



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202898377 U

(45) 授权公告日 2013. 04. 24

(21) 申请号 201220595687. 4

(22) 申请日 2012. 11. 13

(73) 专利权人 江苏恒创科技有限公司

地址 212000 江苏省镇江市京口区宗泽路
98 号归博园 203 室

(72) 发明人 孙良良 郑涛 戴洪飞 刘丽丽

(74) 专利代理机构 镇江京科专利商标代理有限
公司 32107

代理人 夏哲华

(51) Int. Cl.

C10L 3/10(2006. 01)

C01F 11/18(2006. 01)

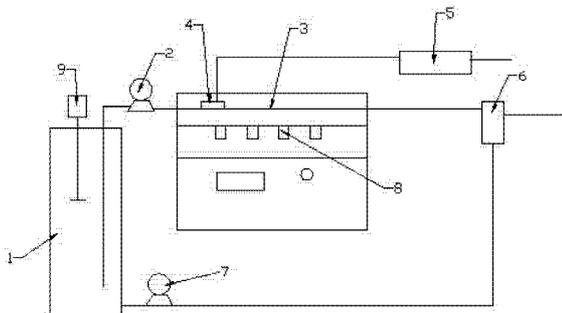
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 实用新型名称

沼气脱碳同步制备纳米碳酸钙的装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种沼气脱碳同步制备纳米碳酸钙的装置。该装置包括有一个氢氧化钙储罐，氢氧化钙储罐的出液口通入微通道反应器内腔，微通道反应器的沼气入口经过微孔膜和气泵与沼气源连接，微通道反应器的出口连接气液分离器，气液分离器连接器的液体出口经过进液泵与氢氧化钙储罐的进液口连接，气液分离器的气体出口连接净化气管道；微通道反应器底部安装有超声波发生装置。本实用新型能够在脱除沼气中CO₂的同时获得纳米碳酸钙产物，其生产过程中采用超声波空化作用，能够促进氢氧化钙的溶解，促进氢氧化钙与CO₂的反应，提高CO₂脱除效率；同时能够促进纳米碳酸钙的分散，降低团聚，提高产品品质。



1. 一种沼气脱碳同步制备纳米碳酸钙的装置,其特征是:它包括有一个氢氧化钙储罐(1),氢氧化钙储罐的出液口经过出液泵(2)通入一个微通道反应器(3)内腔,微通道反应器(3)的沼气入口经过微孔膜(4)和气泵(5)与沼气源连接,微通道反应器(3)的出口连接气液分离器(6),气液分离器(6)的液体出口经过进液泵(7)与氢氧化钙储罐(1)的进液口连接,气液分离器(6)的气体出口连接净化气管道;所述微通道反应器(3)底部安装有超声波发生装置(8)。

2. 根据权利要求1所述的沼气脱碳同步制备纳米碳酸钙的装置,其特征是:氢氧化钙储罐(1)内设置有搅拌装置(9)。

沼气脱碳同步制备纳米碳酸钙的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用来从沼气中脱除 CO₂ 的设备,具体是一种沼气脱碳同步制备纳米碳酸钙的装置。

背景技术

[0002] 全球每年因燃烧化石燃料而排放的 CO₂ 达到 200 亿吨左右,过去 20 年中,排放入大气中 CO₂ 的 3/4 是由化石燃料燃烧造成的。由二氧化碳排放引发的地球温室效应问题已经引起各国的广泛关注,其减排也日益受到重视。同时,二氧化碳作为一种重要的工业资源,可以应用于食品加工及工业生产等多种领域,因此,高效、经济地实现二氧化碳的富集,具有很好的实践价值。因此迫切需要分离脱除的 CO₂,解决此问题的关键首先在于如何高效地从化石燃料燃分离出 CO₂ 实现回收利用。工业上 CO₂ 的分离技术很多,主要有以下几种:吸收法、吸附法、低温蒸汽法。几年来,二氧化碳的吸收发展极为迅速,可以分为化学溶剂法、物理溶剂法、薄膜分离法、低温分离法等几大类。物理溶剂法、薄膜分离法和低温分离法的经济成本过高,不适用于工业应用。目前,化学溶剂法中常使用的为溶液法,应用较为成熟的是乙醇胺 (MEA) 溶液法和二乙醇胺 (DEA) 溶液法。这两个方法的特点是:吸收速度快,但由于其再生温度较高,易造成设备腐蚀,同时再生耗能也较大。采用碱性生石灰作为 CO₂ 的吸附溶剂,可以制备纳米级碳酸钙。纳米碳酸钙从一出现就表现出产品的广泛适用性和旺盛的市场需求。用生石灰制备纳米碳酸钙同时对沼气进行脱 CO₂,可以同时获得纳米碳酸钙工业产品,可以降低脱碳成本,提高复合收益。

[0003] 目前吸收法是应用最为成功的脱除 CO₂ 方法,目前在化工生产中广泛应用的填料塔仍在发挥着重要的作用,但是填料塔中接触的两相流体间存在相互影响,常常会导致雾沫夹带、液泛、漏液等问题,同时庞大的填料塔体积也使得运行和维护的成本较高。微通道的比表面积可达 10000-50000 m²/m³,而常规容器的比表面积一般不超过 1000 m² 因此微通道系统中的传质面积大大增加,可获得很高的传递速率,从而在微反应系统中可以实现气-液吸收设备的小型化,由此可减少构造材料的用量及运行维护成本。微通道吸收器用于分离和净化领域中的气体吸收等方面可实现连续高效快速的分离。

[0004] 吸收过程、吸收速率会受到溶解度系数、液相的分子扩散系数以及溶质浓度影响。由于生石灰的水溶性较低,而且生成的纳米碳酸钙容易团聚,影响了产品的性能。同时传统设备中由于吸收剂的分散效果不佳,使气体和液体反应吸附不充分,容易导致 CO₂ 的脱附效率低下。

发明内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题是,提供一种能够在脱除沼气中 CO₂ 的同时获得纳米碳酸钙产物,并且 CO₂ 的脱附效率高、纳米碳酸钙产物质量好的沼气脱碳同步制备纳米碳酸钙的装置。

[0006] 本实用新型的沼气脱碳同步制备纳米碳酸钙的装置包括有一个氢氧化钙储罐,用

来存放吸收剂氢氧化钙悬浊液,氢氧化钙储罐的出液口经过出液泵通入一个微通道反应器内腔,微通道反应器的沼气入口经过微孔膜和气泵与沼气源连接,微通道反应器的出口连接气液分离器,气液分离连接器的液体出口经过进液泵与氢氧化钙储罐的进液口连接,气液分离器的气体出口连接净化气管道;所述微通道反应器底部安装有超声波发生装置。

[0007] 所述氢氧化钙储罐内设置有搅拌装置。

[0008] 本实用新型能够在脱除沼气中 CO₂ 的同时获得纳米碳酸钙产物,其生产过程中采用超声波空化作用,能够促进氢氧化钙的溶解,促进氢氧化钙与 CO₂ 的反应,提高 CO₂ 脱除效率;同时能够促进纳米碳酸钙的分散,降低团聚,提高产品品质。

附图说明

[0009] 图 1 是本实用新型的结构示意图。

具体实施方式

[0010] 本实用新型的沼气脱碳同步制备纳米碳酸钙的装置包括有一个氢氧化钙储罐 1,用来存放吸收剂氢氧化钙悬浊液,氢氧化钙储罐的出液口经过出液泵 2 通入一个微通道反应器 3 内腔,微通道反应器 3 的沼气入口经过微孔膜 4 和气泵 5 与沼气源连接,微通道反应器 3 的出口连接气液分离器 6,气液分离连接器 6 的液体出口经过进液泵 7 与氢氧化钙储罐 1 的进液口连接,气液分离器 6 的气体出口连接净化气管道;所述微通道反应器 3 底部安装有超声波发生装置 8。氢氧化钙储罐 1 内设置有搅拌装置 9。

[0011] 本实用新型实施例的使用过程中,将石灰石泡入水中分散,制备 1-20% 的氢氧化钙悬浊液,悬浊液过 400 目筛,倒入氢氧化钙储罐 1,并对悬浊液采用搅拌装置 9 进行分散,通过出液泵 2,将悬浊液打入微通道反应器 3。含有 CO₂ 的沼气通过气泵 5 达到 1.6MP,进入微通道反应器 3,透过微孔膜 4 与进入微通道反应器的氢氧化钙悬浊液反应,通过微通道进一步反应制备生成纳米碳酸钙。该反应器运行过程中,超声波发生装置 8 一直开启,对微反应通道里面的气液进行混合、超声空化,促进 CO₂ 的吸附、促进氢氧化钙的溶解。混合液含有氢氧化钙、纳米碳酸钙、沼气等进入气液分离器 6,气体由上部排出,液体经过从分离器下口排出,进入进液泵 7 打入氢氧化钙储罐 1。测量氢氧化钙储罐的 PH 值,如果 PH 值 =7 说明反应完全,此时停机更换吸收剂。

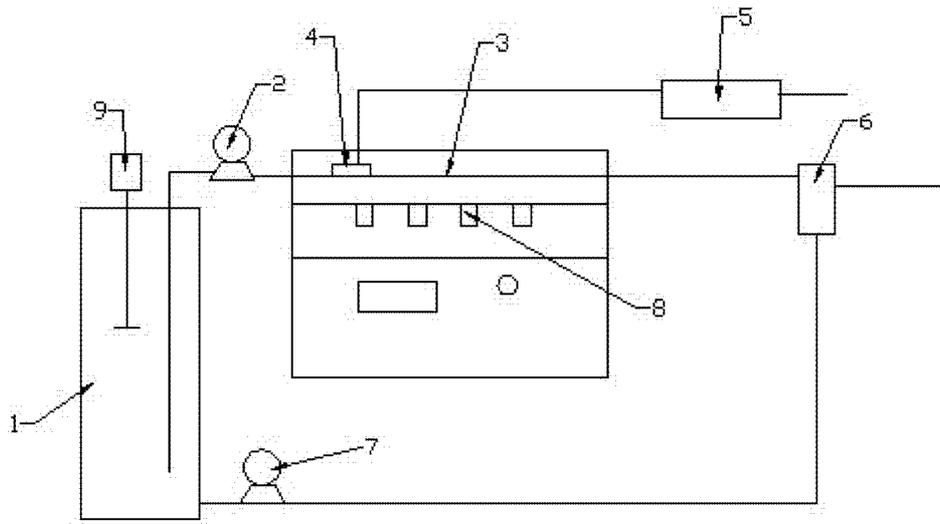


图 1