

(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2017-101402

(P2017-101402A)

(43) 公開日 平成29年6月8日(2017.6.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
E 0 6 B 5/20 (2006.01)	E 0 6 B 5/20	2 E 0 1 6
E 0 6 B 5/16 (2006.01)	E 0 6 B 5/16	2 E 0 3 9
E 0 6 B 3/84 (2006.01)	E 0 6 B 3/84	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-233312 (P2015-233312)	(71) 出願人	000116541
(22) 出願日	平成27年11月30日 (2015.11.30)		阿部興業株式会社
			東京都新宿区新宿1丁目7番10号
		(74) 代理人	100086759
			弁理士 渡邊 喜平
		(74) 代理人	100109128
			弁理士 岡野 功
		(74) 代理人	100195383
			弁理士 江崎 徹
		(72) 発明者	常盤 幸司
			東京都新宿区新宿一丁目7番10号 阿部
			興業株式会社内
		Fターム(参考)	2E016 HA02 HA03 JA00 NA00 PA02
			2E039 BA01 BB02 BB03

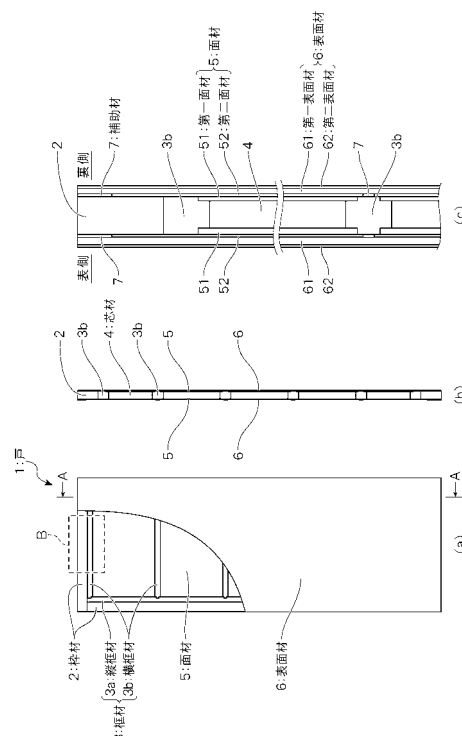
(54) 【発明の名称】 戸

(57) 【要約】

【課題】 防火性及び防音性を有する木製の戸を提供する。

【解決手段】 方形状に配置した框材2と、框材2の両面に固定した表面材6を有する戸1において、対向する框材2の間に複数本の框材3を架設して枠材3で囲まれた空間を複数の小空間に分割し、かつ、複数の小空間を覆う面材5を、空間と表面材6との間に介設し、面材5が、複数の小空間をそれぞれ覆う複数の第一面材51と、当該第一面材51と枠材2及び框材3を覆い、表面材6との間に位置するとともに第一面材51と一体的に積層された第二面材52とを有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

方形状に配置した枠材と、この枠材の両面に固定した表面材を有する戸において、
前記方形状の枠材の対向する枠材の間に複数本の縦材を架設して前記枠材で囲まれた空間を複数の小空間に分割し、

かつ、前記複数の小空間を覆う面材を、前記空間と前記表面材との間に介設し、

前記面材が、前記複数の小空間をそれぞれ覆う複数の第一面材と、当該第一面材と前記枠材及び前記縦材を覆い、前記表面材との間に位置するとともに前記第一面材と一体的に積層された第二面材とを有する

ことを特徴とする戸。

10

【請求項 2】

方形状に配置した枠材と、この枠材の両面に固定した表面材を有する戸において、

前記方形状の枠材の対向する枠材の間に複数本の縦材を架設して前記枠材で囲まれた空間を複数の小空間に分割し、

前記面材によって覆われた前記複数の小空間に耐火性及び吸音性を有する繊維質の芯材をそれぞれ配設し、

かつ、前記芯材を配設した複数の小空間を覆う面材を前記表面材との間に介設し、

前記面材が、前記複数の小空間をそれぞれ覆う複数の第一面材と、当該第一面材と前記枠材及び前記縦材を覆い、前記表面材との間に位置するとともに前記第一面材と一体的に積層された第二面材とを有する

ことを特徴とする戸。

20

【請求項 3】

前記第二面材の外周に補助材を配設したことを特徴とする請求項 1 又 2 に記載の戸。

【請求項 4】

前記方形状の枠材の対向する枠材の間に架設した複数の縦材を、隣接する縦材間の間隔を異ならせて架設することにより、前記縦材で分割された複数の小空間の大きさを異ならせたことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか一項に記載の戸。

【請求項 5】

前記枠材の両面に位置する、前記面材若しくは表面材又は前記面材と前記表面材の厚みを異ならせたことを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項に記載の戸。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、戸に関し、特に、耐火性及び防音性を有する木製の戸に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から住宅の玄関や宿泊施設の居室の出入口、居室間には様々な材質のドア（開き戸）や引き戸などの戸が用いられている。

このうち、木製の戸は、意匠性や質感等に優れるほか、一定の耐火性を有するため防火戸としても用いられている。これは、表面材等が木製で可燃物であるものの、可燃物の中でも比較的燃え進みが遅く、火災の延焼を防止する性能（遮炎性能）が認められているからである。

40

ところで、近年、マンションなどの集合住宅あるいはホテルなどの宿泊施設は、棟内廊下型や回廊型など、音が残響し易い構造の建築物が増えていることから、防火戸においても室内の音を廊下に漏らさない防音性が求められている。

このような求めに応じ、特許文献 1 には、枠体で形成された空間に防火・防音効果のある芯材を装填し、これを表側と裏側から挟むように耐火シートを設け、さらに、その表面と裏面に木製の表面材を取り付けた構成の木質防火防音ドアが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【0003】

【特許文献1】特開平10-37617号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところが、特許文献1のドアは、遮音性に問題があった。

すなわち、ドアは遮蔽物であり、ドアの単位面積あたりの重量に応じた遮音効果を有することが知られているが、特許文献1のドアは、表面材を表面と裏面に1枚ずつ設けただけの構造であり、専ら芯材などの部材によって遮音効果を担う構成となっていた。

また、特許文献1のドアは、所定の音域で遮音効果が低下するコインシデンス効果や低音域共鳴透過現象に対する対策が不十分であった。

コインシデンス効果は、特定の周波数（コインシデンス周波数）の音が部材に入射したときに、部材が共振し、これにより、遮音性が特定の周波数において著しく落ち込む現象である。このコインシデンス周波数は、同質の部材においては、厚みによって異なることが知られている。

これに関し、特許文献1のドアは、表側と裏側に設けた同質の表面材が同じ厚みであり（図3～図6参照）、それぞれの表面材においてコインシデンス周波数が共通する。このため、かかる周波数の音について遮音性能が著しく落ち込むことが考えられる。

低音域共鳴透過現象は、空気層を介して両面に表面材が積層された積層構造において、特定の周波数の音が、空気層における空気の脈動を介して共鳴する現象である。

これに関し、特許文献1のドアは、表面材の間に芯材を装填するための空間を設けているため、特定の周波数の音について低音域共鳴透過現象が生じ、これによって、かかる周波数の音について遮音性能が落ち込むと考えられる。

【0005】

本発明は、上記したような事情に鑑みてなされたものであり、所定の部材を組み立て積層した固有の構造とすることで、防火性のみならず防音性に優れた戸の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る戸は、方形状に配置した枠材と、この枠材の両面に固定した表面材を有する戸において、前記方形状の枠材の対向する枠材の間に複数本の縦材を架設して前記枠材で囲まれた空間を複数の小空間に分割し、かつ、前記複数の小空間を覆う面材を、前記空間と前記表面材との間に介設し、前記面材が、前記複数の小空間をそれぞれ覆う複数の第一面材と、当該第一面材と前記枠材及び前記縦材を覆い、前記表面材との間に位置するとともに前記第一面材と一体的に積層された第二面材とを備えた構成としてある。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、防火性とともな防音性にも優れた戸を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態に係る戸の概略図であり、（a）は正面図（一部内部構造を示す図を含む）、（b）はA-A部の断面図、（c）はA-A部の要部拡大断面図である。

【図2】図1のB部の斜視断面図であり、（a）は表面材が2層構造の場合、（b）は表面材が4層構造の場合の図である。

【図3】（a）は枠材、縦材、芯材を含む第一の層の正面図、（b）はA-A部の要部拡大断面図である。

【図4】（a）は第一面材を含む第二の層の正面図、（b）はA-A部の要部拡大断面図である。

【図5】（a）は第二面材、補助材を含む第三の層の正面図、（b）はA-A部の要部拡大断面図である。

10

20

30

40

50

【図 6】実施例 1 の戸に関し、(a) は框材の配置を示す図、(b) は A-A 部の要部拡大断面図である。

【図 7】実施例 2 の戸に関し、(a) は框材の配置を示す図、(b) は A-A 部の要部拡大断面図である。

【図 8】実施例 3 の戸に関し、(a) は框材の配置を示す図、(b) は A-A 部の要部拡大断面図である。

【図 9】実施例 4 の戸に関し、(a) は框材の配置を示す図、(b) は A-A 部の要部拡大断面図である。

【図 10】(a) ~ (d) は、実施例 1 ~ 4 に関する音響透過損失を示す図表である。

【発明を実施するための形態】

10

【0009】

以下、本発明の一実施形態の戸について、図 1 ~ 図 5 を参照しながら説明する。

図 1 (a) に示すように、本実施形態の戸 1 は、方形状の戸板からなり、例えば、この戸板に、図示しない丁番、レバーハンドル等を取り付けることで開き戸（ドア）が作製される。戸板は、ドアのみならず、引き戸その他の戸に用いることができる。

戸 1 は、図 1 (a) ~ (c) 及び図 2 に示すように、枠材 2 と、框材 3 と、芯材 4 と、面材 5 と、表面材 6 と、補助材 7 を組み合わせて積層した構成としている。

具体的には、戸 1 は、方形状に配置した枠材 2 の対向する枠材 2 の間に複数本の框材 3 を架設して複数の小空間を形成し、各小空間に対しそれぞれ芯材 4 が装填された状態で面材 5 を覆い、さらに戸板全体を表面材 6 により重ねることで形成される。

20

面材 5 と表面材 6 は、それぞれが、2 つの板状部材を積層した二重構造としており、面材 5 は、第一面材 5 1 と第二面材 5 2、表面材 6 は、第一表面板 6 1 と第二表面板 6 2 により構成される。補助材 7 は、第二面材 5 2 の外周に設けている。

次に、これらの各部材について詳細に説明する。

【0010】

枠材 2 は、戸 1 の全体の外周に沿って配設される部材であり、通常時及び燃焼時における戸 1 の反りを抑える役割を担う。

このため、比較的密度の高い木質材を枠材 2 として用いている。

具体的には、 $0.6 / \text{cm}^3 \sim 0.8 / \text{cm}^3$ のゴム集成材やパイン集成材を用いる。

本実施形態では、枠材 2 として、密度 $0.6 \text{ g} / \text{cm}^3$ のゴム集成材を用いている。

30

【0011】

框材 3 は、表面材 6 の平滑性を保つとともに戸 1 の全体の剛性を高めるための部材であり、枠材 2 の内側に沿って長手方向に配設する縦框材 3 a と、枠材 2 の内側に沿って幅方向に配設するとともに、上部の枠材 2 と下部の枠材 2 の間に、横方向に向けて、所定の間隔をあけて配設する横框材 3 b と、を有している。

本実施形態において、横框材 3 b の配設間隔は、高さ 2400 mm の戸に対し、 463 mm 以下になるようにしている。これは、横框材 3 b の間隔が 463 mm より大きいと通常時には表面材 6 に歪みが生じやすくなり必要な剛性が得られず、燃焼時に戸 1 の全体のゆがみが大きくなって遮炎効果を低下させるからである。

また、枠材 2 の内側に沿って配設する框材 3 は、省略することもできる。

40

なお、本発明における「枠材」とは、枠材 2 のみからなる場合と、枠材 2 及び枠材 2 の内側に沿って配設する框材 3 からなる場合を含んでいる。

【0012】

また、図 2 に示すように、框材 3 は、枠材 2 と同じ厚みのものを用い、芯材 4 に面する端部の表面及び裏面に、第一面材 5 1 の厚み分の切欠きを施し、第一面材 5 1 を配設したときに第一面材 5 1 が框材 3 の表面や裏面から出っ張らないようにしている。つまり、第一面材 5 1 の面と框材 3 の面を同一レベルにすることで、第二面材 5 2 を、第一面材 5 1 及び框材 3 に対し隙間ができないよう接合性よく接着できるようにしている。

なお、框材 3 を省略した場合には、枠材 2 に上記切欠きを施すようにする。

【0013】

50

芯材 4 は、耐火性及び吸音性を有する部材であり、横框材 3 b により区切られた小空間にそれぞれ装填している。芯材 4 は、戸 1 の内部空間において一定の体積を占めるため、軽量のものが好ましい。

本実施形態では、芯材 4 として、ロックウール（密度 80 kg/m^3 ）を用いる。ただし、これに限らず、耐火性及び吸音性を有する他の部材を芯材 4 として用いることができる。例えば、グラスウール、フェノール樹脂発砲板、けい酸カルシウム保温板などを用いることができる。

【0014】

第一面材 5 1 は、遮音性を有する板状の部材であり、横框材 3 b により区切られた複数の小空間に芯材 4 が装填された状態において、各小空間を、表側及び裏側から覆うように配設している。これにより、芯材 4 が固定され、その後の作業効率を向上させることができる。

また、後記の第二面材 5 2 として無機質の部材を用いた場合、無機質の部材は比較的脆く、第二面材 5 2 が、製作時の作業による衝撃や芯材の重量による応力に耐えきれずに破れや剥離を起こすことがある。

このため、第一面材 5 1 は、第二面材 5 2 の機械的強度を補う役割も担っている。

第一面材 5 1 は、具体的には、厚み $2.5 \sim 5.5 \text{ mm}$ 、密度 $0.6 \sim 0.9 \text{ g/cm}^3$ の MDF（ミディアムデンシティファイバーボード）を用いる。本実施形態では、密度 0.8 g/cm^3 の MDF を第一面材 5 1 として用いている。

ただし、これに限らず、遮音性を有する部材として、例えば、普通合板、パーティクルボード、HDF（ハイデンシティーファイバーボード）などを第一面材 5 1 として用いることができる。

【0015】

第二面材 5 2 は、約 1000 度の超高温でも溶解変形破断しない程度の耐火性を有する板状の部材であり、これを、小空間ごとに、第一面材 5 1 と、その周囲の枠材 2 及び框材 3 の一部を覆うように配設している。

面材 5 を、このように、第一面材 5 1 と第二面材 5 2 とを積層した二重構造にし、表面材 6 との間に介設することによって、火災時に、枠材 2、框材 3、及び第一面材 5 1 に直接火災があたりにくくなるため、戸 1 の遮炎性を高めることができる。

また、第一面材 5 1 と第二面材 5 2 を一体的に積層することで、面材 5 全体として厚みを増すことができ、これにより、戸 1 の遮音性を高めることができる。

本実施形態では、第二面材 5 2 として、厚み 2 mm のシリカアルミナ含浸ガラス不織布（平均質量 1400 g/m^2 ）などの無機質の部材を用いている。ただし、これに限らず、上記耐火性能を有する部材であれば、第二面材 5 2 として用いることができる。例えば、火山性ガラス質積層板、けい酸カルシウム板、せっこうボード、酸化マグネシウムボードなどを第二面材 5 2 として用いることができる。

【0016】

補助材 7 は、表面材 6 の接着を強固に行うための部材であり、第二面材 5 2 の外周に配設される。

前述のとおり、第二面材 5 2 として無機質の部材を用いた場合、無機質の部材は比較的脆い。このため、仮に、第二面材 5 2 を、第一面材 5 1 や枠材 2 及び框材 3 と、表面材 6 との接着媒体として用いた場合、作業中及び設置後の使用による衝撃や寒暖差・水分の吸排出により素材が膨張・収縮して発生する応力により、第二面材 5 2 に破れや剥離を起こす可能性がある。

このため、補助材 7 は、第二面材 5 2 の機械的強度の弱さに伴う接着性の欠点を補う役割も担っている。

補助材 7 は、第二面材 5 2 と同一以上の厚みにしている。このようにすると、枠材 2、框材 3、及び第一面材 5 1 と、表面材 6 との接着面が確実に当接するため、これらを強固に接着させることができる。

補助材 7 は、具体的には、密度 $0.6 \sim 0.9 \text{ g/m}^3$ の普通合板を用いる。本実施形

10

20

30

40

50

態では、密度 0.6 g/m^3 のラワン普通合板を補助材 7 として用いている。

ただし、これに限らず、単板積層材、天然木板材、パーティクルボード、MDF、HDF などを補助材 7 として用いることができる。

【0017】

表面材 6 は、戸板の全面を覆うことで、戸 1 の表面の平滑性や意匠性を担う木質の部材である。表面材 6 は、補助材 7 及び第二面材 5 2 からなる下地に対し接着により固定される。表面材 6 と下地との接着は、例えば、酢酸ビニルエマルジョン系接着剤など、液状の接着剤を用いて行う。

表面材 6 は、複数の表面板を一体的に積層することで一つの部材を構成する。例えば、図 2 (a) に示すように、第一表面板 6 1 と第二表面板 6 2 との積層体を表面材 6 とすることができ、また、図 2 (b) に示すように、第一表面板 6 1 と第二表面板 6 2 と第三表面板 6 3 と第四表面板 6 4 との積層体を表面材 6 とすることができる。

例えば、第一表面板 6 1 及び第二表面板 6 2 は、厚み $2.5 \sim 5.5 \text{ mm}$ の普通合板を用い、第三表面板 6 3 及び第四表面板 6 4 は、厚み $0.2 \sim 1.0 \text{ mm}$ の天然木単板を用いることができる。

このように、複数の表面板を一体的に積層した表面材 6 を用いることで、戸板全体の厚みを増すことができ、これにより、戸 1 の遮音性を高めることができる。

【0018】

本実施形態の表面材 6 は、第一表面板 6 1 と第二表面板 6 2 との積層体を用いているが、これに限らない。例えば、第一表面板 6 1 のみを表面材 6 として用いることができ、また、3 枚の表面板を用いる場合、第一表面板 6 1、第三表面板 6 3、第二表面板 6 2 の順に積層した積層体を表面材 6 として用いることができる。また、5 枚以上の表面板の中から選択することもできる。

【0019】

表面材 6 の取付けは、第一表面板 6 1 と第二表面板 6 2 とを予め接着剤により接着させ、これらが一体に積層された状態で下地に接着させて行う。

これは、仮に、第一表面板 6 1 を下地（第二面材 5 2 等）に接着し、その後に、第二表面板 6 2 を重ねて接着した場合（つまり、各表面板を個別に接着した場合）、凹凸の発生し易い無機質板（第二面材 5 2）と表面材 6 の間にとろどろに軽微な空間が生じ、この状態で、第一表面板 6 1 の上に第二表面板 6 2 を液状の接着剤を用いてプレス貼付した場合、圧力により接着剤が流動し、表面板の下地の空間の開いた箇所に多く貯留して接着剤の斑が生じるからである。すなわち、この斑は、接着剤の乾燥とともに表面材 6 に微妙なゆがみを生じさせ意匠的な欠点となる。

これに対し、予め、複数の表面材を平滑に積層接着し、これを第二面材 5 2 及び補助材 7 と接着することで、表面にゆがみが生じにくくなり、意匠性を保つことができる。

【0020】

各部材同士の接合は、液状の接着剤や U 字型金具を用いて行うことができる。

例えば、面材 5 は、U 字型金具を用いて対象部材と接合することが好ましい。これは、火災時の想定温度が約 1000 度になるため、仮に、酢酸ビニルエマルジョン系接着剤などの主成分の融点が低い接着剤を用いると溶解して結合性が保てず、防火性能を欠くことになるからである。

また、表面材 6 や表面材 6 を構成する各表面板の接着は、前述のとおり、接着剤を用いて接着することが好ましく、これにより、戸 1 の意匠性を保つことができる。

【0021】

[戸の製作方法]

次に、上記の各部材を用いて戸 1 を製作する方法について説明する。

まず、枠材 2 を方形に配置し、縦枠材 3 a 及び横枠材 3 b を、この枠材 2 で囲まれた内部に沿わせて縦方向及び横方向に配置するとともに、対向する上部の枠材 2 と下部の枠材 2 の間に横枠材 3 b を、所定の間隔をあけて配置する。これにより、横枠材 3 b により区切られた小空間が複数形成される。

10

20

30

40

50

次に、各々近接する枠材 2 及び面材 3 を、U 字型金具により接合して固定する。このようにすると、枠材 2 と面材 3 からなる骨組みを、製造時の持ち運びに支障がない程度に強化することができる。

続いて、横面材 3 b によって区切られた複数の小空間に芯材 4 をそれぞれ装填する。

これにより、図 3 に示すように、枠材 2、面材 3 及び芯材 4 からなる第一の層が形成される。

【0022】

次に、各小空間の表側と裏側を、それぞれ第一面材 5 1 で覆い蓋をする。

このとき、第一面材 5 1 は、近接する面材 3 又は枠材 2 に対し U 字型金具によって接合する。このようにすると、第一面材 5 1 を、製造時の持ち運びに支障がない程度に強化することができる。

10

これにより、第一の層の上に、図 4 に示す、第一面材 5 1 からなる第二の層が積層される。

【0023】

続いて、補助材 7 を、方形に組み合わせた枠材 2 の表面と裏面に対し、その外周に沿わせて配置するとともに、横面材 3 b の表面と裏面に配置する。

次に、第二面材 5 2 を、補助材 7 によって囲まれた領域に配置し、その下地にあたる枠材 2 及び面材 3 に対し、U 字型金具により接合する。

これにより、第一の層に積層された第二の層の上に、図 5 に示す、補助材 7 及び第二面材 5 2 からなる第三の層が積層される。

20

【0024】

そして、表面材 6 を、補助材 7 及び第二面材 5 2 に接着することで、戸 1 の製作が完了する。

これにより、図 2 に示すように、第一～第三の層及び表面材 6 が積層された戸 1 が形成される。

【0025】

このように製作される本実施形態の戸 1 によれば、優れた防火性及び防音性を有する。

防火性に関し、芯材 4、面材 5、及び表面材 6 が防火部材として機能する。

芯材 4 及び第二面材 5 2 は、それ自体が防火性を有している防火部材である。また、表面材 6 は、可燃物であるものの、可燃物の中でも比較的燃え進みが遅く、一定時間火災の延焼を防止することができる（遮炎性能）。

30

また、面材 5 や表面材 6 は、それぞれが所定の部材を二重に積層して構成される部材であり、さらに、これを表側と裏側の両面に配置しているため、より遮炎性能を向上させることができる。

また、所定の間隔で横面材 3 b を配設して戸 1 の剛性を高めているため、火災時に表面材 6 のゆがみを抑え、遮炎性能を保持することができる。

すなわち、本実施形態の戸 1 は、防火部材を備えるだけでなく、防火に効果的な固有の構造を備えることで、効果的に防火性能を高めている。

【0026】

防音性に関し、芯材 4、面材 5、及び表面材 6 が、防音部材として機能する。

40

このうち、面材 5 及び表面材 6 は、遮蔽物であり、一定の遮音効果を奏する。

また、面材 5 や表面材 6 は、それぞれが所定の部材を二重に積層して構成される部材であり、さらに、これを表側と裏側の両面に配置している。このため、戸 1 の面積当たりの重さ（面比重）が高まり、より遮音効果を向上させることができる。

このうち、表面材 6 は、戸 1 の全体を覆うようにしているため、戸 1 の全体に平均的に遮音効果をもたらすことができる。

芯材 4 が装填される小空間の領域は相対的に面比重が欠落するが、この部分には、面材 5 を用いることで、遮音効果を補完的に向上させるようにしている。

また、芯材 4 は、吸音効果を有する部材であり、それ自体が防音に寄与する防音材である。ただし、戸 1 は、厚みが限られているため、表側及び裏側に遮音部材（面材 5 及び表

50

面材 6) で挟み、芯材 4 の内部で空気音を残響させ、その結果、音を効果的に減衰させるようにしている。

このように、本実施形態の戸 1 は、防音部材を備えるだけでなく、防音に効果的な固有の構造を備えることで、効果的に防音性能を高めている。

【0027】

ここで、コインシデンス効果や低音域共鳴透過現象に関し、これらの現象によって遮音効果が落ち込むことを抑制可能とする、本実施形態の戸 1 の構成について説明する。

コインシデンス効果は、厚みを有する遮蔽物に対しその厚みに応じた特定の周波数（コインシデンス周波数）の音について遮音性能を低下させる現象をいう。

低音域共鳴透過現象は、同質の部材を空気を介して積層した場合、一方の部材における振動が空気の脈動を通じて他方の部材を振動（共鳴）させることで、遮音性能を低下させる現象をいう。

本実施形態では、コインシデンス効果の対策として、面材 5・表面材 6 の厚みを表側と裏側とで異ならせた構成とし、低音域共鳴透過効果の対策として、横框材 3 b の框材間の間隔を異ならせた構成としている。

【0028】

[面材 5・表面材 6 の厚みを表側と裏側とで異ならせた構成について]

本実施形態の戸 1 は、枠材 2 の両面に位置する、面材 5 もしくは表面材 6 のいずれか一方、又は、面材 5 と表面材 6 の双方の厚みを異ならせた構成としている。

例えば、後述する実施例 1～4 に関し、図 6 (b)、図 7 (b)、図 8 (b)、図 9 (b) に示すように、第一面材 5 1 と第一表面材 6 1 の一方又は両方について、表面と裏面とで厚みを変えている。

ここで、コインシデンス効果を生じさせるコインシデンス周波数は、同質の部材の場合、厚みによって異なることが知られている。

例えば、厚み 5.5 mm の第一面材 5 1 のコインシデンス周波数を f_1 とし、厚み 4.0 mm の第一面材 5 1 のコインシデンス周波数を f_2 とすると、 $f_1 \neq f_2$ の関係が成り立つ。

このため、表側に厚み 5.5 mm の第一面材 5 1 を配設し、裏側に厚み 4.0 mm の第一面材 5 1 を配設して、表側から周波数 f_1 の音を入射させた場合、コインシデンス効果によって、表側の第一面材 6 1 を透過することはあっても、裏側の第一面材 5 1 を透過することはない。また、裏側から周波数 f_1 の音を入射させた場合、裏側の第一面材 5 1 のコインシデンス周波数は f_2 ($\neq f_1$) であるため、コインシデンス効果により音が透過して表側の第一面材 5 1 に到達することはない。

一方、仮に、厚み 5.5 mm の第一面材 5 1 を表側と裏側に配設して、表側から周波数 f_1 の音を入射させた場合、コインシデンス効果によって、音は表側の第一面材 5 1 を透過し、さらに、裏側の第一面材 5 1 を透過して表面材 6 に到達する。そうすると、周波数 f_1 の音は、戸 1 を透過し易くなり、遮音性能が低下する。これは、音を裏側から入射させた場合も同様である。

これに対し、本実施形態の戸 1 は、面材 5 や表面材 6 の厚みを表側と裏側とで異ならせ、コインシデンス周波数を異ならせることで、コインシデンス効果を表面と裏面とで分散させるようにしている。

このため、本実施形態の戸 1 によれば、コインシデンス効果による遮音性能の著しい落ち込みがなく、安定した遮音性能を発揮させることができる。

【0029】

[横框材 3 b の框材間の間隔を異ならせた構成について]

本実施形態の戸 1 は、隣接する横框材 3 b の框材間の間隔を異ならせて架設することにより、横框材 3 b で分割された複数の小空間の大きさを異ならせた構成としている。

例えば、後述する実施例 1～4 に関し、図 6 (a)、図 7 (a)、図 8 (a)、図 9 (a) に示すように、横框材 3 b の配置位置を変えることで、各框材間の間隔を不均一にしている。

10

20

30

40

50

これにより、横框材 3 b で区切られた各区画の面積を異ならせ、対応する小空間の体積を異ならせるようにしている。

ここで、低音域共鳴透過効果は、同質の板材を空気を介して積層した場合、空気の体積に応じた固有の周波数で共鳴することが知られている。これは、空気の多少によって、板材における反発力（たわみ）が異なるからである。具体的には、空気が多いと反発力が弱く、空気が少ない場合に比べ低音で共鳴が起き、空気が少ないと反発力が強く、空気が多い場合に比べ高音で共鳴が起きる。

これを、本実施形態の戸 1 に適用すると、横框材 3 b の框材間の間隔が広い領域と、框材間の間隔が狭い領域では、共鳴する周波数が異なることになる。

例えば、横框材 3 b の框材間の間隔が X の領域 X において共鳴する周波数を f_3 とし、横框材 3 b の框材間の間隔が Y ($< X$) の領域 Y において共鳴する周波数を f_4 とする。

この場合において、本実施形態の戸 1 に対し、周波数 f_3 の音が入射すると、領域 X においては、低音域共鳴透過効果による共鳴により音が透過することがあっても、領域 Y においては、共鳴は起きず、音が透過することはない。

一方、仮に、横框材 3 b の各框材間の間隔を均等に X とした場合、周波数 f_3 の音が入射すると、低音域共鳴透過効果により、すべての領域において、共鳴が起きて音が透過することになる。このため、周波数 f_3 の音について遮音性能は著しく低下することになる。

つまり、本実施形態の戸 1 は、横框材 3 b の框材間の間隔を異ならせた構成とすることで、従来、等間隔の場合に生じていた低音共鳴透過現象の周波数が集中する現象を分散させるようにしている。

このため、本実施形態の戸 1 によれば、低音域共鳴透過現象による遮音性能の著しい落ち込みがなく、安定した遮音性能を発揮させることができる。

【実施例】

【0030】

[実施例 1]

図 6 (b) に示すとおり、芯材 4 (ロックウール) の表側及び裏側に、厚み 5.5 mm 及び 4.0 mm の第一面材 5 1 (MDF) を配設し、その上に、ともに厚み 2.0 mm の第二面材 5 2 (合板) をそれぞれ配設し、その上に、厚み 6.5 mm 及び 4.6 mm の第一表面材 6 1 (合板)、及び、ともに厚み 2.5 mm の第二表面材 6 2 (突板化粧合板) が積層された表面材 6 をそれぞれ配設し、図 6 (a) に示すとおり、横框材 3 b を、第一の框材 3 1 ~ 第二の框材 3 2、第五の框材 3 5 ~ 第六の框材 3 6 の間隔は 312 mm、第二の框材 3 2 ~ 第三の框材 3 3、第三の框材 3 3 ~ 第四の框材 3 4、第四の框材 3 4 ~ 第五の框材 3 5 の間隔は 463 mm となるように、それぞれ配設して戸 1 を製作した。

そして、この戸 1 に対し、JIS A 1416 に基づき 1/3 オクターブバンド中心周波数 100 ~ 5000 Hz の 18 バンドにつき音響透過損失測定を行い、図 10 (a) に示す計測値を得た。なお、この計測値は、1/3 オクターブバンドの計測値を JIS A 4702 に基づき換算した値である。

【0031】

[実施例 2]

図 7 に示すとおり、横框材 3 b として第七の框材 3 7 を設け、横框材 3 b の框材間の間隔を変えた以外は実施例 1 と同様にして戸 1 を製作した。

具体的には、第一の框材 3 1 ~ 第二の框材 3 2、第六の框材 3 6 ~ 第七の框材 3 7 の間隔は 223.5 mm、第二の框材 3 2 ~ 第三の框材 3 3、第五の框材 3 5 ~ 第六の框材 3 6 の間隔は 300 mm、第三の框材 3 3 ~ 第四の框材 3 4、第四の框材 3 4 ~ 第五の框材 3 5 の間隔は 463 mm となるように横框材 3 b をそれぞれ配設して戸 1 を製作した。

そして、この戸 1 に対し、実施例 1 と同様の測定を行い、図 10 (b) に示す計測値を得た。

【0032】

[実施例 3]

図 8 に示すとおり、表側と裏側の第一面材 5 1 の厚みをともに 5.0 mm とし、表側の第一表面板 6 1 の厚みを 9.0 mm、裏側の第一表面板 6 1 の厚みを 2.3 mm とした以外は、実施例 2 と同様にして戸 1 を製作した。

そして、この戸 1 に対し、実施例 1 と同様の測定を行い、図 10 (c) に示す計測値を得た。

【0033】

[実施例 4]

図 9 に示すとおり、表側の第一面材 5 1 の厚みを 4.0 mm、裏側の第一面材 5 1 の厚みを 2.7 mm とし、表側と裏側の第一表面板 6 1 の厚みをともに 2.3 mm とした以外は、実施例 2、3 と同様にして戸 1 を製作した。

そして、この戸 1 に対し、実施例 1 と同様の測定を行い、図 10 (d) に示す計測値を得た。

【0034】

図 10 (a) ~ (d) に示すように、実施例 1 ~ 実施例 3 における遮音性能は、いずれも T 3 等級を満たし、実施例 4 における遮音性能は、T 2 等級を満たす評価を得た。

実施例 2 は、実施例 1 との比較において、横框材 3 b の数を増やし、框材間の間隔をより不均一にした結果、500 ~ 2000 Hz において、より遮音性能が高くなる評価を得た。

実施例 3 は、実施例 2 との比較において、第一表面板 6 1 の厚みを、表面と裏面とで差を大きくした結果、250 Hz 及び 2000 ~ 4000 Hz において、より遮音性能が高くなる評価を得た。

実施例 4 は、実施例 1 ~ 3 との比較において、第一面材 5 1 及び表面材 6 の厚みを薄くすることで戸板の厚みを 10 mm 薄く仕上げ軽量化したものであるが、250 ~ 1000 Hz において 2 dB 程度の遮音性能の低下が見られたものの、T 2 等級を満たす評価を得た。

【0035】

以上、本発明について、好ましい実施形態を示して説明したが、本発明は、前述した実施形態にのみ限定されるものではなく、本発明の範囲で種々の変更実施が可能であることはいうまでもない。

【0036】

例えば、上述の実施形態では、対向する上部の枠材 2 と下部の枠材 2 の間に複数の横框材 3 b を配設した戸 1 について説明したが、対向する左部の枠材 2 と右部の枠材 2 の間に縦框材 3 a を配設する構成とすることもできる。

この場合、縦框材 3 a を、隣接する枠材間の間隔を異ならせて配設することによって、上述の実施形態と同様、共鳴の生ずる領域を分散させ、低音域共鳴透過効果による遮音効果の落ち込みを抑制することができる。

さらに、対向する上部の枠材 2 と下部の枠材 2 の間に複数の横框材 3 b を配設するとともに、対向する左部の枠材 2 と右部の枠材 2 の間に複数の縦框材 3 a を配設する構成とし、横框材 3 b と縦框材 3 a のそれぞれについて、隣接する枠材間の間隔を異ならせて配設することもできる。

また、上述の実施形態では、面材 5 及び表面材 6 を、それぞれ二重に積層した構造としたが、いずれか一方又は双方を三重以上に積層した構造とすることができる。

【産業上の利用可能性】

【0037】

本発明は、ドア（開き戸）や引き戸などの戸に関する技術分野において利用することができる。

【符号の説明】

【0038】

- 1 戸
- 2 枠材

10

20

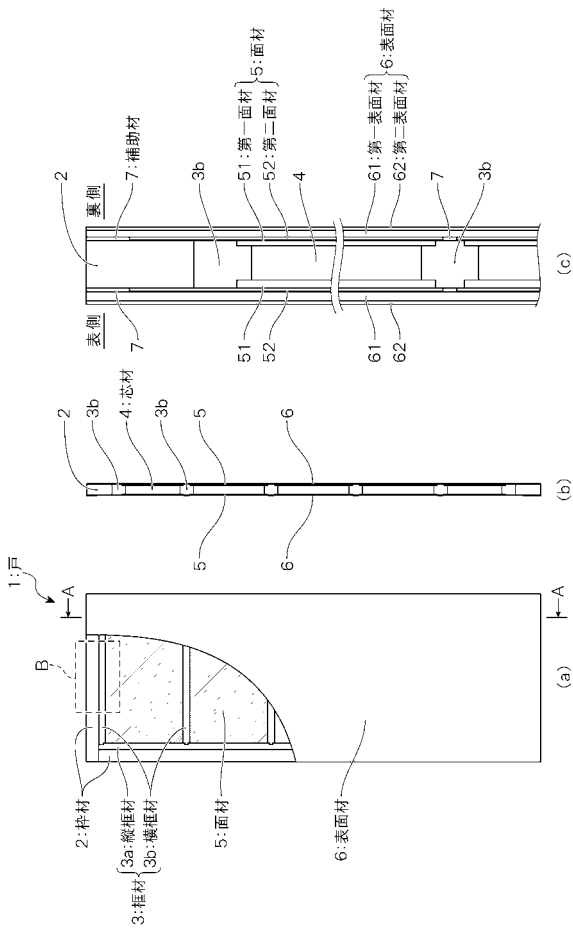
30

40

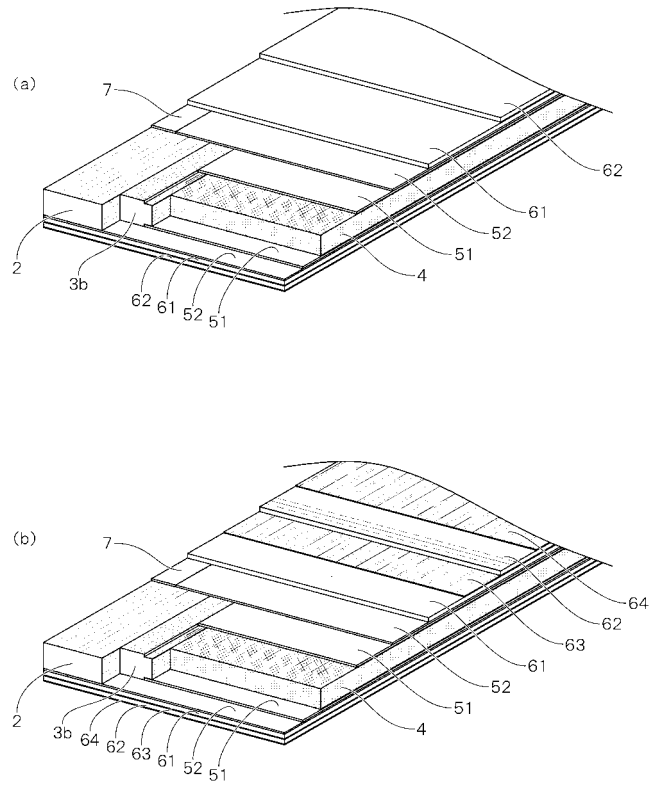
50

- 3 框材
- 3 a 縦框材
- 3 b 横框材
- 4 芯材
- 5 面材
- 5 1 第一面材
- 5 2 第二面材
- 6 表面材
- 6 1 ~ 6 4 第一 ~ 第四表面板
- 7 補助材

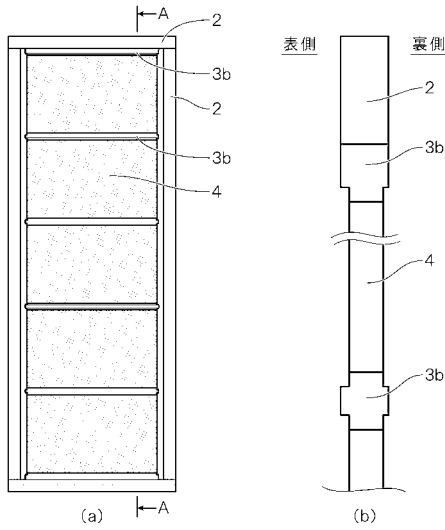
【図 1】



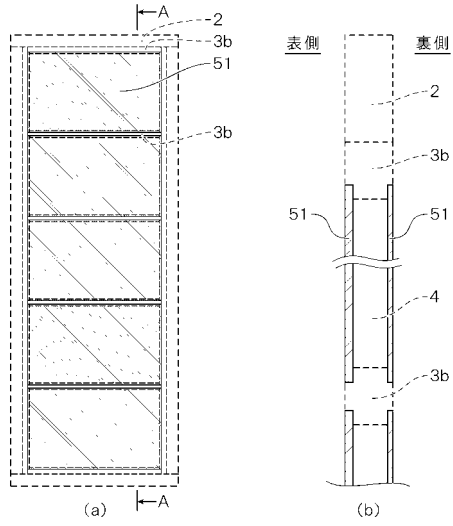
【図 2】



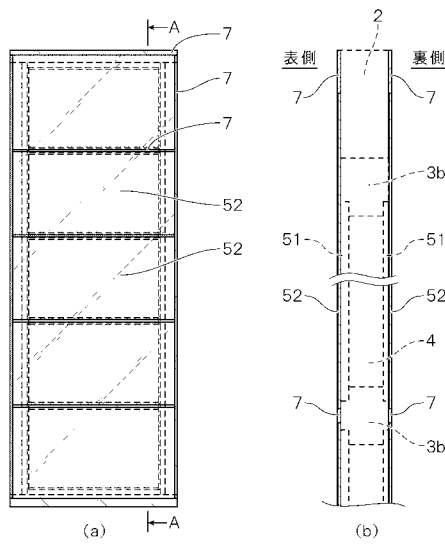
【図 3】



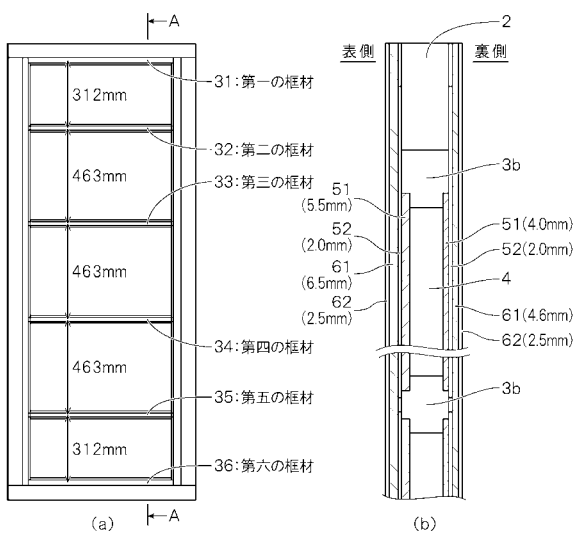
【図 4】



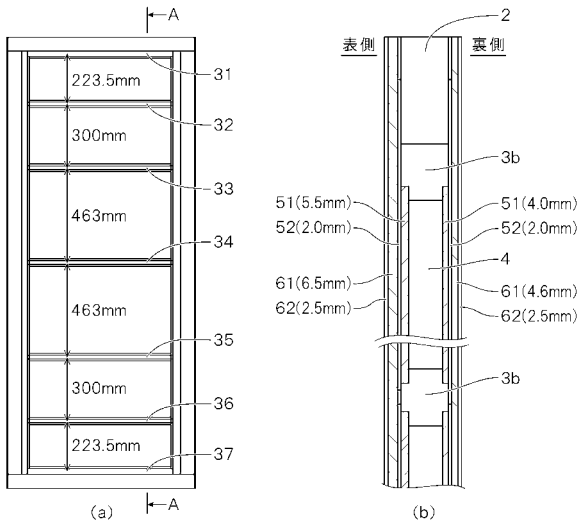
【図 5】



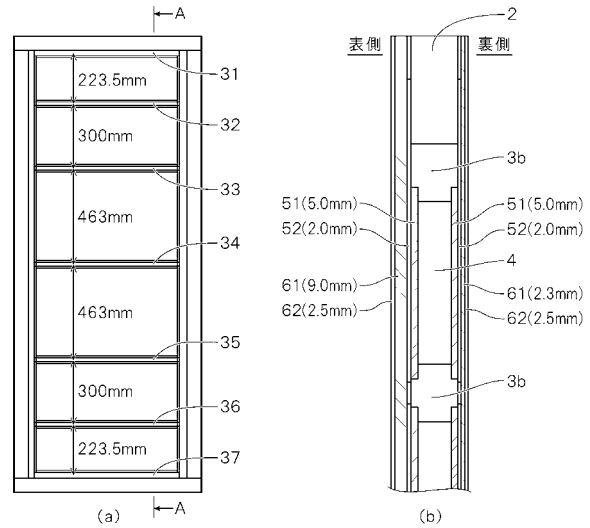
【図 6】



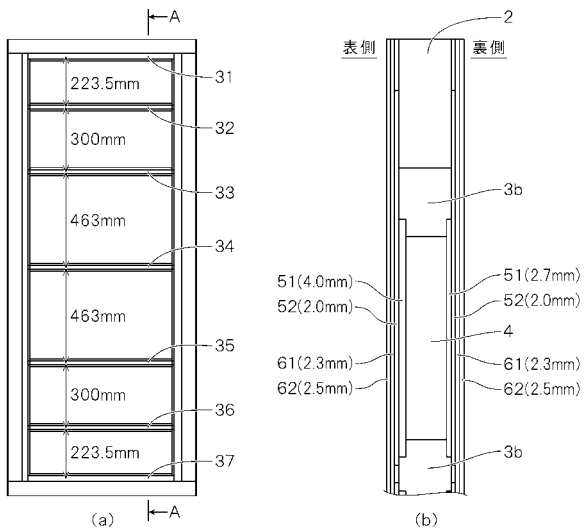
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

