

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6871061号
(P6871061)

(45) 発行日 令和3年5月12日 (2021.5.12)

(24) 登録日 令和3年4月19日 (2021.4.19)

(51) Int. Cl.	F I
C O 3 C 27/12 (2006.01)	C O 3 C 27/12 Z
B 3 2 B 27/30 (2006.01)	B 3 2 B 27/30 Z
B 3 2 B 27/22 (2006.01)	B 3 2 B 27/22
B 3 2 B 17/10 (2006.01)	B 3 2 B 17/10

請求項の数 17 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2017-104840 (P2017-104840)	(73) 特許権者	000002174
(22) 出願日	平成29年5月26日 (2017.5.26)		積水化学工業株式会社
(62) 分割の表示	特願2016-575268 (P2016-575268)		大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号
原出願日	平成28年12月13日 (2016.12.13)	(74) 代理人	110001232
(65) 公開番号	特開2017-214276 (P2017-214276A)		特許業務法人 宮▲崎▼・目次特許事務所
(43) 公開日	平成29年12月7日 (2017.12.7)	(72) 発明者	西野 博満
審査請求日	令和1年12月2日 (2019.12.2)		滋賀県甲賀市水口町泉1259 積水化学工業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2015-247428 (P2015-247428)	(72) 発明者	廣田 悦朗
(32) 優先日	平成27年12月18日 (2015.12.18)		滋賀県甲賀市水口町泉1259 積水化学工業株式会社内
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)	審査官	若土 雅之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 合わせガラス用中間膜、ロール体及び合わせガラス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一端と、前記一端の反対側に他端とを有し、
前記他端の厚みが、前記一端の厚みよりも大きく、
最大厚み部位の表面の光沢度が 13 % 以上である、合わせガラス用中間膜。

【請求項2】

前記最大厚み部位の表面の光沢度が 40 % 以下である、請求項 1 に記載の合わせガラス用中間膜。

【請求項3】

最小厚み部位の表面の光沢度が 5 % 以上 50 % 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】

最小厚み部位の光沢度と前記最大厚み部位の光沢度との差の絶対値が 2 % 以上である、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】

最小厚み部位の光沢度と前記最大厚み部位の光沢度との差の絶対値が 17 % 以下である、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6】

最小厚み部位の光沢度と前記最大厚み部位の光沢度との差の絶対値が 2 % 以上 17 % 以下である、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。

10

20

【請求項 7】

前記一端と前記他端との間の距離を X としたときに、前記一端から前記他端に向かって、 $0.5X \sim 1X$ の位置内に、前記最大厚み部位が存在する、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。

【請求項 8】

楔状の断面形状を有する部分を有する、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】

0.2 mrad 以上の楔角を有する、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。

10

【請求項 10】

1.5 mrad 以下の楔角を有する、請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の合わせガラス用中間膜。

【請求項 11】

熱可塑性樹脂を含む、請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の合わせガラス用中間膜。

【請求項 12】

可塑剤を含む、請求項 1 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の合わせガラス用中間膜。

【請求項 13】

第 1 の層と、

前記第 1 の層の第 1 の表面側に配置された第 2 の層とを備える、請求項 1 ～ 12 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 14】

前記第 1 の層が、ポリビニルアセタール樹脂を含み、

前記第 2 の層が、ポリビニルアセタール樹脂を含み、

前記第 1 の層中の前記ポリビニルアセタール樹脂の水酸基の含有率が、前記第 2 の層中の前記ポリビニルアセタール樹脂の水酸基の含有率よりも低い、請求項 13 に記載の合わせガラス用中間膜。

【請求項 15】

前記第 1 の層が、ポリビニルアセタール樹脂を含み、

前記第 2 の層が、ポリビニルアセタール樹脂を含み、

前記第 1 の層が、可塑剤を含み、

前記第 2 の層が、可塑剤を含み、

前記第 1 の層中の前記ポリビニルアセタール樹脂 100 重量部に対する前記第 1 の層中の前記可塑剤の含有量が、前記第 2 の層中の前記ポリビニルアセタール樹脂 100 重量部に対する前記第 2 の層中の前記可塑剤の含有量よりも多い、請求項 13 又は 14 に記載の合わせガラス用中間膜。

30

【請求項 16】

巻き芯と、

請求項 1 ～ 15 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、

前記巻き芯の外周に、前記合わせガラス用中間膜が巻かれている、ロール体。

40

【請求項 17】

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 ～ 15 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、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。

【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

50

、本発明は、上記合わせガラス用中間膜を用いたロール体及び合わせガラスに関する。

【背景技術】

【0002】

合わせガラスは、一般に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。

【0003】

また、自動車に用いられる上記合わせガラスとして、ヘッドアップディスプレイ（HUD）が知られている。HUDでは、自動車のフロントガラスに、自動車の走行データである速度などの計測情報等を表示させることができる。

10

【0004】

上記HUDでは、フロントガラスに表示される計測情報が、二重に見えるという問題がある。

【0005】

二重像を抑制するために、楔状の中間膜が用いられている。下記の特許文献1には、一对のガラス板の間に、所定の楔角を有する楔状の中間膜が挟み込まれた合わせガラスが開示されている。このような合わせガラスでは、中間膜の楔角の調整により、1つのガラス板で反射される計測情報の表示と、別のガラス板で反射される計測情報の表示とを、運転者の視野で1点に結ぶことができる。このため、計測情報の表示が二重に見え難く、運転者の視界を妨げにくい。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特表平4-502525号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

中間膜は、一般に熔融押出成形により得られている。この場合に、楔状の中間膜では、中間膜の幅方向において厚みを変えている。

30

【0008】

合わせガラスを得る前に楔状の中間膜が長さ方向に巻かれ、中間膜がロール体とされる場合がある。この場合に、中間膜の幅方向における厚み差によって、内周の中間膜部分と外周の中間膜部分との位置ずれが生じやすい。この結果、ロール体において、中間膜の幅方向の両端において、内周から外周にかけて位置ずれや段差が生じやすい。

【0009】

近年、自動車のダッシュボード形状及び自動車への合わせガラスの取付角度の多様化に対応して、楔角が大きい部分を有する楔状の中間膜が要求されることがある。この場合に、ロール体における中間膜の位置ずれや段差が特に生じやすい。

【0010】

40

また、楔状の中間膜がロール状に巻かれたロール体は、軸心が鉛直方向になるように、縦置きされることがある。縦置きされた状態においては、ロール体における中間膜の位置ずれや段差が特に生じやすい。

【0011】

ロール体における中間膜の位置ずれや段差が生じると、合わせガラスの作製時に中間膜の取扱性が大きく低下する。この結果、合わせガラスの製造効率が悪くなったり、合わせガラスの不良品が発生したりしやすくなる。

【0012】

また、中間膜の位置ずれを抑えるために、中間膜の巻き取り時の張力を高くすることが考えられる。しかしながら、張力を高くすると、中間膜の厚みの薄い部位において、しわ

50

が生じやすくなる。しわが生じた中間膜を用いて合わせガラスを作製すると、光学歪が発生しやすくなる。

【0013】

本発明の目的は、合わせガラスの作製時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、本発明は、上記の合わせガラス用中間膜を用いたロール体及び合わせガラスを提供することも目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の広い局面によれば、一端と、前記一端の反対側に他端とを有し、前記他端の厚みが、前記一端の厚みよりも大きく、最大厚み部位の表面の光沢度が3%以上である、合わせガラス用中間膜（本明細書において、中間膜と記載することがある）が提供される。

10

【0015】

前記最大厚み部位の表面の光沢度は、5%以上であることが好ましく、7%以上であることがより好ましい。前記最大厚み部位の表面の光沢度が40%以下であることが好ましい。

【0016】

本発明に係る中間膜のある特定の局面では、最小厚み部位の光沢度と前記最大厚み部位の光沢度との差の絶対値が2%以上17%以下である。

【0017】

本発明に係る中間膜のある特定の局面では、前記一端と前記他端との間の距離をXとしたときに、前記一端から前記他端に向かって、0.5X～1Xの位置内に、前記最大厚み部位が存在する。

20

【0018】

本発明に係る中間膜のある特定の局面では、前記中間膜は、楔状の断面形状を有する部分を有する。前記中間膜は、1.5mrad以下の楔角を有することが好ましい。

【0019】

前記中間膜は、熱可塑性樹脂を含むことが好ましい。前記中間膜は、可塑剤を含むことが好ましい。

【0020】

本発明に係る中間膜のある特定の局面では、前記中間膜は、第1の層と、前記第1の層の第1の表面側に配置された第2の層とを備える。

30

【0021】

本発明に係る中間膜のある特定の局面では、前記第1の層が、ポリビニルアセタール樹脂を含み、前記第2の層が、ポリビニルアセタール樹脂を含み、前記第1の層中の前記ポリビニルアセタール樹脂の水酸基の含有率が、前記第2の層中の前記ポリビニルアセタール樹脂の水酸基の含有率よりも低い。

【0022】

本発明に係る中間膜のある特定の局面では、前記第1の層が、ポリビニルアセタール樹脂を含み、前記第2の層が、ポリビニルアセタール樹脂を含み、前記第1の層が、可塑剤を含み、前記第2の層が、可塑剤を含み、前記第1の層中の前記ポリビニルアセタール樹脂100重量部に対する前記第1の層中の前記可塑剤の含有量が、前記第2の層中の前記ポリビニルアセタール樹脂100重量部に対する前記第2の層中の前記可塑剤の含有量よりも多い。

40

【0023】

本発明の広い局面によれば、巻き芯と、上述した合わせガラス用中間膜とを備え、前記巻き芯の外周に、前記合わせガラス用中間膜が巻かれている、ロール体が提供される。

【0024】

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、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

50

供される。

【発明の効果】

【0025】

本発明に係る合わせガラス用中間膜は、一端と、上記一端の反対側に他端とを有し、上記他端の厚みが、上記一端の厚みよりも大きく、最大厚み部位の表面の光沢度が3%以上であるので、合わせガラスの作製時の取扱性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【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。

10

【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、合わせガラス用中間膜の厚み方向の断面形状の第1の変形例を示す断面図である。

【図4】図4は、合わせガラス用中間膜の厚み方向の断面形状の第2の変形例を示す断面図である。

【図5】図5は、合わせガラス用中間膜の厚み方向の断面形状の第3の変形例を示す断面図である。

【図6】図6は、合わせガラス用中間膜の厚み方向の断面形状の第4の変形例を示す断面図である。

20

【図7】図7は、合わせガラス用中間膜の厚み方向の断面形状の第5の変形例を示す断面図である。

【図8】図8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示す断面図である。

【図9】図9は、図1に示す合わせガラス用中間膜が巻かれたロール体を模式的に示す斜視図である。

【図10】図10(a)及び(b)は、巻き取り外観の評価方法を説明するための模式図である。

【図11】図11は、二重像の評価における予備プレス方法を説明するための図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、本発明の詳細を説明する。

【0028】

本発明に係る合わせガラス用中間膜（本明細書において、中間膜と記載することがある）は、合わせガラスに用いられる。

【0029】

本発明に係る中間膜は、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、2層の構造を有していてもよく、3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、単層の中間膜であってもよく、多層の中間膜であってもよい。

40

【0030】

本発明に係る中間膜は、一端と、上記一端の反対側に他端とを有する。上記一端と上記他端とは、中間膜において対向し合う両側の端部である。本発明に係る中間膜では、上記他端の厚みが、上記一端の厚みよりも大きい。中間膜は、一般に溶融押出成形により得られる。この場合に、中間膜の幅方向（TD方向）の両端において、中間膜は上記一端と上記他端とを有する。合わせガラスを得る前に、中間膜は、中間膜の長さ方向（MD方向）に巻かれ、中間膜がロール体とされる場合がある。

【0031】

本発明に係る中間膜では、最大厚み部位の表面の光沢度が3%以上である。

【0032】

50

本発明では、上記の構成が備えられているので、合わせガラスの作製時の取扱性を高めることができる。合わせガラスを得る前に中間膜が巻かれ、中間膜がロール体とされた場合に、内周の中間膜部分と外周の中間膜部分との位置ずれや段差（巻ずれ）が生じにくい。この結果、ロール体において、中間膜の幅方向の両端において、内周から外周にかけて位置ずれや段差が生じにくい。近年、自動車のダッシュボード形状及び自動車への合わせガラスの取付角度の多様化に対応して、楔角が大きい部分を有する楔状の中間膜が要求されることがある。この場合に、ロール体における中間膜の位置ずれや段差を効果的に抑えることができる。また、楔角が小さくても、ロール体における中間膜の位置ずれを効果的に抑えることができる。

【0033】

10

また、中間膜がロール状に巻かれたロール体は、軸心が鉛直方向になるように、縦置きされることがある。ロール体が縦置きされた状態においても、ロール体における中間膜の位置ずれや段差が生じにくくなる。

【0034】

従って、ロール体から中間膜を巻き出す際にしわが生じ難くなる。本発明では、合わせガラスの製造効率を高めることができ、合わせガラスの不良品の発生を抑えることができる。

【0035】

さらに、本発明では、中間膜の位置ずれを抑えるために、中間膜の巻き取り時の張力を高くしなくても、ロール体における中間膜の位置ずれを生じ難くすることができる。このため、中間膜の巻き取り時の張力を低くすることができる。張力を低くすることができるので、中間膜の厚みの薄い部位において、しわがより一層生じにくくなる。しわが抑えられた中間膜を用いて合わせガラスを作製することで、光学歪をより一層発生しにくくすることができる。

20

【0036】

本発明者らが鋭意検討した結果、中間膜がロール状に巻かれたロール体においては、最も厚い部位にて、内周の中間膜部分と外周の中間膜部分との接触面に大きな力が付与されるため、最も厚い部位の光沢度を制御することで、本発明の効果が奏されることが見出された。

【0037】

30

上記最大厚み部位の光沢度は、以下のようにして測定される。JIS Z 8741-1997に記載された測定方法2に従って、最大厚み部位の表面の光沢度を測定する（75°鏡面光沢度）。測定装置として、光沢計村色彩技術研究所社製「GM-26PRO/Auto」を用い、最大厚み部位の表面の光沢度を測定する。最大厚み部位の表面の光沢度は、中間膜の最大厚み部位における両側の表面（第1の表面と第1の表面とは反対側の第2の表面）の2つの光沢度の値を平均することにより求められる。最大厚み部位が、中間膜の一端から75mm以上離れかつ中間膜の他端から75mm以上離れている場合に、最大厚み部位を中心位置とする150mm及び150mmの正方形の大きさの中間膜部位にて、最大厚み部位の表面の光沢度が測定される。最大厚み部位が、中間膜の一端から75mm以上離れていない場合に、一端を一辺とする150mm及び150mmの正方形の大きさの中間膜部位にて、最大厚み部位の表面の光沢度が測定される。最大厚み部位が、中間膜の他端から75mm以上離れていない場合に、他端を一辺とする150mm及び150mmの正方形の大きさの中間膜部位にて、最大厚み部位の表面の光沢度が測定される。サンプル台に中間膜を静置し、光源の照射方向に対して、測定部位の角度を変化させるように中間膜を回転させながら測定を行ったときに、最小値を示す光沢度を、光沢度の値として採用する。

40

【0038】

巻ずれを抑え、合わせガラスの作製時の取扱性をより一層高める観点からは、上記最大厚み部位の表面の光沢度は、好ましくは5%以上、より好ましくは7%以上、更に好ましくは8%以上、更に一層好ましくは10%以上、特に好ましくは13%以上、最も好まし

50

くは14%以上である。ロール体から中間膜を巻き出す際に、しわをより一層生じ難くする観点からは、上記最大厚み部位の表面の光沢度は好ましくは50%以下、より好ましくは40%以下である。

【0039】

上記最大厚み部位の表面の光沢度を制御する方法としては、中間膜を溶融押出成形する際のプレス圧を制御する方法、中間膜を溶融押出成形する際に用いるロールの表面形状を制御する方法、並びに中間膜の表面にエンボス加工を行う際の加工温度（膜温度及びロール表面温度）を制御する方法等が挙げられる。

【0040】

最大厚み部位以外の部位の表面の光沢度は特に限定されないが、中間膜の取扱性をより一層高める観点からは、最小厚み部位の表面の光沢度は、好ましくは5%以上、より好ましくは7%以上、更に好ましくは8%以上、更に一層好ましくは10%以上、特に好ましくは13%以上、最も好ましくは14%以上、好ましくは50%以下、より好ましくは40%以下である。

【0041】

上記最小厚み部位の光沢度は、以下のようにして測定される。JIS Z 8741-1 997に記載された測定方法2に従って、最小厚み部位の表面の光沢度を測定する（75°鏡面光沢度）。測定装置として、光沢計村色彩技術研究所社製「GM-26PRO/Auto」を用い、最小厚み部位の表面の光沢度を測定する。最小厚み部位の表面の光沢度は、中間膜の最小厚み部位における両側の表面（第1の表面と第1の表面とは反対側の第2の表面）の2つの光沢度の値を平均することにより求められる。最小厚み部位が、中間膜の一端から75mm以上離れかつ中間膜の他端から75mm以上離れている場合に、最小厚み部位を中心位置とする150mm及び150mmの正方形の大きさの中間膜部位にて、最小厚み部位の表面の光沢度が測定される。最小厚み部位が、中間膜の一端から75mm以上離れていない場合に、一端を一辺とする150mm及び150mmの正方形の大きさの中間膜部位にて、最小厚み部位の表面の光沢度が測定される。最小厚み部位が、中間膜の他端から75mm以上離れていない場合に、他端を一辺とする150mm及び150mmの正方形の大きさの中間膜部位にて、最小厚み部位の表面の光沢度が測定される。サンプル台に中間膜を静置し、光源の照射方向に対して、測定部位の角度を変化させるように中間膜を回転させながら測定を行ったときに、最小値を示す光沢度を、光沢度の値として採用する。

【0042】

光沢度の測定装置としては、村色彩技術研究所社製「GM-26PRO/Auto」等が挙げられる。

【0043】

合わせガラス作製時の取扱性をより一層高める観点からは、上記最小厚み部位の光沢度と上記最大厚み部位の光沢度との差の絶対値は、好ましくは2%以上、より好ましくは4%以上、更に好ましくは7%以上である。合わせガラス作製時の脱気性を高める観点からは、上記最小厚み部位の光沢度と上記最大厚み部位の光沢度との差の絶対値は、好ましくは17%以下、より好ましくは12%以下である。

【0044】

一端と他端との間の距離をXとする。巻ずれを抑え、合わせガラスの作製時の取扱性をより一層高める観点からは、上記一端から上記他端に向かって、 $0.5X \sim 1X$ の位置内に、最大厚み部位が存在することが好ましく、 $0.7X \sim 1X$ の位置内に、最大厚み部位が存在することがより好ましい。この場合に、上記の範囲のいずれかの位置に、最大厚み部位が存在する。

【0045】

巻ずれを抑え、合わせガラスの作製時の取扱性をより一層高める観点からは、上記一端から上記他端に向かって、 $0X \sim 0.5X$ の位置内に、最小厚み部位が存在することが好ましく、 $0X \sim 0.3X$ の位置内に、最小厚み部位が存在することがより好ましい。この

場合に、上記の範囲のいずれかの位置に、最小厚み部位が存在する。

【0046】

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。

【0047】

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。

【0048】

図1では、中間膜11の厚み方向の断面が示されている。なお、図1及び後述の図では、図示の便宜上、中間膜及び中間膜を構成する各層の厚み、並びに楔角 θ は、実際の厚み及び楔角とは異なるように示されている。

10

【0049】

中間膜11は、第1の層1（中間層）と、第2の層2（表面層）と、第3の層3（表面層）とを備える。第1の層1の第1の表面側に、第2の層2が配置されており、積層されている。第1の層1の第1の表面とは反対の第2の表面側に、第3の層3が配置されており、積層されている。第1の層1は、第2の層2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。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、多層中間膜である。上記表面層には、合わせガラス部材が積層される。

【0050】

中間膜11は、一端11aと、一端11aとは反対側の他端11bとを有する。一端11aと他端11bとは対向し合う両側の端部である。第2の層2及び第3の層3の厚み方向の断面形状は楔状である。第1の層1の厚み方向の断面形状は矩形である。第2の層2及び第3の層3の厚みは、一端11a側の方が他端11b側よりも薄い。従って、中間膜11の一端11aの厚みは他端11bの厚みよりも薄い。従って、中間膜11は、厚みの薄い領域と、厚みの厚い領域とを有する。

20

【0051】

第1の層1における最大厚みと最小厚みとの差は、第2の層2における最大厚みと最小厚みとの差よりも小さい。第1の層1における最大厚みと最小厚みとの差は、第3の層3における最大厚みと最小厚みとの差よりも小さい。

【0052】

なお、図1では、左右方向がTD方向であり、上下方向が厚み方向であり、手前側と奥側とを結ぶ方向がMD方向である。

30

【0053】

図9は、図1に示す合わせガラス用中間膜が巻かれたロール体を模式的に示す斜視図である。

【0054】

中間膜11が巻かれて、中間膜11のロール体51とされてもよい。

【0055】

図9に示すロール体51は、巻き芯61と、中間膜11とを備える。中間膜11は、巻き芯61の外周に巻かれている。

40

【0056】

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。

【0057】

図2に示す中間膜11Aは、第1の層1Aを備える。中間膜11Aは、第1の層1Aのみの1層の構造を有し、単層の中間膜である。中間膜11Aは、第1の層1A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。

【0058】

中間膜11A及び第1の層1Aの厚み方向の断面形状は、楔状である。中間膜11Aは

50

、一端 1 1 a と、一端 1 1 a とは反対側の他端 1 1 b とを有する。一端 1 1 a と他端 1 1 b とは対向し合う両側の端部である。中間膜 1 1 A の一端 1 1 a の厚みは他端 1 1 b の厚みよりも薄い。従って、中間膜 1 1 A 及び第 1 の層 1 A は、厚みの薄い領域と、厚みの厚い領域とを有する。

【0059】

図 1 に示す中間膜 1 1 は、楔状の第 2 の層 2 及び第 3 の層 3 の間に、矩形の第 1 の層 1 が挟み込まれた構造を有する。図 3 ～ 7 に、中間膜の各層の形状をかえた第 1 ～ 第 5 の変形例を示す。

【0060】

図 3 に示す第 1 の変形例に係る中間膜 1 1 B は、厚み方向の断面形状が楔状である第 1 の層 1 B と、厚み方向の断面形状が楔状である第 2 の層 2 B と、厚み方向の断面形状が楔状である第 3 の層 3 B とを備える。第 1 の層 1 B は、第 2 の層 2 B と第 3 の層 3 B との間に配置されており、挟み込まれている。

10

【0061】

第 1 の層 1 B、第 2 の層 2 B 及び第 3 の層 3 B の厚みは、一端 1 1 a 側の方が他端 1 1 b 側よりも薄い。従って、中間膜 1 1 B は、厚みの薄い領域と、厚みの厚い領域とを有する。

【0062】

図 4 に示す第 2 の変形例に係る中間膜 1 1 C は、厚み方向の断面形状が矩形である第 1 の層 1 C と、厚み方向の断面形状が楔状である第 2 の層 2 C と、厚み方向の断面形状が矩形である第 3 の層 3 C とを備える。第 1 の層 1 C は、第 2 の層 2 C と第 3 の層 3 C との間に配置されており、挟み込まれている。第 2 の層 2 C の厚みは、一端 1 1 a 側の方が他端 1 1 b 側よりも薄い。従って、中間膜 1 1 C は、厚みの薄い領域と、厚みの厚い領域とを有する。中間膜 1 1 C の形状で、中間膜は単層であってもよい。

20

【0063】

図 5 に示す第 3 の変形例に係る中間膜 1 1 D は、厚み方向の断面形状が矩形である第 1 の層 1 D と、厚み方向の断面形状が楔状である第 2 の層 2 D と、厚み方向の断面形状が矩形である第 3 の層 3 D とを備える。第 2 の層 2 D は、第 1 の層 1 D と第 3 の層 3 D との間に配置されており、挟み込まれている。第 2 の層 2 D の厚みは、一端 1 1 a 側の方が他端 1 1 b 側よりも薄い。従って、中間膜 1 1 D は、厚みの薄い領域と、厚みの厚い領域とを有する。

30

【0064】

図 6 に示す第 4 の変形例に係る中間膜 1 1 E は、厚み方向の断面形状が矩形である第 1 の層 1 E と、厚み方向の断面形状が楔状である第 2 の層 2 E とを備える。第 1 の層 1 E の第 1 の表面側に第 2 の層 2 E が配置されており、積層されている。第 2 の層 2 E の厚みは、一端 1 1 a 側の方が他端 1 1 b 側よりも薄い。従って、中間膜 1 1 E は、厚みの薄い領域と、厚みの厚い領域とを有する。

【0065】

図 7 に示す第 5 の変形例に係る中間膜 1 1 F は、厚み方向の断面形状が矩形である第 1 の層 1 F と、厚み方向の断面形状が矩形である部分 2 F a と厚み方向の断面形状が楔状である部分 2 F b とを有する第 2 の層 2 F とを備える。第 1 の層 1 F の第 1 の表面側に第 2 の層 2 F が配置されており、積層されている。第 2 の層 2 F の厚みは、一端 1 1 a 側の方が他端 1 1 b 側よりも薄い。従って、中間膜 1 1 F は、厚みの薄い領域と、厚みの厚い領域とを有する。中間膜 1 1 F の形状で、中間膜は単層であってもよい。

40

【0066】

上記中間膜は、厚み方向の断面形状が楔状である部分を有することが好ましい。上記中間膜は、一端から他端に向かって、厚みが次第に厚くなる部分を有することが好ましい。中間膜の厚み方向の断面形状は、楔状であることが好ましい。中間膜の厚み方向の断面形状としては、台形、三角形及び五角形等が挙げられる。

【0067】

50

二重像を抑制するために、合わせガラスの取付角度に応じて、中間膜の楔角 θ を適宜設定することができる。二重像をより一層抑制する観点からは、中間膜の楔角 θ は、好ましくは 0.2 mrad (0.0115 度)以上、好ましくは 2 mrad (0.1146 度)以下、より好ましくは 1.5 mrad (0.0859 度)以下、更に好ましくは 0.7 mrad (0.0401 度)以下である。上記楔角 θ は、最大厚み部分と最小厚み部分との中間膜の第1の表面部分を結んだ直線と、最大厚み部分と最小厚み部分との中間膜の第2の表面部分を結んだ直線との交点における内角である。

【0068】

中間膜は、一部の領域に着色帯を有していてもよい。中間膜は、一部の領域に着色領域を有していてもよい。多層の中間膜が着色帯又は着色領域を有する場合には、表面層が着色帯又は着色領域を有することが好ましい。ただし、中間層が着色帯又は着色領域を有していてもよい。上記着色帯又は着色領域は、例えば、中間膜を押出成形する際、又は中間膜の各層を押出成形する際に、着色剤を所定の領域に配合することにより形成できる。

10

【0069】

上記中間膜の厚みは特に限定されない。上記中間膜の厚みは、中間膜を構成する各層の合計の厚みを示す。よって、多層の中間膜11の場合には、中間膜11の厚みは、第1の層1と第2の層2と第3の層3との合計の厚みを示す。

【0070】

中間膜の最大厚みは好ましくは 0.1 mm 以上、より好ましくは 0.25 mm 以上、更に好ましくは 0.5 mm 以上、特に好ましくは 0.8 mm 以上、好ましくは 3 mm 以下、より好ましくは 2 mm 、更に好ましくは 1.5 mm 以下である。

20

【0071】

一端と他端との間の距離を X としたときに、中間膜は、一端から内側に向かって $0X \sim 0.2X$ の距離の領域に最小厚みを有し、他端から内側に向かって $0X \sim 0.2X$ の距離の領域に最大厚みを有することが好ましく、中間膜は、一端から内側に向かって $0X \sim 0.1X$ の距離の領域に最小厚みを有し、他端から内側に向かって $0X \sim 0.1X$ の距離の領域に最大厚みを有することがより好ましい。中間膜の一端が最小厚みを有し、中間膜の他端が最大厚みを有することが好ましい。中間膜11、11A、11B、11C、11D、11E、11Fでは、一端11aが最小厚みを有し、他端11bが最大厚みを有する。

【0072】

30

実用面の観点、並びに接着力及び耐貫通性を十分に高める観点からは、表面層の最大厚みは好ましくは 0.001 mm 以上、より好ましくは 0.2 mm 以上、更に好ましくは 0.3 mm 以上、好ましくは 1 mm 以下、より好ましくは 0.8 mm 以下である。

【0073】

実用面の観点、並びに耐貫通性を十分に高める観点からは、2つの表面層の間に配置される層(中間層)の最大厚みは好ましくは 0.001 mm 以上、より好ましくは 0.1 mm 以上、更に好ましくは 0.2 mm 以上、好ましくは 0.8 mm 以下、より好ましくは 0.6 mm 以下、更に好ましくは 0.3 mm 以下である。

【0074】

上記中間膜の一端と他端との距離 X は、好ましくは 3 m 以下、より好ましくは 2 m 以下、特に好ましくは 1.5 m 以下であり、好ましくは 0.5 m 以上、より好ましくは 0.8 m 以上、特に好ましくは 1 m 以上である。

40

【0075】

本発明に係る中間膜は、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く、3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、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。

【0076】

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

50

ていてもよい。上記中間膜は、中間膜における表面層として、上記第2の層を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1の層の第1の表面側に、上記第2の層が配置される。この場合に、上記第1の層と上記第2の層とは直接積層されていてもよく、上記第1の層と上記第2の層との間に他の層が配置されていてもよい。

【0077】

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、中間膜における表面層として、上記第3の層を備えることが好ましい。上記中間膜が上記第3の層を備える場合に、上記第1の層の上記第1の表面とは反対の第2の表面側に、上記第3の層が配置される。上記中間膜が上記第3の層を備える場合に、上記第1の層は、上記第2の層と上記第3の層との間に配置される。この場合に、上記第1の層と上記第3の層とは直接積層されていてもよく、上記第1の層と上記第3の層との間に他の層が配置されていてもよい。

10

【0078】

以下、多層の中間膜の各層、並びに単層の中間膜を構成する材料の詳細を説明する。

【0079】

(熱可塑性樹脂)

中間膜(各層)は、熱可塑性樹脂(以下、熱可塑性樹脂(0)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(0)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(0)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、熱可塑性樹脂(以下、熱可塑性樹脂(1)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(1)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(1)と記載することがある)を含むことが好ましい。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。上記熱可塑性樹脂(1)と上記熱可塑性樹脂(2)と上記熱可塑性樹脂(3)とは、同一であってもよく、異なってもよいが、遮音性がより一層高くなることから、上記熱可塑性樹脂(1)は、上記熱可塑性樹脂(2)及び上記熱可塑性樹脂(3)と異なっていることが好ましい。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、異なってもよいが、遮音性がより一層高くなることから、上記ポリビニルアセタール樹脂(1)は、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)と異なっていることが好ましい。上記熱可塑性樹脂(0)、上記熱可塑性樹脂(1)、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。上記ポリビニルアセタール樹脂(0)、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。

20

30

40

【0080】

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。

【0081】

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、合わせガラス部材又は他の層に対するポリビニルアセタール樹脂と可塑剤とを含む層の接着力がより一層高くなる。

【0082】

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(PVA)をアルデ

50

ヒドによりアセタール化することにより製造できる。上記ポリビニルアセタール樹脂は、ポリビニルアルコールのアセタール化物であることが好ましい。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%の範囲内である。

【0083】

上記ポリビニルアルコール（PVA）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。

10

【0084】

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。

【0085】

上記ポリビニルアセタール樹脂に含まれ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。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であることがより好ましい。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。

20

【0086】

上記アルデヒドは特に限定されない。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-バレールアルデヒド、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。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-バレー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。

30

【0087】

上記ポリビニルアセタール樹脂（0）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、好ましくは40モル%以下、より好ましくは35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。

【0088】

上記ポリビニルアセタール樹脂（1）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28モル%以下、より好ましくは27モル%以下、更に好ましくは25モル%以下、特に好ましくは24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、中間膜の機械強度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（1）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28モル%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。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。

40

【0089】

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）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、より好ましくは30モル%以上、より一層好ましくは31.5モル%以上、更に好ましくは32モ

50

ル%以上、特に好ましくは33モル%以上、好ましくは38モル%以下、より好ましくは37モル%以下、更に好ましくは36.5モル%以下、特に好ましくは36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。

【0090】

遮音性をより一層高める観点からは、上記ポリビニルアセタール樹脂(1)の水酸基の含有率は、上記ポリビニルアセタール樹脂(2)の水酸基の含有率よりも低いことが好ましい。遮音性をより一層高める観点からは、上記ポリビニルアセタール樹脂(1)の水酸基の含有率は、上記ポリビニルアセタール樹脂(3)の水酸基の含有率よりも低いことが好ましい。遮音性を更に一層高める観点からは、上記ポリビニルアセタール樹脂(1)の水酸基の含有率と、上記ポリビニルアセタール樹脂(2)の水酸基の含有率との差の絶対値、及び上記ポリビニルアセタール樹脂(1)の水酸基の含有率と、上記ポリビニルアセタール樹脂(3)の水酸基の含有率との差の絶対値は、好ましくは1モル%以上、より好ましくは5モル%以上、更に好ましくは9モル%以上、特に好ましくは10モル%以上、最も好ましくは12モル%以上である。上記ポリビニルアセタール樹脂(1)の水酸基の含有率と、上記ポリビニルアセタール樹脂(2)の水酸基の含有率との差の絶対値、及び上記ポリビニルアセタール樹脂(1)の水酸基の含有率と、上記ポリビニルアセタール樹脂(3)の水酸基の含有率との差の絶対値は、好ましくは20モル%以下である。

【0091】

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 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。

【0092】

上記ポリビニルアセタール樹脂(0)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。

【0093】

上記ポリビニルアセタール樹脂(1)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24モル%以下、特に好ましくは20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。

【0094】

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)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。

【0095】

上記アセチル化度は、アセチ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。上記アセチ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。

【0096】

上記ポリビニルアセタール樹脂（0）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。

【0097】

上記ポリビニルアセタール樹脂（1）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85モル%以下、より好ましくは80モル%以下、更に好ましくは75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。

10

【0098】

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）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60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。

20

【0099】

上記アセタール化度は、主鎖の全エチレン基量から、水酸基が結合しているエチレン基量と、アセチル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。

【0100】

上記アセタール化度は、JIS K6728「ポリビニルブチラール試験方法」に準拠した方法又はASTM D1396-92に準拠した方法により、算出できる。

【0101】

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 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された結果から算出することが好ましい。但し、ASTM D1396-92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 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された結果から算出され得る。

30

【0102】

（可塑剤）

中間膜の接着力をより一層高める観点からは、本発明に係る中間膜は、可塑剤（以下、可塑剤（0）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、可塑剤（以下、可塑剤（1）と記載することがある）を含むことが好ましい。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。中間膜に含まれている熱可塑性樹脂が、ポリビニルアセタール樹脂である場合に、中間膜（各層）は、可塑剤を含むことが特に好ましい。ポリビニルアセタール樹脂を含む層は、可塑剤を含むことが好ましい。

40

【0103】

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。

50

【0104】

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。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。

【0105】

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。

10

【0106】

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。

【0107】

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。

20

30

【0108】

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。

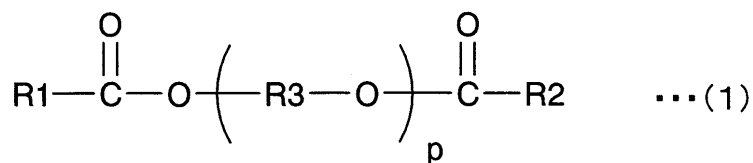
【0109】

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。

【0110】

【化1】

40



【0111】

上記式(1)中、R1及びR2はそれぞれ、炭素数5～10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6～10の有機基であることが好ましい。

50

【0112】

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）又はトリエチレングリコールジ-2-エチルブチレート（3GH）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。

【0113】

上記中間膜における上記熱可塑性樹脂（0）100重量部に対する上記可塑剤（0）の含有量は、好ましくは25重量部以上、より好ましくは30重量部以上、好ましくは100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重量部以下である。上記可塑剤（0）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（0）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。

10

【0114】

上記熱可塑性樹脂（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）は、好ましくは50重量部以上、より好ましくは55重量部以上、更に好ましくは60重量部以上、好ましくは100重量部以下、より好ましくは90重量部以下、更に好ましくは85重量部以下、特に好ましくは80重量部以下である。上記含有量（1）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（1）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。

【0115】

20

上記熱可塑性樹脂（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）、並びに上記熱可塑性樹脂（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10重量部以上、より好ましくは15重量部以上、更に好ましくは20重量部以上、特に好ましくは24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（2）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。上記含有量（2）及び上記含有量（3）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。

【0116】

30

合わせガラスの遮音性を高めるために、上記含有量（1）は上記含有量（2）よりも多いことが好ましく、上記含有量（1）は上記含有量（3）よりも多いことが好ましい。

【0117】

（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。

【0118】

上記遮熱性化合物は、フタロシアニン化合物、ナフト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、又は遮熱粒子を含むことが好ましい。この場合に、上記成分Xと上記遮熱粒子との双方を含んでいてもよい。

40

【0119】

成分X：

上記中間膜は、フタロシアニン化合物、ナフト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。

【0120】

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。

【0121】

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

【0122】

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。

【0123】

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

【0124】

上記中間膜100重量%中又は上記成分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。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

【0125】

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。

【0126】

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。

40

【0127】

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。

【0128】

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（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。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

【0129】

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。

20

【0130】

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。

【0131】

上記遮熱粒子の平均粒子径は好ましくは0.01 μm以上、より好ましくは0.02 μm以上、好ましくは0.1 μm以下、より好ましくは0.05 μm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。

【0132】

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。

30

【0133】

上記中間膜100重量%中又は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（特に酸化タングステン粒子の含有量）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、かつ可視光線透過率が充分に高くなる。

40

【0134】

（金属塩）

上記中間膜は、アルカリ金属塩、アルカリ土類金属塩及びマグネシウム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、中間膜とガラス板などの合わせガラス部材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。

【0135】

50

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。

【0136】

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、炭素数2～16の有機酸のアルカリ土類金属塩又は炭素数2～16の有機酸のマグネシウム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。

【0137】

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。

【0138】

上記金属塩Mを含む中間膜、又は上記金属塩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5ppm以上、より好ましくは10ppm以上、更に好ましくは20ppm以上、好ましくは300ppm以下、より好ましくは250ppm以下、更に好ましくは200ppm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、中間膜とガラス板などの合わせガラス部材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。

【0139】

（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。

【0140】

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。

【0141】

上記紫外線遮蔽剤としては、例えば、金属原子を含む紫外線遮蔽剤、金属酸化物を含む紫外線遮蔽剤、ベンゾトリアゾール構造を有する紫外線遮蔽剤（ベンゾトリアゾール化合物）、ベンゾフェノン構造を有する紫外線遮蔽剤（ベンゾフェノン化合物）、トリアジン構造を有する紫外線遮蔽剤（トリアジン化合物）、マロン酸エステル構造を有する紫外線遮蔽剤（マロン酸エステル化合物）、シュウ酸アニリド構造を有する紫外線遮蔽剤（シュウ酸アニリド化合物）及びベンゾエート構造を有する紫外線遮蔽剤（ベンゾエート化合物）等が挙げられる。

【0142】

上記金属原子を含む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。

【0143】

上記紫外線遮蔽剤は、好ましくはベンゾトリアゾール構造を有する紫外線遮蔽剤、ベンゾフェノン構造を有する紫外線遮蔽剤、トリアジン構造を有する紫外線遮蔽剤又はベンゾエート構造を有する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構造を有する紫外線遮蔽剤又はベンゾフェノン構造を有する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構造を有する紫外線遮蔽剤である。

【0144】

上記金属酸化物を含む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、上記金属酸化物を含む紫外線遮蔽剤に関して、表面が被覆されていてもよい。上記金属酸化物を含む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。

【0145】

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 eV以上のバンドギャップエネルギーを有する。

【0146】

上記ベンゾトリアゾール構造を有する紫外線遮蔽剤としては、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(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」)等が挙げられる。紫外線を遮蔽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構造を有する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構造を有する紫外線遮蔽剤であることがより好ましい。

【0147】

上記ベンゾフェノン構造を有する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。

【0148】

上記トリアジン構造を有する紫外線遮蔽剤としては、例えば、ADEKA社製「LAF70」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。

【0149】

上記マロン酸エステル構造を有する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-ペントメチル4-ピペリジニル)マロネート等が挙げられる。

【0150】

上記マロン酸エステル構造を有する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。

【0151】

上記シュウ酸アニリド構造を有する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。

【0152】

上記ベンゾエート構造を有する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。

【0153】

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、上記中間膜100重量%中又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及びベンゾトリアゾール化合物の含有量は、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

10

20

30

40

50

、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。

【0154】

(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。

10

【0155】

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。

【0156】

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。

【0157】

上記フェノール系酸化防止剤としては、2,6-ジ-tert-ブチル-p-クレゾール(BHT)、ブチルヒドロキシアニソール(BHA)、2,6-ジ-tert-ブチル-4-エチルフェノール、ステアリル-β-(3,5-ジ-tert-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-tert-ブチルフェノール)、4,4'-ブチリデンビス-(3-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、1,1,3-トリス-(2-メチル-ヒドロキシ-5-tert-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-tert-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-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)ベンゼン、ビス(3,3'-tert-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-tert-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。

20

30

【0158】

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-tert-ブチルフェニル)ホスファイト、ビス(2,4-ジ-tert-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-tert-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-tert-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。

40

【0159】

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」、堺化学工業社製「H-BHT」、並びにBASF社製「IRGANOX 1010」等が挙げられる。

【0160】

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

50

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。

【0161】

（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、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。

【0162】

（合わせガラス）

図 8 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示す断面図である。

【0163】

図 8 に示す合わせガラス 21 は、中間膜 11 と、第 1 の合わせガラス部材 22 と、第 2 の合わせガラス部材 23 とを備える。中間膜 11 は、第 1 の合わせガラス部材 22 と第 2 の合わせガラス部材 23 との間に配置されており、挟み込まれている。中間膜 11 の第 1 の表面に、第 1 の合わせガラス部材 22 が配置されている。中間膜 11 の第 1 の表面とは反対の第 2 の表面に、第 2 の合わせガラス部材 23 が配置されている。

【0164】

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。

【0165】

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。

【0166】

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 1 mm 以上、好ましくは 5 mm 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 1 mm 以上、好ましくは 5 mm 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 0.03 mm 以上、好ましくは 0.5 mm 以下である。

【0167】

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する。これにより、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 1～1.5 MPa の圧力で圧着する。このようにして、合わせ

10

20

30

40

50

ガラスを得ることができる。

【0168】

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。

【0169】

上記合わせガラスは、ヘッドアップディスプレイ（HUD）である合わせガラスである。上記合わせガラスでは、コントロールユニットから送信される速度などの計測情報等を、インストルメンタル・パネルの表示ユニットから、フロントガラスに映し出すことができる。このため、自動車の運転者が視野を下げることなく、前方の視野と計測情報とを同時に視認することができる。

【0170】

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。

【0171】

用いたポリビニルアセタール樹脂では、アセタール化に、炭素数4のn-ブチルアルデヒドが用いられている。ポリビニルアセタール樹脂に関しては、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。

【0172】

（参考例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（水酸基の含有率22モル%、アセチル化度13モル%、アセタール化度65モル%、平均重合度3000）100重量部と、可塑剤（3GO）60重量部と、紫外線遮蔽剤（Tinuvin326）0.2重量部と、酸化防止剤（BHT、堺化学工業社製「H-BHT」）0.2重量部とをミキシングロールで十分に混合し、第1の層を形成するための組成物を得た。

【0173】

第2の層及び第3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（水酸基の含有率30.6モル%、アセチル化度0.9モル%、アセタール化度68.5モル%、平均重合度1700）100重量部と、可塑剤（3GO）38重量部と、紫外線遮蔽剤（Tinuvin326）0.2重量部と、酸化防止剤（BHT、堺化学工業社製「H-BHT」）0.2重量部とをミキシングロールで十分に混合し、第2の層及び第3の層を形成するための組成物を得た。

【0174】

中間膜の作製：

第1の層を形成するための組成物と、第2の層及び第3の層を形成するための組成物とを、押出機を用いて共押出して、エンボスロール法により表面をエンボス加工して、中間膜を130℃で1分間保持した後、25℃に降温させて、中間膜を巻き取り、ロール体を得た。なお、2.4～3.0MPaのプレス圧力で、最大厚み部位と最小厚み部位のプレス圧力を異なるように設定し、100～120℃の膜温度にてエンボス加工を行った。厚み方向の断面形状が楔状であり、第2の層／第1の層／第3の層の構造を有する3層の中間膜を作製した。甲賀高分子社製の巻き芯（材質タルク入りポリプロピレン）（外径15cm、高さ120cm）に巻き取り張力1.3N/cmの条件で、中間膜125mを巻き取るにより、ロール体を得た。

10

20

30

40

50

【0175】

なお、第2の層：第1の層：第3の層の厚みは、一端から他端に向かって0.05Xの第1の位置にて3.5：1：3.5の厚み比で合計800 μ mであり、第1の層、第2の層及び第3の層の厚み方向の断面形状はいずれも楔状であった。また、一端から他端までの距離は1mであった。一端と他端との間の距離をXとしたときに、一端から他端に向かって、1Xの位置に、最大厚み部位が存在し、0Xの位置に、最小厚み部位が存在していた。

【0176】

(参考例2、3、実施例4、参考例5、実施例6～8及び比較例1～3)

楔角、最大厚み部位における表面の光沢度、最大厚み部位における表面の光沢度、最大厚みの位置、及び最小厚みの位置を下記の表1に示すように設定したこと以外は参考例1と同様にして、ロール体を得た。なお、一端と他端との間の距離をXとしたときに、一端から他端に向かって、下記の表1に示す位置に、最大厚み部位及び最小厚み部位が存在していた。

10

【0177】

なお、光沢度は、エンボス加工時のプレス圧力を2.4～3.0MPaの範囲内で変更することにより調整した。

【0178】

(参考例9)

第1の層(中間膜)を形成するための組成物の作製：

20

ポリビニルアセタール樹脂(水酸基の含有率30.6モル%、アセチル化度0.9モル%、アセタール化度68.5モル%、平均重合度1700)100重量部と、可塑剤(3GO)40重量部と、紫外線遮蔽剤(Tinuvin326)0.2重量部と、酸化防止剤(BHT、堺化学工業社製「H-BHT」)0.2重量部とをミキシングロールで充分に混合し、第1の層を形成するための組成物を得た。

【0179】

中間膜の作製：

第1の層を形成するための組成物を、押出機を用いて押出して、エンボスロール法により表面をエンボス加工して、中間膜を130℃で1分間保持した後、25℃に降温させて、中間膜を巻き取り、ロール体を得た。なお、2.4～3.0MPaのプレス圧力で、最大厚み部位と最小厚み部位のプレス圧力を異なるように設定し、100～120℃の膜温度にてエンボス加工を行った。厚み方向の断面形状が楔状であり、第1の層のみの構造を有する1層の中間膜を作製した。甲賀高分子社製の巻き芯(材質タルク入りポリプロピレン)(外径15cm、高さ120cm)に巻き取り張力1.3N/cmの条件で、中間膜125mを巻き取ることにより、ロール体を得た。

30

【0180】

なお、第1の層の厚みは、一端から他端に向かって0.05Xの第1の位置にて780 μ mであり、第1の層の厚み方向の断面形状はいずれも楔状であった。また、一端から他端までの距離は1mであった。一端と他端との間の距離をXとしたときに、一端から他端に向かって、1Xの位置に、最大厚み部位が存在し、0Xの位置に、最小厚み部位が存在していた。

40

【0181】

(実施例10及び比較例4)

楔角、最大厚み部位における表面の光沢度、最大厚み部位における表面の光沢度、最大厚みの位置、及び最小厚みの位置を下記の表2に示すように設定したこと以外は参考例9と同様にして、ロール体を得た。なお、一端と他端との間の距離をXとしたときに、一端から他端に向かって、下記の表2に示す位置に、最大厚み部位及び最小厚み部位が存在していた。なお、参考例1では、0.5X～1Xの範囲にて厚みが均一であり、0.5X～1Xの位置にて最大厚み部位が存在していた。

【0182】

50

なお、光沢度は、エンボス加工時の膜温度を100～120℃の範囲内で変更することにより調整した。

【0183】

(評価)

(1) 光沢度

JIS Z 8741-1997に記載された測定方法2に従って、最大厚み部位及び最小厚み部位の表面の光沢度を測定した(75°鏡面光沢度)。測定装置として、光沢計村上色彩技術研究所社製「GM-26PRO」を用い、最大厚み部位及び最小厚み部位の表面の光沢度を測定した。最大厚み部位及び最小厚み部位の表面の光沢度は、中間膜の最大厚み部位及び最小厚み部位における両側の表面(第1の表面と第1の表面とは反対側の第2の表面)の2つの光沢度の値を平均することにより求めた。なお、最大厚み部位及び最小厚み部位の表面の光沢度は、上述した150mm及び150mmの正方形の大きさの中間膜部位にて測定された。サンプル台に中間膜を静置し、光源の照射方向に対して、測定部位の角度を変化させるように中間膜を回転させながら測定を行ったときに、最小値を示す光沢度を、光沢度の値として採用した。

10

【0184】

(2) 巻取り外観1

得られたロール体において、中間膜の幅方向において、内周から外周にむけて、中間膜が連続して位置ずれしているか否かを評価した。図10(a)に、中間膜72の幅方向において、巻き芯71側の内周から外周にむけて、中間膜72が連続して位置ずれしている状態を示した。なお、図10(a)では、中間膜72の一端72a側から他端72b側に向けて、中間膜が連続して位置ずれしている。

20

【0185】

[巻取り外観1の判定基準]

○：中間膜の幅方向において、内周から外周にむけて、中間膜が連続して位置ずれしていない

×：中間膜の幅方向において、内周から外周にむけて、中間膜が連続して位置ずれしている

【0186】

(3) 巻取り外観2

得られたロール体において、中間膜の幅方向において、内周の複数周の中間膜部分に対して、外周の複数周の中間膜部分が、位置ずれしているか否かを評価した。図10(b)に、中間膜72の幅方向において、巻き芯71側の内周の複数周の中間膜部分に対して、外周の複数周の中間膜部分が、位置ずれしている状態を示した。なお、図10(b)では、中間膜72の一端71a側から他端72b側に向けて、内周の複数周の中間膜部分に対して、外周の複数周の中間膜部分が位置ずれしている。

30

【0187】

[巻取り外観2の判定基準]

○：中間膜の幅方向において、内周の複数周の中間膜部分に対して、外周の複数周の中間膜部分が、位置ずれしていない

×：中間膜の幅方向において、内周の複数周の中間膜部分に対して、外周の複数周の中間膜部分が、位置ずれしている

40

【0188】

(4) 光学歪

得られたロール体を用いて、2つのガラス板(クリアガラス、900mm×600mmの大きさ、厚み1.7mm)の間に中間膜を貼り合わせて、合わせガラスを作製した。このとき、中間膜の他端を含む合わせガラスが得られた。得られた合わせガラスに、強光源を当ててスクリーンに光を透過して、暗部がないか確認することにより、光学歪を測定した。なお、光学歪が発生している場合に、中間膜にしわがみられた。

【0189】

50

[光学歪の判定基準]

〇〇：暗部が全くなし

○：うっすらと暗部があるが、ほとんど確認できない

×：はっきりと暗部が目視で確認できる

【0190】

(5) 二重像

一対のガラス板（クリアガラス、510mm×920mmの大きさ、厚み2.0mm）を用意した。一対のガラス板の間に、ガラス板の大きさに対応する大きさの中間膜を挟み込んで、積層体を得た。得られた積層体を、図11に示すように、EPDM製ゴムチューブ（枠部材）にはめ込んだ。ゴムチューブの幅は15mmである。次に、EPDM製ゴムチューブにはめ込まれた積層体を真空バッグ法により、予備圧着した。予備圧着された積層体を、オートクレーブを用いて、150℃及び1.2MPaの圧力で圧着することにより、合わせガラスを得た。

10

【0191】

得られた合わせガラスをフロントガラスの位置に設置した。合わせガラスの下方に設置した表示ユニットから表示情報を合わせガラスに反射させ、所定の位置で二重像の有無を目視で確認した。二重像を下記の基準で判定した。

【0192】

[二重像の判定基準]

○：二重像が確認されない

×：二重像が確認される

20

【0193】

詳細及び結果を下記の表1，2に示す。表1，2において、「－」は評価していないことを示す。

【0194】

【表 1】

	層数	最大厚み部位の 光沢度 (%)	最小厚み部位の 光沢度 (%)	最大厚みの 位置	最小厚みの 位置	楔角 (mrad)
参考例1	3	3	14	1X	OX	0.21
参考例2	3	8	10	1X	OX	0.38
参考例3	3	12	8	1X	OX	0.55
実施例4	3	23	6	1X	OX	0.68
参考例5	3	7	9	1X	OX	0.7
実施例6	3	14	7	1X	OX	0.45
実施例7	3	40	23	1X	OX	0.7
実施例8	3	13	17	1X	OX	1.5
比較例1	3	1	25	1X	OX	0.7
比較例2	3	2	18	1X	OX	0.55
比較例3	3	2	16	1X	OX	0.38
	巻取り外観1	巻取り外観2	光学歪	二重像		
参考例1	○	○	○	○		
参考例2	○	○	○	○		
参考例3	○	○	○○	○		
実施例4	○	○	○○	○		
参考例5	○	○	○	○		
実施例6	○○	○	○○	○		
実施例7	○	○	○○	○		
実施例8	○	○	○	○		
比較例1	○	×	×	○		
比較例2	○	×	×	○		
比較例3	○	×	×	○		

【0195】

【表 2】

	層数	最大厚み部位の 光沢度 (%)	最小厚み部位の 光沢度 (%)	最大厚みの 位置	最小厚みの 位置	楔角 (mrad)
参考例9	1	5	6	1X	OX	0.5
実施例10	1	17	19	0.75X	OX	0.4
比較例4	1	2	4	1X	OX	0.5
	巻取り外観1	巻取り外観2	光学歪	二重像		
参考例9	○	○	○○	○		
実施例10	○	○	○	○		
比較例4	×	—	—	○		

【0196】

なお、参考例1～3、実施例4、参考例5及び実施例6～8で得られた中間膜を用いた合わせガラスについて、音響透過損失により遮音性を評価した結果、遮音性に優れていることを確認した。

【符号の説明】

【0197】

10

20

30

40

50

1, 1 A, 1 B, 1 C, 1 D, 1 E, 1 F…第1の層

2, 2 B, 2 C, 2 D, 2 E, 2 F…第2の層

2 F a…厚み方向の断面形状が矩形である部分

2 F b…厚み方向の断面形状が楔状である部分

3, 3 B, 3 C, 3 D…第3の層

1 1, 1 1 A, 1 1 B, 1 1 C, 1 1 D, 1 1 E, 1 1 F…中間膜

1 1 a…一端

1 1 b…他端

2 1…合わせガラス

2 2…第1の合わせガラス部材

2 3…第2の合わせガラス部材

5 1…ロール体

6 1…巻き芯

7 1…巻き芯

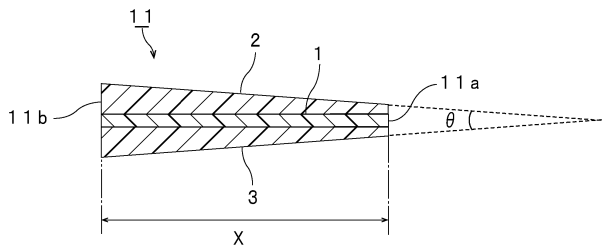
7 2…中間膜

7 2 a…一端

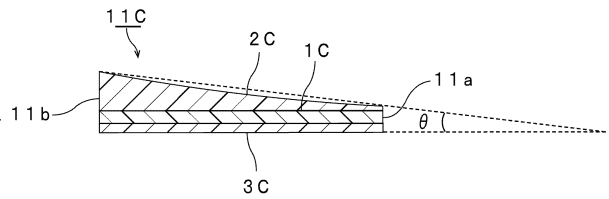
7 2 b…他端

10

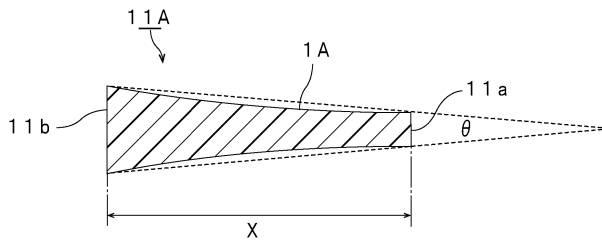
【図 1】



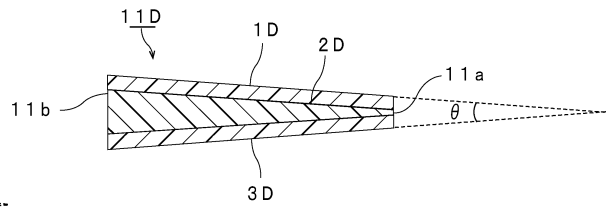
【図 4】



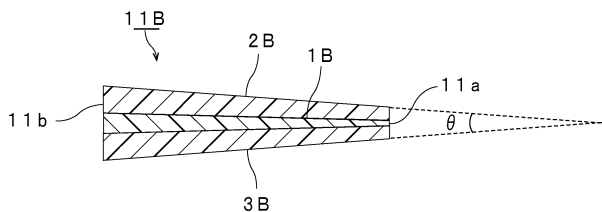
【図 2】



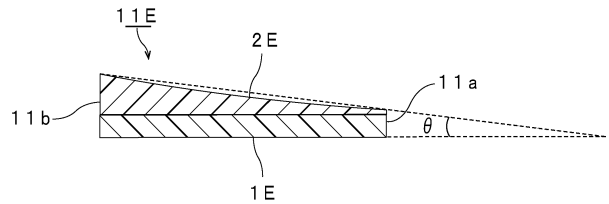
【図 5】



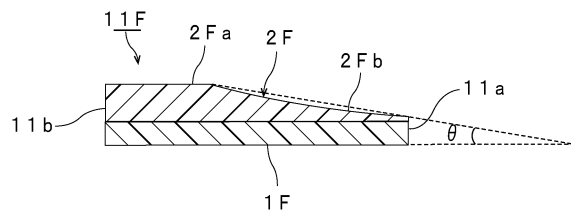
【図 3】



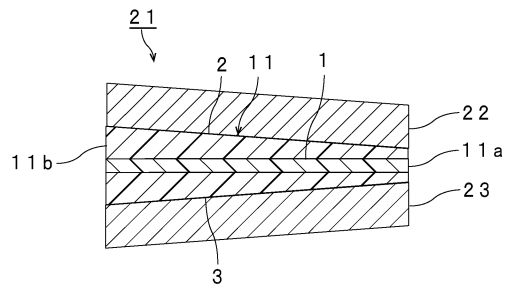
【図 6】



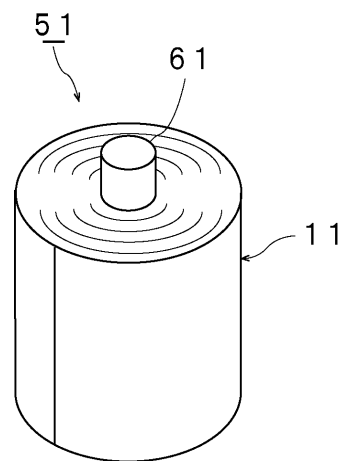
【図 7】



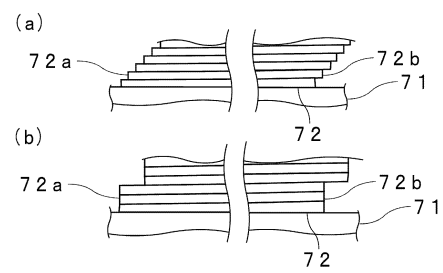
【図 8】



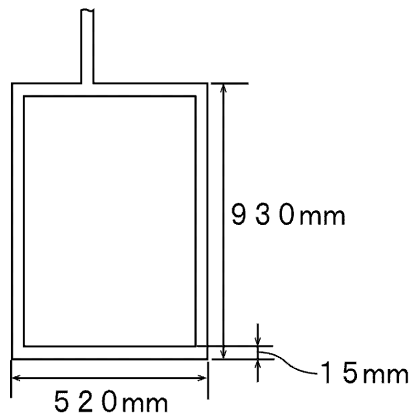
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2012-106932 (JP, A)
特開2000-290046 (JP, A)
国際公開第2015/156364 (WO, A1)
特開2005-068006 (JP, A)
特許第6152496 (JP, B2)
特開2013-001613 (JP, A)
欧州特許出願公開第02674295 (EP, A1)
米国特許出願公開第2012/0258307 (US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B32B 1/00-43/00
C03C 27/00-29/00