

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4185690号  
(P4185690)

(45) 発行日 平成20年11月26日(2008.11.26)

(24) 登録日 平成20年9月12日(2008.9.12)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 L 59/06 (2006.01)

F 1 6 L 59/06

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2002-8862 (P2002-8862)	(73) 特許権者	000002473
(22) 出願日	平成14年1月17日(2002.1.17)		象印マホービン株式会社
(65) 公開番号	特開2003-207092 (P2003-207092A)		大阪府大阪市北区天満1丁目20番5号
(43) 公開日	平成15年7月25日(2003.7.25)	(74) 代理人	100062144
審査請求日	平成16年10月6日(2004.10.6)		弁理士 青山 稔
		(74) 代理人	100073575
			弁理士 古川 泰通
		(74) 代理人	100100170
			弁理士 前田 厚司
		(72) 発明者	東野 隆
			大阪府大阪市北区天満1丁目20番5号
			象印マホービン株式会社内
		(72) 発明者	神野 武男
			大阪府大阪市北区天満1丁目20番5号
			象印マホービン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属製真空構造体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内筒および外筒により閉じられた空間内に、該空間内に遊離するガスを吸収するゲッターを配設し、前記空間内を排気孔より排気した後、該排気孔を封止してなり、前記内筒および外筒のうち、一方に前記ゲッターの活性化温度より低い低温物が触接し、他方に前記ゲッターの活性化温度より高い高温物が触接する金属製真空構造体において、

前記内筒および外筒の両方の長手方向の略中央に、前記ゲッターをそれぞれ配設したことを特徴とする金属製真空構造体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、真空断熱パイプ等の金属製真空構造体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の金属製魔法瓶等の真空構造体は、内側に位置する第1金属部材と外側に位置する第2金属部材とからなる構成部材により閉じられた空間を真空排気し、第1金属部材の内部と第2金属部材の外部との間を断熱している。そして、この断熱性を長期間にわたって保持するために、第1金属部材と第2金属部材との間の真空空間には、金属部材から放出されて遊離するガスを吸収するゲッターを設置している。

【0003】

前記ゲッターは、ペレット状、線状、板状をなし、第1金属部材または第2金属部材における空間内に位置する面に留め具によって固定したり、熱輻射防止用の銅またはアルミニウム箔により押え付けたり、巻き込んだりするようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記金属製真空構造体は、使用するゲッターの性能により使用可能な用途が限定されるという問題がある。即ち、ゲッターを配設した金属部材がゲッターの活性化温度より高温になると、その伝熱により前記ゲッターは、吸着したガスを放出する。そうすると、放出されたガスにより空間の真空度が低下し、断熱性能が低下する。そのため、この種の金属製真空構造体は、使用する環境（温度）に応じた活性化温度を有するゲッターを使用する必要がある。しかし、高温（800～900）の条件下で使用可能なゲッターは、活性化させる工程で高い加熱温度を加える必要があるとともに、その時間を要するため、真空構造体がコスト高になるという問題がある。

10

【0005】

そこで、本発明では、活性化温度が高い高価なゲッターを使用することなく、高温の環境下に耐え得る金属製真空構造体を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するため、本発明の金属製真空構造体は、内筒および外筒により閉じられた空間内に、該空間内に遊離するガスを吸収するゲッターを配設し、前記空間内を排気孔より排気した後、該排気孔を封止してなり、前記内筒および外筒のうち、一方に前記ゲッターの活性化温度より低い低温物が触接し、他方に前記ゲッターの活性化温度より高い高温物が触接する金属製真空構造体において、前記内筒および外筒の両方の長手方向の略中央に、前記ゲッターをそれぞれ配設した構成としている。

20

【0007】

前記金属製真空構造体では、内筒と外筒のいずれかの側にはゲッターの活性化温度より低い低温物が触接するため、反対側にゲッターの活性化温度より高い高温物が触接し、その高温側の内筒または外筒やゲッターが水素などのガスを放出しても、そのガスは低温側のゲッターで吸収させることができる。そのため、内筒と外筒との間の空間の真空度が低下することを防止でき、断熱性能が低下することを防止できる。また、使用する環境に応じた活性化温度が高いゲッターを使用する必要はないため、真空構造体自体がコスト高になることを防止できる。

30

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に従って説明する。

図1は、本発明の第1実施形態に係る金属製真空構造体である真空断熱パイプ1を示す。この真空断熱パイプ1は、第1金属部材である内筒2と、該内筒2を内部に配設する第2金属部材である外筒3と、これらを連結する連結部材5とからなる。そして、本実施形態では、これらの構成部材により閉じられた空間6において、内筒2の外面および外筒3の内面に、それぞれゲッター10A、10Bを配設している。

40

【0010】

前記内筒2および外筒3は、使用する環境（温度）に耐える耐熱性を有する金属材料を円筒状としたもので、本実施形態では、ステンレス（SUS304）を使用している。なお、前記外筒3の両端縁には、所定間隔をもって取付穴4aを設けた接続フランジ4が溶接により固着されている。

【0011】

前記連結部材5は、前記内筒2および外筒3と同一の金属材料により形成した断面J字形状の環状リングからなる。この連結部材5は、その内面が前記内筒2の外面に溶接されるとともに、外面が前記外筒3の内面に溶接される。そして、これら内筒2と外筒3に加わる温度の違いによる伸びの相違量を吸収するように設定されている。

50

## 【 0 0 1 2 】

前記内筒 2、外筒 3 および連結部材 5 により閉じられた空間 6 は、チップ管 7 を介して真空状態に排気され、このチップ管 7 は封じ切られている。このチップ管 7 は、外筒 3 に設けた排気孔 3 a にベース部材 8 を介して固着されている。このベース部材 8 にはカバー 9 が取り付けられている。

## 【 0 0 1 3 】

前記ゲッター 1 0 A、1 0 B は、金属製の前記構成部材 2、3、5 から放出され、前記空間 6 内に遊離するガスを吸収するもので、従来と同様の留め具 1 1 により、内筒 2 の外面および外筒 3 の内面における長手方向の略中央位置に固着されている。ここで、この中央位置は、熱伝導により熱が伝わるのに最も離れ、最も低温となる位置である。

10

## 【 0 0 1 4 】

具体的には、本実施形態のゲッター 1 0 A、1 0 B は、4 0 0 から 5 0 0 の温度で活性化し、9 0 0 以上の温度で溶融するものを使用している。このような特性を有するゲッター 1 0 A、1 0 B としては、例えば、純度 9 0 % 以上、好ましくは 9 9 % 以上、のジルコニウムまたはチタンを水素化粉碎し、水素を 1 0 0 0 0 p p m 以上含有するものが適用される。

## 【 0 0 1 5 】

ここで、前記ジルコニウムまたはチタンは、スタンプミルやボールミル等の機械的手段により、A r や H e 等の不活性ガス雰囲気下で微粉碎し、粉末の粒度を 3 0 ~ 2 5 0 メッシュとされている。なお、3 0 メッシュ以下では、粉の流動性が悪く、成形が困難になり、2 5 0 メッシュ以上では、比表面積が小さくなり、ゲッター性能が著しく低下するからである。そして、この微粉碎されたジルコニウム粉またはチタン粉は、潤滑材として炭素を 0 . 5 ~ 1 . 0 % 添加し、所望形状のダイ中でプレスしたり、金型に詰めて、A r や H e 等の不活性ガス雰囲気下で所望の形状に成形し、焼結される。なお、成形後のかさ比重は 4 から 5 が好ましい。

20

## 【 0 0 1 6 】

次に、前記真空断熱パイプ 1 の製造方法について説明する。なお、前記ゲッター 1 0 A、1 0 B は、その製造工程における水素化により 1 0 0 0 0 p p m 以上の十分な水素を吸収しているので、このままでは、内筒 2 や外筒 3 から遊離する水素等の遊離ガスを受け入れることができない。そこで、この真空断熱パイプ 1 の製造工程中にゲッター 1 0 A、1 0 B の脱水素等を行なう。

30

## 【 0 0 1 7 】

具体的には、まず、内筒 2 とチップ管 7 を固着した外筒 3 をそれぞれ形成し、内筒 2 の外面および外筒 3 の内面の所定位置に留め具 1 1 を介してゲッター 1 0 A、1 0 B を固着する。そして、内筒 2 の両端縁外面に連結部材 5 を配置してこれらを接合した後、接合した内筒 2 および連結部材 5 を外筒 3 内に挿入し、外筒 3 の両端縁内面と連結部材 5 とを接合し、二重構造の筒を形成する。

## 【 0 0 1 8 】

次に、この二重筒を 2 5 0 ~ 6 0 0 で 3 分以上加熱しつつ、外筒 3 に固着した排気孔 3 a を通して、内筒 2 と外筒 3 の間の真空にすべき空間 6 から空気を排出して減圧しつつ、ゲッター 1 0 A、1 0 B の脱水素を行なう。この際、内筒 2、外筒 3、連結部材 5 および留め具 1 1 からは、水素 ( H )、一酸化炭素 ( C O ) および水 ( H <sub>2</sub> O ) が放出される。また、ゲッター 1 0 A、1 0 B からは、含有した水素が放出される。

40

## 【 0 0 1 9 】

そして、前記ゲッター 1 0 A、1 0 B は、やや遅れて 4 0 0 ~ 6 0 0 に加熱されると活性化する。この後、排気孔 3 a (チップ管 7) を封止し、この封止後に、内筒 2 と外筒 3 の間の空間 6 に残留して遊離している水素、一酸化炭素および水は、活性化したゲッター 1 0 A、1 0 B に吸収される。この結果、内筒 2 と外筒 3 の間の空間 6 は、真空に維持され、高真空の断熱パイプ 1 が得られる。

## 【 0 0 2 0 】

50

次に、製造した真空断熱パイプ 1 の使用について説明する。この真空断熱パイプ 1 は、例えば、自動車や自動二輪車等の内燃機関から排気される排気ガスの排気管や、加熱炉内の所定部位に冷却水を導入するための配管として使用される。

【 0 0 2 1 】

内燃機関の排気管として使用した場合、前記真空断熱パイプ 1 には、内筒 2 の内部に高温の排気ガスが通過する一方、外筒 3 の外部に低温の外気が触接し、これらに加わる温度差は 4 0 0 以上となる。そして、これらの排気ガスおよび外気の温度（熱）は、それぞれ内筒 2 および外筒 3 に伝わり、これらに配設したゲッター 1 0 A , 1 0 B に伝熱される。

【 0 0 2 2 】

ここで、排気ガスの温度は、ゲッター 1 0 A , 1 0 B の活性化温度および製造時の加熱温度より高い。そのため、内筒 2 は、更に含有した水素、一酸化炭素および水を放出するとともに、ゲッター 1 0 A は、封止後に吸収した水素は勿論、自身が含有した水素も更に放出する。

10

【 0 0 2 3 】

しかし、本実施形態の真空断熱パイプ 1 では、ゲッター 1 0 A , 1 0 B の活性化温度より低い外気が触接する外筒 3 に別のゲッター 1 0 B を配設しているため、内筒 2 およびゲッター 1 0 A が放出した水素は、ゲッター 1 0 B が吸収する。また、内筒 2 が放出した一酸化炭素および水は、両方のゲッター 1 0 A , 1 0 B が吸収する。

【 0 0 2 4 】

一方、加熱炉の冷却水導入配管として使用した場合、前記真空断熱パイプ 1 には、外筒 3 の外部に炉内の高温雰囲気ガスが触接する一方、内筒 2 の内部に低温の冷却水が通過し、これらに加わる温度差は前記と同様に 4 0 0 以上となる。

20

【 0 0 2 5 】

そして、炉内の温度がゲッター 1 0 A , 1 0 B を活性化した温度より高い場合、外筒 3 は、更に含有した水素、一酸化炭素および水を放出するとともに、ゲッター 1 0 B は、封止後に吸収した水素は勿論、自身が含有した水素も更に放出する。

【 0 0 2 6 】

しかし、内筒 2 の内部には、ゲッター 1 0 A , 1 0 B の活性化温度より低い冷却水が触接するため、外筒 3 およびゲッター 1 0 B が放出した水素は、内筒 2 に配設したゲッター 1 0 A が吸収する。また、外筒 3 が放出した一酸化炭素および水は、両方のゲッター 1 0 A , 1 0 B が吸収する。

30

【 0 0 2 7 】

このように、本発明の真空断熱パイプ 1 では、内筒 2 と外筒 3 の両方にゲッター 1 0 A , 1 0 B を配設する構成としているため、使用するゲッター 1 0 A , 1 0 B の活性化温度が低く、その活性化温度より高温となる環境で使用されても、低温側に配設したゲッター 1 0 A , 1 0 B が、高温側の金属部材および該金属部材に配設したゲッター 1 0 A , 1 0 B から放出した水素等のガスを吸収することができる。この結果、内筒 2 と外筒 3 との間の空間 6 の真空度が低下することを防止でき、断熱性能が低下することを防止できる。具体的には、本実施形態の真空断熱パイプ 1 では、ゲッター 1 0 A , 1 0 B の活性化温度は 4 0 0 から 5 0 0 であるが、高温側のゲッター 1 0 A , 1 0 B が溶融する 9 0 0 の温度まで、真空状態を維持した状態で使用することができる。

40

【 0 0 2 8 】

また、本実施形態の真空断熱パイプ 1 では、内部と外部のいずれの側が高温な環境になっても、断熱性能を低下させることがない。そのため、あらゆる使用環境においても 1 つのパイプ 1 で対応できる。

【 0 0 2 9 】

なお、内筒 2 または外筒 3 に加わる高温の熱は、その内筒 2 または外筒 3 から連結部材 5 を介して低温側の外筒 3 または内筒 2 に伝わる。しかし、本実施形態の真空断熱パイプ 1 では、その熱源から最も離れた中央部分にゲッター 1 0 A , 1 0 B を配設しているため、低温側に配設したゲッター 1 0 A , 1 0 B に熱が伝わるには長い時間を要する。そのため

50

、高温側のゲッター 10A, 10B が放出した水素を低温側のゲッター 10A, 10B が吸収できないという状況になることを抑制できる。

【0030】

本発明の金属製真空構造体は前記実施形態の構成に限定されるものではない。

【0031】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明の金属製真空構造体は、内筒と外筒のいずれかの側にはゲッターの活性化温度より低い低温物が触接するものにおいて、両方にゲッターを配設している。そのため、一方にゲッターの活性化温度より高い高温物が触接する環境で使用し、その高温側の内筒または外筒、および、該内筒または外筒に配設したゲッターが水素などのガスを放出しても、そのガスを低温側のゲッターで吸収することができる。そのため、内筒と外筒との間の空間の真空度が低下することを防止でき、断熱性能が低下することを防止できる。また、使用する環境に応じた活性化温度が高いゲッターを使用する必要はないため、真空構造体自体がコスト高になることを防止できる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の金属製真空構造体である真空断熱パイプを示す断面図である。

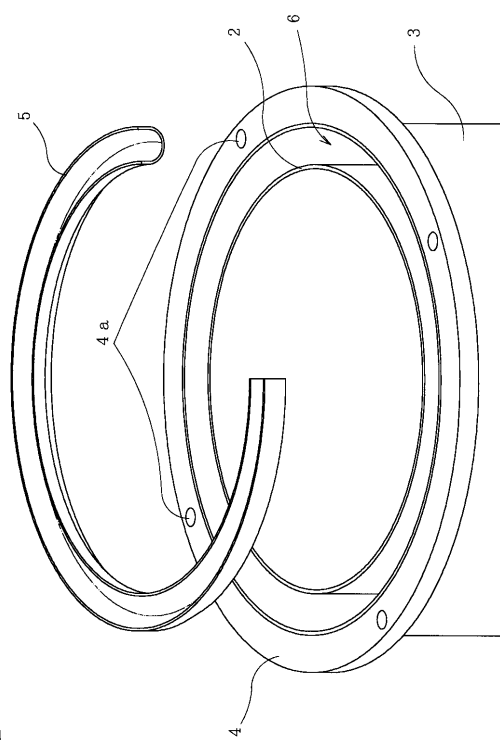
【図2】 図1の要部分解斜視図である。

【符号の説明】

- 1 ... 真空断熱パイプ (金属製真空構造体)
- 2 ... 内筒 (第1金属部材)
- 3 ... 外筒 (第2金属部材)
- 3a ... 排気孔
- 5 ... 連結部材
- 6 ... 空間
- 7 ... チップ管
- 10A, 10B ... ゲッター
- 11 ... 留め具

20

【 図 2 】



---

フロントページの続き

審査官 刈間 宏信

- (56)参考文献 特開平 0 4 - 2 6 6 6 9 7 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 3 1 1 4 9 7 ( J P , A )  
特開昭 5 7 - 1 1 0 4 3 7 ( J P , A )  
特公昭 4 6 - 0 1 0 1 0 9 ( J P , B 1 )  
特開平 0 8 - 1 5 9 3 7 3 ( J P , A )  
実開昭 6 3 - 0 8 4 4 9 2 ( J P , U )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
F16L 59/06