

(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
2018年11月15日(15.11.2018)



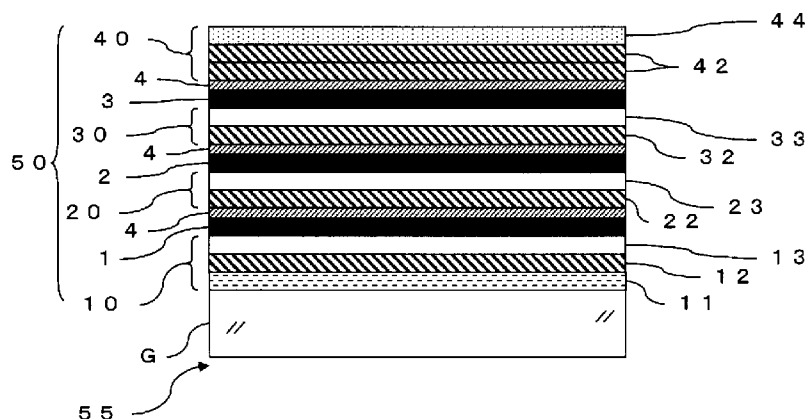
(10) 国際公開番号

WO 2018/207555 A1

- (51) 国際特許分類:
B32B 15/01 (2006.01) *C03C 27/12* (2006.01)
B32B 9/00 (2006.01) *E06B 5/00* (2006.01)
C03C 17/36 (2006.01) *G02B 1/115* (2015.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/015648
- (22) 国際出願日: 2018年4月16日(16.04.2018)
- (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 2017-095342 2017年5月12日(12.05.2017) JP
- (71) 出願人: セントラル硝子株式会社
(CENTRAL GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/
JP]; 〒7550001 山口県宇部市大字沖宇部 5
2 5 3 番地 Yamaguchi (JP).
- (72) 発明者: 堀江 裕樹(HORIE, Yuki); 〒5150001 三重県松阪市大口町 1 5 1 0 番地 セントラル硝子株式会社 硝子研究所内 Mie (JP). 加藤 和広(KATO, Kazuhiro); 〒5150001 三重県松阪市大口町 1 5 1 0 番地 セントラル硝子株式会社 硝子研究所内 Mie (JP).
- (74) 代理人: 小林 博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町 1 番 2 9 号 掖済会ビル S H I G A 内外国特許事務所内 Tokyo (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, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: SOLAR RADIATION SHIELDING MEMBER

(54) 発明の名称: 日射遮蔽部材



(57) **Abstract:** This solar radiation shielding member is characterized by comprising, on a transparent substrate, a low irradiation film in which a first dielectric film, a first metal film, a second dielectric film, a second metal film, a third dielectric film, a third metal film and a fourth dielectric film are sequentially laminated. This solar radiation shielding member is also characterized in that: the first dielectric film comprises a dielectric layer A which contains silicon and nitrogen and is arranged directly on the transparent substrate, and a dielectric layer B which contains titanium and oxygen and is arranged on the dielectric layer A; the dielectric layer A has an optical film thickness of 12-86 nm; the first dielectric film, the second dielectric film and the third dielectric film have crystalline dielectric layers that respectively serve as the uppermost layers; the crystalline dielectric layers have an optical film thickness of 5-54 nm; and the first metal film, the second metal film and the third metal film are Ag films that respectively have the crystalline dielectric layers directly below themselves.

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,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：本発明の日射遮蔽部材は、透明基材上に、順に、第1誘電体膜、第1金属膜、第2誘電体膜、第2金属膜、第3誘電体膜、第3金属膜、及び第4誘電体膜が積層された低放射膜を有し、該第1誘電体膜は、該透明基材の直上にケイ素及び窒素を含む誘電体層A、該誘電体層A上にチタン及び酸素を含む誘電体層Bを含み、該誘電体層Aの光学膜厚が12～86nmであり、該第1誘電体膜、該第2誘電体膜、及び第3誘電体膜は、最上層に結晶性誘電体層を有し、該結晶性誘電体層は、光学膜厚が5～54nmであり、該第1金属膜、該第2金属膜、及び該第3金属膜は、直下に該結晶性誘電体層を有するAg膜であることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：日射遮蔽部材

技術分野

[0001] 本発明は、透明基材上に、A g 膜を 3 層有する低放射膜が形成された日射遮蔽部材に関し、特に耐熱性を向上させた日射遮蔽部材に関する。

背景技術

[0002] 建物や車両の開口部に設けられた窓において、室内での冷暖房の使用を低減させることを目的として、室内へ入射する日射を遮蔽することが可能な日射遮蔽部材が広く利用されている。上記の日射遮蔽部材としては、ガラス板表面に低放射膜を形成した低放射ガラスが広く知られている。

[0003] 前述した低放射膜は、A g 膜と該 A g 膜を挟む透明誘電体膜とを積層した積層膜が広く用いられている。特に A g 膜を 2 層使用した低放射膜（例えば、ガラス板の上に順に、第 1 透明誘電体膜、A g 膜、第 2 透明誘電体膜、A g 膜、及び第 3 透明誘電体膜を形成した低放射膜）は高い日射遮蔽機能を有することから、該低放射膜を用いた様々な日射遮蔽部材が検討されていた。

[0004] 前述した日射遮蔽部材は、A g 膜の総膜厚が増える程、日射遮蔽機能が向上する傾向がある。今まではコストと要求される性能との兼ね合いから前述した A g 膜を 2 つ有する低放射膜が妥当だったが、近年、さらなる日射遮蔽機能の向上への要求が高まっており、A g 膜を 3 つ有する低放射膜について検討がなされている（例えば、特許文献 1 参照）。

[0005] ここで、建築用や車両用に用いるガラス板は単板のガラス板の他にも、合わせガラスや曲げガラス、強化ガラス等のように加工された加工ガラスが用いられている。当該加工ガラスは、作製の過程で加熱工程を有する。例えば、合わせガラス作製時の加熱工程では、通常 90～150℃程度で加熱を行う。また、曲げガラスを得る為の曲げ加工処理や、強化ガラスを得る為の風冷強化処理等の物理強化処理では、一般的に大気中で 550～720℃程度で加熱を行う。

- [0006] 例えば、特許文献2には、前述したAg膜を3つ有する低放射膜を用いた合わせガラスが提案されている。当該文献の実施例では、ガラス基材上にSnドーパZnO（以下「ZnSnO」と記載することもある）/ZnO/Ag/Ti/ZnO/ZnSnO/ZnO/Ag/Ti/ZnO/ZnSnO/ZnO/Ag/Ti/ZnO/ZnSnO、の順に積層した低放射膜を有する日射遮蔽部材と、ガラス板とを用いた合わせガラスが開示されている。
- [0007] また、特許文献3には、Ag膜を3つ有する低放射膜を用いた曲げガラスが提案されている。当該文献の実施例では、ガラス基材上にSi₃N₄/ZnSnO/ZnO/Ag/NiCr/ZnO/Si₃N₄/ZnO/Ag/NiCr/ZnO/Si₃N₄/ZnSnO/ZnO/Ag/NiCr/ZnO/Si₃N₄、の順に積層した低放射膜有する日射遮蔽部材を、640℃で曲げ加工した曲げガラスが開示されている。
- [0008] また、特許文献4には、Ag膜を3つ有する低放射膜を用いた強化ガラスが提案されている。当該文献の実施例では、ガラス基材上にSi₃N₄/ZnO/Ag/Ti/ZnO/Si₃N₄/ZnO/Ag/Ti/ZnO/Si₃N₄/ZnO/Ag/Ti/ZnO/Si₃N₄、の順に積層した低放射膜を有する日射遮蔽部材を、620℃で熱処理した強化ガラスが開示されている。

先行技術文献

特許文献

- [0009] 特許文献1：特表2005-516818号公報
特許文献2：特表2010-536707号公報
特許文献3：特表2013-502366号公報
特許文献4：特表2007-512218号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0010] 前述したように、建築用や車両用に用いるガラス板は前述したような加工ガラスが用いられている。また、近年、前述したような低放射膜を有する日

射遮蔽部材を加工ガラスに用いることが検討されている。しかし、当該加工ガラスは作製過程で加熱工程を経る。低放射膜内のAg膜は熱によって酸化や凝集しやすいため、加熱工程を経ると微小な欠陥の発生によるヘーズの増加や外観品質の低下等が生じ易い。また、Ag膜の劣化に伴い表面抵抗の増加や日射遮蔽性能の低下などが生じるため、加熱工程によってAg膜が大きく劣化してしまうという問題があった。

[0011] 以上より、本発明では、作製過程に加熱工程を伴う加工ガラスに使用可能な、耐熱性を有する低放射膜を得ることを目的とした。

課題を解決するための手段

[0012] 上記課題に対して本発明者らが鋭意検討を行ったところ、ガラス板の直上にAlドープSi₃N₄（以下「SiAlN」と記載することもある）層を形成し、該SiAlN層の上にTiO₂層を形成した、Ag膜を有する低放射膜であれば、耐熱性を大きく向上させることが可能となることがわかった。

[0013] すなわち本発明は、透明基材上に、順に、第1誘電体膜、第1金属膜、第2誘電体膜、第2金属膜、第3誘電体膜、第3金属膜、及び第4誘電体膜が積層された低放射膜を有する日射遮蔽部材において、該第1誘電体膜は、該透明基材の直上にケイ素及び窒素を含む誘電体層A、該誘電体層A上にチタン及び酸素を含む誘電体層Bを含み、該誘電体層Aの光学膜厚が12～86nmであり、該第1誘電体膜、該第2誘電体膜、及び第3誘電体膜は、最上層に結晶性誘電体層を有し、該結晶性誘電体層は、光学膜厚が5～54nmであり、該第1金属膜、該第2金属膜、及び該第3金属膜は、直下に該結晶性誘電体層を有するAg膜であることを特徴とする日射遮蔽部材である。

発明の効果

[0014] 以上より、本発明によって、加熱工程を伴う加工処理が施された加工ガラスに使用可能な耐熱性を有する低放射膜を得ることが可能となった。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の一実施形態に係る日射遮蔽部材を表す断面模式図である。

[図2]日射遮蔽部材を用いた合わせガラスを表す簡易図である。

発明を実施するための形態

[0016] 1：用語の説明

以下に本明細書の実施形態について説明する。

[0017] (各種波長光)

本明細書における「可視光線」は、波長380nm～780nmの範囲の光とする。また、本明細書における「日射遮蔽」とは、波長300nm～2500nmの範囲の光のエネルギーの透過を抑制することを指すものとする。

[0018] (可視光線透過率、及び各種色調)

可視光線透過率、可視光線の透過色調、及び反射色調について、自記分光光度計（日立製作所製、U-4000）を用いて測定される値を採用する。また、反射色調については、低放射膜が形成されていない透明基材面側（透明基材としてガラス板を使用している際は、「ガラス面側」と記載することもある）と低放射膜が形成された膜面側についてそれぞれ算出するものとする。可視光線透過率は、JIS R3106（1998）に準拠する方法で算出するものとする。また、透過色調及び反射色調はJIS Z8781-4に準拠する方法で、CIE L*a*b*色空間のa*及びb*を算出するものとする。

[0019] (ヘーズ)

ヘーズについては、ヘーズメーター（スガ試験機、HZ-V3）を用いて測定される値を採用する。また、ヘーズは、JIS K7136（2000）に記載された方法に沿って算出するものとする。

[0020] (幾何学膜厚)

幾何学膜厚は、一般的に用いられる膜厚と同じ意味であり、単なる膜や層の厚みを示す。幾何学膜厚は、低放射膜と同様の成膜条件で作成した単層の膜厚と基材の搬送速度との積から、該単層を作製する際の成膜速度を求め、該成膜速度を用いて該当する層又は膜の膜厚を算出される値を採用する。

[0021] (屈折率)

本明細書における「屈折率」は、波長550nmにおける値を指すものと

する。また屈折率は、まず低放射膜と同様の条件で単層を作成し、得られた可視光線透過率と可視光線反射率（膜面）とを自記分光光度計（日立製作所製、U-4000）で測定し、得られた値から光学シミュレーション（Reflectance-transmittance法）で算出される値を採用する。

[0022] （光学膜厚）

光学膜厚とは、幾何学膜厚と屈折率の積で表される値であり、低放射膜と同様の成膜条件で作成した単層の、波長550nmにおける屈折率と膜厚との積から算出される値を採用する。

[0023] （低放射膜）

本明細書における「低放射膜」は、透明基材上の膜全体を指すものとする。また、「膜」は1以上の層が積層されたものとし、「層」は境界によって区切られる最小単位であり、層を構成する成分は1種類でも複数種類でもよく、また層内の成分の分布は均一でも不均一でもよい。また、「透明基材上」等の「上」とは、透明基材と接触しても、他の任意の膜や層が介在しているものでもよい。一方で「直上」及び「直下」は、対象となる層や膜と接触し、他の任意の膜や層が介在しないことを示すものとする。また、例えば図1に示したような日射遮蔽部材において、ガラス板G側を「下」、保護層44側を「上」とし、図1の第1誘電体膜10における結晶性誘電体層13や第4誘電体膜40における保護層44のように、膜の中で最も上側にある層を「最上層」と記載することもある。

[0024] （加工ガラス）

本明細書では、加熱工程を経て加工されたガラス板を「加工ガラス」と記載する。当該加工ガラスとしては、前述したように合わせガラス、曲げガラス、強化ガラス等が挙げられる。上記の「加熱工程」は、温度を特に限定するものではないが、例えば合わせガラスであれば90～150℃程度、曲げガラスや強化ガラスでは550～720℃程度で加熱を行う。また、日射遮蔽部材が加熱工程を経て加工される場合についても「加工ガラス」と記載する。なお、この時、日射遮蔽部材の透明基材はガラス板を用いるものとする。

。

[0025] (耐熱性)

本明細書における「耐熱性」は、低放射膜の耐熱性を示すものとする。本明細書の実施例において、低放射膜が形成された日射遮蔽部材を690～700℃で7分間加熱し、加熱後のヘーズが1.5%以下、及び目視での外観評価で低放射膜に欠陥の見られないものを「耐熱性あり」とした。また、好ましくは1.0%以下、更に好ましくは0.5%以下としてもよい。

[0026] (Zn誘電体)

本明細書では、SnドープZnOを「ZnSnO」と記載する。Znは結晶配列しやすい金属原子であり、酸化物であるZnOは結晶性の誘電体層となる。一方で、ZnO層にSnがドープされたZnSnOは、Snのドープ量が多くなるほど緻密な非結晶状態をとる割合が増え、層全体として非結晶な誘電体層となる。本明細書の「ZnSnO」は非結晶な誘電体層を指すものとする。また、非結晶のZnSnOを得る為には、Snのドープ量を多くする必要がある。例えば、Zn:Sn(重量比)を40:60～80:20としたZnSnターゲットと、酸素ガスを反応性ガスとして用いたスパッタリング成膜によって得る事が可能である。また、この時、得られる誘電体層の組成は $(\text{ZnO})_x(\text{SnO}_2)_{1-x}$ (ただし、 $0 < x < 1$)であると考えられるが、本明細書では簡単にZnSnOと記載する。

[0027] また、本明細書では、AlドープZnOを「ZnAlO」と記載する。当該ZnAlOは結晶性の誘電体である。ZnAlOは誘電体全体に対してAlを1～5wt%含むものであり、誘電体の成分比に影響を与えない程度の含有量であることから、ZnAlOは概ねZn:O=1:1だと考えられる。

[0028] (Si誘電体)

本明細書では、AlドープSi₃N₄を「SiAlN」と記載する。Si₃N₄は非結晶性の誘電体層であり、Si₃N₄層にAlがドープされたSiAlNも同様に非結晶性の誘電体層である。SiAlNは、例えばAlを1～15w

t %ドーピングされたSiターゲットと、窒素ガスを反応性ガスとして用いて、スパッタリング成膜を行うことで得ることが可能である。SiAlNは誘電体全体に対してAlを1～10wt %含むものであり、誘電体の成分比に影響を与えない程度の含有量であることから、SiAlNは概ねSi : N = 3 : 4だと考えられるが、本明細書では簡単にSiAlNと記載する。

[0029] また、本発明では、AlドーピングSiO₂を「SiAlO」と記載する。SiO₂は非結晶性の誘電体層であり、SiO₂層にAlがドーピングされたSiAlOも同様に非結晶性の誘電体層である。SiAlOは、例えばAlを1～15wt %ドーピングされたSiターゲットと、酸素ガス等を反応性ガスとして用いて、スパッタリング成膜を行うことで得ることが可能である。SiAlOは誘電体全体に対してAlを1～10wt %含むものであり、誘電体の成分比に影響を与えない程度の含有量であることから、SiAlOは概ねSi : O = 1 : 2だと考えられるが、本明細書では簡単にSiAlOと記載する。

[0030] また、本明細書では、Siの酸窒化物を「SiON」と記載する。SiONは非結晶性の誘電体層であり、例えばSiターゲットと、酸素ガスと窒素ガスの混合ガスを反応性ガスとして用いて、スパッタリング成膜を行うことで得ることが可能である。得られる酸窒化物のSi : O : Nの比は、所望の屈折率に合わせて適宜選択すればよい。酸窒化物の屈折率は、反応性ガスの比率に応じて、酸化物の屈折率と窒化物の屈折率との範囲内となる。例えばSiO₂の屈折率は1.46程度、Si₃N₄の屈折率は2.03程度であり、当該酸窒化物の屈折率は反応性ガスの混合比に応じて1.53～2.03の範囲内となる。

[0031] また、本明細書では、AlをドーピングしたSiの酸窒化物を「SiAlON」と記載する。SiAlONは非結晶性の誘電体層であり、誘電体全体に対してAlを1～10wt %含む。SiAlONは、例えばAlを1～15wt %ドーピングされたSiターゲットと、酸素ガスと窒素ガスの混合ガスを反応性ガスとして用いて、スパッタリング成膜を行うことで得ることが可能である。得られる酸窒化物のSi : O : Nの比は、所望の屈折率に合わせて適宜

選択すればよい。酸窒化物の屈折率は、反応性ガスの比率に応じて、酸化物の屈折率と窒化物の屈折率の範囲内となる。例えば、本明細書の実施例においては、Alを10wt%含むSiターゲットを用いて、O₂ガス：N₂ガス（体積比）＝1：7で混合した混合ガスを用いて誘電体層を形成したところ、屈折率が1.82のSiAlON層が得られた。なお、同様のターゲットを用いた酸化物（SiAlO）の屈折率は1.53、窒化物（SiAlN）の屈折率は2.03となった。

[0032] 2：日射遮蔽部材

本発明の日射遮蔽部材は、透明基材上に、順に、第1誘電体膜、第1金属膜、第2誘電体膜、第2金属膜、第3誘電体膜、第3金属膜、及び第4誘電体膜が積層された低放射膜を有する日射遮蔽部材において、該第1誘電体膜は、該透明基材の直上にケイ素及び窒素を含む誘電体層A、該誘電体層A上にチタン及び酸素を含む誘電体層Bを含み、該誘電体層Aの光学膜厚が12～86nmであり、該第1誘電体膜、該第2誘電体膜、及び第3誘電体膜は、最上層に結晶性誘電体層を有し、該結晶性誘電体層は、光学膜厚が5～54nmであり、該第1金属膜、該第2金属膜、及び該第3金属膜は、直下に該結晶性誘電体層を有するAg膜であることを特徴とする。

[0033] 本発明の日射遮蔽部材について、以下図1を参照しながら説明する。なお、本発明は図1に限定されるものではない。

[0034] （日射遮蔽部材55）

日射遮蔽部材55は、上記の第1誘電体膜10～第4誘電体膜40までの低放射膜50と、該低放射膜50が形成された透明基材とを指すものである。また、本発明は低放射膜50の耐熱性を向上させたものであり、加熱処理を行って前述した加工ガラスとして用いることが可能である。

[0035] また、本発明の日射遮蔽部材55は、前述した加工ガラスとして用いる他に、建物や車両の窓材として使用することが可能であり、特に建物用や車両用の窓ガラスとして用いるのが好適である。建物用の窓ガラスとして用いる場合は、該日射遮蔽部材55を単板で窓枠に組み込んだり、該日射遮蔽部材

５５を複層ガラスの部材として用いたりすることが可能である。また、例えば車両用の窓ガラスとして該日射遮蔽部材５５を用いる際は、曲げ加工や合わせ加工、強化加工が不要な場合のドアガラスやルーフガラス、リヤガラス等として用いることが可能である。

[0036] (透明基材)

透明基材は低放射膜５０を形成する板状の基材であり、本明細書においては、「透明基材」を厚み２ｍｍにおける可視光線透過率が８０％以上となる基材としてもよい。なお、図１では透明基材としてガラス板Ｇを用いているが、これに限定されるものではない。また、ガラス板Ｇは特に限定するものではなく、汎用的なフロート板ガラスや着色ガラス、化学強化ガラス、風冷強化ガラス等を用いても良い。

[0037] (金属膜)

金属膜はＡｇ膜であり、透明基材側から順に、第１金属膜１、第２金属膜２、及び第３金属膜３とする。金属膜の幾何学的膜厚の合計値を３０～５０ｎｍとすることによって、良好な日射遮蔽性能とすることが可能であるため好ましい。上記膜厚の合計値が５０ｎｍを超えると、日射遮蔽性能は良好になるが、斜めから見た時の反射色に赤味を呈しやすくなる。また、３０ｎｍ未満だと、日射遮蔽性能が不十分になりやすい。

[0038] また、第２金属膜２を最も厚くし、他の金属膜に対する厚みの比を１．０１～１．５５の範囲内とすることによって、日射遮蔽性能を損なうことなく可視光線透過率を向上させることが可能であることから好ましい。また、１．０１未満、及び１．５５を超えると可視光線透過率が不十分になる場合がある。

[0039] 金属膜は、Ａｇを９０～１００ｗｔ％含む金属膜を用いるものとする。また、Ａｇ膜は熱や酸素等によって劣化しやすいため、耐熱性や化学的耐久性を向上させる目的で、膜中にＰｄ、Ａｕ、Ｐｔ、Ｔｉ、Ａｌ、Ｃｕ、Ｃｒ、Ｍｏ、Ｎｂ、Ｎｄ、Ｂｉ及びＮｉ等を含んでもよい。

[0040] 本発明の第１金属膜１、第２金属膜２、及び第３金属膜３は、それぞれ第

1 誘電体膜 10、第2 誘電体膜 20、及び第3 誘電体膜 30 の直上に形成される。後述する各誘電体膜 10、20、30 は、最も上の層に結晶性誘電体層 13、23、33 を有するため、当該結晶性誘電体層 13、23、33 の直上に Ag 膜を形成することによって、Ag 膜の結晶性を向上させることが可能となる。加熱工程の際に生じる Ag の凝集等の劣化は、元々の Ag 膜が有する微小な欠陥に由来する場合があるため、Ag 膜の結晶性を向上させることによって、耐熱性を向上させることが可能である。

[0041] (犠牲金属膜 4)

上記の各金属膜は、直上に犠牲金属膜 4 を形成するのが好ましい。犠牲金属膜 4 は、金属膜の上に各誘電体膜を形成する際、露出した状態の金属膜の直上に各誘電体膜 20、30、40 を形成すると、該金属膜が酸素等により劣化してしまうことがあるため、この金属膜を保護する事を目的としたものである。犠牲金属膜 4 としては、加熱工程で著しい劣化の生じない材料を用いるのが好ましく、例えば、Ti、NiCr、Nb 及びステンレス鋼からなる群から選ばれる少なくとも 1 つを含むものであることが好ましい。また、該犠牲金属膜 4 は最終的に酸化や窒化によって透明になるものを用いると、可視光線透過率を必要以上に損なわずに済むため好適である。なお、本明細書において、上記の「ステンレス鋼」とは、Fe、Cr、及び Ni が混合したものであり、以下「SUS」と記載することもある。上記の 3 成分の含有量は適宜選択されればよいが、例えば Fe を 50～80 wt %、Cr を 10～25 wt %、Ni を 0～20 wt % 含有するとしてもよい。

[0042] 犠牲金属膜 4 の膜厚は特に限定するものではないが、通常幾何学膜厚で 1～5 nm 程度あればよい。また、犠牲金属膜 4 とその上の誘電体膜との間に別の膜が介在してもよいが、各犠牲金属膜 4 の直上に、第2 誘電体膜 20、第3 誘電体膜 30、及び第4 誘電体膜 40 をそれぞれ設けるのが好適である。

[0043] (第1 誘電体膜 10)

第1 誘電体膜 10 は、透明基材の直上に設けられる誘電体の膜であり、該

第1誘電体膜10は、該透明基材の直上にケイ素及び窒素を含む誘電体層A11、該誘電体層A11上にチタン及び酸素を含む誘電体層B12を含み、最上層に結晶性誘電体層13を有する膜である。膜厚は特に限定するものではないが、例えば光学膜厚で57～126nmの範囲内とするのが好ましい。

[0044] また、第1誘電体膜10は、誘電体層A11と誘電体層B12との間や、誘電体層B12と結晶性誘電体層13との間に、任意の層が介在してもよい。ただし、本発明者らが検討を行った結果、誘電体層B12の直上に誘電体層A11と同様の、SiとNを含有する誘電体層を形成すると、耐熱性が大きく劣化することがわかった。従って、該誘電体層B12の直上に、SiとNを含有する誘電体層は使用しないのが望ましい。

[0045] (誘電体層A11)

上記の誘電体層A11は、透明基材の表面に形成されるケイ素及び窒素を含む誘電体の層であり、特に透明基材としてガラス板Gを用いた際に、ガラス板Gのパッシベーション層として機能するものである。加熱環境下において、ガラス板Gからアルカリ金属等が誘電体膜内へ拡散し、該拡散成分が金属膜まで到達するとAgが劣化してしまうという問題がある。上記の誘電体層A11をガラス板Gの直上に用いると、本発明の実施例で示したように、690～700℃で加熱した場合であってもAgの劣化を抑制可能であることがわかった。当該誘電体層A11の材料としては、ケイ素を含む窒化物層、又はケイ素を含む酸窒化物層を用いるのが好ましく、例えば Si_3N_4 、 SiAlN 、 SiON 、 SiAlON 等を用いるのが好ましい。

[0046] 誘電体層A11の光学膜厚は12～86nmとする。本発明者らが検討を行ったところ、12nm未満、及び86nmを超えると、690～700℃程度で加熱を行った後、ヘーズや表面抵抗の値が高くなってしまったことがわかった。12nm未満の場合は、透明基材からのアルカリ金属等の拡散を十分に抑制することができず、また86nmを超える場合は、層自体の内部応力や焼成時の熱応力が大きくなってしまい、クラックが発生しやすくなる。クラックが生じるとパッシベーション層として十分な機能を果たすことが出

来なくなり、A g膜の劣化や該誘電体層A 1 1自体のヘーズが生じることがある。好ましくは、1 6～8 2 n m、より好ましくは1 8～7 2 n mとしてもよい。

[0047] (誘電体層B 1 2)

上記の誘電体層B 1 2は、チタン及び酸素を含む誘電体の層であり、耐熱性を向上させる機能を有する。例えば、誘電体層B 1 2としてT i O₂を用いるのが好ましい。また、T iに対してS i、A l、Z n、I n、S n、N b、Z r又はT aを0. 1～3 0 w t %ドープしたT i酸化物を用いてもよい。

[0048] 誘電体層B 1 2は、光学膜厚で2～1 0 0 n mとするのが好ましい。2 n m未満だと耐熱性を向上させる機能が不十分となりやすく、一方で1 0 0 n mを超えると加熱工程の後にヘーズが悪化してしまう場合がある。また、好ましくは1 2～6 2 n mとしてもよい。

[0049] (結晶性誘電体層1 3)

上記の結晶性誘電体層1 3は、第1金属膜1のA g膜の形成時にA gの結晶成長を促進させるものである。A gが結晶成長することによって、各種光学特性をより向上させることが可能となる。また結晶性のよいA g膜は、焼成時に劣化の起因となりうる欠陥が少ないため、耐熱性が向上しやすい。

[0050] 結晶性誘電体層1 3としては、Z nを含む誘電体を用いることが可能であり、例えばZ nの酸化物が挙げられる。また、A l、I n、S n及びG aを、誘電体全体に対して1～5 w t %含むZ nの酸化物であってもよい。また、該結晶性誘電体層1 3は、光学膜厚で5～5 4 n mとする。5 n m未満ではA gの結晶成長を促進させる効果が不十分になりやすく、また、5 4 n mを超えると結晶性誘電体層1 3中に結晶粒界が存在することがあり、該結晶粒界から各種ガスや水分が浸入して第1金属膜1を劣化させてしまうことがあるため、加熱工程後に欠陥や凝集が発生する起点となることがある。

[0051] (第2誘電体膜2 0、第3誘電体膜3 0)

第2誘電体膜2 0は、第1金属膜1上に形成される誘電体膜であり、主に

可視光線の透過率や反射率、反射色調等に影響を及ぼす。膜厚は所望の光学特性に応じて選択されればよく、特に限定するものではないが、例えば光学膜厚で144～190 nmの範囲内とするのが好ましい。

[0052] 第3誘電体膜30は、第2金属膜2上に形成される誘電体膜であり、第2誘電体膜20と同様に、主に可視光線の透過率や反射率、反射色調等に影響を及ぼす。膜厚は所望の光学特性に応じて選択されればよく、特に限定するものではないが、例えば光学膜厚で136～182 nmの範囲内とするのが好ましい。

[0053] 第2誘電体膜20及び第3誘電体膜30は、第1誘電体膜10と同様に、最上層に結晶性誘電体層23、33を有する。また、当該結晶性誘電体層23、33は、前述した第1誘電体膜10の結晶性誘電体層13と同様の種類の誘電体を用いればよく、光学膜厚をそれぞれ5～54 nmとする。

[0054] また、第2誘電体膜20及び第3誘電体膜30は、上記の結晶性誘電体層22、23の他にも、各金属膜の屈折率と異なる屈折率を有する誘電体を用いてもよく、誘電体層の種類は特に限定されるものではない。例えば、Al、Sn、又はGa等をドーピングしたZnO、In₂O₃、Sn又はZn等をドーピングしたIn₂O₃、及びTiO₂等の屈折率が2.0前後の誘電体を用いることが可能である。また、特にZnSnOは緻密な膜構造を有することが知られており、金属膜を劣化させるガスや水分に対するバリア性に優れていることから、好適に使用することが可能である。

[0055] (第4誘電体膜40)

前記第4誘電体膜40は、第3金属膜3上に形成される誘電体膜であり、主に耐熱性や透過色調、反射色調等に影響を及ぼす膜である。第4誘電体膜40は、前記第2誘電体膜20等と同様に、各金属膜の屈折率と異なる屈折率を有する誘電体を用いればよく、特に限定されるものではない。膜厚は所望の光学特性に応じて選択されればよく、特に限定するものではないが、例えば光学膜厚で38～123 nmの範囲内とするのが好ましい。

[0056] また、該第4誘電体膜40は、チタン及び酸素を含む誘電体層と、亜鉛及

び酸素を含む非結晶性誘電体層と、を含む2層以上の膜とするのが好ましい。チタン及び酸素を含む誘電体層は、低放射膜50の機械的耐久性や耐熱性を向上させたり、反射防止効果により可視光透過率を高めたりできるため好ましい。また、亜鉛及び酸素を含む非結晶性誘電体層は緻密な膜であり、下層の金属膜への酸素の拡散を防ぐことができるため、耐熱性を向上させることが可能である。また、該非結晶性誘電体層の上に、上記のチタン及び酸素を含む誘電体層を用いるのが好ましい。

[0057] 上記のチタン及び酸素を含む誘電体層としては、例えば TiO_2 が挙げられ、膜厚は特に限定するものではないが、例えば光学膜厚で2～100nmとしてもよい。また、上記の亜鉛及び酸素を含む非結晶性誘電体層としては、例えば $ZnSnO$ が挙げられ、膜厚は特に限定するものではないが、例えば光学膜厚で20～102nmとしてもよい。

[0058] また、第4誘電体膜40は、低放射膜50の最上層を含む膜であり、最上層に保護層44を有するのが好ましい。保護層44は低放射膜50の表面からの酸素等を防いで内部の金属膜が劣化するのを抑制する層である。例えば TiO_2 や SiO_2 、 $SiAlO$ 等の誘電体層を用いる事が可能である。

[0059] 3：日射遮蔽部材の製造方法

本発明の日射遮蔽部材55の低放射膜50は、スパッタリング法、電子ビーム蒸着法やイオンプレーティング法等で形成することが可能である。また、生産性、均一性を確保しやすいという点でスパッタリング法が適している。以下にスパッタリング法を用いて形成する方法を記載する。なお、本発明は以下の製造方法に限定されるものではない。

[0060] スパッタリング法による低放射膜50の形成は、各層の材料となるスパッタリング用のターゲットが設置された装置内を、透明基材を搬送させながら行う。装置内には層形成を行う真空チャンバーが設けられており、真空チャンバー内に上記のターゲットが設置された状態でスパッタリング時に用いる雰囲気ガスが導入され、該ターゲットに負の電位を印加することにより装置内にプラズマを発生させてスパッタリングを行う。

- [0061] また、所望の膜厚を得る方法はスパッタリング装置の形式によって異なるため特に限定しないが、ターゲットへの投入電力や導入ガス条件の調整により、層の形成速度を変化させることで所望の膜厚とする方法や、基板の搬送速度を調節することで所望の膜厚とする方法などが広く用いられている。
- [0062] 前記誘電体膜 10、20、30、40 を形成する場合、使用するターゲットはセラミックターゲット、金属ターゲット、どちらを用いても構わない。いずれにおいても使用する雰囲気ガスのガス条件は特に限定するものでなく、例えば Ar ガス、O₂ ガス、及び N₂ ガス等から目的とする層に応じたガス種、混合比を適宜決めれば良い。また、真空チャンバーに導入するガスとして、Ar ガス、O₂ ガス、N₂ ガス以外の任意の第 3 成分を含んでも良い。
- [0063] 金属膜 1、2、3 を形成する場合、使用するターゲットには Ag ターゲット又は Ag 合金ターゲットを用いる。この時導入する雰囲気ガスには Ar ガスを用いるのが好ましいが、Ag の光学特性を損なわない程度であれば異なる種類のガスを混合してもよい。
- [0064] 犠牲金属膜 4 を形成する場合、使用するターゲットは適宜選択すればよく、導入する雰囲気ガスには Ar 等の不活性ガスを用いればよい。
- [0065] プラズマ発生源には直流（DC）電源、交流（AC）電源、及び交流と直流を重畳した電源等、いずれも用いられるが、誘電体の層を形成する際にアーキングなどの放電異常が生じやすい場合は、直流電源にパルス印加した DC パルス電源又は交流電源を用いるのが好ましい。
- [0066] 4：好適な実施形態
- 本発明の日射遮蔽部材 55 は、加熱工程を経ても低放射膜 50 内の Ag 膜の著しい劣化を抑制可能であることから、合わせガラス、曲げガラス、及び強化ガラス等の加工ガラスとして好適に用いることができる。また、加熱工程の後でも可視光線透過率を 70% 以上とすることが可能である為、得られる加工ガラスの視認性を大きく損なわないと考えられる。以下に本発明の好適な実施形態について記載する。なお、当該実施形態についての記載のうち、前述した「1：用語の説明」～「3：日射遮蔽部材の製造方法」と重複する

内容については、記載を省略した。

[0067] 本発明の好適な実施形態のひとつは、ガラス板が加熱工程を経て加工された加工ガラスにおいて、該ガラス板を日射遮蔽部材 55 とした加工ガラスである。当該加工ガラスとしては、例えば前述した強化ガラス、曲げガラス、及び合わせガラス等が挙げられる。上記の通り、日射遮蔽部材 55 は、透明基材上に、順に、第 1 誘電体膜 10、第 1 金属膜 1、第 2 誘電体膜 20、第 2 金属膜 2、第 3 誘電体膜 30、第 3 金属膜 3、及び第 4 誘電体膜 40 が積層された低放射膜 50 を有し、該第 1 誘電体膜 10 は、該透明基材の直上にケイ素及び窒素を含む誘電体層 A11、該誘電体層 A11 上にチタン及び酸素を含む誘電体層 B12 を含み、該誘電体層 A11 の光学膜厚が 12～86 nm であり、該第 1 誘電体膜 10、該第 2 誘電体膜 20、及び第 3 誘電体膜 30 は、最上層に結晶性誘電体層 23 を有し、該結晶性誘電体層 23 は、光学膜厚が 5～54 nm であり、該第 1 金属膜 1、該第 2 金属膜 2、及び該第 3 金属膜 3 は、直下に該結晶性誘電体層 23 を有する Ag 膜であることを特徴とする。当該形態では、該日射遮蔽部材 55 の透明基材としてガラス板 G を用いる。

[0068] 上記の加工ガラスは、前述した日射遮蔽部材 55 と同様に建築用や車両用の窓ガラスとして用いることが可能である。建築用の窓ガラスとして用いる場合は、合わせガラスや強化ガラスを窓枠に組み込んで使用したり、これらの加工ガラスを複層ガラスの部材として使用したりするのが好ましい。また、車両用の窓ガラスとして用いる場合は、強化ガラスや曲げガラスを車両のドアガラスやルーフガラス、リヤガラス等として用いることが可能である。また、合わせガラスは上記の車両用の窓ガラスの他に、ウィンドシールドとして用いることが可能である。

[0069] 上記の加工ガラスを得る際、加熱温度は目的とする加工ガラスに応じて適宜選択すれば良い。具体的には、日射遮蔽部材 55 を加熱用の炉やオートクレーブ等の公知の加熱装置を用いて加熱し、加熱後に徐冷又は急冷を行うことによって、各種加工ガラスを得る。

- [0070] また、上記の加工ガラスが強化ガラスのとき、該強化ガラスは、例えば日射遮蔽部材 55 を風冷強化や化学強化等の処理を行うことによって得ることが可能である。
- [0071] また、上記の加工ガラスが曲げガラスのとき、該曲げガラスは、例えば加熱炉で 550℃～700℃の軟化点近くまで日射遮蔽部材 55 を加熱し、自重曲げ法やプレス曲げ法等によって曲げ加工を施すことによって得ることが可能である。
- [0072] また、上記加工ガラスの前記日射遮蔽部材 55 の低放射膜 50 は、第 1 誘電体膜 10 の光学的膜厚が 88～120 nm、第 2 誘電体膜 20 の光学的膜厚が 164～190 nm、第 3 誘電体膜 30 の光学的膜厚が 145～182 nm、及び第 4 誘電体膜 40 の光学的膜厚が 100～123 nm であるのが好ましい。各誘電体膜の膜厚を上記の範囲内とすることによって、日射遮蔽部材 55 のガラス板 G の厚みが 2 mm のときの、CIE L*a*b*色空間に準拠して得られる透過光及び反射光の、a*及びb*の絶対値を 10 以下とし、かつ焼成後のヘーズ値を 0.5%以下とすることが可能となる。
- [0073] また、本発明の好適な実施形態のひとつは、2 枚以上のガラス板を中間樹脂膜を介して一体化させた合わせガラスにおいて、該ガラス板のうちの少なくとも 1 枚として、日射遮蔽部材 55 を用いた合わせガラスである。上記の通り、日射遮蔽部材 55 は、透明基材上に、順に、第 1 誘電体膜 10、第 1 金属膜 1、第 2 誘電体膜 20、第 2 金属膜 2、第 3 誘電体膜 30、第 3 金属膜 3、及び第 4 誘電体膜 40 が積層された低放射膜 50 を有し、該第 1 誘電体膜 10 は、該透明基材の直上にケイ素及び窒素を含む誘電体層 A11、該誘電体層 A11 上にチタン及び酸素を含む誘電体層 B12 を含み、該誘電体層 A11 の光学膜厚が 12～86 nm であり、該第 1 誘電体膜 10、該第 2 誘電体膜 20、及び第 3 誘電体膜 30 は、最上層に結晶性誘電体層 23 を有し、該結晶性誘電体層 23 は、光学膜厚が 5～54 nm であり、該第 1 金属膜 1、該第 2 金属膜 2、及び該第 3 金属膜 3 は、直下に該結晶性誘電体層 23 を有する Ag 膜であることを特徴とする。該日射遮蔽部材 55 は前記強化

ガラスや前記曲げガラスの形態であってもよく、上記の中間樹脂膜としては、一般的によく用いられているPVBやEVAを用いるのが好ましい。

[0074] 本発明の日射遮蔽部材55を用いて合わせガラスを作製する場合、オートクレーブを用いて加熱・加圧処理を行うことが好ましい。この時の作製条件は特に限定するものではないが、例えば加熱温度を90～150℃、圧力を $1.03 \times 10^6 \text{ Pa} / \text{m}^2 \sim 1.27 \times 10^6 \text{ Pa} / \text{m}^2$ としてもよい。

[0075] また、上記合わせガラスの該日射遮蔽部材55の低放射膜50は、第1誘電体膜10の光学的膜厚が57～115nm、第2誘電体膜20の光学的膜厚が144～182nm、第3誘電体膜30の光学的膜厚が136～182nm、及び第4誘電体膜40の光学的膜厚が38～123nmであることが好ましい。各誘電体膜の膜厚を上記の範囲内とすることによって、ガラス板1枚あたりの厚みが2mmのときの、CIE L*a*b*色空間に準拠して得られる透過光及び反射光の、a*及びb*の絶対値を10以下とすることが可能となる。また、さらに好ましくは、第1誘電体膜10の光学的膜厚を57～100nmとしてもよく、第3誘電体膜30の光学的膜厚を140～170nmとしてもよく、第4誘電体膜40の光学的膜厚を60～123nmとしてもよい。各誘電体膜の膜厚を上記の範囲内とすることによって、ガラス板1枚あたりの厚みが2mmのときの、CIE L*a*b*色空間に準拠して得られる透過光及び反射光の、a*の値を-10以上、1未満、b*の値を-10以上、5以下とすることが可能となる。

実施例

[0076] 1：低放射膜の形成

以下に本発明の実施例及び比較例を示す。実施例及び比較例の低放射膜の構成を表1に示した。また、「ZnSnO-30」「ZnSnO-50」とは、それぞれSnを30wt%、50wt%ドーピングされたZnターゲットと、酸素ガスを反応性ガスとして用いて、スパッタリング成膜を行うことで得た非結晶性の誘電体層であることを示すものである。いずれも厚み2mmのソーダライムガラス上に、マグネトロンスパッタリング装置を用いて成膜を

行った。なお、表に記載していないが、実施例 1～24、及び比較例 1～8 は、各金属膜の直上に Ti の犠牲金属膜を幾何学的膜厚で 2.8 nm、比較例 9 は金属膜上に Ti の犠牲金属膜を幾何学的膜厚で 5.5 nm、それぞれ形成した。

[0077] 各層はガラス板の搬送速度を調整する事により所望の膜厚を得た。また、上記の搬送速度は予め単層膜を形成し、膜の種類ごとに算出した速度を使用した。なお、いずれの実施例及び比較例においてもガラス板及び膜は、成膜時にスパッタリングに由来してガラス板及び膜の温度が上昇する場合を除いて、特に加熱は行わなかった。

[0078] まず、ガラス板 G を基材ホルダーに保持させ、各真空チャンバー内に所望のターゲットを設置した。該ターゲットは裏側にマグネットが配置されている。次に、真空チャンバー内を真空ポンプによって排気した。

[0079] 次に誘電体層や金属膜を表 2 に記載した条件を用いてガラス板 G 上に順に成膜した。スパッタリング用ターゲットに電源ケーブルを用いて DC 電源又は DC パルス電源より電力を投入した。この時、真空ポンプを連続的に稼働させながら、真空チャンバー内にアルゴンガス、酸素ガス、窒素ガスを導入し、真空チャンバー内の圧力が表 2 に記載した値となるよう調節した。尚、圧力は隔膜真空計を用いて測定した。

[0080]

[表1]

	膜構成 () 内は膜厚/nm
実施例1	G/SiAlN(58)/TiO ₂ (49)/ZnAlO(26)/Ag(11)/ZnSnO-50(158)/ZnAlO(26)/Ag(13)/ZnSnO-50(141)/ZnAlO(26)/Ag(10)/ZnSnO-50(77)/TiO ₂ (37)
実施例2	G/SiAlN(58)/TiO ₂ (27)/ZnAlO(26)/Ag(13)/ZnSnO-50(141)/ZnAlO(26)/Ag(15)/ZnSnO-50(124)/ZnAlO(26)/Ag(12)/ZnSnO-50(96)/TiO ₂ (12)
実施例3	G/SiAlN(20)/TiO ₂ (49)/ZnAlO(26)/Ag(11)/ZnSnO-50(158)/ZnAlO(26)/Ag(13)/ZnSnO-50(141)/ZnAlO(26)/Ag(10)/ZnSnO-50(77)/TiO ₂ (37)/ZnAlO(24)
実施例4	G/SiAlN(71)/TiO ₂ (49)/ZnAlO(26)/Ag(11)/ZnSnO-30(158)/ZnAlO(26)/Ag(13)/ZnSnO-30(141)/ZnAlO(26)/Ag(10)/ZnSnO-30(77)/TiO ₂ (37)
実施例5	G/SiAlN(58)/TiO ₂ (2.5)/ZnAlO(26)/Ag(11)/ZnSnO-30(158)/ZnAlO(26)/Ag(13)/ZnSnO-30(141)/ZnAlO(26)/Ag(10)/ZnSnO-30(77)/TiO ₂ (37)
実施例6	G/SiAlN(58)/TiO ₂ (12)/ZnO(26)/Ag(11)/ZnSnO-50(158)/ZnO(26)/Ag(13)/ZnSnO-50(141)/ZnO(26)/Ag(10)/ZnSnO-50(77)/TiO ₂ (12)/ZnO(24)
実施例7	G/SiAlN(18)/TiO ₂ (27)/ZnAlO(26)/Ag(13)/ZnSnO-30(141)/ZnAlO(26)/Ag(15)/ZnSnO-30(124)/ZnAlO(26)/Ag(12)/ZnSnO-30(96)/TiO ₂ (4.9)
実施例8	G/SiAlON(36)/TiO ₂ (49)/ZnAlO(26)/Ag(11)/ZnSnO-50(158)/ZnAlO(26)/Ag(13)/ZnSnO-50(141)/ZnAlO(26)/Ag(10)/ZnSnO-50(77)/TiO ₂ (37)
実施例9	G/SiAlON(73)/TiO ₂ (49)/ZnAlO(26)/Ag(11)/ZnSnO-50(158)/ZnAlO(26)/Ag(13)/ZnSnO-50(141)/ZnAlO(26)/Ag(10)/ZnSnO-50(77)/TiO ₂ (37)
実施例10	G/SiAlN(58)/TiO ₂ (49)/ZnO(39)/Ag(14)/ZnSnO-50(158)/ZnO(39)/Ag(17)/ZnSnO-50(141)/ZnO(39)/Ag(13)/ZnSnO-50(77)/TiO ₂ (20)
実施例11	G/SiAlN(35)/TiO ₂ (52)/ZnAlO(26)/Ag(11)/ZnSnO-30(133)/ZnAlO(26)/Ag(13)/ZnSnO-30(141)/ZnAlO(26)/Ag(10)/ZnSnO-30(41)/TiO ₂ (12)
実施例12	G/SiAlN(58)/ZnSnO-30(31)/TiO ₂ (49)/ZnAlO(26)/Ag(11)/ZnSnO-30(158)/ZnAlO(26)/Ag(13)/ZnSnO-30(141)/ZnAlO(26)/Ag(10)/ZnSnO-30(77)/TiO ₂ (37)
実施例13	G/SiAlN(58)/TiO ₂ (49)/ZnO(9.8)/Ag(14)/ZnSnO-50(158)/ZnO(9.8)/Ag(17)/ZnSnO-50(141)/ZnO(9.8)/Ag(13)/ZnSnO-50(77)/TiO ₂ (20)
実施例14	G/SiAlN(58)/TiO ₂ (49)/ZnO(49)/Ag(14)/ZnSnO-50(158)/ZnO(49)/Ag(17)/ZnSnO-50(141)/ZnO(49)/Ag(13)/ZnSnO-50(77)/TiO ₂ (20)
実施例15	G/SiAlN(81)/TiO ₂ (49)/ZnAlO(26)/Ag(11)/ZnSnO-50(158)/ZnAlO(26)/Ag(13)/ZnSnO-50(141)/ZnAlO(26)/Ag(10)/ZnSnO-50(77)/TiO ₂ (37)
実施例16	G/SiAlN(81)/TiO ₂ (49)/ZnAlO(26)/Ag(11)/ZnSnO-30(158)/ZnAlO(26)/Ag(13)/ZnSnO-30(141)/ZnAlO(26)/Ag(10)/ZnSnO-30(77)/TiO ₂ (37)
実施例17	G/SiAlN(58)/TiO ₂ (98)/ZnO(26)/Ag(11)/ZnSnO-50(158)/ZnO(26)/Ag(13)/ZnSnO-50(141)/ZnO(26)/Ag(10)/ZnSnO-50(77)/TiO ₂ (12)/ZnAlO(24)
実施例18	G/SiAlN(58)/TiO ₂ (1.2)/ZnAlO(26)/Ag(11)/ZnSnO-50(158)/ZnAlO(26)/Ag(13)/ZnSnO-50(141)/ZnAlO(26)/Ag(10)/ZnSnO-50(77)/TiO ₂ (12)/ZnAlO(24)
実施例19	G/SiAlN(58)/TiO ₂ (148)/ZnAlO(26)/Ag(11)/ZnSnO-50(158)/ZnAlO(26)/Ag(13)/ZnSnO-50(141)/ZnAlO(26)/Ag(10)/ZnSnO-50(77)/TiO ₂ (12)/ZnAlO(24)
実施例20	G/SiAlN(58)/TiO ₂ (49)/ZnAlO(26)/Ag(11)/ZnSnO-50(158)/ZnAlO(26)/Ag(13)/ZnSnO-50(141)/ZnAlO(26)/Ag(10)/TiO ₂ (31)
実施例21	G/SiAlN(58)/TiO ₂ (49)/ZnO(26)/Ag(16)/ZnSnO-50(158)/ZnO(26)/Ag(20)/ZnSnO-50(141)/ZnO(26)/Ag(15)/ZnSnO-50(77)/TiO ₂ (20)
実施例22	G/SiAlN(18)/TiO ₂ (22)/ZnO(27)/Ag(13)/ZnSnO-30(131)/ZnO(27)/Ag(15.3)/ZnSnO-30(123)/ZnO(27)/Ag(12)/ZnSnO-30(48)/TiO ₂ (37)
実施例23	G/SiAlN(26)/TiO ₂ (27)/ZnO(27)/Ag(15.7)/ZnSnO-30(139)/ZnO(27)/Ag(16.1)/ZnSnO-30(123)/ZnO(27)/Ag(12)/ZnSnO-30(52)/TiO ₂ (37)
実施例24	G/SiAlN(26)/TiO ₂ (21)/ZnO(27)/Ag(13)/ZnSnO-50(141)/ZnO(27)/Ag(15)/ZnSnO-50(124)/ZnO(27)/Ag(12)/ZnSnO-50(96)/TiO ₂ (25)
比較例1	G/SiAlN(10)/TiO ₂ (49)/ZnAlO(26)/Ag(11)/ZnSnO-50(158)/ZnAlO(26)/Ag(13)/ZnSnO-50(141)/ZnAlO(26)/Ag(10)/ZnSnO-50(77)/TiO ₂ (37)
比較例2	G/SiAlN(58)/ZnAlO(26)/Ag(11)/ZnSnO-30(158)/ZnAlO(26)/Ag(13)/ZnSnO-30(141)/ZnAlO(26)/Ag(10)/ZnSnO-30(77)/TiO ₂ (12)/ZnAlO(24)
比較例3	G/SiAlN(58)/TiO ₂ (49)/ZnO(59)/Ag(14)/ZnSnO-50(158)/ZnO(59)/Ag(17)/ZnSnO-50(141)/ZnO(59)/Ag(13)/ZnSnO-50(77)/TiO ₂ (20)
比較例4	G/SiAlON(9)/TiO ₂ (49)/ZnAlO(26)/Ag(11)/ZnSnO-50(158)/ZnAlO(26)/Ag(13)/ZnSnO-50(141)/ZnAlO(26)/Ag(10)/ZnSnO-50(77)/TiO ₂ (37)
比較例5	G/SiAlO(7.6)/TiO ₂ (49)/ZnO(26)/Ag(14)/ZnSnO-50(158)/ZnO(26)/Ag(17)/ZnSnO-50(141)/ZnO(26)/Ag(13)/ZnSnO-50(77)/TiO ₂ (12)
比較例6	G/SiAlO(23)/TiO ₂ (49)/ZnO(26)/Ag(14)/ZnSnO-50(158)/ZnO(26)/Ag(17)/ZnSnO-50(141)/ZnO(26)/Ag(13)/ZnSnO-50(77)/TiO ₂ (12)
比較例7	G/SiAlO(46)/TiO ₂ (49)/ZnO(26)/Ag(14)/ZnSnO-50(158)/ZnO(26)/Ag(17)/ZnSnO-50(141)/ZnO(26)/Ag(13)/ZnSnO-50(77)/TiO ₂ (12)
比較例8	G/TiO ₂ (49)/SiAlN(58)/ZnAlO(26)/Ag(11)/ZnSnO-30(158)/ZnAlO(26)/Ag(13)/ZnSnO-30(141)/ZnAlO(26)/Ag(10)/ZnSnO-30(77)/TiO ₂ (37)
比較例9	G/SiAlN(36)/ZnAlO(34)/Ag(15)/ZnAlO(59)/SiAlN(108)

[0081]

[表2]

形成される膜	SiAlN	SiAlON	SiAlO	TiO ₂	ZnAlO	ZnO	Ag	Ti	ZnSnO-50	ZnSnO-30
ターゲット	Si (Al:10wt%)	Si (Al:10wt%)	Si (Al:10wt%)	Ti	Zn (Al:2wt%)	Zn	Ag	Ti	ZnSn (Sn:50wt%)	ZnSn (Sn:30wt%)
電源種	DCパルス 電源	DCパルス 電源	DCパルス 電源	DCパルス 電源	DC電源	DC電源	DC電源	DC電源	DCパルス 電源	DCパルス 電源
投入電力/W	2070	2070	2080	3050	1100	1100	300	328	1100	1100
アルゴンガス 導入量/sccm	20	20	20	40	20	10	45	80	10	10
酸素ガス導入 量/sccm	0	5	40	40	40	50	0	0	50	50
窒素ガス導入 量/sccm	40	35	0	0	0	0	0	0	0	0
圧力/Pa	0.4	0.4	0.4	0.6	0.4	0.4	0.4	0.6	0.4	0.4
屈折率	2.03	1.82	1.53	2.46	1.97	1.99	-	-	2.04	2.02

[0082] 2 : 各種評価

上記の実施例及び比較例で得られた各日射遮蔽部材を、700℃に保持したマッフル炉中に入れ、7分経過後に取出し、大気中で室温まで徐冷した。徐冷後に取り出し、以下の方法で低放射膜の評価を行い、得られた結果を表3へ示した。

[0083] (耐熱性)

ヘーズメーター（スガ試験機、HZ-V3）を用いて、JIS K7136（2000）に記載された方法に沿ってヘーズ値を測定した。また、目視による膜面の外観評価を行い、結果を表3に記載した。なお、表3では、粒子状や線状の欠陥が目視確認出来る場合や、膜面に白いモヤ状の欠陥が見える場合は「×」、粒子状や線状の欠陥は見られないが可視光を照射すると薄くモヤ状の欠陥が見られる場合は「○」、前述したいずれの欠陥も確認できない場合は「◎」とした。

[0084] (光学特性)

各日射遮蔽部材の可視光線透過率をJIS R3106（1998）に準拠する方法で測定した。また、透過光及び反射光（膜面反射、及びガラス面反射）について、JIS Z8781-4に準拠する方法で、CIE L*a*b*色空間のa*及びb*を算出した。なお、実施例17については、透過光の可視光線透過率、a*及びb*の測定を行わなかった。

[0085]

[表3]

	膜厚合計 nm				耐熱性		透過光			膜面反射		ガラス面反射	
	第1誘電体膜	第2誘電体膜	第3誘電体膜	第4誘電体膜	ヘーズ (%)	外観	可視光線透過率 (%)	a*	b*	a*	b*	a*	b*
実施例1	134	184	167	114	0.2	◎	73.7	1	5	3	-18	3	-18
実施例2	111	167	151	108	0.2	◎	72.7	-4	-1	-4	8	-8	6
実施例3	96	184	167	138	0.4	◎	73.2	-4	3	16	-17	17	-17
実施例4	147	184	167	114	0.7	◎	72.9	3	3	-10	-11	-8	-13
実施例5	87	184	167	114	0.5	◎	69.9	-2	4	16	-15	17	-17
実施例6	97	184	167	113	0.1	◎	73.9	0	1	4	-7	4	-8
実施例7	72	167	151	101	0.7	◎	74.0	-1	-4	-16	14	-18	13
実施例8	112	184	167	114	0.5	◎	73.1	-2	1	9	-9	10	-9
実施例9	148	184	167	114	0.8	◎	70.9	-1	2	2	-10	6	-11
実施例10	146	197	180	97	0.4	◎	72.6	0	26	19	-52	20	-50
実施例11	113	159	167	53	0.9	◎	75.5	-4	-1	9	-4	11	-3
実施例12	164	184	167	114	0.9	◎	72.2	5	3	-15	-10	-13	-12
実施例13	117	167	151	97	0.3	◎	67.6	-6	-2	7	5	-5	4
実施例14	156	207	190	97	0.9	◎	66.7	1	39	15	-53	19	-53
実施例15	157	184	167	114	0.4	◎	71.1	3	6	-6	-15	-4	-17
実施例16	157	184	167	114	0.8	◎	71.0	4	3	-11	-12	-13	-10
実施例17	183	184	167	113	0.2	◎	—	—	—	-12	-22	-11	-23
実施例18	86	184	167	113	1.0	◎	71.0	1	-1	-3	4	-1	1
実施例19	232	184	167	113	1.3	◎	65.4	9	7	-30	-6	-26	-9
実施例20	134	184	167	31	0.5	◎	76.2	-4	16	22	-35	22	-37
実施例21	133	184	167	97	0.2	◎	72.5	-2	24	28	-50	26	-51
実施例22	67	158	150	85	0.3	◎	72.8	3	0	-23	8	-23	5
実施例23	80	166	150	89	0.5	◎	72.6	5	0	-27	4	-25	3
実施例24	74	168	151	121	0.3	◎	71.6	2	-3	-23	16	-25	13
比較例1	86	184	167	114	16.3	×	61.9	-6	3	23	-13	13	-2
比較例2	84	184	167	113	2.1	×	67.2	-3	-3	5	-2	7	-4
比較例3	166	216	200	97	1.8	×	58.4	2	45	7	-46	13	-51
比較例4	85	184	167	114	3.6	×	67.0	-2	4	15	-11	10	-9
比較例5	83	184	167	90	2.1	×	70.8	1	4	-8	-17	-11	-11
比較例6	98	184	167	90	5.0	×	63.6	-2	1	-1	-19	-7	-5
比較例7	121	184	167	90	3.0	×	64.2	-4	4	9	-16	2	-4
比較例8	134	184	167	114	62.8	×	53.3	3	6	8	-14	-7	-4
比較例9	70	167	—	—	5.2	×	38.8	1	4	-3	-1	-4	19

[0086] 以上より、実施例はいずれも700℃で加熱後のヘーズが1.5%以下となり、外観も大きく損なわないものであった。また、実施例2、6、8、及び13は、加熱後の透過色調や反射色調（a*及びb*）が絶対値で10以下、及び加熱後のヘーズが0.5%以下となり、良好な耐熱性と過度な色味の抑制を両立可能となることがわかった。

[0087] 一方で比較例はヘーズが大きく、外観品質も悪いものだった。なお、比較例1、4は誘電体層Aの膜厚が範囲外であり、比較例2は誘電体層Bがないものであり、比較例3は結晶性誘電体膜の膜厚が範囲外であり、比較例5～7は誘電体層Aの代わりにSiAlOを用いたものであり、比較例8は誘電体層Aと誘電体層Bとの積層順を入れ替えたものである。また、比較例9はSiAlNを上層に用いた際の耐熱性を、単純な積層体を作製して評価した

ものである。比較例 9 より、S i A I N を最下層と最上層に用いるだけでは要求する耐熱性に未達となることがわかった。

[0088] 3 : 合わせガラスの作製と評価

実施例 1 ~ 20、22 ~ 24 及び比較例 1 ~ 9 で得られた日射遮蔽部材と、厚み 0.76 mm の PVB 膜と、ソーダライムガラス板 2 mm とを用いて、図 2 に示したような合わせガラスを作製した。

[0089] まず、日射遮蔽部材 55、PVB 膜 61、ソーダライムガラス板 G の順に重ね合わせ、各層間を脱気した。この時、日射遮蔽部材 55 上の低放射膜 50 が PVB 膜 61 と接触するように積層を行った。次に、これをオートクレーブ内へ入れ、該オートクレーブの温度を 130℃、圧力を $1.2 \times 10^6 \text{ Pa} / \text{m}^2$ とし、加熱・加圧処理を行って合わせガラスを作製した。

[0090] 得られた合わせガラスについて、前述した方法と同様に透過光及び反射光の a^* 、 b^* をそれぞれ測定した。なお、比較例 2、4、8 は合わせガラス作製時に割れた為評価を行わなかった。得られた結果について表 4 に記載した。また、表 4 の「車外面反射」とはソーダライムガラス板 G 側の面の反射、「車内面反射」とは日射遮蔽部材 55 側の面の反射を、それぞれ示すものとする。

[0091]

[表4]

	膜厚合計 nm				透過光		車外面反射		車内面反射	
	第1誘電体膜	第2誘電体膜	第3誘電体膜	第4誘電体膜	a*	b*	a*	b*	a*	b*
実施例1	134	184	167	114	-2	8	12	-26	13	-27
実施例2	111	167	151	108	-4	1	3	-2	0	-5
実施例3	96	184	167	138	-5	4	19	-22	18	-21
実施例4	147	184	167	114	0	7	3	-20	5	-23
実施例5	87	184	167	114	-21	-20	16	37	19	33
実施例6	97	184	167	113	-3	9	21	-28	21	-29
実施例7	72	167	151	101	-4	-1	-2	1	-5	-1
実施例8	112	184	167	114	-3	4	13	-17	15	-18
実施例9	148	184	167	114	-3	5	10	-18	14	-21
実施例10	146	197	180	97	-4	33	31	-57	32	-57
実施例11	113	159	167	53	-5	0	4	-2	6	-2
実施例12	164	184	167	114	1	7	0	-18	2	-22
実施例13	117	167	151	97	-7	0	6	-8	13	-7
実施例14	156	207	190	97	-2	46	20	-58	17	-55
実施例15	157	184	167	114	0	9	8	-24	9	-27
実施例16	157	184	167	114	3	4	-11	-10	-13	-10
実施例17	183	184	167	113	1	15	10	-31	10	-34
実施例18	86	184	167	113	-2	4	11	-14	11	-16
実施例19	232	184	167	113	3	11	-3	-17	-3	-20
実施例20	134	184	167	31	-2	8	21	-34	17	-30
実施例22	67	158	150	85	-1	3	-1	-8	-4	-8
実施例23	80	166	150	89	0	4	-2	-10	-3	-10
実施例24	74	168	151	121	-1	0	-4	1	-7	-2
比較例1	86	184	167	114	-5	6	22	-20	15	-8
比較例3	166	216	200	97	2	50	3	-51	-4	-45
比較例5	83	184	167	90	-4	10	14	-26	19	-33
比較例6	98	184	167	90	-6	8	13	-21	22	-36
比較例7	121	184	167	90	-6	11	17	-21	27	-36
比較例9	70	167	—	—	-4	0	0	7	0	19

[0092] 以上より、特に実施例2、7、11、及び22～24は、加熱後の透過色調や反射色調（a*及びb*）が絶対値で10以下となり、過度な色味が抑制されたものとなることがわかった。

符号の説明

- [0093] G：ガラス板
- 1：第1金属膜
- 2：第2金属膜
- 3：第3金属膜
- 4：犠牲金属膜
- 10：第1誘電体膜

- 1 1 : 誘電体層 A
- 1 2 : 誘電体層 B
- 1 3 : 結晶性誘電体層
- 2 0 : 第 2 誘電体膜
- 2 2 : 反射防止層
- 2 3 : 結晶性誘電体層
- 3 0 : 第 3 誘電体膜
- 3 2 : 反射防止層
- 3 3 : 結晶性誘電体層
- 4 0 : 第 4 誘電体膜
- 4 2 : 反射防止層
- 4 4 : 保護層
- 5 0 : 低放射膜
- 5 5 : 日射遮蔽部材
- 6 1 : P V B 膜

請求の範囲

- [請求項1] 透明基材上に、順に、第1誘電体膜、第1金属膜、第2誘電体膜、第2金属膜、第3誘電体膜、第3金属膜、及び第4誘電体膜が積層された低放射膜を有する日射遮蔽部材において、
- 該第1誘電体膜は、該透明基材の直上にケイ素及び窒素を含む誘電体層A、該誘電体層A上にチタン及び酸素を含む誘電体層Bを含み、該誘電体層Aの光学膜厚が12～86nmであり、
- 該第1誘電体膜、該第2誘電体膜、及び第3誘電体膜は、最上層に結晶性誘電体層を有し、
- 該結晶性誘電体層は、光学膜厚が5～54nmであり、
- 該第1金属膜、該第2金属膜、及び該第3金属膜は、直下に該結晶性誘電体層を有するAg膜であることを特徴とする日射遮蔽部材。
- [請求項2] 前記誘電体層Aは、ケイ素を含む窒化物層、又はケイ素を含む酸窒化物層であることを特徴とする請求項1に記載の日射遮蔽部材。
- [請求項3] 前記誘電体層Bの光学膜厚が2～100nmであることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の日射遮蔽部材。
- [請求項4] 前記第4誘電体膜は、チタン及び酸素を含む誘電体層と、亜鉛及び酸素を含む非結晶性誘電体層と、を含む2層以上の膜であることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の日射遮蔽部材。
- [請求項5] 前記第1金属膜、前記第2金属膜、及び前記第3金属膜の幾何学的膜厚が合計で30～50nmであり、
- 該第2金属膜の幾何学的膜厚は、該第1金属膜及び該第3金属膜のそれぞれの幾何学的膜厚に対して1.01～1.55の範囲内となる請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の日射遮蔽部材。
- [請求項6] 前記第1金属膜、前記第2金属膜、及び前記第3金属膜の上に犠牲金属膜を有し、
- 該犠牲金属膜は、Ti、NiCr、Nb及びステンレス鋼からなる群から選ばれる少なくとも1つを含むものであることを特徴とする請

求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の日射遮蔽部材。

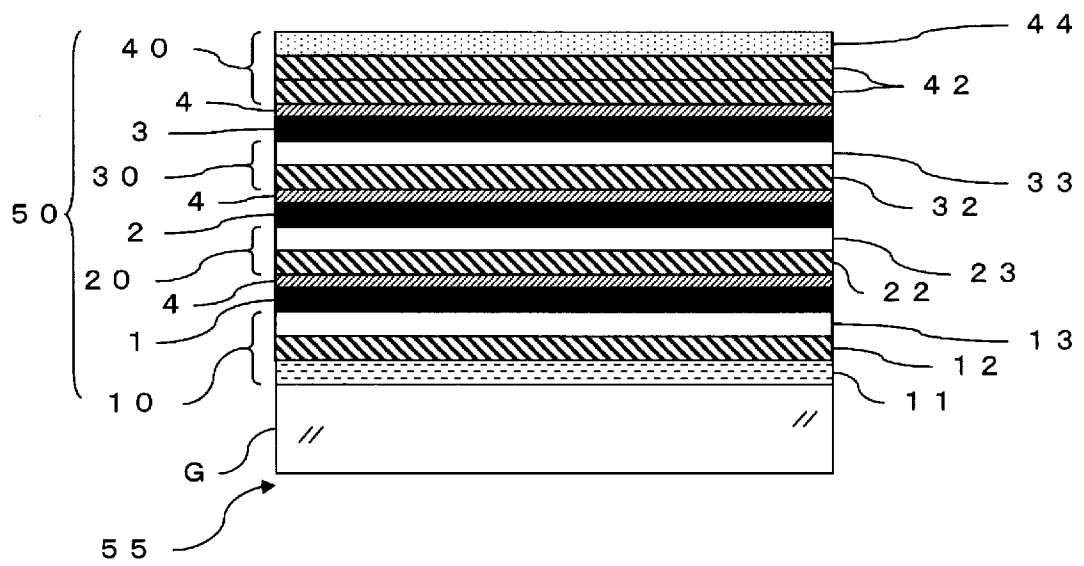
[請求項7] ガラス板が加熱工程を経て加工された加工ガラスにおいて、該ガラス板が請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の日射遮蔽部材であることを特徴とする加工ガラス。

[請求項8] 前記日射遮蔽部材の低放射膜は、第 1 誘電体膜の光学的膜厚が 88 ～ 120 nm、第 2 誘電体膜の光学的膜厚が 164 ～ 190 nm、第 3 誘電体膜の光学的膜厚が 145 ～ 182 nm、及び第 4 誘電体膜の光学的膜厚が 100 ～ 123 nmであることを特徴とする請求項 7 記載の加工ガラス。

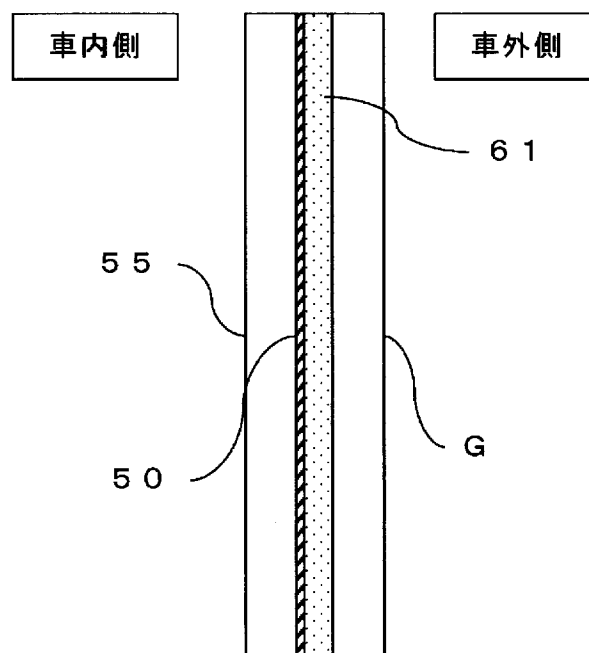
[請求項9] 2 枚以上のガラス板を中間樹脂膜を介して一体化させた合わせガラスにおいて、該ガラス板のうちの少なくとも 1 枚として請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の日射遮蔽部材を用いることを特徴とする合わせガラス。

[請求項10] 前記日射遮蔽部材の低放射膜は、第 1 誘電体膜の光学的膜厚が 57 ～ 115 nm、第 2 誘電体膜の光学的膜厚が 144 ～ 182 nm、第 3 誘電体膜の光学的膜厚が 136 ～ 182 nm、及び第 4 誘電体膜の光学的膜厚が 38 ～ 123 nmであることを特徴とする請求項 9 記載の合わせガラス。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/015648

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B32B15/01 (2006.01) i, B32B9/00 (2006.01) i, C03C17/36 (2006.01) i, C03C27/12 (2006.01) i, E06B5/00 (2006.01) i, G02B1/115 (2015.01) n

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)

Int.Cl. B32B15/01, B32B9/00, C03C17/36, C03C27/12, E06B5/00, G02B1/115

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 Y	JP 2014-508093 A (GUARDIAN INDUSTRIES CORP.) 03 April 2014, claims, paragraphs [0050]-[0064], [0072], [0074], fig. 5 & US 2012/0225224 A1 claims, paragraphs [0052]-[0063], fig. 5 & WO 2012/118468 A1 & EP 2681169 A1 & CN 103502170 A & KR 10-2014-0012998 A	1-3, 5-10 4
Y	WO 2016/051066 A1 (SAINT-GOBAIN RECHERCHE) 07 April 2016, table 1, fig. 1 & JP 2017-537044 A table 1, fig. 1 & US 2017/0218685 A1 & EP 3201152 A1 & CN 106715351 A & KR 10-2017-0063706 A	4
Y	WO 2016/121752 A1 (ASAHI GLASS CO., LTD.) 04 August 2016, table 1 & AU 2016213183 A & CN 107207331 A	4

☐ 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

"I" 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
08 May 2018 (08.05.2018)

Date of mailing of the international search report
22 May 2018 (22.05.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B32B15/01(2006.01)i, B32B9/00(2006.01)i, C03C17/36(2006.01)i, C03C27/12(2006.01)i, E06B5/00(2006.01)i, G02B1/115(2015.01)n

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))

Int.Cl. B32B15/01, B32B9/00, C03C17/36, C03C27/12, E06B5/00, G02B1/115

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 Y	JP 2014-508093 A (ガーディアン・インダストリーズ・コーポレーション) 2014.04.03, 特許請求の範囲, [0050]-[0064], [0072], [0074], 図5 & US 2012/0225224 A1 Claims, [0052]-[0063], Fig. 5 & WO 2012/118468 A1 & EP 2681169 A1 & CN 103502170 A & KR 10-2014-0012998 A	1-3, 5-10 4
Y	WO 2016/051066 A1 (SAINT-GOBAIN RECHERCHE) 2016.04.07, Table.1, Figure.1 & JP 2017-537044 A 表1, 図1 & US 2017/0218685 A1 & EP 3201152 A1 & CN 106715351 A & KR 10-2017-0063706 A	4

☑ 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矛盾するものではなく、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

08.05.2018

国際調査報告の発送日

22.05.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

堀 洋樹

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

4 S

3034

C (続き) . 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
Y	WO 2016/121752 A1 (旭硝子株式会社) 2016.08.04, 表 1 & AU 2016213183 A & CN 107207331 A	4