



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101909739 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 30

(21) 申请号 200980101638. 1

(22) 申请日 2009. 01. 23

(30) 优先权数据

102008010422. 1 2008. 02. 21 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 07. 01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2009/000405 2009. 01. 23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/103395 DE 2009. 08. 27

(73) 专利权人 犹德有限公司

地址 德国多特蒙德

(72) 发明人 S·哈梅尔 T·洛曼 L·泽姆劳

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 谢志刚

(51) Int. Cl.

B01J 8/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 02/064237 A1, 2002. 08. 22, 说明书第 5 页第 19 行-34 行, 图 1, 第 6 页第 20-25 行, 第 7 页第 20-33 行, 第 8 页第 3-4、10-13 行.

GB 2406802 A, 2005. 04. 13, 全文.

DE 10359744 A1, 2005. 07. 14, 摘要, 图 1.

审查员 曾基

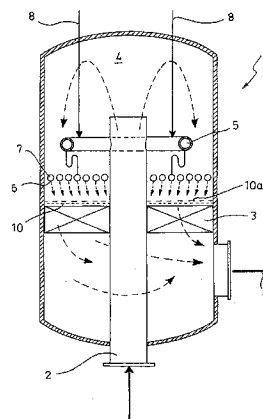
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

用于催化剂颗粒的固定装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于催化剂颗粒的固定装置, 其中催化剂颗粒存在于散料中, 所述散料能够沿重力方向由气流流动通过, 该固定装置应实现低的单位压力损失, 即使在由于运行导致的可能的污染的情况下所述压力损失也保持较低, 所述固定装置对流动通过的气体的停留时间的影响尽可能小, 使得即使在高的冲流速度下也能实现可靠地压低催化剂颗粒, 并具有一定的灵活性, 以便能够与散料的变化相适应。这是这样来实现的, 即在催化剂颗粒的散料 (3) 上设置至少一个铺放的、金属编织物 (10) 的层, 所述金属编织物 (10) 由单个的相互牢固编结的金属编织元件 (11) 组成。



1. 用于催化剂颗粒的固定装置,所述催化剂颗粒存在于散料中,在催化剂颗粒的散料(3)上设置至少一个铺放的、第一金属编织物(10)的层,所述散料能够沿重力方向由气流流动通过,其特征在于,所述第一金属编织物(10)由单个的相互牢固编结的金属编织元件(11)组成,各单个的金属编织元件(11)具有闭合的形状,其中第一金属编织物构成为,使得金属编织元件(11)的最大可能的空余横截面小于催化剂颗粒最小的横截面,并且第一金属编织物(10)的面积尺寸构成为大于催化剂颗粒的散料(3)的表面积。

2. 如权利要求1所述的固定装置,其特征在于,金属编织元件(11)构成为椭圆形和/或环形的。

3. 如权利要求1或2所述的固定装置,其特征在于,每个金属编织元件(11)构成为固定闭合和/或焊接的。

4. 如权利要求1或2所述的固定装置,其特征在于,第一金属编织物(10)的面积尺寸是催化剂颗粒的散料(3)的表面积尺寸的1.05至2倍。

5. 如权利要求1或2所述的固定装置,其特征在于,在第一金属编织物(10)的第一层上铺放的至少一个第二金属编织物(10a)的层。

6. 如权利要求5所述的固定装置,其特征在于,所述第二金属编织物(10a)的层的金属编织元件(11)的最大可能的空余横截面等于和/或大于和/或小于第二金属编织物(10)的第一层的金属编织元件(11)的最大可能的空余横截面。

7. 如权利要求1或2所述的固定装置,其特征在于,第一金属编织物(10)的至少一个所铺放的层由多个相互连接的片段组成。

8. 如权利要求7所述的固定装置,其特征在于,各片段在接合部位对接地相互连接和/或在接合部位部分地重叠。

9. 如权利要求1或2所述的固定装置,其特征在于,第一金属编织物(10)由催化活性的材料组成和/或用催化活性的材料涂覆。

10. 如权利要求1或2所述的固定装置,其特征在于,所述第一金属编织物(10)由耐腐蚀的材料组成和/或设有耐腐蚀保护。

11. 如权利要求1或2所述的固定装置,其特征在于,所述固定装置(1)构成为在用于对丁烷和/或丙烷进行脱水的氧化反应器中使用。

12. 利用根据权利要求1至11中任一项所述的固定装置压低催化剂颗粒的方法,其特征在于,将金属编织物的至少一个层铺放在催化剂颗粒的散料上,从而将催化剂颗粒固定在散料中。

13. 用于气相反应的反应器,具有催化剂,所述催化剂由固定床散料中的催化剂颗粒组成,其特征在于,利用根据权利要求1至11中任一项所述的固定装置固定催化剂颗粒。

用于催化剂颗粒的固定装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于催化剂颗粒的固定装置,其中催化剂颗粒存在于散料中,所述散料构造成能够沿重力方向由气流流动通过。

背景技术

[0002] 例如在用于气相反应的反应器中催化剂可以以颗粒的形式存在于固定床散料中,所述固定床散料由气流沿重力方向流动通过。这里必要的是固定所述颗粒,以便避免不希望的颗粒运动,因为通过这种运动会产生磨蚀形式的磨损现象或者由于颗粒分解成较小的碎块而导致的损失。与此会在催化剂床中出现较高的压力损失或者随气流输出的颗粒碎块会在后面的设备部件中产生不希望的效果。

[0003] 在一些情况下,在气相反应,例如丙烷脱水或丁烷脱水中,这个问题变得更为严重,在这些反应中,处理气体和反应气体在进入催化剂散料之前必须相互混合。为此例如将量较小的气流喷射到具有高速度的另一个气流中,其中只允许该气体混合物在进入催化剂散料之前的自由空间中停留很短的时间。除了高流动速度以外,这还导致喷嘴到催化剂表面较小的距离。通过对催化剂表面的冲流形成的湍流,在一些情况下甚至局部形成的涡流以及回流会导致,催化剂颗粒不希望地进入运动,这在长期上会导致所述的磨蚀和/或颗粒破碎。

[0004] 为了避免这种不利的后果,已知各种不同的处理方式。例如在催化剂床上施加一层很大的、多数对于要求的反应为惰性的颗粒。这例如也可以是较大的陶瓷球,所述陶瓷球和大的颗粒一样固定位于其下的由很小的催化剂颗粒组成的散料。这里问题是,特别是在上面所述的其中要求气体混合物在催化剂散料前面的空余空间中有特别短的停留时间的方法中,为了流动通过陶瓷球,气体在进入催化剂层之前的逗留时间明显被延长。因为在球体散料的内部局部的通道和空余空间会阻碍进一步的混合,必须在所述球的上方就已经实现最佳的混合,从而对球体的流动通过只是提高了停留时间,但不会起到混合路段的作用。

[0005] 在采用与催化剂颗粒相比较大的球时,一个问题在于,这种球在工业用反应器中经常会导致不规则的散料,其中,催化剂散料朝向气体喷嘴的表面也是不规则的。由于所述较大的球导致的明显较为粗大和随机地结构化的表面提高了形成局部的涡流和循环区域的趋势,这会附加地对气体混合物的停留时间产生不利的影响。

[0006] 另一种已知的将催化剂颗粒固定在固定床散料中的可能性在于,用一固定安装的孔板覆盖所述散料。这里出现了这样的问题,即催化剂散料在运行过程期间可能沉降并下沉。由此在孔板的下方可能形成局部的空腔,在这些空腔中又可能形成循环区域和类似的湍流,这又导致颗粒运动,并具有上面所述的不利的结果。这种效应由于穿过孔板中的孔的加速的气体入流还会加强。

发明内容

[0007] 本发明的目的是,提供一种用于催化剂颗粒的固定装置,特别是在沿重力方向被

流动通过的固定床散料中,所述固定装置避免了上面列举的缺点并且特别是具有较小的单位压力损失。即使在由于运行导致的可能的污染的情况下所述压力损失也保持较低,所述固定装置对流动通过的气体的停留时间的影响尽可能小,使得即使在高的冲流速度下也能实现可靠地压低催化剂颗粒,并具有一定的柔性/灵活性,以便能够与散料的变化相适应。

[0008] 本发明通过一种用于催化剂颗粒的固定装置来实现所述目的,所述固定装置铺放在散料中的催化剂颗粒上并构造成金属编织物,所述散料能够沿重力方向由气流流动通过,其中,所述金属编织物由单个的相互牢固编结的金属编织元件组成,各单个的金属编织元件具有闭合的形状,并且金属编织物的面积尺寸构成为大于催化剂颗粒的散料的表面积。

[0009] 利用根据本发明的固定装置,例如在如在本申请人的 DE 10359744A1 中记载的反应器中,在催化剂颗粒的散料上铺放一层金属编织物,所述金属编织物由多个单个的相互牢固编结的金属编织元件组成。通过这种金属编织物的自重压低所述颗粒。此外通过最上面的颗粒层的卡接 (verkanten) 在金属编织物内部还防止颗粒的横向运动。

[0010] 所述金属编织物的厚度较小,从而气体在进入催化剂层之前为了流动通过所需的时间非常短。通过其金属编织物横截面与材料厚度的有利的比值使得压力损失较小。此外金属编织物是柔性的,从而即使催化剂散料的下沉也不会导致金属编织物的下侧失去与催化剂颗粒表面的接触,从而即使在这种情况下也如上所述保持可靠的固定。

[0011] 本发明的有利的实施形式由各从属权利要求得出。例如设定,金属编织物构成为,使得一金属编织元件的可能的最大空余横截面小于催化剂颗粒最小的横截面。由此防止催化剂颗粒向上穿过金属编织物升腾并可能被破坏。这里还以特别有利的方式和形式实现了所述的卡接效果,从而即使在流动通过的气体流动速度高时也确保可靠的固定。

[0012] 可以设定,各单个的金属编织元件具有闭合的形状。由本身闭合的金属编织元件组成的金属编织物相对于自重提供了一种特别有利的柔性的特性,这对于固定装置的功能起积极的作用。

[0013] 这里可以设定,金属编织元件构成为椭圆形和/或环形的。环形的金属编织元件的编织可以具有制造技术上的优点。但也可以将所述金属编织元件构成为椭圆形的或具有其他形状,这根据使用场合在一些情况下是优选的。

[0014] 有利的是,每个金属编织元件构成为固定(一体)闭合和/或焊接的。尽管原则上也可以设想由只是被压合在一起的环形件组成的金属编织物,但此时可以实现的强度通常是不够的,从而在常见的使用场合中要处理环形件或其焊接的持续的磨损。

[0015] 在有利的实施形式中,金属编织物的面积尺寸大于催化剂颗粒散料的表面积。以这种方式在将金属编织物铺放到催化剂散料上时可以避免金属编织物中的张力。通过松弛的铺放在散料下沉时金属编织物可以屈服变形,并由此仍然整面地与散料的表面接触。散料表面可能的局部不平度通过金属编织物局部的铺放(接触)简单地补偿。

[0016] 有利的是,金属编织物的面积尺寸是催化剂颗粒散料的表面积尺寸的 1.05 至 2 倍。金属编织物的尺寸相对于催化剂散料的表面积的这个值已经证明是有利的。

[0017] 也是有利的,在金属编织物的第一层上铺放金属编织物的至少一个另外的层。例如在散料上方的入流速度较高或者由于采用了很小的催化剂颗粒而必须采用网眼很细的金属编织物的情况下,可以通过施加另一个金属编织物的层而明显提高最下面的金属编

织物的层的挤压力并由此明显提高其固定作用。

[0018] 这里位于上面的金属编织物的网眼尺寸不必等于最下面的金属编织物的网眼尺寸。有利地可以是,金属编织物的所述另外的层的可能最大的空余横截面除了具有相同的尺寸以外,也可以大于和 / 或小于金属编织物的第一层的可能最大的空余横截面。

[0019] 特别是在采用具有较大的空余横截面的金属编织物时,通过施加由较粗的金属编织物的第二层或另外的层导致的附加的重力可以提高挤压作用,其中通过最下面的金属编织物层实现固定,该金属编织物层具有较小的空余横截面,以便固定颗粒。通过将金属编织物固定在反应器壁上可以实现其可靠的固定。

[0020] 在一个实施形式中,金属编织物的至少一个所铺放的层由多个相互连接的片段组成。除了金属编织物的连续的构型以外,出于制造技术和安装上的原因可能有利的是,采用较小的金属编织物的片段,各所述片段相互连接。这里这些片段相互在接合部位基本上对接地连接或在接合部位部分地重叠。这取决于反应器的结构和其他由特殊要求得出的参数。

[0021] 此外有利的是,金属编织物由催化活性的材料组成和 / 或用催化活性的材料涂覆。在一些应用场合中,这样气流在催化剂散料上方的有效停留时间还可以进一步降低。

[0022] 有利的可能是,所述金属编织物由耐腐蚀的材料组成和 / 或设有耐腐蚀保护。这也取决于应用场合,特别是取决于所采用的反应气体和催化剂材料,可能适宜的是,以便降低金属编织物在进行的运行中的磨损。

[0023] 所述固定装置有利地构成为在用于对丁烷和 / 或丙烷进行脱水的氧化 (Oxi) 反应器中使用。在这种应用场合中,已经证明本发明是特别有效的。

[0024] 本发明还涉及一种用于利用如前面所述的固定装置压低催化剂颗粒的方法,其中将金属编织物的至少一个层铺放在催化剂颗粒的散料上,从而将催化剂颗粒固定在散料中,本发明还涉及一种用于气相反应的反应器,所述具有催化剂,所述催化剂由固定床散料中的催化剂颗粒组成,其中,利用根据本发明的固定装置固定催化剂颗粒。

附图说明

[0025] 下面根据附图举例地详细说明本发明。其中

[0026] 图 1 示出具有根据本发明的固定装置的气相反应器的强烈简化的视图,

[0027] 图 2 示出根据本发明的金属编织物在张紧状态下的示意性俯视图,

[0028] 图 3 示出根据本发明的金属编织物在未张紧的铺放状态下的示例,以及

[0029] 图 4 示出根据本发明的一单个元件的示意图。

具体实施方式

[0030] 图 1 用剖视图示意性地示出,总体用 1 标注的气相反应器具有气体入口管 2,该气体入口管在中央穿过水平设置的催化剂 3,其中在催化剂床的上方在反应器中构成一气体拱顶 4。

[0031] 中央的气体入口管 4 由用于纯氧、作为空气的氧或与惰性气体混合的氧的环形分配器 5 包围,其中所述环形管 5 对多个装备有出口 6 的环形管 7 进行供应,所述环形管 7 设置在催化剂 3 上方。进入环形分配器 5 的氧气入口仅通过箭头 8 示意性地表示,反应器的

气体出口也仅示意性地表示并带有附图标记 9。在两种气体相互混合的自由空间的下方设有根据本发明的金属编织物 10。

[0032] 所述金属编织物 10 在面积上大于催化剂散料 3 的表面的尺寸,从而松弛地铺放在散料 3 上并补偿局部的不平度。在散料 3 退让时,金属编织物仍旧整面地铺放在表面上。在金属编织物 10 的第一层上设有另一个根据本发明的金属编织物 10a 的层,其中所述另一个层具有比金属编织物的第一层大的金属编织元件 11,在所述第一层中空余横截面比催化剂颗粒散料中的颗粒的最小尺寸小。

[0033] 在图 2 或 3 中详细示出根据本发明的金属编织物 10 的俯视图,其中在图 2 中示出处于张紧状态的金属编织物。这是直接铺放在颗粒散料上的金属编织物层,其中,这样来选择金属编织物中的开口的空余横截面,使得所述空余横截面即使在张紧的状态下也小于在催化剂散料中出现的最小颗粒尺寸。

[0034] 在图 3 所示的金属编织物的应用中,所述金属编织物松弛地、即未张紧地放置在散料的表面上。

[0035] 在两种情况下,由此颗粒在金属编织物 10 的开口的内部卡住,从而不仅可以有效地防止向上升腾,而且还可以防止可以垂直于气流方向的横向运动,从而避免了其损坏以及由此避免了不利的后果。

[0036] 如图 4 所示,根据本发明的金属编织物 10 的一个构型由圆形的、本身闭合的环形金属编织元件 11 组成,所述金属编织元件在其连接部位是焊接的,从而即使在受到拉伸载荷是所述金属编织元件也不会弯曲 (aufbiegen)。此外可以看到,所述金属编织环的直径不是一定要小于最小的颗粒尺寸,因为取决于环的粗细,最小的空余横截面小于单个环形元件的半径口 (圆形口)。

[0037] 当然,本发明并不局限于前面的实施例,而是可以在很多方面进行改变,而不会偏离基本构思,特别是金属编织物的材料、催化剂颗粒以及用于流动通过的气体、气体混合物等可以适应于不同的应用领域地进行选择,并且属于本发明的范围,这种情况也适用于金属编织物本身的构型,只要这种构型具有所要求保护的各特征。

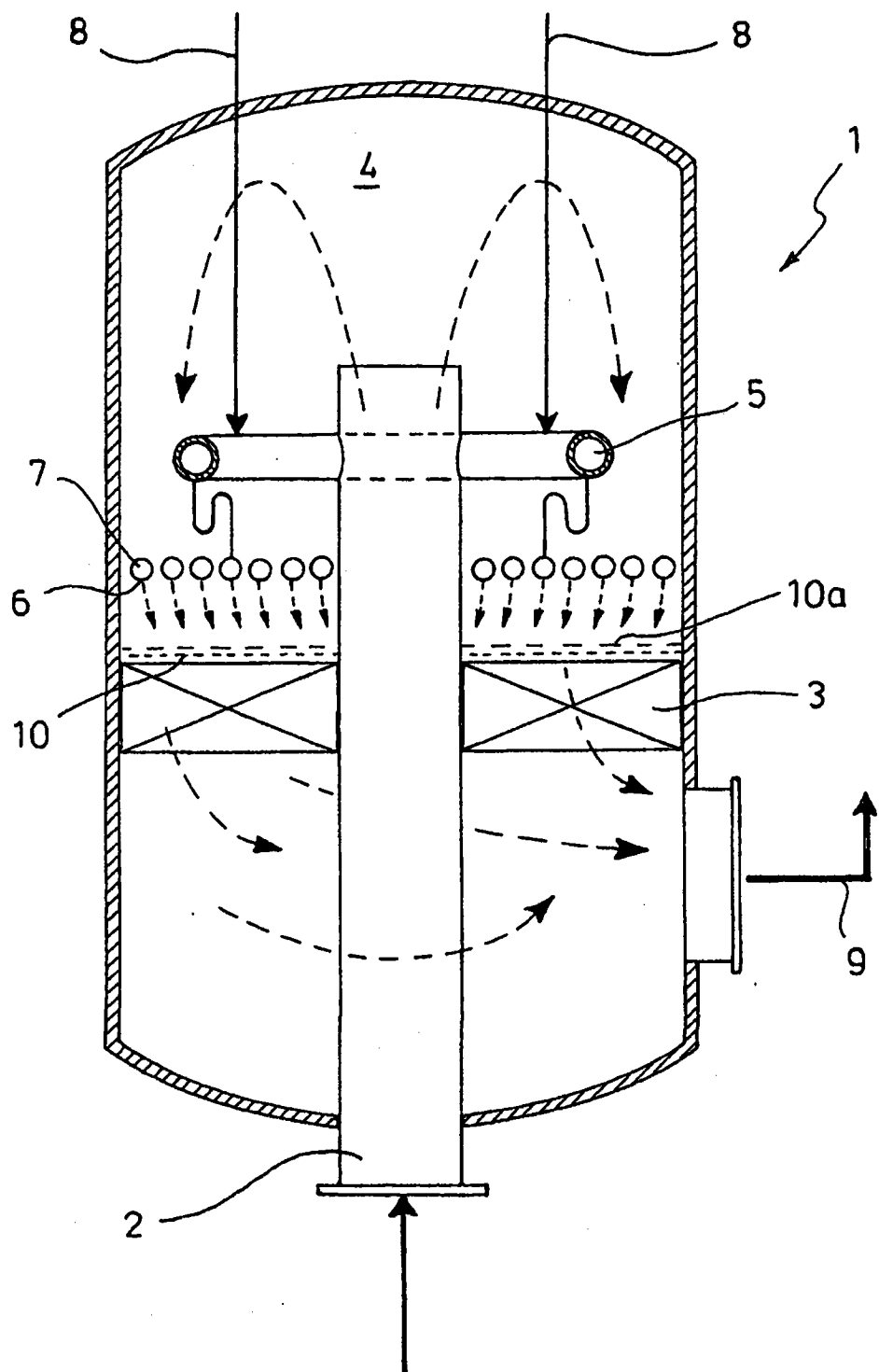


图 1

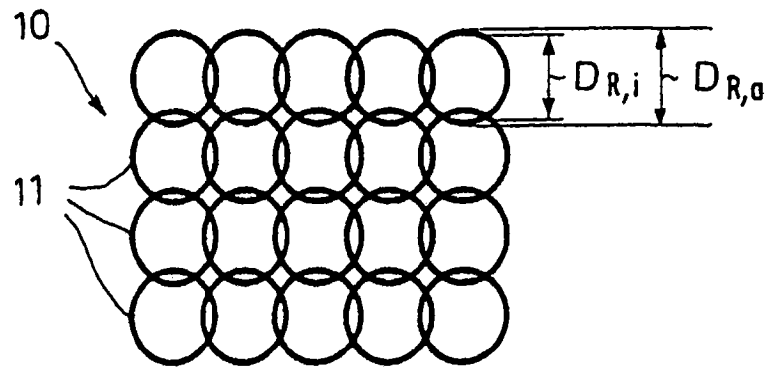


图 2

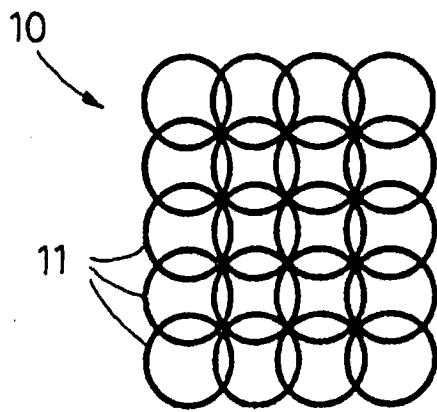


图 3

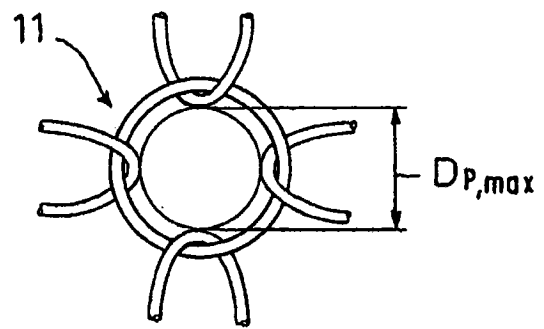


图 4