



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106830668 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201710010215.5

(22)申请日 2017.01.06

(71)申请人 酒泉恒通节能科技有限公司

地址 735000 甘肃省酒泉市肃州区工业园区西园经六路和纬五路交叉口

(72)发明人 林万珠

(51)Int.Cl.

C03B 37/10(2006.01)

权利要求书1页 说明书11页

(54)发明名称

一种矿物纤维生产过程中的循环水法除渣工艺

(57)摘要

一种矿物纤维生产过程中的循环水法除渣工艺,包括以下步骤:(1)浸入:将矿物纤维浸入到装有循环水的浸入槽中,得矿物纤维粗产品;(2)除渣:将步骤(1)中矿物纤维粗产品通过除渣系统,进行除渣;(3)收集:经步骤(2)处理的矿物纤维的渣球率达到0.5~2%时,将步骤(2)中除渣后的矿物纤维通过水泵,抽提;(4)脱水:将收集到的矿物纤维进行干燥处理。本发明所述矿物纤维生产过程中的循环水法除渣工艺对矿物纤维中的杂质去除彻底完全,可以满足市场对纯净矿物纤维的要求,与传统的除渣方法相比较除渣效果有显著的提升,可大规模对矿物纤维进行处理,适于大规模生产加工矿物纤维。

1. 一种矿物纤维生产过程中的循环水法除渣工艺,其特征在于,包括以下步骤:
  - (1) 浸入:将矿物纤维浸入到装有循环水的浸入槽中,得矿物纤维粗产品;
  - (2) 除渣:将步骤(1)中矿物纤维粗产品通过除渣系统,进行除渣;
  - (3) 收集:经步骤(2)处理的矿物纤维的渣球率达到0.5~2%时,将步骤(2)中除渣后的矿物纤维通过水泵,抽提;
  - (4) 脱水:将收集到的矿物纤维进行干燥处理。
2. 根据权利要求1所述的矿物纤维生产过程中的循环水法除渣工艺,其特征在于,所述除渣系统中包含循环水除渣、除渣器中的任意一种或两种的组合。
3. 根据权利要求1所述的矿物纤维生产过程中的循环水法除渣工艺,其特征在于,所述除渣系统中包含除渣槽。
4. 根据权利要求3所述的矿物纤维生产过程中的循环水法除渣工艺,其特征在于,所述除渣槽与相邻除渣槽连接部位设置有气浮装置。
5. 根据权利要求1所述的矿物纤维生产过程中的循环水法除渣工艺,其特征在于,所述浸入槽中设置有搅拌装置。
6. 根据权利要求5所述的矿物纤维生产过程中的循环水法除渣工艺,其特征在于,所述搅拌装置搅拌速度为10~40r/min。
7. 根据权利要求6所述的矿物纤维生产过程中的循环水法除渣工艺,其特征在于,所述搅拌装置搅拌速度为20~30r/min。
8. 根据权利要求1所述的矿物纤维生产过程中的循环水法除渣工艺,其特征在于,所述干燥的温度条件为起始温度为30~40℃,以1~4℃/min为升温速率,梯度加热至50~60℃。
9. 根据权利要求1至8任一项所述矿物纤维生产过程中的循环水法除渣工艺制备得到矿物纤维。
10. 权利要求9所述的矿物纤维应用于造纸工业、保温材料、耐火材料中。

## 一种矿物纤维生产过程中的循环水法除渣工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及纤维材料除渣工艺领域,更具体地,本发明涉及一种矿物纤维生产过程中的循环水法除渣工艺。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着经济的发展,燃料的开采,固体废弃物大量产生。对固体废弃物的处理通常是指物理、化学、生物、物化及生化方法把固体废物转化为适于运输、贮存、利用或处置的过程,固体废物处理的目标是无害化、减量化、资源化。矿物纤维是从纤维状结构的矿物岩石中获得的纤维,主要组成物质为各种氧化物,如二氧化硅、氧化铝、氧化镁等。矿物纤维是对固体废弃物的有效处理制品,并经过加工可用于保温、耐火、摩擦等材料。在矿物纤维的处理过程中,产生的渣球以及为剩余粗短纤维,这些矿物纤维中的杂质难处理完全,造成除渣率低,包含杂质对矿物纤维影响下游的如耐火材料等的性能。

### 发明内容

[0003] 为了解决上述问题,本发明提供了一种矿物纤维生产过程中的循环水法除渣工艺及其制备方法。

[0004] 为了实现上述发明目的,本发明采取了以下技术方案:

[0005] 一种矿物纤维生产过程中的循环水法除渣工艺,包括以下步骤:

[0006] (1) 浸入:将矿物纤维浸入到装有循环水的浸入槽中,得矿物纤维粗产品;

[0007] (2) 除渣:将步骤(1)中矿物纤维粗产品通过除渣系统,进行除渣;

[0008] (3) 收集:经步骤(2)处理的矿物纤维的渣球率达到0.5~2%时,将步骤(2)中除渣后的矿物纤维通过水泵,抽提;

[0009] (4) 脱水:将收集到的矿物纤维进行干燥处理。

[0010] 作为一种优选的技术方案,所述除渣系统中包含循环水除渣、除渣器中的任意一种或两种的组合。

[0011] 作为一种优选的技术方案,所述除渣系统中包含除渣槽。

[0012] 作为一种优选的技术方案,所述除渣槽与相邻除渣槽连接部位设置有气浮装置。

[0013] 作为一种优选的技术方案,所述浸入槽中设置有搅拌装置。

[0014] 作为一种优选的技术方案,所述搅拌装置搅拌速度为10~40r/min。

[0015] 作为一种优选的技术方案,所述搅拌装置搅拌速度为20~30r/min。

[0016] 作为一种优选的技术方案,所述干燥的温度条件为起始温度为30~40℃,以1~4℃/min为升温速率,梯度加热至50~60℃。

[0017] 本发明第二方面提供了一种矿物纤维生产过程中的循环水法除渣工艺制备得到矿物纤维。

[0018] 本发明第三方面提供了所述的矿物纤维应用于造纸工业、保温材料、耐火材料中。

## 具体实施方式

[0019] 参选以下本发明的优选实施方法的详述以及包括的实施例可更容易地理解本发明的内容。除非另有限定,本文使用的所有技术以及科学术语具有与本发明所属领域普通技术人员通常理解的相同的含义。当存在矛盾时,以本说明书中的定义为准。

[0020] 本技术领域技术人员可以理解,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样定义,不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0021] 一种矿物纤维生产过程中的循环水法除渣工艺,包括以下步骤:

[0022] (1) 浸入:将矿物纤维浸入到装有循环水的浸入槽中,得矿物纤维粗产品;

[0023] (2) 除渣:将步骤(1)中矿物纤维粗产品通过除渣系统,进行除渣;

[0024] (3) 收集:经步骤(2)处理的矿物纤维的渣球率达到0.5~2%时,将步骤(2)中除渣后的矿物纤维通过水泵,抽提;

[0025] (4) 脱水:将收集到的矿物纤维进行干燥处理。

[0026] 矿物纤维:

[0027] 矿物纤维属于矿物纤维,其脆性大,形稳性好,与有机纤维结合困难。常见的矿物纤维包括石棉纤维、海泡石、凹凸棒石、水镁石、硅灰石、石膏纤维玄武岩纤维等。

[0028] 在矿物纤维加工过程中,由于生产原料以及成纤不完全等诸多原因,生产出的矿物纤维中混有短纤维,微晶球等杂质,这些杂质对纤维制品的质量有很大影响,但由于纤维中这些杂质难出去,大部分的矿物纤维的厂家并不对矿物粗纤维进行除渣处理,或者对与矿物纤维的除渣处理并没有合适的处理方法或者处理的效果也并不理想。

[0029] 渣球

[0030] 本发明所述渣球定义为矿物纤维中所有固体杂质的总称。

[0031] 渣球率:

[0032] 本发明中技术方案中所述渣球率为在除渣过程中,在末端除渣槽内随机取出10g矿物纤维(不做干燥处理),加入去离子水,在烧杯中搅拌,搅拌10min后,不做干燥处理直接称量杯底部渣球,计算渣球率。渣球率=(渣球质量÷10g)×100%。

[0033] 一种矿物纤维生产过程中的循环水法除渣工艺,包括以下步骤:

[0034] (1) 浸入:将矿物纤维浸入到装有循环水的浸入槽中,得矿物纤维粗产品。

[0035] 作为一种优选的技术方案,所述浸入槽中设置有搅拌装置。该搅拌装置的目的是打散矿物纤维,利于矿物纤维中的杂质的去除。

[0036] 作为一种优选的技术方案,所述搅拌装置搅拌速度为10~40r/min。

[0037] 作为一种优选的技术方案,所述搅拌装置搅拌速度为20~30r/min。

[0038] (2) 除渣:将步骤(1)中矿物纤维粗产品通过除渣系统,进行除渣。

[0039] 作为一种优选的技术方案,所述除渣系统中包含循环水除渣、除渣器中的任意一种或两种的组合。作为一种优选的技术方案,所述除渣系统中包含除渣槽。

[0040] 作为进一步优选的技术方案,除渣系统包含,第一次除渣,通过循环水作用将步骤(1)中矿物纤维粗产品推送至第一除渣槽内;第二次除渣,通过循环水作用将第一次除渣的





将第八次除渣的矿物纤维粗产品推送至第六除渣槽内；第十次除渣，通过循环水作用将第九次除渣的矿物纤维粗产品推送至第十除渣槽内，第十除渣槽内设置有除渣器。

[0051] 作为进一步优选的技术方案，除渣系统包含，第一次除渣，通过循环水作用将步骤(1)中矿物纤维粗产品推送至第一除渣槽内，除渣槽内设置有除渣器；第二次除渣，通过循环水作用将第一次除渣的矿物纤维粗产品推送至第二除渣槽内，第二除渣槽内装有除渣器；第三次除渣，通过循环水作用将第二次除渣的矿物纤维粗产品推送至第三除渣槽内；第四次除渣，通过循环水作用将第三次除渣的矿物纤维粗产品推送至第四除渣槽内，第四除渣槽内设置有除渣器；第五次除渣，通过循环水作用将第四次除渣的矿物纤维粗产品推送至第五除渣槽内；第六次除渣，通过循环水作用将第五次除渣的矿物纤维粗产品推送至第六除渣槽内；第七次除渣，通过循环水作用将第六次除渣的矿物纤维粗产品推送至第七除渣槽内；第八次除渣，通过循环水作用将第七次除渣的矿物纤维粗产品推送至第六除渣槽内，第八除渣槽内设置有除渣器；第九次除渣，通过循环水作用将第八次除渣的矿物纤维粗产品推送至第六除渣槽内；第十次除渣，通过循环水作用将第九次除渣的矿物纤维粗产品推送至第十除渣槽内。

[0052] 作为一种优选的技术方案，所述除渣槽与相邻除渣槽连接部位设置有气浮装置。气浮装置是溶气系统在水中产生大量的微细气泡，使空气以高度分散的微小气泡形式附着在悬浮物颗粒上，将矿物纤维吹散，有利于渣球的沉降。在除渣过程中，气浮装置始终开启，直至除渣完成，矿物纤维浆液随循环水除渣完成时，关闭气浮装置。

[0053] 作为一种优选的实施方式，在所述的除渣槽循环水中添加除渣剂。加入的除渣剂为纳米羟基磷灰石或改性纳米羟基磷灰石。浸入矿物纤维与所除渣槽中加入的除渣剂的质量比为1:(0.005~0.015)。进一步优选为，矿物纤维浆料与除渣槽中加入的除渣剂的质量比为1:(0.008~0.012)。

#### [0054] 纳米羟基磷灰石

[0055] 羟基磷灰石是磷灰石中含氢氧根的纯正端元(endmember)，羟基磷灰石的晶系为六方晶系，羟基磷灰石晶体为六方晶系，属 $L^6PC$ 对称型和 $P6_3/m$ 空间群，其结构为六角柱体，比重为3.08，摩氏硬度为5。纯的羟基磷灰石粉末是白色，但天然的羟基磷灰石会夹杂着棕色、黄色或绿色。

[0056] 本发明所述的羟基磷灰石购买自南京埃普瑞纳米材料有限公司。羟基磷灰石性状白色结晶性粉末，不溶于水和有机溶剂。

[0057] 纳米羟基磷灰石预处理：将纳米羟基磷灰石中加入稀盐酸，室温条件下搅拌30min后，加入稀碳酸氢钠，中和溶液中的盐酸，至溶液呈中性。

#### [0058] 改性纳米羟基磷灰石

[0059] 将预处理后的纳米羟基磷灰石和 $SOCl_2$ 混合，然后加入DMF作为催化剂，悬浮液先在破碎机中破碎，然后将混合溶液置于油浴中回流反应，过滤，烘干后将所得的酰氯化羟基磷灰石与十二胺溶液在DMF溶剂中混合，置于油浴锅中反应，最后经过滤和干燥后得到对十二胺改性后的羟基磷灰石。

[0060] 将上述自制的纳米羟基磷灰石作为除渣剂，由于纳米羟基磷灰石颗粒细小，在在循环水的作用下，在羟基磷灰石周围会形成水化层，渣球表面周围也存在水化层，在循环水的运动和表面间引力的作用下，羟基磷灰石粘附渣球的外壁上，形成一层致密、相互交错的

水化层,使渣球与矿物纤维体系分离,大大加快了利于渣球的沉降。采用十二胺纳米羟基磷灰石改性后,长的烷基链使得体系中短粗纤维更易与矿物纤维分离。

[0061] (3) 收集:经步骤(2)处理的矿物纤维的渣球率达到0.5~2%时,将步骤(2)中除渣后的矿物纤维通过水泵,抽提。

[0062] (4) 脱水:将收集到的矿物纤维进行干燥处理。

[0063] 作为一种优选的技术方案,所述干燥的温度条件为起始温度为30~40℃,以1~4℃/min为升温速率,梯度加热至50~60℃。

[0064] 本发明第二方面提供了一种矿物纤维生产过程中的循环水法除渣工艺制备得到矿物纤维。

[0065] 本发明第三方面提供了所述的矿物纤维应用于造纸工业、保温材料、耐火材料中。

[0066] 下面结合具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0067] 本发明所述的原料没有特殊说明均为市售。

[0068] 实施例1

[0069] 一种矿物纤维生产过程中的循环水法除渣工艺,包括以下步骤:

[0070] (1) 浸入:将100g矿物纤维浸入到装有循环水的浸入槽中,得矿物纤维粗产品。

[0071] (2) 除渣:将步骤(1)中矿物纤维粗产品通过除渣系统,进行除渣;所述除渣系统为,第一次除渣,通过循环水作用将步骤(1)中矿物纤维粗产品推送至第一除渣槽内;第二次除渣,通过循环水作用将第一次除渣的矿物纤维粗产品推送至第二除渣槽内,第二除渣槽内装有除渣器;第三次除渣,通过循环水作用将第二次除渣的矿物纤维粗产品推送至第三除渣槽内。所述除渣器为锥形除渣器。

[0072] (3) 收集:经步骤(2)处理的矿物纤维的渣球率达到2%时,将步骤(2)中除渣后的矿物纤维通过水泵,抽提。

[0073] (4) 脱水:将收集到的矿物纤维进行干燥处理。所述干燥的温度条件为起始温度为30℃,以1℃/min为升温速率,梯度加热至50℃,将温度稳定在50℃,加热烘干纤维。

[0074] 实施例2

[0075] (1) 浸入:将100g矿物纤维浸入到装有循环水的浸入槽中,得矿物纤维粗产品。

[0076] (2) 除渣:将步骤(1)中矿物纤维粗产品通过除渣系统,进行除渣;所述除渣系统为第一次除渣,通过循环水作用将步骤(1)中矿物纤维粗产品推送至第一除渣槽内;第二次除渣,通过循环水作用将第一次除渣的矿物纤维粗产品推送至第二除渣槽内,第二除渣槽内装有除渣器;第三次除渣,通过循环水作用将第二次除渣的矿物纤维粗产品推送至第三除渣槽内;第四次除渣,通过循环水作用将第三次除渣的矿物纤维粗产品推送至第四除渣槽内。所述除渣器为锥形除渣器。

[0077] (3) 收集:经步骤(2)处理的矿物纤维的渣球率达到1.5%时,将步骤(2)中除渣后的矿物纤维通过水泵,抽提。

[0078] (4) 脱水:将收集到的矿物纤维进行干燥处理。所述干燥的温度条件为起始温度为35℃,以2℃/min为升温速率,梯度加热至55℃,将温度稳定在55℃,加热烘干纤维。

[0079] 实施例3

[0080] (1) 浸入:将100g矿物纤维浸入到装有循环水的浸入槽中,得矿物纤维粗产品。

[0081] (2) 除渣:将步骤(1)中矿物纤维粗产品通过除渣系统,进行除渣;所述除渣系统为

第一次除渣,通过循环水作用将步骤(1)中矿物纤维粗产品推送至第一除渣槽内;第二次除渣,通过循环水作用将第一次除渣的矿物纤维粗产品推送至第二除渣槽内,第二除渣槽内装有除渣器;第三次除渣,通过循环水作用将第二次除渣的矿物纤维粗产品推送至第三除渣槽内;第四次除渣,通过循环水作用将第三次除渣的矿物纤维粗产品推送至第四除渣槽内,第四除渣槽内设置有除渣器。所述除渣器为锥形除渣器。

[0082] (3) 收集:经步骤(2)处理的矿物纤维的渣球率达到1.2%时,将步骤(2)中除渣后的矿物纤维通过水泵,抽提。

[0083] (4) 脱水:将收集到的矿物纤维进行干燥处理。所述干燥的温度条件为起始温度为40℃,以3℃/min为升温速率,梯度加热至60℃,将温度稳定在60℃,加热烘干纤维。

#### [0084] 实施例4

[0085] (1) 浸入:将100g矿物纤维浸入到装有循环水的浸入槽中,得矿物纤维粗产品。

[0086] (2) 除渣:将步骤(1)中矿物纤维粗产品通过除渣系统,进行除渣;所述除渣系统为第一次除渣,通过循环水作用将步骤(1)中矿物纤维粗产品推送至第一除渣槽内,除渣槽内设置有除渣器;第二次除渣,通过循环水作用将第一次除渣的矿物纤维粗产品推送至第二除渣槽内,第二除渣槽内装有除渣器;第三次除渣,通过循环水作用将第二次除渣的矿物纤维粗产品推送至第三除渣槽内;第四次除渣,通过循环水作用将第三次除渣的矿物纤维粗产品推送至第四除渣槽内,第四除渣槽内设置有除渣器。所述除渣器为锥形除渣器。

[0087] (3) 收集:经步骤(2)处理的矿物纤维的渣球率达到1%时,将步骤(2)中除渣后的矿物纤维通过水泵,抽提。

[0088] (4) 脱水:将收集到的矿物纤维进行干燥处理。所述干燥的温度条件为起始温度为40℃,以4℃/min为升温速率,梯度加热至60℃,将温度稳定在60℃,加热烘干纤维。

#### [0089] 实施例5

[0090] (1) 浸入:将100g矿物纤维浸入到装有循环水的浸入槽中,得矿物纤维粗产品。

[0091] (2) 除渣:将步骤(1)中矿物纤维粗产品通过除渣系统,进行除渣;所述除渣系统为第一次除渣,通过循环水作用将步骤(1)中矿物纤维粗产品推送至第一除渣槽内,除渣槽内设置有除渣器;第二次除渣,通过循环水作用将第一次除渣的矿物纤维粗产品推送至第二除渣槽内,第二除渣槽内装有除渣器;第三次除渣,通过循环水作用将第二次除渣的矿物纤维粗产品推送至第三除渣槽内;第四次除渣,通过循环水作用将第三次除渣的矿物纤维粗产品推送至第四除渣槽内,第四除渣槽内设置有除渣器;第五次除渣,通过循环水作用将第四次除渣的矿物纤维粗产品推送至第五除渣槽内;第六次除渣,通过循环水作用将第五次除渣的矿物纤维粗产品推送至第六除渣槽内,第四除渣槽内设置有除渣器;第七次除渣,通过循环水作用将第六次除渣的矿物纤维粗产品推送至第七除渣槽内。所述除渣器为锥形除渣器。

[0092] (3) 收集:经步骤(2)处理的矿物纤维的渣球率达到1%时,将步骤(2)中除渣后的矿物纤维通过水泵,抽提。

[0093] (4) 脱水:将收集到的矿物纤维进行干燥处理。所述干燥的温度条件为起始温度为40℃,以5℃/min为升温速率,梯度加热至60℃,将温度稳定在60℃,加热烘干纤维。

#### [0094] 实施例6

[0095] (1) 浸入:将100g矿物纤维浸入到装有循环水的浸入槽中,得矿物纤维粗产品。

[0096] (2) 除渣:将步骤(1)中矿物纤维粗产品通过除渣系统,进行除渣;所述除渣系统为第一次除渣,通过循环水作用将步骤(1)中矿物纤维粗产品推送至第一除渣槽内,除渣槽内设置有除渣器;第二次除渣,通过循环水作用将第一次除渣的矿物纤维粗产品推送至第二除渣槽内,第二除渣槽内装有除渣器;第三次除渣,通过循环水作用将第二次除渣的矿物纤维粗产品推送至第三除渣槽内;第四次除渣,通过循环水作用将第三次除渣的矿物纤维粗产品推送至第四除渣槽内,第四除渣槽内设置有除渣器;第五次除渣,通过循环水作用将第四次除渣的矿物纤维粗产品推送至第五除渣槽内;第六次除渣,通过循环水作用将第五次除渣的矿物纤维粗产品推送至第六除渣槽内,第四除渣槽内设置有除渣器;第七次除渣,通过循环水作用将第六次除渣的矿物纤维粗产品推送至第七除渣槽内。所述除渣器为锥形除渣器。其中第三、第五、第七除渣槽内分别加入1g除渣剂,所述除渣剂为纳米羟基磷灰石。

[0097] 纳米羟基磷灰石预处理:将10g纳米羟基磷灰石中加入500mL稀盐酸,室温条件下搅拌30min后,加入稀碳酸氢钠,中和溶液中的盐酸,至溶液呈中性,即得除渣剂。

[0098] (3) 收集:经步骤(2)处理的矿物纤维的渣球率达到1%时,将步骤(2)中除渣后的矿物纤维通过水泵,抽提。

[0099] (4) 脱水:将收集到的矿物纤维进行干燥处理。所述干燥的温度条件为起始温度为40℃,以5℃/min为升温速率,梯度加热至60℃,将温度稳定在60℃,加热烘干纤维。

[0100] 实施例7

[0101] (1) 浸入:将100g矿物纤维浸入到装有循环水的浸入槽中,得矿物纤维粗产品。

[0102] (2) 除渣:将步骤(1)中矿物纤维粗产品通过除渣系统,进行除渣;所述除渣系统为第一次除渣,通过循环水作用将步骤(1)中矿物纤维粗产品推送至第一除渣槽内,除渣槽内设置有除渣器;第二次除渣,通过循环水作用将第一次除渣的矿物纤维粗产品推送至第二除渣槽内,第二除渣槽内装有除渣器;第三次除渣,通过循环水作用将第二次除渣的矿物纤维粗产品推送至第三除渣槽内;第四次除渣,通过循环水作用将第三次除渣的矿物纤维粗产品推送至第四除渣槽内,第四除渣槽内设置有除渣器;第五次除渣,通过循环水作用将第四次除渣的矿物纤维粗产品推送至第五除渣槽内;第六次除渣,通过循环水作用将第五次除渣的矿物纤维粗产品推送至第六除渣槽内,第四除渣槽内设置有除渣器;第七次除渣,通过循环水作用将第六次除渣的矿物纤维粗产品推送至第七除渣槽内。所述除渣器为锥形除渣器。其中第三、第五、第七除渣槽内分别加入0.5g除渣剂,所述除渣剂为十二胺改性纳米羟基磷灰石。

[0103] 纳米羟基磷灰石预处理:将10g纳米羟基磷灰石中加入500mL稀盐酸,室温条件下搅拌30min后,加入稀碳酸氢钠,中和溶液中的盐酸,至溶液呈中性,即得除渣剂。

[0104] 十二胺改性纳米羟基磷灰石:将5g预处理后的纳米羟基磷灰石和100mL  $\text{SOCl}_2$ 混合,然后加入500mL DMF作为催化剂,悬浮液先在破碎机中破碎,然后将混合溶液置于80℃油浴中回流反应,过滤,烘干后将所得的酰氯化羟基磷灰石与8.5g十二胺溶液在DMF溶剂中混合,置于65℃油浴锅中反应,最后经过滤和干燥后得到对十二胺改性后的羟基磷灰石。

[0105] (3) 收集:经步骤(2)处理的矿物纤维的渣球率达到1%时,将步骤(2)中除渣后的矿物纤维通过水泵,抽提。

[0106] (4) 脱水:将收集到的矿物纤维进行干燥处理。所述干燥的温度条件为起始温度为40℃,以5℃/min为升温速率,梯度加热至60℃,将温度稳定在60℃,加热烘干纤维。

[0107] 实施例8

[0108] (1) 浸入:将100g矿物纤维浸入到装有循环水的浸入槽中,得矿物纤维粗产品。

[0109] (2) 除渣:将步骤(1)中矿物纤维粗产品通过除渣系统,进行除渣;所述除渣系统为第一次除渣,通过循环水作用将步骤(1)中矿物纤维粗产品推送至第一除渣槽内,除渣槽内设置有除渣器;第二次除渣,通过循环水作用将第一次除渣的矿物纤维粗产品推送至第二除渣槽内,第二除渣槽内装有除渣器;第三次除渣,通过循环水作用将第二次除渣的矿物纤维粗产品推送至第三除渣槽内;第四次除渣,通过循环水作用将第三次除渣的矿物纤维粗产品推送至第四除渣槽内,第四除渣槽内设置有除渣器;第五次除渣,通过循环水作用将第四次除渣的矿物纤维粗产品推送至第五除渣槽内;第六次除渣,通过循环水作用将第五次除渣的矿物纤维粗产品推送至第六除渣槽内,第四除渣槽内设置有除渣器;第七次除渣,通过循环水作用将第六次除渣的矿物纤维粗产品推送至第七除渣槽内。所述除渣器为锥形除渣器。其中第三、第五、第七除渣槽内分别加入1.5g除渣剂,所述除渣剂为十二胺改性纳米羟基磷灰石。

[0110] 纳米羟基磷灰石预处理:将10g纳米羟基磷灰石中加入500mL稀盐酸,室温条件下搅拌30min后,加入稀碳酸氢钠,中和溶液中的盐酸,至溶液呈中性,即得除渣剂。

[0111] 十二胺改性纳米羟基磷灰石:将5g预处理后的纳米羟基磷灰石和100mL  $\text{SOCl}_2$ 混合,然后加入500mL DMF作为催化剂,悬浮液先在破碎机中破碎,然后将混合溶液置于80℃油浴中回流反应,过滤,烘干后将所得的酰氯化羟基磷灰石与8.5g十二胺溶液在DMF溶剂中混合,置于65℃油浴锅中反应,最后经过滤和干燥后得到对十二胺改性后的羟基磷灰石。

[0112] (3) 收集:经步骤(2)处理的矿物纤维的渣球率达到1%时,将步骤(2)中除渣后的矿物纤维通过水泵,抽提。

[0113] (4) 脱水:将收集到的矿物纤维进行干燥处理。所述干燥的温度条件为起始温度为40℃,以5℃/min为升温速率,梯度加热至60℃,将温度稳定在60℃,加热烘干纤维。

[0114] 实施例9

[0115] (1) 浸入:将100g矿物纤维浸入到装有循环水的浸入槽中,得矿物纤维粗产品。

[0116] (2) 除渣:将步骤(1)中矿物纤维粗产品通过除渣系统,进行除渣;所述除渣系统为第一次除渣,通过循环水作用将步骤(1)中矿物纤维粗产品推送至第一除渣槽内,除渣槽内设置有除渣器;第二次除渣,通过循环水作用将第一次除渣的矿物纤维粗产品推送至第二除渣槽内,第二除渣槽内装有除渣器;第三次除渣,通过循环水作用将第二次除渣的矿物纤维粗产品推送至第三除渣槽内;第四次除渣,通过循环水作用将第三次除渣的矿物纤维粗产品推送至第四除渣槽内,第四除渣槽内设置有除渣器;第五次除渣,通过循环水作用将第四次除渣的矿物纤维粗产品推送至第五除渣槽内;第六次除渣,通过循环水作用将第五次除渣的矿物纤维粗产品推送至第六除渣槽内;第七次除渣,通过循环水作用将第六次除渣的矿物纤维粗产品推送至第七除渣槽内;第八次除渣,通过循环水作用将第七次除渣的矿物纤维粗产品推送至第六除渣槽内,第八除渣槽内设置有除渣器;第九次除渣,通过循环水作用将第八次除渣的矿物纤维粗产品推送至第六除渣槽内;第十次除渣,通过循环水作用将第九次除渣的矿物纤维粗产品推送至第十除渣槽内。其中第三、第五、第六、第七、第九、第十除渣槽内分别加入1g除渣剂,所述除渣剂为十二胺改性纳米羟基磷灰石。

[0117] 纳米羟基磷灰石预处理:将10g纳米羟基磷灰石中加入500mL稀盐酸,室温条件下

搅拌30min后,加入稀碳酸氢钠,中和溶液中的盐酸,至溶液呈中性,即得除渣剂。

[0118] 十二胺改性纳米羟基磷灰石:将5g预处理后的纳米羟基磷灰石和100mL  $\text{SOCl}_2$ 混合,然后加入500mL DMF作为催化剂,悬浮液先在破碎机中破碎,然后将混合溶液置于80℃油浴中回流反应,过滤,烘干后将所得的酰氯化羟基磷灰石与8.5g十二胺溶液在DMF溶剂中混合,置于65℃油浴锅中反应,最后经过滤和干燥后得到对十二胺改性后的羟基磷灰石。

[0119] (3)收集:经步骤(2)处理的矿物纤维的渣球率达到1%时,将步骤(2)中除渣后的矿物纤维通过水泵,抽提。

[0120] (4)脱水:将收集到的矿物纤维进行干燥处理。所述干燥的温度条件为起始温度为40℃,以5℃/min为升温速率,梯度加热至60℃,将温度稳定在60℃,加热烘干纤维。

[0121] 对比例1

[0122] 矿物纤维生产过程中的法除渣工艺,包括以下步骤:

[0123] (1)浸入:将100g矿物纤维浸入到浸入槽中,得矿物纤维粗产品。

[0124] (2)除渣:将步骤(1)中矿物纤维粗产品通过除渣系统,进行除渣;所述除渣系统为除渣器。

[0125] (3)收集:将步骤(2)中除渣后的矿物纤维通过水泵,抽提。

[0126] (4)脱水:将收集到的矿物纤维进行干燥处理。

[0127] 对比例2

[0128] 用传统除渣工艺使用除渣器对矿物纤维进行除渣处理。

[0129] 性能测试

[0130] 平均渣球率的测定:实施例与对比例按各自所述的除渣系统去除杂质,并进行干燥处理。分别随机取干燥后矿物纤维10g,置于烧杯中,加入去离子水,搅拌10min后,烘干烧杯底部渣球,称量,计算渣球率。

[0131] 渣球率 = (渣球质量 ÷ 10g) × 100%。

[0132] 重复上述操作3次,取平均值。

[0133] 平均渣球率数值越低表面,经过所述除渣工艺后对矿物纤维中的杂质去除效果越理想。

[0134] 表1平均渣球率测试结果

	平均渣球率 (%)
例 1	1.3
例 2	0.9
例 3	1
例 4	0.8
例 5	0.8
例 6	0.6
例 7	0.8
例 8	0.6
例 9	0.5
对 1	8
对 2	13

[0135]

[0136] 通过表1的实施例与对比例的平均渣球率测试结果得到如下结论：

[0137] 本发明所述矿物纤维生产过程中的循环水法除渣工艺对矿物纤维中的杂质去除彻底完全，可以满足市场对纯净矿物纤维的要求，与传统的除渣方法相比较除渣效果有显著的提升，本发明所述的循环水可以循环使用，不会造成水资源的浪费，满足环境保护要求，另一方面，可以大规模对矿物纤维进行处理，得到优异的除渣效果，适于大规模生产加工矿物纤维。