(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
2016 年 12 月 8 日(08.12.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/194861 A1

(51) 国際特許分類:
C03C 3/091 (2006.01) *C03C 3/093* (2006.01)
B32B 17/00 (2006.01) *H01L 23/15* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/065858

(22) 国際出願日: 2016 年 5 月 30 日(30.05.2016)

(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 2015-112003 2015 年 6 月 2 日(02.06.2015) 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: 林 昌宏(HAYASHI Masahiro); 〒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, 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, KN, KP, KR, 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).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: GLASS

(54) 発明の名称 : ガラス

(57) **Abstract**: This glass is characterized in that: said glass has a glass composition comprising, in mol%, 65-70% of SiO_2, 10-13% of Al_2O_3, 5-10% of B_2O_3, 10-13% of MgO+CaO+SrO+BaO+ZnO, and 0-3% of P_2O_5; the molar ratio (MgO+CaO+SrO+BaO+ZnO)/Al_2O_3 is 0.9-1.3; the molar ratio CaO/(MgO+CaO+SrO+BaO+ZnO) is 0.4-0.8; and said glass satisfies the conditions 32×10^{-7}/°C ≤ $CTE_{30\text{-}260\ °C}$ ≤ 34×10^{-7}/°C, 33×10^{-7}/°C ≤ $CTE_{30\text{-}380\ °C}$ ≤ 35×10^{-7}/°C, and 0.95 ≤ $CTE_{30\text{-}380\ °C}/CTE_{30\text{-}260\ °C}$ ≤ 1.05 when the linear thermal expansion coefficient at 30-260 °C is denoted by $CTE_{30\text{-}260\ °C}$ and the linear thermal expansion coefficient at 30-380 °C is denoted by $CTE_{30\text{-}380\ °C}$.

(57) 要約: 本発明のガラスは、ガラス組成として、モル%で、ＳｉＯ$_2$ ６５～７０%、Ａｌ$_2$Ｏ$_3$ １０～１３%、Ｂ$_2$Ｏ$_3$ ５～１０%、ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯ １０～１３%、Ｐ$_2$Ｏ$_5$ ０～３%を含有し、モル比（ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯ）／Ａｌ$_2$Ｏ$_3$が０．９～１．３であり、モル比ＣａＯ／（ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯ）が０．４～０．８であり、且つ３０～２６０℃における線熱膨張係数をＣＴＥ$_{30-260℃}$、３０～３８０℃における線熱膨張係数をＣＴＥ$_{30-380℃}$とした時に、３２×１０$^{-7}$／℃≦ＣＴＥ$_{30-260℃}$≦３４×１０$^{-7}$／℃、３３×１０$^{-7}$／℃≦ＣＴＥ$_{30-380℃}$≦３５×１０$^{-7}$／℃、０．９５≦ＣＴＥ$_{30-380℃}$／ＣＴＥ$_{30-260℃}$≦１．０５の条件を満たすことを特徴とする。

WO 2016/194861 A1

明　細　書

発明の名称 ： ガラス

技術分野

[0001] 本発明はガラスに関し、特にチップサイズパッケージ（ＣＳＰ）の基板に好適なガラスに関する。

背景技術

[0002] 近年、ＣＳＰ等のイメージセンサーは、小型化、薄型化、軽量化が進んでいる。従来、これらのセンサー部は樹脂のパッケージで保護されていたが、近年、更なる小型化等を進めるために、Ｓｉチップ上にガラス基板を貼り付けて保護する方式が採用されつつある。

[0003] このガラス基板についても、デバイスの小型化等を図るために、更なる薄肉化が求められており、薄肉のガラス基板（例えば、板厚０．７ｍｍ以下のガラス基板）が採用されつつある。

[0004] 更に、このガラス基板には、熱処理工程でアルカリイオンが半導体膜中に拡散する事態を防止するため、通常、無アルカリガラスが用いられる（特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００６－３４４９２７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述の通り、ＣＳＰ等の用途の場合、ガラス基板とＳｉチップが直接貼り付けられる。しかし、ガラス基板とＳｉの線熱膨張係数（ＣＴＥ）が不整合であると、両者の線熱膨張係数差によって、ガラス基板に反りが発生してしまう。特に、ガラス基板の板厚が小さい程、ガラス基板に反りが発生し易くなる。

[0007] しかし、Ｓｉの線熱膨張係数に整合するように、ガラス基板の線熱膨張係

を低下させると、ガラス基板の表面欠陥が発生し易くなる。すなわち、ガラス基板の線熱膨張係を低下させるためにガラス組成を設計すると、溶融ガラスの高温粘性が高くなり、また成形性が低下するため、発泡、失透ブツ等の表面欠陥が発生し易くなる。

[0008] また、ＣＳＰ等のイメージセンサーは、約２ｍｍ程度のＳｉチップの中に数百万画素分の情報が盛り込まれるため、液晶ディスプレイ、有機ＥＬディスプレイ等の画素とは比較にならない程、極微小な欠点が問題となり得る。更に、イメージセンサーとガラス基板を貼り合わせる工程は、略最終工程であるため、ガラス基板の欠点によりデバイスの歩留まりが低下すると、デバイスの生産性が著しく低下してしまう。

[0009] そこで、本発明は、上記事情に鑑みなされたものであり、Ｓｉに整合する線熱膨張係数を有し、且つ溶融性と成形性が良好なガラスを提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明者は、種々の実験を繰り返した結果、ガラス組成範囲と線熱膨張係数を厳密に規制することにより、上記技術的課題を解決できることを見出し、本発明として、提案するものである。すなわち、本発明のガラスは、ガラス組成として、モル％で、SiO_2 ６５～７０％、Al_2O_3 １０～１３％、B_2O_3 ５～１０％、ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯ １０～１３％、P_2O_5 ０～３％を含有し、モル比（ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯ）／Al_2O_3が０．９～１．３であり、モル比ＣａＯ／（ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯ）が０．４～０．８であり、且つ３０～２６０℃における線熱膨張係数を$CTE_{30-260℃}$、３０～３８０℃における線熱膨張係数を$CTE_{30-380℃}$とした時に、32×10^{-7}／℃≦$CTE_{30-260℃}$≦34×10^{-7}／℃、33×10^{-7}／℃≦$CTE_{30-380℃}$≦35×10^{-7}／℃、０．９５≦$CTE_{30-380℃}$／$CTE_{30-260℃}$≦１．０５の条件を満たすことを特徴とする。ここで、「ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯ」は、ＭｇＯ、ＣａＯ、ＳｒＯ、ＢａＯ及びＺｎＯの合量を指す。「（

ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯ）／Al_2O_3」は、ＭｇＯ、ＣａＯ、ＳｒＯ、ＢａＯ及びＺｎＯの合量をAl_2O_3の含有量で割った値を指す。「ＣａＯ／（ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯ）」は、ＣａＯの含有量をＭｇＯ、ＣａＯ、ＳｒＯ、ＢａＯ及びＺｎＯの合量で割った値を指す。「３０～２６０℃における線熱膨張係数」は、ディラトメーターで測定した値を指し、３０～２６０℃の温度範囲における平均値を指す。「３０～３８０℃における線熱膨張係数」は、ディラトメーターで測定した値を指し、３０～３８０℃の温度範囲における平均値を指す。「$CTE_{30-380℃}$／$CTE_{30-260℃}$」は、３０～３８０℃における線熱膨張係数を３０～２６０℃における線熱膨張係数で割った値を指す。

[0011] 第二に、本発明のガラスは、ガラス組成中の$Li_2O+Na_2O+K_2O$の含有量が０．５モル％以下であることが好ましい。ここで、「$Li_2O+Na_2O+K_2O$」は、Li_2O、Na_2O及びK_2Oの合量を指す。

[0012] 第三に、本発明のガラスは、ヤング率が７０ＧＰａ以上であることが好ましい。ここで、「ヤング率」は、周知の共振法で測定可能である。

[0013] 第四に、本発明のガラスは、比ヤング率が３０ＧＰａ／（ｇ／cm^3）以上であることが好ましい。ここで、「比ヤング率」は、ヤング率を密度で割った値を指す。「密度」は、周知のアルキメデス法で測定した値を指す。

[0014] 第五に、本発明のガラスは、オーバーフローダウンドロー法又はスロットダウンドロー法で成形されてなることが好ましい。このようにすれば、ガラス基板の表面品位を高めることができる。

[0015] 第六に、本発明のガラスは、平板形状であることが好ましい。

[0016] 第七に、本発明のガラスは、チップサイズパッケージに用いることが好ましい。

[0017] 第八に、本発明のガラスは、有機ＥＬディスプレイに用いることが好ましい。本発明のガラスは、耐熱性に優れるため、ｐ－Ｓｉ・ＴＦＴの製造工程等で熱収縮し難く、本用途にも好適である。

[0018] 第九に、本発明のガラスは、ディスプレイデバイスのカバーガラスに用い

ることが好ましい。

[0019] 第十に、本発明の積層体は、Ｓｉチップがガラス基板上に貼り付けられた積層体であって、ガラス基板が、上記のガラスからなることが好ましい。なお、Ｓｉチップとガラス基板は、公知の接着剤を用いて、貼り付けることが可能である。

発明を実施するための形態

[0020] 本発明のガラスにおいて、ガラス組成中の各成分の含有量を上記のように限定した理由を以下に示す。なお、以下の％表示は、特に断りがある場合を除き、モル％を指す。

[0021] SiO_2の含有量は６５～７０％であり、好ましくは６６～７０％、より好ましくは６７～６９．５％、更に好ましくは６８～６９％である。SiO_2の含有量が少ないと、ガラスの低密度化を図り難くなる。一方、SiO_2の含有量が多いと、高温粘度が高くなって、溶融性が低下することに加えて、ガラス中に失透結晶（クリストバライト）等の欠陥が生じ易くなる。

[0022] Al_2O_3の含有量が少ないと、耐熱性を高め難くなったり、高温粘性が高くなって、溶融性が低下し易くなる。またヤング率が低下し易くなる。よって、Al_2O_3の下限範囲は１０％以上であり、好ましくは１０．５％以上、より好ましくは１０．７％以上、特に好ましくは１１％以上である。一方、Al_2O_3の含有量が多いと、液相温度が高くなり、耐失透性が低下し易くなる。よって、Al_2O_3の上限範囲は１３％以下であり、好ましくは１２．７％以下、特に好ましくは１２．５％以下である。

[0023] B_2O_3は、融剤として働き、高温粘性を下げ、溶融性を高める成分であり、その含有量は５～１０％である。B_2O_3の含有量が少ないと、融剤としての働きが不十分になって、高温粘性が高くなる。またガラスの低密度化を図り難くなる。B_2O_3の好適な下限範囲は５．５％以上、６％以上、６．５％以上、特に７％以上である。一方、B_2O_3の含有量が多いと、耐熱性やヤング率が低下し易くなる。B_2O_3の好適な上限範囲は９％以下、特に８％以下である。

[0024] ＭｇＯ、ＣａＯ、ＳｒＯ、ＢａＯ及びＺｎＯは、液相温度を下げて、ガラス中に結晶異物を発生させ難くする成分であり、また溶融性や成形性を高める成分である。ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯの含有量は１０～１３％であり、好ましくは１０．５～１２．５％、より好ましくは１１～１２．５％、特に好ましくは１１．５～１２．５％である。ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯの含有量が少ないと、融剤としての働きを十分に発揮できず、溶融性が低下することに加えて、線熱膨張係数が低くなり過ぎて、Ｓｉの線熱膨張係数に整合し難くなる。一方、ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯの含有量が多いと、密度が上昇し、ガラスの軽量化を図り難くなり、また比ヤング率が低下し易くなり、更に線熱膨張係数が高くなり過ぎる。なお、ＭｇＯの含有量は、好ましくは０～１０％、より好ましくは０．１～７％、特に好ましくは０．５～４％である。ＣａＯの含有量は、好ましくは０～１２％、より好ましくは４～１０％、特に好ましくは５～９％である。ＳｒＯの含有量は、好ましくは０～６％、より好ましくは０．１～４％、特に好ましくは１超～３％である。ＢａＯの含有量は、好ましくは０～６％、より好ましくは０．１～４％、特に好ましくは１超～３％である。ＺｎＯの含有量は、好ましくは０～３％、より好ましくは０～１％、特に好ましくは０～０．２％である。

[0025] モル比（ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯ）／Al_2O_3とモル比ＣａＯ／（ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯ）は、$CTE_{30-380℃}$／$CTE_{30-260℃}$、$CTE_{30-260℃}$及び$CTE_{30-380℃}$を所望の範囲に規制するために重要な成分比率である。モル比（ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯ）／Al_2O_3は０．９～１．３であり、好ましくは０．９５～１．２、より好ましくは１．００超～１．１５、特に好ましくは１．０２～１．１２である。モル比ＣａＯ／（ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯ）は０．４～０．８であり、好ましくは０．４４～０．７６、より好ましくは０．６～０．７５、特に好ましくは０．６５～０．７３である。モル比（ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯ）／Al_2O_3とモル比ＣａＯ／（

ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯ）が上記範囲外になると、$CTE_{30-380℃}$／$CTE_{30-260℃}$、$CTE_{30-260℃}$及び$CTE_{30-380℃}$を所望の範囲に規制し難くなる。

[0026] P_2O_5は、耐失透性を高める成分であるが、ガラス組成中に多く含有させると、ガラス中に分相、乳白が生じることに加えて、耐水性が顕著に低下する。よって、P_2O_5の含有量は、好ましくは０～３％、より好ましくは０～２％、特に好ましくは０．１～０．９％である。

[0027] SnO_2は、高温域で良好な清澄作用を有する成分であると共に、高温粘性を低下させる成分である。SnO_2の含有量は、好ましくは０～１％、より好ましくは０．００１～１％、更に好ましくは０．０１～０．５％、特に好ましくは０．０５～０．２％である。SnO_2の含有量が多いと、SnO_2の失透結晶がガラス中に析出し易くなる。なお、SnO_2の含有量が０．００１％より少ないと、上記の効果を享受し難くなる。

[0028] ZrO_2は、ヤング率を高める成分である。ZrO_2の含有量は、好ましくは１０～２０００ｐｐｍ(質量)、より好ましくは２０～１０００ｐｐｍ(質量)、特に好ましくは５０～５００ｐｐｍ(質量)である。ZrO_2の含有量が多いと、液相温度が上昇し、ジルコンの失透結晶が析出し易くなる。

[0029] TiO_2は、高温粘性を下げて、溶融性を高める成分であると共に、ソラリゼーションを抑制する成分であるが、ガラス組成中に多く含有させると、ガラスが着色し、透過率が低下し易くなる。よって、TiO_2の含有量は、好ましくは１０～２０００ｐｐｍ(質量)、より好ましくは３０～１０００ｐｐｍ(質量)、特に好ましくは５０～３００ｐｐｍ(質量)である。

[0030] Li_2O、Na_2O及びK_2Oは、熱処理工程で半導体膜を劣化させる成分である。Li_2O＋Na_2O＋K_2Oの含有量は、好ましくは０～１％、より好ましくは０～０．５％、特に好ましくは０．０１～０．２％である。Li_2Oの含有量は、好ましくは０～１００ｐｐｍ(質量)、より好ましくは１～５０ｐｐｍ(質量)、特に好ましくは５～２０ｐｐｍ(質量)である。Na_2Oの含有量は、好ましくは１０～５００ｐｐｍ(質量)、より好ましくは５０～３００ｐ

ｐｍ(質量)、特に好ましくは１００～２００ｐｐｍ(質量)である。K_2Oの含有量は、好ましくは０～１００ｐｐｍ(質量)、より好ましくは５～５０ｐｐｍ(質量)、特に好ましくは１０～３０ｐｐｍ(質量)である。なお、Li_2O、Na_2O及びK_2Oの含有量を過少にする場合は、高純度原料を使用しなければならず、原料コストが高騰し易くなる。

[0031] Fe_2O_3は、ガラスを着色させる成分である。Fe_2O_3の含有量は、好ましくは１０～５００ｐｐｍ(質量)、より好ましくは３０～２００ｐｐｍ(質量)、特に好ましくは５０～１００ｐｐｍ(質量)である。なお、Fe_2O_3の含有量を過少にする場合は、高純度原料を使用しなければならず、原料コストが高騰し易くなる。

[0032] Cr_2O_3は、ガラスを着色させる成分である。Cr_2O_3の含有量は、好ましくは０～５ｐｐｍ(質量)、より好ましくは０．０１～２ｐｐｍ(質量)、特に好ましくは０．０５～３ｐｐｍ(質量)である。なお、Cr_2O_3の含有量を過少にする場合は、高純度原料を使用しなければならず、原料コストが高騰し易くなる。

[0033] Rh_2O_3は、Ｒｈブツを発生させる成分である。Rh_2O_3の含有量は、好ましくは０～５ｐｐｍ(質量)、より好ましくは０．０１～２ｐｐｍ(質量)、特に好ましくは０．０５～３ｐｐｍ(質量)である。なお、Rh_2O_3の含有量を過少にする場合、清澄容器、供給容器等にＰｔ－Ｒｈ製容器を使用し難くなるが、この場合、清澄容器、供給容器等の強度を確保し難くなる。

[0034] SO_3は、リボイル泡を発生させる成分である。SO_3の含有量は、好ましくは０～１００ｐｐｍ(質量)、より好ましくは０．１～１０ｐｐｍ(質量)、特に好ましくは０．５～５ｐｐｍ(質量)である。なお、SO_3の含有量を過少にする場合は、高純度原料を使用しなければならず、原料コストが高騰し易くなる。

[0035] 本発明のガラスは、上記の通り、清澄剤としてSnO_2の添加が好適であるが、ガラス特性が損なわれない限り、SnO_2に代えて、或いはSnO_2と併用して、CeO_2、Ｃ、金属粉末（例えばＡｌ、Ｓｉ等）を１％まで添加する

ことができる。

[0036] As_2O_3、Sb_2O_3も清澄剤として有効に作用し、本発明のガラスは、これらの成分の含有を完全に排除するものではないが、環境的観点から、これらの成分の含有量はそれぞれ０．１％未満、特に０．０５％未満が好ましい。また、Ｆ、Ｃｌ等のハロゲンは、溶融温度を低温化すると共に、清澄剤の作用を促進させる効果があり、結果として、ガラスの溶融コストを低廉化しつつ、ガラス製造窯の長寿命化を図ることができる。しかし、Ｆ、Ｃｌの含有量が多過ぎると、ＣＳＰ等の用途において、ガラス基板上に形成される金属の配線パターンを腐食させる場合がある。よって、Ｆ、Ｃｌの含有量は、それぞれ１％以下、０．５％以下、０．１％未満、０．０５％未満、特に０．０１％以下が好ましい。

[0037] 本発明のガラスは、以下の特性を有することが好ましい。

[0038] 密度は２．５０ｇ／ｃｍ^{3}未満、２．４９ｇ／ｃｍ^{3}未満、特に２．４８ｇ／ｃｍ^{3}未満が好ましい。密度が高くなると、ガラスの軽量化を図り難くなり、またガラス基板が自重で撓み易くなる。

[0039] $CTE_{30-260℃}$は３２×１０$^{-7}$～３４×１０$^{-7}$／℃であり、好ましくは３２．５×１０$^{-7}$～３３．５×１０$^{-7}$／℃である。$CTE_{30-260℃}$が上記の範囲外となると、ガラス基板とＳｉチップを貼り合わる際に、ガラス基板の反り量が大きくなり易い。特に、ガラス基板の板厚が小さい程、ガラス基板の反り量が大きくなり易い。

[0040] $CTE_{30-380℃}$は３３×１０$^{-7}$～３５×１０$^{-7}$／℃であり、好ましくは３３．５×１０$^{-7}$～３４．５×１０$^{-7}$／℃である。$CTE_{30-380℃}$が上記の範囲外となると、ガラス基板とＳｉチップを貼り合わる際に、ガラス基板の反り量が大きくなり易い。特に、ガラス基板の板厚が小さい程、ガラス基板の反り量が大きくなり易い。

[0041] $CTE_{30-380℃}$／$CTE_{30-260℃}$は０．９５～１．０５であり、好ましくは１．００１～１．０５０、より好ましくは１．０２０～１．０４５、特に好ましくは１．０２５～１．０４０である。$CTE_{30-380℃}$／CTE_{30-260}

℃が上記の範囲外となると、ガラス基板とＳｉチップを貼り合わる際に、ガラス基板の反り量が大きくなり易い。特に、ガラス基板の板厚が小さい程、ガラス基板の反り量が大きくなり易い。

[0042] ヤング率は、好ましくは７０ＧＰａ以上、より好ましくは７３ＧＰａ以上、特に好ましくは７５ＧＰａ以上である。また比ヤング率は、好ましくは３０ＧＰａ／（ｇ／ｃｍ^3）以上、特に好ましくは３１ＧＰａ／（ｇ／ｃｍ^3）以上である。ヤング率や比ヤング率が低いと、Ｓｉチップをガラス基板上に貼り付けた後に、得られる積層体の剛性が低下し易くなる。またガラス基板上に接着剤をスピンコートする場合に、ガラス基板が位置ズレし易くなる。

[0043] 歪点は６００℃以上、６２０℃以上、６３０℃以上、６４０℃以上、６５０℃以上、特に６６０℃以上が好ましい。歪点が低いと、ガラス基板とＳｉチップを樹脂で貼り合せる際に、ガラス品位が損なわれる虞がある。また熱処理工程でガラスが熱収縮し易くなる。ここで、「歪点」は、ＡＳＴＭ　Ｃ３３６の方法に基づいて測定した値を指す。

[0044] 高温溶融は、ガラス溶融窯の負担を増加させる。例えば、ガラス溶融窯に使用されるアルミナやジルコニア等の耐火物は、高温になる程、溶融ガラスに激しく浸食される。この耐火物の浸食量が多くなると、ガラス溶融窯のライフサイクルが短くなり、結果として、ガラスの製造コストが高騰する。また、高温溶融を行う場合、ガラス溶融窯の構成部材に高耐熱性の構成部材を使用する必要があるため、ガラス溶融窯の構成部材が割高になり、結果として、ガラスの溶融コストが高騰する。更に、高温溶融は、ガラス溶融窯の内部を高温に保持する必要があるため、低温溶融に比べて、ランニングコストが高騰する。そこで、高温粘性$10^{2.5}$ｄＰａ・ｓにおける温度は１６５０℃以下、１６４０℃以下、１６３０℃以下、１６２０℃以下、特に１６１０℃以下が好ましい。高温粘性$10^{2.5}$ｄＰａ・ｓにおける温度が高過ぎると、低温溶融が困難になるため、ガラスの製造コストが高騰し易くなる。また泡品位が低下し易くなる。ここで、「高温粘性$10^{2.5}$ｄＰａ・ｓにおける温度」は、白金球引き上げ法で測定した値を指す。

[0045] 液相粘度は$10^{4.5}$ｄＰａ・ｓ以上、$10^{4.7}$ｄＰａ・ｓ以上、$10^{4.9}$ｄＰａ・ｓ以上、$10^{5.0}$ｄＰａ・ｓ以上、特に$10^{5.2}$ｄＰａ・ｓ以上が好ましい。このようにすれば、成形時に失透結晶が発生し難くなるため、オーバーフローダウンドロー法等でガラス基板を成形し易くなる、なお、液相粘度は、成形性の指標であり、液相粘度が高い程、成形性に優れる。ここで、「液相粘度」は、液相温度におけるガラスの粘度を白金球引き上げ法で測定した値を指す。「液相温度」は、標準篩３０メッシュ（５００μｍ）を通過し、５０メッシュ（３００μｍ）に残るガラス粉末を白金ボートに入れ、温度勾配炉中に２４時間保持して、結晶の析出する温度を測定した値を指す。

[0046] β－ＯＨ値を低下させると、ガラス組成を変えなくても、歪点と泡品位を高めることができる。β－ＯＨ値は、好ましくは０．４０／ｍｍ未満、０．３５／ｍｍ以下、０．３／ｍｍ以下、０．２５／ｍｍ以下、０．２／ｍｍ以下、特に０．１５／ｍｍ以下である。β－ＯＨ値が大き過ぎると、歪点や泡品位が低下し易くなる。なお、β－ＯＨ値が小さ過ぎると、溶融性が低下し易くなる。よって、β－ＯＨ値は、好ましくは０．０１／ｍｍ以上、特に０．０５／ｍｍ以上である。なお、「β－ＯＨ値」は、ＦＴ－ＩＲを用いて透過率を測定し、下記数式１により算出した値を指す。

[0047] 〔数１〕

$$\beta\text{－OH値} = (1/X)\log(T_1/T_2)$$

Ｘ：板厚（ｍｍ）

T_1：参照波長３８４６ｃｍ$^{-1}$における透過率（％）

T_2：水酸基吸収波長３６００ｃｍ$^{-1}$付近における最小透過率（％）

[0048] β－ＯＨ値を低下させる方法として、以下の方法がある。（１）低水分量の原料を選択する。（２）ガラスバッチ中にＣｌ、SO_3等の乾燥剤を添加する。（３）炉内雰囲気中の水分量を低下させる。（４）溶融ガラス中でN_2バブリングを行う。（５）小型溶融炉を採用する。（６）溶融ガラスの流量を多くする。（７）加熱電極による通電加熱を行う。

[0049] その中でも、β－ＯＨ値を低下させるために、調合したガラスバッチをバ

ーナーの燃焼炎による加熱を行わず、加熱電極による通電加熱を行うことにより溶融する方法が有効である。

[0050] 本発明のガラスは、所定のガラス組成となるように調合したガラス原料を連続式ガラス溶融窯に投入し、このガラス原料を加熱溶融し、得られた溶融ガラスを清澄した後、成形装置に供給した上で平板形状等に成形することにより作製することができる。

[0051] 本発明のガラスは、オーバーフローダウンドロー法で成形されてなることが好ましい。このようにすれば、未研磨で表面品位が良好なガラス基板を得ることができる。ここで、オーバーフローダウンドロー法は、溶融ガラスを耐熱性の樋状構造物の両側から溢れさせて、溢れた溶融ガラスを樋状構造物の下端で合流させながら、下方に延伸成形してガラス基板を成形する方法である。オーバーフローダウンドロー法の場合、ガラス基板の表面となるべき面は樋状耐火物に接触せず、自由表面の状態で成形されるため、ガラス基板の表面品位を高めることができる。本発明のガラスは、耐失透性に優れるため、オーバーフローダウンドロー法でガラス基板を効率良く成形することができる。

[0052] 本発明のガラスは、オーバーフローダウンドロー法以外にも、種々の成形方法を採用することができる。例えば、スロットダウンドロー法、フロート法、ロールアウト法等の成形方法を採用することができる。なお、スロットダウンドロー法であれば、薄いガラス基板を効率良く成形することができる。

[0053] 本発明のガラスは、平板形状を有すること、つまりガラス基板であることが好ましい。このようにすれば、ＣＳＰ、液晶ディスプレイ、有機ＥＬディスプレイ等のフラットディスプレイ用ガラス基板、ＣＣＤ、ＣＩＳ等のイメージセンサー用ガラス基板に適用することができる。また、ガラス基板の板厚は０．７ｍｍ以下、０．６ｍｍ以下、０．５ｍｍ以下、特に０．４ｍｍ以下が好ましい。板厚が小さい程、ガラス基板を軽量化することができ、結果として、デバイスも軽量化し易くなる。なお、本発明のガラスは、液相粘度

が高いため、オーバーフローダウンドロー法等により大型化、薄型化を図り易く、表面品位を高め易い。

実施例

[0054] 以下、実施例に基づいて、本発明を詳細に説明する。但し、以下の実施例は単なる例示である。本発明は、以下の実施例に何ら限定されない。

[0055] 表１は、本発明の実施例（試料Ｎｏ．１～８）及び比較例（試料Ｎｏ．９）を示している。なお、表中のＲＯは、ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯを表している。

[0056] [表1]

		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9
ガラス組成（mol%）	SiO_2	68.89	69.42	67.25	67.39	67.53	67.40	67.64	68.24	66.17
	Al_2O_3	11.53	12.42	11.20	11.53	11.20	11.53	12.00	12.00	10.78
	B_2O_3	7.67	5.93	9.84	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	9.85
	MgO	3.31	1.32	2.27	3.31	4.00	3.31	3.10	0.50	0.50
	CaO	5.60	8.56	8.84	5.60	5.60	5.70	5.60	8.30	9.50
	SrO	1.61	1.61	0.50	1.61	1.61	2.50	1.40	1.60	2.89
	BaO	1.31	0.65	0.02	1.31	1.31	1.31	2.00	1.10	0.22
	P_2O_5	0.00	0.00	0.00	1.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.00
	SnO_2	0.089	0.088	0.087	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.088
ガラス組成（ppm：wt%）	ZrO_2	150	250	100	100	100	100	100	200	150
	TiO_2	100	100	50	100	50	100	200	100	100
	Li_2O	10	20	10	15	10	10	5	10	10
	Na_2O	150	200	150	100	200	100	150	150	100
	K_2O	10	15	20	10	25	20	15	30	10
	Fe_2O_3	70	80	70	60	90	90	90	90	70
	Cr_2O_3	1	2	1	1	1	2	1	1	1
	Rh_2O_3	0.5	0.3	0.5	0.5	0.5	1	0.5	0.5	0.5
	SO_3	2	1	2	1	3	3	2	1	1
	RO	11.83	12.14	11.63	11.83	12.51	12.82	12.10	11.50	13.11
mol比	RO/Al_2O_3	1.026	0.977	1.039	1.026	1.117	1.112	1.008	0.958	1.216
	CaO/RO	0.473	0.705	0.760	0.473	0.447	0.445	0.463	0.722	0.725
密度(g/cm^3)		2.46	2.47	2.39	2.45	2.46	2.48	2.48	2.46	2.46
線熱膨張係数CTE[30-260℃]（$\times 10^{-7}$/℃）		32.3	33.3	32.2	32.4	33.0	33.9	33.3	33.9	37.6
線熱膨張係数CTE[30-380℃]（$\times 10^{-7}$/℃）		33.4	34.6	33.4	33.6	34.1	35.2	34.5	34.9	38.8
CTE[30-380℃]/CTE[30-260℃]		1.034	1.039	1.037	1.037	1.033	1.038	1.036	1.029	1.032
ヤング率(GPa)		73	77	72	73	74	75	75	74	73
比ヤング率（$GPa/g\cdot cm^{-3}$）		30	31	30	30	30	30	30	30	30
歪点（℃）		687	705	663	693	692	695	696	700	654
高温粘度（℃）	$10^{2.5}dPa\cdot s$	1593	1602	1567	1602	1591	1576	1587	1594	1532
β-OH（/mm）		0.30	0.20	0.30	0.20	0.15	0.20	0.30	0.20	0.20

[0057] 次のようにして、試料Ｎｏ．１～９を作製した。まず表中のガラス組成になるように調合したガラス原料を白金坩堝に入れ、１６００℃で２４時間溶融した後、カーボン板上に流し出して平形板状に成形した。次に、得られた

各試料について、密度、３０～３８０℃における線熱膨張係数ＣＴＥ$_{30-380℃}$、３０～２６０℃における線熱膨張係数ＣＴＥ$_{30-260℃}$、ＣＴＥ$_{30-380℃}$／ＣＴＥ$_{30-260℃}$、ヤング率、比ヤング率、歪点、高温粘度$10^{2.5}$ｄＰａ・ｓにおける温度及びβ－ＯＨ値を評価した。

[0058] 密度は、周知のアルキメデス法で測定した値である。

[0059] ３０～２６０℃における線熱膨張係数ＣＴＥ$_{30-260℃}$と３０～３８０℃における線熱膨張係数ＣＴＥ$_{30-380℃}$は、表記の温度範囲において、ディラトメーターで測定した平均値である。

[0060] 歪点Ｐｓは、ＡＳＴＭ　Ｃ３３６の方法に基づいて測定した値である。

[0061] ヤング率は、共振法で測定した値である。

[0062] 高温粘度$10^{2.5}$ｄＰａ・ｓにおける温度は、白金球引き上げ法で測定した値である。

[0063] β－ＯＨ値は、上記方法で測定した値である。

[0064] 表１から明らかなように、試料Ｎｏ．１～８は、密度が２．３９～２．４８ｇ／ｃｍ^3、３０～２６０℃における線熱膨張係数ＣＴＥ$_{30-260℃}$が３２．２×10^{-7}～３３．９×10^{-7}／℃、３０～３８０℃における線熱膨張係数ＣＴＥ$_{30-380℃}$が３３．４×10^{-7}～３５．２×10^{-7}／℃、ＣＴＥ$_{30-380℃}$／ＣＴＥ$_{30-260℃}$が１．０３～１．０４、ヤング率が７２～７７ＧＰａ、比ヤング率が３０～３１ＧＰａ／（ｇ／ｃｍ^3）、歪点が６６３～７０５℃、高温粘度$10^{2.5}$ｄＰａ・ｓにおける温度が１５６７～１６０２℃、β－ＯＨ値が０．１５～０．３０／ｍｍであった。

[0065] 一方、試料Ｎｏ．９は、ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯの含有量が多いため、３０～２６０℃における線熱膨張係数ＣＴＥ$_{30-260℃}$が３７．６×10^{-7}／℃、３０～３８０℃における線熱膨張係数ＣＴＥ$_{30-380℃}$が３８．８×10^{-7}／℃であった。

産業上の利用可能性

[0066] 本発明のガラスは、ＣＳＰ以外にも、液晶ディスプレイ、有機ＥＬディスプレイ等のフラットディスプレイ用ガラス基板、電荷結合素子（ＣＣＤ）、

等倍近接型固体撮像素子（ＣＩＳ）等のイメージセンサー用ガラス基板に好適に使用可能である。

[0067] また、本発明のガラスは、プロジェクション用途のディスプレイデバイス、例えばＤＭＤ（デジタル・マイクロミラー・デバイス）、ＬＣＯＳ（Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔｙａｌ ＯＮ Ｓｉｌｉｃｏｎ）のカバーガラス又はスペーサに好適に使用可能である。これらのデバイスは、ディスプレイ等を駆動する電子回路がＳｉウエハ上に形成されると共に、カバーガラス、スペーサ等が紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂、ガラスフリット等によりＳｉウエハに接着される。これらの用途に適用する場合、カバーガラス等の線熱膨張係数は、反りや歪を低減するために、Ｓｉウエハの熱望膨張係数に厳密にマッチングしていることが望ましい。本発明のガラスは、Ｓｉウエハの熱望膨張係数に厳密にマッチングしているため、本用途に好適である。

[0068] 更に、本発明のガラスは、量子ドットシリコンタイプの太陽電池、薄膜シリコンタイプの太陽電池基板又はカバーガラスに好適に使用可能である。これらのデバイスは、基板上にＳｉ膜層が形成される。これらの用途に適用する場合、ガラス基板等の線熱膨張係数は、反りや歪を低減するために、Ｓｉ膜層の熱望膨張係数に厳密にマッチングしていることが望ましい。本発明のガラスは、Ｓｉ膜層の熱望膨張係数に厳密にマッチングしているため、本用途に好適である。なお、これらの用途に適用する場合、ガラス基板等の分光透過率は、紫外域を含めて非常に高いことも要求される。

請求の範囲

[請求項1] ガラス組成として、モル％で、SiO_2 ６５～７０％、Al_2O_3 １０～１３％、B_2O_3 ５～１０％、ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯ １０～１３％、P_2O_5 ０～３％を含有し、モル比（ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯ）／Al_2O_3が０．９～１．３であり、モル比ＣａＯ／（ＭｇＯ＋ＣａＯ＋ＳｒＯ＋ＢａＯ＋ＺｎＯ）が０．４～０．８であり、且つ３０～２６０℃における線熱膨張係数を$CTE_{30-260℃}$、３０～３８０℃における線熱膨張係数を$CTE_{30-380℃}$とした時に、32×10^{-7}／℃≦$CTE_{30-260℃}$≦34×10^{-7}／℃、33×10^{-7}／℃≦$CTE_{30-380℃}$≦35×10^{-7}／℃、０．９５≦$CTE_{30-380℃}$／$CTE_{30-260℃}$≦１．０５の条件を満たすことを特徴とするガラス。

[請求項2] ガラス組成中の$Li_2O+Na_2O+K_2O$の含有量が０．５モル％以下であることを特徴とする請求項１に記載のガラス。

[請求項3] ヤング率が７０ＧＰａ以上であることを特徴とする請求項１又は２に記載のガラス。

[請求項4] 比ヤング率が３０ＧＰａ／（ｇ／ｃｍ^3）以上であることを特徴とする請求項１～３の何れか一項に記載のガラス。

[請求項5] オーバーフローダウンドロー法又はスロットダウンドロー法で成形されてなることを特徴とする請求項１～４の何れか一項に記載のガラス。

[請求項6] 平板形状であることを特徴とする請求項１～５の何れか一項に記載のガラス。

[請求項7] チップサイズパッケージに用いることを特徴とする請求項１～６の何れか一項に記載のガラス。

[請求項8] 有機ＥＬディスプレイに用いることを特徴とする請求項１～６の何れか一項に記載のガラス。

[請求項9] ディスプレイデバイスのカバーガラスに用いることを特徴とする請

求項１～６の何れか一項に記載のガラス。

[請求項10] Ｓｉチップがガラス基板上に貼り付けられた積層体であって、

ガラス基板が、請求項１～７の何れか一項に記載のガラスからなることを特徴とする積層体。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/065858

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C03C3/091(2006.01)i, *B32B17/00*(2006.01)i, *C03C3/093*(2006.01)i, *H01L23/15*(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 1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

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 2006-347796 A (Hoya Corp.), 28 December 2006 (28.12.2006), paragraphs [0016], [0050]; examples (Family: none)	1-10
X Y	US 2004/0127342 A1 (China Optoelectronics Technology Corp.), 01 July 2004 (01.07.2004), examples (Family: none)	1-10 3-4

☒ 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
17 June 2016 (17.06.16)	28 June 2016 (28.06.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/065858

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2005-097090 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 14 April 2005 (14.04.2005), examples & US 2005/0065014 A1 examples & JP 2012-51800 A & EP 1512671 A1 & KR 10-2005-0025279 A & CN 1590330 A & CN 101157516 A	1-10 3-4
X Y	JP 2005-060215 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 10 March 2005 (10.03.2005), examples & US 2005/0026767 A1 examples & JP 2010-280563 A & US 2009/0071194 A1 & KR 10-2005-0013933 A & CN 1576253 A	1-10 3-4
X Y	JP 2004-091244 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 25 March 2004 (25.03.2004), examples (Family: none)	1-10 3-4
X Y	JP 2014-118313 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 30 June 2014 (30.06.2014), paragraphs [0001], [0045]; examples & US 2015/0315065 A1 paragraphs [0001], [0047]; examples & WO 2014/092026 A1 & KR 10-2015-0031267 A & CN 104619663 A	1-10 3-4
X	JP 2006-213595 A (Henan Ancai High-Tech Co., Ltd.), 17 August 2006 (17.08.2006), examples & CN 1631827 A & KR 10-2006-0090175 A	1-10
X Y	JP 2010-006649 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 14 January 2010 (14.01.2010), paragraphs [0001], [0034]; examples (Family: none)	1-10 3-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０６５８５８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C03C3/091(2006.01)i, B32B17/00(2006.01)i, C03C3/093(2006.01)i, H01L23/15(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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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 2006-347796 A（ＨＯＹＡ株式会社）2006.12.28,［００１６］,［００５０］,実施例（ファミリーなし）	1-10
X	US 2004/0127342 A1 (China Optoelectronics Technology Corp.)	1-10
Y	2004.07.01, 実施例（ファミリーなし）	3-4

☑　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
１７．０６．２０１６	２８．０６．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
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

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｔ　４６７６
宮崎　大輔
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 Y	JP 2005-097090 A (日本電気硝子株式会社) 2005.04.14, 実施例 & US 2005/0065014 A1, EXAMPLES & JP 2012-51800 A & EP 1512671 A1 & KR 10-2005-0025279 A & CN 1590330 A & CN 101157516 A	1-10 3-4
X Y	JP 2005-060215 A (日本電気硝子株式会社) 2005.03.10, 実施例 & US 2005/0026767 A1, EXAMPLES & JP 2010-280563 A & US 2009/0071194 A1 & KR 10-2005-0013933 A & CN 1576253 A	1-10 3-4
X Y	JP 2004-091244 A (日本電気硝子株式会社) 2004.03.25, 実施例 (ファミリーなし)	1-10 3-4
X Y	JP 2014-118313 A (日本電気硝子株式会社) 2014.06.30, ［０００１］, ［００４５］, 実施例 & US 2015/0315065 A1, [0001], [0047], EXAMPLES & WO 2014/092026 A1 & KR 10-2015-0031267 A & CN 104619663 A	1-10 3-4
X	JP 2006-213595 A (ホーナン　アンツァイ　ハイーテク　カンパニー　リミテッド) 2006.08.17, 実施例 & CN 1631827 A & KR 10-2006-0090175 A	1-10
X Y	JP 2010-006649 A (日本電気硝子株式会社) 2010.01.14, ［０００１］, ［００３４］, 実施例 (ファミリーなし)	1-10 3-4