

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6736448号
(P6736448)

(45) 発行日 令和2年8月5日(2020.8.5)

(24) 登録日 令和2年7月17日(2020.7.17)

(51) Int. Cl. F 1
C03C 27/12 (2006.01) C03C 27/12 M

請求項の数 12 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2016-208199 (P2016-208199)	(73) 特許権者	000004008
(22) 出願日	平成28年10月24日(2016.10.24)		日本板硝子株式会社
(65) 公開番号	特開2018-70385 (P2018-70385A)		東京都港区三田三丁目5番27号
(43) 公開日	平成30年5月10日(2018.5.10)	(74) 代理人	100124039
審査請求日	平成31年4月3日(2019.4.3)		弁理士 立花 顕治
		(74) 代理人	100156845
			弁理士 山田 威一郎
		(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	小川 良平
			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】 合わせガラス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1辺と、及び前記第1辺と対向する第2辺を有する、矩形形状の第1ガラス板と、前記第1ガラス板と対向配置され、前記第1ガラスと略同形状の第2ガラス板と、前記第1ガラス板と第2ガラス板との間に配置される中間膜と、

を備え、

前記中間膜は、

前記第1辺側または第2辺側の端部に沿って延びる第1バスターと、

前記第1辺側または第2辺側の端部に沿って延びる第2バスターと、

前記第1バスターと第2バスターとを連結するように並列に配置された複数の加熱線と

10

を備えており、

前記複数の加熱線のうち、少なくとも1つは、前記第1バスターと第2バスターとの間で、当該加熱線の延びる向きを変える少なくとも1つの折り返し部を有し、

前記複数の加熱線は、少なくとも1つの第1加熱線と、当該第1加熱線よりも抵抗の高い材料で形成された、少なくとも1つの第2加熱線とを含み、

前記第1加熱線の長さが、前記第2加熱線よりも長く形成されている、合わせガラス。

【請求項2】

前記各加熱線は、単位面積当たりの発熱量が200～1000W/m²である、請求項1に記載の合わせガラス。

20

【請求項 3】

前記第 1 バスバーは、前記第 1 辺側の端部に沿って配置され、
 前記第 2 バスバーは、前記第 2 辺側の端部に沿って配置され、
 前記複数の加熱線のうち、少なくとも 1 つは、前記第 1 バスバーと第 2 バスバーとの間で、当該加熱線の伸びる向きを変える少なくとも 2 つの折り返し部を有している、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 バスバー及び第 2 バスバーは、前記第 1 辺側の端部または第 2 辺側の端部のいずれかの同じ端部に沿って配置され、
 前記複数の加熱線のうち、少なくとも 1 つは、前記第 1 バスバーと第 2 バスバーとの間で、当該加熱線の伸びる向きを変える少なくとも 1 つの折り返し部を有している、請求項 1 または 2 に記載の合わせガラス。

10

【請求項 5】

前記第 1 バスバー及び第 2 バスバーとは異なる位置で、前記第 1 辺側または第 2 辺側の端部に沿って配置される少なくとも 1 つの中継バスバーをさらに備え、
 前記複数の加熱線は、前記第 1 バスバーから少なくとも 1 つの前記中継バスバーを介して前記第 2 バスバーに接続されている、請求項 1 または 2 に記載の合わせガラス。

【請求項 6】

前記第 1 ガラス板または第 2 ガラス板の少なくとも一方に積層され、車外側または車内側からの視野を遮蔽する遮蔽層をさらに備えており、
 前記第 1 バスバー及び第 2 バスバーは、前記遮蔽層によって覆われている、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の合わせガラス。

20

【請求項 7】

前記第 1 ガラス板または第 2 ガラス板の少なくとも一方に積層され、車外側または車内側からの視野を遮蔽する遮蔽層をさらに備えており、
 前記第 1 バスバー、第 2 バスバー、及び少なくとも 1 つの折り返し部が、前記遮蔽層によって覆われている、請求項 3 または 4 に記載の合わせガラス。

【請求項 8】

前記中間膜は、少なくとも前記複数の加熱線を支持するシート状の基材を、備えている、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の合わせガラス。

30

【請求項 9】

前記第 1 バスバー、前記第 2 バスバー、前記複数の加熱線、及び前記基材により、発熱層が形成され、
 前記中間膜は、前記発熱層を挟持する一对の接着層を、さらに備えている、請求項 8 に記載の合わせガラス。

【請求項 10】

前記第 1 バスバー、前記第 2 バスバー、前記複数の加熱線が同一の材料により一体的に形成されている、請求項 1 から 9 のいずれかに記載の合わせガラス。

【請求項 11】

前記加熱線の線幅は、500 μm 以下である、請求項 1 から 10 のいずれかに記載の合わせガラス。

40

【請求項 12】

前記複数の加熱線に 48V の電圧が印加されるように構成されている、請求項 1 から 11 に記載の合わせガラス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、合わせガラスに関する。

【背景技術】

50

【0002】

気温の低い日や寒冷地では、自動車のウインドシールドが曇ることがあり、運転に支障を来している。そのため、ウインドシールドの曇りを除去する種々の方法が提案されている。例えば、特許文献1には、ウインドシールドの内部に、バスバー及び加熱線を配置し、その発熱によって曇りを除去することが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-14945号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献1には、一般的な車両の電源電圧が12Vであることが記載されている。しかしながら、近年、省エネルギーの観点から、12Vより大きい電源電圧にする計画されている(例えば、48V)。このように電源電圧が高くなると、これまで使用していた加熱線では、単位長さあたりの発熱量が大きくなりすぎ、ガラスが割れるおそれがあった。

【0005】

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、電源電圧が高くても、加熱線の発熱量を抑制することができる、合わせガラスを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る合わせガラスは、第1辺と、及び前記第1辺と対向する第2辺を有する、矩形の第1ガラス板と、前記第1ガラス板と対向配置され、前記第1ガラスと略同形状の第2ガラス板と、前記第1ガラス板と第2ガラス板との間に配置される中間膜と、を備え、前記中間膜は、前記第1辺側または第2辺側の端部に沿って延びる第1バスバーと、前記第1辺側または第2辺側の端部に沿って延びる第2バスバーと、前記第1バスバーと第2バスバーとを連結するように並列に配置された複数の加熱線と、を備えており、前記複数の加熱線のうち、少なくとも1つは、前記第1バスバーと第2バスバーとの間で、当該加熱線の延びる向きを変える少なくとも1つの折り返し部を有している。ここで、「折り返し部」とはバスバーの延びる方向に略垂直な方向に往復する部位である。

30

【0007】

上記合わせガラスにおいて、前記各加熱線は、単位面積当たりの発熱量が200~1000W/m²とすることができる。

【0008】

上記合わせガラスにおいて、前記第1バスバーは、前記第1辺側の端部に沿って配置され、前記第2バスバーは、前記第2辺側の端部に沿って配置され、前記複数の加熱線のうち、少なくとも1つは、前記第1バスバーと第2バスバーとの間で、当該加熱線の延びる向きを変える少なくとも2つの折り返し部を有しているものとすることができる。

【0009】

40

上記合わせガラスにおいて、前記第1バスバー及び第2バスバーは、前記第1辺側の端部または第2辺側の端部のいずれかの同じ端部に沿って配置され、前記複数の加熱線のうち、少なくとも1つは、前記第1バスバーと第2バスバーとの間で、当該加熱線の延びる向きを変える少なくとも1つの折り返し部を有しているものとすることができる。

【0010】

上記合わせガラスにおいて、前記第1バスバー及び第2バスバーとは異なる位置で、前記第1辺側または第2辺側の端部に沿って配置される少なくとも1つの中継バスバーをさらに備え、前記複数の加熱線は、前記第1バスバーから少なくとも1つの前記中継バスバーを介して前記第2バスバーに接続されているものとするすることができる。

【0011】

50

上記合わせガラスにおいて、前記複数の加熱線は、少なくとも1つの第1加熱線と、当該第1加熱線よりも抵抗の高い材料で形成された、少なくとも1つの第2加熱線とを含み、前記第1加熱線の長さが、前記第2加熱線よりも長く形成されているものとすることができる。

【0012】

上記各合わせガラスにおいて、前記第1ガラス板または第2ガラス板の少なくとも一方に積層され、車外側または車内側からの視野を遮蔽する遮蔽層をさらに備えており、前記第1バスバー及び第2バスバーは、前記遮蔽層によって覆われているものとすることができる。

【0013】

上記各合わせガラスにおいて、前記第1ガラス板または第2ガラス板の少なくとも一方に積層され、車外側または車内側からの視野を遮蔽する遮蔽層をさらに備えており、前記第1バスバー、第2バスバー、及び少なくとも1つの折り返し部が、前記遮蔽層によって覆われているものとするすることができる。

【0014】

上記各合わせガラスにおいて、前記中間膜は、少なくとも前記複数の加熱線を支持するシート状の基材を、備えることができる。

【0015】

上記各合わせガラスにおいて、前記第1バスバー、前記第2バスバー、前記複数の加熱線、及び前記基材により、発熱層が形成され、前記中間膜は、前記発熱層を挟持する一对の接着層を、さらに備えることができる。

【0016】

上記各合わせガラスにおいて、前記第1バスバー、前記第2バスバー、前記複数の加熱線が同一の材料により一体的に形成することができる。

【0017】

上記各合わせガラスにおいては、前記加熱線の線幅を500 μ m以下とすることができる。

【0018】

上記各合わせガラスにおいては、48Vの電圧を前記複数の加熱線に印加することができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、電源電圧が高くなっても、加熱線の発熱量を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明に係る合わせガラスの第1実施形態の正面図である。

【図2】図1のA-A線断面図である。

【図3】成型型が通過する炉の側面図である。

【図4】成型型の平面図である。

【図5】図1の合わせガラスの他の例を示す正面図である。

【図6】本発明に係る合わせガラスの第2実施形態の正面図である。

【図7】本発明に係る合わせガラスの第3実施形態の正面図である。

【図8】本発明に係る合わせガラスの第4実施形態の正面図である。

【図9】本発明に係る合わせガラスの他の例を示す正面図である。

【図10】中間膜の他の例を示す断面図である。

【図11】本発明に係る他の合わせガラスの例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

< A . 第1実施形態 >

以下、本発明に係る合わせガラスをウインドシールドに適用した第1実施形態について

10

20

30

40

50

、図面を参照しつつ説明する。図1は、本実施形態に係るウインドシールドの平面図、図2は図1の断面図である。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（第2ガラス板）1、内側ガラス板（第1ガラス板）2、及びこれらガラス板1、2の間に配置される中間膜3を備えている。また、内側ガラス板2の上端部及び下端部には、切欠き部21、22がそれぞれ形成されており、各切欠き部21、22では、中間膜3から延びる接続材41、42がそれぞれ露出している。以下、各部材について説明する。

【0022】

< 1. 合わせガラスの概要 >

< 1-1. ガラス板 >

各ガラス板1、2は、ともに、下辺（第2辺）12が上辺（第1辺）11よりも長い矩形形状に形成されており、上述したように、内側ガラス板2の上端部及び下端部には、円弧状の切欠き部がそれぞれ形成されている。以下では、内側ガラス板2の上端部に形成された切欠き部を第1切欠き部21、下端部に形成された切欠き部を第2切欠き部22と称することとする。また、各ガラス板11、12としては、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11、12は、自動車が使用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11により必要な日射吸収率を確保し、内側ガラス板12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、クリアガラス、熱線吸収ガラス、及びソーダ石灰系ガラスの組成の一例を示す。

【0023】

（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%

【0024】

（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。

【0025】

（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%

【0026】

10

20

30

40

50

上記のように、各ガラス板 1、2 は矩形に形成されているが、上辺 1 1 と下辺 1 2 の長さの比は、例えば、1 : 1 . 0 4 ~ 1 : 1 . 5 とすることができる。例えば、上辺が 1 2 0 0 mm の場合、下辺を 1 2 5 0 ~ 1 8 0 0 mm とすることができる。具体的には、上辺を 1 1 9 5 mm、下辺を 1 4 3 5 mm とすることができる。なお、以上説明した比は、ウインドシールドを正面から投影したときの 2 次元平面での比である。

【 0 0 2 7 】

すなわち、図 1 では、下辺 1 2 が長い例を挙げているが、上辺 1 1 が長いウインドシールドにも適用可能である。例えば、一人用の小型車のウインドシールドは、上辺が 5 0 0 mm の場合、下辺を 3 5 0 ~ 4 5 0 mm とすることができる。具体的には、上辺を 5 0 0 mm、下辺を 4 2 5 mm とすることができる。

10

【 0 0 2 8 】

本実施形態に係る合わせガラス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 ~ 4 . 6 mm とすることが好ましく、2 . 6 ~ 3 . 4 mm とすることがさらに好ましく、2 . 7 ~ 3 . 2 mm 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 1 と内側ガラス板 1 2 の厚みを決定することができる。

【 0 0 2 9 】

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、例えば、この合わせガラスを自動車のウインドシールドとして用いる場合には、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、厚みが大き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 . 0 ~ 3 . 0 mm とすることが好ましく、1 . 6 ~ 2 . 3 mm 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。

20

【 0 0 3 0 】

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、合わせガラスの軽量化のため、外側ガラス板 1 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 . 0 mm であることが好ましく、0 . 8 ~ 1 . 8 mm であることがさらに好ましく、0 . 8 ~ 1 . 6 mm であることが特に好ましい。更には、0 . 8 ~ 1 . 3 mm 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。

30

【 0 0 3 1 】

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、湾曲形状であってもよい。但し、各ガラス板 1、2 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、ガラス板の曲げを示す量であり、ガラス板の上辺の中央と下辺の中央とを結ぶ直線 L を設定したとき、この直線 L とガラス板との距離のうち最も大きいものをダブリ量 D と定義する。

【 0 0 3 2 】

また、湾曲形状のガラス板は、ダブリ量が 3 0 ~ 3 8 mm の範囲では、音響透過損失 (S T L : Sound Transmission Loss) に大きな差はないが、平面形状のガラス板と比べると、4 0 0 0 H z 以下の周波数帯域で音響透過損失が低下していることが分かる。したがって、湾曲形状のガラス板を作製する場合、ダブリ量は小さい方が好ましい。具体的には、ダブリ量を 3 0 mm 未満とすることが好ましく、2 5 mm 未満とすることがさらに好ましく、2 0 mm 未満とすることが特に好ましい。

40

【 0 0 3 3 】

ここで、ガラス板が湾曲している場合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、ガラス板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 S M - 1 1 2 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、平らな面にガラ

50

ス板の湾曲面が載るように配置し、上記シックネスゲージでガラス板の端部を挟持して測定する。

【 0 0 3 4 】

< 1 - 2 . 中間膜 >

続いて、中間膜 3 について説明する。中間膜 3 は、発熱層 3 1、及びこの発熱層 3 1 を挟持する一対の接着層 3 2、3 3、を有する 3 層で構成されている。以下では、外側ガラス板 1 側に配置される接着層を第 1 接着層 3 2、内側ガラス板 2 側に配置される接着層を第 2 接着層 3 3 と称することとする。

【 0 0 3 5 】

< 1 - 2 - 1 . 発熱層 >

まず、発熱層 3 1 について説明する。発熱層 3 1 は、シート状の基材 3 1 1 と、この基材 3 1 1 上に配置される、第 1 バスバー 3 1 2、第 2 バスバー 3 1 3、及び複数の加熱線 6 を備えている。基材 3 1 1 は、上記ガラス板 1、2 と対応するように略矩形状に形成することができるが、必ずしも両ガラス板 1、2 と同形状でなくてもよく、両ガラス板 1、2 よりも小さい形状であってもよい。例えば、図 1 に示すように、上下方向には、内側ガラス板 2 の切欠き部 2 1、2 2 と干渉しないように、両切欠き部 2 1、2 2 間の長さよりも短くすることができる。また、基材 3 1 1 の左右方向の長さも両ガラス板 1、2 の幅よりも短くすることができる。

【 0 0 3 6 】

そして、第 1 バスバー 3 1 2 は、基材 3 1 1 の上辺に沿って延びるように形成されている。一方、第 2 バスバー 3 1 3 は、基材 3 1 1 の下辺に沿って延びるように形成されているが、第 1 バスバー 3 1 2 よりは長く形成されている。但し、各バスバー 3 1 2、3 1 3 は、中間膜 3 が両ガラス板 1、2 に挟持されたときに、上述した切欠き部 2 1、2 2 から、それぞれ露出しないように、切欠き部 2 1、2 2 よりも内側に配置される。なお、各バスバー 3 1 2、3 1 3 の上下の幅は、例えば、5 ~ 50 mm であることが好ましく、10 ~ 30 mm であることがさらに好ましい。これは、バスバー 3 1 2、3 1 3 の幅が 5 mm より小さいと、ヒートスポット現象が生じ、加熱線よりも高く発熱するおそれがある一方、バスバー 3 1 2、3 1 3 の幅が 50 mm よりも大きいと、バスバー 3 1 2、3 1 3 により視野が妨げられるおそれがあることによる。また、各バスバー 3 1 2、3 1 3 は、正確に基材 3 1 1 に沿って形成されていなくてもよい。すなわち、基材 3 1 1 の端縁と完全に平行でなくてもよく、曲線状などにもできる。

【 0 0 3 7 】

複数の加熱線 6 は、両バスバー 3 1 2、3 1 3 を結ぶように、並列に配置されている。各加熱線 6 は、3 つの部位と 2 つの折り返し部によって構成されている。すなわち、第 1 バスバー 3 1 2 から第 2 バスバー 3 1 3 へ近接する位置まで延びる第 1 部位 6 1、第 1 部位 6 1 の下端部から第 1 折り返し部 6 4 を介して上方へ延び、第 1 バスバー 3 1 2 に近接する位置まで延びる第 2 部位 6 2、及び第 2 部位 6 2 の上端部から第 2 折り返し部 6 5 を介して下方へ延び、第 2 バスバー 3 1 3 に連結される第 3 部位 6 3 を備えている。このように形成された複数の加熱線 6 が両バスバー 3 1 2、3 1 3 の左右方向に所定間隔をおいて並んでいる。また、各加熱線 6 の線幅は、3 ~ 500 μm であることが好ましく、5 ~ 20 μm であることがさらに好ましく、8 ~ 10 μm であることが特に好ましい。

【 0 0 3 8 】

また、隣接する加熱線 6 の間隔、及び 1 つの加熱線 6 の中の隣接する部位の左右方向の間隔は、1 ~ 4 mm であることが好ましく、1.25 ~ 3 mm であることがさらに好ましく、1.25 ~ 2.5 mm であることが特に好ましい。

【 0 0 3 9 】

なお、各加熱線 6 は、直線状に形成できるほか、波形など、種々の形状にすることができる。特に、各加熱線 6 を正弦波的な形状にすることで、熱の分布が均一になるほか、光学的に光芒を抑制し、加熱線 6 がウインドシールドの視野を妨げるのを防止することができる。また、折り返し部 6 4、6 5 は、鋭角の角部を組み合わせることで形成されている

10

20

30

40

50

が、円弧状に形成することもできる。なお、正弦波的な形状とは、正弦波のように振幅や波長が一定である必要はなく、振幅や波長がランダムな波形をいう。

【 0 0 4 0 】

加熱線 6 の幅は、例えば、V H X - 2 0 0 (キーエンス社製) などのマイクロ스코ブを 1 0 0 0 倍にして測定することができる。なお、発熱量が影響するのは実際には加熱線 6 の断面積であるが、幅と断面積は技術的にはほぼ同義であるため、物性値として特に区別なく用いることがある。そして、幅が小さいほど、視認しがたくなるため、本実施形態に係るウインドシールドには適している。

【 0 0 4 1 】

次に、発熱層 3 1 の材料について説明する。基材 3 1 1 は、両バスバー 3 1 2 , 3 1 3 、加熱線 6 を支持する透明のフィルムであり、その材料は特に限定されないが、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリプロピレン、ナイロンなどで形成することができる。また、両バスバー 3 1 2 , 3 1 3 及び加熱線 6 は、同一の材料で形成することができ、銅 (またはスズメッキされた銅) 、タングステン、銀など、種々の材料で形成することができる。

【 0 0 4 2 】

続いて、両バスバー 3 1 2 , 3 1 3 、加熱線 6 の形成方法について説明する。これら両バスバー 3 1 2 , 3 1 3 、加熱線 6 は、予め形成された細線 (ワイヤなど) などを基材 3 1 1 上に配置することで形成できるが、特に、加熱線 6 の線幅をより細くするには、基材 3 1 1 上にパターン形成することで、加熱線 6 を形成することができる。その方法は、特に限定されないが、印刷、エッチング、転写など、種々の方法で形成することができる。このとき、各バスバー 3 1 2 , 3 1 3 、加熱線 6 を別々に形成することもできるし、これらを一体的に形成することもできる。なお、「一体的」とは、材料間に切れ目がなく (シームレス) 、界面が存在しないことを意味する。

【 0 0 4 3 】

また、両バスバー 3 1 2 , 3 1 3 を基材 3 1 1 上で形成し、加熱線 6 用の基材 3 1 1 を残して、バスバー 3 1 2 , 3 1 3 に対応する部分の基材 3 1 1 を剥離して取り外す。その後、両バスバーの間の基材上に加熱線を配置することもできる。

【 0 0 4 4 】

特に、エッチングを採用する場合には、一例として、次のようにすることができる。まず、基材 3 1 1 にプライマー層を介して金属箔をドライラミネートする。金属箔としては、例えば、銅を用いることができる。そして、金属箔に対して、フォトリソグラフィ法を利用したケミカルエッチング処理を行うことにより、基材 3 1 1 上に、両バスバー 3 1 2 , 3 1 3 、複数の加熱線 6 を一体的にパターン形成することができる。特に、加熱線 6 の線幅を小さくする場合 (例えば、15 μm 以下) には、薄い金属箔を用いることが好ましく、薄い金属層 (例えば、5 μm 以下) を基材 3 1 1 上に蒸着やスパッタリング等により形成し、その後、フォトリソグラフィによりパターンニングを実施してもよい。

【 0 0 4 5 】

< 1 - 2 - 2 . 接着層 >

両接着層 3 2 , 3 3 は、発熱層 3 1 を挟持するとともに、ガラス板 1 , 2 への接着を行うためのシート状の部材である。両接着層 3 2 , 3 3 は、両ガラス板 1 , 2 と同じ大きさに形成されているが、両接着層 3 2 , 3 2 には、内側ガラス板 2 の切欠き部 2 1 , 2 2 と対応する位置に同形状の切欠き部がそれぞれ形成されている。また、これら接着層 3 2 , 3 3 は、種々の材料で形成することができるが、例えば、ポリビニルブチラル樹脂 (P V B) 、エチレンビニルアセテート (E V A) などによって形成することができる。特に、ポリビニルブチラル樹脂は、各ガラス板との接着性のほか、耐貫通性にも優れるので好ましい。なお、接着層 3 2 , 3 3 と発熱層 3 1 との間に界面活性剤の層を設けることもできる。このような界面活性剤により両層の表面を改質することができ、接着力を向上することができる。

10

20

30

40

50

【0046】

< 1 - 2 - 3 . 中間膜の厚み >

また、中間膜3の総厚は、特に規定されないが、0.3～6.0mmであることが好ましく、0.5～4.0mmであることがさらに好ましく、0.6～2.0mmであることが特に好ましい。また、発熱層31の基材311の厚みは、0.01～2.0mmであることが好ましく、0.03～0.6mmであることがさらに好ましい。一方、各接着層32, 33の厚みは、発熱層31の厚みよりも大きいことが好ましく、具体的には、0.1～2.0mmであることが好ましく、0.1～1.0mmであることがさらに好ましい。なお、第2接着層33と基材311とを密着させるため、その間に挟まれる両バスパー312, 313、加熱線6の厚みは、3～20μmであることが好ましい。

10

【0047】

発熱層31及び接着層32, 33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VH-5500)によって合わせガラスの断面を175倍に拡大して表示する。そして、発熱層31及び接着層32, 33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、その平均値を発熱層31及び接着層32, 33の厚みとする。

【0048】

なお、中間膜3の発熱層31及び接着層32, 33の厚みは全面に亘って一定である必要はなく、例えば、ヘッドアップディスプレイに用いられる合わせガラス用に楔形にすることもできる。この場合、中間膜3の発熱層31及び接着層32, 33の厚みは、最も厚みの小さい箇所、つまり合わせガラスの最下辺部を測定する。中間膜3が楔形の場合、外側ガラス板1及び内側ガラス板2は、平行に配置されないが、このような配置も本発明におけるガラス板に含まれるものとする。すなわち、本発明においては、例えば、1m当たり3mm以下の変化率で厚みが大きくなる発熱層31及び接着層32, 33を用いた中間膜3を使用した時の外側ガラス板1と内側ガラス板2の配置を含む。

20

【0049】

< 1 - 3 . 接続材 >

次に、接続材について説明する。接続材41, 42は、各バスパー312, 313と接続端子(陽極端子又は陰極端子: 図示省略)とを接続するためのものであり、導電性の材料によりシート状に形成されている。そして、この接続端子には、12Vより大きい電圧、例えば、48Vの電源電圧が印加される。以下では、第1バスパー312に接続される接続材を第1接続材41、第2バスパー313に接続される接続材を第2接続材42と称することとする。また、両接続材41, 42の構成は同じであるため、以下では主として第1接続材41について説明する。

30

【0050】

第1接続材41は、矩形状に形成されており、第1バスパー312と第2接着層33との間に挟まれる。そして、半田などの固定材5によって第1バスパー312に固定される。固定材5としては、後述するウインドシールドの組立て時にオートクレーブで同時に固定することができるよう、例えば、150以下の低融点の半田を用いることが好ましい。また、第1接続材41は、第1バスパー312から外側ガラス板1の上端縁まで延び、内側ガラス板2に形成された第1切欠き部21から露出するようになっている。そして、この露出部分において、電源へと延びるケーブルが接続された接続端子が半田などの固定材によって接続される。このように、両接続材41, 42は、両ガラス板1, 2の端部から突出することなく、内側ガラス板2の切欠き部21, 22から露出した部分に接続端子が固定されるようになっている。なお、両接続材41, 42は、薄い材料で形成されているため、図2に示すように、折り曲げた上で、端部を固定材5でバスパー312に固定することができる。

40

【0051】

< 1 - 4 . 遮蔽層 >

50

図 1 に示すように、この合わせガラスの周縁には、黒などの濃色のセラミックに遮蔽層 7 が積層されている。この遮蔽層 7 は、車内また車外からの視野を遮蔽するものであり、合わせガラスの 4 つの辺に沿って積層されている。そして、両バスバー 3 1 2 , 3 1 3 は、遮蔽層 7 に覆われる位置に配置されている。なお、図中の符号 7 は、遮蔽層 7 の内縁を示している。

【 0 0 5 2 】

遮蔽層 7 は、例えば、外側ガラス板 1 1 の内面のみ、内側ガラス板 1 2 の内面のみ、あるいは外側ガラス板 1 1 の内面と内側ガラス板 1 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：ホウケイ酸ピスマス、ホウケイ酸亜鉛

【 0 0 5 3 】

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：3 5 5 メッシュ、コート厚み：2 0 μ m , テンション：2 0 N m , スキージ硬度：8 0 度 , 取り付け角度：7 5 ° , 印刷速度：3 0 0 m m / s とすることができ、乾燥炉にて 1 5 0 、 1 0 分の乾燥により、セラミックを形成することができる。

【 0 0 5 4 】

また、遮蔽層 7 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。

【 0 0 5 5 】

< 2 . 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。

【 0 0 5 6 】

ここで、成形型について、図 3 及び図 4 を参照しつつ、さらに詳細に説明する。図 3 は成形型が通過する炉の側面図、図 4 は成形型の平面図である。図 4 に示すように、この成形型 8 0 0 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 8 1 0 を備えている。この型本体 8 1 0 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 8 2 0 を有している。そして、この型本体 8 1 0 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 8 2 0 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 8 1 0 の内周縁には、熱を遮蔽するための遮蔽板 8 4 0 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、成形型 8 0 0 の下方のみならず、上方に設けることもできる。

【 0 0 5 7 】

そして、平板状の外側ガラス板 1 及び内側ガラス板 2 に上述した遮蔽層 7 が積層された後、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、上記成形型 8 0 0 に支持

10

20

30

40

50

された状態で、図3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。

【0058】

こうして、外側ガラス板11及び内側ガラス板12が成形されると、これに続いて、中間膜3を外側ガラス板11及び内側ガラス板12の間に挟む。具体的には、まず、外側ガラス板1、第1接着層32、発熱層31、第2接着層33、及び内側ガラス板2をこの順で積層する。このとき、発熱層31は、第1バスター312等が形成された面を第2接着層33側に向ける。また、発熱層31の上下の端部は、内側ガラス板2の切欠き部21, 22よりも内側に配置される。さらに、第1及び第2接着層32, 33の切欠き部を、内側ガラス板2の切欠き部21, 22と一致させる。これにより、内側ガラス板2の切欠き部21, 22からは、外側ガラス板1が露出する。続いて、各切欠き部21, 22から、発熱層31と第2接着層33との間に、各接続材41, 42を挿入する。このとき、各接続材41, 42には固定材5として低融点の半田を塗布しておき、この半田が各バスター312, 313上に配置されるようにしておく。

【0059】

こうして、両ガラス板1, 2、中間膜3、及び接続材41, 42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、上記積層体をオーブンにより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、再度オーブンにより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。

【0060】

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、両接着層32, 33が、発熱層31を挟んだ状態で各ガラス板1, 2に接着される。また、接続材41, 42の半田が溶融し、各接続材41, 42が各バスター312, 313に固定される。こうして、本実施形態に係る合わせガラスが製造される。

【0061】

< 3. ウインドシールドの使用法 >

上記のように構成されたウインドシールドは、車体に取付けられ、さらに各接続材41, 42には、接続端子が固定される。その後、各接続端子に通電すると、接続材41, 42、各バスター312, 313を介して加熱線6に電流が印加され、発熱する。この発熱により、ウインドシールドの曇りを除去することができる。

【0062】

< 4. 特徴 >

以上のように、本実施形態によれば、以下の効果を得ることができる。

【0063】

(1) まず、加熱線6による消費電力Wは以下の式(1)で求めることができる。

$$W = V^2 R = (S / L) V^2 \quad (1)$$

但し、V：電圧、R：加熱線の抵抗、S：加熱線の断面積、L：加熱線の長さ、 ρ ：熱伝導率

【0064】

ここで、電圧Vは高い方が車両にとっては利点が多い。例えば、モータやジェネレータの出力が同じであれば、駆動電圧を高くした方が電流を小さくすることができ、これによって消費電力量を低減することができる。また、電流が小さくなれば、電力供給用のハー

10

20

30

40

50

ネスの直径を小さくできるため、その分、車両の重量が低下し、燃費を向上することができる。そこで、車両の電源電圧は、従来の12Vよりも高い電圧（例えば、48V）に変更することが計画されている。しかしながら、電圧Vを高くすると上記のような種々の利点があるものの、発熱量が高くなるという問題がある。発熱量が高くなるとガラスに割れが生じるおそれがあるため、消費電力Wはできるだけ小さくすることが好ましい。したがって、加熱線6の長さLは長くする必要があり、直列とした方がよいが、加熱線6は細線であるため、断線のおそれがある。そのため、これを考慮すると、加熱線6を並列に配置することが好ましい。しかしながら、加熱線を並列に配置すると、一般的には長さが短くなってしまふ。

【0065】

そこで、本実施形態においては、加熱線6の長さを長くするため、両バスバー312, 313の間で、加熱線6を折り返し、長さを長くしている。すなわち、各加熱線6が、2つの折り返し部64, 65を有するように形成し、各加熱線6が両バスバー312, 313間の長さの概ね3倍程度の長さになるようにしている。これにより、各加熱線6の消費電力Wを低減することができる。その結果、発熱量を低減することができ、ガラス板1, 2に割れが生じるのを防止することができる。具体的には、例えば、加熱線6の単位面積当たりの発熱量が200~1000W/m²程度にすることができる。このような発熱量であれば、ガラス板1, 2の割れを防止しつつ、ガラス板の曇りを除去することができる。なお、電源電圧は、従来の12Vよりも高いものに対応することができる。したがって、上記48Vには限られず、例えば24V~100Vの種々の電源電圧に対応することができる。この点は、以下の各実施形態を含む本発明全般に亘って同じである。

【0066】

また、加熱線6の長さを長くすると、ガラス板1, 2に配置する加熱線6の数を減らすことができる。すなわち、ガラス板1, 2に配置される加熱線6の密度を同じにしたまま、並列に配置された加熱線6の数を減らすことができる。これによっても、全体の発熱量を低減することができる。特に、加熱線6の密度が同じであるため、乗員から視認しがたくなり、これによって、運転者の視野が妨げられるのを防止することができる。

【0067】

(2) 折り返し部64, 65を設けることで、加熱線6の上述したような線幅及び間隔を満たしつつ、12Vの電源電圧の場合と同程度の密度で加熱線6を配置できる。そのため、12Vの電源電圧の場合と同程度の加熱分布を得ることができる。また、加熱線6が運転手や他の乗員から視認しがたくなり、これによって、運転者の視野が妨げられるのを防止することができる。

【0068】

(3) 両バスバー312, 313と加熱線6とが同じ材料で形成されているため、両バスバー312, 313及び加熱線6の線膨張係数が同じになる。これにより、次のような利点がある。両バスバー312, 313と加熱線6を異なる材料で形成した場合には、線膨張係数が異なるため、例えば、これらの部材を別々に作製して固定した場合には、ヒートサイクル試験などの過酷な環境変化によって、バスバーから加熱線が剥がれたり、これに起因して合わせガラスを構成する2枚のガラス板が互いに浮き上がる、といった不具合が生じる可能性があるが、本実施形態のように、両バスバー312, 313と加熱線6とが同じ材料で形成すると、そのような不具合を防止することができる。

【0069】

(4) 両バスバー312, 313と加熱線6とを一体的に形成しているため、両者の間の接触不良、ひいては発熱不良を防止することができる。発熱不良について詳細に説明すると、以下の通りである。一般的に、防曇のためにガラス板を加熱する場合には、ガラスクラックの発生を防止するため、加熱温度の上限値を、例えば70~80となるように電流値を制御することが求められる。これに対して、上記のような接触抵抗による局所的な発熱があれば、その部分を加熱温度の上限値として電流値の制御を行う必要がある。その結果、加熱線が全体的に十分に発熱するように制御できないという問題がある。しかしなが

10

20

30

40

50

ら、上記構成によれば、局所的な発熱を防止できるため、加熱線も全体的に十分に発熱できるように制御することができる。

【0070】

(5) 両バスバー312, 313と加熱線6が配置された発熱層31を、接着層32, 33によって挟持し、これを両ガラス板1, 2の間に配置している。そのため、発熱層31を、両ガラス板1, 2に対して確実に固定することができる。また、第2接着層33により、両バスバー312, 313と加熱線6を覆うことで、これらがガラス板に接触するのを防止することができる。その結果、ガラス板の割れなどを未然に防ぐことができる。

【0071】

(6) 上記実施形態では、2つの接続材41, 42を用いて各バスバー312, 313と外部の端子とを接続するようにしているが、例えば、幅の広いバスバーを準備し、このバスバーの不要な部分をカットした上で、一部を切欠き部21, 22から露出させることで、接続材の代わりにすることも考えられる。しかしながら、このようにすると、カットしたバスバーの角部で局所的な発熱が生じることも考えられる。これに対して、本実施形態では、各バスバー312, 313に別体の接続材41, 42を固定しているため、そのような局所的な発熱を防止することができる。

【0072】

(7) 本実施形態では、両バスバー312, 313を、それぞれ、ガラス板1, 2の上辺11及び下辺12に沿うように配置している。そのため、両バスバー312, 313を遮蔽層7によって隠すことができ、見栄えをよくすることができる。なお、本実施形態では、両バスバー312, 313のみが遮蔽層7に隠れるように配置されているが、例えば、図5に示すように、各加熱線6の折り返し部64, 65も遮蔽層7に隠れるようにすることができる。これにより、加熱線6が車外または車内から視認されるのをさらに抑制することができる。

【0073】

なお、加熱線6の形態は特には限定されず、本実施形態では、2つの折り返し部64, 65を有するように形成しているが、3以上の折り返し部を設け、両バスバー212, 213の間で延びる加熱線6の長さをさらに長くすることもできる。また、加熱線6の各部位は、必ずしも上下方向に延びていなくてもよく、多少であれば、傾斜していてもよい。さらに、加熱線6の数、密度も特には限定されず、上記図1及び図5はあくまでも例示である。この点は、以下の実施形態や変形例でも同じである。

【0074】

< B . 第2実施形態 >

次に、本発明に係る第2実施形態について図6を参照しつつ説明する。図6は第2実施形態に係るウインドシールドの平面図である。第2実施形態が第1実施形態と相違するのは、主としてバスバー及び加熱線の配置であるため、以下では、相違部分のみを説明し、同一構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【0075】

図6に示すように、本実施形態に係るウインドシールドでは、第1バスバー312が、各ガラス板1, 2の下辺12の左側に配置され、第2バスバー313が、下辺12の右側に沿って配置されている。これに合わせて、内側ガラス板2の切り欠き部21, 22は、両方とも下辺12に形成されている。そして、これら2つのバスバー312, 313を結ぶ複数の加熱線6は並列に配置されている。より詳細に説明すると、複数の加熱線6のうち、両側辺13, 14の近くに配置されている加熱線6は、両側辺13, 14及び上辺11に沿うように概ねU字型(折り返し部が一つ)に形成されている。一方、ガラス板1, 2の左右方向の中央に近い位置に配置される加熱線6は、両側辺13, 14と平行な側部66と、上辺と平行な上部67とを有するが、上部67の中央付近は下側に凹む凹部68を形成されている。このように、中央側に配置されている加熱線6は、単にU字型に形成したのでは長さが短くなるため、凹部68を形成して長さが長くなるようにしている。さらに、最も内側に配置されている加熱線は、凹部68にさらに上方に突出する凸部69を

10

20

30

40

50

設けている。これにより、内側に配置している加熱線 6 には、凹部 6 8 や凸部 6 9 を形成し、多数の折り返し部を形成することで、長さを長くしている。すべての加熱線 6 を概ね同じ長さにすることができる。但し、必ずしも同じ長さにする必要はなく、多少長さが相違していてもよい。

【 0 0 7 6 】

以上のように、本実施形態によれば、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。すなわち、本実施形態においても、加熱線 6 の長さを長くするため、両バスバー 3 1 2 , 3 1 3 の間で、加熱線 6 を折り返し、長さを長くしている。これにより、各加熱線 6 の消費電力 W を低減することができる。その結果、発熱量を低減することができ、ガラス板に割れが生じるのを防止することができる。

10

【 0 0 7 7 】

また、接続材 4 が露出する 2 つの切り欠き部 2 1 , 2 2 を、ともに内側ガラス板 2 の下辺 1 2 に形成しているため、接続端子の接続が容易になる。

【 0 0 7 8 】

上記加熱線の形状は一例であり、種々の形状にすることが可能である。すなわち、外側に加熱線 6 は概ねガラス板 1 , 2 の両側辺 1 3 , 1 4 及び上辺 1 1 に沿うように U 字型に形成することができ、内側の加熱線 6 は、外側の加熱線 6 と同様の長さになすため、さらに複数の凹部 6 8 や凸部 6 8 を組み合わせることで形成することができる。

【 0 0 7 9 】

また、本実施形態では、両バスバー 3 1 2 , 3 1 3 を下辺 1 2 に沿って配置しているが、上辺 1 1 に沿って配置することもでき、この場合には、加熱線 6 は下側に凸となるような U 字型に形成することができる。

20

【 0 0 8 0 】

< C . 第 3 実施形態 >

次に、本発明に係る第 3 実施形態について図 7 を参照しつつ説明する。図 7 は第 3 実施形態に係る合わせガラスの平面図である。第 3 実施形態が第 1 実施形態と相違するのは、主としてバスバー及び加熱線の配置であるため、以下では、相違部分のみを説明し、同一構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 8 1 】

図 6 に示すように、本実施形態に係るウインドシールドでは、第 1 バスバー 3 1 2 が、各ガラス板 1 , 2 の下辺 1 2 の左側に配置され、第 2 バスバー 3 1 3 が、下辺 1 2 の右側に沿って配置されている。これに加え、ガラス板 1 , 2 の上辺 1 1 の左側に帯状の第 1 中継バスバー 7 1、下辺 1 2 の第 1 及び第 2 バスバー 3 1 2 , 3 1 3 の間に帯状の第 2 中継バスバー 7 2、ガラス板 1 , 2 の上辺 1 1 の右側に帯状の第 3 中継バスバー 7 3 が設けられている。第 1 中継バスバー 7 1 は、第 1 バスバー 3 1 2 及び第 2 中継バスバー 7 2 と対向する位置に配置され、第 1 バスバー 3 1 2 の左端部から第 2 中継バスバー 7 2 の中央付近までとほぼ同じ長さに形成されている。また、第 3 中継バスバー 7 3 は、第 2 中継バスバー 7 2 及び第 2 バスバー 3 1 3 と対向する位置に配置され、第 1 バスバー 3 1 2 の左端部から第 2 中継バスバー 7 2 の中央付近までとほぼ同じ長さに形成されている。

30

【 0 0 8 2 】

複数の加熱線 6 は、4 つの部分により構成されている。すなわち、複数の加熱線 6 は、それぞれ、第 1 バスバー 3 1 2 と第 1 中継バスバー 7 1 とを接続する第 1 部分 6 0 1、第 1 中継バスバー 7 1 と第 2 中継バスバー 7 2 とを接続する第 2 部分 6 0 2、第 2 中継バスバー 7 2 と第 3 中継バスバー 7 3 とを接続する第 3 部分 6 0 3、及び第 3 中継バスバー 7 3 と第 2 バスバー 3 1 3 とを接続する第 4 部分 6 0 4 により構成されている。複数の第 1 部分 6 0 1 は、第 1 バスバー 3 1 2 から上方に向かって概ね平行に延びており、第 1 中継バスバー 7 1 の左半分には接続されている。複数の第 2 部分 6 0 2 は、第 1 中継バスバー 7 1 の右半分から下方に向かって概ね平行に延びており、第 2 中継バスバー 7 2 の左半分には接続されている。また、複数の第 3 部分 6 0 3 は、第 2 中継バスバー 7 2 の左半分から上方に向かって概ね平行に延びており、第 3 中継バスバー 7 3 に接続されている。そして、

40

50

複数の第4部分604は、第3中継バスバー73の右半分から下方に向かって概ね平行に延びており、第2バスバー213に接続されている。

【0083】

以上のように、本実施形態によれば、上記第1実施形態と同様の効果を得ることができる。すなわち、第1バスバー312と第2バスバー313との間に、3つの中継バスバー71～73を設け、これらを介して並列に配置された複数の加熱線6が第1バスバー312と第2バスバー313とを接続するように構成されている。したがって、第1バスバー312と第2バスバー313との間の加熱線6の長さを長くすることができる。

【0084】

なお、本実施形態では、両バスバー312, 313を下辺12に沿って配置しているが、上辺11に沿って配置することもできる。すなわち、図7から両バスバー312, 313及び3つの中継バスバー71～73を上下反対の位置に配置することができる。また、中継バスバーの数は特に限定されず、2つ、または4以上設けることもでき、すべての中継バスバーを通過して加熱線の両端部が第1バスバー312及び第2バスバー313に接続されていればよい。

【0085】

< D . 第4実施形態 >

次に、本発明に係る第4実施形態について図8を参照しつつ説明する。図8は第4実施形態に係る合わせガラスの平面図である。第4実施形態が第1実施形態と相違するのは、主としてバスバー及び加熱線の配置であるため、以下では、相違部分のみを説明し、同一構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【0086】

図8に示すように、本実施形態に係るウインドシールドでは、第1バスバー312が、各ガラス板1, 2の下辺12の左側に配置され、第2バスバー313が、下辺12の右側に沿って配置されている。これに合わせて、内側ガラス板2の切り欠き部21, 22は、両方とも下辺12に形成されている。そして、これら2つのバスバー312, 313を結ぶ複数の加熱線6は並列に配置されている。より詳細に説明すると、複数の加熱線6のうち、両側辺13, 14の近くに配置されている加熱線605は、両側辺13, 14及び上辺11に沿うように概ねU字型に形成されている。以下、この加熱線を第1加熱線605と称することとする。

【0087】

一方、ガラス板1, 2の左右方向の中央に近い位置に配置される加熱線も同様に、概ねU字型に形成されている。以下、この加熱線を第2加熱線606と称することとする。この第2加熱線606は、第1加熱線605よりも長さが短い、第1加熱線605よりも抵抗の大きい材料で形成されている。例えば、第1加熱線605を銅で形成した場合には、第2加熱線606をニッケルで形成することができる。

【0088】

その他、これら加熱線605, 606で用いることのできる材料としては、例えば、銅、タフピッチ銅、無酸素銅、チタン、金、クロム、モリブデン、タングステン、黄銅、ニッケル、ベリリウム銅、燐青銅、ITOなどを挙げることができ、この記載順で抵抗値(Ω)が高くなっている。したがって、この中から、抵抗の低い材料で第1加熱線605を形成し、抵抗の高い材料で第2加熱線606を形成することができる。なお、これらの材料のうち、銅、タフピッチ銅、無酸素銅、金、黄銅、ニッケル、ベリリウム銅、燐青銅は、エッチングなどの加工性が高いため、好ましい。特に、第1加熱線605を銅、第2加熱線606を黄銅またはニッケルで形成することが好ましい。

【0089】

以上のように、本実施形態によれば、第1加熱線606を両側辺及び上辺に沿うように形成し、第1加熱線605の長さを両バスバー312, 313の間の距離よりも長くしているため、第1加熱線6の消費電力Wを低減することができる。一方、第2加熱線606の長さは長くないが、抵抗の高い材料で形成しているため、消費電力を低減することがで

10

20

30

40

50

きる。その結果、発熱量を低減することができる。

【0090】

このように、2種類の材料で形成された加熱線を用いた合わせガラスとしては、次のように構成することもできる。図9に示すように、この合わせガラスは、第3実施形態と第4実施形態とを組み合わせたものである。具体的には、まず、内側ガラス板2の下辺21に、4つの切欠き部が形成されている。これら4つの切欠き部を、左から右に向かって、第1、第2、第3、及び第4切り欠き部215～218と称することとする。また、これら第1、第2、第3、及び第4切り欠き部215～218と対応する位置に、各ガラス板1、2の下辺12に沿って、第1外側バスバー315、第1内側バスバー316、第2内側バスバー317、及び第2外側バスバー318が、この順で配置されている。また、各バスバー315～318には、各切り欠き部215～218から露出する接続材41～44が取り付けられている。

10

【0091】

さらに、第2内側バスバー317と第2外側バスバー318との間には、内側ガラス板2の下辺21に沿うように、中継バスバー75が配置されている。

【0092】

そして、複数の第1加熱線61が、第1外側バスバー315と、第2外側バスバー318とを結ぶように並列に配置されている。より詳細には、複数の第1加熱線61は、両側辺13、14及び上辺11に沿うように概ねU字型に形成されている。また、複数の第2加熱線62が、第1内側バスバー316と、第2内側バスバー317とを結ぶように並列に配置されている。但し、第2加熱線62は、第1内側バスバー316と中継バスバー75とを結ぶ第1部位621と、中継バスバー75と第2内側バスバー317とを結ぶ第2部位622と、で構成されている。第1部位621及び第2部位622は、いずれもU字型に形成され、第1加熱線61に囲まれている。

20

【0093】

したがって、第2加熱線62の各部位621、622の長さは、第1加熱線61よりも短くなっている。そのため、上記第4実施形態と同様に、第2加熱線62は、第1加熱線61よりも抵抗の大きい材料で形成されている。例えば、第1加熱線605を銅で形成した場合には、第2加熱線606をニッケルで形成することができる。このような材料の選定は、上述したのと同様である。

30

【0094】

すなわち、中継バスバー75を設けて、第2加熱線62の長さを長くすることで、発熱量を低減することができる。さらに、図9の例では、これに加えて、第2加熱線62を抵抗の高い材料で形成しているため、発熱量をさらに低減することができる。

【0095】

<5. 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。また、以下の変形例は適宜組合せが可能である。

【0096】

<5.1>

上記各実施形態では、各バスバー312、313が遮蔽層7に隠れるように形成しているが、これに限定されるものではなく、遮蔽層7に隠れていなくてもよい。また、必ずしも遮蔽層7を設けなくてもよい。

40

【0097】

<5.2>

上記実施形態では、中間膜3を発熱層31と、一对の接着層32、33の合計3層で形成したが、これに限定されるものではない。すなわち、中間膜3には、少なくとも両バスバー312、313及び加熱線6が含まれていればよい。したがって、例えば、接着層を1層だけにしたり、発熱層31を接着剤などで両ガラス板1、2の間に挟むこともできる

50

。また、発熱層 3 1 に基材 3 1 1 を設けないこともできる。

【 0 0 9 8 】

具体的には、次のように形成することができる。すなわち、図 1 0 に示すように、厚みが数十～数百 μm の P V B を基材 3 1 1 とし、この基材 3 1 1 上にバスバー 3 1 2 , 3 1 3 及び加熱線 6 をエッチングにより形成する。次に、基材 3 1 1 において、加熱線 6 が配置された側の面に、厚さが数百 μm ～数 mm の P V B を接着層 3 2 として積層する。こうして、中間膜 3 が形成される。このように、P V B のみで中間膜 3 を形成すると、P V B は、P E T に比べて柔らかいため、追従性が高く、シワが生じるのを防止することができる。

【 0 0 9 9 】

< 5 . 3 >

発熱層 3 1 は、種々の形状にすることができる。例えば、予め基材 3 1 1 上に両バスバー 3 1 2 , 3 1 3 と加熱線 6 が形成されたシート状の発熱層 3 1 を準備しておき、これを適宜切断し、適当な形状にした上で、両ガラス板 1 , 2 の間に配置することができる。したがって、例えば、ガラス板 1 , 2 の端縁が湾曲していれば、それに合わせて基材 3 1 1 の端縁を湾曲させてもよい。また、発熱層 3 1 をガラス板 1 , 2 の形状と完全に一致させる必要はなく、防曇効果を得たい部分にのみ配置することができるため、ガラス板 1 , 2 よりも小さい形状など種々の形状にすることができる。なお、ガラス板 1 , 2 も完全な矩形以外に種々の形状にすることができる。

【 0 1 0 0 】

上記実施形態では、基材 3 1 1 上に両バスバー 3 1 2 , 3 1 3 と加熱線 6 を配置しているが、少なくとも加熱線 6 が配置されていればよい。したがって、例えば、両バスバー 3 1 2 , 3 1 3 を両接着層 3 2 , 3 3 の間に配置することもできる。

【 0 1 0 1 】

< 5 . 4 >

また、隣接する加熱線 6 同士を少なくとも 1 つのバイパス線で接続することもできる。これにより、例えば、一の加熱線 6 が断線したとしても、隣接する加熱線 6 から通電が可能となる。バイパス線の位置、数は特には限定されない。また、バイパス線の形状も特には限定されず、斜めに延びるように配置したり、波形にするなど、種々の形状にすることができる。但し、例えば、図 1 及び図 5 に示すような折り返し部 6 4 , 6 5 を有する 1 本の加熱線 6 において、隣接する部位同士（例えば、第 1 部位 6 1 と第 2 部位 6 2 ）をバイパス線で接続することはできない。なお、バイパス線は、加熱線 3 1 4 と同じ金属材料で形成し、加熱線 3 1 4 と一体的に形成することができる。

【 0 1 0 2 】

< 5 . 5 >

接続材 4 1 , 4 2 の形態や内側ガラス板 2 の切欠き部 2 1 , 2 2 の構成も特には限定されない。例えば、図 1 1 に示すように、内側ガラス板 2 に、接続材 4 1 , 4 2 の厚み程度の小さい切欠き部 2 1 , 2 2 を形成し、各バスバー 3 1 2 , 3 1 3 から延びる接続材 4 1 , 4 2 をこの切欠き部 2 1 , 2 2 で折り返し、内側ガラス板 2 の表面に貼り付けておくこともできる。こうすることで、接続材 4 1 , 4 2 が合わせガラスの端部から面方向に突出するのを防止することができる。

【 0 1 0 3 】

< 5 . 6 >

ガラス板 1 , 2 の形状は特には限定されず、外形上、上辺 1 1 、下辺 1 2 、左辺 1 3 、右辺 1 4 が特定できるような形状であればよく、必ずしも矩形状でなくてもよい。また、各辺 1 1 ～ 1 4 は直線のほか、曲線であってもよい。また、上記各実施形態では、各バスバー 3 1 2 , 3 1 3 は、上辺 1 1 または下辺 1 2 に配置されているが、左辺 1 3 または右辺 1 4 に配置されてもよい。

【 0 1 0 4 】

< 5 . 7 >

10

20

30

40

50

上記各実施形態では、中間膜に発熱層を設けているが、これに代わって各バスバー 3 1 2, 3 1 3、加熱線 6 を、スクリーン印刷などで外側ガラス板 1 の内面、あるいは内側ガラス板 2 の内面に形成することができる。この場合、発熱層 3 1 は、基材 3 1 1 のみで形成したり、あるいは少なくとも 1 枚の接着層のみで形成することができる。そして、各バスバー 3 1 2, 3 1 3、加熱線 6 の配置は、上記各実施形態のようにすることができる。

【 0 1 0 5 】

< 5 . 8 >

上記実施形態では、本発明の合わせガラスを自動車のウインドシールドに適用した例を示したが、これに限定されるものではなく、電車などの他の乗り物、建物の窓ガラスなどに適用することもできる。

10

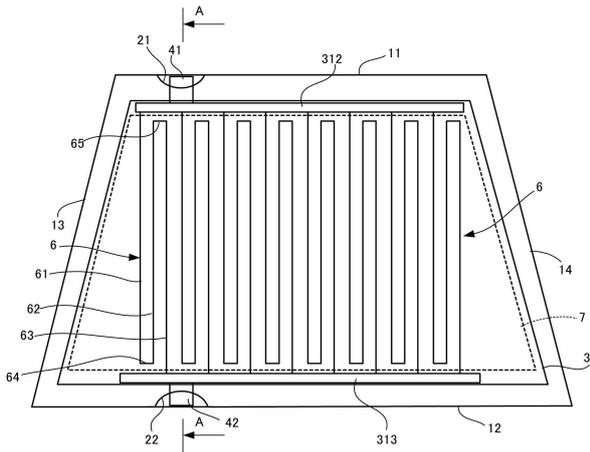
【 符号の説明 】

【 0 1 0 6 】

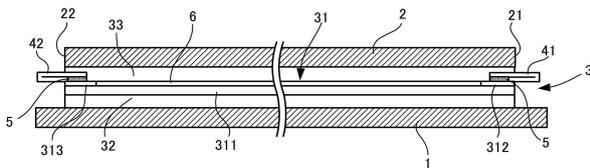
- 1 外側ガラス板
- 2 内側ガラス板
- 3 中間膜
- 3 1 発熱層
- 3 1 1 基材
- 3 1 2 第 1 バスバー
- 3 1 3 第 2 バスバー
- 6 加熱線

20

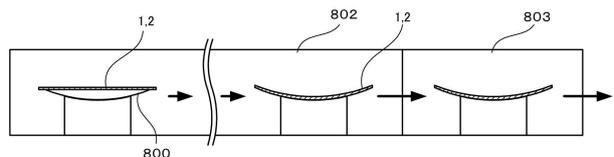
【 図 1 】



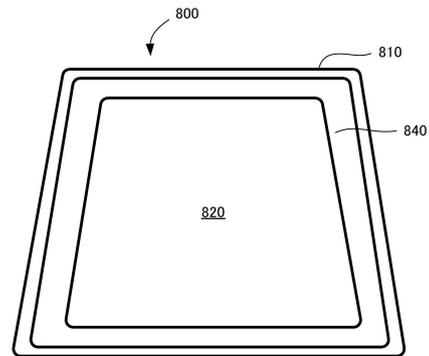
【 図 2 】



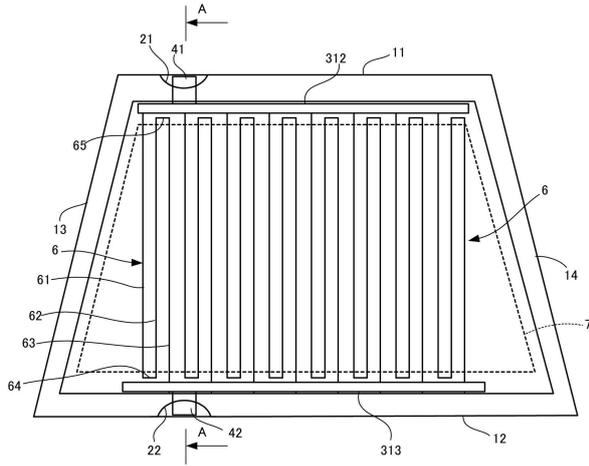
【 図 3 】



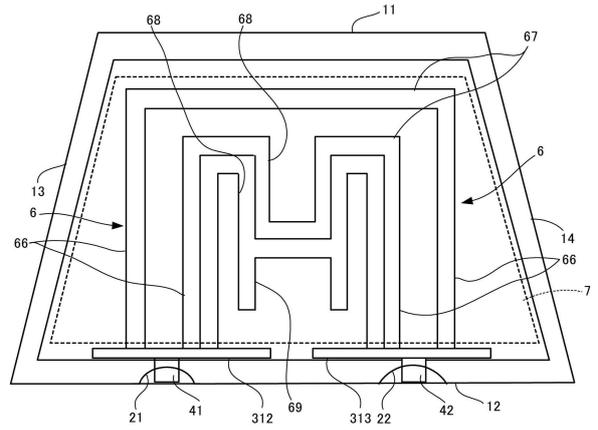
【 図 4 】



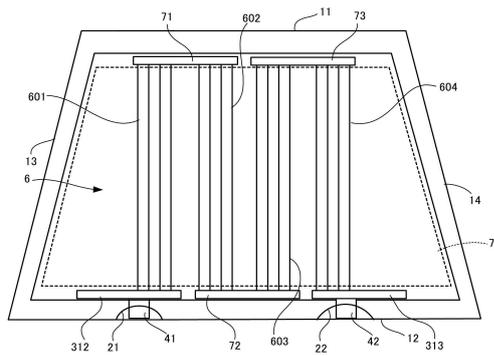
【図5】



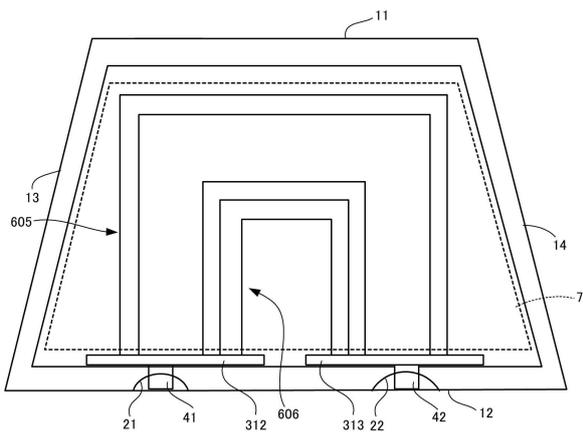
【図6】



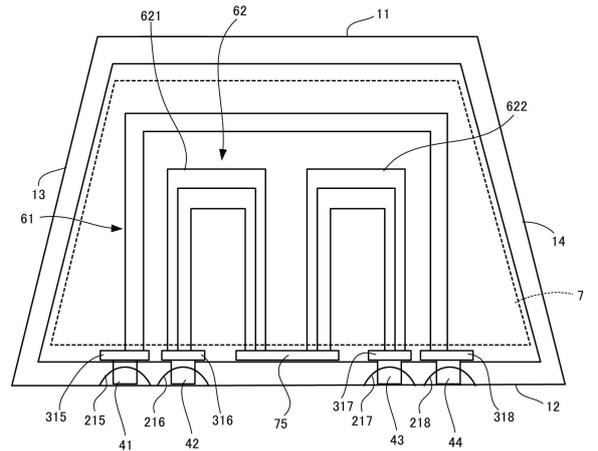
【図7】



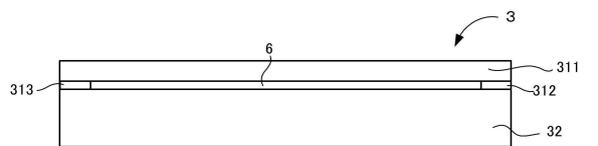
【図8】



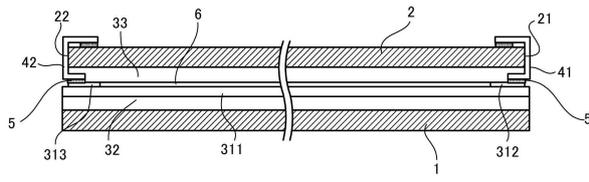
【図9】



【図10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 千葉 和喜
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 小川 永史
東京都港区三田三丁目5番27号 日本板硝子株式会社内

審査官 有田 恭子

- (56)参考文献 特開2016-128370(JP,A)
特開平11-339942(JP,A)
実開平06-047060(JP,U)
特表2008-511529(JP,A)
特開平08-072674(JP,A)
特開昭57-201738(JP,A)
実公昭47-016600(JP,Y1)
特表2004-528699(JP,A)
国際公開第2007/039747(WO,A1)
特表2013-532115(JP,A)
特表2006-523601(JP,A)
実公昭53-023715(JP,Y1)
特開平06-020745(JP,A)
特開2012-014945(JP,A)
実開昭52-054536(JP,U)
特開2010-251230(JP,A)
実開平01-149860(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C03C 27/12