

(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
2012 年 1 月 19 日(19.01.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/008587 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/28 (2006.01) C03C 17/34 (2006.01)
B32B 7/02 (2006.01) C03C 27/12 (2006.01)
B32B 9/00 (2006.01) G02B 5/26 (2006.01)
B60J 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/066257
- (22) 国際出願日: 2011 年 7 月 15 日(15.07.2011)
- (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 2010-161275 2010 年 7 月 16 日(16.07.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 旭硝子株式会社(ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 御手洗 和彦(MITARAI, Kazuhiko) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 日野 有一(HINO, Yuichi) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目

1 2 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 森本 保(MORIMOTO, Tamotsu) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 泉名 謙治, 外(SENMYO, Kenji et al.); 〒1010035 東京都千代田区神田紺屋町 1 7 番地 S I A 神田スクエア 4 階 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

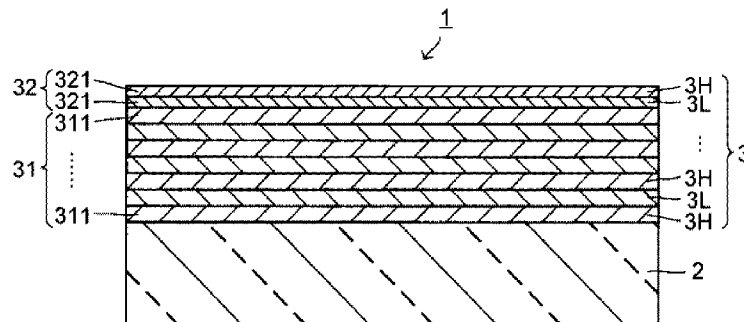
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[続葉有]

(54) Title: INFRARED-RAY REFLECTING SUBSTRATE AND LAMINATED GLASS

(54) 発明の名称: 赤外線反射基板および合わせガラス

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is an infrared-ray reflecting substrate that, when caused to be a laminated glass, the surface hue is a favorable intermediate hue that does not take on a stimulus color. The infrared-ray reflecting substrate (1) has: a transparent substrate (2); and an infrared-ray reflecting film (3) comprising at least seven alternately stacked layers of a dielectric film (3H) having a high refractive index and a dielectric film (3L) having a low refractive index. With an index of refraction of n with a thickness of d [nm] and a wavelength of λ [nm], said infrared-ray reflecting film (3) has: a first stack section (31) comprising at least 5 consecutively stacked layers of a dielectric film (311) wherein $n \cdot d / \lambda$ is 0.44 to 0.55; and a second stack section (32) comprising two consecutively stacked layers of a dielectric film (321) wherein $n \cdot d / \lambda$ is 0.03 to 0.12.

(57) 要約: 合わせガラスとしたときに表面の色調が刺激色を帯びない良好な中間的色調となる赤外線反射基板を提供すること。赤外線反射基板 1 は、透明基板 2 と、該透明基板 2 の一方の主面に設けられ、高屈折率の誘電体膜 3 H と低屈折率の誘電体膜 3 L とが交互に 7 層以上積層されてなる赤外線反射膜 3 とを有する。該赤外線反射膜 3 は、厚さを d [nm]、波長が λ [nm] のときの屈折率を n としたとき、 $n \cdot d / \lambda$ 値が 0.44 ~ 0.55 である誘電体膜 3 1 1 が 5 層以上連続して積層されてなる第 1 の積層部 3 1 と、 $n \cdot d / \lambda$ 値が 0.03 ~ 0.12 である誘電体膜 3 2 1 が 2 層連続して積層されてなる第 2 の積層部 3 2 とを有する。

WO 2012/008587 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：赤外線反射基板および合わせガラス

技術分野

[0001] 本発明は、赤外線反射基板および合わせガラスに係り、特に表面の色調が良好な合わせガラスを得られる赤外線反射基板、およびこれを用いた合わせガラスに関する。

背景技術

[0002] 従来、車両等のフロントガラスに使用する合わせガラスとして、室内の温度上昇や冷房負荷を抑制するために対向する一对のガラス基板間に太陽光線中の赤外線（熱線）の透過を遮断する赤外線反射膜を配置したものが知られている。赤外線反射膜は、例えば透明樹脂フィルム等の透明基材上に形成されて赤外線反射基板を構成している。赤外線反射膜としては、例えば酸化物膜と金属膜とを交互に積層したもの、また例えば高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とを交互に積層したものが知られている。

[0003] 車両用ガラス等については、赤外線遮蔽能が高いことに加えて、可視光透過率や電波透過性が高いことが要求される。上述した赤外線反射膜のうち、酸化物膜と金属膜とを交互に積層したものは赤外線遮蔽能が高いものの非電波透過性であり、ガレージオープナーや携帯電話機等の電波を利用した機器は車内において電波を受発信できないおそれがある。これに対し、高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とを交互に積層したものは金属膜を有しないために良好な電波透過性を有している。

[0004] 高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とを交互に積層したものとして、例えば誘電体膜の屈折率を n 、厚みを d としたとき、波長 λ が $900 \sim 1400 \text{ nm}$ の範囲の赤外線について $n \cdot d$ 値を $225 \sim 350 \text{ nm}$ としたものが知られている（例えば、特許文献1参照）。このようなものによれば、可視光透過率や近赤外線領域における反射率を高くすることができる、と記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2007-148330号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記したように、高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とを交互に積層したものについて、例えば誘電体膜の $n \cdot d$ 値を所定の範囲内とすることで、可視光透過率や近赤外線領域における反射率を高くできることが知られている。しかしながら、高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とを同じような厚さの組み合わせで繰り返して積層するものについては、合わせガラスとしたときにその表面が刺激色、例えば過度に赤味や青味を帯びた色調となることがあり、実用上好ましくないことがある。

[0007] 本発明は、上記した課題を解決するためになされたものであって、透明基板に高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とからなる赤外線反射膜を有する基板（以下、赤外線反射基板という）において、合わせガラスとしたときに表面の色調が刺激色を帯びない良好な中間の色調となるものを提供することを目的としている。また、本発明は、このような赤外線反射基板を用いた表面の色調が良好な合わせガラスを提供すること、特に車両用ガラスとして最適な合わせガラス提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の第1の態様の赤外線反射基板は、透明基板と、該透明基板の一方の主面に設けられ、高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とが交互に7層以上積層されてなる赤外線反射膜とを有する。そして、該赤外線反射膜は、厚さを d [nm]、波長が λ [nm] のときの屈折率を n としたとき、 $n \cdot d / \lambda$ 値が $0.44 \sim 0.55$ である高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とが交互に5層以上連続して積層されてなる第1の積層部と、 $n \cdot d / \lambda$ 値が $0.03 \sim 0.12$ である高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体

膜とが少なくとも2層連続して積層されてなる第2の積層部とを有することを特徴とする。

[0009] 本発明の第2の態様の赤外線反射基板は、透明基板と、該透明基板の一方の主面に設けられ、高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とが交互に5層以上積層されてなる第1の赤外線反射膜と、該透明基板の他方の主面に設けられ、高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とが交互に5層以上積層されてなる第2の赤外線反射膜とを有する。そして、該第1の赤外線反射膜、該第2の赤外線反射膜の少なくとも一方は、厚さを d [nm]、波長が λ [nm]のときの屈折率を n としたとき、 $n \cdot d / \lambda$ 値が $0.44 \sim 0.55$ である高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とが交互に3層以上連続して積層されてなる第1の積層部と、 $n \cdot d / \lambda$ 値が $0.03 \sim 0.12$ である高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とが少なくとも2層連続して積層されてなる第2の積層部とを有することを特徴とする。

[0010] 本発明の第1の態様の合わせガラスは、対向する一对のガラス基板と、該一对のガラス基板間に配置される赤外線反射基板と、該一对のガラス基板と該赤外線反射基板との間に配置される一对の接着層とを有する。そして、該赤外線反射基板が上記した本発明の第1または第2の態様の赤外線反射基板であって、かつその透明基板が樹脂フィルムからなることを特徴とする。

[0011] 本発明の第2の態様の合わせガラスは、一方の主面のみに赤外線反射膜を有する赤外線反射基板と、該赤外線反射基板の該赤外線反射膜側に対向して配置されるガラス基板と、該赤外線反射基板と該ガラス基板との間に配置される接着層とを有する。そして、該赤外線反射基板が上記した本発明の第1の態様の赤外線反射基板であって、かつその透明基板がガラス板からなることを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明の赤外線反射基板は、高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とが交互に積層されてなる赤外線反射膜を有するものであり、上記したように、該赤外線反射膜が、 $n \cdot d / \lambda$ 値が $0.44 \sim 0.55$ である高屈折率の

誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とが連続して積層されてなる第 1 の積層部と、 $n \cdot d / \lambda$ 値が $0.03 \sim 0.12$ である高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とが連続して第 2 の積層部とを有することを特徴としている。このような赤外線反射基板によれば、合わせガラスとしたときにその表面の色調を良好なものとすることができる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本発明の第 1 の態様の赤外線反射基板の一例を示す断面図。
[図2]本発明の第 1 の態様の赤外線反射基板の変形例を示す断面図。
[図3]本発明の第 2 の態様の赤外線反射基板の一例を示す断面図。
[図4]本発明の第 2 の態様の赤外線反射基板の変形例を示す断面図。
[図5]本発明の第 2 の態様の赤外線反射基板の変形例を示す断面図。
[図6]本発明の第 2 の態様の赤外線反射基板の変形例を示す断面図。
[図7]本発明の第 1 の態様の合わせガラスの一例を示す断面図。
[図8]本発明の第 1 の態様の合わせガラスの変形例を示す断面図。
[図9]本発明の第 2 の態様の合わせガラスの一例を示す断面図。

発明を実施するための形態

- [0014] 以下、本発明の赤外線反射基板について説明する。
- [0015] まず、本発明の第 1 の態様の赤外線反射基板について説明する。
- 図 1 は、本発明の第 1 の態様の赤外線反射基板の一例を示す断面図である。
- [0016] 第 1 の態様の赤外線反射基板 1 は、透明基板 2 と、該透明基板 2 の一方の主面に設けられ、高屈折率の誘電体膜 3 H と低屈折率の誘電体膜 3 L とが交互に 7 層以上積層されてなる赤外線反射膜 3 とを有するものである。なお、図 1 に示す赤外線反射膜 3 は、誘電体膜 3 H と誘電体膜 3 L とを合わせて 9 層有するものである。
- [0017] この赤外線反射膜 3 は、厚さを d [nm]、波長が λ [nm] のときの屈折率を n としたとき、 $n \cdot d / \lambda$ 値が $0.44 \sim 0.55$ である誘電体膜 3 1 1 (高屈折率の誘電体膜 3 H および低屈折率の誘電体膜 3 L からなる) が

5層以上連続して積層されてなる第1の積層部31と、 $n \cdot d / \lambda$ 値が0.03～0.12である誘電体膜321（高屈折率の誘電体膜3Hおよび低屈折率の誘電体膜3Lからなる）が少なくとも2層連続して積層されてなる第2の積層部32とを有することを特徴としている。ここにおいて、高屈折率の誘電体膜および低屈折率の誘電体膜からなる誘電体層が複数層連続して積層されてなる」における「連続して」とは、高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜との間に介在層が存在しない状態で積層されてなることを意味する。

[0018] なお、第1の積層部31と第2の積層部32とは、図1に示すように、透明基板2の一方の主面側に第1の積層部31が、その上層に第2の積層部32が配置されていてもよいし、例えば図2に示すように、透明基板2の一方の主面側に第2の積層部32が、その上層に第1の積層部31が配置されていてもよい。また、赤外線反射膜3の表面上には、保護層等の別の機能を有する層が形成されていてもよい。さらに、赤外線反射膜3は、図1、2に示されているように、必ずしも透明基板2側が高屈折率の誘電体膜3Hである必要はない。

[0019] 赤外線反射膜3は、光の干渉を利用して赤外領域（波長域：780nm～1000nm）の光を選択的に反射するものであり、図1、2に示すように高屈折率の誘電体膜3Hと低屈折率の誘電体膜3Lが合わせて7層以上積層されて構成されている。誘電体膜3H、3Lの合計の層数が7層未満の場合、合わせガラスとしたときの可視光透過率や近赤外線領域における反射率が十分でなくなるおそれがある。

[0020] 誘電体膜3H、3Lの層数は7層以上であれば必ずしも制限されるものではないが、13層を超えると製造工程の増加による生産性の低下が顕著となることから、通常は光学特性と生産性とを両立させる観点から、7～13層が好ましく、7～11層がより好ましく、7～9層がさらに好ましい。

[0021] 第1の積層部31は、赤外線反射膜3を主として構成するものであり、合わせガラスとしたときに良好な光学特性を得るために設けられている。第1

の積層部 3 1 は、 $n \cdot d / \lambda$ 値が 0.44 ~ 0.55 である高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜の誘電体膜 3 1 1 が 5 層以上連続して積層されてなるものである。なお、個々の誘電体膜 3 1 1 同士は異なる $n \cdot d / \lambda$ 値とすることができるが、通常、誘電体膜 3 H 同士、誘電体膜 3 L 同士は、同一または実質的に同一の $n \cdot d / \lambda$ 値とされている。

[0022] 誘電体膜 3 1 1 の $n \cdot d / \lambda$ 値が 0.44 未満または 0.55 を超える場合、合わせガラスとしたときの可視光透過率や近赤外線領域における反射率等が十分でなくなるおそれがある。誘電体膜 3 1 1 の $n \cdot d / \lambda$ 値は、0.44 ~ 0.53 が好ましく、0.45 ~ 0.52 がより好ましい。また、誘電体膜 3 1 1 の層数が 5 層未満の場合についても、合わせガラスとしたときの可視光透過率や近赤外線領域における反射率等が十分でなくなるおそれがある。

[0023] 一方、第 2 の積層部 3 2 は、主として合わせガラスとしたときの表面の色調を良好にするために設けられている。第 2 の積層部 3 2 は、 $n \cdot d / \lambda$ 値が 0.03 ~ 0.12 である高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜の誘電体膜 3 2 1 が 2 層連続して積層されてなるものである。なお、個々の誘電体膜 3 2 1 の $n \cdot d / \lambda$ 値についても互いに異なるものとすることができる。

[0024] 誘電体膜 3 2 1 の $n \cdot d / \lambda$ 値が 0.03 未満または 0.12 を超える場合、合わせガラスとしたときに、その表面が過度に赤味を帯びた刺激色となるおそれがある。誘電体膜 3 2 1 の $n \cdot d / \lambda$ 値は、0.03 ~ 0.11 が好ましく、0.04 ~ 0.10 がより好ましい。誘電体膜 3 2 1 の層数が 2 層未満の場合、合わせガラスとしたときに、その表面が過度に赤味を帯びた刺激色となるおそれがある。一方、誘電体膜 3 2 1 の層数が 2 層を超える場合、合わせガラスとしたときに、表面の色調に対して影響を与えるものではないが、そもそも層数が増えることにより生産性の低下を引き起こす。

[0025] 上記したように、赤外線反射膜 3 を第 1 の積層部 3 1 と第 2 の積層部 3 2 とからなるものとすることで、合わせガラスとしたときの光学特性および色

調を良好にすることができる。また、このようなものとする事で、光学特性は主として第1の積層部31により達成することができ、また表面の色調は主として第2の積層部32により達成することができ、互いの機能を分離することができるために個別の膜厚設計が可能となる。これにより、従来の膜厚設計からの大幅な設計変更を抑制し、生産性の良好なものとすることができる。

[0026] ここで、 $n \cdot d / \lambda$ 値は、一般に誘電体膜の屈折率 n が波長 λ によって変化することから、波長 λ によらない指標とするために、屈折率 n と厚さ d との積を波長 λ で除したものである。なお、 $n \cdot d / \lambda$ 値は波長 λ によらず一定となることから、本発明においては少なくとも1つの波長 λ のときに所定の $n \cdot d / \lambda$ 値を有するものとなっていればよい。このような波長 λ としては、特に限定されるものではないが、通常は200～2100 nmの範囲内の1つの波長 λ である。より代表的には、波長 λ としては、300～1200 nmが挙げられる。

[0027] 誘電体膜311、321の $n \cdot d / \lambda$ 値は、主として厚さ d を変更することにより調整することができる。例えば、全体として誘電体膜321の厚さを誘電体膜311の厚さよりも薄くすることで、誘電体膜321の $n \cdot d / \lambda$ 値を誘電体膜311の $n \cdot d / \lambda$ 値よりも小さくすることができる。また、全体として誘電体膜3Lの厚さに比べて誘電体膜3Hの厚さを薄くすることで、誘電体膜3Hの $n \cdot d / \lambda$ 値と誘電体膜3Lの $n \cdot d / \lambda$ 値とを同様なものとすることができる。

[0028] 具体的には、第1の積層部における誘電体膜311における高屈折率の誘電体膜3Hの厚さは、その屈折率によっても若干異なるが、90～115 nmが好ましく、90～110 nmがより好ましい。また、低屈折率の誘電体膜3Lの厚さは、150～195 nmが好ましく、155～190 nmがより好ましい。このような厚さとする事で、誘電体膜311の $n \cdot d / \lambda$ 値を0.44～0.55としやすくなる。

[0029] 一方、第2の積層部における誘電体膜321における高屈折率の誘電体膜

3 Hの厚さは、その屈折率によっても若干異なるが、5～30 nmが好ましく、5～25 nmがより好ましい。また、低屈折率の誘電体膜3 Lの厚さは、10～50 nmが好ましく、15～45 nmがより好ましい。このような厚さとすることで、誘電体膜3 2 1の $n \cdot d / \lambda$ 値を0.03～0.12としやすくなる。

[0030] 誘電体膜3 Hは、屈折率（波長550 nmでの屈折率、以下同様）が1.9以上、好ましくは1.9～2.5の誘電体からなるものであり、例えば酸化ニオブ、酸化タンタル、酸化チタン、酸化ジルコニウム、および酸化ハフニウム等の高屈折率の誘電体材料の中から選ばれる少なくとも1種からなるものが好ましい。

[0031] 一方、誘電体膜3 Lは、屈折率が1.5以下、好ましくは1.2～1.5の誘電体からなるものであり、例えば酸化シリコン、およびフッ化マグネシウム等の低屈折率の誘電体材料の中から選ばれる少なくとも1種からなるものが好ましい。

[0032] このような赤外線反射膜3は、公知の成膜方法を適用して形成することができ、例えばマグネトロンスパッタリング法、電子線蒸着法、真空蒸着法、化学蒸着法等により形成することができる。また、 $n \cdot d / \lambda$ 値の調整は主として成膜時間の調整により行うことができ、具体的には成膜時間により上記したような厚さに調整することで行うことができる。

[0033] 透明基板2としては、例えばポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート（PMMA）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリイミド、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、ナイロン、シクロオレフィンポリマー等からなる透明樹脂フィルムを用いることができる。これらの中でも、比較的に高強度であり、合わせガラスを製造する際の損傷を抑制しやすいことから、ポリエチレンテレフタレート（PET）を好適に用いることができる。なお、本明細書における透明基板とは、フィルム状のものも含め、透明基板をいう。

[0034] 透明樹脂フィルムの厚さは、必ずしも限定されるものではないが、5～2

00 μm が好ましく、10～100 μm がより好ましい。透明樹脂フィルムの厚さを5 μm 以上とすることで、ある程度の剛性をもたせて折り目を発生しにくくし、また赤外線反射膜3の成膜時の熱による変形も抑制しやすい。また、200 μm 以下とすることで、成形性を良好とし、合わせガラスにするときのエッジ部分のエアライン（フィルムエッジ部に入り込んだ空気が抜けず、白い線のように見える不具合）の発生も抑制しやすい。

[0035] また、透明基板2としては、公知のガラス板を用いることもでき、例えばクリアガラス板、グリーンガラス板、UVグリーンガラス板（紫外線吸収グリーンガラス板）等の無機透明ガラス板、ポリカーボネート板、ポリメチルメタクリレート板等の有機透明ガラス板等を用いることができる。透明基板2をガラス板とすることで、例えば他のガラス板を対向配置することにより容易に合わせガラスを得ることができるために好ましい。

[0036] 次に、本発明の第2の態様の赤外線反射基板について説明する。

図3は、本発明の第2の態様の赤外線反射基板の一例を示す断面図である。

[0037] 第2の態様の赤外線反射基板1は、透明基板2と、該透明基板2の一方の主面に設けられた、高屈折率の誘電体膜4Hと低屈折率の誘電体膜4Lとが交互に5層以上積層されてなる第1の赤外線反射膜4と、透明基板2の他方の主面に設けられた、高屈折率の誘電体膜5Hと低屈折率の誘電体膜5Lとが交互に5層以上積層されてなる第2の赤外線反射膜5とを有するものである。

[0038] 第2の態様の赤外線反射基板1は、例えば第1の赤外線反射膜4が、厚さを d [nm]、波長が λ [nm]のときの屈折率を n としたとき、 $n \cdot d / \lambda$ 値が0.44～0.55である誘電体膜411（高屈折率の誘電体膜4Hおよび低屈折率の誘電体膜4Lをからなる）が3層以上連続して積層されてなる第1の積層部41と、 $n \cdot d / \lambda$ 値が0.03～0.12である誘電体膜421（高屈折率の誘電体膜4Hおよび低屈折率の誘電体膜4Lをからなる）が少なくとも2層連続して積層されてなる第2の積層部42とを有するこ

とを特徴としている。第2の赤外線反射膜5は、例えば、厚さを d [nm]、波長が λ [nm]のときの屈折率を n としたとき、 $n \cdot d / \lambda$ 値が0.44～0.55である誘電体膜511（高屈折率の誘電体膜5Hおよび低屈折率の誘電体膜5Lをからなる）が積層されてなる第1の積層部51のみからなるものとすることができる。

[0039] なお、第2の態様の赤外線反射膜5は、図3に示した態様のバリエーションとして、例えば図4に示すように、透明基板2の一方の主面に $n \cdot d / \lambda$ 値が0.44～0.55である誘電体膜511が3層以上連続して積層されてなる第1の積層部51と、その上層に $n \cdot d / \lambda$ 値が0.03～0.12である誘電体膜521が2層連続して積層されてなる第2の積層部52とを有するものであってもよい。第2の赤外線反射基板1は、少なくとも第1の赤外線反射膜4に第2の積層部42を有するか、または第2の態様の赤外線反射膜5に第2の積層部52を有するものであればよい。

[0040] このように第2の積層部42、52を有するものについては、図4に示すように、透明基板2の一方の主面側に第1の積層部41が、また透明基板2の他方の主面側に第1の積層部51が配置されていてもよいし、例えば図5に示すように、透明基板2の一方の主面側に第2の積層部42が、また透明基板2の他方の主面側に第2の積層部52が配置されていてもよいし、また例えば図6に示すように、透明基板2の一方の主面側に第1の積層部51が、その上層に第2の積層部52が配置され、透明基板2の他方の主面側に第2の積層部42が、その上層に第1の積層部41が配置されていてもよい。

[0041] 第2の態様の赤外線反射基板1は、上記したように透明基板2の両主面に赤外線反射膜4、5が設けられていることを特徴としている。このように両主面に赤外線反射膜4、5が設けられるものについては、誘電体膜4Hと誘電体膜4Lとが合わせて5層以上、また誘電体膜5Hと誘電体膜5Lとが合わせて5層以上積層されていけばよい。なお、赤外線反射膜4、5の層数は、通常、同一の層数が好ましいが、異なる層数とすることもできる。

[0042] 赤外線反射膜4、5の少なくとも一方の層数が5層未満の場合、合わせガ

ラスとしたときの可視光透過率や近赤外線領域における反射率が十分でなくなるおそれがある。赤外線反射膜4、5における層数はそれぞれ5層以上であれば必ずしも制限されるものではないが、9層を超えると製造工程の増加による生産性の低下が顕著となることから、通常は光学特性と生産性とを両立させる観点から、5～9層が好ましく、5～7層がより好ましい。

[0043] 第1の積層部41、51は、それぞれ赤外線反射膜4、5を主として構成するものであり、合わせガラスとしたときの良好な光学特性を得るために設けられている。第1の積層部41、51は、 $n \cdot d / \lambda$ 値が0.44～0.55である誘電体膜411（高屈折率の誘電体膜4Hおよび低屈折率の誘電体膜4Lからなる）、誘電体膜511（高屈折率の誘電体膜5Hおよび低屈折率の誘電体膜5Lからなる）が3層以上連続して積層されてなるものである。なお、第2の積層部42または52が設けられない場合、その設けられない側の第1の積層部41または51については5層以上連続して積層される。

[0044] 誘電体膜411、511の $n \cdot d / \lambda$ 値が0.44未満または0.55を超える場合、合わせガラスとしたときの可視光透過率や近赤外線領域における反射率等が十分でなくなるおそれがある。誘電体膜411、511の $n \cdot d / \lambda$ 値は、0.44～0.53が好ましく、0.45～0.52がより好ましい。また、誘電体膜411、511のそれぞれの層数が3層未満の場合についても、合わせガラスとしたときの可視光透過率や近赤外線領域における反射率等が十分でなくなるおそれがある。

[0045] ここで、誘電体膜411と誘電体膜511とは、異なる $n \cdot d / \lambda$ 値とすることができる。また、個々の誘電体膜411同士、個々の誘電体膜511同士も異なる $n \cdot d / \lambda$ 値とすることができる。しかし、通常、第1の積層部41と第1の積層部51とは同様であることが好ましく、例えば誘電体膜411における誘電体膜4Hと誘電体膜511における誘電体膜5Hとは同一または実質的に同一の $n \cdot d / \lambda$ 値であることが好ましく、また誘電体膜411における誘電体膜4Lと誘電体膜511における誘電体膜5Lとは同

一または実質的に同一の $n \cdot d / \lambda$ 値であることが好ましい。なお、第1の積層部41、第2の積層部51が配置される位置については、例えば図6に示すように異なっても構わない。

[0046] 一方、第2の積層部42、52は、主として合わせガラスとしたときの表面の色調を良好にするために設けられる。第2の積層部42、52は、 $n \cdot d / \lambda$ 値が0.03～0.12である誘電体膜421、521（高屈折率の誘電体膜4H、5Hおよび低屈折率の誘電体膜4L、5Lからなる）が少なくとも2層連続して積層されてなるものである。なお、上記したように、第2の積層部42、52は、透明基板2の主面と他の面の少なくとも一方が設けられていればよい。

[0047] 誘電体膜421、521の $n \cdot d / \lambda$ 値が0.03未満または0.12を超える場合、合わせガラスとしたときに、その表面が過度に赤味を帯びた刺激色となるおそれがある。誘電体膜421、521の $n \cdot d / \lambda$ 値は、0.03～0.11が好ましく、0.04～0.10がより好ましい。また、誘電体膜421、521の層数が2層未満の場合、合わせガラスとしたときに、その表面が例えば過度に赤味を帯びた刺激色となるおそれがある。一方、誘電体膜421、521の層数が2層を超える場合、合わせガラスとしたときに、表面の色調に対して影響を与えるものではないが、そもそも層数が増えることにより生産性の低下を引き起こす。

[0048] ここで、誘電体膜421と誘電体膜521とは異なる $n \cdot d / \lambda$ 値とすることができる。また、個々の誘電体膜421同士、個々の誘電体膜521同士も異なる $n \cdot d / \lambda$ 値とすることができる。しかし、通常、第2の積層部42と第2の積層部52とは同様であることが好ましく、例えば誘電体膜421における誘電体膜4Hと誘電体膜521における誘電体膜5Hとは同一または実質的に同一の $n \cdot d / \lambda$ 値であることが好ましく、また誘電体膜421における誘電体膜4Lと誘電体膜521における誘電体膜5Lとは同一または実質的に同一の $n \cdot d / \lambda$ 値であることが好ましい。

[0049] 第2の赤外線反射基板1は、透明基板2の両面に赤外線反射膜4、5が形

成されることを除き、基本的に第1の赤外線反射基板1と同様にして製造することができる。第2の赤外線反射基板1についても、第1の赤外線反射基板1と同様に合わせガラスとしたときの光学特性および色調を良好にすることができ、また従来の膜厚設計からの大幅な設計変更を抑制し、生産性の良好なものとすることができる。特に、第2の赤外線反射基板1によれば、透明基板2の両面に赤外線反射膜4、5が形成されるために、基板製造時の反りなどの変形を抑制することができるために好ましい。

[0050] 次に、本発明の合わせガラスについて説明する。

[0051] まず、本発明の第1の合わせガラスについて説明する。

図7は、第1の態様の合わせガラスの一例を示す断面図である。

[0052] 第1の態様の合わせガラス11は、例えば対向する一对のガラス基板12、13と、一对のガラス基板12、13間に配置される第1の赤外線反射基板1と、一对のガラス基板12、13と赤外線反射基板1との間に配置される一对の接着層14、15とを有することを特徴としている。なお、第1の合わせガラス11は、例えば図8に示すように、第2の赤外線反射基板1を用いたものであってもよい。

[0053] 第1、第2の赤外線反射基板1としては、通常、透明基板2が透明樹脂フィルムからなるものが用いられる。第1、第2の赤外線反射基板1は、両主面のいずれを光線入射側として用いることもできるが、例えば第1の赤外線反射基板1のように一方の主面側のみに赤外線反射膜3を有するものについては、この赤外線反射膜3を有する主面側を合わせガラスの光線入射側として用いることが好ましい。

[0054] 次に、本発明の第2の態様の合わせガラスについて説明する。

図9は、第2の合わせガラスの一例を示す断面図である。

[0055] 第2の合わせガラス11は、第1の赤外線反射基板1と、第1の赤外線反射基板1の赤外線反射膜3側に対向して配置されるガラス基板12と、第1の赤外線反射基板1とガラス基板12との間に配置される接着層14とを有することを特徴としている。

- [0056] 第2の合わせガラス11によれば、第1の合わせガラス11のように2枚のガラス基板12、13を必要としないことから、生産性の良好なものとすることができる。なお、第1の赤外線反射基板1としては、通常、透明基板2がガラス板からなるものが用いられる。また、第2の合わせガラス11は、第1の赤外線反射基板1が配置された主面側、またはガラス基板12が配置された主面側のいずれの主面側を光線入射側として用いてもよい。
- [0057] 第1、第2の合わせガラス11に用いられる部材は、基本的に同様なものとすることができる。接着層14、15は、ガラス基板12、13と赤外線反射基板1とを接着するために設けられるものであり、例えば熱可塑性樹脂を主成分とする熱可塑性樹脂組成物からなるものである。接着層14、15の厚さは必ずしも限定されるものではないものの、例えば0.1～1.5mmが好ましく、0.2～1.0mmがより好ましい。
- [0058] 熱可塑性樹脂としては、従来からこの種の用途に用いられている熱可塑性樹脂が挙げられ、例えば可塑化ポリビニルアセタール系樹脂、可塑化ポリ塩化ビニル系樹脂、飽和ポリエステル系樹脂、可塑化飽和ポリエステル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、可塑化ポリウレタン系樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体系樹脂、エチレン-エチルアクリレート共重合体系樹脂等が挙げられる。
- [0059] これらの中でも、透明性、耐候性、強度、接着力、耐貫通性、衝撃エネルギー吸収性、耐湿性、遮熱性、および遮音性等の諸特性のバランスに優れることから、可塑化ポリビニルアセタール系樹脂が好適なものとして挙げられる。これらの熱可塑性樹脂は、1種のみを用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。なお、可塑化ポリビニルアセタール系樹脂における「可塑化」とは、例えば可塑剤の添加により可塑化されていることを意味する。その他の可塑化樹脂についても同様な場合もある。勿論、樹脂自体が熱可塑性である場合には、可塑剤を添加する必要性がない場合もある。
- [0060] ポリビニルアセタール系樹脂としては、例えばポリビニルアルコール（以下、必要に応じて「PVA」という）とホルムアルデヒドとを反応させて得

られるポリビニルホルマール樹脂、PVAとアセトアルデヒドとを反応させて得られる狭義のポリビニルアセタール樹脂、PVAとn-ブチルアルデヒドとを反応させて得られるポリビニルブチラール樹脂（以下、必要に応じて「PVB」という）等が挙げられ、特に透明性、耐候性、強度、接着力、耐貫通性、衝撃エネルギー吸収性、耐湿性、遮熱性、および遮音性等の諸特性のバランスに優れることから、PVBが好適なものとして挙げられる。なお、これらのポリビニルアセタール系樹脂は、1種のみを用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0061] ポリビニルアセタール系樹脂の合成に用いられるPVAとしては、一般に平均重合度が200～5000のものが好ましく、500～3000のものがより好ましい。また、ポリビニルアセタール系樹脂としては、一般にアセタール化度が40～85モル%のものが好ましく、50～75モル%のものがより好ましく、また残存アセチル基量が30モル%以下のものが好ましく、0.5～24モル%のものがより好ましい。

[0062] 可塑剤としては、例えば一塩基性有機酸エステル系、多塩基性有機酸エステル系等の有機酸エステル系可塑剤、有機リン酸系、有機亜リン酸系等のリン酸系可塑剤等が挙げられる。可塑剤の添加量は、熱可塑性樹脂の平均重合度、ポリビニルアセタール系樹脂の平均重合度やアセタール化度および残存アセチル基量等によっても異なるものの、熱可塑性樹脂100質量部に対し、10～80質量部が好ましい。可塑剤の添加量が10質量部未満の場合、熱可塑性樹脂の可塑化が不十分となり、成形が困難となることがある。また、可塑剤の添加量が80質量部を超える場合、強度が不十分となることがある。

[0063] 熱可塑性樹脂組成物には赤外線遮蔽性剤を含有させることができる。赤外線遮蔽性剤としては、例えばRe、Hf、Nb、Sn、Ti、Si、Zn、Zr、Fe、Al、Cr、Co、Ce、In、Ni、Ag、Cu、Pt、Mn、Ta、W、V、Mo等の金属、その酸化物、窒化物、硫化物、もしくは珪素化合物、またはこれらにSb、F、もしくはSn等のドーパントをドー

プした無機系微粒子が挙げられ、具体的にはSbがドーピングされた酸化錫微粒子（ATO微粒子）、Snがドーピングされた酸化インジウム微粒子（ITO微粒子）が挙げられ、これらの中でもITO微粒子が好適なものとして挙げられる。

[0064] ITO微粒子としては、一次粒子の平均粒径が100nm以下であるものが好ましい。ITO微粒子の平均粒径が100nmを超える場合、透明性が不十分となるおそれがある。また、ITO微粒子の含有量は、熱可塑性樹脂100質量部に対して、0.1～3.0質量部が好ましく、0.1～1.0質量部がより好ましい。ITO微粒子の含有量が0.1質量部未満の場合、必ずしも十分な赤外線遮蔽能を得ることができず、3.0質量部を超える場合、可視光透過率が不十分となるおそれがある。

[0065] なお、熱可塑性樹脂組成物には、熱可塑性樹脂、必要に応じて含有される赤外線遮蔽性剤の他、例えば接着性調整剤、カップリング剤、界面活性剤、酸化防止剤、熱安定剤、光安定剤、紫外線吸収剤、蛍光剤、脱水剤、消泡剤、帯電防止剤、難燃剤等の各種添加剤の1種もしくは2種以上を含有させることができる。

[0066] 接着層14、15に赤外線遮蔽性剤を含有させる場合、特に赤外線反射基板1の光線出射側となる接着層に赤外線遮蔽性剤を含有させることが好ましい。このような態様とすることで、合わせガラス11の光学特性を良好なものとしやすくなる。

[0067] ガラス基板12、13としては、公知のガラス板を用いることができ、例えばクリアガラス板、グリーンガラス板、UVグリーンガラス板等の無機透明ガラス板、ポリカーボネート板、ポリメチルメタクリレート板等のいわゆる有機透明ガラス板を用いることができる。

[0068] 特に、ガラス基板12、13のうち、赤外線反射基板1の光線出射側となるガラス基板についてはUVグリーンガラス板とすることが好ましい。このような態様とすることで、合わせガラス11の光学特性を良好なものとしやすくなる。

- [0069] なお、ガラス基板 12、13と同様な役割を有するもの、すなわち図9に示す第1の赤外線反射基板1の透明基板2（ガラス板からなるもの）についても、光線出射側となる場合にはUVグリーンガラス板とすることが好ましい。
- [0070] ここで、UVグリーンガラス板とは、酸化物換算で SiO_2 を68～74質量%、 Fe_2O_3 を0.3～1.0質量%、かつFeOを0.05～0.5質量%含有するものであって、波長350nmの紫外線透過率が1.5%以下、かつ550～1700nmの領域に透過率の極小値を有する紫外線吸収グリーンガラスを指すものとする。
- [0071] ガラス基板12、13の厚さは、必ずしも限定されるものではないが、1～4mmが好ましく、1.8～2.5mmがより好ましい。なお、ガラス基板12、13には、撥水機能、親水機能、防曇機能等を付与するコーティングが施されていてもよい。
- [0072] 本発明の合わせガラス11については、その表面、例えば上記した光線入射側の表面に光線が垂直入射する場合を光線入射角が0度であると規定したとき、光線入射角が0度のときの表面におけるJIS Z8701に規定される色度座標に従った色度が $x = 0.31 \pm 0.02$ 、 $y = 0.31 \pm 0.02$ であることが好ましい。さらに、光線入射角が70度のときの上記色度が $x = 0.31 \pm 0.02$ 、 $y = 0.31 \pm 0.02$ であることが好ましい。なお、70度の光線入射角色度は、自動車のフロントガラスとして用いる場合を想定したものである。上記した色度の範囲とすることにより、刺激色を帯びない良好な中間的色調となる合わせガラスをえることができ、自動車、その他各種の車両の窓ガラス用として、特にフロント窓ガラスとして最適である。
- [0073] また、本発明の合わせガラス11は、JIS R3106-1998に規定される日射反射率（Re）が28%以上であることが好ましく、可視光透過率（Tv）が70%以上であることが好ましく、可視光反射率（Rv）が12%以下であることが好ましい。このようなものとするためには、上記し

たように接着層 14、15 のうち赤外線反射基板 1 の光線出射側となるものに赤外線遮蔽性剤を含有させ、またガラス基板 12、13 のうち赤外線反射基板 1 の光線出射側となるものを UV グリーンガラス板とすることが有効である。

[0074] 本発明の合わせガラス 11 は、光学特性が良好であり、特に表面の色調が良好な色調を有するために、自動車、鉄道、船舶、各種建築物等の窓材として好適に用いることができ、特に自動車のフロントガラス等に好適に用いることができる。このような合わせガラス 11 は、上記した赤外線反射基板 1 を用いること以外、従来の合わせガラスと同様にして製造することができる。

[0075] 例えば図 7 に示す合わせガラスについては、例えばガラス基板 12、接着シート（接着層 14）、赤外線反射基板 1、接着シート（接着層 15）、およびガラス基板 13 をこの順に重ね合わせて積層体とした後、この積層体に対して予備圧着、本圧着を行うことにより製造することができる。

[0076] また例えば、接着シート（接着層 14）、赤外線反射基板 1、および接着シート（接着層 15）をこの順に重ね合わせて、例えば温度 40～80℃、圧力 0.1～1.0 MPa の加熱加圧により予備積層体とした後、この予備積層体の両主面にガラス基板 12、13 を重ね合わせて積層体とし、この積層体に対して予備圧着、本圧着を行うことにより製造してもよい。

[0077] 予備圧着は、構成部材間の脱気を目的とするものであり、例えば積層体を排気系に接続したゴムバッグのような真空バッグに入れ、内部の圧力が 100 kPa 以下、好ましくは 1～36 kPa 程度となるように脱気しながら 70～130℃で 10～90 分保持することにより行うことができる。

[0078] 温度を 70℃以上とすることで、予備圧着を十分に行うことができる。一方、温度を 130℃以下とすることで、赤外線反射基板 1 の過度な熱収縮によるクラックの発生を抑えることができる。より効果的に予備圧着を行う観点から、温度は 90℃以上とすることが好ましく、110℃以上とすることがより好ましい。

[0079] また、時間を10分以上とすることで、予備圧着を十分に行うことができる。一方、時間を90分以下とすることで、生産性の低下を抑制することができ、また赤外線反射基板1の過度な熱収縮によるクラックの発生を抑えることができる。時間は、より効果的かつ効率的に予備圧着を行う観点から、20～60分が好ましい。

[0080] 本圧着は、ガラス基板12、13と赤外線反射基板1とを接着シート（接着層12、13）により十分に接着するために行うものであり、例えば予備圧着により得られた予備圧着体をオートクレーブに入れ、温度120～150℃、圧力0.98～1.47MPaとして行うことができる。本圧着は、130～140℃、圧力1.1～1.4MPaで行うことがより好ましい。また、時間は、30～90分が好ましく、45～75分がより好ましい。本圧着の温度、圧力、または時間を上記範囲内とすることで、十分な接着を行うことができる。また、赤外線反射基板1の過度な熱収縮によるクラックの発生を抑制し、生産性等も良好とすることができる。

実施例

[0081] （実施例1）

赤外線反射基板として表1（太枠部）に示す構成を有するものを製造した。なお、表中、太枠内の数値は膜の厚さを表すものであり、単位は[nm]である。また、このときの $n \cdot d / \lambda$ 値は表4に示す通りである。

[0082] 透明基材には、PETフィルム本体（表中、PET）に易接着層（表中、PET（TR））が設けられた大きさ100mm×100mm、厚さ100μmのPETフィルムを用いた。このPETフィルムをスパッタリング成膜装置にセットし、マグネトロンスパッタリング法によりその表面に高屈折率の誘電体膜（TiO₂膜）と低屈折率の誘電体膜（SiO₂膜）とを交互に所定の厚さとなるように9層積層して赤外線反射膜を形成し、赤外線反射基板とした。

[0083] TiO₂膜は、Tiターゲットを用いて、不活性ガスとしてアルゴンを2500sccm、反応性ガスとして酸素ガスを酸化ゾーンに700sccm導

入しつつPETフィルムをセットしたドラムを150rpmで回転させながらECR酸化源により1000Wのマイクロ波を真空槽内に導入し、15kWのAC電力を投入して形成した。この時、槽内の圧力は0.58Paとした。

[0084] 一方、SiO₂膜はSiターゲットを用いてアルゴンガス2500sccm、酸素ガスを900sccm導入しつつPETフィルムをセットしたドラムを150rpmで回転させながらECR酸化源により1000Wのマイクロ波を真空槽内に導入し、15kWのAC電力を投入して形成した。この時、槽内の圧力は0.55Paとした。なお、誘電体膜の厚さは成膜時間を変更することにより調整した。

[0085] この赤外線反射基板を用いて表1に示す構成を有する合わせガラスを製造した。すなわち、光線入射側（表中、上側）のガラス基板には、100mm×100mmの大きさで厚さ2mmの透明なソーダライムガラス（表中、FL）を用いた。一方、光線出射側（表中、下側）のガラス基板には、同様の大きさおよび厚さのUV波長をカットするUVグリーンガラス板（表中、UVFL）を用いた。また、光線入射側の接着シート（接着層）には、厚さ0.38mmの赤外線遮蔽性剤を含有しないPVBフィルム（表中、PVB（CL））を用いた。一方、光線出射側の接着シート（接着層）には、赤外線遮蔽性剤を含有するPVBフィルム（表中、PVB（IR cut））、旭硝子社製、商品名；クールベール）を用いた。

[0086] これらを重ね合わせて積層体とした後、真空バッグに入れ、内部の圧力が約100kPa以下となるように脱気しつつ120℃で30分間加熱して予備圧着体とした。さらに、この予備圧着体をオートクレーブに入れ、温度を135℃、圧力を1.3MPaとして60分間の加熱加圧を行って本圧着し、合わせガラスを得た。

[0087] （実施例2）

表1に示すように、SiO₂膜をMgF₂膜に変更して、実施例1と略同様にして赤外線反射基板を製造した。なお、MgF₂膜は、同一装置に設置した

E B蒸着源を用いて真空蒸着法により成膜した。この赤外線反射基板を用いて実施例1と略同様にして合わせガラスを製造した。

[0088] (実施例3)

表1に示すように、PETフィルムの易接着層とは反対側にTiO₂膜とSiO₂膜とを交互に積層して赤外線反射膜を形成し、赤外線反射基板を製造した。この赤外線反射基板をPETフィルム側が光線入射側となるように用いて実施例1と略同様にして合わせガラスを製造した。

[0089] (実施例4～10)

表1に示すように、ソーダライムガラス(FL)またはUVグリーンガラス板(UVFL)に直接、TiO₂膜とSiO₂膜とを交互に積層して赤外線反射膜を形成し、赤外線反射基板を製造した。この赤外線反射基板に赤外線遮蔽性剤を含有しないPVBフィルム(PVB(CL))を介してソーダライムガラス(FL)またはUVグリーンガラス板(UVFL)を配置し、実施例1と略同様に予備圧着、本圧着を行って合わせガラスを製造した。

[0090] (実施例11～16)

表2に示すように、PETフィルムの両面に、それぞれTiO₂膜とSiO₂膜とを交互に積層して赤外線反射膜を形成し、赤外線反射基板を製造した。また、この赤外線反射基板を用いて実施例1と略同様にして合わせガラスを製造した。

[0091] (比較例1、2)

表3に示すように、易接着層を有するPETフィルムの片面にTiO₂膜とSiO₂膜とを交互に積層して赤外線反射膜を形成し、赤外線反射基板を製造した。また、この赤外線反射基板を用いて実施例1と略同様にして合わせガラスとした。

[0092] 次に、実施例および比較例の合わせガラスについて、JIS R3106-1998に規定される日射反射率(R_e)、可視光透過率(T_v)、可視光反射率(R_v)、JIS Z8701に規定される色度(x、y)(角度0度または70度)を測定した。結果を表1～3に併せて示す。

[0093] [表1]

構成	実施例1		実施例2		実施例3		実施例4		実施例5		実施例6		実施例7		実施例8		実施例9		実施例10	
	PET片面	FL	PET片面	FL	PET片面	FL	ガラスダイレクト	PVB(CL)	FL	ガラスダイレクト	PVB(CL)	FL	ガラスダイレクト	PVB(CL)	FL	ガラスダイレクト	PVB(CL)	FL	ガラスダイレクト	PVB(CL)
15																				
14																				
13																				
12																				
11																				
10																				
9																				
8																				
7																				
6																				
5																				
4																				
3																				
2																				
1																				
Re [%]	30		30		30		31		31		30		32		32		32		31	
Tv [%]	77		77		76		87		86		79		86		87		78		79	
Rv [%]	11		11		11		11		12		11		12		11		11		11	
色度 (x)	0.306		0.306		0.306		0.306		0.311		0.305		0.310		0.305		0.310		0.304	
色度 (y)	0.307		0.307		0.308		0.305		0.313		0.307		0.312		0.303		0.314		0.305	
色度 (70度)	0.320		0.320		0.320		0.295		0.320		0.320		0.319		0.318		0.320		0.319	
	0.292		0.292		0.290		0.320		0.296		0.294		0.294		0.293		0.292		0.292	

[0094] [表2]

構成		実施例11		実施例12		実施例13		実施例14		実施例15		実施例16	
		PET両面		PET両面		PET両面		PET両面		PET両面		PET両面	
17												FL	
16												PVB(CL)	
15		FL		FL		FL		FL		FL		TiO ₂	10
14		PVB(CL)		PVB(CL)		PVB(CL)		PVB(CL)		PVB(CL)		SiO ₂	30
13		TiO ₂	17	TiO ₂	10	TiO ₂	105	TiO ₂	105	TiO ₂	10	TiO ₂	103
12		SiO ₂	30	SiO ₂	34	SiO ₂	180	SiO ₂	180	SiO ₂	30	SiO ₂	180
11		TiO ₂	95	TiO ₂	105	TiO ₂	105	TiO ₂	105	TiO ₂	103	TiO ₂	103
10		SiO ₂	160	SiO ₂	180	SiO ₂	34	SiO ₂	34	SiO ₂	180	SiO ₂	180
9		TiO ₂	95	TiO ₂	105	TiO ₂	10	TiO ₂	10	TiO ₂	103	TiO ₂	103
8		PET		PET		PET		PET		PET		PET	
7		TiO ₂	95	TiO ₂	10	TiO ₂	105	TiO ₂	10	TiO ₂	103	TiO ₂	103
6		SiO ₂	160	SiO ₂	34	SiO ₂	180	SiO ₂	34	SiO ₂	180	SiO ₂	180
5		TiO ₂	95	TiO ₂	105	TiO ₂	105	TiO ₂	105	TiO ₂	103	TiO ₂	103
4		SiO ₂	30	SiO ₂	180	SiO ₂	34	SiO ₂	180	SiO ₂	180	SiO ₂	30
3		TiO ₂	17	TiO ₂	105	TiO ₂	10	TiO ₂	105	TiO ₂	103	TiO ₂	10
2		PVB(IR cut)		PVB(IR cut)		PVB(IR cut)		PVB(IR cut)		PVB(IR cut)		PVB(IR cut)	
1		UVFL		UVFL		UVFL		UVFL		UVFL		UVFL	
Re [%]		30		28		28		29		31		29	
Tv [%]		76		76		77		75		75		77	
Rv [%]		11		11		11		13		12		10	
色度 (0度)	x	0.322		0.302		0.301		0.308		0.302		0.301	
	y	0.293		0.305		0.308		0.317		0.303		0.295	
色度 (70度)	x	0.328		0.308		0.304		0.310		0.301		0.310	
	y	0.310		0.293		0.294		0.291		0.292		0.292	

[0095] [表3]

構成	比較例1		比較例2	
	PET片面		PET片面	
15	FL		FL	
14	PVB(CL)		PVB(CL)	
13	TiO ₂	30	TiO ₂	20
12	SiO ₂	50	SiO ₂	20
11	TiO ₂	120	TiO ₂	88
10	SiO ₂	200	SiO ₂	170
9	TiO ₂	120	TiO ₂	88
8	SiO ₂	200	SiO ₂	170
7	TiO ₂	120	TiO ₂	88
6	SiO ₂	200	SiO ₂	170
5	TiO ₂	120	TiO ₂	88
4	PET		PET	
3	PET(TR)		PET(TR)	
2	PVB(IR cut)		PVB(IR cut)	
1	UVFL		UVFL	
Re [%]	25		30	
Tv [%]	76		75	
Rv [%]	11		12	
色度 (0度)	x	0.241	0.274	
	y	0.179	0.262	
色度 (70度)	x	0.241	0.340	
	y	0.179	0.310	

[0096]

[表4]

	第1の積層部			第2の積層部		
	成分	厚さ[nm]	$n \cdot d / \lambda$	成分	厚さ[nm]	$n \cdot d / \lambda$
実施例1,3~11	TiO ₂	95	0.466	TiO ₂	17	0.083
	SiO ₂	160	0.459	SiO ₂	30	0.086
実施例2	TiO ₂	99	0.485	TiO ₂	10	0.049
	MgF ₂	185	0.500	MgF ₂	25	0.068
実施例12~14	TiO ₂	105	0.515	TiO ₂	10	0.049
	SiO ₂	180	0.515	SiO ₂	34	0.097
実施例15~16	TiO ₂	103	0.505	TiO ₂	10	0.049
	SiO ₂	180	0.515	SiO ₂	30	0.086
比較例1	TiO ₂	120	0.588	TiO ₂	30	0.147
	SiO ₂	200	0.574	SiO ₂	50	0.143
比較例2	TiO ₂	88	0.431	TiO ₂	20	0.098
	SiO ₂	170	0.488	SiO ₂	20	0.057

[0097] 実施例の合わせガラスについては、いずれも表面の色度が $x = 0.31 \pm 0.02$ 、 $y = 0.31 \pm 0.02$ の範囲内となり、実用上問題のない色調を示した。一方、比較例の合わせガラスについては、表面の色度が $x = 0.31 \pm 0.02$ 、 $y = 0.31 \pm 0.02$ の範囲外となり、刺激色を帯びるために実用上好ましくないことが認められた。

産業上の利用可能性

[0098] 本発明の赤外線反射基板によれば、高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とを特有な厚さの組み合わせで繰り返して積層せることによって、合わせガラスとしたときにその表面が刺激色を帯びない良好な中間的な色調となる合わせガラスを提供することができ、自動車、その他各種の車両の窓ガラス用、特にフロント窓ガラスとして、有用である。

なお、2010年7月16日に出願された日本特許出願2010-161275号の明細書、特許請求の範囲、図面および要約書の全内容をここに引用し、本発明の開示として取り入れるものである。

符号の説明

- [0099] 1…赤外線反射基板
 2…透明基材
 3、4、5…赤外線反射膜

3 H、4 H、5 H…高屈折率の誘電体膜

3 L、4 L、5 L…低屈折率の誘電体膜

3 1、4 1、5 1…第1の積層部

3 2、4 2、5 2…第2の積層部

3 1 1、4 1 1、5 1 1… $n \cdot d / \lambda$ 値が0.44～0.55である誘電体膜

3 2 1、4 2 1、5 2 1… $n \cdot d / \lambda$ 値が0.03～0.12である誘電体膜

1 1…合わせガラス

1 2、1 3…ガラス基板

1 4、1 5…接着層

請求の範囲

[請求項1] 透明基板と、前記透明基板の一方の主面に設けられ、高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とが交互に7層以上積層されてなる赤外線反射膜とを有する赤外線反射基板であって、

前記赤外線反射膜は、厚さを d [nm]、波長が λ [nm]のときの屈折率を n としたとき、 $n \cdot d / \lambda$ 値が $0.44 \sim 0.55$ である高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とが5層以上連続して積層されてなる第1の積層部と、 $n \cdot d / \lambda$ 値が $0.03 \sim 0.12$ である高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とが少なくとも2層連続して積層されてなる第2の積層部とを有することを特徴とする赤外線反射基板。

[請求項2] 透明基板と、前記透明基板の一方の主面に設けられ、高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とが交互に5層以上積層されてなる第1の赤外線反射膜と、前記透明基板の他方の主面に設けられ、高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とが交互に5層以上積層されてなる第2の赤外線反射膜とを有する赤外線反射基板であって、

前記第1の赤外線反射膜、前記第2の赤外線反射膜の少なくとも一方は、厚さを d [nm]、波長が λ [nm]のときの屈折率を n としたとき、 $n \cdot d / \lambda$ 値が $0.44 \sim 0.55$ である高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とが3層以上連続して積層されてなる第1の積層部と、 $n \cdot d / \lambda$ 値が $0.03 \sim 0.12$ である高屈折率の誘電体膜と低屈折率の誘電体膜とが少なくとも2層連続して積層されてなる第2の積層部とを有することを特徴とする赤外線反射基板。

[請求項3] 前記第1の積層部における高屈折率の誘電体膜の厚さが $90 \sim 115$ nm、低屈折率の誘電体膜の厚さが $150 \sim 195$ nmであることを特徴とする請求項1または2に記載の赤外線反射基板。

[請求項4] 前記第2の積層部における高屈折率の誘電体膜の厚さが $5 \sim 30$ nm、低屈折率の誘電体膜の厚さが $10 \sim 50$ nmであることを特徴と

する請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の赤外線反射基板。

[請求項5] 前記高屈折率の誘電体膜は酸化チタンからなり、前記低屈折率の誘電体膜は酸化シリコンまたはフッ化マグネシウムからなることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の赤外線反射基板。

[請求項6] 対向する一对のガラス基板と、前記一对のガラス基板間に配置される赤外線反射基板と、前記一对のガラス基板と前記赤外線反射基板との間に配置される一对の接着層とを有する合わせガラスであって、
前記赤外線反射基板が請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の赤外線反射基板であって、かつその透明基板が樹脂フィルムからなることを特徴とする合わせガラス。

[請求項7] 前記一对のガラス基板のうち前記赤外線反射基板の光線出射側となるガラス基板はUVグリーンガラス板であり、前記一对の接着層のうち前記赤外線反射基板の光線出射側となる接着層は赤外線遮蔽性剤を含有するものであることを特徴とする請求項 6 記載の合わせガラス。

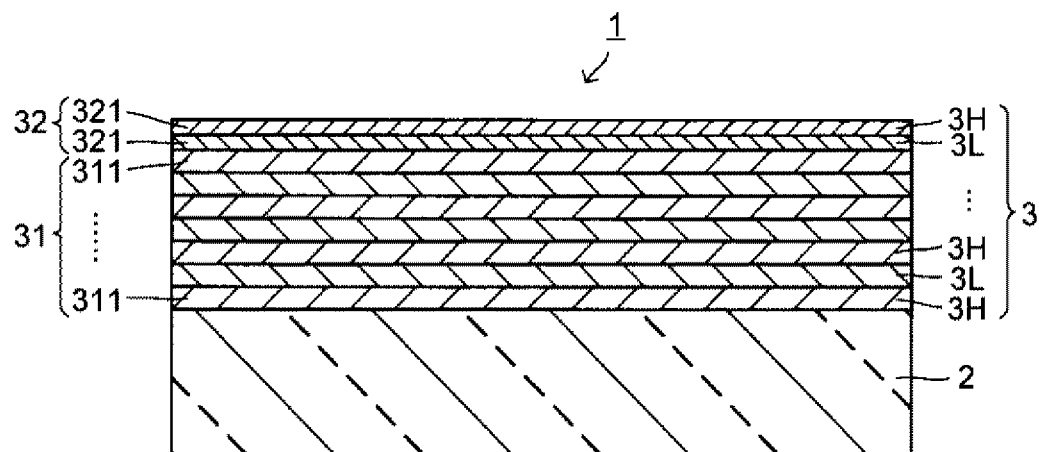
[請求項8] 一方の主面のみに赤外線反射膜を有する赤外線反射基板と、前記赤外線反射基板の前記赤外線反射膜側に対向して配置されるガラス基板と、前記赤外線反射基板と前記ガラス基板との間に配置される接着層とを有する合わせガラスであって、
前記赤外線反射基板が請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の赤外線反射基板であって、かつその透明基板がガラス板からなることを特徴とする合わせガラス。

[請求項9] 光線出射側に前記赤外線反射基板が配置されるものであって、前記赤外線反射基板のガラス板がUVグリーンガラス板であることを特徴とする請求項 8 記載の合わせガラス。

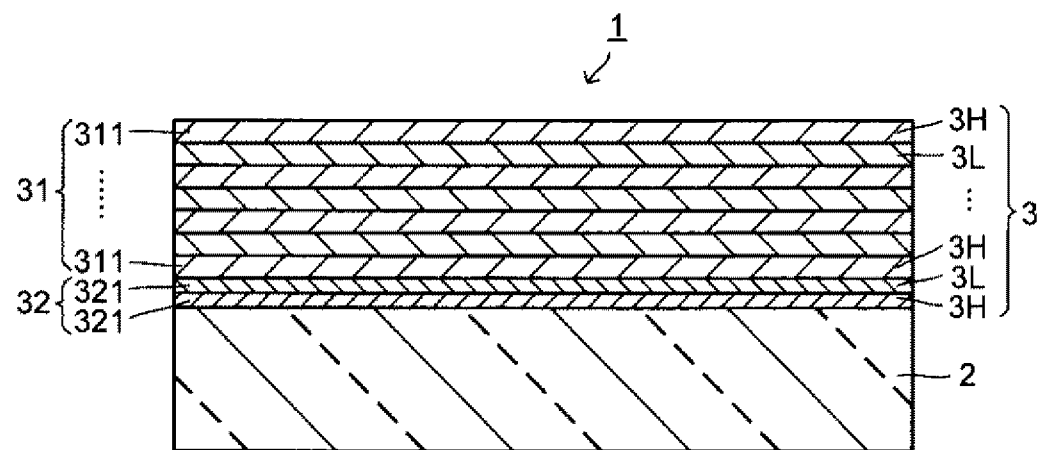
[請求項10] 光線入射側に前記赤外線反射基板が配置されるものであって、前記ガラス基板がUVグリーンガラス板であり、前記接着層が赤外線遮蔽性剤を含有するものであることを特徴とする請求項 8 記載の合わせガラス。

- [請求項11] 前記合わせガラスは、表面への光線入射角を0度としたとき、前記表面のJ I S Z 8 7 0 1に規定される色度座標に従った色度が $x = 0.31 \pm 0.02$ 、 $y = 0.31 \pm 0.02$ の範囲内にあることを特徴とする請求項6乃至10のいずれか1項記載の合わせガラス。
- [請求項12] 前記光線入射角を70度としたとき、前記色度が $x = 0.31 \pm 0.02$ 、 $y = 0.31 \pm 0.02$ の範囲内にあることを特徴とする請求項11記載の合わせガラス。
- [請求項13] 前記合わせガラスの表面への光線入射角を0度としたとき、前記表面のJ I S Z 8 7 0 1に規定される色度座標に従った色度が $x = 0.31 \pm 0.02$ 、 $y = 0.31 \pm 0.02$ の範囲内にあり、前記光線入射角を70度としたとき、前記色度が $x = 0.31 \pm 0.02$ 、 $y = 0.31 \pm 0.02$ の範囲内にある請求項6乃至10のいずれか1項に記載の合わせガラスからなる車両用ガラス。

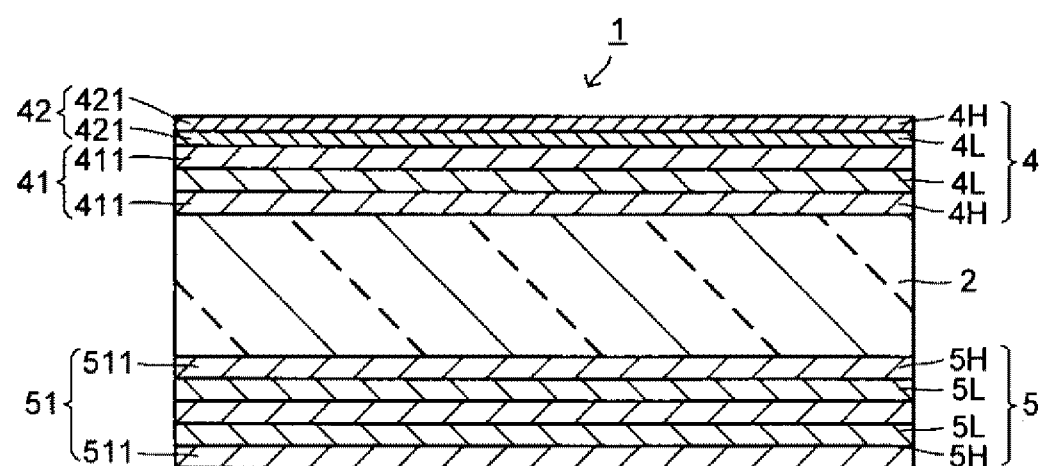
[図1]



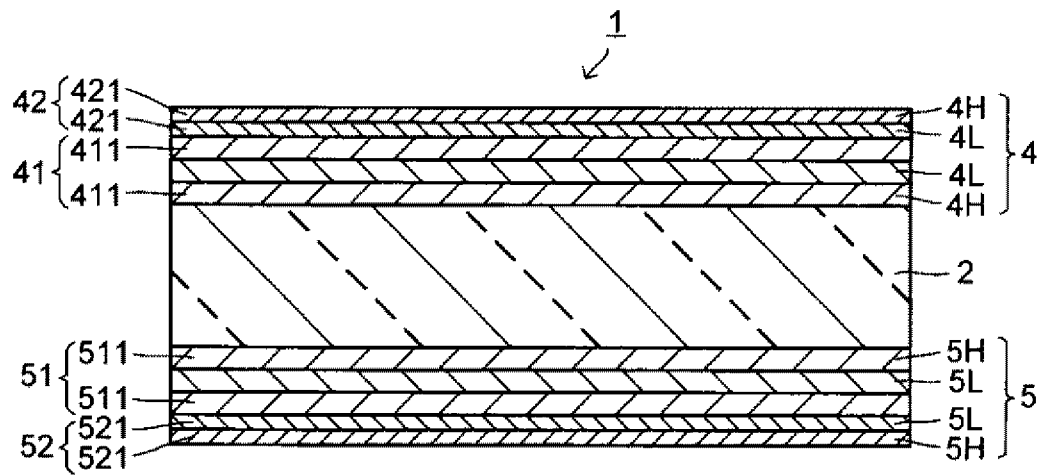
[図2]



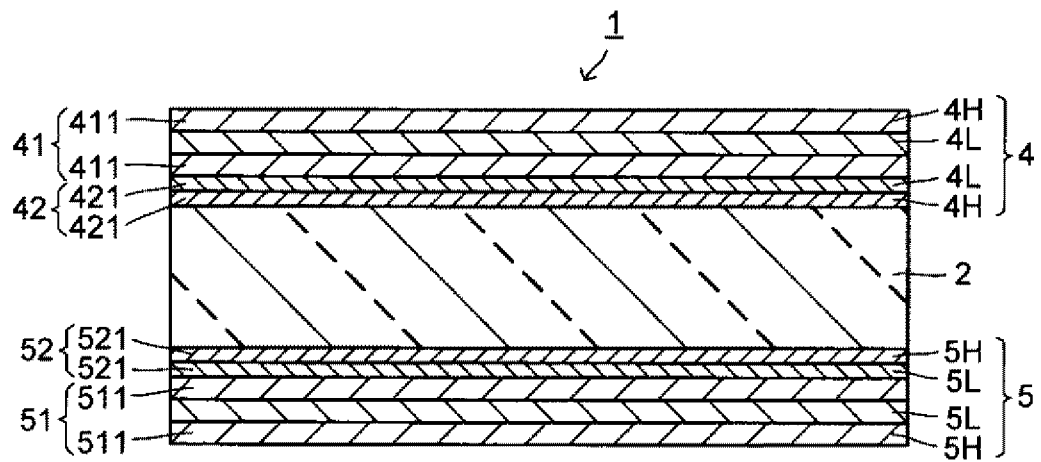
[図3]



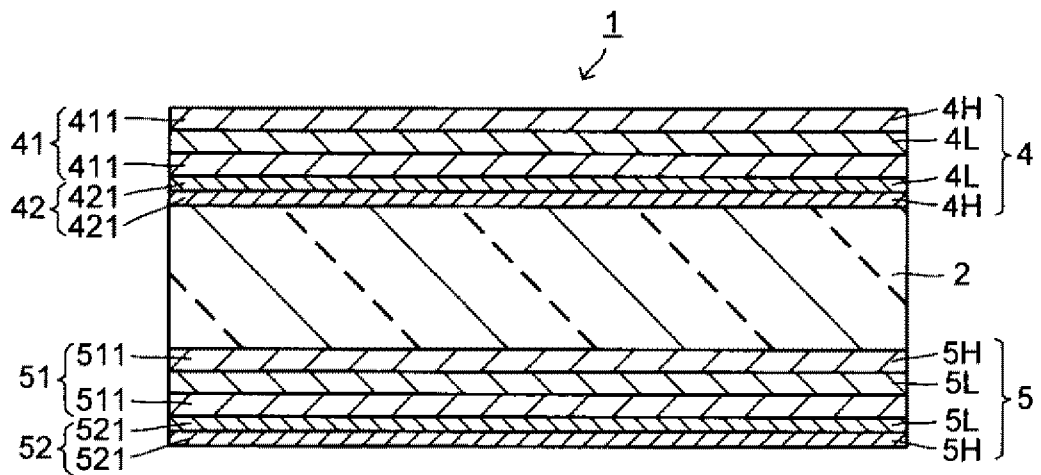
[図4]



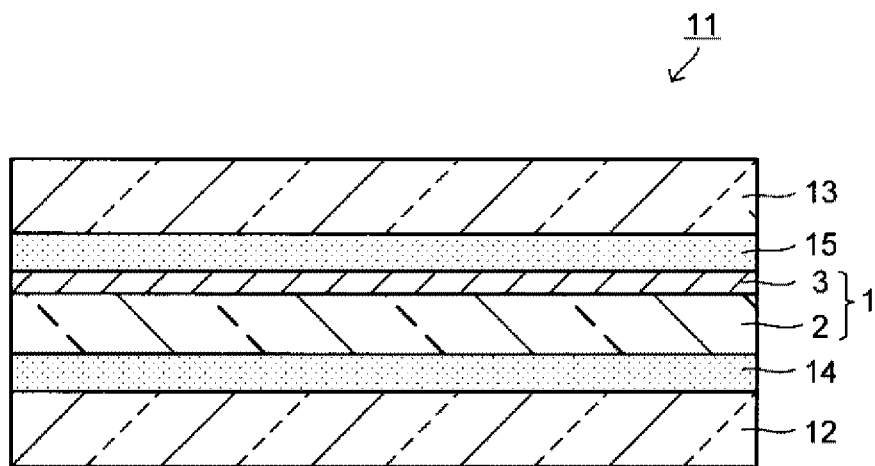
[図5]



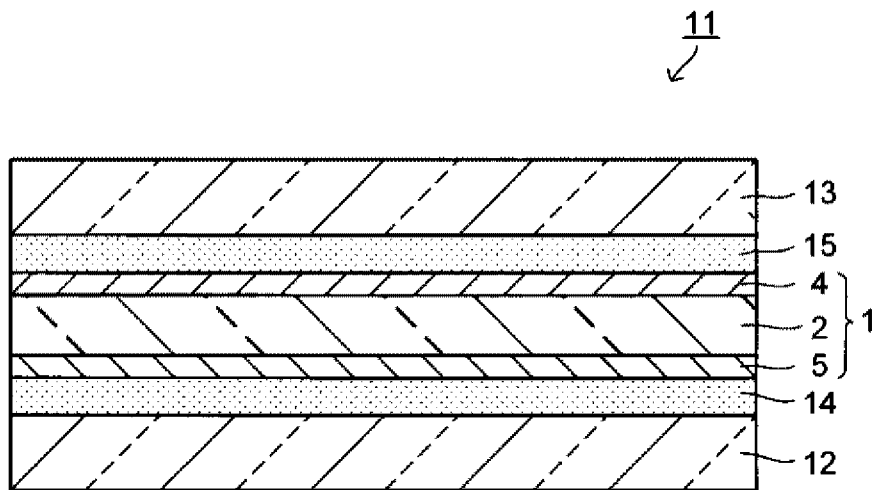
[図6]



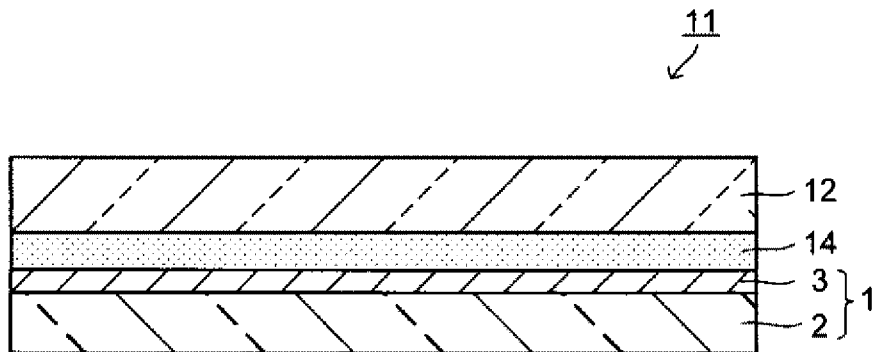
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/066257

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/28(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, B32B9/00(2006.01)i, B60J1/00
(2006.01)i, C03C17/34(2006.01)i, C03C27/12(2006.01)i, G02B5/26(2006.01)i

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)

G02B5/28, B32B7/02, B32B9/00, B60J1/00, C03C17/34, C03C27/12, G02B5/26

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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	WO 2007/020791 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 22 February 2007 (22.02.2007), paragraphs [0034], [0037], [0039], [0040], [0042] to [0044], [0060], [0071], [0072], [0085], [0086], [0109] to [0139]; fig. 1 to 11 & US 2008/0206533 A1 & EP 1923365 A1 & CN 101243023 A	1, 3-8, 10-13 2, 9
Y	JP 2010-78714 A (Panasonic Electric Works Co., Ltd.), 08 April 2010 (08.04.2010), paragraph [0023]; fig. 3 (Family: none)	2

☒ 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
05 October, 2011 (05.10.11)

Date of mailing of the international search report
18 October, 2011 (18.10.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/066257

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-155632 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 03 June 2004 (03.06.2004), paragraphs [0037] to [0046]; fig. 2 (Family: none)	9
A	JP 57-181503 A (Nippon Soken, Inc.), 09 November 1982 (09.11.1982), page 2, lower left column, line 1 to page 3, lower left column, line 1; fig. 1 to 4 & US 4461532 A	1-13
A	JP 2007-65232 A (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology), 15 March 2007 (15.03.2007), paragraphs [0010], [0011]; fig. 1 (Family: none)	1-13
A	WO 2008/152887 A1 (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology), 18 December 2008 (18.12.2008), paragraphs [0056] to [0058]; fig. 4, 5 & US 2010/0132756 A1	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B5/28(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, B32B9/00(2006.01)i, B60J1/00(2006.01)i,
C03C17/34(2006.01)i, C03C27/12(2006.01)i, G02B5/26(2006.01)i

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 (I P C))

Int.Cl. G02B5/28, B32B7/02, B32B9/00, B60J1/00, C03C17/34, C03C27/12, G02B5/26

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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	WO 2 0 0 7 / 0 2 0 7 9 1 A 1 (旭硝子株式会社) 2 0 0 7 . 0 2 . 2 2, [0 0 3 4], [0 0 3 7], [0 0 3 9], [0 0 4 0], [0 0 4 2] - [0 0 4 4], [0 0 6 0], [0 0 7 1],	1, 3 - 8, 1 0 - 1 3
Y	[0 0 7 2], [0 0 8 5], [0 0 8 6], [0 1 0 9] - [0 1 3 9], [図 1] - [図 1 1] & US 2 0 0 8 / 0 2 0 6 5 3 3 A 1 & EP 1 9 2 3 3 6 5 A 1 & CN 1 0 1 2 4 3 0 2 3 A	2, 9

☒ 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

0 5 . 1 0 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 8 . 1 0 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

本田 博幸

2 0

2 9 0 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

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	J P 2010-78714 A (パナソニック電工株式会社) 2010.04.08, 【0023】, 【図3】 (ファミリーなし)	2
Y	J P 2004-155632 A (日本板硝子株式会社) 2004.06.03, 【0037】 - 【0046】, 【図2】 (ファミリーなし)	9
A	J P 57-181503 A (株式会社日本自動車部品総合研究 所) 1982.11.09, 第2頁左下欄第1行 - 第3頁左下欄第 1行, 第1-4図 & U S 4461532 A	1-13
A	J P 2007-65232 A (独立行政法人産業技術総合研究 所) 2007.03.15, 【0010】, 【0011】, 【図1】 (ファミリーなし)	1-13
A	W O 2008/152887 A1 (独立行政法人産業技術総合 研究所) 2008.12.18, [0056] - [0058], [図4], [図5] & U S 2010/0132756 A1	1-13