

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93106488.0

[45] 授权公告日 2002 年 4 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1083059C

[22] 申请日 1993.5.31 [24] 颁证日 2002.4.17

[21] 申请号 93106488.0

[30] 优先权

[32] 1992.7.17 [33] IT [31] MI92001752

[73] 专利权人 工程吸气公司

地址 意大利米兰

[72] 发明人 布鲁诺·菲拉里奥

审查员 李金万

[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

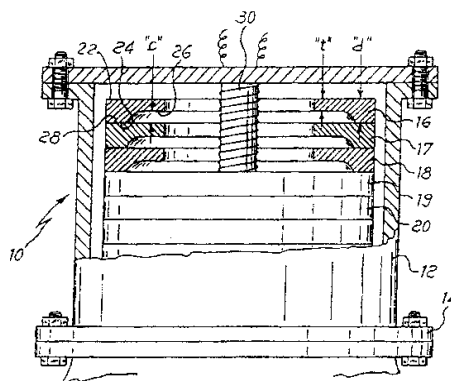
代理人 王宪模

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 1 页

[54] 发明名称 改进的高容量吸气泵

[57] 摘要

一种改进的高容量吸气泵,包括多个由非蒸发吸气材料制成的 多孔烧结堆积的环形物。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种适于产生和保持真空的改进的高容量吸气泵，包括多个堆积在一起的由非蒸发材料制成的多孔烧结环形物，该环形物具有：

i) 具有一中心孔的第一平面；

ii) 第二平面，它基本上平行于第一表面，并与之相距大约 1 - 10.5mm 的距离 “d”；

iii) 第三中间平面，它基本上平行于所述第一和第二平面，并位于所述第一和第二平面之间，且距所述第一平面大致 0.5 - 5.0mm 的厚度 “t”，并具有与所述第一平面的孔基本同心的孔；

其中，下一个环形物的第一平面与前一环形物的第二平面接触；下一环形物的第一平面与前一环形物的第三平面由导气区隔开，导气区的高度 “c” 为 0.5 - 10mm，其中，“t”，“d” 和 “c” 的值相互满足如下关系式：

$$d = t + c$$

2. 如权利要求 1 的泵，其特征在于所述环形物堆积在壳体中，并以其孔边缘形成内通道。

3. 如权利要求 2 的泵，其特征在于，还装备有在激活温度及所需的工作温度下对环形物进行加热的加热器，并具有将所述壳体固定到真空容器上的法兰盘。

4. 如权利要求 1 的泵，其特征在于，多孔烧结环形物的形状可为下列之一：环形，椭圆形，多边形和其结合，且其密度为 1 -

5g/cm³, 最好为 1.5 - 3.5g/cm³, 其表面积为 0.05 - 1m²/g.

5. 如权利要求 4 的泵, 其特征在于, 所述非蒸发吸气材料可从下列材料中选择: 锆, 钛, 钪, 钽, 钼, 铀, 铌, 它们的混合物以及这些金属相互间和与其它金属的合金, 这些合金可以是也可以不是金属间化合物, 这些金属可单独使用或与其它材料, 例如与抗烧结剂, 混合使用.

6. 如权利要求 5 的泵, 其特征在于, 所述非蒸发吸气材料从 Zr - V - Fe 合金和 Zr - Ti - Fe 合金中选择, 任意地与单独的 Zr 和/或单独的 Ti 的混合, 这些物质最终任意地为氢化物的形式.

7. 如权利要求 6 的泵, 其特征在于, 所述非蒸发吸气材料是如下的混合物:

I) 一种三元粒子 Zr - V - Fe 非蒸发吸气合金, 当将其绘制于三元相图中时, 其组分位于由其拐点构成的多边形内:

a) 75% Zr - 20% V - 5% Fe

b) 45% Zr - 20% V - 35% Fe

c) 45% Zr - 50% V - 5% Fe

II) 从 Zr 和 Ti 中选择的粒子非蒸发吸气金属, 其中 Zr 和/或 Ti 粒子的平均尺寸小于合金粒子.

说 明 书

改进的高容量吸气泵

本发明涉及一改进的高容量吸气泵,适于在例如超高真空腔或高能粒子加速器中产生和保持真空。

在本领域中吸气泵是公知的且适于产生和保持真空。如美国专利 3,780,501 所述,首台在商业上成功的吸气泵曾在壳体中采用内嵌吸气金属的带皱褶的金属带。在美国专利 3,609,064 ; 3,662,552 ; 3,961,897 和 4,137,012 中描述了其它的吸气泵的例子。虽然这些已有吸气泵取得了广泛的商业成功和市场认可,但它们仍存在缺陷,如在一给定的容积内具有有限的吸收容量。

为了增加所述吸收容量,有人建议简单地在泵壳体内充填压缩小团形的吸气材料,其尺寸和形状与医药领域的药片相同;这种小团形典型地为一圆柱形,直径 5—10mm,高 2—10mm。然而,当壳体中充满这种小团时,这种松散的吸气泵结构的气体通道远不能令人满意。另一个限制小团应用的缺点是它们趋于产生不期望的松散的粒子;此外,由于吸气材料在可能的点火过程中产生高的放热的可能,而使这种松散的结构显示出安全问题,当所使用的吸气材料具有低的活化温度时这种问题尤为严重。

因此,本发明的第一个目的是提供一改进的吸气泵;它基本上克服了上述的一个或更多缺点。

本发明的另一目的是提供一改进的吸气泵,它比现有技术中的吸气泵具有一更高的单体容积吸气率。

本发明的再一个目的是提供一改进的吸气泵,它比现有技术中的吸气泵具有一更高的单位容积吸收容量。

本发明的还一目的是提供一改进的,既不采用带皱褶和涂层的条形也不采用小团形吸气材料的吸气泵。

通过下面的叙述和附图,本发明的其它目的对本领域技术人员将变得很明显。

从广义上讲,本发明涉及一种改进的高容量吸气泵,它适于在例如高能粒子加速器和超高真空腔中产生和保持真空,所述泵包括多个由非蒸发吸气材料制成的多孔烧结堆集的环形物(平盘)并具有;

i)具有一中心孔的第一平面;

ii)第二平面(相对所述第一表面具有一较大的中心孔),它基本上平行于第一表面,并与之相距一大约 $1-10.5\text{mm}$ (最好为 $2-10\text{mm}$)的距离“ d ”;

iii)第三中间平面,它基本上平行于所述第一和第二平面,并位于所述第一和第二平面之间,且距所述第一平面一大致 $0.5-5.0\text{mm}$ 的厚度“ t ”,并具有一与所述第一平面的孔基本同心的孔;

其中,下一个环形物的第一平面与前一环形物的第二平面接

触；下一环形物的第一平面与前一环形物的第三(中间)平面由一导气区(中间空间)隔开，导气区的高度“c”为0.5—10mm(最好1—5mm)，其中，“t”，“d”和“c”的值相互满足如下关系式：

$$d=t+c$$

所述导气区允许气体分子快速进入多孔吸气结构中，多孔烧结环形物的较高的气孔率可较好地改进吸气效率(相对于现有技术中的皱褶条形物和小团或片状物)。

所述环形物适于在壳体中堆积，并以其孔的边缘限定一内通道。根据本发明的吸气泵还装备有一加热器，用于在激活温度及要求的工作温度对环形物进行加热，并具有一将所述壳体固定到一真空容器上的法兰盘。

根据本发明泵的多孔烧结环形物可具有环形、椭圆形、多边形和其结合的形状(随机地为锥形和/或斜角形)。此外，所述环形物的密度为1至5g/cm³并最好为1.5至3.5g/cm³，其表面积为0.05至1m²/g(最好0.1—1m²/g)。

根据本发明的吸气泵可在众多的真空装置和设备中用来保持真空，例如密封真空容器(如流体传送管的真空瓶或真空套)，粒子加速器(如同步加速器)和超高真空腔。这种新型吸气泵可使真空度达到10⁻⁶甚至10⁻¹²mbar(10⁻¹⁰Pa)。

可用来制造根据本发明的泵的不蒸发的吸气材料的范围很广，例如，锆，钛，铪，钽，钼，铀，铌，它们的混合物和这些金属相互之间的

以及与其它金属的合金,这些合金是或者不是金属间化合物。这些吸气材料可单独使用或与其它材料,例如与抗烧结剂混合使用。作为举例并不作为限定的用于制造所述多孔烧结环形物的非蒸发吸气材料的系列包括:

a)一种合金包含84%的Zr,其余为Al,如美国专利3,203,901中所述;

b)根据美国专利3,584,253的一金属混合物,由Zr,Ta,Hf,Nb,Ti或U混合而成;

c)根据美国专利3,926,832的例3的一种金属混合物,其为Zr与Zr-Al合金的混合物;

d)如美国专利4,071,335中所述的金属间化合物 Zr_2Ni ;

e)根据美国专利4,269,624的Zr-M1-M2合金,其中M1为V或Nb,而M2为Fe或Ni;

f)根据美国专利4,306,887的Zr-Fe合金;

g)如盖专利4,312,669中所述的某种由锆,钒和铁构成的合金,以及由锆和钒以及例如锰的微量过渡金属构成的其它合金;

h)如美国专利4,907,948所述的某种由锆、钛和铁组成的合金。

根据本发明的一个优选实施例,所述非蒸发吸气金属可为Zr-V-Fe合金或Zr-Ti-Fe合金,任意地与单独的Zr和/或单独的Ti相结合,这些物质最终任意地为氢化物的形式。这些混合物公开于英国专利申请2,077,481,申请人已证明其特殊的优点,如下获

得:

I) 一种三元粒子 $Zr-V-Fe$ 非蒸发吸气合金, 当将其绘制于三元相图中时, 其组分(按重量)位于由其拐点构成的多边形内(重量百分比):

a) $75\%Zr-20\%V-5\%Fe$

b) $45\%Zr-20\%V-35\%Fe$

c) $45\%Zr-50\%V-5\%Fe$

II) 从 Zr 和 Ti 中选择的粒子非蒸发吸气金属, 其中 Zr 和/或 Ti 粒子的平均尺寸小于合金粒子。

这种结合在商业中被申请人称为“SAES St172”。

根据本发明的泵的多孔烧结环形物的一种优选的制造方法, 从上述混合物开始, 包括下面步骤:

A) 所述非蒸发吸气金属被做成 $Zr-V-Fe$ 和/或 $Zr-Ti-Fe$ 合金粒子, 任意地与单独的 Zr 和/或 Ti 单独的粒子及膨胀剂混合的松散粉末形;

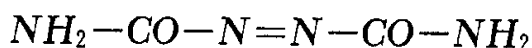
B) 所述松散粉末(或其混合物)被倾入一模型中, 并在惰性气体(例如氩)中在一大致 $700^{\circ}C$ 至 $1200^{\circ}C$ 的温度下烧结。

所述烧结温度 $700-1300^{\circ}C$ 保持几分钟到几个小时, 通常被认为是一种满意的温度区间, 而较低的温度需要较长的时间; 烧结时间产生一种尺寸上的稳定性。

所述合金粒子最好有一等于或大于 0.15 最好为 $0.25m^2/g$ 的

预烧结表面积和一尺寸为 $400\mu\text{m}$ 的预烧结颗粒度,颗粒度最好为 $1-128\mu\text{m}$, $1-50\mu\text{m}$ 更好。所述 Zr 和/或 Ti 平均粒度最好为 $1-55\mu\text{m}$,其表面积为 $0.1-1.0\text{m}^2/\text{g}$,其中合金粒子和所述 Zr 和/或 Ti 粒子之间适合的重量比为 $10:1$ 至 $1:1$ 。

膨胀剂可为一包含氮和/或硫的无机和/或有机盐,它在烧结温度之下完全分解,例如尿素,偶氮二酰胺和/或一例如氨基甲酸铵的氨基甲酸酯,其按重量百分比的含量为 0.1 至 15% (最好为 $2-10\%$)。偶氮二酰胺的分子式如下:



加热器可设置在吸气泵壳体的内侧或外侧。可由热传导或热辐射,例如超高真空(UHV)石英灯装置进行加热。

下面的附图(图 1—3)用作说明的目的,并限定本发明的范围,附图中:

图 1 为根据本发明的吸气泵在操作条件下的示意图;

图 2 为沿图 1 中 II—II 线所截的根据本发明的吸气泵的放大的截面视图;

图 3 为根据本发明的吸气泵的一个环形物的视图。

现参照附图,特别参照图 1 和图 2,如图所示为一改进的非蒸发吸气泵 10,它有一其上带有法兰盘 14 的气密圆柱形壳体 12,法兰盘 14 用于将所述壳体 12 固定到真空容器 15 上。

图 2 中所示的吸气泵 10 具有多个堆积于圆柱形壳体 12 中的多

孔烧结环形物 16,17,18,19,20,这些环形物由非蒸发吸气金属构成。每一环形物有一第一平面 22 和一基本上平行于第一平面 22 的第二平面 24,该面相距第一平面一大约 $1-10.5\text{mm}$ 的距离“ d ”。

每一环形物还有一中间平面 26,它基本上平行于所述第一平面 22,并置于第一平面 22 和第二平面 24 之间。

环形物 16,17,18,19,20 堆积在圆柱形壳体 12 中,即它们相互重叠在一起;前一环形物的中间平面 26 和下一环形物的第一平面 28 之间的空间(导气区)构成一导气区且其高度为 $0.5-10\text{mm}$ (最好为 $1-5\text{mm}$)。

吸气泵 10 中还装备有一图中未示的热电偶,以及一同心的内加热器 30,该加热器在吸气材料的激活温度以及工作温度下对环形物 17,18,19,20 进行加热。

根据本发明的吸气泵与现有技术中的吸气泵,在给定体积中的吸气容量大好几倍。尽管参照某种优选实施例对本发明进行了相当详细的描述,但应理解在本发明的范围内可作各种变化和改型。

说明书附图

图.1

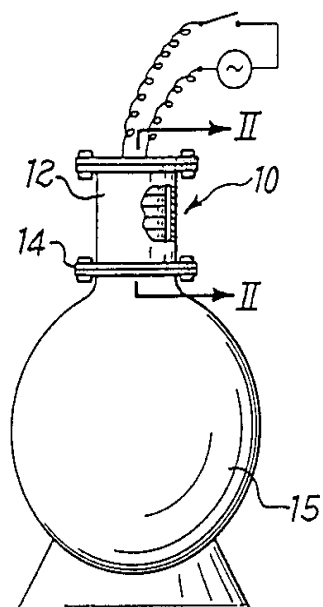


图.3

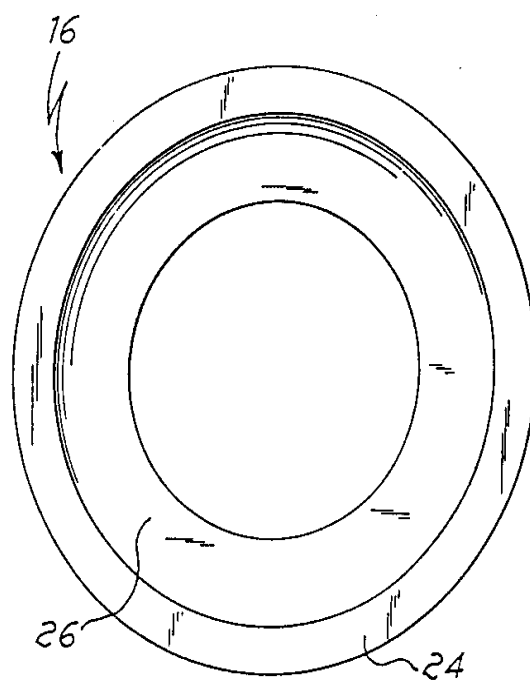


图.2

