

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5471288号  
(P5471288)

(45) 発行日 平成26年4月16日(2014.4.16)

(24) 登録日 平成26年2月14日(2014.2.14)

(51) Int.Cl. F I  
**F 1 6 L 59/06 (2006.01)** F 1 6 L 59/06  
**B 3 2 B 5/02 (2006.01)** B 3 2 B 5/02 Z

請求項の数 2 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-243015 (P2009-243015)                  (22) 出願日 平成21年10月22日(2009.10.22)                  (65) 公開番号 特開2011-89579 (P2011-89579A)                  (43) 公開日 平成23年5月6日(2011.5.6)                  審査請求日 平成24年3月5日(2012.3.5)</p>	<p>(73) 特許権者 000005821                  パナソニック株式会社                  大阪府門真市大字門真1006番地                  (74) 代理人 100104732                  弁理士 徳田 佳昭                  (74) 代理人 100120156                  弁理士 藤井 兼太郎                  (74) 代理人 100137202                  弁理士 寺内 伊久郎                  (72) 発明者 小島 真弥                  大阪府門真市大字門真1006番地 パナ                  ソニック株式会社内                  審査官 吉澤 伸幸</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空断熱材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも、繊維集合体からなり対向する2つの伝熱面を有する芯材と、前記芯材を覆う外被材とからなり、前記芯材を前記外被材内に減圧密封した真空断熱材であって、前記伝熱面に露出する部分に設けられた糸を少なくとも1本備え、前記糸は、I型の形状に成型され、

かつ、前記糸は、一方の伝熱面に露出する部分と、他方の伝熱面に露出する部分と、前記繊維集合体内に埋没する部分と、を有し、

前記糸の両端には、それぞれ前記繊維集合体内を厚み方向に移動することが困難な大きさであって、タグガンを用いて、ナイロン樹脂である前記糸の他端が直線となるよう曲げられた大径部が前記繊維集合体内に埋没する部分を挟んで伝熱面に露出しており、前記大径部が千鳥状に配列され、前記糸の張力により前記繊維集合体が厚み方向に圧縮されていることにより、真空包装前後において、前記真空断熱材の平面性を確保したことを特徴とする真空断熱材。

【請求項2】

前記大径部の断面積は、前記繊維集合体内に埋没する部分の断面積よりも大きい請求項1に記載の真空断熱材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、繊維集合体からなる芯材を外被材内に減圧密封した真空断熱材に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、地球環境問題である温暖化の対策として、省エネルギーを推進する動きが活発となっており、温冷熱利用機器に関しては、熱を有効活用するという観点から優れた断熱性能を有する真空断熱材が普及しつつある。

【0003】

真空断熱材とは、袋状に加工したガスバリア性を有する外被材内へグラスウールのように気相容積比率が高く微細な空隙を構成する芯材を挿入し、芯材を減圧密封したものである。

10

【0004】

芯材の空隙径を減圧下における気体分子の平均自由行程よりも小さくすることで、気体熱伝導成分は小さくなり、また、1mm程度の微細な空隙では対流熱伝達成分の影響は無視できるようになる。さらに、室温付近では輻射成分の影響は軽微であるため、真空断熱材における熱伝導は、芯材の固体熱伝導成分と僅かに残る気体熱伝導成分が支配的であるとされている。

【0005】

この芯材となるグラスウールは、大気からの圧縮荷重に対して芯材が形成する空隙を保持しなければならないため、減圧密封される前のグラスウールは気相容積比率が高いことから非常に嵩高い。また、剛性が不足しているため、グラスウールを袋状に加工された外被材内に収納することは非常に困難であった。

20

【0006】

そこで、上記課題を解決するために、輻射率の小さな金属箔とシリカ系無機質繊維シートとを多数枚交互に積層してなる積層体を真空に対する大気圧に耐圧する密度まで積層方向に圧縮した状態で、熱伝導率の小さな材質よりなる糸で縫合した真空断熱材の芯材が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0007】

以下、図面を参照しながら、上記従来の真空断熱材の芯材を説明する。図19は、特許文献1に記載された従来の真空断熱材の芯材の構成を示す断面図である。

30

【0008】

図19に示すように、特許文献1に記載された従来の真空断熱材の芯材1は、熱輻射率の小さな金属箔2とシリカ系無機繊維質シート3とを多数枚交互に積層してなる積層体4を真空に対する大気圧に耐圧するまで積層方向に圧縮した状態で、熱伝導率の小さな材質よりなる糸5で縫合したものであり、芯材1のハンドリング性の改善が図れるとされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開平8-121683号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら上記特許文献1の構成では、一本の糸5で縫製するハンドステッチマシンを用いた縫製方法であるため、糸5と被縫製体である積層体4との交絡力が弱く、縫製後における積層体4の圧縮率が80%~90%となる嵩高い無機繊維を縫製すると、無機繊維の反発力によって積層体4から糸5が解け、積層体4に十分な剛性が付与されない。

【0011】

この積層体4を真空断熱材の芯材1として用いると、真空包装前後において芯材1の厚み方向における変形量が大きくなるため、真空包装後の真空断熱材は平面性が十分に確保

50

されず、また真空断熱材の一部もしくは全体を減圧することで真空断熱材の内部真空度を検査する工程においても真空断熱材の平面性を確保することが困難である。

【0012】

本発明は、上記従来課題に鑑み、平面性を確保した真空断熱材を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記目的を達成するために、本発明の真空断熱材は、少なくとも、繊維集合体からなり対向する2つの伝熱面を有する芯材と、前記芯材を覆う外被材とからなり、前記芯材を前記外被材内に減圧密封した真空断熱材であって、一方の前記伝熱面に露出する部分と他方の前記伝熱面に露出する部分と前記繊維集合体内に埋没する部分とを有し前記繊維集合体内を厚み方向に移動することが困難な大きさの複数の大径部が少なくとも一つの前記繊維集合体内に埋没する部分を間に挟んで前記伝熱面に露出する部分に設けられた糸を少なくとも1本備え、前記糸の張力により前記繊維集合体が厚み方向に圧縮されていることを特徴とするものである。

10

【0014】

糸よりも大きな断面積を有する大径部を繊維集合体の伝熱面に設けたことで、大径部が縫製後も繊維集合体の圧縮状態を保持し続けるため、繊維集合体に剛性が付与される。この繊維集合体は芯材の厚み方向に圧縮されていることから、真空包装前後において繊維集合体の厚み方向に対する変形量が小さくなる。

20

【発明の効果】

【0017】

本発明の真空断熱材は、真空包装前後において繊維集合体の厚み方向に対する変形量が小さいため、真空断熱材の平面性が確保される。また、この真空断熱材の一部または全体を減圧し真空断熱材の内部真空度を検査する工程においても真空断熱材の平面性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の実施の形態1における真空断熱材の構成を示す断面図

【図2】同実施の形態の真空断熱材に用いた芯材の伝熱面を示す平面図

30

【図3】図2のA-A線断面図

【図4】本発明の実施の形態2における真空断熱材に用いた芯材の伝熱面を示す平面図

【図5】図4のB-B線断面図

【図6】本発明の実施の形態3における真空断熱材に用いた芯材の伝熱面を示す平面図

【図7】図6のC-C線断面図

【図8】本発明の実施の形態4における真空断熱材に用いた芯材の伝熱面を示す平面図

【図9】図8のD-D線断面図

【図10】本発明の実施の形態5における真空断熱材の構成を示す断面図

【図11】同実施の形態の真空断熱材に用いた芯材の伝熱面を示す平面図

【図12】図11のE-E線断面図

40

【図13】本発明の実施の形態6における真空断熱材に用いた芯材の伝熱面を示す平面図

【図14】図13のF-F線断面図

【図15】本発明の実施の形態7における真空断熱材に用いた芯材の伝熱面を示す平面図

【図16】図15のG-G線断面図

【図17】本発明の実施の形態8における真空断熱材に用いた芯材の伝熱面を示す平面図

【図18】図17のH-H線断面図

【図19】特許文献1に示される従来真空断熱材の芯材の構成を示す断面図

【発明を実施するための形態】

【0019】

第1の発明は、少なくとも、繊維集合体からなり対向する2つの伝熱面を有する芯材と

50

、前記芯材を覆う外被材とからなり、前記芯材を前記外被材内に減圧密封した真空断熱材であって、前記伝熱面に露出する部分に設けられた糸を少なくとも1本備え、前記糸は、I型の形状に成型され、かつ、前記糸は、一方の伝熱面に露出する部分と、他方の伝熱面に露出する部分と、前記繊維集合体内に埋没する部分と、を有し、前記糸の両端には、それぞれ前記繊維集合体内を厚み方向に移動することが困難な大きさであって、タグガンを用いて、ナイロン樹脂である前記糸の他端が直線となるよう曲げられた大径部が前記繊維集合体内に埋没する部分を挟んで伝熱面に露出しており、前記大径部が千鳥状に配列され、前記糸の張力により前記繊維集合体が厚み方向に圧縮されていることにより、真空包装前後において、前記真空断熱材の平面性を確保したことを特徴とするものである。

【0020】

10

糸よりも大きな断面積を有する大径部を繊維集合体の伝熱面に設けたことで、大径部が縫製後も繊維集合体の圧縮状態を保持し続けるため、繊維集合体に剛性が付与される。この繊維集合体は芯材の厚み方向に圧縮されていることから、真空包装前後において繊維集合体の厚み方向に対する変形量が小さくなる作用を有する。

【0021】

そして上記作用により、真空包装前後において繊維集合体の厚み方向に対する変形量が小さいため、真空断熱材の平面性が確保される。また、この真空断熱材の一部または全体を減圧し真空断熱材の内部真空度を検査する工程においても真空断熱材の平面性を確保することができる。

【0022】

20

なお、繊維の種類に関して特に指定するものではないが、グラスウールやロックウール、アルミナ繊維、金属繊維など無機繊維や、ポリエチレンテレフタレート繊維など従来公知の材料が利用できる。なお、金属繊維を用いる場合は、金属の中でも比較的熱伝導性に優れた金属からなる金属繊維は、好ましくない。

【0023】

その中でも繊維自体の弾性が高く、また繊維自体の熱伝導率が低く、なおかつ工業的に安価なグラスウールを用いることが望ましい。さらに、繊維の繊維径は小さいほど真空断熱材の熱伝導率が低下する傾向にあるため、より小さい繊維径の繊維を用いることが望ましいが、汎用的でないため繊維のコストアップが予想される。したがって、真空断熱材用の繊維として一般的に使用されている比較的安価な平均繊維径が3 μm ~ 6 μm程度の集合体からなるグラスウールがより望ましい。

30

【0024】

本発明における伝熱面とは、繊維の集合体を繊維断熱体として用いた際に、最も広い面積となる面とその対向する面を指す。また、断熱のため真空断熱材を、比較的高温の面または比較的低温の面に配置した場合に、真空断熱材を配設した比較的高温の面または比較的低温の面と対向する真空断熱材の面とその対向する面を指す。また、複数の繊維断熱体を積層して使用する場合は、積層方向に対して垂直な各真空断熱材の面とその対向する面を指す。

【0025】

本発明における外被材とは、真空断熱材の真空度を維持する役割を果たすものであり、最内層の熱溶着フィルムと、中間層としてのガスバリアフィルムとして金属箔や金属原子を蒸着した樹脂フィルムと、最外層として表面保護フィルムを、それぞれラミネートしたものである。

40

【0026】

なお、熱溶着フィルムとしては特に指定するものではないが、低密度ポリエチレンフィルム、直鎖低密度ポリエチレンフィルム、高密度ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリアクリロニトリルフィルム等の熱可塑性樹脂、或いはそれらの混合体を使用できる。

【0027】

また、ガスバリアフィルムとしては、アルミニウム箔や銅箔などの金属箔や、ポリエチ

50

レンテレフタレートフィルムやエチレン - ビニルアルコール共重合体フィルム等の基材に、アルミニウムや銅等の金属やアルミナやシリカ等の金属酸化物を蒸着したフィルム等が使用できる。

【0028】

また、表面保護フィルムとしては、ナイロンフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリプロピレンフィルム等従来公知の材料が使用できる。

【0029】

なお、ガスや水蒸気の侵入による気体熱伝導成分の増加を抑制するために、ゼオライトや酸化カルシウム等のように、真空断熱材に侵入するガスや水蒸気を補足する吸着剤を芯材とともに減圧密封することが望ましい。

10

【0030】

また、真空断熱材の製造方法に関しては、特に指定するものではないが、一枚の外被材を折り返し、対向する外被材の端部に位置する熱溶着フィルム同士を熱溶着することで得た袋状の外被材内へ芯材を挿入し、減圧下にて袋状外被材の開口部に位置する熱溶着フィルム同士を熱溶着する方法や、熱溶着フィルム同士が対向するよう二枚の外被材を配置し、各外被材の端部に位置する熱溶着フィルム同士を熱溶着することで得た袋状の外被材内に芯材を挿入し、減圧下にて袋状外被材の開口部付近に位置する熱溶着フィルム同士を熱溶着する方法が利用できる。

【0031】

本発明における糸とは、繊維の集合体を圧縮するための役割を果たすものである。なお、糸の材質を特に指定するものではないが、繊維集合体を構成する材質や、繊維集合体を所定の嵩密度まで圧縮する度合いに応じて、綿や絹などの天然繊維や、ポリエチレンテレフタレートやナイロン、ポリエチレン、ポリプロピレンなどの合成糸や、ガラス長繊維や金属長繊維などの無機糸が使用できる。

20

【0032】

しかし、断熱材の断熱効果を確保する目的や、減圧下において発生する有機ガスを抑制する目的や、より高い剛性を有する断熱材を提供する目的から、ポリエチレンテレフタレートやナイロンなどの合成樹脂からなる有機繊維を用いることがより望ましい。

【0033】

さらに、糸の形態を特に指定するものではないが、一本の糸で構成されたモノフィラメントや、複数の糸で構成される撚り糸や、撚り糸に嵩高加工を施したウーリー糸や、伸縮性を有するゴム状の糸や、加熱により収縮する糸や、合成樹脂をI型に成型した商品タグを取り付ける部材などが利用できる。

30

【0034】

また、一般的な縫製糸は、縫製時の糸滑りを良くする目的や撚糸工程の糸切れを防止する目的で糸の表面に油剤がコーティングされている。この油剤がコーティングされた糸を繊維断熱体へ適用すると、減圧下にて有機ガスの発生原因となるため、油剤は可能な限り少ない事が好ましい。なお、前述のモノフィラメントは、撚糸工程が無い場合油剤の付着量が0.1%~0.3%重量比と撚り糸に比べて少ない。よって、モノフィラメントを本発明に適用することがより望ましいと考える。

40

【0035】

さらに、一般的な縫製糸には、意匠性を鑑みて着色剤が付与されている。この着色剤が付与された糸を繊維断熱体へ適用すると前述の油剤と同様に、減圧下にて有機ガスの発生原因となるため着色剤が付与されていない生成の糸がより望ましい。

【0036】

本発明における大径部とは、糸に備えられたものであり、かつ、繊維集合体に埋没した糸よりも大きな断面積を有する部分を指す。なお、大径部の種類や形状を特に指定するものではないが、縫い終わり箇所に縫製針を当て、針に糸を巻きつけた後に針を抜いて引き締めたものや、糸を絡ませて節を形成したものや、糸を他の部材に係留したものや、糸を他の部材と絡ませたものが考えられる。

50

## 【 0 0 3 8 】

第 2 の発明は、特に、第 1 の発明において、前記大径部の断面積は、前記繊維集合体内に埋没する部分の断面積よりも大きいものである。

## 【 0 0 5 0 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明するが、先に説明した実施の形態と同一構成については同一符号を付して、その詳細な説明は省略する。なお、この実施の形態によってこの発明が限定されるものではない。

## 【 0 0 5 1 】

(実施の形態 1)

図 1 は本発明の実施の形態 1 における真空断熱材の構成を示す断面図、図 2 は同実施の形態の真空断熱材に用いた芯材の伝熱面を示す平面図、図 3 は同実施の形態の真空断熱材に用いた芯材を図 2 の A - A 線の位置で切断し、その断面を矢印の方向から見た場合の断面図である。

10

## 【 0 0 5 2 】

図 1 から図 3 に示すように、本実施の形態の真空断熱材 6 は、繊維集合体 7 からなり対向する二つの伝熱面 8 を有する芯材 9 と、水分吸着材 1 2 と、芯材 9 及び水分吸着材 1 2 を覆う外被材 1 0 とからなり、芯材 9 が外被材 1 0 内に減圧密封されたものである。また、芯材 9 は、一方の伝熱面 8 に露出する部分と他方の伝熱面 8 に露出する部分と繊維集合体 7 内に埋没する部分とを有する糸 5 を備え、糸 5 には繊維集合体 7 内を厚み方向に移動することが困難な大きさの複数の大径部 1 1 が繊維集合体 7 内に埋没する部分を挟んで伝熱面 8 に露出している。なお、大径部 1 1 は糸 5 を結んで形成されている。そして、糸 5 の張力により、繊維集合体 7 が厚み方向に圧縮されている。

20

## 【 0 0 5 3 】

本実施の形態では、複数 (図 2 では 6 本) の糸 5 で、互いに所定間隔離して、芯材 9 の長手方向に平行に、並縫いしている。そして、伝熱面 8 に露出する部分毎に糸 5 の玉結びにより大径部 1 1 を形成している。なお、糸 5 は、繊維集合体 7 内を貫通する箇所がほぼ均等に分布し、伝熱面 8 に露出する部分が、芯材 9 の長手方向に垂直に並ぶようにしている。

## 【 0 0 5 4 】

本実施の形態では、織度が 2 0 5 d t e x のポリエチレンテレフタレート糸 5 として用い、糸 5 の端部に輪を作り、輪の中に糸 5 を通すことで大径部 1 1 を形成した。この糸 5 の他端を目付量 2 , 4 0 0 g / m<sup>2</sup> のガラスウールからなる繊維集合体 7 (厚み 1 5 0 mm) を貫通させた後、繊維集合体 7 の伝熱面 8 上に糸で輪を作り、その輪の中に糸を通すことで糸 5 に大径部 1 1 を形成した。この作業を繰り返すことで、図 2 および図 3 の形状となる芯材 9 を手に入れた。

30

## 【 0 0 5 5 】

この芯材 9 の厚みは 1 5 mm であり、また取り扱いは良好であったため、本実施の形態における繊維集合体 7 の圧縮効果は十分であると判断した。

## 【 0 0 5 6 】

次に、芯材 9 を酸化カルシウムからなる水分吸着材 1 2 とともに袋状の外被材 1 0 内へ挿入し、外被材 1 0 内を減圧密封することで真空断熱材 6 を手に入れた。この真空断熱材 6 の厚みを測ると 9 . 8 mm であり、真空断熱材 6 の伝熱面に波打ちなどの変形は見られないことから平面性は良好であると判断した。

40

## 【 0 0 5 7 】

以上のように構成された芯材 9 は、糸 5 よりも大きな断面積を有する大径部 1 1 が繊維集合体の伝熱面 8 に留まり、縫製後も繊維集合体 7 の圧縮状態を保持し続けるため、繊維集合体 7 に剛性が付与される。これによって、この繊維集合体 7 を用いた真空断熱材 6 は厚み方向に圧縮されていることから、真空包装前後において繊維集合体 7 の厚み方向に対する変形量が小さくなり、真空断熱材 6 の平面性が確保される。また、この真空断熱材 6 の一部または全体を減圧し真空断熱材 6 の内部真空度を検査する工程においても真空断熱

50

材 6 の平面性を確保することができる。

【 0 0 5 8 】

さらには、上下 2 本の糸を使ってミシンで本縫い方法に比べて、繊維集合体 7 内に埋没する糸の数が減少し、熱橋が低減するという付帯効果が生じる。

【 0 0 5 9 】

( 実施の形態 2 )

図 4 は本発明の実施の形態 2 における真空断熱材に用いた芯材の伝熱面を示す平面図、図 5 は同実施の形態の真空断熱材に用いた芯材を図 4 の B - B 線の位置で切断し、その断面を矢印の方向から見た場合の断面図である。

【 0 0 6 0 】

図 4、図 5 に示すように、本実施の形態の真空断熱材 6 は、実施の形態 1 の真空断熱材 6 と同様に、繊維集合体 7 からなり対向する二つの伝熱面 8 を有する芯材 9 と、水分吸着材 1 2 と、芯材 9 及び水分吸着材 1 2 を覆う外被材 1 0 とからなり、芯材 9 が外被材 1 0 内に減圧密封されたものである。また、芯材 9 は、一方の伝熱面 8 に露出する部分と他方の伝熱面 8 に露出する部分と繊維集合体 7 内に埋没する部分とを有する糸 5 を備え、糸 5 の両端には、それぞれ繊維集合体 7 内を厚み方向に移動することが困難な大きさの大径部 1 1 が繊維集合体 7 内に埋没する部分を挟んで伝熱面 8 に露出している。そして、糸 5 の張力により、繊維集合体 7 が厚み方向に圧縮されている。

【 0 0 6 1 】

本実施の形態では、I 型の形状に成型され、直径が 0 . 5 mm のナイロン樹脂を糸 5 として用い、タグガンと呼ばれる治具を用いて糸 5 の他端が直線となるよう曲げ、目付量 2 , 4 0 0 g / m<sup>2</sup> のグラスウールからなる繊維集合体 7 ( 厚み 1 5 0 mm ) を一方の伝熱面 8 から他方の伝熱面 8 へ貫通させた。この作業を芯材 9 の伝熱面 8 において千鳥状になるように繰り返すことで図 4 および図 5 の形状となる芯材 9 を手に入れた。

【 0 0 6 2 】

この芯材 9 の厚みは 2 0 mm であり、また取り扱いは良好であったため、本実施の形態における繊維集合体 7 の圧縮効果は十分であると判断した。

【 0 0 6 3 】

次に、芯材 9 を酸化カルシウムからなる水分吸着材 1 2 とともに袋状の外被材 1 0 内へ挿入し、外被材 1 0 内を減圧密封することで真空断熱材 6 を手に入れた。この真空断熱材 6 の厚みを測ると 1 0 mm であり、真空断熱材 6 の伝熱面に波打ちなどの変形は見られないことから平面性は良好であると判断した。

【 0 0 6 4 】

以上のように構成された芯材 9 は、糸 5 よりも大きな断面積を有する大径部 1 1 が繊維集合体の伝熱面 8 に留まり、縫製後も繊維集合体 7 の圧縮状態を保持し続けるため、繊維集合体 7 に剛性が付与される。これによって、この繊維集合体 7 を用いた真空断熱材 6 は厚み方向に圧縮されていることから、真空包装前後において繊維集合体 7 の厚み方向に対する変形量が小さくなり、真空断熱材 6 の平面性が確保される。また、この真空断熱材 6 の一部または全体を減圧し真空断熱材 6 の内部真空度を検査する工程においても真空断熱材 6 の平面性を確保することができる。

【 0 0 6 5 】

さらには、上下 2 本の糸を使ってミシンで本縫い方法に比べて、繊維集合体 7 内に埋没する糸の数が減少し、熱橋が低減するという付帯効果が生じる。

【 0 0 6 6 】

( 実施の形態 3 )

図 6 は本発明の実施の形態 3 における真空断熱材に用いた芯材の伝熱面を示す平面図、図 7 は同実施の形態の真空断熱材に用いた芯材を図 6 の C - C 線の位置で切断し、その断面を矢印の方向から見た場合の断面図である。

【 0 0 6 7 】

図 6、図 7 に示すように、本実施の形態の真空断熱材 6 は、実施の形態 1 の真空断熱材

10

20

30

40

50

6と同様に、繊維集合体7からなり対向する二つの伝熱面8を有する芯材9と、水分吸着材12と、芯材9及び水分吸着材12を覆う外被材10とからなり、芯材9が外被材10内に減圧密封されたものである。また、芯材9は、一方の伝熱面8に露出する部分と他方の伝熱面8に露出する部分と繊維集合体7内に埋没する部分とを有する糸5を備え、糸5の両端近傍には繊維集合体7内を厚み方向に移動することが困難な大きさの大径部11が繊維集合体7内に埋没する部分を挟んで伝熱面8に露出している。なお、大径部11は糸5を結んで形成されている。そして、糸5の張力により、繊維集合体7が厚み方向に圧縮されている。

【0068】

本実施の形態では、複数(図6では6本)の糸5で、互いに所定間隔離して、芯材9の長手方向に平行に、半返し縫いしている。そして、糸5の両端近傍の伝熱面8に露出する部分には糸5の玉結びにより大径部11を形成している。なお、糸5は、繊維集合体7内を貫通する箇所がほぼ均等に碁盤目状に分布するようにしている。

【0069】

本実施の形態では、織度が110d texのナイロンを糸5として用い、糸5の端部に輪を作り、輪の中に糸を通すことで大径部11を形成した。この糸5の他端を目付量2,400g/m<sup>2</sup>のグラスウールからなる繊維集合体7(厚み150mm)の一方の伝熱面8から他方の伝熱面8へ貫通させた後、繊維集合体7の同一伝熱面8上の異なる箇所から対向する伝熱面8へ糸5を貫通させた。この作業を繰り返した後、最後に糸5で輪を作り、輪の中に糸5を通すことで大径部11を形成し、図6および図7の形状となる芯材9を手に入れた。

【0070】

この芯材9の厚みは23mmであり、また取り扱いは良好であったため、本実施の形態における繊維集合体7の圧縮効果は十分であると判断した。

【0071】

次に、芯材9を酸化カルシウムからなる水分吸着材12とともに袋状の外被材10内へ挿入し、外被材10内を減圧密封することで真空断熱材6を手に入れた。この真空断熱材6の厚みを測ると11mmであり、真空断熱材6の伝熱面に波打ちなどの変形は見られないことから平面性は良好であると判断した。

【0072】

以上のように構成された芯材9は、糸5よりも大きな断面積を有する大径部11が繊維集合体の伝熱面8に留まり、縫製後も繊維集合体7の圧縮状態を保持し続けるため、繊維集合体7に剛性が付与される。これによって、この繊維集合体7を用いた真空断熱材6は厚み方向に圧縮されていることから、真空包装前後において繊維集合体7の厚み方向に対する変形量が小さくなり、真空断熱材6の平面性が確保される。また、この真空断熱材6の一部または全体を減圧し真空断熱材6の内部真空度を検査する工程においても真空断熱材6の平面性を確保することができる。

【0073】

さらには、上下2本の糸を使ってミシンで本縫い方法に比べて、繊維集合体7内に埋没する糸の数が減少し、熱橋が低減するという付帯効果が生じる。

【0074】

(実施の形態4)

図8は本発明の実施の形態4における真空断熱材に用いた芯材の伝熱面を示す平面図、図9は同実施の形態の真空断熱材に用いた芯材を図8のD-D線の位置で切断し、その断面を矢印の方向から見た場合の断面図である。

【0075】

図8、図9に示すように、本実施の形態の真空断熱材6は、実施の形態1の真空断熱材6と同様に、繊維集合体7からなり対向する二つの伝熱面8を有する芯材9と、水分吸着材12と、芯材9及び水分吸着材12を覆う外被材10とからなり、芯材9が外被材10内に減圧密封されたものである。また、芯材9は、一方の伝熱面8に露出する部分と他方

10

20

30

40

50



の伝熱面 8 に露出する部分と繊維集合体 7 内に埋没する部分とを有する糸 5 を備え、糸 5 の両端近傍には繊維集合体 7 内を厚み方向に移動することが困難な大きさの大径部 1 1 が繊維集合体 7 内に埋没する部分を挟んで伝熱面 8 に露出している。なお、大径部 1 1 は糸 5 を結んで形成されている。そして、糸 5 の張力により、繊維集合体 7 が厚み方向に圧縮されている。

【 0 0 7 6 】

本実施の形態では、織度が 1 3 5 d t e x のポリエチレンテレフタレート糸 5 を単環縫いミシンにセットし、係留部材としてのポリエチレンテレフタレートからなる不織布シート 1 3 を縫製して空環を形成した。次に、不織布シート 1 3 と糸 5 が連続した状態のまま目付量 2 , 4 0 0 g / m<sup>2</sup> のグラスウールからなる繊維集合体 7 (厚み 1 5 0 mm ) を縫製し、最後に糸のみを絡ませて空環を形成した。この作業を繰り返すことで、図 8 および図 9 の形状となる芯材 9 を手に入れた。

10

【 0 0 7 7 】

この芯材の厚みは 1 8 mm であり、また取り扱いが良好であったため、本実施の形態における繊維集合体 7 の圧縮効果は十分であると判断した。

【 0 0 7 8 】

次に、芯材 9 を酸化カルシウムからなる水分吸着材 1 2 とともに袋状の外被材 1 0 内へ挿入し、外被材 1 0 内を減圧密封することで真空断熱材 6 を手に入れた。この真空断熱材 6 の厚みを測ると 1 0 . 4 mm であり、真空断熱材 6 の伝熱面に波打ちなどの変形は見られないことから平面性は良好であると判断した。

20

【 0 0 7 9 】

以上のように構成された芯材 9 は、糸 5 よりも大きな断面積を有する大径部 1 1 が繊維集合体の伝熱面 8 に留まり、縫製後も繊維集合体 7 の圧縮状態を保持し続けるため、繊維集合体 7 に剛性が付与される。これによって、この繊維集合体 7 を用いた真空断熱材 6 は厚み方向に圧縮されていることから、真空包装前後において繊維集合体 7 の厚み方向に対する変形量が小さくなり、真空断熱材 6 の平面性が確保される。また、この真空断熱材 6 の一部または全体を減圧し真空断熱材 6 の内部真空度を検査する工程においても真空断熱材 6 の平面性を確保することができる。

【 0 0 8 0 】

さらには、上下 2 本の糸を使ってミシンで本縫い方法に比べて、繊維集合体 7 内に埋没する糸の数が減少し、熱橋が低減するという付帯効果が生じる。

30

【 0 0 8 1 】

(実施の形態 5 )

図 1 0 は本発明の実施の形態 5 における真空断熱材の構成を示す断面図、図 1 1 は同実施の形態の真空断熱材に用いた芯材の伝熱面を示す平面図、図 1 2 は同実施の形態の真空断熱材に用いた芯材を図 1 1 の E - E 線の位置で切断し、その断面を矢印の方向から見た場合の断面図である。

【 0 0 8 2 】

図 1 0 から図 1 2 に示すように、本実施の形態の真空断熱材 6 は、繊維集合体 7 からなり対向する二つの伝熱面 8 を有する芯材 9 と、水分吸着材 1 2 と、芯材 9 及び水分吸着材 1 2 を覆う外被材 1 0 とからなり、芯材 9 が外被材 1 0 内に減圧密封されたものである。また、芯材 9 は、一方の伝熱面 8 に露出する部分と他方の伝熱面 8 に露出する部分と繊維集合体 7 内に埋没する部分とを有する糸 5 を備え、繊維集合体 7 内を貫通し対向する二つの伝熱面 8 に露出するように環状に結ばれて、糸 5 の張力により繊維集合体 7 が厚み方向に圧縮されている。

40

【 0 0 8 3 】

本実施の形態では、1本の糸 5 で、芯材 9 の長手方向に平行になる部分が大半となるように蛇行し、最後に芯材 9 の長手方向に垂直に出発点に戻るようなコースで並縫いしている。そして、糸 5 の端部同士を結んで環状にしている。

【 0 0 8 4 】

50

本実施の形態では、織度が120 d t e xの低密度ポリエチレンを糸5としてハンドステッチマシンにセットし、目付量2,400 g / m<sup>2</sup>のグラスウールからなる繊維集合体7(厚み150 mm)を図11に示すように、繊維集合体7内を貫通する箇所がほぼ均等に分布するように蛇行させて縫製し、最後に糸5の両端を結束することで図12の形状となる芯材9を手に入れた。

【0085】

この芯材9の厚みは25 mmであり、また取り扱いは良好であったため、本実施の形態における繊維集合体7の圧縮効果は十分であると判断した。

【0086】

次に、芯材9を酸化カルシウムからなる水分吸着材12とともに袋状の外被材10内へ挿入し、外被材10内を減圧密封することで真空断熱材6を手に入れた。この真空断熱材6の厚みを測ると11 mmであり、真空断熱材6の伝熱面に波打ちなどの変形は見られないことから平面性は良好であると判断した。

【0087】

以上のように構成された芯材9は、糸5が環状に結ばれる際に糸5が繊維集合体7を圧縮し、糸5が環状に結ばれた後も繊維集合体7の圧縮状態を保持し続けるため、繊維集合体7に剛性が付与される。この繊維集合体7は厚み方向に圧縮されていることから、真空包装後において繊維集合体7の厚み方向に対する変形量が小さくなるため、真空断熱材6の平面性が確保される。また、この真空断熱材6の一部または全体を減圧し真空断熱材6の内部真空度を検査する工程においても真空断熱材6の平面性を確保することができる。

【0088】

さらには、上下2本の糸を使ってマシンで本縫い方法に比べて、繊維集合体7内に埋没する糸の数が減少し、熱橋が低減するという付帯効果が生じる。

【0089】

(実施の形態6)

図13は本発明の実施の形態6における真空断熱材に用いた芯材の伝熱面を示す平面図、図14は同実施の形態の真空断熱材に用いた芯材を図13のF-F線の位置で切断し、その断面を矢印の方向から見た場合の断面図である。

【0090】

図13、図14に示すように、本実施の形態の真空断熱材6は、繊維集合体7からなり対向する二つの伝熱面8を有する芯材9と、水分吸着材12と、芯材9及び水分吸着材12を覆う外被材10とからなり、芯材9が外被材10内に減圧密封されたものである。また、芯材9は、一方の伝熱面8に露出する部分と他方の伝熱面8に露出する部分と繊維集合体7内に埋没する部分とを有する複数の糸5を備え、それぞれの糸5は、一方の伝熱面8から繊維集合体7内を貫通して他方の伝熱面8に露出した後、他方の伝熱面8から繊維集合体7内を貫通して一方の伝熱面8に露出し、繊維集合体7内を貫通せずに一方の伝熱面8に残っていた糸5の一方の端部と、繊維集合体7内を二度貫通して一方の伝熱面8に露出した糸5の他方の端部とが結ばれて糸5の環が形成され、糸5の張力により繊維集合体7が厚み方向に圧縮されている。

【0091】

なお、伝熱面8に露出した糸5が、芯材9の長手方向に平行な複数本(図13では5本)の破線を形成し、糸5繊維集合体7内を貫通する箇所がほぼ均等に碁盤目状に分布し、伝熱面8に露出する部分が、芯材9の長手方向に垂直に並ぶようにしている。糸5を結んで形成される大径部11が一方の伝熱面8にのみ露出するようにしている。

【0092】

本実施の形態では、織度が110 d t e xのナイロンを糸5として用い、この糸5を目付量2,400 g / m<sup>2</sup>のグラスウールからなる繊維断熱体7(厚み150 mm)の一方の伝熱面8から他方の伝熱面8へ貫通させた後、他方の伝熱面8上の異なる箇所から一方の伝熱面8へ貫通させ、糸5の両端を図13の形状となるよう結束することで、図14の形状となる芯材9を手に入れた。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 3 】

この芯材の厚みは 2 2 mm であり、また取り扱いは良好であったため、本実施の形態における繊維集合体 7 の圧縮効果は十分であると判断した。

## 【 0 0 9 4 】

次に、芯材 9 を酸化カルシウムからなる水分吸着材 1 2 とともに袋状の外被材 1 0 内へ挿入し、外被材 1 0 内を減圧密封することで真空断熱材 6 を手に入れた。この真空断熱材 6 の厚みを測ると 9 . 7 mm であり、真空断熱材 6 の伝熱面に波打ちなどの変形は見られないことから平面性は良好であると判断した。

## 【 0 0 9 5 】

以上のように構成された芯材 9 は、糸 5 が環状に結ばれる際に糸 5 が繊維集合体 7 を圧縮し、糸 5 が環状に結ばれた後も繊維集合体 7 の圧縮状態を保持し続けるため、繊維集合体 7 に剛性が付与される。この繊維集合体 7 は厚み方向に圧縮されていることから、真空包装後において繊維集合体 7 の厚み方向に対する変形量が小さくなるため、真空断熱材 6 の平面性が確保される。また、この真空断熱材 6 の一部または全体を減圧し真空断熱材 6 の内部真空度を検査する工程においても真空断熱材 6 の平面性を確保することができる。

## 【 0 0 9 6 】

さらには、上下 2 本の糸を使ってミシンで本縫い方法に比べて、繊維集合体 7 内に埋没する糸の数が減少し、熱橋が低減するという付帯効果が生じる。

## 【 0 0 9 7 】

( 実施の形態 7 )

図 1 5 は本発明の実施の形態 7 における真空断熱材に用いた芯材の伝熱面を示す平面図、図 1 6 は同実施の形態の真空断熱材に用いた芯材を図 1 5 の G - G 線の位置で切断し、その断面を矢印の方向から見た場合の断面図である。

## 【 0 0 9 8 】

図 1 5、図 1 6 に示すように、本実施の形態の真空断熱材 6 は、繊維集合体 7 からなり対向する二つの伝熱面 8 を有する芯材 9 と、水分吸着材 1 2 と、芯材 9 及び水分吸着材 1 2 を覆う外被材 1 0 とからなり、芯材 9 が外被材 1 0 内に減圧密封されたものである。また、芯材 9 は、一方の伝熱面 8 に露出する部分と他方の伝熱面 8 に露出する部分と繊維集合体 7 内に埋没する部分とを有する複数の糸 5 を備え、それぞれの糸 5 は、一方の伝熱面 8 から繊維集合体 7 内を貫通して他方の伝熱面 8 に露出した後、他方の伝熱面 8 から繊維集合体 7 内を貫通して一方の伝熱面 8 に露出し、繊維集合体 7 内を貫通せずに一方の伝熱面 8 に残っていた糸 5 の一方の端部と、繊維集合体 7 内を二度貫通して一方の伝熱面 8 に露出した糸 5 の他方の端部とが結ばれて糸 5 の環が形成され、糸 5 の張力により繊維集合体 7 が厚み方向に圧縮されている。

## 【 0 0 9 9 】

なお、伝熱面 8 に露出した糸 5 が、芯材 9 の長手方向に平行な複数本 ( 図 1 3 では 5 本 ) の破線を形成し、糸 5 繊維集合体 7 内を貫通する箇所がほぼ均等に千鳥状に分布し、伝熱面 8 に露出する部分が、千鳥状に芯材 9 の伝熱面 8 にのみ露出し、また、糸 5 を結んで形成される大径部 1 1 が一方の伝熱面 8 にのみ露出するようにしている。

## 【 0 1 0 0 】

本実施の形態では、織度が 1 1 0 d t e x のナイロンを糸 5 として用い、この糸 5 を目付量 2 , 4 0 0 g / m<sup>2</sup> のグラスウールからなる繊維断熱体 7 ( 厚み 1 5 0 mm ) の一方の伝熱面 8 から他方の伝熱面 8 へ貫通させた後、他方の伝熱面 8 上の異なる箇所から一方の伝熱面 8 へ貫通させ、糸 5 の両端を図 1 5 の形状となるよう結束することで図 1 6 の形状となる芯材 9 を手に入れた。

## 【 0 1 0 1 】

この芯材 9 の厚みは 1 8 mm であり、また取り扱いは良好であったため、本実施の形態における繊維集合体 7 の圧縮効果は十分であると判断した。

## 【 0 1 0 2 】

次に、芯材 9 を酸化カルシウムからなる水分吸着材 1 2 とともに袋状の外被材 1 0 内へ

10

20

30

40

50

挿入し、外被材10内を減圧密封することで真空断熱材6を手に入れた。この真空断熱材6の厚みを測ると10.1mmであり、真空断熱材の伝熱面に波打ちなどの変形は見られないことから平面性は良好であると判断した。

【0103】

以上のように構成された芯材9は、糸5が環状に結ばれる際に糸5が繊維集合体7を圧縮し、糸5が環状に結ばれた後も繊維集合体7の圧縮状態を保持し続けるため、繊維集合体7に剛性が付与される。この繊維集合体7は厚み方向に圧縮されていることから、真空包装後において繊維集合体7の厚み方向に対する変形量が小さくなるため、真空断熱材6の平面性が確保される。また、この真空断熱材6の一部または全体を減圧し真空断熱材6の内部真空度を検査する工程においても真空断熱材6の平面性を確保することができる。

10

【0104】

さらには、上下2本の糸を使ってミシンで本縫い方法に比べて、繊維集合体7内に埋没する糸の数が減少し、熱橋が低減するという付帯効果が生じる。

【0105】

(実施の形態8)

図17は本発明の実施の形態8における真空断熱材に用いた芯材の伝熱面を示す平面図、図18は同実施の形態の真空断熱材に用いた芯材を図17のH-H線の位置で切断し、その断面を矢印の方向から見た場合の断面図である。

【0106】

図17、図18に示すように、本実施の形態の真空断熱材6は、繊維集合体7からなり対向する二つの伝熱面8を有する芯材9と、水分吸着材12と、芯材9及び水分吸着材12を覆う外被材10とからなり、芯材9が外被材10内に減圧密封されたものである。また、芯材9は、一方の伝熱面8に露出する部分と他方の伝熱面8に露出する部分と繊維集合体7内に埋没する部分とを有する複数(図17では7本)の糸5を備え、複数(図17では7本)の糸5で、互いに所定間隔離して、芯材9の長手方向に平行に、並縫いしており、芯材9の長手方向の端部で、隣接する糸5の端部同士を結んで環状にし、糸5の環を複数設けている。そして、糸5の張力により繊維集合体7が厚み方向に圧縮されている。

20

【0107】

本実施の形態では、織度が205d texのポリエチレンテレフタレートからなる糸と、目付量2,400g/m<sup>2</sup>のグラスウール(厚み150mm)からなる繊維集合体7をハンドステッチミシンにセットした。次に、糸が直線状になるよう縫製するとともに、繊維集合体7の同一辺に位置する複数の糸を図17および図18に示すように連結することで糸5が環状に結束された芯材9を手に入れた。この芯材9の厚みは21mmであり、また取り扱いが良好であったため、本実施の形態における繊維集合体7の圧縮効果は十分であると判断した。

30

【0108】

次に、芯材9を酸化カルシウムからなる水分吸着材12とともに袋状の外被材10内へ挿入し、外被材10内を減圧密封することで真空断熱材6を手に入れた。この真空断熱材6の厚みを測ると10.4mmであり、真空断熱材6の伝熱面に波打ちなどの変形は見られないことから平面性は良好であると判断した。

40

【0109】

以上のように構成された芯材9は、糸5が環状に結ばれる際に糸5が繊維集合体7を圧縮し、糸5が環状に結ばれた後も繊維集合体7の圧縮状態を保持し続けるため、繊維集合体7に剛性が付与される。この繊維集合体7は厚み方向に圧縮されていることから、真空包装後において繊維集合体7の厚み方向に対する変形量が小さくなるため、真空断熱材6の平面性が確保される。また、この真空断熱材6の一部または全体を減圧し真空断熱材6の内部真空度を検査する工程においても真空断熱材6の平面性を確保することができる。

【0110】

さらには、上下2本の糸を使ってミシンで本縫い方法に比べて、繊維集合体7内に埋没する糸の数が減少し、熱橋が低減するという付帯効果が生じる。

50

## 【0111】

(比較例)

織度が135 d t e xのポリエチレンテレフタレート糸としてハンドステッチマシンにセットし、目付量2,400 g/m<sup>2</sup>のガラスウールからなる繊維集合体(厚み150 mm)を縫製し、芯材を手に入れた。しかし、縫製直後に糸が解れたため、この芯材の厚みは85 mmまで復元し、取り扱いが困難であったため、本比較例では繊維集合体の圧縮効果が不十分であると判断した。

## 【0112】

次に、芯材を酸化カルシウムからなる水分吸着材とともに袋状の外被材内へ挿入し、外被材内を減圧密封することで真空断熱材を手に入れた。この真空断熱材の厚みを測ると9.5 mmであったが、真空断熱材の伝熱面に波打ちが見られることから平面性の確保は十分でない判断した。

10

## 【産業上の利用可能性】

## 【0113】

本発明の真空断熱材は、真空包装前後において繊維集合体の厚み方向に対する変形量が小さいため、真空断熱材の平面性が確保される。また、この真空断熱材の一部または全体を減圧し真空断熱材の内部真空度を検査する工程においても真空断熱材の平面性を確保することができる。そのため、本発明の真空断熱材は、冷蔵庫やジャーポット、炊飯器、自動販売機、住宅など真空断熱材が適用可能なあらゆる用途にて利用可能である。

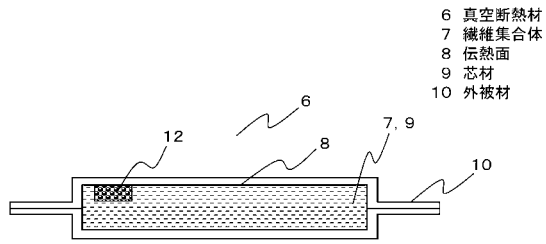
20

## 【符号の説明】

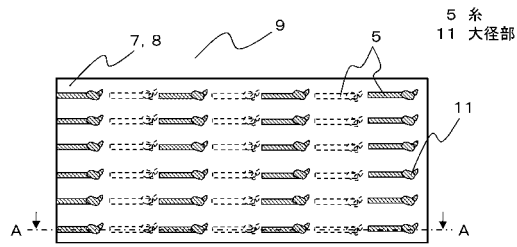
## 【0114】

- 5 糸
- 6 真空断熱材
- 7 繊維集合体
- 8 伝熱面
- 9 芯材
- 10 外被材
- 11 大径部
- 13 不織布シート(係留部材)

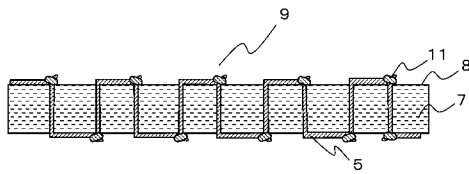
【図1】



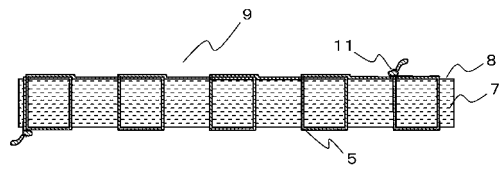
【図2】



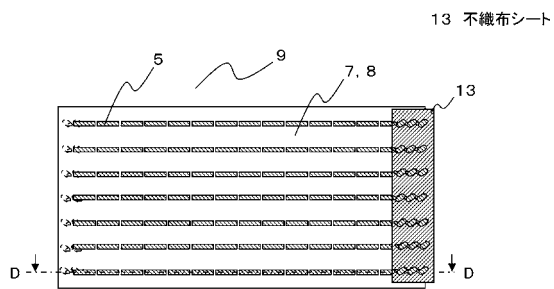
【図3】



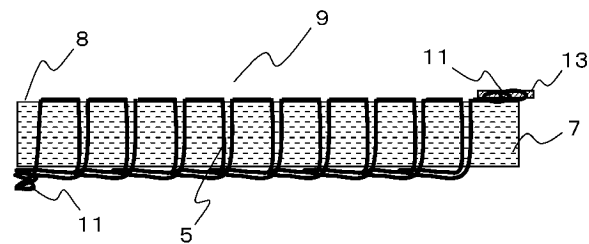
【図7】



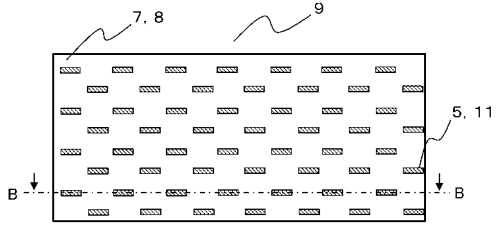
【図8】



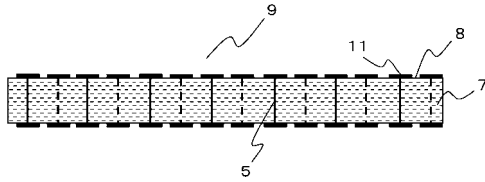
【図9】



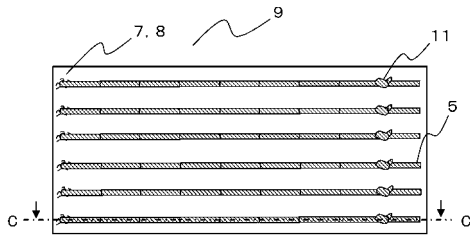
【図4】



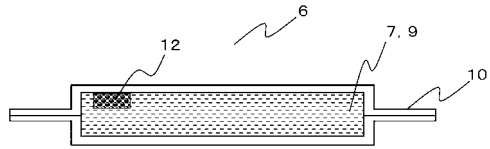
【図5】



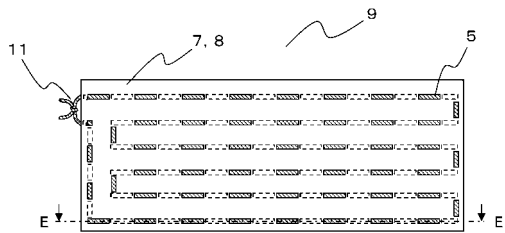
【図6】



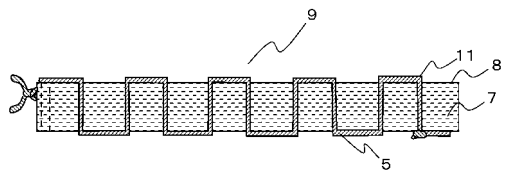
【図10】



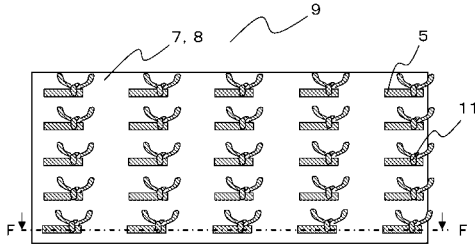
【図11】



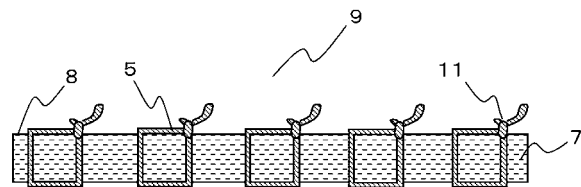
【図12】



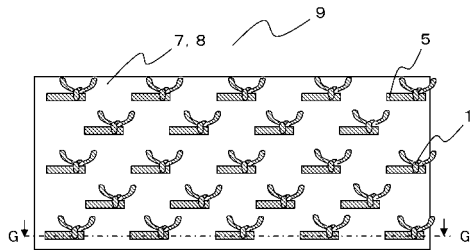
【図13】



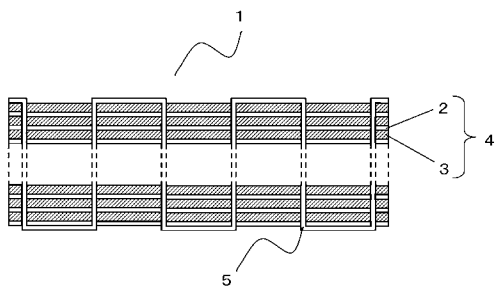
【図14】



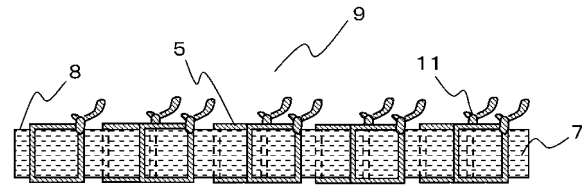
【図15】



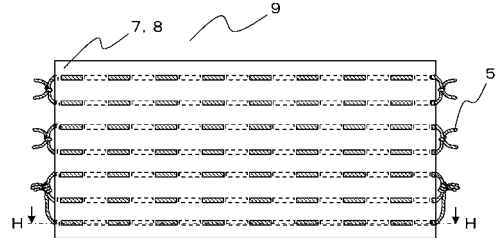
【図19】



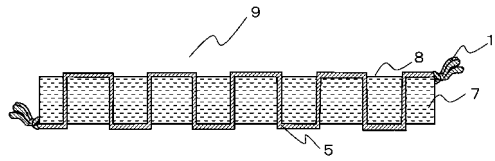
【図16】



【図17】



【図18】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平04 - 063732 (JP, U)  
特開2005 - 075694 (JP, A)  
特開2008 - 286263 (JP, A)  
特開2007 - 230312 (JP, A)  
特開2002 - 225189 (JP, A)  
特開平08 - 121683 (JP, A)  
実開昭61 - 160925 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16L 59/06  
B32B 5/02