

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6233043号
(P6233043)

(45) 発行日 平成29年11月22日 (2017.11.22)

(24) 登録日 平成29年11月2日 (2017.11.2)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 O R 13/08 (2006.01) B 6 O R 13/08

請求項の数 6 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2014-8671 (P2014-8671) (22) 出願日 平成26年1月21日 (2014.1.21) (65) 公開番号 特開2015-136981 (P2015-136981A) (43) 公開日 平成27年7月30日 (2015.7.30) 審査請求日 平成28年12月22日 (2016.12.22)</p>	<p>(73) 特許権者 000006286 三菱自動車工業株式会社 東京都港区芝五丁目33番8号 (74) 代理人 100092978 弁理士 真田 有 (72) 発明者 養父 拓也 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内 (72) 発明者 中村 浩之 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内 審査官 岡▲さき▼ 潤</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の吸音構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両のラゲッジルームのフロア部材の下方に凹設され、上方を前記フロア部材によって覆われて形成される閉空間と、

前記閉空間を容器部とダクト部とに仕切る仕切壁と、

前記仕切壁に設けられ、前記容器部と前記ダクト部とを連通する連通口と、

前記ダクト部の前記連通口とは逆側の端部に設けられ、車室空間に開口した開口部と、を備える

ことを特徴とする、車両の吸音構造。

【請求項 2】

前記ダクト部は、前記容器部の車幅方向外側において車両前後方向に延設されることを特徴とする、請求項 1 記載の車両の吸音構造。

【請求項 3】

前記開口部は、上方を向いて設けられる

ことを特徴とする、請求項 1 又は 2 記載の車両の吸音構造。

【請求項 4】

前記開口部に覆設された網目状のカバーを備える

ことを特徴とする、請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の車両の吸音構造。

【請求項 5】

前記閉空間は、前記フロア部材に沿って延びる

ことを特徴とする、請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の車両の吸音構造。

【請求項 6】

前記閉空間は、収納空間である

ことを特徴とする、請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載の車両の吸音構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車室空間の騒音を低減する車両の吸音構造に関する。

【背景技術】

【0002】

車室空間の音（車内音）は、主に、パワープラントから伝達される音（所謂エンジン音）、こもり音、路面から伝わる音（所謂ロードノイズ）、風切り音の四つの要素から構成されることが知られている。車室内の静粛性を向上させるためには、これらの音をいかに低減するかが重要であり、従来から車室内騒音を低減させる技術が提案されている。

【0003】

例えば特許文献 1 には、トランクルームのフロアパネルの下方に設けられたスペアタイヤハウスをレゾネータとして利用することで、車室内騒音を低減する技術が開示されている。この技術では、スペアタイヤハウスの上方を隠すトノボードに取手孔が設けられ、この取手孔の周囲にはカバーが装着されている。カバーは、高さ寸法 h の内周壁面を有し、レゾネータとしての孔部が形成されている。このような構成により、密閉空間のスペアタイヤハウスが孔部を通じてトランクルームと連通することになり、レゾネータとして利用

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】実開平 1 - 120450 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記の特許文献 1 の構造では、孔部の高さ h を大きくすることが難しいという課題がある。上記の車室空間の音のうち、特にこもり音は、ロードノイズ領域（200 ~ 300 Hz）よりも低い低周波音で乗員の耳を圧迫するような不快感を与えることがあり、積極的に低減させたい音である。これに対して、特許文献 1 の構造では、スペアタイヤハウスの共鳴周波数をロードノイズ領域よりもさらに低い低周波域に設定することは困難である。

なお、特許文献 1 の第三実施例のように、スペアタイヤハウスに通じる連結路を別体で形成するような場合は、高さ h を大きくすることはできても構造が複雑化し、別体を設ける分のコスト増や重量増は避けられない。

【0006】

本件の目的の一つは、このような課題に鑑み案出されたもので、簡素な構成で車室空間の低周波騒音を抑制することができるようにした、車両の吸音構造を提供することである。なお、この目的に限らず、後述する発明を実施するための形態に示す各構成により導かれる作用効果であって、従来の技術によっては得られない作用効果を奏することも本件の他の目的として位置づけることができる。

【課題を解決するための手段】

【0007】

(1) ここで開示する車両の吸音構造は、車両のラゲッジルームのフロア部材の下方に凹設され、上方を前記フロア部材によって覆われて形成される閉空間と、前記閉空間を容器部とダクト部とに仕切る仕切壁と、前記仕切壁に設けられ、前記容器部と前記ダクト部とを連通する連通口と、前記ダクト部の前記連通口とは逆側の端部に設けられ、車室空間

10

20

30

40

50

に開口した開口部と、を備える。前記車室空間は、前記車両の内部の空間を意味し、前記ラゲッジルームは前記車室空間の一部である。また、前記ダクト部は、一方に連通口、他方に開口部を有し、前記車室空間と前記容器部とを連通する部分である。これにより、前記吸音構造は、ヘルムホルツ共鳴器を構成する。

【0008】

(2) 前記ダクト部は、前記容器部の車幅方向外側において車両前後方向に延設されることが好ましい。

(3) 前記開口部は、上方を向いて設けられることが好ましい。

(4) 前記開口部に覆設された網目状のカバーを備えることが好ましい。

【0009】

(5) 前記閉空間は、前記フロア部材に沿って延びることが好ましい。すなわち、前記閉空間は、前記フロア部材の下方に前記フロア部材に沿って延びた空間であって、前記フロア部材により上方が覆われることで一定の高さを有する空間となることが好ましい。

(6) 前記閉空間は、収納空間であることが好ましい。

【発明の効果】

【0010】

開示の車両の吸音構造によれば、ラゲッジルームのフロア部材の下方に凹設される、例えば収納空間として利用される閉空間を、仕切壁によって容器部とダクト部とに分けるとともに連通口及び開口部を設けることで、この閉空間をヘルムホルツ共鳴器として利用することができる。ここで、ヘルムホルツ共鳴器は、容器部の容積 V 、ダクト部の長さ L 、開口部の面積 S によって共振周波数 f が決まる。

【0011】

本吸音構造であれば、ダクト部の長さ L が開口部から連通口までの長さに相当するので、ダクト部の長さ L を大きくすることができ、共振周波数 f をロードノイズ領域よりもさらに低い低周波域に設定することができる。したがって、本吸音構造によれば、車室空間のこもり音のような低周波音を吸収することができ、低周波騒音を抑制することができる。また、ラゲッジルームのフロア部材の下方には、一般的に修理道具などを収納するための空間が備えられており、本吸音構造では、もともと備わっている閉空間に仕切壁と二つの開口部を設けるだけなので、構成を簡素にすることができ、部品コストや製造コストや重量を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】一実施形態に係る車両の吸音構造をフロア部材を除いて示した斜視図である。

【図2】一実施形態に係る車両の吸音構造を示した斜視図である。

【図3】図1の吸音構造の模式的な上面図である。

【図4】一実施形態に係る吸音構造を適用可能な車両のサイドドアを省略した側面図である。

【図5】ヘルムホルツ共鳴器の模式図である。

【図6】図1の吸音構造による効果を説明するためのグラフである。

【図7】(a)～(c)は変形例に係る吸音構造の模式的な上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面により実施の形態について説明する。なお、以下に示す実施形態はあくまでも例示に過ぎず、以下の実施形態で明示しない種々の変形や技術の適用を排除する意図はない。本実施形態の各構成は、それらの趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができるとともに、必要に応じて取捨選択することができ、あるいは適宜組み合わせることが可能である。

【0014】

[1. 吸音構造]

本実施形態に係る吸音構造は、図4に示すように、車両1のラゲッジルーム2の下方に

10

20

30

40

50

設けられる。ラゲッジルーム 2 は、車室空間 3 のうち後部座席 4 の後方の空間であり、主に収納スペースとして利用される。なお、ここでいう車室空間 3 とは車両 1 の内部空間を意味し、ラゲッジルーム 2 も車室空間 3 に含まれる（すなわち、ラゲッジルーム 2 は車室空間 3 の一部である）。ラゲッジルーム 2 へは、テールゲート 5 を開放することで外部からアクセス可能であり、荷物の出し入れをすることができる。

【 0 0 1 5 】

ラゲッジルーム 2 の床面を構成するフロア部材 6 は、非通気性の板状部材であり、車幅方向（左右方向）に沿って延在する回動軸 6 A（図 2 参照）を最前部に有する。フロア部材 6 は、この回動軸 6 A を中心として後部が上方へ移動するように回動可能（開閉可能）となっている。ラゲッジルーム 2 の下方、すなわちフロア部材 6 の下方には、修理道具などの使用頻度の低い道具を収納するための収納空間 7 が凹設されている。

10

【 0 0 1 6 】

収納空間 7 は、フロア部材 6 の下方にフロア部材 6 に沿って延在する空間であり、その上方をフロア部材 6 によって覆われることで（すなわちフロア部材 6 が閉鎖されているときに）、一定の高さを有する閉空間となる。本吸音構造 1 0（図 1 参照）は、この収納空間 7 を用いてヘルムホルツ共鳴器を形成し、車室空間 3 の音を吸収して騒音を抑制するものである。

【 0 0 1 7 】

ヘルムホルツ共鳴器とは、図 5 に示すような空洞部分 9 1 とネック部分 9 2 とが連結した容器 9 0 のことであり、このような容器 9 0 の中で起こる共鳴がヘルムホルツ共鳴と呼ばれる。図 5 に示すように、ヘルムホルツ共鳴器 9 0 の空洞部分 9 1 の容積を V_0 、ネック部分 9 2 の長さを L_0 、ネック部分 9 2 の開口 9 3 の面積を S_0 とすると、この共鳴器 9 0 の共振周波数 f_0 は、以下の式 [1] で表される。なお、以下の式において a は音速である。

20

【 0 0 1 8 】

【 数 1 】

$$f_0 = \frac{a}{2\pi} \sqrt{\frac{S_0}{L_0 V_0}} \quad \dots \text{式 [1]}$$

【 0 0 1 9 】

この式 [1] から分かるように、共振周波数 f_0 は、空洞部分 9 1 の容積 V_0 と、ネック部分 9 2 の長さ L_0 と、開口 9 3 の面積 S_0 とによって決定する。このような容器 9 0 に共振周波数 f_0 に相当する周波数の音波が入射すると、共振（共鳴）が生じてネック部分 9 2 の空気は激しく振動する。そのとき、ネック部分 9 2 から音が再放射されるが、管壁で粘性抵抗が働き、入射した音波のエネルギーの一部は熱に変換されて吸音効果が生じる。つまり、ヘルムホルツ共鳴器 9 0 は、共振周波数 f_0 に近い周波数の音波を吸収して音を低減することができる。

30

【 0 0 2 0 】

車室空間 3 の音は、主に、パワープラントから伝達される音（いわゆるエンジン音）、こもり音、路面から伝わる音（ロードノイズ）、風切り音の四つの要素から構成されることが知られている。これらのうち、特にこもり音は、低周波音で乗員の耳を圧迫するような不快感を与えることがある。そこで、本吸音構造 1 0 は、ヘルムホルツ共鳴器 9 0 の原理を利用し、吸音構造 1 0 の共振周波数 f を低周波数に設定することで、低周波音（特にこもり音）を抑制するようにした。

40

【 0 0 2 1 】

吸音構造 1 0 について、図 1 ~ 図 3 を用いて説明する。図 1 及び図 2 は、図 4 の車両 1 のテールゲート 5 を開放し、ラゲッジルーム 2 を斜め上方から見た斜視図であり、図 1 はフロア部材 6 を取り除いて吸音構造 1 0 を示したものの、図 2 は吸音構造 1 0 をフロア部材 6 で覆ったものである。図 3 は図 1 の吸音構造 1 0 を模式的に示した上面図である。図 2 に示すように、ラゲッジルーム 2 の底面であるフロア部材 6 は、収納空間 7 にアクセスす

50

る場合以外は閉鎖されており、これにより収納空間 7 は閉空間となる。

【 0 0 2 2 】

図 1 ~ 図 3 に示すように、吸音構造 1 0 は、上方をフロア部材 6 によって覆われて形成される閉空間（すなわち収納空間 7）を水平方向に二つの空間に仕切る仕切壁 1 5 と、この仕切壁 1 5 に設けられ、二つの空間を連通する連通口 1 4 と、フロア部材 6 に形成された開口部 1 3 とを備える。仕切壁 1 5 は、収納空間 7 の底面に立設された板状部材であり、フロア部材 6 が閉鎖されたときにフロア部材 6 の下面に密接する高さ（すなわち、閉空間 7 の高さと同等の高さ）を有する。ここでは、仕切壁 1 5 は、収納空間 7 内で車両前後方向（以下、単に前後方向という）に延設され、大小二つの空間が車幅方向に並ぶように収納空間 7 を仕切る。

10

【 0 0 2 3 】

仕切壁 1 5 により仕切られた二つの空間のうち、大きい空間を容器部 1 1 , 小さい空間をダクト部 1 2 という。容器部 1 1 は上記の空洞部分 9 1 に対応し、ダクト部 1 2 は上記のネック部分 9 2 に対応する。ここでは、ダクト部 1 2 は、容器部 1 1 の車幅方向外側（左側）において前後方向に延設される。連通口 1 4 は、上記の空洞部分 9 1 とネック部分 9 2 とを連結する部分に対応し、フロア部材 6 が閉鎖された状態で容器部 1 1 とダクト部 1 2 とが連通する唯一の開口である。

【 0 0 2 4 】

開口部 1 3 は、上記の開口 9 3 に対応し、ダクト部 1 2 の連通口 1 4 が設けられる部分（ここでは後部）とは逆側の端部（前端部）に設けられる。開口部 1 3 は、上方に向けて設けられ、ラゲッジルーム 2（すなわち車室空間 3）に開口している。フロア部材 6 の閉鎖状態では、開口部 1 3 によってダクト部 1 2 とラゲッジルーム 2 とが連通され、ダクト部 1 2 内の空気は、開口部 1 3 を通じて車室空間 3 の空気によって圧縮される。すなわち、吸音構造 1 0 は、ヘルムホルツ共鳴器として構成される。

20

【 0 0 2 5 】

図 3 に示すように、容器部 1 1 の容積を V とし、ダクト部 1 2 の連通口 1 4 のある後端部から開口部 1 3 の前端部までの前後方向長さ（すなわち、収納空間 7 の前後方向長さの全長）を L とし、開口部 1 3 の面積を S とすると、吸音構造 1 0 の共振周波数 f は、以下の式 [2] で定義される。

【 0 0 2 6 】

【 数 2 】

$$f = \frac{a}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{LV}} \quad \dots \text{式 [2]}$$

30

【 0 0 2 7 】

本実施形態に係る吸音構造 1 0 では、特にダクト部 1 2 の長さ L を大きくすることができるため、共振周波数 f を低周波数に設定することができる。ここで、周波数に対する車内音（車室空間 3 の音）の大きさを図 6 に示す。図 6 中の実線は吸音構造 1 0 を設けた場合、破線は吸音構造 1 0 がいない場合を示す。車内音は、破線で示すように周波数が所定値 F のときにピークを持っており、この周波数 F は上記のロードノイズ領域よりもさらに低い $30 \sim 100 \text{ Hz}$ 程度である。本吸音構造 1 0 は、この周波数 F の音（すなわちこもり音）を効果的に低減させるべく、吸音構造 1 0 の共振周波数 f が周波数 F と略同一になるように、容器部 1 1 の容積 V , ダクト部 1 2 の長さ L 及び開口部 1 3 の面積 S を設定する。これにより、実線で示すように、周波数 F （すなわち共振周波数 f ）に近い音波を吸収して、車内音のピークを下げるができる。

40

【 0 0 2 8 】

なお、ダクト部 1 2 の長さ L は、開口部 1 3 の位置及び大きさと仕切壁 1 5 の位置とに応じて容易に設定することができる。例えば、図 7 (a) に示すように、開口部 1 3 をフロア部材 6 ではなく、後部座席 4 と収納空間 7 との間の空間に開口するように収納空間 7 の側壁となる部分に設けることも可能である。このように開口部 1 3 を設けることで、後

50

述のカバー 16 が不要となり、荷物の落下等の可能性をなくすることができる。また、開口部 13 を側壁に設ければ、ダクト部 12 の長さ方向に直交して開口するため、ヘルムホルツ共鳴器 90 のネック部分 92 の長さ L_0 に相当するダクト部 12 の長さ L を確実に確保することができる。また、図 7 (b) に示すように、仕切壁 15 を車幅方向に延設させ、一端に開口部 13、他端に連通路 14 を設けることで、ダクト部 12 の長さ L をさらに大きくすることができる。

【0029】

ダクト部 12 の長さ L は、収納空間 7 の本来の役割である収納性（収納力）や車室空間 3 の空気の出入りのし易さ等を勘案して設定することが好ましい。仕切壁 15 は、前後方向に延設された方が車幅方向に延設されたときよりも、収納スペースを大きくすることができる。また、開口部 13 は、側壁となる部分に設けるよりも上方を向くようにフロア部材 6 に設けた方が、車室空間 3 の空気の出入りをし易くすることができる。

10

【0030】

また、本実施形態では、図 2 に示すように、開口部 13 を覆う網目状（メッシュ状）のカバー 16 が設けられ、フロア部材 6 に載置される荷物が収納空間 7（ダクト部 12）内に落下したり、傾いたりすることが防がれる。なお、カバー 16 はメッシュ状のため、通気性は確保されている。

【0031】

[2. 作用・効果]

上記の吸音構造 10 では、ラゲッジルーム 2 のフロア部材 6 の下方に凹設される、例えば収納空間として利用される閉空間 7 を、仕切壁 15 によって容器部 11 とダクト部 12 とに分けるとともに開口部 13 及び連通路 14 を設けることで、この閉空間をヘルムホルツ共鳴器として利用することができる。ヘルムホルツ共鳴器は、上述したように、容器部 11 の容積 V 、ダクト部 12 の長さ L 及び開口部 13 の面積 S によって共振周波数 f が決まる。

20

【0032】

本吸音構造 10 であれば、ダクト部 12 の長さ L が開口部 13 から連通路 14 までの長さに相当するので、ダクト部 12 の長さ L を大きくすることができ、共振周波数 f をロードノイズ領域よりもさらに低い低周波域に設定することができる。したがって、本吸音構造 10 によれば、車室空間 3 のこもり音のような低周波音を吸収することができ、低周波騒音を抑制することができる。また、ラゲッジルーム 2 のフロア部材 6 の下方には、一般的に修理道具などを収納するための空間が備えられており、本吸音構造 10 では、もともと備わっていた閉空間 7 に仕切壁 15 と二つの開口部 13、14 を設けるだけなので、構成を簡素にすることができ、部品コストや製造コストや重量を抑制することができる。

30

【0033】

また、上記の吸音構造 10 では、ダクト部 12 が容器部 11 の車幅方向外側において前後方向に延設されるため、容器部 11 の容積 V を大きく確保することができ、共振周波数 f を小さくすることができる。さらに、閉空間 7 の収納スペースを広くすることができ、利便性を向上させることができる。

【0034】

また、上記の吸音構造 10 では、開口部 13 がフロア部材 6 に形成されて上方を向いて設けられるため、車室空間 3 の空気を開口部 13 からダクト部 12 へ出入りし易くすることができる。これにより、吸音性能をより高めることができる。

40

なお、フロア部材 6 に形成された開口部 13 には、網目状のカバー 16 が覆設されているため、開口部 13 からの荷物の落下や荷物の傾き等を防ぐことができ、ラゲッジルーム 2 に安定して荷物を収納することができる。

【0035】

また、上記の吸音構造 10 では、閉空間 7 がフロア部材 6 に沿って延びる空間であるため、高さの低い仕切壁 15 を立設するだけでこの閉空間 7 を容器部 11 とダクト部 12 とに仕切ることができる。そのため、構成をさらに簡素化することができ、部品コスト及び

50

製造コストの低減を図ることができる。

【 0 0 3 6 】

さらにここでは、閉空間 7 が修理道具などを収納するために備えられた収納空間であり、この空間 7 を吸音構造 1 0 の一部として活用するため、騒音を低減するための専用品を設ける場合と比べて部品コスト及び製造コストを低減することができる。また、騒音低減用の専用品を設置するスペースも不要であり、スペース効率を高めることもできる。

【 0 0 3 7 】

[3 . その他]

上述した実施形態に関わらず、それらの趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。本実施形態の各構成は、必要に応じて取捨選択することができ、あるいは適宜組み合わせてもよい。

10

【 0 0 3 8 】

例えば、閉空間 7 の形状は上記のものに限られない。例えば、図 7 (c) に示すように、車両 1 のラゲッジルーム 2 の形状に応じて、後端の一方の角部が内側へ凹んだような形状であってもよいし、閉空間 7 の側壁となる部分が曲面であってもよい。閉空間 7 は、車両 1 の車体形状や車載機器の搭載位置などに応じて様々な形状を取ることができ、少なくとも上方をフロア部材 6 によって覆われることで閉空間として形成されるものであればよい。また、閉空間 7 に修理道具などの物が収納されている場合であっても、ヘルムホルツ共鳴器として機能しうる程度の空間が残されていれば、上記実施形態と同様の作用、効果を得ることができる。なお、閉空間 7 が収納空間でなくてもよい。

20

【 0 0 3 9 】

また、開口部 1 3 の位置や形状も上記したものに限られない。例えば、開口部 1 3 が円形や楕円形等であってもよいし、図 7 (a) に示すような側壁に形成されていてもよい。また、図 7 (c) に示すように、ダクト部 1 2 をフロア部材 6 よりも車両前方へ突出するように形成し、フロア部材 6 で覆われない部分を開口部 1 3 としてもよい。なお、カバー 1 6 は必須ではなく、開口部 1 3 が上方を向いていないような場合には省略してもよい。

また、上記のフロア部材 6 の構造は一例であって、ラゲッジルーム 2 の下方に閉空間 7 を形成できるものであればよく、その形状や回動方向は特に限定されない。

【 符号の説明 】

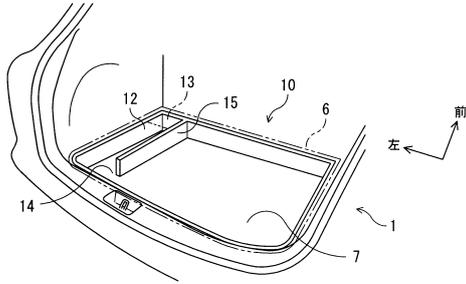
【 0 0 4 0 】

- 1 車両
- 2 ラゲッジルーム
- 3 車室空間
- 4 後部座席
- 5 テールゲート
- 6 フロア部材
- 7 収納空間 (閉空間)
- 1 0 吸音構造
- 1 1 容器部
- 1 2 ダクト部
- 1 3 開口部
- 1 4 連通口
- 1 5 仕切壁
- 1 6 カバー

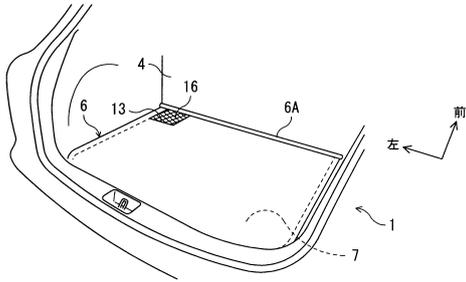
30

40

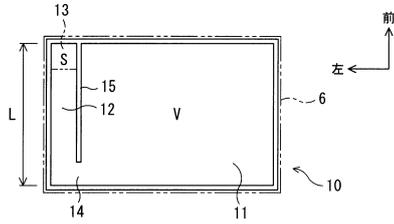
【図1】



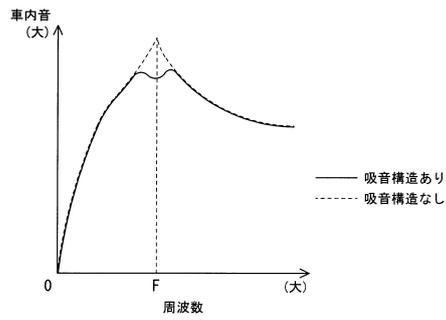
【図2】



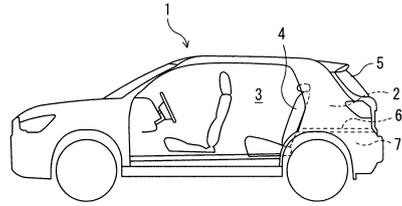
【図3】



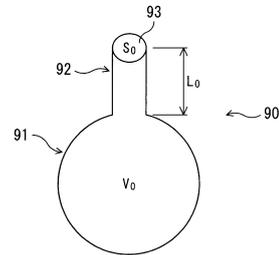
【図6】



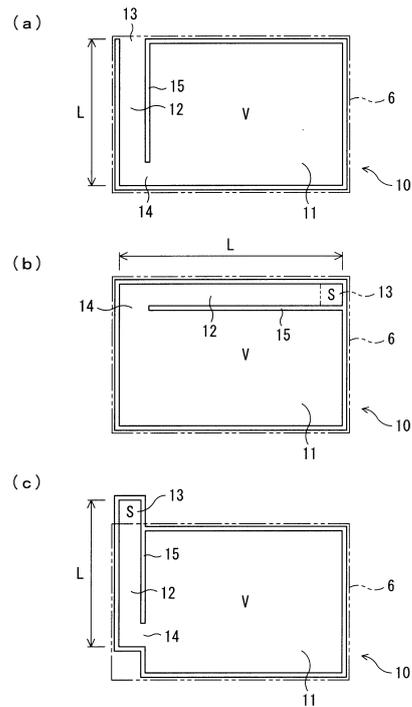
【図4】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平01-120450(JP,U)
特開平08-080872(JP,A)
実開平06-027370(JP,U)
特開2010-076636(JP,A)
特開平07-181978(JP,A)
実開平03-095017(JP,U)
特開2009-096342(JP,A)
特開2001-080428(JP,A)
特開2009-208690(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60R 13/08