

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5935445号
(P5935445)

(45) 発行日 平成28年6月15日(2016.6.15)

(24) 登録日 平成28年5月20日(2016.5.20)

(51) Int.Cl. F I
C O 3 C 4/08 (2006.01) C O 3 C 4/08
C O 3 C 3/095 (2006.01) C O 3 C 3/095
C O 3 B 27/04 (2006.01) C O 3 B 27/04

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2012-78502 (P2012-78502)	(73) 特許権者	000002200
(22) 出願日	平成24年3月30日 (2012.3.30)		セントラル硝子株式会社
(65) 公開番号	特開2013-209224 (P2013-209224A)		山口県宇部市大字沖宇部5253番地
(43) 公開日	平成25年10月10日 (2013.10.10)	(74) 代理人	100108671
審査請求日	平成26年12月24日 (2014.12.24)		弁理士 西 義之
		(72) 発明者	三田村 直樹
			三重県松阪市大町1510 セントラル硝子株式会社硝子研究所内
		(72) 発明者	都築 達也
			三重県松阪市大町1510 セントラル硝子株式会社硝子研究所内
		審査官	吉川 潤

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 紫外線赤外線吸収ガラス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ソーダ石灰シリカ系ガラスに着色成分が含有されてなる紫外線赤外線吸収ガラスであって、該着色成分は該紫外線赤外線吸収ガラスの質量に対して、 CeO_2 を0.05~0.9%、 Fe_2O_3 （全酸化鉄）を0.50~1.20%、 FeO （2価の鉄）を0.08~0.30%、 TiO_2 を0.1~1.5%、 CoO を10~25ppm、及び Cr_2O_3 を0.1~50ppm含有し、3価鉄に対する2価鉄の質量比（ Fe^{2+}/Fe^{3+} ）が0.20~0.45となるものであり、JIS Z 8701のD₆₅光源に準拠して測定した主波長が510~560nmであり、板厚が2.5~5mmの時のISO9050-1990に準拠して測定した紫外線透過率が20%未満であることを特徴とする紫外線赤外線吸収ガラス。

10

【請求項2】

前記紫外線赤外線吸収ガラスは、厚みが5mm以下であるとき、JIS R3211に準拠して測定される可視光線透過率が70%以上であることを特徴とする請求項1に記載の紫外線赤外線吸収ガラス。

【請求項3】

前記紫外線赤外線吸収ガラスは、JIS R3106に準拠して測定される日射透過率が55%未満であることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の紫外線赤外線吸収ガラス。

【請求項4】

20

前記紫外線赤外線吸収ガラスは、質量％表示で、 SiO_2 が65～80％、 Al_2O_3 が0～5％、 MgO が0～10％、 CaO が5～15％、 Na_2O が10～18％、及び K_2O が0～5％を含有し、 $\text{MgO} + \text{CaO}$ が5～15質量％、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ が10～20質量％であるソーダ石灰シリカ系ガラスに、前記着色成分を含有させたもの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紫外線赤外線吸収ガラス。

【請求項5】

請求項4に記載の紫外線赤外線吸収ガラスからなるガラス板を、強化処理する工程を経て製造することを特徴とする窓ガラスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、紫外線及び赤外線を吸収する紫外線赤外線吸収ガラスに関するものであり、特に建築用、車両用、船舶用、及び航空機用の窓ガラスとして利用可能な紫外線赤外線吸収ガラスに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、太陽光の照射による物品の脱色・劣化又は肌焼け等の物的・人的な悪影響、又は冷房負荷低減等の省エネルギーの観点から、建築物用ではもちろん車両や船舶、航空機等の窓ガラスにおいて、熱線の反射吸収に加え、例えば紫外線反射吸収等を兼ね備えるなどの多機能化された板ガラス物品のニーズが急激に高まっている。

20

【0003】

前記の多機能化された板ガラス物品は、窓ガラスとして使用する都合上、通常採光性を有するものが好まれる傾向にあり、紫外線及び赤外線の遮蔽と併せて可視光線を透過することが要求される。そのなかでも、特に車両の前面ガラスに用いる場合は紫外線及び赤外線の遮蔽性能を有し、可視光線透過率が70％以上であることが求められている。

【0004】

一般的に、前記ガラスとするため、ガラス組成中に着色成分である Fe_2O_3 （全酸化鉄）を含有させ、それぞれ Fe_2O_3 （3価の鉄）で紫外線吸収性能を、 FeO （2価の鉄）で赤外線吸収性能を、さらに CeO_2 及び TiO_2 により紫外線吸収性能を付与している。また、着色成分を含有させるため通常該ガラスは着色ガラスとなり、近年では緑色を呈するガラスの要求が高いことから、上記各成分の含有量や含有比率を調節することによりガラスの色調を調整し、さらには可視光線透過率が必要以上に低下するのを抑制している。

30

【0005】

例えば、特許文献1には、着色原料として、質量％表示で0.40～0.90％の Fe_2O_3 、1.0～2.5％の CeO_2 、0.1～1.0％の TiO_2 、0.0010～0.0400％の MnO 、0.0001～0.0009％の CoO 、0.0001～0.0010％の Cr_2O_3 、0～1％の SnO_2 からなり、板厚5mmでのA光源による可視光線透過率が65％以上、日射透過率が30～40％以下、紫外線透過率が10％以下の紫外線赤外線吸収緑色系ガラスが記載されている。

40

【0006】

また例えば、特許文献2では、質量％表示で、0.45～0.491％の Fe_2O_3 、1.09～1.2％の CeO_2 、0.3～0.39％の TiO_2 、0～0.0003％の CoO を含有し、 Fe_2O_3 に換算した全鉄中の Fe_2O_3 に換算した2価の鉄の質量割合が30.5～32.0％であるソーダライムガラスから実質的になり、板厚6.0mmの場合での、A光源による可視光線透過率が70％以上、紫外線透過率が6.94％以下の紫外線吸収グリーンガラスが記載されている。

【0007】

また例えば、特許文献3には、着色原料として、質量％表示で0.60～0.85％の

50

Fe_2O_3 (全酸化鉄)、1.4~1.7%の CeO_2 、及び0.1~0.15%の TiO_2 からなり、 $(0.2 \times \text{CeO}_2 - 0.04) \text{FeO} / \text{T} - \text{Fe}_2\text{O}_3$ の比 $(0.2 \times \text{CeO}_2 + 0.08)$ ($\text{T} - \text{Fe}_2\text{O}_3$ は Fe_2O_3 に換算した全酸化鉄を示す)を満足することを特徴とする紫外線赤外線吸収ガラスが記載されている。該ガラスは、板厚4mmでのA光源による可視光線透過率が70%以上、太陽光透過率が48%未満、紫外線透過率が24%未満と記載されている。

【0008】

また例えば、特許文献4には、着色原料として、質量%で表示して、0.7~0.95%の Fe_2O_3 (全酸化鉄)、0.19~0.24%の FeO からなり、実質的に TiO_2 、 CeO_2 を含まない赤外線および紫外線吸収緑色ガラスが記載されている。該ガラスは、3.7mm~4.8mmの範囲の厚さのときに、可視光線透過率が70%以上、全太陽エネルギー透過率が44.5%未満、紫外線透過率が38%未満と記載されている。

10

【0009】

また例えば、特許文献5には、着色原料として、質量%で表示して、0.5~1.0%で、且つ FeO /全酸化鉄の比が0.20~0.40で Fe_2O_3 に換算した全酸化鉄、0.2~2.0%の CeO_2 、0~1.0%の TiO_2 からなる紫外線赤外線吸収ガラスが記載されている。また、該ガラスは、質量%で表示して、0.2~5.0% B_2O_3 を含むアルカリボロシリケート系のガラスである。該ガラスは、4mmの厚さのときに、可視光線透過率が70%以上、太陽光透過率が48%未満、紫外線透過率が30%未満と記載されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特許第3086165号公報

【特許文献2】特許第3900500号公報

【特許文献3】特許第3899531号公報

【特許文献4】特公平7-121815号公報

【特許文献5】特開平9-48635号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0011】

前述した着色成分のひとつである CeO_2 は、可視光線透過率を減少させることなく紫外線吸収性能を向上させることが可能であり、非常に有用な成分であるが、一方で、近年レアアース問題のために供給不足が懸念され、既に価格高騰の影響を受けていることから、 CeO_2 の含有量を極力減少させることが要求されている。

【0012】

例えば特許文献1~3に開示された紫外線赤外線吸収ガラスは、紫外線吸収性能や可視光線透過率が窓ガラスとして用いるのに好適であるが、 CeO_2 を1.0質量%以上含有させることにより紫外線吸収性能と可視光線透過率とを両立させたものである。また、特許文献4、5に開示されたガラスは CeO_2 を含有しない、又は1.0質量%未満含有させたガラスであるが、十分な紫外線吸収性能を有しているとは言い難い。さらに、特許文献5に開示されている該ガラスはアルカリボロシリケート系のガラスであるため、ガラス溶解時の揮発によりガラス組成が変動する、また、溶解窯のレンガの腐食が激しくなるという問題がある。

40

【0013】

また、前述したように紫外線赤外線吸収ガラスの色調は緑色となるように各成分の含有量が設定される。 CeO_2 の含有量を減少させた場合、 CeO_2 以外の紫外線吸収成分の含有量を増やす必要があるが、一方でいずれの成分も着色成分であることから完成するガラスが緑色を呈さないことがあり、 CeO_2 の含有量を低減させた着色ガラスにおいて、色調と各波長光の吸収性能とを両立させるのは難しかった。

50

【0014】

従って本発明は、紫外線吸収性能に必要なガラス中の CeO_2 含有量を低減させながらも、各種窓ガラスとして利用可能な紫外線赤外線吸収ガラスを提供することを目的とした。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明は前述した課題に鑑みてなされたものであり、紫外線吸収成分である CeO_2 の含有量を0.9質量%以下としても、着色成分である Fe_2O_3 、 FeO 、 TiO_2 及び CoO のそれぞれの含有量を好適にすることにより、国際標準化機構ISO9050-1990に準拠して測定される紫外線透過率が20%未満となり、さらに、窓ガラスとして利用可能な可視光線透過率を有し、JIS Z 8701の D_{65} 光源に準拠して測定した主波長が510~560nmとなる紫外線赤外線吸収ガラスを得たものである。

10

【0016】

すなわち本発明は、ソーダ石灰シリカ系ガラスに着色成分が含有されてなる紫外線赤外線吸収ガラスであって、該着色成分は該紫外線赤外線吸収ガラスの質量に対して、 CeO_2 を0.05~0.9%、 Fe_2O_3 （全酸化鉄）を0.50~1.20%、 FeO （2価の鉄）を0.08~0.30%、 TiO_2 を0.1~1.5%、 CoO を10~25ppm、及び Cr_2O_3 を0.1~50ppm含有し、3価鉄に対する2価鉄の質量比（ $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ ）が0.20~0.45となるものであり、JIS Z 8701の D_{65} 光源に準拠して測定した主波長が510~560nmであることを特徴とする紫外線赤外線吸収ガラスである。

20

【0017】

前記の Fe_2O_3 （全酸化鉄）はガラス内に含まれる全ての酸化鉄を Fe_2O_3 に換算して算出した値を指すものである。

【0018】

ここでソーダ石灰シリカ系ガラスは、 Na_2O 、 CaO 及び SiO_2 を基礎組成の成分とするガラスであり、耐候性が良好であることから窓ガラス用として汎用的に用いられるものである。本発明においては、例えば Na_2O 、 CaO 及び SiO_2 の3成分の合計が80質量%以上としてもよい。

【0019】

本発明はJIS Z 8701に準拠して測定した主波長が510~560nmとなるように、各種着色成分の含有量を前述した範囲内としたものである。主波長が上記範囲内となる場合、該紫外線赤外線吸収ガラスは緑色を呈する。

30

【発明の効果】

【0020】

本発明により、 CeO_2 含有量を低減させた紫外線赤外線吸収ガラスを得ることが可能となった。また、本発明は緑色を呈し、建築用、車両用、船舶用及び航空機の窓ガラスとして好適に利用出来る。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明は、前記着色成分が紫外線赤外線吸収ガラスの質量に対して、 CeO_2 を0.05~0.9%、 Fe_2O_3 （全酸化鉄）を0.50~1.20%、 FeO （2価の鉄）を0.08~0.30%、 TiO_2 を0.1~1.5%、 CoO を10~25ppm、及び Cr_2O_3 を0.1~50ppm含有し、3価鉄に対する2価鉄の質量比（ $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ ）が0.20~0.45となるものである。本発明においては、上記成分のうち CeO_2 、 Fe_2O_3 及び TiO_2 は紫外線吸収性能、 FeO は赤外線吸収性能、並びに CoO 及び Cr_2O_3 は色調に対し作用する成分としてそれぞれ用いている。

40

【0022】

CeO_2 は可視光線透過率を下げることなく、紫外線吸収性能を高める成分であり、本発明は含有量が0.05質量%以上、0.9質量%以下の範囲内としても、所望の紫外線

50

赤外線吸収ガラスを得ることを可能としたものである。また、紫外線吸収性能を鑑みると、好ましくは0.1～0.9質量%としてもよい。さらに、より好ましくは、上限を0.8質量%以下としても良好な紫外線吸収性能を得ることが可能である。

【0023】

Fe_2O_3 （全酸化鉄）はガラス内に含まれる全ての酸化鉄を Fe_2O_3 に換算して算出した値を指すものである。3価の鉄酸化物である Fe_2O_3 の含有量と、2価の鉄酸化物である FeO の含有量を Fe_2O_3 換算した値との合計値である。 Fe_2O_3 は紫外線吸収性能、 FeO は赤外線吸収性能を有し、それぞれの性能を同時にバランスよく持たせるために3価鉄に対する2価鉄の質量比（ Fe^{2+}/Fe^{3+} ）を決定する。

【0024】

Fe_2O_3 （全酸化鉄）は0.50質量%未満では紫外線及び赤外線吸収性能が不十分となり、1.20質量%を超えると、建築用や車両用に用いる大面積のガラス板を製造するようなガラス溶融窯で連続的に生産を行う場合、異組成のガラス素地との組成変更にかかる時間を要するなどの不都合を生じる。従って、0.50～1.20質量%、好ましくは0.50～1.10質量%、より好ましくは0.55～1.10質量%含有するものとする。

【0025】

FeO （2価の鉄）は0.08質量%未満ではその赤外線吸収性能が不十分となり、0.30質量%を超えると可視光線透過率が低下し、透視性が損なわれることがある。また、赤外線吸収性能により、輻射熱で溶融時に溶解槽天井部の温度が耐熱温度以上になる恐れがあり、さらにガラス溶融窯で連続的に生産を行う場合、異組成ガラス素地との組成変更にかかる時間を要するなどの不都合を生じる。従って、0.08～0.30質量%、好ましくは0.08～0.29質量%、より好ましくは0.09～0.27質量%含有するものとする。

【0026】

3価鉄に対する2価鉄の質量比（ Fe^{2+}/Fe^{3+} ）は0.20未満、又は0.45を超えると、紫外線吸収性能又は赤外線吸収性能のバランスが悪くなり、さらにフロート法等の製板工程及び強化ガラス若しくは曲げ板ガラス等の熱処理工程において、色調変化が起こりやすくなる。従って、0.20～0.45、好ましくは0.22～0.43とする。3価鉄に対する2価鉄の質量比（ Fe^{2+}/Fe^{3+} ）の調整は、カ-ボン、芒硝等原料及び燃焼状態等操炉によって行う。加えて、色調安定させるために、ガラス溶融窯の調整域における雰囲気、酸素ガス、酸素ガスを含む混合ガス、又は空気若しくは酸素ガス濃度高めた燃焼排ガス、又はこれらの複合ガスを導入しても差し支えない。

【0027】

TiO_2 は紫外線吸収性能を高める成分であるが、可視域も吸収する成分であることから、0.15～1.5質量%含有させるものである。1.5%を超えると可視域の吸収が大きくなるため、ガラス中の Fe_2O_3 （全鉄）の量を低下させなければならなくなり、紫外線吸収性能や赤外線吸収性能が総合的にマイナスとなることがある。好ましくは0.2～1.5質量%、より好ましくは0.3～1.5質量%としてもよい。

【0028】

CoO は紫外線赤外線吸収ガラスの主波長を510～560nmの範囲内とするために、該ガラス中に含有させる成分であり、質量表示で10～25ppm含有させる。 CeO_2 含有量が少ない本組成系で高い紫外線吸収性能を発現させるためには、 Fe_2O_3 （3価の鉄）量を多くする、即ち、3価鉄に対する2価鉄の質量比（ Fe^{2+}/Fe^{3+} ）を小さくする、又は、 TiO_2 含有量を高くする必要がある、その場合、ガラスの主波長が所望の範囲外となることがある。10ppm未満では際立った効果が見られず、一方、25ppmより多いと、日射透過率の上昇や CoO 由来の着色による可視光線透過率の著しい低下等が生じることがある。従って、質量%表示で、10～25ppm、好ましくは10～23ppm、より好ましくは、10～20ppmとする。

【0029】

Cr_2O_3 は Cr^{6+} が紫外線吸収性能を高める成分であるため、質量表示で、0.1

10

20

30

40

50

～50ppmの範囲で含有させる。50ppmより多いと、 Cr^{3+} の影響により可視光線透過率が低下する。従って、ppm表示で、0.1～50ppm、好ましくは、0.1～30ppm、より好ましくは、0.1～25ppmとする。

【0030】

また、ZnOは硫化ニッケルの発生を抑制する物質であり、0.5質量%以下の範囲で含有しても良い。硫化ニッケルは目視ではほとんど確認できず、通常の状態ではガラスに害を与えないが、熱膨張係数が大きいため、例えば熱強化時等にその体積膨張により応力バランスが崩れて、ガラスが割れる原因になることがある。また、上記含有量の範囲を超えるとZnO原料が高価なためコスト高になる。従って、0.5質量%以下、好ましくは0.3質量%以下とする。

10

【0031】

またさらに、本発明の組成範囲のガラスに、色調や還元度の調整等の目的で、 MoO 、 V_2O_5 、 MoO_3 、 CuO 、 SnO_2 、及び SO_3 を1.0質量%以下、より好ましくは0.5質量%以下、本発明の機能を損なわない範囲で含有しても構わない。

【0032】

本発明はガラスの主波長(D_{65} 光源による)を510～560nmであるため、視覚的に好ましく、目に疲労感を与えないものである。好ましくは510～555nmとしてもよい。

【0033】

また、本発明は刺激純度(D_{65} 光源による)が6.5%未満となるものであり、色調も濃くなく、例えば、日暮れや曇天、雨天の場合でも透視性に支障をきたさない。好ましくは6.0%未満としても良い。

20

【0034】

本発明は紫外線透過率が20%未満となるものである。該紫外線透過率を20%未満としたのは、物品の脱色・劣化あるいは人体に与える肌焼け等の影響を極力抑制できるためである。従って、20%未満、好ましくは18%未満、より好ましくは15%未満とする。

【0035】

本発明は、JIS R3106に準拠して測定される日射透過率が55%未満となることが好ましい。日射透過率を55%未満とすれば、日射等による熱戦を極力遮断し、例えば夏場の冷房負荷を効果的に低減できる。また、より好ましくは53%未満、さらに好ましくは50%未満としてもよい。

30

【0036】

また、本発明の紫外線赤外線吸収ガラスの厚みが5mm以下であるとき、JIS R3211に準拠して測定される可視光線透過率が70%以上であることが好ましい。通常ガラスは厚みが厚くなるに従って可視光線透過率が低下するものであり、ガラスの用途によって使用されるガラス板の板厚と要求される可視光線透過率が異なる。また、例えば自動車のフロントガラスに使用する場合、規制される可視光線透過率は厚みに関わらず70%以上であるが、安全性や重量等の観点から板厚が2～4mmのガラスが広く使用されており、当該板厚で当該性能を満たすガラスであれば建築用等の窓ガラスとしても快適な採光性を奨励できるため好ましい。

40

【0037】

本発明の好適な実施形態のひとつとして、板厚が4mm以下の紫外線赤外線吸収ガラスが挙げられる。当該実施形態のガラスは車両用の窓ガラスとして好適であり、可視光線透過率が70%以上でありながら、紫外線透過率が13%以下、日射透過率が55%未満とすることが可能である。当該実施形態においては、着色成分のうち Fe_2O_3 (全酸化鉄)を0.70質量%以上、1.20質量%以下、 FeO (2価の鉄)を0.13質量%以上、0.30質量%以下含有し、 CoO を質量比で10ppm以上、23ppm以下含有することにより、前記の諸性質を達成することが可能となる。また、板厚は窓ガラスとして

50

実施可能な2～4nmとするのが好ましい。

【0038】

本発明の好適な実施形態のひとつとして、板厚が4mmを超える紫外線赤外線吸収ガラスが挙げられる。当該実施形態のガラスは、特に建築用の窓ガラスとして好適に用いることが可能である。当該実施形態においては、着色成分のうち Fe_2O_3 （全酸化鉄）を0.50質量%以上、0.80質量%以下、 FeO （2価の鉄）を0.08質量%以上、0.20質量%以下とすることが好ましく、当該範囲内とすることにより、紫外線透過率を20%未満、日射透過率を55%未満を維持しながら、可視光線透過率の低下を抑制することが可能となる。また、板厚は窓ガラスとして実施可能な程度であればよいが、上限を例えば25mmとしてもよい。

10

【0039】

また、本発明は、質量%表示で、 SiO_2 が65～80%、 Al_2O_3 が0～5%、 MgO が0～10%、 CaO が5～15%、 Na_2O が10～18%、及び K_2O が0～5%を含有し、 $\text{MgO} + \text{CaO}$ が5～15質量%、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ が10～20質量%であるソーダ石灰シリカ系ガラスに、前記着色成分を含有させることが好ましい。当該ソーダ石灰シリカ系ガラスは、強化処理を行い易いガラスであり、強化ガラスを製造する場合、特に有用に使用することが可能である。

【0040】

SiO_2 はガラスのネットワークを構成する主成分であり、65～80質量%含有させるのが好ましい。65質量%未満では表面にヤケ等が発生し易く、耐候性が下がる等、実用上の問題が生じ易くなり、80質量%を超えると強化のし易さが通常のガラス程度となり、また、熔融時の温度が高温となることがある。

20

【0041】

Al_2O_3 は任意成分であり、ガラスの耐候性を上げる成分であるため5質量%以下で含有するのが好ましい。また、上記範囲を超えて含有させると失透が生じ易くなる。

【0042】

MgO と CaO は熔融温度を下げるために用いられるとともに、ガラスを強化し易くする成分として含有させるのが好ましい。また、 CaO はソーダ石灰シリカ系ガラスの構成成分であり、含有量が5質量%未満では融剤として不足気味となり、熔融温度が高くなり、さらに流動温度の低下が不足する。また、15質量%を超えると失透し易くなることがある。

30

【0043】

$\text{MgO} + \text{CaO}$ は MgO と CaO との質量の合計値であり、15質量%を超えると失透し易くなることがあるため、上記2成分は合計で15質量%以下とするのが好ましい。 MgO と CaO との2成分を含有させるとガラスの熔融温度を下げつつ、ヤング率や膨張を調整できるため、特に風冷強化のし易くすることが可能となるため好ましい。より好ましくは10～15質量%としてもよい。

【0044】

Na_2O はソーダ石灰系ガラスの構成成分であり、ガラスを強化し易くするものである。含有量が10質量%未満では強化し易くなる効果を発揮し難く、さらに失透も生じ易くなる。また、18質量%を超えると耐候性が下がり、表面にヤケ等が発生し易くなる。

40

【0045】

また、 Na_2O に加えて K_2O を含有させることにより、強化処理によって発生する圧縮応力の応力値が向上し易くすることが可能であり、5質量%以下の範囲で含有させてもよい。また、5質量%を超えると耐候性が下がることがある。 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ は Na_2O と K_2O との質量の合計値であり、20質量%を超えて含有させると耐候性が下がることがあるため、上記2成分は合計で20質量%以下とするのが好ましい。

【0046】

また、ソーダ石灰シリカ系ガラスは、上記の他に質量%で1%未満の B_2O_3 、 ZrO_2 、 SrO 、 BaO 、 Sb_2O_3 等を含有するものであってもよい。

50

【0047】

ソーダ石灰シリカ系ガラスとして、前述した強化し易いガラスを用いる場合、特に強化処理工程を経て製造される車両用ガラスとして用いるのが好適である。強化処理とは、ガラス表面に圧縮応力層を形成してガラスの強度を向上させるものであり、特に風冷強化処理を行うのが好ましい。

【0048】

風冷強化処理は、ガラス板を搬送ロールで搬送しながらガラスをガラス転移温度付近まで加熱し、ガラス板の温度が所望の温度まで上昇した後、冷却ノズルからガラス板に風を吹き付けて風冷強化を行うものである。このとき、吹きつける風は風圧5～30kPaとするのが好ましく、7～20kPaとするのがより好ましい。本発明のガラス板では、好ましくは、ガラス板の温度が550～670、より好ましく580～670のときに、冷却ノズルから板ガラスに風を吹き付けて風冷強化を開始する。

10

【実施例】

【0049】

本発明の実施例（試料No. 1～15）と比較例（試料No. 1、2）を表1、表2に示す。

【0050】

ガラス原料として二酸化珪素、酸化アルミニウム、炭酸ナトリウム、炭酸カルシウム、及び酸化マグネシウムを用い、着色剤として酸化第2鉄、酸化チタン、酸化セリウム、酸化コバルト、及び酸化クロムを所定量添加すると共に、さらに硫酸ナトリウムと炭素系還元剤（具体的にはカーボン粉末）をガラス原料に対して前記着色成分が所定の範囲内となるように加えて混合し、この原料を電気炉中で1500に加熱、熔融した。1500で5時間熔融後、1400まで1時間で降温し、さらに30分保持した後、グラファイト製型枠上にガラス素地を流し出してガラス板状とし、室温まで充分徐冷して厚さ約10mmのガラス板を得た。次いで、このガラス板を表1の厚さ（2.5～5.0mm）になるまで光学研磨して、大きさ50mm×50mmのガラス成分組成分析および各種光学特性等の測定用サンプルとした。

20

【0051】

ガラスの成分組成分析としては、 Fe_2O_3 、 TiO_2 、 CeO_2 、 CoO 、及び Cr_2O_3 について行った。また3価鉄に対する2価鉄の質量比（ Fe^{2+}/Fe^{3+} ）については、分光透過率曲線において、 FeO 量を赤外域波長約1100nmでの透過率から求め、上述した分析値の全鉄量（ Fe_2O_3 ）とから算出した。

30

【0052】

光学特性は自記分光光度計U4000型（日立製作所製）にて評価し、紫外線透過率（%）は国際標準化機構ISO9050-1990に準じて、日射透過率はJIS R3106に準じて、可視光線透過率（%）はJIS R3211に準じて、さらに主波長（nm）及び刺激純度はJIS Z8701のD₆₅光源に準じてそれぞれ求めた。表1に各実施例の成分組成、表2に光学特性をそれぞれ示した。

【0053】

【表 1】

		実施例															比較例	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2
SiO ₂	wt%	70.1	70.3	70.3	70.1	70.5	70.5	70.0	70.4	70.2	70.4	70.8	70.3	70.1	70.4	70.0	69.7	
Al ₂ O ₃		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.4	2.0	2.0	2.0	
CaO		8.3	8.4	8.3	8.3	8.4	8.4	8.3	8.3	8.4	8.2	8.0	8.3	8.4	8.3	8.4	8.9	
MgO		3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.3	3.2	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	
Na ₂ O		12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	13.0	12.9	13.0	12.8	12.7	12.8	12.9	12.8	13.0	12.7	
K ₂ O		1.0	0.9	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	
CeO ₂	wt%	0.27	0.32	0.32	0.74	0.22	0.41	0.60	0.36	0.36	0.36	0.08	0.36	0.37	0.41	0.41	0.00	
Fe ₂ O ₃ (全鉄)		0.86	0.96	1.14	0.76	0.86	0.86	0.80	0.95	0.85	0.84	0.83	0.75	0.57	0.57	0.62	0.85	
FeO		0.20	0.21	0.22	0.18	0.19	0.20	0.20	0.19	0.15	0.16	0.13	0.17	0.13	0.10	0.14	0.28	
TiO ₂		1.06	0.65	0.63	0.72	0.55	0.46	0.90	0.72	0.72	1.07	1.30	1.07	1.07	0.90	0.72	0.97	
CoO	ppm	14	15	17	13	15	14	14	15	14	14	25	13	12	12	13	4	
Cr ₂ O ₃		2	14	12	5	4	14	3	6	4	5	1.0	6	5	3	5	2	
Fe ²⁺ /Fe ³⁺		0.36	0.32	0.27	0.35	0.33	0.34	0.39	0.29	0.25	0.26	0.20	0.33	0.32	0.26	0.32	0.58	
板厚	mm	2.5	2.5	2.5	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	4.0	5.0	5.0	5.0	3.4	

10

【 0 0 5 4 】

【表 2】

		実施例															比較例	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2
可視光線透過率	%	75.0	74.8	72.5	72.9	72.0	71.0	71.2	70.6	74.0	73.5	72.6	70.7	71.6	73.9	72.0	67.0	
紫外線透過率		15.0	15.2	12.4	9.9	14.1	12.7	9.2	9.7	11.5	9.5	11.3	8.7	9.3	9.8	9.8	13.5	
日射透過率		53.4	53.0	50.1	49.7	47.8	46.1	46.7	47.0	53.0	52.8	56.6	47.0	48.6	54.4	49.3	36.9	
主波長	nm	550	538	548	541	518	512	546	546	547	556	554	551	545	546	533	540	
刺激純度	%	3.8	2.7	4.0	3.3	2.2	2.4	4.2	4.2	3.7	5.5	4.5	5.2	2.8	3.6	2.8	4.9	
板厚	mm	2.5	2.5	2.5	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	4.0	5.0	5.0	5.0	3.4	

20

【 0 0 5 5 】

表 1、表 2 から明らかなように、本実施例 1 ~ 15 はいずれも可視光線透過率が 70 % 以上、紫外線透過率が 20 % 未満、主波長が 510 ~ 560 nm の光学特性を有するガラスであった。一方、比較例 1 及び 2 は所望の光学特性を有さず、本発明には適さないものであった。

30

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08 - 217485 (JP, A)
米国特許出願公開第2002/0094928 (US, A1)
特開2003 - 012342 (JP, A)
特表2009 - 507753 (JP, A)
特表2001 - 513741 (JP, A)
特開平09 - 048635 (JP, A)
特許第3086165 (JP, B2)
特許第3899531 (JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C03C 3/076 - 3/095
C03C 4/08
C03B 27/00 - 27/06
INTERGLAD