[19]中华人民共和国专利局

[11] 公开号 CN 1109142A

[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94115362.2

[51]Int.Cl[6]

F04B 37/02

[43]公开日 1995 年 9 月 27 日

[22]申请日 94.9.16

[30]优先权

[32]93.9.17 [33]US[31]123,140

[71]申请人 利博德·因菲康公司

地址 美国东锡拉丘兹

[72]发明人 冈特·沃斯

[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

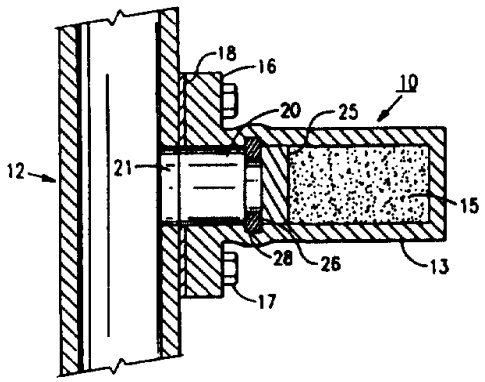
代理人 王彦斌

说明书页数: 附图页数:

[54]发明名称 吸附泵

[57]摘要

一种用于高真空下的吸附泵适用在诸如质谱仪这样的气体分析仪，该吸气泵包括一个包含大量吸气材料的壳体和一个位于壳体中气体入口处的扩散隔层。在真空分析仪系统中，气体分子穿过扩散隔层需要一限定的时间，这样就提供了一时间窗口，在此时间内，能对气体样品脉冲进行精确分析。



权 利 要 求 书

1. 一个应用在高真空下的吸附泵，包括：

一个包含大量吸气材料的封闭壳体，所述壳体有一入口；

把壳体连到一真空容器的连结装置，从而容器内的气体通过所述入口能与吸气材料相通；

装在所述壳体入口的扩散装置，在气体被所述吸气材料吸附之前，气体分子在一限定时期中穿过所述扩散装置。

2. 根据权利要求 1 所述的吸附泵，其特征在于所述扩散装置是从一组由陶瓷、玻璃、塑料或金属组成的材料中选取一种材料烧结而成的。

3. 根据权利要求 1 所述的吸附泵，其特征在于所述吸气材料是一种非蒸发的吸气材料。

4. 根据权利要求 3 所述的吸附泵，其特征在于吸气材料是一种磨得很细的颗粒。

5. 根据权利要求 4 所述的吸附泵，其特征在于烧结物包含泵壳体内的吸气材料。

6 . 根据权利要求 5 所述的吸附泵还包括一个用于支撑位于所述壳体入口烧结物的定位装置。

7. 根据权利要求 1 所述的吸附泵，其特征在于吸气材料是呈

压缩颗粒状的形式。

8. 根据权利要求 1 所述的吸附泵，其特征在于连结装置是一个把泵壳连到所述容器的可拆卸的装配凸缘，从而在吸气材料用尽后能很快替换泵壳。

说　　明　　书

吸附泵

本发明与一吸附泵有关，更具体地说与理想地适用于高真空气体分析仪的吸附泵有关。

已公布的美国专利3,961,897(颁给吉尔吉等)叙述了一种吸附泵或吸气泵，此种吸附泵在技术上已成为公知且用于在容器内建立和维持一真空。正如美国专利3,961,897所指出，泵内所用的吸气材料可从任何种类不蒸发的吸气材料中选择，为了维持容器内所需的真空度，这些不蒸发的吸气材料适于从容器内泵压出各种气体分子。

吉尔吉(*Giorgi*)在后一个美国专利4,088,456公开了一种以最简单形式，把一圆柱形管连到一真空室的泵系统，管的内面镀以一层不蒸发的吸气材料，该非蒸发的吸气材料的特征为在真空度小于10^{-5}毛时具有一确定的气体吸附容量。为此目的已公开的合适非蒸发吸气材料有锆、钛、钽、铌、钒元素及其与其它金属诸如铝的混合物。

含有吸气材料的吸附泵既可通过物理作用也可通过化学反应来吸收气体分子，其中此气体分子既可吸附在材料表面也可溶解在材料内。在任何情况下，气体分子从真空室泵出以维持室内所需的真

空度，就非蒸发的吸气材料而言，该泵能使大多数气体形成化合物，这样吸附泵就能应用于许多不同的场合。

然而，普通的吸附泵并不适合与气体分析仪相结合使用，尤其不适用与质谱仪相结合使用。泵速，也就是吸气材料的吸附速度取决于所使用吸气材料的这样一些变量，诸如吸气材料的寿命历程，吸气泵的温度和气体负荷，这对所有吸附泵都是共同的。一般情况下，泵速能随时间和使用情况大大地改变，在气体分析设备诸如质谱仪中，人们能够精确测得所涉及的一种气体或多种气体的分压，气体分压是依据由泵速分出的气流来表述的，此处，泵速是未知数，或者泵速不能精确定出。在普通吸附泵的情况下，也不能进行气流的精确定量而且不能确定分压。

因此，本发明的目的是改进吸附泵。

本发明再一个目的是提供一种能在气体分析系统中工作的吸附泵。

本发明还有一目的是提供一种适用于质谱仪的吸附泵。

本发明另外一目的提供一种在进行气体抽样分析时能以恒定泵速工作且在一短时恢复后能重复使用的吸附泵。

借助一种具有一个内含吸气材料的封闭壳体和具有一个可使气体分子从真空室到达材料的入口的吸附泵，就能达到本发明的上述目的。一个扩散隔层装在入口内，这样气体分子穿过扩散就需要一限定的时间。

为了更好理解本发明的上述这些目的，下文将结合附图，详细叙述本发明，其中：

图 1 表明本发明吸附泵一实施例的剖面侧视图。

图 2 至图 6 表明本发明吸附泵相对于时间各参数变化的坐标图。

先参照图 1，图中示出一标号为 10 作为本发明的一实施例的吸附泵，如上所述，该吸附泵在理想状态下适合与气体分析系统相结合，以维持系统在某真空度下，泵设计成在与之相连的压力容器 12 内，在比较长的时间中，维持一个高的真空。一开始，压力容器是用一个普通的高真空泵来抽真空而吸附泵则是用于使容器保持所需的工作压力或接近所需工作压力。

吸附泵包括一个含有大量吸气材料 15 的封闭壳体 13，最好，吸气材料根据具体应用，从许多已知的非蒸发的吸气材料中选取任意一种。吸气材料可埋置在基质材料内或者可呈小球状和疏松颗粒状，后者由于其能向所分析的气体样品暴露最大表面面积而更为理想。

泵壳体 13 设有一径向扩张的凸缘 16，通过该凸缘 16 借助螺栓 17 或类似系紧件，泵壳体 13 就可连到压力容器。一密封垫 18 置于凸缘和容器之间以提供一凸缘和容器的气密连结。壳体有一对准容器上开孔 21 的入口孔 20，这样就为容器内的气体分子穿过开孔 21 进入泵内提供一通道。一扩散隔层 25 装在壳体 13 的进口处，借助

一支撑在开在壳壁上的槽 28 的卡圈 26，扩散隔层 25 固定就位，在烧结物(扩散隔层 25)之后的区域填满上述颗粒状的非蒸发的吸气材料 15，所以扩散隔层起到了使进入的气体分子延迟输入到吸气材料的效果。

扩散隔层最好采用玻璃、塑料、陶瓷或金属等材料制成的多孔圆盘，该圆盘以一般应用于过滤的烧结物形式制成。在气体分子吸附在吸气材料之前，气体穿过扩散隔层还需一限定的时间，此时间取决于所泵气体分子的类别和所使用的扩散隔层材料。一气体分析仪，诸如一工作在与本发明吸附泵相连的压力室内的质谱仪，就能精确地分析由气体色谱法装置或类似仪器在气体分子穿过扩散隔层期间所结束的气体样品的脉冲。下文将会详细地说明，在延迟期间，吸附泵能提供一恒定的泵速，这样就使质谱仪能对气体样品进行精密的评价。

参照图 2 至图 6 所示出的曲线，现更详细解释吸附泵的操作。假定泵使含 有一质谱仪的真空室内维持某一所需的操作真空度。还假定，一气体载体会周期地把样品脉冲输入真空室用于分析。在没有样品脉冲的情况下，泵内的压力扩散隔层后之压力，与泵入口处的压力是相等的，这在图 2 中以 P_0 表示。在某时间，如图 2 中 t_1 所示，一脉冲样品输入到真空室，泵入口压力就会增加到某一更高压力 P_1，这在图 2 所示为一阶跃函数。图 3 示出在扩散隔层后的泵壳内压力发展。在扩散期间，泵壳内压力保持在初始压力 P_0 水平。然后在

图 3 时间 t_1 处，气体分子已穿过扩散隔层，泵壳内压力迅速增长且渐近地接近某一平衡值 P_e，平衡值比初始入口压力值略小些，这取决于扩散隔层材料、吸气材料和材料的吸气速度。

穿过泵入口区的气流在图 4 中以时间坐标的曲线来表示，在时间 t_1 和 t_2 之间，穿过扩散系统的压力梯度处于最大值，而气流 q_1 也处在恒定的最大值。当气体分子吸附在吸气材料上时，在扩散隔层后的泵壳内压力增加，穿过入口的气流则减小到某一更小的平衡值 q_e。能够看出，平衡值取决于对初始气流 q_1 无影响的吸气材料的吸气速度，因此，在时间 t_1 和 t_2 之间泵的泵速是恒定的，并进而提供了一个时间窗口，在此期间内，在真空室内就能对气体分压进行精确测量。典型的情况是，泵壳入口压力不以阶跃函数变化而是以图 5 所示时间 t_1 和 t_2 之间的脉冲函数变化，从而，穿过扩散隔层进入泵壳内的气流将随图 6 所示的 $q—t$ 曲线变化。

泵内采用一扩散隔层提供了一时间窗口，在此期间，系统的泵速是既恒定又稳定的，这就允许通过一质谱仪或类似仪器对样品脉冲进行精确和重多的分析。

本发明参照上述实施例的结构对本发明进行了说明，但是并不局限于上述叙述的内容，本发明包括在下述权利要求保护范围内的任何修改和变动。

说　明　书　附　图

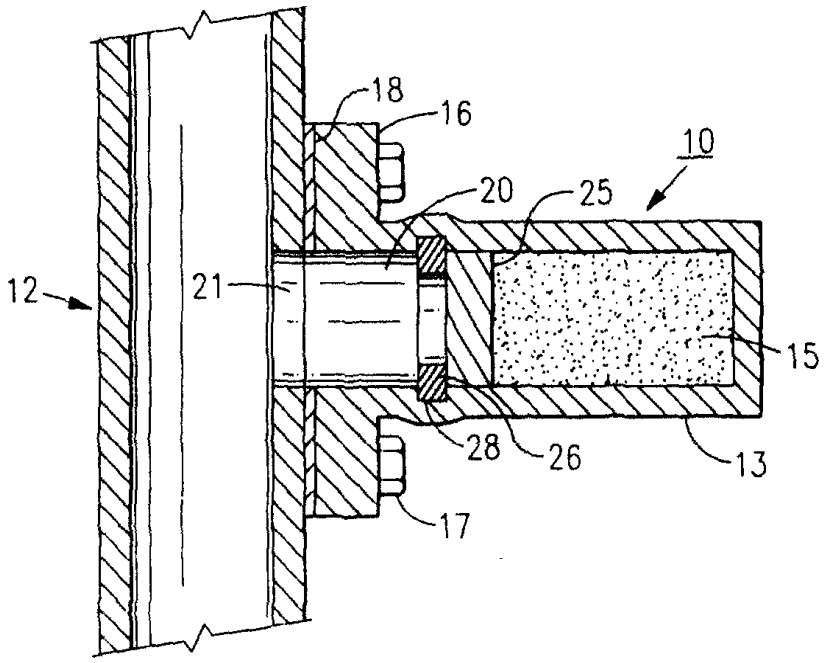


图1

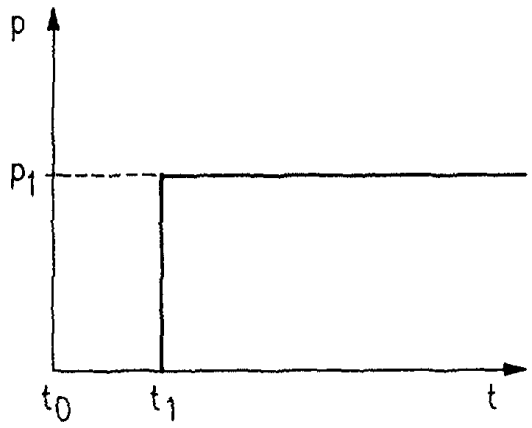


图2

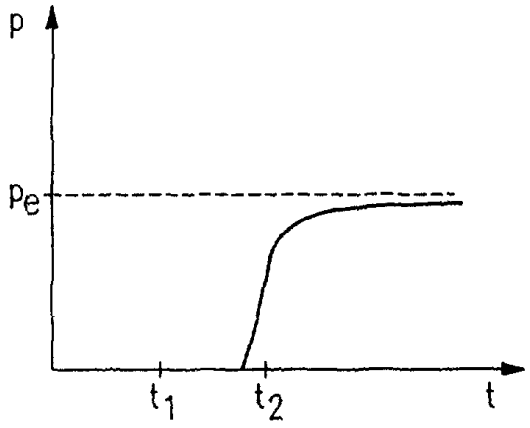


图3

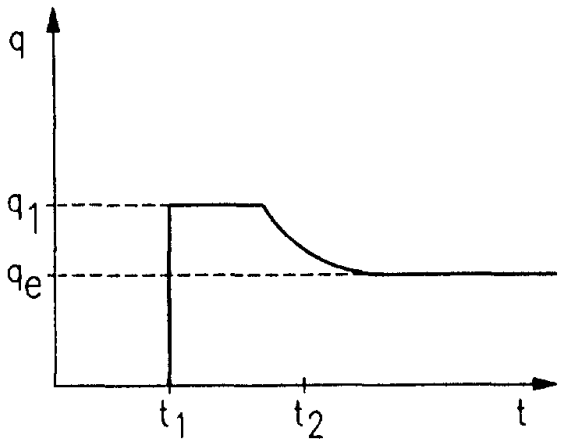


图4

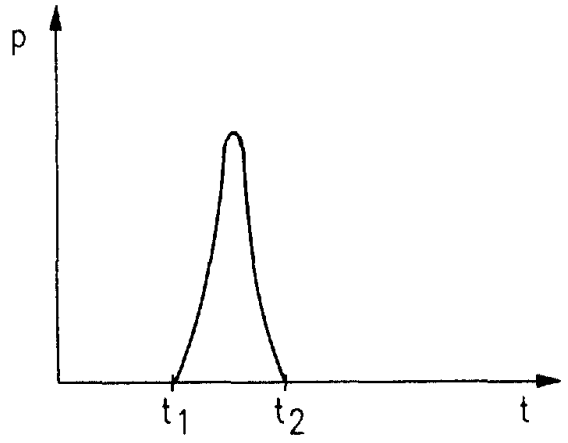


图5

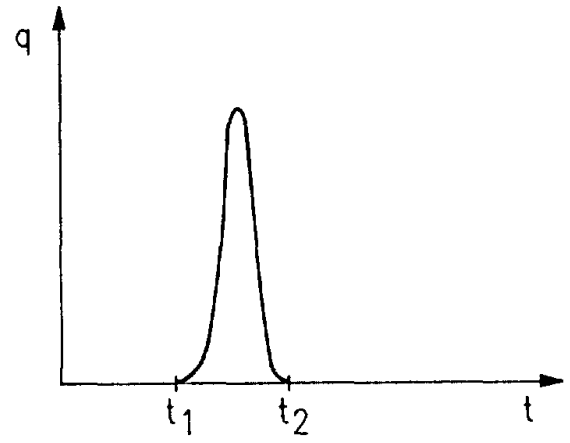


图6