



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112334223 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 08

(21) 申请号 201980043217.1  
 (22) 申请日 2019.06.28  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 112334223 A  
 (43) 申请公布日 2021.02.05  
 (30) 优先权数据  
 1856371 2018.07.11 FR  
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日  
 2020.12.25  
 (86) PCT国际申请的申请数据  
 PCT/FR2019/051611 2019.06.28  
 (87) PCT国际申请的公布数据  
 W02020/012087 FR 2020.01.16  
 (73) 专利权人 乔治洛德方法研究和开发液化空  
 气有限公司  
 地址 法国巴黎  
 (72) 发明人 克里斯汀·莫内瑞奥 孙连明  
 伯纳德·弗雷奥利  
 本杰明·莫里诺 文森特·盖雷

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所  
 11247  
 专利代理师 徐国栋 林柏楠

(51) Int.Cl.  
 B01J 8/04 (2006.01)

(56) 对比文件  
 CN 103313781 A, 2013.09.18  
 FR 2836841 A1, 2003.09.12  
 US 5354898 A, 1994.10.11  
 CN 1545434 A, 2004.11.10  
 FR 2836841 A1, 2003.09.12  
 CN 1545434 A, 2004.11.10  
 US 5354898 A, 1994.10.11  
 WO 2009103395 A1, 2009.08.27  
 US 2017333841 A1, 2017.11.23  
 CN 201180119 Y, 2009.01.14  
 US 6605135 B2, 2003.08.12  
 US 3623978 A, 1970.04.06  
 EP 0443499 A1, 1991.08.28  
 WO 2014170184 A1, 2014.10.23  
 CN 1154666 A, 1997.07.16  
 CN 204816456 U, 2015.12.02

审查员 丁燕

权利要求书3页 说明书8页 附图1页

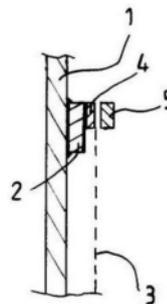
(54) 发明名称

用于限制或消除颗粒在两层之间迁移的设备

(57) 摘要

一种旨在插入布置在圆柱形壳体下的下颗粒层与上颗粒层之间以便限制或消除颗粒在这些层之间迁移的设备,所述设备包括:i)由织物或网状物构成的密封盘,该密封盘具有:大致等于该圆柱形壳体的内直径的直径,以及当量直径小于这些颗粒的当量直径的网眼,以及ii)织物环,该织物环具有:当量直径小于这些颗粒的当量直径的网眼;等于该圆柱形壳体的基部的内周长的长度;上部部分,该上部部分具有上端,该上

端旨在沿其整个长度被附接到该圆柱形壳体的内壁;以及下部部分,该下部部分旨在放置在该下颗粒层上或该密封盘上,其中,该密封盘和该织物环的下部部分被叠置,并且在该盘与该织物环之间的重叠小于150毫米。



1. 一种旨在插入布置在圆柱形壳体内的下颗粒层与上颗粒层之间以便限制或防止颗粒在这些层之间迁移的设备,所述设备包括:

i) 由网状物制成的密封盘,该密封盘具有:

-大致等于该圆柱形壳体的内直径的直径,以及

-当量直径小于这些颗粒的当量直径的网眼,

以及

ii) 织物环,该织物环具有:

-当量直径小于这些颗粒的当量直径的网眼,

-等于该圆柱形壳体的基部的内周长的周长,

-上部部分,该上部部分具有上端,该上端旨在沿其整个长度被附接到该圆柱形壳体的内壁,以及

-下部部分,该下部部分旨在铺设在该下颗粒层上或该密封盘上,

其中,该密封盘和该织物环的下部部分被叠置,并且该盘与该织物环之间的重叠小于150毫米。

2. 如权利要求1所述的设备,其特征在于,该网状物为织物。

3. 如权利要求1所述的设备,其特征在于,该盘与该织物环之间的重叠至少为25mm。

4. 如权利要求1所述的设备,其特征在于,该织物环包括直径小于或等于200微米的金属丝或聚合物丝。

5. 如权利要求3所述的设备,其特征在于,该织物环包括直径小于或等于200微米的金属丝或聚合物丝。

6. 如权利要求1至5之一所述的设备,其特征在于,该密封盘包括直径大于或等于200微米的金属丝或聚合物丝。

7. 一种单元,包括:

-圆柱形壳体,

-下颗粒层和上颗粒层,这些层被叠置在所述壳体中,

-插入该下颗粒层与该上颗粒层之间的如权利要求1至6之一中限定的设备。

8. 如权利要求7所述的单元,其特征在于,权利要求1中限定的所述设备覆盖该圆柱形壳体的整个截面。

9. 如权利要求7所述的单元,其特征在于,该圆柱形壳体包括:

-入口,

-出口,

-被联接至该入口的流体入口管路装置,以及

-被联接至该出口的流体出口管路装置。

10. 如权利要求8所述的单元,其特征在于,该圆柱形壳体包括:

-入口,

-出口,

-被联接至该入口的流体入口管路装置,以及

-被联接至该出口的流体出口管路装置。

11. 如权利要求7至10之一所述的单元,其特征在于,这些颗粒选自充当载体、用于分配

流体或用于填充死体积的吸附剂颗粒、催化性颗粒和惰性颗粒。

12. 如权利要求7至10之一所述的单元,其特征在於,该单元是催化反应器或吸附器。

13. 如权利要求11所述的单元,其特征在於,该单元是催化反应器或吸附器。

14. 一种用于制造如权利要求1至6之一所述的设备的方法,包括以下步骤:

a) 制备织物条带,该织物条带的网眼的当量直径小于这些颗粒的当量直径,并且长度等于该圆柱形壳体的基部的内周长,

b) 通过将该织物条带的两个宽度边连结在一起,由该织物条带形成织物环,

c) 限定该织物环的上部部分和下部部分,

d) 制备密封盘,该密封盘由织物或网状物制成,该密封盘具有大致等于该圆柱形壳体的内直径的直径、以及当量直径小于这些颗粒的当量直径的网眼,

e) 将该织物的下部部分和该密封盘叠置,

其中,步骤a)和c)使得在步骤e)之后观察到的该盘与该织物环之间的重叠小于150毫米。

15. 如权利要求14所述的方法,其特征在於,步骤a)和c)使得在步骤e)之后观察到的该盘与该织物环之间的重叠小于100毫米。

16. 一种用于制造如权利要求7至13之一所述的单元的方法,包括以下步骤:

a) 制造如权利要求1至6之一中限定的设备,该设备由织物环和密封盘构成,

b) 将步骤a)中获得的织物环的上部部分的上端沿其整个长度附接至该圆柱形壳体的内壁,

c) 将在步骤a)中获得的织物环的下部部分升高,并且将所述下部部分保持牢固地抵靠该圆柱形壳体的内壁贴附,

d) 将颗粒引入该圆柱形壳体中以便在步骤a)中获得的织物环下方形成下颗粒层,

e) 释放步骤a)中获得的织物环的下部部分而不再保持牢固地贴附至该圆柱形壳体的内壁,使得该下部部分向下沉降到该下颗粒层上,

f) 将步骤a)中获得的密封盘定位在该织物环的下部部分上,以及

g) 将颗粒引入该圆柱形壳体中以便在该密封盘的顶部上形成上颗粒层。

17. 一种用于制造如权利要求7至13之一所述的单元的方法,包括以下步骤:

a) 制造如权利要求1至6之一中限定的设备,该设备由织物环和密封盘构成,

b) 将步骤a)中获得的织物环的上部部分的上端沿其整个长度附接至该圆柱形壳体的内壁,

c) 将在步骤a)中获得的织物环的下部部分升高,并且将所述下部部分保持牢固地抵靠该圆柱形壳体的内壁贴附,

d) 将颗粒引入该圆柱形壳体中以便在步骤a)中获得的织物环下方形成下颗粒层,

e) 将步骤a)中获得的密封盘定位在该下颗粒层上,

f) 释放步骤a)中获得的织物环的下部部分而不再保持牢固地贴附至该圆柱形壳体的内壁,使得该下部部分向下沉降到该密封盘上,以及

g) 将颗粒引入该圆柱形壳体中以便在置于该密封盘上的该织物环的下部部分的顶部上形成上颗粒层。

18. 如权利要求16和17之一所述的方法,其特征在於,在步骤c)中,通过临时固定件,将

所述下部部分保持牢固地贴附至该圆柱形壳体的内壁。

19. 如权利要求18所述的方法,其特征在于,该临时固定件选自磁体和粘合剂。

20. 如权利要求16和17之一所述的方法,其特征在于,在步骤b)中,将在步骤a)中获得的织物环的上部部分的上端沿其整个长度附接至该圆柱形壳体的内壁是使用弯曲的固位杆来实现的。

21. 如权利要求20所述的方法,其特征在于,这些弯曲的固位杆被焊接、旋拧和/或粘接到该圆柱形壳体。

## 用于限制或消除颗粒在两层之间迁移的设备

[0001] 本发明涉及一种旨在插入布置在圆柱形壳体内的下颗粒层与上颗粒层之间以便限制或防止颗粒在这些层之间迁移的设备。

[0002] 位于两个颗粒介质之间的界面处的该设备针对可能在壳体内流通的任何流体是能渗透的。该设备被设计为保持与上层和下层两者的接触,即使是在沉降这些层的情况下。该设备可以被用于反应器、吸附器中,或更一般地用于任何储存容量中,在该储存容量中,希望将各个颗粒层完全分开,同时又使流体能够自由流通。所述壳体的截面可以是任意的,但一般将是圆形的,该壳体则采取竖直轴线圆柱体的形式。

[0003] 在许多工业工艺中经常需要叠置各个颗粒层并且防止这些层之间的任何混合。使用PSA(变压吸附法)生产纯氢的工艺就是这样的典型示例。在这种工艺中使用的吸附器一般采用竖直轴线圆柱体的形式。因此,从下至上,壳体可以具有用于流通流体(待处理的气体、残留气体等)的入口/出口、栅格类型的载体,例如促进气体在吸附器(陶瓷珠粒或任何其他形状相异的产品以及为此用途而开发的产品)的整个截面上正确分布且然后彼此上下地布置的各个惰性颗粒层,各个吸附剂层经选择以优化氢气与杂质的分离。如果待处理的气体源自蒸汽重整工艺,则可能会依次存在活性氧化铝、活性炭和数种类型的沸石(5A、13X、LiLSX等)以依次阻止水、次级杂质、CO<sub>2</sub>、甲烷、一氧化碳和氮气。在最后的吸附剂层上方,可能会再次出现惰性珠粒,以旨在减小吸附器的上圆顶的死体积,促进气体的良好分布,防止吸附剂颗粒移动等。各层将具有各种不同的特性。因此,它们可以按以下进行区分:

[0004] -按形状:珠粒、鞍状、棍、丸、片、微粒、压碎的材料、桶(穿孔丸),等。

[0005] -按尺寸:从针对承载元件的几厘米到例如某些沸石层的不到一毫米,等。

[0006] -按密度:从活性炭的每升少于500克到在将钢珠粒作为惰性元件使用的情况下的数千克,等。

[0007] -按表面条件:从光滑的壁(陶瓷、某些吸附剂等)到粗糙的壁(活性炭等),或甚至是成角度的或具有粗糙度的。

[0008] 应当指出,可能希望将相同产品的两个相继层分开。某些吸附剂(活性炭、沸石)例如可以在首次使用后由供应商进行再生,在首次使用期间它们一般被水分污染。在处理之后,它们则几乎恢复其全部初始容量,但出于安全预防措施考虑,一般将它们用作新鲜或未污染状态下的同一种吸附剂下方的保护层,而不是与其混合。

[0009] 将理解的是,例如在PSA H<sub>2</sub>的情况下,层之间的任何混合将对工艺产生负面影响。它可能会导致局部的部分堵塞,从而导致流通流体的分布不良、厚度不均匀的层、在不应存在吸附剂的区域中存在该吸附剂(如果它比预期的更靠近进口并且使其存在与其正确操作不相容的杂质,则存在毒害的风险;另一方面,如发现吸附剂本身处在比预期的更靠近出口的区域中,则存在失效的风险,这次是在存在其仅表现出非常有限亲和力的杂质的情况下)。

[0010] 尽可能地,本领域技术人员将使用一系列本质上无法混合的颗粒材料。此最佳示例就是承载吸附剂或催化剂并且使流体分布的珠粒。供应商已经开发出多系列产品,这些产品的分层相继使用即使在壁处也避免了任何混合的可能性。

[0011] 在讨论颗粒材料层时,应当立即注意两个要点:

[0012] -同一层内的颗粒的相互排列取决于该层是如何填充的。因此所形成的床的空隙率是可变的,并且对于具有一致尺寸的珠粒的床,该空隙率实际上将能够在例如0.34至0.39的范围内,而理论上,在几何上可能的堆叠极限之间的潜在范围将会更大。在珠粒群体在直径上表现出一定程度的分散的情况下,该空隙率可能会更低。同样,在球形度上的分散可能会导致床表现出或多或少的沉降量。这对床的密度具有直接影响,该床被称为密实填充床,或者在相反情况下被称为松散填充床。这些效应是众所周知的,并且尤其是针对给定的群体,可以确定自由截面区域,较小尺寸的颗粒本身能够通过该自由截面区域渗入,并且因此逐步地向下穿过床。这种方法在形状相异的颗粒的情况下更加不适合,且可能需要进行测试以确定空隙率和极限互渗。

[0013] -壁在床的颗粒分布中产生不连续性。因为壁的表面一般是平坦的,所以局部空隙率不同于床内的空隙率。在这一点上,该空隙率一般非常大,并且这在数个颗粒的距离上具有连锁效应。如前所述,这些效应已经进行了研究并且对本领域技术人员而言是已知的。

[0014] 因此,为了承载由平均直径为3.0mm的近球形珠粒(球形度大于0.95)和不到1%的直径小于2.7mm的珠粒所组成的吸附剂床,可以在承载格栅的顶部上依次放置10cm的直径为20mm的陶瓷珠粒、然后10cm的10mm珠粒、最后10cm的5mm珠粒。然后,这将确保流通流体的正确分布并且提供承载,即使在壁处也没有互渗的风险。

[0015] 不幸的是,这种高度有利的教科书情形在工业应用中并不十分理想,因此经常有必要提供一种防止彼此上下铺设的两个颗粒群体混合的系统。安装这种系统的需求可以与相接触的两层的各自物理特性和/或材料的使用相关联。

[0016] 物理特性包括两层颗粒的各自尺寸和密度。例如,可能必须使用相对较大尺寸的第一吸附剂层以限制压降,然后在正面区域中使用较小尺寸的薄层以改善工艺性能。在尺寸增加2到2.5倍时,存在较小的珠粒特别是在壁附近将向下进入下层的风险。表现出混合风险的另一种情形是其中上层由密度高于下层的密度的颗粒构成的情形。由于它们的重量较大,顶部处的颗粒由于材料的相对移动性而可能局部地分开下部床的颗粒并且逐渐向下穿过该层。还存在一些事件可能导致看似稳定的层混合。这些事件可以包括在运输过程中或穿过机器附近而引起的爆震或振动。流通穿过各个床的流体也可能由于其高速或由于条件变化而引起混合。这些可能是在正常操作期间(例如,每次打开阀时)或偶然(不合时宜地打开阀等)发生的事件。

[0017] 应当注意,在某些情况下,可以在已经被确定为就该工艺而言最佳的两个相继层之间添加中间层,该中间层的作用将是防止颗粒的任何迁移。该层就该工艺而言可以是惰性的,或者仅仅是非最佳的。例如,在包含直径为2mm的活性氧化铝层、通常顶部为直径为0.6mm的沸石层的堆叠体中,可以在它们之间插入几厘米厚的直径为1.2mm的沸石缓冲层,以避免发生迁移的风险。除了与较慢的动力学有关的稍微不利的效果外,考虑到要安装的最小高度,这会由于添加必须仔细引入的另一种材料而使填充变得复杂。

[0018] 以此为出发点,出现的一个问题是提供一种用于限制或防止颗粒在不同颗粒材料的至少两层之间迁移的改进的装置。

[0019] 本发明的解决方案是一种旨在插入布置在圆柱形壳体下的下颗粒层与上颗粒层之间以便限制或防止颗粒在这些层之间迁移的设备,所述设备包括:

- [0020] i) 由织物或网状物制成的密封盘,该密封盘具有:
- [0021] -大致等于该圆柱形壳体的内直径的直径,以及
- [0022] -当量直径小于这些颗粒的当量直径的网眼,
- [0023] 以及
- [0024] ii) 织物环,该织物环具有:
- [0025] -当量直径小于这些颗粒的当量直径的网眼,
- [0026] -等于该圆柱形壳体的基部的内周长的长度,
- [0027] -上部部分,该上部部分具有上端,该上端旨在沿其整个长度被附接到该圆柱形壳体的内壁,以及
- [0028] -下部部分,该下部部分旨在铺设在该下颗粒层上或该密封盘上,
- [0029] 其中,该密封盘和该织物环的下部部分被叠置,并且该盘与该织物环之间的重叠小于150毫米,优选地小于100毫米。
- [0030] 颗粒的“当量直径”是具有相同比表面积的球的直径,该比表面积是就所涉及的颗粒的体积而言的面积。
- [0031] 实际上,织物的网眼尺寸小于颗粒的当量直径确切地是指小于上层和下层的颗粒的当量直径中的最小者。在颗粒尺寸分散的情况下,甚至可能期望具有不小于当量直径而是小于最小颗粒的网眼尺寸。
- [0032] 术语“织物”在本文中具有非常上位的含义,限定了一种由丝构成的并且具有允许流体、更特别地是气体流通的自由通道的柔性材料。织物将优选地是编织物。在此优选地,“编织物”是指通过使丝交织并且具有规则开口而获得的元件。可以通过使用合适的工具(梭、夹持器、片梭织机等)交织平行的绷紧丝(经丝)和垂直于它们延伸的丝(纬丝)来编织和获得织物。根据丝交织的方式以及经丝和纬丝的特性(平纹方形编织、方形交叉编织、交叉编织、浮纹编织、人字形图案等),可以获得很多可能的编织物。
- [0033] 织物覆盖了相当宽的领域,其中丝的直径可以在从一毫米到数十微米的数量级范围内,大多数包括在0.5mm与40微米之间。开口(空隙)一般包括在数毫米与约一百微米之间。空隙率本身的范围为从20%至80%、更通常地为30%至70%。
- [0034] 柔性织物在其端部处可能趋于起皱或卷曲。一旦织物就位,可能需要添加刚性件,以避免这些缺点。这些刚性件例如可以是将其保持在平面位置的杆。如果存在这样的设备,则它们不会以任何方式改变本发明的原理。
- [0035] 对于盘,可以建议使用更刚性的材料,该盘在不影响其制造方式或其机械特性的情况下在本文将被称为网状物。
- [0036] 因此,一般地,该盘将由数个预切扇区构成,以便可以更轻松地将其引入壳体中。这些扇区,例如两个半部可以被连结在一起(例如,使用金属丝缝合在一起),以便一旦在壳体内就位就可以提供所需的密封水平。
- [0037] “直径大致等于壳体的直径的盘”是指,必须考虑到壳体环(virole)和盘的制造公差以及要易于将盘引入到壳体中。因此,盘的直径将是例如壳体的内直径 $\pm 10\text{mm}$ 。在相对刚性的盘(根据本文使用的术语为网状物)的情况下,将采取步骤以确保其直径略小于壳体环的直径,以便有助于正确放置。目标于是准确地说将是 $+0, -20\text{mm}$ 。
- [0038] 在根据本发明的设备中,环的材料就其本身而言是柔性织物,组成材料选自金属

或聚合物。

[0039] 举例来说,在本发明的上下文中使用的织物可以是由直径为0.2mm的交织不锈钢丝制成的织物,其开口尺寸为0.45mm乘0.45mm。

[0040] 通过其特征,根据本发明的设备可以被认为是浮动系统。具体地,“浮动系统”是指即使在床(“床”意指“层”)沉降、特别是下床沉降的情况下也与上层和下层保持接触的设备。在一段时间内的这种沉降(运输、操作等)将或多或少地取决于颗粒初始填充的质量,但是一般保持在低范围。对于初始高度为一米的床,它例如最大可以为1至5厘米。另外,这种沉降一般影响颗粒材料的整体质量,这意味着经受该现象的层的上界面保持近似水平。因此,所采用的用于实现分离的、伴随有颗粒的向下运动的设备(该设备搁置在颗粒上)保持与下层接触,该设备跟随该下层运动,并且当然该设备与上层保持接触,该上层始终搁置在该设备上并且促进这种接触。浮动系统的益处之一是上颗粒层向与下层的界面施加压力,从而限制了颗粒运动的可能性。因此,减少了磨损的风险,并且一般可以将较高的流速用于流通的流体。这通常是正好位于壳体顶部处的层的作用,因此,为此选择了高密度的材料(陶瓷、金属等)。

[0041] 应注意的是,下层的沉降实际上是指可能存在的任何各个下层的沉降。具体地,从各层开始抵靠彼此搁置的那一刻起,第一层的沉降传递到上方的所有层。

[0042] 优选地,环的上部部分具有弹性,从而允许使其变长,以便补偿下颗粒层沉降的最高达25mm。该弹性将是固有的或通过成形获得的。

[0043] 视情况而定,根据本发明的设备可以具有以下一个或多个特征:

[0044] -该盘与该织物环之间的重叠至少为25mm;

[0045] -该织物环包括直径小于或等于200微米的金属丝或聚合物丝;

[0046] -该密封盘包括直径大于或等于200微米的金属丝或聚合物丝。

[0047] 本发明的原理是在周缘处的密封独立于主密封而实现,主密封本身以常规方式使用由织物或网状物制成的密封盘实现。因此,仅仅由于附接至壳体环的壁的织物环与密封盘之间的重叠而简单地实现在周缘处的密封,而没有任何将彼此连接的系统。仅是上颗粒层的重量就能确保并且维持两个表面之间的接触。如果将其放在顶部,则密封盘也可能由于其自重而促进这种接触。

[0048] 当然,该重叠必须足以防止颗粒不仅在填充期间而且在单元的操作期间在环与密封盘之间迁移。因此,存在将一个或多个)下层沉降考虑在内的情况。

[0049] 关于沉降,应当牢记的是,该分离系统所要用于的气体生产或气体分离工艺优先旨在需要具有最大的填充密度,以便很好地执行、并且为了使它们装满颗粒材料(催化剂、吸附剂等)而采用合适方法和设备以使颗粒如雨点般落下并达到此致密填充效果。因此,可能发生的残余沉降是小的,例如约为0.5%至2%。因此,2m厚的层一般只沉降10mm至40mm。该长度需要被添加到所需的最小重叠。应当注意,如果单元已经被正确填充并根据现有技术规则操作,则根据本发明设备的运动一般将非常缓慢,否则对于织物环和织物盘而言,将必须选择其表面外观允许这种滑移的材料。一般地,使用标准织物和网状物是这种情况。还应了解的是,密封织物的材料需要足够柔性以便能够弯曲并且在沉降期间继续紧密地抵靠壳体环的壁贴附。

[0050] 通过将沉降加上25mm的最小残余重叠、或最小颗粒直径的20倍,大致上获得了织

物环的下部部分的宽度的尺寸。对于由直径为2mm的吸附剂珠粒构成的2米高的床,获得织物环的旨在铺设在下颗粒层或密封盘上的下部部分的最小工作宽度为80mm,尽管更有可能的是由于通常的填充质量,这将大约为50mm至60mm。应了解的是,沉降越好并且下层的厚度越低,所需的重叠将越小。然后将设想例如25mm至40mm的重叠。低于25mm,在大多数情况下密封性值得怀疑。

[0051] 根据本发明的设备可以潜在地具有以下特征:

[0052] 环的上部部分,即附接至圆柱形壳体的部分,具有能够加长的特性,以便在(一个或多个)下层沉降的情况下至少部分地伴随密封盘运动。

[0053] 材料的这种弹性可以是固有的(例如,聚合物织物),或者通过至少局部贴附至所述织物(例如,具有小褶的金属织物)的局部变形来产生。在这两种情况下,这种弹性将允许环在上颗粒层的重量的作用下加长几毫米、或甚至几厘米,以便至少部分地补偿沉降。环的(水平)下部部分则可以相对于密封盘保持几乎不动,或者至少限制其相对于密封盘的相对运动。

[0054] 织物环和密封盘的组成材料和直径以及开口的尺寸决定了它们的机械强度和刚度(或柔韧性)。对于本申请,优选使用不锈钢丝。直径等于或小于200微米、优选为约100微米的丝确保了用于周缘密封的条带是足够柔性的。直径大于或等于200微米、优选地大于或等于250微米的丝赋予密封盘一定的刚度。然而,一般不存在使用直径大于1000微米的丝的情况。制成密封盘的丝的直径的选择一般是柔韧性和机械强度之间折衷的结果。实际上,在大颗粒、例如直径为10mm的珠粒的情况下,将使用直径较大的丝。

[0055] 如现在将要说明的,使密封环的下部部分的宽度最小化是重要的。

[0056] 内直径为2000mm的壳体环将被考虑作为如何做到这一点的示例。由于期望在要放置在周缘处的织物上没有任何切口,因此该织物将由6280mm长的条带制成(忽略条带在端部处的重叠)。

[0057] 作为安全措施,如果希望使用例如下部部分的宽度为500mm的环,则内直径(即在环的中心处空置的圆的直径)则为1000mm,且相应的周长将仅为3140mm。实际上,这意味着该条带在局部过长两倍。因此,它会尽可能地将自身定位在下珠粒层上,从而形成具有随意尺寸和取向的褶。简单的测试说明了然后可能形成路径,从而为颗粒穿过提供足够的空间。另一方面,如果环的下部部分采用60mm的厚度,则内周长将等于约5900mm。然后,这从超过3m的剩余长度变为0.4m以下,或更具体地说,以条带长度的百分比表示,从50%变为6%。这样就不再存在具有大褶的风险,这些大褶重叠并形成许多潜在的颗粒路径。

[0058] 应当指出,根据本发明的系统特别适合于大直径的壳体。因此,密封环的引入更容易。这也可以允许使用更大的重叠宽度,而不会产生易于形成用作颗粒路径的通道褶皱。

[0059] 还应注意,在某些情况下,可以通过预先成形来限制或甚至消除上述剩余长度。某些金属织物,例如最初通过方形交织形成的金属织物,可以局部拉伸以形成菱形形状。如此拉伸的部分的几何形状发生变化,有可能增加宽度,同时减小长度。这种方法用于赋予金属织物变化的形状。在此应用的是,可以允许织物具有完美环的几何尺寸。

[0060] 本发明的另一个主题是一种单元,该单元包括:

[0061] -圆柱形壳体,

[0062] -下颗粒层和上颗粒层,这些层被叠置在所述壳体中,

- [0063] -插入该下颗粒层与该上颗粒层之间的如本发明中限定的设备。
- [0064] 视情况而定,根据本发明的单元可以具有以下一个或多个特征:
- [0065] -所述设备覆盖该圆柱形壳体的整个截面。
- [0066] -该圆柱形壳体包括入口、出口、被联接至该入口的流体入口管路装置、以及被联接至该出口的流体出口管路装置。
- [0067] -这些颗粒选自充当载体、用于分配这些流体或用于填充死体积的吸附剂颗粒、催化性颗粒和惰性颗粒。
- [0068] -所述单元是催化反应器或吸附器。
- [0069] 优选地,织物环的上部部分将牢固地抵靠圆柱形壳体的内壁贴附。
- [0070] 本发明的另一个主题是一种用于制造根据本发明的设备的方法,该方法包括以下步骤:
- [0071] a) 制备织物条带,该织物条带的网眼的当量直径小于这些颗粒的当量直径,并且长度等于该圆柱形壳体的基部的内周长,
- [0072] b) 通过将该织物条带的两个宽度边连结在一起,由该织物条带形成织物环,
- [0073] c) 限定该织物环的上部部分和下部部分,
- [0074] d) 制备密封盘,该密封盘由织物或网状物制成,该密封盘具有大致等于该圆柱形壳体的内直径的直径、以及当量直径小于这些颗粒的当量直径的网眼,
- [0075] e) 将该织物的下部部分和该密封盘叠置,
- [0076] 其中,步骤a)和c)使得在步骤e)之后观察到的该盘与该织物环之间的重叠小于150毫米、优选地小于100毫米。
- [0077] 在步骤a)中选择的织物条带优选地将是基本上矩形的。
- [0078] 在此,基本上是指大约,即,例如关于织物条带的形状,该条带不必在严格的几何意义上是绝对矩形的,而是无论在尺寸方面还是在角度方面都可以偏离该理想几何形状几个百分点。关于长度,取决于用于将织物附接到壳体环的方法,在末端允许几厘米的重叠可能是适当的。
- [0079] 本发明的最后一个主题是一种用于制造根据本发明的单元的方法,该方法包括以下步骤:
- [0080] a) 制造如本发明中限定的设备,该设备由织物环和密封盘构成,
- [0081] b) 将步骤a)中获得的织物环的上部部分的上端沿其整个长度附接至该圆柱形壳体的内壁,
- [0082] c) 将在步骤a)中获得的织物环的下部部分升高,并且将所述下部部分保持牢固地抵靠该圆柱形壳体的内壁贴附,
- [0083] d) 将颗粒引入该圆柱形壳体中以便在步骤a)中获得的织物环下方形成上颗粒层,
- [0084] e) 释放步骤a)中获得的织物环的下部部分而不再保持牢固地贴附至该圆柱形壳体的内壁,使得该下部部分向下沉降到该下颗粒层上,
- [0085] f) 将步骤a)中获得的密封盘定位在该织物环的下部部分上,以及
- [0086] g) 将颗粒引入该圆柱形壳体中以便在该密封盘的顶部上形成上颗粒层。
- [0087] 根据第二替代方案,用于制造根据本发明的单元的方法包括以下步骤:
- [0088] a) 制造如本发明中限定的设备,该设备由织物环和密封盘构成,

[0089] b) 将步骤a)中获得的织物环的上部部分的上端沿其整个长度附接至该圆柱形壳体的内壁，

[0090] c) 将在步骤a)中获得的织物环的下部部分升高，并且将所述下部部分保持牢固地抵靠该圆柱形壳体的内壁贴附，

[0091] d) 将颗粒引入该圆柱形壳体中以便在步骤a)中获得的织物环下方形成下颗粒层，

[0092] e) 将步骤a)中获得的密封盘定位在该下颗粒层上，

[0093] f) 释放步骤a)中获得的织物环的下部部分而不再保持牢固地贴附至该圆柱形壳体的内壁，使得该下部部分向下沉降到该密封盘上，以及

[0094] g) 将颗粒引入该圆柱形壳体中以便在置于该密封盘上的该织物环的下部部分的顶部上形成上颗粒层。

[0095] 视情况而定，用于制造根据这些替代方案中的一个或多个替代方案的单元的方法可以具有以下一个或多个特征：

[0096] -在步骤c)中，通过优选地选自磁体和粘合剂的临时固定件，将所述下部部分保持牢固地贴附至该圆柱形壳体的内壁；

[0097] -在步骤b)中，将在步骤a)中获得的织物环的上部部分的上端沿其整个长度附接至该圆柱形壳体的内壁是使用弯曲的固位杆来实现的；

[0098] -这些弯曲的固位杆被焊接、经由螺柱旋拧而附接至该圆柱形壳体 and/或被粘结到该圆柱形壳体。如果必要，可以通过垫圈实现额外的密封。

[0099] 注意，“固位杆”也可以被称为“扁平杆”。它们优选地以扇区方式进行组织。

[0100] 根据本发明的设备优选地由不锈钢制成，但是可以由其他金属材料(碳钢、铝等)和/或聚合物制成，将织物环的上部部分最终附接到圆柱形壳体优选地通过焊接、旋拧和/或粘结来实现，并且织物环的下部部分到圆柱形壳体的临时附接将优先使用磁体、粘合剂设备或条带来实现。

[0101] 优选地，将使用预先附接到织物环的边缘的任一侧的固位杆，以便将其焊接到圆柱形壳体，该圆柱形壳体也已经预先在适当的高度处焊接了加强件。

[0102] 这需要在圆柱形壳体内部进行操作以便执行这些附接操作，这也倾向于该设备优选地被保留用于具有足够大直径的壳体。750mm的最小值似乎是明智的选择。

[0103] 通过提升织物环的下部部分并使用临时设备将该下部部分紧密地抵靠壁贴附，圆柱形壳体的截面基本上是空置的，并且将允许非常有效的填充，通过使用合适的填充方法，颗粒如雨点般下落，而不会在它们下落时遇到任何障碍。

[0104] 图1展示了用于制造根据本发明的单元的第一方法。

[0105] 图1.a对应于织物环的上部部分在圆柱形壳体内部的附接。图1.b展示了在填充期间织物环的下部部分的位置，以及图1.c展示了填充后织物的位置。这些是局限于织物环所附接的点处的圆柱形壳体的截面视图。附图标记1对应于圆柱形壳体，附图标记2对应于沿圆周焊接到圆柱形壳体的加强件。织物环3的上部部分经由其固位杆4和5被附接到该加强件，这些固位杆被弯曲成壳体的尺寸。在实践中，这些固位杆将被切成易于处置的扇区。图1.b示出了同一织物环，其中下部部分被磁体系统6提升并且被牢固地抵靠壁贴附。在该位置，壳体然后可以被颗粒7填充，直至所需水平。图1.c对应于壳体填充有上颗粒层9。注意，与此同时，密封盘已经与织物环3的下部部分叠置。织物环3的下部部分与直径等于圆柱形壳体

的直径的密封盘8之间的重叠用“a”指示。在用于从大气空气中产生氧气的单元上使用吸附器的情况下,放置在两个相继的吸附剂层之间的这样的系统可以预期沉降约10mm,并且重叠将达到约40至50mm。这样足以避免颗粒在壁处的任何互渗。

[0106] 本发明更具体地涉及采用圆柱形壳体的气体生产或气体净化工艺,这些壳体基本上是催化反应器或吸附器。

[0107] 吸附器是指实施吸附方法的设备。TSA吸附器与PSA吸附器之间具有区别。

[0108] 吸附循环首先在吸附剂再生的方式上不同。如果再生基本上是通过提高温度来进行的,则该方法为变温吸附(TSA)工艺。另一方面,如果通过降低压力来执行再生,则该方法为变压吸附(PSA)工艺;总体上,术语PSA表示用于采用压力的循环变化来净化或分离气体的任何工艺,吸附剂在被称为吸附压力的高压与被称为再生压力的低压之间经历该变化。因此,这种通用名称PSA被无差别地用于指示以下循环工艺,还常见的是取决于所采用的压力水平或吸附器返回到其起始点所必要的时间(循环时间)给予其更多的特定名称:-VSA工艺,其中吸附实质上在大气压、优选地在0.95与1.25巴绝对值之间下进行,并且解吸压力低于大气压、典型地从50至400毫巴绝对值;-MPSA或VPSA工艺,其中吸附在大于大气压、典型地在1.35与6巴绝对值之间的高压下进行,并且解吸在低于大气压、总体上在200与650毫巴绝对值的低压下进行;-适当的PSA工艺,其中高压实质上大于大气压、典型地在3与50巴绝对值之间,并且低压实质上等于或大于大气压,总体上在1与9巴绝对值之间;-RPSA(快速PSA)工艺,其中压力循环的持续时间典型地小于一分钟;-URPSA(超快速PSA)工艺,其中压力循环的持续时间是最多约几秒钟。应注意,这些不同的名称不是标准化的,并且特别地根据作者,所指出的限制经受变化。绝大多数的吸附工艺采用数个颗粒床,无论这些颗粒床是惰性(载体等)颗粒还是吸附剂,并且一般存在使用合适的系统使至少两个相继层分开的情况。

[0109] 更具体地,本发明将被应用于使用变压吸附从大气空气中生产氧气的工艺,包括N个(N大于或等于1) 垂直轴线圆柱形吸附器,在其每个吸附器中采用至少一个根据本发明的设备,该设备位于惰性载体床与基本上旨在阻止大气中的水分的第一吸附剂层(硅胶、活性氧化铝、X型沸石等)之间、和/或位于两个连续的吸附剂层(例如,活性氧化铝和LiLSX等)之间、和/或位于上吸附剂层与用于填充上圆顶的材料之间(例如,在LiLSX与陶瓷珠粒之间)。

[0110] 大气空气中所含的水分和CO<sub>2</sub>对本申请中使用的沸石是有毒害的,特别是当该沸石在分离O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>表现出色时。吸附剂充量需要被快速地引入,以最大程度地减少它们与大气的接触。根据本发明的设备完全满足该要求。

[0111] 一般地,在这种类型的单元中,吸附器具有相对较大的直径,通常超过1500mm,并且具有相对短的高度,通常小于1500mm,并且使用允许密集填充的设备而填充有多个不同吸附剂层,所有这些都是推动使用根据本发明的系统的标准。

[0112] 本发明的范围限于构成特别是在化学或石油化学工艺中使用的大多数壳体的圆柱形壳体。如果必要,本发明可以被适配成适合其他几何形状,保留以下事实:周缘处的密封是独立于主密封而实现的,该主密封本身覆盖壳体的大部分截面,并且没有用于将彼此连接的系统。

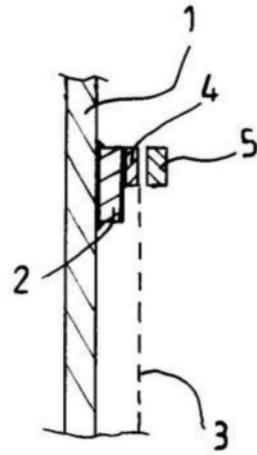


图1a

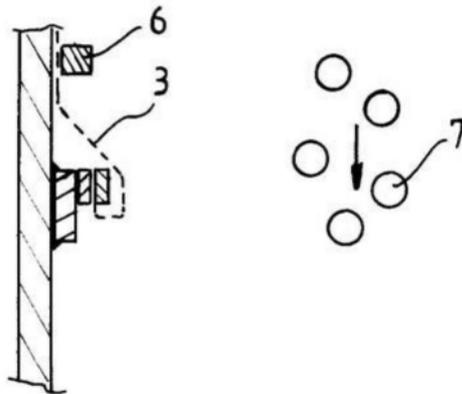


图1b

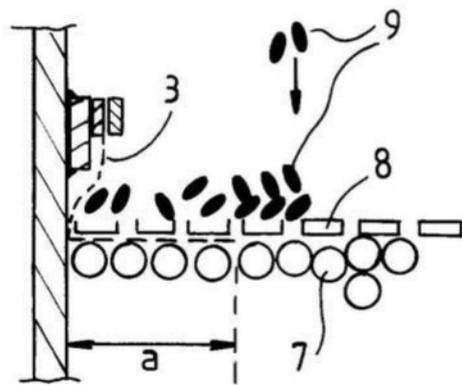


图1c