

(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2015-10662

(P2015-10662A)

(43) 公開日 平成27年1月19日(2015.1.19)

(51) Int.Cl.
F16L 59/06 (2006.01)

F1
F16L 59/06

テーマコード(参考)
3H036

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2013-136729 (P2013-136729)
(22) 出願日 平成25年6月28日 (2013.6.28)

(71) 出願人 302045705
株式会社 L I X I L
東京都江東区大島2丁目1番1号
(74) 代理人 100086911
弁理士 重野 剛
(72) 発明者 森 俊徳
東京都江東区大島二丁目1番1号 株式会
社 L I X I L 内
(72) 発明者 竹田 直行
東京都江東区大島二丁目1番1号 株式会
社 L I X I L 内
(72) 発明者 毛利 馨
東京都江東区大島二丁目1番1号 株式会
社 L I X I L 内

最終頁に続く

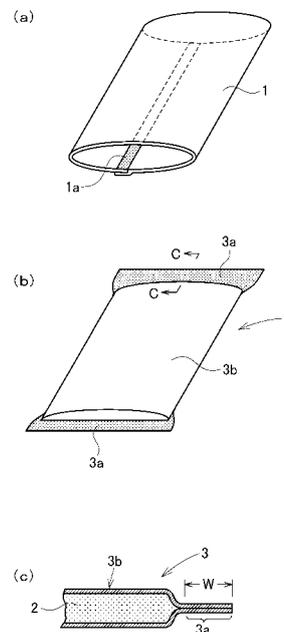
(54) 【発明の名称】 真空断熱材

(57) 【要約】

【課題】真空ブレイクが確実に防止される真空断熱材を提供する。

【解決手段】コア材3を外皮シート6,7で被包した真空断熱材5であって、該コア材3は、盤状の本体部3bと、該本体部3bから張り出す耳部3aとを有しており、該外皮シート6,7の周縁部が封着されている真空断熱材5において、該耳部3aが該外皮シート6,7の周縁部に挟まれていることを特徴とする真空断熱材5。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

コア材を外皮シートで被包した真空断熱材であって、
該コア材は、盤状の本体部と、該本体部から張り出す耳部とを有しており、
該外皮シートの周縁部が封着されている真空断熱材において、
該耳部の少なくとも一部が該外皮シートの周縁部に挟まれていることを特徴とする真空断熱材。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記耳部が前記本体部側に折り返されており、該耳部の長手方向の両端部の少なくとも一部が前記外皮シートの周縁部に挟まれていることを特徴とする真空断熱材。

10

【請求項 3】

請求項 1 において、前記耳部は、前記本体部から折り返されることなく延出していることを特徴とする真空断熱材。

【請求項 4】

請求項 3 において、前記耳部のうち、少なくとも前記本体部からの延出方向の途中部から先端側の部分は、該先端側ほど該耳部の長手方向の両端部が該長手方向の中間側に接近した形状となっていることを特徴とする真空断熱材。

【請求項 5】

請求項 4 において、前記耳部の長手方向の両端側が斜めにカットされた形状となっていることを特徴とする真空断熱材。

20

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項において、前記外皮シート周縁部の外周側同士が封着されており、前記耳部は、この封着された部分よりも真空断熱材の中央側に位置していることを特徴とする真空断熱材。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項において、前記外皮シートは、コア材の前記本体部を収容したコア材収容部と、該コア材収容部から張り出すフランジ部とを有しており、該フランジ部の基端側に、前記耳部を収容した凹部が設けられていることを特徴とする真空断熱材。

30

【請求項 8】

請求項 7 において、コア材の前記本体部が前記コア材収容部内において一方の側壁部に当接するように偏っても前記耳部は前記凹部内に位置するように前記本体部、該耳部、コア材収容部及び凹部の大きさが設定されていることを特徴とする真空断熱材。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項において、前記外皮シートの周縁部の外周側同士が封着されており、前記耳部の外周縁がこの封着部分の一部に入り込んでいることを特徴とする真空断熱材。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

本発明は、建物などの断熱に用いられる真空断熱材に係り、特にコア材（芯材）を外皮シートで気密に被包し、内部を真空に減圧したパネル状の真空断熱材に関する。

【背景技術】**【0002】**

建物などの断熱材として用いられるパネル状の真空断熱材は、コア材（芯材）を外皮シートで気密に被包し、内部を真空に減圧したものである（特許文献 1、2）。

【0003】

特許文献 1 では、無機質発泡粉末を紙また布等の通気性の中袋に充填し、該中袋の開口部端面をテープ又は接着剤等で封止し、この中袋をプレス等により型決めした後に乾燥を

50

施し、その後非通気性の外袋に挿入した後、この内部を減圧すると共に外袋の開口部端面をシールして真空断熱材を構成している。特許文献1の第1図には、外袋の開口部端面をシールするときに、中袋の封止部が外袋の該開口部端面に挟み込まれないようにするために、封止部を折り返すことが示されている。

【0004】

特許文献2には、2枚のアルミラミネートフィルム的一方に芯材収容用凹部を設けておき、この芯材収容用凹部に芯材を収容した後、他方の平坦なアルミラミネートフィルムで覆い、減圧雰囲気下で、凹部周囲においてアルミラミネートフィルム同士を接着させて封止し、真空断熱材を製造することが記載されている。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特公平2-33918

【特許文献2】特開2011-163415

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1のように、中袋の封止部を折り返した場合、折り返し縁の両端側に角ばった突角部が生じる。この突角部がアルミラミネートフィルムなどの外袋を突き破ると、真空断熱材の真空がブレイクする。本発明は、このような真空ブレイクが確実に防止される真空断熱材を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の真空断熱材は、コア材を外皮シートで被包した真空断熱材であって、該コア材は、盤状の本体部と、該本体部から張り出す耳部とを有しており、該外皮シートの周縁部が封着されている真空断熱材において、該耳部の少なくとも一部が該外皮シートの周縁部に挟まれていることを特徴とする。

【0008】

本発明の一態様では、前記耳部が前記本体部側に折り返されており、該耳部の長手方向の両端部の少なくとも一部が前記外皮シートの周縁部に挟まれている。

30

【0009】

本発明の別の態様では、前記耳部は、前記本体部から折り返されることなく延出している。この場合、前記耳部のうち、少なくとも前記本体部からの延出方向の途中部から先端側の部分は、該先端側ほど該耳部の長手方向の両端部が該長手方向の中間側に接近した形状となっていることが好ましい。例えば、該耳部の長手方向の両端側が斜めにカットされた形状とされてもよい。

【0010】

本発明の一態様では、外皮シート周縁部の外周側同士が封着されており、前記耳部は、この封着された部分よりも真空断熱材の中央側に位置している。

【0011】

40

本発明の一態様では、外皮シートは、コア材の前記本体部を収容したコア材収容部と、該コア材収容部から張り出すフランジ部とを有しており、該フランジ部の基端側に、前記耳部を収容した凹部が設けられている。この場合、コア材の前記本体部がコア材収容部内において一方の側壁部に当接するように偏っても前記耳部は前記凹部内に位置することが望ましい。

【0012】

本発明の一態様では、外皮シート周縁部の外周側同士が封着されており、前記耳部の外周縁がこの封着部分に入り込んでいる。

【発明の効果】

【0013】

50

本発明の真空断熱材にあっては、コア材の耳部の少なくとも一部は、外皮シートの周縁部に挟まれている。このため、コア材の耳部の角縁が外皮シートに突き当ることがなく、外皮シートが耳部によって突き破られることがない。これにより、真空断熱材の真空のブレイクが防止される。

【0014】

なお、本発明において、外皮シートの周縁部とは、外皮シートのうち、コア材の本体部を被包した部分よりも該本体部の外方に配置された部分をいう。具体的には、後述の第1～9図の各実施の形態においては、外皮シート6のフランジ部6f及び外皮シート7のうち該フランジ部6fに重なった部分が外皮シートの周縁部に相当する。第10図の実施の形態においては、外皮シート6'、7のうち、真空断熱材5'の外周に近接したコア材3からさらに該真空断熱材5'の外周側へ張り出した部分、及び、隣り合うコア材3、3同士の間配置された部分が外皮シートの周縁部に相当する。外皮シートの周縁部の外周側とは、この外皮シートの周縁部のうち、コア材の本体部から離隔した領域をいう。なお、第10図の実施の形態のように共通の外皮シート6'上に複数個のコア材3が配列された場合には、便宜上、外皮シート6'、7のうち、隣り合うコア材3、3同士の間配置された部分の中間付近も、外皮シートの周縁部の外周側と同様に扱うことができるものとする。

10

【0015】

コア材の耳部の長手方向とは、この耳部が連なる本体部の外面に沿う該耳部の延在方向（あるいは、耳部の本体部からの延出方向及び厚み方向の双方と直交する方向）をいう。

20

【0016】

コア材の耳部を本体部側に折り返すように構成した場合には、耳部の両端部に角ばった突角部が生じるが、耳部の両端部を外皮シートの周縁部に挟むことにより、この突角部も外皮シートに挟まれるため、この突角部が外皮シートを突き破ることが防止される。

【0017】

コア材の耳部を、本体部から折り返されることなく延出した構成とした場合には、本体部側に折り返されていないため、コア材に角ばった折り返し角部は存在せず、この折り返し角部によって外皮シートが突き破られることはない。このため、真空断熱材の真空がブレイクすることが防止される。

【0018】

仮に、耳部の長手方向の両端部の先端側の角部が鋭角ないし直角の尖角状となっている場合、この角部が外皮シートに接触したときに、外皮シートが破れやすくなるおそれがあるが、耳部のうち、少なくともコア材本体部からの延出方向の途中部から先端側の部分を、該先端側ほど耳部の長手方向の両端部が該長手方向の中間側に接近した形状とすること、例えば耳部の長手方向の両端部を斜めにカットされた形状とすることにより、耳部の長手方向の両端部の先端側の角部が鈍角状などの外皮シートに負荷を掛けにくい形状となるため、この角部の接触により外皮シートが破れることをより確実に防止することができる。

30

【0019】

本発明の一態様では、耳部を封着部で全く挟まれないようにコア材収容部側に位置させる。これにより、外皮シートの周縁部同士を直に密着させてしっかりと気密に融着させることができる。

40

【0020】

本発明の一態様では、コア材収容部に隣接して、耳部を収容するための凹部を設け、耳部を該凹部に配置する。この態様によると、該凹部よりも外周側において外皮シート同士を直に重ね合わせてヒートシールすることが容易となる。

【0021】

このようにコア材収容部に隣接して耳部収容用の凹部を設けた態様においては、本体部がコア材収容部内においての側壁部に当接するように一方に偏っても、耳部が凹部よりも外周側のフランジ部に乗り上げることがないように構成することが好ましい。このように

50

構成することにより、耳部は凹部からはみ出すことがなく、耳部が封着部に食い込むことが防止される。

【0022】

外皮シートには、コア材収容部を、平坦なシート状素材に熱プレス加工を施すことにより形成することが好ましい。

【0023】

熱プレス加工によってコア材収容部を形成した外皮シートにあつては、コア材収容部の隣接する側壁部同士が交わるコーナー部は、丸みを帯びている。耳部が本体部から折り返されることなく延出している場合、耳部のうち、少なくともコア材本体部からの延出方向の途中部から先端側の部分を、該先端側ほど耳部の長手方向の両端側が該長手方向の中間側に接近した形状とすること、例えば耳部の長手方向の両端部を斜めにカットされた形状とすることにより、耳部が、丸みを帯びたコーナー部に乗り上げることが防止され、本体部をコア材収容部に深く収容することが容易となる。

10

【0024】

本発明では、耳部の先端側が封着部に少しだけ入り込んでもよい。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】実施の形態に係る真空断熱材に用いられるコア材の構成図である。

【図2】実施の形態に係る真空断熱材の断面図である。

【図3】実施の形態に係る真空断熱材の製造方法を示す断面図である。

20

【図4】実施の形態に係る真空断熱材の製造方法を示す断面図である。

【図5】実施の形態に係る真空断熱材の製造方法を示す断面図である。

【図6】実施の形態に係る真空断熱材の製造方法を示す断面図である。

【図7】実施の形態に係る真空断熱材の製造方法を示す斜視図と平面図である。

【図8】実施の形態に係る真空断熱材の製造方法を示す断面図である。

【図9】別の実施の形態に係る真空断熱材の製造方法を示す斜視図と平面図である。

【図10】さらに別の実施の形態に係る真空断熱材の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、図面を参照して実施の形態について説明する。

30

【0027】

図1は実施の形態に係る真空断熱材に用いられるコア材の製造方法を示すものである。なお、図1(c)は図1(b)のC-C線断面図である。

【0028】

まず、(a)図のように、1枚の不織布、紙など通気性を有した素材よりなる素材シート1を筒状に巻き、巻き方向の両端を重ね合わせ、この合わせ部1aを接着剤やヒートシールなどによって接合して筒状体とする。次に、この筒状体の一方の開口部を接着剤やヒートシールで封じ、袋状とした後、粉状、繊維状などの充填物2を充填し、他方の開口部を接着剤やヒートシールによって封止し、次いで必要に応じてプレス及び乾燥して、(b)図に示す方形盤状のコア材3とする。

40

【0029】

このコア材3は、充填物2が充填された、所定厚みを有した盤状の本体部3bと、該本体部3bの両辺から耳状に張り出した耳部3aを有する。この耳部3aは、本体部3bの辺に沿って延在する細長い長形状となっている。耳部3aの全体を接着剤やヒートシールによって封じてもよく、耳部3aのうち本体部3bに沿う部分のみを接着剤やヒートシールによって封じてもよい。

【0030】

上記の充填物2としては、シリカ粉などのセラミック粒子や、繊維集合体、発泡樹脂など各種のものを用いることができる。

【0031】

50

図1(b)のように、耳部3aは平たく延在しているのに対し、本体部3bは充填物が充填されて膨らんでいるため、耳部3aの長手方向の長さは、充填物2が充填された本体部3bの該方向の長さよりも若干大きい。そのため、耳部3aの長手方向の両端は本体部3bから少しだけ耳部3aの長手方向に張り出している。

【0032】

図2(a)は、このコア材3を用いた真空断熱材5の断面図、図2(b)は真空断熱材5の端部の拡大断面図、図3は真空断熱材5の製造方法を示す断面図である。なお、この実施の形態では、コア材3の耳部3aは、折り返されることなく、本体部3bから側方に延出している。

【0033】

この真空断熱材5は、方形の浅い凹所形状のコア材収容部6a及び該コア材収容部6aから張り出すフランジ部6fを有した外皮シート6と、平たいシート状の外皮シート7とによって減圧雰囲気下でコア材3を被包したものである。真空断熱材5を製造するには、外皮シート6のコア材収容部6aにコア材3を収容し、耳部3aをフランジ部6fに乗せた後、上側外皮シート7を重ね、減圧雰囲気下で外皮シート6,7の合わせ部をヒートシール(融着)、溶接、圧着、接着など(この実施の形態ではヒートシール機8によるヒートシール)によって封止することにより製造されたものである。

【0034】

外皮シート6,7としては、樹脂シート、金属ラミネート樹脂シート、アルミなどの金属シートなど各種の非通気性のものを用いることができるが、この実施の形態では、ヒートシール可能な熱可塑性樹脂シート、又は金属ラミネート熱可塑性樹脂シート(好ましくはアルミラミネートフィルム)が用いられている。

【0035】

この実施の形態では、図3のように外皮シート6,7の周縁部をヒートシール機8によって挟んで封止するに際し、耳部3aをヒートシール機8と重ならないようにコア材収容部6a側に位置させて外皮シート6,7をヒートシールしている。図2(b)の符号5aは、このヒートシールによって封着された封着部を示している。

【0036】

このように構成された真空断熱材5にあつては、コア材3の耳部3aは、本体部3bから折り返されることなく側方に延出し、外皮シート6,7の周縁部に挟まれている。そのため、コア材3に角ばった折り返し角部は存在せず、この折り返し角部によって外皮シート6,7が突き破られることはない。このため、真空断熱材5の真空がブレイクすることが防止される。

【0037】

この実施の形態では、耳部3aをヒートシール機8で全く挟まれないようにコア材収容部6a側に位置させているため、外皮シート6,7のヒートシール機で挟まれた部分同士を直に密着させてしっかりと気密に融着させることができる。

【0038】

ただし、本発明では、図4のように、耳部3aの先端側がヒートシール機8の挟み付け領域に少しだけ入り込んでよい。

【0039】

なお、特に本発明を限定するものではないが、コア材3の耳部3aの延出方向の幅W(図1(c))は、真空断熱材の厚みの1/2以上の寸法、特に真空断熱材の厚みの1/2の寸法~真空断熱材の厚みと同寸法であることが好ましい。

【0040】

本発明では、図5,6の下側外皮シート6A,6Bのように、耳部を収容するための凹部6b,6cをフランジ部6fの基端側(コア材収容部6a側)に設けてもよい。図5の外皮シート6Aでは、凹部6bは耳部3aの厚さと略等しい均一深さのものとなっている。図6の外皮シート6Bでは、凹部6cはコア材収容部6a側ほど深くなるように傾斜している。耳部3aをかかると凹部6b,6cに配置しておくことにより、凹部6b,6cよ

10

20

30

40

50

りも外周側において外皮シート 6 A 又は 6 B のフランジ部 6 f と外皮シート 7 とを直に重ね合わせてヒートシールすることが容易となる。

【 0 0 4 1 】

図 5 に示した下側外皮シート 6 A のコア材収容部 6 a にコア材 3 の本体部 3 b を収容し、耳部 3 a を凹部 6 b に収容した状態を図 7 に示す。図 7 の通り、本体部 3 b とコア材収容部 6 a の対向する側壁部 6 w との間に隙間 a , b があく。また、耳部 3 a の先端と凹部 6 b の外周縁 6 e との間には隙間 c , d があく。この隙間 a が隙間 c よりも小さく、隙間 b が隙間 d よりも小さいように本体部 3 b 、耳部 3 a 、コア材収容部 6 a 及び凹部 6 b の寸法を設定することにより、本体部 3 b がコア材収容部 6 a 内において一方の側壁部 6 w に当接するように偏っても、耳部 3 a が凹部 6 b よりも外周側のフランジ部 6 f に乗りに上がることがない。これにより耳部 3 a がヒートシール部に食い込むことが防止される。

10

【 0 0 4 2 】

上記の下側外皮シート 6 , 6 A , 6 B のコア材収容部 6 a や凹部 6 b , 6 c は、平坦なシート状素材に熱プレス加工を施すことにより形成されることが好ましい。

【 0 0 4 3 】

熱プレス加工によってコア材収容部 6 a を形成した外皮シート 6 にあっては、コア材収容部 6 a の隣接する側壁部 6 w 同士が交わるコーナー部 6 r は、図 8 のように丸みを帯びている。また、前述の図 1 (b) のように、耳部 3 a は平たく延在しているのに対し、本体部 3 b は充填物が充填されて膨らんでいるため、耳部 3 a の長手方向の長さは、充填物 2 が充填された本体部 3 b の該方向の長さよりも若干大きい。そのため、耳部 3 a の長手方向の両端は本体部 3 b から少しだけ耳部 3 a の長手方向に張り出している。

20

【 0 0 4 4 】

このため、耳部 3 a が図 1 (b) に示される細長い長方形のままであると、耳部 3 a の長手方向の両端側にあつては、耳部 3 a の基端側 (本体部 3 b の直近部分) まで外皮シート 6 のコーナー部 6 r 付近に乗り上げることになる。

【 0 0 4 5 】

この場合、耳部 3 a のうち、少なくとも本体部 3 b からの延出方向の途中部から先端側の部分は、該先端側ほど耳部 3 a の長手方向の両端部が該長手方向の中間側に接近した形状となっていることが好ましい。例えば、図 8 のように、耳部 3 a の長手方向の両端部を斜めにカットしてカット部 3 c を形成してもよい。このカット部 3 c を設けたことにより、耳部 3 a が、丸みを帯びたコーナー部 6 r に乗り上げることが防止され、本体部 3 b をコア材収容部 6 a に深く収容することが容易となる。

30

【 0 0 4 6 】

また、仮に耳部 3 a の長手方向の両端部の先端側の角部が鋭角ないし直角の尖角状となっている場合、この角部が外皮シート 6 , 7 に接触したときに、外皮シート 6 , 7 が破れやすくなるおそれがあるが、耳部 3 a のうち、少なくとも本体部 3 b からの延出方向の途中部から先端側の部分を、該先端側ほど耳部 3 a の長手方向の両端部が該長手方向の中間側に接近した形状とすること、例えば耳部 3 a の長手方向の両端部を斜めにカットされた形状とすることにより、耳部 3 a の長手方向の両端部の先端側の角部が鈍角状などの外皮シート 6 , 7 に負荷を掛けにくい形状となるため、この角部の接触により外皮シート 6 , 7 が破れることをより確実に防止することができる。

40

【 0 0 4 7 】

なお、図 8 では、耳部 3 a の長手方向の両端部は、本体部 3 b の直近部分から斜めにカットされているが、それよりも先端側の部分から斜めにカットされてもよい。また、図 8 では、耳部 3 a の長手方向の両端部は直線状にカットされているが、円弧状等の曲線状にカットされてもよい。

【 0 0 4 8 】

図 8 の実施の形態では、耳部 3 a は本体部 3 b から折り返されることなく側方に延出しているが、本発明では、図 9 (a) , (b) のように、耳部 3 a を本体部 3 b に重ねるように折り返してもよい。この場合、耳部 3 a の長手方向両端側には、硬くて角張った突角

50

状部 E が生じる。図 9 では、この耳部 3 a の長手方向両端側を、湾曲したコーナー部 6 r に乗せる。この状態で、上側外皮シート 7 (図 9 では図示略) を被せ、外皮シート 6, 7 をヒートシールし、真空断熱材を製造する。このようにして製造された真空断熱材においては、耳部 3 a を折り返すことにより形成されたコア材 3 の硬い突角状部 E が外皮シート 6, 7 に挟まれているので、この硬い突角状部 E が外皮シート 6, 7 を突き破ることがない。

【 0 0 4 9 】

上記実施の形態では 1 枚の下側外皮シート 6 に 1 個のコア材収容部 6 a が設けられているが、図 10 に示す真空断熱材 5' のように、1 枚の下側外皮シート 6' に複数個のコア材収容部 6 a が設けられてもよい。

10

【 0 0 5 0 】

図示の実施の形態はいずれも本発明の一例であり、本発明は図示以外の形態とされてもよい。外皮シート 6, 7 は別体であってもよく、一連であってもよい。

【 0 0 5 1 】

上記実施の形態では、コア材 3 は、1 枚の素材シート 1 を筒状に巻き、巻き方向の両端の合わせ部 1 a を接合して筒状体とし、次いでこの筒状体の一方の開口部を封止して袋状とした後、充填物 2 を充填し、他方の開口部を封止したものであり、該巻き方向と直交する方向の両端側にそれぞれ耳部 3 a が形成されたものとなっているが、素材シート 1 による充填物 2 の被包構造はこれに限定されない。例えば、1 枚の素材シート 1 を二つ折りしてその間に充填物 2 を配置し、該素材シート 1 の折り目以外の 3 辺の合わせ部を接合するようにしてもよい。この場合、該素材シート 1 の 3 辺に沿って耳部 3 a が形成される。複数枚の素材シート 1 で充填物 2 を被包するようにしてもよい。具体的には、例えば外皮シート 6, 7 と同様に、2 枚の素材シート 1, 1 の間に充填物 2 を配置し、この素材シート 1, 1 の 4 辺の合わせ部を接合するようにしてもよい。この場合、該素材シート 1, 1 の 4 辺に沿って耳部 3 a が形成される。なお、3 枚以上の素材シート 1 で充填物 2 を被包するようにしてもよい。素材シート 1 は、初めから筒状又は袋状に成形されたものであってもよい。

20

【 符号の説明 】

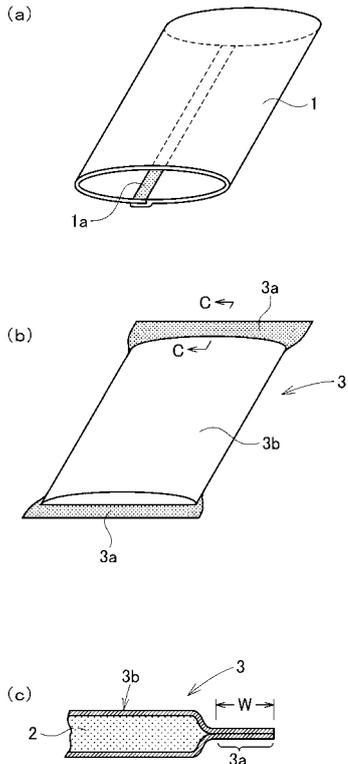
【 0 0 5 2 】

- 1 素材シート
- 1 a 合わせ部
- 2 充填物
- 3 コア材
- 3 a 耳部
- 3 b 本体部
- 5, 5' 真空断熱材
- 5 a 封着部
- 6, 6 A, 6 B, 6 C, 6' 下側外皮シート
- 6 a コア材収容部
- 6 b, 6 c 凹部
- 7 上側外皮シート
- 8 ヒートシール機

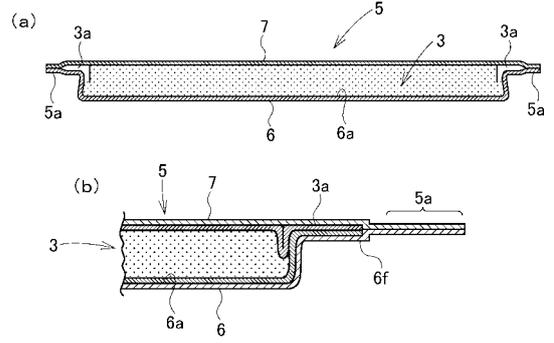
30

40

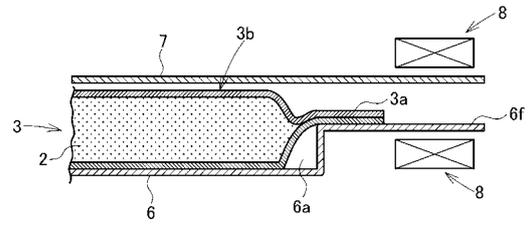
【 図 1 】



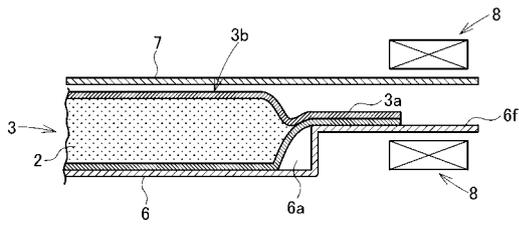
【 図 2 】



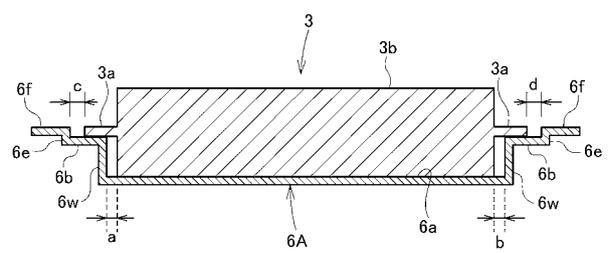
【 図 3 】



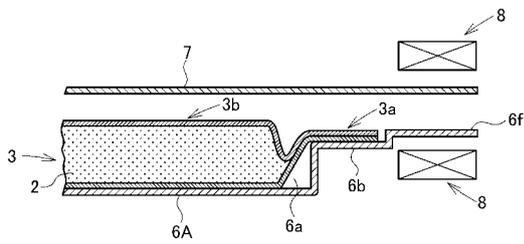
【 図 4 】



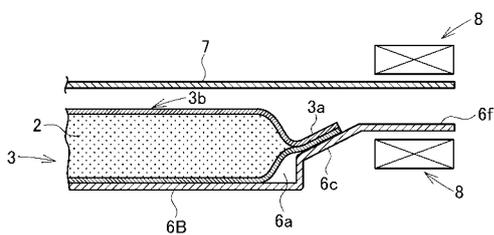
【 図 7 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 嶋津 季朗

東京都江東区大島二丁目1番1号 株式会社L I X I L内

Fターム(参考) 3H036 AA09 AB26 AB33 AC01 AC03 AE05