(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7362043号
(P7362043)

(45)発行日　令和5年10月17日(2023.10.17)

(24)登録日　令和5年10月6日(2023.10.6)

(51)国際特許分類
Ｅ０６Ｂ　3/82 (2006.01)

ＦＩ
Ｅ０６Ｂ　3/82

請求項の数　18　（全24頁）

(21)出願番号　特願2021-502216(P2021-502216)
(86)(22)出願日　令和2年2月21日(2020.2.21)
(86)国際出願番号　PCT/JP2020/007191
(87)国際公開番号　WO2020/175397
(87)国際公開日　令和2年9月3日(2020.9.3)
審査請求日　令和4年8月4日(2022.8.4)
(31)優先権主張番号　特願2019-35638(P2019-35638)
(32)優先日　平成31年2月28日(2019.2.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)
(31)優先権主張番号　特願2019-181244(P2019-181244)
(32)優先日　令和1年10月1日(2019.10.1)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者　000000044
ＡＧＣ株式会社
東京都千代田区丸の内一丁目５番１号
(74)代理人　100083116
弁理士　松浦 憲三
(72)発明者　茨城 俊介
東京都千代田区丸の内一丁目５番１号
ＡＧＣ株式会社内
(72)発明者　松井 徹
東京都千代田区丸の内一丁目５番１号
ＡＧＣ株式会社内
(72)発明者　桶谷 幸史
東京都千代田区丸の内一丁目５番１号
ＡＧＣ株式会社内
審査官　河本 明彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　建具、及び建具の製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
対向する第１面と第２面とを有する平板形状の芯材と、
前記芯材の前記第１面の側に配置された発泡体である第１樹脂層と、
前記第１樹脂層の、前記芯材とは反対側の面に配置された意匠性を有する脆性の第１板状体とを含む積層体、を備え、
前記第１板状体が、ガラス板又はセラミック板である建具。
【請求項２】
前記芯材の前記第２面の側に配置された発泡体である第２樹脂層と、
前記第２樹脂層の、前記芯材とは反対側の面に配置された意匠性を有する脆性の第２板状体とをさらに含む積層体、を備え、
前記第２板状体が、ガラス板又はセラミック板である請求項１に記載の建具。
【請求項３】
前記第１樹脂層が独立気泡体である、請求項１又は２に記載の建具。
【請求項４】
前記第２樹脂層が独立気泡体である、請求項２に記載の建具。
【請求項５】
前記芯材が木製の芯材である、請求項１から４のいずれか一項に記載の建具。
【請求項６】
前記木製の芯材が中密度繊維板、フラッシュ構造板、又はパーティクルボードである請

求項５に記載の建具。
【請求項７】
前記芯材が金属製または樹脂製の芯材である、請求項１から６のいずれか一項に記載の建具。
【請求項８】
前記芯材が単体の場合の反り量をＨ０とし、前記積層体の反り量をＨ１とした場合、
（（H_0-H_1）／H_0）×１００≧５％を満たす、
請求項１から７のいずれか一項に記載の建具。
【請求項９】
前記建具の比重が１．８以下である、請求項１から８のいずれか一項に記載の建具。
【請求項１０】
前記芯材が２ｍｍ以上の厚みを有し、前記第１樹脂層が１ｍｍから１０ｍｍの厚みを有し、前記第１板状体が０．５ｍｍから５ｍｍの厚みを有する請求項１から９のいずれか一項に記載の建具。
【請求項１１】
前記芯材が２ｍｍ以上の厚みを有し、前記第１樹脂層が１ｍｍから１０ｍｍの厚みを有し、前記第１板状体が０．５ｍｍから５ｍｍの厚みを有し、前記第２樹脂層が１ｍｍから１０ｍｍの厚みを有し、前記第２板状体が０．５ｍｍから５ｍｍの厚みを有する請求項２に記載の建具。
【請求項１２】
前記積層体の端面を覆うモール材を備える請求項１から１１のいずれか一項に記載の建具。
【請求項１３】
前記積層体の端面が面一である請求項１２に記載の建具。
【請求項１４】
前記モール材がアクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合合成樹脂、アクリル樹脂、及びポリエチレンテレフタレート樹脂からなる群より選択された材料から構成される請求項１２又は１３に記載の建具。
【請求項１５】
前記建具は扉構造である、請求項１から１４のいずれか一項に記載の建具。
【請求項１６】
対向する第１面と第２面とを有する平板形状の芯材と、前記芯材の前記第１面の側に配置された発泡体である第１樹脂層と、前記第１樹脂層の、前記芯材とは反対側の面に配置された意匠性を有する脆性の第１板状体とを含む積層体を準備し、
前記芯材を切断し、かつ前記第１樹脂層の前記芯材の側の一部を切断することを含み、
前記第１板状体が、ガラス板又はセラミック板である、建具の製造方法。
【請求項１７】
前記芯材と前記第１樹脂層とが前記第１板状体より大きな面積を有し、
前記第１板状体の端面に沿って、前記芯材、及び前記第１樹脂層の一部を切断し、前記積層体の端面を面一にすることを含む請求項１６に記載の建具の製造方法。
【請求項１８】
前記積層体の端面にモール材を取り付けることを含む請求項１７に記載の建具の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、建具、及び建具の製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
建築物の出入口、又は収納家具の開口に扉が用いられている。例えば、特許文献１には

、鏡付き扉の建具が開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】実開昭６２－０００６８７号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ところで、建具の芯材が木製の場合、水分を吸収しやすく反り易くなる。また、芯材が金属製や樹脂製の場合、意図しない方向からの力により反りが生じる懸念がある。芯材の反りは、建具の反りの原因となる。また、建具には、搬送及び施工の負担を軽減するため、軽量化が求められている。
【０００５】
本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、芯材の反りを緩和でき、かつ軽量化できる建具、及び建具の製造方法を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
第１態様の建具は、対向する第１面と第２面とを有する平板形状の芯材と、芯材の第１面の側に配置された発泡体である第１樹脂層と、第１樹脂層の、芯材とは反対側の面に配置された意匠性を有する脆性の第１板状体とを含む積層体、を備える。
【０００７】
第２態様の建具は、対向する第１面と第２面とを有する平板形状の芯材と、芯材の第１面の側に配置された発泡体である第１樹脂層と、第１樹脂層の、芯材とは反対側の面に配置された意匠性を有する脆性の第１板状体と、芯材の第２面の側に配置された発泡体である第２樹脂層と、第２樹脂層の芯材の配置された面と反対面に配置された意匠性を有する脆性の第２板状体とを含む積層体、を備える。
【０００８】
第３態様の建具の製造方法は、対向する第１面と第２面とを有する平板形状の芯材と、芯材の前記第１面の側に配置された発泡体である第１樹脂層と、第１樹脂層の、芯材とは反対側の面に配置された意匠性を有する脆性の第１板状体とを含む積層体を準備し、芯材を切断し、かつ第１樹脂層の芯材の側の一部を切断することを含む。
【発明の効果】
【０００９】
本発明によれば、芯材の反りを緩和でき、かつ軽量化ができる。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】図１は、本発明による第１実施形態の扉構造の一部を示す模式的断面図である。
【図２】図２は、本発明による第２実施形態の扉構造の一部を示す模式的断面図である。
【図３】図３は、本発明による第３実施形態の扉構造の斜視図である。
【図４】図４は図３に示す扉構造の一部を示す模式的断面図である。
【図５】図５は第３実施形態の別の形態に係る扉構造の一部を示す模式的断面図である。
【図６】図６は、本発明による扉構造の製造方法の１実施形態の一工程を示す説明図である。
【図７】図７は扉構造の製造方法の一工程を示す説明図である。
【図８】図８は扉構造の製造方法の一工程を示す説明図である。
【図９】図９は扉構造の製造方法の一工程を示す説明図である。
【図１０】図１０は反り量H_0の算出するための試験方法を示す。
【図１１】図１１は反り量H_1の算出するための試験方法を示す。
【図１２】図１２は反り量H_1の算出するための試験方法を示す。
【発明を実施するための形態】

【００１１】
以下、添付図面にしたがって本発明の実施形態について説明する。本発明は以下の実施形態により説明される。但し、本発明の範囲を逸脱すること無く、多くの手法により変更を行うことができ、本実施形態以外の他の実施形態を利用できる。したがって、本発明の範囲内における全ての変更が特許請求の範囲に含まれる。ここで、図中、同一の記号で示される部分は、基本的に、同様の機能を有する同様の要素である。
【００１２】
＜第１実施形態＞
第１実施形態の建具を、図面を参照して説明する。建具として扉構造、ホワイトボード、スクリーン、テーブルトップ、カウンターボードを例示することができる。また、建具として玄関収納、クローゼット、カップボード、テレビボード、洗面化粧台、トイレ、キッチン等に用いられるパネル、側板、棚板を例示することができる。扉構造として、内装材の扉、玄関収納、クローゼット、カップボード、テレビボード、洗面化粧台、トイレ、キッチン等に用いられる鏡扉、収納扉を例示することができる。以下の第１から第３実施形態では、本発明を扉構造に適用した場合について説明する。図１は、第１実施形態の扉構造１０を示す模式的断面図である。図１に示されるように、扉構造１０は、芯材１２と、樹脂層１４と、板状体１６とを含む積層体１７と、を備える。
【００１３】
芯材１２は、対向する第１面１２Ａと第２面１２Ｂとを有する平板形状を有している。なお、芯材１２の対向する２つの主面の、いずれを第１面１２Ａとし、第２面１２Ｂとするかは任意に決定できる。
【００１４】
第1樹脂層１４は発泡体である樹脂層であり、芯材１２の第１面１２Ａの側に配置される。板状体１６は意匠性を有する脆性の第1板状体であり、樹脂層１４の、芯材１２とは反対側の面に配置される。芯材１２と板状体１６とは、樹脂層１４を挟んで対向する位置に配置される。意匠層１８が板状体１６と樹脂層１４との間に配置される。
【００１５】
第１実施形態では、板状体１６の意匠性は、板状体と樹脂層との間に介在された意匠層１８によって付与される。板状体１６の意匠性は、板状体自体が模様や色彩等を有することで意匠性を発現してもよい。なお、板状体１６と樹脂層１４との間に介在された意匠層１８は、板状体１６の表面に直接形成された意匠層及び樹脂層１４の表面に直接形成された意匠層の形態も含む。
【００１６】
扉構造１０は意匠層１８を備えているので、建築物の出入口、又は収納家具の開口に用いられた場合、扉構造１０は高級感のある美観を演出できる。
【００１７】
第１実施形態の扉構造１０の全体の厚みは、７mm以上２１mm以下であることが好ましい。第１実施形態の扉構造１０の全体の厚みは、１０mm以上がより好ましく、１５mm以上がさらに好ましい。第１実施形態の扉構造１０の全体の厚みは、２０mm以下がより好ましく、１９mm以下がさらに好ましく、１８mm以下が特に好ましい。
【００１８】
第１実施形態の扉構造１０は、芯材１２の第１面１２Ａの全体が樹脂層１４と板状体１６とにより覆われていることが好ましいが、芯材１２の第１面１２Ａの一部分が樹脂層１４と板状体１６とにより覆われていてもよい。芯材１２の第１面１２Ａの面積のうち、樹脂層１４と板状体１６とにより覆われている面積の割合は、８０％以上が好ましく、９０％以上がより好ましく、９５％以上がさらに好ましい。芯材１２の第１面１２Ａの面積のうち、樹脂層１４と板状体１６とにより覆われている面積の割合は、１００％以下であってもよく、９７％以下であってもよい。
【００１９】
第１実施形態の扉構造１０の面積は、０．０１m^2以上が好ましく、０．１m^2以上が

より好ましく、０．５ｍ^{2}以上がさらに好ましく、１ｍ^{2}以上が特に好ましく、２．５ｍ^{2}以上が最も好ましい。扉構造１０の面積が大きいことにより反りやすく重くなるが、樹脂層１４を有することにより、反りが緩和され、軽くできる。また、第１実施形態の扉構造１０の面積は、５ｍ^{2}以下であってもよく、４ｍ^{2}以下であってもよく、３．５ｍ^{2}以下であってもよく、３ｍ^{2}以下であってもよい。

【００２０】

芯材１２の第１面１２Ａのうち、樹脂層１４と板状体１６とにより覆われている部分の面積は、０．０１ｍ^{2}以上が好ましく、０．１ｍ^{2}以上がより好ましく、０．５ｍ^{2}以上がさらに好ましく、１ｍ^{2}以上が特に好ましく、２．５ｍ^{2}以上が最も好ましい。また、芯材１２の第１面１２Ａのうち、樹脂層１４と板状体１６とにより覆われている部分の面積は、５ｍ^{2}以下であってもよく、４ｍ^{2}以下であってもよく、３．５ｍ^{2}以下であってもよく、３ｍ^{2}以下であってもよい。

【００２１】

以下、扉構造１０を構成する材料について説明する。

【００２２】

＜芯材＞

芯材１２は、扉構造１０の芯として使用される部材である。芯材１２は平板形状であり、対向する第１面１２Ａ及び第２面１２Ｂを有する。平板形状は、厚みに対して面積の広い２つの主面を有する形状である。

【００２３】

芯材１２は、扉構造１０の芯として使用される部材であるので、剛性を有していることが好ましい。芯材１２の素材は木製であっても、金属製であっても、樹脂製であってもよく、それらの複合体であってもよい。扉構造１０に求められる特性に応じて、素材を適宜選択できる。

【００２４】

木製の芯材１２の場合、例えば、素材として、中密度繊維板（ＭＤＦ（Medium Density Fiberboard））等の木質繊維板、合板、パーティクルボード等の素材を芯材１２として適宜用いることができる。中密度繊維板は、ＪＩＳ　Ａ　５９０５に規定される。合板は、複数の単板を積層することで構成される。パーティクルボードは、木材の小片を、接着剤を使用し、加熱圧縮することで製造され、ＪＩＳ　Ａ　５９０８に規定される。

【００２５】

木製の芯材１２の場合、例えば、構造として、木質繊維板、合板、パーティクルボード等のいわゆるソリッドな構造体（ベタ芯構造）、及びフラッシュ構造板を適用できる。フラッシュ構造板は、木材で枠を組み、両面に合板等を貼り合せた中空構造であり。ソリッドな構造に比較して密度を小さくできる。

【００２６】

木製の芯材１２の密度は、４００ｋｇ／ｍ^{3}以上９００ｋｇ／ｍ^{3}以下であることが好ましい。芯材１２の密度が４００ｋｇ／ｍ^{3}以上であれば、芯材１２の強度を確保できる。芯材１２の密度が９００ｋｇ／ｍ^{3}以下であれば、扉構造１０を軽量化できる。木製の芯材１２の密度は、５００ｋｇ／ｍ^{3}以上８００ｋｇ／ｍ^{3}以下であることがより好ましい。また、芯材１２の比重は、０．４以上０．９以下が好ましく、０．５以上０．８以下がより好ましい。

【００２７】

金属製の芯材１２の場合、例えば、アルミニウム、鉄等の金属の素材を芯材１２として適宜用いることができる。

樹脂製の芯材１２の場合、例えば、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合合成樹脂（ＡＢＳ樹脂）、ポリ塩化ビニル樹脂（ＰＶＣ樹脂）、又はアクリル樹脂等の素材を芯材１２として適宜用いることができる。

【００２８】

芯材１２の板厚は、扉構造１０の厚みに応じて適宜選択される。芯材１２の板厚は、１

ｍｍ以上２５ｍｍ以下であることが好ましい。芯材１２の板厚は、２ｍｍ以上がより好ましく、５ｍｍ以上がさらに好ましく、１０ｍｍ以上が特に好ましい。また、芯材１２の板厚は、２０ｍｍ以下がより好ましく、１６ｍｍ以下がさらに好ましい。

【００２９】

＜板状体＞

板状体１６としては、脆性材料であれば、本発明の効果を享受できる。脆性とは、力を受けた際に割れやすい性質のことを意味する。例えば、板状体１６の素材として、ガラス板、樹脂板やセラミック板が挙げられる。樹脂板は、脆性を有する樹脂板であることが好ましい。脆性を有する樹脂板としては、例えば、メラミン系樹脂板、アクリル系樹脂板、ポリカーボネート系樹脂板や塩ビ板等が挙げられる。セラミック板としては、タイルなどの陶製の部材が挙げられる。板状体は石材で構成されていてもよい。以下では、板状体１６がガラス板である場合について説明する。

【００３０】

板状体１６に適用されるガラス板は、ガラスの種類の点では、特に限定されない。例えば、ソーダライムガラス、無アルカリガラスやアルミノシリケートガラス等が挙げられる。化学強化処理を施す場合には、酸化物基準の質量％でAl_2O_3を３％以上含有するアルミノシリケートガラスが好ましい。

【００３１】

ガラス板の板厚は、０．５ｍｍ以上５ｍｍ以下が好ましい。ガラス板の板厚が０．５ｍｍ以上であると、芯材１２の反りを吸収できる。ガラス板が５ｍｍ以下であれば扉構造１０の全体が重くはならず、搬送、及び施工が容易となる。ガラス板の板厚は、１ｍｍ以上がより好ましく、１．５ｍｍ以上がさらに好ましい。また、ガラス板の板厚は、４ｍｍ以下がより好ましく、３ｍｍ以下がさらに好ましい。

【００３２】

板状体１６がガラス板の場合、ガラス板の密度は、２３００ｋｇ／m^3以上２８００ｋｇ／m^3以下であることが好ましく、２４００ｋｇ／m^3以上２６００ｋｇ／m^3以下がより好ましい。板状体１６の比重は、２．３以上２．８以下が好ましく、２．４以上２．６以下が好ましい。

【００３３】

板状体１６に適用されるガラス板は、意匠層１８と密着していることが好ましい。密着することによって板状体１６を通して意匠層１８を見た際、扉構造１０は、奥行き感、高級感が増し美観上優れる。また、ガラス板の標準Ａ光源に基づく可視光透過率（ＪＩＳ　Ｒ３１０６に準拠して求められる）は、６０％以上であることが美観上好ましく、より好ましくは７０％以上である。ガラス板の標準Ａ光源に基づく可視光透過率の上限は特に限定されないが、１００％以下であってもよく、９２％以下であってもよく、９０％以下であってもよい。

【００３４】

なお、ガラス板は、その表面にテクスチャーを設けるために、表面にフロスト加工等の後加工によってテクスチャー処理を施してもよい。

【００３５】

ガラス板は、公知の方法で製造できる。すなわち、フロート法、フュージョン法、ダウンドロー法、ロールアウト法等によりリボン状に成形されたガラスを切断することにより、ガラス板が製造される。

【００３６】

ガラス板は、表層に圧縮応力層を有していてもよい。ガラス板が強化処理を施されると、ガラス板は、強化ガラス板となる。強化処理が施された強化ガラス板は、強化処理が施されていない場合と比較して割れにくくなっている。強化ガラス板は、表層に圧縮応力層、すなわち、残留圧縮応力を有する表面層及び裏面層、並びに表面層と裏面層との間に形成され、残留引張応力を有する中間層を含む。強化ガラス板の板厚方向両端から内部に向かうほど残留圧縮応力が小さくなり、強化ガラス板の内部には残留引張応力が生じている。

【００３７】
強化ガラス板の端面は、表面層及び裏面層に連続して残留圧縮応力で覆われていてもよい。強化ガラス板の端面が残留圧縮応力で覆われることで、衝撃に対して割れ難くなり好ましい。なお、強化ガラス板の端面は、残留圧縮応力で覆われておらず、強化ガラス板の端面に中間層の端面が露出していてもよい。その場合は、樹脂などのカバー材料で覆われていることが好ましい。
【００３８】
強化ガラス板は、強化処理を施すことでガラス板の表面や裏面に残留圧縮応力を生じさせて、作製される。強化ガラス板は、イオン交換法等の化学強化処理によって得られる化学強化ガラス、風冷強化法等の物理強化処理によって得られる物理強化ガラスのいずれでもよい。化学強化処理であれば、より板厚の薄いガラス板であっても表面層や裏面層の残留圧縮応力の値を大きくできる。例えば、表層の残留圧縮応力の値は、３００ＭＰａ以上が好ましく、４００ＭＰａ以上がより好ましい。表層の残留圧縮応力の上限は特に限定されないが、１２００ＭＰａ以下であってもよく、８００ＭＰａ以下であってもよく、６００ＭＰａ以下であってもよい。化学強化ガラスの場合、圧縮応力層の厚みは、５０μｍ以下であってもよく、４０μｍ以下であってもよい。また、圧縮応力層の厚みは、１０μｍ以上であってもよく、２０μｍ以上であってもよい。
【００３９】
イオン交換法は、ガラス板の表面や裏面をイオン交換し、ガラスに含まれる小さなイオン半径のイオン（例えば、Ｌｉイオン、Ｎａイオン）を大きなイオン半径のイオン（例えば、Ｋイオン）に置換する。これにより、ガラス板の表面や裏面に残留圧縮応力を生じさせることができる。イオン交換法では、ガラス板を高温の処理液に浸漬してイオン交換を行う。
【００４０】
風冷強化法は、軟化点付近の温度のガラス板を両側から急冷し、ガラス板の表面や裏面と、ガラス板の内部との間に温度差をつけることで、ガラス板の表面や裏面に残留圧縮応力を生じさせることができる。風冷強化法等の物理強化法は、強化処理に要する時間が数秒から数十秒であるため、イオン交換法等による化学強化法よりも生産性が非常に優れている。
【００４１】
板状体１６は、樹脂層１４とは反対側の表面に、特別な機能を付加するための機能層を有してもよい。機能層の一例としては、防汚膜、抗菌膜又は防曇膜が挙げられる。
【００４２】
防汚膜は、指紋の付着を低減させたり、汚れを付き難くしたりする効果を有する。特に、扉構造１０を手で直接触れると、板状体１６の表面に指紋が付着し意匠性を損なうため、指紋の付着を低減させるＡＦＰ（Ａｎｔｉ－Ｆｉｎｇｅｒ　Ｐｒｉｎｔ）機能を有することが好ましい。ＡＦＰ機能は、ＡＦＰ剤を板状体１６に付着させて、ＡＦＰ膜をガラス板に形成する。ＡＦＰ剤としては、フッ素含有有機ケイ素化合物が挙げられる。フッ素含有有機ケイ素化合物としては、防汚性、撥水性及び撥油性を付与するものであれば特に限定されず使用できる。ＡＦＰ剤の分子量は、３，０００以上１０，０００以下が好ましく、３，０００以上８，０００以下がより好ましく、３，０００以上６，０００以下がさらに好ましい。ＡＦＰ剤の分子量が３，０００以上であることにより、分子構造に柔軟性が付与され、耐スクラッチ性、表面滑り性を得られる。また、１０，０００以下であることにより、ＡＦＰ剤１分子あたりの反応基を十分確保でき、板状体１６の表面との密着性を確保できる。
【００４３】
抗菌膜は、抗菌性を発現させる抗菌剤を板状体１６に付着させて形成される。抗菌剤としては、わさびをはじめとする天然抗菌剤、銅や銀をはじめとする金属系抗菌剤、及び酸化チタンをはじめとする酸化物系抗菌剤が挙げられる。特に、銀を含有する溶液を板状体１６に塗布し銀膜を形成させ、銀膜が形成された板状体を加熱処理することにより、板状

体１６の表面から内部に銀イオンを拡散させることが効果の持続性の点で好ましい。
【００４４】
防曇膜は、板状体１６の表面に吸水性樹脂層を設け、板状体１６の板表面に形成された微小水滴を吸水して除去することで、板状体１６の表面が曇ることを防止し、意匠性を維持する効果を有する。防曇膜は、例えば、下地層と吸水層とを含む。下地層は、ガラス板から吸水層を剥がれ難くするための層であり、例えば、シラン系カップリング剤を含む組成物を板状体１６に塗布して反応させることで得られる。吸水層は、硬化エポキシ樹脂、ウレタン樹脂及び架橋アクリル樹脂から選ばれる硬化樹脂の原料成分を含有する組成物を下地層上に塗布して反応させることにより得られる。
【００４５】
板状体１６のヤング率は、５ＧＰａ以上であることが好ましい。板状体１６のヤング率が５ＧＰａ以上であれば、反りにくい。板状体１６のヤング率は、１０ＧＰａ以上がより好ましく、３０ＧＰａ以上がさらに好ましく、５０ＧＰａ以上が特に好ましい。板状体１６のヤング率の上限は特に限定されないが、１００ＧＰａ以下であってもよい。
【００４６】
＜意匠層＞
板状体１６と樹脂層１４との間には意匠層１８が形成されている。意匠層１８は、例えば、着色顔料を含む塗料を、板状体１６であるガラス板の表面に塗布して乾燥、硬化させることによって形成される。塗料は、例えば、アクリル樹脂系塗料が挙げられる。アクリル樹脂系塗料は、付着力が大きく、耐候性、耐食性にも優れている。また、仕上げが美麗である点で好ましい。なお、意匠層１８は、意匠性を付与できるものであれば特に限定されず、例えば、メラミン樹脂系塗料、エポキシ樹脂系塗料であってもよく、着色顔料も様々な色であってよい。また、意匠層１８は、金属膜をコーティングさせた鏡であってもよい。
【００４７】
塗料の塗布方法としては、特に限定されないが、例えばロールコート法、スプレーコート法、ディップコート法、フローコート法、スクリーン印刷法、スピンコート法等が用いられる。
【００４８】
また、塗料ではなく、シート状に成形された意匠層１８を、板状体１６であるガラス板に接着剤などによって貼着させてもよい。その場合、シート状に成形された意匠層１８は、単色であっても複数色であってもよいし、天然石調やレンガ調等の模様が形成されていてもよい。また、意匠層１８は、板状体１６の表面に凹凸などで型模様を設けた、例えば型板ガラスによって意匠性を付与されていてもよい。
【００４９】
＜樹脂層＞
樹脂層１４は、気泡（セル）を画定する骨格樹脂を含む発泡体である樹脂層で構成される。発泡体である樹脂層１４を化学架橋法により製造する場合、骨格樹脂中に架橋剤を添加し、架橋剤による架橋反応、発泡剤の分解反応を起こさせてガス成分を滞留させることにより、気泡（セル）が画定され、所定の発泡特性を有する樹脂層１４を得られる。
【００５０】
所定の発泡特性を得ることができれば、骨格樹脂の種類、及び製造方法は限定されない。骨格樹脂として、合成樹脂、合成ゴム等を使用することができ、例えば、ポリエチレン、エチレン－酢酸ビニル共重合体（ＥＶＡ：Ethylene-Vinyl Acetate）、エチレン－プロピレン－ジエンゴム（ＥＰＤＭ）、シリコーン、ポリウレタン等を使用できる。
【００５１】
骨格樹脂により画定される気泡は、独立気泡体であることが好ましい。独立気泡体とは、気泡がそれぞれ独立して並んでいる構造を意味する。独立気泡体とすることにより、連続気泡体と比較して樹脂層１４の物理的強度を向上できる。
【００５２】

樹脂層１４の骨格樹脂は難燃剤を含んでいることが好ましい。難燃剤により樹脂層１４の着火が抑制される。

【００５３】

難燃剤として、有機系難燃剤及び無機系難燃剤の各々を、単独でまた混合して骨格樹脂に加えることができる。有機系難燃剤として、臭素系芳香族化合物、例えばリン化合物等を使用できる。また、無機系難燃剤として、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム等を使用できる。樹脂層１４に含まれる難燃剤の骨格樹脂に対する質量比（難燃剤／骨格樹脂）は、２０％以上であることが好ましく、２７％以上であることがより好ましく、３０％以上であることがさらに好ましく、５０％以上であることが特に好ましく、７０％以上であることが最も好ましい。樹脂層１４に含まれる難燃剤の骨格樹脂に対する質量比（難燃剤／骨格樹脂）の上限は特に限定されないが、１００％以下であってもよく、８０％以下であってもよく、７０％以下であってもよい。

【００５４】

樹脂層１４の厚みは１mm以上１０mm以下であることが好ましい。樹脂層１４の厚みが１mm以上であれば、芯材１２の反りを吸収でき、板状体１６と積層させた際に充分な耐衝撃強度が得られる。樹脂層１４の厚みは、２mm以上がより好ましく、３mm以上がさらに好ましい。

【００５５】

樹脂層１４の厚みが１０mm以下であると、板状体１６の荷重による樹脂層１４の変形が抑えられ、扉構造１０の形状が変化しにくい。樹脂層１４の厚みは、７mm以下がより好ましく、５mm以下がさらに好ましい。

【００５６】

樹脂層１４の密度は、３０kg／m^3以上１６０kg／m^3以下であることが好ましい。樹脂層１４の密度が３０kg／m^3以上であれば、板状体１６と積層させた際に充分な耐衝撃強度が得られる。樹脂層１４の密度は、７０kg／m^3以上がより好ましい。樹脂層１４の密度が１６０kg／m^3以下であれば、扉構造１０を軽量化できる。樹脂層１４の密度は、１２０kg／m^3以下がより好ましく、１００kg／m^3以下がさらに好ましく、８０kg／m^3以下が特に好ましい。樹脂層１４の比重は、０．０３以上０．１６以下が好ましい。

【００５７】

樹脂層１４のショアＡ硬度は、１０以上、６０以下であることが好ましい。なお、ショアＡ硬度は、デュロメータ（アスカー社製アスカーゴム硬度計Ａ型）の測定値による。被測定物の表面に圧子（押針）を押し込み変形させ、その変形量（押込み深さ）を測定し、少なくとも４か所の平均値とする。樹脂層１４が薄く軟い場合には、厚さが６～１２mmになるように樹脂層を重ね合わせて計測する。ショアＡ硬度が１０以上であれば、充分な剛性を有するため施工性が良く、また、樹脂層３が変形しにくいため、板状体１６が変形しにくく割れにくい。ショアＡ硬度は、より好ましくは２０以上であり、さらに好ましくは３０以上である。また、ショアＡ硬度が６０以下であれば、充分な衝撃吸収性を有するため、板状体１６が強い衝撃を受けたとしても割れ難い。ショアＡ硬度は、より好ましくは５０以下である。

【００５８】

樹脂層１４には、他の成分を含ませてもよい。他の成分として、例えば、顔料、無機質系添加剤等を含有できる。樹脂層１４に各種機能を付与できる。樹脂層１４の難燃剤等の有無は、例えばＩＲ（赤外分光法）、ＴＧＡ（熱重量分析）、ＤＳＣ（示差走査熱量分析）等により、測定できる。

【００５９】

樹脂層１４は、板形状の部材であってもよいし、板状体１６に射出成型や押出成型で一体成形されてもよい。樹脂層１４が板状の部材であった場合、意匠層１８が板状体１６と樹脂層１４の間に介在するように、板状体１６と板状の樹脂層１４とが接着剤、粘着剤（以下、粘着剤を含め、板状体用の接着剤という。）等で貼着されることが好ましい。

【００６０】
板状体用の接着剤は、樹脂層１４の全面に塗布されてもよいし、一部でもよい。接着剤を全面に塗布する方が、板状体１６が割れ難くなるため有利である。また、板状体１６の意匠層１８に接着剤を塗布してもよい。接着剤としては、一般的な建築用シーリング材が使用でき、例えば変成シリコーン系シーリング材、アクリル系粘着剤や合成ゴム系粘着剤等が挙げられる。接着剤は、両面テープのようなシート状であってもよい。また、接着剤は、不燃性が高くなるよう材料や塗布量を選定することが建築材料として好適である。
板状体１６と板状の樹脂層１４との接着面積は、板状体の面積の１０％以上が好ましく、５０％以上がより好ましく、９０％以上がさらに好ましく、１００％が特に好ましい。板状体１６と板状の樹脂層１４との接着面積の上限は特に限定されないが、板状体の面積の１００％以下であってもよい。
【００６１】
樹脂層１４と板状体１６とを一体成形させる場合は、意匠層１８が形成された板状体１６を成形型内に設置して意匠層１８上に樹脂が射出されて一体成形される。押出成型の場合は、板状体１６の意匠層１８上に樹脂が押出型より供給され硬化することで一体成形される。なお、必要に応じて、板状体１６の側に接着剤や下塗り剤（プライマー）、例えばシランカップリング剤等を塗布した後に樹脂層１４を一体成形してもよい。
【００６２】
樹脂層１４と芯材１２とは、接着剤（芯材用の接着剤という）を介して貼合されることが好ましい。芯材用の接着剤としては、アクリル粘着系、合成ゴム系、シリコーン系、変成シリコーン系のものを使用できる。アクリル粘着系の接着剤として、両面テープを使用してもよい。
【００６３】
第１実施形態の扉構造１０は、板状体１６と芯材１２との間に樹脂層１４を有しているので、以下の有利の点を奏する。
【００６４】
芯材１２が、例えば木製の場合、水分を吸収して反りやすくなる。芯材１２が、例えば金属製の場合、意図しない力で反りやすくなる。しかしながら、扉構造１０の樹脂層１４が変形することにより、芯材１２の反りを緩和できる。これにより、板状体１６の平坦性が実現できるので、板状体１６の意匠性を確保できる。
【００６５】
後述する実施例に示されるように、芯材１２が単体の場合の反り量をH_0とし、積層体１７の反り量をH_1とした場合、以下の式を満たすことができる。
【００６６】
$((H_0-H_1)/H_0)\times 100 \geqq 5\%$
上記式の右辺は１０％が好ましく、１５％がより好ましく、２０％がさらに好ましい。
【００６７】
樹脂層１４の比重は、芯材１２及び板状体１６の比重より小さい。扉構造１０の厚みを一定とし、芯材１２及び板状体１６のみで構成される扉構造１０と比較して、芯材１２及び板状体１６の一部を樹脂層１４にすることで扉構造１０の全体の比重を小さくできるので、後述する実施例に示されるように、扉構造１０は軽量化できる。
【００６８】
扉構造１０の比重は、１．８以下が好ましい。扉構造１０の比重が１．８以下であれば、扉構造１０を軽量化できる。扉構造１０の比重は、１．５以下がより好ましく、１．２以下がさらに好ましく、１．０以下が特に好ましく、０．９以下が最も好ましい。
【００６９】
第１実施形態の扉構造１０は、収納家具の開口用の扉に用いることが好ましい。
【００７０】
＜第２実施形態＞
第２実施形態の建具の一例を、図面を参照して説明する。図２は、第２実施形態の一例

としての扉構造２０を示す模式的断面図である。図２に示されるように、扉構造２０は、芯材２２と、第１樹脂層２４と、第１板状体２６と、第２樹脂層３０と、第２板状体３２とを含む積層体３３と、を備える。

【００７１】

芯材２２は、対向する第１面２２Ａと第２面２２Ｂとを有する平板形状を有している。なお、芯材２２の対向する２つの主面の、いずれを第１面２２Ａとし、第２面２２Ｂとするかは任意に決定できる。

【００７２】

第１樹脂層２４は発泡体である樹脂層であり、芯材２２の第１面２２Ａの側に配置される。第１板状体２６は意匠性を有する脆性の板状体であり、第１樹脂層２４の、芯材２２と反対側の面に配置される。芯材２２と第１板状体２６とは、第１樹脂層２４を挟んで対向する位置に配置される。第１意匠層２８が第１板状体２６と第１樹脂層２４との間に配置される。

【００７３】

第２樹脂層３０は発泡体である樹脂層であり、芯材２２の第２面２２Ｂの側に配置される。第２板状体３２は意匠性を有する脆性の板状体であり、第２樹脂層３０の、芯材２２とは反対側の面に配置される。芯材２２と第２板状体３２とは、第２樹脂層３０を挟んで対向する位置に配置される。第２意匠層３４が第２板状体３２と第２樹脂層３０との間に配置される。

【００７４】

扉構造２０は第１意匠層２８、及び第２意匠層３４を備えるので、建築物の出入口に用いられた場合、扉構造２０は高級感のある美観を演出できる。

【００７５】

第２実施形態の扉構造２０の全体の厚みは、１５mm以上５０mm以下であることが好ましい。第２実施形態の扉構造２０の全体の厚みは、２０mm以上がより好ましく、２５mm以上がさらに好ましく、３０mm以上が特に好ましい。また、第２実施形態の扉構造２０の全体の厚みは、４５mm以下がより好ましく、４０mm以下がさらに好ましい。

【００７６】

第２実施形態の扉構造２０は、芯材２２の第１面２２Ａおよび第２面２２Ｂの全体が樹脂層と板状体とにより覆われていることが好ましいが、芯材２２の第１面２２Ａおよび第２面２２Ｂの一部分が樹脂層と板状体とにより覆われていてもよい。芯材２２の第１面２２Ａおよび第２面２２Ｂの面積のうち、樹脂層と板状体とにより覆われている面積の割合は、８０％以上が好ましく、９０％以上がより好ましく、９５％以上がさらに好ましい。芯材２２の第１面２２Ａおよび第２面２２Ｂの面積のうち、樹脂層と板状体とにより覆われている面積の割合は、１００％以下であってもよく、９７％以下であってもよい。

【００７７】

第２実施形態の扉構造２０の面積は、０．０１m^2以上が好ましく、０．１m^2以上がより好ましく、０．５m^2以上がさらに好ましく、１m^2以上が特に好ましく、２．５m^2以上が最も好ましい。扉構造２０の面積が大きいことにより反りやすく重くなるが、樹脂層を有することにより、反りが緩和され、軽くできる。また、第２実施形態の扉構造２０の面積は、５m^2以下であってもよく、４m^2以下であってもよく、３．５m^2以下であってもよく、３m^2以下であってもよい。

【００７８】

芯材２２の第１面２２Ａのうち樹脂層と板状体とにより覆われている部分の面積および芯材２２の第２面２２Ｂのうち樹脂層と板状体とにより覆われている部分の面積は、０．０１m^2以上が好ましく、０．１m^2以上がより好ましく、０．５m^2以上がさらに好ましく、１m^2以上が特に好ましく、２．５m^2以上が最も好ましい。また、芯材２２の第１面２２Ａのうち樹脂層と板状体とにより覆われている部分の面積および芯材２２の第２面２２Ｂのうち樹脂層と板状体とにより覆われている部分の面積は、５m^2以下であってもよく、４m^2以下であってもよく、３．５m^2以下であってもよく、３m^2以下であっても

よい。

【００７９】

以下、扉構造２０を構成する材料について説明する。なお、第１実施形態と同様の構成はその説明を省略する場合がある。

【００８０】

＜芯材＞

芯材２２は、扉構造２０の芯として使用される部材である。芯材２２は平板形状であり、対向する第１面２２Ａ及び第２面２２Ｂを有する。

【００８１】

芯材２２として、第１実施形態の芯材１２と同様の素材、及び構造を適用できる。第２実施形態では、第１実施形態と比較して、板厚の厚い芯材２２が用いられることが、積層体の剛性を増す観点から好ましい。

【００８２】

＜板状体＞

第１板状体２６、及び第２板状体３２は、第１実施形態の板状体１６と同様の板状体を適用できる。第２実施形態の扉構造２０では、第１板状体２６と第２板状体３２とは、同じ素材又は異なる素材により構成でき、また同じ板厚又は異なる板厚に構成できる。

【００８３】

＜意匠層＞

第１意匠層２８及び第２意匠層３４は、第１実施形態の意匠層１８と同様の意匠層を適用できる。第２実施形態の扉構造２０では、第１意匠層２８と第２意匠層３４とは、同じ意匠層、又は異なる意匠層で構成できる。

【００８４】

扉構造２０の芯材２２の第１面２２Ａの側と第２面２２Ｂの側とで、同様の美感、又は異なる美感を提供できる。

【００８５】

＜樹脂層＞

第１樹脂層２４及び第２樹脂層３０は、第１実施形態の樹脂層１４と同様の樹脂層を適用できる。第２実施形態の扉構造２０では、第１樹脂層２４と第２樹脂層３０とは、同じ素材又は異なる素材で構成でき、また同じ厚み又は異なる厚みにできる。

【００８６】

第２実施形態の扉構造２０は、第１板状体２６と芯材２２との間に第１樹脂層２４、及び第２板状体３２と芯材２２との間に第２樹脂層３０を有しているので、以下の有利の点を奏する。

【００８７】

芯材２２が、例えば木製の場合、水分を吸収して反りやすくなる。芯材２２が、例えば金属製の場合、意図しない力で反りやすくなる。しかしながら、扉構造２０の第１樹脂層２４、及び第２樹脂層３０が変形することにより、芯材２２の反りを緩和できる。これにより、第１板状体２６、及び第２板状体３２の平坦性が実現できるので、第１板状体２６、及び第２板状体３２の意匠性を確保できる。

【００８８】

芯材２２が単体の場合の反り量をH_0とし、積層体３３の反り量をH_1とした場合、以下の式を満たすことができる。

【００８９】

$$((H_0-H_1)/H_0)\times 100 \geqq 5\%$$

第１樹脂層２４及び第２樹脂層３０の比重は、芯材２２、第１板状体２６、及び第２板状体３２の比重より小さい。扉構造２０の厚みを一定とし、芯材２２、第１板状体２６及び第２板状体３２のみで構成される扉構造２０と比較して、芯材２２、第１板状体２６及び第２板状体３２の一部を第１樹脂層２４及び第２樹脂層３０にすることで扉構造２０の全体の比重を小さくできるので、後述する実施例に示されるように、扉構造２０は軽量化

できる。
【００９０】
扉構造２０の比重は、１．８以下が好ましい。扉構造２０の比重が１．８以下であれば、扉構造２０を軽量化できる。扉構造２０の比重は、１．５以下がより好ましく、１．２以下がさらに好ましく、１．０以下が特に好ましく、０．９以下が最も好ましい。
【００９１】
第２実施形態の扉構造２０は、建築物の出入口用の扉に用いることが好ましい。
【００９２】
＜第３実施形態＞
第３実施形態の建具を、図面を参照して説明する。第３実施形態の扉構造は、積層体の端面にモール材を備える。第３実施形態の扉構造は、扉構造の端面の強度、及び意匠性を向上できる。
【００９３】
図３は第３実施形態の扉構造１０の斜視図である。図３に示されるように、扉構造１０は、芯材１２と、樹脂層１４と、板状体１６とを含む積層体１７と、を備える。積層体１７は、４つの端面１７Ａを有する。扉構造１０は、積層体１７の端面１７Ａを覆うモール材６０を備える。図３では、１つのモール材６０のみが端面１７Ａを覆っている図が示されているが、モール材６０は、基本的には、全ての端面１７Ａを覆う。
【００９４】
モール材６０は、例えば、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合合成樹脂、アクリル樹脂、及びポリエチレンテレフタレート樹脂からなる群より選択された材料から構成される。モール材６０が積層体１７の端面１７Ａを覆うことにより、モール材６０が端面１７Ａを保護する。モール材６０は端面１７Ａに割れ、欠け等の損傷が発生することを抑制する。
【００９５】
図４は、図３の扉構造１０の主面に直交する面で切断した端面１７Ａの一部の模式的断面図である。図４に示されるように、積層体１７の端面１７Ａとモール材６０とは、接着剤６２により結合される。接着剤６２はホットメルト接着剤であることが好ましい。ホットメルト接着剤は、例えば、特定の温度（１００℃～２５０℃）加熱し、融かして使用する接着剤である。ホットメルト接着剤として、エチレン酢酸ビニル樹脂（EVA）系接着剤、ポリオレフィン樹脂系接着剤、及びポリウレタン樹脂（PUR）系接着剤を使用できる。
【００９６】
実施形態の扉構造１０では、積層体１７の端面１７Ａが面一に構成される。面一とは、積層体１７を構成する芯材１２、樹脂層１４、及び板状体１６のそれぞれの端面の間の段差が、±０．５mm以内の範囲にあることを意味する。積層体１７の端面１７Ａが面一であるので、接着剤６２を均一の厚みで形成できる。このため、端面１７Ａとモール材６０との接着強度を向上できる。
【００９７】
実施形態の扉構造１０では、積層体１７が樹脂層１４を有するので、樹脂層を備えない単体の板状体と比較して、板状体１６の厚みを薄くできる。板状体１６が透明な厚みの薄いガラス板の場合、人が板状体１６の端面から接着剤６２を視認できにくくなる。接着剤６２が視認されないことで、扉構造１０の意匠性が向上できる。
【００９８】
また、実施形態の扉構造１０では、積層体１７が樹脂層１４を有するので、樹脂層を備えない単体の板状体と比較して、積層体１７の端面１７Ａとモール材６０との接着強度を向上できる。接着剤６２と樹脂層１４との接着強度が、接着剤６２と板状体１６との強度より大きい。したがって、樹脂層を備えない単体の板状体と比較して、樹脂層１４が存在することで、接着剤６２によりモール材６０と樹脂層１４とが強固に接着できる。
【００９９】
図５は第３実施形態の別の形態に係る扉構造２０の一部の模式的断面図である。扉構造

２０は、芯材２２と、第１樹脂層２４と、第１板状体２６と、第２樹脂層３０と、第２板状体３２とを含む積層体３３と、を備える。積層体３３の端面３３Ａとモール材６０とが接着剤６２により結合される。第３実施形態の別の形態に係る扉構造２０は、第３実施形態の扉構造１０と同様の効果を奏する。

【０１００】

＜建具の製造方法＞

次に、図６から図９を参照して、本発明による建具の製造方法の１実施形態を説明する。この実施形態に係る建具の製造方法は、第１実施形態、及び第３実施形態の扉構造１０を参照して説明する。

【０１０１】

図６に示されるように、芯材１２と、第１樹脂層１４と、第１板状体１６とが準備される。樹脂層１４と板状体１６とは、ほぼ同じ面積を有している。したがって、樹脂層１４の端面と板状体１６の端面とは面一となる。ここで面積は、樹脂層１４の主面、及び板状体１６の主面の面積である。

【０１０２】

一方、芯材１２の面積は、樹脂層１４及び板状体１６の面積より大きい。したがって、芯材１２は、樹脂層１４及び板状体１６から突出する。積層体１７の端面１７Ａは面一に構成されていない。

【０１０３】

次に、図７に示されるように、切断刃７０が、板状体１６の端面に沿って、芯材１２と樹脂層１４の一部とを切断する。切断刃７０は、芯材１２を完全に切断する。一方、切断刃７０は、樹脂層１４の一部を切断し、板状体１６の側から距離Ａの樹脂層１４を残す。したがって、切断刃７０は板状体１６に接触しないため、切断刃７０に起因する損傷から板状体１６を保護することが可能となる。

【０１０４】

次に、図８に示されるように、切断された芯材１２の突出部が取り除かれ、積層体１７の端面１７Ａが面一となる。積層体１７の端面１７Ａが面一である扉構造１０が製造される。

【０１０５】

実施形態と異なり、樹脂層を備えない単体の板状体と芯材とから構成される積層体では、芯材のみを切断することは困難である。板状体と、板状体の面積より大きい芯材とから構成される積層体を準備し、板状体の端面に沿って切断刃で切断する場合、次の懸念がある。芯材を完全に切断する場合、切断刃が板状体と接触し、板状体に損傷を与えやすく、板状体が割れやすい。一方、板状体と接触しないように芯材に切断刃を挿入しても、芯材が切断されず、板状体からの芯材の突出部を取り除くことが難しい。芯材に無理に力を掛けて突出部を取り除くと、積層体の端面が面一とならない懸念がある。実施形態では積層体１７が樹脂層１４を含んでいるので、上記懸念を解消できる。

【０１０６】

次に、図９に示されるように、扉構造１０の積層体１７の端面１７Ａに、モール材６０が取り付けられる。モール材６０は、例えば、縁貼り機（エッジバンダー）により、積層体１７の端面１７Ａに取り付けられ、図３に示される扉構造１０が製造される。

【０１０７】

縁貼機（不図示）は、例えば、扉構造１０を搬送する搬送ユニットと、端面１７Ａにホットメルト接着剤を塗布する塗布ユニットと、モール材６０を取り付ける押し付けユニットと等を備える。扉構造１０は、搬送ユニットに搬送されながら、塗布ユニットにより端面１７Ａに接着剤が塗布され、次いで押し付けユニットによりモール材６０が端面１７Ａに取り付けられる。このようにして、積層体１７の１つの端面１７Ａにモール材６０が取り付けられる。残りの３つ端面１７Ａにも、同様にしてモール材６０が取り付けられる。

【０１０８】

実施形態の積層体１７は、切断刃７０により端面１７Ａが面一とされる。したがって、

縁貼機を用いたモール材６０の取り付けが可能となる。

【０１０９】

実施形態と異なり、樹脂層を備えない単体の板状体と芯材とから構成され積層体では、上述したように端面を面一することができないため、縁貼機を用いたモール材の取り付けが困難であった。実施形態の扉構造１０は、縁貼機の使用を可能にする。

【０１１０】

＜実施例＞

以下の扉構造の実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明の建具はこれらの実施例によって限定されるものではない。

【０１１１】

（試験１）

第１実施形態の扉構造について、芯材の反りの緩和を確認するため、反り吸収性試験を行った。

【０１１２】

（試験体）

試験体として、平面視で４００mmの短辺と、１０００mmの長辺とを有する矩形形状の扉構造であって、（１）５．５mmの芯材と２mmのガラス板、（２）５．５mmの芯材と２mmの樹脂層と２mmのガラス板、（３）５．５mmの芯材と３mmの樹脂層と２mmのガラス板、（４）５．５mmの芯材と４mmの樹脂層と２mmのガラス板、（５）５．５mmの芯材と５mmの樹脂層と２mmのガラス板、の５種類の扉構造を準備した。芯材として木製の芯材（ＭＤＦ）を使用した。また、樹脂層として６５（ｋｇ／ｍ^3）の見かけ密度、及び６５（ｋＰａ）の２５％圧縮応力を有する樹脂層を使用した。板状体として、ソーダライムガラス（ＡＧＣ社製：ＦＬ２）を使用した。

【０１１３】

（試験方法）

反り量H_0が異なる３種類の芯材を模擬するために、図１０に示されるように、平坦な芯材１２を平坦面５０の上に載置し、芯材１２の長辺の中心部と、平坦面５０の間に、短辺に平行なスペーサ５２を挿入した。

【０１１４】

芯材１２の反り量H_0は、スペーサ５２を挿入する前の平坦な芯材１２を基準面とし、その基準面からスペーサ５２を挿入した後の反った芯材１２の頂部までの距離を測定することにより求めた。

【０１１５】

スペーサ５２の厚みを変えることにより、芯材１２の複数の反り量H_0を算出した。

【０１１６】

図１１に示される方法で、（１）の構造の積層体の反り量H_1を算出した。図１１に示されるように、芯材１２とガラス板Ｇとを有する積層体Ｓ１を芯材１２の側を平坦面５０に載置して、積層体Ｓ１の長辺の中心部と、平坦面５０の間に、短辺に平行なスペーサ５２を挿入した。図１１では、スペーサ５２として、図１０において芯材１２の反り量H_0を算出する際に利用した複数のスペーサ５２を利用した。

【０１１７】

積層体Ｓ１の反り量H_1は、スペーサ５２を挿入する前の平坦な積層体Ｓ１のガラス板を基準面とし、その基準面からスペーサ５２を挿入した後の反った積層体Ｓ１の頂部までの距離を測定することにより求めた。

【０１１８】

図１２に示される方法で、（２）～（５）の構造の積層体の反り量H_1を算出した。図１２に示されるように、芯材１２と樹脂層１４とガラス板Ｇとを有する積層体Ｓ２を芯材１２の側を平坦面５０に載置して、積層体Ｓ２の長辺の中心部と、平坦面５０の間に、短辺に平行なスペーサ５２を挿入した。図１２では、スペーサ５２として、図１０において芯材１２の反り量H_0を算出する際に利用した複数のスペーサ５２を利用した。積層体Ｓ

２の反り量Ｈ１は、スペーサ５２を挿入する前の平坦な積層体Ｓ２のガラス板を基準面とし、その基準面からスペーサ５２を挿入した後の反った積層体Ｓ２の頂部までの距離を測定することにより求めた。図１２に示される積層体が実施形態の積層体を構成する。

【０１１９】

（試験結果）

芯材１２の反り量Ｈ０に対する、５種類の積層体の試験体の反り量Ｈ１を求め、以下の式により吸収率（％）を求めた。

【０１２０】

（（Ｈ０－Ｈ１）／Ｈ０）×１００（％）

表１は扉構造と反り量Ｈ０、反り量Ｈ１、吸収率、せん断応力、及び応力緩和率の結果を記載した表である。

【０１２１】

【表１】

No	扉構造[mm]			反り量[mm]		吸収率[%]	σ_0[MPa]	σ_1[MPa]	応力緩和率[%]
	芯材	樹脂層	ガラス板	H_0	H_1				
例1	5.5	0	2	0.60	0.58	3.3	0.33	0.33	0.0
例2	5.5	2	2	0.60	0.50	16.7	0.33	0.29	13.8
例3	5.5	3	2	0.60	0.49	18.3	0.33	0.28	15.5
例4	5.5	4	2	0.60	0.46	23.3	0.33	0.26	20.7
例5	5.5	5	2	0.60	0.41	31.7	0.33	0.23	29.3
例6	5.5	0	2	1.28	1.27	0.8	0.73	0.73	0.0
例7	5.5	2	2	1.28	1.20	6.3	0.73	0.69	5.5
例8	5.5	3	2	1.28	1.09	14.8	0.73	0.62	14.2
例9	5.5	4	2	1.28	1.01	21.1	0.73	0.58	20.5
例10	5.5	5	2	1.28	0.97	24.2	0.73	0.56	23.6
例11	5.5	0	2	1.82	1.80	1.1	1.03	1.03	0.0
例12	5.5	2	2	1.82	1.71	6.0	1.03	0.98	5.0
例13	5.5	3	2	1.82	1.66	8.8	1.03	0.95	7.8
例14	5.5	4	2	1.82	1.65	9.3	1.03	0.95	8.3
例15	5.5	5	2	1.82	1.60	12.1	1.03	0.92	11.1

【０１２２】

例１、例６、及び例１１は樹脂層１４を備えていない。その結果、吸収率は５％未満である。

【０１２３】

樹脂層１４を備える例２～例５、例７～例１０、及び例１２～１５は、５（％）以上の吸収率を達成できる。また、樹脂層１４の厚みが大きくなる程、吸収率が大きくなることが理解できる。

【０１２４】

また、扉構造のガラス板の接着界面に発生するせん断応力の最大値σ_1、反り量Ｈ０の芯材にガラス板単体を接着したときのガラス板に発生するせん断応力の最大値σ_0、および応力緩和率を表１に示す。ガラス板の接着界面に発生するせん断応力は、（Ｍ×ｈ）／（２×Ｉ）であり、Ｍは曲げモーメント、ｈはガラス板の厚み、Ｉは断面２次モーメントである。応力緩和率は以下の式により求められる。

（$\sigma_0-\sigma_1$）／σ_0×１００

樹脂層１４を備える例２～例５、例７～例１０、及び例１２～１５は、５（％）以上の応力緩和率を達成できる。また、樹脂層１４の厚みが大きくなる程、応力緩和率が大きくなることが理解できる。例２～例５、例７～例１０、及び例１２～１５の扉構造は、樹脂層１４を備えるため、ガラス板の接着界面に発生するせん断応力が小さく、ガラス板と芯材とが剥離しにくい。

【０１２５】

（試験２）

第１実施形態の扉構造について、比重を算出した。芯材としてＭＤＦ（比重：０．８）又はフラッシュ構造板（比重：０．５）、樹脂層としてポリエチレン（比重：０．０７）、及び板状体としてガラス板（比重：２．５）を組み合わせて扉構造とした。

【０１２６】

表２はＭＤＦを芯材とした場合の比重を算出した表であり、表３はフラッシュ構造板を芯材とした場合の比重を算出した表である。比重は以下の式で求めた。

【０１２７】

複合体比重＝（ｄ１×ｔ１+ｄ２×ｔ２+ｄ３×ｔ３）／（ｔ１＋ｔ２＋ｔ３）

（但し、ｄ１：板状体の比重、ｄ２：樹脂層の比重、ｄ３：芯材の比重、ｔ１：板状体の厚み、ｔ２：樹脂層の厚み、ｔ３：芯材の厚み）

例１６～例２０（ＧＲ１）は、芯材の厚みを２mmとし、樹脂層の厚みとガラス板の厚みとを変更した扉構造を示す。なお、実施例において、樹脂層の厚み０．０（mm）、及びガラス板の厚み０．０（mm）は、それらを備えていないことを意味する。

【０１２８】

例２１～例２５（ＧＲ２）は、総厚みを１７mmとし、樹脂層の厚みとガラス板の厚みとを変更した扉構造を示す。例２６～例３０（ＧＲ３）は、総厚みを２０mmとし、樹脂層の厚みとガラス板の厚みとを変更した扉構造を示す。

【０１２９】

【表２】

Gr	No	扉構造(mm)				比重
		総厚み	芯材	樹脂層	ガラス板	
GR1	例16	2.0	2.0	0.0	0.0	0.80
	例17	7.0	2.0	3.0	2.0	0.97
	例18	8.0	2.0	1.0	5.0	1.77
	例19	12.5	2.0	10.0	0.5	0.28
	例20	7.0	2.0	0.0	5.0	2.01
GR2	例21	17.0	17.0	0.0	0.0	0.80
	例22	17.0	12.0	3.0	2.0	0.87
	例23	17.0	11.0	1.0	5.0	1.26
	例24	17.0	6.5	10.0	0.5	0.42
	例25	17.0	12.0	0.0	5.0	1.30
GR3	例26	20.0	20.0	0.0	0.0	0.80
	例27	20.0	15.0	3.0	2.0	0.86
	例28	20.0	14.0	1.0	5.0	1.19
	例29	20.0	9.5	10.0	0.5	0.48
	例30	20.0	15.0	0.0	5.0	1.23

【０１３０】
表２の結果から、芯材とガラス板とで構成される扉構造である例２０、例２５、及び例３０は、各グループ（ＧＲ１～ＧＲ３）の中で、比重が最も大きかった。芯材のみの例１６、例２１、及び例２６は、各グループ（ＧＲ１～ＧＲ３）の中で、比重は下から２番目であった。しかしながら、表１の結果に示されるように反り量は緩和されない。
【０１３１】
実施例である例１７～例１９、例２２～例２４、例２７～例２９において、１mmの樹脂層と５mmのガラス板の組み合わせの扉構造である例１８、例２３、及び例２８の比重が、各グループ（ＧＲ１～ＧＲ３）の実施例の中で、最も大きかった。１０mmの樹脂層と０．５mmのガラス板で構成される実施形態の扉構造の例１９、例２４、及び例２９の比重が各グループ（ＧＲ１～ＧＲ３）の実施例の中で、最も小さかった。実施例の扉構造（例１７～例１９、例２２～例２４、例２７～例２９）は１．８以下の比重であった。
【０１３２】
例３１～例３５は、芯材の厚みを２mmとし、樹脂層の厚みとガラス板の厚みとを変更した扉構造を示す。例３６～例４０は、総厚みを１７mmとし、樹脂層の厚みとガラス板の厚みとを変更した扉構造を示す。例４１～例４５は、総厚みを２０mmとし、樹脂層の厚みとガラス板の厚みとを変更した扉構造を示す。
【０１３３】

【表３】

Gr	No	扉構造(mm)				比重
		総厚み	芯材	樹脂層	ガラス板	
GR4	例31	2.0	2.0	0.0	0.0	0.50
	例32	7.0	2.0	3.0	2.0	0.89
	例33	8.0	2.0	1.0	5.0	1.70
	例34	12.5	2.0	10.0	0.5	0.24
	例35	7.0	2.0	0.0	5.0	1.93
GR5	例36	17.0	17.0	0.0	0.0	0.50
	例37	17.0	12.0	3.0	2.0	0.66
	例38	17.0	11.0	1.0	5.0	1.06
	例39	17.0	6.5	10.0	0.5	0.31
	例40	17.0	12.0	0.0	5.0	1.09
GR6	例41	20.0	20.0	0.0	0.0	0.50
	例42	20.0	15.0	3.0	2.0	0.64
	例43	20.0	14.0	1.0	5.0	0.98
	例44	20.0	9.5	10.0	0.5	0.34
	例45	20.0	15.0	0.0	5.0	1.00

【０１３４】
表３の結果から、芯材とガラス板とで構成される扉構造である例３５、例４０、及び例４５は、各グループ（ＧＲ４～ＧＲ６）の中で、比重が最も大きかった。芯材のみの例３１、例３６、及び例４１は、各グループ（ＧＲ４～ＧＲ６）の中で、比重は下から２番目であった。しかしながら、表１の結果に示されるように反り量は緩和されない。
【０１３５】
実施例である例３２～例３４、例３７～例３９、例４２～例４４において、１mmの樹脂層と５mmのガラス板の組み合わせの扉構造である例３３、例３８、及び例４３の比重が、各グループ（ＧＲ４～ＧＲ６）の実施例の中で、最も大きかった。１０mmの樹脂層と０．５mmのガラス板で構成される実施形態の扉構造の例３４、例３９、及び例４４の比重が各グループ（ＧＲ１～ＧＲ３）の実施例の中で、最も小さかった。実施例の扉構造（例３２～例３４、例３７～例３９、例４２～例４４）は１．８以下の比重であった。
【０１３６】
（試験３）
第２実施形態の扉構造について、比重を算出した。芯材としてＭＤＦ（比重：０．８）又はフラッシュ構造板（比重：０．５）、樹脂層としてポリエチレン（比重：０．０７）、及び板状体としてガラス板（比重：２．５）を組み合わせて扉構造とした。
【０１３７】
表４はＭＤＦを芯材とした場合の比重を算出した表であり、表５はフラッシュ構造板を芯材とした場合の比重を算出した表である。
【０１３８】
例４６～例５０（ＧＲ７）は、総厚みを３５mmとし、樹脂層の厚みとガラス板の厚みとを変更した扉構造を示す。第２実施形態の扉構造は、芯材を挟んで２つの樹脂層と、２つのガラス板と、を備えている。表４中の樹脂層の厚みは２つ樹脂層の合計厚みであり、ガラス板の厚みは２つのガラス板の合計厚みを示す。
【０１３９】

【表４】

GR	No	扉構造(mm)				比重
		総厚み	芯材	樹脂層	ガラス板	
GR7	例46	35.0	35.0	0.0	0.0	0.80
	例47	35.0	25.0	6.0	4.0	0.87
	例48	35.0	23.0	2.0	10.0	1.24
	例49	35.0	14.0	20.0	1.0	0.43
	例50	35.0	25.0	0.0	10.0	1.29

【０１４０】
表４の結果から、芯材とガラス板とで構成される扉構造である例５０は、グループＧＲ７の中で、比重が最も大きかった。芯材のみの例４６は、グループＧＲ７の中で、比重は下から２番目であった。しかしながら、表１の結果に示されるように反り量は緩和されない。

【０１４１】
実施例である例４７～例４９において、２mmの樹脂層と１０mmのガラス板の組み合わせの扉構造である例４８の比重が、グループＧＲ７の実施例の中で、最も大きかった。２０mmの樹脂層と１．０mmのガラス板で構成される実施形態の扉構造の例４９の比重がグループＧＲ７で、最も小さかった。実施例の扉構造（例４７～例４９）は１．８以下の比重であった。

【０１４２】
例５１～例５５（ＧＲ８）は、総厚みを３５mmとし、樹脂層の厚みとガラス板の厚みとを変更した扉構造を示す。表５中の樹脂層の厚みは２つ樹脂層の合計厚みであり、ガラス板の厚みは２つのガラス板の合計厚みを示す。

【０１４３】
【表５】

GR	No	扉構造(mm)				比重
		総厚み	芯材	樹脂層	ガラス板	
GR8	例51	35.0	35.0	0.0	0.0	0.50
	例52	35.0	25.0	6.0	4.0	0.65
	例53	35.0	23.0	2.0	10.0	1.05
	例54	35.0	14.0	20.0	1.0	0.31
	例55	35.0	25.0	0.0	10.0	1.07

【０１４４】
表５の結果から、芯材とガラス板とで構成される扉構造である例５５は、グループＧＲ８の中で、比重が最も大きかった。芯材のみの例５１は、グループＧＲ８の中で、比重は下から２番目であった。しかしながら、表１の結果に示されるように反り量は緩和されない。

【０１４５】
実施例である例４７～例４９において、２mmの樹脂層と１０mmのガラス板の組み合わせの扉構造である例５３の比重が、グループＧＲ７の実施例の中で、最も大きかった。２０mmの樹脂層と１．０mmのガラス板で構成される実施形態の扉構造の例５４の比重がグループＧＲ８で、最も小さかった。実施例の扉構造（例４７～例４９）は１．８以下の比重であった。

【符号の説明】

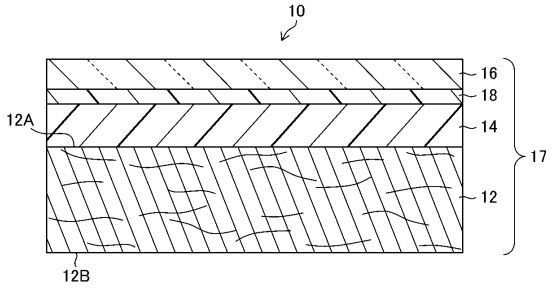
【０１４６】

１０　扉構造、１２　芯材、１２Ａ　第１面、１２Ｂ　第２面、１４　樹脂層、１６　板状体、１８　意匠層、２０　扉構造、２２　芯材、２２Ａ　第１面、２２Ｂ　第２面、２４　第１樹脂層、２６　第１板状体、２８　第１意匠層、３０　第２樹脂層、３２　第２板状体、３４　第２意匠層、５０　平坦面、５２　スペーサ、６０　モール材、６２　接着剤Ｇ　ガラス板、Ｓ１　積層体、Ｓ２　積層体

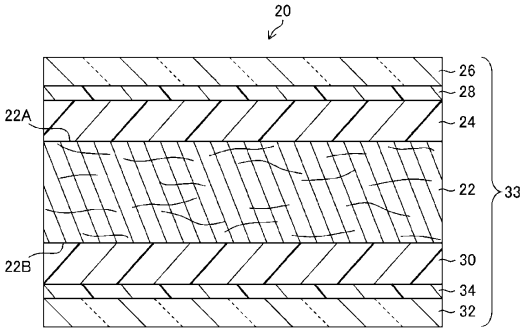
２０１９年２月２８日に出願された日本国特願２０１９－０３５６３８号及び２０１９年１０月1日に出願された日本国特願２０１９－１８１２４４号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書の全内容をここに引用し、本発明の明細書の開示として、取り入れるものである。

【図面】

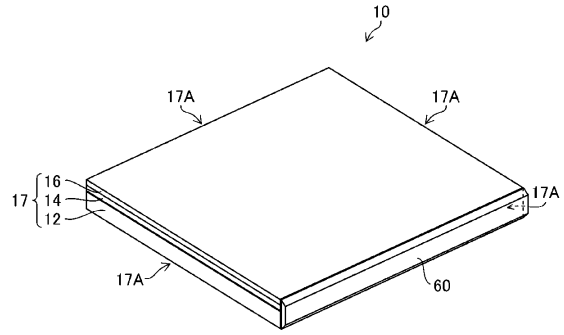
【図１】



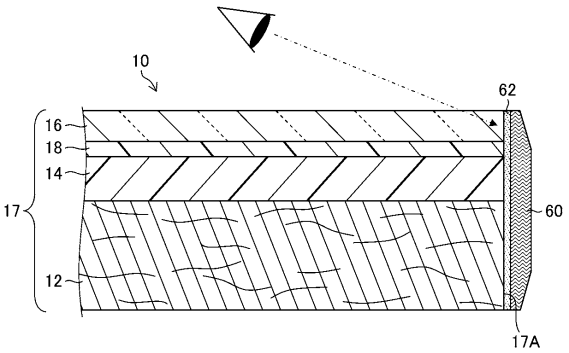
【図２】



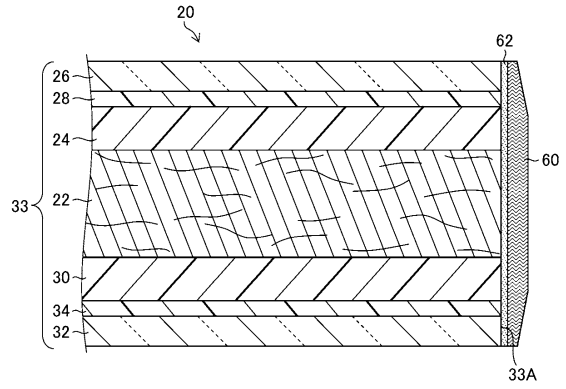
【図３】



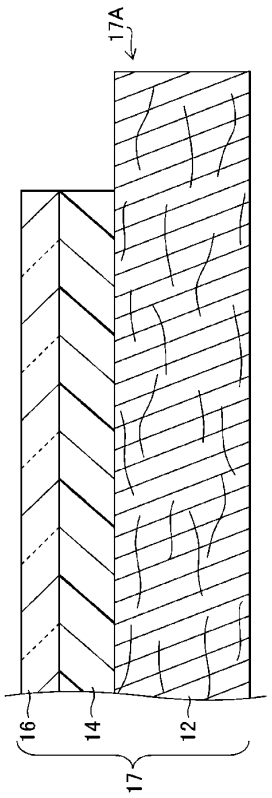
【図４】



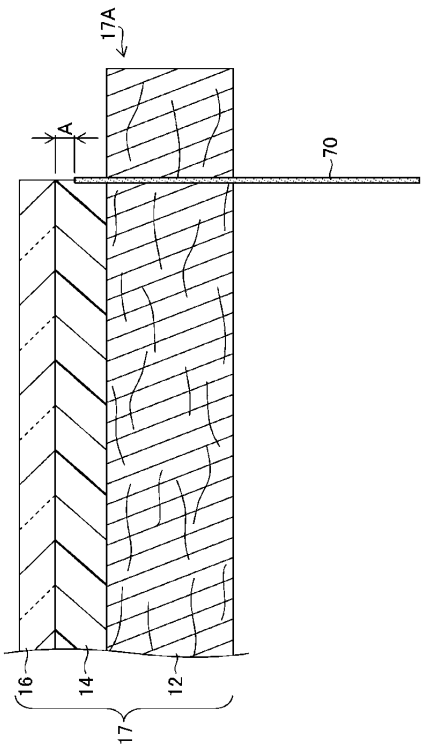
【図５】


20
62
26
28
24
60
33
22
30
34
32
33A

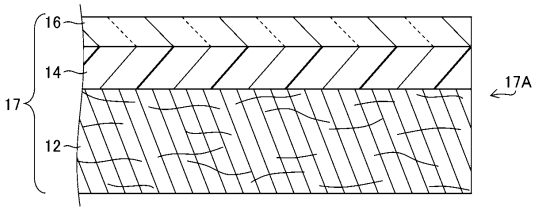
【図６】


17A
16
14
12
17

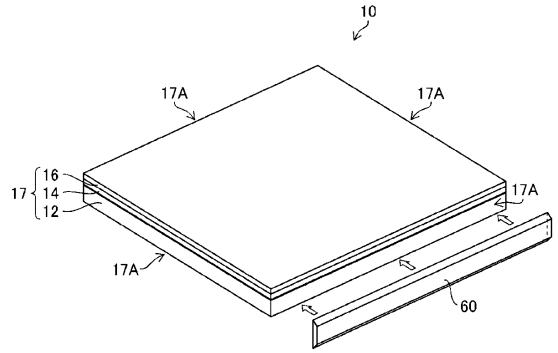
【図７】


17A
A
70
16
14
12
17

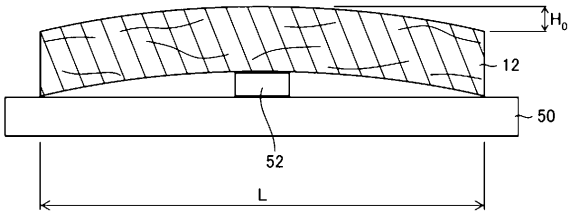
【図８】


16
14
17
17A
12

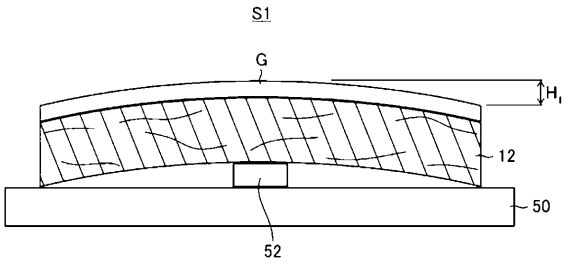
【図９】



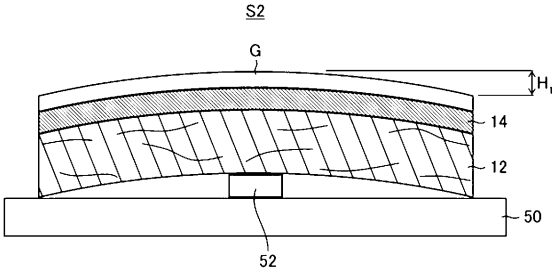
【図１０】



【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

(56)参考文献　特開２０１７－１０５１５８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１６－１２５２２７（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２２７２５１（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１７１６２９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－０２８２５１（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－３１６５２１（ＪＰ，Ａ）
実開昭４８－００８０３０（ＪＰ，Ｕ）
米国特許出願公開第２０１８／００８７３１５（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｅ０６Ｂ　３／５４　－　３／８８
Ｂ３２Ｂ　５／１８