

(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
2014 年 12 月 31 日(31.12.2014)



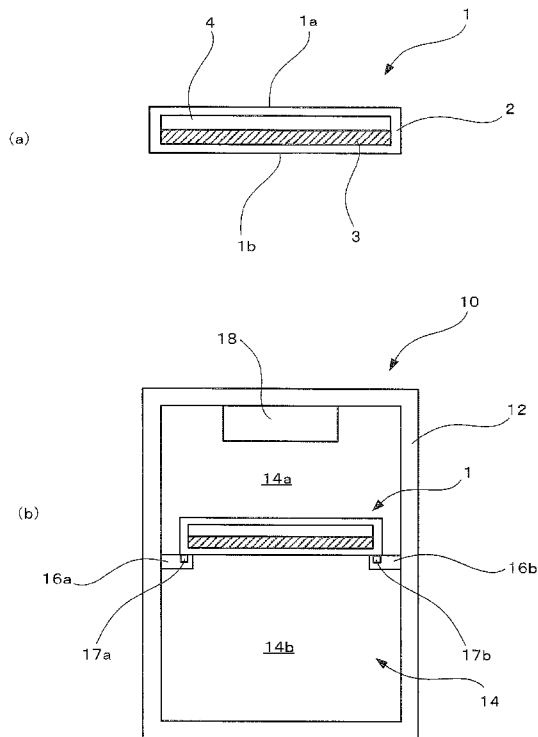
(10) 国際公開番号
WO 2014/208222 A1

- (51) 国際特許分類:
F25D 16/00 (2006.01) *F25D 3/00* (2006.01)
C09K 5/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/063477
- (22) 国際出願日: 2014 年 5 月 21 日(21.05.2014)
- (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 2013-137441 2013 年 6 月 28 日(28.06.2013) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 別所 久徳(BESSHO Hisanori). 加瀬 知子(KASE Tomoko). 山下 隆(YAMASHITA Takashi). 内海 夕香(UTSUMI Yuka). 宮谷 知久(MIYATANI Tomohisa). 井出 哲也(IDE Tetsuya). 澤田 大治(SAWADA Daiji).
- (74) 代理人: 森岡 正樹(MORIOKA Masaki); 〒1670033 東京都杉並区清水 1 丁目 1 6 番 5 号 I W A I ビル 4 階 森岡特許事務所 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, 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, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: HEAT STORAGE MEMBER, STORAGE CONTAINER USING SAME, AND REFRIGERATOR USING SAME

(54) 発明の名称: 蓄熱部材およびそれを用いた保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫



(57) Abstract: The objective of the present invention is to provide a heat storage member that yields adequate cooling performance, a storage container in which the same is used, and a refrigerator in which the same is used. A heat storage member (1) having: a thin-plate-shaped outer profile provided with an upper surface (1a) and lower surface (1b) that face each other; a heat storage material (3) filling the interior of a wrapper (2); and a heat conduction-amount-adjustment unit (4) for reducing the difference in heat conduction per unit time between the upper surface (1a) and the lower surface (1b) when there is a difference in temperature at the upper surface (1a) and the lower surface (1b).

(57) 要約: 本発明は、十分な放冷性能が得られる蓄熱部材およびそれを用いた保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫を提供することを目的とする。対向する上面 1 a と下面 1 b とを備えた薄板状外形と、包装材 2 の内部に充填された蓄熱材 3 と、上面 1 a 側の温度と下面 1 b 側の温度に差が生じる場合に、上面 1 a と下面 1 b での単位時間当りの熱伝導量の差を小さくさせる熱伝導量調整部 4 とを有する蓄熱部材 1 である。

WO 2014/208222 A1

WO 2014/208222 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：

蓄熱部材およびそれを用いた保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫

技術分野

[0001] 本発明は、保温用に用いられる蓄熱部材およびそれを用いた保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫に関する。

背景技術

[0002] 冷蔵庫や温蔵庫のような、外気温とは異なる温度で貯蔵物を保管する保管容器が知られている。このような保管容器は、庫内扉の開閉や停電等の外的要因によって庫内温度が外気温に近づいてしまう。これを防止するために、庫内の任意の場所に蓄熱部材を配置し、通常運転時に蓄熱部材を凍結させておくことで、上記のような外的要因が発生しても、蓄熱部材の融解潜熱を利用することによって庫内を任意の温度に保持する保管容器が提案されている。この構成において、特に直冷式の保冷容器の場合、冷気の流れ（放冷特性）は自然対流のみに依存するため、庫内が均一に冷えないという課題がある。この課題の解決手段として、蓄熱部材と冷却器、或いは冷却器支持部材との間に空気層（空間層）を設けることで、意図的に冷気の流れを作り、庫内を効率的に冷却させる手段が提案されている。

[0003] 特許文献1には、保冷库の保冷室の天面を構成する仕切板の下面に蓄冷器を取付けると共に、前記仕切板の下面に山部と谷部からなる凹凸形状を形成して、前記蓄冷器の上方に空気通路を確保する構成が開示されている。

[0004] 特許文献2には、保冷室と、蓄冷室と、前記蓄冷室内に設置する異なる融解温度を有する潜熱蓄熱材を内蔵する冷蔵アイスパックと冷凍アイスパックと、前記アイスパックを冷却する冷却器と前記アイスパックの温度を2つの異なる温度に制御する蓄冷温度調整器を備えたことを特徴とする蓄冷型保冷库が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2002-357380号公報

特許文献2：特開平02-143074号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1および2に開示された技術では、保冷库運転停止後、蓄熱部材の放冷速度ムラの発生によって蓄熱部材の溶解時間が早まり、庫内の保冷時間が短くなるという課題がある。直冷式保冷库の場合、時間経過に伴う庫内の温度分布は自然対流に依存する。一般に庫内にファン等の意図的な風の流れが存在しない場合、冷たい空気は下方に、温かい空気は上方に移動する。即ち、そのような庫内に蓄熱部材が水平に置かれている場合、蓄冷部材の下面側よりも上面側の方が高い温度と接するため、上面側から溶け始める。この溶け始める速度が蓄冷部材の場所によって異なる現象を「放冷速度ムラ」と定義する。以降の実施例で具体的に説明するが、放冷速度ムラが発生する場合、蓄冷部材が完全溶解するまでの時間が早まってしまう。また、保冷库運転中に冷却器から放冷される冷気で蓄熱部材が完全に凍結できず、保冷库運転停止後、蓄冷部材が不完全凍結のため、庫内の保冷時間が短くなるという課題がある。さらに、保冷库内に蓄熱部材を搭載することによって、冷却器からの冷気が庫内全体に行き届かず、蓄熱部材を搭載しないときよりも庫内温度が上昇する箇所が発生するという課題がある。

[0007] 本発明の目的は、十分な放冷性能、および保冷性能を有し、庫内温度分布に影響を与えない蓄熱部材およびそれを用いた保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するための本発明の一態様によれば、
対向する上面と下面とを備えた内部が中空の包装材と、
前記包装材の内部に充填された蓄熱材と、

前記上面側の温度と前記下面側の温度に差が生じる場合に、前記上面側と前記下面側で温度が高い方の面側に、前記上面と前記下面での単位時間当りの熱伝導量の差を小さくさせる熱伝導量調整部とを有することを特徴とする蓄熱部材であってもよい。

[0009] 上記本発明の蓄熱部材であって、
前記熱伝導量調整部は、
前記温度が高い方の面側が、温度が低い方の面側よりも熱伝導率の低い低熱伝導性部材で構成されていることを特徴とする蓄熱部材であってもよい。

[0010] 上記本発明の蓄熱部材であって、
前記低熱伝導性部材は、
前記包装材内に空隙層として存在することを特徴とする蓄熱部材であってもよい。

[0011] 上記本発明の蓄熱部材であって、
前記熱伝導量調整部は、
前記上面側と前記下面側で、温度の高い方の面側の厚みが温度の低い方の面側よりも厚い層を有することを特徴とする蓄熱部材であってもよい。

[0012] 上記本発明の蓄熱部材であって、
前記包装材は、ポリエチレンまたはポリプロピレンまたはポリカーボネートまたはアクリル等の樹脂類で成型された樹脂成型容器であることを特徴とする蓄熱部材であってもよい。

[0013] 上記本発明の蓄熱部材であって、
前記包装材は、樹脂類または金属類で形成されたフレキシブル性フィルム包装材であることを特徴とする蓄熱部材であってもよい。

[0014] 上記本発明の蓄熱部材であって、
前記包装材の厚さが、一端から他端に向かって薄くなるように形成されていること
を特徴とする蓄熱部材であってもよい。

[0015] 上記本発明の蓄熱部材であって、

前記蓄熱材または前記包装材の少なくとも一方に、任意の一定温度で変色する示温インキ材料が含まれていることを特徴とする蓄熱部材であってもよい。

[0016] 上記本発明の蓄熱部材であって、
前記包装材に、任意の一定温度で変色する示温シールが貼付されていること
と
を特徴とする蓄熱部材であってもよい。

[0017] 上記目的を達成するための本発明の一態様によれば、
容器本体と、
前記容器本体内の空間を開閉自在とする開閉扉と、
前記空間に設けられ、通常運転時に外気温より低い温度で貯蔵物を保冷する保冷室と、 前記保冷室内上方から前記保冷室内を冷却する冷却器と、
前記保冷室内で前記冷却器の下方に配置され、前記冷却器の冷気で潜熱を蓄える上記本発明の蓄熱部材と、
前記保冷室内で前記蓄熱部材を保持する保持部材と
を有することを特徴とする保管容器であってもよい。

[0018] 上記本発明の保管容器であって、
前記包装材は、
前記下面側の表面積より前記上面側の表面積の方が広いこと
を特徴とする保管容器であってもよい。

[0019] 上記本発明の保管容器であって、
前記包装材は、
前記上面側が凹凸形状に形成されていること
を特徴とする保管容器であってもよい。

[0020] 上記本発明の保管容器であって、
前記保持部材は、
前記冷却器から延びて下方に吊るされていること
を特徴とする保管容器であってもよい。

- [0021] 上記本発明の保管容器であって、
前記保持部材は、金属製の高熱伝導性材料で形成されていること
を特徴とする保管容器であってもよい。
- [0022] 上記本発明の保管容器であって、
前記蓄熱部材は水平面に平行な断面の面積が前記冷却器より小さいこと
を特徴とする保管容器であってもよい。
- [0023] 上記本発明の保管容器であって、
前記包装材は、周囲を封止した穴部が設けられていること
を特徴とする保管容器であってもよい。
- [0024] 上記本発明の保管容器であって、
前記保持部材は、
前記蓄熱部材を着脱可能な着脱機構を有していること
を特徴とする保管容器であってもよい。
- [0025] 上記本発明の保管容器であって、
前記着脱機構は、
前記蓄熱部材を摺動させて着脱させること
を特徴とする保管容器であってもよい。
- [0026] 上記目的を達成するための本発明の一態様によれば、
上記の保管容器を備えていることを特徴とする冷蔵庫であってもよい。

発明の効果

- [0027] 本発明によれば、十分な放冷性能を得ることができる。

図面の簡単な説明

- [0028] [図1]本発明の第1の実施の形態の実施例1-1による蓄熱部材およびそれを用いた保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫を示す図である。
- [図2]比較例1-1としての蓄熱部材およびそれを用いた保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫を示す図である。
- [図3]本発明の第1の実施の形態の実施例1-2で用いた冷蔵庫120の構造を説明する図である。

[図4]本発明の第1の実施の形態の実施例1-2で用いた冷蔵庫120の庫内の温度分布変化を示す図である。

[図5]本発明の第1の実施の形態の実施例1-2で用いた冷蔵庫120の庫内の温度分布変化を示すグラフである。

[図6]本発明の第1の実施の形態の実施例1-2で用いた冷蔵庫120の庫内の温度分布変化を示すグラフである。

[図7]本発明の第1の実施の形態の実施例1-2で用いた発泡断熱箱140の構造を示す図である。

[図8]本発明の第1の実施の形態の実施例1-2による発泡断熱箱140の冷却およびその後の室温放置による温度変化を計測する手順を示す図である。

[図9]本発明の第1の実施の形態の実施例1-2による発泡断熱箱140の冷却およびその後の室温放置による温度変化を示す図である。

[図10]本発明の第1の実施の形態の実施例1-2と比較例1-2による発泡断熱箱140の冷却およびその後の室温放置による温度変化を示す図である。

[図11]本発明の第1の実施の形態による実施例1-3で用いた蓄熱部材20と発泡断熱箱140の構造を示す図である。

[図12]本発明の第1の実施の形態の実施例1-3による発泡断熱箱140の冷却およびその後の室温放置による温度変化を示す図である。

[図13]本発明の第1の実施の形態の実施例1-4による蓄熱部材30の構造を示す図である。

[図14]本発明の第1の実施の形態の実施例1-5による蓄熱部材40、41の構造を示す図である。

[図15]本発明の第2の実施の形態の実施例2-1による蓄熱部材およびそれを用いた保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫を示す図である。

[図16]本発明の第2の実施の形態の実施例2-2で用いた冷蔵庫160の構造を示す図である。

[図17]本発明の第2の実施の形態の実施例2-2で用いた冷蔵庫160の冷

凍室 1 6 2 と保冷室 1 6 3 の近傍を拡大して示す図である。

[図18]本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 2 の変形例を示す図である。

[図19]本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 2 による冷蔵庫 1 6 0 と比較例による冷蔵庫 1 6 0 との冷却性能の対比を示す表である。

[図20]本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 3 による保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫の概略構成を示す図である。

[図21]本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 4 による蓄熱部材およびそれを用いた保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫の概略構成を示す図である。

[図22]本発明の第 3 の実施の形態の実施例 3 - 1 による蓄熱部材およびそれを用いた保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫の概略構成を示す図である。

[図23]本発明の第 3 の実施の形態の実施例 3 - 2 による蓄熱部材およびそれを用いた保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫の概略構成を示す図である。

[図24]本発明の第 4 の実施の形態の実施例 4 - 1 による蓄熱部材およびそれを用いた保管容器の概略構成を示す図である。

[図25]発明の第 4 の実施の形態の実施例 4 - 2 による蓄熱部材およびそれを用いた保管容器の概略構成を示す図である。

[図26]発明の第 4 の実施の形態の実施例 4 - 3 による蓄熱部材の概略構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0029] [第 1 の実施の形態]

本発明の第 1 の実施の形態による蓄熱部材およびそれを用いた保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫について、図 1 ～図 1 4 を用いて説明する。なお、以下の全ての図面においては、理解を容易にするため、各構成要素の寸法や比率などは適宜異ならせて図示している。

[0030] (実施例 1 - 1)

図 1 は本実施形態の実施例 1 - 1 における蓄熱部材およびそれを用いた保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫の概略構成を示している。蓄熱部材 1 は、対向する上面 1 a と下面 1 b とを備えた薄板直方体形状を有している。図

1 (a) は蓄熱部材 1 を薄板状表面の法線方向に切断した断面を示している。蓄熱部材 1 は、薄板直方体形状の外形を有して内部が中空の包装材 2 と、包装材 2 の内部空間に充填された蓄熱材 3 と、包装材 2 の内部空間に充填された気体層（例えば、空気層） 4 とを有している。

[0031] 蓄熱材 3 は、所定の相変化温度で液相と固相との間で可逆的に相変化する潜熱蓄熱材が用いられる。本実施例の蓄熱材 3 は水であり、相変化温度は 0℃である。また、蓄熱材 3 として水をゲル化して用いてもよい。また、潜熱蓄熱材の過冷却現象を防止する過冷却防止材が含まれていてもよい。また、潜熱蓄熱材の相分離を防止する相分離防止材が含まれていてもよい。また、包装材 2 は、ポリエチレンまたはポリプロピレンで成型された樹脂成型容器である。樹脂成型による包装材 2 は、所定の押圧力に対しても定型性を維持可能なので蓄熱材 3 が液相時においても蓄熱部材 1 全体として定型性を維持できる。なお、蓄熱材 3 がゲル化されているような場合には包装材 2 自体に定型性を持たせる必要はないので、包装材 2 として、ナイロンまたはアルミニウムで形成されたフレキシブル性フィルム包装材であってもよい。フィルム包装材を用いる場合には、包装・充填機を用いることによって短時間で大量生産することができる。

[0032] 潜熱蓄熱を利用する蓄熱材 3 には、氷（水）、パラフィン（一般式 $C_n H_{2n+2}$ で表される飽和鎖式炭化水素の総称）、ポリエチレングリコール、無機塩水溶液、無機塩水和物、包接水和物などの潜熱蓄熱材が用いられる。

包接水和物には、例えば、弗化テトラブチルアンモニウム（25℃）、塩化テトラブチルアンモニウム（16℃）、臭化テトラブチルアンモニウム（11℃）、塩化トリブチル-*n*-ペンチルアンモニウム（8℃）、臭化トリブチル-*n*-ペンチルアンモニウム（6℃）、臭化トリブチル-*n*-プロピルアンモニウム（1℃）、テトラヒドロフラン（4℃）、シクロペンタン（7℃）などがあり、無機塩水溶液の無機塩には、例えば、炭酸ナトリウム（-2℃）、炭酸水素カリウム（-6℃）、塩化カリウム（-11℃）、塩化アンモニウム、硫酸アンモニウム（-18℃）、塩化ナトリウム（-21℃）

）、亜硝酸カリウム（ -22.5°C ）、ヨウ化カリウム（ -23°C ）、水酸化ナトリウム（ -28°C ）、臭化ナトリウム（ -28°C ）、ヨウ化ナトリウム（ -32°C ）、硝酸マグネシウム（ -32.9°C ）、塩化マグネシウム（ -34°C ）、炭酸カリウム（ -36.8°C ）、塩化カルシウム（ -55°C ）、塩化亜鉛（ -62°C ）、水酸化カリウム（ -65°C ）などが挙げられる。

無機塩水和物には、例えば、硫酸ナトリウム十水和物（ $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ）、酢酸ナトリウム三水和物、チオ硫酸ナトリウム五水和物、リン酸水素二ナトリウム12水和物とリン酸水素二カリウム6水和物との二元系組成物（融解点 5°C ）硝酸リチウム3水和物を主成分とする硝酸リチウム3水和物と塩化マグネシウム6水和物との二元系組成物（融解点 $8\sim 12^{\circ}\text{C}$ ）や硝酸リチウム3水和物－塩化マグネシウム6水和物－臭化マグネシウム6水和物の三元系組成物（融解点 $5.8\sim 9.7^{\circ}\text{C}$ ）などが挙げられる。これらは、蓄熱材の一例として挙げられるが、本発明において蓄熱材はこれらに限定されない。

[0033] 過冷却防止材としては、無機塩水溶液の過冷却防止材としては、硫酸ナトリウム（ NaSO_4 ）やホウ砂（四ホウ酸ナトリウム十水和物（ $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7(\text{OH})_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ））リン酸水素二ナトリウム（ Na_2HPO_4 ）、ヨウ化銀（ AgI ）が用いられる。包接水和化合物の過冷却防止材としてリン酸水素二ナトリウム（ Na_2HPO_4 ）、ポリエチレングリコール（分子量600以上）、テトラアルキルアンモニウム塩などが挙げられる。包接水和化合物の過冷却防止材としては、リン酸水素二ナトリウム（ Na_2HPO_4 ）、ポリエチレングリコール（分子量600以上）、テトラアルキルアンモニウム塩などが挙げられる。これらは、過冷却防止材の一例として挙げられるが、本発明において過冷却防止材はこれらに限定されない。

[0034] 相分離防止材としては、CMC（カルボキシメチルセルロース）、アタパルシャイ粘土、アクリル吸水性樹脂かんなくず、おがくず、パルプ、各種繊維混合物、澱粉、アルギン酸、シリカゲル、ケイ藻土、水溶性樹脂や架橋ポリアクリル酸塩、澱粉のグラフト重合物、セルロースのグラフト重合物、酢酸

ビニルーアクリル酸エステル共重合体の部分ケン化物、架橋ポリビニルアルコール、架橋ポリエチレンオキサイドなどの高吸水性樹脂などや、天然系多糖類又はゼラチンなどが挙げられる。これらは、相分離防止材の一例として挙げられるが、本発明において相分離防止材はこれらに限定されない。

[0035] ゲル化材としては、ヒドロキシル基もしくはカルボキシル基、スルホン酸基、アミノ基、アミド基を1つ以上備えた分子を用いた合成高分子、天然系多糖類又はゼラチン等が挙げられる。合成高分子としては、ポリアクリルアミド誘導体、ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸誘導体等が挙げられる。天然系多糖類としては、寒天、アルギン酸、ファーセルラン、ペクチン、澱粉、キサンタンガム+ローカストビーンガムの混合物、タマリンド種子ガム、ジュランガム、カラギーナン等が挙げられる。これらは、ゲル化材の一例として挙げられるが、本発明においてゲル化材はこれらに限定されない。

ゲルとは一般に、分子が部分的に架橋されることで三次元的な網目構造を形成し、その内部に溶媒を吸収し膨潤したものをいう。ゲルの組成はほぼ液相状態であるが、力学的には、固相状態となる。ゲル化した蓄熱材3は、固相と液相との間で相変化しても全体として固体状態を維持し、流動性を有しない。ゲル状の蓄熱材3は、相変化の前後で全体として固体状態を維持できるので取扱いが容易である。

蓄冷材3には、カビなどの発生を防止するために防腐材が含まれていてもよい。特に水道水などを蓄熱材3に用いた場合には防腐材を配合することによってカビなどの発生を防止し、長期間に亘って蓄熱材3の使用が可能になる。防腐材として、例えば、安息香酸ナトリウム、ソルビン酸、ソルビン酸カリウム、パラオキシ安息香酸エチル、パラオキシ安息香酸ブチル、パラオキシ安息香酸、プロピル、パラオキシ安息香酸イソブチル、パラオキシ安息香酸イソプロピル、パラオキシ安息香酸イソブチル、デヒドロ酢酸ナトリウム、プロピオン酸、プロピオン酸カルシウム、プロピオン酸ナトリウム、 ε -ポリリシン、ジフェニル、オルトフェニルフェノール、オルトフェニルフェノールナトリウム、チアベンダゾール、イマザリル、メチルイソチアゾリ

ノン、メチルクロロイソチアゾリノン、塩素酸ナトリウムなどが挙げられるが、本発明において防腐材はこれらに限定されない。

[0036] 包装材 2 には、所定の押圧力に対しても定型性を維持可能な樹脂成型容器と、フレキシブル性フィルム包装材がある。

樹脂成型容器の材料としては、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリスチレン（PS）、ABS樹脂、アクリル樹脂（PMMA）、ポリカーボネート（PC）等のプラスチックが挙げられ、これらの材料を射出成形やブロー成形等によって成形したプラスチック容器から構成される。

フレキシブル性フィルム包装材の材料としては、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート、アルミなどが挙げられ、これらの材料を溶液法、熔融法、カレンダー法等によって成膜されたフィルム包装材から構成される。

[0037] フィルム包装材の包装・充填機としては、縦ピロー型包装機、横ピロー型包装機、上包包装機、真空包装機などが挙げられ、包装材の材質や充填物の粘度などによって適宜選定される。

[0038] 蓄熱部材 1 は、上面 1 a を鉛直上方に向け、下面 1 b を鉛直下方に向けて、上面 1 a と下面 1 b が水平面にほぼ平行になる状態で使用される。蓄熱部材 1 は、蓄熱材 3 が液相を呈している状態で使用状態に配置すると、空気が上面 1 a 内側に集まって空隙層として空気層 4 を形成し、蓄熱材 3 が下面 1 b 内側に集まって蓄熱材層を形成する。空気による空気層 4 は断熱層として機能して、上面 1 a 外側の温度が下面 1 b 外側の温度より高い場合に、上面 1 a と下面 1 b での単位時間当りの熱伝導量（以下、単に「熱伝導量」と称する場合がある）の差を小さくさせる熱伝導量調整部となる。なお、蓄熱材 3 をゲル化している場合は、予め蓄熱材 3 を下面 1 b 側に配置し、上面 1 a 側に空気による空気層 4 を形成する。

[0039] 図 1（b）は本実施例による保管容器 10 の断面構成を示している。保管容器 10 は、全体視において鉛直方向に縦長の直方体形状の容器本体 12 を有している。保管容器 10 は内部が中空の箱体であり、箱体の一部に開閉扉が設けられている。保管容器 10 内には、外気温と異なる温度（例えば、外

気温より低い温度)で貯蔵物を保冷する保冷室14が設けられている。不図示の開閉扉を開くことにより、保冷室14から貯蔵物を取り出したり、貯蔵したい物を保冷室14に置いたりできるようになっている。図1(b)では開閉扉側から見た保管容器10の断面を示している。

[0040] 保冷室14の上方の天板部内壁には保冷室14を冷却する冷却器18が設けられている。冷却器18は保管容器10に設けられた冷却機構の一部をなしており、不図示の圧縮機、凝縮器、膨張弁をこの順に流通してきた液体の冷媒を気化して周囲に冷熱を放出する。また、ファン等は設けられておらず保冷室14内は自然対流により冷却される。本実施例の保管容器10は直冷式(冷氣自然対流方式)の冷蔵庫である。

[0041] 冷却器18の下方の所定位置の保冷室14の対向内壁には蓄熱部材1を保持する一对の保持部材16a、16bが設けられている。蓄熱部材1は上面1aを上方に向け、下面1bを下方に向けて、上面1a、下面1bが水平面にほぼ平行になる状態で、蓄熱部材1の対向2辺が一对の保持部材16a、16b上に載置される。保持部材16a、16bの蓄熱部材1の下面1bと当接する位置には、蓄熱部材1を着脱可能な着脱機構17a、17bが設けられている。着脱機構17a、17bの構造は種々の構成を採用可能だが最も低コストで安定した機構として、保持部材16a、16b上面の所定位置に開閉扉側から奥壁側に向かって平行に延びる一对の溝構造の案内部17a、17bを設けてもよい。蓄熱部材1の下面1bには案内部17a、17bで案内される被案内部が設けられている。案内部17a、17bの溝に被案内部を嵌め込むことにより、保持部材16a、16b上に蓄熱部材1を安定して載置することができる。また、蓄熱部材1を奥壁側から開閉扉側に引っ張ることにより、蓄熱部材1を保持部材16a、16b上面で摺動させて引き出して取り出すことができる。また、蓄熱部材1を開閉扉側から奥壁側に押し込むことにより、蓄熱部材1を保持部材16a、16b上面で摺動させて設置することができる。

[0042] 次に、本実施例の蓄熱部材1を備えた保管容器10による冷却動作につい

て説明する。保管容器 10 に電力が供給されて冷却機構が作動して冷却器 18 から所定温度（例えば、 -2°C ）の冷気が放出される。一定時間が経過すると、保冷室 14 内は所望の保冷温度（例えば、 2°C ）に維持されて貯蔵物が定温保管される。保冷室 14 内の蓄熱部材 1 は冷却器 18 からの冷気を受けて十分な時間の経過後に液相から固相に相変化する。定常運転時において冷却器 18 は、蓄熱部材 1 が固相を維持するように、且つ保冷室 14 内が所望の保冷温度に維持されるように冷熱を放出する。

[0043] 停電等により保管容器 10 への電力供給が断たれて冷却器 18 による保冷室 14 の冷却が行われなくなると、保冷室 14 内の温度上昇に伴って蓄熱部材 1 に蓄熱された冷熱の放出により保冷室 14 内の温度が一定時間に亘って所望の温度範囲内に維持される。しかしながら、冷却器 18 による冷却の停止後の保冷室 14 内の温度上昇時は庫内温度に分布が生じる。冷たい空気は保冷室 14 の庫内下方域に、暖かい空気は庫内上方域に移動するので、鉛直方向において、冷却器 18 側の保冷室 14 の上側空間 14 a の温度の方が蓄熱部材 1 を挟んで反対側の保冷室 14 の下側空間 14 b の温度より高くなる温度差が生じる。蓄熱部材 1 は上面 1 a を上側空間 14 a に向け、下面 1 b を下側空間 14 b に向けて保冷室 14 内に配置されているので、蓄熱部材 1 の上面 1 a は下面 1 b の温度より高温の空気に晒される。

[0044] しかしながら、本実施例の蓄熱部材 1 の上面 1 a 側には熱伝導量調整部としての空気による空気層 4 が形成されており、空気層 4 が断熱材として機能する。このため、停電等により保管容器 10 の運転が停止して、上面 1 a 側の庫内温度が下面 1 b 側の庫内温度より高くなっても、上面 1 a での熱伝導量を下面 1 b での熱伝導量に近づけて、上面 1 a と下面 1 b での単位時間当たりの熱伝導量の差を小さくさせることができる。これにより、庫内温度差により発生する蓄熱部材 1 の表裏面の融解速度の差異を抑えることで蓄熱材 3 が完全に融解するまでの時間を長くし、結果として庫内温度の保冷時間の長時間化を図ることができる。

[0045] （比較例 1 - 1）

図2は比較例1-1に係る蓄熱部材およびそれを用いた保管容器の概略構成を示している。蓄熱部材101は、全体視において薄板直方体形状を有している。図2(a)は蓄熱部材101を薄板状表面の法線方向に切断した断面を示している。蓄熱部材101は、全体視において薄板直方体形状の外形を有する中空の包装材102と、包装材102の内部空間に充填された蓄熱材103とを有している。

[0046] 蓄熱材103は、所定の相変化温度で液相と固相との間で可逆的に相変化する潜熱蓄熱材が用いられる。本比較例の蓄熱材103は水であり、相変化温度は0℃である。蓄熱部材101は、薄板状の上面101aと下面101bが水平面にほぼ平行になる状態で使用される。

[0047] 図2(b)は本比較例による保管容器110の断面構成を示している。保管容器110は、全体視において鉛直方向に縦長の直方体形状の容器本体112を有している。保管容器110は内部が中空の箱体であり、箱体の一部に開閉扉が設けられている。保管容器110内には、外気温より低い温度で貯蔵物を保冷する保冷室114が設けられている。不図示の開閉扉を開くことにより、保冷室114から貯蔵物を取り出したり、貯蔵したい物を保冷室114に置いたりできるようになっている。図2(b)では開閉扉側から見た保管容器110の断面を示している。

[0048] 保冷室114の上方の保管容器110内壁には保冷室114を冷却する冷却器118が設けられている。冷却器118は冷却機構の一部をなしており、不図示の圧縮機、凝縮器、膨張弁をこの順に流通してきた液体の冷媒を気化して周囲を冷却する。また、ファン等は設けられておらず保冷室114内は自然対流により冷却される。本比較例の保管容器110は直冷式の冷蔵庫である。

[0049] 冷却器118の下方の所定位置の保冷室114の対向内壁には蓄熱部材101を保持する一对の保持部材116a、116bが設けられている。蓄熱部材101は上面101aを上方に向け、下面101bを下方に向けて、上面101a、下面101bが水平面にほぼ平行になる状態で、蓄熱部材10

1の対向2辺が一对の保持部材116a、116b上に載置される。

[0050] 次に、本比較例の蓄熱部材101を備えた保管容器110による冷却動作について説明する。保管容器110に電力が供給されて冷却機構が作動して冷却器118から所定温度（例えば、 -2°C ）の冷気が放出される。一定時間が経過すると、保冷室114内は所望の保冷温度（例えば、 2°C ）に維持されて貯蔵物が定温保管される。保冷室114内の蓄熱部材101は冷却器118からの冷気を受けて十分な時間の経過後に液相から固相に相変化する。定常運転時には冷却器118は蓄熱部材101が固相を維持するように冷却するとともに、保冷室114内が所望の保冷温度に維持されるように冷却し続ける。

[0051] 停電等により保管容器110への電力供給が断たれて冷却器118による保冷室114の冷却が行われなくなると、保冷室114内の温度上昇に伴って蓄熱部材101に蓄熱された冷熱の放出により保冷室114内の温度が一定時間に亘って所望の温度範囲内に維持される。しかしながら、冷却器118による冷却の停止後の保冷室114内の温度上昇時は庫内温度に分布が生じる。冷たい空気は保冷室114の庫内下方域に、暖かい空気は庫内上方域に移動するので、鉛直方向において、冷却器118側の保冷室114の上側空間114aの温度の方が蓄熱部材101を挟んで反対側の保冷室114の下側空間114bの温度より高くなる温度差が生じる。蓄熱部材101は上面101aを上側空間114aに向け、下面101bを下側空間114bに向けて保冷室114内に配置されているので、蓄熱部材101の上面101aは下面101bの温度より高温度の空気に晒される。

[0052] このため、停電等により保管容器110の運転が停止した場合、蓄熱部材101の上面101aでの熱伝導量の方が下面101bでの熱伝導量より大きくなる。これにより、蓄熱材103は温度の高い上側空間114aに面した上面101a側が先に溶け始めてしまい、結果的に蓄熱部材全体の保冷可能時間が低下する。庫内温度差により発生する蓄熱部材101の表裏面の融解速度の差異を抑えることができないため蓄熱材103が完全に融解するま

での時間が短くなり、結果として庫内温度の保冷時間が短くなってしまう。

[0053] (実施例 1 - 2)

本実施の形態による蓄熱部材およびそれを用いた保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫の実施例 1 - 2 について図 3 ~ 図 10 を用いて説明する。図 3 は、本実施例に用いた冷蔵庫 120 の構造を示している。図 3 は開閉扉の図示を省略して冷蔵庫 120 の庫内を開閉扉側から見た状態を示している。冷蔵庫 120 は外箱 121 内の上部から下方に向かって順に冷凍室 122、保冷室 123、冷蔵室 124 が設けられている。冷蔵室 124 下方は圧縮機等の冷却機構の一部が収容されている機械室 129 が設けられている。冷凍室 122 と保冷室 123 との間の奥側内壁部には、冷却器 126 が設けられている。冷蔵室 124 には上部から下方に向かって順に棚板 127、128 が配置されている。保冷室 123 の底板上部中央には温度センサ 130a が配置され、棚板 127 の板上部中央には温度センサ 130b が配置され、棚板 128 の板上部中央には温度センサ 130c が配置され、冷蔵室 124 の底部中央には温度センサ 130d が配置されている。温度センサ 130a ~ 130d として例えば熱電対が用いられる。

[0054] まず、冷蔵庫 120 の電源をオフにした後の庫内各部の温度変化を把握するため、次の測定条件および測定手順で庫内の温度分布変化の測定を実施した。測定条件として、外気温：30℃；冷蔵室ノッチ：「中」；庫内負荷：なし；扉開閉：なし；冷却時間：18時間とした。測定手順として、冷蔵庫 120 の電源をオンにして冷蔵運転を開始し、庫内温度が安定化するように電源投入から約 18 時間後に冷蔵庫 120 の電源をオフにした。その後、赤外線サーモグラフィで庫内の温度分布変化を測定した。

[0055] 赤外線サーモグラフィでの測定結果を図 4 に示す。図 4 (a) ~ (h) は、冷蔵庫 120 の庫内を開閉扉側から見た庫内温度分布を示している。図 4 (a) ~ (h) において、相対的に濃淡の濃い部分が低温領域で薄い部分が高温領域を示している。図 4 (a) は冷蔵庫 120 の電源をオフにした直後の庫内温度分布を示している。このときの庫内温度は庫内上段で -2.1℃

であり、庫内中段で0.3℃であり、庫内下段で1.2℃であった。図4（b）は電源オフ後5分経過時の庫内温度分布を示している。このときの庫内温度は庫内上段で1.1℃であり、庫内中段で1.3℃であり、庫内下段で1.9℃であった。図4（c）は10分経過時の庫内温度分布を示している。このときの庫内温度は庫内上段で5.2℃であり、庫内中段で5.1℃であり、庫内下段で4.8℃であった。図4（d）は15分経過時の庫内温度分布を示している。このときの庫内温度は庫内上段で10.2℃であり、庫内中段で9.3℃であり、庫内下段で8.9℃であった。図4（e）は20分経過時の庫内温度分布を示している。このときの庫内温度は庫内上段で20.5℃であり、庫内中段で19.8℃であり、庫内下段で17.2℃であった。図4（f）は25分経過時の庫内温度分布を示している。このときの庫内温度は庫内上段で33.3℃であり、庫内中段で32.1℃であり、庫内下段で33.1℃であった。図4（g）は50分経過時の庫内温度分布を示している。このときの庫内温度は庫内上段で35.4℃であり、庫内中段で35.4℃であり、庫内下段で35.1℃であった。図4（h）は100分経過時の庫内温度分布を示している。このときの庫内温度は庫内上段で35.7℃であり、庫内中段で35.1℃であり、庫内下段で35.7℃であった。図示のように、時間の経過とともに庫内温度が上昇しており、更にその温度上昇割合は、冷蔵庫内の底面側よりも上面側の方が大きいことを確認した。

[0056] 次に、冷蔵庫120の電源をオフにした後の庫内各部の温度変化を把握するため、次の測定条件および測定手順で庫内の温度分布変化の測定を実施した。測定条件として、外気温：30℃；冷蔵室ノッチ：「中」；庫内負荷：なし；扉開閉：なし；冷却時間：18時間とした。測定手順として、冷蔵庫120の電源をオンにして冷蔵運転を開始し、庫内温度が安定化するように電源投入から約18時間後に冷蔵庫120の電源をオフにした。その後、温度センサ130a～130dを用いて測定点の温度を測定し、庫内の温度変化を確認した。

[0057] 図5は、温度センサ130a～130dでの測定結果を示すグラフである。縦軸は温度（℃）を表し、横軸は時間（h）を表している。横軸において、時間「0」（h）は冷蔵庫120の電源をオンにした時点から18時間が経過して電源をオフにした時点を示している。時間「0」（h）より右は電源オフ後の経過時間を示している。グラフ中の実線（1）は温度センサ130aで計測した温度を示している。一点鎖線（2）は温度センサ130bで計測した温度を示している。破線（3）は温度センサ130cで計測した温度を示している。点線（4）は温度センサ130dで計測した温度を示している。図5に示すように、電源オフ後はいずれの測定点でも時間の経過とともに温度上昇を生じている。

[0058] 図6は、図5と同様に温度センサ130a～130dでの測定結果を示すグラフである。但し、縦軸は電源オフ直後の絶対温度値を基準に規格化した温度上昇率を示している。横軸は時間（h）を表している。横軸において、時間「0.0」（h）は冷蔵庫120の電源をオフにした時点を示している。グラフ中の実線（1）は温度センサ130aで計測した温度上昇率を示している。実線（2）は温度センサ130bで計測した温度上昇率を示している。実線（3）は温度センサ130cで計測した温度上昇率を示している。実線（4）は温度センサ130dで計測した温度上昇率を示している。図6に示すように、電源オフ後は温度センサ130b～130dで計測した温度に対し、温度センサ130aで計測した温度の方が時間の経過とともに急勾配で上昇している。

[0059] 図5、図6から明らかなように、定常運転で所望の温度に維持された冷蔵庫120の電源をオフにした後の庫内温度上昇率は、庫内底面側が最も低く、庫内上部に行くに従って急激に高くなることが分かる。つまり、庫内で意図的に風の流れを作らない限り、冷たい空気は下方向へ、温かい空気は上方向へ移動することが確認できた。

[0060] 図7は本実施例で用いた発泡断熱箱140の構造を示している。図7（a）は発泡断熱箱140の上面に配置された開閉扉140bを取り外して鉛直

下方に内部を観察した状態を示している。図7(b)は、図7(a)のA-A線で切断した発泡断熱箱140の断面構造を示している。発泡断熱箱140は箱部140aと開閉扉140bとを有している。開閉扉140bを閉じた状態で発泡断熱箱140は内部に直方体空間142を有する鉛直方向に長い直方体形状となる。直方体空間142内にはほぼ水平方向に糸状部材144が網状に張り渡されている。網状の糸状部材144は、蓄熱部材1の上面1aおよび下面1bをほぼ水平にして蓄熱部材1を載置できる強度を有しており、さらに、網状の隙間を介して直方体空間上部142aと直方体空間下部142bとの間で空気が十分流通できるようになっている。

[0061] 発泡断熱箱140は発泡材で作製されており、その大きさは例えば横幅 $a = 400\text{ mm}$ 、縦幅 $b = 300\text{ mm}$ であり、直方体空間142の高さ $c = 350\text{ mm}$ 、直方体空間上部142aの高さ $d = 175\text{ mm}$ 、直方体空間下部142bの高さ $e = 175\text{ mm}$ 、である。糸状部材144の径は約 0.5 mm である。

[0062] 糸状部材144上に載置される蓄熱部材1の包装材2は例えばPE（ポリエチレン）を成型して作製されている。包装材2は例えば薄板直方体形状に成型されており、長辺の長さが 250 mm 、短辺の長さが 160 mm 、高さが 20 mm である、また包装材2のPEの板厚は 12 mm である。包装材2の内部空間も薄板直方体形状に成型されており、その容積は 500 cc である。包装材2の内部空間には蓄熱材3として 300 cc の水が封入されている。下面1b側を網状部材144上部に接触させて蓄熱部材1を配置すると、空気が上面1a側に集まって空気層4を形成し、蓄熱材3が下面1b側に集まって蓄熱材層を形成する。

[0063] 直方体空間部142内には鉛直方向に所定間隔で6つの温度センサ（例えば熱電対）146a～146fが配置されている。温度センサ146aは網状部材144に載置された蓄熱部材1の下面1b中央から下方に $h = 100\text{ mm}$ の位置に配置されている。温度センサ146bは網状部材144に載置された蓄熱部材1の下面1b中央から下方に $i = 50\text{ mm}$ の位置に配置され

ている。温度センサ 146 c は網状部材 144 に載置された蓄熱部材 1 の下面 1 b 中央から上方に $g = 50 \text{ mm}$ の位置に配置されている。温度センサ 146 d は網状部材 144 に載置された蓄熱部材 1 の下面 1 b 中央から上方に $f = 100 \text{ mm}$ の位置に配置されている。温度センサ 146 e は蓄熱部材 1 の上面 1 a 中央部に配置されている。温度センサ 146 f は蓄熱部材 1 の下面 1 b 中央部に配置されている。

[0064] 図 8 は、本実施例による発泡断熱箱 140 の冷却およびその後の室温放置による温度変化を計測する手順を示している。図 8 (a) ~ (e) は、発泡断熱箱 140 の冷却および室温放置を時系列で示している。図 8 (a) は、蓄熱部材 1 を糸状部材 144 上に載置して、開閉扉 140 b を取り外した箱部 140 a を冷蔵庫 120 の冷蔵室 124 内に設置した状態を示している。冷蔵庫 120 の冷蔵室 124 内の温度は -6°C に設定されている。図中の矢印のように冷気が流れて蓄熱部材 1 は冷却される。図 8 (b) は、蓄熱部材 1 が十分に冷却されて液相から固相に相変化した状態を示している。図 8 (c) は、開閉扉 140 b で箱部 140 a の内部空間を密閉して、さらに冷却状態を維持している状態を示している。図 8 (d) は、発泡断熱箱 140 を冷蔵庫 120 から取り出して室内に置いた状態を示している。自然対流により図中の矢印のように室温の空気が発泡断熱箱 140 の外壁に接触して熱交換が行われる。図 8 (e) は、発泡断熱箱 140 内の蓄熱部材 1 が固相から液相に相変化した状態を示している。図 8 (a) から (d) の状態に至るまで温度センサ 146 a ~ 146 f による温度計測が行われる。

[0065] 図 9 は温度センサ 146 a ~ 146 f による温度計測結果を示すグラフである。図 9 において、縦軸は温度 ($^{\circ}\text{C}$) を表し、横軸は温度計測における経過時間 (h) を表している。横軸において経過時間が「0」は図 8 (d) に示す発泡断熱箱 140 を冷蔵庫 120 から取り出して室内に置いた時点を示している。経過時間「0」より以前の蓄熱部材 1 を冷却している期間には負号「-」をつけて経過時間を表している。経過時間「0」から右は蓄熱部材 1 での放冷を示している。

[0066] 図9において、発泡断熱箱140内に配置された蓄熱部材1の下面1b中央から下方の $h = 100\text{ mm}$ の位置に配置された温度センサ146aでの計測結果は二点鎖線の曲線で示されている。蓄熱部材1の下面1b中央から下方の $i = 50\text{ mm}$ の位置に配置された温度センサ146bでの計測結果は太い実線の曲線で示されている。蓄熱部材1の下面1b中央から上方の $g = 50\text{ mm}$ の位置に配置された温度センサ146cでの計測結果は破線の曲線で示されている。蓄熱部材1の下面1b中央から上方の $f = 100\text{ mm}$ の位置に配置された温度センサ146dでの計測結果は一点鎖線の曲線で示されている。蓄熱部材1の上面1a中央部に配置された温度センサ146eでの計測結果は点線の曲線で示されている。蓄熱部材1の下面1b中央部に配置された温度センサ146fでの計測結果は細い実線の曲線で示されている。

[0067] 図9に示すように、冷却期間中の経過時間「-2」～「0」までは各温度センサ146a～146fの計測値は -4°C でほぼ一定である。つまり、十分な冷却期間を経過すると発泡断熱箱140の内部空間は場所によらずほぼ一定の温度で維持される。また、放冷が開始された経過時間「0」から概ね20分経過時点までは各計測点の温度は上昇して、発泡断熱箱140内の蓄熱部材1の下面1b中央から下方 100 mm の位置の温度は $+12^{\circ}\text{C}$ 程度になり、蓄熱部材1の下面1b中央から下方 50 mm の位置の温度は $+7^{\circ}\text{C}$ 程度になり、蓄熱部材1の下面1b中央から上方 50 mm の位置の温度は $+17^{\circ}\text{C}$ 程度になり、蓄熱部材1の下面1b中央から上方 100 mm の位置の温度は $+19^{\circ}\text{C}$ 程度になり、蓄熱部材1の上面1a中央部の位置の温度は $+3^{\circ}\text{C}$ 程度になり、蓄熱部材1の下面1b中央部の位置の温度は $+2^{\circ}\text{C}$ 程度になる。

[0068] 放冷開始から20分経過時点までにおいて、蓄熱部材1の上面1a側にある蓄熱部材1の下面1b中央から上方 50 mm の位置の温度は $+17^{\circ}\text{C}$ 程度であり、蓄熱部材1の下面1b中央から上方 100 mm の位置の温度は $+19^{\circ}\text{C}$ 程度であるのに対し、蓄熱部材1の下面1b中央から下方 100 mm の位置の温度は $+12^{\circ}\text{C}$ 程度であり、蓄熱部材1の下面1b中央から下方 50

mmの位置の温度は+7℃程度になっている。このように、蓄熱部材1の上面1a側の温度は下面1b側の温度より5～12℃程度高くなっている。これにより、蓄熱部材1の上面1aの温度も下面1bの温度より1℃程度高くなっている。

[0069] また、放冷が開始された経過時間「0」から概ね20分が経過した後、約5時間経過時までは蓄熱部材1が固相から液相に変化する際の潜熱の吸熱により発泡断熱箱140の内部空間は場所によらず温度上昇が抑制される。放冷開始後4時間50分経過時点では、蓄熱部材1の下面1b中央から下方100mmの位置の温度は+18℃程度になり、蓄熱部材1の下面1b中央から下方50mmの位置の温度は+14℃程度になり、蓄熱部材1の下面1b中央から上方50mmの位置の温度は+20℃程度になり、蓄熱部材1の下面1b中央から上方100mmの位置の温度は+21℃程度になり、蓄熱部材1の上面1a中央部の位置の温度は+5℃程度になり、蓄熱部材1の下面1b中央部の位置の温度は+5℃程度になる。

[0070] 放冷開始後4時間50分経過時点において、蓄熱部材1の上面1a側にある蓄熱部材1の下面1b中央から上方50mmの位置の温度は+20℃程度であり、蓄熱部材1の下面1b中央から上方100mmの位置の温度は+21℃程度であるのに対し、蓄熱部材1の下面1b中央から下方100mmの位置の温度は+18℃程度であり、蓄熱部材1の下面1b中央から下方50mmの位置の温度は+14℃程度になっている。このように、蓄熱部材1の上面1a側の温度は下面1b側の温度より2～7℃程度高くなっている。上面1a側の温度と下面1b側の温度との温度差は、放冷開始から20分経過時点での温度差より小さくなっている。蓄熱部材1の上面1aの温度と下面1bの温度はほぼ同じ温度になっている。

[0071] また、放冷開始から5時間経過後は、蓄熱部材1は完全に液相に相変化して潜熱吸熱に代えて顕熱吸熱となる。このため、発泡断熱箱140の内部空間は場所によらず温度が上昇し、放冷開始後7時間経過時には、温度センサ146a～146fでの計測温度が22～25℃の範囲に上昇する。

[0072] (比較例 1 - 2)

図 10 は、本実施例と比較例 1 - 2 による発泡断熱箱 140 の冷却およびその後の室温放置による温度変化を示す図である。図 10 (a) は、図 9 に示すグラフから、温度センサ 146 b、146 c、146 e、146 f で計測された温度データを取り出して示している。図中の時間範囲 X 1 は、蓄熱部材 1 の上面 1 a および下面 1 b の温度が放冷開始から 5℃以下に維持される時間を示しており、本例では X 1 ≒ 5 (時間) である。

[0073] 図 10 (b) は、比較例 1 - 2 に係る発泡断熱箱 140 の冷却およびその後の室温放置による温度変化を示す図である。図 10 (b) のグラフの横軸および縦軸は図 10 (a) のグラフのそれらと同様である。グラフ中には、温度センサ 146 b、146 c、146 e、146 f のデータを示している。本比較例では、図 2 に示す蓄熱部材 101 を発泡断熱箱 140 の糸状部材 144 上に載置して、図 8 に示す発泡断熱箱 140 の冷却およびその後の室温放置による温度変化を計測する手順を実行した。蓄熱部材 101 は、全体視において薄板直方体形状の外形を有する中空の包装材 (フィルムパック) 102 と、包装材 102 の内部空間に空気が入らないように充填された蓄熱材 103 とを有している。

[0074] 図 10 (b) に示すように、冷却期間中の経過時間「-2」～「0」までは各温度センサ 146 b、146 c、146 e、146 f の計測値は -4℃ でほぼ一定である。つまり、十分な冷却期間を経過すると発泡断熱箱 140 の内部空間は場所によらずほぼ一定の温度で維持される。また、放冷が開始された経過時間「0」から概ね 20 分経過時点までは各計測点の温度は上昇して、蓄熱部材 101 の下面 101 b 中央から下方 50 mm の位置の温度は +10℃ 程度になり、蓄熱部材 101 の下面 101 b 中央から上方 50 mm の位置の温度は +18℃ 程度になり、蓄熱部材 101 の上面 101 a 中央部の位置の温度は +3℃ 程度になり、蓄熱部材 101 の下面 101 b 中央部の位置の温度は +2℃ 程度になる。

[0075] また、放冷が開始された経過時間「0」から概ね 20 分が経過した後、約

2. 5時間経過時までは蓄熱部材101が固相から液相に変化する際の潜熱の吸熱により発泡断熱箱140の内部空間は場所によらず温度上昇が抑制される。図中の時間範囲X2は、蓄熱部材101の上面101aおよび下面101bの温度が放冷開始から5℃以下に維持される時間を示しており、本例では $X2 \div 2.5$ （時間）である。放冷開始後2時間30分経過時点では、蓄熱部材101の下面101b中央から下方50mmの位置の温度は+14℃程度になり、蓄熱部材101の下面101b中央から上方50mmの位置の温度は+22℃程度になり、蓄熱部材101の上面101a中央部の位置の温度は+5℃程度になり、蓄熱部材101の下面101b中央部の位置の温度は+5℃程度になる。

[0076] また、放冷開始から2.5時間経過後は、蓄熱部材101は完全に液相に相変化して潜熱吸熱に代えて顕熱吸熱となる。このため、発泡断熱箱140の内部空間は場所によらず温度が上昇し、放冷開始後7時間経過時には、温度センサ各温度センサ146b、146c、146e、146fでの計測温度が27℃以上に上昇する。

[0077] このように、本実施例による蓄熱部材1は、対向する上面1aと下面1bとを備えた薄板状外形を備え、内部が中空の包装材2と、包装材2の内部に充填された蓄熱材3と、を有している。さらに、上面1a側の温度が下面1b側の温度より高い場合に、上面1aと下面1bでの単位時間当りの熱伝導量の差を小さくさせる熱伝導量調整部として上面1a側に断熱層を有している。本実施例の断熱層は空隙層であり具体的には空気が充填された空気層4となっている。この熱伝導量調整部により、上面1a側の温度が下面1b側の温度より高くなっても、上面1aでの熱伝導量を下面1bでの熱伝導量に近づけて、上面1aと下面1bでの単位時間当りの熱伝導量の差を小さくさせることができる。これにより、庫内温度差により発生する蓄熱部材1の表裏面の融解速度の差異を抑えることで蓄熱材3が完全に融解するまでの時間を長くすることができる。

[0078] 一方、比較例1-2に係る蓄熱部材101は、全体視において薄板直方体

形状の外形を有する中空の包装材（フィルムパック）１０２と、包装材１０２の内部空間に空気が入らないように充填された蓄熱材１０３とを有している。このように、蓄熱部材１０１には上面１０１ａと下面１０１ｂでの単位時間当りの熱伝導量の差を小さくさせる熱伝導量調整部が設けられていない。このため、蓄熱部材１０１の上面１０１ａでの熱伝導量の方が下面１０１ｂでの熱伝導量より大きくなる。これにより、蓄熱材１０３は温度の高い上面１０１ａ側が先に溶け始めてしまい、結果的に蓄熱部材全体の保冷可能時間が低下する。蓄熱部材１０１の表裏面の融解速度の差異を抑えることができないため蓄熱材１０３が完全に融解するまでの時間が短くなっている。

[0079] （実施例１－３）

本実施の形態による実施例１－３について図１１および図１２を用いて説明する。図１１は、蓄熱部材２０と発泡断熱箱１４０の構造を示している。蓄熱部材２０は、対向する上面２０ａと下面２０ｂとを備えた薄板直方体形状を有している。図１１（ａ）は蓄熱部材２０を薄板状表面の法線方向に切断した断面を示している。蓄熱部材２０は、薄板直方体形状の外形を有して内部が中空の包装材２２と、包装材２２の内部空間に空隙部を作らずに充填された蓄熱材２３を有している。上面２０ａ外側には、上面２０ａ側の温度が下面２０ｂ側の温度より高い場合に、上面２０ａと下面２０ｂでの単位時間当りの熱伝導量の差を小さくさせる熱伝導量調整部が配置されている。熱伝導量調整部として、下面２０ｂ側の熱伝導率より低い熱伝導率を有する低熱伝導性部材２６が上面２０ａ側に貼付されている。本実施例では低熱伝導性部材として、厚さ２ｍｍのＰＣ（ポリカーボネート）製の板部材を用いている。

[0080] 蓄熱材２３は、所定の相変化温度で液相と固相との間で可逆的に相変化する潜熱蓄熱材が用いられる。本実施例の蓄熱材２３は水であり、相変化温度は０℃である。また、蓄熱材２３として水をゲル化して用いてもよい。

[0081] 蓄熱部材２０は、上面２０ａを鉛直上方に向け、下面２０ｂを鉛直下方に向けて、上面２０ａと下面２０ｂが水平面にほぼ平行になる状態で使用され

る。図 1 1 (b) は、本実施例で用いる発泡断熱箱 1 4 0 の断面構造を示している。図 1 1 (b) に示す発泡断熱箱 1 4 0 は実施例 1 - 2 に示すものと同様なのでその説明は省略する。蓄熱部材 2 0 を糸状部材 1 4 4 上に載置して、実施例 1 - 2 の図 8 に示す手順と同様に発泡断熱箱 1 4 0 の冷却およびその後の室温放置による温度変化を計測する。

[0082] 図 1 2 は温度センサ 1 4 6 a ~ 1 4 6 f による温度計測結果を示すグラフである。図 1 2 において、縦軸は温度 (°C) を表し、横軸は温度計測における経過時間 (h) を表している。横軸において経過時間が「0」は図 8 (d) に示す発泡断熱箱 1 4 0 を冷蔵庫 1 2 0 から取り出して室内に置いた時点を示している。経過時間「0」より以前の蓄熱部材 1 を冷却している期間には負号「-」をつけて経過時間を表している。経過時間「0」から右は蓄熱部材 1 での放冷を示している。

[0083] 図 1 2 において、発泡断熱箱 1 4 0 内に配置された蓄熱部材 2 0 の下面 2 0 b 中央から下方 1 0 0 mm の位置に配置された温度センサ 1 4 6 a での計測結果は二点鎖線の曲線で示されている。蓄熱部材 2 0 の下面 2 0 b 中央から下方 5 0 mm の位置に配置された温度センサ 1 4 6 b での計測結果は太い実線の曲線で示されている。蓄熱部材 2 0 の下面 2 0 b 中央から上方 5 0 mm の位置に配置された温度センサ 1 4 6 c での計測結果は破線の曲線で示されている。蓄熱部材 2 0 の下面 2 0 b 中央から上方 1 0 0 mm の位置に配置された温度センサ 1 4 6 d での計測結果は一点鎖線の曲線で示されている。蓄熱部材 2 0 の上面 2 0 a 中央部に配置された温度センサ 1 4 6 e での計測結果は点線の曲線で示されている。蓄熱部材 2 0 の下面 2 0 b 中央部に配置された温度センサ 1 4 6 f での計測結果は細い実線の曲線で示されている。図中の時間範囲 X 3 は、蓄熱部材 2 0 の上面 2 0 a および下面 2 0 b の温度が放冷開始から 5 °C 以下に維持される時間を示しており、本例では $X 3 \div 4 . 5$ (時間) である。

[0084] 図 1 2 に示すように、冷却期間中の経過時間「-2」~「0」までは各温度センサ 1 4 6 a ~ 1 4 6 f の計測値は - 4 °C でほぼ一定である。つまり、

十分な冷却期間を経過すると発泡断熱箱 140 の内部空間は場所によらずほぼ一定の温度で維持される。また、放冷が開始された経過時間「0」から概ね 20 分経過時点までは各計測点の温度は上昇して、発泡断熱箱 140 内の蓄熱部材 20 の下面 20 b 中央から下方 100 mm の位置の温度は +13℃ 程度になり、蓄熱部材 20 の下面 20 b 中央から下方 50 mm の位置の温度は +10℃ 程度になり、蓄熱部材 1 の下面 20 b 中央から上方 50 mm の位置の温度は +17℃ 程度になり、蓄熱部材 20 の下面 20 b 中央から上方 100 mm の位置の温度は +19℃ 程度になり、蓄熱部材 20 の上面 20 a 中央部の位置の温度は +2℃ 程度になり、蓄熱部材 20 の下面 20 b 中央部の位置の温度は +2℃ 程度になる。

[0085] 放冷開始から 20 分経過時点までにおいて、蓄熱部材 20 の上面 20 a 側にある蓄熱部材 20 の下面 20 b 中央から上方 50 mm の位置の温度は +17℃ 程度であり、蓄熱部材 20 の下面 20 b 中央から上方 100 mm の位置の温度は +19℃ 程度であるのに対し、蓄熱部材 20 の下面 20 b 中央から下方 100 mm の位置の温度は +13℃ 程度であり、蓄熱部材 20 の下面 20 b 中央から下方 50 mm の位置の温度は +10℃ 程度になっている。このように、蓄熱部材 20 の上面 20 a 側の温度は下面 20 b 側の温度より 6～9℃ 程度高くなっている。これに対し、蓄熱部材 20 の上面 20 a は下面 20 b の温度とほぼ同じ温度になっている。

[0086] また、放冷が開始された経過時間「0」から概ね 20 分が経過した後、約 4.5 時間経過時までは蓄熱部材 20 が固相から液相に変化する際の潜熱の吸熱により発泡断熱箱 140 の内部空間は場所によらず温度上昇が抑制される。放冷開始後 4 時間 30 分経過時点では、蓄熱部材 20 の下面 20 b 中央から下方 100 mm の位置の温度は +17℃ 程度になり、蓄熱部材 20 の下面 20 b 中央から下方 50 mm の位置の温度は +15℃ 程度になり、蓄熱部材 20 の下面 20 b 中央から上方 50 mm の位置の温度は +21℃ 程度になり、蓄熱部材 20 の下面 20 b 中央から上方 100 mm の位置の温度は +21℃ 程度になり、蓄熱部材 20 の上面 20 a 中央部の位置の温度は +5℃ 程

度になり、蓄熱部材 20 の下面 20 b 中央部の位置の温度は + 5 °C 程度になる。

[0087] 放冷開始後 4 時間 30 分経過時点において、蓄熱部材 20 の上面 20 a 側にある蓄熱部材 20 の下面 20 b 中央から上方 50 mm の位置の温度は + 21 °C 程度であり、蓄熱部材 20 の下面 20 b 中央から上方 100 mm の位置の温度は + 21 °C 程度であるのに対し、蓄熱部材 20 の下面 20 b 中央から下方 100 mm の位置の温度は + 17 °C 程度であり、蓄熱部材 20 の下面 20 b 中央から下方 50 mm の位置の温度は + 15 °C 程度になっている。このように、蓄熱部材 20 の上面 20 a 側の温度は下面 20 b 側の温度より 4 ~ 6 °C 程度高くなっている。上面 20 a 側の温度と下面 20 b 側の温度との温度差は、放冷開始から 20 分経過時点での温度差より小さくなっている。蓄熱部材 20 の上面 20 a の温度と下面 20 b の温度はほぼ同じ温度になっている。

[0088] また、放冷開始から 4.5 時間経過後は、蓄熱部材 1 は完全に液相に相変化して潜熱吸熱に代えて顕熱吸熱となる。このため、発泡断熱箱 140 の内部空間は場所によらず温度が上昇し、放冷開始後 7 時間経過時には、温度センサ 146 a ~ 146 f での計測温度が 23 ~ 25 °C の範囲に上昇する。

[0089] このように、本実施例による蓄熱部材 20 は、対向する上面 20 a と下面 20 b とを備えた薄板状外形を備え、内部が中空の包装材 22 と、包装材 22 の内部に充填された蓄熱材 23 と、を有している。さらに、上面 20 a 外側には、上面 20 a 側の温度が下面 20 b 側の温度より高い場合に、上面 20 a と下面 20 b での単位時間当りの熱伝導量の差を小さくさせる熱伝導量調整部として、下面 20 b 側の熱伝導率より低い熱伝導率を有する低熱伝導性部材 26 が上面 20 a 側に貼付されている。本実施例では低熱伝導性部材 26 として、厚さ 2 mm の PC（ポリカーボネート）製の板部材を用いている。この熱伝導量調整部により、上面 20 a 側の温度が下面 20 b 側の温度より高くなっても、上面 20 a での熱伝導量を下面 20 b での熱伝導量に近づけて、上面 20 a と下面 20 b での単位時間当りの熱伝導量の差を小さく

させることができる。これにより、庫内温度差により発生する蓄熱部材 20 の表裏面の融解速度の差異を抑えることで蓄熱材 23 が完全に融解するまでの時間を長くすることができる。なお、本実施例では低熱伝導性部材 26 として PC 製の板部材を用いているが、これに限らず、庫内温度が相対的に高い上方側の面の蓄熱部材の熱伝導率を、庫内温度が相対的に低い下方側の面の熱伝導率よりも低くするために、蓄熱部材 20 の上面 20a にフェノールフォームや硬質ウレタンフォーム等を塗布してもよい。塗布により容易に低コストで上面 20a 上に低熱伝導性部材 26 を作製できる。また、塗布により密着性を高めて低熱伝導性部材 26 を上面 20a に作製できる。また、熱伝導量調整部として、上面 20a に低熱伝導性部材 26 を設ける代わりに、包装材 22 の上面 20a 側の層の厚さを下面 20b 側の厚さより厚くするようにしてもよい。このようにしても、この熱伝導量調整部により、上面 20a 側の温度が下面 20b 側の温度より高くなっても、上面 20a での熱伝導量を下面 20b での熱伝導量に近づけて、上面 20a と下面 20b での単位時間当りの熱伝導量の差を小さくさせることができる。

[0090] (比較例 1-3)

比較例 1-3 として、実施例 1-3 の蓄熱部材 20 を用い、上面 20a を下側にして下面 20b を上側にして図 11 (b) に示す発泡断熱箱 140 の系状部材 144 に載置して実施例 1-2 の図 8 に示す手順と同様に発泡断熱箱 140 の冷却およびその後の室温放置による温度変化を計測した。計測の結果、比較例 1-3 に係る蓄熱部材 20 の搭載形態では、上面（実施例 1-3 での下面 20b）側の熱伝導率が下面（実施例 1-3 での上面 20a）側の熱導電率より大きくなってしまったため、保冷効果が激減することを確認した。具体的には、発泡断熱箱 140 を冷蔵庫 120 から取り出して室内に置いた時点から、蓄熱部材 20 が 5℃以下の温度を保持可能な保持時間は、約 2.1 時間と実施例 1-3 の 4.5 時間に比べて約 45%低下した。

[0091] (実施例 1-4)

図 13 は本実施形態の実施例 1-4 における蓄熱部材 30 の概略構成を示

している。蓄熱部材 30 は、対向する上面 30 a と下面 30 b とを備えた薄板直方体形状を有している。図 13 (a) は蓄熱部材 30 を薄板状表面の法線方向に切断した断面を示している。蓄熱部材 30 は、薄板直方体形状の外形を有して内部が中空の包装材 32 と、包装材 32 の内部空間に充填された蓄熱材 33 と、包装材 32 の内部空間に充填された気体層（例えば、空気）34 と、包装材 32 の内部空間に封止され、蓄熱材 33 よりも比重が低く熱伝導率も低い低比重／低熱伝導性材で形成された複数の球状物 36 とを有している。

[0092] 蓄熱材 33 は、所定の相変化温度で液相と固相との間で可逆的に相変化する潜熱蓄熱材が用いられる。本実施例の蓄熱材 33 は水であり、相変化温度は 0℃である。

[0093] 蓄熱部材 30 は、上面 30 a を鉛直上方に向け、下面 30 b を鉛直下方に向けて、上面 30 a と下面 30 b が水平面にほぼ平行になる状態で使用される。蓄熱部材 30 は、蓄熱材 33 が液相を呈している状態で使用状態に配置すると、空気が上面 30 a 内側に集まって空隙層として空気層 34 を形成し、蓄熱材 33 が下面 30 b 内側に集まって蓄熱材層を形成する。空気による空気層 34 は断熱層として機能して、上面 30 a 外側の温度が下面 30 b 外側の温度より高い場合に、上面 30 a と下面 30 b での単位時間当りの熱伝導量の差を小さくさせる熱伝導量調整部となる。

[0094] さらに、蓄熱部材 30 は、蓄熱材 33 が液相を呈している状態で使用状態に配置すると、蓄熱材 33 より比重が低い複数の球状物 36 が蓄熱材層と空気層 34 との界面から空気層 34 に浮揚して蓄熱部材 30 の上面 30 a 側に集積される。複数の球状物 36 の集積層は、空気層 34 とともに断熱層として機能して、上面 30 a 外側の温度が下面 30 b 外側の温度より高い場合に、上面 30 a と下面 30 b での単位時間当りの熱伝導量の差を小さくさせる熱伝導量調整部となる。

[0095] 蓄熱材 33 よりも比重が低く、熱伝導率の低い材料としては、例えば、ポリエチレン（比重：0.9～0.96，熱伝導率：0.41 W/mK）、ポ

リプロピレン（比重：0.91～0.96，熱伝導率：0.17～0.19 W/mK）、シリカエアロゲル（比重：0.01～0.15，熱伝導率：0.017 W/mK）等を用いることができる。これらの材料を1種類又は複数種類組み合わせて球状物36を形成して蓄熱材33に分散させて用いることができる。なお、蓄熱部材30は図13（b）に示すように、縦長方向を鉛直方向に平行にして用いることも可能である。

[0096] この構成によっても上面30a側の温度が下面30b側の温度より高くなっても、上面30aでの熱伝導量を下面30bでの熱伝導量に近づけて、上面30aと下面30bでの単位時間当りの熱伝導量の差を小さくさせることができる。これにより、庫内温度差により発生する蓄熱部材30の表裏面の融解速度の差異を抑えることで蓄熱材33が完全に融解するまでの時間を長くすることができる。

[0097] （実施例1－5）

図14は本実施形態の実施例1－5における蓄熱部材40の概略構成を示している。蓄熱部材40は、対向する上面40aと下面40bとを備えた薄板直方体形状を有している。図14（a）は蓄熱部材40を薄板状表面の法線方向に切断した断面を示している。蓄熱部材40は、薄板直方体形状の外形を有して内部が中空の包装材42と、包装材42の内部空間に空隙層が形成されないように充填された蓄熱材43とを有している。さらに蓄熱部材40は、蓄熱材43よりも熱伝導率の低い低熱伝導性部材45を上面40a側に有している。低熱伝導性部材45は例えば凹状の中空部を有し、上面40aと低熱伝導性部材45との間の閉空間に空気層44が形成されている。これにより、蓄熱部材40の上面40a上は低熱伝導性部材45と空気層44の二重断熱構成となり、放冷を遅らせることができる。

[0098] この構成によっても、上面40a側の温度が下面40b側の温度より高くなっても、上面40aでの熱伝導量を下面40bでの熱伝導量に近づけて、上面40aと下面40bでの単位時間当りの熱伝導量の差を小さくさせることができる。これにより、庫内温度差により発生する蓄熱部材40の表裏面

の融解速度の差異を抑えることで蓄熱材 4 3 が完全に融解するまでの時間を長くすることができる。

[0099] 図 1 4 (b) は変形例による蓄熱部材 4 1 を薄板状表面の法線方向に切断した断面を示している。蓄熱部材 4 1 は、薄板直方体形状の外形を有して内部が中空の包装材 4 2 と、包装材 4 2 の内部空間に空隙層が形成されないように充填された蓄熱材 4 3 とを有している。さらに蓄熱部材 4 1 は、蓄熱材 4 3 よりも熱伝導率の低い低熱伝導性部材 4 5 を上面 4 0 a 側に有している。低熱伝導性部材 4 5 は例えば凹状の中空部を有し、中空部内に複数の櫛歯状の柱状部 4 6 が形成されている。上面 4 0 a には例えば包装材 4 2 と同じ材料で形成された柱状部 4 7 が櫛歯状に形成されており、柱状部 4 6 と柱状部 4 7 とが噛み合って低熱導電性部材 4 5 が固定されている。低熱導電性部材 4 5 裏面と柱状部 4 7 上面との間には空気層 4 4 が形成されている。これにより、蓄熱部材 4 1 の上面 4 0 a 上は低熱伝導性部材 4 5 と空気層 4 4 の二重断熱構成となり、放冷を遅らせることができる。

[0100] この構成によっても上面 4 0 a 側の温度が下面 4 0 b 側の温度より高くなっても、上面 4 0 a での熱伝導量を下面 4 0 b での熱伝導量に近づけて、上面 4 0 a と下面 4 0 b での単位時間当りの熱伝導量の差を小さくさせることができる。これにより、庫内温度差により発生する蓄熱部材 4 0 の表裏面の融解速度の差異を抑えることで蓄熱材 4 3 が完全に融解するまでの時間を長くすることができる。

[0101] [第 2 の実施の形態]

本発明の第 2 の実施の形態による蓄熱部材およびそれを用いた保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫について、図 1 5 ～図 2 1 を用いて説明する。

[0102] (実施例 2 - 1)

図 1 5 は本実施形態の実施例 2 - 1 における保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫の概略構成を示している。蓄熱部材 5 0 は、対向する上面 5 0 a と下面 5 0 b とを備えた薄板直方体形状を有している。図 1 5 (a) は蓄熱部材 5 0 を薄板状表面の法線方向に切断した断面を示している。蓄熱部材 5 0

は、薄板直方体形状の外形を有して内部が中空の包装材 5 2 と、包装材 5 2 の内部空間に空隙層ができないように充填された蓄熱材 5 3 とを有している。

[0103] 蓄熱材 5 3 は、所定の相変化温度で液相と固相との間で可逆的に相変化する潜熱蓄熱材が用いられる。本実施例の蓄熱材 5 3 は水であり、相変化温度は 0℃である。また、蓄熱材 5 3 として水をゲル化して用いてもよい。また、潜熱蓄熱材の過冷却現象を防止する過冷却防止材が含まれていてもよい。また、潜熱蓄熱材の相分離を防止する相分離防止材が含まれていてもよい。また、包装材 5 2 は、ポリエチレンまたはポリプロピレンで成型された樹脂成型容器である。樹脂成型による包装材 5 2 は、所定の押圧力に対しても定型性を維持可能なので蓄熱材 5 3 が液相時においても蓄熱部材 5 0 全体として定型性を維持できる。なお、蓄熱材 5 3 がゲル化されているような場合には包装材 5 2 自体に定型性を持たせる必要はないので、包装材 5 2 は、ナイロンまたはアルミニウムで形成されたフレキシブル性フィルム包装材であってもよい。フィルム包装材を用いる場合には包装・充填機を用いることによって短時間で大量生産することができる。蓄熱部材 5 0 は、上面 5 0 a を鉛直上方に向け、下面 5 0 b を鉛直下方に向けて、上面 5 0 a と下面 5 0 b が水平面にほぼ平行になる状態で使用される。

[0104] 潜熱蓄熱を利用する蓄熱材 3 には、氷（水）、パラフィン（一般式 $C_n H_{2n+2}$ で表される飽和鎖式炭化水素の総称）、ポリエチレングリコール、無機塩水溶液、無機塩水和物、包接水和物などの潜熱蓄熱材が用いられる。

包接水和物には、例えば、弗化テトラブチルアンモニウム（25℃）、塩化テトラブチルアンモニウム（16℃）、臭化テトラブチルアンモニウム（11℃）、塩化トリブチル-*n*-ペンチルアンモニウム（8℃）、臭化トリブチル-*n*-ペンチルアンモニウム（6℃）、臭化トリブチル-*n*-プロピルアンモニウム（1℃）、テトラヒドロフラン（4℃）、シクロペンタン（7℃）などがあり、無機塩水溶液の無機塩には、例えば、炭酸ナトリウム（-2℃）、炭酸水素カリウム（-6℃）、塩化カリウム（-11℃）、塩化

アンモニウム、硫酸アンモニウム (-18°C)、塩化ナトリウム (-21°C)、亜硝酸カリウム (-22.5°C)、ヨウ化カリウム (-23°C)、水酸化ナトリウム (-28°C)、臭化ナトリウム (-28°C)、ヨウ化ナトリウム (-32°C)、硝酸マグネシウム (-32.9°C)、塩化マグネシウム (-34°C)、炭酸カリウム (-36.8°C)、塩化カルシウム (-55°C)、塩化亜鉛 (-62°C)、水酸化カリウム (-65°C)などが挙げられる。

無機塩水和物には、例えば、硫酸ナトリウム十水和物 ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)、酢酸ナトリウム三水和物、チオ硫酸ナトリウム五水和物、リン酸水素二ナトリウム12水和物とリン酸水素二カリウム6水和物との二元系組成物（融解点 5°C ）硝酸リチウム3水和物を主成分とする硝酸リチウム3水和物と塩化マグネシウム6水和物との二元系組成物（融解点 $8\sim 12^{\circ}\text{C}$ ）や硝酸リチウム3水和物－塩化マグネシウム6水和物－臭化マグネシウム6水和物の三元系組成物（融解点 $5.8\sim 9.7^{\circ}\text{C}$ ）などが挙げられる。これらは、蓄熱材の一例として挙げられるが、本発明において蓄熱材はこれらに限定されない。

[0105] 過冷却防止材としては、無機塩水溶液の過冷却防止材としては、硫酸ナトリウム (Na_2SO_4) やホウ砂（四ホウ酸ナトリウム十水和物 ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7(\text{OH})_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$)）リン酸水素二ナトリウム (Na_2HPO_4)、ヨウ化銀 (AgI) が用いられる。包接水和化合物の過冷却防止材としてリン酸水素二ナトリウム (Na_2HPO_4)、ポリエチレングリコール(分子量600以上)、テトラアルキルアンモニウム塩などが挙げられる。包接水和化合物の過冷却防止材としては、リン酸水素二ナトリウム (Na_2HPO_4)、ポリエチレングリコール(分子量600以上)、テトラアルキルアンモニウム塩などが挙げられる。これらは、過冷却防止材の一例として挙げられるが、本発明において過冷却防止材はこれらに限定されない。

[0106] 相分離防止材としては、CMC(カルボキシメチルセルロース)、アタパルシャイ粘土、アクリル吸水性樹脂かんなくず、おがくず、パルプ、各種繊維混合物、澱粉、アルギン酸、シリカゲル、ケイ藻土、水溶性樹脂や架橋ポリ

アクリル酸塩、澱粉のグラフト重合体、セルロースのグラフト重合体、酢酸ビニル-アクリル酸エステル共重合体の部分ケン化物、架橋ポリビニルアルコール、架橋ポリエチレンオキサイドなどの高吸水性樹脂などや、天然系多糖類又はゼラチンなどが挙げられる。これらは、相分離防止材の一例として挙げられるが、本発明において相分離防止材はこれらに限定されない。

[0107] ゲル化材としては、ヒドロキシル基もしくはカルボキシル基、スルホン酸基、アミノ基、アミド基を1つ以上備えた分子を用いた合成高分子、天然系多糖類又はゼラチン等が挙げられる。合成高分子としては、ポリアクリルアミド誘導体、ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸誘導体等が挙げられる。天然系多糖類としては、寒天、アルギン酸、ファーセルラン、ペクチン、澱粉、キサンタンガム+ローカストビーンガムの混合物、タマリンド種子ガム、ジュランガム、カラギーナン等が挙げられる。これらは、ゲル化材の一例として挙げられるが、本発明においてゲル化材はこれらに限定されない。

ゲルとは一般に、分子が部分的に架橋されることで三次元的な網目構造を形成し、その内部に溶媒を吸収し膨潤したものをいう。ゲルの組成はほぼ液相状態であるが、力学的には、固相状態となる。ゲル化した蓄熱材3は、固相と液相との間で相変化しても全体として固体状態を維持し、流動性を有しない。ゲル状の蓄熱材3は、相変化の前後で全体として固体状態を維持できるので取扱いが容易である。

[0108] 包装材2には、所定の押圧力に対しても定型性を維持可能な樹脂成型容器と、フレキシブル性フィルム包装材がある。

樹脂成型容器の材料としては、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリスチレン（PS）、ABS樹脂、アクリル樹脂（PMMA）、ポリカーボネート（PC）等のプラスチックが挙げられ、これらの材料を射出成形やブロー成形等によって成形したプラスチック容器から構成される。

フレキシブル性フィルム包装材の材料としては、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート、アルミなどが挙げられ、これらの材料を溶液法、熔融法、カレンダー法等によって成膜されたフィルム包装材から構成される。

[0109] フィルム包装材の包装・充填機としては、縦ピロー型包装機、横ピロー型包装機、上包包装機、真空包装機などが挙げられ、包装材の材質や充填物の粘度などによって適宜選定される。

[0110] 図 15 (b) は本実施例による保管容器 150 の断面構成を示している。保管容器 150 は、全体視において鉛直方向に縦長の直方体形状の容器本体 152 を有している。保管容器 150 は内部が中空の箱体であり、箱体の一部に開閉扉が設けられている。保管容器 150 内には、外気温と異なる温度（例えば、外気温より低い温度）で貯蔵物を保冷する保冷室 154 が設けられている。不図示の開閉扉を開くことにより、保冷室 154 から貯蔵物を取り出したり、貯蔵したい物を保冷室 154 に置いたりできるようになっている。図 15 (b) では開閉扉側から見た保管容器 150 断面を示している。

[0111] 保冷室 154 の上方の天板部内壁には保冷室 154 を冷却する冷却器 158 が設けられている。冷却器 158 は保管容器 150 に設けられた冷却機構の一部をなしており、不図示の圧縮機、凝縮器、膨張弁をこの順に流通してきた液体の冷媒を気化して周囲に冷熱を放出する。また、ファン等は設けられておらず保冷室 154 内は自然対流により冷却される。本実施例の保管容器 150 は直冷式（冷氣自然対流方式）の冷蔵庫である。

[0112] 蓄熱部材 50 は、冷却器 158 から延出した一对の支持部材 157 で支持される保持部材 156 の上面に載置されている。保持部材 156 は、冷却器 158 から延びた一对の支持部材 157 により冷却器 158 の下方に吊るされている。保持部材 156 は、蓄熱部材 50 の下面 50b 全面と接触可能な面積を持つ上平面を有している。保持部材 156 と支持部材 157 は一体的に作製されていてもよいし、別部品として作製して組み合わせて使うようにしてもよい。保持部材 156 と支持部材 157 は例えばアルミニウムや銅等の金属製の高熱伝導性材料で形成されている。このため、冷却器 158 からの冷熱を効率よく蓄熱部材 50 の下面 50b 全面に伝達することができる。蓄熱部材 50 は上面 50a を上方に向け、下面 50b を下方に向けて、上面 50a、下面 50b が水平面にほぼ平行になる状態で、保持部材 156 上に

載置される。

[0113] 次に、本実施例の蓄熱部材 50 を備えた保管容器 150 による冷却動作について説明する。保管容器 150 に電力が供給されて冷却機構が作動して冷却器 158 から所定温度（例えば、 -2°C ）の冷気が放出される。一定時間が経過すると、保冷室 154 内は所望の保冷温度（例えば、 2°C ）に維持されて貯蔵物が定温保管される。保冷室 154 内の蓄熱部材 50 は冷却器 158 からの冷気を上面 50a で直接受けるとともに、図 15（b）の矢印に示すように、冷却器 158 から延出した一对の支持部材 157 を介して保持部材 156 に伝達された冷却器 158 の冷熱を下面 50b で直接受けることができる。このため、保管容器 150 の通常運転時に冷却器 158 からの冷気を蓄熱部材 50 が効率的に受けられることができるため、蓄熱部材 50 は完全に凍結することができる。これにより、保管容器 150 の運転停止時に蓄熱部材 50 で保冷室 154 の庫内温度を所定温度に維持した十分な保冷ができる。

[0114] 停電等により保管容器 150 への電力供給が断たれて冷却器 158 による保冷室 154 の冷却が行われなくなると、保冷室 154 内の温度上昇に伴って蓄熱部材 50 に蓄熱された冷熱の放出により保冷室 154 内の温度が一定時間に亘って所望の温度範囲内に維持される。

[0115] （比較例 2-1）

実施例 1-1 での比較例 1-1 と同様の構成で保管容器 110 による保冷動作を行わせたところ、通常運転時に冷却器 118 からの冷気を蓄熱部材 50 が効率的に受けられず、蓄熱部材 50 を完全に凍結することができなかった。蓄熱部材 50 が不完全凍結の状態では、融解潜熱量が不十分となり庫内保冷時間が短くなる。このため、保管容器 110 の運転停止時に庫内温度を十分に保冷できなかった。

[0116] （実施例 2-2）

本実施の形態による蓄熱部材およびそれを用いた保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫の実施例 2-2 について図 16 および図 17 を用いて説明する

。図16は、本実施例に用いた冷蔵庫160の構造を示している。図16は開閉扉の図示を省略して冷蔵庫160の庫内を開閉扉側から見た状態を示している。冷蔵庫160は外箱161内の上部から下方に向かって順に冷凍室162、保冷室163、冷蔵室164が設けられている。冷蔵室164下方は圧縮機等の冷却機構の一部が収容されている機械室169が設けられている。冷凍室162の下面には保冷室163との間に冷却器166が設けられている。冷蔵室164には上部から下方に向かって順に棚板167、168が配置されている。

[0117] 冷凍室162の底面から約10cm上方に温度センサ131aが配置され、蓄熱部材101の上面101aのほぼ中央には温度センサ131bが配置され、保冷室163の底板から約2.5cm上方に温度センサ131cが配置され、棚板167の底面から約2.5cm上方に温度センサ131dが配置され、棚板128の底面から約2.5cm上方に温度センサ131eが配置されている。温度センサ131a～131eとして例えば熱電対が用いられる。

[0118] 図17は、冷蔵庫160の冷凍室162と保冷室163の近傍を拡大して示している。蓄熱部材101は、冷却器166から延出した線対称に対向配置された断面L字状の一对の保持部材165で保持されている。一对の保持部材165の冷却器166近傍の幅w1は $w1 = 320\text{ mm}$ であり冷却器166の幅より狭くなっている。冷却器166下面から測った蓄熱部材の保持面までの高さhは $h = 31\text{ mm}$ である。保持部材165は板厚が約2mmの銅製である。蓄熱部材101は実施例1-1の図2に示したものと同等であり、使用した蓄熱材103は500gの量の水である。包装材102は、材質がPEでブロー成型により形成されている。蓄熱部材101の外形寸法は、幅w2が $w2 = 160\text{ mm}$ であり、奥行きが240mmの長方形平面を有し、厚さtは $t = 20\text{ mm}$ に形成されている。保持部材165に保持された状態で蓄熱部材101の上面101aから冷却器166までの距離は約11mmである。蓄熱部材101の幅w2は、冷却器166の幅より狭い保持部

材 1 6 5 の幅 w_1 より狭い。このように、蓄熱部材 1 0 1 の水平面に平行な断面の面積は冷却器 1 6 6 の水平面に平行な断面の面積より小さくなっている。

[0119] まず、冷蔵庫 1 6 0 の電源をオフにした後の庫内各部の温度変化を把握するため、次の測定条件および測定手順で庫内の温度分布変化の測定を実施した。測定条件として、外気温：28℃～33℃；測定開始時の庫内温度：30℃以上；冷却時間：18時間とした。測定手順として、冷蔵庫 1 6 0 の電源をオンにして冷蔵運転を開始し、庫内温度が安定化するように電源投入から約 18 時間後に冷蔵庫 1 6 0 の電源をオフにした。その後、温度センサ 1 3 1 a～1 3 1 e を用いて測定点の温度を測定し、庫内の温度変化を確認した。また、比較例 2－2 として冷蔵庫 1 6 0 から蓄熱部材 1 0 1 を取り外して蓄熱部材なしでの庫内温度変化も計測した。

[0120] 測定の結果、蓄熱部材 1 0 1 を搭載することにより、蓄熱部材 1 0 1 を搭載しない場合に比べて冷蔵庫 1 6 0 の電源がオフになった後の保冷室 1 6 3 内の温度を 10℃以下に維持できる時間が、蓄熱部材 1 0 1 がない場合は 1 時間であるのに対し、蓄熱部材 1 0 1 を搭載することにより 2 時間に拡大できることを確認した。

[0121] 図 1 8 は、本実施例の変形例を示している。図 1 8 (a) は、冷蔵庫 1 6 0 の冷凍室 1 6 2 と保冷室 1 6 3 の近傍を拡大して示しており、外觀形状は図 1 7 に示すものと同一である。本変形例では、保持部材 1 6 5 の材質を銅から熱導電性に優れたアルミニウムに代えた。これにより、銅製の保持部材 1 6 5 では蓄熱部材 1 0 1 を凍結するのに 10 時間を要していたのに対し、本変形例のアルミニウム製の保持部材 1 6 5 によれば約 7 時間で蓄熱部材 1 0 1 を凍結することができた。また、冷蔵庫 1 6 0 の電源がオフになった後の保冷室 1 6 3 内の温度を 10℃以下に維持できる時間は銅製の保持部材 1 6 5 では約 2 時間であったが、本変形例のアルミニウム製の保持部材 1 6 5 によれば 2.36 時間に長くすることができた。

[0122] 図 1 8 (b) は、冷蔵庫 1 6 0 の冷凍室 1 6 2 と保冷室 1 6 3 の近傍を拡

大して示しており、図18(a)に示した変形例と同様に保持部材165の材質をアルミニウムに代えけるとともに、保冷室163の側壁の高さを高くして保冷対象空間の密閉度を拡張した。これにより、銅製の保持部材165では蓄熱部材101を凍結するのに10時間を要していたのに対し、本変形例のアルミニウム製の保持部材165によれば約7時間で蓄熱部材101を凍結することができた。また、冷蔵庫160の電源がオフになった後の保冷室163内の温度を10℃以下に維持できる時間は銅製の保持部材165では約2時間であったが、本変形例のアルミニウム製の保持部材165および保冷室163の形状によれば3.57時間に長くすることができた。

[0123] 図19は、本実施例による冷蔵庫160と比較例による冷蔵庫160との冷却性能の対比を示す表である。表は冷蔵庫160を定常運転時の温度が安定した状態での比較を示している。表の第一行は温度測定場所を示しており、左から右に「冷凍室(162)」、「蓄熱部材(101)」、「保冷室(163)」、「上部棚板(167)」、「下部棚板(168)」、「室温」である。表の第二行は、(1)蓄熱部材を搭載しない冷蔵庫160での「冷凍室」の温度が-10℃であり、「蓄熱部材」は搭載していないので温度を「-」で示し、「保冷室」の温度は-7.8℃であり、「上部棚板」の温度は-1.2℃であり、「下部棚板」の温度は2.7℃であり、「室温」が32.4℃であることを示している。表の第三行は、(2)蓄熱部材を搭載した冷蔵庫160での「冷凍室」の温度が-10℃であり、「蓄熱部材」の温度が-11.8℃であり、「保冷室」の温度は-5.8℃であり、「上部棚板」の温度は-0.2℃であり、「下部棚板」の温度は4.7℃であり、「室温」が33.3℃であることを示している。表の第四行は、蓄熱部材を搭載しない冷蔵庫160に対する蓄熱部材を搭載した冷蔵庫160の各場所での温度差を示している。冷凍室162は蓄熱部材101の有無に関わらず温度が安定した定常運転時で-10℃が得られている。保冷室163での温度は、蓄熱部材101を搭載した冷蔵庫160の方が+2.0℃だけ温度が高くなっている。上部棚板167では、蓄熱部材101を搭載した冷蔵庫16

0の方が+1.0℃だけ温度が高くなっている。下部棚板168では、蓄熱部材101を搭載した冷蔵庫160の方が+1.5℃だけ温度が高くなっている。なお、蓄熱部材101を搭載した冷蔵庫160の計測時の室温の方が+1.0℃だけ温度が高くなっている。

[0124] このように本実施例によれば、蓄熱部材101を搭載した冷蔵庫160の運転時の庫内温度上昇を、蓄熱部材101を搭載しない冷蔵庫160と比較して+2℃以内に抑えることができた。本実施例では蓄熱部材101の水平面に平行な断面の面積は冷却器166の水平面に平行な断面の面積より小さくなっている。このため、水平面内において冷蔵室164の大きさより蓄熱部材101の大きさを小さくして冷却器166からの冷気を流通させる隙間を大きくすることができる。従って、冷却器166からの冷気の流通を蓄熱部材101で阻害してしまうことを抑制でき、蓄熱部材101を搭載しない冷蔵庫160と比較して冷蔵室164内の温度が高くなってしまう箇所が発生するのを防止できる。蓄熱部材101の水平面内での大きさを冷却器166よりも小さくすることによって、冷却器166からの冷気を効率良く庫内全体に行き届け、庫内温度分布の均一化を図ることができる。

[0125] (実施例2-3)

図20は本実施形態の実施例2-3における保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫の概略構成を示している。蓄熱部材70は、対向する上面70aと下面70bとを備えた薄板直方体形状を有している。図20(a)は蓄熱部材70を薄板状表面の法線方向に切断した断面を示している。蓄熱部材70は、薄板直方体形状の外形を有して内部が中空の包装材72と、包装材72の内部空間に空隙層ができないように充填された蓄熱材73とを有している。

[0126] 蓄熱材73は、所定の相変化温度で液相と固相との間で可逆的に相変化する潜熱蓄熱材が用いられる。本実施例の蓄熱材73は水であり、相変化温度は0℃である。また、蓄熱材73として水をゲル化して用いてもよい。また、潜熱蓄熱材の過冷却現象を防止する過冷却防止材が含まれていてもよい。

また、潜熱蓄熱材の相分離を防止する相分離防止材が含まれていてもよい。

また、包装材 72 は、ポリエチレンまたはポリプロピレンで成型された樹脂成型容器である。樹脂成型による包装材 72 は、所定の押圧力に対しても定型性を維持可能なので蓄熱材 73 が液相時においても蓄熱部材 70 全体として定型性を維持できる。なお、蓄熱材 73 がゲル化されているような場合には包装材 72 自体に定型性を持たせる必要はないので、包装材 72 は、ナイロンまたはアルミニウムで形成されたフレキシブル性フィルム包装材であってもよい。フィルム包装材を用いる場合には包装・充填機を用いることによって短時間で大量生産することができる。蓄熱部材 70 は、上面 70a を鉛直上方に向け、下面 70b を鉛直下方に向けて、上面 70a と下面 70b が水平面にほぼ平行になる状態で使用される。

[0127] 潜熱蓄熱を利用する蓄熱材 3 には、氷（水）、パラフィン（一般式 $C_n H_{2n+2}$ で表される飽和鎖式炭化水素の総称）、ポリエチレングリコール、無機塩水溶液、無機塩水和物、包接水和物などの潜熱蓄熱材が用いられる。

包接水和物には、例えば、弗化テトラブチルアンモニウム（25℃）、塩化テトラブチルアンモニウム（16℃）、臭化テトラブチルアンモニウム（11℃）、塩化トリブチル-*n*-ペンチルアンモニウム（8℃）、臭化トリブチル-*n*-ペンチルアンモニウム（6℃）、臭化トリブチル-*n*-プロピルアンモニウム（1℃）、テトラヒドロフラン（4℃）、シクロペンタン（7℃）などがあり、無機塩水溶液の無機塩には、例えば、炭酸ナトリウム（-2℃）、炭酸水素カリウム（-6℃）、塩化カリウム（-11℃）、塩化アンモニウム、硫酸アンモニウム（-18℃）、塩化ナトリウム（-21℃）、亜硝酸カリウム（-22.5℃）、ヨウ化カリウム（-23℃）、水酸化ナトリウム（-28℃）、臭化ナトリウム（-28℃）、ヨウ化ナトリウム（-32℃）、硝酸マグネシウム（-32.9℃）、塩化マグネシウム（-34℃）、炭酸カリウム（-36.8℃）、塩化カルシウム（-55℃）、塩化亜鉛（-62℃）、水酸化カリウム（-65℃）などが挙げられる。

無機塩水和物には、例えば、硫酸ナトリウム十水和物（ $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ ）

H₂O)、酢酸ナトリウム三水和物、チオ硫酸ナトリウム五水和物、リン酸水素二ナトリウム12水和物とリン酸水素二カリウム6水和物との二元系組成物(融解点5℃)硝酸リチウム3水和物を主成分とする硝酸リチウム3水和物と塩化マグネシウム6水和物との二元系組成物(融解点8~12℃)や硝酸リチウム3水和物-塩化マグネシウム6水和物-臭化マグネシウム6水和物の三元系組成物(融解点5.8~9.7℃)などが挙げられる。これらは、蓄熱材の一例として挙げられるが、本発明において蓄熱材はこれらに限定されない。

[0128] 過冷却防止材としては、無機塩水溶液の過冷却防止材としては、硫酸ナトリウム(NaSO₄)やホウ砂(四ホウ酸ナトリウム十水和物(Na₂B₄O₇(OH)₄·8H₂O))リン酸水素二ナトリウム(Na₂HPO₄)、ヨウ化銀(AgI)が用いられる。包接水和化合物の過冷却防止材としてリン酸水素二ナトリウム(Na₂HPO₄)、ポリエチレングリコール(分子量600以上)、テトラアルキルアンモニウム塩などが挙げられる。包接水和化合物の過冷却防止材としては、リン酸水素二ナトリウム(Na₂HPO₄)、ポリエチレングリコール(分子量600以上)、テトラアルキルアンモニウム塩などが挙げられる。これらは、過冷却防止材の一例として挙げられるが、本発明において過冷却防止材はこれらに限定されない。

[0129] 相分離防止材としては、CMC(カルボキシメチルセルロース)、アタパルシャイ粘土、アクリル吸水性樹脂かんなくず、おがくず、パルプ、各種繊維混合物、澱粉、アルギン酸、シリカゲル、ケイ藻土、水溶性樹脂や架橋ポリアクリル酸塩、澱粉のグラフト重合体、セルロースのグラフト重合体、酢酸ビニル-アクリル酸エステル共重合体の部分ケン化物、架橋ポリビニルアルコール、架橋ポリエチレンオキサイドなどの高吸水性樹脂などや、天然系多糖類又はゼラチンなどが挙げられる。これらは、相分離防止材の一例として挙げられるが、本発明において相分離防止材はこれらに限定されない。

[0130] ゲル化材としては、ヒドロキシル基もしくはカルボキシル基、スルホン酸基、アミノ基、アミド基を1つ以上備えた分子を用いた合成高分子、天然系

多糖類又はゼラチン等が挙げられる。合成高分子としては、ポリアクリルアミド誘導体、ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸誘導体等が挙げられる。天然系多糖類としては、寒天、アルギン酸、ファーセルラン、ペクチン、澱粉、キサンタンガム＋ローカストビーンガムの混合物、タマリンド種子ガム、ジュランガム、カラギーナン等が挙げられる。これらは、ゲル化材の一例として挙げられるが、本発明においてゲル化材はこれらに限定されない。

ゲルとは一般に、分子が部分的に架橋されることで三次元的な網目構造を形成し、その内部に溶媒を吸収し膨潤したものをいう。ゲルの組成はほぼ液相状態であるが、力学的には、固相状態となる。ゲル化した蓄熱材 3 は、固相と液相との間で相変化しても全体として固体状態を維持し、流動性を有しない。ゲル状の蓄熱材 3 は、相変化の前後で全体として固体状態を維持できるので取扱いが容易である。

[0131] 包装材 2 には、所定の押圧力に対しても定型性を維持可能な樹脂成型容器と、フレキシブル性フィルム包装材がある。

樹脂成型容器の材料としては、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリスチレン（PS）、ABS樹脂、アクリル樹脂（PMMA）、ポリカーボネート（PC）等のプラスチックが挙げられ、これらの材料を射出成形やブロー成形等によって成形したプラスチック容器から構成される。

フレキシブル性フィルム包装材の材料としては、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート、アルミなどが挙げられ、これらの材料を溶液法、熔融法、カレンダー法等によって成膜されたフィルム包装材から構成される。

[0132] フィルム包装材の包装・充填機としては、縦ピロー型包装機、横ピロー型包装機、上包包装機、真空包装機などが挙げられ、包装材の材質や充填物の粘度などによって適宜選定される。

[0133] 図 20（b）は本実施例による保管容器 170 の断面構成を示している。保管容器 170 は、全体視において鉛直方向に縦長の直方体形状の容器本体 172 を有している。保管容器 170 は内部が中空の箱体であり、箱体の一部に開閉扉が設けられている。保管容器 170 内には、外気温より低い温度

で貯蔵物を保冷する保冷室 174 が設けられている。不図示の開閉扉を開くことにより、保冷室 174 から貯蔵物を取り出したり、貯蔵したい物を保冷室 174 に置いたりできるようになっている。図 20 (b) では開閉扉側から見た保管容器 170 断面を示している。

[0134] 保冷室 174 の上方の天板部内壁には保冷室 174 を冷却する冷却器 178 が設けられている。冷却器 178 は保管容器 170 に設けられた冷却機構の一部をなしており、不図示の圧縮機、凝縮器、膨張弁をこの順に流通してきた液体の冷媒を気化して周囲に冷熱を放出する。また、ファン等は設けられておらず保冷室 174 内は自然対流により冷却される。本実施例の保管容器 170 は直冷式の冷蔵庫である。蓄熱部材 70 の水平面に平行な断面の面積は冷却器 178 の水平面に平行な断面の面積より小さくなっている。

[0135] 冷却器 188 の下方の所定位置の保冷室 184 の対向内壁には蓄熱部材 70 を保持する一对の保持部材 176 a、176 b が設けられている。蓄熱部材 70 は上面 70 a を上方に向け、下面 70 b を下方に向けて、上面 70 a、下面 70 b が水平面にほぼ平行になる状態で、蓄熱部材 70 の対向 2 辺が一对の保持部材 176 a、176 b 上に載置される。保持部材 176 a、176 b には、蓄熱部材 70 が接触しない位置に保持部材 176 a、176 b を貫通した開口部 177 a、177 b が設けられている。図中の矢印で示すように、開口部 177 a、177 b を介して上部空間 174 a と下部空間 174 b との間に空気の流通を十分に行うことができるようになっている。

[0136] 次に、本実施例の蓄熱部材 70 を備えた保管容器 170 による冷却動作について説明する。保管容器 170 に電力が供給されて冷却機構が作動して冷却器 178 から所定温度（例えば、 -2°C ）の冷気が放出される。一定時間が経過すると、保冷室 174 内は所望の保冷温度（例えば、 2°C ）に維持されて貯蔵物が定温保管される。保冷室 174 内の蓄熱部材 70 は冷却器 178 からの冷気を受けて十分な時間の経過後に液相から固相に相変化する。定常運転時には冷却器 178 は蓄熱部材 70 が固相を維持するように冷却するとともに、保冷室 174 内が所望の保冷温度に維持されるように冷却し続け

る。

[0137] 本実施例では蓄熱部材 70 の水平面に平行な断面の面積は冷却器 178 の水平面に平行な断面の面積より小さくなっているため、保持部材 176 a、176 b に開口部 177 a、177 b を設けることができる。開口部 177 a、177 b を介して上部空間 174 a と下部空間 174 b との間で空気の流通を十分に行うことができる。従って、冷却器 178 からの冷気の流通を蓄熱部材 70 で阻害してしまうことを抑制でき、保冷室 174 内の温度が高くなってしまう箇所が発生するのを防止できる。蓄熱部材 70 の水平面内での大きさを冷却器 168 よりも小さくすることによって、冷却器 168 からの冷気を効率良く庫内全体に行き届け、庫内温度分布の均一化を図ることができる。

[0138] (実施例 2-4)

図 21 は本実施形態の実施例 2-4 における蓄熱部材およびそれを用いた保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫の概略構成を示している。蓄熱部材 80 は、対向する上面 80 a と下面 80 b とを備えた薄板直方体形状を有している。図 21 (a) は蓄熱部材 80 を薄板状表面の法線方向に切断した断面を示している。蓄熱部材 80 は、薄板直方体形状の外形を有して内部が中空の包装材 82 と、包装材 82 の内部空間に空隙層ができないように充填された蓄熱材 83 とを有している。包装材 82 は、下面 80 b 側の表面積より上面 80 a 側の表面積の方が広くなるように上面 80 a 側が凹凸形状に形成されている。

[0139] 蓄熱材 83 は、所定の相変化温度で液相と固相との間で可逆的に相変化する潜熱蓄熱材が用いられる。本実施例の蓄熱材 83 は水であり、相変化温度は 0℃である。また、蓄熱材 83 として水をゲル化して用いてもよい。また、潜熱蓄熱材の過冷却現象を防止する過冷却防止材が含まれていてもよい。また、潜熱蓄熱材の相分離を防止する相分離防止材が含まれていてもよい。また、包装材 82 は、ポリエチレンまたはポリプロピレンで成型された樹脂成型容器である。樹脂成型による包装材 72 は、所定の押圧力に対しても定

型性を維持可能なので蓄熱材 83 が液相時においても蓄熱部材 80 全体として定型性を維持できる。なお、蓄熱材 83 がゲル化されているような場合には包装材 82 自体に定型性を持たせる必要はないので、包装材 82 は、ナイロンまたはアルミニウムで形成されたフレキシブル性フィルム包装材であってもよい。フィルム包装材を用いる場合には包装・充填機を用いることによって短時間で大量生産することができる。蓄熱部材 80 は、上面 80a を鉛直上方に向け、下面 80b を鉛直下方に向けて、上面 80a と下面 80b が水平面にほぼ平行になる状態で使用される。

[0140] 潜熱蓄熱を利用する蓄熱材 3 には、氷（水）、パラフィン（一般式 $C_n H_{2n+2}$ で表される飽和鎖式炭化水素の総称）、ポリエチレングリコール、無機塩水溶液、無機塩水和物、包接水和物などの潜熱蓄熱材が用いられる。

包接水和物には、例えば、弗化テトラブチルアンモニウム（25℃）、塩化テトラブチルアンモニウム（16℃）、臭化テトラブチルアンモニウム（11℃）、塩化トリブチル-*n*-ペンチルアンモニウム（8℃）、臭化トリブチル-*n*-ペンチルアンモニウム（6℃）、臭化トリブチル-*n*-プロピルアンモニウム（1℃）、テトラヒドロフラン（4℃）、シクロペンタン（7℃）などがあり、無機塩水溶液の無機塩には、例えば、炭酸ナトリウム（-2℃）、炭酸水素カリウム（-6℃）、塩化カリウム（-11℃）、塩化アンモニウム、硫酸アンモニウム（-18℃）、塩化ナトリウム（-21℃）、亜硝酸カリウム（-22.5℃）、ヨウ化カリウム（-23℃）、水酸化ナトリウム（-28℃）、臭化ナトリウム（-28℃）、ヨウ化ナトリウム（-32℃）、硝酸マグネシウム（-32.9℃）、塩化マグネシウム（-34℃）、炭酸カリウム（-36.8℃）、塩化カルシウム（-55℃）、塩化亜鉛（-62℃）、水酸化カリウム（-65℃）などが挙げられる。

無機塩水和物には、例えば、硫酸ナトリウム十水和物（ $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ ）、酢酸ナトリウム三水和物、チオ硫酸ナトリウム五水和物、リン酸水素二ナトリウム 12 水和物とリン酸水素二カリウム 6 水和物との二元系組成物（融解点 5℃）硝酸リチウム 3 水和物を主成分とする硝酸リチウム 3 水和

物と塩化マグネシウム 6 水和物との二元系組成物（融解点 $8 \sim 12^{\circ}\text{C}$ ）や硝酸リチウム 3 水和物－塩化マグネシウム 6 水和物－臭化マグネシウム 6 水和物の三元系組成物（融解点 $5.8 \sim 9.7^{\circ}\text{C}$ ）などが挙げられる。これらは、蓄熱材の一例として挙げられるが、本発明において蓄熱材はこれらに限定されない。

[0141] 過冷却防止材としては、無機塩水溶液の過冷却防止材としては、硫酸ナトリウム (NaSO_4) やホウ砂（四ホウ酸ナトリウム十水和物 ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7(\text{OH})_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$)）リン酸水素二ナトリウム (Na_2HPO_4)、ヨウ化銀 (AgI) が用いられる。包接水和化合物の過冷却防止材としてリン酸水素二ナトリウム (Na_2HPO_4)、ポリエチレングリコール(分子量 600 以上)、テトラアルキルアンモニウム塩などが挙げられる。包接水和化合物の過冷却防止材としては、リン酸水素二ナトリウム (Na_2HPO_4)、ポリエチレングリコール(分子量 600 以上)、テトラアルキルアンモニウム塩などが挙げられる。これらは、過冷却防止材の一例として挙げられるが、本発明において過冷却防止材はこれらに限定されない。

[0142] 相分離防止材としては、CMC(カルボキシメチルセルロース)、アタパルシャイ粘土、アクリル吸水性樹脂かんなくず、おがくず、パルプ、各種繊維混合物、澱粉、アルギン酸、シリカゲル、ケイ藻土、水溶性樹脂や架橋ポリアクリル酸塩、澱粉のグラフト重合体、セルロースのグラフト重合体、酢酸ビニル－アクリル酸エステル共重合体の部分ケン化物、架橋ポリビニルアルコール、架橋ポリエチレンオキサイドなどの高吸水性樹脂などや、天然系多糖類又はゼラチンなどが挙げられる。これらは、相分離防止材の一例として挙げられるが、本発明において相分離防止材はこれらに限定されない。

[0143] ゲル化材としては、ヒドロキシル基もしくはカルボキシル基、スルホン酸基、アミノ基、アミド基を 1 つ以上備えた分子を用いた合成高分子、天然系多糖類又はゼラチン等が挙げられる。合成高分子としては、ポリアクリルアミド誘導体、ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸誘導体等が挙げられる。天然系多糖類としては、寒天、アルギン酸、ファーセルラン、ペクチン、

澱粉、キサンタンガム＋ローカストビーンガムの混合物、タマリンド種子ガム、ジュランガム、カラギーナン等が挙げられる。これらは、ゲル化材の一例として挙げられるが、本発明においてゲル化材はこれらに限定されない。

ゲルとは一般に、分子が部分的に架橋されることで三次元的な網目構造を形成し、その内部に溶媒を吸収し膨潤したものをいう。ゲルの組成はほぼ液相状態であるが、力学的には、固相状態となる。ゲル化した蓄熱材 3 は、固相と液相との間で相変化しても全体として固体状態を維持し、流動性を有しない。ゲル状の蓄熱材 3 は、相変化の前後で全体として固体状態を維持できるので取扱いが容易である。

[0144] 包装材 2 には、所定の押圧力に対しても定型性を維持可能な樹脂成型容器と、フレキシブル性フィルム包装材がある。

樹脂成型容器の材料としては、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリスチレン（PS）、ABS樹脂、アクリル樹脂（PMMA）、ポリカーボネート（PC）等のプラスチックが挙げられ、これらの材料を射出成形やブロー成形等によって成形したプラスチック容器から構成される。

フレキシブル性フィルム包装材の材料としては、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート、アルミなどが挙げられ、これらの材料を溶液法、熔融法、カレンダー法等によって成膜されたフィルム包装材から構成される。

[0145] フィルム包装材の包装・充填機としては、縦ピロー型包装機、横ピロー型包装機、上包包装機、真空包装機などが挙げられ、包装材の材質や充填物の粘度などによって適宜選定される。

[0146] 図 21（b）は本実施例による保管容器 180 の断面構成を示している。保管容器 180 は、全体視において鉛直方向に縦長の直方体形状の容器本体 182 を有している。保管容器 180 は内部が中空の箱体であり、箱体の一部に開閉扉が設けられている。保管容器 180 内には、外気温より低い温度で貯蔵物を保冷する保冷室 184 が設けられている。不図示の開閉扉を開くことにより、保冷室 184 から貯蔵物を取り出したり、貯蔵したい物を保冷室 184 に置いたりできるようになっている。図 21（b）では開閉扉側か

ら見た保管容器 180 断面を示している。

[0147] 保冷室 184 の上方の天板部内壁には保冷室 184 を冷却する冷却器 188 が設けられている。冷却器 188 は保管容器 180 に設けられた冷却機構の一部をなしており、不図示の圧縮機、凝縮器、膨張弁をこの順に流通してきた液体の冷媒を気化して周囲に冷熱を放出する。また、ファン等は設けられておらず保冷室 184 内は自然対流により冷却される。本実施例の保管容器 180 は直冷式（冷氣自然対流方式）の冷蔵庫である。

[0148] 冷却器 188 の下方の所定位置の保冷室 184 の対向内壁には蓄熱部材 80 を保持する一对の保持部材 186 a、186 b が設けられている。蓄熱部材 80 は上面 80 a を上方に向け、下面 80 b を下方に向けて、上面 80 a、下面 80 b が水平面にほぼ平行になる状態で、蓄熱部材 80 の対向 2 辺が一对の保持部材 186 a、186 b 上に載置される。

[0149] 次に、本実施例の蓄熱部材 80 を備えた保管容器 180 による冷却動作について説明する。保管容器 180 に電力が供給されて冷却機構が作動して冷却器 188 から所定温度（例えば、 -2°C ）の冷氣が放出される。一定時間が経過すると、保冷室 184 内は所望の保冷温度（例えば、 2°C ）に維持されて貯蔵物が定温保管される。保冷室 184 内の蓄熱部材 80 は冷却器 188 からの冷氣を上面 80 a で直接受ける。包装材 82 は、下面 80 b 側の表面積より上面 80 a 側の表面積の方が広くなるように上面 80 a 側が凹凸形状に形成されている。このため、保管容器 180 の通常運転時に冷却器 188 からの冷氣を蓄熱部材 80 が効率的に受けることができるため、蓄熱部材 80 は完全に凍結することができる。これにより、保管容器 180 の運転停止時に蓄熱部材 80 で保冷室 184 の庫内温度を所定温度に維持した十分な保冷ができる。

[0150] 停電等により保管容器 180 への電力供給が断たれて冷却器 188 による保冷室 184 の冷却が行われなくなると、保冷室 184 内の温度上昇に伴って蓄熱部材 80 に蓄熱された冷熱の放出により保冷室 184 内の温度が一定時間に亘って所望の温度範囲内に維持される。

[0151] なお、蓄熱部材 80 を冷却器 188 に直接接触させるようにしてもよい。本実施例のように蓄熱部材 80 の少なくとも冷気を受ける面側に凹凸形状を形成し表面積を拡大することによって、蓄熱部材 80 の蓄熱効率の向上を図ることができる。

[0152] [第 3 の実施の形態]

本発明の第 3 の実施の形態による蓄熱部材およびそれを用いた保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫について、図 22 および図 23 を用いて説明する。

[0153] (実施例 3-1)

図 22 は本実施形態の実施例 3-1 における蓄熱部材およびそれを用いた保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫の概略構成を示している。蓄熱部材 90 は、対向する上面 90a と下面 90b とを備えた薄板直方体形状を有している。図 22 (a) は蓄熱部材 90 を薄板状表面の法線方向に切断した断面を示している。蓄熱部材 90 は、薄板直方体形状の外形を有して内部が中空の包装材 92 と、包装材 92 の内部空間に空隙層ができないように充填された蓄熱材 93 とを有している。包装材 92 は、上面 90a から下面 90b を貫通する穴部 94 が複数形成されている。穴部 94 の周囲は封止されており内部包装材 92 内部の蓄熱材 93 が漏洩しないようになっている。

[0154] 蓄熱材 93 は、所定の相変化温度で液相と固相との間で可逆的に相変化する潜熱蓄熱材が用いられる。本実施例の蓄熱材 93 は水であり、相変化温度は 0℃である。また、蓄熱材 93 として水をゲル化して用いてもよい。また、潜熱蓄熱材の過冷却現象を防止する過冷却防止材が含まれていてもよい。また、潜熱蓄熱材の相分離を防止する相分離防止材が含まれていてもよい。また、包装材 92 は、ポリエチレンまたはポリプロピレンで成型された樹脂成型容器である。樹脂成型による包装材 92 は、所定の押圧力に対しても定型性を維持可能なので蓄熱材 93 が液相時においても蓄熱部材 90 全体として定型性を維持できる。なお、蓄熱材 93 がゲル化されているような場合には包装材 92 自体に定型性を持たせる必要はないので、包装材 92 は、ナイ

ロンまたはアルミニウムで形成されたフレキシブル性フィルム包装材であってもよい。フィルム包装材を用いる場合には包装・充填機を用いることによって短時間で大量生産することができる。蓄熱部材90は、上面90aを鉛直上方に向け、下面90bを鉛直下方に向けて、上面90aと下面90bが水平面にほぼ平行になる状態で使用される。

[0155] 潜熱蓄熱を利用する蓄熱材3には、氷（水）、パラフィン（一般式 C_nH_{2n+2} で表される飽和鎖式炭化水素の総称）、ポリエチレングリコール、無機塩水溶液、無機塩水和物、包接水和物などの潜熱蓄熱材が用いられる。

包接水和物には、例えば、弗化テトラブチルアンモニウム（25℃）、塩化テトラブチルアンモニウム（16℃）、臭化テトラブチルアンモニウム（11℃）、塩化トリブチル-*n*-ペンチルアンモニウム（8℃）、臭化トリブチル-*n*-ペンチルアンモニウム（6℃）、臭化トリブチル-*n*-プロピルアンモニウム（1℃）、テトラヒドロフラン（4℃）、シクロペンタン（7℃）などがあり、無機塩水溶液の無機塩には、例えば、炭酸ナトリウム（-2℃）、炭酸水素カリウム（-6℃）、塩化カリウム（-11℃）、塩化アンモニウム、硫酸アンモニウム（-18℃）、塩化ナトリウム（-21℃）、亜硝酸カリウム（-22.5℃）、ヨウ化カリウム（-23℃）、水酸化ナトリウム（-28℃）、臭化ナトリウム（-28℃）、ヨウ化ナトリウム（-32℃）、硝酸マグネシウム（-32.9℃）、塩化マグネシウム（-34℃）、炭酸カリウム（-36.8℃）、塩化カルシウム（-55℃）、塩化亜鉛（-62℃）、水酸化カリウム（-65℃）などが挙げられる。

無機塩水和物には、例えば、硫酸ナトリウム十水和物（ $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ ）、酢酸ナトリウム三水和物、チオ硫酸ナトリウム五水和物、リン酸水素二ナトリウム12水和物とリン酸水素二カリウム6水和物との二元系組成物（融解点5℃）硝酸リチウム3水和物を主成分とする硝酸リチウム3水和物と塩化マグネシウム6水和物との二元系組成物（融解点8～12℃）や硝酸リチウム3水和物-塩化マグネシウム6水和物-臭化マグネシウム6水和物の三元系組成物（融解点5.8～9.7℃）などが挙げられる。これらは

、蓄熱材の一例として挙げられるが、本発明において蓄熱材はこれらに限定されない。

[0156] 過冷却防止材としては、無機塩水溶液の過冷却防止材としては、硫酸ナトリウム (Na_2SO_4) やホウ砂 (四ホウ酸ナトリウム十水和物 ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$))、リン酸水素二ナトリウム (Na_2HPO_4)、ヨウ化銀 (AgI) が用いられる。包接水和化合物の過冷却防止材としてリン酸水素二ナトリウム (Na_2HPO_4)、ポリエチレングリコール (分子量 600 以上)、テトラアルキルアンモニウム塩などが挙げられる。包接水和化合物の過冷却防止材としては、リン酸水素二ナトリウム (Na_2HPO_4)、ポリエチレングリコール (分子量 600 以上)、テトラアルキルアンモニウム塩などが挙げられる。これらは、過冷却防止材の一例として挙げられるが、本発明において過冷却防止材はこれらに限定されない。

[0157] 相分離防止材としては、CMC (カルボキシメチルセルロース)、アタパルシャイ粘土、アクリル吸水性樹脂かんなくず、おがくず、パルプ、各種繊維混合物、澱粉、アルギン酸、シリカゲル、ケイ藻土、水溶性樹脂や架橋ポリアクリル酸塩、澱粉のグラフト重合体、セルロースのグラフト重合体、酢酸ビニル-アクリル酸エステル共重合体の部分ケン化物、架橋ポリビニルアルコール、架橋ポリエチレンオキサイドなどの高吸水性樹脂などや、天然系多糖類又はゼラチンなどが挙げられる。これらは、相分離防止材の一例として挙げられるが、本発明において相分離防止材はこれらに限定されない。

[0158] ゲル化材としては、ヒドロキシル基もしくはカルボキシル基、スルホン酸基、アミノ基、アミド基を 1 つ以上備えた分子を用いた合成高分子、天然系多糖類又はゼラチン等が挙げられる。合成高分子としては、ポリアクリルアミド誘導体、ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸誘導体等が挙げられる。天然系多糖類としては、寒天、アルギン酸、ファーセルラン、ペクチン、澱粉、キサンタンガム+ローカストビーンガムの混合物、タマリンド種子ガム、ジュランガム、カラギーナン等が挙げられる。これらは、ゲル化材の一例として挙げられるが、本発明においてゲル化材はこれらに限定されない。

ゲルとは一般に、分子が部分的に架橋されることで三次元的な網目構造を形成し、その内部に溶媒を吸収し膨潤したものをいう。ゲルの組成はほぼ液相状態であるが、力学的には、固相状態となる。ゲル化した蓄熱材 3 は、固相と液相との間で相変化しても全体として固体状態を維持し、流動性を有しない。ゲル状の蓄熱材 3 は、相変化の前後で全体として固体状態を維持できるので取扱いが容易である。

[0159] 包装材 2 には、所定の押圧力に対しても定型性を維持可能な樹脂成型容器と、フレキシブル性フィルム包装材がある。

脂成型容器の材料としては、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリスチレン（PS）、ABS樹脂、アクリル樹脂（PMMA）、ポリカーボネート（PC）等のプラスチックが挙げられ、これらの材料を射出成形やブロー成形等によって成形したプラスチック容器から構成される。

フレキシブル性フィルム包装材の材料としては、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート、アルミなどが挙げられ、これらの材料を溶液法、熔融法、カレンダー法等によって成膜されたフィルム包装材から構成される。

[0160] フィルム包装材の包装・充填機としては、縦ピロー型包装機、横ピロー型包装機、上包包装機、真空包装機などが挙げられ、包装材の材質や充填物の粘度などによって適宜選定される。

[0161] 図 22（b）は本実施例による保管容器 190 の断面構成を示している。保管容器 190 は、全体視において鉛直方向に縦長の直方体形状の容器本体 192 を有している。保管容器 190 は内部が中空の箱体であり、箱体の一部に開閉扉が設けられている。保管容器 190 内には、外気温より低い温度で貯蔵物を保冷する保冷室 194 が設けられている。不図示の開閉扉を開くことにより、保冷室 194 から貯蔵物を取り出したり、貯蔵したい物を保冷室 194 に置いたりできるようになっている。図 22（b）では開閉扉側から見た保管容器 190 断面を示している。

[0162] 保冷室 194 の上方の天板部内壁には保冷室 194 を冷却する冷却器 198 が設けられている。冷却器 198 は保管容器 190 に設けられた冷却機構

の一部をなしており、不図示の圧縮機、凝縮器、膨張弁をこの順に流通してきた液体の冷媒を気化して周囲に冷熱を放出する。また、ファン等は設けられておらず保冷室 194 内は自然対流により冷却される。本実施例の保管容器 190 は直冷式の冷蔵庫である。

[0163] 冷却器 198 の下方の所定位置の保冷室 194 の対向内壁には蓄熱部材 90 を保持する一对の保持部材 196 a、196 b が設けられている。蓄熱部材 90 は上面 90 a を上方に向け、下面 90 b を下方に向けて、上面 90 a、下面 90 b が水平面にほぼ平行になる状態で、蓄熱部材 90 の対向 2 辺が一对の保持部材 196 a、196 b 上に載置される。図中の矢印で示すように、蓄熱部材 90 の複数の穴部 94 を介して上部空間 194 a と下部空間 194 b との間で空気の流通を十分に行うことができるようになっている。

[0164] 次に、本実施例の蓄熱部材 90 を備えた保管容器 190 による冷却動作について説明する。保管容器 190 に電力が供給されて冷却機構が作動して冷却器 198 から所定温度（例えば、 -2°C ）の冷気が放出される。一定時間が経過すると、保冷室 194 内は所望の保冷温度（例えば、 2°C ）に維持されて貯蔵物が定温保管される。保冷室 194 内の蓄熱部材 90 は冷却器 198 からの冷気を受けて十分な時間の経過後に液相から固相に相変化する。定常運転時には冷却器 198 は蓄熱部材 90 が固相を維持するように冷却するとともに、保冷室 194 内が所望の保冷温度に維持されるように冷却し続ける。

[0165] 本実施例では蓄熱部材 90 の包装材 92 は、上面 90 a から下面 90 b を貫通する複数の穴部 94 が複数形成されているので、複数の穴部 94 を介して上部空間 194 a と下部空間 194 b との間で空気の流通を十分に行うことができる。従って、冷却器 198 からの冷気の流通を蓄熱部材 90 で阻害してしまうことを抑制でき、保冷室 194 内の温度が高くなってしまう箇所が発生するのを防止できる。蓄熱部材 90 に複数の穴部 94 を設けることによって、冷却器 198 からの冷気を効率良く庫内全体に行き届け、庫内温度分布の均一化を図ることができる。

[0166] (実施例 3-2)

図 23 は本実施形態の実施例 3-2 における蓄熱部材およびそれを用いた保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫の概略構成を示している。蓄熱部材 200 は、対向する上面 200a と下面 200b とを備えた薄板直方体形状を有している。図 23 (a) は蓄熱部材 200 を薄板状表面の法線方向に切断した断面を示している。蓄熱部材 200 は、薄板直方体形状の外形を有して内部が中空の包装材 202 と、包装材 202 の内部空間に充填された蓄熱材 203 と、包装材 202 の内部空間に充填された気体層（例えば、空気層）204 とを有している。包装材 202 は、上面 200a から下面 200b を貫通する穴部 205 が複数形成されている。穴部 205 の周囲は封止されており内部包装材 202 内部の蓄熱材 203 が漏洩しないようになっている。

[0167] 蓄熱材 203 は、所定の相変化温度で液相と固相との間で可逆的に相変化する潜熱蓄熱材が用いられる。本実施例の蓄熱材 203 は水であり、相変化温度は 0℃である。また、蓄熱材 203 として水をゲル化して用いてもよい。また、潜熱蓄熱材の過冷却現象を防止する過冷却防止材が含まれていてもよい。また、潜熱蓄熱材の相分離を防止する相分離防止材が含まれていてもよい。また、包装材 202 は、ポリエチレンまたはポリプロピレンで成型された樹脂成型容器である。樹脂成型による包装材 202 は、所定の押圧力に対しても定型性を維持可能なので蓄熱材 203 が液相時においても蓄熱部材 200 全体として定型性を維持できる。なお、蓄熱材 203 がゲル化されているような場合には包装材 202 自体に定型性を持たせる必要はないので、包装材 202 は、ナイロンまたはアルミニウムで形成されたフレキシブル性フィルム包装材であってもよい。フィルム包装材を用いる場合には包装・充填機を用いることによって短時間で大量生産することができる。蓄熱部材 200 は、上面 200a を鉛直上方に向け、下面 200b を鉛直下方に向けて、上面 200a と下面 200b が水平面にほぼ平行になる状態で使用される。

[0168] 潜熱蓄熱を利用する蓄熱材 3 には、氷（水）、パラフィン（一般式 $C_n H_{2n}$

+₂で表される飽和鎖式炭化水素の総称)、ポリエチレングリコール、無機塩水溶液、無機塩水和物、包接水和物などの潜熱蓄熱材が用いられる。

包接水和物には、例えば、弗化テトラブチルアンモニウム (25℃)、塩化テトラブチルアンモニウム (16℃)、臭化テトラブチルアンモニウム (11℃)、塩化トリブチル-*n*-ペンチルアンモニウム (8℃)、臭化トリブチル-*n*-ペンチルアンモニウム (6℃)、臭化トリブチル-*n*-プロピルアンモニウム (1℃)、テトラヒドロフラン (4℃)、シクロペンタン (7℃) などがあり、無機塩水溶液の無機塩には、例えば、炭酸ナトリウム (-2℃)、炭酸水素カリウム (-6℃)、塩化カリウム (-11℃)、塩化アンモニウム、硫酸アンモニウム (-18℃)、塩化ナトリウム (-21℃)、亜硝酸カリウム (-22.5℃)、ヨウ化カリウム (-23℃)、水酸化ナトリウム (-28℃)、臭化ナトリウム (-28℃)、ヨウ化ナトリウム (-32℃)、硝酸マグネシウム (-32.9℃)、塩化マグネシウム (-34℃)、炭酸カリウム (-36.8℃)、塩化カルシウム (-55℃)、塩化亜鉛 (-62℃)、水酸化カリウム (-65℃) などが挙げられる。

無機塩水和物には、例えば、硫酸ナトリウム十水和物 ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)、酢酸ナトリウム三水和物、チオ硫酸ナトリウム五水和物、リン酸水素二ナトリウム12水和物とリン酸水素二カリウム6水和物との二元系組成物 (融解点5℃) 硝酸リチウム3水和物を主成分とする硝酸リチウム3水和物と塩化マグネシウム6水和物との二元系組成物 (融解点8~12℃) や硝酸リチウム3水和物-塩化マグネシウム6水和物-臭化マグネシウム6水和物の三元系組成物 (融解点5.8~9.7℃) などが挙げられる。これらは、蓄熱材の一例として挙げられるが、本発明において蓄熱材はこれらに限定されない。

[0169] 過冷却防止材としては、無機塩水溶液の過冷却防止材としては、硫酸ナトリウム (Na_2SO_4) やホウ砂 (四ホウ酸ナトリウム十水和物 ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7(\text{OH})_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$)) リン酸水素二ナトリウム (Na_2HPO_4)、ヨウ化銀 (AgI) が用いられる。包接水和化合物の過冷却防止材としてリン酸水素二ナ

トリウム(Na_2HPO_4)、ポリエチレングリコール(分子量600以上)、テトラアルキルアンモニウム塩などが挙げられる。包接水和化合物の過冷却防止材としては、リン酸水素二ナトリウム(Na_2HPO_4)、ポリエチレングリコール(分子量600以上)、テトラアルキルアンモニウム塩などが挙げられる。これらは、過冷却防止材の一例として挙げられるが、本発明において過冷却防止材はこれらに限定されない。

[0170] 相分離防止材としては、CMC(カルボキシメチルセルロース)、アタパルシャイ粘土、アクリル吸水性樹脂かんなくず、おがくず、パルプ、各種繊維混合物、澱粉、アルギン酸、シリカゲル、ケイ藻土、水溶性樹脂や架橋ポリアクリル酸塩、澱粉のグラフト重合体、セルロースのグラフト重合体、酢酸ビニル-アクリル酸エステル共重合体の部分ケン化物、架橋ポリビニルアルコール、架橋ポリエチレンオキサイドなどの高吸水性樹脂などや、天然系多糖類又はゼラチンなどが挙げられる。これらは、相分離防止材の一例として挙げられるが、本発明において相分離防止材はこれらに限定されない。

[0171] ゲル化材としては、ヒドロキシル基もしくはカルボキシル基、スルホン酸基、アミノ基、アミド基を1つ以上備えた分子を用いた合成高分子、天然系多糖類又はゼラチン等が挙げられる。合成高分子としては、ポリアクリルアミド誘導体、ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸誘導体等が挙げられる。天然系多糖類としては、寒天、アルギン酸、ファーセルラン、ペクチン、澱粉、キサンタンガム+ローカストビーンガムの混合物、タマリンド種子ガム、ジュランガム、カラギーナン等が挙げられる。これらは、ゲル化材の一例として挙げられるが、本発明においてゲル化材はこれらに限定されない。

ゲルとは一般に、分子が部分的に架橋されることで三次元的な網目構造を形成し、その内部に溶媒を吸収し膨潤したものをいう。ゲルの組成はほぼ液相状態であるが、力学的には、固相状態となる。ゲル化した蓄熱材3は、固相と液相との間で相変化しても全体として固体状態を維持し、流動性を有しない。ゲル状の蓄熱材3は、相変化の前後で全体として固体状態を維持できるので取扱いが容易である。

[0172] 包装材 2 には、所定の押圧力に対しても定型性を維持可能な樹脂成型容器と、フレキシブル性フィルム包装材がある。

樹脂成型容器の材料としては、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリスチレン（PS）、ABS樹脂、アクリル樹脂（PMMA）、ポリカーボネート（PC）等のプラスチックが挙げられ、これらの材料を射出成形やブロー成形等によって成形したプラスチック容器から構成される。

フレキシブル性フィルム包装材の材料としては、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート、アルミなどが挙げられ、これらの材料を溶液法、熔融法、カレンダー法等によって成膜されたフィルム包装材から構成される。

[0173] フィルム包装材の包装・充填機としては、縦ピロー型包装機、横ピロー型包装機、上包包装機、真空包装機などが挙げられ、包装材の材質や充填物の粘度などによって適宜選定される。

[0174] 図 23（b）は本実施例による保管容器 210 の断面構成を示している。保管容器 210 は、全体視において鉛直方向に縦長の直方体形状の容器本体 212 を有している。保管容器 210 は内部が中空の箱体であり、箱体の一部に開閉扉が設けられている。保管容器 210 内には、外気温と異なる温度（例えば、外気温より低い温度）で貯蔵物を保冷する保冷室 214 が設けられている。不図示の開閉扉を開くことにより、保冷室 214 から貯蔵物を取り出したり、貯蔵したい物を保冷室 214 に置いたりできるようになっている。図 23（b）では開閉扉側から見た保管容器 210 断面を示している。

[0175] 保冷室 214 の上方の天板部内壁には保冷室 214 を冷却する冷却器 218 が設けられている。冷却器 218 は保管容器 210 に設けられた冷却機構の一部をなしており、不図示の圧縮機、凝縮器、膨張弁をこの順に流通してきた液体の冷媒を気化して周囲に冷熱を放出する。また、ファン等は設けられておらず保冷室 214 内は自然対流により冷却される。本実施例の保管容器 210 は直冷式（冷氣自然対流方式）の冷蔵庫である。

[0176] 蓄熱部材 200 は、冷却器 218 から延出した一对の支持部材 217 で支持される保持部材 216 の上面に載置されている。保持部材 216 は、冷却

器 2 1 8 から延びた一对の支持部材 2 1 7 により冷却器 2 1 8 の下方に吊るされている。保持部材 2 1 6 は、蓄熱部材 2 0 0 の下面 2 0 0 b 全面と接触可能な面積を持つ上平面を有している。保持部材 2 1 6 と支持部材 2 1 7 は一体的に作製されていてもよいし、別部品として作製して組み合わせて使うようにしてもよい。保持部材 2 1 6 と支持部材 2 1 7 は例えばアルミニウムや銅等の金属製の高熱伝導性材料で形成されている。このため、冷却器 2 1 8 からの冷熱を効率よく蓄熱部材 2 0 0 の下面 2 0 0 b 全面に伝達することができる。蓄熱部材 2 0 0 は上面 2 0 0 a を上方に向け、下面 2 0 0 b を下方に向けて、上面 2 0 0 a、下面 2 0 0 b が水平面にほぼ平行になる状態で、保持部材 2 1 6 上に載置される。保持部材 2 1 6 には蓄熱部材 2 0 0 を載置した際の穴部 2 0 5 に対応する位置に穴部 2 1 5 が開口されている。図中の矢印で示すように、蓄熱部材 2 0 0 の複数の穴部 2 0 5 と保持部材 2 1 6 の穴部 2 1 5 を介して上部空間 2 1 4 a と下部空間 2 1 4 b との間で空気の流通を十分に行うことができるようになっている。

[0177] 次に、本実施例の蓄熱部材 2 0 0 を備えた保管容器 2 1 0 による冷却動作について説明する。保管容器 2 1 0 に電力が供給されて冷却機構が作動して冷却器 2 1 8 から所定温度（例えば、 -2°C ）の冷気が放出される。一定時間が経過すると、保冷室 2 1 4 内は所望の保冷温度（例えば、 2°C ）に維持されて貯蔵物が定温保管される。保冷室 2 1 4 内の蓄熱部材 2 0 0 は冷却器 2 1 8 からの冷気を上面 2 0 0 a で直接受けるとともに、図 2 3 (b) の矢印に示すように、冷却器 2 1 8 から延出した一对の支持部材 2 1 7 を介して保持部材 2 1 6 に伝達された冷却器 2 1 8 の冷熱を下面 2 0 0 b で直接受けることができる。このため、保管容器 2 1 0 の通常運転時に冷却器 2 1 8 からの冷気を蓄熱部材 2 0 0 が効率的に受けることができるので、蓄熱部材 2 0 0 を完全に凍結させることができる。これにより、保管容器 2 1 0 の運転停止時に蓄熱部材 2 0 0 で保冷室 2 1 4 の庫内温度を所定温度に維持した十分な保冷ができる。

[0178] 停電等により保管容器 2 1 0 への電力供給が断たれて冷却器 2 1 8 による

保冷室 214 の冷却が行われなくなると、保冷室 214 内の温度上昇に伴って蓄熱部材 200 に蓄熱された冷熱の放出により保冷室 214 内の温度が一定時間に亘って所望の温度範囲内に維持される。

[0179] 本実施例によれば、蓄熱部材 200 の上面 200 a 側には熱伝導量調整部としての空気による空気層 204 が形成されており、空気層 204 が断熱材として機能する。このため、停電等により保管容器 210 の運転が停止して、上面 200 a 側の庫内温度が下面 200 b 側の庫内温度より高くなっても、上面 200 a での熱伝導量を下面 200 b での熱伝導量に近づけて、上面 200 a と下面 200 b での単位時間当りの熱伝導量の差を小さくさせることができる。これにより、庫内温度差により発生する蓄熱部材 200 の表裏面の融解速度の差異を抑えることで蓄熱材 203 が完全に融解するまでの時間を長くし、結果として庫内温度の保冷時間の長時間化を図ることができる。

[0180] また、保冷室 214 内の蓄熱部材 200 は冷却器 218 からの冷気を上面 200 a で直接受けるとともに、図 23 (b) の矢印に示すように、冷却器 218 から延出した一对の支持部材 217 を介して保持部材 216 に伝達された冷却器 218 の冷熱を下面 200 b で直接受けることができる。このため、保管容器 210 の通常運転時に冷却器 218 からの冷気を蓄熱部材 200 が効率的に受けられるので、蓄熱部材 200 は完全に凍結することができる。

[0181] また、本実施例では蓄熱部材 200 の包装材 202 は、上面 200 a から下面 200 b を貫通する複数の穴部 205 が複数形成されており、蓄熱部材 200 を保持する保持部材 216 にも蓄熱部材 200 に配置された穴部 205 に対応する位置に穴部 215 が形成されているので、複数の穴部 205、215 を介して上部空間 214 a と下部空間 214 b との間で空気の流通を十分に行うことができる。従って、冷却器 218 からの冷気の流通を蓄熱部材 200 で阻害してしまうことを抑制でき、保冷室 214 内の温度が高くなってしまう箇所が発生するのを防止できる。蓄熱部材 200 に複数の穴部 2

05 を設けるとともに保持部材 216 の対応位置に穴部 215 を設けることによって、冷却器 218 からの冷気を効率良く庫内全体に行き届け、庫内温度分布の均一化を図ることができる。

[0182] [第4の実施の形態]

本発明の第4の実施の形態による蓄熱部材について、図24～図26を用いて説明する。

[0183] (実施例4-1)

図24は本実施形態の実施例4-1による蓄熱部材およびそれを用いた保管容器の概略構成を示している。図24に示す保管容器110は、図2に示す保管容器110と同一なのでその説明は省略する。図24に示す蓄熱部材301は、図2に示す蓄熱部材101の包装材102の表面に所定温度で変色する示温インキを塗り、蓄熱材103の凍結状態を目視で確認できるようにした点に特徴を有している。包装材102に示温インキを塗布した点以外は図2に示す蓄熱部材101と同一構成である。示温インキとしては、例えば、久保井インキ株式会社製の示温インキ材料（商品名：STカラー“15”）を用いることができる。示温インキは例えば、11℃以下で青色に発色し、19℃以上で消色する。包装材102の表面にはスクリーン印刷で示温インキをパターンニングして形成してもよい。

[0184] 図24(a)～(c)は、保管容器110の保冷室114内の一対の保持部材116a、116b上に蓄熱部材301が載置されている状態を示している。図24(a)は保管容器110が電源投入直後で保冷室114内の温度が19℃以上の高温になっており、蓄熱部材301の包装材102表面の示温インキが無色になっている状態を示している。図24(b)は保管容器110が電源投入後であって所定温度での安定した定常運転に至る途中であり、保冷室114内の温度が11℃～19℃であり、蓄熱部材301の包装材102表面の示温インキが薄い青色になっている状態を示している。図24(c)は保管容器110が定常運転中であり、保冷室114内の温度が11℃以下であり、蓄熱部材301の包装材102表面の示温インキが濃い青

色になっている状態を示している。

[0185] このように本実施例によれば、温度に応じて色が変化する示温インキを包装材料 102 表面に形成しているため、保管容器 110 の利用者は蓄熱部材 301 表面の色を観察することにより、蓄熱部材 301 の相変化状態を把握することができる。

[0186] 変形例として例えば、示温インキを混入した成型材料で包装材料 102 を成型してもよい。また、示温インキを塗布あるいは混入した示温シールを包装材料 102 表面に貼付してもよい。示温インキの色変化の温度範囲は任意に選択することができる。

[0187] (実施例 4-2)

図 25 は本実施形態の実施例 4-2 による蓄熱部材およびそれを用いた保管容器の概略構成を示している。図 25 に示す保管容器 110 は、図 2 に示す保管容器 110 と同一なのでその説明は省略する。図 25 に示す蓄熱部材 302 は、図 2 に示す蓄熱部材 101 の包装材料 102 をナイロンで形成されたフレキシブル性フィルム包装材料としている点と、蓄熱材（無色透明の水）103 中に示温インキを溶解し分散させて、蓄熱材 103 の凍結状態を目視で確認できるようにした点に特徴を有している。示温インキとしては、実施例 4-1 で用いたものと同一のものを用いることができる。

[0188] 図 25 (a) ~ (c) は、保管容器 110 の保冷室 114 内の一对の保持部材 116a、116b 上に蓄熱部材 302 が載置されている状態を示している。図 25 (a) は保管容器 110 が電源投入直後で保冷室 114 内の温度が 19℃以上の高温になっており、蓄熱部材 302 の蓄熱材 103 が無色になっている状態を示している。図 25 (b) は保管容器 110 が電源投入後であって所定温度での安定した定常運転に至る途中であり、保冷室 114 内の温度が 11℃~19℃であり、蓄熱部材 302 の蓄熱材 103 が薄い青色になっている状態を示している。図 25 (c) は保管容器 110 が定常運転中であり、保冷室 114 内の温度が 11℃以下であり、蓄熱部材 301 の蓄熱材 103 が濃い青色になっている状態を示している。

[0189] このように本実施例によれば、温度に応じて色が変化する示温インキを蓄熱材 103 に混入しているので、保管容器 110 の利用者は蓄熱部材 301 の色を観察することにより、蓄熱部材 301 の相変化状態を把握することができる。

[0190] (実施例 4-3)

図 26 は、本実施形態の実施例 4-3 による蓄熱部材 101 の概略構成を示している。図 26 に示す蓄熱部材 101 は、図 2 に示す蓄熱部材 101 の包装材 102 の一端に板状部 105 が形成されており、包装材 102 の厚さが一端から他端に向かって薄くなるように形成されている。板状部 105 は長方形の板形状に形成されている。板状部 105 内には蓄熱材 103 は封止されていない。図 16 に示す保管容器 160 内で板状部 105 が開閉扉側に位置するようにして、本実施例の蓄熱部材 101 を一対の保持部材 165 に保持させると、保管容器 160 の開閉扉の開閉時に外部から庫内に流入する空気を板状部 105 で阻止して、蓄熱材 103 が封止された包装材 102 に直接当たらないようにすることができる。

[0191] 本発明は、上記実施の形態に限らず種々の変形が可能である。

上記実施の形態では、蓄熱材として水を用いているが本発明はこれに限られない。例えば、蓄熱材が水和塩系蓄熱材料で構成されていてもよい。あるいは、蓄熱材として包接水和生成物質を含む水溶液を主剤とし、主剤の過冷却を抑制する過冷却防止剤として負の水和物イオンが添加されていてもよい。負の水和物イオンは、 Cl^- 、 Br^- 、 NO_3^- 、 K^+ 、 Cs^+ 、アルキル硫酸イオン、アルキルベンゼンスルホン酸イオン、エチレングリコール、ポリエチレングリコールのいずれかを含む水溶性有機物、カラギーナンなどの天然系多糖類、アクリル系ゲルから構成されていてもよい。

[0192] また、包接水和生成物質は、テトラ-*n*-ブチルアンモニウム塩、テトラ-*i*s o-ブチルアンモニウム塩、テトラ-*i*s o-アミルアンモニウム塩、テトラ-*n*-フォスフォニウム塩、及びトリ-*i*s o-アミルサルフォニウム塩、トリ-*n*-ブチル-*n*-ペンチルアンモニウム塩、トリ-*n*-ブチル

ー n ー プロピルアンモニウム塩の群から選択される 1 種または 2 種以上から構成されていてもよい。またこれらの蓄熱材は、ゲル化剤を含んでいてもよい。

[0193] なお、上述の各実施例に記載されている技術的特徴（構成要件）は相互に組合せ可能であり、組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

[0194] 上記実施の形態による蓄熱部材およびそれを用いた保管容器、およびそれを用いた冷蔵庫は、例えば以下のように表現される。

[0195] （付記 1）

対向する上面 1 a と下面 1 b とを備えた内部が中空の包装材 2 と、

前記包装材 2 の内部に充填された蓄熱材 3 と、

前記上面 1 a 側の温度と前記下面 1 b 側の温度に差が生じる場合に、前記上面側と前記下面側で温度が高い方の面側に、前記上面 1 a と前記下面 1 b での単位時間当りの熱伝導量の差を小さくさせる熱伝導量調整部 4 とを有することを特徴とする蓄熱部材 1。

[0196] 上記蓄熱部材 1 によれば、停電等により保管容器 10 の運転が停止して、上面 1 a 側の温度が下面 1 b 側の温度より高くなっても、上面 1 a での熱伝導量を下面 1 b での熱伝導量に近づけて、上面 1 a と下面 1 b での単位時間当りの熱伝導量の差を小さくさせることができる。これにより、庫内温度差により発生する蓄熱部材 1 の表裏面の融解速度の差異を抑えることで蓄熱材 3 が完全に融解するまでの時間を長くし、結果として庫内温度の保冷時間の長時間化を図ることができる。

[0197] （付記 2）

付記 1 に記載の蓄熱部材 20 であって、

前記熱伝導量調整部は、

前記温度が高い方の面側が、温度が低い方の面側よりも熱伝導率の低い低熱伝導性部材 26 で構成されていることを特徴とする蓄熱部材 20。

[0198] 上記蓄熱部材 20 によれば、下面 20 b 側の熱伝導率より低い熱伝導率を

有する低熱伝導性部材 26 が上面 20 a 側に貼付されているので、上面 20 a 側の温度が下面 20 b 側の温度より高くなっても、上面 20 a での熱伝導量を下面 20 b での熱伝導量に近づけて、上面 20 a と下面 20 b での単位時間当りの熱伝導量の差を小さくさせることができる。

[0199] (付記 3)

付記 2 に記載の蓄熱部材 1 であって、

前記低熱伝導性部材は、

前記包装材内に空隙層として存在することを特徴とする蓄熱部材 1。

[0200] 上記蓄熱部材 1 によれば、空隙層 4 が断熱層として機能するので、上面 1 a 側の温度が下面 1 b 側の温度より高くなっても、上面 1 a での熱伝導量を下面 1 b での熱伝導量に近づけて、上面 1 a と下面 1 b での単位時間当りの熱伝導量の差を小さくさせることができる。

[0201] (付記 4)

付記 1 に記載の蓄熱部材 20 であって、

前記熱伝導量調整部は、

前記上面側と前記下面側で、温度の高い方の面側の厚みが温度の低い方の面側よりも厚い層を有することを特徴とする蓄熱部材。

[0202] 上記蓄熱部材 20 によれば、上面 20 a 側の温度が下面 20 b 側の温度より高くなっても、上面 20 a での熱伝導量を下面 20 b での熱伝導量に近づけて、上面 20 a と下面 20 b での単位時間当りの熱伝導量の差を小さくさせることができる。

[0203] (付記 5)

付記 1 から 4 までのいずれか一項に記載の蓄熱部材 1、20 であって、

前記包装材は、ポリエチレンまたはポリプロピレンまたはポリカーボネートまたはアクリル等の樹脂類で成型された樹脂成型容器であることを特徴とする蓄熱部材 1、20。

[0204] 上記蓄熱部材 1、20 によれば、樹脂成型による包装材 2 は、所定の押圧力に対しても定型性を維持可能なので蓄熱材 3 が液相時においても蓄熱部材

1 全体として定型性を維持できる。

[0205] (付記 6)

付記 1 から 5 までのいずれか一項に記載の蓄熱部材であって、
前記包装材は、樹脂類または金属類で形成されたフレキシブル性フィルム包装材であることを特徴とする蓄熱部材。

[0206] 蓄熱材 3 がゲル化されているような場合には包装材 2 自体に定型性を持たせる必要はないので、包装材 2 は、ナイロンまたはアルミニウムで形成されたフレキシブル性フィルム包装材であってもよい。フィルム包装材を用いる場合には低コストで量産することができる。

[0207] (付記 7)

付記 1 から 6 までのいずれか一項に記載の蓄熱部材であって、
前記包装材の厚さが、一端から他端に向かって薄くなるように形成されていること
を特徴とする蓄熱部材。

[0208] 上記蓄熱部材によれば、保管容器 1 6 0 の開閉扉の開閉時に外部から庫内に流入する空気を板状部 1 0 5 で阻止して、蓄熱材 1 0 3 が封止された包装材 1 0 2 に直接当たらないようにすることができる。

[0209] (付記 8)

付記 1 から 7 までのいずれか一項に記載の蓄熱部材であって、
前記蓄熱材 1 0 3 または前記包装材 1 0 2 の少なくとも一方に、任意の一定温度で変色する示温インキ材料が含まれていること
を特徴とする蓄熱部材。

[0210] 上記蓄熱部材によれば、保管容器 1 1 0 の利用者は蓄熱部材 3 0 1 表面の色を観察することにより、蓄熱部材 3 0 1 の相変化状態を把握することができる。

[0211] (付記 9)

付記 1 から 8 までのいずれか一項に記載の蓄熱部材であって、
前記包装材に、任意の一定温度で変色する示温シールが貼付されているこ

と

を特徴とする蓄熱部材。

[0212] 上記蓄熱部材によれば、保管容器 110 の利用者は蓄熱部材 301 表面の色を観察することにより、蓄熱部材 301 の相変化状態を把握することができる。

[0213] (付記 10)

容器本体 12 と、

前記容器本体 12 内の空間を開閉自在とする開閉扉と、

前記空間に設けられ、通常運転時に外気温より低い温度で貯蔵物を保冷する保冷室 14 と、

前記保冷室 14 内上方から前記保冷室 14 内を冷却する冷却器 18 と、

前記保冷室 14 内で前記冷却器 18 の下方に配置され、前記冷却器 18 の冷気で潜熱を蓄える上記蓄熱部材 1 と、

前記保冷室 14 内で前記蓄熱部材 1 を保持する保持部材 16a9、16b と

を有することを特徴とする保管容器。

[0214] 上記保管容器によれば、停電等により保管容器 10 の運転が停止して、上面 1a 側の温度が下面 1b 側の温度より高くなっても、上面 1a での熱伝導量を下面 1b での熱伝導量に近づけて、上面 1a と下面 1b での単位時間当りの熱伝導量の差を小さくさせることができる。これにより、庫内温度差により発生する蓄熱部材 1 の表裏面の融解速度の差異を抑えることで蓄熱材 3 が完全に融解するまでの時間を長くし、結果として庫内温度の保冷時間の長時間化を図ることができる。

[0215] (付記 11)

付記 10 に記載の保管容器であって、

前記包装材 82 は、

前記下面 82b 側の表面積より前記上面 82a 側の表面積の方が広いことを特徴とする保管容器。

[0216] 上記保管容器によれば、保管容器 180 の通常運転時に冷却器 188 からの冷気を蓄熱部材 80 が効率的に受けることができるため、蓄熱部材 80 は完全に凍結することができる。これにより、保管容器 180 の運転停止時に蓄熱部材 80 で保冷室 184 の庫内温度を所定温度に維持した十分な保冷ができる。

[0217] (付記 12)

付記 11 に記載の保管容器であって、
前記包装材 82 は、
前記上面 80a 側が凹凸形状に形成されていること
を特徴とする保管容器。

[0218] 上記保管容器によれば、蓄熱部材 80 の少なくとも冷気を受ける面側に凹凸形状を形成し表面積を拡大することによって、蓄熱部材 80 の蓄熱効率の向上を図ることができる。

[0219] (付記 13)

付記 10 から 12 までのいずれか一項に記載の保管容器であって、
前記保持部材 156 は、
前記冷却器 158 から延びて下方に吊るされていること
を特徴とする保管容器。

[0220] 上記保管容器によれば、冷却器 158 から延出した一对の支持部材 157 を介して保持部材 156 に伝達された冷却器 158 の冷熱を下面 50b で直接受けることができる。このため、保管容器 150 の通常運転時に冷却器 158 からの冷気を蓄熱部材 50 が効率的に受けることができるため、蓄熱部材 50 は完全に凍結することができる。これにより、保管容器 150 の運転停止時に蓄熱部材 50 で保冷室 154 の庫内温度を所定温度に維持した十分な保冷ができる。

[0221] (付記 14)

付記 13 に記載の保管容器であって、
前記保持部材 156 は、金属製の高熱伝導性材料で形成されていること

を特徴とする保管容器。

[0222] 上記保管容器によれば、冷却器 158 からの冷熱を効率よく蓄熱部材 50 の下面 50b 全面に伝達することができる。

[0223] (付記 15)

付記 10 から 14 までのいずれか一項に記載の保管容器であって、
前記蓄熱部材 101 は水平面に平行な断面の面積が前記冷却器 166 より小さいことを特徴とする保管容器。

[0224] 上記保管容器によれば、水平面内において冷蔵室 164 の大きさより蓄熱部材 101 の大きさを小さくして冷却器 166 からの冷気を流通させる隙間を大きくすることができる。従って、冷却器 166 からの冷気の流通を蓄熱部材 101 で阻害してしまうことを抑制できる。

[0225] (付記 16)

付記 10 から 15 までのいずれか一項に記載の保管容器であって、
前記包装材 92 は、周囲を封止した穴部 94 が設けられていることを特徴とする保管容器。

[0226] 上記保管容器によれば、複数の穴部 94 を介して上部空間 194a と下部空間 194b との間で空気の流通を十分に行うことができる。従って、冷却器 198 からの冷気の流通を蓄熱部材 90 で阻害してしまうことを抑制でき、保冷室 194 内の温度が高くなってしまう箇所が発生するのを防止できる。蓄熱部材 90 に複数の穴部 94 を設けることによって、冷却器 198 からの冷気を効率良く庫内全体に行き届け、庫内温度分布の均一化を図ることができる。

[0227] (付記 17)

付記 10 から 16 までのいずれか一項に記載の保管容器であって、
前記保持部材 16a、16b は、
前記蓄熱部材 1 を着脱可能な着脱機構 17a、17b を有していることを特徴とする保管容器。

[0228] 上記保管容器によれば、着脱機構 17a、17b の溝に被案内部を嵌め込

むことにより、保持部材 1 6 a、1 6 b 上に蓄熱部材 1 を安定して載置することができる。また、蓄熱部材 1 を奥壁側から開閉扉側に引っ張ることにより、蓄熱部材 1 を保持部材 1 6 a、1 6 b 上面で摺動させて引き出して取り出すことができる。また、蓄熱部材 1 を開閉扉側から奥壁側に押し込むことにより、蓄熱部材 1 を保持部材 1 6 a、1 6 b 上面で摺動させて設置することができる。

[0229] (付記 1 8)

付記 1 7 に記載の保管容器であって、
前記着脱機構 1 7 a、1 7 b は、
前記蓄熱部材 1 を摺動させて着脱させること
を特徴とする保管容器。

[0230] 上記保管容器によれば、蓄熱部材 1 を奥壁側から開閉扉側に引っ張ることにより、蓄熱部材 1 を保持部材 1 6 a、1 6 b 上面で摺動させて引き出して取り出すことができる。また、蓄熱部材 1 を開閉扉側から奥壁側に押し込むことにより、蓄熱部材 1 を保持部材 1 6 a、1 6 b 上面で摺動させて設置することができる。

(付記 1 9)

付記 1 0 から 1 8 までのいずれか一項に記載の保管容器 1 0 を備えていることを特徴とする冷蔵庫。

[0231] 上記冷蔵庫によれば、停電等により保管容器 1 0 の運転が停止して、上面 1 a 側の温度が下面 1 b 側の温度より高くなっても、上面 1 a での熱伝導量を下面 1 b での熱伝導量に近づけて、上面 1 a と下面 1 b での単位時間当りの熱伝導量の差を小さくさせることができる。これにより、庫内温度差により発生する蓄熱部材 1 の表裏面の融解速度の差異を抑えることで蓄熱材 3 が完全に融解するまでの時間を長くし、結果として庫内温度の保冷時間の長時間化を図ることができる。

産業上の利用可能性

[0232] 本発明は、蓄熱部材を備えた冷蔵庫等において広く利用可能である。

符号の説明

- [0233] 1、20、30、40、50、70、80、90、101、200、301、302 蓄熱部材
- 1a、20a、30a、40a、50a、70a、80a、90a、101a、200a 上面
- 1b、20b、30b、40b、50b、70b、80b、90b、101b、200b 下面
- 2、22、32、42、52、72、82、92、102、202 包装材
- 3、23、33、43、53、73、83、93、103、2032 蓄熱材
- 4、34、44、204 空気層
- 10、110、120、150、160、170、180、190、210 保管容器（冷蔵庫）
- 12、112、121、152、161、172、182、192、212 容器本体
- 14、114、124、154、174、184、194、214 保冷室
- 16a、116a、176a、186a、196a 保持部材
- 16b、116b、176b、186b、196b 保持部材
- 18、118、126、158、166、178、188、198、218 冷却器
- 26 低熱伝導性部材
- 36 球状物
- 45 低熱伝導性部材
- 94、205 穴部
- 105 板状部
- 123、163 保冷室
- 130a～130d、131a～131e、146a～146f 温度センサ

1 4 0 発泡断熱箱

1 5 6、2 1 6 保持部材

1 5 7、2 1 7 支持部材

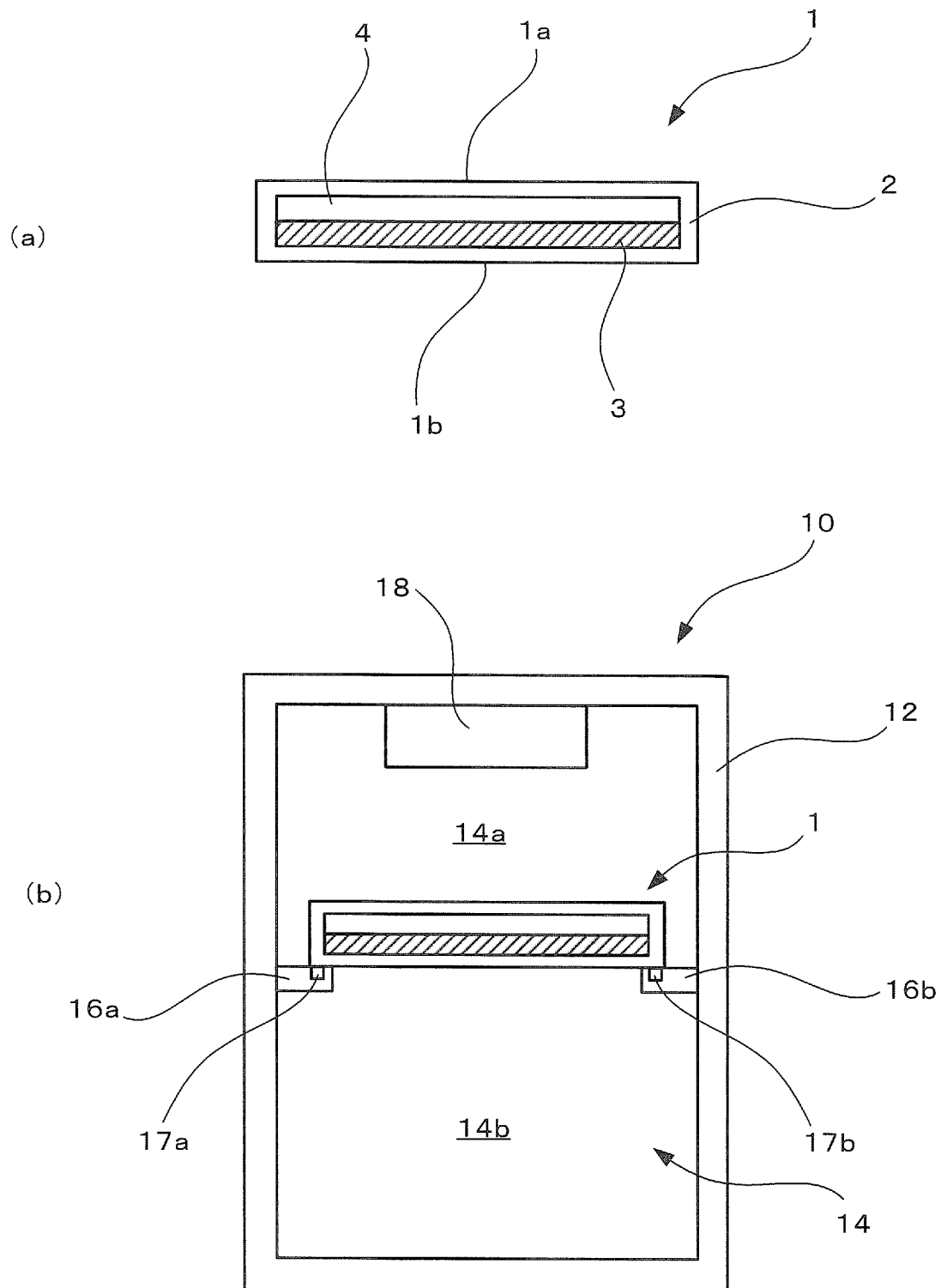
1 6 4 冷蔵室

1 7 7 a、1 7 7 b 開口部

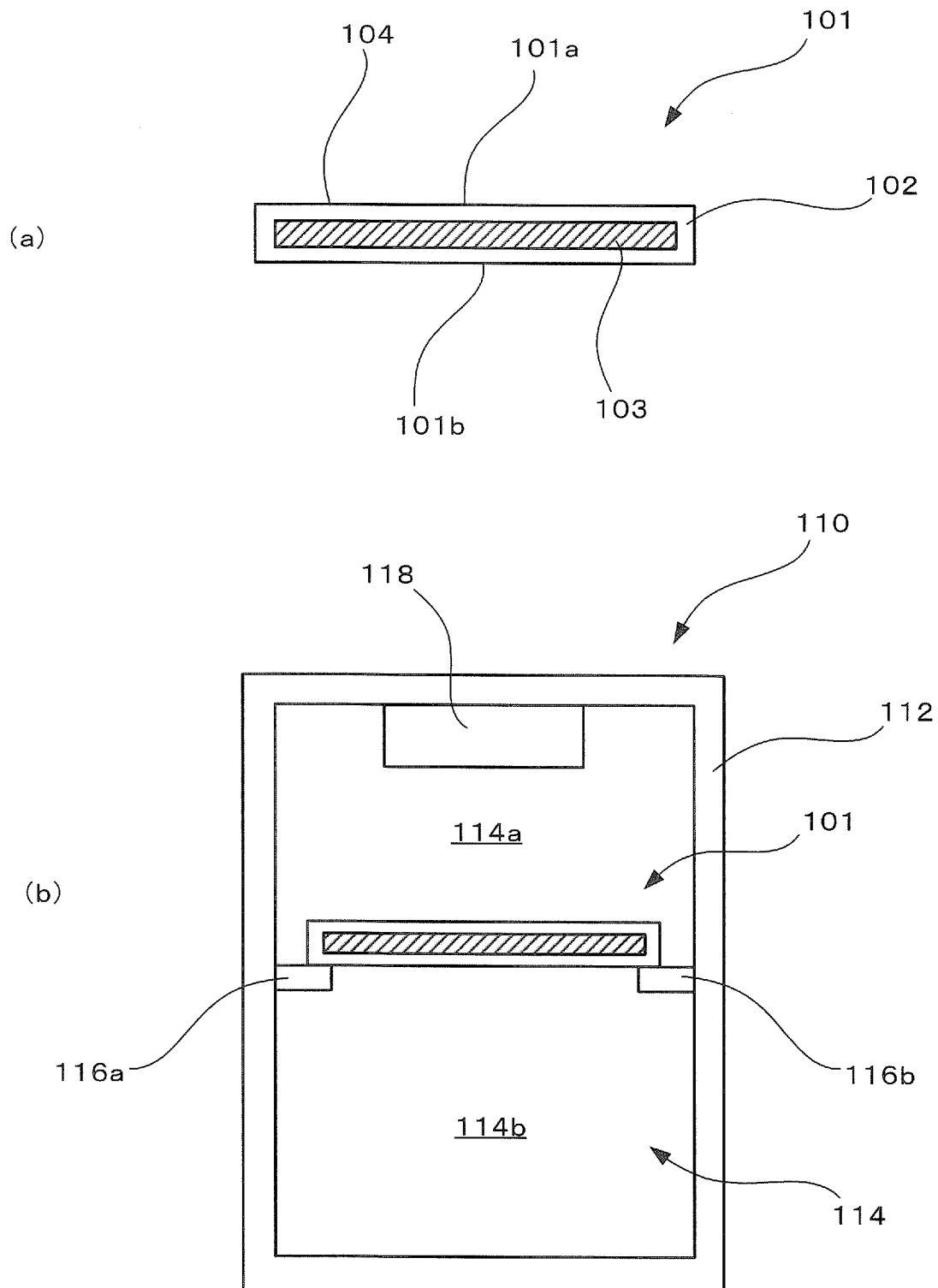
請求の範囲

- [請求項1] 対向する上面と下面とを備えた内部が中空の包装材と、
前記包装材の内部に充填された蓄熱材と、
前記上面側の温度と前記下面側の温度に差が生じる場合に、前記上面側と前記下面側で温度が高い方の面側に、前記上面と前記下面での単位時間当りの熱伝導量の差を小さくさせる熱伝導量調整部とを有することを特徴とする蓄熱部材。
- [請求項2] 容器本体と、
前記容器本体内の空間を開閉自在とする開閉扉と、
前記空間に設けられ、通常運転時に外気温より低い温度で貯蔵物を保冷する保冷室と、 前記保冷室内上方から前記保冷室内を冷却する冷却器と、
前記保冷室内で前記冷却器の下方に配置され、前記冷却器の冷気で潜熱を蓄える請求項 1 に記載の蓄熱部材と、
前記保冷室内で前記蓄熱部材を保持する保持部材とを有することを特徴とする保管容器。
- [請求項3] 請求項 2 に記載の保管容器であって、
前記包装材は、
前記下面側の表面積より前記上面側の表面積の方が広いことを特徴とする保管容器。
- [請求項4] 請求項 2 または 3 に記載の保管容器であって、
前記蓄熱部材は水平面に平行な断面の面積が前記冷却器より小さいことを特徴とする保管容器。
- [請求項5] 請求項 2 から 4 までのいずれか一項に記載の保管容器であって、
前記包装材は、周囲を封止した穴部が設けられていることを特徴とする保管容器。

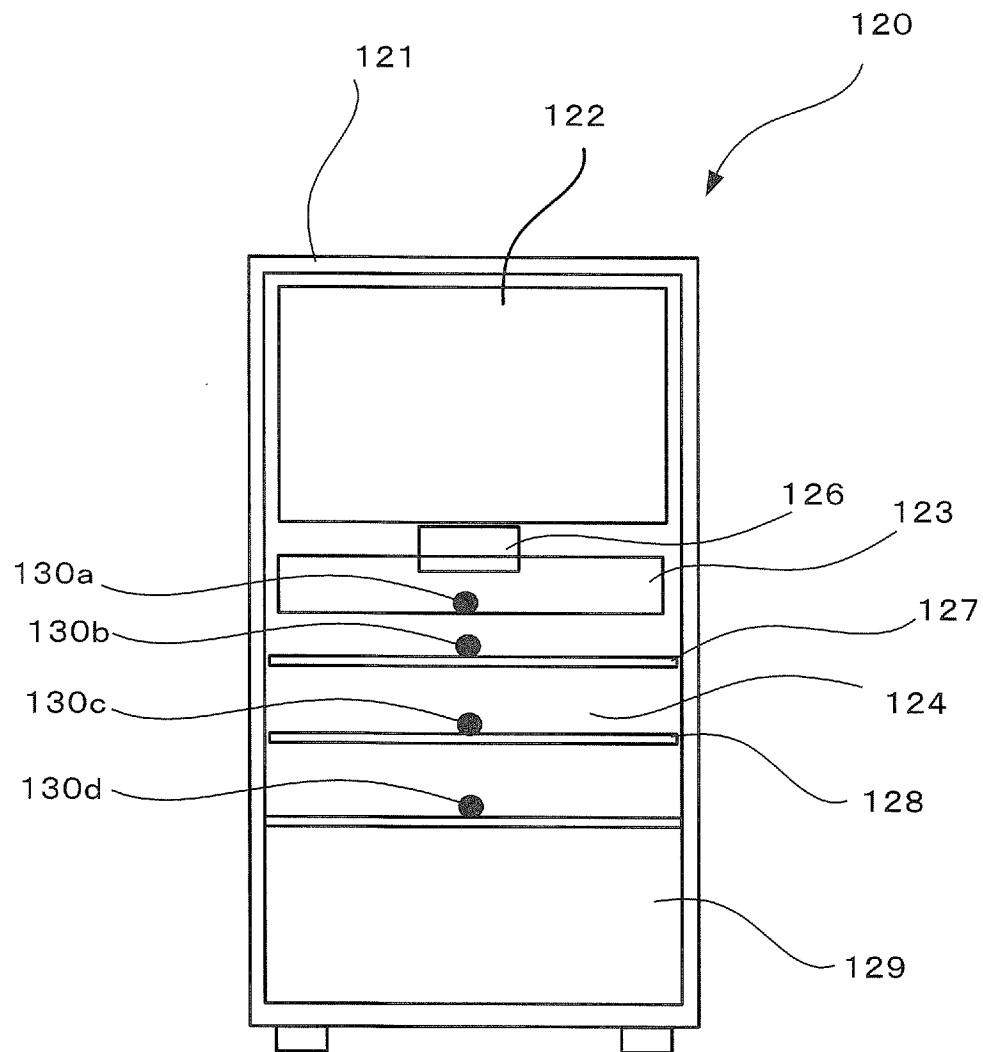
[図1]



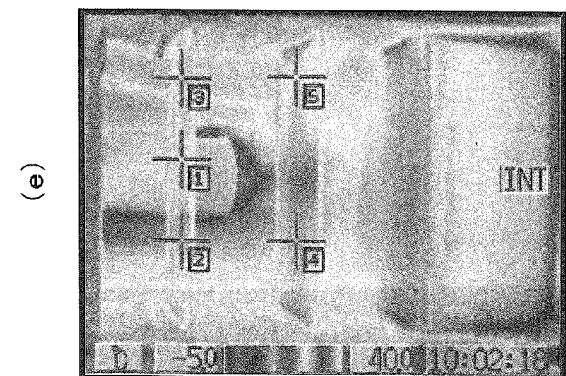
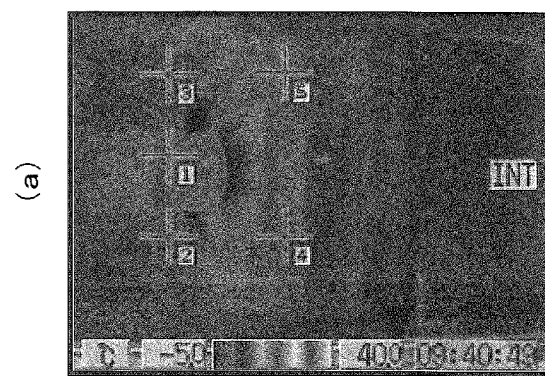
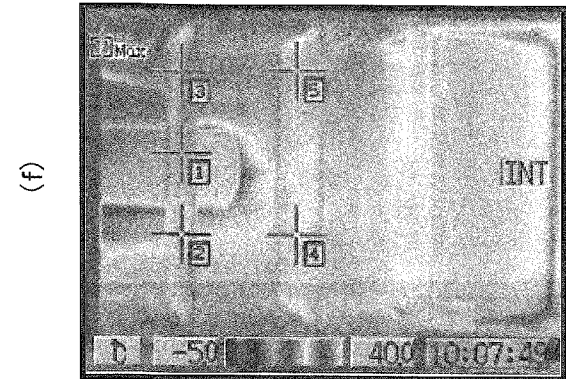
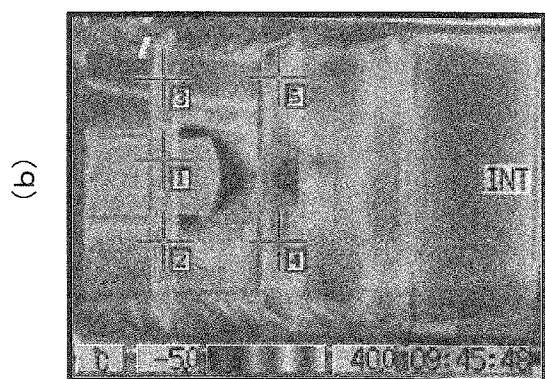
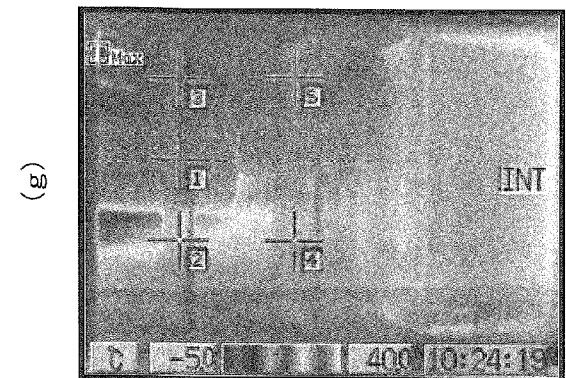
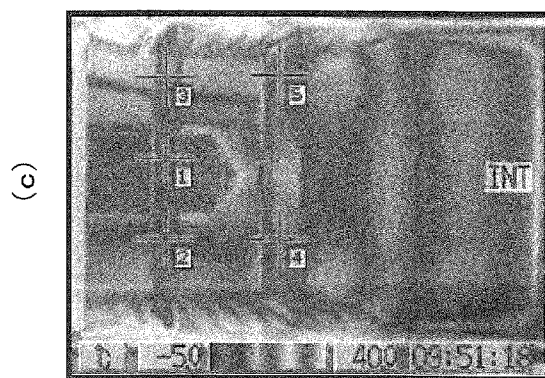
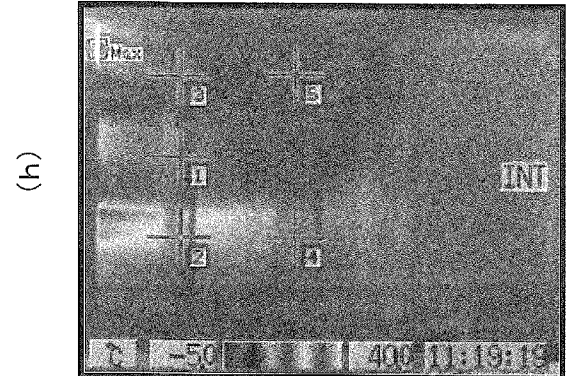
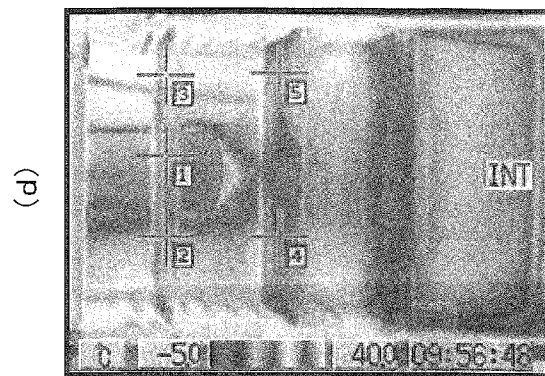
[図2]



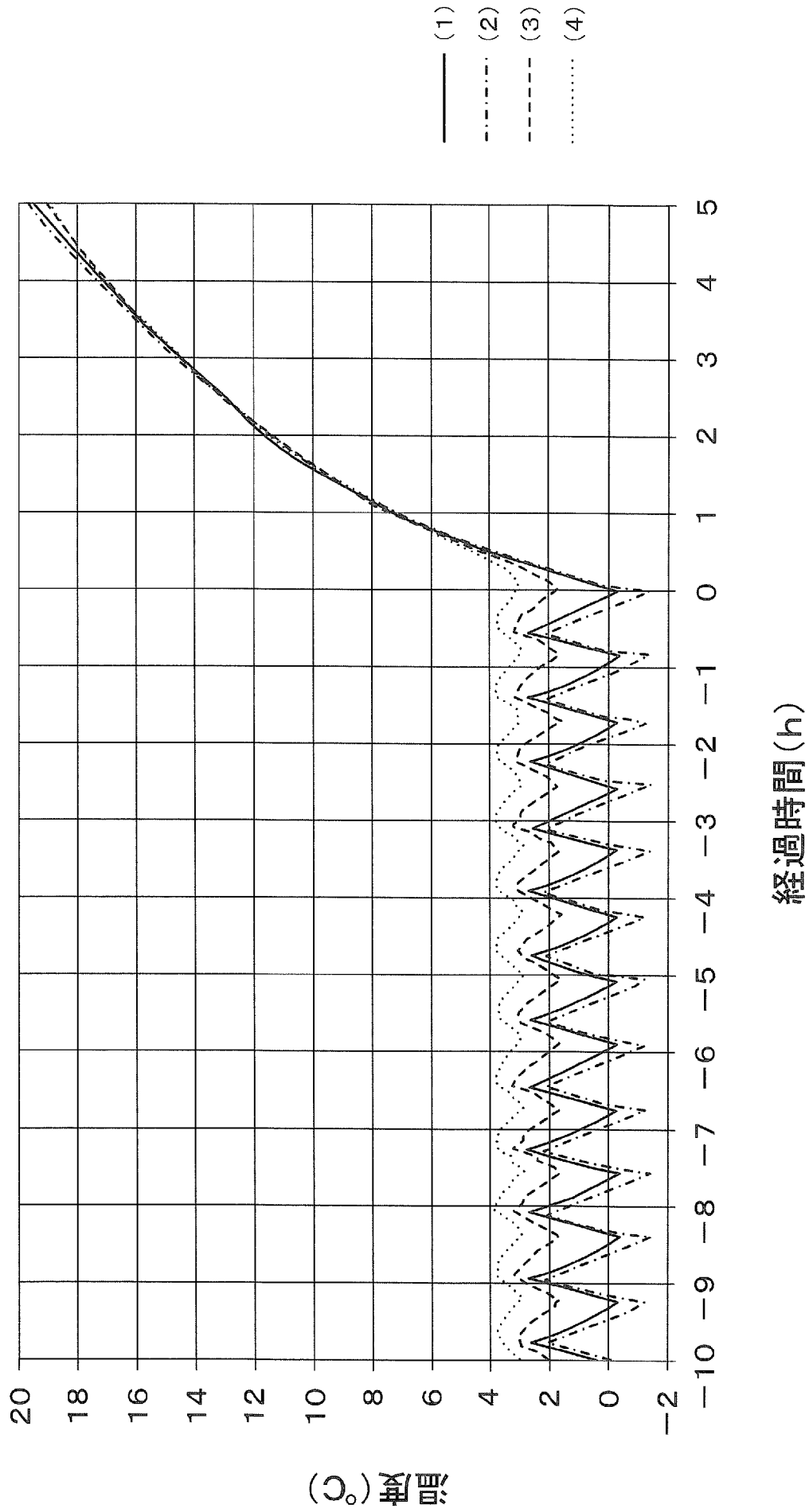
[図3]



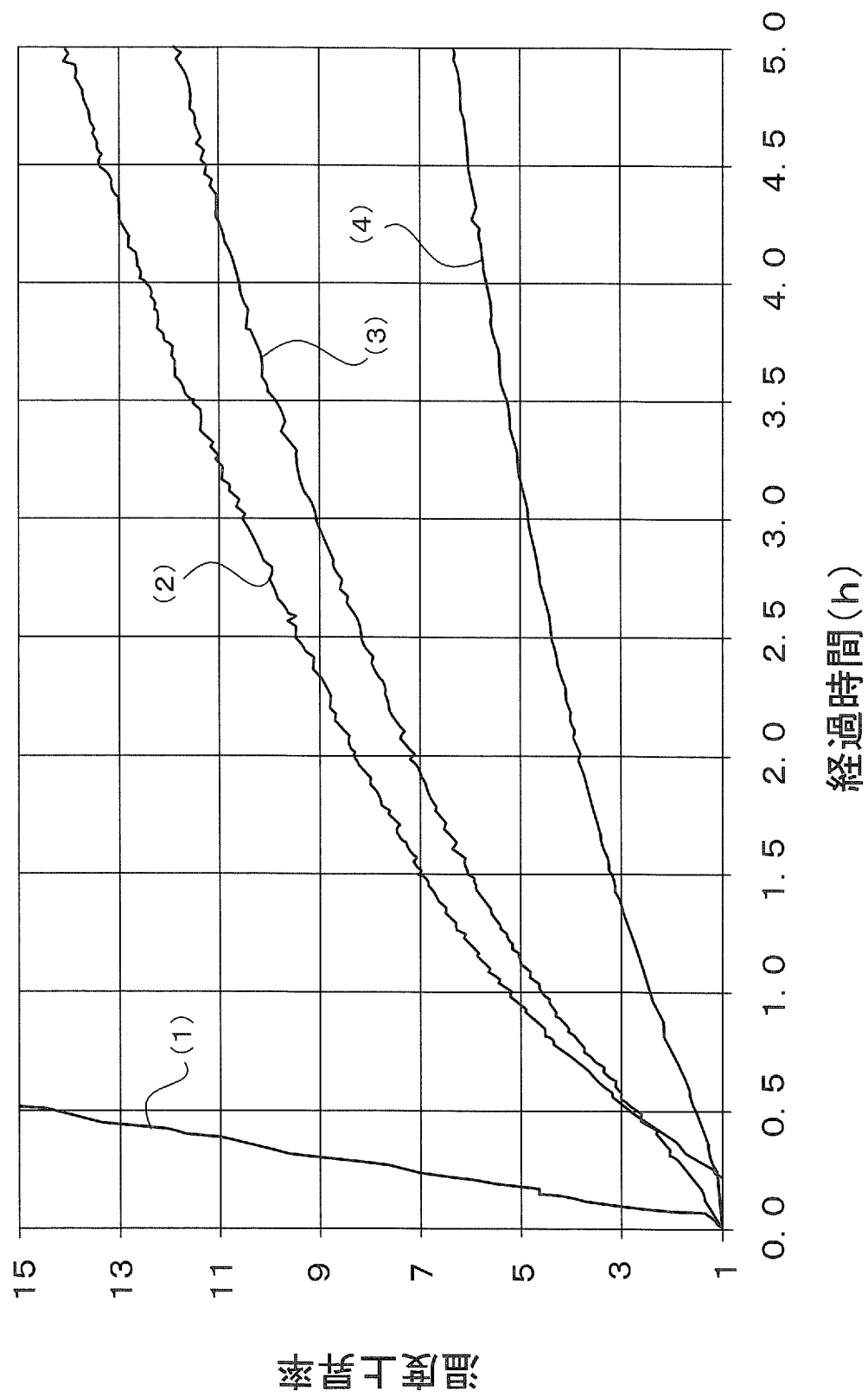
[図4]



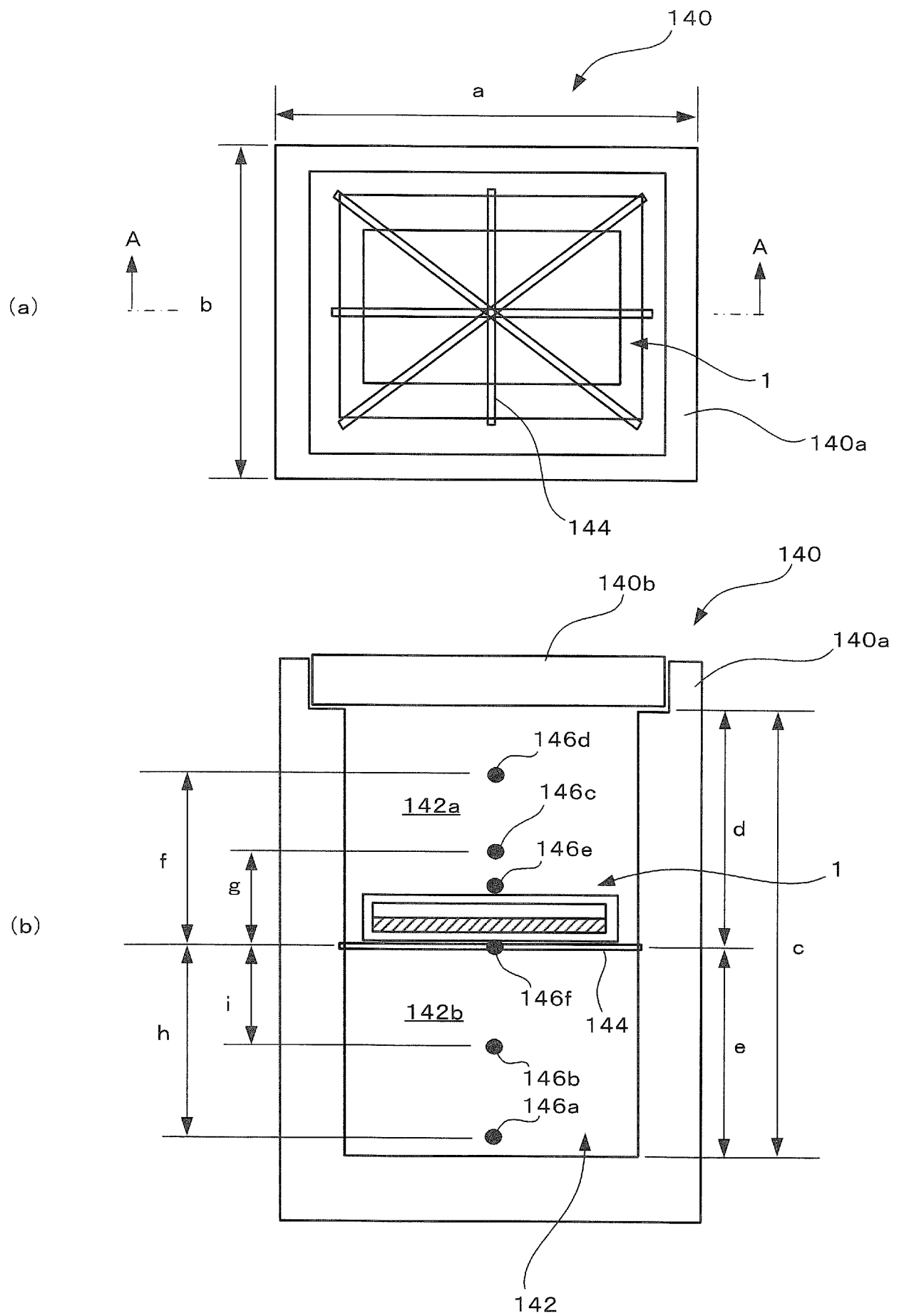
[図5]



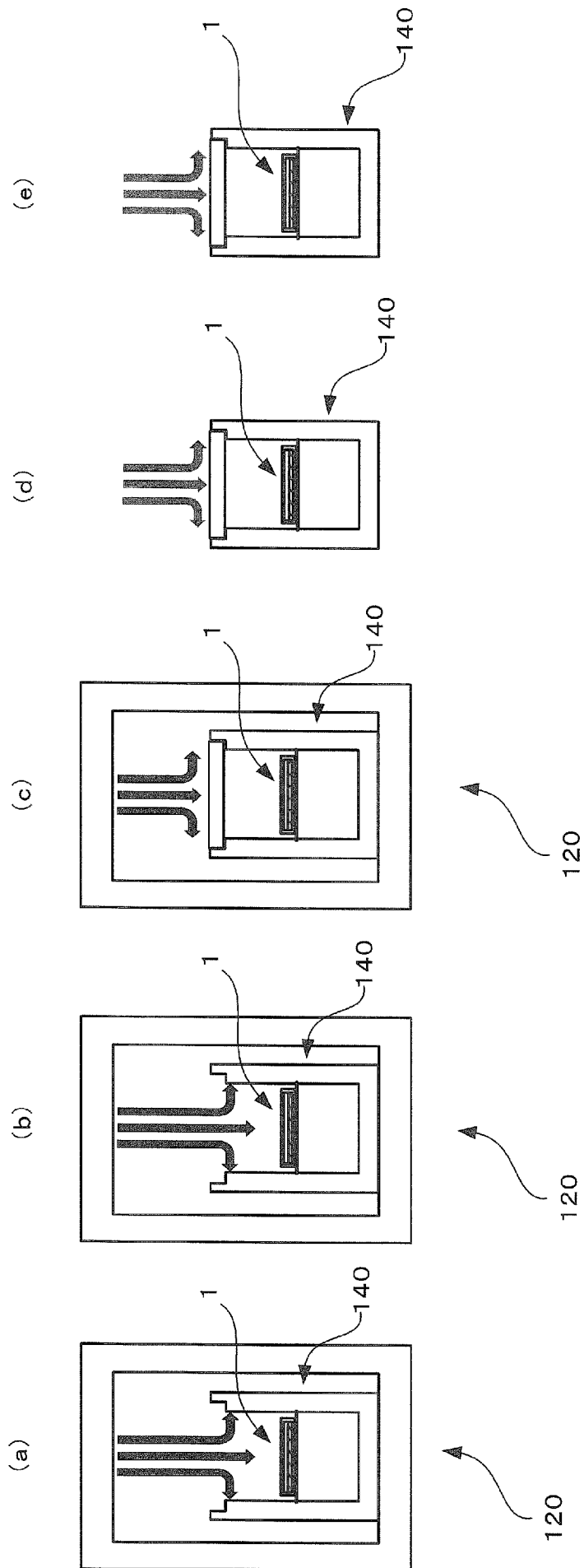
[図6]



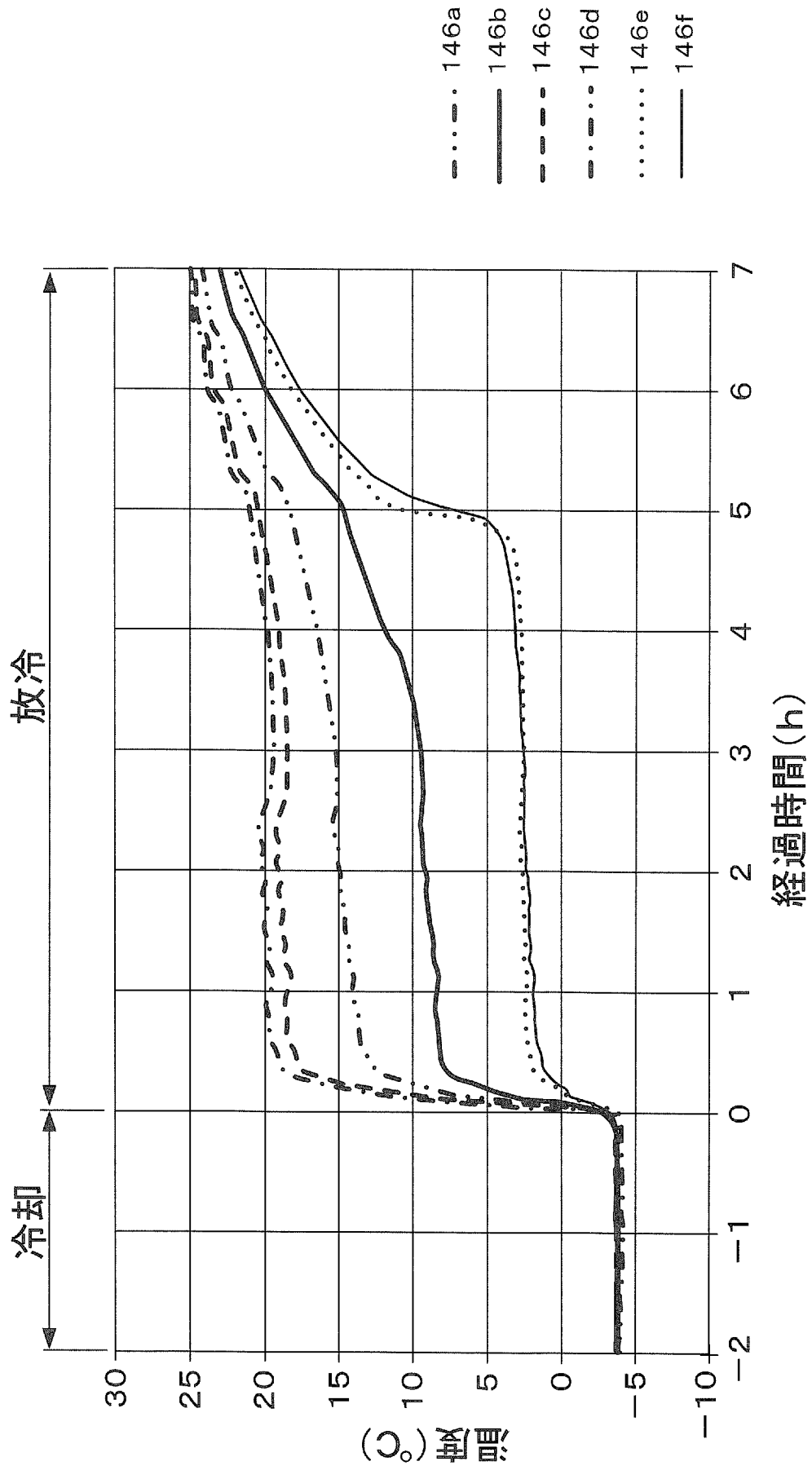
[図7]



[図8]

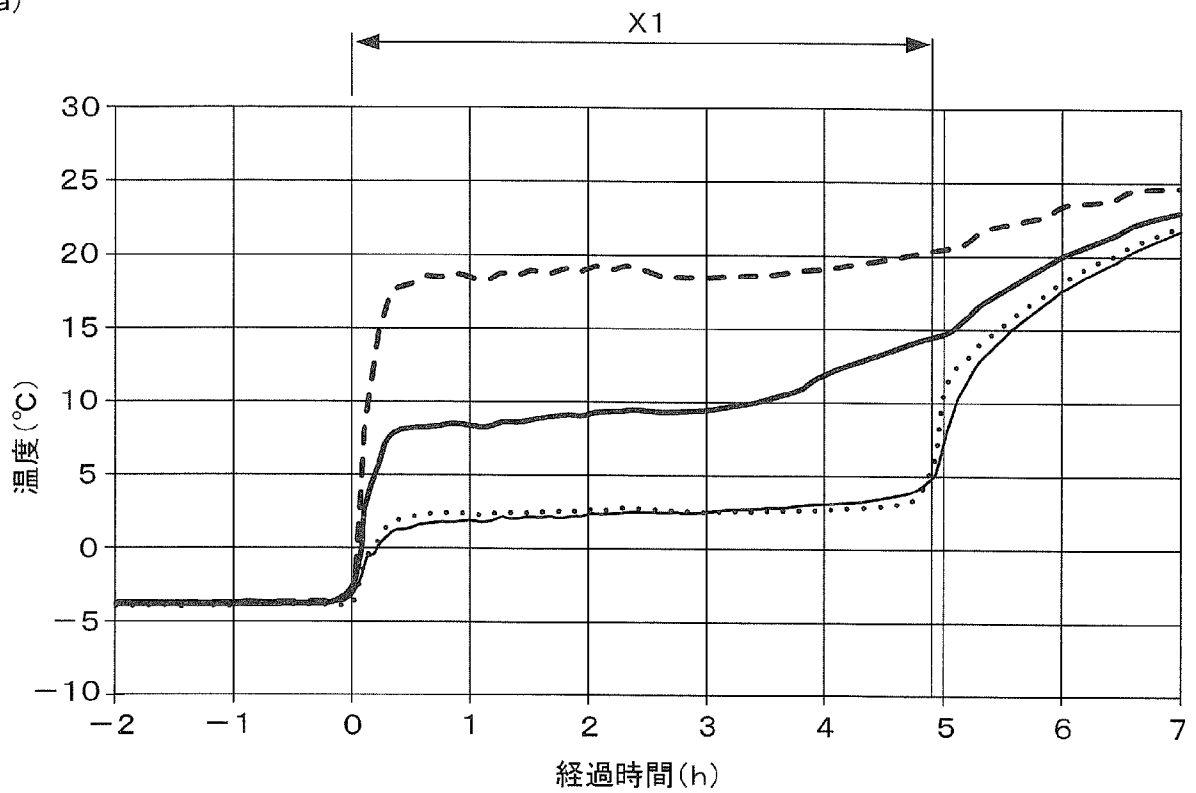


[図9]

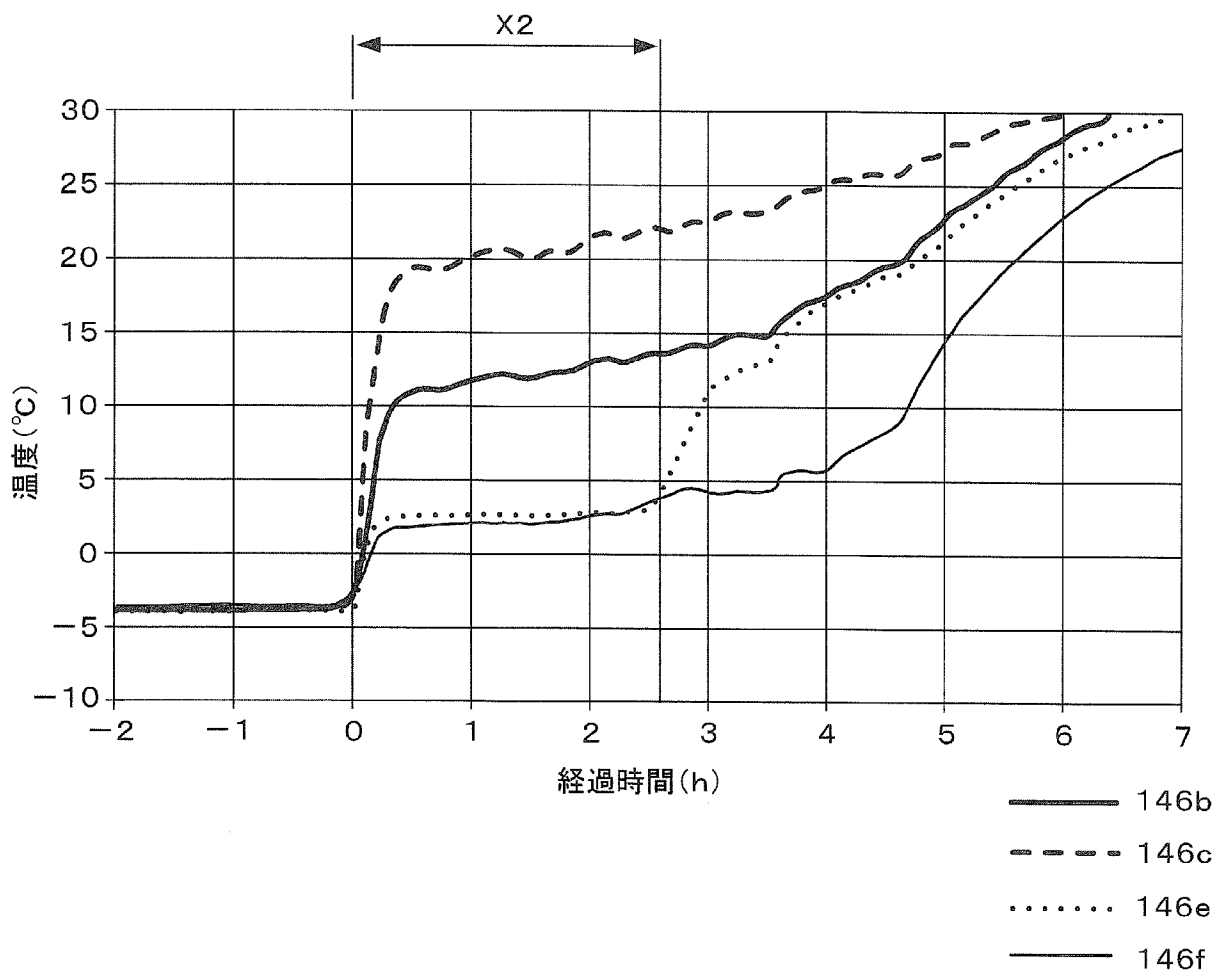


[図10]

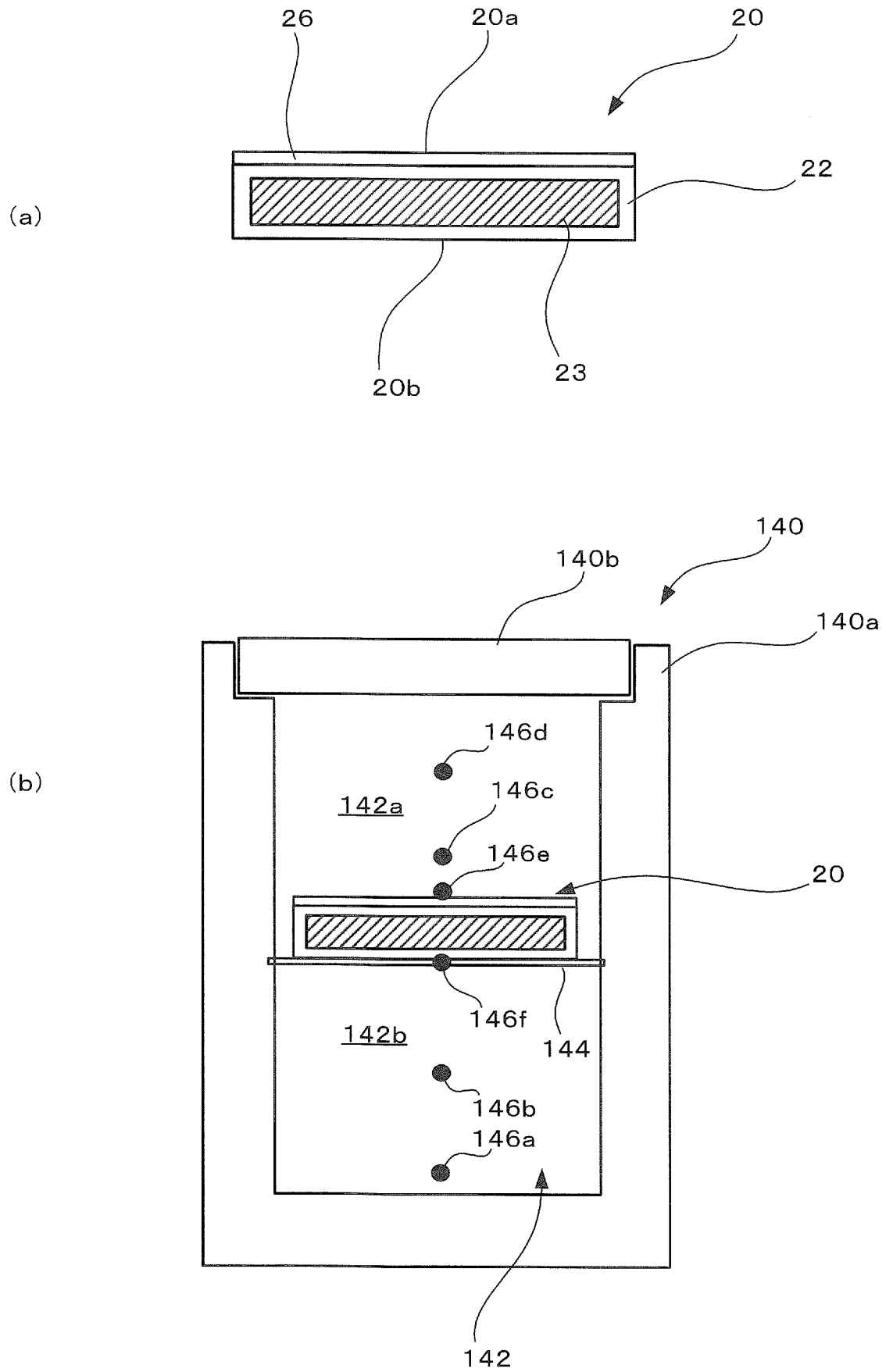
(a)



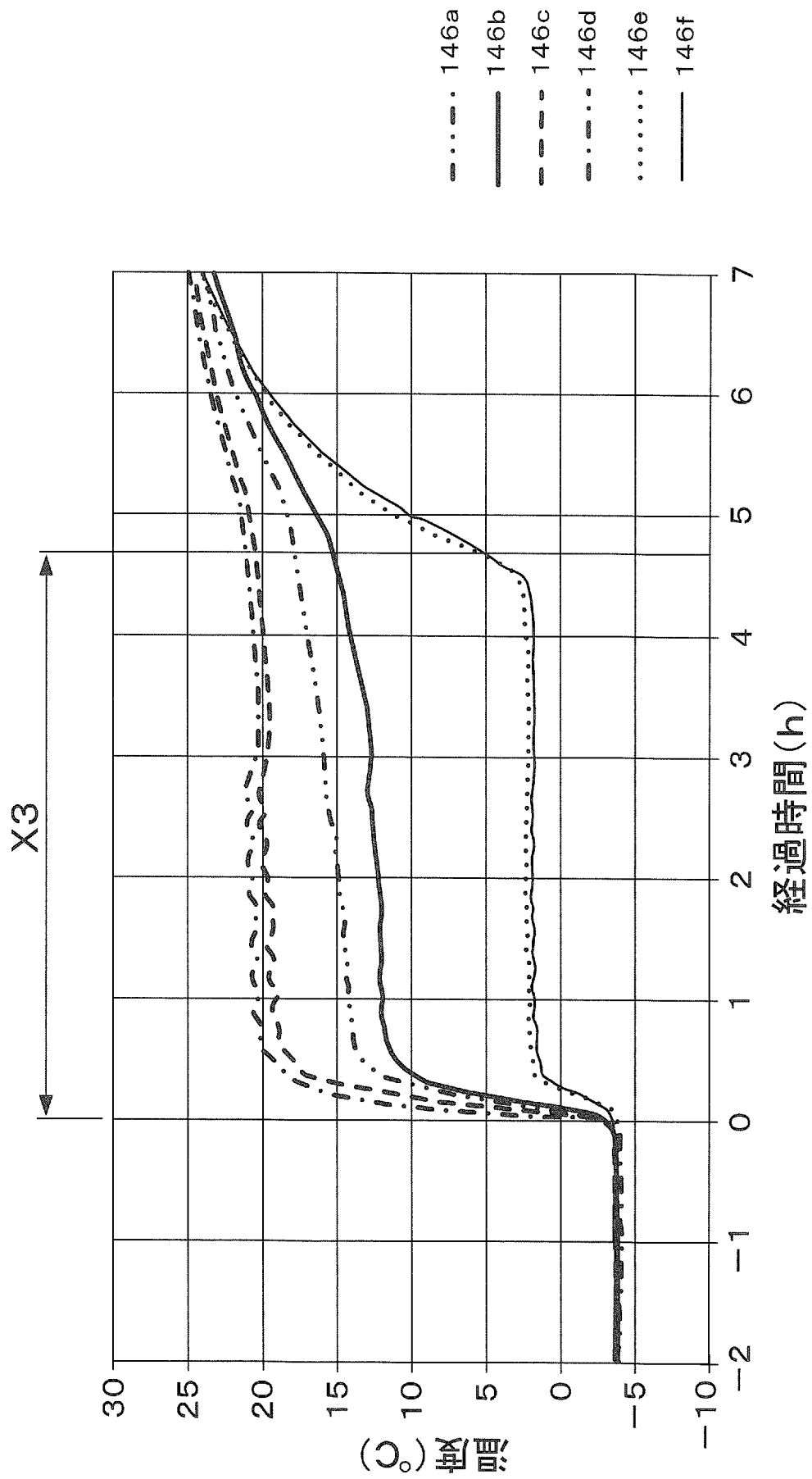
(b)



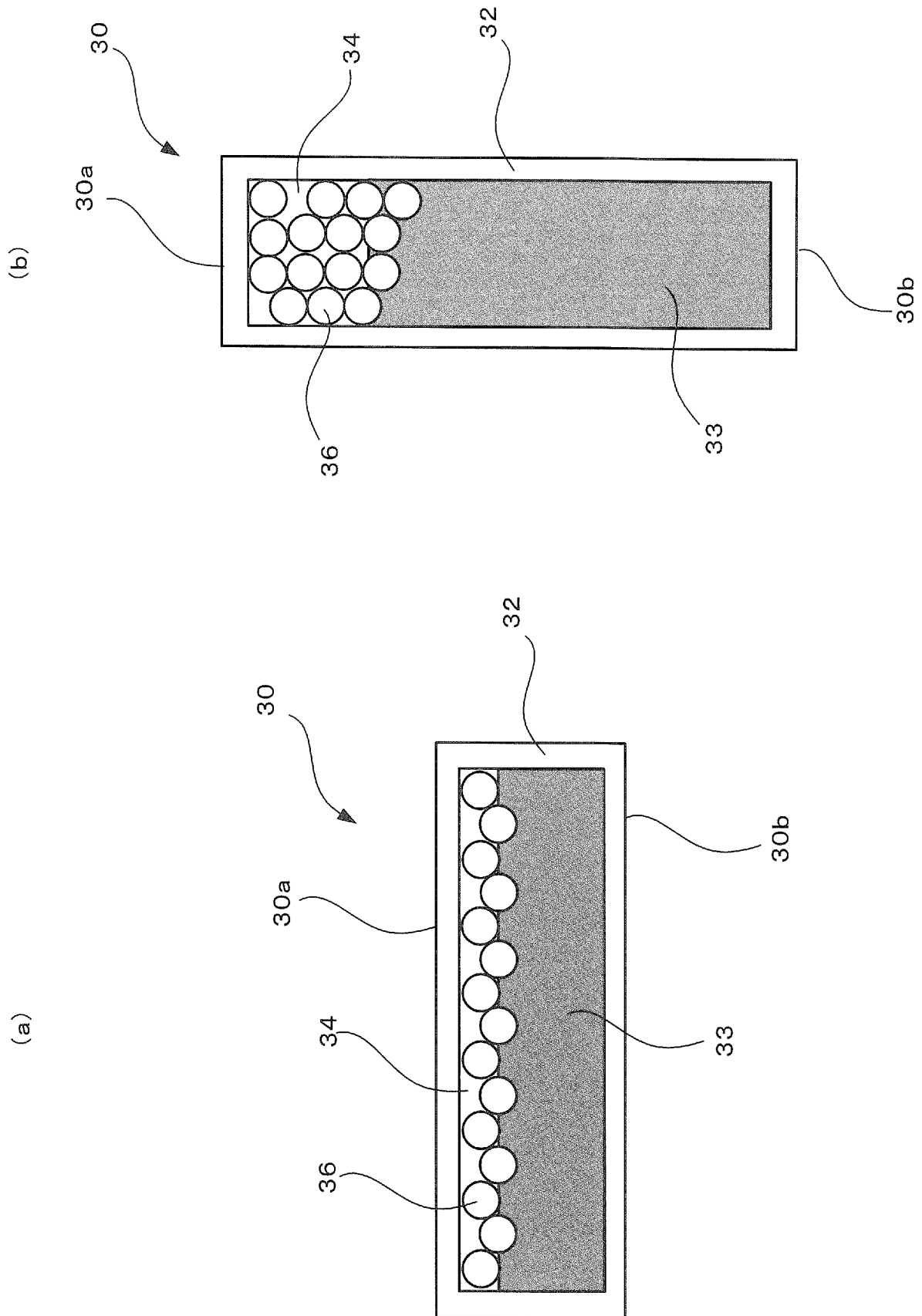
[図11]



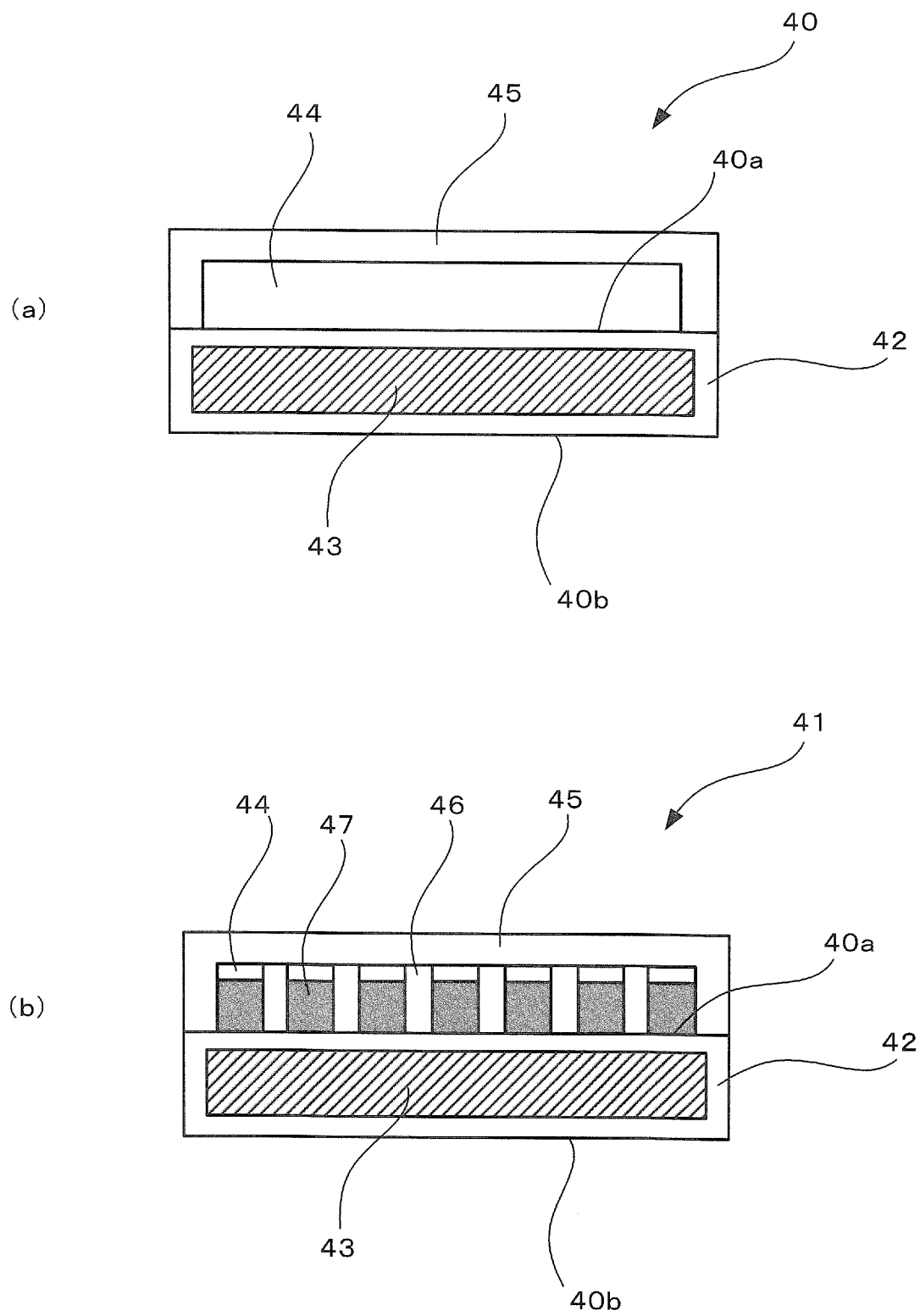
[図12]



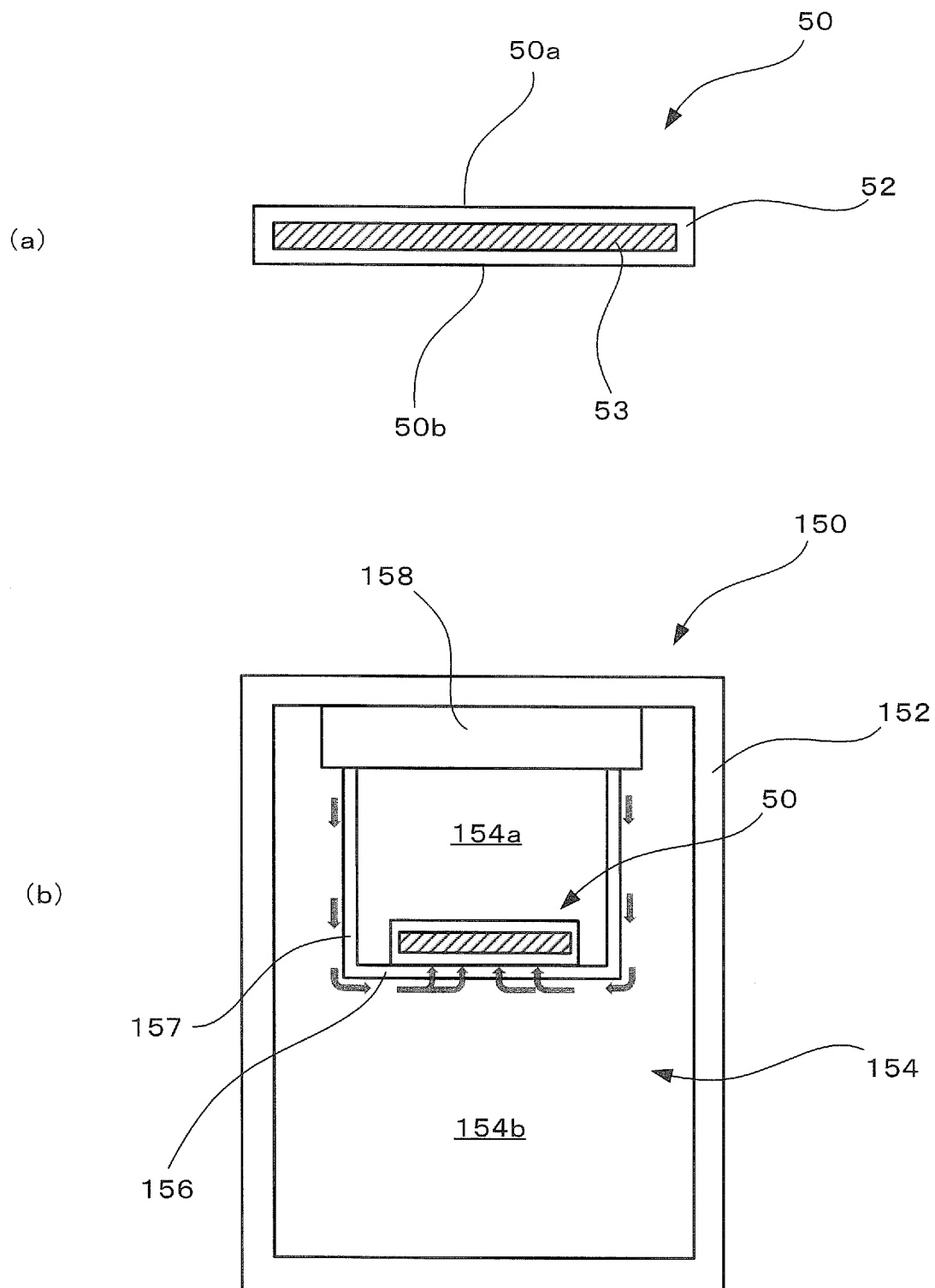
[図13]



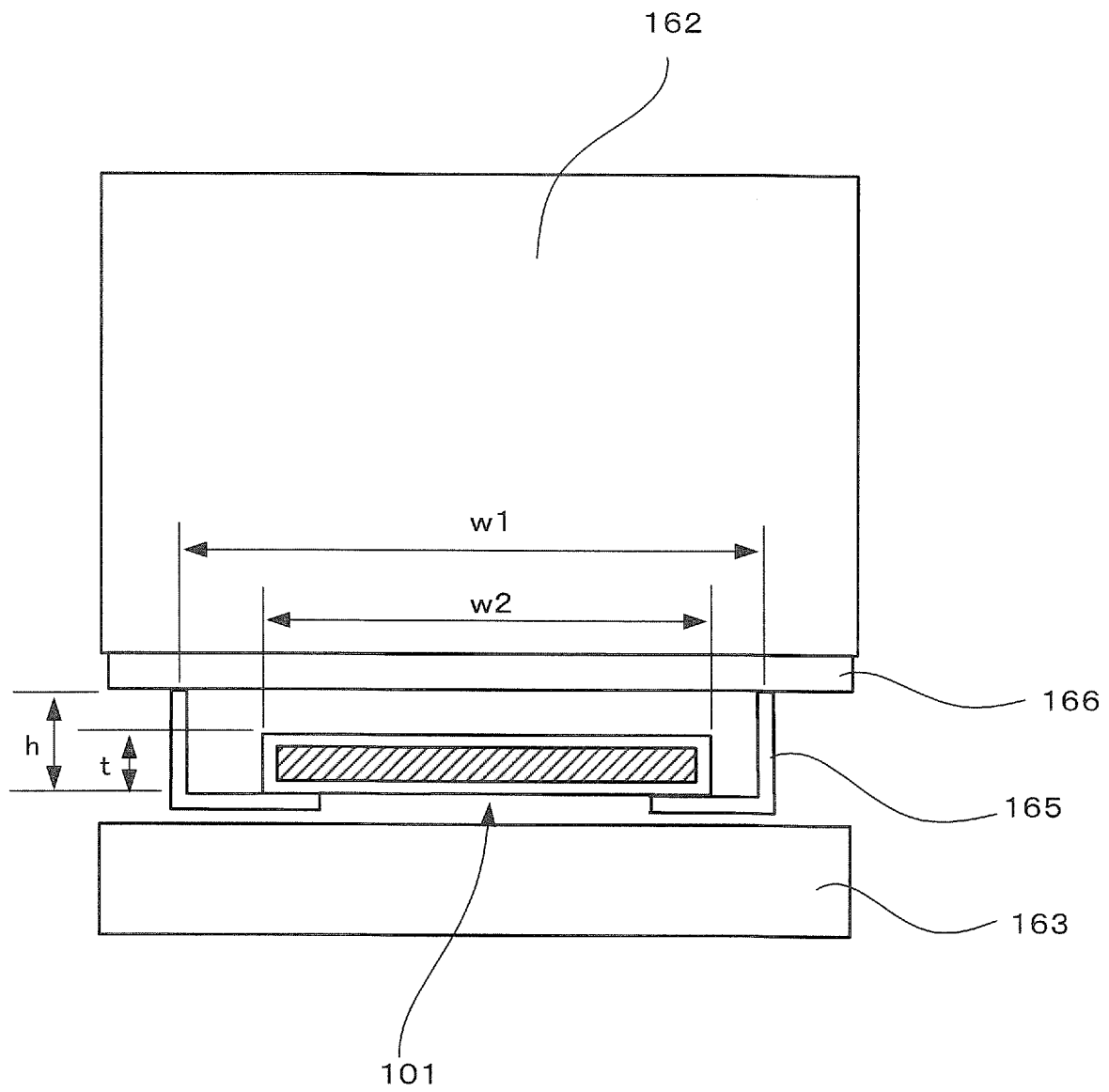
[図14]



[図15]

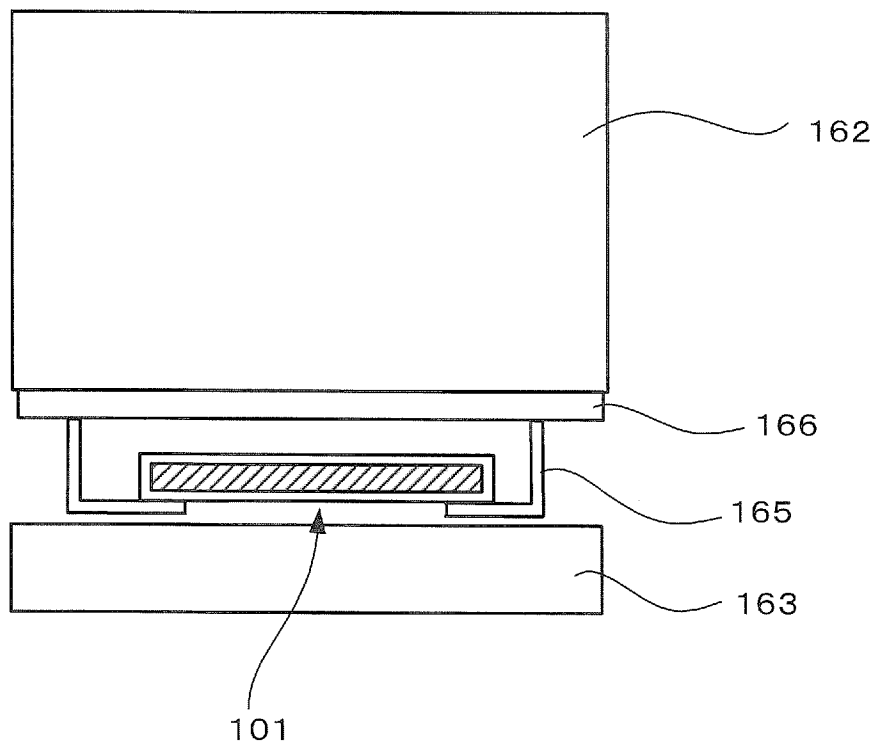


[図17]

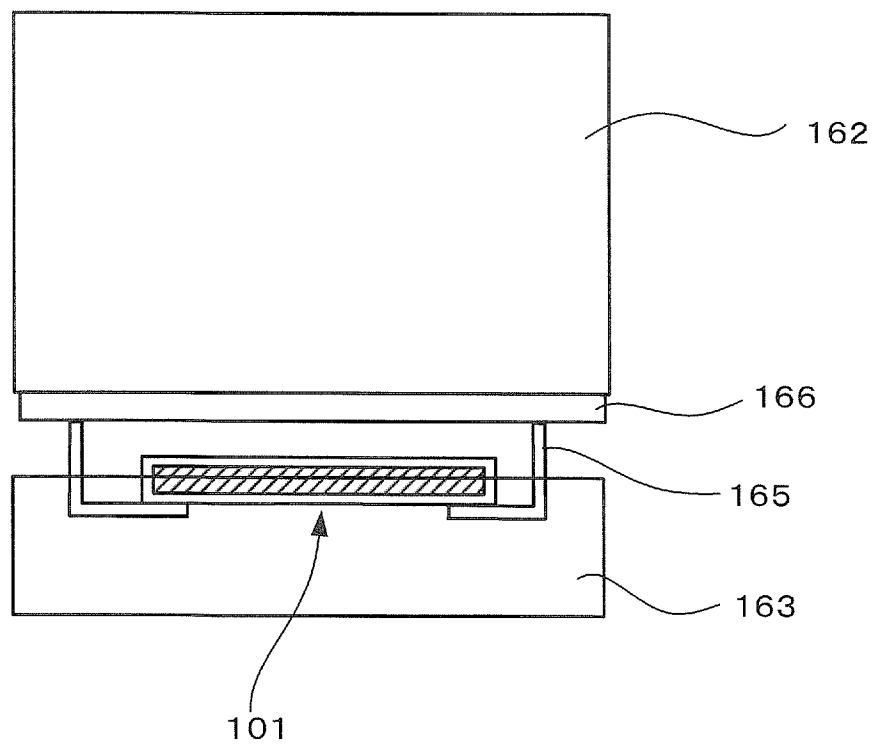


[図18]

(a)



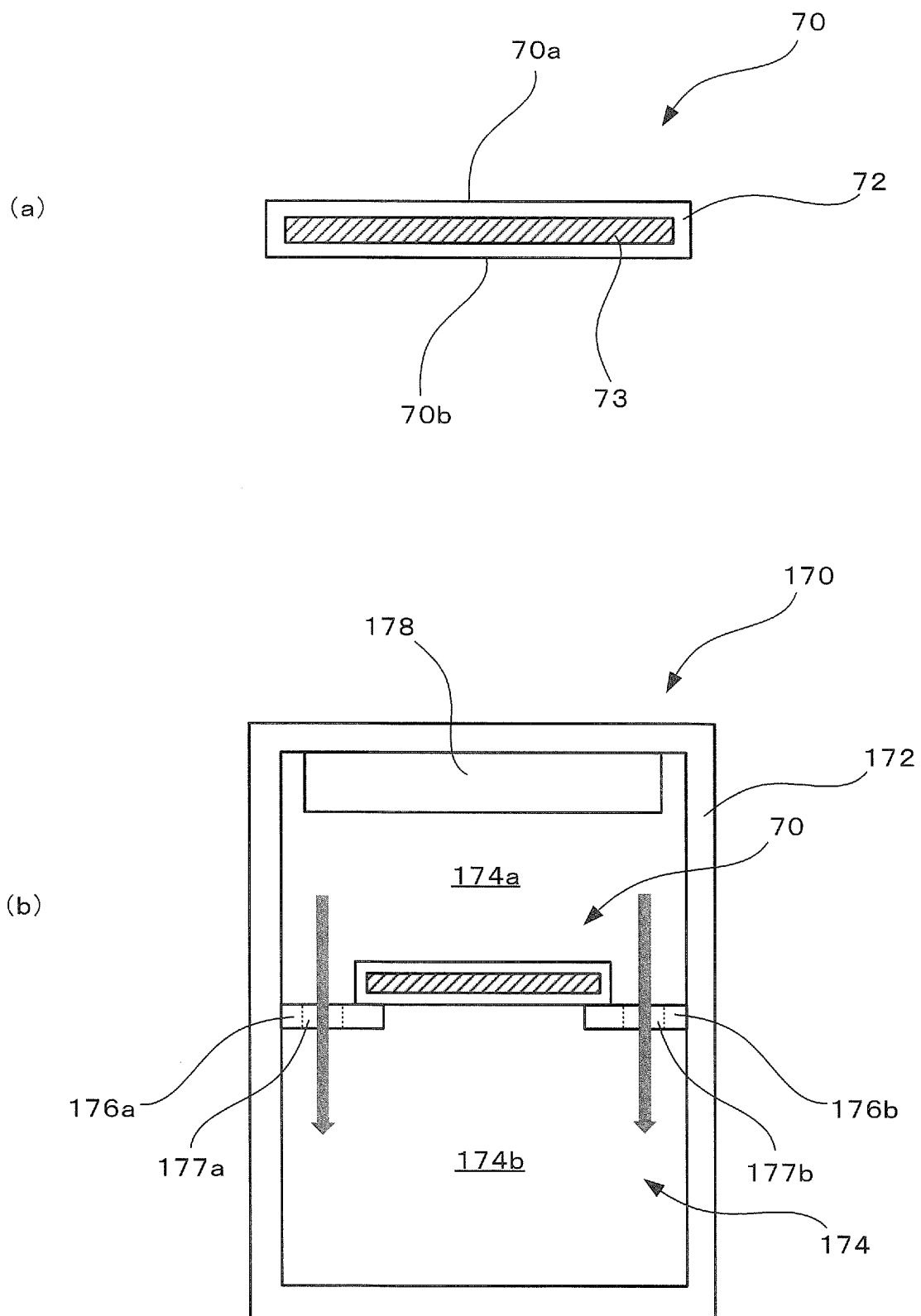
(b)



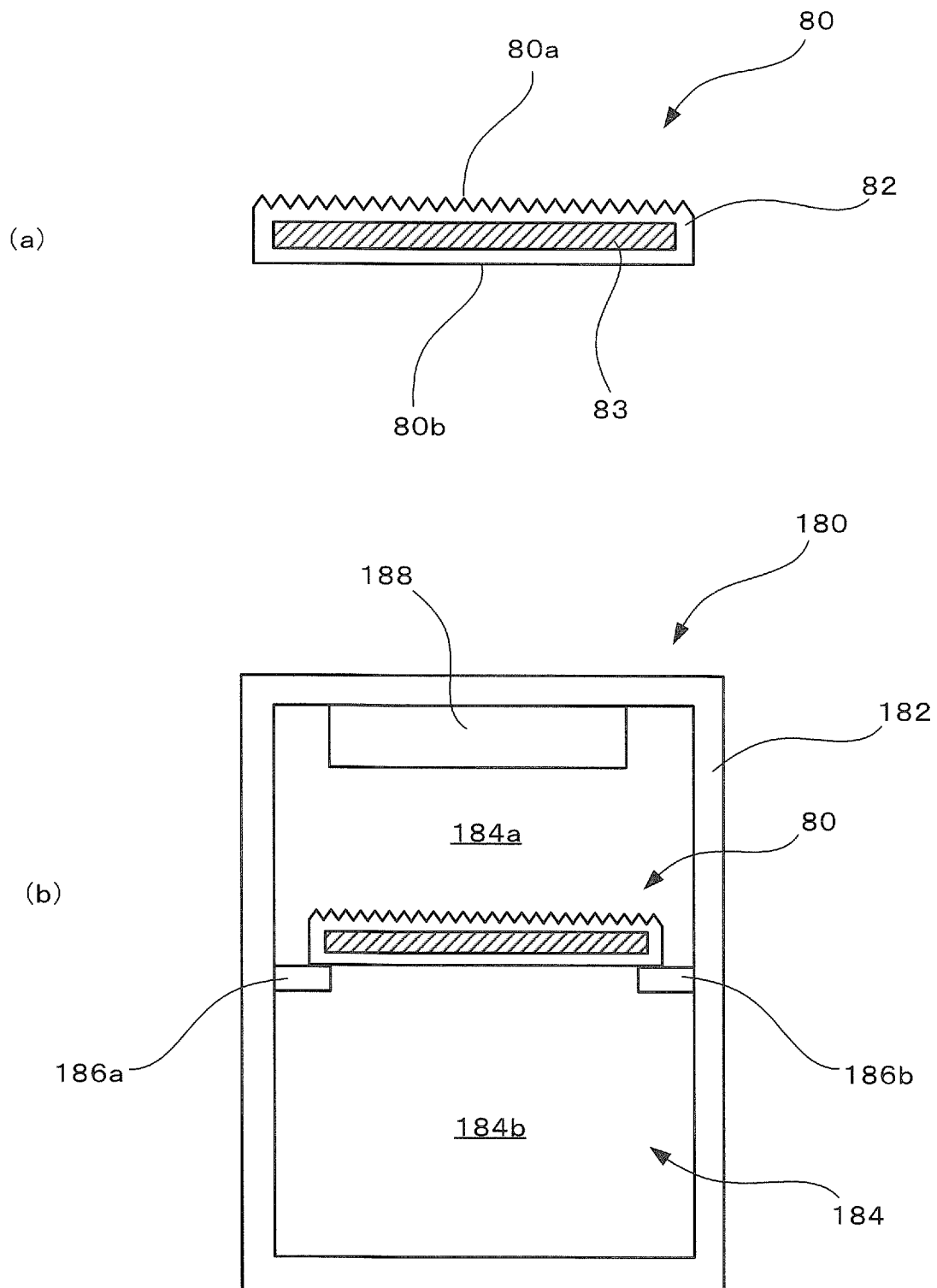
[図19]

安定時(°C)	冷凍室	蓄熱部材	ミート・トレイ	上部棚板	下部棚板	室温
(1)蓄熱部材なし	-10.0	-	-7.8	-1.2	2.7	32.4
(2)蓄熱部材あり	-10.0	-11.8	-5.8	-0.2	4.2	33.3
温度差 (2)-(1)	0	-	2.0	1.0	1.5	1.0

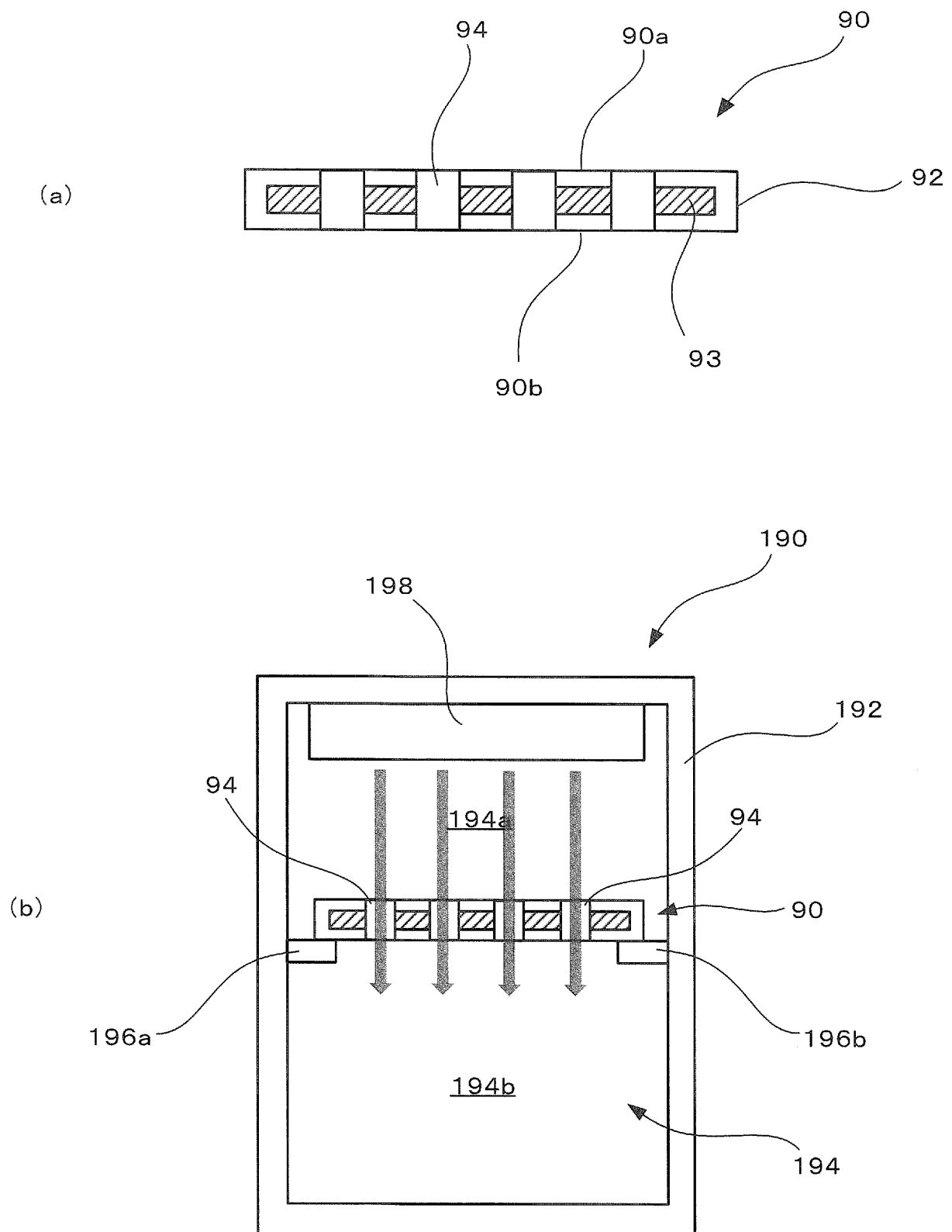
[図20]



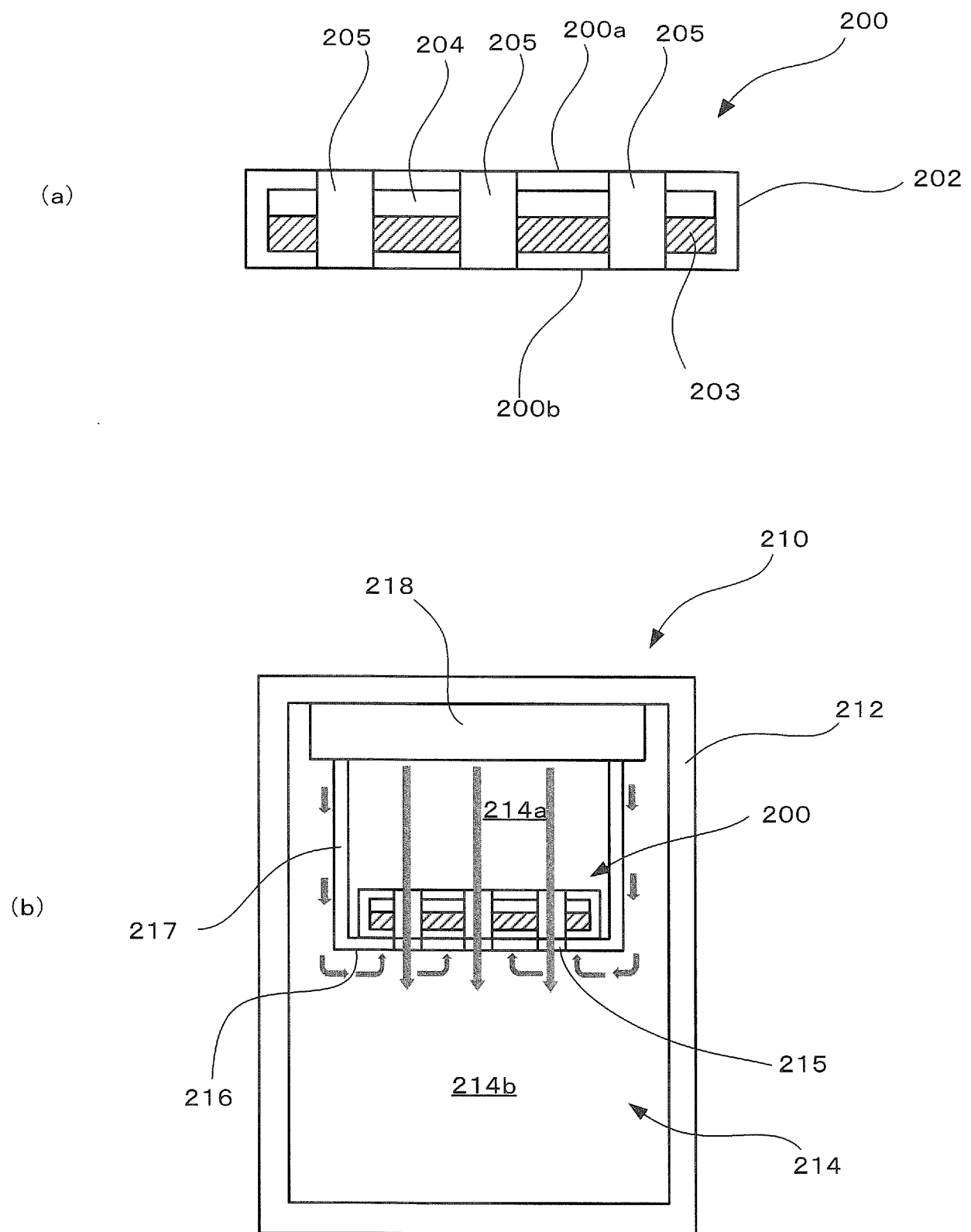
[図21]



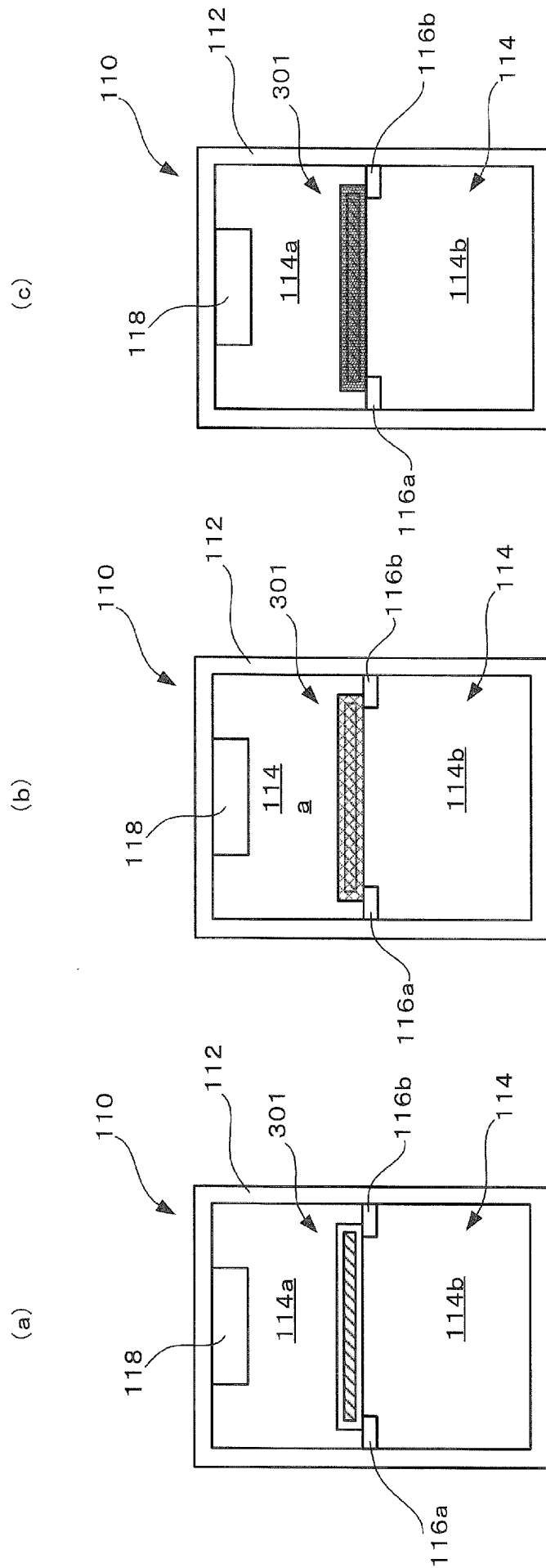
[図22]



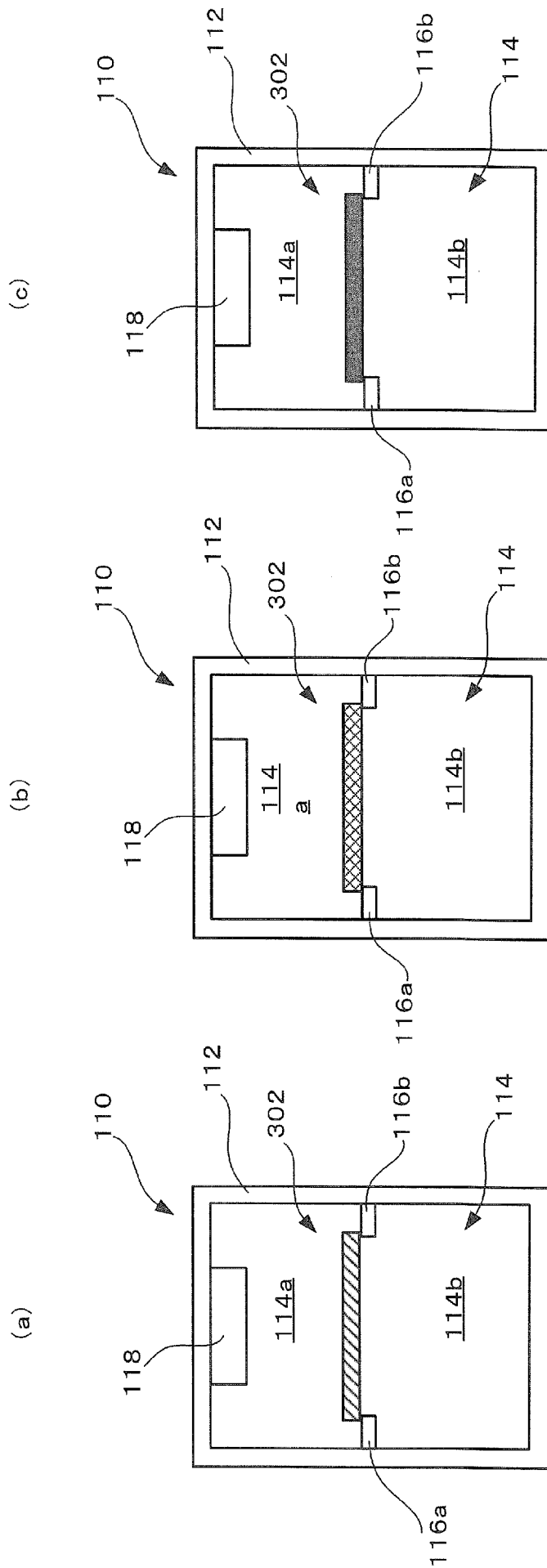
[図23]



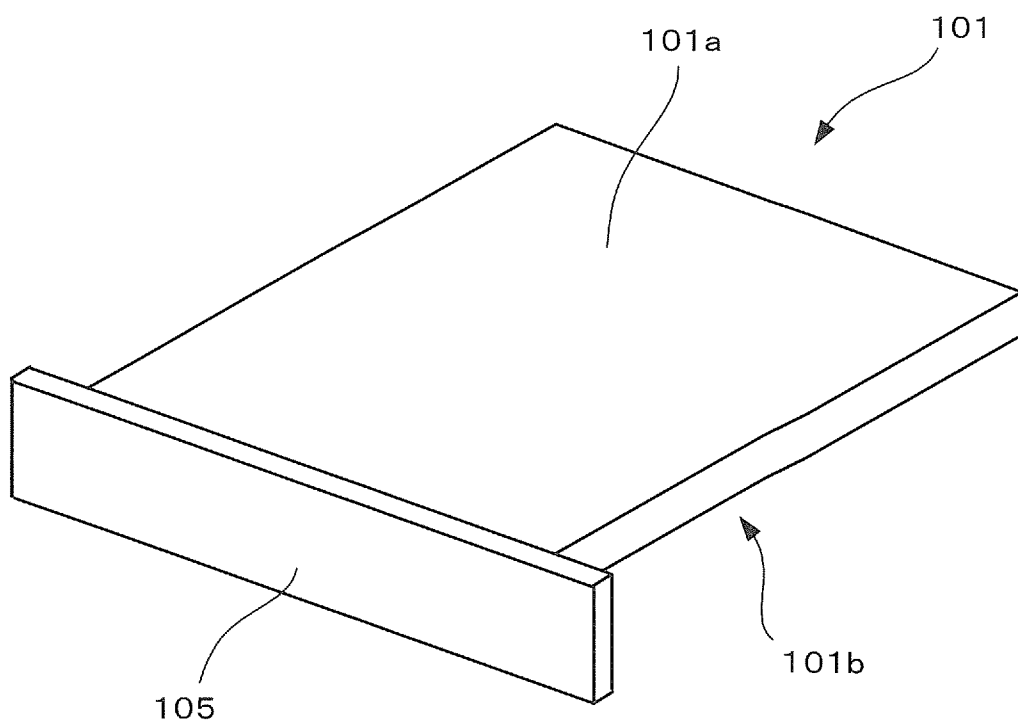
[図24]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/063477

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25D16/00(2006.01)i, C09K5/06(2006.01)i, F25D3/00(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)

F25D16/00, C09K5/06, F25D3/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2001-66036 A (Mitsubishi Cable Industries, Ltd.), 16 March 2001 (16.03.2001), paragraphs [0022], [0029], [0031] to [0033], [0035] to [0037]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1 2-5
Y	JP 2-171574 A (Matsushita Refrigeration Co.), 03 July 1990 (03.07.1990), page 3, upper left column, line 2 to lower right column, line 11; fig. 1 (Family: none)	2-5
Y	JP 2002-181423 A (TNK Kabushiki Kaisha), 26 June 2002 (26.06.2002), paragraphs [0017] to [0018]; fig. 2, 3 (Family: none)	3-5

☒ 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
28 July, 2014 (28.07.14)

Date of mailing of the international search report
05 August, 2014 (05.08.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/063477

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 56-102674 A (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 17 August 1981 (17.08.1981), page 1, lower left column, line 13 to lower right column, line 12; fig. 1 (Family: none)	4, 5
Y	JP 2012-32087 A (Toyo Kanetsu Solutions Kabushiki Kaisha), 16 February 2012 (16.02.2012), paragraph [0015]; fig. 1, 2 (Family: none)	5
A	US 6427463 B1 (TES TECHNOLOGY, INC.), 06 August 2002 (06.08.2002), column 2, line 66 to column 3, line 16; fig. 1 (Family: none)	1-5
A	JP 9-318242 A (Matsushita Refrigeration Co.), 12 December 1997 (12.12.1997), entire text; all drawings & WO 1997/045685 A1 & CN 1194687 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F25D16/00(2006.01)i, C09K5/06(2006.01)i, F25D3/00(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（I P C））

Int.Cl. F25D16/00, C09K5/06, F25D3/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 2001-66036 A（三菱電線工業株式会社）2001.03.16, 【0022】, 【0029】, 【0031】 - 【0033】, 【0035】 - 【0037】, 図 1-3 (ファミリーなし)	1 2-5
Y	JP 2-171574 A（松下冷機株式会社）1990.07.03, 第3頁左上欄第2行一同頁右下欄第11行、第1図 (ファミリーなし)	2-5

☒ 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

2 8 . 0 7 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 8 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

鈴木 充

3 M

8 9 1 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 7

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 2002-181423 A (ティエヌケイ株式会社) 2002. 06. 26, 【0017】 - 【0018】, 図 2, 3 (ファミリーなし)	3-5
Y	JP 56-102674 A (東京芝浦電気株式会社) 1981. 08. 17, 第 1 頁左下欄第 1 3 行 - 同頁右下欄第 1 2 行、第 1 図 (ファミリーなし)	4, 5
Y	JP 2012-32087 A (トーヨーカネツソリューションズ株式会社) 2012. 02. 16, 【0015】, 図 1, 2 (ファミリーなし)	5
A	US 6427463 B1 (TES TECHNOLOGY, INC.) 2002. 08. 06, 第 2 欄第 66 行 - 第 3 欄第 16 行、図 1 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 9-318242 A (松下冷機株式会社) 1997. 12. 12, 全文、全図 & WO 1997/045685 A1 & CN 1194687 A	1-5