



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109414641 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 07

(21) 申请号 201780028672.5  
(22) 申请日 2017.03.31  
(65) 同一申请的已公布的文献号  
    申请公布号 CN 109414641 A  
(43) 申请公布日 2019.03.01  
(30) 优先权数据  
    62/316,478 2016.03.31 US  
(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
    2018.11.08  
(86) PCT国际申请的申请数据  
    PCT/CA2017/050395 2017.03.31  
(87) PCT国际申请的公布数据  
    W02017/165976 EN 2017.10.05  
(73) 专利权人 英万茨热科技有限公司  
    地址 加拿大不列颠哥伦比亚V5J 0B6  
(72) 发明人 安德烈·布雷特 苏蕾·卡维  
(74) 专利代理机构 北京乾诚五洲知识产权代理  
    有限责任公司 11042  
    专利代理师 付晓青 杨玉荣

(56) 对比文件  
CN 101466453 A, 2009.06.24  
CN 102162550 A, 2011.08.24  
CN 103180028 A, 2013.06.26  
CN 1391644 A, 2003.01.15  
CN 1479646 A, 2004.03.03  
EP 2359926 A1, 2011.08.24  
KR 840001013 Y1, 1984.06.18  
US 2002134246 A1, 2002.09.26  
US 2005145111 A1, 2005.07.07  
US 2006283325 A1, 2006.12.21  
US 2010089241 A1, 2010.04.15  
US 2011311761 A1, 2011.12.22  
US 2012285321 A1, 2012.11.15  
US 2014137780 A1, 2014.05.22  
US 4405455 A, 1983.09.20  
US 6533846 B1, 2003.03.18  
US 27396691956.03.27  
CN 102755810 A, 2012.10.31  
CN 204841343 U, 2015.12.09

审查员 张潇

(51) Int.Cl.  
    B01D 53/02 (2006.01)

权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称  
    具有减少热导率的吸附气体分离器

(57) 摘要  
    本发明提供了包括具有多个流体通道的定子的吸附气体分离器, 其中, 在多个流体通道之间的热导率低于阈值热导率, 以便减少热量穿过定子的传递。吸附气体分离器的定子可以使用具有低热导率的端口组件以及用于热量和流体流的密封的浮动密封件。

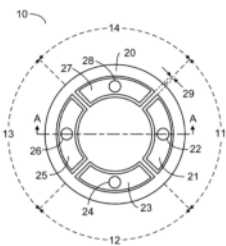


图 1a

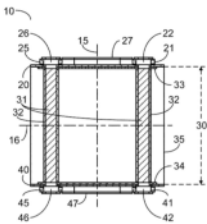


图 1b

1. 一种吸附气体分离器,包括:
  - (a) 外壳,用于容纳所述吸附气体分离器;
  - (b) 转子组件,该转子组件附接在所述外壳上,所述转子组件包括至少一个接触器,所述至少一个接触器包括至少一种吸附材料;
  - (c) 定子,该定子附接在所述外壳上;以及
  - (d) 至少一个端口组件,该至少一个端口组件附接在所述定子上,用于形成在所述定子和所述转子组件之间的密封,其中,所述至少一个端口组件包括:
    - 流体通道,用于与所述至少一个接触器流体连接;
    - 壳体;
    - 隔膜,所述隔膜附接于所述壳体,所述隔膜与所述流体通道流体连接;和
    - 浮动密封件,所述浮动密封件安装在隔膜上和与所述转子组件接触,所述浮动密封件与所述流体通道流体连接;
2. 根据权利要求1所述的吸附气体分离器,其中:所述至少一个端口组件还包括机械、气动、电磁和/或液压的偏压装置,用于促使所述浮动密封件与所述转子组件接触。
3. 根据权利要求2所述的吸附气体分离器,其中:所述至少一个端口组件还包括密封力调节机构,用于调节所述机械、气动、电磁和/或液压的偏压装置。
4. 根据权利要求2或3所述的吸附气体分离器,其中:所述机械、气动、电磁或液压的偏压装置包括弹簧或波纹管。
5. 根据权利要求1所述的吸附气体分离器,其中:所述端口组件的所述壳体包括具有小于 $10\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 的热导率的材料。
6. 根据权利要求1所述的吸附气体分离器,其中:所述浮动密封件包括具有小于 $10\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 的热导率的聚四氟乙烯材料。

## 具有减少热导率的吸附气体分离器

### 技术领域

[0001] 本发明通常涉及一种用于吸附气体分离的吸附气体分离器。更特别是,本发明涉及用于吸附气体分离器的定子和端口组件的设计。

### 背景技术

[0002] 本领域中已知常规的温度摇摆吸附气体分离方法用于多组分气体混合物的吸附分离。在吸附步骤中,在较低温度下的供给流(例如多组分流体混合物)通常可以进入吸附气体分离器和包括吸附材料的接触器,其中,吸附材料可以吸附供给流的组分,从而使得吸附组分与供给流的其余组分分离。在一个或多个随后的再生步骤中,通常在较高温度下的至少一个流体流可以进入吸附气体分离器和接触器,以便升高吸附材料的温度,从而使得吸附组分从吸附材料中释放或解吸附,并能够循环地重复使用该吸附材料。在可选的冷却或调节步骤中,通常可以使得在较低温度下的流体流进入吸附气体分离器和接触器,以便降低吸附材料的温度,准备用于随后的吸附步骤。通常,吸附、再生和调节步骤可以再顺序地重复进行。

[0003] 常规的吸附气体分离器通常可以设置有多个吸附床、多个吸附接触器或多个区域,例如多个离散的吸附床或接触器,或者至少一个接触器,其中,在接触器上的点可以运动通过在吸附气体分离器内的多个基本流体分离的区域,其中,吸附床、吸附接触器或区域布置成彼此紧邻和/或相邻,同时执行吸附气体分离方法的不同步骤,通常在不同温度下。还可以设置具有至少一个吸附床、吸附接触器或多个区域的吸附气体分离器,其中,供给至吸附气体分离器和从吸附气体分离器中重获(recover)的多种流体流处于固定位置,同时至少一个吸附床或接触器运动,例如,在旋转结构中,该至少一个吸附床或接触器可以旋转通过多种流体流和区域。使用具有至少一个吸附床或吸附接触器的吸附气体分离器的常规吸附气体分离方法通常可能面临多个竞争性的设计难题,包括例如吸附气体处理的较短循环时间、多种流体流在动态和静态部件之间的密封、以及在吸附气体分离器的区域之间的不希望热传递,该热传递可能不希望地导致热滞后,并降低吸附接触器和整个分离器的性能。而且,典型的常规吸附气体分离方法的热循环可能不希望地降低了一些常规分离器部件的寿命预期。

### 发明内容

[0004] 根据本发明的实施例,提供了一种吸附气体分离器,它包括:至少一个定子,该定子有多个流体通道,用于传送一个或多个流体流;至少一个接触器,该接触器包括至少一种吸附材料;以及外壳,该外壳附接在定子上,用于容纳该至少一个接触器,其中,在该多个流体通道各自之间的热导率等于或小于阈值热导率。在特殊的这种实施例中,在该多个流体通道各自之间的热导率可以等于或小于例如大约 $10\text{W/m}\cdot\text{K}$ 的阈值热导率。根据另一实施例,阈值热导率可以小于或等于例如 $8\text{W/m}\cdot\text{K}$ 或 $5\text{W/m}\cdot\text{K}$ 。

[0005] 根据本发明的另一实施例,提供了一种吸附气体分离器,它包括:至少一个定子;

多个端口组件,各端口组件包括端口和流体通道,其中,端口组件附接在该至少一个定子上;以及至少一个接触器,该接触器包括至少一种吸附材料,并与端口组件的端口和流体通道流体连接,其中,在多个端口组件的流体通道之间的热导率等于或小于阈值热导率。在特殊的这种实施例中,在各端口组件的流体通道之间的热导率可以等于或小于例如大约 $10\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 的阈值热导率。根据另一实施例,阈值热导率可以小于或等于例如 $5\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 或 $2\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 。

[0006] 根据本发明的还一实施例,提供了一种吸附气体分离器,它包括:外壳,用于容纳吸附气体分离器;转子组件,该转子组件附接在外壳上,其中,转子组件包括至少一个接触器,该接触器包括至少一种吸附材料;定子,该定子附接在外壳上,且至少一个端口组件附接在定子上,其中,各端口组件与接触器流体连接,该至少一个端口组件另外包括等于或小于阈值热导率的热导率。在特殊的这种实施例中,各端口组件的热导率可以等于或小于例如大约 $10\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 的阈值热导率。根据另一实施例,阈值热导率可以小于或等于例如 $5\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 或 $2\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 。

[0007] 根据本发明的还一实施例,提供了一种端口组件,它包括:外壳或壳体;至少一个密封件推压装置;隔膜,该隔膜附接在外壳或壳体上;以及浮动密封件,该浮动密封件附接在隔膜上和该至少一个密封件推压装置上。

## 附图说明

[0008] 图1a是表示根据本发明实施例的吸附分离器的俯视图。

[0009] 图1b是表示根据本发明实施例的、图1a中所示的吸附分离器沿剖面A-A的剖视图。

[0010] 图2是表示端口组件的分解图,该端口组件可以包含至根据本发明实施例的、图1a和1b所示的示例吸附分离器中。

[0011] 在全部附图中,相同的参考标号表示相对应的部件。

## 具体实施方式

[0012] 图1a和1b表示了根据本发明实施例的吸附气体分离器(本文中称为“吸附分离器”),吸附分离器10包括:至少第一端口组件21,该第一端口组件21有合适的低热导率;以及基本隔热的定子20。图1a表示了根据一个实施例的示例吸附分离器10的俯视图,而图1b表示了示例吸附分离器10沿图1a的剖面A-A的剖视图。参考图1a和1b,吸附分离器10包括:第一定子20,该第一定子20还包括第一示例端口组件21、第二示例端口组件23、第三示例端口组件25、第四示例端口组件27;旋转组件30,该旋转组件30包括至少一个接触器31、绝缘层32、第一环形盘33、第二环形盘34、可选的外壳35;以及第二定子40,该第二定子40包括第一定子端口组件41,第二定子端口组件(图1a或1b中未示出)、第三端口组件45和第四端口组件47。在一个方面,各接触器31还可以包括:一个或多个平行的流体通道(图1a或1b中未示出),该流体通道定向成基本平行于纵向轴线15;以及至少一种吸附材料(图1a或1b中未示出),例如包含在平行流体通道的壁(图1a或1b中未示出)中或壁上。在特殊方面,接触器31还可以选择地包括基本连续的导热细丝,该导热细丝定向成基本平行于纵向轴线15,例如包含在平行流体通道的壁中和/或接触器31的绝缘体32中或者与它们接触。在一个这样的方面,可选的基本连续导热细丝也可以与在接触器31中的至少一种吸附材料直接接触。

[0013] 在一个实施例中,转子组件30和至少一个接触器31可以用于绕纵向轴线15旋转,

例如通过四个示例区域,例如第一区域11、第二区域12、第三区域13以及第四区域14,且任何合适的机械装置例如电动机(图1a或1b中未示出)可以用于使得转子组件30旋转。在一个这样的实施例中,示例区域例如可以基本均匀地绕定子20间开。在一个方面,吸附分离器10包括在定子20上的四个示例端口组件:具有端口22的第一端口组件21、具有端口24的第二端口组件23、具有端口26的第三端口组件25以及具有端口28的第四端口组件27。在另一方面,吸附分离器10还可以使用在第二定子40上的四个端口组件,例如具有端口42的第一端口组件41、具有相应端口的第二端口组件(图1a或1b中都未示出)、具有端口46的第三端口组件45以及具有相应端口的第四端口组件(图1a或1b中未示出)。在一个实施例中,定子20和定子40可以基本平行于横向轴线16,该横向轴线16定向成基本垂直于纵向轴线15。根据一个方面,定子(例如定子20和定子40)可以包括附接在接触器的一端处的静止支承结构,该静止支承结构可以帮助支承例如吸附外壳、接触器和/或连接件,例如在接触器和流体供给源或流体导管之间的流体连接件,其中,定子可以包括用于传送流体流通过的至少一个端口,该流体流可以用于吸附处理。

[0014] 在根据本发明的一个实施例中,吸附分离器10可以使用任何合适的吸附材料,包括但不限于例如:干燥剂、活性炭、石墨、碳分子筛、活性氧化铝、分子筛、铝磷酸盐、硅铝磷酸盐、沸石吸附剂、离子交换沸石、亲水沸石、疏水沸石、改性沸石、天然沸石、八面沸石、斜发沸石、丝光沸石、金属交换硅铝磷酸盐、单极树脂、双极树脂、芳香族交联聚苯乙烯基质、溴化芳香基质、甲基丙烯酸酯共聚物、碳纤维、碳纳米管、纳米材料、金属盐吸附剂、高氯酸盐、草酸盐、碱土金属颗粒、ETS、CTS、金属氧化物、支承碱金属碳酸盐、碱促进的水滑石、化学吸附剂、胺、有机物-金属反应剂和金属有机骨架吸附材料,以及它们的组合。

[0015] 根据本发明的一个实施例,提供了一种示例吸附气体分离方法,下文称为“吸附方法”,其中,该吸附方法包括吸附步骤、第一再生步骤、可选的第二再生步骤和可选的调节步骤。在示例的这种吸附方法中,吸附方法的第一步或吸附步骤可以在吸附分离器10的第一区域11中发生,吸附方法的第二步或第一再生步骤可以在吸附分离器10的第二区域12中发生,吸附方法的可选的第三步或可选的第二再生步骤可以在吸附分离器10的第三区域13中发生,且吸附方法的可选的第四步或可选的调节步骤可以在吸附分离器10的第四区域14中发生。在一个方面,吸附分离器10的第一区域11可以包括例如至少一个接触器31在它的一端处与示例端口组件21的流体连接以及在它的第二端处与示例端口组件41的流体连接。吸附分离器10的第二区域12可以包括例如至少一个接触器31在它的一端处与示例端口组件23的流体连接以及在它的第二端处与相应端口组件(图1a和1b中未示出)的流体连接。类似地,吸附分离器10的第三区域13可以包括例如至少一个接触器31在它的一端处与示例端口组件25的流体连接以及在它的第二端处与示例端口组件45的流体连接。同样地,吸附分离器10的第四区域14可以包括例如至少一个接触器31在它的一端处与示例端口组件27的流体连接以及在它的第二端处与示例端口组件47的流体连接。也可选择,在另一实施例中,可以选择地使用吸附方法的附加步骤和吸附分离器的附加区域。在一个方面,这些区域不需要绕分离器的转子和/或定子均匀地间开,和/或该区域不需要有相同的尺寸。在一个这样的方面,例如,一个或多个示例弓形区域的角度尺寸可以不同,且至少一个区域的角度尺寸可以与至少一个吸附床或接触器的角度尺寸不同,例如,在一个示例实施例中,区域的角度尺寸可以是大约80°,而单个接触器可以有大约360°的角度尺寸,因此这种接触

器可以包括例如分离器的基本整个圆周。

[0016] 在根据本发明的一个实施例中,在吸附分离器10的第一区域11中的至少一个接触器31可以通过端口组件21和端口22而与供给流源(图1a和1b中未示出)流体连接,例如用于在吸附方法的吸附步骤中从供给流源(图1a和1b中未示出)接收供给流。在一个这样的实施例中,供给流可以在例如小于大约50℃的温度下接收。在一个这样的实施例中,至少一个接触器31也可以与烟囱流体连接,从而通过端口组件41和端口42而与周围环境(图1a和1b中未示出)流体连接,例如用于从接触器31接收第一产物流。在一个这样的实施例中,第一产物流可以在例如大于大约30℃的温度下从吸附分离器10的第一区域11中的至少一个接触器31中重获。在一个方面,从吸附器31中重获的第一产物流可以在吸附方法的吸附步骤中进入烟囱和因此进入周围环境(图1a和1b中都未示出)。在一个实施例中,在吸附分离器10的第二区域12中的至少一个接触器31可以通过端口组件43和端口44(图1a和1b中都未示出)而与第一再生流源(图1a和1b中未示出)流体连接,例如用于在吸附方法的第一再生步骤中从第一再生流源(图1a和1b中未示出)接收第一再生流。在一个这样的实施例中,第一再生流可以在例如大约80-200℃的温度下接收。在一个方面,接触器31可以通过端口组件23和端口24而与冷凝器和压缩机(在图1a和1b中都未示出)中的至少一个流体连接,例如,用于从吸附分离器10的第二区域12中的至少一个接触器31中重获第二产物流,并在吸附方法的第一再生步骤中使得第二产物流进入一个或多个冷凝器和压缩机(图1a和1b中都未示出)。在一个这样的方面,第二产物流可以在例如大于大约100℃的温度下重获。

[0017] 在一个实施例中,吸附分离器10的第三区域13中的至少一个接触器31可以通过端口组件25和端口26而与第二再生流源(图1a和1b中未示出)流体连接,例如用于在吸附方法的第二再生步骤中从第二再生流源(图1a和1b中未示出)中接收第二再生流,并可以选择地与流体导管流体连接,例如用于引导第三产物流的至少一部分来用于进一步使用,例如在燃烧器中、在吸附分离器的另一接触器中(图1a和1b中都未示出),或者用于通过端口组件45和端口46而再循环至吸附分离器10的第一区域11,例如用于重获第三产物流。在一个这样的方面,第二再生流可以在例如大约70-150℃的温度下接收。在另一方面,第三产物流可以在例如小于大约110℃的温度下从吸附分离器10的第三区域13中的至少一个接触器31中重获,且在一个实施例中,可以在吸附方法的第二再生步骤中进入更下游的用途,例如进入燃烧器(图1a和1b中未示出)。

[0018] 在一个实施例中,吸附分离器10的第四区域14中的至少一个接触器31可以通过端口组件27和端口28而与调节流源(图1a和1b中未示出)流体连接,例如用于在吸附方法的调节步骤中从调节流源(图1a和1b中未示出)接收调节流,并可以通过例如端口组件47和端口48(图1a和1b中未示出)而与燃烧器(图1a和1b中未示出)流体连接,例如用于从吸附分离器10的第四区域14中的至少一个接触器31中重获第四产物流。在一个方面,第四产物流可以再进入流体导管,例如用于在吸附方法的调节步骤中引导第四产物流的至少一部分用于进一步使用,例如在燃烧器中,或者引导至烟囱(图1a和1b中都未示出)。在一个这样的实施例中,调节流可以在接触器31中在例如小于大约50℃的温度下接收,且第四产物流可以在例如小于大约50℃的温度下从接触器31中重获。

[0019] 在一个实施例中,在示例吸附方法中,吸附分离器10的第一区域11中的至少一个接触器31可以在例如大约30-80℃的温度范围内操作,吸附分离器10的第二区域12中的至

少一个接触器31可以在例如大约100-160℃的温度范围内操作,吸附分离器10的第三区域13中的至少一个接触器31可以在例如大约50-150℃的温度范围内操作,吸附分离器10的第四区域14中的至少一个接触器31可以在例如大约5-50℃的温度范围内操作。在一个这样的实施例中,至少一个接触器31可以流体连接在吸附分离器10的第一区域11、第二区域12、第三区域13和第四区域14中的任何一个中持续例如大约5-60秒。在一个方面,在吸附分离器的操作过程中在各第一区域11、第二区域12、第三区域13和第四区域14之间存在的温度差可能引起操作和/或设计难题,包括例如至少一个接触器31在一个区域和另一区域之间的不同热膨胀和/或收缩,这可能导致至少一个接触器31或至少一个接触器31的一部分具有在吸附分离器的不同区域中的不同长度(平行于纵向轴线15)(由于这种不同的操作温度)。在另一个方面,在操作过程中在各区域11、12、13和14之间的这种温度差也可能导致热量不希望地从一区域传递至另一区域,例如,在一个方面,这可能不希望地影响在接触器31中的吸附/解吸附性能。

[0020] 图2表示了根据本发明示例实施例的端口组件100的分解视图,该端口组件100可以包含在例如本文中所述的吸附分离器中(参考图1a和1b),例如吸附分离器10。在一个实施例中,端口组件100包括:盖110;端口111;多个紧固件112,这些紧固件112将盖100附接在外壳或壳体120上;流体通道122,该通道穿过外壳或壳体120;浮动密封件130;隔膜131;背板132;多个紧固件133和相应部件例如螺母134;多个偏压部件例如弹簧135;多个调节器136,这些调节器136与偏压部件或弹簧135配合;至少一个保持器137;以及多个紧固件138,例如用于将保持器137附接在外壳或壳体120上。在一个方面,端口111可以用于将流体导管(图2中未示出)附接在盖110上,该盖110可以是附接在外壳或壳体120上,例如通过多个紧固件112,其中,流体导管(图2中未示出)可以用于使得吸附分离器的至少一个接触器(图2中均未示出)通过流体通道122和端口111而与例如流体流源或流体流槽或其它目的地流体连接,用于进一步使用,例如在工业处理中(图2中均未示出)。在另一方面,多个紧固件133和多个相应部件(例如螺母134)可以用于将浮动密封件130附接在隔膜131上,且可选地还附接在背板132上。在一个方面,隔膜131可以附接在外壳或壳体120的底部上,例如通过至少一个保持器137和多个紧固件138,且在一个方面,可以形成在外壳或壳体120的底部和周围环境之间的基本气密密封,以便密封防止使用的流体流在吸附分离器的操作过程中通过端口111和开口122来泄漏。

[0021] 在一个方面,隔膜131包括柔性或弹性材料,该柔性或弹性材料使得浮动密封件130能够沿一个或多个或可选的基本所有方向来浮动或弹性运动,同时帮助密封流体通道122。在一个实施例中,多个偏压部件例如弹簧135可以抵靠多个紧固件(例如螺母134)和配合的多个调节器136(这些调节器136可以附接在盖110上),因此,密封力或偏压力(例如弹簧135的弹簧力)可以选择地通过密封力调节机构例如调节器136而进行调节和预负载。在一个这样的实施例中,通过多个连接器(例如螺母134)来连接的多个偏压部件(例如弹簧135)以及隔膜131可以推压或偏压背板132和浮动密封件130,以便接触配合表面,例如环形盘(图2中未示出,但是在图1b中表示为环形盘33)的远侧表面(图2中未示出,相对于转子组件的方向),该环形盘附接在吸附分离器的转子组件(图2中未示出,但是在图1b中表示为转子组件30)的相对端上,从而在定子的基本静止端口组件100(图2中未示出)以及动态旋转环形盘和转子组件(图2中未示出)之间形成密封。在一个方面,环形盘(图2中未示出,但在

图1b中表示为环形盘33)附接到转子组件的相对端(图2中未示出,但是在图1b中表示为转子组件30)可以有低热容和热导率。在一个这样的方面,浮动密封件130可以为柔性和/或较薄,并可以合适和有利地符合环形盘(图2中未示出,但在图1b中表示为环形盘33)以及帮助密封在环形盘中的流体开口,且在一个方面,还可以合适地减少热质量和/或降低在密封元件之间的热导率。

[0022] 在一个实施例中,背板132可以比浮动密封件130更硬或更少弹性,以便将多个偏压部件(例如弹簧135)的力分布在浮动密封件130上,并有接触区域,该接触区域比浮动密封件130的密封接触区域更小。在一个这样的方面,多个偏压部件(例如弹簧135)和端口组件100的隔膜131也可以合适地提供浮动密封件130的行程,以便适应在端口组件100和吸附分离器的转子组件的环形盘的远侧表面之间的距离改变和变化,在一个方面,该距离改变和变化可以是例如一个或多个接触器或接触器的多个部分的不同热膨胀的结果。在一个这样的方面,浮动密封件130可以包括面密封件,该面密封件具有环绕流体通道122的相对大密封接触区域,该连通通道122可以在至少一部分时间中与附接在转子组件上的环形盘上的至少一个相应流体通道和在转子组件中的至少一个接触器(图2中未示出)流体连接。在一个这样的方面,至少一个接触器可以与转子组件的环形盘的近侧表面(图2中未示出,相对于转子组件的方向)密封。在这样的实施例中,紧固件121可以用于将端口组件100紧固在吸附分离器的定子上。在一个方面,端口组件100可以用于提供用于吸附方法的一个流体流的流体通道,这可以有利地降低在例如端口组件之间泄漏(或端口至端口的泄漏)和一个区域至另一个区域泄漏的可能性,因为来自端口组件100的潜在泄漏可能逸出至周围环境。而且,在多个方面中,使用包括浮动密封件130的端口组件100可以有利地实现以下一个或多个:吸附分离器的结构柔性、端口组件的尺寸独立于另外的端口组件、以及能够独立地调节在定子和转子组件之间的密封力。

[0023] 在特殊实施例中,端口组件100可以基本减少来自端口组件100的流体流和热量的泄漏,例如通过提供部件,该部件可以接触或提供至定子和/或转子组件的其它部件的热通路,例如外壳或壳体120以及浮动密封件130,由热导率等于或小于阈值热导率的材料构成(热导率可以用瓦特每米开尔文的测量单位来表示,在本文中称为“ $W/m \cdot K$ ”)。在一个示例实施例中,端口组件100的热导率可以等于或小于大约 $10W/m \cdot K$ 的阈值热导率,或者在特殊实施例中,等于或小于大约 $5.0W/m \cdot K$ 的,或者更特别是等于或小于大约 $2.0W/m \cdot K$ ,或者还更特别是等于或小于大约 $0.3W/m \cdot K$ 。在一个方面,端口组件100可以包括由热导率等于或小于大约 $10W/m \cdot K$ 阈值热导率的材料来构成的部件,或者在特殊实施例中,例如等于或小于大约 $5.0W/m \cdot K$ ,或更特别是等于或小于大约 $2.0W/m \cdot K$ ,或还更特别是等于或小于大约 $0.3W/m \cdot K$ 。在一个示例实施例中,外壳或壳体120可以包括聚合物材料,该聚合物材料热导率小于大约 $10W/m \cdot K$ ,更特别是大约 $0.5W/m \cdot K$ ,隔膜131可以包括橡胶材料,该橡胶材料的热导率小于大约 $10W/m \cdot K$ ,更特别是大约 $0.16W/m \cdot K$ ,浮动密封130可以包括聚四氟乙烯材料,该聚四氟乙烯材料的热导率小于大约 $10W/m \cdot K$ ,更特别是大约 $0.25W/m \cdot K$ 。可选地,阈值热导率可以沿吸附分离器的横向平面施加,该横向平面定义为基本横过轴线的平面,至少一个吸附床或接触器绕该轴线旋转,或者基本横过吸附床或接触器的基本流体通道的纵向轴线的平面。在一个方面,包括具有低热导率的材料部件可以有利地减少在例如端口组件与另一个端口组件之间的热传递,以及端口组件至吸附分离器的定子之间的热传递。



在一个这样的方面,使用这种低热导率材料可以导致减少在吸附分离器的区域之间的热传递,从而减少热滞后以及提高吸附分离器和吸附方法的性能。

[0024] 在一个实施例中,端口组件100的热导率可以等于或小于阈值热导率,在一个方面,该热导率可以是选择地沿吸附分离器或端口组件的横向平面测量的热导率。在一个这样的实施例中,热导率阈值可以包括大约 $10\text{W/m}\cdot\text{K}$ ,或特别是大约 $5.0\text{W/m}\cdot\text{K}$ ,或更特别是大约 $2.0\text{W/m}\cdot\text{K}$ ,或还更特别是大约 $0.3\text{W/m}\cdot\text{K}$ 。

[0025] 在一个实施例中,吸附分离器可以包括至少一个隔热定子,该隔热定子还包括热导率(可选地沿吸附分离器或定子的横向平面)等于或小于大约 $10\text{W/m}\cdot\text{K}$ 阈值热导率的至少一个端口组件100或可选的所有端口组件,或者在特殊实施例中小于或等于大约 $5.0\text{W/m}\cdot\text{K}$ ,或更特别是大约 $2.0\text{W/m}\cdot\text{K}$ ,或还更特别是大约 $0.3\text{W/m}\cdot\text{K}$ 。在一个这样的实施例中,吸附分离器可以包括至少一个隔热定子,例如,该隔热定子还包括热导率等于或小于大约 $10\text{W/m}\cdot\text{K}$ 阈值热导率(可选地沿吸附分离器或定子的横向平面)的至少一个端口组件或可选的所有端口组件,或在特殊实施例中小于或等于大约 $5.0\text{W/m}\cdot\text{K}$ ,或更特别是大约 $2.0\text{W/m}\cdot\text{K}$ ,或还更特别是 $0.3\text{W/m}\cdot\text{K}$ 。

[0026] 在特殊实施例中,吸附分离器可以包括至少一个定子,其中,用于吸附方法的多个流体流传送通过在该至少一个定子内的多个流体通道,该定子具有在多个流体通道之间的、等于或小于阈值热导率的热导率,其中,该阈值热导率可以选择地沿吸附分离器或定子的横向平面来确定。在一个这样的特殊实施例中,该至少一个定子的热导率可以等于或小于大约 $10\text{W/m}\cdot\text{K}$ 的阈值热导率,或者特别是大约 $5.0\text{W/m}\cdot\text{K}$ ,或更特别是大约 $2.0\text{W/m}\cdot\text{K}$ ,或还更特别是大约 $0.3\text{W/m}\cdot\text{K}$ 。在一个方面,例如参考图1a和1b,供给流可以通过端口22、端口组件21和定子20而进入吸附分离器10和至少一个接触器31,而调节流可以通过端口28、端口组件27和定子20而进入吸附分离器10和至少一个接触器31,其中,在定子20中的流体通道之间或特别是在端口组件21的流体通道和端口组件27的流体通道之间的热导率可以等于或小于阈值热导率,在一个方面,该阈值热导率可以是大约 $10\text{W/m}\cdot\text{K}$ 的阈值热导率,或特别是大约 $5.0\text{W/m}\cdot\text{K}$ ,或更特别是大约 $2.0\text{W/m}\cdot\text{K}$ ,或还更特别是大约 $0.3\text{W/m}\cdot\text{K}$ 。

[0027] 在一个实施例中,吸附分离器可以包括至少一个端口组件,该端口组件热导率等于或小于大约 $10\text{W/m}\cdot\text{K}$ 的阈值热导率,该阈值热导率可选地沿吸附分离器的横向平面来确定,或者在特殊方面是大约 $5.0\text{W/m}\cdot\text{K}$ ,或更特别是大约 $2.0\text{W/m}\cdot\text{K}$ ,或还更特别是大约 $0.3\text{W/m}\cdot\text{K}$ 。

[0028] 在又一实施例中,吸附分离器可以包括至少一个定子、多个端口组件和至少一个绝热装置,该绝热装置例如绝热材料、绝热结构、绝热气体和/或气隙,位于该多个端口组件中的一个或多个之间,其中,该至少一个绝热装置减少沿吸附分离器的横向平面的方向的热传递。在一个这样的实施例中,例如参考图1a,定子20设置成有位于端口组件21和端口组件27之间、端口组件25和端口组件27之间、端口组件23和端口组件25之间、以及端口组件23和端口组件21之间的多个气隙29,在一个方面,这可以有利地减少热传递,例如,沿基本平行于吸附分离器10的横向轴线16的平面,且在另一方面,可以理想地使得从端口组件的任何流体泄漏能够逸出至周围环境中。在一个实施例中,使用位于至少一对端口组件之间的至少一个绝热装置可以有利地减少在吸附分离器10内从一个区域至另一区域的不希望热传递。

[0029] 在根据本发明一个实施例的吸附分离器中,定子可以包括至少一个端口组件,用于密封通过吸附分离器的转子组件而进入至少一个接触器或从该接触器中重获的流体流,其中,端口组件还包括以下一个或多个:浮动密封件,其中,可沿密封件的任何点发生运动;较大的接触或密封区域,例如面密封件,该接触或密封区域安装在隔膜上并环绕流体通道;密封件偏压或推压装置,例如弹簧;密封力调节机构,例如调节器;端口;以及可选的外壳或壳体。在一个这样的实施例中,例如参考图2,定子(图2中未示出)可以包括至少一个端口组件100,还包括浮动密封件130,用于密封在定子和转子组件(图2中未示出)之间的流体流,这可以是有利地降低转子组件的热容量,且在一个方面可以导致以下一个或多个:减少从分离器的一个区域至另一区域的热传递、减少热滞后、以及减少浮动密封130暴露于温度的周期性摇摆,例如通过在吸附处理中使得浮动密封件130基本连续地暴露于一个流体流,在还一方面,这可以有利地导致增加以下至少一个的预期寿命:浮动密封件130、隔膜131和弹簧135。

[0030] 在替代实施例中,吸附分离器可以包括至少一个端口组件,该端口组件有附加端口和/或不同形状的端口(与图1a、1b和2中所示的端口组件相比)。在一个替代实施例中,例如至少一个端口可以位于外壳或壳体120的至少一侧上。在还一实施例中,外壳或壳体120和盖110可以形成为单个部件。在一个实施例中,浮动密封件的密封力可以由至少一个密封件偏压或推压装置来提供,在一个方面,该密封件偏压或推压装置可以使用多种偏压或推压装置,例如机械、气动、电磁或液压的偏压或推压装置,或者它们的任何组合。在一个实施例中,浮动密封件可以包括石墨或芳族聚酰胺材料。在一个实施例中,吸附分离器可以包括一个或多个端口组件,该端口组件还包括浮动密封件,该浮动密封件具有与用于分离器的另一端口组件的浮动密封件的材料不同的材料。在一个方面,例如,可以使用波纹管或金属波纹管装置(该波纹管或金属波纹管装置使用绝热材料、隔热件或热断开件)来代替用于偏压或推压密封件的多个弹簧或类似装置。在一个实施例中,至少一个保持器137可以包括具有任何合适形状的单部件,例如正方形环或矩形环,用于将隔膜131附接和密封在外壳或壳体120上。

[0031] 这里所述的示例实施例并不是为了穷举或将本发明的范围限制于所公开的精确形式。选择和描述它们是为了解释本发明的原理以及它的应用和实际用途,以使得本领域其它技术人员能够理解它的教导。

[0032] 本领域技术人员根据前面公开的内容显然知道,在不脱离本发明的范围的情况下,可以在本发明的实践中进行多种改变和变化。因此,本发明的范围将根据由以下权利要求所确定的内容来解释。

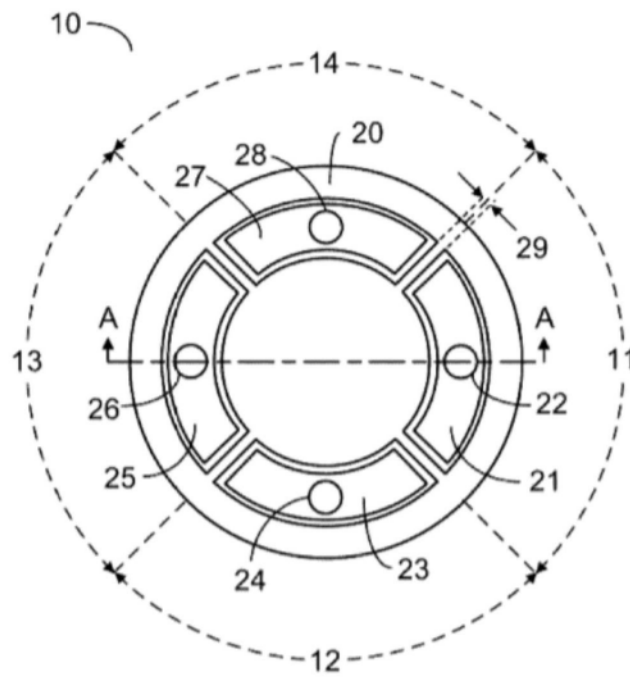


图1a

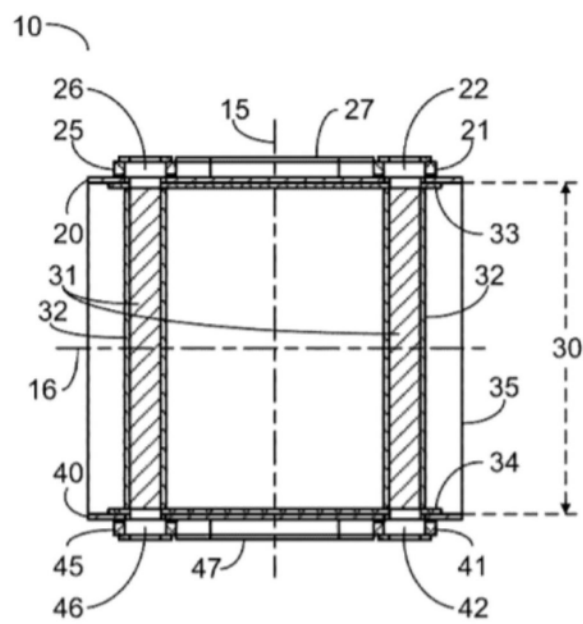


图1b

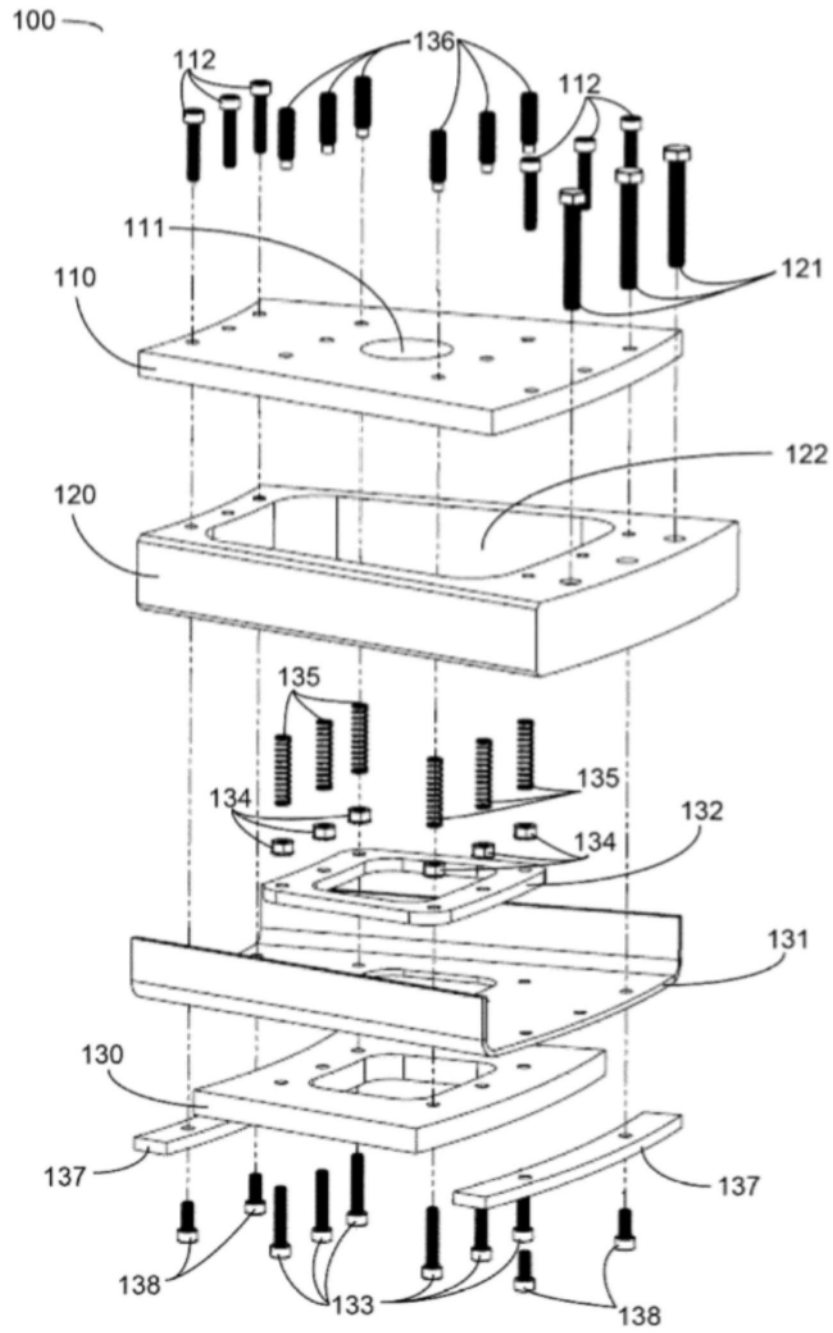


图2