

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-122599

(P2014-122599A)

(43) 公開日 平成26年7月3日(2014.7.3)

(51) Int.Cl.
F04B 37/02 (2006.01)

F I
F O 4 B 37/02

テーマコード (参考)
3 H 0 7 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2012-279715 (P2012-279715)
(22) 出願日 平成24年12月21日 (2012.12.21)

特許法第30条第2項適用申請有り 1. 平成24年1月14日一般社団法人日本真空学会発行の「第53回真空に関する連合講演会、講演予稿集」第12ページに発表

(71) 出願人 504151365
大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構
茨城県つくば市大穂1番地1

(74) 代理人 100147485
弁理士 杉村 憲司

(74) 代理人 100149249
弁理士 田中 達也

(72) 発明者 間瀬 一彦
茨城県つくば市大穂1番地1 大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構内

(72) 発明者 菊地 貴司
茨城県つくば市大穂1番地1 大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構内
Fターム(参考) 3H076 AA24 BB38 CC52 CC55 CC99

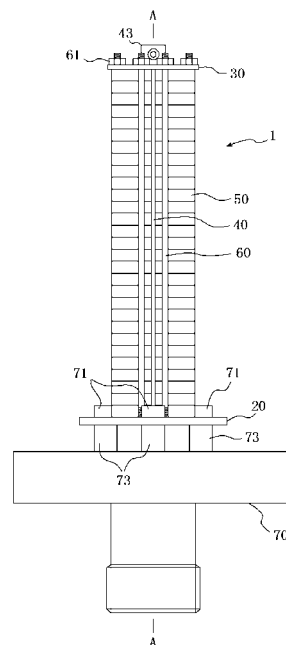
(54) 【発明の名称】 非蒸発型ゲッターポンプ

(57) 【要約】

【課題】 小型でガス吸着容量が大きく、高真空領域での使用に適した非蒸発型ゲッターポンプを提案する。

【解決手段】 非蒸発型ゲッターポンプ1において、互いに離間し、対向して配置された2枚の支板20,30と、支板20,30の双方にそれぞれ設けられた貫通孔に両端部を挿入され、支板20,30の少なくとも一方に保持された直線状のヒータ40と、支板20,30間で、ヒータ40の周りに対称的に配置されるとともに、それぞれ、ヒータ40の延在方向に非蒸発型ゲッターピルを積層してなる一組のゲッターピル積層体50と、ヒータ40の周りに対称的に配置されるとともに、それぞれ、少なくとも支板20,30間を直線状に延びる一組の支柱60とを設け、一組の支柱60によって、支板20,30で一組のゲッターピル積層体50を挟持するように、支板20,30を互いに連結する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

非蒸発型ゲッターポンプにおいて、
互いに離間し、対向して配置された 2 枚の支板と、
前記支板の双方にそれぞれ設けられた貫通孔に両端部を挿入され、前記支板の少なくとも一方に保持された直線状のヒータと、
前記支板間で、前記ヒータの周りに対称的に配置されるとともに、それぞれ、前記ヒータの延在方向に非蒸発型ゲッターピルを積層してなる一組のゲッターピル積層体と、
前記ヒータの周りに対称的に配置されるとともに、それぞれ、少なくとも前記支板間を直線状に延びる一組の支柱とを備え、
前記一組の支柱は、前記支板で前記一組のゲッターピル積層体を挟持するように、前記支板を互いに連結していることを特徴とする非蒸発型ゲッターポンプ。

10

【請求項 2】

前記ヒータは、
並列配置された 2 本の絶縁管と、
中央部で折り返されて一端部側部分が前記絶縁管の一方を挿通するとともに、他端部側部分が前記絶縁管の他方を挿通する電熱線とを有する、請求項 1 に記載の非蒸発型ゲッターポンプ。

【請求項 3】

前記ヒータの電熱線は、白金又は白金を含む合金からなる、請求項 1 に記載の非蒸発型ゲッターポンプ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、非蒸発型ゲッターポンプに関し、特に、高真空領域での使用に有利に適合させようとするものである。

【背景技術】

【0002】

従来、非蒸発型ゲッターポンプとして、例えば特許文献 1 に記載されるようなものが知られている。特許文献 1 では、ハウジング内に直線状のヒータを取付け、このヒータの周りに対称的に複数のゲッター構造体を配置することによって、ゲッターポンプを構成している。そして、各ゲッター構造体は、非蒸発型ゲッター材からなる複数のディスクを、これらディスクの中心を通り、且つ、ヒータの延在方向に延びる中心取付部材で支持することによって形成されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 11 - 190274 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

しかしながら、このような構造のゲッターポンプでは、ゲッター材の量を増加し、 $10^{-1} \text{ Pa} \sim 10^{-5} \text{ Pa}$ の高真空領域で使用できるようなガス吸着容量を与えようとすると、装置が大型化してしまうという問題があった。

【0005】

本発明は、前記の現状に鑑み開発されたもので、小型でガス吸着容量が大きく、高真空領域での使用に適した非蒸発型ゲッターポンプを提案することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

すなわち、本発明の要旨構成は以下のとおりである。

50

1. 非蒸発型ゲッターポンプにおいて、
互いに離間し、対向して配置された2枚の支板と、
前記支板の双方にそれぞれ設けられた貫通孔に両端部を挿入され、前記支板の少なくとも一方に保持された直線状のヒータと、
前記支板間で、前記ヒータの周りに対称的に配置されるとともに、それぞれ、前記ヒータの延在方向に非蒸発型ゲッターピルを積層してなる一組のゲッターピル積層体と、
前記ヒータの周りに対称的に配置されるとともに、それぞれ、少なくとも前記支板間を直線状に延びる一組の支柱とを備え、
前記一組の支柱は、前記支板で前記一組のゲッターピル積層体を挟持するように、前記支板を互いに連結していることを特徴とする非蒸発型ゲッターポンプ。

10

【0007】

2. 前記ヒータは、
並列配置された2本の絶縁管と、
中央部で折り返されて一端部側部分が前記絶縁管の一方を挿通するとともに、他端部側部分が前記絶縁管の他方を挿通する電熱線とを有する、前記1の非蒸発型ゲッターポンプ。

【0008】

3. 前記ヒータの電熱線は、白金又は白金を含む合金からなる、前記1の非蒸発型ゲッターポンプ。

【発明の効果】

20

【0009】

本発明によれば、非蒸発型ゲッターピルを積層してなる一組のゲッターピル積層体を支板で挟持することによって、多量のゲッター材を高密度に配置することができるため、小型でガス吸着容量が大きく、高真空領域での使用に適した非蒸発型ゲッターポンプを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施形態に係る非蒸発型ゲッターポンプを電流導入用コネクタピン付き真空フランジに取り付けた状態を示す正面図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る非蒸発型ゲッターポンプを電流導入用コネクタピン付き真空フランジに取り付けた状態を示す上面図である。

30

【図3】図1のA-A断面図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る非蒸発型ゲッターポンプの分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図1～4を参照して、本発明の一実施形態に係る非蒸発型ゲッターポンプについて詳細に例示説明する。

図1～3に示すように、本実施形態に係る非蒸発型ゲッターポンプ1は、第1の支板20と、第1の支板20と互いに離間し、対向して配置された第2の支板30と、直線状のヒータ40と、3本のゲッターピル積層体50と、6本の支柱60とを備える。また、ゲッターポンプ1は、第1の支板20と真空フランジ70の間に、3個の固定筒73を挟み、ボルト71を第1の支板20の取付孔24と固定筒73の孔を貫通させ真空フランジ70の雌ねじ孔74にねじ込むことで真空フランジ70に固定されている。なお、本例では、第1の支板20を大型化して、この支板20を介してゲッターポンプ1を電流導入用コネクタピン付き真空フランジ70にボルト71と固定筒73で接合するようにしているが、必ずしもこのような真空フランジに接合する必要はなく、ゲッターポンプ1を、真空室を排気する真空装置内の所定の位置に取付けるための構造は適宜変更が可能である。また、第1の支板20、第2の支板30、固定筒43、支柱60、ボルト71、及び固定筒73はいずれもチタン製とすることが好ましいが、その他の素材を用いることも可能である。

40

50

【 0 0 1 2 】

図 4 に示すように、第 1 の支板 2 0 は、円板状を成し、その中心にヒータ 4 0 を挿入するための貫通孔 2 1 を有する。また、第 1 の支板 2 0 には、3 つの円形の開口部 2 2 が中心の周りに対称的に穿設されている。各開口部 2 2 の近傍には、各開口部 2 2 を第 1 の支板 2 0 の周方向に挟む一对の雌ねじ孔 2 3 が形成されている。ここに、一对の雌ねじ孔 2 3 は、第 1 の支板 2 0 の中心の周りに対称的に 3 箇所配置されている。したがって、第 1 の支板 2 0 には、計 6 個の雌ねじ孔 2 3 が形成されている。

【 0 0 1 3 】

第 2 の支板 3 0 は、本例では第 1 の支板 2 0 よりも小径で板厚の薄い円板状をなしている。また、第 2 の支板 3 0 は、第 1 の支板 2 0 と同様に、その中心にヒータ 4 0 を挿入するための貫通孔 3 1 を有するとともに、3 つの円形の開口部 3 2 を中心の周りに対称的に穿設されている。各開口部 3 2 の近傍には、第 1 の支板 2 0 の一对の雌ねじ孔 2 3 の場合と同様に配置された一对の挿入孔 3 3 が形成されている。ここに、一对の挿入孔 3 3 は、第 2 の支板 3 0 の中心の周りに対称的に 3 箇所配置されており、したがって、第 2 の支板 3 0 には計 6 個の挿入孔 3 3 が形成されていることも、第 1 の支板 2 0 の計 6 個の雌ねじ孔 2 3 の場合と同様である。

【 0 0 1 4 】

ヒータ 4 0 は、本例では、並列配置された 2 本の直線状の絶縁管 4 1 と、これら絶縁管 4 1 を挿通する電熱線 4 2 とからなっている。電熱線 4 2 は、中央部 4 2 a で折り返されて一端部 4 2 b 側の部分が絶縁管 4 1 の一方を挿通するとともに、他端部 4 2 c 側の部分が絶縁管 4 1 の他方を挿通している。2 本の絶縁管 4 1 の上端部は、第 2 の支板 3 0 の貫通孔 3 1 に挿通された状態で、この貫通孔 3 1 より大きな外周径を有する固定筒 4 3 内に固定されている。具体的には、固定筒 4 3 の周壁に設けられた雌ねじ孔 4 3 a にねじ込まれた取付けねじ 4 3 b で絶縁管 4 1 を固定筒 4 3 の周壁の内周面に押し付けることによって固定されている。2 本の絶縁管 4 1 の下端部も、上端部の場合と同様に、第 1 の支板 2 0 の貫通孔 2 1 を挿通した状態で、固定筒 4 3 内に固定されている。その結果、ヒータ 4 0 は、第 1 の支板 2 0 及び第 2 の支板 3 0 に保持されている。なお、電熱線 4 2 の一端部 4 2 b 及び他端部 4 2 c はそれぞれ、図 3 に示したように、真空フランジ 7 0 の電流導入用コネクタピン 7 2 の一端部 7 2 a にスポット溶接されている。

【 0 0 1 5 】

電熱線 4 2 は、白金 9 0 %、イリジウム 1 0 % からなる合金製である。電熱線 4 2 は、タンタル製や、その他の金属製とすることも可能であるが、高真空領域で断線を生じることなく長期間使用するためには、白金製又は白金を含む合金製とすることが好ましく、より好ましくは、白金を 5 0 ~ 9 9 %、イリジウム 1 ~ 5 0 % からなる合金製とし、さらに好ましくは、白金を 8 0 ~ 9 9 %、イリジウム 1 ~ 2 0 % からなる合金製とする。

【 0 0 1 6 】

なお、絶縁管 4 1 は、セラミック製とすることが好ましく、アルミナ製とすることがより好ましい。

【 0 0 1 7 】

図 4 に示したように、第 1 の支板 2 0 の各開口部 2 2 と第 2 の支板 3 0 の各開口部 3 2 との間には、ゲッターピル積層体 5 0 が配置されている。ゲッターピル積層体 5 0 は、非蒸発型ゲッター材をピル形状（すなわち、比較的扁平な円柱形状）に形成してなるゲッターピル 5 1 を、ヒータ 4 0 の延在方向に積層することによって構成されている。なお、本例では、各ゲッターピル積層体 5 0 は 2 9 段のゲッターピル 5 1 の積層体になっている。各ゲッターピル積層体 5 0 の軸線は、第 1 の支板 2 0 の各開口部 2 2 の中心に一致し、第 2 の支板 3 0 の各開口部 3 2 の中心にも一致している。また、ゲッターピル 5 1 の直径は、開口部 2 2 及び開口部 3 2 の直径よりも若干大きくなっている。このように、3 本一組のゲッターピル積層体 5 0 は、第 1 の支板 2 0 及び第 2 の支板 3 0 間で、ヒータ 4 0 の周りに対称的に配置されている。

【 0 0 1 8 】

各ゲッターピル積層体 50 の両脇には、一对の直線状の支柱 60 が配置されている。したがって一对の支柱 60 は、3 本のゲッターピル積層体 50 に対応して、ヒータ 40 の周りに対称的に 3 箇所に配置されている。このように配置された計 6 本の支柱 60 はそれぞれ、上端部 60 a 及び下端部 60 b に雄ねじ部が形成されている。そして、各支柱 60 の下端部 60 b は、第 1 の支板 20 の雌ねじ孔 23 にねじ込まれて固定されている。また、各支柱 60 の上端部 60 a は、第 2 の支板 30 の挿入孔 33 に挿入されている。そして、これらの支柱 60 の各上端部 60 a にナット 61 をねじ込むことにより、第 1 の支板 20 と第 2 の支板 30 とで一組のゲッターピル積層体 50 を挟持するように、これら支板 20 及び 30 を互いに各支柱 60 で連結している。

【0019】

なお、図 4 において、ゲッターピル積層体 50 及び一对の支柱 60 は、ヒータ 40 の周りの一箇所に配置されたもののみ示し、残り 2 箇所に配置されたものについては図示を省略した。

【0020】

以上、図 1 ~ 図 4 を用いて説明した構成によれば、ゲッターポンプ 1 を真空装置内の所定の位置に取付け、ヒータ 40 の電熱線 42 の一端部 42 b 及び他端部 42 c を、本例ではコネクタピン 72 を介して、電源（図示省略）に接続して通電することによって、電熱線 42 を発熱させ、ヒータ 40 の周りに配置されたゲッター材を効率的に、例えば 450 まで 10 分間程度加熱し、活性化することができる。また、かかる構成によれば、ゲッターピル 51 を積層してなる一組のゲッターピル積層体 50 を第 1 の支板 20 及び第 2 の支板 30 で挟持することによって、多量のゲッター材を高密度に配置することができるため、小型でガス吸着容量が大きく、高真空領域での使用に適した非蒸発型ゲッターポンプ 1 とすることができる。もちろん、超高真空領域（ 10^{-5} Pa 以下の圧力領域）においても使用することができる。

【0021】

上述したところは、本発明の一実施形態を示したにすぎず、特許請求の範囲において、種々の変更を加えることができる。例えば、前記の例では、第 1 の支板及び第 2 の支板に開口部を形成することで、ゲッター材の外気との接触面積を向上し、ゲッターポンプの排気速度を向上しているが、必ずしもこれらの開口部を形成する必要はない。また、支柱については、各開口部に対応して一对の支柱を設けるものとして説明したが、必ずしもこのように一对とする必要はなく、例えば、一本ずつ、すなわち、第 1 の支板が計 3 本、第 2 の支板も計 3 本の支柱を備えるようにすることもできる。この場合、支柱は、ヒータの周りに対称的に配置されている限り、各支柱の設置位置を変更することも可能である。また、ヒータは、固定筒を用いて第 1 の支板及び第 2 の支板の双方に固定されるものとして説明したが、その他の方法によって第 1 の支板及び第 2 の支板の少なくともいずれか一方に固定するようにしても良い。さらに、ヒータは、抵抗加熱式のものを用いて説明したが、ヒータの形態はこれに限定されるものではない。

【産業上の利用可能性】

【0022】

本発明に係る非蒸発型ゲッターポンプは、加速器などの試験設備の排気に特に適する他、真空冶金装置、真空化学装置、真空薄膜形成加工装置、表面分析装置などの排気にも好適に用いることができる。

【符号の説明】

【0023】

- 1 非蒸発型ゲッターポンプ
- 20 第 1 の支板
- 21 貫通孔
- 22 開口部
- 23 雌ねじ孔
- 24 取付孔

10

20

30

40

50

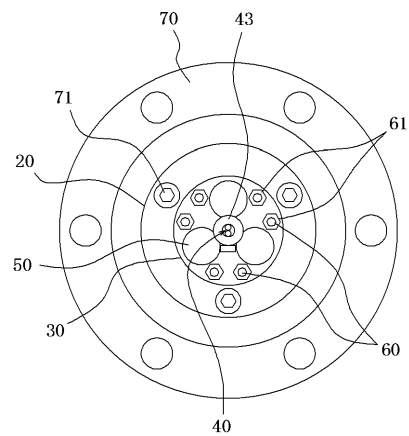
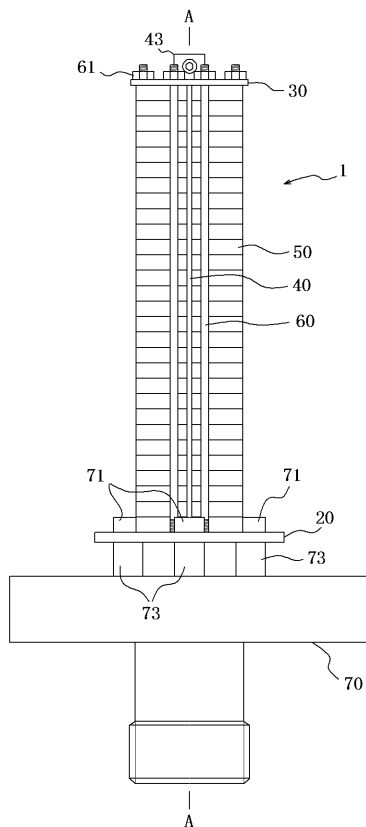
- 3 0 第 2 の 支 板
- 3 1 貫 通 孔
- 3 2 開 口 部
- 3 3 挿 入 孔
- 4 0 ヒ ー タ
- 4 1 絶 縁 管 (ヒ ー タ)
- 4 2 電 熱 線 (ヒ ー タ)
- 4 2 a 中 央 部
- 4 2 b 一 端 部
- 4 2 c 他 端 部
- 4 3 固 定 筒
- 4 3 a 雌 ね じ 孔
- 4 3 b 取 付 け ね じ
- 5 0 ゲ ッ タ ー ピ ル 積 層 体
- 5 1 ゲ ッ タ ー ピ ル
- 6 0 支 柱
- 6 0 a 上 端 部
- 6 0 b 下 端 部
- 6 1 ナ ッ ト
- 7 0 電 流 導 入 用 コ ネ ク タ ピ ン 付 き 真 空 フ ラ ン ジ
- 7 1 ボ ル ト
- 7 2 電 流 導 入 用 コ ネ ク タ ピ ン
- 7 2 a 一 端 部
- 7 3 固 定 筒
- 7 4 雌 ね じ 孔

10

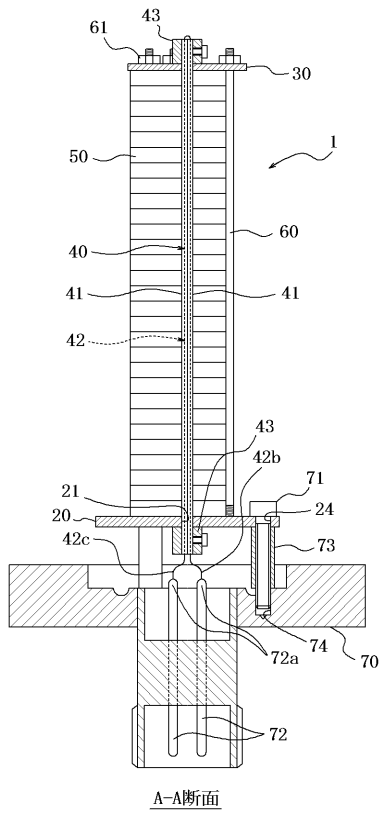
20

【 図 1 】

【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

