



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101360551 B

(45) 授权公告日 2011.03.30

(21) 申请号 200680051245.0

B01F 3/04 (2006.01)

(22) 申请日 2006.11.30

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

US 3400051 A, 1968.09.03, 全文.

102005057977.9 2005.12.05 DE

EP 0057659 A2, 1982.08.11, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

US 3813086 A, 1974.05.28, 全文.

2008.07.17

US 5650070 A, 1997.07.22, 说明书第9栏第

51行至第10栏第39行、图5,6.

(86) PCT申请的申请数据

审查员 王辉

PCT/EP2006/011516 2006.11.30

(87) PCT申请的公布数据

W02007/065596 DE 2007.06.14

(73) 专利权人 斯特拉巴格全球技术公司

地址 德国德累斯顿

(72) 发明人 T·迈耶 G·兰汉斯

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理

有限公司 11280

代理人 胡强 郭广迅

(51) Int. Cl.

B01J 4/00 (2006.01)

B01J 19/24 (2006.01)

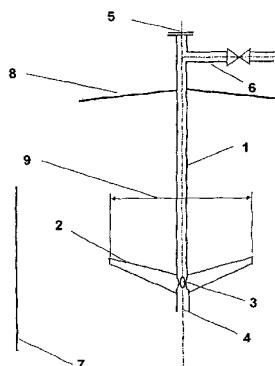
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

具有防堵塞布气能力的环流反应器

(57) 摘要

本发明提供环流反应器,它具有设置在环流反应器内腔中的用于循环反应物的导流装置(7)。导流装置(7)具有至少一个中心供气机构(1),中心供气机构上装设有多个布气机构(2),用于使气体进入导流装置(7)。这种环流反应器例如被用于处理生物垃圾或再生原材料的生物气体反应器。布气机构(2)以朝下开口的导气件的形式构成,所述导气件布置在所述中心供气机构(1)的出气口(3)的上方。



1. 一种厌氧环流反应器,用于处理含生物可降解物的悬浮物来生产生物气体,该反应器具有设置于所述环流反应器的内腔中且用于循环反应物的导流装置(7),所述导流装置(7)具有至少一个中心供气机构(1),所述中心供气机构上装设有多个布气机构(2),用于使气体进入所述导流装置(7),其特征在于,所述布气机构(2)以朝下开口且弯成半圆形的金属薄板的导气件的形式构成,所述导气件布置在所述中心供气机构(1)的出气口(3)的上方,并且所述导气件在所述出气口(3)的高度分散于所述中心供气机构周围地安装在所述中心供气机构(1)上。

2. 根据权利要求1所述的厌氧环流反应器,其特征在于,所述中心供气机构(1)以一直延伸到所述环流反应器内的液面的下方的竖直的供气管的形式构成。

3. 根据权利要求2所述的厌氧环流反应器,其特征在于,所述导气件外装在所述供气管上。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的厌氧环流反应器,其特征在于,所述导气件相对于水平方向向上倾斜介于5度至45度之间的角度。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的厌氧环流反应器,其特征在于,所述导气件具有侧导向面(10),所述侧导向面(10)在所述中心供气机构(1)的出气口(3)的区域内被向下拉长。

6. 根据权利要求3所述的厌氧环流反应器,其特征在于,所述导气件为3至7个。

7. 根据权利要求1所述的厌氧环流反应器,其特征在于,所述含生物可降解物的悬浮物是生物垃圾或再生原材料。

具有防堵塞布气能力的环流反应器

技术领域

[0001] 本发明涉及环流反应器,它具有设置在环流反应器内腔中且用于循环反应物的导流装置,导流装置具有至少一个中心供气机构,在中心供气机构上装设有多个布气机构,用于使气体进入导流装置。

背景技术

[0002] 环流反应器常被用于过程工程。此时,流体或可流动物质在反应器中在反应物循环流动的情况下被处理。反应物在反应器内腔中通过中心导流装置如竖立的导管例如从下往上被引导并且在导管外向下继续流动。为了在导管中引入上升流,气体在导管的下部区域被输入。反应物因而能以环流形式在反应器中被循环。

[0003] 这种带有内循环的环流反应器通常被用作全混型悬浮物厌氧反应器,尤其用于从含生物可降解物的悬浮物中,如从生物垃圾或再生原材料中,获得生物气体。此方法例如还在瑞士专利 CH316767 或德国专利申请公开号 DE19725823A1 中加以描述了。在这里,生物气体潜于液面下被吹入中心导管。由于导管中的混合物密度相对外界液面是减小的,所以在液体中产生压差,此压差导致导管中的上升流。吹入的生物气体应在导管横截面内获得尽量均匀一致的微小气泡分布,以保证有效地形成混合物。

[0004] 当导管比较细时,通常会在外面加装一条输气环路,气体在导管周围在内侧经过孔从输气环路流出。此工作原理不适用于较粗的导管,因为无法实现在横截面范围内的布气。在反应器底部上的位于导管入口下方的中心喷嘴同样不适用于大型发酵反应器,因为当在比液面下约 14 米更深的深处喷入气体时,大型发酵反应器因静压的缘故而不再对驱动压差带来显著贡献。可是,在相应深度输入气体所需要的压缩机功率是必须要付出的。

[0005] 基于这些原因,在大型反应器中经常采用从反应器顶部潜没的喷管,该喷管优选在液面下 7 米到 12 米的深处输入生物气体。此时,现有技术中存在具有以下优缺点的两个可选方案:

[0006] 一个可选方案拟使用中心供气管,其底部装设有 3 根到 7 根且最好是 5 根比较细的布气管。这些布气管保证气体在导管内按所期望的出气圆圈流出,因而应该有助于混合物的有效形成。此系统的优点是可采用大口径的供气管,该供气管可被构造成通过潜没较深来防止弯曲和震动。但在实践中,侧伸出的细的布气管是不利的,从中期来看,这样的布气管对高浓度悬浮物如烂污泥而言会被粘着物 and 附着结壳堵塞。气体由此以非对称方式从仍敞口的管中排出,这导致液力系统易受损。

[0007] 在另一个可选方案中,单独在一个圆圈上采用许多朝下延伸的单喷管。这提供更好的清洁可能性,因为它们从反应器顶部到出气口地在整个长度范围内被清洁。但此方案的问题是,较细的单管相对于工作中的动态应力和由漂浮覆层所产生的剪切力而言无法提供足够高的机械强度。

发明内容

[0008] 因此,本发明的任务是在环流反应器中如此设计供气机构和布气机构,即一方面保证抗纵弯强度和弯曲强度,另一方面,在不容易出现堵塞的同时,保证有效布气。

[0009] 按照本发明,如此完成该任务,布气机构以朝下开口的导气件的形式构成,所述导气件布置在中心供气机构的出气口的上方。

[0010] 迄今为止的构造的出发点在于,气体通过管道被一直送往排气点。然而,本发明提出这样一种构造,它具有至少一个中心供气机构,中心供气机构例如可以由坚固的中心管构成,该中心管在环流反应器内一直到达所期望的通气深度地伸至液面下方。与现有技术不同,气体在导流装置中按所期望的出气圆圈从中心供气机构散布流出不是通过布气管来实现,而是通过不会被堵塞的、下开口的导气件来实现。该导气件最好以朝下开口且弯成半圆形的金属薄板的形式构成。中心供气机构适当地呈竖直供气管的形式,它一直伸到环流反应器内的液面的下方。导气件最好外装在中心供气管上。例如,如果供气管由金属制成且导气件以弯成半圆形的金属薄板的形式制成,则导气件可被焊接在供气管上。根据应用场合的不同,3个至7个且一般是5个导气件在出气口高度上散布在管周围地被安装在供气管上。供气管中的出气口因而实现了气体穿流到导气件下方。这些导气件优选相对水平方向以介于5度到45度之间的角度向上倾斜,在这里,介于10度到20度之间的倾斜角度是特别有利的。通过浮力,气体在优选呈隆凸形的导气件的下方一直流到外边沿,气体在外边沿处以连串气泡的形式中断。这些导气件具有侧导向面是合适的,所述侧导向面在中心供气机构的出气口区域里被向下拉长,由此避免气体在气体湍旋穿流区内在导气件下方侧向流出。因而,气体能可靠地顺着导气件的导流轮廓流动。

[0011] 在大范围的反应器循环流动开始后,导流装置中的流体升流速度与过程相关地介于0.5米/秒到约1.4米/秒之间,此流体升流速度促进导气件下方的气体流动,并且在轮廓断流边缘上的剪切应力使所期望的10毫米到约30毫米的小直径气泡范围的形成变得稳定。与此同时,沿导气件的液体-气体流动产生自清洁作用,借此洗去导气件的附着结壳和粘着物。

[0012] 本发明装置的主要优点尤其在于通气系统的坚固耐用性和防堵塞能力,这尤其在处理富含固体的悬浮物时允许经济的长期运行。可以呈坚固的中心管形式的中心供气机构与安置在中心供气机构上的下开口状导气件的连同使用得到了一种抗纵弯强度和弯曲强度都高的通气系统。中心供气机构可以通过简单方式例如通过伸入管刷或高压清洁头被清洁。下开口的导气件不会被堵塞,从而可以总体降低通气系统的维护成本。

[0013] 本发明适用于所有可想到的、其中的反应物通过导流装置被循环的环流反应器,上述导流装置接受气体以形成驱动气流。本发明可以特别有利地被用于生物气体反应器,其用于处理含生物可降解物的悬浮物,在这种反应器内,生物垃圾或再生原材料等被发酵。尤其当在生物气体反应器中处理再生原材料时,由于待处理的悬浮物富含固体,所以供气系统被堵塞的风险更高。此时,本发明显示出重大的优势。

附图说明

[0014] 以下,结合附图示意所示的实施例来详细说明本发明,其中:

[0015] 图1是表示用于环流反应器的供气系统的横截面图;

[0016] 图2是表示导气件的局部的视图。

具体实施方式

[0017] 图 1 表示环流反应器的局部,此环流反应器例如可以被用于处理生物垃圾或再生原材料的全混型悬浮物厌氧反应器。在环流反应器的局部图中示出了呈导管形状的导流装置 7,用于在环流反应器内形成内部环流。在导管 7 中设有中心供气管 1,用于将气体通入导管 7。供气管 1 以喷管形式从上方穿过反应器 8。在位于环流反应器内的液面的下方,供气管 1 具有孔状的出气口 3。在此区域内,在供气管 1 上焊接有多个导气件 2,这些导气件以朝下开口且弯成半圆形的金属薄板的形式制成。通过这些导气件 2,实现了气体在导管 7 中按所期望的出气圆圈 9 从中心供气管 1 散布流出。在此情况下,中心供气管 1 上的出气口 3 实现了气体流至导气件 2 的下方,这些导气件以介于 10 度到 20 度之间的角度向上指。气体通过浮力在隆凸状导气件的下方一直流到导气件的外边沿,气体在外边沿处以连串气泡的形式中断。此时,沿着导气件 2 的液体-气体流动会产生自清洁作用,借此洗去导气件上的附着结壳和粘着物。中心供气管 1 以及在导气件 2 下方的出气口 3 区域在工作中容易清洁。为此,下开口的中心供气管 1 在出气口 3 的下方延长 100 毫米至 300 毫米,作为导向段 4。中心供气管 1 以众所周知的方式以无孔法兰盘 5 结束于反应器 8 的上方,在无孔法兰盘 5 的下面,气体供应管道 6 从侧面被接入供气管 1 中。在清洁作业的情况下,此管道可以通过阀门与气体系统隔断开。然后,经因取掉无孔法兰盘 5 而露出的入口探入清洁工具,如管刷或高压清洁头,一直下探到出气口 3 区域。通过这种方式,可以采用机械方式/液压方式可靠除去堵塞。在清洁过程中,不会发生大量气体从供气管 1 逸出,因为气体在下部区域内通过环流反应器的液面被可靠封闭。中心供气管 1 上的下开口的导向段 4 防止了清洁工具在出气口 3 高度进行清洁作业时挂住。清扫下来的固体不会堆积在供气管 1 中,而是通过下开口沉入反应液中。在这里,在工作状态下不会出现气体的排出,因为静液柱迫使通入的气体从高位的出气口 3 流到导气件 2 的下方。

[0018] 图 2 涉及导气件的局部视图。在这里,导气件是弯成隆凸形状的朝下开口的金属薄板。在出气口区域内,导气件的侧导向面 10 被向下拉长。这样一来,避免气体在气体湍旋穿流区内,在导气件 2 的下面经出气口 3 侧向流出。因此,气体可靠地顺着导气件 2 的导流轮廓流动。

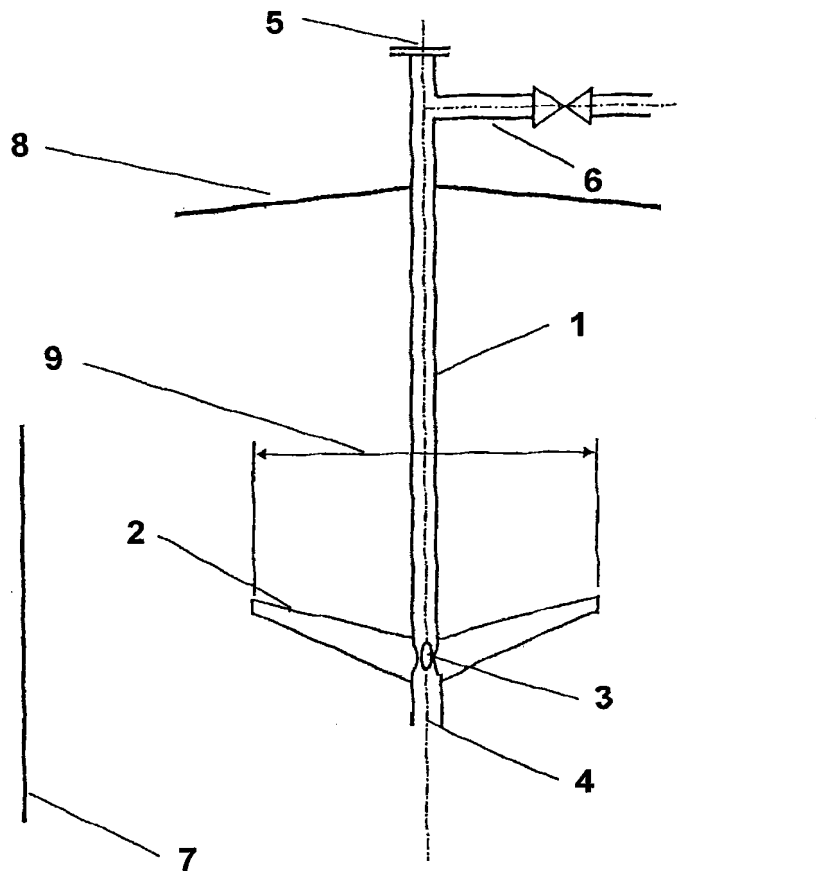


图 1

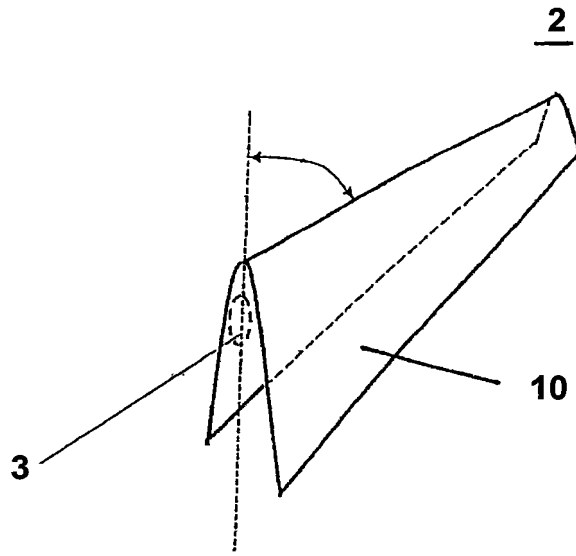


图 2