



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103233396 A

(43) 申请公布日 2013.08.07

(21) 申请号 201310124002.7

(22) 申请日 2013.04.11

(71) 申请人 王汉培

地址 213164 江苏省常州市常武中路 801 号
科教会堂 B2505 室

(72) 发明人 雷环宇 王汉培 黄晓峰

(51) Int. Cl.

D21H 27/00 (2006.01)

D21F 11/12 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

高性能转轮吸附用芯体材料的制造方法

(57) 摘要

本发明涉及一种采用转轮吸附系统进行除湿或废气处理的芯体材料,提供一种新的高性能转轮吸附用芯体材料的制造方法,在蜂窝陶瓷纸板的加工过程中填充吸附剂,并利用机械方法扩大蜂窝材料表面后再用浸渍法在表面沉积吸附剂,吸附剂负载量极大,且结合强度高。其特征在于,包括以下步骤:(1) 在搅拌下向木浆悬浮液中加入有机纤维,纤维分散均匀后再顺序添加助留剂、分子筛、陶瓷纤维,制得浆料;(2) 将浆料采用湿法抄造成型,干燥至含水量 5~25%,制得湿纸;(3) 将一部分湿纸经热压成型制得陶瓷纤维瓦楞纸;将另一部分湿纸用针刺机进行穿刺整理,或用起毛机进行起毛整理,制得陶瓷纤维平板纸;(4) 将陶瓷纤维平板纸与陶瓷纤维瓦楞纸粘合后热压成型,升温烧结制得陶瓷纤维双面瓦楞纸。

1. 一种高性能吸附用芯体材料的制造方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 在搅拌下向木浆悬浮液中加入有机纤维,纤维分散均匀后再顺序添加助留剂、分子筛、陶瓷纤维,制得浆料;

(2) 将浆料采用湿法抄造成型,干燥至含水量 5 ~ 25%,制得湿纸;

(3) 将一部分湿纸经热压成型制得陶瓷纤维瓦楞纸;将另一部分湿纸用针刺机进行针刺整理,或用起毛机进行起毛整理,制得陶瓷纤维平板纸;

(4) 将陶瓷纤维平板纸与陶瓷纤维瓦楞纸粘合后热压成型,升温烧结制得陶瓷纤维双面瓦楞纸。

2. 根据权利要求 1 所述的高性能吸附用芯体材料的制造方法,其特征在于,所述有机纤维是聚酯纤维、聚酰胺纤维、聚丙烯腈纤维、聚乙烯醇缩甲醛纤维、邻位芳酰胺纤维、间位芳酰胺纤维、PETT 纤维中的一种或几种。

3. 根据权利要求 1 所述的高性能吸附用芯体材料的制造方法,其特征在于,所述助留剂是阴离子聚丙烯酰胺、聚乙烯胺、聚合二甲基二烯丙基氯化铵中的一种或几种。

4. 根据权利要求 1 所述的高性能吸附用芯体材料的制造方法,其特征在于,所述分子筛的平均粒径为 2 ~ 5 μm ,陶瓷纤维的纤维直径为 2 ~ 5 μm 。

5. 根据权利要求 1 所述的高性能吸附用芯体材料的制造方法,其特征在于,所述有机纤维的添加量为木浆悬浮液绝干质量的 10 ~ 50%,助留剂的添加量为绝干质量的 0.1 ~ 0.5%,分子筛的添加量为绝干质量的 60 ~ 500%,陶瓷纤维的添加量为绝干质量的 30 ~ 150%。

6. 根据权利要求 1 所述的高性能吸附用芯体材料的制造方法,其特征在于,所述热压成型的温度为 80 ~ 180 $^{\circ}\text{C}$,升温烧结的温度为 400 ~ 650 $^{\circ}\text{C}$ 。

7. 根据权利要求 1 所述的高性能吸附用芯体材料的制造方法,其特征在于,将所述陶瓷纤维双面瓦楞纸浸入含有分子筛的硅溶胶悬浮液中,浸渍沉积后在 80 ~ 180 $^{\circ}\text{C}$ 下干燥。

8. 根据权利要求 7 所述的高性能吸附用芯体材料的制造方法,其特征在于,所述硅溶胶的模数为 2.5 ~ 3.5,平均粒径为 10 ~ 30nm,质量浓度为 10 ~ 25%;所述分子筛的平均粒径为 2 ~ 5 μm ,质量浓度为 10 ~ 50%。

高性能转轮吸附用芯体材料的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种吸附芯体的制造方法,特别是涉及一种采用转轮吸附系统进行除湿或废气处理的芯体材料。

背景技术

[0002] 转轮吸附技术被广泛应用于除湿和废气处理领域。瑞典首先提出把吸附材料做成具有蜂窝状结构的转轮用于分离过程的概念,但当时由于材料和加工技术的限制而未能实现工业化。日本率先把加工成波纹形和平板形陶瓷纤维纸用无机粘合剂粘结在一起后卷成具有蜂窝状结构的转轮,并将疏水性分子筛涂敷在蜂窝状通道的表面制成吸附转轮,应用于工业废气中 VOC 的净化处理过程。

[0003] 转轮吸附装置的核心部件是吸附转轮,吸附剂均匀地分散在蜂窝状基体上形成吸附表面。转轮的基体由耐热复合材料制造,如玻璃纤维纸、陶瓷纤维纸。第一代除湿轮是利用氯化锂溶液作为吸附剂,其吸湿能力大,再生温度低,但容易逸出腐蚀周边设备。第二代除湿轮是活性硅胶轮(SSCR),但在温度上升到 200C 时硅胶会失去活性。第三代硅胶轮是金属陶瓷硅胶,吸湿性强,易于清洁。应用于处理挥发性有机物时,则采用分子筛作为吸附材料,吸水量大,耐温可达 300C。蜂窝状吸附转轮的特点是:与空气相接触的面积大,比表面积一般可达 2700m²/m³ 以上;风阻低,转轮厚度 0.4m,风速 2m/s,风阻 180Pa 以下;传质效率高,涂敷在陶瓷纤维纸表面的是平均粒径 5um 以下的粉末状分子筛;净化效率高、出口浓度稳定。

[0004] 瑞典 Proflute 公司 PPS 硅胶转轮具有高达 82% 的活性硅胶上胶率,吸湿能力强。PPM 分子筛转轮含有高达 37% 的分子筛、45% 的活性硅胶,在低湿、高温或碱性环境下具有很好的除湿能力,可以用于要求露点温度很低的除湿领域。

[0005] 近年来,国内一些厂家开始仿制吸附用蜂窝转轮,常用的技术路线是用陶瓷纤维纸热压定型制得双层瓦楞纸,再浸入分子筛溶液中使吸附剂浸渍沉积在陶瓷纤维纸的表面,烧结制成转轮芯体材料,卷制成为蜂窝转轮。一些研究在此基础上,对浸渍溶液和方法进行了探索,以获得表面改性或性能强化,如中国专利“分子筛和改性硅胶复合物块体吸附剂的制备方法”(200610123763.0)、中国专利“转轮式有机废气吸附及脱附装置”(200820146326.5)等。这种方法制得的吸附用蜂窝转轮,吸附剂沉积在蜂窝表面,所负载吸附剂的容量较低,吸附量小;吸附剂与蜂窝基体的结合强度较弱,在使用中容易脱落失效。

[0006] 如何提高吸附剂在蜂窝转轮芯体材料中的负载量和结合强度,是改善转轮吸附系统性能需要解决的技术问题。

发明内容

[0007] 本发明要解决的问题是提供一种新的高性能转轮吸附用芯体材料的制造方法,在蜂窝陶瓷纸板的加工过程中填充吸附剂,并利用机械方法扩大蜂窝表面后再用浸渍法在表

面沉积吸附剂,吸附剂负载量极大,且结合强度高。

[0008] 一种高性能吸附用芯体材料的制造方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0009] (1) 在搅拌下向木浆悬浮液中加入有机纤维,纤维分散均匀后再顺序添加助留剂、分子筛、陶瓷纤维,制得浆料;

[0010] (2) 将浆料采用湿法抄造成型,干燥至含水量 5 ~ 25%,制得湿纸;

[0011] (3) 将一部分湿纸经热压成型制得陶瓷纤维瓦楞纸;将另一部分湿纸用针刺机进行穿刺整理,或用起毛机进行起毛整理,制得陶瓷纤维平板纸;

[0012] (4) 将陶瓷纤维平板纸与陶瓷纤维瓦楞纸粘合后热压成型,升温烧结制得陶瓷纤维双面瓦楞纸。

[0013] 所述有机纤维是聚酯纤维、聚酰胺纤维、聚丙烯腈纤维、聚乙烯醇缩甲醛纤维、邻位芳酰胺纤维、间位芳酰胺纤维、PETT 纤维中的一种或几种。有机纤维的加入,不仅能改善陶瓷纤维纸的成型能力,而且便于添加较大质量分数的分子筛等吸附剂。更重要的是,加入有机纤维制得的陶瓷纤维纸,可以通过针刺或起毛等后整理方法,制得起毛的纸材,极大增大了纸材的表面积,可以进一步浸渍沉积吸附剂。试验研究表明,不同有机纤维及其组合,对于分子筛填充量、纸张成型和起毛效果的影响很大。

[0014] 所述助留剂是阴离子聚丙烯酰胺 (A-PAM)、聚乙烯胺 (PVAm)、聚合二甲基二烯丙基氯化铵聚合二甲基二烯丙基氯化铵 (PDADMAC) 中的一种或几种。试验研究表明,助留剂的选择、复配和含量,对于分子筛吸附剂的留着率有一定影响。

[0015] 所述分子筛的平均粒径为 2 ~ 5 μm ,陶瓷纤维的纤维直径为 2 ~ 5 μm 。所述有机纤维的添加量为木浆悬浮液绝干质量的 10 ~ 50%,助留剂的添加量为绝干质量的 0.1 ~ 0.5%,分子筛的添加量为绝干质量的 60 ~ 500%,陶瓷纤维的添加量为绝干质量的 30 ~ 150%。

[0016] 所述热压成型的温度为 80 ~ 180 $^{\circ}\text{C}$,升温烧结的温度为 400 ~ 650 $^{\circ}\text{C}$ 。

[0017] 与现有技术相比,使用上述方法制造的高性能吸附用芯体材料,在陶瓷纤维纸制浆过程中加入分子筛吸附剂,填充量大,结合力强,具有较强的吸附性能。

[0018] 进一步地,将按照上述方法制得的陶瓷纤维双面瓦楞纸浸入含有分子筛的硅溶胶悬浮液中,浸渍沉积后在 80 ~ 180 $^{\circ}\text{C}$ 下干燥。所述硅溶胶的模数为 2.5 ~ 3.5,平均粒径为 10 ~ 30nm,质量浓度为 10 ~ 25%;所述分子筛的平均粒径为 2 ~ 5 μm ,质量浓度为 10 ~ 50%。由于陶瓷纤维平板纸经过穿刺、起毛处理,刺针对纤网反复穿刺将纤网表面和局部里层纤维强迫刺入纤网内部,刺针退出时刺入的纤维束脱离倒钩而留在纤网中,纤维间相互缠结,有较好的尺寸稳定性和弹性,极大扩大了平板纸的表面积,在分子筛的硅溶胶悬浮液中浸渍沉积时,所负载的吸附剂质量较现有平板纸可以增大 3 ~ 6 倍。

具体实施方式

[0019] 实施例一:

[0020] 一种高性能吸附用芯体材料的制造方法,包括以下步骤:

[0021] (1) 在搅拌下向松木浆悬浮液中加入有机纤维,纤维分散均匀后再顺序添加助留剂、分子筛、陶瓷纤维,制得浆料;

[0022] (2) 将浆料采用湿法抄造成型,干燥至含水量 5 ~ 15%,制得湿纸;

[0023] (3) 将一部分湿纸经热压成型制得陶瓷纤维瓦楞纸；将另一部分湿纸用起毛机进行起毛整理，制得陶瓷纤维平板纸；

[0024] (4) 将陶瓷纤维平板纸与陶瓷纤维瓦楞纸粘合后热压成型，升温烧结制得陶瓷纤维双面瓦楞纸。

[0025] 所述有机纤维是邻位芳酰胺纤维，其添加量为木浆悬浮液绝干质量的 20%。所述助留剂是阴离子聚丙烯酰胺 (A-PAM) 和聚乙烯胺 (PVAm) 的混合物，A-PAM 的添加量为木浆悬浮液绝干质量的 0.05%，PVAm 的添加量为木浆悬浮液绝干质量的 0.1%。

[0026] 所述分子筛的平均粒径为 2 ~ 5 μm ，陶瓷纤维的纤维直径为 2 ~ 5 μm 。分子筛的添加量为绝干质量的 80%，陶瓷纤维的添加量为绝干质量的 50%。

[0027] 所述热压成型的温度为 80 ~ 120 $^{\circ}\text{C}$ ，升温烧结的温度为 400 ~ 600 $^{\circ}\text{C}$ 。

[0028] 实施例二：

[0029] 一种高性能吸附用芯体材料的制造方法，包括以下步骤：

[0030] (1) 在搅拌下向桉木浆悬浮液中加入有机纤维，纤维分散均匀后再顺序添加助留剂、分子筛、陶瓷纤维，制得浆料；

[0031] 所述有机纤维是聚丙烯腈纤维和间位芳酰胺纤维。聚丙烯腈纤维的添加量为木浆悬浮液绝干质量的 10%，间位芳酰胺纤维的添加量为木浆悬浮液绝干质量的 20 ~ 30%。所述助留剂是聚合二甲基二烯丙基氯化铵 (PDADMAC) 和阴离子聚丙烯酰胺 (A-PAM) 的混合物，PDADMAC 的添加量为木浆悬浮液绝干质量的 0.2%，A-PAM 的添加量为木浆悬浮液绝干质量的 0.1%。所述分子筛的平均粒径为 2 ~ 5 μm ，陶瓷纤维的纤维直径为 2 ~ 5 μm 。分子筛的添加量为绝干质量的 150 ~ 250%，陶瓷纤维的添加量为绝干质量的 60 ~ 100%。

[0032] (2) 将浆料采用真空湿法抄造成型，干燥至含水量 10 ~ 20%，制得湿纸；

[0033] (3) 将一部分湿纸经热压成型制得陶瓷纤维瓦楞纸；将另一部分湿纸用针刺机进行穿刺整理，制得陶瓷纤维平板纸；

[0034] 所述热压成型的温度为 80 ~ 120 $^{\circ}\text{C}$ 。所述针刺机使用三角形截面且棱边带倒钩的刺针，采用同位同时对刺法进行穿刺。

[0035] (4) 将陶瓷纤维平板纸与陶瓷纤维瓦楞纸粘合后热压成型，升温烧结制得陶瓷纤维双面瓦楞纸。

[0036] 所述热压成型的温度为 80 ~ 120 $^{\circ}\text{C}$ 。升温烧结的温度为 400 ~ 600 $^{\circ}\text{C}$ 。升温烧结的升温过程为：先升温至 150 ~ 180 $^{\circ}\text{C}$ 脱水 10min，然后快速升温至 250 ~ 300 $^{\circ}\text{C}$ 保温 30min，再升温至 400 ~ 600 $^{\circ}\text{C}$ 保温 1 ~ 3hr。

[0037] 陶瓷纤维双面瓦楞纸的孔间距为 3mm，孔高度 1.5 ~ 2.0mm。

[0038] 进一步地，将按照上述方法制得的陶瓷纤维双面瓦楞纸浸入含有分子筛的硅溶胶悬浮液中，浸渍沉积后吹扫晾干 1 ~ 5hr，在 120 ~ 180 $^{\circ}\text{C}$ 下鼓风干燥。所述硅溶胶的模数为 3.0，平均粒径为 20nm，质量浓度为 15%；所述分子筛的平均粒径为 2 ~ 5 μm ，质量浓度为 40%。

[0039] 由于陶瓷纤维平板纸经过穿刺处理，纤维间相互缠结，极大扩大了平板纸的表面积，在分子筛的硅溶胶悬浮液中浸渍沉积时，所负载的吸附剂质量较现有平板纸可以显著增大。

[0040] 实施例三：

[0041] 一种高性能吸附用芯体材料的制造方法,包括以下步骤:

[0042] (1) 在搅拌下向木浆悬浮液中加入有机纤维,纤维分散均匀后再顺序添加助留剂、分子筛、陶瓷纤维,制得浆料;

[0043] (2) 将浆料采用湿法抄造成型,干燥至含水量 5 ~ 25%,制得湿纸;

[0044] (3) 将一部分湿纸经热压成型制得陶瓷纤维瓦楞纸;将另一部分湿纸用针刺机进行穿刺整理,或用起毛机进行起毛整理,制得陶瓷纤维平板纸;

[0045] (4) 将陶瓷纤维平板纸与陶瓷纤维瓦楞纸粘合后热压成型,升温烧结制得陶瓷纤维双面瓦楞纸。

[0046] 所述有机纤维是聚酯纤维、聚酰胺纤维、聚丙烯腈纤维、聚乙烯醇缩甲醛纤维、邻位芳酰胺纤维、间位芳酰胺纤维、PETT 纤维中的一种或几种,所述有机纤维的添加量为木浆悬浮液绝干质量的 10 ~ 50%。

[0047] 所述助留剂是阴离子聚丙烯酰胺、聚乙烯胺、聚合二甲基二烯丙基氯化铵中的一种或几种,所述助留剂的添加量为木浆悬浮液绝干质量的 0.1 ~ 0.5%。

[0048] 所述分子筛的平均粒径为 2 ~ 5 μm ,陶瓷纤维的纤维直径为 2 ~ 5 μm 。所述分子筛的添加量为木浆悬浮液绝干质量的 60 ~ 500%,陶瓷纤维的添加量为绝干质量的 30 ~ 150%。

[0049] 所述热压成型的温度为 80 ~ 180 $^{\circ}\text{C}$,升温烧结的温度为 400 ~ 650 $^{\circ}\text{C}$ 。

[0050] 进一步的,将所述陶瓷纤维双面瓦楞纸浸入含有分子筛的硅溶胶悬浮液中,浸渍沉积后在 80 ~ 180 $^{\circ}\text{C}$ 下干燥。所述硅溶胶的模数为 2.5 ~ 3.5,平均粒径为 10 ~ 30nm,质量浓度为 10 ~ 25%;所述分子筛的平均粒径为 2 ~ 5 μm ,质量浓度为 10 ~ 50%。

[0051] 本发明所提供的新的性能转轮吸附用芯体材料的制造方法,在蜂窝陶瓷纸板的加工过程中填充吸附剂,并利用机械方法扩大蜂窝表面后再用浸渍法在表面沉积吸附剂,吸附剂负载量极大,且结合强度高。