



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118023530 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 14

(21) 申请号 202410174734.5

B01D 53/00 (2006.01)

(22) 申请日 2024.02.07

C02F 1/30 (2023.01)

C09D 5/14 (2006.01)

(71) 申请人 江阴海澜科技有限公司

地址 214426 江苏省无锡市江阴市华士镇
华新路8号(72) 发明人 黄齐 周立宸 杨自治 张技术
张梦鑫(74) 专利代理机构 北京市盈科律师事务所
11344

专利代理师 张晶

(51) Int. Cl.

B22F 9/04 (2006.01)

B22F 1/12 (2022.01)

B22F 1/142 (2022.01)

B22F 1/10 (2022.01)

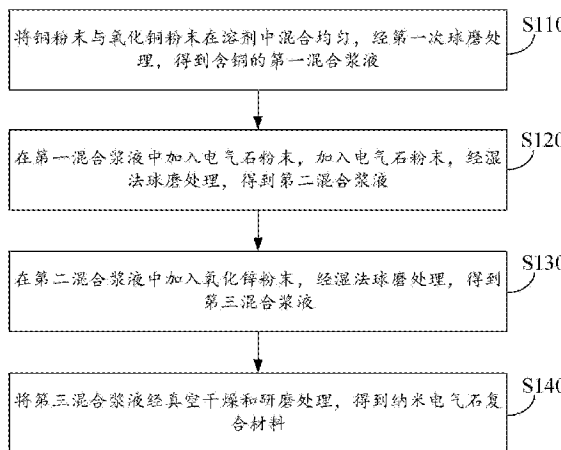
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

纳米电气石复合材料及其制备方法和在纺织纤维中的应用

(57) 摘要

纳米电气石复合材料及其制备方法和在纺织纤维中的应用本申请涉及一种纳米电气石复合粉末的制备方法,其中,制备方法如下:将铜粉末、氧化铜粉末以及溶剂混合均匀,经第一次球磨处理,得到含铜的第一混合浆液;在所述第一混合浆液中加入电气石粉末,经第二次球磨处理,得到第二混合浆液;然后继续加入氧化锌粉末,经第三次球磨处理,得到第三混合浆液;将得到的第三混合浆液通过真空干燥处理,除去其中的乙醇和水分;对干燥后的固体进行研磨,得到纳米级的电气石复合粉体。通过本申请制得的纳米电气石复合粉体,不仅粒径小、分布均匀,而且具有高度负离子发射量,可以在各种应用中发挥更大的作用,比如空气净化、防霉抗菌、消毒杀菌等领域。此外,该方法步骤简便,成本较低,有利于工业化生产。



1. 一种纳米电气石复合材料的制备方法,其特征在于,包括:
将铜粉末、氧化铜粉末以及溶剂混合均匀,经第一次球磨处理,得到含铜的第一混合浆液;
在所述第一混合浆液中加入电气石粉末,经第二次球磨处理,得到第二混合浆液;
在所述第二混合浆液中加入氧化锌粉末,经第三次球磨处理,得到第三混合浆液;
将所述第三混合浆液经真空干燥和研磨处理,得到纳米电气石复合材料。
2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述铜的质量分数为5%-30%,所述氧化铜的质量分数为5%-40%。
3. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述溶剂为无水乙醇,所述溶剂的含量范围为5-30mL。
4. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述氧化锌粉末的质量分数为10%-60%。
5. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述电气石的质量分数为20%-80%。
6. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述第一次球磨处理的时间范围为30-70h;或者,
所述第二次球磨处理的时间范围为10-20h;或者,
所述第三次球磨处理的时间范围为5-10h。
7. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述真空干燥的温度范围为30-90℃,时间范围为10-30h。
8. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述纳米电气石/氧化锌复合材料的晶粒平均粒径为453nm。
9. 一种纳米电气石复合材料,其特征在于,采用如权利要求1至8任一项所述的制备方法制得。
10. 一种如权利要求9所述的纳米电气石复合材料在纺织、水净化、空气净化或功能涂料中的应用。

纳米电气石复合材料及其制备方法和在纺织纤维中的应用

技术领域

[0001] 本申请涉及电气石材料技术领域,例如涉及一种纳米电气石复合材料及其制备方法和在纺织纤维中的应用。

背景技术

[0002] 负离子对于改善环境空气质量和人体健康具有重要的作用。负离子的主要来源是一些特殊矿物,这些自然产生负离子的材料通常粒径较大,其负离子发射效率并不理想。随着环保理念的深入人心和生态环保产业的快速发展,研发出具有高负离子发射效率的新型材料成为了当下矿物技术领域研究的重要课题。

[0003] 电气石是发射负离子的常见材料。电气石以其优良的压电性能和独特的微结构在多个领域中展现出广泛的应用前景。氧化锌是一种具有光催化性能的半导体材料,因其良好的导电性能和光催化性能成为了研究的热点。如何将这两种材料有效地结合在一起,利用它们协同产生更强的负离子效应,一直是待解决的难题。

[0004] 目前市场上存在的电气石相关材料一般通过简单球磨制备,很少有物理混合方式制备,其实际效果并不理想。首先,通过简单混合得到的材料颗粒粒径分布不均匀,质量也无法得到有效保证,负离子发射率相对较低,无法满足高强度负离子发射的需求。其次,粉末之间的粘结力不强,无法将两种材料的性能更好的结合在一起,影响其使用效果。

发明内容

[0005] 本公开实施例提供了一种纳米电气石复合材料及其制备方法和在纺织纤维中的应用,以提高材料的负离子发射率,并解决粉末大小和质量的技术问题。

[0006] 在一些实施例中,所述纳米电气石复合材料的制备方法,包括:

[0007] 将铜粉末、氧化铜粉末以及溶剂混合均匀,经第一次球磨处理,得到含铜的第一混合浆液;

[0008] 在所述第一混合浆液中加入电气石粉末,经第二次球磨处理,得到第二混合浆液;

[0009] 在所述第二混合浆液中加入氧化锌粉末,经第三次球磨处理,得到第三混合浆液;

[0010] 将所述混合浆液经真空干燥和研磨处理,得到纳米电气石复合材料。

[0011] 可选地,所述铜的质量分数为5%-30%。

[0012] 可选地,所述氧化铜的质量分数为5%-40%。

[0013] 可选地,所述氧化锌粉末的质量分数为10%-60%。

[0014] 可选地,所述溶剂为无水乙醇,所述溶剂的含量范围为5-30mL。

[0015] 可选地,所述电气石的质量分数为20%-80%。

[0016] 可选地,所述第一次球磨处理的时间范围为30-70h;或者,所述第二次球磨处理的时间范围为10-20h;或者,所述第二次球磨处理的时间范围为5-10h。

[0017] 可选地,所述真空干燥的温度范围为30-90℃,时间范围为10-30h。

[0018] 可选地,所述纳米电气石复合材料的晶粒平均粒径为453nm。

[0019] 在一些实施例中,所述纳米电气石复合材料,采用如本申请所述的制备方法制得。

[0020] 在一些实施例中,纳米电气石复合材料的应用,将本申请所述纳米电气石复合材料应用于纺织、水净化、空气净化或功能涂料中的一种或多种。

[0021] 本公开实施例提供的纳米电气石复合材料及其制备方法和在纺织纤维中的应用,可以实现以下技术效果:

[0022] 本申请的制备工艺流程便捷,通过湿法球磨和真空干燥的常规处理,避免了复杂的超声分散以及对环境和设备要求高的高温高压处理。这样,得到的纳米电气石复合粉末不仅具有高负离子发射量,而且粒径小、分布均匀,有利于其在各种应用中发挥作用。同时,提升了电气石的负离子释放性能,具有显著的保健和抗菌效果。此外,本申请使用常见且易获取的原材料,并且没有添加过多化学添加剂,不仅避免了对环境的潜在污染,还有效地降低了能源消耗。

附图说明

[0023] 一种或多种实施方案通过对应的插图进行示例性的描述,这些描绘和插图不对实施方案的可能性做出任何限制,插图中有相同参考标记的部分代表类似的元素。插图并不受限于比例约束。特别是:

[0024] 图1是本申请的一个纳米电气石复合材料的制备方法的流程示例图。

具体实施方式

[0025] 结合图1所示,本公开实施例提供一种纳米电气石复合材料及其制备方法,包括以下步骤:

[0026] S110、将铜粉末与氧化铜粉末在溶剂中混合均匀,经第一次球磨处理,得到含铜的第一混合浆液。

[0027] 具体地,称取不同比例的铜粉和氧化铜粉末,在常温下,将称取的铜粉、氧化铜粉末与溶剂混合,并在球磨罐中湿法球磨处理30-70h,得到含铜的第一混合浆液。

[0028] 应当理解的是,基于球磨产生的机械力化学反应主要是由晶格缺陷和畸变、新生表面、原子基团、外激电子产生而引起的,在机械力条件下,球磨30h以上,铜与氧化铜发生化学反应生成氧化亚铜,在球磨60h以上,生成的氧化亚铜含量大幅增加。也就是说,在球磨30-70h范围内,得到的含铜混合浆液包括有氧化亚铜、铜以及氧化铜,随着球磨时间的增加,氧化亚铜含量逐渐增加,铜与氧化铜的含量逐渐减少。

[0029] 在另一些优选实施例中,铜的质量百分比为5%-30%,氧化铜的质量百分比为5%-40%,且铜和氧化铜的纯度在99%以上,在该范围内形成的复合材料具有较高的负离子发射量。

[0030] 作为进一步优选方案,铜和氧化铜的质量比为1:1.2。

[0031] 在另一些优选实施例中,溶剂采用去离子水,且其含量范围为5-30mL,用量较少,无需使用有毒有害的有机试剂,更为安全可靠,对环境无污染。

[0032] 在另一些优选实施例中,在步骤S110中,球磨工艺中球料比为1:3,且采用的球磨罐为不锈钢罐,且研磨球的质量百分比为50%-200%,球磨过程的转速为200-400r/min。

[0033] S120、在第一混合浆液中加入电气石粉末,加入电气石粉末,经湿法球磨处理,得

到第二混合浆液。

[0034] 具体地,称取不同比例的电气石粉末并加入,并在球磨罐中湿法球磨处理10-20h,得到第二混合浆液。

[0035] 应当理解的是,电气石被加入到含铜混合液I中并进行第二次球磨,是因为电气石是一种极性载体,其目的在于粉碎电气石粉末的粒径并提升混合物的空气负氧离子释放能力。同时,电气石本身具有高振荡频率和稳定的晶体结构,该特性使得它能被有效地分散在含铜混合液中。

[0036] 在另一些优选实施例中,电气石粉末的质量百分比为20%-80%,无水乙醇含量范围为5-30mL,在该范围内形成的复合材料具有较高的负离子发射量。

[0037] 在另一些优选实施例中,在步骤S120中,球磨工艺中球料比为1:3,且采用的球磨罐为不锈钢罐,且研磨球的质量百分比为50%-200%,球磨过程的转速为200-400r/min。

[0038] 在一些优选实施例中,电气石的质量分数为20%-80%,且电气石为铁电气石、镁电气石、铁镁电气石、锂电气石中的一种或多种。

[0039] S130、在第二混合浆液中加入氧化锌粉末,经湿法球磨处理,得到第三混合浆液。

[0040] 具体地,称取不同比例的氧化锌粉末并加入,并在球磨罐中湿法球磨处理10-25h,得到第三混合浆液。

[0041] 应当理解的是,将氧化锌(ZnO)粉末加入混合液II并进行进一步球磨。是由于氧化锌的半导体性质和良好的光催化性能,它被用来进一步强化复合物的性能。

[0042] 在另一些优选实施例中,氧化锌粉末的质量百分比为10%-60%,无水乙醇含量范围为5-30mL,在该范围内形成的复合材料具有较高的负离子发射量。

[0043] 在另一些优选实施例中,在步骤S130中,球磨工艺中球料比为1:3,且采用的球磨罐为不锈钢罐,且研磨球的质量百分比为50%-200%,球磨过程的转速为200-400r/min。

[0044] S140、将第三混合浆液经真空干燥和研磨处理,得到纳米电气石复合材料。

[0045] 具体地,将球磨后的混合浆液从球磨罐中快速取出,并在真空干燥机中真空干燥处理,其中,真空干燥处理的温度为30-90℃、时间为10-30h,之后,将烘干后的粉末再经研磨处理得到复合粉末,即纳米电气石复合材料。

[0046] 进一步地,在本实施方式中,所得的电气石复合材料的平均粒径为453nm,该尺寸的电气石复合材料具有较高的负离子发射量。

[0047] 本申请的制备工艺简单,仅需球磨机球磨和真空干燥处理即可,无需超声分散以及高温高压处理。其次,所需原料易得,无需添加多种其他化学添加剂,避免污染环境,有效降低能耗。同时,有效提升了电气石的负离子发射性能,具有明显的保健抗菌效果。

[0048] 本申请的另一方面,提供一种纳米电气石复合材料,采用前文记载的方法制得,具体制备过程请参考前文记载,在此不再赘述。

[0049] 本申请所提供的纳米电气石复合材料具有高效发射负氧离子和远红外线性,以及保健抗菌作用,其中,负离子量达到1988个/cm³。

[0050] 本申请的另一方面,提供一种纳米电气石复合材料的应用,基于其具有的高效负离子和远红外线以及抗菌作用,可将其广泛应用于纺织、水净化、空气净化、功能涂料或建筑建材中的一种或多种。

[0051] 示例性地,在将负离子发射率达到1000个/cm³以上的电气石粉末用于净化空气中

时,负氧离子可吸附空气中的灰尘、霉菌孢子和其他过敏原,有益于改善生活环境。

[0052] 下面将结合几个具体实施例进一步说明本申请的纳米电气石复合材料的制备方法及产品性能:

[0053] 实施例1

[0054] 本示例中纳米电气石复合材料的原料配方为铜2.3g,氧化铜2.7g,氧化锌5g,电气石3g,无水乙醇10mL,其制备方法包括如下步骤:

[0055] S1、在室温下,将2.3g铜粉、2.7g氧化铜粉末以及10mL去离子水在球磨罐中混合均匀,球料比为1:3,转速为300r/min,经球磨处理50h,得到含铜的第一混合浆液。

[0056] S2、在球磨罐中加入3g电气石,并继续球磨15h,得到第二混合浆液。

[0057] S3、在球磨罐中加入5g氧化锌粉末,并继续球磨5h,得到第三混合浆液。

[0058] S4、将球磨后的第三混合浆液快速取出,在60℃下真空干燥后粉碎研磨成粉末,得到纳米电气石复合材料。

[0059] 进一步地,将本实施例1得到的5g纳米电气石复合材料进行负离子释放量检测,如下表1所示,其负离子释放量为1409个/cm³。

[0060] 实施例2

[0061] 本示例中纳米电气石复合材料的原料配方为铜2.3g,氧化铜2.7g,氧化锌5g,电气石5g,无水乙醇10mL,其制备方法包括如下步骤:

[0062] S1、在室温下,将2.3g铜粉、2.7g氧化铜粉末以及10mL去离子水在球磨罐中混合均匀,球料比为1:3,转速为300r/min,经球磨处理50h,得到含铜第一混合浆液。

[0063] S2、在球磨罐中加入5g电气石,并继续球磨15h,得到第二混合浆液。

[0064] S3、在球磨罐中加入5g氧化锌粉末,并继续球磨5h,得到第三混合浆液。

[0065] S4、将球磨后的第三混合浆液快速取出,在60℃下真空干燥后粉碎研磨成粉末,得到纳米电气石复合材料。

[0066] 进一步地,将本实施例2得到的5g纳米电气石复合材料进行负离子释放量检测,如下表1所示,其负离子释放量为1545个/cm³。

[0067] 实施例3

[0068] 本示例中纳米电气石复合材料的原料配方为铜2.3g,氧化铜2.7g,氧化锌5g,电气石10g,无水乙醇10mL,其制备方法包括如下步骤:

[0069] S1、在室温下,将2.3g铜粉、2.7g氧化铜粉末以及10mL去离子水在球磨罐中混合均匀,球料比为1:3,转速为300r/min,经球磨处理50h,得到含铜第一混合浆液。

[0070] S2、在球磨罐中加入10g电气石,并继续球磨15h,得到第二混合浆液。

[0071] S3、在球磨罐中加入5g氧化锌粉末,并继续球磨5h,得到第三混合浆液。

[0072] S4、将球磨后的第三混合浆液快速取出,在60℃下真空干燥后粉碎研磨成粉末,得到纳米电气石复合材料。

[0073] 进一步地,将本实施例3得到的5g纳米电气石复合材料进行负离子释放量检测,如下表1所示,其负离子释放量为1655个/cm³。

[0074] 实施例4

[0075] 本示例中纳米电气石复合材料的原料配方为铜2.3g,氧化铜2.7g,氧化锌5g,电气石15g,无水乙醇15mL,其制备方法包括如下步骤:

[0076] S1、在室温下,将2.3g铜粉、2.7g氧化铜粉末以及10mL去离子水在球磨罐中混合均匀,球料比为1:3,转速为300r/min,经球磨处理50h,得到含铜第一混合浆液。

[0077] S2、在球磨罐中加入15g电气石,并继续球磨15h,得到第二混合浆液。

[0078] S3、在球磨罐中加入5g氧化锌粉末,并继续球磨5h,得到第三混合浆液。

[0079] S4、将球磨后的第三混合浆液快速取出,在60℃下真空干燥后粉碎研磨成粉末,得到纳米电气石复合材料。

[0080] 进一步地,将本实施例4得到的5g纳米电气石复合材料进行负离子释放量检测,如下表1所示,其负离子释放量为1827个/cm³。

[0081] 实施例5

[0082] 本示例中纳米电气石复合材料的原料配方为铜2.3g,氧化铜2.7g,氧化锌5g,电气石20g,无水乙醇10mL,其制备方法包括如下步骤:

[0083] S1、在室温下,将2.3g铜粉、2.7g氧化铜粉末以及10mL去离子水在球磨罐中混合均匀,球料比为1:3,转速为300r/min,经球磨处理50h,得到含铜第一混合浆液。

[0084] S2、在球磨罐中加入20g电气石,并继续球磨15h,得到第二混合浆液。

[0085] S3、在球磨罐中加入5g氧化锌粉末,并继续球磨5h,得到第三混合浆液。

[0086] S4、将球磨后的第三混合浆液快速取出,在60℃下真空干燥后粉碎研磨成粉末,得到纳米电气石复合材料。

[0087] 进一步地,将本实施例5得到的5g纳米电气石复合材料进行负离子释放量检测,如下表1所示,其负离子释放量为1988个/cm³。

[0088] 实施例6

[0089] 本示例中纳米电气石复合材料的原料配方为铜2.3g,氧化铜2.7g,氧化锌5g,电气石25g,无水乙醇10mL,其制备方法包括如下步骤:

[0090] S1、在室温下,将2.3g铜粉、2.7g氧化铜粉末以及10mL去离子水在球磨罐中混合均匀,球料比为1:3,转速为300r/min,经球磨处理50h,得到含铜第一混合浆液。

[0091] S2、在球磨罐中加入25g电气石,并继续球磨15h,得到第二混合浆液。

[0092] S3、在球磨罐中加入5g氧化锌粉末,并继续球磨5h,得到第三混合浆液。

[0093] S4、将球磨后的第三混合浆液快速取出,在60℃下真空干燥后粉碎研磨成粉末,得到纳米电气石复合材料。

[0094] 进一步地,将本实施例6得到的5g纳米电气石复合材料进行负离子释放量检测,如下表1所示,其负离子释放量为1825个/cm³。

[0095] 综上所述,根据实施例1-5可知,随着电气石含量的增加其负离子释放量逐渐增加,由于电气石的增加使得与氧化锌、氧化亚铜的接触面积变大,通过光催化反应使得氧化锌、氧化亚铜产生电子-空穴,在电气石微电场作用下复合几率减小,积聚大量能量的同时提高电气石微电场作用。而从第五组到第六组,负离子释放量却出现了下降,其可能的原因是电气石添加过多,使得反应面积减小或者反应饱和,达到了负离子产生的极限,起到了反效果。

[0096] 对比例1

[0097] 将未经球磨的5g电气石粉末作为对照组1,经负离子释放量检测,如下表1所示,其负离子释放量为1097个/cm³。

[0098] 对比例2

[0099] 将湿法球磨了15h的电气石浆液真空干燥并研磨成粉末,作为对照组2,取5g研磨后的电气石粉未经负离子释放量检测,如下表1所示,其负离子释放量为1321个/cm³。

[0100] 其中,各实施例与对比例所得的纳米电气石/氧化锌复合材料的负离子释放量如下表1所示:

[0101] 表1

[0102]

	实施 例 1	实施 例 2	实施 例 3	实施 例 4	实施 例 5	实施 例 6	对比 例 1	对比 例 2
负离子释放量(个 /cm ³)	1409	1545	1655	1827	1988	1825	1097	1321

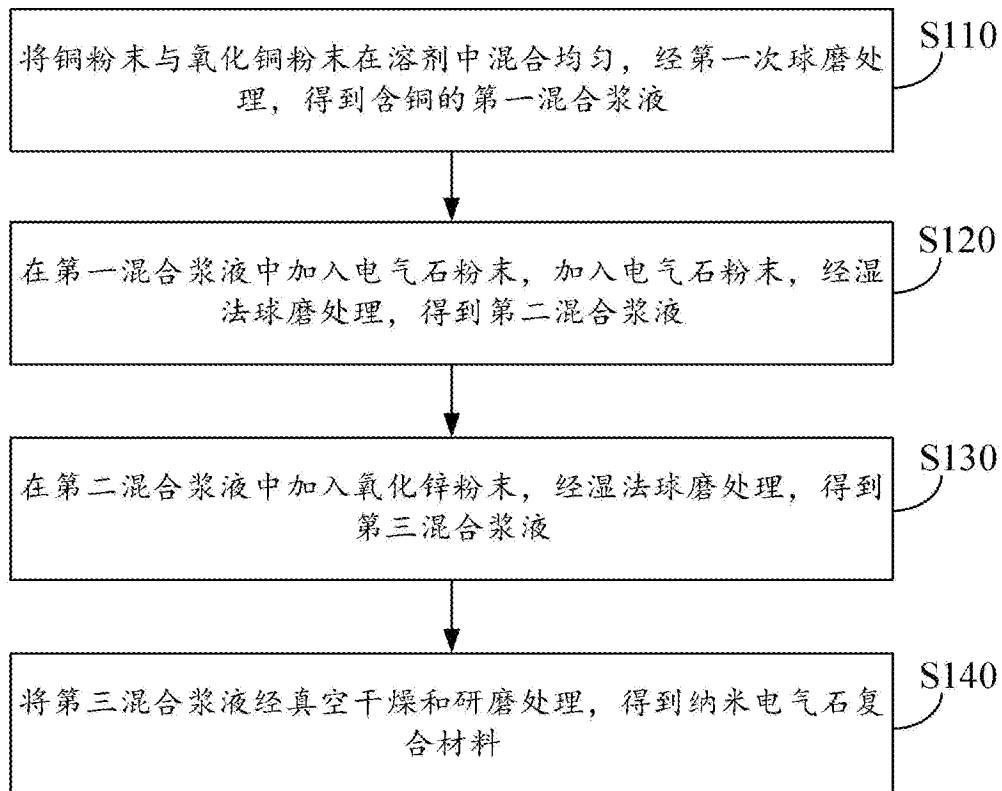


图1