

(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 11 月 18 日(18.11.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/131659 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 27/14 (2006.01) C03C 3/19 (2006.01)
C03C 3/097 (2006.01) H01L 23/02 (2006.01)
C03C 3/17 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/057973
- (22) 国際出願日: 2010 年 5 月 11 日(11.05.2010)
- (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 2009-116425 2009 年 5 月 13 日(13.05.2009) 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 1 2 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): 鈴木 英俊 (SUZUKI, Hidetoshi) [JP/JP]; 〒4210302 静岡県榛原郡吉田町川尻 3 5 8 3 番地の 5 A G C 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 1 7 番地 S I A 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 (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, 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: COVER GLASS FOR A SOLID-STATE IMAGING ELEMENT PACKAGE

(54) 発明の名称: 固体撮像素子パッケージ用カバーガラス

(57) Abstract: Provided is a cover glass for a solid-state imaging element package, said cover glass being suitable for use in air-tight sealing of a resin package and also being strong enough so as to be resistant to breakage even if an outside force is applied. The cover glass is characterized by containing, by mole percentage: 15–40% P₂O₅; 15–30% Al₂O₃; 0–15% SiO₂; 0–20% B₂O₃; 0–15% Li₂O; 0–25% Na₂O; 0–25% K₂O; 15–40% total Li₂O, Na₂O, and K₂O; and 1–35% total MgO, CaO, SrO, and ZnO.

(57) 要約: 樹脂製パッケージの気密封着に好適に用いることができ、かつ外力が作用しても破損し難い強度を有する固体撮像素子パッケージ用カバーガラスを提供すること。モル%で、P₂O₅ 15～40%、Al₂O₃ 15～30%、SiO₂ 0～15%、B₂O₃ 0～20%、Li₂O 0～15%、Na₂O 0～25%、K₂O 0～25%、Li₂O+Na₂O+K₂O 15～40%、MgO+CaO+SrO+ZnO 1～35%を含有することを特徴とする固体撮像素子パッケージ用カバーガラスである。



WO 2010/131659 A1

明 細 書

発明の名称： 固体撮像素子パッケージ用カバーガラス

技術分野

[0001] 本発明は、固体撮像素子を収納する樹脂製パッケージの前面に取り付けられ、固体撮像素子を保護すると共に透光窓として使用される固体撮像素子パッケージ用カバーガラスに関するものである。

背景技術

[0002] 固体撮像素子は、受光素子であるＬＳＩチップをパッケージ内に納め、その受光面に色分解モザイクフィルターを重ねてワイヤボンディングし、パッケージ開口部にカバーガラスを接着剤により封着した構造となっている。ここで用いられるカバーガラスは、パッケージとの気密封着によりＬＳＩチップを保護するだけではなく受光面へ効率的に光を導入するため、内部欠陥の少ない光学的に均質な材料特性、高い透過率特性が要求される。また、このような用途に使用されるガラスは、パッケージと封着された時に割れや歪みが発生してはならない。すなわち、ガラスとパッケージ材質との熱膨張係数を適合させる必要がある。パッケージ材質としては、平均熱膨張係数が $60 \sim 75 \times 10^{-7} \text{K}^{-1}$ のアルミナなどのセラミックスが従来より用いられており、これに適合するカバーガラスとして平均熱膨張係数が $45 \sim 75 \times 10^{-7} \text{K}^{-1}$ のホウケイ酸塩ガラスがある。また、 CuO を必須成分として含有する $\text{P}_2\text{O}_5\text{-Al}_2\text{O}_3$ ベースガラスが半導体パッケージ用窓ガラスとして提案されている（特許文献１）。

[0003] 近年、デジタルカメラ等の撮像装置における軽量化やコストダウンを目的として、パッケージ材質の樹脂化が検討されている。樹脂材の平均熱膨張係数は $110 \sim 180 \times 10^{-7} \text{K}^{-1}$ とセラミックスよりも大きい。また、樹脂中に SiO_2 粉末を多量に含ませるなどして熱膨張係数を下げた樹脂製パッケージもあるが、そのようなものを含めても樹脂製パッケージの平均熱膨張係数はおよそ $95 \times 10^{-7} \text{K}^{-1}$ 以上である。そのため、従来のホウケイ酸塩ガ

ラスを樹脂製パッケージに用いると両者の熱膨張係数が大きく相違すること
に起因して、パッケージの変形やカバーガラスのハガレが発生するおそれ
があった。

- [0004] これに対し、樹脂製パッケージに好適なカバーガラスとして、フツリン酸
ガラスが提案されている（特許文献2）。このガラスは、 $100 \sim 300^{\circ}\text{C}$
における平均線膨張係数が $120 \sim 180 \times 10^{-7} / ^{\circ}\text{C}$ であるフツリン酸ガ
ラスであり、これにより樹脂製パッケージへの装着性に優れるとされている
。

また、固体撮像素子を用いた撮像装置の組立工程において、カバーガラス
を仮留めした後、固体撮像素子からの出力画像情報をもとに受光素子表面に
付着する塵埃の有無を検査する際、塵埃が含まれていると判断された場合、
仮留めされたカバーガラスをパッケージから取り外し、固体撮像素子を清浄
することが行われる（特許文献3参照）。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特開平08-306894号公報
特許文献2：特開2005-353718号公報
特許文献3：特開特開2006-303954号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 上記特許文献2に記載のフツリン酸ガラスは、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強度が低く、光学研磨を行うと端部に微小
な欠けを生じる割合が高く、ガラスに外力が作用した際にこの端部を起点に
破損するといった強度上の問題が懸念されている。特に最近では、デジタル
カメラ等の小型化要請から、カバーガラスは $0.3 \sim 0.5\text{mm}$ 程度の薄い
板厚で用いられることがあり、ガラス自体の強度がクローズアップされてい
る。

[0007] また、固体撮像素子パッケージ用カバーガラスは、固体撮像素子が収納されたパッケージに接着剤により気密封着されるが、その接着剤の硬化時間短縮を目的として紫外線硬化型接着剤が使用されるようになっている。特許文献1や特許文献2に記載のガラスは、近赤外線カットを目的として、ガラス中にCuOを含有しているが、これにより近赤外線だけでなく紫外線も吸収する。紫外線硬化型接着剤には様々な種類があり、一例として200～400nmの波長の紫外線にて硬化する。そのため、ガラス中にCuOを含有するカバーガラスとパッケージとの接着に紫外線硬化型接着剤を使用すると、照射した紫外線は大半がカバーガラスに吸収されてしまい、紫外線硬化型接着剤の硬化に長時間を要するという問題が新たに確認された。

また、特許文献3に記載されているように、固体撮像素子を用いた撮像装置の製造工程における検査において、受光素子表面に付着する塵埃が含まれていると判断された場合、仮留めされたカバーガラスをパッケージから取り外し、固体撮像素子を清浄することが行われるため、カバーガラスには、パッケージから取り外す際に破損しない強度が求められる。

[0008] 本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、樹脂製パッケージの気密封着に好適に用いることができ、外力が作用しても破損し難い強度を有し、耐候性も良好な固体撮像素子パッケージ用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

[0009] 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、特定の組成範囲のリン酸塩ガラスが、樹脂製パッケージのカバーガラスとして上記の諸課題を解決し得ることを見出した。

[0010] すなわち、本発明の固体撮像素子パッケージ用カバーガラスは、
モル%で、
 P_2O_5 15～40%、
 Al_2O_3 15～30%、
 SiO_2 0～15%、

B_2O_3 0～20%、

Li_2O 0～15%、

Na_2O 0～25%、

K_2O 0～25%、

ただし、 $Li_2O + Na_2O + K_2O$ 15～40%、

$MgO + CaO + SrO + ZnO$ 1～35%、

を含有することを特徴とする。

[0011] 本発明の固体撮像素子パッケージ用カバーガラスは、50～250℃の平均熱膨張係数が $85 \sim 150 \times 10^{-7} K^{-1}$ であることが好ましく、樹脂製のパッケージに取り付けられることが好ましい。

[0012] 本発明の固体撮像素子パッケージ用カバーガラスの一つの好ましい態様は、例えば

モル%で、

P_2O_5 15～40%、

Al_2O_3 15～30%、

SiO_2 0～15%、

B_2O_3 0～20%、

Li_2O 0～15%、

Na_2O 0～25%、

K_2O 0～25%、

ただし、 $Li_2O + Na_2O + K_2O$ 20～40%、

$MgO + CaO + SrO + ZnO$ 1～35%、

を含有するものである。

[0013] このような組成を有する固体撮像素子パッケージ用カバーガラスは、50～250℃の平均熱膨張係数が $100 \sim 150 \times 10^{-7} K^{-1}$ であることが好ましい。

[0014] また、本発明の固体撮像素子パッケージ用カバーガラスの一つの好ましい態様は、例えば

モル%で、

P_2O_5 15～40%、

Al_2O_3 15～30%、

SiO_2 0～15%、

B_2O_3 0～20%、

Li_2O 0～10%、

Na_2O 0～20%（ただし、20%は含まない）、

K_2O 0～20%（ただし、20%は含まない）、

ただし、 $Li_2O + Na_2O + K_2O$ 15～20%（ただし、20%は含まない）、

$MgO + CaO + SrO + ZnO$ 1～35%、

を含有するものである。

[0015] このような組成を有する固体撮像素子パッケージ用カバーガラスは、50～250℃の平均熱膨張係数が $85 \sim 110 \times 10^{-7} K^{-1}$ であることが好ましい。

本明細書において、「～」とは、特段の定めがある場合を除き、その前後に記載される数値を下限值及び上限値として含む意味で使用される。

[0016] 本発明の固体撮像素子パッケージ用カバーガラスは、CuOを実質的に含まないことが好ましい。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、樹脂製パッケージの気密封着に好適に用いることができ、かつ外力が作用しても破損し難い強度を有する固体撮像素子パッケージ用カバーガラスを提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1] ガラス組成（高熱膨張型組成）とクラック発生率の関係を示すグラフである。

[図2] ガラス組成（低熱膨張型組成）とクラック発生率の関係を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0019] 本発明の固体撮像素子パッケージ用カバーガラスが取り付けられる樹脂製パッケージとしては、特に制限なく各種の樹脂材を用いることができる。具体的には、エポキシ樹脂、イミド樹脂、ポリイミド樹脂、シリコン樹脂、アクリル樹脂、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂等の熱硬化性樹脂やポリフェニレンサルファイド樹脂やポリスルホン樹脂等の熱可塑性樹脂を用いることができ、これら樹脂材に硬化剤や離型剤、充填剤などを適宜配合することも可能である。

[0020] これら樹脂材からなるパッケージの平均熱膨張係数は、 $95 \sim 180 \times 10^{-7} \text{K}^{-1}$ であり、これらパッケージにカバーガラスを封着した際に割れや歪みが生じないように、カバーガラスの平均熱膨張係数は、前述の樹脂材の平均熱膨張係数と類似する必要がある。本発明のカバーガラスは、 $50 \sim 250^\circ\text{C}$ の平均熱膨張係数が $85 \sim 150 \times 10^{-7} \text{K}^{-1}$ であるため、樹脂材の平均熱膨張係数と類似しており、樹脂材のパッケージに取り付けた場合に割れや歪みが発生することなく気密封着することができる。

本発明は、上記した様に $95 \sim 180 \times 10^{-7} \text{K}^{-1}$ の樹脂製パッケージに対し適用できるものであるが、本明細書においては $100 \sim 160 \times 10^{-7} \text{K}^{-1}$ の樹脂製パッケージに対し好ましくは適用できる $100 \sim 150 \times 10^{-7} \text{K}^{-1}$ の熱膨張係数を有するカバーガラスを特に高熱膨張型組成と称し、また $85 \sim 130 \times 10^{-7} \text{K}^{-1}$ の樹脂製パッケージに対し好ましくは適用できる $85 \sim 110 \times 10^{-7} \text{K}^{-1}$ の熱膨張係数を有するカバーガラスを特に低熱膨張型組成と称する。

[0021] また、本発明のカバーガラスは、リン酸塩ガラスからなることを特徴としている。リン酸塩ガラスは、フッリン酸ガラスと比較し強度が高く、光学研磨を行う際に端部に微小な欠けが生じる割合が少ない。そのため、ガラスに外力が作用した場合に端部を起点として破損に至る可能性が低く強度が高い。また、同じリン酸塩ガラスであっても P_2O_5 成分と Al_2O_3 成分とアルカリ金属成分とを特定範囲とすることで、ガラスの強度をより高く、かつ耐候

性も高くすることができる。

[0022] 次に、本発明のカバーガラスを構成する各成分の含有量（モル％表示）を上記のように限定した理由を以下に説明する。

[0023] P_2O_5 は、ガラスの網目構造を形成する必須成分であるが、15％未満ではガラスの安定性が悪くなり、40％を超えると強度及び耐候性が低下する。好ましい P_2O_5 の範囲は、後述する Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O の含量が20～40％である高熱膨張型組成の場合は25～38％である。また、 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O の含量が15～20％（ただし、20％は含まない）である低熱膨張型組成の場合の好ましい P_2O_5 の範囲は25～35％である。

[0024] Al_2O_3 は、ガラスの強度及び耐候性を向上させる必須成分であるが、15％未満ではその効果は得られず、30％を超えると失透性が強くなり、ガラス化が困難となる。好ましい範囲は17～27％であり、より好ましい範囲は、20～27％である。

[0025] SiO_2 は、ガラスの網目構造を形成する成分であり、耐候性を向上させる効果がある。その場合、15％を超えるとガラス化が困難となる。好ましい範囲は12％以下である。

[0026] B_2O_3 は、ガラスの構造を補強し、ガラス化を容易にする成分であるが、20％を超えると耐候性が低下する。好ましい範囲は15％以下である。

[0027] Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O は、溶解性を向上させ、膨張率を主に調整する成分であり、いずれかを含有する必要がある。 Li_2O は、15％を超えると耐候性が低下する。 Na_2O 、 K_2O は、それぞれ25％を超えると耐候性が低下する。 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O の含量が15％未満および40％を超えると、カバーガラスの平均熱膨張係数が $85 \sim 150 \times 10^{-7} K^{-1}$ とならないおそれがあり、樹脂製パッケージとの熱膨張係数の相違により、パッケージの変形やカバーガラスの剥がれが発生するおそれがある。

[0028] カバーガラスの平均熱膨張係数を高くする観点からは、例えば Li_2O を0～15％、 Na_2O および K_2O をそれぞれ0～25％、かつ Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O の含量を20～40％とすることが、高熱膨張型組成のカバーガラ

スを得る場合、好ましい。各成分の含有量および含量を上記範囲内とすることで、カバーガラスの $50\sim250^{\circ}\text{C}$ の平均熱膨張係数を $100\sim150\times10^{-7}\text{K}^{-1}$ と高くすることができる。このような組成とする場合、高い平均熱膨張係数を維持しつつ、耐候性も良好にする観点から、 Li_2O は12%以下、 Na_2O および K_2O はそれぞれ20%以下、 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O の含量は25~35%とすることが好ましい。

[0029] また、カバーガラスの平均熱膨張係数をある程度抑制し、また耐候性に優れたものとする観点からは、例えば Li_2O を0~10%、 Na_2O および K_2O をそれぞれ0~20%（ただし、いずれの場合も20%は含まない）、かつ Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O の含量を15~20%（ただし、20%は含まない）とすることが、低熱膨張型組成のカバーガラスを得る場合、好ましい。各成分の含有量および含量を上記範囲内とすることで、カバーガラスの $50\sim250^{\circ}\text{C}$ の平均熱膨張係数を $85\sim110\times10^{-7}\text{K}^{-1}$ と上記した高熱膨張型組成のカバーガラスに比べて若干低下させることができる。これにより、例えば樹脂中に SiO_2 粉末を多量に含ませるなどして熱膨張係数を下げた樹脂製パッケージに好適なものとすることができる。また、上記した高熱膨張型組成のカバーガラスに比べて、全体的に耐候性に優れるものとすることもできる。このような組成とする場合、より耐候性に優れるものとする観点から、 Li_2O は7%以下、 Na_2O および K_2O はそれぞれ15%以下、 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O の含量は17~19%とすることが好ましい。

[0030] MgO 、 CaO 、 SrO 、 ZnO は、溶解性を向上させる成分である。これらは必ずしも全ての種類が含有されている必要はなく、少なくとも任意の1種が含有されていればよく、必要に応じて任意の2種以上を含有させることができる。これらの含量が1%未満ではその効果がなく、35%を超えると失透傾向が強まるため好ましくない。好ましい範囲は10~25%である。

[0031] また、その他の成分として、 La_2O_3 、 Y_2O_3 、 Gd_2O_3 、 Ta_2O_5 、 Yb_2O_3 、 TiO_2 などを含有することもできる。

[0032] 本発明のカバーガラスを構成する成分としては、BaO及びZrO₂を実質的に含有しないことが好ましい。固体撮像素子は、カバーガラスから放出される α 線によりソフトエラーを生じるため、カバーガラスに含有される α 線を放出する放射線同位元素の量を極力低減する必要がある。放射性同位元素としては、代表的にはU（ウラン）、Th（トリウム）、Ra（ラジウム）が挙げられる。これら元素はガラス原料中に不純物として微量含有するが、特にBaO及びZrO₂の原料に多く含まれる。BaO及びZrO₂の原料から放射性同位元素を分離することは不可能ではないものの、原料コストが非常に高くなり実質的には困難である。そのためカバーガラスとして構成する成分として、BaO及びZrO₂を実質的に含有しないことにより、放射性同位元素の混入を未然に防止し、よってカバーガラスからの α 線放出量を低く抑えることができる。

[0033] 本発明のカバーガラスを構成する成分としては、CuOを実質的に含有しないことが好ましい。カバーガラスは、固体撮像素子が収納されたパッケージに接着剤により気密封着されるが、その接着剤の硬化時間短縮を目的として紫外線硬化型接着剤が使用されるようになっている。紫外線硬化型接着剤には様々な種類があり、一例として200～400nmの波長の紫外線にて硬化する。他方、ガラスにCuOを含有すると、近赤外線波長及び紫外線波長を吸収するため、紫外線が十分に紫外線硬化型接着剤に到達せず、硬化に長時間を要することになり、固体撮像素子パッケージの組立工程における生産性が悪化する。またガラスにCuOを含有すると、可視域の透過率も若干吸収するため、固体撮像素子に届く光の量が減ることで固体撮像素子の感度が落ちるという問題もある。これらの理由により、本発明のカバーガラスはCuOを実質的に含有しないことが好ましい。

本明細書において、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、本発明のカバーガラスに対し、これらの含有量

が、これらの酸化物換算で0.005質量%以下であることを意味する。

- [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と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收容し、電気炉内において1100～1400℃の温度で加熱溶解する。なお、 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O の含量が20～40%である高熱膨張型組成のものについては1100～1350℃の温度で加熱溶解することが好ましく、 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O の含量が15～20%（ただし、20%は含まない）である低熱膨張型組成のものについては1200～1400℃の温度で加熱溶解することが好ましい。十分に攪拌・清澄した後、金型内に鑄込み、徐冷した後、切断・研磨して平板状のカバーガラスを得る。

実施例

- [0035] 以下、本発明について実施例を参照して具体的に説明する。

- [0036] （実施例1～12、比較例1～8）

[平均熱膨張係数、 α 線放出量、耐候性]

本発明の実施例1～12と比較例1～4を表1、2に示す。なお、表中のガラス組成はモル%で示す。ここで、実施例1～12は、 Li_2O が0～15%、 Na_2O および K_2O がそれぞれ0～25%、かつ Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O の含量が20～40%である高熱膨張型組成のカバーガラスである。

- [0037] これらガラスは、表に示す組成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、1100～1350℃で1～3時間溶融、清澄、攪拌後、およそ300～500℃に予熱した縦50mm×横50mm×高さ20mmの長方形のモールドに鑄込み後、約1℃/分で徐冷してサンプルとした。ガラスは、サンプル作製時に目視で観察し、泡や脈理のないことを確認した。耐候性、 α 線放出量、平均熱膨張係数について以下の方法により評価を行った。

- [0038] 耐候性は、厚さが1mmとなるよう両面光学研磨加工した所定形状（25mm×25mm×1mm）のガラスについて、温度60℃、相対湿度90%の条件下に保持し、ガラスの表面に変質が表れるまでの時間を示した。 α 線

放出量は、低レベル α 線測定装置（住友化学社製、LACS-4000M）を使用して測定した。平均熱膨張係数は、得られたガラスを棒状に加工し、熱分析装置（リガク社製、商品名：TMA8310）で熱膨張法により、昇温速度5℃/分で測定した。

[0039] [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
P ₂ O ₅	15.0	40.0	20.0	29.5	18.5	28.5	20.0	21.0
Al ₂ O ₃	15.0	22.0	30.0	20.5	20.0	17.5	30.0	24.0
SiO ₂	15.0				14.5	12.0	5.0	
B ₂ O ₃	8.0	4.0	6.5		20.0		5.0	5.0
Li ₂ O		1.0		15.0		5.0		15.0
Na ₂ O	11.5	15.0	7.0	13.5	17.0	7.0	24.5	0.0
K ₂ O	9.0	5.0	16.0	4.0	3.0	10.0	10.0	25.0
Li ₂ O+Na ₂ O+K ₂ O	20.5	21.0	23.0	32.5	20.0	22.0	34.5	40.0
MgO	0.5	3.5	5.5	16.0	4.5	10.0	3.0	5.0
CaO		5.5	6.0	1.5	2.5	2.5	2.0	5.0
SrO		4.0	3.0			6.5	0.5	
ZnO	26.0		6.0			1.0		
MgO+CaO+SrO+ZnO	26.5	13.0	20.5	17.5	7.0	20.0	5.5	10.0
BaO								
ZrO ₂								
平均熱膨張係数 ($\times 10^{-7} \text{K}^{-1}$)	126	115	109	105	118	101	149	116
α 線放出量 ($\text{c}/\text{cm}^2 \cdot \text{h}$)	0.002	0.005	0.004	0.002	0.001	0.004	0.003	0.002
耐候性 (h)	1224	1368	1440	1296	1344	1320	1200	1392

[0040] [表2]

	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
P ₂ O ₅	16.5	35.0	23.5	31.1	32.7	26.8	47.8	45.0
Al ₂ O ₃	17.0	25.0	21.0	22.5	2.0	1.8	4.2	5.0
SiO ₂	5.5	1.0						5.0
B ₂ O ₃	6.0	6.0	2.0	5.4		8.9	1.6	
Li ₂ O		9.0	4.5	2.0	5.0	5.4	15.5	
Na ₂ O	18.0	22.0	19.0	18.5	7.9	6.3	7.5	21.0
K ₂ O	2.0			8.5	4.0	6.3	7.1	
Li ₂ O+Na ₂ O+K ₂ O	20.0	31.0	23.5	29.0	16.9	18.0	30.1	21.0
MgO	6.0	1.0		3.0	4.0	34.5		
CaO	7.0	1.0	11.0	4.0	4.0		1.2	21.0
SrO			7.5	0.5				
ZnO	22.0		11.5	4.5	34.6		6.4	
MgO+CaO+SrO+ZnO	35.0	2.0	30.0	12.0	42.6	34.5	7.6	21.0
BaO					5.8	10.0	7.9	
ZrO ₂							0.8	3.0
平均熱膨張係数 ($\times 10^{-7} \text{K}^{-1}$)	132	130	142	134	126	131	135	121
α 線放出量 ($\text{c}/\text{cm}^2 \cdot \text{h}$)	0.002	0.001	0.004	0.003	0.012	0.022	0.017	0.028
耐候性 (h)	1368	1272	1176	1224	720	672	600	768

[0041] 表 1、2 から明らかなように比較例 1～4 のガラスは、実施例 1～12 のガラスと比べて、耐候性が 800 時間未満と悪いことがわかる。これは、ガラスの Al_2O_3 成分が少ないことがその理由として考えられる。また、比較例 3、4 は P_2O_5 成分が多いこともその理由として考えられる。また、比較例 1～4 のガラスは、ガラスに BaO や ZrO_2 を含有するため、ガラスからの α 線放出量が実施例のガラスと比べて多いことがわかる。

[0042] [ガラスの強度、UV 透過性]

また、ガラスの強度（耐クラック性）、UV 透過性について、以下の方法により評価を行った。

[0043] ガラスの割れは、ガラスの表面や端部にクラック（傷）が付き、それが伸展することにより発生する。従って、ガラスの耐クラック性を向上させてクラックの発生を抑制すれば、外力が作用した際の強度は向上すると考えられる。そのため、ガラスの強度評価として、和田らが提案したガラスの耐クラック性の評価方法（M. Wada et al., Proc., the Xth ICG, vol. 11, Ceram. Soc., Japan, Kyoto, 1974, p39）を用いた。

[0044] この方法は、ビッカース硬度計のステージに試料ガラスを置き、試料ガラスの表面に菱形状のダイヤモンド圧子を種々の荷重で 15 秒間押し付ける。そして、除荷後 15 秒までに圧痕の四隅から発生するクラック数をカウントし、最大発生しうるクラック数（4ヶ）に対する割合を求め、クラック発生率とした。高い荷重においてクラック発生率が低いということは、すなわちクラックが発生しにくく耐クラック性に優れているということである。クラック発生率の測定は、同一荷重で 10 回測定し、その平均値を求めた。また、測定条件は、気温 25℃、湿度 30% の条件で行った。

[0045] 耐クラック性を評価したガラスは、実施例 1、2、6、10、比較例 5（特開 2005-353718 号に記載の実施例 1 のガラス）、比較例 6（特開 2005-353718 号に記載の実施例 6 のガラス）、比較例 7（特開 平 8-306894 号に記載の CuO 含有、 P_2O_5 - Al_2O_3 ベースガラス

のNo. 2ガラス)、比較例8(特開平8-306894号に記載のCuO含有、 P_2O_5 - Al_2O_3 ベースガラスのNo. 3ガラス)である。評価結果を、図1に示す。なお、比較例5~8の各ガラス組成をモル%に換算して表3に示す。

[0046] [表3]

	比較例5 (モル%)	比較例6 (モル%)		比較例7 (モル%)	比較例8 (モル%)
P_2O_5	18.6	13.8			
AlF_3	15.5	9.1	Al_2O_3	2.3	
			SiO_2	70.3	72.7
			B_2O_3	16.3	13.5
LiF	28.2	24.7	Li_2O	1.5	
NaF	9.0	8.8	Na_2O	0.7	10.2
($LiF+NaF$)	37.2	33.5	K_2O	5.5	1.1
			($Li_2O+Na_2O+K_2O$)	7.7	11.3
MgF_2	3.7	6.1	MgO		
CaF_2	7.8	14.8	CaO		
SrF_2	5.7	10.8	SrO		2.4
ZnF_2	8.4	9.7	ZnO	3.2	
($MgF_2+CaF_2+SrF_2+ZnF_2$)	25.6	41.4	($MgO+CaO+SrO+ZnO$)	3.2	2.4
CuO	3.1	2.2			
			Sb_2O_3	0.2	0.1

[0047] 図1から明らかなように、高熱膨張型組成の本発明のガラスと特開2005-353718号に記載のフツリン酸ガラス(比較例5、6)とのクラック発生率を比較すると、比較例5、6のフツリン酸ガラスのクラック発生率が高い荷重において、本発明のガラスにクラックが発生していないことから、本発明のガラスの方が耐クラック性が高く、強度が高いことが判る。

[0048] また、本発明のガラスと特開平8-306894号に記載のホウケイ酸塩ガラス(比較例7、8)とのクラック発生率を比較すると、比較例7、8のホウケイ酸塩ガラスのクラック発生率が高い荷重において、本発明のガラスのクラック発生率が低いことから、本発明のガラスの方が耐クラック性が高く、強度が高いことが判る。つまり、これら従来のガラスに比べて、本発明のガラスは高い強度を備えており、ガラスに外力が作用した際に破損し難い

ことが確認された。

[0049] UV透過性は、樹脂製パッケージと紫外線硬化型接着剤を用い、実際に接着に要した時間により評価した。

[0050] 実施例4、比較例5、7のガラスについて、両面光学研磨を行い、板厚0.5mmの矩形状基板とした。そして、エポキシ樹脂からなるパッケージの開口部であり、カバーガラスが当接する部分にディスペンサーを用いて紫外線硬化型樹脂を塗布した。次に、パッケージの開口部に実施例4もしくは比較例5、7のカバーガラスを載置し、カバーガラスのパッケージに対抗する面の反対側から紫外線ランプにより紫外線ランプにより紫外線を照射して紫外線硬化型接着剤を硬化させ、カバーガラスをパッケージに接着した。この際、カバーガラスの接着に要した時間、つまり紫外線硬化型接着剤が硬化した時間について調査を行った。

[0051] カバーガラスの接着に要した時間は、実施例4のカバーガラスを用いた場合、比較例5、7のカバーガラスを用いた場合と比べて約40%短かった。これは、比較例5、7のガラスは、構成成分として、CuOを含有しているため、紫外線硬化型接着剤の硬化に必要な紫外線波長をガラスで吸収することで、紫外線硬化型接着剤に到達する紫外線量が少なかったためと考えられる。これに対し、実施例4のガラスは、CuOを含有していないため、ガラスによる紫外線の吸収がなく、迅速に紫外線硬化型接着剤を硬化することができ、撮像装置の組立工程を効率的に行うことができる。

[0052] (実施例21～32、比較例21～24)

[平均熱膨張係数、 α 線放出量、耐候性]

本発明の実施例21～32と比較例21～24を表4、5に示す。なお、表中のガラス組成はモル%で示す。ここで、実施例21～32は、 Li_2O が0～10%、 Na_2O および K_2O がそれぞれ0～20%（ただし、いずれの場合も20%は含まない）、かつ Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O の含量が15～20%（ただし、20%は含まない）である低熱膨張型組成のカバーガラスである。

[0053] これらガラスは、表に示す組成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、1200～1400℃で1～3時間溶融、清澄、攪拌後、およそ300～500℃に予熱した縦50mm×横50mm×高さ20mmの長方形のモールドに鑄込み後、約1℃/分で徐冷してサンプルとした。ガラスは、サンプル作製時に目視で観察し、泡や脈理のないことを確認した。耐候性、 α 線放出量、平均熱膨張係数について、上記方法により評価を行った。

[0054] [表4]

	実施例 21	実施例 22	実施例 23	実施例 24	実施例 25	実施例 26	実施例 27	実施例 28
P ₂ O ₅	20.3	31.1	15.2	36.5	33.0	24.7	30.8	40.0
Al ₂ O ₃	18.8	27.4	29.8	23.2	20.7	15.0	22.3	25.1
SiO ₂	10.0				6.5	14.7	5.5	
B ₂ O ₃		4.2	15.0		19.6	11.3		
Li ₂ O	0.5		9.5	4.4		0.2		2.0
Na ₂ O	5.4	19.6	7.7		12.9	11.8		9.5
K ₂ O	10.2			13.6	6.1	5.9	17.5	8.3
Li ₂ O+Na ₂ O+K ₂ O	16.1	19.6	17.2	18.0	19.0	17.9	17.5	19.8
MgO		9.4	10.5		1.2	4.2	7.6	
CaO	1.0		6.8			4.6	0.5	11.7
SrO	6.5		5.5	15.6			6.8	0.8
ZnO	27.3	8.3		6.7		7.6	9.0	2.6
MgO+CaO+SrO+ZnO	34.8	17.7	22.8	22.3	1.2	16.4	23.9	15.1
BaO								
ZrO ₂								
平均熱膨張係数 ($\times 10^{-7} \text{K}^{-1}$)	94	90	89	101	90	86	103	99
α 線放出量 ($\text{c}/\text{cm}^2 \cdot \text{h}$)	0.002	0.001	0.004	0.002	0.001	0.003	0.002	0.005
耐候性 (h)	1512	1608	1680	1344	1440	1392	1560	1320

[0055]

[表5]

	実施例 29	実施例 30	実施例 31	実施例 32	比較例 21	比較例 22	比較例 23	比較例 24
P ₂ O ₅	25.1	27.4	29.0	22.6	35.5	26.4	49.9	44.0
Al ₂ O ₃	20.8	21.2	19.5	24.5	5.6	4.7	5.4	5.2
SiO ₂	0.5							5.0
B ₂ O ₃	2.8	7.3	1.3			8.8	3.3	
Li ₂ O			6.2		2.7	6.3	10.5	
Na ₂ O	12.7	8.8		10.0	6.2	5.2	5.2	21.0
K ₂ O	7.0	10.8	11.1	8.4	3.3	5.3	2.1	1.3
Li ₂ O+Na ₂ O+K ₂ O	19.7	19.6	17.3	18.4	12.2	16.8	17.8	22.3
MgO	21.2	8.0		6.6	3.6	31.7	5.0	
CaO	5.3	7.9	9.0		4.8		1.2	20.5
SrO		3.1	14.6	5.4				
ZnO	4.6	5.5	9.3	22.5	32.5		8.7	
MgO+CaO+SrO+ZnO	31.1	24.5	32.9	34.5	40.9	31.7	14.9	20.5
BaO					5.8	11.6	7.9	
ZrO ₂							0.8	3.0
平均熱膨張係数 ($\times 10^{-7} \text{K}^{-1}$)	108	110	106	105	97	115	98	109
α 線放出量 ($\text{c} / \text{cm}^2 \cdot \text{h}$)	0.004	0.004	0.005	0.002	0.059	0.078	0.017	0.035
耐候性 (h)	1488	1464	1440	1632	864	744	816	792

[0056] 表4、5から明らかなように比較例21～24のガラスは、実施例21～32のガラスと比べて、耐候性が900時間未満と悪いことがわかる。これは、ガラスのAl₂O₃成分が少ないことがその理由として考えられる。また、比較例23、24はP₂O₅成分が多いこともその理由として考えられる。また、比較例21～24のガラスは、ガラスにBaOやZrO₂を含有するため、ガラスからの α 線放出量が実施例のガラスと比べて多いことがわかる。

[0057] [ガラスの強度、UV透過性]

また、ガラスの強度（耐クラック性）、UV透過性について、以下の実施例について評価を行った。なお、それぞれの評価方法は上記方法と同様のものとした。

[0058] 耐クラック性は、実施例21、22、26、30のガラスについて評価を行った。評価結果を、図2に示す。なお、上記した比較例5～8の評価結果も併せて示す。

[0059] 図2から明らかなように、本発明の低熱膨張型のガラスと特開2005-353718号に記載のフツリン酸ガラス（比較例5、6）とのクラック発生率を比較すると、比較例5、6のフツリン酸ガラスのクラック発生率が高

い荷重において、本発明のガラスにクラックが発生していないことから、本発明のガラスの方が耐クラック性が高く、強度が高いことが判る。

[0060] また、低熱膨張型組成の本発明ガラスと特開平 8-306894 号に記載のホウケイ酸塩ガラス（比較例 7、8）とのクラック発生率を比較すると、比較例 7、8 のホウケイ酸塩ガラスのクラック発生率が高い荷重において、本発明のガラスのクラック発生率が低いことから、本発明のガラスの方が耐クラック性が高く、強度が高いことが判る。つまり、これら従来のガラスに比べて、本発明のガラスは高い強度を備えており、ガラスに外力が作用した際に破損し難いことが確認された。

[0061] UV 透過性は、実施例 24 のガラスについて評価を行った。カバーガラスの接着に要した時間は、実施例 24 のカバーガラスを用いた場合、上記した比較例 5、7 のカバーガラスを用いた場合と比べて約 40% 短かった。これは、比較例 5、7 のガラスは、構成成分として、CuO を含有しているため、紫外線硬化型接着剤の硬化に必要な紫外線波長をガラスで吸収することで、紫外線硬化型接着剤に到達する紫外線量が少なかったためと考えられる。これに対し、本発明の実施例のガラスは、CuO を含有していないため、ガラスによる紫外線の吸収がなく、迅速に紫外線硬化型接着剤を硬化することができ、撮像装置の組立工程を効率的に行うことができる。

産業上の利用可能性

[0062] 本発明によれば、樹脂製パッケージの気密封着に好適に用いることができ、かつ外力が作用しても破損し難い強度を有し、耐候性も良好な固体撮像素子パッケージ用カバーガラスを提供することができる。

なお、2009 年 5 月 13 日に出願された日本特許出願 2009-116425 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

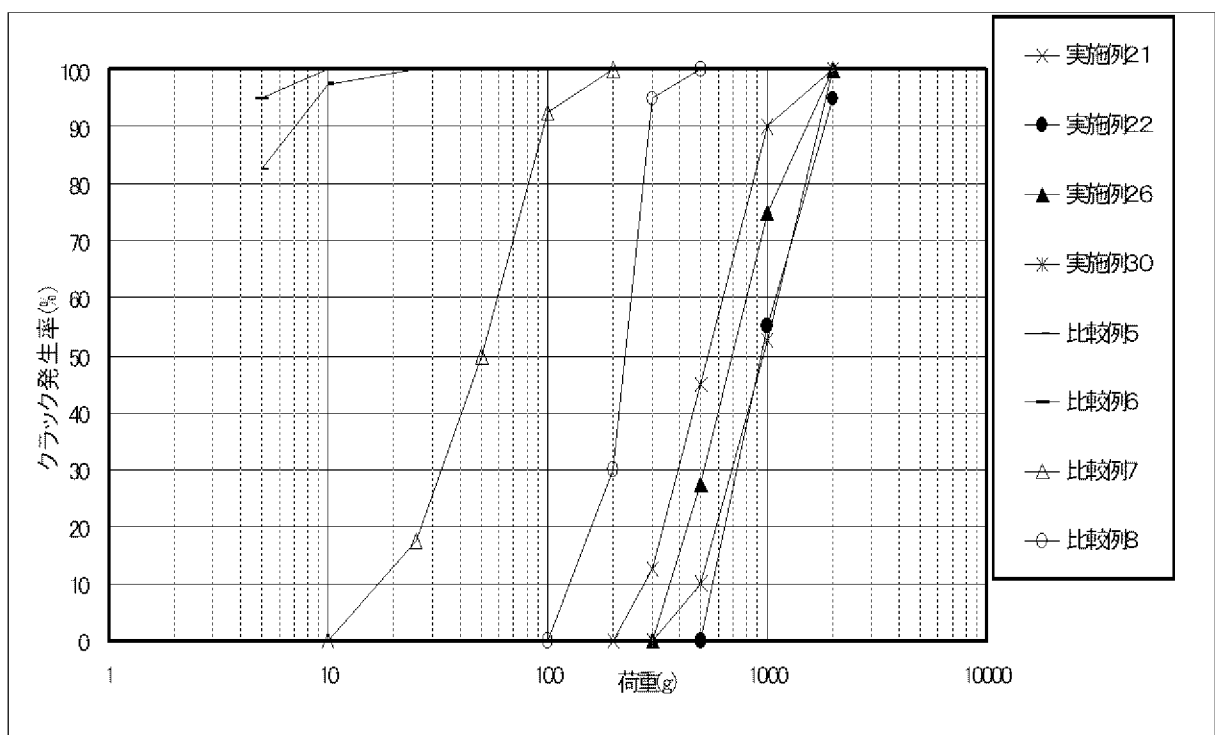
- [請求項1] モル%で、
 P_2O_5 15～40%、
 Al_2O_3 15～30%、
 SiO_2 0～15%、
 B_2O_3 0～20%、
 Li_2O 0～15%、
 Na_2O 0～25%、
 K_2O 0～25%、
ただし、 $Li_2O + Na_2O + K_2O$ 15～40%、
 $MgO + CaO + SrO + ZnO$ 1～35%、
を含有することを特徴とする固体撮像素子パッケージ用カバーガラス。
- [請求項2] 50～250℃の平均熱膨張係数が $85 \sim 150 \times 10^{-7} K^{-1}$ であり、樹脂製のパッケージに取り付けられることを特徴とする請求項1に記載の固体撮像素子パッケージ用カバーガラス。
- [請求項3] モル%で、
 P_2O_5 15～40%、
 Al_2O_3 15～30%、
 SiO_2 0～15%、
 B_2O_3 0～20%、
 Li_2O 0～15%、
 Na_2O 0～25%、
 K_2O 0～25%、
ただし、 $Li_2O + Na_2O + K_2O$ 20～40%、
 $MgO + CaO + SrO + ZnO$ 1～35%、
を含有することを特徴とする請求項1または2に記載の固体撮像素子パッケージ用カバーガラス。

[請求項4] 50～250℃の平均熱膨張係数が $100 \sim 150 \times 10^{-7} \text{K}^{-1}$ であり、樹脂製のパッケージに取り付けられることを特徴とする請求項3に記載の固体撮像素子パッケージ用カバーガラス。

[請求項5] モル%で、
 P_2O_5 15～40%、
 Al_2O_3 15～30%、
 SiO_2 0～15%、
 B_2O_3 0～20%、
 Li_2O 0～10%、
 Na_2O 0～20%（ただし、20%は含まない）、
 K_2O 0～20%（ただし、20%は含まない）、
ただし、 $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 15～20%（ただし、20%は含まない）、
 $\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{ZnO}$ 1～35%、
を含有することを特徴とする請求項1または2に記載の固体撮像素子パッケージ用カバーガラス。

[請求項6] 50～250℃の平均熱膨張係数が $85 \sim 110 \times 10^{-7} \text{K}^{-1}$ であり、樹脂製のパッケージに取り付けられることを特徴とする請求項5に記載の固体撮像素子パッケージ用カバーガラス。

[請求項7] CuO を実質的に含まないことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の固体撮像素子パッケージ用カバーガラス。



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/057973

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L27/14(2006.01)i, C03C3/097(2006.01)i, C03C3/17(2006.01)i, C03C3/19(2006.01)i, H01L23/02(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)

H01L27/14, C03C3/097, C03C3/17, C03C3/19, H01L23/02

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-306894 A (Hoya Corp.), 22 November 1996 (22.11.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 10-330132 A (Hoya Corp.), 15 December 1998 (15.12.1998), entire text; all drawings & US 6093484 A & US 6312317 B1	1-7
A	JP 2005-48170 A (Schott AG.), 24 February 2005 (24.02.2005), entire text; all drawings & US 2005/0013873 A1 & EP 1498395 A1 & DE 10332011 A & CN 1603263 A & AT 375325 T	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
04 August, 2010 (04.08.10)

Date of mailing of the international search report
17 August, 2010 (17.08.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/057973

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-516933 A (Corning Inc.), 28 June 2007 (28.06.2007), entire text; all drawings & US 2005/0170199 A1 & EP 1730084 A & WO 2005/066087 A2 & KR 10-2006-0129347 A & CN 1902139 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L27/14(2006.01)i, C03C3/097(2006.01)i, C03C3/17(2006.01)i, C03C3/19(2006.01)i,
H01L23/02(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. H01L27/14, C03C3/097, C03C3/17, C03C3/19, H01L23/02

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

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
A	JP 8-306894 A (ホーヤ株式会社) 1996. 11. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 10-330132 A (ホーヤ株式会社) 1998. 12. 15, 全文, 全図 & US 6093484 A & US 6312317 B1	1-7
A	JP 2005-48170 A (ショット アーゲー) 2005. 02. 24, 全文, 全図 & US 2005/0013873 A1 & EP 1498395 A1 & DE 10332011 A & CN 1603263 A & AT 375325 T	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

0 4 . 0 8 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 8 . 2 0 1 0

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)

恩田 春香

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 2

4 M

8 9 3 4

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	JP 2007-516933 A (コーニング インコーポレイテッド) 2007.06.28, 全文, 全図 & US 2005/0170199 A1 & EP 1730084 A & WO 2005/066087 A2 & KR 10-2006-0129347 A & CN 1902139 A	1-7