

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2021年12月2日 (02.12.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/238476 A1

(51) 国际专利分类号:
C03C 3/095 (2006.01) *C03C 3/093* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/087203

(22) 国际申请日: 2021年4月14日 (14.04.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010460020.2 2020年5月27日 (27.05.2020) CN

(71) 申请人: 成都光明光电股份有限公司
(**CDGM GLASS CO., LTD**) [CN/CN]; 中国四川省
成都市龙泉驿区成龙大道三段359号,
Sichuan 610100 (CN)。

(72) 发明人: 毛露路 (**MAO, Lulu**); 中国四川省成
都市龙泉驿区成龙大道三段359号, Sichuan
610100 (CN)。 郝良振 (**HAO, Liangzhen**); 中国
四川省成都市龙泉驿区成龙大道三段359
号, Sichuan 610100 (CN)。 匡波 (**KUANG, Bo**); 中
国四川省成都市龙泉驿区成龙大道三段
359号, Sichuan 610100 (CN)。

(74) 代理人: 成都希盛知识产权代理有限
公司 (**SISUN INTELLECTUAL PROPERTY AGENT
CO., LTD.**); 中国四川省成都市高新区创业路16
号火炬大厦A座905, Sichuan 610041 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): 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, IT,
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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (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)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: GLASS MATERIAL

(54) 发明名称: 玻璃材料

(57) Abstract: Disclosed is a glass material. The components thereof are expressed by weight percentage, and include: 50-70% of SiO₂, 3-15% of B₂O₃, 0.5-10% of TiO₂, 1-12% of ZnO, 0.5-10% of Al₂O₃, and 5-22% of Na₂O + K₂O, wherein the B₂O₃/SiO₂ ratio is 0.06-0.26, and the (TiO₂ + ZnO)/Al₂O₃ ratio is 0.5-8.0. By means of a rational composition design, the glass material has a relatively high light transmittance and excellent chemical stability, and satisfies being applied to fields such as photosensitive device packaging.

(57) 摘要: 一种玻璃材料, 其组分以重量百分比表示, 含有: SiO₂: 50~70%; B₂O₃: 3~15%; TiO₂: 0.5~10%; ZnO: 1~12%; Al₂O₃: 0.5~10%; Na₂O+K₂O: 5~22%, 其中B₂O₃/SiO₂为0.06~0.26, (TiO₂+ZnO)/Al₂O₃为0.5~8.0。通过合理的组分设计, 玻璃材料具有较高的光透过率和优异的化学稳定性, 满足感光器件封装等领域的应用。



WO 2021/238476 A1

5

玻璃材料

技术领域

本发明涉及一种玻璃材料，尤其是涉及一种适用于感光器件封装领域的玻璃材料。

10 背景技术

COMS、CCD 等光电转换器件通常使用玻璃材料作为窗口材料，窗口玻璃起到光透过和保护光电转换芯片的作用。早期的 COMS、CCD 等感光器件通常在照相机中，使用环境较为舒适，因此对感光器件的保护窗口的化学稳定性（耐酸、耐水和耐碱等）、耐候性和抗温度冲击性无较高要求。近年来随着车载安防、深空海洋探测、机器视觉的发展，需要感光器件在非常恶劣的条件下具备较高的可靠性。比如应用在高温火场的感光器件需要承受 100~200℃、甚至更高的极端温度环境；海洋环境下观测的感光器件需要能够承受长期的碱性或酸性侵蚀；应用于观察化学（化工）实验的感光器件需要能够承受强酸、强碱的腐蚀；应用于车载、安防的感光器件需要长期暴露在室外环境中。对于 COMS 等感光器件来说，感光芯片主要成分是硅单晶材料，封装外壳主要是陶瓷材料。陶瓷材料有非常好的化学稳定性和抗冲击性能，但其弱点在于不透光，需要采用脆性的玻璃材料作为透光窗口。而玻璃材料与陶瓷材料相比，在化学稳定性和抗热冲击能力方面有巨大的差距。因此，提升窗口玻璃材料的化学稳定性，耐温度冲击性是提升感光器件在恶劣外在环境下的可靠性的最佳途径。

作为感光芯片的窗口，还需要玻璃材料在 360nm~2000nm 范围内有较高的透过率，以满足紫外-可见-近红外不同波段感光的需要。在通常情况下，玻璃材料在 360nm~2000nm 范围内透过率是逐渐升高的，因此我们可以用 360nm 处的内透过率（ $\tau_{360\text{nm}}$ ）来表征玻璃的最低透过率，当 $\tau_{360\text{nm}}$ 在 78%以上时，代表封装玻璃可满足上述波段的透过率要求。由于封装用玻璃需要尽量避免反射损失，折射率若超过 1.60，玻璃反射损失加大。虽然可

- 5 以通过镀增透膜的方式来降低反射损失，但会带来成本上升和杂散光干扰问题。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种光透过率高且化学稳定性优异的玻璃材料。

- 10 本发明解决技术问题所采用的技术方案是：

(1) 玻璃材料，其组分以重量百分比表示，含有： SiO_2 ：50~70%； B_2O_3 ：3~15%； TiO_2 ：0.5~10%； ZnO ：1~12%； Al_2O_3 ：0.5~10%； $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ ：5~22%，其中 $\text{B}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ 为 0.06~0.26， $(\text{TiO}_2+\text{ZnO})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为 0.5~8.0。

(2) 根据 (1) 所述的玻璃材料，其组分以重量百分比表示，还含有：
15 $\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO}$ ：0~10%；和/或 Li_2O ：0~5%；和/或 P_2O_5 ：0~5%；和/或 ZrO_2 ：0~5%；和/或 La_2O_3 ：0~5%；和/或 Y_2O_3 ：0~5%；和/或 Gd_2O_3 ：0~5%；和/或 Nb_2O_5 ：0~5%；和/或 WO_3 ：0~5%；和/或澄清剂：0~1%。

(3) 玻璃材料，其组分以重量百分比表示由 SiO_2 ：50~70%； B_2O_3 ：3~15%； TiO_2 ：0.5~10%； ZnO ：1~12%； Al_2O_3 ：0.5~10%； $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ ：5~22%；
20 $\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO}$ ：0~10%； Li_2O ：0~5%； P_2O_5 ：0~5%； ZrO_2 ：0~5%； La_2O_3 ：0~5%； Y_2O_3 ：0~5%； Gd_2O_3 ：0~5%； Nb_2O_5 ：0~5%； WO_3 ：0~5%；澄清剂：0~1%组成，其中 $\text{B}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ 为 0.06~0.26， $(\text{TiO}_2+\text{ZnO})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为 0.5~8.0。

(4) 根据 (1) ~ (3) 任一所述的玻璃材料，其组分以重量百分比表示，其中： $\text{B}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ 为 0.08~0.2；和/或 $(\text{TiO}_2+\text{ZnO})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为 0.7~7.0；
25 和/或 $(\text{SiO}_2+\text{TiO}_2)/(\text{Na}_2\text{O}+\text{ZnO})$ 为 3.0~12.0；和/或 $\text{ZnO}/\text{B}_2\text{O}_3$ 为 0.2~1.8；和/或 $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为 0.8~8.0；和/或 $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})/(\text{B}_2\text{O}_3+\text{ZnO})$ 为 0.2~2.5；和/或 $(\text{B}_2\text{O}_3+\text{K}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为 1.0~10.0。

(5) 根据 (1) ~ (3) 任一所述的玻璃材料，其组分以重量百分比表示，其中： $(\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO})/\text{ZnO}$ 为 1.0 以下；和/或
30 $(\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为 1.0 以下；和/或 $(\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO})/(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ 为 1.0 以下。

5 (6) 根据(1)~(3)任一所述的玻璃材料,其组分以重量百分比表示,其中: SiO_2 : 55~68%; 和/或 B_2O_3 : 大于5%但小于或等于13%; 和/或 TiO_2 : 1.5~8%; 和/或 ZnO : 2~10%; 和/或 Al_2O_3 : 1~8%; 和/或 $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$: 6~20%; 和/或 $\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO}$: 0~5%; 和/或 Li_2O : 0~3%; 和/或 P_2O_5 : 0~3%; 和/或 ZrO_2 : 0~3%; 和/或 La_2O_3 : 0~3%; 和/或 Y_2O_3 : 0~3%; 和/或 Gd_2O_3 : 0~3%; 和/或 Nb_2O_5 : 0~3%; 和/或 WO_3 : 0~3%; 和/或澄清剂: 0~0.5%。

(7) 根据(1)~(3)任一所述的玻璃材料,其组分以重量百分比表示,其中: $\text{B}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ 为0.1~0.18; 和/或 $(\text{TiO}_2+\text{ZnO})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为1.0~5.0; 和/或 $(\text{SiO}_2+\text{TiO}_2)/(\text{Na}_2\text{O}+\text{ZnO})$ 为3.0~10.0; 和/或 $\text{ZnO}/\text{B}_2\text{O}_3$ 为0.3~1.0; 15 和/或 $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为1.0~6.0; 和/或 $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})/(\text{B}_2\text{O}_3+\text{ZnO})$ 为0.3~2.0; 和/或 $(\text{B}_2\text{O}_3+\text{K}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为1.5~8.0。

(8) 根据(1)~(3)任一所述的玻璃材料,其组分以重量百分比表示,其中: $(\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO})/\text{ZnO}$ 为0.5以下; 和/或 $(\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为0.5以下; 和/或 $(\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO})/(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ 为0.5以下。 20

(9) 根据(1)~(3)任一所述的玻璃材料,其组分以重量百分比表示,其中: SiO_2 : 60~68%; 和/或 B_2O_3 : 6~12%; 和/或 TiO_2 : 2~7%; 和/或 ZnO : 3~8%; 和/或 Al_2O_3 : 2~7%; 和/或 $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$: 8~18%; 和/或 La_2O_3 : 0~1%; 和/或 Y_2O_3 : 0~1%; 和/或 Gd_2O_3 : 0~1%; 和/或 Nb_2O_5 : 0~1%; 和/或 WO_3 : 0~1%。 25

(10) 根据(1)~(3)任一所述的玻璃材料,其组分以重量百分比表示,其中: $(\text{SiO}_2+\text{TiO}_2)/(\text{Na}_2\text{O}+\text{ZnO})$ 为4.0~8.0; 和/或 $\text{ZnO}/\text{B}_2\text{O}_3$ 为0.4~0.8; 和/或 $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为1.5~5.0; 和/或 $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})/(\text{B}_2\text{O}_3+\text{ZnO})$ 为0.5~1.5; 和/或 $(\text{B}_2\text{O}_3+\text{K}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为2.0~6.0。

30 (11) 根据(1)~(3)任一所述的玻璃材料,其组分以重量百分比表示,其中: $(\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO})/\text{ZnO}$ 为0.2以下; 和/或

5 (MgO+CaO+SrO+BaO)/Al₂O₃ 为 0.2 以下；和 / 或 (MgO+CaO+SrO+BaO)/
(Na₂O+K₂O) 为 0.2 以下。

(12) 根据 (1) ~ (3) 任一所述的玻璃材料，其组分以重量百分比表示，其中：Na₂O：2~12%，优选 Na₂O：3~10%，更优选 Na₂O：4~9%；和 / 或 K₂O：2~12%，优选 K₂O：3~10%，更优选 K₂O：4~9%；和 / 或 MgO：0~5%，
10 5%，优选 MgO：0~3%，更优选 MgO：0~2%；和 / 或 CaO：0~5%，优选 CaO：0~3%，更优选 CaO：0~2%；和 / 或 SrO：0~5%，优选 SrO：0~3%，更优选 SrO：0~2%；和 / 或 BaO：0~5%，优选 BaO：0~3%，更优选 BaO：0~2%。

(13) 根据 (1) ~ (3) 任一所述的玻璃材料，其组分以重量百分比表示，其中：La₂O₃、Y₂O₃、Gd₂O₃、Nb₂O₅、WO₃ 的合计含量为 5% 以下，优选为
15 3% 以下，更优选为 1% 以下。

(14) 根据 (1) ~ (3) 任一所述的玻璃材料，其组分中不含有 F；和 / 或不含有 Ta₂O₅；和 / 或不含有 Li₂O；和 / 或不含有 P₂O₅；和 / 或不含有 ZrO₂。

(15) 根据 (1) ~ (3) 任一所述的玻璃材料，所述玻璃材料的折射率为 1.48~1.56，优选为 1.50~1.55，更优选为 1.51~1.54；和 / 或阿贝数为 50~58，
20 优选为 51~57，更优选为 53~56；和 / 或热膨胀系数 $\alpha_{20-300^{\circ}\text{C}}$ 为 $60 \times 10^{-7}/\text{K} \sim 90 \times 10^{-7}/\text{K}$ ，优选为 $65 \times 10^{-7}/\text{K} \sim 85 \times 10^{-7}/\text{K}$ ，更优选为 $68 \times 10^{-7}/\text{K} \sim 80 \times 10^{-7}/\text{K}$ ；和 / 或杨氏模量为 $6000 \times 10^7 \text{Pa}$ 以上，优选为 $6500 \times 10^7 \text{Pa} \sim 8500 \times 10^7 \text{Pa}$ ，更优选为 $7000 \times 10^7 \text{Pa} \sim 8000 \times 10^7 \text{Pa}$ ；和 / 或转变温度为 $500^{\circ}\text{C} \sim 610^{\circ}\text{C}$ ，优选为 $520^{\circ}\text{C} \sim 600^{\circ}\text{C}$ ，更选为 $530^{\circ}\text{C} \sim 580^{\circ}\text{C}$ ；和 / 或气泡
25 度为 A 级以上，优选为 A₀ 级以上，更优选为 A₀₀ 级；和 / 或条纹为 C 级以上，优选 B 级以上。

(16) 根据 (1) ~ (3) 任一所述的玻璃材料，所述玻璃材料的耐酸作用稳定性为 2 类以上，优选为 1 类；和 / 或耐水作用稳定性为 2 类以上，优选为 1 类；和 / 或耐碱作用稳定性按照 ISO 10629 的测试条件和要求进行测量
30 后的玻璃样品失重小于 9mg，优选小于 7mg，更优选小于 5mg；和 / 或光透过率 $\tau_{360\text{nm}}$ 为 78% 以上，优选为 82% 以上，更优选为 85% 以上。

- 5 (17) (1) ~ (16) 任一所述的玻璃材料在封装领域的应用。
- (18) 玻璃元件，采用 (1) ~ (16) 任一所述的玻璃材料制成。
- (19) 一种设备，含有 (1) ~ (16) 任一所述的玻璃材料，或含有 (18) 所述的玻璃元件。

本发明的有益效果是：通过合理的组分设计，本发明获得的玻璃材料
10 具有较高的光透过率和优异的化学稳定性，满足感光器件封装等领域的应用。

具体实施方式

下面，对本发明的玻璃材料的实施方式进行详细说明，但本发明不限于
于下述的实施方式，在本发明目的的范围内可进行适当的变更来加以实施。
15 此外，关于重复说明部分，虽然有适当的省略说明的情况，但不会因此而
限制发明的主旨，在以下内容中，本发明玻璃材料有时候简称为玻璃。

[玻璃材料]

下面对本发明玻璃材料的各组分范围进行说明。在本说明书中，如果
没有特殊说明，各组分的含量、合计含量全部采用相对于换算成氧化物的
20 组成的玻璃物质总量的重量百分比表示。在这里，所述“换算成氧化物的
组成”是指，作为本发明的玻璃材料组成成分的原料而使用的氧化物、复
合盐及氢氧化物等熔融时分解并转变为氧化物的情况下，将该氧化物的物
质总重量作为100%。

除非在具体情况下另外指出，本文所列出的数值范围包括上限和下限
25 值，“以上”和“以下”包括端点值，以及包括在该范围内的所有整数和分
数，而限于所限定范围时所列的具体值。本文所称“和/或”是包含性的，
例如“A；和/或B”，是指只有A，或者只有B，或者同时有A和B。

<必要组分和任选组分>

SiO₂是本玻璃的主要组分之一，在本发明玻璃中，合适量的 SiO₂能够
30 保证玻璃具备较高的耐水和耐酸性能，同时能够实现高的光透过率。若 SiO₂
的含量低于 50%，玻璃的耐水性能、耐酸性能以及玻璃的紫外光透过率低

5 于设计要求。若 SiO_2 的含量高于 70%，玻璃的折射率达不到设计要求。玻璃的熔化温度会急剧升高，在生产中不易获得高品质玻璃，同时玻璃的热膨胀系数变低。因此，本发明中 SiO_2 的含量限定为 50~70%，优选为 55~68%，更优选为 60~68%。

合适量的 B_2O_3 添加到玻璃中可以使玻璃的结构向致密方向转化，提升
10 玻璃折射率的同时，实现较高耐水与耐酸性能，若其含量低于 3%，上述效果不明显。若 B_2O_3 的含量高于 15%，玻璃耐水、耐酸性能反而下降。因此， B_2O_3 的含量限定为 3~15%，优选为大于 5%但小于或等于 13%，更优选为 6~12%。

本发明中， $\text{B}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ 的值影响玻璃的生产难度，当 $\text{B}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ 小于 0.06
15 时，玻璃熔化温度升高，对耐火材料的侵蚀加剧，容易在玻璃中引入更多的着色杂质和夹杂物，导致玻璃的透过率达不到设计要求，同时导致产品内部产生缺陷的几率上升。当 $\text{B}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ 大于 0.26 时，熔炼温度下降不明显，同时 B_2O_3 对耐火材料的侵蚀上升，也容易在玻璃中引入更多的着色杂质和夹杂物，导致玻璃的短波透过率达不到设计要求，同时导致产品表面产生
20 缺陷的几率上升。因此，本发明中， $\text{B}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ 的值为 0.06~0.26，优选为 0.08~0.2，更优选为 0.1~0.18。

合适量的 Al_2O_3 添加到玻璃中可以提高玻璃的耐水和耐酸性能，同时能够降低玻璃的热膨胀系数，尤其是在有碱金属氧化物存在的情况下。若 Al_2O_3
25 的含量高于 10%，玻璃的热膨胀系数快速降低，达不到设计要求。因此， Al_2O_3 的含量限定为 0.5~10%，优选为 1~8%，更优选为 2~7%。

合适量的 TiO_2 加入到玻璃中可以提升玻璃的折射率，提升玻璃的耐水、耐酸和耐碱性，同时能够降低玻璃的热膨胀系数，提升玻璃的抗热冲击性能，若 TiO_2 的含量低于 0.5%，上述效果不明显；若 TiO_2 的含量超过 10%，玻璃的阿贝数低于设计预期，短波透过率快速下降，尤其是在熔炼气氛不
30 稳定的环境下。更为重要的是，高含量的 TiO_2 导致玻璃的折射率快速上升，在不镀增透膜的情况下增加短波波长的反射损失，造成短波透过率的进一

5 步降低，同时玻璃的热膨胀系数降低，达不到设计要求。因此，本发明中 TiO₂ 的含量限定为 0.5~10%，优选为 1.5~8%。在一些实施方式中，综合考虑玻璃的折射率、阿贝数以及熔化过程中气氛的控制难度，更优选 TiO₂ 的含量为 2~7%。

ZnO 在二价金属氧化物中场强较大，加入到玻璃中可提升玻璃耐酸、
10 耐水和耐碱性能，提升玻璃的折射率，同时能够降低玻璃的热膨胀系数，尤其是在含有碱金属的玻璃体系中更为明显。若 ZnO 的含量低于 1%，上述效果不明显。若 ZnO 的含量超过 12%，玻璃的转变温度快速降低，使得玻璃在高温工作环境中容易软化变形，对需要工作在高温状态下的玻璃器件产生致命的影响。另外，若其含量超过 12%，玻璃的色散快速上升，阿贝
15 数达不到设计要求。因此 ZnO 的含量限定为 1~12%，优选为 2~10%，更优选为 3~8%。

在本发明中，若 (TiO₂+ZnO) /Al₂O₃ 的值大于 8.0，玻璃的紫外透过率降低，析晶倾向增加，若 (TiO₂+ZnO) /Al₂O₃ 的值低于 0.5，玻璃的熔融性降低，气泡排出难度增加，内在质量变差。因此，(TiO₂+ZnO) /Al₂O₃ 的值为
20 0.5~8.0，优选 (TiO₂+ZnO) /Al₂O₃ 的值为 0.7~7.0，更优选 (TiO₂+ZnO) /Al₂O₃ 的值为 1.0~5.0。

经发明人大量实验研究发现，当玻璃中含有 B₂O₃ 时，ZnO 的存在进一步降低玻璃的熔炼温度，更易获得高品质产品，若 ZnO/B₂O₃ 的值低于 0.2，上述效果不明显；若 ZnO/B₂O₃ 高于 1.8，玻璃的转变温度快速降低，耐热性达
25 不到设计要求。另一方面，当 ZnO/B₂O₃ 的值为 0.2~1.8 时，玻璃的耐水、耐酸和耐碱性能比单独加入 B₂O₃ 时更为优异。因此，本发明中优选 ZnO/B₂O₃ 的值为 0.2~1.8，更优选为 0.3~1.0，进一步优选为 0.4~0.8。

MgO、CaO、SrO、BaO 属于碱土金属氧化物，加入到玻璃中可以提升玻璃的折射率与转变温度，调节玻璃的稳定性和热膨胀系数。但是，碱土金属氧化物的加入导致玻璃杨氏模量的快速上升，玻璃材料在热膨胀系数一
30 致时，杨氏模量低的玻璃抗热冲击性能更好。因此，考虑到上述因素，碱

5 土金属氧化物的合计添加量 $MgO+CaO+SrO+BaO$ 优选在 10%以下，更优选为 5%以下。在一些实施方式中，若玻璃的稳定性、热膨胀系数和转变温度达到设计要求，进一步优选为不添加碱土金属氧化物。

在本发明的一些实施方式中，通过使碱土金属氧化物与 Al_2O_3 的比例 $(MgO+CaO+SrO+BaO)/Al_2O_3$ 在 1.0 以下，可提高玻璃的耐失透性和化学稳定性，
10 性，优选 $(MgO+CaO+SrO+BaO)/Al_2O_3$ 为 0.5 以下，更优选 $(MgO+CaO+SrO+BaO)/Al_2O_3$ 为 0.2 以下。

在一些封装应用中，需要更高的折射率来实现光学系统的匹配，或需要更高的转变温度，这就需要添加少量碱土金属氧化物来实现。在加入碱土金属氧化物的同时，为了避免玻璃的耐水、耐酸和耐碱性能的快速下降，
15 可以考虑按 MgO 、 CaO 、 SrO 、 BaO 的顺序单独或者组合添加。若 MgO 、 CaO 、 SrO 、 BaO 等碱土金属氧化物单独含量超过 5%，玻璃抗析晶性能会快速下降，不易获得大口径高品质的产品。因此， MgO 、 CaO 、 SrO 、 BaO 的含量分别限定为 5%以下，优选为 3%以下，更优选为 2%以下。

经发明人大量实验研究发现，若玻璃中存在一定量的碱土金属氧化物
20 时，可以考虑调整 ZnO 含量来减少玻璃化学稳定性和抗热冲击性的损失。在一些实施方式中，当 $(MgO+CaO+SrO+BaO)/ZnO$ 的值在 1.0 以下，优选在 0.5 以下，更优选在 0.2 以下时，可较易获得更高折射率，并满足本发明设计要求的化学稳定性、热膨胀系数和抗热冲击性能的玻璃。

Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O 属于碱金属氧化物，在本发明玻璃中，其含量和玻璃
25 的热膨胀系数、化学稳定性和玻璃的内在品质密切相关。

Li_2O 加入到玻璃中可以降低玻璃熔炼温度，提升玻璃气泡度，同时较其他两种碱金属氧化物来说，对玻璃的化学稳定性损失最小。但是，若 Li_2O 的含量超过 5%，玻璃在成型过程中，也就是玻璃液从液态冷却到固态的工艺流程中，固化速度较慢，这对大规格高品质产品生产是不利的（如生产
30 宽度或直径大于 340mm，厚度大于 40mm 的产品，容易出现条纹度不合格和内部析晶）。另一方面，还会导致玻璃的转变温度下降，耐热性达不到设计

5 要求。因此， Li_2O 的含量限定为 5%以下，优选为 3%以下，更优选不添加 Li_2O 。

在本发明中， Na_2O 和 K_2O 的合计含量 $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 若超过 22%，玻璃的阿贝数低于设计要求，玻璃的热膨胀系数超过设计要求，同时玻璃的介电常数快速上升，导致玻璃的绝缘性能快速下降，这对某些需要满足绝缘的应用是不利的。若 $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 低于 5%，玻璃的热膨胀系数达不到设计要求，同时导致玻璃中变价组分的着色能力增强，玻璃的短波透过率达不到设计要求。因此， Na_2O 和 K_2O 的合计含量 $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 为 5~22%，优选为 6~20%，更优选为 8~18%。

Na_2O 加入到玻璃中可以显著提升玻璃的热膨胀系数，同时可以降低玻璃的高温粘度，使得获得宽度大于 330mm、能够加工为 12 英寸封装晶圆的玻璃产品更为容易。但若 Na_2O 的含量超过 12%，玻璃的折射率下降，玻璃的化学稳定性快速下降，不能满足设计需求。若 Na_2O 的含量低于 2%，玻璃的热膨胀系数达不到设计要求，同时化学稳定性也会劣化严重。因此， Na_2O 的含量限定为 2~12%，优选为 3~10%，更优选为 4~9%。

合适量 K_2O 添加到玻璃中可以提升玻璃的热膨胀系数，降低玻璃的高温粘度，提升玻璃的气泡度，尤其是在与 Na_2O 共存的情况下，合适量的 K_2O 加入玻璃中并不会明显损害玻璃的化学稳定性。但若其含量超过 12%，玻璃的耐水、耐酸和耐碱性能劣化。若 K_2O 的含量低于 2%，增大热膨胀系数与降低高温粘度的效果不明显。因此， K_2O 的含量限定为 2~12%，优选为 3~10%，更优选为 4~9%。

在本发明的一些实施方式中，若 $(\text{B}_2\text{O}_3+\text{K}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 的值大于 10.0，玻璃的耐碱性降低，热膨胀系数增加；若 $(\text{B}_2\text{O}_3+\text{K}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 的值低于 1.0，玻璃的熔融性降低，转变温度升高。因此，优选 $(\text{B}_2\text{O}_3+\text{K}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 的值为 1.0~10.0，更优选 $(\text{B}_2\text{O}_3+\text{K}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 的值为 1.5~8.0，进一步优选 $(\text{B}_2\text{O}_3+\text{K}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 的值为 2.0~6.0。

在本发明的一些实施方式中，若 $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})/(\text{B}_2\text{O}_3+\text{ZnO})$ 的值低于 0.2，

5 玻璃体系中游离氧不足，造成 B_2O_3 和 ZnO 等组分进入玻璃网络的几率降低，导致化学稳定性急剧下降，同时玻璃的膨胀系数降低，达不到设计要求。若 $(Na_2O+K_2O)/(B_2O_3+ZnO)$ 的值大于 2.5，玻璃体系中游离氧过剩，反而导致玻璃化学稳定性急剧下降，玻璃的膨胀系数超过设计要求。因此，当 $(Na_2O+K_2O)/(B_2O_3+ZnO)$ 的值处于 0.2~2.5 之间，优选为 0.3~2.0 之间，
10 更优选为 0.5~1.5 之间时，玻璃的化学稳定性和热膨胀系数最为平衡。

现有技术中通常认为，碱土金属氧化物 MgO 、 CaO 、 SrO 、 BaO 等加入到玻璃中较碱金属氧化物 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O 等更有利于化学稳定性的提升，本发明人通过试验发现，在本体系玻璃中，由于碱土金属氧化物提供游离氧的能力弱于碱金属氧化物，当 $(MgO+CaO+SrO+BaO)/(Na_2O+K_2O)$ 的值大于
15 1.0 时，造成玻璃内部网络断裂严重，进而降低玻璃的化学稳定性，尤其是在强碱性溶液中浸泡时，若 $(MgO+CaO+SrO+BaO)/(Na_2O+K_2O)$ 的值大于 1.0，碱土金属离子更容易被侵蚀析出，这对半导体制程中某些工序是灾难性的。因此， $(MgO+CaO+SrO+BaO)/(Na_2O+K_2O)$ 的值为 1.0 以下，优选为 0.5 以下，更优选为 0.2 以下。

20 本发明中，为了获得合适的热膨胀系数， Na_2O 和 K_2O 加入到玻璃中是必须的，但会导致玻璃化学稳定性的下降。本发明人经过研究发现，当玻璃中有 Al_2O_3 存在时，碱金属氧化物的种类以及相对含量会改变玻璃的微结构，对玻璃的化学稳定性产生较大的影响。在一些实施方式中，当满足 $(Na_2O+K_2O)/Al_2O_3$ 的值为 0.8~8.0，优选为 1.0~6.0，更优选为 1.5~5.0
25 时，可提升玻璃的化学稳定性。

在本发明的一些实施方式中，当 $(SiO_2+TiO_2)/(Na_2O+ZnO)$ 的值大于 12.0 时，玻璃变得难以熔化和澄清，玻璃内部气泡、夹杂物等排除困难，较难获得气泡度达到 A_0 级别以上的玻璃，同时玻璃内部条纹严重。若 $(SiO_2+TiO_2)/(Na_2O+ZnO)$ 的值低于 3.0，玻璃的热膨胀系数快速上升，超过设计要求。
30 因此，优选 $(SiO_2+TiO_2)/(Na_2O+ZnO)$ 的值控制在 3.0~12.0 之间，更优选为 3.0~10.0 之间，进一步优选为 4.0~8.0 之间。

5 合适量的 ZrO_2 加入到玻璃中可以提升玻璃的化学稳定性和抗热冲击性能，同时提升玻璃的折射率。但其特点在于会明显升高玻璃的熔化温度，若其含量高于 5%，玻璃中容易出现夹杂物缺陷。因此 ZrO_2 的含量限定为 5% 以下，优选为 3% 以下。在一些实施方式中，当玻璃的化学稳定性和强度有富余时，更优选为不添加 ZrO_2 。

10 合适量的 P_2O_5 加入到玻璃中能够增加玻璃的强度，尤其是在需要进行化学强化的情况下。但若其含量超过 5%，玻璃内部容易产生微分相，大幅度提升玻璃的成型温度。因此， P_2O_5 的含量限定为 0~5%，优选为 0~3%。在一些实施方式中，当玻璃强度设计满足使用要求时，更优选为不添加 P_2O_5 。

在本发明的一些实施方式中，当需要提升玻璃折射率和转变温度时，
15 可以添加合适量的 La_2O_3 、 Y_2O_3 、 Gd_2O_3 、 Nb_2O_5 、 WO_3 等氧化物，但其单独或组合含量超过 5% 时，玻璃的杨氏模量快速上升，玻璃的强度虽然上升，但玻璃的脆性上升更快，抗热冲击能力反而下降。另外，玻璃的抗析晶性能和短波透过率会恶化。因此， La_2O_3 、 Y_2O_3 、 Gd_2O_3 、 Nb_2O_5 、 WO_3 的含量分别为 5% 以下，优选为 3% 以下，更优选为 1% 以下，进一步优选不含有。更进一步的，
20 优选 La_2O_3 、 Y_2O_3 、 Gd_2O_3 、 Nb_2O_5 、 WO_3 的合计含量为 5% 以下，更优选为 3% 以下，进一步优选为 1% 以下。

在本发明的一些实施方式中，通过加入 0~1% 的 Sb_2O_3 、 SnO_2 、 SnO 、 $NaCl$ 、硫酸盐和 CeO_2 中的一种或多种组分作为澄清剂，优选使用 Sb_2O_3 作为澄清剂，可以提高玻璃的澄清效果，优选加入 0~0.5% 的澄清剂。

25 F 加入玻璃中会增加玻璃原料的挥发，易造成环境污染和玻璃条纹度变差，因此本发明玻璃中优选不含有 F。 Ta_2O_5 加入玻璃中会大幅提高玻璃的折射率和成本，并使玻璃的熔化性能变差，因此本发明玻璃中优选不含有 Ta_2O_5 。

<不应含有的组分>

30 Th、Cd、Tl、Os、Be 以及 Se 的氧化物，近年来作为有害的化学物质而有控制使用的倾向，不仅在玻璃的制造工序，直至加工工序以及产品化

5 后的处置上对环境保护的措施是必需的。因此，在重视对环境的影响的情况下，除了不可避免地混入以外，优选实际上不含有它们。由此，玻璃变得实际上不包含污染环境的物质。因此，即使不采取特殊的环境对策上的措施，本发明的玻璃也能够进行制造、加工以及废弃。

10 为了实现环境友好，本发明的玻璃不含有 As_2O_3 和 PbO 。虽然 As_2O_3 具有消除气泡和较好的防止玻璃着色的效果，但 As_2O_3 的加入会加大玻璃对熔炉特别是对铂金熔炉的铂金侵蚀，导致更多的铂金离子进入玻璃，对铂金熔炉的使用寿命造成不利影响。 PbO 可显著提高玻璃的高折射率和高色散性能，但 PbO 和 As_2O_3 都造成环境污染的物质。

15 本文所记载的“不含有”“不添加”“0%”是指没有故意将该化合物、分子或元素等作为原料添加到本发明玻璃中；但作为生产玻璃的原材料和/或设备，会存在某些不是故意添加的杂质或组分，会在最终的玻璃中少量或痕量含有，此种情形也在本发明专利的保护范围内。

下面，对本发明的玻璃材料的性能进行说明。

<折射率与阿贝数>

20 玻璃材料的折射率 (n_d) 与阿贝数 (v_d) 按照 GB/T 7962.1—2010 规定的方法测试。

本发明玻璃材料的折射率 (n_d) 的下限为 1.48，优选下限为 1.50，更优选下限为 1.51，折射率 (n_d) 的上限为 1.56，优选为 1.55，更优选为 1.54；阿贝数 (v_d) 的下限为 50，优选为 51，更优选为 53，阿贝数 (v_d) 的上限为 58，
25 优选为 57，更优选为 56。

<耐酸作用稳定性>

玻璃材料的耐酸作用稳定性 (D_A) (粉末法) 按照 GB/T 17129 规定的方法测试。本文中耐酸作用稳定性有时候简称为耐酸性或耐酸稳定性。

本发明玻璃材料的耐酸作用稳定性 (D_A) 为 2 类以上，优选为 1 类。

30 <耐水作用稳定性>

玻璃材料的耐水作用稳定性 (D_W) (粉末法) 按照 GB/T 17129 规定的方

5 法测试。本文中耐水作用稳定性有时候简称为耐水性或耐水稳定性。

本发明玻璃材料的耐水作用稳定性 (D_w) 为2类以上, 优选为1类。

<耐碱作用稳定性>

玻璃材料的耐碱作用稳定性按照 ISO 10629 的测试条件和要求进行测量, 以玻璃样品失重量表示。本文中耐碱作用稳定性有时候简称为耐碱性
10 或耐碱稳定性。

将玻璃加工为 30mm×30mm×2mm 规格的测试样品, 六面抛光, 放入 2000ml 的 NaOH 溶液中, 所述 NaOH 溶液的浓度为 0.01mol/L, PH 值为 12.0, 测试过程定时用 PH 计监控试液 PH 值变化情况, 并及时更换反应试液, 在 50℃ 温度下侵蚀 100 小时后, 采用电子天平计量样品失重, 失重以 mg 表示。

15 本发明玻璃材料按上述测试方法后的失重小于 9mg, 优选小于 7mg, 更优选小于 5mg。

<热膨胀系数>

本发明所述的热膨胀系数是指玻璃 20~300℃ 平均热膨胀系数, 以 $\alpha_{20-300^\circ\text{C}}$ 表示, 按 GB/T7962.16-2010 规定方法测试。

20 本发明玻璃材料的平均热膨胀系数 ($\alpha_{20-300^\circ\text{C}}$) 的上限为 $90 \times 10^{-7}/\text{K}$, 优选上限为 $85 \times 10^{-7}/\text{K}$, 更优选上限为 $80 \times 10^{-7}/\text{K}$, 平均热膨胀系数 ($\alpha_{20-300^\circ\text{C}}$) 的下限为 $60 \times 10^{-7}/\text{K}$, 优选下限为 $65 \times 10^{-7}/\text{K}$, 更优选下限为 $68 \times 10^{-7}/\text{K}$ 。

<光透过率>

本发明所述的光透过率是指 10mm 厚度玻璃样品在 360nm 处的内透过率, 以 $\tau_{360\text{nm}}$ 表示, 按 GB/T7962.12-2010 规定方法测试。

25 本发明玻璃材料的360nm处内透过率 ($\tau_{360\text{nm}}$) 为78%以上, 优选为82%以上, 更优选为85%以上。

<转变温度>

玻璃的转变温度 (T_g) 按 GB/T7962.16-2010 规定方法测试。

30 本发明玻璃的转变温度 (T_g) 的上限为610℃, 优选上限为600℃, 更优选上限为580℃, 转变温度 (T_g) 的下限为500℃, 优选下限为520℃, 更

5 优选下限为530℃。

<杨氏模量>

玻璃的杨氏模量（E）采用以下公式计算得出：

$$E = \frac{4G^2 - 3GV_T^2 \rho}{G - V_T^2 \rho}$$

10 其中， $G = V_s^2 \rho$

式中：

E 为杨氏模量，Pa；

G 为剪切模量，Pa；

V_T 为纵波速度，m/s；

15 V_s 为横波速度，m/s；

ρ 为玻璃密度，g/cm³。

本发明玻璃材料的杨氏模量（E）的下限为 6000×10^7 Pa，优选下限为 6500×10^7 Pa，更优选下限为 7000×10^7 Pa，杨氏模量（E）的上限为 8500×10^7 Pa，优选上限 8000×10^7 Pa。

20 <气泡度>

玻璃材料的气泡度按照 GB/T7962.8-2010 规定的测试方法进行测试。

本发明玻璃材料的气泡度为 A 级以上，优选为 A₀ 级以上，更优选为 A₀₀ 级。

<条纹度>

25 玻璃材料的条纹度按 MLL-G-174B 规定的方法进行测量。方法为用点光源和透镜组成的条纹仪，从最容易看见条纹的方向上，与标准试样比较检查，共分为 4 级，分别为 A、B、C、D 级，A 级为规定检测条件下无肉眼可见的条纹，B 级为规定检测条件下有细而分散的条纹，C 级为规定检测条件下有轻微的平行条纹，D 级为规定检测条件下有粗略的条纹。

30 本发明的玻璃材料的条纹为 C 级以上，优选 B 级以上。

本发明玻璃材料具有上述优异性能，可广泛应用于电子器件、感光器件的封装领域，也可应用于制造玻璃元件，制造各种设备或仪器，例如成

- 5 像设备、传感器、显微镜、医药技术、数字投影、通信、光学通信技术/信息传输、汽车领域中的光学/照明、光刻技术、准分子激光器、晶片、计算机芯片以及包括这样的电路及芯片的集成电路和电子器件，或用于车载领域、监控安防领域的摄像设备和装置。

[制造方法]

- 10 本发明玻璃材料的制造方法如下：本发明的玻璃采用常规原料和常规工艺生产，使用碳酸盐、硝酸盐、硫酸盐、氢氧化物、氧化物等为原料，按常规方法配料后，将配好的炉料投入到 1300~1500℃的熔炼炉中熔制，并且经澄清、搅拌和均化后，得到没有气泡及不含未溶解物质的均质熔融玻璃，将此熔融玻璃在模具内铸型并退火而成。本领域技术人员能够根据
15 实际需要，适当地选择原料、工艺方法和工艺参数。

实施例

为了进一步清楚地阐释和说明本发明的技术方案，提供以下的非限制性实施例 1~20。

- 本实施例采用上述玻璃材料的制造方法得到具有表 1~表 2 所示的组
20 成的玻璃材料。另外，通过本发明所述的测试方法测定各玻璃的特性，并将测定结果表示在表 1~表 2 中。

表 1

组分 (wt%)	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#
SiO ₂	64.1	63.6	59.9	53.6	55.8	63.2	63	61.8	50.1
B ₂ O ₃	8.2	8.2	7.5	13.3	7.8	8.1	6	7.9	9.7
Al ₂ O ₃	4.1	4.7	4.7	4.6	12	5.4	7.7	6.2	4.2
P ₂ O ₅	0	0	0	0	0	1.1	0	0	0
La ₂ O ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	4.5
Y ₂ O ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gd ₂ O ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	5
TiO ₂	4.3	4.2	4.9	4.8	4.1	3.6	4.2	4.8	2.2
ZrO ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7
Nb ₂ O ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WO ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZnO	5.5	5.6	5.6	5.4	8.9	4.9	5.5	6.1	5.1
MgO	0	0	1.8	0	0	0	0	0	0
BaO	0	0	0	2.3	0	0	0	0	0
SrO	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CaO	0	0	0	0.8	0	0	0	0	1.6
Li ₂ O	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0
Na ₂ O	6.6	6.7	8.1	7.8	4.6	6.7	6.6	6.3	8.6
K ₂ O	6.6	6.6	7.1	7	6.4	6.6	6.5	6.5	7.9
澄清剂	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4
B ₂ O ₃ /SiO ₂	0.13	0.13	0.13	0.25	0.14	0.13	0.1	0.13	0.19
(B ₂ O ₃ +K ₂ O) / Al ₂ O ₃	3.61	3.15	3.11	4.41	1.18	2.72	1.62	2.32	4.19
(MgO+CaO+SrO+BaO) / Al ₂ O ₃	0	0	0.38	0.67	0	0	0	0	0.38
ZnO/B ₂ O ₃	0.67	0.68	0.75	0.41	1.14	0.6	0.92	0.77	0.53
MgO+CaO+SrO+BaO	0	0	1.8	3.1	0	0	0	0	1.6
(MgO+CaO+SrO+BaO) / ZnO	0	0	0.32	0.57	0	0	0	0	0.31
Na ₂ O+K ₂ O	13.2	13.3	15.2	14.8	11	13.3	13.1	12.8	16.5
(TiO ₂ +ZnO) / Al ₂ O ₃	2.39	2.09	2.23	2.22	1.08	1.57	1.26	1.76	1.74
(Na ₂ O+K ₂ O) / Al ₂ O ₃	3.22	2.83	3.23	3.22	0.92	2.46	1.7	2.06	3.93
(Na ₂ O+K ₂ O) / (B ₂ O ₃ +ZnO)	0.96	0.96	1.16	0.79	0.66	1.02	1.14	0.91	1.11
(MgO+CaO+SrO+BaO) / (Na ₂ O+K ₂ O)	0	0	0.12	0.21	0	0	0	0	0.1
(SiO ₂ +TiO ₂) / (Na ₂ O+ZnO)	5.65	5.51	4.73	4.42	4.44	5.76	5.55	5.37	3.82
$\alpha_{20-300^\circ\text{C}}$ ($\times 10^{-7}/\text{K}$)	71	73	77	80	68	73	69	70	84
$\tau_{360\text{nm}}$ (%)	86.0	87.2	87.1	87.5	87.1	87.4	87.2	87.5	87.9
T _g (°C)	547	557	540	525	568	560	575	574	535
E ($\times 10^7\text{Pa}$)	7200	7220	7380	7150	7450	7250	7300	7310	7120
D _w	1类	1类	1类	1类	1类	1类	1类	1类	1类
D _A	1类	1类	1类	1类	1类	1类	1类	1类	1类
耐碱性 (mg)	3.0	3.2	3.6	4.0	4.1	2.7	2.7	3.1	4.1
nd	1.52760	1.52679	1.53519	1.55170	1.53375	1.52028	1.52331	1.53238	1.54577
vd	54.28	54.45	51.90	52.58	53.64	56.07	53.96	52.99	55.03
气泡度	A ₀₀	A ₀₀	A ₀₀	A ₀₀	A ₀₀	A ₀₀	A _{0c}	A ₀₀	A _{0c}
条纹度	B	B	B	C	B	B	B	B	B

5

表 2

组分 (wt%)	10#	11#	12#	13#	14#	15#	16#	17#
SiO ₂	63.5	61.9	61.5	56	60.4	63.9	64	62.9
B ₂ O ₃	8.3	8.1	8.1	11.5	8.2	8.5	7.9	8.9
Al ₂ O ₃	4.7	4.6	3.1	5.4	4.7	3.1	5	3.9
P ₂ O ₅	0	2.2	0	0	0	0	0	0
La ₂ O ₃	0	0	0	0	0	0	0	0
Y ₂ O ₃	0	0	0	0	0	0	0	0
Gd ₂ O ₃	0	0	0	0	0	0	0	0
TiO ₂	4.2	4.2	6.1	4.8	4.3	4.2	4.5	3.9
ZrO ₂	0	0	0	0	0	1.9	0	0
Nb ₂ O ₅	0	0	0	0	0	0	0	0
WO ₂	0	0	0	0	0	0	0	0
ZnO	5.6	5.5	7.4	6.1	5.6	4.3	5.9	5.4

MgO	0	0	0	0	1.9	0	0	0
BaO	0	0	0	0	0	0	0	0
SrO	0	0	0	0	0	0	0	1.6
CaO	0	0	0	0	0.9	0	0	0
Li ₂ O	0	0	0	0	0	0	0.5	0
Na ₂ O	6.7	6.6	6.4	8.7	6.8	6.4	6.9	6.4
K ₂ O	6.6	6.5	7	7.1	6.7	7.3	4.9	6.6
澄清剂	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4
B ₂ O ₃ /SiO ₂	0.13	0.13	0.13	0.21	0.14	0.13	0.12	0.14
(B ₂ O ₃ +K ₂ O) / Al ₂ O ₃	3.17	3.17	4.87	3.44	3.17	5.10	2.56	3.97
(MgO+CaO+SrO+BaO) / Al ₂ O ₃	0	0	0	0	0.60	0	0	0.41
ZnO/B ₂ O ₃	0.67	0.68	0.91	0.53	0.68	0.51	0.75	0.61
MgO+CaO+SrO+BaO	0	0	0	0	2.8	0	0	1.6
(MgO+CaO+SrO+BaO) / ZnO	0	0	0	0	0.5	0	0	0.3
Na ₂ O+K ₂ O	13.3	13.1	13.4	15.8	13.5	13.7	11.8	13
(TiO ₂ +ZnO) / Al ₂ O ₃	2.09	2.11	4.36	2.02	2.11	2.74	2.08	2.39
(Na ₂ O+K ₂ O) / Al ₂ O ₃	2.83	2.85	4.32	2.93	2.87	4.42	2.36	3.33
(Na ₂ O+K ₂ O) / (B ₂ O ₃ +ZnO)	0.96	0.96	0.86	0.9	0.98	1.07	0.86	0.91
(MgO+CaO+SrO+BaO) / (Na ₂ O+K ₂ O)	0	0	0	0	0.21	0	0	0.12
(SiO ₂ +TiO ₂) / (Na ₂ O+ZnO)	5.5	5.46	4.9	4.11	5.22	6.36	5.35	5.66
$\alpha_{20-300^{\circ}\text{C}}$ ($\times 10^{-7}/\text{K}$)	73	73	67	79	75	74	71	72
$\tau_{360\text{nm}}$ (%)	87.2	86.1	85.1	88.1	87.1	87.4	87.2	86.8
T _g (°C)	557	550	563	526	568	561	537	560
E ($\times 10^7\text{Pa}$)	7220	7140	7340	7110	7460	7220	7250	7260
D _w	1类	1类	1类	1类	1类	1类	1类	1类
D _A	1类	1类	1类	1类	1类	1类	1类	1类
耐碱性 (mg)	3.2	3.0	2.1	3.8	3.2	2.9	2.8	3.0
nd	1.52703	1.52504	1.54425	1.54326	1.53335	1.52894	1.52989	1.52801
vd	54.47	54.67	51.39	52.48	53.39	54.35	53.86	55.07
气泡度	A ₀₀	A ₀₀	A ₀₀	A ₀₀	A ₀₀	A ₀₀	A ₀₀	A _{0c}
条纹度	B	B	B	B	C	B	B	C

5

权利要求书

1、玻璃材料，其特征在于，其组分以重量百分比表示，含有： SiO_2 ：
50~70%； B_2O_3 ：3~15%； TiO_2 ：0.5~10%； ZnO ：1~12%； Al_2O_3 ：0.5~10%；
10 $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ ：5~22%，其中 $\text{B}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ 为 0.06~0.26， $(\text{TiO}_2+\text{ZnO})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为 0.5~
8.0。

2、根据权利要求 1 所述的玻璃材料，其特征在于，其组分以重量百分
比表示，还含有： $\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO}$ ：0~10%；和/或 Li_2O ：0~5%；和/或
 P_2O_5 ：0~5%；和/或 ZrO_2 ：0~5%；和/或 La_2O_3 ：0~5%；和/或 Y_2O_3 ：0~5%；
和/或 Gd_2O_3 ：0~5%；和/或 Nb_2O_5 ：0~5%；和/或 WO_3 ：0~5%；和/或澄清剂：
15 0~1%。

3、玻璃材料，其特征在于，其组分以重量百分比表示由 SiO_2 ：50~70%；
 B_2O_3 ：3~15%； TiO_2 ：0.5~10%； ZnO ：1~12%； Al_2O_3 ：0.5~10%； $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ ：
5~22%； $\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO}$ ：0~10%； Li_2O ：0~5%； P_2O_5 ：0~5%； ZrO_2 ：0~
5%； La_2O_3 ：0~5%； Y_2O_3 ：0~5%； Gd_2O_3 ：0~5%； Nb_2O_5 ：0~5%； WO_3 ：0~5%；
20 澄清剂：0~1%组成，其中 $\text{B}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ 为 0.06~0.26， $(\text{TiO}_2+\text{ZnO})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为
0.5~8.0。

4、根据权利要求 1~3 任一权利要求所述的玻璃材料，其特征在于，
其组分以重量百分比表示，其中： $\text{B}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ 为 0.08~0.2；和/或 $(\text{TiO}_2+\text{ZnO})$
 $/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为 0.7~7.0；和/或 $(\text{SiO}_2+\text{TiO}_2)/(\text{Na}_2\text{O}+\text{ZnO})$ 为 3.0~12.0；和/或
25 $\text{ZnO}/\text{B}_2\text{O}_3$ 为 0.2~1.8；和/或 $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为 0.8~8.0；和/或 $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$
 $/(B_2O_3+ZnO)$ 为 0.2~2.5；和/或 $(B_2O_3+K_2O)/Al_2O_3$ 为 1.0~10.0。

5、根据权利要求 1~3 任一权利要求所述的玻璃材料，其特征在于，
其组分以重量百分比表示，其中： $(\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO})/\text{ZnO}$ 为 1.0 以下；
和/或 $(\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为 1.0 以下；和/或 $(\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO})/$
30 $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ 为 1.0 以下。

6、根据权利要求 1~3 任一权利要求所述的玻璃材料，其特征在于，
其组分以重量百分比表示，其中： SiO_2 ：55~68%；和/或 B_2O_3 ：大于 5%但

5 小于或等于 13%；和/或 TiO_2 ：1.5~8%；和/或 ZnO ：2~10%；和/或 Al_2O_3 ：1~8%；和/或 $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ ：6~20%；和/或 $\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO}$ ：0~5%；和/或 Li_2O ：0~3%；和/或 P_2O_5 ：0~3%；和/或 ZrO_2 ：0~3%；和/或 La_2O_3 ：0~3%；和/或 Y_2O_3 ：0~3%；和/或 Gd_2O_3 ：0~3%；和/或 Nb_2O_5 ：0~3%；和/或 WO_3 ：0~3%；和/或澄清剂：0~0.5%。

10 7、根据权利要求 1~3 任一权利要求所述的玻璃材料，其特征在于，其组分以重量百分比表示，其中： $\text{B}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ 为 0.1~0.18；和/或 $(\text{TiO}_2+\text{ZnO})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为 1.0~5.0；和/或 $(\text{SiO}_2+\text{TiO}_2)/(\text{Na}_2\text{O}+\text{ZnO})$ 为 3.0~10.0；和/或 $\text{ZnO}/\text{B}_2\text{O}_3$ 为 0.3~1.0；和/或 $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为 1.0~6.0；和/或 $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})/(\text{B}_2\text{O}_3+\text{ZnO})$ 为 0.3~2.0；和/或 $(\text{B}_2\text{O}_3+\text{K}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为 1.5~8.0。

15 8、根据权利要求 1~3 任一权利要求所述的玻璃材料，其特征在于，其组分以重量百分比表示，其中： $(\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO})/\text{ZnO}$ 为 0.5 以下；和/或 $(\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为 0.5 以下；和/或 $(\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO})/(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ 为 0.5 以下。

20 9、根据权利要求 1~3 任一权利要求所述的玻璃材料，其特征在于，其组分以重量百分比表示，其中： SiO_2 ：60~68%；和/或 B_2O_3 ：6~12%；和/或 TiO_2 ：2~7%；和/或 ZnO ：3~8%；和/或 Al_2O_3 ：2~7%；和/或 $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ ：8~18%；和/或 La_2O_3 ：0~1%；和/或 Y_2O_3 ：0~1%；和/或 Gd_2O_3 ：0~1%；和/或 Nb_2O_5 ：0~1%；和/或 WO_3 ：0~1%。

25 10、根据权利要求 1~3 任一权利要求所述的玻璃材料，其特征在于，其组分以重量百分比表示，其中： $(\text{SiO}_2+\text{TiO}_2)/(\text{Na}_2\text{O}+\text{ZnO})$ 为 4.0~8.0；和/或 $\text{ZnO}/\text{B}_2\text{O}_3$ 为 0.4~0.8；和/或 $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为 1.5~5.0；和/或 $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})/(\text{B}_2\text{O}_3+\text{ZnO})$ 为 0.5~1.5；和/或 $(\text{B}_2\text{O}_3+\text{K}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为 2.0~6.0。

30 11、根据权利要求 1~3 任一权利要求所述的玻璃材料，其特征在于，其组分以重量百分比表示，其中： $(\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO})/\text{ZnO}$ 为 0.2 以下；和/或 $(\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO})/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为 0.2 以下；和/或 $(\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO})/(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ 为 0.2 以下。

5 12、根据权利要求1~3任一权利要求所述的玻璃材料，其特征在于，
其组分以重量百分比表示，其中： Na_2O ：2~12%，优选 Na_2O ：3~10%，更
优选 Na_2O ：4~9%；和/或 K_2O ：2~12%，优选 K_2O ：3~10%，更优选 K_2O ：4~
9%；和/或 MgO ：0~5%，优选 MgO ：0~3%，更优选 MgO ：0~2%；和/或 CaO ：
10 0~5%，优选 CaO ：0~3%，更优选 CaO ：0~2%；和/或 SrO ：0~5%，优选
 SrO ：0~3%，更优选 SrO ：0~2%；和/或 BaO ：0~5%，优选 BaO ：0~3%，
更优选 BaO ：0~2%。

13、根据权利要求1~3任一权利要求所述的玻璃材料，其特征在于，
其组分以重量百分比表示，其中： La_2O_3 、 Y_2O_3 、 Gd_2O_3 、 Nb_2O_5 、 WO_3 的合计含
量为5%以下，优选为3%以下，更优选为1%以下。

15 14、根据权利要求1~3任一权利要求所述的玻璃材料，其特征在于，
其组分中不含有F；和/或不含有 Ta_2O_5 ；和/或不含有 Li_2O ；和/或不含有
 P_2O_5 ；和/或不含有 ZrO_2 。

15、根据权利要求1~3任一权利要求所述的玻璃材料，其特征在于，
所述玻璃材料的折射率为1.48~1.56，优选为1.50~1.55，更优选为1.51~
20 1.54；和/或阿贝数为50~58，优选为51~57，更优选为53~56；和/或热
膨胀系数 $\alpha_{20-300^\circ\text{C}}$ 为 $60 \times 10^{-7}/\text{K}$ ~ $90 \times 10^{-7}/\text{K}$ ，优选为 $65 \times 10^{-7}/\text{K}$ ~ $85 \times 10^{-7}/\text{K}$ ，
更优选为 $68 \times 10^{-7}/\text{K}$ ~ $80 \times 10^{-7}/\text{K}$ ；和/或杨氏模量为 $6000 \times 10^7\text{Pa}$ 以上，优
选为 $6500 \times 10^7\text{Pa}$ ~ $8500 \times 10^7\text{Pa}$ ，更优选为 $7000 \times 10^7\text{Pa}$ ~ $8000 \times 10^7\text{Pa}$ ；和/
或转变温度为 500°C ~ 610°C ，优选为 520°C ~ 600°C ，更选为 530°C ~ 580°C ；
25 和/或气泡度为A级以上，优选为A₀级以上，更优选为A_∞级；和/或条纹为C
级以上，优选B级以上。

16、根据权利要求1~3任一权利要求所述的玻璃材料，其特征在于，
所述玻璃材料的耐酸作用稳定性为2类以上，优选为1类；和/或耐水作用稳
定性为2类以上，优选为1类；和/或耐碱作用稳定性按照ISO 10629的测试
30 条件和要求进行测量后的玻璃样品失重小于9mg，优选小于7mg，更优选小
于5mg；和/或光透过率 $\tau_{360\text{nm}}$ 为78%以上，优选为82%以上，更优选为85%以

5 上。

17、权利要求 1~16 任一权利要求所述的玻璃材料在封装领域的应用。

18、玻璃元件，采用权利要求 1~16 任一权利要求所述的玻璃材料制成。

19、一种设备，含有权利要求 1~16 任一权利要求所述的玻璃材料，
10 或含有权利要求 18 所述的玻璃元件。

15

20

25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/087203

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03C 3/095(2006.01)i; C03C 3/093(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)

C03C

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

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

VEN; USTXT; CNABS; CNTXT; Web of Science; CNKI: 氧化硅, 氧化硼, 氧化钛, 氧化锌, 氧化铝, 氧化钛, 折射率, 阿贝数, SiO₂, B₂O₃, TiO₂, ZnO, Al₂O₃, TiO₂, nd, vd, silicon oxide, boron oxide, titanium oxide, zinc oxide, aluminum oxide, titanium oxide, refractive index, Abbe number**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 111423111 A (CDGM GLASS CO., LTD.) 17 July 2020 (2020-07-17) claims 1-19	1-19
X	US 4565791 A (CORNING GLASS WORKS) 21 January 1986 (1986-01-21) description column 1 lines 31-60, column 2 lines 13-18, embodiment 8	1-19
X	CN 110228945 A (CDGM GLASS CO., LTD.) 13 September 2019 (2019-09-13) description embodiment 3, claims 1-2	1-19
A	JP 2005200296 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO.) 28 July 2005 (2005-07-28) entire document	1-19
A	KR 20190093512 A (SCHOTT AG) 09 August 2019 (2019-08-09) entire document	1-19
A	JP 2012051773 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO) 15 March 2012 (2012-03-15) entire document	1-19
A	US 2007032367 A1 (SPRACHMANN GEROLD et al.) 08 February 2007 (2007-02-08) entire document	1-19

 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

08 July 2021

Date of mailing of the international search report

14 July 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China**

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/087203

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111423111	A	17 July 2020	None			
US	4565791	A	21 January 1986	EP	0151346	B1	09 March 1988
				JP	H0449496	B2	11 August 1992
				ES	538613	D0	01 April 1986
				FR	2558152	A1	19 July 1985
				EP	0151346	A1	14 August 1985
				DE	3469724	D1	14 April 1988
				ES	538613	A0	01 April 1986
				FR	2558152	B1	27 March 1992
				ES	8606213	A1	01 April 1986
				BR	8406643	A	15 October 1985
				JP	S60161351	A	23 August 1985
CN	110228945	A	13 September 2019	None			
JP	2005200296	A	28 July 2005	None			
KR	20190093512	A	09 August 2019	None			
JP	2012051773	A	15 March 2012	None			
US	2007032367	A1	08 February 2007	ES	2332321	T3	02 February 2010
				AT	441623	T	15 September 2009
				WO	2005090252	A1	29 September 2005
				US	7202188	B2	10 April 2007
				JP	2007529398	A	25 October 2007
				PT	1725502	E	17 November 2009
				EP	1725502	A1	29 November 2006
				SI	1725502	T1	29 January 2010
				DE	502005008045	D1	15 October 2009
				JP	4950876	B2	13 June 2012
				AT	A4842004	A	15 May 2006
				AT	414310	B	15 January 2007
				PL	1725502	T3	26 February 2010
				EP	1725502	B1	02 September 2009
				SI	EP1725502	T1	29 January 2010
CN	1241543	A	19 January 2000	CN	1121987	C	24 September 2003
				JP	4213301	B2	21 January 2009
				JP	2000053441	A	22 February 2000
				GB	2338954	A	12 January 2000
				GB	2338954	B	17 October 2001
				FR	2780395	B1	27 September 2002
				DE	19828992	C1	07 October 1999
				MY	119592	A	30 June 2005
				FR	2780395	A1	31 December 1999
				GB	9914153	D0	18 August 1999

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/087203

<p>A. 主题的分类</p> <p>C03C 3/095 (2006.01)i; C03C 3/093 (2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>C03C</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>VEN;USTXT;CNABS;CNTXT;Web of Science;CNKI:氧化硅, 氧化硼, 氧化钛, 氧化锌, 氧化铝, 氧化钛, 折射率, 阿贝数, SiO₂, B₂O₃, TiO₂, ZnO, Al₂O₃, TiO₂, nd, vd, silicon oxide, boron oxide, titanium oxide, zinc oxide, aluminum oxide, titanium oxide, refractive index, Abbe number</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111423111 A (成都光明光电股份有限公司) 2020年 7月 17日 (2020 - 07 - 17) 权利要求1-19</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 4565791 A (CORNING GLASS WORKS) 1986年 1月 21日 (1986 - 01 - 21) 说明书第1栏第31-60行, 第2栏第13-18行, 实施例8</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 110228945 A (成都光明光电股份有限公司) 2019年 9月 13日 (2019 - 09 - 13) 说明书实施例3, 权利要求1-2</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2005200296 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO) 2005年 7月 28日 (2005 - 07 - 28) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 20190093512 A (SCHOTT AG) 2019年 8月 9日 (2019 - 08 - 09) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2012051773 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO) 2012年 3月 15日 (2012 - 03 - 15) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2007032367 A1 (SPRACHMANN GEROLD等) 2007年 2月 8日 (2007 - 02 - 08) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 111423111 A (成都光明光电股份有限公司) 2020年 7月 17日 (2020 - 07 - 17) 权利要求1-19	1-19	X	US 4565791 A (CORNING GLASS WORKS) 1986年 1月 21日 (1986 - 01 - 21) 说明书第1栏第31-60行, 第2栏第13-18行, 实施例8	1-19	X	CN 110228945 A (成都光明光电股份有限公司) 2019年 9月 13日 (2019 - 09 - 13) 说明书实施例3, 权利要求1-2	1-19	A	JP 2005200296 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO) 2005年 7月 28日 (2005 - 07 - 28) 全文	1-19	A	KR 20190093512 A (SCHOTT AG) 2019年 8月 9日 (2019 - 08 - 09) 全文	1-19	A	JP 2012051773 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO) 2012年 3月 15日 (2012 - 03 - 15) 全文	1-19	A	US 2007032367 A1 (SPRACHMANN GEROLD等) 2007年 2月 8日 (2007 - 02 - 08) 全文	1-19
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 111423111 A (成都光明光电股份有限公司) 2020年 7月 17日 (2020 - 07 - 17) 权利要求1-19	1-19																								
X	US 4565791 A (CORNING GLASS WORKS) 1986年 1月 21日 (1986 - 01 - 21) 说明书第1栏第31-60行, 第2栏第13-18行, 实施例8	1-19																								
X	CN 110228945 A (成都光明光电股份有限公司) 2019年 9月 13日 (2019 - 09 - 13) 说明书实施例3, 权利要求1-2	1-19																								
A	JP 2005200296 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO) 2005年 7月 28日 (2005 - 07 - 28) 全文	1-19																								
A	KR 20190093512 A (SCHOTT AG) 2019年 8月 9日 (2019 - 08 - 09) 全文	1-19																								
A	JP 2012051773 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO) 2012年 3月 15日 (2012 - 03 - 15) 全文	1-19																								
A	US 2007032367 A1 (SPRACHMANN GEROLD等) 2007年 2月 8日 (2007 - 02 - 08) 全文	1-19																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 7月 8日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 7月 14日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>吴辉</p> <p>电话号码 010-62084037</p>																								

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 1241543 A (肖特玻璃制造厂) 2000年 1月 19日 (2000 - 01 - 19) 全文	1-19

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/087203

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	111423111	A	2020年 7月 17日	无			
US	4565791	A	1986年 1月 21日	EP	0151346	B1	1988年 3月 9日
				JP	H0449496	B2	1992年 8月 11日
				ES	538613	D0	1986年 4月 1日
				FR	2558152	A1	1985年 7月 19日
				EP	0151346	A1	1985年 8月 14日
				DE	3469724	D1	1988年 4月 14日
				ES	538613	A0	1986年 4月 1日
				FR	2558152	B1	1992年 3月 27日
				ES	8606213	A1	1986年 4月 1日
				BR	8406643	A	1985年 10月 15日
				JP	S60161351	A	1985年 8月 23日
CN	110228945	A	2019年 9月 13日	无			
JP	2005200296	A	2005年 7月 28日	无			
KR	20190093512	A	2019年 8月 9日	无			
JP	2012051773	A	2012年 3月 15日	无			
US	2007032367	A1	2007年 2月 8日	ES	2332321	T3	2010年 2月 2日
				AT	441623	T	2009年 9月 15日
				WO	2005090252	A1	2005年 9月 29日
				US	7202188	B2	2007年 4月 10日
				JP	2007529398	A	2007年 10月 25日
				PT	1725502	E	2009年 11月 17日
				EP	1725502	A1	2006年 11月 29日
				SI	1725502	T1	2010年 1月 29日
				DE	502005008045	D1	2009年 10月 15日
				JP	4950876	B2	2012年 6月 13日
				AT	A4842004	A	2006年 5月 15日
				AT	414310	B	2007年 1月 15日
				PL	1725502	T3	2010年 2月 26日
				EP	1725502	B1	2009年 9月 2日
				SI	EP1725502	T1	2010年 1月 29日
CN	1241543	A	2000年 1月 19日	CN	1121987	C	2003年 9月 24日
				JP	4213301	B2	2009年 1月 21日
				JP	2000053441	A	2000年 2月 22日
				GB	2338954	A	2000年 1月 12日
				GB	2338954	B	2001年 10月 17日
				FR	2780395	B1	2002年 9月 27日
				DE	19828992	C1	1999年 10月 7日
				MY	119592	A	2005年 6月 30日
				FR	2780395	A1	1999年 12月 31日
				GB	9914153	D0	1999年 8月 18日