

(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



(10) 国際公開番号

WO 2009/145322 A1

PCT

(43) 国際公開日
2009 年 12 月 3 日(03.12.2009)

- (51) 国際特許分類:
G10K 11/172 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/059907
- (22) 国際出願日: 2009 年 5 月 29 日(29.05.2009)
- (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 2008-143796 2008 年 5 月 30 日(30.05.2008) JP
特願 2008-286061 2008 年 11 月 7 日(07.11.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社神戸製鋼所(KABUSHIKI KAISHA KOBE STEEL, LTD.) [JP/JP]; 〒6518585 兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目 10 番 2 6 号 Hyogo (JP). 神鋼建材工業株式会社(SHIKOKU KENZAI LTD.) [JP/JP]; 〒6600086 兵庫県尼崎市丸島町 4 6 番地 Hyogo (JP).

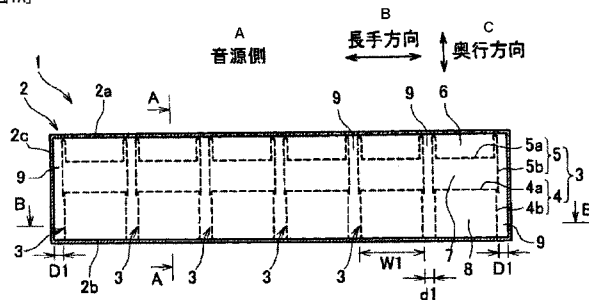
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山極 伊知郎 (YAMAGIWA Ichiro). 山田 隆博 (YAMADA Takahiro). 堀尾 正治 (HORIO Masaji). 田島 武 (TAJIMA Takeshi). 中原 利恭 (NAKAHARA Toshiyasu).
- (74) 代理人: 小栗 昌平, 外(OGURI Shohei et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 7 番 1 3 号 栄光特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, KE, KG, KM, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

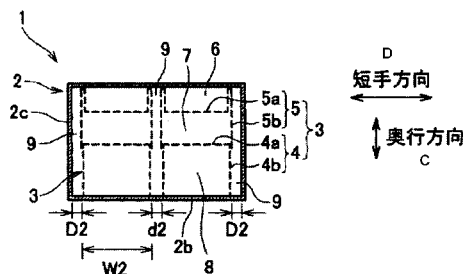
(54) Title: SOUND ABSORBING STRUCTURE

(54) 発明の名称: 吸音構造体

[図1A]



[図1B]



A SOUND SOURCE SIDE
B LONGITUDINAL DIRECTION
C DEPTH DIRECTION
D LATERAL DIRECTION

(57) Abstract: A sound absorbing structure having a wide sound absorbing frequency range and high sound absorbing efficiency. A sound absorbing structure (1) is provided with a housing (2) having on one surface thereof a surface plate (2a) constructed from a porous plate, and also with porous plate units (3) which are each constructed from porous plates and are mounted in the housing (2). The porous plate units (3) are arranged side by side in the direction of the surface of the surface plate (2a). The porous plate units (3) each composed of two flat surface sections (3a, 4a) facing the surface plate (2a), and of side surface sections (3b, 4b) respectively connected to the flat surface sections (3a, 4a) and extending in a direction crossing the surface plate (2a). The space in the housing (2) is partitioned by the flat surface sections (3a, 4a) into spaces arranged side by side in a depth direction perpendicular to the surface plate (2a) and is partitioned by side surface sections (3b, 4b) into spaces arranged side by side in the direction of the surface of the surface plate (2a).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2009/145322 A1



(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

吸音帯域を広帯域化できるとともに、吸音効率の高い吸音構造体を提供する。吸音構造体 1 は、その 1 つの面に多孔板からなる表面板 2 a を備えた筐体 2 と、それぞれが多孔板により形成されており、筐体 2 の内部に配置される複数の多孔板ユニット 3 とを備えている。複数の多孔板ユニット 3 は、表面板 2 a の面方向に並んで配置されている。多孔板ユニット 3 は、表面板 2 a に対向して配置される 2 つの平面部 3 a、4 a と、平面部 3 a、4 a にそれぞれ連結されており、表面板 2 a に交差する方向に延在する側面部 3 b、4 b とを備えている。筐体 2 の内部空間は、平面部 3 a、4 a によって、表面板 2 a と直交する奥行方向に並ぶ複数の空間に仕切られる一方、側面部 3 b、4 b によって、表面板 2 a の面方向に並ぶ複数の空間に仕切られている。

明 細 書

発明の名称： 吸音構造体

技術分野

[0001] 本発明は、多孔板を用いた吸音構造体に関する。

背景技術

[0002] 従来から、多数の貫通孔が形成された多孔板と、孔の形成されていない剛壁とを、空気層を介して配置することにより、ヘルムホルツ共鳴器の原理を利用して吸音を行う吸音構造体が知られている。このような吸音構造体では、貫通孔の径や空気層の体積等に応じた特定の周波数(共鳴周波数)の周辺の音が貫通孔から空気層に進入すると、共鳴が発生し、貫通孔部の空気の振動によって貫通孔の内壁と空気との間に摩擦が生じ、振動エネルギーの一部が熱エネルギーに変換されて吸音作用が生じている。また、共鳴周波数は、空気層の体積が大きいほど、低い周波数となる。

[0003] また、このようなヘルムホルツ共鳴原理を利用した吸音構造体として、多孔板と剛壁との間に多孔板に直交する方向の隔壁を配置し、この隔壁によって、多孔板と剛壁との間の空間を多孔板の面方向に並んだ複数の空気層に仕切るものがある(例えば、特許文献1参照)。空気層の幅(多孔板の面方向の長さ)が長いと、空気層内において上記幅方向に進む音の共鳴現象が起こり、吸音性能が著しく低下する場合がある。そのため、特許文献1の吸音構造体では、このような空気層内での共鳴現象に起因する吸音性能の低下を抑制するために、隔壁を設けて、空気層の幅を短くしている。

[0004] また、従来から、ヘルムホルツ共鳴器の原理を利用した吸音構造体として、例えば、図18に示すような吸音構造体901がある。吸音構造体901は、1つの面に多孔板からなる表面板902aを備えた筐体902を有しており、筐体902の内部には、表面板902aと平行な複数の多孔板90、91と、表面板902aに直交する方向に延在する複数の樹脂製の仕切壁92～94とが設けられている。仕切壁92は、表面板902aと多孔板90

との間の空間に配置され、この空間を長手方向に並んだ複数の空間 9 5 に仕切っている。また、仕切壁 9 3、9 4 は、仕切壁 9 2 と同様に、多孔板 9 0 と多孔板 9 1 との間、及び、多孔板 9 1 と背面板 9 0 2 b との間にそれぞれ配置され、これらの間の空間を長手方向に並んだ複数の空間 9 6、9 7 にそれぞれ仕切っている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開 2 0 0 6 - 1 1 3 3 2 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記特許文献 1 の吸音構造体では、確かに空気層内の共鳴現象に起因する吸音性能の低下を抑制できるが、多孔板の貫通孔に連通している空気層が 1 つしかないため、この空気層に対応した 1 つの共鳴周波数の周辺の音しか吸音できず、吸音帯域が非常に狭い。

[0007] また、図 1 8 A 及び 1 8 B に示すような吸音構造体 9 0 1 の場合、表面板 9 0 2 a に直交する方向に並んだ 3 つの空気層 9 5 ~ 9 7 は、多孔板 9 0、9 1 を介して連通している。そのため、この吸音構造体 9 0 1 は、各空気層 9 5 ~ 9 7 の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音を吸音するとともに、例えば、2 つの空気層 9 5、9 6 を合わせた空間の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音や、3 つの空気層 9 5 ~ 9 7 を合わせた空間の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音も吸音できる。そのため、この吸音構造体 9 0 1 の吸音帯域の最も低い周波数は、3 つの空気層 9 5 ~ 9 7 を全て合わせた空間の体積に対応した共鳴周波数である。

[0008] しかしながら、3 つの空気層 9 5 ~ 9 7 を全て合わせた空間は、表面板 9 0 2 a の面方向に関して仕切壁 9 2 ~ 9 4 で仕切られた空間であって、その体積は比較的小さい。そのため、この空間の体積に対応した共鳴周波数は比較的高い周波数となる。従って、図 1 8 A 及び 1 8 B に示すような従来の吸

音構造体 901 は、高周波域における比較的狭い周波数帯域内では高い吸音性能を得られない。

[0009] そこで、本発明の目的は、吸音帯域を広帯域化できるとともに、吸音効率の高い吸音構造体を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の第 1 の形態において、吸音構造体は、1 つの面に多孔板からなる表面板を備えた筐体と、前記筐体の内部に前記表面板に対向して配置され、前記筐体の内部空間を、前記表面板と直交する方向に並ぶ複数の空間に仕切る第 1 多孔板と、前記筐体の内部に前記表面板と交差する方向に沿って配置され、前記筐体の内部空間を、前記表面板の面方向に並ぶ複数の空間に仕切る第 2 多孔板と、を備えることを特徴とする。

[0011] 本発明の第 2 の形態において、吸音構造体は、1 つの面に多孔板からなる表面板を備えた筐体と、前記筐体の内部に前記表面板の面方向に並んで配置される複数の多孔板ユニットであって、それぞれが多孔板により形成される複数の多孔板ユニットと、を備え、前記多孔板ユニットが、前記表面板に対向して配置され、前記筐体の内部空間を、前記表面板と直交する方向に並ぶ複数の空間に仕切る平面部と、前記平面部に連結されており、前記筐体の内面に設置され、前記表面板に交差する方向に延在するとともに、前記筐体の内部空間を、前記表面板の面方向に並ぶ複数の空間に仕切る側面部と、を備えていることを特徴とする。

[0012] 本発明の第 3 の形態において、吸音構造体は、上記第 2 の形態において、隣接する 2 つの前記多孔板ユニットの前記側面部が、互いに隙間を空けて配置されていることを特徴とする。

[0013] 本発明の第 4 の形態において、吸音構造体は、上記第 2 又は第 3 の形態において、前記複数の多孔板ユニットのうち、前記筐体の内面に隣接する多孔板ユニットの前記側面部が、前記筐体の内面との間に隙間を空けて配置されていることを特徴とする。

[0014] 本発明の第 5 の形態において、吸音構造体は、上記第 3 又は第 4 の形態に

において、前記側面部は、前記平面部と反対側に突出する突出部を有することを特徴とする。

[0015] 本発明の第6の様態において、吸音構造体は、上記第2乃至第5の様態の何れかにおいて、前記平面部と前記側面部とが、1枚の多孔板を折り曲げることによって一体的に形成されていることを特徴とする。

[0016] 本発明の第7の様態において、吸音構造体は、上記第2乃至第5の様態の何れかにおいて、前記平面部の縁部が、前記側面部に固定されていることを特徴とする。

[0017] 本発明の第8の様態において、吸音構造体は、上記第7の様態において、前記側面部が、多孔板によって形成され、前記平面部の縁部を両面側から押さえ付けて挟持する挟持部を有することを特徴とする。

[0018] 本発明の第9の様態において、吸音構造体は、上記第2乃至第8の様態の何れかにおいて、前記側面部が、前記表面板に直交する方向から見て前記平面部を取り囲むように配置されており、前記平面部が、その全周において前記側面部に連結されていることを特徴とする。

[0019] 本発明の第10の様態において、吸音構造体は、上記第9の様態において、前記多孔板ユニットが、前記平面部となる底壁と前記側面部となる4つの側壁とから構成される箱状体を複数有しており、前記複数の箱状体は、前記表面板に直交する方向の長さが互いに異なり、且つ、前記4つの側壁で囲まれる開口の大きさがほぼ同じであって、その開口側が前記筐体の前記表面板に対向する面に接する状態で入れ子状に重ねられていることを特徴とする。

発明の効果

[0020] 上記第1の様態によると、筐体の内部空間には、第1多孔板及び第2多孔板によって仕切られた複数の空間が形成されている。これら複数の空間は、第1多孔板及び第2多孔板に形成された孔を介して連通している。そのため、吸音構造体は、第1多孔板及び第2多孔板によって仕切られた各空間に対応した共鳴周波数の周辺の音や、表面板に直交する方向に並んだ複数の空間を合わせた空間に対応した共鳴周波数の周辺の音を吸音できるだけでなく、

表面板の面方向に並んだ複数の空間を合わせた空間に対応した共鳴周波数の周辺の音も吸音できる。従って、吸音構造体は、第2多孔板の代わりに孔の形成されていない板材を用いた場合に比べて、吸音帯域を低周波域側に広げることができる。また、吸音構造体は、表面板及び第1多孔板に形成されている孔を用いて吸音を行なうだけでなく、第2多孔板に形成されている孔も用いて吸音を行なうため、吸音効率が向上する。

[0021] 上記第2の様態によると、筐体の内部空間には、複数の多孔板ユニットの平面部及び側面部によって仕切られた複数の空間が形成されている。これら複数の空間は、平面部及び側面部に形成された孔を介して連通している。そのため、吸音構造体は、平面部及び側面部によって仕切られた各空間に対応した共鳴周波数の周辺の音や、表面板に直交する方向に並んだ複数の空間を合わせた空間に対応した共鳴周波数の周辺の音を吸音できるだけでなく、表面板の面方向に並んだ複数の空間を合わせた空間に対応した共鳴周波数の周辺の音も吸音できる。従って、吸音構造体は、側面部として孔の形成されていない板材を用いた場合に比べて、吸音帯域を低周波域側に広げることができる。また、吸音構造体は、表面板及び平面部に形成されている孔を用いて吸音を行なうだけでなく、側面部に形成されている孔も用いて吸音を行なうため、吸音効率が向上する。さらに、多孔板で形成された複数の多孔板ユニットを筐体の内部に設置するという方法は、筐体の内面に、表面板に対向する方向の多孔板と、表面板に交差する方向の多孔板とを直接設置する場合に比べて容易であるため、吸音構造体を容易に製造することができる。また、多孔板ユニットの数を変えたり、複数の多孔板ユニットのうち一部の多孔板ユニットを、孔径等の異なる多孔板で形成された多孔板ユニットに変えることによって、吸音構造体の吸音特性を使用目的等に応じて容易に調整することができる。

[0022] 上記第3の様態によると、隣接する2つの多孔板ユニットの側面部同士が密着した状態で配置されている場合、一方の側面部の孔が他方の側面部によって塞がれ易く、また塞がれないようにするには、両側面部の孔の位置を一

致させなければならないため、製造が困難となる。一方、本発明では、隣接する2つの多孔板ユニットの側面部同士が、互いに隙間を空けて配置されているため、両側面部の孔の位置を一致させなくても、面方向に並んだ複数の空間を側面部の孔を介して連通させることができる。

[0023] 上記第4の様態によると、吸音構造体は、側面部と平面部によって囲まれる各空間に対応した共鳴周波数の周辺の音を吸音できる上、側面部と平面部によって囲まれる空間と、上記隙間により形成される空間とを合わせた空間に対応した共鳴周波数の周辺の音も吸音できる。そのため、吸音構造体は、多孔板ユニットの側面部と筐体の内面との間に隙間が形成されていない場合に比べて、吸音帯域を広帯域化することができる。

[0024] 上記第5の様態によると、突出部が設けられていることにより、隣接する2つの多孔板ユニットの側面部、又は、筐体の内面と側面部とが密着することがないため、これらの間に必ず隙間が形成される。

[0025] 上記第6の様態によると、平面部は、その面方向に直交する方向に振動しにくくなるため、振動に起因する吸音性能の低下を抑制することができる。

[0026] 上記第7の様態によると、平面部は、その面方向に直交する方向に振動しにくくなるため、振動に起因する吸音性能の低下を抑制することができる。

[0027] 上記第8の様態によると、多孔板以外の部材を特に使用しなくても、平面部の縁部を側面部に固定することができるため、多孔板ユニットの製造コストを軽減できる。

[0028] 上記第9の様態によると、多孔板ユニットの強度が高くなる。

[0029] 上記第10の様態によると、多孔板ユニットを容易に製造できる。また、多孔板ユニットを構成する箱状体の数や、箱状体の前記奥行方向の長さを変えることによって、吸音構造体の吸音特性を使用目的等に応じて容易に調整することができる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1A] 本発明の第1実施形態に係る吸音構造体の長手方向断面図である。

[図1B] 図1AのA-A線断面図である。

[図1C] 図 1 A の B-B 線断面図である。

[図2] 本発明の他の実施形態の吸音構造体の断面図である。

[図3] 本発明の第 2 実施形態に係る吸音構造体の断面図であり、図 1 B に相当する図である。

[図4A] 本発明の第 3 実施形態に係る吸音構造体の断面図である。

[図4B] 図 4 A の部分拡大図である。

[図5A] 本発明の他の実施形態の吸音構造体の断面図である。

[図5B] 図 5 A の C-C 線断面図の一例である。

[図5C] 図 5 A の C-C 線断面図の一例である。

[図6] 本発明の他の実施形態の吸音構造体の断面図である。

[図7] 本発明の第 4 実施形態に係る吸音構造体の斜視図である。

[図8] 本発明の第 5 実施形態に係る吸音構造体の斜視図である。

[図9] 本発明の他の実施形態の音構造体の斜視図である。

[図10] 本発明の他の実施形態の吸音構造体の斜視図である。

[図11] 本発明の第 6 実施形態に係る吸音構造体の斜視図である。

[図12] 本発明の他の実施形態の吸音構造体の斜視図である。

[図13] 本発明の第 7 実施形態に係る吸音構造体の斜視図である。

[図14] 本発明の他の実施形態の吸音構造体の斜視図である。

[図15] 本発明の第 8 実施形態に係る吸音構造体の長手方向断面図である。

[図16] 本発明の他の実施形態の吸音構造体の断面図である。

[図17A] 実施例の吸音構造体を示す長手方向断面図である。

[図17B] 図 1 7 A の D-D 線断面図である。

[図18A] 従来例及び比較例の吸音構造体を示す長手方向断面図である。

[図18B] 図 1 8 A の E-E 線断面図である。

[図19] 実施例及び比較例の吸音構造体の吸音率を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0031] 以下、本発明の第 1 の実施形態について説明する。図 1 A ~ 1 C に示すように、本発明の第 1 実施形態の吸音構造体 1 は、直方体状の筐体 2 と、筐体

2の内部に配置された複数の多孔板ユニット3とから構成されている。筐体2は、1つの面に多数の貫通孔が形成された長方形の表面板2aを備えている。吸音構造体1は、表面板2a側が音源側となるように配置されている。なお、以下の吸音構造体1の説明において、表面板2aの長手方向及び短手方向を単に長手方向及び短手方向、表面板2aに直交する方向を奥行方向と定義して説明する。

[0032] 図1A及び図1Bに示すように、筐体2は、多孔板からなる表面板2aと、表面板2aに対向配置されている背面板2bと、背面板2bと一体的に形成されている枠部2cとから構成されている。筐体2の大きさは、例えば、長手方向の長さが2000mm、短手方向の長さが500mm、奥行方向の長さが95mmである。但し、筐体2は、上記の大きさに限定されるものではない。

[0033] 背面板2b及び枠部2cは、鉄やステンレス鋼などの金属材料や、繊維強化樹脂等で形成されている。

[0034] 表面板2aは、枠部2cの端部にネジ等によって着脱自在に取り付けられていてもよく、リベットや嵌合によって枠部の端部に固定されていてもよい。表面板2aとしては、例えば板厚が1.0mm程度のアルミニウム板であって、多数の円形状の貫通孔が形成された多孔板が用いられる。表面板2aの貫通孔の径は、例えば0.3～3.0mm程度であり、表面板2aの開口率は例えば10%以下である。また、貫通孔の形状は、円形に限定されるものではなく、四角形状や三角形状等の多角形状であってもよい。また、貫通孔は、スリットで構成されていてもよい。このような円形状以外の形状の貫通孔の場合、貫通孔の径とは、孔面積が等価な円形状の孔の径のこととする。また、表面板2aの板厚、開口率及び貫通孔の径は、貫通孔を通過する空気に対して粘性を生じさせるように設定されている。貫通孔を通過する空気に粘性作用が生じると、空気振動の熱エネルギーへの変換が促進され、吸音性能が向上する。なお、表面板2aの後述する空間9に接する領域には、シート等が貼り付けられて、貫通孔が塞がれていることが好ましい（図示省略）

。

- [0035] 筐体 2 の内部には、複数（本実施形態では 12）の多孔板ユニット 3 が、表面板 2 a の面方向に並んで配置されている。多孔板ユニット 3 は、多孔板により形成されており、奥行方向に延在する四角筒状の外形を有している。図 1 C に示すように、複数の多孔板ユニット 3 は、長手方向に関して 6 つずつ、短手方向に関して 2 つずつ並んで配置されている。
- [0036] 図 1 A 及び図 1 B に示すように、多孔板ユニット 3 は、背面板 2 b 側が開口した箱状体に形成された第 1 部材 4 と、短手方向及び長手方向の断面形状が H 字状に形成された第 2 部材 5 とから構成されている。
- [0037] 第 1 部材 4 は、背面板 2 b に設置されている。第 1 部材 4 は、背面板 2 b に固定されていてもよいが、固定されていなくてもよい。第 1 部材 4 は、表面板 2 a に対向して配置される平面部 4 a と、奥行方向に延在する側面部 4 b とから構成されている。側面部 4 b は、奥行方向から見て平面部 4 a を取り囲むように配置されており、平面部 4 a は、その全周において側面部 4 b の表面板 2 a 側端部に連結されている。
- [0038] 第 2 部材 5 は、第 1 部材 4 の表面板 2 a 側端部に取り付けられている。第 2 部材 5 は、表面板 2 a に対向して配置される平面部 5 a と、奥行方向に延在する側面部 5 b とから構成されている。側面部 5 b は、奥行方向から見て平面部 5 a を取り囲むように配置されており、平面部 5 a は、その全周において側面部 5 b の奥行方向の略中央部に連結されている。第 2 部材 5 は、その背面板 2 b 側の開口端部が、第 1 部材 4 の表面板 2 a 側端部の外側に嵌め込まれることによって固定されている。この嵌合固定に加えて、さらにステープラーや、接着剤、粘着テープ等を用いて固定されていてもよい。
- [0039] 平面部 4 a、5 a は、それぞれ表面板 2 a に平行である。また、側面部 4 b、5 b は、長手方向に直交する 2 つの面と、短手方向に直交する 2 つの面とからそれぞれ構成されている。なお、第 1 部材 4 の側面部 4 b と第 2 部材 5 の側面部 5 b とによって、本発明の多孔板ユニットの側面部が構成されている。

[0040] 多孔板ユニット3の奥行方向の長さは、筐体2の内部空間の奥行方向の長さとはほぼ同じである。また、第1部材4及び第2部材5の長手方向の長さは互いにほぼ同じであって、短手方向の長さも互いにほぼ同じである。第1部材4及び第2部材5の長手方向の長さをW1、短手方向の長さをW2とする。

[0041] 図1Aに示すように、長手方向に関して隣接する2つの多孔板ユニット3の側面部4b(5b)は、互いに隙間d1を空けて配置されている。また、長手方向に関して枠部2cに隣接する多孔板ユニット3の側面部4b(5b)は、枠部2cとの間に隙間D1を空けて配置されている。また、図1Bに示すように、短手方向に関して隣接する2つの多孔板ユニット3の側面部4b(5b)は、互いに隙間d2を空けて配置されている。

また、短手方向に関して枠部2cに隣接する多孔板ユニット3の側面部4b(5b)は、枠部2cとの間に隙間D2を空けて配置されている。さらに、図1Cに示すように、

これら複数の隙間D1、D2、d1、d2によってそれぞれ形成された空間は互いに連通しており、空間9を構成している。

[0042] 筐体2の内部空間には、側面部4b、5bと表面板2aと背面板2bとによって囲まれた1つの空間が形成される。つまり、1つの多孔板ユニット3の側面部は、筐体2の内部空間を、表面板2aの面方向に並んだ複数の空間に仕切っている。また、側面部4b、5bと表面板2aと背面板2bとで囲まれた空間は、2つの平面部4a、5aによって、奥行方向に並んだ3つの空気室6～8に仕切られる。

[0043] 空気室6は、表面板2aと平面部5aと側面部5bとによって囲まれた空間である。空気室7は、平面部5aと平面部4aと側面部5bとによって囲まれた空間である。空気室8は、平面部4aと背面板2bと側面部4bとによって囲まれた空間である。

[0044] また、空気室6～8の長手方向の幅(第1部材4及び第2部材5の長手方向の長さ)W1は、吸音対象となる音の波長の1/2よりも小さくなるよう

に設定されることが好ましい。空気室 6～8 の短手方向の幅（第 1 部材 4 及び第 2 部材 5 の長手方向の長さ） W_2 も、長手方向の長さと同じく、吸音対象となる音の波長の $1/2$ よりも小さくなるように設定されることが好ましい。理由については後述する。また、空気室 6～8 の奥行方向の長さは、互いに異なってもよいが、同じであってもよい。

[0045] 第 1 部材 4 及び第 2 部材 5 は、それぞれ 1 枚の多孔板を折り曲げ加工することにより形成されている。そのため、平面部 4 a と側面部 4 b は一体的に形成されている。また、平面部 5 a と側面部 5 b も一体的に形成されている。また、第 2 部材 5 の側面部 5 b のうち、平面部 5 a よりも表面板 2 a 側の部分は、折り返しにより二重構造になっている。

[0046] 第 1 部材 4 及び第 2 部材 5 を構成する多孔板は、例えば板厚が 0.1 mm 程度のアルミニウム薄板（箔）であって、多数の円形状の貫通孔が形成されている。上記多孔板の貫通孔の径は例えば 0.05 mm～0.15 mm であり、開口率は例えば 0.1～1.0 % である。貫通孔は、パンチング加工により形成された孔であってもよいが、以下の方法で形成された孔であってもよい。多孔板の材料となる薄板に、山形状及び谷形状を交互に連続して形成し、この山形状及び谷形状の先端部を延性破壊させることにより、微小な孔を形成する。この孔の形状は、円形ではなく、十字形に近い形となる。また、貫通孔がパンチング加工により形成される場合、貫通孔の形状は、円形に限定されるものではなく、四角形状や三角形状等の多角形状であってもよい。もしくは、スリット状であってもよい。このような円形状以外の形状の貫通孔の場合、貫通孔の径とは、孔面積が等価な円形状の孔の径のこととする。上記多孔板の開口率、板厚、貫通孔の径は、表面板 2 a を構成する多孔板と同様の理由から、貫通孔を通過する空気に対して粘性を生じさせるように設定されている。第 1 部材 4 と第 2 部材 5 とをそれぞれ構成する多孔板としては、開口率、孔径、板厚が互いに異なるものを用いてもよい。

[0047] 次に、吸音構造体 1 の吸音作用について説明する。音源からの音は、先ず、表面板 2 a の貫通孔から空気室 6 内に進入する。このとき、表面板 2 a の

開口率や孔径等に応じた特定の周波数（共鳴周波数）周辺の音が、表面板 2 a の貫通孔から空気室 6 に進入すると、共鳴が発生し、貫通孔部における空気の振動によって、貫通孔の内壁と空気との間で摩擦が生じ、振動エネルギーの一部が熱エネルギーに変換されて吸音作用が生じる。また、空気室 6 内に進入した音の一部は、平面部 5 a の貫通孔から空気室 7 内に進入し、さらに、平面部 4 a の貫通孔から空気室 8 内に進入する。表面板 2 a の貫通孔を通過する場合と同様に、平面部 4 a、5 a の開口率等に応じた特定の周波数の周辺の音が、平面部 4 a、5 a の貫通孔を通過する際、その音の一部は吸音される。

[0048] また、空気室 6～8 内に進入した音の一部は、側面部 4 b 又は側面部 5 b の貫通孔を通過して空間 9 内に進入し、さらに、隣接する多孔板ユニット 3 の空気室 6～8 内に進入する。このとき、表面板 2 a の貫通孔を通過する場合と同様に、側面部 4 a、5 a の開口率等に応じた特定の周波数の周辺の音が、側面部 4 b、5 b の貫通孔を通過する際、その音の一部は吸音される。このように、吸音構造体 1 は、表面板 2 a 及び平面部 4 a、5 a の貫通孔を用いて吸音を行なうだけでなく、側面部 4 b、5 b の貫通孔も用いて吸音を行なうため、吸音効率が向上する。

[0049] 次に、吸音構造体 1 の吸音できる音の周波数について説明する。上述したように、吸音構造体 1 は、表面板 2 a と複数の平面部 4 a、5 a と複数の側面部 4 b、5 b の貫通孔を用いて吸音しているが、特に、表面板 2 a の貫通孔において吸音できる音の周波数を例に挙げて説明する。

[0050] 空気室 6～8 が平面部 4 a、5 a の貫通孔を介して連通しているため、吸音構造体 1 は、空気室 6 の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音を吸音できるとともに、空気室 6 と空気室 7 とを合わせた空間の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音や、空気室 6～8 を全て合わせた空間に対応した共鳴周波数の周辺の音も吸音できる。また、長手方向及び短手方向に並んだ複数の空気室 6 及び空間 9 が、側面部 5 b の貫通孔を介して連通しているため、例えば、空気室 6 と空間 9 とを合わせた空間の体積に対応した共鳴周波数の周辺の

音や、長手方向又は短手方向に関して並んだ2つの空気室6と空間9とを合わせた空間の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音や、長手方向に並んだ2つの空気室6と空間9とを合わせた空間に、さらに、上記2つの空気室6の奥行方向の図1A中の下側に配置されている2つの空気室7も合わせた空間の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音も吸音できる。

[0051] また、平面部4a、5a及び側面部4b、5bについても、表面板2aと同様に、それぞれの貫通孔に連通する空間に対応した複数の共鳴周波数の周辺の音を吸音できる。

[0052] 以上により、吸音構造体1は、各空気室6～8の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音や、奥行方向に並んだ空気室6～8を合わせた空間の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音を吸音できるだけでなく、表面板2aの面方向に並んだ複数の空気室6（又は空気室7、8）及び空間9を合わせた空間の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音も吸音できる。ヘルムホルツ共鳴器の原理によると、共鳴孔に連通している空気層の体積が大きいほど、この空気層に対応した共鳴周波数は低くなる。従って、吸音構造体1は、側面部4b、5bが貫通孔の形成されていない板材で形成された場合に比べて、吸音帯域を低周波域側に広げることができる。

[0053] ここで、隣接する2つの多孔板ユニット3の側面部4b（5b）同士が密着した状態で配置されている場合、一方の側面部4b（5b）の貫通孔が他方の側面部4b（5b）によって塞がれ易く、また塞がれないようにするには、両側面部4b（5b）の貫通孔の位置を一致させなければならないため、吸音構造体1の製造が困難となる。

[0054] 一方、本実施形態では、長手方向又は短手方向に関して隣接する2つの多孔板ユニット3の側面部4b（5b）同士が、隙間d1又は隙間d2を空けて配置されている。そのため、両側面部4b（5b）の貫通孔の位置を一致させなくても、長手方向又は短手方向に関して隣接する複数の空気室6～8を、側面部4b、5bの貫通孔を介して連通させることができる。

[0055] 枠部2cに隣接する多孔板ユニットの側面部4b（5b）が、枠部2cと

の間に、隙間D 1又は隙間D 2を空けて配置されているため、吸音構造体 1は、各空気室 6～8に対応した共鳴周波数の周辺の音を吸音できる上、各空気室 6～8と隙間D 1又は隙間D 2によって形成される空間とを合わせた空間に対応した共鳴周波数の周辺の音も吸音できる。そのため、吸音構造体 1は、多孔板ユニット 3の側面部 4 bと枠部 2 cとの間に隙間が形成されていない場合に比べて、吸音帯域を広帯域化することができる。

[0056] また、空間 9は、複数の隙間D 1、D 2、d 1、d 2によってそれぞれ形成された空間が連結されたものであるため、その体積は比較的大きい。さらに、この空間 9は、複数の多孔板ユニット 3の空気室 6～8全てに連通している。そのため、吸音構造体 1は、低周波域で高い吸音性能を発揮することができる。

[0057] また、高速道路などの通常の吸音構造体 1の使用状況下では、様々な大きさ（音圧）の音が表面板 2 aを介して空気室 6内に進入してくる。そのため、隣接する2つの多孔板ユニット 3の空気室 6内の音の大きさ（音圧）は異なっている場合がある。この場合、音圧の大きい方の空気室 6～8の音が、空間 9に進入しやすくなる。また、表面板 2 aの空間 9に接する領域の貫通孔が塞がれている場合、外部からの音は直接空間 9に進入しないため、空気室 6～8から空間 9に音がより進入しやすくなる。このように、空気室 6～8から空間 9に音が進入しやすくなると、空気室 6～8と空間 9とを合わせた空間に対応した共鳴周波数及びその周辺の周波数における吸音率が向上する。

[0058] また、表面板 2 a又は平面部 4 a、5 aの貫通孔から進入した音の一部は、空気室 6～8内で、長手方向又は短手方向に沿って進む。このとき、空気室 6～8の幅W 1が、吸音対象となる音の波長の $1/2$ よりも大きいと、空気室 6～8内において長手方向に進む音の共鳴現象が発生し、空気室 6～8内に貫通孔から音が進入しにくくなり、吸音性能が低下する場合がある。また、空気室 6～8の幅W 2が、吸音対象となる音の波長の $1/2$ よりも大きい場合も同様に、吸音性能が低下する場合がある。一方、本実施形態では、

空気室 6 ～ 8 の幅 W_1 、 W_2 が、吸音対象となる音の波長の $1/2$ よりも小さいため、空気室 6 ～ 8 内における共鳴が防止され、その結果、表面板 2 a 又は平面部 4 a、5 a の貫通孔から空気室 6 ～ 8 内に音が進入しやすくなり、吸音性能が向上する。

[0059] さらに、多孔板で形成された複数の多孔板ユニット 3 を筐体 2 の内部に設置するという方法は、筐体 2 の内面に、表面板 2 a に対向する方向の複数の多孔板と、表面板に直交する方向の複数の多孔板とを直接設置する場合に比べて容易であるため、吸音構造体 1 を容易に製造することができる。

[0060] また、多孔板ユニット 3 の数を変えたり、複数の多孔板ユニット 3 のうち一部の多孔板ユニット 3 を、孔径等の異なる多孔板で形成された多孔板ユニットに変えることによって、吸音構造体 1 の吸音特性を使用目的等に応じて容易に調整することができる。

[0061] また、多孔板ユニット 3 は、多孔板のみで形成されており、例えば、図 18 A 及び 18 B に示す従来の吸音構造体 901 のように樹脂製の仕切壁 92 ～ 94 などを使用していないため、材料コストを低減できるとともに、軽量化できる。

[0062] また、上述したように、第 1 部材 4 及び第 2 部材 5 は、それぞれ 1 枚の多孔板を折り曲げ加工することにより形成されており、平面部 4 a、5 a と側面部 4 b、5 b とはそれぞれ一体化されている。そのため、平面部 4 a、5 a は、その面方向に直交する方向（奥行方向）に関して振動しにくい。平面部 4 a、5 a が振動した場合、貫通孔の内壁と空気との摩擦が小さくなり、吸音性能が低下する。本実施形態では、平面部 4 a、5 a の振動が抑制されているため、振動に起因する吸音性能の低下を抑制することができる。

[0063] また、側面部 4 b、5 b が、奥行方向から見て平面部 4 a、5 a を取り囲むように配置されており、平面部 4 a、5 a が、その全周において側面部 4 b、5 b に連結されているため、多孔板ユニット 3 は、比較的高い強度を有する。

[0064] なお、吸音構造体 1 は、多孔板ユニット 3 が、表面板 2 a に直交する方向

の軸を回転中心として180°回転した状態で配置されていてもよい。つまり、第2部材5が背面板2bに設置され、この第2部材5の表面板2a側に、表面板2a側が開口した第2部材4が取り付けられた構造であってもよい。

[0065] また、吸音構造体は、図2に示すように、2つの第2部材5が奥行方向に連結されて形成された多孔板ユニット3'を複数備えるものであってもよい。

[0066] 次に、本発明の第2実施形態について、前記第1実施形態と相違する点を中心に説明する。但し、前記第1実施形態と同じ構成を有するものについては、同じ符号を付して適宜その説明を省略する。

[0067] 第2実施形態の吸音構造体21は、多孔板ユニットの形状が異なるが、その他の構成は第1実施形態と同じである。

[0068] 図3に示すように、第2実施形態の多孔板ユニット23は、背面板2b側が開口した大箱24と、大箱24の内側に配置される、背面板2b側が開口した小箱25とから構成されている。大箱24及び小箱25は、それぞれ背面板2bに固定されている。

[0069] 大箱24は、表面板2aに対向して配置される底壁（平面部）24a、と、奥行方向に延在する側壁部（側面部）24bとから構成されている。小箱25は、表面板2aに対向して配置される底壁（平面部）25aと、奥行方向に延在する側壁部（側面部）25bとから構成されている。

[0070] 底壁24a、25aは、それぞれ表面板2aに平行である。側壁部24b、25bは、長手方向に直交する2つの側壁と、短手方向に直交する2つの側壁とからそれぞれ構成されている。側壁部24b、25bは、奥行方向から見て底壁24a、25aをそれぞれ取り囲むように配置されている。底壁24a、25aは、その全周において、それぞれ側壁部24b、25bの表面板2a側端部に連結されている。なお、大箱24の側壁部24bと子箱の側壁部25bとによって、本発明の多孔板ユニットの側面部が構成されている。

- [0071] 大箱 2 4 の奥行方向の長さは、筐体 2 の内部空間の奥行方向の長さよりも短い。小箱 2 5 の奥行方向の長さは、大箱 2 4 の奥行方向の長さよりも短い。つまり、大箱 2 4 と小箱 2 5 の奥行方向の長さは互いに異なっている。小箱 2 5 の長手方向の長さ及び短手方向の長さは、それぞれほぼ同じであるが、大箱 2 4 の方が僅かに大きい。大箱 2 4 及び小箱 2 5 は、それぞれ開口側が背面板 2 b に固定された状態で、入れ子状に重ねられている。
- [0072] 長手方向に関して隣接する 2 つの多孔板ユニット 2 3 の側壁部 2 4 b は、隙間を空けて配置されている。また、長手方向に関して枠部 2 c に隣接する多孔板ユニット 2 3 の側壁部 2 4 b は、枠部 2 c との間に隙間を空けて配置されている。また、短手方向に関して隣接する 2 つの多孔板ユニット 2 3 の側壁部 2 4 b は、隙間を空けて配置されており、また、短手方向に関して枠部 2 c に隣接する多孔板ユニット 2 3 の側壁部 2 4 b は、枠部 2 c との間に隙間を空けて配置されている（図 3 参照）。これらの隙間によって形成される空間は、連通しており、空間 2 9 を形成している。
- [0073] 筐体 2 の内部空間には、複数の多孔板ユニット 2 3 の底壁 2 4 a と表面板 2 a と枠部 2 c とによって囲まれた 1 つの空気室 2 6 が形成される。つまり、底壁 2 4 a は、筐体 2 の内部空間を、奥行方向に並んだ 2 つの空間に仕切っている。この空気室 2 6 は、上述した空間 2 9 と連通している。
- [0074] また、筐体 2 の内部空間には、多孔板ユニット 2 3 の側壁部 2 4 b（及び側壁部 2 5 b）と底壁 2 4 a と背面板 2 b とによって囲まれた空間が形成される。つまり、1 つの多孔板ユニット 2 3 の側壁部 2 4 b（及び側壁部 2 5 b）は、筐体 2 の内部空間を、表面板 2 a の面方向に並んだ複数の空間に仕切っている。また、側壁部 2 4 b と底壁 2 4 a と背面板 2 b とによって囲まれた空間は、底壁 2 5 a によって、奥行方向に並んだ 2 つの空気室 2 7、2 8 に仕切られている。
- [0075] 大箱 2 4 及び小箱 2 5 は、それぞれ 1 枚の多孔板を折り曲げ加工することにより形成されている。そのため、底壁 2 4 a と側壁部 2 4 b、及び、底壁 2 5 a と側壁部 2 5 b とは、それぞれ一体的に形成されている。これにより

、底壁 24 a、25 a はその面方向に直交する方向（奥行方向）に振動しにくくなるため、振動による吸音性能の低下を抑制することができる。

[0076] 大箱 24 及び小箱 25 を構成する多孔板は、第 1 実施形態と同様の多孔板を用いることができる。大箱 24 及び小箱 25 をそれぞれ構成する多孔板としては、開口率、孔径、板厚が互いに異なるものを用いてもよい。

[0077] 以上のような構成を有する吸音構造体 21 は、各空気室 26～28 の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音や、奥行方向に並んだ空気室 26～28 を合わせた空間の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音を吸音できるだけでなく、表面板 2 a の面方向に並んだ複数の空気室 27（又は空気室 28）を合わせた空間の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音も吸音できる。従って、吸音構造体 21 は、側壁部 24 b、25 b が貫通孔の形成されていない板材で形成された場合に比べて、吸音帯域を低周波域側に広げることができる。

[0078] また、表面板 2 a 及び底壁 24 a、25 a の貫通孔を用いて吸音を行なうだけでなく、側壁部 24 b、25 b の貫通孔も用いて吸音を行なっているため、吸音効率が向上している。

[0079] また、空気室 26 の長手方向の長さ及び短手方向の長さは、筐体 2 の内部空間の長手方向の長さ及び短手方向の長さと同じである。そのため、空気室 26 と空気室 27 の長手方向の幅は、互いに異なっており、さらに、空気室 26、27 のそれぞれの長手方向の両端部の位置が互いに異なっている。そのため、空気室 26、27 間で音の干渉（音圧の干渉）が起こり、空気室 26、27 内において長手方向に進む音の共鳴が発生しにくくなる。これにより、空気室 26、27 内に音が進入しやすくなり、吸音性能が向上する。また、短手方向に関しても、長手方向と同様に、空気室 26、27 の幅、及び、両端部の位置が互いに異なっているため同様の効果を奏する。

[0080] また、大箱 24 及び小箱 25 は折り曲げ加工によって形成されており、多孔板ユニット 23 は、大箱 24 と小箱 25 とが入れ子状に重ねられた簡易な構造であるため、容易に製造することができる。

[0081] また、大箱 24 又は小箱 25 を、奥行方向の長さの異なるものに取り替え

たり、開口率等の異なるものに取り替えたりすることにより、吸音構造体 21 の吸音特性を使用目的等に応じて容易に調整することができる。

[0082] なお、本実施形態の多孔板ユニット 23 は、2 つの箱状体 24、25 が入れ子状に重ねられた構成であるが、奥行方向の長さの異なる 3 つ以上の箱状体が入れ子状に重ねられた構成であってもよい。また、例えば、大箱 24 の内側に、2 つ以上の箱状体を、表面板 2a の面方向に並べて配置する構成であってもよい。

[0083] 次に、本発明の第 3 実施形態について、前記第 1 実施形態と相違する点を中心に説明する。但し、前記第 1 実施形態と同じ構成を有するものについては、同じ符号を付して適宜その説明を省略する。

[0084] 第 3 実施形態の吸音構造体 31 は、多孔板ユニットの形状が異なるだけで、その他の構成は第 1 実施形態と同じである。

[0085] 図 4A に示すように、第 3 実施形態の多孔板ユニット 33 は、表面板 2a に対向して配置される 2 つの平面部 33a と、奥行方向に延在する側面部 33b とから構成されている。

[0086] 2 つの平面部 33a は、それぞれ表面板 2a に平行であって、奥行方向に並んで配置されている。また、側面部 33b は、奥行方向から見て平面部 33a を取り囲むように配置されており、平面部 33a は、その全周において側面部 33b にそれぞれ固定されている。側面部 33b は、長手方向に直交する 2 つの面と、短手方向に直交する 2 つの面とから構成されている。側面部 33b の延在方向（奥行方向）の長さは、筐体 2 の内部空間の奥行方向の長さとはほぼ同じである。

[0087] 2 つの平面部 33a は、それぞれ 1 枚の多孔板で構成されている。また、側面部 33b は、1 枚又は複数枚の多孔板により形成されている。平面部 33a 及び側面部 33b を構成する多孔板は、第 1 実施形態と同様の多孔板を用いることができる。平面部 33a 及び側面部 33b を構成する多孔板としては、開口率、孔径、板厚が互いに異なるものを用いてもよい。

[0088] また、側面部 33b には、2 つの平面部 33a をそれぞれ挟持する 2 つの

挟持部 33c が設けられている。挟持部 33c は、側面部 33b を構成する多孔板の一部によって形成されている。挟持部 33c は、平面部 33a を全周にわたって挟持している。図 4B に示すように、挟持部 33c は、外側（平面部 33a と反対側）に突出して形成されており、平面部 33a の縁部を両面側から押さえ付けて挟持している。挟持部 33c は、例えば、側面部 33b を形成する際に、側面部 33b を構成する多孔板の一部を、平面部 33a の縁部の両面に密着するように折り曲げることによって形成されている。

[0089] また、挟持部 33c の先端部は、隣接する多孔板ユニット 33 の側面部 33b に当接している。また、隣接する 2 つの多孔板ユニット 33 の挟持部 33c は、その高さ（奥行方向位置）が互いに異なるように形成されている。さらに、挟持部 33c の上面（又は下面）が、隣接する挟持部 33c の下面（又は上面）と接する高さに形成されていることが好ましい。挟持部 33c についても同様である。これにより、挟持部 33c の強度を向上させることができるからである。

[0090] このような挟持部 33c を設けることにより、多孔板以外の部材を特に使用しなくても、平面部 33a の縁部を側面部 33b に固定することができるため、多孔板ユニット 33 の製造コストを軽減できる。また、側面部 33b は、0.1mm 程度のアルミニウム薄板で形成されているため、上述した方法により挟持部 33c を容易に形成することができる。

[0091] また、挟持部 33c は、外側に突出して形成されているため、長手方向又は短手方向に関して隣接する 2 つの多孔板ユニット 33 の側面部 33b は、互いに隙間を空けて配置される。また、長手方向又は短手方向に関して枠部 2c に隣接する多孔板ユニット 33 の側面部 33b は、枠部 2c との間に隙間を空けて配置される。また、これらの隙間によって形成される空間は、面方向に関して連通している一方、2 つの挟持部 33c によって奥行方向に並ぶ 3 つの空間 37～39 に仕切られている。

[0092] 筐体 2 の内部空間には、表面板 2a と側面部 33b と背面板 2b とによって囲まれた 1 つの空間が形成される。さらにこの空間は、2 つの平面部 33

aによって、奥行方向に並んだ3つの空気室34～36に仕切られている。

[0093] 以上のような構成を有する吸音構造体31は、各空気室34～36の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音や、奥行方向に並んだ空気室34～36を合わせた空間の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音を吸音できるだけでなく、表面板2aの面方向に並んだ複数の空気室34（又は空気室35、36）を合わせた空間の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音も吸音できる。従って、吸音構造体31は、側面部33bが貫通孔の形成されていない板材で形成された場合に比べて、吸音帯域を低周波域側に広げることができる。

[0094] また、表面板2a及び平面部33aの貫通孔を用いて吸音を行なうだけでなく、側面部33bの貫通孔も用いて吸音を行なっているため、吸音効率が向上している。

[0095] また、上述したように平面部33aの縁部は、挟持部33cに固定されている。そのため、平面部33aはその面方向に直交する方向（奥行方向）に振動しにくくなるため、振動による吸音性能の低下を抑制することができる。

[0096] なお、本実施形態の多孔板ユニット33では、挟持部33cは、平面部33aを全周にわたって挟持しているが、この構成に限定されるものではない。例えば、図5Aに示すように、平面部133aの長手方向（又は短手方向）の両端部を挟持するように、挟持部133cが側面部133bに形成されていてもよい。

[0097] この場合、側面部133bを構成する4つの側面のうち、挟持部が形成されていない2つの側面と、平面部133aとは、折り曲げ加工により一体的に形成されていてもよい。具体的には、例えば、図5Bに示すように、短手方向断面の形状が、2つのH型部材133A、133Bを奥行方向に関して連結させた形状の多孔板ユニット133であってもよい。H型部材133A、133Bは、それぞれ1枚の多孔板を短手方向断面がH字状になるように折り曲げることにより形成される。また、例えば、図5Cに示すように、短手方向断面の形状が、2つのZ型部材133C、133Dを奥行方向に関し

て連結させた形状の多孔板ユニット 1 3 3' であってもよい。Z 型部材 1 3 3 C、1 3 3 D は、それぞれ 1 枚の多孔板の両端部を互いに逆方向に折り曲げることによって形成されている。

但し、この場合、短手方向に隣接する多孔板ユニットの間には、ほとんど隙間は形成されない。

[0098] また、本実施形態の多孔板ユニット 3 3 は、平面部 3 3 a を側面部 3 3 b に固定する手段として、多孔板で形成された挟持部 3 3 c を用いているが、この構成に限定されるものではない。例えば、図 6 に示すように、平面部 3 3 a の縁部を折り曲げて、その折り曲げられた部分を側面部 3 3 b に接着剤等を使用して固定された多孔板ユニット 3 3' であってもよい。

[0099] 次に、本発明の第 4 実施形態について、前記第 1 実施形態と相違する点を中心に説明する。但し、前記第 1 実施形態と同じ構成を有するものについては、同じ符号を付して適宜その説明を省略する。

[0100] 図 7 に示すように、第 4 実施形態の吸音構造体 4 1 は、第 1 実施形態と同様の筐体 2 と、筐体 2 の内部に長手方向に並んで配置された複数の多孔板ユニット 4 3 とから構成される。

[0101] 多孔板ユニット 4 3 は、短手方向に直交する断面形状が、背面板 2 b 側が開口した U 字状の U 型部材 4 4 と、U 型部材 4 4 の内側に配置され、U 型部材 4 4 とほぼ相似形であって、奥行方向の長さが U 型部材 4 4 よりも短い U 型部材 4 5 とから構成される。2 つの U 型部材 4 4、4 5 は、それぞれ背面板 2 b に固定されている。

[0102] U 型部材 4 4、4 5 は、表面板 2 a に対向して配置される平面部 4 4 a、4 5 a と、奥行方向に延在する側面部 4 4 b、4 5 b とからそれぞれ構成されている。側面部 4 4 b、4 5 b は、長手方向に直交する 2 つの面からそれぞれ構成されている。平面部 4 4 a、4 5 a の対向する 2 つの縁部は、側面部 4 4 b、4 5 b の表面板 2 a 側端部に連結されている。2 つの U 型部材 4 4、4 5 の側面部 4 4 b、4 5 b が、本発明の多孔板ユニットの側面部を構成している。

- [0103] U型部材 4 4 の奥行方向の長さは、筐体 2 の内部空間の奥行方向の長さよりも短い。また、U型部材 4 5 の奥行方向の長さは、U型部材 4 4 の奥行方向の長さよりも短い。また、U型部材 4 4、4 5 の長手方向の長さ及び短手方向の長さは、それぞれほぼ同じであるが、U型部材 4 4 の方が僅かに大きい。U型部材 4 4 とU型部材 4 5 とは、それぞれ開口側が背面板 2 b に固定された状態で、入れ子状に重ねられている。
- [0104] 長手方向に関して隣接する 2 つの多孔板ユニット 4 3 の側面部 4 4 b は、隙間を空けて配置されている。この隙間によって形成される空間を空間 4 9 とする。また、長手方向に関して枠部 2 c に隣接する多孔板ユニット 4 3 の側面部 4 4 b は、枠部 2 c との間に隙間を空けて配置されている。この隙間によって形成される空間を空間 4 9 a とする。
- [0105] 複数のU型部材 4 4 の平面部 4 4 a と表面板 2 a と枠部 2 c（図 1 A～1 C 参照）とによって空気室 4 6 が形成されている。空気室 4 6 は、上述した空間 4 9、4 9 a に連通している。また、筐体 2 の内部空間には、多孔板ユニット 4 3 の側面部 4 4 b と平面部 4 4 a と背面板 2 b とによって囲まれた 1 つの空間が形成されており、さらにこの空間は、平面部 4 5 a によって、奥行方向に並んだ 2 つの空気室 4 7、4 8 に仕切られている。
- [0106] 2 つのU型部材 4 4、4 5 は、それぞれ 1 枚の多孔板を折り曲げ加工することにより形成されている。そのため、平面部 4 4 a と側面部 4 4 b、及び、平面部 4 5 a と側面部 4 5 b は、それぞれ一体的に形成されている。これにより、平面部 4 4 a、4 5 a はその面方向に直交する方向（奥行方向）に振動しにくくなるため、振動による吸音性能の低下を抑制することができる。
- [0107] 側面部 4 4 b、4 5 b 及び平面部 4 4 a、4 5 a を構成する多孔板は、第 1 実施形態と同様の多孔板を用いることができる。側面部 4 4 b、4 5 b 及び平面部 4 4 a、4 5 a をそれぞれ構成する多孔板としては、開口率、孔径、板厚が互いに異なるものを用いてもよい。
- [0108] 以上のような構成を有する吸音構造体 4 1 は、各空気室 4 6～4 8 の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音や、奥行方向に並んだ空気室 4 6～4 8 を

合わせた空間の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音を吸音できるだけでなく、表面板 2 a の面方向に並んだ複数の空気室 4 7（又は空気室 4 8）及び空間 4 9 又は空間 4 9 a を合わせた空間の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音も吸音できる。従って、吸音構造体 4 1 は、側面部 4 4 b、4 5 b が貫通孔の形成されていない板材で形成された場合に比べて、吸音帯域を低周波域側に広げることができる。

[0109] また、表面板 2 a 及び平面部 4 4 a、4 5 a の貫通孔を用いて吸音を行なうだけでなく、側面部 4 4 b、4 5 b の貫通孔も用いて吸音を行なっているため、吸音効率が向上している。

[0110] 次に、本発明の第 5 実施形態について、前記第 1 実施形態と相違する点を中心に説明する。但し、前記第 1 実施形態と同じ構成を有するものについては、同じ符号を付して適宜その説明を省略する。

[0111] 図 8 に示すように、第 5 実施形態の吸音構造体 5 1 は、第 1 実施形態と同様の筐体 2 と、筐体 2 の内部に長手方向に並んで配置された複数の多孔板ユニット 5 3 とから構成される。

[0112] 多孔板ユニット 5 3 は、1 枚の多孔板を折り曲げ加工することによって形成されている。多孔板ユニット 5 3 は、平面部 5 4 と、1 対の取付部 5 6 と、側面部 5 5 とから構成されている。

[0113] 平面部 5 4 は、表面板 2 a に対向して配置されている。平面部 5 4 は、矩形状であって、その縁部は、長手方向と短手方向にそれぞれ延在している。平面部 5 4 は、筐体 2 の内部空間を、奥行方向に並ぶ 2 つの空間に仕切っている。

[0114] 1 対の取付部 5 6 は、平面部 5 4 の短手方向に関して対向する縁部に連結されている。1 対の取付部 5 6 は、平面部 5 4 から表面板 2 a 側に向かって奥行方向に延在しており、さらに、その先端が外側に折り曲げられた形状に形成されている。外側に折り曲げられた部分を引っ掛け部 5 6 a とする。引っ掛け部 5 6 a は、枠部 2 c の縁に引っ掛けられており、その上には、表面板 2 a が設置されている。引っ掛け部 5 6 a は、枠部 2 c の縁部と表面板 2

a によって挟持されており、表面板 2 a はリベット等によって枠部 2 c の縁部に固定されている。これにより、多孔板ユニット 5 3 は、筐体 2 に固定されている。

[0115] 側面部 5 5 は、平面部 5 4 の長手方向に関して対向する縁部に連結された 2 つの側壁 5 5 a から構成されている。側壁 5 5 a は、平面部 5 4 から表面板 2 a 側に向かって奥行方向に延在している。側壁 5 5 a の先端は表面板 2 a に接していてもよいが、表面板 2 a との間に僅かな隙間が形成されていてもよい。側壁 5 5 a は、表面板 2 a と平面部 5 4 との間の空間を、長手方向に並ぶ複数の空間に仕切っている。また、側壁 5 5 a と取付部 5 6 とは、連結されていてもよいが、連結されていなくてもよい。

[0116] また、隣接する 2 つの多孔板ユニット 5 3 の対向する側壁 5 5 a の間は、隙間が形成されていてもよいが、ほとんど隙間が形成されていなくてもよい。

[0117] 筐体 2 の内部空間には、表面板 2 a と多孔板ユニット 5 3 の平面部 5 4 と側面部 5 5 とによって囲まれた複数の空気室 5 7 と、背面板 2 b と複数の多孔板ユニット 5 3 の平面部 5 4 とによって囲まれた 1 つの空気室 5 8 が形成されている。

[0118] 多孔板ユニット 5 3 は、上述したように 1 枚の多孔板を折り曲げ加工することによって形成されている。具体的には、矩形状の多孔板の四隅に切り欠き又は切り込みを形成した後、この多孔板の一方の対向する端部を垂直に折り曲げて U 字状に形成し、さらにその先端部を外側に折り曲げる。つまり、ハット状に形成する。これにより、1 対の取付部 5 6 を形成する。そして、多孔板の他方の対向する端部を、取付部 5 6 と反対側に垂直に折り曲げて、2 つの側壁 5 5 a と平面部 5 4 を形成する。なお、側壁 5 5 a を形成してから、取付部 5 6 を形成してもよい。

[0119] 以上のような構成を有する吸音構造体 5 1 は、多孔板で形成された側壁 5 5 a を有するため、各空気室 5 7、5 8 の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音や、奥行方向に並んだ空気室 5 7 と空気室 5 8 とを合わせた空間の体積

に対応した共鳴周波数の周辺の音を吸音できるだけでなく、長手方向に隣接する空気室 5 7 を合わせた空間の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音も吸音できる。従って、吸音構造体 5 1 は、側壁 5 5 a が貫通孔の形成されていない板材で形成された場合に比べて、吸音帯域を低周波域側に広げることができる。

[0120] また、上述したように、引っ掛け部 5 6 a が、表面板 2 a と共に枠部 2 c の縁部に固定されているため、筐体 2 内で多孔板ユニット 5 3 が移動することがない。

[0121] また、吸音構造体 5 1 は、1 枚の多孔板を折り曲げて形成された多孔板ユニット 5 3 の引っ掛け部 5 6 a を、枠部 2 c の縁部に引っ掛けてその上から表面板 2 a を被せて固定するという簡易な方法で製造されるため、製造コストを低減できる。

[0122] なお、本実施形態の多孔板ユニット 5 3 は、側面部 5 5 の 2 つの側壁 5 5 a が、平面部 5 4 から表面板 2 a 側に延在しているが、図 9 に示すように、側面部 1 5 5 の 2 つの側壁 1 5 5 a が、平面部 5 4 から背面板 2 b 側に延在する多孔板ユニット 1 5 3 であってもよい。

[0123] また、図 1 0 に示すように、側面部 2 5 5 の 2 つの側壁 2 5 5 a のうちの一方が、平面部 5 4 から表面板 2 a 側に延在し、他方の側壁 2 5 5 a が平面部 5 4 から背面板 2 b 側に延在する多孔板ユニット 2 5 3 であってもよい。

[0124] また、本実施形態の多孔板ユニット 5 3 は、2 つの側壁 5 5 a を有しているが、何れか一方の側壁 5 5 a のみを有していてもよい。この場合でも、側壁 5 5 a によって、筐体 2 内の空間を、長手方向に並んだ複数の空間に仕切ることができる。

[0125] また、多孔板ユニット 5 3 は、2 つの側壁 5 5 a を有していなくてもよい。但し、この場合、筐体 2 内の空間は、長手方向に関して仕切られていない。

[0126] また、奥行方向の長さの異なる複数の多孔板ユニット 5 3 を入れ子状に重ね合わせて、新たな多孔板ユニットを形成してもよい。これにより、筐体 2

の内部空間を奥行方向に関して複数の空間に仕切ることができる。

[0127] 次に、本発明の第6実施形態について、前記第1実施形態と相違する点を中心に説明する。但し、前記第1実施形態と同じ構成を有するものについては、同じ符号を付して適宜その説明を省略する。

[0128] 図11に示すように、第6実施形態の吸音構造体61は、外形が略直方体状の筐体62と、筐体62の内部に長手方向に並んで配置された複数の多孔板ユニット63とから構成されている。

[0129] 筐体62は、多孔板からなる表面板2aと、表面板2aに対向配置されている背面板62bと、背面板62bと一体的に形成されている枠部2cとを備えている。背面板62bには、表面板2a側に突出した突出部62dが設けられている。突出部62dは、背面板62b上に形成された凸部62eと、この凸部62eの上に設置されたスペーサブロック62fとから構成されている。

[0130] 多孔板ユニット63は、1枚の多孔板を折り曲げ加工することによって形成されている。多孔板ユニット63は、平面部64と、1対の接触部66と、側面部65とから構成されている。

[0131] 平面部64は、表面板2aに対向して配置されている。平面部64は、矩形状であって、その縁部は、長手方向と短手方向にそれぞれ延在している。平面部64は、筐体62の内部空間を、奥行方向に並ぶ2つの空間に仕切っている。また、平面部64は、突出部62dの上に設置されている。そのため、突出部62dは、平面部64と背面板62bとの間の空間を、短手方向に並ぶ2つの空間に仕切っている。平面部64は、突出部62dの上に載せられているだけでもよいが、リベット等で固定されていてもよい。

[0132] 1対の接触部66は、平面部64の短手方向に関して対向する縁部に連結されている。1対の接触部66は、平面部64から表面板2a側に向かって奥行方向に延在している。また、接触部66の奥行方向長さは、突出部62dの先端から表面板2aまでの長さとはほぼ同じに設定されており、接触部66の先端は表面板2aに接触している。このように、平面部64が突出部6

2 dに載せられた状態で、この平面部6 4の対向する縁部から延在する1対の接触部6 6の先端が表面板2 aに接触していることにより、多孔板ユニット6 3は、筐体6 2内に固定されている。

[0133] 側面部6 5は、平面部6 4の長手方向に関して対向する縁部に連結された2つの側壁6 5 aから構成されている。側壁6 5 aは、平面部6 4から表面板2 a側に向かって奥行方向に延在している。側壁6 5 aの先端は表面板2 aに接していてもよいが、表面板2 aとの間に僅かな隙間が形成されていてもよい。側壁6 5 aは、表面板2 aと平面部6 4との間の空間を、長手方向に並ぶ複数の空間に仕切っている。また、側壁6 5 aと接触部6 6とは、連結されていてもよいが、連結されていなくてもよい。

[0134] また、隣接する2つの多孔板ユニット6 3の対向する側壁6 5 aの間は、隙間が形成されていてもよいが、ほとんど隙間が形成されていなくてもよい。

[0135] 筐体6 2の内部空間には、表面板2 aと多孔板ユニット6 3の平面部6 4と側面部6 5とによって囲まれた複数の空気室6 7と、背面板6 2 bと突出部6 2 dと複数の多孔板ユニット6 3の平面部6 4とによってそれぞれ囲まれた2つの空気室6 8、6 9が形成されている。

[0136] 多孔板ユニット6 3は、上述したように1枚の多孔板を折り曲げ加工することによって形成されている。具体的には、矩形状の多孔板の四隅に切り欠き又は切り込みを形成した後、この多孔板の周縁部を垂直に折り曲げることによって形成されている。

[0137] 以上のような構成を有する吸音構造体6 1は、多孔板で形成された側壁6 5 aを有するため、各空気室6 7～6 9の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音や、奥行方向に並んだ空気室6 7と空気室6 8（6 9）とを合わせた空間の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音を吸音できるだけでなく、長手方向に隣接する空気室6 7を合わせた空間の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音も吸音できる。従って、吸音構造体6 1は、側壁6 5 aが貫通孔の形成されていない板材で形成された場合に比べて、吸音帯域を低周波域側に広げ

ることができる。

- [0138] また、上述したように、平面部 6 4 が突出部 6 2 d に載せられた状態で、1 対の接触部 6 6 の先端が表面板 2 a に接触していることにより、多孔板ユニット 6 3 は筐体 6 2 内に固定されているため、筐体 6 2 内で多孔板ユニット 6 3 が移動することがない。
- [0139] また、吸音構造体 6 1 は、1 枚の多孔板を折り曲げて形成した多孔板ユニット 6 3 を突出部 6 2 d の上に設置し、表面板 2 a を枠部 2 c に固定するという簡易な方法で製造されるため、製造コストを低減できる。
- [0140] なお、本実施形態の多孔板ユニット 6 3 は、2 つの側壁 6 5 a が、平面部 6 4 から表面板 2 a 側に延在しているが、図 1 2 に示すように、側面部 1 6 5 の 2 つの側壁 1 6 5 a が、平面部 6 4 から背面板 6 2 b 側に延在する多孔板ユニット 1 6 3 であってもよい。また、2 つの側壁のうち的一方が、平面部 6 4 から表面板 2 a 側に延在し、他方が平面部 6 4 から背面板 6 2 b 側に延在する多孔板にユニットであってもよい。
- [0141] また、本実施形態の多孔板ユニット 6 3 は、2 つの側壁 6 5 a を有しているが、何れか一方の側壁 6 5 a のみを有していてもよい。この場合でも、側壁 6 5 a によって、筐体 2 内の空間を、長手方向に並んだ複数の空間に仕切ることができる。
- [0142] また、多孔板ユニット 6 3 は、側面部 6 5 を有していなくてもよい。但し、この場合、筐体 2 内の空間は、長手方向に関して仕切られていない。
- [0143] また、2 つの側壁 6 5 a の先端が、表面板 2 a に接している場合、1 対の接触部 6 6 を有していなくてもよい。この場合、平面部 6 4 が突出部 6 2 d に載せられた状態で、2 つの側壁 6 5 a の先端が表面板 2 a に接触していることにより、多孔板ユニット 6 3 は筐体 6 2 内に固定される。
- [0144] 次に、本発明の第 7 実施形態について、前記第 1 実施形態と相違する点を中心に説明する。但し、前記第 1 実施形態と同じ構成を有するものについては、同じ符号を付して適宜その説明を省略する。
- [0145] 図 1 3 に示すように、第 7 実施形態の吸音構造体 7 1 は、第 1 実施形態と

同様の筐体 2 と、筐体 2 の内部に長手方向に並んで配置された複数の多孔板ユニット 7 3 とから構成される。

[0146] 多孔板ユニット 7 3 は、1 枚の多孔板を折り曲げ加工することによって形成されている。多孔板ユニット 7 3 は、平面部 7 4 と、側面部 7 5 とから構成されている。

[0147] 平面部 7 4 は、表面板 2 a に対向して配置されている。平面部 7 4 は、矩形状であって、その縁部は、長手方向と短手方向にそれぞれ延在している。平面部 7 4 は、筐体 2 の内部空間を、奥行方向に並ぶ 2 つの空間に仕切っている。

[0148] 側面部 7 5 は、平面部 7 4 の長手方向に関して対向する縁部に連結された 2 つの側壁 7 5 a と、平面部 7 4 の短手方向に関して対向する縁部に連結された 2 つの側壁 7 5 b とから構成されている。2 つの側壁 7 5 a は、平面部 7 4 から表面板 2 a 側に向かって奥行方向に延在しており、2 つの側壁 7 5 b は、平面部 7 4 から背面板 2 b 側に向かって奥行方向に延在している。側壁 7 5 a の奥行方向長さと側壁 7 5 b の奥行方向長さとを合わせた長さ（多孔板ユニット 7 3 の奥行方向長さ）は、筐体 2 内の奥行方向長さとほぼ同じに設定されている。従って、側壁 7 5 a、7 5 b の先端は、表面板 2 a と背面板 2 b にそれぞれ接触しており、これにより、多孔板ユニット 7 3 は、筐体 2 内に固定されている。また、側壁 7 5 a は、表面板 2 a と平面部 7 4 との間の空間を、長手方向に並ぶ複数の空間に仕切っている。

[0149] また、隣接する 2 つの多孔板ユニット 7 3 の対向する側壁 7 5 a の間は、隙間が形成されていてもよいが、ほとんど隙間が形成されていなくてもよい。

[0150] 筐体 2 の内部空間には、表面板 2 a と多孔板ユニット 7 3 の平面部 7 4 と側壁 7 5 a とによって囲まれた複数の空気室 7 6 と、背面板 2 b と複数の多孔板ユニット 7 3 の平面部 7 4 及び側壁 7 5 b とによって囲まれた 1 つの空気室 7 7 が形成されている。

[0151] 多孔板ユニット 7 3 は、上述したように 1 枚の多孔板を折り曲げ加工する

ことによって形成されている。具体的には、矩形状の多孔板の四隅に切り欠きを形成した後、この多孔板の周縁部を、隣接する縁部同士が逆向きになるように垂直に折り曲げることによって形成されている。

[0152] 以上のような構成を有する吸音構造体 7 1 は、多孔板で形成された側壁 7 5 a を有するため、各空気室 7 6、7 7 の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音や、奥行方向に並んだ空気室 7 6 と空気室 7 7 とを合わせた空間の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音を吸音できるだけでなく、長手方向に隣接する空気室 7 6 を合わせた空間の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音も吸音できる。従って、吸音構造体 7 1 は、側壁 7 5 a が貫通孔の形成されていない板材で形成された場合に比べて、吸音帯域を低周波域側に広げることができる。

[0153] また、上述したように、2つの側壁 7 5 a の先端が表面板 2 a に接し、2つの側壁 7 5 b の先端が背面板 2 b に接することにより、多孔板ユニット 7 3 は筐体 2 内に固定されているため、筐体 2 内で多孔板ユニット 7 3 が移動することがない。

[0154] また、吸音構造体 7 1 は、1枚の多孔板を折り曲げて形成された多孔板ユニット 7 3 を筐体 2 内に設置してから、表面板 2 a を枠部 2 c に固定するという簡易な方法で製造されるため、製造コストを低減できる。

[0155] なお、本実施形態の多孔板ユニット 7 3 では、側壁 7 5 a が表面板 2 a 側に延在し、側壁 7 5 b が背面板 2 b 側に延在しているが、図 1 4 に示すように、長手方向に関して対向する2つの側壁 1 7 5 a が背面板 2 b 側に延在し、短手方向に関して対向する2つの側壁 1 7 5 b が表面板 2 a 側に延在する多孔板ユニット 1 7 3 であってもよい。この場合、側壁 1 7 5 a が、背面板 2 b と平面部 7 4 との間の空間を、長手方向に並ぶ複数の空間に仕切っている。

[0156] また、本実施形態の多孔板ユニット 7 3 と、上述の多孔板ユニット 1 7 3 とを、筐体 2 内に長手方向に交互に配置してもよい。これにより、表面板 2 a と平面部 7 4 との間の空間は、多孔板ユニット 7 3 の側壁 7 5 a によって

仕切られ、背面板 2 b と平面部 7 4 との間の空間は、多孔板ユニット 1 7 3 の側壁 1 7 5 a によって仕切られる。

[0157] 次に、本発明の第 8 実施形態について、前記第 1 実施形態と相違する点を中心に説明する。但し、前記第 1 実施形態と同じ構成を有するものについては、同じ符号を付して適宜その説明を省略する。

[0158] 図 1 5 に示すように、第 8 実施形態の吸音構造体 8 1 は、第 1 実施形態と同様の筐体 2 と、筐体 2 の内部に表面板 2 a に対向して配置された 2 つの第 1 多孔板 8 2、8 3 と、筐体 2 の内部に表面板 2 a に直交する方向に沿って配置された複数の第 2 多孔板 8 4 ~ 8 6 とを有する。

[0159] 第 1 多孔板 8 2、8 3 は、それぞれ表面板 2 a に平行に配置されている。第 1 多孔板 8 2、8 3 は、それぞれ表面板 2 a とほぼ同じ大きさに形成されている。また、複数の第 2 多孔板 8 4 ~ 8 6 は、長手方向に直交する方向に配置されている。

[0160] 筐体 2 の内部空間は、第 1 多孔板 8 2、8 3 によって、奥行方向に並ぶ 3 つの空間に仕切られている。複数の第 2 多孔板 8 4 は、第 1 多孔板 8 2 と表面板 2 a との間に配置され、第 1 多孔板 8 2 と表面板 2 a との間の空間を長手方向に並ぶ複数の空気室 8 7 に仕切っている。また、複数の第 2 多孔板 8 5 は、第 1 多孔板 8 2 と第 1 多孔板 8 3 との間に配置されており、第 1 多孔板 8 2 と第 1 多孔板 8 3 の間の空間を長手方向に並ぶ複数の空気室 8 8 に仕切っている。複数の第 2 多孔板 8 6 は、背面板 2 b と第 1 多孔板 8 3 との間に配置され、背面板 2 b と第 1 多孔板 8 3 との間の空間を長手方向に並ぶ複数の空気室 8 9 に仕切っている。

[0161] なお、第 1 多孔板 8 2、8 3 及び第 2 多孔板 8 4 ~ 8 6 の筐体 2 内への設置方法としては、例えば、第 1 多孔板 8 2、8 3 及び第 2 多孔板 8 4 ~ 8 6 の縁部を、枠体 2 c に直接固定する方法があるが、特に、この方法に限定されるものではない。

[0162] 第 1 多孔板 8 2、8 3 及び第 2 多孔板 8 4 ~ 8 6 としては、第 1 実施形態の多孔板ユニット 3 を構成する多孔板と同様のものが用いられる。第 1 多孔

板 8 2、8 3 及び第 2 多孔板 8 4～8 6 をそれぞれ構成する多孔板としては、開口率、孔径、板厚が互いに異なるものを用いてもよい。

[0163] 以上のような構成を有する吸音構造体 8 1 は、各空気室 8 7～8 9 の体積に対応した共鳴周波数の周辺や、奥行方向に並んだ空気室 8 7～8 9 を合わせた空間の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音を吸音できるだけでなく、表面板 2 a の面方向に並んだ複数の空気室 8 7（又は空気室 8 8、8 9）を合わせた空間の体積に対応した共鳴周波数の周辺の音も吸音できる。従って、吸音構造体 8 1 は、第 2 多孔板 8 4～8 6 の代わりに、貫通孔の形成されていない板材を用いた場合に比べて、吸音帯域を低周波域側に広げることができる。

[0164] また、表面板 2 a 及び第 1 多孔板 8 2、8 1 の貫通孔を用いて吸音を行なうだけでなく、第 2 多孔板 8 4～8 6 の貫通孔も用いて吸音を行なっているため、吸音効率が向上している。

[0165] 以上、本発明の好適な実施形態として、第 1～第 8 実施形態を説明したが、本発明の吸音構造体の筐体 2 の形状は、直方体形状に限定されるものではない。例えば、表面板 2 a 及び背面板 2 b の形状が、円形状や三角形状であってもよい。

[0166] また、図 1 6 に示すように、長手方向に直交する断面形状が平行四辺形に形成された筐体 1 0 2 であってもよい。この場合、筐体 1 0 2 の枠部 1 0 2 c と多孔板ユニット 3 の側面部との間に、三角形状の隙間が形成される。この三角形状の隙間によって形成される空間 1 0 2 d の体積は、第 1～第 4 実施形態における枠部 2 c と多孔板ユニットの側面部との間に形成される空間の体積よりも大きい。そのため、側面部が孔の形成されていない板材で構成された場合と比較した吸音帯域の増加幅は、第 1～第 8 実施形態の吸音構造体に比べて大きくなる。つまり、このような形状の筐体 1 0 2 の場合、空間 1 0 2 d と空気室とを連通させることは、吸音帯域を広域化するために、特に有効である。

[0167] また、第 1～第 8 実施形態では、多孔板ユニットの平面部又は第 1 多孔板

は、表面板 2 a と平行に配置されているが、表面板 2 a に対して若干傾斜した方向に配置されていてもよい。また、第 1 ～ 第 8 実施形態では、多孔板ユニットの側面部又は第 2 多孔板は、表面板 2 a に直交する方向に沿って配置されているが、表面板 2 a に交差する方向であれば直交方向以外の方向であってもよい。

[0168] また、第 1 ～ 第 7 実施形態では、複数の多孔板ユニットは、全て同じ形状であるが、これに限定されるものではない。例えば、複数の多孔板ユニットは、長手方向の長さ又は短手方向の長さが互いに異なってもよい。

[0169] また、第 1 ～ 第 3 実施形態では、複数の多孔板ユニットは、短手方向に 2 つずつ、長手方向に 6 つずつ配列されているが、この配列数に限定されるものではない。例えば、短手方向に 1 つずつ、長手方向に複数個ずつ配列されていてもよい。

実施例

[0170] 次に、本発明の具体的な実施例について説明する。

[0171] 実施例として、図 17 A 及び 17 B に示す吸音構造体 801 を作製した。実施例の吸音構造体 801 は、6 つの多孔板ユニット 803 を備え、これら 6 つの多孔板ユニット 803 は、筐体 802 の内部に、長手方向に並んで配置されている。多孔板ユニット 803 としては、第 1 実施形態の多孔板ユニット 3 と同様の構造のものを用了。実施例の吸音構造体 801 の表面板 802 a、平面部 804 a、805 a 及び側面部 804 b、805 b のそれぞれの板厚、開口率及び貫通孔の径、ならびに、空気室 806 ～ 808 及び隙間 D1、d1 の大きさを表 1 に示す。

[0172]

[表1]

	板厚 [mm]	孔径 [mm]	開口率 [%]	空間の厚さ (奥行方向の長さ) [mm]	空間の幅 (長手方向の長さ) [mm]
実施例	表面板802a	0.8	0.8	3.5	-
	平面部805a	0.1	0.1	1.0	-
	平面部804a	0.1	0.1	0.5	-
	空気室806	-	-	20	290
	空気室807	-	-	20	290
	空気室808	-	-	50	290
	側面部805b	0.1	0.1	1.0	-
	側面部804b	0.1	0.1	0.5	-
	隙間D1	-	-	90	12.5
	隙間d1	-	-	90	10
比較例	表面板902a	0.8	0.8	3.5	-
	多孔板90	0.1	0.1	1.0	-
	多孔板91	0.1	0.1	0.5	-
	空気室95	-	-	20	290
	空気室96	-	-	20	290
	空気室97	-	-	50	290

[0173] 比較例として、図18A及び18Bに示す従来の吸音構造体901を作製した。吸音構造体901は、筐体902の内部に、筐体902の表面板90

2 a と平行な多孔板 9 0、9 1 と、表面板 9 0 2 a に直交する方向に延在する複数の仕切壁 9 2 ～ 9 4 とを備える。仕切壁 9 2 は、表面板 9 0 2 a と多孔板 9 0 との間に配置され、表面板 9 0 2 a と多孔板 9 0 との間の空間を、長手方向に並んだ複数の空間 9 5 に仕切っている。仕切壁 9 3、9 4 は、それぞれ、多孔板 9 0 と多孔板 9 1 との間、及び、多孔板 9 1 と背面板 9 0 2 b との間に配置され、これらの間の空間を長手方向に並んだ複数の空間 9 5 ～ 9 7 にそれぞれ仕切っている。比較例の吸音構造体 9 0 1 の表面板 9 0 2 a、多孔板 9 0、9 1 のそれぞれの板厚、開口率及び貫通孔の径、ならびに、空気室 9 5 ～ 9 7 の大きさを表 1 に示す。

[0174] 実施例及び比較例の吸音構造体 8 0 1、9 0 1 について、実測による残響室法吸音率を測定した。その結果を、図 1 9 に示す。図 1 9 の縦軸は、音源からの音に対する吸音率を示し、横軸は、1 / 3 オクターブバンド周波数 (Hz) を示している。

[0175] 図 1 9 に示すように、実施例の吸音構造体 8 0 1 の吸音率は、4 0 0 Hz ～ 6 3 0 Hz の範囲では比較例の吸音構造体 9 0 1 とほぼ同じであるが、それ以外の周波数帯域では、比較例に比べて向上している。特に、2 5 0 Hz ～ 3 1 5 Hz の低周波域での吸音率が向上している。従って、実施例の吸音構造体 8 0 1 は、比較例の吸音構造体 9 0 1 に比べて、吸音帯域が広帯域化されていることがわかる。

符号の説明

[0176] 1、2 1、3 1、4 1、5 1、6 1、7 1、8 1、8 0 1 吸音構造体
 2、6 2、1 0 2、8 0 2 筐体
 2 a、8 0 2 a 表面板
 2 b、6 2 b 背面板
 2 c、1 0 2 c 枠部
 3、3 ′、2 3、3 3、3 3 ′、4 3、5 3、6 3、7 3、1 3 3、1 3 3 ′、1 5 3、1 6 3、1 7 3、2 5 3、8 0 3 多孔板ユニット
 4 a、5 a、2 4 a、2 5 a、3 3 a、4 4 a、4 5 a、5 4、6 4、7 4

、 1 3 3 a、 8 0 4 a、 8 0 5 a 平面部

4 b、 5 b、 2 4 b、 2 5 b、 3 3 b、 4 4 b、 4 5 b、 5 5、 6 5、 7 5
、 1 3 3 b、 1 5 5、 1 6 5、 1 7 5、 2 5 5、 8 0 4 b、 8 0 5 b 側面部

4 第 1 部材

5 第 2 部材

6 ~ 8、 2 6 ~ 2 8、 3 4 ~ 3 6、 4 6 ~ 4 8、 5 7、 5 8、 6 7 ~ 6 9、
7 6、 7 7、

8 7 ~ 8 9、 8 0 6 ~ 8 0 7 空気室

9、 2 9、 3 7 ~ 3 9、 4 9、 4 9 a、 1 0 2 d 空間

2 4 大箱

2 5 小箱

3 3 c、 1 3 3 c 挟持部

4 4 U型部材

4 5 U型部材

5 6 1 対の取付部

5 6 a 引っ掛け部

6 2 d 突出部

6 6 1 対の接触部

8 2、 8 3 第 1 多孔板

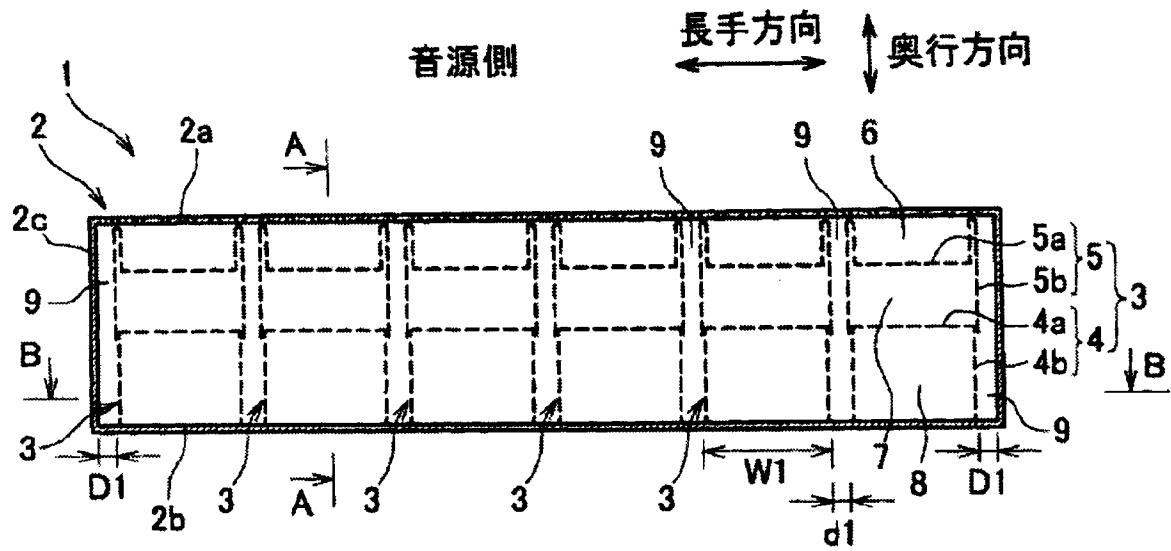
8 4 ~ 8 6 第 2 多孔板

請求の範囲

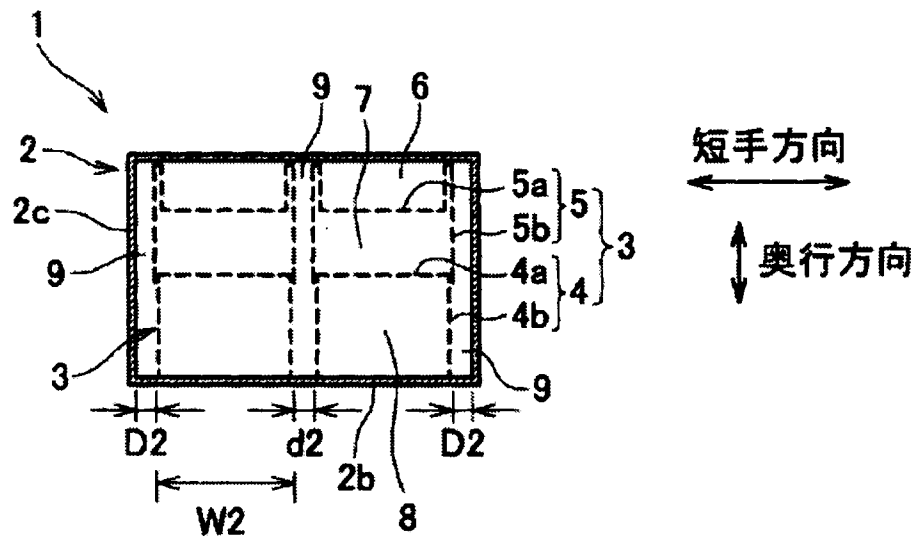
- [請求項1] 1つの面に多孔板からなる表面板を備えた筐体と、
 前記筐体の内部に前記表面板に対向して配置され、前記筐体の内部空間を、前記表面板と直交する方向に並ぶ複数の空間に仕切る第1多孔板と、
 前記筐体の内部に前記表面板と交差する方向に沿って配置され、前記筐体の内部空間を、前記表面板の面方向に並ぶ複数の空間に仕切る第2多孔板と、
 を備えることを特徴とする吸音構造体。
- [請求項2] 1つの面に多孔板からなる表面板を備えた筐体と、
 前記筐体の内部に前記表面板の面方向に並んで配置される複数の多孔板ユニットであって、それぞれが多孔板により形成される複数の多孔板ユニットと、を備え、
 前記多孔板ユニットが、
 前記表面板に対向して配置され、前記筐体の内部空間を、前記表面板と直交する方向に並ぶ複数の空間に仕切る平面部と、
 前記平面部に連結されており、前記筐体の内面に設置され、前記表面板に交差する方向に延在するとともに、前記筐体の内部空間を、前記表面板の面方向に並ぶ複数の空間に仕切る側面部と、
 を備えていることを特徴とする吸音構造体。
- [請求項3] 隣接する2つの前記多孔板ユニットの前記側面部が、互いに隙間を空けて配置されていることを特徴とする請求項2に記載の吸音構造体。
- [請求項4] 前記複数の多孔板ユニットのうち、前記筐体の内面に隣接する多孔板ユニットの前記側面部が、前記筐体の内面との間に隙間を空けて配置されていることを特徴とする請求項2に記載の吸音構造体。
- [請求項5] 前記側面部は、前記平面部と反対側に突出する突出部を有することを特徴とする請求項3に記載の吸音構造体。

- [請求項6] 前記平面部と前記側面部とが、1枚の多孔板を折り曲げることによって一体的に形成されていることを特徴とする請求項2に記載の吸音構造体。
- [請求項7] 前記平面部の縁部が、前記側面部に固定されていることを特徴とする請求項2に記載の吸音構造体。
- [請求項8] 前記側面部が、多孔板によって形成され、前記平面部の縁部を両面側から押さえ付けて挟持する挟持部を有することを特徴とする請求項7に記載の吸音構造体。
- [請求項9] 前記側面部が、前記表面板に直交する方向から見て前記平面部を取り囲むように配置されており、
前記平面部が、その全周において前記側面部に連結されていることを特徴とする請求項2に記載の吸音構造体。
- [請求項10] 前記多孔板ユニットが、前記平面部となる底壁と前記側面部となる4つの側壁とから構成される箱状体を複数有しており、
前記複数の箱状体は、前記表面板に直交する方向の長さが互いに異なり、且つ、前記4つの側壁で囲まれる開口の大きさがほぼ同じであって、その開口側が前記筐体の前記表面板に対向する面に接する状態で入れ子状に重ねられていることを特徴とする請求項9に記載の吸音構造体。

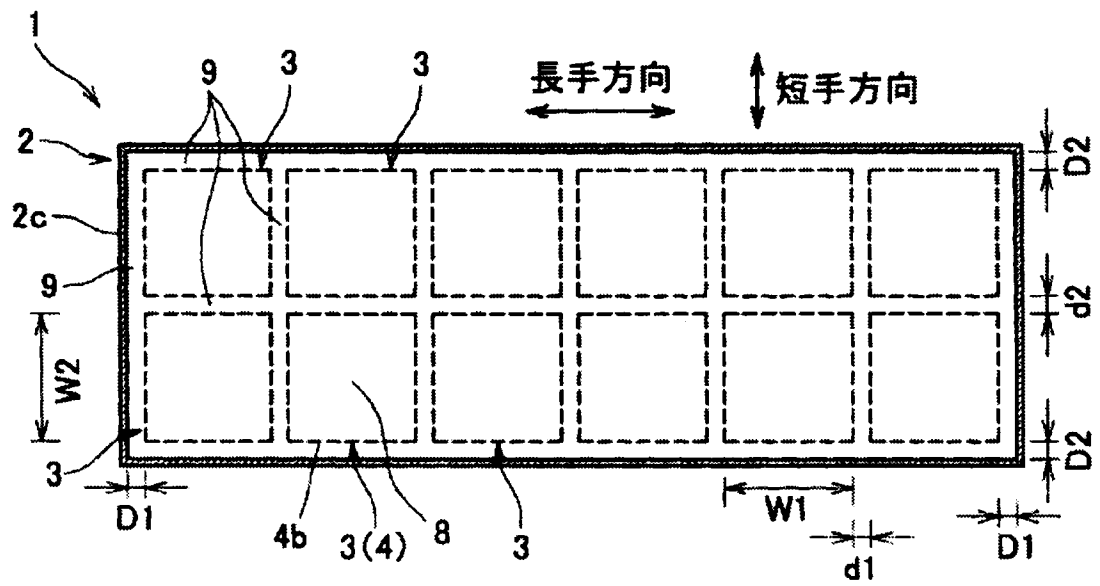
[図1A]



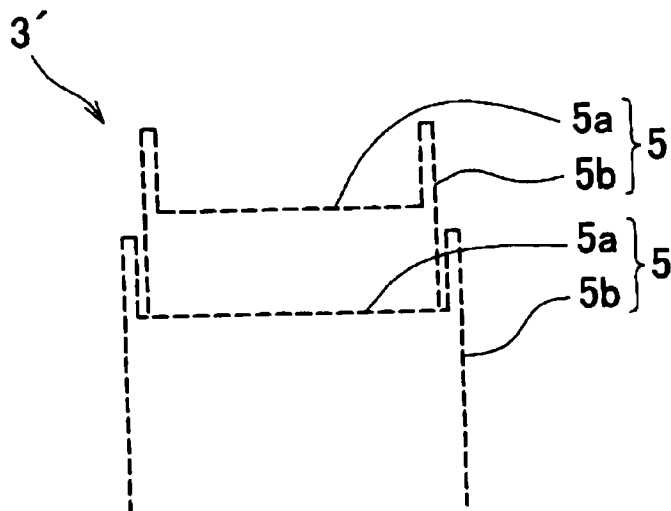
[図1B]



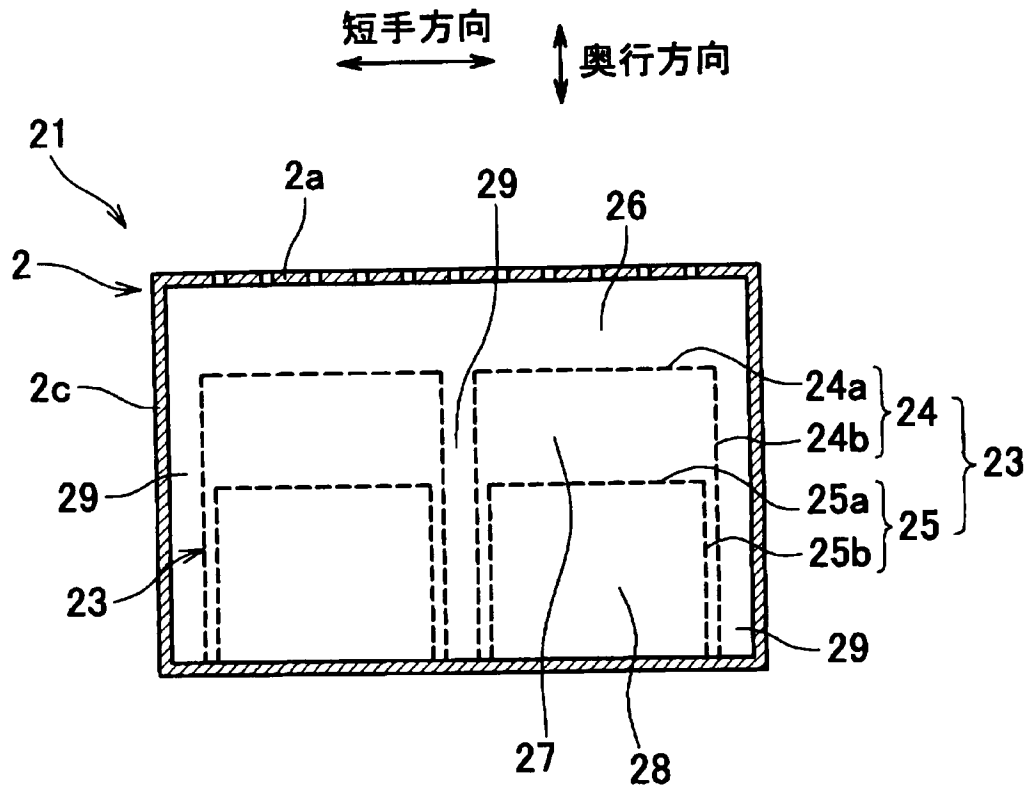
[図1C]



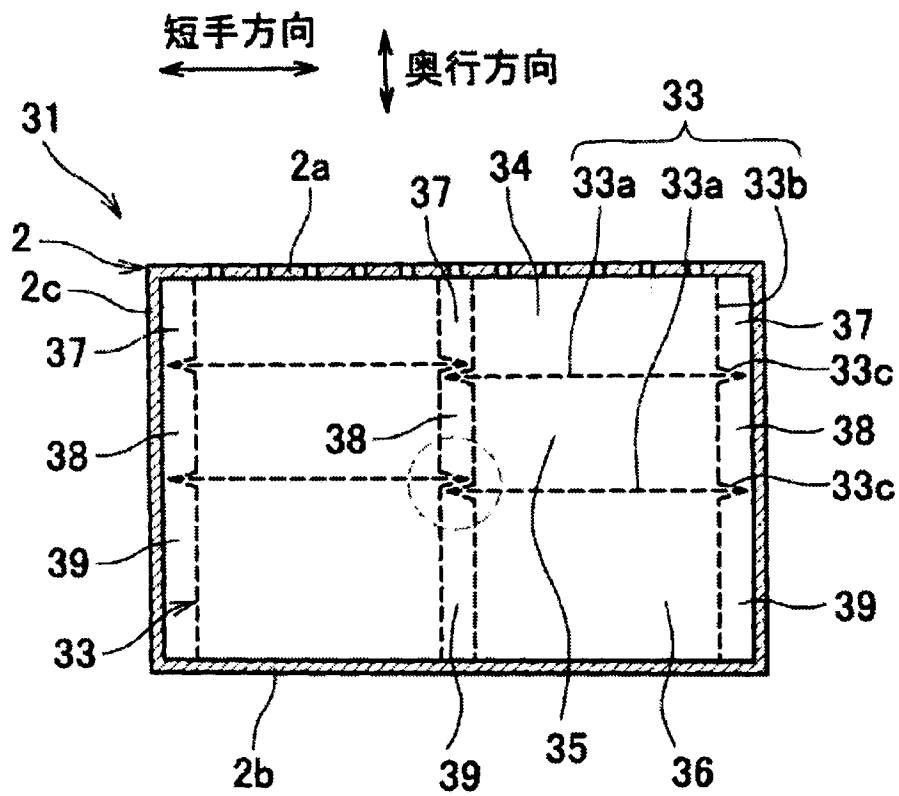
[図2]



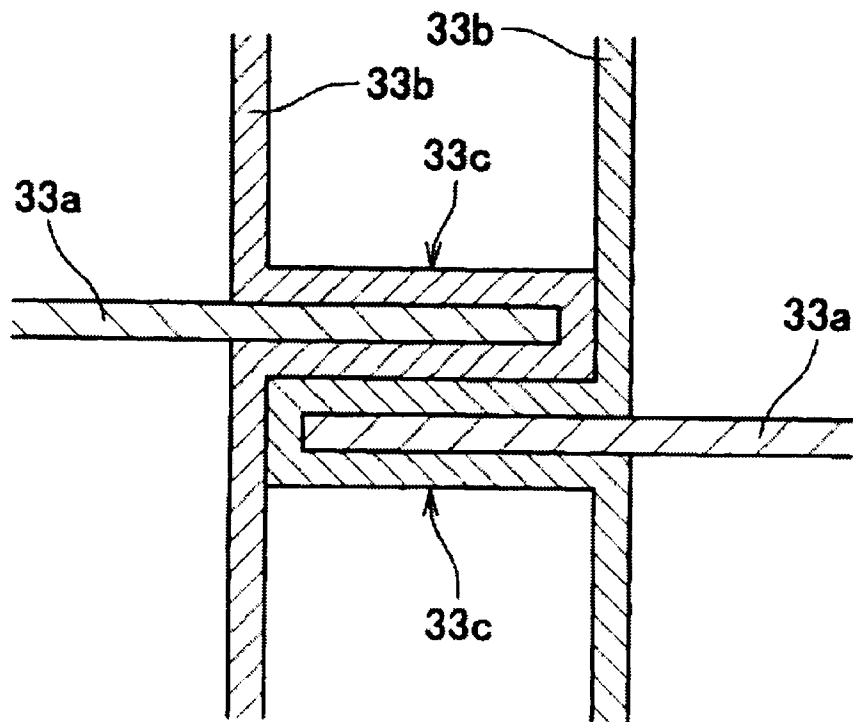
[図3]



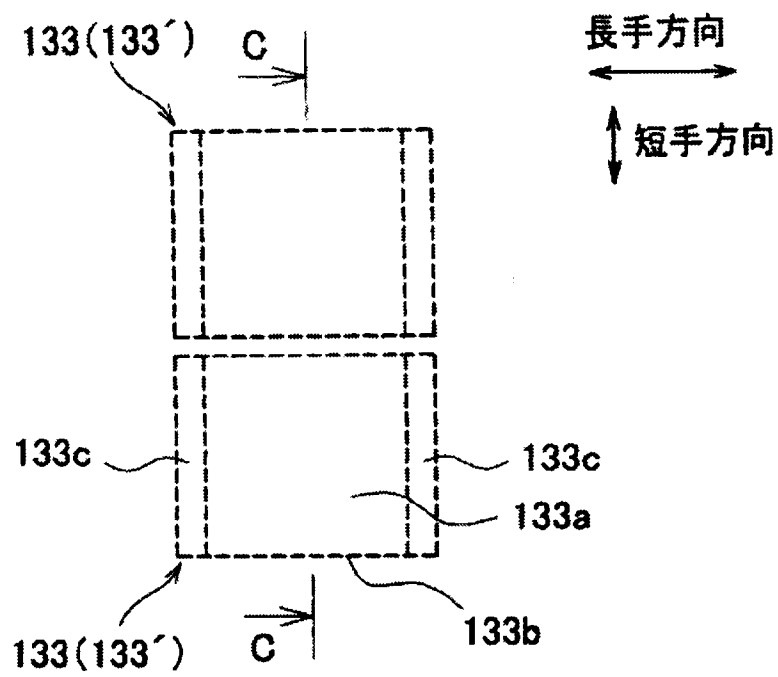
[図4A]



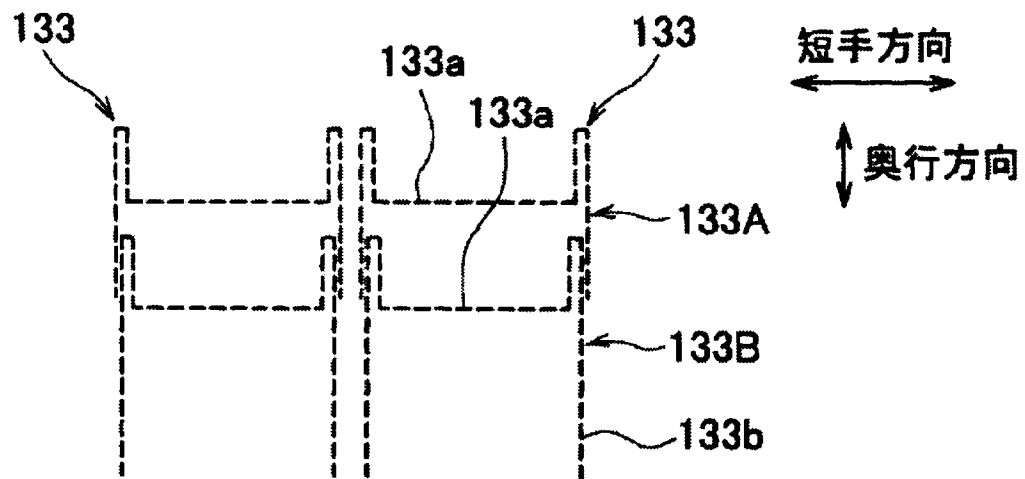
[図4B]



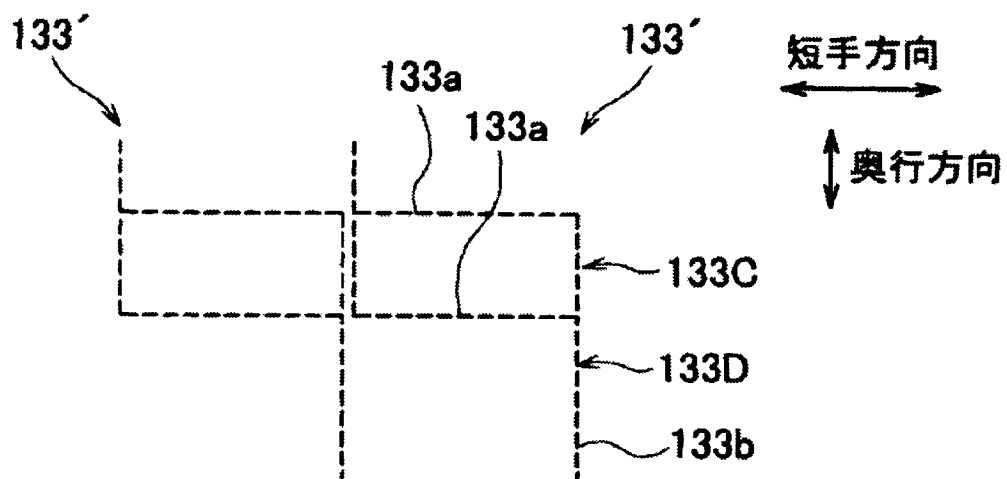
[図5A]



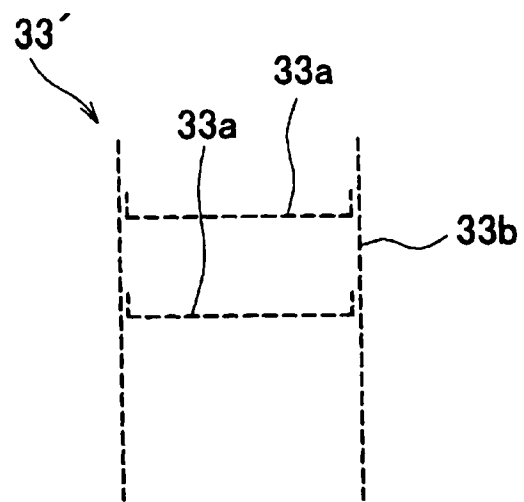
[図5B]



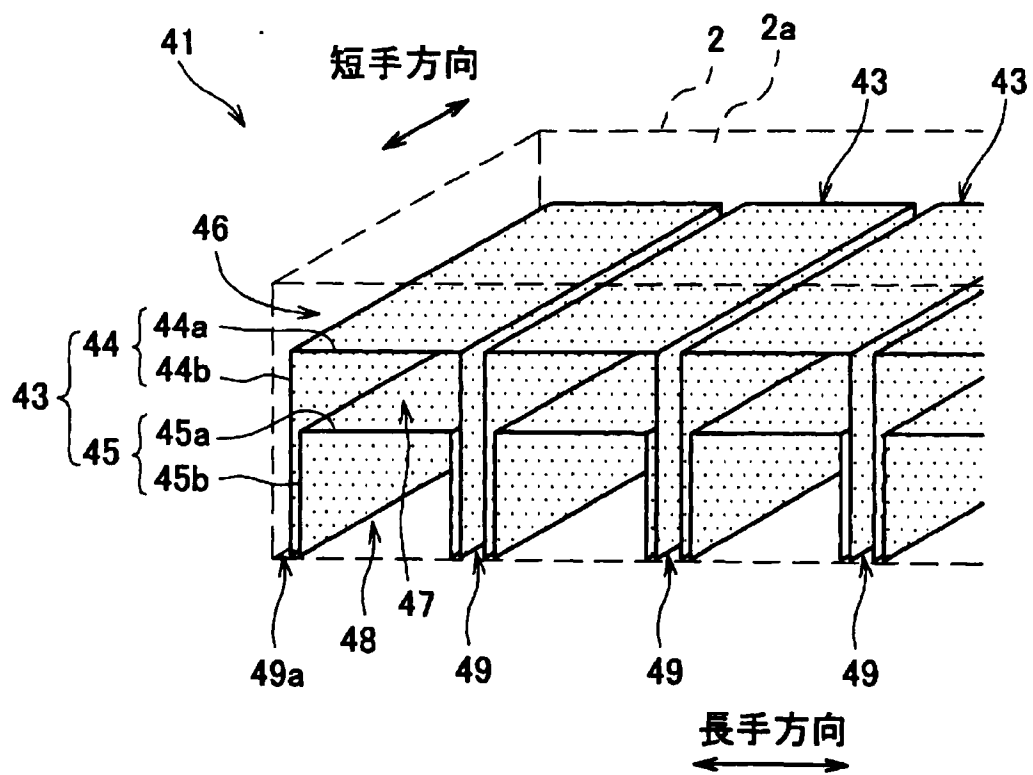
[図5C]



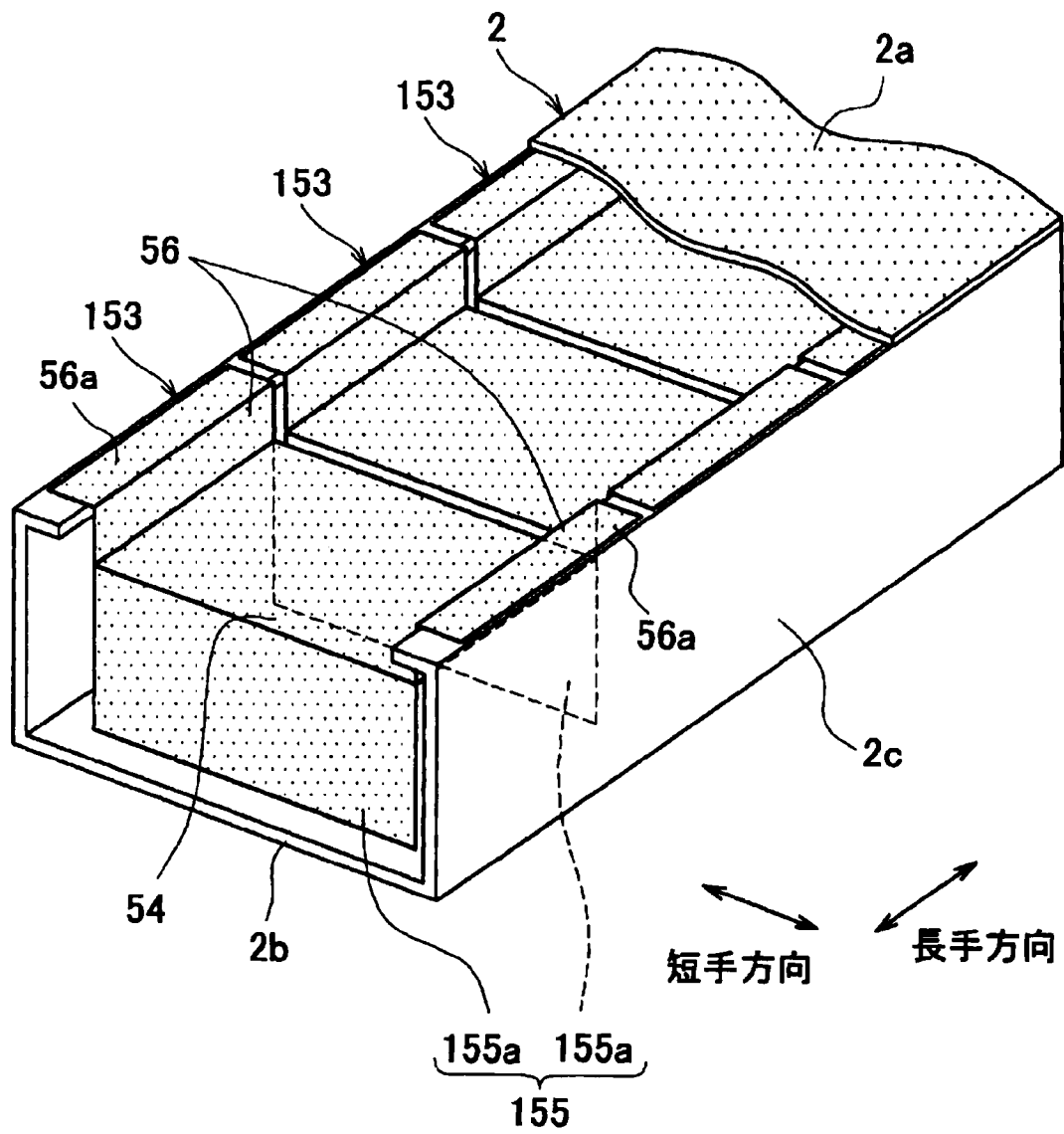
[図6]



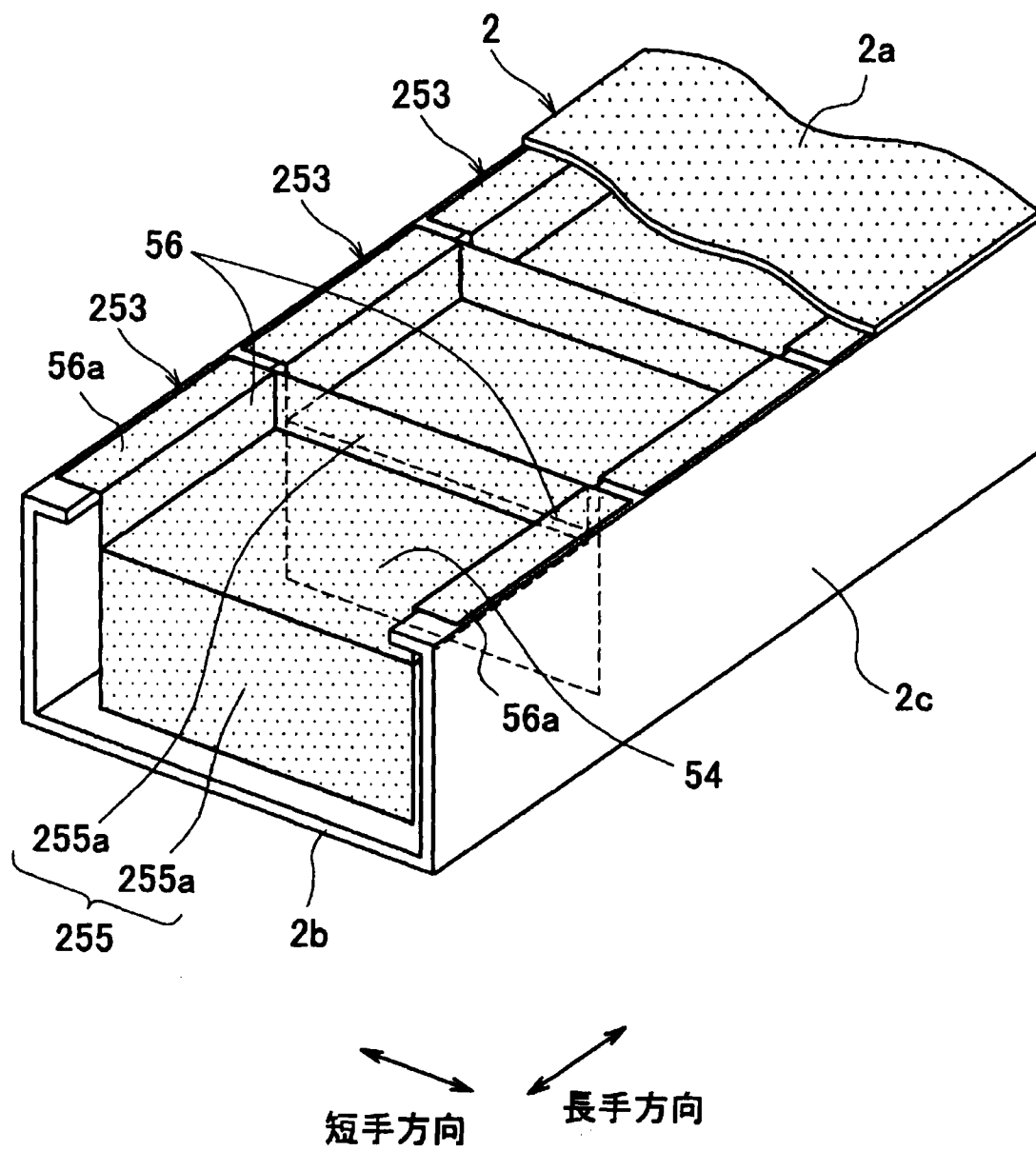
[図7]



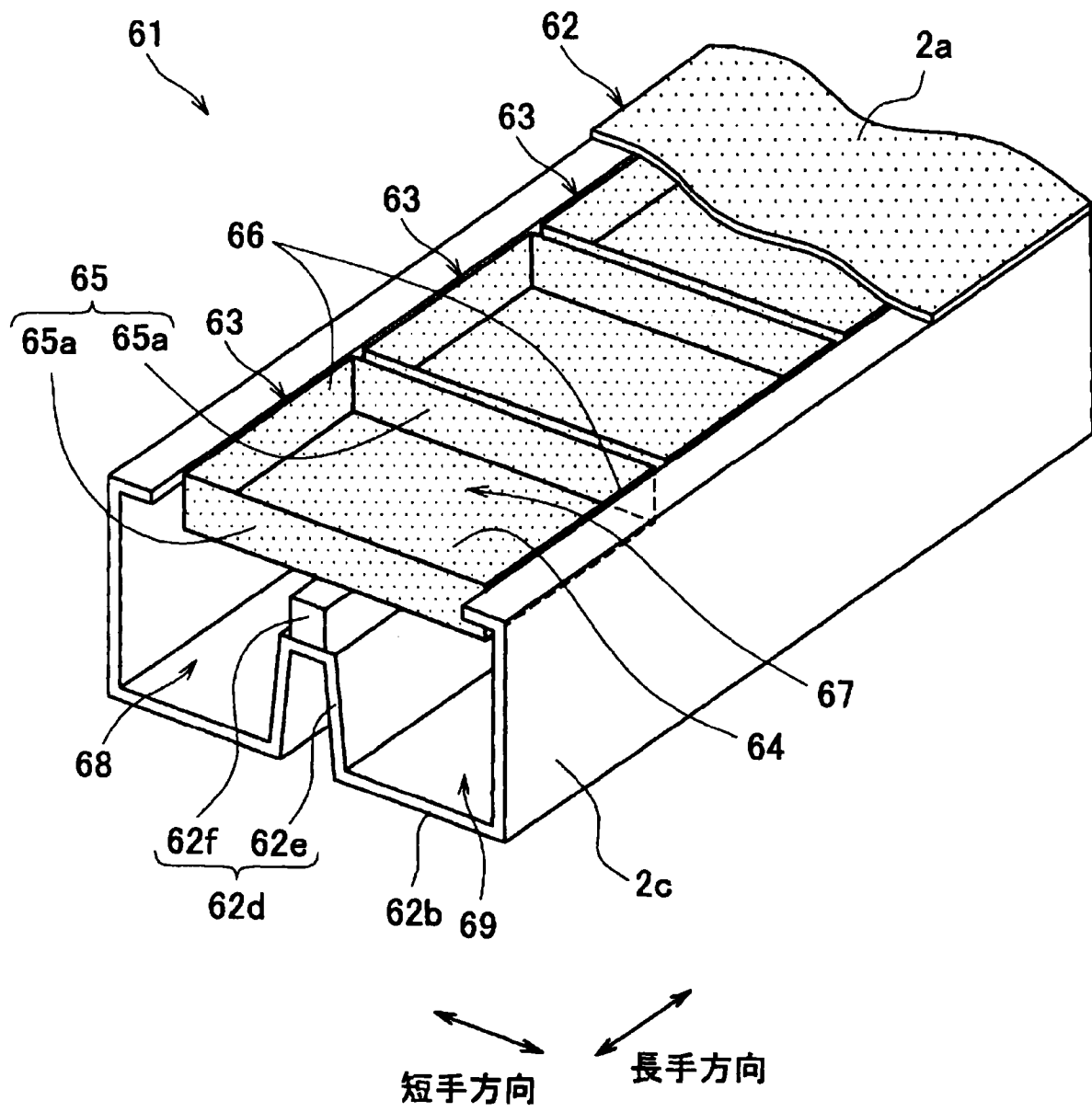
[図9]



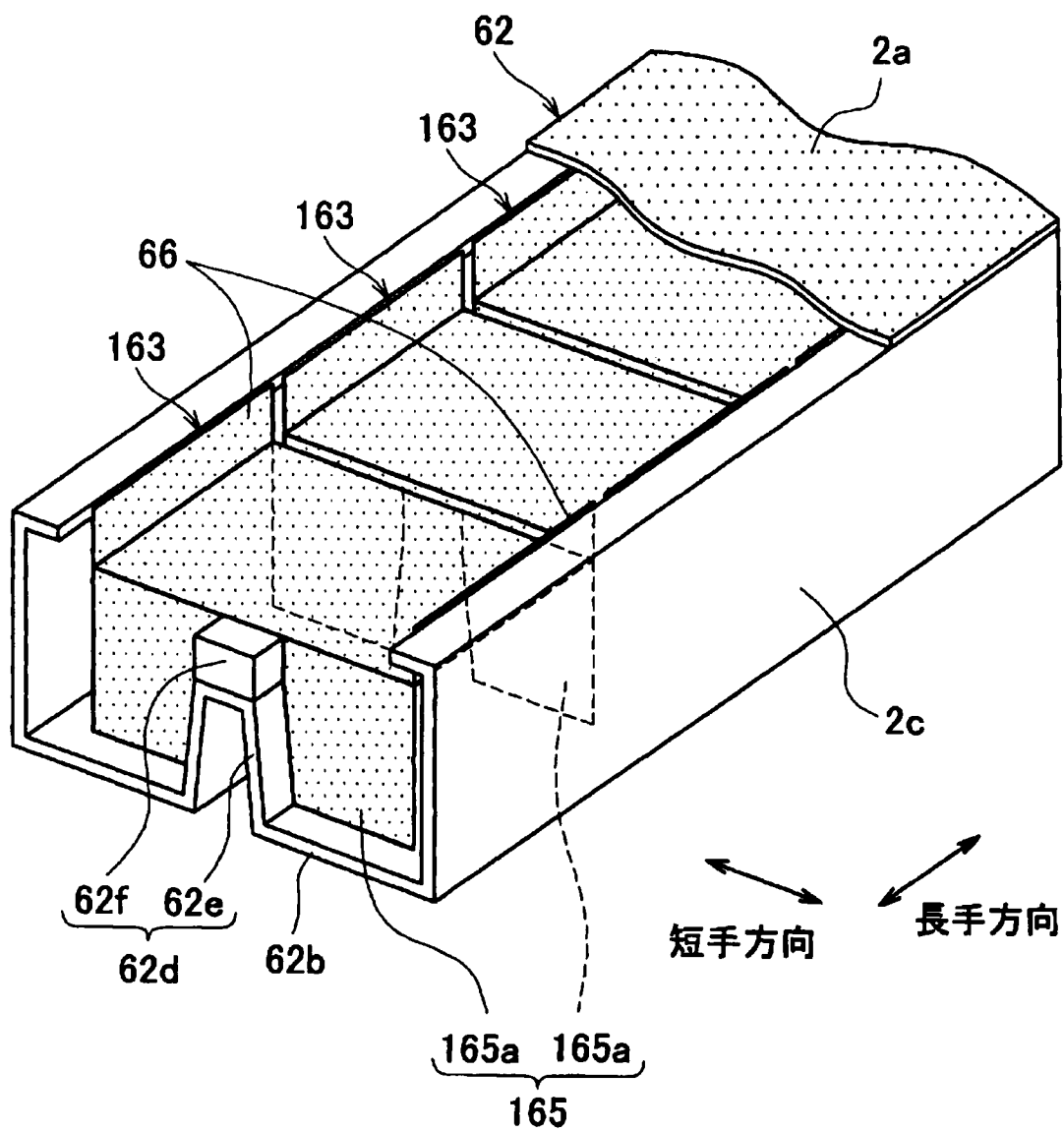
[図10]



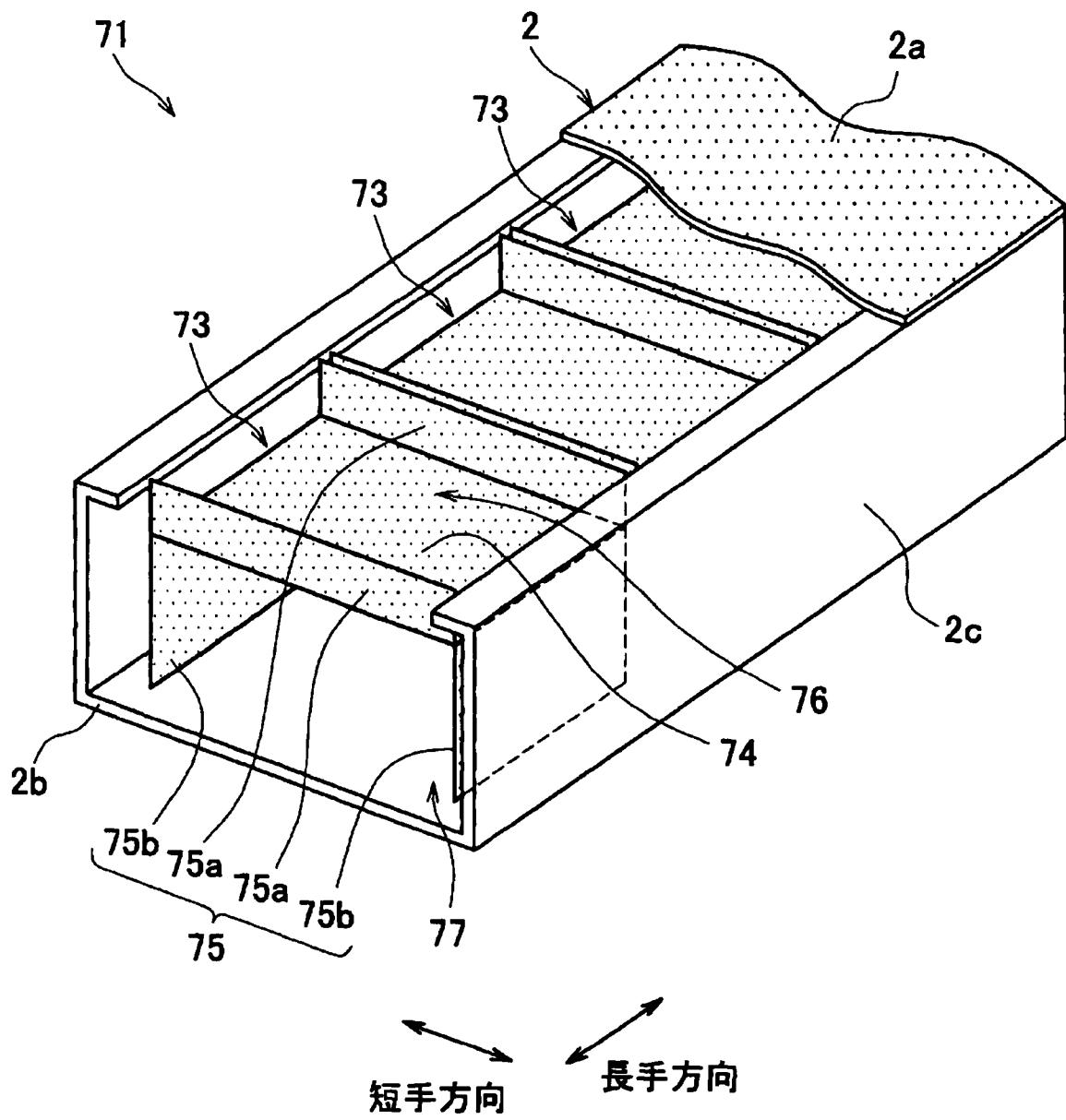
[図11]



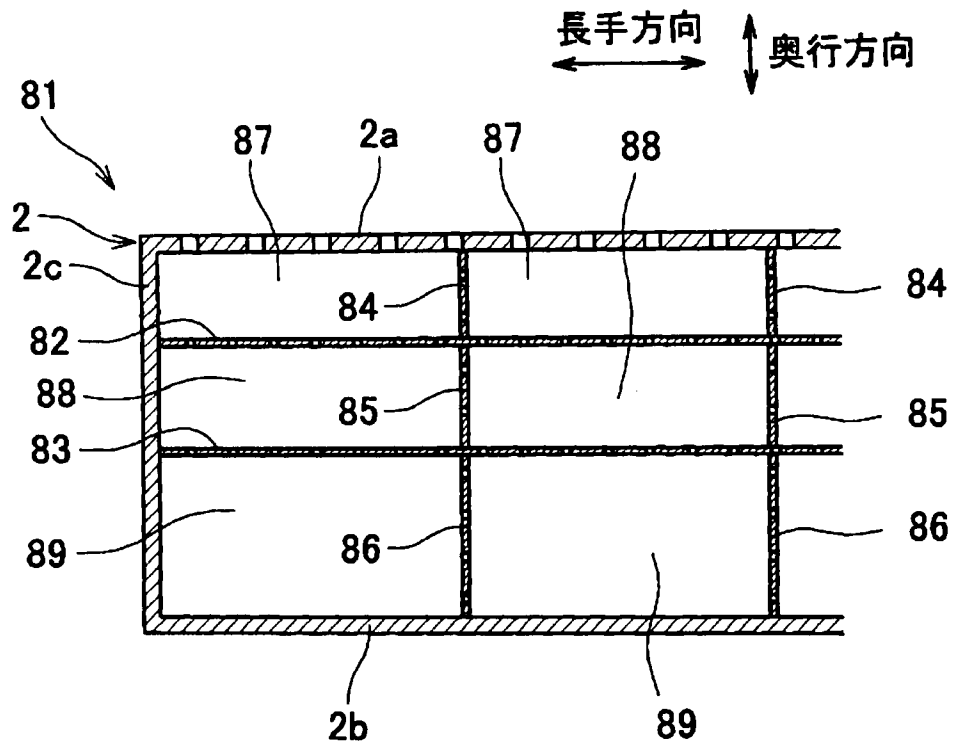
[図12]



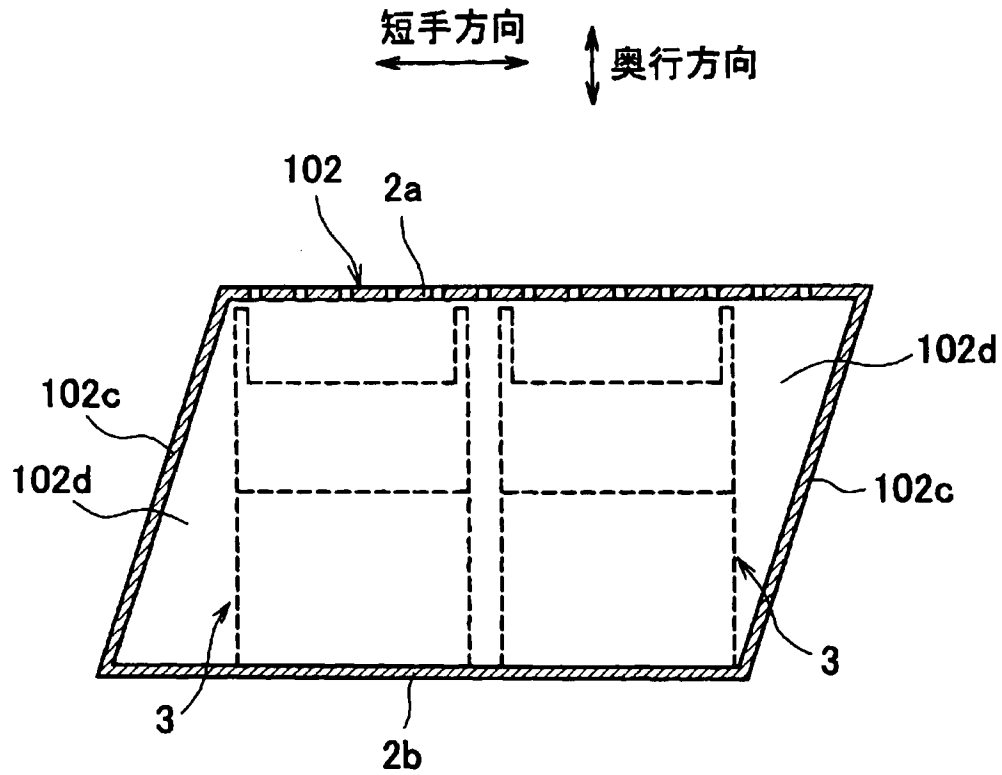
[図13]



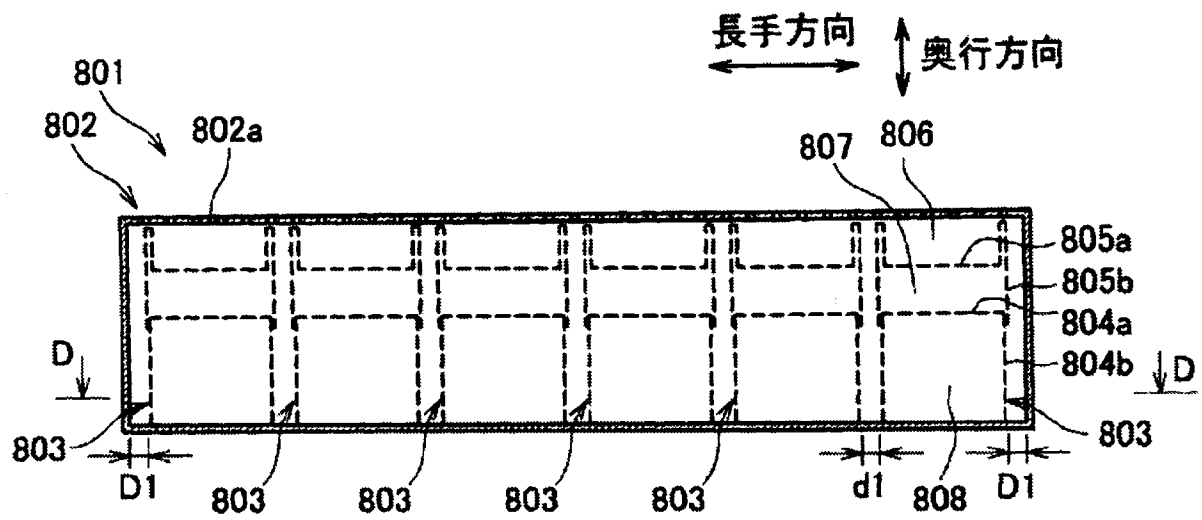
[図15]



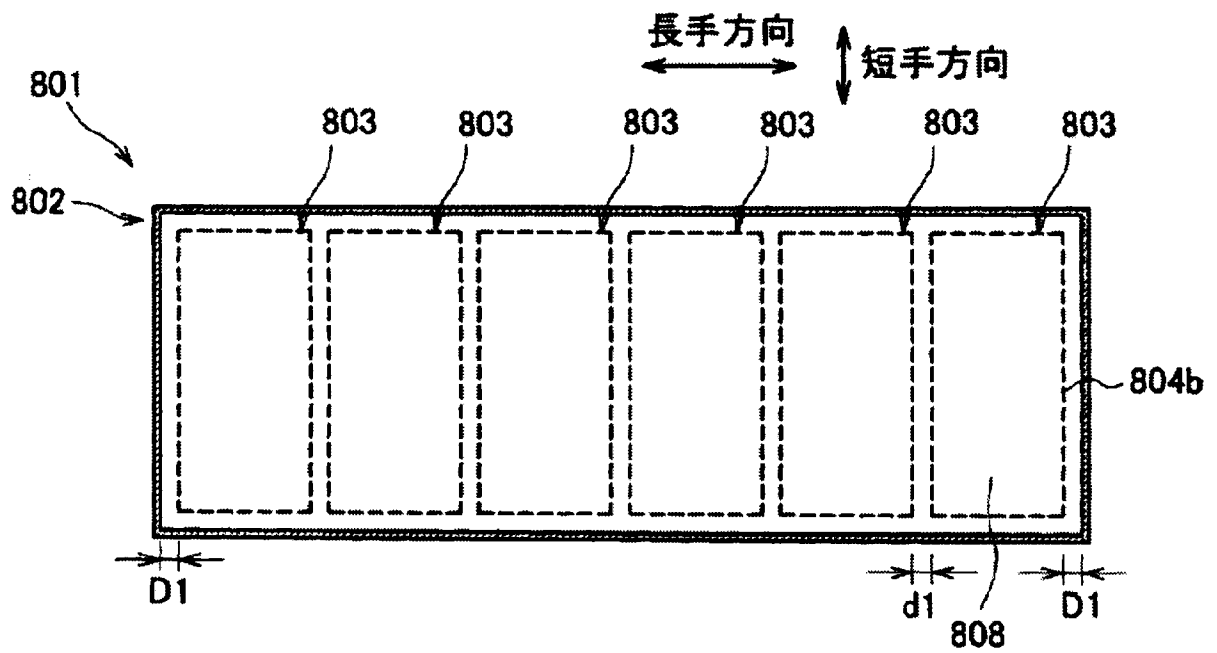
[図16]



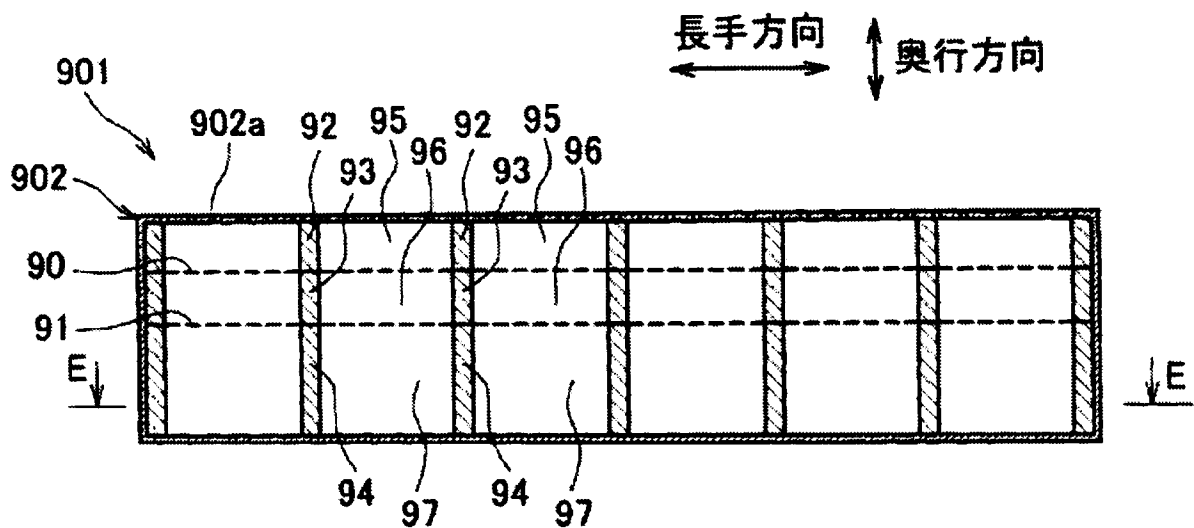
[図17A]



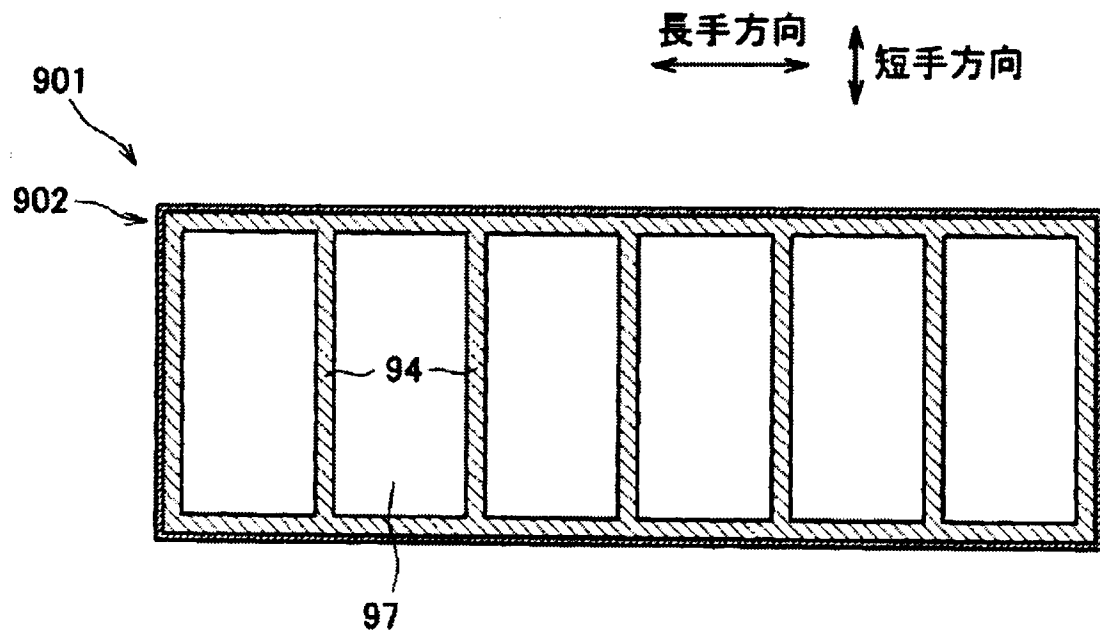
[図17B]



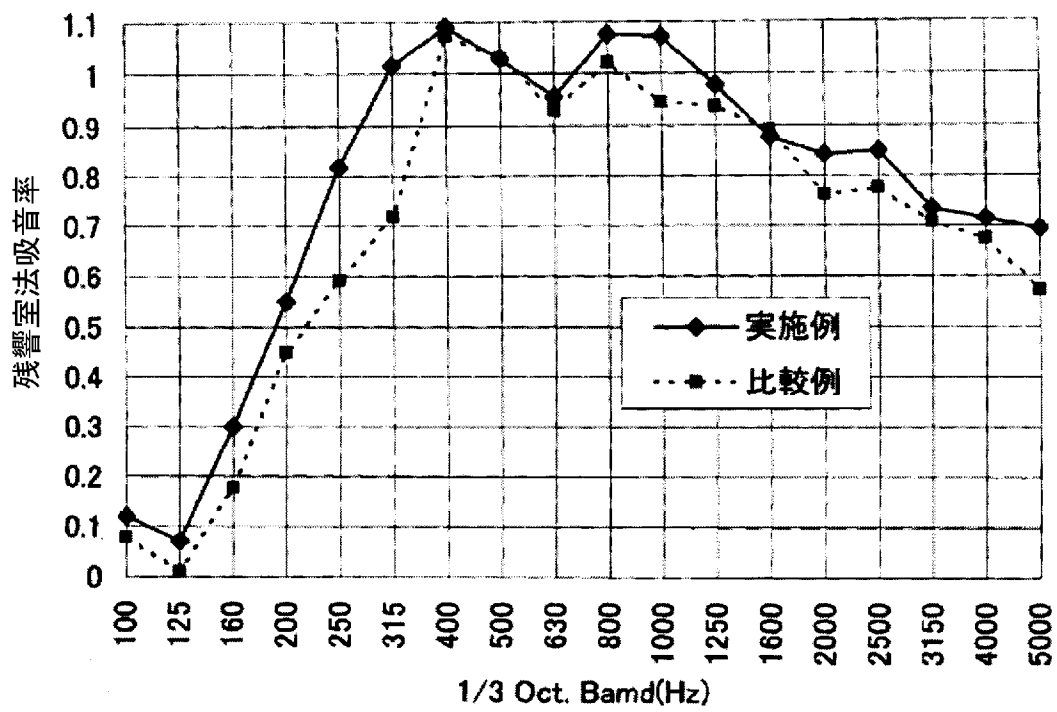
[図18A]



[図18B]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/059907

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G10K11/172 (2006.01) 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)

G10K11/172

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
X Y A	JP 2005-99789 A (Kobe Steel, Ltd.), 14 April, 2005 (14.04.05), Par. Nos. [0065] to [0066]; Fig. 15 & US 2006/0289229 A1 & EP 1662480 A1 & WO 2005/024778 A1 & KR 10-2006-0034310 A & CN 1846251 A	1-7, 9 8 10
X	JP 8-301024 A (Toyoda Gosei Co., Ltd.), 19 November, 1996 (19.11.96), Par. Nos. [0017] to [0021]; Fig. 1 (Family: none)	1-7, 9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 August, 2009 (04.08.09)

Date of mailing of the international search report
18 August, 2009 (18.08.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/059907

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 51833/1984 (Laid-open No. 165516/1985) (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 02 November, 1985 (02.11.85), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-2
Y	JP 9-177626 A (Kabushiki Kaisha Tenekkusu), 11 July, 1997 (11.07.97), Par. No. [0013]; Fig. 4 (Family: none)	8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/059907

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The special technical feature common to claim 1 and claim 2 is a "second porous plate." However, the feature is disclosed in "a connecting member (13) having through-holes formed therein" stated in JP 2005-99789 A (Kobe Steel, Ltd.), 14 April 2005 (14.04.05), paragraphs 0065-0066, and Fig. 15, and is also disclosed in "a porous plate formed in a direction crossing a sound source-side sheet (2) in a recess formed in a sheet (4)" stated in JP 8-301024 A (Toyoda Gosei Co., Ltd.), 19 November 1996 (19.11.96), paragraphs 0017-0021, and Fig. 1, and therefore the feature is not novel.
(continued to extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/059907

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Accordingly, the inventions of claims 1 and 2 do not have one or more of the same or corresponding special technical features within the meaning of PCT Rule 13.2.

Determining the special technical features with respect to the dependent relationship of claim 2, the special technical features of claims 2-7, and 9 are formed only by adding, deleting, or changing a well-known commonly used technique relative to the above document, and therefore the features are classified into the first group of inventions. The inventions are classified into the following three inventions.

(First group of inventions) Claims 1-7, and 9

A sound absorbing structure having a "second porous plate."

(Second group of inventions) Claim 8

A sound absorbing structure having a "holding section."

(Third group of inventions) Claim 10

A sound absorbing structure having a "telescopically stacked box-like body."

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G10K11/172 (2006.01) 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 (I P C))

Int.Cl. G10K11/172

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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
X Y A	JP 2005-99789 A (株式会社神戸製鋼所) 2005.04.14, 【0065】 - 【0066】、第15図 & US 2006/0289229 A1 & EP 1662480 A1 & WO 2005/024778 A1 & KR 10-2006-0034310 A & CN 1846251 A	1 - 7, 9 8 10
X	JP 8-301024 A (豊田合成株式会社) 1996.11.19, 【0017】 - 【0 021】、第1図 (ファミリーなし)	1 - 7, 9
Y	日本国実用新案登録出願 59-51833 号 (日本国実用新案登録出願公開 60-165516 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	1 - 2

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

0 4 . 0 8 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 8 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

大野 弘

5 Z

9 1 7 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 4 1

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
Y	イクロフィルム (古河電気工業株式会社) 1985. 11. 02, 全文、第 1 － 2 図 (ファミリーなし) JP 9-177626 A (株式会社テネックス) 1997. 07. 11, 【 0 0 1 3 】、 第 4 図 (ファミリーなし)	8

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1と請求の範囲2に共通する特別な技術的特徴は「第2多孔板」であるが、JP 2005-99789 A（株式会社神戸製鋼所）2005.04.14, 【0065】－【0066】、第15図に記載の「複数の貫通孔を設けた連結部材13」、JP 8-301024 A（豊田合成株式会社）1996.11.19, 【0017】－【0021】、第1図に記載の「シート4に形成した凹部における音源側のシート2と交差する方向に形成された多孔板」に開示されており、新規性を有していない。

（特別ページに続く）

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

したがって、上記請求の範囲 1, 2 の発明は PCT 規則 13.2 に規定する一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を有するものとは認められない。

そこで、請求の範囲 2 の従属関係について特別な技術的特徴を判断すると、請求の範囲 2-7、9 の特別な技術的特徴は、上記文献に対する周知慣用技術の付加・削除転換等にすぎないので第 1 群の発明に区分され、以下に示す 3 つの発明に区分される。

(第 1 群の発明) 請求の範囲 1-7, 9
「第 2 多孔板」を有する吸音構造体。

(第 2 群の発明) 請求の範囲 8
「挟持部」を有する吸音構造体。

(第 3 群の発明) 請求の範囲 10
「入れ子状に重ねられている複数の箱状体」を有する吸音構造体。