



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103145400 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 12

(21) 申请号 201310061927. 1

(22) 申请日 2013. 02. 27

(71) 申请人 中国高岭土有限公司

地址 215151 江苏省苏州市高新区兴贤路
999 号

(72) 发明人 邓毅超 陈丽昆 张忠飞 冯杰

李青 蒋国明 石晓岚 王炜

陈华林 江卫忠 杨洪军

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有

限公司 32103

代理人 马明渡

(51) Int. Cl.

C04B 33/04 (2006. 01)

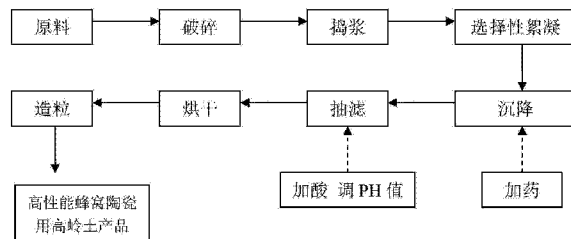
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种高性能蜂窝陶瓷用高岭土的制备方法

(57) 摘要

一种高性能蜂窝陶瓷用高岭土的制备方法, 其特征在于: 依次由下列步骤组成: 破碎; 捣浆; 选择性絮凝; 沉降, 控制矿浆质量浓度在 12~18%, 并加入质量浓度为 7~13% 的水玻璃以及六偏磷酸钠, 测出沉降池中矿浆的温度以及液面高度, 再根据斯托克斯定律的简化经验公式 $t = T_n \times h / d^2$ 算出沉降时间, 其中, 所述简化公式中 d 表示颗粒的粒径并取值为 3, 在所述沉降时间下静置, 结束后下层矿浆的颗粒的粒径在 3 微米以上、上层矿浆颗粒的粒径在 3 微米以下; 抽滤、烘干后, 造粒, 使得高岭土产品中含有 Fe_2O_3 的质量百分数小于或等于 0. 20%、含有 K_2O 和 Na_2O 的质量百分数之和小于或等于 0. 4%, 颗粒度小于 2 微米的含量大于或等于 91%, 堆积密度为 0. 30 ~ 0. 36g/cm³, 从而满足高性能蜂窝陶瓷行业的应用要求。



1. 一种高性能蜂窝陶瓷用高岭土的制备方法,其特征在于:依次由下列步骤组成:

第一步,破碎

选用高岭土原矿作为原料,将其进行破碎,其中所述高岭土原矿中含有 Fe_2O_3 的质量百分数为 0.5~2%、含有 K_2O 和 Na_2O 的质量百分数之和为 0.5~1.5%;

第二步,捣浆

针对第一步中破碎后的高岭土原矿,将其放入捣浆池中,加水并机械搅拌,直至将高岭土原矿捣浆成矿浆;

第三步,选择性絮凝

将第二步中的矿浆采用泵输入到一级或二级或三级旋流器中进行选择性絮凝,从最后一级旋流器的溢流口得到选择后的矿浆;

第四步,沉降

第三步中选择后的矿浆进入沉降池中进行沉降,控制矿浆中高岭土矿物的质量浓度在 12~18% 之间,并加入质量浓度为 7~13% 的水玻璃以及与水玻璃同浓度的六偏磷酸钠水溶液,其中,加入的水玻璃的质量为沉降池中高岭土矿物质量的 1~1.5%,加入六偏磷酸钠水溶液的质量为加入水玻璃质量的 35~50%;然后测出沉降池中矿浆的温度以及矿浆的液面高度,再根据公式 $t = T_n \times h/d^2$ 算出沉降时间,其中, d 表示颗粒的粒径并取值为 3,单位为微米, t 表示沉降时间,单位为秒, h 表示矿浆的液面高度,单位为厘米, n 表示温度,单位为摄氏度, T_n 表示温度系数,通过测出的温度值对应所述公式的温度对照表,查表得到 T_n 值,所述温度对照表为:

$T_5=15000$	$T_6=14800$	$T_7=14600$	$T_8=14400$
$T_9=14200$	$T_{10}=14000$	$T_{11}=13800$	$T_{12}=13600$
$T_{13}=13400$	$T_{14}=13200$	$T_{15}=13000$	$T_{16}=12100$
$T_{17}=11950$	$T_{18}=11800$	$T_{19}=11650$	$T_{20}=11500$
$T_{21}=11350$	$T_{22}=10800$	$T_{23}=10600$	$T_{24}=10400$
$T_{25}=10200$	$T_{26}=10000$	$T_{27}=9800$	$T_{28}=9600$
$T_{29}=9400$	$T_{30}=9200$;		

在所述沉降时间下静置,沉降结束后沉降池的下层矿浆的颗粒的粒径在 3 微米以上、上层矿浆的颗粒的粒径在 3 微米以下;

第五步,抽滤、烘干

取出第四步中在沉降池中的上层矿浆,向取出的上层矿浆中加入硫酸溶液,调节 pH 值至 4~5,再用抽滤机对上层矿浆进行抽滤,得到滤饼;再将滤饼进行烘干,得到高岭土粉料,高岭土粉料中含有 Fe_2O_3 的质量百分数小于或等于 0.20%、含有 K_2O 和 Na_2O 的质量百分数之和小于或等于 0.4%,高岭土粉料的颗粒度小于 2 微米的粒径含量大于或等于 91%;

第六步,造粒

向第五步中的高岭土粉料中加入质量浓度为 25~35% 的聚乙烯醇溶液,加入聚乙烯醇溶液的质量为所述高岭土粉料质量的 8~15%,再在造粒机中将高岭土粉料进行造粒,得到高性能蜂窝陶瓷用高岭土产品;造粒后,高性能蜂窝陶瓷用高岭土产品的堆积密度为 $0.30 \sim 0.36\text{g}/\text{cm}^3$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的制备方法,其特征在于:所述第四步中,控制矿浆中高岭土矿

物的质量浓度在 14~16% 之间。

一种高性能蜂窝陶瓷用高岭土的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及高性能蜂窝陶瓷用高岭土矿物原料制备领域,具体涉及一种高性能蜂窝陶瓷用高岭土的制备方法。

背景技术

[0002] 高岭土是一种由特殊硅铝晶体结构组成的粘土矿物。经过深加工和改性的高岭土是一种对于高性能蜂窝陶瓷行业来说必需的原材料,它已受到了蜂窝陶瓷行业的广泛重视,成为制备高性能蜂窝陶瓷的关键性原料。

[0003] 蜂窝陶瓷是近三十年来开发的一种结构似蜂窝形状的新型陶瓷产品。由最早应用于小型汽车尾气净化到今天广泛应用在化工、电力、冶金、石油、电子电器、机械等工业中,其应用越来越广泛,发展前景相当可观。

[0004] 为了解决汽车尾气排放所带来的环境压力,我国已经紧跟世界脚步先后在各城市和地区采用了汽车尾气排放国III、国IV排放法规。因此,目前国内的研究院所以及蜂窝陶瓷生产厂家也在积极进行生产工艺的改进,试图采用生料生产工艺来生产出高性能的汽车用堇青石蜂窝陶瓷产品。但是在近10年左右的研究探索中,人们所遇到的最大的问题在于找不到合适的原料,其中最大制约在于高岭土。

[0005] 目前美国康宁公司和日本NGK公司所采用的高岭土原料都是来自美国乔治亚州的片状高岭土,此高岭土不但片状晶体结构发育得非常完好,同时原料中的碱金属和碱土金属的含量也特别低。这种高品质的高岭土生产出来的蜂窝陶瓷不但能够在产品成形方向上产生很好的C轴定向排列,同时在产品烧成合成堇青石的过程中,不会出现由于碱金属和碱土金属的存在而产生大量的玻璃相的问题,也不会出现产品的热膨胀系数提高或产品的细孔容量降低的问题。但目前此高岭土早已经垄断在这两大蜂窝陶瓷巨头的手中。

[0006] 其实,我国也有着丰富的高岭土资源,南方广东省有大量的水洗高岭土,北方也有着大量的硬质煤系高岭土。从矿山资源的稳定性和原料的纯度、晶体结构的角度来看,北方的煤系硬质高岭土要优于南方的水洗高岭土。特别是以山西大同土为代表,此类高岭土的晶体结构完好,同时纯度又较高,矿山的稳定性也较好,是目前国内最理想的蜂窝陶瓷生产用高岭土。但此高岭土也存在一些较大的局限性:一方面,由于煤系高岭土中含有较高的有机煤质成份,使得产品的烧失率很高,导致用此高岭土生产的产品的烧成收缩率较高,使产品容易烧成开裂,同时产品的尺寸也难以控制;另一方面,由于此高岭土为硬质高岭土,这样使得原料粉体颗粒的内流动性降低,从而使高岭土晶体结构的挤出方向定向排列会大打折扣。同时,硬质高岭土的成形外观较差,对模具的磨损也会远超过软质高岭土。

[0007] 在南方的水洗高岭土中,大矿脉的产品的晶体结构达不到要求,而晶体结构好的产品又都是来源于很小的矿山,产品很不稳定,碱金属和碱土金属的含量往往都过高,很难用于工业化生产。另外,有代表性的福建龙岩高岭土,也是由于钙含量过高而不能使用。

[0008] 虽然作为蜂窝陶瓷原料之一的高岭土目前在国内的生产开发技术已较为成熟,各项技术指标均基本达到要求,但是国内蜂窝陶瓷的技术水平与国外相比仍有一定差距。因

此为了陶瓷非金属材料工业的突飞猛进,以及目前国内外市场上对高性能蜂窝陶瓷不断提升的性能要求,亟待开发一种高技术含量,各项物化指标均(即堆积密度,-2 微米含量,杂质钾、钠以及铁的含量)能达到国际先进水平的高岭土原材料,从而满足高性能蜂窝陶瓷行业的应用需求。为此,以我国天然的优质高岭土为原料,如何提供一种高性能蜂窝陶瓷用高岭土的制备方法成为本发明研究的课题。

发明内容

[0009] 本发明提供一种高性能蜂窝陶瓷用高岭土的制备方法,解决了目前蜂窝陶瓷用高岭土其主要性能较差的问题。

[0010] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:一种高性能蜂窝陶瓷用高岭土的制备方法,依次由下列步骤组成:

第一步,破碎

选用高岭土原矿作为原料,将其进行破碎,其中所述高岭土原矿中含有 Fe_2O_3 的质量百分数为 0.5~2%、含有 K_2O 和 Na_2O 的质量百分数之和为 0.5~1.5%;

第二步,捣浆

针对第一步中破碎后的高岭土原矿,将其放入捣浆池中,加水并机械搅拌,直至将高岭土原矿捣浆成矿浆;

第三步,选择性絮凝

将第二步中的矿浆采用泵输入到一级或二级或三级旋流器中进行选择性絮凝,从最后一级旋流器的溢流口得到选择后的矿浆;

第四步,沉降

第三步中选择后的矿浆进入沉降池中进行沉降,控制矿浆中高岭土矿物的质量浓度在 12~18% 之间,并加入质量浓度为 7~13% 的水玻璃以及与水玻璃同浓度的六偏磷酸钠水溶液,其中,加入的水玻璃的质量为沉降池中高岭土矿物质量的 1~1.5%,加入六偏磷酸钠水溶液的质量为加入水玻璃质量的 35~50%;然后测出沉降池中矿浆的温度以及矿浆的液面高度,再根据公式 $t = T_n \times h/d^2$ 算出沉降时间,其中, d 表示颗粒的粒径并取值为 3,单位为微米, t 表示沉降时间,单位为秒, h 表示矿浆的液面高度,单位为厘米, n 表示温度,单位为摄氏度, T_n 表示温度系数,通过测出的温度值对应所述公式的温度对照表,查表得到 T_n 值,所述温度对照表为:

$T_5=15000$	$T_6=14800$	$T_7=14600$	$T_8=14400$
$T_9=14200$	$T_{10}=14000$	$T_{11}=13800$	$T_{12}=13600$
$T_{13}=13400$	$T_{14}=13200$	$T_{15}=13000$	$T_{16}=12100$
$T_{17}=11950$	$T_{18}=11800$	$T_{19}=11650$	$T_{20}=11500$
$T_{21}=11350$	$T_{22}=10800$	$T_{23}=10600$	$T_{24}=10400$
$T_{25}=10200$	$T_{26}=10000$	$T_{27}=9800$	$T_{28}=9600$
$T_{29}=9400$	$T_{30}=9200$;		

在所述沉降时间下静置,沉降结束后沉降池的下层矿浆的颗粒的粒径在 3 微米以上、上层矿浆的颗粒的粒径在 3 微米以下;

第五步,抽滤、烘干

取出第四步中在沉降池中的上层矿浆,向取出的上层矿浆中加入硫酸溶液,调节 pH 值至 4~5,再用抽滤机对上层矿浆进行抽滤,得到滤饼;再将滤饼进行烘干,得到高岭土粉料,高岭土粉料中含有 Fe_2O_3 的质量百分数小于或等于 0.20%、含有 K_2O 和 Na_2O 的质量百分数之和小于或等于 0.4%,高岭土粉料的颗粒度小于 2 微米的粒径含量大于或等于 91%;

第六步,造粒

向第五步中的高岭土粉料中加入质量浓度为 25~35% 的聚乙烯醇溶液,加入聚乙烯醇溶液的质量为所述高岭土粉料质量的 8%~15%,再在造粒机中将高岭土粉料进行造粒,得到高性能蜂窝陶瓷用高岭土产品;造粒后,高性能蜂窝陶瓷用高岭土产品的堆积密度为 $0.30 \sim 0.36\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0011] 上述技术方案中的有关内容解释如下:

1、上述方案中,所述第三步中采用泵输入到一级或二级或三级旋流器中进行选择性絮凝,即指用一级旋流器进行一次选择性絮凝,或用二级旋流器进行两次选择性絮凝,或用三级旋流器进行三次选择性絮凝。

[0012] 2、上述方案中,所述公式是根据斯托克斯定律中的公式简化并推算得来,斯托克斯定律是指与粘滞力相比,惯性力可以忽略的情况下斯托克斯导出的阻力表达式,可以指球状实体在液体中下沉时所受阻力的方程。

[0013] 3、上述方案中,颗粒度小于 2 微米的粒径含量指的是粉体中颗粒度小于 2 微米的粒径的含量,以质量百分率(%)来记,也称 -2 微米含量。

[0014] 4、上述方案中,堆积密度是指散粒材料或粉状材料,在自然堆积状态下单位体积的质量,亦称堆密度。

[0015] 5、上述方案中,所述第四步中,控制矿浆中高岭土矿物的质量浓度较佳在 14~16% 之间。

[0016] 6、上述方案中,所述六偏磷酸钠溶液作为分散剂,能够防止固体颗粒之间相互聚集;所述水玻璃指的是硅酸钠水溶液,它起到辅助分散的作用,又因为水玻璃呈碱性,在沉降时加入可以适当调节矿浆的 pH 值。

[0017] 本发明设计构思是:一种高性能蜂窝陶瓷用高岭土的制备方法,首先选择优质的高岭土原矿作为原料,高岭土原矿中含有 Fe_2O_3 的质量份数为 0.5~2%、含有 K_2O 和 Na_2O 的质量分数之和为 0.5~1.5%,再依次对高岭土原矿进行破碎、捣浆、选择性絮凝,然后进行沉降。由于在原本的选矿工艺过程中,除了高岭土本身所带有的微量的 K、Na 等碱金属杂质外,许多药剂的添加也会导致高岭土矿物中 K、Na 等杂质含量指标的上升,因此控制水玻璃、六偏磷酸钠等药剂的添加量在一个合理的范围之内,能够有效地降低高岭土中 K、Na 杂质的含量,本发明通过控制加入质量为高岭土矿物质量 1~1.5% 的质量浓度为 7~13% 的水玻璃,并控制加入同浓度的六偏磷酸钠的质量为水玻璃质量的 35~50% 来控制高岭土矿物中 K、Na 等杂质的含量,达到高岭土中 K_2O 和 Na_2O 的质量分数之和小于或等于 0.4% 的要求。

[0018] 为了能够达到目前蜂窝陶瓷市场上对高岭土原料的粒度要求,在进行了多次选矿工艺试验及反复验证以后,最终得到在斯托克斯定律的简化经验公式 $t = T_n \times h/d^2$ 中 d 值取值为 3 微米时的沉降时间条件下,其沉降可以有效地控制高岭土原料的颗粒粒径,使其颗粒度小于 2 微米的粒径含量 $\geq 91\%$ 。根据重力选矿的原理,在本发明的沉降条件下沉降还可以排除许多粗颗粒的杂质,其中也包括高岭土中的 K、Na 等杂质,而高岭土矿物中的 Fe 杂质

在该条件下沉降时可基本被除去,达到 Fe_2O_3 的质量含量 $\leq 0.20\%$ 的要求。此外,在本发明沉降条件下沉降来控制高岭土矿物的粒径这一方法虽然很有成效,但是由于颗粒粒径过于细小,严重影响了高岭土粉料产品的堆积密度。在此基础上需要通过控制高岭土矿物的颗粒外观形状和流动性来控制高岭土粉料产品的堆积密度,因为在沉降结束后选用质量浓度为 $25\sim 35\%$ 的聚乙烯醇溶液对所得的高岭土粉料产品进行造粒,再过筛,得到高性能蜂窝陶瓷用高岭土产品,其堆积密度为 $0.30 \sim 0.36\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0019] 由于上述技术方案的运用,本发明与现有技术相比具有下列优点和效果:

1. 本发明充分利用重力选矿的原理,在本发明的沉降条件下进行沉降,沉降时间比原有的长,在该沉降时间周期下使得颗粒较粗的高岭土矿物以及其中的 K、Na、Fe 等杂质都能够被除去,有效地降低了高岭土矿物中杂质 K、Na 和 Fe 的含量,高岭土粉料中含有 Fe_2O_3 的质量分数小于或等于 0.20% 、含有 K_2O 和 Na_2O 的质量分数之和小于或等于 0.4% ,并且高岭土矿物的颗粒度小于 2 微米的粒径含量大于或等于 91% 。

[0020] 2. 本发明通过控制高岭土矿物的颗粒外观形状和流动性来控制高岭土粉料产品的堆积密度,得到高岭土产品的堆积密度为 $0.30 \sim 0.36\text{g}/\text{cm}^3$ 。

附图说明

[0021] 附图 1 为本发明高性能蜂窝陶瓷用高岭土的制备方法的工艺流程图;

具体实施方式

[0022] 下面结合附图以及实施例对本发明作进一步描述:

实施例一:一种高性能蜂窝陶瓷用高岭土的制备方法

参见图 1 所示,依次由下列步骤组成:

第一步,破碎

选用高岭土原矿作为原料,将其进行破碎,其中所述高岭土原矿中含有 Fe_2O_3 的质量百分数为 $0.5\sim 2\%$ 、含有 K_2O 和 Na_2O 的质量百分数之和为 $0.5\sim 1.5\%$;

第二步,捣浆

针对第一步中破碎后的高岭土原矿,将其放入捣浆池中,加水并机械搅拌,直至将高岭土原矿捣浆成矿浆;

第三步,选择性絮凝

将第二步中的矿浆采用泵输入到三级旋流器中进行选择性絮凝,首先采用直径为 200mm 的第一级旋流器进行絮凝,从旋流器的溢流口得到第一次选择后的矿浆;再采用直径为 150mm 的第二级旋流器进行絮凝,从该旋流器得到第二次选择后的矿浆;再采用直径为 75mm 的第三级旋流器进行絮凝,从第三级旋流器的溢流口得到选择后的矿浆;

第四步,沉降

第三步中选择后的矿浆进入沉降池中进行沉降,控制矿浆中高岭土矿物的质量浓度在 15% ,并加入质量浓度为 10% 的水玻璃以及与水玻璃同浓度的六偏磷酸钠溶液,其中,加入的水玻璃的质量为沉降池中高岭土矿物质量的 1.2% ,加入六偏磷酸钠溶液的质量为水玻璃质量的 43% ;然后测出沉降池中矿浆的温度以及矿浆的液面高度,再根据公式 $t = T_n \times h/d^2$ 算出沉降时间,其中,所述简化公式中 d 表示颗粒的粒径并取值为 3 微米, t 表示沉降时间,

单位为秒, h 表示矿浆的液面高度, 单位为厘米, n 表示温度, 单位为摄氏度, T_n 表示温度系数, 通过测出的温度值对应所述简化公式的温度对照表, 查表得到 T_n 值, 所述温度对照表为

$T_5=15000$	$T_6=14800$	$T_7=14600$	$T_8=14400$
$T_9=14200$	$T_{10}=14000$	$T_{11}=13800$	$T_{12}=13600$
$T_{13}=13400$	$T_{14}=13200$	$T_{15}=13000$	$T_{16}=12100$
$T_{17}=11950$	$T_{18}=11800$	$T_{19}=11650$	$T_{20}=11500$
$T_{21}=11350$	$T_{22}=10800$	$T_{23}=10600$	$T_{24}=10400$
$T_{25}=10200$	$T_{26}=10000$	$T_{27}=9800$	$T_{28}=9600$
$T_{29}=9400$	$T_{30}=9200$;		

在所述沉降时间下静置, 沉降结束后沉降池的下层矿浆的颗粒的粒径在 3 微米以上、上层矿浆的颗粒的粒径在 3 微米以下;

第五步, 抽滤、烘干

取出第四步中在沉降池中的上层矿浆, 向取出的上层矿浆中加入硫酸溶液, 调节 pH 值至 4~5, 再用抽滤机对上层矿浆进行抽滤, 得到滤饼; 再将滤饼进行烘干, 得到高岭土粉料, 高岭土粉料中含有 Fe_2O_3 的质量百分数为 0.15%、含有 K_2O 和 Na_2O 的质量百分数之和为 0.2%, 高岭土粉料的颗粒度小于 2 微米的粒径含量为 93%;

第六步, 造粒

向第五步中的高岭土粉料中加入质量浓度为 30% 的聚乙烯醇溶液, 加入聚乙烯醇溶液的质量为所述高岭土粉料质量的 10%, 再在造粒机中将高岭土粉料进行造粒, 得到高性能蜂窝陶瓷用高岭土产品; 造粒后, 高性能蜂窝陶瓷用高岭土产品的堆积密度为 $0.32g/cm^3$ 。

[0023] 实施例二: 一种高性能蜂窝陶瓷用高岭土的制备方法

依次由下列步骤组成:

第一步, 破碎

选用高岭土矿物作为原料, 将其进行破碎, 其中所述高岭土矿物中含有 Fe_2O_3 的质量百分数为 0.5~2%、含有 K_2O 和 Na_2O 的质量百分数之和为 0.5~1.5%;

第二步, 捣浆

针对第一步中破碎后的高岭土矿物, 将其放入捣浆池中, 加水并机械搅拌, 直至将高岭土矿物捣浆成矿浆;

第三步, 选择性絮凝

将第二步中的矿浆采用泵输入到二级旋流器中进行选择性絮凝, 首先采用直径为 150mm 的第一级旋流器进行絮凝, 从旋流器的溢流口得到第一次选择后的矿浆; 再采用直径为 75mm 的第二级旋流器进行絮凝, 从第二级旋流器溢流口得到选择后的矿浆;

第四步, 沉降

第三步中选择后的矿浆进入沉降池中进行沉降, 控制矿浆中高岭土矿物的质量浓度在 12% 之间, 并加入质量浓度为 7% 的水玻璃以及与水玻璃同浓度的六偏磷酸钠溶液, 其中, 加入的水玻璃的质量为沉降池中高岭土矿物质量的 1.5%, 加入六偏磷酸钠溶液的质量为水玻璃质量的 50%; 然后测出沉降池中矿浆的温度以及矿浆的液面高度, 再公式 $t = T_n \times h/d^2$ 算出沉降时间, 其中, 所述简化公式中 d 表示颗粒的粒径并取值为 3 微米, t 表示沉降时间, 单位为秒, h 表示矿浆的液面高度, 单位为厘米, n 表示温度, 单位为摄氏度, T_n 表示温度系数,

通过测出的温度值对应所述简化公式的温度对照表,查表得到 T_n 值,所述温度对照表为

$T_5=15000$	$T_6=14800$	$T_7=14600$	$T_8=14400$
$T_9=14200$	$T_{10}=14000$	$T_{11}=13800$	$T_{12}=13600$
$T_{13}=13400$	$T_{14}=13200$	$T_{15}=13000$	$T_{16}=12100$
$T_{17}=11950$	$T_{18}=11800$	$T_{19}=11650$	$T_{20}=11500$
$T_{21}=11350$	$T_{22}=10800$	$T_{23}=10600$	$T_{24}=10400$
$T_{25}=10200$	$T_{26}=10000$	$T_{27}=9800$	$T_{28}=9600$
$T_{29}=9400$	$T_{30}=9200$;		

在所述沉降时间下静置,沉降结束后沉降池的下层矿浆的颗粒的粒径在 3 微米以上、上层矿浆的颗粒的粒径在 3 微米以下;

第五步,抽滤、烘干

取出第四步中在沉降池中的上层矿浆,向取出的上层矿浆中加入硫酸溶液,调节 pH 值至 4~5,再用抽滤机将矿浆进行抽滤,得到滤饼;再将滤饼进行烘干,得到高岭土粉料,高岭土粉料中含有 Fe_2O_3 的质量百分数为 0.20%、含有 K_2O 和 Na_2O 的质量百分数之和为 0.4%,高岭土粉料的颗粒度小于 2 微米的粒径含量为 91%;

第六步,造粒

向第五步中的高岭土粉料中加入质量浓度为 25% 的聚乙烯醇溶液,加入聚乙烯醇溶液的质量为所述高岭土粉料质量的 15%,再在造粒机中将高岭土粉料进行造粒,得到高性能蜂窝陶瓷用高岭土产品;造粒后,高性能蜂窝陶瓷用高岭土产品的堆积密度为 $0.30g/cm^3$ 。

[0024] 实施例三:一种高性能蜂窝陶瓷用高岭土的制备方法

依次由下列步骤组成:

第一步,破碎

选用高岭土原矿作为原料,将其进行破碎,其中所述高岭土原矿中含有 Fe_2O_3 的质量百分数为 0.5~2%、含有 K_2O 和 Na_2O 的质量百分数之和为 0.5~1.5%;

第二步,捣浆

针对第一步中破碎后的高岭土矿物,将其放入捣浆池中,加水并机械搅拌,直至将高岭土矿物捣浆成矿浆;

第三步,选择性絮凝

将第二步中的矿浆采用泵输入到直径为 75mm 的一级旋流器中进行选择性絮凝,从旋流器的溢流口得到选择后的矿浆;

第四步,沉降

第三步中选择后的矿浆进入沉降池中进行沉降,控制矿浆中高岭土矿物的质量浓度在 18% 之间,并加入质量浓度为 13% 的水玻璃以及与水玻璃同浓度的六偏磷酸钠溶液,其中,加入的水玻璃的质量为沉降池中高岭土矿物质量的 1%,加入六偏磷酸钠溶液的质量为水玻璃质量的 35%;然后测出沉降池中矿浆的温度以及矿浆的液面高度,再根据公式 $t = T_n \times h / d^2$ 算出沉降时间,其中,所述简化公式中 d 表示颗粒的粒径并取值为 3 微米, t 表示沉降时间,单位为秒, h 表示矿浆的液面高度,单位为厘米, n 表示温度,单位为摄氏度, T_n 表示温度系数,通过测出的温度值对应所述简化公式的温度对照表,查表得到 T_n 值,所述温度对照表为

$T_5=15000$	$T_6=14800$	$T_7=14600$	$T_8=14400$
$T_9=14200$	$T_{10}=14000$	$T_{11}=13800$	$T_{12}=13600$
$T_{13}=13400$	$T_{14}=13200$	$T_{15}=13000$	$T_{16}=12100$
$T_{17}=11950$	$T_{18}=11800$	$T_{19}=11650$	$T_{20}=11500$
$T_{21}=11350$	$T_{22}=10800$	$T_{23}=10600$	$T_{24}=10400$
$T_{25}=10200$	$T_{26}=10000$	$T_{27}=9800$	$T_{28}=9600$
$T_{29}=9400$	$T_{30}=9200$;		

在所述沉降时间下静置,沉降结束后沉降池的下层矿浆的颗粒的粒径在 3 微米以上、上层矿浆的颗粒的粒径在 3 微米以下;

第五步,抽滤、烘干

取出第四步中在沉降池中的上层矿浆,向取出的上层矿浆中加入硫酸溶液,调节 pH 值至 4~5,再用抽滤机将矿浆进行抽滤,得到滤饼;再将滤饼进行烘干,得到高岭土粉料,高岭土粉料中含有 Fe_2O_3 的质量百分数为 0.18%、含有 K_2O 和 Na_2O 的质量百分数之和小于或等于 0.35%,高岭土粉料的颗粒度小于 2 微米的粒径含量为 91.8%;

第六步,造粒

向第五步中的高岭土粉料中加入质量浓度为 35% 的聚乙烯醇溶液,加入聚乙烯醇溶液的质量为所述高岭土粉料质量的 8%,再在造粒机中将高岭土粉料进行造粒,得到高性能蜂窝陶瓷用高岭土产品;造粒后,高性能蜂窝陶瓷用高岭土产品的堆积密度为 $0.36\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0025] 在实施例一、实施例二以及实施例三中,高岭土中 Fe_2O_3 含量的测定方法参见 GB/T 14563-2008《高岭土及其试验方法》第 12 页;高岭土中 K_2O 和 Na_2O 含量的测定方法参见 GB/T 14563-2008《高岭土及其试验方法》第 16 页。高岭土的颗粒度小于 2 微米的粒径含量是用湿法在 TopSizer 激光粒度分析仪(生产厂商:珠海欧美克仪器有限公司)中进行测定。

[0026] 堆积密度的测定方法:首先称量出盛粉料的容器的质量 m_0 (单位为克, g),容器的容积规定为 100 毫升,再取一漏斗,漏斗中装有容器容积 1.2~1.5 倍的粉料。抽出堵住漏斗的塞棒后,粉料由一定的高度落入容器,然后用厚 3mm 的刮片将容器上堆积的粉料刮平,称取容器于粉料的质量之和 m_s (单位为克, g),求得粉料的堆积密度 ρ_s (单位为克/立方厘米,

g/cm^3),计算公式为

$$\rho_s = \frac{m_s - m_0}{100}。$$

[0027] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

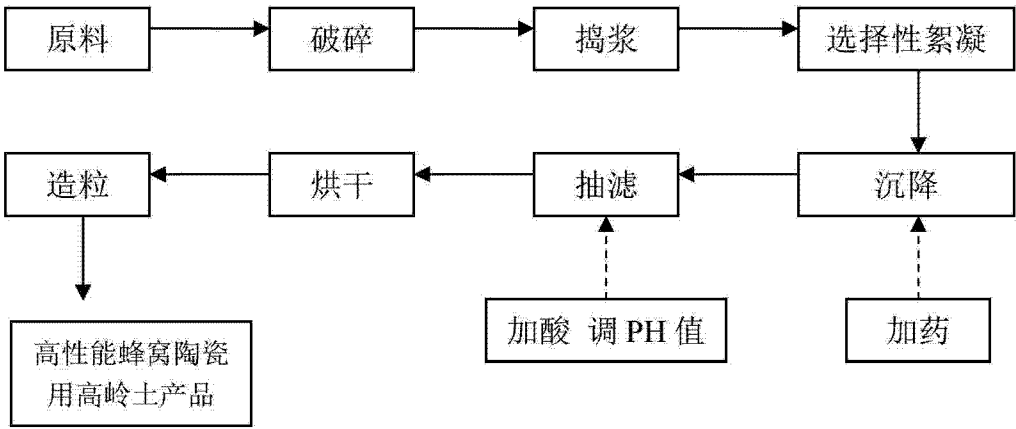


图 1