(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3638215号
(P3638215)
(45)発行日　平成17年4月13日(2005.4.13)　(24)登録日　平成17年1月21日(2005.1.21)

(51)Int.Cl.[7]　F I
A47J 41/02　A47J 41/02　102D

請求項の数 8　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平10-225872
(22)出願日　平成10年8月10日(1998.8.10)
(65)公開番号　特開2000-51098(P2000-51098A)
(43)公開日　平成12年2月22日(2000.2.22)
審査請求日　平成13年10月4日(2001.10.4)

(73)特許権者　000002473
象印マホービン株式会社
大阪府大阪市北区天満１丁目２０番５号
(74)代理人　100062144
弁理士　青山　葆
(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　安田　真也
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　高槻　豊彦
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】真空構造体の封止方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
構成部材により閉じられた空間を排気孔より排気した後、該排気孔を封止する金属製の真空構造体の封止方法であって、前記構成部材に排気時の設置状態で下向きに開口するろう材配設凹部を形成するとともに、該ろう材配設凹部に開口孔を形成し、該ろう材配設凹部内に前記開口孔を塞ぐようにろう材を溶融状態から固着させて設け、該ろう材に排気孔を形成し、該ろう材に対向するように排気時の設置状態で前記ろう材配設凹部の下部に貫通孔を備えた滴下防止部材を配設し、前記構成部材により閉じられた空間を前記ろう材の排気孔を介して排気した後、ろう材を溶融させ、ろう材の滴下を前記滴下防止部材によって防止しつつ、ろう材の溶融によって前記排気孔を消失させて封止することを特徴とする真空構造体の封止方法。
【請求項２】
前記開口孔の孔径は３ｍｍ以上であることを特徴とする請求項１に記載の真空構造体の封止方法。
【請求項３】
前記構成部材のろう材配設凹部にフラックスを塗布した状態で金属ろう材を溶融状態から固着させることを特徴とする請求項１または請求項２に記載の真空構造体の封止方法。
【請求項４】
前記滴下防止部材に、前記排気孔と対向し且つ上向きに開口する凹部を設けたことを特徴とする請求項１乃至請求項３のいずれか１項に記載の真空構造体の封止方法。

【請求項５】
前記滴下防止部材の貫通孔は、前記排気孔と対向し、且つ、孔径が２ｍｍ以下であることを特徴とする請求項１乃至請求項４のいずれか１項に記載の真空構造体の封止方法。
【請求項６】
前記滴下防止部材は、メッシュ状の金網からなることを特徴とする請求項１乃至請求項５のいずれか１項に記載の真空構造体の封止方法。
【請求項７】
前記ろう材の排気孔は、前記開口孔の孔径より小さく、且つ、その孔径を３ｍｍ以上とし、ろう材の溶融時に構成部材に振動による外力を加えることによりろう材の排気孔を消失させることを特徴とする請求項１乃至請求項６のいずれか１項に記載の真空構造体の封止方法。
【請求項８】
前記滴下防止部材は、スポット溶接することによって構成部材に固定することを特徴とする請求項１乃至請求項７のいずれか１項に記載の真空構造体の封止方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、魔法瓶、真空二重管、真空断熱パネル、真空容器等の真空構造体の封止構造に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
従来、真空構造体、例えば、金属製の内瓶と外瓶とからなる魔法瓶の封止方法として、特公昭６１－１１３６号、特開平２－２８６１１１号、実用新案登録第２５０２４０３号、実公平７－１９４０２号、および、特開平７－２９８９９１号等、種々の方法が提供されている。
【０００３】
（１）特公昭６１－１１３６号の方法では、前記外瓶の底板に形成した排気孔に対し、内瓶と外瓶との間の空間側にろう材を配設するとともに、該ろう材の上部に封止板を配設し、前記空間を真空排気した後、ろう材を加熱して溶融させ、このろう材で排気孔の周囲と封止板の間を接合することによって該排気孔を封止するようにしている。
【０００４】
（２）特開平２－２８６１１１号の方法では、外瓶に形成した排気孔に対し、外面側の周囲にろう材を配設し、封止板を用いることなく、ろう材だけで排気孔を封止するようにしている。また、この公報には、外瓶の外面に上向きに開口する半球状の凹部を設けるとともに、該凹部の底中央に前記排気孔を形成し、溶融したろう材を排気孔へ導くようにした方法も開示されている。
【０００５】
（３）実用新案登録第２５０２４０３号の方法では、外瓶の外面に上向きに開口する凹部を設けるとともに、該凹部に排気孔を設け、該排気孔の周囲にろう材を配設し、前記（２）と同様に、封止板を用いることなく、ろう材だけで排気孔を封止するようにしている。具体的に、この公報では、前記凹部を半球状とし、または、凹部の底を傾斜面とし、最下端部に排気孔を形成することによって、溶融したろう材を排気孔へ導くようにしている。
【０００６】
（４）実公平７－１９４０２号の方法では、前記外瓶あるいは内瓶の外周部に排気孔１０を設けるとともに、該排気孔の縁に空間側に突出する周壁を設け、前記ろう材を周壁と逆面側の排気孔の縁に配設し、溶融したろう材を毛細管現象によって周壁の内部に侵入させることにより、排気孔を封止するようにしている。
【０００７】
（５）特開平７－２９８９９１号の方法では、前記構成部材である外瓶あるいは内瓶に、まず、ろう材をろう付けした後、該ろう材および構成部材に孔径が約１ｍｍから３ｍｍの

貫通孔を設け、空間を真空排気した後に、レーザ光によってろう材を溶融させて排気孔を封止するようにしている。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記（１）の封止方法は、前記ろう材および封止板を位置決め保持する手段がないので、内瓶と外瓶とを組み立てた真空排気前の状態から、加熱して溶融したろう材および封止板で排気孔を封止するまでの間に位置ずれして、脱落する可能性がある。そのため、封止にかかる安定性が低いという不都合があった。そして、排気前の状態では、前記ろう材および封止板を空間側に配設しているため、その配設状態を確認することができない。また、ろう材で排気孔の周囲と封止板との間を接合しなければならないため、接合する必要がある面積が拡大し、封止不良が発生する可能性がある。

【０００９】

前記（２），（３），（４）の方法では、前記（１）と同様に、ろう材を位置決め保持する手段がないので、内瓶と外瓶とを組み立てた状態から排気孔を封止するまでの間にろう材が位置ずれして、脱落する可能性がある。また、凹部の湾曲でろう材を排気孔に導くようにしているため、排気孔を封止する時の配置方向を確実に規定の方向に位置決めしなければ、封止不良の発生の可能性が高くなる。そのため、生産ラインの設計に高い精度の制約が生じるという不都合がある。

【００１０】

前記（５）の方法では、構成部材にろう材をろう付けした後に、該ろう材および構成部材を貫通させて排気孔を形成するようにしているため、前記（１）から（４）の方法のように、排気孔を封止するまでの間にろう材が脱落する恐れをなくすことができる。しかし、この方法は、排気孔を形成する前にろう材のろう付けを行うため、ろう材が含有するガスが抜けにくく、ろう材と構成部材との溶着面にボイド（気孔）が発生しやすいものである。そのため、この状態で貫通孔（排気孔）を形成し、排気後、該貫通孔を溶着してもボイドが完全に消滅しないので、封止不良が生じる可能性を有するものであった。また、ボイドが発生しても、目視判定することができないため、封止工程前に手直しすることができず、生産性にも影響するものであった。

【００１１】

そこで、本発明では、構成部材によって閉じられた空間を封止するろう材の取り付けを確実なものとし、且つ、ろう材の溶着時に固着面に発生するガスを確実に抜いて確実に封止することができる真空構造体の封止方法を提供することを課題とするものである。

【００１２】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するため、本発明の真空構造体の封止方法は、構成部材により閉じられた空間を排気孔より排気した後、該排気孔を封止する金属製の真空構造体の封止方法であって、前記構成部材に排気時の設置状態で下向きに開口するろう材配設凹部を形成するとともに、該ろう材配設凹部に開口孔を形成し、該ろう材配設凹部内に前記開口孔を塞ぐようにろう材を溶融状態から固着させて設け、該ろう材に排気孔を形成し、該ろう材に対向するように排気時の設置状態で前記ろう材配設凹部の下部に貫通孔を備えた滴下防止部材を配設し、前記構成部材により閉じられた空間を前記ろう材の排気孔を介して排気した後、ろう材を溶融させ、ろう材の滴下を前記滴下防止部材によって防止しつつ、ろう材の溶融によって前記排気孔を消失させて封止するものである。

【００１３】

前記真空構造体の封止方法によれば、開口孔を形成したろう材配設凹部内にろう材を溶融状態から配設し、該ろう材に排気孔を形成しているため、各構成部材を組み立てた状態から真空排気するまでの間に、該ろう材配設凹部からろう材が脱落するのを確実に防止することができる。その際、ろう材等から発生するガスは、開口孔から抜けるため、ろう材とろう材配設凹部との溶着面にボイド等が発生せず、確実に溶着することができる。そして、ろう材に形成した排気孔を封止する場合には、ろう材を再度溶融させ、その溶融したろ

う材が滴下するのを滴下防止部材によって防止することによって、ろう材自体の溶着により排気孔を消失させるようにしているので、該ろう材に形成した排気孔を確実に封止することができる。

【００１４】

前記封止方法では、前記開口孔の孔径は３ｍｍ以上であることが好ましい。

また、前記構成部材のろう材配設凹部にフラックスを塗布した状態で金属ろう材を溶融状態から固着させることが好ましい。

【００１５】

さらに、前記滴下防止部材に、前記排気孔と対向し且つ上向きに開口する凹部を設け、ろう材配設凹部内の溶融したろう材を集中させて、確実に排気孔を消失させて封止できるようにすることが好ましい。

【００１６】

また、前記滴下防止部材の貫通孔は、前記排気孔と対向し、且つ、孔径が２ｍｍ以下であるようにし、該滴下防止部材の貫通孔から溶融したろう材が滴下するのを確実に防止できるようにすることが好ましい。

【００１７】

さらに、前記滴下防止部材は、メッシュ状の金網からなるように構成することができ、このようにすれば、空間を真空排気する際の作業性の向上を図ることができるとともに、溶融したろう材が滴下するのを確実に防止することができる。

【００１８】

さらにまた、前記ろう材の排気孔は、前記開口孔の孔径より小さく、且つ、その孔径を３ｍｍ以上とし、ろう材の溶融時に構成部材に振動による外力を加えることによりろう材の排気孔を消失させるようにし、ろう材が溶融時に発生するガスを排気できるようにすることが好ましい。

【００１９】

前記滴下防止部材は、スポット溶接することによって構成部材に固定し、該滴下防止部材が構成部材から脱落するのを簡単な設備で実施できるようにすることが好ましい。

【００２０】

【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実施形態の封止方法によって製造した真空構造体である第１の魔法瓶１を示す。該魔法瓶１は、ステンレス（ＳＵＳ３０４）等からなる金属製の内瓶２と外瓶３とを備えた真空二重容器である。前記内瓶２と外瓶３は、それぞれ胴体２ａ，３ａと底板２ｂ，３ｂとからなり、互いの胴体２ａ，３ａの口部で溶接等をして接合され、これらの間には空間Ｓが形成されている。

【００２１】

前記内瓶２の胴体２ａには、上部に空間Ｓ内で発生したガスを吸着するためのゲッタ４が配設されている。また、この胴体２ａの外面には輻射伝熱を防止するための銅またはアルミ等からなる金属箔５が巻き付けられている。

【００２２】

前記外瓶３の底板３ｂには、中央に下向きに開口するろう材配設凹部６が設けられている。このろう材配設凹部６は円錐筒状をなし、その上端に空間Ｓと連通する開口孔７が設けられている。このろう材配設凹部６と後述する滴下防止部材９で形成される空間には、金属製のろう材８が溶け込んでいる。即ち、本実施形態では、滴下防止部材９によって溶融したろう材８が滴下するのを防止し、ろう材配設凹部６内に溶着されたろう材８により、空間Ｓと外部とが気密に封止されている。

【００２３】

また、前記底板３ｂには、ろう材配設凹部６の外面側開口部にろう材８に対してヌレ性の悪いステンレス金属板等からなる滴下防止部材９が配設されている。この滴下防止部材９には、図１および図２に示すように、上向きに開口する凹部１０が形成され、該凹部１０

に前記底板３ｂの開口孔７と対向する孔径Ｄ１が２ｍｍ以下の貫通孔１１が設けられている。前記凹部１０の開口は、前記底板３ｂにおけるろう材配設凹部６の開口の径と略同等とされている。

【００２４】

次に、前記魔法瓶１の製造について説明する。

まず、図３（Ａ）に示すように、外瓶３の底板３ｂを逆向きとし、ろう材配設凹部６が上向きに開口するように位置させた状態で、ろう材配設凹部６内にフラックスを塗布する。その後、この底板３ｂを、ろう材配設凹部６の開口孔７を下方から若干（１ｍｍ程度）の隙間をもって閉塞するろう付け用治具１２上に配置するとともに、上方からブロック状の固形ろう材８を配設する。なお、底板３ｂには、前記フラックスを塗布する変わりにヌレ性のよい金属メッキを施してもよく、また、底板３ｂ自体をヌレ性のよい金属によって成形してもよい。さらに、ろう材８自体をヌレ性のよいものを使用してもよい。但し、生産性を良くするためには、ろう材８を汎用の金属製とし、特に、鉛を用いない亜鉛－すず系、あるいは、すず－銀系のものを用いることが、環境衛生上好ましい。

【００２５】

ついで、図３（Ｂ）に示すように、ろう材８を加熱して溶融させる。ここで、前記開口孔７の孔径Ｄ２は３ｍｍ以上としているため、ろう材８が流動しやすい状態にある。そのため、溶融したろう材８は、開口孔７とろう付け用治具１２の隙間に溶け出すとともに各種のガスも吹き出す。その結果、ろう材８のろう材配設凹部６との溶着面にボイド等が発生することはない。

【００２６】

そして、溶融させたろう材８が固まると、ろう材配設凹部６内にはろう材８が満ちた状態でろう付けされることになる。この状態では、ろう材８は、底板３ｂに強固に溶着されるため、脱落することはない。なお、前記ろう材配設凹部６の寸法としては、図３（Ａ）中、下側に位置する開口孔７の孔径Ｄ２は溶融したろう材８が流動しやすい３ｍｍ以上が好ましい。本実施形態では、この開口孔７の径を約６ｍｍ、上側の開放部の径を約８ｍｍ、そして、これらの高さを約２．５ｍｍとした円錐筒形状とされている。そのため、ここでのろう材８の使用量は、約１．２ｇと非常に少ない量でよい。

【００２７】

その後、図３（Ｃ）に示すように、ろう付け用治具１２を取り外し、ドリル等を用いてろう材８に貫通した排気孔８ａを形成する。本実施形態では、この排気孔８ａの孔径Ｄ３は、滴下防止部材９の貫通孔１１の孔径Ｄ１と同一で約２ｍｍとされている。

【００２８】

次に、図３（Ｄ）に示すように、組み立て状態で外側に位置するろう材配設凹部６の上部に滴下防止部材９を配置し、図３（Ｅ）に示すように、所定間隔をもってスポット溶接（本実施形態では３箇所Ｗ１，Ｗ２，Ｗ３）することによって、該滴下防止部材９を外瓶３の底板３ｂに接合する。このように、スポット溶接によって接合すると、底板３ｂへの影響が少なく、ピンホール等が発生しにくいという利点がある。なお、滴下防止部材９の接合力は、後述するろう材８に設けた排気孔８ａを封じる際、溶融したろう材８’の熱あるいは自重等によって離脱しない程度であればよい。そのため、強固な溶接手段は必要でなく、滴下防止部材９と底板３ｂとの完全密閉も必要でない。

【００２９】

ここで、前記接合した滴下防止部材９における凹部１０の基部の径は、図４に示すように、底板３ｂにおけるろう材配設凹部６の開口の径と略同等となっているため、ろう材８の端面が若干突出していても、前記スポット溶接には何ら影響ない。また、ろう材８に形成した排気孔８ａと滴下防止部材９に形成した貫通孔１１は一致している。

【００３０】

その後、前記ろう材８および滴下防止部材９を配設した底板３ｂを、内部に内瓶２を接合した外瓶３の胴体３ｂの下端開口に配置し、これらの外周縁を接合することによって図５（Ａ）に示す各構成部材を組み付けた二重容器１’を形成する。

【００３１】
次に、前記二重容器１’を、図５に示す正立状態で周知の加熱炉等に配置し、内瓶２および外瓶３の表面を前記ろう材８が溶融しない所定温度で加熱しながら、周知の真空排気炉等の排気装置を用い、二重容器１’の表面に付着した油や水分等、および、前記内瓶２と外瓶３の形成金属に吸蔵したガスを排出させ、内瓶２と外瓶３との間の空間Ｓをろう材８の排気孔８ａから真空排気する。なお、前記油、水分および吸蔵ガスは、二重容器１’を前記排気装置に配置する前の状態、または、該二重容器１’を組み立てる前の状態で予備加熱して事前に除去しておいてもよい。
【００３２】
ついで、前記排気動作によって二重容器１’の空間Ｓが所定の真空度に達すると、加熱炉内をろう材８が溶融する温度まで昇温させ、封止工程を行う。ここで、封止工程は、周知の加熱方法によって行われる。但し、２０～５０ｋＨｚの高周波電流をコイルに通電し、該コイルによりろう材８の回りの構成部材を誘導加熱する場合には、前記滴下防止部材９を加熱効率のよいＳＵＳ４３０やＳＵＳ３０４　１／２Ｈ材等によって形成することが好ましい。なお、滴下防止部材９をＳＵＳ３０４　１／２Ｈ材によって形成し、前記底板３ｂをＳＵＳ３０４で形成した場合、前述したスポット溶接の作業性が良好になる。
【００３３】
そして、ろう材８が融点まで昇温して溶融すると、図５（Ｂ）に示すように、溶融ろう材８’が自重によってろう材配設凹部６内から流出するように下降する。この時、ろう材配設凹部６の下部には滴下防止部材９が位置しており、また、この滴下防止部材９に形成した貫通孔１１の孔径Ｄ１は２ｍｍ以下であるとともに、滴下防止部材９がヌレ性の悪い材料によって形成されているため、前記溶融ろう材８’が貫通孔１１を通って外部に滴下することはない。また、本実施形態では、この滴下防止部材９に凹部１０を形成しているため、溶融ろう材８’は外向きに広がることなく中央に集まる。
【００３４】
その後、溶融ろう材８’は、図５（Ｃ）に示すように、表面張力の働きによって上表面が滑らかに窪み、排気孔８ａを自ら消失させて封止を完了する。なお、再度溶融固着したろう材８とろう材配設凹部６との溶着状態は、封止工程前と同等に維持される。
【００３５】
このように、前記第１実施形態の封止方法では、前記滴下防止部材９によってろう材８が滴下するのを防止し、ろう材８自体で、その排気孔８ａを消失させて閉じるようにしているため、封止不良が生じることなく、封止の安定性の向上を図ることができる。また、前記滴下防止部材９は、封止工程が終了し、魔法瓶１が完成した後に、外瓶３の底板３ｂから取り外せば、別の魔法瓶１を形成するのに再利用することもできる。さらに、封止工程では、二重容器１’が多少傾いた状態であっても、前記と同様に、滴下防止部材９によって溶融ろう材８’の滴下を防止できるため、生産ラインの設計時に高い精度が要求されることはない。
【００３６】
図６は第２実施形態の封止方法によって形成した第２の魔法瓶１を示す。
この第２の魔法瓶１は、前記図１に示す第１の魔法瓶１では、ろう材配設凹部６を円錐筒状としたのに対し、該ろう材配設凹部６の上端の開口孔７に内向きに突出する鍔部６ａを設けた点でのみ、前記第１の魔法瓶１と相違している。このようにすれば、ろう材配設凹部６にろう材８を溶着にて取り付ける工程（図３（Ｂ）参照）で、ろう材８の溶融落下速度が遅くなり、多くのろう材８が隙間から流れ出てしまうことを防止することができる。
【００３７】
図７は、前記図１に示す第１の魔法瓶１を第３実施形態の封止方法によって製造する工程を示す。
この第３実施形態の封止方法では、前記図３（Ｃ）に示すろう材８に排気孔８ａを形成する工程で、該排気孔８ａの孔径Ｄ３を３ｍｍ以上で形成する。
【００３８】

そして、図７（Ａ）に示すように、二重容器１’を組み立てた状態で、前記第１実施形態と同様に加熱炉等に配置し、内瓶２および外瓶３の表面を前記ろう材８が溶融しない所定温度で加熱しながら、空間Ｓ内を真空排気する。

【００３９】

ついで、前記空間Ｓが所定の真空度に達すると、加熱炉内をろう材８が溶融する温度まで昇温させて封止を行う。ここで、第３実施形態の方法では、前記第１実施形態と同様に、ろう材８が溶融すると、図７（Ｂ）に示すように、溶融ろう材８’が自重によって下降し、滴下防止部材９によって溶融ろう材８’が外部に滴下するのは防止される。しかし、この第３実施形態では、ろう材８に孔径Ｄ３が３ｍｍ以上の排気孔８ａを形成しているため、この排気孔８ａは溶融ろう材８’自体の表面張力だけでは閉じることはない。その結果、このろう材８が溶融する時に発生するガスも確実に排気することができる。

【００４０】

同時に、図７（Ｃ）に示すように、二重容器１’に対して振動による外力Ｐを負荷し、強制的に溶融ろう材８’を移動させることにより、溶融ろう材８’の表面張力で排気孔８ａを消失させて閉じる。この振動による外力Ｐにより、ろう材８が溶融する時に発生するガスがより抜け易くなるとともに、排気孔８ａも孔径を大きなものとして形成することが可能になる。

【００４１】

このように、第３実施形態の封止方法では、孔径Ｄ３が３ｍｍ以上の大きな排気孔８ａにも対応できるので、排気効率の向上を図ることができ、その結果、作業時間の短縮を図ることができる。また、ろう材８が溶融する際に発生するガスを排気できるため、空間Ｓ内で発生したガスを吸着するためのゲッタ４への負荷が小さくなり、魔法瓶１自体の真空精度を向上することができる。

【００４２】

なお、本発明の真空構造体の封止方法は前記実施形態に限定されるものではない。

例えば、前記実施形態では、滴下防止部材９に上向きに開口する凹部１０および貫通孔１１を設けたが、前記凹部１０は必ずしも必要ではなく、図８に示すように、単に貫通孔１１のみを設けた平板状としてもよい。

【００４３】

また、滴下防止部材９は、図９に示すように、凹部１０の回りに多数の小孔１３を設けてもよく、また、図１０に示すように、多数の小孔１３を設けてもよい。なお、図９および図１０においては、前記ろう材８に形成する排気孔８ａと対向する位置に、貫通孔１１や小孔１３を形成する必要はない。

【００４４】

さらに、滴下防止部材９は、金属板のみに限られず、図１１および図１２に示すように、各格子間の隙間が２ｍｍ以下のメッシュ状の金網によって構成してもよい。

【００４５】

これら図９から図１２に示す滴下防止部材９を前記第１，第２および第３実施形態の封止方法に適用した場合、前記第１および第２各実施形態と同様に、封止工程では、溶融したろう材８が外部に滴下するのを確実に防止できる上、真空排気する工程では、多数の孔によって排気効率の向上を図ることができる。

【００４６】

さらに、滴下防止部材９には、排気効率の向上を図るために、図１３に示すように、凹溝１４を設け、外瓶３の底板３ｂとの間に排気用の通孔が形成されるようにしてもよい。

【００４７】

且つ、図１４に示すように、円形状の滴下防止部材９の凹部の周囲に１箇所または２箇所（図示では２箇所）の外形が矩形状となるように水平に突出する突出片１５を形成し、この突出片１５をスポット溶接部としてもよい。このような構成とすれば、滴下防止部材９を小さくすることができるとともに、材料の無駄がなくなる。

【００４８】

このように、本発明の封止方法に適用する滴下防止部材９は、単に、自重によって下降する溶融ろう材８’の滴下を防止できればよいため、前述のように、金属板や金網等、種々の部材が適用可能であり、また、その外形も図示の円形に限られず、多角形状やその他の異形状等、種々の変更が可能である。さらに、この滴下防止部材９に形成する孔の数や形状も種々の変更が可能である。

【００４９】

また、前記各封止方法では、二重容器１’を正立状態として封止するようにろう材配設凹部６を形成したが、図１５に示すように、倒立状態で封止するように構成することもできる。さらに、図１６および図１７に示すように、内瓶２の底板２ｂ側にろう材配設凹部６を形成してもよい。また、ろう材配設凹部６は、胴体２ａ，３ａ側に形成してもよい。即ち、封止時に下向きに開口するようにろう材配設凹部６を形成し、その下側に前記滴下防止部材９を配設すれば、前記と同様の作用、効果を得ることができる。

【００５０】

さらに、前記封止方法によって製造可能な真空構造体は魔法瓶１に限られず、真空二重管、真空断熱パネル、真空容器等にも適用することができる。

【００５１】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明の真空構造体の封止方法では、構成部材に形成した開口孔を設けたろう材配設凹部に、溶融したろう材を溶着することにより配設し、該ろう材に排気孔を形成するとともに、このろう材の外側に滴下防止部材を配設している。そのため、封止工程において、溶融させたろう材は、自重によって下降するが、外部に滴下するのを滴下防止部材によって防止することができ、その結果、溶融ろう材自体の溶着によってろう材に形成した排気孔を消失させて閉じることができる。そのため、封止工程前の状態で、ろう材を構成部材に確実に取り付けることができるとともに、ろう材を溶着する際に発生するガスやフラックス等はろう材配設凹部の開口から抜けるため、ろう材とろう材配設凹部との溶着面にボイド等が発生することはない。その結果、封止不良の発生を大幅になくし、真空構造体の製造にかかる安定性の向上を図ることができる。その上、この封止工程で、構造体が規定の位置より多少傾いていても、滴下防止部材によって溶融ろう材の滴下を防止できるため、生産ラインの設計時に高い精度が要求されることはない。

【００５２】

さらに、前記ろう材に形成する排気孔の孔径を３ｍｍ以上とすれば、空間内を真空排気する際の作業時間の短縮を図ることができる。その上、ろう材が溶融する際に発生するガスも確実に排気することができるため、空間内で発生したガスを吸着するためのゲッタへの負荷が小さくなり、魔法瓶自体の真空精度をも向上することができる。そして、この排気孔は、構成部材に振動による外力を加えるだけで確実に消失させて閉じることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明の第１実施形態の封止方法によって製造した真空構造体である第１の魔法瓶を示す断面図である。

【図２】　滴下防止部材を示す斜視図である。

【図３】　（Ａ），（Ｂ），（Ｃ），（Ｄ），（Ｅ）は底板へのろう材および滴下防止部材の取付工程図である。

【図４】　ろう材および滴下防止部材の取付状態を示す部分断面図である。

【図５】　（Ａ），（Ｂ），（Ｃ）は二重容器の封止工程を示す断面図である。

【図６】　（Ａ）は第２実施形態の封止方法によって製造した第２の魔法瓶を示し、（Ｂ）は排気前の二重容器を示す断面図である。

【図７】　第３実施形態の封止方法を示す断面図である。

【図８】　滴下防止部材の変形例を示す斜視図である。

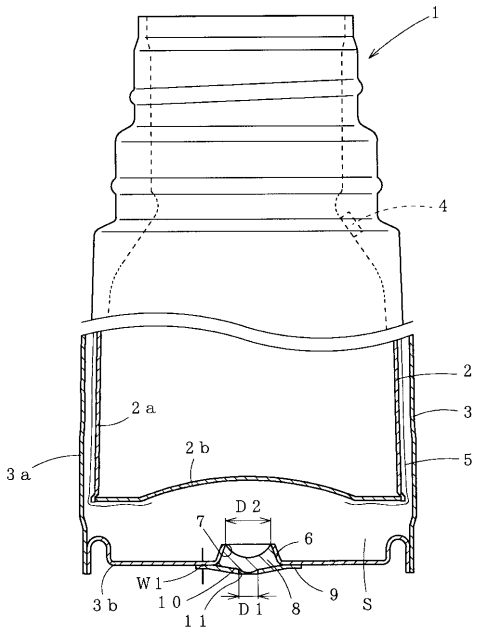
【図９】　滴下防止部材の他の変形例を示す斜視図である。

【図１０】　滴下防止部材の他の変形例を示す斜視図である。

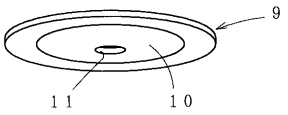
【図１１】　滴下防止部材の他の変形例を示す斜視図である。

【図１２】　滴下防止部材の他の変形例を示す斜視図である。
【図１３】　滴下防止部材の他の変形例を示す斜視図である。
【図１４】　滴下防止部材の他の変形例を示す斜視図である。
【図１５】　本発明の封止方法によって製造する魔法瓶の変形例を示す要部断面図である。
【図１６】　本発明の封止方法によって製造する魔法瓶の他の変形例を示す要部断面図である。
【図１７】　本発明の封止方法によって製造する魔法瓶の他の変形例を示す要部断面図である。
【符号の説明】
１…魔法瓶（真空構造体）、１’…二重容器、２…内瓶、２ａ…胴体（構成部材）、２ｂ…底板（構成部材）、３…外瓶、３ａ…胴体（構成部材）、３ｂ…底板（構成部材）、４…ゲッタ、５…金属箔、６…ろう材配設凹部、７…開口孔、８…ろう材、８ａ…排気孔、９…滴下防止部材、１０…凹部、１１…貫通孔、Ｓ…空間。

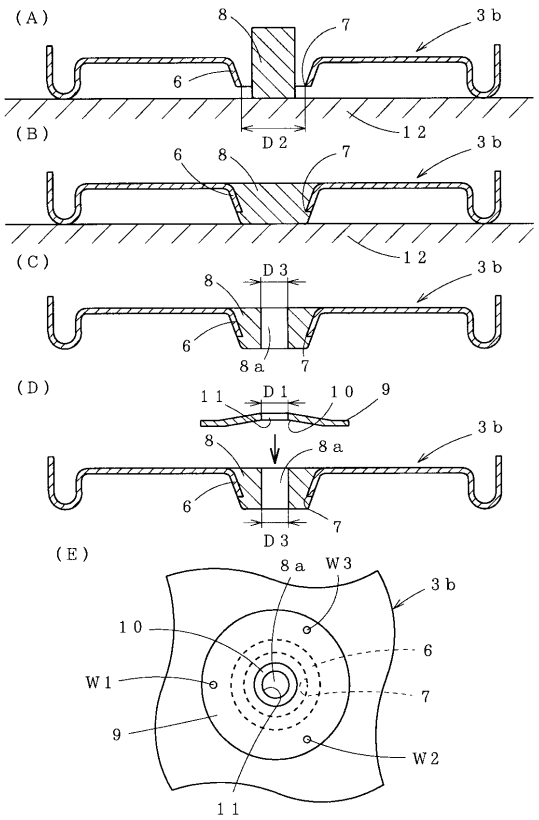
【図１】



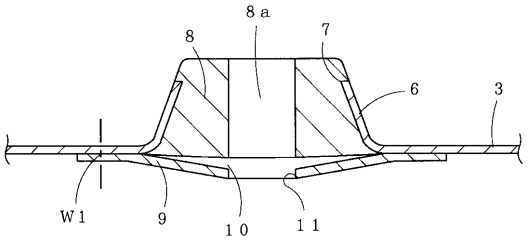
【図２】



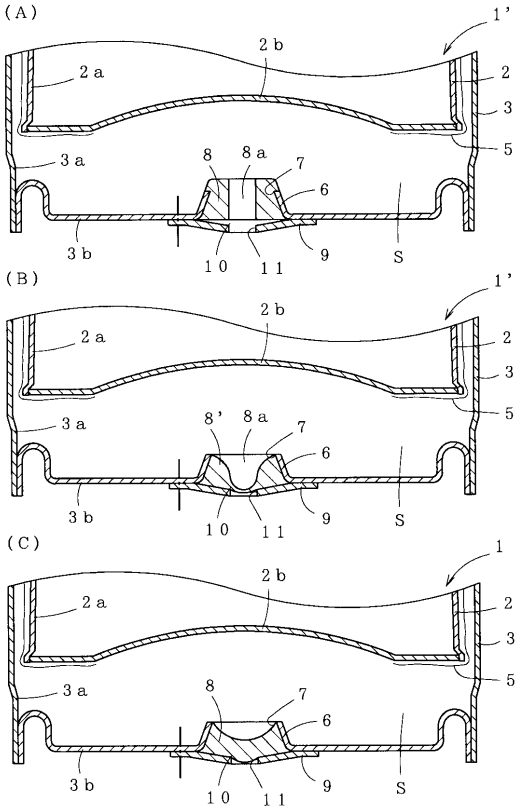
【図３】



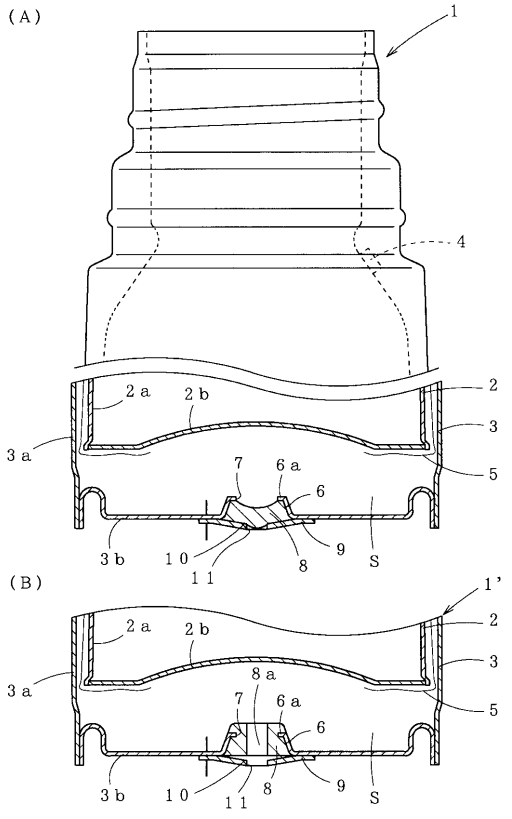
【図４】


8a
8
7
6
3
W1
9
10
11

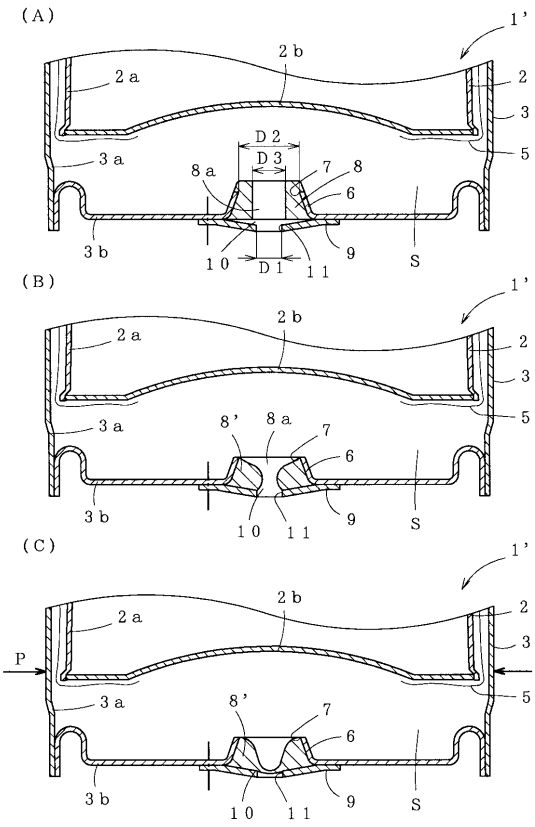
【図５】


(A)
1'
2b
2a
2
3
5
3a
8
8a
7
6
3b
10
11
9
S
(B)
1'
2b
2a
2
3
5
3a
8'
8a
7
6
3b
10
11
9
S
(C)
1
2b
2a
2
3
5
3a
8
7
6
3b
10
11
9
S

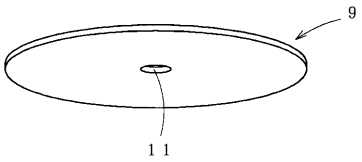
【図６】


(A)
1
4
2a
2b
2
3
5
3a
7
6a
6
3b
10
11
8
9
S
(B)
1'
2a
2b
2
3
5
3a
8a
7
6a
6
3b
10
11
8
9
S

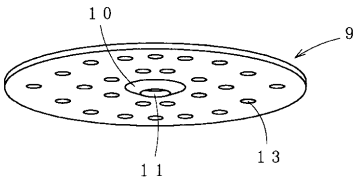
【図７】


(A)
1'
2b
2a
2
3
5
3a
D2
D3
8a
7
8
6
3b
10
D1
11
9
S
(B)
1'
2b
2a
2
3
5
3a
8'
8a
7
6
3b
10
11
9
S
(C)
1'
2b
2a
2
3
P
5
3a
8'
7
6
3b
10
11
9
S

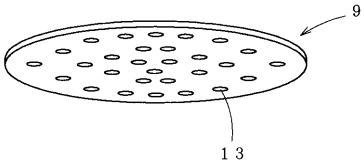
【図８】



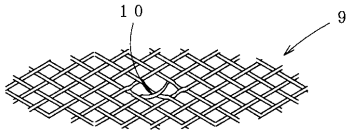
【図９】



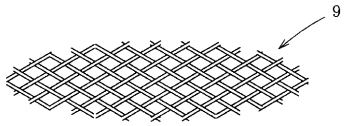
【図１０】



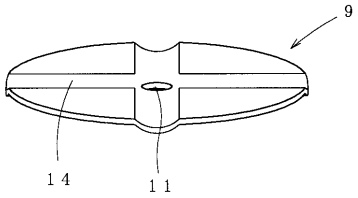
【図１１】



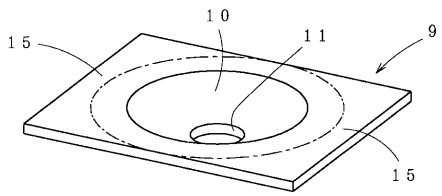
【図１２】



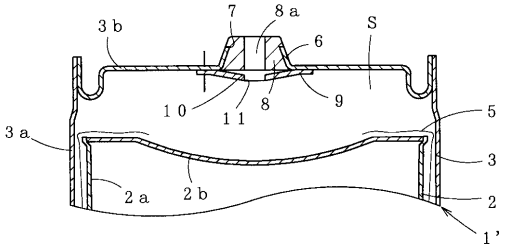
【図１３】



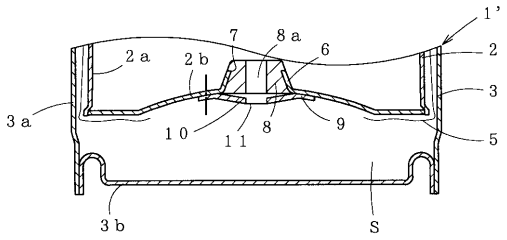
【図１４】



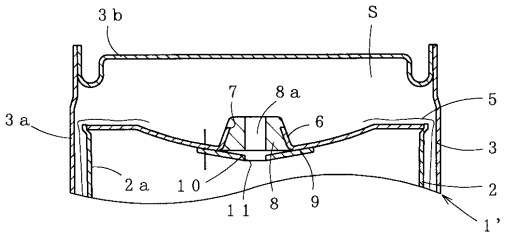
【図１５】



【図１６】



【図１７】



フロントページの続き

(72)発明者　藤山　守
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　拝田　寛
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

審査官　関口　哲生

(56)参考文献　特開平８－２４１４７（ＪＰ，Ａ）
特開平７－２９８９９１（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－４３０６６（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－７５９０３（ＪＰ，Ａ）
特開平９－２３９８４（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－５６９７０（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１８９６３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
A47J 41/02　102