



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104667850 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201310605035. 3

(22) 申请日 2013. 11. 26

(71) 申请人 中国石油化工股份有限公司

地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街
22 号

申请人 中国石油化工股份有限公司抚顺石
油化工研究院

(72) 发明人 王永林 朱慧红 张成 关月明

(51) Int. Cl.

B01J 19/18(2006. 01)

C01F 7/02(2006. 01)

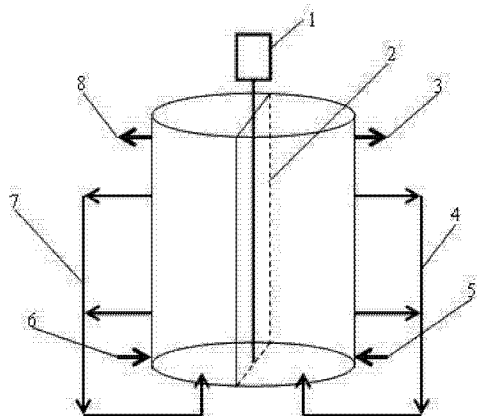
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种反应器以及制备拟薄水铝石的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种反应器及其拟薄水铝石的制备方法。该反应器包括反应器筒体,其中反应器筒体内设有隔板将反应器内腔沿轴向分成两个区域,隔板设在中心轴上,隔板随中心轴转动而旋转;在每个区域中,在相应反应器筒体下部设有进料口,在相应反应器筒体外侧设有至少一条物料循环管线,循环物料出口在上部,循环物料入口在底部,在相应反应器筒体上部设有溢流口,其位置高于循环物料出口。采用该反应器可实现连续成胶,采用该反应器制备的拟薄水铝石颗粒粒径均一,使其所得氧化铝的孔容大、孔径大、孔分布集中,而且也使生产的氧化铝的性质均一、恒定,不受批量生产规模的影响。



1. 一种反应器,包括反应器筒体,其中反应器筒体内设有隔板将反应器内腔沿轴向分成两个区域,隔板设在中心轴上,隔板随中心轴转动而旋转;在每个区域中,在相应反应器筒体下部设有进料口,在相应反应器筒体外侧设有至少一条物料循环管线,循环物料出口在上部,循环物料入口在底部,在相应反应器筒体上部设有溢流口,其位置高于循环物料出口。

2. 按照权利要求 1 所述的反应器,其特征在于:隔板将反应器内腔沿轴向平均两个区域。

3. 按照权利要求 1 所述的反应器,其特征在于:循环物料出口距反应器筒体底部的高度占反应器筒体高度的 $1/15 \sim 1/10$ 。

4. 按照权利要求 1 所述的反应器,其特征在于:在每个区域中,设一条物料循环管线,循环物料出口为 $2 \sim 5$ 个,循环物料入口为 1 个。

5. 按照权利要求 1 或 4 所述的反应器,其特征在于:物料的出入口即进料口、溢流口、循环物料出口和循环物料入口位于反应器的同一纵截面上。

6. 一种拟薄水铝石的制备方法,其特征在于采用权利要求 1~5 任一所述反应器,过程包括:用于氢氧化铝成胶的酸性溶液和碱性溶液分别从不同的进料口进入两个不同的区域,通过隔板的转动,控制两个区域在碱性溶液进料、酸性溶液进料间交替变换,控制条件为:当酸性溶液进料区域的浆液的 pH 值为 $3 \sim 5$ 和碱性溶液进料区域的浆液的 pH 值为 $8 \sim 10$ 时,使两区域的进料互换,两区域的浆液通过各自相应的物料循环管线进行循环,成胶后的酸性浆液和碱性浆液通过各自相应的溢流口排出后并流进入老化罐,调整混合浆液的 pH 值,然后进行老化,老化结束后洗涤和干燥,得到拟薄水铝石。

7. 按照权利要求 6 所述的方法,其特征在于:每个区域中酸性溶液进料和碱性溶液进料交替变换的时间间隔为 $1 \sim 5$ 分钟。

8. 按照权利要求 6 或 7 所述的方法,其特征在于:每个交替变换的时间间隔内,各个区域的物料累计循环量占该区域中物料容量 $1.5 \sim 2.5$ 倍。

9. 按照权利要求 6 所述的方法,其特征在于:通过控制隔板转速、酸性溶液和碱性溶液的流量以及物料循环量,使每个区域中反应浆液的 pH 值在酸性和碱性间交替变换。

10. 按照权利要求 6 所述的方法,其特征在于:酸性溶液为硫酸铝、氯化铝、硝酸铝中的一种或多种,其浓度为 $30 \sim 100\text{gAl}_2\text{O}_3/\text{L}$,碱性溶液为氢氧化钠、氢氧化钾、碳酸钠、碳酸氢钠、碳酸钾、碳酸氢钾、氨水中的一种或多种。

11. 按照权利要求 6 所述的方法,其特征在于:酸性溶液为硝酸、硫酸、盐酸中的一种或多种,碱性溶液为偏铝酸钠,其浓度为 $150 \sim 250\text{gAl}_2\text{O}_3/\text{L}$ 。

12. 按照权利要求 6 所述的方法,其特征在于:酸性溶液为硫酸铝,浓度为 $30 \sim 100\text{gAl}_2\text{O}_3/\text{L}$,碱性溶液为偏铝酸钠,其浓度为 $150 \sim 250\text{gAl}_2\text{O}_3/\text{L}$ 。

13. 按照权利要求 6 所述的方法,其特征在于:所述的成胶温度为 $50 \sim 90^\circ\text{C}$ 。

14. 按照权利要求 6 所述的方法,其特征在于:所述的老化条件为:老化 pH 值为 $8 \sim 10$,老化温度为 $50 \sim 95^\circ\text{C}$,老化时间为 $30 \sim 150$ 分。

15. 按照权利要求 6 所述的方法,其特征在于:在老化罐中,调整混合浆液 pH 值所用碱性溶液为碳酸钠、碳酸氢钠、碳酸钾、碳酸氢钾溶液中的一种或多种。

16. 按照权利要求 6 所述的方法,其特征在于:所述的干燥条件如下:干燥温度为

100~150℃,干燥时间为4~10小时。

17. 按照权利要求6所述的方法,其特征在于:所述拟薄水铝石的粒度分布为:粒径<20μm的颗粒占10%以下,20μm~80μm的颗粒占70%~90%,>80μm的颗粒占10%~25%。

18. 按照权利要求6所述的方法,其特征在于:所述拟薄水铝石的粒度分布为:粒径<20μm的颗粒占10%以下,20μm~80μm的颗粒占75%~85%,>80μm的颗粒占15%~25%。

19. 按照权利要求6所述的方法,其特征在于:所述拟薄水铝石经500~650℃焙烧2~6小时,所得氧化铝的性质如下:孔容为0.9~1.20mL/g,比表面积为230~350m²/g,孔分布如下:孔直径<6nm的孔所占的孔容占总孔容的10%以下,孔直径>15nm的孔所占的孔容占总孔容的40%以上。

一种反应器以及制备拟薄水铝石的方法

技术领域

[0001] 本发明提供一种反应器,特别是用于制备拟薄水铝石的反应器,以及采用该反应器制备拟薄水铝石的方法。

背景技术

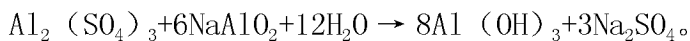
[0002] γ - Al_2O_3 氧化铝作为催化材料,在催化领域特别是催化加氢领域有着非常广泛的应用。制备 γ - Al_2O_3 的通常方法是先制取拟薄水铝石,然后在一定温度下焙烧转化为 γ - Al_2O_3 。拟薄水铝石并无完整的结晶形状,其化学组分也不十分确定,很难用准确的分子式表示,可认为是结晶不完全的一水软铝石,化学组成可近似地写成 $[\text{Al}100\text{H}] \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ($n=0.080 \sim 0.602$)。

[0003] 拟薄水铝石在工业上一般有三种制备方法:

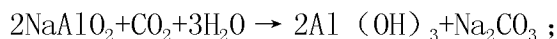
(1) 铝盐和碱的中和反应,如氯化铝法:



(2) 铝盐和铝酸盐的复分解反应,如硫酸铝法:



[0004] (3) 铝酸盐和酸的中和反应,如碳化法:



现有工业制备方法多采用釜式反应器间歇成胶的方法(如 CN102309994A、CN200310103035.X、CN20050003776.X、CN 201110313843.3)来制备拟薄水铝石,这样不仅降低了装置的利用率,而且无法保证多批物料性质的均一、稳定,对后续催化剂制备带来影响。因此,开发一种连续成胶工艺是研究的目标。

[0005] CN97121771.8 公开了一种氧化铝的制备方法。该方法是在成胶釜中加入底水,然后连续加入铝化合物和酸性或碱性溶液成胶,得到晶种氢氧化铝,然后再依次加入酸性和碱性溶液进行 pH 值摆动成胶,再经老化、洗涤和干燥,得到氢氧化铝干胶。该方法是采用成胶釜间歇成胶的,其不足之处在于:由于成胶釜中加入底水,成胶过程中浆液固含量不断增加,氢氧化铝的晶粒形成及长大环境均不相同,致使氢氧化铝的颗粒粒度分布弥散,导致催化剂载体孔分布不集中,同时,由于间歇操作,多批产品性质不可能达到一致,从而影响最终氧化铝的性能。

发明内容

[0006] 针对现有技术中的不足之处,本发明提供了一种反应器以及拟薄水铝石的制备方法。该反应器可实现连续成胶,采用该反应器制备的拟薄水铝石颗粒粒径均一,使其所得氧化铝的孔容大、孔径大、孔分布集中,而且也使生产的氧化铝的性质均一、恒定,不受批量生产规模的影响。

[0007] 本发明的反应器,包括反应器筒体,其中反应器筒体内设有隔板将反应器内腔沿轴向分成两个区域,隔板设在中心轴上,隔板随中心轴转动而旋转;在每个区域中,在相应

反应器筒体下部设有进料口,在相应反应器筒体外侧设有至少一条物料循环管线,循环物料出口在上部,循环物料入口在底部,在相应反应器筒体上部设有溢流口,其位置高于循环物料出口。

[0008] 本发明的反应器中,将反应器内腔沿轴向平均两个区域。

[0009] 本发明的反应器中,循环物料出口距反应器筒体底部的高度占反应器筒体高度的 $1/15 \sim 1/10$ 。每个区域中,一般设一条物料循环管线,循环物料出口可设 $2 \sim 5$ 个,循环物料入口一般设 1 个。也就是,物料从多个循环物料出口排出,最终汇聚到一个入口进入反应器。

[0010] 本发明的反应器中,物料的出入口包括进料口、溢流口和循环物料入口位于反应器的同一纵截面上。

[0011] 本发明的反应器中,隔板可连续转动,也可以间歇转动。

[0012] 本发明拟薄水铝石的制备方法,采用上述反应器,过程包括:用于氢氧化铝成胶的酸性溶液和碱性溶液分别从不同的进料口进入两个不同的区域,通过隔板的转动,控制两个区域在碱性溶液进料、酸性溶液进料间交替变换,控制条件为:当酸性溶液进料区域的浆液的pH值为 $3 \sim 5$ 和碱性溶液进料区域的浆液的pH值为 $8 \sim 10$ 时,使两区域的进料互换,两区域的浆液通过各自相应的物料循环管线进行循环,成胶后的酸性浆液和碱性浆液通过各自相应的溢流口排出后并流进入老化罐,调整混合浆液的pH值,然后进行老化,老化结束后洗涤和干燥,得到拟薄水铝石。

[0013] 本发明拟薄水铝石的制备方法中,两区域的物料循环量可以相同,也可以不同。

[0014] 本发明拟薄水铝石的制备方法中,控制隔板转速、酸性溶液和碱性溶液的流量、物料循环量,使每个区域中反应浆液的pH值在酸性和碱性间交替变换。每个区域中酸性溶液进料和碱性溶液进料交替变换的时间间隔为 $1 \sim 5$ 分钟。每个时间间隔内,各个区域的物料累计循环量占该区域中物料容量 $1.5 \sim 2.5$ 倍。

[0015] 本发明拟薄水铝石的制备方法中,老化罐可为两个或两个以上,当一个老化罐收集一定体积后,浆液切换至其它老化罐继续收集。

[0016] 本发明方法中,用于氢氧化铝成胶的酸性溶液和碱性溶液可以采用常规的成胶物料,比如采用酸性的铝盐与碱性的沉淀剂成胶,酸性的铝盐如硫酸铝、氯化铝、硝酸铝中的一种或多种,其浓度为 $30 \sim 100\text{gAl}_2\text{O}_3/\text{L}$,碱性的沉淀剂如氢氧化钠、氢氧化钾、碳酸钠、碳酸氢钠、碳酸钾、碳酸氢钾、氨水等中的一种或多种。也可以采用碱性的铝盐与酸性的沉淀剂成胶,碱性的铝盐如偏铝酸钠,其浓度为 $150 \sim 250\text{gAl}_2\text{O}_3/\text{L}$,酸性的沉淀剂如硝酸、硫酸、盐酸等中的一种或多种。也可以采用酸性铝盐与碱性铝盐反应成胶,比如硫酸铝与偏铝酸钠。本发明方法优选硫酸铝和偏铝酸钠成胶,其中硫酸铝的浓度为 $30 \sim 100\text{gAl}_2\text{O}_3/\text{L}$,偏铝酸钠的浓度为 $150 \sim 250\text{gAl}_2\text{O}_3/\text{L}$ 。

[0017] 所述的成胶温度为 $50 \sim 90^\circ\text{C}$ 。

[0018] 所述的老化可采用常规的老化方法进行,调整混合浆液pH值所用碱性溶液为碳酸钠、碳酸氢钠、碳酸钾、碳酸氢钾溶液中的一种或多种,老化条件通常为:老化pH值为 $8 \sim 10$,老化温度为 $50 \sim 95^\circ\text{C}$,老化时间为 $30 \sim 150$ 分。

[0019] 所述的洗涤可采用常规方法进行,通常采用去离子水洗至中性。所述的干燥采用常规的方法进行,通常干燥温度为 $100 \sim 150^\circ\text{C}$,干燥时间为 $4 \sim 10$ 小时。

[0020] 本发明方法制备的拟薄水铝石的粒度分布为：粒径 $<20\mu\text{m}$ 的颗粒占 10% 以下， $20\mu\text{m} \sim 80\mu\text{m}$ 的颗粒占 70%~90%，优选为 75%~85%， $>80\mu\text{m}$ 的颗粒占 10%~25%，优选为 15%~25%。本发明中，粒度采用激光粒度仪测定的。

[0021] 本发明方法制备的拟薄水铝石经 $500\sim 650^\circ\text{C}$ 焙烧 2~6 小时，所得氧化铝的性质如下：孔容为 $0.9\sim 1.20\text{mL/g}$ ，比表面积为 $230\sim 350\text{m}^2/\text{g}$ ，孔分布如下：孔直径 $< 6\text{nm}$ 的孔所占的孔容占总孔容的 10% 以下，孔直径 $> 15\text{nm}$ 的孔所占的孔容占总孔容的 40% 以上。所述孔容、比表面积和孔径分布是采用低温液氮吸附法测得的。

[0022] 本发明方法具有如下优点：

(1) 采用本发明反应器可以实现连续成胶，增加了装置的利用率。

[0023] (2) 采用本发明反应器用于制备拟薄水铝石，由于采用连续式 pH 值摆动法操作，克服了间歇式操作使反应产物固含量不断增加造成的一系列不足，生产的拟薄水铝石颗粒粒径均一，使其所得氧化铝的孔容大、孔径大、孔分布集中，而且也使生产的氧化铝的性质均一、恒定，不受批量生产规模的影响。

[0024] (3) 该方法工艺过程简单，技术容易实施。

附图说明

[0025] 图 1 本发明反应器的结构示意图；

图中 1、电机；2、隔板；3、溢流口 I；4、循环管线 I；5、进料口 I；6、进料口 II；7、循环管线 II；8、溢流口 II。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明的反应器作出详细说明。

[0027] 本发明的反应器，包括反应器筒体，其中反应器筒体内设有隔板 2 将反应器内腔沿轴向分成两个区域，隔板设在电机 1 带动的中心轴上，隔板随中心轴转动而旋转；在一个区域中，在相应反应器筒体下部设有一个进料口 I 5，在相应反应器筒体外侧设有至少一条物料循环管线 I 4，循环物料出口在上部，循环物料入口在底部，在相应反应器筒体上部设有溢流口 I 3，其位置高于循环物料出口；在另一个区域中，在相应反应器筒体下部设有一个进料口 II 6，在相应反应器筒体外侧设有至少一条物料循环管线 II 7，循环物料出口在上部，循环物料入口在底部，在相应反应器筒体上部设有溢流口 II 8，其位置高于循环物料出口。

[0028] 当反应器工作时，以硫酸铝和偏铝酸钠为原料制备拟薄水石为例，过程包括：硫酸铝溶液和偏铝酸钠溶液分别从反应筒体下部的进料口 I 5 和进料口 II 6 进入反应器的不同区域，反应器内的隔板 2 随中心轴的转动而旋转，而使反应器内的两区域中的反应浆液在反应器内转动，控制隔板转速、硫酸铝溶液和偏铝酸钠溶液的流量，当硫酸铝溶液进料区域的浆液的 pH 值为 $3\sim 5$ 和偏铝酸钠溶液进料区域的浆液的 pH 值为 $8\sim 10$ 时，通过隔板的转动，使两区域的进料分别变换为偏铝酸钠溶液进料和硫酸铝溶液进料，两区域的浆液通过对应的物料循环管线进行循环，成胶后的酸性浆液和碱性浆液分别通过对应的溢流口排出后并流进入老化罐，调整混合浆液的 pH 值，然后进行老化，老化结束后洗涤和干燥，得到拟薄水铝石。

[0029] 下面通过实施例进一步表述本发明的技术特征,但不局限于实施例,

实施例 1

采用图 1 所示的反应器,隔板将反应器内腔平均分成两个区域,反应器的总容积为 800mL,每个区域的容积约为 400mL,过程如下:硫酸铝溶液(80g Al_2O_3/L)和偏铝酸钠溶液(200g Al_2O_3/L)分别从反应筒体下部的进料入口 I 5 和进料入口 II6 进入反应器,控制成胶温度为 70℃、电机转速为 0.125 转 / 分钟,使反应器内的隔板 2 随旋转轴的转动而旋转,从而带动反应器内两区域中反应浆液在反应器内转动,控制酸性区域内浆液的 pH 值为 4、碱性区域内浆液的 pH 值为 9,当酸性反应浆液转动越过碱性物料入口 II6 后,控制循环管线 II 7 内的循环量为 200mL/min,控制偏铝酸钠溶液以 10mL/min 的进料流量从 II 6 加入,保证用 4 分钟时间使该区域的酸性浆液累计循环量达到全部酸性浆液的 2 倍,同时也使浆液的 pH 值由 4 变换到 9,从而实现浆液由酸性到碱性的摆动;同样,碱性反应浆液转动越过酸性物料进料口 I 5 后,控制循环管线 I 4 内的循环量为 200mL/min,控制硫酸铝溶液以 25mL/min 的速率从 I 5 加入,保证用 4 分钟时间使该区域的碱性浆液累计循环量达到全部碱性浆液的 2 倍,同时也使浆液的 pH 值由 9 变换到 4,从而实现浆液由碱性到酸性的摆动,如此反复,使两个区域中反应浆液的 pH 值在酸性和碱性间交替变换,成胶后的物料通过溢流口 I 3、溢流口 II 8 排出后并流进入老化罐,再用碳酸钠溶液调整混合浆液的 pH 值为 8.5,当老化罐浆液收集到一定体积后,反应浆液切换到其它老化罐进行收集,该老化罐浆液进行老化,老化温度为 70℃,老化时间为 80 分,然后经洗涤,在 120℃下干燥 6 小时,如此反复,连续制备出拟薄水铝石,其物化性质见表 1。

[0030] 实施例 2

制备过程如实施例 1,只是将成胶温度控制为 90℃,制备的拟薄水铝石物化性质见表 1。

[0031] 实施例 3

制备过程如实施例 1,只是将转速控制在 0.25 转 / 分钟,控制循环管线 II 7 内的循环量为 300mL/min,偏铝酸钠溶液以 20mL/min 的速度从 II 6 加入,保证用 2 分钟时间使该区域的酸性浆液累计循环量达到全部酸性浆液的 1.5 倍,控制循环管线 I 4 内的循环量为 300mL/min,硫酸铝溶液以 35mL/min 的速度从 I 5 加入,保证用 2 分钟时间使该区域的碱性浆液累计循环量达到全部碱性浆液的 1.5 倍,制备的拟薄水铝石物化性质见表 1。

[0032] 实施例 4

制备过程如实施例 1,只是将酸性区域浆液的 pH 控制在 3,碱性浆液区域的 pH 控制在 10,制备的拟薄水铝石物化性质见表 1。

[0033] 实施例 5

制备过程如实施例 3,只是控制酸性区域浆液的 pH 控制在 5,碱性浆液区域的 pH 控制在 8,制备的拟薄水铝石物化性质见表 1。

[0034] 实施例 6

采用图 1 所示的反应器,隔板将反应器内腔平均两个区域,反应器的容积为 1500mL,每个区域的容积约为 750mL,浓度为 50g Al_2O_3/L 的硫酸铝溶液和浓度为 150g Al_2O_3/L 偏铝酸钠溶液分别从反应筒体下部的进料口 I5 和进料 II6 进入反应器,控制成胶温度为 55℃、控制电机为间歇转动,使反应器内的隔板 2 随旋转轴的转动而旋转,从而带动反应器内两区域

中反应浆液在反应器内间歇转动,控制酸性区域内浆液的 pH 值为 3、碱性区域内浆液的 pH 值为 10,当酸性反应浆液达到所需 pH 值后转动隔板 2 使酸性浆液区域越过碱性物料入口,控制循环管线 II 7 内的循环量为 370mL/min,控制偏铝酸钠溶液以 15mL/min 的进料流量从 II 6 加入,保证用 5 分钟时间使该区域的酸性浆液累计循环量达到全部酸性浆液的 2.5 倍,同时也使浆液的 pH 值由 3 变换到 10,从而实现浆液由酸性到碱性的摆动;同样,当碱性反应浆液达到所需 pH 值后转动隔板 2 使碱性浆液区域越过酸性物料入口后,控制循环管线 I 4 内的循环量为 300mL/min,控制酸性溶液以 30mL/min 的速率从 I 5 加入,保证用 5 分钟时间使该区域的碱性浆液累计循环量达到全部碱性浆液的 2.0 倍,同时也使浆液的 pH 值由 10 变换到 3,从而实现浆液由酸性到碱性的摆动,当酸碱区域的 pH 值同时达到所需的 pH 值后再转动隔板 2 至相对位置进行 pH 值变换,如此反复,使两个区域中反应浆液的 pH 值在酸性和碱性间交替变换,成胶后的物料通过溢流口排出后并流进入老化罐,再用碳酸钠溶液调整混合浆液的 pH 值为 8.2,当老化罐浆液收集到一定体积后,反应浆液切换到其它老化罐进行收集,该老化罐浆液进行老化,老化温度为 55℃,老化时间为 150 分,然后经洗涤,在 120℃ 下干燥 6 小时,如此反复,连续制备出拟薄水铝石,其物化性质见表 1。

[0035] 比较例 1

向成胶反应釜中加入反应浆液总体积 2/5 的去离子水,搅拌并加热,成胶反应釜内去离子水温度为 70℃ 时,并流加入浓度为 80g Al₂O₃/L 的硫酸铝溶液和浓度为 200gAl₂O₃/L 的偏铝酸钠溶液,控制浆液温度为 70℃、pH 值为 9,当反应进行至总反应时间的 1/10 时,停止加入偏铝酸钠溶液,用硫酸铝溶液调整浆液的 pH 值为 4,停止加入硫酸铝溶液,再用偏铝酸钠溶液调整浆液的 pH 值至 9,停止加入偏铝酸钠溶液,再用硫酸铝溶液调整浆液的 pH 值至 4,如此反复 5-8 次,摆动结束后调整浆液 pH 值至 9,然后进行老化,老化温度为 70℃,老化时间为 80 分,洗涤后,在 120℃ 下干燥 6 小时,制备的拟薄水铝石物化性质见表 1。

[0036] 比较例 2

向成胶反应釜中加入反应浆液总体积 2/5 的去离子水,搅拌并加热,成胶反应釜内去离子水温度为 55℃ 时,并流加入浓度为 50g Al₂O₃/L 的硫酸铝溶液和浓度为 150gAl₂O₃/L 的偏铝酸钠溶液,控制浆液温度为 55℃、pH 值为 10,当反应进行至总反应时间的 1/10 时,停止加入偏铝酸钠溶液,用硫酸铝溶液调整浆液的 pH 值为 3,停止加入硫酸铝溶液,再用偏铝酸钠溶液调整浆液的 pH 值至 10,停止加入偏铝酸钠溶液,再用硫酸铝溶液调整浆液的 pH 值至 3,如此反复 5-8 次,摆动结束后调整浆液 pH 值至 10,然后进行老化,老化温度为 55℃,老化时间为 150 分,洗涤后,在 120℃ 下干燥 6 小时,制备的拟薄水铝石物化性质见表 1。

[0037] 表 1 制备的拟薄水铝石的物化性质

编号	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6	比较例 1	比较例 2
粒度分布, %								
<20μm	6.5	3.2	4.2	3.5	5.2	5.6	41.6	40.5
20μm ~ 80μm	75.2	79.6	78.7	80.3	77.4	77.6	43.1	45.4
>80μm	18.3	17.2	17.1	16.2	17.4	16.8	15.3	14.1
孔容, mL/g	1.03	1.02	0.98	1.13	1.07	0.99	0.94	0.95
比表面积, m ² /g	308	296	298	325	314	290	335	347
平均孔径, nm	13.4	13.8	13.2	13.9	13.6	13.7	11.3	11.0
孔分布, %								
< 6nm	6.7	3.2	5.6	5.5	4.3	8.4	17.2	19.8
> 15nm	45.8	54.8	46.6	41.7	44.1	41.7	35.8	31.6

从表中数据可以看出：与对比专利相比，采用本发明方法制备的氧化铝具有粒度分布集中、孔容大和孔径大的特点。

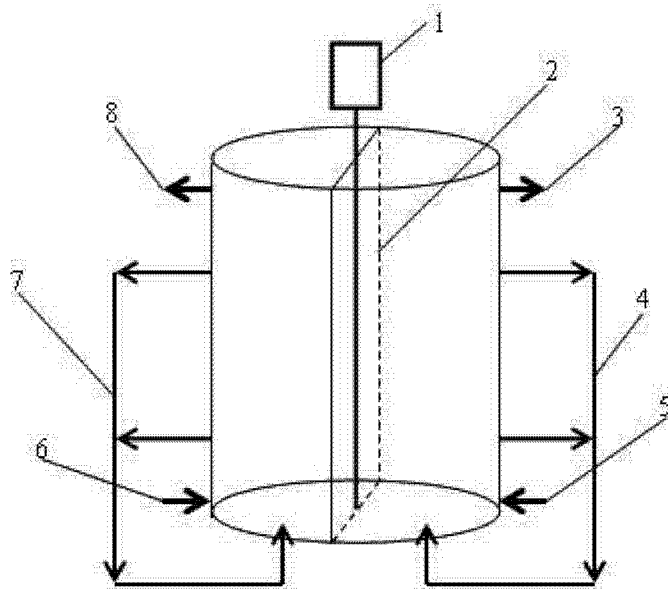


图 1