



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110790505 B

(45) 授权公告日 2021.10.29

(21) 申请号 201911288291.8

CN 106957168 A, 2017.07.18

(22) 申请日 2019.12.16

CN 103387421 A, 2013.11.13

CN 108083646 A, 2018.05.29

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110790505 A

审查员 钱帅

(43) 申请公布日 2020.02.14

(73) 专利权人 焕澄(上海)新材料科技发展有限
公司

地址 201100 上海市闵行区都庄路2350号4
栋401室

(72) 发明人 黄奕雯

(51) Int. Cl.

C03C 8/00 (2006.01)

C04B 41/89 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104774037 A, 2015.07.15

权利要求书2页 说明书15页

(54) 发明名称

一种复合抗菌的陶瓷釉料及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种复合抗菌的陶瓷釉料及其制备方法,涉及陶瓷釉料技术领域,该复合抗菌的陶瓷釉料包括重量比例为2~5:1的基础釉料和表层釉料,本发明提供的陶瓷釉料由于不含有银离子,较大程度上降低了陶瓷釉料以及使用该陶瓷釉料制成的陶瓷的生产成本,利于市场的推广;本发明提供的陶瓷釉料中起到抗菌效果的铜离子以及锌离子不会导致陶瓷制品变黄、变黑等情况,保证了陶瓷制品的光泽度以及优良的色彩效果;在本发明中起到抗菌效果的铜离子、锌离子、纳米二氧化钛等均无毒无害,因此不会污染食品产,从而保证了人体健康;本发明提供的陶瓷釉料制成的陶瓷制品虽然不含银离子,但是同样能够达到现有的银系抗菌陶瓷的抗菌效果,抗菌效果优异。

1. 一种复合抗菌的陶瓷釉料,其特征在于,包括重量比例为2~5:1的基础釉料和表层釉料;其中,

所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉25~35份、石英砂8~14份、方解石6~12份、锆英砂4~9份、高岭土3~10份、锂瓷石5~10份、硼酸3~7份、氧化锌6~10份、载铜蒙脱石8~16份;

所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石18~28份、石英砂6~13份、锆英砂5~12份、高岭土4~8份、氟硅酸铵3~7份、羧甲基纤维素4~9份、纳米二氧化钛4~9份、电气石3~7份、五氧化二铌5~11份。

2. 根据权利要求1所述的复合抗菌的陶瓷釉料,其特征在于,所述复合抗菌的陶瓷釉料包括重量比例为3:1的基础釉料和表层釉料。

3. 根据权利要求2所述的复合抗菌的陶瓷釉料,其特征在于,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉28~32份、石英砂10~12份、方解石8~10份、锆英砂5~8份、高岭土6~9份、锂瓷石6~9份、硼酸4~6份、氧化锌7~9份、载铜蒙脱石10~14份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石22~26份、石英砂8~11份、锆英砂6~10份、高岭土5~7份、氟硅酸铵4~6份、羧甲基纤维素5~8份、纳米二氧化钛5~7份、电气石4~6份、五氧化二铌6~9份。

4. 根据权利要求3所述的复合抗菌的陶瓷釉料,其特征在于,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉30份、石英砂11份、方解石9份、锆英砂7份、高岭土7份、锂瓷石8份、硼酸5份、氧化锌8份、载铜蒙脱石12份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石24份、石英砂10份、锆英砂8份、高岭土6份、氟硅酸铵5份、羧甲基纤维素7份、纳米二氧化钛6份、电气石5份、五氧化二铌8份。

5. 根据权利要求1所述的复合抗菌的陶瓷釉料,其特征在于,所述复合抗菌的陶瓷釉料包括重量比例为4:1的基础釉料和表层釉料。

6. 根据权利要求5所述的复合抗菌的陶瓷釉料,其特征在于,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉28~32份、石英砂10~12份、方解石8~10份、锆英砂5~8份、高岭土6~9份、锂瓷石6~9份、硼酸4~6份、氧化锌7~9份、载铜蒙脱石10~14份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石22~26份、石英砂8~11份、锆英砂6~10份、高岭土5~7份、氟硅酸铵4~6份、羧甲基纤维素5~8份、纳米二氧化钛5~7份、电气石4~6份、五氧化二铌6~9份。

7. 根据权利要求6所述的复合抗菌的陶瓷釉料,其特征在于,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉30份、石英砂11份、方解石9份、锆英砂7份、高岭土7份、锂瓷石8份、硼酸5份、氧化锌8份、载铜蒙脱石12份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石24份、石英砂10份、锆英砂8份、高岭土6份、氟硅酸铵5份、羧甲基纤维素7份、纳米二氧化钛6份、电气石5份、五氧化二铌8份。

8. 一种复合抗菌的陶瓷釉料的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一:称取以下重量份的原料:钠长石粉25~35份、石英砂8~14份、方解石6~12份、锆英砂4~9份、高岭土3~10份、锂瓷石5~10份、硼酸3~7份、氧化锌6~10份、载铜蒙脱石8~16份,将原料粉碎后过380目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.6-0.8,球磨时间为12-15h,制得基础釉料

浆；

步骤二：称取以下重量份的原料：钠长石18~28份、石英砂6~13份、锆英砂5~12份、高岭土4~8份、氟硅酸铵3~7份、羧甲基纤维素4~9份、纳米二氧化钛4~9份、电气石3~7份、五氧化二铌5~11份，将原料粉碎后过325目的标准筛，得到符合要求的颗粒原料，颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨，颗粒原料和水的比例为1:0.7-0.9，球磨时间为16-20h，制得表层釉料浆；

步骤三：分别称取重量比例为2~5:1的基础釉料浆和表层釉料浆密封备用。

9. 根据权利要求8所述的复合抗菌的陶瓷釉料的制备方法，其特征在于，还包括以下步骤：

步骤四：将基础釉料浆直线淋釉到陶瓷坯体上后放置3-5min，将表层釉料浆喷涂到陶瓷坯体上，然后在还原气氛下入窑烧制。

10. 根据权利要求9所述的复合抗菌的陶瓷釉料的制备方法，其特征在于，所述陶瓷坯体入窑烧制的烧成温度为1350-1420℃，烧制时间为50-60min。

一种复合抗菌的陶瓷釉料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及陶瓷釉料技术领域,具体是一种复合抗菌的陶瓷釉料及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着生活水平的提高,人们对卫生环境的重视程度也越来越高,促使对抗菌材料的需求也越来越多。以前人们只对贴身衣物的抗菌要求比较高,从而在纺织行业里有关抗菌材料的研究非常多。现在人们对抗菌功能的需求进一步扩展到居住环境和日常使用中。抗菌陶瓷产品中,银系抗菌材料就是最常见的应用于陶瓷领域的产品。

[0003] 例如在授权公告号为CN103265335B的中国专利中公开了一种具有复合抗菌性能的陶瓷釉料,其化学成分重量百分比为:SiO₂:41~83%,Al₂O₃:2.5~18%,CeO₂≤4.3%,Ag₃PO₄≤1.9%,TiO₂:1.1~6.7%,ZnO:0.11~3.6%,CuO≤3.91%,MnO:0.01~0.85%,BaO:0.01~0.57%,ZrO≤7.6%,CaO≤7.8%,Fe₂O₃:0.01~0.57%,MgO≤5.1%,B₂O₃≤0.29%,H₃PO₄:0.11~5%,H₃B₃O₃≤6%,石英粉≤2.5%,其余为常用的陶瓷釉料成分以及杂质元素,按要求对陶瓷施釉、干燥、烧结,能确保陶瓷具有较好的抗菌性能;又如在公开号为CN108439797A的中国专利中公开了一种复合抗菌陶瓷釉料,按照重量份组成包括:钠长石20~40份,二氧化硅15~25份,三氧化二硼25~35份,二氧化锰1~4份,二氧化锆0.1~1份,氟化钙5~10份,硅酸钠1~5份,碳酸镁2~6份,碳酸钡1~3份,二氧化钛0.5~2份,银粉0.5~1.5份,该发明中的复合抗菌陶瓷釉料,能够达到良好的、持久的抗菌性能;又如在公开号为CN108585497A的中国专利中公开了一种抗菌陶瓷釉料的配方,按照重量份组成包括:氧化锌5~15份,二氧化硅30~50份,氮化硅15~30份,五氧化二磷10~20份,氧化锂5~10份,氧化钾10~15份,氧化锶3~8份,氧化镁2~5份,碳酸钡5~8份,复合抗菌粉2~4份,其中,所述复合抗菌粉为磷酸锆负载银离子与磷酸锆负载铜离子的混合物,该发明的抗菌陶瓷釉料能够达到良好的、持久的抗菌性能;又如在公开号为CN108821593A的中国专利中公开了一种抗菌陶瓷釉料,按照重量份组成包括:二氧化硅40~60份,氧化铝10~20份,二氧化锆5~10份,氧化钙1~3份,氧化钠6~8份,氧化钾1~5份,三氧化二硼5~10份,六氟硅酸钠2~4份,氧化锌4~8份,复合抗菌粉2~6份,其中,所述复合抗菌粉为二氧化钛、磷酸镁和磷酸银的混合物,其重量之比为2:1:1,该发明中的陶瓷釉中通过加入复合抗菌粉,能够达到良好的、持久的抗菌性;又如在公开号为CN108751713A的中国专利中公开了一种抗菌陶瓷,按照重量份组成包括:二氧化硅50~60份,氮化硅10~20份,二氧化钛5~10份,碱土金属碳酸盐5~15份,碱土金属氧化物16~22份,二氧化锆2~6份,氧化钾1~4份,无机抗菌剂2~5份,其中,所述无机抗菌剂为含银盐和铜盐的复合抗菌剂,所述银盐和所述铜盐的摩尔比为1:2~4;又如在授权公告号为CN105565667B的中国专利中公开了一种易洁抗菌功能卫生陶瓷及其制备方法,该陶瓷的组成包括陶瓷釉料、无机抗菌材料、远红外辐射材料和海泡石矿物纳米纤维,其中各组分占陶瓷原料总质量百分含量为:陶瓷釉料77~97、无机抗菌材料1~5、远红外辐射材料5~15和海泡石矿物纳米纤维1~3;所述的无机抗菌材料为无机复合抗菌剂或无机银系抗菌剂。

[0004] 在上述技术方案中均采用银系抗菌材料来实现主要的抗菌效果,但是经过对银系抗菌陶瓷的研究发现,银系抗菌陶瓷存在以下缺点:1、银是一种贵金属,使得载银矿物材料成本较高,导致银系抗菌陶瓷产品的成本较高;2、银离子在见光、受热条件下容易还原成金属银,虽然金属银也具有抗菌性,对抗菌性能没有多大影响,但这会导致陶瓷制品变黄、变黑等;3、银离子在杀菌的同时可能会进入到食品中,由于银离子与人体具有较强的亲和力,进入人体后银离子很快被吸收不能再分解和转化,长此以往会对人体健康造成损害。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种复合抗菌的陶瓷釉料,以解决现有技术中的抗菌陶瓷釉料不能同时满足制造成本低、陶瓷制品不容易变色、对人体无害、抗菌效果优异等问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种复合抗菌的陶瓷釉料,包括重量比例为2~5:1的基础釉料和表层釉料;其中,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉25~35份、石英砂8~14份、方解石6~12份、锆英砂4~9份、高岭土3~10份、锂瓷石5~10份、硼酸3~7份、氧化锌6~10份、载铜蒙脱石8~16份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石18~28份、石英砂6~13份、锆英砂5~12份、高岭土4~8份、氟硅酸铵3~7份、羧甲基纤维素4~9份、纳米二氧化钛4~9份、电气石3~7份、五氧化二铌5~11份。

[0008] 作为本发明进一步的方案:所述复合抗菌的陶瓷釉料包括重量比例为3:1的基础釉料和表层釉料,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉28~32份、石英砂10~12份、方解石8~10份、锆英砂5~8份、高岭土6~9份、锂瓷石6~9份、硼酸4~6份、氧化锌7~9份、载铜蒙脱石10~14份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石22~26份、石英砂8~11份、锆英砂6~10份、高岭土5~7份、氟硅酸铵4~6份、羧甲基纤维素5~8份、纳米二氧化钛5~7份、电气石4~6份、五氧化二铌6~9份。

[0009] 作为本发明进一步的方案:所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉30份、石英砂11份、方解石9份、锆英砂7份、高岭土7份、锂瓷石8份、硼酸5份、氧化锌8份、载铜蒙脱石12份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石24份、石英砂10份、锆英砂8份、高岭土6份、氟硅酸铵5份、羧甲基纤维素7份、纳米二氧化钛6份、电气石5份、五氧化二铌8份。

[0010] 作为本发明进一步的方案:所述复合抗菌的陶瓷釉料包括重量比例为4:1的基础釉料和表层釉料,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉28~32份、石英砂10~12份、方解石8~10份、锆英砂5~8份、高岭土6~9份、锂瓷石6~9份、硼酸4~6份、氧化锌7~9份、载铜蒙脱石10~14份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石22~26份、石英砂8~11份、锆英砂6~10份、高岭土5~7份、氟硅酸铵4~6份、羧甲基纤维素5~8份、纳米二氧化钛5~7份、电气石4~6份、五氧化二铌6~9份。

[0011] 作为本发明进一步的方案:所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉30份、石英砂11份、方解石9份、锆英砂7份、高岭土7份、锂瓷石8份、硼酸5份、氧化锌8份、载铜蒙脱石12份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石24份、石英砂10份、锆英砂8份、高岭土6份、氟硅酸铵5份、羧甲基纤维素7份、纳米二氧化钛6份、电气石5份、五氧化二铌8份。

[0012] 本发明的另一目的在于提供一种复合抗菌的陶瓷釉料的制备方法,包括以下步骤:

[0013] 步骤一:称取以下重量份的原料:钠长石粉25~35份、石英砂8~14份、方解石6~12份、锆英砂4~9份、高岭土3~10份、锂瓷石5~10份、硼酸3~7份、氧化锌6~10份、载铜蒙脱石8~16份,将原料粉碎后过380目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.6-0.8,球磨时间为12-15h,制得基础釉料浆;

[0014] 步骤二:称取以下重量份的原料:钠长石18~28份、石英砂6~13份、锆英砂5~12份、高岭土4~8份、氟硅酸铵3~7份、羧甲基纤维素4~9份、纳米二氧化钛4~9份、电气石3~7份、五氧化二铌5~11份,将原料粉碎后过325目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.7-0.9,球磨时间为16-20h,制得表层釉料浆;

[0015] 步骤三:分别称取重量比例为2~5:1的基础釉料浆和表层釉料浆密封备用。

[0016] 步骤四:将基础釉料浆直线淋釉到陶瓷坯体上后放置3-5min,将表层釉料浆喷涂到陶瓷坯体上,然后在还原气氛下入窑烧制。

[0017] 作为本发明进一步的方案:所述陶瓷坯体入窑烧制的烧成温度为1350-1420℃,烧制时间为50-60min。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0019] 1、本发明提供的陶瓷釉料由于不含有银离子,因此较大程度上降低了陶瓷釉料以及使用该陶瓷釉料制成的陶瓷的生产成本,利于市场的推广;

[0020] 2、本发明提供的陶瓷釉料中起到抗菌效果的铜离子以及锌离子不会导致陶瓷制品变黄、变黑等情况,保证了陶瓷制品的光泽度以及优良的色彩效果;

[0021] 3、在本发明中起到抗菌效果的铜离子、锌离子、纳米二氧化钛等均无毒无害,因此不会污染食品产,从而保证了人体健康;

[0022] 4、本发明提供的陶瓷釉料制成的陶瓷制品虽然不含银离子,但是同样能够达到现有的银系抗菌陶瓷的抗菌效果,抗菌效果优异;

[0023] 5、本发明提供的陶瓷釉料中通过设置的天然矿物材料电气石以及稀土材料五氧化二铌,可提高釉面红外辐射率,降低油水界面张力,防止油脂污垢在釉面沉积,使采用本发明提供的陶瓷釉料制成的陶瓷制品不容易沉积细菌残骸等,保证了安全无害的使用效果。

具体实施方式

[0024] 下面结合具体实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,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做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。

[0025] 实施例1:

[0026] 一种复合抗菌的陶瓷釉料,包括重量比例为2:1的基础釉料和表层釉料;其中,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉25份、石英砂8份、方解石6份、锆英砂4

份、高岭土3份、锂瓷石5份、硼酸3份、氧化锌6份、载铜蒙脱石8份；所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料：钠长石18份、石英砂6份、锆英砂5份、高岭土4份、氟硅酸铵3份、羧甲基纤维素4份、纳米二氧化钛4份、电气石3份、五氧化二铌5份。

[0027] 采用上述的复合抗菌的陶瓷釉料制备陶瓷的方法，包括以下步骤：

[0028] 步骤一：称取以下重量份的原料：钠长石粉25份、石英砂8份、方解石6份、锆英砂4份、高岭土3份、锂瓷石5份、硼酸3份、氧化锌6份、载铜蒙脱石8份，将原料粉碎后过380目的标准筛，得到符合要求的颗粒原料，颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨，颗粒原料和水的比例为1:0.6，球磨时间为12h，制得基础釉料浆；

[0029] 步骤二：称取以下重量份的原料：钠长石18份、石英砂6份、锆英砂5份、高岭土4份、氟硅酸铵3份、羧甲基纤维素4份、纳米二氧化钛4份、电气石3份、五氧化二铌5份，将原料粉碎后过325目的标准筛，得到符合要求的颗粒原料，颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨，颗粒原料和水的比例为1:0.9，球磨时间为20h，制得表层釉料浆；

[0030] 步骤三：分别称取重量比例为2:1的基础釉料浆和表层釉料浆密封备用；

[0031] 步骤四：将基础釉料浆直线淋釉到陶瓷坯体上后放置3min，将表层釉料浆喷涂到陶瓷坯体上，然后在还原气氛下入窑烧制，陶瓷坯体入窑烧制的烧成温度为1350℃，烧制时间为50min。

[0032] 实施例2：

[0033] 一种复合抗菌的陶瓷釉料，包括重量比例为2:1的基础釉料和表层釉料；其中，所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料：钠长石粉35份、石英砂14份、方解石12份、锆英砂9份、高岭土10份、锂瓷石10份、硼酸7份、氧化锌10份、载铜蒙脱石16份；所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料：钠长石28份、石英砂13份、锆英砂12份、高岭土8份、氟硅酸铵7份、羧甲基纤维素9份、纳米二氧化钛9份、电气石7份、五氧化二铌11份。

[0034] 采用上述的复合抗菌的陶瓷釉料制备陶瓷的方法，包括以下步骤：

[0035] 步骤一：称取以下重量份的原料：钠长石粉35份、石英砂14份、方解石12份、锆英砂9份、高岭土10份、锂瓷石10份、硼酸7份、氧化锌10份、载铜蒙脱石16份，将原料粉碎后过380目的标准筛，得到符合要求的颗粒原料，颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨，颗粒原料和水的比例为1:0.8，球磨时间为15h，制得基础釉料浆；

[0036] 步骤二：称取以下重量份的原料：钠长石28份、石英砂13份、锆英砂12份、高岭土8份、氟硅酸铵7份、羧甲基纤维素9份、纳米二氧化钛9份、电气石7份、五氧化二铌11份，将原料粉碎后过325目的标准筛，得到符合要求的颗粒原料，颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨，颗粒原料和水的比例为1:0.7，球磨时间为16h，制得表层釉料浆；

[0037] 步骤三：分别称取重量比例为2:1的基础釉料浆和表层釉料浆密封备用；

[0038] 步骤四：将基础釉料浆直线淋釉到陶瓷坯体上后放置5min，将表层釉料浆喷涂到陶瓷坯体上，然后在还原气氛下入窑烧制，陶瓷坯体入窑烧制的烧成温度为1420℃，烧制时间为60min。

[0039] 实施例3：

[0040] 一种复合抗菌的陶瓷釉料，包括重量比例为2:1的基础釉料和表层釉料；其中，所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料：钠长石粉28份、石英砂10份、方解石8份、锆英砂5份、高岭土6份、锂瓷石6份、硼酸4份、氧化锌7份、载铜蒙脱石10份；所述表层釉料包括以下

按照重量份计的原料：钠长石22份、石英砂8份、锆英砂6份、高岭土5份、氟硅酸铵4份、羧甲基纤维素5份、纳米二氧化钛5份、电气石4份、五氧化二铌6份。

[0041] 采用上述的复合抗菌的陶瓷釉料制备陶瓷的方法，包括以下步骤：

[0042] 步骤一：称取以下重量份的原料：钠长石粉28份、石英砂10份、方解石8份、锆英砂5份、高岭土6份、锂瓷石6份、硼酸4份、氧化锌7份、载铜蒙脱石10份，将原料粉碎后过380目的标准筛，得到符合要求的颗粒原料，颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨，颗粒原料和水的比例为1:0.7，球磨时间为13h，制得基础釉料浆；

[0043] 步骤二：称取以下重量份的原料：钠长石22份、石英砂8份、锆英砂6份、高岭土5份、氟硅酸铵4份、羧甲基纤维素5份、纳米二氧化钛5份、电气石4份、五氧化二铌6份，将原料粉碎后过325目的标准筛，得到符合要求的颗粒原料，颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨，颗粒原料和水的比例为1:0.8，球磨时间为18h，制得表层釉料浆；

[0044] 步骤三：分别称取重量比例为2:1的基础釉料浆和表层釉料浆密封备用；

[0045] 步骤四：将基础釉料浆直线淋釉到陶瓷坯体上后放置4min，将表层釉料浆喷涂到陶瓷坯体上，然后在还原气氛下入窑烧制，陶瓷坯体入窑烧制的烧成温度为1380℃，烧制时间为55min。

[0046] 实施例4：

[0047] 一种复合抗菌的陶瓷釉料，包括重量比例为2:1的基础釉料和表层釉料；其中，所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料：钠长石粉32份、石英砂12份、方解石10份、锆英砂8份、高岭土9份、锂瓷石9份、硼酸6份、氧化锌9份、载铜蒙脱石14份；所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料：钠长石26份、石英砂11份、锆英砂10份、高岭土7份、氟硅酸铵6份、羧甲基纤维素8份、纳米二氧化钛7份、电气石6份、五氧化二铌9份。

[0048] 采用上述的复合抗菌的陶瓷釉料制备陶瓷的方法，包括以下步骤：

[0049] 步骤一：称取以下重量份的原料：钠长石粉32份、石英砂12份、方解石10份、锆英砂8份、高岭土9份、锂瓷石9份、硼酸6份、氧化锌9份、载铜蒙脱石14份，将原料粉碎后过380目的标准筛，得到符合要求的颗粒原料，颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨，颗粒原料和水的比例为1:0.75，球磨时间为14h，制得基础釉料浆；

[0050] 步骤二：称取以下重量份的原料：钠长石26份、石英砂11份、锆英砂10份、高岭土7份、氟硅酸铵6份、羧甲基纤维素8份、纳米二氧化钛7份、电气石6份、五氧化二铌9份，将原料粉碎后过325目的标准筛，得到符合要求的颗粒原料，颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨，颗粒原料和水的比例为1:0.75，球磨时间为19h，制得表层釉料浆；

[0051] 步骤三：分别称取重量比例为2:1的基础釉料浆和表层釉料浆密封备用；

[0052] 步骤四：将基础釉料浆直线淋釉到陶瓷坯体上后放置3.5min，将表层釉料浆喷涂到陶瓷坯体上，然后在还原气氛下入窑烧制，陶瓷坯体入窑烧制的烧成温度为1370℃，烧制时间为53min。

[0053] 实施例5：

[0054] 一种复合抗菌的陶瓷釉料，包括重量比例为2:1的基础釉料和表层釉料；其中，所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料：钠长石粉30份、石英砂11份、方解石9份、锆英砂7份、高岭土7份、锂瓷石8份、硼酸5份、氧化锌8份、载铜蒙脱石12份；所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料：钠长石24份、石英砂10份、锆英砂8份、高岭土6份、氟硅酸铵5份、羧甲

基纤维素7份、纳米二氧化钛6份、电气石5份、五氧化二铌8份。

[0055] 采用上述的复合抗菌的陶瓷釉料制备陶瓷的方法,包括以下步骤:

[0056] 步骤一:称取以下重量份的原料:钠长石粉30份、石英砂11份、方解石9份、锆英砂7份、高岭土7份、锂瓷石8份、硼酸5份、氧化锌8份、载铜蒙脱石12份,将原料粉碎后过380目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.75,球磨时间为14h,制得基础釉料浆;

[0057] 步骤二:称取以下重量份的原料:钠长石24份、石英砂10份、锆英砂8份、高岭土6份、氟硅酸铵5份、羧甲基纤维素7份、纳米二氧化钛6份、电气石5份、五氧化二铌8份,将原料粉碎后过325目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.75,球磨时间为19h,制得表层釉料浆;

[0058] 步骤三:分别称取重量比例为2:1的基础釉料浆和表层釉料浆密封备用;

[0059] 步骤四:将基础釉料浆直线淋釉到陶瓷坯体上后放置4.5min,将表层釉料浆喷涂到陶瓷坯体上,然后在还原气氛下入窑烧制,陶瓷坯体入窑烧制的烧成温度为1400℃,烧制时间为58min。

[0060] 实施例6:

[0061] 一种复合抗菌的陶瓷釉料,包括重量比例为3:1的基础釉料和表层釉料;其中,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉25份、石英砂8份、方解石6份、锆英砂4份、高岭土3份、锂瓷石5份、硼酸3份、氧化锌6份、载铜蒙脱石8份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石18份、石英砂6份、锆英砂5份、高岭土4份、氟硅酸铵3份、羧甲基纤维素4份、纳米二氧化钛4份、电气石3份、五氧化二铌5份。

[0062] 采用上述的复合抗菌的陶瓷釉料制备陶瓷的方法,包括以下步骤:

[0063] 步骤一:称取以下重量份的原料:钠长石粉25份、石英砂8份、方解石6份、锆英砂4份、高岭土3份、锂瓷石5份、硼酸3份、氧化锌6份、载铜蒙脱石8份,将原料粉碎后过380目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.6,球磨时间为12h,制得基础釉料浆;

[0064] 步骤二:称取以下重量份的原料:钠长石18份、石英砂6份、锆英砂5份、高岭土4份、氟硅酸铵3份、羧甲基纤维素4份、纳米二氧化钛4份、电气石3份、五氧化二铌5份,将原料粉碎后过325目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.9,球磨时间为20h,制得表层釉料浆;

[0065] 步骤三:分别称取重量比例为3:1的基础釉料浆和表层釉料浆密封备用;

[0066] 步骤四:将基础釉料浆直线淋釉到陶瓷坯体上后放置3min,将表层釉料浆喷涂到陶瓷坯体上,然后在还原气氛下入窑烧制,陶瓷坯体入窑烧制的烧成温度为1350℃,烧制时间为50min。

[0067] 实施例7:

[0068] 一种复合抗菌的陶瓷釉料,包括重量比例为3:1的基础釉料和表层釉料;其中,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉35份、石英砂14份、方解石12份、锆英砂9份、高岭土10份、锂瓷石10份、硼酸7份、氧化锌10份、载铜蒙脱石16份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石28份、石英砂13份、锆英砂12份、高岭土8份、氟硅酸铵7份、羧甲基纤维素9份、纳米二氧化钛9份、电气石7份、五氧化二铌11份。

[0069] 采用上述的复合抗菌的陶瓷釉料制备陶瓷的方法,包括以下步骤:

[0070] 步骤一:称取以下重量份的原料:钠长石粉35份、石英砂14份、方解石12份、锆英砂9份、高岭土10份、锂瓷石10份、硼酸7份、氧化锌10份、载铜蒙脱石16份,将原料粉碎后过380目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.8,球磨时间为15h,制得基础釉料浆;

[0071] 步骤二:称取以下重量份的原料:钠长石28份、石英砂13份、锆英砂12份、高岭土8份、氟硅酸铵7份、羧甲基纤维素9份、纳米二氧化钛9份、电气石7份、五氧化二铌11份,将原料粉碎后过325目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.7,球磨时间为16h,制得表层釉料浆;

[0072] 步骤三:分别称取重量比例为3:1的基础釉料浆和表层釉料浆密封备用;

[0073] 步骤四:将基础釉料浆直线淋釉到陶瓷坯体上后放置5min,将表层釉料浆喷涂到陶瓷坯体上,然后在还原气氛下入窑烧制,陶瓷坯体入窑烧制的烧成温度为1420℃,烧制时间为60min。

[0074] 实施例8:

[0075] 一种复合抗菌的陶瓷釉料,包括重量比例为3:1的基础釉料和表层釉料;其中,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉28份、石英砂10份、方解石8份、锆英砂5份、高岭土6份、锂瓷石6份、硼酸4份、氧化锌7份、载铜蒙脱石10份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石22份、石英砂8份、锆英砂6份、高岭土5份、氟硅酸铵4份、羧甲基纤维素5份、纳米二氧化钛5份、电气石4份、五氧化二铌6份。

[0076] 采用上述的复合抗菌的陶瓷釉料制备陶瓷的方法,包括以下步骤:

[0077] 步骤一:称取以下重量份的原料:钠长石粉28份、石英砂10份、方解石8份、锆英砂5份、高岭土6份、锂瓷石6份、硼酸4份、氧化锌7份、载铜蒙脱石10份,将原料粉碎后过380目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.7,球磨时间为13h,制得基础釉料浆;

[0078] 步骤二:称取以下重量份的原料:钠长石22份、石英砂8份、锆英砂6份、高岭土5份、氟硅酸铵4份、羧甲基纤维素5份、纳米二氧化钛5份、电气石4份、五氧化二铌6份,将原料粉碎后过325目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.8,球磨时间为18h,制得表层釉料浆;

[0079] 步骤三:分别称取重量比例为3:1的基础釉料浆和表层釉料浆密封备用;

[0080] 步骤四:将基础釉料浆直线淋釉到陶瓷坯体上后放置4min,将表层釉料浆喷涂到陶瓷坯体上,然后在还原气氛下入窑烧制,陶瓷坯体入窑烧制的烧成温度为1380℃,烧制时间为55min。

[0081] 实施例9:

[0082] 一种复合抗菌的陶瓷釉料,包括重量比例为3:1的基础釉料和表层釉料;其中,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉32份、石英砂12份、方解石10份、锆英砂8份、高岭土9份、锂瓷石9份、硼酸6份、氧化锌9份、载铜蒙脱石14份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石26份、石英砂11份、锆英砂10份、高岭土7份、氟硅酸铵6份、羧甲基纤维素8份、纳米二氧化钛7份、电气石6份、五氧化二铌9份。

[0083] 采用上述的复合抗菌的陶瓷釉料制备陶瓷的方法,包括以下步骤:

[0084] 步骤一:称取以下重量份的原料:钠长石粉32份、石英砂12份、方解石10份、锆英砂8份、高岭土9份、锂瓷石9份、硼酸6份、氧化锌9份、载铜蒙脱石14份,将原料粉碎后过380目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.75,球磨时间为14h,制得基础釉料浆;

[0085] 步骤二:称取以下重量份的原料:钠长石26份、石英砂11份、锆英砂10份、高岭土7份、氟硅酸铵6份、羧甲基纤维素8份、纳米二氧化钛7份、电气石6份、五氧化二铌9份,将原料粉碎后过325目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.75,球磨时间为19h,制得表层釉料浆;

[0086] 步骤三:分别称取重量比例为3:1的基础釉料浆和表层釉料浆密封备用;

[0087] 步骤四:将基础釉料浆直线淋釉到陶瓷坯体上后放置3.5min,将表层釉料浆喷涂到陶瓷坯体上,然后在还原气氛下入窑烧制,陶瓷坯体入窑烧制的烧成温度为1370℃,烧制时间为53min。

[0088] 实施例10:

[0089] 一种复合抗菌的陶瓷釉料,包括重量比例为3:1的基础釉料和表层釉料;其中,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉30份、石英砂11份、方解石9份、锆英砂7份、高岭土7份、锂瓷石8份、硼酸5份、氧化锌8份、载铜蒙脱石12份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石24份、石英砂10份、锆英砂8份、高岭土6份、氟硅酸铵5份、羧甲基纤维素7份、纳米二氧化钛6份、电气石5份、五氧化二铌8份。

[0090] 采用上述的复合抗菌的陶瓷釉料制备陶瓷的方法,包括以下步骤:

[0091] 步骤一:称取以下重量份的原料:钠长石粉30份、石英砂11份、方解石9份、锆英砂7份、高岭土7份、锂瓷石8份、硼酸5份、氧化锌8份、载铜蒙脱石12份,将原料粉碎后过380目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.75,球磨时间为14h,制得基础釉料浆;

[0092] 步骤二:称取以下重量份的原料:钠长石24份、石英砂10份、锆英砂8份、高岭土6份、氟硅酸铵5份、羧甲基纤维素7份、纳米二氧化钛6份、电气石5份、五氧化二铌8份,将原料粉碎后过325目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.75,球磨时间为19h,制得表层釉料浆;

[0093] 步骤三:分别称取重量比例为3:1的基础釉料浆和表层釉料浆密封备用;

[0094] 步骤四:将基础釉料浆直线淋釉到陶瓷坯体上后放置4.5min,将表层釉料浆喷涂到陶瓷坯体上,然后在还原气氛下入窑烧制,陶瓷坯体入窑烧制的烧成温度为1400℃,烧制时间为58min。

[0095] 实施例11:

[0096] 一种复合抗菌的陶瓷釉料,包括重量比例为4:1的基础釉料和表层釉料;其中,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉25份、石英砂8份、方解石6份、锆英砂4份、高岭土3份、锂瓷石5份、硼酸3份、氧化锌6份、载铜蒙脱石8份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石18份、石英砂6份、锆英砂5份、高岭土4份、氟硅酸铵3份、羧甲基纤维素4份、纳米二氧化钛4份、电气石3份、五氧化二铌5份。

[0097] 采用上述的复合抗菌的陶瓷釉料制备陶瓷的方法,包括以下步骤:

[0098] 步骤一:称取以下重量份的原料:钠长石粉25份、石英砂8份、方解石6份、锆英砂4

份、高岭土3份、锂瓷石5份、硼酸3份、氧化锌6份、载铜蒙脱石8份,将原料粉碎后过380目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.6,球磨时间为12h,制得基础釉料浆;

[0099] 步骤二:称取以下重量份的原料:钠长石18份、石英砂6份、锆英砂5份、高岭土4份、氟硅酸铵3份、羧甲基纤维素4份、纳米二氧化钛4份、电气石3份、五氧化二铌5份,将原料粉碎后过325目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.9,球磨时间为20h,制得表层釉料浆;

[0100] 步骤三:分别称取重量比例为2:1的基础釉料浆和表层釉料浆密封备用;

[0101] 步骤四:将基础釉料浆直线淋釉到陶瓷坯体上后放置3min,将表层釉料浆喷涂到陶瓷坯体上,然后在还原气氛下入窑烧制,陶瓷坯体入窑烧制的烧成温度为1350℃,烧制时间为50min。

[0102] 实施例12:

[0103] 一种复合抗菌的陶瓷釉料,包括重量比例为4:1的基础釉料和表层釉料;其中,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉35份、石英砂14份、方解石12份、锆英砂9份、高岭土10份、锂瓷石10份、硼酸7份、氧化锌10份、载铜蒙脱石16份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石28份、石英砂13份、锆英砂12份、高岭土8份、氟硅酸铵7份、羧甲基纤维素9份、纳米二氧化钛9份、电气石7份、五氧化二铌11份。

[0104] 采用上述的复合抗菌的陶瓷釉料制备陶瓷的方法,包括以下步骤:

[0105] 步骤一:称取以下重量份的原料:钠长石粉35份、石英砂14份、方解石12份、锆英砂9份、高岭土10份、锂瓷石10份、硼酸7份、氧化锌10份、载铜蒙脱石16份,将原料粉碎后过380目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.8,球磨时间为15h,制得基础釉料浆;

[0106] 步骤二:称取以下重量份的原料:钠长石28份、石英砂13份、锆英砂12份、高岭土8份、氟硅酸铵7份、羧甲基纤维素9份、纳米二氧化钛9份、电气石7份、五氧化二铌11份,将原料粉碎后过325目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.7,球磨时间为16h,制得表层釉料浆;

[0107] 步骤三:分别称取重量比例为2:1的基础釉料浆和表层釉料浆密封备用;

[0108] 步骤四:将基础釉料浆直线淋釉到陶瓷坯体上后放置5min,将表层釉料浆喷涂到陶瓷坯体上,然后在还原气氛下入窑烧制,陶瓷坯体入窑烧制的烧成温度为1420℃,烧制时间为60min。

[0109] 实施例13:

[0110] 一种复合抗菌的陶瓷釉料,包括重量比例为4:1的基础釉料和表层釉料;其中,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉28份、石英砂10份、方解石8份、锆英砂5份、高岭土6份、锂瓷石6份、硼酸4份、氧化锌7份、载铜蒙脱石10份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石22份、石英砂8份、锆英砂6份、高岭土5份、氟硅酸铵4份、羧甲基纤维素5份、纳米二氧化钛5份、电气石4份、五氧化二铌6份。

[0111] 采用上述的复合抗菌的陶瓷釉料制备陶瓷的方法,包括以下步骤:

[0112] 步骤一:称取以下重量份的原料:钠长石粉28份、石英砂10份、方解石8份、锆英砂5份、高岭土6份、锂瓷石6份、硼酸4份、氧化锌7份、载铜蒙脱石10份,将原料粉碎后过380目的

标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.7,球磨时间为13h,制得基础釉料浆;

[0113] 步骤二:称取以下重量份的原料:钠长石22份、石英砂8份、锆英砂6份、高岭土5份、氟硅酸铵4份、羧甲基纤维素5份、纳米二氧化钛5份、电气石4份、五氧化二铌6份,将原料粉碎后过325目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.8,球磨时间为18h,制得表层釉料浆;

[0114] 步骤三:分别称取重量比例为4:1的基础釉料浆和表层釉料浆密封备用;

[0115] 步骤四:将基础釉料浆直线淋釉到陶瓷坯体上后放置4min,将表层釉料浆喷涂到陶瓷坯体上,然后在还原气氛下入窑烧制,陶瓷坯体入窑烧制的烧成温度为1380℃,烧制时间为55min。

[0116] 实施例14:

[0117] 一种复合抗菌的陶瓷釉料,包括重量比例为4:1的基础釉料和表层釉料;其中,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉32份、石英砂12份、方解石10份、锆英砂8份、高岭土9份、锂瓷石9份、硼酸6份、氧化锌9份、载铜蒙脱石14份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石26份、石英砂11份、锆英砂10份、高岭土7份、氟硅酸铵6份、羧甲基纤维素8份、纳米二氧化钛7份、电气石6份、五氧化二铌9份。

[0118] 采用上述的复合抗菌的陶瓷釉料制备陶瓷的方法,包括以下步骤:

[0119] 步骤一:称取以下重量份的原料:钠长石粉32份、石英砂12份、方解石10份、锆英砂8份、高岭土9份、锂瓷石9份、硼酸6份、氧化锌9份、载铜蒙脱石14份,将原料粉碎后过380目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.75,球磨时间为14h,制得基础釉料浆;

[0120] 步骤二:称取以下重量份的原料:钠长石26份、石英砂11份、锆英砂10份、高岭土7份、氟硅酸铵6份、羧甲基纤维素8份、纳米二氧化钛7份、电气石6份、五氧化二铌9份,将原料粉碎后过325目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.75,球磨时间为19h,制得表层釉料浆;

[0121] 步骤三:分别称取重量比例为4:1的基础釉料浆和表层釉料浆密封备用;

[0122] 步骤四:将基础釉料浆直线淋釉到陶瓷坯体上后放置3.5min,将表层釉料浆喷涂到陶瓷坯体上,然后在还原气氛下入窑烧制,陶瓷坯体入窑烧制的烧成温度为1370℃,烧制时间为53min。

[0123] 实施例15:

[0124] 一种复合抗菌的陶瓷釉料,包括重量比例为4:1的基础釉料和表层釉料;其中,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉30份、石英砂11份、方解石9份、锆英砂7份、高岭土7份、锂瓷石8份、硼酸5份、氧化锌8份、载铜蒙脱石12份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石24份、石英砂10份、锆英砂8份、高岭土6份、氟硅酸铵5份、羧甲基纤维素7份、纳米二氧化钛6份、电气石5份、五氧化二铌8份。

[0125] 采用上述的复合抗菌的陶瓷釉料制备陶瓷的方法,包括以下步骤:

[0126] 步骤一:称取以下重量份的原料:钠长石粉30份、石英砂11份、方解石9份、锆英砂7份、高岭土7份、锂瓷石8份、硼酸5份、氧化锌8份、载铜蒙脱石12份,将原料粉碎后过380目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水

的比例为1:0.75,球磨时间为14h,制得基础釉料浆;

[0127] 步骤二:称取以下重量份的原料:钠长石24份、石英砂10份、锆英砂8份、高岭土6份、氟硅酸铵5份、羧甲基纤维素7份、纳米二氧化钛6份、电气石5份、五氧化二铌8份,将原料粉碎后过325目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.75,球磨时间为19h,制得表层釉料浆;

[0128] 步骤三:分别称取重量比例为2:1的基础釉料浆和表层釉料浆密封备用;

[0129] 步骤四:将基础釉料浆直线淋釉到陶瓷坯体上后放置4.5min,将表层釉料浆喷涂到陶瓷坯体上,然后在还原气氛下入窑烧制,陶瓷坯体入窑烧制的烧成温度为1400℃,烧制时间为58min。

[0130] 实施例16:

[0131] 一种复合抗菌的陶瓷釉料,包括重量比例为5:1的基础釉料和表层釉料;其中,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉25份、石英砂8份、方解石6份、锆英砂4份、高岭土3份、锂瓷石5份、硼酸3份、氧化锌6份、载铜蒙脱石8份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石18份、石英砂6份、锆英砂5份、高岭土4份、氟硅酸铵3份、羧甲基纤维素4份、纳米二氧化钛4份、电气石3份、五氧化二铌5份。

[0132] 采用上述的复合抗菌的陶瓷釉料制备陶瓷的方法,包括以下步骤:

[0133] 步骤一:称取以下重量份的原料:钠长石粉25份、石英砂8份、方解石6份、锆英砂4份、高岭土3份、锂瓷石5份、硼酸3份、氧化锌6份、载铜蒙脱石8份,将原料粉碎后过380目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.6,球磨时间为12h,制得基础釉料浆;

[0134] 步骤二:称取以下重量份的原料:钠长石18份、石英砂6份、锆英砂5份、高岭土4份、氟硅酸铵3份、羧甲基纤维素4份、纳米二氧化钛4份、电气石3份、五氧化二铌5份,将原料粉碎后过325目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.9,球磨时间为20h,制得表层釉料浆;

[0135] 步骤三:分别称取重量比例为5:1的基础釉料浆和表层釉料浆密封备用;

[0136] 步骤四:将基础釉料浆直线淋釉到陶瓷坯体上后放置3min,将表层釉料浆喷涂到陶瓷坯体上,然后在还原气氛下入窑烧制,陶瓷坯体入窑烧制的烧成温度为1350℃,烧制时间为50min。

[0137] 实施例17:

[0138] 一种复合抗菌的陶瓷釉料,包括重量比例为5:1的基础釉料和表层釉料;其中,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉35份、石英砂14份、方解石12份、锆英砂9份、高岭土10份、锂瓷石10份、硼酸7份、氧化锌10份、载铜蒙脱石16份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石28份、石英砂13份、锆英砂12份、高岭土8份、氟硅酸铵7份、羧甲基纤维素9份、纳米二氧化钛9份、电气石7份、五氧化二铌11份。

[0139] 采用上述的复合抗菌的陶瓷釉料制备陶瓷的方法,包括以下步骤:

[0140] 步骤一:称取以下重量份的原料:钠长石粉35份、石英砂14份、方解石12份、锆英砂9份、高岭土10份、锂瓷石10份、硼酸7份、氧化锌10份、载铜蒙脱石16份,将原料粉碎后过380目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.8,球磨时间为15h,制得基础釉料浆;

[0141] 步骤二:称取以下重量份的原料:钠长石28份、石英砂13份、锆英砂12份、高岭土8份、氟硅酸铵7份、羧甲基纤维素9份、纳米二氧化钛9份、电气石7份、五氧化二铌11份,将原料粉碎后过325目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.7,球磨时间为16h,制得表层釉料浆;

[0142] 步骤三:分别称取重量比例为5:1的基础釉料浆和表层釉料浆密封备用;

[0143] 步骤四:将基础釉料浆直线淋釉到陶瓷坯体上后放置5min,将表层釉料浆喷涂到陶瓷坯体上,然后在还原气氛下入窑烧制,陶瓷坯体入窑烧制的烧成温度为1420℃,烧制时间为60min。

[0144] 实施例18:

[0145] 一种复合抗菌的陶瓷釉料,包括重量比例为5:1的基础釉料和表层釉料;其中,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉28份、石英砂10份、方解石8份、锆英砂5份、高岭土6份、锂瓷石6份、硼酸4份、氧化锌7份、载铜蒙脱石10份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石22份、石英砂8份、锆英砂6份、高岭土5份、氟硅酸铵4份、羧甲基纤维素5份、纳米二氧化钛5份、电气石4份、五氧化二铌6份。

[0146] 采用上述的复合抗菌的陶瓷釉料制备陶瓷的方法,包括以下步骤:

[0147] 步骤一:称取以下重量份的原料:钠长石粉28份、石英砂10份、方解石8份、锆英砂5份、高岭土6份、锂瓷石6份、硼酸4份、氧化锌7份、载铜蒙脱石10份,将原料粉碎后过380目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.7,球磨时间为13h,制得基础釉料浆;

[0148] 步骤二:称取以下重量份的原料:钠长石22份、石英砂8份、锆英砂6份、高岭土5份、氟硅酸铵4份、羧甲基纤维素5份、纳米二氧化钛5份、电气石4份、五氧化二铌6份,将原料粉碎后过325目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.8,球磨时间为18h,制得表层釉料浆;

[0149] 步骤三:分别称取重量比例为5:1的基础釉料浆和表层釉料浆密封备用;

[0150] 步骤四:将基础釉料浆直线淋釉到陶瓷坯体上后放置4min,将表层釉料浆喷涂到陶瓷坯体上,然后在还原气氛下入窑烧制,陶瓷坯体入窑烧制的烧成温度为1380℃,烧制时间为55min。

[0151] 实施例19:

[0152] 一种复合抗菌的陶瓷釉料,包括重量比例为5:1的基础釉料和表层釉料;其中,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉32份、石英砂12份、方解石10份、锆英砂8份、高岭土9份、锂瓷石9份、硼酸6份、氧化锌9份、载铜蒙脱石14份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石26份、石英砂11份、锆英砂10份、高岭土7份、氟硅酸铵6份、羧甲基纤维素8份、纳米二氧化钛7份、电气石6份、五氧化二铌9份。

[0153] 采用上述的复合抗菌的陶瓷釉料制备陶瓷的方法,包括以下步骤:

[0154] 步骤一:称取以下重量份的原料:钠长石粉32份、石英砂12份、方解石10份、锆英砂8份、高岭土9份、锂瓷石9份、硼酸6份、氧化锌9份、载铜蒙脱石14份,将原料粉碎后过380目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.75,球磨时间为14h,制得基础釉料浆;

[0155] 步骤二:称取以下重量份的原料:钠长石26份、石英砂11份、锆英砂10份、高岭土7

份、氟硅酸铵6份、羧甲基纤维素8份、纳米二氧化钛7份、电气石6份、五氧化二铌9份,将原料粉碎后过325目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.75,球磨时间为19h,制得表层釉料浆;

[0156] 步骤三:分别称取重量比例为5:1的基础釉料浆和表层釉料浆密封备用;

[0157] 步骤四:将基础釉料浆直线淋釉到陶瓷坯体上后放置3.5min,将表层釉料浆喷涂到陶瓷坯体上,然后在还原气氛下入窑烧制,陶瓷坯体入窑烧制的烧成温度为1370℃,烧制时间为53min。

[0158] 实施例20:

[0159] 一种复合抗菌的陶瓷釉料,包括重量比例为5:1的基础釉料和表层釉料;其中,所述基础釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石粉30份、石英砂11份、方解石9份、锆英砂7份、高岭土7份、锂瓷石8份、硼酸5份、氧化锌8份、载铜蒙脱石12份;所述表层釉料包括以下按照重量份计的原料:钠长石24份、石英砂10份、锆英砂8份、高岭土6份、氟硅酸铵5份、羧甲基纤维素7份、纳米二氧化钛6份、电气石5份、五氧化二铌8份。

[0160] 采用上述的复合抗菌的陶瓷釉料制备陶瓷的方法,包括以下步骤:

[0161] 步骤一:称取以下重量份的原料:钠长石粉30份、石英砂11份、方解石9份、锆英砂7份、高岭土7份、锂瓷石8份、硼酸5份、氧化锌8份、载铜蒙脱石12份,将原料粉碎后过380目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.75,球磨时间为14h,制得基础釉料浆;

[0162] 步骤二:称取以下重量份的原料:钠长石24份、石英砂10份、锆英砂8份、高岭土6份、氟硅酸铵5份、羧甲基纤维素7份、纳米二氧化钛6份、电气石5份、五氧化二铌8份,将原料粉碎后过325目的标准筛,得到符合要求的颗粒原料,颗粒原料和水投入到球磨机内进行球磨,颗粒原料和水的比例为1:0.75,球磨时间为19h,制得表层釉料浆;

[0163] 步骤三:分别称取重量比例为5:1的基础釉料浆和表层釉料浆密封备用;

[0164] 步骤四:将基础釉料浆直线淋釉到陶瓷坯体上后放置4.5min,将表层釉料浆喷涂到陶瓷坯体上,然后在还原气氛下入窑烧制,陶瓷坯体入窑烧制的烧成温度为1400℃,烧制时间为58min。

[0165] 本发明提供的陶瓷釉料由于不含有银离子,因此较大程度上降低了陶瓷釉料以及使用该陶瓷釉料制成的陶瓷的生产成本,利于市场的推广;本发明提供的陶瓷釉料中起到抗菌效果的铜离子以及锌离子不会导致陶瓷制品变黄、变黑等情况,保证了陶瓷制品的光泽度以及优良的色彩效果;在本发明中起到抗菌效果的铜离子、锌离子、纳米二氧化钛等均无毒无害,因此不会污染食品,从而保证了人体健康;本发明提供的陶瓷釉料制成的陶瓷制品虽然不含银离子,但是同样能够达到现有的银系抗菌陶瓷的抗菌效果,抗菌效果优异;本发明提供的陶瓷釉料中通过设置的天然矿物材料电气石以及稀土材料五氧化二铌,可提高釉面红外辐射率,降低油水界面张力,防止油脂污垢在釉面沉积,使采用本发明提供的陶瓷釉料制成的陶瓷制品不容易沉积细菌残骸等,保证了安全无害的使用效果。

[0166] 为了更好的说明本发明提供的陶瓷釉料制成的陶瓷制品所能达到的抗菌效果,试验过程如下:采用本发明提供的实施例1-20的制备方法制成直径230mm的陶瓷餐盘,并将其编号为陶瓷餐盘1-20,采用授权公告号为CN103265335B公开的一种具有复合抗菌性能的陶瓷釉料中的实施例8作为对照例1,采用公开号为CN108439797A公开的一种复合抗菌陶瓷釉

料中的实施例6作为对照例2,采用公开号为CN108585497A公开的一种抗菌陶瓷釉料的配方中的实施例5作为对照例3,采用公开号为CN108821593A公开的一种抗菌陶瓷釉料及其制备方法中的实施例3作为对照例4,采用公开号为CN108751713A公开的一种抗菌陶瓷及其制备方法中的实施例3作为对照例5,采用授权公告号为CN105565667B公开的一种易洁抗菌功能卫生陶瓷及其制备方法中的实施例1作为对照例6,按照《抗菌陶瓷制品抗菌性能》(JC/T897-2014)进行测试,每份陶瓷样品平行检测三次,具体结果如下表所示:

	金黄色葡萄球菌			大肠杆菌		
	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%
陶瓷餐盘 1	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%
陶瓷餐盘 2	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%
陶瓷餐盘 3	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%
陶瓷餐盘 4	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%
陶瓷餐盘 5	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%
陶瓷餐盘 6	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%
陶瓷餐盘 7	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%
陶瓷餐盘 8	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%
[0167] 陶瓷餐盘 9	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%
陶瓷餐盘 10	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%
陶瓷餐盘 11	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%
陶瓷餐盘 12	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%
陶瓷餐盘 13	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%
陶瓷餐盘 14	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%
陶瓷餐盘 15	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%
陶瓷餐盘 16	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%
陶瓷餐盘 17	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%
陶瓷餐盘 18	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%

[0168]	陶瓷餐盘 19	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%
	陶瓷餐盘 20	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%
	对照例 1	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%
	对照例 2	≥97%	≥97%	≥97%	≥97%	≥97%	≥97%
	对照例 3	≥98%	≥98%	≥98%	≥98%	≥98%	≥98%
	对照例 4	≥98%	≥98%	≥98%	≥98%	≥98%	≥98%
	对照例 5	≥96%	≥96%	≥96%	≥96%	≥96%	≥96%
	对照例 6	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%	≥99%

[0169] 通过上表可知,本发明提供的陶瓷釉料制成的陶瓷制品虽然不含银离子,但是同样能够达到现有的银系抗菌陶瓷的抗菌效果,抗菌效果优异。

[0170] 本发明未尽事宜为公知技术。