

(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
2019年4月4日(04.04.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/065643 A1

- (51) 国際特許分類:
C03C 4/10 (2006.01) *G02B 5/22* (2006.01)
C03C 3/085 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/035489
- (22) 国際出願日: 2018年9月25日(25.09.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-190645 2017年9月29日(29.09.2017) JP
- (71) 出願人: A G C 株式会社 (AGC INC.) [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: 染谷 武紀 (SOMEYA Takenori);
〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 西沢学(NISHIZAWA Manabu); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 山本 宏行(YAMAMOTO Hiroyuki); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 小池 章夫(KOIKE Akio); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人サクラ国際特許事務所 (SAKURA PATENT OFFICE, P.C.); 〒1010047 東京都千代田区内神田一丁目18番14号 ヨシザワビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: INFRARED TRANSMITTING GLASS

(54) 発明の名称: 赤外線透過ガラス

(57) Abstract: Provided is a cover glass for an infrared sensor, which, without using a toxic compound, maintains low transmittance in the visible region while sufficiently increasing the transmittance in a predetermined infrared region, and stably operates. This infrared transmitting glass contains 60 mol% or more of SiO₂ in terms of mol% based on oxide, and a transmittance adjusting component composed of only an oxide, wherein the minimum transmittance value T_{min} of the infrared transmitting glass at a wavelength of 900-1000 nm is 70% or more, and the difference (T_{max}-T_{min}) between the maximum transmittance value T_{max} and the minimum transmittance value T_{min} is 10% or less, and the maximum transmittance value T_{vmax} of the infrared transmitting glass at a wavelength of 380-650 nm is 50% or less.

(57) 要約: 毒性の化合物を用いることなく、所定の赤外領域の透過率を十分に高くするとともに、可視領域の透過率を低く抑えて、動作の安定した赤外線センサ用のカバーガラスを提供する。酸化物基準のモル百分率表示で、SiO₂を60モル%以上含有し、酸化物のみからなる透過率調整成分を含有する赤外線透過ガラスであって、該赤外線透過ガラスの、波長900nm~1000nmにおける透過率の最小値T_{min}が70%以上、該透過率の最大値T_{max}と最小値T_{min}との差(T_{max}-T_{min})が10%以下であり、上記赤外線透過ガラスの、波長380nm~650nmにおける透過率の最大値T_{vmax}が50%以下である、赤外線透過ガラス。

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称： 赤外線透過ガラス

技術分野

[0001] 本発明は、赤外線透過ガラスに係り、特に、所定の近赤外領域において透過率が高く、かつ、可視領域において透過率を抑えた、暗色系の色調を有する赤外線透過ガラスに関する。

背景技術

[0002] 赤外線センサは、赤外領域の光（赤外線）を受光し、これを電気信号に変換する装置であり、近年、その用途は拡大の一途にある。特に、近赤外線（NIR）は、従来からリモコン等の赤外線通信、自動ドアの開閉や照明の自動点灯等の人感センサ等に用いられており、それに加えて、自動車の車載用途や、ロボットやドローン等への搭載用途など、様々な用途への適用が実施、検討されている。

[0003] すなわち、自動車の車載用としては、自動車と外部の障害物等との距離測定や、自動車内への搭乗者の有無の感知、車内環境の監視等に使用される。また、ロボットの人感センサやドローンの高度測定（地面との距離測定等）でも応用されている。

[0004] このような用途の拡大に応じて、屋外環境での用途も増えてきており、その際、太陽光に起因して、可視光によりセンサがダメージを受けたり、迷光により近赤外線カメラのNIR画像が不鮮明化したりする問題がある。

[0005] このような赤外線センサには、通常、センサ保護や隠蔽の目的で、赤外線センサの検知対象である赤外領域の光透過を良好にしつつ、それ以外の光を遮断するような赤外線透過部材が求められている。

[0006] このような赤外線透過部材としては、赤外領域の透過率が良好であって、かつ、可視領域の透過率を抑制する赤外線透過膜を有する赤外線透過フィルタが知られている（例えば、特許文献1～2等参照）。

[0007] ところで、これらの赤外線透過フィルタは、樹脂製の赤外線透過膜を設け

ることによって該フィルタを得るものであるが、このような赤外線透過膜は外部環境に直接曝されるには強度が不十分であり、赤外線センサのカバーガラス等の外部表面に設けても経時的な劣化が著しく、用途が限定されてしまう。

[0008] 一方、ガラス製である透過率調整成分としてカドミウム（Cd）化合物を含有、分散させたCdS—CdSe系のガラスが赤外線透過ガラスとして知られている（例えば、非特許文献1参照）。この赤外線透過ガラスは、屋外用として用いるのに強度が十分に高く、また、その光学特性は、可視領域の光を遮断し、赤外領域の光を透過するため、赤外線センサ用のカバーガラスとしての特性は好ましいものである。

[0009] また、CdS—CdSe系のガラスに対して、近赤外線は透過しつつ、可視光線に加え、遠赤外線をも吸収するように吸収特性を調整した、Cr₂O₃とCoOを所定の含有量、配合比で有する赤外線透過ガラスも知られている（例えば、特許文献3参照）。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開2014—130338号公報

特許文献2：特開2014—130332号公報

特許文献3：特開平7—126036号公報

非特許文献

[0011] 非特許文献1：作花 済夫編，「ガラスハンドブック」，朝倉書店，1975年，P168

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] しかしながら、CdS—CdSe系の赤外線透過ガラスの含有成分であるカドミウム（Cd）が人体に対して毒性を有し、さらに、カドミウムは発がん性を有するとの報告もなされている。また、カドミウムは人体への蓄積性

も指摘され、一度カドミウムに暴露されると、長期間その毒性にさらされる危険性がある。

[0013] そのため、近年では、特にヨーロッパを中心に、製品への使用が規制され、脱カドミウム化が推進されている。

[0014] また、 Cr_2O_3 と CoO で吸収特性を調整した赤外線透過ガラスは、その吸収特性を近赤外線のみとするためにシャープな吸収曲線を有するものとしているが、シャープであるがため、近赤外線センサに用いられる波長が狭く、特定の波長の赤外線センサにしか使用できない。また、透過が良好な波長以外の赤外線の吸収量もそれなりにあるため、ガラス自体の温度が上昇し、赤外線センサ内部の温度も上昇するおそれがある。

[0015] そこで、上記のような状況を鑑み、本発明は、カドミウムのような毒性の化合物を用いることなく、所定の赤外領域の透過率を十分に高くするとともに、可視領域の透過率を低く抑えて、動作の安定した赤外線センサ用のカバーガラス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

[0016] 本発明者らは鋭意研究を重ねた結果、上記のような所定の特性を満たす赤外線透過ガラスを見出し、本発明を完成するに至った。

[0017] すなわち、本発明の赤外線透過ガラスは、酸化物基準のモル百分率表示で、 SiO_2 を60モル%以上含有する赤外線透過ガラスであって、前記赤外線透過ガラスが、酸化物のみからなる透過率調整成分を含有し、前記赤外線透過ガラスの、波長900nm～1000nmにおける透過率の最小値 $T_{\min}$ が70%以上、該透過率の最大値 $T_{\max}$ と最小値 $T_{\min}$ との差($T_{\max} - T_{\min}$)が10%以下であり、前記赤外線透過ガラスの、波長380nm～650nmにおける透過率の最大値 T_{vmax} が50%以下である、ことを特徴とする。

[0018] 本発明の赤外線センサ用カバーガラスは、上記本発明の赤外線透過ガラスからなる、ことを特徴とする。

発明の効果

[0019] 本発明の赤外線透過ガラスによれば、毒性を有する化合物を用いることなく、所定の赤外領域の透過率が十分に高く、かつ、可視領域の透過率が低い赤外線透過ガラスを提供できる。

[0020] 本発明の赤外線センサ用カバーガラスによれば、上記特性を有する赤外線透過ガラスからなるため、赤外線センサの動作を安定させることができるカバーガラスを提供できる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]実施例及び比較例で得られた赤外線透過ガラスの透過率曲線を示した図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明の赤外線透過ガラスについて、実施形態を参照しながら詳細に説明する。ただし、本発明は以下の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、任意に変形して実施できる。

[0023] [赤外線透過ガラス]

本実施形態の赤外線透過ガラスは、上記の通りの構成を有するガラス体である。

すなわち、酸化物基準のモル百分率表示で、 SiO_2 を60モル%以上含有する赤外線透過ガラスであって、赤外線透過ガラスが、酸化物のみからなる透過率調整成分を含有する。

[0024] また、この赤外線透過ガラスの、波長900nm～1000nmにおける透過率(%)の最小値 $T_{\min}$ が70%以上、該透過率の最大値 $T_{\max}$ と最小値 $T_{\min}$ との差($T_{\max} - T_{\min}$)が10%以下であり、かつ、波長380nm～650nmにおける透過率の最大値 T_{vmax} が50%以下である。

[0025] <透過率>

本実施形態の赤外線透過ガラスは、波長900nm～1000nmにおける透過率の最小値 $T_{\min}$ が70%以上であり、該透過率の最大値 $T_{\max}$ と最小値 $T_{\min}$ との差($T_{\max} - T_{\min}$)が10%以下である。

[0026] 本実施形態の赤外線透過ガラスは、上記したように波長 $900\sim1000\text{ nm}$ という特定の範囲の透過率の最小値 $T_{\min}$ が 70% 以上、すなわち、この波長領域における透過率を 70% 以上としたものである。この波長領域における透過率の最小値 $T_{\min}$ は、 80% 以上が好ましく、 85% 以上がより好ましい。上記透過率を満たすことにより、赤外領域の光を効率的に利用でき、赤外線センサとして近赤外線を検知するセンサのカバーガラスとして好適である。

[0027] また、ここで波長 $900\sim1000\text{ nm}$ における透過率の最大値 $T_{\max}$ と最小値 $T_{\min}$ との差($T_{\max}-T_{\min}$)を 10% 以下とする。この差は、 8% 以下が好ましく、 5% 以下がより好ましい。この特性を満たすことにより、波長 $900\sim1000\text{ nm}$ の領域における透過率が良好で、比較的広い範囲で近赤外線を透過できるため、異なる複数の波長を利用したセンサ用のカバーガラスとしても用いることができる。また、赤外領域の光の吸収がしにくいものであるため、カバーガラス自体の温度の上昇を抑制できる。

[0028] なお、ここで透過率の測定は、分光光度計（例えば、パーキンエルマー社製、商品名：ラムダ950）を用いて測定し、ISO-9050（1990年）に従って、 $900\sim1000\text{ nm}$ の領域の最小値 $T_{\min}$ と最大値 $T_{\max}$ を百分率（％）で表せばよい。また、ここで得られた最小値 $T_{\min}$ と最大値 $T_{\max}$ から、最大値 $T_{\max}$ と最小値 $T_{\min}$ との差($T_{\max}-T_{\min}$)は容易に算出できる。

[0029] また、本実施形態の赤外線透過ガラスは、波長 $380\sim650\text{ nm}$ における透過率の最大値 T_{vmax} が 50% 以下である。この透過率の最大値 T_{vmax} は、 45% 以下が好ましく 42% 以下がより好ましい。すなわち、可視領域の光の透過を抑制できる。

[0030] これにより、太陽光等が直接又は間接に曝されるような環境において赤外線センサが使用される場合であっても、センサ自体に太陽光の可視領域の光の入射を遮断し、センサが受けるダメージを抑制し、劣化を抑制できる。そ

のため製品寿命を長くできる。また、可視領域の光の入射を遮断することで、NIR画像における迷光を低減させ、センサの品質を向上させ、製品信頼性を高めることができる。

[0031] ここでの透過率の測定も、上記と同様に行うことができる。通常は、測定領域である波長を一度に測定することで、透過率特性の数値を得ることができる。すなわち、本実施形態の特性を満たすか否かは、測定対象のガラス板に対して、例えば、300～1500nmの領域の透過率を測定すればよい。

[0032] 上記のように赤外線領域の光は透過し、可視領域の光の透過を抑制することで、検知対象である赤外線を安定して利用でき、その際、可視領域の光のノイズ等を十分に低減できるため、赤外線センサのカバーガラスとして好適な赤外線透過ガラスが得られる。

[0033] <ガラス組成>

また、本実施形態の赤外線透過ガラスは、酸化物基準のモル百分率表示で、 SiO_2 を60モル%以上含有し、酸化物のみからなる透過率調整成分を含有するガラス体である。

[0034] ここで、この赤外線透過ガラスの基本組成（母組成）としては、二酸化ケイ素を主成分とする一般的なガラス、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、ホウケイ酸ガラス、無アルカリガラス、石英ガラス等の公知のガラスが挙げられ、上記光学特性及び組成範囲を満たすものであれば特に制限なく用いることができる。

[0035] なお、ここで用いられるガラス材料は、強化処理によりガラス表面に圧縮応力層の形成が可能な材料であり、化学強化処理により圧縮応力層を形成できる材料が好ましい。

[0036] 本実施形態においては、このようなガラスに対して、透過率調整成分を含有させて、上記のような赤外領域の透過率を満たしつつ、かつ、可視領域の透過率も満たすようにする。このとき用いられる透過率調整成分は、酸化物からなる透過率調整成分である。

- [0037] この透過率調整成分としては、例えば、 Cr_2O_3 、 Co_3O_4 及び MnO_2 が挙げられる。これら透過率調整成分は、ガラスに含有させる成分としては公知であるが、一般に、赤外線透過を考慮していない着色ガラスに用いられ、赤外線透過を考慮したものでも、上記特性を満たすような具体的な組成については知られていない。
- [0038] Cr_2O_3 は可視領域の光を吸収し、近赤外領域の光を透過させる成分であり、上記特性を満たすために基本的な吸収特性を形づくるのに好適な成分である。
- [0039] Cr_2O_3 の含有量は、酸化物基準のモル百分率表示で、0.03～1モル％が好ましい。上記特性を有効に発揮するため、 Cr_2O_3 の含有量は、0.03モル％以上が好ましい。一方、 Cr_2O_3 の含有量が多くなると $T_{\min}$ が低下し、 $(T_{\max} - T_{\min})$ が増加する傾向にあるため、 Cr_2O_3 の含有量は1モル％以下が好ましい。 Cr_2O_3 の含有量は、0.04％以上がより好ましく、0.05％以上がさらに好ましい。また、 Cr_2O_3 の含有量は、0.5％以下がより好ましく、0.3％以下がさらに好ましい。
- [0040] Co_3O_4 は可視領域の光を吸収し、近赤外領域の光を透過させる成分であり、上記特性を満たすために好適な成分である。この Co_3O_4 は、特に、500～700nmの範囲で光を吸収するため、 Cr_2O_3 の光学特性を補完する成分である。
- [0041] Co_3O_4 の含有量は、酸化物基準のモル百分率表示で、0.003～0.3モル％が好ましい。上記特性を有効に発揮するため、 Co_3O_4 の含有量は、0.003モル％以上が好ましい。一方、 Co_3O_4 の含有量が多くなると $T_{\min}$ が低下し、 $(T_{\max} - T_{\min})$ が増加する傾向にあるため、 Co_3O_4 の含有量は0.3モル％以下が好ましい。 Co_3O_4 の含有量は、0.005％以上がより好ましく、0.01％以上がさらに好ましい。また、 Co_3O_4 の含有量は、0.2％以下がより好ましく、0.1％以下がさらに好ましく、0.06％以下がもっとも好ましい。
- [0042] MnO_2 は可視領域の光を吸収し、近赤外領域の光を透過させる成分であり

、上記特性を満たすために好適な成分である。この MnO_2 は、特に、400～800nmの範囲で光を吸収するため、 Cr_2O_3 の光学特性を補完する成分である。

[0043] MnO_2 の含有量は、酸化物基準のモル百分率表示で、0.001～2モル%が好ましい。上記特性を有効に発揮するため、 MnO_2 の含有量は、0.001モル%以上が好ましい。一方、 MnO_2 の含有量が多くなると $T_{\min}$ が低下、 $(T_{\max} - T_{\min})$ が増加する傾向にあるため、 MnO_2 の含有量は2モル%以下が好ましい。 MnO_2 の含有量は、0.01%以上がより好ましく、0.05%以上がさらに好ましい。また、 MnO_2 の含有量は、1%以下がより好ましく、0.5%以下がさらに好ましい。

[0044] 本実施形態の赤外線透過ガラスは、この透過率調整成分として、上記 Cr_2O_3 、 Co_3O_4 及び MnO_2 を全て含有することが好ましい。これら成分を全て含有することで、上記特性を満たすとともに、赤外線透過ガラスの色調を暗色系の色味に調整できる。

[0045] また、酸化物基準のモル百分率表示で、赤外線透過ガラス中に、 Cr_2O_3 を0.05～0.3モル%、 Co_3O_4 を0.01～0.1モル%、 MnO_2 を0.05～0.5モル%、含有することがより好ましい。さらに、これら透過率調整成分の含有割合は、各成分の比として、 $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{Co}_3\text{O}_4$ が2～10モル比、 $\text{MnO}_2/\text{Co}_3\text{O}_4$ が3～20モル比、 $(\text{Cr}_2\text{O}_3 + (1/2) \times \text{MnO}_2)/\text{Co}_3\text{O}_4$ が4～20モル比であることが $(T_{\max} - T_{\min})$ を小さくする観点から好ましい。

[0046] 本実施形態の赤外線透過ガラスは、上記のような組成からなるものであり、基本的にはガラスを構成する酸化物と、上記透過率調整成分と、を含有するため、その組成として酸化物のみから構成されるものであってもよい。ただし、本実施形態の効果を阻害しない範囲であれば、酸化物以外の成分を含有させてもよい。

[0047] 以下、ガラス組成について、より具体的に説明する。

ガラスは、上記のように種々の組成を有するガラスを利用できるが、例え

ば、酸化物基準のモル%表記で、以下の組成を有するアルミノシリケートガラスが好ましいものとして挙げられる。

[0048] 本実施形態の赤外線透過ガラスを構成するガラス材料は、例えば、酸化物基準のモル百分率表示で、 SiO_2 を60～75%、 Al_2O_3 を2～30%、 R_2O （ここで、RはLi, Na, Kから選ばれる1種以上である）を5～25%、含有する。ここで用いられるガラス材料は、強化処理によりガラス表面に圧縮応力層の形成が可能な材料であり、化学強化処理により圧縮応力層を形成できる材料が好ましい。

[0049] ここで、ガラスの組成は、簡易的には蛍光エックス線法による半定量分析によって求められるが、より正確には、ICP発光分析等の湿式分析法により測定できる。なお、各成分の含有量は、酸化物基準のモル百分率（モル%）表示で表し、特に断りのない限り、以下「%」で表す。ガラス組成について構成する成分を、以下、具体的に説明する。

[0050] SiO_2 はガラスの骨格を構成する成分である。また、化学的耐久性を上げる成分であり、ガラス表面に傷（圧痕）がついた時のクラックの発生を低減させる成分である。

[0051] この SiO_2 の含有量は60%以上である。上記特性を有効に発揮するため、 SiO_2 の含有量は、63%以上が好ましく、65%以上がより好ましい。一方、 SiO_2 の含有量が75%超であると熔融性が低下する傾向にあるため、 SiO_2 の含有量は75%以下であり、74%以下が好ましく、73%以下がより好ましい。

[0052] Al_2O_3 はヤング率と硬度を向上させる成分であり、含まれると好ましい成分である。また、 Al_2O_3 は化学強化の際のイオン交換性能を向上させ、強化後の表面圧縮応力を大きくするために有効な成分である。さらに、 Al_2O_3 はガラスのガラス転移点（ T_g ）を高くする成分であり、化学強化時に圧縮応力深さを深くするために長時間の処理を行っても、圧縮応力を小さくしにくくする成分でもある。

[0053] Al_2O_3 の含有量は2%以上である。上記特性を有効に発揮するため、A

Al_2O_3 の含有量は、2.5%以上が好ましい。一方、 Al_2O_3 の含有量が30%超であるとガラスの耐酸性が低下し、または失透温度が高くなる傾向にあるため、 Al_2O_3 の含有量は30%以下である。また、ガラスの粘性が増大し溶融性が低下するおそれがある。そのため、 Al_2O_3 の含有量は、27%以下が好ましく、20%以下がより好ましく、15%以下がさらに好ましく、10%以下が特に好ましい。

[0054] R_2O （ここで、RはLi, Na, Kから選ばれる1種以上である）は、イオン交換によりガラス表面に表面圧縮応力層を形成するための成分であり、化学強化ガラスの破碎性を改善する成分である。これら成分の含量（ $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ ）は、5%以上であり、8%以上が好ましく、10%以上がより好ましく、12%以上がさらに好ましい。一方、 R_2O の含有量が25%超ではガラスの耐酸性が低下する傾向にあるため、 R_2O の含有量は25%以下である。 R_2O の含有量は、20%以下が好ましく、18%以下がより好ましい。

[0055] Li_2O は、軽量で、絶縁性を有し、十分な強度を有する赤外線透過ガラスを実現するため、密度を低く維持したままヤング率を大きくするために有用な成分である。また、イオン交換によりガラス表面に表面圧縮応力層を形成する際に利用され、ガラスの耐摩耗性を向上させる成分である。ガラス表面のLiイオンをNaイオンに交換して化学強化処理を行う場合、 Li_2O の含有量は、2%以上が好ましく、3%以上がより好ましく、5%以上がさらに好ましく、7%以上が特に好ましい。一方、 Li_2O の含有量が20%超ではガラスの耐酸性が低下する傾向にあるため、 Li_2O の含有量が20%以下が好ましく、17%以下がより好ましい。

[0056] Na_2O はイオン交換により表面圧縮応力層を形成させ、またガラスの溶融性を向上させる成分である。 Na_2O は含有させなくてもよいが、ガラス表面のLiイオンをNaイオンに交換するのを促進できるため、 Na_2O を含有させる場合の含有量は1%以上が好ましい。 Na_2O の含有量は、2%以上がより好ましく、3%以上がさらに好ましい。一方、 Na_2O の含有量が25%超

ではイオン交換により形成される表面圧縮応力が低下するおそれがある。 Na_2O の含有量は、23%以下が好ましく、21%以下がより好ましく、20%以下がさらに好ましく、19%以下が特に好ましく、18%以下が最も好ましい。

[0057] 強化処理の際、硝酸カリウムと硝酸ナトリウムの混合溶融塩に浸漬する等の方法により、ガラス表面の Li イオンと Na イオン、 Na イオンと K イオンを同時にイオン交換する場合には、 Na_2O の含有量は、さらに好ましくは17%以下、特に好ましくは16%以下である。また、 Na_2O の含有量は、好ましくは2%以上、より好ましくは3%以上、さらに好ましくは4%以上である。

[0058] K_2O は、イオン交換性能を向上させる等のために含有させてもよい。 K_2O を含有させる場合の含有量は、0.1%以上が好ましく、0.2%以上がより好ましい。一方、 K_2O の含有量が10%超であると、ヤング率が低下する、強化しにくくなる、ため、 K_2O の含有量は10%以下が好ましい。 K_2O の含有量は、8%以下がより好ましく、6%以下がさらに好ましく、4%以下が特に好ましく、2%以下が最も好ましい。

[0059] また、このガラス材料のガラス組成としては、上記成分の他、本実施形態の効果を阻害しない範囲で、種々の任意成分を含有できる。ここで任意成分としては、例えば、以下の成分が挙げられる。

[0060] B_2O_3 は、赤外線透過ガラスの脆さを低減させ、また溶融性を向上させる成分である。 B_2O_3 は必須ではないが、 B_2O_3 を含有させる場合の含有量は、溶融性を向上するため0.5%以上が好ましく、1%以上がより好ましく、2%以上がさらに好ましい。一方、 B_2O_3 の含有量は5%を超えると耐酸性が悪化しやすいため、5%以下が好ましく、4%以下がより好ましく、3%以下がさらに好ましい。また、溶融時に脈理が発生しガラスの品質を低下しにくくするためには含有しないことが好ましい。

[0061] P_2O_5 は、イオン交換性能および脆さを低減させる成分である。 P_2O_5 は含有させなくてもよいが、 P_2O_5 を含有させる場合の含有量は、0.5%以

上が好ましく、1%以上がより好ましく、2%以上がさらに好ましい。一方、 P_2O_5 の含有量が6%超では、化学強化処理後のガラス（以下、「化学強化ガラス」ともいう）の圧縮応力が低下し、また耐酸性が低下するため、 P_2O_5 の含有量は、6%以下が好ましく、4%以下がより好ましく、3%以下がさらに好ましい。また、溶融時に脈理が発生しガラスの品質を低下しにくくするためには含有しないことが好ましい。

[0062] MgO は、ガラスの溶融性を向上させる成分であり、ヤング率を向上させる成分でもあり、含有させてもよい。 MgO を含有させる場合の含有量は、0.5%以上が好ましく、1%以上がより好ましく、2%以上がさらに好ましく、3%以上が特に好ましく、5%以上が最も好ましい。一方、 MgO の含有量が20%超となるとイオン交換性能が著しく低下するため、 MgO の含有量は20%以下が好ましい。 MgO の含有量は、16%以下がより好ましく、14%以下がさらに好ましく、12%以下が特に好ましく、10%以下が最も好ましい。

[0063] CaO は、ガラスの溶融性を向上させる成分であり、ヤング率を向上させる成分でもあり、含有させてもよい。 CaO を含有させる場合の含有量は、0.1%以上が好ましく、0.2%以上がより好ましく、0.5%以上がさらに好ましい。一方、 CaO の含有量が5%超となるとイオン交換性能が著しく低下するため、 CaO の含有量は5%以下が好ましい。 CaO の含有量は、4%以下がより好ましく、3%以下がさらに好ましく、2%以下が特に好ましく、1%以下が最も好ましい。

[0064] SrO は、ガラスの溶融性を向上する成分であり、ヤング率を向上させる成分でもあり、含有させてもよい。 SrO を含有させる場合の含有量は、0.1%以上が好ましく、0.2%以上がより好ましく、0.3%以上がさらに好ましく、0.4%以上が特に好ましく、0.5%以上が最も好ましい。一方、 SrO の含有量が20%超となるとイオン交換性能が著しく低下するため、 SrO の含有量は5%以下が好ましく、4%以下がより好ましく、3%以下がさらに好ましく、2%以下が特に好ましく、1%以下が最も好まし

い。脆さを低減させるためには、3%以下が好ましく、含有しないことがより好ましい。

[0065] BaOは、ガラス材料の溶融性を向上する成分であり、ヤング率を向上させる成分でもあり、含有させてもよい。BaOを含有させる場合の含有量は、0.1%以上が好ましく、0.2%以上がより好ましく、0.3%以上がさらに好ましく、0.4%以上が特に好ましく、0.5%以上が最も好ましい。一方、BaOの含有量が5%超となるとイオン交換性能が著しく低下するため、BaOの含有量は5%以下が好ましい。BaOの含有量は、4%以下がより好ましく、3%以下がさらに好ましく、2%以下が特に好ましい。脆さを低減させるためには、含有しないことが好ましい。

[0066] ZnOはガラスの溶融性を向上させる成分であり、含有させてもよい。ZnOを含有させる場合の含有量は、0.25%以上が好ましく、0.5%以上がより好ましい。一方、ZnOの含有量が10%超となるとガラスの耐候性が著しく低下するため、ZnOの含有量は10%以下が好ましい。ZnOの含有量は、7%以下がより好ましく、5%以下がさらに好ましく、2%以下が特に好ましく、1%以下が最も好ましい。

[0067] TiO₂は、ヤング率を向上させる成分であり、含有させてもよい。TiO₂を含有させる場合の含有量は、0.1%以上が好ましく、0.15%以上がより好ましく、0.2%以上がさらに好ましい。一方、TiO₂の含有量が5%超であると溶融時に失透しやすくなり、ガラスの品質が低下するおそれがあるため、TiO₂の含有量は5%以下が好ましい。TiO₂の含有量は、3%以下が好ましく、1%以下がより好ましく、0.5%以下がさらに好ましく、0.25%以下が特に好ましい。

[0068] ZrO₂は、イオン交換による表面圧縮応力を増大させる成分であり、またヤング率を向上させる成分でもあり、含有させてもよい。ZrO₂を含有させる場合の含有量は、0.5%以上が好ましく、1%以上がより好ましい。一方、ZrO₂の含有量が8%超であると溶融時に失透しやすくなり、ガラスの品質が低下するおそれがあるため、ZrO₂の含有量は8%以下が好ましい。

ZrO_2 の含有量は、6%以下がより好ましく、4%以下がさらに好ましく、2%以下が特に好ましく、1.2%以下が最も好ましい。

[0069] La_2O_3 、 Nb_2O_5 は、ヤング率を向上させる成分であり、含有させてもよい。これらの成分を含有させる場合のそれぞれの含有量は、0.5%以上が好ましく、1%以上がより好ましく、1.5%以上がさらに好ましく、2%以上が特に好ましく、2.5%以上が最も好ましい。一方、 La_2O_3 、 Nb_2O_5 の含有量はそれぞれ8%超であると熔融時にガラスが失透しやすくなり化学強化ガラスの品質が低下するおそれがあるため、 La_2O_3 、 Nb_2O_5 の含有量はそれぞれ、8%以下が好ましい。 La_2O_3 、 Nb_2O_5 の含有量はそれぞれ、6%以下がより好ましく、5%以下がさらに好ましく、4%以下が特に好ましく、3%以下が最も好ましい。

[0070] Ta_2O_5 、 Gd_2O_3 は、ヤング率を向上させるために少量含有してもよいが、熔融時に失透しやすくなり、ガラスの品質が低下するおそれがあるため、これらの成分を含有させる場合のそれぞれの含有量は1%以下が好ましく、0.5%以下がより好ましく、含有しないことがさらに好ましい。

[0071] さらに、ガラスをより暗色系に着色して使用する際は、所望の透過率特性の達成を阻害しない範囲において着色成分を添加してもよい。着色成分としては、例えば、 NiO 、 CuO 、 V_2O_5 、 Bi_2O_3 、 SeO_2 、 TiO_2 、 CeO_2 、 Er_2O_3 、 Nd_2O_3 等が好適なものとして挙げられる。

[0072] これら着色成分の含有量は、酸化物基準のモル百分率表示で、合計で7%以下の範囲が好ましい。7%を超えるとガラスが失透しやすくなり望ましくない。この含有量は5%以下が好ましく、3%以下がより好ましく、1%以下がさらに好ましい。ガラスの可視透過率を優先させる場合は、これらの成分は実質的に含有しないことが好ましい。

[0073] なお、着色成分として一般的な酸価鉄は、近赤外領域の透過率を低下させる成分であるため、本実施形態においては、実質的に含有させないようにする。ここで、実質的に含有させないとは、不可避免的に混入する場合を許容する意味であり、具体的な含有量としては、 Fe_2O_3 換算値として0.1%以

下とすることが好ましく、0.08%以下がより好ましく、0.05%以下がさらに好ましい。

[0074] ガラスの溶融の際の清澄剤として、 SO_3 、塩化物、フッ化物などを適宜含有してもよい。 As_2O_3 は含有しないことが好ましい。 Sb_2O_3 を含有する場合は、0.3%以下が好ましく、0.1%以下がより好ましく、含有しないことが最も好ましい。

[0075] <ガラス特性>

また、本実施形態の赤外線透過ガラスは、CIE Labにおける L^* が10～45、 a^* が-10～10、 b^* が-10～10、であることが好ましい。このような範囲とすることにより、赤外線透過ガラスの色味が、暗色系でもより黒色に近いものとなる。

[0076] ここで、 L^* は15～43がより好ましく、20～42がさらに好ましく、 a^* は-9～9がより好ましく、-8～8がさらに好ましく、 b^* は-9～9がより好ましく、-8～8がさらに好ましい。

[0077] このような赤外線透過ガラスを、赤外線センサのカバーガラスとして用いると、近赤外線画像に対する迷光を遮断し、センサの信頼性を向上させたり、太陽光の可視光等からセンサを保護してセンサの劣化を抑制したり、センサの存在を隠蔽したり、することができる。

[0078] なお、本明細書におけるCIE Lab表示は、国際照明委員会(CIE)で規格化されたCIE 1976 ($L^*a^*b^*$)色空間(CIE LAB)である。本願においては、D65光源における明度(L^*)、D65光源における反射光の色度(a^* 、 b^*)をいう。

[0079] 赤外線透過ガラスとしては、その形状は特に限定されず、例えば、板状に成形したガラスが好ましい。ここで、板状のガラス(ガラス板)としては、その形状は平坦でも湾曲でもよい。このようなガラス板は、赤外線センサー等のカバーガラスとして好適に用いることができる。ガラス板としたときの厚さは、0.5～6mmが好ましく、0.7～5mmがより好ましく、1～4mmがさらに好ましい。

- [0080] ガラス板の製造方法は特に限定されず、公知の方法で製造できる。例えば、所望のガラス原料を溶融炉に投入し、1500～1600℃で加熱溶融し清澄した後、成形装置に供給して溶融ガラスを板状に成形し、徐冷することにより製造できる。なお、ガラス板の成形方法は特に限定されず、例えば、ダウンドロー法（例えば、オーバーフローダウンドロー法、スロットダウン法、リドロ法等）、フロート法、ロールアウト法、プレス法等を利用可能である。
- [0081] このようなガラス板として用いる場合には、その強度を高めるために、ガラス板の主面に対し、物理強化又は化学強化を施した強化ガラスであることが好ましい。
- [0082] 赤外線透過ガラスの表面に圧縮応力層を形成する強化処理方法としては、風冷強化法、水冷強化法（物理強化法）および化学強化法が代表的なものとして知られている。風冷強化法、水冷強化法（物理強化法）は、軟化点付近まで加熱した赤外線透過ガラスの表面を風冷や水冷などにより急速に冷却する手法である。また、化学強化法は、ガラス転移点以下の温度で、イオン交換により、赤外線透過ガラスの表面に存在するイオン半径が小さいアルカリ金属イオン（典型的にはLiイオン、Naイオン）を、イオン半径のより大きいアルカリ金属イオン（典型的にはLiイオンに対してはNaイオンまたはKイオンであり、Naイオンに対してはKイオンである。）に交換する手法である。
- [0083] 本実施形態に用いられる赤外線透過ガラスは、その表面に圧縮応力層を有していると、機械的強度の高いガラスとなり好ましい。機械的強度が高いと、外部からの衝撃等に対しても破損しにくくなるため、外部環境に用いられる赤外線センサのカバーガラスとして好適である。本実施形態において、所望の圧縮応力層を形成するには、いずれの強化手法であってもよいが、厚みが薄くかつ圧縮応力（CS）値が大きな赤外線透過ガラスを得るために、化学強化法によって強化することが好ましい。
- [0084] 本実施形態に用いられる赤外線透過ガラスは、さらに、表面に反射防止膜

、防曇膜等の機能膜を、片面、あるいは両面につけることができる。反射防止膜をつければ片面あたり約４％の透過率の向上が、両面で約８％の透過率向上が期待できる。

[0085] [赤外線センサ用カバーガラス]

上記で説明したような本実施形態の赤外線透過ガラスを用いることにより、赤外線センサ用として好適なカバーガラスとできる。このカバーガラスは、ガラス製であるため、強度が高く、割れやひっかき傷等の発生を抑制でき、熱や外部からの衝撃等による変形も抑制でき、耐候性、耐環境化学耐湿性、も良好である。

[0086] 上記のような強化処理を施すと、これらの特性がより向上し、好ましいものである。なお、このカバーガラスについては、上記赤外線透過ガラスとして板状のものをそのまま適用できる。

実施例

[0087] 以下、本発明を実施例により説明するが、本発明はこれらの記載により限定されるものではない。

[0088] (実施例１～１４、比較例１)

表１～２中に示される酸化物基準のモル百分率（モル％）表示の各ガラス組成となるように板状のガラスを次の手順により白金るつぽ溶融にて作製した。

[0089] まず、酸化物、水酸化物、炭酸塩または硝酸塩等一般に使用されているガラス原料を適宜選択し、ガラスとして１０００ｇになるように秤量した。ついで、混合した原料を白金るつぽに入れ、１５００～１７００℃の抵抗加熱式電気炉に投入して３時間程度溶融し、脱泡、均質化した。得られた溶融ガラスを型材に流し込み、ガラス転移点＋５０℃の温度において１時間保持した後、０．５℃／分の速度で室温まで冷却し、ガラスブロックを得た。得られたガラスブロックを切断、研削し、最後に表面を鏡面に加工して、４ｃｍ角で、厚さ１ｍｍのガラス板を得た。

[0090] [特性評価]

得られたガラス板の特性について、その近赤外透過率、可視透過率、色度を次のように測定し、その結果を表1～2に併せて示した。

[0091] <透過率>

上記得られたガラス板の分光特性を分光光度計（パーキンエルマー社製、商品名：ラムダ950）を用いて測定し、ISO-9050（1990年）に従って、ガラス板の300～1500nmでの透過率をそれぞれ測定し、各ガラス板について、波長380～650nmにおける最大透過率を T_{vmax} 、波長900～1000nmにおける最大透過率 T_{max} 、最小透過率 T_{min} 、それらの差（ $T_{max}-T_{min}$ ）を算出し、表1～2に示した。また、測定により得られた透過率曲線を図1に示した。

[0092] <色度>

上記得られたガラス板について、エックスライト株式会社製の色調測定器（商品名：Color i7）を用いて、D65光源における明度（ L^* ）、D65光源における反射光の色度（ a^* 、 b^* ）を測定した。

[0093] [表1]

		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
組成 (モル%)	SiO ₂	71.005	71.287	71.158	71.252	71.218	71.210	71.183	71.153
	Na ₂ O	15.601	15.663	15.635	15.656	15.648	15.646	15.640	15.634
	K ₂ O	0.200	0.201	0.200	0.201	0.201	0.201	0.200	0.200
	MgO	8.501	8.534	8.519	8.530	8.526	8.526	8.522	8.519
	Al ₂ O ₃	4.100	4.117	4.109	4.115	4.113	4.112	4.110	4.109
	Cr ₂ O ₃	0.240	0.080	0.060	0.080	0.080	0.130	0.110	0.090
	MnO ₂	0.300	0.100	0.301	0.151	0.201	0.150	0.200	0.250
	Co ₃ O ₄	0.053	0.018	0.018	0.015	0.013	0.025	0.035	0.045
	合計	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
	Cr ₂ O ₃ /Co ₃ O ₄	4.5	4.4	3.3	5.3	6.2	5.2	3.1	2.0
	MnO ₂ /Co ₃ O ₄	5.7	5.6	16.7	10.1	15.5	6.0	5.7	5.6
	(Cr ₂ O ₃ +(1/2)MnO ₂)/Co ₃ O ₄	7.4	7.2	11.7	10.4	13.9	8.2	6.0	4.8
特性	赤外光透過率 (%)	Tmin	83.4	89.2	87.4	88.9	88.3	88.9	87.5
		Tmax	85.9	90.8	90.0	90.7	90.4	90.0	89.1
		Tmax-Tmin	2.5	1.6	2.6	1.8	2.1	1.2	1.6
	可視光透過率 (%)	Tvmax	6.4	38.9	41.1	35.3	32.7	29.2	35.6
	色度	L*	24.3	41.6	32.0	39.1	37.5	32.4	23.5
		a*	-0.2	-5.1	6.3	-1.4	1.5	-8.7	9.0
		b*	-0.4	-0.6	-7.5	2.0	3.9	3.1	-12.3
			-26.7						

[0094] [表2]

		実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	比較例1	
組成 (モル%)	SiO ₂		71.183	71.153	71.092	71.139	71.111	71.089	69.471
	Na ₂ O		15.640	15.634	15.620	15.631	15.624	15.620	15.264
	K ₂ O		0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.196
	MgO		8.522	8.519	8.511	8.517	8.514	8.511	8.317
	Al ₂ O ₃		4.110	4.109	4.105	4.108	4.106	4.105	4.012
	Cr ₂ O ₃		0.160	0.150	0.170	0.200	0.220	0.180	0.783
	MnO ₂		0.140	0.200	0.280	0.170	0.200	0.250	1.957
	Co ₃ O ₄		0.045	0.035	0.022	0.035	0.025	0.045	0.000
	合計		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
	Cr ₂ O ₃ /Co ₃ O ₄		3.6	4.3	7.7	5.7	8.8	4.0	－
	MnO ₂ /Co ₃ O ₄		3.1	5.7	12.7	4.9	8.0	5.6	－
	(Cr ₂ O ₃ +(1/2)MnO ₂)/Co ₃ O ₄		5.1	7.1	14.1	8.1	12.8	6.8	－
特性	赤外光透過率 (%)	Tmin	88.7	88.0	86.9	88.1	87.7	87.0	66.3
		Tmax	89.5	89.4	89.4	89.4	89.5	88.8	81.1
		Tmax-Tmin	0.8	1.4	2.5	1.3	1.8	1.8	14.9
	可視光透過率 (%)	Tvmax	18.8	19.5	20.0	20.6	23.1	13.0	0.8
	色度	L*	20.5	22.2	23.7	22.6	25.7	13.2	24.4
		a*	－11.0	－7.0	－3.8	－14.4	－13.6	－6.2	0.0
		b*	－7.0	－2.5	10.8	8.3	19.3	－4.8	－0.6

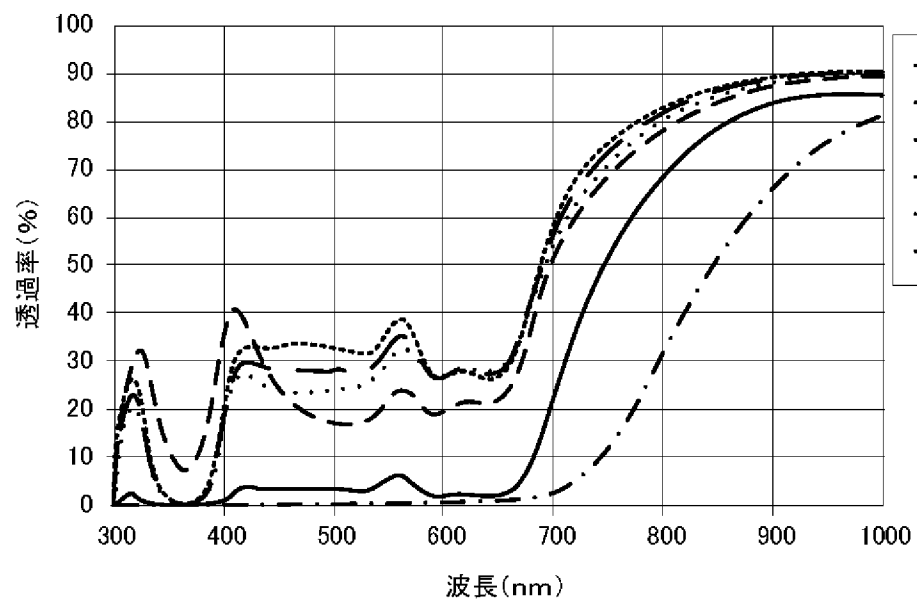
[0095] 以上の結果から、実施例の赤外線透過ガラスは、近赤外領域の光を安定して透過する一方、可視領域の光の透過を抑制でき、さらに、暗色系の色調を有するものであるため、赤外線センサ用のカバーガラスとして好ましいことがわかった。

請求の範囲

- [請求項1] 酸化物基準のモル百分率表示で、 SiO_2 を60モル%以上含有する赤外線透過ガラスであって、
前記赤外線透過ガラスが、酸化物のみからなる透過率調整成分を含有し、
前記赤外線透過ガラスの、波長900nm～1000nmにおける透過率の最小値 $T_{\min}$ が70%以上、該透過率の最大値 $T_{\max}$ と最小値 $T_{\min}$ との差($T_{\max} - T_{\min}$)が10%以下であり、かつ、
前記赤外線透過ガラスの、波長380nm～650nmにおける透過率の最大値 $T_{\max}$ が50%以下である、ことを特徴とする赤外線透過ガラス。
- [請求項2] 前記赤外線透過ガラスのCIE Labにおける L^* が10～45、 a^* が-10～10、 b^* が-10～10、である請求項1に記載の赤外線透過ガラス。
- [請求項3] 酸化物基準のモル百分率表示で、前記透過率調整成分として、 Cr_2O_3 を0.03～1モル%、 Co_3O_4 を0.003～0.3モル%、 MnO_2 を0.001～2モル%含有する請求項1又は2に記載の赤外線透過ガラス。
- [請求項4] 前記透過率調整成分の比として、 $\text{Cr}_2\text{O}_3 / \text{Co}_3\text{O}_4$ が2～10モル比、 $\text{MnO}_2 / \text{Co}_3\text{O}_4$ が3～20モル比、 $(\text{Cr}_2\text{O}_3 + (1/2) \times \text{MnO}_2) / \text{Co}_3\text{O}_4$ が4～20モル比である請求項3に記載の赤外線透過ガラス。
- [請求項5] 前記透過率調整成分として、酸化鉄を実質的に含有しない、請求項1～4のいずれか1項に記載の赤外線透過ガラス。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれか1項に記載の赤外線透過ガラスを有することを特徴とする赤外線センサ用カバーガラス。
- [請求項7] 厚さが0.5～5mmの板状である、請求項6に記載の赤外線セン

サ用カバーガラス。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/035489

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C03C4/10 (2006.01) i, C03C3/085 (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)

Int.Cl. C03C1/00-14/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

INTERGLAD, JSTPlus/JST7580 (JDreamIII)

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 5-147972 A (UBE INDUSTRIES, LTD.) 15 June 1993, paragraph [0014], fig. 10 (Family: none)	1 2, 6, 7 3-5
Y	WO 2016/186050 A1 (FUJIFILM CORP.) 24 November 2016, paragraphs [0284]-[0294] & US 2018/0120485 A1, paragraphs [0689]-[0704] & EP 3299422 A1	2, 6, 7
A	JP 55-130838 A (AGENCE NATIONALE DE VALORISATION DE LA RECHERCHE (ANVAR)) 11 October 1980, page 5, upper left column, line 14 to lower left column, line 1 & US 4328318 A, column 4, lines 6-36 & EP 17566 A2	1-7
A	JP 7-126036 A (OHARA, INC.) 16 May 1995, paragraphs [0004]-[0007] (Family: none)	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 October 2018 (18.10.2018)

Date of mailing of the international search report
06 November 2018 (06.11.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/035489

<Regarding the subject of the search>

A meaningful search cannot be carried out for infrared transmissive glasses other than an infrared transmissive glass containing, as transmittance adjusting components, Cr_2O_3 , Co_3O_4 , and MnO_2 at a specific ratio described in the description (paragraphs [0033]-[0046]). Thus, a search was not carried out for other infrared transmissive glasses. This search report was written on the basis of the search carried out by restricting the subject of the search as indicated.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C03C4/10(2006.01)i, C03C3/085(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 (IPC))

Int.Cl. C03C1/00-14/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

INTERGLAD, JSTPlus/JST7580 (JDreamIII)

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 5-147972 A (宇部興産株式会社) 1993.06.15, [0014], 図 10 (ファミリーなし)	1 2, 6, 7 3-5
Y	W0 2016/186050 A1 (富士フイルム株式会社) 2016.11.24, [028 4] - [0294] & US 2018/0120485 A1, [0689] - [07 04] & EP 3299422 A1	2, 6, 7
A	JP 55-130838 A (アジヤンス・ナショナル・ド・バロリザーション・	1-7

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

18.10.2018

国際調査報告の発送日

06.11.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松本 瞳

4 T

4435

電話番号 03-3581-1101 内線 3465

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
A	ド・ラ・ルシエルシエ (アンバル)) 1980.10.11, 第5頁左上欄第14行ー左下欄第1行 & US 4328318 A, 第4欄第6ー36行 & EP 17566 A2 JP 7-126036 A (株式会社オハラ) 1995.05.16, [0004]ー[0007] (ファミリーなし)	1ー7

<調査の対象について>

透過率調整成分として、 Cr_2O_3 、 Co_3O_4 及び MnO_2 を本願明細書の [0033] – [0046] に記載された特定割合で含有させる以外の組成の赤外線透過ガラスについては、有意義な調査を行うことができないため、調査を行わなかった。そして、本調査報告は、そのような調査対象を限定した調査に基づいて作成された。