



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106431365 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201610587136.6

(22)申请日 2016.07.22

(71)申请人 佛山石湾鹰牌陶瓷有限公司

地址 528000 广东省佛山市禅城区石湾镇
跃进路2号B座十层

(72)发明人 邱军 邓志成 廖花妹 林金宏
王磊

(74)专利代理机构 佛山市禾才知识产权代理有
限公司 44379

代理人 刘羽波

(51)Int.Cl.

C04B 35/14(2006.01)

C04B 35/63(2006.01)

权利要求书1页 说明书7页

(54)发明名称

一种超白抛光瓷砖及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种超白抛光瓷砖及其制备方法,其原料组分的化学成份按质量百分比计算,包括以下成分:SiO₂ 65~74%、Al₂O₃ 16~23%、碱金属氧化物和/或碱土金属氧化物5~8%、Fe₂O₃≤0.2%、TiO₂≤0.1%和烧失量3~5%。本发明充分利用脱硅铝粉代替以前的硅酸锆等含锆素材料,没有添加含锆素材料进行提高抛光砖的白度,直接在选用原材料来增白,由此通过脱硅铝粉大大提高抛光瓷砖的白度,满足白度工艺要求,解决了目前抛光砖放射性超标的问题;制备的抛光瓷砖的白度为70~72,适合陶瓷行业市场需求。本发明的制备方法,操作简单,原料易得,成本低廉,工艺可控性强,即可制作出上述70度超白抛光砖。

1. 一种超白抛光瓷砖,其特征在于:其原料组分的化学成份按质量百分比计算,包括以下成分:SiO₂ 65~74%、Al₂O₃ 16~23%、碱金属氧化物和/或碱土金属氧化物5~8%、Fe₂O₃ ≤0.2%、TiO₂ ≤0.1%和烧失量3~5%。

2. 根据权利要求1所述的超白抛光瓷砖,其特征在于:所述碱金属氧化物为K₂O和Na₂O,所述碱土金属氧化物为CaO和MgO。

3. 根据权利要求1所述的超白抛光瓷砖,其特征在于:其原料按质量百分比计算,包括如下组分:东兴砂25~32%、超白砂5~10%、福明砂8~15%、水磨粉12~20%、超白粉料13~20%、超白球土14~18%、石英粉4~8%、烧滑石1~3%、脱硅铝粉5~10%、膨润土1~3%和辅助剂0.5~1%,所述超白粉料由SiO₂、Al₂O₃、CaO、MgO、K₂O、Na₂O、Fe₂O₃、TiO₂和烧失量组成。

4. 根据权利要求3所述的超白抛光瓷砖,其特征在于:所述辅助剂为减水剂、水玻璃和高效增强剂。

5. 一种制备超白抛光瓷砖的方法,其特征在于:包括以下步骤:

A、原料配备:把东兴砂25~32%、超白砂5~10%、福明砂8~15%、水磨粉12~20%、超白粉料13~20%、超白球土14~18%、石英粉4~8%、烧滑石1~3%、脱硅铝粉5~10%、膨润土1~3%、减水剂为0.2~0.3%、水玻璃为0.2~0.4%和高效增强剂为0.1~0.3%进行混合配备,得到成混合物A1;

B、球磨:把所述混合物A1和水加入球磨机内进行混合研磨,形成浆料B1;

C、喷雾造粒:把所述浆料B1喷射在喷雾干燥塔中对其进行干燥,造粒,形成粉料C1;

D、冲压成型:把所述粉料C1加入冲压机进行布料、冲压成型,得到瓷砖坯体D1;

E、煅烧:把所述瓷砖坯体D1放入窑炉内进行煅烧,得到超白砖E1;

F、抛光:把所述超白砖E1进行抛光工序,得到超白抛光砖。

6. 根据权利要求5所述的塑胶涂料的制备方法,其特征在于:步骤D中所述冲压机的冲压成型速度为4.2~4.5次/min。

7. 根据权利要求5所述的塑胶涂料的制备方法,其特征在于:步骤E中所述煅烧的烧成温度的范围值为1180~1220℃。

8. 根据权利要求5所述的塑胶涂料的制备方法,其特征在于:步骤E中所述煅烧的烧成周期为45min。

一种超白抛光瓷砖及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及瓷砖生产的技术领域,尤其涉及一种超白抛光瓷砖及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着人民生活水平和全社会环保意识的不断提高,对陶瓷砖的要求也越来越高,同时各政府出台一系列环保措施,加大节能减排,制定相应的法令法规,整治行业污染,特别是放射性问题对自然界和人类造成的影响。

[0003] 目前市面上的超白系列产品的白度普遍在50-55度,由于受原材料白度的限制,高超白原料非常稀少,欲把白度提升,生产超白类产品的陶瓷企业都会在配方上加入了一定的硅酸锆等化工原料,而锆元素是放射性的主要污染源。配方中随着锆元素的含量加大,产品的放射性会越大,达到一定量时,产品的放射性超标,这样的配方不但会经常出现放射性检验不能达标的问题,而且表面质感看起来很生硬,抛光后细滑度也不够。因此生产制备一种既能保证产品的质感和白度,同时放射性远低于国家规定指标,满足绿色环保生活理念的超白抛光砖是陶瓷行业关注的焦点问题。另一方面,填补行业中70度白通体坯体产品的空白

发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对现有技术中的不足之处,提供一种超白抛光瓷砖,没有引用含锆素材料,直接在选用原材料提高白度,环保节能;本发明同时提供了超白抛光瓷砖的制备方法,科学合理、制备过程简便,成本低廉。

[0005] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种超白抛光瓷砖,其原料组分的化学成份按质量百分比计算,包括以下成分: SiO_2 65~74%、 Al_2O_3 16~23%、碱金属氧化物和/或碱土金属氧化物5~8%、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \leq 0.2\%$ 、 $\text{TiO}_2 \leq 0.1\%$ 和烧失量3-5%。

[0007] 更进一步地,其原料按质量百分比计算,包括如下组分:东兴砂25~32%、超白砂5~10%、福明砂8~15%、水磨粉12~20%、超白粉料13~20%、超白球土14~18%、石英粉4~8%、烧滑石1~3%、脱硅铝粉5~10%、膨润土1~3%和辅助剂0.5~1%,所述超白粉料由 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 MgO 、 K_2O 、 Na_2O 、 Fe_2O_3 、 TiO_2 和烧失量组成。

[0008] 以下为选用原料中含各化学成份的百分比列表:

[0009]

原料名称	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	锆含量	烧失量
东兴砂	72.01	17.2	0.14	0.01	0.54	0.35	0.43	7.74		1.58
超白砂	79.84	13.26	0.19	0.02	0.6	0.08	2.59	1.06		2.16
福明砂	80.67	11.66	0.07	0.01	0.01	0.32	4.36	1.54		1.36
水磨粉	68.73	18.84	0.25	0.01	0.49	0.65	4.06	3.7		3.27
超白球土	55.56	30.58	0.5	0.1	0.47	0.4	1.05	0.78		10.56
超白	74.12	15.85	0.13	0.07	0.72	0.01	0.18	7.98		0.94
石英粉	97.98	1.4	0.06	0.02	0.07	0.01	0.09	0.26		0.11
烧滑石	63.33	0.51	0.02	0.01	3.97	31	0.01	0.36		0.79
膨润土	67.28	19.45	0.36	0.06	2.21	1.62	1.19	0.52		7.31
硅酸									≥62	

[0010]

锆										
脱硅铝粉		85								

[0011] 本发明没有引用含锆素材料,直接在选用原材料通过使用所述脱硅铝粉,不但没有引入常规配方使用大量氧化铝来增白而造成生产过程难控制的情况,而且大大提高了抛光瓷砖的白度,使得白度达到70度,其白度要求比普通瓷砖高10—15度,表面光滑,放射性不超标,满足国家标准的要求,达到环保节能效果;本发明的抛光瓷砖的白度为70—72,硬度≥7;耐酸耐碱性为UA级;放射性为Ira≤0.6, Ir≤0.8;抗折强度为43—48Mpa,测试的性能不但满足生产工艺标准要求,甚至更加优异。

[0012] 抛光砖的主要配方成分为SiO₂和Al₂O₃,高温下瓷质砖坯体的热塑性变形是瓷质砖极其重要的工艺性能指标。为了改善坯体的热塑性能,可以在配方中适当增加Al₂O₃,即由脱硅铝粉来添加,使坯体中生产的莫来石量增加,但更重要的是调整熔剂的品种和加入量,促使莫来石在低温下大量生成,从而提高坯体的抗热变形能力。配方成分中Fe₂O₃和TiO₂的量越少,抛光砖的白度就越高,所述碱金属氧化物和/或碱土金属氧化物在热处理过程中,在较低的温度下就开始融化,因此像粘结元素一样为瓷砖主体增加了强度。

[0013] 更具体地,所述辅助剂为减水剂、水玻璃和高效增强剂,按质量百分比计算,所述减水剂为0.2~0.3%、水玻璃为0.2~0.4%、三聚(解胶)和高效增强剂为0.1~0.3%。

[0014] 通过添加所述减水剂、水玻璃主要用添加于球磨机中浆料内,起到稀释的作用,能够改善浆料的流动性能,可以把浆料内的含水量降低到适合的水平,以便于后续工艺的粉料制备,避免浆料水分过大而影响喷雾塔造粒质量和生产成本。在配方中通过引入膨润土和少量所述高效增强剂取代原来部分球土、原 坭(粘土),减少球土、原坭(粘土)的使用含量,有助于提高坯体干燥前后强度,有助于优化配方结构,减少粘土的使用量,有利于产品白度的提升、烧成速度的加快及降低配方成本,同时对缓解原料资源紧缺有积极的引导。同时在配方中加入解胶剂,有助于提高浆料的流动性能,对球磨效率、泥浆输送及喷雾干燥能耗有直接影响。

[0015] 更具体地,所述碱金属氧化物为 K_2O 和 Na_2O ,所述碱土金属氧化物为 CaO 和 MgO ,按质量百分比计算,所述 CaO 0.1~0.5%、 MgO 0.5~1.0%、 K_2O 1~3%和 Na_2O 2.0~4.0%。

[0016] 配方成分中的 CaO 和 MgO 能降低坯体的膨胀系数,化学稳定性和机械强度,并能促进坯体的游离石英熔融;高温下能提供游离氧,温度降低时提高黏度,能增大助熔范围,降低坯体的膨胀系数; K_2O 和 Na_2O 能显著降低坯体的熔融温度和粘度,它们明显增大釉的膨胀系数,降低釉的热稳定性、化学稳定性和机械强度。

[0017] A、原料配备;把东兴砂25~32%、超白砂5~10%、福明砂8~15%、水磨粉12~20%、超白粉料13~20%、超白球土14~18%、石英粉4~8%、烧滑石1~3%、脱硅铝粉5~10%、膨润土1~3%、减水剂为0.2~0.3%、水玻璃为0.2~0.4%和高效增强剂进行混合配备,得到混合物A1;

[0018] B、球磨;把所述混合物A1和水加入球磨机内进行混合研磨,满足浆料细度、水分和粘度的条件下,形成浆料B1;

[0019] C、喷雾造粒;把所述浆料B1喷射在喷雾干燥塔中对其进行干燥,造粒,形成粉料C1;

[0020] D、冲压成型;把所述粉料C1加入冲压机进行布料、冲压成型,得到瓷砖坯体D1;然后进行干燥,排除水分,防止炸裂,保证干燥坯体的强度;

[0021] E、煨烧;把所述瓷砖坯体D1放入窑炉内进行煨烧,得到超白砖E1;通过一系列物理和化学反应,使砖坯在高温下形成液相,最后形成玻璃相、晶相和气相,合理的配方和合理的烧成制度是保证形成致密坚硬的瓷质砖的基础;

[0022] F、抛光;把所述超白砖E1进行抛光工序,得到超白抛光砖。抛光工序是砖坯表面光洁亮丽,涉及刮平、粗抛、细抛、磨边、涂防污剂、打蜡、贴膜等过程。

[0023] 以下为上述原料的物理性能表:

[0024]

原料名称	干白度	吸水白度	流速(秒)
东兴砂	52-54	52-54	24.04
超白砂	75-77	65-67	39.14
福明砂	75-77	64-66	30.56
水磨粉	57-59	57-59	35.15
超白球土	78-82	66-68	34.94
石英粉	86-88	72-74	26.8
硅酸锆	65-67	62	21.2

烧滑石	87-88	82-84	23.44
膨润土	60-62	60-62	无流速
脱硅铝粉	95	90	无流速

[0025] 优选地,步骤D中所述冲压机的冲压成型速度为4.2-4.5次/min,冲压压力为31000-34000bar,根据工艺要求,冲压机压力、模具结构、冲压次数和布料均匀程度决定产品强度、尺寸和开裂等主要缺陷。采取上述的冲压成型速度和冲压压力对所述粉料C1布料、冲压成型,使得所述粉料C1快速形成所述所述瓷砖坯体D1,以便于步骤E的煅烧工序。

[0026] 优选地,步骤E中所述煅烧的烧成温度的范围值为1180-1220℃,最高烧成温度为1196℃,满足了较宽的烧成范围,较小的烧成变形的工艺要求。坯体的烧成收缩率是设计瓷质砖配方时必须考虑的一个重要因素,然而煅烧的烧成温度影响着坯体的烧成收缩率。当温度在1180℃下,吸水率大,说明坯体还未烧熟;当温度在1220℃上,由于坯体膨胀,吸水率上升而收缩率下降,说明坯体过烧;根据多次试验发现,在温度1180-1220℃烧成的瓷砖效果最佳,吸水率和收缩率的变化均很小。

[0027] 优选地,步骤E中所述煅烧的烧成周期为45min。烧结性能由收缩率、吸水率、抗折强度和烧结颜色来判断。吸水率越低,越利于瓷质砖的烧成,烧后颜色的白度也越白;根据所述瓷砖坯体D1在窑炉内进行高温煅烧,要求再此温度内煅烧的烧成周期为45min,烧后得到所述超白砖E1能满足理化性能指标:吸水率 $\leq 0.08\%$,从而降低吸水率,提高超白砖的白度。

[0028] 同时,由于在制备生产过程的研发技术路线中,材料选用模式为小试—中试—试产—大生产,通过小试的方式,在改革的基础上通过实验室批量合成,积累数据,为中试铺垫基础,中试是重要环节,是小试到试产、大生产之间的桥梁,采用这样的方式,能使得制备生产工艺更成熟,减少研发所出现的错误率,避免后期没必要的成本浪费。

[0029] 本发明充分利用脱硅铝粉代替以前的硅酸锆等含锆素材料,没有通过添加含锆素材料进行提高抛光砖的白度,直接在选用原材料来增白,由此通过脱硅铝粉也能大大提高抛光瓷砖的白度,满足白度工艺要求,解决了目前抛光砖放射性超标的问题;抛光砖的放射性不超标的同时,生产过程易于控制,本发明的抛光瓷砖的白度为70-72,放射性为 $I_{ra} \leq 0.6$, $I_r \leq 0.8$;抗折强度为43-48Mpa,制备所得抛光瓷砖不但满足生产工艺标准要求,白度超过70度,表面光滑,达到环保节能效果,测试的性能甚至更加优异,适合陶瓷行业市场需求。本发明的制备方法,操作简单,原料易得,成本低廉,工艺可控性强,即可制作出上述70度超白抛光砖。

具体实施方式

[0030] 下面通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0031] 实施例1

[0032] 制备超白抛光瓷砖,包括以下步骤:

[0033] A、原料配备;把东兴砂25%、超白砂6%、福明砂9%、水磨粉14%、超白球土15%、超白粉料13%、石英粉6%、烧滑石2.6%、膨润土2.5%、脱硅铝粉6%、减水剂0.3%、水玻璃0.4%和高效增强剂0.2%进行混合配备,得到成混合物A1;

[0034] B、球磨;把所述混合物A1和水加入球磨机内进行混合研磨,满足浆料细度、水分和

粘度的条件下,形成浆料B1,

[0035] C、喷雾造粒;把所述浆料B1喷射在喷雾干燥塔中对其进行干燥,造粒,形成粉料C1;

[0036] D、冲压成型;把所述粉料C1加入冲压机进行布料、冲压成型,所述冲压机的冲压成型速度为4.2-4.5次/min,冲压压力为31000-34000bar,得到瓷砖坯体D1;然后进行干燥,排除水分,防止炸裂,保证干燥坯体的强度;

[0037] E、煅烧;把所述瓷砖坯体D1放入窑炉内进行煅烧,烧成温度的范围值为1180-1220℃,烧成周期为45min,得到超白砖E1;

[0038] F、抛光;把所述超白瓷砖E1进行抛光工序,得到超白抛光瓷砖。

[0039] 实施例2

[0040] 制备超白抛光瓷砖,包括以下步骤:

[0041] A、原料配备;把东兴砂29%、超白砂5%、福明砂8%、水磨粉12%、超白球土13%、超白粉料20%、石英粉4%、烧滑石2.5%、膨润土1.7%、脱硅铝粉4%、减水剂0.3%、水玻璃0.3%和高效增强剂0.2%进行混合配备,得到成混合物A1;

[0042] B、球磨;把所述混合物A1和水加入球磨机内进行混合研磨,满足浆料细度、水分和粘度的条件下,形成浆料B1,

[0043] C、喷雾造粒;把所述浆料B1喷射在喷雾干燥塔中对其进行干燥,造粒,形成粉料C1;

[0044] D、冲压成型;把所述粉料C1加入冲压机进行布料、冲压成型,所述冲压机的冲压成型速度为4.2-4.5次/min,冲压压力为3300-3400bar,得到瓷砖坯体D1;然后进行干燥,排除水分,防止炸裂,保证干燥坯体的强度;

[0045] E、煅烧;把所述瓷砖坯体D1放入窑炉内进行煅烧,烧成温度的范围值为1170-1210℃,烧成周期为45min,得到超白砖E1;

[0046] F、抛光;把所述超白瓷砖E1进行抛光工序,得到超白抛光瓷砖。

[0047] 实施例3

[0048] 制备超白抛光瓷砖,包括以下步骤:

[0049] A、原料配备;把东兴砂25%、超白砂7%、福明砂10%、水磨粉13%、超白球土15%、超白粉料20%、石英粉4%、烧滑石2.1%、硅酸锆3%、减水剂0.3%、水玻璃0.4%和高效增强剂0.2%进行混合配备,得到成混合物A1;

[0050] B、球磨;把所述混合物A1和水加入球磨机内进行混合研磨,满足浆料细度、水分和粘度的条件下,形成浆料B1,

[0051] C、喷雾造粒;把所述浆料B1喷射在喷雾干燥塔中对其进行干燥,造粒,形成粉料C1;

[0052] D、冲压成型;把所述粉料C1加入冲压机进行布料、冲压成型,所述冲压机的冲压成型速度为4.2-4.5次/min,冲压压力为31000-34000bar,得到瓷砖坯体D1;然后进行干燥,排除水分,防止炸裂,保证干燥坯体的强度;

[0053] E、煅烧;把所述瓷砖坯体D1放入窑炉内进行煅烧,烧成温度的范围值为1180-1220℃,烧成周期为45min,得到超白砖E1;

[0054] F、抛光;把所述超白瓷砖E1进行抛光工序,得到超白抛光瓷砖。

[0055] 通过对上述实施例1和2制备所得的超白抛光瓷砖与普通配方制备成的白抛光瓷砖分别根据不同的检测项目进行性能检测对比,具体的实验检测数据可见以下表格。

[0056] 表1:

[0057]

名称 \ 项目	白度	放射性	抗折强度	硬度
实施例 1	70.3	$I_{ra} \leq 0.6$ $I_r \leq 0.8$	43-48 MPa	≥ 7
实施例 2	68.7	$I_{ra} \leq 0.6$ $I_r \leq 0.8$	43-48 MPa	≥ 7
普通白抛光 砖	66.8	$I_r > 1.0$ $I_r > 1.3$	41-43 MPa	≥ 6.5

[0058] 由表1可以看出,通过对实施例1与实施例2和普通白抛光砖进行不同的性能检测实验,可得出:实施例1所制备的超白抛光砖的白度为70.3,放射性为 $I_{ra} \leq 0.6$, $I_r \leq 0.8$,抗折强度为43-48Mpa,硬度为 ≥ 7 ;实施例2所制备的超白抛光砖的白度为68.7,放射性为 $I_{ra} \leq 0.6$, $I_r \leq 0.8$,抗折强度为43-48Mpa,硬度为 ≥ 7 ;普通白抛光砖的白度为66.8,放射性为 $I_r > 1.0$, $I_r > 1.3$,抗折强度为41-43Mpa,硬度为 ≥ 6.5 。由此得出,实施例1和实施例2的超白抛光砖的白度、抗折强度和硬度均比普通白抛光砖的要大,放射性指标比普通抛光砖的要低,本发明所制备的超白抛光砖的性能明显比普通白抛光砖更白,更优异。

[0059] 通过实施例3所制备的超白抛光瓷砖与实施例1和2制备的超白抛光瓷砖分别根据不同的检测项目进行性能检测对比,具体的实验检测数据可见以下表格。

[0060] 表2:

[0061]

名称 \ 项目	白度	放射性	抗折强度	硬度
实施例 1	70.3	$I_{ra} \leq 0.6$ $I_r \leq 0.8$	45 MPa	≥ 7
实施例 2	68.7	$I_{ra} \leq 0.6$ $I_r \leq 0.8$	44 MPa	≥ 7
实施例 3	71.2	$I_{ra} \leq 0.6$ $I_r \leq 0.8$	48 MPa	≥ 7

[0062] 由表2可以看出,通过实施例所制备1和2制备的超白抛光瓷砖与实施例3制备成的超白抛光瓷砖进行不同的性能检测实验,可得出:实施例1所制备的超白抛光砖的白度为70.3,放射性为 $I_{ra} \leq 0.6$, $I_r \leq 0.8$,抗折强度为45Mpa,硬度为 ≥ 7 ;实施例2所制备的超白抛光砖的白度为68.7,放射性为 $I_{ra} \leq 0.6$, $I_r \leq 0.8$,抗折强度为44Mpa,硬度为 ≥ 7 ;实施例3所制备的超白抛光瓷砖的白度为71.2,放射性为 $I_{ra} \leq 0.6$, $I_r \leq 0.8$,抗折强度为48Mpa,硬度为 ≥ 7 。由此得出,实施例3所制备的超白抛光瓷砖实验的白度和抗折强度均比实施例1和2制备的超白抛光砖的要大,放射性指标比实施例1和2制备的超白抛光砖的要低。

[0063] 综上所述,由以上表格1和2的测试结果表明:1、采用脱硅铝粉代替锆素材料和膨润土取代球土来制备的纯白抛光砖,大大提高白度的同时降低抛光砖内放射性含量;2、在相同配方的制备过程中,采用实施例3的配方比所制备的70度纯白抛光砖性能更优白度更大。

[0064] 由此可得,采用脱硅铝粉代替锆素材料来制备的超白抛光砖,获得的超白抛光砖具有更白的白度,环保节能,制备过程简单、原料易得,成本低廉,满足涂料市场的需求,前景广阔。

[0065] 以上结合具体实施例描述了本发明的技术原理。这些描述只是为了解释本发明的原理,而不能以任何方式解释为对本发明保护范围的限制。基于此处的解释,本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本发明的其它具体实施方式,这些方式都将落入本发明的保护范围之内。