



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109336397 A

(43)申请公布日 2019.02.15

(21)申请号 201811216844.4

C03C 23/00(2006.01)

(22)申请日 2018.10.18

(71)申请人 福建省德化龙顺陶瓷有限公司

地址 362500 福建省泉州市德化县浔中镇
城东开发区

(72)发明人 陈必奋

(74)专利代理机构 泉州协创知识产权代理事务
所(普通合伙) 35231

代理人 王伟强

(51) Int. Cl.

C03C 10/00(2006.01)

C03C 8/00(2006.01)

C03B 25/00(2006.01)

C03B 11/00(2006.01)

C03C 17/02(2006.01)

权利要求书2页 说明书7页

(54)发明名称

一种表面光滑的日用玻璃陶瓷及其制备方法

(57)摘要

本发明具体涉及一种表面光滑的日用玻璃陶瓷及其制备方法,属于日用玻璃陶瓷及其制备技术领域。所述日用玻璃陶瓷包括玻璃陶瓷坯体和覆盖在玻璃陶瓷坯体表面的透明釉层;玻璃陶瓷坯体的原料组成为二氧化硅、氧化硼、金属氧化物、氟硅酸钠、五氧化二磷和助剂;透明釉层的原料组分组成成为精制钾长石粉、精制高岭土、精制石英、氧化锌、碳酸镁。制备方法为先将玻璃陶瓷坯体的原料熔炼后压制成型,再进行抛光处理后施釉,再进行抛光即得成品。本发明解决了现有技术中日用玻璃陶瓷质量品质差、成品率低的问题,制备得到的日用玻璃陶瓷具有质量品质稳定、质量高、表面光滑、色泽均匀以及成品率高的优点。

1. 一种表面光滑的日用玻璃陶瓷,包括玻璃陶瓷坯体和覆盖在玻璃陶瓷坯体表面的透明釉层,其特征在于:

所述玻璃陶瓷坯体的原料由如下重量份的组分组成:二氧化硅50-55份,氧化硼1.0-1.5份,金属氧化物15-20份,氟硅酸钠8-10份,五氧化二磷0.3-0.6份,助剂4-8份;

所述透明釉层的原料由如下重量份的组分组成:精制钾长石粉4-5份,精制高岭土1.0-1.5份,精制石英2.5-3.0份,氧化锌0.5-1.0份,碳酸镁0.5-1.0份;

所述金属氧化物按照稀土金属氧化物和非稀土金属氧化物的重量比为1:(10-15)混合制备而成。

2. 根据权利要求1所述的一种表面光滑的日用玻璃陶瓷,其特征在于:

所述玻璃陶瓷坯体的原料由如下重量份的组分组成:二氧化硅52份,氧化硼1.2份,金属氧化物18份,氟硅酸钠9份,五氧化二磷0.5份,助剂6份;

所述透明釉层的原料由如下重量份的组分组成:精制钾长石粉4.5份,精制高岭土1.2份,精制石英2.8份,氧化锌0.8份,碳酸镁0.8份。

3. 根据权利要求1所述的一种表面光滑的日用玻璃陶瓷,其特征在于,所述稀土金属氧化物为氧化镧、氧化铈和/或氧化镨中的至少一种;

所述非稀土金属氧化物为氧化铝、氧化钙、氧化钡、氧化锌、氧化铁、二氧化锆、二氧化钛和/或氧化镁中的至少一种。

4. 根据权利要求3所述的一种表面光滑的日用玻璃陶瓷,其特征在于,所述稀土金属氧化物由如下重量份的组分组成:氧化镧1-2份,氧化铈1.5-2.0份,氧化镨1.5-2.0份;

所述非稀土金属氧化物由如下重量份的组分组成:氧化铝1.0-1.5份,氧化钙3-5份,氧化钡2-3份,氧化锌1.5-2.0份,氧化铁3-5份,二氧化锆1.5-2.5份,二氧化钛1.0-2.0份,氧化镁3-5份。

5. 根据权利要求1或2所述的一种表面光滑的日用玻璃陶瓷,其特征在于,所述助剂由如下重量份的组分组成:羧甲基纤维素钠1-2份,邻苯二甲酸二丁酯1-2份,硬脂酸钠2-4份。

6. 根据权利要求1或2所述的一种表面光滑的日用玻璃陶瓷,其特征在于:

所述精制钾长石粉的具体制备为:将钾长石在1200℃下煅烧3-5h后,再进行研磨,将研磨的粉末过200目筛即得精制钾长石粉;

所述精制高岭土的具体制备为:将高岭土水洗后进行干燥,再过200目筛即得精制高岭土;

所述精制石英的具体制备为:将石英加入粉碎机中粉碎,再过200目筛即得精制石英。

7. 权利要求1-6任一项所述的一种表面光滑的日用玻璃陶瓷的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤一、按照上述重量份配比准备玻璃陶瓷坯体和透明釉层的原料,其中玻璃陶瓷坯体的原料由如下重量份的组分组成:二氧化硅50-55份,氧化硼1.0-1.5份,金属氧化物15-20份,氟硅酸钠8-10份,五氧化二磷0.3-0.6份,助剂4-8份;所述透明釉层的原料由如下重量份的组分组成:精制钾长石粉4-5份,精制高岭土1.0-1.5份,精制石英2.5-3.0份,氧化锌0.5-1.0份,碳酸镁0.5-1.0份;

步骤二、取玻璃陶瓷坯体的原料在1200-1400℃熔炼3-5h形成玻璃浆,将玻璃浆投入装在压力机上的钢模中,经过加压成型制成日用玻璃陶瓷的半成品制品,将半成品制品于火

焰抛光室内进行处理,即得玻璃陶瓷坯体待用;

步骤三将透明釉层的原料在真空下搅拌混合均匀后,加水调节波美度至55-60°Be得到釉水,将釉水喷在玻璃陶瓷坯体上,之后自然干燥形成透明釉层,再放入火焰抛光室内进行处理,再放入退火炉中进行退火处理,即得日用玻璃陶瓷成品。

8.根据权利要求7所述的一种表面光滑的日用玻璃陶瓷的制备方法,其特征在于,所述步骤二中火焰抛光室的火焰温度为800-1200℃,抛光时间为30-45min。

9.根据权利要求7所述的一种表面光滑的日用玻璃陶瓷的制备方法,其特征在于,所述步骤三中真空搅拌混合的真空度为0.1-0.5MPa,搅拌速率120-150r/min,搅拌时间20-30min,所述步骤三中火焰抛光室的火焰温度为800-1200℃,抛光时间为30-45min;所述步骤三中退火温度为550-570℃,退火时间为1.0-1.5h。

一种表面光滑的日用玻璃陶瓷及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及日用玻璃陶瓷及其制备技术领域,具体涉及一种表面光滑的日用玻璃陶瓷及其制备方法。

背景技术

[0002] 玻璃陶瓷,又称微晶玻璃,是经过高温融化、成型、热处理而制成的一类晶相与玻璃相结合的复合材料。玻璃陶瓷被广泛用于机械制造、光学、电子与微电子、航天航空、化学、工业、生物医药及建筑等领域。

[0003] 玻璃陶瓷是玻璃在催化剂或晶核形成剂作用下结晶而成的多晶的新型硅酸盐材料,为晶相和残余玻璃相组成的质地致密、无孔、均匀的混合物。通常晶体的大小可自纳米至微米级,晶体数量可达50%~90%。具有高机械强度,低电导率,高介电常数,良好的机械加工性能,耐化学腐蚀性、热稳定性等。这些性能取决于晶体种类、数量,以及剩余玻璃相的组成和性能,并和晶化条件等密切相关。按成核或晶化处理不同分为光敏和热敏微晶玻璃等。

[0004] 日用陶瓷的产生可以说是因为人们对日常生活的需求而产生的,日常生活中人们接触最多,也是最熟悉的瓷器,如餐具、茶具、咖啡具、酒具、饭具等。日用陶瓷产品涉及人体健康的指标主要是铅、镉等重金属元素的溶出量。釉中彩产品、釉下彩产品、色釉瓷、白瓷的铅溶出量、镉溶出量极少或几乎没有,绝大多数釉上彩产品的铅溶出量、镉溶出量也很低,在国家标准的控制范围内。极少数釉上彩产品使用了劣质颜料,或在花面设计上对含铅、镉高的颜料用量过大,或烤烧时温度、通风条件不够,铅溶出量、镉溶出量会超过国家标准的最高允许极限。

[0005] 在现有技术中,日用陶瓷和玻璃陶瓷结合制备日用玻璃陶瓷存在质量品质差、成品率低的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种表面光滑的日用玻璃陶瓷及其制备方法,解决了现有技术中日用玻璃陶瓷质量品质差、成品率低的问题,制备得到的日用玻璃陶瓷具有质量品质稳定、质量高、表面光滑、色泽均匀以及成品率高的优点。

[0007] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0008] 一种表面光滑的日用玻璃陶瓷,包括玻璃陶瓷坯体和覆盖在玻璃陶瓷坯体表面的透明釉层:

[0009] 所述玻璃陶瓷坯体的原料由如下重量份的组分组成:二氧化硅50-55份,氧化硼1.0-1.5份,金属氧化物15-20份,氟硅酸钠8-10份,五氧化二磷0.3-0.6份,助剂4-8份;

[0010] 所述透明釉层的原料由如下重量份的组分组成:精制钾长石粉4-5份,精制高岭土1.0-1.5份,精制石英2.5-3.0份,氧化锌0.5-1.0份,碳酸镁0.5-1.0份;

[0011] 所述金属氧化物按照稀土金属氧化物和非稀土金属氧化物的重量比为1:(10-15)

混合制备而成。

[0012] 日用玻璃陶瓷包括玻璃陶瓷坯体和覆盖在玻璃陶瓷坯体表面的透明釉层,其中玻璃陶瓷坯体的原料采用二氧化硅、氧化硼、金属氧化物、氟硅酸钠、五氧化二磷和助剂,其中二氧化硅、氧化硼、金属氧化物和氟硅酸钠使得高温熔融之后形成的玻璃陶瓷坯体具有基体表面结构致密、易于清洗、耐磨,添加助剂使得玻璃陶瓷坯体原料在熔融过程更易混合均匀。

[0013] 玻璃陶瓷坯体中的金属氧化物为稀土金属氧化物和非稀土金属氧化物的重量比为1:(10-15)混合制备而成,添加了稀土金属氧化物之后使得玻璃陶瓷坯体更易成型,其制备得到的玻璃陶瓷坯体表面光滑,玻璃陶瓷坯体的表面基本无微小裂纹,玻璃陶瓷坯体的边口处的毛刺和粗糙面消除变得平整光滑,玻璃陶瓷坯体的外观达到规整和不变形。

[0014] 透明釉层的原料为精制钾长石粉、精制高岭土、精制石英、氧化锌、碳酸镁,其中钾长石、高岭土和石英为精制粉末,精制后的粉末具有纯度更高、杂质更少以及粉质细腻的优点,在施釉过程中利于形成均匀透明的釉层。

[0015] 进一步优选地:所述玻璃陶瓷坯体的原料由如下重量份的组分组成:二氧化硅52份,氧化硼1.2份,金属氧化物18份,氟硅酸钠9份,五氧化二磷0.5份,助剂6份;

[0016] 所述透明釉层的原料由如下重量份的组分组成:精制钾长石粉4.5份,精制高岭土1.2份,精制石英2.8份,氧化锌0.8份,碳酸镁0.8份。

[0017] 进一步地,所述稀土金属氧化物为氧化镧、氧化铈和/或氧化镨中的至少一种;

[0018] 所述非稀土金属氧化物为氧化铝、氧化钙、氧化钡、氧化锌、氧化铁、二氧化锆、二氧化钛和/或氧化镁中的至少一种。

[0019] 进一步优选地,所述稀土金属氧化物由如下重量份的组分组成:氧化镧1-2份,氧化铈1.5-2.0份,氧化镨1.5-2.0份;

[0020] 所述非稀土金属氧化物由如下重量份的组分组成:氧化铝1.0-1.5份,氧化钙3-5份,氧化钡2-3份,氧化锌1.5-2.0份,氧化铁3-5份,二氧化锆1.5-2.5份,二氧化钛1.0-2.0份,氧化镁3-5份。

[0021] 进一步地,所述助剂由如下重量份的组分组成:羧甲基纤维素钠1-2份,邻苯二甲酸二丁酯1-2份,硬脂酸钠2-4份。

[0022] 进一步地:所述精制钾长石粉的具体制备为:将钾长石在1200℃下煅烧3-5h后,再进行研磨,将研磨的粉末过200目筛即得精制钾长石粉;

[0023] 所述精制高岭土的具体制备为:将高岭土水洗后进行干燥,再过200目筛即得精制高岭土;

[0024] 所述精制石英的具体制备为:将石英加入粉碎机中粉碎,再过200目筛即得精制石英。

[0025] 上述表面光滑的日用玻璃陶瓷的制备方法,包括如下步骤:

[0026] 步骤一、按照上述重量份配比准备玻璃陶瓷坯体和覆盖在玻璃陶瓷坯体表面的透明釉层的原料,其中玻璃陶瓷坯体的原料由如下重量份的组分组成:二氧化硅50-55份,氧化硼1.0-1.5份,金属氧化物15-20份,氟硅酸钠8-10份,五氧化二磷0.3-0.6份,助剂4-8份;所述透明釉层的原料由如下重量份的组分组成:精制钾长石粉4-5份,精制高岭土1.0-1.5份,精制石英2.5-3.0份,氧化锌0.5-1.0份,碳酸镁0.5-1.0份;

[0027] 步骤二、取玻璃陶瓷坯体的原料在1200-1400℃熔炼3-5h形成玻璃浆,将玻璃浆投入装在压力机上的钢模中,经过加压成型制成日用玻璃陶瓷的半成品制品,将半成品制品于火焰抛光室内进行处理,即得玻璃陶瓷坯体待用;

[0028] 步骤三、将透明釉层的原料在真空下搅拌混合均匀后,加水调节波美度至55-60°Bé得到釉水,将釉水喷在玻璃陶瓷坯体上,之后自然干燥形成透明釉层,再放入火焰抛光室内进行处理,再放入退火炉中进行退火处理,即得日用玻璃陶瓷成品。

[0029] 日用玻璃陶瓷的制备过程中,先进行熔炼再进行压制成型,在玻璃陶瓷坯体和透明釉层的制备过程中均采用火焰抛光,抛光后日用玻璃陶瓷表面更光滑均匀;透明釉层的原料混合过程中采用真空混合,使其混合更为均匀,还可以除去气泡,使得透明釉层更均匀一致,不会出现小气泡等现象,成品率高,残次品少。

[0030] 进一步地,所述步骤二中火焰抛光室的火焰温度为800-1200℃,抛光时间为30-45min。

[0031] 进一步地,所述步骤三中真空搅拌混合的真空度为0.1-0.5MPa,搅拌速率120-150r/min,搅拌时间20-30min,所述步骤三中火焰抛光室的火焰温度为800-1200℃,抛光时间为30-45min;所述步骤三中退火温度为550-570℃,退火时间为1.0-1.5h。

[0032] 本发明的有益效果是:

[0033] 1.日用玻璃陶瓷包括玻璃陶瓷坯体和覆盖在玻璃陶瓷坯体表面的透明釉层,其中玻璃陶瓷坯体的原料采用二氧化硅、氧化硼、金属氧化物、氟硅酸钠、五氧化二磷和助剂,其中二氧化硅、氧化硼、金属氧化物和氟硅酸钠使得高温熔融之后形成的玻璃陶瓷坯体具有基体表面结构致密、易于清洗、耐磨,添加助剂使得玻璃陶瓷坯体原料在熔融过程更易混合均匀;

[0034] 2.玻璃陶瓷坯体中的金属氧化物为稀土金属氧化物和非稀土金属氧化物的重量比为1:(10-15)混合制备而成,添加了稀土金属氧化物之后使得玻璃陶瓷坯体更易成型,其制备得到的玻璃陶瓷坯体表面光滑,玻璃陶瓷坯体的表面基本无微小裂纹,玻璃陶瓷坯体的边口处的毛刺和粗糙面消除变得平整光滑,玻璃陶瓷坯体的外观达到规整和不变形;

[0035] 3.透明釉层的原料为精制钾长石粉、精制高岭土、精制石英、氧化锌、碳酸镁,其中钾长石、高岭土和石英为精制粉末,精制后的粉末具有纯度更高、杂质更少以及粉质细腻的优点,在施釉过程中利于形成均匀透明的釉层;

[0036] 4.日用玻璃陶瓷的制备过程中,先进行熔炼再进行压制成型,在玻璃陶瓷坯体和透明釉层的制备过程中均采用火焰抛光,抛光后日用玻璃陶瓷表面更光滑均匀;透明釉层的原料混合过程中采用真空混合,使其混合更为均匀,还可以除去气泡,使得透明釉层更均匀一致,不会出现小气泡等现象,成品率高,残次品少。

具体实施方式

[0037] 下面结合具体实施例进一步详细描述本发明的技术方案,但本发明的保护范围不局限于以下所述。

[0038] 一种表面光滑的日用玻璃陶瓷,包括玻璃陶瓷坯体和覆盖在玻璃陶瓷坯体表面的透明釉层:

[0039] 所述玻璃陶瓷坯体的原料由如下重量份的组分组成:二氧化硅50-55份,氧化硼

1.0-1.5份,金属氧化物15-20份,氟硅酸钠8-10份,五氧化二磷0.3-0.6份,助剂4-8份;

[0040] 所述透明釉层的原料由如下重量份的组分组成:精制钾长石粉4-5份,精制高岭土1.0-1.5份,精制石英2.5-3.0份,氧化锌0.5-1.0份,碳酸镁0.5-1.0份;

[0041] 所述金属氧化物按照稀土金属氧化物和非稀土金属氧化物的重量比为1:(10-15)混合制备而成。

[0042] 具体地,所述稀土金属氧化物为氧化镧、氧化铈和/或氧化镨中的至少一种;

[0043] 所述非稀土金属氧化物为氧化铝、氧化钙、氧化钡、氧化锌、氧化铁、二氧化锆、二氧化钛和/或氧化镁中的至少一种。

[0044] 具体地,所述助剂由如下重量份的组分组成:羧甲基纤维素钠1-2份,邻苯二甲酸二丁酯1-2份,硬脂酸钠2-4份。

[0045] 具体地:所述精制钾长石粉的具体制备为:将钾长石在1200℃下煅烧3-5h后,再进行研磨,将研磨的粉末过200目筛即得精制钾长石粉;

[0046] 所述精制高岭土的具体制备为:将高岭土水洗后进行干燥,再过200目筛即得精制高岭土;

[0047] 所述精制石英的具体制备为:将石英加入粉碎机中粉碎,再过200目筛即得精制石英。

[0048] 上述表面光滑的日用玻璃陶瓷的制备方法,包括如下步骤:

[0049] 步骤一、按照上述重量份配比准备玻璃陶瓷坯体和覆盖在玻璃陶瓷坯体表面的透明釉层的原料,其中玻璃陶瓷坯体的原料由如下重量份的组分组成:二氧化硅50-55份,氧化硼1.0-1.5份,金属氧化物15-20份,氟硅酸钠8-10份,五氧化二磷0.3-0.6份,助剂4-8份;所述透明釉层的原料由如下重量份的组分组成:精制钾长石粉4-5份,精制高岭土1.0-1.5份,精制石英2.5-3.0份,氧化锌0.5-1.0份,碳酸镁0.5-1.0份;

[0050] 步骤二、取玻璃陶瓷坯体的原料在1200-1400℃熔炼3-5h形成玻璃浆,将玻璃浆投入装在压力机上的钢模中,经过加压成型制成日用玻璃陶瓷的半成品制品,将半成品制品于火焰抛光室内进行处理,即得玻璃陶瓷坯体待用;

[0051] 步骤三、将透明釉层的原料在真空下搅拌混合均匀后,加水调节波美度至55-60°Bé得到釉水,将釉水喷在玻璃陶瓷坯体上,之后自然干燥形成透明釉层,再放入火焰抛光室内进行处理,再放入退火炉中进行退火处理,即得日用玻璃陶瓷成品。

[0052] 具体地,所述步骤二中火焰抛光室的火焰温度为800-1200℃,抛光时间为30-45min。

[0053] 具体地,所述步骤三中真空搅拌混合的真空度为0.1-0.5MPa,搅拌速率120-150r/min,搅拌时间20-30min,所述步骤三中火焰抛光室的火焰温度为800-1200℃,抛光时间为30-45min;所述步骤三中退火温度为550-570℃,退火时间为1.0-1.5h。

[0054] 实施例1-实施例6的具体组成、制备参数如表1所示,其中实施例1-实施例5为本发明限定的技术方案,实施例6中不包括透明釉层,实施例7中不含稀土金属氧化物,实施例8不进行火焰抛光,实施例6-实施例8为对照实施例。

[0055] 表1实施例1-实施例6的具体组成、制备参数

[0056]

实施例		1	2	3	4	5	6	7	8
玻璃陶瓷坯体的原料/重量份	二氧化硅	50	53	55	51	52	52	52	52
	氧化硼	1.0	1.1	1.3	1.5	1.2	1.2	1.2	1.2
	金属氧化物	15	17	20	19	18	18	18	18
	氟硅酸钠	8	9	10	10	9	9	9	9
	五氧化二磷	0.3	0.4	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5
	助剂	4	5	7	8	6	6	6	6
透明釉层的原料/重量份	精制钾长石粉	4	5	4.8	4.5	4.5	--	4.5	4.5
	精制高岭土	1.0	1.3	1.4	1.5	11.2	--	11.2	11.2
	精制石英	2.5	2.6	2.7	3.0	2.8	--	2.8	2.8

[0057]

	氧化锌	0.5	0.6	1.0	0.9	0.8	--	0.8	0.8
	碳酸镁	0.5	0.6	0.7	1.0	0.8	--	0.8	0.8
金属氧化物的组成比例	稀土金属氧化物	1	1	1	1	1	1	--	1
	非稀土金属氧化物	10	11	15	14	12	12	1	12
稀土金属氧化物/重量份	氧化镧	1	1.5	--	2.0	2.0	2.0	--	2.0
	氧化铈	--	1.5	1.0	--	2.0	2.0	--	2.0
	氧化镨	--	1.0	--	1.0	1.0	1.0	--	1.0
非稀土金属氧化物/重量份	氧化铝	1.0	--	1.0	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3
	氧化钙	--	--	3	4	5	5	5	5
	氧化钡	--	--	2	3	2.5	2.5	2.5	2.5
	氧化锌	--	3.0	1.5	1.8	2.0	2.0	2.0	2.0
	氧化铁	--	--	3	4	5	5	5	5
	二氧化锆	--	2.0	1.5	2.0	2.5	2.5	2.5	2.5
	二氧化钛	--	--	1.0	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0
	氧化镁	--	1.0	5	4	3	3	3	3
助剂/重量份	羧甲基纤维素钠	1	2	1.5	1.8	2	2	2	2
	邻苯二甲酸二丁酯	2	1	1	1.5	1.8	1.8	1.8	1.8
	硬脂酸钠	3	4	2	3.5	2.5	2.5	2.5	2.5
精制钾长石粉的煅烧时间/h		3	4	5	5	4	--	4	4
步骤二	熔炼温度/°C	1200	1300	1400	1350	1250	1250	1250	1250
	熔炼时间/h	5	4	3	3	5	5	5	5
	火焰温度/°C	800	900	1000	1200	1100	1100	1100	--
	抛光时间/min	45	40	35	30	40	40	40	--
步骤三	真空度/MPa	0.1	0.2	0.3	0.5	0.4	--	0.4	0.4
	搅拌速率/(r/min)	120	130	140	150	135	--	135	135
	搅拌时间/min	30	25	20	20	25	--	25	25
	火焰温度/°C	800	900	1000	1200	1100	--	1100	--
	抛光时间/min	45	40	35	30	40	--	40	--
	退火温度/°C	550	560	570	555	565	--	565	565
	退火时间/h	1.5	1.3	1.0	1.2	1.4	--	1.4	1.4

[0058] 实施例1-实施例6的具体性能参数如表2所示,其中实施例1-实施例5为本发明限

定的技术方案,实施例6中不包括透明釉层,实施例7中不含稀土金属氧化物,实施例8不进行火焰抛光,实施例6-实施例8为对照实施例。白度的测试标准为QB/T 1503-2011。光滑度用摩擦系数表示,采用光滑度测试仪测试。

[0059] 表2实施例1-实施例6的具体性能参数

[0060]

实施例	1	2	3	4	5	6	7	8
白度/W	84.1	84.2	84.3	84.2	84.3	79.2	78.0	81.4
成品率/%	95.6	96.3	95.8	96.1	96.5	95.5	91.3	94.6
残次品率/%	0.83	0.82	0.81	0.82	0.81	0.92	3.64	3.56
摩擦系数	0.05	0.04	0.05	0.05	0.04	0.08	0.07	0.09

[0061] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当理解本发明并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文所述构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本发明的精神和范围,则都应在本发明所附权利要求的保护范围内。