

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年8月10日(10.08.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/134862 A1

- (51) 国際特許分類:
F16L 59/065 (2006.01) *B32B 15/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/080185
- (22) 国際出願日: 2016年10月12日(12.10.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-020070 2016年2月4日(04.02.2016) JP
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 篠木 俊雄(SHINOKI, Toshio); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 矢次 慶和(YAJI, Yoshikazu); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 鈴木 俊圭(SUZUKI, Shunkei); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所(KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京

都港区虎ノ門二丁目10番1号 虎ノ門ツインビルディング東棟8階 Tokyo (JP).

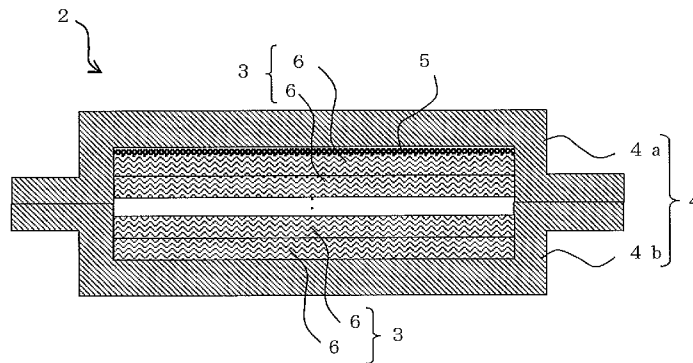
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: HEAT-RETAINING BODY, VACUUM HEAT INSULATION MATERIAL, AND METHOD FOR MANUFACTURING VACUUM HEAT INSULATION MATERIAL

(54) 発明の名称: 保温体、真空断熱材および真空断熱材の製造方法



(57) Abstract: [Problem] To provide a heat-retaining body that maintains reliability and has excellent heat retention, a vacuum heat insulation material, and a method for manufacturing a vacuum heat insulation material. [Solution] A heat-retaining body retains heat in a heat-retaining substance, which is arranged on one side of a vacuum heat insulation material including a core and an outer cladding surrounding the core, relative to the exterior positioned on the other side of the vacuum heat insulation material. The vacuum heat insulation material is provided with a radiation-minimizing film for minimizing radiation. The radiation-minimizing film is arranged between the core and the outer cladding, in an area that is nearer to the other side than the one side.

(57) 要約: 【課題】信頼性を維持し、保温性に優れた保温体、真空断熱材および真空断熱材の製造方法を提供する。【解決手段】保温体は、芯材と芯材を囲う外被材とを含む真空断熱材の一面側に配置した保温物を真空断熱材の他面側に位置する外部に対して保温する。真空断熱材は、輻射を抑制する輻射抑制フィルムを備える。輻射抑制フィルムは、芯材と外被材との間であって、一面側と他面側のうちの他面側に対する近傍領域に配置される。



WO 2017/134862 A1

明 細 書

発明の名称： 保温体、真空断熱材および真空断熱材の製造方法 技術分野

[0001] 本発明は、真空断熱材を用いた保温体、真空断熱材および真空断熱材の製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 真空断熱材は、グラスウールなどの他の断熱材と比較して、高い断熱性能を有することから、各種冷熱機器に適用されている。また、真空断熱材の芯材を介した固体伝熱の低減、真空度維持による気体伝熱の抑制などにより、高い断熱性能を持たせる対策が図られている。断熱性能の更なる高性能化のために、輻射伝熱を抑制する技術も提案されている。

[0003] 例えば、特許文献1には、連続気泡発泡体から成る芯材を金属光沢のある2枚のアルミ箔の遮蔽板で挟み、それをプラスチックラミネートフィルムの袋に挿入した真空断熱材が提案されている。また、特許文献2には、内表面を金属薄膜で覆った断熱袋が用いられた真空断熱材が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開昭60－174639号公報

特許文献2：特開2002－90049号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1、2は、いずれも、遮蔽板、又は、金属薄膜が真空断熱材の両方の面に設けられた構成である。このような構成の真空断熱材が保温体に用いられる場合、コストアップに繋がるばかりか、組み立て作業が複雑化するなどの問題があった。また、真空断熱材が保温体を覆う形状に曲げ成形されると、屈曲の内側で生じるシワなどにより遮蔽板が湾曲する。遮蔽板が湾曲すると、遮蔽板の一部が伝熱方向に傾斜することから、遮蔽板を介した熱移

動により真空断熱材の断熱性能を悪化させることになってしまう。これでは、保温性が低下し、保温体の信頼性を維持できない。

[0006] 本発明は、上述のような問題点を解決するためになされたものであり、遮蔽板を効率よく配置した真空断熱材により、信頼性を維持しつつ、保温性に優れた保温体、真空断熱材および真空断熱材の製造方法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

[0007] 本発明に係る保温体は、芯材と芯材を囲う外被材とを含む真空断熱材の一面側に配置した保温物を真空断熱材の他面側に位置する外部に対して保温する。真空断熱材は、輻射を抑制する輻射抑制フィルムを備える。輻射抑制フィルムは、芯材と外被材との間であって、一面側と他面側のうちの他面側に対する近傍領域に配置してある。

[0008] 本発明に係る真空断熱材は、一面側に配置した保温物を他面側に位置する外部に対して保温する。真空断熱材は、芯材と、芯材を囲う外被材と、輻射を抑制する輻射抑制フィルムとを備える。輻射抑制フィルムは、芯材と外被材との間であって、一面側と他面側のうちの他面側に対する近傍領域に配置してある。

[0009] 本発明に係る真空断熱材の製造方法は、一面側に配置した保温物を他面側に位置する外部に対して保温する真空断熱材を製造する。製造方法は、芯材と、芯材を囲う外被材と、輻射を抑制する輻射抑制フィルムとを準備する準備工程と、芯材と輻射抑制フィルムとを外被材に挿入し、芯材と外被材との間であって、一面側と他面側のうちの他面側に対する近傍領域に輻射抑制フィルムを配置する配置工程と、芯材が挿入され輻射抑制フィルムが近傍領域に配置された外被材を真空封止する真空封止工程とを備える。

発明の効果

[0010] 本発明に係る保温体、真空断熱材および真空断熱材の製造方法によれば、芯材の一方側に輻射抑制フィルムを設けた真空断熱材を提供することができる。また、提供された真空断熱材を、外部側および保温物側のうちの外部側

から外被材、輻射抑制フィルム、芯材、保温物となる順に配置することができる。このため、保温体の内部と外部との間での熱伝導が抑制され、保温体の保温性を改善し得る。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施の形態1に係る保温体の構成を示す模式図である。

[図2]実施の形態1に係る保温体の真空断熱材の模式図である。

[図3]実施の形態1に係る真空断熱材に用いる輻射抑制フィルムの断面を示す模式図である。

[図4]実施の形態2に係る輻射抑制フィルムの模式図である。

[図5]実施の形態2の変形例に係る輻射抑制フィルムの模式図である。

[図6]実施の形態3に係る真空断熱材の製造途中の模式図である。

[図7]実施の形態4に係る貯湯タンクの縦断面を示す模式図である。

[図8]実施の形態4に係る貯湯タンクを示す模式図である。

[図9]実施の形態5に係る冷蔵庫側面の断面を示す模式図である。

[図10]実施の形態5に係る冷蔵庫正面の一部断面を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0012] 実施の形態1.

<保温体11の構成>

本発明の実施の形態1に係る保温体11について説明する。図1は、本実施の形態に係る保温体11の構成を示す模式図である。図1に示すように、保温体11は、例えば、直方体形状の保温物1と、その周囲を覆う6枚の真空断熱材2から構成されている。保温体11は、保温物1からの熱移動を防止するために用いるものである。なお、保温物1の形状は、直方体に限定されず、例えば、保温物1として湯が貯留される貯湯タンクや、圧縮機、冷蔵庫などに保温体11の技術が適用されてもよい。また、真空断熱材2は、1枚のみであっても、複数枚設けられていてもよい。

[0013] 図2は、本実施の形態に係る保温体11の真空断熱材2の構成を示す模式図である。図2に示すように、真空断熱材2は、外被材4と、外被材4の内

部に収納された芯材 3 と、芯材 3 の一方の面と外被材 4 との間に配置された輻射抑制フィルム 5 とにより構成され、上面視で矩形状を有する。芯材 3 と、輻射抑制フィルム 5 とは、2 枚の外被材シート 4 a、4 b により構成された外被材 4 の間に配置され、保温物 1 側から、外被材シート 4 b、芯材 3、輻射抑制フィルム 5、外被材シート 4 a の順で配置される。

[0014] 芯材 3 は、ガラス繊維などの繊維が積み重なり積層体構造となった繊維シート 6 を、単数、又は、複数枚積層し、上面視で矩形状などに形成したものである。例えば、繊維シート 1 枚は、0.5 mm 程度の厚さを有する。図 2 において、繊維シート 6 が 4 枚積層された様子を図示しているが、繊維シート 6 の枚数は 4 枚に限定されない。繊維シート 6 のそれぞれは、繊維がシート面となるべく平行となる様に配置されており、更に、厚み方向に積層されている。なお、シート面とは、繊維シート 6 の厚み方向と直交する面をいう。このように、芯材 3 は、厚み方向に積層された繊維により、厚み方向の断熱性能が向上された構造となっている。ガラス繊維から成る繊維シート 6 は、体積比で約 90% が空間であり、残りはガラス繊維で構成されており、高い断熱性能を示す。

[0015] 2 枚の外被材シート 4 a、4 b は、外被材 4 を構成している。外被材シート 4 a、4 b のそれぞれは、多層構造をなすラミネートフィルムから成り、芯材 3 を積層方向の両側から挟み込む。外被材シート 4 a、4 b のラミネートフィルムには、例えば、延伸ナイロン、アルミニウム蒸着ポリエチレンテレフタレート、アルミニウム箔、及び、無延伸ポリプロピレンを積層させたアルミラミネートシートが用いられる。上記の例はそれぞれ、ONy、AL 蒸着 PET、AL 箔、CPP などと略称されこともある。それぞれの層は上記で記載した順に、例えば、25 μm 、12 μm 、7 μm 、30 μm の膜厚に成膜されている。

[0016] 図 3 は、本実施の形態に係る真空断熱材 2 に用いる輻射抑制フィルム 5 の断面を示す模式図である。図 3 に示すように、輻射抑制フィルム 5 は、アルミニウムの圧延加工により、例えば、厚み 30 μm に作製されたアルミニウ

ム箔であり、輻射熱の透過を抑制する。輻射抑制フィルム5は、上面視において、芯材3の面積と同一、又は、それより小さい面積に切断され、芯材3と外被材4の内表面の一方との間に挟持されている。輻射抑制フィルム5は、外被材4のうち外被材シート4aの内面に接し、外被材シート4aが保温物1側と反対の面に配置されている。つまり輻射抑制フィルム5は、芯材3と外被材4との間であって、保温物1側と外部側のうちの外部側に対する近傍領域（図2の一例では、外被材シート4aと繊維シート6との間の領域）に配置してある。言い換えると、輻射抑制フィルム5は、芯材3と外被材4との間であって外部温度に近い近傍領域に配置してある。また、外被材4のうち、輻射抑制フィルム5に接していない外被材シート4bが保温物1側に配置されている。輻射抑制フィルム5には、光沢面50と、光沢面50よりも高い輻射率を示す、つや消し面51が形成されている。そして、輻射抑制フィルム5の外被材シート4aが接する面がつや消し面51になっており、輻射抑制フィルム5の芯材3に接する側の面が光沢面50になっている。つまり、輻射率の低い輻射抑制フィルム5の芯材3側の面により、特に、輻射伝熱が抑制される。つや消し面51と光沢面50とを有するアルミニウム箔は、比較的低価格で普及している。そのため、つや消し面51と光沢面50とを有するアルミニウム箔を輻射抑制フィルム5として用いることにより、保温体11の製造コストを抑制することが可能となる。

- [0017] 芯材3に用いられる繊維シート6は、例えば、抄紙法により形成される。抄紙法では、連続フィラメント製法で製造された直径4～13 μm のガラス繊維を長さ2～15mmに切断したチョップド繊維と、火炎法で製造された直径1 μm 程度の細径繊維を液体中に分散させる。そして、その液体を用いて自動送り式抄紙機などで抄紙した後に乾燥させることで、厚さ0.5mm程度の繊維シート原反が作製される。この繊維シート原反は、必要とする真空断熱材2の面積程度のサイズに裁断されて、繊維シート6が形成される。抄紙法を用いることで、繊維の多くが厚み方向と概ね直角な方向、つまり、シート面と平行な方向に配列された繊維シート6が得られる。繊維シート6

は、500mm×500mmなどの平面寸法に裁断され、複数枚が積層されて、繊維が厚み方向に積層した積層体構造を有する芯材3となる。

[0018] なお、繊維シート6の積層体は、抄紙法により形成された切断前の繊維シート原反をとぐろ状に巻き込んで形成することもできる。また、繊維シート原反の作製は、抄紙法に限定されず、例えば、遠心法を用いた乾式製造方法を用いてもよい。乾式製造方法を用いた場合には、繊維シートの段階で繊維が積層された積層体となっているため、1枚、又は、数枚で必要な厚みとなるように構成し、芯材3とすればよく、複数の繊維シート6が積層した構造でなくてもよい。

[0019] <保温体11の製造方法>

次に、本実施の形態における保温体11の製造方法について説明する。保温体11の製造においては、まず、芯材3、外被材4、及び、輻射抑制フィルム5を準備し、真空断熱材2を形成する。芯材3は、抄紙法などにより作製された繊維シート原反を積層し、裁断する。このとき、繊維シート6は、所望の寸法、及び、厚さになるよう、後の工程において大気圧と真空との圧力差により生じる歪を考慮することが望ましい。輻射抑制フィルム5は、アルミニウムなどを圧延加工して作製される。芯材3、及び、輻射抑制フィルム5は、乾燥させておく。外被材4は、まず、ラミネートシートを出来上がり寸法とから想定される寸法の矩形状に切断して2枚の外被材シート4a、4bを形成し、外被材シート4a、4bの3辺を接合して製袋されて作製される。なお、ロール状の外被材シートを所定の幅で切断して重ね合せ、連続的に横方向2辺の接合をし、さらに奥行き方向の1辺の接合と切断をする手順で外被材4を作製しても良い。

[0020] 次に、芯材3、輻射抑制フィルム5、及び、吸着剤とともに外被材4に挿入し、真空チャンバ内に配置する。このとき、輻射抑制フィルム5は、つや消し面51と、2枚の外被材シート4a、4bのうち、外被材シート4aの内面とが接触し、光沢面50と芯材3とが接触するように挿入する。このとき、必要に応じて吸着剤を挿入してもよい。次に、真空チャンバ内を減圧し

て、所定の圧力、例えば0.1～3Pa程度の真空圧にする。この状態で、外被材4の残り1辺の開口部分をヒートシールにより密閉し、外被材を真空封止する。真空チャンバ内を大気圧に戻し、真空チャンバ内から取り出すことで、真空断熱材2が得られる。

[0021] 続いて、製造された真空断熱材2を、保温物1側から、外被材シート4b、芯材3、輻射抑制フィルム5、外被材シート4aの順となるように配置し、複数の真空断熱材2により保温物1の周囲を覆う。そして、複数の真空断熱材2を接合することにより、図1において示した、真空断熱材2を用いた保温体11が得られる。

[0022] <真空断熱材2の性能評価>

次に、本実施の形態に係る真空断熱材2、比較例1に係る真空断熱材、及び、比較例2に係る真空断熱材について熱伝導率を測定し、性能評価を行った。

[0023] 本実施の形態の真空断熱材2、比較例1の真空断熱材、及び、比較例2の真空断熱材において、芯材3に用いる繊維シート6は、チョップドガラス繊維と、マイクロガラスファイバ繊維との抄紙法により製作した。チョップドガラス繊維は、平均繊維直径が6μmで長さが12mmのものをを用い、マイクロガラスファイバ繊維は、平均繊維直径が0.8μmの火炎法で製造されたものをを用いた。厚さ0.5mmに形成された繊維シート6は、30枚積層したものを500mm×500mmの平面的な寸法に裁断し、芯材3として作製した。外被材シート4a、4bには、膜厚25μmの延伸ナイロン、膜厚12μmのアルミニウム蒸着ポリエチレンテレフタレート、膜厚7μmのアルミニウム箔、及び、膜厚30μm無延伸ポリプロピレンを積層したアルミラミネートシートを用いた。輻射抑制フィルム5には、厚み30μmのアルミニウム箔を用いた。アルミニウム箔は、圧延加工プロセスの仕上げ圧延時において、生産性を向上させる2枚重ね圧延を実施することにより、ロール側を光沢面50とし、一方の重ね合わせ面をつや消し面51として形成した。なお、光沢面50とつや消し面51とでは、光沢面50の輻射率が消し

面 5 1 の輻射率より約 5 % 低くなっていた。

[0024] まず、比較例 1 の真空断熱材として、2 枚の外被材シート 4 a、4 b の間に芯材 3 のみを挿入し減圧密閉した。そして、高温側を 70℃、低温側を 5℃とし、定常状態での熱流束から熱伝導率を測定した。その結果、 $0.0023 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ が得られた。

[0025] 比較例 2 の真空断熱材として、芯材 3 の両面に一枚ずつ輻射抑制フィルム 5 を配置し、2 枚の外被材シート 4 a、4 b の間に挿入して減圧密閉した。そして、比較例 1 と同様、高温側を 70℃、低温側を 5℃として熱伝導率を求めた。その結果、 $0.0021 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ が得られ、比較例 1 よりも熱伝導率が低かった。これは、真空断熱材内部に設けた 2 枚の輻射抑制フィルム 5 により、高温側から低温側への輻射伝熱が抑制されたためであったと考えられる。

[0026] 次に、本実施の形態の真空断熱材 2 として、外被材シート 4 b、芯材 3、輻射抑制フィルム 5、外被材シート 4 a の順で配置し、減圧密閉した。真空断熱材 2 は、輻射抑制フィルム 5 と接触する外被材シート 4 a を低温側、外被材シート 4 b を高温側とした。そして、比較例 1、2 と同様、高温側を 70℃、低温側を 5℃として熱伝導率を求めた。その結果、 $0.0021 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ が得られた。この結果は、芯材 3 の両側に輻射抑制フィルム 5 を設けた比較例 1 の真空断熱材と同等である。これより、真空断熱材 2 のように、輻射抑制フィルム 5 を低温側にのみ配置した場合であっても、輻射抑制フィルム 5 を芯材 3 の両側に設けた場合と同等の効果を得られることが確認された。

[0027] <効果>

以上説明した、本実施の形態に係る保温体 11 によれば、芯材 3 と、芯材 3 を覆う外被材 4 と、芯材 3 の一方の面と外被材 4 との間に配置された輻射抑制フィルム 5 とにより構成された真空断熱材 2 が、保温物 1 側から、芯材 3、輻射抑制フィルム 5 の順で配置される。すると、輻射抑制フィルム 5 が芯材 3 の一方の面にのみ設けられていることで、保温体 11 の内部と外部と

の間での輻射抑制フィルム 5 を介した熱伝導を防止し、且つ、真空断熱材 2 のコストを削減できる。また、保温物 1 から近い側に輻射抑制フィルム 5 が設けられていないため、真空断熱材 2 を屈曲させた場合でも、熱が輻射抑制フィルム 5 を介して伝導することがない。これにより、低熱伝導率を維持することで保温性に優れ、信頼性が維持された保温体 11 が得られる。

[0028] また、本実施の形態に係る保温体 11 においては、輻射抑制フィルム 5 は、一方の面と、一方の面よりも低輻射率な他方の面と、を有し一方の面が保温物 1 側に配置されている。すると、輻射抑制フィルム 5 が異なる輻射率の面を有することにより、真空断熱材 2 の低コスト化が可能になるとともに、輻射抑制に効率的な配置ができる。なお、一方の面は、本発明の第 2 面の一例であり、一方の面よりも低輻射率な他方の面は、本発明の第 1 面の一例である。

[0029] また、本実施の形態に係る保温体 11 においては、複数の真空断熱材 2 の組み合わせることで保温物 1 の形状に合わせることができる。

[0030] さらに、真空断熱材 2 を適用する保温物 1 が高温である場合、長期使用の間に包材のシール部等から真空断熱材 2 の内部に侵入してくる水分ならびに酸素によって、高温側の遮蔽板の表面が酸化されて輻射率が上昇し、輻射遮蔽機能が低下することが危惧される。しかし、輻射抑制フィルム 5 を低温側に配置することによって、保温体 11 内の温度が該保温体 11 の外部の温度よりも高温であっても、輻射抑制フィルム 5 の断熱性能の経時変化が抑制され、信頼性を維持することが可能である。

[0031] また、本実施の形態に係る保温体 11 においては、芯材 3 が、繊維の積層構造を有する単一の繊維シート 6、又は、複数枚積層された前記繊維シート 6 であるため、芯材 3 が高い空隙率を有する繊維である。さらに、真空断熱材全体の熱伝導率がかなり小さい場合、相対的に輻射の影響も無視することができなくなっていることから、輻射抑制効果を得ることができる。

[0032] なお、上記においては、外被材シート 4 a、4 b を製袋して形成した外被材 4 を用いた例を説明しているが、これに代えて、2 枚の外被材シート 4 a

、4 bを減圧した後に密閉することもできる。この場合には、真空チャンバ内において、芯材3を挟み込むように2枚の外被材シート4 a、4 bを配置し、真空チャンバ内を減圧した後に、2枚の外被材シート4 a、4 bの周囲をヒートシールにより密閉すればよい。また、外被材4は、1枚の外被材シートを折り曲げ、2辺を接合して製袋したものであってもよい。更に、真空断熱材2に必要な応じて挿入されるガス吸着剤は、例えば、酸化カルシウム、ゼオライトなどを用いればよく、特に限定されるものではない。

[0033] 実施の形態2.

本実施の形態においては、真空断熱材にラミネート構造を有する輻射抑制フィルムを用いる点で実施の形態1と異なる。図4は、本実施の形態に係る輻射抑制フィルム5 bの模式図である。図4に示すように、本実施の形態に係る輻射抑制フィルム5 bは、金属箔5 2と高分子フィルム5 3とによるラミネート構造になっている。なお、真空断熱材2のその他の構成は、実施の形態1と同様であるため、説明を省略する。

[0034] <保温体1 1の構成>

輻射抑制フィルム5 bを構成する金属箔5 2は、輻射率が低いアルミニウム箔などであり、例えば、30 μ mの膜厚を有する。金属箔5 2は、例えば、圧延加工プロセスの仕上げ圧延時において2枚重ね圧延を実施することにより、光沢面5 0と、つや消し面5 1とが形成されたアルミニウム箔である。一方、高分子フィルム5 3は、輻射率が高い延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムなどであり、例えば、12 μ mの膜厚を有する。輻射抑制フィルム5 bは、金属箔5 2と高分子フィルム5 3とが積層され、ラミネート処理等により一体化されている。金属箔5 2は、光沢面5 0が輻射抑制フィルム5 bの表面になるように配置されている。

[0035] 真空断熱材2は、上述の輻射抑制フィルム5 bと、芯材3とを、外被材シート4 a、4 bにより形成された外被材4に挿入し密閉して形成される。このとき、輻射抑制フィルム5 bは、金属箔5 2が芯材3側に、高分子フィルム5 3が外被材シート4 a側になるように配置される。そして、保温物1の

周囲に、保温物 1 側から、外被材シート 4 b、芯材 3、金属箔 5 2、高分子フィルム 5 3、外被材シート 4 a の順になるように真空断熱材 2 を配置することで、保温体 1 1 が形成される。

[0036] <真空断熱材 2 の性能評価>

次に、輻射抑制フィルム 5 b を用いて作製された真空断熱材 2 について、性能評価を行った。評価において、輻射抑制フィルム 5 b を設けた面を低温側として、熱伝導率の測定を行った。その結果、熱伝導率として、 $0.0021 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ が得られた。輻射抑制フィルム 5 b の低温側に用いられたポリエチレンテレフタレートフィルムは、輻射率が 0.5 程度と高めの値を示すものの、高い性能が得ることができた。これは、高温側に表出するアルミニウム箔の輻射率が低く、輻射率の高いポリエチレンテレフタレートフィルムが真空断熱材 2 内部の輻射伝熱に影響を及ぼしていないためであると考えられる。更に、ラミネート構成によりアルミニウム箔が高分子フィルム 5 3 により補強されることで、アルミニウム箔の折れや、外被材 4 への挿入時に発生しやすい破損が防止され、金属表面状態が維持されたと推測される。

[0037] 変形例.

図 5 は、本実施の形態の変形例に係る輻射抑制フィルム 5 c の模式図である。図 5 に示すように、変形例 1 の輻射抑制フィルム 5 c は、高分子フィルム 5 3 に金属蒸着膜 5 4 が形成された蒸着フィルムである。高分子フィルム 5 3 としては、厚みが、例えば、 $12 \mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルムが用いられる。金属蒸着膜 5 4 が形成された面は、金属箔 5 2 と比べて輻射率が高くなるものの、高分子フィルム 5 3 よりも低く、金属箔 5 2 を用いた場合と同等の効果を得ることができる。

[0038] <効果>

以上説明した、本実施の形態に係る保温体 1 1 においては、輻射抑制フィルム 5 の一方の面は、高分子フィルム 5 3 であり、輻射抑制フィルム 5 の他方の面は、金属箔 5 2 である。このため、実施の形態 1 に係る効果に加え、

一方の面により他方の面が補強されるとともに、他方の面の表面状態の悪化を防止できるという効果が得られる。また、外被材4に輻射抑制フィルム5を挿入するときに輻射抑制フィルム5が破損することを防止できる。

[0039] ここで、両側に光沢面を有するアルミニウム箔は、単一なアルミニウム薄板から圧延加工されるが、本実施の形態に係る保温体11における輻射抑制フィルム5は、2枚を同時に圧延加工した光沢面50とつや消し面51を有するアルミニウム箔を適用できる。したがって、アルミニウム箔の両面を光沢面50とした場合よりも低コストで、且つ、同等の輻射抑制効果を備えた真空断熱材2を得ることができる。

[0040] 実施の形態3

図6は、本実施の形態に係る真空断熱材2bの製造途中の構成を示す模式図である。図6に示すように、真空断熱材2bは、外被材4の最内層のシーラント層7と、金属箔52、及び、熱融着フィルム55から構成された輻射抑制フィルム5dとを有するという点で実施の形態1と異なる。その他の構成は、実施の形態1と同様であるため、説明を省略する。なお、シーラント層7は、上記の説明において、多層構造をなすラミネートフィルムのうち、最内層となる無延伸ポリプロピレンに相当する。また、熱融着フィルム55は、シーラントフィルムとして機能するものであり、厚みが、例えば、30 μ mの無延伸ポリプロピレンである。

[0041] <真空断熱材2bの製造方法>

真空断熱材2bの製造工程においては、外被材シート4aの最内層のシーラント層7と、輻射抑制フィルム5dの熱融着フィルム55とが、予め熱融着により固着される。例えば、外被材シート4aと熱融着フィルム55とを部分的に熱融着させ、製袋すればよい。

[0042] これにより、製造工程において、金属箔52の表面に折れや破れが発生することが防止され、芯材3を外被材4に挿入する工程が容易になる。したがって、性能、品質ならびに生産性の高い真空断熱材2bができ、これを適用することで高い断熱性能を有する保温体11が実現できる。

[0043] <効果>

以上説明した、本実施の形態に係る保温体 11 においては、高分子フィルム 53 がシーラントフィルムであるため、外被材 4 と輻射抑制フィルム 5 とを予め一体化しておくことができる。これにより、実施の形態 1 に係る効果に加え、製造工程における金属箔 52 表面の折れや破れが防止され、芯材 3 を外被材 4 に挿入する工程を行うことが容易になる。

[0044] また、本実施の形態に係る保温体 11 においては、シーラントフィルムの熱融着温度が外被材 4 の熱融着温度以下であるため、外被材 4 と輻射抑制フィルム 5 とを一体化する時の外被材 4 への熱負荷を軽減できる。

[0045] なお、本実施の形態においては、熱融着フィルム 55 として、無延伸ポリプロピレンを示したが、これに限定されるものではない。リニア低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、エチレンビニルアルコール共重合体、未延伸ポリプロピレンなどを適用してもよい。上記の例はそれぞれ、LLDPE、HDPE、未延伸EVOH、未延伸PETなどと略称されるものである。

[0046] 上記では、シーラント層 7 と熱融着フィルム 55 との材質を同様として説明しているが、シーラント層 7 と熱融着フィルム 55 との材質が必ずしも一致していなくても良い。ただし、材質によって熱融着温度が異なることから、材質が同じであることが好ましい。また、シーラント層 7 の熱融着温度より低い熱融着温度を有する熱融着フィルムであれば、シーラント層 7 への熱影響を抑制できるため好ましい。

[0047] 実施の形態 4.

本実施の形態においては、実施の形態 1～3 で説明した保温体を、保温体 11 の一例である貯湯タンク 56 として適用した場合について説明する。図 7 は、本実施の形態に係る貯湯タンク 56 の縦断面を示す模式図である。図 7 に示すように、貯湯タンク 56 は、加熱された水を貯留するタンク 103 を備える。なお、加熱された水が貯留されるタンク 103 は、保温体 11 に相当する。

[0048] <貯湯タンク 56 の構成>

タンク１０３は、例えば略円柱形状をしており、上部に上部配管１００及び給湯配管１０１が接続され、下部に底部配管１０５及び水供給配管１０４が接続されている。上部配管１００、及び、底部配管１０５は、例えば、ヒートポンプユニットなど、不図示の加熱装置に接続される。

[0049] タンク１０３に貯留されている水は、底部配管１０５を通して図示せぬ加熱装置に送られ、加熱され、上部配管１００を通して、タンク１０３内の上部に戻る。タンク１０３に水が供給されると、タンク１０３内に貯められた加熱された水、つまり、湯が押し上げられる。そして、この動作により、タンク１０３の上部に接続される給湯配管１０１から外部に湯が供給される。タンク１０３内には、湯と水の温度差に起因して高温部と低温部が分離された温度成層が形成される。ここで、加熱装置側のヒートポンプに、例えば、 CO_2 ヒートポンプを適用した場合、 CO_2 のサイクル系と水のサイクル系で熱交換器を介して熱の受け渡しが行われるが、タンク１０３に貯留される水の温度は、高温沸き上げで約 90°C 、低温沸き上げで約 65°C となり、保温体１１の表面温度もこれらとほぼ一致する。

[0050] タンク１０３は、タンク１０３の上部表面、及び、タンク１０３の底面がそれぞれ、第一の発泡断熱材１０２ａ、第二の発泡断熱材１０２ｂに覆われ、胴体部分が、真空断熱材２ｅにより覆われており、タンク１０３と周辺空気との間で断熱されている。第一の発泡断熱材１０２ａ、及び、第二の発泡断熱材１０２ｂは、例えば、ビーズ法発泡ポリスチレンなどの発泡樹脂により形成されている。

[0051] 図８は、本実施の形態に係る貯湯タンク５６を示す模式図であり、図７のＡ－Ａ線に沿った断面を示している。図８に示すように、貯湯タンク５６は、タンク１０３の周囲が真空断熱材２ｅにより覆われている。真空断熱材２ｅは、実施の形態１と同様、外被材４と、外被材４を構成する２枚の外被材シート４ａ、４ｂの内部に収納された芯材３と、芯材３と外被材シート４ａとの間に配置された輻射抑制フィルム５とにより構成された積層構造を有する。真空断熱材２ｅは、３軸ローラ等により、貯湯タンク５６の周囲を覆う

円弧形状に成形される。真空断熱材 2 e を円弧半径方向平面から見ると、外被材シート 4 a が外側となり、外被材シート 4 b が内側となる円弧形状に成形され、輻射抑制フィルム 5 が円筒形状の真空断熱材 2 e の芯材の外側に配置される。

[0052] 真空断熱材 2 e は、円弧形状等の曲面形状に曲げられて成形されるため、真空断熱材 2 e の厚みに起因する曲げの内外周差により面内応力が生じ、真空断熱材 2 e の内周側の外被材シート 4 b に深いシワが発生する。一方、外周側の輻射抑制フィルム 5 と、外被材シート 4 a とは、引っ張られ、シワの発生はほとんどない。

[0053] 真空断熱材 2 e の構成ではなく、例えば、両面の外被材シート 4 a、4 b と芯材 3 との間のそれぞれに輻射抑制フィルム 5 が設けた構成とした場合、内周側の外被材シート 4 b と輻射抑制フィルム 5 との双方にシワが発生する。輻射抑制フィルム 5 のシワは、外周側の輻射抑制フィルム 5 と近接し、伝熱媒体となり、保温体 1 1 の断熱性能の悪化に繋がる。これに対し、真空断熱材 2 e の構成を採用することで、内周側の輻射抑制フィルム 5 にシワが発生することはなく、外周側の輻射抑制フィルム 5 と近接し、伝熱媒体となることが防止される。

[0054] <真空断熱材 2 e の性能評価>

次に、タンク 1 0 3 に本実施の形態に係る真空断熱材 2 e を用いた場合の熱伝導率を測定し、比較例 3 に係る真空断熱材との比較により性能評価を行った。本実施の形態の真空断熱材 2 e と、比較例 3 の真空断熱材とにおいて、芯材 3 として 9 0 0 m m × 6 0 0 m m の平面的な寸法に裁断して作製した繊維シート 6 を用いた。また、輻射抑制フィルム 5 には、3 0 μ m のアルミニウム箔を用いた。

[0055] 本実施の形態の真空断熱材 2 e は、外被材シート 4 a と芯材 3 との間のみ、芯材 3 側が光沢面 5 0 となる様に輻射抑制フィルム 5 を介在させ、密閉して形成した。比較例 3 の真空断熱材は、2 枚の外被材シート 4 a、4 b と芯材 3 との間のそれぞれに一枚ずつ、芯材 3 側が光沢面 5 0 となる様に輻射

抑制フィルム5を介在させ、減圧密閉して形成した。その他の構成は、実施の形態1において説明した構成と同様とした。

[0056] 平板形状に形成した本実施の形態の真空断熱材2eは、外被材シート4aを外側面に配置し、長尺側を円周方向として、曲率半径が200mmの円筒形状になるように湾曲させてタンク103の形状に形成した。比較例3の真空断熱材についても同様に、長尺側を円周方向として、曲率半径が200mmの円筒形状に湾曲させ、タンク103の形状に形成した。

[0057] 続いて、本実施の形態の真空断熱材2eと、比較例3の真空断熱材とについて熱伝導率を測定した。本実施の形態の真空断熱材2eと、比較例3の真空断熱材とを平板形状とした場合では、いずれも $0.0023\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ であった。一方、本実施の形態の真空断熱材2eと、比較例3の真空断熱材とを円筒形状とした場合には、本実施の形態の真空断熱材2eは $0.0025\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ であり、比較例3の真空断熱材は $0.0027\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ であった。この結果より、平板形状の場合には、輻射抑制フィルム5が外周面側にのみ設けられた本実施の形態の真空断熱材2eであっても、輻射抑制フィルム5が外周面側と内周面側の両方に設けられた場合と同程度の輻射熱遮蔽機能が発揮されることが確認された。更に、円筒形状とした場合には、真空断熱材2eをタンク103側から芯材3、輻射抑制フィルム5の順となるような配置とすることで熱伝導率の悪化を抑制できることが分かった。

[0058] 次に、本実施の形態の真空断熱材2eと、比較例3の真空断熱材とを円筒形状とした場合における、内周側の内面の観察を行った。本実施の形態の真空断熱材2eでは、内周側の外被材シート4bに、幅及び深さがともに1～2mm程度の大きなシワが発生しており、外周側の外被材シート4a、及び、輻射抑制フィルム5にはシワがほとんど発生していなかった。一方、比較例3の真空断熱材では、内周側の外被材シート4bに、幅及び深さがともに1～2mm程度の大きなシワが発生し、外被材シート4bと芯材3との間の輻射抑制フィルム5が、外被材シート4bのシワに沿った形状で湾曲してい

た。観察結果より、円筒形状とした比較例 3 の真空断熱材は、湾曲した内周面側の輻射抑制フィルム 5 が、伝熱方向となるタンク 103 の半径方向に傾斜するため、熱伝導率が上昇していたことが推測された。これに対し、本実施の形態の真空断熱材 2 e では、外周面の輻射抑制フィルム 5 にシワが生じず、伝熱方向を向く輻射抑制フィルム 5 が存在しないことで、低い熱伝導率を維持することができた。

[0059] <効果>

以上説明した、本実施の形態に係る保温体 11 においては、保温体 11 は、曲面を有し、真空断熱材 2 e が保温体 11 に準じた円弧形状に形成されている。このように、タンク 103 側から芯材 3、輻射抑制フィルム 5 の順に配置された真空断熱材 2 e とすることで、比較例 3 に見られた内周側の輻射抑制フィルム 5 にシワが発生することはなく、外周側の輻射抑制フィルム 5 と近接し、伝熱媒体となることを防止できる。これにより、貯湯タンク 56 の断熱性能が良好に維持される。

[0060] なお、本実施の形態 4 では、真空断熱材 2 e をタンク 103 の側面部に適用した例を示したが、タンク 103 の上部及び下部に設けられていても良い。また、タンク 103 の上部表面、及び、タンク 103 の底面は、第一の発泡断熱材 102 a、及び、第二の発泡断熱材 102 b に覆われている例を説明したが、真空断熱材 2 e により覆われていてもよい。更に、保温体として、貯湯タンク 56 以外にも、例えば概円筒形状の圧縮機などの冷熱機器などに適用することもできる。

[0061] 実施の形態 5.

本実施の形態 5 においては、実施の形態 1～3 で説明した保温体 11 について、一例として冷蔵庫 130 を適用した場合について説明する。図 9 は、本実施の形態に係る冷蔵庫側面の断面を示す模式図である。図 10 は、本実施の形態に係る冷蔵庫正面の一部断面を示す模式図である。図中、冷蔵庫 130 の内部は、冷蔵室 150、切替室 200、冷凍室 300、野菜室 400 ならびに製氷室 500 で区分されている。また其々の部屋には、開閉扉とし

て、冷蔵室扉１６０、切替室扉２１０、冷凍室扉３１０ならびに野菜室扉４１０が設けられている。また、冷蔵庫１３０の内部には、機械室６０１が設けられ、その内部に圧縮機６００が設置されている。機械室６０１の上部には、冷却器室６４０が設けられ、冷却器６５０とファン６６０が設置され、冷却風路６８０が設けられている。一方、冷蔵庫１３０の、外箱１１０と内箱１２０挟まれた領域は、側面真空断熱材７００、天井真空断熱材７０１、機械室真空断熱材７０２などの真空断熱材２が配置されており、また、それ以外の部分には、発泡断熱材８００で埋められている。さらに、冷凍室扉３１０や冷蔵室扉１６０にも扉真空断熱材７０３が設置されている。また、冷蔵庫１３０の背面には、制御基板収納室９００が設けられている。ここでは、内箱１２０が保温体１１に相当する。

[0062] 図９および１０において、冷蔵庫１３０の食品貯蔵室は、各室の温度や設定を調節する操作パネル（図示せず）で制御する。例えば、冷蔵庫１３０の食品貯蔵室は、最上部に開閉ドアである冷蔵室扉１６０を備えて配置される冷蔵室１５０（約４℃）の温度や設定を調節する操作パネル（図示せず）で制御する。また、冷蔵室１５０の下方に冷凍温度帯（－１８℃）から冷蔵、野菜、チルド、ソフト冷凍（－７℃）などの温度帯に切り替えることのできる引き出しドア式の切替室扉２１０を備える切替室２００の温度や設定を調節する操作パネル（図示せず）で制御する。また、切替室２００と並列に引き出しドア式の製氷室扉５１０を備える製氷室５００（約－１２℃）、最下部に配置される引き出しドア式の野菜室扉４１０を備えた野菜室４００（約１２℃）の温度や設定を調節する操作パネル（図示せず）で制御する。また、野菜室４００と切替室２００及び製氷室５００との間に引き出しドア式の冷凍室扉３１０を備えた冷凍室３００（約－１８℃）の温度や設定を調節する操作パネル（図示せず）で制御する。

[0063] 具体的には、冷蔵庫背面上部に設けた制御基板収納室９００の制御装置から、例えば冷凍サイクル（図示せず）を構成する背面下部の機械室６０１に設けた圧縮機６００、冷却器室６４０に設けた冷却器６５０から冷気を送風

するファン６６０、ならびに部屋の入口に設けたダンパなどを制御し、各部屋を所定の温度に維持する。

[0064] 冷却された庫内は、所定の温度に維持するために、扉も含めて、真空断熱材２ｆ、例えば、側面真空断熱材７００、天井真空断熱材７０１、機械室真空断熱材７０２、扉真空断熱材７０３などと、発泡断熱材８００で囲繞され、外部からの熱侵入を抑制している。真空断熱材２ｆを断面から見ると、外箱１１０側に、輻射抑制フィルム５が配置される。ところで、例えば、天井真空断熱材７０１は、制御収納室と庫内を熱的に遮蔽するために、その形状に沿って、曲げ成形がなされている。本実施の形態では、保温体１１は、内箱１２０に相当し、真空断熱材２ｆは、実施の形態１～４に記載したものと、外被材４に挿入された芯材３と輻射抑制フィルム５を真空封止したものである点は同じである。但し、輻射抑制フィルム５は、外部温度に近い側である外箱１１０側に配置されている点が異なる。つまりここでは、他面側は一面側より外部温度に近くなっている。輻射抑制フィルム５は、高輻射率側、例えばつや消し面５１が外箱１１０側に配置されている。

[0065] また機械室真空断熱材７０２は、圧縮機６００からの発熱を遮蔽する。この場合、冷蔵庫１３０の機能面から見ると、保温するのは内箱１２０であるが、個別の機器から見ると、圧縮機６００からの発熱を保温することになる。つまり、保温物１は圧縮機６００となり、真空断熱材は、機械室６０１の形状に沿って曲げ成形がなされている。機械室真空断熱材７０２は、実施の形態１～４に記載したものと、外被材４に挿入された芯材３と輻射抑制フィルム５を真空封止したものである点は同じである。但し、輻射抑制フィルム５は、内箱１２０側に配置されている点が異なる。

[0066] これら真空断熱材は、曲率半径の小さい円弧形状等の曲面形状に曲げられて成形されるため、真空断熱材の厚みに起因する曲げの内外周差により面内応力が生じ、真空断熱材の内周側の外被材シートに深いシワが発生する。一方、外周側の輻射抑制フィルム５と、外被材シートとは、引っ張られ、シワの発生はほとんどない。これにより、本発明の構成ではなく、例えば、両面

の外被材シート４ a、４ bと芯材３との間のそれぞれに輻射抑制フィルム５が設けた構成とした場合、内周側の外被材シートと輻射抑制フィルム５との双方にシワが発生する。輻射抑制フィルム５のシワは、外周側の輻射抑制フィルム５と近接し、伝熱媒体となり、保温体１１の断熱性能の悪化に繋がる。これに対し、真空断熱材２ fの構成を採用することで、内周側の輻射抑制フィルム５にシワが発生することではなく、外周側の輻射抑制フィルム５と近接し、伝熱媒体となることが防止される。

符号の説明

[0067] １ 保温物、２、２ b、２ e 真空断熱材、３ 芯材、４ 外被材、４ a、４ b 外被材シート、５、５ b、５ c、５ d 輻射抑制フィルム、６ 繊維シート、７ シーラント層、１１ 保温体、５０ 光沢面、５１ つや消し面、５２ 金属箔、５３ 高分子フィルム、５４ 金属蒸着膜、５５ 熱融着フィルム、５６ 貯湯タンク、１００ 上部配管、１０１ 給湯配管、１０２ a 第一の発泡断熱材、１０２ b 第二の発泡断熱材、１０３ タンク、１０４ 水供給配管、１０５ 底部配管、１１０ 外箱、１２０ 内箱、１３０ 冷蔵庫、１５０ 冷蔵室、１６０ 冷蔵室扉、２００ 切替室、２１０ 切替室扉、３００ 冷凍室、３１０ 冷凍室扉、４００ 野菜室、４１０ 野菜室扉、５００ 製氷室、５１０ 製氷室扉、６００ 圧縮機、６０１ 機械室、６４０ 冷却器室、６５０ 冷却器、６６０ ファン、６８０ 冷却風路、７００ 側面真空断熱材、７０１ 天井真空断熱材、７０２ 機械室真空断熱材、７０３ 扉真空断熱材、８００ 発泡断熱材、９００ 制御基板収納室。

請求の範囲

- [請求項1] 芯材と前記芯材を囲う外被材とを含む真空断熱材の一面側に配置した保温物を前記真空断熱材の他面側に位置する外部に対して保温する保温体において、
- 前記真空断熱材は、輻射を抑制する輻射抑制フィルムを備え、
- 前記輻射抑制フィルムは、前記芯材と前記外被材との間であって、前記一面側と前記他面側のうちの前記他面側に対する近傍領域に配置してある
- 保温体。
- [請求項2] 前記他面側の温度は、前記一面側の温度より外部温度に近い請求項 1 に記載の保温体。
- [請求項3] 前記輻射抑制フィルムは、
- 前記他面側に向けた第 1 面と
- 前記第 1 面の裏面となり前記一面側に向けた第 2 面とを有し、
- 前記第 1 面は、前記第 2 面よりも高輻射率である
- 請求項 1 および請求項 2 に記載の保温体。
- [請求項4] 前記輻射抑制フィルムは、
- 前記第 1 面に位置する高分子フィルムと、
- 前記第 2 面に位置する金属箔とを備える
- 請求項 3 に記載の保温体。
- [請求項5] 前記輻射抑制フィルムは、光沢面、及び、つや消し面を有するアルミニウム箔を含み、
- 前記第 1 面が前記つや消し面であり、
- 前記第 2 面が前記光沢面である
- 請求項 3 に記載の保温体。
- [請求項6] 前記高分子フィルムは、シーラントフィルムである、
- 請求項 4 に記載の保温体。
- [請求項7] 前記シーラントフィルムの熱融着温度は、前記外被材の熱融着温度

以下である、

請求項 6 に記載の保温体。

[請求項8] 前記保温物は、曲面形状の部位を有し、
前記真空断熱材は、前記曲面形状に応じた円弧状に成形してある
請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の保温体。

[請求項9] 前記保温物は冷蔵庫である
請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の保温体。

[請求項10] 一面側に配置した保温物を他面側に位置する外部に対して保温する
真空断熱材において、

芯材と、

前記芯材を囲う外被材と、

輻射を抑制する輻射抑制フィルムとを備え、

前記輻射抑制フィルムは、前記芯材と前記外被材との間であって、
前記一面側と前記他面側のうちの前記他面側に対する近傍領域に配置
してある

真空断熱材。

[請求項11] 前記輻射抑制フィルムは、
前記他面側に向けた第 1 面と
前記第 1 面の裏面となり前記一面側に向けた第 2 面とを有し、
前記第 1 面は、前記第 2 面よりも高輻射率である
請求項 10 記載の真空断熱材。

[請求項12] 一面側に配置した保温物を他面側に位置する外部に対して保温する
真空断熱材を製造する製造方法において、

芯材と、前記芯材を囲う外被材と、輻射を抑制する輻射抑制フィルムとを準備する準備工程と、

前記芯材と前記輻射抑制フィルムとを前記外被材に挿入し、前記芯材と前記外被材との間であって、前記一面側と前記他面側のうちの前記他面側に対する近傍領域に前記輻射抑制フィルムを配置する配置工

程と、

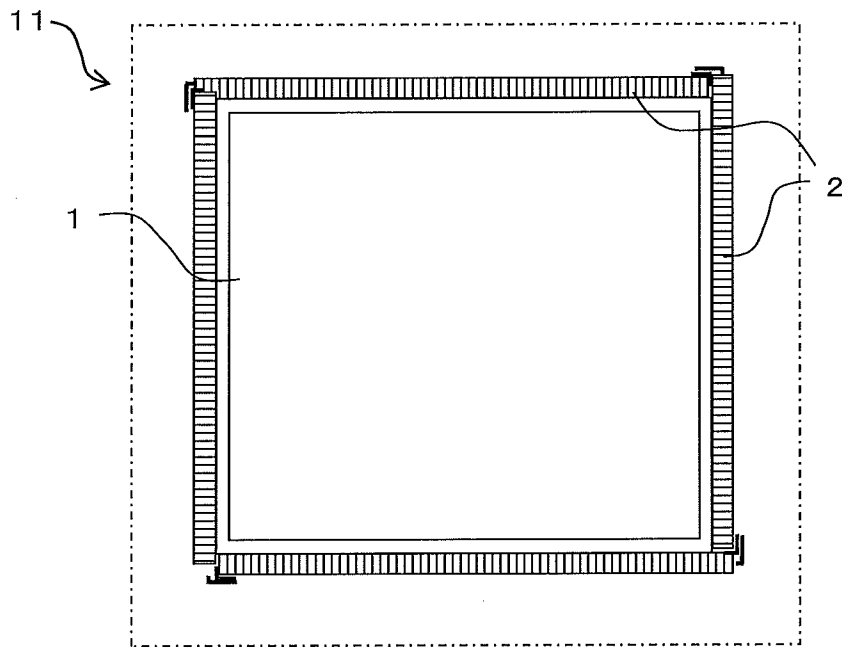
前記芯材が挿入され前記輻射抑制フィルムが前記近傍領域に配置された前記外被材を真空封止する真空封止工程と

を備える真空断熱材の製造方法。

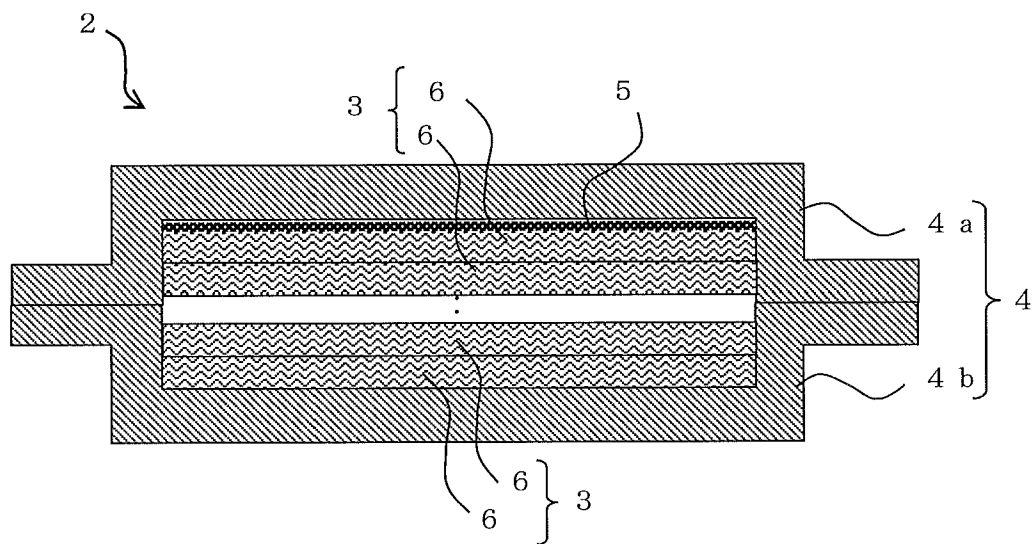
[請求項13]

前記配置工程において、前記輻射抑制フィルムが有する高輻射率の第1面を前記他面側に向け、前記第1面の裏面であって前記輻射抑制フィルムが有する低輻射率の第2面を前記一面側に向ける請求項12に記載の真空断熱材の製造方法。

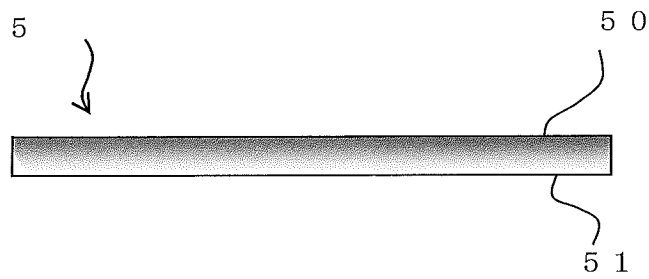
[図1]



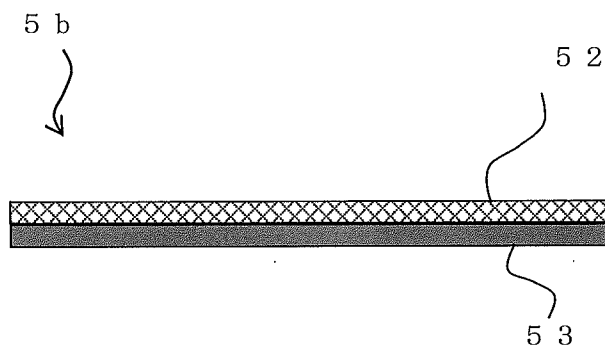
[図2]



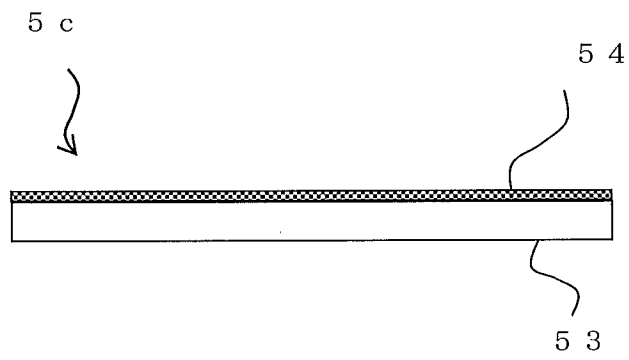
[図3]



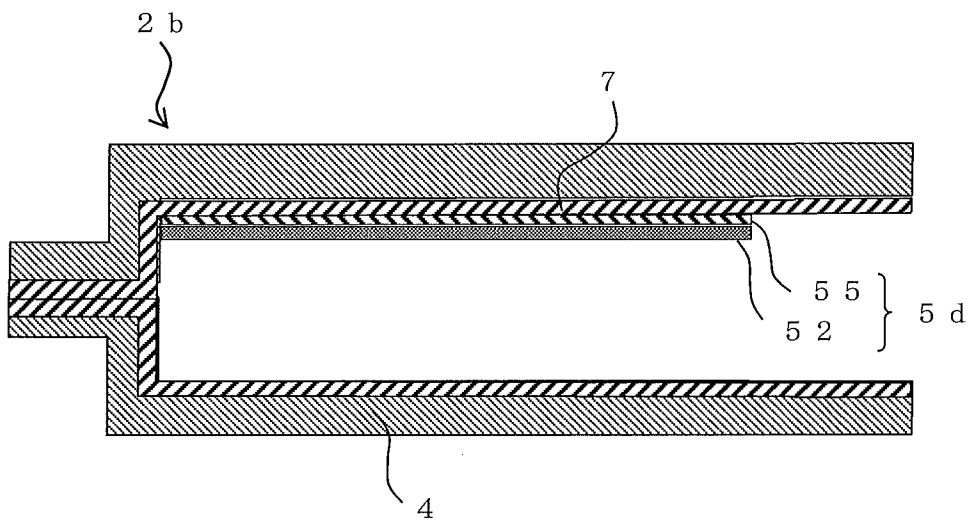
[図4]



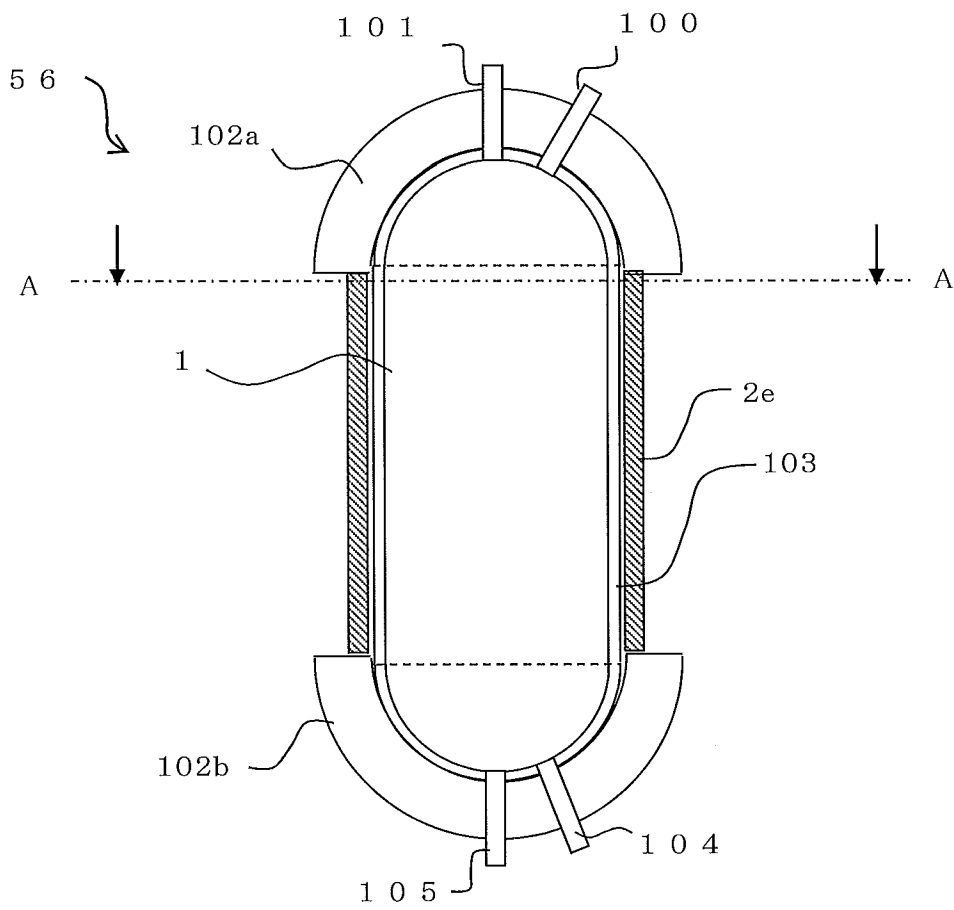
[図5]



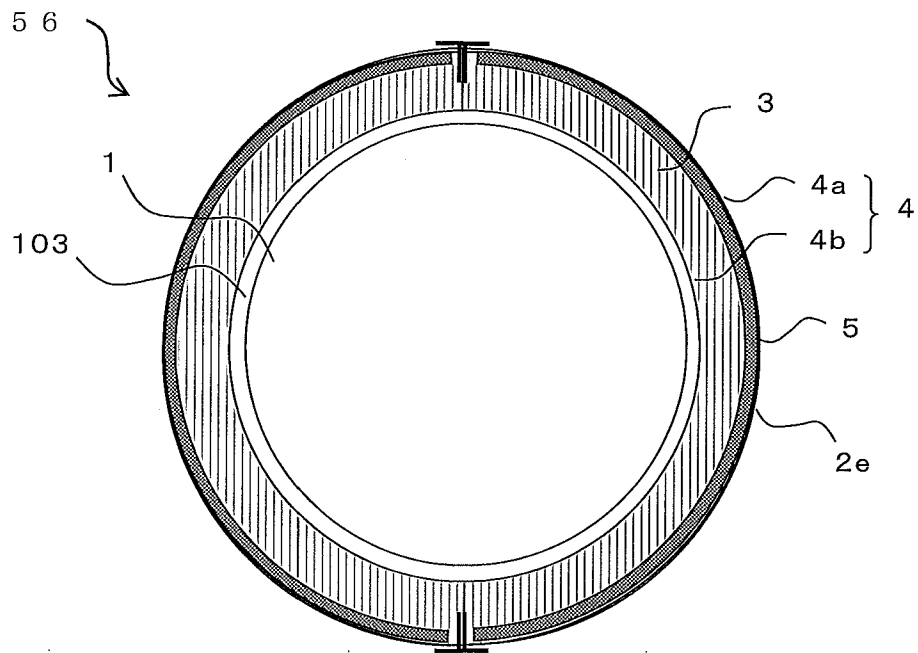
[図6]



[図7]

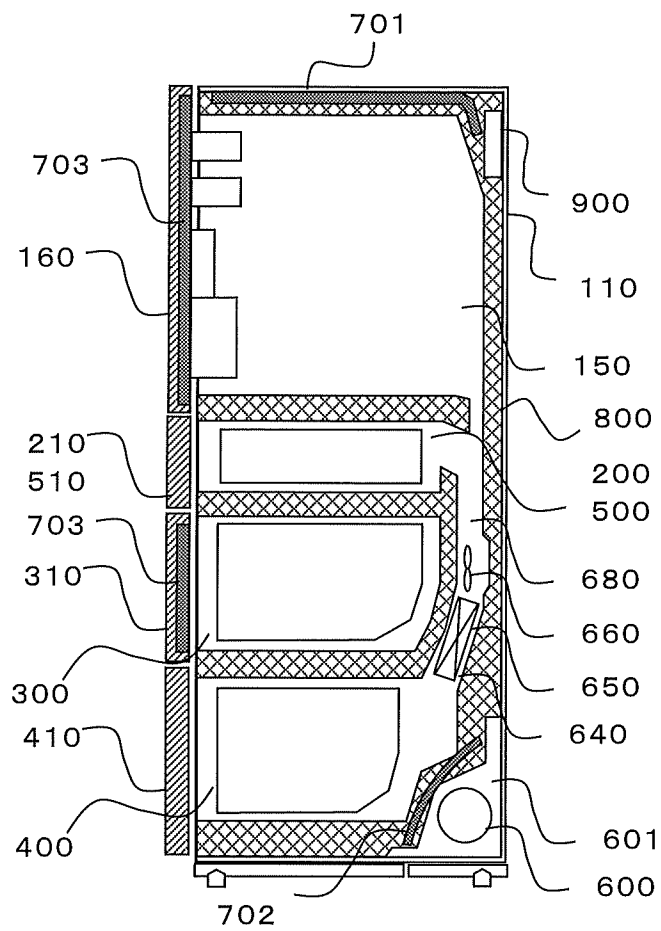


[図8]



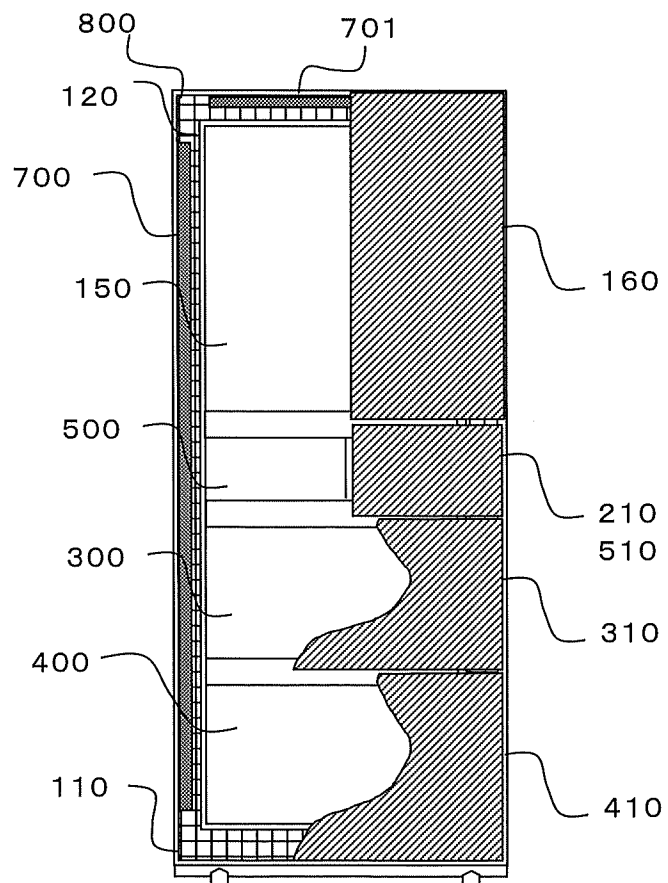
[図9]

130



[図10]

130



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/080185

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16L59/065(2006.01)i, B32B15/08(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16L59/00-59/22, B32B15/08, F25D23/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-215291 A (Fujimori Kogyo Co., Ltd.), 24 August 1993 (24.08.1993), paragraphs [0012] to [0022]; fig. 9 & US 5376424 A column 5, line 23 to column 8, line 50; fig. 4 & EP 535977 A1	1-13
Y	JP 2011-190925 A (Tokyo Electron Ltd.), 29 September 2011 (29.09.2011), paragraphs [0025] to [0031]; fig. 12 & WO 2011/102337 A1 & TW 201202589 A	1-13
Y	JP 8-142264 A (Sankyo Kasei Kogyo Kabushiki Kaisha), 04 June 1996 (04.06.1996), paragraphs [0012] to [0021]; fig. 1 to 2 (Family: none)	5, 8, 9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 December 2016 (01.12.16)

Date of mailing of the international search report
13 December 2016 (13.12.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/080185

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-90049 A (Hitachi, Ltd.), 27 March 2002 (27.03.2002), paragraphs [0016] to [0053]; fig. 1 (Family: none)	9
A	JP 9-292091 A (Kubota Corp.), 11 November 1997 (11.11.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-13
A	JP 4-37774 B2 (Matsushita Refrigeration Co.), 22 June 1992 (22.06.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16L59/065(2006.01)i, B32B15/08(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16L59/00-59/22, B32B15/08, F25D23/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 5-215291 A (藤森工業株式会社) 1993.08.24, 段落【0012】 - 【0022】, 図9 & US 5376424 A, 第5欄第23行-第8欄第50行, Fig.4 & EP 535977 A1	1-13
Y	JP 2011-190925 A (東京エレクトロン株式会社) 2011.09.29, 段落【0025】 - 【0031】, 図12 & WO 2011/102337 A1 & TW 201202589 A	1-13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.12.2016

国際調査報告の発送日

13.12.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

渡邊 洋

3 L

9331

電話番号 03-3581-1101 内線 3337

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 8-142264 A (三京化成工業株式会社) 1996. 06. 04, 段落 【0012】 - 【0021】, 図 1-2 (ファミリーなし)	5, 8, 9
Y	JP 2002-90049 A (株式会社日立製作所) 2002. 03. 27, 段落 【0016】 - 【0053】, 図 1 (ファミリーなし)	9
A	JP 9-292091 A (株式会社クボタ) 1997. 11. 11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 13
A	JP 4-37774 B2 (松下冷機株式会社) 1992. 06. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 13