

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5921103号
(P5921103)

(45) 発行日 平成28年5月24日 (2016. 5. 24)

(24) 登録日 平成28年4月22日 (2016. 4. 22)

(51) Int. Cl. F 1
E O 1 F 8/00 (2006.01) E O 1 F 8/00

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2011-159851 (P2011-159851)	(73) 特許権者	000006839
(22) 出願日	平成23年7月21日 (2011. 7. 21)		日鐵住金建材株式会社
(65) 公開番号	特開2013-23912 (P2013-23912A)		東京都江東区木場二丁目17番12号
(43) 公開日	平成25年2月4日 (2013. 2. 4)	(73) 特許権者	599093524
審査請求日	平成26年5月12日 (2014. 5. 12)		旭ビルウォール株式会社
前置審査			東京都台東区松が谷一丁目3番5号
		(74) 代理人	100086689
			弁理士 松井 茂
		(72) 発明者	山本 健次郎
			東京都江東区木場二丁目17番12号 日
			鐵住金建材株式会社内
		(72) 発明者	高木 康秀
			東京都江東区木場二丁目17番12号 日
			鐵住金建材株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 合せガラス及び透光性防音パネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

道路の路側に沿って配置される透光性防音パネルに用いられる合せガラスであって、前記合せガラスは、道路の外側に配置される第1の化学強化ガラスと、道路の内側に配置される第2の化学強化ガラスとを、中間膜を介して貼り合せて構成され、

前記第1の化学強化ガラス及び前記第2の化学強化ガラスは、ガラス表面のアルカリ金属原子が大きなイオン半径のアルカリ金属原子に置き換えられることにより、ガラス表面層に圧縮応力が付与されたガラスからなり、

前記第1の化学強化ガラス及び前記第2の化学強化ガラスの表面圧縮応力が350MPa以上であり、

前記第1の化学強化ガラスの厚みが1.5～4mmであり、

前記第2の化学強化ガラスの厚みが1.5～8mmであり、

前記中間膜の厚みが1.5～3.1mmであることを特徴とする合せガラス。

【請求項2】

前記中間膜が、ビニル系ポリマー、エチレン-ビニル系モノマー共重合体、スチレン系共重合体、ポリウレタン樹脂、フッ素樹脂及びアクリル樹脂から選ばれる一種以上で構成されている、請求項1に記載の合せガラス。

【請求項3】

前記中間膜が、ビニル系ポリマー及び/又はエチレン-ビニル系モノマー共重合体で構成されている、請求項2に記載の合せガラス。

10

20

【請求項 4】

道路の路側に沿って配置される透光性防音パネルであって、

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の合せガラスと、該合せガラスの周辺を囲む金属枠とを備えることを特徴とする透光性防音パネル。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、道路の路側に沿って配置される透光性防音パネルに関し、更に詳しくは、化学強化ガラスで構成される合せガラスを使用した透光性防音パネルに関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来より、道路の路側に防音パネルを配置して、交通騒音などを低減することが行われている。防音パネルに求められる特性として、遮音性を有することは勿論、運転者の圧迫感を減らすことや、近隣住民への日照確保のために、透光性が求められている。このような透光性を有する防音パネルとして、アクリル樹脂やポリカーボネート樹脂等の透明樹脂板が従来より用いられている。しかしながら、透明樹脂板の場合、紫外線劣化による黄変、静電気発生による自動車排気ガス中の煤や埃の付着、あるいは表面硬度不足による傷つき等の理由による透視性、あるいは透明性の低下する問題があった。また、清掃作業を行っても透視性、透明性を回復させるのが難しい問題があった。また、表面に凹凸があり、且つ剛性が低いためにたわみやすく、透視映像、反射映像がゆがむ問題があった。また、車両火災による類焼や熔融によって民地側に落下する問題などを有していた。

20

【0003】

また、近年では、合せガラスを防音パネルに用いる試みが検討されている。

【0004】

特許文献 1 には、板厚 3 mm の 2 枚のフロートガラスと、これらフロートガラス間に介在させた 0.75 mm の中間膜により接着した合せガラスからなる防音パネルが開示されている。

【0005】

また、特許文献 2, 3 には、金属製の織材を埋設した板ガラスを用いた合せガラスを、道路用透光性パネルに用いることが開示されている。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】**

【特許文献 1】実公平 7 - 15854 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 169957 号公報

【特許文献 3】特開 2010 - 236221 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

透光性防音パネルの素材にガラスを用いた場合、硬くて脆いというガラスの特性を考慮して、破損時に飛散するガラス片を小さくし、できるだけ周囲に飛散しないようにして、近隣住宅等に対する安全性を高める必要がある。

40

【0008】

しかしながら、フロートガラスからなる合せガラスの場合、車両衝突や投石などにより衝撃が加わって破損すると、大きなガラス片が飛散し易く、周囲へ被害をもたらすおそれがあった。また、強度的に問題があり、実用に適した耐風圧性、耐衝撃性、耐燃焼性等の特性を得るためには、使用するガラス板の厚さを厚くする必要があった。このため、防音パネル全体の重量が高み、施工性が劣る問題があった。

【0009】

一方、金属製の織材を埋設した網入り板ガラスを用いた合せガラスの場合、埋設された

50

金属製の織材によって、破損後のガラス破片の落下が防止されるという利点がある。

【0010】

しかしながら、網入り板ガラスはフロートガラスよりも強度が低いために、フロートガラス同様の問題を有しており、重量が嵩み、施工性が劣るものであった。また、ガラス周端部の防錆処理が衰えると、雨水などの影響によりガラス端部に露出した織材の切断面に錆が発生し、その錆がガラス内部まで進行して内部に埋設された織材が膨張し、ガラスにひびや割れが生じることがあった。更にまた、埋設された織材によって透光性が損なわれる。

【0011】

よって、本発明の目的は、耐熱性及び耐風圧性に優れ、破損時におけるガラス片を縮小できる合せガラス及び安全性に優れた透光性防音パネルを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するため、本発明の合せガラスは、道路の路側に沿って配置される透光性防音パネルに用いられる合せガラスであって、前記合せガラスは、道路の外側に配置される第1の化学強化ガラスと、道路の内側に配置される第2の化学強化ガラスとを、中間膜を介して貼り合せて構成され、前記第1の化学強化ガラスの厚みが1.5～4mmであり、前記第2の化学強化ガラスの厚みが1.5mm以上であり、前記中間膜の厚みが6.0mm以下であることを特徴とする。

【0013】

本発明の合せガラスは、前記化学強化ガラスの表面圧縮応力が350MPa以上であることが好ましい。

【0014】

本発明の合せガラスは、前記中間膜の厚みが1.5～3.1mmであることが好ましい。

【0015】

本発明の合せガラスは、前記中間膜が、ビニル系ポリマー、エチレン-ビニル系モノマー共重合体、スチレン系共重合体、ポリウレタン樹脂、フッ素樹脂及びアクリル樹脂から選ばれる一種以上で構成されていることが好ましく、ビニル系ポリマー及び/又はエチレン-ビニル系モノマー共重合体で構成されていることがより好ましい。

【0016】

また、本発明の透光性防音パネルは、道路の路側に沿って配置される透光性防音パネルであって、上記合せガラスと、該合せガラスの周辺を囲む金属枠とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

本発明の合せガラスは、道路の外側に配置される第1の化学強化ガラスと、道路の内側に配置される第2の化学強化ガラスとを、中間膜を介して貼り合せて構成され、第1の化学強化ガラスの厚みが1.5～4mmであり、第2の化学強化ガラスの厚みが1.5mm以上であり、中間膜の厚みが6.0mm以下であるので、道路の内側から衝撃が加わって道路の内側に配置される第2のガラス板が破損しても、その破片は、中間膜や、第1の化学強化ガラス板によって、道路の外側への飛散が抑制される。また、化学強化ガラスの特性として、破損時に飛散するガラス破片が小片となるので、仮にガラス片が周囲に飛散したとしても、飛散するガラス片をより小さくできる。

【0018】

また、この合せガラスは、両面が化学強化ガラスで構成されているので、強度があり、合せガラス全体の厚みが薄くても十分な耐風圧性が得られ、軽量化が可能である。更には、化学強化ガラスは、高温に曝されても、化学強化ガラスの表面圧縮応力が、熱膨張を抑制するように作用するので、熱割れが生じ難く、燃焼時におけるガラスの脱落や落下を防止でき、安全性に優れる。

10

20

30

40

50

【0019】

そして、本発明の防音パネルは、上記合せガラスの周辺を金属枠で囲ってなるものである。合せガラスをしっかりと保持して路側に配設することができる。また、道路の内側から衝撃が加わって合せガラスが割れても、中間膜によって道路の外側へのガラス片の飛散を抑制でき、仮にガラス片が飛散したとしても、そのガラス片をより小さくできるので、安全性に優れる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の透光性防音パネルの概略図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】本発明の透光性防音パネルの取付け構造体の概略図である。

【図4】同透光性防音パネルの取付け構造体の平面図である。

【図5】図4のB-B断面図である。

【図6】図4のC-C断面図である。

【図7】衝突性試験で使用した金属球の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明の合せガラスは、道路の路側に沿って配置される透光性防音パネルに用いられる合せガラスであって、道路の外側に配置される第1の化学強化ガラスと、道路の内側に配置される第2の化学強化ガラスとを、中間膜を介して貼り合せて構成されている。

【0022】

まず、化学強化ガラスについて説明する。化学強化ガラスは、イオン交換法等の方法により、ガラス表面の小さなイオン半径のアルカリ金属原子が、大きなイオン半径のアルカリ金属原子に置き換えられる（例えば、ガラス表面のリチウム原子及び/又はナトリウム原子が、カリウム原子に置き換えられる）ことにより、ガラス表面層に大きな圧縮応力が付与されたものであって、フロートガラス等の非強化ガラス板、あるいは風冷法により強化されたガラス板（風冷強化ガラス）と比較して強度が高められ、容易に割れないものとなっている。また、本発明者らは、化学強化ガラスによって、破損時におけるガラス片を小さくできることを見出した。この理由としては、ガラスは破壊する際に、ガラスに与えられた破壊のエネルギーが表面形成（破断面形成）のエネルギーに変換して、多くの表面（破断面）を形成するように作用する。化学強化ガラスの表面圧縮応力を大きくすると、ガラスの破壊のエネルギーが増すので、それに応じて、表面形成のエネルギーも大きくなり、その分、表面積を大きくするために、ガラス破片がさらに小さくなると推測される。

【0023】

本発明の合せガラスに用いる化学強化ガラスは、表面圧縮応力が350MPa以上であることが好ましく、370～450MPaが特に好ましい。化学強化ガラスの表面圧縮応力が350MPa未満であると、強度的に劣り、十分な耐風圧性を得ようとした場合、ガラス厚を厚くする必要があり重量が高む。更には、破損時に飛散するガラス片が大きくなり易い。化学強化ガラスの表面圧縮応力が450MPaを超えると、表面の圧縮応力層と、内部の引張応力層とのバランスが劣り、わずかな歪で破壊し易くなることがある。なお、本発明において、表面圧縮応力は、表面応力測定器にて測定した値である。

【0024】

化学強化ガラスは、例えば以下のようにして製造することができる。すなわち、汎用的なソーダライムシリケートガラスなどのフロートガラス板を、熔融したカリウム塩に浸漬する。それによって、ガラス組成中のリチウムイオン、あるいは、ナトリウムイオンが、イオン半径の大きなカリウムイオンに置換される。これにより、カリウムイオンによって増加する体積分だけ圧縮応力が生じ、表面圧縮応力が向上する。

【0025】

カリウム塩としては、たとえば硝酸カリウム、硫酸カリウム、重硫酸カリウム、炭酸カリウム、重炭酸カリウム、塩化カリウム等が挙げられる。

10

20

30

40

50

【0026】

熔融温度は、カリウム塩の種類により異なる。例えば、硝酸カリウムの場合、好ましくは350～500であり、より好ましくは370～480であり、特に好ましくは450～480である。350未満であると、化学強化処理を行う時間が長くなり、生産性に劣る。一方、熔融温度を上げると、化学強化処理時間は短縮されるが、500を超えても、化学強化処理時間は大幅に短縮されず、使用するカリウム塩の種類によっては、有害なガスを発生し作業環境を損なう場合がある。

【0027】

浸漬時間は、フロートガラス板の厚み、得られる化学強化ガラスの表面圧縮応力により異なるので特に限定はしない。例えば、厚さ3～6mmのフロートガラス板を用いて、表面圧縮応力370～450MPaの化学強化ガラスを得る場合、450～500の溶融した硝酸カリウム中に、1～5時間、好ましくは2～4時間浸漬すればよい。

10

【0028】

本発明の合せガラスにおいて、第1の化学強化ガラスは、厚みが1.5～4mmであることが必要であり、2～4mmがより好ましい。厚みが1.5mm未満であると、防音性や耐風圧性が劣る傾向にある。4mmを超えると、破損時に飛散するガラス片が大きくなり、安全性が損なわれる傾向にある。

【0029】

本発明の合せガラスにおいて、第2の化学強化ガラスは、厚みが1.5mm以上であることが必要であり、2～8mmがより好ましい。厚みが1.5mm未満であると、防音性や耐風圧性が劣る傾向にある。10mmを超えても、材料コストが嵩み経済的でないとともに、重量が重くなるので透光性防音パネルの施工性が低下する傾向である。

20

【0030】

本発明の合せガラスにおいて、中間膜は、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、紫外線硬化性樹脂等で構成されており、ビニル系ポリマー、エチレン-ビニル系モノマー共重合体、スチレン系共重合体、ポリウレタン樹脂、フッ素樹脂及びアクリル樹脂から選ばれる1種以上で構成されていることが好ましい。なかでも、経済性および、製造工程での加工性に優れているという理由から、ビニル系ポリマー及び/又はエチレン-ビニル系モノマー共重合体がより好ましい。

【0031】

本発明の合せガラスにおいて、中間膜の厚みは、6mm以下であることが必要であり、1.5～6.0mmが好ましく、1.5～3.1mmがより好ましい。中間膜の厚みが6mmを超えると、合せガラスとしての強度は向上するものの、衝撃時における合せガラスのたわみが小さく、衝撃エネルギーが分散されにくいので、加撃点に大きな力が加わり易い。このため、大きなガラス片が遠方まで飛散して、周囲の安全性を損なうおそれがある。中間膜の厚みを6mm以下にすることで、仮にガラス片が飛散したとしても、加撃点から亀裂を発生させながらガラスが大きいたわむので、加撃点からガラスに亀裂が入って合せガラスに加わった衝撃エネルギーを分散でき、ガラス片が遠くまで飛散し難くなり、更には、飛散するガラス片のサイズが小さくなる。特に中間膜の厚みを1.5～3.1mmとすることで、ガラス片の飛散距離がより短くなり、かつ、飛散するガラス片のサイズがより小さくなる。

30

40

【0032】

本発明の合せガラスは、例えば以下のようにして製造することができる。

【0033】

すなわち、1枚目の化学強化ガラスの上に、シート状の中間膜材料を置き、その上に2枚目の化学強化ガラスを重ね合せ、ロールプレス法などにより加熱下で予備圧着させた後、1～12気圧、120～160のオートクレーブ中で本圧着を行い、2枚の化学強化ガラスを中間膜材料で接着させる方法や、2枚の化学強化ガラスの間に間隙を設け、その間隙に中間膜材料として、液状の紫外線硬化性組成物を注入し、紫外線を照射して中間膜材料を硬化させて中間膜を形成し、2枚の化学強化ガラスを接着させる方法などがある。

50

【 0 0 3 4 】

本発明の合せガラスの厚み（第 1 の化学強化ガラスの厚みと、中間膜の厚みと、第 2 の化学強化ガラスの厚みとの合計）は、4.5 ~ 20 mm が好ましく、5.5 ~ 15.1 mm がより好ましい。4.5 mm 未満であると、所望とする防音性に満たなかったり、強度が不足するために、例えば、防音壁の支柱間隔が 2 m 以上ある場合に適用する幅方向長さ 2 m 以上の、大きな寸法の透光性防音パネルには適さないことがある。一方、15.1 mm を超えると、コストアップになり、重量（質量）が高み、施工性に欠ける場合がある。

【 0 0 3 5 】

なお、本発明における合せガラスの単位面積当たりの重量とは、中間膜の重量は含めずに、第一の化学強化ガラスと第二の化学強化ガラスとを合せた合計重量であり、好ましくは 30 kg / m² 未満である。

10

【 0 0 3 6 】

本発明の合せガラスの寸法は、特に制限はないが、耐風圧性を考慮して、厚み及び寸法を決めることが好ましい。例えば、高さ 1.0 m、幅 2.0 m 程度の場合には、厚みを 5.0 ~ 16.0 mm にすることが好ましい。また、高さ 2.0 m、幅 2.0 m 程度の場合には、厚みを 6.5 ~ 19.0 mm に設定することが好ましい。寸法に応じて、厚みを適宜決定することがより好ましい。

【 0 0 3 7 】

次に、本発明の透光性防音パネルの一実施形態について、図 1, 2 を用いて説明する。

【 0 0 3 8 】

図 1, 2 に示すように、本発明の透光性防音パネル 10 は、合せガラス 1 の周辺を金属枠 2 で保持して構成されている。

20

【 0 0 3 9 】

図 2 を併せて参照すると、合せガラス 1 は、第 1 の化学強化ガラス 1 a と第 2 の化学強化ガラス 1 b とを、中間膜 1 c を介して貼り合せて構成されている。

【 0 0 4 0 】

また、金属枠 2 は、内周の片側に偏倚して突出する突出部 2 a を有し、断面略 L 字状をなしている。また、突出部 2 a の反対側には、所定の間隔をおいて矩形状の押縁部材 3 が配置され、タッピングネジ 4 にて金属枠 2 に固定されるようになっている。突出部 2 a と押縁部材 3 の間には、合せガラス 1 の周縁を受け入れる溝部 5 が形成されている。

30

【 0 0 4 1 】

したがって、押縁部材 3 を装着しない状態で、金属枠 2 の突出部 2 a の反対側から、金属枠 2 の内周に合せガラス 1 の周縁を挿入し、その外側から押縁部材 3 を挿入してタッピングネジ 4 により、押縁部材 3 を金属枠 2 に固定する。そして、合せガラス 1 の周縁と、金属枠 2 及び押縁部材 3 との隙間に、シール材 6 を充填することにより、合せガラス 1 を金属枠 2 に固定することができる。

【 0 0 4 2 】

この透光性防音パネル 10 は、第 1 の化学強化ガラス 1 a が道路の外側に配置され、第 2 の化学強化ガラス 1 b が道路の内側に配置されるように、路側に沿って配置されて使用される。適用対象となる道路としては、特に限定は無く、高速道路、一般道路、遊歩道などの人道等が挙げられる。

40

【 0 0 4 3 】

次に、図 3 ~ 6 を用いて、本発明の透光性防音パネルの取り付け構造体の一実施形態について説明する。

【 0 0 4 4 】

図 3, 4 に示すように、道路 30 の側部に沿って一定の間隔を隔てて複数本の支柱 20 が立設される。各支柱 20 は、それらの上端部が道路 30 側に緩やかに湾曲している。

【 0 0 4 5 】

図 5, 6 を併せて参照すると、各支柱 20 は、長手方向に対して垂直な断面が H 字状をなし、幅方向両側に突出する一対のフランジ部 21 a、21 b を有している。そして、各

50

フランジ部 21a、21b の間に、金属枠 2 に保持された合せガラス 1 の金属枠 2 部分が挿入される保持溝が形成されている。

【0046】

透光性防音パネル 10 は、各支柱 20 の間の上端側から、金属枠 2 の両側を上記フランジ部 21a、21b の間に挿入して設置される。そして、金属枠 2 は、道路 30 の外側のフランジ部 21a から板ばねなどの付勢具 22 で付勢されて、道路 30 側のフランジ部 21b に当接して固定されている。更に、各支柱 20 の間に、透光性防音パネル 10 を上下方向に複数段に積み重ねることにより、道路 30 の側部を高く覆う防音壁が構成されるようになっている。

【0047】

本発明の透光性防音パネルは、第 1 の化学強化ガラスと、第 2 の化学強化ガラスとを、中間膜を介して貼り合せた合せガラスで構成されるので、透明で耐候性に優れ、走行側から透光性防音パネルを通して窓外を透視でき、走行中における窓外の景観が確保される。また、強度が高く耐風圧性に優れるので、合せガラス全体の厚みをより薄くでき、軽量化が可能である。また、耐熱性に優れ、局所的に加熱されたとしても、ひび割れ等がし難いので、道路の内側にて、事故衝突等により火災が発生したとしても、道路や線路の外側への火災の広がりを抑えることができる。そして、車の走行に伴う積荷の落下などによって、道路の内側から衝撃が加わって、道路の内側に配置される第 2 のガラス板が破損しても、その破片は、中間膜や、第 1 の化学強化ガラスによって、道路の外側への飛散を抑制され、仮にガラス片が飛散したとしても、化学強化ガラスの特性により、そのガラス片をより小さくできるので、周囲への被害を抑えることができ、極めて安全性に優れる。

【実施例】

【0048】

[試験例 1]

(製造例 1 - 1)

第 1 の化学強化ガラス (モジュール寸法 : 幅 2000 mm、高さ 1000 mm、厚 3.0 mm 表面圧縮応力 : 400 MPa) の上に中間膜 (ポリビニルブチラル樹脂 (PVB)) を載せ、その上にさらに第 2 の化学強化ガラス (モジュール寸法 : 幅 2000 mm、高さ 1000 mm、厚 3.0 mm 表面圧縮応力 : 400 MPa) を乗せ、予備圧着、本圧着をして、厚さ 3.0 mm の中間膜を有する合せガラスを製造した。この合せガラスの単位面積当たりの重量は 15 kg/m^2 であった。得られた合せガラスを、図 1 に示す金属枠で周囲を囲って、透光性防音パネルを製造した。

【0049】

(製造例 1 - 2)

製造例 1 - 1 において、化学強化ガラスの代わりに、ソーダライムシリケート系フロートガラス (モジュール寸法 : 幅 2000 mm、高さ 1000 mm、厚 5.0 mm) を使用した以外は、製造例 1 - 1 と同様にして合せガラスを製造した。この合せガラスの単位面積当たりの重量は 25 kg/m^2 で、中間層の厚みは 3 mm であった。そして、得られた合せガラスを、図 1 に示す金属枠で周囲を囲って、透光性防音パネルを製造した。

【0050】

製造例 1 - 1、1 - 2 の透光性防音パネルについて、以下に示す方法により耐風圧性、防音性、耐熱性を評価した。結果を表 1 に記す。

【0051】

・耐風圧荷重 : 各ガラス規格値より算出し、ガラス板を水平に置き、その上に風圧相当の荷重を載せ、ガラス板の破損の有無を確認した。

【0052】

・防音性評価 : 遮音試験にて、各周波数での音響透過損失を測定を行い、400 Hz 及び 1000 Hz での音響透過損失を dB (デシベル) で評価した。評価基準は 400 Hz で 25 dB 以上及び 1000 Hz で 30 dB 以上であるものを とし、それ以外のものを × とした。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

・耐熱性評価：口元の口径が直径 1 0 0 mm のプロパンガスタイプのバーナーを、合せガラスとバーナー口元を 4 0 c m 離れた距離で設置する。1 分間バーナーの炎を照射し、着火しない場合は 3 0 秒単位で燃焼時間を増やし、合計 2 分間の照射を行う。合せガラスが燃焼しないか、着火しても 2 0 分未満で自消して道路の外側に落下しないものとし、それ以外のものを × とした。

【 0 0 5 4 】

【表 1】

	使用した合せガラス	耐風圧荷重	防音性評価		耐熱性評価
			400Hz	1000Hz	
製造例 1-1	化学強化ガラス3mm/ 中間膜3mm/ 化学強化ガラス3mm	5906N/m ²	○ (28.9dB)	○ (34.6dB)	○
製造例 1-2	フロートガラス5mm/ 中間膜3mm/ フロートガラス5mm	3544N/m ²	○ (31.9dB)	○ (34.9dB)	×

10

【 0 0 5 5 】

上記結果より、化学強化ガラスからなる合せガラスを使用した製造例 1 - 1 は、ガラス板の厚みが薄くても、耐風圧性、防音性、耐熱性に優れるものであった。

【 0 0 5 6 】

これに対し、フロートガラス板からなる合せガラスを使用した製造例 1 - 2 は、ガラス板の厚みがあり、重量の嵩むものであった。更には、耐熱性の劣るものであった。

20

【 0 0 5 7 】

[試験例 2]

(製造例 2 - 1)

第 1 の化学強化ガラス (モジュール寸法：幅 2 0 0 0 mm、高さ 1 0 0 0 mm、厚 3 . 0 mm 表面圧縮応力：3 9 2 M P a) の上に中間膜 (ポリビニルブチラル樹脂 (P V B)) を載せ、その上にさらに第 2 の化学強化ガラス (モジュール寸法：幅 2 0 0 0 mm、高さ 1 0 0 0 mm、厚 3 . 0 mm 表面圧縮応力：3 9 2 M P a) を乗せ、予備圧着、本圧着をして、厚さ 1 . 5 2 mm の中間膜を有する合せガラスを製造した。この合せガラスの単位面積当たりの重量は 1 5 k g / m² であった。得られた合せガラスを、図 1 に示す金属枠で周囲を囲って、透光性防音パネルを製造した。

30

【 0 0 5 8 】

(製造例 2 - 2)

製造例 2 - 1 と同様にして、厚さ 2 . 2 9 mm の中間膜を有する合せガラスを製造し、図 1 に示す金属枠で周囲を囲って、透光性防音パネルを製造した。

【 0 0 5 9 】

(製造例 2 - 3)

製造例 2 - 1 と同様にして、厚さ 3 . 0 5 mm の中間膜を有する合せガラスを製造し、図 1 に示す金属枠で周囲を囲って、透光性防音パネルを製造した。

40

【 0 0 6 0 】

(製造例 2 - 4)

製造例 2 - 1 と同様にして、厚さ 3 . 8 1 mm の中間膜を有する合せガラスを製造し、図 1 に示す金属枠で周囲を囲って、透光性防音パネルを製造した。

【 0 0 6 1 】

(製造例 2 - 5)

製造例 2 - 1 と同様にして、厚さ 5 . 3 3 mm の中間膜を有する合せガラスを製造し、図 1 に示す金属枠で周囲を囲って、透光性防音パネルを製造した。

【 0 0 6 2 】

(製造例 2 - 6)

50

製造例 2 - 1 と同様にして、厚さ 6 . 8 6 mm の中間膜を有する合せガラスを製造し、図 1 に示す金属枠で周囲を囲って、透光性防音パネルを製造した。

【 0 0 6 3 】

(製造例 2 - 7)

製造例 2 - 2 において、第 1 の化学強化ガラス及び第 2 の化学強化ガラスとして、厚 3 . 0 mm、表面圧縮応力 3 4 3 M P a の化学強化ガラスを使用した以外は、製造例 2 - 2 と同様にして、厚さ 2 . 2 9 mm の中間膜を有する合せガラスを製造し、図 1 に示す金属枠で周囲を囲って、透光性防音パネルを製造した。

【 0 0 6 4 】

(製造例 2 - 8)

製造例 2 - 1 において、第 1 の化学強化ガラスの厚みを 4 . 0 mm とした以外は、製造例 2 - 1 と同様にして、厚さ 1 . 5 2 mm の中間膜を有する合せガラスを製造し、図 1 に示す金属枠で周囲を囲って、透光性防音パネルを製造した。

【 0 0 6 5 】

(製造例 2 - 9)

製造例 2 - 1 において、第 1 の化学強化ガラスの厚みを 5 . 0 mm とした以外は、製造例 2 - 1 と同様にして、厚さ 1 . 5 2 mm の中間膜を有する合せガラスを製造し、図 1 に示す金属枠で周囲を囲って、透光性防音パネルを製造した。

【 0 0 6 6 】

(製造例 2 - 1 0)

製造例 2 - 1 において、中間膜として、ポリビニルブチラル樹脂の代わりにアイオノプラスト樹脂 (S G) を使用した以外は、製造例 2 - 1 と同様にして、厚さ 1 . 5 2 mm の中間膜を有する合せガラスを製造し、図 1 に示す金属枠で周囲を囲って、透光性防音パネルを製造した。

【 0 0 6 7 】

(製造例 2 - 1 1)

製造例 2 - 1 0 と同様にして、厚さ 2 . 4 1 mm の中間膜を有する合せガラスを製造し、図 1 に示す金属枠で周囲を囲って、透光性防音パネルを製造し、図 1 に示す金属枠で周囲を囲って、透光性防音パネルを製造した。

【 0 0 6 8 】

(製造例 2 - 1 2)

製造例 2 - 1 0 と同様にして、厚さ 3 . 0 5 mm の中間膜を有する合せガラスを製造し、図 1 に示す金属枠で周囲を囲って、透光性防音パネルを製造し、図 1 に示す金属枠で周囲を囲って、透光性防音パネルを製造した。

【 0 0 6 9 】

各透光性防音パネルについて、以下に示す方法により衝突試験を行い、飛散した破片の最大重量、飛散した破片の最大飛散距離、飛散防止率を評価した。結果を表 2 , 3 に記す。

【 0 0 7 0 】

・衝突性試験：路面高さ 1 m の位置に透光性防音パネルの下端が位置するように透光性防音パネルを配置し、第 2 の化学強化ガラス側であって、透光性防音パネルの中心位置に、図 7 に示す 3 0 0 k g の鉄球 (突起付き) を、加撃位置より鉛直方向 9 5 c m の高さから振り子式に加撃し、飛散した破片の最大重量 (最も重い破片の重量) 及び飛散した破片の最大飛散距離 (最も遠くまで飛散した破片の飛散距離) を測定した。また、下記式 1 により飛散防止率を求めた。

{ 合せガラス重量 (破損後) / 合せガラス重量 (破損前) } × 1 0 0 . . . (式 1)

【 0 0 7 1 】

10

20

30

40

【表 2】

		製造例 2-1	製造例 2-2	製造例 2-3	製造例 2-4	製造例 2-5	製造例 2-6	
合せガラス	第1の化学強化ガラス	表面圧縮応力 (Mpa)	392	392	392	392	392	392
		厚み (mm)	3	3	3	3	3	3
	中間膜	種類	PVB	PVB	PVB	PVB	PVB	PVB
		膜厚 (mm)	1.52	2.29	3.05	3.81	5.33	6.86
	第2の化学強化ガラス	表面圧縮応力 (Mpa)	392	392	392	392	392	392
		厚み (mm)	3	3	3	3	3	3
	合せガラスの重量(kg/m ²)		15	15	15	15	15	15
	破片の最大重量(g)		0.1	0.3	0.3	0.5	0.8	1.1
	破片の最大飛散距離(m)		3.5	3.8	3.9	9	9.5	10
	飛散防止率(%)		99.7	99.9	99.8	99.8	99.8	99.8

10

20

【 0 0 7 2 】

【表 3】

		製造例 2-7	製造例 2-8	製造例 2-9	製造例 2-10	製造例 2-11	製造例 2-12	
合せガラス	第1の化学強化ガラス	表面圧縮応力 (Mpa)	343	392	392	392	392	392
		厚み (mm)	3	4	5	3	3	3
	中間膜	種類	PVB	PVB	PVB	SG	SG	SG
		膜厚 (mm)	2.29	1.52	1.52	1.52	2.41	3.05
	第2の化学強化ガラス	表面圧縮応力 (Mpa)	343	392	392	392	392	392
		厚み (mm)	3	3	3	3	3	3
	合せガラスの重量(kg/m ²)		15	17.5	20	15	15	15
	破片の最大重量(g)		1.2	0.89	1.39	0.2	0.1	0.4
	破片の最大飛散距離(m)		4.45	-	-	5.4	5.45	5.6
	飛散防止率(%)		99.8	-	-	99.7	99.8	99.2

30

40

【 0 0 7 3 】

表 2 , 3 の製造例 2 - 1 ~ 2 - 6 、 2 - 1 0 ~ 2 - 1 1 に示すように、中間膜の厚みが厚くなることに伴い、破片の最大重量が重くなり、破片の最大飛散距離が長くなる傾向にあったが、中間膜の厚みを 6 mm 以下にすることで、破片の最大重量が小さくなり、破片の最大飛散距離が短くなった。なかでも、製造例 2 - 1 ~ 2 - 3 、 2 - 1 0 ~ 2 - 1 1 に示すように、中間膜の厚みを 1 . 5 ~ 3 . 1 mm とすることで、破片の最大重量が 1 g 以

50

下、破片の最大飛散距離が5 m以下となり、高速自動車国道で定める安全基準を合格するものであった。

【0074】

また、製造例2 - 8、2 - 9との対比により、第1の化学強化ガラスの厚みを薄くすることで、破片の最大重量を小さくできることが分かる。なかでも、第一の化学強化ガラスの厚みを4.0 mm以下にすることで、破片の最大重量が1 g以下となり、高速自動車国道で定める安全基準を合格するものであった。

【0075】

また、製造例2 - 4と、2 - 7との対比より、化学強化ガラスの表面圧縮応力を大きくすることで、破片の最大重量をより軽くできた。

10

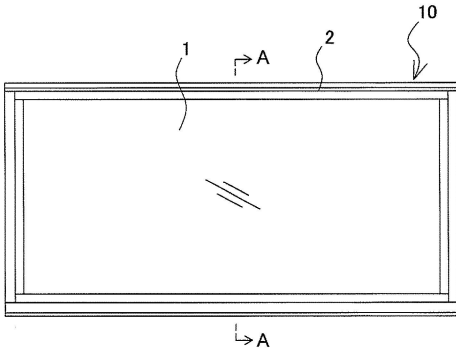
【符号の説明】

【0076】

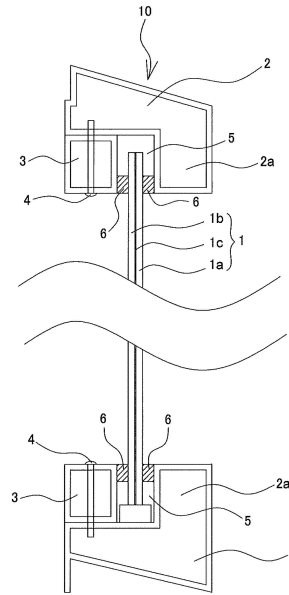
- 1 a : 第1の化学強化ガラス
- 1 b : 第2の化学強化ガラス
- 1 c : 中間膜
- 2 : 金属枠
- 2 a : 突出部
- 3 : 押縁部材
- 4 : タッピングネジ
- 5 : 溝部
- 6 : シール材
- 10 : 透光性防音パネル
- 20 : 支柱
- 21、21 a , 21 b : フランジ部
- 22 : 付勢具
- 30 : 道路

20

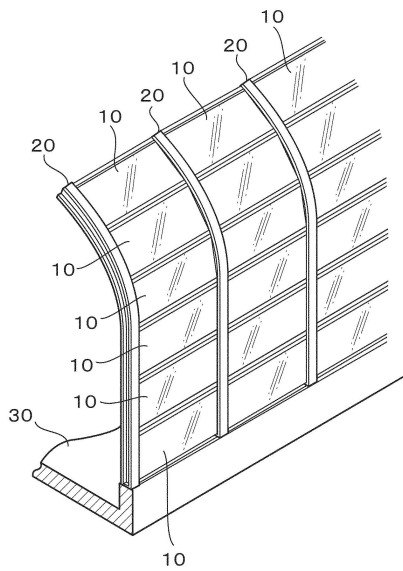
【図 1】



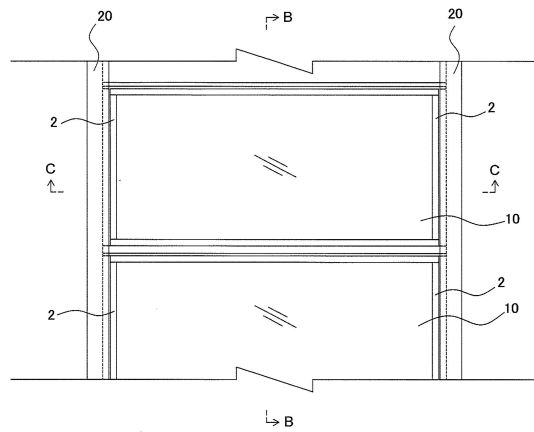
【図 2】



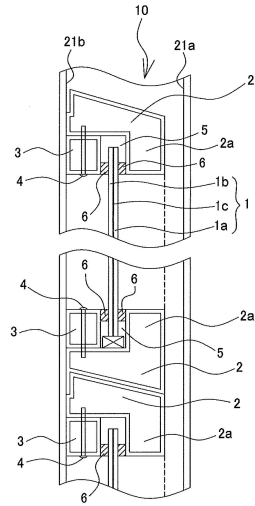
【図 3】



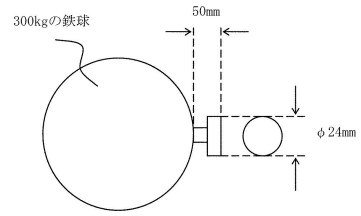
【図 4】



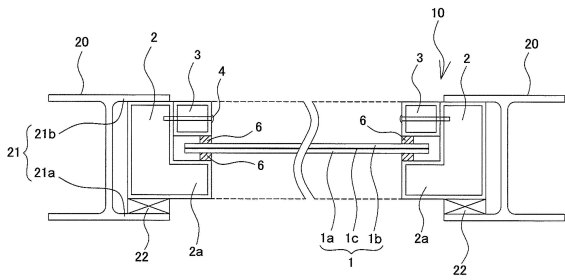
【図5】



【図7】



【図6】



フロントページの続き

- (72)発明者 伊勢谷 三郎
東京都文京区湯島三丁目14番9号 旭ビルウォール株式会社
- (72)発明者 和久井 智
東京都文京区湯島三丁目14番9号 旭ビルウォール株式会社
- (72)発明者 白田 優
東京都文京区湯島三丁目14番9号 旭ビルウォール株式会社

審査官 石川 信也

- (56)参考文献 特開2009-074274(JP,A)
特開平09-208273(JP,A)
実公平07-015854(JP,Y2)
特開2007-169957(JP,A)
特開2010-236221(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| E 0 1 F | 8 / 0 0 |
| C 0 3 C | 2 7 / 1 2 |