



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105683655 B

(45)授权公告日 2018.01.19

(21)申请号 201480057868.3

(22)申请日 2014.10.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105683655 A

(43)申请公布日 2016.06.15

(30)优先权数据

13196697.0 2013.12.11 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.04.21

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/071668 2014.10.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/086191 EN 2015.06.18

(73)专利权人 斗山能捷斯有限责任公司

地址 德国拉廷根

(72)发明人 T.F.科珀斯 O.纳林

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 严志军 谭祐祥

(51)Int.Cl.

F23C 10/20(2006.01)

B01J 8/18(2006.01)

F27B 15/10(2006.01)

审查员 黄健

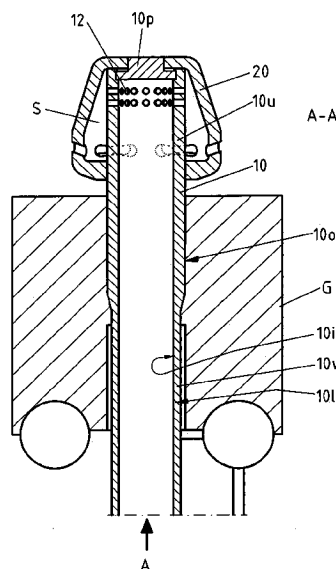
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

空气分布喷嘴和流化床反应器

(57)摘要

空气分布喷嘴和包括所述喷嘴的流化床,该喷嘴包括在其间限定空间(S)的气体入口管道(10)和空气分布帽(20),允许空气从气体入口管道(10)流到空间(S)的第一空气出口装置(12)以及允许空气从所述空间(S)流到环境区域(AA)的第二出口装置(22),其中所述第二出口装置(22)具有沿着帽(20)的外表面(20o)的外部截面,该外部截面沿着其水平延伸在其垂直高度上变化。



1. 一种空气分布喷嘴,在其功能位置中带有以下特征:
 - 1.1 气体入口管道(10),具有
 - 1.1.1 内表面(10i)、外表面(10o)、适于从关联空气源接收空气的下端区段(10l),和上端区段(10u),
 - 1.2 空气分布帽(20),具有
 - 1.2.1 上边界(20u),其固定到所述气体入口管道(10)的上端区段(10u),
 - 1.2.2 下底部(20l),其以垂直距离布置在所述上边界(20u)下方,且围绕所述气体入口管道(10),
 - 1.2.3 外围壁(20w),其具有内表面(20i)和外表面(20o),且在所述上边界(20u)和所述下底部(20l)之间延伸,从而限定在所述空气分布帽(20)的壁(20)的内表面(20i)与所述气体入口管道(10)的外表面(10o)的对应区段之间的至少一个空间(S),
 - 1.3 第一空气出口装置(12),其允许从中心气体入口管道(10)到所述空间(S)中的空气流,以及
 - 1.4 多个第二空气出口装置(22),其允许从所述空间(S)到环境区域(AA)中的空气流,
 - 1.5 第一空气出口装置(12)和第二空气出口装置(22)垂直偏移地布置,
 - 1.6 所述第二空气出口装置(22)中的至少一个具有沿着所述壁(20w)的外表面(20o)的外部截面,所述外部截面沿着其水平延伸在其垂直高度上变化。
 2. 根据权利要求1所述的空气分布喷嘴,其特征在于,所述空气分布喷嘴具有多个第一空气出口装置(12)。
 3. 根据权利要求1所述的空气分布喷嘴,其特征在于,所述第一空气出口装置(12)垂直地设置在所述第二空气出口装置(22)的上方。
 4. 根据权利要求1所述的空气分布喷嘴,其特征在于,所述第二空气出口装置(22)中的所述至少一个的外部截面由向左和向右的圆化端部区域限定。
 5. 根据权利要求1所述的空气分布喷嘴,其特征在于,所述第二空气出口装置(22)中的所述至少一个的外部截面由向左和向右的半圆形端部区域限定。
 6. 根据权利要求1所述的空气分布喷嘴,其特征在于,所述第二空气出口装置(22)中的所述至少一个的外部截面由其向左和向右的端部区域之间的受限通路(20c)限定。
 7. 根据权利要求6所述的空气分布喷嘴,其特征在于,所述受限通路(20c)在其上周边和下周边由圆化轮廓限定。
 8. 根据权利要求1所述的空气分布喷嘴,其特征在于,所述第二空气出口装置(22)中的所述至少一个的外部截面由狗骨头轮廓限定。
 9. 根据权利要求1所述的空气分布喷嘴,其特征在于,所述第二空气出口装置(22)中的所述至少一个的外部截面由在20:1和1:1之间的最大宽高比限定。
 10. 根据权利要求1所述的空气分布喷嘴,其特征在于,所述第二空气出口装置(22)中的所述至少一个的外部截面由在10:1和5:1之间的最小宽高比限定。
 11. 根据权利要求1所述的空气分布喷嘴,其特征在于,所述第二空气出口装置(22)中的至少一个沿着所述壁(20w)的内表面(20i)相比沿着所述壁(20w)的外表面(20o)具有较大的截面。
 12. 根据权利要求11所述的空气分布喷嘴,其特征在于,所述第二空气出口装置(22)中

的至少一个在所述壁 (20w) 的内表面 (20i) 和外表面 (20o) 之间提供弯曲或倾斜的周边。

13. 根据权利要求1所述的空气分布喷嘴, 其特征在于, 所述空气分布喷嘴带有沿着所述壁 (20w) 的周边分布的多个第二空气出口装置 (22)。

14. 根据权利要求13所述的空气分布喷嘴, 其特征在于, 所述空气分布喷嘴带有具有相同形状的第二空气出口装置 (22)。

15. 一种流化床反应器, 其包括根据权利要求1至14中的任一项所述的多个空气分布喷嘴。

空气分布喷嘴和流化床反应器

[0001] 本发明涉及如特别在流化床反应器中使用的空气分布喷嘴。

[0002] 下文中将参考这种喷嘴在一般类型的流化床反应器中的使用来描述现有技术和本发明,因此参考这种喷嘴在流化床反应器的流化床中的典型的安装位置,即,带有大致垂直定向和在所述喷嘴的上端区段的空气流出开口。

[0003] 通常流化床反应器为燃烧器、锅炉、气化器等形式。其包括支撑包括颗粒材料的床的格栅(也称为炉栅或穿孔板),颗粒材料包括类似煤、砂和灰等的燃料材料。空气借助于喷嘴引入到所述床中。由于进给到床中且通过床的所述空气,床接收类似流体的状态。格栅典型地包括开口,以将过量的材料移除到反应腔室外。

[0004] 各种类型的空气分布喷嘴在现有技术中是公知的,那些公知的喷嘴中的一种类型的特征在于,在其功能位置中的以下特征:

[0005] -气体入口管道,具有

[0006] -内表面、外表面,适于从关联空气源接收空气的下端区段,和上端区段,

[0007] -空气分布帽,具有

[0008] -上边界,其固定到气体入口管道的上端区段,

[0009] -下底部,其以垂直距离布置在所述上边界下方,且围绕气体入口管道,

[0010] -外围壁,其具有内表面和外表面,且在所述上边界和所述下底部之间延伸,从而限定在气体入口管道的外表面的对应区段与空气分布帽的壁的内表面之间的至少一个空间,

[0011] -第一空气出口装置,其允许从中心气体入口管道到空间中的空气流,以及

[0012] -多个第二空气出口装置,其允许从所述空间到环境区域中的空气流,

[0013] -第一空气出口装置和第二空气出口装置垂直偏移地布置。

[0014] 该设计类似于蘑菇,其中其杆部为气体入口管道,而其头部表示空气分布帽。换言之:

[0015] 空气垂直朝上地进给通过气体入口管道,进给通过第一空气出口装置到位于气体入口管道和空气分布帽之间的主要(mostly)环状的空间中,且还在大致水平的方向上通过所述第二空气出口装置,且到通过所述帽壁到围绕区域中的程度,例如到流化床反应器的流化床中。

[0016] 第二空气出口装置(开口)设计为圆形截面的通孔。这导致了到关联的流化床中的对应的集聚和限定的高速空气流。

[0017] 虽然这些喷嘴已经大范围使用,但是依然存在对于改进的持续需求。在这方面,肯定的是,流化床通常包含在燃烧和/或气化期间形成的较大颗粒,该颗粒不能被流化,且不能沿着格栅出口开口的方向自由移动。这些较大的固体颗粒可导致对格栅和喷嘴的损害和磨损;它们还降低流化床的效率。

[0018] 因此本发明的目的是提供一种带有改进的特性的空气分布喷嘴,尤其是关于在流化床反应器内的流化床的流动特性的优化。

[0019] 本发明基于如下发现:

[0020] 由现有技术喷嘴提供的集聚和限定的中心空气流允许喷射束状高速空气流到流化床中,但是局限于仅在受限区域上的空气分布。这可引起流化床中的不均匀。

[0021] 本发明与所述现有技术不同之处在于,在一个或多个独特的开口内提供具有不同的方形区段和形状的第二空气出口装置。

[0022] 这涉及所有(in total)相应开口,且尤其包括特征如下的设计,即,所述第二空气出口装置的至少外部截面(在外部壁表面处的截面,即,邻近流化床的表面)的特征为其向左和向右的端部区域之间的受限通路(具有减小的垂直高度的通路)。

[0023] 换言之:现有技术喷嘴典型地具有圆形截面的空气出口开口。尽管圆周的垂直高度在其右端和左端之间变化,例如其首先增大直到在正中间达到最大高度,然后其再次减小到零,但是这些改变是连续的。与其相反,根据本发明的第二空气出口装置(空气出口开口)提供沿着其水平延伸的垂直高度的不规则改变,意味着高度增加之后是高度减少,随后是高度的进一步增加。这些改变可以以交替方式重复。

[0024] 这包括如下形状:

[0025] -具有最大垂直直径X的两个大致圆形的开口,其带有在其间的带有垂直高度X-Y的切口或通道状开口,其中,Y大于零且典型地 $\geq X$ 的10%、20%、30%、40%、50%但是 $\leq X$ 的60%或75%。两个圆形开口和中间切口一起形成一个独特的/不连续的空气出口装置。向左和向右的圆形开口提供最大的垂直高度,而在其间的切口具有减小的高度。

[0026] -具有最大垂直直径X的两个大致椭圆形开口带有在其间的具有垂直高度X-Y的切口或通道状开口,其中,Y大于零且典型地 $\geq X$ 的10%、20%、30%、40%、50%但是 $\leq X$ 的60%或75%。总体设计类似于第一示例的总体设计。

[0027] 所有这些形状允许从一个开口逸出的空气以不同的速度/速率流入不同的方向,且以不同的量(volume)流入邻近的流化床,因此在所述流化床内引起更好的、更集中的空气分布。

[0028] 这些喷嘴允许控制流动通过喷嘴的空气的压降。

[0029] 多个所述喷嘴可沿着流化床布置中的格栅成排或以交错布置布置。

[0030] 本发明包括通过以下特征中的一个或多个对该一般技术教导的变化:

[0031] -一个喷嘴可具有多个第一空气出口装置。

[0032] -第一空气出口装置可垂直地设置在第二空气出口装置的上方,这引起空气在通过第二空气出口开口逸出前在喷嘴内蜿蜒流动。

[0033] -根据一个实施例,所述第二空气出口装置中的至少一个的外部截面由向左和向右的圆化端部区域限定。这导致进入流化床的改进的空气流。

[0034] -所述第二空气出口装置中的所述至少一个的外部截面还可由向左和向右的半圆形端部区域限定。

[0035] -另一实施例设置为使所述第二空气出口装置中的所述至少一个的外部截面由在其向左和向右的端部区域之间的中间的受限通路限定。

[0036] -受限通路可在其上周边和下周边由圆化轮廓限定(其对应于其水平延伸)。

[0037] -在一个进一步的实施例中,所述第二空气出口装置中的所述至少一个的外部截面由狗骨头轮廓限定。

[0038] -另一选项是:所述第二空气出口装置中的所述至少一个的外部截面由在20:1和

5:1之间的最大宽高比限定,和/或所述第二空气出口装置中的至少一个的外部截面由在10:1和1:1之间的最小宽高比限定。

[0039] -在其中所述第二空气出口装置中的所述至少一个沿着所述壁的内表面相比沿着所述壁的外表面具有较大截面的实施例中,空气流的方向和/或速度可进一步以期望的方式限定以适合局部需求。

[0040] -这包括其中所述第二空气出口装置中的所述至少一个在壁的内表面和外表面之间提供弯曲或倾斜的周边的实施例。

[0041] -典型地,一个喷嘴或一个空气分布帽将分别配备有多个第二空气出口装置,该多个第二空气出口装置沿着所述壁的周边例如以相同的水平(外围)距离分布。

[0042] 本发明还涉及包括多个所述类型的空气分布喷嘴的流化床熔炉/反应器。

[0043] 现在将参考如在附图中以示意性方式提供的实施例来描述本发明:

[0044] 图1:根据本发明的喷嘴的垂直截面视图,

[0045] 图2:喷嘴的空气分布帽的放大截面视图

[0046] 图1、图2公开了一种空气分布喷嘴,在其功能位置中带有以下特征:

[0047] -气体入口管道10,包括

[0048] -内表面10i、外表面10o,适于从关联空气源(由箭头A代表)接收空气的下端区段10l,和上端区段10u,

[0049] -空气分布帽20,包括

[0050] -上边界20u,其固定到气体入口管道10的上端区段10u。该固定由边界20u中的中心孔20h实现,其设置和焊接到空气入口管道10的对应轴向(垂直)凸部10p,

[0051] -下底部20l,其以垂直距离布置在所述上边界20u的下方,且围绕气体入口管道10,

[0052] -外围壁20w,其具有内表面20i和外表面20o且在所述上边界20u和所述下底部20l之间延伸,从而限定在空气分布帽20的壁20w的内表面20i和气体入口管道10的外表面10o的对应区段之间的至少一个空间S,

[0053] -在所述空气入口管道10中的壁10w的上端10u中的第一空气出口装置12允许从中心气体入口管道10到空间S中的空气流,以及

[0054] -多个第二空气出口装置22(即,六个,其中四个在图1、图2中可见)允许从所述空间S到环境区域AA中的空气流,

[0055] -第一空气出口装置12和第二空气出口装置22垂直偏移地布置,即,第一出口装置12垂直地布置在所述第二空气出口装置22的上方,

[0056] -所述第二空气出口装置22中的每一个具有沿着所述壁20w的外表面20o的外部截面,外部截面沿着其水平延伸在垂直高度上变化(尤其参见图2)。

[0057] 所述第二空气出口开口22中的每一个的设计可如下描述:

[0058] 其包括具有直径X的两个大致圆形的开口22l、22r,其中带有垂直高度Z的通道状开口22c在其之间。如从图中可见,沿水平方向看,所述通道22c的上边缘和下边缘(周边)是弯曲的,即,彼此凸起使得大致在所述开口的中间获得上边缘和下边缘之间的最小距离(高度)。该设计类似于狗骨头,其在两个外部较大区段之间带有限制高度的区域。

[0059] 更重要的是,所述第二出口开口22中的每一个的内部截面具有同样的形状但是较

大,以便流动通过所述开口的空气在离开空气出口开口22前集聚。

[0060] 在任何情况中:两个圆形开口22l、22r和中间切口22c一起形成一个独特的空气出口装置。左边和右边的圆形开口22l、22r提供最大的垂直高度(X),而在其间的切口具有减小的高度(在两个圆形开口22l、22r之间改变,具有最小值Z)。

[0061] 在所示的实施例中,全部开口22布置在相同垂直水平处,且沿着帽20的周边均匀分布。

[0062] 当所述喷嘴布置在流化床反应器的格栅G中时,该喷嘴的特定设计允许优化从喷嘴到邻近的流化床(AA)中的空气流,如图1中所示。

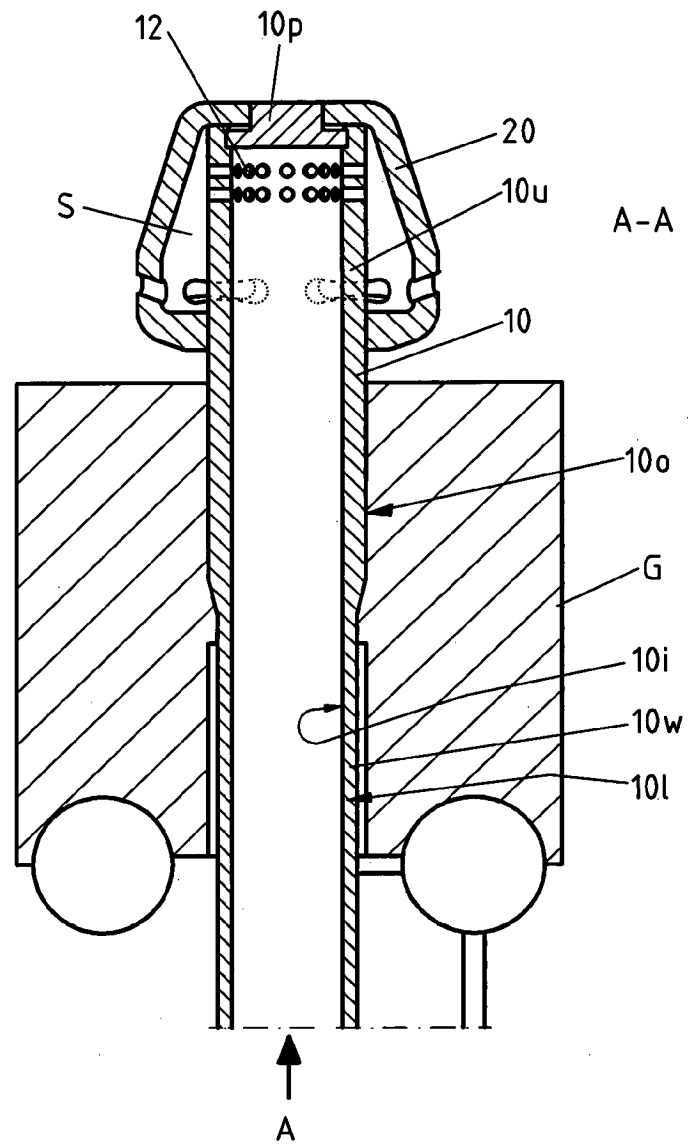


图 1

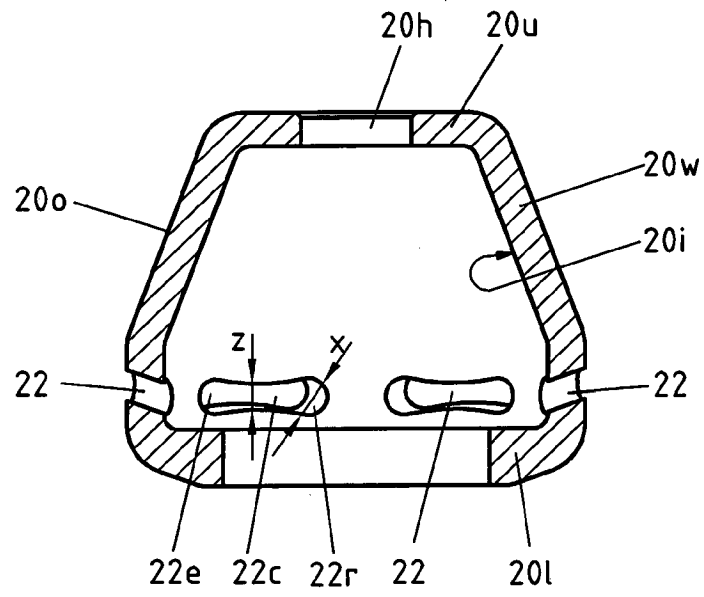


图 2