



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109369014 A

(43)申请公布日 2019.02.22

(21)申请号 201811357206.4

(22)申请日 2018.11.14

(71)申请人 宁波联城住工科技有限公司

地址 315832 浙江省宁波市北仑区梅山盐  
场1号办公楼十八号118室

(72)发明人 不公告发明人

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代  
理事务所 44287

代理人 胡海国

(51) Int. Cl.

C03C 8/08(2006.01)

C04B 41/86(2006.01)

C03C 8/02(2006.01)

权利要求书2页 说明书7页

(54)发明名称

防滑釉料及其制备方法、及一种防滑陶瓷的  
生产方法

(57)摘要

本发明公开了一种防滑釉料,所述防滑釉料包括下述重量百分比的组分:二氧化硅49.5%~55%,三氧化二铝17.5%~20.5%,氧化镁8.5%~12.5%,氧化钠1.0%~2.0%,氧化钾0.5%~2.0%,氧化钙2.5%~6.0%,氧化锂0.5%~2.0%,三氧化二硼7%~11%,五氧化二磷0%~4%。本发明还公开了一种防滑釉料的制备方法、及一种防滑陶瓷的生产方法。利用本发明提供的防滑釉料布施在陶瓷砖胚体上,烧成得到的防滑陶瓷砖的釉层表面具有大量微米级别的结晶物凸起,从而具备很好的防滑效果,且由于结晶物凸起仅的尺寸为微米级别,易于清洁。

1. 一种防滑釉料,其特征在于,所述防滑釉料包括下述重量百分比的组分:二氧化硅49.5%~55%,三氧化二铝17.5%~20.5%,氧化镁8.5%~12.5%,氧化钠1.0%~2.0%,氧化钾0.5%~2.0%,氧化钙2.5%~6.0%,氧化锂0.5%~2.0%,三氧化二硼7%~11%,五氧化二磷0%~4%。

2. 如权利要求1所述的防滑釉料,其特征在于,所述防滑釉料包括下述重量百分比的组分:二氧化硅49.5%~55%,三氧化二铝18.0%~19.0%,氧化镁8.5%~12.5%,氧化钠1.0%~2.0%,氧化钾0.5%~2.0%,氧化钙2.5%~5.0%,氧化锂0.5%~1.0%,三氧化二硼8%~11%,五氧化二磷1.5%~3.5%。

3. 如权利要求1所述的防滑釉料,其特征在于,所述防滑釉料包括下述重量百分比的组分:二氧化硅53.0%,三氧化二铝18.5%,氧化镁11.0%,氧化钠2.0%,氧化钾0.5%,氧化钙2.5%,氧化锂1.0%,三氧化二硼10%,五氧化二磷1.5%。

4. 一种根据权利要求1所述的防滑釉料的制备方法,其特征在于,所述防滑釉料的制备方法包括:

按照如下重量百分比称取下述原料:二氧化硅49.5%~55%,三氧化二铝17.5%~20.5%,氧化镁8.5%~12.5%,氧化钠1.0%~2.0%,氧化钾0.5%~2.0%,氧化钙2.5%~6.0%,氧化锂0.5%~2.0%,三氧化二硼7%~11%,五氧化二磷0%~4%;

将所述原料加水球磨得到第一浆料;

将所述第一浆料干燥后研磨,过筛得到粉体;

将所述粉体高温熔融,高温熔融完成后的产物直接倒入水中得到熔块;

将冷却后的所述熔块加水球磨得到第二浆料;

将所述第二浆料干燥后研磨,过筛得到防滑釉料。

5. 如权利要求4所述的防滑釉料的制备方法,其特征在于,所述加水球磨的步骤包括:

将所述原料或所述熔块加水至固含量为40%~65%,球磨0.8h~2h。

6. 如权利要求4所述的防滑釉料的制备方法,其特征在于,所述过筛的步骤中,所用筛网包括60目筛。

7. 如权利要求4所述的防滑釉料的制备方法,其特征在于,所述高温熔融的温度为1500℃~1650℃,熔融时长为1.5h~3h。

8. 一种防滑陶瓷的生产方法,其特征在于,所述防滑陶瓷包括如权利要求1所述的防滑釉料,所述防滑陶瓷的生产方法包括:

按照如下重量百分比称取下述原料:二氧化硅49.5%~55%,三氧化二铝17.5%~20.5%,氧化镁8.5%~12.5%,氧化钠1.0%~2.0%,氧化钾0.5%~2.0%,氧化钙2.5%~6.0%,氧化锂0.5%~2.0%,三氧化二硼7%~11%,五氧化二磷0%~4%;

将所述原料加水球磨得到第一浆料;

将所述第一浆料干燥后研磨,过筛得到粉体;

将所述粉体高温熔融,高温熔融完成后的产物直接倒入水中得到熔块;

将冷却后的所述熔块加水球磨得到第二浆料;

将所述第二浆料干燥后研磨,过筛得到防滑釉料;

取所述防滑釉料,加水至固含量为55%~70%,并加入占所述防滑釉料质量1.5%~3%的高岭土和0.8%~1.5%的羧甲基纤维素,球磨得到釉浆;

将所述釉浆布施在陶瓷胚体表面；

将布施所述防滑釉浆的陶瓷胚体利用辊道窑氧化气氛下进行烧成，得到防滑陶瓷。

9. 如权利要求8所述的防滑陶瓷的生产方法，其特征在于，所述将所述釉浆布施在陶瓷胚体表面的步骤中，所述釉浆在所述陶瓷胚体上的布施厚度为 $200\mu\text{m}\sim 400\mu\text{m}$ 。

10. 如权利要求8所述的防滑陶瓷的生产方法，其特征在于，所述烧成的条件为：烧成温度为 $1200^{\circ}\text{C}\sim 1250^{\circ}\text{C}$ ，保温时间为 $100\text{min}\sim 130\text{min}$ 。

## 防滑釉料及其制备方法、及一种防滑陶瓷的生产方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及陶瓷技术领域,尤其涉及防滑釉料及其制备方法、及一种防滑陶瓷的生产方法。

### 背景技术

[0002] 据中华人民共和国卫生部2014年统计:全国每年因陶瓷砖地面过滑等原因而造成的滑倒伤害事件超过1000万起,其严重程度和经济损失仅次于交通事故。每年由于意外滑倒造成骨折、扭伤等住院数据的比例占全部的35%,因此,对陶瓷砖进行防滑处理非常必要。

[0003] 目前,对陶瓷砖进行防滑处理主要是在陶瓷砖表面制备大量的凹凸结构,增加陶瓷砖的粗糙度,最终起到防滑作用。例如,将腐蚀剂涂抹在地砖表面,在陶瓷砖表面不均匀地制造大量凹坑;或者通过在釉面上附着一层成点状网纹形状分布的防滑珍珠颗粒;或者选用凹凸模具在面层上设置波浪形凸起花纹图案等。但目前的防滑处理方法得到的陶瓷砖凹凸结构的尺寸较大,被污染后难于清洁。

[0004] 上述内容仅用于辅助理解本发明的技术方案,并不代表承认上述内容是现有技术。

### 发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于提供一种防滑釉料及其制备方法、及一种防滑陶瓷的生产方法,旨在解决目前的防滑处理方法得到的陶瓷砖凹凸结构的尺寸较大,被污染后难于清洁的问题。

[0006] 为实现本发明的目的,本发明提供一种防滑釉料,所述防滑釉料包括下述重量百分比的组分:二氧化硅49.5%~55%,三氧化二铝17.5%~20.5%,氧化镁8.5%~12.5%,氧化钠1.0%~2.0%,氧化钾0.5%~2.0%,氧化钙2.5%~6.0%,氧化锂0.5%~2.0%,三氧化二硼7%~11%,五氧化二磷0%~4%。

[0007] 优选地,所述防滑釉料包括下述重量百分比的组分:二氧化硅49.5%~55.0%,三氧化二铝18.0%~19.0%,氧化镁8.5%~12.5%,氧化钠1.0%~2.0%,氧化钾0.5%~2.0%,氧化钙2.5%~5.0%,氧化锂0.5%~1.0%,三氧化二硼8%~11%,五氧化二磷1.5%~3.5%。

[0008] 优选地,所述防滑釉料包括下述重量百分比的组分:二氧化硅53.0%,三氧化二铝18.5%,氧化镁11.0%,氧化钠2.0%,氧化钾0.5%,氧化钙2.5%,氧化锂1.0%,三氧化二硼10%,五氧化二磷1.5%。

[0009] 为实现以上目的,本发明还提供一种防滑釉料的制备方法,所述防滑釉料的制备方法包括:

[0010] 按照如下重量百分比称取下述原料:二氧化硅49.5%~55%,三氧化二铝17.5%~20.5%,氧化镁8.5%~12.5%,氧化钠1.0%~2.0%,氧化钾0.5%~2.0%,氧化钙

2.5%~6.0%，氧化锂0.5%~2.0%，三氧化二硼7%~11%，五氧化二磷0%~4%；

[0011] 将所述原料加水球磨得到第一浆料；

[0012] 将所述第一浆料干燥后研磨，过筛得到粉体；

[0013] 将所述粉体高温熔融，高温熔融完成后的产物直接倒入水中得到熔块；

[0014] 将冷却后的所述熔块加水球磨得到第二浆料；

[0015] 将所述第二浆料干燥后研磨，过筛得到防滑釉料。

[0016] 优选地，所述加水球磨的步骤包括：

[0017] 将所述原料或所述熔块加水至固含量为40%~65%，球磨0.8h~2h。

[0018] 优选地，所述过筛的步骤中，所用筛网包括60目筛。

[0019] 优选地，所述高温熔融的温度为1500℃~1650℃，熔融时长为1.5h~3h。

[0020] 为实现以上目的，本发明还提供一种防滑陶瓷的生产方法，所述防滑陶瓷包括如上任一项所述的防滑釉料，所述防滑陶瓷的生产方法包括：

[0021] 按照如下重量百分比称取下述原料：二氧化硅49.5%~55%，三氧化二铝17.5%~20.5%，氧化镁8.5%~12.5%，氧化钠1.0%~2.0%，氧化钾0.5%~2.0%，氧化钙2.5%~6.0%，氧化锂0.5%~2.0%，三氧化二硼7%~11%，五氧化二磷0%~4%；

[0022] 将所述原料加水球磨得到第一浆料；

[0023] 将所述第一浆料干燥后研磨，过筛得到粉体；

[0024] 将所述粉体高温熔融，高温熔融完成后的产物直接倒入水中得到熔块；

[0025] 将冷却后的所述熔块加水球磨得到第二浆料；

[0026] 将所述第二浆料干燥后研磨，过筛得到防滑釉料；

[0027] 取所述防滑釉料，加水至固含量为55%~70%，并加入占所述防滑釉料质量1.5%~3%的高岭土和0.8%~1.5%的羧甲基纤维素，球磨得到釉浆；

[0028] 将所述釉浆布施在陶瓷胚体表面；

[0029] 将布施所述防滑釉浆的陶瓷胚体利用辊道窑氧化气氛下进行烧成，得到防滑陶瓷。

[0030] 优选地，所述将所述釉浆布施在陶瓷胚体表面的步骤中，所述釉浆在所述陶瓷胚体上的布施厚度为200μm~400μm。

[0031] 优选地，所述烧成的条件为：

[0032] 烧成温度为1200℃~1250℃，保温时间为100min~130min。

[0033] 本发明实施例提供一种防滑釉料及其制备方法和防滑陶瓷及其生产方法，所述防滑釉料包括下述重量百分比的组分：二氧化硅49.5%~55%，三氧化二铝17.5%~20.5%，氧化镁8.5%~12.5%，氧化钠1.0%~2.0%，氧化钾0.5%~2.0%，氧化钙2.5%~6.0%，氧化锂0.5%~2.0%，三氧化二硼7%~11%，五氧化二磷0%~4%。本发明提供的防滑釉料能够生成堇青石晶体的晶核，将所述防滑釉料布施在陶瓷砖胚体上，烧成时晶核长大生成晶体，其中靠近釉层表面的晶核长大形成的晶体在釉层表面形成凸起，通过控制烧成温度和时间控制结晶凸起的尺寸，使得烧成得到的防滑陶瓷砖的釉层表面具有大量微米级别的结晶物凸起，从而具备很好的防滑效果，且由于结晶物凸起仅的尺寸为微米级别，易于清洁。

## 具体实施方式

[0034] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0035] 首先,对本发明实施例提供的防滑釉料的制备方法和防滑瓷砖的生产方法进行简要概述。

[0036] 本发明实施例提供的防滑釉料的制备方法包括以下步骤:

[0037] (1) 按照如下重量百分比称取下述原料:二氧化硅49.5%~55%,三氧化二铝17.5%~20.5%,氧化镁8.5%~12.5%,氧化钠1.0%~2.0%,氧化钾0.5%~2.0%,氧化钙2.5%~6.0%,氧化锂0.5%~2.0%,三氧化二硼7%~11%,五氧化二磷0%~4%。

[0038] (2) 将称取的原料装入球磨罐内,加入纯水至固含量为40%~65%,并加入研磨介质(例如高铝球石),球磨0.8h~2h,得到第一浆料。

[0039] (3) 将所述第一浆料干燥后研磨,过筛得到粉体,优选地,过筛所用筛网为60目筛。

[0040] (4) 将所述粉体装入容器(例如刚玉坩埚)中,进行高温熔融,其中,熔融温度为1500℃~1650℃,熔融时长1.5h~3h,在高温熔融过程中,二氧化硅、三氧化二铝和氧化镁生成堇青石晶核,氧化锂的加入能够降低堇青石晶核的成核温度,使得在1500℃~1650℃温度范围内即可生成堇青石晶核,五氧化二磷的加入能够提高堇青石晶核的成核速率,氧化钙的加入则提高了熔融物体系的粘度,防止晶核过快长大,从而使得高温熔融得到的熔融物中具有大量的晶核;高温熔融完成后,将得到的产物(熔融物)直接倒入水中,骤冷得到熔块,熔融物骤冷能够防止晶核长大结晶,骤冷得到的熔块为含有大量晶核的玻璃体。

[0041] (5) 将冷却后的所述熔块加入纯水至固含量为40%~65%,并加入研磨介质(例如高铝球石),球磨0.8h~2h,得到第二浆料。

[0042] (6) 将所述第二浆料干燥后研磨,过筛得到防滑釉料,优选地,过筛所用筛网包括60目筛。

[0043] 根据上述制备方法制备得到的防滑釉料包括下述重量百分比的组分:二氧化硅49.5%~55%,三氧化二铝17.5%~20.5%,氧化镁8.5%~12.5%,氧化钠1.0%~2.0%,氧化钾0.5%~2.0%,氧化钙2.5%~6.0%,氧化锂0.5%~2.0%,三氧化二硼7%~11%,五氧化二磷0%~4%。

[0044] 本发明实施例提供的防滑陶瓷的制备方法包括以下步骤:

[0045] (1) 坯体制备:选择釉面砖常用的中温坯体原料(即烧成温度介于1100℃~1250℃的坯体原料,即以塑性粘土、长石、砂、添加剂(添加剂可以包括但不限于增塑剂、减水剂等)等加水球磨制成浆料;然后经除铁、陈腐等工序后,输送至喷雾干燥塔喷雾干燥制成粉料;再将粉料输送至成型系统布料冲压成型,制得砖坯,砖坯的尺寸可以根据实际需要自行设置,例如,可以将坯体制备成600mm×600mm的规格;制成的砖坯送入干燥窑干燥;干燥好的坯体经表面清扫后即可进行下一步操作。

[0046] 优选地,为了增加制备得到的防滑陶瓷的美观度,干燥好的坯体经表面清扫后,还可进行印花形成印花层;印花工艺可以选择丝网、滚筒、喷墨或以上几种印花方式组合,在本实施例中选用喷墨印花的方式形成印花层,印花机为希望陶机生产的喷墨印花机,墨水为康立泰公司所生产的棕、黄、蓝、棕四色墨水。

[0047] (2) 釉浆制备:称取根据上述方法制备得到的防滑釉料,加水至固含量为55%~70%,并加入占所述防滑釉料质量1.5%~3%的高岭土和0.8%~1.5%的羧甲基纤维素,

加入研磨介质(例如高铝球石),球磨0.8h~2h得到釉浆。

[0048] (3) 釉浆布施:将步骤(2)制备得到的釉浆布施在步骤(1)制备得到的坯体上(当所述坯体具有印花层时,所述釉浆布施在印花层上),控制所述釉浆布施于坯体后的厚度为200 $\mu\text{m}$ ~400 $\mu\text{m}$ 。

[0049] (4) 入窑烧成:将布施了釉浆坯体干燥后,入辊道窑氧化气氛烧成得到防滑陶瓷;其中,烧成条件如下:烧成温度(即最高温度)为1200 $^{\circ}\text{C}$ ~1250 $^{\circ}\text{C}$ ,最高温度保温时间为100min~130min,烧成周期为140min~160min;烧成过程中,釉层中的晶核长大形成晶体,其中靠近釉层表面的晶核长大形成的晶体在釉层表面形成凸起,结晶物凸起的尺寸与烧成温度和保温时间有关,在上述条件下烧成得到的防滑陶瓷的釉层表面的结晶物凸起的尺寸为微米级别。

[0050] 进一步地,烧成得到防滑陶瓷出窑冷却后可经磨边倒角处理,得防滑陶瓷成品。

[0051] 根据上述制备方法制备得到的防滑陶瓷包括坯体层和防滑釉层(当坯体上进行印花时,则所述防滑陶瓷包括坯体层、印花层和防滑釉层),其中,所述防滑釉层包括下述重量百分比的组分:二氧化硅49.5%~55%,三氧化二铝17.5%~20.5%,氧化镁8.5%~12.5%,氧化钠1.0%~2.0%,氧化钾0.5%~2.0%,氧化钙2.5%~6.0%,氧化锂0.5%~2.0%,三氧化二硼7%~11%,五氧化二磷0%~4%。

[0052] 实施例1

[0053] 防滑釉料制备:按照如下重量百分比称取下述原料:二氧化硅50%,三氧化二铝17.5%,氧化镁8.5%,氧化钠1%,氧化钾0.5%,氧化钙6%,氧化锂1.5%,三氧化二硼11%,五氧化二磷4%;将称取的原料装入球磨罐内,加入纯水至固含量为60%,并加入高铝球石作为研磨介质,球磨1h,得到第一浆料;将所述第一浆料干燥后研磨,过60目筛得到粉体;将所述粉体装入刚玉坩埚,置于1600 $^{\circ}\text{C}$ 的环境中保温2h,然后迅速倒入常温下的常温水的水中得到熔块;将冷却后的所述熔块加水至固含量为60%,并加入高铝球石作为研磨介质,球磨1h,得到第二浆料;将所述第二浆料干燥后研磨,过60目筛得到防滑釉料1。

[0054] 釉浆制备:称取防滑釉料1,加水至固含量为60%,并加入占防滑釉料质量2%的高岭土和1%的羧甲基纤维素,球磨1h得到釉浆1。

[0055] 釉浆布施:将釉浆1布施在具有印花层的坯体上(坯体的制备方法同上,在此不再赘述),控制釉浆1的布施厚度为350 $\mu\text{m}$ 。

[0056] 入窑烧成:将布施了釉浆1的坯体干燥后,入辊道窑氧化气氛烧成得到防滑陶瓷1;其中,烧成条件如下:烧成温度(即最高温度)为1250 $^{\circ}\text{C}$ ,最高温度保温时间为100min,烧成周期为150min。烧成得到防滑陶瓷1出窑冷却后进一步经磨边倒角处理,得防滑陶瓷成品1。

[0057] 检测:通过肉眼观察,防滑陶瓷1的釉层为透明釉层;通过扫描电镜对防滑陶瓷1的釉层表面进行分析,结果显示防滑陶瓷1的釉层表面具有大量微米级别的凸起。

[0058] 实施例2

[0059] 防滑釉料制备:按照如下重量百分比称取下述原料:二氧化硅55%,三氧化二铝20.5%,氧化镁9%,氧化钠1.5%,氧化钾0.5%,氧化钙4.5%,氧化锂2%,三氧化二硼7%;将称取的原料装入球磨罐内,加入纯水至固含量为50%,并加入高铝球石作为研磨介质,球磨1h,得到第一浆料;将所述第一浆料干燥后研磨,过60目筛得到粉体;将所述粉体装入刚玉坩埚,置于1500 $^{\circ}\text{C}$ 的环境中保温3h,然后迅速倒入常温下的常温水的水中得到熔块;将冷却

后的所述熔块加水至固含量为50%，并加入高铝球石作为研磨介质，球磨1h，得到第二浆料；将所述第二浆料干燥后研磨，过60目筛得到防滑釉料2。

[0060] 釉浆制备：称取防滑釉料2，加水至固含量为55%，并加入占防滑釉料质量3%的高岭土和1.5%的羧甲基纤维素，球磨1h得到釉浆2。

[0061] 釉浆布施：将釉浆2布施在具有印花层的坯体上（坯体的制备方法同上，在此不再赘述），控制釉浆2的布施厚度为200 $\mu\text{m}$ 。

[0062] 入窑烧成：将布施了釉浆2的坯体干燥后，入辊道窑氧化气氛烧成得到防滑陶瓷2；其中，烧成条件如下：烧成温度（即最高温度）为1220 $^{\circ}\text{C}$ ，最高温度保温时间为130min，烧成周期为160min。烧成得到防滑陶瓷2出窑冷却后进一步经磨边倒角处理，得防滑陶瓷成品2。

[0063] 检测：通过肉眼观察，防滑陶瓷2的釉层为透明釉层；通过扫描电镜对防滑陶瓷2的釉层表面进行分析，结果显示防滑陶瓷2的釉层表面具有大量微米级别的凸起。

[0064] 实施例3

[0065] 防滑釉料制备：按照如下重量百分比称取下述原料：二氧化硅49.5%，三氧化二铝18%，氧化镁12.5%，氧化钠2%，氧化钾2%，氧化钙5%，氧化锂1%，三氧化二硼8%，五氧化二磷2%；将称取的原料装入球磨罐内，加入纯水至固含量为65%，并加入高铝球石作为研磨介质，球磨1.5h，得到第一浆料；将所述第一浆料干燥后研磨，过60目筛得到粉体；将所述粉体装入刚玉坩埚，置于1650 $^{\circ}\text{C}$ 的环境中保温1.5h，然后迅速倒入常温下的常温水的水中得到熔块；将冷却后的所述熔块加水至固含量为65%，并加入高铝球石作为研磨介质，球磨1.5h，得到第二浆料；将所述第二浆料干燥后研磨，过60目筛得到防滑釉料3。

[0066] 釉浆制备：称取防滑釉料3，加水至固含量为65%，并加入占防滑釉料质量1.5%的高岭土和0.8%的羧甲基纤维素，球磨1.5h得到釉浆3。

[0067] 釉浆布施：将釉浆3布施在具有印花层的坯体上（坯体的制备方法同上，在此不再赘述），控制釉浆3的布施厚度为300 $\mu\text{m}$ 。

[0068] 入窑烧成：将布施了釉浆3的坯体干燥后，入辊道窑氧化气氛烧成得到防滑陶瓷3；其中，烧成条件如下：烧成温度（即最高温度）为1200 $^{\circ}\text{C}$ ，最高温度保温时间为100min，烧成周期为140min。烧成得到防滑陶瓷3出窑冷却后进一步经磨边倒角处理，得防滑陶瓷成品3。

[0069] 检测：通过肉眼观察，防滑陶瓷3的釉层为透明釉层；通过扫描电镜对防滑陶瓷3的釉层表面进行分析，结果显示防滑陶瓷3的釉层表面具有大量微米级别的凸起。

[0070] 实施例4

[0071] 防滑釉料制备：按照如下重量百分比称取下述原料：二氧化硅51%，三氧化二铝19%，氧化镁8.5%，氧化钠1%，氧化钾1.5%，氧化钙4%，氧化锂0.5%，三氧化二硼11%，五氧化二磷3.5%；将称取的原料装入球磨罐内，加入纯水至固含量为60%，并加入高铝球石作为研磨介质，球磨2h，得到第一浆料；将所述第一浆料干燥后研磨，过60目筛得到粉体；将所述粉体装入刚玉坩埚，置于1600 $^{\circ}\text{C}$ 的环境中保温2h，然后迅速倒入常温下的常温水的水中得到熔块；将冷却后的所述熔块加水至固含量为60%，并加入高铝球石作为研磨介质，球磨2h，得到第二浆料；将所述第二浆料干燥后研磨，过60目筛得到防滑釉料4。

[0072] 釉浆制备：称取防滑釉料4，加水至固含量为70%，并加入占防滑釉料质量2%的高岭土和1%的羧甲基纤维素，球磨2h得到釉浆4。

[0073] 釉浆布施：将釉浆4布施在具有印花层的坯体上（坯体的制备方法同上，在此不再



赘述),控制釉浆4的布施厚度为400 $\mu\text{m}$ 。

[0074] 入窑烧成:将布施了釉浆4的坯体干燥后,入辊道窑氧化气氛烧成得到防滑陶瓷4;其中,烧成条件如下:烧成温度(即最高温度)为1240 $^{\circ}\text{C}$ ,最高温度保温时间为120min,烧成周期为150min。烧成得到防滑陶瓷4出窑冷却后进一步经磨边倒角处理,得防滑陶瓷成品4。

[0075] 检测:通过肉眼观察,防滑陶瓷4的釉层为透明釉层;通过扫描电镜对防滑陶瓷4的釉层表面进行分析,结果显示防滑陶瓷4的釉层表面具有大量微米级别的凸起。

[0076] 实施例5

[0077] 防滑釉料制备:按照如下重量百分比称取下述原料:二氧化硅53%,三氧化二铝18.5%,氧化镁11%,氧化钠2%,氧化钾0.5%,氧化钙2.5%,氧化锂1%,三氧化二硼10%,五氧化二磷1.5%;将称取的原料装入球磨罐内,加入纯水至固含量为40%,并加入高铝球石作为研磨介质,球磨0.8h,得到第一浆料;将所述第一浆料干燥后研磨,过60目筛得到粉体;将所述粉体装入刚玉坩埚,置于1550 $^{\circ}\text{C}$ 的环境中保温2.5h,然后迅速倒入常温下的常温的水中得到熔块;将冷却后的所述熔块加水至固含量为40%,并加入高铝球石作为研磨介质,球磨2.5h,得到第二浆料;将所述第二浆料干燥后研磨,过60目筛得到防滑釉料5。

[0078] 釉浆制备:称取防滑釉料5,加水至固含量为60%,并加入占防滑釉料质量2.5%的高岭土和1.5%的羧甲基纤维素,球磨0.8h得到釉浆5。

[0079] 釉浆布施:将釉浆5布施在具有印花层的坯体上(坯体的制备方法同上,在此不再赘述),控制釉浆5的布施厚度为250 $\mu\text{m}$ 。

[0080] 入窑烧成:将布施了釉浆5的坯体干燥后,入辊道窑氧化气氛烧成得到防滑陶瓷5;其中,烧成条件如下:烧成温度(即最高温度)为1210 $^{\circ}\text{C}$ ,最高温度保温时间为110min,烧成周期为140min。烧成得到防滑陶瓷5出窑冷却后进一步经磨边倒角处理,得防滑陶瓷成品5。

[0081] 检测:通过肉眼观察,防滑陶瓷5的釉层为透明釉层;通过扫描电镜对防滑陶瓷5的釉层表面进行分析,结果显示防滑陶瓷5的釉层表面具有大量微米级别的凸起。

[0082] 由以上结果可以看出,实施例1-5中任一实施例得到的防滑瓷砖的釉层均为透明釉层,不影响印花层的观察,因此不会对防滑瓷砖的美观性带来影响。扫描电镜检测结果显示实施例1-5中任一实施例得到的防滑瓷砖的釉层表面均具有大量微米级别的结晶物凸起,结晶物凸起的存在使得防滑瓷砖具有很好的防滑性能;而且,由于结晶物凸起仅为微米级别,不会藏污纳垢,易于清洁。

[0083] 此外,上述实施例制备得到的防滑陶瓷,釉层表面的结晶物凸起的密度越大,防滑性能越好。通过扫描电镜对实施例1-5制备得到的防滑陶瓷的釉层检测结果显示,上述实施例制备得到的防滑陶瓷釉层表面的结晶物凸起的密度按照以下顺序依次变大:防滑陶瓷1,防滑陶瓷2,防滑陶瓷3,防滑陶瓷4,防滑陶瓷5;即上述实施例制备得到的防滑陶瓷的防滑性能按照以下顺序依次变优:防滑陶瓷1,防滑陶瓷2,防滑陶瓷3,防滑陶瓷4,防滑陶瓷5。

[0084] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者系统不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者系统中还存在另外的相同要素。

[0085] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发

明说明书内容所作的等效物品或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。