

(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
2012年12月27日(27.12.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/176708 A1

- (51) 国際特許分類: *C09K 5/06* (2006.01) *F28D 20/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/065369
- (22) 国際出願日: 2012年6月15日(15.06.2012)
- (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 2011-137631 2011年6月21日(21.06.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
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番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 梅中 靖之
(UMENAKA Yasuyuki) [JP/—]. 井出 哲也(IDE Tet-
suya) [JP/—]. 山下 隆(YAMASHITA Takashi) [JP/
—]. 内海 夕香(UTSUMI Yuka) [JP/—].
- (74) 代理人: 森岡 正樹(MORIOKA Masaki); 〒1670033
東京都杉並区清水1丁目16番5号 IWA 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, 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, IS,
JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, 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,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

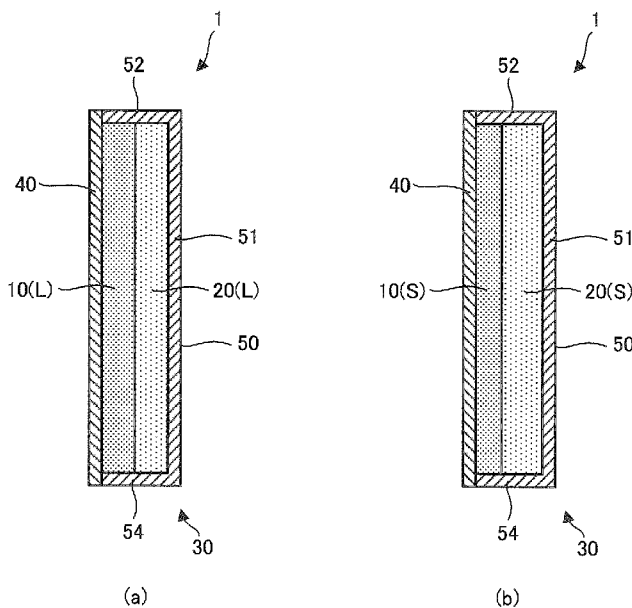
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: HEAT STORAGE MEMBER AND HEAT STORAGE CONTAINER

(54) 発明の名称: 蓄熱部材および蓄熱容器

[図1]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a heat storage member and heat storage container having a high heat-storage effect while suppressing deformation and mechanical damage of the container due to changes in the volume of a phase-change material. The heat storage member (1) has a first latent heat storage material (10) that shrinks in volume due to phase change when the temperature drops, a second latent heat storage material (20) that expands in volume due to phase change when the temperature drops, and a container (30) that houses both the first latent heat storage material (10) and the second latent heat storage material (20).

(57) 要約: 本発明は、相変化材料の体積変化による容器の変形や機械的破損を抑制しつつ、蓄熱効果の高い蓄熱部材および蓄熱容器を提供することを目的とする。蓄熱部材1は、温度下降時の相変化によって体積が収縮する第1の潜熱蓄熱材10と、温度下降時の相変化によって体積が膨張する第2の潜熱蓄熱材20と、第1の潜熱蓄熱材10及び第2の潜熱蓄熱材20の双方を収容する容器体30とを有する。

WO 2012/176708 A1

明 細 書

発明の名称：蓄熱部材および蓄熱容器

技術分野

[0001] 本発明は、相変化材料を用いた蓄熱部材および蓄熱容器に関する。

背景技術

[0002] 従来、潜熱蓄熱材を用いた蓄熱装置が知られている。例えば特許文献1には、潜熱蓄熱材と充填ガスとが密封された密閉容器を備えた蓄熱ユニットが開示されている。密閉容器は、蓄熱材貯留部とガス貯留部とを備えている。ガス貯留部の側壁は伸縮自在の蛇腹状に形成されている。密閉容器の容積は、当該側壁の伸縮に伴って変化する。これにより、密閉容器は、潜熱蓄熱材の相変化に伴う体積変化を吸収できるようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-278857号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら上記の蓄熱ユニットでは、潜熱蓄熱材が貯留される蓄熱材貯留部の他に、充填ガスが貯留されるガス貯留部と蛇腹状の側壁とを設ける必要がある。このため、密閉容器全体の容積に対して潜熱蓄熱材が占める体積が小さくなるので、蓄熱ユニットの単位体積当たりの蓄熱効果が低くなってしまふという問題があった。

[0005] 本発明の目的は、相変化材料の体積変化による容器の変形や機械的破損を抑制しつつ、蓄熱効果の高い蓄熱部材および蓄熱容器を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的は、温度下降時の相変化によって体積が収縮する第1の相変化材料と、温度下降時の相変化によって体積が膨張する第2の相変化材料と、前

記第 1 の相変化材料及び前記第 2 の相変化材料の双方を収容する容器体とを有することを特徴とする蓄熱部材によって達成される。

[0007] 上記本発明の蓄熱部材において、前記相変化は、液相から固相への相変化であることを特徴とする。

[0008] 上記本発明の蓄熱部材において、前記第 1 の相変化材料の相変化前後の体積収縮量と、前記第 2 の相変化材料の相変化前後の体積膨張量との差が、前記第 1 の相変化材料の相変化前の体積と、前記第 2 の相変化材料の相変化前の体積との総和の±5%以内であることを特徴とする。

[0009] 上記本発明の蓄熱部材において、前記第 1 の相変化材料の相変化温度と、前記第 2 の相変化材料の相変化温度との差が 7℃以内であることを特徴とする。

[0010] 上記本発明の蓄熱部材において、前記第 1 の相変化材料は、パラフィンを含んでいることを特徴とする。

[0011] 上記本発明の蓄熱部材において、前記第 2 の相変化材料は、水、又は塩の水溶液を含んでいることを特徴とする。

[0012] 上記本発明の蓄熱部材において、前記第 1 の相変化材料及び前記第 2 の相変化材料のうち少なくとも一方は、ゲル化剤を含んでいることを特徴とする。

[0013] 上記本発明の蓄熱部材において、前記容器体内において前記第 1 の相変化材料と前記第 2 の相変化材料との境界に設けられた仕切り板をさらに有することを特徴とする。

[0014] また上記目的は、上記本発明の蓄熱部材が用いられていることを特徴とする蓄熱容器によって達成される。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、相変化材料の体積変化による容器の変形や機械的破損を抑制しつつ、蓄熱効果の高い蓄熱部材および蓄熱容器を実現できる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の第 1 の実施の形態による蓄熱部材 1 の概略の断面構成を示す図

である。

[図2]本発明の第1の実施の形態において、潜熱蓄熱材10として用いられる材料を例示する図である。

[図3]n-パラフィンの炭素鎖数と凝固点及び融解潜熱との関係の一例を示すグラフである。

[図4]本発明の第1の実施の形態において、潜熱蓄熱材20として用いられる材料を例示する図である。

[図5]塩化ナトリウム水溶液の状態図の一部である。

[図6]本発明の第2の実施の形態による蓄熱部材2の概略の断面構成を示す図である。

[図7]本発明の第3の実施の形態による蓄熱部材3の概略の断面構成を示す図である。

[図8]本発明の第4の実施の形態による蓄熱部材4の概略の断面構成を示す図である。

[図9]本発明の第5の実施の形態による蓄熱部材5の概略の断面構成を示す図である。

[図10]本発明の第6の実施の形態による蓄熱容器6の概略構成を示す図である。

[図11]本発明の第6の実施の形態による蓄熱容器6の概略の断面構成を示す図である。

[図12]本発明の第6の実施の形態による蓄熱容器6の扉部材110の概略の断面構成を示す図である。

[図13]本発明の第6の実施の形態による蓄熱容器の変形例を示す図である。

[図14]本発明の第7の実施の形態による蓄熱容器7の概略構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] [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について、図1～図5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されている。図1 (a)、(b)は、本実施の形態による蓄熱部材1の概略の断面構成を示している。ここで、図1 (a)及び後述する図6～図9の(a)は、2種の潜熱蓄熱材10、20がいずれも液相(L)である状態を示し、図1 (b)及び後述する図6～図9の(b)は、2種の潜熱蓄熱材10、20がいずれも固相(S)である状態を示している。図1 (a)、(b)に示すように、本実施の形態の蓄熱部材1は、第1の潜熱蓄熱材10と、第2の潜熱蓄熱材20と、潜熱蓄熱材10、20の双方を収容する容器体30とを有している。本例の蓄熱部材1は、全体として板状(例えば長方形平板状)の形状を有している。潜熱蓄熱材10、20は、蓄熱部材1の厚さ方向に積層されている。本例の蓄熱部材1は、例えば冷蔵庫の庫内の内壁面に設けられる。

[0018] 蓄熱部材1は、通常、所定の使用温度範囲及び使用圧力範囲で用いられる。例えば蓄熱部材1は、冷蔵庫が稼働しているときには庫内で冷却されることにより冷熱を蓄え、停電時等に冷蔵庫の稼働が停止したときには冷熱を放出して庫内を所定時間保冷する。この場合、稼働時の冷蔵庫の設定温度(庫内温度)から冷蔵庫設置場所の雰囲気温度(例えば室温)までの温度範囲が、蓄熱部材1の使用温度範囲に含まれる。また、蓄熱部材1の使用圧力は、例えば大気圧である。

[0019] 蓄熱部材1内の潜熱蓄熱材10、20はいずれも、固相及び液相間の相変化(第一種相転移)が可逆的に生じる相変化温度を蓄熱部材1の使用温度範囲内に有している。潜熱蓄熱材10、20は、相変化温度よりも高い温度(例えば、室温)では図1 (a)に示すように液相(L)となり、相変化温度よりも低い温度(例えば、稼働時の冷蔵庫の庫内温度)では図1 (b)に示すように固相(S)となる。潜熱蓄熱材10、20の相変化温度は、示差走査熱量計(DSC)、又は熱電対等を用いて測定することができる。液相から固相への相変化が生じると、潜熱蓄熱材10は体積が収縮し、潜熱蓄熱材20は体積が膨張する。

[0020] 図2は、本実施の形態において、液相から固相に相変化したときに体積収縮する潜熱蓄熱材10として用いられる材料を例示している。図2に示すように、本実施の形態の潜熱蓄熱材10はパラフィンを含んでいる。パラフィンとは、一般式 C_nH_{2n+2} で表される飽和鎖式炭化水素の総称をいう。例えば、材料Aはn-パラフィン（炭素鎖数 $n=14$ ）であり、相変化温度は約 $6^{\circ}C$ である。材料Bはn-パラフィン（炭素鎖数 $n=15$ ）であり、相変化温度は約 $10^{\circ}C$ である。材料Cはn-パラフィン（炭素鎖数 $n=12$ ）であり、相変化温度は約 $-9^{\circ}C$ である。材料Dはn-パラフィン（炭素鎖数 $n=13$ ）であり、相変化温度は約 $-5^{\circ}C$ である。材料Eはn-パラフィン（炭素鎖数 $n=11$ ）であり、相変化温度は約 $-25^{\circ}C$ である。なお、n-パラフィンは、単体で用いられるだけでなく、2種以上を混合して用いることもできる。

[0021] 図3は、n-パラフィンの炭素鎖数と凝固点（融点）及び融解潜熱との関係の一例を示すグラフである。グラフの横軸はn-パラフィンの炭素鎖数（5~30）を表し、縦軸は凝固点（ $^{\circ}C$ ）又は融解潜熱（ kJ/kg ）を表している。図3に示すように、n-パラフィンの凝固点は、炭素鎖数が大きくなるほど高くなる。また、n-パラフィンの融解潜熱は、炭素鎖数が奇数の場合には偶数の場合よりも小さくなるものの、全体として炭素鎖数が大きくなるほど大きくなる。

[0022] 図4は、本実施の形態において、液相から固相に相変化したときに体積膨張する潜熱蓄熱材20として用いられる材料を例示している。図4に示すように、材料1は水であり、相変化温度は約 $0^{\circ}C$ である。材料2は炭酸ナトリウム水溶液であり、相変化温度は約 $-3^{\circ}C$ である。材料3は炭酸水素カリウム水溶液であり、相変化温度は約 $-6^{\circ}C$ である。材料4は塩化カリウム水溶液であり、相変化温度は約 $-11^{\circ}C$ である。材料5は塩化アンモニウム水溶液であり、相変化温度は約 $-16^{\circ}C$ である。材料6は塩化ナトリウム水溶液であり、相変化温度は約 $-21^{\circ}C$ である。

[0023] ここで、材料2~6において、図4に示す相変化温度は飽和溶液での値で

ある。材料2～6は、溶質の濃度を調整することによって相変化温度を制御できる。この点について、材料6の塩化ナトリウム水溶液を例に挙げて説明する。図5は、塩化ナトリウム水溶液の状態図の一部である。横軸は塩（塩化ナトリウム）の濃度（wt% NaCl）を表し、縦軸は温度（℃）を表している。図中の太実線で示すように、塩化ナトリウム水溶液の相変化温度は、塩の濃度が0 wt%のとき0℃であり、塩の濃度が約23.3 wt%のとき約-21.3℃となる。濃度0 wt%～23.3 wt%の範囲では、塩の濃度が高くなるほど相変化温度が低くなる。したがって、塩の濃度を0 wt%～約23.3 wt%の間で調整することによって、塩化ナトリウム水溶液の相変化温度を0℃～約-21.3℃の間で制御することができる。

[0024] 本例の潜熱蓄熱材10、20には、ゲル化剤が含有されている。ゲルとは、分子が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。ゲルは、構造を壊さない限り溶けず化学的に安定である。ゲル化剤は、潜熱蓄熱材10、20に数重量%含有させるだけでゲル化の効果を生じる。ゲル状の潜熱蓄熱材10、20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。

[0025] 潜熱蓄熱材10、20の組合せとしては、それぞれの相変化温度がより近いもの（例えば、それぞれの相変化温度の温度差が7℃程度以内のもの）を用いることが好ましい。好ましい潜熱蓄熱材10、20の組合せとしては、相変化温度の温度差が6℃である材料A及び材料1、同温度差が5℃である材料D及び材料1、同温度差が1℃である材料D及び材料3、同温度差が2℃である材料C及び材料4、同温度差が4℃である材料E及び材料6等がある。潜熱蓄熱材10、20としては、それぞれの相変化温度が等しいもの同士を用いることがより好ましい。

[0026] 本例では、潜熱蓄熱材10として材料A（n-テトラデカン）、潜熱蓄熱材20として材料1（水）を用いる。n-テトラデカンの融点（約6℃）及び水の融点（約0℃）は、いずれも蓄熱部材1の使用温度範囲内に含まれる。

[0027] n-テトラデカンが液相から固相に相変化したとき、相変化前後の体積変化率は約0.8（体積収縮率約20%）である。また、水が液相から固相に相変化したとき、相変化前後の体積変化率は約1.1（体積膨張率約10%）である。したがって、液相状態にあるときの潜熱蓄熱材10（L）及び潜熱蓄熱材20（L）の体積比を1：2程度に調整すれば、潜熱蓄熱材10の相変化前後の体積収縮量と、潜熱蓄熱材20の相変化前後の体積膨張量とを等しくすることができる。すなわち、いずれも液相状態にある潜熱蓄熱材10（L）及び潜熱蓄熱材20（L）の体積の総和と、いずれも固相状態にある潜熱蓄熱材10（S）及び潜熱蓄熱材20（S）の体積の総和とを等しくすることができる。

[0028] 潜熱蓄熱材10の相変化前後の体積収縮量と、潜熱蓄熱材20の相変化前後の体積膨張量との差は、潜熱蓄熱材10の相変化前（液相状態）の体積と、潜熱蓄熱材20の相変化前（液相状態）の体積との総和の±5%以内であることが好ましい。

[0029] 例えば、潜熱蓄熱材10の相変化前の体積をAとし、潜熱蓄熱材10の相変化前後の体積収縮率をx（ $x > 0$ ）とし、潜熱蓄熱材20の相変化前の体積をBとし、潜熱蓄熱材20の相変化前後の体積膨張率をy（ $y > 0$ ）とする。この場合、潜熱蓄熱材10の相変化前後の体積収縮量は $A \cdot x$ となり、潜熱蓄熱材20の相変化前後の体積膨張量は $B \cdot y$ となる。したがって、潜熱蓄熱材10の体積収縮量 $A \cdot x$ と潜熱蓄熱材20の体積膨張量 $B \cdot y$ との差（ $A \cdot x - B \cdot y$ ）は、

$$(A + B) \times (-0.05) \leq A \cdot x - B \cdot y \leq (A + B) \times 0.05$$

の関係を満たすことが好ましい。これにより、いずれも液相状態にあるときの潜熱蓄熱材10（L）、20（L）の体積と、いずれも固相状態にあるときの潜熱蓄熱材10（S）、20（S）の体積との差を小さくすることができる。

[0030] ここで、本明細書中における「体積変化率」、「体積収縮量」、「体積収縮率」、「体積膨張量」及び「体積膨張率」の定義について説明する。これ

らは、液相と固相との間で相変化する材料において、液相から固相に相変化したときの同重量での体積変化の程度を表す用語である。

[0031] 「体積変化率」は、液相（相変化前）の体積に対する固相（相変化後）の体積の比（ $=$ （固相の体積） \div （液相の体積））を表す。「体積変化率」は、液相から固相への相変化で体積膨張する材料及び体積収縮する材料のいずれにも共通に用いられる。「体積変化率」は、液相から固相への相変化で体積膨張する材料の場合には1より大きく、液相から固相への相変化で体積収縮する材料の場合には1より小さい。液相及び固相の体積の計測には、例えば、化学変化を起こさない溶液中に材料を浸漬して各相の体積を計測するアルキメデス法等を用いることができる。

[0032] 「体積収縮量」及び「体積収縮率」は、同重量において（液相の体積） $>$ （固相の体積）の関係を満たす材料、すなわち、液相から固相への相変化で体積収縮する材料（例えばパラフィン）に用いられる。

「体積収縮量」は、液相（相変化前）の体積と固相（相変化後）の体積との差（ $=$ （液相の体積） $-$ （固相の体積））を表す。「体積収縮量」は正の値をとる。

「体積収縮率」は、液相（相変化前）の体積に対する体積収縮量の比（ $=$ （体積収縮量） \div （液相の体積） $=$ （（液相の体積） $-$ （固相の体積）） \div （液相の体積））を表す。「体積収縮率」は正の値をとり、例えば百分率（%）で表現される。

[0033] 「体積膨張量」及び「体積膨張率」は、同重量において（固相の体積） $>$ （液相の体積）の関係を満たす材料、すなわち、液相から固相への相変化で体積膨張する材料（例えば水）に用いられる。

「体積膨張量」は、固相（相変化後）の体積と液相（相変化前）の体積との差（ $=$ （固相の体積） $-$ （液相の体積））を表す。「体積膨張量」は正の値をとる。

「体積膨張率」は、液相（相変化前）の体積に対する体積膨張量の比（ $=$ （体積膨張量） \div （液相の体積） $=$ （（固相の体積） $-$ （液相の体積）） \div

(液相の体積)) を表す。「体積膨張率」は正の値をとり、例えば百分率 (%) で表現される。

[0034] 一般に潜熱蓄熱材は、物質の相変化の際に外部とやり取りされる潜熱を熱エネルギーとして蓄える。例えば、固-液間の相変化を利用した蓄熱では、潜熱蓄熱材の融点での融解熱を利用する。相変化の際に固体と液体の二相が混在する限り一定の相変化温度で外部より熱を奪い続けるので、比較的長時間において融点以上に温度が上がるのを抑制できる。

[0035] 潜熱蓄熱材 10、20 を收容する容器体 30 は、直方体状の外形状を有する中空の箱体である。本例の容器体 30 は、長方形平板状の第 1 部材 40 と、第 1 部材 40 とは別体として浅底容器状に成形された第 2 部材 50 とが、内側に空間が形成されるように組み合わされた構成を有している。第 1 部材 40 及び第 2 部材 50 は、例えば、ポリカーボネート等の樹脂材料により形成されている。第 2 部材 50 は、第 1 部材 40 と同形状 (長方形平板状) の底面部 51 と、底面部 51 の各辺に設けられ、底面部 51 に対して垂直な 4 つの側面部 (図 1 (a)、(b) では 2 つの側面部 52、54 のみを示している。以下、側面部 52、54 を含む 4 つの側面部を「側面部 52、54 等」という場合がある) とを有している。底面部 51 及び側面部 52、54 等は、5 方向が囲まれた所定の收容空間を形成する。第 1 部材 40 及び第 2 部材 50 は、第 1 部材 40 と底面部 51 とが対向配置されて第 2 部材 50 の收容空間が気密に密閉されるように、例えば接着剤により互いに接合されている。これにより、第 1 部材 40 及び第 2 部材 50 の内側には、潜熱蓄熱材 10、20 が收容される気密空間が形成される。例えば第 1 部材 40 及び第 2 部材 50 は、所定の剛性を有している。

[0036] 図 1 (a) に示すように、例えば室温において液相状態にある潜熱蓄熱材 10 (L)、20 (L) は、容器体 30 内部の気密空間内にほぼ隙間なく充填されている。本例では、潜熱蓄熱材 20 (L) は、底面部 51 の内側表面の全体に接触するように層状に充填されており、潜熱蓄熱材 10 (L) は、第 1 部材 40 の内側表面の全体に接触するように層状に充填されている。

- [0037] 蓄熱部材 1 が冷蔵庫内で冷却されて温度が低下すると、まず潜熱蓄熱材 10 (n-テトラデカン) の凝固点 (約 6°C) に到達する。潜熱蓄熱材 10 の凝固点に到達すると、潜熱蓄熱材 10 は、液相から固相に相変化して約 20% の体積収縮率で収縮する。このとき、潜熱蓄熱材 10 の体積は変化するが、潜熱蓄熱材 20 の体積は変化しない。すなわち、潜熱蓄熱材 10、20 全体としての体積変化は、潜熱蓄熱材 10 のみを用いた蓄熱部材と比較すると小さくなる。したがって、容器体 30 の変形や機械的破損を抑制することができる。
- [0038] 潜熱蓄熱材 10 が凝固した後、蓄熱部材 1 の温度がさらに低下すると、潜熱蓄熱材 20 (水) の凝固点 (約 0°C) に到達する。潜熱蓄熱材 20 の凝固点に到達すると、図 1 (b) に示すように、潜熱蓄熱材 20 は、液相から固相に相変化して約 10% の体積膨張率で膨張する。潜熱蓄熱材 20 の体積膨張により、潜熱蓄熱材 10 (S)、20 (S) 全体の体積は、室温における潜熱蓄熱材 10 (L)、20 (L) 全体の体積に近づく方向に変化する。したがって、容器体 30 の変形や機械的破損を抑制することができる。
- [0039] 図 1 (b) に示す状態から、例えば停電等により冷蔵庫内の温度が上昇して蓄熱部材 1 の温度が上昇すると、潜熱蓄熱材 20 の融点 (約 0°C) に到達し、潜熱蓄熱材 20 が固相から液相に相変化する。このとき、潜熱蓄熱材 20 の潜熱により冷蔵庫内が所定時間保冷される。蓄熱部材 1 の温度がさらに上昇すると、潜熱蓄熱材 10 の融点 (約 6°C) に到達し、潜熱蓄熱材 10 が固相から液相に相変化する。このとき、潜熱蓄熱材 10 の潜熱により冷蔵庫内が所定時間保冷される。潜熱蓄熱材 10 が液相に相変化すると、蓄熱部材 1 は図 1 (a) に示す状態に戻る。
- [0040] ここで、ゲル状の潜熱蓄熱材 10、20 は流動性を有しないため、液相状態や液相から固相への相変化中の状態において、潜熱蓄熱材 10 (L)、20 (L) が下方に流れ落ちてしまうことはない。したがって、相変化が繰り返されても、潜熱蓄熱材 10 (L)、20 (L) の形状、及び潜熱蓄熱材 10 (S)、20 (S) の形状は、蓄熱部材 1 の配置姿勢と鉛直方向との関係

にはさほど依存せずに維持される。

[0041] 次に、本実施の形態による蓄熱部材 1 の製造方法の一例について簡単に説明する。まず、ポリカーボネートを用いて、長方形平板状の第 1 部材 40 と浅底容器状の第 2 部材 50 とをそれぞれ射出成形により形成する。また、*n*-テトラデカンに数重量%のゲル化剤を含有させてゲル状の潜熱蓄熱材 10 を形成するとともに、水に数重量%のゲル化剤を含有させてゲル状の潜熱蓄熱材 20 を形成する。ここで、ゲル化剤としては、*n*-テトラデカン及び水のそれぞれのゲル化に適したものを使用する。次に、第 2 部材 50 の底面部 51 及び側面部 52、54 等で囲まれた收容空間内に、潜熱蓄熱材 20 及び潜熱蓄熱材 10 をこの順に隙間なく充填する。そして、潜熱蓄熱材 10、20 が充填された收容空間が気密に密閉されるように、第 2 部材 50 の側面部 52、54 等の枠状の端面と第 1 部材 40 の内側表面の外枠部分とを接着剤を用いて接合する。以上の手順により、本実施の形態による蓄熱部材 1 が作製される。

[0042] 以上説明したように、本実施の形態の蓄熱部材 1 は、温度下降時の液相から固相への相変化によって体積が収縮する第 1 の潜熱蓄熱材 10 と、温度下降時の液相から固相への相変化によって体積が膨張する第 2 の潜熱蓄熱材 20 と、第 1 の潜熱蓄熱材 10 及び第 2 の潜熱蓄熱材 20 の双方を收容する容器体 30 とを有することを特徴とする。

[0043] この構成によれば、潜熱蓄熱材 10、20 がいずれも液相状態にあるときと、潜熱蓄熱材 10、20 がいずれも固相状態にあるときとの間における潜熱蓄熱材 10、20 全体としての体積変化を小さくすることができるため、容器体 30 の変形や機械的破損を抑制することができる。また、潜熱蓄熱材 10、20 を容器体 30 内にほぼ隙間なく充填することができるため、容器体 30 の容積に対して潜熱蓄熱材 10、20 が占める体積を大きくすることができる。したがって、蓄熱部材 1 の単位体積当たりの蓄熱効果を高めることができる。すなわち本実施の形態によれば、潜熱蓄熱材の体積変化による容器体 30 の変形や機械的破損を抑制しつつ、蓄熱効果の高い蓄熱部材 1 を

実現することができる。

- [0044] また本実施の形態の蓄熱部材 1 は、第 1 の潜熱蓄熱材 10 の相変化前後の体積収縮量と、第 2 の潜熱蓄熱材 20 の相変化前後の体積膨張量との差が、第 1 の潜熱蓄熱材 10 の相変化前（液相状態）の体積と、第 2 の潜熱蓄熱材 20 の相変化前（液相状態）の体積との総和の±5%以内であることを特徴とする。
- [0045] この構成によれば、いずれも液相状態にあるときの潜熱蓄熱材 10（L）、20（L）の体積と、いずれも固相状態にあるときの潜熱蓄熱材 10（S）、20（S）の体積との差を小さくすることができるため、容器体 30 の変形や機械的破損をさらに抑制することができる。
- [0046] また本実施の形態の蓄熱部材 1 は、第 1 の潜熱蓄熱材 10 の相変化温度と、第 2 の潜熱蓄熱材 20 の相変化温度との差が 7℃以内であることを特徴とする。この構成によれば、潜熱蓄熱材 10、20 がいずれも液相状態にあるか、又はいずれも固相状態にある温度範囲（潜熱蓄熱材 10、20 全体としての体積がほぼ一定に保たれる温度範囲）を広くすることができるため、容器体 30 の変形や機械的破損をさらに抑制することができる。
- [0047] また本実施の形態の蓄熱部材 1 は、第 1 の潜熱蓄熱材 10 はパラフィンを含み、第 2 の潜熱蓄熱材 20 は水又は塩の水溶液を含んでいることを特徴とする。この構成によれば、潜熱蓄熱材 10 を油性とし、潜熱蓄熱材 20 を水性とすることができるため、仮に潜熱蓄熱材 10、20 の一方又は双方がゲル化されていない構成であっても、潜熱蓄熱材 10 と潜熱蓄熱材 20 とが分離された状態を維持することができる。
- [0048] また本実施の形態の蓄熱部材 1 は、第 1 の潜熱蓄熱材 10 及び第 2 の潜熱蓄熱材 20 のうち少なくとも一方は、ゲル化剤を含んでいることを特徴とする。この構成によれば、蓄熱部材 1 の配置姿勢と鉛直方向との関係に依存することなく、潜熱蓄熱材 10、20 のうち少なくとも一方の形状を維持できるため、潜熱蓄熱材 10 と潜熱蓄熱材 20 とが分離された状態を維持することができる。

[0049] [第2の実施の形態]

次に、本発明の第2の実施の形態による蓄熱部材について図6を用いて説明する。図6(a)、(b)は、本実施の形態による蓄熱部材2の概略の断面構成を示している。なお、第1の実施の形態による蓄熱部材1と同一の機能及び作用を有する構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

[0050] 図6(a)、(b)に示すように、本実施の形態の蓄熱部材2は、潜熱蓄熱材10、20のそれぞれの充填形状において第1の実施の形態の蓄熱部材1と異なっている。第1の実施の形態では、潜熱蓄熱材10、20が蓄熱部材1の厚さ方向に積層されているのに対し、本実施の形態の潜熱蓄熱材10、20は、蓄熱部材2の高さ方向又は幅方向に積層されている。本例では、蓄熱部材2の使用時の配置姿勢において上方となる部分に潜熱蓄熱材10が充填され、下方となる部分に潜熱蓄熱材20が充填されている。すなわち本例では、潜熱蓄熱材10、20は、蓄熱部材2の高さ方向に積層されている。

[0051] 図6(a)に示すように、例えば室温において液相状態にある潜熱蓄熱材10(L)、20(L)は、容器体30内部の気密空間内にほぼ隙間なく充填されている。蓄熱部材2が冷蔵庫内で冷却されて温度が低下すると、まず潜熱蓄熱材10(n-テトラデカン)の凝固点(約6℃)に到達する。潜熱蓄熱材10の凝固点に到達すると、容器体30の上部に充填された潜熱蓄熱材10は、液相から固相に相変化して約20%の体積収縮率で収縮する。このとき、潜熱蓄熱材10の体積は変化するが、潜熱蓄熱材20の体積は変化しない。すなわち、潜熱蓄熱材10、20全体としての体積変化は、潜熱蓄熱材10のみを用いた蓄熱部材と比較すると小さくなる。したがって、容器体30の変形や機械的破損を抑制することができる。

[0052] 潜熱蓄熱材10が凝固した後、蓄熱部材2の温度がさらに低下すると、潜熱蓄熱材20(水)の凝固点(約0℃)に到達する。潜熱蓄熱材20の凝固点に到達すると、図6(b)に示すように、容器体30の下部に充填された

潜熱蓄熱材 20 は、液相から固相に相変化して約 10% の体積膨張率で膨張する。潜熱蓄熱材 20 の体積膨張により、潜熱蓄熱材 10 (S)、20 (S) 全体の体積は、室温における潜熱蓄熱材 10 (L)、20 (L) 全体の体積に近づく方向に変化する。したがって、容器体 30 の変形や機械的破損を抑制することができる。

[0053] 図 6 (b) に示す状態から、例えば停電等により冷蔵庫内の温度が上昇して蓄熱部材 2 の温度が上昇すると、潜熱蓄熱材 20 の融点 (約 0°C) に到達し、潜熱蓄熱材 20 が固相から液相に相変化する。このとき、潜熱蓄熱材 20 の潜熱により冷蔵庫内が所定時間保冷される。蓄熱部材 2 の温度がさらに上昇すると、潜熱蓄熱材 10 の融点 (約 6°C) に到達し、潜熱蓄熱材 10 が固相から液相に相変化する。このとき、潜熱蓄熱材 10 の潜熱により冷蔵庫内が所定時間保冷される。潜熱蓄熱材 10 が液相に相変化すると、蓄熱部材 2 は図 6 (a) に示す状態に戻る。

[0054] 本実施の形態によれば、第 1 の実施の形態と同様の効果が得られる。また、容器体 30 内の上部に充填される n-パラフィンは、一般に比重が 1 よりも小さいため、容器体 30 の下部に充填される水や塩化ナトリウム水溶液等よりも密度が小さい。さらに、n-パラフィンは油性であり、水や塩化ナトリウム水溶液は水性であるため、相互に混ざり合わない。したがって、本実施の形態によれば、仮に潜熱蓄熱材 10、20 の一方又は双方がゲル化されていない構成であっても、潜熱蓄熱材 10 と潜熱蓄熱材 20 とが分離された状態を維持することができる。

[0055] [第 3 の実施の形態]

次に、本発明の第 3 の実施の形態による蓄熱部材について図 7 を用いて説明する。図 7 (a)、(b) は、本実施の形態による蓄熱部材 3 の概略の断面構成を示している。なお、第 1 の実施の形態による蓄熱部材 1 と同一の機能及び作用を有する構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

[0056] 図 7 (a)、(b) に示すように、本実施の形態の蓄熱部材 3 は、第 1 の

実施の形態の蓄熱部材 1 と比較して、潜熱蓄熱材 1 0 と潜熱蓄熱材 2 0 との境界に、例えばポリカーボネート製の仕切り板 6 0 が設けられている点に特徴を有している。仕切り板 6 0 は例えば第 1 部材 4 0 及び底面部 5 1 と同様の長方形平板状の形状を有し、潜熱蓄熱材 1 0、2 0 と共に容器体 3 0 内に封入されている。仕切り板 6 0 は、容器体 3 0 内のうち潜熱蓄熱材 1 0 の充填空間と潜熱蓄熱材 2 0 の充填空間とを例えば液密に分離できるようになっている。また仕切り板 6 0 は、潜熱蓄熱材 1 0、2 0 それぞれの相変化による体積変化に伴って、蓄熱部材 3 の厚さ方向（潜熱蓄熱材 1 0、2 0 の積層方向）に移動可能になっている。

[0057] 本実施の形態では、潜熱蓄熱材 1 0、2 0 の一方又は双方はゲル化されていない構成であってもよい。ゲル状でない潜熱蓄熱材は、液相状態で流動性を有する。本実施の形態では、潜熱蓄熱材 1 0、2 0 の一方又は双方が流動性を有する状態においても、仕切り板 6 0 によって潜熱蓄熱材 1 0 と潜熱蓄熱材 2 0 とが層状に分離された状態が維持される。

[0058] 以上説明したように、本実施の形態の蓄熱部材 3 は、容器体 3 0 内において第 1 の潜熱蓄熱材 1 0 と第 2 の潜熱蓄熱材 2 0 との境界に設けられた仕切り板 6 0 をさらに有することを特徴とする。この構成によれば、潜熱蓄熱材 1 0 と潜熱蓄熱材 2 0 が容器体 3 0 内で分離された状態を仕切り板 6 0 によって維持することができる。

[0059] また仕切り板 6 0 は、潜熱蓄熱材 1 0、2 0 の体積変化に合わせて移動可能になっている。これにより、潜熱蓄熱材 1 0、2 0 の相変化前後のいずれにおいても、潜熱蓄熱材 1 0 と潜熱蓄熱材 2 0 が分離された状態を維持することができる。

[0060] また仕切り板 6 0 は、容器体 3 0 内における潜熱蓄熱材 1 0 の充填空間と潜熱蓄熱材 2 0 の充填空間とを液密に分離している。これにより、潜熱蓄熱材 1 0、2 0 のうち少なくとも一方がゲル状でない場合であっても、潜熱蓄熱材 1 0 と潜熱蓄熱材 2 0 とが分離された状態を維持することができる。

[0061] [第 4 の実施の形態]

次に、本発明の第4の実施の形態による蓄熱部材について図8を用いて説明する。図8(a)、(b)は、本実施の形態による蓄熱部材4の概略の断面構成を示している。なお、第1の実施の形態による蓄熱部材1、又は第2の実施の形態による蓄熱部材2と同一の機能及び作用を有する構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

[0062] 図8(a)、(b)に示すように、本実施の形態の蓄熱部材4は、第2の実施の形態の蓄熱部材2と比較して、潜熱蓄熱材10と潜熱蓄熱材20との境界に、例えばポリカーボネート製の仕切り板70が設けられている点に特徴を有している。仕切り板70は例えば第2部材50の側面部52又は54と同様の長方形平板状の形状を有し、潜熱蓄熱材10、20と共に容器体30内に封入されている。仕切り板70は、容器体30内のうち潜熱蓄熱材10の充填空間と潜熱蓄熱材20の充填空間とを例えば液密に分離できるようになっている。また仕切り板70は、潜熱蓄熱材10、20それぞれの相変化による体積変化に伴って、蓄熱部材4の高さ方向（潜熱蓄熱材10、20の積層方向）に移動可能になっている。

[0063] 本実施の形態では、潜熱蓄熱材10、20の一方又は双方はゲル化されていない構成であってもよい。本実施の形態では、潜熱蓄熱材10、20の一方又は双方が流動性を有する状態においても、仕切り板70によって潜熱蓄熱材10と潜熱蓄熱材20とが分離された状態が維持される。

[0064] [第5の実施の形態]

次に、本発明の第5の実施の形態による蓄熱部材について図9を用いて説明する。図9(a)、(b)は、本実施の形態による蓄熱部材5の概略の断面構成を示している。なお、第1の実施の形態による蓄熱部材1と同一の機能及び作用を有する構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

[0065] 図9(a)に示すように、本実施の形態の蓄熱部材5は、容器体30内に充填された潜熱蓄熱材として、第1部材40側表面に凹部11が形成された第1の潜熱蓄熱材10(L)と、凹部11に収容された第2の潜熱蓄熱材2

0 (L) とを有している。本例では、潜熱蓄熱材 10 (L) の第 1 部材 40 側表面には、当該表面の法線方向から見てマトリクス状に配列する複数の凹部 11 が形成されている。また、複数の凹部 11 のそれぞれには、凹部 11 の容積とほぼ同体積の潜熱蓄熱材 20 (L) がほぼ隙間なく埋め込まれている。潜熱蓄熱材 10 (L)、20 (L) は、容器体 30 内にほぼ隙間なく充填されている。本例では、容器体 30 の内壁面は、潜熱蓄熱材 10 との付着性が比較的高い材料で形成されている。

[0066] 蓄熱部材 5 は、例えば図 9 (a) に示す配置姿勢で使用される。この場合、潜熱蓄熱材 10 (L) の凹部 11 形成面は、水平な上面となる。したがって、潜熱蓄熱材 20 (L) はゲル状でなく流動性を有していても、凹部 11 内に安定して保持される。

[0067] 蓄熱部材 5 が冷蔵庫内で冷却されて温度が低下すると、まず潜熱蓄熱材 10 (n-テトラデカン) の凝固点 (約 6°C) に到達する。潜熱蓄熱材 10 の凝固点に到達すると、容器体 30 の上部に充填された潜熱蓄熱材 10 は、液相から固相に相変化して約 20% の体積収縮率で収縮する。潜熱蓄熱材 10 は容器体 30 内壁面との付着性が高いため、この体積収縮によって、容器体 30 内壁面と付着していない凹部 11 の容積が拡大し易く、凹部 11 の容積は潜熱蓄熱材 20 (L) の体積よりも大きくなり易い。これにより、例えば潜熱蓄熱材 20 (L) が流動性を有している場合、潜熱蓄熱材 20 (L) の液面は、潜熱蓄熱材 10 の凹部 11 形成面よりも低くなる。このとき、潜熱蓄熱材 10 の体積は変化するが、潜熱蓄熱材 20 の体積は変化しない。すなわち、潜熱蓄熱材 10、20 全体としての体積変化は、潜熱蓄熱材 10 のみを用いた蓄熱部材と比較すると小さくなる。したがって、容器体 30 の変形や機械的破損を抑制することができる。

[0068] 潜熱蓄熱材 10 が凝固した後、蓄熱部材 5 の温度がさらに低下すると、潜熱蓄熱材 20 (水) の凝固点 (約 0°C) に到達する。潜熱蓄熱材 20 の凝固点に到達すると、図 9 (b) に示すように、潜熱蓄熱材 20 は、液相から固相に変化して約 10% の体積膨張率で膨張する。これにより、潜熱蓄熱材 2

0 (S) の体積は、凹部 11 の容積に近づく方向に変化する。また、潜熱蓄熱材 10 (S)、20 (S) 全体の体積は、室温における潜熱蓄熱材 10 (L)、20 (L) 全体の体積に近づく方向に変化する。したがって、容器体 30 の変形や機械的破損を抑制することができる。

[0069] 図 9 (b) に示す状態から、例えば停電等により冷蔵庫内の温度が上昇して蓄熱部材 5 の温度が上昇すると、潜熱蓄熱材 20 の融点 (約 0℃) に到達し、潜熱蓄熱材 20 が固相から液相に相変化する。このとき、潜熱蓄熱材 20 の潜熱により冷蔵庫内が所定時間保冷される。蓄熱部材 5 の温度がさらに上昇すると、潜熱蓄熱材 10 の融点 (約 6℃) に到達し、潜熱蓄熱材 10 が固相から液相に相変化する。このとき、潜熱蓄熱材 10 の潜熱により冷蔵庫内が所定時間保冷される。潜熱蓄熱材 10 が液相に相変化する、蓄熱部材 5 は図 9 (a) に示す状態に戻る。本実施の形態によれば、上記第 1 の実施の形態と同様に、蓄熱部材の変形や機械的破損を抑制しつつ蓄熱効果を高めることができる。

[0070] [第 6 の実施の形態]

次に、本発明の第 6 の実施の形態による蓄熱容器について図 10～図 13 を用いて説明する。図 10 は、本実施の形態による蓄熱容器 6 の概略構成を示している。図 11 は、本実施の形態による蓄熱容器 6 を鉛直面で切断した概略の断面構成を示している。図 12 は、本実施の形態による蓄熱容器 6 の扉部材 110 の概略の断面構成を示している。なお、第 1 の実施の形態による蓄熱部材 1 と同一の機能及び作用を有する構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

[0071] 本実施の形態による蓄熱容器 6 は、収容物を保冷するクーラーボックスとして用いられる。図 10 に示すように、本実施の形態の蓄熱容器 6 は、上面部が開口された直方体形状の箱体 100 と、箱体 100 の開口端の一辺にヒンジ機構を介して回転可能に取り付けられ、箱体 100 の開口部を開閉可能な扉部材 110 とを有している。

[0072] 図 11 に示すように、箱体 100 の底面部 101 及び 4 つの側面部 102

～105（図11では側面部102、104のみを示している）には、カセット型の蓄熱部材130が着脱可能に挿入される挿入穴120がそれぞれ形成されている。また図12に示すように、扉部材110にも同様に、カセット型の蓄熱部材130が着脱可能に挿入される挿入穴120が形成されている。図11及び図12中の太矢印は、蓄熱部材130の着脱方向を示している。蓄熱部材130は、第1の実施の形態の蓄熱部材1とほぼ同様の構成を有している。本例では、蓄熱部材130は、潜熱蓄熱材10、20のうち潜熱蓄熱材10が内側（収容物側）となるように取り付けられている。本例では、収容物が収容される収容空間を囲む6面全てに蓄熱部材130が取り付けられているが、蓄熱部材130は、必ずしも6面全てに取り付けられる必要はない。冷気は下に向かって流れるため、少なくとも収容空間の天井面となる扉部材110には蓄熱部材130を取り付けるのが好ましい。

[0073] 本実施の形態では、カセット型の蓄熱部材130は予め冷蔵庫等で冷却され、使用時に蓄熱容器6に取り付けられる。本実施の形態によれば、第1の実施の形態と同様に、カセット型の蓄熱部材130の変形や機械的破損を抑制しつつ蓄熱効果を高めることができる。

[0074] 図13は、本実施の形態の蓄熱容器の変形例を示している。図13に示すように、扉部材110は、箱体100の開口端に平行にスライドするスライド式扉であってもよい。また、本実施の形態では蓄熱部材130が蓄熱容器6に対して着脱可能に取り付けられるが、蓄熱容器6そのものを冷蔵庫等で冷却することが可能であれば、蓄熱部材130は蓄熱容器6に常時取り付けられていてもよい。また、蓄熱容器6は、収容空間内を冷却する冷却機構と、冷却機構を駆動させる電源とを備えていてもよい。

[0075] [第7の実施の形態]

次に、本発明の第7の実施の形態による蓄熱容器について図14を用いて説明する。図14は、本実施の形態による蓄熱容器7としての直冷式冷蔵庫の概略の断面構成を示している。なお、第1の実施の形態による蓄熱部材1と同一の機能及び作用を有する構成要素については、同一の符号を付してそ

の説明を省略する。蓄熱容器 7 は設置状態で鉛直方向に高い直方体形状の蓄熱容器本体 201 を有している。蓄熱容器本体 201 の正面には上段と下段とにそれぞれ長方形の開口が設けられている。下段の長方形開口を開口端として、蓄熱容器本体 201 内には中空箱状の冷蔵室 204 が設けられている。また、上段の長方形開口を開口端として蓄熱容器本体 201 内には中空箱状の冷凍室 205 が設けられている。

[0076] 冷凍室 205 の開口端には不図示のヒンジ機構を介して例えば樹脂製の冷凍室扉 203 が開閉可能に取り付けられている。図 14 では冷凍室扉 203 は閉じた状態を示している。冷凍室扉 203 は閉じた状態で冷凍室 205 の長方形開口を塞ぐ領域を備えた長方形平板形状を有している。

[0077] 冷蔵室 204 及び冷凍室 205 の開口端には不図示のヒンジ機構を介して扉部材 202 が開閉可能に取り付けられている。扉部材 202 は閉じた状態で冷蔵室 204 及び冷凍室 205 の双方の長方形開口を塞ぐ領域を備えた長方形平板形状を有している。また、扉部材 202 の冷蔵室 204 及び冷凍室 205 の双方の開口を含む外周囲との対面側には、扉閉鎖時に冷蔵室 204 及び冷凍室 205 の密閉性を確保するためのドアパッキン 208 が配置されている。蓄熱容器本体 201 及び扉部材 202 は、いずれも外壁と内壁との間に断熱材が充填された層構成を有している。

[0078] 蓄熱容器 7 は、冷蔵室 204 及び冷凍室 205 を冷却するための冷却機構として、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを有している。冷凍サイクルは、冷媒を圧縮する圧縮機 230 と、圧縮された冷媒を凝縮させて外部に放熱する不図示の凝縮器と、凝縮した冷媒を膨張させる不図示の膨張部（例えば、キャピラリーチューブ）と、膨張した冷媒を蒸発させて気化熱により庫内を冷却する蒸発器（冷却器） 210 と、それらを接続する配管 220 とを有している。圧縮機 230 は、蓄熱容器本体 201 の底面部に配置されている。蒸発器 210 は、蓄熱容器本体 201 内部の冷蔵室 204 と冷凍室 205 との間に設けられている。本例では、蒸発器 210 の下面は後述する潜熱蓄熱材 10 に接触しており、蒸発器 210 の上面は冷凍室 205 内に露出している。な

お、冷却機構としては、吸収式の冷却装置やペルチェ効果を用いた電子式の冷却装置を用いることも可能である。

[0079] 本実施の形態では、冷蔵室 204 の内壁面の内側及び扉部材 202 の内壁面の内側には、例えば第 1 の実施の形態の蓄熱部材 1 と同様の蓄熱部材が設けられている。具体的には、冷蔵室 204 の内壁面の内側には、当該内壁面との間に層状の空間を形成する板状の基材 240 が設けられている。層状の空間には、第 1 の潜熱蓄熱材 10 と第 2 の潜熱蓄熱材 20 とが互いに積層されて充填されている。同様に、扉部材 202 の内壁面の内側には、当該内壁面との間に層状の空間を形成する板状の基材 250 が設けられている。層状の空間には、第 1 の潜熱蓄熱材 10 と第 2 の潜熱蓄熱材 20 とが互いに積層されて充填されている。本例では、潜熱蓄熱材 10、20 は、潜熱蓄熱材 20 が内側（冷蔵室 204 側）となるように充填されている。

[0080] 本実施の形態によれば、上記第 1～第 6 の実施の形態と同様に、蓄熱部材の変形や機械的破損を抑制しつつ蓄熱効果を高めることができる。

[0081] 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。

例えば上記実施の形態では冷熱を蓄える蓄熱部材を例に挙げたが、本発明はこれに限らず、温熱を蓄える蓄熱部材にも適用できる。また上記第 6 の実施の形態では収容物を保冷するクーラーボックスを例に挙げたが、収容物を保温するヒーターボックスにも適用できる。また上記第 7 の実施の形態では冷蔵庫を例に挙げたが、温蔵庫にも適用できる。

[0082] また上記実施の形態では、冷蔵庫やクーラーボックスの庫内の内壁面に設けられる蓄熱部材を例に挙げたが、本発明はこれに限らず、建築物の壁材、床材、天井材等の建材や、自動車の車室の壁材、床材等に用いることもできる。

[0083] また上記実施の形態において、潜熱蓄熱材 10 と潜熱蓄熱材 20 の配置は逆であってもよい。

[0084] ここで、潜熱蓄熱材 10、20 の相変化温度の好適な範囲について使用用途毎に例示する。例えば、冷凍庫（JIS ワンスター規格まで含む）の使用

温度域は -20°C ～ -5°C である。このため、同温度範囲内に相変化温度がある潜熱蓄熱材10、20の組合せを用いれば、冷凍庫の庫内の保冷に適した蓄熱部材を得ることができる。冷蔵庫（冷蔵室又は野菜室）の使用温度域は 0°C ～ 10°C である。このため、同温度範囲内に相変化温度がある潜熱蓄熱材10、20の組合せを用いれば、冷蔵庫の庫内の保冷に適した蓄熱部材を得ることができる。空調用熱搬送液の使用温度域は 7°C ～ 12°C である。このため、同温度範囲内に相変化温度がある潜熱蓄熱材10、20の組合せを用いれば、空調用熱搬送液の保冷に適した蓄熱部材を得ることができ、氷蓄熱に比較して熱搬送の効率化を実現することができる。輸送コンテナの使用温度域は 15°C ～ 18°C である。このため、同温度範囲内に相変化温度がある潜熱蓄熱材10、20の組合せを用いれば、輸送コンテナの保冷又は保温に適した蓄熱部材を得ることができ、医薬品などの適温輸送を実現することができる。室温の変化を低減する床材や壁材の使用温度域は 20°C ～ 30°C である。このため、同温度範囲内に相変化温度がある潜熱蓄熱材10、20の組合せを用いれば、床材や壁材に適した蓄熱部材を得ることができ、省エネルギー化及び室内の快適化を実現することができる。昼間に蓄熱して夜間に放熱する床材や壁材の使用温度域は 30°C ～ 40°C である。このため、同温度範囲内に相変化温度がある潜熱蓄熱材10、20の組合せを用いれば、床材や壁材に適した蓄熱部材を得ることができ、省エネルギー化を実現することができる。バスタブ蓄熱保温材の使用温度域は 40°C ～ 42°C である。このため、同温度範囲内に相変化温度がある潜熱蓄熱材10、20の組合せを用いれば、バスタブ蓄熱保温材に適した蓄熱部材を得ることができ、省エネルギー化及び長時間保温を実現することができる。

[0085] また上記実施の形態では、相変化材料として潜熱蓄熱材10、20を例に挙げたが、本発明はこれに限られない。相変化材料には、ある転移点を境として相転移が生じる各種材料が含まれる。

[0086] また上記の各実施の形態は、互いに組み合わせて実施することが可能である。

産業上の利用可能性

[0087] 本発明は、相変化材料を用いた蓄熱部材および蓄熱容器に広く利用可能である。

符号の説明

- [0088] 1～5、130 蓄熱部材
6、7 蓄熱容器
10、10(L)、10(S) 第1の潜熱蓄熱材
11 凹部
20、20(L)、20(S) 第2の潜熱蓄熱材
30 容器体
40 第1部材
50 第2部材
51 底面部
52、54 側面部
60、70 仕切り板
100 箱体
101 底面部
102～105 側面部
110、202 扉部材
120 挿入穴
201 蓄熱容器本体
203 冷凍室扉
204 冷蔵室
205 冷凍室
208 ドアパッキン
210 蒸発器
220 配管
230 圧縮機

240、250 基材

請求の範囲

- [請求項1] 温度下降時の相変化によって体積が収縮する第1の相変化材料と、温度下降時の相変化によって体積が膨張する第2の相変化材料と、前記第1の相変化材料及び前記第2の相変化材料の双方を収容する容器体と
- を有することを特徴とする蓄熱部材。
- [請求項2] 請求項1記載の蓄熱部材において、前記相変化は、液相から固相への相変化であることを特徴とする蓄熱部材。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の蓄熱部材において、前記第1の相変化材料の相変化前後の体積収縮量と、前記第2の相変化材料の相変化前後の体積膨張量との差が、前記第1の相変化材料の相変化前の体積と、前記第2の相変化材料の相変化前の体積との総和の±5%以内であることを特徴とする蓄熱部材。
- [請求項4] 請求項1から3までのいずれか一項に記載の蓄熱部材において、前記第1の相変化材料の相変化温度と、前記第2の相変化材料の相変化温度との差が7℃以内であることを特徴とする蓄熱部材。
- [請求項5] 請求項1から4までのいずれか一項に記載の蓄熱部材において、前記第1の相変化材料は、パラフィンを含んでいることを特徴とする蓄熱部材。
- [請求項6] 請求項1から5までのいずれか一項に記載の蓄熱部材において、前記第2の相変化材料は、水、又は塩の水溶液を含んでいることを特徴とする蓄熱部材。
- [請求項7] 請求項1から6までのいずれか一項に記載の蓄熱部材において、前記第1の相変化材料及び前記第2の相変化材料のうち少なくとも一方は、ゲル化剤を含んでいること

を特徴とする蓄熱部材。

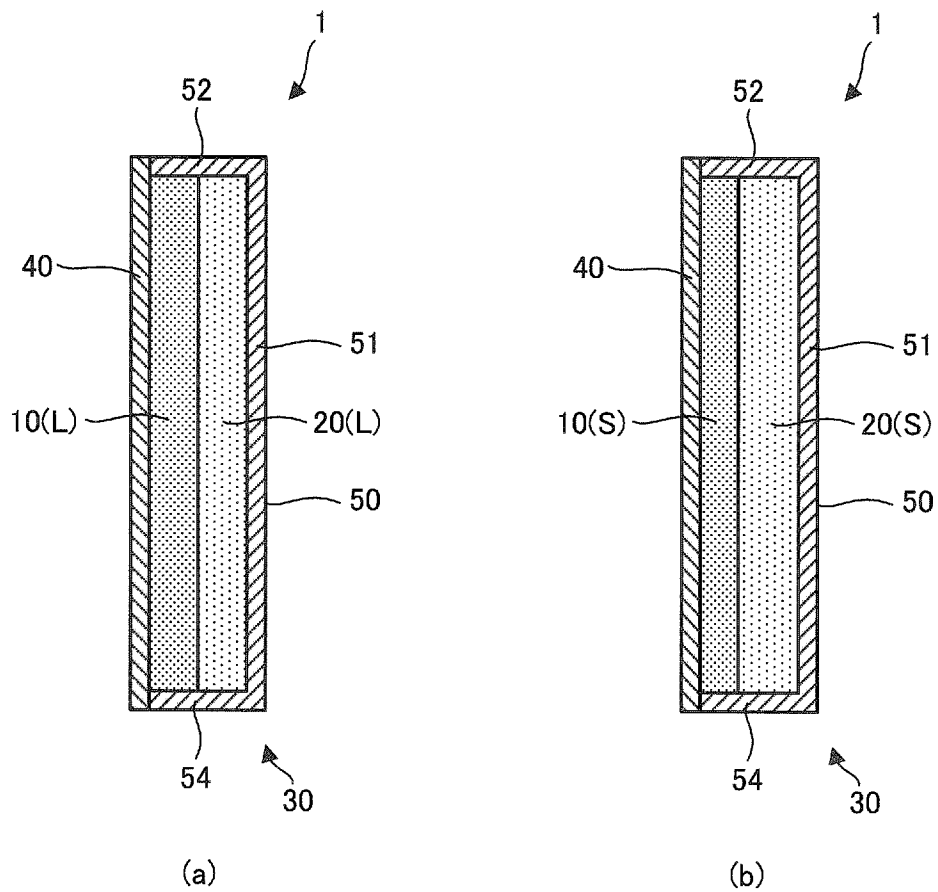
[請求項8]

請求項 1 から 7 までのいずれか一項に記載の蓄熱部材において、
前記容器体内において前記第 1 の相変化材料と前記第 2 の相変化材
料との境界に設けられた仕切り板をさらに有すること
を特徴とする蓄熱部材。

[請求項9]

請求項 1 から 8 までのいずれか一項に記載の蓄熱部材が用いられて
いること
を特徴とする蓄熱容器。

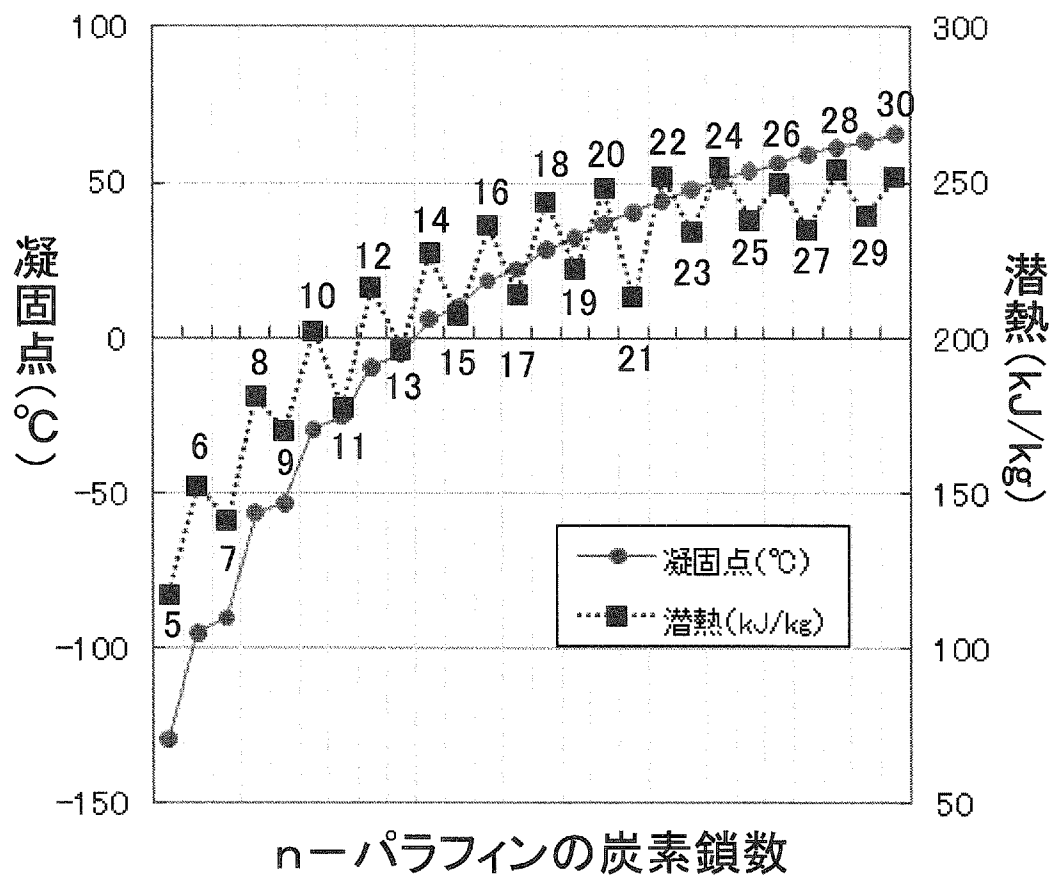
[図1]



[図2]

	材料	相変化温度
A	n-パラフィン (n=14)	6°C
B	n-パラフィン (n=15)	10°C
C	n-パラフィン (n=12)	-9°C
D	n-パラフィン (n=13)	-5°C
E	n-パラフィン (n=11)	-25°C

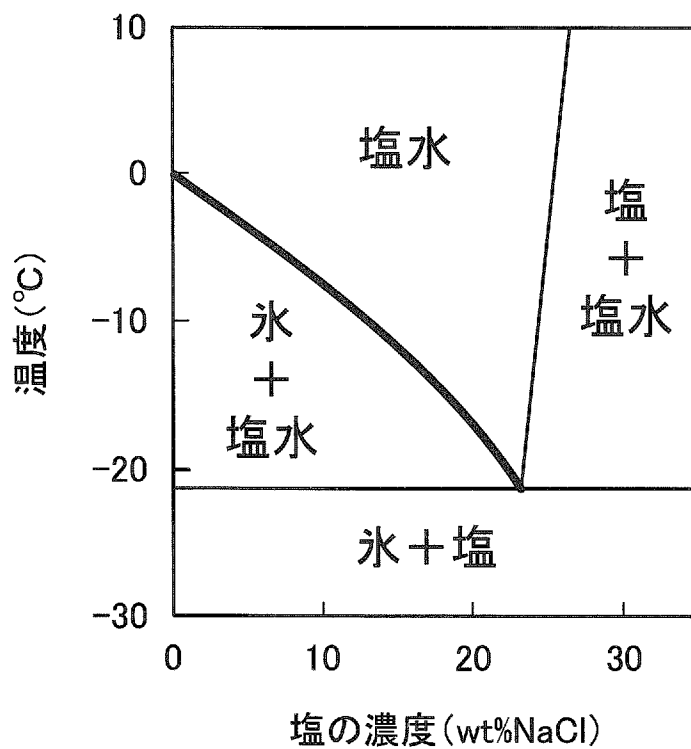
[図3]



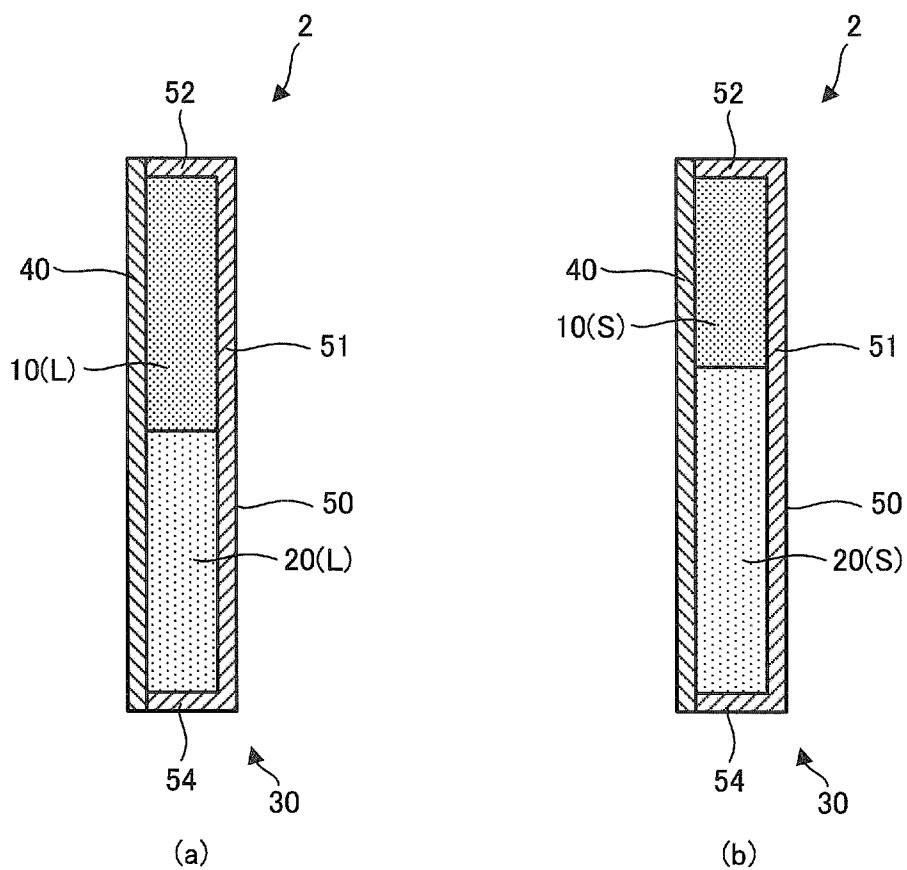
[図4]

	材料	相変化温度
1	水	0°C
2	炭酸ナトリウム水溶液	-3°C
3	炭酸水素カリウム水溶液	-6°C
4	塩化カリウム水溶液	-11°C
5	塩化アンモニウム水溶液	-16°C
6	塩化ナトリウム水溶液	-21°C

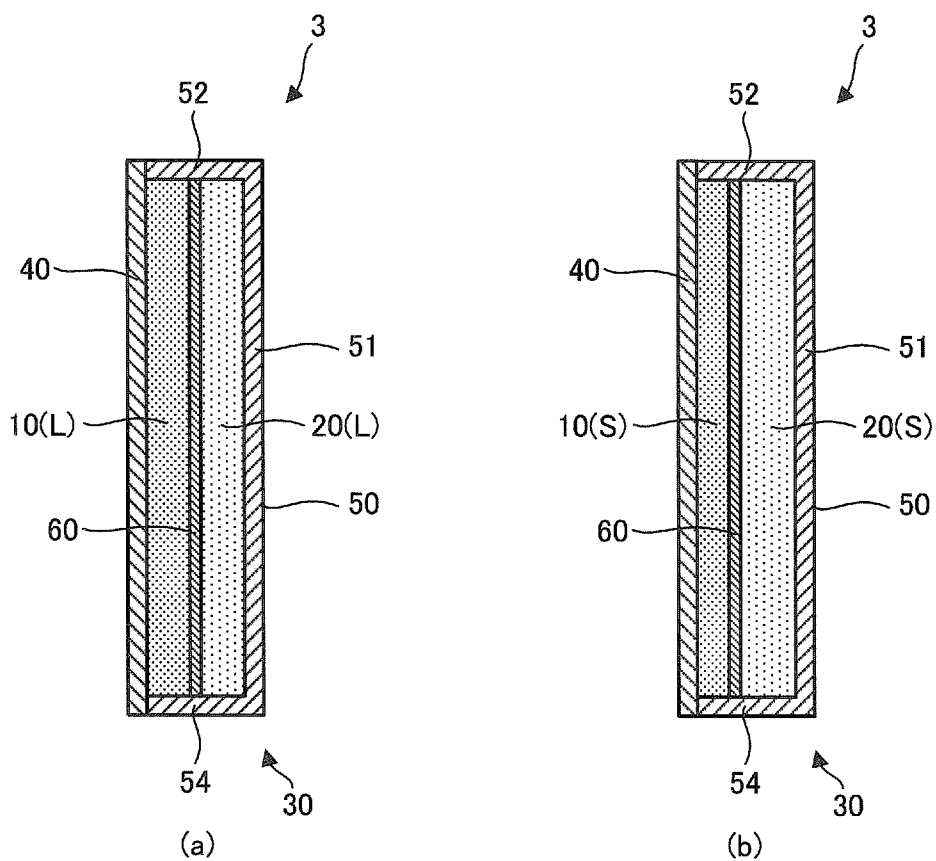
[図5]



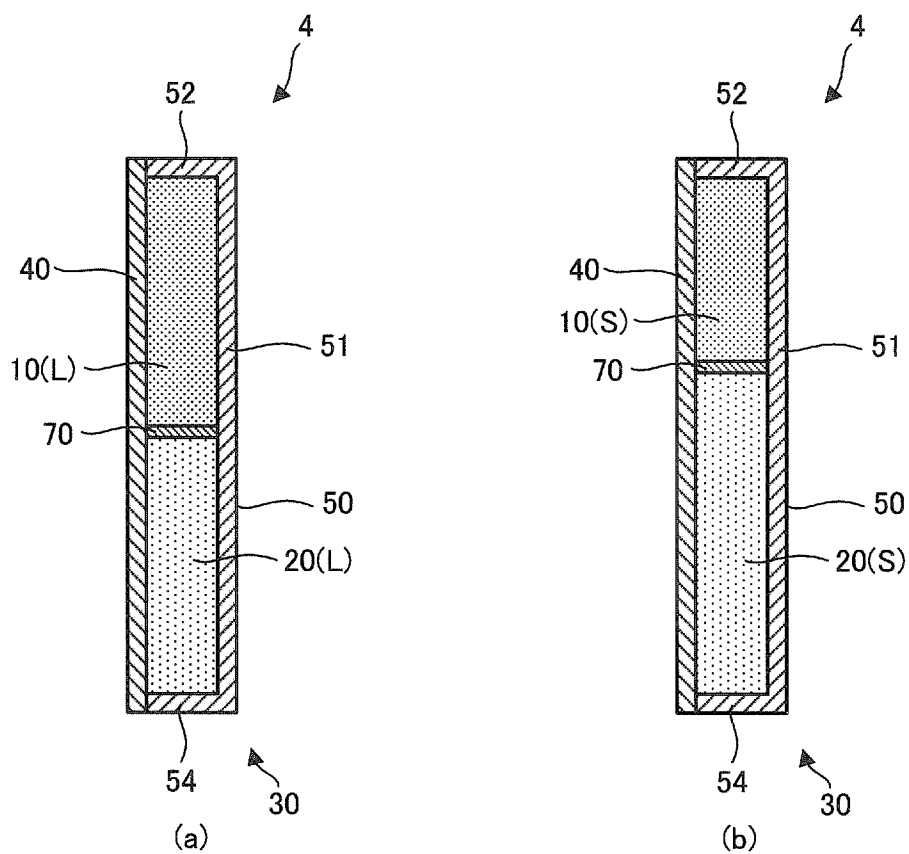
[図6]



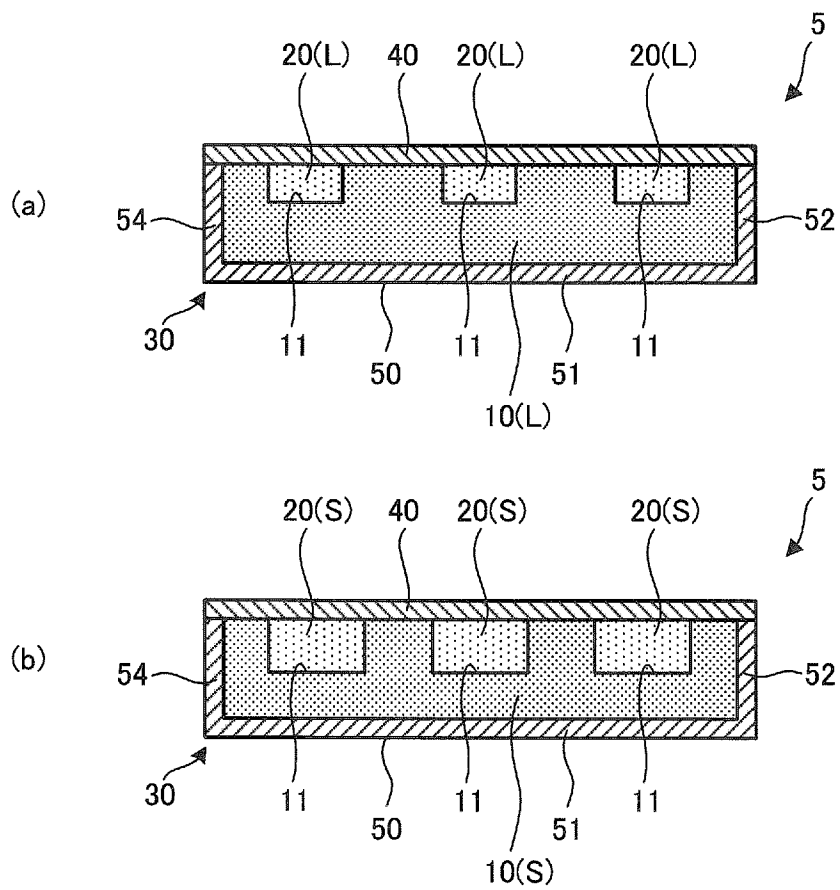
[図7]



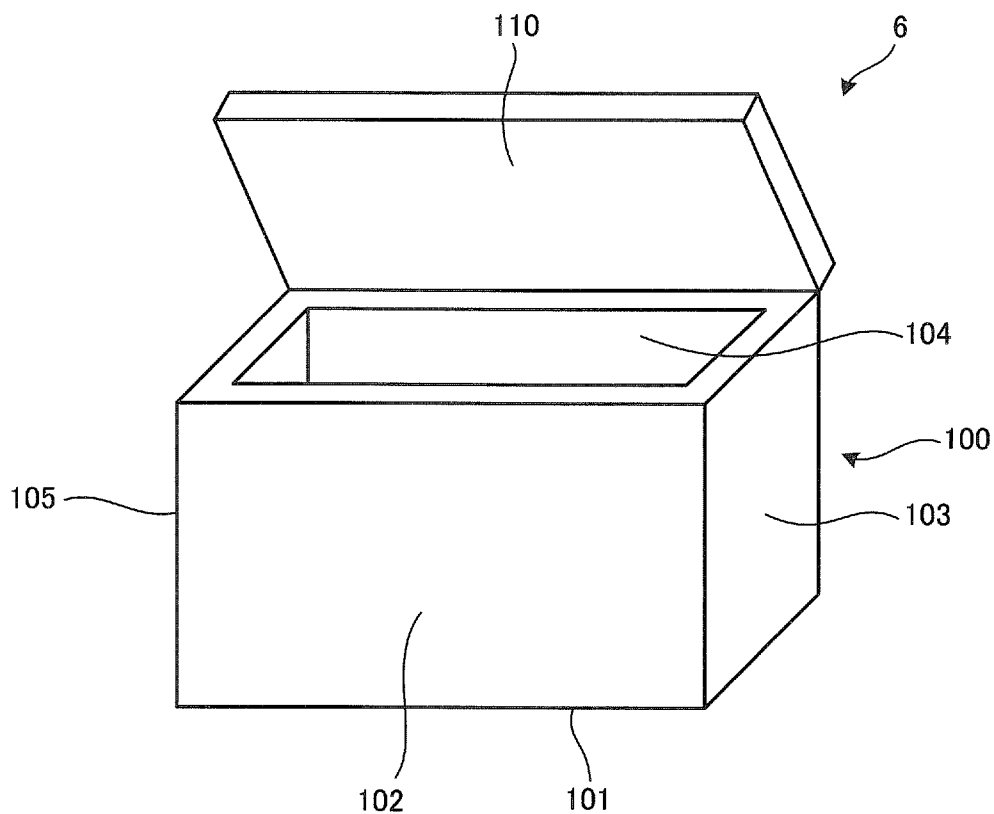
[図8]



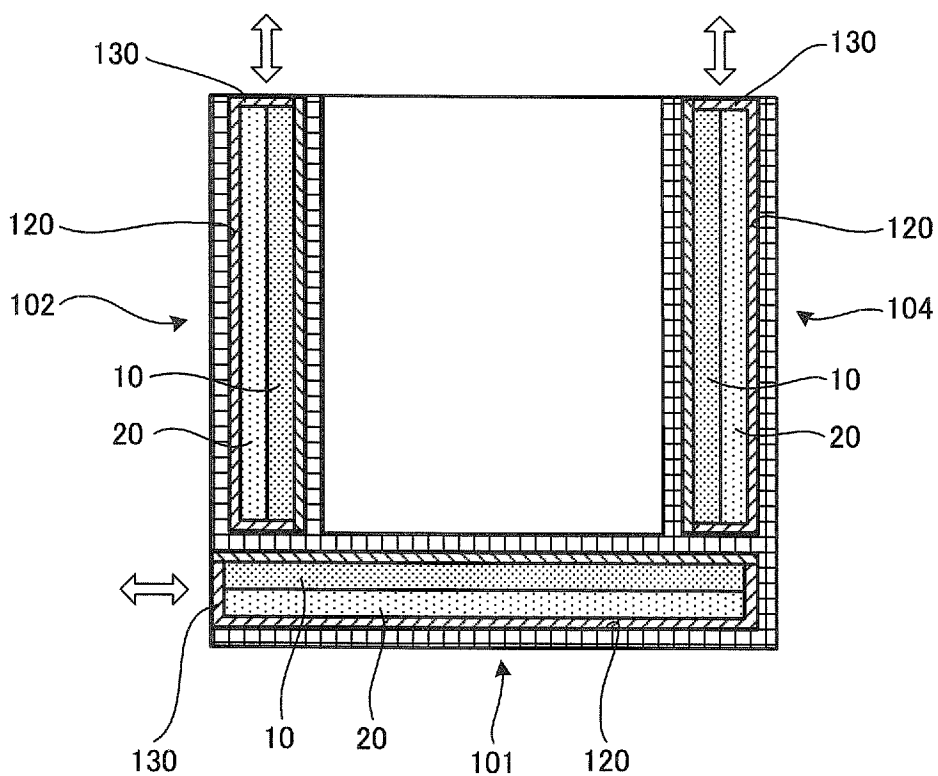
[図9]



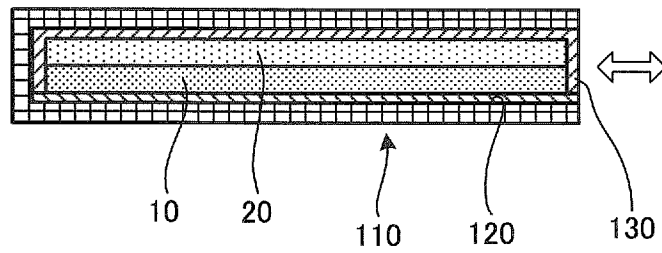
[図10]



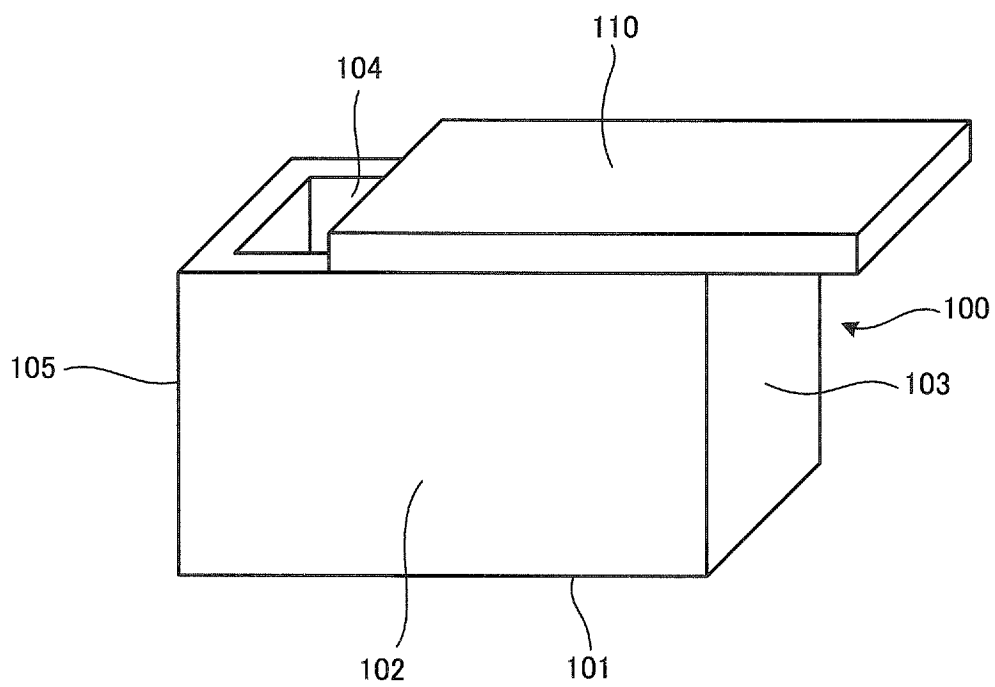
[図11]



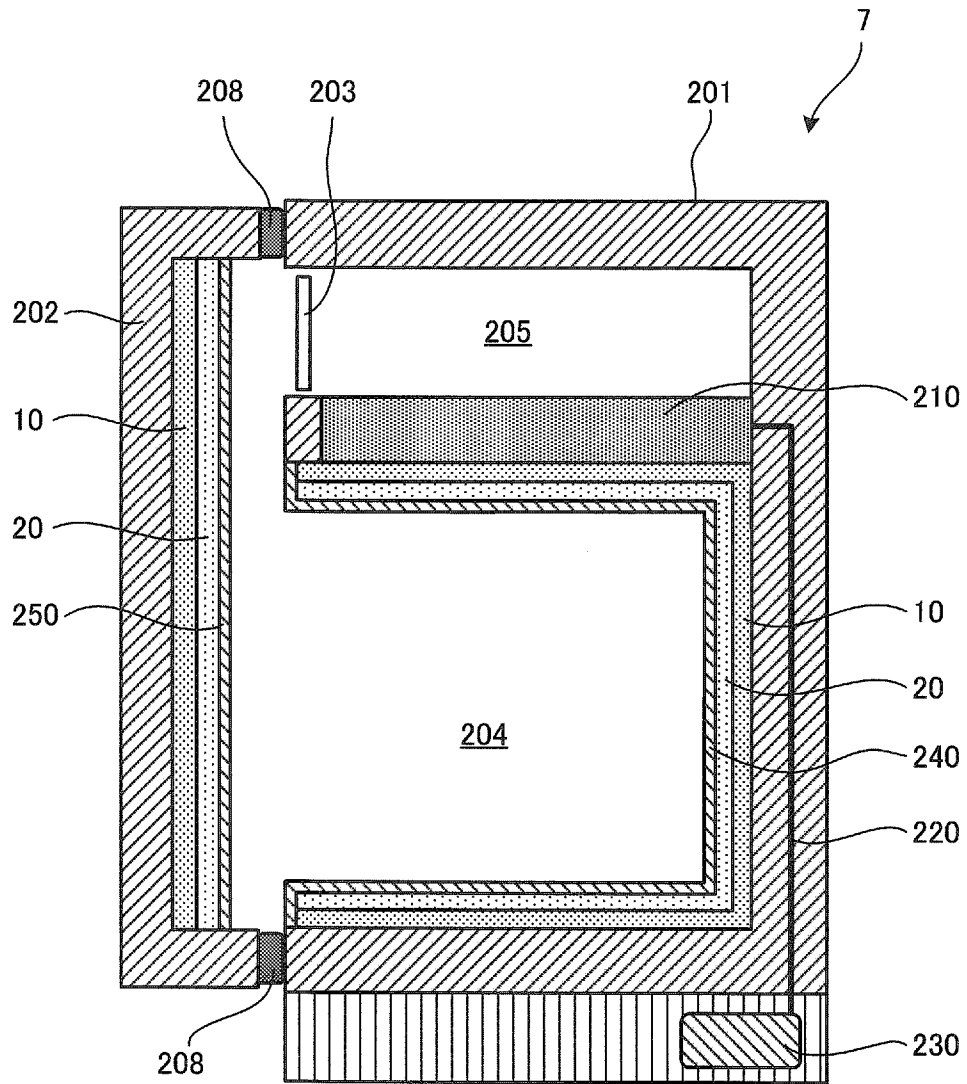
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/065369

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K5/06(2006.01) i, F28D20/02(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)

C09K5/06, F28D20/00-20/02

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	JP 2000-55578 A (Kyushu Electric Power Co., Ltd.), 25 February 2000 (25.02.2000), paragraphs [0018], [0019]; fig. 3 (Family: none)	1-9
X Y	JP 2005-298534 A (Nippon Shokubai Co., Ltd.), 27 October 2005 (27.10.2005), claims; paragraphs [0013], [0014], [0029], [0059], [0062], [0085]; examples (Family: none)	1-9 8
X Y	JP 2004-67986 A (New Japan Chemical Co., Ltd.), 04 March 2004 (04.03.2004), claims; examples (Family: none)	1-7, 9 8

 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
16 August, 2012 (16.08.12)Date of mailing of the international search report
28 August, 2012 (28.08.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/065369

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2004-143229 A (Dai-Ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd.), 20 May 2004 (20.05.2004), claims; paragraph [0001]; examples (Family: none)	1-7, 9 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/065369

With respect to the heat storage member of the invention of claim 1, the first phase change material includes every phase change material that has such a characteristic that the volume thereof contracts by the phase change due to decrease of the temperature and the second phase change material of claim 1 includes every phase change material that has such a characteristic that the volume thereof expands by the phase change due to decrease of the temperature. Only heat storage members which use a paraffin as the first phase change material and use water or an aqueous solution of a salt as the second phase change material are, however, disclosed within the meaning of PCT Article 5. Consequently, claim 1 is not fully supported by the disclosure of the description within the meaning of PCT Article 6.

This international search report therefore covers heat storage members, which use a paraffin as the first phase change material and use water or an aqueous solution of a salt as the second phase change material, and heat storage containers which use the heat storage members.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C09K5/06(2006.01)i, F28D20/02(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. C09K5/06, F28D20/00-20/02

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	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012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	JP 2000-55578 A (九州電力株式会社) 2000.02.25, 段落【0018】、【0019】、図3 (ファミリーなし)	1-9
X Y	JP 2005-298534 A (株式会社日本触媒) 2005.10.27, 特許請求の範囲、段落【0013】、【0014】、【0029】、 【0059】、【0062】、【0085】、実施例 (ファミリーなし)	1-9 8

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、一般的な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

16.08.2012

国際調査報告の発送日

28.08.2012

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)

中根 知大

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

4V

4047

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
X Y	JP 2004-67986 A (新日本理化株式会社) 2004. 03. 04, 特許請求の範囲、実施例 (ファミリーなし)	1 - 7, 9 8
X Y	JP 2004-143229 A (第一工業製薬株式会社) 2004. 05. 20, 特許請求の範囲、段落【0001】、実施例 (ファミリーなし)	1 - 7, 9 8

請求項1に係る発明の蓄熱部材において、第1の相変化材料は、温度下降時の相変化によって体積が収縮するという特性を有するあらゆる相変化材料を包含するものであり、請求項1の第2の相変化材料は、温度下降時の相変化によって体積が膨張するという特性を有するあらゆる相変化材料を包含するものであるが、PCT第5条の意味において開示されているのは、第1の相変化材料としてパラフィンを用い、第2の相変化材料として水又は塩の水溶液を用いた蓄熱部材のみであり、PCT第6条の意味での明細書の開示による裏付けを欠くものと認められる。

よって、調査は、第1の相変化材料としてパラフィンを用い、第2の相変化材料として水又は塩の水溶液を用いた蓄熱部材、及び、該蓄熱部材が用いられている蓄熱容器について行った。