



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201473335 U

(45) 授权公告日 2010. 05. 19

(21) 申请号 200920172690. 3

(22) 申请日 2009. 06. 23

(73) 专利权人 中国科学院合肥物质科学研究院
地址 230031 安徽省合肥市 1110 信箱

(72) 发明人 胡坤 田兴友 张怡 郑康 陈林

(51) Int. Cl.

C01F 11/18 (2006. 01)

B01J 14/00 (2006. 01)

B01J 19/18 (2006. 01)

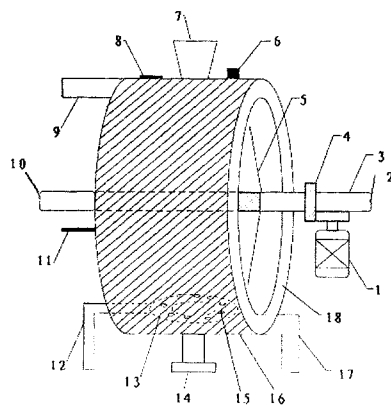
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

组合式纳米碳酸钙碳化反应釜

(57) 摘要

本实用新型公开了一种组合式纳米碳酸钙碳化反应釜。它包括反应釜体 (16) 和其下部置有的排料口 (14), 以及位于其内腔底部的气体分布器 (13), 特别是反应釜体 (16) 为卧式, 其上部置有加料口 (7) 和安全气阀 (6)、内壁带有连通有夹套冷媒进口 (17) 和夹套冷媒出口 (9) 的夹套腔 (18); 反应釜体 (16) 的中部置有带搅拌叶轮 (5) 的搅拌轴 (3), 搅拌轴 (3) 的轴心和搅拌叶轮 (5) 的内腔为相互连通的空心状, 搅拌轴 (3) 的两端分别与轴心冷媒进口 (2) 和轴心冷媒出口 (10) 连通; 气体分布器 (13) 为与进气管 (12) 相连通的环形管道上置有开口朝下的出气孔 (15)。它的二氧化碳气体的利用率高, 制得的纳米碳酸钙的粒度分布窄、晶型丰富。



1. 一种组合式纳米碳酸钙碳化反应釜,包括反应釜体(16)和其下部置有的排料口(14),以及位于反应釜体(16)内腔底部的气体分布器(13),其特征在于:

所述反应釜体(16)为卧式设置,所述卧式反应釜体(16)的上部置有加料口(7)和安全气阀(6)、内壁带有夹套腔(18),所述夹套腔(18)的下部连通有夹套冷媒进口(17)、上部连通有夹套冷媒出口(9);

所述卧式反应釜体(16)的中部置有带有搅拌叶轮(5)的搅拌轴(3),所述搅拌轴(3)的轴心和搅拌叶轮(5)的内腔均为空心状,且相互连通,所述空心状搅拌轴(3)的两端分别与轴心冷媒进口(2)和轴心冷媒出口(10)相连通;

所述气体分布器(13)为环形的管道上置有开口朝下的出气孔(15),所述环形管道与进气管(12)相连通。

2. 根据权利要求1所述的组合式纳米碳酸钙碳化反应釜,其特征是反应釜体(16)为圆柱状。

3. 根据权利要求1所述的组合式纳米碳酸钙碳化反应釜,其特征是反应釜体(16)中部的内腔中置有在线pH/温度一体计(11)。

4. 根据权利要求1所述的组合式纳米碳酸钙碳化反应釜,其特征是反应釜体(16)的上部置有观察镜(8)。

5. 根据权利要求1所述的组合式纳米碳酸钙碳化反应釜,其特征是搅拌轴(3)经传动轮(4)与电机(1)轴动配合连接。

6. 根据权利要求1所述的组合式纳米碳酸钙碳化反应釜,其特征是搅拌叶轮(5)呈对称状置于搅拌轴(3)上。

7. 根据权利要求6所述的组合式纳米碳酸钙碳化反应釜,其特征是搅拌叶轮(5)为2~8片。

8. 根据权利要求7所述的组合式纳米碳酸钙碳化反应釜,其特征是搅拌叶轮(5)的内腔中置有相互交叉错开设置的隔栅(19)。

9. 根据权利要求1所述的组合式纳米碳酸钙碳化反应釜,其特征是气体分布器(13)上的出气孔(15)的个数为5~20个。

组合式纳米碳酸钙碳化反应釜

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种反应釜,尤其是一种组合式纳米碳酸钙碳化反应釜。

背景技术

[0002] 纳米碳酸钙是一种重要的无机化工原料,可大量地用于造纸、涂料、粘胶剂、密封胶、塑料、橡胶、建材、饲料、日用化工等行业。目前,人们为了获得纳米碳酸钙,常使用碳化反应装置,如在 2005 年 1 月 12 日公开的中国实用新型专利说明书 CN 2670338Y 中披露的“一种生产纳米碳酸钙的碳化塔”。它意欲提供一种结构简单、生产工艺容易控制、二氧化碳吸收率高、不需要搅拌、产物粒径分布窄、形貌规整、便于工业化生产的碳化塔。该碳化塔由外管和内管组成,其中的内管为一夹套,通过其上设有的进水管和出水管与外管固定连接,内管的下方设有呈倒圆锥体状的气体分布器。使用时,二氧化碳气体由塔底部进入,并由气体分布器使其沿着外管和内管之间的空隙上升,来带动塔中的氢氧化钙浆液在外管与内管之间的空隙上升,以使氢氧化钙浆液到达内管的上沿后再进入内管,从而使氢氧化钙浆液在碳化塔中做环流运动,促进氢氧化钙浆液与二氧化碳气体的充分接触。但是,这种碳化塔存在着不足之处,首先,它虽有着结构简单、操作简便的优点,却也有着因气液接触面有限,反应过程不均匀而导致的碳化时间长,对碳酸钙晶体和碳化率都不易控制,易过碳化或不完全碳化,较难制造多种单一晶型产品,制得的碳酸钙颗粒粒径大且粒度分布宽等鼓泡式碳化法的弊端;其次,生产效率低下,二氧化碳气体的消耗过大,工艺条件较难控制;再次,易在反应中产生包裹现象,最终导致产品返碱,影响产品的质量。

实用新型内容

[0003] 本实用新型要解决的技术问题为克服现有技术中的不足之处,提供一种结构合理,二氧化碳气体的利用率高,生产工艺易控制,制得的纳米碳酸钙的粒度分布窄、晶型丰富的组合式纳米碳酸钙碳化反应釜。

[0004] 为解决本实用新型的技术问题,所采用的技术方案为:组合式纳米碳酸钙碳化反应釜包括反应釜体和其下部置有的排料口,以及位于反应釜体内腔底部的气体分布器,特别是,

[0005] 所述反应釜体为卧式设置,所述卧式反应釜体的上部置有加料口和安全气阀、内壁带有夹套腔,所述夹套腔的下部连通有夹套冷媒进口、上部连通有夹套冷媒出口;

[0006] 所述卧式反应釜体的中部置有带有搅拌叶轮的搅拌轴,所述搅拌轴的轴心和搅拌叶轮的腔均为空心状,且相互连通,所述空心状搅拌轴的两端分别与轴心冷媒进口和轴心冷媒出口相连通;

[0007] 所述气体分布器为环形的管道上置有开口朝下的出气孔,所述环形管道与进气管相连通。

[0008] 作为组合式纳米碳酸钙碳化反应釜的进一步改进,所述的反应釜体为圆柱状;所述的反应釜体中部的内腔中置有在线 pH/ 温度一体计;所述的反应釜体的上部置有观察

镜；所述的搅拌轴经传动轮与电机轴动配合连接；所述的搅拌叶轮呈对称状置于搅拌轴上；所述的搅拌叶轮为 2~8 片；所述的搅拌叶轮的腔中置有相互交叉错开设置的隔栅；所述的气体分布器上的出气孔的个数为 5~20 个。

[0009] 相对于现有技术的有益效果是，其一，反应釜体采用卧式设置，并增加了搅拌部件，这种卧式搅拌的结构既使二氧化碳气体与氢氧化钙浆液之间的接触面大大地增加，极大地提升了二氧化碳气体的利用率，又使气液间混合得更加均匀，使反应的过程均匀且高效，极大地缩短了碳化的时间，杜绝了过碳化或不完全碳化的可能，还可通过调整搅拌的速度和控制反应的温度、浓度、添加剂等工艺条件，来间歇地制备纳米碳酸钙，使其产品的粒径小且粒度分布窄，晶核生长和成长可分开控制，为获得不同晶型及性质的产品奠定了良好的基础，更是杜绝了在反应中产生的包裹现象，防止了产品的返碱，确保了产品的品质。使其同时具备了生产效率高，二氧化碳气体用量少，生产工艺易于控制的优点；其二，卧式反应釜体采用带有安全气阀的密封配置，不仅在碳化反应过程中能进一步地提高二氧化碳气体的溶解度，从而提高液相中 CO_3^{2-} 的过饱和度，促使结晶过程中晶核形成速度的加快，有利于纳米碳酸钙粒子的产生，使二氧化碳气体的利用率提高，反应速率加快，碳化时间缩短，生产能力得以提高，也确保了整个反应装置的安全运行；其三，卧式反应釜体的内壁带有夹套腔，搅拌轴的轴心和搅拌叶轮的腔均为相互连通的空心状，通过冷却媒介在夹套腔和空心状的搅拌轴的轴心和搅拌叶轮的腔中的流动，除使反应釜体内的温度更易于控制之外，还由于搅拌叶轮的外表面未受冷却结构的影响而使搅拌叶轮可在更大的空间范围内进行有效地搅拌；其四，气体分布器采用与进气管相连通的环形管道上置有开口朝下的出气孔的结构，既减小了其在釜内所占用的空间，最大限度地减少了其对排料的影响，又提高了二氧化碳气体的利用率，还解决了气体分布器的出气孔易堵塞的难题，极益于设备的正常运转。

[0010] 作为有益效果的进一步体现，一是反应釜体优选为圆柱状，不仅使其可以最少的用料得到较大的反应体积空间，还利于对其采取密封措施；二是反应釜体中部的腔中优选置有在线 pH/ 温度一体计，通过在线测量反应物的酸碱度和温度，来实时地监测碳化率和反应的进程，可使本实用新型智能化，提升了操作的方便性；三是反应釜体的上部优选置有观察镜，便于随时对釜内的反应情况进行直接的观察和利于对反应釜的清洗；四是搅拌叶轮的腔中优选置有相互交叉错开设置的隔栅，极利于加大冷却媒介在其中的滞留时间，大大地提高了对其的冷却效果；五是气体分布器上的出气孔的个数优选为 5~20 个，使出气量与二氧化碳气体的利用率达到了较好的平衡。

附图说明

[0011] 下面结合附图对本实用新型的优选方式作进一步详细的描述。

[0012] 图 1 是本实用新型的一种基本结构示意图；

[0013] 图 2 是图 1 中的搅拌叶轮 5 的局部剖面示意图。

具体实施方式

[0014] 参见图 1 和图 2，圆柱状的封闭式反应釜体 16 为卧式设置，其上部置有加料口 7、观察镜 8 和安全气阀 6。卧式反应釜体 16 的内壁带有夹套腔 18，该夹套腔 18 的下部连通

有夹套冷媒进口 17、上部连通有夹套冷媒出口 9。卧式反应釜体 16 的中部置有带有搅拌叶轮 5 的搅拌轴 3, 搅拌轴 3 的轴心和搅拌叶轮 5 的内腔为相互连通的空心状, 空心状搅拌轴 3 的两端分别与轴心冷媒进口 2 和轴心冷媒出口 10 相连通; 其中, 搅拌轴 3 经传动轮 4 与电机 1 轴动配合连接, 搅拌叶轮 5 呈对称状置于搅拌轴 3 上, 搅拌叶轮 5 为 8 片, 每片搅拌叶轮 5 的内腔中置有相互交叉错开设置的隔栅 19。卧式反应釜体 16 中部的内腔中还置有在线 pH/ 温度一体计 11。卧式反应釜体 16 的下部置有排料口 14。卧式反应釜体 16 的内腔底部置有气体分布器 13, 气体分布器 13 为环形的管道上置有开口朝下的出气孔 15, 该环形管道与进气管 12 相连通; 其中, 气体分布器 13 上的出气孔 15 的个数为 9 个。

[0015] 使用时, 二氧化碳气体由位于卧式反应釜体 16 底部的气体分布器 13 的开口朝下的出气孔 15 排出, 与搅拌状态下的氢氧化钙浆液充分地混合接触并反应碳化成纳米碳酸钙。碳化过程中酸碱度和温度的变化, 均可由在线 pH/ 温度一体计 11 实时地检测出。而碳化过程中产生的热量将由流动于夹套腔 18、空心状的搅拌轴 3 轴心和搅拌叶轮 5 内腔中的冷却媒介 20 (可为盐水或乙二醇与水的混合物) 带走, 碳化过程中产生的过高的气压, 则可由安全气阀 6 及时地排出。

[0016] 显然, 本领域的技术人员可以对本实用新型的组合式纳米碳酸钙碳化反应釜进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样, 倘若对本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内, 则本实用新型也意图包含这些改动和变型在内。

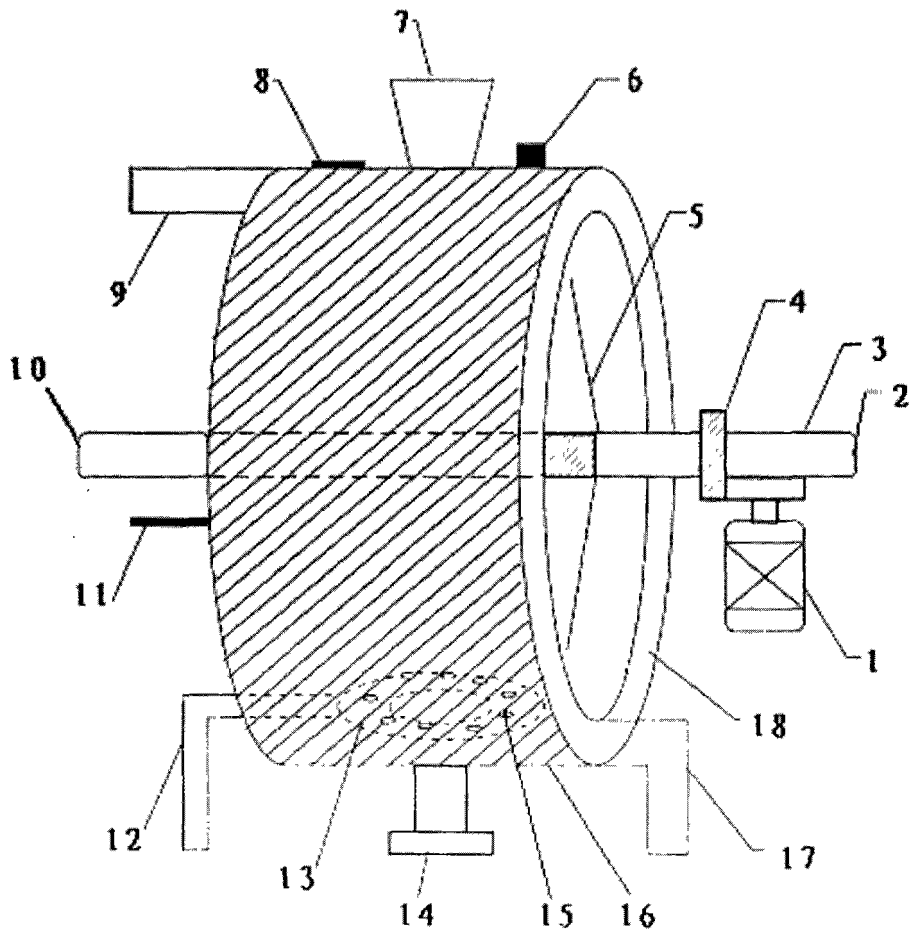


图 1

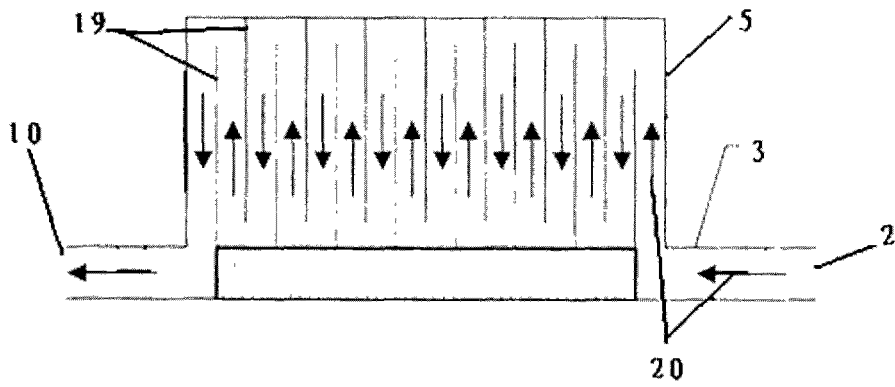


图 2