



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119522198 A

(43) 申请公布日 2025. 02. 25

(21) 申请号 202380055826.5

新井智 清水雄介

(22) 申请日 2023.08.18

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

(30) 优先权数据

专利代理师 吴磊

2022-133307 2022.08.24 JP

2022-152060 2022.09.26 JP

2022-183100 2022.11.16 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.01.22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/029900 2023.08.18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/043194 JA 2024.02.29

(71) 申请人 日本电气硝子株式会社

地址 日本

(72) 发明人 永野雄太 结城健 池田光

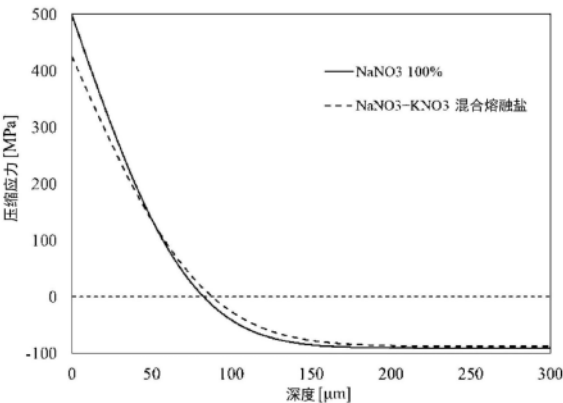
权利要求书2页 说明书67页 附图1页

(54) 发明名称

强化玻璃板、强化玻璃板的制造方法和强化
用玻璃板

(57) 摘要

本发明的强化玻璃板,其特征在于,作为玻
璃组成,以摩尔%计,含有 SiO_2 50~85%、 Al_2O_3
1~25%、 B_2O_3 0~15%、 Li_2O 0~20%、 Na_2O 0~
25%、 K_2O 0~20%、 ZnO 0~10%、 P_2O_5 0~15%、
 ZrO_2 0~10%、 SnO_2 0~0.30%、 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{Na}_2\text{O}]$
1~30%、 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{MgO}]$ 1~25%、 $[\text{MgO}]+[\text{CaO}]$
+ $[\text{SrO}]+[\text{BaO}]$ 为0.5~30%。



1. 一种强化玻璃板,是在表面具有压缩应力层的强化玻璃板,其特征在于,作为玻璃组成,以摩尔%计,含有 SiO_2 50%~85%、 Al_2O_3 1%~25%、 B_2O_3 0%~15%、 Li_2O 0%~20%、 Na_2O 0%~25%、 K_2O 0%~20%、 ZnO 0%~10%、 P_2O_5 0%~15%、 ZrO_2 0%~10%、 SnO_2 0%~0.30%、 $[\text{Li}_2\text{O}] + [\text{Na}_2\text{O}]$ 1%~30%、 $[\text{Li}_2\text{O}] + [\text{MgO}]$ 1%~25%、 $[\text{MgO}] + [\text{CaO}] + [\text{SrO}] + [\text{BaO}]$ 0.5%~30%。

2. 根据权利要求1所述的强化玻璃板,其特征在于,在表面具有压缩应力层的强化玻璃板中,作为玻璃组成,以摩尔%计,含有 SiO_2 52%~80%、 Al_2O_3 11.5%~25%、 B_2O_3 0%~15%、 Li_2O 7%~20%、 Na_2O 0.5%~25%、 K_2O 0%~20%、 MgO 0%~20%、 CaO 0%~10%、 SrO 0%~10%、 BaO 0%~10%、 ZnO 0%~10%、 P_2O_5 0%~15%、 ZrO_2 0%~10%、 SnO_2 0%~0.30%、 $[\text{MgO}] + [\text{CaO}] + [\text{SrO}] + [\text{BaO}]$ 6.5%~30%。

3. 根据权利要求2所述的强化玻璃板,其特征在于,作为玻璃组成,含有 MgO , MgO 的含量为6.5摩尔%~20摩尔%。

4. 根据权利要求1或2所述的强化玻璃板,其特征在于,摩尔比 $[\text{R}_0]/[\text{R}_2\text{O}]$ 为0.5~1.5。

5. 根据权利要求1或2所述的强化玻璃板,其特征在于,实质上不含晶体,以厚度0.6mm换算计的波长400nm下的透射率为85%以上。

6. 根据权利要求1或2所述的强化玻璃板,其特征在于,断裂韧性 K_{1c} 为 $0.78\text{MPa} \cdot \text{m}^{0.5}$ 以上。

7. 根据权利要求1或2所述的强化玻璃板,其特征在于,杨氏模量为76GPa以上。

8. 根据权利要求1或2所述的强化玻璃板,其特征在于,是厚度为0.01mm~2.0mm的板状,

所述压缩应力层的最表面的压缩应力值CS为200 MPa~1200MPa,压缩应力层的应力深度DOC为 $3\mu\text{m}$ ~ $200\mu\text{m}$ 。

9. 根据权利要求8所述的强化玻璃板,其特征在于,是厚度为0.35mm~2.0mm的板状,

所述压缩应力层的应力深度DOC为 $50\mu\text{m}$ ~ $170\mu\text{m}$,距最表面的深度 $30\mu\text{m}$ 处的压缩应力值CS30为25 MPa~400MPa。

10. 根据权利要求1或2所述的强化玻璃板,其特征在于,高温粘度 $10^{2.5}\text{dPa} \cdot \text{s}$ 时的温度为1680℃以下。

11. 根据权利要求1或2所述的强化玻璃板,其特征在于,作为玻璃组成,含有Cl,Cl的含量为0.02摩尔%以上。

12. 根据权利要求1或2所述的强化玻璃板,其特征在于,作为玻璃组成,含有 MoO_3 , MoO_3 的含量为0.0001摩尔%以上。

13. 根据权利要求1所述的强化玻璃板,其特征在于,在表面具有压缩应力层的强化玻璃板中,作为玻璃组成,以摩尔%计,含有 SiO_2 60%~70%、 Al_2O_3 3%~20%、 B_2O_3 0%~1%、 Li_2O 0%~10%、 Na_2O 10%~25%、 K_2O 0%~5%、 MgO 5%~20%、 CaO 0%~1%、 SrO 0%~10%、 BaO 0%~10%、 ZnO 0%~10%、 P_2O_5 0%~4.7%、 $[\text{MgO}] + [\text{CaO}] + [\text{SrO}] + [\text{BaO}]$ 5%~30%。

14. 根据权利要求1所述的强化玻璃板,其特征在于,在表面具有压缩应力层的强化玻璃板中,作为玻璃组成,以摩尔%计,含有 SiO_2 65%~82%、 Al_2O_3 5%~16%、 B_2O_3 0%~10%、 Li_2O 0%~10%、 Na_2O 5%~25%、 K_2O 0%~5%、 MgO 0%~10%、 CaO 0%~6%、 SrO 0%~5%、 BaO 0%~5%、 ZnO 0%~10%、 P_2O_5 0%~4.7%、 $[\text{Li}_2\text{O}] + [\text{Na}_2\text{O}]$ 5%~20%、 $[\text{MgO}] + [\text{CaO}] + [\text{SrO}] + [\text{BaO}]$ 1%~10%。

15. 一种强化玻璃板的制造方法, 其特征在于, 具备如下工序: 准备强化用玻璃板的准备工序, 所述强化用玻璃板, 作为玻璃组成, 以摩尔%计, 含有 SiO_2 50%~85%、 Al_2O_3 1%~25%、 B_2O_3 0%~15%、 Li_2O 0%~20%、 Na_2O 0%~25%、 K_2O 0%~20%、 ZnO 0%~10%、 P_2O_5 0%~15%、 ZrO_2 0%~10%、 SnO_2 0%~0.30%、 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{Na}_2\text{O}]$ 1%~30%、 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{MgO}]$ 1%~25%、 $[\text{MgO}]+[\text{CaO}]+[\text{SrO}]+[\text{BaO}]$ 0.5%~30%; 和

离子交换工序, 对于该强化用玻璃板进行离子交换处理, 得到在表面具有压缩应力层的强化玻璃板。

16. 一种强化用玻璃板, 其特征在于, 作为玻璃组成, 以摩尔%计, 含有 SiO_2 50%~85%、 Al_2O_3 1%~25%、 B_2O_3 0%~15%、 Li_2O 0%~20%、 Na_2O 0%~25%、 K_2O 0%~20%、 ZnO 0%~10%、 P_2O_5 0%~15%、 ZrO_2 0%~10%、 SnO_2 0%~0.30%、 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{Na}_2\text{O}]$ 1%~30%、 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{MgO}]$ 1%~25%、 $[\text{MgO}]+[\text{CaO}]+[\text{SrO}]+[\text{BaO}]$ 0.5%~30%。

强化玻璃板、强化玻璃板的制造方法和强化用玻璃板

技术领域

[0001] 本发明涉及强化玻璃板及其制造方法,特别是涉及移动电话、数码相机、PDA(移动终端)等的触摸面板显示器的盖板玻璃所适用的强化玻璃板、强化玻璃板的制造方法和强化用玻璃板。

背景技术

[0002] 在移动电话(特别是智能手机)、数码相机、PDA(移动终端)等的用途中,作为触摸面板显示器的盖板玻璃,使用经离子交换处理的强化玻璃板(参照专利文献1)。

[0003] 作为盖板玻璃所要求的特性,例如可列举(1)高机械强度,(2)高透明性,(3)制造成本低。还有,机械强度是指由玻璃的力学特性和强化特性决定的玻璃的强度特性。在此,力学特性主要是指,由玻璃组成决定的与玻璃的强度相关联的特性,例如,是断裂韧性值等。另外,强化特性是指,对于成形后的玻璃通过离子交换处理而后来赋予的与玻璃的强度相关联的特性,例如,是玻璃表面的压缩应力值等。

[0004] 经离子交换处理的强化玻璃板,因为在表面具有压缩应力层,所以有着容易抑制表面的裂纹的形成和进展的特征(参照专利文献1)。

[0005] 但是,上述专利文献1所公开的这种现有的强化玻璃板存在断裂韧性等的力学特性低的倾向,因此难以使机械强度提高。

[0006] 另外,近年来,研究了盖板玻璃中使用经过离子交换处理的结晶玻璃(参照专利文献2)。因为该结晶玻璃含有晶体,所以具有高力学特性。因此,强化结晶玻璃具有高机械强度。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开2006—83045号公报

[0010] 专利文献2:国际公开第2019/230889号

发明内容

[0011] 发明所要解决的问题

[0012] 但是,因为结晶玻璃含有晶体,所以透射率与非晶质玻璃相比容易变低,作为盖板玻璃时,显示器的可视性和色彩表现力有可能降低。

[0013] 另外,因为结晶玻璃为了使晶体析出而需要进行高温下的加热处理,所以存在制造成本容易升高这样的问题。

[0014] 本发明鉴于上述情况,其技术课题在于,提供一种即使不进行结晶化处理,即,即使不包含结晶质,也具有比现有的非晶质强化玻璃板高的机械强度,并且,具有比经过结晶化的化学强化玻璃板高的透射率的强化玻璃板,以及能够以低成本获取其的强化玻璃板的制造方法和强化用玻璃板。

[0015] 解决问题的手段

[0016] 本发明的强化玻璃板,其特征在于,是在表面具有压缩应力层的强化玻璃板,作为玻璃组成,以摩尔%计,含有 SiO_2 50~80%、 Al_2O_3 1~25%、 B_2O_3 0~15%、 Li_2O 0~20%、 Na_2O 0~25%、 K_2O 0~20%、 ZnO 0~10%、 P_2O_5 0~15%、 ZrO_2 0~10%、 SnO_2 0~0.30%、 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{Na}_2\text{O}]$ 1~30%、 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{MgO}]$ 1~25%、 $[\text{MgO}]+[\text{CaO}]+[\text{SrO}]+[\text{BaO}]$ 0.5~30%。在此, $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{Na}_2\text{O}]$ 是指 Li_2O 和 Na_2O 的合计量, $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{MgO}]$ 是指 Li_2O 和 MgO 的合计量, $[\text{MgO}]+[\text{CaO}]+[\text{SrO}]+[\text{BaO}]$ 是指 MgO 、 CaO 、 SrO 和 BaO 的含量的合计量。

[0017] 本发明的强化玻璃板,是在表面具有压缩应力层的强化玻璃板,作为玻璃组成,优选以摩尔%计,含有 SiO_2 52~80%、 Al_2O_3 11.5~25%、 B_2O_3 0~15%、 Li_2O 7~20%、 Na_2O 0.5~25%、 K_2O 0~20%、 MgO 0~20%、 CaO 0~10%、 SrO 0~10%、 BaO 0~10%、 ZnO 0~10%、 P_2O_5 0~15%、 ZrO_2 0~10%、 SnO_2 0~0.30%、 $[\text{MgO}]+[\text{CaO}]+[\text{SrO}]+[\text{BaO}]$ 6.5~30%。

[0018] 根据这样的构成,容易使强化玻璃板的应变点和维氏硬度、杨氏模量、断裂韧性上升。

[0019] 另外,本发明的强化玻璃板,作为玻璃组成,优选含有 MgO ,且 MgO 的含量为6.5~20摩尔%。

[0020] 根据这样的构成,容易使高温粘度降低,提高熔融性和成形性,并且,提高应变点、维氏硬度、杨氏模量和断裂韧性。

[0021] 另外,本发明的强化玻璃板,优选摩尔比 $[\text{R}_0]/[\text{R}_2\text{O}]$ 为0.5~1.5。在此,“ $[\text{R}_0]$ ”是碱土类金属氧化物的合计量($[\text{MgO}]+[\text{CaO}]+[\text{SrO}]+[\text{BaO}]$),“ $[\text{R}_2\text{O}]$ ”是碱金属氧化物的合计量($[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{Na}_2\text{O}]+[\text{K}_2\text{O}]$)。因此,“ $[\text{R}_0]/[\text{R}_2\text{O}]$ ”是用碱土类金属氧化物的合计量除以碱金属氧化物的合计量得到的值。

[0022] 根据这样的构成,容易提高成形性、耐失透性和力学特性。

[0023] 另外,本发明的强化玻璃板,优选实质上不含晶体,以厚度0.6mm换算,波长400nm的透射率为85%以上。在此,所谓“实质上不含”,是指强化玻璃板中的晶体的含量为0.01质量%以下。

[0024] 根据这样的构成,容易获得可视性和色彩表现力高的玻璃。

[0025] 另外,本发明的强化玻璃板,优选杨氏模量为76GPa以上。

[0026] 根据这样的构成,强化玻璃板的板厚薄时,盖板玻璃难以挠曲。

[0027] 另外,本发明的强化玻璃板,优选断裂韧性 K_{Ic} 为 $0.78\text{MPa}\cdot\text{m}^{0.5}$ 以上。

[0028] 根据这样的构成,能够获得难以发生自爆,或者,在爆裂时难以发生爆炸性的粉碎的强化玻璃板。

[0029] 另外,优选本发明的强化玻璃板是厚度0.01~2.0mm的板状,压缩应力层的最表面的压缩应力值CS为200~1200MPa,压缩应力层的应力深度DOC为3~200 μm 。在此,“最表面的压缩应力值”和“应力深度”是指,例如,该压缩应力是由离子交换所导入的Na离子引起时,根据使用散射光弹性应力计SLP-2000(株式会社折原制作所制)观察到的相位差分布曲线而测量得到的值,或者该压缩应力是由离子交换所导入的K离子引起时,根据使用表面应力计FSM-6000(株式会社折原制作所制)观察到的相位差分布曲线而测量得到的值。而后,应力深度是指应力值成为0的深度。还有,在各试料的应力特性的计算中,使用折射率和光弹性常数。折射率使用由V型块(V block)法测量得到的值。光弹性常数使用由光外差计测量得到的值。

[0030] 根据这样的构成,容易获得强度高的强化玻璃板。

[0031] 另外,优选本发明的强化玻璃板是厚度0.35~2.0mm的板状,压缩应力层的应力深度DOC为50~170 μm ,距最表面的深度30 μm 的压缩应力值CS30为25~400MPa。

[0032] 根据这样的构成,可得到落下时难以破损的强化玻璃板。

[0033] 另外,本发明的强化玻璃板,优选高温粘度 $10^{2.5}\text{dPa}\cdot\text{s}$ 下的温度为1680℃以下。在此,“高温粘度 $10^{2.5}\text{dPa}\cdot\text{s}$ 下的温度”,例如,能够由铂球提拉法测量。

[0034] 根据这样的构成,熔融玻璃易成形为板状。

[0035] 另外,本发明的强化玻璃板,作为玻璃组成,优选含有C1,且C1的含量为0.02摩尔%以上。

[0036] 根据这样的构成,熔融玻璃中的泡径容易扩大,可获得高澄清效果。

[0037] 另外,本发明的强化玻璃板,作为玻璃组成,优选含有 MoO_3 ,且 MoO_3 的含量为0.0001摩尔%以上。

[0038] 根据这样的构成,强化玻璃板容易吸收紫外线,能够抑制器件内部的元件因紫外线导致的劣化。

[0039] 另外,本发明的强化玻璃板是在表面具有压缩应力层的强化玻璃板,作为玻璃组成,优选以摩尔%计,含有 SiO_2 60~70%、 Al_2O_3 3~20%、 B_2O_3 0~1%、 Li_2O 0~10%、 Na_2O 10~25%、 K_2O 0~5%、 MgO 5~20%、 CaO 0~1%、 SrO 0~10%、 BaO 0~10%、 ZnO 0~10%、 P_2O_5 0~4.7%、 $[\text{MgO}]+[\text{CaO}]+[\text{SrO}]+[\text{BaO}]$ 5~30%。

[0040] 根据这样的构成,容易抑制强化玻璃板的液相粘度的降低。

[0041] 另外,本发明的强化玻璃板是表面具有压缩应力层的强化玻璃板,作为玻璃组成,优选以摩尔%计,含有 SiO_2 65~82%、 Al_2O_3 5~16%、 B_2O_3 0~10%、 Li_2O 0~10%、 Na_2O 5~25%、 K_2O 0~5%、 MgO 0~10%、 CaO 0~6%、 SrO 0~5%、 BaO 0~5%、 ZnO 0~10%、 P_2O_5 0~4.7%、 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{Na}_2\text{O}]$ 5~20%、 $[\text{MgO}]+[\text{CaO}]+[\text{SrO}]+[\text{BaO}]$ 1~10%。

[0042] 根据这样的构成,容易获得耐酸性,特别是耐氢氟酸性高的强化玻璃板。另外,通过提高耐酸性,例如,对于强化玻璃板进行化学蚀刻处理后,能够使强化玻璃板表面达成微小凹凸少的状态。结果是,能够提高强化玻璃板的强度。

[0043] 另外,本发明的强化玻璃板的制造方法,其特征在于,具备如下工序:准备强化用玻璃板的准备工序,所述强化用玻璃板作为玻璃组成,以摩尔%计,含有 SiO_2 50~80%、 Al_2O_3 1~25%、 B_2O_3 0~15%、 Li_2O 0~20%、 Na_2O 0~25%、 K_2O 0~20%、 ZnO 0~10%、 P_2O_5 0~15%、 ZrO_2 0~10%、 SnO_2 0~0.30%、 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{Na}_2\text{O}]$ 1~30%、 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{MgO}]$ 1~25%、 $[\text{MgO}]+[\text{CaO}]+[\text{SrO}]+[\text{BaO}]$ 0.5~30%;离子交换工序,对于该强化用玻璃板进行离子交换处理,得到表面具有压缩应力层的强化玻璃板。

[0044] 另外,本发明的强化用玻璃板,其特征在于,作为玻璃组成,以摩尔%计,含有 SiO_2 50~80%、 Al_2O_3 1~25%、 B_2O_3 0~15%、 Li_2O 0~20%、 Na_2O 0~25%、 K_2O 0~20%、 ZnO 0~10%、 P_2O_5 0~15%、 ZrO_2 0~10%、 SnO_2 0~0.30%、 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{Na}_2\text{O}]$ 1~30%、 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{MgO}]$ 1~25%、 $[\text{MgO}]+[\text{CaO}]+[\text{SrO}]+[\text{BaO}]$ 0.5~30%。

[0045] 发明的效果

[0046] 根据本发明,能够提供适于盖板玻璃的具有机械强度和透射率的强化玻璃板、强化玻璃板的制造方法及强化用玻璃板。

附图说明

[0047] 图1是例示进行了Li离子和熔融盐中的Na离子的离子交换的强化玻璃板的应力分布(玻璃板的厚度方向的应力分布)的示意图。

具体实施方式

[0048] 本发明的强化玻璃板和强化用玻璃板,作为玻璃组成,以摩尔%计,含有 SiO_2 50~80%、 Al_2O_3 1~25%、 B_2O_3 0~15%、 Li_2O 0~20%、 Na_2O 0~25%、 K_2O 0~20%、 ZnO 0~10%、 P_2O_5 0~15%、 ZrO_2 0~10%、 SnO_2 0~0.30%、 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{Na}_2\text{O}]$ 1~30%、 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{MgO}]$ 1~25%、 $[\text{MgO}]+[\text{CaO}]+[\text{SrO}]+[\text{BaO}]$ 0.5~30%。下述示出各成分的含有范围的限定理由。还有,在各成分的含有范围的说明中,除非另行说明,否则%显示是指摩尔%。

[0049] SiO_2 是形成玻璃的网络的成分。若 SiO_2 的含量过少,则难以玻璃化,另外热膨胀系数容易变得过高,耐热冲击性降低。另外,耐氢氟酸性有可能降低。因此, SiO_2 合适的下限范围是50%以上,52%以上,55%以上,57%以上,58%以上,58.5%以上,59%以上,60%以上,61%以上,62%以上,62.5%以上,63%以上,63.5%以上,64.0%以上,64.5%以上,特别是65%以上。另一方面,若 SiO_2 的含量过多,则熔融性和成形性容易降低。另外,热膨胀系数变得过低,难以与周边材料的热膨胀系数相匹配。因此, SiO_2 的合适的上限范围是85%以下,82%以下,80%以下,75%以下,73%以下,72%以下,71%以下,70.5%以下,70%以下,69.5%以下,69%以下,68.5%以下,68%以下,67.8%以下,67.5%以下,67.2%以下,特别是67%以下。

[0050] Al_2O_3 是提高离子交换性能的成分,另外,是提高应变点、杨氏模量、断裂韧性、维氏硬度的成分。因此, Al_2O_3 的合适的下限范围是1%以上,3%以上,5%以上,7%以上,7.2%以上,7.5%以上,7.8%以上,8%以上,8.2%以上,8.5%以上,9%以上,9.2%以上,9.4%以上,9.5%以上,9.8%以上,10.0%以上,10.3%以上,10.5%以上,10.8%以上,11%以上,11.2%以上,11.4%以上,11.5%以上,11.6%以上,11.7%以上,11.8%以上,特别是12%以上。另一方面,若 Al_2O_3 的含量过多,则高温粘度上升,熔融性和成形性容易降低。另外玻璃中容易析出失透晶体,难以通过溢流下拉法等成形为板状。特别是,作为成形体耐火物而使用氧化铝系耐火物,以溢流下拉法成形为板状时,在与氧化铝系耐火物的界面容易析出尖晶石的失透晶体。此外耐酸性降低,难以适用于酸处理工序。因此, Al_2O_3 的合适的上限范围是25%以下,23%以下,21%以下,20.5%以下,20%以下,19.8%以下,19.5%以下,19.0%以下,18.5%以下,18%以下,17.5%以下,17%以下,16.5%以下,16%以下,15.5%以下,15.2%以下,15%以下,14.9%以下,14.7%以下,14.5%以下,14.3%以下,14%以下,13.5%以下,特别是13%以下。

[0051] B_2O_3 是使高温粘度和密度降低,并且使玻璃稳定化,难以析出晶体,并使液相温度降低的成分。此外还是提高阳离子对氧电子的约束力,降低玻璃的碱度的成分。若 B_2O_3 的含量过少,则玻璃中所含的Li离子和熔融盐中的Na离子的离子交换中的应力深度DOC变得过深,结果是从最表面到规定深度(5~50 μm)的压缩应力值容易变小。另外,玻璃变得不稳定,耐失透性也可能降低。另外,玻璃的碱度变得过大,澄清剂的反应带来的 O_2 释放量减少,发泡性降低,在板状成形时,玻璃中可能残留泡沫。因此, B_2O_3 的合适的下限范围是0%以上,0.10%以上,0.15%以上,0.20%以上,0.30%以上,0.4%以上,0.5%以上,0.6%以上,0.7%以上,0.8%以上,0.9%以上,1%以上,1.5%以上,2%以上,2.5%以上,3%以上,3.5%以上,4%以上,特别是4.5%以上。另一方面,若 B_2O_3 的含量过多,则玻璃中所含的Li离子与熔融盐中的Na离子的

离子交换的效率容易降低,Na离子的扩散容易变小,应力深度有可能变浅。另外,杨氏模量、断裂韧性降低,有可能容易发生自爆、或爆裂时发生爆炸性的玻璃粉碎。因此, B_2O_3 的合适的上限范围是15%以下,14.5%以下,14%以下,13.5%以下,13%以下,12.5%以下,12%以下,11.5%以下,11%以下,10.5%以下,10%以下,9.5%以下,9%以下,8.5%以下,8%以下,7.5%以下,7%以下,6.5%以下,6%以下,特别是5.5%以下。在重视提高杨氏模量和断裂韧性时,合适的含量为0~1%,0~0.8%,特别是0~0.5%。

[0052] Li_2O 是离子交换成分,特别是使玻璃中所含的Li离子与熔融盐中的Na离子进行离子交换,在用于获得深应力深度上是有效的成分。另外, Li_2O 是使高温粘度降低,提高熔融性和成形性的成分,并且是提高杨氏模量的成分。因此, Li_2O 的合适的下限范围是0%以上,1%以上,1.5%以上,2%以上,2.5%以上,3%以上,3.5%以上,4%以上,4.3%以上,4.5%以上,4.7%以上,5%以上,5.2%以上,5.5%以上,5.8%以上,6.2%以上,6.5%以上,6.8%以上,7.0%以上,7.5%以上,特别是8%以上。另一方面,若 Li_2O 的含量过多,则液相温度上升并容易在玻璃中析出失透晶体,难以通过溢流下拉法等成形为板状。因此, Li_2O 的合适的上限范围是20%以下,18%以下,17%以下,15%以下,13%以下,12%以下,11.5%以下,11%以下,10.5%以下,10%以下,9.8%以下,9.5%以下,9.3%以下,9%以下,8.8%以下,特别是8.5%以下。

[0053] Na_2O 是离子交换成分,另外是使高温粘度降低,提高熔融性和成形性的成分。另外 Na_2O 是提高耐失透性的成分,特别是抑制与氧化铝系耐火物的反应中发生的失透的成分。因此, Na_2O 的合适的下限范围是0%以上,0.1%以上,0.2%以上,0.3%以上,0.5%以上,0.7%以上,0.8%以上,1%以上,1.2%以上,1.3%以上,1.4%以上,1.5%以上,1.8%以上,2%以上,2.1%以上,2.2%以上,2.3%以上,2.5%以上,2.8%以上,特别是3%以上。另一方面,若 Na_2O 的含量过多,则热膨胀系数变得过高,耐热冲击性容易降低。另外玻璃组成的成分平衡打破,耐失透性反而可能降低。因此, Na_2O 的合适的上限范围是25%以下,21%以下,20%以下,19%以下,18%以下,15%以下,13%以下,11%以下,10%以下,9%以下,8%以下,7.5%以下,7%以下,6.5%以下,6%以下,5.8%以下,5.5%以下,5.2%以下,特别是5%以下。还有,当重视玻璃中的Na离子与熔融盐中的K离子的离子交换时, Na_2O 的合适的下限范围是5%以上,6%以上,7%以上,8%以上,9%以上,特别是10%以上。

[0054] K_2O 是使高温粘度降低,提高熔融性和成形性的成分。此外,是提高应力深度的成分。因此, K_2O 的合适的下限范围是0%以上,0.01%以上,0.02%以上,0.03%以上,0.05%以上,0.08%以上,0.1%以上,0.2%以上,0.3%以上,0.4%以上,特别是0.5%以上。另一方面,若 K_2O 的含量过多,则热膨胀系数升高,耐热冲击性有可能降低。另外,最表面的压缩应力值容易降低。因此, K_2O 的合适的上限范围是20%以下,18%以下,15%以下,12%以下,10%以下,7%以下,6%以下,5%以下,4%以下,3%以下,2%以下,1.5%以下,1%以下,特别是低于1%。

[0055] MgO 是使高温粘度降低,提高熔融性和成形性,并且,提高应变点、维氏硬度、杨氏模量和断裂韧性的成分,在碱土类金属氧化物之中,是离子交换性能提高效果大的成分。因此, MgO 的合适的下限范围是0%以上,0.1%以上,0.5%以上,1%以上,1.5%以上,2%以上,2.5%以上,3%以上,3.5%以上,4%以上,4.5%以上,5%以上,5.2%以上,5.5%以上,5.8%以上,6%以上,6.1%以上,6.2%以上,6.3%以上,6.4%以上,特别是6.5%以上。另一方面,若 MgO 的含量过多,则耐失透性容易降低,特别是难以抑制与氧化铝系耐火物的反应中发生的失透。因此, MgO 的合适的上限范围是20%以下,19%以下,18%以下,17%以下,16%以下,15%以下,14%以下,

13%以下,12%以下,11%以下,10.8%以下,10.5%以下,10.4%以下,10.3%以下,10.2%以下,10.1%以下,特别是10%以下。

[0056] CaO 是与其他成分比较,不伴有耐失透性降低,而使高温粘度降低,提高熔融性和成形性,并且,提高应变点和维氏硬度的成分。但是,若 CaO 的含量过多,则离子交换性能降低,或在离子交换处理时可能使离子交换溶液发生劣化。因此, CaO 的含量优选为0~12%,0~10%,0~9%,0~8%,0~7%,0~6%,0~5.5%,0~5%,0~4.5%,0~4%,0~3.5%,0~3%,0~2%,特别是0~1%。

[0057] SrO 是使高温粘度降低,提高熔融性和成形性,并提高应变点和杨氏模量的成分,但是若其含量过多,除了容易阻碍离子交换反应以外,密度和热膨胀系数也会不合理地升高,玻璃容易失透。因此, SrO 含量优选为0~12%,0~10%,0~9%,0~8%,0~7%,0~6%,0~5%,0~4%,0~3%,0~2%,0~1.5%,特别是0~1%。

[0058] BaO 是使高温粘度降低,提高熔融性和成形性,并提高应变点和杨氏模量的成分,但若其含量过多,则除了容易阻碍离子交换反应以外,密度和热膨胀系数也会不合理地升高,玻璃容易失透。因此, BaO 的含量优选为0~12%,0~10%,0~9%,0~8%,0~7%,0~6%,0~5%,0~4%,0~3%,0~2%,0~1.5%,特别是0~1%。

[0059] ZnO 是提高离子交换性能的成分,特别是压缩应力层的最表面的压缩应力值提高效果大的成分。另外,还是不会使低温粘性大幅降低而使高温粘性降低的成分。另一方面,若 ZnO 的含量过多,则存在玻璃分相,或耐失透性降低,或密度变高,应力深度变浅的倾向。因此, ZnO 的合适的上限范围是10%以下,8%以下,7%以下,6%以下,5.5%以下,5.2%以下,5%以下,4.5%以下,特别是4%以下。 ZnO 的合适的下限范围是0%以上,0.1%以上,0.2%以上,0.3%以上,0.4%以上,0.5%以上,0.7%以上,1%以上,1.1%以上,1.2%以上,1.5%以上,1.8%以上,2.0%以上,2.1%以上,2.2%以上,2.5%以上,2.8%以上,3.0%以上,3.1%以上,3.2%以上,特别是3.5%以上。

[0060] P_2O_5 是提高离子交换性能的成分,特别是加深应力深度的成分。此外也是提高耐酸性的成分。此外,还是提高阳离子对氧电子的约束力,降低玻璃的碱度的成分。但是,若 P_2O_5 的含量过多,则玻璃容易分相,耐水性容易降低。另外,玻璃中所含的 Li 离子与熔融盐中的 Na 离子的离子交换中的应力深度 DOC 变得过深,结果是从最表面到规定深度(5~50 μm)压缩应力值容易变小。因此, P_2O_5 的合适的上限范围是15%以下,12%以下,10%以下,8%以下,7%以下,6%以下,5%以下,4.7%以下,4.5%以下,4%以下,特别是3.5%以下。另一方面,若 P_2O_5 的含量过少,则产生不能充分发挥离子交换性能的可能。另外,玻璃变得不稳定,耐失透性也可能降低。另外,玻璃的碱度变得过大,澄清剂的反应带来的 O_2 释放量减少,发泡性降低,板状成形时玻璃中可能残留泡沫。因此, P_2O_5 的合适的下限范围是0%以上,0.01%以上,0.02%以上,0.03%以上,0.05%以上,特别是0.1%以上。

[0061] SnO_2 是澄清剂,并且是提高离子交换性能的成分,但若其含量过多,则耐失透性容易降低。因此, SnO_2 合适的下限范围是0%以上,0.001%以上,0.002%以上,0.005%以上,0.007%以上,特别是0.010%以上,合适的上限范围是0.30%以下,0.27%以下,0.25%以下,0.20%以下,0.18%以下,0.15%以下,0.12%以下,0.10%以下,0.09%以下,0.08%以下,0.07%以下,0.06%以下,0.05%以下,0.047%以下,0.045%以下,0.042%以下,0.040%以下,0.038%以下,0.035%以下,0.032%以下,0.030%以下,0.025%以下,0.020%以下,特别是0.015%以下。

[0062] C1是澄清剂。特别是通过与 SnO_2 并用,玻璃中的泡径容易扩大,容易发挥澄清效果。另一方面若其含量过多,则是对环境和设备造成不利影响的成分。因此,C1的合适的下限范围是0.001%以上,0.005%以上,0.008%以上,0.010%以上,0.015%以上,0.018%以上,0.019%以上,0.020%以上,0.023%以上,0.025%以上,0.027%以上,0.030%以上,0.035%以上,0.040%以上,0.050%以上,0.07%以上,0.09%以上,特别是0.10%以上,合适的上限范围是0.3%以下,0.2%以下,0.17%以下,0.15%以下,特别是0.12%以下。还有,若C1的含量过少,则为了确保希望的澄清性而必须增加 SnO_2 量,耐失透性有可能降低。

[0063] MoO_3 是吸收紫外线(波长200~300nm的光)的成分。通过使玻璃中含有 MoO_3 ,能够抑制将本发明的强化玻璃板用作盖板玻璃的器件的内部元件因紫外线而劣化。另外, MoO_3 可以通过微量添加到原料批料中而导入,但通过电熔融加热而使原料批料熔融时,也可以通过从Mo电极使之溶出而导入。通过采用电熔融,能够降低玻璃中的水分量。若玻璃中的水分量减少,则液相粘度和软化点上升,能够提高玻璃的耐失透性和耐热性。另外,随着应变点上升,应力松弛难以发生,能够维持高的压缩应力值。若 MoO_3 的含量过少,则难以通过电熔融导入 MoO_3 。因此, MoO_3 的含量的合适的下限范围,以摩尔%计,是0%以上,0.0001%以上,0.0003%以上,0.0005%以上,0.0008%以上,0.001%以上,0.0012%以上,0.0015%以上,特别是0.002%以上。另一方面,若 MoO_3 的含量过多,则盖板玻璃的透射率容易降低。因此, MoO_3 的含量的合适的上限范围,以摩尔%计,是0.02%以下,0.018%以下,0.015%以下,0.012%以下,0.01%以下,0.008%以下,0.007%以下,0.006%以下,0.005%以下,特别是低于0.004%。

[0064] Li_2O 和 Na_2O 的含量的合计量即 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{Na}_2\text{O}]$ 的合适的下限范围是1%以上,3%以上,5%以上,6%以上,7%以上,7.5%以上,8%以上,8.5%以上,8.8%以上,9%以上,9.5%以上,9.7%以上,特别是10%以上。若 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{Na}_2\text{O}]$ 过少,则难以进行离子交换。另一方面,若 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{Na}_2\text{O}]$ 过多,则耐化学性可能降低。 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{Na}_2\text{O}]$ 的合适的上限范围是30%以下,28%以下,25%以下,23%以下,特别是20%以下。

[0065] Li_2O 和 MgO 的含量的合计量即 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{MgO}]$ 的合适的下限范围是1%以上,3%以上,5%以上,6%以上,7%以上,7.5%以上,8%以上,8.5%以上,8.8%以上,9%以上,9.5%以上,9.7%以上,特别是10%以上。若 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{MgO}]$ 过少,则难以使杨氏模量和断裂韧性等的力学特性上升。另外,高温粘度上升,熔融性和成形性可能降低。另一方面,若 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{MgO}]$ 过多,则耐失透性有可能降低。 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{MgO}]$ 的合适的上限范围是25%以下,23%以下,20%以下,特别是18%以下。

[0066] MgO 、 CaO 、 SrO 和 BaO 的含量的合计量即 $[\text{MgO}]+[\text{CaO}]+[\text{SrO}]+[\text{BaO}]$ 的合适的下限范围是0.5%以上,0.6%以上,0.7%以上,0.8%以上,0.9%以上,1%以上,1.5%以上,2%以上,3%以上,3.5%以上,4%以上,4.5%以上,5%以上,6%以上,6.5%以上,7%以上,7.5%以上,特别是8%以上。若 $[\text{MgO}]+[\text{CaO}]+[\text{SrO}]+[\text{BaO}]$ 过少,则难以使应变点、维氏硬度、杨氏模量和断裂韧性上升。另外,高温粘度上升,熔融性和成形性有可能降低。另一方面,若 $[\text{MgO}]+[\text{CaO}]+[\text{SrO}]+[\text{BaO}]$ 过多,则耐失透性可能降低。因此, $[\text{MgO}]+[\text{CaO}]+[\text{SrO}]+[\text{BaO}]$ 的合适的上限范围是30%以下,28%以下,25%以下,24%以下,22%以下,20%以下,18%以下,15%以下,12%以下,特别是10%以下。

[0067] B_2O_3 、 MgO 和 CaO 的含量的合计量即 $[\text{B}_2\text{O}_3]+[\text{MgO}]+[\text{CaO}]$ 的合适的下限范围是0.1%以上,0.5%以上,0.8%以上,1%以上,2%以上,3%以上,3.5%以上,4%以上,5%以上,6%以

上,6.5%以上,特别是7%以上。若 $[B_2O_3]+[MgO]+[CaO]$ 过少,则难以使软化点降低。另一方面,若 $[B_2O_3]+[MgO]+[CaO]$ 过多,则玻璃变得不稳定,耐失透性有可能降低。因此, $[B_2O_3]+[MgO]+[CaO]$ 的合适的上限范围是30%以下,28%以下,25%以下,24%以下,22%以下,20%以下,特别是18%以下。

[0068] Li_2O 、 Na_2O 和 K_2O 的含量的合计量即 $[Li_2O]+[Na_2O]+[K_2O]$ 的合适的下限范围是7%以上,7.5%以上,8%以上,8.5%以上,8.8%以上,9%以上,9.5%以上,9.7%以上,特别是10%以上。若 $[Li_2O]+[Na_2O]+[K_2O]$ 过少,则离子交换的效率容易降低,难以使软化点降低。另一方面,若 $[Li_2O]+[Na_2O]+[K_2O]$ 过多,则耐化学性有可能降低。 $[Li_2O]+[Na_2O]+[K_2O]$ 的合适的上限范围是30%以下,28%以下,25%以下,23%以下,20%以下,特别是18%以下。

[0069] 摩尔比 $[R_2O]/[Al_2O_3]$ 的合适的下限范围是0.6以上,0.65以上,0.7以上,0.75以上,0.8以上,特别是0.85以上。若摩尔比 $[R_2O]/[Al_2O_3]$ 过小,则离子交换的效率容易降低。另一方面,摩尔比 $[R_2O]/[Al_2O_3]$ 过大,离子交换的效率也容易降低。因此,摩尔比 $[R_2O]/[Al_2O_3]$ 的合适的上限范围是2以下,1.9以下,1.8以下,1.7以下,1.6以下,1.5以下,1.4以下,特别是1.3以下。还有,“ $[R_2O]/[Al_2O_3]$ ”是指,用表示 Li_2O 、 Na_2O 和 K_2O 的含量的合计量的 $[R_2O]$,除以 Al_2O_3 的含量的值。

[0070] 摩尔比 $[RO]/[R_2O]$ 的合适的下限范围是0.5以上,0.52以上,0.55以上,0.58以上,0.6以上,0.62以上,0.65以上,0.68以上,0.70以上,0.72以上,0.75以上,0.78以上,特别是0.8以上。若 $[RO]/[R_2O]$ 过小,则应变点、维氏硬度、杨氏模量和断裂韧性有可能降低。另一方面,若摩尔比 $[RO]/[R_2O]$ 过大,则耐失透性和离子交换的效率容易降低,难以使软化点降低。因此,摩尔比 $[RO]/[R_2O]$ 的合适的上限范围是1.5以下,1.3以下,1.2以下,1.1以下,特别是1以下。

[0071] 摩尔比 $[Al_2O_3]/([R_2O]+[RO])$ 的合适的上限范围是1.5以下,1.4以下,1.3以下,1.2以下,1.1以下,1以下,特别是0.9以下。若 $[Al_2O_3]/([R_2O]+[RO])$ 过大,则高温粘度上升,熔融性和成形性容易降低。另一方面,若 $[Al_2O_3]/([R_2O]+[RO])$ 过小,则液相温度和液相粘度有可能降低。因此, $[Al_2O_3]/([R_2O]+[RO])$ 的合适的下限范围是0.2以上,0.25以上,0.3以上,0.35以上,特别是0.4以上。还有,摩尔比 $[Al_2O_3]/([R_2O]+[RO])$ 是指,用 Al_2O_3 的含量除以表示 MgO 、 CaO 、 SrO 和 BaO 的含量的合计量的 $[RO]$ 和表示 Li_2O 、 Na_2O 和 K_2O 的含量的合计量的 $[R_2O]$ 的合计得到的值。

[0072] 摩尔比 $[Na_2O]/[Li_2O]$ 的合适的上限范围是1.0以下,0.9以下,0.8以下,0.7以下,0.65以下,0.6以下,0.58以下,0.55以下,0.52以下,0.5以下,0.48以下,0.45以下,0.43以下,特别是0.4以下。若摩尔比 $[Na_2O]/[Li_2O]$ 过大,则玻璃中所含的Li离子与熔融盐中的Na离子的离子交换的效率容易降低。另一方面,若摩尔比 $[Na_2O]/[Li_2O]$ 过小,则高温粘度上升,熔融性和成形性有可能降低。另外,耐失透性容易降低。优选为0以上,0.03以上,0.05以上,0.07以上,0.10以上,0.15以上,0.18以上,特别是0.2以上。还有,摩尔比 $[Na_2O]/[Li_2O]$ 是指,用 Na_2O 的含量除以 Li_2O 的含量得到的值。

[0073] 摩尔比 $([ZnO]+[Li_2O]+[Na_2O]+[K_2O])/[Al_2O_3]$ 的合适的下限范围是0.5以上,0.55以上,0.60以上,0.7以上,0.75以上,0.8以上,特别是0.85以上。若摩尔比 $([ZnO]+[Li_2O]+[Na_2O]+[K_2O])/[Al_2O_3]$ 过小,则离子交换的效率容易降低,难以使软化点降低。另一方面,摩尔比 $([ZnO]+[Li_2O]+[Na_2O]+[K_2O])/[Al_2O_3]$ 过大,离子交换的效率也容易降

低。因此,摩尔比 $([\text{ZnO}]+[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{Na}_2\text{O}]+[\text{K}_2\text{O}])/[\text{Al}_2\text{O}_3]$ 的合适的上限范围是2以下,1.8以下,1.9以下,1.8以下,1.7以下,1.6以下,1.5以下,1.4以下,1.35以下,1.3以下,特别是1.25以下。还有,摩尔比 $([\text{ZnO}]+[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{Na}_2\text{O}]+[\text{K}_2\text{O}])/[\text{Al}_2\text{O}_3]$ 是用 ZnO 、 Li_2O 、 Na_2O 和 K_2O 的含量的合计量除以 Al_2O_3 得到的值。

[0074] 摩尔比 $[\text{MgO}]/[\text{Al}_2\text{O}_3]$ 优选为1.2以下,1.1以下,1.05以下,1.0以下,0.95以下,0.9以下,0.85以下,0.8以下,0.75以下,0.7以下,0.6以下,特别是0.5以下。若 $[\text{MgO}]/[\text{Al}_2\text{O}_3]$ 过大,则在高温下与成形体(特别是氧化铝成形体)接触时容易生成反应物,板状成形的玻璃的品质可能降低。另一方面, $[\text{MgO}]/[\text{Al}_2\text{O}_3]$ 的下限没有特别限定,例如,为0以上,0.01以上,0.03以上,0.05以上。还有, $[\text{MgO}]/[\text{Al}_2\text{O}_3]$ 是指,用 MgO 的含量除以 Al_2O_3 的含量得到的值。

[0075] 若限制摩尔比 $([\text{SiO}_2]+[\text{B}_2\text{O}_3]+[\text{P}_2\text{O}_5])/((100\times[\text{SnO}_2])\times([\text{Li}_2\text{O}]+[\text{Na}_2\text{O}]+[\text{K}_2\text{O}]+[\text{MgO}]+[\text{CaO}]+[\text{BaO}]+[\text{SrO}]+[\text{ZnO}]+[\text{Al}_2\text{O}_3]))$ 的范围,则能够既提高澄清性,又提高耐失透性。摩尔比 $([\text{SiO}_2]+[\text{B}_2\text{O}_3]+[\text{P}_2\text{O}_5])/((100\times[\text{SnO}_2])\times([\text{Li}_2\text{O}]+[\text{Na}_2\text{O}]+[\text{K}_2\text{O}]+[\text{MgO}]+[\text{CaO}]+[\text{BaO}]+[\text{SrO}]+[\text{ZnO}]+[\text{Al}_2\text{O}_3]))$ 的合适的下限范围是0.30以上,0.33以上,0.35以上,0.37以上,0.38以上,0.39以上,0.40以上,0.41以上,0.42以上,0.43以上,0.44以上,0.45以上,0.48以上,0.50以上,0.51以上,0.52以上,0.53以上,0.54以上,特别是0.55以上。若摩尔比 $([\text{SiO}_2]+[\text{B}_2\text{O}_3]+[\text{P}_2\text{O}_5])/((100\times[\text{SnO}_2])\times([\text{Li}_2\text{O}]+[\text{Na}_2\text{O}]+[\text{K}_2\text{O}]+[\text{MgO}]+[\text{CaO}]+[\text{BaO}]+[\text{SrO}]+[\text{ZnO}]+[\text{Al}_2\text{O}_3]))$ 过小, SnO_2 晶体容易析出。摩尔比 $([\text{SiO}_2]+[\text{B}_2\text{O}_3]+[\text{P}_2\text{O}_5])/((100\times[\text{SnO}_2])\times([\text{Li}_2\text{O}]+[\text{Na}_2\text{O}]+[\text{K}_2\text{O}]+[\text{MgO}]+[\text{CaO}]+[\text{BaO}]+[\text{SrO}]+[\text{ZnO}]+[\text{Al}_2\text{O}_3]))$ 的上限范围没有特别限定,例如,为4.0以下,3.0以下,2.0以下,1.5以下,1.0以下。还有, $([\text{SiO}_2]+[\text{B}_2\text{O}_3]+[\text{P}_2\text{O}_5])/((100\times[\text{SnO}_2])\times([\text{Al}_2\text{O}_3]+[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{Na}_2\text{O}]+[\text{K}_2\text{O}]+[\text{MgO}]+[\text{CaO}]+[\text{BaO}]+[\text{SrO}]+[\text{ZnO}]))$,是用 SiO_2 、 B_2O_3 和 P_2O_5 的合计量除以 SnO_2 含量的100倍与 Al_2O_3 、 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O 、 MgO 、 CaO 、 BaO 、 SrO 和 ZnO 的合计量相乘的值而得到的。

[0076] $([\text{SiO}_2]+1.2\times[\text{P}_2\text{O}_5]-3\times[\text{Al}_2\text{O}_3]-[\text{B}_2\text{O}_3]-2\times[\text{Li}_2\text{O}]-1.5\times[\text{Na}_2\text{O}]-[\text{K}_2\text{O}])$ 的合适的下限范围是-20以上,-18以上,-15以上,-12以上,-10以上,-8以上,-5以上,-3以上,特别是0以上。若 $([\text{SiO}_2]+1.2\times[\text{P}_2\text{O}_5]-3\times[\text{Al}_2\text{O}_3]-[\text{B}_2\text{O}_3]-2\times[\text{Li}_2\text{O}]-1.5\times[\text{Na}_2\text{O}]-[\text{K}_2\text{O}])$ 过小,则耐酸性容易降低。另一方面, $([\text{SiO}_2]+1.2\times[\text{P}_2\text{O}_5]-3\times[\text{Al}_2\text{O}_3]-[\text{B}_2\text{O}_3]-2\times[\text{Li}_2\text{O}]-1.5\times[\text{Na}_2\text{O}]-[\text{K}_2\text{O}])$ 过大,则发生无法充分发挥离子交换性能的可能。因此, $([\text{SiO}_2]+1.2\times[\text{P}_2\text{O}_5]-3\times[\text{Al}_2\text{O}_3]-[\text{B}_2\text{O}_3]-2\times[\text{Li}_2\text{O}]-1.5\times[\text{Na}_2\text{O}]-[\text{K}_2\text{O}])$ 的合适的上限范围是50以下,45以下,40以下,35以下,30以下,25以下,特别是20以下。还有, $([\text{SiO}_2]+1.2\times[\text{P}_2\text{O}_5]-3\times[\text{Al}_2\text{O}_3]-[\text{B}_2\text{O}_3]-2\times[\text{Li}_2\text{O}]-1.5\times[\text{Na}_2\text{O}]-[\text{K}_2\text{O}])$,是从 SiO_2 含量与1.2倍的 P_2O_5 含量的合计量中,减去3倍的 Al_2O_3 含量、 B_2O_3 的含量、2倍的 Li_2O 含量、1.5倍的 Na_2O 含量、 K_2O 含量的合计量得到的。

[0077] 下式X值是与Li离子和Na离子的交换速度相关的因数。若X值过小,则Li离子与熔融盐中的Na离子的离子交换的效率降低,压缩应力难以进入。特别是玻璃中所含的Li离子与熔融盐中的Na离子的离子交换中的压缩应力层的应力深度(DOC)可能变小。因此,X值的合适的下限范围是300以上,320以上,330以上,340以上,350以上,400以上,450以上,460以上,480以上,500以上,520以上,特别是550以上。X的上限范围没有特别限定,例如,为850以下,800以下。

[0078] $X = -1.49 \times [\text{SiO}_2] + 26.98 \times [\text{Al}_2\text{O}_3] - 3.23 \times [\text{B}_2\text{O}_3] + 48.56 \times [\text{Li}_2\text{O}] - 24.31 \times [\text{Na}_2\text{O}] - 0.28 \times [\text{MgO}] + 2.74 \times [\text{CaO}]$

[0079] 下式W值是与杨氏模量相关的因数。若W值过小,则杨氏模量变低,玻璃容易破损。因此,W值的合适的下限范围是250以上,300以上,330以上,340以上,350以上,360以上,370以上,400以上,430以上,450以上,480以上,特别是500以上。W值的上限范围没有特别限定,例如,为750以下,700以下。

[0080] $W = 0.07 \times [\text{SiO}_2] + 18.17 \times [\text{Al}_2\text{O}_3] - 4.42 \times [\text{B}_2\text{O}_3] + 41.43 \times [\text{Li}_2\text{O}] - 29.30 \times [\text{Na}_2\text{O}] + 1.43 \times [\text{MgO}] - 10.43 \times [\text{CaO}]$

[0081] 除上述成分以外,也可以添加例如以下的成分。

[0082] TiO_2 是提高离子交换性能的成分,另外是使高温粘度降低的成分,但若其含量过多,则透明性和耐失透性容易降低。因此, TiO_2 的合适的含量是0~10%,0~5%,0~3%,0~1.5%,0~1%,0~0.1%,特别是0.001~0.1摩尔%。

[0083] ZrO_2 是提高维氏硬度的成分,并且是提高液相粘度附近的粘性和应变点的成分,但若其含量过多,则耐失透性可能显著降低。因此, ZrO_2 的合适的含量是0~10%,0~5%,0~3%,0~1.5%,0~1%,0~0.5%,0~0.4%,0~0.3%,0~0.2%,特别是0~0.1%。

[0084] Fe_2O_3 是从原料混入的杂质。 Fe_2O_3 的合适的上限范围,以摩尔%计,是0.1%以下,0.08%以下,0.05%以下,0.02%以下,低于0.015%,低于0.01%,低于0.008%,特别是低于0.005%。若 Fe_2O_3 的含量过多,则盖板玻璃的透射率容易降低。另一方面,合适的下限范围,以摩尔%计,是0.001%以上,0.002%以上,0.003%以上。若 Fe_2O_3 的含量过少,则为了使用高纯度原料,而造成原料成本上涨,无法廉价地制造产品。

[0085] 也可以添加0.001~1%的 SO_3 和/或 CeO_2 作为澄清剂。

[0086] Nd_2O_3 、 La_2O_3 、 Y_2O_3 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 Hf_2O_3 等的稀土类氧化物,是提高杨氏模量的成分。但是,原料成本高,另外若大量添加,则耐失透性容易降低。因此,稀土类氧化物的合适的含量是5%以下,4%以下,3%以下,2%以下,1%以下,0.5%以下,特别是0~0.1%。

[0087] 本发明的强化玻璃板(强化用玻璃板)也出于环境考虑,作为玻璃组成,优选实质上不含 As_2O_3 、 Sb_2O_3 、 PbO 和F。另外,出于环境考虑,也优选实质上不含 Bi_2O_3 。还有,在本发明的强化玻璃板和强化用玻璃板的玻璃组成中,所谓“实质上不含~”,意思是作为玻璃成分不积极地添加明示的成分,但允许杂质水平的添加,具体来说,是指明示的成分的含量低于0.05摩尔%的情况。

[0088] 本发明的强化玻璃板(强化用玻璃板),优选具有以下特性。

[0089] 密度(ρ)优选为2.9g/cm³以下,2.85g/cm³以下,2.83g/cm³以下,2.8g/cm³以下,2.75g/cm³以下,2.7g/cm³以下,2.35~2.65g/cm³,特别优选为2.25~2.6g/cm³。密度越低,越能够使强化玻璃板轻量化。

[0090] 30~380℃下的热膨胀系数优选为 $150 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 以下, $100 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 以下,50~95 $\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$,特别是40~85 $\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 。还有,“30~380℃下的热膨胀系数”是指,使用膨胀计测量平均热膨胀系数得到的值。

[0091] 软化点(T_s)优选为920℃以下,910℃以下,900℃以下,890℃以下,880℃以下,870℃以下,860℃以下,850℃以下,840℃以下,830℃以下,特别是700~820℃。若软化点过高,则热加工性有可能降低。

[0092] 高温粘度 $10^{2.5}$ dPa·s的温度优选为1680℃以下,1670℃以下,1660℃以下,1650℃以下,1640℃以下,1630℃以下,1620℃以下,1600℃以下,1550℃以下,1520℃以下,1500℃以下,特别是1300~1490℃。若高温粘度 $10^{2.5}$ dPa·s的温度过高,则熔融性和成形性降低,难以将熔融玻璃成形为板状。

[0093] 液相粘度(η)优选为 $10^{2.8}$ dPa·s以上, $10^{2.9}$ dPa·s以上, $10^{3.0}$ dPa·s以上, $10^{3.1}$ dPa·s以上, $10^{3.2}$ dPa·s以上, $10^{3.3}$ dPa·s以上, $10^{3.4}$ dPa·s以上, $10^{3.5}$ dPa·s以上, $10^{3.55}$ dPa·s以上,特别是 $10^{3.58}$ dPa·s以上。还有,液相粘度越高,耐失透性越高,成形时越难以发生失透物。在此,所谓“液相粘度”是指,以铂球提拉法测量液相温度的粘度得到的值。所谓“液相温度”,是将通过30目(500 μ m)标准筛,并留在50目(300 μ m)上的玻璃粉末放入铂皿,在温度梯度炉中保持24小时后,取出铂皿,通过显微镜观察,在玻璃内部可确认到失透(失透物)的最高的温度。

[0094] 厚度0.6mm换算、波长400nm的透射率优选为85%以上,88%以上,特别是90%以上。若透射率低,则用于盖板玻璃时,显示器的可视性和色彩表现力有可能降低。透射率的上限范围没有特别限定,但实际上在100%以下。

[0095] 在本发明中,力学特性主要是指由玻璃组成决定的与玻璃强度相关的特性,具体来说,包括杨氏模量和断裂韧性值等的特性。

[0096] 杨氏模量(E)优选为76GPa以上,77GPa以上,78GPa以上,79GPa以上,80GPa以上,特别是82GPa以上。若杨氏模量低,则板厚薄时,盖板玻璃容易挠曲。另外,杨氏模量的上限范围没有特别限定,但实际上在150GPa以下。还有,“杨氏模量”可以由周知的共振法计算。

[0097] 断裂韧性K1c优选为 $0.78\text{MPa}\cdot\text{m}^{0.5}$ 以上, $0.79\text{MPa}\cdot\text{m}^{0.5}$ 以上, $0.80\text{MPa}\cdot\text{m}^{0.5}$ 以上, $0.81\text{MPa}\cdot\text{m}^{0.5}$ 以上,特别优选为 $0.82\text{MPa}\cdot\text{m}^{0.5}$ 以上。若断裂韧性K1c低,则强化玻璃板容易破损。断裂韧性K1c的上限没有特别限定,实际上在 $3\text{MPa}\cdot\text{m}^{0.5}$ 以下。

[0098] 在本发明中,强化特性是指,对于成形后的玻璃通过离子交换处理而后来赋予的与玻璃的强度相关联的特性,具体来说,包括玻璃的最表面的压缩应力值(CS)、距最表面的深度30 μ m的压缩应力值(CS30)、应力深度(DOC)和内部的拉伸应力值(CT_{cv})等的特性。

[0099] 本发明的强化玻璃板,玻璃中所含的Li离子与熔融盐中的Na离子的离子交换中的最表面的压缩应力值(CS)优选为240MPa以上,260MPa以上,280MPa以上,300MPa以上,320MPa以上,340MPa以上,350MPa以上,380MPa以上,400MPa以上,420MPa以上,特别是450MPa以上。最表面的压缩应力值(CS)越大,强度越高。另一方面,若在表面形成极大的压缩应力,则强化玻璃板内部的拉伸应力(CT_{cv})极高,由此导致破损时容易发生爆炸性的爆裂。另外,离子交换处理前后的尺寸变化有可能增大。因此,最表面的压缩应力值(CS)优选为1200MPa以下,1000MPa以下,900MPa以下,850MPa以下,800MPa以下,780MPa以下,750MPa以下,特别是740MPa以下。

[0100] 玻璃中所含的Li离子与熔融盐中的Na离子的离子交换中的距最表面的深度30 μ m的压缩应力值(CS30)优选为25MPa以上,30MPa以上,35MPa以上,40MPa以上,50MPa以上,60MPa以上,70MPa以上,80MPa以上,90MPa以上,100MPa以上,105MPa以上,110MPa以上,115MPa以上,特别是120MPa以上。深度30 μ m的压缩应力值(CS30)越大,强度越高。另外,CS30特别是可以有效提高划痕四点弯曲强度的特性。另一方面,若在深度30 μ m形成极大的压缩应力,则强化玻璃板内部的拉伸应力(CT_{cv})极端地变高,从而导致破损时容易发生爆炸性的

爆裂。另外,离子交换处理前后的尺寸变化可能增大。因此,深度30 μm 的压缩应力值(CS30)优选为400MPa以下,350MPa以下,330MPa以下,300MPa以下,280MPa以下,270MPa以下,260MPa以下,特别是250MPa以下。

[0101] 玻璃中所含的Li离子与熔融盐中的Na离子的离子交换中的应力深度(DOC)优选为3 μm 以上,5 μm 以上,10 μm 以上,20 μm 以上,25 μm 以上,30 μm 以上,35 μm 以上,40 μm 以上,45 μm 以上,特别是50 μm 以上。应力深度越深,智能手机掉落时,路面的突起物和砂粒越难以到达至拉伸应力层,可以使盖板玻璃的破损概率降低。另一方面,若应力深度过深,则在离子交换处理前后,尺寸变化可能增大。此外最表面的压缩应力值有降低的倾向。因此,应力深度(DOC)优选为200 μm 以下,180 μm 以下,170 μm 以下,150 μm 以下,140 μm 以下,130 μm 以下,120 μm 以下,110 μm 以下,特别是100 μm 以下。还有,如果延长离子交换时间,或提高离子交换溶液的温度,则有应力深度变深的倾向。

[0102] 玻璃中所含的Li离子与熔融盐中的Na离子的离子交换中的内部的拉伸应力值(CTcv)优选为88MPa以下,85MPa以下,80MPa以下,75MPa以下,73MPa以下,70MPa以下,68MPa以下,65MPa以下,62MPa以下,特别是60MPa以下。若内部的拉伸应力值过大,则强化玻璃板会因点撞击而自爆,或者爆裂时玻璃可能爆炸性地粉碎。内部的拉伸应力值(CTcv)下限范围没有特别限定,但实际上为5MPa以上。

[0103] 在本发明的强化玻璃板中,在加温至80℃的5质量% HCl 水溶液中使之浸渍24小时后的每单位表面积的质量损失,优选为2.0 mg/cm^2 以下,1.5 mg/cm^2 以下,1.0 mg/cm^2 以下,0.9 mg/cm^2 以下,0.8 mg/cm^2 以下,0.7 mg/cm^2 以下,0.6 mg/cm^2 以下,0.5 mg/cm^2 以下,0.4 mg/cm^2 以下,0.3 mg/cm^2 以下,0.2 mg/cm^2 以下,特别是0.1 mg/cm^2 以下。强化玻璃板根据器件的使用环境,存在接触酸性化学药液的可能性,从防止器件失灵的观点出发,优选耐酸性高。

[0104] 另外,在加温至80℃的5质量% NaOH 水溶液中使之浸渍6小时后的每单位表面积的质量损失,优选为5.0 mg/cm^2 以下,4.5 mg/cm^2 以下,4.0 mg/cm^2 以下,3.5 mg/cm^2 以下,3.0 mg/cm^2 以下,2.5 mg/cm^2 以下,2.0 mg/cm^2 以下,1.5 mg/cm^2 以下,特别是1.0 mg/cm^2 以下。强化玻璃板根据器件的使用环境,存在与碱性的化学药液或洗涤剂接触的可能性,因此要求耐碱性高。

[0105] 另外,在保持于20℃的10质量% HF 水溶液中使之浸渍20分钟后的每单位表面积的质量损失,优选为30 mg/cm^2 以下,25 mg/cm^2 以下,20 mg/cm^2 以下,15 mg/cm^2 以下,14 mg/cm^2 以下,13 mg/cm^2 以下,12 mg/cm^2 以下,11 mg/cm^2 以下,10.5 mg/cm^2 以下,10 mg/cm^2 以下,9.5 mg/cm^2 以下,9.0 mg/cm^2 以下,8.5 mg/cm^2 以下,8.0 mg/cm^2 以下,7.5 mg/cm^2 以下,7.0 mg/cm^2 以下,6.5 mg/cm^2 以下,6.0 mg/cm^2 以下,5.5 mg/cm^2 以下,5.0 mg/cm^2 以下,4.5 mg/cm^2 以下,特别是4.0 mg/cm^2 以下。强化玻璃板出于调整厚度或表面状态改性的目的,有时会进行化学蚀刻处理,在这种情况下,也优选强化玻璃板的耐氢氟酸性高。如果强化玻璃板的耐氢氟酸性高,则能够使化学蚀刻处理后的玻璃表面达成微小凹凸少的状态,能够取得高强度。

[0106] 在本发明中,机械强度是指由玻璃的力学特性和强化特性决定的玻璃的强度特性,具体来说,可列举划痕四点弯曲强度。

[0107] 本发明的强化玻璃板,划痕四点弯曲强度优选为150MPa以上,160MPa以上,1170MPa以上,180MPa以上,190MPa以上,200MPa以上,220MPa以上,240MPa以上,特别优选为265MPa以上。若划痕四点弯曲强度过低,则作为智能手机的盖板玻璃使用时,掉落时容易开

裂。还有,划痕四点弯曲强度的上限没有特别限定,但实际上在1500MPa以下。

[0108] 在本发明的强化玻璃板中,板厚优选为2.0mm以下,1.5mm以下,1.3mm以下,1.1mm以下,1.0mm以下,0.9mm以下,特别是0.85mm以下。板厚越小,越能够降低强化玻璃板的质量。另一方面,若板厚太薄,则难以获得希望的机械强度。因此,板厚优选为0.01mm以上,0.02mm以上,0.03mm以上,0.05mm以上,0.1mm以上,0.2mm以上,0.3mm以上,0.35mm以上,0.4mm以上,0.45mm以上,0.5mm以上,0.55mm以上,0.6mm以上,0.65mm以上,特别是0.7mm以上。还有,强化用玻璃板的厚度也能够同样的范围。还有,强化玻璃板的厚度能够根据用途选定。例如,如果是不用折叠的显示器用途,则板厚优选为0.35~0.85mm,更优选为0.45~0.75mm,0.51~0.71mm。另一方面,在可以折曲的折叠显示器用途中,优选为0.01~0.10mm,更优选为0.02~0.05mm,0.025~0.04mm。

[0109] 另外,在本发明的强化玻璃板中,当重视高透射率时,优选实质上不包含晶体。在此,所谓“实质上不包含”是指,玻璃中的晶体的含量为0.01质量%以下。另一方面,当重视更高力学特性时,也可以不含晶体。

[0110] 本发明的强化玻璃板的制造方法,其特征在于,具备如下工序:准备强化用玻璃板的准备工序,所述强化用玻璃板作为玻璃组成,以摩尔%计,含有 SiO_2 50~80%、 Al_2O_3 1~25%、 B_2O_3 0~15%、 Li_2O 1~20%、 Na_2O 0~25%、 K_2O 0~20%、 ZnO 0~10%、 P_2O_5 0~15%、 ZrO_2 0~10%、 SnO_2 0~0.30%、 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{Na}_2\text{O}]$ 1~30%、 $[\text{Li}_2\text{O}]+[\text{MgO}]$ 1~25%、 $[\text{MgO}]+[\text{CaO}]+[\text{SrO}]+[\text{BaO}]$ 0.1~30%;离子交换工序,对于该强化用玻璃板进行离子交换处理,得到在表面具有压缩应力层的强化玻璃板。还有,本发明的强化玻璃板的制造方法,不仅包括只进行1次离子交换处理的情况,也包括进行多次离子交换处理的情况。

[0111] 制造强化用玻璃板的方法,例如如下。首先,优选将按照希望的玻璃组成而调合的玻璃原料投入到连续熔融炉中,以1400~1700℃加热熔融,澄清之后,将熔融玻璃供给到成形装置后而成形为板状,进行冷却。成形为板状后,切断加工成规定尺寸的方法,能够采用众所周知的方法。

[0112] 作为将熔融玻璃成形为板状的方法,优选溢流下拉法。用溢流下拉法时,在板厚方向的中央部具有溢出汇合面,应该作为玻璃板表面的面不与成型耐火物的表面接触,以自由表面的状态成形为板状。因此,不经研磨就能够廉价地制造表面品质良好的玻璃板。此外,用溢流下拉法时,作为成型耐火物,使用氧化铝系耐火物和氧化锆系耐火物。而且,本发明的强化玻璃板(强化用玻璃板),因为与氧化铝系耐火物和氧化锆系耐火物(特别是氧化铝系耐火物)的适应性良好,所以具有难以与这些耐火物反应而发生泡沫或产物等的性质。

[0113] 除溢流下拉法以外,还能够采用各种成形方法。例如,浮法、下曳引法(流孔下引法,再曳引法等)、轧平法、压制法等成形方法。

[0114] 还有,在本发明的强化用玻璃板和强化玻璃板中,平板状自不必说,还包括成形为板状后再通过弯曲加工等而赋予三维形状形态。

[0115] 在熔融玻璃的成形时,优选在从熔融玻璃的徐冷点到应变点之间的温度区域以3℃/分钟以上并且低于1000℃/分钟的冷却速度进行冷却,该冷却速度的下限范围优选为10℃/分钟以上,20℃/分钟以上,30℃/分钟以上,特别优选为50℃/分钟以上,上限范围是优选为低于1000℃/分钟,低于500℃/分钟,特别优选为低于300℃/分钟。若冷却速度过快,则

玻璃的结构变得粗糙,难以在离子交换处理后提高维氏硬度。另一方面,若冷却速度过慢,则玻璃板的生产效率降低。

[0116] 另外,在本发明的强化玻璃的制造方法中,当重视高透射率时,优选避免强化用玻璃板结晶化。另一方面,当重视更高的力学特性时,也可以通过对于强化用玻璃板进行热处理,使之结晶化。

[0117] 在本发明的强化玻璃板的制造方法中,从抑制爆炸性的爆裂的观点出发,优选采用在 NaNO_3 与 KNO_3 的混合熔融盐中浸渍1次的离子交换处理。若进行上述的离子交换处理,则能够有效率地控制最表面的压缩应力值(CS)和距最表面的深度 $30\mu\text{m}$ 的压缩应力值(CS30)。因此,防止强化玻璃板的内部的拉伸应力值(CT_{CV})变得过高,容易得到掉落时的破片数量少的安全的强化玻璃板。图1是Li离子与熔融盐中的Na离子进行了离子交换的强化玻璃板的应力分布(玻璃板的厚度方向的应力分布)的示意图,实线表示由 NaNO_3 100质量%的强化熔融盐强化过的强化玻璃板的应力分布,虚线表示由含有10质量%的 NaNO_3 、90%的 KNO_3 的混合熔融盐强化过的强化玻璃板的应力分布。由图1可知,实线所示的由 NaNO_3 100质量%强化过的强化玻璃板,CS为498MPa,CS30为265MPa, CT_{CV} 为91MPa,相对于此,虚线所示的由 NaNO_3 与 KNO_3 的混合熔融盐强化过的强化玻璃板,CS抑制在425MPa,CS30抑制在241MPa,其结果是, CT_{CV} 也小至87MPa。

[0118] 在离子交换工序中使用的 NaNO_3 与 KNO_3 混合熔融盐中, NaNO_3 的浓度优选为0.5质量%以上,1质量%以上,5质量%以上,7质量%以上,10质量%以上,特别是12~20质量%。若 NaNO_3 的浓度过低,则可能难以由表面应力计SLP-2000进行应力测量。另外,若 NaNO_3 的浓度过高,则玻璃中所含的Li离子与熔融盐中的Na离子进行离子交换时所形成的压缩应力值有可能变得过高。

[0119] 还有,如果以进一步提高最表面的压缩应力值(CS)和距最表面的深度 $30\mu\text{m}$ 的压缩应力值(CS30),得到机械强度高,更难破损的强化玻璃板为优先时,也可以在 NaNO_3 100质量%的熔融盐中浸渍,由此进行离子交换。

[0120] 另外,强化用玻璃板含有 Na_2O 时,也可以通过浸渍在 KNO_3 100质量%的熔融盐中,进行玻璃中的Na离子与熔融盐中的K离子的离子交换。

[0121] 在离子交换工序中,熔融盐的温度优选为 $360\sim 430^\circ\text{C}$,离子交换时间优选为30分钟~6小时。

[0122] 实施例1

[0123] 以下,基于实施例,说明本发明。还有,以下的实施例仅为例示。本发明不受以下的实施例任何限定。

[0124] (实施例1)

[0125] 表1~50示出本发明的实施例(试料No.1~23、26~320)和比较例(试料No.24、25)的玻璃组成和玻璃特性。另外,N.A.表示未测量。此外, $R_2\text{O}$ 表示 Li_2O 、 Na_2O 和 K_2O 的合计量, $R\text{O}$ 表示 MgO 、 CaO 、 SrO 和 BaO 的合计量。

[0126] 【表1】

[0127]

成分 (mol %)	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10	No. 11	No. 12	No. 13
SiO ₂	65.869	65.861	65.858	68.261	68.260	65.862	65.862	65.863	65.858	65.866	65.862	65.859	65.863
Al ₂ O ₃	12.0	14.4	14.4	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
B ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Li ₂ O	9.6	9.6	7.2	9.6	7.2	9.6	7.2	9.6	12	9.6	12.0	7.2	7.2
Na ₂ O	2.4	0.0	2.4	0.0	2.4	0.0	2.4	4.8	2.4	0.0	0.0	4.8	2.4
K ₂ O	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MgO	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	7.6	7.6	12.4	10.0	10.0	12.4
CaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.000	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
ZrO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SnO ₂	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.000	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
MnO ₂	0.001	0.005	0.008	0.005	0.006	0.004	0.004	0.003	0.008	0.000	0.004	0.007	0.003
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+Na ₂ O	12.0	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	14.4	14.4	9.6	12.0	12.0	9.6
Li ₂ O+MgO	19.6	19.6	17.2	19.6	17.2	19.6	17.2	17.2	19.6	22.0	22.0	17.2	19.6
RO	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	7.6	7.6	12.4	10.0	10.0	12.4
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	12.4	12.4	7.6	7.6	12.4	10.0	10.0	12.4
R ₂ O	12.0	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	14.4	14.4	9.6	12.0	12.0	9.6
R ₂ O/Al ₂ O ₃	1.0	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	1.2	1.2	0.8	1.0	1.0	0.8
RO/R ₂ O	0.83	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	0.53	0.53	1.29	0.83	0.83	1.29
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.55	0.73	0.73	0.61	0.61	0.61	0.61	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Na ₂ O/Li ₂ O	0.25	0.00	0.33	0.00	0.33	0.00	0.33	0.50	0.20	0.00	0.00	0.67	0.33
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	1.00	0.67	0.67	0.80	0.80	0.80	0.80	1.20	1.20	0.80	1.00	1.00	0.80
MgO/Al ₂ O ₃	0.83	0.69	0.69	0.83	0.83	0.83	0.83	0.63	0.63	1.03	0.83	0.83	1.03
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) /((100×SnO ₂) ×(R ₂ O+RO+ZnO+Al ₂ O ₃))	0.65	0.65	0.65	0.72	0.72	0.72	0.72	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
SiO ₂ +1.2×P ₂ O ₅ -3×Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -2× Li ₂ O-1.5×Na ₂ O-K ₂ O	7.07	3.46	4.66	13.06	14.26	8.26	9.46	3.46	2.26	10.67	5.86	8.26	11.96
X	631	754	579	685	511	681	506	573	748	688	806	456	513
W	564	678	509	635	465	624	454	491	660	638	734	395	468

[0128]

【表2】

[0129]

成分 (mol%)	No. 14	No. 15	No. 16	No. 17	No. 18	No. 19	No. 20	No. 21	No. 22	No. 23	No. 24	No. 25
SiO ₂	65.861	65.859	65.860	65.860	65.866	65.858	66.768	67.169	66.369	65.868	60.300	66.910
Al ₂ O ₃	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.4	12.5	19.0	3.0
B ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
Li ₂ O	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	8.7	8.8	8.7	8.8	7.2	21.3
Na ₂ O	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	8.2	2.4
K ₂ O	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.4
MgO	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	10.0	9.5	10.0	10.0	0.3	0.0
CaO	5.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SrO	0.0	0.0	5.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2
SnO ₂	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.00
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	0.7
SO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.05	0.00
MoO ₃	0.005	0.000	0.007	0.006	0.000	0.008	0.002	0.001	0.001	0.002	0.000	0.000
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.110
Li ₂ O+Na ₂ O	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	11.1	11.2	11.1	11.5	15.4	23.7
Li ₂ O+MgO	14.6	9.6	14.6	9.6	14.6	9.6	18.7	18.3	18.7	18.6	7.5	21.3
RO	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	9.5	10.0	10.0	0.3	0.0
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	10.0	10.0	5.0	0.0	5.0	0.0	10.0	9.5	10.0	10.0	0.5	0.0
R ₂ O	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	11.1	11.2	11.1	11.5	15.8	25.0
R ₂ O/Al ₂ O ₃	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	8.3
RO/R ₂ O	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.90	0.85	0.90	0.87	0.02	0.00
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.57	0.58	0.59	0.58	1.18	0.12
Na ₂ O/Li ₂ O	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.28	0.27	0.28	0.31	1.14	0.11
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93	0.93	0.90	0.92	0.63	8.28
MgO/Al ₂ O ₃	0.42	0.00	0.42	0.00	0.42	0.00	0.83	0.79	0.81	0.80	0.02	0.00
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) /(100×SnO ₂) ×(R ₂ O+RO+ZnO+Al ₂ O ₃) ×(SiO ₂ +1.2×P ₂ O ₅ +3×Al ₂ O ₃ +B ₂ O ₃ +2× Li ₂ O+1.5×Na ₂ O+K ₂ O)	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.67	0.68	0.66	0.65	0.10	-
x	7.06	7.07	7.06	7.06	7.07	7.06	9.77	9.97	8.17	6.72	-18.84	11.21
w	646	661	632	633	632	633	586	590	597	598	572	959
	505	446	557	550	557	550	527	531	534	532	407	873

[0130]

【表3】

[0131]

成分 (mol%)	No. 26	No. 27	No. 28	No. 29	No. 30	No. 31	No. 32	No. 33	No. 34	No. 35	No. 36	No. 37	No. 38
SiO ₂	66.841	66.843	66.840	66.842	66.842	66.843	66.839	66.843	66.838	66.839	64.841	64.842	64.841
Al ₂ O ₃	18.0	13.0	13.0	8.0	8.0	8.0	3.0	3.0	3.0	3.0	18.0	13.0	13.0
B ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Li ₂ O	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Na ₂ O	10.0	10.0	15.0	10.0	15.0	20.0	10.0	15.0	20.0	25.0	10.0	10.0	15.0
K ₂ O	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0
MgO	5.0	10.0	5.0	15.0	10.0	5.0	20.0	15.0	10.0	5.0	5.0	10.0	5.0
CaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
ZrO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SnO ₂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
MoO ₃	0.005	0.003	0.006	0.004	0.004	0.003	0.007	0.003	0.008	0.007	0.005	0.004	0.005
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+Na ₂ O	10.0	10.0	15.0	10.0	15.0	20.0	10.0	15.0	20.0	25.0	10.0	10.0	15.0
Li ₂ O+MgO	5.0	10.0	5.0	15.0	10.0	5.0	20.0	15.0	10.0	5.0	5.0	10.0	5.0
RO	5.0	10.0	5.0	15.0	10.0	5.0	20.0	15.0	10.0	5.0	5.0	10.0	5.0
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	5.0	10.0	5.0	15.0	10.0	5.0	20.0	15.0	10.0	5.0	5.0	10.0	5.0
R ₂ O	10.0	10.0	15.0	10.0	15.0	20.0	10.0	15.0	20.0	25.0	12.0	12.0	17.0
R ₂ O/Al ₂ O ₃	0.6	0.8	1.2	1.3	1.9	2.5	3.3	5.0	6.7	8.3	0.7	0.9	1.3
RO/R ₂ O	0.50	1.00	0.33	1.50	0.67	0.25	2.00	1.00	0.50	0.20	0.42	0.83	0.29
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	1.20	0.65	0.65	0.32	0.32	0.32	0.10	0.10	0.10	0.10	1.06	0.59	0.59
Na ₂ O/Li ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	0.56	0.77	1.15	1.25	1.88	2.50	3.33	5.00	6.67	8.33	0.67	0.92	1.31
MgO/Al ₂ O ₃	0.28	0.77	0.38	1.98	1.25	0.63	6.67	5.00	3.33	1.67	0.28	0.77	0.38
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) /((100×SnO ₂) ×(B ₂ O ₃ +RO+ZnO+Al ₂ O ₃))	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.19	0.19	0.19
SiO ₂ +1.2×P ₂ O ₅ -3×Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -2× Li ₂ O-1.5×Na ₂ O-K ₂ O	-2.16	12.84	5.34	27.84	20.34	12.84	42.84	35.34	27.84	20.34	-6.16	8.84	1.34
X	142	5	-115	-131	-251	-371	-267	-388	-508	-628	145	8	-112
W	46	-38	-191	-122	-275	-429	-205	-359	-513	-666	46	-38	-192

[0132]

【表4】

[0133]

成分 (mol%)	No. 39	No. 40	No. 41	No. 42	No. 43	No. 44	No. 45	No. 46	No. 47	No. 48	No. 49	No. 50	No. 51
SiO ₂	64.843	64.838	64.843	64.842	64.841	64.840	64.843	64.841	64.839	64.842	64.841	64.838	64.842
Al ₂ O ₃	8.0	8.0	8.0	3.0	3.0	3.0	3.0	18.0	13.0	13.0	8.0	8.0	8.0
B ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Li ₂ O	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Na ₂ O	10.0	15.0	20.0	10.0	15.0	20.0	25.0	10.0	10.0	15.0	10.0	15.0	20.0
K ₂ O	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MgO	15.0	10.0	5.0	20.0	15.0	10.0	5.0	5.0	10.0	5.0	15.0	10.0	5.0
CaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
ZrO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SnO ₂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
MnO ₂	0.003	0.008	0.003	0.004	0.005	0.006	0.003	0.005	0.007	0.004	0.005	0.008	0.004
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+Na ₂ O	10.0	15.0	20.0	10.0	15.0	20.0	25.0	10.0	10.0	15.0	10.0	15.0	20.0
Li ₂ O+MgO	15.0	10.0	5.0	20.0	15.0	10.0	5.0	5.0	10.0	5.0	15.0	10.0	5.0
RO	15.0	10.0	5.0	20.0	15.0	10.0	5.0	5.0	10.0	5.0	15.0	10.0	5.0
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	15.0	10.0	5.0	20.0	15.0	10.0	5.0	5.0	10.0	5.0	15.0	10.0	5.0
R ₂ O	12.0	17.0	22.0	12.0	17.0	22.0	27.0	10.0	10.0	15.0	10.0	15.0	20.0
R ₂ O/Al ₂ O ₃	1.5	2.1	2.8	4.0	5.7	7.3	9.0	0.6	0.8	1.2	1.3	1.9	2.5
RO/R ₂ O	1.25	0.59	0.23	1.67	0.88	0.45	0.19	0.50	1.00	0.33	1.50	0.67	0.25
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.30	0.30	0.30	0.09	0.09	0.09	0.09	1.20	0.65	0.65	0.32	0.32	0.32
Na ₂ O/Li ₂ O	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	1.50	2.13	2.75	4.00	5.67	7.33	9.00	0.56	0.77	1.15	1.25	1.88	2.50
MgO/Al ₂ O ₃	1.88	1.25	0.63	6.67	5.00	3.33	1.67	0.28	0.77	0.39	1.88	1.25	0.63
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) / ((100×SnO ₂) × (R ₂ O+RO+ZnO+Al ₂ O ₃))	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
SiO ₂ +1.2×P ₂ O ₅ -3×Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -2×Li ₂ O-1.5×Na ₂ O-K ₂ O	23.84	16.34	8.84	38.84	31.34	23.84	16.34	-1.76	13.24	5.74	28.24	20.74	13.24
X	-128	-248	-368	-264	-385	-505	-625	145	8	-112	-128	-248	-368
W	-122	-275	-429	-205	-359	-513	-666	46	-38	-192	-122	-275	-429

[0134]

【表5】

[0135]

成分 (mol%)	No. 52	No. 53	No. 54	No. 55	No. 56	No. 57	No. 58	No. 59	No. 60	No. 61	No. 62	No. 63	No. 64	No. 65
SiO ₂	64.843	64.841	64.841	64.840	62.838	62.841	62.843	62.842	62.841	62.843	62.841	62.838	62.841	62.843
Al ₂ O ₃	3.0	3.0	3.0	3.0	18.0	13.0	13.0	8.0	8.0	8.0	3.0	3.0	3.0	3.0
B ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Li ₂ O	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Na ₂ O	10.0	15.0	20.0	25.0	10.0	10.0	15.0	10.0	15.0	20.0	10.0	15.0	20.0	25.0
K ₂ O	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
MgO	20.0	15.0	10.0	5.0	5.0	10.0	5.0	15.0	10.0	5.0	20.0	15.0	10.0	5.0
CaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
ZrO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SnO ₂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
P ₂ O ₅	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Si ₃ N ₄	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
MoO ₃	0.003	0.005	0.005	0.006	0.008	0.005	0.003	0.004	0.005	0.003	0.005	0.008	0.005	0.003
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+Na ₂ O	10.0	15.0	20.0	25.0	10.0	10.0	15.0	10.0	15.0	20.0	10.0	15.0	20.0	25.0
Li ₂ O+K ₂ O	20.0	15.0	10.0	5.0	5.0	10.0	5.0	15.0	10.0	5.0	20.0	15.0	10.0	5.0
R ₂ O	20.0	15.0	10.0	5.0	5.0	10.0	5.0	15.0	10.0	5.0	20.0	15.0	10.0	5.0
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	20.0	15.0	10.0	5.0	5.0	10.0	5.0	15.0	10.0	5.0	20.0	15.0	10.0	5.0
R ₂ O	10.0	15.0	20.0	25.0	12.0	12.0	17.0	12.0	17.0	22.0	12.0	17.0	22.0	27.0
R ₂ O/Al ₂ O ₃	3.3	5.0	6.7	8.3	0.7	0.9	1.3	1.5	2.1	2.8	4.0	5.7	7.3	9.0
R ₂ O/R ₂ O	2.00	1.00	0.50	0.20	0.42	0.83	0.29	1.25	0.59	0.23	1.67	0.88	0.45	0.19
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+R ₂ O)	0.10	0.10	0.10	0.10	1.06	0.59	0.59	0.30	0.30	0.30	0.09	0.09	0.09	0.09
Na ₂ O/Li ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	3.33	5.00	6.67	8.33	0.67	0.92	1.31	1.50	2.13	2.75	4.00	5.67	7.33	9.00
MgO/Al ₂ O ₃	6.67	5.00	3.33	1.67	0.28	0.77	0.38	1.88	1.25	0.63	6.67	5.00	3.33	1.67
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) /((100×SnO ₂) ×(R ₂ O+R ₂ O+ZnO+Al ₂ O ₃)) ×(R ₂ O+R ₂ O+ZnO+Al ₂ O ₃)-2× SiO ₂ +1.2×P ₂ O ₅ -3×Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -2× Li ₂ O-1.5×Na ₂ O-K ₂ O	0.20	0.20	0.20	0.20	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
X	43.24	35.74	28.24	20.74	-5.76	9.24	1.74	24.24	16.74	9.24	39.24	31.74	24.24	16.74
W	-264	-385	-505	-625	148	11	-109	-125	-245	-385	-261	-382	-502	-622
	-205	-359	-513	-666	46	-38	-192	-122	-275	-429	-205	-359	-513	-666

[0136]

【表6】

[0137]

成分 (mol%)	No. 66	No. 67	No. 68	No. 69	No. 70	No. 71	No. 72	No. 73	No. 74	No. 75
SiO ₂	69.321	68.319	67.326	66.323	70.320	68.326	69.322	72.329	72.726	65.921
Al ₂ O ₃	8.9	9.9	10.9	11.9	8.9	8.9	8.9	5.9	8.9	8.9
B ₂ O ₃	3.4	3.4	3.4	3.4	2.4	4.4	3.4	3.4	0.0	6.8
Li ₂ O	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Na ₂ O	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3
K ₂ O	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MgO	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.9	4.8	4.8	4.8
CaO	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1
SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.002	0.002
ZrO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SnO ₂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.002	0.002
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₂	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
MoO ₃	0.005	0.007	0.000	0.003	0.006	0.000	0.004	0.001	0.000	0.005
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O-Na ₂ O	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3
Li ₂ O-MgO	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.9	4.8	4.8	4.8
RO	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9
B ₂ O ₃ -MgO-CaO	8.3	8.3	8.3	8.3	7.3	9.3	8.3	8.3	4.9	11.7
R ₂ O	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3
R ₂ O/Al ₂ O ₃	1.5	1.3	1.2	1.1	1.5	1.5	1.5	2.3	1.5	1.5
RO/R ₂ O	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.49	0.54	0.60	0.65	0.49	0.49	0.49	0.32	0.49	0.49
Na ₂ O/Li ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	1.49	1.34	1.22	1.12	1.49	1.49	1.49	2.25	1.49	1.49
MgO/Al ₂ O ₃	0.54	0.48	0.44	0.40	0.54	0.54	0.55	0.81	0.54	0.54
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) / ((100 × SnO ₂) × (R ₂ O+RO+ZnO+Al ₂ O ₃))	0.22	0.21	0.20	0.19	0.22	0.22	0.22	0.26	0.22	0.22
SiO ₂ ¹ × P ₂ O ₅ ³ × Al ₂ O ₃ ² × Li ₂ O ¹ × Na ₂ O ¹ × K ₂ O ¹	19.27	15.27	11.28	7.27	21.27	17.28	19.27	31.28	26.08	12.47
X	-199	-170	-142	-113	-197	-200	-199	-284	-193	-204
W	-232	-214	-196	-178	-228	-237	-231	-287	-217	-248

[0138]

【表7】

[0139]

成分 (mol%)	No. 76	No. 77	No. 78	No. 79	No. 80	No. 81	No. 82	No. 83	No. 84	No. 85	No. 86	No. 87	No. 88
SiO ₂	69.322	64.581	67.346	62.503	62.449	75.743	72.813	69.789	71.983	68.976	68.179	73.698	70.738
Al ₂ O ₃	10.4	14.0	12.8	14.4	16.9	6.1	8.8	11.5	6.2	8.8	6.2	6.1	8.8
B ₂ O ₃	4.9	4.7	3.4	1.8	0.1	2.7	2.7	2.8	6.3	6.4	10.0	2.7	2.7
Li ₂ O	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Na ₂ O	10.3	14.1	14.0	17.7	12.2	12.1	12.3	12.6	12.2	12.4	12.3	14.2	14.4
K ₂ O	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MgO	4.8	2.5	2.4	3.3	4.1	3.1	3.2	3.2	3.1	3.2	3.1	3.1	3.2
CaO	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.002	0.002	0.000	0.002	0.002	0.002	0.002
ZrO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SnO ₂	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.002	0.002	0.000	0.002	0.002	0.002	0.002
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₃	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
MnO ₃	0.004	0.005	0.000	0.003	0.007	0.001	0.005	0.003	0.002	0.000	0.000	0.004	0.004
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+Na ₂ O	10.3	14.1	14.0	17.7	12.2	12.1	12.3	12.6	12.2	12.4	12.3	14.2	14.4
Li ₂ O+MgO	4.8	2.5	2.4	3.3	4.1	3.1	3.2	3.2	3.1	3.2	3.1	3.1	3.2
RO	4.9	2.5	2.4	3.3	4.1	3.1	3.2	3.2	3.1	3.2	3.1	3.1	3.2
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	9.8	7.2	6.8	5.1	4.2	5.8	5.9	6.0	9.5	9.6	13.2	5.8	5.9
R ₂ O	10.3	14.1	14.0	17.7	16.2	12.1	12.3	12.6	12.2	12.4	12.3	14.2	14.4
R ₂ O/Al ₂ O ₃	1.0	1.0	1.1	1.2	1.0	2.0	1.4	1.1	2.0	1.4	2.0	2.3	1.6
RO/R ₂ O	0.48	0.18	0.17	0.19	0.25	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.22	0.22
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.68	0.85	0.78	0.69	0.83	0.40	0.56	0.73	0.40	0.56	0.40	0.36	0.50
Na ₂ O/Li ₂ O	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	0.99	1.00	1.10	1.22	0.96	1.97	1.41	1.10	1.97	1.41	1.97	2.30	1.65
MgO/Al ₂ O ₃	0.46	0.18	0.19	0.23	0.24	0.51	0.36	0.28	0.51	0.36	0.51	0.51	0.36
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) / ((100 × SnO ₂) × (B ₂ O ₃ +RO+ZnO+Al ₂ O ₃))	0.24	0.17	0.24	0.09	0.15	0.29	0.25	0.21	0.29	0.24	0.29	0.26	0.22
SiO ₂ +1.2 × P ₂ O ₅ -3 × Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -2 × Li ₂ O-1.5 × Na ₂ O-K ₂ O	17.77	-3.25	4.74	-9.13	-10.51	36.42	25.30	13.80	28.81	17.50	21.12	31.31	20.11
X	-90	-76	-108	-140	65	-252	-182	-110	-258	-189	-265	-298	-229
W	-124	-170	-185	-254	-40	-246	-205	-163	-264	-223	-282	-306	-266

[0140]

【表8】

[0141]

成分 (mol%)	No. 89	No. 90	No. 91	No. 92	No. 93	No. 94	No. 95	No. 96	No. 97	No. 98	No. 99	No. 100	No. 101
SiO ₂	67.674	69.921	66.978	66.106	67.733	69.322	69.326	69.323	69.326	69.321	67.318	65.319	67.321
Al ₂ O ₃	11.5	6.2	8.8	6.2	10.1	10.6	10.9	11.2	11.5	10.4	10.4	10.4	10.4
B ₂ O ₃	2.8	6.3	6.5	10.0	0.0	4.9	4.9	4.9	4.9	4.4	6.4	8.4	4.4
Li ₂ O	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Na ₂ O	14.7	14.2	14.5	14.3	14.1	10.5	10.8	11.1	11.4	10.8	10.8	10.8	12.8
K ₂ O	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	2.1	2.1	2.1
MgO	3.2	3.1	3.2	3.1	7.9	4.5	3.9	3.3	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
CaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
StrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
ZrO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SnO ₂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SD ₃	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
MoO ₃	0.003	0.008	0.007	0.006	0.005	0.004	0.000	0.003	0.000	0.005	0.008	0.007	0.005
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+Na ₂ O	14.7	14.2	14.5	14.3	14.1	10.5	10.8	11.1	11.4	10.8	10.8	10.8	12.8
Li ₂ O+MgO	3.2	3.1	3.2	3.1	7.9	4.5	3.9	3.3	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
RO	3.2	3.1	3.2	3.1	8.0	4.5	3.9	3.3	2.7	2.8	2.8	2.8	2.8
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	6.0	9.5	9.6	13.2	8.0	9.4	8.8	8.2	7.6	7.2	9.2	11.2	7.2
R ₂ O	14.7	14.2	14.5	14.3	14.2	10.5	10.8	11.1	11.4	12.9	12.9	12.9	14.9
R ₂ O/Al ₂ O ₃	1.3	2.3	1.6	2.3	1.4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	1.4
RO/R ₂ O	0.22	0.22	0.22	0.22	0.56	0.43	0.36	0.30	0.24	0.22	0.22	0.22	0.19
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.64	0.36	0.50	0.36	0.46	0.71	0.74	0.78	0.82	0.66	0.66	0.66	0.59
Na ₂ O/Li ₂ O	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	1.28	2.30	1.65	2.30	1.40	0.99	0.99	0.99	0.99	1.24	1.24	1.24	1.43
MgO/Al ₂ O ₃	0.28	0.51	0.36	0.51	0.79	0.42	0.36	0.29	0.23	0.26	0.26	0.26	0.26
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) /((100×SnO ₂) × (R ₂ O+RO+ZnO+Al ₂ O ₃))	0.19	0.26	0.22	0.25	#DIV/0!	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.21
SiO ₂ +1.2×P ₂ O ₅ -3×Al ₂ O ₃ -8B ₂ O ₃ -2× Li ₂ O-1.5×Na ₂ O-K ₂ O	8.51	23.67	12.27	15.94	16.29	16.87	15.53	14.17	12.83	15.42	11.42	7.42	10.42
X	-158	-305	-236	-312	-172	-90	-89	-88	-87	-100	-103	-107	-146
W	-224	-324	-284	-342	-213	-125	-130	-134	-138	-139	-148	-157	-198

[0142]

【表9】

[0143]

成分 (mol%)	No. 102	No. 103	No. 104	No. 105	No. 106	No. 107	No. 108	No. 109	No. 110	No. 111	No. 112	No. 113	No. 114	No. 115
SiO ₂	65.322	65.326	71.978	68.972	68.179	70.488	70.085	68.570	70.420	68.421	66.426	66.426	66.421	66.421
Al ₂ O ₃	10.4	10.4	6.2	8.8	6.2	7.5	6.2	7.5	8.4	10.4	12.4	8.4	10.4	8.4
B ₂ O ₃	6.4	4.4	6.3	6.4	10.0	6.4	8.2	8.2	4.9	4.9	4.9	6.9	6.9	8.9
Li ₂ O	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Na ₂ O	12.8	14.8	12.2	12.4	12.3	12.3	12.2	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3
K ₂ O	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
MgO	2.7	2.7	3.1	3.2	3.1	3.2	3.1	3.2	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
CaO	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
ZrO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SnO ₂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
MoO ₃	0.004	0.000	0.003	0.004	0.000	0.003	0.000	0.005	0.006	0.005	0.000	0.000	0.005	0.005
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+H ₂ O	12.8	14.8	12.2	12.4	12.3	12.3	12.2	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3
Li ₂ O+MgO	2.7	2.7	3.1	3.2	3.1	3.2	3.1	3.2	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
RO	2.8	2.8	3.1	3.2	3.1	3.2	3.1	3.2	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	9.2	7.2	9.5	9.6	13.2	9.5	11.3	11.4	7.7	7.7	7.7	9.7	9.7	11.7
R ₂ O	14.9	16.9	12.2	12.4	12.3	12.3	12.2	12.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3
R ₂ O/Al ₂ O ₃	1.4	1.6	2.0	1.4	2.0	1.6	2.0	1.6	1.6	1.3	1.1	1.6	1.3	1.6
RO/R ₂ O	0.19	0.17	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.59	0.53	0.40	0.56	0.40	0.48	0.40	0.48	0.52	0.65	0.77	0.52	0.65	0.52
Na ₂ O/(Li ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	1.43	1.63	1.97	1.41	1.97	1.65	1.97	1.65	1.58	1.28	1.07	1.58	1.28	1.58
MgO/Al ₂ O ₃	0.26	0.26	0.51	0.36	0.51	0.42	0.51	0.42	0.32	0.26	0.22	0.32	0.26	0.32
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) /((100×SnO ₂) ×(R ₂ O+RO+ZnO+Al ₂ O ₃))	0.21	0.19	0.29	0.24	0.29	0.26	0.29	0.26	0.26	0.23	0.21	0.26	0.23	0.26
SiO ₂ +1.2×P ₂ O ₅ -3×Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -2× Li ₂ O-1.5×Na ₂ O-K ₂ O	6.42	5.43	28.81	17.50	21.12	23.20	24.67	19.31	20.87	12.87	4.88	16.88	8.87	12.87
X	-149	-191	-258	-189	-265	-224	-262	-227	-194	-137	-80	-197	-140	-201
W	-207	-257	-264	-223	-262	-243	-273	-252	-222	-185	-149	-231	-194	-240

[0144]

【表10】

[0145]

成分 (mol%)	No. 116	No. 117	No. 118	No. 119	No. 120	No. 121	No. 122	No. 123	No. 124	No. 125	No. 126	No. 127	No. 128
SiO ₂	72.422	70.423	69.426	70.420	68.418	68.420	69.421	68.422	67.426	66.423	66.426	67.423	66.426
Al ₂ O ₃	8.4	10.4	12.4	8.4	10.4	8.4	8.4	9.4	10.4	11.4	9.4	9.4	9.4
B ₂ O ₃	4.9	4.9	4.9	6.9	6.9	8.9	5.9	5.9	5.9	5.9	4.9	6.9	7.9
Li ₂ O	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Na ₂ O	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3
K ₂ O	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
MgO	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
CaO	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
ZrO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SnO ₂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
MnO ₃	0.004	0.003	0.000	0.006	0.008	0.006	0.005	0.004	0.000	0.003	0.000	0.003	0.000
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+Na ₂ O	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3
Li ₂ O+MgO	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
RO	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	7.7	7.7	7.7	9.7	9.7	11.7	8.7	8.7	8.7	8.7	7.7	9.7	10.7
R ₂ O	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3
R ₂ O/Al ₂ O ₃	1.3	1.1	0.9	1.3	1.1	1.3	1.6	1.4	1.3	1.2	1.4	1.4	1.4
RO/R ₂ O	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.60	0.74	0.88	0.60	0.74	0.60	0.52	0.58	0.65	0.71	0.58	0.58	0.58
Na ₂ O/Li ₂ O	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	1.35	1.09	0.91	1.35	1.09	1.35	1.58	1.41	1.26	1.17	1.41	1.41	1.41
MgO/Al ₂ O ₃	0.32	0.26	0.22	0.32	0.26	0.32	0.32	0.29	0.26	0.24	0.29	0.29	0.29
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) /((100×SnO ₂) ×(B ₂ O ₃ +RO+ZnO+Al ₂ O ₃))	0.29	0.26	0.23	0.29	0.26	0.29	0.26	0.24	0.23	0.22	0.24	0.24	0.24
SiO ₂ +1.2×P ₂ O ₅ -3×Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -2× Li ₂ O-1.5×Na ₂ O-K ₂ O	25.87	17.87	9.88	21.87	13.87	17.87	18.87	14.87	10.88	6.87	16.88	12.87	10.88
X	-148	-91	-34	-151	-95	-155	-195	-167	-138	-110	-165	-169	-170
W	-163	-127	-91	-172	-136	-181	-226	-208	-190	-172	-204	-213	-217

[0146]

【表11】

[0147]

成分 (mol%)	No. 129	No. 130	No. 131	No. 132	No. 133	No. 134	No. 135	No. 136	No. 137	No. 138	No. 139	No. 140	No. 141
SiO ₂	71.420	70.419	69.426	68.421	71.422	69.426	68.423	66.426	66.422	64.421	64.420	55.311	69.419
Al ₂ O ₃	8.4	9.4	10.4	11.4	9.4	9.4	9.4	11.4	9.4	11.4	9.4	16.3	10.1
B ₂ O ₃	5.9	5.9	5.9	5.9	4.9	6.9	7.9	7.9	9.9	9.9	11.9	0.0	4.9
Li ₂ O	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Na ₂ O	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	17.5	11.1
K ₂ O	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0
MgO	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	3.6	3.2
CaO	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1
SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
ZrO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SnO ₂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
MnO ₂	0.006	0.007	0.000	0.005	0.004	0.000	0.003	0.000	0.004	0.005	0.006	0.000	0.007
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+Na ₂ O	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	17.5	11.1
Li ₂ O-MgO	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	3.6	3.2
RO	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	3.6	3.3
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	8.7	8.7	8.7	8.7	7.7	9.7	10.7	10.7	12.7	12.7	14.7	3.6	8.2
R ₂ O	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	17.5	12.1
R ₂ O/Al ₂ O ₃	1.3	1.2	1.1	1.0	1.2	1.2	1.2	1.0	1.2	1.0	1.2	1.1	1.2
RO/R ₂ O	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.21	0.27
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.60	0.67	0.74	0.81	0.67	0.67	0.67	0.81	0.67	0.81	0.67	0.77	0.66
Na ₂ O/Li ₂ O	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	1.35	1.20	1.09	0.99	1.20	1.20	1.20	0.99	1.20	0.99	1.20	1.07	1.20
MgO/Al ₂ O ₃	0.32	0.29	0.26	0.24	0.29	0.29	0.29	0.24	0.29	0.24	0.29	0.22	0.32
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) /((100×SnO ₂) ×(R ₂ O+RO+ZnO+Al ₂ O ₃))	0.29	0.27	0.26	0.24	0.27	0.27	0.27	0.24	0.27	0.24	0.27	0.17	0.24
SiO ₂ +1.2×P ₂ O ₅ -3×Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -2× Li ₂ O-1.5×Na ₂ O-K ₂ O	23.87	19.87	15.88	11.87	21.87	17.88	15.87	7.88	11.87	3.87	7.87	-11.33	16.57
X	-150	-121	-93	-64	-120	-123	-125	-68	-128	-71	-132	-69	-117
W	-167	-149	-131	-113	-145	-154	-158	-122	-167	-131	-176	-207	-155

[0148]

【表12】

[0149]

成分 (mol%)	No. 142	No. 143	No. 144	No. 145	No. 146	No. 147	No. 148	No. 149	No. 150	No. 151	No. 152	No. 153	No. 154
SiO ₂	67.422	65.418	65.422	67.421	65.426	69.319	67.320	65.326	67.321	65.322	65.326	64.923	64.422
Al ₂ O ₃	12.1	14.1	12.1	10.1	10.1	11.2	13.2	15.2	11.2	13.2	11.2	12.1	12.1
B ₂ O ₃	4.9	4.9	6.9	6.9	8.9	4.9	4.9	4.9	6.9	6.9	8.9	6.9	6.9
Li ₂ O	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Na ₂ O	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	11.1	11.1
K ₂ O	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
MgO	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
CaO	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6	1.1
SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
ZrO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SnO ₂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
MnO ₂	0.004	0.008	0.004	0.005	0.000	0.007	0.006	0.000	0.005	0.004	0.000	0.003	0.004
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+Na ₂ O	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	11.1	11.1
Li ₂ O+MgO	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
RO	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.8	4.3
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	8.2	8.2	10.2	10.2	12.2	8.2	8.2	8.2	10.2	10.2	12.2	10.7	11.2
R ₂ O	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	12.1	12.1
R ₂ O/Al ₂ O ₃	1.0	0.9	1.0	1.2	1.2	1.0	0.8	0.7	1.0	0.8	1.0	1.0	1.0
RO/R ₂ O	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.31	0.36
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.79	0.92	0.79	0.66	0.66	0.78	0.92	1.06	0.78	0.92	0.78	0.76	0.74
Na ₂ O/Li ₂ O	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	1.00	0.86	1.00	1.20	1.20	0.99	0.84	0.73	0.99	0.84	0.99	1.00	1.00
MgO/Al ₂ O ₃	0.26	0.23	0.26	0.32	0.32	0.29	0.24	0.21	0.29	0.24	0.29	0.26	0.26
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) /((100×SnO ₂) ×(R ₂ O+RO+ZnO+Al ₂ O ₃))	0.22	0.20	0.22	0.24	0.24	0.24	0.22	0.20	0.24	0.22	0.24	0.21	0.21
SiO ₂ +1.2×P ₂ O ₅ -3×Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -2× Li ₂ O-1.5×Na ₂ O-K ₂ O	8.57	0.57	4.57	12.57	8.58	14.67	6.67	-1.32	10.67	2.67	6.68	4.07	3.57
X	-60	-3	-64	-121	-124	-63	-6	51	-67	-10	-70	-62	-60
W	-119	-83	-128	-164	-173	-106	-69	-33	-115	-78	-124	-133	-138

[0150]

【表13】

[0151]

成分 (mol%)	No. 155	No. 156	No. 157	No. 158	No. 159	No. 160	No. 161	No. 162	No. 163	No. 164	No. 165	No. 166	No. 167
SiO ₂	66.922	66.420	73.000	73.500	62.800	74.600	77.770	77.82	77.82	76.90	80.00	80.00	80.00
Al ₂ O ₃	10.1	10.1	6.8	6.8	13.5	6.8	7.2	7.23	7.23	7.21	5.00	5.00	5.00
B ₂ O ₃	6.9	6.9	1.6	0.6	2.6	0.6	0.1	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10
Li ₂ O	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	6.1	4.10	2.10	3.10	3.50	4.80	3.50
Na ₂ O	11.1	11.1	12.8	12.2	12.8	12.2	1.8	3.78	5.80	5.74	2.70	1.40	1.40
K ₂ O	1.0	1.0	0.7	0.7	1.6	0.7	2.7	2.71	2.70	2.69	4.50	4.50	5.80
MgO	3.2	3.2	4.9	4.8	4.8	4.9	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CaO	0.6	1.1	0.0	1.2	1.2	0.0	3.7	3.65	3.64	3.66	3.6	3.6	3.6
SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.52	0.52	0.52	0.5	0.5	0.5
SnO ₂	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MeO ₃	0.004	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+Na ₂ O	11.1	11.1	12.8	12.2	13.3	12.2	7.9	7.9	7.9	8.8	6.2	6.2	4.9
Li ₂ O+MgO	3.2	3.2	4.9	4.8	5.3	4.9	6.1	4.1	2.1	3.1	3.5	4.8	3.5
RO	3.8	4.3	4.9	5.0	6.0	4.9	3.7	3.7	3.6	3.7	3.6	3.6	3.6
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	10.7	11.2	6.5	6.6	8.6	5.5	3.7	3.7	3.7	3.8	3.7	3.7	3.7
R ₂ O	12.1	12.1	13.5	12.9	14.9	12.9	10.6	10.6	10.6	11.5	10.7	10.7	10.7
R ₂ O/Al ₂ O ₃	1.2	1.2	2.0	1.9	1.1	1.9	1.5	1.5	1.5	1.6	2.1	2.1	2.1
RO/R ₂ O	0.31	0.36	0.36	0.47	0.40	0.38	0.34	0.34	0.34	0.32	0.34	0.34	0.34
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.64	0.62	0.37	0.36	0.65	0.38	0.51	0.51	0.51	0.47	0.35	0.35	0.35
Na ₂ O/Li ₂ O	--	--	--	--	25.60	--	0.29	0.92	2.76	1.85	0.77	0.29	0.40
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	1.20	1.20	1.99	1.90	1.10	1.90	1.47	1.46	1.47	1.60	2.14	2.14	2.14
MgO/Al ₂ O ₃	0.32	0.32	0.72	0.71	0.36	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) / ((100 × SnO ₂) × (B ₂ O+RO+ZnO+Al ₂ O ₃))	0.24	0.23	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
SiO ₂ +1.2 × P ₂ O ₅ -3 × Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -2 × Li ₂ O-1.5 × Na ₂ O-K ₂ O	12.07	11.57	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66
X	-119	-116	-243	-223	-23	-228	343	196	50	101	130	224	161
W	-169	-174	-246	-237	-122	-224	300	157	16	58	124	216	162

[0152]

【表14】

[0153]

成分 (mol%)	No. 168	No. 169	No. 170	No. 171	No. 172	No. 173	No. 174	No. 175	No. 176	No. 177	No. 178	No. 179	No. 180
SiO ₂	80.00	80.00	73.80	73.80	73.80	75.80	75.80	77.80	77.80	77.90	76.90	76.80	76.80
Al ₂ O ₃	5.00	5.00	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20
B ₂ O ₃	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Li ₂ O	4.80	6.10	8.10	6.10	4.10	6.10	4.10	6.10	4.10	2.10	3.10	4.10	4.60
Na ₂ O	0.10	0.10	3.80	5.80	7.80	3.80	5.80	1.80	3.80	5.80	5.70	4.80	4.30
K ₂ O	5.80	4.50	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
MgO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CaO	3.6	3.6	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.6	3.7	3.7	3.7
StrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
SnO ₂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MoO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+Na ₂ O	4.9	6.2	11.9	11.9	11.9	9.9	9.9	7.9	7.9	7.9	8.8	8.9	8.9
Li ₂ O+MgO	4.8	6.1	8.1	6.1	4.1	6.1	4.1	6.1	4.1	2.1	3.1	4.1	4.6
RO	3.6	3.6	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.6	3.7	3.7	3.7
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	3.7	3.7	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.7	3.8	3.8	3.8
R ₂ O	10.7	10.7	14.6	14.6	14.6	12.6	12.6	10.6	10.6	10.6	11.5	11.6	11.6
B ₂ O ₃ /Al ₂ O ₃	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	1.8	1.8	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6
RO/R ₂ O	0.34	0.34	0.25	0.25	0.25	0.29	0.29	0.35	0.35	0.34	0.32	0.32	0.32
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.35	0.35	0.39	0.39	0.39	0.44	0.44	0.50	0.50	0.51	0.47	0.47	0.47
Na ₂ O/Li ₂ O	0.02	0.02	0.47	0.95	1.90	0.62	1.41	0.30	0.93	2.76	1.84	1.17	0.93
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	2.14	2.14	2.03	2.03	2.03	1.75	1.75	1.47	1.47	1.47	1.60	1.61	1.61
MgO/Al ₂ O ₃	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) × ((100 × SnO ₂) × (RO+RO+ZnO+Al ₂ O ₃))	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
SiO ₂ +1.2 × P ₂ O ₅ -3 × Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -2 × Li ₂ O-1.5 × Na ₂ O-K ₂ O	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66
X	256	319	395	249	104	295	149	341	195	49	101	172	208
W	254	308	321	180	38	238	97	297	156	15	59	126	162

[0154]

【表15】

[0155]

成分 (mol%)	No. 181	No. 182	No. 183	No. 184	No. 185	No. 186	No. 187	No. 188	No. 189	No. 190	No. 191	No. 192	No. 193
SiO ₂	76.70	76.70	76.60	75.80	75.60	77.00	77.00	78.51	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
Al ₂ O ₃	7.30	7.20	7.30	7.20	7.30	6.00	6.00	5.50	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
B ₂ O ₃	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Li ₂ O	5.10	6.10	7.10	5.10	7.10	6.10	8.10	7.09	6.10	6.10	4.80	3.50	3.50
Na ₂ O	3.80	2.90	1.90	4.80	2.90	3.90	1.90	1.91	1.90	1.40	2.70	4.00	2.70
K ₂ O	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	3.20	3.20	3.20	4.50
MgO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CaO	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
SnO ₂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MnO ₂	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+Na ₂ O	8.9	9.0	9.0	9.9	10.0	10.0	10.0	9.0	8.0	7.5	7.5	7.5	6.2
Li ₂ O+MgO	5.1	6.1	7.1	5.1	7.1	6.1	8.1	7.1	6.1	6.1	4.8	3.5	3.5
RO	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
R ₂ O	11.6	11.7	11.7	12.6	12.7	12.7	12.7	11.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7
R ₂ O/Al ₂ O ₃	1.6	1.6	1.6	1.8	1.7	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
RO/R ₂ O	0.32	0.32	0.32	0.29	0.29	0.28	0.28	0.31	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.48	0.47	0.47	0.44	0.45	0.37	0.37	0.36	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Na ₂ O/Li ₂ O	0.75	0.48	0.27	0.94	0.41	0.64	0.23	0.27	0.31	0.23	0.56	1.14	0.77
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	1.59	1.63	1.60	1.75	1.74	2.12	2.12	2.13	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14
MgO/Al ₂ O ₃	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) /(100×SnO ₂) × (B ₂ O ₃ +RO+ZnO+Al ₂ O ₃)	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
SiO ₂ +1.2×P ₂ O ₅ -3×Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -2× Li ₂ O-1.5×Na ₂ O-K ₂ O	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66
X	248	316	391	222	368	258	404	339	275	287	193	98	130
W	199	265	337	168	308	215	356	305	256	270	178	86	124

[0156]

【表16】

[0157]

成分 (mol%)	No. 194	No. 195	No. 196	No. 197	No. 198	No. 199	No. 200	No. 201	No. 202	No. 203	No. 204	No. 205	No. 206
SiO ₂	80.00	80.00	80.00	80.00	79.50	79.00	78.40	78.00	78.00	78.00	78.00	78.00	79.00
Al ₂ O ₃	5.00	5.00	5.00	5.00	5.10	5.30	5.50	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.30
B ₂ O ₃	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Li ₂ O	4.80	3.50	4.80	6.10	5.00	5.10	5.30	5.10	6.10	5.70	5.50	8.00	4.80
Na ₂ O	1.40	1.40	0.10	0.10	2.80	2.90	3.00	4.00	3.40	3.20	4.40	2.00	2.70
K ₂ O	4.50	5.80	5.80	4.50	3.30	3.40	3.50	2.70	3.20	3.80	2.80	2.70	3.90
MgO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CaO	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.7	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
SnO ₂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MnO ₂	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+Na ₂ O	6.2	4.9	4.9	6.2	7.8	8.0	8.3	9.1	9.5	8.9	9.9	10.0	7.5
Li ₂ O+MgO	4.8	3.5	4.8	6.1	5.0	5.1	5.3	5.1	6.1	5.7	5.5	8.0	4.8
RO	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.7	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.8	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
R ₂ O	10.7	10.7	10.7	10.7	11.1	11.4	11.8	11.8	12.7	12.7	12.7	12.7	11.4
R ₂ O/Al ₂ O ₃	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.1	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.2
RO/R ₂ O	0.34	0.34	0.34	0.34	0.32	0.32	0.31	0.31	0.28	0.28	0.28	0.28	0.32
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.36	0.32	0.31	0.31	0.31	0.31	0.35
Na ₂ O/Li ₂ O	0.29	0.40	0.02	0.02	0.56	0.57	0.57	0.78	0.56	0.56	0.80	0.25	0.56
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	2.14	2.14	2.14	2.14	2.18	2.15	2.15	2.36	2.54	2.54	2.54	2.54	2.15
MgO/Al ₂ O ₃	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) /(100×SnO ₂) × (B ₂ O ₃ +RO+ZnO+Al ₂ O ₃)	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
SiO ₂ +1.2×P ₂ O ₅ -3×Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -2× Li ₂ O-1.5×Na ₂ O-K ₂ O	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66
X	224	161	256	319	203	212	226	178	242	227	188	368	202
W	216	162	254	308	185	190	199	151	211	201	157	331	184

[0158]

【表17】

[0159]

成分 (mol%)	No. 207	No. 208	No. 209	No. 210	No. 211	No. 212	No. 213	No. 214	No. 215	No. 216	No. 217	No. 218	No. 219
SiO ₂	79.80	77.01	76.01	77.01	77.40	77.45	77.14	77.15	77.75	77.18	77.32	76.17	76.79
Al ₂ O ₃	5.00	6.00	6.00	6.00	5.99	5.97	6.16	6.08	5.97	6.36	5.99	6.6	5.96
B ₂ O ₃	0.10	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Li ₂ O	4.80	6.09	6.09	6.09	6.22	6.11	6.33	6.13	6.13	6.12	6.34	6.47	6.13
Na ₂ O	2.70	5.91	5.91	5.91	5.82	5.89	5.8	4.93	5.82	5.84	5.83	5.83	5.89
K ₂ O	3.60	1.90	1.90	1.90	1.52	1.52	1.51	1.89	0.0	0.01	1.89	1.89	0.01
MgO	0.00	0.00	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.09	0.48	1.5
CaO	3.4	2.4	1.9	1.4	2.34	2.34	2.33	3.11	3.62	3.8	1.84	1.85	3.0
SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	0.5	0.5	0.5	0.5	0.52	0.52	0.53	0.53	0.53	0.52	0.53	0.52	0.52
SnO ₂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MnO ₂	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+Na ₂ O	7.5	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.1	11.1	12.0	12.0	12.2	12.3	12.0
Li ₂ O+MgO	4.8	6.1	7.6	7.1	6.2	6.1	6.3	6.1	6.1	6.1	6.4	7.0	7.6
RO	3.4	2.4	3.4	2.4	2.3	2.3	2.3	3.1	3.6	3.8	1.9	2.3	4.5
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	3.5	2.5	3.5	2.5	2.4	2.4	2.4	3.2	3.7	3.9	2.0	2.4	4.6
R ₂ O	11.1	13.9	13.9	13.9	13.6	13.5	13.6	13.0	12.0	12.0	14.1	14.2	12.0
R ₂ O/Al ₂ O ₃	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	2.3	2.2	2.0
RO/R ₂ O	0.31	0.17	0.24	0.17	0.17	0.17	0.17	0.24	0.30	0.32	0.14	0.16	0.37
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.34	0.37	0.35	0.37	0.38	0.38	0.39	0.38	0.38	0.40	0.37	0.40	0.36
Na ₂ O/Li ₂ O	0.56	0.97	0.97	0.97	0.94	0.96	0.92	0.80	0.95	0.95	0.92	0.90	0.96
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	2.22	2.32	2.32	2.32	2.26	2.26	2.21	2.13	2.00	1.89	2.35	2.15	2.02
MgO/Al ₂ O ₃	0.00	0.00	0.25	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.07	0.25
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) / ((100 × SnO ₂) × (B ₂ O ₃ +RO+ZnO+Al ₂ O ₃))	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
SiO ₂ +1.2 × P ₂ O ₅ -3 × Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -2 × Li ₂ O-1.5 × Na ₂ O-K ₂ O	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66
X	192	205	205	202	213	205	224	235	211	222	217	242	208
W	180	168	175	180	177	170	185	193	159	163	187	203	166

[0160]

【表18】

[0161]

成分 (mol%)	No. 220	No. 221	No. 222	No. 223	No. 224	No. 225	No. 226	No. 227	No. 228	No. 229	No. 230	No. 231	No. 232
SiO ₂	72.71	71.08	73.50	73.10	73.50	73.60	76.13	76.10	73.62	76.16	73.46	73.52	73.45
Al ₂ O ₃	8.46	6.03	9.5	9.4	8.7	8.7	5.99	5.99	8.55	5.99	9.47	9.43	8.72
B ₂ O ₃	0.09	0.09	0.1	0.1	0.1	0.1	0.09	0.09	0.09	0.09	0.12	0.09	0.09
Li ₂ O	6.11	6.0	6.1	6.1	6.1	6.1	6.12	6.96	6.11	6.13	6.12	6.11	6.12
Na ₂ O	5.79	0.0	5.8	5.8	5.8	5.8	1.93	0.05	5.79	3.36	5.84	5.84	5.84
K ₂ O	1.89	0.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.89	1.82	1.88	1.88	1.87	1.87
MgO	1.5	0.05	0.2	0.0	1.0	0.2	1.52	1.53	0.08	1.5	0.74	0.0	1.5
CaO	2.83	10.19	2.3	3.0	2.3	3.0	5.7	6.77	3.31	4.27	1.79	2.52	1.79
SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	0.53	0.48	0.5	0.5	0.5	0.5	0.52	0.52	0.52	0.52	0.51	0.52	0.52
SnO ₂	0.1	0.08	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MeO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+Na ₂ O	11.9	6.0	11.9	11.9	11.9	11.9	8.1	7.0	11.9	9.5	12.0	12.0	12.0
Li ₂ O+MgO	7.6	6.1	6.3	6.1	7.1	6.3	7.6	8.5	6.2	7.6	6.9	6.1	7.6
RO	4.3	10.2	2.5	3.0	3.3	3.2	7.2	8.3	3.4	5.8	2.5	2.5	3.3
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	4.4	10.3	2.6	3.1	3.4	3.3	7.3	8.4	3.5	5.9	2.6	2.6	3.4
R ₂ O	13.8	6.0	13.8	13.8	13.8	13.8	10.0	8.9	13.7	11.4	13.8	13.8	13.8
R ₂ O/Al ₂ O ₃	1.6	1.0	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.5	1.6	1.9	1.5	1.5	1.6
RO/R ₂ O	0.31	1.71	0.18	0.22	0.24	0.23	0.73	0.93	0.25	0.51	0.18	0.18	0.24
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.47	0.37	0.58	0.56	0.51	0.51	0.35	0.35	0.50	0.35	0.58	0.58	0.51
Na ₂ O/Li ₂ O	0.95	0.00	0.95	0.95	0.95	0.95	0.32	0.01	0.95	0.55	0.95	0.96	0.95
(ZnO+P ₂ O ₅)/Al ₂ O ₃	1.63	1.00	1.45	1.47	1.59	1.59	1.66	1.49	1.60	1.90	1.46	1.47	1.59
MgO/Al ₂ O ₃	0.18	0.01	0.02	0.00	0.11	0.02	0.25	0.26	0.01	0.25	0.08	0.00	0.17
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) /((100×SnO ₂) ×(R ₂ O+RO+ZnO+Al ₂ O ₃))	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
SiO ₂ +1.2×P ₂ O ₅ -3×Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -2× Li ₂ O-1.5×Na ₂ O-K ₂ O	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66
X	283	367	308	308	286	288	313	403	286	275	306	306	285
W	215	257	236	227	223	215	253	332	209	227	242	232	229

[0162]

【表19】

[0163]

成分 (mol%)	No. 233	No. 234	No. 235	No. 236	No. 237	No. 238	No. 239	No. 240	No. 241	No. 242	No. 243	No. 244	No. 245
SiO ₂	73.51	69.10	81.00	77.85	76.90	74.90	72.90	78.30	75.40	75.30	78.30	75.40	73.90
Al ₂ O ₃	8.69	10.00	4.00	5.97	6.00	6.00	6.00	5.00	7.00	7.00	4.00	7.00	7.00
B ₂ O ₃	0.09	0.40	0.10	0.10	1.00	3.00	5.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Li ₂ O	6.12	6.09	5.1	6.13	6.1	6.1	6.1	2.6	0	0.1	11.1	2.0	6.1
Na ₂ O	5.82	5.91	4.9	5.82	5.8	5.8	5.8	2.4	11.0	11.0	2.0	11.0	5.9
K ₂ O	1.87	1.9	1.3	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.90	2.90	0.90	0.90	1.9
MgO	0.74	2.0	1.0	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.0
CaO	2.53	4.0	2.0	3.6	3.6	3.6	3.6	7.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.5
SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	0.52	0.5	0.5	0.53	0.5	0.5	0.5	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
SnO ₂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MeO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+Na ₂ O	11.9	12.0	10.0	12.0	11.9	11.9	11.9	5.0	11.0	11.1	13.1	13.0	12.0
Li ₂ O+MgO	6.9	8.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	5.6	1.0	1.1	12.1	3.0	10.1
RO	3.3	6.0	3.0	3.6	3.6	3.6	3.6	10.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.5
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	3.4	6.4	3.1	3.6	4.6	6.6	8.6	10.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.6
R ₂ O	13.8	13.9	11.3	12.0	11.9	11.9	11.9	6.0	13.9	14.0	14.0	13.9	13.9
R ₂ O/Al ₂ O ₃	1.6	1.4	2.8	2.0	2.0	2.0	2.0	1.2	2.0	2.0	3.5	2.0	2.0
RO/R ₂ O	0.24	0.43	0.27	0.30	0.30	0.30	0.30	1.67	0.22	0.21	0.21	0.22	0.32
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.51	0.50	0.28	0.38	0.39	0.39	0.39	0.31	0.41	0.41	0.24	0.41	0.38
Na ₂ O/Li ₂ O	0.95	0.97	0.96	0.95	0.95	0.95	0.95	0.92	-	110.00	0.18	5.50	0.97
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	1.59	1.39	2.83	2.00	1.98	1.98	1.98	1.20	1.99	2.00	3.50	1.99	1.99
MgO/Al ₂ O ₃	0.09	0.20	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.14	0.14	0.25	0.14	0.57
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) / ((100×SnO ₂) × (R ₂ O+RO+ZnO+Al ₂ O ₃))	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
SiO ₂ +1.2×P ₂ O ₅ -3×Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -2× Li ₂ O-1.5×Na ₂ O-K ₂ O	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66
X	287	328	121	211	209	206	202	104	-186	-181	487	-89	231
W	220	225	126	160	155	146	137	65	-210	-206	460	-127	212

[0164]

【表20】

[0165]

成分 (mol%)	No. 246	No. 247	No. 248	No. 249	No. 250	No. 251	No. 252	No. 253	No. 254	No. 255	No. 256	No. 257	No. 258
SiO ₂	75.90	76.90	72.00	72.10	72.80	72.80	72.40	72.30	72.40	74.90	76.90	77.90	74.40
Al ₂ O ₃	7.00	7.0	9.5	9.4	8.7	8.7	9.0	9.0	9.0	6.0	6.0	6.0	6.0
B ₂ O ₃	0.10	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Li ₂ O	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	0.0	0.0	2.0	6.1	6.1	6.1	6.1
Na ₂ O	5.9	5.9	5.8	5.8	5.8	5.8	11.0	11.0	11.0	5.9	5.9	5.9	5.9
K ₂ O	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	2.9	2.9	0.9	1.9	1.9	1.9	1.9
MgO	2.0	1.0	1.5	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	4.0	2.0	1.0	4.5
CaO	0.5	0.5	2.5	3.0	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	0.5	0.5	0.5	0.5
SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	0.53	0.53	0.5	0.5	0.5	0.5	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.5
SnO ₂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MeO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+Na ₂ O	12.0	12.0	11.9	11.9	11.9	11.9	11.0	11.1	13.0	12.0	12.0	12.0	12.0
Li ₂ O+MgO	8.1	7.1	7.6	7.1	7.6	7.1	1.0	1.1	3.0	10.1	8.1	7.1	10.6
RO	2.5	1.5	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.5	2.5	1.5	5.0
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	2.6	1.6	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.6	2.6	1.6	5.1
R ₂ O	13.9	13.9	13.8	13.8	13.8	13.8	13.9	14.0	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9
R ₂ O/Al ₂ O ₃	2.0	2.0	1.5	1.5	1.6	1.6	1.5	1.6	1.5	2.3	2.3	2.3	2.3
RO/R ₂ O	0.18	0.11	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.32	0.18	0.11	0.36
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.43	0.45	0.53	0.53	0.49	0.49	0.50	0.50	0.50	0.33	0.37	0.39	0.32
Na ₂ O/Li ₂ O	0.97	0.97	0.95	0.95	0.95	0.95	-	110.00	5.50	0.97	0.97	0.97	0.97
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	1.99	1.99	1.45	1.47	1.59	1.59	1.54	1.56	1.54	2.32	2.32	2.32	2.32
MgO/Al ₂ O ₃	0.29	0.14	0.16	0.11	0.17	0.11	0.11	0.11	0.11	0.67	0.33	0.17	0.75
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) / ((100×SnO ₂) × (R ₂ O+RO+ZnO+Al ₂ O ₃))	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
SiO ₂ +1.2×P ₂ O ₅ -3×Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -2× Li ₂ O-1.5×Na ₂ O-K ₂ O	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66
X	229	228	310	309	288	289	-125	-120	-28	203	201	199	204
W	210	208	236	228	222	216	-184	-180	-101	194	191	190	195

[0166]

【表21】

[0167]

成分 (mol%)	No. 259	No. 260	No. 261	No. 262	No. 263	No. 264	No. 265	No. 266	No. 267	No. 268	No. 269	No. 270	No. 271
SiO ₂	75.18	71.13	74.30	74.30	75.30	75.80	77.30	78.80	76.30	74.30	73.30	72.30	73.30
Al ₂ O ₃	6.3	6.0	8.5	9.5	8.6	7.0	5.5	4.0	7.5	9.0	9.0	9.5	8.5
B ₂ O ₃	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Li ₂ O	0.0	0.0	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
Na ₂ O	12.5	11.4	5.9	5.9	5.8	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9
K ₂ O	0.1	0.1	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
MgO	5.1	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CaO	0.7	3.5	2.6	1.6	1.6	2.6	2.6	2.6	1.6	2.1	3.1	3.6	3.6
SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
SnO ₂	0.06	0.09	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MnO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+Na ₂ O	12.5	11.4	12.0	12.0	11.9	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
Li ₂ O+MgO	5.1	1.8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
RO	5.8	5.3	2.6	1.6	1.6	2.6	2.6	2.6	1.6	2.1	3.1	3.6	3.6
B ₂ O+MgO+CaO	5.8	5.3	2.7	1.7	1.7	2.7	2.7	2.7	1.7	2.2	3.2	3.7	3.7
R ₂ O	12.7	11.5	13.9	13.9	13.8	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9
R ₂ O/Al ₂ O ₃	2.0	1.9	1.6	1.5	1.6	2.0	2.5	3.5	1.9	1.5	1.5	1.5	1.6
RO/R ₂ O	0.45	0.46	0.19	0.12	0.12	0.19	0.19	0.19	0.12	0.15	0.22	0.26	0.26
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.34	0.36	0.52	0.61	0.56	0.42	0.33	0.24	0.48	0.56	0.53	0.54	0.49
Na ₂ O/Li ₂ O	-	-	0.97	0.97	0.95	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	2.00	1.93	1.64	1.46	1.60	1.99	2.53	3.48	1.85	1.54	1.54	1.46	1.64
MgO/Al ₂ O ₃	0.80	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) / ((100×SnO ₂) × (B ₂ O+RO+ZnO+Al ₂ O ₃))	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
SiO ₂ +1.2×P ₂ O ₅ -3×Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -2× Li ₂ O-1.5×Na ₂ O-K ₂ O	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66
X	-245	-222	278	302	279	236	193	150	246	290	295	311	282
W	-246	-254	212	241	227	155	158	130	204	226	216	220	201

[0168]

【表22】

[0169]

成分 (mol%)	No. 272	No. 273	No. 274	No. 275	No. 276	No. 277	No. 278	No. 279	No. 280	No. 281	No. 282	No. 283	No. 284
SiO ₂	77.20	71.30	75.30	73.30	75.10	75.10	73.70	73.70	76.80	75.80	75.80	75.80	76.60
Al ₂ O ₃	6.6	8.5	6.5	6.5	8.5	8.5	7.5	7.5	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
B ₂ O ₃	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Li ₂ O	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	7.1	6.1	9.1	4.1	4.1	5.1	3.1	4.3
Na ₂ O	5.8	5.8	5.8	5.8	5.9	4.9	5.9	2.9	4.9	5.9	4.9	6.9	3.9
K ₂ O	1.9	1.9	1.9	1.9	2.5	2.5	2.5	2.5	2.7	2.7	2.7	2.7	3.7
MgO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CaO	1.7	5.7	3.7	5.7	1.2	1.2	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
SnO ₂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MeO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+Na ₂ O	11.9	11.9	11.9	11.9	12.0	12.0	12.0	12.0	9.0	10.0	10.0	10.0	8.2
Li ₂ O+MgO	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	7.1	6.1	9.1	4.1	4.1	5.1	3.1	4.3
RO	1.7	5.7	3.7	5.7	1.2	1.2	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	1.8	5.8	3.8	5.8	1.3	1.3	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
R ₂ O	13.8	13.8	13.8	13.8	14.5	14.5	14.5	14.5	11.7	12.7	12.7	12.7	11.9
R ₂ O/Al ₂ O ₃	2.1	1.6	2.1	2.1	1.7	1.7	1.9	1.9	1.6	1.8	1.8	1.8	1.7
RO/R ₂ O	0.12	0.41	0.27	0.41	0.08	0.08	0.25	0.25	0.31	0.28	0.28	0.28	0.30
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.43	0.44	0.37	0.33	0.54	0.54	0.41	0.41	0.47	0.44	0.44	0.44	0.46
Na ₂ O/Li ₂ O	0.95	0.95	0.95	0.95	0.97	0.69	0.97	0.32	1.20	1.44	0.96	2.23	0.91
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	2.09	1.62	2.12	2.12	1.71	1.71	1.93	1.93	1.63	1.76	1.76	1.76	1.65
MgO/Al ₂ O ₃	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) /((100×SnO ₂) ×(R ₂ O+RO+2ZnO+Al ₂ O ₃))	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
SiO ₂ +1.2×P ₂ O ₅ -3×Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -2× Li ₂ O-1.5×Na ₂ O-K ₂ O	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66
X	223	294	228	237	273	346	255	473	169	147	219	74	204
W	190	182	167	146	227	297	183	395	125	95	166	24	162

[0170]

【表23】

[0171]

成分 (mol%)	No. 285	No. 286	No. 287	No. 288	No. 289	No. 290	No. 291	No. 292	No. 293	No. 294	No. 295	No. 296	No. 297
SiO ₂	79.80	78.80	78.80	78.80	77.00	77.50	77.50	77.20	77.20	77.70	76.70	75.70	77.20
Al ₂ O ₃	5.0	5.0	4.5	4.5	6.0	6.0	6.0	6.2	6.1	6.0	6.0	7.0	5.5
B ₂ O ₃	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Li ₂ O	4.8	4.8	4.8	4.8	6.1	6.2	6.1	6.3	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
Na ₂ O	3.6	4.6	4.6	4.6	5.9	5.8	5.9	5.8	4.9	5.8	5.9	5.9	5.9
K ₂ O	2.7	2.7	3.2	4.0	1.9	1.5	1.5	1.5	1.9	0.0	0.0	1.9	1.9
MgO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0
CaO	3.4	3.4	3.4	3.4	2.4	2.3	2.3	2.3	3.1	3.6	3.0	2.6	2.6
SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
SnO ₂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MoO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+Na ₂ O	8.4	9.4	9.4	9.4	12.0	12.0	12.0	12.1	11.0	11.9	12.0	12.0	12.0
Li ₂ O+MgO	4.8	4.8	4.8	4.8	6.1	6.2	6.1	6.3	6.1	6.1	7.6	6.1	6.1
RO	3.4	3.4	3.4	3.4	2.4	2.3	2.3	2.3	3.1	3.6	4.5	2.6	2.6
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	3.5	3.5	3.5	3.5	2.5	2.4	2.4	2.4	3.2	3.7	4.6	2.7	2.7
R ₂ O	11.1	12.1	12.6	13.4	13.9	13.5	13.5	13.6	12.9	11.9	12.0	13.9	13.9
R ₂ O/Al ₂ O ₃	2.2	2.4	2.8	3.0	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	2.0	2.0	2.5
RO/R ₂ O	0.31	0.28	0.27	0.25	0.17	0.17	0.17	0.17	0.24	0.30	0.38	0.19	0.19
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.34	0.32	0.28	0.27	0.37	0.38	0.38	0.39	0.38	0.39	0.36	0.42	0.33
Na ₂ O/Li ₂ O	0.75	0.96	0.96	0.96	0.97	0.94	0.97	0.92	0.80	0.95	0.97	0.97	0.97
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	2.22	2.42	2.80	2.98	2.32	2.25	2.25	2.19	2.11	1.98	2.00	1.99	2.53
MgO/Al ₂ O ₃	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) /((100×SrO ₂) ×(B ₂ O ₃ +RO+ZnO+Al ₂ O ₃))	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
SiO ₂ +1.2×P ₂ O ₅ -3×Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -2× Li ₂ O-1.5×Na ₂ O-K ₂ O	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66
X	171	148	134	135	206	212	205	223	235	211	208	236	193
W	154	125	115	115	169	177	170	185	193	159	165	185	158

[0172]

【表24】

[0173]

成分 (mol%)	No. 298	No. 299	No. 300	No. 301	No. 302	No. 303	No. 304	No. 305	No. 306	No. 307	No. 308	No. 309	No. 310
SiO ₂	78.70	75.20	73.80	73.80	73.80	75.80	75.80	77.80	77.70	77.80	76.80	76.70	76.80
Al ₂ O ₃	4.0	6.5	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
B ₂ O ₃	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Li ₂ O	6.1	6.1	8.1	6.1	4.1	6.1	4.1	6.1	4.1	2.1	3.1	4.1	4.6
Na ₂ O	5.9	5.8	3.8	5.8	7.8	3.8	5.8	1.8	3.8	5.8	5.7	4.8	4.3
K ₂ O	1.9	1.9	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
MgO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CaO	2.6	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.6	3.7	3.7	3.7
SnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
SnO ₂	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MnO ₂	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+Na ₂ O	12.0	11.9	11.9	11.9	11.9	9.9	9.9	7.9	7.9	7.9	8.8	8.9	8.9
Li ₂ O+MgO	6.1	6.1	8.1	6.1	4.1	6.1	4.1	6.1	4.1	2.1	3.1	4.1	4.6
RO	2.6	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.6	3.7	3.7	3.7
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	2.7	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.7	3.8	3.8	3.8
R ₂ O	13.9	13.8	14.6	14.6	14.6	12.6	12.6	10.6	10.6	10.6	11.5	11.6	11.6
R ₂ O/Al ₂ O ₃	3.5	2.1	2.0	2.0	2.0	1.8	1.8	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6
RO/R ₂ O	0.19	0.27	0.25	0.25	0.25	0.29	0.29	0.35	0.35	0.34	0.32	0.32	0.32
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.24	0.37	0.39	0.39	0.39	0.44	0.44	0.50	0.50	0.51	0.47	0.47	0.47
Na ₂ O/Li ₂ O	0.97	0.95	0.47	0.95	1.90	0.62	1.41	0.30	0.93	2.76	1.84	1.17	0.93
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	3.48	2.12	2.03	2.03	2.03	1.75	1.75	1.47	1.47	1.47	1.60	1.61	1.61
MnO/Al ₂ O ₃	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) / ((100 × SnO ₂) × (B ₂ O+RO+ZnO+Al ₂ O ₃))	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
SiO ₂ +1.2 × P ₂ O ₅ -3 × Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -2 × Li ₂ O-1.5 × Na ₂ O-K ₂ O	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66
X	150	228	395	249	104	295	149	341	195	49	102	172	208
W	130	167	321	180	38	238	97	297	156	15	59	126	162

[0174]

【表25】

[0175]

成分 (mol%)	No. 311	No. 312	No. 313	No. 314	No. 315	No. 316	No. 317	No. 318	No. 319	No. 320
SiO ₂	76.70	76.70	76.60	75.80	75.60	76.90	78.40	79.90	79.00	79.80
Al ₂ O ₃	7.3	7.2	7.3	7.2	7.3	6.0	5.5	5.0	5.3	5.0
B ₂ O ₃	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Li ₂ O	5.1	6.1	7.1	5.1	7.1	8.1	7.1	6.1	4.8	4.8
Na ₂ O	3.8	2.9	1.9	4.8	2.9	1.9	1.9	1.9	2.7	2.7
K ₂ O	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	3.9	3.6
MgO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CaO	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.6	3.6	3.6	3.6	3.4
SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZnO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TiO ₂	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ZrO ₂	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
SnO ₂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
Y ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fe ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MoO ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sb ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li ₂ O+Na ₂ O	8.9	9.0	9.0	9.9	10.0	10.0	9.0	8.0	7.5	7.5
Li ₂ O+MgO	5.1	6.1	7.1	5.1	7.1	8.1	7.1	6.1	4.8	4.8
RO	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.6	3.6	3.6	3.6	3.4
B ₂ O ₃ +MgO+CaO	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.7	3.7	3.7	3.7	3.5
R ₂ O	11.6	11.7	11.7	12.6	12.7	12.7	11.7	10.7	11.4	11.1
R ₂ O/Al ₂ O ₃	1.6	1.6	1.6	1.8	1.7	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2
RO/R ₂ O	0.32	0.32	0.32	0.29	0.29	0.28	0.31	0.34	0.32	0.31
Al ₂ O ₃ /(R ₂ O+RO)	0.48	0.47	0.47	0.44	0.45	0.37	0.36	0.35	0.35	0.34
Na ₂ O/Li ₂ O	0.75	0.48	0.27	0.94	0.41	0.23	0.27	0.31	0.56	0.56
(ZnO+R ₂ O)/Al ₂ O ₃	1.59	1.63	1.60	1.75	1.74	2.12	2.13	2.14	2.15	2.22
MgO/Al ₂ O ₃	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(SiO ₂ +B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅) / ((100 × SnO ₂) × (R ₂ O+RO+ZnO+Al ₂ O ₃))	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
SiO ₂ +1.2 × P ₂ O ₅ -3 × Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -2 × Li ₂ O-1.5 × Na ₂ O-K ₂ O	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66
X	248	316	391	222	368	434	340	275	202	192
W	199	265	337	168	308	356	306	256	184	180

[0176]

【表26】

[0177]

特性	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10	No. 11	No. 12	No. 13
ρ (g/cm ³)	2.442	2.446	2.451	2.426	2.432	2.416	2.422	2.436	2.429	2.452	2.436	2.448	2.457
α_{20}^{20} (10 ⁻¹ /°C)	60	49	52	50	53	50	53	69	65	51	56	63	54
T _g (°C)	812	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
10 ² s dPa · s (°C)	1457	1484	1511	1512	1546	1454	1476	1465	1445	1450	1446	1486	1474
E (GPa)	87	89	88	87	86	85	84	85	86	89	88	85	88
K _{1c} (MPa · m ^{1/2})	0.82	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm透射率	91.2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
GS (MPa)	534	585	386	520	389	535	363	523	683	586	739	394	391
CSSO (MPa)	149	61	103	105	118	70	99	180	181	48	91	133	95
DOC (μm)	55	40	53	48	56	43	54	60	53	38	42	60	51
CT ₅₀ (MPa)	47	35	34	39	37	33	33	55	62	33	47	42	32
耐酸性 (mg/cm ²)	0.00	0.05	0.07	0.00	0.00	0.04	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
耐碱性 (mg/cm ²)	0.40	0.57	0.55	0.48	0.53	0.62	0.59	0.40	0.39	0.50	0.42	0.47	0.48
耐强酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0178] 【表27】

[0179]

[0180]

【表28】

特性	No. 14	No. 15	No. 16	No. 17	No. 18	No. 19	No. 20	No. 21	No. 22	No. 23	No. 24	No. 25
ρ (g/cm ³)	2.469	2.493	2.550	2.657	2.621	2.798	2.438	2.434	2.442	2.444	2.401	2.547
$\alpha_{30/200}^{\circ}$ (10 ⁻⁷ /°C)	N.A.	N.A.	65	70	66	72	57	57	57	59	74	96
Ts (°C)	N.A.	775	N.A.	753	792	743	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	908	N.A.
10 ^{2.5} dPa · s (°C)	1440	1414	1453	1404	1462	1410	1481	1493	1482	1474	1575	1215
E (GPa)	96	86	86	85	84	82	87	86	87	87	74	N.A.
K1c (MPa · m ^{0.5})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0.76	N.A.
400nm透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	91.3	91.4	91.3	91.3	91.3	N.A.
CS (MPa)	569	578	581	630	636	715	449	488	503	469	252	N.A.
CS30 (MPa)	75	N.A.	39	N.A.	29	N.A.	126	124	110	122	157	N.A.
DGC (μm)	45	35	37	30	35	25	54	52	49	53	107	N.A.
Gf ₉₀ (MPa)	42	20	32	24	31	25	41	42	40	41	38	N.A.
耐酸性 (mg/cm ²)	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.00	0.00	0.01	0.01	19.90	N.A.
耐碱性 (mg/cm ²)	0.20	0.20	0.45	0.53	0.48	0.68	0.42	0.43	0.43	0.43	1.50	N.A.
耐氢氧酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	27.6	N.A.
结晶化后	E (GPa)		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	100
	K1c (MPa · m ^{0.5})		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	1.8
	400nm透射率		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	72.5

[0181]

特性	No. 26	No. 27	No. 28	No. 29	No. 30	No. 31	No. 32	No. 33	No. 34	No. 35	No. 36	No. 37	No. 38
ρ (g/cm ³)	2.452	2.456	2.441	2.466	2.453	2.459	2.478	2.469	2.471	2.480	2.456	2.464	2.454
$\alpha_{30-360^{\circ}\text{C}}$ (10 ⁻⁷ /°C)	55	62	81	68	85	99	71	88	105	120	67	75	94
τ_s (°C)	1012	982.5	948	895.5	845	758.5	834.5	770.5	703.5	650.5	1007	N.A.	907.5
10 ^{2.5} dPa · s (°C)	1644	1806	1652	1521	1501	1434	1404	1364	1302	1240	1640	1596	1614
E (GPa)	80	78	N.A.	77	N.A.	N.A.	77	N.A.	N.A.	N.A.	78	77	N.A.
K1G (MPa · m ^{0.5})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
GS (MPa)	811	868	1273	945	1115	831	N.A.	947	725	N.A.	828	863	1167
CS30 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
DOC (μm)	6	6	17	6	N.A.	19	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	11	N.A.	23
CT ₉₀ (MPa)	10	62	18	72	N.A.	25	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	70	N.A.	30
耐酸性 (mg/cm ²)	0.23	0.04	0.12	0.01	0.03	0.07	0.04	0.03	0.02	0.09	15.26	0.25	3.70
耐碱性 (mg/cm ²)	0.78	0.63	0.61	0.49	0.54	0.68	0.47	0.52	0.61	0.86	0.80	0.62	0.66
耐氢氧酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0182] 【表29】

[0183]

特性	No. 39	No. 40	No. 41	No. 42	No. 43	No. 44	No. 45	No. 46	No. 47	No. 48	No. 49	No. 50	No. 51
ρ (g/cm ³)	2.475	2.464	2.473	2.489	2.491	2.484	2.491	2.434	2.448	2.436	2.463	2.449	2.448
$\alpha_{30/300^{\circ}\text{C}}$ (10 ⁻⁷ /°C)	79	96	110	82	101	117	131	54	63	85	72	87	101
τ_s (°C)	872.5	812.5	725	807	742.5	674.5	625	1808	972.5	983.5	N.A.	858.5	800
$10^{2.3} \text{ dPa} \cdot \text{s}$ (°C)	1437	1462	1393	1371	1330	1267	1209	1658	1604	1643	1529	1508	1442
E (GPa)	77	N.A.	N.A.	77	N.A.	N.A.	N.A.	76	76	N.A.	75	N.A.	N.A.
K1G (MPa·m ^{0.5})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
GS (MPa)	812	1018	728	770	896	640	N.A.	780	833	1169	783	1001	786
CS30 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
DOC (μm)	9	18	26	5	12	24	N.A.	6	10	25	15	15	23
CT ₅₀ (MPa)	7	20	22	133	3	9	N.A.	46	22	49	2	2	23
耐酸性 (mg/cm ²)	0.03	0.10	0.15	0.03	0.04	0.04	0.25	1.42	0.09	0.10	0.06	0.09	0.09
耐碱性 (mg/cm ²)	0.61	0.64	0.93	0.51	0.62	0.76	1.17	1.19	0.93	0.82	1.02	0.87	0.86
耐氢氟酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0184]

【表30】

[0185]

特性	No. 52	No. 53	No. 54	No. 55	No. 56	No. 57	No. 58	No. 59	No. 60	No. 61	No. 62	No. 63	No. 64	No. 65
ρ (g/cm ³)	2.473	2.463	2.463	2.471	2.441	2.460	2.450	2.475	2.457	2.455	2.486	2.475	2.477	2.485
$\alpha_{8/20}^{\text{DSC}}$ (10 ⁻¹ /°C)	72	90	106	122	67	78	96	83	98	114	83	102	118	135
T _g (°C)	822.5	756	727	676	999	979	935.5	N.A.	826.5	769.5	790.5	728	702.5	651
10 ⁻⁵ dPa · s (°C)	1416	1368	1308	1244	1640	1592	1612	1496	1468	1409	1376	1332	1270	1205
E (GPa)	75	N.A.	N.A.	N.A.	75	75	N.A.	75	N.A.	N.A.	75	N.A.	N.A.	N.A.
K1G (MPa · m ^{0.5})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm 透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CS (MPa)	N.A.	839	593	N.A.	788	825	1066	744	918	709	659	774	536	N.A.
CS30 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
D0C (μm)	N.A.	9	23	N.A.	N.A.	24	29	N.A.	21	31	5	N.A.	30	N.A.
CT _{cr} (MPa)	N.A.	78	2	N.A.	N.A.	6	37	N.A.	6	26	98	N.A.	14	N.A.
耐酸性 (mg/cm ²)	0.03	0.05	0.06	0.17	5.31	0.13	0.21	0.04	0.11	0.15	0.07	0.12	0.16	0.60
耐碱性 (mg/cm ²)	0.66	0.71	0.84	1.14	1.33	1.07	0.98	0.92	0.75	0.94	0.56	0.65	0.82	1.13
耐氢氟酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0186] 【表31】

[0187]

特性	No. 66	No. 67	No. 68	No. 69	No. 70	No. 71	No. 72	No. 73	No. 74	No. 75
ρ (g/cm ³)	2.411	2.412	2.413	2.414	2.410	2.409	2.410	2.408	2.407	2.404
$\alpha_{30/30}^{\circ}\text{C}$ (10 ⁻³ /°C)	75	76	75	76	76	75	75	75	76	74
T _g (°C)	837	854	869	883	856	824	838	793	911	790
10 ^{2.5} dPa · s (°C)	1582	1598	1606	1610	1608	1571	1590	1544	1676	1542
E (GPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	70	N.A.	N.A.
K1c (MPa · m ^{0.5})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm 透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	91.3	N.A.	N.A.
CS (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	899	N.A.	N.A.
CS30 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
DOC (μm)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	12	N.A.	N.A.
CT ₉₀ (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	15	N.A.	N.A.
耐酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0.06	N.A.	N.A.
耐碱性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0.53	N.A.	N.A.
耐氢氟酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	3.4	N.A.	N.A.

[0188]

【表32】

[0189]

特性	No. 76	No. 77	No. 78	No. 79	No. 80	No. 81	No. 82	No. 83	No. 84	No. 85	No. 86	No. 87	No. 88
ρ (g/cm ³)	2.377	2.401	2.402	2.450	2.466	2.391	2.391	2.394	2.390	2.387	2.380	2.412	2.416
$\alpha_{30^{\circ}\text{C}}$ (10 ⁻⁷ /°C)	64	76	77	90	90	69	71	72	69	70	67	76	78
τ_{s} (°C)	897	901	901	879	883	824	866	916	789	808	762	788	815
$10^{2.5} \text{ dPa} \cdot \text{s}$ (°C)	1656	1616	1655	1579	1580	1608	1663	1683	1562	1582	1523	1558	1585
E (GPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	70	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
K1c (MPa · m ^{0.5})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
GS (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CS20 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
DOC (μm)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CT ₅₀ (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐碱性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐盐酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0190]

【表33】

[0191]

特性	No. 89	No. 90	No. 91	No. 92	No. 93	No. 94	No. 95	No. 96	No. 97	No. 98	No. 99	No. 100	No. 101
ρ (g/cm ³)	2.417	2.413	2.413	2.403	2.441	2.375	2.373	2.372	2.370	2.395	2.389	2.381	2.417
$\alpha_{30^{\circ}\text{C}} (10^{-1}/^{\circ}\text{C})$	79	74	77	72	N.A.	65	66	67	67	77	77	77	84
Ts (°C)	861	770	776	752	N.A.	911	907	909	915	853	818	817	797
$10^{2.5} \text{ dPa} \cdot \text{s} (^{\circ}\text{C})$	1622	1504	1526	1465	N.A.	1656	1666	1670	1671	1652	1622	1594	1614
E (GPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
K1c (MPa · m ^{0.5})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CS (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CS30 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
DOC (μm)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CT ₉₀ (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐碱性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐氢氟酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0192] 【表34】

[0193]

特性	No. 102	No. 103	No. 104	No. 105	No. 106	No. 107	No. 108	No. 109	No. 110	No. 111	No. 112	No. 113	No. 114	No. 115
ρ (g/cm ³)	2.418	2.442	2.396	2.391	2.385	2.395	2.392	2.390	2.399	2.395	2.398	2.403	2.392	2.391
$\alpha_{25}^{20\text{MPC}}$ (10 ⁻³ /°C)	84	91	70	72	67	71	69	71	75	77	77	76	76	74
T _g (°C)	777	771	782	903	760	789	770	775	781	874	833	802	804	766
10 ^{2.5} dPa · s (°C)	1542	1529	1551	1574	1512	1545	1511	1526	1595	1628	1641	1551	1578	1527
E (GPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
K _{1c} (MPa · m ^{0.5})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CS (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
G330 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
DOC (μm)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CT _v (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐碱性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐氢氟酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0194] 【表35】

[0195]

特性	No. 116	No. 117	No. 118	No. 119	No. 120	No. 121	No. 122	No. 123	No. 124	No. 125	No. 126	No. 127	No. 128
ρ (g/cm ³)	2.374	2.370	2.376	2.371	2.364	2.363	2.402	2.400	2.395	2.394	2.401	2.397	2.393
$\alpha_{30^{\circ}\text{C}}$ (10 ⁻⁷ /°C)	68	69	69	69	69	68	76	76	76	77	77	76	75
τ s (°C)	841	890	926	808	851	790	790	799	815	835	813	788	781
10 ⁻⁵ dPa · s (°C)	1668	1693	1682	1623	1641	1592	1577	1579	1591	1619	1607	1562	1548
E (GPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
K1c (MPa · m ^{0.5})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
GS (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CS30 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
DOC (μm)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CT ₉₀ (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0.06	0.12	0.34	0.75	0.07	0.20	0.44
耐碱性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐强酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0196] 【表36】

[0197]

特性	No. 129	No. 130	No. 131	No. 132	No. 133	No. 134	No. 135	No. 136	No. 137	No. 138	No. 139	No. 140	No. 141
ρ (g/cm ³)	2.374	2.371	2.368	2.367	2.374	2.367	2.364	2.361	2.357	2.353	2.346	2.432	2.385
$\alpha_{30^{\circ}\text{C}}$ (10 ⁻⁷ /°C)	69	70	69	70	68	69	69	69	68	69	68	89	72
Ts (°C)	824	843	869	892	859	830	816	862	796	837	785	908	862
10 ^{2.5} dPa · s (°C)	1648	1663	1681	1678	1687	1645	1636	1632	1598	1614	1590	1586	1647
E (GPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
K1c (MPa · m ^{0.5})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CS (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CS30 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
DOC (μm)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CT ₉₀ (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐酸性 (mg/cm ²)	0.04	0.07	0.12	0.28	0.03	0.10	0.17	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐碱性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐氢氟酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0198] 【表37】

[0199]

特性	No. 142	No. 143	No. 144	No. 145	No. 146	No. 147	No. 148	No. 149	No. 150	No. 151	No. 152	No. 153	No. 154
ρ (g/cm ³)	2.385	2.395	2.377	2.379	2.371	2.373	2.383	2.396	2.364	2.374	2.356	2.383	2.391
$\alpha_{30^{\circ}\text{C}} (10^{-7}/^{\circ}\text{C})$	71	69	72	72	71	68	66	63	68	66	67	71	72
$T_g (^{\circ}\text{C})$	907	931	871	828	807	917	941	950	882	908	856	864	855
$10^{1.5} \text{ dPa} \cdot \text{s} (^{\circ}\text{C})$	1609	1645	1825	1615	1588	1693	1675	1648	1655	1635	1621	1610	1609
E (GPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
K1c (MPa $\cdot \text{m}^{0.5}$)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
GS (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CS30 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
DGC (μm)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CT ₅₀ (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐碱性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐强酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0200]

【表38】

[0201]

特性	No. 155	No. 156	No. 157	No. 158	No. 159	No. 160	No. 161	No. 162	No. 163	No. 164	No. 165	No. 166	No. 167
ρ (g/cm ³)	2.385	2.393	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
$\alpha_{30^{\circ}\text{C}}$ (10 ⁻⁷ /°C)	71	72	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
τ_s (°C)	831	816	835	855	875	865	833	845	863	828	836	834	850
10 ^{2.5} dPa · s (°C)	1606	1601	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
E (GPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
K1c (MPa · m ^{0.5})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
GS (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CS30 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
DOC (μm)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CT _{ov} (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐碱性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐氢氟酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0202] 【表39】

[0203]

特性	No. 168	No. 169	No. 170	No. 171	No. 172	No. 173	No. 174	No. 175	No. 176	No. 177	No. 178	No. 179	No. 180
ρ (g/cm ³)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
$\alpha_{30^{\circ}\text{C}}$ (10 ⁻⁷ /°C)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Ts (°C)	847	837	744	748	757	786	796	833	845	863	828	820	817
10 ⁻⁵ dPa·s (°C)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
E (GPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
K1c (MPa·m ^{0.5})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm 透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
GS (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CS30 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
DOC (μm)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CT ₉₀ (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐碱性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐氢氟酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0204] 【表40】

[0205]

特性	No. 181	No. 182	No. 183	No. 184	No. 185	No. 186	No. 187	No. 188	No. 189	No. 190	No. 191	No. 192	No. 193
ρ (g/cm ³)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
$\alpha_{30\pm 2^{\circ}\text{C}}$ (10 ⁻⁷ /°C)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Ts (°C)	814	810	807	790	784	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	824	824	826	836
10 ^{2.5} dPa · s (°C)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
E (GPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
K1c (MPa · m ^{0.5})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
GS (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CS30 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
DOC (μm)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CT ₅₀ (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐碱性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐氢氟酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0206] 【表41】

[0207]

特性	No. 194	No. 195	No. 196	No. 197	No. 198	No. 199	No. 200	No. 201	No. 202	No. 203	No. 204	No. 205	No. 206
ρ (g/cm ³)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
$\alpha_{30^{\circ}\text{C}} (10^{-7}/^{\circ}\text{C})$	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Ts (°C)	834	850	847	837	813	806	803	789	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
$10^{2.5} \text{ dPa} \cdot \text{s} (^{\circ}\text{C})$	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
E (GPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
K1c (MPa · m ^{0.5})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm 透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
GS (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CS30 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
DGC (μm)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CT ₅₀ (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐碱性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐氢氟酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0208] 【表42】

[0209]

特性	No. 207	No. 208	No. 209	No. 210	No. 211	No. 212	No. 213	No. 214	No. 215	No. 216	No. 217	No. 218	No. 219
ρ (g/cm ³)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
$\alpha_{30^{\circ}\text{C}} (10^{-7}/^{\circ}\text{C})$	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
$\tau_{\text{S}} (^{\circ}\text{C})$	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
$10^{2.5} \text{ dPa} \cdot \text{s} (^{\circ}\text{C})$	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	758	758	767	779	782	753	755	777
E (GPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
K1c (MPa · m ^{0.5})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
GS (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CS30 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
DOC (μm)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CT ₉₀ (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐碱性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐氢氟酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0210]

【表43】

[0211]

特性	No. 220	No. 221	No. 222	No. 223	No. 224	No. 225	No. 226	No. 227	No. 228	No. 229	No. 230	No. 231	No. 232
ρ (g/cm ³)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
$\alpha_{30^{\circ}\text{SGC}}$ (10 ⁻⁷ /°C)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Ts (°C)	778	861	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	807	823	779	787	806	799	793
10 ⁻⁵ dPa · s (°C)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
E (GPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
K1c (MPa · m ^{0.5})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
GS (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CS30 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
DOC (μm)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CT ₉₀ (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐碱性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐氢氟酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0212] 【表44】

[0213]

特性	No. 233	No. 234	No. 235	No. 236	No. 237	No. 238	No. 239	No. 240	No. 241	No. 242	No. 243	No. 244	No. 245
ρ (g/cm ³)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
$\alpha_{30^{\circ}\text{50}^{\circ}\text{C}}$ (10 ⁻⁷ /°C)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Ts (°C)	785	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
10 ⁻⁵ dPa·s (°C)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
E (GPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
K1c (MPa·m ^{3/2})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
GS (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CS30 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
DGC (μm)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CT ₅₀ (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐碱性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐强酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0214]

【表45】

[0215]

特性	No. 246	No. 247	No. 248	No. 249	No. 250	No. 251	No. 252	No. 253	No. 254	No. 255	No. 256	No. 257	No. 258
ρ (g/cm ³)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
$\alpha_{30-30^{\circ}\text{C}}$ (10 ⁻⁷ /°C)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Ts (°C)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
10 ^{1.5} dPa · s (°C)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	769
E (GPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
K1c (MPa · m ^{0.5})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
GS (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CS30 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
DGC (μm)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CTev (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐碱性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐氢氟酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0216]

【表46】

[0217]

特性	No. 259	No. 260	No. 261	No. 262	No. 263	No. 264	No. 265	No. 266	No. 267	No. 268	No. 269	No. 270	No. 271
ρ (g/cm ³)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
$\alpha_{30\pm20^\circ\text{C}}$ (10 ⁻⁷ /°C)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Ts (°C)	876	847	784	809	793	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
10 ^{2.5} dPa · s (°C)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
E (GPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
K1c (MPa · m ^{0.5})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
GS (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CS30 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
DOC (μm)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CTev (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐碱性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐强酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0218]

【表47】

[0219]

特性	No. 272	No. 273	No. 274	No. 275	No. 276	No. 277	No. 278	No. 279	No. 280	No. 281	No. 282	No. 283	No. 284
ρ (g/cm ³)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
$\alpha_{30/30^{\circ}\text{C}}$ (10 ⁻⁷ /°C)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Ts (°C)	765	763	753	745	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
10 ^{2.5} dPa · s (°C)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
E (GPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
K1c (MPa · m ^{0.5})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
GS (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CS30 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
DOC (μm)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CT _{IV} (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐碱性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐强酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0220]

【表48】

[0221]

特性	No. 285	No. 286	No. 287	No. 288	No. 289	No. 290	No. 291	No. 292	No. 293	No. 294	No. 295	No. 296	No. 297
ρ (g/cm ³)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
$\alpha_{30^{\circ}\text{C}} (10^{-1}/^{\circ}\text{C})$	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
$T_g (^{\circ}\text{C})$	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	753	758	758	767	779	777	N.A.	N.A.
$10^{2.5} \text{ dPa} \cdot \text{s} (^{\circ}\text{C})$	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
E (GPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
K _{1c} (MPa · m ^{0.5})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
GS (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CS30 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
DOC (μm)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CT ₉₀ (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐碱性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐氢氟酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0222] 【表49】

[0223]

特性	No. 298	No. 299	No. 300	No. 301	No. 302	No. 303	No. 304	No. 305	No. 306	No. 307	No. 308	No. 309	No. 310
ρ (g/cm ³)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	2.419	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
$\alpha_{30\pm 0.5^\circ\text{C}}$ (10 ⁻¹ /°C)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	74.7	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Ts (°C)	N.A.	753	744	748	757	786	796	833	845	863	828	820	817
10 ^{7.5} dPa · s (°C)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	1596	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
E (GPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	75.5	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
K1c (MPa · m ^{0.5})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	91.3	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
GS (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	590	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CS30 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
DOC (μm)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CT ₅₀ (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	9	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0.01	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐碱性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0.25	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐氢氟酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	2.8	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0224]

【表50】

[0225]

特性	No. 311	No. 312	No. 313	No. 314	No. 315	No. 316	No. 317	No. 318	No. 319	No. 320
ρ (g/cm ³)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
$\alpha_{30-380^\circ\text{C}}$ (10 ⁻⁷ /°C)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Ts (°C)	814	810	807	790	784	N.A.	N.A.	N.A.	812	814
10 ^{2.5} dPa · s (°C)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
E (GPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
K1c (MPa · m ^{0.5})	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
400nm透射率	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
GS (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
CS30 (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
D3C (μm)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
C10r (MPa)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐碱性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
耐氢氟酸性 (mg/cm ²)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

[0226] 以如下方式制备表1~50的试料No.1~320。首先按照表1~25中记载的试料No.1~320的玻璃组成调合玻璃原料,使用铂皿在1600℃下熔融21小时。接着,使得到的熔融玻璃流出到碳板之上,成形为平板形状后,在从徐冷点至应变点之间的温度区域以3℃/分钟进行冷却,得到玻璃板(强化用玻璃板)。对于得到的玻璃板,评价表26~50中记载的各种特性。

[0227] 密度(ρ)是由众所周知的阿基米德法测量得到的值。

[0228] 30~380℃的热膨胀系数($\alpha_{30-380^\circ\text{C}}$),是使用膨胀计测量平均热膨胀系数得到的值。

[0229] 软化点(Ts)是基于ASTM C338的方法测量得到的值。

[0230] 高温粘度10^{2.5}dPa · s的温度(10^{2.5}dPa · s)是以铂球提拉法测量得到的值。

[0231] 杨氏模量(E)是以依据JIS R1602—1995“精密陶瓷的弹性模量试验方法”的方法计算得到的。

[0232] 接着,对于试料No.1~24和26~320的两个表面实施光学研磨,板厚达到0.6mm后,进行透射率的测量。

[0233] 波长400nm的透射率,是对于板厚0.6mm的强化玻璃板,使用紫外可见近红外分光光度计(日立高新技术制UH4150)测量板厚方向的直线透射率得到的值。

[0234] 此外,通过将所得到的试料No.1~24的强化用玻璃板在380℃的 NaNO_3 熔融盐中浸渍1小时,由此进行离子交换处理。在离子交换处理后清洗各试料的表面。接着,根据使用散射光弹性应力计SLP-2000(株式会社折原制作所制)观察到的相位差分布曲线,计算最表面的压缩应力值(CS)、深度30 μm 的压缩应力值(CS30)、应力深度(DOC)和内部的拉伸应力值(CTcv)。在此,DOC是应力值成为0的深度。另外,通过将得到的试料No.26~320的强化用玻璃板在380℃的 KNO_3 熔融盐中浸渍4小时,进行离子交换处理。在离子交换处理后清洗各试料的表面。接着,根据使用表面应力计FSM-6000(株式会社折原制作所制)观察到的相位差分布曲线,计算最表面的压缩应力值(CS)、深度30 μm 的压缩应力值(CS30)、应力深度(DOC)和内部的拉伸应力值(CTcv)。在此,DOC是应力值成为0的深度。计算中,各试料的折射率为1.53,光学弹性常数为29.0[(nm/cm)/MPa]。还有,在离子交换处理前后,虽然玻璃表层的玻璃组成微观上不同,但作为玻璃整体来看,玻璃组成实质上无差异。

[0235] 另外,试料No.25,对于两个表面实施光学研磨,达到板厚0.6mm后,通过进行615℃下12小时、850℃下3小时的热处理,使晶体析出而作为结晶玻璃。对于取得的结晶玻璃,以前述的条件测量杨氏模量和透射率。其后,通过在430℃的 NaNO_3 熔融盐中浸渍6小时,由此进行离子交换处理。在离子交换处理后清洗各试料的表面。

[0236] 对于由上述方式取得的试料No.1~320的强化玻璃板,评价耐酸性、耐碱性、耐氢氟酸性和断裂韧性值(K1c)。

[0237] 在耐酸性试验中,作为测量试料,使用对于50×10×1.0mm的尺寸进行了双面镜面研磨加工的玻璃试料,用中性洗剂和纯水充分清洗后,在加温至80℃的5质量% HCl 水溶液中使之浸渍24小时,并且计算浸渍前后的每单位表面积的质量损失(mg/cm^2),从而进行评价。

[0238] 在耐碱性试验中,作为测量试料,使用对于50×10×1.0mm的尺寸进行了双面镜面研磨加工的玻璃试料,用中性洗剂和纯水充分清洗后,加温到80℃的5质量% NaOH 水溶液使之浸渍6小时,并且计算浸渍前后的每单位表面积的质量损失(mg/cm^2),从而进行评价。

[0239] 在耐氢氟酸性试验中,作为测量试料,使用对于50×10×1.0mm的尺寸进行了双面镜面研磨加工的玻璃试料,用中性洗剂和纯水充分清洗后,在保持于20℃的10质量% HF 水溶液中使之浸渍20分钟,并且计算浸渍前后的每单位表面积的质量损失(mg/cm^2),从而进行评价。

[0240] 断裂韧性值(K1c)基于JIS R1607“精密陶瓷的断裂韧性试验方法”,通过SEPB法测量得到。还有,各试料的断裂韧性值由3点的平均值求得。

[0241] 由表1~30可知,试料No.1~23、26~65,杨氏模量高,特别是No.1的断裂韧性值为 $0.82\text{MPa}\cdot\text{m}^{0.5}$,可得到力学特性高的玻璃。另一方面,比较例的试料No.24因为R0少,所以杨氏模量为74GPa,断裂韧性值低至 $0.76\text{MPa}\cdot\text{m}^{0.5}$ 。另外,试料No.1~23,透射率高达91.2%以上。另一方面,作为结晶化强化玻璃板的试料No.25,结晶化后的透射率低至72.5%。

[0242] (实施例2)

[0243] 表51示出本发明的实施例A和比较例B的玻璃特性。在此,“SPP-4PB”表示划痕四

点弯曲强度,“N.A.”表示未测量。

[0244] 【表51】

实施例	A	B
组成	No.1	No.24
E(GPa)	87	74
K1c (MPa · m ^{0.5})	0.82	0.76
CS (MPa)	425	830
CS30 (MPa)	244	120
DOC (μm)	89	130
CT _{CV} (MPa)	90	N.A.
SPP-4PB (MPa)	290	172

[0246] 以如下方式制备表51的实施例A和比较例B(强化玻璃板)。首先,按照表1和2中记载的试料No.1和24的玻璃组成调合玻璃原料,使用铂皿以1600℃熔融21小时。其后,使得到的熔融玻璃流出到碳板之上,成形为平板形状并徐冷。对于得到的玻璃板,通过与实施例1同样的方法评价杨氏模量。其后,由得到的平板形状的玻璃,经磨削、研磨而取得板厚0.6mm的强化用玻璃板。接着,将得到的强化用玻璃板分别切断成规定尺寸。此外,实施例A的强化用玻璃板,在430℃下含有15质量%的NaNO₃、85质量%的KNO₃的混合熔融盐中浸渍1小时,由此进行离子交换处理,成为强化玻璃板。另外,比较例B的强化用玻璃板,通过在380℃的NaNO₃熔融盐中浸渍3小时而进行离子交换处理后,再在380℃的含有95质量%的KNO₃、5质量%的NaNO₃的混合熔融盐中浸渍45分钟,由此进行离子交换处理而作为强化玻璃板。

[0247] 对于得到的强化玻璃板,进行断裂韧性值和划痕四点弯曲强度的测量。

[0248] 断裂韧性值(K1c)通过与实施例1同样的方法评价。

[0249] 划痕四点弯曲强度以如下程序进行。首先,以如下程序进行玻璃的损伤。将加工至大小35mm×35mm、厚度0.6mm的强化玻璃板以垂直的状态固定在1.5mm厚的SUS板上,使摆锤状臂的前端隔着P180号的砂纸对其撞击,造成损伤。臂前端为φ5mm的铁制的圆柱体,臂重量为550g。臂的挥落高度距撞击点为100mm。接着对于带伤的试样进行遵循JIS R1601(1995)的四点弯曲试验,测量“划痕四点弯曲强度”。各实施例中针对6枚的试样进行试验,将它们的测量值的平均值作为评价结果。

[0250] 由表51可表明,实施例A具有高力学特性,杨氏模量为87GPa,断裂韧性值为0.82MPa · m^{0.5},距压缩应力层最表面的深度30μm的压缩应力值(CS30)也高达244MPa,因此划痕四点弯曲强度高达290MPa。另一方面,比较例B低于实施例A,杨氏模量为74GPa,断裂韧性值为0.76MPa · m^{0.5},并且,CS30也低至120MPa,因此划痕四点弯曲强度也低至172MPa。

[0251] (实施例3)

[0252] 按照表中记载的试料No.73和No.304的玻璃组成调合玻璃原料,使用铂皿以1600℃熔融21小时。其后,将得到的熔融玻璃流出到碳板之上,成形为平板形状并徐冷。由得到的平板形状的玻璃,经磨削、研磨而取得板厚0.3mm的板状玻璃后,经过用氢氟酸的蚀刻工序进行的减薄,得到板厚31μm的强化用玻璃板。接着,将所得到的强化用玻璃板分别切断成50mm×50mm的大小。此外,试料No.73的强化用玻璃板,通过以380℃在KNO₃熔融盐中浸渍1小时10分钟,从而进行离子交换处理,作为强化玻璃板。另外,试料No.304的强化用玻璃板,通过以380℃在KNO₃熔融盐中浸渍1小时45分钟,从而进行离子交换处理,作为强化玻璃板。

此外,所得到的强化玻璃板经过用氢氟酸的蚀刻工序进行的减薄,成为板厚30 μm 的测量试料。测量试料的试料No.73的压缩应力值为698MPa,压缩应力层深度为5.5 μm ,试料No.304的压缩应力值为418MPa,压缩应力层深度为4.8 μm 。

[0253] 对于测量试料,进行表面粗糙度和耐冲击强度的测量。

[0254] 表面粗糙度是使用扫描型白光干涉仪(Zygo公司制 New View 7300)测量,依据ISO 25178计算得到的“算术平均高度”。还有,详细的测量条件如下述。

[0255] 装置名:Zygo公司制 New View 7300

[0256] 视野范围:73.55 μm $\times$ 55.16 μm

[0257] 物镜:50倍

[0258] 变焦透镜:2倍

[0259] 分析软件:Metro Pro (Zygo公司制)

[0260] 形状修正:Plane (1次)

[0261] Filter Type:Gauss Spline

[0262] Filter Low Wavelength(high pass):13.8 μm

[0263] Filter High Wavelength(low pass):0.345 μm

[0264] 耐冲击强度通过以下的耐冲击试验测量。首先,将得到的测量试料(俯视尺寸50mm $\times$ 50mm)放置在石质平台上,使棒前端球状的撞击体(球头的球径0.7mm,总体质量5.4g的圆珠笔:BIC公司制,orange EG0.7)的前端落于玻璃试料而进行试验。这时,以撞击体的前端相对于玻璃试料垂直地落下的方式,使撞击体通过保持垂直的导向筒的内孔直至掉落于玻璃试料。将掉落前的撞击体前端的高度作为落下高度,将其初始值设定为1.0cm而使之落下。掉落未导致玻璃试料破损时使高度上升0.5cm,再度使之落下。这样,反复进行落下高度的上升和落下的尝试,直至玻璃试料破损,求得玻璃试料破损时的落下高度作为破坏高度。

[0265] 试料No.73,表面粗糙度为0.24nm,破坏高度为10.5cm。另外,试料No.304,表面粗糙度为0.31nm,破坏高度为10.7cm。

[0266] 产业上的可利用性

[0267] 本发明的强化玻璃板,适合作为移动电话、数码相机、PDA(移动终端)等的触摸面板显示器的盖板玻璃。另外,本发明的强化玻璃板,除了这些用途以外,也可以期待在要求高机械强度的用途中的应用,例如窗玻璃、磁盘用基板、平板显示器用基板、柔性显示器用基板、太阳能电池用盖板玻璃、固体摄像元件用盖板玻璃、车载用盖板玻璃。

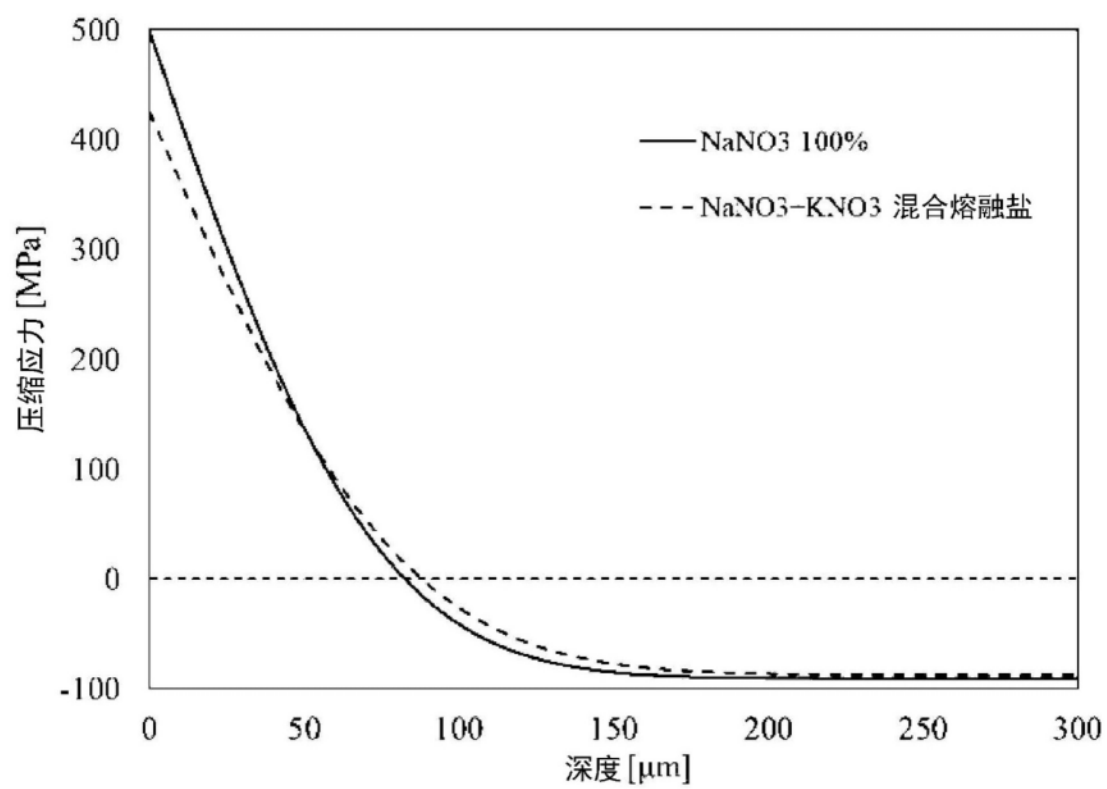


图1