



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104822435 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 05

(21) 申请号 201380046823. 1

代理人 许静 黄灿

(22) 申请日 2013. 08. 28

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

B01D 53/04(2006. 01)

61/698, 845 2012. 09. 10 US

61/762, 313 2013. 02. 08 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 03. 09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/057025 2013. 08. 28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/039351 EN 2014. 03. 13

(71) 申请人 恩特格林斯公司

地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 彼得·K·秀格瑞 戴姆辛·P·莫菲

亚伯尼须·斯里瓦斯塔瓦

史坦尼奥·达柯司塔沛瑞拉

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

防止层状净化床装置中微粒与粉尘游移的设备

(57) 摘要

本发明是关于一种可扩展介质保持环,其包含一可扩展环及一可透气介质保持膜。本发明进一步是关于一种气体净化器装置,其包含两个或两个以上净化介质床及一可扩展介质保持环。该可扩展介质保持环是通过径向力来紧固于该装置中,且防止净化介质游移至相邻床中,进而改良该净化器装置的效能且亦允许在任何方位上使用该装置。

1. 一种气体净化器,其包含:

一外壳,其具有一流体入口及一流体出口,该入口及该出口经由该外壳中所含有的一净化器床来流体连接,该净化器床包含:

一第一净化介质床;

一第二净化介质床;以及

一介质保持多孔膜,其将该第一净化介质床与该第二净化介质床分开,其中该介质保持膜通过一可扩展环在其边缘处被紧固于该外壳内,该可扩展环包含一内圆周、一外圆周以及一锁定机构,该锁定机构用于在接合该锁定机构时,通过抵靠该外壳的一内壁的径向力来扩展且保持该环。

2. 如权利要求 1 所述的气体净化器,其中该介质保持多孔膜为一可透气膜,其具有防止净化介质的粒子通过该可透气膜的一孔径。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的气体净化器,其中该介质保持多孔膜与一第一净化介质床密切接触且保持接触。

4. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的气体净化器,其中该介质保持多孔膜固定于该可扩展环的一表面与一下游净化介质床的一表面之间。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的气体净化器,其中该第一净化介质床及该第二净化介质床在组成上相同或在组成上不同。

6. 如权利要求 1 至 5 中任一项所述的气体净化器,其中该第一净化介质床及该第二净化介质床各自独立地包含:于高表面积支撑介质上的一金属触媒、干燥剂材料、分子筛、沸石、于支撑介质上的一有机金属试剂、吸气剂材料或碳基介质。

7. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的气体净化器,其中该介质保持多孔膜包含一材料,其可为金属的、半金属的、碳基的、陶瓷的、聚合物的或热传导的。

8. 如权利要求 1 至 7 中任一项所述的气体净化器,其中该介质保持多孔膜为一毛毡、一金属丝网、烧结微粒、电吹纤维、编织膜或非编织膜。

9. 如权利要求 1 至 8 中任一项所述的气体净化器,其中该锁定机构为弹簧锁定机构。

10. 如权利要求 1 至 9 中任一项所述的气体净化器,其中该可扩展环在该可扩展环的外径与该外壳的该内壁之间的径向力来紧固。

11. 如权利要求 1 至 10 中任一项所述的气体净化器,其中该可扩展环包含金属(例如,不锈钢)、塑料或金属合金。

12. 如权利要求 1 至 11 中任一项所述的气体净化器,其中该可扩展环具有从约 0.06 吋至约 0.12 吋的一厚度。

13. 如权利要求 1 至 12 中任一项所述的气体净化器,其中该介质保持多孔膜具有从约 0.05 微米至约 1.0 微米的一孔径。

14. 如权利要求 1 至 13 中任一项所述的气体净化器,其中该气体净化器在使用中是垂直定向或水平定向。

15. 如权利要求 1 至 14 中任一项所述的气体净化器,其进一步包含一或多个额外的净化介质床,及视需要一或多个额外的介质保持多孔膜,其中若存在额外的膜,则其将任何两个净化介质床分开。

16. 一种气体净化器,其包含在一外壳中的一上游净化介质及一下游净化介质,该上游

净化介质及该下游净化介质能够自一气流移除不同杂质或大量杂质；

a) 该上游净化介质及该下游净化介质通过一多孔毡膜分开,该多孔毡膜与该下游介质层呈密切且保持接触的关系,该多孔毡膜与该下游介质的接触使该下游介质固持于该外壳中的适当位置中,所述接触允许在任何方位上使用该净化器而在使用该净化器期间于下游介质中不发生沟流,

b) 与该下游介质接触的该多孔毡膜的边缘利用一环来抵靠该下游介质而紧固,借以在该外壳中产生一固定多孔毡膜,该多孔固定毡膜引导气流及气流中的任何上游介质粒子或微粒流过该多孔毡膜,上游介质粒子及上游介质微粒保持于该多孔毡膜中。

17. 一种可扩展介质保持环,其包含:

一可扩展环,其包含一内圆周、一外圆周以及一锁定机构,该锁定机构用于在介质床之间插入一过滤外壳中时径向力来扩展且保持该环,其中保持特征在接合该锁定机构时启动;以及

一介质保持多孔膜,其包含一可透气材料,其具有防止介质通过该可透气材料的孔径;

其中该介质保持多孔膜视需要附着至该可扩展环。

18. 如权利要求 17 所述的可扩展介质保持环,其中该可扩展环包含金属(例如,不锈钢)、塑料或金属合金。

19. 如权利要求 17 或 18 所述的可扩展介质保持环,其中该可扩展环具有从约 0.06 吋至约 0.12 吋的一厚度。

20. 如权利要求 17 至 19 中任一项所述的可扩展介质保持环,其中该锁定机构为一弹簧锁定机构。

21. 如权利要求 17 至 20 中任一项所述的可扩展介质保持环,其中该可透气材料为金属的、半金属的、碳基的、陶瓷的、聚合物的或热传导的。

22. 如权利要求 17 至 21 中任一项所述的可扩展介质保持环,其中该介质保持多孔膜为一毛毡、一金属丝网、烧结微粒、电吹纤维、编织膜或非编织膜。

23. 如权利要求 17 至 22 中任一项所述的可扩展介质保持环,其中该介质保持多孔膜具有从约 0.05 微米至约 1.0 微米的一孔径。

防止层状净化床装置中微粒与粉尘游移的设备

背景技术

[0001] 本申请案主张 2012 年 9 月 10 日申请的美国临时申请案第 61/698,845 号及 2013 年 2 月 8 日申请的美国临时申请案第 61/762,313 号的利益。以上申请案的全部教示内容以引用方式纳入本文。

[0002] 1979 年 1 月 23 日颁与 Parish 等人的 US 4,135,896 揭露一种样本净化器罐或围阻机构,其包括一沟流机构结构,该结构与该围阻机构大体成一弯曲、直角布置。该围阻机构包括垂直定向的样本吸附剂,其大体上沿该沟流机构直立向上或直立向下。此竖直方位欲经由吸附剂来消除不良的沟流效应,该效应可在未垂直布置该围阻机构时发生。若样本罐的围阻机构部分中的吸附剂沉降至一侧,则可在该罐中发生不良的沟流效应,因而可形成空隙,其为气体可在大体上不接触吸附剂的情况下流过的通道。若围阻机构始终垂直定向,则不可能发生不良的沟流且通过围阻机构的所有气体将通过围阻机构中的吸附剂。尽管该罐包括网格机构及介于罐中吸附剂部分之间的保持环,但该吸附剂并不受该网格或环限制。并未揭露各自移除特定污染物的净化介质的多个独立层。在接纳环的外壳壁中制造凹槽使得成本较高且增加了制造步骤。

[0003] 2011 年 4 月 5 日颁与 Applegarth 等人的 US 7,918,923 揭露利用碳基材料的气体净化。第一、第二以及第三不同的碳基介质分别位于第一、第二以及第三区带内,该等区带通过隔板实体地分开,该等隔板包括一粒子过滤器、一金属网格或在不阻塞气体通过该等区带的情况下使第一、第二以及第三介质有效保持于其各别区带内的一些其他的实体结构。并不存在关于如何将该粒子过滤器或金属网格固持于外壳内的适当位置中来防止介质细粒及粒子自一区带游移至另一区带的揭露内容,亦无法了解至少量的介质自一区带游移至另一区带可如何影响净化器稳定性及移除效能。

[0004] 1998 年 6 月 23 日颁与 Leavitt 等人的美国专利 5,769,928 揭露一种 PSA 气体净化器及净化方法。该揭露内容包括一 PSA 预净化器吸附剂床,其中下集管是由惰性陶瓷球填充,该等惰性陶瓷球起流动分布及床层支撑的作用。一不锈钢筛支撑该吸附剂床。该床层本身由两层组成。较大下层为活化的氧化铝;较小上层为 NaY。上床层表面通过第二不锈钢筛限制,该第二不锈钢筛通过填充上集管的陶瓷球的额外层来固持于适当位置中。可将集管空间中的陶瓷球分级以提供改良的分布。使用陶瓷球来固持不锈钢筛支撑体增加了成本且增大预净化器的大小;该筛在预净化器的入口及出口处的位置将不防止上层的粒子或细粒游移至下层中。

[0005] 仍需要开发一种净化器,该净化器包含多个独立净化介质床,各床层适用于移除一组不同的污染物,该净化器亦包含用于防止一种类型的净化介质的粒子游移至另一类型的净化介质床中的机构。净化介质的此种游移造成净化器效能的效率降低。

发明内容

[0006] 本发明的一型式为一种气体净化器,其在一外壳中包含至少一上游净化介质及一下游净化介质,该外壳具有一流体连接的流体入口及一流体出口,该上游净化介质及下游

净化介质能够自一气流移除不同杂质或大量杂质。该上游净化介质及下游净化介质通过一可透气膜来分开,该可透气膜与该下游介质层呈一密切且保持接触的关系。该可透气膜为一多孔介质保持膜,其通过一可扩展环将其边缘紧固于该外壳内,该可扩展环包含一内圆周及外圆周,且其进一步包含一锁定机构,其用于通过径向力使该环扩展且保持于一过滤装置的该外壳中。该可透气膜与该下游介质的接触使该下游介质固持于外壳中的适当位置中,且该接触允许在任何方位上使用该净化器而在使用该净化器期间于下游介质中不发生沟流。该经紧固的可透气膜防止该外壳中该可透气膜的边缘周围的气流,且引导气流及气流中的任何上游介质粒子或微粒流过该可透气膜,使上游介质粒子及上游介质微粒保持于该可透气膜中。在本发明的各型式中,该可透气膜具有一孔径,该孔径防止净化介质的粒子通过该可透气膜。

[0007] 在本发明的各型式中,该多孔膜具有一表面,该表面与该下游净化介质完全接触,且该多孔膜是固定于该净化器外壳中以使得该多孔膜与该下游介质的接触使该介质牢固地固持于该外壳中的适当位置中。其中该多孔膜以边缘进行固定且在该外壳中与该下游介质牢固接触的此特征允许在任何方位上使用该净化器而在使用该净化器期间不发生穿过该下游介质的沟流。此净化器结构亦提供改良的气体净化器杂质移除能力及改良的气体纯度浓度稳定性,如与在介质层之间具有并未以其边缘进行固定的一多孔膜的净化器相比较。

[0008] 本文所描述的该等气体净化器装置适用于自流体有效移除多种杂质,且拥有优于已知净化装置的有助于其改良效能的新颖特征。该等装置包含通过一可透气膜来分开的多个净化介质床,该可透气膜将净化介质的该等粒子保持于其各别床层中。该等净化介质床在组成上相同,或者在组成上不同。该等净化介质床各自独立地包含:于高表面积支撑介质上的一金属触媒、干燥剂材料、分子筛、沸石、于支撑介质上的一有机金属试剂、吸气剂材料或碳基介质。在本发明的一些型式中,将净化介质的该等粒子保持于其各别床层中的该可透气膜为金属的、半金属的、碳基的、陶瓷的、聚合物的或热传导的,且在本发明的一些型式中,该可透气膜呈以下形式:一毛毡、一金属丝网、烧结粒子、电吹纤维、编织膜或非编织膜。本文所描述的发明提供的是:该介质保持膜的孔径为约 0.05 微米至约 1.0 微米。

[0009] 该膜与一保持环耦接,该保持环将该膜牢固地紧固于该装置的外壳中,从而保持该膜与该下游净化介质密切接触且保持接触。该膜与该保持环的耦接迫使流入该净化器中的任何气体穿过该薄膜,且进一步允许在任何方位上使用该装置。重要地,该保持环通过径向力来紧固于该外壳中,从而避免在外壳的内壁中加工凹槽的需要。此特征将允许在现有的气体净化器装置中使用保持环及膜。

[0010] 本发明亦提供一种可扩展介质保持环,其包含一可扩展环及一介质保持多孔膜。该可扩展环包含一内圆周及外圆周,且进一步包含一锁定机构,该锁定机构允许在插入一过滤装置的该外壳中时通过径向力使该可扩展环扩展且得以保持。该环通过径向力来保持的特征的一个优点在于:不需要额外的工具或加工来沿该外壳的内壁产生一凹槽。该可扩展介质保持环的介质保持多孔膜包含具有一孔径的可透气材料以防止介质的粒子通过。在该可扩展介质保持环的一些型式中,该介质保持多孔膜是附着至该可扩展环。在本发明的一些型式中,该可扩展环包含金属(例如,不锈钢)、塑料或金属合金,且具有约 0.06 吋至约 0.12 吋的厚度。在本发明的某些型式中,该可扩展环的锁定机构为一弹簧锁定机构。本发

明描述的是：该可透气材料为金属的、半金属的、碳基的、陶瓷的、聚合物的或热传导的，且其以下形式：一毛毡、一金属丝网、烧结微粒、电吹纤维、编织膜或非编织膜。本文所描述的发明提供的是：该介质保持膜的孔径为约 0.05 微米至约 1.0 微米。

[0011] 虽然已展示体现本发明的观点的若干示范性物品、组成、设备以及方法，但是当然将了解本发明并不受限于此等型式。熟习该项技术者可尤其根据前述教示来进行修改。例如，一个型式的构件及特征可由另一型式的对应构件及特征替代。此外，本发明可包括此等型式的任何组合或子组合中的各种观点。

附图说明

[0012] 前述内容将自本发明的示例实施例的以下更特定描述（如在随附图式中所例示）显而易见，图中遍及不同视图的相同组件符号代表相同部件。图式未必按照比例，取而代之将重点放在对本发明的实施例的例示上。

[0013] 图 1 展示在使用净化装置处理之后，氢气中以体积十亿分点计的湿气浓度随以小时计的时间的变化。

[0014] 图 2 展示具有或不具有可扩展介质保持环或扣环来固定且保持膜的气体净化器的一系列影像。顶部影像是来自不具有扣环的使用过的气体净化器，且展示带有来自上游介质层的粒子沉积物的下游介质层。中央影像展示具有可扩展介质保持环及保持于外壳中的膜的气体净化器。底部影像来自装备有可扩展环的使用过的气体净化器，且展示一下游介质层，其未显示来自上游层的任何粒子沉积物。

[0015] 图 3 例示净化器发明的非限制性型式，其包括：外壳，其具有气体入口（顶部）及气体出口（底部）；靠近入口的上游玻璃料；通过膜与下游净化介质分开的上游净化介质，该膜与该下游介质的顶表面保持紧固地接触，该下游介质在靠近外壳的出口处上覆于粒子过滤器或玻璃料。顶部介质层（细点）展示为通过膜或分离器及环与底部介质层（粗点）分开。或者，该膜可通过将其边缘硬焊至外壳来紧固，因而消除环。

具体实施方式

[0016] 虽然已参考本发明的示例实施例来特定展示且描述了本发明，但是熟习此项技术者将了解的是：在不脱离由附加申请专利范围涵盖的本发明范畴的情况下，可在形式及细节上做出各种变化。

[0017] 虽然描述了各种组成及方法，但是要了解的是：本发明并不受限于所描述的特定分子、组成、设计、方法论或协议，因为其皆可改变。亦要了解的是：描述中所使用的术语的目的为仅描述特定型式或各种型式，且不意欲限制仅由附加申请专利范围来限制的本发明的范畴。

[0018] 亦必须注意的是：如本文及附加申请专利范围所使用，除非上下文另外清晰地规定，否则单数形式「一」及「该」包括复数提及物。因而，例如，对一「介质粒子」的提及是提及一或多个介质粒子及熟习此项技术者所知的其等效物，等等。除非另外定义，否则本文所使用的所有技术及科学术语都具有与一般技艺人士通常所理解相同的含义。与本文所描述的彼等者相似或等效的方法及材料可用于实践或测试本发明的各型式中。本文所提及的所有公告以整体引用方式纳入本文。本文任何内容均不应理解为承认：本发明无权由于先前

发明而先于此揭露内容。「可选的」或「视情况」意指随后所描述的事件或情况可能发生或可能不发生,且该描述包括事件发生的情况及事件不发生的情况。本文所有数值可由术语「约」修饰,不论是否明确地指示。术语「约」通常指一般技艺人士将考虑为与列举值等效的数字范围(亦即,具有相同功能或结果)。在一些型式中,术语「约」是指所述值的 $\pm 10\%$,在其他型式中,术语「约」是指所述值的 $\pm 2\%$ 。虽然组成及方法是就「包含」各种组分或步骤(解释为意指「包括但不限于」)而言来描述,但是该等组成及方法亦可「基本上由各种组分及步骤组成」或「由各种组分及步骤组成」,此术语应解释为界定基本上闭合成员群组。

[0019] 包括多个分开的材料床或多个分开的净化介质层(各层移除一特定污染物)的净化器的一个问题在于:可存在材料自一床层至相邻床层中的游移。即使在使用隔板、过滤器或网筛时,其在使用期间可倾斜或在其边缘处具有信道,该等信道允许床层或粒子自一层游移至另一层。材料自一层游移至另一层导致净化器效能降低,因为下游净化器介质可变得部分地由上游净化器介质覆盖且因此具有较小的污染物移除能力或稳定性。

[0020] 此问题可通过使用一种净化器来解决,该净化器至少包括上游净化介质及不同的下游净化介质、可透气膜,该可透气膜保持介质粒子及介质细粒或粉尘且其处于上游介质与下游介质之间。该膜利用充分的力将下游介质牢固地固持或保持于净化器外壳中的适当位置中,以防止下游介质的与净化器外壳定向无关的沟流作用。该膜的边缘处受均匀地紧固,以便迫使带有上游介质粒子的任何气体流过该膜,使此等介质粒子保持于该膜中。

[0021] 本发明的各型式包括一种气体净化器,其具有第一上游净化介质及至少一第二下游净化介质,其中该第一及第二净化介质自一气流移除不同杂质。在本发明的其他型式中,该第一及第二净化介质床移除杂质的粒子,其中该等粒子具有不同大小。该第一及第二净化介质通过多孔膜来分开,该多孔膜与下游介质层呈密切且保持接触的关系,该多孔膜与该介质的接触将下游介质固持于外壳中的适当位置中,且允许在水平方位、垂直方位或任何方位上使用净化器而在使用该净化器期间不发生穿过该下游介质的沟流。就保持净化介质的多孔膜而言,使与下游介质接触的膜的边缘紧固或固定,以使得上游介质的细粒或粒子不可在膜的边缘周围游移至下游介质层。通过固定膜的边缘部分,产生对气流的高的阻力,此是与不紧固或固定膜的边缘时相比较而言,该高阻力引导气流或气流中的任何上游介质粒子流过该膜,可使介质细粒及介质粒子保持于该膜中。

[0022] 在图3中例示净化器外壳的图解。该净化器包括外壳307,该外壳可装配入口及出口。该净化器包含靠近流体入口的上游玻璃料301、上游净化介质床302、下游净化介质床305以及靠近流体出口的下游玻璃料306。此外,膜304将净化床302与净化床305彼此分开,从而防止介质的细粒或粒子游移至相邻床层中。膜304上覆于下游介质,且该膜的边缘与305接触且通过保持环303来紧固在适当位置中,该保持环在通过径向力而固持于外壳307中的适当位置中。显然,外壳307在侧壁中不包括供可扩展介质保持环或扣环用以固持该膜或其他筛网的凹槽。如图3中所示,可扩展环303为环形环,其提供抵靠外壳的径向力且抵靠下游净化介质将多孔膜固持在适当位置中。因为可扩展环是通过施加抵靠外壳内壁的径向力而固持于外壳中的适当位置中,所以此特征提供的较大优点在于:不需要额外的昂贵工具来沿外壳内壁产生凹槽。此进一步提供的优点为:可扩展介质保持环可用于现有气体净化器装置中。

[0023] 该净化器至少具有第一净化介质及第二净化介质,该两种介质自一气流移除不同

污染物或达到不同程度的纯度。亦可存在除该第一净化介质或该第二净化介质之外的额外净化层,该等净化层自该气流移除不同污染物或达到不同程度的纯度。净化器介质可包括:于高表面积支撑体上的各种金属触媒、干燥剂、分子筛以及沸石、于支撑体上的各种有机金属试剂、吸气剂材料以及碳基介质。

[0024] 在本发明的各型式中,亦可称为分离器的多孔膜是置放于一或多个净化介质层之间。该膜为多孔的且可为金属的、半金属的、碳基的或陶瓷的;其亦可为热传导材料或聚合物材料。热传导薄膜可有利地改良净化器中的热分布,从而增加活化期间所脱附的污染物的量,进而延长净化器的寿命。该薄膜可呈以下形式:毛毡、金属丝网、烧结微粒、挤制铸件或电吹聚合物材料。在本发明的一个型式中,多孔膜为不锈钢毡。

[0025] 该膜或分离器具有两个大体上相对的表面及一边缘。该膜的一面的整个表面或大体上整个表面是与一净化介质层的顶表面接触。该膜的外部区域通过摩擦或接合来紧固至外壳的内侧周缘。可将薄膜定位于净化器中各介质层之间;在一些型式中,膜是定位于各介质层之间;在其他型式中,膜是定位于可发生介质游移的层之间,但可不存在于其他介质层之间。

[0026] 该膜是以其边缘来均匀地紧固,以便迫使带有上游介质粒子的任何气体流过该膜;在边缘处不存在使粒子略过该膜的间隙,且任何介质粒子、细粒或粉尘通过该膜来保持。在本发明的一些型式中,该膜经由使用可扩展介质保持环来紧固。

[0027] 可扩展介质保持环意指可扩展环,其具有视需要附着至介质保持可透气膜的锁定机构。在本发明的一些型式中,该可扩展介质保持环包括介质保持可透气膜,及在本发明的其他型式中,该可扩展介质保持环仅指具有锁定机构的可扩展环。在本发明的一些型式中,该可扩展介质保持环在本文中替代地称为扣环或保持环。

[0028] 将膜以其边缘来均匀地紧固的一种方式是在上覆于下游介质的膜的顶部使用可扩展介质保持环,或者扣环或保持环。在其他型式中,可将分离器或膜熔接或硬焊至外壳内表面。或者,可将分离器或膜压合至外壳中。较佳地,膜的边缘是例如通过扣环来紧固或固定,从而将膜夹在下游介质与底部扣环表面之间。在一些实施例中,该膜通过膜的边缘与外壳之间的硬焊或熔接密封来紧固或固定至外壳中。

[0029] 在本发明的一型式中,该膜是通过可扩展介质保持环或扣环来紧固,该可扩展介质保持环或扣环具有内径及外径以及将其保持于外壳内的锁定机构。较佳地,该锁定机构为弹簧锁定机构。该保持环是以锁定机构松开的状态置放于外壳中,以便可将该环定位于外壳中。当该环得以定位时,其压靠且触碰该膜的一表面(该膜的相反表面触碰下游净化器介质的顶表面),该锁定机构得以紧固且使保持环的外径触靠于壳壁内部。保持环通过张力或径向力来抵靠外壳内壁加以紧固。在本发明的一些型式中,保持环具有0.06吋与0.12吋之间的厚度。此厚度范围提供具有充分强度的环,以便耐受使用净化器及重建净化器期间的压力变化,且维持膜与下游介质的接触。保持环连同该膜皆为不可压缩的,或至少为可压缩性极小的。此为一重要操作特征,因为可压缩保持环及膜将引起压力降的不利增加。

[0030] 在本发明的型式中,将用于层、较佳下游层的净化介质向下敲紧(tamp down)、振动或以其他方式压紧于外壳中以减少介质层中的空隙。将切割成外壳的内横截面积大小的薄膜置放于外壳上且位于介质顶部,该大小例如为允许将该膜硬焊至外壳壁的大小、允许将该膜压合的大小或允许该膜通过保持环来紧固于抵靠介质的适当位置中的大小。接着,

将该膜紧固于外壳内。在本发明的一些实施例中,该膜是通过保持环来紧固于外壳内,通过径向力来固持于外壳中。

[0031] 多孔膜具有一孔径,该孔径保持来自与其接触的任何净化介质的粒子。所保持的粒子可为实际介质珠粒或挤出物、细粒及粉尘、或较小的粒子(微米及次微米介质粒子)。紧固于外壳中的膜并不阻碍气流通过净化器外壳且超出净化器的净化介质床层或内部过滤器。可取决于介质及其形成粉尘及其他细粒(微米大小粒子)的倾向来选择小孔径或大孔径的膜。在本发明的一些型式中,膜的孔径可为 0.05 微米至 1 微米;在本发明的其他型式中,膜的孔径可为 0.1 微米。在本发明的其他型式中,膜的孔径可小于 10 微米,较佳约 2 微米至约 5 微米。在本发明的一些型式中,多孔膜可为微孔膜。膜的孔径可由气溶胶保留试验或使用盐粒子及类似物的保留试验来测定。

[0032] 本发明的各型式的优点包括:不需要外壳中的凹槽,此降低成本且使得可能「收紧」该膜以使其符合存在于外壳中的净化介质的实际体积,从而防止介质的沟流作用且允许在垂直方位、水平方位或任何其他方位上使用净化器。使膜的边缘紧固防止介质游移且改良净化器效能。意外的是:通过固定膜的边缘来在该膜的边缘处大体上减少或消除气流将会产生净化器杂质移除及稳定性的某种改良。

[0033] 尽管已相对于一或多个实行方案来展示且描述本发明,但是熟习此项技术者在阅读且理解本说明书及附属图式的基础上,将思及等效的变化及修改。本发明包括所有此等修改及变化且仅由以下申请专利范围的范畴来限制。另外,虽然已相对于若干实行方案中的唯一一者来揭露本发明的一特定特征或观点,但是此特征或观点在可能需要时可结合其他实行方案的一或多个其他特征或观点,且对于任何给定或特定应用而言为有利的。此外,在将术语「包括」、「具有」、「利用」或其变体用于详细描述或申请专利范围中的情况下,此类术语意欲以类似于术语「包含」的方式来纳入。另外,术语「示范性」仅仅意指一实例而非最佳实例。亦要理解的是:为达简单及易于理解的目的,本文所描述的特征、层及/或元素是以彼此相对的特定尺寸及/或方位来说明,且实际尺寸及/或方位可大体上不同于本文所说明者。

[0034] 实例

[0035] 实例 1. 利用及不利用保持环来净化氢气

[0036] 先前设想的是:在多层净化器中,存在最小的层游移且相邻净化介质层的微粒(微米及次微米大小的粒子,约 0.03 微米至 10 微米)、细粒以及粉尘的游移不会发生或不会负面地影响净化器效能。

[0037] 在研究期间,打开且检查许多净化装置。发现若干净化装置在床层之间使用金属丝网材料。并未观察到此等装置用于将金属丝网材料紧固至外壳的实体机构。

[0038] 执行一实验来判定净化介质粒子(包括微粒及毫米大小的介质粒子)游移对气体净化器效能的影响。

[0039] 试验气体为流率为每分钟 5 标准公升且压力为每平方吋 30 磅的氢气(工业级空气气体)。侦测系统为 APIMS(大气压离子化质谱仪)。净化器介质包括于高表面积支撑介质上的一层镍金属及用于相邻层的干燥剂介质。

[0040] 在此实例中,膜为不锈钢布/毡,其经切割以装配于净化器外壳的内径内。针对试验净化器中的每一者,将此圆盘膜置放于外壳中第一层净化介质的顶部。该膜具有标称的

0.1 微米孔径,就此实例中所使用的介质而言,该孔径防止来自相邻床层的介质覆盖下游层。

[0041] 就一个试验净化器而言,将上游介质直接装载于毡膜上 - 此净化器在图 1 中称为「不利用扣环」。如图 3 中所例示,使用上游玻璃料 301 来完成该外壳。

[0042] 在另一试验净化器中,使用保持环来将毡膜抵靠下游介质及外壳而牢固地紧固。接着,将上游介质装载于此总成上且如图 3 所例示,使用上游玻璃料 301 来完成该外壳。

[0043] 图中的湿气浓度是来自在相似试验条件下以氢气发起试验(challenge)的两个试验净化器;各净化器具有相同净化器介质层,并于净化器介质层之间具有相同毡膜(标称的 0.1 微米孔径)。在一种情况下,该净化器不利用保持环来将膜固持于适当位置中(图 1,顶部迹线),而在另一情况下,该试验净化器使用保持环来将膜固持于适当位置中(图 1,底部迹线)。

[0044] HX 净化器评估以 70K 大小的 Entegris 净化器主体来进行。HX 净化器为双层充填床,其包括一层 Ni/NiO 挤出物及下游的第二层 13X 分子筛,其具有大致 0.7mm 珠粒大小(20X 50 目)及作为多孔膜的不锈钢毡。图 1 的顶部迹线例示:就试验的 32 小时内相同净化器介质层而言,在利用保持环来将膜的边缘抵靠外壳及下游介质紧固的情况下,在来自净化器的氢出口中湿气浓度较低(0.098ppb v/v)且具有较低标准偏差(0.015ppb v/v),而相比较而言,在不利用保持环的情况下,在来自净化器的氢出口中湿气浓度为 0.315ppb v/v 且标准偏差为 0.098ppb v/v。利用保持环来预防挤出物游移与气体过滤装置的改良的湿气移除效能相关。

[0045] 实例 2. 实施保持环以防止净化介质在层之间的游移

[0046] 镍挤出物在净化器组装、启动以及使用期间的游移可导致在净化器出口操作期间,于该出口处 H₂ 气体中的湿气杂质的减损。在图 2 的顶部影像中,膜过滤器是置放于不利用保持环的两个分开介质层之间。如所示,此解决方案不足以防止 Ni 游移。图 2 的顶部影像展示:下游介质恰好在净化器中位于毡筛膜下方,该净化器是于在适当位置中不利用保持环的情况下使用。存在上游介质的小黑粒子 201,其在样本的边缘周围清晰可见,且下游介质 202 具有变色外观,其指示覆盖下游介质的上游介质的较暗细粒。不利用保持环的情况下,膜为无效的,此是由于其在操作期间倾斜的能力。如在中央所示,将保持环 204 插入外壳 203 中膜 205 的顶部上。保持环的实行方案经证明可有效防止介质粒子游移,如图 2 的底部影像所示,其展示:在适当位置中使用保持环之后,下游介质 206 恰好在净化器中位于毡筛下方。不存在上游介质的小黑微粒或下游介质的变色。下游介质保持其白色外观且展示:通过将毡筛膜以其边缘来紧固,即防止上游介质游移。

[0047] 此实例展示的是:通过将毡膜紧固于介质层之间,其中膜的整个表面与下游介质牢固接触且膜与外壳成固定关系,如图 2 中所示,紧固膜能够显著地或完全消除上游介质至下游介质中的游移,且如图 1 中所示,净化器能够达到更低程度的净化及稳定性。

[0048] 尽管已参考本发明的某些型式来相当详细地描述本发明,但其他型式亦为可能的。因此,附加申请专利范围的精神及范畴不应受限于本说明书内所含的描述及型式。

[0049] 本文所引用的所有专利、公开申请案以及参考文献的教示皆以整体引用方式纳入本文。

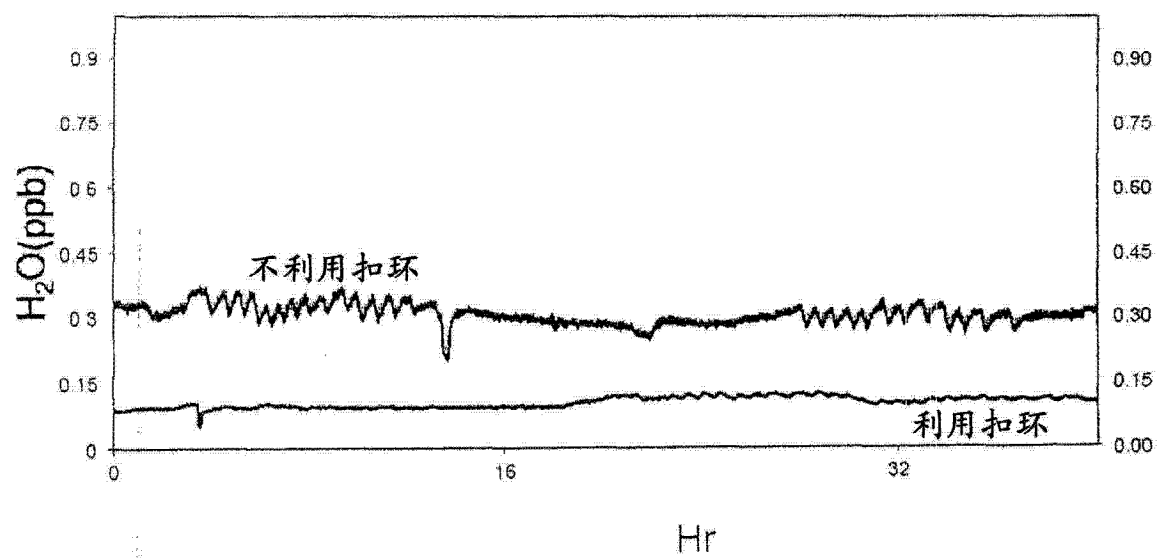


图 1

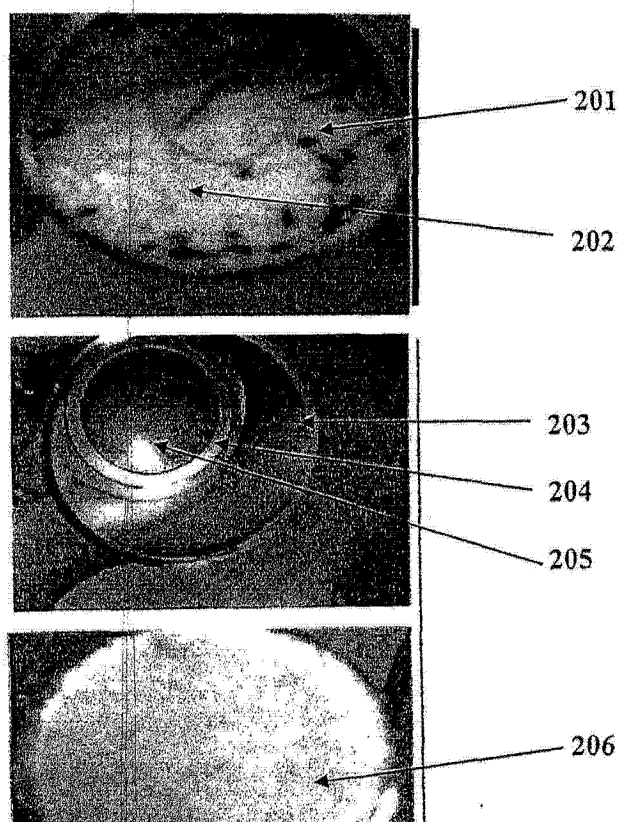


图 2

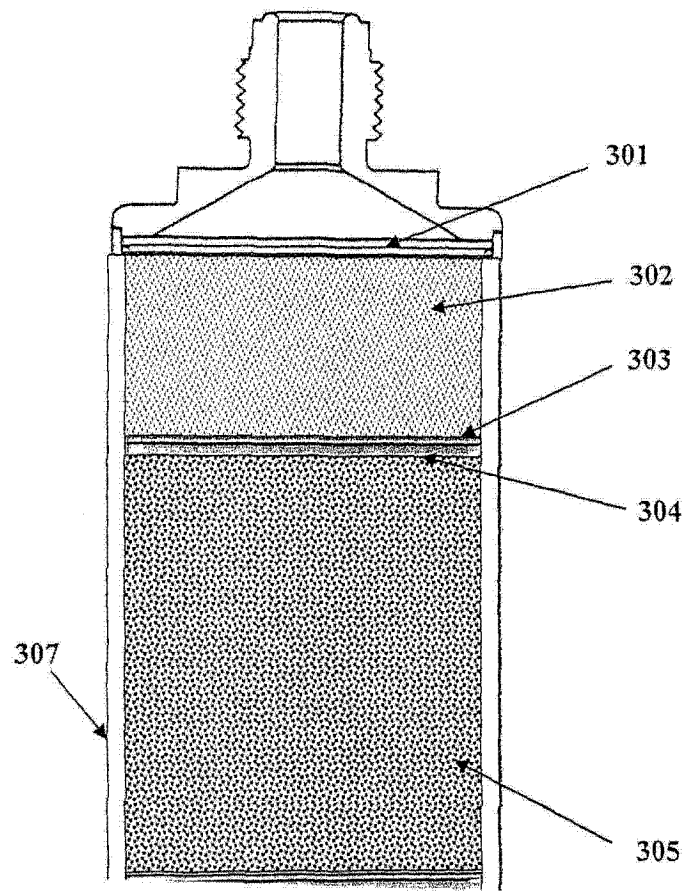


图 3