



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110479091 A

(43)申请公布日 2019.11.22

(21)申请号 201910781461.X *C04B 35/185*(2006.01)
(22)申请日 2019.08.23 *C04B 35/195*(2006.01)
(71)申请人 山东瀚江环保科技有限公司 *C04B 35/565*(2006.01)
地址 250000 山东省济南市高新区舜华路 *C04B 35/71*(2006.01)
2000号舜泰广场2号楼20层2001C室 *C04B 38/06*(2006.01)
(72)发明人 李瀚道 邹德云 周欣欣
(74)专利代理机构 济南恒标专利代理事务所
(普通合伙) 37291
代理人 伯朝矩 翟攀攀

(51) Int. Cl.
B01D 53/86(2006.01)
B01D 53/56(2006.01)
B01D 39/20(2006.01)
C04B 35/10(2006.01)
C04B 35/18(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种陶瓷过滤材料及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种陶瓷过滤材料及其制备方法,本发明所制备的过滤材料具有非对称过滤膜结构,创新性的引入了沸石分子筛,包括ZSM系列、beta、SSZ、CHA、UZM、LTA、AlPO₄和SAPO系列等,其中用于离子交换的金属元素可以使用Cu, Fe, Mn, Pd, Co和Ce等,活性温度区间较高,最高可达600℃,所引用的催化剂安全无毒,可达到高温下除尘脱硝一体化,其中含Co催化剂可以使用烟气中残余的甲烷还原氮氧化物,而Fe-ZSM-5的活性明显高于矾钛类商品催化剂,且在水蒸气条件下可以明显保持其活性。

1. 一种陶瓷过滤材料,其特征在于:按重量份包括以下组份:骨料90-95份、高温结合剂3.8-6.2份、增孔剂8-12份、成型助剂4.5-5.5份、脱模剂0.5-0.6份、增稠剂4.2-5.8份、纤维70-80份、高岭土8-10份、催化剂3-10份、粘结剂0.8-1.2份。

2. 一种如权利要求1所述的陶瓷过滤材料用高温结合剂,其特征在于:按重量份包括以下组份:高岭土3-4份、锂辉石0.5-1.5份、硼砂0.3-0.7份。

3. 一种如权利要求1所述的陶瓷过滤材料的制备方法,其特征在于:包括以下步骤:

1)、支撑体的制备

将骨料与高温结合剂、增孔剂、成型助剂、脱模剂混合均匀并研磨,加入水后投入到真空练泥机内处理,然后采用等静压工艺成型,再进行分阶段烧结得到支撑体;

2)、膜层的涂覆

在纤维中加入高岭土、增孔剂、增稠剂、粘结剂混合均匀,采用浸润方式涂覆在支撑体表面,干燥后进行分阶段烧结;

3)、脱硝催化剂的复合

将催化剂进行球磨处理得到分散性好的溶液,然后复合到支撑体的内部孔道,先烘干再烧结,得到具有催化效果的陶瓷过滤材料。

4. 根据权利要求3所述的一种陶瓷过滤材料的制备方法,其特征在于:所述分阶段烧结包括以下阶段:第一阶段:以1.5-2.5°C/min升温至180-220°C,保温1-2小时,第二阶段:以4.5-5.5°C/min升温至450-500°C,保温1-2小时,第三阶段:以9-11°C/min升温至1100-1300°C,保温0.4-0.6小时。

5. 根据权利要求1或3所述的一种陶瓷过滤材料的制备方法,其特征在于:所述骨料采用堇青石、莫来石、红柱石、碳化硅、刚玉中的一种或几种。

6. 根据权利要求1或3所述的一种陶瓷过滤材料的制备方法,其特征在于:所述增孔剂采用活性炭、木炭、核桃粉中的一种或两种。

7. 根据权利要求1或3所述的一种陶瓷过滤材料的制备方法,其特征在于:所述成型助剂采用树脂、聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、聚氧化乙烯中的一种或几种,脱模剂采用石墨粉。

8. 根据权利要求1或3所述的一种陶瓷过滤材料的制备方法,其特征在于:所述增稠剂采用羧甲基纤维素钠、聚丙烯酸钠中的一种或两种。

9. 根据权利要求1或3所述的一种陶瓷过滤材料的制备方法,其特征在于:所述催化剂采用ZSM系列分子筛、beta系列分子筛、SSZ系列分子筛、CHA系列分子筛、UZM系列分子筛、LTA系列分子筛、AlPO₄系列分子筛和SAPO系列分子筛中的一种。

10. 根据权利要求1或3所述的一种陶瓷过滤材料的制备方法,其特征在于:所述粘结剂采用聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、水玻璃中的一种。

一种陶瓷过滤材料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种过滤材料,具体涉及一种陶瓷过滤材料及其制备方法,属于工业除尘脱硝技术领域。

背景技术

[0002] 随着工业的发展,我国大气污染的问题日益严峻,污染物中以颗粒粉尘、氮氧化物、硫化物等为主,目前对颗粒粉尘的治理方法主要有电除尘器、袋式除尘器等。

[0003] 电除尘器,可以处理较高温度的烟气(350℃以下),但造价较高,运行不稳定。同时,电除尘器除尘效率无法达到排放标准,且容易引起气体或粉尘燃爆,有安全隐患。

[0004] 袋式除尘器具有收尘效率高、流程简单、投资少等优势,但耐温性能最好的袋式除尘器也仅能在250℃以下使用。

[0005] 然而,在化工、石油、冶金、电力、水泥等工业生产中产生的含尘气体大多是温度高于300℃的废气,使用布袋除尘器需要先将含尘气体的温度降到250℃以下,这需要额外增加降温工艺流程,而且气体温度不能低于露点温度,否则会发生结雾而堵塞滤袋。

[0006] 专利公开号为CN203663648U的设计了一种高温陶瓷膜双级除尘器,包括依次连通的旋风除尘器、脉冲陶瓷膜除尘器和离心通风机,该设备适合用于净化高温烟气,但净化的烟尘颗粒受限,仅可过滤2.5微米的粉尘,净化效率低,使用场合受到限制,且需要额外增加脱硝设备,增加了建设投资和运行成本。

[0007] 专利公开号为CN109364744A的设计了一种耐高温脱硝除尘陶瓷滤芯及废气净化装置,可以提高废气的过滤面积,提高了过滤效率。

[0008] 专利公开号为CN105536528A的公开了一种脱硝除尘双功能陶瓷过滤器及其制备方法,通过原位生长的方式采用沉淀法在陶瓷过滤器孔内原位生长钒和钨,制备了脱硝除尘双功能的陶瓷过滤材料,目前的除尘脱硝一体化陶瓷材料均使用 $V_2O_5+WO_3(MoO_3)/TiO_2$ 作为催化剂的主要组分发挥作用。而 V_2O_5 为剧毒产品,而在材料制备过程中催化剂的引入量大,对呼吸系统容易造成不可修复的损害。

发明内容

[0009] 本发明要解决的技术问题是克服现有技术的上述不足,提供一种陶瓷过滤材料。

[0010] 为解决上述问题,本发明采用以下技术方案:一种陶瓷过滤材料,按重量份包括以下组份:骨料90-95份、高温结合剂3.8-6.2份、增孔剂8-12份、成型助剂4.5-5.5份、脱模剂0.5-0.6份、增稠剂4.2-5.8份、纤维70-80份、高岭土8-10份、催化剂3-10份、粘结剂0.8-1.2份。

[0011] 本发明还公开了一种陶瓷过滤材料用高温结合剂,按重量份包括以下组份:高岭土3-4份、锂辉石0.5-1.5份、硼砂0.3-0.7份。

[0012] 本发明还公开了一种陶瓷过滤材料的制备方法,包括以下步骤:

- 1)、支撑体的制备

将骨料与高温结合剂、增孔剂、成型助剂、脱模剂混合均匀并研磨,加入水混合后投入到真空练泥机内处理,然后采用等静压工艺成型,再进行分阶段烧结得到支撑体;

2)、膜层的涂覆

在纤维中加入高岭土、增孔剂、增稠剂、粘结剂混合均匀,采用浸润方式涂覆在支撑体表面,干燥后进行分阶段烧结;

3)、脱硝催化剂的复合

将催化剂进行球磨处理得到分散性好的溶液,然后复合到支撑体的内部孔道,先烘干再烧结,得到具有催化效果的陶瓷过滤材料。

[0013] 以下是本发明对上述方案的进一步优化:所述分阶段烧结包括以下阶段:第一阶段:以1.5-2.5℃/min升温至180-220℃,保温1-2小时,第二阶段:以4.5-5.5℃/min升温至450-500℃,保温1-2小时,第三阶段:以9-11℃/min升温至1100-1300℃,保温0.4-0.6小时。

[0014] 进一步优化:所述骨料采用堇青石、莫来石、红柱石、碳化硅、刚玉中的一种或几种。

[0015] 进一步优化:所述增孔剂采用活性炭、木炭、核桃粉中的一种或两种。

[0016] 进一步优化:所述成型助剂采用树脂、聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、聚氧化乙烯中的一种或几种,脱模剂采用石墨粉。

[0017] 进一步优化:所述增稠剂采用羧甲基纤维素钠、聚丙烯酸钠中的一种或两种。

[0018] 进一步优化:所述催化剂采用ZSM系列分子筛、beta系列分子筛、SSZ系列分子筛、CHA系列分子筛、UZM系列分子筛、LTA系列分子筛、AlPO₄系列分子筛和SAPO系列分子筛中的一种或多种。

[0019] 进一步优化:所述粘结剂采用聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、水玻璃中的一种。

[0020] 本发明所制备的过滤材料具有非对称过滤膜结构,创新性的引入了沸石分子筛,包括ZSM系列、beta、SSZ、CHA、UZM、LTA、AlPO₄和SAPO系列等,其中用于离子交换的金属元素可以使用Cu, Fe, Mn, Pd, Co和Ce等,活性温度区间较高,最高可达600℃,所引用的催化剂安全无毒,可达到高温下除尘脱硝一体化,其中含Co催化剂可以使用烟气中残余的甲烷还原氮氧化物,而Fe-ZSM-5的活性明显高于矾钛类商品催化剂,且在水蒸气条件下可以明显保持其活性。

[0021] 下面结合实施例对本发明进一步说明。

具体实施方式

[0022] 实施例1,一种陶瓷过滤材料,按重量份包括以下组份:骨料95份、高温结合剂5份、增孔剂10份、成型助剂5份、脱模剂0.5份、增稠剂5份、纤维70份、高岭土8份、催化剂6份、粘结剂1份。

[0023] 上述陶瓷过滤材料的制备方法,包括以下步骤:

1、支撑体的制备

将95份骨料与5份高温结合剂、5份增孔剂、5份成型助剂、0.5份脱模剂,混合均匀加入球磨机研磨4小时,在混合原料中加入水27份,放入捏合机混合30min,后投入到真空练泥机内处理16小时,然后采用等静压工艺成型,施加50MPa压力得到胚体,后经分阶段高温烧结得到支撑体(第一阶段:以2℃/min升温至200℃,保温1小时,第二阶段:以5℃/min升温至

500℃,保温1小时,第三阶段:以10℃/min升温至1100℃,保温0.5小时)。

[0024] 所述骨料采用堇青石、莫来石、红柱石、碳化硅、刚玉中的一种或几种。

[0025] 所述高温结合剂按重量份包括以下组份:高岭土3.5份、锂辉石1份、硼砂0.5份。

[0026] 所述增孔剂采用活性炭、木炭、核桃粉中的一种或两种。

[0027] 所述成型助剂采用树脂、聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、聚氧化乙烯中的一种或几种。

[0028] 所述脱模剂采用石墨粉。

[0029] 2、膜层的涂覆

在70份纤维中加入8份高岭土、5份增孔剂(活性炭)、5份增稠剂、1份粘结剂混合均匀,采用浸润方式使混合液均匀涂覆在支撑体表面,涂覆率控制在4%,然后在烘箱内90℃温度下干燥后取出,再进行分阶段高温烧结(第一阶段:以2℃/min升温至200℃,保温1小时,第二阶段:以5℃/min升温至500℃,保温1小时,第三阶段:以10℃/min升温至1000℃,保温0.5小时)。

[0030] 所述增稠剂采用羧甲基纤维素钠、聚丙烯酸钠中的一种或两种。

[0031] 所述粘结剂采用聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、水玻璃中的一种。

[0032] 3、脱硝催化剂的复合

将6份催化剂放入球磨罐进行球磨处理4h,得到分散性好的溶液,通过真空抽滤机将催化剂复合到支撑体的内部孔道,负载量为20%,然后进入烘箱经90℃烘5h,最后在马弗炉中经450℃烧结1h,得到具有催化效果的陶瓷过滤材料。

[0033] 所述催化剂采用ZSM系列分子筛、beta系列分子筛、SSZ系列分子筛、CHA系列分子筛、UZM系列分子筛、LTA系列分子筛、AlPO₄系列分子筛和SAPO系列分子筛中的一种或多种,其中用于离子交换的金属元素可以使用Cu、Fe、Mn、Pd、Co和Ce中的一种或多种。

[0034] 采用上述方法制备的陶瓷过滤材料除尘率可达99.99%,在450℃脱硝率达到98.1%。

[0035] 实施例2,一种陶瓷过滤材料,按重量份包括以下组份:骨料93份、高温结合剂3.8份、增孔剂8份、成型助剂4.5份、脱模剂0.4份、增稠剂4.2份、纤维75份、高岭土9份、催化剂3份、粘结剂0.8份。

[0036] 上述陶瓷过滤材料的制备方法,包括以下步骤:

1、支撑体的制备

将93份骨料与3.8份高温结合剂、4份增孔剂、4.5份成型助剂、0.4份脱模剂混合均匀加入球磨机研磨5小时,在混合原料中加入25份水,放入捏合机混合45min,后投入到真空练泥机内处理17小时,然后采用等静压工艺成型,施加45MPa压力得到胚体,后经分阶段高温烧结得到支撑体(第一阶段:以1.5℃/min升温至180℃,保温2小时,第二阶段:以4.5℃/min升温至480℃,保温1.5小时,第三阶段:以11℃/min升温至1300℃,保温0.4小时)。

[0037] 所述骨料采用堇青石、莫来石、红柱石、碳化硅、刚玉中的一种或几种。

[0038] 所述高温结合剂按重量份包括以下组份:高岭土3份、锂辉石0.5份、硼砂0.3份。

[0039] 所述增孔剂采用活性炭、木炭、核桃粉中的一种或两种。

[0040] 所述成型助剂采用树脂、聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、聚氧化乙烯中的一种或几种。

[0041] 所述脱模剂采用石墨粉。

[0042] 2、膜层的涂覆

在75份纤维中加入9份高岭土、4份增孔剂(活性炭)、4.2份增稠剂、0.8份粘结剂混合均匀,采用浸润方式使混合液均匀涂覆在支撑体表面,涂覆率控制在4.5%,经烘箱85℃干燥后取出,进行分阶段高温烧结(第一阶段:以1.5℃/min升温至180℃,保温2小时,第二阶段:以4.5℃/min升温至480℃,保温1.5小时,第三阶段:以11℃/min升温至1300℃,保温0.4小时。

[0043] 所述增稠剂采用羧甲基纤维素钠、聚丙烯酸钠中的一种或两种。

[0044] 所述粘结剂采用聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、水玻璃中的一种。

[0045] 3、脱硝催化剂的复合

将3份催化剂放入球磨罐进行球磨处理4.5h,得到分散性好的溶液,通过真空抽滤机将催化剂复合到支撑体的内部孔道,负载量为35%,然后进入烘箱经85℃烘5.5h,最后于马弗炉中经430℃烧结1.5h,得到具有催化效果的陶瓷过滤材料。

[0046] 所述催化剂采用ZSM系列分子筛、beta系列分子筛、SSZ系列分子筛、CHA系列分子筛、UZM系列分子筛、LTA系列分子筛、AlPO₄系列分子筛和SAPO系列分子筛中的一种或多种,其中用于离子交换的金属元素可以使用Cu、Fe、Mn、Pd、Co和Ce中的一种或多种。

[0047] 采用上述方法制备的陶瓷过滤材料除尘率可达99.99%,在450℃脱硝率达到98.3%。

[0048] 实施例3,一种陶瓷过滤材料,按重量份包括以下组份:骨料90份、高温结合剂6.2份、增孔剂12份、成型助剂5.5份、脱模剂0.6份、增稠剂5.8份、纤维80份、高岭土10份、催化剂10份、粘结剂1.2份。

[0049] 上述陶瓷过滤材料的制备方法,包括以下步骤:

1、支撑体的制备

将90份骨料与6.2份高温结合剂、6份增孔剂、5.5份成型助剂、0.6份脱模剂混合均匀加入球磨机研磨6小时,在混合原料中加入29份水,放入捏合机混合60min,后投入到真空练泥机内处理18小时,然后采用等静压工艺成型,施加55MPa压力得到胚体,后经分阶段高温烧结得到支撑体(第一阶段:以2.5℃/min升温至220℃,保温1.5小时,第二阶段:以5.5℃/min升温至450℃,保温2小时,第三阶段:以9℃/min升温至1200℃,保温0.6小时)。

[0050] 所述骨料采用堇青石、莫来石、红柱石、碳化硅、刚玉中的一种或几种。

[0051] 所述高温结合剂按重量份包括以下组份:高岭土4份、锂辉石1.5份、硼砂0.7份。

[0052] 所述增孔剂采用活性炭、木炭、核桃粉中的一种或两种。

[0053] 所述成型助剂采用树脂、聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、聚氧化乙烯中的一种或几种。

[0054] 所述脱模剂采用石墨粉。

[0055] 2、膜层的涂覆

在80份纤维中加入10份高岭土、6份增孔剂(活性炭)、5.8份增稠剂、1.2份粘结剂混合均匀,采用浸润方式使混合液均匀涂覆在支撑体表面,涂覆率控制在5%,经烘箱95℃干燥后取出,进行分阶段高温烧结(第一阶段:以2.5℃/min升温至220℃,保温1.5小时,第二阶段:以5.5℃/min升温至450℃,保温2小时,第三阶段:以9℃/min升温至1200℃,保温0.6小时)。

[0056] 所述增稠剂采用羧甲基纤维素钠、聚丙烯酸钠中的一种或两种。

[0057] 所述粘结剂采用聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、水玻璃中的一种。

[0058] 3、脱硝催化剂的复合

将10份催化剂放入球磨罐进行球磨处理5h,得到分散性好的溶液,通过真空抽滤机将催化剂复合到支撑体的内部孔道,负载量为25%,然后进入烘箱经85℃烘5.5h,最后于马弗炉中经430℃烧结1.5h,得到具有催化效果的陶瓷过滤材料;

所述催化剂采用ZSM系列分子筛、beta系列分子筛、SSZ系列分子筛、CHA系列分子筛、UZM系列分子筛、LTA系列分子筛、AlPO₄系列分子筛和SAPO系列分子筛中的一种或多种,其中用于离子交换的金属元素可以使用Cu、Fe、Mn、Pd、Co和Ce中的一种或多种。

[0059] 采用上述方法制备的陶瓷过滤材料除尘率可达99.99%,在450℃脱硝率达到96.7%。

[0060] 本发明引入ZSM系列、beta、SSZ、CHA、UZM、LTA、AlPO₄和SAPO系列的分子筛催化剂,其中用于离子交换的金属元素可以使用Cu, Fe, Mn, Pd, Co和Ce等,活性温度区间较高,最高可达600℃,所引用的催化剂安全无毒,解决了钒钛体系催化剂中V₂O₅剧毒的问题,且在高温下有较好的催化性能。

[0061] 以下是本发明与现有技术的对比:

| 陶瓷过滤材料 | 本发明 | CN105315000A | CN105536528A |
|--------|-------|--------------|--------------|
| 使用温度℃ | <500 | <500 | 180-420 |
| 孔径μm | 11.3 | 10-15 | / |
| 过滤阻力Pa | 149 | 200 | / |
| 除尘率 | 99.99 | 99.9 | 99 |
| 脱硝率 | 98.3 | 90 | 80 |

以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点,对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明,因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。