

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-122012

(P2017-122012A)

(43) 公開日 平成29年7月13日(2017.7.13)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
C03C	17/34	(2006.01)	C03C	17/34	Z	2B029
E06B	9/24	(2006.01)	E06B	9/24	E	4G059
A01G	9/14	(2006.01)	A01G	9/14	T	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2016-238 (P2016-238)	(71) 出願人	000000044
(22) 出願日	平成28年1月4日 (2016.1.4)		旭硝子株式会社
			東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
		(74) 代理人	100107766
			弁理士 伊東 忠重
		(74) 代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	林 英明
			東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子株式会社内
		(72) 発明者	岩岡 啓明
			東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子株式会社内
		Fターム(参考)	2B029 EA01 EA05
		最終頁に続く	

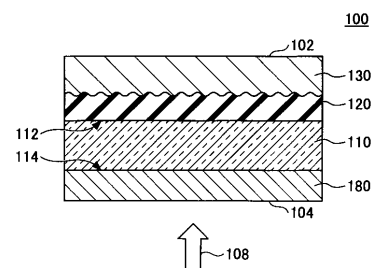
(54) 【発明の名称】 ガラス部材

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ガラスハウスへの適用に適したガラス部材を提供する。

【解決手段】 ガラス基板110を有するガラス部材100において、ガラス基板110は、第1の表面および第2の表面を有し、ガラス基板110の前記第1の表面には、コーティングが設置され、該コーティングは、ガラス基板110に近い側から、酸化ケイ素を含むアンダーコート層120と、酸化スズを含む遮熱層130と、を有し、10mm角に切り出したサンプルを大気雰囲気下において670で7分30秒熱処理したとき、シート抵抗上昇率が20%以内であり、ISO9050:2003に準拠して測定された可視光透過率 T_v が78%以上であり、ヘイズ率が10%以上であり、遮蔽係数SCが0.90以下であるガラス部材100。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガラス基板を有するガラス部材であって、
 前記ガラス基板は、第 1 の表面および第 2 の表面を有し、
 前記ガラス基板の前記第 1 の表面には、コーティングが設置され、
 該コーティングは、前記ガラス基板に近い側から、
 酸化ケイ素を含むアンダーコート層と、
 酸化スズを含む遮熱層と、
 を有し、

当該ガラス部材は、10 mm 角に切り出したサンプルを大気雰囲気下において 670 10
 で 7 分 30 秒熱処理したとき、シート抵抗上昇率が 20 % 以内であり、

当該ガラス部材は、前記ガラス基板の側から測定した場合、

ISO 9050 : 2003 に準拠して測定された可視光透過率 T_v が 78 % 以上であり、

ヘイズ率が 10 % 以上であり、

ISO 9050 : 2003 に準拠して測定された日射熱取得率を g 値 (%) とし、以下の (1) 式で表される値を遮蔽係数 SC としたとき、

$$SC = g \text{ 値} / 0.88 \quad (1) \text{ 式}$$

20

前記 SC が 0.90 以下である、ガラス部材。

【請求項 2】

前記遮熱層は、フッ素および / またはアンチモンがドーブされた酸化スズを含む、請求項 1 に記載のガラス部材。

【請求項 3】

前記遮熱層は、前記ガラス基板に近い側から、第 1 の層および第 2 の層の 2 層で構成され、

前記第 1 の層は、未ドーブの酸化スズを含み、前記第 2 の層は、フッ素および / またはアンチモンがドーブされた酸化スズを含む、請求項 1 または 2 に記載のガラス部材。

【請求項 4】

30

前記遮熱層は、前記ガラス基板に近い側から、第 1 の層および第 2 の層の 2 層で構成され、

前記第 1 の層および前記第 2 の層は、いずれも、フッ素および / またはアンチモンがドーブされた酸化スズを含み、

前記第 2 の層は、前記第 1 の層よりも高いキャリア濃度を有する、請求項 1 または 2 に記載のガラス部材。

【請求項 5】

前記アンダーコート層の表面における算術表面粗さ R_a は、1 nm ~ 150 nm の範囲である、請求項 1 または 2 に記載のガラス部材。

【請求項 6】

40

前記ガラス基板の前記第 1 の表面は、50 μm ~ 1500 μm の範囲の表面粗さ R_a を有する、請求項 1 または 2 に記載のガラス部材。

【請求項 7】

前記アンダーコート層は、前記ガラス基板に近い側から、底部層と上部層の 2 層でされ、

前記底部層は、酸化チタンを含み、前記上部層は、酸化ケイ素を含む、請求項 1、2、4 または 6 に記載のガラス部材。

【請求項 8】

前記ガラス基板の前記第 2 の表面には、防汚層が設置されている、請求項 1 乃至 7 のいずれか一つに記載のガラス部材。

50

【請求項 9】

前記ガラス基板は、高透過ガラスで構成される、請求項 1 乃至 8 のいずれか一つに記載のガラス部材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガラス部材に関し、特に遮熱性のコーティングを有するガラス基板を含むガラス部材に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、各国において、農作物の栽培などに使用される中規模～大規模の園芸施設として、ガラスハウスが注目されている。ガラスハウスは、ビニールハウスよりも耐久性および密閉性に優れ、内部に様々な設備を導入できるため、生産性の高い栽培環境を実現することができる（例えば、特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】WO2006/098285号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前述の特許文献 1 には、透過性基板（ガラス基板）の上に断熱性の多層膜を形成し、これをガラスハウス用のガラス部材として利用することが記載されている。

【0005】

しかしながら、ガラスハウス用のガラス部材に必要な特性は、断熱性に限られない。

【0006】

例えば、ガラスハウスにおいて、ガラス部材を支持する骨格用のフレーム材によって、ガラスハウス内に陰が形成される場合がある。このような陰は、植物などの成長に悪影響を及し得るため、できるだけ抑制することが好ましい。しかしながら、特許文献 1 に記載のガラス部材では、このような「陰」の問題に対処することは難しい。

【0007】

このように、実際のガラスハウスへの適用により適したガラス部材が、現在もなお要望されている。

【0008】

本発明は、このような背景に鑑みなされたものであり、本発明では、従来に比べて、ガラスハウスへの適用に適したガラス部材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】

【0009】

本発明では、ガラス基板を有するガラス部材であって、
前記ガラス基板は、第 1 の表面および第 2 の表面を有し、
前記ガラス基板の前記第 1 の表面には、コーティングが設置され、
該コーティングは、前記ガラス基板に近い側から、
酸化ケイ素を含むアンダーコート層と、
酸化スズを含む遮熱層と、
を有し、

当該ガラス部材は、10mm角に切り出したサンプルを大気雰囲気下において 670
で 7 分 30 秒熱処理したとき、シート抵抗上昇率が 20% 以内であり、

当該ガラス部材は、前記ガラス基板の側から測定した場合、

ISO9050:2003 に準拠して測定された可視光透過率 T_v が 78% 以上であり、

10

20

30

40

50

ヘイズ率が 10 % 以上であり、

ISO 9050 : 2003 に準拠して測定された日射熱取得率を g 値 (%) とし、以下の (1) 式で表される値を遮蔽係数 SC としたとき、

$$SC = g \text{ 値} / 0.88 \quad (1) \text{ 式}$$

前記 SC が 0.90 以下である、ガラス部材が提供される。

【発明の効果】

【0010】

本発明では、従来に比べて、ガラスハウスへの適用に適したガラス部材を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】本発明の一実施形態によるガラス部材の構成例を概略的に示した断面図である。

【図 2】本発明の一実施形態による別のガラス部材の構成例を概略的に示した断面図である。

【図 3】本発明の一実施形態によるさらに別のガラス部材の構成例を概略的に示した断面図である。

【図 4】本発明の一実施形態によるさらに別のガラス部材の構成例を概略的に示した断面図である。

【図 5】本発明の一実施形態によるガラス部材の製造方法の一例を概略的に示したフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

一般に、ガラスハウスに適用されるガラス部材には、台風などに伴う強風や、雹や小石の落下などによって発生する割れを防止するため、強化処理、あるいは半強化処理が施される。強化は、ガラスの表面に圧縮応力を付与することによって達成される。強化処理の例として、軟化点付近まで加熱したガラスの表面を急冷する風冷強化と、ガラスを第一のアルカリ金属イオンが含まれる溶融塩中に浸漬し、ガラスに含まれる第二のアルカリ金属イオンとガラス表面でイオン交換する化学強化が挙げられる。大面積のガラス板を比較的低コストで効率的に強化し、コーティング付きのガラスに対しても後強化処理を実施できる点で風冷強化が優れている。コーティング付きのガラスを風冷強化する際には、コーティングにはガラス部材をガラスの軟化点付近まで再加熱しても変質しない耐熱性が必要となる。

【0013】

本発明におけるガラス部材は、比較的良好な耐熱性を有する。より具体的には、本発明におけるガラス部材は、10 mm 角に切り出したサンプルを大気雰囲気下において 670 で 7 分 30 秒熱処理したとき、シート抵抗上昇率が 20 % 以内であるという特徴を有する。

【0014】

このため、本発明におけるガラス部材では、風冷強化に伴う再加熱の際にコーティングが変質し、コーティングの遮熱性が低下するという問題を有意に抑制することができる。

【0015】

なお、本願において、シート抵抗上昇率 (%) は、(熱処理後のサンプルのシート抵抗 - 熱処理前のサンプルのシート抵抗) / (熱処理前のサンプルのシート抵抗) × 100 で表される。

【0016】

また、本発明におけるガラス部材は、ISO 9050 : 2003 に準拠して測定された可視光透過率 T_v が 78 % 以上である。可視光透過率は、79 % 以上であることが好ましく、80 % 以上であることがより好ましく、81 % 以上であることがさらに好ましい。

【 0 0 1 7 】

この場合、ガラスハウス内に、十分な太陽光を取り入れることができる。従って、このようなガラス部材をガラスハウスに適用した場合、植物の成長を有意に促進することが可能になる。

【 0 0 1 8 】

また、本発明におけるガラス部材は、ガラス基板の側から測定した場合、遮蔽係数 SC が 0.90 以下である。従って、このようなガラス部材をガラスハウスに適用した場合、太陽からの熱の侵入を有意に回避することができる。特に、夏期において、太陽熱がガラスハウス内に侵入することが抑制され、これにより、冷房代等を削減することができ、ガラスハウスのランニングコストを有意に抑制することが可能になる。

10

【 0 0 1 9 】

なお、遮蔽係数 SC は、0.85 以下であることが好ましく、0.80 以下であることがより好ましく、0.76 以下であることがさらに好ましい。

【 0 0 2 0 】

さらに、本発明におけるガラス部材は、ガラス基板の側から測定した場合、ヘイズ率が 10% 以上であり、高い光拡散性を有する。このような高い光拡散性を有するガラス部材をガラスハウスに適用した場合、ガラスハウスの骨組みを構成するフレーム材の陰が、ガラスハウス内の植物に投影されることを有意に抑制することができる。その結果、植物の好ましい成長を促進させることが可能になる。

20

【 0 0 2 1 】

なお、ヘイズ率は、15% 以上であることが好ましく、18% 以上であることがより好ましく、25% 以上であることがさらに好ましい。また、ヘイズ率は、90% 以下であることが好ましく、80% 以下であることがより好ましく、60% 以下であることがさらに好ましい。

【 0 0 2 2 】

以上のような特徴により、本発明では、従来に比べて、ガラスハウスへの適用に、より適したガラス部材を提供することが可能になる。

【 0 0 2 3 】

(第 1 の構成)

以下、図面を参照して、本発明の一実施形態について説明する。

30

【 0 0 2 4 】

図 1 には、本発明の一実施形態によるガラス部材 (以下、「第 1 のガラス部材」と称する) の断面を模式的に示す。

【 0 0 2 5 】

図 1 に示すように、第 1 のガラス部材 100 は、ガラス基板 110 と、該ガラス基板 110 の両側に配置された各層とを有する。

【 0 0 2 6 】

より具体的には、ガラス基板 110 は、第 1 の表面 112 および第 2 の表面 114 を有し、第 1 の表面 112 には、ガラス基板 110 に近い順に、アンダーコート層 120 および遮熱層 130 が配置されている。一方、ガラス基板 110 の第 2 の表面 114 には、防汚層 180 が配置されている。

40

【 0 0 2 7 】

第 1 のガラス部材 100 は、第 1 の側 102 および第 2 の側 104 を有し、第 1 の側 102 は、遮熱層 130 の側に対応し、第 2 の側 104 は、防汚層 180 の側に対応する。

【 0 0 2 8 】

ガラス基板 110 は、例えば、ソーダライムシリケートガラス、アルミノシリケートガラス、ポレートガラス、リチウムアルミノシリケートガラス、石英ガラス、ホウケイ酸ガラス、および無アルカリガラス等で構成される。

【 0 0 2 9 】

特に、可視光透過率を高めたい場合、ガラス基板 110 は、鉄成分の含有量が抑制され

50

た高透過ガラス（例えばソーダライムシリケートガラス）で構成される。

【0030】

ガラス基板110の厚さは、例えば1.5mm～6mmの範囲であり、2mm～5mmの範囲であることが好ましい。

【0031】

アンダーコート層120は、遮熱層のヘイズ率を高めつつ、ガラス基板中のナトリウムが遮熱層に拡散し、遮熱性能が低下することを抑制するアルカリバリア層としての役割を有する。

【0032】

アンダーコート層120は、酸化ケイ素を含む層で構成される。アンダーコート層120に含まれる酸化ケイ素の量は、50質量%以上であることが好ましい。例えば、アンダーコート層120は、酸化ケイ素層(SiO_2)、または酸炭化ケイ素層(SiOC)等で構成されても良い。

【0033】

ここで、アンダーコート層120の表面は、1nm～150nmの範囲の算術平均粗さRaを有することが好ましい。算術平均粗さRaは、より好ましくは10nm～100nm、20nm～90nm、40～80nmである。この場合、第1のガラス部材100のヘイズ率を有意に高めることが可能になる。

【0034】

ただし、アンダーコート層120の表面が大きな凹凸を有する場合、ガラス基板110から遮熱層130に向かってアルカリ成分が拡散しやすくなり、遮熱層130の特性が低下する場合がある。これを防ぐため、アンダーコート層120と遮熱層130の間に、例えば、膜中に実質的に炭素を含まないシリカで構成されたアルカリバリア層を追加しても良い。これにより、そのような遮熱層130の劣化の問題を抑制することができる。

【0035】

アンダーコート層120は、例えば、15nm～150nmの厚さを有する。厚さは、より好ましくは20nm～120nm、25nm～100nmである。

【0036】

遮熱層130は、第1のガラス部材100に、第2の側104から入射される光108による入熱を抑制する役割を有する。

【0037】

遮熱層130は、酸化スズを含む層で構成される。遮熱層130に含まれる酸化スズの量は、50質量%以上であることが好ましい。例えば、遮熱層130は、フッ素および/またはアンチモンがドーパされた酸化スズ等で構成されても良い。この場合、ドーパントの含有量は、ドーパント原子/スズ原子のモル比で、0.0001～0.09の範囲であることが好ましい。

【0038】

遮熱層130は、例えば、100nm～1000nmの厚さを有する。厚さは、より好ましくは、120nm～800nm、140nm～700nm、150nm～500nmである。

【0039】

防汚層180は、第1のガラス部材100の第2の側104に埃や塵などが付着して、第1のガラス部材100の透明性が低下することを抑制する役割を有する。

【0040】

防汚層180は、10nm～150nmの厚さを有する。また、防汚層180は、1nm～13nmの表面粗さ（算術平均粗さRa）を有しても良い。

【0041】

防汚層は、例えば、酸化スズ層またはシリカ層で構成されてもよい。なお、防汚層180は、必須の層ではなく、省略されても良い。

【0042】

10

20

30

40

50

なお、第１のガラス部材１００において、第１の側１０２および／または第２の側１０４は、必ずしも平面である必要はなく、これらは曲面であってもよい。

【００４３】

第１のガラス部材１００をガラスハウスに適用する場合、第１のガラス部材１００は、第１の側１０２がガラスハウスの内部となり、第２の側１０４がガラスハウスの外部となるように配置される。従って、太陽の光１０８は、第１のガラス部材１００の第２の側１０４からガラスハウスに向かって入射される。

【００４４】

ここで、第１のガラス部材１００は、１０ｍｍ角に切り出したサンプルを大気雰囲気下において６７０で７分３０秒熱処理したとき、シート抵抗上昇率が２０％以内であるという特徴を有する。シート抵抗上昇率は、１５％以下であることが好ましく、１０％以下であることがより好ましい。これにより、第１のガラス部材１００の高温化による遮熱性の低下を、有意に抑制することができる。

【００４５】

また、第１のガラス部材１００は、ＩＳＯ９０５０：２００３に準拠して測定された可視光透過率 T_v が７８％以上であるという特徴を有する。このため、第１のガラス部材１００では、ガラスハウス内に十分な太陽光を取り入れることができる。その結果、第１のガラス部材１００を備えるガラスハウスでは、植物の成長を有意に促進することが可能になる。

【００４６】

また、第１のガラス部材１００は、第２の側１０４から第１の側１０２に向かって測定されたヘイズ率が１５％以上である。このため、第１のガラス部材１００を備えるガラスハウスは、光拡散性に優れ、前述の「陰」の問題を有意に抑制することができる。

【００４７】

また、第１のガラス部材１００において、第２の側１０４から第１の側１０２に向かって測定された遮蔽係数 SC は０．９０以下である。従って、第１のガラス部材１００を備えるガラスハウスでは、良好な遮熱性が得られ、ガラスハウスのランニングコストを有意に抑制することができる。

【００４８】

（第２の構成）

図２には、本発明の一実施形態による別のガラス部材の断面を模式的に示す。

【００４９】

図２に示すように、本発明の一実施形態による別のガラス部材（以下、「第２のガラス部材」と称する）２００は、ガラス基板２１０と、該ガラス基板２１０の両側に配置された各層とを有する。

【００５０】

より具体的には、ガラス基板２１０は、第１の表面２１２および第２の表面２１４を有し、第１の表面２１２には、ガラス基板２１０に近い順に、アンダーコート層２２０、第１の遮熱層２３０、および第２の遮熱層２４０が配置されている。一方、ガラス基板２１０の第２の表面２１４には、防汚層２８０が配置されている。

【００５１】

第２のガラス部材２００は、第１の側２０２および第２の側２０４を有し、第１の側２０２は、第２の遮熱層２４０の側に対応し、第２の側２０４は、防汚層２８０の側に対応する。

【００５２】

ここで、ガラス基板２１０は、前述の第１のガラス部材１００におけるガラス基板１１０と同様の構成を有しても良い。

【００５３】

また、アンダーコート層２２０は、前述の第１のガラス部材１００におけるアンダーコート層１２０と同様の材料で構成されても良い。ただし、アンダーコート層２２０は、第

10

20

30

40

50

1 のガラス部材 1 0 0 におけるアンダーコート層 1 2 0 とは異なり、実質的に平坦な表面を有する。これは、第 2 のガラス部材 2 0 0 では、アンダーコート層 2 2 0 の表面を特に荒らさなくても、好適なヘイズ率を得ることができるためである。

【0054】

アンダーコート層 2 2 0 は、例えば、1 0 n m ~ 6 0 n m の厚さを有する。厚さは、1 5 n m ~ 5 0 n m の範囲であることが好ましく、2 0 n m ~ 4 5 n m の範囲であることがより好ましい。

【0055】

第 1 の遮熱層 2 3 0 は、酸化スズを含む層で構成される。第 1 の遮熱層 2 3 0 に含まれる酸化スズの量は、5 0 質量%以上であることが好ましい。例えば、第 1 の遮熱層 2 3 0 は、酸化スズ（未ドーブ）で構成されても良い。

10

【0056】

第 1 の遮熱層 2 3 0 は、例えば、1 0 0 n m ~ 5 0 0 n m の厚さを有する。厚さは、1 2 0 n m ~ 4 0 0 n m の範囲であることが好ましく、1 4 0 ~ 3 5 0 n m の範囲であることがより好ましい。

【0057】

一方、第 2 の遮熱層 2 4 0 は、前述の第 1 のガラス部材 1 0 0 における遮熱層 2 3 0 と同様の構成を有しても良い。例えば、第 2 の遮熱層 2 4 0 は、フッ素および / またはアンチモンがドーブされた酸化スズ等で構成されても良い。

【0058】

20

第 2 の遮熱層 2 4 0 は、例えば、1 0 0 n m ~ 5 0 0 n m の厚さを有する。厚さは、1 2 0 n m ~ 4 0 0 n m の範囲であることが好ましく、1 4 0 ~ 3 5 0 n m の範囲であることがより好ましい。

【0059】

防汚層 2 8 0 は、第 1 のガラス部材 1 0 0 の防汚層 1 8 0 と同様の構成を有してもよい。また、防汚層 2 8 0 は、省略されても良い。

【0060】

第 2 のガラス部材 2 0 0 も、前述の第 1 のガラス部材 1 0 0 と同様の特徴を有する。すなわち、第 2 のガラス部材 2 0 0 は、

1 0 m m 角に切り出したサンプルを大気雰囲気下において 6 7 0 で 7 分 3 0 秒熱処理したとき、シート抵抗上昇率が 2 0 % 以内であり、

30

可視光透過率 T_v が 7 8 % 以上であり、

ヘイズ率が 1 5 % 以上であり、

遮蔽係数 SC が 0 . 9 0 以下である

という特徴を有する。

【0061】

従って、第 2 のガラス部材 2 0 0 においても、前述の第 1 のガラス部材 1 0 0 と同様の効果を得ることができる。すなわち、第 2 のガラス部材 2 0 0 をガラスハウスに適用した際に、高温化による遮熱性の低下を有意に抑制することができる。また、ガラスハウス内に十分な太陽光を取り入れることが可能となり、良好な光拡散性により、前述の「陰」の問題が有意に抑制されるとともに、ガラスハウスのランニングコストが有意に抑制されるという効果を得ることができる。

40

【0062】

（第 3 の構成）

図 3 には、本発明の一実施形態によるさらに別のガラス部材の断面を模式的に示す。

【0063】

図 3 に示すように、本発明の一実施形態によるさらに別のガラス部材（以下、「第 3 のガラス部材」と称する）3 0 0 は、ガラス基板 3 1 0 と、該ガラス基板 3 1 0 の両側に配置された各層とを有する。

【0064】

50

より具体的には、ガラス基板 310 は、第 1 の表面 312 および第 2 の表面 314 を有し、第 1 の表面 312 には、ガラス基板 310 に近い順に、第 1 のアンダーコート層 350、第 2 のアンダーコート層 320、第 1 の遮熱層 330、および第 2 の遮熱層 340 が配置されている。一方、ガラス基板 310 の第 2 の表面 314 には、防汚層 380 が配置されている。

【0065】

なお、第 1 のアンダーコート層 350 および防汚層 380 は、省略されても良い。

【0066】

第 3 のガラス部材 300 は、第 1 の側 302 および第 2 の側 304 を有し、第 1 の側 302 は、第 2 の遮熱層 340 の側に対応し、第 2 の側 304 は、防汚層 380 の側に対応する。

10

【0067】

ここで、ガラス基板 310 は、前述の第 1 のガラス部材 100 におけるガラス基板 110 と同様の構成を有しても良い。

【0068】

一方、第 1 のアンダーコート層 350 は、例えば、酸化チタンを含む層で構成される。第 1 のアンダーコート層 350 に含まれる酸化チタンの量は、50 質量%以上であることが好ましい。例えば、第 1 のアンダーコート層 350 は、酸化チタン層 (TiO_2) 等で構成されても良い。

【0069】

20

第 1 のアンダーコート層 350 は、例えば、3 nm ~ 20 nm の厚さを有する。厚さは、5 nm ~ 15 nm の範囲であることが好ましい。

【0070】

また、第 2 のアンダーコート層 320 は、酸化ケイ素を含む層で構成される。第 2 のアンダーコート層 320 に含まれる酸化ケイ素の量は、50 質量%以上であることが好ましい。例えば、第 2 のアンダーコート層 320 は、酸化ケイ素層 (SiO_2) 等で構成されても良い。

【0071】

第 2 のアンダーコート層 320 は、実質的に平坦な表面を有し、例えば、10 nm ~ 60 nm の厚さを有する。厚さは、15 nm ~ 50 nm の範囲であることが好ましく、20 nm ~ 45 nm の範囲であることがより好ましい。

30

【0072】

第 1 の遮熱層 330 は、酸化スズを含む層で構成される。第 1 の遮熱層 330 に含まれる酸化スズの量は、50 質量%以上であることが好ましい。例えば、第 1 の遮熱層 330 は、フッ素および / またはアンチモンがドーブされた酸化スズ等で構成されても良い。

【0073】

第 1 の遮熱層 330 は、例えば、100 nm ~ 500 nm の厚さを有する。厚さは、120 nm ~ 400 nm の範囲であることが好ましく、140 ~ 350 nm の範囲であることがより好ましい。

【0074】

40

一方、第 2 の遮熱層 340 も、酸化スズを含む層で構成される。第 2 の遮熱層 340 に含まれる酸化スズの量は、50 質量%以上であることが好ましい。例えば、第 2 の遮熱層 340 は、フッ素および / またはアンチモンがドーブされた酸化スズ等で構成されても良い。

【0075】

ここで、第 2 の遮熱層 340 は、第 1 の遮熱層 330 に比べて、キャリア濃度が高いという特徴を有する。例えば、第 1 の遮熱層 330 は、 $1 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3} \sim 4 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ の範囲のキャリア濃度を有する。これに対して、第 2 の遮熱層 340 は、 $3 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3} \sim 6 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ の範囲のキャリア濃度を有する。

【0076】

50

第2の遮熱層340は、例えば、100nm～500nmの厚さを有する。厚さは、120nm～400nmの範囲であることが好ましく、140～350nmの範囲であることがより好ましい。

【0077】

防汚層380は、第1のガラス部材100の防汚層180と同様の構成を有してもよい。また、防汚層380は、省略されても良い。

【0078】

第3のガラス部材300も、前述の第1のガラス部材100および第2のガラス部材200と同様の特徴を有する。すなわち、第3のガラス部材300は、

10mm角に切り出したサンプルを大気雰囲気下において670 で7分30秒熱処理したとき、シート抵抗上昇率が20%以内であり、

可視光透過率 T_v が78%以上であり、

ヘイズ率が15%以上であり、

遮蔽係数SCが0.90以下である

という特徴を有する。

【0079】

従って、第3のガラス部材300においても、前述の第1のガラス部材100および第2のガラス部材200と同様の効果を得ることができる。すなわち、第3のガラス部材300をガラスハウスに適用した際に、高温化による遮熱性の低下を有意に抑制することができる。また、ガラスハウス内に十分な太陽光を取り入れることが可能となり、良好な光拡散性により、前述の「陰」の問題が有意に抑制されるとともに、ガラスハウスのランニングコストが有意に抑制されるという効果を得ることができる。

【0080】

(第4の構成)

図4には、本発明の一実施形態によるさらに別のガラス部材の断面を模式的に示す。

【0081】

図4に示すように、本発明の一実施形態によるさらに別のガラス部材(以下、「第4のガラス部材」と称する)400は、ガラス基板410と、該ガラス基板410の両側に配置された各層とを有する。

【0082】

より具体的には、ガラス基板410は、第1の表面412および第2の表面414を有し、第1の表面412には、ガラス基板410に近い順に、第1のアンダーコート層450、第2のアンダーコート層420、および遮熱層430が配置されている。一方、ガラス基板410の第2の表面414には、防汚層480が配置されている。

【0083】

第4のガラス部材400は、第1の側402および第2の側404を有し、第1の側402は、遮熱層430の側に対応し、第2の側404は、防汚層480の側に対応する。

【0084】

ここで、ガラス基板410の第1の表面412は、比較的荒れた表面を有する。例えば、第1の表面412は、算術平均粗さRaが50 μ m～1500 μ mの範囲であっても良い。例えば、ガラス基板410は、型板ガラスで構成されても良い。

【0085】

また、ガラス基板110は、例えば、鉄成分の含有量が抑制された、高透過ガラスで構成される。ガラス基板110の厚さは、例えば、1.5mm～6mmの範囲である。厚さは、2mm～5mmの範囲であることが好ましい。

【0086】

一方、第1のアンダーコート層450は、前述の第3のガラス部材300における第1のアンダーコート層350と同様の構成を有しても良い。また、第2のアンダーコート層420は、前述の第3のガラス部材300における第2のアンダーコート層320と同様の構成を有しても良い。

10

20

30

40

50

【0087】

第1のアンダーコート層450は、例えば、3nm～20nmの厚さを有する。厚さは、5nm～15nmの範囲であることが好ましい。また、第2のアンダーコート層420は、例えば、10nm～60nmの厚さを有する。厚さは、15nm～50nmの範囲であることが好ましく、20nm～45nmの範囲であることがより好ましい。

【0088】

また、遮熱層430は、前述の第1のガラス部材100における遮熱層130と同様の構成を有しても良い。

【0089】

遮熱層430は、例えば、100nm～1000nmの厚さを有する。厚さは、120nm～800nmの範囲であることが好ましく、140nm～700nmの範囲であることがより好ましく、150nm～500nmの範囲であることがさらに好ましい。

10

【0090】

防汚層480は、第1のガラス部材100の防汚層180と同様の構成を有してもよい。また、防汚層480は、省略されても良い。

【0091】

第4のガラス部材400も、前述の第1のガラス部材100～第3のガラス部材300と同様の特徴を有する。すなわち、第4のガラス部材400は、

10mm角に切り出したサンプルを大気雰囲気下において670℃で7分30秒熱処理したとき、シート抵抗上昇率が20%以内であり、

20

可視光透過率 T_v が78%以上であり、

ヘイズ率が10%以上であり、

遮蔽係数SCが0.90以下である

という特徴を有する。

【0092】

従って、第4のガラス部材400においても、前述の第1のガラス部材100と同様の効果を得ることができる。すなわち、第4のガラス部材400をガラスハウスに適用した際に、高温化による遮熱性の低下を有意に抑制することができる。また、ガラスハウス内に十分な太陽光を取り入れることが可能となり、良好な光拡散性により、前述の「陰」の問題が有意に抑制されるとともに、ガラスハウスのランニングコストが有意に抑制されるという効果を得ることができる。

30

【0093】

(本発明の一実施形態によるガラス部材の製造方法)

次に、図5を参照して、前述のような特徴を有する本発明の一実施形態によるガラス部材の製造方法の一例について説明する。なお、ここでは、一例として、前述の図2に示した第2のガラス部材200を例に、その製造方法について説明する。

【0094】

図5には、第2のガラス部材200の製造方法(以下、「第1の製造方法」という)のフローの一例を概略的に示す。

【0095】

40

図5に示すように、第1の製造方法は、

(a) ガラス基板の第1の表面に、アンダーコート層を設置するステップ(ステップS110)と、

(b) 前記アンダーコート層の上に、第1の遮熱層および第2の遮熱層を順番に設置するステップ(ステップS120)と、

(c) 前記ガラス基板の第2の表面に、防汚層を設置するステップ(ステップS130)と、

を有する。

【0096】

以下、各ステップについて、詳しく説明する。なお、以下の説明では、明確化のため、

50

各部材を表す際に、図 2 に示した参照符号を使用する。

【0097】

(ステップ S 110)

まず、ガラス基板 210 が準備される。

【0098】

前述のように、ガラス基板 210 の種類は特に限られないが、ガラス基板 210 として、Fe 成分が抑制された高透過ガラスを使用することで、可視光透過率 T_v を高めることができる。例えば、ガラス基板 210 は、ソーダライムシリケート系の高透過ガラスである。

【0099】

次に、ガラス基板の第 1 の表面 212 に、アンダーコート層 220 が配置される。

【0100】

アンダーコート層 220 は、化学気相成膜 (CVD) 法、電子ビーム蒸着法、真空蒸着法、スパッタ法、およびスプレー法等、各種成膜方法を用いて形成することができる。

【0101】

例えば、アンダーコート層 220 が酸化ケイ素層 (SiO_2) で構成される場合、アンダーコート層 220 は、大気圧 CVD 法によって成膜されてもよい。この場合、原料としては、モノシラン、テトラエトキシシラン、酸素、二酸化炭素、窒素などのガス状の原料物質を用いることができる。原料ガスは、予め混合してから、ガラス基板 210 の第 1 の表面 212 上に搬送してもよい。あるいは、原料ガスは、ガラス基板 210 の第 1 の表面 212 上で混合してもよい。

【0102】

また、例えば、アンダーコート層 220 が酸炭化ケイ素層 ($SiOC$) で構成される場合、アンダーコート層 220 を大気圧 CVD 法によって形成する際に、原料ガスに、メタン、エチレン、および / またはアセチレンなどの炭素含有ガスを含ませてもよい。このような炭素含有ガスを用いた場合、膜状のケイ素化合物とともに、粒子状のケイ素化合物が形成しやすくなり、ヘイズ率を高めることができる。

【0103】

アンダーコート層 220 を形成する際のガラス基板 210 の温度は、700 ~ 1100 であることが好ましい。ガラス基板 210 の温度が 700 未満あるいは 1100 超であると、膜の形成速度が低下しやすくなる。

【0104】

(ステップ S 120)

次に、アンダーコート層 220 の上に、第 1 の遮熱層 230 および第 2 の遮熱層 240 が順次形成される。

【0105】

遮熱層 230 は、例えば、化学気相成膜 (CVD) 法、電子ビーム蒸着法、真空蒸着法、スパッタ法、およびスプレー法等、各種成膜方法を用いて形成することができる。

【0106】

例えば、第 1 の遮熱層 230 が酸化スズ層 (SnO_2) で構成される場合、第 1 の遮熱層 230 は、大気圧 CVD 法によって成膜されてもよい。この場合、原料としては、四塩化スズなどの無機系のスズ化合物、あるいは有機系のスズ化合物を用いることができる。

【0107】

ここで、有機系のスズ化合物とは、有機基を含むスズ化合物であって、有機基とスズ原子が、炭素原子 - スズ原子の間の結合によって結合されている化合物を意味する。特に、有機基としては、アルキル基およびアルケニル基などの炭化水素基が好ましい。

【0108】

スズ原子に結合する有機基の数は、2 個以上であってもよい。有機基としては、炭素数 1 ~ 10 のアルキル基が好ましい。有機基以外のスズ原子に結合した反応基および原子としては、塩素原子が好ましい。また、有機系のスズ化合物は、4 価のスズ化合物、すなわ

10

20

30

40

50

ちスズ（IV）化合物であることが好ましい。有機系のスズ化合物としては、例えば、モノメチルスズトリクロライド、ジメチルスズジクロライド、モノブチルスズトリクロライド、テトラメチルスズ、テトラブチルスズ、およびジブチルスズジクロライド等があげられる。これらの中でも、モノブチルスズトリクロライド（以下、MBTCという）は、入手が容易で安価であり、取り扱いが容易であるという理由から好ましい。

【0109】

次に、第2の遮熱層240が形成される。

【0110】

第2の遮熱層240は、例えば、化学気相成膜（CVD）法、電子ビーム蒸着法、真空蒸着法、スパッタ法、およびスプレー法等、各種成膜方法を用いて形成することができる。

10

【0111】

例えば、第2の遮熱層240がフッ素ドーパされた酸化スズ層（ SnO_2 ）で構成される場合、第2の遮熱層240は、大気圧CVD法によって成膜されてもよい。この場合、原料として、前述の第1の遮熱層230の成膜において使用される無機系または有機系のスズ化合物と、フッ素化合物との混合物が使用される。

【0112】

フッ素化合物としては、フッ化水素およびトリフルオロ酢酸などが挙げられる。フッ素化合物としては、特にフッ化水素が好ましい。

【0113】

第1の遮熱層230および第2の遮熱層240のいずれの成膜においても、原料ガスは、予め混合してから、搬送されてもよい。あるいは、原料ガスは、被成膜対象の表面上で混合してもよい。原料物質が液体の場合は、バブリング法や気化装置などを用いて、原料物質を気化させてガス状としてもよい。

20

【0114】

原料ガス中のスズ化合物1モルに対する水の量は、10～30モルとすることが好ましい。水の量が10モル未満であると、形成する膜の抵抗値が増大しやすく、結果として遮蔽係数SCが増大しやすくなる。また、光線吸収が増大しやすくなる。

【0115】

一方、水の量が30モル超であると、水の量の増加にともない、原料ガス容量が増大し、原料ガスの流速が高まることにより、着膜効率が低下するおそれがある。スズ化合物1モルに対する水の量は、15～25モルであることがより好ましく、18～22モルであることがさらに好ましい。

30

【0116】

原料ガスが酸素を含有する場合、原料ガス中のスズ化合物1モルに対する酸素の量は、0モル超～20モルとすることが好ましく、4～20モルとすることがより好ましい。酸素の量が4モル未満であると、生成する膜の抵抗値や光線吸収が増大する場合がある。一方、酸素の量が20モル超であると、原料ガス容量が増大し、原料ガスの流速が高まることにより着膜効率が低下するおそれがある。スズ化合物1モルに対する酸素の量は6～15モルであることがより好ましく、8～10モルであることがさらに好ましい。

40

【0117】

第2の遮熱層240の成膜において、原料ガス中のスズ化合物1モルに対するフッ素化合物の量は、0.2～1.2モルとすることが好ましい。フッ素化合物の量が0.2モル未満である場合や1.2モル超である場合、形成する膜の抵抗値が増大しやすくなる。スズ化合物1モルに対するフッ素化合物の量は0.4～1.0モルであることがより好ましく、0.5～0.7モルであることがさらに好ましい。

【0118】

第1の遮熱層230および第2の遮熱層240を形成する際のガラス基板210の温度は、500～650であることが好ましい。ガラスの温度が500未満であると、第1および第2の遮熱層230、240の形成速度が低下するとともに、結晶性が低下す

50

る。その結果、ヘイズ率の低下および移動度の低下が生じる（移動度の低下は、シート抵抗の増大に対応し、シート抵抗の増大は遮熱性の低下に対応する）。一方、ガラス基板 210 の温度が 650 超であると、ガラスの粘性が低い状態で成膜が実施されるため、ガラスが室温まで降温される過程で、反りが生じるおそれがある。

【0119】

ガラス基板 210 の温度は、520 ~ 750 であることが好ましく、540 ~ 700 であることがより好ましい。

【0120】

なお、ステップ S110 およびステップ S120 におけるガラス基板上へのコーティングの形成は、フロート設備でガラスを作製する過程でオンライン法によって実施しても良いし、フロート法で得られたガラスを再加熱して成膜を実施するオフライン法によっても良い。

10

【0121】

（ステップ S130）

次に、ガラス基板 210 の第 2 の表面 214 に、防汚層 280 が設置される。

【0122】

防汚層 280 は、例えば、化学気相成膜（CVD）法、電子ビーム蒸着法、真空蒸着法、スパッタ法、およびスプレー法等、各種成膜方法を用いて形成することができる。

【0123】

以上、第 2 のガラス部材 200 を例に、その製造方法の一例について説明した。

20

【0124】

しかしながら、説明された製造方法は、単なる一例であって、第 2 のガラス部材 200 は、その他の製造方法で製造されてもよい。

【0125】

例えば、前述の例では、防汚層 280 は、ステップ S130 において、ガラス基板 210 の第 1 の表面 212 における各層が成膜された後に、形成される。しかしながら、最初に、ガラス基板 210 の第 2 の表面 214 に防汚層 280 を形成してから、ガラス基板 210 の第 1 の表面 212 に、各層 220 ~ 240 を設置しても良い。

【0126】

また、第 1 の製造方法には、さらに、ガラス基板 210 を風冷強化あるいは化学強化する工程（強化工程）が含まれても良い。この強化工程は、例えば、ステップ S110 の前、またはステップ S130 の後など、いかなる順番で実施されてもよい。

30

【0127】

強化工程を実施することにより、ガラス基板 210、さらには第 2 のガラス部材 200 の強度が向上する。成膜後にガラス部材に強化処理を施す場合、化学強化は表裏面のイオン交換のされ方が異なる結果ガラス部材に反りを生じさせるおそれがあるため、風冷強化による処理が好ましい。

【0128】

なお、ステップ S130 におけるガラス基板上へのコーティングの形成は、フロート設備でガラスを作製する過程でオンライン法によって実施しても良いし、フロート法で得られたガラスを再加熱して成膜を実施するオフライン法によっても良い。

40

【0129】

この他にも各種変更が可能であることは、当業者には明らかである。

【0130】

また、前述の第 1 の製造方法の一部を変更することにより、第 1 のガラス部材 100、第 3 のガラス部材 300、および第 4 のガラス部材 400 が製造できることは、当業者には容易に推定できる。

【実施例】

【0131】

次に、本発明の実施例について説明する。なお、以下の説明において、例 1 ~ 例 6、例

50

8 および例 10 は、実施例であり、例 7 および例 9 は、比較例である。

【0132】

(例 1)

前述の図 1 に示したような構成を有するガラス部材を構成した。

【0133】

ガラス基板には、厚さが 4 mm の高透過ソーダライムシリケートガラスを使用した。

【0134】

このガラス基板の一方の表面(第 1 の表面)に、アンダーコート層として、SiOC 膜を成膜した。SiOC 層は、CVD 法により形成した(目標膜厚 85 nm)。なお、アンダーコート層の表面は、表面粗さ(算術平均粗さ Ra)が 10 nm ~ 100 nm の範囲となるようにした。

10

【0135】

次に、SiOC 層の上に、遮熱層として、フッ素ドーブされた SnO₂ 層を成膜した。フッ素ドーブされた SnO₂ 層は、MBTC およびフッ化水素を原料として、CVD 法により形成した(目標膜厚 340 nm)。フッ素ドーブ量は、フッ素化合物に対するスズ化合物のモル比として 0.5 ~ 0.7 とした。

【0136】

なお、ガラス基板の第 2 の表面に、防汚層は設置しなかった。

【0137】

得られたガラス部材を「例 1 に係るガラス部材」と称する。

20

【0138】

(例 2)

例 1 と同様の方法により、ガラス部材を構成した。

【0139】

ただし、この例 2 では、ガラス基板として、厚さが 3 mm のソーダライムガラスを使用した。また、アンダーコート層の表面は、表面粗さ(算術平均粗さ Ra)が 10 nm ~ 100 nm の範囲となるようにした。

【0140】

その他の条件は、例 1 の場合と同様である。

【0141】

得られたガラス部材を「例 2 に係るガラス部材」と称する。

30

【0142】

(例 3)

例 2 と同様の方法により、ガラス部材を構成した。

【0143】

ただし、この例 3 では、ガラス基板として、厚さが 4 mm のソーダライムガラスを使用した。また、第 1 の遮熱層の厚さは、190 nm を目標とした。

【0144】

その他の条件は、例 2 の場合と同様である。

【0145】

得られたガラス部材を「例 3 に係るガラス部材」と称する。

40

【0146】

(例 4)

前述の図 2 に示したような構成のガラス部材を構成した。

【0147】

ガラス基板には、厚さが 4 mm の高透過ソーダライムシリケートガラスを使用した。

【0148】

このガラス基板の一方の表面(第 1 の表面)に、アンダーコート層として、SiOC 膜を成膜した。SiOC 層は、CVD 法により形成した(目標膜厚 85 nm)。

【0149】

50

次に、 SiOC 層の上に、第1の遮熱層として、未ドーブの SnO_2 を成膜した。 SnO_2 層は、 MBTC を原料として使用し、 CVD 法により形成した(目標膜厚 170nm)。さらに、第1の遮熱層の上に、第2の遮熱層として、フッ素ドーブされた SnO_2 層を成膜した。フッ素ドーブされた SnO_2 層は、 MBTC およびフッ化水素を原料として使用し、 CVD 法により形成した(目標膜厚 170nm)。フッ素ドーブ量は、 $0.5 \sim 0.7$ とした。

【0150】

なお、ガラス基板の第2の表面に、防汚層は設置しなかった。

【0151】

得られたガラス部材を「例4に係るガラス部材」と称する。

10

【0152】

(例5)

前述の図3に示したような構成のガラス部材を構成した。

【0153】

ガラス基板には、厚さが 4mm の高透過ソーダライムシリケートガラスを使用した。

【0154】

このガラス基板の一方の表面(第1の表面)に、第1のアンダーコート層として、 TiO_2 層を成膜した。 TiO_2 層は、 CVD 法により形成した(目標膜厚 10nm)。次に、第1のアンダーコート層の上に、第2のアンダーコート層として、 SiO_2 層を成膜した。 SiO_2 層は、 CVD 法により形成した(目標膜厚 35nm)。

20

【0155】

次に、 SiO_2 層の上に、第1の遮熱層として、フッ素ドーブされた SnO_2 層を成膜した。第1の遮熱層は、フッ化水素および SnCl_4 を原料として使用し、 CVD 法により形成した(目標膜厚 170nm)。フッ素ドーブ量は、 $0.5 \sim 0.7$ とした。

【0156】

さらに、第1の遮熱層の上に、第2の遮熱層として、フッ素ドーブされた SnO_2 層を成膜した。第2の遮熱層は、 MBTC およびフッ化水素を原料として使用し、 CVD 法により形成した(目標膜厚 170nm)。フッ素ドーブ量は、 $0.5 \sim 0.7$ とした。

【0157】

なお、ガラス基板の第2の表面に、防汚層は設置しなかった。

30

【0158】

得られたガラス部材を「例5に係るガラス部材」と称する。

【0159】

(例6)

前述の図4に示したような構成のガラス部材を構成した。

【0160】

ガラス基板には、厚さが 4mm の型板ガラス(ソーダライムシリケートガラス)を使用した。このガラス基板の一方の表面は、算術平均粗さ R_a が $50\mu\text{m} \sim 1500\mu\text{m}$ の範囲の表面粗さを有する。

【0161】

このガラス基板の第1の表面に、第1のアンダーコート層として、 TiO_2 層を成膜した。 TiO_2 層は、 CVD 法により形成した(目標膜厚 10nm)。次に、第1のアンダーコート層の上に、第2のアンダーコート層として、 SiO_2 層を成膜した。 SiO_2 層は、 CVD 法により形成した(目標膜厚 35nm)。

40

【0162】

次に、 SiO_2 層の上に、遮熱層として、フッ素ドーブされた SnO_2 層を成膜した。遮熱層は、 MBTC およびフッ化水素を原料として使用し、 CVD 法により形成した(目標膜厚 350nm)。フッ素ドーブ量は、 $0.5 \sim 0.7$ とした。

【0163】

なお、ガラス基板の第2の表面に、防汚層は設置しなかった。

50

【 0 1 6 4 】

得られたガラス部材を「例 6 に係るガラス部材」と称する。

【 0 1 6 5 】

(例 7)

前述の例 2 と同様の方法により、ガラス部材を構成した。

【 0 1 6 6 】

ただし、この例 7 では、ガラス基板として、厚さが 4 mm のソーダライムガラスを使用した。また、遮熱層の厚さは、490 nm とした。

【 0 1 6 7 】

その他の条件は、例 2 の場合と同様である。

10

【 0 1 6 8 】

得られたガラス部材を「例 7 に係るガラス部材」と称する。

【 0 1 6 9 】

(例 8)

前述の例 2 と同様の方法により、ガラス部材を構成した。

【 0 1 7 0 】

ただし、この例 8 では、ガラス基板として、厚さが 5 mm のソーダライムガラスを使用した。また、遮熱層の厚さは、340 nm とした。

【 0 1 7 1 】

その他の条件は、例 2 の場合と同様である。

20

【 0 1 7 2 】

得られたガラス部材を「例 8 に係るガラス部材」と称する。

【 0 1 7 3 】

(例 9)

例 3 で使用した厚さが 4 mm のソーダライムガラス基板を、例 9 に係るガラス部材とした。すなわち、例 9 に係るガラス部材は、ガラス基板のみから構成され、いかなるコーティングも有しない。

【 0 1 7 4 】

(例 1 0)

以下の方法で、ガラス部材を製造した。

30

【 0 1 7 5 】

ガラス基板には、厚さが 4 mm の高透過ソーダライムシリケートガラスを使用した。

【 0 1 7 6 】

このガラス基板の一方の表面（第 1 の表面）に、第 1 のアンダーコート層として、 TiO_2 層を成膜した。 TiO_2 層は、CVD 法により形成した（目標膜厚 10 nm）。次に、第 1 のアンダーコート層の上に、第 2 のアンダーコート層として、 SiO_2 層を成膜した。 SiO_2 層は、CVD 法により形成した（目標膜厚 35 nm）。

【 0 1 7 7 】

次に、 SiO_2 層の上に、第 1 の遮熱層として、フッ素ドーブされた SnO_2 層を成膜した。第 1 の遮熱層は、フッ化水素および $SnCl_4$ を原料として使用し、CVD 法により形成した（目標膜厚 350 nm）。フッ素ドーブ量は、0.5 ~ 0.7 とした。

40

【 0 1 7 8 】

なお、ガラス基板の第 2 の表面に、防汚層は設置しなかった。

【 0 1 7 9 】

得られたガラス部材を「例 1 0 に係るガラス部材」と称する。

【 0 1 8 0 】

以下の表 1 には、各ガラス部材の構成の概略をまとめて示す。

【 0 1 8 1 】

【表 1】

例	ガラス基板		第1のアンダーコート層		第2のアンダーコート層		第1の遮熱層		第2の遮熱層	
	材料	厚さ (nm)	材料	厚さ (nm)	材料	厚さ (nm)	材質	厚さ (nm)	材質	厚さ (nm)
1	高透過ソーダライム シリケートガラス	4	SiOC	85	-	-	SnO ₂ F	340	-	-
2	ソーダライム ガラス	3	SiOC	85	-	-	SnO ₂ F	340	-	-
3	ソーダライム ガラス	4	SiOC	85	-	-	SnO ₂ F	190	-	-
4	高透過ソーダライム シリケートガラス	4	SiOC	85	-	-	SnO ₂	170	SnO ₂ F	170
5	高透過ソーダライム シリケートガラス	4	TiO ₂	10	SiO ₂	35	SnO ₂ F (SnCl ₄ 系)	170	SnO ₂ F	170
6	型板ガラス (ソーダライムシリケートガラス)	4	TiO ₂	10	SiO ₂	35	SnO ₂ F	350	-	-
7	ソーダライム ガラス	4	SiOC	85	-	-	SnO ₂ F	490	-	-
8	ソーダライム ガラス	5	SiOC	85	-	-	SnO ₂ F	340	-	-
9	ソーダライム ガラス	4	-	-	-	-	-	-	-	-
10	高透過ソーダライム シリケートガラス	4	TiO ₂	10	SiO ₂	35	SnO ₂ F	350	-	-

(評価)

前述の各ガラス部材を用いて、以下の評価を行った。

10

20

30

40

50

【 0 1 8 2 】

(遮 蔽 係 数 SC)

前述のように、遮蔽係数 SC は、ISO 9050 : 2003 に準拠して測定された日射熱取得率を g 値 (%) としたとき、以下の (1) 式で表される：

$$SC = g \text{ 値} / 0.88 \quad (1) \text{ 式}$$

ここで、 g 値は、分光光度計 (パーキンエルマー製 LAMBDA 950) による測定から算出した。

【 0 1 8 3 】

10

(可 視 光 透 過 率 T_v)

可視光透過率 T_v は、前述のように、ISO 9050 : 2003 に準拠し、分光光度計 (パーキンエルマー製 LAMBDA 950) による測定から算出した。

【 0 1 8 4 】

(ヘ イ ズ 率)

各ガラス部材のヘイズ率は、ヘイズメータ (スガ試験機製 HZ - 2) を用いて測定した。

【 0 1 8 5 】

(シ ー ト 抵 抗 上 昇 率)

前述のように、シート抵抗上昇率は、(熱処理後のサンプルのシート抵抗 - 熱処理前のサンプルのシート抵抗) / (熱処理前のサンプルのシート抵抗) $\times 100$ で表される。

20

【 0 1 8 6 】

なお、熱処理は、各ガラス部材から、サンプルを 10 mm 角に切り出し、このサンプルを使用して行った。熱処理は、各サンプルを大気雰囲気下、670 で 7 分 30 秒保持することにより実施した。

【 0 1 8 7 】

シート抵抗の測定には、三菱化学アナリテック製ロレスタ MCP - T360 を使用した。

【 0 1 8 8 】

各ガラス部材において得られた評価結果を、まとめて表 2 に示した。

30

【 0 1 8 9 】

【表 2】

例	SC値	可視光透過率 (%)	ヘイズ率 (%)	シート抵抗上昇率 (%)
1	0.75	81.0	21	5
2	0.73	80.3	21	7
3	0.75	83.6	16	8
4	0.77	81.5	24	7
5	0.88	82.9	22	7
6	0.86	81.5	28	6
7	0.71	76.7	25	3
8	0.71	79.5	21	3
9	0.98	90.1	0.1	-
10	0.88	82.9	22	63

10

20

得られた評価結果から、例 1 ～ 例 6 および例 8 に係るガラス部材では、SC 値がいずれも 0.9 以下となっており、良好な遮熱性を有することがわかった。また、例 1 ～ 例 6 および例 8 に係るガラス部材では、可視光透過率 T_v がいずれも 78 % 以上となっており、良好な透過性を有することがわかった。また、また、例 1 ～ 例 6 および例 8 に係るガラス部材では、ヘイズ率がいずれも 10 % 以上となっており、良好な光拡散性を有することがわかった。さらに、例 1 ～ 例 6、例 8 および例 10 に係るガラス部材では、シート抵抗上昇率がいずれも 20 % 以下となっており、良好な耐熱性を有することがわかった。

30

【0190】

これに対して、例 7 および例 9 に係るガラス部材では、SC 値、可視光透過率、ヘイズ率、およびシート抵抗上昇率の少なくとも一つが所定の値を満たしていなかった。このことから、例 7 および例 9 に係るガラス部材は、例 1 ～ 例 6 および例 8 に係るガラス部材に比べて、ガラスハウスへの適用性があまり良好ではないと言える。

【符号の説明】

【0191】

100	第 1 のガラス部材
102、202、302、402	第 1 の側
104、204、304、404	第 2 の側
108、208、308、408	光
110、210、310、410	ガラス基板
112、212、312、412	第 1 の表面
114、214、314、414	第 2 の表面
120、220	アンダーコート層
130	遮熱層
180、280、380、480	防汚層
200	第 2 のガラス部材
230、330、430	第 1 の遮熱層

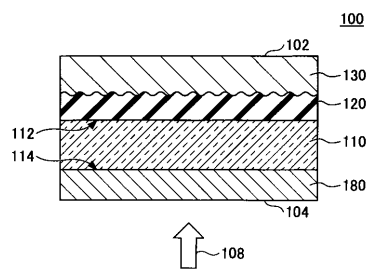
40

50

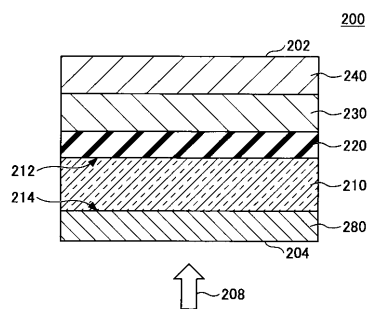
2 4 0、3 4 0、4 4 0
 3 0 0
 3 2 0、4 2 0
 3 5 0、4 5 0
 4 0 0
 4 8 0

第 2 の遮熱層
 第 3 のガラス部材
 第 2 のアンダーコート層
 第 1 のアンダーコート層
 第 4 のガラス部材
 防汚層

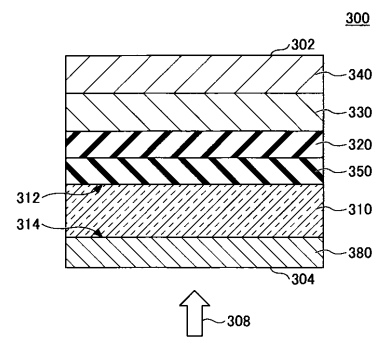
【 図 1 】



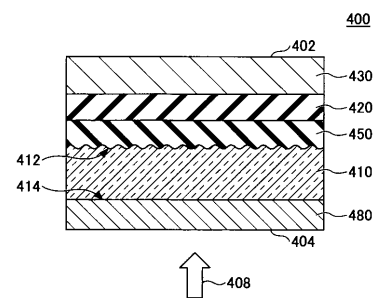
【 図 2 】



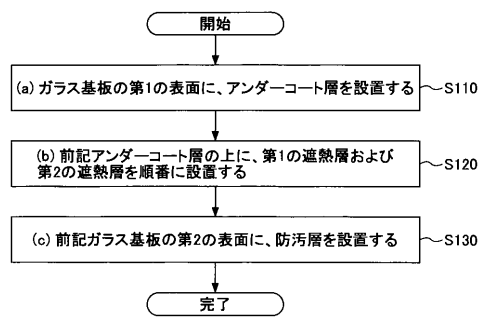
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4G059 AA01 AA08 AC06 AC22 AC24 AC25 EA02 EA05 EB02 EB03
EB04 GA02 GA04 GA12