

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6240018号
(P6240018)

(45) 発行日 平成29年11月29日(2017.11.29)

(24) 登録日 平成29年11月10日(2017.11.10)

(51) Int.Cl.		F I	
C03C 27/12	(2006.01)	C03C	27/12 D
B32B 17/10	(2006.01)	B32B	17/10
B32B 27/30	(2006.01)	B32B	27/30 I O 2
B60J 1/00	(2006.01)	B60J	1/00 J

請求項の数 11 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2014-74229 (P2014-74229)	(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
(22) 出願日	平成26年3月31日(2014.3.31)	(74) 代理人	110001232 特許業務法人 宮▲崎▼・目次特許事務所
(65) 公開番号	特開2015-196611 (P2015-196611A)	(72) 発明者	岩本 達矢 滋賀県甲賀市水口町泉1259 積水化学工業株式会社内
(43) 公開日	平成27年11月9日(2015.11.9)	(72) 発明者	水口 奈美 滋賀県甲賀市水口町泉1259 積水化学工業株式会社内
審査請求日	平成28年12月15日(2016.12.15)	審査官	飯濱 翔太郎
早期審査対象出願			
前置審査			

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】

1層の構造又は2層以上の構造を有する合わせガラス用中間膜であって、
中間膜における表面層として、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤とを含有する第1の層を備え、

前記第1の層に含まれる前記ポリビニルアセタール樹脂が、ポリビニルアルコールの炭素数が2以下であるアルデヒドによるアセタール化物であり、

前記第1の層に含まれる前記ポリビニルアセタール樹脂の炭素数が2以下であるアルデヒドによるアセタール化度が55モル%以上であり、

前記第1の層に含まれる前記ポリビニルアセタール樹脂の水酸基の含有率が25モル%以下である、合わせガラス用中間膜。

【請求項2】

前記第1の層に含まれる前記ポリビニルアセタール樹脂100重量部に対して、前記第1の層に含まれる前記可塑剤の含有量が20重量部以上である、請求項1に記載の合わせガラス用中間膜。

【請求項3】

前記第1の層に含まれる前記ポリビニルアセタール樹脂100重量部に対して、前記第1の層に含まれる前記可塑剤の含有量が40重量部以下である、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】

10

20

2層以上の構造を有する合わせガラス用中間膜であって、
ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤とを含有する第2の層をさらに備え、
前記第2の層の第1の表面側に、前記第1の層が配置されている、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】

3層以上の構造を有する合わせガラス用中間膜であって、
中間膜における表面層として、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤とを含有する第3の層をさらに備え、
前記第2の層の前記第1の表面側とは反対の第2の表面側に、前記第3の層が配置されており、

10

前記第3の層に含まれる前記ポリビニルアセタール樹脂が、ポリビニルアルコールの炭素数が3以下であるアルデヒドによるアセタール化物である、請求項4に記載の合わせガラス用中間膜。

【請求項6】

1層の構造を有する合わせガラス用中間膜であって、
前記第1の層のみ備える、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7】

厚みが1mm以下である第1のガラス板を用いて、前記第1のガラス板と第2のガラス板との間に配置されて、合わせガラスを得るために用いられる、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。

20

【請求項8】

厚みが1mm以下である第1のガラス板と厚みが1mm以下である第2のガラス板とを用いて、前記第1のガラス板と前記第2のガラス板との間に配置されて、合わせガラスを得るために用いられる、請求項7に記載の合わせガラス用中間膜。

【請求項9】

第1のガラス板と、
第2のガラス板と、
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とを備え、
前記第1のガラス板と前記第2のガラス板との間に、前記合わせガラス用中間膜が配置されている、合わせガラス。

30

【請求項10】

前記第1のガラス板の厚みが1mm以下である、請求項9に記載の合わせガラス。

【請求項11】

前記第2のガラス板の厚みが1mm以下である、請求項10に記載の合わせガラス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、合わせガラスを得るため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。

40

【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、2つ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。

【0003】

上記合わせガラス用中間膜としては、1層の構造を有する単層の中間膜と、2層以上の構造を有する多層の中間膜とがある。

【0004】

50

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、アセタール化度が60～85モル%のポリビニルアセタール樹脂100重量部と、アルカリ金属塩及びアルカリ土類金属塩の内の少なくとも一種の金属塩0.001～1.0重量部と、30重量部を超える可塑剤とを含む遮音層が開示されている。この遮音層は、単層で中間膜として用いられ得る。

【0005】

さらに、下記の特許文献1には、上記遮音層と他の層とが積層された多層の中間膜も記載されている。遮音層に積層される他の層は、アセタール化度が60～85モル%のポリビニルアセタール樹脂100重量部と、アルカリ金属塩及びアルカリ土類金属塩の内の少なくとも一種の金属塩0.001～1.0重量部と、30重量部以下である可塑剤とを含む。

10

【0006】

下記の特許文献2には、33以上のガラス転移温度を有するポリマー層である中間膜が開示されている。特許文献2では、上記ポリマー層が、厚みが4.0mm以下であるガラス板の間に配置されることが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2007-070200号公報

【特許文献2】US2013/0236711A1

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献1, 2に記載のような従来の中間膜を用いた合わせガラスでは、曲げ剛性が低いことがある。このため、例えば自動車のサイドドアに使用される場合、合わせガラスを固定する枠がなく、合わせガラスの剛性が低いことに起因する撓みが原因で、ガラスの開閉に支障をきたすことがある。

【0009】

また、近年、合わせガラスを軽量化するために、ガラス板の厚みを薄くすることが求められている。2つのガラス板の間に中間膜が挟み込まれた合わせガラスにおいて、ガラス板の厚みを薄くすると、曲げ剛性を十分に高く維持することが極めて困難であるという問題がある。

30

【0010】

例えば、ガラス板の厚みが薄くても、中間膜に起因して合わせガラスの曲げ剛性を高めることができれば、合わせガラスを軽量化することができる。合わせガラスが軽量であると、合わせガラスに用いる材料の量を少なくすることができ、環境負荷を低減することができる。さらに、軽量である合わせガラスを自動車に用いると、燃費を向上させることができ、結果として環境負荷を低減することができる。

【0011】

本発明の目的は、合わせガラスの曲げ剛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、本発明は、上記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も目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の広い局面によれば、1層の構造又は2層以上の構造を有する合わせガラス用中間膜であって、中間膜における表面層として、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤とを含有する第1の層を備え、前記第1の層に含まれる前記ポリビニルアセタール樹脂が、ポリビニルアルコールを炭素数が3以下であるアルデヒドでアセタール化することにより得られる、合わせガラス用中間膜が提供される。

【0013】

50

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の層に含まれる前記ポリビニルアセタール樹脂の水酸基の含有率が30モル%以下である。

【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の層に含まれる前記ポリビニルアセタール樹脂100重量部に対して、前記第1の層に含まれる前記可塑剤の含有量が20重量部以上であり、他の特定の局面では、前記第1の層に含まれる前記ポリビニルアセタール樹脂100重量部に対して、前記第1の層に含まれる前記可塑剤の含有量が40重量部以下である。

【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、前記中間膜は、2層以上の構造を有し、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤とを含有する第2の層をさらに備え、前記第2の層の第1の表面側に、前記第1の層が配置されている。

10

【0016】

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、前記中間膜は、3層以上の構造を有し、中間膜における表面層として、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤とを含有する第3の層をさらに備え、前記第2の層の前記第1の表面側とは反対の第2の表面側に、前記第3の層が配置されており、前記第3の層に含まれる前記ポリビニルアセタール樹脂が、ポリビニルアルコールを炭素数が3以下であるアルデヒドでアセタール化することにより得られる。

【0017】

20

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、前記中間膜は、1層の構造を有し、前記第1の層のみ備える。

【0018】

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、前記中間膜は、厚みが1mm以下である第1のガラス板を用いて、前記第1のガラス板と第2のガラス板との間に配置されて、合わせガラスを得るために用いられる。

【0019】

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、前記中間膜は、厚みが1mm以下である第1のガラス板と厚みが1mm以下である第2のガラス板とを用いて、前記第1のガラス板と前記第2のガラス板との間に配置されて、合わせガラスを得るために用いられる。

30

【0020】

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

【0021】

本発明に係る合わせガラスのある特定の局面では、前記第1のガラス板の厚みが1mm以下である。

【0022】

本発明に係る合わせガラスのある特定の局面では、前記第2のガラス板の厚みが1mm以下である。

40

【発明の効果】

【0023】

本発明に係る合わせガラス用中間膜は、1層の構造又は2層以上の構造を有し、中間膜における表面層として、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤とを含有する第1の層を備え、上記第1の層に含まれる上記ポリビニルアセタール樹脂が、ポリビニルアルコールを炭素数が3以下であるアルデヒドでアセタール化することにより得られるので、中間膜を用いた合わせガラスの曲げ剛性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

50

【図 1】図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る合わせガラス用中間膜を模式的に示す断面図である。

【図 2】図 2 は、本発明の第 2 の実施形態に係る合わせガラス用中間膜を模式的に示す断面図である。

【図 3】図 3 は、図 1 に示す合わせガラス用中間膜を用いた合わせガラスの一例を模式的に示す断面図である。

【図 4】図 4 は、図 2 に示す合わせガラス用中間膜を用いた合わせガラスの一例を模式的に示す断面図である。

【図 5】図 5 は、曲げ剛性の測定方法を説明するための模式図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0025】

以下、本発明を詳細に説明する。

【0026】

本発明に係る合わせガラス用中間膜（本明細書において、「中間膜」と略記することがある）は、1層の構造又は2層以上の構造を有する。本発明に係る中間膜は、1層の構造を有していてもよく、2層以上の構造を有していてもよい。本発明に係る中間膜は、中間膜における表面層として、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤とを含有する第1の層を備える。本発明に係る中間膜は、第1の層のみを備える単層の中間膜であってもよく、第1の層と他の層とを備える多層の中間膜であってもよい。

【0027】

20

本発明に係る中間膜では、上記第1の層に含まれる上記ポリビニルアセタール樹脂が、ポリビニルアルコールを炭素数が3以下であるアルデヒドでアセタール化することにより得られる。上記第1の層に含まれる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以下である。

【0028】

本発明に係る中間膜では、上記の構成が備えられているので、中間膜を用いた合わせガラスの曲げ剛性を高めることができる。また、合わせガラスを得るために、中間膜は、第1のガラス板と第2のガラス板との間に配置される。第1のガラス板の厚みが薄くても、本発明に係る中間膜の使用により、合わせガラスの曲げ剛性を十分に高くすることができる。また、第1のガラス板と第2のガラス板との双方の厚みが薄くても、本発明に係る中間膜の使用により、合わせガラスの曲げ剛性を十分に高くすることができる。

30

【0029】

本発明者らは、表面層である上記第1の層に含まれる上記ポリビニルアセタール樹脂が、ポリビニルアルコールを炭素数が3以下であるアルデヒドでアセタール化することにより得られる場合に、表面層である上記第1の層に含まれる上記ポリビニルアセタール樹脂が、ポリビニルアルコールを炭素数3を超えるアルデヒドでアセタール化することにより得られる場合と比べて、中間膜を用いた合わせガラスの曲げ剛性を高めることができることを見出した。

【0030】

上記中間膜は、2層以上の構造を有していてもよく、第1の層に加えて第2の層を備えていてもよい。上記中間膜は、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤とを含有する第2の層をさらに備えることが好ましい。上記中間膜が上記第2の層を備える場合に、上記第2の層の第1の表面側に、上記第1の層が配置される。

40

【0031】

上記中間膜は、3層以上の構造を有していてもよく、第1の層及び第2の層に加えて第3の層を備えていてもよい。上記中間膜は、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤とを含有する第3の層をさらに備えることが好ましい。上記中間膜が上記第2の層及び上記第3の層を備える場合に、上記第2の層の上記第1の表面側とは反対の第2の表面側に、上記第3の層が配置される。

【0032】

50

合わせガラスの曲げ剛性をより一層高める観点から、上記中間膜は、上記第1の層を、中間膜における表面層として備える。上記中間膜は、上記第2の層を、中間膜における表面層として備えていてもよい。上記第2の層が表面層である場合に、上記第2の層に含まれる上記ポリビニルアセタール樹脂は、ポリビニルアルコールを炭素数が3以下であるアルデヒドでアセタール化することにより得られることが好ましい。合わせガラスの曲げ剛性をより一層高める観点からは、上記中間膜は、上記第3の層を、中間膜における表面層として備えることが好ましい。上記中間膜は、上記第1の層と上記第3の層とをそれぞれ、中間膜における表面層として備えることが好ましい。上記第3の層が表面層である場合に、上記第3の層に含まれる上記ポリビニルアセタール樹脂は、ポリビニルアルコールを炭素数が3以下であるアルデヒドでアセタール化することにより得られることが好ましい

10

【0033】

合わせガラスの曲げ剛性をより一層高める観点からは、上記第1の層に含まれる上記ポリビニルアセタール樹脂の水酸基の含有率が30モル%以下であることが好ましい。上記第2の層が表面層である場合に、上記第2の層に含まれる上記ポリビニルアセタール樹脂の水酸基の含有率が30モル%以下であることが好ましい。上記第3の層が表面層である場合に、上記第3の層に含まれる上記ポリビニルアセタール樹脂の水酸基の含有率が30モル%以下であることが好ましい。

【0034】

上記第1の層の上記第2の層側とは反対の表面は、ガラス板が積層される表面であることが好ましい。上記第1の層に積層されるガラス板の厚みは1mm以下であることが好ましい。上記第2の層の上記第1の層側とは反対の表面(第2の表面)は、ガラス板が積層される表面であってもよい。上記第2の層に積層されるガラス板の厚みは1mm以下であることが好ましい。上記第3の層の上記第2の層側とは反対の表面は、ガラス板が積層される表面であることが好ましい。上記第3の層に積層されるガラス板の厚みは1mm以下であることが好ましい。

20

【0035】

中間膜に起因して曲げ剛性を十分に高くすることができるので、上記中間膜は、厚みが1mm以下である第1のガラス板を用いて、該第1のガラス板と第2のガラス板との間に配置されて、合わせガラスを得るために好適に用いられる。中間膜に起因して曲げ剛性を十分に高くすることができるので、上記中間膜は、厚みが1mm以下である第1のガラス板と厚みが1mm以下である第2のガラス板とを用いて、上記第1のガラス板と上記第2のガラス板との間に配置されて、合わせガラスを得るために好適に用いられる。

30

【0036】

以下、図面を参照しつつ、本発明の具体的な実施形態を説明する。

【0037】

図1に、本発明の第1の実施形態に係る合わせガラス用中間膜を模式的に断面図で示す。

【0038】

図1に示す中間膜11は、2層以上の構造を有する多層の中間膜である。中間膜11は、合わせガラスを得るために用いられる。中間膜11は、合わせガラス用中間膜である。中間膜11は、第1の層1と、第2の層2と、第3の層3とを備える。第2の層2の第1の表面2aに、第1の層1が配置されており、積層されている。第2の層2の第1の表面2aとは反対の第2の表面2bに、第3の層3が配置されており、積層されている。第2の層2は中間層である。第1の層1及び第3の層3はそれぞれ、保護層であり、本実施形態では表面層である。第2の層2は、第1の層1と第3の層3との間に配置されており、挟み込まれている。従って、中間膜11は、第1の層1と第2の層2と第3の層3とがこの順で積層された多層構造(第1の層1/第2の層2/第3の層3)を有する。

40

【0039】

なお、第1の層1と第2の層2との間、及び、第2の層2と第3の層3との間にはそれ

50

ぞれ、他の層が配置されていてもよい。第1の層1と第2の層2、及び、第2の層2と第3の層3とはそれぞれ、直接積層されていることが好ましい。他の層として、ポリエチレンテレフタレート等を含む層が挙げられる。

【0040】

第1の層1は、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤とを含む。第1の層1に含まれる上記ポリビニルアセタール樹脂は、ポリビニルアルコールを炭素数が3以下であるアルデヒドでアセタール化することにより得られる。第2の層2は、ポリビニルアセタール樹脂を含むことが好ましく、可塑剤を含むことが好ましい。第3の層3は、ポリビニルアセタール樹脂を含むことが好ましく、可塑剤を含むことが好ましい。

【0041】

図2に、本発明の第2の実施形態に係る合わせガラス用中間膜を模式的に断面図で示す。

【0042】

図2に示す中間膜11Aは、1層の構造を有する単層の中間膜である。中間膜11Aは、第1の層である。中間膜11Aは、合わせガラスを得るために用いられる。中間膜11Aは、合わせガラス用中間膜である。

【0043】

中間膜11A（第1の層）は、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤とを含む。中間膜11Aに含まれる上記ポリビニルアセタール樹脂は、ポリビニルアルコールを炭素数が3以下であるアルデヒドでアセタール化することにより得られる。

【0044】

以下、本発明に係る中間膜を構成する上記第1の層（単層の中間膜を含む）、上記第2の層及び上記第3の層の詳細、並びに上記第1の層、上記第2の層及び上記第3の層に含まれる各成分の詳細を説明する。

【0045】

（ポリビニルアセタール樹脂又は熱可塑性樹脂）

上記第1の層（単層の中間膜を含む）は、ポリビニルアセタール樹脂（以下、ポリビニルアセタール樹脂（1）と記載することがある）を含む。上記第2の層は、熱可塑性樹脂（以下、熱可塑性樹脂（2）と記載することがある）を含むことが好ましく、熱可塑性樹脂（2）としてポリビニルアセタール樹脂（以下、ポリビニルアセタール樹脂（2）と記載することがある）を含むことが好ましい。上記第3の層は、熱可塑性樹脂（以下、熱可塑性樹脂（3）と記載することがある）を含むことが好ましく、熱可塑性樹脂（3）として、ポリビニルアセタール樹脂（以下、ポリビニルアセタール樹脂（3）と記載することがある）を含むことが好ましい。上記ポリビニルアセタール樹脂（1）と上記ポリビニルアセタール樹脂（2）と上記ポリビニルアセタール樹脂（3）とは、同一であってもよく、異なってもよい。上記ポリビニルアセタール樹脂（1）、上記ポリビニルアセタール樹脂（2）及び上記ポリビニルアセタール樹脂（3）はそれぞれ、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。上記熱可塑性樹脂（2）と上記熱可塑性樹脂（3）とは、同一であってもよく、異なってもよい。上記熱可塑性樹脂（2）及び上記熱可塑性樹脂（3）はそれぞれ、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。

【0046】

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。

【0047】

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得られる。上記ポリビニルアルコールのけん化度は、一般に70～99.9モル%である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

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、より一層好ましくは1500以上、更に好ましくは1600以上、特に好ましくは2600以上、最も好ましくは2700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。

【 0 0 4 9 】

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。

10

【 0 0 5 0 】

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3~5であることが好ましく、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。本発明では、上記第1の層に含まれる上記ポリビニルアセタール樹脂に関しては、アセタール基の炭素数は3以下である。

【 0 0 5 1 】

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、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、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-バレ
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、及びベンズアルデヒド等が
挙げられる。なかでも、アセトアルデヒド、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-バレルアルデヒドが好まし
く、アセトアルデヒド、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、アセトアルデヒド又はプロピオンアルデヒドがより好ましい。
但し、本発明では、上記第1の層に含まれる上記ポリビニルアセタール樹脂に関しては、
炭素数3以下のアルデヒドが用いられる。表面層に含まれる上記ポリビニルアセタール樹
脂に用いるアルデヒドに関しては、炭素数が3以下であり、2以下であってもよい。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。

20

30

【 0 0 5 2 】

上記ポリビニルアセタール樹脂(2)の水酸基の含有率(水酸基量)は、好ましくは17モル%以上、より好ましくは20モル%以上、更に好ましくは22モル%以上、好ましくは30モル%以下、より好ましくは27モル%未満、更に好ましくは25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。特に、上記ポリビニルアセタール樹脂(2)の水酸基の含有率が20モル%以上であると反応効率が高く生産性に優れ、また27モル%未満であると、合わせガラスの遮音性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。

【 0 0 5 3 】

上記ポリビニルアセタール樹脂(1)及び上記ポリビニルアセタール樹脂(3)の水酸基の各含有率は、好ましくは25モル%以上、より好ましくは28モル%以上、好ましくは35モル%以下、より好ましくは32モル%以下、更に好ましくは30モル%以下、特に好ましくは27.5モル%以下、最も好ましくは25モル%以下ある。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。また、上記水酸基の含有率が上記上限以下であると、曲げ剛性が効果的に高くなる。

40

【 0 0 5 4 】

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

50

水酸基が結合しているエチレン基量は、例えば、JIS K 6726「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。

【0055】

上記ポリビニルアセタール樹脂(2)のアセチル化度(アセチル基量)は、好ましくは0.01モル%以上、より好ましくは0.1モル%以上、より一層好ましくは7モル%以上、更に好ましくは9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15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。特に、上記ポリビニルアセタール樹脂(1)のアセチル化度が0.1モル%以上、25モル%以下であると、耐貫通性に優れる。

10

【0056】

上記ポリビニルアセタール樹脂(1)及び上記ポリビニルアセタール樹脂(3)の各アセチル化度は、好ましくは0.01モル%以上、より好ましくは0.5モル%以上、好ましくは10モル%以下、より好ましくは2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。

【0057】

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 K 6728「ポリビニルブチラール試験方法」に準拠して測定できる。

20

【0058】

上記ポリビニルアセタール樹脂(2)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47モル%以上、より好ましくは60モル%以上、好ましくは80モル%以下、より好ましくは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。

30

【0059】

上記ポリビニルアセタール樹脂(1)及び上記ポリビニルアセタール樹脂(3)の各アセタール化度(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55モル%以上、より好ましくは67モル%以上、好ましくは75モル%以下、より好ましくは71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。

【0060】

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。上記アセタール化度は、JIS K 6728「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。

40

【0061】

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、JIS K 6728「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。但し、ASTM D 1396-92 JIS K 6728による測定を用いてもよい。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、JIS K 6728「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され得る。

50

【0062】

合わせガラスの耐貫通性をより一層良好にする観点からは、上記ポリビニルアセタール樹脂(2)は、アセチル化度(a)が8モル%以下であり、かつアセタール化度(a)が70モル%以上であるポリビニルアセタール樹脂(A)であるか、又はアセチル化度(b)が8モル%を超えるポリビニルアセタール樹脂(B)であることが好ましい。上記ポリビニルアセタール樹脂(1)及び上記ポリビニルアセタール樹脂(3)は、上記ポリビニルアセタール樹脂(A)であってもよく、上記ポリビニルアセタール樹脂(B)であってもよい。

【0063】

上記ポリビニルアセタール樹脂(A)のアセチル化度(a)は8モル%以下、好ましくは7.5モル%以下、より好ましくは7モル%以下、更に好ましくは6.5モル%以下、特に好ましくは5モル%以下、好ましくは0.1モル%以上、より好ましくは0.5モル%以上、更に好ましくは0.8モル%以上、特に好ましくは1モル%以上である。上記アセチル化度(a)が上記上限以下及び上記下限以上であると、可塑剤の移行を容易に制御でき、合わせガラスの遮音性がより一層高くなる。

10

【0064】

上記ポリビニルアセタール樹脂(A)のアセタール化度(a)は70モル%以上、好ましくは70.5モル%以上、より好ましくは71モル%以上、更に好ましくは71.5モル%以上、特に好ましくは72モル%以上、好ましくは85モル%以下、より好ましくは83モル%以下、更に好ましくは81モル%以下、特に好ましくは79モル%以下である。上記アセタール化度(a)が上記下限以上であると、合わせガラスの遮音性がより一層高くなる。上記アセタール化度(a)が上記上限以下であると、ポリビニルアセタール樹脂(A)を製造するために必要な反応時間を短縮できる。

20

【0065】

上記ポリビニルアセタール樹脂(A)の水酸基の含有率(a)は好ましくは18モル%以上、より好ましくは19モル%以上、更に好ましくは20モル%以上、特に好ましくは21モル%以上、好ましくは31モル%以下、より好ましくは30モル%以下、更に好ましくは29モル%以下、特に好ましくは28モル%以下である。上記水酸基の含有率(a)が上記下限以上であると、上記第2の層の接着力がより一層高くなる。上記水酸基の含有率(a)が上記上限以下であると、合わせガラスの遮音性がより一層高くなる。

30

【0066】

上記ポリビニルアセタール樹脂(B)のアセチル化度(b)は、8モル%を超え、好ましくは9モル%以上、より好ましくは9.5モル%以上、更に好ましくは10モル%以上、特に好ましくは10.5モル%以上、好ましくは30モル%以下、より好ましくは28モル%以下、更に好ましくは26モル%以下、特に好ましくは24モル%以下である。上記アセチル化度(b)が上記下限以上であると、合わせガラスの遮音性がより一層高くなる。上記アセチル化度(b)が上記上限以下であると、ポリビニルアセタール樹脂(B)を製造するために必要な反応時間を短縮できる。

【0067】

上記ポリビニルアセタール樹脂(B)のアセタール化度(b)は好ましくは50モル%以上、より好ましくは53モル%以上、更に好ましくは55モル%以上、特に好ましくは60モル%以上、好ましくは80モル%以下、より好ましくは78モル%以下、更に好ましくは76モル%以下、特に好ましくは74モル%以下である。上記アセタール化度(b)が上記下限以上であると、合わせガラスの遮音性がより一層高くなる。上記アセタール化度(b)が上記上限以下であると、ポリビニルアセタール樹脂(B)を製造するために必要な反応時間を短縮できる。

40

【0068】

上記ポリビニルアセタール樹脂(B)の水酸基の含有率(b)は好ましくは18モル%以上、より好ましくは19モル%以上、更に好ましくは20モル%以上、特に好ましくは21モル%以上、好ましくは31モル%以下、より好ましくは30モル%以下、更に好ま

50

しくは29モル%以下、特に好ましくは28モル%以下である。上記水酸基の含有率(b)が上記下限以上であると、上記第2の層の接着力がより一層高くなる。上記水酸基の含有率(b)が上記上限以下であると、合わせガラスの遮音性がより一層高くなる。

【0069】

上記ポリビニルアセタール樹脂(A)及び上記ポリビニルアセタール樹脂(B)はそれぞれ、ポリビニルブチラール樹脂であることが好ましい。

【0070】

(可塑剤)

上記第1の層(単層の中間膜を含む)は、可塑剤(以下、可塑剤(1)と記載することがある)を含む。上記第2の層は、可塑剤(以下、可塑剤(2)と記載することがある)を含むことが好ましい。上記第3の層は、可塑剤(以下、可塑剤(3)と記載することがある)を含むことが好ましい。ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤との併用により、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤とを含む層の合わせガラス部材又は他の層に対する接着力が適度に高くなる。上記可塑剤は特に限定されない。上記可塑剤(1)と上記可塑剤(2)と上記可塑剤(3)とは同一であってもよく、異なってもよい。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。

10

【0071】

上記可塑剤としては、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有機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。

20

【0072】

上記一塩基性有機酸エステルとしては、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。

【0073】

上記多塩基性有機酸エステルとしては、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等が挙げられる。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。

30

【0074】

上記有機エステル可塑剤としては、トリエチレングリコールジ-2-エチルプロパノエート、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。上述のアジピン酸エステル以外の他のアジピン酸エステルを用いてもよい。

40

【0075】

50

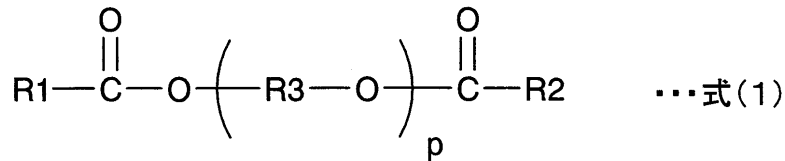
上記有機リン酸可塑剤としては、トリブトキシエチルホスフェート、イソデシルフェニルホスフェート及びトリイソプロピルホスフェート等が挙げられる。

【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。

【0077】

【化1】



10

【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。

【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)、トリエチレングリコールジ-2-エチルブチレート(3GH)又はトリエチレングリコールジ-2-エチルプロパノエートであることが好ましく、トリエチレングリコールジ-2-エチルヘキサノエート又はトリエチレングリコールジ-2-エチルブチレートであることがより好ましく、トリエチレングリコールジ-2-エチルヘキサノエートであることが更に好ましい。

20

【0080】

表面層におけるポリビニルアセタール樹脂100重量部に対する可塑剤の含有量(以下、含有量(0)と記載することがある)、上記ポリビニルアセタール樹脂(1)100重量部に対する上記可塑剤(1)の含有量(以下、含有量(1)と記載することがある)、並びに上記ポリビニルアセタール樹脂(3)100重量部に対する上記可塑剤(3)の含有量(以下、含有量(3)と記載することがある)はそれぞれ、好ましくは20重量部以上、より好ましくは25重量部以上、好ましくは40重量部以下、より好ましくは35重量部以下、更に好ましくは32重量部以下、特に好ましくは30重量部以下である。上記含有量(0)、上記含有量(1)及び上記含有量(3)が上記下限以上であると、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。特に、上記含有量(0)、上記含有量(1)及び上記含有量(3)が20重量部以上であると、曲げ剛性が効果的に高くなる。上記含有量(0)、上記含有量(1)及び上記含有量(3)が上記上限以下であると、中間膜の機械的強度がより一層高くなり、合わせガラスの耐貫通性がより一層高くなる。特に、上記含有量(0)、上記含有量(1)及び上記含有量(3)が35重量部以下であると、合わせガラスの耐貫通性が効果的に高くなる。

30

【0081】

上記ポリビニルアセタール樹脂(2)100重量部に対する上記可塑剤(2)の含有量(以下、含有量(2)と記載することがある)は、好ましくは37重量部以上、より好ましくは38重量部以上、好ましくは50重量部以下、より好ましくは45重量部以下、更に好ましくは42重量部以下、特に好ましくは41重量部以下である。上記含有量(2)が上記下限以上であると、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。上記含有量(2)が上記上限以下であると、合わせガラスの耐貫通性がより一層高くなる。

40

【0082】

合わせガラスの耐貫通性を高めるために、上記含有量(1)は上記含有量(2)よりも少ないことが好ましく、上記含有量(3)は上記含有量(2)よりも少ないことが好ましい。

【0083】

50

合わせガラスの耐貫通性をより一層高める観点からは、上記含有量(1)と上記含有量(2)との差の絶対値、並びに上記含有量(3)と上記含有量(2)との差の絶対値はそれぞれ、好ましくは2重量部以上、より好ましくは5重量部以上、更に好ましくは8重量部以上である。上記含有量(1)と上記含有量(2)との差の絶対値、並びに上記含有量(3)と上記含有量(2)との差の絶対値はそれぞれ、好ましくは22重量部以下、より好ましくは20重量部以下、更に好ましくは15重量部以下である。

【0084】

(遮熱性化合物)

上記中間膜は、遮熱性化合物を含むことが好ましい。上記第1の層は、遮熱性化合物を含むことが好ましい。上記第2の層は、遮熱性化合物を含むことが好ましい。上記第3の層は、遮熱性化合物を含むことが好ましい。上記遮熱性化合物は、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

【0085】

成分X:

上記中間膜は、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の層は、上記成分Xを含むことが好ましい。上記第2の層は、上記成分Xを含むことが好ましい。上記第3の層は、上記成分X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。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。

【0086】

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。

20

【0087】

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。

30

【0088】

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。

【0089】

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。

40

【0090】

上記成分Xを含む層(第1の層、第2の層又は第3の層)100重量%中、上記成分Xの含有量は、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、かつ可視光線透過率が十分に高くなる。

50

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。

【0091】

遮熱粒子：

上記中間膜は、遮熱粒子を含むことが好ましい。上記第1の層は、上記遮熱粒子を含むことが好ましい。上記第2の層は、上記遮熱粒子を含むことが好ましい。上記第3の層は、上記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。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。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。

【0092】

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。

【0093】

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。

【0094】

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）、ニオブドーブ酸化タンタム粒子、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（LaB₆）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。

【0095】

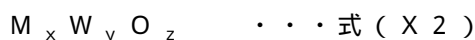
上記酸化タングステン粒子は、下記式（X1）又は下記式（X2）で一般に表される。上記中間膜では、下記式（X1）又は下記式（X2）で表される酸化タングステン粒子が好適に用いられる。

【0096】



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。

【0097】



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、 $0.001 < x/y < 1$ 、及び $2.0 < z/y < 3.0$ を満たす。

【0098】

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

10

20

30

40

50

子は、金属ドーパ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、金属ドーパ酸化タングステン粒子が含まれる。上記金属ドーパ酸化タングステン粒子としては、具体的には、ナトリウムドーパ酸化タングステン粒子、セシウムドーパ酸化タングステン粒子、タリウムドーパ酸化タングステン粒子及びルビジウムドーパ酸化タングステン粒子等が挙げられる。

【0099】

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、セシウムドーパ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、該セシウムドーパ酸化タングステン粒子は、式： $Cs_{0.33}WO_3$ 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。

10

【0100】

上記遮熱粒子の平均粒子径は好ましくは $0.01\mu m$ 以上、より好ましくは $0.02\mu m$ 以上、好ましくは $0.1\mu m$ 以下、より好ましくは $0.05\mu m$ 以下である。平均粒子径が上記下限以上であると、熱線の遮蔽性が十分に高くなる。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。

【0101】

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（日機装社製「UPA-EX150」）等を用いて測定できる。

【0102】

上記遮熱粒子を含む層（第1の層、第2の層又は第3の層）100重量%中、上記遮熱粒子の含有量は、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、遮熱性が十分に高くなり、かつ可視光線透過率が十分に高くなる。

20

【0103】

上記遮熱粒子を含む層（第1の層、第2の層又は第3の層）は、上記遮熱粒子を $0.1g/m^2$ 以上、 $12g/m^2$ 以下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、遮熱性が十分に高くなり、かつ可視光線透過率が十分に高くなる。上記遮熱粒子の割合は、好ましくは $0.5g/m^2$ 以上、より好ましくは $0.8g/m^2$ 以上、更に好ましくは $1.5g/m^2$ 以上、特に好ましくは $3g/m^2$ 以上、好ましくは $11g/m^2$ 以下、より好ましくは $10g/m^2$ 以下、更に好ましくは $9g/m^2$ 以下、特に好ましくは $7g/m^2$ 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、可視光線透過率がより一層高くなる。

30

【0104】

（金属塩）

上記中間膜は、アルカリ金属塩及びアルカリ土類金属塩の内の少なくとも1種の金属塩（以下、金属塩Mと記載することがある）を含むことが好ましい。上記第1の層は、上記金属塩Mを含むことが好ましい。上記第2の層は、上記金属塩Mを含むことが好ましい。上記第3の層は、上記金属塩Mを含むことが好ましい。上記金属塩Mの使用により、中間膜とガラス板との接着性又は中間膜における各層間の接着性を制御することが容易になる。上記金属塩M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

【0105】

上記金属塩Mは、Li、Na、K、Rb、Cs、Mg、Ca、Sr及びBaからなる群から選択された少なくとも1種の金属を含むことが好ましい。中間膜中に含まれている金属塩は、K及びMgの内の少なくとも1種の金属を含むことが好ましい。

【0106】

また、上記金属塩Mは、炭素数2～16の有機酸のアルカリ金属塩又は炭素数2～16

50

の有機酸のアルカリ土類金属塩であることがより好ましく、炭素数 2 ~ 16 のカルボン酸マグネシウム塩又は炭素数 2 ~ 16 のカルボン酸カリウム塩であることが更に好ましい。

【0107】

上記炭素数 2 ~ 16 のカルボン酸マグネシウム塩及び上記炭素数 2 ~ 16 のカルボン酸カリウム塩としては特に限定されないが、例えば、酢酸マグネシウム、酢酸カリウム、プロピオン酸マグネシウム、プロピオン酸カリウム、2 - エチル酪酸マグネシウム、2 - エチルブタン酸カリウム、2 - エチルヘキサン酸マグネシウム及び 2 - エチルヘキサン酸カリウム等が挙げられる。

【0108】

上記金属塩 M を含む層（第 1 の層、第 2 の層又は第 3 の層）における Mg 及び K の含有量の合計は、好ましくは 5 ppm 以上、より好ましくは 10 ppm 以上、更に好ましくは 20 ppm 以上、好ましくは 300 ppm 以下、より好ましくは 250 ppm 以下、更に好ましくは 200 ppm 以下である。Mg 及び K の含有量の合計が上記下限以上及び上記上限以下であると、中間膜とガラス板との接着性又は中間膜における各層間の接着性をより一層良好に制御できる。

10

【0109】

（紫外線遮蔽剤）

上記中間膜は、紫外線遮蔽剤を含むことが好ましい。上記第 1 の層は、紫外線遮蔽剤を含むことが好ましい。上記第 2 の層は、紫外線遮蔽剤を含むことが好ましい。上記第 3 の層は、紫外線遮蔽剤を含むことが好ましい。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。上記紫外線遮蔽剤は、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。

20

【0110】

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

【0111】

上記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、ベンゾフェノン系紫外線遮蔽剤、トリアジン系紫外線遮蔽剤、マロン酸エステル系紫外線遮蔽剤、シュウ酸アニリド系紫外線遮蔽剤及びベンゾエート系紫外線遮蔽剤等が挙げられる。

30

【0112】

上記金属系紫外線吸収剤としては、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。

【0113】

上記紫外線遮蔽剤は、好ましくはベンゾトリアゾール系紫外線遮蔽剤、ベンゾフェノン系紫外線遮蔽剤、トリアジン系紫外線遮蔽剤又はベンゾエート系紫外線遮蔽剤であり、より好ましくはベンゾトリアゾール系紫外線遮蔽剤又はベンゾフェノン系紫外線遮蔽剤であり、更に好ましくはベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤である。

【0114】

上記金属酸化物系紫外線吸収剤としては、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吸収剤として、表面が被覆されていてもよい。上記金属酸化物系紫外線吸収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。

40

【0115】

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 . 0 e V 以上のバンドギャップエネルギーを有する。

【0116】

上記ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤としては、例えば、2 - (2 ' - ヒドロキシ - 5 ' - メチルフェニル) ベンゾトリアゾール (B A S F 社製「Tinuvin P」)、2

50

- (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吸収剤が挙げられる。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吸収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吸収剤であることがより好ましい。

【0117】

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

10

【0118】

上記トリアジン系紫外線吸収剤としては、例えば、ADEKA社製「LA-F70」及び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 1577FF」)等が挙げられる。

【0119】

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。

20

【0120】

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。

【0121】

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。

30

【0122】

上記ベンゾエート系紫外線吸収剤としては、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。

【0123】

期間経過後の可視光線透過率の低下をより一層抑制する観点からは、上記紫外線遮蔽剤を含む層(第1の層、第2の層又は第3の層)100重量%中、上記紫外線遮蔽剤の含有量は、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。特に、上記紫外線遮蔽剤を含む層100重量%中、上記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期間経過後の可視光線透過率の低下を顕著に抑制できる。

40

【0124】

(酸化防止剤)

上記中間膜は、酸化防止剤を含むことが好ましい。上記第1の層は、酸化防止剤を含むことが好ましい。上記第2の層は、酸化防止剤を含むことが好ましい。上記第3の層は、酸化防止剤を含むことが好ましい。上記酸化防止剤は、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。

50

【 0 1 2 5 】

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。

【 0 1 2 6 】

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。

【 0 1 2 7 】

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 - (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。

【 0 1 2 8 】

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。

【 0 1 2 9 】

上記酸化防止剤の市販品としては、例えば住友化学工業社製「スミライザー BHT」、チバガイギー社製「イルガノックス 1010」等が挙げられる。

【 0 1 3 0 】

中間膜及び合わせガラスの高い可視光線透過率を長期間に渡り維持するために、上記中間膜 100 重量 % 中又は酸化防止剤を含む層 (第 1 の層、第 2 の層又は第 3 の層) 100 重量 % 中、上記酸化防止剤の含有量は 0.1 重量 % 以上であることが好ましい。また、酸化防止剤の添加効果が飽和するので、上記中間膜 100 重量 % 中又は上記酸化防止剤を含む層 100 重量 % 中、上記酸化防止剤の含有量は 2 重量 % 以下であることが好ましい。

【 0 1 3 1 】

(他の成分)

上記第 1 の層、上記第 2 の層及び上記第 3 の層はそれぞれ、必要に応じて、難燃剤、帯電防止剤、顔料、染料、接着剤調整剤、耐湿剤、蛍光増白剤及び赤外線吸収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。

【 0 1 3 2 】

(合わせガラス用中間膜の他の詳細)

合わせガラスの曲げ剛性をより一層高める観点からは、上記第 1 の層及び上記第 3 の層

10

20

30

40

50

のガラス転移温度はそれぞれ、好ましくは31以上、より好ましくは33以上、より一層好ましくは35以上である。上記第1の層及び上記第3の層のガラス転移温度の上限は特に限定されない。中間膜の遮音性をより一層高める観点から、上記第1の層及び上記第3の層のガラス転移温度は60以下であってもよい。

【0133】

上記中間膜の厚みは特に限定されない。実用面の観点、並びに合わせガラスの耐貫通性及び曲げ剛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及び曲げ剛性が高くなる。中間膜の厚みが上記上限以下であると、中間膜の透明性がより一層良好になる。

10

【0134】

中間膜の厚みをTとする。多層の中間膜の場合に、上記第2の層の厚みは、好ましくは0.0625T以上、より好ましくは0.1T以上、好ましくは0.375T以下、より好ましくは0.25T以下である。

【0135】

上記第1の層及び上記第3の層の各厚みは、好ましくは0.3125T以上、より好ましくは0.375T以上、好ましくは0.9375T以下、より好ましくは0.9T以下である。上記第1の層及び上記第3の層の各厚みは、0.46875T以下であってもよく、0.45T以下であってもよい。また、上記第1の層及び上記第3の層の各厚みが上記下限以上及び上記上限以下であると、合わせガラスの曲げ剛性がより一層高くなり、可塑剤のブリードアウトを抑制できる。

20

【0136】

上記第1の層及び上記第3の層の合計の厚みは、好ましくは0.625T以上、より好ましくは0.75T以上、好ましくは0.9375T以下、より好ましくは0.9T以下である。また、上記第1の層及び上記第3の層の合計の厚みが上記下限以上及び上記上限以下であると、合わせガラスの曲げ剛性がより一層高くなり、可塑剤のブリードアウトを抑制できる。

【0137】

本発明に係る中間膜の製造方法としては特に限定されない。本発明に係る中間膜の製造方法としては、単層の中間膜の場合に、樹脂組成物を押出機を用いて押出する方法が挙げられる。本発明に係る中間膜の製造方法としては、多層の中間膜の場合に、各層を形成するための各樹脂組成物を用いて各層をそれぞれ形成した後に、例えば、得られた各層を積層する方法、並びに各層を形成するための各樹脂組成物を押出機を用いて共押出することにより、各層を積層する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。

30

【0138】

中間膜の製造効率が優れることから、上記第1の層と上記第3の層とに、同一のポリビニルアセタール樹脂が含まれていることが好ましく、上記第1の層と上記第3の層とに、同一のポリビニルアセタール樹脂及び同一の可塑剤が含まれていることがより好ましく、上記第1の層と上記第3の層とが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。

40

【0139】

上記中間膜は、両側の表面の内の少なくとも一方の表面に凹凸形状を有することが好ましい。上記中間膜は、両側の表面に凹凸形状を有することがより好ましい。上記の凹凸形状を形成する方法としては特に限定されず、例えば、エンボスロール法、カレンダーロール法、及び異形押出法等が挙げられる。中でも定量的に一定の凹凸模様である多数の凹凸形状のエンボスを形成することができることから、エンボスロール法が好ましい。

【0140】

(合わせガラス)

50

図3は、図1に示す合わせガラス用中間膜を用いた合わせガラスの一例を模式的に示す断面図である。

【0141】

図3に示す合わせガラス31は、第1のガラス板21と、第2のガラス板22と、中間膜11とを備える。中間膜11は、第1のガラス板21と第2のガラス板22との間に配置されており、挟み込まれている。

【0142】

中間膜11の第1の表面11aに、第1のガラス板21が積層されている。中間膜11の第1の表面11aとは反対の第2の表面11bに、第2のガラス板22が積層されている。第1の層1の外側の表面1aに第1のガラス板21が積層されている。第3の層3の外側の表面3aに第2のガラス板22が積層されている。

10

【0143】

図4は、図2に示す合わせガラス用中間膜を用いた合わせガラスの一例を模式的に示す断面図である。

【0144】

図4に示す合わせガラス31Aは、第1のガラス板21と、第2のガラス板22と、中間膜11Aとを備える。中間膜11Aは、第1のガラス板21と第2のガラス板22との間に配置されており、挟み込まれている。

【0145】

中間膜11Aの第1の表面11aに、第1のガラス板21が積層されている。中間膜11Aの第1の表面11aとは反対の第2の表面11bに、第2のガラス板22が積層されている。

20

【0146】

このように、本発明に係る合わせガラスは、第1のガラス板と、第2のガラス板と、中間膜とを備えており、該中間膜が、本発明に係る合わせガラス用中間膜である。本発明に係る合わせガラスでは、上記第1のガラス板と上記第2のガラス板との間に、上記中間膜が配置されている。

【0147】

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、網入り板ガラス、及び線入り板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。

30

【0148】

上記ガラス板の厚みは、好ましくは0.5mm以上、より好ましくは0.7mm以上、好ましくは5mm以下、より好ましくは3mm以下である。

【0149】

本発明に係る中間膜の使用により、合わせガラスの厚みが薄くても、合わせガラスの曲げ剛性を高く維持することができる。合わせガラスを軽量化したり、合わせガラスの材料を少なくして環境負荷を低減したり、合わせガラスの軽量化によって自動車の燃費を向上させて環境負荷を低減したりする観点からは、上記ガラス板の厚みは、好ましくは2mm以下、より好ましくは1.8mm以下、より一層好ましくは1.5mm以下、更に好ましくは1mm以下、更に一層好ましくは0.8mm以下、特に好ましくは0.7mm以下である。

40

【0150】

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のガラス板と上記第2のガラス板との間に、中間膜を挟んで、押圧ロールに通したり、又はゴムバッグに入れて減圧吸引したりして、上記第1のガラス板と上記第2のガラス板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、

50

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。上記合わせガラスの製造時に、第1の層と第2の層と第3の層とを積層してもよい。

【0151】

上記中間膜及び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。上記中間膜及び上記合わせガラスは、これらの用途以外にも使用できる。上記中間膜及び上記合わせガラスは、車両用又は建築用の中間膜及び合わせガラスであることが好ましく、車両用の中間膜及び合わせガラスであることがより好ましい。上記中間膜及び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。上記中間膜及び上記合わせガラスは、自動車に好適に用いられる。上記中間膜は、自動車の合わせガラスを得るために用いられる。

10

【0152】

以下に実施例を掲げて本発明を更に詳しく説明する。本発明はこれら実施例のみに限定されない。

【0153】

以下の材料を用意した。

【0154】

(ポリビニルアセタール樹脂)

ポリビニルアセタール樹脂A(炭素数2のアセトアルデヒドを使用、ポリビニルアルコール(PVA)の平均重合度2000、水酸基の含有率24.5モル%、アセチル化度1.5モル%、アセタール化度74.0モル%)

20

ポリビニルアセタール樹脂X(炭素数4のn-ブチルアルデヒドを使用、ポリビニルアルコール(PVA)の平均重合度3000、水酸基の含有率34.5モル%、アセチル化度0.7モル%、アセタール化度64.8モル%)

【0155】

ポリビニルアセタール(PVA)樹脂に関しては、アセタール化度(ブチラール化度)、アセチル化度及び水酸基の含有率はJIS K6728「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した。なお、ASTM D1396-92により測定した場合も、JIS K6728「ポリビニルブチラール試験方法」に準拠した方法と同様の数値を示した。

30

【0156】

(可塑剤)

トリエチレングリコールジ-2-エチルヘキサノエート(3GO)

【0157】

(紫外線遮蔽剤)

Tinuvin326(2-(2'-ヒドロキシ-3'-t-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」)

【0158】

(酸化防止剤)

BHT(2,6-ジ-t-ブチル-p-クレゾール)

40

【0159】

(実施例1)

第1の層を形成するための組成物の作製:

ポリビニルアセタール樹脂A100重量部と、可塑剤(3GO)35重量部と、紫外線遮蔽剤(Tinuvin326)0.2重量部と、酸化防止剤(BHT)0.2重量部とを混合し、第1の層を形成するための組成物を得た。

【0160】

中間膜の作製:

第1の層を形成するための組成物を、押出機を用いて押し出すことにより、第1の層(厚み760µm)のみの単層の中間膜(厚み760µm)を作製した。

50

【0161】

合わせガラスAの作製：

洗浄及び乾燥した2つのガラス板（クリアフロートガラス、縦25cm×横10cm×厚み2.5mm）を用意した。この2つのガラス板の間に、得られた中間膜を挟み込み、積層体を得た。得られた積層体をゴムバック内に入れ、2660Pa（20torr）の真空度で20分間脱気した。その後、脱気したままで積層体をオートクレーブ中で更に90で30分間保持しつつ、真空プレスした。このようにして予備圧着された積層体を、オートクレーブ中で135、圧力1.2MPa（12kg/cm²）の条件で20分間圧着を行い、合わせガラスAを得た。

【0162】

合わせガラスBの作製：

洗浄及び乾燥した1つのガラス板（クリアフロートガラス、縦25cm×横10cm×厚み2.5mm）を用意した。洗浄及び乾燥した1つのガラス板（ゴリラガラス、縦25cm×横10cm×厚み0.7mm）を用意した。この2つのガラス板を用いたこと以外は合わせガラスAと同様にして、合わせガラスBを得た。

【0163】

合わせガラスCの作製：

洗浄及び乾燥した2つのガラス板（ゴリラガラス、縦25cm×横10cm×厚み0.7mm）を用意した。この2つのガラス板を用いたこと以外は合わせガラスAと同様にして、合わせガラスCを得た。

【0164】

（実施例2～3及び比較例1）

第1の層を形成するための組成物に用いるポリビニルアセタール樹脂及び可塑剤の種類と、ポリビニルアセタール樹脂100重量部に対する可塑剤の配合量とを下記の表1に示すように設定したこと以外は実施例1と同様にして、中間膜、合わせガラスA、合わせガラスB及び合わせガラスCを得た。

【0165】

（評価）

（1）ガラス転移温度

実施例及び比較例における第1の層の組成を有する混練物を用意した。得られた混練物をプレス成型機でプレス成型して、厚みが0.35mmである樹脂膜Aを得た。得られた樹脂膜Aを25及び相対湿度30%の条件で2時間放置した。2時間放置した後に、TA INSTRUMENTS社製「ARES-G2」を用いて、粘弾性を測定した。治具として、直径8mmの平行プレートを用いた。3/分の降温速度で100から-10まで温度を低下させる条件、及び周波数1Hz及び歪1%の条件で測定を行った。得られた測定結果において、損失正接のピーク温度をガラス転移温度T_g（ ）とした。

【0166】

（2）曲げ剛性

得られた合わせガラスA、合わせガラスB及び合わせガラスCを用意した。合わせガラスA、合わせガラスB及び合わせガラスCでは、以下のガラス板を用いている。

【0167】

合わせガラスA：2つのガラス板（クリアフロートガラス、縦25cm×横10cm×厚み2.5mm）

合わせガラスB：1つのガラス板（クリアフロートガラス、縦25cm×横10cm×厚み2.5mm）と1つのガラス板（ゴリラガラス、縦25cm×横10cm×厚み0.7mm）

合わせガラスC：2つのガラス板（ゴリラガラス、縦25cm×横10cm×厚み0.7mm）

【0168】

図5に模式的に示す試験方法で、曲げ弾性を評価した。測定装置としては、静的3点曲

10

20

30

40

50

げ試験治具 2810 を備えたインストロンジャパンカンパニーリミテッド社製の万能材料試験機 5966 を使用した。測定条件としては、測定温度 20 ± 3 、距離 D1 は 18 cm、距離 D2 は 25 cm とし、変位速度 1 mm / 分で F の方向に合わせガラスに変形を加え、1.5 mm の変位を加えたときの応力を測定し、曲げ剛性を算出した。曲げ剛性を下記の基準で判定した。

【0169】

[曲げ剛性の判定基準]

- 1 : 合わせガラス C での測定値が 0.002 mm / N 未満
- 2 : 合わせガラス C での測定値が 0.002 mm / N 以上、0.005 mm / N 未満
- 3 : 1, 2 の判定基準に相当せず、合わせガラス B での測定値が 0.005 mm / N 未満
- 4 : 1 ~ 3 の判定基準に相当せず、合わせガラス C での測定値が 0.11 mm / N 未満
- 5 : 1 ~ 3 の判定基準に相当せず、合わせガラス C での測定値が 0.11 mm / N 以上

【0170】

詳細及び結果を下記の表 1 に示す。なお、下記の表 1 では、ポリビニルアセタール樹脂及び可塑剤以外の配合成分の記載は省略した。

【0171】

【 表 1 】

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1
中間膜 (第1の層)	厚み	760	760	760	760
	種類	A	A	A	X
	PVAの平均重合度	2000	2000	2000	3000
	水酸基の含有率	24.5	24.5	24.5	34.5
	アセチル化度	1.5	1.5	1.5	0.7
	アセタール化度	74.0	74.0	74.0	64.8
	アルデヒドの炭素数	2	2	2	4
	含有量	100	100	100	100
	種類	3GO	3GO	3GO	3GO
	含有量	35	30	25	30
評価	第1の層のガラス転移温度	56.4	64.9	67.6	38.6
	曲げ剛性	合わせガラスA	0.0005	0.0004	0.0003
		合わせガラスB	0.0010	0.0008	0.0005
合わせガラスC	0.0015	0.0012	0.0008	0.0619	
評価		1	1	1	4

【 符号の説明 】

【 0 1 7 2 】

- 1 ... 第1の層
- 1 a ... 外側の表面
- 2 ... 第2の層
- 2 a ... 第1の表面
- 2 b ... 第2の表面
- 3 ... 第3の層
- 3 a ... 外側の表面
- 1 1 ... 中間膜
- 1 1 A ... 中間膜 (第1の層)

10

20

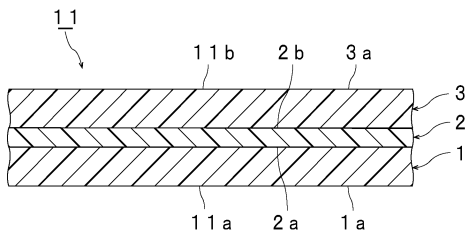
30

40

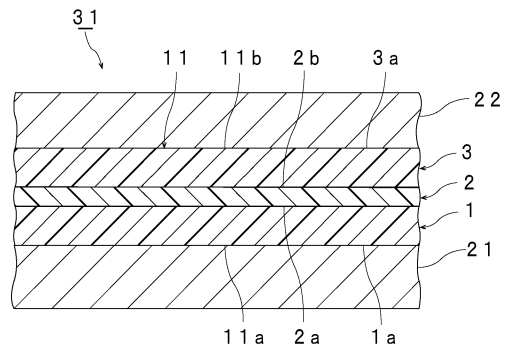
50

- 1 1 a ... 第 1 の表面
- 1 1 b ... 第 2 の表面
- 2 1 ... 第 1 のガラス板
- 2 2 ... 第 2 のガラス板
- 3 1 ... 合わせガラス
- 3 1 A ... 合わせガラス

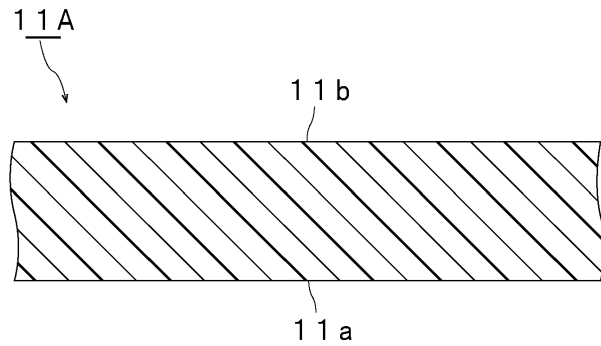
【図 1】



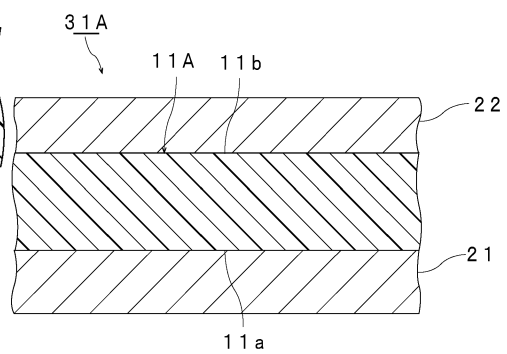
【図 3】



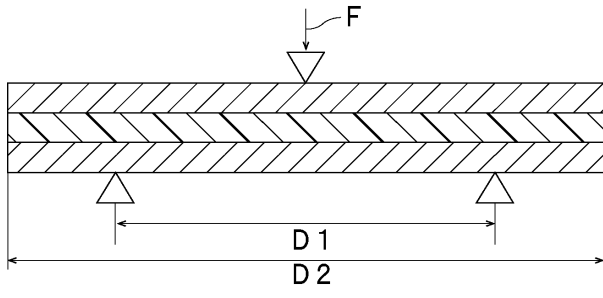
【図 2】



【図 4】



【 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-160562(JP,A)
国際公開第2013/181484(WO,A1)
国際公開第2003/033548(WO,A1)
特開平10-001335(JP,A)
国際公開第2013/188489(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C03C	27/12
B32B	17/10
B60J	1/00