



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103663977 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310662966. 7

(22) 申请日 2013. 12. 06

(71) 申请人 辽宁红山玉科技有限公司

地址 122400 辽宁省朝阳市建平县陶瓷工业  
园区

(72) 发明人 魏高恒 高国良

(74) 专利代理机构 北京维澳专利代理有限公司  
11252

代理人 王立民 吉海莲

(51) Int. Cl.

C03C 10/16 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页

### (54) 发明名称

一种玉石状微晶玻璃

### (57) 摘要

本发明提供了一种玉石状微晶玻璃,按重量百分比计包括如下成分:50%≤二氧化硅<56%,1%<氧化铝≤5%,18%<氧化钙≤25%,1%≤氧化硼≤2%,8%<氧化钾≤10%,0<氧化锌≤4%,2%<氟≤5%,余量为氧化钠。本发明提供的玉石状微晶玻璃观感呈现半透明玉质状,具有天然玉石的润泽度和蜡质感,而且韧性好、强度高,容易进一步加工成型,可广泛应用在高档石材的替代品等领域。

1. 一种玉石状微晶玻璃,其特征在于,按重量百分比计包括如下成分:  $50\% \leq \text{二氧化硅} < 56\%$ ,  $1\% < \text{氧化铝} \leq 5\%$ ,  $18\% < \text{氧化钙} \leq 25\%$ ,  $1\% \leq \text{氧化硼} \leq 2\%$ ,  $8\% < \text{氧化钾} \leq 10\%$ ,  $0 < \text{氧化锌} \leq 4\%$ ,  $2\% < \text{氟} \leq 5\%$ , 余量为氧化钠。

2. 根据权利要求1所述的玉石状微晶玻璃,其特征在于,所述玉石状微晶玻璃的主要晶相为  $\text{Na}_4 \sim 3\text{K}_2 \sim 3\text{Ca}_5(\text{Si}_{12}\text{O}_{30})\text{F}_4$ 。

3. 根据权利要求1所述的玉石状微晶玻璃,其特征在于,所述玉石状微晶玻璃的冲击韧性为  $5.0\text{kJ}/\text{cm}^3 \sim 5.6\text{kJ}/\text{cm}^3$ 。

4. 根据权利要求1所述的玉石状微晶玻璃,其特征在于,所述玉石状微晶玻璃的莫氏硬度为  $6.5 \sim 7.5$ 。

5. 根据权利要求1所述的玉石状微晶玻璃,其特征在于,所述玉石状微晶玻璃的抗折强度为  $65\text{MPa} \sim 80\text{MPa}$ 。

6. 根据权利要求1所述的玉石状微晶玻璃,其特征在于,所述玉石状微晶玻璃的抗压强度为  $600\text{MPa} \sim 800\text{MPa}$ 。

7. 根据权利要求1所述的玉石状微晶玻璃,其特征在于,所述玉石状微晶玻璃的可见光透过率为  $30\% \sim 40\%$ 。

## 一种玉石状微晶玻璃

### 技术领域

[0001] 本发明涉及玻璃-陶瓷领域,特别涉及一种玉石状微晶玻璃。

### 背景技术

[0002] 随着我国国民经济稳定持续发展,人们生活水平随之提高,对高档建材的需求日益扩大,特别是对无辐射高档石材的替代产品需求更为迫切,但国内的高档石材的替代产品脆性大,不容易加工成型,导致很多高档石材需要从国外进口,成本大为提升。

[0003] 微晶玻璃又称为陶瓷玻璃,具有玻璃和陶瓷的双重特性,微晶玻璃由晶体组成,其原子排列有规律,因此,微晶玻璃比陶瓷的亮度高,而又比玻璃韧性强。微晶玻璃集中了玻璃、陶瓷及天然石材的三重优点,优于天然石材和陶瓷,可用于建筑幕墙及室内高档装饰,还可做机械上的结构材料,电子、电工上的绝缘材料,大规模集成电路的底板材料、微波炉耐热列器皿、化工与防腐材料和矿山耐磨材料等,成为理想的高档石材的替代产品。

[0004] 现有的微晶玻璃存在着色调单一、没有纹理、表面气孔率高及脆性大,不容易加工成型等缺点,导致微晶玻璃利用空间小,市场占有率低,严重抑制了微晶玻璃产业的发展。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题在于提供一种韧性好、强度高的玉石状微晶玻璃。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供的玉石状微晶玻璃按重量百分比计包括如下成分:  $50\% \leq \text{二氧化硅} < 56\%$ ,  $1\% < \text{氧化铝} \leq 5\%$ ,  $18\% < \text{氧化钙} \leq 25\%$ ,  $1\% \leq \text{氧化硼} \leq 2\%$ ,  $8\% < \text{氧化钾} \leq 10\%$ ,  $0 < \text{氧化锌} \leq 4\%$ ,  $2\% < \text{氟} \leq 5\%$ , 余量为氧化钠。

[0007] 在本发明提供的玉石状微晶玻璃的各成分按重量百分比计限定如下:

[0008] 二氧化硅赋予微晶玻璃良好的化学稳定性和热稳定性,能提高微晶玻璃的强度,降低微晶玻璃的膨胀系数,但随着含量增大,会导致玻璃液的粘度增大,微晶玻璃的熔制温度升高,因此二氧化硅的含量设定为:  $50\% \leq \text{二氧化硅} < 56\%$ 。

[0009] 氧化铝能够降低微晶玻璃的析晶倾向,提高化学稳定性和机械强度及硬度,改善热稳定性,降低电绝缘性,但随着氧化铝含量的提升,会导致微晶玻璃表面产生条纹,并会提高玻璃液的粘度,使熔化和澄清发生困难,反而增加析晶倾向,因此氧化铝的含量设定为:  $1\% < \text{氧化铝} \leq 5\%$ 。

[0010] 氧化钙能降低玻璃液的高温粘度,促进玻璃液的熔化和澄清,增加微晶玻璃的化学稳定性、机械强度和硬度,因此氧化钙的含量设定为:  $18\% < \text{氧化钙} \leq 25\%$ 。

[0011] 氧化硼能降低微晶玻璃的热膨胀系数,提高热稳定性,以及降温玻璃液的高温黏度,因此氧化硼的含量设定为:  $1\% \leq \text{氧化硼} \leq 2\%$ 。

[0012] 氧化钾为良好的助溶剂,能提高微晶玻璃的光泽度,促进玻璃液的熔化和澄清,还能降低玻璃液的粘度,因此氧化钾的含量设定为:  $8\% < \text{氧化钾} \leq 10\%$ 。

[0013] 氧化锌能提高微晶玻璃的化学稳定性,降低微晶玻璃的热膨胀系数,但随着氧化锌含量的增加,会增大微晶玻璃析晶倾向,因此氧化锌的含量设定为:  $0 < \text{氧化锌} \leq 4\%$ 。

[0014] 氟是一种优良的乳浊剂,氟含量过高时微晶玻璃的化学稳定性降低,易失透,因此氟的含量设定为:  $2\% < \text{氟} \leq 5\%$ 。

[0015] 氧化钠能降低玻璃液的粘度,促进玻璃液的熔化和澄清,因此微晶玻璃剩余的成分设定为氧化钠。

[0016] 本发明的玉石状微晶玻璃未引入会提高退火温度的氧化镁,其低硅高钙高钾的成分配比能有效降低玉石状微晶玻璃的表面气孔率,提高冲击韧性及抗折、抗压强度,增强加工成型性能,该玉石状微晶玻璃的观感呈现半透明玉质状,具有天然玉石的润泽度和蜡质感。

[0017] 优选地,本发明的玉石状微晶玻璃的主要晶相为  $\text{Na}_{4 \sim 3} \text{K}_{2 \sim 3} \text{Ca}_5 (\text{Si}_{12} \text{O}_{30}) \text{F}_4$ , 属于  $\text{SiO}_2\text{-CaO-R}_2\text{O-F}$  系列玻璃,这种晶相呈板条状,大大提高了玉石状微晶玻璃的韧性及抗折抗压强度,且易于加工切割。

[0018] 优选地,所述玉石状微晶玻璃的冲击韧性为  $5.0 \text{ kJ/cm}^3 \sim 5.6 \text{ kJ/cm}^3$ 。

[0019] 优选地,所述玉石状微晶玻璃的莫氏硬度为  $6.5 \sim 7.5$ 。

[0020] 优选地,所述玉石状微晶玻璃的抗折强度为  $65 \text{ MPa} \sim 80 \text{ MPa}$ 。

[0021] 优选地,所述玉石状微晶玻璃的抗压强度为  $600 \text{ MPa} \sim 800 \text{ MPa}$ 。

[0022] 优选地,所述玉石状微晶玻璃的可见光透过率为  $30\% \sim 40\%$ 。

[0023] 本发明提供的玉石状微晶玻璃观感呈现半透明玉质状,具有天然玉石的润泽度和蜡质感,而且韧性好、强度高,容易进一步加工成型,可广泛应用在高档石材的替代品等领域。

## 具体实施方式

[0024] 为使发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0025] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0026] 表 1 为在不同成分组成下玉石状微晶玻璃的性能参数表。

[0027] 在知晓具体成分含量的条件下,按本领域已知的方法可制得本发明的玉石状微晶玻璃,优选地按如下方法制备:

[0028] 1、选择石英砂、萤石、氧化铝、方解石、纯碱、碳酸钾、硝酸钠、硼酸、氧化锌中的一种或多种作为原料提供玉石状微晶玻璃的成分组成,按表 1 中实施例的成分配比计算原料的用量,称重后混合得到基础料,对本领域技术人员而言,制备玉石状微晶玻璃所用的原料不仅限于上述公开的原料,还可选择钾长石或石灰石等常用原料;

[0029] 2、将基础料在  $1400^\circ\text{C} \sim 1500^\circ\text{C}$  下熔化  $12\text{h} \sim 16\text{h}$ ,澄清后得到玻璃液;

[0030] 3、将玻璃液制成  $2\text{mm} \sim 5\text{mm}$  的颗粒后放入模具中;

[0031] 4、将装有颗粒的模具经过  $8\text{h} \sim 12\text{h}$  升温至  $1000^\circ\text{C} \sim 1080^\circ\text{C}$  后保温  $2\text{h} \sim 4\text{h}$ ,降温至  $800^\circ\text{C} \sim 860^\circ\text{C}$  后保温  $2\text{h} \sim 4\text{h}$  进行晶化处理,再匀速退火制得玉石状微晶玻璃。

[0032] 如表 1 所示,本发明的玉石状微晶玻璃具有较高的抗折和抗压强度,硬度高,冲击韧性强,可见光透过率与天然玉石相仿。成品玉石状微晶玻璃具有天然玉石的润泽度和蜡

质感,可制备成不同尺寸的型材以方便加工。

[0033] 表 1

| [0034] | 实施例<br>成分或<br>性能参数            | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   |
|--------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|        |                               | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   |
|        | 二氧化硅                          | 50  | 54  | 53  | 52  | 55  |
|        | 氧化铝                           | 5   | 1.5 | 3   | 1.2 | 2   |
|        | 氧化钙                           | 20  | 21  | 25  | 23  | 19  |
|        | 氧化硼                           | 1   | 2   | 1   | 1.5 | 1   |
|        | 氧化钾                           | 8.5 | 9   | 8.2 | 10  | 8.5 |
|        | 氧化锌                           | 2   | 3   | 1   | 2   | 4   |
|        | 氟                             | 2.5 | 4   | 3   | 5   | 3   |
|        | 氧化钠                           | 11  | 5.5 | 5.8 | 5.3 | 7.5 |
|        | 体积密度<br>(g/cm <sup>3</sup> )  | 2.7 | 2.7 | 2.6 | 2.8 | 2.9 |
|        | 抗折强度<br>(MPa)                 | 70  | 70  | 68  | 80  | 78  |
|        | 抗压强度<br>(MPa)                 | 620 | 700 | 700 | 750 | 800 |
|        | 莫氏硬度                          | 6.7 | 7.0 | 7.0 | 7.5 | 7.5 |
|        | 冲击韧性<br>(kJ/cm <sup>3</sup> ) | 5.2 | 5.4 | 5.5 | 5.6 | 5.4 |
|        | 可见光透过率<br>(%)                 | 40  | 40  | 40  | 35  | 35  |

[0035] 虽然本发明是结合以上实施例进行描述的,但本发明并不被限定于上述实施例,而只受所附权利要求的限定,本领域普通技术人员能够容易地对其进行修改和变化,但并不离开本发明的实质构思和范围。