(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
2010 年 10 月 21 日(21.10.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/119964 A1

(51) 国際特許分類:
C03C 3/247 (2006.01) *G02B 5/22* (2006.01)
C03C 4/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/056877

(22) 国際出願日: 2010 年 4 月 16 日(16.04.2010)

(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 2009-101088 2009 年 4 月 17 日(17.04.2009) 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 東京都千代田区有楽町一丁目１２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): 大川 博之 (OKAWA, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目１２番１号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 近藤 裕己 (KONDO, Yuki) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目１２番１号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 飯田 雄一(IIDA, Yuuichi) [JP/JP]; 〒4210302 静岡県榛原郡吉田町川尻３５８３番地の５ ＡＧＣテクノグラス株式会社内 Shizuoka (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１７番地 ＳＩＡ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 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: FILTER GLASS CUTTING NEAR INFRARED RAYS

(54) 発明の名称 : 近赤外線カットフィルタガラス

(57) **Abstract**: Disclosed is a filter glass cutting near infrared rays which has a high strength and can be used without fear of breakage or the like even in a case where an external force, such as vibration, is applied by a dust-removal unit of a digital still camera or the like. Specifically disclosed is a filter glass cutting near infrared rays characterized by comprising: in terms of cation percentages, 33-43% of P^{5+}, 10-20% of Al^{3+}, 15-25% of Li^{+}, 0.5-5% of Na^{+}, 0-5% of K^{+}, 0.5-9% of Mg^{2+}, 0.5-9% of Ca^{2+}, 0.5-9% of Sr^{2+}, 0.5-7% of Ba^{2+}, 0.5-9% of Zn^{2+} and 1.5-8% of Cu^{2+}; and, in terms of anion percentages, 50-95% of O^{2-} and 5-50% of F^{-}.

(57) 要約: デジタルスチルカメラのダスト除去装置等により振動などの外力が加えられた場合であっても、強度が高く破損等のおそれなく用いることができる近赤外線カットフィルタガラスを提供すること。 カチオン%表示で、P^{5+} ３３～４３%、Al^{3+} １０～２０%、Li^{+} １５～２５%、Na^{+} ０.５～５%、K^{+} ０～５%、Mg^{2+} ０.５～９%、Ca^{2+} ０.５～９%、Sr^{2+} ０.５～９%、Ba^{2+} ０.５～７%、Zn^{2+} ０.５～９%、Cu^{2+} １.５～８%、を含有すると共に、アニオン%表示で、O^{2-} ５０～９５%、F^{-} ５～５０%、を含むことを特徴とする近赤外線カットフィルタガラス。

WO 2010/119964 A1

明　細　書

発明の名称 ： 近赤外線カットフィルタガラス

技術分野

[0001] 本発明は、デジタルスチルカメラやカラービデオカメラなどの色補正フィルタに使用され、振動等の外力に対して強度が高い近赤外線カットフィルタガラスに関するものである。

背景技術

[0002] デジタルスチルカメラ等に使用されるＣＣＤやＣＭＯＳなどの固体撮像素子は、可視領域から１１００ｎｍ付近の近赤外領域にわたる分光感度を有している。したがって、そのままでは良好な色再現性を得ることができないので、赤外線を吸収する特定の物質が添加された近赤外線カットフィルタガラスを用いて視感度を補正している。この近赤外線カットフィルタガラスは、近赤外域の波長を選択的に吸収し、かつ高い耐候性を有するように、フツリン酸塩系ガラスにＣｕＯを添加した光学ガラスが開発され使用されている。これらガラスとしては、特許文献１～特許文献４に組成が開示されている。

[0003] 他方、固体撮像素子が用いられるデジタルスチルカメラとして、一眼レフレックスタイプが普及しつつある。このタイプのカメラでは、近赤外線カットフィルタガラスなどの光学ガラスの透光面に付着したチリ・埃が撮像画像に写り込むため、光学ガラスを振動してこれらを弾き落とす、いわゆるダスト除去装置が搭載されることが多い。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平１－２１９０３７号公報

特許文献2：特開平３－８３８３４号公報

特許文献3：特開平３－８３８３５号公報

特許文献4：特開２００４－８３２９０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 近赤外線カットフィルタガラスに用いられるフツリン酸塩系ガラスは、光学ガラスに用いられる他のガラス組成系と比べてガラスの硬度が低いため、光学研磨を行うと、端部に微小な欠けやキズを生じる割合が高いという問題がある。

[0006] また、固体撮像素子を用いたカメラ等は、小型化・薄型化が進展している。それに伴い撮像デバイスおよびその搭載機器の小型化、薄型化も進展しており、さらにはそれらに使用される光学ガラスにも非常に薄いものが求められるようになっている。しかし、フツリン酸塩系ガラスからなる近赤外線カットフィルタガラスを例えば０．３～０．５ｍｍ程度の薄い板厚で用いる場合、これらガラスに上記ダスト除去装置で強振動を加えることに対して信頼性上の課題が懸念されている。しかし、上記特許文献には、近赤外線カットフィルタ用のフツリン酸塩系ガラスの強度について、課題認識はなく考慮もされていない。

[0007] 本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、デジタルスチルカメラのダスト除去装置等により振動などの外力が加えられた場合であっても、強度が高く破損等のおそれなく用いることができる近赤外線カットフィルタ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

[0008] 本発明者は、上記目的を達成するため鋭意検討を重ねた結果、フツリン酸塩系ガラス組成を特定範囲とすることで従来のフツリン酸塩系ガラスからなる近赤外線カットフィルタガラスより破壊靭性が高く、振動等の外力にて破損しない強度の高い近赤外線カットフィルタガラスが得られることを見出した。

[0009] 本発明の近赤外線カットフィルタガラスは、

カチオン%表示で、

P^{5+} ３３～４３%、

Al^{3+} １０～２０%、

Li^+ １５～２５%、

Na^+ ０．５～５%、

K^+ ０～５%、

Mg^{2+} ０．５～９%、

Ca^{2+} ０．５～９%、

Sr^{2+} ０．５～９%、

Ba^{2+} ０．５～７%、

Zn^{2+} ０．５～９%、

Cu^{2+} １．５～８%、

を含有すると共に、

アニオン%表示で、

O^{2-} ５０～９５%、

F^- ５～５０%、

を含むことを特徴とする。

[0010] また、本発明の近赤外線カットフィルタガラスは、カチオン%換算で、Na^+／（Li^+＋Na^+）＝０．０２～０．２５であることを特徴とする。

また、本発明の近赤外線カットフィルタガラスは、カチオン%換算で、（Mg^{2+}＋Ca^{2+}＋Zn^{2+}）／（Mg^{2+}＋Ca^{2+}＋Sr^{2+}＋Ba^{2+}＋Zn^{2+}）＝０．５０～０．８０であることを特徴とする。

また、本発明の近赤外線カットフィルタガラスは、カチオン%換算で、（Mg^{2+}＋Ca^{2+}＋Sr^{2+}＋Ba^{2+}＋Zn^{2+}）の合計含有量の割合が１０%～４０%であることを特徴とする。

また、本発明の近赤外線カットフィルタガラスは、破壊靭性（Ｋｃ）が、０．４０MPa・$mm^{1/2}$以上であることを特徴とする。

また、本発明の近赤外線カットフィルタガラスは、実質的にＰｂＯ、As_2O_3、Sb_2O_3、CeO_2を含まないことを特徴とする。

また、本発明の近赤外線カットフィルタガラスは、波長６００～７００ｎｍの分光透過率において、透過率５０%を示す波長が６１６ｎｍとなるよう

に換算した場合に、波長４００ｎｍにおける分光透過率が７７％以上、波長５００ｎｍにおける分光透過率が８６％以上であり、かつ厚さ０．３ｍｍに換算した場合に、波長６００～７００ｎｍの分光透過率において、透過率５０％を示す波長が６５０ｎｍ以下であることを特徴とする。

本明細書において、「～」とは、その前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む意味で使用される。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、ガラス材料の中では比較的硬度が低いフツリン酸塩系ガラスであっても、ガラス組成を特定範囲とすることで、破壊靭性の高いガラスが得られ、これにより振動等の外力が作用した場合においても破損することがない強度の高い近赤外線カットフィルタガラスを提供することが可能となる。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明は、上記構成により目的を達成したものであり、本発明のガラスを構成する各成分の含有量（カチオン%、アニオン%表示）を上記のように限定した理由を以下に説明する。

[0013] P^{5+}は、ガラスを形成する主成分（ガラス形成酸化物）であり、破壊靭性を向上させ、また可視領域の透過率を向上させ近赤外領域のカット性高めるための必須成分であるが、３３％未満ではその効果が十分得られず、４３％を超えるとガラスが不安定になり液相温度が高くなること、また耐候性が低下するため好ましくない。好ましくは３４～４１％であり、より好ましくは３５～３９％である。

[0014] Al^{3+}は、破壊靭性を向上させ、耐候性を高めるための必須成分であるが、１０％未満ではその効果が十分得られず、２０％を超えるとガラスが不安定になること、また分光特性が低下するため好ましくない。好ましくは１１～１６％であり、より好ましくは１２～１４％である。なお、Al^{3+}の原料としては、AlF_3または$Al(PO_3)_3$の方がAl_2O_3より溶解温度の上昇防止や未融物の発生防止、およびF^-の仕込み量の確保の点で好ましい。

[0015] Li^+は、ガラスの溶融温度を低くする、ガラスを軟化させるための必須成分であるが、１５%未満ではその効果が十分得られず、２５%を超えるとガラスが不安定になること、また、破壊靭性が小さくなるため好ましくない。好ましくは、１７～２３%であり、より好ましくは、１９～２１%である。なお、Li^+の原料としては、ＬｉＦまたは$LiNO_3$の方がLi_2OよりF^-の仕込み量の確保やガラスの安定性の点で好ましい。

[0016] Na^+は、可視領域の透過率を向上させる、ガラスの溶融温度を低くする、ガラスを軟化させるための必須成分であるが、０．５%未満ではその効果が十分得られず、５%を超えると破壊靭性が小さくなること、およびガラスが不安定になるため好ましくない。好ましくは１～３%であり、より好ましくは１～２．５%であり、一層好ましくは１．５～２%である。

[0017] K^+は、必須成分ではないものの、ガラスの溶融温度を低くする、ガラスを軟化させる効果があるが、５%を超えると耐候性が低下するため好ましくない。好ましくは０～３%であり、より好ましくは０～２%である。

[0018] Na^+は、Li^+に比べ可視領域の透過率を向上させる効果が大きいものの、破壊靭性を下げる効果も大きい。近赤外線カットフィルタガラスにおいては、可視領域の透過率はできる限り高いことが求められる。そのため、本発明のガラスにおいては、Na^+／（Li^+＋Na^+）を特定範囲とすることで、破壊靭性と可視領域の透過率の両性能を高めることを可能とした。Na^+／（Li^+＋Na^+）が、０．０２未満であると可視域透過率が十分ではなく、０．２５を超えると破壊靭性が低くなるため好ましくない。好ましくは０．０３～０．１５であり、より好ましくは０．０５～０．１である。

[0019] Mg^{2+}は、ガラスの破壊靭性を高くするための必須成分であるが、０．５%未満ではその効果が十分得られず、９%を超えるとガラスが不安定となるため好ましくない。好ましくは１～８%であり、より好ましくは２～７%である。

[0020] Ca^{2+}は、ガラスの破壊靭性を高くするための必須成分であるが、０．５%未満ではその効果が十分得られず、９%を超えるとガラスが不安定となる

ため好ましくない。好ましくは１～８％であり、より好ましくは２～７％である。

[0021] Sr^{2+}は、ガラスを安定化するための必須成分であるが、０．５％未満ではその効果が十分得られず、９％を超えると破壊靭性が低くなるため好ましくない。好ましくは１～８％であり、より好ましくは２～７％である。

[0022] Ba^{2+}は、ガラスを安定化するための必須成分であるが、０．５％未満ではその効果が十分得られず、７％を超えると破壊靭性が低くなるため好ましくない。好ましくは１～６％であり、より好ましくは２～５％である。

[0023] Zn^{2+}は、ガラスの破壊靭性を高くするための必須成分であるが、０．５％未満ではその効果が十分得られず、９％を超えるとガラスが不安定となるため好ましくない。好ましくは１～８％であり、より好ましくは２～７％である。

[0024] 本発明のガラスにおいては、Mg^{2+}、Ca^{2+}、Sr^{2+}、Ba^{2+}、Zn^{2+}を全て必須成分としている。これは、単一ないし４種類のアルカリ土類金属成分を用いた場合とこれら５種類のアルカリ土類金属成分を全て用いた場合とでは、５種類の成分を全て含有した方がガラスの安定性がより高いためである。なお、これら５成分の合計の含有量は、１０％未満であるとガラスの安定性が十分に得られず、４０％を超えるとガラスが不安定となる。好ましくは１２～３５％であり、より好ましくは１５～３０％である

本発明者は、アルカリ土類金属の各成分とガラスの破壊靭性との関係を調べたところ、Mg^{2+}、Ca^{2+}およびZn^{2+}は、Sr^{2+}、Ba^{2+}と比べ、ガラスの破壊靭性を高める効果が大きいことを確認し、（Mg^{2+}＋Ca^{2+}＋Zn^{2+}）／（Mg^{2+}＋Ca^{2+}＋Sr^{2+}＋Ba^{2+}＋Zn^{2+}）を特定範囲とすることで、ガラスの破壊靭性を高めることが可能であることを見出した。（Mg^{2+}＋Ca^{2+}＋Zn^{2+}）／（Mg^{2+}＋Ca^{2+}＋Sr^{2+}＋Ba^{2+}＋Zn^{2+}）が、０．５０未満であると破壊靭性が小さくなり、０．８０を超えるとガラスが不安定となるため好ましくない。従って、（Mg^{2+}＋Ca^{2+}＋Zn^{2+}）／（Mg^{2+}＋Ca^{2+}＋Sr^{2+}＋Ba^{2+}＋Zn^{2+}）の割合は、好ましくは０．５５

～０．７５であり、より好ましくは０．６０～０．７０である。

[0025] Cu^{2+}は、近赤外線カットための必須成分であるが、１．５%未満であるとその効果が十分に得られず、８%を超えると可視域透過率が低下するため好ましくない。好ましくは２．５～７%であり、より好ましくは３．５～６%である。

[0026] O^{2-}は、ガラスを安定化させるための必須成分であるが、５０%未満であるとその効果が十分得られず、９５%を超えるとガラスが不安定となるため好ましくない。好ましくは５０～９０%であり、より好ましくは６０～８５%である。

[0027] F^{-}は、ガラスを安定化させるため、耐候性を向上させるための必須成分であるが、５%未満であるとその効果が十分得られず、５０%を超えると可視域透過率が低下するおそれがあるため好ましくない。好ましくは１０～５０%であり、より好ましくは１５～４０%である。

[0028] 本発明のガラスは、ＰｂＯ、As_2O_3、Sb_2O_3、CeO_2を実質的に含有しないことが好ましい。As_2O_3、Sb_2O_3、CeO_2は、幅広い温度域で清澄ガスを発生できる優れた清澄剤として従来のガラスに用いられている。また、ＰｂＯはガラスの粘度を下げ、製造作業性を向上させる成分として用いられている。しかし、ＰｂＯ、As_2O_3、Sb_2O_3は環境負荷物質であるため、できるだけ含有しないことが望ましい。また、CeO_2は可視領域に吸収をもつため、可視領域の透過率が高いことが要求される固体撮像素子用フィルタの近赤外線カットフィルタガラスにおいては、できるだけ含有しないことが望ましい。また、Y^{3+}のような希土類元素は、原料が高価であるため、できるだけ含有しないことが好ましい。ここで、実質的に含有しないとは、原料として意図して用いないことを意味しており、原料成分や製造工程から混入する不可避不純物については実質的に含有していないとみなす。また、前記不可避不純物を考慮し、実質的に含有しないとは、本発明の近赤外線カットフィルタガラスに対し、これらの含有量が、これらの酸化物換算、内掛（組成物中）で０．００５質量%以下であることを意味する。

[0029] その他の成分として、硝酸塩化合物や硫酸塩化合物を、酸化剤あるいは清澄剤として添加することができる。硝酸塩化合物や硫酸塩化合物は、４００～４５０ｎｍ付近における透過率を改善する効果がある。硝酸塩化合物や硫酸塩化合物の添加量は、原料混合物に対し外割添加で０．５～１０質量%であることが好ましい。添加量が０．５質量%では透過率改善の効果がなく、１０質量%を越えるとガラスの形成が困難になる。より好ましくは１～８質量%であり、一層好ましくは３～６質量%である。またガラスを形成する陽イオンをもった硝酸塩化合物を用いることで、よりガラスを安定化できる。硝酸塩化合物としては、$Al(NO_3)_3$、$Ba(NO_3)_2$、$Ca(NO_3)_2$、$Mg(NO_3)_2$、$LiNO_3$、$Sr(NO_3)_2$、$NaNO_3$、KNO_3、$Zn(NO_3)_2$、$Cu(NO_3)_2$等がある。硫酸塩化合物としては、$Al_2(SO_4)_3 \cdot 16H_2O$、$BaSO_4$、$CaSO_4$、$MgSO_4$、$Li_2SO_4$、$SrSO_4$、$Na_2SO_4$、$K_2SO_4$、$ZnSO_4$、$CuSO_4$がある。

上記した「内掛」とは、ガラス全体（外割表示成分を含まない）を１００%としたとき、１００%の中でのそれぞれの成分割合をいう。例えば、ＰｂＯを内掛で０．００５質量%含むとは、該ＰｂＯの含有量を含めたガラス全体（外割表示成分を含まない）を１００%とし、かかる１００%中、ＰｂＯを０．００５質量%含むことをいう。一方、「外割」とは、ガラス全体（外割成分を含まない）を１００%としたとき、かかる１００%に含まれていない成分のガラス全体（外割表示成分を含まない）を基準にした割合をいう。例えば、Al_2O_3を外割で１．０質量%含むとは、該Al_2O_3の含有量を含まないガラス全体（外割表示成分を含まない）を１００%として、Al_2O_3を付加的に１．０質量%含むことをいう。

[0030] 本発明の近赤外線カットフィルタガラスは、ガラスの破壊靭性に注目し、この値が所定値以上となるフツリン酸塩系ガラス組成を見出したことに特徴を有する。破壊靭性とは、亀裂伝搬速度が急速になる時点の臨界応力拡大係数の値を指すものであり、これを高めることでガラスの切断や研磨などの加工において割れにくくなり、歩留まりが向上し、また仮にガラスにキズが残

ったとしても、割れに対する耐性が高くなるので、製品としての機械的な耐久性が向上する。なお、破壊靭性は、ガラスの曲げ強度と相関関係があり、破壊靭性が高いほど曲げ強度も高くなる。そのため、圧電素子でガラスを振動する等、ガラスに外力が作用した場合であっても、破壊靭性が高い場合は曲げ強度が高く、破損する可能性が低くなる。

[0031] ガラスの破壊靭性は、０．４０ＭＰａ・ｍｍ$^{1/2}$以上であることが好ましい。ガラスの破壊靭性が、０．４０ＭＰａ・ｍｍ$^{1/2}$未満であると加工工程での割れや製品の耐久性低下につながる。好ましくは０．４５ＭＰａ・ｍｍ$^{1/2}$以上であり、より好ましくは０．５０ＭＰａ・ｍｍ$^{1/2}$以上である。なお、破壊靭性が大きくなりすぎると、一般的に加工速度が遅くなり生産効率が低下するため、破壊靭性の上限としては、０．６０ＭＰａ・ｍｍ$^{1/2}$以下が好ましく、０．５８ＭＰａ・ｍｍ$^{1/2}$以下がより好ましい。

本発明者が種々のガラスについて、研磨加工を行って、欠け、傷の発生状況を確認したところ、フツリン酸塩系ガラスであっても破壊靭性が０．４０ｚＭＰａ・ｍｍ$^{1/2}$以上のガラスは、０．４０ＭＰａ・ｍｍ$^{1/2}$未満のガラスに比べて欠け、傷とも発生が少なく、その発生率に有意差が認められた。薄肉のガラス、例えば厚さが０．１ｍｍ～２ｍｍの薄い板厚の板状ガラスは、厚肉のガラスと比べて研磨加工時に欠けやキズが発生しやすいため、近赤外線カットフィルタを薄肉に成形加工して用いる場合は、特にガラスの破壊靭性を０．５０ＭＰａ・ｍｍ$^{1/2}$以上とすることが好ましい。

[0032] 本発明のガラスの可視領域の透過率特性は、波長６００～７００ｎｍの分光透過率において、透過率５０％を示す波長が６１６ｎｍとなるように換算したときに、波長４００ｎｍにおける分光透過率は、７７％以上であることが好ましく、８１％以上であるとより好ましく、８５％以上であるとさらに好ましい。８７％以上であると極めて好ましく、８８％以上であるともっとも好ましい。なお、波長４００ｎｍにおける透過率の上限は、主にガラスの屈折率に依存する反射率によって決まるが、一般的にフツリン酸ガラスの場合、９３％程度である。同様に透過率５０％を示す波長が６１６ｎｍとなる

ように換算したときに、波長５００ｎｍにおける分光透過率は８６％以上であることが好ましく、８８％以上であるとより好ましく、８９％以上であるとさらに好ましく、９０％以上であると極めて好ましい。９１％以上であるともっとも好ましい。なお、ガラスの溶解温度が低いほど可視領域の透過率が高くなる。具体的には、ガラス溶解中の溶融雰囲気の最も高い温度を９００℃以下となるガラス組成とすることで、透過率５０％を示す波長が６１６ｎｍとなるように換算したときに、波長４００ｎｍにおける分光透過率を８１％以上、波長５００ｎｍにおける分光透過率を８８％以上とすることが可能である。上記において、本発明のガラスの可視領域の透過率特性は、透過率５０％を示す波長が６１６ｎｍとなるように換算した透過率特性を用いている。これは、ガラスの透過率は厚みによって変化するが、均質なガラスであれば、光の透過する方向におけるガラスの厚さと透過率がわかれば、所定の厚さの透過率を計算によって求めることができるためである。

[0033] また、本発明のガラスの可視領域の透過率特性は、厚さ０．３ｍｍに換算したときに、波長６００～７００ｎｍの分光透過率において、透過率５０％を示す波長が６５０ｎｍ以下であることが好ましい。透過率５０％を示す波長が６５０ｎｍより長波長側であると、近赤外線カット性が低下し、色補正が不十分になるため好ましくない。そのため、透過率５０％を示す波長は、６４０ｎｍ以下が好ましく、６３０ｎｍ以下がより好ましく、６２０ｎｍ以下であるともっとも好ましい。他方、透過率５０％を示す波長が６００ｎｍより短波長側であると、可視領域の光もカットしてしまい、色補正が不十分になる。そのため、透過率５０％を示す波長は、６１０ｎｍ以上が好ましい。

本発明の近赤外線カットフィルタガラスは、上記のとおり可視領域の透過率を高いことも特徴である。固体撮像素子用フィルタは、可視領域の透過率が可及的に高いことが求められる。これは、固体撮像素子に導入する可視光を効率的に取り込むためであり、これにより固体撮像素子の感度を高めることができる。上記のとおり本発明においては、ガラスの構成成分を特定範囲

とすることで、可視領域の透過率、特に４００～５００ｎｍの透過率を高くすることができる。

[0034] 本発明のガラスは次のようにして作製することができる。まず得られるガラスが上記組成範囲になるように原料を秤量、混合する。この原料混合物を白金ルツボに収容し、電気炉内において７００～９００℃の温度で加熱熔融する。十分に攪拌・清澄した後、金型内に鋳込み、徐冷した後、切断・研磨して所定の内厚の平板状に成形する。上記製造方法において、ガラス溶解中の溶融雰囲気の最も高い温度を９００℃以下にすることが好ましい。ガラス溶解中の溶融雰囲気の最も高い温度（溶解温度）が９００℃を超えると、Ｃｕ酸化還元の平衡状態がCu^{2+}からCu^{+}側に偏って透過率特性が悪化することおよびフッ素の揮散が促進されガラスが不安定になるためである。上記温度は、８５０℃以下であるとより好ましく、８００℃以下であるともっとも好ましい。上記温度は低くなりすぎると、溶解中に結晶化が発生したり、溶解に時間がかかるため、７００℃以上が好ましく、７５０℃以上であるとより好ましい。

[0035] 本発明の近赤外線カットフィルタガラスは、上記のガラス構成を備えることにより、ガラスが安定であることも特徴である。ガラスが安定であるとは、液相温度付近の温度域での安定性とガラス転移点Ｔｇ付近の温度域での安定性の２つが挙げられる。具体的には、液相温度付近の温度域での安定性は、液相温度が低いこと、また、液相温度付近での失透の成長が遅いことであり、ガラス転移点Ｔｇ付近の温度域での安定性は、結晶化温度Ｔｃや結晶化開始温度Ｔｘが低いこと、Ｔｃ・Ｔｘ付近での失透の成長が遅いことである。これにより、ガラスの溶融成形工程において失透が発生しにくく、歩留まりが高い製造し易いガラスとすることが可能である。

[0036] 本発明の近赤外線カットフィルタガラスは、上記のとおり破壊靭性が高いためガラスの強度が高く、可視領域の透過率が高いため固体撮像素子に可視光を多く導入することが可能であり、さら安定したガラスであるため耐失透性に優れている。このため、固体撮像素子の色補正に用いられる近赤外線カ

ットフィルタ用ガラスとして好適に用いることが可能である。

実施例

[0037] 本発明の実施例１～１４および比較例１（特開２００４－８３２９０号公報に記載の実施例１のガラス）、比較例２（特開平０１－２１９０３７号公報に記載の実施例８のガラス）、比較例３（特開平０３－８３８３４号公報に記載の実施例４のガラス）を表１、表２ に示す。これらガラスは、表に示す組成（カチオン%、アニオン%）となるよう原料を秤量・混合し、内容積約３００ｃｃの白金ルツボ内に入れて、７００～１０００℃で１～３時間溶融、清澄、撹拌後、およそ３００から５００℃に予熱した縦５０ｍｍ×横５０ｍｍ×高さ２０ｍｍの長方形のモールドに鋳込み後、約１℃／分で徐冷してサンプルとした。ガラスの溶解性等については、上記サンプル作製時に目視で観察し、得られたガラスサンプルには泡や脈理のないことを確認した。なお、各ガラスの原料は、P^{5+}の場合はH_3PO_4または$Al(PO_3)_3$を、Al^{3+}の場合はAlF_3または$Al(PO_3)_3$またはAl_2O_3（比較例のみ）を、Li^+の場合はＬｉＦまたはＬｉＮＯ$_3$またはＬｉ$_2$Ｏを、Mg^{2+}の場合はMgF_2またはMgOを、Sr^{2+}の場合はSrF_2またはSrOを、Ba^{2+}の場合はBaF_2またはBaOを、Na^+、K^+、Ca^{2+}、Zn^{2+}、Y^{3+}の場合はフッ化物を、Cu^{2+}の場合はＣｕＯを、それぞれ使用した。

なお、表１、表２において、各ガラス成分の組成をイオニック%（カチオン%、アニオン%）およびｗｔ%で記載したが、これは比較例２および比較例３のガラス組成がｗｔ%で表示されていたため、本発明の実施例との正確な対比を目的として、両者を併記したものである。そのため、比較例２および比較例３のイオニック%成分記載および比較例１のｗｔ%の成分記載は、本出願人による換算値である。

[0038]

[表1]

〈カチオン%〉	〈wt%〉	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
P^{5+}		39.8	33.0	35.8	35.8	35.8	35.3	35.3	35.3	34.0
	P_2O_5	39.5	32.0	34.4	35.8	35.7	36.2	37.5	35.8	33.9
Al^{3+}		10.9	15.9	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.0
	AlF_3	12.9	18.7	14.3	14.9	14.9	15.3	15.8	15.1	14.1
	Al_2O_3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Li^+		20.1	20.9	18.1	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.1
	LiF	7.3	7.6	6.4	8.5	8.4	8.7	9.0	8.6	8.4
	Li_2O	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Na^+		1.7	1.8	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.9
	NaF	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	0.5
K^+		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	KF	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mg^{2+}		5.2	5.4	6.0	2.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.8
	MgF_2	4.6	4.7	5.1	1.8	5.3	5.5	5.6	5.4	5.0
	MgO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ca^{2+}		5.2	5.4	6.0	6.0	1.0	6.0	6.0	6.0	5.8
	CaF_2	5.7	5.9	6.4	6.7	1.1	6.8	7.1	6.7	6.3
Sr^{2+}		4.4	4.5	5.0	5.0	5.0	0.5	5.0	5.0	4.8
	SrF_2	7.7	8.0	8.6	8.9	8.9	0.9	9.4	9.0	8.4
	SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ba^{2+}		4.4	4.5	5.0	4.0	5.0	5.0	0.5	5.0	4.8
	BaF_2	10.7	11.1	12.0	10.0	12.4	12.8	1.3	12.5	11.8
	BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Zn^{2+}		4.4	4.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.5	4.8
	ZnF_2	6.3	6.6	7.1	7.4	7.3	7.5	7.8	0.7	6.9
Y^{3+}		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	YF_3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cu^{2+}		3.8	3.9	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.1
	CuO	4.2	4.3	4.7	4.9	4.8	5.0	5.2	4.9	4.6
Σ(カチオン%)		100.0	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	Σ(wt%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
$Na^+/(Li^++Na^+)$		0.08	0.08	0.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.04
$(Mg^{2+}+Ca^{2+}+Zn^{2+})/R^{2+}$		0.63	0.63	0.63	0.59	0.55	0.76	0.76	0.56	0.63
〈アニオン%〉										
O^{2-}		72.0	76.0	74.5	75.0	75.0	75.0	74.0	73.5	74.0
F^-		28.0	24.0	25.5	25.0	25.0	25.0	26.0	26.5	26.0
添加剤の有無		無	無	無	無	無	無	無	無	無
破壊靭性(MPa·$mm^{1/2}$)		0.55	0.51	0.53	0.51	0.52	0.52	0.55	0.52	0.51
400nm透過率 (%)		86.5	86.3	87.5	86.8	86.8	85.5	85.6	84.4	87.7
500nm透過率 (%)		89.4	90.0	90.0	89.8	89.8	89.5	89.6	89.1	90.1
50%透過率 (%)		617	622	617	617	614	618	618	618	622
耐候性		ヤケなし	ヤケなし	ヤケなし	ヤケなし	ヤケなし	ヤケなし	ヤケなし	ヤケなし	ヤケなし
溶解温度 (℃)		850	800	800	800	800	800	800	800	825

[0039]

[表2]

<カチオン%>	<wt%>	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	比較例1	比較例2	比較例3
P^{5+}		36.8	34.3	37.1	37.1	37.1	24.3	21.7	42.9
	P_2O_5	36.5	35.2	36.1	36.4	36.1	23.5	23.0	32.8
Al^{3+}		11.9	12.1	12.4	12.4	12.4	8.1	13.7	11.3
	AlF_3	13.9	14.7	14.2	14.4	14.2	9.3	8.9	0.0
	Al_2O_3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	6.2
Li^+		18.9	22.2	19.8	19.8	19.8	21.7	27.2	0.0
	LiF	6.8	8.3	7.0	5.0	7.0	7.7	5.3	0.0
	Li_2O	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	3.0	0.0
Na^+		1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	7.7	0.0	0.0
	NaF	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1	4.4	0.0	0.0
K^+		3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	0.0
	KF	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0
Mg^{2+}		5.7	5.8	4.9	4.9	4.9	5.7	4.3	11.4
	MgF_2	5.0	5.2	4.2	4.3	4.2	4.8	4.0	1.0
	MgO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3
Ca^{2+}		5.7	5.8	4.9	4.9	4.9	12.0	9.3	2.8
	CaF_2	6.2	6.5	5.3	5.3	5.3	12.8	11.4	0.0
Sr^{2+}		4.7	4.8	4.9	4.9	4.9	8.8	0.0	0.0
	SrF_2	8.3	8.8	8.5	8.6	8.5	15.0	0.0	2.6
	SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
Ba^{2+}		4.7	1.9	4.9	4.9	4.9	7.5	13.2	30.0
	BaF_2	11.6	4.8	11.9	12.0	11.9	17.9	34.4	1.0
	BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.6
Zn^{2+}		4.7	4.8	4.9	4.9	4.9	0.0	0.0	0.0
	ZnF_2	6.9	7.2	7.0	7.1	7.0	0.0	0.0	0.0
Y^{3+}		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6
	YF_3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
Cu^{2+}		2.0	6.3	4.1	4.1	4.1	4.4	4.3	9.9
	CuO	1.1	8.1	4.5	4.5	4.5	4.7	5.1	8.5
Σ(カチオン%)		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.5	109.9
	Σ(wt%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	105.1	108.5
$Na^+/(Li^++Na^+)$		0.09	0.08	0.09	0.09	0.09	0.26	0.00	0.00
$(Mg^{2+}+Ca^{2+}+Zn^{2+})/R^{2+}$		0.63	0.71	0.60	0.60	0.60	0.52	0.51	0.32
<アニオン%>									
O^{2-}		74.0	74.0	75.4	76.5	83.6	53.8	44.1	92.9
F^-		26.0	26.0	24.6	23.5	16.4	46.2	55.9	7.1
添加剤の有無		無	無	無	有 ($LiNO_3$ 5wt%)	無	無	無	無
破壊靭性(MPa·$mm^{1/2}$)		0.55	0.53	0.53	0.53	0.53	0.31	0.30	0.35
400nm透過率 (%)		88.9	81.0	87.1	87.8	77.5	71.0	84.2	64.4
500nm透過率 (%)		92.0	88.1	89.6	89.9	86.3	82.8	90.1	80.5
50%透過率 (%)		645	601	620	620	620	630	626	580
耐候性		ヤケなし	ヤケなし	ヤケなし	ヤケなし	ヤケなし	ヤケなし	ヤケなし	ヤケなし
溶解温度 (℃)		825	800	800	800	1000	800	800	900

表１および表２において、（Ｍｇ$^{2+}$＋Ｃａ$^{2+}$＋Ｚｎ$^{2+}$）／Ｒ$^{2+}$は、（Ｍｇ

$^{2+}$＋Ｃａ$^{2+}$＋Ｚｎ$^{2+}$）／（Ｍｇ$^{2+}$＋Ｃａ$^{2+}$＋Ｓｒ$^{2+}$＋Ｂａ$^{2+}$＋Ｚｎ$^{2+}$）を示す。

[0040] 以上のようにして作成したガラスについて、破壊靭性、透過率、耐候性、溶解温度について以下の方法により評価を行った。

[0041] 破壊靭性Ｋｃ（ＭＰａ・ｍｍ$^{1/2}$）は、ビッカース硬度測定機（ＡＫＡＳＨＩ社製、商品名：ＭＶＫ－Ｈ２）を用いて、光学研磨したガラスサンプルを押し込み加重Ｐ（０．０５ｋｇ）でクラックを発生させた後、圧痕の対角線の長さ２ａ（ｍ）および除荷後３０ｓのクラックの長さ２ｃ（ｍ）を測定し、超音波パルス法により求めたヤング率（Ｅ：Ｐａ）を用い次式により算出した。測定は、室温、大気雰囲気にて行い、ｃ／ａ＞２．５を満たす。１サンプルにつき５回測定を行い、最大値と最小値を除いた３点の平均より、破壊靭性Ｋｃを求めた。

破壊靭性Ｋｃ＝０．０２６×Ｅ$^{1/2}$×Ｐ$^{1/2}$×ａ／ｃ$^{3/2}$

Ｅ：ヤング率（Ｐａ）

Ｐ：押し込み加重（Ｎ）

ａ：圧痕の対角線の長さ（ｍ）

ｃ：クラックの長さ（ｍ）

透過率は、紫外可視近赤外分光光度計（ＰｅｒｋｉｎＥｌｍｅｒ社製、商品名：ＬＡＭＢＤＡ　９５０）を用いて評価した。具体的には、縦２０ｍｍ×横２０ｍｍ×厚さ０．３ｍｍの両面を光学研磨したガラスサンプルを準備し、測定を行った。

[0042] 耐候性は、高温高湿槽（エスペック社製、商品名：ＳＨ－２２１）を用いて、光学研磨したガラスサンプルを６０℃、相対湿度９５％の高温高湿槽中に１０００時間保持した後のガラス表面のヤケ状態を目視観察し、ヤケが認められないものをヤケなし（耐候性問題なし）とした。

[0043] 溶解温度は、るつぼ中の溶解雰囲気の温度をＲ熱電対にて測定したもので、ガラス溶解中の最も高い温度を記した。

[0044] 評価結果より、比較例の各ガラスは実施例の各ガラスと比較し、ガラスの

破壊靭性および可視領域の透過率が悪いことが確認された。特に、ガラスの破壊靭性は、大きな差がありガラスに外力が作用した際の機械強度に影響があると考えられる。これに対し、本発明に係る実施例の各ガラスは、破壊靭性が高くこれにより従来のガラスで生じていた研磨加工時の微小傷や欠損片による不良や外力が作用した際のガラスの破壊の可能性を少なくすることができる。また、ガラスの可視領域の透過率が高く、固体撮像素子用の近赤外線カットフィルタ用ガラスとして好適に用いることができる。また、フツリン酸塩系ガラスの持つ優れた耐候性を有するものである。

産業上の利用可能性

[0045] 本発明によれば、ガラスの破壊靭性が高いので、加工工程での傷、欠けの発生率が低く、また機械強度の高い近赤外線カットフィルタガラスを供給することができる。そのため、薄肉に加工しやすく小型化・薄型化する撮像デバイスの近赤外線カットフィルタ用途に極めて有用である。また、機械強度が高いため、ダスト除去装置を備える撮像デバイスの近赤外線カットフィルタ用途にも極めて有用である。

なお、２００９年４月１７日に出願された日本特許出願２００９－１０１０８８号の明細書、特許請求の範囲、図面及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。

請求の範囲

[請求項1] カチオン%表示で、

P^{5+} ３３～４３%、

Al^{3+} １０～２０%、

Li^{+} １５～２５%、

Na^{+} ０．５～５%、

K^{+} ０～５%、

Mg^{2+} ０．５～９%、

Ca^{2+} ０．５～９%、

Sr^{2+} ０．５～９%、

Ba^{2+} ０．５～７%、

Zn^{2+} ０．５～９%、

Cu^{2+} １．５～８%、

を含有すると共に、

アニオン%表示で、

O^{2-} ５０～９５%、

F^{-} ５～５０%、

を含むことを特徴とする近赤外線カットフィルタガラス。

[請求項2] カチオン%換算で、

Na^{+}／（Li^{+}＋Na^{+}）が０．０２～０．２５

であることを特徴とする請求項１に記載の近赤外線カットフィルタガラス。

[請求項3] カチオン%換算で、

（Mg^{2+}＋Ca^{2+}＋Zn^{2+}）／（Mg^{2+}＋Ca^{2+}＋Sr^{2+}＋Ba^{2+}＋Zn^{2+}）が０．５０～０．８０

であることを特徴とする請求項１または２に記載の近赤外線カットフィルタガラス。

[請求項4] カチオン%換算で、（Mg^{2+}＋Ca^{2+}＋Sr^{2+}＋Ba^{2+}＋Zn^{2+}

）の合計含有量の割合が１０％～４０％

であることを特徴とする請求項１ないし３のいずれか１項に記載の近赤外線カットフィルタガラス。

[請求項5] 破壊靭性（Ｋｃ）が、０．４０ＭＰａ・ｍｍ$^{1/2}$以上である

ことを特徴とする請求項１ないし４のいずれか１項に記載の近赤外線カットフィルタガラス。

[請求項6] 実質的にＰｂＯ、As_2O_3、Sb_2O_3、CeO_2を含まないことを特徴とする請求項１ないし５のいずれか１項に記載の近赤外線カットフィルタガラス。

[請求項7] 波長６００～７００ｎｍの分光透過率において、透過率５０％を示す波長が６１６ｎｍとなるように換算した場合に、波長４００ｎｍにおける分光透過率が７７％以上、波長５００ｎｍにおける分光透過率が８６％以上であり、かつ厚さ０．３ｍｍに換算した場合に、波長６００～７００ｎｍの分光透過率において、透過率５０％を示す波長が６５０ｎｍ以下であることを特徴とする請求項１ないし６のいずれか１項に記載の近赤外線カットフィルタガラス。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/056877

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C03C3/247(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)
C03C1/00-14/00

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 1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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	JP 2004-083290 A (Hoya Corp.), 18 March 2004 (18.03.2004), claims 1, 9; paragraphs [0023], [0024], [0026], [0032] & US 2004/0082460 A1 claims 1, 13; paragraphs [0061], [0062], [0064], [0079] & CN 1508087 A & CN 1927751 A	1-7
X	JP 2007-101585 A (Hoya Corp.), 19 April 2007 (19.04.2007), claim 6; paragraphs [0001], [0028] to [0046] & US 2007/0096067 A1 claim 17; paragraphs [0003], [0222] to [0242] & KR 10-2007-0036715 A	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
"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	Date of mailing of the international search report
13 May, 2010 (13.05.10)	25 May, 2010 (25.05.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/056877

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2004-137100 A (Hoya Corp.), 13 May 2004 (13.05.2004), claims 1, 3, 6; paragraphs [0020] to [0028] & US 2004/0082460 A1 claims 1, 13, 17; paragraphs [0056] to [0067], [0079] & CN 1508087 A	1-5,7 6
A	JP 06-016451 A (Toshiba Glass Co., Ltd.), 25 January 1994 (25.01.1994), claim 1 (Family: none)	1-7
A	JP 11-343139 A (Nihon Yamamura Glass Co., Ltd.), 14 December 1999 (14.12.1999), claim 1 (Family: none)	1-7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１０／０５６８７７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C03C3/247(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（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	１９７１－２０１０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１０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	JP 2004-083290 A（ＨＯＹＡ株式会社）2004.03.18 【請求項１】、【請求項９】、【００２３】、【００２４】、【００２６】、【００３２】 & US 2004/0082460 A1 claim1, 13、[0061]、[0062]、[0064]、[0079] & CN 1508087 A & CN 1927751 A	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	国際調査報告の発送日
１３．０５．２０１０	２５．０５．２０１０

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	４Ｔ	４６６０
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	永田　史泰 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
X	JP 2007-101585 A（ＨＯＹＡ株式会社）2007.04.19 【請求項６】、【０００１】、【００２８】－【００４６】 & US 2007/0096067 A1 claim17、[0003]、[0222]-[0242] & KR 10-2007-0036715 A	1-7
X	JP 2004-137100 A（ＨＯＹＡ株式会社）2004.05.13	1-5,7
A	【請求項１】、【請求項３】、【請求項６】、【００２０】－【００２８】 & US 2004/0082460 A1 claim1, 13, 17、[0056]-[0067]、[0079] & CN 1508087 A	6
A	JP 06-016451 A（東芝硝子株式会社）1994.01.25 【請求項１】（ファミリーなし）	1-7
A	JP 11-343139 A（日本山村硝子株式会社）1999.12.14 【請求項１】（ファミリーなし）	1-7