



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104309215 B

(45)授权公告日 2018.01.19

(21)申请号 201410530180.4

(22)申请日 2014.10.10

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104309215 A

(43)申请公布日 2015.01.28

(73)专利权人 杭州诺贝尔陶瓷有限公司

地址 311100 浙江省杭州市余杭区临平街  
道临平大道1133号

(72)发明人 赵明 夏昌奎 彭西洋 郁建荣

王磊 郭弟

(51)Int.Cl.

B32B 17/06(2006.01)

B32B 18/00(2006.01)

C03C 10/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 102515539 A,2012.06.27,

WO 2014/154875 A1,2014.10.02,

CN 101691313 A,2010.04.07,

CN 101445325 A,2009.06.03,

审查员 王东辰

权利要求书2页 说明书7页

(54)发明名称

一种微晶玻璃陶瓷复合砖的生产方法

(57)摘要

本发明公开了一种微晶玻璃陶瓷复合砖的生产方法,包括以下步骤:(1)高钙原料的制备;(2)低粘度玻璃熔块和高粘度玻璃熔块的制备;(3)按常规方法制备微晶玻璃陶瓷复合砖坯体粉料;(4)按常规方法将步骤(3)制得的微晶玻璃陶瓷复合砖坯体粉料制备成微晶玻璃陶瓷复合砖基板;(5)微晶玻璃陶瓷复合砖的制备;(6)后处理。本发明制备的微晶玻璃陶瓷复合砖通过析晶区域与透明和/或半透明区域的交错分布,改变以往整个表面均为析晶花纹的单调纹理,花纹层次感更丰富,装饰效果更好;本发明所述生产方法的烧成温度更低、烧成周期更短,可以大幅度降低能耗、减少排放、节约制造成本;表面气孔少,防污性好、产品耐磨性高。

1. 一种微晶玻璃陶瓷复合砖的生产方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 高钙原料的制备:高钙原料包括30~80目的硅灰石、石灰石、方解石和CaO含量为25%~56%的高钙熔块中的一种或几种;

(2) 低粘度玻璃熔块和高粘度玻璃熔块的制备:分别采用常规的玻璃熔块制备工艺,选择石英、长石以及化工原料,通过配料、熔化、水淬、烘干、破碎、过筛、分级工序,制得粒径为4~40目的低粘度玻璃熔块和高粘度玻璃熔块颗粒,备用;

所述低粘度玻璃熔块的化学组成范围为重量份:SiO<sub>2</sub>:40%~50%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:10%~15%、CaO:10%~15%、MgO:4%~8%、K<sub>2</sub>O:1%~5%、Na<sub>2</sub>O:1%~5%、ZrO<sub>2</sub>:1%~8%、BaO:0~8%、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:0~8%、Li<sub>2</sub>O:0~1%、余量为辅料和杂质;

所述高粘度玻璃熔块的化学组成范围为重量份:SiO<sub>2</sub>:55%~67%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:2%~10%、K<sub>2</sub>O:3%~8%、Na<sub>2</sub>O:2%~7%、BaO:6%~14%、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:8%~15%、余量为辅料和杂质;

(3) 按常规方法制备微晶玻璃陶瓷复合砖坯体粉料,备用;

(4) 按常规方法将步骤(3)制得的微晶玻璃陶瓷复合砖坯体粉料制备成微晶玻璃陶瓷复合砖基板,备用;

(5) 微晶玻璃陶瓷复合砖的制备:将步骤(1)中制备好的高钙原料不均匀堆积在步骤(4)中制备的微晶玻璃陶瓷复合砖基板上,布料量为0.5~1.5kg/m<sup>2</sup>;再将步骤(2)中制备好的低粘度玻璃熔块颗粒和高粘度玻璃熔块颗粒以一定的比例混合,高粘度玻璃熔块和低粘度玻璃熔块的比例重量份范围为1:9~199,然后施布在前述高钙料层上,布料量为5~12kg/m<sup>2</sup>;入窑烧成,烧成温度为1150~1220°C,烧成周期为120~200min,制得微晶玻璃陶瓷复合砖半成品;

(6) 后处理:步骤(5)中制得的微晶玻璃陶瓷复合砖半成品,经过磨边、刮平定厚、粗抛、精抛、磨边、倒角、烘干工序,制得成品。

2. 如权利要求1所述的微晶玻璃陶瓷复合砖的生产方法,其特征在于:步骤(1)的石灰石与方解石的比例重量份为1:99~99:1。

3. 如权利要求1所述的微晶玻璃陶瓷复合砖的生产方法,其特征在于:步骤(1)的石灰石与方解石的比例重量份为1:1。

4. 如权利要求1所述的微晶玻璃陶瓷复合砖的生产方法,其特征在于:步骤(1)的高钙熔块的化学组成范围为重量份:SiO<sub>2</sub>:40%~55%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:5%~18%、CaO:15%~45%、K<sub>2</sub>O:0~5%、Na<sub>2</sub>O:0~3%、BaO:0~5%、余量为辅料和杂质。

5. 如权利要求1所述的微晶玻璃陶瓷复合砖的生产方法,其特征在于:步骤(1)的高钙熔块的化学组成范围为重量份:SiO<sub>2</sub>:46%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:8%、CaO:35%、K<sub>2</sub>O:3%、Na<sub>2</sub>O:1.5%、BaO:3.5%、余量为辅料和杂质。

6. 如权利要求1所述的微晶玻璃陶瓷复合砖的生产方法,其特征在于:步骤(1)的高钙熔块中加入玻璃颜料进行着色。

7. 如权利要求1所述的微晶玻璃陶瓷复合砖的生产方法,其特征在于:步骤(2)的低粘度玻璃熔块和/或高粘度玻璃熔块中加入玻璃颜料进行着色。

8. 如权利要求1所述的微晶玻璃陶瓷复合砖的生产方法,其特征在于:步骤(5)中不均匀堆积的实现方式,包括网版印刷和/或雕花皮带布料。

9. 如权利要求1所述的微晶玻璃陶瓷复合砖的生产方法,其特征在于:步骤(6)中,通过

控制抛光厚度,取微晶玻璃陶瓷复合砖表层的最佳横截面作为最终生产面。

10. 如权利要求1~9任一项所述的微晶玻璃陶瓷复合砖的生产方法所制得的微晶玻璃陶瓷复合砖。

## 一种微晶玻璃陶瓷复合砖的生产方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及建筑陶瓷技术领域,特别是涉及一种微晶玻璃陶瓷复合砖的生产方法。

### 背景技术

[0002] 微晶玻璃具有结构致密、耐磨损、耐腐蚀、机械强度高、抗风化能力强等优良性质,可以作为高档建筑装饰材料。但是,通体的微晶玻璃制造时能耗高、污染大,成本很高;而以微晶玻璃作为表层饰面层,或以微晶玻璃与陶瓷相混合作为表层饰面层,再以普通陶瓷作为底层支撑层,制成微晶玻璃陶瓷复合砖,则有利于大幅度降低能耗、减少排放、节约制造成本,并易于大规模工业化生产。

[0003] 微晶玻璃陶瓷复合砖的基本生产工艺流程为:利用常规工艺熔制出玻璃熔块颗粒;另行利用常规陶瓷生产技术,烧制出陶瓷素坯作为复合砖的基板;将玻璃熔块颗粒均匀施布在陶瓷素坯上;进入窑炉,经烧结、晶化、后处理制得微晶玻璃陶瓷复合砖,如中国专利ZL 00130117.9所示。该工艺存在着以下不足:(1) 装饰效果单调。现有微晶玻璃陶瓷复合砖产品的微晶相多为硅灰石( $\text{CaSiO}_3$ ),如中国专利ZL 00100030.6所示,其析晶特点是沿着微晶玻璃熔块颗粒的边缘向颗粒内部生长,外观上呈现颗粒的集合,难以获得其它形态的纹理,影响产品装饰效果的多样化;(2) 成本高昂。如中国专利ZL 03119410.9所示,虽能析出突破颗粒边界的硅锌矿( $\text{Zn}_2\text{SiO}_4$ )微晶相,但是因为原料氧化锌价格高、用量大,导致成本高昂,不利于其推广;(3) 容易出现气孔缺陷。在陶瓷素坯上铺布一层较厚的玻璃熔块颗粒,无论如何优化玻璃熔块颗粒级配和布料方式,都不可避免地会在玻璃熔块颗粒间存在孔隙,进而在烧结过程中,部分孔隙被封闭形成孤立的气泡,经抛光后,表现为气孔缺陷。

[0004] 中国专利ZL201110439879.6通过引入低粘度玻璃熔块和高粘度玻璃熔块,将玻璃条纹缺陷反其意而用之,提供了一种装饰效果好、成本低廉、气孔缺陷少的新型的微晶玻璃陶瓷复合砖的生产方法。该专利较好地解决了现有的微晶玻璃陶瓷复合砖装饰效果不佳、成本高昂、气孔缺陷严重的问题,并成功推向了市场,深受用户青睐,但生产的微晶玻璃陶瓷复合砖的装饰面都为析出具有各种特征的晶体生长花纹的微晶玻璃层,导致装饰面层次感不够丰富。

### 发明内容

[0005] 为了解决现有的微晶玻璃陶瓷复合砖装饰面层次感不够丰富的问题,本发明通过引入高钙原料,将晶核剂反其意而用之,控制析晶区域与透明和/或半透明区域的交错分布,提供一种层次感丰富、装饰效果好的微晶玻璃陶瓷复合砖的生产方法。

[0006] 为完成发明目的,本发明所采用的技术方案是这样的:一种微晶玻璃陶瓷复合砖的生产方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0007] (1) 高钙原料的制备:高钙原料包括30~80目的硅灰石、石灰石、方解石和CaO含量为25%~56%的高钙熔块中的一种或几种;

[0008] (2) 低粘度玻璃熔块和高粘度玻璃熔块的制备:分别采用常规的玻璃熔块制备工艺,选择石英、长石以及化工原料,通过配料、熔化、水淬、烘干、破碎、过筛、分级工序,制得粒径为4~40目的低粘度玻璃熔块和高粘度玻璃熔块颗粒,备用;

[0009] 为了在烧成温度和热膨胀性能方面与微晶玻璃陶瓷复合砖基板匹配,低粘度玻璃熔块的化学组成范围为(重量份): $\text{SiO}_2$ :40%~50%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ :10%~15%、 $\text{CaO}$ :10%~15%、 $\text{MgO}$ :4%~8%、 $\text{K}_2\text{O}$ :1%~5%、 $\text{Na}_2\text{O}$ :1%~5%、 $\text{ZrO}_2$ :1%~8%、 $\text{BaO}$ :0~8%、 $\text{B}_2\text{O}_3$ :0~8%、 $\text{Li}_2\text{O}$ :0~1%、余量为辅料和杂质,其中辅料为澄清剂、晶核剂、玻璃颜料等;高粘度玻璃熔块的化学组成范围为(重量份): $\text{SiO}_2$ :55%~67%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ :2%~10%、 $\text{K}_2\text{O}$ :3%~8%、 $\text{Na}_2\text{O}$ :2%~7%、 $\text{BaO}$ :6%~14%、 $\text{B}_2\text{O}_3$ :8%~15%、余量为辅料和杂质,其中辅料为澄清剂、玻璃颜料等;

[0010] (3) 按常规方法制备微晶玻璃陶瓷复合砖坯体粉料,备用;

[0011] (4) 按常规方法将步骤(3)制得的微晶玻璃陶瓷复合砖坯体粉料制备成微晶玻璃陶瓷复合砖基板,备用;

[0012] (5) 微晶玻璃陶瓷复合砖的制备:将步骤(1)中制备好的高钙原料不均匀堆积在步骤(4)中制备的微晶玻璃陶瓷复合砖基板上,布料量为 $0.5\sim 1.5\text{kg}/\text{m}^2$ ;再将步骤(2)中制备好的低粘度玻璃熔块颗粒和高粘度玻璃熔块颗粒以一定的比例混合,高粘度玻璃熔块和低粘度玻璃熔块的比例(重量份)范围为1:9~199,然后铺布在前述高钙原料料层上,布料量为 $5\sim 12\text{kg}/\text{m}^2$ ;经过清边,进入辊道窑采用常规的烧成温度制度、压力制度和气氛制度进行烧成,其最高烧成温度为 $1150\sim 1220^\circ\text{C}$ ,烧成周期为 $120\sim 200\text{min}$ ,制得微晶玻璃陶瓷复合砖半成品;

[0013] (6) 后处理:步骤(5)中制得的微晶玻璃陶瓷复合砖半成品,经过磨边、刮平定厚、粗抛、精抛、磨边、倒角、烘干工序,制得成品。

[0014] 以上步骤中,凡未加特别说明的,都采用现有技术中的常规控制手段。

[0015] 现有技术中,含钙高的天然矿物原料如硅灰石、石灰石、方解石等,一般作为坯用原料起助熔作用,或作为釉用原料起改善釉面光泽度的作用。发明人通过大量的研究发现,前述含钙高的天然矿物原料如硅灰石、石灰石、方解石等对微晶玻璃熔块的析晶程度有调控作用,并进一步发现 $\text{CaO}$ 的浓度和量对本发明中高粘度玻璃熔块和低粘度玻璃熔块的混合物烧后的装饰效果有正面影响,因此,本发明的技术方案中引入硅灰石、石灰石、方解石和 $\text{CaO}$ 含量为25%~56%的高钙熔块等高钙原料,取得了意想不到的效果。以下为对此效果的描述:

[0016] 在步骤(5)中,通过大量的实验研究发现,引入高钙原料后,在后续的微晶玻璃陶瓷复合砖的烧成过程中,一方面,高钙原料与高粘度玻璃熔块和低粘度玻璃熔块的混合物发生反应,其烧后产生的颜色与高粘度玻璃熔块和低粘度玻璃熔块的混合物单独烧后的颜色不同,引入高钙原料后其烧后颜色更富于变化,渐变效果更自然,层次感更丰富;另一方面,引入高钙原料的区域以及其边界区域,由于高钙原料与高粘度玻璃熔块和低粘度玻璃熔块的混合物发生反应,使得本来产生各种特征的晶体生长花纹的晶体的析晶区域不析出肉眼可见的晶体,而形成透明或半透明的区域,未引入高钙原料的区域仍然析出具有各种特征的晶体生长花纹的晶体,能够突破玻璃熔块颗粒的边界,晶花花纹可以聚集成条带、脉状、斑点、球体等自然形状,晶花的边界具有任意形状,从而得到透明或半透明区域与析晶区域“你中有我,我中有你”的自然融合的效果,大大丰富所制备的微晶玻璃陶瓷复合砖装

饰面的层次感。

[0017] 在现有技术中,晶核剂作为一种微晶玻璃的常用添加剂,能够促进晶核的形成。本发明中,当以 $TiO_2$ 、 $ZrSiO_4$ 、 $ZrO_2$ 和 $P_2O_5$ 中的一种或几种作为晶核剂时,低粘度玻璃熔块颗粒熔化后,熔体中的晶核剂本身即作为晶核,随后晶核长大成为或者单独分布或者聚集成各种特征的晶体生长花纹的晶体,成为微晶玻璃装饰面。

[0018] 本发明的技术方案中,将晶核剂反其意而用之,通过引入高钙原料,并与高粘度玻璃熔块和低粘度玻璃熔块的混合物反应,降低低粘度玻璃熔块的析晶趋势,即使引入具有晶体结构的硅灰石,在本来产生各种特征的晶体生长花纹的晶体的析晶区域也不析出肉眼可见的晶体,而形成透明或半透明的区域,结合未引入高钙原料的区域仍然产生具有各种特征的晶体生长花纹的晶体的析晶区域,使得所制备的微晶玻璃陶瓷复合砖的装饰面层次感更丰富,大幅提高产品的艺术美学水平和装饰性能。

[0019] 作为进一步的技术方案,步骤(1)的石灰石与方解石的比例(重量份)为1:99~99:1,优选的比例(重量份)为1:1。

[0020] 作为进一步的技术方案,步骤(1)的高钙熔块的化学组成范围为(重量份): $SiO_2$ :40%~55%、 $Al_2O_3$ :5%~18%、 $CaO$ :25%~56%、 $K_2O$ :0~5%、 $Na_2O$ :0~3%、 $BaO$ :0~5%、余量为辅料和杂质。优选的化学组成为(重量份): $SiO_2$ :46%、 $Al_2O_3$ :8%、 $CaO$ :35%、 $K_2O$ :3%、 $Na_2O$ :1.5%、 $BaO$ :3.5%、余量为辅料和杂质。

[0021] 作为进一步的技术方案,步骤(1)的高钙熔块中可以加入玻璃颜料进行着色,从而制得透明或半透明的区域具有各种颜色的系列微晶玻璃陶瓷复合砖产品。

[0022] 作为进一步的技术方案,步骤(2)的低粘度玻璃熔块和/或高粘度玻璃熔块中可以加入玻璃颜料进行着色,从而制得析晶区域具有各种颜色的系列微晶玻璃陶瓷复合砖产品。

[0023] 作为进一步的方案,步骤(5)中高钙原料的不均匀堆积的实现方式,包括网版印刷和/或雕花皮带布料;低粘度玻璃熔块颗粒和高粘度玻璃熔块可通过不同的布料方法,如不同颜色、不同粒度的低粘度玻璃熔块颗粒和高粘度玻璃熔块按照一定比例混合后进行平铺式布料,或采用不均匀堆积布料,通过网版印刷和/或雕花皮带方式进行玻璃熔块细粉布料,以及前面所述布料方式中两种或两种以上的组合等,从而制得丰富多样的系列微晶玻璃陶瓷复合砖产品。

[0024] 作为更进一步的技术方案,步骤(6)对微晶玻璃陶瓷复合砖半成品进行抛光的过程中,可以通过控制抛光厚度,取微晶玻璃陶瓷复合砖表层的不同横截面作为最终装饰面,从而实现在相同的布料方式下,同一种花色具有不同大小晶花的装饰效果。

[0025] 本发明的有益效果是:制得的微晶玻璃陶瓷复合砖装饰效果好,未引入高钙原料的区域析出的晶体具有各种特征的晶体生长花纹,能够突破玻璃熔块颗粒的边界,晶花花纹可以聚集成条带、脉状、斑点、球体等自然形状,晶花的边界具有任意形状;引入高钙原料的区域以及其边界区域,使得本来产生各种特征的晶体生长花纹的晶体的析晶区域不析出肉眼可见的晶体,而形成透明或半透明的区域,且颜色更富于变化,两区域有机结合,使装饰面层次感更丰富,也使产品的艺术美学水平和装饰性能大为提高;制备微晶玻璃陶瓷复合砖时不采用氧化锌等价格高昂的原料,节省原料成本;与通体微晶玻璃的制备相比,本发明制备的微晶玻璃陶瓷复合砖烧成温度低、烧成周期短,可以大幅度降低能耗、减少排放、

节约制造成本;制得的微晶玻璃陶瓷复合砖表面气孔少,防污性好、产品耐磨性高,完全满足使用性能的要求。

### 具体实施方式

[0026] 实施例1:

[0027] (1) 高钙原料的制备:制备30~80目的硅灰石,备用;

[0028] (2) 低粘度玻璃熔块和高粘度玻璃熔块的制备:分别采用常规的玻璃熔块制备工艺,选择石英、长石以及化工原料等,通过配料、熔化、水淬、烘干、破碎、过筛、分级等工序,制得粒径为8-20目的低粘度玻璃熔块和高粘度玻璃熔块颗粒,备用;

[0029] 为了在烧成温度和热膨胀性能等方面与微晶玻璃陶瓷复合砖基板匹配,低粘度玻璃熔块的化学组成范围为(重量份): $\text{SiO}_2$ :45%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ :12%、 $\text{CaO}$ :14%、 $\text{MgO}$ :6%、 $\text{K}_2\text{O}$ :1.5%、 $\text{Na}_2\text{O}$ :2%、 $\text{ZrO}_2$ :3%、 $\text{BaO}$ :4%、 $\text{B}_2\text{O}_3$ :3%、 $\text{Li}_2\text{O}$ :0.2%、杂质以及适当比例的澄清剂、晶核剂:余量;高粘度玻璃熔块的化学组成范围为(重量份): $\text{SiO}_2$ :59%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ :6%、 $\text{K}_2\text{O}$ :5%、 $\text{Na}_2\text{O}$ :4%、 $\text{BaO}$ :9%、 $\text{B}_2\text{O}_3$ :10%、杂质以及适当比例的澄清剂:余量;

[0030] (3) 微晶玻璃陶瓷复合砖坯体粉料的制备:采用普通陶瓷粉料制备工艺,选择高岭土、长石、石英等类原料,通过配料、湿法球磨制浆、喷雾干燥造粒,制得含水率为6%、粒径在20-120目的颗粒状陶瓷粉料,化学组成范围为(重量份): $\text{SiO}_2$ :67%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ :18%、 $\text{CaO}+\text{MgO}$ :4%、 $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ :5%、杂质以及适当比例的稀释剂、坯体增强剂:余量,作为微晶玻璃陶瓷复合砖坯体粉料,备用;

[0031] (4) 微晶玻璃陶瓷复合砖基板的制备:将步骤(3)制得的微晶玻璃陶瓷复合砖坯体粉料均匀铺布在压砖机模腔中,在40MPa的压力下,将微晶玻璃陶瓷复合砖坯体粉料压制成微晶玻璃陶瓷复合砖生坯;将成型好的微晶玻璃陶瓷复合砖生坯在干燥窑中于200°C下烘干;接着在辊道窑中采用常规的陶瓷烧成温度制度、压力制度和气氛制度,将微晶玻璃陶瓷复合砖生坯进行素烧,烧成温度为1250°C,烧成周期为70min,制得微晶玻璃陶瓷复合砖基板,备用;

[0032] (5) 微晶玻璃陶瓷复合砖的制备:将步骤(1)中制备好的硅灰石采用网版印刷在步骤(4)中制备的微晶玻璃陶瓷复合砖基板上,布料量为 $0.5\text{kg}/\text{m}^2$ ;再将步骤(2)中制备好的90%(重量份)的低粘度玻璃熔块颗粒和10%(重量份)的高粘度玻璃熔块颗粒混合,然后均匀铺布在前述硅灰石料层上,布料量为 $10\text{kg}/\text{m}^2$ 。经过辊压、清边,进入辊道窑采用常规的烧成温度制度、压力制度和气氛制度进行烧成,其最高烧成温度为1200°C,烧成周期为140min,制得微晶玻璃陶瓷复合砖半成品;

[0033] (6) 后处理:步骤(5)中制得的微晶玻璃陶瓷复合砖半成品,经过磨边、刮平定厚、粗抛、精抛、磨边、倒角、烘干等工序,即可制成本发明装饰效果好、层次感丰富的微晶玻璃陶瓷复合砖成品。

[0034] 实施例2:

[0035] (1) 高钙原料的制备:分别制备30~80目的石灰石和方解石并混合,石灰石与方解石的比例(重量份)为1:1,备用;

[0036] (2) 低粘度玻璃熔块和高粘度玻璃熔块的制备:分别采用常规的玻璃熔块制备工艺,选择石英、长石以及化工原料等,通过配料、熔化、水淬、烘干、破碎、过筛、分级等工序,

制得粒径为6-20目的低粘度玻璃熔块和高粘度玻璃熔块颗粒,备用;

[0037] 为了在烧成温度和热膨胀性能等方面与微晶玻璃陶瓷复合砖基板匹配,低粘度玻璃熔块的化学组成范围为(重量份): $\text{SiO}_2$ :41%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ :14%、 $\text{CaO}$ :10%、 $\text{MgO}$ :5%、 $\text{K}_2\text{O}$ :3%、 $\text{Na}_2\text{O}$ :4%、 $\text{ZrO}_2$ :2%、 $\text{BaO}$ :6%、 $\text{B}_2\text{O}_3$ :6%、 $\text{Li}_2\text{O}$ :0.4%、杂质以及适当比例的澄清剂、晶核剂、玻璃颜料:余量;高粘度玻璃熔块的化学组成范围为(重量份): $\text{SiO}_2$ :65%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ :4%、 $\text{K}_2\text{O}$ :3%、 $\text{Na}_2\text{O}$ :6%、 $\text{BaO}$ :12%、 $\text{B}_2\text{O}_3$ :7%、杂质以及适当比例的澄清剂、玻璃颜料:余量;

[0038] (3) 微晶玻璃陶瓷复合砖坯体粉料的制备:采用普通陶瓷粉料制备工艺,选择高岭土、长石、石英等类原料,通过配料、湿法球磨制浆、喷雾干燥造粒,制得含水率为6.5%、粒径在20-120目的颗粒状陶瓷粉料,化学组成范围为(重量份): $\text{SiO}_2$ :72%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ :15%、 $\text{CaO}$ + $\text{MgO}$ :3%、 $\text{K}_2\text{O}$ + $\text{Na}_2\text{O}$ :6%、杂质以及适当比例的稀释剂、坯体增强剂:余量,作为微晶玻璃陶瓷复合砖坯体粉料,备用;

[0039] (4) 微晶玻璃陶瓷复合砖基板的制备:将步骤(3)制得的微晶玻璃陶瓷复合砖坯体粉料均匀铺布在压砖机模腔中,在42MPa的压力下,将微晶玻璃陶瓷复合砖坯体粉料压制成微晶玻璃陶瓷复合砖生坯;将成型好的微晶玻璃陶瓷复合砖生坯在干燥窑中于230°C下烘干;接着在辊道窑中采用常规的陶瓷烧成温度制度、压力制度和气氛制度,将微晶玻璃陶瓷复合砖生坯进行素烧,烧成温度为1220°C,烧成周期为80min,制得微晶玻璃陶瓷复合砖基板,备用;

[0040] (5) 微晶玻璃陶瓷复合砖的制备:将步骤(1)中制备好的高钙原料采用网版印刷在步骤(4)中制备的微晶玻璃陶瓷复合砖基板上,布料量为 $1.0\text{kg}/\text{m}^2$ ;再将步骤(2)中制备好的95%(重量份)的黄色低粘度玻璃熔块颗粒和5%(重量份)的白色高粘度玻璃熔块颗粒混合,然后在前述高钙原料料层上采用雕花皮带布料,布料量为 $8\text{kg}/\text{m}^2$ 。经过清边,进入辊道窑采用常规的烧成温度制度、压力制度和气氛制度进行烧成,其最高烧成温度为1170°C,烧成周期为180min,制得微晶玻璃陶瓷复合砖半成品;

[0041] (6) 后处理:步骤(5)中制得的微晶玻璃陶瓷复合砖半成品,经过磨边、刮平定厚、粗抛、精抛、磨边、倒角、烘干等工序,即可制成本发明装饰效果好、层次感丰富的微晶玻璃陶瓷复合砖成品。

[0042] 实施例3:

[0043] (1) 高钙原料的制备:制备30~80目的化学组成为(重量份): $\text{SiO}_2$ :46%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ :8%、 $\text{CaO}$ :35%、 $\text{K}_2\text{O}$ :3%、 $\text{Na}_2\text{O}$ :1.5%、 $\text{BaO}$ :3.5%、余量为辅料和杂质的高钙熔块,备用;

[0044] (2) 低粘度玻璃熔块和高粘度玻璃熔块的制备:分别采用常规的玻璃熔块制备工艺,选择石英、长石以及化工原料等,通过配料、熔化、水淬、烘干、破碎、过筛、分级等工序,制得粒径为10-30目的低粘度玻璃熔块和高粘度玻璃熔块颗粒,备用;

[0045] 为了在烧成温度和热膨胀性能等方面与微晶玻璃陶瓷复合砖基板匹配,低粘度玻璃熔块的化学组成范围为(重量份): $\text{SiO}_2$ :48%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ :10%、 $\text{CaO}$ :12%、 $\text{MgO}$ :4%、 $\text{K}_2\text{O}$ :4%、 $\text{Na}_2\text{O}$ :3%、 $\text{ZrO}_2$ :4%、 $\text{BaO}$ :5%、 $\text{B}_2\text{O}_3$ :7%、 $\text{Li}_2\text{O}$ :0.8%、杂质以及适当比例的澄清剂、成核剂、玻璃颜料:余量;高粘度玻璃熔块的化学组成范围为(重量份): $\text{SiO}_2$ :55%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ :8%、 $\text{K}_2\text{O}$ :6%、 $\text{Na}_2\text{O}$ :5%、 $\text{BaO}$ :10%、 $\text{B}_2\text{O}_3$ :12%、杂质以及适当比例的澄清剂、玻璃颜料:余量;

[0046] (3) 微晶玻璃陶瓷复合砖坯体粉料的制备:采用普通陶瓷粉料制备工艺,选择高岭土、长石、石英等类原料,通过配料、湿法球磨制浆、喷雾干燥造粒,制得含水率为7%、粒径



在20-120目的颗粒状陶瓷粉料,化学组成范围为(重量份): $\text{SiO}_2$ :65%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ :22%、 $\text{CaO}+\text{MgO}$ :1%、 $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ :8%、杂质以及适当比例的稀释剂、坯体增强剂:余量,作为微晶玻璃陶瓷复合砖坯体粉料,备用;

[0047] (4) 微晶玻璃陶瓷复合砖基板的制备:将步骤(3)制得的微晶玻璃陶瓷复合砖坯体粉料均匀铺布在压砖机模腔中,在38MPa的压力下,将微晶玻璃陶瓷复合砖坯体粉料压制微晶玻璃陶瓷复合砖生坯;将成型好的微晶玻璃陶瓷复合砖生坯在干燥窑中于150°C下烘干;接着在辊道窑中采用常规的陶瓷烧成温度制度、压力制度和气氛制度,将微晶玻璃陶瓷复合砖生坯进行素烧,烧成温度为1200°C,烧成周期为100min,制得微晶玻璃陶瓷复合砖基板,备用;

[0048] (5) 微晶玻璃陶瓷复合砖的制备:将步骤(1)中制备好的高钙熔块采用雕花皮带施布在步骤(4)中制备的微晶玻璃陶瓷复合砖基板上,布料量为 $1.5\text{kg}/\text{m}^2$ ;再将步骤(2)中制备好的99.5%(重量份)的白色低粘度玻璃熔块颗粒和0.5%(重量份)的蓝色高粘度玻璃熔块颗粒混合,然后均匀铺布在前述的高钙熔块料层上,布料量为 $12\text{kg}/\text{m}^2$ 。经过辊压、清边,进入辊道窑采用常规的烧成温度制度、压力制度和气氛制度进行烧成,其最高烧成温度为1150°C,烧成周期为210min,制得微晶玻璃陶瓷复合砖半成品;

[0049] (6) 后处理:步骤(5)中制得的微晶玻璃陶瓷复合砖半成品,经过磨边、刮平定厚、粗抛、精抛、磨边、倒角、烘干等工序,通过控制抛光厚度,即可制成本发明装饰效果好、层次感丰富的微晶玻璃陶瓷复合砖成品。

[0050] 实施例4:

[0051] (1) 高钙原料的制备:制备30~80目的石灰石,备用;

[0052] (2) 低粘度玻璃熔块和高粘度玻璃熔块的制备:分别采用常规的玻璃熔块制备工艺,选择石英、长石以及化工原料等,通过配料、熔化、水淬、烘干、破碎、过筛、分级等工序,制得粒径为6-40目的低粘度玻璃熔块和高粘度玻璃熔块颗粒,备用;

[0053] 为了在烧成温度和热膨胀性能等方面与微晶玻璃陶瓷复合砖基板匹配,低粘度玻璃熔块的化学组成范围为(重量份): $\text{SiO}_2$ :43%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ :11%、 $\text{CaO}$ :13%、 $\text{MgO}$ :7%、 $\text{K}_2\text{O}$ :4%、 $\text{Na}_2\text{O}$ :4%、 $\text{ZrO}_2$ :5%、 $\text{BaO}$ :7%、 $\text{B}_2\text{O}_3$ :4%、杂质以及适当比例的澄清剂、晶核剂、玻璃颜料:余量;高粘度玻璃熔块的化学组成范围为(重量份): $\text{SiO}_2$ :62%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ :5%、 $\text{K}_2\text{O}$ :4%、 $\text{Na}_2\text{O}$ :3%、 $\text{BaO}$ :13%、 $\text{B}_2\text{O}_3$ :11%、杂质以及适当比例的澄清剂、玻璃颜料:余量;

[0054] (3) 微晶玻璃陶瓷复合砖坯体粉料的制备:采用普通陶瓷粉料制备工艺,选择高岭土、长石、石英等类原料,通过配料、湿法球磨制浆、喷雾干燥造粒,制得含水率为6.5%、粒径在20-120目的颗粒状陶瓷粉料,化学组成范围为(重量份): $\text{SiO}_2$ :68%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ :21%、 $\text{CaO}+\text{MgO}$ :2%、 $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ :6%、杂质以及适当比例的稀释剂、坯体增强剂:余量,作为微晶玻璃陶瓷复合砖坯体粉料,备用;

[0055] (4) 微晶玻璃陶瓷复合砖基板的制备:将步骤(3)制得的微晶玻璃陶瓷复合砖坯体粉料均匀铺布在压砖机模腔中,在40MPa的压力下,将微晶玻璃陶瓷复合砖坯体粉料压制微晶玻璃陶瓷复合砖生坯;将成型好的微晶玻璃陶瓷复合砖生坯在干燥窑中于220°C下烘干;接着在辊道窑中采用常规的陶瓷烧成温度制度、压力制度和气氛制度,将微晶玻璃陶瓷复合砖生坯进行素烧,烧成温度为1210°C,烧成周期为90min,制得微晶玻璃陶瓷复合砖基板,备用;

[0056] (5) 微晶玻璃陶瓷复合砖的制备:将步骤(1)中制备好的高钙原料采用网版印刷在步骤(4)中制备的微晶玻璃陶瓷复合砖基板上,布料量为 $0.8\text{kg}/\text{m}^2$ ;再将步骤(2)中制备好的96%(重量份)的黄色低粘度玻璃熔块颗粒和4%(重量份)的白色高粘度玻璃熔块颗粒混合,然后在前述高钙原料料层上采用雕花皮带布料,布料量为 $9\text{kg}/\text{m}^2$ 。经过清边,进入辊道窑采用常规的烧成温度制度、压力制度和气氛制度进行烧成,其最高烧成温度为 $1220^\circ\text{C}$ ,烧成周期为120min,制得微晶玻璃陶瓷复合砖半成品;

[0057] (6) 后处理:步骤(5)中制得的微晶玻璃陶瓷复合砖半成品,经过磨边、刮平定厚、粗抛、精抛、磨边、倒角、烘干等工序,即可制成本发明装饰效果好、层次感丰富的微晶玻璃陶瓷复合砖成品。