

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年8月6日(06.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/158834 A1

(51) 国際特許分類:

C03C 17/38 (2006.01) *H05B 3/86* (2006.01)
C03C 27/12 (2006.01) *B60J 1/00* (2006.01)
H05B 3/20 (2006.01)

号 Tokyo (JP). 株式会社トッパンインフォメディア(TOPPAN INFOMEDIA CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1080023 東京都港区芝浦3丁目19-26 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/003288

(22) 国際出願日: 2020年1月30日(30.01.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

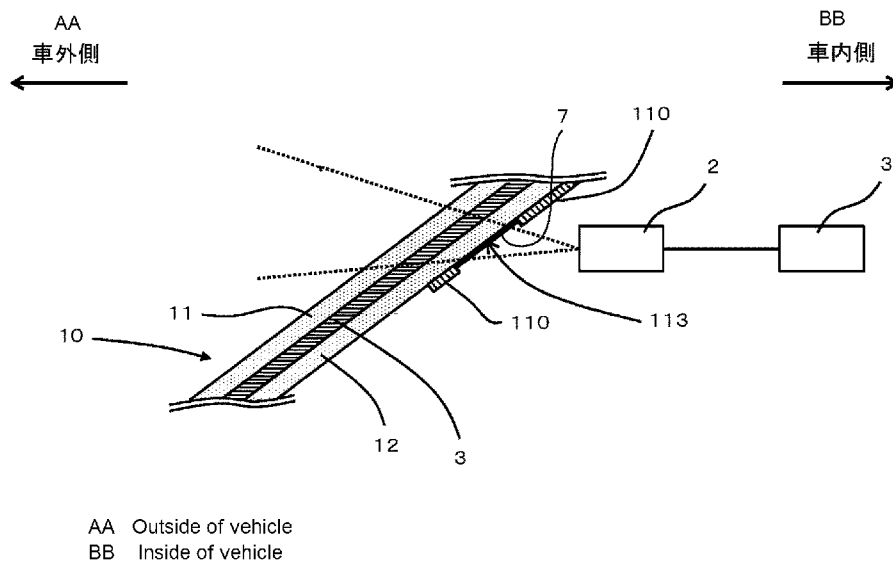
(30) 優先権データ:
特願 2019-016583 2019年1月31日(31.01.2019) JP

(71) 出願人: 日本板硝子株式会社 (NIPPON SHEET GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1086321 東京都港区三田三丁目5番27

(72) 発明者: 千葉 和喜(CHIBA, Kazuki); 〒1086321 東京都港区三田三丁目5番27号 日本板硝子株式会社内 Tokyo (JP). 下川 洋平(SHIMOKAWA, Yohei); 〒1086321 東京都港区三田三丁目5番27号 日本板硝子株式会社内 Tokyo (JP). 寺西 豊幸(TERANISHI, Toyoyuki); 〒1086321 東京都港区三田三丁目5番27号 日本板硝子株式会社内 Tokyo (JP). 朝岡 尚志(ASAOKA, Hisashi); 〒1086321 東京都港区三田三丁目5番27号 日本板硝子株式会社内 Tokyo (JP). 岡田 知之(OKADA, Tomoyuki); 〒1080023 東

(54) Title: WINDSHIELD

(54) 発明の名称: ウインドシールド



AA Outside of vehicle
BB Inside of vehicle

(57) Abstract: The present invention is a windshield to which an information acquisition device can be attached, the device acquiring information from outside a vehicle by projecting and/or receiving light. The windshield comprises: a glass body; and a heat-emitting sheet that is attached to an information acquisition region, in the glass body, through which light passes. The heat-emitting sheet comprises: at least one sheet-like substrate; and at least one heating wire supported by the substrate.

(57) 要約: 本発明は、光の照射及び／または受光を行うことで、車外からの情報を取得する情報取得装置が取り付け可能なウインドシールドであって、ガラス体と、前記ガラス体において、前記光が通過する情報取得領域に貼り付けられる発熱シートと、を備え、前記発熱シートは、少なくとも一つのシート状の基材と、前記基材に支持される少なくとも一つの加熱線と、を備えている。

[続葉有]



京都港区芝浦3丁目19-26 株式会社
トッパンインフォメディア内 Tokyo (JP). 齋
藤 孝一(SAITO, Koichi); 〒1080023 東京都港
区芝浦3丁目19-26 株式会社トッパ
ンインフォメディア内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 立花 顕治, 外(TACHIBANA, Kenji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島6-2-40 中之島インテス21階 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： ウインドシールド

技術分野

[0001] 本発明は、光の照射及び／または受光を行うことで車外からの情報を取得する情報取得装置が配置可能なウインドシールドに関する。

背景技術

[0002] 近年、自動車の安全性能は飛躍的に向上しつつあり、その1つとして前方車両との衝突を回避するため、前方車両との距離及び前方車両の速度を感知し、異常接近時には、自動的にブレーキが作動する安全システムが提案されている。このようなシステムは、前方車両との距離などをレーザーレーダやカメラを用いて計測している。レーザーレーダやカメラは、一般的に、ウインドシールドの内側に配置され、赤外線等の光を前方に向けて照射することで、計測を行う（例えば、特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-96331号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記のように、レーザーレーダやカメラなどの測定装置は、ウインドシールドを構成するガラス板の内面側に配置され、ガラス板を介して光の照射や受光を行っている。ところが、気温の低い日や寒冷地では、ガラス板が曇ったりガラス板の表面に着氷することがある。しかしながら、ガラス板が曇ると、これらの事が起こると、測定装置から正確に光を照射できなかったり、あるいは受光できなかったりするおそれがある。これにより、車間距離などが正確に算出されない可能性もある。

[0005] このような問題は、車間距離の測定装置に限られず、例えば、レーンセンサ、ライトセンサ、光ビーコンなどの光の受光によって車外からの情報を取

得する情報取得装置全般に生じうる問題である。

[0006] 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、ガラス板を介して光の照射及び／または受光を行う情報取得装置が取り付け可能なウインドシールドにおいて、光の照射及び／または受光を正確に行うことができ、情報の処理を正確に行うことができる、ウインドシールド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

[0007] 項 1. 光の照射及び／または受光を行うことで、車外からの情報を取得する情報取得装置が取り付け可能なウインドシールドであって、

ガラス体と、

前記ガラス体において、前記光が通過する情報取得領域に貼り付けられる発熱シートと、

を備え、

前記発熱シートは、少なくとも一つのシート状の基材と、前記基材に支持される少なくとも一つの加熱線と、を備えている、ウインドシールド。

[0008] 項 2. 前記加熱線の外径が、 $10 \sim 100 \mu\text{m}$ である、項 1 に記載のウインドシールド。

[0009] 項 3. 前記加熱線は、黒色の被膜によって覆われている、項 1 または 2 に記載のウインドシールド。

[0010] 項 4. 前記加熱線は、銀、銅、ニッケル、タングステン、アルミニウム、黄銅、またはこれらの複数を含有する合金によって形成されている、項 1 から 3 のいずれかに記載のウインドシールド。

[0011] 項 5. 前記基材の厚みが、 $25 \sim 300 \mu\text{m}$ である、項 1 から 4 のいずれかに記載のウインドシールド。

[0012] 項 6. 前記基材の熱伝導率は、前記ガラス体の熱伝導率よりも小さい、項 1 から 5 のいずれかに記載のウインドシールド。

[0013] 項 7. 前記基材の熱伝導率は、熱伝導率が $0.1 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上である、項 6 のウインドシールド。

- [0014] 項 8. 前記基材において、前記ガラス体側の面に、前記加熱線が配置されている、項 1 から 7 のいずれかに記載のウインドシールド。
- [0015] 項 9. 前記基材において、前記ガラス体とは反対側の面に、前記加熱線が配置されている、項 1 から 7 のいずれかに記載のウインドシールド。
- [0016] 項 10. 前記発熱シートは、粘着材によって前記ガラス体に貼り付けられている、項 1 から 9 のいずれかに記載のウインドシールド。
- [0017] 項 11. 前記加熱線は、前記粘着材に埋没している項 10 に記載のウインドシールド。
- [0018] 項 12. 前記基材は、非結晶性樹脂によって形成されており、
前記加熱線の少なくとも一部は、前記基材の表面に埋め込まれている、項 1 から 11 のいずれかに記載のウインドシールド。
- [0019] 項 13. 前記加熱線は、その線径の半分以上が、前記基材の表面に埋め込まれている項 12 のウインドシールド。
- [0020] 項 14. 前記加熱線の表面積の半分以上が、前記基材によって覆われている、項 12 または 13 に記載のウインドシールド。
- [0021] 項 15. 前記加熱線は、前記基材の内部にある請求項 1 から 11 のいずれかに記載のウインドシールド。
- [0022] 項 16. 前記基材は、ポリエチレンテレフタレートによって形成されており、
前記加熱線は、粘着材によって、前記基材の表面に固定されている、項 1 から 11 のいずれかに記載のウインドシールド。
- [0023] 項 17. 防曇体をさらに備えている、項 1 から 16 のいずれかに記載のウインドシールド。
- [0024] 項 18. 前記防曇体は、粘着層、支持層、及び防曇層を有し、
前記支持層上に前記防曇層が積層され、
前記支持層において、前記防曇層が積層された面とは反対側の面が、前記粘着層を介して前記発熱シートに貼り付けられる、項 17 に記載のウインドシールド。

[0025] 項 1 9. 前記基材において、前記ガラス体とは反対側の面に、前記加熱線が配置され、

前記基材において、前記ガラス体側の面が、粘着材によって前記ガラス体に貼り付けられており、

前記粘着層の厚みが、前記粘着材の厚みよりも大きい、項 1 8 に記載のウインドシールド。

[0026] 項 2 0. 前記防曇体は、防曇層を有しており、

前記基材において、前記ガラス体側の面に、前記加熱線が配置され、

前記基材において、前記ガラス体とは反対側の面に、前記防曇層が積層されている、項 1 7 に記載のウインドシールド。

[0027] 項 2 1. 前記防曇体は、防曇層を有しており、

前記基材において、前記ガラス体とは反対側の面に、前記防曇層が積層され、

前記防曇層上に前記加熱線が配置されている、項 1 7 に記載のウインドシールド。

[0028] 項 2 2. 前記加熱線は、平行に延びる複数の第 1 部位を有している、項 1 から 2 1 のいずれかに記載のウインドシールド。

[0029] 項 2 3. 複数の前記加熱線が接続された並列回路を備えている、項 1 から 2 2 のいずれかに記載のウインドシールド。

[0030] 項 2 4. 前記加熱線は、前記第 1 部位同士を接続するように屈曲した、少なくとも一つの第 2 部位を備えている、項 2 2 に記載のウインドシールド。

[0031] 項 2 5. 前記第 2 部位の曲率半径が、1 mm 以上である、項 2 4 に記載のウインドシールド。

[0032] 項 2 6. 隣接する前記第 1 部位のピッチが、0.3 mm 以上である、項 2 2, 2 4, 及び 2 5 のいずれかに記載のウインドシールド。

[0033] 項 2 7. 前記基材は、平面視多角形状に形成され、

前記基材の角部が円弧状に形成されている、項 1 から 2 6 のいずれかに記載のウインドシールド。

[0034] 項 28. 前記加熱線は、主部位と、前記主部位の端部に接続され、当該主部位よりも抵抗の小さい接続部位と、を備え、

前記接続部位に給電用導線が接続される、項 1 から 27 のいずれかに記載のウインドシールド。

[0035] 項 29. 前記加熱線の端部に給電用導線が接続される、項 1 から 27 のいずれかに記載のウインドシールド。

[0036] 項 30. 前記ガラス体は、内側ガラス板、中間膜、及び外側ガラス板がこの順で積層された合わせガラスによって構成され、

前記情報取得領域と対応する位置に形成された開口を有し、前記内側ガラス板の車内側の面及び前記外側ガラス板の車内側の面のうち、少なくとも前記内側ガラス板の車内側の面に配置されたマスク層をさらに備え、

前記加熱線は、給電用導線が接続される接続部位を有しており、

前記接続部位が、前記マスク層上に配置されている、項 1 から 27 のいずれかに記載のウインドシールド。

[0037] 項 31. 前記発熱シートは、前記開口内に配置されている、項 30 に記載のウインドシールド。

[0038] 項 32. 前記開口は、上辺が短い台形状に形成されており、

前記接続部位は、前記開口のいずれか一方の側辺側に配置されている、項 30 または 31 に記載のウインドシールド。

[0039] 項 33. 前記マスク層において、前記開口の縁部から 70 mm 以内の範囲に、可視光を透過可能な他の開口が設けられていない、項 30 から 32 のいずれかに記載のウインドシールド。

発明の効果

[0040] 本発明によれば、ガラス板を介して光の照射及び／または受光を行う情報取得装置が取り付け可能なウインドシールドにおいて、光の照射及び／または受光を正確に行うことができ、情報の処理を正確に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0041] [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平面図である。

[図2]図 1 の断面図である。

[図3]合わせガラスの断面図である。

[図4]車載システムの概略構成を示すブロック図である。

[図5]発熱シートの平面図である。

[図6]合わせガラスに取り付けられた発熱シートと防曇シートの例を示す断面図である。

[図7]基材に加熱線を埋め込んだ状態を示す断面図である。

[図8]防曇積層体の断面図である。

[図9]図 6 の他の例を示す断面図である。

[図10]図 6 の他の例を示す断面図である。

[図11]図 6 の他の例を示す断面図である。

[図12]図 6 の他の例を示す断面図である。

[図13]図 6 の他の例を示す断面図である。

[図14]発熱シートの他の例を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0042] まず、図 1 及び図 2 を用いて、本実施形態に係るウインドシールドの構成について説明する。図 1 はウインドシールドの平面図、図 2 は図 1 の断面図である。なお、説明の便宜のため、図 1 の上下方向を「上下」、「垂直」、「縦」と、図 1 の左右方向を「左右」と称することとする。図 1 は、車内側から見たウインドシールドを例示している。すなわち、図 1 の紙面奥側が車外側であり、図 1 の紙面手前側が車内側である。

[0043] このウインドシールドは、略矩形状の合わせガラス 10 を備えており、傾斜状態で車体に設置されている。そして、この合わせガラス 10 の車内側を向く内面には、車外からの視野を遮蔽するマスク層 110 が設けられており、撮影装置 2 は、このマスク層 110 により車外から見えないように配置されている。但し、撮影装置 2 は、車外の状況を撮影するためのカメラである。そのため、マスク層 110 には撮影装置 2 と対応する位置に撮影窓（開口）113 が設けられ、この撮影窓 113 を介して、車内に配置された撮影装

置 2 は、車外の状況を撮影可能となっている。

[0044] 撮影装置 2 には画像処理装置 3 が接続しており、撮影装置 2 により取得された撮影画像は、この画像処理装置 3 で処理される。撮影装置 2 及び画像処理装置 3 は車載システム 5 を構成しており、この車載システム 5 は、画像処理装置 3 の処理に応じて様々な情報を乗車者に提供することができる。

[0045] また、ウインドシールドの車内側の面には、撮影窓 1 1 3 と対応する領域に、後述する図 6 に示すように、加熱線 6 2 を含む発熱シート 6 が配置されており、ウインドシールドにおいて撮影窓 1 1 3 に対応する領域の防曇及び解氷を行うようになっている。さらに、後述する図 6 に示すように、発熱シート 6 を覆うように、ウインドシールドの車内側の面には、防曇シート 7 が取り付けられている。なお、図 1 及び図 2 では、発熱シート 6 と防曇シート 7 を省略している。以下、各構成要素について説明する。

[0046] <1. 合わせガラス>

図 3 は合わせガラスの断面図である。同図に示すように、この合わせガラス 1 0 は、外側ガラス板 1 1 及び内側ガラス板 1 2 を備え、これらガラス板 1 1、1 2 の間に樹脂製の中間膜 1 3 が配置されている。以下、これらの構成について説明する。

[0047] <1-1. ガラス板>

まず、外側ガラス板 1 1 及び内側ガラス板 1 2 から説明する。外側ガラス板 1 1 及び内側ガラス板 1 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 1、1 2 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 1 1 により必要な日射吸収率を確保し、内側ガラス板 1 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。

[0048] (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%

[0049] (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。

[0050] (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%

[0051] 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、外側ガラス板11と内側ガラス板12の厚みの合計を、例として2.1～6 mmとすることができ、軽量化の観点からは、外側ガラス板11と内側ガラス板12の厚みの合計を、2.4～3.8 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11と内側ガラス板12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11と内側ガラス板12の厚みを決定することができる。

[0052] 外側ガラス板11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ィ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11の厚みは1.8～2.3 mmとすることが好ましく、1.9～2.1 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。

[0053] 内側ガラス板12の厚みは、外側ガラス板11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11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、0.8～1.6 mmであることが好ましく、1.0～1.4 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12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。

[0054] ここで、ガラス板11、12（合わせガラス10）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S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、平らな面にガラ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。なお、ガラス板が平坦な場合でも、湾曲している場合と同様に測定することができる。

[0055] <1-2. 中間膜>

中間膜 13 は、少なくとも一層で形成されており、一例として、図 3 に示すように、軟質のコア層 131 を、これよりも硬質のアウト層 132 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 131 と、外側ガラス板 11 側に配置される少なくとも 1 つのアウト層 132 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 131 と、外側ガラス板 11 側に配置される 1 つのアウト層 132 を含む 2 層の中間膜 13、またはコア層 131 を中心に両側にそれぞれ 2 層以上の偶数のアウト層 132 を配置した中間膜 13、あるいはコア層 131 を挟んで一方に奇数のアウト層 132、他方の側に偶数のアウト層 132 を配置した中間膜 13 とすることもできる。なお、アウト層 132 を 1 つだけ設ける場合には、上記のように外側ガラス板 11 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、アウト層 132 の数が多いと、遮音性能も高くなる。

[0056] コア層 131 はアウト層 132 よりも軟質であるかぎり、その硬さは特に限定されない。各層 131, 132 を構成する材料は、特に限定されないが、例えば、ヤング率を基準として材料を選択することができる。具体的には、周波数 100 Hz, 温度 20 度において、1~20 MPa であることが好ましく、1~18 MPa であることがさらに好ましく、1~14 MPa であることが特に好ましい。このような範囲にすると、概ね 3500 Hz 以下の低周波数域で、STL が低下するのを防止することができる。一方、アウト層 132 のヤング率は、後述するように、高周波域における遮音性能の向上のために、大きいことが好ましく、周波数 100 Hz, 温度 20 度において 560 MPa 以上、600 MPa 以上、650 MPa 以上、700 MPa 以上、750 MPa 以上、880 MPa 以上、または 1300 MPa 以上とすることができる。一方、アウト層 132 のヤング率の上限は特に限定されないが、例えば、加工性の観点から設定することができる。例えば、1750 MPa 以上となると、加工性、特に切断が困難になることが経験的に知られている。

[0057] また、具体的な材料としては、アウター層 132 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 131 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。

[0058] 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 132 に用いる硬質なポリビニルブチラール樹脂と、コア層 131 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 132 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 131 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。

[0059] また、中間膜 13 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 131 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132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13の総厚を一定とし、この中でコア層131の厚みを調整することもできる。

[0060] コア層131及びアウター層132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스코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、コア層131及びアウター層132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131、アウター層132の厚みとする。例えば、図7に示すような合わせガラスの拡大写真を撮影し、このなかでコア層やアウター層132を特定して厚みを測定する。

[0061] なお、中間膜13のコア層131、アウター層132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13のコア層131やアウター層132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13が楔形の場合、外側ガラス板及び内側ガラス板は、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物とする。すなわち、本発明においては、例えば、1 m当たり3 mm以下の変化率で厚みが大きくなるコア層131やアウター層132を用いた中間膜13を使用した時の外側ガラス板と内側ガラス板の配置を含む。

[0062] 中間膜13の製造方法は特に限定されないが、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13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。

[0063] <2. マスク層>

次に、マスク層110について説明する。図1及び図2に例示されるように、本実施形態では、マスク層110は、合わせガラス10の車内側の内面（内側ガラス板12の内面）に積層され、合わせガラス10の周縁部に沿って形成されている。具体的には、図1に例示されるように、本実施形態に係るマスク層110は、合わせガラス10の周縁部に沿う周縁領域111と、合わせガラス10の上辺部から下方に矩形状に突出した突出領域112とに分けることができる。周縁領域111は、ウインドシールドの周縁部からの光の入射を遮蔽する。一方、突出領域112は、車内に配置される撮影装置2を車外から見えないようにする。

[0064] 但し、撮影装置2の撮影範囲をマスク層110が遮蔽してしまうと、撮影装置2によって車外前方の状況を撮影することができなくなってしまう。そのため、本実施形態では、マスク層110の突出領域112に、撮影装置2が車外の状況を撮影可能なように、当該撮影装置2に対応する位置に台形状の撮影窓113が設けられている。すなわち、撮影窓113は、マスク層110より面方向内側の非遮蔽領域120から独立して設けられる。また、この撮影窓113は、マスク層110の材料が積層されない領域であり、合わせガラスが上述した可視光の透過率を有することで、車外の状況を撮影可能となっている。なお、撮影窓113の大きさは特には限定されないが、例えば、7000mm²以上にすることができる。

[0065] マスク層110は、上記のように、内側ガラス板12の内面に積層する以外に、例えば、外側ガラス板11の内面、内側ガラス板12の外面に積層することもできる。また、外側ガラス板11の内面と内側ガラス板12の内面の2箇所に積層することもできる。

[0066] 次に、マスク層110の材料について説明する。このマスク層110の材料は、車外からの視野を遮蔽可能であれば、実施の形態に応じて適宜選択さ

れても良く、例えば、黒色、茶色、灰色、濃紺等の濃色のセラミックを用いてもよい。

[0067] マスク層 110 の材料に黒色のセラミックが選択された場合、例えば、内側ガラス板 12 の内面上の周縁部にスクリーン印刷等で黒色のセラミックを積層し、内側ガラス板 12 と共に積層したセラミックを加熱する。これによって、内側ガラス板 12 の周縁部にマスク層 110 を形成することができる。また、黒色のセラミックを印刷する際に、黒色のセラミックを部分的に印刷しない領域を設ける。これによって、撮影窓 113 を形成することができる。なお、マスク層 110 に利用するセラミックは、種々の材料を利用することができる。例えば、以下の表 1 に示す組成のセラミックをマスク層 110 に利用することができる。

[0068] [表1]

		第1及び第2 着色セラミックスペースト
顔料 *1	質量%	10
樹脂（セルロース樹脂）	質量%	10
有機溶媒（バインダー）	質量%	10
ガラスバインダー *2	質量%	70
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

[0069] <3. 車載システム>

次に、図 4 を用いて、撮影装置（情報取得装置）2 及び画像処理装置 3 を備える車載システム 5 について説明する。図 4 は、車載システム 5 の構成を例示する。図 4 に例示されるように、本実施形態に係る車載システム 5 は、上記撮影装置 2 と、当該撮影装置 2 に接続される画像処理装置 3 と、を備えている。

[0070] 画像処理装置 3 は、撮影装置 2 により取得された撮影画像を処理する装置である。この画像処理装置 3 は、例えば、ハードウェア構成として、バスで接続される、記憶部 31、制御部 32、入出力部 33 等の一般的なハードウ

エアを有している。ただし、画像処理装置 3 のハードウェア構成はこのような例に限定されなくてよく、画像処理装置 3 の具体的なハードウェア構成に関して、実施の形態に応じて、適宜、構成要素の追加、省略及び追加が可能である。

[0071] 記憶部 3 1 は、制御部 3 2 で実行される処理で利用される各種データ及びプログラムを記憶する（不図示）。記憶部 3 1 は、例えば、ハードディスクによって実現されてもよいし、USBメモリ等の記録媒体により実現されてもよい。また、記憶部 3 1 が格納する当該各種データ及びプログラムは、CD（Compact Disc）又はDVD（Digital Versatile Disc）等の記録媒体から取得されてもよい。更に、記憶部 3 1 は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。

[0072] 上記のとおり、合わせガラス 1 0 は、垂直方向に対して傾斜姿勢で配置され、かつ、湾曲している。そして、撮影装置 2 は、そのような合わせガラス 1 0 を介して車外の状況を撮影する。そのため、撮影装置 2 により取得される撮影画像は、合わせガラス 1 0 の姿勢、形状、屈折率、光学的欠陥等に応じて、変形している。また、撮影装置 2 のカメラレンズに固有の収差も加わる。そこで、記憶部 3 1 には、このような合わせガラス 1 0 およびカメラレンズの収差によって変形した画像を補正するための補正データが記憶されていてもよい。

[0073] 制御部 3 2 は、マイクロプロセッサ又はCPU（Central Processing Unit）等の 1 又は複数のプロセッサと、このプロセッサの処理に利用される周辺回路（ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）、インタフェース回路等）と、を有する。ROM、RAM等は、制御部 3 2 内のプロセッサが取り扱うアドレス空間に配置されているという意味で主記憶装置と呼ばれてもよい。制御部 3 2 は、記憶部 3 1 に格納されている各種データ及びプログラムを実行することにより、画像処理部 3 2 1 として機能する。

[0074] 画像処理部 3 2 1 は、撮影装置 2 により取得される撮影画像を処理する。

撮影画像の処理は、実施の形態に応じて適宜選択可能である。例えば、画像処理部 321 は、パターンマッチング等によって当該撮影画像を解析することで、撮影画像に写る被写体の認識を行ってもよい。本実施形態では、撮影装置 2 は車両前方の状況を撮影するため、画像処理部 321 は、更に、当該被写体認識に基づいて、車両前方に人間等の生物が写っていないかどうかを判定してもよい。そして、車両前方に人物が写っている場合には、画像処理部 321 は、所定の方法で警告メッセージを出力してもよい。また、例えば、画像処理部 321 は、所定の加工処理を撮影画像に施してもよい。そして、画像処理部 321 は、画像処理装置 3 に接続されるディスプレイ等の表示装置（不図示）に当該加工した撮影画像を出力してもよい。

[0075] 入出力部 33 は、画像処理装置 3 の外部に存在する装置とデータの送受信を行うための 1 又は複数のインタフェースである。入出力部 33 は、例えば、ユーザインタフェースと接続するためのインタフェース、又は USB (Universal Serial Bus) 等のインタフェースである。なお、本実施形態では、画像処理装置 3 は、当該入出力部 33 を介して、撮影装置 2 と接続し、当該撮影装置 2 により撮影された撮影画像を取得する。

[0076] このような画像処理装置 3 は、提供されるサービス専用に設計された装置の他、PC (Personal Computer)、タブレット端末等の汎用の装置が用いられてもよい。

[0077] また、上記撮影装置 2 は、図示を省略するブラケットに取り付けられ、このブラケットが、マスク層 110 に取り付けられる。したがって、この状態で、撮影装置 2 のカメラの光軸が撮影窓 113 を通過するように、撮影装置 2 のブラケットへの取付、及びブラケットのマスク層 110 への取付を調整する。また、ブラケットには撮影装置 2 を覆うように、図示を省略するカバーが取り付けられる。したがって、撮影装置 2 は、合わせガラス 10、ブラケット、及びカバーで囲まれた空間内に配置され、車内側から見えなくなるとともに、車外側からも撮影窓 113 を通して撮影装置 2 の一部しか見えないようになっている。そして、撮影装置 2 と上述した入出力部 33 とは

、図示を省略するケーブルで接続され、このケーブルはカバーから引き出され、車内の所定の位置に配置された画像処理装置 3 に接続されている。

[0078] <4. 発熱シート>

次に、発熱シート 6 について、図 5 及び図 6 を参照しつつ説明する。図 5 及び図 6 に示すように、発熱シート 6 は、シート状の基材 6 1 と、この基材 6 1 の下面に配置される加熱線 6 2 と、基材 6 1 の下面において、加熱線 6 2 を覆うように配置された粘着材 6 3 と、を備えており、粘着材 6 3 によって内側ガラス板 1 2 の車内側の面に貼り付けられている。したがって、加熱線 6 2 が後述する図 9 の態様と比べ、内側ガラス板 1 2 に近い位置に配置されるため、解氷効果を高めることができる。図 5 に示すように、本実施形態では、発熱シート 6 は、撮影窓 1 1 3 を覆うように、内側ガラス板 1 2 及びマスク層 1 1 0 上に配置される。すなわち、発熱シート 6 は、撮影窓 1 1 3 よりも大きい面積となっており、後述する加熱線 6 2 の主部位 6 2 0 が撮影窓 1 1 3 と対応する位置に配置される。以下、各部材について詳細に説明する。

[0079] <4-1. 基材>

基材 6 1 は、透明の樹脂フィルムで形成され、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリカーボネートや、アクリル系樹脂で形成することができる。また、基材 6 1 の熱伝導率は、ガラス板 1 1, 1 2 の熱伝導率よりも低いことが好ましい。これは、加熱線 6 2 の熱をガラス板 1 1, 1 2 側に効率よく伝達するためである。例えば、基材 6 1 の熱伝導率が、ガラス板 1 1, 1 2 の熱伝導率よりも大きいと、後述する面内の均一な発熱効果は、加熱線 6 2 を内側ガラス板 1 2 に直接貼り付けた場合と概ね同じになる。これは、基材 6 1 が、加熱線 6 2 から 1 面側に放熱するスピードを遅らせる要因とならないからである。これに対して、基材 6 1 の熱伝導率がガラス板 1 1, 1 2 の熱伝導率よりも小さいと、基材 6 1 が蓄熱体としての役割を果たし、ゆっくり放熱させることで、面内の均一な発熱が期待できる。したがって、基材 6 1 の熱伝導率が小さすぎると、蓄

熱体としての役割を担えなくなるため、基材 6 1 の熱伝導率は、例えば、 $0.1 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上であることが好ましい。例えば、ポリカーボネートの熱伝導率は $0.19 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ である一方、フロートガラスの熱伝導率は、 $1.00 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ である。したがって、ポリカーボネートは、蓄電体として優れていると考えられる。

[0080] また、ポリカーボネートのような非結晶性樹脂を基材 6 1 とした場合には、後述するように、加熱線 6 2 に超音波を照射した場合、加熱線 6 2 を基材 6 1 の表面に埋め込むことができる。したがって、加熱線 6 2 を基材 6 1 にしっかりと固定できるため、基材 6 1 の材料としては有利である。

[0081] また、基材 6 1 は、加熱線 6 2 を支持するシート材であるので、ある程度の剛性が必要である。但し、厚みが大きすぎると、ヘイズ率が高くなりやすい。一方、厚みが小さいと、後述するように、加熱線 6 2 を基材 6 1 に埋め込みにくくなる。また、後述するように、基材 6 1 の蓄熱体としての役割が小さくなり、熱を面全体において均一に付与する効果が小さくなる。したがって、基材 6 1 の厚みは、例えば、 $25 \sim 300 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $50 \sim 200 \mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。

[0082] <4-2. 加熱線>

加熱線 6 2 は、撮影窓 1 1 3 を通過するように配置される主部位 6 2 0 と、主部位 6 2 0 の両端に連結された副部位 6 2 5 と、副部位 6 2 5 の端部にそれぞれ連結された矩形状の第 1 接続部位 6 2 3 及び第 2 接続部位 6 2 4 と、を備えている。そして、両接続部位 6 2 3, 6 2 4 に、接続端子を半田などで固定することで給電を行うようになっている。両接続部位 6 2 3, 6 2 4 には、例えば、 $10 \sim 50 \text{ V}$ の電源電圧が印加される。本実施形態では、両接続部位 6 2 3, 6 2 4 が、撮影窓 1 1 3 の一方の側辺よりも外側（左側）に配置されている。

[0083] 主部位 6 2 0 は、直線状に延び、平行に配置された複数の第 1 部位 6 2 1 と、撮影窓 1 1 3 の外側に配置され、隣接する主部位 6 2 0 の端部同士を連結する複数の第 2 部位 6 2 2 とを組み合わせることで構成されている。すな

わち、主部位620は、複数の第1部位621と第2部位622とを組み合わせることで、撮影窓113を複数回往復するように配置される。隣接する第1部位621の間隔は特に限定されないが、視認性を低下させるため、例えば、0.3mm以上50mm以下とすることができ、25mm以下とすることが好ましい。また、第2部位622は、円弧状に形成されている。これは、第2部位622に鋭利な角部が設けられていると、異常発熱を生じるおそれがあることによる。第2部位622の曲率半径は、例えば1mm以上とすることができる。

[0084] 第1接続部位623及び第2接続部位624は、撮影窓113から離れた位置に配置されているが、いずれもマスク層110上に配置されている。また、副部位625もマスク層110上に配置されている。

[0085] 加熱線62の線幅は、種々の変更が可能である。主部位620と副部位625の線幅を同じにするほか、例えば、主部位620の線幅を、副部位625よりも小さくすることで、副部位625の抵抗値が小さくなるため、副部位625での発熱量を小さくすることができる。これにより、撮影窓113の外側の温度を撮影窓113の内側の温度より低くすることができ、撮影窓113の外側から内側に亘っての温度勾配を緩やかにすることができる。その結果、ガラス板11、12の割れを防止することができる。あるいは、上記のように、第1部位621の線幅を、第2部位622や副部位625の線幅よりも小さくすることもできる。なお、接続部位623、624は、主部位620や副部位625よりも面積の広い矩形状に形成されているため、抵抗が小さくなっており、主部位620や副部位625に比べて発熱量が低くなっている。なお、接続部位623、624を設けず、副部位625の両端に接続端子を直接接続することもできる。

[0086] 加熱線62の主部位620及び副部位625の具体的な線幅は、特に限定されないが、特に、主部位620については、例えば、10～100 μ mとすることができ、30～70 μ mであることがさらに好ましい。これは、線幅が小さくなりすぎると、断線のおそれがあることによる。特に、後述す

る超音波を照射したときに断線のおそれが増大する。また、加熱線 6 2 の材質によっては、断線のリスクがあり、例えば、加熱線 6 2 を銅で形成したとき、5 A の電流を印加すると、断線のリスクが大きくなる。一方、線幅が大きすぎると、視認しやすくなり、撮影装置 2 に撮影された画像に加熱線 6 2 が写り込み、正確な画像処理ができないおそれがあることによる。また、上述した小さいピッチで加熱線 6 2 の第 1 部位 6 2 1 を平行に配置することが難しくなる。そこで、上記のような線幅にすることで、見えにくくなり、ウィンドシールドの意匠性が向上する。特に、加熱線 6 2 をブラケット及びカバーで車内側から覆う場合には、加熱線 6 2 の背後が暗くなるため、車外から加熱線 6 2 を視認することがほとんどできなくなる。

[0087] 加熱線 6 2 を構成する材料は、給電により発熱するものであれば、特に限定されないが、例えば、銀、銅、ニッケル、タングステン、黄銅、またはこれらのうちの 2 以上の合金とすることができる。また、加熱線 6 2 の線膨張係数は、例えば、 $3 \sim 25 \times 10^{-6} / \text{K}$ であることが好ましく、基材 6 1 の線膨張係数よりも小さいことが好ましい。例えば、タングステンの線膨張係数は $4.3 \times 10^{-6} / \text{K}$ であり、アルミニウムの線膨張係数は、 $23 \times 10^{-6} / \text{K}$ である。一方、ポリカーボネートの線膨張係数は $56 \sim 66 \times 10^{-6} / \text{K}$ である。

[0088] また、主部位 6 2 0 及び副部位 6 2 5 のうち、少なくとも主部位 6 2 0 については、黒色などの濃色の被膜で覆うことができる。濃色の被膜を設けることで、主部位 6 2 0 が見えにくくなるという効果がある。被膜を構成する材料は特に限定されないが、主部位 6 2 0 及び副部位 6 2 5 の酸化防止の役割も果たすためには、例えば、ポリウレタン、ポリエステル、ポリエーテルイミドなどを採用することができる。被膜の厚みは、例えば、 $5 \mu\text{m}$ 程度にすることができる。また、被膜を上記のような樹脂材料で形成したときには、後述するように、加熱線 6 2 を超音波で基材 6 1 に固定する際に、超音波によって被膜が溶融するため、基材 6 1 に固定しやすくなるという効果がある。

[0089] なお、主部位 620、副部位 625、及び接続部位 623、624 は、同一の材料で一体的に形成することもできるし、複数の部材を組み合わせることで形成することもできる。例えば、主部位 620 及び副部位 625 を同一の材料によって形成し、副部位 625 の端部に矩形状の接続部位 623、624 を事後的に固定することができる。

[0090] <4-3. 粘着材>

粘着材 63 は、基材 61 を内側ガラス板 12 に十分な強度で固定できるものであればよい。具体的には、常温でタック性を有するアクリル系、ゴム系、及びメタクリル系とアクリル系のモノマーを共重合し、所望のガラス転移温度に設定した樹脂などの粘着層を使用できる。アクリル系モノマーとしては、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸ステアリル及びアクリル酸 2 エチルヘキシル等を適用することができ、メタクリル系モノマーとしては、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸イソブチル及びメタクリル酸ステアリル等を適用することができる。また、ヒートラミネートなどで施工をする場合には、ラミネート温度で軟化する有機物を用いても良い。ガラス転移温度は、例えばメタクリル系とアクリル系のモノマーを共重合した樹脂の場合、各モノマーの配合比を変更することによって調整することができる。

[0091] 粘着材 63 は、基材 61 を内側ガラス板 12 に貼り付ける役割を果たすが、加熱線 62 が直接内側ガラス板 12 に接触しないように、加熱線 62 を覆うことが好ましい。そのため、粘着材 63 の厚みは、例えば、10～60 μm とすることができ、20～40 μm とすることが好ましい。

[0092] <4-4. 発熱シートの製造方法>

次に、発熱シート 6 の製造方法の一例を説明する。まず、基材 61 上に主部位 620 及び副部位 625 を構成する線材を、図 5 に示すように配置し、その後、線材に沿って超音波を照射する。これにより、線材が振動し、振動による摩擦熱によって基材 61 が溶融する。その結果、図 7 に示すように、線材が基材 61 の表面に埋設され、線材が基材 61 に固定される。このよう

な超音波を用いた固定を行う場合には、基材61としてポリカーボネート、アクリル系樹脂を用いることが好ましい。また、線材を被膜で被覆した場合には、被膜が超音波によって被膜が溶融し、基材61に付着するため、線材をより強固に基材61に固定することができる。特に、加熱線62は、その線径の半分以上が基材61の表面に埋め込まれることが好ましく、これによって加熱線62をより強固に固定することができる。さらに、加熱線62と基材61との線膨張係数が相違する場合には、加熱線62への電流の印加のON/OFFを繰り返すことで、経時変化によって加熱線62の離脱が生じるおそれがある。そこで、加熱線62をさらに強固に固定するには、加熱線62の表面積の半分以上が、基材61によって覆われていることが好ましい。

[0093] その他、線材を、上述した粘着材によって基材61に固定することもできる。この場合には、例えば、基材61としてポリエチレンテレフタレートを用いることができる。ポリエチレンテレフタレートは、ポリカーボネートに比べ、耐候性、耐熱性、耐水性の点で優れており、また、紫外線吸収材を含有させることができる。

[0094] 紫外線吸収剤としては、例えば、ベンゾトリアゾール化合物[2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール等]、ベンゾフェノン化合物[2, 2', 4, 4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン、2, 4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-オクトキシベンゾフェノン、5, 5'-メチレンビス(2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン)等]、ヒドロキシフェニルトリアジン化合物[2-(2-ヒドロキシ-4-オクトキシフェニル)-4, 6-ビス(2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル)-s-トリアジン、2-(2-ヒドロキシ-4-メトキシフェニル)-4, 6-ジフェニル-s-トリアジン、2-(2-ヒドロキシ-4-プロポキシ-5-メチルフェニル)-4, 6-ビス(2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル)-s-トリ

リアジン等] 及びシアノアクリレート化合物 [エチル- α -シアノ- β , β -ジフェニルアクリレート、メチル-2-シアノ-3-メチル-3-(*p*-メトキシフェニル)アクリレート等] 等の有機物が挙げられる。紫外線吸収剤は単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。また、紫外線吸収剤は、ポリメチン化合物、イミダゾリン化合物、クマリン化合物、ナフタルイミド化合物、ペリレン化合物、アゾ化合物、イソインドリノン化合物、キノフタロン化合物及びキノリン化合物から選ばれる少なくとも1種の有機色素であってもよい。

[0095] 続いて、接続部位623, 624を副部位625の端部に固定する。固定方法は、上記のような超音波を用いる方法、あるいは粘着材を用いる方法など、適宜採用することができる。

[0096] その後、基材61において、加熱線62が固定された面を覆うように、粘着材63を塗布すれば、発熱シート6が完成する。なお、粘着材63を保護するため、例えば、シリコーンなどの離型剤が塗布された樹脂製のシートで、粘着材63を覆うこともできる。また、粘着材63は加熱線62によって基材61の表面に生じる凹凸を吸収する機能もあり、これによって、発熱シート6を内側ガラス板12に貼り付けたとき、空気が噛み込んで気泡が生じるのを防止することができる。この吸収効果を高めるためには、例えば、次のようにすることができる。まず、基材61に粘着材63を塗布し、この粘着材63に加熱線(線材)62を配置する。そして、その上に、さらに粘着材63を塗布する。これによって、加熱線62が粘着材63の内部に埋め込まれるため、気泡の発生を防止することができる。

[0097] <5. 防曇シート>

次に、防曇シート7について説明する。上述したように、防曇シート7は、発熱シート6上に貼り付けられるものである。防曇シート7は、発熱シート6の全体を覆うように配置してもよいが、発熱シート6の一部にのみ配置することができる。例えば、加熱線62の主部位620が配置されている領域にのみ、防曇シート7を配置することができる。

[0098] 図8に示すように、発熱シート6に固定されるまでは、粘着層71、支持層72、及び防曇層73がこの順で積層されている。また、粘着層71には剥離可能な第1保護シート74が取り付けられ、防曇層73にも剥離可能な第2保護シート75が取り付けられ、これら5層によって防曇積層体が構成されている。以下、各層について説明する。

[0099] <5-1. 防曇層>

防曇層73は、合わせガラス板10の防曇効果を奏するものであれば、特には限定されず、公知のものをを用いることができる。一般的に、防曇層は、水蒸気から生じる水を水膜として表面に形成する親水タイプ、水蒸気を吸収する吸水タイプ、表面に水滴が凝結しにくい撥水吸水タイプ、及び水蒸気から生じる水滴を撥水する撥水タイプがあるが、いずれのタイプの防曇層も適用可能である。以下では、その一例として、撥水吸水タイプの防曇層の例を説明する。

[0100] [有機無機複合防曇層]

有機無機複合防曇層は、支持層の表面に形成された単層膜もしくは積層された複層膜である。有機無機複合防曇層は、少なくとも吸水性樹脂と撥水基と金属酸化物成分とを含んでいる。防曇膜は、必要に応じ、その他の機能成分をさらに含んでもよい。吸水性樹脂は、水を吸収して保持できる樹脂であればその種類を問わない。撥水基は、撥水基を有する金属化合物（撥水基含有金属化合物）から防曇膜に供給することができる。金属酸化物成分は、撥水基含有金属化合物その他の金属化合物、金属酸化物微粒子等から防曇膜に供給することができる。以下、各成分について説明する。

[0101] （吸水性樹脂）

吸水性樹脂としては特に制限はなく、ポリエチレングリコール、ポリエーテル系樹脂、ポリウレタン樹脂、デンプン系樹脂、セルロース系樹脂、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリエステルポリオール、ヒドロキシアルキルセルロース、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ポリビニルアセタール樹脂、ポリ酢酸ビニル等が挙げられる。これらのうち好ましいの

は、ヒドロキシアルキルセルロース、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ポリビニルアセタール樹脂、ポリ酢酸ビニル、エポキシ系樹脂及びポリウレタン樹脂であり、より好ましいのは、ポリビニルアセタール樹脂、エポキシ系樹脂及びポリウレタン樹脂であり、特に好ましいのは、ポリビニルアセタール樹脂である。

[0102] ポリビニルアセタール樹脂は、ポリビニルアルコールにアルデヒドを縮合反応させてアセタール化することにより得ることができる。ポリビニルアルコールのアセタール化は、酸触媒の存在下で水媒体を用いる沈澱法、アルコール等の溶媒を用いる溶解法等公知の方法を用いて実施すればよい。アセタール化は、ポリ酢酸ビニルのケン化と並行して実施することもできる。アセタール化度は、2～40モル%、さらには3～30モル%、特に5～20モル%、場合によっては5～15モル%が好ましい。アセタール化度は、例えば¹³C核磁気共鳴スペクトル法に基づいて測定することができる。アセタール化度が上記範囲にあるポリビニルアセタール樹脂は、吸水性及び耐水性が良好である有機無機複合防曇層の形成に適している。

[0103] ポリビニルアルコールの平均重合度は、好ましくは200～4500であり、より好ましくは500～4500である。高い平均重合度は、吸水性及び耐水性が良好である有機無機複合防曇層の形成に有利であるが、平均重合度が高すぎると溶液の粘度が高くなり過ぎて膜の形成に支障をきたすことがある。ポリビニルアルコールのケン化度は、75～99.8モル%が好ましい。

[0104] ポリビニルアルコールに縮合反応させるアルデヒドとしては、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、ブチルアルデヒド、ヘキシルカルバルデヒド、オクチルカルバルデヒド、デシルカルバルデヒド等の脂肪族アルデヒドを挙げることができる。また、ベンズアルデヒド；2-メチルベンズアルデヒド、3-メチルベンズアルデヒド、4-メチルベンズアルデヒド、その他のアルキル基置換ベンズアルデヒド；クロロベンズアルデヒド、その他のハロゲン原子置換ベンズアルデヒド；ヒドロキシ基、アルコキシ基、アミノ基、シ

アノ基等のアルキル基を除く官能基により水素原子が置換された置換ベンズアルデヒド；ナフトアルデヒド、アントラアルデヒド等の縮合芳香環アルデヒド等の芳香族アルデヒドを挙げることができる。疎水性が強い芳香族アルデヒドは、低アセタール化度で耐水性に優れた有機無機複合防曇層を形成する上で有利である。芳香族アルデヒドの使用は、水酸基を多く残存させながら吸水性が高い膜を形成する上でも有利である。ポリビニルアセタール樹脂は、芳香族アルデヒド、特にベンズアルデヒドに由来するアセタール構造を含むことが好ましい。

[0105] エポキシ系樹脂としては、グリシジルエーテル系エポキシ樹脂、グリシジルエステル系エポキシ樹脂、グリシジリアミン系エポキシ樹脂、環式脂肪族エポキシ樹脂等が挙げられる。これらのうち好ましいのは、環式脂肪族エポキシ樹脂である。

[0106] ポリウレタン樹脂としては、ポリイソシアネートとポリオールとで構成されるポリウレタン樹脂が挙げられる。ポリオールとしては、アクリルポリオール及びポリオキシアルキレン系ポリオールが好ましい。

[0107] 有機無機複合防曇層は、吸水性樹脂を主成分とする。本発明において、「主成分」とは、質量基準で含有率が最も高い成分を意味する。有機無機複合防曇層の重量に基づく吸水性樹脂の含有率は、膜硬度、吸水性及び防曇性の観点から、好ましくは50重量%以上、より好ましくは60重量%以上、特に好ましくは65重量%以上であり、95重量%以下、より好ましくは90重量%以下である。

[0108] (撥水基)

撥水基による上述の効果を十分に得るためには、撥水性が高い撥水基を用いることが好ましい。好ましい撥水基は、(1)炭素数3～30の鎖状又は環状のアルキル基、及び(2)水素原子の少なくとも一部をフッ素原子により置換した炭素数1～30の鎖状又は環状のアルキル基（以下、「フッ素置換アルキル基」ということがある）から選ばれる少なくとも1種である。

[0109] (1) 及び (2) に関し、鎖状又は環状のアルキル基は、鎖状アルキル基

であることが好ましい。鎖状アルキル基は、分岐を有するアルキル基であってもよいが、直鎖アルキル基が好ましい。炭素数が30を超えるアルキル基は、防曇膜を白濁させることがある。膜の防曇性、強度及び外観のバランスの観点から、アルキル基の炭素数は、20以下が好ましく、6～14がより好ましい。特に好ましいアルキル基は、炭素数6～14、特に炭素数6～12の直鎖アルキル基、例えばn-ヘキシル基（炭素数6）、n-デシル基（炭素数10）、n-ドデシル基（炭素数12）である。（2）に関し、フッ素置換アルキル基は、鎖状又は環状のアルキル基の水素原子の一部のみをフッ素原子により置換した基であってもよく、鎖状又は環状のアルキル基の水素原子のすべてをフッ素原子により置換した基、例えば直鎖状のパーフルオロアルキル基、であってもよい。フッ素置換アルキル基は撥水性が高いため、少ない量の添加によって十分な効果を得ることができる。ただし、フッ素置換アルキル基は、その含有量が多くなり過ぎると、膜を形成するための塗工液中でその他の成分から分離することがある。

[0110] （撥水基を有する加水分解性金属化合物）

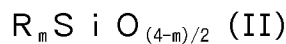
撥水基を防曇膜に配合するためには、撥水基を有する金属化合物（撥水基含有金属化合物）、特に撥水基と加水分解可能な官能基又はハロゲン原子とを有する金属化合物（撥水基含有加水分解性金属化合物）又はその加水分解物を、膜を形成するための塗工液に添加するとよい。言い換えると、撥水基は、撥水基含有加水分解性金属化合物に由来するものであってもよい。撥水基含有加水分解性金属化合物としては、以下の式（1）に示す撥水基含有加水分解性シリコン化合物が好適である。



ここで、Rは、撥水基、すなわち水素原子の少なくとも一部がフッ素原子により置換されていてもよい炭素数1～30の鎖状又は環状のアルキル基であり、Yは加水分解可能な官能基又はハロゲン原子であり、mは1～3の整数である。加水分解可能な官能基は、例えば、アルコキシ基、アセトキシ基、アルケニルオキシ基及びアミノ基から選ばれる少なくとも1種であり、

好ましくはアルコキシ基、特に炭素数 1 ～ 4 のアルコキシ基である。アルケニルオキシ基は、例えばイソプロペノキシ基である。ハロゲン原子は、好ましくは塩素である。なお、ここに例示した官能基は、以降に述べる「加水分解可能な官能基」としても使用することができる。m は好ましくは 1 ～ 2 である。

[0111] 式 (I) により示される化合物は、加水分解及び重縮合が完全に進行すると、以下の式 (II) により表示される成分を供給する。



ここで、R 及び m は、上述したとおりである。加水分解及び重縮合の後、式 (II) により示される化合物は、実際には、防曇膜中において、シリコン原子が酸素原子を介して互いに結合したネットワーク構造を形成する。

[0112] このように、式 (I) により示される化合物は、加水分解又は部分加水分解し、さらには少なくとも一部が重縮合して、シリコン原子と酸素原子とが交互に接続し、かつ三次元的に広がるシロキサン結合 ($Si-O-Si$) のネットワーク構造を形成する。このネットワーク構造に含まれるシリコン原子には撥水基 R が接続している。言い換えると、撥水基 R は、結合 $R-Si$ を介してシロキサン結合のネットワーク構造に固定される。この構造は、撥水基 R を膜に均一に分散させる上で有利である。ネットワーク構造は、式 (I) により示される撥水基含有加水分解性シリコン化合物以外のシリコン化合物（例えば、テトラアルコキシシラン、シランカップリング剤）から供給されるシリカ成分を含んでいてもよい。撥水基を有さず加水分解可能な官能基又はハロゲン原子を有するシリコン化合物（撥水基非含有加水分解性シリコン化合物）を撥水基含有加水分解性シリコン化合物と共に防曇膜を形成するための塗工液に配合すると、撥水基と結合したシリコン原子と撥水基と結合していないシリコン原子とを含むシロキサン結合のネットワーク構造を形成できる。このような構造とすれば、防曇膜中における撥水基の含有率と金属酸化物成分の含有率とを互いに独立して調整することが容易になる。

[0113] 撥水基は、吸水性樹脂を含む防曇膜表面における水蒸気の透過性を向上さ

せることにより防曇性能を向上させる効果がある。吸水と撥水という2つの機能は互いに相反するため、吸水性材料と撥水性材料とは、従来、別の層に振り分けて付与されてきたが、撥水基は、防曇層の表面近傍における水の偏在を解消して結露までの時間を引き延ばし、単層構造を有する防曇膜の防曇性を向上させる。以下ではその効果を説明する。

[0114] 吸水性樹脂を含む防曇膜へと侵入した水蒸気は、吸水性樹脂等の水酸基と水素結合し、結合水の形態で保持される。量が増加するにつれ、水蒸気は、結合水の形態から半結合水の形態を経て、ついには防曇膜中の空隙に保持される自由水の形態で保持されるようになる。防曇膜において、撥水基は、水素結合の形成を妨げ、かつ形成した水素結合の解離を容易にする。吸水性樹脂の含有率が同じであれば、膜中における水素結合可能な水酸基の数には差がないが、撥水基は水素結合の形成速度を低下させる。したがって、撥水基を含有する防曇膜において、水分は、最終的には上記のいずれかの形態で膜に保持されることになるが、保持されるまでには膜の底部まで水蒸気のまま拡散することができる。また、一旦保持された水も、比較的容易に解離し、水蒸気の状態でも膜の底部まで移動しやすい。結果的に、膜の厚さ方向についての水分の保持量の分布は、表面近傍から膜の底部まで比較的均一になる。つまり、防曇膜の厚さ方向の全てを有効に活用し、膜表面に供給された水を吸収することができるため、表面に水滴が凝結しにくく、防曇性が高くなる。さらに、表面に水滴が凝結しにくいことにより、水分を吸収した防曇膜は、低温でも凍結しにくいという特徴を有する。よって、この防曇膜を撮影窓113に固定すると、広い温度範囲で撮影窓113の視界を確保することができる。

[0115] 一方、撥水基を含まない防曇膜においては、膜中に侵入した水蒸気は極めて容易に結合水、半結合水又は自由水の形態で保持される。したがって、侵入した水蒸気は、膜の表面近傍で保持される傾向にある。結果的に、膜中の水分は、表面近傍が極端に多く、膜の底部へ進むにつれて急速に減少する。つまり、膜の底部では未だ水を吸収できるにも拘わらず、膜の表面近傍では

水分により飽和して水滴として凝結するため、防曇性が限られたものとなる。

[0116] 撥水基含有加水分解性シリコン化合物（式（1）参照）を用いて撥水基を防曇膜に導入すると、強固なシロキサン結合（ $\text{Si}-\text{O}-\text{Si}$ ）のネットワーク構造が形成される。このネットワーク構造の形成は、耐摩耗性のみならず、硬度、耐水性等を向上させる観点からも有利である。

[0117] 撥水基は、防曇膜の表面における水の接触角が70度以上、好ましくは80度以上、より好ましくは90度以上になる程度に添加するとよい。水の接触角は、4mgの水滴を膜の表面に滴下して測定した値を採用することとする。特に撥水性がやや弱いメチル基又はエチル基を撥水基として用いる場合は、水の接触角が上記の範囲となる量の撥水基を防曇膜に配合することが好ましい。この水滴の接触角は、その上限が特に制限されるわけではないが、例えば150度以下、また例えば120度以下、さらには100度以下である。撥水基は、防曇膜の表面のすべての領域において上記水滴の接触角が上記の範囲となるように、防曇膜に均一に含有させることが好ましい。

[0118] 防曇膜は、吸水性樹脂100質量部に対し、0.05質量部以上、好ましくは0.1質量部以上、より好ましくは0.3質量部以上の範囲内となるように、また、10質量部以下、好ましくは5質量部以下、の範囲内となるように、撥水基を含むことが好ましい。

[0119] （無機酸化物）

無機酸化物は、例えば、 Si 、 Ti 、 Zr 、 Ta 、 Nb 、 Nd 、 La 、 Ce 及び Sn から選ばれる少なくとも1種の元素の酸化物であり、少なくとも、 Si の酸化物（シリカ）を含む。有機無機複合防曇層は、吸水性樹脂100重量部に対し、好ましくは0.01重量部以上であり、より好ましくは0.1重量部以上、さらに好ましくは0.2重量部以上、特に好ましくは1重量部以上、最も好ましくは5重量部以上、場合によっては10重量部以上、必要であれば20重量部以上、また、好ましくは50重量部以下、より好ましくは45重量部以下、さらに好ましくは40重量部以下、特に好ましくは

35重量部以下、最も好ましくは33重量部以下、場合によっては30重量部以下となるように、無機酸化物を含むことが好ましい。無機酸化物は、有機無機複合防曇層の強度、特に耐摩耗性を確保するために必要な成分であるが、その含有量が多くなると、有機無機複合防曇層の防曇性が低下する。

[0120] (無機酸化物微粒子)

有機無機複合防曇層は、無機酸化物の少なくとも一部として、無機酸化物微粒子をさらに含んでもよい。無機酸化物微粒子を構成する無機酸化物は、例えば、Si、Ti、Zr、Ta、Nb、Nd、La、Ce及びSnから選ばれる少なくとも1種の元素の酸化物であり、好ましくはシリカ微粒子である。シリカ微粒子は、例えば、コロイダルシリカを添加することにより有機無機複合防曇層に導入できる。無機酸化物微粒子は、有機無機複合防曇層に加えられた応力を、有機無機複合防曇層を支持する物品に伝達する作用に優れ、硬度も高い。したがって、無機酸化物微粒子の添加は、有機無機複合防曇層の耐摩耗性を向上させる観点から有利である。また、有機無機複合防曇層に無機酸化物微粒子を添加すると、微粒子が接触又は近接している部位に微細な空隙が形成され、この空隙から膜中に水蒸気を取り込まれやすくなる。このため、無機酸化物微粒子の添加は、防曇性の向上に有利に作用することもある。無機酸化物微粒子は、有機無機複合防曇層を形成するための塗工液に、予め形成した無機酸化物微粒子を添加することにより、有機無機複合防曇層に供給することができる。

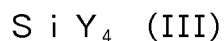
[0121] 無機酸化物微粒子の平均粒径が大きすぎると、有機無機複合防曇層が白濁することがあり、小さすぎると凝集して均一に分散させることが困難となる。この観点から、無機酸化物微粒子の平均粒径は、好ましくは1~20nmであり、より好ましくは5~20nmである。なお、ここでは、無機酸化物微粒子の平均粒径を、一次粒子の状態で記述している。また、無機酸化物微粒子の平均粒径は、走査型電子顕微鏡を用いた観察により任意に選択した50個の微粒子の粒径を測定し、その平均値を採用して定めることとする。無機酸化物微粒子は、その含有量が多くなると、有機無機複合防曇層全体の吸

水量が低下し、有機無機複合防曇層が白濁するおそれがある。無機酸化物微粒子は、吸水性樹脂 100 重量部に対し、好ましくは 0～50 重量部であり、より好ましくは 2～30 重量部、さらに好ましくは 5～25 重量部、特に好ましくは 10～20 重量部となるように添加するとよい。

[0122] (撥水基を有しない加水分解性金属化合物)

防曇膜は、撥水基を有しない加水分解性金属化合物（撥水基非含有加水分解性化合物）に由来する金属酸化物成分を含んでいてもよい。好ましい撥水基非含有加水分解性金属化合物は、撥水基を有しない加水分解性シリコン化合物である。撥水基を有しない加水分解性シリコン化合物は、例えば、シリコンアルコキシド、クロロシラン、アセトキシシラン、アルケニルオキシシラン及びアミノシランから選ばれる少なくとも 1 種のシリコン化合物（ただし、撥水基を有しない）であり、撥水基を有しないシリコンアルコキシドが好ましい。なお、アルケニルオキシシランとしては、イソプロペノキシシランを例示できる。

[0123] 撥水基を有しない加水分解性シリコン化合物は、以下の式 (III) に示す化合物であってもよい。



上述したとおり、Y は、加水分解可能な官能基であって、好ましくはアルコキシル基、アセトキシ基、アルケニルオキシ基、アミノ基及びハロゲン原子から選ばれる少なくとも 1 つである。

[0124] 撥水基非含有加水分解性金属化合物は、加水分解又は部分加水分解し、さらに、少なくともその一部が重縮合して、金属原子と酸素原子とが結合した金属酸化物成分を供給する。この成分は、金属酸化物微粒子と吸水性樹脂とを強固に接合し、防曇膜の耐摩耗性、硬度、耐水性等の向上に寄与しうる。撥水基を有しない加水分解性金属化合物に由来する金属酸化物成分は、吸水性樹脂 100 質量部に対し、0～40 質量部、好ましくは 0.1～30 質量部、より好ましくは 1～20 質量部、特に好ましくは 3～10 質量部、場合によっては 4～12 質量部の範囲とするとよい。

- [0125] 撥水基を有しない加水分解性シリコン化合物の好ましい一例は、テトラアルコキシシラン、より具体的には炭素数が1～4のアルコキシ基を有するテトラアルコキシシランである。テトラアルコキシシランは、例えば、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、テトラ-*n*-プロポキシシラン、テトライソプロポキシシラン、テトラ-*n*-ブトキシシラン、テトライソブトキシシラン、テトラ-*sec*-ブトキシシラン及びテトラ-*tert*-ブトキシシランから選ばれる少なくとも1種である。
- [0126] テトラアルコキシシランに由来する金属酸化物（シリカ）成分の含有量が過大となると、防曇膜の防曇性が低下することがある。防曇膜の柔軟性が低下し、水分の吸収及び放出に伴う膜の膨潤及び収縮が制限されることが一因である。テトラアルコキシシランに由来する金属酸化物成分は、吸水性樹脂100質量部に対し、0～30質量部、好ましくは1～20質量部、より好ましくは3～10質量部の範囲で添加するとよい。
- [0127] 撥水基を有しない加水分解性シリコン化合物の好ましい別の一例は、シランカップリング剤である。シランカップリング剤は、互いに異なる反応性官能基を有するシリコン化合物である。反応性官能基は、その一部が加水分解可能な官能基であることが好ましい。シランカップリング剤は、例えば、エポキシ基及び／又はアミノ基と加水分解可能な官能基とを有するシリコン化合物である。好ましいシランカップリング剤としては、グリシジルオキシアルキルトリアルコキシシラン及びアミノアルキルトリアルコキシシランを例示できる。これらのシランカップリング剤において、シリコン原子に直接結合しているアルキレン基の炭素数は1～3であることが好ましい。グリシジルオキシアルキル基及びアミノアルキル基は、親水性を示す官能基（エポキシ基、アミノ基）を含むため、アルキレン基を含むものの、全体として撥水性ではない。
- [0128] シランカップリング剤は、有機成分である吸水性樹脂と無機成分である金属酸化物微粒子等とを強固に結合し、防曇膜の耐摩耗性、硬度、耐水性等の向上に寄与しうる。しかし、シランカップリング剤に由来する金属酸化物（

シリカ)成分の含有量が過大となると、防曇膜の防曇性が低下し、場合によっては防曇膜が白濁する。シランカップリング剤に由来する金属酸化物成分は、吸水性樹脂100質量部に対し、0~10質量部、好ましくは0.05~5質量部、より好ましくは0.1~2質量部の範囲で添加するとよい。

[0129] (架橋構造)

防曇膜は、架橋剤、好ましくは有機ホウ素化合物、有機チタン化合物及び有機ジルコニウム化合物から選ばれる少なくとも1種の架橋剤、に由来する架橋構造を含んでいてもよい。架橋構造の導入は、防曇膜の耐摩耗性、耐擦傷性、耐水性を向上させる。別の観点から述べると、架橋構造の導入は、防曇膜の防曇性能を低下させることなくその耐久性を改善することを容易にする。

[0130] 金属酸化物成分がシリカ成分である防曇膜に架橋剤に由来する架橋構造を導入した場合、その防曇膜は、金属原子としてシリコンと共にシリコン以外の金属原子、好ましくはホウ素、チタン又はジルコニウム、を含有することがある。

[0131] 架橋剤は、用いる吸水性樹脂を架橋できるものであれば、その種類は特に限定されない。ここでは、有機チタン化合物についてのみ例を挙げる。有機チタン化合物は、例えば、チタンアルコキシド、チタンキレート系化合物及びチタンアシレートから選ばれる少なくとも1つである。チタンアルコキシドは、例えば、チタンテトライソプロポキシド、チタンテトラ-n-ブトキシド、チタンテトラオクトキシドである。チタンキレート系化合物は、例えば、チタンアセチルアセトナート、チタンアセト酢酸エチル、チタンオクチレングリコール、チタントリエタノールアミン、チタンラクテートである。チタンラクテートは、アンモニウム塩(チタンラクテートアンモニウム)であってもよい。チタンアシレートは、例えばチタンステアレートである。好ましい有機チタン化合物は、チタンキレート系化合物、特にチタンラクテートである。

[0132] 吸水性樹脂がポリビニルアセタールである場合の好ましい架橋剤は、有機

チタン化合物、特にチタンラクテートである。

[0133] (その他の任意成分)

防曇膜にはその他の添加剤を配合してもよい。添加剤としては、防曇性を改善する機能を有するグリセリン、エチレングリコール等のグリコール類が挙げられる。添加剤は、界面活性剤、レベリング剤、紫外線吸収剤、着色剤、消泡剤、防腐剤等であってもよい。

[0134] [膜厚]

有機無機複合防曇層の膜厚は、要求される防曇特性その他に応じて適宜調整すればよい。有機無機複合防曇層の膜厚は、好ましくは $2 \sim 20 \mu\text{m}$ であり、より好ましくは $2 \sim 15 \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $3 \sim 10 \mu\text{m}$ である。

[0135] なお、上述した防曇層は一例であり、その他の公知の防曇層を用いることができ、例えば、特開2001-146585号公報に記載の防曇層など、種々のものを用いることができる。

[0136] <5-2. 支持層>

支持層72は、透明の樹脂フィルムで形成され、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリカーボネートや、アクリル系樹脂で形成することができる。そして、その樹脂には上述した紫外線吸収剤が含有されていてもよい。

[0137] また、支持層72は、防曇層73を支持するフィルムであるので、ある程度の剛性が必要である。但し、厚みが大きすぎると、ヘイズ率が高くなりやすい。したがって、支持層72の厚みは、例えば、 $30 \sim 200 \mu\text{m}$ であることが好ましい。

[0138] <5-3. 粘着層>

粘着層71は、後述するように、支持層72を発熱シート6に十分な強度で固定できるものであればよい。具体的な材料は、上述した粘着材と同じにすることができる。

[0139] <5-4. 保護シート>

第1保護シート74は、発熱シート6に固定されるまでの間、粘着層71

を保護するものであり、例えば、シリコンなどの離型剤が塗布された樹脂製のシートで形成されている。同様に、第2保護シート75は、防曇層73を保護するためのものであり、離型剤が塗布された樹脂製のシートで形成されている。いずれも公知の一般的な離型シートを採用することができる。

[0140] <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、所定の形状に形成された外側ガラス板11及び内側ガラス板12の少なくとも一方にマスク層110を積層する。続いて、これらのガラス板11, 12が湾曲するように成形する。この方法は、特には限定されないが、例えば、公知のプレス成形により行うことができる。あるいは、成形型上に外側ガラス板11及び内側ガラス板12を重ねて配置した後、この成形型を加熱炉を通過させて加熱する。これによって、これらのガラス板11, 12を自重により湾曲させることができる。

[0141] 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13を外側ガラス板11及び内側ガラス板12の間に挟んだ積層体を形成する。なお、中間膜13は、ガラス板11, 12よりも大きい形状とする。

[0142] 次に、この積層体を、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。

[0143] 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13が各ガラス板11, 1

2に接着される。続いて、外側ガラス板11及び内側ガラス板12からはみ出した中間膜13を切断する。

[0144] 続いて、上述した発熱シート6を粘着材63によってマスク層110上に貼り付ける。このとき、加熱線62の主部位620が、撮影窓113と対応する位置に配置されるように位置決めする。最後に、上述した防曇シート7を、発熱シート6に貼り付ける。まず、防曇積層体を準備し、粘着層71に貼り付けられた第1保護シート74を取り外す。そして、露出した粘着層71を発熱シート6に貼り付ける。最後に、第2保護シート75を取り外し、防曇層73を露出させると、防曇シート7の取り付けが完了する。なお、防曇シート7を取り付けるタイミングは特には限定されず、ブラケットを取り付けた後であってもよい。また、撮影窓113に防曇シート7を取り付け、ブラケットを取り付けた後に、第2保護シート75を取り外してもよい。

[0145] あるいは、発熱シート6に防曇シート7を予め貼り付けておき、その後、発熱シート6をマスク層110上に貼り付けることができる。なお、接続部位623、624には、後に、接続端子が固定されるが、接続部位623、624が車内側から露出するように、基材61に穴や切り欠きを形成することができる。

[0146] <7. 特徴>

以上説明した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。

(1) 加熱線62が、撮影窓113を通過するように設けられているため、撮影窓113において、合わせガラス10が曇るのを防止することができる。また、加熱線62によって合わせガラス10の解氷を行うこともできる。そのため、撮影装置2により、撮影窓113を介して光を受光する際、撮影窓113の曇りによって、光の通過に支障を来し、測定が正確に行えないなどの不具合を防止することができる。その結果、情報の処理を正確に行うことができる。

[0147] (2) 発熱シート6を貼り付けるだけで、撮影窓113の加熱を行うことが

できるため、作業性を向上することができる。また、発熱シート6の貼り直しを行うことができる。なお、発熱シート6の貼り直しは、次のような場合に行われる。例えば、ウインドシールドを通常の仕様から寒冷地仕様に変更する場合、あるいは寒冷地仕様から通常の仕様に変更する場合、ウインドシールド自体を交換することなく、発熱シートの張り替えで対応することができる。また、ウインドシールドにアンテナが設けられているとき、発熱シート6の加熱線62が、車両の使用地の周波数帯においてノイズ源となる場合に、加熱線62の配線パターンの異なる発熱シート6に貼り替えることができる。あるいは、元々発熱シートが設けられていない車両に、発熱シート6を新たに貼る場合、位置決めのために貼り直しを行うことがある。

[0148] (3) 加熱線62は、基材61上に配置されているため、加熱線62からの熱で基材61全体を暖めることができる。したがって、基材61が蓄熱体の役割を果たし、発熱シート6の面全体でガラス板11, 12を加熱することができ、撮影窓113全体を均一に加熱することができる。

[0149] (4) 発熱シート6に配置されている加熱線62は、線材を用いているため、例えば、印刷で加熱線を形成する場合に比べ、さらに細い加熱線を形成することができる。例えば、粘性が $40\text{ MPa} \cdot \text{s}$ 以上の銀ペーストで加熱線を形成する場合、製法上、 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以上の線幅の加熱線の形成が困難であった。したがって、線材によって線幅の細い加熱線を形成することができ、加熱線62を見えなくすることができる。その結果、撮影画像に写り込むのを抑制することができる。

[0150] (5) 加熱線62は、基材61によって覆われているため、加熱線62から車内側への放熱を抑制することができ、合わせガラス10に熱を伝えやすくなることができる。その結果、曇りの除去や解氷を短時間で行うことができる。また、加熱線62がガラス板11, 12の近傍に配置されるため、解氷効果を向上することができる。

[0151] (6) 加熱線62の加え、防曇シート7も取り付けられているため、加熱線62に通電しなくても、防曇シート7によって合わせガラス10の曇りを抑

制することができる。特に、撮影窓 1 1 3 が設けられる車内の上部は、暖房が ON になっていても冷えやすく、曇りが生じやすい。したがって、このような位置に防曇シート 7 が設けられていることは有利である。また、撮影窓 1 1 3 は、ブラケットやカバーにより覆われているため、暖房やデフロスターからの暖気が届きにくいという問題がある。またブラケットやカバーで覆われた空間内とその外部との空気の交換が容易でないので、その空間内の空気の湿度が飽和状態に達すると、ガラス板の表面に水滴として付着しやすいという問題がある。したがって、上記のように覆われた空間内に防曇シート 7 を設けることは有利である。このように、防曇シート 7 を設けることで、加熱線 6 2 を常に通電する必要がなく、また、加熱線 6 2 の発熱量を低減することができるため、加熱線 6 2 の消費電力を低減することができることで、撮影窓 1 1 3 の曇りを防止することができる。

[0152] (7) 発熱シート 6 が防曇シート 7 に覆われることで、防曇シート 7 の支持層 7 2 によっても、加熱線 6 2 から車内側への放熱をさらに抑制することができる。合わせガラス 1 0 にさらに熱を伝えやすくすることができる。

[0153] (8) 発熱シート 6 がマスク層 1 1 0 上に配置されているため、車外から副部位 6 2 5 や接続部位 6 2 3, 6 2 4 が視認されるのを防止することができる。また、発熱シート 6 をブラケットやカバーによって覆うようにすれば、車内から発熱シート 6 が視認されるのを防止することができる。

[0154] < 8. 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。なお、以下の変形例は適宜組み合わせることができる。

[0155] < 8 - 1 >

発熱シート 6 の態様は上記実施形態に限定されるものではなく、他の態様も可能である。例えば、図 9 に示すように、基材 6 1 の一方の面に加熱線 6 2 を配置し、加熱線 6 2 とは反対の面に粘着材 6 3 を配置することができる。これにより、加熱線 6 2 がガラス板 1 1, 1 2 に直接接触するのを防止す

ることができ、ガラス板 1 1, 1 2 の割れを防止することができる。また、加熱線 6 2 によって基材 6 1 が加熱され、基材 6 1 からの熱でガラス板 1 1, 1 2 が加熱されるため、基材 6 1 の面全体から概ね均一に撮影窓 1 1 3 に対して熱を付与することができる。さらに、例えば、図 6 の例と比べ、基材 6 1 と内側ガラス板 1 2 との間に、加熱線 6 2 による凹凸によって気泡が生じるのを防止することができる。なお、加熱線 6 2 の凹凸を吸収するため、防曇シート 7 の粘着層 7 1 の厚みを、発熱シート 6 の粘着材 6 3 の厚みよりも大きくすることができる。

[0156] <8-2>

図 1 0 に示すように、発熱シート 6 を形成することもできる。この例では、2 枚の基材 6 1、6 4 の間に加熱線 6 2 を配置している。この場合、2 枚の基材 6 1、6 4 の間に加熱線 6 2 を配置した後、熱を加えると、基材 6 1、6 4 が溶融し、基材 6 1、6 4 の間に加熱線 6 2 を固定することができる。なお、図 1 0 の例では、説明の便宜のため、2 つの基材 6 1、6 4 の境界を点線で示しているが、溶融すると、境界はなくなり、2 つの基材 6 1、6 4 が一体化する。したがって、図 1 0 の例では、加熱線 6 2 が基材 6 1、6 4 の内部に配置されるため、図 6 や図 9 の例と比べ、加熱線 6 2 の剥がれを防止することができる。このような基材 6 1、6 4 としては、例えば、ポリカーボネートを採用することができる。

[0157] <8-3>

上記実施形態では、防曇シート 7 を用いているが、防曇層 7 3 のみを発熱シート 6 に積層することもできる。例えば、図 1 1 に示すように、発熱シート 6 の基材 6 1 に防曇層 7 3 を積層することができる。この場合、基材 6 1 に防曇層 7 3 を塗布した後、基材 6 1 の反対側の面に加熱線 6 2 を配置することができる。

[0158] あるいは、図 1 2 や図 8 に示すように、発熱シート 6 を構成し、表面の加熱線 6 2 を覆うように、基材 6 1 に防曇層 7 3 を積層することもできる。また、図 1 3 に示すように、防曇層 7 3 上に加熱線 6 2 を配置することもでき

る。

[0159] <8-4>

発熱シート6の形状は特には限定されず、マスク層110や撮影窓113の形状に合わせて、上記のような矩形状以外の円形、多角形状にすることができる。なお、高く形状にする場合、発熱シート6の剥がれを防止するため、基材61の角部を円弧状に形成することが好ましい。

[0160] <8-5>

加熱線62の配線パターンは、上記実施形態で示したものに限定されず、種々のパターンが可能である。例えば、主部位620の第1部位621の数、第2部位622の数、第1部位621の向き、副部位625の長さ、副部位625の向き、接続部位623、624の位置、形状などは、適宜変更することができる。したがって、例えば、接続部位623、624を撮影窓113の上方に配置することもできる。また、撮影窓113の形状も台形状以外でもよく、撮影装置2での撮影が可能であれば、適宜変更することができる。そして、撮影窓113の形状が変われば、加熱線62の配線パターンも適宜、変更することができる。また、発熱シート6において、主部位620と副部位625のみを設け、接続部位を設けないようにすることができる。この場合、発熱シート6を撮影窓113よりも小さい形状にし、撮影窓113内に配置することができる。

[0161] また、2つの加熱線を接続部位に対して並列に接続することもできる。例えば、図14の例では、2つの主部位601、602を設け、その両端をそれぞれ、第1接続部位及び第2接続部位に、副部位625を介して接続している。このように、加熱線62の2つの主部位601、602は、2つの接続部位623、624に対して並列に接続されており、それぞれが並列回路を構成している。これにより、次の効果を得ることができる。例えば、撮影窓113が1000mm²以上のような大きい場合には、加熱線62の長さが長くなり、これに合わせて抵抗（発熱量）を調整するには、加熱線62の線幅を太くする必要がある。しかしながら、加熱線62の線幅が太くなると、

視認しやすくなってしまいます。そこで、上記のように、加熱線 6 2 が、複数の並列回路を有すると、発熱量を低下させることなく、各回路の線幅を小さくすることができる。

[0162] < 8 - 6 >

上記実施形態では、発熱シート 6 を防曇シート 7 によって覆っているが、防曇シート 7 は、必ずしも必要ではない。すなわち、少なくとも発熱シート 6 が合わせガラス 1 0 に設けられていればよい。

[0163] < 8 - 7 >

マスク層 1 1 0 の一部または全部を、合わせガラス 1 0 へ貼り付け可能な遮蔽フィルムで構成し、これによって車外からの視野を遮蔽することもできる。なお、遮蔽フィルムを内側ガラス板 1 2 の車外側の面に貼り付ける場合には、予備接着の前、または本接着の後に貼り付けを行うことができる。

[0164] また、合わせガラス 1 0 において、光の通路の曇りを防止するという観点からすれば、必ずしもマスク層 1 1 0 は必要ではなく、光が通過する領域（撮影窓：情報取得領域）に発熱シート 6 や防曇シート 7 が取り付けられていればよい。

[0165] < 8 - 8 >

上記実施形態では、本発明の情報取得装置として、カメラを有する撮影装置 2 を用いたが、これに限定されるものではなく、種々の情報取得装置を用いることができる。すなわち、車外からの情報を取得するために、光の照射及び／または受光を行うものであれば、特には限定されない。例えば、レーザレーダ、ライトセンサ、レインセンサ、光ビーコンなどの車外からの信号を受信する受光装置など、種々の装置に適用することができる。また、上記撮影窓 1 1 3 のような開口は、光の種類に応じて、マスク層 1 1 0 に適宜設けることができ、複数の開口を設けることもできる。例えば、ステレオカメラを設ける場合には、マスク層 1 1 0 に 2 つの撮影窓が形成され、各撮影窓に防曇シートが取り付けられる。なお、情報取得装置はガラスに接触していても接触していなくても良い。

[0166] また、カメラなどの撮影装置 2 に加え、レインセンサなどのセンサを有する情報取得装置を用いる場合には、撮影窓 1 1 3 の外縁から 7 0 m m 以内の範囲に、センサ用の可視光が透過する開口を設けないようにすることが好ましい。これは、加熱線 6 2 からのノイズによってセンサが誤作動するおそれがあることによる。

符号の説明

- [0167] 1 0 合わせガラス
1 1 外側ガラス板
1 2 内側ガラス板
1 3 中間膜
1 1 0 マスク層
1 1 3 撮影窓（開口）
6 発熱シート
6 1 基材
6 2 加熱線
6 3 粘着材
7 防曇シート
7 1 粘着層
7 2 基材フィルム
7 3 防曇層

請求の範囲

- [請求項1] 光の照射及び／または受光を行うことで、車外からの情報を取得する情報取得装置が取り付け可能なウインドシールドであって、
ガラス体と、
前記ガラス体において、前記光が通過する情報取得領域に貼り付けられる発熱シートと、
を備え、
前記発熱シートは、少なくとも一つのシート状の基材と、前記基材に支持される少なくとも一つの加熱線と、を備えている、ウインドシールド。
- [請求項2] 前記加熱線の外径が、 $10 \sim 100 \mu\text{m}$ である、請求項1に記載のウインドシールド。
- [請求項3] 前記加熱線は、黒色の被膜によって覆われている、請求項1または2に記載のウインドシールド。
- [請求項4] 前記加熱線は、銀、銅、ニッケル、タングステン、アルミニウム、黄銅、またはこれらの複数を含有する合金によって形成されている、請求項1から3のいずれかに記載のウインドシールド。
- [請求項5] 前記基材の厚みが、 $25 \sim 300 \mu\text{m}$ である、請求項1から4のいずれかに記載のウインドシールド。
- [請求項6] 前記基材の熱伝導率は、前記ガラス体の熱伝導率よりも小さい、請求項1から5のいずれかに記載のウインドシールド。
- [請求項7] 前記基材の熱伝導率は、熱伝導率が $0.1 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上である、請求項6のウインドシールド。
- [請求項8] 前記基材において、前記ガラス体側の面に、前記加熱線が配置されている、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] 前記基材において、前記ガラス体とは反対側の面に、前記加熱線が配置されている、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10] 前記発熱シートは、粘着材によって前記ガラス体に貼り付けられている、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] 前記加熱線は、前記粘着材に埋没している請求項10に記載のウインドシールド。
- [請求項12] 前記基材は、非結晶性樹脂によって形成されており、
前記加熱線の少なくとも一部は、前記基材の表面に埋め込まれている、請求項1から11のいずれかに記載のウインドシールド。
- [請求項13] 前記加熱線は、その線径の半分以上が、前記基材の表面に埋め込まれている請求項12のウインドシールド。
- [請求項14] 前記加熱線の表面積の半分以上が、前記基材によって覆われている、請求項12または13に記載のウインドシールド。
- [請求項15] 前記加熱線は、前記基材の内部にある請求項1から11のいずれかに記載のウインドシールド。
- [請求項16] 前記基材は、ポリエチレンテレフタレートによって形成されており、
前記加熱線は、粘着材によって、前記基材の表面に固定されている、請求項1から11のいずれかに記載のウインドシールド。
- [請求項17] 防曇体をさらに備えている、請求項1から16のいずれかに記載のウインドシールド。
- [請求項18] 前記防曇体は、粘着層、支持層、及び防曇層を有し、
前記支持層上に前記防曇層が積層され、
前記支持層において、前記防曇層が積層された面とは反対側の面が、前記粘着層を介して前記発熱シートに貼り付けられる、請求項17に記載のウインドシールド。
- [請求項19] 前記基材において、前記ガラス体とは反対側の面に、前記加熱線が配置され、
前記基材において、前記ガラス体側の面が、粘着材によって前記ガラス体に貼り付けられており、

前記粘着層の厚みが、前記粘着材の厚みよりも大きい、請求項 18 に記載のウインドシールド。

[請求項20] 前記防曇体は、防曇層を有しており、
前記基材において、前記ガラス体側の面に、前記加熱線が配置され、

前記基材において、前記ガラス体とは反対側の面に、前記防曇層が積層されている、請求項 17 に記載のウインドシールド。

[請求項21] 前記防曇体は、防曇層を有しており、
前記基材において、前記ガラス体とは反対側の面に、前記防曇層が積層され、

前記防曇層上に前記加熱線が配置されている、請求項 17 に記載のウインドシールド。

[請求項22] 前記加熱線は、平行に延びる複数の第 1 部位を有している、請求項 1 から 21 のいずれかに記載のウインドシールド。

[請求項23] 複数の前記加熱線が接続された並列回路を備えている、請求項 1 から 22 のいずれかに記載のウインドシールド。

[請求項24] 前記加熱線は、前記第 1 部位同士を接続するように屈曲した、少なくとも一つの第 2 部位を備えている、請求項 22 に記載のウインドシールド。

[請求項25] 前記第 2 部位の曲率半径が、1 mm 以上である、請求項 24 に記載のウインドシールド。

[請求項26] 隣接する前記第 1 部位のピッチが、0.3 mm 以上である、請求項 22, 24, 及び 25 のいずれかに記載のウインドシールド。

[請求項27] 前記基材は、平面視多角形状に形成され、
前記基材の角部が円弧状に形成されている、請求項 1 から 26 のいずれかに記載のウインドシールド。

[請求項28] 前記加熱線は、主部位と、前記主部位の端部に接続され、当該主部位よりも抵抗の小さい接続部位と、を備え、

前記接続部位に給電用導線が接続される、請求項 1 から 27 のいずれかに記載のウィンドシールド。

[請求項29] 前記加熱線の端部に給電用導線が接続される、請求項 1 から 27 のいずれかに記載のウィンドシールド。

[請求項30] 前記ガラス体は、内側ガラス板、中間膜、及び外側ガラス板がこの順で積層された合わせガラスによって構成され、

前記情報取得領域と対応する位置に形成された開口を有し、前記内側ガラス板の車内側の面及び前記外側ガラス板の車内側の面のうち、少なくとも前記内側ガラス板の車内側の面に配置されたマスク層をさらに備え、

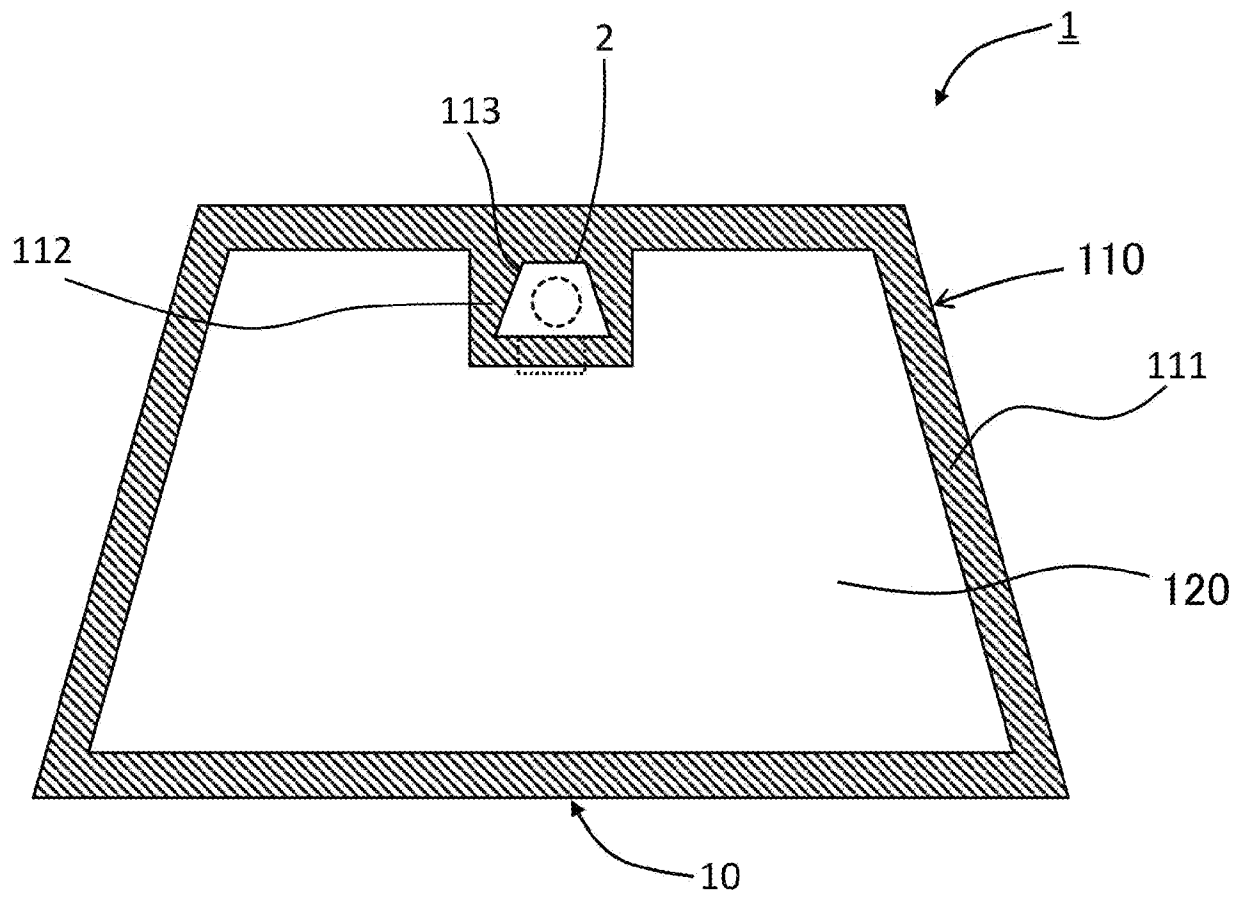
前記加熱線は、給電用導線が接続される接続部位を有しており、前記接続部位が、前記マスク層上に配置されている、請求項 1 から 27 のいずれかに記載のウィンドシールド。

[請求項31] 前記発熱シートは、前記開口内に配置されている、請求項 30 に記載のウィンドシールド。

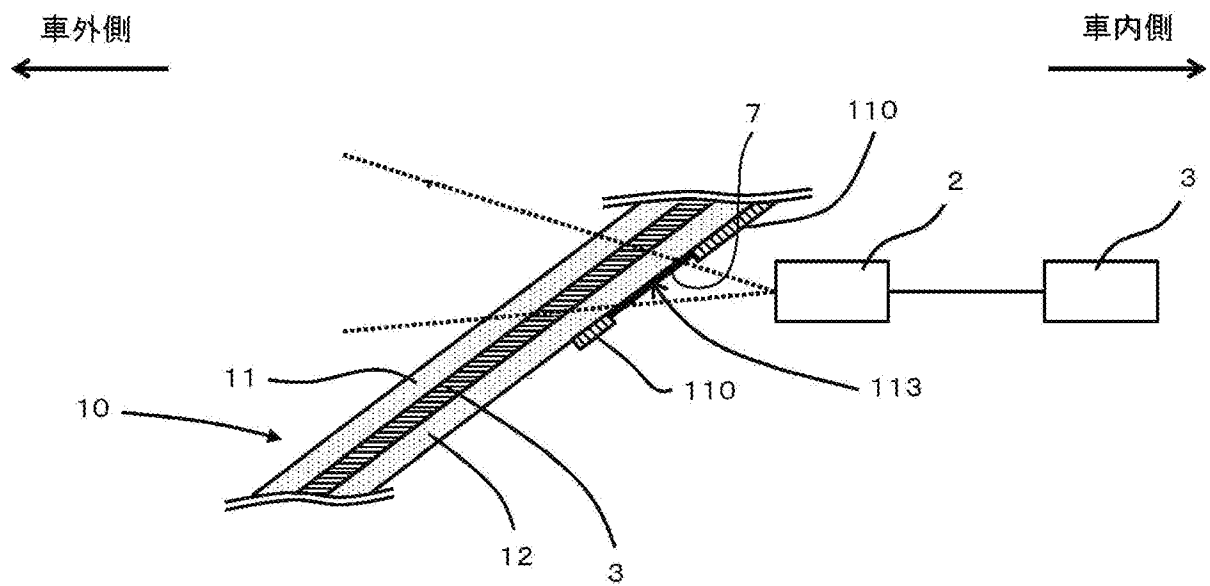
[請求項32] 前記開口は、上辺が短い台形状に形成されており、前記接続部位は、前記開口のいずれか一方の側辺側に配置されている、請求項 30 または 31 に記載のウィンドシールド。

[請求項33] 前記マスク層において、前記開口の縁部から 70 mm 以内の範囲に、可視光を透過可能な他の開口が設けられていない、請求項 30 から 32 のいずれかに記載のウィンドシールド。

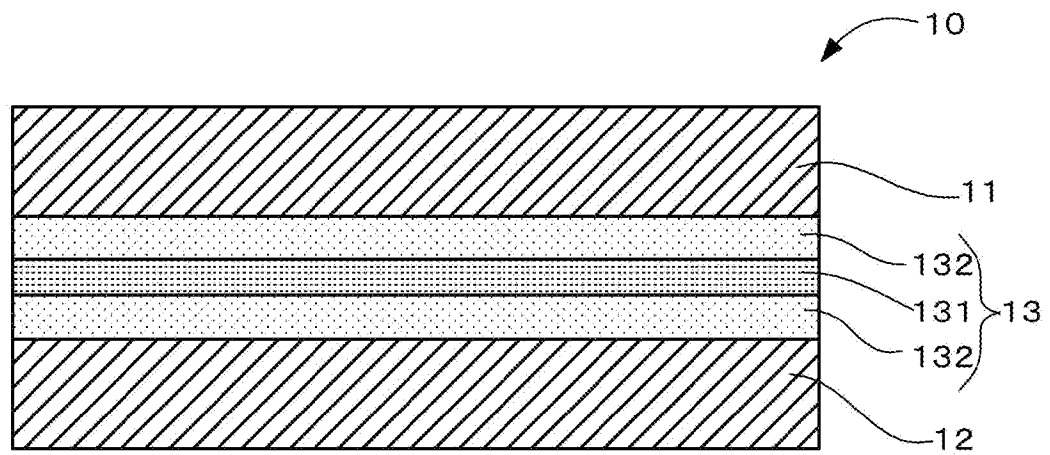
[図1]



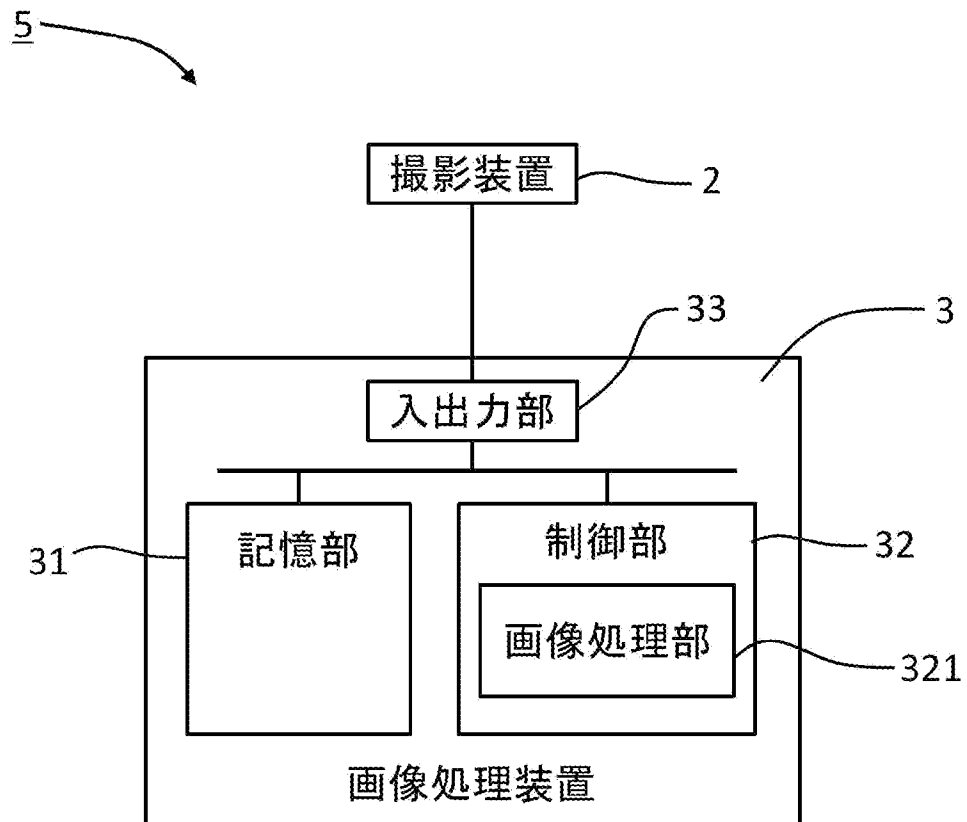
[図2]



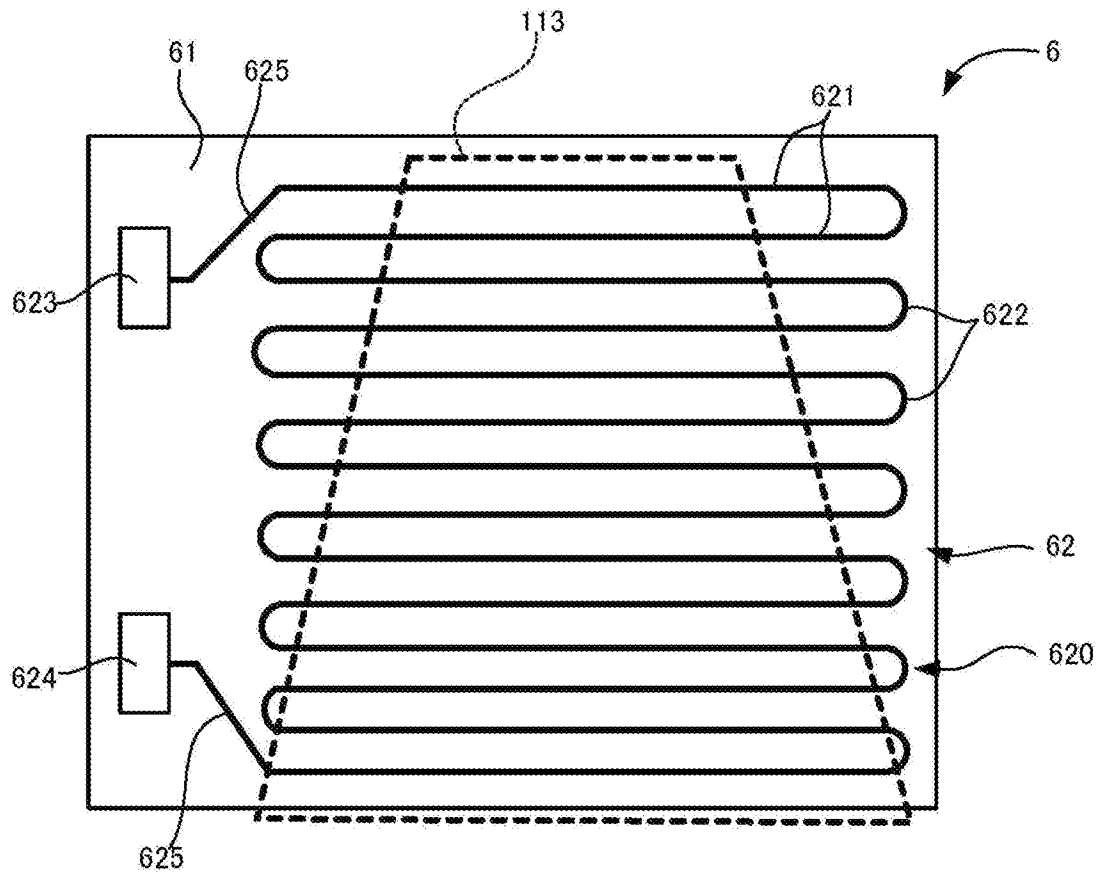
[図3]



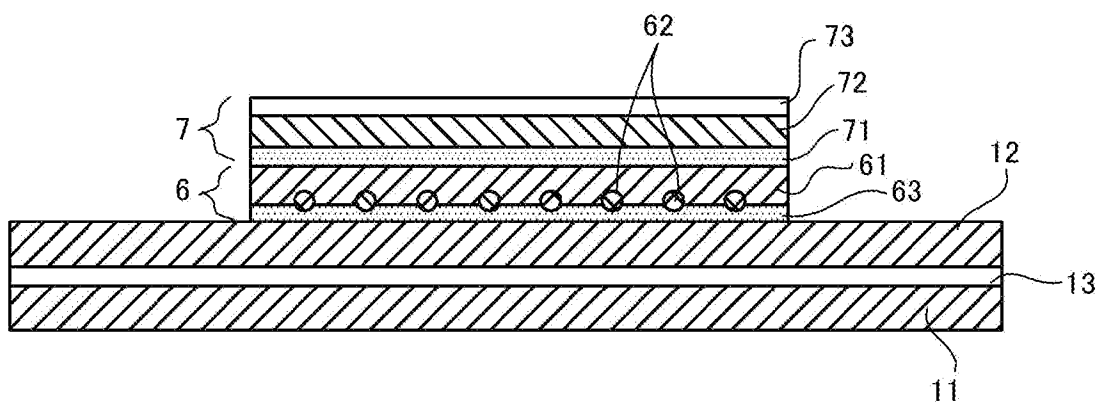
[図4]



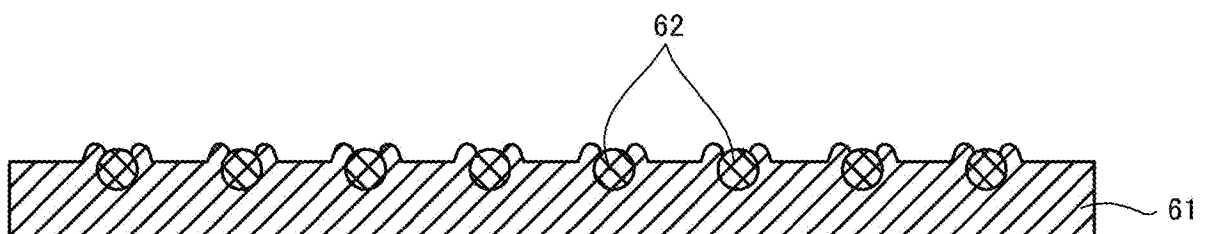
[図5]



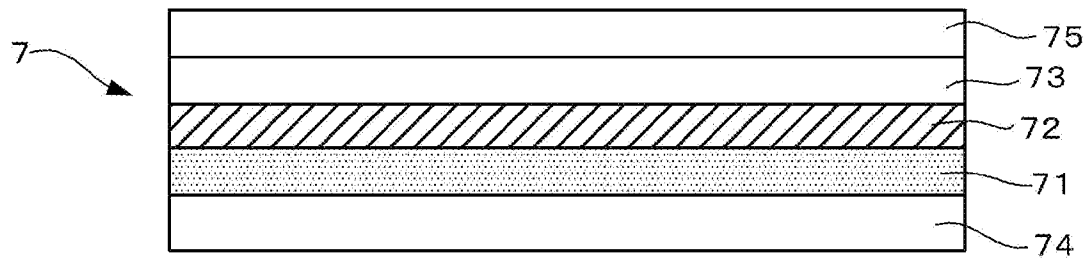
[図6]



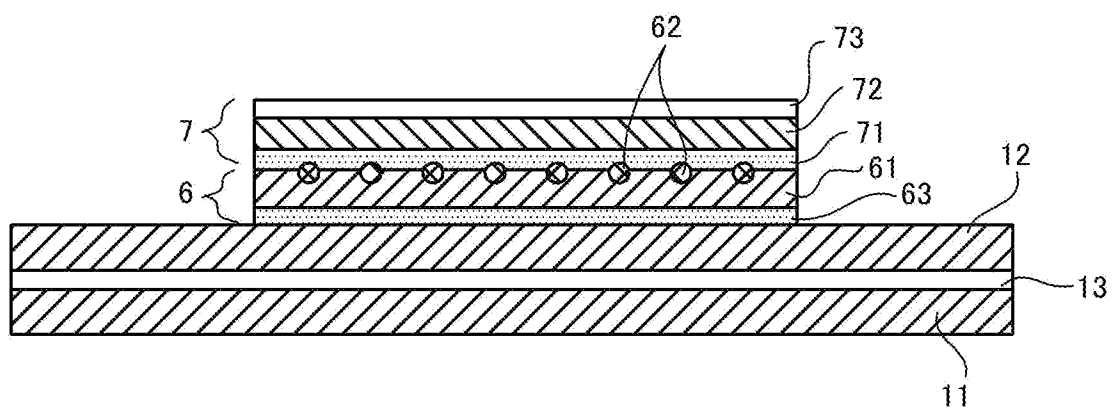
[図7]



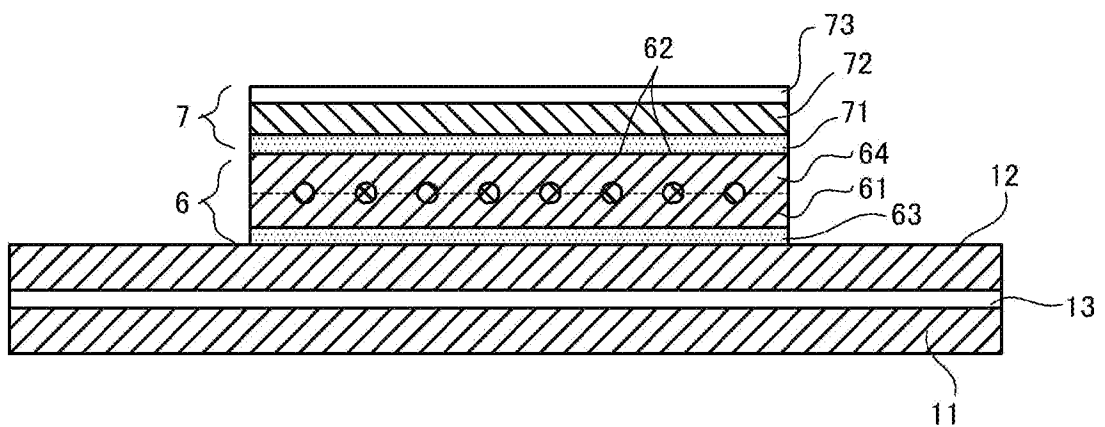
[図8]



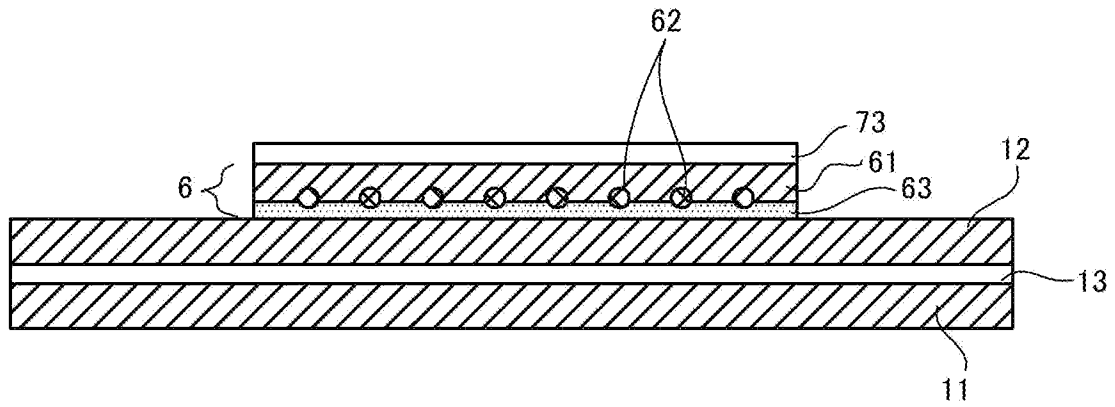
[図9]



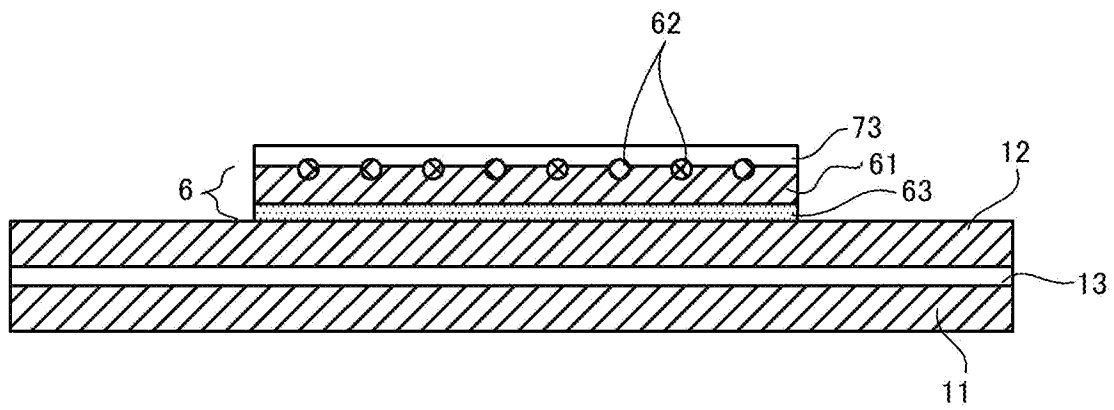
[図10]



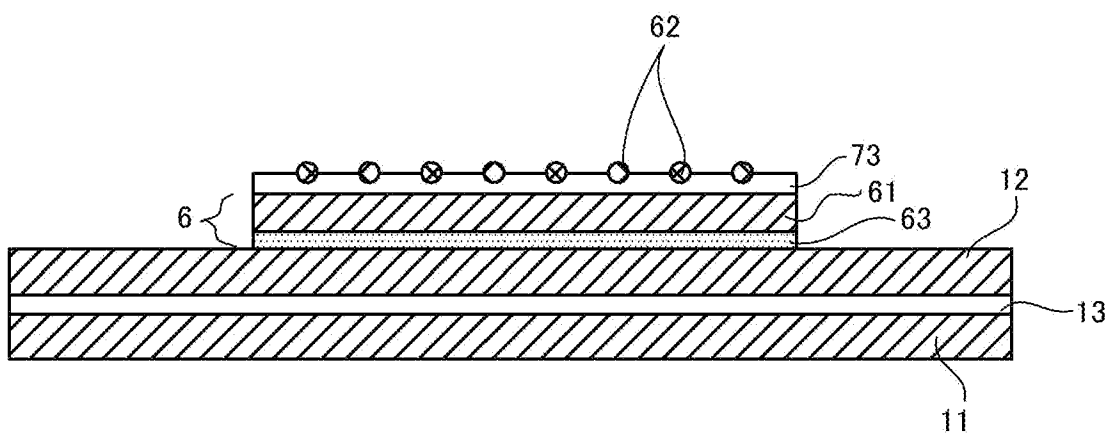
[図11]



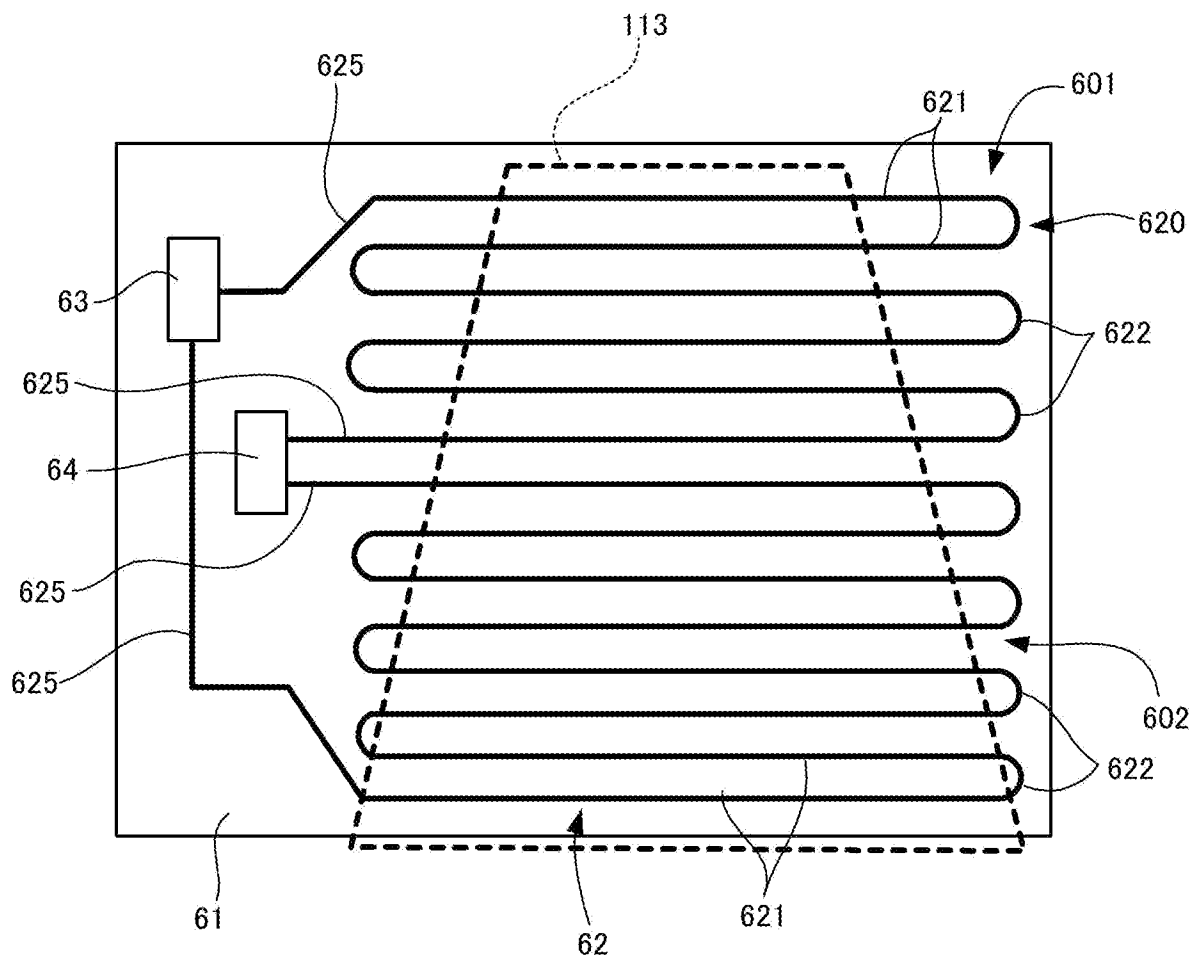
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/003288

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03C 17/38 (2006.01)i; C03C 27/12 (2006.01)i; H05B 3/20 (2006.01)i; H05B 3/86 (2006.01)i; B60J 1/00 (2006.01)i

FI: H05B3/86; C03C27/12 C; C03C17/38; B60J1/00 H; H05B3/20 355A; H05B3/20 342

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C03C17/38; C03C27/12; H05B3/20; H05B3/86; B60J1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2017-214059 A (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.) 07.12.2017 (2017-12-07) paragraphs [0017]-[0160], fig. 1-24	1-5, 8-11, 16-17, 20-33
Y		1, 6-7, 12-15, 17-19
Y	JP 2016-141378 A (DENSO CORP.) 08.08.2016 (2016-08-08) paragraphs [0012]-[0107]	1, 6-7, 12-15, 17-19
Y	JP 2010-186566 A (FUJIFILM CORPORATION) 26.08.2010 (2010-08-26) paragraphs [0020]-[0127]	1, 6-7, 12-15, 17-19
Y	JP 2018-1931 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 11.01.2018 (2018-01-11) paragraph [0033], fig. 4	19
Y	JP 2009-76411 A (RENIAS CO., LTD.) 09.04.2009 (2009-04-09) entire text, all drawings	1-33



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 March 2020 (06.03.2020)

Date of mailing of the international search report
17 March 2020 (17.03.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/003288

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-214059 A	07 Dec. 2017	(Family: none)	
JP 2016-141378 A	08 Aug. 2016	(Family: none)	
JP 2010-186566 A	26 Aug. 2010	(Family: none)	
JP 2018-1931 A	11 Jan. 2018	(Family: none)	
JP 2009-76411 A	09 Apr. 2009	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C03C 17/38(2006.01)i; C03C 27/12(2006.01)i; H05B 3/20(2006.01)i; H05B 3/86(2006.01)i; B60J 1/00(2006.01)i FI: H05B3/86; C03C27/12 C; C03C17/38; B60J1/00 H; H05B3/20 355A; H05B3/20 342		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） C03C17/38; C03C27/12; H05B3/20; H05B3/86; B60J1/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2017-214059 A（日本板硝子株式会社）07.12.2017（2017-12-07） 段落0017-0160、図1-24	1-5, 8-11, 16-17, 20-33
Y		1, 6-7, 12-15, 17-19
Y	JP 2016-141378 A（株式会社デンソー）08.08.2016（2016-08-08） 段落0012-0107	1, 6-7, 12-15, 17-19
Y	JP 2010-186566 A（富士フイルム株式会社）26.08.2010（2010-08-26） 段落0020-0127	1, 6-7, 12-15, 17-19
Y	JP 2018-1931 A（大日本印刷株式会社）11.01.2018（2018-01-11） 段落0033、図4	19
A	JP 2009-76411 A（株式会社レニアス）09.04.2009（2009-04-09） 全文、全図	1-33
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 06.03.2020		国際調査報告の発送日 17.03.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 河内 誠 3L 3631 電話番号 03-3581-1101 内線 3337

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/003288

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-214059	A	07.12.2017	(ファミリーなし)	
JP	2016-141378	A	08.08.2016	(ファミリーなし)	
JP	2010-186566	A	26.08.2010	(ファミリーなし)	
JP	2018-1931	A	11.01.2018	(ファミリーなし)	
JP	2009-76411	A	09.04.2009	(ファミリーなし)	