

(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
2019年1月31日(31.01.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/021359 A1

(51) 国際特許分類:

F16L 59/065 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/026778

(22) 国際出願日: 2017年7月25日(25.07.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(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: 藤村 一正 (FUJIMURA, Kazumasa); 〒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). 向山 貴祥 (MUKAIYAMA, Takayoshi); 〒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). 大森 夕貴(OMORI, Yuki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番

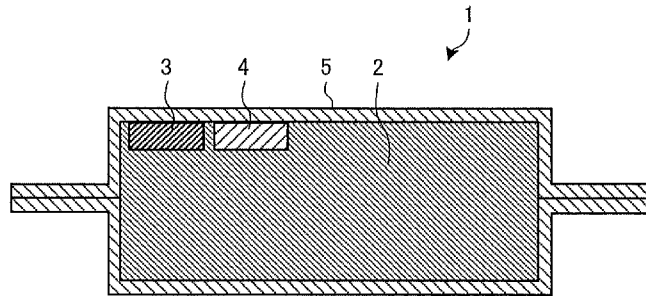
3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 安孫子尚平(ABIKO, Shohei); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 高井 浩明(TAKAI, Hiroaki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: VACUUM HEAT INSULATION MATERIAL, HEAT INSULATION BOX, AND METHOD FOR MANUFACTURING VACUUM HEAT INSULATION MATERIAL

(54) 発明の名称: 真空断熱材、断熱箱および真空断熱材の製造方法



(57) Abstract: This vacuum heat insulation material comprises a core material that holds a vacuuous space, a hydroxide, and an outer covering material that covers the core material and the hydroxide, the interior of the outer covering material being depressurized and sealed, and the weight of the hydroxide being at least 0.01 times the weight of the core material. This method for manufacturing a vacuum heat insulation material comprises: a step for using the outer covering material to cover and seal an oxide and the core material for holding the vacuuous space, thus forming a sealed body; a step for heat-treating the sealed body; and a step for depressurizing and sealing the interior of the outer covering material of the sealed body.

(57) 要約: 真空断熱材は、真空空間を保持する芯材と、水酸化物と、芯材と水酸化物とを被覆する外包材とを備え、外包材の内部が減圧されて密封されており、水酸化物の重量が、芯材の重量の0.01倍以上である。また、真空断熱材の製造方法は、真空空間を保持する芯材と、酸化物とを、外包材で被覆して密封して密封体を形成する工程と、密封体を加熱処理する工程と、密封体の外包材の内部を減圧して密封する工程とを備える。

WO 2019/021359 A1

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))

明 細 書

発明の名称：真空断熱材、断熱箱および真空断熱材の製造方法 技術分野

[0001] 本発明は、冷蔵庫等の断熱材として用いられている真空断熱材、断熱箱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] この種の従来の真空断熱材は、芯材と、水分またはガスを吸着する吸着剤とを外包材で被覆し、外包材の内部を真空近くまで減圧して密閉された構成を有する（例えば、特許文献1参照）。このような真空断熱材では、外包材の内部の真空度の低下が断熱性能の低下に繋がる。このため、特許文献1の真空断熱材では、芯材を、外包材に挿入する前に予め乾燥炉で乾燥させることにより、外包材の内部を減圧して密封した後に芯材から放出される水分を低減して、外包材の内部の真空度を高め、断熱性能の低下を抑制している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-286050号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1では、芯材を外包材に挿入する前に乾燥を行っているが、乾燥炉における乾燥によって芯材から除去される水分の量は、乾燥炉内の相対湿度に依存する。乾燥炉内の相対湿度は季節および天候等によって変わるため、芯材から除去される水分の量も変動する。したがって、芯材を挿入した外包材の内部を減圧密封した後、芯材から外包材内に放出される水分の量も変動する。その結果、外包材内部の真空度が季節および天候等によってばらつき、真空断熱材の断熱性能のばらつきが大きくなるという課題があった。

[0005] 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、断熱性能のばらつきが少ない真空断熱材、断熱箱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

[0006] 本発明に係る真空断熱材は、真空空間を保持する芯材と、水酸化物と、芯材と水酸化物とを被覆する外包材とを備え、外包材の内部が減圧されて密封されており、水酸化物の重量が、芯材の重量の0.01倍以上であるものである。

[0007] また、本発明に係る断熱箱は、上記の真空断熱材を備えるものである。

[0008] また、本発明に係る真空断熱材の製造方法は、真空空間を保持する芯材と、酸化物とを、外包材で被覆して密封して密封体を形成する工程と、密封体を加熱処理する工程と、密封体の外包材の内部を減圧して密封する工程とを備えたものである。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、外包材内の水酸化物の重量が、芯材の重量の0.01倍以上であるため、断熱性能のばらつきが少ない真空断熱材および断熱箱を得ることができる。また、芯材を外包材で被覆した後に加熱処理しているため、加熱処理炉の相対湿度に依存することがなく芯材の均一的な乾燥を実現でき、断熱性能のばらつきが少ない真空断熱材の製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施の形態1に係る真空断熱材の概略構成を示す断面図である。

[図2]本発明の実施の形態1に係る真空断熱材の製造工程図である。

[図3]図2の製造工程のステップS21で吸着剤3が追加された、真空断熱材の概略構成を示す断面図である。

[図4]本発明の実施の形態1に係る真空断熱材において、実施例3の条件における熱伝導率と芯材重量に対する水酸化カルシウムの重量比との関係を示す図である。

[図5]本発明の実施の形態2に係る断熱箱の概略構成を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 実施の形態 1.

本発明の実施の形態 1 に係る真空断熱材およびその製造方法について説明する。

[0012] 図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る真空断熱材の概略構成を示す断面図である。なお、図 1 を含む以下の図面では、各構成部材の寸法の関係および形状等が実際のものとは異なる場合がある。各構成部材の具体的な寸法等は、以下の説明を参酌した上で判断すべきものである。

図 1 に示すように、真空断熱材 1 は、芯材 2 と、吸着剤 3 と、水酸化物 4 と、これらを被覆する外包材 5 とを備えている。外包材 5 の内部空間は、1 Pa から 3 Pa 程度の真空度に減圧された状態で密封されている。真空断熱材 1 は、全体として略長方形で平板状の形状を有している。

[0013] 芯材 2 は、真空空間を保持する目的で使用される。芯材 2 には、グラスウール等の繊維集合体を用いられる。また、芯材 2 を構成する繊維集合体は、加熱加圧成形をしたものでもよいし、内包材を用いて密封封止したものでもよいし、また、結合剤により結着したものでもよい。

[0014] 吸着剤 3 は、真空断熱材 1 の内部のガスまたは水分を吸着するものである。吸着剤 3 は、真空断熱材 1 の内部のガスまたは水分を吸着して真空断熱材 1 の内部の真空度を保つ目的で使用される。真空断熱材 1 の内部の真空度を保つことで、熱伝導率の上昇つまり断熱性能の低下を抑制することができる。吸着剤 3 としては、例えば酸化カルシウム (CaO) が用いられる。吸着剤 3 は、シリカゲル、またはゼオライトであってもよく、これらの組合せでもよい。

[0015] 外包材 5 は、既存の真空断熱材に使用されている外包材 5 であり、多層構造をなすラミネートフィルムである。この多層構造は、例えば芯材 2 側から順に、ポリエチレン層、アルミ蒸着エチレンービニルアルコール層、アルミ蒸着ポリエチレンテレフタレート層、および最外層にナイロン層が積層された構造を有する。なお、外包材 5 は、上記構成に限定されず、アルミ蒸着に

代えて、アルミナ蒸着またはシリカ蒸着が用いられていてもよい。外包材5は、ガスバリア性を有するものであればよい。

[0016] 水酸化物4は、後述の加熱処理によって芯材2から放出された水分を保持するものである。水酸化物4の重量は、吸着剤3および芯材2の重量の0.01倍以上の重量である。水酸化物4としては、例えば水酸化カルシウム ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) が用いられる。また、水酸化物4は、水酸化マグネシウム、または水酸化アルミニウムであってもよく、これらの組合せでもよい。

[0017] 次に、本実施の形態1に係る真空断熱材1の製造工程について説明する。

[0018] 図2は、本発明の実施の形態1に係る真空断熱材の製造工程図である。

本実施の形態1に係る真空断熱材1の製造工程では、まず、芯材2と吸着剤3と酸化物とを外包材5で被覆して密封し（ステップS11）、密封体を形成する。酸化物は、例えば酸化カルシウムである。そして、密封体を加熱処理する（ステップS12）。加熱処理の条件は、例えば100℃で2時間である。加熱処理の条件は、芯材2から水分が放出される条件であればよい。

[0019] この加熱処理によって、芯材2から放出された水分と酸化物との化学反応により水酸化物4が生成される。つまり、芯材2から放出された水分が水酸化物4によって保持される。生成される水酸化物4は、例えば水酸化カルシウムである。

[0020] 次に、外包材5の一部を開封する（ステップS13）。そして、一部が開封された状態の外包材5の内部を減圧して密封する（ステップS14）。すなわち、外包材5の内部を1Paから3Pa程度の真空度に減圧し、その減圧状態で開封部をヒートシール等で融着することで密封する。

[0021] なお、ステップS11で吸着剤3を外包材5で被覆しているが、ステップS13とステップS14との間に、更に吸着剤3を外包材5内に追加する工程（ステップS21）を備えてもよい。吸着剤3を更に追加した状態を示した構成が次の図3である。

[0022] 図3は、図2の製造工程のステップS21で吸着剤が追加された、真空断

熱材の概略構成を示す断面図である。

図3に示すように、吸着剤3とは別に吸着剤3aを追加する際、吸着剤3aを、水酸化物4の配置領域とは別の領域に配置することもできる。このように追加する吸着剤3aを、水酸化物4とは別の領域に配置すれば、かさばらず、外包材5が内側から損傷することを防止できる。なお、吸着剤3が本発明の第1吸着剤に相当し、吸着剤3aが本発明の第2吸着剤に相当する。

[0023] 以上の工程では、芯材2を外包材5で被覆した後に加熱処理している。このため、加熱処理炉の相対湿度に依存することがなく、芯材2の均一的な乾燥を実現できる。よって、ステップS14の、外包材5の内部の減圧密封工程の後に、芯材2から放出される水分の量が、季節および天候によって変動しない。その結果、個々の真空断熱材1における、外包材5の内部の真空度のばらつきが少なくなり、真空断熱材1の熱伝導率つまり断熱性能のばらつきが少なくなる。

[0024] 次に、本実施の形態1の真空断熱材1を作製し、実施例1～3について比較例1～3との比較を行った。以下のその比較結果について説明する。

[0025] <実施例1>

実施例1では、真空断熱材1の熱伝導率のばらつきについて調べた。実施例1における試料および各種条件は以下の(1)～(5)の通りである。

(1) 芯材2：重量5kgのグラスウール

(2) 外包材5：ポリエチレン層、アルミ蒸着エチレンービニルアルコール層、アルミ蒸着ポリエチレンテレフタレート層、および最外層にナイロン層が積層された多層構造をなすラミネートフィルム

(3) 吸着剤3：100gの酸化カルシウム

(4) 加熱処理：100℃で2時間

(5) 減圧処理：1Paから3Pa程度の真空度に減圧

[0026] 以上の条件で、図2に示した製造工程で真空断熱材1を10枚作製した。なお、図2のステップS11は、芯材2と吸着剤3と酸化物とを外包材5で被覆して密封するステップであるが、吸着剤3には上記(3)の酸化カルシ

ウムを使用するため、つまり酸化物である。このため、結局のところ、ステップS 1 1では、芯材2と上記(3)の酸化物とを外包材5で被覆して密封する工程となる。また、ステップS 2 1の「吸着剤追加」の工程は行っていない。そして、真空断熱材1の熱伝導率の測定を行った後、真空断熱材1を開封し、水酸化物4である水酸化カルシウムの重量を測定した。

[0027] 比較例1は、実施例1の上記(1)～(5)と同様の試料および各種条件を有する。そして、比較例1は、芯材2を外包材5で被覆した後、密封されない状態で上記(4)の加熱処理を行う。次に、外包材5の内部に吸着剤3を配置し、外包材5の内部を密封する。

[0028] 以上の比較例1の条件で真空断熱材1を10枚作製した。真空断熱材1の熱伝導率の測定を行った後、真空断熱材1を開封し、水酸化物4である水酸化カルシウムの重量を測定した。

[0029] 表1は、実施例1と比較例1とのそれぞれの条件で作製された10枚の真空断熱材1の熱伝導率の平均値と、標準偏差と、水酸化カルシウムの重量とを比較した結果である。

[0030] [表1]

	実施例1	比較例1
熱伝導率の平均値 [mW/(m·K)]	1.8	1.9
熱伝導率の標準偏差 [mW/(m·K)]	0.1	0.3
水酸化カルシウムの重量 [g]	106.8	0.8

[0031] 表1に示すように、比較例1では、真空断熱材の熱伝導率の平均値は、1.9 mW/(m·K)であり、標準偏差は0.3 mW/(m·K)であった。水酸化カルシウムの重量は、0.8 gであり、芯材重量の0.00016倍であった。

[0032] これに対して、実施例1では、真空断熱材1の熱伝導率の平均値は、1.8 mW/(m·K)であり、比較例1よりも低い。つまり、実施例1は、比

較例 1 は比べて断熱性能が高い。また、標準偏差は $0.1 \text{ mW}/(\text{m} \cdot \text{K})$ であり、比較例 1 より小さい。つまり、実施例 1 は、熱伝導率のばらつきが比較例 1 よりも少ない。

[0033] また、実施例 1 は、水酸化カルシウムの重量が、 106.8 g であり、芯材重量の 0.021 倍であった。

[0034] <実施例 2>

実施例 2 は、実施例 1 の上記 (1) ~ (5) と同様の試料および各種条件を有する。実施例 2 と実施例 1 との違いは、上記実施例 1 では、ステップ S 21 の「吸着剤の追加」の工程を行っていないのに対し、実施例 2 では行っている点である。そして、この実施例 2 の条件のもと、真空断熱材 1 を 10 枚作製した。真空断熱材 1 の熱伝導率の測定を行った後、真空断熱材 1 を開封し、水酸化カルシウムの重量を測定した。

[0035] 比較例 2 に用いた試料も、実施例 1 の上記 (1) ~ (5) と同様の試料および各種条件を有する。そして、比較例 2 では、芯材 2 と吸着剤 3 とを外包材 5 で被覆し、密封されない状態で上記 (5) の加熱処理を行った。次に、吸着剤 3 a を追加で配置し、外包材 5 の内部を減圧密封した。

[0036] この比較例 2 の条件のもと、真空断熱材を 10 枚作製した。真空断熱材の熱伝導率の測定を行った後、真空断熱材を開封し、水酸化カルシウムの重量を測定した。

[0037] 表 2 は、実施例 1 と比較例 1 とのそれぞれの条件で作製された 10 枚の真空断熱材の熱伝導率の平均値と、標準偏差と、水酸化カルシウムの重量とを比較した結果である。

[0038] [表 2]

	実施例 2	比較例 2
熱伝導率の平均値 [mW/(m·K)]	1.7	1.8
熱伝導率の標準偏差 [mW/(m·K)]	0.1	0.2
水酸化カルシウムの重量 [g]	120.4	15.2

[0039] 表2に示すように、比較例2では、真空断熱材の平均値は、 $1.8 \text{ mW}/(\text{m} \cdot \text{K})$ であり、標準偏差は $0.2 \text{ mW}/(\text{m} \cdot \text{K})$ であった。水酸化カルシウムの重量は、 15.2 g であり、芯材重量の 0.0030 倍であった。

[0040] これに対して実施例2では、真空断熱材1の熱伝導率の平均値は、 $1.7 \text{ mW}/(\text{m} \cdot \text{K})$ であり、比較例より低い。つまり、実施例2は、比較例2は比べて断熱性能が高い。また、標準偏差は $0.1 \text{ mW}/(\text{m} \cdot \text{K})$ であり、比較例2より小さい。つまり、実施例2は、熱伝導率のばらつきが比較例2より少ない。

[0041] また、実施例2は、水酸化カルシウムの重量が、 120.4 g であり、芯材重量の 0.024 倍であった。

[0042] <実施例3>

実施例3では、実施例1の上記(1)、(2)、(4)および(5)については同様の条件である。そして、吸着剤3を酸化カルシウムとし、 10 g から 100 g まで、 10 g ずつ酸化カルシウムの量を増やし、それぞれの酸化カルシウムの量で、図2に示した製造工程で真空断熱材1を10枚作製した。つまり、吸着剤3を酸化カルシウム 10 g とした構成で真空断熱材1を10枚作製し、吸着剤3を酸化カルシウム 20 g とした構成で真空断熱材1を10枚作製し、といった具合である。なお、図2のステップS21の「吸着剤追加」の工程は行っていない。そして、以上のようにして作製した各真空断熱材の熱伝導率の測定を行った後、真空断熱材1を開封し、水酸化物4である水酸化カルシウムの重量を測定した。そして、各真空断熱材1のそれぞれについて、「熱伝導率」と、「芯材重量に対する水酸化カルシウムの重量比」との関係プロットしたものが、次の図4である。

[0043] 図4は、本発明の実施の形態1に係る真空断熱材において、実施例3の条件における熱伝導率と芯材重量に対する水酸化カルシウムの重量比との関係を示す図である。図4において、横軸が、芯材重量に対する水酸化カルシウムの重量比[倍]、縦軸が熱伝導率[$\text{mW}/(\text{m} \cdot \text{K})$]である。また、図

4において縦方向に大まかに並ぶプロット点のかたまりが、酸化カルシウムが同量の場合のプロット点であり、左から順に、10g、20g、・・・、100gの場合のプロット点となっている。

[0044] 図4に示すように、水酸化カルシウムの重量が、芯材2の重量の0.01倍以上である真空断熱材は、熱伝導率のばらつきおよび断熱性能のばらつきが少ない。そして、水酸化カルシウムの重量が芯材2の重量の0.01倍以上となるのは、吸着剤3である酸化カルシウムが50g以上の場合となっている。

[0045] 一般的に芯材2が加熱処理前に保持している水分は、最大で芯材重量の0.005倍である。また、水酸化カルシウム1分子あたりの質量は、水1分子あたりの質量の約4倍である。したがって、水酸化カルシウムの重量が、「0.005」と「4」とを積算した芯材重量の0.01倍以上であれば、芯材2から放出された水分のほぼすべてが、水酸化カルシウムで保持されていることになる。つまり、水酸化カルシウムの重量が、芯材2の重量の0.01倍以上となっている真空断熱材1は、外包材5の内部を減圧密封した後に芯材2から放出される水分の量の変動しないと言える。そして、外包材5の内部を減圧密封した後に芯材2から放出される水分の量の変動しないことで、外包材5の内部の真空度のばらつきが少なく、断熱性能のばらつきが少ない真空断熱材1を得ることができる。

[0046] ここで、上述の実施例1を参照すると、水酸化カルシウムの重量が芯材2の重量の0.021倍であり、また、実施例2では0.024倍であり、0.01倍以上の範囲に含まれており、断熱性能のばらつきが少ない真空断熱材1が得られている。

[0047] なお、芯材重量に対する水酸化カルシウムの重量比の下限値は、上述のように0.01倍以上であるが、上限値は、0.1倍である。上限値を0.1倍としたのは以下の理由による。すなわち、0.1倍より大きくなると、断熱性能が低下し、また、コストが高くなり工業的に実施しえないためである。

[0048] 実施の形態 2.

図 5 は、本発明の実施の形態 2 に係る断熱箱の概略構成を示す断面図である。

図 5 に示すように、断熱箱 100 は、高い断熱性能が求められる、例えば冷蔵庫等の筐体として用いられる。断熱箱 100 は、内箱 110 と外箱 120 とを有する。そして、内箱 110 と外箱 120 との間の空間には、実施の形態 1 において説明した真空断熱材 1 が配置されており、内箱 110 と外箱 120 との間で断熱を行う。真空断熱材 1 が配置される位置は、例えば内箱 110 の外壁面 110 a に密着した位置等であり、内箱 110 と外箱 120 との間で断熱できる位置に配置される。そして、内箱 110 と外箱 120 との間の空間のうち、真空断熱材 1 以外の部分には発泡ウレタン断熱材 130 が充填されている。

[0049] このように断熱箱 100 には、熱伝導率のばらつきが少ない真空断熱材 1 が設けられている。これにより、断熱箱 100 の断熱性能のばらつきを少なくすることができる。断熱箱 100 を備えた冷蔵庫等においては、消費電力の削減につながる。

[0050] また、真空断熱材 1 は、発泡ウレタン断熱材 130 等と比較して高い断熱性能を有する。このため、断熱箱 100 は、発泡ウレタン断熱材 130 のみを用いた断熱箱 100 よりも高い断熱性能を得られる。なお、ここでは、内箱 110 と外箱 120 との間の空間に発泡ウレタン断熱材 130 が充填された構成を示したが、真空断熱材 1 は発泡ウレタン断熱材 130 等と比較して高い断熱性能を有するため、発泡ウレタン断熱材 130 を省略してもよい。

[0051] また、上記の説明では、真空断熱材 1 が内箱 110 の外壁面 110 a に密着しているが、真空断熱材 1 は外箱 120 の内壁面 120 a に密着していてもよい。また、スペーサ等を用いることにより、内箱 110 と外箱 120 との間の空間に、内箱 110 と外箱 120 との両方に密着しないように真空断熱材 1 が配置されていてもよい。

[0052] なお、上記の説明において、一般的な冷蔵庫等に用いられている断熱箱 1

00と同等である部分については、図示および説明を省略している。

[0053] また、本発明に係る真空断熱材は、上述の実施の形態に限らず種々の変形が可能であり、上述の各実施の形態や変形例は、互いに組み合わせて実施することが可能である。

[0054] また、上述の実施の形態2では、冷熱源（図示せず）を備える冷蔵庫の断熱箱に真空断熱材1が用いられた構成を例に挙げたが、本発明はこれに限られない。真空断熱材1は、温熱源を備える保温庫の断熱箱、冷熱源および温熱源を備えない断熱箱、例えば、クーラーボックス等に用いることもできる。また、真空断熱材1は、断熱箱だけでなく、空調機、車両用空調機、給湯機等の冷熱機器または温熱機器の断熱部材として用いてもよい。また、真空断熱材1の形状も、変形不可な所定の形状に限らず、変形自在な形状としてもよい。変形自在な形状の真空断熱材1を用いたものとしては、例えば外袋および内袋を備えた断熱袋または断熱容器等が該当する。

符号の説明

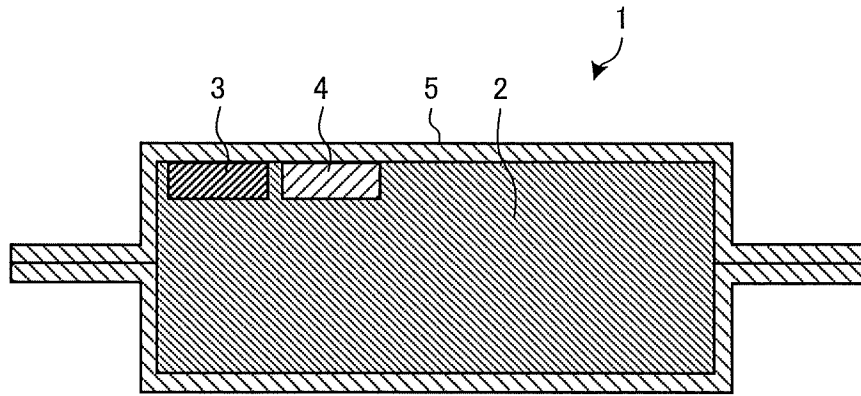
[0055] 1 真空断熱材、2 芯材、3 吸着剤、4 水酸化物、5 外包材、100 断熱箱、110 内箱、110a 外壁面、120 外箱、120a 内壁面、130 発泡ウレタン断熱材。

請求の範囲

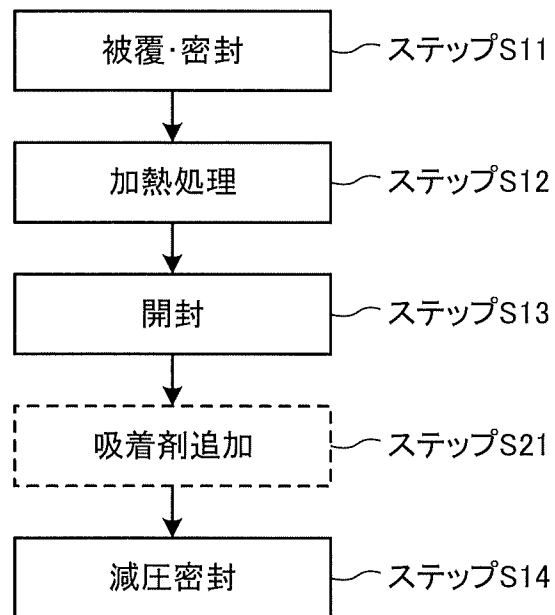
- [請求項1] 真空空間を保持する芯材と、
水酸化物と、
前記芯材と前記水酸化物とを被覆する外包材とを備え、
前記外包材の内部が減圧されて密封されており、
前記水酸化物の重量が、前記芯材の重量の0.01倍以上である真空断熱材。
- [請求項2] 前記水酸化物は、水酸化カルシウムである請求項1記載の真空断熱材。
- [請求項3] 前記外包材には更に、水分を吸着する吸着剤が被覆されている請求項1または請求項2記載の真空断熱材。
- [請求項4] 前記吸着剤は、酸化カルシウムである請求項3記載の真空断熱材。
- [請求項5] 前記芯材は、繊維集合体である請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の真空断熱材。
- [請求項6] 前記繊維集合体は、グラスウールである請求項5記載の真空断熱材。
- [請求項7] 請求項1～請求項6のいずれか一項に記載の真空断熱材を備えた断熱箱。
- [請求項8] 真空空間を保持する芯材と、酸化物とを、外包材で被覆して密封して密封体を形成する工程と、
前記密封体を加熱処理する工程と、
前記密封体の前記外包材の内部を減圧して密封する工程とを備えた真空断熱材の製造方法。
- [請求項9] 前記密封体を形成する工程では、水分を吸着する第1吸着剤を更に前記外包材で被覆して密封する請求項8記載の真空断熱材の製造方法。
- [請求項10] 前記加熱処理の工程と、前記減圧して密封する工程との間に、前記外包材の内部に、第2吸着剤を追加する工程を有する請求項8または

請求項 9 記載の真空断熱材の製造方法。

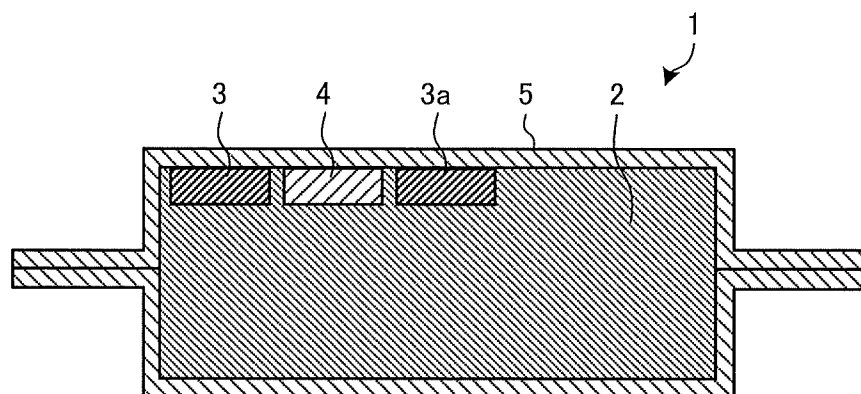
[図1]



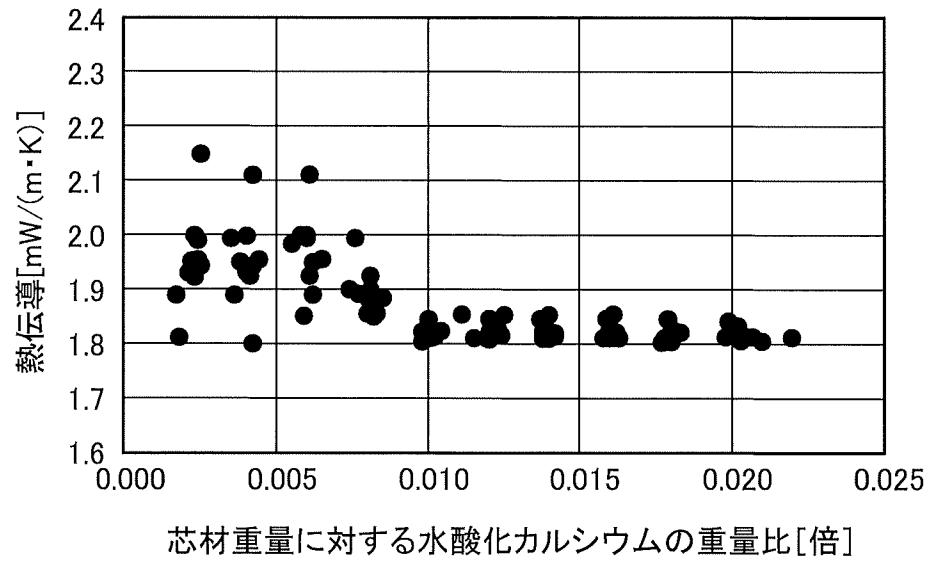
[図2]



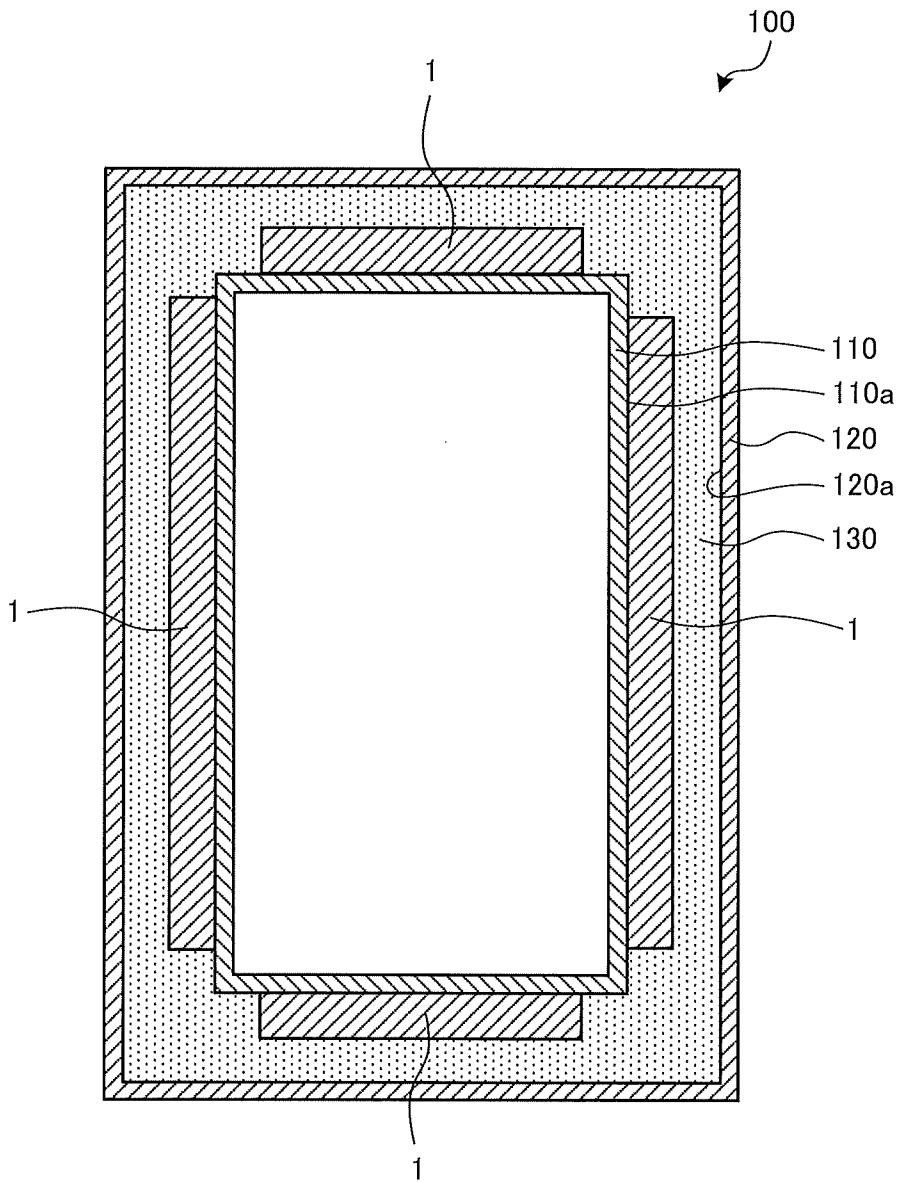
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/026778

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16L59/065(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)
F16L59/065

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
X Y	JP 11-106539 A (Mitsubishi Gas Chemical Co., Inc.), 20 April 1999 (20.04.1999), claims; paragraphs [0015], [0017], [0022], [0026] (Family: none)	1-4 5-10
X Y	JP 10-318487 A (Mitsubishi Gas Chemical Co., Inc.), 04 December 1998 (04.12.1998), paragraphs [0026] to [0029], [0032] to [0033] (Family: none)	1-4 5-10
Y	JP 2015-059642 A (Panasonic Corp.), 30 March 2015 (30.03.2015), claims; paragraphs [0039], [0108]; fig. 1 to 4 (Family: none)	5-10

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 20 September 2017 (20.09.17)	Date of mailing of the international search report 03 October 2017 (03.10.17)
---	--

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/JP2017/026778

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 2015-178853 A (Mitsubishi Electric Corp.), 08 October 2015 (08.10.2015), paragraphs [0026] to [0029]; fig. 1 & WO 2015/141083 A1 & CN 204535253 U & CN 104930800 A	8-10
Y	JP 2016-084833 A (Mitsubishi Electric Corp.), 19 May 2016 (19.05.2016), paragraphs [0020] to [0023], [0050] to [0052]; fig. 1 to 4 & CN 205173861 U & CN 105546279 A	8-10

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

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. F16L59/065

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
X Y	JP 11-106539 A (三菱瓦斯化学株式会社) 1999.04.20, 特許請求の 範囲、段落 [0015]、[0017]、[0022]、[0026] (ファミリーなし)	1-4 5-10
X Y	JP 10-318487 A (三菱瓦斯化学株式会社) 1998.12.04, 段落 [0026] - [0029]、[0032] - [0033] (ファミリーなし)	1-4 5-10
Y	JP 2015-059642 A (パナソニック株式会社) 2015.03.30, 特許請求 の範囲、段落 [0039]、[0108]、図1-図4 (ファミリーなし)	5-10

☑ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

20.09.2017

国際調査報告の発送日

03.10.2017

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 聡

電話番号 03-3581-1101 内線 3337

3L

3577

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 2015-178853 A (三菱電機株式会社) 2015. 10. 08, 段落 [0026] — [0029]、図 1 & WO 2015/141083 A1 & CN 204535253 U & CN 104930800 A	8-10
Y	JP 2016-084833 A (三菱電機株式会社) 2016. 05. 19, 段落 [0020] — [0023]、[0050] — [0052]、図 1—図 4 & CN 205173861 U & CN 105546279 A	8-10