

202432488



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202432488 A

(43) 公開日：中華民國 113 (2024) 年 08 月 16 日

(21) 申請案號：112143636

(22) 申請日：中華民國 112 (2023) 年 11 月 13 日

(51) Int. Cl. : C03C3/087 (2006.01)

C03C13/02 (2006.01)

(30) 優先權：2022/11/16 日本

2022-183742

(71) 申請人：日商日本板硝子股份有限公司 (日本) NIPPON SHEET GLASS CO., LTD. (JP)
日本

(72) 發明人：中村文 NAKAMURA, AYA (JP)

(74) 代理人：閻啓泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：0 共 18 頁

(54) 名稱

玻璃纖維及玻璃纖維用組成物

(57) 摘要

提供一種玻璃纖維用玻璃組成物，其以質量%表示，含有 SiO_2 ：50 ~ 65%、 Al_2O_3 ：10 ~ 30%、 MgO ：10 ~ 20%、 CaO ：0 ~ 7%、 TiO_2 ：0 ~ 5%、 ZrO_2 ：0 ~ 5%， SiO_2 、 TiO_2 及 ZrO_2 之含有率之合計為 58% 以上， TiO_2 及 ZrO_2 之含有率之合計為 0.1% 以上，於 MgO 之含有率為 10% 以上且未達 16% 之情形時，含有 0.1% 以上之 ZrO_2 。

無



【發明摘要】

【中文發明名稱】 玻璃纖維及玻璃纖維用組成物

【英文發明名稱】 無

【中文】

提供一種玻璃纖維用玻璃組成物，其以質量%表示，含有SiO₂：50~65%、Al₂O₃：10~30%、MgO：10~20%、CaO：0~7%、TiO₂：0~5%、ZrO₂：0~5%，SiO₂、TiO₂及ZrO₂之含有率之合計為58%以上，TiO₂及ZrO₂之含有率之合計為0.1%以上，於MgO之含有率為10%以上且未達16%之情形時，含有0.1%以上之ZrO₂。

【英文】

無

【指定代表圖】 無

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 玻璃纖維及玻璃纖維用組成物

【英文發明名稱】 無

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種玻璃纖維及適於玻璃纖維之玻璃組成物。

【先前技術】

【0002】 供以實際使用之玻璃纖維大多由其之楊氏模數為90 GPa以下之玻璃組成物構成。然而，亦已知有楊氏模數超過90 GPa之玻璃組成物。例如，專利文獻1中揭示了一種摻合有大量稀土類氧化物之玻璃組成物。專利文獻1之玻璃組成物中之 Y_2O_3 及 La_2O_3 之含有率之合計處於20~60重量%之範圍內。惟，若稀土類氧化物之含有率較高，則製造成本上升。考慮到該方面，專利文獻2中揭示了一種無需大量稀土類氧化物即可提升玻璃組成物之楊氏模數之技術。專利文獻2之玻璃組成物以莫耳%表示，含有15~30%之MgO作為提升楊氏模數之成分。

先前技術文獻

專利文獻

【0003】 專利文獻1：國際公開第2006/057405號

專利文獻2：日本特許第6391875號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0004】 專利文獻2中，並未對玻璃組成物之耐酸性進行研究。因此，本

發明之目的在於提供一種楊氏模數較高且耐酸性優異之玻璃纖維、及適於製造此種玻璃纖維之玻璃組成物。

[解決課題之技術手段]

【0005】 本發明人對玻璃成分之摻合比率進行了反覆研究，完成了適於耐酸性與楊氏模數之平衡優異之玻璃纖維之玻璃組成物。

【0006】 本發明提供一種玻璃纖維用玻璃組成物，

其以質量%表示，含有：

SiO₂ 50~65%

Al₂O₃ 10~30%

MgO 10~20%

CaO 0~7%

TiO₂ 0~5%

ZrO₂ 0~5%，

SiO₂、TiO₂及ZrO₂之含有率之合計為58%以上，

TiO₂及ZrO₂之含有率之合計為0.1%以上，

於MgO之含有率為10%以上且未達16%之情形時，含有0.1%以上之ZrO₂。

【0007】 又，本發明提供一種含有本發明所提供之玻璃纖維用玻璃組成物之玻璃纖維。

[發明之效果]

【0008】 根據本發明，可提供一種耐酸性與楊氏模數之平衡優異之玻璃纖維、及適於此種玻璃纖維之玻璃纖維用玻璃組成物。

【圖式簡單說明】

無

【實施方式】

【0009】 以下對本發明之實施方式進行說明，但以下說明並非旨在將本發明限定於特定之實施方式。於本說明書中，下述之玻璃組成物之成分之含有率均以質量%表示，質量%基本上表示為「%」。於本說明書中，「實質上不含」及「實質上未含有」意指含有率未達0.1質量%、未達0.05質量%、未達0.01質量%、未達0.005質量%、進而未達0.003質量%、視情況未達0.001質量%。「實質上」旨在容許含有來自玻璃原料、製造裝置等之微量雜質。「鹼金屬氧化物」意指 Li_2O 、 Na_2O 及 K_2O ，有時記載為 R_2O 。關於以下所述之含有率之上限及下限，於分別記載上限及下限之情形、及以範圍之形式記載上限及下限之情形這兩種情形中，可任意組合。

【0010】 [玻璃組成物]

<成分>

以下，對可構成本實施方式之玻璃組成物之各成分進行說明。

【0011】 (SiO_2)

SiO_2 為形成玻璃之骨架之成分，亦為調整玻璃形成時之失透溫度及黏度、並提升耐酸性之成分。 SiO_2 之含有率例如為50~65%。 SiO_2 之含有率之下限可為55%以上、57%以上、57.5%以上、58%以上、59%以上、59.6%以上、59.8%以上、進而可為60%以上。 SiO_2 之含有率之上限可為63%以下、62.3%以下、62%以下、61.8%、61.5%以下、進而可為61%以下。 SiO_2 之含有率可為55~62%、進而可為57.5~61.5%。

【0012】 (Al_2O_3)

Al_2O_3 為調整玻璃形成時之失透溫度及黏度、且有助於提升玻璃之耐水性之成分。 Al_2O_3 之含有率例如為10~30%。 Al_2O_3 之含有率之下限例如可為15%以上、

17%以上、19%以上、19.5%以上、19.7%以上、進而可為20%以上。 Al_2O_3 之含有率之上限可為28%以下、25%以下、22%以下、21%以下、20.8%以下、進而可為20.6%以下。 Al_2O_3 之含有率可為15~30%、進而可為19.7~20.6%。其中，如下所述，於MgO之含有率處於未達16%之範圍內之情形時， Al_2O_3 之含有率可為22~29%、進而可為23.5~28%。

【0013】 (B_2O_3)

B_2O_3 為形成玻璃之骨架、並調整玻璃形成時之失透溫度及黏度之任意成分。 B_2O_3 之含有率例如為0~1.5%。 B_2O_3 之含有率之下限可為0.02%以上。 B_2O_3 之含有率之上限可為1.2%以下、1%以下、0.5%以下、0.3%以下、0.1%以下、進而可為0.08%以下。亦可實質上不含 B_2O_3 。

【0014】 (MgO)

MgO為有助於提升楊氏模數、且對失透溫度、黏度等產生影響之成分。MgO之含有率例如為10~20%。MgO之含有率之下限可為12%以上、14%以上、16%以上、16.5%以上、16.6%以上、16.8%以上、進而可為17%以上。MgO之含有率之上限可為19%以下、18%以下、17.8%以下、17.7%以下、進而可為17.6%以下。MgO之含有率可為12~20%、進而可為14~19%。於MgO之含有率未達16%之情形時，建議添加 ZrO_2 。

【0015】 (CaO)

CaO為調整玻璃形成時之失透溫度及黏度之任意成分。CaO之含有率例如為0~7%。CaO之含有率之下限可為0.1%以上、0.3%以上、0.5%以上、進而可為0.7%以上。CaO之含有率之上限可為5%以下、3%以下、2%以下、1.5%以下、1.4%以下、1.3%以下、1.2%以下、進而可為1%以下。

【0016】 (鹼金屬氧化物)

鹼金屬氧化物 (R_2O) 為調整玻璃形成時之失透溫度及黏度之任意成分。關

於鹼金屬氧化物之含有率之合計，具體而言 $[\text{Li}_2\text{O}] + [\text{Na}_2\text{O}] + [\text{K}_2\text{O}]$ 例如為0~3%。鹼金屬氧化物之含有率之下限可為0.05%以上、0.1%以上、0.2%以上、進而可為0.3%以上。 R_2O 之含有率之上限可為2%以下、1.5%以下、1.2%以下、1.0%以下、0.9%以下、進而可為0.8%以下。若 R_2O 之含有率較高，則存在楊氏模數不充分上升之情形。

【0017】 Li_2O 之含有率例如為0~1.5%。 Li_2O 之含有率之下限為0.1%以上、0.2%以上、亦可為0.3%以上、進而可為0.4%以上。 Li_2O 之含有率之上限可為1%以下、0.8%以下、0.6%以下、進而可為0.5%以下。 Li_2O 之含有率之較佳例為0.1~0.8%。對於在抑制使楊氏模數下降之影響之同時調整失透溫度等特性而言， Li_2O 較 Na_2O 及 K_2O 更有利。 Li_2O 之含有率可高於 Na_2O 之含有率，亦可高於 K_2O 之含有率，亦可高於 Na_2O 之含有率與 K_2O 之含有率之合計。不過，亦可實質上不含 Li_2O 。

【0018】 Na_2O 之含有率例如為0~1%。 Na_2O 之含有率之上限可為0.5%以下、0.2%以下、0.18%以下、0.15%以下、0.13%以下、0.1%以下、進而可為0.08%以下。亦可實質上不含 Na_2O 。 K_2O 之含有率例如為0~0.5%。 K_2O 之含有率之上限可為0.3%以下、0.1%以下、0.08%以下、進而可為0.06%以下、進而亦可為0.04%以下。亦可實質上不含 K_2O 。

【0019】 Na_2O 之含有率與 K_2O 之含有率之合計可處於0~1%、0~0.5%、進而可處於0~0.3%之範圍內。

【0020】 (TiO_2 及 ZrO_2)

TiO_2 及 ZrO_2 為可有助於提升耐酸性之任意成分。其中，較理想為添加選自 TiO_2 及 ZrO_2 中之至少一者。尤其發現 ZrO_2 為可補充由 MgO 產生之楊氏模數提升效果之成分。 TiO_2 之含有率與 ZrO_2 之含有率之合計之下限可為0.1%以上、0.3%以上、0.5%以上、0.8%以上、1%以上、進而可為1.5%以上。 TiO_2 之含有率與 ZrO_2

之含有率之合計之上限可為5%以下、4%以下、3.5%以下、3%以下、進而可為2.5%以下。於本實施方式中，例如， TiO_2 之含有率與 ZrO_2 之含有率之合計可處於0.5~5%、0.8~4%、1~3.5%之範圍內。

【0021】 TiO_2 及 ZrO_2 分別於例如0~5%之範圍內進行添加。 TiO_2 之含有率及 ZrO_2 之含有率分別可為0.1%以上、0.3%以上、0.5%以上、1%以上、進而可為1.2%以上。 TiO_2 之含有率及 ZrO_2 之含有率分別可為4%以下、3%以下、2.5%以下、進而可為2%以下。其中，亦可實質上不含 TiO_2 或 ZrO_2 。

【0022】 (ZnO)

ZnO 為容許添加之任意成分。 ZnO 例如於0~3%、進而於0~1.5%之範圍內進行添加。 ZnO 之含有率之上限可為1.4%以下、1%以下、進而可為0.5%以下。亦可實質上不含 ZnO 。

【0023】 (F_2)

F_2 亦係為了澄清等而容許添加之任意成分。 F_2 例如於0~0.5%、進而於0~0.1%之範圍內進行添加。 F_2 之含有率之上限可為0.08%以下。亦可實質上不含 F_2 。

【0024】 ($\text{SiO}_2 + \text{TiO}_2 + \text{ZrO}_2$)

SiO_2 、 TiO_2 及 ZrO_2 之含有率之合計 ($\text{SiO}_2 + \text{TiO}_2 + \text{ZrO}_2$) 例如為58%以上。 SiO_2 、 TiO_2 及 ZrO_2 之含有率之合計可為58.5%以上、59%以上、59.5%以上、60%以上、60.5%以上、進而可為61%以上。 $(\text{SiO}_2 + \text{TiO}_2 + \text{ZrO}_2)$ 較高之玻璃組成物適於實現優異之耐酸性。 $(\text{SiO}_2 + \text{TiO}_2 + \text{ZrO}_2)$ 之上限並無特別限制，例如為63.5%以下、63%以下、進而為62.5%以下。

【0025】 ($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{MgO}$)

SiO_2 、 Al_2O_3 、及 MgO 之成分之含有率之合計 ($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{MgO}$) 可為95%以上、96%以上、97%以上、進而可為97.5%以上。 $(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{MgO})$ 例如可為99%以下、進而可為98.5%以下。

【0026】 (CaO+R₂O)

CaO及鹼金屬氧化物 (R₂O) 之添加適於調整玻璃組成物之失透溫度。CaO之含有率及R₂O之含有率之合計 (CaO+R₂O) 可為0~2.5%。(CaO+R₂O) 之下限可為0.05%以上、0.1%以上、0.3%以上、0.5%以上、0.7%以上、進而可為1%以上。(CaO+R₂O) 之上限例如可為2.3%以下、2.2%以下、2%以下、進而可為1.8%以下。

【0027】 (其他成分)

玻璃組成物亦可含有上述以外之成分。作為玻璃組成物可含有之其他成分，可例示Fe₂O₃、Y₂O₃、La₂O₃、SrO、BaO、Cl₂、SnO₂、CeO₂、P₂O₅、SO₃。

【0028】 Fe₂O₃例如於0~1%之範圍內進行添加。Fe₂O₃之含有率之上限可為0.5%以下、0.3%以下、0.2%以下、0.15%以下、進而可為0.1%以下。亦可實質上不含Fe₂O₃。再者，氧化鐵之一部分亦以FeO之形式存在於玻璃組成物中，但其含有率係設為按照慣例換算為Fe₂O₃來表示。

【0029】 Y₂O₃及La₂O₃為有助於提升楊氏模數之任意成分。但是，該等成分之原料相對昂貴。Y₂O₃及La₂O₃之含有率之合計例如為0~5%。Y₂O₃及La₂O₃之含有率之合計之上限可為3%以下、2%以下、1%以下、進而可為0.5%以下。亦可實質上不含Y₂O₃。亦可實質上不含La₂O₃。

【0030】 SrO、BaO、Cl₂、SnO₂、CeO₂、P₂O₅、及SO₃之含有率分別為例如0~0.5%。該等成分之各自之含有率之上限可為0.3%以下、0.2%以下、進而可為0.1%以下。亦可分別實質上不含該等各成分。

【0031】 (含有16%以上之MgO之組成例A)

本實施方式之玻璃組成物可含有以下成分。

含有：SiO₂ 50~65%

B₂O₃ 0~1.5%

Al_2O_3 10~25%

MgO 16~20%

CaO 0~7%

Li_2O 0~1.0%

Na_2O 0~0.2%

K_2O 0~0.1%

TiO_2 0~5%

ZrO_2 0~5% ,

SiO_2 、 TiO_2 及 ZrO_2 之含有率之合計為58%以上，

TiO_2 及 ZrO_2 之含有率之合計為0.1%以上。

【0032】 (MgO 之含有率未達16%，且含有 ZrO_2 之組成例B)

本實施方式之玻璃組成物可含有以下成分。

含有：

SiO_2 50~65%

B_2O_3 0~1.5%

Al_2O_3 10~30%

MgO 10~16% (其中，不包括16%)

CaO 0~7%

Li_2O 0~1.0%

Na_2O 0~0.2%

K_2O 0~0.1%

TiO_2 0~5%

ZrO_2 0.1~5% ,

SiO_2 、 TiO_2 及 ZrO_2 之含有率之合計為58%以上。

【0033】 於組成例B中，各成分之含有率亦可參照上述範圍進行適當調整。其中， Al_2O_3 之含有率可略微調高，例如可為22~29%、進而可為23.5~28%。

【0034】 （於耐酸性方面尤其優異之組成例C）

本實施方式之玻璃組成物可含有以下成分。

含有：

SiO_2 55~65%

B_2O_3 0~1.5%

Al_2O_3 10~28%

MgO 10~20%

CaO 0~7%

Li_2O 0~1.0%

Na_2O 0~0.2%

K_2O 0~0.1%

TiO_2 0~5%

ZrO_2 1.2~5% ，

SiO_2 、 TiO_2 及 ZrO_2 之含有率之合計為60.4%以上。

【0035】 組成例A~C中之 ZrO_2 之含有率可為1.5~3%。

【0036】 <特性>

（楊氏模數）

本實施方式之玻璃組成物之楊氏模數例如為98 GPa以上。楊氏模數之下限可設為99 GPa以上、99.5 GPa以上，視情況亦可設為100 GPa以上。楊氏模數之上限並無特別限定，例如可為115 GPa以下、進而可為110 GPa以下。

【0037】 （耐酸性）

耐酸性可藉由根據實施例欄中所述之試驗所得之質量減少率 ΔW （%）來進

行評價。本實施方式之玻璃組成物之 ΔW 例如為0.3質量%以下。 ΔW 之上限亦可設為0.25質量%以下、進而可設為0.1質量%以下。

【0038】 [玻璃纖維]

本實施方式之玻璃組成物適於製造玻璃纖維。玻璃纖維可為玻璃長纖維，亦可為玻璃短纖維。玻璃纖維例如可為相當於選自由股線 (strand)、粗紗、細紗、布、切股、玻璃棉、及磨碎纖維所組成之群中之至少一種之形態。布例如為紗束布、紗布 (yarn cloth)。

【0039】 其中，上述各形態之玻璃組成物由於其優異之特性，而亦可用作除玻璃纖維以外之玻璃成形體。玻璃成形體之一例為粒子狀玻璃。粒子狀玻璃可微細地斷裂至失去作為玻璃纖維之外形之程度來製造，或與玻璃纖維同樣地使用與作為目標之形狀對應之噴嘴來製造。上述各形態之玻璃組成物亦適於在避免失透之同時製造粒子狀玻璃。於本發明之一形態中，粒子狀玻璃含有上述各形態之玻璃組成物，或由上述各形態之玻璃組成物構成。

【0040】 粒子狀玻璃例如可相當於選自由鱗片狀玻璃、玻璃粉末、玻璃珠、及微片玻璃 (fine flake) 所組成之群中之至少一種。粒子狀玻璃可用於FRP用途，即以樹脂為代表之被補強體之補強等。

【0041】 若考慮到亦可用於粒子狀玻璃，上述玻璃組成物亦可理解為玻璃纖維或粒子狀玻璃用之玻璃組成物。

【0042】 [不織布、橡膠補強用索 (cord)]

本發明所提供之各玻璃纖維可供於與以往之玻璃纖維相同之用途。根據本發明之一形態，提供一種含有玻璃纖維之玻璃纖維不織布。又，根據本發明之一形態，提供一種包含玻璃纖維收束而成之股線之橡膠補強用索。玻璃纖維亦可供於其他用途。其他用途可例舉以樹脂為代表之被補強體之補強。

【0043】 [實施例]

以下，藉由實施例及比較例來進一步具體地說明本發明之實施方式。再者，於下表中，組成之含有率亦以質量%表示。

〈玻璃組成物之製備〉

以成為表1及2所示之各組成之方式，調製矽砂等通常之玻璃原料，並針對各實施例及比較例製作玻璃原料之批料。使用電爐將各批料加熱至1500~1600°C而使其等熔融，於此狀態下維持約4小時直至組成變得均勻。其後，將熔融之玻璃（玻璃熔融物）之一部分流出至鐵板上，於電爐中緩冷卻至室溫，從而獲得作為塊狀之玻璃組成物（板狀物、玻璃試樣）。針對該等玻璃組成物，如下所示評價特性。將結果一併示於表1及2中。

【0044】 （楊氏模數）

楊氏模數係利用通常之超音波法，測定於玻璃中傳播之彈性波之縱波速度 v_l 及橫波速度 v_t ，另外根據利用阿基米德法所測得之玻璃之密度 ρ ，藉由 $E = 3\rho \cdot v_l^2 \cdot (v_l^2 - 4/3 \cdot v_t^2) / (v_l^2 - v_t^2)$ 之式而求出。

【0045】 （耐酸性）

將直徑15 μm 之玻璃單絲纖維切割為長度20 mm，稱取與玻璃之比重相同之克數，將該玻璃纖維浸漬於99°C、比重1.2之硫酸水溶液80 mL中60分鐘，求出此時之質量減少率，將該質量減少率設為 ΔW 。

【0046】 再者，上述質量減少率係將浸漬前之質量設為 W_a ，將浸漬後之質量設為 W_b ，並基於下式而算出。

$$\text{質量減少率 (\%)} = \{(W_a - W_b) / W_a\} \times 100$$

【0047】 [表1]

實施例	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO ₂	57.62	59.64	59.62	59.53	59.90	57.85	56.73	60.06
Al ₂ O ₃	20.41	20.24	20.24	20.21	21.18	24.54	27.28	20.39
B ₂ O ₃	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.06	0.05	0.00
MgO	18.49	16.67	16.63	17.30	17.41	14.20	12.65	16.79
CaO	0.94	0.93	0.93	0.93	0.00	0.90	0.88	0.93
Li ₂ O	0.50	0.49	0.49	0.00	0.50	0.48	0.47	0.50
Na ₂ O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
K ₂ O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe ₂ O ₃	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TiO ₂	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33
ZrO ₂	2.05	2.03	2.03	2.03	1.02	1.97	1.94	0.00
SiO ₂ + TiO ₂ + ZrO ₂	60.4	60.3	61.2	60.5	61.6	61.4	60.0	61.8
耐酸性 ΔW	0.070	0.205	0.024	0.050	0.200	0.080	0.120	0.240
楊氏模數 E (GPa)	101.9	100.6	100.6	100.3	100.3	100.9	101.6	100.0

【0048】 [表2]

比較例	1	2
SiO ₂	57.29	59.11
Al ₂ O ₃	21.13	23.40
B ₂ O ₃	1.15	1.14
MgO	16.04	15.86
CaO	3.72	0.00
Li ₂ O	0.50	0.49
Na ₂ O	0.11	0.00
K ₂ O	0.00	0.00
Fe ₂ O ₃	0.06	0.00
TiO ₂	0.00	0.00
ZrO ₂	0.00	0.00
SiO ₂ + TiO ₂ + ZrO ₂	57.29	59.11
耐酸性 ΔW	0.312	0.200
楊氏模數 E (GPa)	100.0	97.5

【0049】 根據各實施例，達成了98 GPa以上之楊氏模數及0.3質量%以下之ΔW。另一方面，於各比較例中未能滿足該等特性。

【0050】 如上所述，本說明書揭示以下技術。

【0051】 (技術1)

一種玻璃纖維用玻璃組成物，

其以質量%表示，含有：

SiO₂ 50~65%

Al₂O₃ 10~30%

MgO 10~20%

CaO 0~7%

TiO₂ 0~5%

ZrO₂ 0~5% ,

SiO₂、TiO₂及ZrO₂之含有率之合計為58%以上，

TiO₂及ZrO₂之含有率之合計為0.1%以上，

於MgO之含有率為10%以上且未達16%之情形時，含有0.1%以上之ZrO₂。

【0052】 (技術2)

如技術1之玻璃組成物，

其以質量%表示，含有：

SiO₂ 55~62%

Al₂O₃ 15~30%

MgO 12~20%

CaO 0~4%

TiO₂ 0~3%

ZrO₂ 0~3%。

【0053】 (技術3)

如技術1或2中記載之玻璃組成物，其中，以質量%表示，TiO₂之含有率與ZrO₂之含有率之合計為0.5%以上5%以下。

【0054】 (技術4)

如技術1至3中任一項之玻璃組成物，其中，以質量%表示，SiO₂之含有率處於57.5~61.5%之範圍內。

【0055】（技術5）

如技術1至4中任一項之玻璃組成物，其中，以質量%表示， Li_2O 之含有率處於0~1.5%之範圍內。

【0056】（技術6）

如技術1至5中任一項之玻璃組成物，其中，以質量%表示， Na_2O 之含有率與 K_2O 之含有率之合計處於0~1%之範圍內。

【0057】（技術7）

如技術1至6中任一項之玻璃組成物，其中，以質量%表示， B_2O_3 之含有率處於0~1.5%之範圍內。

【0058】（技術8）

如技術1至7中任一項之玻璃組成物，其中，以質量%表示， Y_2O_3 之含有率與 La_2O_3 之含有率之合計處於0~5%之範圍內。

【0059】（技術9）

如技術1至8中任一項之玻璃組成物，其楊氏模數為98 GPa以上。

【0060】（技術10）

如技術1至9中任一項之玻璃組成物，其 ΔW 為0.3質量%以下。

其中，上述 ΔW 係：將上述玻璃組成物之質量設為與上述玻璃組成物之比重為相同值之克數，並使上述玻璃組成物浸漬於比重1.2、溫度99°C之硫酸液80 mL中60分鐘時之質量減少率。

【0061】（技術11）

一種玻璃纖維，其含有技術1至10中任一項之玻璃組成物。

【0062】（技術12）

如技術11之玻璃纖維，其具有相當於選自由股線、粗紗、細紗、布、切股、玻璃棉、及磨碎纖維所組成之群中之至少一種之形態。

【符號說明】

無

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種玻璃纖維用玻璃組成物，

其以質量%表示，含有

SiO₂：50～65%、

Al₂O₃：10～30%、

MgO：10～20%、

CaO：0～7%、

TiO₂：0～5%、

ZrO₂：0～5%、

SiO₂、TiO₂及ZrO₂之含有率之合計為58%以上，

TiO₂及ZrO₂之含有率之合計為0.1%以上，

於MgO之含有率為10%以上且未達16%之情形時，含有0.1%以上之ZrO₂。

【請求項2】如請求項1之玻璃組成物，

其以質量%表示，含有

SiO₂：55～62%、

Al₂O₃：15～30%、

MgO：12～20%、

CaO：0～4%、

TiO₂：0～3%、

ZrO₂：0～3%。

【請求項3】如請求項1之玻璃組成物，其中，以質量%表示，TiO₂之含有率與ZrO₂之含有率之合計為0.5%以上5%以下。

【請求項4】如請求項1之玻璃組成物，其中，以質量%表示，SiO₂之含有率處於57.5～61.5%之範圍內。

【請求項5】如請求項1之玻璃組成物，其中，以質量%表示， Li_2O 之含有率處於0~1.5%之範圍內。

【請求項6】如請求項1之玻璃組成物，其中，以質量%表示， Na_2O 之含有率與 K_2O 之含有率之合計處於0~1%之範圍內。

【請求項7】如請求項1之玻璃組成物，其中，以質量%表示， B_2O_3 之含有率處於0~1.5%之範圍內。

【請求項8】如請求項1之玻璃組成物，其中，以質量%表示， Y_2O_3 之含有率與 La_2O_3 之含有率之合計處於0~5%之範圍內。

【請求項9】如請求項1之玻璃組成物，其楊氏模數為98 GPa以上。

【請求項10】如請求項1之玻璃組成物，其 ΔW 為0.3質量%以下，

其中，上述 ΔW 係：將上述玻璃組成物之質量設為與上述玻璃組成物之比重為相同值之克數，並使上述玻璃組成物浸漬於比重1.2、溫度99°C之硫酸80 mL中60分鐘時之質量減少率。

【請求項11】一種玻璃纖維，其含有請求項1至10中任一項之玻璃組成物。

【請求項12】如請求項11之玻璃纖維，其具有相當於選自由股線（strand）、粗紗、細紗、布、切股、玻璃棉、及磨碎纖維所組成之群中之至少一種之形態。