

(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
2017年12月7日(07.12.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/208679 A1

(51) 国際特許分類:

C03B 5/16 (2006.01)

C03C 4/08 (2006.01)

C03C 3/17 (2006.01)

G02B 5/22 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/016236

(22) 国際出願日: 2017年4月24日(24.04.2017)

(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 2016-109817 2016年6月1日(01.06.2016) JP

特願 2016-182645 2016年9月20日(20.09.2016) JP

特願 2016-201518 2016年10月13日(13.10.2016) JP

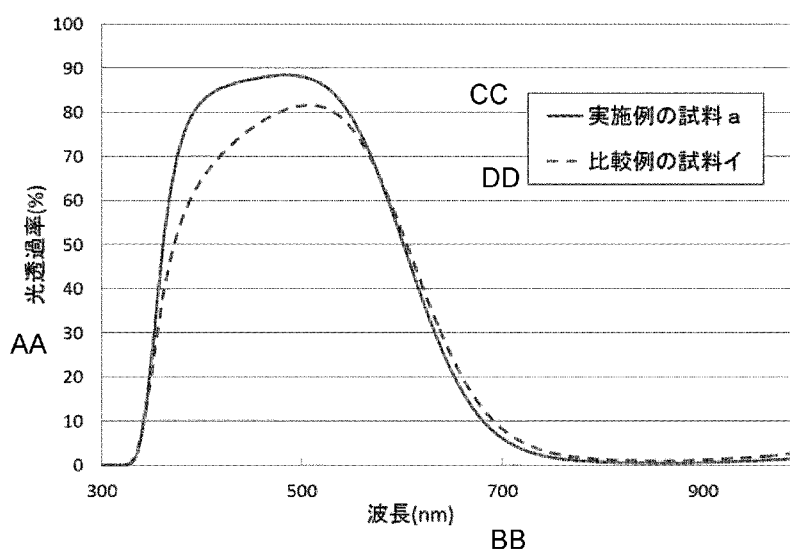
(71) 出願人: 日本電気硝子株式会社(NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号 Shiga (JP).

(72) 発明者: 永野雄太(NAGANO Yuta); 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP). 此下聡子(KONOSHITA Satoko); 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP). 中塚和人(NAKATSUKA Kazuto); 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (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, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING NEAR INFRARED ABSORBING GLASS

(54) 発明の名称: 近赤外線吸収ガラスの製造方法及び製造装置



AA Light transmittance (%)

BB Wavelength (nm)

CC Sample a of example

DD Sample α of comparative example

(57) Abstract: Provided is a method and device for easily manufacturing a near infrared absorbing glass that has excellent spectral characteristics. The method for manufacturing near infrared absorbing glass that contains P and Cu is characterized by heating and melting a starting material at a melting temperature T_1 to produce molten glass, and then keeping the molten glass at a holding temperature T_2 which is lower than the melting temperature T_1 .

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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 分光特性に優れた近赤外線吸収ガラスを容易に製造することが可能な方法及び装置を提供する。P及びCuを含む近赤外線吸収ガラスの製造方法であって、原料を熔融温度 T_1 で加熱溶解して熔融ガラスにした後、熔融温度 T_1 より低い保持温度 T_2 で熔融ガラスを保持することを特徴とする近赤外線吸収ガラスの製造方法。

明 細 書

発明の名称：近赤外線吸収ガラスの製造方法及び製造装置

技術分野

[0001] 本発明は、近赤外線を選択的に吸収することが可能な近赤外線吸収ガラスの製造方法及び製造装置に関するものである。

背景技術

[0002] 一般に、デジタルカメラやスマートフォン等の光学デバイス内のカメラ部分には、CCD（電荷結合素子）やCMOS（相補性金属酸化膜半導体）等の固体撮像素子の視感度補正を目的として、近赤外線吸収ガラスが用いられている。近赤外線吸収ガラスとして必要な分光特性を満足するために、Cu含有リン酸ガラスが一般に用いられている。近赤外線吸収ガラスには、実用上、化学的耐久性や耐候性も要求されるため、組成及び製造方法の改良が種々行われてきた。

[0003] リン酸ガラスの化学的耐久性や耐候性を向上させるため、ガラス骨格を補強するSiO₂やAl₂O₃を含有させることが提案されている（例えば特許文献1参照）。しかしながら、その場合、溶融性が低下して溶融温度が上昇する傾向がある。溶融温度が上昇すると、近赤外域に吸収を示すCu²⁺イオンが還元され、紫外域に吸収を示すCu⁺イオンが生成し、紫外～可視域の光透過率が低下しやすくなるため、所望の光学特性が得にくくなる。

[0004] そこで、銅の酸化状態を維持するために、原料に酸化剤を添加する方法が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2011-121792号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、酸化剤の添加は、それ自身が分光特性に悪影響を及ぼす可

能性がある。

[0007] 以上に鑑み、本発明は、分光特性に優れた近赤外線吸収ガラスを容易に製造することが可能な方法及び装置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

[0008] 本発明の近赤外線吸収ガラスの製造方法は、P及びCuを含む近赤外線吸収ガラスの製造方法であって、原料を溶融温度 T_1 で加熱溶解して溶融ガラスにした後、溶融温度 T_1 より低い保持温度 T_2 で溶融ガラスを保持することを特徴とする。このようにすれば、溶融ガラス中において銅イオンが Cu^+ に還元された場合であっても、溶融温度より低い保持温度で溶融ガラスを保持することで、 Cu^+ が Cu^{2+} に酸化されやすくなる。そのため、得られる近赤外線吸収ガラスに含まれる銅イオンにおける Cu^{2+} の割合を高めることができるため、優れた分光特性を得ることが可能となる。

[0009] 本発明の近赤外線吸収ガラスの製造方法において、 $T_1 - T_2$ が $100 \sim 600^\circ\text{C}$ であることが好ましい。

[0010] 本発明の近赤外線吸収ガラスの製造方法において、 T_1 が $900 \sim 1400^\circ\text{C}$ であることが好ましい。

[0011] 本発明の近赤外線吸収ガラスの製造方法において、 T_2 が $800 \sim 1100^\circ\text{C}$ であることが好ましい。

[0012] 本発明の近赤外線吸収ガラスの製造方法において、近赤外線吸収ガラスが、質量%で、 P_2O_5 20～80%、 Al_2O_3 2～20%、 CuO 0.1～20%、 R_2O 0～50%（ただし、RはLi、Na及びKから選択される少なくとも1種）、 $R'O$ 0～50%（ただし、 R' はMg、Ca、Sr及びBaから選択される少なくとも1種）を含有することが好ましい。

[0013] 本発明の近赤外線吸収ガラスの製造方法において、保持温度 T_2 で溶融ガラスを保持する際の溶融ガラスの液面の面積を S (mm^2)、溶融ガラスの深さを D (mm)とした場合、 $S/D \geq 100$ (mm)の関係を満たすことが好ましい。このようにすれば、溶融ガラス中に空気中の酸素が取り込まれやすくなり、溶融ガラスが酸化されやすくなる。その結果、紫外域に吸収を示す

Cu⁺イオンの量が酸化により少なくなり紫外～可視域にわたる光透過率が上昇するため、可視域における光透過率に優れたガラスが得られやすくなる。

[0014] 本発明の近赤外線吸収ガラスの製造方法において、保持温度 T_2 で熔融ガラスを保持する際に、熔融ガラス中に酸素をバブリングすることが好ましい。このようにすれば、熔融ガラス中に酸素が取り込まれ、熔融ガラスが酸化されやすくなる。その結果、紫外域に吸収を示すCu⁺イオンの量が酸化により少なくなり紫外～可視域にわたる光透過率が上昇するため、可視域における光透過率に優れたガラスが得られやすくなる。

[0015] 近赤外線吸収ガラスの製造装置は、原料を熔融温度 T_1 で加熱溶解して熔融ガラスを得るための熔融槽と、熔融温度 T_1 より低い保持温度 T_2 で熔融ガラスを保持するための保持槽と、を有することを特徴とする。このように熔融槽と保持槽を設けた製造装置を用いることにより、原料の加熱溶解と、熔融ガラスの低温保持を連続的に行うことができるため、生産効率を高めることができる。

発明の効果

[0016] 本発明の製造方法及び製造装置によれば、分光特性に優れた近赤外線吸収ガラスを容易に製造することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]実験1における実施例の試料a及び比較例の試料イの光透過率曲線を示すグラフである。

[図2]実験2において、熔融ガラスの液面の面積 S と深さ D の比 S/D の値と、波長500nmにおける光透過率の関係を示すグラフである。

[図3]実験3における酸素バブリングした試料n及び酸素バブリングしなかった試料ロの光透過率曲線を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0018] 本発明の近赤外線吸収ガラスの製造方法は、P及びCuを含む近赤外線吸収ガラスの製造方法であって、原料を熔融温度 T_1 で加熱溶解して熔融ガラスにした後、熔融温度 T_1 より低い保持温度 T_2 で熔融ガラスを保持することを

特徴とする。

[0019] 溶融温度 T_1 は $900 \sim 1400^\circ\text{C}$ 、 $1000 \sim 1300^\circ\text{C}$ 、特に $1100 \sim 1250^\circ\text{C}$ であることが好ましい。溶融温度 T_1 が低すぎると、均質なガラスが得にくくなる。一方、溶融温度 T_1 が高すぎると、Cuイオンが還元されて Cu^{2+} から Cu^+ にシフトしやすくなるため、所望の光学特性が得にくくなる。

[0020] 保持温度 T_2 は $800 \sim 1100^\circ\text{C}$ 、特に $850 \sim 1000^\circ\text{C}$ であることが好ましい。保持温度 T_2 が低すぎると、溶融ガラス保持中あるいは成形時に失透が発生しやすくなる。一方、保持温度 T_2 が高すぎると、 Cu^+ が Cu^{2+} に十分に酸化されず、所望の光学特性が得にくくなる。なお、溶融ガラスの保持温度 T_2 での保持時間は $1 \sim 20$ 時間、特に $3 \sim 18$ 時間であることが好ましい。保持時間が短すぎると、 Cu^+ が Cu^{2+} に十分に酸化されず、所望の光学特性が得にくくなる。一方、保持時間が長すぎると、ガラス成分が揮発して所望の組成が得られにくくなる。その結果、耐候性、耐失透性、光学特性等の各特性に悪影響を及ぼすおそれがある。

[0021] なお、溶融温度 T_1 と保持温度 T_2 の差 $T_1 - T_2$ は $100 \sim 600^\circ\text{C}$ 、 $150 \sim 500^\circ\text{C}$ 、特に $200 \sim 400^\circ\text{C}$ であることが好ましい。 $T_1 - T_2$ が小さすぎると、 Cu^+ が Cu^{2+} に十分に酸化されず、所望の光学特性が得にくくなる。一方、 $T_1 - T_2$ が大きすぎると、溶融ガラス保持中あるいは成形時に失透が発生しやすくなる。

[0022] なお、保持温度 T_2 で溶融ガラスを保持する際の溶融ガラスの液面の面積を S (mm^2)、溶融ガラスの深さを D (mm) とした場合、 $S/D \geq 100$ (mm) の関係を満たすことが好ましい。このようにすれば、既述の通り、可視域における光透過率に優れたガラスが得られやすくなる。 S/D は 200 (mm) 以上、 500 (mm) 以上、特に 800 (mm) 以上であることが好ましい。 S/D の上限は特に限定されないが、製造設備の制約や生産性等を考慮して、 10000000 (mm) 以下、 500000 (mm) 以下、特に 100000 (mm) 以下であることが好ましい。

[0023] また、保持温度 T_2 で溶融ガラスを保持する際に溶融ガラス中に酸素をバブリングすることが好ましい。このようにすれば、既述の通り、可視域における光透過率に優れたガラスが得られやすくなる。

[0024] 本発明の方法で近赤外線吸収ガラスを製造する場合、1つの溶融槽を用いて溶融ガラスの温度を上記の通り変化させてもよいが、原料を溶融温度 T_1 で加熱溶解して溶融ガラスを得るための溶融槽と、溶融温度 T_1 より低い保持温度 T_2 で溶融ガラスを保持するための保持槽と、を有する製造装置を用いることが好ましい。当該製造装置を用いれば、溶融槽と保持槽を各々所定温度に設定した状態で、溶融槽への原料の導入と、溶融槽から保持槽への溶融ガラスの移動を適宜行うことにより、ガラスの生産を連続的に行うことができるため、生産効率を高めることができる。保持槽で一定時間保持した溶融ガラスは、その後所望の形状に成形される。成形装置としてはダウンドロー装置やロール成形装置等が使用される。成形後のガラスは必要に応じて切断や研磨等の後加工を経て近赤外線吸収ガラスが得られる。

[0025] 本発明における近赤外線吸収ガラスの組成は、P及びCuを含むものであれば特に限定されないが、例えば質量%で、 P_2O_5 20～80%、 Al_2O_3 2～20%、 CuO 0.1～20%、 R_2O 0～50%（ただし、RはLi、Na及びKから選択される少なくとも1種）、 $R'O$ 0～50%（ただし、 R' はMg、Ca、Sr及びBaから選択される少なくとも1種）を含有するリン酸塩系ガラスが挙げられる。ガラス組成をこのように規制した理由を以下に説明する。

[0026] P_2O_5 はガラス骨格を形成するために欠かせない成分である。 P_2O_5 の含有量は20～80%、35～75%、特に50～70%であることが好ましい。 P_2O_5 の含有量が少なすぎると、ガラス化しにくくなったり、所望の光学特性が得にくくなる。具体的には、近赤外線吸収特性が低下しやすくなる。一方、 P_2O_5 の含有量が多すぎると、耐候性が低下しやすくなる。

[0027] Al_2O_3 は耐候性を大幅に向上させる成分である。 Al_2O_3 の含有量は2～20%、5～17%、特に8～14%であることが好ましい。 Al_2O_3 の

含有量が少なすぎると、上記効果が得にくくなる。一方、 Al_2O_3 の含有量が多すぎると、溶融性が低下して溶融温度が上昇する傾向がある。

[0028] CuO は近赤外線を吸収するための必須成分である。 CuO の含有量は0.1～20%、0.3～15%、特に0.4～13%であることが好ましい。 CuO の含有量が少なすぎると、所望の近赤外線吸収特性が得にくくなる。一方、 CuO の含有量が多すぎると、紫外～可視域の光透過率が低下しやすくなる。またガラス化しにくくなる。なお、所望の光学特性を得るため、 CuO の含有量は板厚によって適宜調整することが好ましい。具体的には、板厚が小さいほど CuO 含有量を多く（板厚が大きいほど CuO 含有量を少なく）することが好ましい。

[0029] R_2O （ただし、 R は Li 、 Na 及び K から選択される少なくとも1種）は溶融温度を低下させる成分である。 R_2O の含有量は0～50%、3～30%、特に5～20%であることが好ましい。 R_2O の含有量が多すぎると、ガラス化しにくくなる。

[0030] なお、 R_2O の各成分の好ましい範囲は以下の通りである。 Na_2O の含有量は0～50%、3～30%、特に5～20%であることが好ましい。 Li_2O の含有量は0～50%、3～30%、特に5～20%であることが好ましい。 K_2O の含有量は0～50%、3～30%、特に5～20%であることが好ましい。

[0031] $R'O$ （ただし、 R' は Mg 、 Ca 、 Sr 及び Ba から選択される少なくとも1種）は耐候性を改善するとともに、溶融性を向上させる成分である。 $R'O$ の含有量は0～50%、3～30%、特に5～20%であることが好ましい。 $R'O$ の含有量が多すぎると、成形時に $R'O$ 成分起因の結晶が析出しやすくなる。

[0032] なお、 $R'O$ の各成分の含有量の好ましい範囲は以下の通りである。

[0033] MgO は耐候性を改善する成分である。 MgO の含有量は0～15%、特に0.4～7%であることが好ましい。 MgO の含有量が多すぎると、ガラス化しにくくなる。

- [0034] CaO は MgO と同様に耐候性を改善する成分である。 CaO の含有量は0～15%、特に0.4～7%であることが好ましい。 CaO の含有量が多すぎると、ガラス化しにくくなる。
- [0035] SrO も MgO と同様に耐候性を改善する成分である。 SrO の含有量は0～12%、特に0.3～5%であることが好ましい。 SrO の含有量が多すぎると、ガラス化しにくくなる。
- [0036] BaO はガラス化の安定性を高めるとともに、耐候性を向上させる成分である。特に P_2O_5 が少ない場合に、 BaO によるガラス化安定性の効果を享受しやすい。 BaO の含有量は0～30%、5～30%、7～25%、特に7.2～23%であることが好ましい。 BaO の含有量が多すぎると、成形中に BaO 起因の結晶が析出しやすくなる。
- [0037] 近赤外線吸収ガラスには、上記成分以外にも下記の成分を含有させることができる。
- [0038] ZnO はガラス化の安定性及び耐候性を改善する成分である。 ZnO の含有量は0～13%、0.1～12%、特に1～10%であることが好ましい。 ZnO の含有量が多すぎると、熔融性が低下して熔融温度が高くなり、結果として所望の光学特性が得にくくなる。また、 ZnO 成分起因の結晶が析出しやすくなる。なお、特に P_2O_5 が少ない場合に、 ZnO によるガラス化安定性の効果を享受しやすい。
- [0039] Nb_2O_5 及び Ta_2O_5 は耐候性を高める成分である。 Nb_2O_5 及び Ta_2O_5 の各成分の含有量は0～20%、0.1～20%、1～18%、特に2～15%であることが好ましい。これらの成分の含有量が多すぎると、熔融温度が高くなって、所望の光学特性が得にくくなる。なお、 Nb_2O_5 及び Ta_2O_5 の含量は0～20%、0.1～20%、1～18%、特に2～15%であることが好ましい。
- [0040] GeO_2 は耐候性を高める成分である。 GeO_2 の含有量は0～20%、0.1～20%、0.3～17%、特に0.4～15%であることが好ましい。 GeO_2 の含有量が少なすぎると、上記効果が得にくくなる。一方、 GeO

O_2 の含有量が多すぎると、溶融温度が高くなって、所望の光学特性が得にくくなる。

[0041] SiO_2 はガラス骨格を強化する成分である。また、耐候性を向上させる効果がある。 SiO_2 の含有量は0～10%、0.1～8%、特に1～6%であることが好ましい。 SiO_2 の含有量が多すぎると、かえって耐候性が低下しやすくなる。また、ガラス化が不安定になる傾向がある。

[0042] また、上記成分以外にも、 B_2O_3 、 Y_2O_3 、 La_2O_3 、 CeO_2 、 Sb_2O_3 等を本発明の効果を損なわない範囲で含有させても構わない。具体的には、これらの成分の含有量は、各々0～3%、特に各々0～2%であることが好ましい。なお、フッ素を含有させることにより化学的耐久性を向上させることが可能であるが、フッ素は環境負荷物質であるため、含有しないことが好ましい。

[0043] 近赤外線吸収ガラスの液相温度は770℃以下、特に750℃以下であることが好ましい。液相温度が高すぎると、製造工程において（特に成形時に）失透しやすくなる。

[0044] 上記の方法で得られた近赤外線吸収ガラスは、可視域における高い光透過率及び近赤外域における優れた光吸収特性の両者を達成することが可能となる。具体的には、波長550nmにおける光透過率は79%以上、特に80%以上であることが好ましい。一方、波長700nmにおける光透過率は13%以下、特に11%以下であることが好ましく、波長1200nmにおける光透過率は25%以下、特に20%以下であることが好ましい。

[0045] 近赤外線吸収ガラスは、通常、板状で用いられる。厚みは0.01～1.2mm、特に0.05～1.2mmであることが好ましい。厚みが小さすぎると、機械的強度に劣る傾向がある。一方、厚みが大きすぎると、光学デバイスの薄型化が困難になる傾向がある。

実施例

[0046] 以下、本発明の近赤外線吸収ガラスの製造方法を実施例に基づいて詳細に説明するが、本発明は本実施例に限定されるものではない。

[0047] (実験1)

質量%で、 P_2O_5 46.3%、 Al_2O_3 6.6%、 MgO 2.6%、 CaO 4.2%、 BaO 21.4%、 K_2O 16.1%、 CuO 2.8%の組成となるように調合した原料粉末を円筒状の白金ルツボに投入し、 $1200^{\circ}C$ で加熱溶解することにより均質な溶融ガラスとした。溶融ガラスを $900^{\circ}C$ まで冷却し、そのまま5時間保持した。次に、溶融ガラスをカーボン板上に流し出し、冷却固化した後、アニールを行った。得られた板状ガラスについて、0.5mm厚となるように両面を鏡面研磨することにより、試料a（近赤外線吸収ガラス）を得た。得られた試料について、分光光度計（島津製作所製UV-3100PC）を用いて、波長300~1300nmの範囲で光透過率を測定した。結果を図1に示す。なお、溶融ガラスの液面の面積は4416mm²、深さは4.5mmにした。

[0048] 一方、比較例として、溶融ガラスを $900^{\circ}C$ で保持する工程を経なかった点を除き、上記と同様にして試料イを作製した。得られた試料について、上記と同様にして光透過率を測定した。結果を図1に示す。

[0049] 図1から明らかなように、実施例の試料aは比較例の試料イと比較して可視域での光透過率が高く、また近赤外光をシャープにカットしていることがわかる。

[0050] (実験2)

溶融ガラスの液面の面積と深さを表1の通り変化させたこと以外は、実験1と同様にして試料b~mを作製し、波長500nmにおける光透過率を測定した。結果を表1及び図2に示す。図2にはデータプロットとともに、線形近似曲線もあわせて示している。なお、溶融ガラスの液面の面積は、使用する白金ルツボのサイズ（直径）を適宜変更することにより調整した。

[0051]

[表1]

	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
液面の面積 $S(\text{mm}^2)$	4416	4416	4416	4416	4416	4416	6359	6359	6359	9499	9499	9499
深さ $D(\text{mm})$	4	5	6	9	15	30	15	30	48	15	30	48
$S/D(\text{mm})$	1104	883	736	491	294	147	424	212	132	633	317	198
光透過率(%)	88.4	87.1	87.1	86.1	85.5	84.7	86.0	85.6	84.6	85.6	85.2	84.3

[0052] 表1及び図2から明らかなように、熔融ガラスの液面の面積 S と深さ D の比 S/D が100 (mm)以上である場合、波長500 nmにおいて概ね84%以上と優れた光透過率を示した。なお、 S/D の値が大きくなるに従い、波長500 nmにおける光透過率も向上する傾向を示した。

[0053] (実験3)

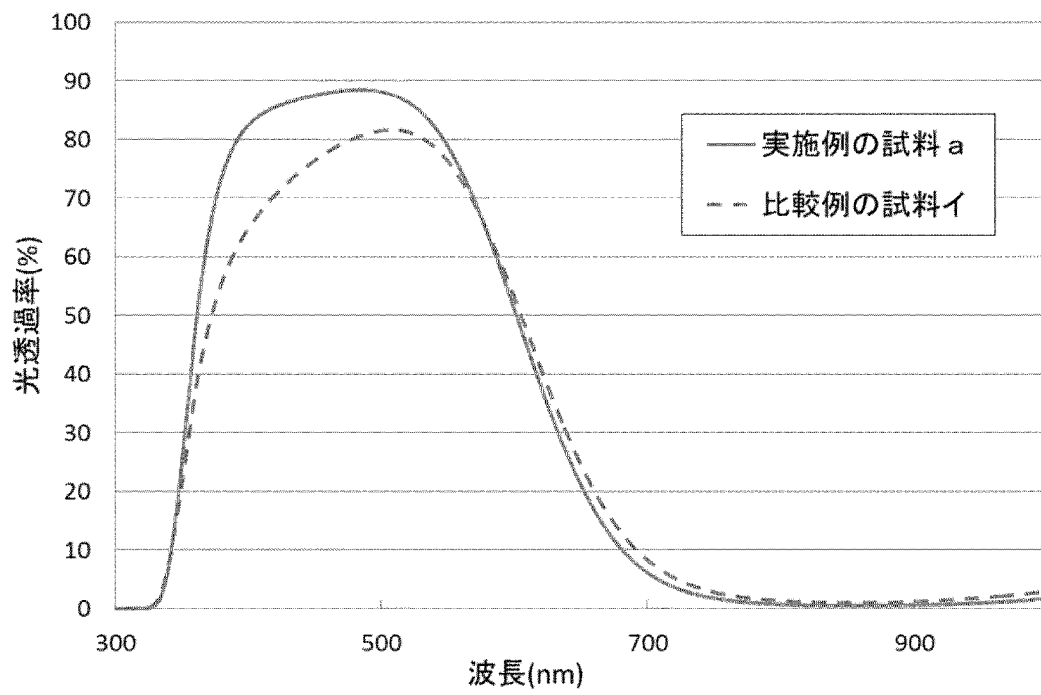
熔融ガラスの液面の面積を 4416 mm^2 、深さを17 mmにしたこと、及び、熔融ガラスを900℃にて保持する際に、熔融ガラス中に酸素バブリングしたこと以外は、実験1と同様にして試料nを作製した。比較のため、酸素バブリングしなかった試料口も作製した。これらの試料について、波長300～1300 nmの範囲で光透過率を測定した。結果を図3に示す。

[0054] 図3から明らかなように、酸素バブリングすると、可視域での光透過率が高くなった。

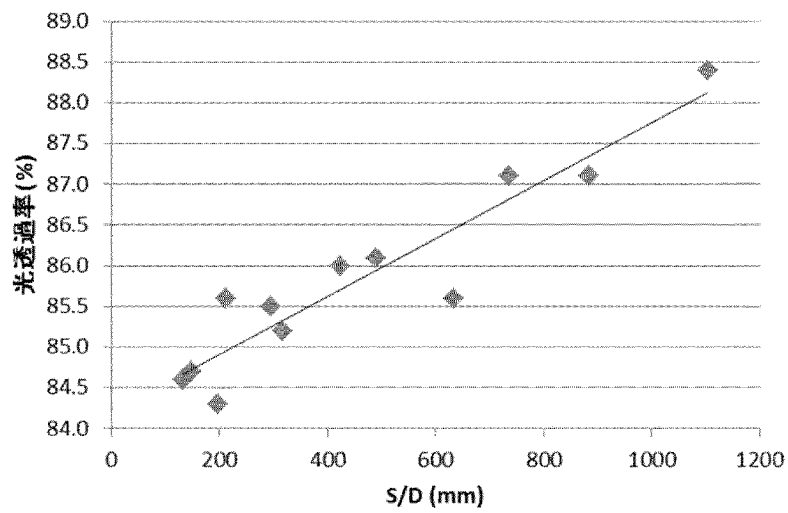
請求の範囲

- [請求項1] P 及び Cu を含む近赤外線吸収ガラスの製造方法であって、原料を溶融温度 T_1 で加熱溶解して溶融ガラスにした後、溶融温度 T_1 より低い保持温度 T_2 で溶融ガラスを保持することを特徴とする近赤外線吸収ガラスの製造方法。
- [請求項2] $T_1 - T_2$ が $100 \sim 600^\circ\text{C}$ であることを特徴とする請求項1に記載の近赤外線吸収ガラスの製造方法。
- [請求項3] T_1 が $900 \sim 1400^\circ\text{C}$ であることを特徴とする請求項1または2に記載の近赤外線吸収ガラスの製造方法。
- [請求項4] T_2 が $800 \sim 1100^\circ\text{C}$ であることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の近赤外線吸収ガラスの製造方法。
- [請求項5] 近赤外線吸収ガラスが、質量％で、 P_2O_5 20～80％、 Al_2O_3 2～20％、 CuO 0.1～20％、 R_2O 0～50％（ただし、RはLi、Na及びKから選択される少なくとも1種）、 $\text{R}'\text{O}$ 0～50％（ただし、R'はMg、Ca、Sr及びBaから選択される少なくとも1種）を含有することを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載の近赤外線吸収ガラスの製造方法。
- [請求項6] 保持温度 T_2 で溶融ガラスを保持する際の溶融ガラスの液面の面積を S (mm^2)、溶融ガラスの深さを D (mm) とした場合、 $S/D \geq 100$ (mm) の関係を満たすことを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載の近赤外線吸収ガラスの製造方法。
- [請求項7] 保持温度 T_2 で溶融ガラスを保持する際に、溶融ガラス中に酸素をバブリングすることを特徴とする請求項1～6のいずれか一項に記載の近赤外線吸収ガラスの製造方法。
- [請求項8] 原料を溶融温度 T_1 で加熱溶解して溶融ガラスを得るための溶融槽と、溶融温度 T_1 より低い保持温度 T_2 で溶融ガラスを保持するための保持槽と、を有することを特徴とする近赤外線吸収ガラスの製造装置。

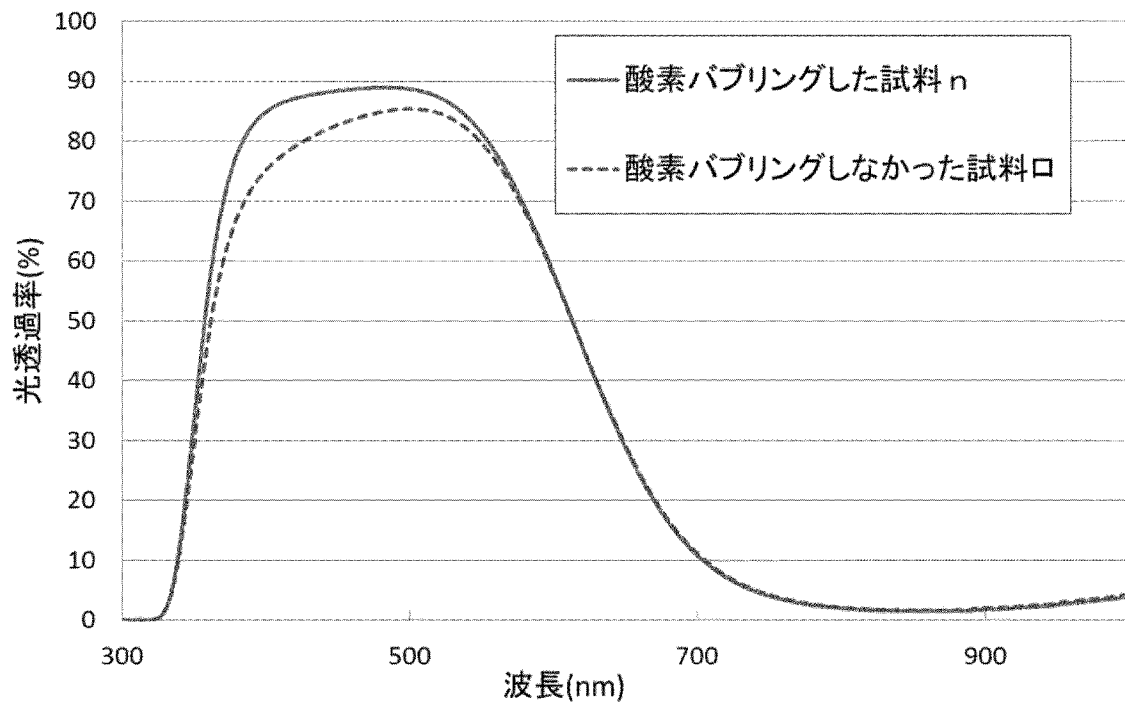
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/016236

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03B5/16(2006.01)i, C03C3/17(2006.01)i, C03C4/08(2006.01)i, G02B5/22(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)

C03B5/16, C03C3/17, C03C4/08, G02B5/22

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

INTERGLAD

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2010-008908 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 14 January 2010 (14.01.2010), claims; paragraphs [0044], [0059], [0060] (Family: none)	1, 3, 5, 8 6, 7 2, 4
Y	WO 2011/046155 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 21 April 2011 (21.04.2011), claims; paragraph [0037] & JP 5842613 B2	6
Y	WO 2011/132786 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 27 October 2011 (27.10.2011), claims; paragraph [0070] & US 2013/0105744 A1 claims; paragraph [0107]	6



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

13 July 2017 (13.07.17)

Date of mailing of the international search report

25 July 2017 (25.07.17)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/016236

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 2004-083290 A (Hoya Corp.), 18 March 2004 (18.03.2004), claims; paragraph [0055] & US 2004/0082460 A1 claims; paragraph [0210] & CN 1508087 A & CN 1927751 A	7
A	JP 2011-168455 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 01 September 2011 (01.09.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2015-089855 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 11 May 2015 (11.05.2015), entire text (Family: none)	1-8
A	JP 06-234546 A (Toshiba Glass Co., Ltd.), 23 August 1994 (23.08.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C03B5/16(2006.01)i, C03C3/17(2006.01)i, C03C4/08(2006.01)i, G02B5/22(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. C03B5/16, C03C3/17, C03C4/08, G02B5/22

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 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 7 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)

INTERGLAD

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 A	JP 2010-008908 A (旭硝子株式会社) 2010.01.14, 特許請求の範囲、 [0044]、[0059]、[0060] (ファミリーなし)	1, 3, 5, 8 6, 7 2, 4
Y	WO 2011/046155 A1 (旭硝子株式会社) 2011.04.21, 請求の範囲、[0 0 3 7] & JP 5842613 B2	6
Y	WO 2011/132786 A1 (旭硝子株式会社) 2011.10.27, 請求の範囲、[0 0 7 0] & US 2013/0105744 A1、請求の範囲、[0 1 0 7]	6

☒ 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

1 3 . 0 7 . 2 0 1 7

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 7 . 2 0 1 7

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)

國方 恭子

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 5

4 T

9 5 4 0

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	JP 2004-083290 A (HOYA株式会社) 2004.03.18, 特許請求の範囲、[0055] & US 2004/0082460 A1、請求の範囲、[0210] & CN 1508087 A & CN 1927751 A	7
A	JP 2011-168455 A (旭硝子株式会社) 2011.09.01, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2015-089855 A (日本電気硝子株式会社) 2015.05.11, 全文 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 06-234546 A (東芝硝子株式会社) 1994.08.23, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8