

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5355403号  
(P5355403)

(45) 発行日 平成25年11月27日(2013.11.27)

(24) 登録日 平成25年9月6日(2013.9.6)

(51) Int.Cl. F I  
**F 1 6 L 59/06 (2006.01)** F 1 6 L 59/06

請求項の数 5 (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-524926 (P2009-524926)                  (86) (22) 出願日 平成19年8月6日(2007.8.6)                  (65) 公表番号 特表2010-501793 (P2010-501793A)                  (43) 公表日 平成22年1月21日(2010.1.21)                  (86) 国際出願番号 PCT/EP2007/006914                  (87) 国際公開番号 W02008/022706                  (87) 国際公開日 平成20年2月28日(2008.2.28)                  審査請求日 平成21年10月6日(2009.10.6)                  (31) 優先権主張番号 102006039621.9                  (32) 優先日 平成18年8月24日(2006.8.24)                  (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)</p>	<p>(73) 特許権者 509052089                  ボレックステルム・デムシュトツフェ ゲ                  ーエムペーハー                  ドイツ連邦共和国 87437 ケムプテ                  ン、ハイジンガーシュトラーセ 8                  (74) 代理人 100094547                  弁理士 岩根 正敏                  (72) 発明者 ヘン ディーター                  ドイツ連邦共和国 87448 ヴァルテ                  ンホーフェン、ツークシュピッツシュトラ                  ーセ 4                  審査官 渡邊 洋</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空絶縁パネル及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁材支持体(14)の主面(16)に少なくとも一つの貫通部(20)を有するとともに、真空密封薄膜袋体(17)で被覆された真空絶縁パネル(10)において、

上記貫通部(20)が、上記絶縁材支持体(14)の主面(16)に形成された穴(12)に面している外側部分(32)を有する筒状の熱可塑性樹脂からなるブッシュ(30)として形成されていることと、

上記ブッシュの第1の端部(36)には予め形成されている第1のカラー(37)を備え、該第1のカラー(37)はブッシュ(30)から放射状に絶縁材支持体(14)の主面(16)に延在し、上記第1のカラーの反対側にブッシュ(30)から放射状に絶縁材支持体(14)の反対側の主面(16)に延在する第2のカラー(39)を備え、該第2のカラー(39)はブッシュの第2の端部(38)を熱的に変形することにより形成され、上記ブッシュ(30)が上記第1と第2のカラー(37)、(39)を備えた1部材で構成されていることと、

上記真空密封薄膜袋体(17)が上記ブッシュの第1と第2のカラー(37)、(39)に融着されていることを特徴とする、真空絶縁パネル。

【請求項 2】

上記ブッシュ(30)が、外側部分(32)と内側部分或いはその一方に、拡散に対して気密のコーティング(34)を有することを特徴とする、請求項1記載の真空絶縁パネル。

【請求項 3】

上記コーティング(34)が、金属層又は無機物層で形成されていることを特徴とする、請

求項 2 記載の真空絶縁パネル。

【請求項 4】

絶縁材支持体(14)の主面(16)に少なくとも一つの貫通部(20)を有するとともに、真空密封薄膜袋体(17)で被覆された真空絶縁パネル(10)の製造方法において、

絶縁材支持体(14)の主面(16)に穴(12)を形成する過程、

上記穴(12)に、その穴に合った筒状の熱可塑性樹脂からなるプッシュであって、放射状に広がる予め成形されている第 1 のカラー(37)を有する第 1 の端部(36)を備えるプッシュ(30)を挿入する過程、

放射状に広がる第 2 のカラー(39)を形成するために、絶縁材支持体(14)から突出している上記プッシュの第 2 の端部(38)を、プッシュの第 2 の端部の最終形状の反転形状に作られたプレスピストン(40)を加熱し、該プッシュの第 2 の端部(38)に挿入することにより熱変形する過程、

上記絶縁材支持体(14)の全体を真空密封薄膜袋体(17)で包み、真空密封薄膜袋体内を真空化する過程、

上記真空密封薄膜袋体(17)を上記プッシュの第 1 と第 2 のカラー(37)、(39)と融着し、真空絶縁パネル(10)の端部領域(19)を融着する過程を有することを特徴とする、真空絶縁パネルの製造方法。

【請求項 5】

プログラム制御された切断機或いは穿孔機により、上記プッシュの第 1 と第 2 のカラー(37)、(39)と融着された真空密封薄膜袋体(17)のプッシュ(30)内の真空密封薄膜を除去する過程を更に有することを特徴とする、請求項 4 記載の真空絶縁パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、真空絶縁パネル及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

主として微細な分散二酸化ケイ素或いはシリカからなる真空絶縁パネル(VIP)は、高い熱絶縁性特性により、種々の分野、例えば、ビル建築の分野では省エネ絶縁(断熱)パネルとして使われている。絶縁材支持体は、沈殿させたシリカ、アエロゲル、オープンセル型のPU(ポリウレタン)発泡体或いはPS(ポリスチレン)発泡体、ポリイソシアネート発泡体、繊維性材料、或いはこれらの組み合わせで形成することができる。低い熱伝導性は、膜でできた袋体の中に作られる高真空によって達成される。そのような高真空パネルを用いることにより、例えば、工業用或いは家庭用冷凍機の中の絶縁層の厚さを薄くしたり、温度制御された輸送システムによって長時間輸送を可能としたり、熱絶縁される貨物輸送コンテナの寸法や重量を軽減したりすることもできる。

【0003】

真空絶縁パネルは、通常、熱絶縁材料からなる芯を、真空漏れがない保護シートで包んで袋体としたものからなる。薄膜袋体に入れた後、そのシステムを通常 1.5 ミリバールに真空化して、封止する。芯材料は、残留している気体分子の運動を妨げるとい働きをし、熱放射による熱伝達に対する障壁層を形成する。赤外線放射を散乱させたり吸収させたりする必要があるれば、付加的に不透明化部材を備える。袋体の中での真空度は、真空絶縁パネルの熱伝導率及び/又は絶縁効率に直接的に影響するので、絶縁材料の芯の回りの封止の密封度は格別に重要である。そのような封止或いは融着部の特性は、例えば、真空絶縁パネルの中の導管、管、固定用部材のための貫通部等の穴の端部においても要求される。

【0004】

真空絶縁パネルへの貫通部の製造方法は、例えば、特許文献 1(WO 2004/001149)に開示されている。この文献に開示された技術においては、貫通体を貫通させ、後で外側から真空絶縁パネルの袋体に気密に融着して貫通部を実現することを提案して

10

20

30

40

50

いる。その貫通体は、一对の軸体からなり、両側から同軸に貫通させて、互いに気密に結合される。

【0005】

特許文献2 (US 2005/0053755) においては、貫通部の領域で、真空絶縁パネルの薄膜袋体の上側と下側を互いに直接的に融着する別の方法を開示している。そして、この継ぎ目の部分の保護のために、保護管がその貫通部に挿入される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】WO 2004/001149号公報

【特許文献2】US 2005/0063755号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1に開示された製造方法の欠点は、固い貫通体を使用することに起因して比較的大きな絶縁損失があり、また、後段の工程で融着作業が必要なので、後段工程で時間と費用を消費することである。

また、特許文献2に開示された技術の欠点は、開口部の直径が小さくなると、密封の継ぎ目の幅が非常に狭くなるので、密封について問題が生じることである。

【0008】

これ故、本発明の課題は、貫通部を備える真空絶縁パネルであって、可能な限り絶縁損失が小さく、そして、安価かつ単純に製造できるものを作ることである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題は、請求項1に記載の真空絶縁パネル及び請求項4に記載の真空絶縁パネルの製造方法によって解決された。

【0010】

本発明は、絶縁材支持体を有する真空絶縁パネルであって、その主表面に、少なくとも一個の貫通部が配設されているものを提供する。貫通部のための穴は、機械的工程、例えば、ドリル加工、ミーリング加工、ウォータ・ジェット加工、レーザ切断を絶縁材支持体に施すことによって作ることができる。絶縁材支持体は、高度に分散した(例えば発熱蒸散法等で作った)シリカ等の無機材料或いは繊維性又は発泡性材料(例えばポリスチレン或いはポリウレタン)からなる。絶縁材支持体は、真空密封薄膜袋体を有する。

【0011】

本発明に係る真空絶縁パネルは、貫通部が、外側が上記絶縁材支持体に対向して形成されている薄い壁で作られたブッシュとして形成されていることを特徴とする。ブッシュの第1の端部は、放射状に予め成形されている第1のカラーを有し、該第1のカラーは、該ブッシュから主面の中に延在している。この第1のカラーに対向して第2のカラーをも備え、該第2のカラーは、該ブッシュを通過した後の熱変形でブッシュの第2の端部となる。次いで、真空密封薄膜袋体と、これらのカラーが融着される。これらのカラー、言い換えればフランジは、真空絶縁パネルを、例えば壁などに固定するための、例えばネジ等の固定部材のための安定な支持表面を形成し、絶縁材支持体に変形を起こさないようにするものである。

【0012】

さらに、これらの平らなフランジ或いはカラーは、薄膜袋体との融着のための広い環状面となり、薄膜袋体と絶縁芯を結合する安定な留め具となり、安全なシール部を作ることができる。絶縁部におけるブッシュによる熱損失を可能な限り小さくするために、絶縁材支持体に対向するブッシュ外側に、拡散によっても漏れない気密コーティングを施すことが好ましい。ブッシュは、貫通部の壁面を形成しているのであるが、さらに拡散損失を少なくするために、このブッシュの内側にも、対応して、拡散によっても漏れないように気

10

20

30

40

50

密コーティングを施すことも可能である。そのようなコーティングは、大きな直径の貫通部の場合に特に推奨される。貫通部の端部表面が広いとき、大量の拡散が起こることがあり得るからである。

【 0 0 1 3 】

絶縁材支持体の外側及び / 又はそれに対向する内側に対向している上記コーティングは、金属層及び / 又は無機物層で形成することが推奨される。金属層は、例えば、アルミニウムで形成することができる。他方、無機物層は、ブッシュ或いはスリーブの対応する側に沈積させた  $SiO_x$  からなる。コーティングは、適宜、蒸着過程を使って行うことができる。

【 0 0 1 4 】

ブッシュは、好ましくは熱可塑性樹脂からなる。その理由は、ブッシュと薄膜袋体の材料が似ているとき、密着接合を達成することができるからである。このためには、全ての熱可塑性樹脂、例えば、PE、PP、コポリマー或いはポリエステルが適している。一方の側にカラーが予め形成されたブッシュは、例えば、射出成形で安価に、一種のダボのように作ることができる。

【 0 0 1 5 】

絶縁材支持体（芯）とその絶縁材支持体の主面（平面になっている側）に貫通部を有するこのような真空絶縁パネルの製造方法は、次の過程を含む。

第1に、絶縁材支持体に凹部或いは穴が穿設される。これは、ドリル工程、ミーリング工程等の機械工程で行われる。次に、予め成形されたカラー（第1のブッシュ端部）を有し、寸法が適合するブッシュを、上記穴に入れる。ブッシュは、穴の形状に依存して作られるものであって、特定の形状に限定されるものではない。第2のカラーを形成するために、（上記芯を通した後に）絶縁材支持体から突出している第2のブッシュ端部が熱的に変形される。これは、対応する形状に作られたプレスピストンを加熱し、そのブッシュ端部の中に挿入することにより行うことができる。その後、その絶縁材支持体は、必要であれば、その変形したブッシュを冷却し、真空密封薄膜袋体の中に入れられる。システムを袋体に入れた後、その薄膜を真空化し、最後に、両方のフランジ（カラー）と真空絶縁パネルの端部領域を真空気密に融着する。

【 0 0 1 6 】

例えば、組み立て現場での貫通部の発見を容易にするために、そして、薄膜及び真空絶縁パネル或いはその一方が、不適切な貫通部の開口作業によって損傷されるのを防止するために、ブッシュ内の真空密封薄膜を除去することが好ましい。薄膜は、プログラム制御された切断機或いは穿孔機によって除去できる。本発明での用語「貫通部」は、円筒形の開口に限られず、多角形、楕円形、卵形、同様な基本形状等の全ての幾何形状であり得るものである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 製作中の真空絶縁パネルの断面図である。

【 図 2 】 好ましい実施形態で完成された真空絶縁パネルの斜視図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

以下の、図面に基づいた説明で、本発明の他の利点、特徴、特異性が明らかになるが、本発明の実施形態は、概念的に示した図面に即した実施形態に限られるものではない。

【 0 0 1 9 】

図1は、本発明に係る真空絶縁パネル10の断面図である。この真空絶縁パネル10には、貫通部20を形成するための二つの平行に配置された穴12、12を備える。各穴12は、ブッシュ30に外接している。図1のブッシュ30は、熱可塑性樹脂からなり、そして、絶縁材支持体14に向いているその外側32（ここでは円筒形である）は、拡散についても気密であるアルミニウム・コーティング34が施されている。これは、図では、周囲面の点線で示されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 0 】

一方のブッシュ 3 0 ( 図では左のもの ) は、まだ、芯を貫通できるように予め成形された初期形状である。他方のブッシュ 3 0 ( 右のもの ) は、既に、熱的に変形された状態を示す。さらに、プレスピストン 4 0 が図示されている。このプレスピストン 4 0 は、スリーブ、言い換えればブッシュ 3 0 の最終形状の反転形状を持っている。ブッシュ 3 0 は、予め成形された第 1 のカラー 3 7 をブッシュの第 1 の端部 3 6 ( 図では下側端部 ) に有する。上記穴 1 2 にブッシュ 3 0 を挿入した状態では、ブッシュの第 1 の端部 3 6 は、上記絶縁材支持体 1 4 に当接している。また、上記穴 1 2 に挿入した状態では、ブッシュの第 2 の端部 3 8 は、上記絶縁材支持体 1 4 の上に突出している。熱変形のために過熱されたプレスピストン 4 0 が、ブッシュ 3 0 の中に押し込まれ、ブッシュの第 2 の端部における第 2 のカラー 3 9 に変形される。この変形の後では、第 2 のカラー 3 9 は、ブッシュ 3 0 の予め成形された第 1 のカラー 3 7 と全く同じく、絶縁材支持体 1 4 の平らな面で、言い換えれば主面 1 6 で半径方向に広がり、その面とほぼ同一平面になるように当接する。

10

## 【 0 0 2 1 】

真空絶縁パネル 1 0 を完成するために、ブッシュ 3 0 を含めて絶縁材支持体 1 4 の全体が、真空密封薄膜袋体 1 7 に包まれる。( 図 2 に示すように ) 端部領域 1 9 で融着させて外周部に融着線 1 1 を形成し、構造体全体が、最終的に真空化される。同時に、真空密封薄膜袋体 1 7 は、ブッシュ 3 0 の第 1 と第 2 のカラー 3 7 , 3 9 とともに融着される。カラー 3 7 , 3 9 の形態から、比較的幅が広い環状融着部表面が出来上がるように、作業は 1 工程で行われる。

20

## 【 0 0 2 2 】

図 2 は、真空絶縁パネル 1 0 の斜視図である。この真空絶縁パネル 1 0 は、絶縁材支持体 1 4 からなり、絶縁材支持体 1 4 は、真空密封薄膜袋体 1 7 を備える。図には、四つの貫通部 2 0 が図示されている。微細な穴がある多孔質の材料からなる絶縁材支持体 1 4 と、一つの貫通部を形成しているブッシュ 3 0 のカラー 3 7 が見えるように、真空絶縁パネル 1 0 の右上の部分では、真空密封薄膜袋体 1 7 は取り除かれている。真空密封薄膜を取り付けた後、真空絶縁パネル 1 0 を真空化するために融着される。このようにして、真空絶縁パネル 1 0 の端部領域 1 9 に、( 外周 ) 融着線 1 1 が形成される。この際、薄膜でできた袋を使うこともできる。そして、薄膜は、ブッシュ 3 0 の平らなフランジ或いはカラー 3 7 , 3 9 とともに融着される。

30

## 【 0 0 2 3 】

図 2 の実施の形態では、貫通部 2 0 は、まだ真空密封薄膜袋体 1 7 の薄膜で覆われている。この被覆部は組み付け現場で、例えば、真空絶縁パネル 1 0 の取り付け作業中に、必要に応じて切り開かれたり、パンチングで孔を開けたりして、突き破られる。この際、真空絶縁パネル 1 0 は、全く影響を受けない。例えば、真空密封薄膜袋体 1 7 がカラー 3 7 , 3 9 に、気密に融着される時にも破壊されない。真空絶縁パネル 1 0 は、貫通部 2 0 を介して、ネジ、リベット、その他同様の結合手段によって、熱絶縁されるべき ( 図示しない ) 壁面に固定される。そればかりでなく、パイプ、ケーブル等、その他を、主面 1 6 の貫通部 2 0 を通して、真空絶縁パネル 1 0 を横切らせることもできる。その横切る部分は、開口部における熱拡散をさらに少なくするために、その開口部の中で、発泡部材によつて或いは発泡剤の中に埋め込むことにより熱絶縁することもできる。

40

## 【 符号の説明 】

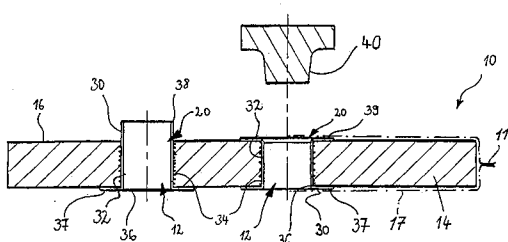
## 【 0 0 2 4 】

1 0	真空絶縁パネル
1 1	融着線
1 2	穴
1 4	絶縁材支持体
1 6	主面
1 7	真空密封薄膜袋体
1 9	端部領域

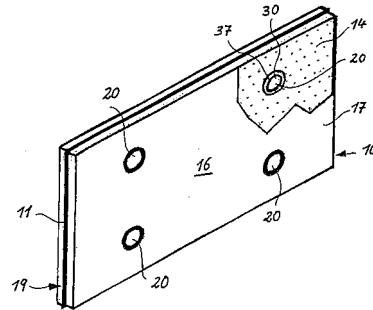
50

- 20 貫通部
- 30 プッシュ
- 32 外側
- 34 アルミニウム・コーティング
- 36 プッシュの第1の端部
- 37 第1のカラー
- 38 プッシュの第2の端部
- 39 第2のカラー
- 40 プレスピストン

【図1】



【図2】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-312880(JP,A)  
実開平01-081875(JP,U)  
実開昭55-117618(JP,U)  
特開2000-274589(JP,A)  
特開2004-276333(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16L59/00-59/22

F16B37/00-37/16