



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106517800 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(21)申请号 201611031434.3

(22)申请日 2016.11.18

(71)申请人 中建材(江苏)应用技术研究院有限公司

地址 213163 江苏省常州市武进区延政西路8号维绿大厦2楼

(72)发明人 蒋洋 王桃 成惠峰 胡志聪
周武 石章辉

(74)专利代理机构 北京柏杉松知识产权代理事务所(普通合伙) 11413

代理人 刘继富 王春伟

(51)Int. Cl.

C03C 10/16(2006.01)

C03B 32/02(2006.01)

权利要求书1页 说明书7页

(54)发明名称

一种微晶玻璃及其制备方法

(57)摘要

本发明实施例公开了一种微晶玻璃及其制备方法,其中,基于所述微晶玻璃,该微晶玻璃所包含的化学成分按重量百分数计算,包含:50%–70%的二氧化硅,0%–4%的氧化铝,8%–20%的氧化钙,1%–3%的氟,5%–12%的氧化钾,4%–15%的氧化钠,0%–4%的氧化锌,0%–0.05%的氧化铁,0%–0.05%的氧化镁。本发明实施例所提供的微晶玻璃,其韧性、强度均好于现有的微晶玻璃,在工程施工中不容易破损。

1. 一种微晶玻璃,其特征在于,基于所述微晶玻璃,其所包含的化学成分按重量百分数计算,包含:50%-70%的二氧化硅,0%-4%的氧化铝,8%-20%的氧化钙,1%-3%的氟,5%-12%的氧化钾,4%-15%的氧化钠,0%-4%的氧化锌,0%-0.05%的氧化铁,0%-0.05%的氧化镁。

2. 如权利要求1所述的微晶玻璃,其特征在于,包含:52%-65%的二氧化硅,1%-3%的氧化铝,13%-18%的氧化钙,2%-3%的氟,7%-10%的氧化钾,6%-12%的氧化钠,1%-4%的氧化锌,0.03%-0.05%的氧化铁,0.03%-0.05%的氧化镁。

3. 如权利要求2所述的微晶玻璃,其特征在于,包含2%-3%的氧化铝。

4. 如权利要求2所述的微晶玻璃,其特征在于,包含9%-10%的氧化钾。

5. 如权利要求1-4所述的微晶玻璃,其特征在于,包含8%-10%的氧化钠。

6. 如权利要求1-5任一项所述微晶玻璃的制备方法,其特征在于,包括:

根据所述微晶玻璃包含的化学成分的重量百分数,计算制备微晶玻璃所需要的各原料的重量;

称取各原料,混合后得到混合料;

将混合料在1300°C-1500°C下熔化12-24小时,澄清后得到玻璃液;

将玻璃液在1000°C-1200°C下压延成型,制成板材;

将板材依次在500-600°C保温0.5-1小时,600-700°C保温1-2小时,700-800°C保温1-2小时,800-850°C保温1-2小时进行晶化处理,冷却退火后制得微晶玻璃。

7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,混合料的熔化温度为1400°C-1450°C。

8. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,将玻璃液在1050°C-1130°C下压延成型。

9. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,将板材依次在520-550°C保温0.5-1小时,660-690°C保温1-2小时,730-770°C保温1-2小时,830-850°C保温1-2小时进行晶化处理。

10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,将板材依次在540°C保温0.5-1小时,680°C保温1-2小时,750°C保温1-2小时,850°C保温1-2小时进行晶化处理。

一种微晶玻璃及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及玻璃制备领域,特别涉及一种微晶玻璃及其制备方法。

背景技术

[0002] 微晶玻璃又叫陶瓷玻璃,是通过控制玻璃析晶得到的一种具有玻璃和陶瓷双重特性的多晶材料。它具有耐腐蚀、耐磨损、无辐射、零吸水率、易清洁、不变色、色调均匀、光泽柔和等特点。由于微晶玻璃的各项性能均优于天然石材,被广泛应用于建筑内外墙、地面、台面、圆柱等高档装修工程中。

[0003] 但是,现有的微晶玻璃韧性较差,强度较低,冲击韧性一般在 $2.0-3.0\text{KJ/m}^2$,抗压强度一般在 600MPa 以下;所以在工程施工中很容易出现破损,而且现有的微晶玻璃产品大多不具有透光性、玉质感,装饰效果的应用范围有局限。

发明内容

[0004] 本发明实施例公开了一种微晶玻璃及其制备方法,用于解决现有的微晶玻璃韧性较差、强度较低的问题。技术方案如下:

[0005] 本发明实施例首先提供了一种微晶玻璃,基于所述微晶玻璃,其所包含的化学成分按重量百分数计算,包含:50%-70%的二氧化硅,0%-4%的氧化铝,8%-20%的氧化钙,1%-3%的氟,5%-12%的氧化钾,4%-15%的氧化钠,0%-4%的氧化锌,0%-0.05%的氧化铁,0%-0.05%的氧化镁。

[0006] 在上述微晶玻璃的优选实施方式中,包含:52%-65%的二氧化硅,1%-3%的氧化铝,13%-18%的氧化钙,2%-3%的氟,7%-10%的氧化钾,6%-12%的氧化钠,1%-4%的氧化锌,0.03%-0.05%的氧化铁,0.03%-0.05%的氧化镁。

[0007] 在上述微晶玻璃的优选实施方式中,包含2%-3%的氧化铝。

[0008] 在上述微晶玻璃的优选实施方式中,包含9%-10%的氧化钾。

[0009] 在上述微晶玻璃的优选实施方式中,包含8%-10%的氧化钠。

[0010] 本发明实施例还提供了上述微晶玻璃的制备方法包括:

[0011] 根据所述微晶玻璃包含的化学成分的重量百分数,计算制备微晶玻璃所需要的各原料的重量;

[0012] 称取各原料,混合后得到混合料;

[0013] 将混合料在 $1300^{\circ}\text{C}-1500^{\circ}\text{C}$ 下融化12-24小时,澄清后得到玻璃液;

[0014] 将玻璃液在 $1000^{\circ}\text{C}-1200^{\circ}\text{C}$ 下压延成型,制成板材;

[0015] 将板材依次在 $500-600^{\circ}\text{C}$ 保温0.5-1小时, $600-700^{\circ}\text{C}$ 保温1-2小时, $700-800^{\circ}\text{C}$ 保温1-2小时, $800-850^{\circ}\text{C}$ 保温1-2小时进行晶化处理,冷却退火后制得微晶玻璃。

[0016] 在上述制备方法的优选实施方式中,混合料的融化温度为 $1400^{\circ}\text{C}-1450^{\circ}\text{C}$ 。

[0017] 在上述制备方法的优选实施方式中,将玻璃液在 $1050^{\circ}\text{C}-1130^{\circ}\text{C}$ 下压延成型。

[0018] 在上述制备方法的优选实施方式中,将板材依次在 $520-550^{\circ}\text{C}$ 保温0.5-1小时,

660-690℃保温1-2小时,730-770℃保温1-2小时,830-850℃保温1-2小时进行晶化处理。

[0019] 在上述制备方法的优选实施方式中,将板材依次在540℃保温0.5-1小时,680℃保温1-2小时,750℃保温1-2小时,850℃保温1-2小时进行晶化处理。

[0020] 本发明实施例所提供的微晶玻璃,其韧性、强度均好于现有的微晶玻璃,在工程施工中不容易破损。

具体实施方式

[0021] 本发明实施例首先提供了一种微晶玻璃,其包含二氧化硅、氧化铝、氧化钙、氟、氧化钾、氧化钠、氧化锌、氧化铁及氧化镁。

[0022] 二氧化硅能够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,降低微晶玻璃的热膨胀系数;但发明人不限于任何理论的发现,随着二氧化硅含量增大,玻璃液粘度增大,微晶玻璃熔制温度升高,增加了熔化难度,因此在本发明实施例中,二氧化硅的含量为50%-70%,优选为52%-65%。

[0023] 氧化铝能够降低微晶玻璃的析晶倾向,提高化学稳定性、机械强度及硬度,改善热稳定性,降低电绝缘性,但发明人不限于任何理论的发现,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,因此在本发明实施例中,氧化铝的含量为0%-4%,优选为1%-3%,更优选为2%-3%。

[0024] 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,因此在本发明实施例中,氧化钙的含量为8%-20%,优选为13%-18%。

[0025] 氟是一种优良的乳浊剂,但发明人不限于任何理论的发现,氟含量过高时微晶玻璃的生产稳定性低,脆性大,因此在本发明实施例中,氟的含量为1%-3%,优选为2%-3%。

[0026] 氧化钾为良好的助熔剂,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,因此在本发明实施例中,氧化钾的含量为5%-12%,优选为7%-10%,更优选为9%-10%。

[0027] 氧化钠能降低玻璃液的粘度,促进玻璃液的熔化和澄清,因此在本发明实施例中,氧化钠的含量为4%-15%,优选为6%-12%,更优选为8%-10%。

[0028] 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,但发明人不限于任何理论的发现,随着氧化锌含量的增加,会增大微晶玻璃析晶倾向,因此在本发明实施例中,氧化锌的含量为0%-4%,优选为1%-4%。

[0029] 氧化铁及氧化镁为原材料引入的杂质。

[0030] 上述各化学成分的含量,均是基于所述微晶玻璃,且所说的含量均是按重量百分数计算而得到。

[0031] 上述的微晶玻璃,其外观呈白色半透明状,具有天然玉石的润泽度,与现有的微晶玻璃相比,其装饰效果更佳。

[0032] 上述的微晶玻璃可以通过以下方法来制备:

[0033] 根据所述微晶玻璃包含的化学成分的重量百分数,计算制备微晶玻璃所需要的各原料的重量;

[0034] 称取各原料,混合后得到混合料。

[0035] 将混合料在1300℃-1500℃优选为1400℃-1450℃下熔化12-24小时,澄清后得到玻璃液;

[0036] 将玻璃液在1000℃-1200℃优选为1050℃-1130℃下压延成型,制成板材,板材厚度优选为5mm-30mm;

[0037] 将板材依次在500-600℃保温0.5-1小时,600-700℃保温1-2小时,700-800℃保温1-2小时,800-850℃保温1-2小时进行晶化处理,冷却退火后制得微晶玻璃。采用上述的阶梯式升温的晶化处理工艺,可以使得微晶玻璃中的晶粒更小、更均匀,有利于提高微晶玻璃的强度和韧性。所说的冷却退火采用自然冷却即可。例如,可以在室温下,自然冷却降温至40℃以下,优选降至室温。在一种优选实施方式中,将板材依次在520-550℃保温0.5-1小时,660-690℃保温1-2小时,730-770℃保温1-2小时,830-850℃保温1-2小时进行晶化处理。在一种更优选实施方式中,将板材依次在540℃保温0.5-1小时,680℃保温1-2小时,750℃保温1-2小时,850℃保温1-2小时进行晶化处理。

[0038] 需要说明的是,上述对微晶玻璃制备方法的描述,如有未尽到之处,可以参考微晶玻璃制备的常规方法,在制备微晶玻璃过程中所需要的设备,也可以采用微晶玻璃制备的常规设备,本发明在此不进行赘述。

[0039] 进一步需要说明的是,微晶玻璃中所包含的化学成分可以通过微晶玻璃制备领域常用的原料来引入,本发明在此对各化学成分所对应的原料不进行限定,例如,可以包括但不限于石英砂、纯碱、碳酸钾、方解石、钾长石、氧化锌、萤石等可以引入上述化学成分的各种矿物原料。

[0040] 下面将结合具体实施例对本发明的技术方案进行描述,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0041] 需要说明的是,在下述各实施例中,没有特殊说明,所提及的百分数均为重量百分数。

[0042] 表1实施例1-5中各微晶玻璃的化学成分含量

| | 实施例 1 | 实施例 2 | 实施例 3 | 实施例 4 | 实施例 5 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 二氧化硅 | 52 | 56 | 60 | 62 | 65 |
| 氧化钙 | 17.92 | 15.93 | 14.93 | 14.93 | 12.94 |
| 氧化钾 | 10 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| [0043] 氧化钠 | 10 | 10 | 9 | 8 | 8 |
| 氧化锌 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 氧化铝 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 氟 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| 氧化铁 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| 氧化镁 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.03 |

[0044] 实施例1

[0045] 根据表1中实施例1中的化学成分含量,制备10kg微晶玻璃。

[0046] 经计算,各原料的配比如下表2所示。

[0047] 表2实施例1中所需各原料配比

| | 原料 | 重量/kg |
|--------|-----|-------|
| | 石英砂 | 4.24 |
| | 方解石 | 2.31 |
| | 碳酸钾 | 1.21 |
| [0048] | 钾长石 | 1.6 |
| | 纯碱 | 1.63 |
| | 萤石 | 0.8 |
| | 氧化锌 | 0.4 |
| | 硝酸钾 | 0.01 |

[0049] 制备过程:称取表2中所示的各原料,混合得到混合料;将混合料1300℃下熔化24小时,澄清后得到玻璃液;将玻璃液在1000℃下压延成型,制成10mm厚的板材。将板材依次在600℃保温1小时,700℃保温2小时,800℃保温1小时,850℃保温1小时进行晶化处理,自然冷却退火后制得微晶玻璃。

[0050] 实施例2

[0051] 根据表1中实施例2中的化学成分含量,制备10kg微晶玻璃。

[0052] 经计算,各原料的配比如下表3所示。

[0053] 表3实施例2中所需各原料配比

| | 原料 | 重量/kg |
|--------|-----|-------|
| | 石英砂 | 4.65 |
| | 方解石 | 1.95 |
| | 碳酸钾 | 1.07 |
| [0054] | 钾长石 | 1.6 |
| | 纯碱 | 1.63 |
| | 萤石 | 0.8 |
| | 氧化锌 | 0.31 |
| | 硝酸钾 | 0.01 |

[0055] 制备过程:实施例2的制备过程与实施例1的区别在于,实施例2中,将混合料1500℃下熔化12小时,澄清后得到玻璃液;将玻璃液在1200℃下压延成型。

[0056] 实施例3

[0057] 根据表1中实施例3中的化学成分含量,制备10kg微晶玻璃。

[0058] 经计算,各原料的配比如下表4所示。

[0059] 表4实施例3中所需各原料配比

| | 原料 | 重量/kg |
|--------|-----|-------|
| | 石英砂 | 5.41 |
| [0060] | 方解石 | 1.77 |
| | 碳酸钾 | 1.14 |
| | 钾长石 | 1.02 |
| | 纯碱 | 1.49 |
| | 萤石 | 0.8 |
| [0061] | 氧化锌 | 0.21 |
| | 硝酸钾 | 0.01 |

[0062] 制备过程:实施例3的制备过程与实施例1的区别在于,实施例3中,将混合料1400℃下熔化18小时,澄清后得到玻璃液;将玻璃液在1130℃下压延成型。

[0063] 实施例4

[0064] 根据表1中实施例4中的化学成分含量,制备10kg微晶玻璃。

[0065] 经计算,各原料的配比如下表5所示。

[0066] 表5实施例4中所需各原料配比

| | 原料 | 重量/kg |
|--------|-----|-------|
| | 石英砂 | 5.62 |
| | 方解石 | 1.77 |
| | 碳酸钾 | 1.14 |
| [0067] | 钾长石 | 1.02 |
| | 纯碱 | 1.32 |
| | 萤石 | 0.8 |
| | 氧化锌 | 0.1 |
| | 硝酸钾 | 0.01 |

[0068] 制备过程:实施例4的制备过程与实施例3的区别在于,实施例4中,将板材依次在540℃保温0.5小时,680℃保温1小时,750℃保温2小时,850℃保温2小时进行晶化处理。

[0069] 实施例5

[0070] 根据表1中实施例5中的化学成分含量,制备10kg微晶玻璃。

[0071] 经计算,各原料的配比如下表6所示。

[0072] 表6实施例5中所需各原料配比

| | 原料 | 重量/kg |
|--------|-----|-------|
| | 石英砂 | 5.92 |
| | 方解石 | 1.7 |
| | 碳酸钾 | 1.14 |
| [0073] | 钾长石 | 1.02 |
| | 纯碱 | 1.32 |
| | 萤石 | 0.55 |
| | 氧化锌 | 0.1 |
| | 硝酸钾 | 0.01 |

[0074] 制备过程:实施例5的制备过程与实施例3的区别在于,实施例5中,将板材依次在520℃保温1小时,660℃保温2小时,770℃保温2小时,840℃保温2小时进行晶化处理。

[0075] 性能测试与结果

[0076] 一、分别对实施例1-5所制备的微晶玻璃进行抗折强度、抗压强度、莫氏硬度、冲击韧性的测试,测试结果记录于表7中;其中,

[0077] 抗折强度的测试方法:参照标准JC/T 872-2000;

[0078] 抗压强度的测试方法:参照标准JC/T 262-93;

[0079] 莫氏硬度的测试方法:参照标准JC/T 872-2000;

[0080] 冲击韧性的测试方法:参照标准JC/T 259-93;

[0081] 表7性能测试与结果

| | 实施例 1 | 实施例 2 | 实施例 3 | 实施例 4 | 实施例 5 | |
|--------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-----|
| | 抗折强度 (MPa) | 75 | 80 | 86 | 102 | 90 |
| [0082] | 抗压强度 (MPa) | 720 | 800 | 880 | 1100 | 960 |
| | 莫氏硬度 | 6 | 6 | 6 | 6.5 | 6.5 |
| | 冲击韧性 (kJ/cm ²) | 4.8 | 5.2 | 5.2 | 5.9 | 5.0 |

[0083] 另外,通过人眼观察,实施例1-5所制备的微晶玻璃其外观呈白色半透明状,具有天然玉石的润泽度。

[0084] 二、选取市售的不同厂家的3种微晶玻璃,编号分别为1#(沈阳龙山玉建材科技有限公司,龙山玉微晶石常规板),2#(内蒙古中北微晶高科有限公司,微晶石常规板),3#(四川腾达微晶科技材料有限公司,米黄微晶石常规板),采用与本发明实施例相同的测试方法分别测试其抗折强度、抗压强度、莫氏硬度、冲击韧性,测试结果记录于表8中。

[0085] 表8性能测试与结果

| | 1# | 2# | 3# |
|----------------------------|------|-----|------|
| 抗折强度 (MPa) | 95.6 | 52 | 59.3 |
| [0086] 抗压强度 (MPa) | 584 | 380 | 160 |
| 莫氏硬度 | 6 | 6 | 6 |
| 冲击韧性 (kJ/cm ³) | 2.26 | 2.9 | 0.8 |

[0087] 另外,通过人眼观察,1#,2#,3#的微晶玻璃不具有透光性、玉质感。

[0088] 结论:通过表7及表8中的数据对比可知,本发明实施例所制备的微晶玻璃,机械性能明显优于市售的各微晶玻璃,不仅如此,本发明实施例所制备的微晶玻璃呈半透明状,具有天然玉石的润泽度,装饰效果更好。

[0089] 以上对本发明所提供的一种微晶玻璃及其制备方法进行了详细介绍。本文中应用了具体实施例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其中心思想。应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护。