

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7661973号
(P7661973)

(45)発行日 令和7年4月15日(2025.4.15)

(24)登録日 令和7年4月7日(2025.4.7)

| | | | | |
|------------|-----------------|---------|-------|---|
| (51)国際特許分類 | | F I | | |
| C 0 3 C | 27/12 (2006.01) | C 0 3 C | 27/12 | N |
| B 6 0 J | 1/00 (2006.01) | B 6 0 J | 1/00 | H |
| B 6 0 J | 3/04 (2006.01) | B 6 0 J | 3/04 | |

請求項の数 22 (全30頁)

| | | | |
|-------------------|-----------------------------|----------|--|
| (21)出願番号 | 特願2022-543910(P2022-543910) | (73)特許権者 | 000000044 A G C 株式会社 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 |
| (86)(22)出願日 | 令和3年8月11日(2021.8.11) | (74)代理人 | 100103894 弁理士 家入 健 |
| (86)国際出願番号 | PCT/JP2021/029664 | (74)代理人 | 100107766 弁理士 伊東 忠重 |
| (87)国際公開番号 | WO2022/039089 | (74)代理人 | 100070150 弁理士 伊東 忠彦 |
| (87)国際公開日 | 令和4年2月24日(2022.2.24) | (72)発明者 | 角 田 純一 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 A G C 株式会社内 |
| 審査請求日 | 令和6年2月9日(2024.2.9) | (72)発明者 | 澁谷 崇 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 A G C 株式会社内 |
| (31)優先権主張番号 | 特願2020-140208(P2020-140208) | | |
| (32)優先日 | 令和2年8月21日(2020.8.21) | | |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 日本国(JP) | | |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 合わせガラスおよび合わせガラスの製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 のガラス板と、
前記第 1 のガラス板に対向する第 2 のガラス板と、
前記第 1 のガラス板と前記第 2 のガラス板との間に、給電体が接続された調光部材、接着部およびシール部材、を備え、
前記シール部材は、平面視において、前記第 1 のガラス板の周縁の少なくとも一部に重複し、

前記接着部は、前記第 1 のガラス板、前記第 2 のガラス板、前記調光部材の第 1 の主面、第 2 の主面および側面、に接し、

前記接着部は、硬化性透明樹脂を含む、合わせガラス。

【請求項 2】

前記シール部材は、前記第 1 のガラス板および前記第 2 のガラス板の少なくとも一方に接する、請求項 1 に記載の合わせガラス。

【請求項 3】

前記接着部は、第 1 の接着層を有し、

前記接着部の前記硬化性透明樹脂は、前記第 1 の接着層に含まれ、

前記第 1 の接着層は、前記第 1 のガラス板、前記シール部材、前記調光部材の第 1 の主面および側面、にそれぞれ接する、請求項 1 または 2 に記載の合わせガラス。

【請求項 4】

前記第 1 の接着層は、前記第 2 のガラス板に接する、請求項 3 に記載の合わせガラス。

【請求項 5】

前記第 1 の接着層の厚さは、 $1\ \mu\text{m}$ 以上 $1000\ \mu\text{m}$ 以下である、請求項 3 または 4 に記載の合わせガラス。

【請求項 6】

前記第 1 の接着層は、 25 でのせん断弾性率が $1.0 \times 10^3\ \text{Pa}$ 以上 $2.0 \times 10^5\ \text{Pa}$ 以下である、請求項 3 から 5 のいずれか一項に記載の合わせガラス。

【請求項 7】

前記接着部は、第 2 の接着層を有し、

前記第 2 の接着層は、透明粘着シートを有し、

前記第 2 の接着層は、前記第 1 の接着層、前記調光部材の第 2 の主面および前記第 2 のガラス板、にそれぞれ接する、請求項 3 から 6 のいずれか一項に記載の合わせガラス。

10

【請求項 8】

前記接着部は、第 2 の接着層および第 3 の接着層を有し、

前記第 2 の接着層は、透明粘着シートを有し、

前記第 2 の接着層と前記第 3 の接着層との間に、樹脂フィルムを有し、

前記第 2 の接着層は、前記樹脂フィルムおよび前記第 2 のガラス板に接し、

前記第 3 の接着層は、前記樹脂フィルムおよび前記調光部材の第 2 の主面に接する、請求項 3 から 6 のいずれか一項に記載の合わせガラス。

【請求項 9】

前記第 2 の接着層は、前記シール部材に接する、請求項 7 または 8 に記載の合わせガラス。

20

【請求項 10】

前記第 2 の接着層の厚さは、 $1\ \mu\text{m}$ 以上 $1000\ \mu\text{m}$ 以下である、請求項 7 から 9 のいずれか一項に記載の合わせガラス。

【請求項 11】

前記第 2 の接着層は、 25 でのせん断弾性率が $1.0 \times 10^3\ \text{Pa}$ 以上 $2.0 \times 10^5\ \text{Pa}$ 以下である、請求項 7 から 10 のいずれか一項に記載の合わせガラス。

【請求項 12】

前記接着部は、紫外線吸収剤を有する、請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の合わせガラス。

30

【請求項 13】

前記紫外線吸収剤は、ベンゾフェノン化合物、ベンゾトリアゾール化合物、トリアジン系化合物、アゾメチン系化合物、インドール系化合物、ジベンゾイルレゾルシノール誘導体、ベンゾジチオール系化合物およびオキサゾロン系化合物から選ばれる少なくとも 1 種を有する、請求項 12 に記載の合わせガラス。

【請求項 14】

前記紫外線吸収剤は、前記硬化性透明樹脂に対して相溶性の高い部分を結合させた紫外線吸収剤である、請求項 12 または 13 に記載の合わせガラス。

【請求項 15】

前記硬化性透明樹脂は、シリコン系硬化性透明樹脂を含有し、前記紫外線吸収剤は、シリコン変性させた紫外線吸収剤を含有する、請求項 12 ~ 14 のいずれか一項に記載の合わせガラス。

40

【請求項 16】

前記接着部は、波長 $380\ \text{nm}$ の紫外線の透過率が、 0% 以上 20% 以下である、請求項 12 ~ 15 のいずれか一項に記載の合わせガラス。

【請求項 17】

前記第 1 のガラス板および前記第 2 のガラス板は、ともに湾曲形状を有する、請求項 1 から 16 のいずれか一項に記載の合わせガラス。

【請求項 18】

50

前記調光部材は、液晶を含む調光素子を有する、請求項 1 から 17 のいずれか一項に記載の合わせガラス。

【請求項 19】

前記調光素子は、25 における回転粘度が 2000 mPa・s 以下である、請求項 18 に記載の合わせガラス。

【請求項 20】

第 1 のガラス板と、

前記第 1 のガラス板に対向する第 2 のガラス板と、

前記第 1 のガラス板および前記第 2 のガラス板の間に、給電体が接続された調光部材と、接着部と、シール部材、を備える合わせガラスの製造方法であって、

平面視で、前記第 1 のガラス板および前記第 2 のガラス板の少なくとも一方の周縁の、少なくとも一部に前記シール部材を形成し、かつ、前記第 1 のガラス板および前記第 2 のガラス板の少なくとも一方の主面上に硬化性透明樹脂を含む前記接着部を形成する、形成工程と、

前記第 1 のガラス板、前記接着部、前記第 2 のガラス板がこの順に積層され、前記接着部が、前記第 1 のガラス板と、前記第 2 のガラス板と、前記給電体が接続された調光部材の第 1 の主面、第 2 の主面および側面、に接する積層体を形成する、積層工程と、

前記積層体において、前記第 1 のガラス板、前記接着部、前記第 2 のガラス板および前記シール部材を相互に接合する、接着工程、を有する、合わせガラスの製造方法。

【請求項 21】

前記接着工程は、前記接着部に加わる絶対圧力が 0.5 MPa 未満、かつ前記接着部に加わる温度が 120 未満である、請求項 20 に記載の合わせガラスの製造方法。

【請求項 22】

前記接着工程は、前記接着部に加わる温度が 100 未満である、請求項 21 に記載の合わせガラスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、合わせガラスおよび合わせガラスの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、光の透過率を調整できる調光部材が知られている。例えば、電界の印加の有無に応じて整列状態が変動する懸濁粒子を利用した SPD (Suspended Particle Device) や、高分子分散型液晶 (PDLC: Polymer Dispersed Liquid Crystal)、ゲスト・ホスト型液晶 (GHLC: Guest Host Liquid Crystal) 等を利用した調光部材が知られている。

【0003】

また、近年、かかる調光部材をガラス板で挟みこんだ合わせガラスを製造することが提案されている (例えば、特許文献 1 参照)。ガラス板どうしの接着には、中間膜と呼ばれるポリビニルブチラール (PVB) 系樹脂やエチレン - 酢酸ビニル共重合体 (EVA) 系樹脂等が広く用いられてきた。そして樹脂を含む積層体は、ガラス板どうしを十分に接着させるために、オートクレーブ等で高温高圧処理される。この場合、高温によりガラス板どうしのギャップに適合するように中間膜が流動する。また、高圧によりガラス板どうしのギャップが変化し、場合によってはガラス板が弾性変形し、ギャップの変化量には分布が生じる。そして、これらの変化に合わせて調光部材も変形し、調光部材の厚みの偏差に起因した局所的な変色 (以下、色ムラともいう) が生じることがあった。

【0004】

なお、液晶を用いた調光部材は、調光素子に加わった調光素子を変形させる力 (応力) を液晶が流動することにより緩和しようとすることから、容易に液晶が偏在し、結果として色ムラの問題が発生しやすかった。調光部材の色ムラは、審美性を損ない、光透過 / 遮

10

20

30

40

50

光性能を低下させる点で好ましくない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2016-164617号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、調光部材の色ムラを低減した合わせガラスの提供を目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

開示の一実施態様に係る合わせガラスは、第1のガラス板と、第1のガラス板に対向する第2のガラス板と、第1のガラス板と第2のガラス板との間に、給電体が接続された調光部材、接着部およびシール部材、を備え、シール部材は、平面視において、第1のガラス板の周縁の少なくとも一部に重複し、接着部は、第1のガラス板、第2のガラス板、調光部材の第1の主面、第2の主面および側面、に接し、接着部は、硬化性透明樹脂を含む。

【0008】

開示の一実施態様に係る合わせガラスの製造方法は、第1のガラス板と、第1のガラス板に対向する第2のガラス板と、第1のガラス板および第2のガラス板の間に、給電体が接続された調光部材と、接着部と、シール部材、を備える合わせガラスの製造方法であって、平面視で、第1のガラス板および第2のガラス板の少なくとも一方の周縁の、少なくとも一部にシール部材を形成し、かつ、第1のガラス板および第2のガラス板の少なくとも一方の主面上に硬化性透明樹脂を含む接着部を形成する、形成工程と、第1のガラス板、接着部、第2のガラス板がこの順に積層され、接着部が、第1のガラス板と、第2のガラス板と、給電体が接続された調光部材の第1の主面、第2の主面および側面、に接する積層体を形成する、積層工程と、積層体において、第1のガラス板、接着部、第2のガラス板およびシール部材を相互に接合する、接着工程、を有する。

20

【発明の効果】

【0009】

開示の一実施態様によれば、調光部材の色ムラを低減した合わせガラスを提供できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は第1実施形態にかかる合わせガラスの斜視図である。

【図2】図2は第1実施形態にかかる合わせガラスの断面図である。

【図3】図3(a)及び(b)は第1実施形態にかかる合わせガラスの平面図および断面図である。

【図4】図4は第1実施形態にかかる合わせガラスの断面図である。

【図5】図5は調光部材の一構成例を示す断面図である。

【図6】図6は第2実施形態にかかる合わせガラスの断面図である。

40

【図7】図7は第3実施形態にかかる合わせガラスの断面図である。

【図8】図8は第4実施形態にかかる合わせガラスの断面図である。

【図9】図9は第4実施形態にかかる合わせガラスの断面図である。

【図10】図10は第5実施形態にかかる合わせガラスの断面図である。

【図11】図11は本発明にかかる合わせガラスの作製方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本明細書において、「断面」は、合わせガラスを厚さ方向に切断したときの切り口を指す。また、「周縁」は、所定の部材の最外周の辺を表し、「周縁部」は、「周縁」の近傍を表す。所定の部材が幅を持った枠状である場合、「周縁」は「外縁」ともいい、内周の

50

辺である「内縁」と区別することがある。「同形」、「同寸」とは、人の見た目において同じ形状、同じ寸法を有することをいう。そして、ことわりがない限り「略」は人の見た目において同じという意味を示す。なお、数値範囲を表す「～」では、上下限を含む。

【0012】

本発明の合わせガラスは、例えば、建築物の窓ガラスや、ショーケース、透明パーテーション、車両の窓等の外光が入射する部位（例えば、ウィンドシールド、サイドウィンドウ、クォーターウィンドウ、ルーフ、リアウィンドウ、リアウィンドウよりも車両後方に配置されるエクストラウィンドウ等）に配置され、建築物や車両等の内側への入射光の光量を制御できる。

【0013】

以下では、本発明の合わせガラスを、例えば車両のサイドウィンドウとして用いる例を示すが、これに限定されない。なお、車両とは、代表的には自動車であるが、電車、船舶、航空機等を含む、合わせガラスを有する移動体を指すものとする。また、図面に記載の実施形態は、本発明を明瞭に説明するために模式化されており、実際の製品のサイズや縮尺を正確に表したものではない。

【0014】

（第1実施形態）

以下、第1実施形態について、図1～図4を用いて説明する。図1は、本発明の第1実施形態にかかる合わせガラスの斜視図であり、後述する第2実施形態～第5実施形態を示す斜視図でもある。

【0015】

図1は、本実施形態にかかる合わせガラス100の斜視図である。図1では、合わせガラス100を車両に取り付ける場合、車両の前後方向をX軸方向、車両の上下方向をY軸方向、XY平面に垂直な方向をZ軸方向としている（以降の図も同様）。ただし、合わせガラス100を、例えばウィンドシールドに用いる場合、合わせガラス100を搭載する車両の左右方向をX軸方向、車両の上下方向をY軸方向、XY平面に垂直な方向をZ軸方向とするなど、発明の効果を損なわない範囲で読み替えてよい。

【0016】

本実施形態にかかる合わせガラス100は、略同形の主面を有する、第1のガラス板11、第2のガラス板12と、これらに配置される接着部20、接着部20の周縁にシール部材40を有する。そして、第1のガラス板11、接着部20、および第2のガラス板12が、この順に積層されている。また、合わせガラス100の中心軸（不図示）とは、合わせガラス100の重心Gを通る厚さ方向の仮想線とする。図1では、合わせガラス100は、Y軸方向のみに湾曲した形状としているが、X軸方向に湾曲した形状でもよく、X軸方向およびY軸方向に湾曲した形状でもよい。また、図1では第1のガラス板11の凸面と、第2のガラス板12の凹面が対向しているが、逆でもよく、一方のガラス板の凹面に、他方のガラス板の凸面が対向していればよい。

【0017】

図1に示すように、合わせガラス100は、平面視で略台形状であるが、これに限られない。合わせガラス100は、搭載する対象や、対象の部位によって、例えば、略三角形形状や略長方形形状でもよい。ここでの「略」とは、直線と曲線の区別、辺が平行か否か、頂点の角度等は厳密に定められたものではないことを表す。以下、平面視とは、合わせガラス100の所定の領域を、第1のガラス板11の第2のガラス板12とは反対側の面の法線方向（Z軸のプラス方向）から見ることを指す。また、断面視とは、合わせガラスの所定の断面に対して垂直方向から見ることを指す。

【0018】

また、合わせガラス100の上下方向（Y軸方向）への断面の少なくとも一部は、厚さが漸減する略楔形状でもよい。上下方向への断面形状が、少なくとも一部が下方から上方に向かって厚くなる楔形である合わせガラスは、ヘッドアップディスプレイ（HUD）として機能させるのに好適であり、とくにウィンドシールドに好適に使用できる。合わせガ

10

20

30

40

50

ラス10がこのような断面形状を備えるためには、第1のガラス板11、第2のガラス板12、接着部20のうち、少なくとも一つについて、断面視で、上下方向への少なくとも一部が略楔形状であればよい。

【0019】

本実施形態にかかる合わせガラス100は、接着部20の内部に、調光部材30を備えている。そして、調光部材30は、給電体50と接続している。平面視において、調光部材30は、シール部材40よりも内側に配置され、調光部材30の周縁は、シール部材40の内縁と隣接している。調光部材30は、2つの主面を有し、第1のガラス板11側の主面を第1の主面、第2のガラス板12側の主面を第2の主面という。単に調光部材30の主面という場合、第1の主面および第2の主面の少なくとも一方の主面を指す。

10

【0020】

接着部20は、Optical Clear Resin(OCR)ともいわれる硬化性透明樹脂およびOptical Clear Adhesive(OCA)ともいわれる透明粘着シートの少なくとも一方を含む。硬化性透明樹脂や透明粘着シートは、25 での90°ピール強度(N/25mm)が0.01N/25mm以上、好ましくは0.1N/25mm以上の接着性を有する部材である。硬化性透明樹脂は、25 付近の室温下において液状(後述のせん断粘度を参照)であるため、ガラスと被着体の間隙を埋めることができ、また、硬化後に前述の接着力を発現するため、ガラス板どうしの接着に高温高压処理する工程を必須としない。透明粘着シートは、25 付近の室温下でガラス板表面に密着し、界面気泡を除去して貼合することが可能であるため、同様に、ガラス板どうしの接着に高温高压処理する工程を必須としない。したがって、調光部材30が変形しにくく、均一な厚さを保持すべき調光部材30の厚さの偏差も生じにくいため、色ムラを低減できる。

20

【0021】

25 での90°ピール強度試験はJIS Z 0237 : 2009に基づいて実施できる。例えば、硬化性透明樹脂については、以下のようにして25 での90°ピール強度試験を実施できる。まず、片面離型処理を施した、厚さ100μmのPETフィルムと、離型処理を施していない厚み100μmのPETフィルムと、の間に、厚さ0.5mmの枠状のスペーサーを挿入する。次に、2枚のPETフィルムの上に、硬化前の硬化性透明樹脂を流し込んだ後、硬化させ、厚さ0.5mmの樹脂シートを成形する。そして、得られた樹脂シートを上記JIS規格サイズに切断した後、離型処理を施したPETフィルムを剥離する。最後に、樹脂シートの剥離面をアルミノシリケートガラスに貼合し、離型処理を施していない厚み100μmのPETフィルムがついたまま、25 で90°ピール試験を実施すればよい。なお、PETフィルムの種類は問わないが、例えば「ルミラー(登録商標)」を使用してよい。

30

【0022】

硬化性透明樹脂は、硬化前の常温、常圧時において液体状態である。硬化性透明樹脂は、硬化前の常温、常圧時において、25 でのせん断粘度が、100000mPa・s以上であれば取り扱い上好ましく、1000000mPa・s以下であれば液が広がりやすく好ましい。第1のガラス板11、接着部20、第2のガラス板12がこの順に積層された積層体を形成する段階で、調光部材30を含む接着部20が、所望の形状に適合しやすいことから、接着部20は、硬化性透明樹脂を含むことが好ましい。接着部20は、硬化性透明樹脂を含むことで、調光部材30が変形しにくく、厚みの偏差も生じにくいため、色ムラを低減できる。

40

【0023】

シール部材40は、接着部20に含まれる硬化性透明樹脂および透明粘着シートの少なくとも一方が、ガラス板の外側にはみ出すのを防ぐために枠状に設けられる部材である。ここで、「内側」は、所定の部材(例えば第1のガラス板11)の周縁からみて、合わせガラス100の重心Gを通る中心軸方向を表す。反対に、「外側」は、合わせガラス100の重心Gを通る中心軸からみて、所定の部材(第1のガラス板11)の周縁方向を表す

50

。図 1 において、点線は調光部材 30 の周縁を、1 点鎖線はシール部材 40 の内縁を示している。

【0024】

シール部材 40 は、平面視において、第 1 のガラス板 11 および第 2 のガラス板 12 の周縁の全周と重複している。ただし、シール部材 40 は、第 1 のガラス板 11 または第 2 のガラス板 12 の周縁の少なくとも一部と重複していればよい。具体的には、第 1 のガラス板 11 の周縁が、第 2 のガラス板 12 の周縁より内側にある場合、シール部材 40 は、第 1 のガラス板 11 の周縁のみと重複してよい。

【0025】

調光部材 30 の平面形状は、図 1 では第 1 のガラス板 11 と略相似形状であるが、略円形状、略楕円形状、略三角形、略矩形、略台形状または n 角形状 (n は 5 以上の整数) 等でもよい。なお、給電体 50 は、通常、可撓性の材料である。給電体 50 は、調光部材 30 に対して直接電氣的に接続されてもよく、透明導電膜や、バスバーと呼ばれる箔状導体を介して電氣的に接続されてもよい。接続方法は、公知の任意の手段でよい。

10

【0026】

なお、合わせガラス 100 は、第 1 のガラス板 11 および第 2 のガラス板 12 の少なくとも一方の周縁部に、帯状の遮光部を備えてもよい。遮光部は、調光部材 30 の周縁、シール部材 40、給電体 50、車両の枠体等への取り付け部分等を全部または部分的に隠蔽できる。また、遮光部は、シール部材 40 や、合わせガラス 100 を車両に接着する際に使用するウレタン樹脂が紫外線等により劣化することを抑制することもできる。

20

【0027】

図 2 は、図 1 の合わせガラス 100 を、図 1 の $X_1 - X_2$ の位置において、 XZ 平面で切断したときの Y 軸方向から見た断面図である (以下、「 $X_1 - X_2$ 断面図」ともいう)。本実施形態では、接着部 20 は、第 1 の接着層 21 のみを有している。そして、第 1 の接着層 21 は、第 1 のガラス板 11、第 2 のガラス板 12、調光部材 30、およびシール部材 40 に接している。また、第 1 の接着層 21 は、調光部材 30 の第 1 の主面、第 2 の主面および側面 (つまり表面全て) に接している。したがって、接着部 20 と他の部材を接着して合わせガラス 100 とする製造工程で、調光部材 30 を含む積層体が加圧されても、第 1 の接着層 21 が一部の面 (例えば調光部材 30 の主面) のみに接する場合に比べて、第 1 の接着層 21 が流動しにくく、よって調光部材 30 に応力が加わりにくい。その結果、色ムラを低減できる。第 1 の接着層 21 は、透明粘着シートと硬化性透明樹脂のいずれを有してもよいが、好ましくは、調光部材 30 に応力が加わりにくい、硬化性透明樹脂を有する。

30

【0028】

シール部材 40 は、第 1 のガラス板 11 および第 2 のガラス板 12 に接している。平面視において、シール部材 40 は、第 1 のガラス板 11 および第 2 のガラス板 12 の周縁の全周と重複し、第 1 の接着層 21 が、合わせガラス 100 の周縁からはみ出しにくい。したがって、はみ出た接着部 20 を除去する作業を省略することもできる。

【0029】

第 1 のガラス板 11 のうち、調光部材 30 と反対側の主面 (凹面) の周縁部には、遮光部 61 が、第 2 のガラス板 12 の主面のうち、調光部材 30 側の主面 (凹面) の周縁部には、遮光部 62 が、それぞれ設けられてもよい。下記の図 3 及び図 4 においても、遮光部 61 及び遮光部 62 がそれぞれ設けられてもよい。

40

【0030】

図 3 は、図 1 の合わせガラス 100 の (a) 平面図および (b) $X_1 - X_2$ 断面図である。シール部材 40 は、第 1 のガラス板 11 および第 2 のガラス板 12 の少なくとも一方に部分的に接しない隙間部 S を 1 つまたは複数有してもよい。例えば、シール部材 40 が部分的に第 1 のガラス板 11 に接さず、第 2 のガラス板 12 に接してよい。あるいは、シール部材 40 は、第 1 のガラス板 11 および第 2 のガラス板 12 の両方に部分的に接しなくてもよい。

50

【 0 0 3 1 】

隙間部 5 は、シール部材 4 0 の一部に、給電体 5 0 の通過部分とは別に設けられ、例えば樹脂を注入することにより接着部 2 0 を形成するための穴として使用できる。また、隙間部 5 は、ガラス板同士の接着時に、接着部 2 0 内の気泡や接着部 2 0 に加わる圧力を逃がすこともできる。なお、隙間部 5 は部分的にしか存在しないため、仮に第 1 の接着層 2 1 が、第 1 のガラス板 1 1 および第 2 のガラス板 1 2 の周縁からはみ出た場合でも、除去が容易である。隙間部 5 は、第 1 の接着層 2 1 が硬化性透明樹脂を有する場合、好適に設けられる。

【 0 0 3 2 】

図 4 は、図 1 の合わせガラス 1 0 0 を、図 1 の $Y_1 - Y_2$ の位置において、 YZ 平面で切断したときの X 軸方向から見た断面図である（以下、「 $Y_1 - Y_2$ 断面図」ともいう）。給電体 5 0 は、接着部 2 0 およびシール部材 4 0 に挟持されている。そして、給電体 5 0 は、一端が調光部材 3 0 に接続されている。なお、給電体 5 0 の他端は、車両のバッテリー等の外部電源に接続され、調光部材 3 0 は電力が供給される。

10

【 0 0 3 3 】

図 1 および図 4 では、調光部材 3 0 の側面（ XZ 平面）に対して 1 つの給電体 5 0 が接続されているが、給電体 5 0 は複数接続されてよい。例えば、給電体 5 0 は、調光部材 3 0 の同一の側面に複数接続されても、異なる側面に複数接続されても、側面とは異なる面を含んで複数接続されてもよい。つまり、給電体 5 0 は、 XY 平面のいずれかの方向に延伸していれば、調光部材 3 0 の主面に接続されてもよい。

20

【 0 0 3 4 】

図 5 は、第 1 実施形態にかかる合わせガラス 1 0 0 に使用可能な調光部材 3 0 の一構成例を示す断面図である。調光部材 3 0 は、第 1 の導電層 7 5 が設けられた第 1 の基材 7 1 と、第 2 の導電層 7 6 が設けられた第 2 の基材 7 2 との間に、調光素子 7 8 を有する。また、調光素子 7 8 の周縁は、封止材 7 9 に接している。

【 0 0 3 5 】

第 1 の基材 7 1 および第 2 の基材 7 2 は、透明材料で構成されるシート状の誘電体であり、好ましくは可撓性である。第 1 実施形態にかかる合わせガラス 1 0 0 において、第 1 の基材 7 1 および第 2 の基材 7 2 が、第 1 のガラス板 1 1 および第 2 のガラス板 1 2 のどちら側に対向させるかは任意に選択できる。例えば、調光部材 3 0 は、第 1 の基材 7 1 が第 1 のガラス板 1 1 に対向し、第 2 の基材 7 2 が第 2 のガラス板 1 2 に対向するように配置されてよい。

30

【 0 0 3 6 】

第 1 の導電層 7 5 および第 2 の導電層 7 6 は、少なくとも調光部材 3 0 の一方側から他方側が視認できる程度に透明であるとよい。なお、図 5 では、第 1 の導電層 7 5 および第 2 の導電層 7 6 が、それぞれ第 1 の基材 7 1、第 2 の基材 7 2 の全面にわたって形成されているが、それぞれ第 1 の基材 7 1、第 2 の基材 7 2 の一部の領域にのみ形成されてもよい。

【 0 0 3 7 】

また、調光部材 3 0 は、図 1 および図 4 に示した給電体 5 0 に含まれる一对の電極が、第 1 の導電層 7 5、および第 2 の導電層 7 6 のそれぞれと電気的に接続される。調光素子 7 8 は、液晶を有し、第 1 の導電層 7 5 および第 2 の導電層 7 6 間に電圧が印加されることで可視光線透過率が変化する。調光素子 7 8 は、電圧印加時に可視光線透過率が高く（明状態）、電圧非印加時に可視光線透過率が低い（暗状態）、いわゆるノーマルモードで駆動する素子でよく、その逆の、リバースモードで駆動する素子でもよい。調光素子 7 8 は、二色性色素や、スペーサー等を適宜含んでよい。なお、封止材 7 9 は必要に応じて設ければよく、設けなくてもよい。

40

【 0 0 3 8 】

（第 2 実施形態）

図 6 は、第 2 実施形態にかかる合わせガラス 2 0 0 の $X_1 - X_2$ 断面図である。なお、

50

本実施形態では、第1実施形態にかかる合わせガラス100と異なる点について説明し、それ以外については第1実施形態の説明を援用する。本実施形態では、接着部20が第1の接着層21および第2の接着層22を有するという点で第1実施形態と異なる。

【0039】

本実施形態では、接着部20は、第1の接着層21および第2の接着層22を有し、第1のガラス板11、第1の接着層21、第2の接着層22、第2のガラス板12がこの順に積層されている。そして、第1の接着層21は、第1のガラス板11、第2の接着層22、シール部材40、調光部材30の第1の主面および側面に接する。第2の接着層22は、第2のガラス板12、第1の接着層21、シール部材40、および調光部材30の第2の主面に接する。調光部材30の全面が、第1の接着層21および第2の接着層22によって保持される。なお、第1の接着層21は、調光部材30の第1の主面および側面の全てに接し、第2の接着層22は、調光部材30の第2の主面の全てに接する。

10

【0040】

第1の接着層21および第2の接着層22は、それぞれ硬化性透明樹脂および透明粘着シートのいずれかを有してもよいが、調光部材30に応力が加わりにくくするため、第1の接着層21および第2の接着層22の少なくとも一方は、硬化性透明樹脂を有することが好ましい。例えば、第1の接着層21は硬化性透明樹脂を有し、第2の接着層22は透明粘着シートを有してよい。調光部材30は、側面が硬化性透明樹脂によって保持されることで色ムラを有意に低減できる。また、調光部材30の主面が第2の接着層22に相当する透明粘着シートに接している場合、ガラス板どうしの接着時等に位置がずれにくい。

20

【0041】

また、例えば、第1の接着層21および第2の接着層22は、ともに硬化性透明樹脂を有してよい。これらの接着層に硬化性透明樹脂を用いることで、調光部材30のZ軸方向の位置を調整しやすい。なお、それぞれの接着層（例えば2つの硬化性透明樹脂）は、同じ材料でも、異なる材料でもよい。同じ材料であれば、第1の接着層21および第2の接着層22の境界部が目立ちにくい。異なる材料であれば、合わせガラス200を車両に取り付ける場合、車外側に位置する接着層と車内側に位置する接着層とで性質を変えられる。

【0042】

図6では、第1の接着層21および第2の接着層22の接触界面は、調光部材30の第2の主面と同一平面上にあるが、これに限られない。第1の接着層21および第2の接着層22の接触界面は、例えば、調光部材30の第1の主面と同一平面上にあってもよく、調光部材30の第2の主面と第1の主面の間の、任意の位置にあってもよい。

30

【0043】

調光部材30への応力の集中を防止するために、調光部材30の側面の少なくとも一部は、硬化性透明樹脂を含む接着層（例えば第1の接着層21）に接していることが好ましい。調光部材30の側面全体の面積のうち、硬化性透明樹脂を含む接着層が接する面積は、20%以上が好ましく、50%以上がより好ましく、70%以上がさらに好ましく、95%以上がとくに好ましい。

【0044】

（第3実施形態）

図7は、第3実施形態にかかる合わせガラス300のX₁-X₂断面図である。なお、本実施形態では、第2実施形態にかかる合わせガラス200と異なる点について説明し、それ以外については第2実施形態の説明を援用する。本実施形態では、第2の接着層22がシール部材40に接していない点で第2実施形態と異なる。

40

【0045】

本実施形態では、第1のガラス板11、第1の接着層21、および第2のガラス板12がこの順に積層されている。また、第1のガラス板11、調光部材30、第2の接着層22、および第2のガラス板12がこの順に積層されている。第1の接着層21は、調光部材30の第1の主面および側面に接し、第2の接着層22は、第2のガラス板12、第1の接着層21および調光部材30の第2の主面に接する。本実施形態にかかる合わせガラ

50

ス 3 0 0 でも、第 2 実施形態にかかる合わせガラス 2 0 0 のように、調光部材 3 0 の全面が、第 1 の接着層 2 1 および第 2 の接着層 2 2 によって保持されることで、色ムラを低減できる。なお、第 1 の接着層 2 1 は、調光部材 3 0 の第 1 の主面および側面の全てに接し、第 2 の接着層 2 2 は、調光部材 3 0 の第 2 の主面の全てに接する。

【 0 0 4 6 】

図 7 に示す合わせガラス 3 0 0 では、(平面視における)第 2 の接着層 2 2 の周縁は、調光部材 3 0 の周縁と一致しているが、必ずしも一致する必要はない。例えば、平面視において、第 2 の接着層 2 2 の周縁は、調光部材 3 0 の周縁よりも内側にあっても、外側にあってもよい。さらに、第 2 の接着層 2 2 は、部分的に合わせガラス 2 0 0 のように、シール部材 4 0 に接してもよい。この場合、第 1 の接着層 2 1 および第 2 の接着層 2 2 の両方が、第 2 のガラス板 1 2 に接する。

10

【 0 0 4 7 】

また、平面視において、第 2 の接着層 2 2 の周縁は、遮光部 6 2 と重複しない、遮光部 6 2 と接する、あるいは遮光部 6 2 とわずかに重複するように調整してもよい。このように、第 2 の接着層 2 2 の周縁位置を調整することで、第 2 の接着層 2 2 に光硬化タイプの硬化性透明樹脂、第 1 の接着層 2 1 に光硬化タイプ以外の硬化性透明樹脂を用いるなど、複数の透明樹脂を容易に使い分けられる。なお、第 2 の接着層 2 2 が硬化性透明樹脂を含む場合、第 2 の接着層 2 2 の周縁に、別途シール部材 (不図示) を設けてもよい。

【 0 0 4 8 】

(第 4 実施形態)

図 8 は、第 4 実施形態にかかる合わせガラス 4 0 0 の $X_1 - X_2$ 断面図である。なお、本実施形態では、第 2 実施形態にかかる合わせガラス 2 0 0 と異なる点について説明し、それ以外については第 2 実施形態の説明を援用する。本実施形態では、シール部材 4 0 が第 2 のガラス板 1 2 に接していない点で第 2 実施形態と異なる。

20

【 0 0 4 9 】

本実施形態では、シール部材 4 0 は第 1 のガラス板 1 1、第 1 の接着層 2 1、第 2 の接着層 2 2 に接している。そして、平面視において、第 2 の接着層 2 2 は、第 2 のガラス板 1 2 の全面と重複し、第 2 の接着層 2 2 の周縁は第 2 のガラス板 1 2 (第 1 のガラス板 1 1) の周縁と一致する。したがって、第 2 のガラス板 1 2 に対して、第 2 の接着層 2 2 の設置位置を容易に定めることができる。本実施形態では、第 2 の接着層 2 2 がシール部材 4 0 の内縁に接しておらず、合わせガラス 4 0 0 の外部に露出している。したがって、本実施形態において、第 2 の接着層 2 2 は透明粘着シートが好ましい。なお、第 1 の接着層 2 1 は、調光部材 3 0 の第 1 の主面および側面の全てに接し、第 2 の接着層 2 2 は、調光部材 3 0 の第 2 の主面の全てに接する。

30

【 0 0 5 0 】

図 9 は、第 4 実施形態にかかる合わせガラス 4 0 0 の $Y_1 - Y_2$ 断面図である。本実施形態において、給電体 5 0 は、接着部 2 0 のうち第 1 の接着層 2 1 と第 2 の接着層 2 2 に挟持され、さらにシール部材 4 0 と第 2 の接着層 2 2 に挟持されている。第 2 の接着層 2 2 が調光部材 3 0 と平行に、かつ第 2 のガラス板 1 2 の周縁まで配置されているため、容易に、給電体 5 0 を調光部材 3 0 に対して平行に (略同一平面上に) 配置できる。また、給電体 5 0 は、シール部材 4 0 の間に挟持されないため、シール部材 4 0 が容易に形成できる。

40

【 0 0 5 1 】

(第 5 実施形態)

図 1 0 は、第 5 実施形態にかかる合わせガラス 5 0 0 の $Y_1 - Y_2$ 断面図である。なお、本実施形態では、第 2 実施形態にかかる合わせガラス 2 0 0 と異なる点について説明し、それ以外については第 2 実施形態の説明を援用する。本実施形態は、接着部 2 0 が、調光部材 3 0 と第 2 の接着層 2 2 の間に、第 3 の接着層 2 3 を有する点、および第 2 の接着層 2 2 と第 3 の接着層 2 3 の間に樹脂フィルム 2 6 を有する点で、第 2 実施形態と異なる。そして、給電体 5 0 は、第 1 の接着層 2 1 とシール部材 4 0 により挟持されている。な

50

お、第1の接着層21は、調光部材30の第1の主面および側面の全てに接し、第3の接着層23は、調光部材30の第2の主面の全てに接する。

【0052】

第3の接着層23は、硬化性透明樹脂および透明粘着シートのいずれかを有する。そして、第3の接着層23は、調光部材30と樹脂フィルム26の間に配置され、両者を接着している。なお、図10では、第3の接着層23は、樹脂フィルム26の一部にのみ接しているが、全面に接してもよい。樹脂フィルム26は、例えば、少なくとも紫外線吸収機能または紫外線反射機能を備えた樹脂フィルムである。調光素子78の液晶分子等は、紫外線の曝露により劣化し、電圧の印加/非印加時の調光部材30の可視光線透過率の変化量が小さくなることもある。この調光素子78の劣化を低減するため、樹脂フィルム26は、紫外線吸収機能または紫外線反射機能を有することが好ましい。なお、樹脂フィルム26は、赤外線吸収機能または赤外線反射機能を備えてもよい。

10

【0053】

図10では、樹脂フィルム26は、シール部材40の内縁に接している。また、平面視において、樹脂フィルム26の周縁は、調光部材30の周縁と一致してもよいが、調光部材30の周縁よりも外側にあることが好ましい。調光部材30は、散乱等により回り込んだ紫外線からも保護され、劣化を低減できる。合わせガラス500は、調光部材30の周縁部における耐衝撃性が向上する。さらに、樹脂フィルム26は、第4実施形態における第2の接着層22のように、樹脂フィルム26の周縁が第2のガラス板12(第1のガラス板11)の周縁と一致するように配置してもよい。この場合、合わせガラス500は、全体の耐衝撃性が向上する。

20

【0054】

樹脂フィルム26がシール部材40の内縁に接しない場合、第1の接着層21と第2の接着層が接する。また、第2の接着層22が、部分的に合わせガラス300のように、シール部材40に接しなくてもよい。この場合、第1の接着層21および第2の接着層22の両方が、第2のガラス板12に接する。樹脂フィルム26がシール部材40の内縁に接しない場合、図10において、第2の接着層22が配置されている部分は、第1の接着層21が配置されていてもよい。この場合、第3の接着層23を第2の接着層22としてよい。

【0055】

これまで、図1～図10を用いて、本願発明にかかる一実施形態の合わせガラス100～500について説明してきたが、合わせガラス100～500は、必要に応じて偏光板、カラーフィルター、スペーサー等を備えてもよい。スペーサーは、好ましくは接着部20の硬化性透明樹脂部分に設けられ、第1のガラス板11と調光部材30の間隔、および第2のガラス板12と調光部材30の間隔、の少なくとも一方を一定に保ちやすくできる。

30

【0056】

<各構成部材>

次に、本発明の一実施形態にかかる合わせガラス100～500に含まれる各構成部材について、より詳しく説明する。なお、合わせガラス100～500は、簡略化のため、合わせガラス100として説明するが、以下の各構成部材を表す説明は、合わせガラス200～500についても適用可能である。従って、各構成部材を表す際には、図1～図10に使用した参照符号を使用する。

40

【0057】

<ガラス板>

第1のガラス板11および第2のガラス板12の形状は、任意の形状として構わないが、例えば、矩形状や台形状、三角形状が好ましい。第1のガラス板11および第2のガラス板12は、平板状でもよいが、少なくとも一方は湾曲しているほうが好ましく、両方も湾曲しているほうがより好ましい。第1のガラス板11および第2のガラス板12は、それぞれ、湾曲方向が単一である単曲形状(シリンドリカル)でもよく、直交する2方向に湾曲する複曲形状でもよい。

50

【 0 0 5 8 】

合わせガラス 1 0 0 において、第 1 のガラス板 1 1 の曲率半径は、第 2 のガラス板 1 2 の曲率半径と略同一（ともに平板状の場合を含む）でも、異なってもよい。例えば、第 1 のガラス板 1 1 の曲率半径は、第 2 のガラス板 1 2 の曲率半径より大きくてもよい。すなわち、第 1 のガラス板 1 1 の最も小さい曲率半径（ R_1 ）に対する、第 2 のガラス板 1 2 の最も小さい曲率半径（ R_2 ）の比は、 $1 < R_1 / R_2$ であってよい。このとき、第 1 のガラス板 1 1 の凸面と、第 2 のガラス板 1 2 の凹面が対向する。逆に、 $1 > R_1 / R_2$ のとき、第 1 のガラス板 1 1 の凹面と、第 2 のガラス板 1 2 の凸面が対向する。

【 0 0 5 9 】

R_1 と R_2 が略同一の場合、第 1 のガラス板 1 1 と第 2 のガラス板 1 2 はどちらが車内側 / 車外側に配置されてもよい。 R_1 と R_2 が異なる場合、製造時にガラス板同士が接触して歪が生じないようにするため、 R_1 と R_2 のうち、大きい値に対応するガラス板は車内側に配置され、小さい値に対応するガラス板は車外側に配置されることが好ましい。つまり、例えば $R_2 < R_1$ の場合、第 1 のガラス板 1 1 は車内側に配置され、第 2 のガラス板 1 2 は車外側に配置されることが好ましい。

10

【 0 0 6 0 】

第 1 のガラス板 1 1 および第 2 のガラス板 1 2 としては、車両の窓ガラスに用いられる従来公知の無機ガラス、有機ガラスを選択できる。第 1 のガラス板 1 1 の組成と、第 2 のガラス板 1 2 の組成は同じでも異なってもよい。無機ガラスとしては、ソーダライムガラス、アルミノシリケートガラス、ホウ珪酸ガラス、無アルカリガラス、石英ガラス等が特

20

【 0 0 6 1 】

合わせガラス 1 0 0 の外側に位置するガラス板は、耐傷付き性の観点から無機ガラスが好ましく、成形性の観点からソーダライムガラスが好ましい。ガラス板がソーダライムガラスである場合、クリアガラス、鉄成分を所定量以上含むグリーンガラス、および UV カットグリーンガラスが好適に使用できる。なお、UV カットグリーンガラス板とは、 SiO_2 を 6 8 質量%以上 7 4 質量%以下、 Fe_2O_3 を 0 . 3 質量%以上 1 . 0 質量%以下、かつ FeO を 0 . 0 5 質量%以上 0 . 5 質量%以下含有するものであって、波長 3 5 0 nm の紫外線透過率が 1 . 5 % 以下、かつ 5 5 0 nm 以上 1 7 0 0 nm 以下の領域に透過率の極小値を有する紫外線吸収グリーンガラスを指す。

30

【 0 0 6 2 】

これらは、例えば、フロート法、フュージョン法、ロールアウト法、ダウンドロー法等、既知の任意の方法で製造される。無機ガラスの曲げ成形は、重力成形、プレス成形、ローラー成形等が用いられ、ガラス板はおよそ 5 5 0 ~ 7 7 0 で曲げ成形される。また、無機ガラスは、熔融ガラスを板状に成形し、徐冷した未強化ガラスでもよく、必要に応じて、物理強化（例えば風冷強化）、化学強化等の強化処理が施されていてもよい。

【 0 0 6 3 】

有機ガラスとしては、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、芳香族ポリエステル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアリレート樹脂、ハロゲン化ビスフェノール A とエチレングリコールとの重縮合物、アクリルウレタン樹脂、ハロゲン化アリアル基含有アクリル樹脂等の透明樹脂が挙げられる。有機ガラスは、軽量かつ柔軟性のあるシートが得られる点でポリカーボネートが好ましい。なお、上記樹脂は、2 種以上が併用されてもよい。

40

【 0 0 6 4 】

第 1 のガラス板 1 1 および第 2 のガラス板 1 2 は、フロートガラスがより好ましい。フロートガラスは、通常、ソーダライムガラスが好ましいが、例えば所定周波数の電波を透過させるために、無アルカリガラスを用いてもよい。

【 0 0 6 5 】

無機ガラスおよび有機ガラスは、いずれも、通常は無色であるが、透明性を有するものであればよく、有色でもよい。有色の場合、とくに灰色等の暗色を有する、いわゆるプラ

50

イバシーガラスでもよい。プライバシーガラスについては、例えば、国際公開第2015/088026号に詳細に述べられており、その内容は本明細書に参考として援用できる。プライバシーガラスは、車外から車内の見えにくくしつつ、車外から車内への太陽光の透過を低減させる効果や車内外からの審美性を向上させる効果がある。

【0066】

プライバシーガラスは、ウィンドシールド以外の部位、とくにルーフ、車両後方のサイドウィンドウ、リアウィンドウ等に好適に用いられる。また、無機ガラスおよび有機ガラスは、赤外線吸収機能、紫外線吸収機能を有してよい。

【0067】

第1のガラス板11および第2のガラス板12の厚さは、合わせガラス100が用いられる自動車の種類や部位等により適宜選択できるが、一般的にはそれぞれ0.1mm~10mmとできる。以下、第1のガラス板11および第2のガラス板12の厚さについて、合わせガラス100を車両に取り付ける場合、第1のガラス板11は車内側に配置され、第2のガラス板12は車外側に配置されるものとして説明する。なお、ガラス板の厚さは、厚さに分布がある場合、最薄部の厚さとする。

10

【0068】

第1のガラス板11の厚さは、耐飛び石衝撃性の点から0.3mm以上が好ましく、0.5mm以上がより好ましく、0.7mm以上がさらに好ましく、1.1mm以上が特に好ましく、1.6mm以上が最も好ましい。また、合わせガラス100の質量を抑制するために、第1のガラス板11の厚さは、3mm以下が好ましく、2.6mm以下がより好ましく、2.1mm以下がさらに好ましい。

20

【0069】

第2のガラス板12についても、第1のガラス板11と同様のことが言える。なお、第2のガラス板12は、第1のガラス板11と異なる組成を有してもよい。また、第2のガラス板12は、第1のガラス板11と異なる厚さを有してもよい。

【0070】

第1のガラス板11および第2のガラス板12の板厚が異なる場合には、車外側に位置するガラス板が車内側に位置するガラス板より大きい板厚を有すると、耐飛び石衝撃性の点で好ましい。そして、第1のガラス板11の板厚と、第2のガラス板12の板厚の差は、0.3~1.5mmが好ましく、0.5mm~1.3mmがより好ましい。

30

【0071】

第1のガラス板11および第2のガラス板12の少なくとも一方のガラス板の主面に、撥水機能、親水機能、防汚機能、指紋防止機能、防曇機能、電熱機能、赤外線吸収/反射機能、紫外線吸収/反射機能、低放射特性、低反射特性、着色等を付与する被膜が設けられてよい。これらの被膜が単独で用いられても、複数の被膜が併用されてもよい。また、被膜の代わりに、同様の機能や特性等を示すフィルムがガラス板の主面に貼合されてもよい。

【0072】

なお、第1のガラス板11および第2のガラス板12のうち、車両に取り付けられる時に最も車外側の主面に、撥水機能、親水機能、または防汚機能を付与する被膜を設けることが好ましい。また、第1のガラス板11および第2のガラス板12の対向する主面(調光部材30側の主面)の少なくとも一方には、電熱機能、赤外線吸収/反射機能、紫外線吸収/反射機能、または着色を付与する被膜が設けられることが好ましい。とくに赤外線吸収/反射機能、紫外線吸収/反射機能を付与する被膜は、車外側に位置するガラス板(例えば第2のガラス板12)の車内側の主面に施されることが好ましい。第1のガラス板11および第2のガラス板12のうち、車両に取り付けられる時に最も車内側の主面には、指紋防止機能、防曇機能、電熱機能、赤外線吸収/反射機能、低放射特性、低反射特性、または着色を付与する被膜が設けられることが好ましい。

40

【0073】

<遮光部>

50

遮光部 6 1、6 2 は、例えば不透明な層として構成されるが、少なくとも隠蔽が求められる部分において、隠蔽できる程度に可視光を遮ることができればよい。例えば、遮光部 6 1、6 2 は、有機インク、着色されたセラミックス、または着色フィルム等で構成されてもよい。遮光部 6 1、6 2 は、白色、灰色、黒色、茶色、濃紺など任意の色でよく、濃色が好ましく、黒色がより好ましい。

【0074】

遮光部 6 1、6 2 の厚さは、特に限られないが、例えば、 $1\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ の範囲でよく、 $5\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$ が好ましい。遮光部 6 1、6 2 が有機インク、着色されたセラミックスで構成される場合、遮光部 6 1、6 2 の厚さは、さらに好ましくは $5\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ である。

10

【0075】

なお、図 2 ~ 4、図 6 ~ 10 に示した例では、遮光部 6 1、6 2 は、合わせガラス 100 ~ 500 において、第 1 のガラス板 1 1 および第 2 のガラス板 1 2 の周縁に設けられているが、これらは必須ではない。例えば、遮光部 6 1、6 2 は、いずれか一方のみ設けられてよく、いずれも設けられなくてもよい。

【0076】

また、図 2 ~ 4、図 6 ~ 10 に示した例では、遮光部 6 1 は、第 1 のガラス板 1 1 のうち調光部材 3 0 と反対側の主面（凹面）に、遮光部 6 2 は、第 2 のガラス板 1 2 の主面のうち調光部材 3 0 側の主面（凹面）に、設けられている。このように遮光部は、ガラス板が湾曲している場合、通常凹面に設けられる。言い換えれば、合わせガラス 100 を車両に取り付ける場合、遮光部は、第 1 のガラス板 1 1 および第 2 のガラス板 1 2 の少なくとも一方について、車内側の主面に設けることが好ましい。

20

【0077】

< 接着部および接着層 >

接着部 2 0 は、少なくとも 1 層の接着層を含み、複数のガラス板どうしを接着させる。接着層は、硬化性透明樹脂または透明粘着シートを含む。硬化性透明樹脂および透明粘着シートは、例えば、アクリレート系、シリコン系、アクリル変性シリコン系、ウレタン系、ウレタンアクリレート系、エポキシ系、エポキシアクリレート系、アクリアミド系、メタクリアミド系の樹脂組成物を使用できる。

硬化性透明樹脂は上記樹脂組成物を、溶剤を添加せずに吐出しやすい粘度に調整した液体（硬化前）である。透明粘着シートは上記樹脂組成物を、離型性のあるシート上に平坦に塗布し、光又は熱で硬化させた固体（粘弾性体）である。

30

【0078】

これらの硬化性透明樹脂や透明粘着シートは、単独で用いてもよいし、2 種類以上を併用してもよい。例えば、アクリル系樹脂組成物とシリコン系樹脂組成物を併用することで、アクリル系樹脂組成物がシリコン系樹脂組成物よりも、合わせガラス 100 の外部から侵入した水分を優先的に吸収し、水分によるシリコン系樹脂組成物の白濁を低減できる。したがって、合わせガラス 100 の審美性を長期的に保ちやすくなる。なお、透明粘着シートは、基材シートの両面に粘着剤を設けたものや、基材シートを有さず全体が粘着剤であるものを含む。

40

【0079】

硬化性透明樹脂は、硬化方式の観点から、熱硬化タイプ、光硬化タイプ、室温硬化タイプのいずれかの樹脂を使用でき、ガラス板の接着にあたり、これらの樹脂を硬化させて使用できる。硬化性透明樹脂は、作業性、生産性の観点から、光硬化タイプまたは室温硬化タイプが好ましく、印刷等の遮蔽部も硬化可能である点において、室温硬化タイプがより好ましい。

【0080】

光硬化タイプの硬化性透明樹脂は、光学的な透明性、耐熱性の観点から、アクリレート系、ウレタンアクリレート系、エポキシアクリレート系などの樹脂をベースとして使用することが好ましい。光硬化に用いる光は、紫外線でも可視光線でも良く、例えば、メタル

50

ハライドUVランプ、LEDランプ、高圧水銀ランプ、無電極ランプまたはキセノンランプ等を使用して発生できる。

【0081】

光硬化タイプの硬化性透明樹脂は、光重合開始剤を含んでよい。光重合開始剤としては、紫外線重合開始剤または可視光線重合開始剤などが例示できる。紫外線重合開始剤として、ベンゾイン系、ベンゾフェノン系、アセトフェノン系などが例示できる。可視光線重合開始剤としては、アシルホスフィンオキシド系、チオキサントン系、メタロセン系、キノロン系、 α -アミノアルキルフェノン系などが例示できる。

【0082】

光硬化タイプの硬化性透明樹脂は、シランカップリング剤を含んでよい。シランカップリング剤は、密着性および接着安定性を向上させて、耐熱性および耐湿性を改善し、また、苛酷な条件で長期間放置された場合にも接着信頼性を向上させる作用をできる。

【0083】

室温硬化タイプは、例えば、大気中の水分と反応して硬化する湿気硬化タイプ、少なくとも二種類の樹脂組成物を含み、それらの樹脂組成物が混合されることで硬化する、反応硬化タイプが挙げられる。反応硬化タイプの硬化性透明樹脂として、例えば、特許第5308564号や特許第5414931号に記載されている、二剤型の硬化性ポリオルガノシロキサン組成物を使用できる。

【0084】

硬化性透明樹脂は、目的とする用途に応じて、エラストマー、高屈折の無機ナノ粒子、酸化防止剤、硬化剤、可塑剤、充填剤、紫外線安定剤、調色剤、補強剤、消泡剤、界面活性剤または防錆剤などの添加剤を必要に応じて含むことができる。ただし、封入する物の種類によっては特定の可塑剤により劣化することがあり、その場合には、その可塑剤を実質的に含有していない樹脂を用いることが好ましい。

【0085】

接着部20の厚さは、最薄部で0.5mm以上が好ましい。接着部20の最薄部の厚さが0.5mm以上であると、接着部20は、小さな変位で応力を分散しやすく、調光部材30の変形を抑制しやすいことから、色ムラが発生しにくい。また、合わせガラス100として必要な耐衝撃性も確保できる。接着部20の厚さは、最厚部で3mm以下が好ましい。接着部20の最厚部での厚さが3mm以下であると、合わせガラス100の質量が大きくなり過ぎない。接着部20の最厚部での厚さは2.8mm以下がより好ましく、2.6mm以下が更に好ましい。

【0086】

なお、接着部20の厚さとは、調光部材30の厚さを除いた接着部20のみの厚さを指す。接着部20の最薄部とは、例えば、調光部材30を挟み込んだ部分（平面視で調光部材30と重なる部分）を指す。接着部20の最厚部とは、例えば、調光部材30を挟み込んでいない部分（平面視で調光素子78と重ならない部分）を指す。

【0087】

接着部20が第1の接着層21と第2の接着層22を有し、第2の接着層22が透明粘着シートを含む場合、第2の接着層22の厚さは、最薄部で1 μ m以上であると取り扱いやすく、好ましい。さらに耐衝撃性の観点から、第2の接着層22の厚さは、10 μ m以上がより好ましく、50 μ m以上がさらに好ましい。また、ガラス板の曲面形状に追従させるために、第2の接着層22の厚さは、1000 μ m以下が好ましく、500 μ m以下がより好ましい。なお、第1の接着層21が透明粘着シートを含む場合も同様である。

【0088】

第1の接着層21は、25 μ m以下のせん断弾性率が 2.0×10^5 Pa以下が好ましく、 1.9×10^5 Pa以下がより好ましく、 1.8×10^5 Pa以下がさらに好ましい。第1の接着層21は、25 μ m以下のせん断弾性率が 2.0×10^5 Pa以下であると、小さな変位で応力を分散しやすく、調光部材30の変形を抑制しやすいことから、色ムラが発生しにくい。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 9 】

また、第1の接着層21は、25 でのせん断弾性率が 1.0×10^3 Pa 以上が好ましく、 5.0×10^3 Pa 以上がより好ましく、 1.0×10^4 Pa 以上がさらに好ましい。第1の接着層21は、25 でのせん断弾性率が 1.0×10^3 Pa 以上であると、取り扱い時に色ムラの発生に影響するしわが生じにくい。第2の接着層22も同様である。接着部20が複数の接着層を有する場合、最も大きいせん断弾性率を示す接着層が、上記範囲のせん断弾性率を有することが好ましい。

【 0 0 9 0 】

また、第1の接着層21は、25 での \tan が0.1以上であれば、高い接着力を得られ、好ましい。さらに、第1の接着層21は、25 での \tan が1.0以下であれば、せん断剥離が低減でき、好ましい。第2の接着層22も同様である。なお、本明細書におけるせん断弾性率および \tan は、検体を、周波数1 Hzの条件下、せん断法、例えばアントンパール社製、MCR301より動的粘弾性試験に供することで測定できる。

【 0 0 9 1 】

接着部20（具体的には接着部20に含まれる接着層）は、着色剤、赤外線吸収剤、紫外線吸収剤、発光剤等をさらに含んでもよい。接着部20は、合わせガラス100が車両に取り付けられる場合、調光部材30よりも車外側に位置する部分において、少なくとも紫外線吸収剤を含むことが好ましい。接着部20が紫外線吸収剤を含むことで、合わせガラス100は、長期間使用されても、可視光線透過率が低下しにくくなる。すなわち、接着部20が紫外線吸収剤を含むことで、合わせガラス100の耐候性が向上する。また、接着部20は、シェードバンドと呼ばれる着色部を有してもよい。接着部20が紫外線吸収剤を含む場合、接着部20の紫外線の透過率は20%以下が好ましい。また、第1の接着層21及び第2の接着層22の少なくとも一方の紫外線の透過率は20%以下が好ましい。

【 0 0 9 2 】

接着部20は、JIS K7361-1に準拠して測定する可視光線透過率が、70%以上が好ましく、80%以上がより好ましい。また接着部20は、JIS K7373-2006に準拠して算出される黄色度が、30以下が好ましく、20以下がより好ましい。そして、前記JIS K7373-2006に準拠して算出される黄色度を、接着部20の最厚部での厚さ (μm) で割った値は、 $0.04 \mu\text{m}^{-1}$ 以下が好ましく、 $0.03 \mu\text{m}^{-1}$ 以下がより好ましい。

【 0 0 9 3 】

< 紫外線吸収剤 >

調光部材30（調光素子78）の紫外線による劣化を低減し、調光部材30の光透過/遮光性能を保つため、調光素子78よりも車外側に位置する部材のいずれか1つ以上は、紫外線吸収機能を有することが好ましい。第1のガラス板11および第2のガラス板12、接着部20、樹脂フィルム26、調光素子の第1の基材71および第2の基材72の少なくとも1つは、紫外線吸収機能を有することが好ましい。これらの部材は、内部に紫外線吸収剤を含有する場合に、紫外線吸収機能を備える。また、これらの部材は、表面に紫外線吸収剤を含有する塗布被膜を有する場合に、紫外線吸収機能を備える。合わせガラス100の一方のガラス板から、調光部材30を透過するように入射され、他方のガラス板から放出される紫外線の透過率は、0%以上20%以下であることが好ましい。紫外線の波長は、例えば250 nm ~ 380 nmであり、少なくとも380 nmを含んでよい。該紫外線の透過率が20%以下であれば、調光素子78の劣化を低減し、調光部材30の光透過/遮光性能が保たれやすくなる。該紫外線の透過率は、20%未満がより好ましく、10%未満がさらに好ましい。

【 0 0 9 4 】

紫外線吸収剤は、公知、周知なものをを用いることができ、複数の紫外線吸収剤を併用することもできる。紫外線吸収剤は、例えば、ベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物、トリアジン系化合物、アゾメチン系化合物、インドール系化合物、ジベンゾ

10

20

30

40

50

イルレゾルシノール誘導体、ベンゾジチオール系化合物、オキサゾロン系化合物、等を使用できる。

【0095】

上記ベンゾフェノン系化合物は、例えば、2 - ヒドロキシ - 4 - (2 - メタクリロイルオキシエトキシ) ベンゾフェノン、2 - ヒドロキシ - 4 - (4 - メタクリロイルオキシブトキシ) ベンゾフェノン、2 , 2' - ジヒドロキシ - 4 - (2 - メタクリロイルオキシエトキシ) ベンゾフェノン、2 , 4 - ジヒドロキシ - 4' - (2 - メタクリロイルオキシエトキシ) ベンゾフェノン、2 , 2' , 4 - トリヒドロキシ - 4' - (2 - メタクリロイルオキシエトキシ) ベンゾフェノン、2 - ヒドロキシ - 4 - (3 - メタクリロイルオキシ - 2 - ヒドロキシプロポキシ) ベンゾフェノン、2 - ヒドロキシ - 4 - (3 - メタクリロイルオキシ - 1 - ヒドロキシプロポキシ) ベンゾフェノン等が挙げられる。

10

【0096】

上記ベンゾトリアゾール系化合物は、例えば、2 - (2 - ヒドロキシ - 5 - メタクリロイルオキシフェニル) - 2 H - ベンゾトリアゾール、2 - (2 - ヒドロキシ - 3 - tert - ブチル - 5 - メタクリロイルオキシメチルフェニル) - 2 H - ベンゾトリアゾール、2 - [2 - ヒドロキシ - 5 - (2 - メタクリロイルオキシエチル) フェニル] - 2 H - ベンゾトリアゾール、2 - [2 - ヒドロキシ - 3 - tert - ブチル - 5 - (2 - メタクリロイルオキシエチル) フェニル] - 5 - クロロ - 2 H - ベンゾトリアゾール、2 - [2 - ヒドロキシ - 3 - メチル - 5 - (8 - メタクリロイルオキシオクチル) フェニル] - 2 H - ベンゾトリアゾールが挙げられる。

20

【0097】

上記トリアジン系化合物は、例えば、2 - [4 - (4 , 6 - ビス - ビフェニル - 4 - イル - [1 , 3 , 5] トリアジン - 2 - イル) - 3 - ヒドロキシ - フェノキシ] - プロピオン酸 6 - メチル - ヘプチル エステル、2 - [4 - (4 , 6 - ビス - { 2 - ヒドロキシ - 4 - [1 - (6 - メチル - ヘプチルオキシカルボニル) - エトキシ] - フェニル } - [1 , 3 , 5] トリアジン - 2 - イル) - 3 - ヒドロキシ - フェノキシ] - プロピオン酸 6 - メチル - ヘプチル エステル、2 - (4 , 6 - ビス (2 , 4 - ジメチルフェニル) - 1 , 3 , 5 - トリアジン - 2 - イル) - 5 - ヒドロキシフェニルとオキシランとの反応生成物、2 , 4 - ビス [2 - ヒドロキシ - 4 - ブトキシフェニル] - 6 - (2 , 4 - ジブトキシフェニル) - 1 , 3 , 5 - トリアジン 2 - (2 , 4 - ジヒドロキシフェニル) - 4 , 6 - ビス (2 , 4 - ジメチルフェニル) - 1 , 3 , 5 - トリアジンと (2 - エチルヘキシル) - グリシド酸エステルの反応生成物が挙げられる。

30

【0098】

上記アゾメチン系化合物は、例えば、BONASORB UA - 3701 (商品名、オリエント化学工業株式会社) 等が挙げられる。上記インドール系化合物は、例えば、BONASORB UA - 3911 (商品名、オリエント化学工業株式会社) 等が挙げられる。上記ジベンゾイルレゾルシノール誘導体は、例えば、4 , 6 - ジベンゾイルレゾルシノールが挙げられる。

【0099】

上記ベンゾジチオール系化合物は、例えば、2 - (4 , 7 - ジヒドロキシ - 1 , 3 - ベンゾジチオール - 2 - イリデン) - 4 , 4 - ジメチル - 3 - オキサペンタニトリル、2 - シアノ - 2 - (4 , 7 - ジヒドロキシ - 1 , 3 - ベンゾジチオール - 2 - イリデン) - 2 - エチルヘキシルエステル酢酸、2 - (4 , 7 - ジヒドロキシ - 1 , 3 - ベンゾジチオール - 2 - イリデン) プロパンジニトリル、1 , 2 - ジブチル - 4 - (4 , 7 - ジヒドロキシ - 1 , 3 - ベンゾジチオール - 2 - イリデン) - 3 , 5 - ピラゾリジンジオン、4 - (4 , 7 - ジヒドロキシ - 1 , 3 - ベンゾジチール - 2 - イリデン) - 3 - (1 , 1 - ジメチルエステル) - 5 (4 H) - イソオキサゾロン、4 - (4 , 7 - ジヒドロキシ - 1 , 3 - ベンゾジチオール - 2 - イリデン) - 1 , 2 - ジフェニル - 3 , 5 - ピラゾリジンジオン、2 - (4 , 7 - ジヒドロキシ - 5 - メチル - 1 , 3 - ベンゾジチール - 2 - イリデン) プロパンジニトリル、2 , 2' - (4 , 8 - ジヒドロキシベンゾ [1 , 2 - d : 4 , 5 -

40

50

d']ビス[1,3]ジチオール-2,6-ジイリデン)ビス[4,4-ジメチル-3-オキソペンタンニトリル]、2,2'-(4,8-ジヒドロキシベンゾ[1,2-d:4,5-d']ビス[1,3]ジチオール-2,6-ジイリデン)ビス[2-シアノ-1,1'-ビス(2-エチルヘキシル)エスエル酢酸]、4,4'-(4,8-ジヒドロキシベンゾ[1,2-d:4,5-d']ビス[1,3]ジチオール-2,6-ジイリデン)ビス[2,4-ジヒドロ-5-メチル-2-フェニル-3H-ピラゾール-3-オン]等が挙げられる。

【0100】

硬化性透明樹脂または透明粘着シートとの相溶性に優れることから、紫外線吸収剤は、ベンゾトリアゾール系化合物およびベンゾフェノン系化合物が好ましく、ベンゾトリアゾール系化合物がさらに好ましい。市販のベンゾトリアゾール系化合物としては、例えば、BASF社製のTinuvin384-2、Tinuvin326、Tinuvin970等が挙げられ、これらは硬化性透明樹脂との相溶性に優れる。なお、例えば、所定の硬化性透明樹脂との相溶性が低い紫外線吸収剤であっても、変性させ、硬化性透明樹脂マトリックスに対して相溶性の高い部分を結合させることで、紫外線吸収剤の相溶性が向上し、幅広い紫外線吸収剤を使用できる。すなわち、例えば、シリコン系硬化性透明樹脂に対しては、シリコン変性させた紫外線吸収剤が好適に使用できる。

10

【0101】

<樹脂フィルム>

樹脂フィルム26は、例えば、PETフィルムや、屈折率の異なる複数の樹脂フィルムを積層した誘電多層フィルム等でもよい。樹脂フィルム26の総厚は、例えば25 μ m~200 μ mでよい。また、樹脂フィルム26は、表面に膜厚100nm~500nm程度の赤外線反射膜を備えてよい。赤外線反射膜として、誘電体多層膜、液晶配向膜、赤外線反射材含有被膜、金属膜を含む単層または多層の赤外線反射膜等が挙げられる。

20

【0102】

<調光部材および調光素子>

調光部材30は、合わせガラス100~500の光の透過率を切り替え可能な素子である。調光部材30は、例えば、シート状である。調光部材30の厚さは、例えば、0.05mm~2.9mmであり、0.05mm~2.0mmが好ましく、0.1mm~1.0mmがより好ましい。調光部材30は、300mm~3000mmの範囲の最大寸法を有する。ここで、「最大寸法」とは、第1のガラス板11の平面視において、調光部材30のうち、最も長い寸法を意味する。

30

【0103】

調光素子78は、例えば、シート状である。そして、調光素子78は、第1の導電層75が形成された第1の基材71と、第2の導電層76が形成された第2の基材72との間に位置する。

【0104】

調光素子78は、例えば、懸濁粒子デバイス(SPD:Suspended Particle Device)、ツイストネマティック型液晶(TNLC:Twisted Nematic Liquid Crystal)、高分子分散型液晶(PDLC:Polymer Dispersed Liquid Crystal)、高分子ネットワーク型液晶(PNLC:Polymer Network Liquid Crystal)、ゲスト・ホスト型液晶(GHLC:Guest Host Liquid Crystal)、フォトクロミック、エレクトロクロミック、およびエレクトロキネティックからなる群から選ばれる。

40

【0105】

本発明の効果は、調光素子78が、液晶の偏在による色ムラが発生しやすい傾向のある、TNLC、PDLC、PNLC、GHLCからなる群から選ばれる少なくとも1種を有する場合に特に効果的である。また、本発明の効果は、調光素子78が、調光素子78内部が液状であり液晶の偏在がわずかであっても影響を受けやすい、GHLCを有する場合

50

に一層効果的である。

【0106】

また、調光素子78の25における回転粘度(1)は、2000mPa・s以下が好ましい。25における回転粘度(1)が2000mPa・s以下である調光素子78として、例えば、GHLCが挙げられる。調光素子78の25における回転粘度は、1000mPa・s以下がより好ましく、750mPa・s以下がさらに好ましく、500mPa・s以下が特に好ましい。調光素子78の25における回転粘度(1)を1000mPa・s以下とすることで、より応答速度を早くできる。また、調光素子78の25における回転粘度は、10mPa・s以上であることで、調光部材30や合わせガラス100~500をより製造しやすくなる。回転粘度は、平行円板型回転粘度計(B型粘度計)を用いて測定できる。

10

【0107】

合わせガラス100~500の調光部材30を有する部分において、暗状態と明状態での可視光線透過率(Tv)の差は、3%以上が好ましく、35%以上がより好ましく、50%以上が更に好ましく、80%以上が特に好ましい。TvはJIS R 3212:2015に準拠して測定できる。

【0108】

<基材>

第1の基材71は、例えば、透明な樹脂で構成される。第1の基材71は、例えば、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリアミド、ポリエーテル、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリカーボネート(PC)、ポリアリレート、ポリエーテルイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリイミド、アラミド、ポリブチレンテレフタレート(PBT)、トリアセチルセルロース、ポリウレタン、およびシクロオレフィンポリマーからなる群から選ばれる少なくとも1種を有する。

20

【0109】

第1の基材71は、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、またはシクロオレフィンポリマーからなる群から選択された少なくとも一つを有することが好ましく、これらのいずれかで構成されることがより好ましい。

【0110】

第1の基材71の厚さは、例えば、5μm~500μmであり、好ましくは10μm~200μmであり、より好ましくは50μm~150μmである。

30

【0111】

第2の基材72についても、第1の基材71と同様のことが言える。なお、第2の基材72は、第1の基材71とは異なる材料で構成されてもよい。また、第2の基材72は、第1の基材71とは異なる厚さを有してもよい。

【0112】

<導電層>

第1の導電層75は、例えば、透明導電性酸化物(TCO:Transparent Conductive Oxide)を用いることができる。TCOとしては、例えば、スズ添加酸化インジウム(ITO:Tin-doped Indium Oxide)、アルミニウム添加酸化亜鉛(AZO:Aluminum-doped Zinc Oxide)、およびインジウム添加酸化カドミウム等が挙げられるが、これらには限定されない。

40

【0113】

第1の導電層75として、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)(PEDOT)、またはポリ(4,4'-ジオクチルシクロペンタジチオフェン)等の透明導電性ポリマーも好適に使用できる。また、第1の導電層75として、金属層と誘電体層との積層膜、銀ナノワイヤー、および銀または銅のメタルメッシュ等も好適に使用できる。

【0114】

第1の導電層75は、例えば、スパッタ法、真空蒸着法、イオンプレーティング法等の物理蒸着(PVD:Physical Vapor Deposition)法を用いて形

50

成できる。あるいは、第1の導電層75は、化学蒸着（CVD：Chemical Vapor Deposition）法、またはウェットコーティング法を用いて形成してもよい。

【0115】

第1の導電層75の厚さは、特に限られないが、例えば、200nm～2μmの範囲でよい。第2の導電層76についても、第1の導電層75と同様のことが言える。ただし、第2の導電層76は、第1の導電層75とは異なる材料で構成されてもよい。また、第2の導電層76は、第1の導電層75とは異なる厚さを有してもよい。

【0116】

<給電体>

給電体50は、図3、図4、図9、図10に示すように、例えば、平面視で遮光部61、62と重複する位置に配置される。給電体50は、第1の導電層75と第2の導電層76との間に挿入され、電氣的に接続されている。給電体50は、外部装置からの電圧を導電層に印加する。なお、図1の例においては、給電体50は、合わせガラス100の長辺側に位置しているが、給電体50の位置はそれに限られず任意であり、例えば短辺側に位置してもよい。また、給電体50は複数配置されてもよく、それらが同一辺に配置される場合もあれば、対向辺に向かい合うように配置される場合や、隣り合う辺に配置される場合もある。

【0117】

給電体50は、コスト及び入手容易性の観点から、絶縁部材で覆われた金属箔や金属線、FPC（Flexible Printed Circuit）、などの可撓性の带状接続部材を好適に使用できる。金属箔や金属線は、例えば金、銀、銅を含むことが好ましく、より好ましくは銅を含む。なお、これらの金属の代わりに炭素を用いてもよい。

【0118】

給電体50は、導電性粘着材（導電性接着層）、異方性導電フィルム、はんだ等の何れかにより、調光部材30の第1の導電層75および第2の導電層76と接着できる。また、給電体50は、導電性粘着材、異方性導電フィルム、はんだを介さずに、第1の導電層75および第2の導電層76に直接接触させてもよい。

【0119】

絶縁部材は、熱硬化性樹脂でも熱可塑性樹脂でもよい。例えば、PET、PEN、PBT等のポリエステル系樹脂、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン610等のポリアミド系樹脂、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド等のポリイミド系樹脂、フッ素系樹脂、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルケトン、ポリエーテルサルファイド、ポリアリレート、ポリエステルエーテル、全芳香族ポリアミド、ポリアラミド、ポリプロピレン（PP）、PC、および液晶ポリマー等の樹脂でよい。このなかでも、ポリイミド等のポリイミド系樹脂を好適に使用できる。

【0120】

給電体50の厚さは、0.05mm～0.4mmが好ましい。給電体50の厚さは、十分な強度を確保し、断線等の不具合の発生を抑制するため、0.05mm以上が好ましく、0.1mm以上がより好ましい。また、給電体50の厚さは、給電体50の周囲での気泡の発生を低減するため、0.4mm以下が好ましい。

【0121】

<シール部材>

シール部材40は、第1のガラス板11および第2のガラス板12の接着時、第1のガラス板11および第2のガラス板12の周縁から接着部20がはみ出ることを防止する。シール部材40は、接着部20に使用可能な任意の硬化性透明樹脂でよいが、光硬化タイプの硬化性透明樹脂が好ましい。また、第1のガラス板11および第2のガラス板12の少なくとも一方に遮光部を設けることで、シール部材40は隠蔽可能なため、シール部材40は、透明でなくてもよい。

【0122】

10

20

30

40

50

シール部材 40 の 25 でのせん断弾性率は、接着部 20 の 25 でのせん断弾性率以上が好ましい。なお、せん断弾性率は、上述の条件で測定できる。

【0123】

第1のガラス板11の平面視において、シール部材40の幅は、第1のガラス板11の周縁から0.05mm以上であればよく、0.1mm以上が好ましく、0.2mm以上がより好ましい。また、シール部材40の幅は、10mm以下でもよい。

【0124】

(本発明の一実施形態による合わせガラスの製造方法)

次に、本発明の一実施形態による合わせガラスの製造方法の一例について説明する。図11には、本発明の一実施形態による合わせガラスの製造方法のフローを模式的に示す。

【0125】

図11に示すように、本発明の一実施形態による合わせガラスの製造方法は、(1)平面視で、第1のガラス板および第2のガラス板の少なくとも一方の周縁の、少なくとも一部にシール部材を形成し、かつ、第1のガラス板および第2のガラス板の少なくとも一方の主面上に硬化性透明樹脂を含む接着部を形成する、形成工程(工程S100)と、(2)第1のガラス板、接着部、第2のガラス板がこの順に積層され、接着部が、第1のガラス板と、第2のガラス板と、給電体が接続された調光部材の第1の主面、第2の主面および側面、に接する積層体を形成する、積層工程(工程S200)と、(3)積層体において、第1のガラス板、接着部、第2のガラス板、およびシール部材を相互に接合する、接着工程(工程S300)と、を有する。

【0126】

以下、各工程について説明する。各部材を表す際には、図1～図10に記載された参照符号を使用する。

【0127】

工程S100は、シール部材と接着部の形成工程である。シール部材40は、平面視で、第1のガラス板および第2のガラス板の少なくとも一方の周縁の、少なくとも一部に形成される。シール部材40は、硬化性透明樹脂を有しても、粘着透明シートを有してもよい。シール部材40が硬化性透明樹脂を有する場合、硬化前の硬化性透明樹脂をハンドガン等の公知の吐出装置に充填し、該シール部材40を形成できる。そして、硬化性透明樹脂のタイプに応じた硬化方法により硬化させる。シール部材40が粘着透明シートを有する場合、連続した枠形状の粘着透明シートを用意して、該シール部材40を形成できる。また、複数の帯状の粘着透明シートを組み合わせ、該シール部材40を形成してもよい。

【0128】

シール部材40は、第1のガラス板および第2のガラス板の少なくとも一方の主面上に直接形成できる。「主面上に直接形成」は、ガラス板の主面上に、必要に応じて遮光部や各種被膜が形成されている場合に、該遮光部や各種被膜上に形成される場合も含む。また、シール部材40は、第1のガラス板および第2のガラス板の少なくとも一方の主面上に対して、接着部を形成する接着層(例えば第2の接着層22、第3の接着層23)、または樹脂フィルム26等を介して間接的に形成できる。ただし、シール部材40は、硬化性透明樹脂を有する接着層を形成する前に形成する。

【0129】

接着部20は、硬化性透明樹脂を有し、第1のガラス板および第2のガラス板の少なくとも一方の主面上に直接形成される。接着部20が、硬化性透明樹脂を有する単一の接着層(すなわち第1の接着層21)を有する場合、第1の接着層21は、硬化前の硬化性透明樹脂をハンドガン等の公知の吐出装置に充填し、シール部材40で囲われた領域内に接着部20を構成する分量だけ吐出して形成できる。なお、第1の接着層21は段階的に形成してよい。例えば、硬化前の硬化性透明樹脂を、接着部20を構成する分量より少量だけ吐出し、予め給電体50を接続した調光部材30を静置し、その後、接着部20を構成する分量に達するまで吐出を再開してよい。この場合、シール部材40も段階的に形成してよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 0 】

接着部 2 0 が、複数の接着層を有する場合（例えば接着部 2 0 が、第 1 の接着層 2 1、第 2 の接着層 2 2、および第 3 の接着層 2 3 を有する場合）、各接着層は任意の順番で形成できる。例えば、第 1 のガラス板 1 1（第 2 のガラス板 1 2）の周縁にシール部材 4 0 を形成し、その後、シール部材 4 0 で囲われた領域内に硬化性透明樹脂を充填し、第 1 の接着層 2 1（第 2 の接着層 2 2）を形成できる。また、最初に調光部材 3 0 の第 2 の主面上に粘着透明シートを有する第 3 の接着層 2 3 を形成してもよい。なお、粘着透明シートを有する接着層は、所望のサイズに調整した公知の粘着透明シートを利用できる。

【 0 1 3 1 】

工程 S 2 0 0 は、積層体を形成する積層工程である。積層体は、第 1 のガラス板 1 1、接着部 2 0、第 2 のガラス板 1 2 がこの順に積層された構造体である。接着部 2 0 が、第 1 のガラス板 1 1 および第 2 のガラス板 1 2 のいずれか一方のガラス板の主面上に、直接または間接的に形成されている場合、他方のガラス板を接着部 2 0 上に積層すればよい。接着部 2 0 が、第 1 のガラス板 1 1 および第 2 のガラス板 1 2 の両方のガラス板の主面上に、直接または間接的に、それぞれ部分的に形成されている場合、部分的に形成された接着部どうしが一体になるように、2 枚のガラス板を積層すればよい。

【 0 1 3 2 】

いずれの場合も、調光部材 3 0 の第 1 の主面、第 2 の主面および側面（つまり全ての表面）が接着部 2 0 に接するように積層体を形成する。当然積層時には調光部材 3 0 に若干程度の圧力が加わるが、調光部材 3 0 が変形して色ムラを生じるほどの局所的な圧力が加わることなく積層可能である。これにより、続く工程 S 3 0 0 以降で、接着部 2 0 が流動しにくく、調光部材 3 0 を変形させる局所的な圧力がかかりにくいいため、色ムラの発生を低減できる。工程 S 2 0 0 は、減圧雰囲気下で行ってもよいし、大気圧下で行ってもよい。

【 0 1 3 3 】

工程 S 3 0 0 は、積層体の構成部材の接着工程であり、具体的には、硬化性透明樹脂を硬化させることにより行われる。工程 S 3 0 0 は、色ムラの発生を低減するため、熱可塑性中間膜を有する合わせガラスの製造工程における、オートクレーブ処理よりも低温・低圧となる、緩やかな条件で行われる。工程 S 3 0 0 も、減圧雰囲気下で行ってもよく、大気圧下で行ってもよい。ただし、積層体内部に気泡が残留している場合は、硬化性透明樹脂の硬化前または硬化後に、積層体を加熱・加圧して気泡を除去してもよい。工程 S 3 0 0 は、接着部に加わる絶対圧力が 0 . 5 M P a 未満、かつ接着部に加わる温度が 1 2 0 未満であってもよい。

【 0 1 3 4 】

硬化性透明樹脂が室温硬化タイプの場合、積層体を所定時間だけ静置すればよい。積層体の静置中、接着部 2 0 は、少なくとも第 1 のガラス板 1 1 の自重分、加圧された状態であるが、少なくとも絶対圧力 0 . 5 M P a 未満の範囲で加圧してもよい。静置時の温度は問わないが、室温が好ましい。硬化性透明樹脂が熱硬化タイプの場合、オートクレーブ処理よりも低い温度で加熱すればよい。具体的には、温度は 1 2 0 未満でよく、1 1 5 以下であれば色ムラの発生を低減しやすいため好ましく、1 1 0 以下がより好ましく、1 0 0 以下が更に好ましく、1 0 0 未満が一層好ましく、9 0 以下が特に好ましく、8 0 以下が最も好ましい。硬化性透明樹脂が光硬化タイプの場合、硬化性透明樹脂を硬化させる所定の光を照射すればよい。温度は問わないが、室温が好ましい。

【 0 1 3 5 】

[実施例]

以下、実施例によって本発明を詳細に説明するが、本発明は、これらに限定されない。以下のように、例 1 ~ 7 に示す構成の合わせガラスを作製した。なお、例 1 ~ 例 6 は実施例であり、例 7 は比較例である。

【 0 1 3 6 】

(例 1)

例 1 は、第 1 実施形態の合わせガラス 1 0 0 に対応した例である。第 1 のガラス板 1 1

および第2のガラス板12として、それぞれ、縦横300mm、厚さ2mmの四角形で、複曲形状に湾曲したソーダライムガラスを用いた。第1のガラス板11および第2のガラス板12の380nmの紫外線透過率は、ともに75%であった。シール部材40として、熱硬化タイプのシリコーン系硬化性透明樹脂（モメンティブ社製「OP1912」）を用いた。接着部20（第1の接着層21）として、反応硬化タイプのシリコーン系硬化性透明樹脂（モメンティブ社製「SN1001」）（紫外線吸収剤は不使用）を用いた。調光部材30として、縦横80mm、厚さ0.4mmのGHLCT調光フィルムを用いた。以下に、第1のガラス板11の凸面と、第2のガラス板12の凹面が対向した、例1の合わせガラスの作製手順を示す。

【0137】

まず、第2のガラス板12の周縁に、幅1mmのシール部材40を設けた。その後、40～80の熱を30分間加え、シール部材40を構成する熱硬化タイプの透過性透明樹脂を硬化させた。次に、第2のガラス板12の主面上に、A剤とB剤の混合液をミキシングノズルから一定量吐出して、第1の接着層21となる反応硬化タイプの硬化性透明樹脂を、所定の厚さだけ設けた。そして、該硬化性透明樹脂の上に、平面視で第2のガラス板12の中央の位置に、給電体50が接続された調光部材30を配置した。

【0138】

続いて、給電体50がシール部材40に挟持されるように、硬化後のシール部材上に、未硬化のシール部材を更に設けた後、該未硬化のシール部材を40～80で硬化させた。そして、調光部材30および給電体50上に、更に同一の反応硬化タイプの硬化性透明樹脂を充填し、調光部材30の第1の主面、第2の主面および側面（つまり全ての表面）が硬化性透明樹脂に接するように、接着部20を形成した。次いで、シール部材40および接着部20に接するように第1のガラス板11を積層し、接着部20が、第1のガラス板11の自重分、加圧された状態で、反応硬化タイプの硬化性透明樹脂が硬化するまで静置した。このようにして、例1の合わせガラスを得た。

【0139】

（例2）

例2は、第1実施形態の合わせガラス100に対応した例である。例2は硬化性透明樹脂に紫外線吸収剤を添加した点が例1と異なり、それ以外は例1の合わせガラスと共通である。紫外線吸収剤はTinuvin384-2を用いた。紫外線吸収剤は、反応硬化タイプの硬化性透明樹脂（SN1001）のA剤に対し、B剤の混合液を60で加熱攪拌して溶解させた。

【0140】

（例3）

例3は、第1実施形態の合わせガラス100に対応した例である。例3は硬化性透明樹脂に紫外線吸収剤を添加した点が例1と異なり、それ以外は例1の合わせガラスと共通である。紫外線吸収剤としては、1,2-ジブチル-4-(4,7-ジヒドロキシ-1,3-ベンゾジチオール-2-イリデン)-3,5-ピラゾリジンジオンを、エポキシ変性シリコーン（信越化学社製「KF-105」）とアミン触媒を加えて80で加熱攪拌し、シリコーン変性させた化合物を使用した。すなわち、シリコーン変性させた紫外線吸収剤を用いた。反応硬化タイプのシリコーン系硬化性透明樹脂（SN1001）のA剤に対し、シリコーン変性させた紫外線吸収剤を溶解させた後、さらにB剤の混合液を60で加熱攪拌して溶解させた。

【0141】

（例4）

例4は、第1実施形態の合わせガラス100に対応した例である。例4は、第2のガラス板12の調光部材30に対向する側の主面に、Tinuvin384-2を主成分とする紫外線吸収被膜が形成されている点が例1と異なり、それ以外は例1の合わせガラスと共通である。紫外線吸収被膜は、シール部材40の形成工程前に施した。

【0142】

10

20

30

40

50

(例5)

例5は、第4実施形態の合わせガラス400に対応した例である。第1の接着層21として、上記に調整法を示した反応硬化タイプの硬化性透明樹脂(紫外線吸収剤は不使用)を用い、第2の接着層22として、縦横300mm、厚さ50 μ mのアクリル系透明粘着シート(パナック社製「PDS1」)を用いた点が例1と異なり、それ以外の部材は例1と共通である。

【0143】

まず、第2のガラス板12の主面上に、第2の接着層22、および平面視で第2のガラス板12の中央に給電体50が接続された調光部材30を配置した。次に、第2の接着層22の周縁に、幅1mmのシール部材40を設けた。その後、調光部材30の第1の主面、第2の主面および側面(つまり全ての表面)が硬化性透明樹脂に接するように、第1の接着層21を配置し、接着部20を形成した。その後の工程は例1と共通である。このようにして例5の合わせガラスを得た。

10

【0144】

(例6)

例6は、第4実施形態の合わせガラス400に対応した例である。例6は、第2の接着層22として、ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤を含有するアクリル系透明粘着シート(グンゼ社製、「NNEA0M」)を用いた点が例5と異なり、それ以外は例5の合わせガラスと共通である。紫外線吸収剤は、第2の接着層22の配置前に塗布した。

【0145】

20

(例7)

例7は、シール部材40および接着部20を用いず、代わりに、縦横300mm、厚さ0.76mmの2枚のPVB製中間膜(イーストマンケミカル社製)を用いた。それ以外の部材は例1と共通である。

【0146】

まず、第2のガラス板12の主面上に、間に調光部材30を有する2枚のPVB製中間膜を積層した。このとき、調光部材30は、平面視で第2のガラス板12の中央に配置した。さらにPVB製中間膜に接するように第1のガラス板11を積層し、積層体を得た。得られた積層体をゴム袋に入れ、ゴム袋内は温度100~140、絶対圧力0.01MPa~0.1MPaで制御して一次圧着した。その後、オートクレーブ内で、さらに温度120~140、絶対圧力0.5MPa~1.4MPaで制御して二次圧着し、例7の合わせガラスを得た。

30

【0147】

例1~7に示す合わせガラスの色ムラと耐候性を評価した。各合わせガラスの構成と評価結果を表1に示す。

【0148】

[色ムラの評価]

調光部材30が暗状態で、合わせガラスを第1のガラス板11側から目視で観察し、色ムラを評価した。調光部材30の全体に色ムラが確認された場合は「C」、調光部材30の一部に色ムラが確認された場合は「B」、調光部材30に色ムラが確認されなかった場合は「A」とした。

40

【0149】

[紫外線透過率の評価]

第1のガラス板11および第2のガラス板12の一方のガラス板から、調光部材30を透過するように波長380nmの紫外線を入射し、他方のガラス板から放出された波長380nmの紫外線の透過率を測定した。

【0150】

[耐候性評価]

調光部材30の紫外線による劣化の影響を評価するため、耐候性評価を行った。キセノンウエザーメータを用いて、ブラックパネル温度83、照射量150Wで、合わせガラ

50

スを1500時間暴露後、暗状態での可視光線透過率(Tv)の測定を行った。Tvの測定は、JIS R 3212:2015に準拠して、日立ハイテック社製UH4150、A光源を用いた。試験前後での合わせガラスの可視光線透過率の変化の絶対値が1.5%以下の場合「AA」、2.0%以下の場合「A」、2.0%より大きく5.0%以下の場合「B」とした。

【0151】

【表1】

| | | | | | | | | | | |
|---------|-----------|---------|----|------|---------|----|----|----|------|----|
| 例7 | ソーダライムガラス | PVB | なし | GHLC | なし | なし | なし | なし | >20% | B |
| 例6 | ソーダライムガラス | 硬化性透明樹脂 | なし | GHLC | 透明粘着シート | あり | なし | なし | <20% | A |
| 例5 | ソーダライムガラス | 硬化性透明樹脂 | なし | GHLC | 透明粘着シート | なし | なし | なし | >20% | B |
| 例4 | ソーダライムガラス | 硬化性透明樹脂 | なし | GHLC | なし | - | あり | あり | <20% | A |
| 例3 | ソーダライムガラス | 硬化性透明樹脂 | あり | GHLC | なし | - | なし | なし | <10% | AA |
| 例2 | ソーダライムガラス | 硬化性透明樹脂 | あり | GHLC | なし | - | なし | なし | <20% | A |
| 例1 | ソーダライムガラス | 硬化性透明樹脂 | なし | GHLC | なし | - | なし | なし | >20% | B |
| 第1のガラス板 | | | | | | | | | | |
| 第1の接着層 | | | | | | | | | | |
| 紫外線吸収剤 | | | | | | | | | | |
| 調光部材 | | | | | | | | | | |
| 第2の接着層 | | | | | | | | | | |
| 紫外線吸収剤 | | | | | | | | | | |
| 第2のガラス板 | | | | | | | | | | |
| 紫外線吸収剤 | | | | | | | | | | |
| 色ムラ | | | | | | | | | | |
| 紫外線透過率 | | | | | | | | | | |
| 耐候性 | | | | | | | | | | |

表1から、調光部材を有する合わせガラスは、接着部20が硬化性透明樹脂を有することで、色ムラの発生が低減することが分かる。また、調光部材を有する合わせガラスは、紫外線吸収剤を含有することで、耐候性が向上することが分かる。とりわけ、シリコン

10

20

30

40

50

変性させた紫外線吸収剤を用いることで、耐候性がより向上した。さらに、第 1 の接着層に加えて、第 2 の接着層（アクリル系透明粘着シート）を含むことで、調光部材の位置がガラス基板に対してずれにくかった。

【符号の説明】

【 0 1 5 2 】

| | | |
|-------|-----------|----|
| 1 0 0 | 合わせガラス | |
| 1 1 | 第 1 のガラス板 | |
| 1 2 | 第 2 のガラス板 | |
| 2 0 | 接着部 | |
| 2 1 | 第 1 の接着層 | 10 |
| 2 2 | 第 2 の接着層 | |
| 2 6 | 樹脂フィルム | |
| 3 0 | 調光部材 | |
| 4 0 | シール部材 | |
| 5 0 | 給電体 | |
| 6 0 | 遮光部 | |
| 7 1 | 第 1 の基材 | |
| 7 2 | 第 2 の基材 | |
| 7 5 | 第 1 の導電層 | |
| 7 6 | 第 2 の導電層 | 20 |
| 7 8 | 調光素子 | |
| 7 9 | 封止材 | |
| G | 重心 | |
| S | 隙間部 | |

【 0 1 5 3 】

なお、2020年8月21日に出願された日本特許出願2020-140208号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書の全内容をここに引用し、本発明の明細書の開示として、取り入れるものである。

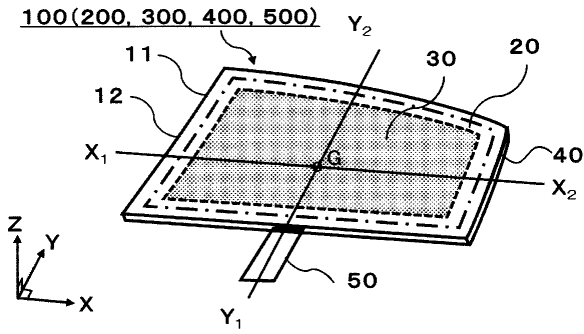
30

40

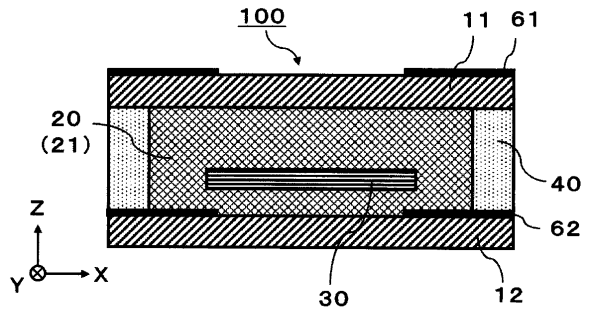
50

【図面】

【図 1】

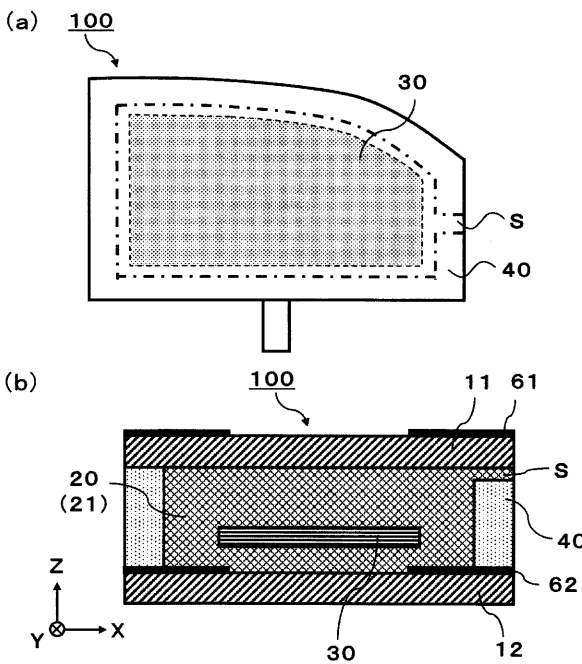


【図 2】

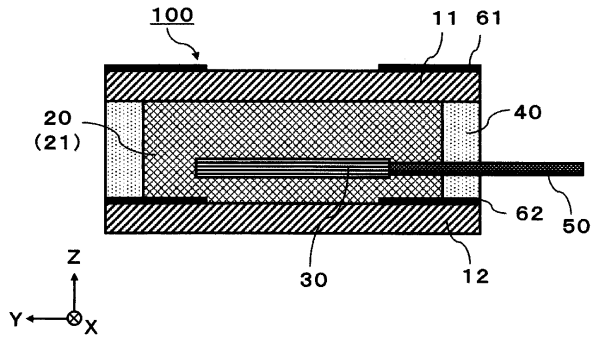


10

【図 3】



【図 4】



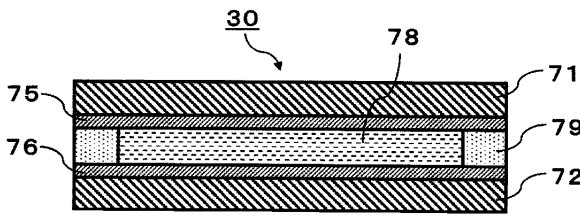
20

30

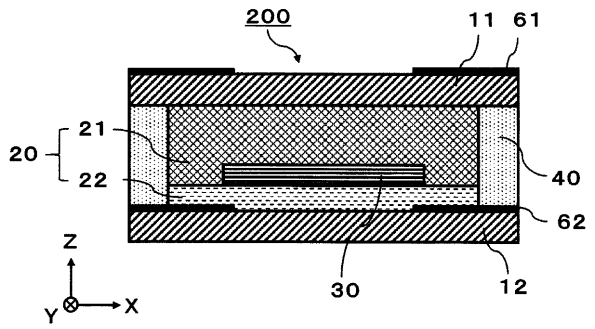
40

50

【図5】

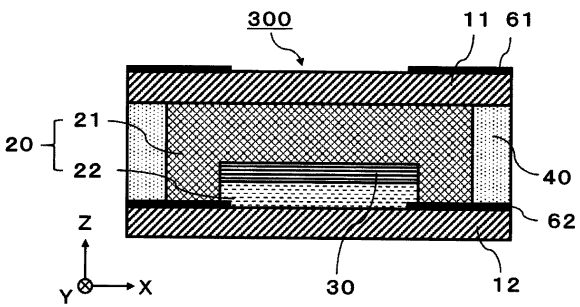


【図6】

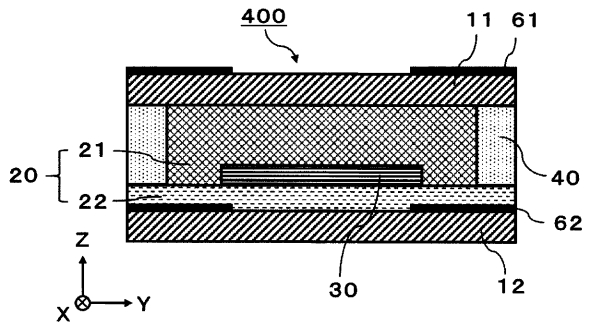


10

【図7】

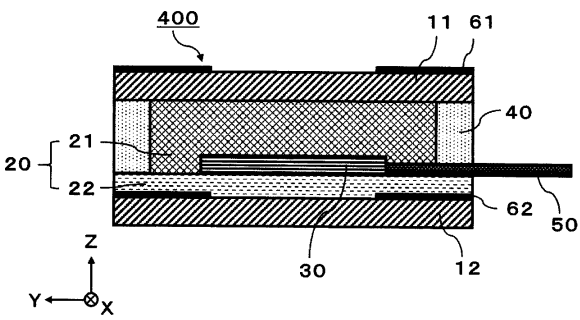


【図8】

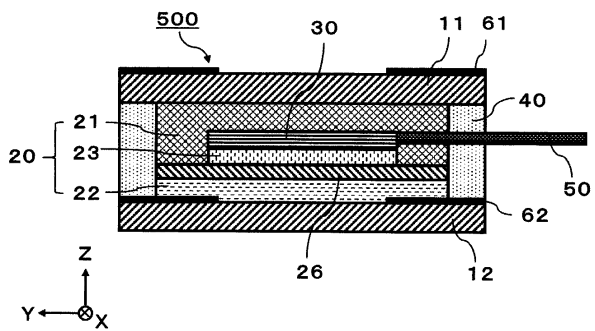


20

【図9】



【図10】

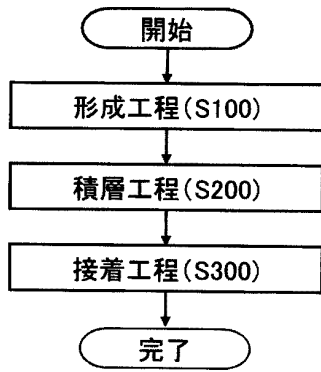


30

40

50

【図 1 1】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 木村 里紗
東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C株式会社内
- (72)発明者 儀間 裕平
東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C株式会社内
- 審査官 永井 友子
- (56)参考文献 特開2019-182738(JP,A)
特開2020-126240(JP,A)
特開2017-198981(JP,A)
実開平3-12219(JP,U)
特開2020-118903(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
C03C 27/12-29/00
B60J 1/00
B60J 3/04
E06B 9/24
E06B 3/64-3/677