

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4226673号
(P4226673)

(45) 発行日 平成21年2月18日 (2009.2.18)

(24) 登録日 平成20年12月5日 (2008.12.5)

(51) Int. Cl.

F I

C O 3 C 27/06 (2006.01)

B 6 0 J 1/00 (2006.01)

C O 3 C 27/12 (2006.01)

E O 6 B 3/66 (2006.01)

E O 6 B 5/20 (2006.01)

C O 3 C 27/06 1 O 1 Z

B 6 0 J 1/00 J

C O 3 C 27/12 Z

E O 6 B 3/66

E O 6 B 5/20

請求項の数 8 外国語出願 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平9-311969
 (22) 出願日 平成9年11月13日 (1997.11.13)
 (65) 公開番号 特開平10-203850
 (43) 公開日 平成10年8月4日 (1998.8.4)
 審査請求日 平成16年10月27日 (2004.10.27)
 (31) 優先権主張番号 9613858
 (32) 優先日 平成8年11月14日 (1996.11.14)
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(73) 特許権者 500374146
 サンーゴバン グラス フランス
 フランス国、エフー 9 2 4 0 0 クールブ
 ボワ、アベニュー ダルザス、18
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敬
 (74) 代理人 100096932
 弁理士 小川 泰二郎
 (74) 代理人 100088269
 弁理士 戸田 利雄
 (74) 代理人 100082898
 弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 防音性及び熱絶縁性を持つ多重ガラス集成体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の積層されたガラス板、及びこの第 1 の板に平行で、ガスで充填された空洞で第 1 の板から分離された少なくとも 1 つの第 2 の単一なガラス板を有し、これらのガラス板は気密に結合され、前記積層されたガラス板の複数のガラスシートは高い減衰性及び / 又は低い剛性を与える少なくとも 1 つのプラスチックフィルムにより相互に結合されている、窓に据え付けられた防音性多重ガラス板集成体であって、前記積層されたガラス板は厚さ 1 ~ 3 . 2 mm の少なくとも 2 つのガラスシートを有すること、及び前記単一なガラス板は厚さが 2 . 8 ~ 8 mm であり、その厚さは、前記積層されたガラス板のガラス厚さに等しいか又はこれより大きいことを特徴とする防音性多重ガラス板集成体。

【請求項 2】

前記ガスで充填された空洞は厚さが 6 ~ 2 0 mm であることを特徴とする請求項 1 に記載の多重ガラス板集成体。

【請求項 3】

前記低い剛性を与えるプラスチックフィルムが、樹脂から作られており、この樹脂は、2 mm 厚の当該樹脂の層で接合した厚さ 4 mm の 2 枚のガラス板を有する積層されたガラス板からなる長さ 9 cm、幅 3 cm のストリップが、同じ長さ、同じ幅及び 4 mm の厚さを有するモノリスのガラス板の第 1 モードの共鳴振動数 f_1 との差が 3 5 % 以下である第 1 モードの共鳴振動数 f_2 を有するような樹脂であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の多重ガラス板集成体。

【請求項 4】

高い減衰性を与える前記プラスチックフィルムが、樹脂からなり、この樹脂は、厚さが 1 mm未満又はこれに等しい状態で 2 枚の 2 . 1 mm厚のガラス板と積層集成体の形で組み合わせられて音減衰率が測定される積層板を形成したとき、その積層板の音減衰率が、8 0 0 H z を超える振動数について、参照率 (2 0 0 0 H z までは 1 オクターブあたり 9 d B 増加し、それより高い振動数では 1 オクターブあたり 3 d B 増加する) からのはずれが 6 d B 未満であるものであることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の多重ガラス板集成体。

【請求項 5】

前記高い減衰性及び / 又は低い剛性を与えるプラスチックフィルムが 0 . 3 8 mm に等しいか又はこれより大きい厚さを有することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の多重ガラス板集成体。

10

【請求項 6】

前記プラスチックフィルムが、他の性質を与える少なくとも 1 つの他のフィルムと組み合わせられていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の多重ガラス板集成体。

【請求項 7】

建物に据え付けるための窓の製造に使用されることを特徴とする請求項 3 に記載の多重ガラス板集成体。

【請求項 8】

輸送機関の窓の製造に使用される請求項 4 に記載の多重ガラス板集成体。

20

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、積層されたガラス板を有する熱絶縁性及び防音性を有し窓に据え付けられる多重ガラス板集成体に関する。そのようなガラス板集成体は一般に輸送機関又は建物に据え付けられ、それらの内側での外部騒音の知覚を減らすように意図されたものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

ここ数年、多数の国において、熱絶縁性ガラス板集成体が普及してきた。それらは、通常、一般に 2 . 5 ~ 4 mm の同じ厚さの 2 枚のガラス板からなり、これらは厚さが 6 ~ 1 2 mm の乾燥空気で満たされた空洞で分離され、それらの周辺が種々のマスチック、及び任意の金属部品を用いて接合されている。加熱期間の間、そのようなガラス板集成体は、住居又は作業のもしくはレジャー活動のための室中の空間を住み心地のよいものとし、実質的に熱損失を減らす。

30

【 0 0 0 3 】

更に、騒音の高い領域では、改善された防音性の利益を持つことが望ましい。これが、それらを据え付けることを意図した熱絶縁性ガラス板集成体又は窓の防音性能を改善するために種々の技術が提案されてきた理由である。非常に多数のタイプのガラス板集成体 - 単一のガラス板、積層されたガラス板及び多重ガラス板 - は、ある種の熱絶縁性又は防音性の要求に適合する目的で当技術分野において、すでに提案されている。

40

【 0 0 0 4 】

従って、S A I N T G O B A I N V I T R A G E 社は、ヨーロッパ特許 E P - B - 0 1 0 0 7 0 1 で、第 1 の積層ガラスの板とこの第 1 の板に平行でこれからガス充填された空洞で分離された第 2 の板を含み、この 2 つの板が当技術分野で公知の手段で気密に相互に結合されている多重ガラス板集成体を提案した。この多重ガラス板集成体は、第 1 の積層されたガラスがそれぞれの厚さが 3 ~ 8 mm の 2 枚の単一のガラスを含み、これら板は厚さが最大 1 0 mm の樹脂層で接合されており、前記ガス充填された空洞が厚さ 6 ~ 3 0 mm であり、そして前記第 2 の板が 8 mm より大きな厚さを有する。この第 1 の板の積層されたガラスの樹脂は、この樹脂の厚さ 2 mm の層で相互に接合された厚さ 4 mm の 2 枚のガラスを有

50

する積層されたガラスからなり長さが9 cm、幅が3 cmのストリップが、ある臨界振動数を持ち、これは同じ長さ、同じ幅及び厚さ4 mmのガラスのストリップのそれとの差が35 %以下であるように選ばれる。このガラス板集成体は、道路騒音からの良好な防音性を建物に与える。

【0005】

輸送機関を空力騒音から保護することが問題である防音の他の分野において、ヨーロッパ特許EP - B - 0387148は、その中間層は曲げ減衰率($\text{flexural damping factor} = f/f_0$)が0.15より大きく(その測定は、長さ9 cm、幅3 cmで、各々厚さ4 mmの2枚の厚いガラス板の間に樹脂が存在する積層ガラスでできているストリップを衝撃により励起することにより、そして、第1モードの共鳴振動数 f_0 及び $A/(2)$ (ここに、 A は振動数 f_0 での最大振幅である)の振幅でのピークの幅 f を測定することにより、実施される)、その音減衰率($\text{acoustic damping index}$)が800 Hzより大きい全ての振動数について参照率(reference index)との差が6 デシベル未満であり、その参照率は2000 Hzまでは1オクターブあたり9 dBで増加し、それより高い振動数では1オクターブあたり3 dB増加するようにした積層されたガラス板集成体の使用を提案している。更に、参照率に比較した音減衰率の差の標準偏差は、4 dBより小さい。前記2つのガラス板の厚さは同一であり得る。1つの具体例によれば、この共通の厚さは2.2 mmであろう。

10

【0006】

ヨーロッパ特許EP - B - 0387148で採用される樹脂を特徴付ける特徴は、それが関係するものは、積層されたストリップの臨界振動数での「ピーク」の幅であり、その量は積層されたガラス板集成体の中間層が構成されている樹脂の減衰と共に変化し、一方、ヨーロッパ特許EP - B - 0100701においては特徴的な量である実際の(actual)臨界振動数であり、これはこの樹脂の剛性と共に変化するのあるから、このヨーロッパ特許EP - B - 0100701におけるものとは異なる。

20

【0007】

更に、熱絶縁性ガラス板集成体の、即ち多重ガラス板集成体の防音性能を改善するために、異なった厚さの個々のガラス板を組み合わせること(任意に積層されたガラス板集成体の形態をしている)及び中間層フィルムの防音性を改善することは既知である。後者のアプローチは、紛れもなく多かれ少なかれ防音性能特性を改善するが、ガラス板集成体の厚さを大幅に増加し、それ故特別な機械的補強窓の使用を必要とするという欠点を有する。

30

【0008】

これは種々のタイプの既知の防音性多重ガラス板集成体は大きな全体厚さを有し、それ故、その中にそれらが組み込まれる窓に関して重量及び体積の問題を課する。特に、そのようなガラス板集成体が単一のガラス板で製造されるときは、これらの板は一般に厚さが8 mmより大きく、通常用いられる積層されたガラス板は一般に最小厚さ4 mmを有する。従って、非常に嵩高く平均より重い多重ガラス板集成体が得られる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の主題は、その厚さをそれほど増すことなく良好な防音性を提供し、通常のリベート深さ(rebate depth)を維持することを可能にする多重ガラス板集成体である。

40

【0010】

【課題を解決するための手段】

熱絶縁性及び防音性を提供することを意図した本発明の多重ガラス板集成体は、窓に据え付けられ、第1の積層されたガラス板及びこの第1の板に平行で、この板からガス充填された空洞によって分離された少なくとも1つの第2の単一のガラス板からなり、前記複数の板は相互に結合され、前記積層された板の複数のガラスシートは高い減衰性及び/又は低い剛性を与える少なくとも1つのプラスチックフィルムによって相互に結合されており、この多重ガラス板集成体は、前記積層されたガラス板が厚さ1 ~ 3.2 mmであり、前記

50

単一なガラス板は厚さが $2.8 \sim 8.2$ mm であって、かつ前記積層された板のガラス厚さと等しいか又はこれと等しい、即ち前記積層された板を構成するガラスの複数のシートの合計厚さに等しいか又はこれより大きいことを特徴とする。

【0011】

本発明によって用いられる技術は、窓にはめ込まれた防音性ガラス板集成体を得ることを可能にし、これは積層されたガラス板及び少なくとも1つの単一なガラス板を有し、通常使用される多重ガラス板集成体に較べて全体の厚さは薄い。驚くべきことに、本発明者等は、窓にはめ込まれ、前記単一のガラス板の厚さが前記積層されたガラス板のガラス厚さより大きいか又はこれに等しい多重ガラス板集成体は、その防音効果が、通常の、より厚い防音ガラス板集成体のそれに等しい、薄いガラス板集成体を得ることを可能にする。

10

【0012】

本発明の1つの具体例によれば、ガス充填された空洞は厚さが $6 \sim 20$ mm で、好ましくは 12 mm である。厚さ 12 mm のガス充填された空洞を選択すると、多重ガラス板集成体が最適断熱性を与えるようにすることが可能である。従って、後者のガラス板集成体は良好な防音性及び断熱性を与える。

【0013】

好ましい具体例によれば、低い剛性を与えるプラスチックフィルムはある樹脂から作られ、この樹脂は、その 2 mm の層で相互に結合された厚さ 4 mm の2枚のガラスを有する積層されたガラス板からなる長さ 9 cm、幅 3 cm のストリップが第1のモードのある共鳴振動数 f_0 を持ち、これは同じ長さ、同じ幅及び厚さ 4 mm のモノリスなガラスストリップのそれとの差が 35% 以下であるような樹脂であり、そして、第2の好ましい具体例によれば、減衰性を持つこのフィルムはある樹脂から作られ、この樹脂は、 1 mm より薄い又はこれに等しい厚さで2つの 2.1 mm のガラス板と共にガラス板集成体中に組み合わされて、積層された板を形成し、その音減衰率を測定したとき、後者が 800 Hz を超える振動数について、参照率からのそれが 6 dB 未満であり、その参照率は 2000 Hz までは1オクターブあたり 9 dB 増加し、それより高い振動数では1オクターブあたり 3 dB 増加するような樹脂である。

20

【0014】

第1の具体例は、好ましくは建物におけるガラス板集成体に、特に道路騒音からの良好な保護のために適用され、第2の具体例は、輸送機関、より詳細には空力騒音からの保護が問題となるときに適用される。

30

【0015】

好ましくは、本発明によれば、この防音性フィルムの厚さは 0.38 mm に等しいか又はそれより大きい。

【0016】

本発明の1つの具体例において、高い減衰性及び/又は低い剛性を与える前記プラスチックフィルムを普通のものであってよい防音性能特性を有する少なくとも1つのフィルムと組み合わされる。従って、高価な防音性フィルムの一部を普通で廉価なフィルムと置き換え、この際、この置き換えによって、防音性を低下させず、例えば機械的一体性におけるかなりの程度の改善を伴い、またそのようなフィルムが提供できる追加の性質（色、UV遮蔽、光散乱、等）の全範囲をも伴うことができる。

40

【0017】

本発明によるガラス板集成体は、多重ガラス板集成体において採用されている通常の板に較べて薄い板を有する多重ガラス板集成体について、良好な防音性及び熱絶縁性が得られるという意外な利点を有する。

【0018】

一般に、本発明のガラス板集成体は、寸法が 2 m² 未満、好ましくは 1.5 m² 未満である。

【0019】

以下の図面及び記述は、本発明の操作を可能にし、その利点の理解を可能にする。

【0020】

50

積層ガラス板中間層として有効な防音性樹脂は、それらを備えたガラス板集成体の減衰性又は剛性のいずれかに作用することは既知である。

【0021】

防音に関する当業者にとって、積層板中の振動現象は、バネ及び平行に配備されたダッシュポットによって相互に結合された2つの塊の間の機械的結合 (mechanical coupling) を支配する法則に非常によく似た法則によって支配される。塊/バネ/塊集成体の運動を支配する式はバネ (その剛性) の及びダッシュポット (減衰) の特徴的機械的パラメーターを得ることを可能にするのと同様に、例えば、特に2mmの問題の樹脂を相互に結合する厚さ4mmの2つのガラス板の結合からなるストリップの機械的挙動の分析は、試験される樹脂のパラメーター、即ち減衰、及び剛性を得ることを可能にし、これらは、当業者が問題の樹脂で作られた積層ガラス板集成体の防音効率を予言することを可能にする。

10

【0022】

本発明の範囲内で使用できる樹脂の選択を可能にする第1の方法を、図4を参照して説明する。

【0023】

衝撃に供された対象によって獲得されたエネルギーは振動現象を引き起こし、衝撃の直後に、再び自由になった当該対象は、その固有モードで振動する。振動数は各モードに関連付けられる。この振動の大きさは、当初の励起に、即ち衝撃のスペクトル成分に依存し、モード変形は、この衝撃が振動の波節で起こるか、波腹で起こるかによって、大きかったり小さかったりする。

20

【0024】

固有モードが励起されるためには：

(1) 衝撃点で引き起こされる変形はモードの振動波節で起こってはならない；及び

(2) この衝撃のエネルギー Spektrum は、このモードの共振振動数の成分をもってはならない。

【0025】

非常に短い衝撃は殆ど一定のエネルギー Spektrum を持っているので、後者の条件は殆ど常に満たされる。

【0026】

最初の条件も常に満たされ、例えば、その両端が自由であるストリップにとって、必要とされる全ては全てのモードを励起するために一端を軽くたたくことである。

30

【0027】

実際、多くとも最初の10のモードを「測定する」ことがようやく可能である。衝撃から得られる振動エネルギーは時間と共に消散され、その材料が制動されているほど、この消散はより速い。

【0028】

与えられた材料について、関連付けられた共鳴振動数が高いほど、より速く諸モードは消散し、従ってある時間の後、ある期間は、第1のモードのみが残る。

【0029】

それ故、測定の原理は、衝撃に供されるストリップの振動数の分析、及び共鳴振動数 (振動の振幅が残りの Spektrum におけるよりも著しく大きい振動数) の位置を識別することに存在する。

40

【0030】

図4について、測定をおこなうためには、長さ9cm、幅3cmの複数のストリップ20を連続して使用し、これらは、先ず厚さ4mmのガラスから、次に厚さ4mmのガラスの複数のシートが試験されるべき樹脂の厚さ2mmの層によって相互に接合されている4(2)4積層ガラスから構成されている。

【0031】

ストリップ20は2つの発泡支持体21の上に置かれ、これらは、このストリップの動的

50

曲げの第1のモード（基本モード）のほぼ振動節に配置される。後者はその自由端の1つを小さな対象、例えば平定規で打つことにより行使される衝撃により励起される。

【0032】

この励起に対するストリップの一時的な応答は、マイクロホン23によって取り出され、このマイクロホンは支持体24の上、ストリップ20の表面に非常に近くで、後者（圧力波腹）の中央に置かれている。マイクロホン23によって取り出された時間信号は、増幅器25によって拡大され、次いでフーリエ解析器26を用いて振動数分析をした。

【0033】

一般に、外部の騒音の影響を減らすために、同じストリップ20について約10の試験を行う。

10

【0034】

図5及び6から明らかなように、それぞれモノリシックなガラスストリップについての、及び本発明の範囲内の試験されるべき樹脂を有する積層ガラスストリップについての、それらの振動数の関数としての振動の振幅Aを示す、得られた曲線は、基本曲げ振動モードの共鳴振動数（臨界振動数）の正確な検出を可能にする。図示された例において、ガラスストリップの臨界振動数は2630Hzであり、一方、積層ガラスストリップのそれは2472Hzである。

【0035】

試験された樹脂の剛性を得るためには、通常、この「臨界」振動数 f_c 、又はより正確にはに関連するバー（bar）の第1モードの共鳴振動数の値を知ることによって充分である。

20

【0036】

剛性の観点から、及びそれ故に「臨界」振動数 f_c の観点から、普通の防音性の及び、これとは反対に、有効な防音性の積層された製品は、「臨界」振動数3550Hzの領域中に位置する。その f_c がこの値より小さい樹脂を用いて作った製品は高性能防音性製品であり、一方その樹脂が3550Hzより大きい f_c を持つ、即ちその樹脂が比較的剛性である積層ガラス板集成体は普通である。これはポリビニルブチラール（PVB）をベースとする積層集成体の場合である。その理由は、20では、この「臨界」振動数は4500Hzであるからである。

【0037】

30

実施するのが非常に簡単な上記試験も、ストリップ20の曲げ減衰率を測定するのを可能にする。このは比 f/f_c 。（ここに、 f は、「臨界」振動数 f_c の振幅に等しい振幅に対応する複数の振動数の差を（2）で除したものを表す）として定義される。特許EP-B-0387148による有効な樹脂を選択するのを可能にするものは減衰率であり、これら樹脂は輸送機関中の空気力学的な源の騒音を減衰消去するための高性能積層ガラス板集成体を得るのを可能にする。ここで用いられている、空力騒音に対して有効な積層ガラスの基準は、この基準である。この試験は、厚さ2.1mmの2枚のガラス板を用い、それらを最大1mmの試験されるべき樹脂でそれらを組み合わせて積層されたガラス板集成体を作り、最後に標準ISO 140の方法を用いてガラス板集成体の音減衰率を測定することに存在する。次いで、800Hzを超える振動数について得られる各値を、2000Hzまで1オクターブあたり9dB増加し、より高い振動数では1オクターブあたり3dB増加する参照率（reference index）と比較される。問題の振動数の各々について、この比較をするために、2つの率値（index value）の差を記録する。全てのこれらの差から最大のものと最小のものの差を選び、これら2つの差を記録する。この差の半分は、前記2つの曲線の間の「偏差」を構成する。この偏差が6dBより小さいときは問題の積層された集成体、従ってそれを構成する樹脂は、動く輸送機関の空力騒音に対して防音上非常に有効である。一方、この偏差が6dBより大きいときは、この樹脂は防音上普通であると見做される。

40

【0038】

用途に応じて、即ち、実際、それから保護することが望まれる騒音、即ち輸送機関中の空

50

気力学的源、道路騒音、隣接する室の間の声の騒音、等の性質に応じて、積層されたガラス板集成体中の有効な防音性樹脂によって満たされるべき条件は、その「臨界的」振動数 f_c 。又は丁度今定義した曲線の間の偏差、又はこれら両者の量が存在しなければならない「領域」によって定義される。

【0039】

従って、“Inter-noise 94”に発表された“Effect of molecular structure of the interlayer on the transmission loss of laminated glass”なる記事に記載されているポリビニルアセタール樹脂の一族は、上記の基準の両方を同時に守ことを可能にする幾つかのポリマーを包含する。

10

【0040】

図1に示された多重ガラス板集成体1は、積層されたガラス板2及び単一なガラス板3を包含し、これらはガスで充填された空洞4で分離され、当技術分野で当業者に既知の何らかの手段で相互に接合され、特に機密に接合される。

【0041】

この積層された板2は、22.1タイプであり、即ち厚さ2mmのガラスのシート5、厚さ2mmのガラスのシート6、及び厚さ0.38mmの普通に入手可能な厚さのプラスチックフィルム7を包含し、このプラスチックフィルムは上述の減衰率基準に従って選択されたものである。以下の記述において、前記積層された板をこのように識別しよう。

【0042】

20

前記単一なガラス板3は厚さが4mmで、ガス充填室の厚さは12mmである。それ故、前記ガラス板集成体は、22.1(12)4タイプである。以下の記述において、ガラス板集成体はこのように表示する。

【0043】

標準ISO 140によって試験されたガラス板1は、道路交通騒音に対して音減衰率35dB(A)を持つ。

【0044】

表1は、種々のタイプのガラス板集成体についての音減衰率を与える。これらは、順に次のようである：

- No. 0 : 4(12)4 絶縁ガラス板集成体
- No. 1 : 22.1(12)4 多重ガラス板集成体
- No. 2 : 10(12)4 絶縁ガラス板集成体
- No. 3 : 33.1(12)4 多重ガラス板集成体
- No. 4 : 6(12)4 絶縁ガラス板集成体
- No. 5 : 6(12)6 絶縁ガラス板集成体
- No. 6 : 33.1(12)6 多重ガラス板集成体
- No. 7 : 24.1(12)6 多重ガラス板集成体。

30

(これらの厚さは例として与えられたのであり、これらはそれによって本発明の範囲から離れることなく変更され得る)。

【0045】

40

ガラス板集成体No. 1、No. 6及びNo. 7は、本発明によるガラス板集成体である。

【0046】

これらのガラス板集成体は、積層されたガラス板を包含し、全て上記減衰率基準を満たす同じ中間層フィルムを有する。

【0047】

〔表1〕

試料	0	1	2	3	4	5	6	7
音減衰率dB(A) 道路	31	35	35	34	32	31	35	36

【0048】

これらの音減衰率の測定は、寸法1.48×1.47m²の建具内に含まれる寸法1.27

50

$\times 0.58 \text{ m}^2$ の試料について、前記標準に従う装置中で標準ISO 140に準拠して実施した。

【0049】

試料No. 1及び2の両方は、同じ厚さと同じ熱絶縁性を持つが、それらの結果はこれら2つのガラス板集成体の間で音減衰率について4 dB (A)の差を示している。

【0050】

それ故、本発明のガラス板集成体No. 1は、同じガラス厚さについて、即ち同様の重量とほぼ同じ厚さを持った通常使用される二重ガラス板集成体よりも良い防音性を提供する。

【0051】

試料No. 2は本発明による薄い厚みのガラス板集成体を目立たせるのを可能にする。これは試料No. 1及びNo. 2が同じ音減衰率及び同じ熱絶縁性を有するからであり、従って、同じ減衰率について、通常の二重ガラス板の厚さは本発明のガラス板集成体の厚さよりも非常に大きく、その差は5.62 mmである。

【0052】

試料No. 3は、積層されたガラス板を有するが、単一のガラス板の厚さは積層されたガラス板の厚さよりも薄い多重ガラス板集成体である。その比較的大きな厚さにも拘わらず、このガラス板集成体No. 3は本発明によるガラス板集成体No. 1よりも低い防音性能を有する。

【0053】

試料No. 6及び7は、本発明によるガラス板集成体に対応し、単一のガラス板は積層されたガラス板のガラス厚さと等しい。これらの結果は、同じ全ガラス板集成体について、本発明のガラス板集成体によれば本発明外のガラス板集成体によるよりも優れた防音が得られ、音減衰率はこれを試料No. 3と比較すると2 dB (A)より大きいことを示している。

【0054】

積層されたガラス板の複数のガラスシートの厚さは必ずしも同じである必要はなく、本質的な点は単一のガラス板の厚さが積層されたガラス板のガラス厚さより大きい又は等しいことである。試料No. 6及びNo. 7は、この特性を示している。これは、本発明によるガラス板集成体中に組み込まれた33.1タイプの積層されたガラス板及び他の24.1タイプのものは、同じ音減衰率を与えるからである。

【0055】

試料No. 4及びNo. 5の結果は、同じ全ガラス板厚さについて、通常用いられる複数の二重ガラス板集成体の間の相対比較の要素を得ることを可能にする。

【0056】

図2は、本発明による33.2(8)6タイプのガラス板集成体について得られた音減衰率の結果を示すが、このガラス板集成体は上述の減衰率基準に従って選択された防音性フィルムを有し、内側に開く開き窓を有するPVCタイプの観音開き窓の中にはめ込まれたものである。測定から、以下の全体値が現れる：

・NF標準に従う場合：

ピンクノイズについての音減衰率， $R_{pink} = 39 \text{ dB (A)}$

道路騒音についての音減衰率， $R_{road} = 35 \text{ dB (A)}$

・ISO 717標準に従う場合：

荷重 (weight) 減衰率， $R_w = 39 \text{ dB}$ 。

【0057】

図3は、本発明による33.2(8)8タイプのガラス板集成体について得られた音減衰率の結果を示すが、このガラス板集成体は上述の減衰率基準に従って選択された防音性フィルムを有し、内側に開く開き窓を有するPVCタイプの観音開き窓の中にはめ込まれたものである。測定から、以下の全体値が現れる：

・NF標準に従う場合：

ピンクノイズについての音減衰率， $R_{pink} = 40 \text{ dB (A)}$

道路騒音についての音減衰率, $R_{road} = 39 \text{ dB (A)}$

・ISO 717 標準に従う場合:

荷重 (weight) 減衰率, $R_w = 39 \text{ dB}$ 。

【0058】

これらの音測定の結果は、本発明のガラス板集成体の防音の品質を見ることを可能にする。単一のガラス板の厚さが増すと、防音性が良好になる事が指摘されるべきである。同様に、ガス充填された空洞の厚さは音減衰率測定の結果を変形することが見いだされた。

【0059】

図7、8、9及び10は標準のPVBフィルムについての(円形点の曲線8、10、12及び14)並びに上記減衰率基準に従って選択された防音フィルム(正方形点の曲線9、11、13及び15)についての音減衰率測定の結果を示し、図7及び9は本発明のガラス板集成体についての結果を示し、図8及び10は同じガラス板集成体であるが窓にはめられていないものの結果を示す。

10

【0060】

表2は、寸法が $1.48 \times 1.47 \text{ m}^2$ で内側に開く開き窓を有するPVCタイプの観音開き窓の中にはめ込まれた $22.1(12)4$ タイプのガラス板集成体で寸法が $1.27 \times 0.58 \text{ m}^2$ であるものの種々の振動数についての音減衰率を示す。図7は、表2における音測定の結果に対応する曲線を示す。

【0061】

〔表2〕

振動数	標準フィルム	防音フィルム	
100	30.9	28.1	
125	27.9	27	
160	28.7	28.5	
200	21.6	26.6	
250	24.1	29.2	10
315	27.3	28.5	
400	29.1	32.5	
500	34	34.9	
630	35.1	38.3	
800	36.4	39	
1000	37.6	39	
1250	39.2	40.4	20
1600	41.6	43.3	
2000	43.1	44.8	
2500	40.4	44.3	
3150	38.4	42.6	
4000	40.6	43.8	
5000	45.6	47	
R _{ROAD} , dB (A)	31.5	34.5	30
R _{PINK} , dB (A)	35.5	38.3	
R _W , dB	36	39	

【0062】

表3は、22.1(12)4タイプ単独、即ち窓にはめ込まれていないもののガラス板集成体で寸法が1.48×1.23m²であるものの種々の振動数についての音減衰率を示す。図8は、表3における音測定の結果に対応する曲線を示す。

【0063】

〔表 3〕

振動数	標準フィルム	防音フィルム
1 0 0	2 0 . 9	1 9 . 5
1 2 5	2 5 . 3	2 5 . 5
1 6 0	2 3 . 6	2 4 . 6
2 0 0	2 1 . 1	2 1 . 1
2 5 0	2 1 . 6	2 2 . 4
3 1 5	2 1 . 9	2 3 . 1
4 0 0	2 4 . 2	2 4 . 2
5 0 0	2 5 . 2	2 5 . 4
6 3 0	2 9 . 4	2 9 . 7
8 0 0	3 3 . 4	3 3 . 8
1 0 0 0	3 8	3 8 . 7
1 2 5 0	4 1 . 7	4 3 . 2
1 6 0 0	4 2 . 7	4 4 . 8
2 0 0 0	4 2 . 8	4 6 . 7
2 5 0 0	4 0 . 1	4 6
3 1 5 0	3 5 . 9	4 3 . 9
4 0 0 0	4 0 . 6	4 8 . 8
5 0 0 0	4 7 . 8	5 1 . 5
R _{ROAD} , d B (A)	2 8	2 8 . 5
R _{PINK} , d B (A)	3 2	3 3
R _W , d B	3 2	3 2

10

20

30

【 0 0 6 4 】

表 4 は、寸法が $1.48 \times 1.47 \text{ m}^2$ で内側に開く開き窓を有する観音開き窓にはめ込まれた $33.1(12)6$ タイプのガラス板集成体で寸法が $1.27 \times 0.58 \text{ m}^2$ であるものの種々の振動数についての音減衰率を示す。図 9 は、表 4 における音測定の結果に対応する曲線を示す。

【 0 0 6 5 】

40

〔表4〕

振動数	標準フィルム	防音フィルム	
1 0 0	3 1	3 2	
1 2 5	3 0	3 0	
1 6 0	2 6	2 7	
2 0 0	2 1	2 6	
2 5 0	2 5	3 1	10
3 1 5	3 2	3 3	
4 0 0	3 4	3 6	
5 0 0	3 5	3 7	
6 3 0	3 6	3 8	
8 0 0	3 8	3 9	
1 0 0 0	3 7	3 7	
1 2 5 0	3 8	3 8	20
1 6 0 0	3 9	4 2	
2 0 0 0	3 7	4 3	
2 5 0 0	3 8	4 3	
3 1 5 0	4 2	4 5	
4 0 0 0	4 7	4 9	
5 0 0 0	5 0	5 2	
R _{ROAD} , d B (A)	3 2	3 5	30
R _{PINK} , d B (A)	3 6	3 9	
R _W , d B	3 7	3 9	

【 0 0 6 6 】

表5は、33.1(12)6タイプ単独、即ち窓にはめ込まれていないもののガラス板集成体で寸法が1.48×1.23m²であるものの種々の振動数のについての音減衰率を示す。図10は、表5における音測定の結果に対応する曲線を示す。

【 0 0 6 7 】

〔表5〕

振動数	標準フィルム	防音フィルム	
100	27	22	
125	25	27	
160	22	24	
200	23	22	
250	25	27	10
315	27	27	
400	29	29	
500	33	33	
630	37	35	
800	39	39	
1000	42	43	
1250	42	45	20
1600	41	44	
2000	36	42	
2500	38	45	
3150	44	48	
4000	48	51	
5000	49	55	
R_{ROAD} , dB (A)	32	32	30
R_{PINK} , dB (A)	36	36	
R_W , dB	37	37	

【0068】

音測定の結果は、それらを測定するために使用された音減衰率の図7、8、9及び10に示された曲線と丁度同じように、本発明によって提供された解決の有効性を示す。

【0069】

ガラス板集成体の両方のタイプにおいて、防音に関する最良の結果は、窓に装着された、防音性を与えるプラスチックフィルムを有する積層された板及びガラス板を用いて得られる。実際、驚くべきことに、そのプラスチックフィルムが標準のフィルムであるガラス板集成体と、そのプラスチックフィルムが防音性フィルムであるガラス板集成体の間の全体としての音減衰率値、例えば R_{ROAD} 及び R_W は、窓に装備されたガラス板集成体の場合、2もしくは3 dB、又は4 dBでさえあるが、ガラス板集成体単独の場合の差ははるかに小さく、ゼロでさえある。

【0070】

本発明によるガラス板集成体のおかげで、通常用いられているガラス板集成体の厚さよりも大幅に薄いガラス板集成体の全体厚さで良好な防音結果が得られ、道路騒音についての音減衰率、 R_{ROAD} 、は34.5 dB (A) より大きい又はそれに等しく、負荷された (weighted) 減衰率 R_W は本発明による両方のタイプのガラス板集成体について、

10

20

30

40

50

より大きいか又はこれに等しい。

【0071】

更に、1又はそれ以上の標準のフィルムを防音性プラスチックフィルムと組み合わせることが可能である。従って、さほどガラス板集成体の厚さを増すことなく、アンチブレイクインフィーチャー (anti-break-in feature)、UV遮蔽、種々の色、散乱効果、等の、他のフィルムが与える全ての性能特性を結び付けた防音性を、同じガラス板集成体内に持つことが可能である。多年の間、工業規模で製造されてきた、これらの従来のフィルム、特にPVCフィルムは、これを全てのタイプの用途に適したものとする接着性、耐熱性、耐衝撃性、等に関して最適な性質を有する。

【0072】

本発明のガラス板集成体によって提供される利点は多数ある。それは出来るだけ薄いガラスで与えられた結果を得るのに有利であり - 材料を節約し、それ故重量を節約する - それによって支持構造体を軽くするのが可能であり、とりわけ、標準の変種及び防音性変種と同じのガラス板集成体を支持するための枠を使用することを可能にする。更に、良好な防音性及び適切な機械的強度を持った、特に出来るだけ薄い防音性樹脂を持った安全ガラスとしてのガラス板集成体を得ることが可能になる。

【0073】

積層されたガラス板及び単一のガラス板を有するガラス板集成体について種々の試験をしたが、本発明はこのタイプのガラス板集成体に限定されるものではない。例えば、積層されたガラス板及び2つの単一のガラス板を有するガラス板集成体は、もしこの単一のガラス板の厚さが積層されたガラス板のガラスの厚みと等しいか又はこれよりも大きいときは、本発明の範囲外ではない。

【0074】

同様に、この発明の詳細な説明で言及した減衰基準に従って選ばれたプラスチックフィルムを用いて種々の試験を実施したが、この発明の詳細な説明で言及した剛性の基準に従って選択されたプラスチックフィルムも、本発明の範囲から離れることなく考えつくことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による多重ガラス板集成体を示す。

【図2】本発明のガラス板集成体についての音減衰率測定の結果を示す。

【図3】本発明のガラス板集成体についての音減衰率測定の結果を示す。

【図4】防音性樹脂の減衰率を測定し、その剛性を評価するのに使用した方法を示す。

【図5】防音性樹脂の減衰率を測定し、その剛性を評価するのに使用した方法を示す。

【図6】防音性樹脂の減衰率を測定し、その剛性を評価するのに使用した方法を示す。

【図7】標準フィルム及び防音性フィルムについての本発明によるガラス板集成体についての音減衰率測定の結果を示す。

【図8】標準フィルム及び防音性フィルムについての本発明によるガラス板集成体についての音減衰率測定の結果を示す。

【図9】標準フィルム及び防音性フィルムについての本発明によるガラス板集成体についての音減衰率測定の結果を示す。

【図10】標準フィルム及び防音性フィルムについての本発明によるガラス板集成体についての音減衰率測定の結果を示す。

【符号の説明】

1 ... 多重ガラス板集成体

2 ... 積層されたガラス板

3 ... 単一のガラス板

4 ... 空洞

5 ... ガラスのシート

6 ... ガラスのシート

7 ... プラスチックフィルム

10

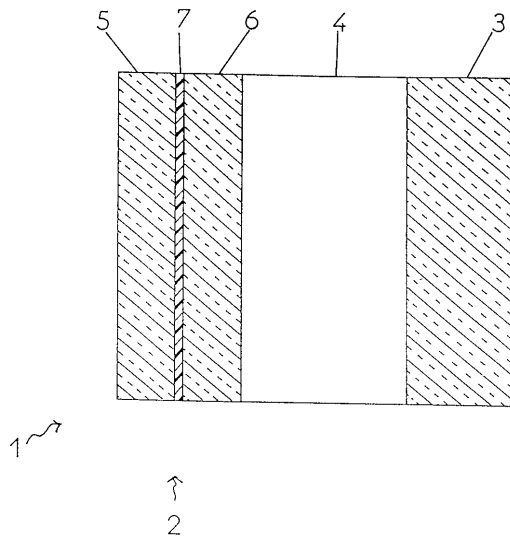
20

30

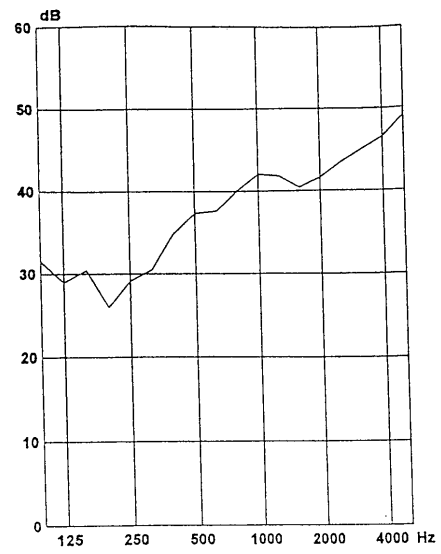
40

50

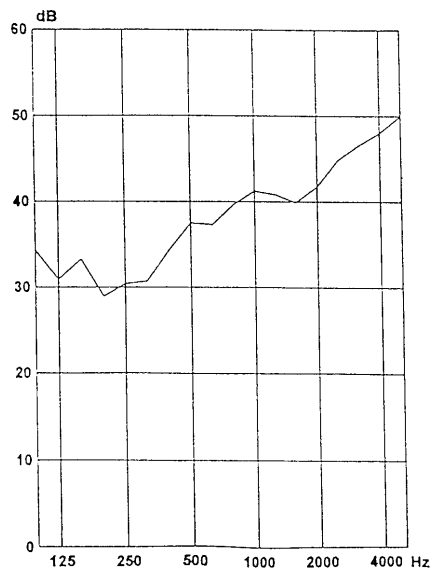
【図 1】



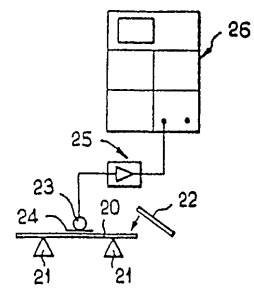
【図 2】



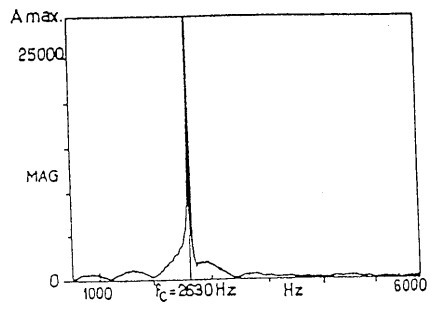
【図 3】



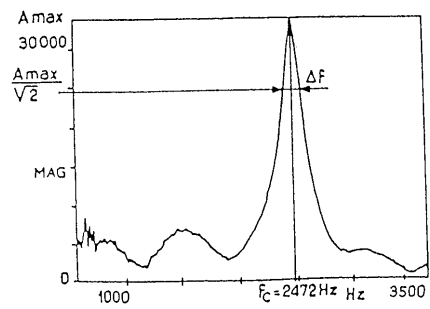
【図 4】



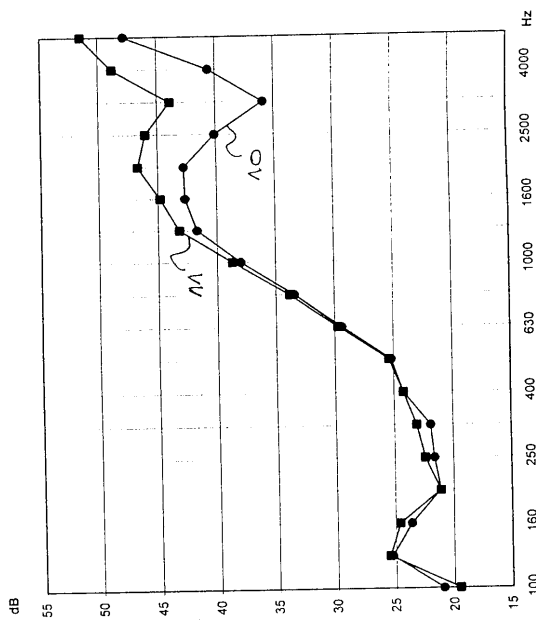
【図 5】



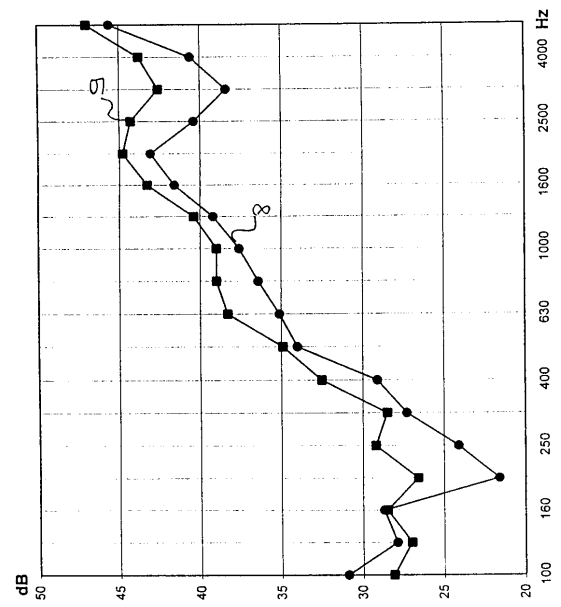
【図 6】



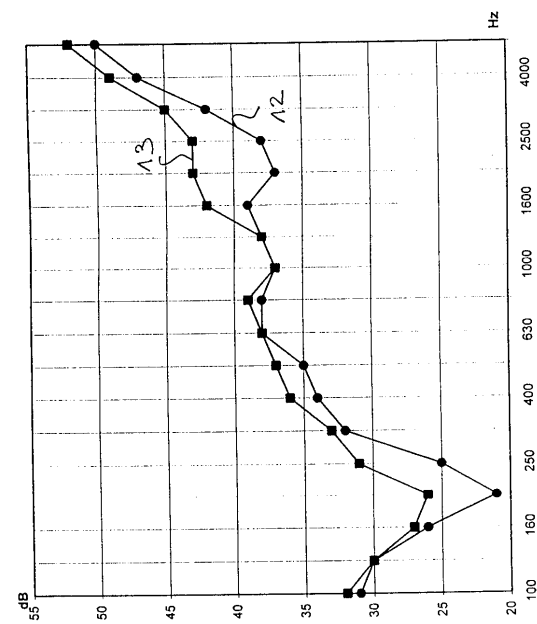
【図 8】



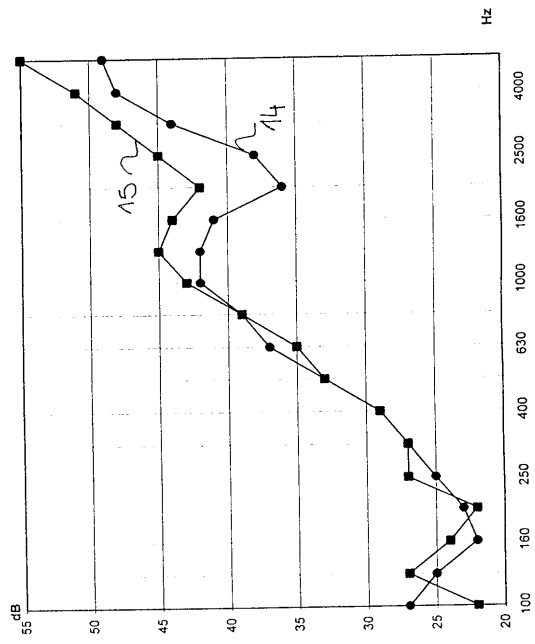
【図 7】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 マーク ルフェルド

フランス国, 9 5 4 6 0 ウザンビール, アベニュー ドゥ ジェネラル ド グール, 6

審査官 山崎 直也

(56)参考文献 特開昭 5 9 - 0 6 4 5 4 9 (J P , A)

特開平 0 2 - 2 8 9 4 5 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

C03C 27/00-29/00