する連結空間ケース面を有する。そして、微細穿孔板は、一面が連結空間ケース面に連なるように配置される。そのため、空気通路での空気の流通において微細穿孔板が障害物になりにくいように、微細穿孔板を配置することが可能である。従って、空調ケース内において微細穿孔板を設けた箇所と設けていない箇所との境目で生じる空気流れの乱れを抑制し、微細穿孔板の周辺での騒音発生を抑制することが可能である。

【符号の説明】

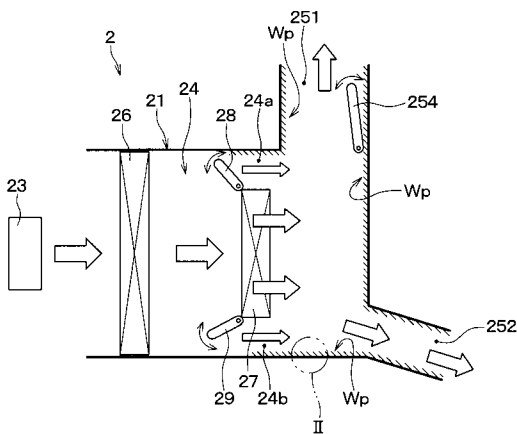
【 0 0 8 3 】

1 0	吸音構造体
2 4 c	流通空間
4 0	微細穿孔板
4 2	対向壁
4 4	介在空気層（介在空間）
4 0 1	貫通孔
4 0 2	一面
4 0 3	他面
D R a	孔軸方向（貫通孔の軸方向）
A h	孔断面積

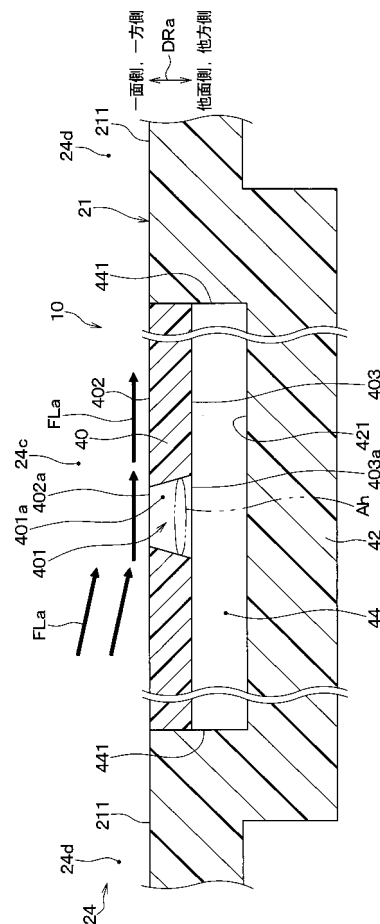
10

20

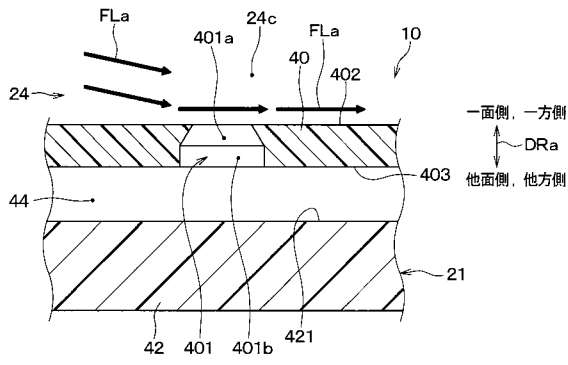
【 図 1 】



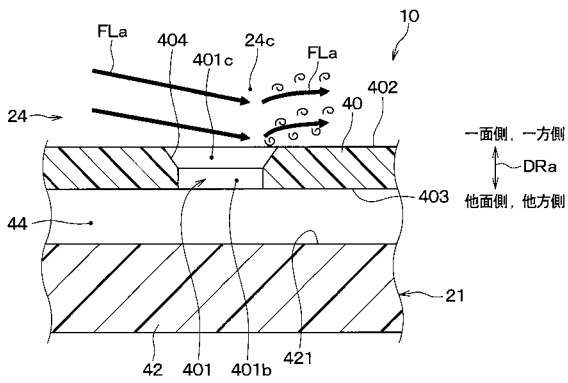
【 図 2 】



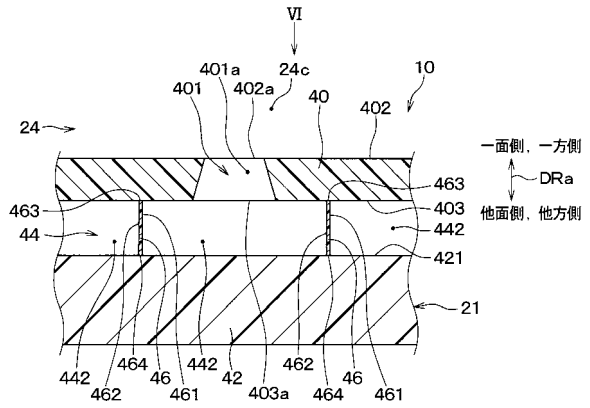
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

