

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6676374号
(P6676374)

(45) 発行日 令和2年4月8日 (2020. 4. 8)

(24) 登録日 令和2年3月16日 (2020. 3. 16)

(51) Int. Cl.

F I

C O 3 C 27/12 (2006. 01)
B 3 2 B 27/30 (2006. 01)
B 3 2 B 27/00 (2006. 01)
B 3 2 B 7/022 (2019. 01)
B 3 2 B 27/22 (2006. 01)

C O 3 C 27/12 D
 B 3 2 B 27/30 1 O 2
 B 3 2 B 27/00 B
 B 3 2 B 7/022
 B 3 2 B 27/22

請求項の数 9 (全 28 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-521163 (P2015-521163)
 (86) (22) 出願日 平成27年3月31日 (2015. 3. 31)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/060268
 (87) 国際公開番号 W02015/152301
 (87) 国際公開日 平成27年10月8日 (2015. 10. 8)
 審査請求日 平成30年3月1日 (2018. 3. 1)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-74230 (P2014-74230)
 (32) 優先日 平成26年3月31日 (2014. 3. 31)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 日本国 (JP)

前置審査

(73) 特許権者 000002174
 積水化学工業株式会社
 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号
 (74) 代理人 110001232
 特許業務法人 宮▲崎▼・目次特許事務所
 (72) 発明者 山本 聖樹
 滋賀県甲賀市水口町泉1259 積水化学
 工業株式会社内
 (72) 発明者 山口 宏平
 滋賀県甲賀市水口町泉1259 積水化学
 工業株式会社内
 (72) 発明者 中島 大輔
 滋賀県甲賀市水口町泉1259 積水化学
 工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 合わせガラス用中間膜及び合わせガラス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ヤング率が1 G P a以上であるプラスチック層と、前記プラスチック層の第1の表面に積層された第1の樹脂層とを備え、

前記プラスチック層の前記第1の表面とは反対の第2の表面に積層された第2の樹脂層を備えるか、又は前記プラスチック層の前記第1の表面とは反対の第2の表面に第2の樹脂層を備えておらず、

中間膜は、前記プラスチック層に積層される側の表面の、前記プラスチック層に積層される前の十点平均粗さR_zが45 μm以下である第1の樹脂層を用いて得られており、前記十点平均粗さR_zは、J I S B 0 6 0 1 - 1 9 8 2 に準拠して測定される十点平均粗さR_zであり、

前記第1の樹脂層が紫外線遮蔽剤を含み、

前記第1の樹脂層100重量%中、前記第1の樹脂層に含まれる前記紫外線遮蔽剤の含有量が0.1重量%以上、2.5重量%以下であり、

中間膜の厚み方向の断面において、前記プラスチック層と前記第1の樹脂層との第1の積層界面を観察したときに、前記第1の積層界面における前記プラスチック層の表面の長さ100%に占める、前記第1の積層界面における前記プラスチック層の表面の前記第1の樹脂層が接触していない部分の長さの割合が、75%以下である、合わせガラス用中間膜。

【請求項2】

10

20

前記プラスチック層のヤング率が前記第1の樹脂層のヤング率よりも高く、
中間膜が前記第2の樹脂層を備える場合に、前記プラスチック層のヤング率が前記第2の樹脂層のヤング率よりも高い、請求項1に記載の合わせガラス用中間膜。

【請求項3】

中間膜が前記第2の樹脂層を備える場合に、中間膜の厚み方向の断面において、前記プラスチック層と前記第2の樹脂層との第2の積層界面を観察したときに、前記第2の積層界面における前記プラスチック層の表面の長さ100%に占める、前記第2の積層界面における前記プラスチック層の表面の前記第2の樹脂層が接触していない部分の長さの割合が、75%以下である、請求項1又は2に記載の合わせガラス用中間膜。

【請求項4】

前記第1の樹脂層が、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤とを含み、
中間膜が前記第2の樹脂層を備える場合に、前記第2の樹脂層が、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤とを含む、請求項1～3のいずれか1項に記載の合わせガラス用中間膜。

【請求項5】

前記第2の樹脂層を備える、請求項1～4のいずれか1項に記載の合わせガラス用中間膜。

【請求項6】

前記第2の樹脂層を備え、
前記第2の樹脂層が紫外線遮蔽剤を含む、請求項1～5のいずれか1項に記載の合わせガラス用中間膜。

【請求項7】

前記第1の樹脂層が酸化防止剤を含む、請求項1～6のいずれか1項に記載の合わせガラス用中間膜。

【請求項8】

前記第2の樹脂層を備え、
前記第2の樹脂層が酸化防止剤を含む、請求項1～7のいずれか1項に記載の合わせガラス用中間膜。

【請求項9】

第1の合わせガラス部材と、
第2の合わせガラス部材と、
請求項1～8のいずれか1項に記載の合わせガラス用中間膜とを備え、
前記合わせガラス用中間膜が、前記第1の合わせガラス部材と前記第2の合わせガラス部材との間に配置されている、合わせガラス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、合わせガラスに用いられる合わせガラス用中間膜に関する。また、本発明は、上記合わせガラス用中間膜を用いた合わせガラスに関する。

【背景技術】

【0002】

合わせガラスは、外部衝撃を受けて破損してもガラスの破片の飛散量が少なく、安全性に優れている。このため、上記合わせガラスは、自動車、鉄道車両、航空機、船舶及び建築物等に広く使用されている。上記合わせガラスは、一对のガラス板の間に合わせガラス用中間膜を挟み込むことにより、製造されている。合わせガラスには、外部衝撃を受けても破損し難く、高い耐貫通性を有することが求められている。

【0003】

上記合わせガラス用中間膜の一例として、下記の特許文献1には、透明接着樹脂を含む2つの樹脂層（A）と、該2つの樹脂層（A）の間に配置されかつポリエチレンテレフタレートを含む樹脂層（B）とを備える中間膜が開示されている。

【0004】

下記の特許文献2には、可塑化されたポリビニルアセタール樹脂膜により形成された積層体であるか、又は、可塑化されたポリビニルアセタール樹脂膜及びポリエステルフィルムにより形成された積層体である中間膜が開示されている。

【0005】

下記の特許文献3には、ヤング率が異なる2種類以上の層を積層した中間膜が開示されている。特許文献3の実施例1, 2では、2つの層A, BがA/B/Aの積層構造で積層された中間膜が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2008-303084号公報

【特許文献2】特開2001-106556号公報

【特許文献3】特開2003-192402号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記特許文献1～3に記載のような従来の中間膜では、合わせガラスの作製時に、加工性が低いという問題がある。例えば、中間膜とガラス板との位置ずれが生じることがある。

【0008】

また、プラスチック層とポリビニルアセタール樹脂などを含む樹脂層とが積層された中間膜に関しては、プラスチック層と樹脂層との接着力が低いことがある。さらに、プラスチック層と樹脂層とが剥離しやすく、中間膜の取扱性が低いという問題がある。

【0009】

本発明の目的は、プラスチック層と樹脂層との接着性を高めることができ、かつ合わせガラスの取扱性を高めることができる合わせガラス用中間膜を提供することである。また、本発明の目的は、上記の合わせガラス用中間膜を用いた合わせガラスを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の広い局面によれば、ヤング率が1GPa以上であるプラスチック層と、前記プラスチック層の第1の表面に積層された第1の樹脂層とを備え、前記プラスチック層の前記第1の表面とは反対の第2の表面に積層された第2の樹脂層を備えるか、又は前記プラスチック層の前記第1の表面とは反対の第2の表面に第2の樹脂層を備えておらず、中間膜の厚み方向の断面において、前記プラスチック層と前記第1の樹脂層との第1の積層界面を観察したときに、前記第1の積層界面における前記プラスチック層の表面の長さ100%に占める、前記第1の積層界面における前記プラスチック層の表面の前記第1の樹脂層が接触していない部分の長さの割合が、75%以下である、合わせガラス用中間膜が提供される。

【0011】

本発明に係る合わせガラス用中間膜のある特定の局面では、前記プラスチック層のヤング率が前記第1の樹脂層のヤング率よりも高く、中間膜が前記第2の樹脂層を備える場合に、前記プラスチック層のヤング率が前記第2の樹脂層のヤング率よりも高い。

【0012】

本発明に係る合わせガラス用中間膜のある特定の局面では、中間膜が前記第2の樹脂層を備える場合に、中間膜の厚み方向の断面において、前記プラスチック層と前記第2の樹脂層との第2の積層界面を観察したときに、前記第2の積層界面における前記プラスチック層の表面の長さ100%に占める、前記第2の積層界面における前記プラスチック層の表面の前記第2の樹脂層が接触していない部分の長さの割合が、75%以下である。

【0013】

10

20

30

40

50

前記第1の樹脂層が、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤とを含むことが好ましい。また、前記第2の樹脂層が、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤とを含むことが好ましい。

【0014】

本発明に係る合わせガラス用中間膜のある特定の局面では、前記第1の樹脂層と前記プラスチック層とが、ロールツーロール方式により、加熱温度65℃以上、150℃以下、圧着時の力0.1kN以上、5kN以下及び搬送時の張力100N以下の条件で熱圧着されている。

【0015】

本発明に係る合わせガラス用中間膜のある特定の局面では、前記合わせガラス用中間膜は、前記第2の樹脂層を備える。

10

【0016】

前記第1の樹脂層が、紫外線遮蔽剤を含むことが好ましい。また、前記第2の樹脂層が紫外線遮蔽剤を含むことが好ましい。前記第1の樹脂層が、酸化防止剤を含むことが好ましい。また、前記第2の樹脂層が、酸化防止剤を含むことが好ましい。

【0017】

本発明の広い局面によれば、第1の合わせガラス部材と、第2の合わせガラス部材と、上述した合わせガラス用中間膜とを備え、前記合わせガラス用中間膜が、前記第1の合わせガラス部材と前記第2の合わせガラス部材との間に配置されている、合わせガラスが提供される。

【発明の効果】

20

【0018】

本発明に係る合わせガラス用中間膜は、ヤング率が1GPa以上であるプラスチック層と、上記プラスチック層の第1の表面に積層された第1の樹脂層とを備え、上記プラスチック層の上記第1の表面とは反対の第2の表面に積層された第2の樹脂層を備えるか、又は上記プラスチック層の上記第1の表面とは反対の第2の表面に第2の樹脂層を備えておらず、中間膜の厚み方向の断面において、上記プラスチック層と上記第1の樹脂層との第1の積層界面を観察したときに、上記第1の積層界面における上記プラスチック層の表面の長さ100%に占める、上記第1の積層界面における上記プラスチック層の表面の上記第1の樹脂層が接触していない部分の長さの割合が、75%以下であるので、中間膜におけるプラスチック層と樹脂層との接着性を高めることができ、かつ合わせガラスの取扱性を高めることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】図1は、本発明の一実施形態に係る合わせガラス用中間膜を示す断面図である。

【図2】図2は、本発明の一実施形態に係る合わせガラス用中間膜を用いた合わせガラスを示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明を詳細に説明する。

【0021】

40

(合わせガラス用中間膜)

本発明に係る合わせガラス用中間膜は、プラスチック層と、上記プラスチック層の第1の表面に積層された第1の樹脂層とを備える。本発明に係る合わせガラス用中間膜は、上記プラスチック層の上記第1の表面とは反対の第2の表面に積層された第2の樹脂層を備えるか、又は上記プラスチック層の上記第1の表面とは反対の第2の表面に第2の樹脂層を備えていない。

【0022】

従って、本発明に係る合わせガラス用中間膜は、プラスチック層と第1の樹脂層とを備え、かつ第2の樹脂層を備えていない中間膜(1)であるか、又は第1の樹脂層とプラスチック層と第2の樹脂層とを備える中間膜(2)である。本発明に係る合わせガラス用中

50

間膜は、中間膜（１）であってもよく、中間膜（２）であってもよい。

【００２３】

上記プラスチック層のヤング率は１ＧＰａ以上である。本発明に係る合わせガラス用中間膜では、中間膜の厚み方向の断面において、上記プラスチック層と上記第１の樹脂層との第１の積層界面を観察したときに、上記第１の積層界面における上記プラスチック層の表面の長さ１００％に占める、上記第１の積層界面における上記プラスチック層の表面の上記第１の樹脂層が接触していない部分の長さの割合（非接触長さの割合（１））が、７５％以下である。本発明では、プラスチック層と第１の樹脂層との接着面積（接触面積）を、従来のプラスチック層と樹脂層とが積層された中間膜と比べて、大幅に高めている。

【００２４】

本発明における上記の構成の採用により、中間膜におけるプラスチック層と樹脂層との接着性を高めることができ、かつ合わせガラスの取扱性を高めることができる。また、中間膜を用いた合わせガラスの製造時の加工性を高めることができる。例えば、合わせガラスの製造時において、上記中間膜をガラス板などの合わせガラス部材上へ搬送する際には、プラスチック層と第１の樹脂層及び第２の樹脂層との接着界面での剥離が生じず、取扱性に優れるため加工性に優れる。この効果は、搬送時に膜が波打ち状の動きを受けた時、界面接着力が低ければその動きによって剥離が生じやすいが、上記界面の密着性が高ければ剥離が生じないことに由来する。さらに、本発明における上記の構成の採用により、中間膜を用いた合わせガラスが破損しても大きな破片が生じ難く、得られる合わせガラスの安全性を高めることができる。この効果は、層間の密着性を制御することにより、破損時の衝撃緩和性に優れることに由来する。

【００２５】

特に、ヤング率が高いプラスチック層に、プラスチック層のヤング率よりも低いヤング率を有する樹脂層を積層したり、中間膜を合わせガラス部材間に配置したりする際に、取扱性が悪く、積層に非常に手間がかかり、取扱いに問題が生じやすい。さらに、位置ずれも生じやすい。また、プラスチック層と樹脂層とを単に強固に接着させただけでは、合わせガラスが破損したときに、破片が大きくなるという問題がある。これに対して、本発明における上記の構成の採用により、加工性を高め、かつ破片を小さくすることができる。

【００２６】

また、本発明では、得られる合わせガラスの耐貫通性も高めることができる。さらに、合わせガラスが破損したとしても、破損後の合わせガラスの外観を良好にすることができる。例えば、合わせガラスが蜘蛛の巣状に破損しやすくなり、合わせガラスが引き裂かれたように破損し難くなる。また、合わせガラスが引き裂かれたように破損せずに、蜘蛛の巣状に破損することで、ガラスの破片が人等に大きな傷を負わせる可能性がより一層低くなり、合わせガラスの安全性がより一層高くなる。

【００２７】

プラスチック層と樹脂層との接着性をより一層高め、かつ合わせガラスの取扱性をより一層高める観点からは、上記非接触長さの割合（１）は好ましくは７０％以下、より好ましくは６０％以下、更に好ましくは５０％以下である。上記非接触長さの割合（１）は０％（全体で接触）であってもよい。

【００２８】

本発明に係る合わせガラス用中間膜では、中間膜の厚み方向の断面において、上記プラスチック層と上記第２の樹脂層との第２の積層界面を観察したときに、上記第２の積層界面における上記プラスチック層の表面の長さ１００％に占める、上記第２の積層界面における上記プラスチック層の表面の上記第２の樹脂層が接触していない部分の長さの割合（非接触長さの割合（２））は好ましくは７５％以下、より好ましくは７０％以下、更に好ましくは６０％以下、特に好ましくは５０％以下である。上記非接触長さの割合（２）が上記上限以下であると、プラスチック層と樹脂層との接着性がより一層高くなり、かつ合わせガラスの取扱性がより一層高くなる。上記非接触長さの割合（２）は０％（全体で接触）であってもよい。

【0029】

上記非接触長さの割合(1)は、以下のようにして測定される。中間膜を厚み方向に切り出して、厚み方向の断面を露出させる。次に、走査型電子顕微鏡(SEM)にて150倍で、露出した断面において、プラスチック層と第1の樹脂層との第1の積層界面の状態を観察する。上記第1の積層界面における上記プラスチック層の表面の長さ、と、上記第1の積層界面において上記第1の樹脂層が上記プラスチック層の表面に接触していない部分の長さを計測する。上記第1の積層界面における上記プラスチック層の表面の長さ100%に占める、上記第1の積層界面における上記プラスチック層の表面の上記第1の樹脂層が接触していない部分の長さの割合(非接触長さの割合(1))を求める。また、非接触長さの割合(1)の評価と同様にして、上記第2の積層界面における上記プラスチック層の表面の長さ100%に占める、上記第2の積層界面における上記プラスチック層の表面の上記第2の樹脂層が接触していない部分の長さの割合(非接触長さの割合(2))を求める。

10

【0030】

プラスチック層と樹脂層との接着性をより一層高め、かつ合わせガラスの取扱性をより一層高める観点からは、上記プラスチック層のヤング率は、上記第1の樹脂層のヤング率よりも高いことが好ましい。プラスチック層と樹脂層との接着性をより一層高め、かつ合わせガラスの取扱性をより一層高める観点からは、中間膜が上記第2の樹脂層を備える場合に、上記プラスチック層のヤング率は、上記第2の樹脂層のヤング率よりも高いことが好ましい。

20

【0031】

本発明に係る合わせガラス用中間膜は、上記第2の樹脂層を備えることが好ましい。中間膜が上記第2の層を備える場合に、合わせガラスの作製時の加工性をより一層高くし、合わせガラスの破損時の破片を効果的に小さくすることができる。

【0032】

合わせガラスの作製時の加工性をより一層高くし、合わせガラスの破損時の破片を効果的に小さくする観点からは、上記プラスチック層のヤング率は、好ましくは1.5GPa以上、より好ましくは2GPa以上である。上記ヤング率は好ましくは10GPa以下である。

【0033】

なお、一般に、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤とを含む樹脂層のヤング率は1GPa未満であり、具体的には0.8GPa以下である。従って、一般に、ヤング率が1GPa以上である上記プラスチック層は、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤とを含む樹脂層と異なる。上記第1の樹脂層のヤング率は好ましくは1GPa未満、より好ましくは0.8GPa以下である。上記第2の樹脂層のヤング率は好ましくは1GPa未満、より好ましくは0.8GPa以下である。

30

【0034】

合わせガラスの作製時の加工性を更に一層高くし、合わせガラスの破損時の破片をより一層効果的に小さくする観点からは、上記第1の樹脂層のヤング率は好ましくは0.6GPa未満、より好ましくは0.1GPa以下、更に好ましくは0.05GPa以下、特に好ましくは0.03GPa以下である。合わせガラスの作製時の加工性を更に一層高くし、合わせガラスの破損時の破片をより一層効果的に小さくする観点からは、上記第2の樹脂層のヤング率は好ましくは0.6GPa未満、より好ましくは0.1GPa以下、更に好ましくは0.05GPa以下、特に好ましくは0.03GPa以下である。

40

【0035】

合わせガラスの作製時の加工性をより一層高くし、合わせガラスの破損時の破片を効果的に小さくする観点からは、上記プラスチック層のヤング率は、上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層の各ヤング率の、好ましくは1.25倍を超え、より好ましくは2倍以上、更に好ましくは4倍以上、特に好ましくは400倍以上、最も好ましくは700倍以上、好ましくは3000倍以下、より好ましくは2000倍以下、更に好ましくは1500

50

倍以下である。上記プラスチック層のヤング率は、上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層の各ヤング率の、50倍以下であってもよく、10倍以下であってもよい。この場合でも、合わせガラスの作製時の加工性を高くし、合わせガラスの破損時の破片を小さくすることができる。

【0036】

上記プラスチック層、第1の樹脂層及び第2の樹脂層のヤング率は、以下のようにして測定される。

【0037】

JIS K7127に準拠した引っ張り試験によって、23℃で、歪み-応力曲線を得る。得られた歪み-応力曲線の直線部分の傾きで、上記ヤング率は示される。

10

【0038】

合わせガラスの作製時の加工性をより一層高くし、合わせガラスの破損時の破片を効果的に小さくする観点からは、上記プラスチック層と上記第1の樹脂層との接着力、及び上記プラスチック層と上記第2の樹脂層との接着力はそれぞれ、好ましくは1N/50mm以上、より好ましくは1.3N/50mm以上、より一層好ましくは2N/50mm以上、更に好ましくは3N/50mm以上、好ましくは20N/50mm以下、より好ましくは17.5N/50mm以下、より一層好ましくは15N/50mm以下、更に好ましくは10N/50mm以下である。上記接着力が上記下限以上であると、プラスチック層と第1の樹脂層との界面、及びプラスチック層と第2の樹脂層との界面の密着性がより一層良好になる。上記接着力が上記上限以下であると、合わせガラスの耐貫通性試験時に大きな合わせガラス破片が生じにくくなり、安全性がより一層良好になる。

20

【0039】

上記プラスチック層と上記第1の樹脂層との接着力、及び上記プラスチック層と上記第2の樹脂層との接着力は、以下のようにして測定される。

【0040】

JIS K6854-2に準拠して、テンシロン万能材料試験機（オリエンテック社製「RTM-500」）を用いて、23℃で、500mm/minの速度で接着力を測定する。

【0041】

本発明に係る合わせガラス用中間膜では、上記プラスチック層と上記第1の樹脂層とが、ロールツーロール方式により、加熱温度65℃以上、150℃以下、圧着時の力0.1kN以上、5kN以下及び搬送時の張力100N以下の条件で熱圧着されていることが好ましい。このような熱圧着により中間膜を作製することで、上記プラスチック層と上記第1の樹脂層との接着力を好適な範囲に制御できる。

30

【0042】

本発明に係る合わせガラス用中間膜では、上記第1の樹脂層と上記プラスチック層と上記第2の樹脂層とが、ロールツーロール方式により、加熱温度65℃以上、150℃以下、圧着時の力0.1kN以上、5kN以下及び搬送時の張力100N以下の条件で熱圧着されていることが好ましい。このような熱圧着により中間膜を作製することで、上記プラスチック層と上記第1の樹脂層との接着力、及び上記プラスチック層と上記第2の樹脂層との接着力を好適な範囲に制御できる。

40

【0043】

なお、本発明に係る合わせガラス用中間膜は、第1の樹脂層を加熱し、プラスチック層の表面上に第1の樹脂層を配置し、加熱されたプレスロールを用いて、第1の樹脂層の加熱温度を維持するように通過させ、圧力をかけたラミネートプレスにより得ることもできる。また、本発明に係る合わせガラス用中間膜は、第1の樹脂層と第2の樹脂層とを加熱し、プラスチック層の表面上に第1の樹脂層と第2の樹脂層とを配置し、加熱されたプレスロールを用いて、第1の樹脂層と第2の樹脂層との加熱温度を維持するように通過させ、圧力をかけたラミネートプレスにより得ることもできる。

【0044】

50

上記第1の樹脂層を備えかつ上記第2の樹脂層を備えていない中間膜では、上記加熱温度は、上記第1の樹脂層の加熱温度を示す。上記第1の樹脂層と上記第2の樹脂層とを備える中間膜では、上記加熱温度は、上記第1の樹脂層と上記第2の樹脂層との加熱温度を示す。但し、上記第1の樹脂層と上記第2の樹脂層との加熱温度がそれぞれ上記の範囲内にあれば、上記第1の樹脂層と上記第2の樹脂層との加熱温度は同一であってもよく、異なっているもよい。

【0045】

本発明に係る合わせガラス用中間膜は、具体的には、以下のような構造を有しているもよい。

【0046】

図1に、本発明の一実施形態に係る合わせガラスに用いられる合わせガラス用中間膜を模式的に断面図で示す。

【0047】

図1に示す中間膜1は、多層中間膜である。中間膜1は、合わせガラスを得るために用いられる。中間膜1は、合わせガラス用中間膜である。中間膜1は、プラスチック層2と、プラスチック層2の第1の表面2aに積層された第1の樹脂層3と、プラスチック層2の第1の表面2aとは反対の第2の表面2bに積層された第2の樹脂層4とを備える。プラスチック層2と第1の樹脂層3、及び、プラスチック層2と第2の樹脂層4とはそれぞれ、直接積層されている。プラスチック層2は、中間層である。第1の樹脂層3及び第2の樹脂層4は、本実施形態では表面層である。プラスチック層2は、第1の樹脂層3及び第2の樹脂層4の間に配置されている。プラスチック層2は、第1の樹脂層3及び第2の樹脂層4の間に挟み込まれている。従って、中間膜1は、第1の樹脂層3と、プラスチック層2と、第2の樹脂層4とがこの順で積層された多層構造を有する。なお、第2の樹脂層4を積層せずに、第1の樹脂層3とプラスチック層2とが積層された中間膜を得てもよい。

【0048】

(プラスチック層の配合成分)

[熱可塑性樹脂]

上記プラスチック層は、熱可塑性樹脂を含むことが好ましい。上記プラスチック層に含まれる熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ(4-メチルペンテン-1)、ポリアセタールなどの鎖状ポリオレフィン；ノルボルネン類の開環メタセシス重合体又は付加重合体、ノルボルネン類と他のオレフィン類との付加共重合体などの脂環族ポリオレフィン；ポリ乳酸、ポリブチルサクシネートなどの生分解性ポリマー；ナイロン6、ナイロン11、ナイロン12、ナイロン66などのポリアミド；アラミド；ポリメチルメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリスチレン、スチレン共重合ポリメタクリル酸メチル、ポリカーボネート、ポリプロピレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレン-2,6-ナフタレートなどのポリエステル；ポリエーテルサルホン；ポリエーテルエーテルケトン；変性ポリフェニレンエーテル；ポリフェニレンサルファイド；ポリエーテルイミド；ポリイミド；ポリアリレート；4フッ化エチレン樹脂；3フッ化エチレン樹脂；3フッ化塩化エチレン樹脂；4フッ化エチレン-6フッ化プロピレン共重合体；ポリフッ化ビニリデン等が挙げられる。上記熱可塑性樹脂は1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

【0049】

合わせガラスの作製時の加工性をより一層高くし、合わせガラスの破損時の破片を効果的に小さくする観点からは、上記プラスチック層に含まれる熱可塑性樹脂は、ポリエチレンテレフタレートであることが好ましい。

【0050】

ヤング率を効果的に高くするために、上記プラスチック層は、ポリビニルアセタール樹脂以外の熱可塑性樹脂を含むことが好ましく、ポリビニルアセタール樹脂を含まないこと

10

20

30

40

50

が好ましい。上記プラスチック層がポリビニルアセタール樹脂を含む場合には、プラスチック層100重量%中、上記ポリビニルアセタール樹脂の含有量は好ましくは20重量%以下、より好ましくは10重量%以下、更に好ましくは5重量%以下である。

【0051】

ヤング率を効果的に高くするために、上記プラスチック層は、可塑剤を含まないことが好ましい。上記プラスチック層が可塑剤を含む場合には、プラスチック層100重量%中、上記可塑剤の含有量は好ましくは20重量%以下、より好ましくは10重量%以下、更に好ましくは5重量%以下である。

【0052】

[他の成分]

上記プラスチック層は、紫外線遮蔽剤を含むことが好ましく、酸化防止剤を含むことが好ましい。なお、上記プラスチック層に用いることができる紫外線遮蔽剤及び酸化防止剤の種類は、後述する第1の樹脂層及び第2の樹脂層に用いることができる紫外線遮蔽剤及び酸化防止剤と同様である。

【0053】

上記プラスチック層は、必要に応じて、光安定剤、難燃剤、帯電防止剤、顔料、染料、接着力調整剤、耐湿剤及び蛍光増白剤等の添加剤を含んでいてもよい。これらの添加剤は、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

【0054】

(第1の樹脂層及び第2の樹脂層の配合成分)

[熱可塑性樹脂]

上記第1の樹脂層及び第2の樹脂層はそれぞれ、熱可塑性樹脂を含むことが好ましい。該熱可塑性樹脂は特に限定されない。上記熱可塑性樹脂として、従来公知の熱可塑性樹脂を用いることができる。上記熱可塑性樹脂は1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。上記第1の樹脂層中の熱可塑性樹脂と、上記第2の樹脂層中の熱可塑性樹脂とは同一であってもよく、異なってもよい。

【0055】

上記熱可塑性樹脂としては、ポリビニルアセタール樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂、エチレン-アクリル酸共重合体樹脂、ポリウレタン樹脂及びポリビニルアルコール樹脂等が挙げられる。これら以外の熱可塑性樹脂を用いてもよい。

【0056】

上記熱可塑性樹脂は、ポリビニルアセタール樹脂であることが好ましい。ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤との併用により、合わせガラス部材及びプラスチック層などの他の層に対する第1の樹脂層及び第2の樹脂層の接着力がより一層高くなる。

【0057】

上記ポリビニルアセタール樹脂は、例えば、ポリビニルアルコールをアルデヒドによりアセタール化することにより製造できる。上記ポリビニルアルコールは、例えば、ポリ酢酸ビニルをけん化することにより製造できる。上記ポリビニルアルコールのけん化度は、一般に70～99.8モル%の範囲内である。

【0058】

上記ポリビニルアルコールの平均重合度は、好ましくは200以上、より好ましくは500以上、好ましくは5000以下、より好ましくは4000以下、更に好ましくは3500以下、特に好ましくは3000以下、最も好ましくは2500以下である。上記平均重合度が上記下限以上であると、合わせガラスの耐貫通性がより一層高くなる。上記平均重合度が上記上限以下であると、中間膜の成形が容易になる。なお、上記ポリビニルアルコールの平均重合度は、JIS K6726「ポリビニルアルコール試験方法」に準拠した方法により求められる。

【0059】

上記ポリビニルアセタール樹脂に含まれているアセタール基の炭素数は特に限定されない。上記ポリビニルアセタール樹脂を製造する際に用いるアルデヒドは特に限定されない

10

20

30

40

50

。上記ポリビニルアセタール樹脂におけるアセタール基の炭素数は3又は4であることが好ましい。上記ポリビニルアセタール樹脂におけるアセタール基の炭素数が3以上であると、中間膜のガラス転移温度が十分に低くなる。

【0060】

上記アルデヒドは特に限定されない。上記アルデヒドとして、一般には、炭素数が1～10のアルデヒドが好適に用いられる。上記炭素数が1～10のアルデヒドとしては、例えば、プロピオンアルデヒド、n-ブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、n-パレルアルデヒド、2-エチルブチルアルデヒド、n-ヘキシルアルデヒド、n-オクチルアルデヒド、n-ノニルアルデヒド、n-デシルアルデヒド、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド及びベンズアルデヒド等が挙げられる。なかでも、プロピオンアルデヒド、n-ブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、n-ヘキシルアルデヒド又はn-パレルアルデヒドが好ましく、プロピオンアルデヒド、n-ブチルアルデヒド又はイソブチルアルデヒドがより好ましく、n-ブチルアルデヒドが更に好ましい。上記アルデヒドは、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

10

【0061】

上記ポリビニルアセタール樹脂の水酸基の含有率（水酸基量）は、好ましくは15モル%以上、より好ましくは18モル%以上、更に好ましくは20モル%以上、特に好ましくは28モル%以上、好ましくは40モル%以下、より好ましくは35モル%以下、更に好ましくは32モル%以下である。上記水酸基の含有率が上記下限以上であると、中間膜の接着力がより一層高くなる。また、上記水酸基の含有率が上記上限以下であると、中間膜の柔軟性が高くなり、中間膜の取扱いが容易になる。

20

【0062】

上記ポリビニルアセタール樹脂の水酸基の含有率は、水酸基が結合しているエチレン基量を、主鎖の全エチレン基量で除算して求めたモル分率を百分率で示した値である。上記水酸基が結合しているエチレン基量は、例えば、JIS K6726「ポリビニルアルコール試験方法」に準拠して、測定することにより求めることができる。

【0063】

上記ポリビニルアセタール樹脂のアセチル化度（アセチル基量）は、好ましくは0.1モル%以上、より好ましくは0.3モル%以上、更に好ましくは0.5モル%以上、好ましくは30モル%以下、より好ましくは25モル%以下、更に好ましくは20モル%以下、特に好ましくは15モル%以下、最も好ましくは3モル%以下である。上記アセチル化度が上記下限以上であると、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤との相溶性が高くなる。上記アセチル化度が上記上限以下であると、中間膜及び合わせガラスの耐湿性が高くなる。

30

【0064】

上記アセチル化度は、主鎖の全エチレン基量から、アセタール基が結合しているエチレン基量と、水酸基が結合しているエチレン基量とを差し引いた値を、主鎖の全エチレン基量で除算して求めたモル分率を百分率で示した値である。上記アセタール基が結合しているエチレン基量は、例えば、JIS K6728「ポリビニルブチラール試験方法」に準拠して測定できる。

40

【0065】

上記ポリビニルアセタール樹脂のアセタール化度（ポリビニルブチラール樹脂の場合にはブチラール化度）は、好ましくは60モル%以上、より好ましくは63モル%以上、好ましくは85モル%以下、より好ましくは75モル%以下、更に好ましくは70モル%以下である。上記アセタール化度が上記下限以上であると、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤との相溶性が高くなる。上記アセタール化度が上記上限以下であると、ポリビニルアセタール樹脂を製造するために必要な反応時間が短くなる。

【0066】

上記アセタール化度は、アセタール基が結合しているエチレン基量を、主鎖の全エチレン基量で除算して求めたモル分率を百分率で示した値である。

50

【0067】

上記アセタール化度は、J I S K 6 7 2 8「ポリビニルブチラール試験方法」に準拠した方法により、算出され得る。

【0068】

なお、上記水酸基の含有率（水酸基量）、アセタール化度（ブチラール化度）及びアセチル化度は、J I S K 6 7 2 8「ポリビニルブチラール試験方法」に準拠した方法により測定された結果から算出することが好ましい。ポリビニルアセタール樹脂がポリビニルブチラール樹脂である場合は、上記水酸基の含有率（水酸基量）、上記アセタール化度（ブチラール化度）及び上記アセチル化度は、J I S K 6 7 2 8「ポリビニルブチラール試験方法」に準拠した方法により測定された結果から算出することが好ましい。

10

【0069】

[可塑剤]

上記第1の樹脂層は可塑剤を含むことが好ましい。上記第2の樹脂層は可塑剤を含むことが好ましい。上記第1の樹脂層及び第2の樹脂層中の熱可塑性樹脂が、ポリビニルアセタール樹脂である場合に、上記第1の樹脂層及び第2の樹脂層はそれぞれ、可塑剤を含むことが特に好ましい。上記可塑剤の使用により、第1の樹脂層及び第2の樹脂層の接着力がより一層高くなる。

【0070】

上記可塑剤は特に限定されない。上記可塑剤として、従来公知の可塑剤を用いることができる。上記可塑剤は、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

20

【0071】

上記可塑剤としては、例えば、一塩基性有機酸エステル及び多塩基性有機酸エステル等の有機エステル可塑剤、並びに有機リン酸可塑剤及び有機亜リン酸可塑剤などのリン酸可塑剤等が挙げられる。なかでも、有機エステル可塑剤が好ましい。上記可塑剤は液状可塑剤であることが好ましい。

【0072】

上記一塩基性有機酸エステルとしては、特に限定されず、例えば、グリコールと一塩基性有機酸との反応によって得られたグリコールエステル、並びにトリエチレングリコール又はトリプロピレングリコールと一塩基性有機酸とのエステル等が挙げられる。上記グリコールとしては、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール及びトリプロピレングリコール等が挙げられる。上記一塩基性有機酸としては、酪酸、イソ酪酸、カプロン酸、2-エチル酪酸、ヘプチル酸、n-オクチル酸、2-エチルヘキシル酸、n-ノニル酸及びデシル酸等が挙げられる。

30

【0073】

上記多塩基性有機酸エステルとしては、特に限定されず、例えば、多塩基性有機酸と、炭素数4～8の直鎖又は分岐構造を有するアルコールとのエステル化合物が挙げられる。上記多塩基性有機酸としては、アジピン酸、セバシン酸及びアゼライン酸等が挙げられる。

【0074】

上記有機エステル可塑剤としては、特に限定されず、トリエチレングリコールジ-2-エチルブチレート、トリエチレングリコールジ-2-エチルヘキサノエート、トリエチレングリコールジカプリレート、トリエチレングリコールジ-n-オクタノエート、トリエチレングリコールジ-n-ヘプタノエート、テトラエチレングリコールジ-n-ヘプタノエート、ジブチルセバケート、ジオクチルアゼレート、ジブチルカルビトールアジペート、エチレングリコールジ-2-エチルブチレート、1,3-プロピレングリコールジ-2-エチルブチレート、1,4-ブチレングリコールジ-2-エチルブチレート、ジエチレングリコールジ-2-エチルブチレート、ジエチレングリコールジ-2-エチルヘキサノエート、ジプロピレングリコールジ-2-エチルブチレート、トリエチレングリコールジ-2-エチルペンタノエート、テトラエチレングリコールジ-2-エチルブチレート、ジエチレングリコールジカプリレート、アジピン酸ジヘキシル、アジピン酸ジオクチル、ア

40

50

ジピン酸ヘキシルシクロヘキシル、アジピン酸ヘプチルとアジピン酸ノニルとの混合物、アジピン酸ジイソノニル、アジピン酸ジイソデシル、アジピン酸ヘプチルノニル、セバシン酸ジブチル、油変性セバシン酸アルキド、及びリン酸エステルとアジピン酸エステルとの混合物等が挙げられる。これら以外の有機エステル可塑剤を用いてもよい。

【0075】

上記有機リン酸可塑剤としては、特に限定されず、例えば、トリブトキシエチルホスフェート、イソデシルフェニルホスフェート及びトリイソプロピルホスフェート等が挙げられる。

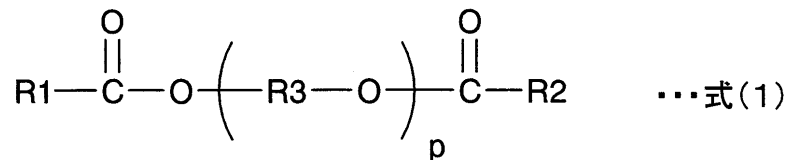
【0076】

上記可塑剤は、下記式(1)で表されるジエステル可塑剤であることが好ましい。

10

【0077】

【化1】



【0078】

上記式(1)中、R1及びR2はそれぞれ、炭素数2～10の有機基を表し、R3は、エチレン基、イソプロピレン基又はn-プロピレン基を表し、pは3～10の整数を表す。上記式(1)中のR1及びR2はそれぞれ、炭素数5～10の有機基であることが好ましく、炭素数6～10の有機基であることがより好ましい。

20

【0079】

上記可塑剤は、トリエチレングリコールジ-2-エチルヘキサノエート(3GO)及びトリエチレングリコールジ-2-エチルブチレート(3GH)の内の少なくとも1種を含むことが好ましく、トリエチレングリコールジ-2-エチルヘキサノエートを含むことがより好ましい。

【0080】

上記可塑剤の含有量は特に限定されない。上記第1の樹脂層及び第2の樹脂層において、上記熱可塑性樹脂100重量部に対して、上記可塑剤の各含有量は、好ましくは15重量部以上、より好ましくは20重量部以上、更に好ましくは25重量部以上、特に好ましくは30重量部以上、最も好ましくは35重量部以上、好ましくは75重量部以下、より好ましくは60重量部以下、更に好ましくは50重量部以下、特に好ましくは45重量部以下、最も好ましくは40重量部以下である。上記可塑剤の含有量が上記下限以上であると、合わせガラスの耐貫通性がより一層高くなる。上記可塑剤の含有量が上記上限以下であると、中間膜の透明性がより一層高くなる。合わせガラスの作製時の加工性をより一層高くし、合わせガラスの破損時の破片を効果的に小さくする観点からは、好ましくは25重量部以上、より好ましくは30重量部以上、更に好ましくは35重量部以上である。

30

【0081】

〔遮熱性化合物〕

40

成分X：

上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層はそれぞれ、遮熱性化合物を含むことが好ましい。上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層はそれぞれ、フタロシアニン化合物、ナフタロシアニン化合物及びアントラシアニン化合物の内の少なくとも1種の成分Xを含むことが好ましい。上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層はそれぞれ、フタロシアニン化合物、ナフタロシアニン化合物及びアントラシアニン化合物の内の少なくとも1種の成分Xを含むか、又は、後述する遮熱粒子を含むことが好ましい。上記成分Xは遮熱性化合物である。中間膜全体で少なくとも1層に上記成分Xを用いることにより、赤外線(熱線)を効果的に遮断できる。

【0082】

50

上記成分Xは特に限定されない。成分Xとして、従来公知のフタロシアニン化合物、ナフタロシアニン化合物及びアントラシアニン化合物を用いることができる。上記成分Xは、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

【0083】

上記成分Xとしては、フタロシアニン、フタロシアニンの誘導体、ナフタロシアニン、ナフタロシアニンの誘導体、アントラシアニン及びアントラシアニンの誘導体等が挙げられる。上記フタロシアニン化合物及び上記フタロシアニンの誘導体はそれぞれ、フタロシアニン骨格を有することが好ましい。上記ナフタロシアニン化合物及び上記ナフタロシアニンの誘導体はそれぞれ、ナフタロシアニン骨格を有することが好ましい。上記アントラシアニン化合物及び上記アントラシアニンの誘導体はそれぞれ、アントラシアニン骨格を有することが好ましい。

10

【0084】

中間膜及び合わせガラスの遮熱性をより一層高くする観点からは、上記成分Xは、フタロシアニン、フタロシアニンの誘導体、ナフタロシアニン及びナフタロシアニンの誘導体からなる群から選択される少なくとも1種であることが好ましく、フタロシアニン及びフタロシアニンの誘導体の内の少なくとも1種であることがより好ましい。

【0085】

遮熱性を効果的に高め、かつ長期間にわたり可視光線透過率をより一層高いレベルで維持する観点からは、上記成分Xは、バナジウム原子又は銅原子を含有することが好ましい。上記成分Xは、バナジウム原子を含有することが好ましく、銅原子を含有することも好ましい。上記成分Xは、バナジウム原子又は銅原子を含有するフタロシアニン及びバナジウム原子又は銅原子を含有するフタロシアニンの誘導体の内の少なくとも1種であることがより好ましい。中間膜及び合わせガラスの遮熱性を更に一層高くする観点からは、上記成分Xは、バナジウム原子に酸素原子が結合した構造単位を有することが好ましい。

20

【0086】

上記第1の樹脂層又は上記第2の樹脂層が上記成分Xを含む場合に、上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層100重量%中、上記成分Xの各含有量は、好ましくは0.001重量%以上、より好ましくは0.005重量%以上、更に好ましくは0.01重量%以上、特に好ましくは0.02重量%以上、好ましくは0.2重量%以下、より好ましくは0.1重量%以下、更に好ましくは0.05重量%以下、特に好ましくは0.04重量%以下である。上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層における上記成分Xの含有量が上記下限以上及び上記上限以下であると、遮熱性が十分に高くなり、かつ上記可視光線透過率が十分に高くなる。例えば、可視光線透過率を70%以上にすることが可能である。

30

【0087】

遮熱粒子：

上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層はそれぞれ、遮熱粒子を含むことが好ましい。上記遮熱粒子は遮熱性化合物である。中間膜全体で少なくとも1層に遮熱性化合物を用いることにより、赤外線（熱線）を効果的に遮断できる。

【0088】

合わせガラスの遮熱性をより一層高める観点からは、上記遮熱粒子は、金属酸化物粒子であることがより好ましい。上記遮熱粒子は、金属の酸化物により形成された粒子（金属酸化物粒子）であることが好ましい。上記遮熱粒子は1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

40

【0089】

可視光よりも長い波長780nm以上の赤外線は、紫外線と比較して、エネルギー量が小さい。しかしながら、赤外線は熱的作用が大きく、赤外線が物質にいったん吸収されると熱として放出される。このため、赤外線は一般に熱線と呼ばれている。上記遮熱粒子の使用により、赤外線（熱線）を効果的に遮断できる。なお、遮熱粒子とは、赤外線を吸収可能な粒子を意味する。

【0090】

50

上記遮熱粒子の具体例としては、アルミニウムドーブ酸化錫粒子、インジウムドーブ酸化錫粒子、アンチモンドーブ酸化錫粒子（ＡＴＯ粒子）、ガリウムドーブ酸化亜鉛粒子（ＧＺＯ粒子）、インジウムドーブ酸化亜鉛粒子（ＩＺＯ粒子）、アルミニウムドーブ酸化亜鉛粒子（ＡＺＯ粒子）、ニオブドーブ酸化チタン粒子、ナトリウムドーブ酸化タングステン粒子、セシウムドーブ酸化タングステン粒子、タリウムドーブ酸化タングステン粒子、ルビジウムドーブ酸化タングステン粒子、錫ドーブ酸化インジウム粒子（ＩＴＯ粒子）、錫ドーブ酸化亜鉛粒子、珪素ドーブ酸化亜鉛粒子等の金属酸化物粒子や、六ホウ化ランタン（ LaB_6 ）粒子等が挙げられる。これら以外の遮熱粒子を用いてもよい。なかでも、熱線の遮蔽機能が高いため、金属酸化物粒子が好ましく、ＡＴＯ粒子、ＧＺＯ粒子、ＩＺＯ粒子、ＩＴＯ粒子又は酸化タングステン粒子がより好ましく、ＩＴＯ粒子又は酸化タングステン粒子が特に好ましい。特に、熱線の遮蔽機能が高く、かつ入手が容易であるので、錫ドーブ酸化インジウム粒子（ＩＴＯ粒子）が好ましく、酸化タングステン粒子も好ましい。

10

【００９１】

上記酸化タングステン粒子は、下記式（Ｘ１）又は下記式（Ｘ２）で一般に表される。上記中間膜では、下記式（Ｘ１）又は下記式（Ｘ２）で表される酸化タングステン粒子が好適に用いられる。

【００９２】

W_yO_z ……式（Ｘ１）

【００９３】

上記式（Ｘ１）において、Ｗはタングステン、Ｏは酸素を表し、 y 及び z は $2.0 < z/y < 3.0$ を満たす。

20

【００９４】

$\text{M}_x\text{W}_y\text{O}_z$ ……式（Ｘ２）

【００９５】

上記式（Ｘ２）において、Ｍは、Ｈ、Ｈｅ、アルカリ金属、アルカリ土類金属、希土類元素、Ｍｇ、Ｚｒ、Ｃｒ、Ｍｎ、Ｆｅ、Ｒｕ、Ｃｏ、Ｒｈ、Ｉｒ、Ｎｉ、Ｐｄ、Ｐｔ、Ｃｕ、Ａｇ、Ａｕ、Ｚｎ、Ｃｄ、Ａｌ、Ｇａ、Ｉｎ、Ｔｌ、Ｓｉ、Ｇｅ、Ｓｎ、Ｐｂ、Ｓｂ、Ｂ、Ｆ、Ｐ、Ｓ、Ｓｅ、Ｂｒ、Ｔｅ、Ｔｉ、Ｎｂ、Ｖ、Ｍｏ、Ｔａ及びＲｅからなる群から選択される少なくとも１種の元素、Ｗはタングステン、Ｏは酸素を表し、 x 、 y 及び z は、 $0.001 \leq x/y \leq 1$ 、及び $2.0 < z/y \leq 3.0$ を満たす。

30

【００９６】

中間膜及び合わせガラスの遮熱性をより一層高くする観点からは、酸化タングステン粒子は、金属ドーブ酸化タングステン粒子であることが好ましい。上記「酸化タングステン粒子」には、金属ドーブ酸化タングステン粒子が含まれる。上記金属ドーブ酸化タングステン粒子としては、具体的には、ナトリウムドーブ酸化タングステン粒子、セシウムドーブ酸化タングステン粒子、タリウムドーブ酸化タングステン粒子及びルビジウムドーブ酸化タングステン粒子等が挙げられる。

【００９７】

中間膜及び合わせガラスの遮熱性をより一層高くする観点からは、セシウムドーブ酸化タングステン粒子が特に好ましい。中間膜及び合わせガラスの遮熱性を更に一層高くする観点からは、該セシウムドーブ酸化タングステン粒子は、式： $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$ で表される酸化タングステン粒子であることが好ましい。

40

【００９８】

上記遮熱粒子の平均粒子径は好ましくは $0.01\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $0.02\mu\text{m}$ 以上、好ましくは $0.1\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $0.05\mu\text{m}$ 以下である。平均粒子径が上記下限以上であると、熱線の遮蔽性が充分に高くなる。平均粒子径が上記上限以下であると、遮熱粒子の分散性が高くなる。

【００９９】

上記「平均粒子径」は、体積平均粒子径を示す。平均粒子径は、粒度分布測定装置（日

50

機装社製「UPA-EX150」)等を用いて測定できる。

【0100】

上記第1の樹脂層又は上記第2の樹脂層が上記遮熱粒子を含む場合に、上記第1の樹脂層及び第2の樹脂層100重量%中、遮熱粒子の各含有量は、好ましくは0.01重量%以上、より好ましくは0.1重量%以上、更に好ましくは1重量%以上、特に好ましくは1.5重量%以上、好ましくは6重量%以下、より好ましくは5.5重量%以下、更に好ましくは4重量%以下、特に好ましくは3.5重量%以下、最も好ましくは3.0重量%以下である。上記遮熱粒子の含有量が上記下限以上及び上記上限以下であると、遮熱性が充分に高くなり、かつ上記可視光線透過率が充分に高くなる。

【0101】

上記第1の樹脂層又は上記第2の樹脂層が上記遮熱粒子を含む場合に、上記第1の樹脂層及び第2の樹脂層は、上記遮熱粒子を0.1~12g/m²の割合で含有することが好ましい。上記遮熱粒子の割合が上記範囲内である場合には、遮熱性が充分に高くなり、かつ上記可視光線透過率が充分に高くなる。上記遮熱粒子の割合は、好ましくは0.5g/m²以上、より好ましくは0.8g/m²以上、更に好ましくは1.5g/m²以上、特に好ましくは3g/m²以上、好ましくは11g/m²以下、より好ましくは10g/m²以下、更に好ましくは9g/m²以下、特に好ましくは7g/m²以下である。上記割合が上記下限以上であると、遮熱性がより一層高くなる。上記割合が上記上限以下であると、上記可視光線透過率がより一層高くなる。

【0102】

[紫外線遮蔽剤]

上記第1の樹脂層は、紫外線遮蔽剤を含むことが好ましい。上記第2の樹脂層は、紫外線遮蔽剤を含むことが好ましい。上記第1の樹脂層と上記第2の樹脂層との双方が、紫外線遮蔽剤を含むことがより好ましい。紫外線遮蔽剤の使用により、中間膜及び合わせガラスが長期間使用されても、可視光線透過率がより一層低下し難くなる。該紫外線遮蔽剤は、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

【0103】

上記紫外線遮蔽剤には、紫外線吸収剤が含まれる。紫外線遮蔽剤は、紫外線吸収剤であることが好ましい。

【0104】

従来広く知られている一般的な紫外線遮蔽剤としては、例えば、金属系紫外線遮蔽剤、金属酸化物系紫外線遮蔽剤、ベンゾトリアゾール系紫外線遮蔽剤(ベンゾトリアゾール化合物)、ベンゾフェノン系紫外線遮蔽剤(ベンゾフェノン化合物)、トリアジン系紫外線遮蔽剤(トリアジン化合物)、マロン酸エステル系紫外線遮蔽剤(マロン酸エステル化合物)、シュウ酸アニリド系紫外線遮蔽剤(シュウ酸アニリド化合物)及びベンゾエート系紫外線遮蔽剤(ベンゾエート化合物)等が挙げられる。

【0105】

上記金属系紫外線遮蔽剤としては、例えば、白金粒子、白金粒子の表面をシリカで被覆した粒子、パラジウム粒子及びパラジウム粒子の表面をシリカで被覆した粒子等が挙げられる。紫外線遮蔽剤は、遮熱粒子ではないことが好ましい。

【0106】

上記金属酸化物系紫外線遮蔽剤としては、例えば、酸化亜鉛、酸化チタン及び酸化セリウム等が挙げられる。さらに、上記金属酸化物系紫外線遮蔽剤に関して、表面が被覆されていてもよい。上記金属酸化物系紫外線遮蔽剤の表面の被覆材料としては、絶縁性金属酸化物、加水分解性有機ケイ素化合物及びシリコン化合物等が挙げられる。

【0107】

上記絶縁性金属酸化物としては、シリカ、アルミナ及びジルコニア等が挙げられる。上記絶縁性金属酸化物は、例えば5.0eV以上のバンドギャップエネルギーを有する。

【0108】

上記ベンゾトリアゾール系紫外線遮蔽剤としては、例えば、2-(2'-ヒドロキシ-

10

20

30

40

50

5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール(BASF社製「Tinuvin P」)、2-(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール(BASF社製「Tinuvin 320」)、2-(2'-ヒドロキシ-3'-tert-ブチル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール(BASF社製「Tinuvin 326」)、及び2-(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-アミルフェニル)ベンゾトリアゾール(BASF社製「Tinuvin 328」)等のベンゾトリアゾール系紫外線遮蔽剤が挙げられる。紫外線を吸収する性能に優れることから、上記ベンゾトリアゾール系紫外線遮蔽剤はハロゲン原子を含むベンゾトリアゾール系紫外線遮蔽剤であることが好ましく、塩素原子を含むベンゾトリアゾール系紫外線遮蔽剤であることがより好ましい。

【0109】

上記ベンゾフェノン系紫外線遮蔽剤としては、例えば、オクタベンゾン(BASF社製「Chimassorb 81」)等が挙げられる。

【0110】

上記トリアジン系紫外線遮蔽剤としては、例えば、2-(4, 6-ジフェニル-1, 3, 5-トリアジン-2-イル)-5-[(ヘキシル) オキシ]-フェノール(BASF社製「Tinuvin 1577 FF」)等が挙げられる。

【0111】

上記マロン酸エステル系紫外線遮蔽剤としては、2-(p-メトキシベンジリデン)マロン酸ジメチル、テトラエチル-2, 2-(1, 4-フェニレンジメチリデン)ビスマロネート、2-(p-メトキシベンジリデン)-ビス(1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル4-ピペリジニル)マロネート等が挙げられる。

【0112】

上記マロン酸エステル系紫外線遮蔽剤の市販品としては、Hostavin B-CAP、Hostavin PR-25、Hostavin PR-31(いずれもクラリアント社製)が挙げられる。

【0113】

上記シュウ酸アニリド系紫外線遮蔽剤としては、N-(2-エチルフェニル)-N'-(2-エトキシ-5-tert-ブチルフェニル)シュウ酸ジアミド、N-(2-エチルフェニル)-N'-(2-エトキシフェニル)シュウ酸ジアミド、2-エチル-2'-エトキシ-オキシアニリド(クラリアント社製「Sanduvor VSU」)などの窒素原子上に置換されたアリール基などを有するシュウ酸ジアミド類が挙げられる。

【0114】

上記ベンゾエート系紫外線遮蔽剤としては、例えば、2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル-3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンゾエート(BASF社製「Tinuvin 120」)等が挙げられる。

【0115】

中間膜及び合わせガラスの経時後の可視光線透過率の低下を抑制するために、上記紫外線遮蔽剤は、2-(2'-ヒドロキシ-3'-tert-ブチル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール(BASF社製「Tinuvin 326」)、又は2-(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-アミルフェニル)ベンゾトリアゾール(BASF社製「Tinuvin 328」)であることが好ましく、2-(2'-ヒドロキシ-3'-tert-ブチル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾールであってもよい。

【0116】

上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層が上記紫外線遮蔽剤を含む場合に、上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層100重量%中、紫外線遮蔽剤の各含有量は、好ましくは0.1重量%以上、より好ましくは0.2重量%以上、更に好ましくは0.3重量%以上、特に好ましくは0.5重量%以上、好ましくは2.5重量%以下、より好ましくは2重量%以下、更に好ましくは1重量%以下、特に好ましくは0.8重量%以下である。上記紫外線遮蔽剤の含有量が上記下限以上及び上記上限以下であると、経時後の可視光線透過率の低下がより一層抑えられる。特に、上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層100重量

10

20

30

40

50

%中、紫外線遮蔽剤の含有量が0.2重量%以上であることにより、中間膜及び合わせガラスの経時後の可視光線透過率の低下を顕著に抑制できる。

【0117】

〔酸化防止剤〕

上記第1の樹脂層は、酸化防止剤を含むことが好ましい。上記第2の樹脂層は、酸化防止剤を含むことが好ましい。上記第1の樹脂層と上記第2の樹脂層との双方が酸化防止剤を含むことが好ましい。該酸化防止剤は、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

【0118】

上記酸化防止剤としては、フェノール系酸化防止剤、硫黄系酸化防止剤及びリン系酸化防止剤等が挙げられる。上記フェノール系酸化防止剤はフェノール骨格を有する酸化防止剤である。上記硫黄系酸化防止剤は硫黄原子を含有する酸化防止剤である。上記リン系酸化防止剤はリン原子を含有する酸化防止剤である。

【0119】

上記酸化防止剤は、フェノール系酸化防止剤又はリン系酸化防止剤であることが好ましい。

【0120】

上記フェノール系酸化防止剤としては、2,6-ジ-*t*-ブチル-*p*-クレゾール(BHT)、ブチル化ヒドロキシアニソール(BHA)、2,6-ジ-*t*-ブチル-4-エチルフェノール、ステアリル-β-(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート、2,2'-メチレンビス-(4-メチル-6-ブチルフェノール)、2,2'-メチレンビス-(4-エチル-6-*t*-ブチルフェノール)、4,4'-ブチリデン-ビス-(3-メチル-6-*t*-ブチルフェノール)、1,1,3-トリス-(2-メチル-ヒドロキシ-5-*t*-ブチルフェニル)ブタン、テトラキス[メチレン-3-(3',5'-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]メタン、1,3,3-トリス-(2-メチル-4-ヒドロキシ-5-*t*-ブチルフェノール)ブタン、1,3,5-トリメチル-2,4,6-トリス(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)ベンゼン、ビス(3,3'-*t*-ブチルフェノール)ブチリックアッシュドグリコールエステル及びビス(3-*t*-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルベンゼンプロパン酸)エチレンビス(オキシエチレン)等が挙げられる。これらの酸化防止剤の内の1種又は2種以上が好適に用いられる。

【0121】

上記リン系酸化防止剤としては、トリデシルホスファイト、トリス(トリデシル)ホスファイト、トリフェニルホスファイト、トリノニルフェニルホスファイト、ビス(トリデシル)ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス(デシル)ペンタエリスリトールジホスファイト、トリス(2,4-ジ-*t*-ブチルフェニル)ホスファイト、ビス(2,4-ジ-*t*-ブチル-6-メチルフェニル)エチルエステル亜リン酸、トリス(2,4-ジ-*t*-ブチルフェニル)ホスファイト、及び2,2'-メチレンビス(4,6-ジ-*t*-ブチル-1-フェニルオキシ)(2-エチルヘキシルオキシ)ホスホラス等が挙げられる。これらの酸化防止剤の内の1種又は2種以上が好適に用いられる。

【0122】

上記酸化防止剤の市販品としては、例えばBASF社製「IRGANOX 245」、BASF社製「IRGAFOS 168」、BASF社製「IRGAFOS 38」、住友化学工業社製「スミライザーBHT」、並びにBASF社製「IRGANOX 1010」等が挙げられる。

【0123】

上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層が上記酸化防止剤を含む場合に、上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層100重量%中、酸化防止剤の各含有量は、好ましくは0.1重量%以上、好ましくは2重量%以下、より好ましくは1.8重量%以下である。上記酸化防止剤の含有量が上記下限以上であると、中間膜及び合わせガラスの高い可視光線透過

10

20

30

40

50

率がより一層長期間に渡り維持される。上記酸化防止剤の含有量が上記上限以下であると、添加効果を得るために過剰な酸化防止剤が生じ難くなる。

【0124】

〔他の成分〕

上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層はそれぞれ、必要に応じて、光安定剤、難燃剤、帯電防止剤、顔料、染料、接着力調整剤、耐湿剤及び蛍光増白剤等の添加剤を含んでいてもよい。これらの添加剤は、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

【0125】

（合わせガラス用中間膜の他の詳細）

上記合わせガラス用中間膜は、第1の合わせガラス部材と第2の合わせガラス部材との間に配置されて用いられることが好ましい。

【0126】

上記合わせガラス用中間膜の厚みは特に限定されない。実用面の観点、並びに遮熱性を十分に高める観点からは、中間膜の厚みは、好ましくは0.1mm以上、より好ましくは0.25mm以上、好ましくは3mm以下、より好ましくは1.5mm以下である。中間膜の厚みが上記下限以上であると、合わせガラスの耐貫通性が高くなる。

【0127】

上記プラスチック層の厚みは、好ましくは5 μ m以上、より好ましくは30 μ m以上、好ましくは300 μ m以下、より好ましくは150 μ m以下である。上記プラスチック層の厚みが上記下限以上であると、上記プラスチック層のヤング率が効果的に高くなり、合わせガラスの作製時の加工性がより一層高くなり、かつ合わせガラスの破損時の破片がより一層小さくなる。上記プラスチック層の厚みが上記上限以下であると、上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層の厚みを相対的に厚くすることができ、上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層に由来する性能をより一層発揮させることができる。

【0128】

上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層の厚みはそれぞれ、好ましくは0.1mm以上、より好ましくは0.2mm以上、更に好ましくは0.25mm以上、特に好ましくは0.3mm以上、好ましくは1.0mm以下、より好ましくは0.6mm以下、より一層好ましくは0.5mm以下、更に好ましくは0.45mm以下、特に好ましくは0.4mm以下である。上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層の厚みが上記下限以上であると、合わせガラスの耐貫通性がより一層高くなる。上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層の厚みが上記上限以下であると、合わせガラスの透明性がより一層高くなる。

【0129】

（合わせガラス用中間膜の製造方法）

本発明に係る合わせガラス用中間膜の好ましい製造方法は、ヤング率が1GPa以上であるプラスチック層と、上記プラスチック層に積層される側の表面のJIS B0601-1982に準拠して測定される十点平均粗さRzが45 μ m以下である第1の樹脂層とを用いて、上記第1の樹脂層と上記プラスチック層とを熱圧着することで、上記プラスチック層と、上記プラスチック層の第1の表面に積層された上記第1の樹脂層とを備える合わせガラス用中間膜を得るか、又は、ヤング率が1GPa以上であるプラスチック層と、上記プラスチック層に積層される側の表面のJIS B0601-1982に準拠して測定される十点平均粗さRzが45 μ m以下である第1の樹脂層と、上記プラスチック層に積層される側の表面のJIS B0601-1982に準拠して測定される十点平均粗さRzが45 μ m以下である第2の樹脂層とを用いて、上記第1の樹脂層と上記プラスチック層と上記第2の樹脂層とを熱圧着することで、上記プラスチック層と、上記プラスチック層の第1の表面に積層された上記第1の樹脂層と、上記プラスチック層の上記第1の表面とは反対の第2の表面に積層された第2の樹脂層とを備える合わせガラス用中間膜を得る工程を備える。

【0130】

本発明に係る合わせガラス用中間膜の好ましい製造方法は、上記プラスチック層と上記第1の樹脂層とを、ロールツーロール方式により、加熱温度65℃以上、150℃以下、圧着時の力0.1kN以上、5kN以下及び搬送時の張力100N以下の条件で熱圧着することで、上記プラスチック層と、上記プラスチック層の第1の表面に積層された上記第1の樹脂層とを備える合わせガラス用中間膜を得るか、又は、上記プラスチック層と上記第1の樹脂層と上記第2の樹脂層とを、ロールツーロール方式により、加熱温度65℃以上、150℃以下、圧着時の力0.1kN以上、5kN及び搬送時の張力100N以下の条件で熱圧着することで、上記プラスチック層と、上記プラスチック層の第1の表面に積層された上記第1の樹脂層と、上記プラスチック層の上記第1の表面とは反対の第2の表面に積層された第2の樹脂層を備える合わせガラス用中間膜を得る工程を備える。

10

【0131】

上記プラスチック層のヤング率が1GPa以上である。本発明に係る合わせガラス用中間膜の製造方法では、上記プラスチック層のヤング率は上記第1の樹脂層のヤング率よりも高いことが好ましい。JIS K6854-2に準拠して測定される上記プラスチック層と上記第1の樹脂層との接着力を、好ましくは1N/50mm以上、好ましくは20N/50mm以下にする。

【0132】

中間膜が上記第2の樹脂層を備える場合に、上記プラスチック層のヤング率が上記第2の樹脂層のヤング率よりも高いことが好ましい。中間膜が上記第2の樹脂層を備える場合に、JIS K6854-2に準拠して測定される上記プラスチック層と上記第2の樹脂層との接着力を、好ましくは1N/50mm以上、好ましくは20N/50mm以下にする。

20

【0133】

ところで、樹脂層の一方の表面上又は2つの樹脂層の間に、ポリエチレンテレフタレート等を含むプラスチック層を配置し、さらに2つの樹脂層の外側の表面にそれぞれ、ガラス板などの合わせガラス部材を配置して、合わせガラスを得る際に、オートクレーブを行うことが考えられる。しかし、オートクレーブを行うと、中間膜の取扱性が悪く、積層に非常に手間がかかり、取扱いに問題が生じやすい。これに対して、本発明における合わせガラス用中間膜の製造方法の上記の構成の採用により、加工性を高め、かつ合わせガラスの破損時にガラスの破片を小さくすることができる。

30

【0134】

なお、上記第1の樹脂層と上記プラスチック層と上記第2の樹脂層とを備える中間膜を得る場合に、3層を一度に積層してもよく、2層を積層した後に残りの層を積層してもよい。

【0135】

上記加熱温度は、好ましくは65℃以上、好ましくは150℃以下である。上記加熱温度が上記下限以上であると、上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層の上記プラスチック層に対する接着性がより一層良好になる。上記加熱温度が上記上限以下であると、上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層の軟化が抑制され、ラミネート適性がより一層良好になる。

40

【0136】

上記圧着時の力は、好ましくは0.1kN以上、好ましくは5kN以下である。上記圧着時の力が上記下限以上であると、上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層の上記プラスチック層に対する接着性がより一層良好になる。上記圧着時の力が上記上限以下であると、ラミネートしわの発生が抑制され、ラミネート適性がより一層良好になる。

【0137】

上記搬送時の張力は、好ましくは10N以上、好ましくは200N以下、より好ましくは100N以下である。本発明に係る合わせガラス用中間膜を得るために、上記搬送時の張力は200N以下であってもよいが、100N以下であることが好ましい。上記搬送時の張力が上記下限以上であると、ラミネートプロセス時の第1の樹脂層、第2の樹脂層及

50

びプラスチック層の搬送時のたるみが抑制されたり、貼り合わせ時のしわが抑制されたりして、ラミネート適性がより一層良好になる。上記搬送時の張力が上記上限以下であると、上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層の延伸が抑制され、膜幅の変化が抑制されることでラミネート適性がより一層良好になる。

【0138】

また、上記プラスチック層、上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層の製造方法として、従来公知の方法を用いることができる。例えば、上述した各成分を混練し、各層を成形する製造方法等が挙げられる。連続的な生産に適しているため、押出成形する製造方法が好ましい。

【0139】

上記混練の方法は特に限定されない。この方法として、例えば、押出機、プラストグラフ、ニーダー、バンバリーミキサー又はカレンダーロール等を用いる方法が挙げられる。なかでも、連続的な生産に適しているため、押出機を用いる方法が好適であり、二軸押出機を用いる方法がより好適である。

【0140】

中間膜の製造効率が優れることから、上記第1の樹脂層と上記第2の樹脂層とが、同一のポリビニルアセタール樹脂を含むことが好ましく、同一のポリビニルアセタール樹脂及び同一の可塑剤を含むことがより好ましく、同一の樹脂組成物により形成されていることが更に好ましい。

【0141】

(合わせガラス)

本発明に係る合わせガラスは、第1の合わせガラス部材と、第2の合わせガラス部材と、上述した合わせガラス用中間膜とを備える。上記合わせガラス用中間膜は、第1の合わせガラス部材と第2の合わせガラス部材との間に配置されている。上記中間膜における上記第1の樹脂層の外側に、上記第1の合わせガラス部材が配置されている。上記中間膜における上記第2の樹脂層の外側に上記第2の合わせガラス部材が配置されている。なお、中間膜が上記第2の樹脂層を備えていない場合に、上記プラスチック層の上記第1の樹脂層とは反対の表面に、第2の合わせガラス部材が積層されていてもよい。

【0142】

図2に、本発明の一実施形態に係る合わせガラス用中間膜を用いた合わせガラスの一例を断面図で示す。

【0143】

図2に示す合わせガラス11は、中間膜1と、第1の合わせガラス部材21と、第2の合わせガラス部材22とを備える。中間膜1は、第1の合わせガラス部材21と第2の合わせガラス部材22との間に挟み込まれている。中間膜1の第1の表面1aに、第1の合わせガラス部材21が積層されている。中間膜1の第1の表面1aとは反対の第2の表面1bに、第2の合わせガラス部材22が積層されている。中間膜1における第1の樹脂層3の外側の表面3aに第1の合わせガラス部材21が積層されている。中間膜1における第2の樹脂層4の外側の表面4aに第2の合わせガラス部材22が積層されている。

【0144】

上記合わせガラス部材としては、ガラス板及びPET（ポリエチレンテレフタレート）フィルム等が挙げられる。上記合わせガラスには、2枚のガラス板の間に中間膜が挟み込まれている合わせガラスだけでなく、ガラス板とPETフィルム等との間に中間膜が挟み込まれている合わせガラスも含まれる。合わせガラスは、ガラス板を備えた積層体であり、少なくとも1枚のガラス板が用いられていることが好ましい。上記第1の合わせガラス部材及び上記第2の合わせガラス部材がそれぞれガラス板又はPET（ポリエチレンテレフタレート）フィルムであり、かつ上記中間膜が、上記第1の合わせガラス部材及び上記第2の合わせガラス部材として、少なくとも1枚のガラス板を含むことが好ましい。上記第1の合わせガラス部材及び第2の合わせガラス部材の双方がガラス板であることが特に好ましい。

【0145】

上記ガラス板としては、無機ガラス及び有機ガラスが挙げられる。上記無機ガラスとしては、フロート板ガラス、熱線吸収板ガラス、熱線反射板ガラス、磨き板ガラス、型板ガラス、線入り板ガラス及びグリーンガラス等が挙げられる。上記有機ガラスは、無機ガラスに代用される合成樹脂ガラスである。上記有機ガラスとしては、ポリカーボネート板及びポリ（メタ）アクリル樹脂板等が挙げられる。上記ポリ（メタ）アクリル樹脂板としては、ポリメチル（メタ）アクリレート板等が挙げられる。

【0146】

上記第1の合わせガラス部材及び上記第2の合わせガラス部材の各厚みは特に限定されないが、好ましくは1mm以上、好ましくは5mm以下である。上記合わせガラス部材がガラス板である場合に、該ガラス板の厚みは、好ましくは1mm以上、好ましくは5mm以下である。上記合わせガラス部材がPETフィルムである場合に、該PETフィルムの厚みは、好ましくは0.03mm以上、好ましくは0.5mm以下である。

10

【0147】

上記合わせガラスの製造方法は特に限定されない。例えば、上記第1、第2の合わせガラス部材の間に、上記中間膜を挟んで、押圧ロールに通したり、又はゴムバックに入れて減圧吸引したりして、第1の合わせガラス部材と中間膜及び第2の合わせガラス部材と中間膜との間に残留する空気を脱気する。その後、約70～110℃で予備接着して積層体を得る。次に、積層体をオートクレーブに入れたり、又はプレスしたりして、約120～150℃及び1～1.5MPaの圧力で圧着する。このようにして、合わせガラスを得ることができる。

20

【0148】

上記合わせガラスは、自動車、鉄道車両、航空機、船舶及び建築物等に使用できる。上記合わせガラスは、建築用又は車両用の合わせガラスであることが好ましく、車両用の合わせガラスであることがより好ましい。上記合わせガラスは、これらの用途以外にも使用できる。上記合わせガラスは、自動車のフロントガラス、サイドガラス、リアガラス又はルーフガラス等に使用できる。遮熱性が高くかつ可視光線透過率が高いので、上記合わせガラスは、自動車に好適に用いられる。

【0149】

以下、実施例を掲げて本発明を更に詳しく説明する。本発明は以下の実施例のみに限定されない。

30

【0150】

（第1の樹脂層及び第2の樹脂層の材料）

熱可塑性樹脂：

ポリビニルブチラル樹脂（PVB1）（水酸基の含有率22モル％、アセチル化度13モル％、ブチラル化度65モル％、平均重合度2300）

ポリビニルブチラル樹脂（PVB2）（水酸基の含有率30.5モル％、アセチル化度1モル％、ブチラル化度68.5モル％、平均重合度1700）

【0151】

可塑剤：

3GO（トリエチレングリコールジ-2-エチルヘキサノエート）

40

【0152】

他の成分：

BHT（酸化防止剤、2,6-ジ-tert-ブチル-p-クレゾール）

T-326（紫外線遮蔽剤、2-（2'-ヒドロキシ-3'-tert-ブチル-5-メチルフェニル）-5-クロロベンゾトリアゾール、BASF社製「Tinuvin326」）

ITO粒子（スズドーパ酸化インジウム粒子）

フタロシアニン化合物（山田化学社製「NIR-43V」）

CWO粒子（セシウムドーパ酸化タングステン粒子）

【0153】

50

(樹脂層)

樹脂層 A (第 1 の樹脂層) :

ポリビニルブチラール樹脂 (PVB1) 100 重量部に対し、可塑剤 (3GO) 40 重量部と、紫外線遮蔽剤 (T-326) 0.5 重量部と、酸化防止剤 (BHT) 0.5 重量部とを添加し、ミキシングロールで十分に混練し、組成物を得た。得られた組成物を押出機により押出して、厚み 380 μm の単層の樹脂層を得た。また、樹脂層のプラスチック層に積層される側の表面をエンボス加工して、エンボス加工された表面の JIS B0601-1982 に準拠して測定される十点平均粗さ Rz が 35 μm である樹脂層 A を得た。

【0154】

10

樹脂層 B (第 1 の樹脂層) :

樹脂層のプラスチック層に積層される側の表面の十点平均粗さ Rz が 45 μm となるように、エンボス加工条件を変更したこと以外は樹脂層 A と同様にして、樹脂層 B を得た。

【0155】

樹脂層 C (第 1 の樹脂層) :

樹脂層のプラスチック層に積層される側の表面の十点平均粗さ Rz が 55 μm となるように、エンボス加工条件を変更したこと以外は樹脂層 A と同様にして、樹脂層 C を得た。

【0156】

樹脂層 D (第 1 の樹脂層) :

ポリビニルブチラール樹脂 (PVB1) をポリビニルフブチラール樹脂 (PVB2) に変更したこと、並びに樹脂層のプラスチック層に積層される側の表面の十点平均粗さ Rz が 38 μm となるように、エンボス加工条件を変更したこと以外は樹脂層 A と同様にして、樹脂層 D を得た。

20

【0157】

樹脂層 E (第 1 の樹脂層) :

ポリビニルブチラール樹脂 (PVB2) に対して、ITO 粒子 1.166 重量部、及びフタロシアニン化合物 0.013 重量部を更に配合したこと、並びに樹脂層のプラスチック層に積層される側の表面の十点平均粗さ Rz が 40 μm となるように、エンボス加工条件を変更したこと以外は樹脂層 D と同様にして、樹脂層 E を得た。

【0158】

30

樹脂層 F (第 1 の樹脂層) :

ポリビニルブチラール樹脂 (PVB2) に対して、ITO 粒子 1.166 重量部、フタロシアニン化合物 0.013 重量部、及び CWO 粒子 0.056 重量部を更に配合したこと、並びに樹脂層のプラスチック層に積層される側の表面の十点平均粗さ Rz が 20 μm となるように、エンボス加工条件を変更したこと以外は樹脂層 D と同様にして、樹脂層 F を得た。

【0159】

樹脂層 G (第 1 の樹脂層) :

ポリビニルブチラール樹脂 (PVB2) 100 重量部に対し、可塑剤 (3GO) 40 重量部と、紫外線遮蔽剤 (T-326) 0.5 重量部と、酸化防止剤 (BHT) 0.5 重量部とを添加し、ミキシングロールで十分に混練し、組成物 X を得た。また、ポリビニルブチラール樹脂 (PVB1) 100 重量部に対し、可塑剤 (3GO) の配合量を 60 重量部に変更したこと以外は組成物 X と同様にして組成物 Y を得た。得られた組成物 X 及び組成物 Y を共押出機により押出して、厚み 350 μm の組成物 X、厚み 100 μm の組成物 Y、厚み 350 μm の組成物 X の順に積層された 3 層の樹脂層を得た。また、樹脂層のプラスチック層に積層される側の表面をエンボス加工して、エンボス加工された表面の JIS B0601-1982 に準拠して測定される十点平均粗さ Rz が 32 μm である樹脂層 G を得た。

40

【0160】

樹脂層 H (第 1 の樹脂層) :

50

樹脂層のプラスチック層に積層される側の表面の十点平均粗さ R_z が $40\text{ }\mu\text{m}$ となるように、エンボス加工条件を変更したこと、並びに厚みを $760\text{ }\mu\text{m}$ に変更したこと以外は樹脂層Dと同様にして、樹脂層Hを得た。

【0161】

樹脂層（第2の樹脂層）

ポリビニルブチラル樹脂（PVB1）100重量部に対し、可塑剤（3GO）40重量部と、紫外線遮蔽剤（T-326）0.5重量部と、酸化防止剤（BHT）0.5重量部とを添加し、ミキシングロールで十分に混練し、組成物を得た。得られた組成物を押出機により押出して、厚み $380\text{ }\mu\text{m}$ の単層の樹脂層を得た。また、樹脂層のプラスチック層に積層される側の表面をエンボス加工して、エンボス加工された表面のJIS B0601-1982に準拠して測定される十点平均粗さ R_z が $35\text{ }\mu\text{m}$ である第2の樹脂層を得た。

10

【0162】

（プラスチック層）

プラスチック層A（ポリエチレンテレフタレートフィルム、東レ社製「U34 ルミラー」、厚み $100\text{ }\mu\text{m}$ ）

【0163】

（実施例1～12及び比較例1，2）

（1）中間膜の作製

実施例1～12及び比較例1，2では、下記の表1，2に示す種類のプラスチック層と第1の樹脂層とを積層して、2層構造を有する中間膜を作製した。

20

【0164】

熱圧着ラミネーター（エム・シー・ケー社製「MRK-650Y型」）を用いて、下記の表1，2に示す加熱温度、圧着時の力及び搬送時の張力で、ロールツーロール方式により熱圧着を行った。また、熱圧着に用いた上側のラミネートロールと、下側のラミネートロールとの材質を下記の表1に示すように設定した。

【0165】

（2）合わせガラスの作製

得られた中間膜を、縦 30 cm ×横 30 cm の大きさに切断した。また、2枚のクリアガラス（縦 30 cm ×横 30 cm ×厚み 2.5 mm ）を用意した。この2枚のクリアガラスの間に、第1の樹脂層、プラスチック層、第2の樹脂層となる順に、得られた中間膜と実施例1～12及び比較例1，2で用いた各第1の樹脂層と第2の樹脂層を挟み込み、真空ラミネーターにて 90°C で30分間保持し、真空プレスし、積層体を得た。積層体において、ガラス板からはみ出た中間膜部分を切り落とし、合わせガラスを得た。なお、合わせガラスは、クリアガラス、第1の樹脂層、プラスチック層、第2の樹脂層、及び、クリアガラスの順に積層されていた。

30

【0166】

（実施例13，14）

（1）中間膜の作製

実施例13，14では、第1の樹脂層とプラスチック層と第2の樹脂層との3層構造を有する中間膜を作製した。

40

【0167】

熱圧着ラミネーター（エム・シー・ケー社製「MRK-650Y型」）を用いて、下記の表3に示す加熱温度、圧着時の力及び搬送時の張力で、ロールツーロール方式により熱圧着を行うことで、下記の表3に示す種類の第1の樹脂層とプラスチック層と第2の樹脂層とを積層して、中間膜を得た。

【0168】

（2）合わせガラスの作製

得られた中間膜を、縦 30 cm ×横 30 cm の大きさに切断した。また、2枚のクリアガラス（縦 30 cm ×横 30 cm ×厚み 2.5 mm ）を用意した。この2枚のクリアガラ

50

スの間に、中間膜を挟み込み、真空ラミネーターにて90℃で30分間保持し、真空プレスし、積層体を得た。積層体において、ガラス板からはみ出た中間膜部分を切り落とし、合わせガラスを得た。

【0169】

(評価)

(1) ヤング率

プラスチック層、第1の樹脂層のヤング率を、以下のようにして測定した。

【0170】

JIS K7127に準拠した引っ張り試験によって、23℃で、歪み-応力曲線を得た。得られた歪み-応力曲線の直線部分の傾きで示される上記ヤング率を評価した。

10

【0171】

(2) ラミネート性

第1の樹脂層の積層後に、目視で第1の樹脂層のラミネート状態を観察することにより評価した。ラミネート性を下記の基準で判定した。

【0172】

[ラミネート性の判定基準]

○：目視で観察したときに、シワによる外観欠陥がない

×：目視で観察したときに、シワによる外観欠陥がある

【0173】

(3) プラスチック層と樹脂層との非接着長さの割合

20

得られた中間膜を23℃の環境下にて、クライオミクロームを用いて厚み方向に切り出して、厚み方向の断面を露出させた。次に、電界放出型走査型電子顕微鏡(FE-SEM、日立ハイテクノロジーズ社製「S-4800」、加速電圧0.7kV)にて150倍で、露出した断面において、プラスチック層と第1の樹脂層との第1の積層界面の状態を観察した。上記第1の積層界面における上記プラスチック層の表面の長さ(観察された表面の長さ800μm)と、上記第1の積層界面における上記プラスチック層の表面の上記第1の樹脂層が接触していない部分の長さとの割合(非接触長さの割合(1))を求めた。同様に、上記第2の積層界面における上記プラスチック層の表面の上記第2の樹脂層が接触していない部分の長さの割合(非接触長さの割合(2))も求めた。

30

【0174】

(4) 接着力

上記プラスチック層と上記第1の樹脂層との接着力に関して、JIS K6854-2に準拠して、テンシロン万能材料試験機(オリエンテック社製「RTM-500」)を用いて、23℃で、500mm/minの速度で、接着力を測定した。なお、実施例13及び14については、上記プラスチック層と上記第2の樹脂層との接着力に関しても、同様の評価を行った。

【0175】

(5) 取扱性

40

得られた中間膜を100cm×100cmのサイズにカットした。カットされた中間膜の両端を持ち、机の上に中間膜の表面及び裏面が交互に接するように30回繰り返して連続的に接触させることで、取扱性を評価した。取扱性を下記の基準で判定した。

【0176】

[取扱性の判定基準]

○：実施例1～12及び比較例1, 2においては試験後に第1の樹脂層とプラスチック層の剥離が全く生じていない状態であり、実施例13及び14においては試験後に第1の樹脂層とプラスチック層及び第2の樹脂層とプラスチック層の剥離が全く生じていない状態

50

△：実施例 1～12 及び比較例 1，2 においては試験後に第 1 の樹脂層とプラスチック層の剥離が、端部にて 10 mm 未満で確認された状態であり、実施例 13 及び 14 においては試験後に第 1 の樹脂層とプラスチック層及び第 2 の樹脂層とプラスチック層の剥離が、端部にて 10 mm 未満で確認された状態

×：実施例 1～12 及び比較例 1，2 においては試験後に第 1 の樹脂層とプラスチック層の剥離が、端部にて 10 mm 以上で確認された状態であり、実施例 13 及び 14 においては試験後に第 1 の樹脂層とプラスチック層及び第 2 の樹脂層とプラスチック層の内の少なくとも一方の剥離が、端部にて 10 mm 以上で確認された状態

【0177】

詳細及び結果を下記の表 1～3 に示す。

【0178】

【表 1】

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	比較例 1	比較例 2
第 1 の樹脂層	種類	A	A	B	B	A	A	C	C
	十点平均粗さ R_z (μm)	35	35	45	45	35	35	55	55
	ヤング率 (GPa)	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
プラスチック層	種類	A	A	A	A	A	A	A	A
	ヤング率 (GPa)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
熱圧着条件	第 1 の樹脂層の加熱温度 ($^{\circ}\text{C}$)	75	90	75	90	75	90	75	90
	圧着時の力 (kN)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1	1
	ラミネートロールの材質(上側)	ゴム	ゴム	ゴム	ゴム	ゴム	ゴム	ゴム	ゴム
	ラミネートロールの材質(下側)	ゴム	ゴム	ゴム	ゴム	鉄	鉄	ゴム	ゴム
	搬送時の張力 (N)	8	8	8	8	8	8	8	8
ラミネート性		○	○	○	○	○	○	○	○
非接触長さの割合 (1) (%)		40	20	50	30	10	5	80	78
プラスチック層と第 1 の樹脂層との接着力 (N/50mm)		3.5	10.1	1.5	2.8	8.5	13.5	0.7	0.9
取扱性		○	○	○	○	○	○	×	×

【0179】

【表 2】

		実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12
第 1 の樹脂層	種類	D	E	E	E	F	G
	十点平均粗さ R_z (μm)	38	40	40	40	20	32
	ヤング率 (GPa)	0.007	0.013	0.013	0.013	0.013	0.006
プラスチック層	種類	A	A	A	A	A	A
	ヤング率 (GPa)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
熱圧着条件	第 1 の樹脂層の加熱温度 ($^{\circ}\text{C}$)	75	75	85	90	75	85
	圧着時の力 (kN)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	ラミネートロールの材質(上側)	ゴム	ゴム	ゴム	ゴム	ゴム	ゴム
	ラミネートロールの材質(下側)	ゴム	ゴム	ゴム	ゴム	ゴム	ゴム
	搬送時の張力 (N)	8	8	8	8	8	8
ラミネート性		○	○	○	○	○	○
非接触長さの割合 (1) (%)		19	63	30	20	14	44
プラスチック層と第 1 の樹脂層との接着力 (N/50mm)		5.7	3.8	4.1	5.6	3.6	4.6
取扱性		○	○	○	○	○	○

【0180】

【表 3】

		実施例 13	実施例 14
第1の樹脂層	種類	G	H
	十点平均粗さRz(μm)	32	40
	ヤング率(GPa)	0.006	0.006
プラスチック層	種類	A	A
	ヤング率(GPa)	4.5	4.5
第2の樹脂層	種類	D	D
	十点平均粗さRz(μm)	38	38
	ヤング率(GPa)	0.007	0.007
熱圧着条件	第1の樹脂層の加熱温度($^{\circ}\text{C}$)	90	85
	第2の樹脂層の加熱温度($^{\circ}\text{C}$)	90	85
	圧着時の力(kN)	1.0	1.0
	ラミネートロールの材質(上側)	ゴム	ゴム
	ラミネートロールの材質(下側)	ゴム	ゴム
	搬送時の張力(N)	8	8
ラミネート性		○	○
非接触長さの割合(1)(%)		21	44
非接触長さの割合(2)(%)		8.7	6.1
プラスチック層と第1の樹脂層との接着力(N/50mm)		6.3	4.6
プラスチック層と第2の樹脂層との接着力(N/50mm)		8.4	6.1
取扱性		○	○

【符号の説明】

【0181】

1…中間膜

1a…第1の表面

1b…第2の表面

2…プラスチック層

2a…第1の表面

2b…第2の表面

3…第1の樹脂層

3a…外側の表面

4…第2の樹脂層

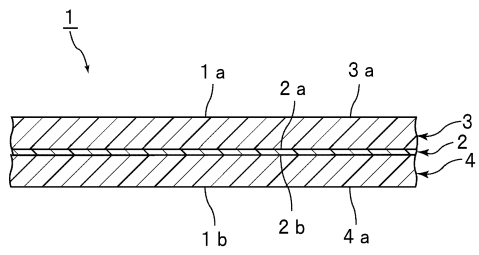
4a…外側の表面

11…合わせガラス

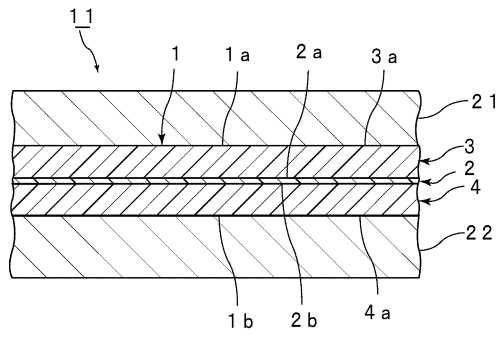
21…第1の合わせガラス部材

22…第2の合わせガラス部材

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
B 3 2 B	27/18	(2006.01)	B 3 2 B	27/18
B 3 2 B	17/10	(2006.01)	B 3 2 B	27/18
			B 3 2 B	17/10

審査官 青木 千歌子

(56)参考文献 特表2003-516921 (JP, A)
特表平06-500056 (JP, A)
特開2001-130931 (JP, A)
特開2012-148915 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C 0 3 C 2 7 / 1 2
B 3 2 B 1 7 / 1 0
B 3 2 B 2 7 / 3 0
B 3 2 B 2 7 / 0 0