

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6938366号
(P6938366)

(45) 発行日 令和3年9月22日 (2021.9.22)

(24) 登録日 令和3年9月3日 (2021.9.3)

(51) Int. Cl.	F I
B 6 0 J 1/00 (2006.01)	B 6 0 J 1/00 H
C 0 3 C 27/12 (2006.01)	C 0 3 C 27/12 Z
B 2 4 B 9/00 (2006.01)	B 2 4 B 9/00 6 0 1 B
B 2 4 B 9/10 (2006.01)	B 2 4 B 9/10 Z
B 6 0 J 1/02 (2006.01)	B 6 0 J 1/02 M

請求項の数 13 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2017-254138 (P2017-254138)	(73) 特許権者	000004008
(22) 出願日	平成29年12月28日 (2017.12.28)		日本板硝子株式会社
(65) 公開番号	特開2019-119285 (P2019-119285A)		東京都港区三田三丁目5番27号
(43) 公開日	令和1年7月22日 (2019.7.22)	(74) 代理人	100124039
審査請求日	令和2年6月17日 (2020.6.17)		弁理士 立花 顕治
		(74) 代理人	100179213
			弁理士 山下 未知子
		(74) 代理人	100170542
			弁理士 榊田 剛
		(72) 発明者	大野 和久
			東京都港区三田三丁目5番27号 日本板硝子株式会社内
		(72) 発明者	神吉 哲
			東京都港区三田三丁目5番27号 日本板硝子株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウインドシールド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1面及び第2面を有する第1ガラス板と

第1面及び第2面を有し、当該第1面と前記第1ガラス板の第2面とが対向するように配置される、第2ガラス板と、

前記第1ガラス板と第2ガラス板との間に挟持される中間膜と、
を備え、

前記第1ガラス板は、第1端部及び当該第1端部と対向する第2端部を有し、前記第1端部から第2端部に向かって厚みが薄くなるように形成され、

前記第1ガラス板の第1面及び第2面を連結する端面が、断面円弧状に形成され、

前記第2ガラス板の第1面及び第2面を連結する端面が、断面円弧状に形成され、

前記第1ガラス板の端面における前記第2面側の端縁と、前記第2ガラス板の端面における前記第1面側の端縁と、が対向するように構成され、

前記第1ガラス板の端面の最外部と、前記第2ガラス板の端面の最外部とが、前記中間膜の面方向において略一致している、ウインドシールド。

【請求項2】

前記第2ガラス板は、前記第1ガラス板の第1端部及び第2端部と対応する第1端部及び第2端部を有し、

前記第2ガラス板は、前記第1端部から第2端部に向かって厚みが薄くなるように形成されている、請求項1に記載のウインドシールド。

10

20

【請求項 3】

前記第 1 ガラス板及び前記第 2 ガラス板は、それぞれ、前記第 1 面及び前記第 2 面における酸化スズの濃度が相違しており、

前記第 1 ガラス板及び第 2 ガラス板は、前記酸化スズの濃度の高い面同士、または前記酸化スズ濃度の低い面同士が、互いに対向するように配置されている、請求項 1 または 2 に記載のウインドシールド。

【請求項 4】

前記第 1 ガラス板及び第 2 ガラス板は、前記酸化スズの濃度の高い面同士が互いに対向するように配置されている、請求項 3 に記載のウインドシールド。

【請求項 5】

前記第 2 ガラス板の厚みが略一定である平板により形成されている、請求項 1 に記載のウインドシールド。

【請求項 6】

前記第 1 ガラス板及び前記第 2 ガラス板は、それぞれ、前記第 1 面と前記第 2 面における酸化スズの濃度が相違しており、

前記第 1 ガラス板における前記酸化スズ濃度の低い面と、前記第 2 ガラス板における前記酸化スズの濃度が低い面とが、互いに対向するように配置され、

前記第 2 ガラス板の前記第 2 面に、遮蔽層及びアンテナの少なくとも一方が積層されている、請求項 5 に記載のウインドシールド。

【請求項 7】

前記第 1 ガラス板には筋目が形成され、

前記第 2 ガラス板には、前記第 1 ガラス板の筋目と直交する筋目が形成されている、請求項 1 から 6 のいずれかに記載のウインドシールド。

【請求項 8】

前記第 1 端部において、前記第 1 ガラス板の第 2 面と前記端面との境界を通り当該端面に接する接線と、前記第 2 面と、のなす角を $\theta 1$ 、

前記第 2 端部において、前記第 1 ガラス板の第 2 面と前記端面との境界を通り当該端面に接する接線と、前記第 2 面と、のなす角を $\theta 2$ 、

と規定したとき、

$\theta 1 = \theta 2$ を充足する、請求項 1 から 7 のいずれかに記載のウインドシールド。

【請求項 9】

前記外側ガラス板の前記第 1 面と前記第 2 面とのなす角は、 $0.2 \sim 0.7 \text{ mrad}$ である、請求項 1 から 8 のいずれかに記載のウインドシールド。

【請求項 10】

前記中間膜の端縁は、前記第 1 ガラス板及び前記第 2 ガラス板の端面の最外部と概ね一致する位置にある、請求項 1 から 9 のいずれかに記載のウインドシールド。

【請求項 11】

前記中間膜の端縁は、前記第 1 ガラス板及び前記第 2 ガラス板の端面の最外部よりも内側にある、請求項 1 から 9 のいずれかに記載のウインドシールド。

【請求項 12】

前記中間膜の端縁は、前記第 1 ガラス板の端面における前記第 2 面側の端縁、及び前記第 2 ガラス板の端面における前記第 1 面側の端縁と概ね一致する位置にある、請求項 1 から 9 のいずれかに記載のウインドシールド。

【請求項 13】

第 1 面及び第 2 面を有するとともに、第 1 端部及び当該第 1 端部と対向する第 2 端部を有し、前記第 1 端部から第 2 端部に向かって厚みが薄くなるように形成された第 1 ガラス板を準備するステップと、

第 1 面及び第 2 面を有する第 2 ガラス板を準備するステップと、

軸周りに回転可能に支持された円筒状の砥石であって、外周面の前記軸方向の断面形状が、径方向内方に凸の円弧状に形成された砥石を準備するステップと、

10

20

30

40

50

前記第1ガラス板において、前記第1面と第2面とを連結する端面を研磨するステップであって、前記第2面と前記端面とが直交するように配置した状態で、前記砥石の回転軸と前記端面とが平行になるように前記砥石を配置した上で、当該砥石によって前記端面を全周に亘って円弧状に研磨するステップと、

前記第2ガラス板において、前記第1面と第2面とを連結する端面を研磨するステップであって、前記第1面と前記端面とが直交するように配置した状態で、前記砥石の回転軸と前記端面とが平行になるように前記砥石を配置した上で、当該砥石によって前記端面を全周に亘って円弧状に研磨するステップであって、前記第2ガラス板の前記研磨における切り込み量を、前記第1ガラス板の前記研磨における切り込み量と略同じにする、ステップと、

10

前記第1ガラス板の第2面と前記第2ガラス板の第1面との間に中間膜を配置し、前記第1及び前記第2ガラス板の端面の最外部の位置を面方向において同じにした上で、圧力を付与することで一体化するステップと、
を備えている、ウインドシールドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウインドシールド及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

20

ヘッドアップディスプレイ装置が用いられるウインドシールドは、二重像を防止するために、楔形に形成されているのが一般的である。このように、ウインドシールドを楔形にするためには種々の方法があるが、例えば、特許文献1には、中間膜と内側ガラス板の厚みを一定にし、外側ガラス板を楔形に形成したウインドシールドが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2017-105665号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

ところで、上記のように、外側ガラス板と内側ガラス板の少なくとも一方が、楔形であると、端面の形状が問題となる。一般的に、外側ガラス板と内側ガラス板の端面は、円弧状に研磨されるが、研磨された円弧の形状によっては中間膜との接触位置が外側ガラス板と内側ガラス板とで相違することになり、見栄えが悪くなるという問題がある。このような問題は、両ガラス板が平板状である場合には起こりえなかった問題である。本発明は、この問題を解決するためになされたものであり、2枚のガラス板の少なくとも一方が、楔形であるとき、端面の見栄えをよくすることができるウインドシールド及びその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0005】

項1. 第1面及び第2面を有する第1ガラス板と

第1面及び第2面を有し、当該第1面と前記第1ガラス板の第2面とが対向するように配置される、第2ガラス板と、

前記第1ガラス板と第2ガラス板との間に挟持される中間膜と、
を備え、

前記第1ガラス板は、第1端部及び当該第1端部と対向する第2端部を有し、前記第1端部から第2端部に向かって厚みが薄くなるように形成され、

前記第1ガラス板の第1面及び第2面を連結する端面が、断面円弧状に形成され、

前記第2ガラス板の第1面及び第2面を連結する端面が、断面円弧状に形成され、

50

前記第1ガラス板の端面における前記第2面側の端縁と、前記第2ガラス板の端面における前記第1面側の端縁と、が対向するように構成されている、ウインドシールド。

【0006】

項2．前記第2ガラス板は、前記第1ガラス板の第1端部及び第2端部と対応する第1端部及び第2端部を有し、

前記第2ガラス板は、前記第1端部から第2端部に向かって厚みが薄くなるように形成されている、項1に記載のウインドシールド。

【0007】

項3．前記第1ガラス板及び前記第2ガラス板は、それぞれ、前記第1面及び前記第2面における酸化スズの濃度が相違しており、

前記第1ガラス板及び第2ガラス板は、前記酸化スズの濃度の高い面同士、または前記酸化スズ濃度の低い面同士が、互いに対向するように配置されている、項1または2に記載のウインドシールド。

【0008】

項4．前記第1ガラス板及び第2ガラス板は、前記酸化スズの濃度の高い面同士が互いに対向するように配置されている、項3に記載のウインドシールド。

【0009】

項5．前記第2ガラス板の厚みが略一定である平板により形成されている、項1に記載のウインドシールド。

【0010】

項6．前記第1ガラス板及び前記第2ガラス板は、それぞれ、前記第1面と前記第2面における酸化スズの濃度が相違しており、

前記第1ガラス板における前記酸化スズの濃度の低い面と、前記第2ガラス板における前記酸化スズの濃度が低い面とが、互いに対向するように配置され、

前記第2ガラス板の前記第2面に、遮蔽層及びアンテナの少なくとも一方が積層されている、項5に記載のウインドシールド。

【0011】

項7．前記第1ガラス板には筋目が形成され、

前記第2ガラス板には、前記第1ガラス板の筋目と直交する筋目が形成されている、項1から6のいずれかに記載のウインドシールド。

【0012】

項8．前記第1端部において、前記第1ガラス板の第2面と前記端面との境界を通り当該端面に接する接線と、前記第2面と、のなす角を $\theta 1$ 、

前記第2端部において、前記第1ガラス板の第2面と前記端面との境界を通り当該端面に接する接線と、前記第2面と、のなす角を $\theta 2$ 、

と規定したとき、

$\theta 1 = \theta 2$ を充足する、項1から7のいずれかに記載のウインドシールド。

【0013】

項9．第1面及び第2面を有するとともに、第1端部及び当該第1端部と対向する第2端部を有し、前記第1端部から第2端部に向かって厚みが薄くなるように形成された第1ガラス板を準備するステップと、

第1面及び第2面を有する第2ガラス板を準備するステップと、

軸周りに回転可能に支持された円筒状の砥石であって、外周面の前記軸方向の断面形状が、径方向内方に凸の円弧状に形成された砥石を準備するステップと、

前記第1ガラス板において、前記第1面と第2面とを連結する端面を研磨するステップであって、前記第2面と前記端面とが直交するように配置した状態で、前記砥石の回転軸と前記端面とが平行になるように前記砥石を配置した上で、当該砥石によって前記端面を全周に亘って円弧状に研磨するステップと、

前記第2ガラス板において、前記第1面と第2面とを連結する端面を研磨するステップであって、前記第1面と前記端面とが直交するように配置した状態で、前記砥石の回転軸

10

20

30

40

50

と前記端面とが平行になるように前記砥石を配置した上で、当該砥石によって前記端面を全周に亘って円弧状に研磨するステップと、

前記第1ガラス板の第2面と前記第2ガラス板の第1面との間に中間膜を配置し、圧力を付与することで一体化するステップと、
を備えている、ウインドシールドの製造方法。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、2枚のガラス板の少なくとも一方が、楔形であっても、端面の見栄えをよくすることができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0015】

【図1】本発明に係るウインドシールドの一実施形態を示す正面図である。

【図2】図1のA-A線断面図である。

【図3】図1のウインドシールドの端面付近の断面図である。

【図4】フロートガラス板の製造方法の一例を説明する図である。

【図5】ガラス板の切り出し方法を説明する断面図である。

【図6】フロートガラス板の断面図である。

【図7】図1のウインドシールドの断面図である。

【図8】図1のウインドシールドの筋目を説明する正面図である。

【図9】ガラス板の研磨を示す図である。

20

【図10】ガラス板の研磨を示す図である。

【図11】研磨後のガラス板の断面図である。

【図12】ガラス板の成形型の平面図である。

【図13】図12の成形型が通過する炉の側面図である。

【図14】ヘッドアップディスプレイ装置の概略図である。

【図15】本発明と対比するウインドシールドの端面付近を示す断面図である。

【図16】本発明の他のウインドシールドの端面付近の断面図である。

【図17】本発明の他のウインドシールドの端面付近の断面図である。

【図18】本発明の他のウインドシールドの端面付近の断面図である。

【図19】本発明の他のウインドシールドの端面付近の断面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0016】

<1. ウインドシールドの概要>

以下、本発明に係る自動車のウインドシールドの一実施形態について、図面を参照しつつ説明する。本実施形態に係るウインドシールドは、ヘッドアップディスプレイ装置により、照射される光が投影され、情報を表示するために用いられるものである。

【0017】

図1は、本実施形態に係るウインドシールドの正面図、図2は図1のA-A線断面図である。図1及び図2に示すように、本実施形態に係るウインドシールドは、外側ガラス板1と、内側ガラス板2と、これらガラス板1, 2の間に配置される中間膜3と、を備えている。そして、このウインドシールドには遮蔽層4が積層されている。以下、各部材について説明する。

40

【0018】

<2. 外側ガラス板及び内側ガラス板>

まず、外側ガラス板1及び内側ガラス板2から説明する。外側ガラス板1及び内側ガラス板2は、公知のガラス板を用いることができ、熱線吸収ガラス、一般的なクリアガラスやグリーンガラス、またはUVグリーンガラスで形成することもできる。但し、これらのガラス板1, 2は、自動車ที่ใช้される国の安全規格に沿った可視光線透過率を実現する必要がある。例えば、外側ガラス板1により必要な日射吸収率を確保し、内側ガラス板2により可視光線透過率が安全規格を満たすように調整することができる。以下に、クリア

50

ガラス、熱線吸収ガラス、及びソーダ石灰系ガラスの一例を示す。

【0019】

(クリアガラス)

SiO_2 : 70～73 質量%

Al_2O_3 : 0.6～2.4 質量%

CaO : 7～12 質量%

MgO : 1.0～4.5 質量%

R_2O : 13～15 質量% (Rはアルカリ金属)

Fe_2O_3 に換算した全酸化鉄 ($\text{T-Fe}_2\text{O}_3$): 0.08～0.14 質量%

【0020】

(熱線吸収ガラス)

熱線吸収ガラスの組成は、例えば、クリアガラスの組成を基準として、 Fe_2O_3 に換算した全酸化鉄 ($\text{T-Fe}_2\text{O}_3$) の比率を0.4～1.3 質量%とし、 CeO_2 の比率を0～2 質量%とし、 TiO_2 の比率を0～0.5 質量%とし、ガラスの骨格成分(主に、 SiO_2 や Al_2O_3)を $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ 、 CeO_2 および TiO_2 の増加分だけ減じた組成とすることができる。

【0021】

(ソーダ石灰系ガラス)

SiO_2 : 65～80 質量%

Al_2O_3 : 0～5 質量%

CaO : 5～15 質量%

MgO : 2 質量%以上

NaO : 10～18 質量%

K_2O : 0～5 質量%

$\text{MgO} + \text{CaO}$: 5～15 質量%

$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$: 10～20 質量%

SO_3 : 0.05～0.3 質量%

B_2O_3 : 0～5 質量%

Fe_2O_3 に換算した全酸化鉄 ($\text{T-Fe}_2\text{O}_3$): 0.02～0.03 質量%

【0022】

外側ガラス板1は、台形状に形成され、上辺(第1端部)11、下辺(第2端部)12、右側辺13、及び左側辺14を有している。また、外側ガラス板は車外側を向く第1面101及び車内側を向く第2面102を有しており、これら第1面及び第2面を連結する端面を有している。また、外側ガラス板1は、上辺11から下辺12にいくにしたがって、厚みが小さくなるような楔形に形成されている。内側ガラス板2も、同様に、台形状に形成され、上辺21、下辺22、右側辺23、及び左側辺24を有している。また、内側ガラス板も車外側を向く第1面201及び車内側を向く第2面202を有しており、これら第1面201及び第2面202を連結する端面を有している。但し、内側ガラス板2は、外側ガラス板1とは異なり、厚みが一定の平板により形成されている。

【0023】

そして、外側ガラス板1の第2面102と、内側ガラス板2の第1面201との間に上述した中間膜3が配置されている。

【0024】

次に、外側ガラス板1及び内側ガラス板2の端面の形状について、図3も参照しつつ説明する。図3に示すように、外側ガラス板1の端面15は、断面が円弧状になるように研磨されている。一方、内側ガラス板2はが、外側ガラス板1と同様に、その端面25は断面が円弧状になるように研磨されている。

【0025】

また、外側ガラス板の端面における第2面102側の端縁S11と、内側ガラス板2の端面25における第1面201側の端縁S21とは、対向している。すなわち、これらの

10

20

30

40

50

端縁 S 1 1, S 2 1 は、内側ガラス板 2 の面方向において、内側ガラス板 2 の端面 2 5 の最外部からの距離 X が同じになるように形成されている。

【0026】

本実施形態に係るウインドシールドの厚みは特には限定されないが、軽量化の観点からは、外側ガラス板 1 と内側ガラス板 2 の厚みの合計を、2.4～5.0mm とすることが好ましく、2.6～4.6mm とすることがさらに好ましく、2.7～3.2mm とすることが特に好ましい。このように、軽量化のためには、外側ガラス板 1 と内側ガラス板 2 との合計の厚みを小さくすることが必要であるので、各ガラス板 1, 2 のそれぞれの厚みは、特には限定されないが、例えば、以下のように、外側ガラス板 1 と内側ガラス板 2 の厚みを決定することができる。なお、ガラス板 1, 2 の厚みは、マイクロメータで測定することができる。

10

【0027】

外側ガラス板 1 は、主として、外部からの障害に対する耐久性、耐衝撃性が必要であり、小石などの飛来物に対する耐衝撃性能が必要である。他方、厚みが多いほど重量が増し好ましくない。この観点から、外側ガラス板 1 の厚みは、1.8～2.3mm とすることが好ましく、1.9～2.1mm とすることがさらに好ましい。何れの厚みを採用するかは、ガラスの用途に応じて決定することができる。但し、上辺 1 1 が下辺 1 2 よりも厚いため、例えば、上辺 1 1 の厚みを 2.5～5.0mm, 下辺 1 2 の厚みを 2.6～6.7mm とし、上辺 1 1 と下辺 1 2 との厚みの差を 0.1～1.7mm とすることができる。

20

【0028】

内側ガラス板 2 の厚みは、外側ガラス板 1 と同等にすることができるが、例えば、ウインドシールドの軽量化のため、外側ガラス板 1 よりも厚みを小さくすることができる。具体的には、ガラスの強度を考慮すると、0.6～2.3mm であることが好ましく、0.8～2.0mm であることが好ましく、1.0～1.4mm であることが特に好ましい。更には、0.8～1.3mm であることが好ましい。内側ガラス板 2 についても、何れの厚みを採用するかは、ガラスの用途に応じて決定することができる。

【0029】

また、本実施形態に係る外側ガラス板 1 及び内側ガラス板 2 の形状は、湾曲形状である。ウインドシールドが湾曲形状である場合には、ダブリ量が大きくなると遮音性能が低下するとされている。ダブリ量とは、ウインドシールドの曲げを示す量であり、例えば、ウインドシールドの上辺の中央と下辺の中央とを結ぶ直線を設定したとき、この直線とウインドシールドとの距離のうち最も大きいものをダブリ量と定義する。

30

【0030】

ここで、ウインドシールド 1 の厚みの測定方法の一例について説明する。まず、測定位置については、ウインドシールドの左右方向の中央を上下方向に延びる中央線上の上下 2 箇所である。測定機器は、特には限定されないが、例えば、株式会社テクロック製の SM-112 のようなシックネスゲージを用いることができる。測定時には、平らな面にウインドシールドの湾曲面が載るように配置し、上記シックネスゲージでウインドシールドの端部を挟持して測定する。

40

【0031】

<3. 外側ガラス板及び内側ガラス板の製造方法>

次に、外側ガラス板 1 及び内側ガラス板 2 の製造方法の一例について、図 4 を参照しつつ説明する。一例として、これら外側ガラス板 1 及び内側ガラス板 2 は、フロート法により製造されるフロートガラス板とすることができる。

【0032】

図 4 は、フロートガラス板の製造方法を示す図である。図 4 において、紙面垂直方向が溶融ガラス 5 5 の流動方向、左右方向が溶融ガラス 5 5 の幅方向である。図 4 においては、溶融ガラス 5 5 の厚さの変化を誇張して示している。

【0033】

50

フロート法は、溶融スズなどの溶融金属 5 4 の上に溶融ガラス 5 5 を連続的に供給し、供給した溶融ガラス 5 5 を溶融金属 5 4 の上で流動させることにより帯板状に成形する。このように成形されたガラスをガラスリボン 5 5 と称する。

【0034】

そして、ガラスリボン 5 5 の幅方向への収縮を抑制するために、ガラスリボン 5 5 の幅方向の両端部は、一對のローラ 5 6 によってそれぞれ押さえられている。これら一對のローラ 5 6 は、ガラスリボン 5 5 の流動方向に間隔をおいて複数設けられている。これら複数対のローラ 1 6 が回転することにより、ガラスリボン 5 5 が下流側に移動する。

【0035】

ガラスリボン 5 5 は、下流側に向かうにつれて冷却され、冷却固化された上で溶融金属 5 4 から引き上げられる。そして、徐冷された後、切断される。こうして、フロートガラス板が得られる。ここで、フロートガラス板において、溶融金属 5 4 と接触していた面をボトム面と称し、それとは反対の面をトップ面と称することとする。ボトム面及びトップ面は、未研磨であってよい。なお、ボトム面は、溶融金属 5 4 と接していたため、溶融金属 5 4 がスズである場合には、ボトム面に含有される酸化スズの濃度が、トップ面に含有される酸化スズの濃度よりも大きくなる。

【0036】

図 4 では、一對のローラ 5 6 がガラスリボン 5 5 を幅方向に引っ張ることで、ガラスリボン 5 5 の厚みが、幅方向の両端部から中央部に向かうほど、大きくなっている。こうして形成されたガラスリボン 5 5 が固化した後に切断すると、外側ガラス板 1 が得られる。このとき、外側ガラス板の切り出し方は、図 5 に示すように、2 種類ある。まず、図 5 の右側のように、ガラスリボン 5 5 を、切断面 K 1, K 2 が鉛直方向に延びるように切断する。これら切断面 K 1, K 2 は、平行に延びており、こうして得られた外側ガラス板 1 A は、切断面 K 1, K 2 とボトム面とが直交している。もう一つの方法では、図 5 の左側のように、ガラスリボン 5 5 を、トップ面に対して垂直な切断面 K 3, K 4 が形成されるように切断する。これら切断面 K 3, K 4 は、平行に延びており、こうして得られた外側ガラス板 1 B は、切断面 K 3, K 4 とトップ面とが直交している。いずれの切断方法を採用するかは、後述するように得られるウインドシールドに要求される性能による。いずれにしても、上辺 1 1 の厚みが大きく、下辺 1 2 の厚みが小さくなるような外側ガラス板 1 が切り出される。

【0037】

一方、内側ガラス板 2 も外側ガラス板 1 と同様にフロート法により形成されるが、上述したローラを用いない公知の方法により形成される。そのため、内側ガラス板 2 の厚みは概ね一定に形成される。

【0038】

また、ガラスリボン 5 5 は、溶融金属 5 4 上を流動するため、その表面には流動方向に延びる複数の筋目が形成される。そして、冷却されたフロートガラス板の表面にもこの筋目が形成される。そして、筋目によって内側ガラス板 2 の表面には、図 6 に示すように、筋目の方向に波状の凹凸が形成されている。なお、図 6 は図 4 と同様の断面であり、ガラス板の流動方向と直交する断面を示している。同様の凹凸は、外側ガラス板 1 にも形成される。但し、各ガラス板 1, 2 においては、溶融金属 5 4 に接していたボトム面の凹凸が、トップ面の凹凸よりも小さくなっている。ここで、凹凸が小さいとは、凹凸の最深部と最上部との差が小さいことをいう。また、フロート法により形成されたガラス板の表面には、上記のような筋目に加え、これと直交する方向に延びるウネリも形成される。このウネリは、筋目のピッチよりも大きいピッチを有し、また大きさは筋目の凹凸よりも小さい。

【0039】

そして、本実施形態に係るウインドシールドでは、図 7 に示すように、外側ガラス板 1 の第 2 面 1 0 2 及び内側ガラス板 2 の第 1 面 2 0 1 を、ともにトップ面としている。これにより、外側ガラス板 1 の第 1 面 1 0 1、内側ガラス板 2 の第 2 面 2 0 2、つまりウイン

ドシールドにおいて外部を向く面の凹凸がともに小さくなるようにしている。

【0040】

また、本実施形態では、図8に示すように、外側ガラス板1の筋目と、内側ガラス板2の筋目が直交するようにしている。すなわち、外側ガラス板1の筋目150は、上述した方法により、上辺11及び下辺12と平行に筋目が延びる。一方、内側ガラス板2は、厚みが一定であるため、筋目の方向を調整することができるため、上辺21から下辺22に向かって筋目250が延びるように、ガラスリボンから切り出す。こうして、外側ガラス板1の筋目150と内側ガラス板2の筋目250が直交するように、ウインドシールドが形成される。

【0041】

なお、外側ガラス板1の製造においては、成形条件を調整すれば、幅方向の両端部から中央部に向かうほど厚さが大きくなるようにしたり、あるいは幅方向の一端部から他端部に向かうほど厚さが大きくなるようにすることもできる。このようなガラスリボン55の厚さは、ローラ56による張力のほか、ローラ56の周速度などで調整できる。

【0042】

次に、外側ガラス板1及び内側ガラス板2の端面の研磨について説明する。各ガラス板1, 2の端面は、砥石により研磨することで形成する。まず、図5に示すように、外側ガラス板1は、第2面102と端面15とが直交するように、ガラスリボン55から切り出す。そして、この外側ガラス板1に対し、砥石7を接触させて端面の研磨を行う。砥石7は、円筒状に形成されており、その軸71周りに回転可能に支持されている。また、砥石7の外周面72の軸方向の断面は、径方向内方に凸の円弧状に形成されている。すなわち、砥石7の軸方向の両端の径が大きく、軸方向の中央付近の径が最も小さくなるように形成されている。

【0043】

そして、外側ガラス板1を、第2面102が水平になるように支持し、砥石7を回転させながら、図10に示すように、砥石7を外側ガラス板1の端面15の全周に亘って移動させる。このとき、砥石7の上下方向の高さは一定である。また、砥石7の切込み量Zは、外側ガラス板の全周において同じである。ここで、切込み量Zとは、外側ガラス板1の第2面102の縁部と砥石が接触した位置から、研磨のために第2面102の面方向に砥石を移動させた距離である。

【0044】

こうして、外側ガラス板1の端面15は円弧状に研磨される。このとき、外側ガラス板1は第2面102が水平に延びるように支持されているが、第1面101は、上辺11から下辺12に向かって下方に傾斜するように支持されているため、図11に示すように、端面15と第1面101及び第2面102とのなす角は、次のように形成される。

【0045】

ここでは、以下のように規定する。

- ・上辺11において、第2面102と端面15との境界S11を通り端面15に接する接線Z1と、第2面102と、のなす角を $\theta 1$
- ・下辺12において、第2面102と端面15との境界S12を通り端面15に接する接線Z2と、第2面102と、のなす角を $\theta 2$
- ・上辺11において、第1面101と端面15との境界S13を通り端面15に接する接線Z3と、第1面101と、のなす角を $\theta 3$
- ・下辺12において、第1面101と端面15との境界S14を通り端面15に接する接線Z4と、第1面101と、のなす角を $\theta 4$

【0046】

このとき、 $\theta 1 \sim \theta 4$ のうち、 $\theta 1$ 及び $\theta 2$ は、以下の式(1)を充足する。

$$\theta 1 = \theta 2 \quad (1)$$

これは、第2面102に対する砥石7の軸方向の位置を一定にした上で、外側ガラス板1の全周に亘って研磨しているためである。また、これにより、両ガラス板1, 2の端面

10

20

30

40

50

の最外部同士を、面方向で同じ位置にすることができる。

【0047】

また、内側ガラス板2の端面も上記砥石7により、同様の方法で研磨する。すなわち、同じ曲率半径を有する砥石7によって、外側ガラス板1と内側ガラス板2の端面を研磨する。このとき、砥石7による内側ガラス板2の切込み量は、外側ガラス板1と同じである。切込み量とは、内側ガラス板2の第1面201の端面25と砥石が接触した位置から、研磨のために第1面201の面方向に砥石7を移動させた距離である。また、内側ガラス板2の厚み方向に対する砥石7の軸方向の位置も調整する。このように、外側ガラス板1と内側ガラス板2とで、砥石7の軸方向の位置の調整を行いつつ、砥石7の切込み量を同じにしているため、上述したように、外側ガラス板1の端面における第2面102側の端縁S1と、内側ガラス板2の端面25における第1面201側の端縁S2とが対向する。

10

【0048】

<4. 中間膜>

中間膜3は、厚みが概ね一定であり、少なくとも一層で形成されている。一例として、図2の拡大図に示すように、軟質のコア層31を、これよりも硬質のアウター層32で挟持した3層で構成することができる。但し、この構成に限定されるものではなく、コア層31と、外側ガラス板1側に配置される少なくとも1つのアウター層32とを有する複数層で形成されていればよい。例えば、コア層31と、外側ガラス板1側に配置される1つのアウター層32を含む2層の中間膜3、またはコア層31を中心に両側にそれぞれ2層以上の偶数のアウター層32を配置した中間膜3、あるいはコア層31を挟んで一方に奇数のアウター層32、他方の側に偶数のアウター層32を配置した中間膜3とすることもできる。なお、アウター層32を1つだけ設ける場合には、上記のように外側ガラス板1側に設けているが、これは、車外や屋外からの外力に対する耐破損性能を向上するためである。また、アウター層32の数が多いと、遮音性能も高くなる。

20

【0049】

コア層31はアウター層32よりも軟質であるかぎり、その硬さは特には限定されない。各層31、32を構成する材料は、特には限定されないが、例えば、アウター層32は、例えば、ポリビニルブチラール樹脂(PVB)によって構成することができる。ポリビニルブチラール樹脂は、各ガラス板との接着性や耐貫通性に優れるので好ましい。一方、コア層31は、例えば、エチレンビニルアセテート樹脂(EVA)、またはアウター層を構成するポリビニルブチラール樹脂よりも軟質なポリビニルアセタール樹脂によって構成することができる。軟質なコア層を間に挟むことにより、単層の樹脂中間膜と同等の接着性や耐貫通性を保持しながら、遮音性能を大きく向上させることができる。

30

【0050】

一般に、ポリビニルアセタール樹脂の硬度は、(a)出発物質であるポリビニルアルコールの重合度、(b)アセタール化度、(c)可塑剤の種類、(d)可塑剤の添加割合などにより制御することができる。したがって、それらの条件から選ばれる少なくとも1つを適切に調整することにより、同じポリビニルブチラール樹脂であっても、アウター層32に用いる硬質なポリビニルブチラール樹脂と、コア層31に用いる軟質なポリビニルブチラール樹脂との作り分けが可能である。さらに、アセタール化に用いるアルデヒドの種類、複数種類のアルデヒドによる共アセタール化か単種のアルデヒドによる純アセタール化によっても、ポリビニルアセタール樹脂の硬度を制御することができる。一概には言えないが、炭素数の多いアルデヒドを用いて得られるポリビニルアセタール樹脂ほど、軟質となる傾向がある。したがって、例えば、アウター層32がポリビニルブチラール樹脂で構成されている場合、コア層31には、炭素数が5以上のアルデヒド(例えばn-ヘキシルアルデヒド、2-エチルブチルアルデヒド、n-ヘプチルアルデヒド、n-オクチルアルデヒド)、をポリビニルアルコールでアセタール化して得られるポリビニルアセタール樹脂を用いることができる。なお、所定のヤング率が得られる場合は、上記樹脂等に限定されることはない。

40

【0051】

50

また、中間膜 3 の総厚は、特に規定されないが、0.3～6.0 mmであることが好ましく、0.5～4.0 mmであることがさらに好ましく、0.6～2.0 mmであることが特に好ましい。また、コア層 31 の厚みは、0.1～2.0 mmであることが好ましく、0.1～0.6 mmであることがさらに好ましい。一方、各アウター層 32 の厚みは、0.1～2.0 mmであることが好ましく、0.1～1.0 mmであることがさらに好ましい。その他、中間膜 3 の総厚を一定とし、この中でコア層 31 の厚みを調整することもできる。

【0052】

コア層 31 及びアウター層 32 の厚みは、例えば、以下のように測定することができる。まず、マイクロスコープ（例えば、キーエンス社製 V H - 5 5 0 0）によってウインドシールドの断面を 175 倍に拡大して表示する。そして、コア層 31 及びアウター層 32 の厚みを目視により特定し、これを測定する。このとき、目視によるばらつきを排除するため、測定回数を 5 回とし、その平均値をコア層 31、アウター層 32 の厚みとする。

10

【0053】

また、中間膜 3 の総厚は、特に規定されないが、0.3～6.0 mmであることが好ましく、0.5～4.0 mmであることがさらに好ましく、0.6～2.0 mmであることが特に好ましい。また、コア層 31 の厚みは、0.1～2.0 mmであることが好ましく、0.1～0.6 mmであることがさらに好ましい。一方、各アウター層 32 の厚みは、コア層 31 の厚みよりも大きいことが好ましく、具体的には、0.1～2.0 mmであることが好ましく、0.1～1.0 mmであることがさらに好ましい。その他、中間膜 3 の総厚を一定とし、この中でコア層 31 の厚みを調整することもできる。

20

【0054】

コア層 31 及びアウター層 32 の厚みは、例えば、以下のように測定することができる。まず、マイクロスコープ（例えば、キーエンス社製 V H - 5 5 0 0）によってウインドシールドの断面を 175 倍に拡大して表示する。そして、コア層 31 及びアウター層 32 の厚みを目視により特定し、これを測定する。このとき、目視によるばらつきを排除するため、測定回数を 5 回とし、その平均値をコア層 31、アウター層 32 の厚みとする。例えば、ウインドシールドの拡大写真を撮影し、このなかでコア層やアウター層 32 を特定して厚みを測定する。

【0055】

30

中間膜 3 の製造方法は特には限定されないが、例えば、上述したポリビニルアセタール樹脂等の樹脂成分、可塑剤及び必要に応じて他の添加剤を配合し、均一に混練りした後、各層を一括で押し出し成型する方法、この方法により作成した 2 つ以上の樹脂膜をプレス法、ラミネート法等により積層する方法が挙げられる。プレス法、ラミネート法等により積層する方法に用いる積層前の樹脂膜は単層構造でも多層構造でもよい。また、中間膜 3 は、上記のような複数の層で形成する以外に、1 層で形成することもできる。

【0056】

<5. 遮蔽層>

図 1 に示すように、このウインドシールドの周縁には、黒などの濃色のセラミックに遮蔽層 2 が積層されている。この遮蔽層 4 は、車内また車外からの視野を遮蔽するのであり、ウインドシールドの 4 つの辺に沿って積層されている。

40

【0057】

遮蔽層 4 は、例えば、外側ガラス板 1 の内面のみ、内側ガラス板 2 の内面のみ、あるいは外側ガラス板 1 の内面と内側ガラス板 2 の内面、など種々の態様が可能である。また、セラミック、種々の材料で形成することができるが、例えば、以下の組成とすることができる。

【表 1】

第1表

		第 1 及び第2 着色セラミックスペースト
顔料 * 1	質量%	20
樹脂 (セルロース樹脂)	質量%	10
有機溶媒 (パインオイル)	質量%	10
ガラスバインダ * 2	質量%	65
粘度	dPs	150

* 1, 主成分: 酸化銅、酸化クロム、酸化鉄及び酸化マンガン

* 2, 主成分: ホウケイ酸ビスマス、ホウケイ酸亜鉛

【0058】

セラミックは、スクリーン印刷法により形成することができるが、これ以外に、焼成用転写フィルムをガラス板に転写し焼成することにより作製することも可能である。スクリーン印刷を採用する場合、例えば、ポリエステルスクリーン: 355メッシュ, コート厚み: 20 μm , テンション: 20 Nm, スキージ硬度: 80度, 取り付け角度: 75°, 印刷速度: 300 mm/s とすることができ、乾燥炉にて 150°C、10分の乾燥により、セラミックを形成することができる。

【0059】

なお、セラミックは、上述したガラスリボン55のボトム面と密着しやすい。これは、ボトム面における酸化スズの濃度が高いからである。したがって、遮蔽層4をセラミックで形成する場合には、ボトム層に形成することが好ましい。そのため、例えば、図7に示すようなウインドシールドを形成する場合には、遮蔽層4は、内側ガラス板2の第2面202に形成することができる。なお、遮蔽層4は、セラミックを積層するほか、濃色の樹脂製の遮蔽フィルムを貼り付けることで形成することもできる。

【0060】

＜6. ウインドシールドの製造方法＞

次に、ウインドシールドの製造方法について説明する。まず、ガラス板の製造ラインについて説明する。

【0061】

ここで、成型型について、図12を参照しつつ、さらに詳細に説明する。図12は成型型の平面図である。図12に示すように、この成型型800は、両ガラス板1, 2の外形と概ね一致するような枠状の型本体810を備えている。この型本体810は、枠状に形成されているため、内側には上下方向に貫通する内部空間820を有している。そして、この型本体810の上面に平板状の両ガラス板1, 2の周縁部が載置される。そのため、このガラス板1, 2には、下側に配置されたヒータ（図示省略）から、内部空間を介して熱が加えられる。これにより、両ガラス板1, 2は加熱により軟化し、自重によって下方へ湾曲することとなる。なお、型本体810の内周縁には、熱を遮蔽するための遮蔽板840を配置することがあり、これによってガラス板1, 2が受ける熱を調整することができる。また、ヒータは、成型型800の下方のみならず、上方に設けることもできる。

【0062】

次に、成型方法について、図13を参照しつつ説明する。図13は、成型型が通過する炉の側面図である。まず、湾曲前の外側ガラス板1及び内側ガラス板2に上述した遮蔽層2が積層される。次に、これら外側ガラス板1及び内側ガラス板2は重ね合わされ、上記成型型800に支持された状態で、図13に示すように、加熱炉802を通過する。加熱炉802内で軟化点温度付近まで加熱されると、両ガラス板1, 2は自重によって周縁部よりも内側が下方に湾曲し、曲面状に成形される。続いて、両ガラス板1, 2は加熱炉802から徐冷炉803に搬入され、徐冷処理が行われる。その後、両ガラス板1, 2は、徐冷炉803から外部に搬出されて放冷される。

【0063】

こうして、外側ガラス板1及び内側ガラス板2が成形されると、これに続いて、中間膜3を外側ガラス板1及び内側ガラス板2の間に挟む。中間膜3は、外側ガラス板1及び内側ガラス板2より、やや大きい形状とする。これにより、中間層3の外縁は、外側ガラス板1及び内側ガラス板2からはみ出した状態となる。

【0064】

次に、両ガラス板1、2、及び中間膜3が積層された積層体を、ゴムバッグに入れ、減圧吸引しながら約70～110℃で予備接着する。予備接着の方法は、これ以外でも可能であり、次の方法を採用することもできる。例えば、上記積層体をオープンにより45～65℃で加熱する。次に、この積層体を0.45～0.55MPaでロールにより押圧する。続いて、この積層体を、再度オープンにより80～105℃で加熱した後、0.45～0.55MPaでロールにより再度押圧する。こうして、予備接着が完了する。

10

【0065】

次に、本接着を行う。予備接着がなされた積層体を、オートクレーブにより、例えば、8～15気圧で、100～150℃によって、本接着を行う。具体的には、例えば、14気圧で135℃の条件で本接着を行うことができる。以上の予備接着及び本接着を通して、中間膜3が、各ガラス板1、2に接着される。最後に、外側ガラス板1及び内側ガラス板2からはみ出した中間膜3を切断すれば、図3に示すような断面を有するウインドシールドが製造される。なお、これ以外の方法、例えば、プレス加工により、湾曲したウインドシールドを製造することもできる。

20

【0066】

<7. ヘッドアップディスプレイ装置>

次に、ヘッドアップディスプレイ装置について説明する。ヘッドアップディスプレイ装置（HUD装置という）は、ウインドシールドに、車速等の情報を投射するものである。しかしながら、このHUD装置を用いると、ウインドシールドに投影された光により、二重像が形成されることが知られている。すなわち、ウインドシールドの内面で反射することで視認される像と、ウインドシールドの外面で反射することで視認される像とが別々に視認されるため、像が二重になっていた。

【0067】

これを防止するためには、本実施形態のような外側ガラス板1が楔形のウインドシールドを用いる。すなわち、図14に示すように、ウインドシールドにおいて、少なくともHUD装置500から光が投影される表示領域においては、厚みが下方にいくにしたがって、小さくなるように形成する。これにより、ウインドシールドの内面（内側ガラス板2の第2面202）で反射して車内に入射する光と、ウインドシールドの外表面（外側ガラス板1の第1面101）で反射した後、車内に入射する光とが、概ね一致するため、二重像が解消される。なお、このときのウインドシールド1の楔角 α 、つまり外側ガラス板1の第1面101と第2面101とのなす角は、ウインドシールド1の設置角度にもよるが、例えば、0.01～0.04度（0.2～0.7mrad）とすることができる。

30

【0068】

<8. 特徴>

本実施形態に係るウインドシールドによれば、次のような効果を得ることができる。

40

(1) 図3に示すように、本実施形態では、円弧状に形成された、外側ガラス板1の端面15における第2面102側の端縁S11と、内側ガラス板2の端面25における第1面201側の端縁S21とが、対向している。そのため、これらの間に中間膜3を挟んだとき、中間膜3と外側ガラス板1とが接する位置（端縁S11）と、中間膜3と内側ガラス板2とが接する位置（端縁S21）とを、ウインドシールドの端面から同じ位置にすることができる。これにより、見栄えをよくすることができる。一方、例えば、図15に示すように、端縁S11、S21の位置が相違すると、見栄えが悪くなる。

【0069】

特に、中間膜3が水分を吸収して膨潤したとき、端縁S11、S21の位置が相違して

50

いると、この端縁S 1 1、S 2 1付近において、外側ガラス板1側への膨潤量と内側ガラス板2側への膨潤量が相違することになり、見栄えがより悪くなる。

【0070】

また、外側ガラス板1の端面15の研磨時に、第2面102に対する砥石7の軸方向の位置を一定にしているため、第2面102側の端面15の端縁S 1 1、S 1 2の位置を、外側ガラス板1の全周に亘って同じにすることができる。これにより、この端縁S 1 1、S 1 2を、内側ガラス板2の第1面201側の端面25の端縁S 2 1と対向させやすくなる。

【0071】

(2) 上記実施形態では、筋目による凹凸が小さいボトム面を、ウインドシールドの外面としている。すなわち、ウインドシールドの2つの外面は、いずれも凹凸が小さいため、車内からウインドシールドを通して車外の対象物を見たときの透視歪みを小さくすることができる。

10

【0072】

(3) 上記実施形態では、外側ガラス板1の筋目150と内側ガラス板2の筋目250とが直交するように、両ガラス板1、2を配置している。これに対して、例えば、両ガラス板1、2の筋目150、250が同じ方向に延びていると、ウインドシールドの車外側の面の筋目と車外側の面の筋目が組み合わさり、ウインドシールド全体としての厚みの変化が大きくなる可能性がある。これにより、透視歪みが増大するおそれがある。そこで、本実施形態では、両ガラス板1、2の筋目150、250が直交するようにしているため、凹凸が増大するのを防止し、これによって透視歪みを抑制することができる。

20

【0073】

<9. 変形例>

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて、種々の変更が可能である。そして、以下に示す複数の変形例は適宜組合わせることが可能である。

【0074】

<9-1>

上記実施形態では、端面の研磨前の外側ガラス板1について、端面15と第2面102とが直交するようにしているが、例えば、図16に示すように、研磨前において、端面15と第1面101とが直交するようにし、その上で、端縁S 1 1、S 2 1同士が対向するように、端面15の研磨を行うこともできる。

30

【0075】

<9-2>

上記実施形態では、内側ガラス板2を平板にしているが、図17に示すように、内側ガラス板2も外側ガラス板1と同様に楔形に形成することもできる。この場合も、端縁S 1 1、S 2 1同士が対向するように配置する。また、内側ガラス板2を楔形にし、外側ガラス板1を平板状にすることもできる。

【0076】

<9-3>

また、図18に示すように、外側ガラス板1と内側ガラス板2の端縁15、25の最外部は、必ずしも一致していなくてもよく、ずれていてもよい。このようにずれていたとしても、端縁S 1 1、S 2 1が対向していれば、上記実施形態と同様の効果を得ることができる。

40

【0077】

<9-4>

上記実施形態では、各ガラス板の端面全体を断面円弧状に形成し、端面の断面を曲線のみとなるようにしているが、これに限定されない。すなわち、各ガラス板における第1面及び第2面と端面との角部のみを円弧状に研磨し、端面の断面において角部の間の部分を直線状に形成することもできる。したがって、端面の全体を円弧状にするのみならず、上

50

記のように角部のみを円弧状にする場合や角部を面取りされている場合も、本発明における「端面が円弧状に形成されている」に含まれる概念であり、このような形態であっても、端縁を対向させれば、上記実施形態と同様に見栄えが向上するという効果を得ることができる。また、円弧状とは、同一の曲率半径の円弧で形成されるほか、複数の曲率半径の円弧を組み合わせる場合も含まれる。また、本発明に係る「端縁」とは、湾曲が開始される位置をいう。

【0078】

<9-5>

上記実施形態では、外側ガラス板1と内側ガラス板2は、トップ面同士が対向するように配置しているが、これに限定されない。例えば、ボトム面同士が対向するように配置することもできる。また、トップ面とボトム面とが対向するように配置することもできる。

10

【0079】

上述したように、ボトム面がウインドシールドの外面になると透視歪みを抑制できるという利点があるが、セラミックの遮蔽層4を積層するのはボトム面が有利である。したがって、用途に応じて、いずれの面を対向させるかを検討すればよい。また、このようなボトム面は、遮蔽層4以外にも、例えば、銅や銀などのアンテナ素子を印刷などで積層するのにも適している。

【0080】

<9-6>

上記実施形態では、外側ガラス板1と内側ガラス板2の筋目同士が直交するようにしているが、平行にすることもできる。

20

【0081】

<9-7>

遮蔽層4の形状は特には限定されず、種々の形状が可能である。例えば、センサによる光の照射やカメラによる外部の撮影が可能のように、窓を設けた遮蔽層を形成することもできる。

【0082】

<9-8>

外側ガラス板1や内側ガラス板2を楔形状に形成する方法は、特には限定されず、上述した方法以外でも可能である。

30

【0083】

<9-9>

上記実施形態では、中間膜3の端縁を、外側ガラス板1及び内側ガラス板2の最外部と概ね一致するように切断しているが、図19に示すように、外側ガラス板1及び内側ガラス板2の最外部よりも内側、例えば、上述した端縁S11、S21付近で中間膜3を切断することもできる。

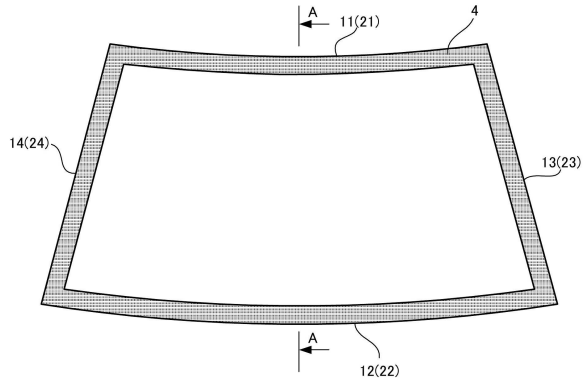
【符号の説明】

【0084】

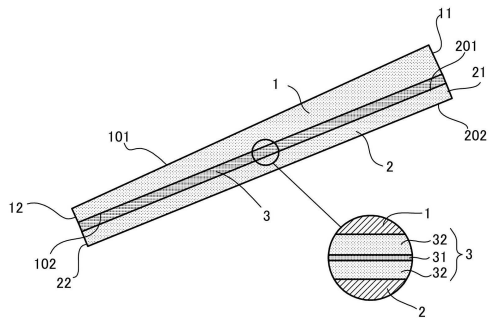
- 1 外側ガラス板（第1ガラス板）
- 2 内側ガラス板（第2ガラス板）
- 3 中間膜

40

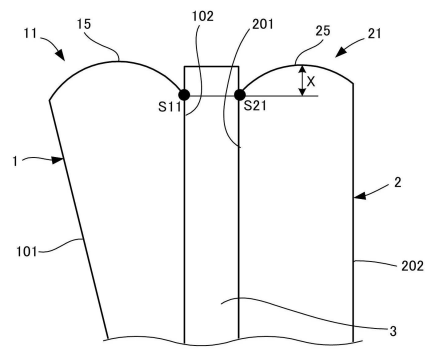
【図 1】



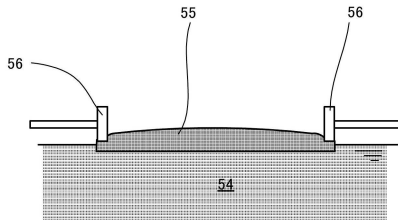
【図 2】



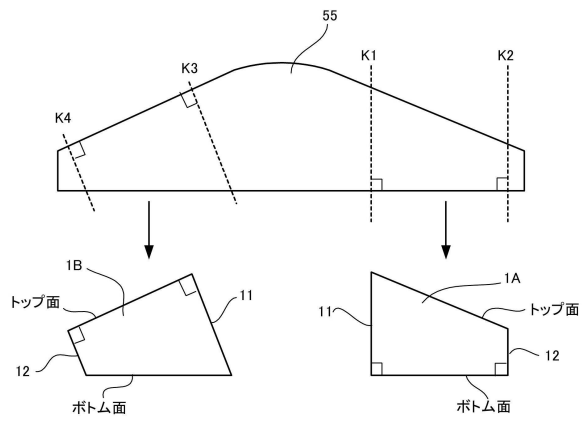
【図 3】



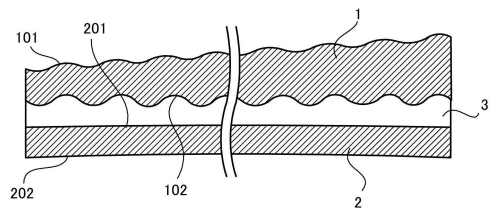
【図 4】



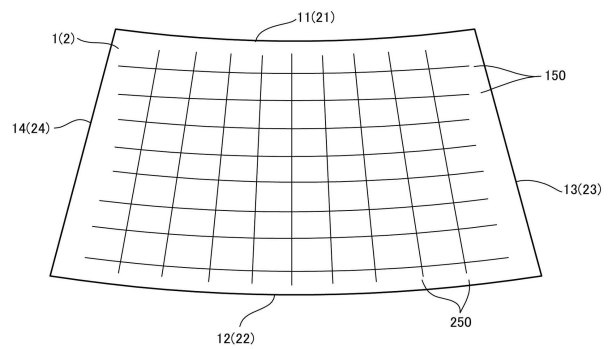
【図 5】



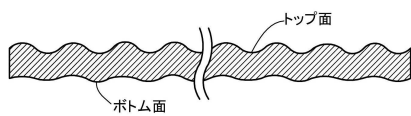
【図 7】



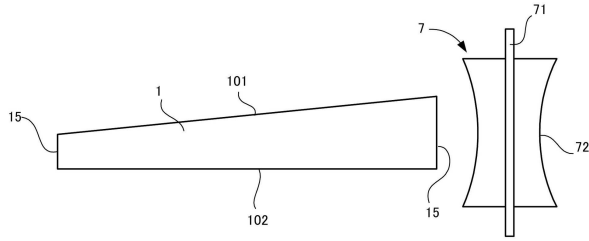
【図 8】



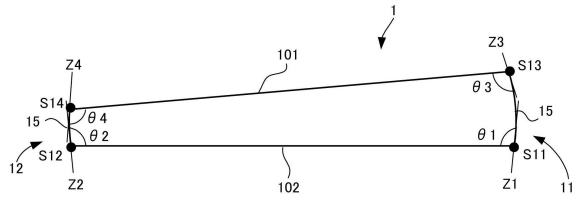
【図 6】



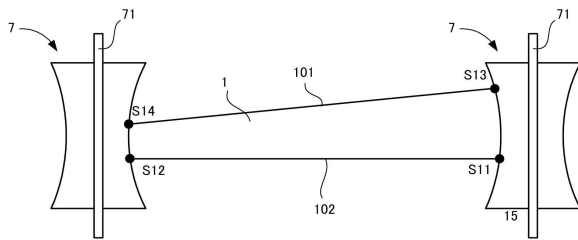
【図 9】



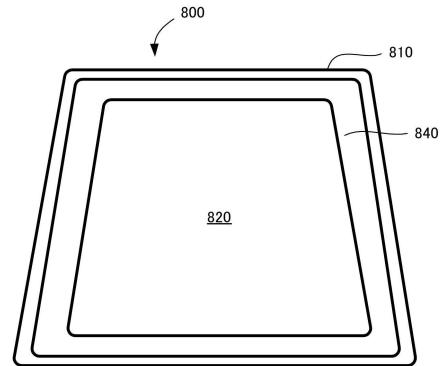
【図 11】



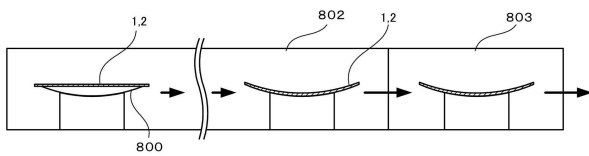
【図 10】



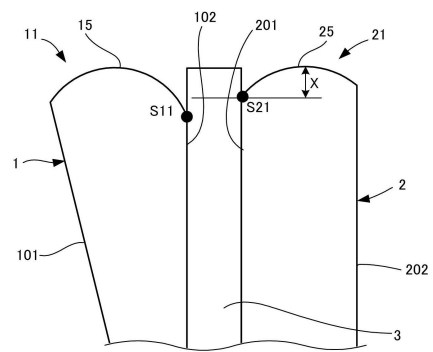
【図 12】



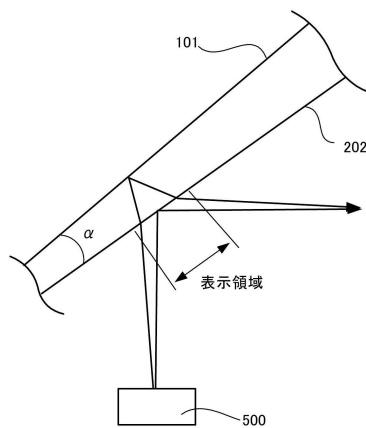
【図 13】



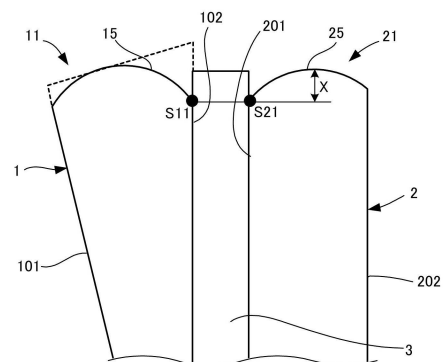
【図 15】



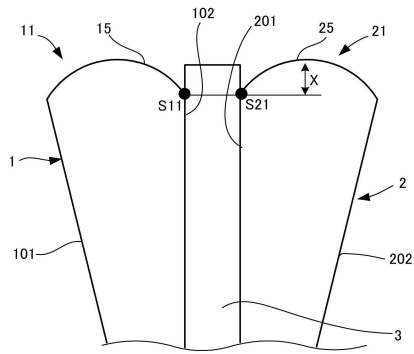
【図 14】



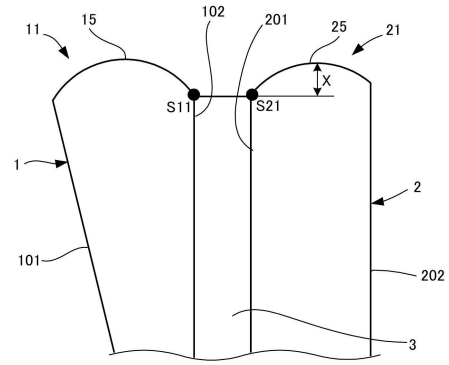
【図 16】



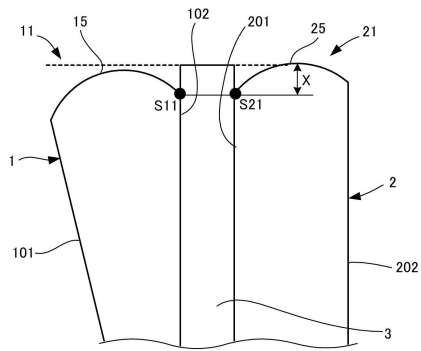
【図 17】



【図 19】



【図 18】



フロントページの続き

審査官 菅 和幸

- (56)参考文献 国際公開第2016/121559 (WO, A1)
国際公開第2017/110560 (WO, A1)
国際公開第2015/170771 (WO, A1)
特開2002-121052 (JP, A)
特表2002-528374 (JP, A)
国際公開第2007/081025 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60J	1/00	
C03C	27/00	— 29/00
B24B	9/00	
B24B	9/10	
B32B	17/00	— 17/12