



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205575669 U

(45)授权公告日 2016.09.14

(21)申请号 201620345230.6

(22)申请日 2016.04.22

(73)专利权人 广西合山东来化工科技有限公司

地址 546505 广西壮族自治区来宾市合山市北泗乡北泗街柳邕路266号

(72)发明人 朱勇 颜干才 黄炜民 黄炜波
石有帅 李瑞聪 杨敏强

(74)专利代理机构 广西南宁汇博专利代理有限公司 45114

代理人 邹超贤

(51)Int.Cl.

C01F 11/18(2006.01)

B82Y 30/00(2011.01)

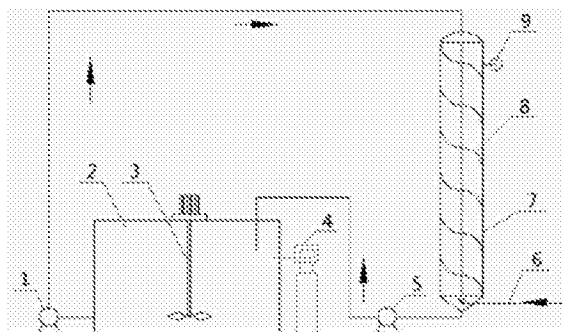
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种制备纳米碳酸钙的装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种制备纳米碳酸钙的装置,包括储料罐、反应釜、离心泵A和离心泵B;所述的离心泵A的进口与储料罐连接,离心泵A的出口通过管道与反应釜上部连接;所述的离心泵B的进口与反应釜底部连接,离心泵B的出口与储料罐连接;所述的反应釜的底部还设有窑气管道。本实用新型结构简单,操作方便,能耗低,具有高传质能力,提高了生产率,保证了产品质量,具有较好的经济效益。



1. 一种制备纳米碳酸钙的装置, 其特征在于: 包括储料罐(2)、反应釜(7)、离心泵A(1)和离心泵B(5); 所述的离心泵A(1)的进口与储料罐(2)连接, 离心泵A(1)的出口通过管道与反应釜(7)上部连接; 所述的离心泵B(5)的进口与反应釜(7)底部连接, 离心泵B(5)的出口与储料罐(2)连接; 所述的反应釜(7)的底部还设有窑气管道(6)。

2. 根据权利要求1所述的一种制备纳米碳酸钙的装置, 其特征在于: 所述的反应釜(7)的内壁设有固定的螺旋挡板(8)。

3. 根据权利要求1所述的一种制备纳米碳酸钙的装置, 其特征在于: 所述的储料罐(2)内设有1-3个搅拌装置(3)。

4. 根据权利要求1或2任一所述的一种制备纳米碳酸钙的装置, 其特征在于: 所述的反应釜(7)的体积为 $10-20\text{m}^3$, 高径比为6-15:1。

5. 根据权利要求4所述的一种制备纳米碳酸钙的装置, 其特征在于: 所述的反应釜(7)顶部还设有压力表(9)。

6. 根据权利要求1或3任一所述的一种制备纳米碳酸钙的装置, 其特征在于: 所述的储料罐(2)的体积为 $300-500\text{m}^3$ 。

7. 根据权利要求6所述的一种制备纳米碳酸钙的装置, 其特征在于: 所述的储料罐(2)还连接有在线pH计(4)。

8. 根据权利要求1、3或7任一所述的一种制备纳米碳酸钙的装置, 其特征在于: 所述的储料罐(2)的中间还设有隔板(10), 储料罐(2)的两边分别设有搅拌装置(3); 所述的隔板(10)的上段和下端分别设有过浆口。

一种制备纳米碳酸钙的装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于纳米碳酸钙生产的技术领域,涉及一种制备纳米碳酸钙的装置。

背景技术

[0002] 碳酸钙是一种来源广泛的无色、无毒填料。通过调整生产工艺可以获得合适粒径和特殊形貌的高纯度沉淀碳酸钙。沉淀碳酸钙被广泛应用于造纸、塑料、造纸、橡胶、黏胶、涂料和油墨等领域,不但起到增量填充、降低加工成本的作用,还可以对填充对象进行功能化改性。尤其是纳米碳酸钙,由于其较小的粒径、较高的比表面积及特殊的表面处理,具有微米级普通碳酸钙无法比拟的优越性能。纳米碳酸钙填充用于塑料制品,具有增强增韧作用;填充用于橡胶制品,具有补强功能;填充用于涂料,能提高聚合物的附着力,调整改善表面张力的特性;用于造纸,可改善纸张的印刷性和光学性能;用于密封胶及油墨,可有效改善其触变性。

[0003] 目前用于生产纳米碳酸钙生产的方法主要有复分解法和碳化法两种。

[0004] 复分解法主要是利用水溶性钙盐与水溶性碳酸盐在适当的工艺条件下进行反应,沉淀通过这种液-固相反应制得到所需的纳米碳酸钙产品。此法可通过控制反应物的浓度、温度、加料速率及和生成物碳酸钙的过饱和度、加入适当的添加剂等,制取不同形貌和大小的碳酸钙球形等粒径 $\leq 0.1\mu\text{m}$ 、比表面积大、溶解性好的无定形碳酸钙产品,产品纯度高、白度好。但复分解法制备纳米碳酸钙成本但制取不同晶型的产品成本较高,而且不易去除杂质离子在形成碳酸钙的过程中会在其表面吸附大量的氯离子,需要花费大量时间和用水进行洗涤,因此几乎没有在大规模生产中应用故目前国内外很少使用。

[0005] 碳酸化法是化学制备纳米碳酸钙的一种常用方法。其以优质石灰石为原料,通过煅烧得到氧化钙和含二氧化碳的窑气。将氧化钙与水按一定比例混合进行消化反应,生成氢氧化钙悬浮液,然后通入净化处理后的窑气,碳酸化反应(碳化)生成碳酸钙沉淀物,经过脱水、干燥、粉碎得到纳米碳酸钙产品。目前国内外制备的纳米级碳酸钙主要采用的就是这种碳化法,其中碳化反应是整个制备生产过程中最为关键的步骤。碳酸化反应的物理化学环境决定着反应的过程特征和所得制备的纳米碳酸钙的粒径粒度、和形貌晶形。根据含按照二氧化碳气体与氢氧化钙悬浮液的接触方式,可将碳酸化法分为间歇式鼓泡碳化法、间歇式搅拌碳化法、连续喷雾碳化法及超重力碳化法。

[0006] 鼓泡碳化法与间歇式搅拌碳化法相似,是目前广泛采用的工业方法,设备投资小,但制备的碳酸钙产品粒度分布范围较广,晶粒形貌不易控制,产品质量波动较大。连续喷雾碳化法工艺是由白石工业公司(日本)在20世纪70年代末期开发的,该工艺在国内仅有几家使用,主要其由于喷嘴雾化问题难以解决,液滴直径较大,降低影响了气液接触面积,同时造成液滴下落速度较快,液滴在塔内停留时间太短,使二氧化碳利用率降低,生产能力难以提高。加之塔壁上液滴附着后流速缓慢,易使晶体粒径增大,并有部分在塔壁上结垢,另一部分则进入产品中,从而造成粒径分布不均匀。要想提高喷嘴雾化效果,就必须缩小喷嘴孔径,而孔径过小易造成堵塞,这一矛盾尚未找到很好的得到解决办法。近年来,北京化工大

学陈建峰等超重力工程研究中心研制开发了一种新的生产技术,即超重力法,其利用超高速旋转产生比地球重力场大数百倍至上千倍的超重力环境,在分子尺度上有效地控制化学反应、成核生长过程,从而获得粒度小、分布均匀的高质量纳米材料粉体产品,克服了常规反应沉淀法固有的技术特点。但该方法设备投资大,生产效率低能力小,生产成本低,并未得到广泛应用。

[0007] 中国发明专利CN 02114174.6采用螺旋通道型旋转床超重力反应器制备纳米级超细碳酸钙。在反应器转子的螺旋通道内进行气-液-固多相的传质、反应,即碳化反应,反应后的乳浊液由旋转床底部出料口排出,经过滤、干燥后即得到纳米级超细碳酸钙。但该反应器设计复杂,设备投资大,耗能高,难清理,对后续连续生产极为不利。

发明内容

[0008] 本实用新型为了克服现有技术的不足,提供了一种结构简单,能耗低,提高生产效率和产品质量的制备纳米碳酸钙的装置。

[0009] 为了实现上述目的,本实用新型的技术方案如下:

[0010] 一种制备纳米碳酸钙的装置,包括储料罐、反应釜、离心泵A和离心泵B;所述的离心泵A的进口与储料罐连接,离心泵A的出口通过管道与反应釜上部连接;所述的离心泵B的进口与反应釜底部连接,离心泵B的出口与储料罐连接;所述的反应釜的底部还设有窑气管道。

[0011] 以上所述的反应釜的内壁设有固定的螺旋挡板。

[0012] 以上所述的储料罐内设有1-3个搅拌装置。

[0013] 以上所述的反应釜的体积为 $10-20\text{m}^3$,高径比为6-15:1。

[0014] 以上所述的反应釜顶部还设有压力表。

[0015] 以上所述的储料罐的体积为 $300-500\text{m}^3$ 。

[0016] 以上所述的储料罐还连接有在线pH计。

[0017] 以上所述的储料罐的中间还设有隔板,储料罐的两边分别设有搅拌装置;所述的隔板的上段和下端分别设有过浆口。

[0018] 使用时,储料罐陈化过的氢氧化钙浆料在离心泵A的作用下,通过管道输送至反应釜上部,打开窑气通道,窑气从反应釜底部由下而上与氢氧化钙浆料发生碳酸化反应;在碳酸化反应过程中,反应釜上方形成一定压力,从而起到了加压碳化的效果;反应釜内的螺旋挡板对反应体系的气-液反应具有静态混合效果,提高窑气的利用率;当反应釜内的浆料液的液面高度达到反应釜高度的 $2/3-3/4$ 时,开启离心泵B,将反应釜内的浆料循环至储料罐中;当储料罐浆料液的 $\text{pH}<7$ 时,关闭离心泵A,待反应釜内的全部浆料输送至储料罐时,关闭离心泵B,并停止通入窑气,碳酸化反应结束。

[0019] 相对于现有技术,本实用新型具有的优点和有益效果如下:

[0020] 1、本实用新型在碳酸化反应过程中,反应釜顶部进入的循环液与反应釜底部进入的窑气

[0021] 形成一定压力,从而起到了自行加压碳化的效果,缩短了反应时间,提高了生产率和产品质量。

[0022] 2、本实用新型在反应釜内设有固定的螺旋挡板,螺旋挡板对反应体系的气-液反

应具有定向流动和多次混合的效果,提高了窑气的利用率。

[0023] 3、本实用新型的整个反应过程是在储料罐与反应釜的循环通路中持续进行,因储料罐体积足够大而可实现连续生产操作,可有效提高产品质量的稳定性。

[0024] 4、本实用新型的储料罐中间设有隔板,储料罐的两边分别设有搅拌装置,加速反应液多次混合反应,提高了反应效果,有效保证产品的质量。

[0025] 5、本实用新型设有离心泵A和离心泵B,能分别实现高速射流,加速反应液的混合反应,提高了反应效果,有效保证产品的质量。

[0026] 6、本实用新型结构简单,操作方便,能耗低,具有高传质能力,提高了生产率,保证了产品质量,具有较好的经济效益。

附图说明

[0027] 图1为实施例1的结构示意图。

[0028] 图2为实施例2的结构示意图。

[0029] 附图标识:1-离心泵A,2-储料罐,3-搅拌装置,4-在线pH计,5-离心泵B,6-窑气管道,7-反应釜,8-螺旋挡板,9-压力表,10-隔板。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图对本实用新型进一步说明。

[0031] 实施例1:

[0032] 一种制备纳米碳酸钙的装置,包括储料罐2、反应釜7、离心泵A1和离心泵B5;所述的离心泵A1的进口与储料罐2连接,离心泵A1的出口通过管道与反应釜7上部连接;所述的离心泵B5的进口与反应釜7底部连接,离心泵B5的出口与储料罐2连接;所述的反应釜7的底部还设有窑气管道6。所述的反应釜7的内壁设有固定的螺旋挡板8。反应釜7的体积为 10m^3 ,高径比为6:1。反应釜7顶部还设有压力表9。所述的储料罐2内设有1个搅拌装置3。储料罐2的体积为 300m^3 。储料罐2还连接有在线pH计4。

[0033] 使用时,储料罐陈化过的氢氧化钙浆料在离心泵A的作用下,通过管道输送至反应釜上部,打开窑气通道,窑气从反应釜底部由下而上与氢氧化钙浆料发生碳酸化反应;在碳酸化反应过程中,反应釜上方形成一定压力,从而起到了加压碳化的效果;反应釜内的螺旋挡板对反应体系的气-液反应具有静态混合效果,提高窑气的利用率;当反应釜内的浆料液的液面高度达到反应釜高度的 $2/3-3/4$ 时,开启离心泵B,将反应釜内的浆料循环至储料罐中;当储料罐浆料液的 $\text{pH}<7$ 时,关闭离心泵A,待反应釜内的全部浆料输送至储料罐时,关闭离心泵B,并停止通入窑气,碳酸化反应结束。

[0034] 实施例2:

[0035] 一种制备纳米碳酸钙的装置,包括储料罐2、反应釜7、离心泵A1和离心泵B5;所述的离心泵A1的进口与储料罐2连接,离心泵A1的出口通过管道与反应釜7上部连接;所述的离心泵B5的进口与反应釜7底部连接,离心泵B5的出口与储料罐2连接;所述的反应釜7的底部还设有窑气管道6。反应釜7的内壁设有固定的螺旋挡板8。反应釜7的体积为 20m^3 ,高径比为15:1。反应釜7顶部还设有压力表9。所述的储料罐2的体积为 500m^3 。储料罐2的中间还设有隔板10,储料罐2的两边分别设有一个搅拌装置3;所述的隔板10的上段和下端分别设有

过浆口。储料罐2还连接有在线pH计4。

[0036] 该实施例的使用方法与实施例1相同。

[0037] 实施例3：

[0038] 一种制备纳米碳酸钙的装置，包括储料罐2、反应釜7、离心泵A1和离心泵B5；所述的离心泵A1的进口与储料罐2连接，离心泵A1的出口通过管道与反应釜7上部连接；所述的离心泵B5的进口与反应釜7底部连接，离心泵B5的出口与储料罐2连接；所述的反应釜7的底部还设有窑气管道6。所述的反应釜7的内壁设有固定的螺旋挡板8。反应釜7的体积为 15m^3 ，高径比为8:1。反应釜7顶部还设有压力表9。所述的储料罐2内设有3个搅拌装置3。储料罐2的体积为 400m^3 。储料罐2还连接有在线pH计4。

[0039] 该实施例的使用方法与实施例1相同。

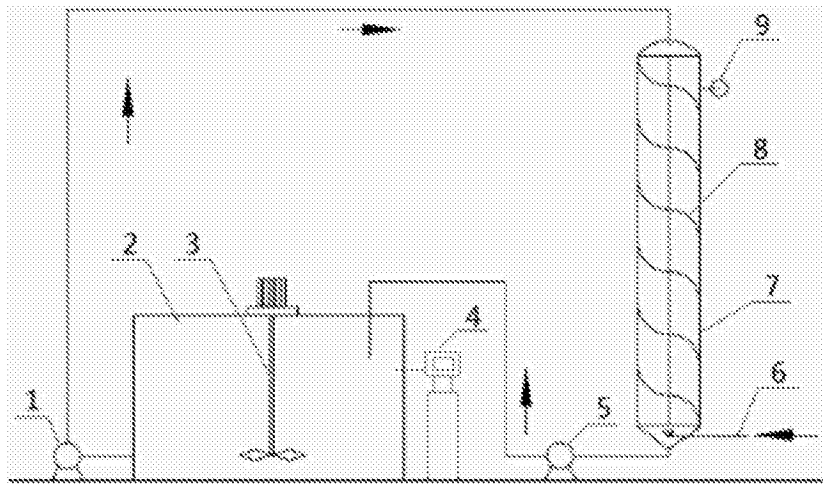


图1

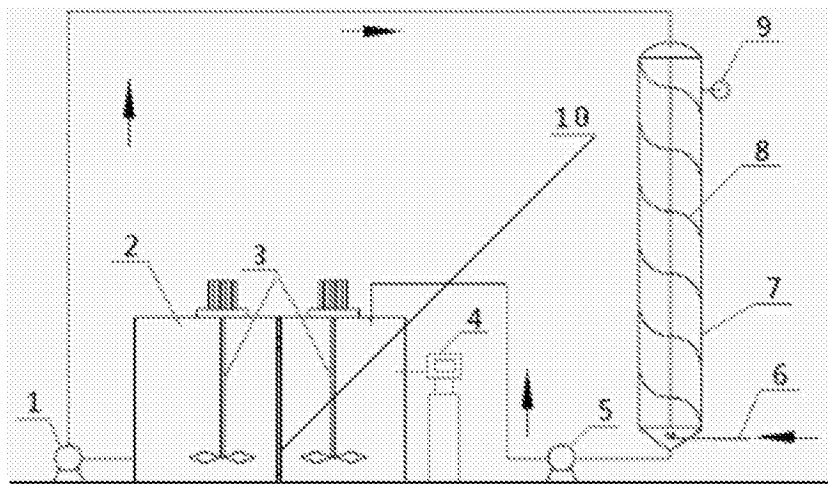


图2