

(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)

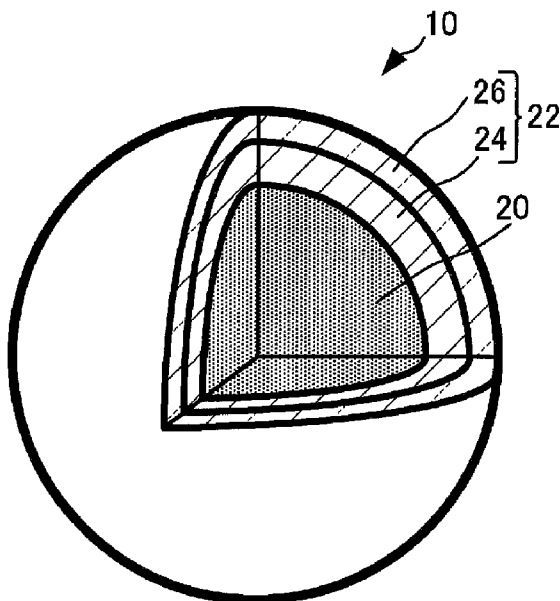


(10) 国際公開番号
WO 2014/208401 A1

- (51) 国際特許分類:
C09K 5/06 (2006.01) F28D 20/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/066016
- (22) 国際出願日: 2014 年 6 月 17 日(17.06.2014)
- (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 2013-134826 2013 年 6 月 27 日(27.06.2013) 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: 井出 哲也(IDE Tetsuya). 内海 夕香(UTSUMI Yuka). 別所 久徳(BESSHO Hisanori). 宮谷 知久(MIYATANI Tomohisa). 加瀬 知子(KASE Tomoko). 澤田 大治(SAWADA Daiji). 山下 隆(YAMASHITA Takashi).
- (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, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: HEAT STORAGE CAPSULE AND HEAT STORAGE MEMBER PRODUCED USING SAME

(54) 発明の名称: 蓄熱カプセル及びそれを用いた蓄熱部材



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide: a heat storage capsule which can be produced readily; and a heat storage member which is produced using the heat storage capsule. A heat storage capsule (10) comprises: a heat storage material (20) which can be alternated reversibly between a hydrate of a salt and an aqueous solution of the salt; and a capsule coating film (22) in which the heat storage material (20) is encapsulated. The capsule coating film (22) comprises an inner coating film (24) and an outer coating film (26). The inner coating film (24) is a hydrogenated fat or oil layer. The outer coating film (26) is formed from a hydrophilic gel. The heat storage capsule (10) has a W/O/W-type three-layered structure.

(57) 要約: 本発明は、容易に製造することができる蓄熱カプセル及びそれを用いた蓄熱部材を提供することを目的とする。蓄熱カプセル 10 は、塩の水和物と前記塩の水溶液とに可逆的に変化する蓄熱材 20 と、蓄熱材 20 を内包するカプセル皮膜 22 とを有している。カプセル皮膜 22 は、内皮膜 24 と、外皮膜 26 とを有している。内皮膜 24 は、硬化油脂層である。外皮膜 26 は、親水性のゲルで形成されている。蓄熱カプセル 10 は、W/O/W の三層構造を有している。

明 細 書

発明の名称：蓄熱カプセル及びそれを用いた蓄熱部材

技術分野

[0001] 本発明は蓄熱カプセル及びそれを用いた蓄熱部材に関し、特に、水和物を充填した蓄熱カプセル及びそれを用いた蓄熱部材に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、光硬化成分を含む組成物から形成される被覆部及び内容物として蓄熱材を含む蓄熱シームレスカプセルが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2009／128476号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら特許文献 1 に記載の蓄熱シームレスカプセルの製造工程では、光硬化成分を硬化させるために光照射をしなければならず、製造工程が複雑になってしまう。また、特許文献 1 は、カプセルの最適粒径について何ら開示していない。また、特許文献 1 には、蓄熱シームレスカプセルの充填方法についての記載がない。また、特許文献 1 には、蓄熱材の相変化時の体積変化に対する対策が記載されていない。

[0005] 本発明の目的は、容易に製造することができる蓄熱カプセル及びそれを用いた蓄熱部材を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するための本発明の一態様によれば、
塩の水和物と前記塩の水溶液とに可逆的に変化する蓄熱材と、
前記蓄熱材を内包するカプセル皮膜と
を有することを特徴とする蓄熱カプセルであってもよい。

[0007] 上記本発明の蓄熱カプセルであって、

前記カプセル皮膜の内径は、約 1 mm 以上、約 1.5 mm 以下であってもよい。

[0008] 上記本発明の蓄熱カプセルであって、
前記カプセル皮膜は、前記蓄熱材を被覆する内皮膜と、前記内皮膜を被覆する外皮膜とを有していてもよい。

[0009] 上記本発明の蓄熱カプセルであって、
前記内皮膜は、硬化油脂層であり、
前記外皮膜は、アルギン酸カルシウムのゲルであってもよい。

[0010] 上記本発明の蓄熱カプセルであって、
前記カプセル皮膜は、アルギン酸カルシウムのゲルであってもよい。

[0011] 上記本発明の蓄熱カプセルであって、
前記塩は、硫酸ナトリウム、リン酸水素二ナトリウム、チオ硫酸ナトリウム、酢酸ナトリウム又は塩化カルシウムのいずれかであってもよい。

[0012] 上記目的を達成するための本発明の一態様によれば、
容器と、
前記容器内に充填された本発明の複数の蓄熱カプセルと
を有することを特徴とする蓄熱部材であってもよい。

[0013] 上記目的を達成するための本発明の一態様によれば、
容器と、
前記容器内に充填されたパラフィンと、
前記パラフィン中に分散された本発明の複数の蓄熱カプセルと
を有することを特徴とする蓄熱部材であってもよい。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、容易に製造することができる蓄熱カプセル及びそれを用いた蓄熱部材を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の第 1 の実施の形態による蓄熱カプセル 10 の模式図である。

[図2]本発明の第 1 の実施の形態による蓄熱カプセル 10 の粒径と潜熱値との

関係を示す図である

[図3]本発明の第1の実施の形態による蓄熱カプセル10の断面図である。

[図4]本発明の第1の実施の形態による蓄熱カプセル10を用いた蓄熱部材11を示す図である。

[図5]本発明の第1の実施の形態による蓄熱カプセル10の製造方法を示す模式図である。

[図6]本発明の第2の実施の形態による蓄熱カプセル12の模式図である。

[図7]本発明の第2の実施の形態による蓄熱カプセル12のカプセル皮膜52に用いるアルギン酸カルシウムのゲルを説明する図である。

[図8]本発明の第2の実施の形態による蓄熱カプセル12の製造方法を示す模式図である。

[図9]本発明の第2の実施の形態による蓄熱カプセル12の製造方法の変形例を示す模式図である。

[図10]本発明の第3の実施の形態による蓄熱部材15の構成を示す図である。

[図11]本発明の第3の実施の形態による蓄熱部材15のパラフィン80中に分散された蓄熱カプセル10を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0016] [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カプセル10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している。

[0017] 図1は、本実施の形態による蓄熱カプセル10の模式図である。図1では、蓄熱カプセル10のカプセル皮膜22の一部（全体の1/8）を取り除いて、内容物とカプセル皮膜22の断面を示している。蓄熱カプセル10は、充填物として蓄熱材20を有している。

[0018] 本実施の形態では、蓄熱材20に塩の水和物を用いる。蓄熱材20に用いられる水和物として、例えば、硫酸ナトリウム十水和物（ $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10$

H_2O)、リン酸水素二ナトリウム十二水和物 ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$)、チオ硫酸ナトリウム五水和物 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)、酢酸ナトリウム三水和物 ($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)、塩化カルシウム六水和物 ($\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) がある。

[0019] 水和物は、安全、安価で高い潜熱値を有している。硫酸ナトリウム十水和物の潜熱値は、 251 kJ/kg である。リン酸水素二ナトリウム十二水和物の潜熱値は、 281 kJ/kg である。チオ硫酸ナトリウム五水和物の潜熱値は、 197 kJ/kg である。酢酸ナトリウム三水和物の潜熱値は、 264 kJ/kg である。塩化カルシウム六水和物の潜熱値は、 192 kJ/kg である。ここで、水和物の潜熱値は、水和物が非調和融解して、無水物である塩と水溶液とに分解する際に吸熱する熱量である。

[0020] また、塩の水溶液が塩の水和物に変化する包晶点は、 0°C よりも高くなっている。硫酸ナトリウム十水和物の包晶点は、 32.4°C である。リン酸水素二ナトリウム十二水和物の包晶点は、 35.2°C である。チオ硫酸ナトリウム五水和物の包晶点は、 48.5°C である。酢酸ナトリウム三水和物の包晶点は、 58°C である。塩化カルシウム六水和物の包晶点は、 29.8°C である。

[0021] 塩の水和物が無水物と水溶液とに分解する分解融点（非調和融解点）は、包晶点とほぼ一致している。塩の水和物を用いた蓄熱材 20 は、分解融点以上の温度で液相状態になり、包晶点以下の温度で固相状態になる。また、水和物の分解融点は、融点調整剤を用いて調整することができる。このように、水和物は、 0°C よりも高い分解融点を有している。水和物は、分解融点になると非調和融解して、潜熱値分の熱量を吸熱する。このため、水和物は、水や無機塩水溶液で対応できない 0°C 以上の温度帯で使用する蓄熱材に用いることができる。

[0022] 蓄熱カプセル 10 は、蓄熱材 20 を内包するカプセル皮膜 22 を有している。カプセル皮膜 22 は、蓄熱材 20 を被覆する内皮膜 24 と、内皮膜 24 を被覆する外皮膜 26 とを有している。内皮膜 24 は、疎水性の硬化油脂で

形成された硬化油脂層である。外皮膜 26 には、冷却することによりゲル化（固化）するゼラチン又はデンプンを用いる。ゼラチン及びデンプンは、水溶性のゲルである。また、外皮膜 26 には、アルギン酸カルシウムの疎水性ゲルが用いられてもよい。

[0023] このように、本実施の形態による蓄熱カプセル 10 は、蓄熱材 20（水溶性）と内皮膜 24（疎水性）と外皮膜 26（水溶性）との三層構造（W/O/W）の球形状を有している。蓄熱カプセル 10 は、疎水性の内皮膜 24 を備えているので、蓄熱材 20 から外皮膜 26 への水の移動を防止し、外皮膜 26 が溶解するのを防止することができる。これにより、蓄熱カプセル 10 は、カプセルの強度を改善し、長期的に安定して用いることができる。

[0024] ところで、上記の水和物の非調和融解（分解融解）時には、低次水和物と無水物とが一部析出する。このため、水和物を、例えば、円筒形の容器に封入した場合には、水和物の非調和融解時に低次水和物と無水物とが容器底部に沈殿する。容器内の水和物が非調和融解を繰り返すと、容器内では上から順に、水溶液、低次水和物、無水物の層が形成される。この状態から、容器内の温度を水和物の包晶点以下に冷却すると、水和反応が開始される。低次水和物及び無水物から高次水和物へ変化する水和反応は、固相で進行するため反応速度が遅く、水和反応が完了する前に低次水和物及び無水物の上に高次水和物の析出層が形成されてしまう。高次水和物の析出層が形成されると、水溶液から低次水和物への水の移動が妨げられ、低次水和物が高次水和物に変化できなくなってしまう。このため、無水物及び低次水和物の全てが高次水和物に変化する前に水和反応が終了してしまう。水和反応終了後の容器内では、上から順に、飽和水溶液、高次水和物、低次水和物、無水物の層が形成される相分離が生じる。この相分離が生じると、蓄熱材の潜熱量が低下してしまう。このため、蓄熱材に水和物を用いる場合には、繰り返し使用すると蓄熱材の潜熱量が減少（蓄熱特性が劣化）してしまうという問題がある。

[0025] 蓄熱材の相分離を防止するため、増粘剤を添加して蓄熱材を高粘度にする

ことが知られている。増粘剤には、CMC - Na（カルボキシメチルセルロース）やセピオライト等が用いられる。低次水和物及び無水物の沈殿を防ぐためには、増粘剤の濃度は、5 wt %～10 wt %の高濃度にする必要がある。この場合、増粘剤の蓄熱材への均一な混合は困難である。また、高粘度の蓄熱材は、パッキングや取扱いが困難である。

[0026] 塩の水和物が非調和融解を繰り返すことにより生じる相分離は、非調和融解後の水溶液と無水物との境界面が平面である場合、重力方向に対する反応空間を1/4インチ（約6 mm）以下にすると改善されることが報告されている（マリア・テルケス（Maria Telkes）著、「STORAGE OF SOLAR HEATING/COOLING」、アメリカ暖房冷凍空調学会会報（ASHRAE Transactions）、（米国）、アメリカ暖房冷凍空調学会（American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers）、1974年、p. 382-392）。

[0027] 硫酸ナトリウム十水和物を例に挙げて、水和物が非調和融解を繰り返すことにより生じる相分離の改善原理について説明する。硫酸ナトリウム十水和物の非調和融解後には16 wt %の無水硫酸ナトリウムが析出する。水の比重を1とし、無水硫酸ナトリウムの比重を1.5とすると、非調和融解後の無水硫酸ナトリウムの体積は、全体の10.7%になる。この値は、非調和融解後の無水硫酸ナトリウムの全体に対する質量比（16 wt %）と無水硫酸ナトリウムの比重（1.5）との商として求められる。この値を用いて、無水硫酸ナトリウムの析出体積を求めた。

[0028] 例えば、内寸が縦100 mm×横100 mm×高さ6 mmの直方体状の容器に硫酸ナトリウム十水和物をほぼ満杯になるように封入すると、非調和融解後の無水硫酸ナトリウムの体積は、当該容器の体積と、非調和融解後の無水硫酸ナトリウムの体積の割合との積として求められる。当該容器の体積は60000 mm³であるので、無水硫酸ナトリウムの体積は、60000（m

$\text{m}^2) \times 10.7 (\%) = 6420 (\text{mm}^2)$ になる。当該容器内での無水硫酸ナトリウムと水との接触面積と、無水硫酸ナトリウムの体積との比は、 $10000 : 6420$ となり、この比の値は、約 1.6 になる。無水硫酸ナトリウムと水との接触面積と、無水硫酸ナトリウムの体積との比が大きい程、水和反応が進みやすく、相分離が起こり難くなると考えられる。このため、
 (当該容器内での無水硫酸ナトリウムの体積) : (無水硫酸ナトリウムと水との接触面積) の比の値が約 1.6 以上である場合に、塩の水和物が非調和融解を繰り返すことにより生じる相分離を防ぐことができると考えられる。

[0029] 塩の水和物が非調和融解を繰り返すことで生じる相分離は、塩の水和物を内寸の高さが約 6 mm の容器に封入すると改善される。しかしながら、重力方向における内寸の高さが約 6 mm の容器は、天板や底板の表面などにしか配置することができない。

[0030] 一方で、本実施の形態による蓄熱カプセル 10 に塩の水和物を封入した場合、非調和融解後の水溶液と無水物との境界面は曲面状になる。球形カプセルに硫酸ナトリウム十水和物を封入した場合、カプセルの内皮膜の下半分に無水硫酸ナトリウムが析出すると仮定する。内皮膜の内径が 5.00 mm の球形カプセルに硫酸ナトリウム十水和物を封入した場合、非調和融解後の無水硫酸ナトリウムの体積は、カプセルの内皮膜内の体積と、調和融解後の無水硫酸ナトリウムの体積の比率である 10.7% とを掛けた次の式 (1) で求められる。

$$4/3 \times \pi \times 2.50^3 \times 0.107 = 7.00 \dots (1)$$

したがって、無水硫酸ナトリウムの体積は、 7.00 mm^3 になる。

[0031] また、カプセルの内皮膜内の体積より無水硫酸ナトリウムの体積である 7.00 mm^3 だけ小さい容量を備える球の半径は、約 2.41 mm になる。このため、無水硫酸ナトリウムの層の厚さは、 0.09 mm になる。この値を用いて、無水硫酸ナトリウムと水との接触面積を求める。カプセルの内皮膜の下半分に無水硫酸ナトリウムが析出すると仮定しているので、無水硫酸ナトリウムと水との接触面積は、半径が 2.41 mm の半球の表面積を求める

次の式（２）で求められる。

$$4 \times \pi \times 2.41^2 / 2 = 36.5 \dots (2)$$

したがって、無水硫酸ナトリウムと水との接触面積は、 36.5 m^2 になる。

。

[0032] 以上より、内皮膜の内径が 5.00 mm の球形カプセルにおいて、無水硫酸ナトリウムと水との接触面積と、無水硫酸ナトリウムの体積との比は、 $36.5 : 7.00$ となり、この比の値は、約 5.2 になる。比の値が 1.6 より大きいので、内皮膜の内径が 5.00 mm の球形カプセルは、塩の水和物が非調和融解を繰り返すことにより生じる相分離を防ぐことができる。

[0033] 次に、内皮膜の内径が 15.0 mm の球形カプセルに硫酸ナトリウム十水和物を封入した場合について検討する。非調和融解後の無水硫酸ナトリウムの体積は、カプセルの内皮膜内の体積と、調和融解後の無水硫酸ナトリウムの体積の比率である 10.7% とを掛けた次の式（３）で求められる。

$$4 / 3 \times \pi \times 7.50^3 \times 0.107 = 189 \dots (3)$$

したがって、無水硫酸ナトリウムの体積は、 189 mm^3 になる。

[0034] また、カプセルの内皮膜内の体積より無水硫酸ナトリウムの体積である 189 mm^3 だけ小さい容量を備える球の半径は、約 7.22 mm になる。このため、無水硫酸ナトリウムの層の厚さは、 0.28 mm になる。この値を用いて、無水硫酸ナトリウムと水との接触面積を求める。カプセルの内皮膜の下半分に無水硫酸ナトリウムが析出すると仮定しているので、無水硫酸ナトリウムと水との接触面積は、半径が 7.22 mm の半球の表面積を求める次の式（４）で求められる。

$$4 \times \pi \times 7.22^2 / 2 = 327 \dots (4)$$

したがって、無水硫酸ナトリウムと水との接触面積は、 327 m^2 になる。

[0035] 以上より、内皮膜の内径が 15.0 mm の球形カプセルにおいて、無水硫酸ナトリウムと水との接触面積と、無水硫酸ナトリウムの体積との比は、 $327 : 189$ となり、この比の値は、約 1.7 になる。比の値が 1.6 より大きいので、内皮膜の内径が 15.0 mm の球形カプセルは、塩の水和物が

非調和融解を繰り返すことにより生じる相分離を防ぐことができる。

[0036] 本実施の形態では、水和物は球形状の蓄熱カプセル10内に封入されている。上記の結果から、塩の水和物が非調和融解を繰り返すことにより生じる相分離を防ぐために、蓄熱カプセル10のカプセル皮膜22の内径は、約15mm以下するとよい。カプセル被膜22の内径が約15mm以下である蓄熱カプセル10は、上記の相分離を防止することができる。また、蓄熱カプセル10のカプセル皮膜22の内径は、水和物が複数の蓄熱カプセル10間で均一に封入されるように、塩の平均粒径(50 μ m~100 μ m)の10倍以上(約1mm以上)とすることが望ましい。

[0037] 図2は、蓄熱材20に硫酸ナトリウム十水和物が用いられた蓄熱カプセル10の粒径と潜熱値との関係を示すグラフである。横軸は蓄熱カプセル10の粒径(mm)を表し、縦軸は蓄熱カプセル10の潜熱値(kj/kg)を表している。図2中の黒丸(●)印は、各粒径での蓄熱カプセル10の潜熱値のデータを示している。また、図2では、黒丸(●)印を点線の曲線で結んでいる。また、各粒径での蓄熱カプセル10の潜熱値を温度履歴法により測定した。

[0038] 図2に示すように、蓄熱カプセル10の粒径が1mm未満である場合に、潜熱値が急激に低下している。これは、蓄熱カプセル10の粒径が1mm未満であると、反応区間が小さいため、蓄熱材20の液相から固相の相変化時に固相(硫酸ナトリウム十水和物)が析出しにくくなるためと考えられる。また、蓄熱カプセル10の粒径が15mm以上である場合の潜熱値の低下は、カプセル中での無水硫酸ナトリウム層の厚さが厚くなることで、蓄熱材20の液相から固相への反応が完了せず、相変化に寄与できる硫酸ナトリウム十水和物の量が減少するためと考えられる。また、粒径が1mm以上、15mm以内である蓄熱カプセル10は、相対的に高い潜熱値を有している。相対的に高い潜熱値を得るために、蓄熱カプセル10の粒径は、1mm以上、15mm以内であることが望ましい。

[0039] 図3は、蓄熱カプセル10の断面図である。図3(a)は、蓄熱材20が

水和物である状態を示している。図3（a）では、蓄熱カプセル10内の水和物の結晶28を六角形で模式的に示している。図3（a）に示す状態で蓄熱カプセル10内の温度が分解融点以上になると、水和物の分解反応（非調和融解）が開始される。水和物が分解されると、蓄熱材20は、塩の水溶液と、低次水和物又は無水物（塩）とに分解される。

[0040] 図3（b）は、蓄熱材20が塩の水溶液30と、低次水和物又は無水物32に分解された状態を示している。図3（b）では、低次水和物又は無水物32を八角形で模式的に示している。このように、水和物分解時の反応空間が約15mm以下であると、相分離が生じない。このため、図3（b）に示す状態で蓄熱カプセル10内の温度を包晶点以下に冷却すると、水溶液30と低次水和物及び無水物32とが反応し、水和物（高次水和物）が生成され、蓄熱カプセル10は、図3（a）に示す状態となる。このように、蓄熱材20は、塩の水和物と塩の水溶液とに可逆的に変化する。

[0041] 図4は、本実施の形態による蓄熱カプセル10を用いた蓄熱部材11を示している。蓄熱部材11は、容器21、23と複数の蓄熱カプセル10とを有している。図4中の白抜き矢印は、蓄熱部材11の設置状態での重力方向を示している。容器21、23は、直方体形状を有している。図4で示す例では、2つの容器21は、蓄熱部材11の設置状態で鉛直方向に長くなるように互いに対向して配置されている。容器23は、蓄熱部材11の設置状態で水平方向に長くなるように2つの容器21の間に配置されている。

[0042] 容器21、23には、複数の蓄熱カプセル10が充填されている。蓄熱部材11は、蓄熱材20が蓄熱カプセル10内に封入されているため、水和物の反応空間を約15mm以下にすることができる。このため、蓄熱部材11は、容器21の設置状態での重力方向における内寸を6mm以下にしなくてもよい。したがって、蓄熱部材11は、重力方向に対する配置の制約をなくすることができる。

[0043] また、蓄熱材20は蓄熱カプセル10でカプセル化されている。蓄熱カプセル10は、高粘度の蓄熱材と比較して取扱いが容易である。また、本実施

の形態による蓄熱カプセル１０は、取扱いが容易であるため、容器２１、２３への封入も容易である。

[0044] 次に、図５を用いて、本実施の形態による蓄熱カプセル１０の製造方法について説明する。図５は、蓄熱カプセル１０の製造方法を模式的に示している。本実施の形態による蓄熱カプセル１０は、液中滴下法により製造される。

[0045] 三層構造のカプセルを製造する液中滴下法では、図５に示すように、三重ノズル４０を用いて蓄熱カプセル１０の材料を液中に滴下する。三重ノズル４０は、ノズル４０ａ、４０ｂ、４０ｃの３つのノズルを有している。ノズル４０ａ、４０ｂ、４０ｃは円筒形状を有している。

[0046] ノズル４０ａは、三重ノズル４０の３つのノズルのうち最も外側に配置されている。ノズル４０ａ内には、ノズル４０ａよりも直径の小さいノズル４０ｂが配置されている。ノズル４０ｂ内には、ノズル４０ｂよりも直径の小さいノズル４０ｃが配置されている。また、ノズル４０ａ、４０ｂ、４０ｃは同心円状に配置されている。

[0047] 三重ノズル４０は、一方の先端が作成容器４８内の冷却液５０内に挿入されている。作成容器４８は、円柱形状を有しており、一つ底面が開口されている。本実施の形態では、蓄熱カプセル１０の外皮膜２６が親水性であるゼラチン又はデンプンであるので、冷却液５０には疎水性の液体が用いられる。

[0048] ノズル４０ａは、外皮膜２６の材料である外皮膜液４２を滴下するために用いられる。外皮膜液４２は、加熱され液状となったゼラチン又はデンプンである。ノズル４０ｂは、内皮膜２４の材料となる内皮膜液４４を滴下するために用いられる。ノズル４０ｃは、塩の水溶液状態の蓄熱材２０を滴下するために用いられる。

[0049] 三重ノズル４０を用いて、外皮膜液４２、内皮膜液４４及び蓄熱材２０を冷却液５０内に同時に射出すると、外側の外皮膜液４２は親水性であり、冷却液５０は疎水性であるため、界面張力により外皮膜液４２は、内皮膜液４

4 及び蓄熱材 20 を包むようにして球形状になる。また、外皮膜液 42 は、冷却されてゲル化（固化）し、外皮膜 26 が形成される。これにより、三層構造の蓄熱カプセル 10 は製造される。

[0050] 本実施の形態による蓄熱カプセル 10 は、カプセル被膜 22 の内径が約 15 mm 以下であるため、塩の水和物が非調和融解を繰り返すことにより生じる相分離を防止することができる。

[0051] また、塩の水和物は、非調和融解後の液相状態で体積が大きくなる。このため、塩の水和物を用いた蓄熱材 20 を比重が相対的に小さい液相の状態で製造された蓄熱カプセル 20 は、蓄熱材 20 の相変化時の膨張によるカプセル破損を防ぐことができる。蓄熱材 20 は、液相時に水と無水塩とが混在した状態になる。無水塩を水溶液中に攪拌した状態の蓄熱材 20 を蓄熱カプセル 10 に封入すると、カプセル内に空気層を設けることなく、カプセル被膜 22 の破損を防ぐことができる。本実施の形態による蓄熱カプセル 10 は、蓄熱材 20 が固相状態から液相状態に変化した時の体積変化に対応することができる。

[0052] [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カプセル 12 について、図 6 ～図 9 を用いて説明する。なお、第 1 の実施の形態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は省略する。本実施の形態による蓄熱カプセル 12 は、二層構造（O/W）であることに特徴を有している。

[0053] 図 6 に示すように、蓄熱カプセル 12 は球形状を有している。蓄熱カプセル 12 は、内容物として蓄熱材 20 と、カプセル皮膜（外皮膜）52 とを有している。カプセル皮膜 52 は、アルギン酸カルシウムのゲルで形成されている。アルギン酸カルシウムのゲルは疎水性であるため、カプセル皮膜 52 は、蓄熱材 20 に含まれる水で溶解しない。

[0054] 蓄熱カプセル 12 のカプセル皮膜 52 の内径は、約 15 mm 以下になっている。このため、本実施の形態による蓄熱カプセル 12 は、塩の水和物が非

調和融解を繰り返すことにより生じる相分離を防止することができる。また、蓄熱カプセル12のカプセル皮膜52の内径は、水和物が複数の蓄熱カプセル12間で均一に封入されるように、塩の平均粒径（ $50\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ ）の10倍以上（約1mm以上）とすることが望ましい。

[0055] 図7は、アルギン酸と、2価の陽イオンであるカルシウムイオン（ Ca^{2+} ）とがゲルを形成する状態を示している。アルギン酸をカルシウムイオンの存在する水溶液中に滴下すると、図7（a）に示すようにアルギン酸がカルシウムイオンを取り囲み、図7（b）に示すようにエッグボックス構造が形成される。これにより、水に不溶なアルギン酸カルシウムのゲルが形成される。

[0056] 次に、図8を用いて、本実施の形態による蓄熱カプセル12の製造方法について説明する。図8は、蓄熱カプセル12の製造方法を模式的に示している。本実施の形態による蓄熱カプセル12は、液中滴下法により製造される。

[0057] 二層構造のカプセルを製造する液中滴下法では、図8に示すように、二重ノズル60を用いて蓄熱カプセル12の材料を液中に滴下する。二重ノズル60は、ノズル60a、60bの2つのノズルを有している。ノズル60a、60bは円筒形状を有している。

[0058] ノズル60aは、二重ノズル60の外側に配置されている。ノズル60a内には、ノズル60aよりも直径の小さいノズル60bが配置されている。ノズル60a、60bは同心円状に配置されている。ノズル60aは、カプセル皮膜52の材料である外皮膜液62を滴下するために用いられる。ノズル60bは、塩の水溶液状態の蓄熱材20を滴下するために用いられる。

[0059] 本実施の形態では、カプセル皮膜52は、アルギン酸カルシウムのゲルで形成されている。カプセル皮膜52の材料である外皮膜液62には、アルギン酸ナトリウム水溶液が用いられる。

[0060] 二重ノズル60を用いて、外皮膜液62、蓄熱材20を作成容器48内の塩化カルシウム水溶液64（塩化カルシウムの濃度：1wt%）へ同時に吐

出すると、外皮膜液 6 2 のアルギン酸と、塩化カルシウム水溶液 6 4 中のカルシウムイオンとでアルギン酸カルシウムのゲルが形成される。また、アルギン酸カルシウムは水に不溶である。このため、カプセル皮膜 5 2 は、界面張力により塩化カルシウム水溶液 6 4 中で蓄熱材 2 0 を包むようにして球形状になる。これにより、カプセル皮膜 5 2 が形成され、二層構造の蓄熱カプセル 1 2 が製造される。

[0061] 次に、本実施の形態による蓄熱カプセル 1 2 の製造方法の変形例について、図 9 を用いて説明する。本変形例では、蓄熱カプセル 1 2 の蓄熱材 2 0 に塩化カルシウム六水和物が用いられる。蓄熱カプセル 1 2 のカプセル皮膜 5 2 は、アルギン酸カルシウムのゲルで形成されている。本変形例では、多重ノズルではなく一重ノズル 7 0 を用いた液中滴下法で蓄熱カプセル 1 2 を作成することに特徴を有している。

[0062] 一重ノズル 7 0 は、円筒形状を有している。この一重ノズル 7 0 を用いて、塩化カルシウム水溶液 7 2 を作成容器 4 8 中のアルギン酸ナトリウム水溶液 7 4 中に吐出すると、アルギン酸ナトリウム水溶液 7 4 中のアルギン酸と、塩化カルシウム水溶液 7 2 中のカルシウムイオンとでアルギン酸カルシウムのゲルが形成される。また、アルギン酸カルシウムは水に不溶である。このため、カプセル皮膜 5 2 は、界面張力により蓄熱材 2 0 となる塩化カルシウム水溶液を包むようにして球形状になる。これにより、カプセル皮膜 5 2 が形成され、二層構造の蓄熱カプセル 1 2 が製造される。

[0063] 本変形例では、アルギン酸ナトリウム水溶液 7 4 中に塩化カルシウム水溶液を滴下したが、メトキシルペクチン水溶液中に塩化カルシウム水溶液を滴下してもよい。この場合には、カプセル皮膜 5 2 は、メトキシルペクチンのゲルで形成される。メトキシルペクチンには、メトキシル基の割合が 7 % 以下である低メトキシルペクチン (LM ペクチン) が用いられる。メトキシルペクチンは、カルシウムイオン (Ca^{2+}) 等の 2 価の陽イオンとエッグボックス構造を形成してゲル化する。メトキシルペクチンのゲルは水に不溶である。このため、メトキシルペクチンのゲルで形成されたカプセル皮膜 5 2 は

、塩の水和物中の水に溶解することがなく、塩の水和物を内部に保持することができる。

[0064] 本実施の形態による蓄熱カプセル12は、カプセル被膜52の内径が約15mm以下であるため、塩の水和物が非調和融解を繰り返すことにより生じる相分離を防止することができる。また、本実施の形態による蓄熱カプセル12は、第1の実施の形態による蓄熱カプセル10と同様に、蓄熱材20が固相状態から液相状態に変化した時の体積変化に対応することができる。

[0065] [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カプセル10を用いた蓄熱部材15について、図10及び図11を用いて説明する。なお、第1の実施の形態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は省略する。

[0066] 本実施の形態による蓄熱部材15は、上記第1の実施の形態による蓄熱カプセル10を複数用いる。また、蓄熱カプセル10は、カプセル表面（外皮膜表面）を界面活性剤により親油性に変化させている。このように、親油性の蓄熱カプセル10をパラフィンゲル中に分散させて蓄熱部材15を作製する。

[0067] 図10は、本実施の形態による蓄熱部材15の構成を示す図である。蓄熱部材15は、容器81と、容器81内に充填されたパラフィン80と、パラフィン80中に分散された蓄熱カプセル10とを有している。容器81は、直方体形状を有している。容器81内には、粘度の低いゲル状のパラフィンが充填されている。

[0068] パラフィン80内には、蓄熱カプセル10が分散されている。図11は、パラフィン80中に分散された蓄熱カプセル10を示している。図11に示すように、蓄熱カプセル10は、界面活性剤の親油部82で覆われて親油性になっている。このため、親水性のカプセル皮膜（外皮膜）で覆われた蓄熱カプセル10をパラフィン80中に分散させることができる。パラフィン80に蓄熱カプセル10が分散されるW/O型エマルションでは、HLB値は

6～9であるので、界面活性剤としてはソルビタンモノラウート等の非イオン界面活性剤が適している。

[0069] 本実施の形態による蓄熱部材15は、蓄熱カプセル10がパラフィン80中に分散されているため、蓄熱カプセル10からの水の漏出を防ぐことができる。このため、本実施の形態による蓄熱部材15は、蓄熱カプセル10の乾燥を防ぐことができる。これにより、蓄熱カプセル10の外皮膜の強度を維持し、内容物である蓄熱材の漏出を防ぐことができる。また、本実施の形態による蓄熱部材15は、水を含む蓄熱カプセル10がパラフィン80中に分散されているため、パラフィン80の燃焼を防ぐことができる。また、本実施の形態による蓄熱部材15は、パラフィン80の固相から液相への相変化温度と、蓄熱カプセル10中の蓄熱材の分解融点とをほぼ同じ温度にすると、当該温度において、パラフィンの潜熱量と水和物を用いた蓄熱材の潜熱量との合計の潜熱量を得ることができる。

[0070] 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。

上記第3の実施の形態では、親水性の外皮膜を有する蓄熱カプセル10をパラフィン80内に分散させた例を挙げたが、本発明はこれに限られない。例えば、上記第2の実施の形態による、親油性（疎水性）の外皮膜を有する蓄熱カプセル12をパラフィン80内に分散させてもよい。この場合には、蓄熱カプセル12は親油性であるので、界面活性剤は不要である。

[0071] また、蓄熱カプセル10の外皮膜26にはダブルネットワークゲルが用いられてもよい。ダブルネットワークゲルは、異なる網目構造が網目を介して物理的に絡み合っている相互侵入網目構造を有しており、高強度（高靱性）を備えている。外皮膜26にダブルネットワークゲルを用いる場合、ファーストネットワークゲルを形成するために、2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸のモノマー（分子量：229.23）を2mol/L、架橋剤としてN,N'-メチレンビスアクリルアミド（分子量：154.17）を0.2mol/L、重合開始剤として2-オキソグルタル酸（分子量：146.1）またはピロ硫酸カリウム（分子量：254.32）を0.01

mol/Lを溶解させた水溶液を外皮膜液42に用いる。外皮膜液42の液滴サイズを大きくする場合には、外皮膜液42に増粘剤を加えて粘度を高めてもよい。外皮膜液42の液滴に紫外線を照射すると重合反応が起こり、ファーストネットワークゲルの外皮膜を備えたカプセルが形成される。次いで、アクリルアミド（分子量：71.08）を5 mol/L、架橋剤としてN, N' メチレンビスアクリルアミド（分子量：154.17）を0.025 mol/L、重合開始剤として2-オキソグルタル酸（分子量：146.1）または二硫酸カリウム（分子量：254.32）を0.025 mol/Lを溶解させた水溶液にファーストネットワークゲルの外皮膜を備えたカプセルを浸漬した後、紫外線を照射するとセカンドネットワークが形成され、相互侵入構造のダブルネットワークゲルを用いた外皮膜26を備えた蓄熱カプセル10が形成される。蓄熱カプセル10は、ダブルネットワークゲルを外皮膜26に用いることで、相対的に大きな荷重が外皮膜26にかかり変形しても外皮膜26の破損を防ぐことができる。

[0072] また、蓄熱カプセル10の外皮膜26にはナノコンポジットゲルが用いられてもよい。ナノコンポジットゲルは、N-イソプロピルアクリルアミドの重合過程において粘土鉱物（クレイ）を添加することによって形成され、高強度（高靱性）を備えている。外皮膜26にナノコンポジットゲルを用いる場合、N-イソプロピルアクリルアミドのモノマー（分子量：113.16）を2 mol/L、イオン化剤としてポリアクリル酸ナトリウム（分子量：94.04）を0.01 mol/L、架橋剤としてN, N' メチレンビスアクリルアミド（分子量：154.17）0.2 mol/Lを溶解させた水溶液に、例えば、モンモリロナイト等の粘土鉱物を加え、拡散する。次いで、重合開始剤として過硫酸アンモニウム（分子量：228.20）を0.0025 mol/L、重合促進剤としてN, N, N', N' -テトラメチルエチレンジアミン（分子量：116.2）を0.001 mol/Lを加え、攪拌した後、外皮膜液42の液滴に紫外線を照射することで重合反応が起こり、ナノコンポジットゲルを用いた外皮膜26が形成される。蓄熱カプセル10は

、ナノコンポジットゲルを外皮膜 26 に用いることで、相対的に大きな荷重が外皮膜 26 にかかり変形しても外皮膜 26 の破損を防ぐことができる。

[0073] また、上記第 3 の実施の形態による蓄熱部材 15 において、ダブルネットワークゲル中に蓄熱カプセル 10 を分散させてもよい。この場合、2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸のモノマー（分子量：229.23）を 2 mol/L、架橋剤として N, N' メチレンビスアクリルアミド（分子量：154.17）を 0.2 mol/L、重合開始剤として 2-オキソグルタル酸（分子量：146.1）またはピロ硫酸カリウム（分子量：254.32）を 0.01 mol/L を溶解させた水溶液中に蓄熱カプセル 10 を分散させ、当該水溶液に紫外線を照射すると重合反応が起こり、ファーストネットワークゲルが形成される。次いで、アクリルアミド（分子量：71.08）を 5 mol/L、架橋剤として N, N' メチレンビスアクリルアミド（分子量：154.17）を 0.025 mol/L、重合開始剤として 2-オキソグルタル酸（分子量：146.1）または二硫酸カリウム（分子量：254.32）を 0.025 mol/L を溶解させた水溶液にファーストネットワークゲルを浸漬した後、紫外線を照射するとセカンドネットワークゲルが形成される。蓄熱カプセル 10 が分散されたダブルネットワークゲルを容器 81 内に封入すると、ダブルネットワークゲル中に蓄熱カプセル 10 が分散された蓄熱部材 15 が製造される。蓄熱部材 15 は、蓄熱カプセル 10 を高強度（高靱性）のダブルネットワークゲルで保護することができ、蓄熱カプセル 10 の破損を防ぐことができる。

[0074] また、蓄熱部材 15 では、上記第 2 の実施の形態による蓄熱カプセル 12 をダブルネットワークゲル中に分散させてもよい。蓄熱部材 15 は、アルギン酸ナトリウムのゲル又はメトキシルペクチンのゲルで形成されたカプセル皮膜 52 を備える蓄熱カプセル 12 を高強度（高靱性）のダブルネットワークゲルで保護することができ、蓄熱カプセル 12 の破損を防ぐことができる。

[0075] また、上記第 3 の実施の形態による蓄熱部材 15 において、ナノコンポジ

ットゲル中に蓄熱カプセル10を分散させてもよい。この場合、N-イソプロピルアクリルアミドのモノマー（分子量：113.16）を2mol/L、イオン化剤としてポリアクリル酸ナトリウム（分子量：94.04）を0.01mol/L、架橋剤としてN,N'-メチレンビスアクリルアミド（分子量：154.17）0.2mol/Lを溶解させた水溶液に、例えば、モンモリロナイト等の粘土鉱物を加え、拡散する。次いで、当該水溶液に蓄熱カプセル10を分散させる。次いで、重合開始剤として過硫酸アンモニウム（分子量：228.20）を0.0025mol/L、重合促進剤としてN,N,N',N'-テトラメチルエチレンジアミン（分子量：116.2）を0.001mol/Lを当該水溶液に加え、攪拌した後、紫外線を照射することで重合反応が起こり、ナノコンポジットゲルが形成される。蓄熱カプセル10が分散されたナノコンポジットゲルを容器81内に封入すると、ナノコンポジットゲル中に蓄熱カプセル10が分散された蓄熱部材15が製造される。蓄熱部材15は、蓄熱カプセル10を高強度（高靱性）のナノコンポジットゲルで保護することができ、蓄熱カプセル10の破損を防ぐことができる。なお、蓄熱カプセル10を当該水溶液中に分散させる工程は、紫外線を照射する前であればよい。

[0076] また、蓄熱部材15では、上記第2の実施の形態による蓄熱カプセル12をナノコンポジットゲル中に分散させてもよい。蓄熱部材15は、アルギン酸ナトリウムのゲル又はメトキシルペクチンのゲルで形成されたカプセル皮膜52を備える蓄熱カプセル12を高強度（高靱性）のナノコンポジットゲルで保護することができ、蓄熱カプセル12の破損を防ぐことができる。

[0077] また、蓄熱カプセル10、12内の蓄熱材20には、過冷却防止剤や融点調整剤が必要に応じて添加されていてもよい。

[0078] なお、上記詳細な説明で説明した事項、特に上記実施の形態で説明した事項は組み合わせることが可能である。

[0079] 上記実施の形態による蓄熱カプセル及びそれを用いた蓄熱部材は、例えば以下のように表現される。

[0080] (付記 1)

塩の水和物と前記塩の水溶液とに可逆的に変化する蓄熱材 20 と、
前記蓄熱材 20 を内包するカプセル皮膜 22、52 と
を有することを特徴とする蓄熱カプセル 10、12。

[0081] 蓄熱カプセル 10、12 は、容易に製造することができる。また、蓄熱カプセル 10、12 は、取扱いが容易である。

[0082] (付記 2)

付記 1 記載の蓄熱カプセル 10、12 であって、
前記カプセル皮膜 22、52 の内径は、約 1 mm 以上、約 15 mm 以下であること
を特徴とする蓄熱カプセル 10、12。

[0083] 蓄熱カプセル 10、12 は、塩の水和物が非調和融解を繰り返すことにより生じる相分離を防ぐことができる。

[0084] (付記 3)

付記 1 又は 2 に記載の蓄熱カプセル 10 であって、
前記カプセル皮膜 22 は、前記蓄熱材を被覆する内皮膜 24 と、前記内皮膜 24 を被覆する外皮膜 26 とを有すること
を特徴とする蓄熱カプセル 10。

[0085] 蓄熱カプセル 10 は、外皮膜 26 が溶解してしまうのを防ぐことができる。

[0086] (付記 4)

付記 3 記載の蓄熱カプセル 10 であって、
前記内皮膜 24 は、硬化油脂層であり、
前記外皮膜 26 は、アルギン酸カルシウムのゲルであること
を特徴とする蓄熱カプセル 10。

[0087] 蓄熱カプセル 10 は、外皮膜 26 が溶解してしまうのを防ぐことができる。

[0088] (付記 5)

付記 1 又は 2 に記載の蓄熱カプセル 1 2 であって、
前記カプセル皮膜 5 2 は、アルギン酸カルシウムのゲルであること
を特徴とする蓄熱カプセル 1 2。

[0089] 蓄熱カプセル 1 2 は、二層構造の構造とすることができる。

[0090] (付記 6)

付記 1 から 6 までのいずれか 1 項に蓄熱カプセル 1 0、1 2 であって、
前記塩は、硫酸ナトリウム、リン酸水素二ナトリウム、チオ硫酸ナトリウム、酢酸ナトリウム又は塩化カルシウムのいずれかであること
を特徴とする蓄熱カプセル 1 0、1 2。

[0091] 蓄熱カプセル 1 0、1 2 は、安全、安価な塩の水和物を蓄熱材 2 0 に用いることができる。

[0092] (付記 7)

容器 2 1、2 3 と、
前記容器 2 1、2 3 内に充填された付記 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載の複数の蓄熱カプセル 1 0、1 2 と
を有することを特徴とする蓄熱部材 1 1。

[0093] 蓄熱部材 1 1 は、容器の重力方向に対する厚さを 6 mm にする必要がなく、配置の自由度を向上させることができる。

[0094] (付記 8)

容器 8 1 と、
前記容器 8 1 内に充填されたパラフィン 8 0 と、
前記パラフィン 8 0 中に分散された付記 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載の複数の蓄熱カプセル 1 0、1 2 と
を有することを特徴とする蓄熱部材 1 5。

[0095] 蓄熱部材 1 5 は、蓄熱カプセル 1 0、1 2 の乾燥を防ぐことができる。

産業上の利用可能性

[0096] 本発明は、水和物を充填した蓄熱カプセル及びそれを用いた蓄熱部材において広く利用可能である。

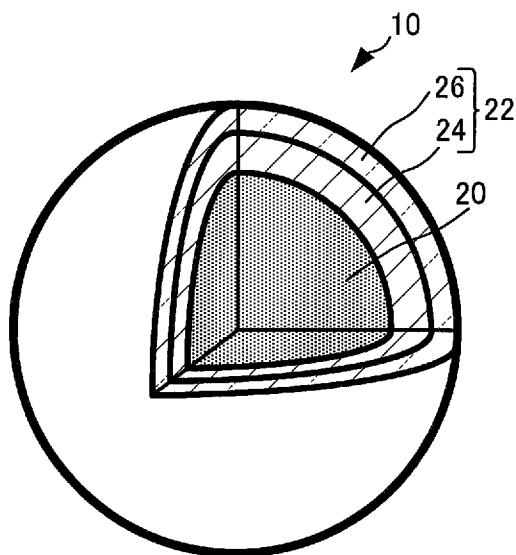
符号の説明

- [0097] 10、12 蓄熱カプセル
- 11 蓄熱部材
 - 20 蓄熱材
 - 21、23、81 容器
 - 22、52 カプセル皮膜
 - 24 内皮膜
 - 26 外皮膜
 - 28 水和物の結晶
 - 30 塩の水溶液
 - 32 低次水和物、無水物
 - 40 三重ノズル
 - 40a、40b、40c、60a、60b ノズル
 - 42、62 外皮膜液
 - 44 内皮膜液
 - 48 作成容器
 - 50 冷却液
 - 60 二重ノズル
 - 64 塩化カルシウム水溶液
 - 70 一重ノズル
 - 72 塩化カルシウム水溶液
 - 74 アルギン酸ナトリウム水溶液
 - 80 パラフィン
 - 82 親油部

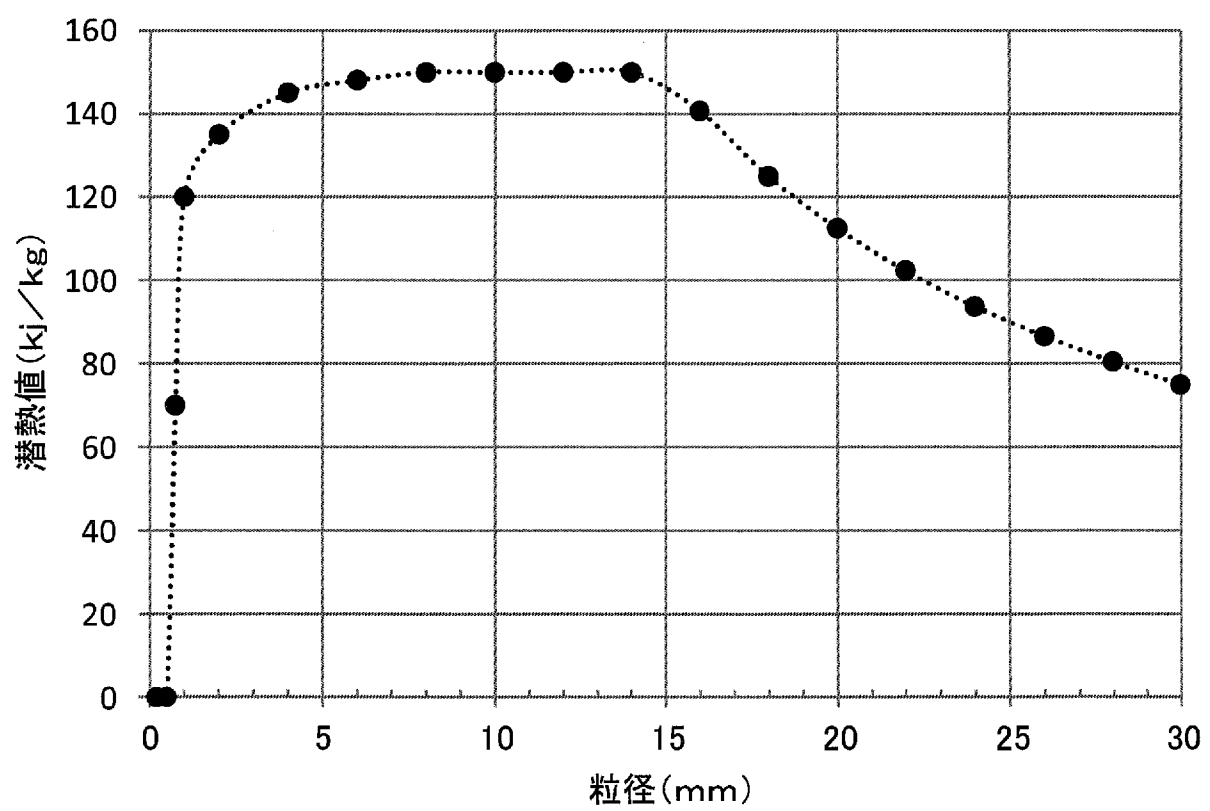
請求の範囲

- [請求項1] 塩の水和物と前記塩の水溶液とに可逆的に変化する蓄熱材と、
前記蓄熱材を内包するカプセル皮膜と
を有することを特徴とする蓄熱カプセル。
- [請求項2] 請求項1記載の蓄熱カプセルであって、
前記カプセル皮膜の内径は、約1 mm以上、約1.5 mm以下である
こと
を特徴とする蓄熱カプセル。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の蓄熱カプセルであって、
前記カプセル皮膜は、前記蓄熱材を被覆する内皮膜と、前記内皮膜
を被覆する外皮膜とを有すること
を特徴とする蓄熱カプセル。
- [請求項4] 請求項3記載の蓄熱カプセルであって、
前記内皮膜は、硬化油脂層であり、
前記外皮膜は、アルギン酸カルシウムのゲルであること
を特徴とする蓄熱カプセル。
- [請求項5] 容器と、
前記容器内に充填されたパラフィンと、
前記パラフィン中に分散された請求項1から4までのいずれか1項
に記載の複数の蓄熱カプセルと
を有することを特徴とする蓄熱部材。

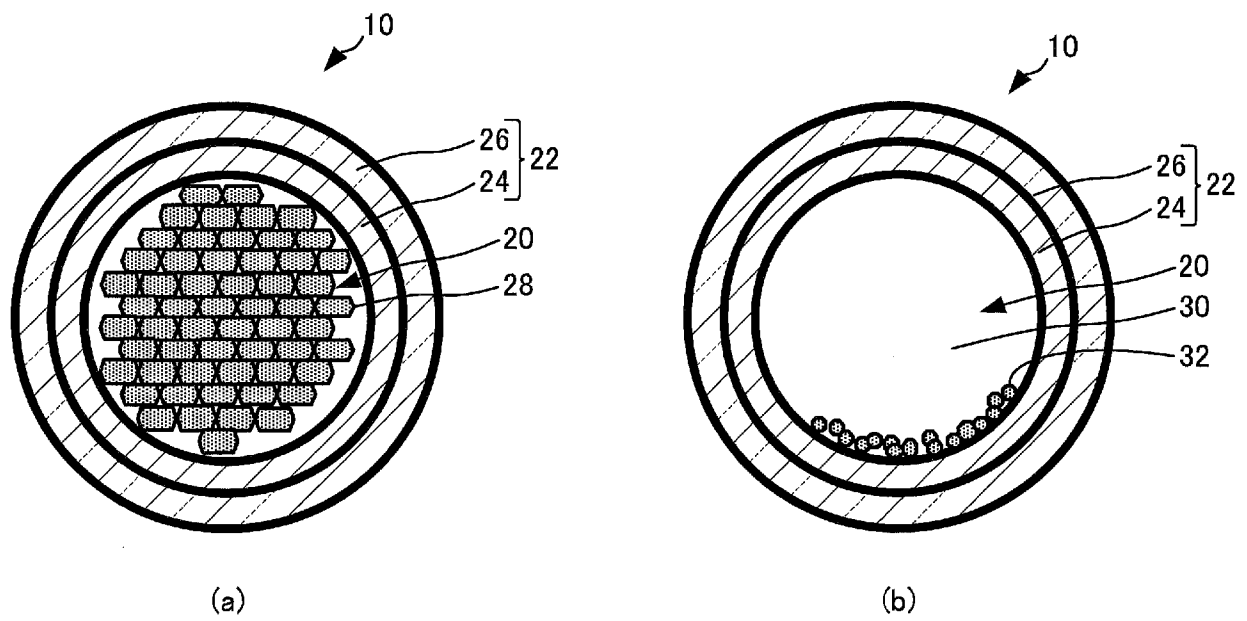
[図1]



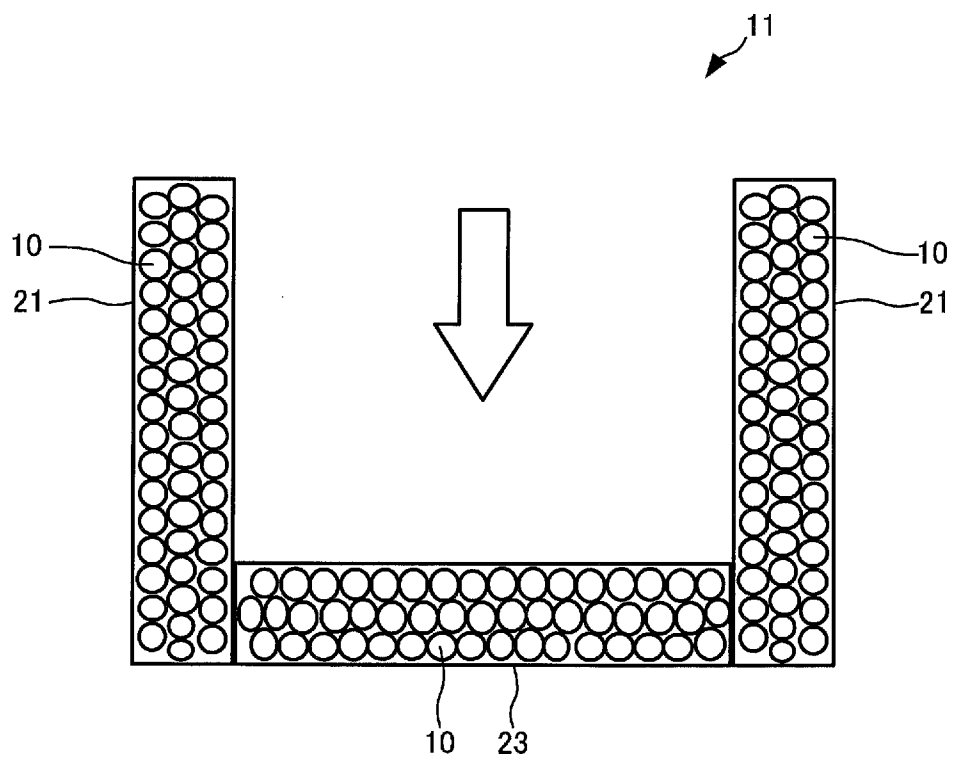
[図2]



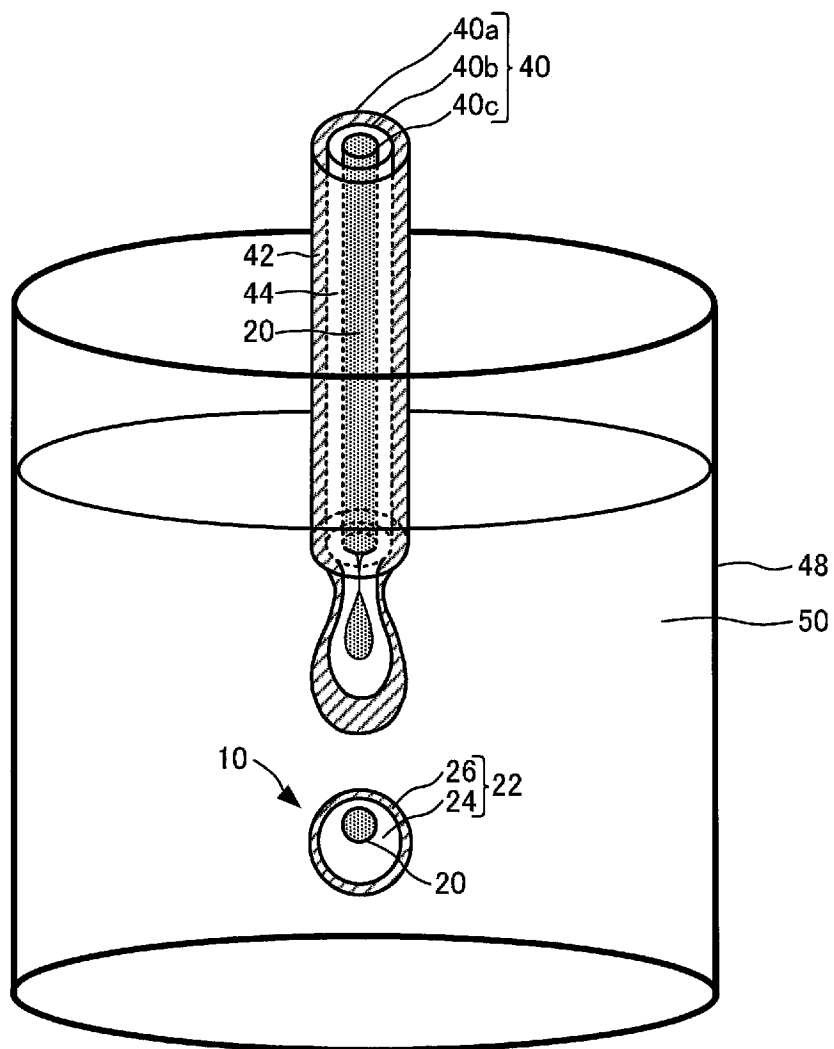
[図3]



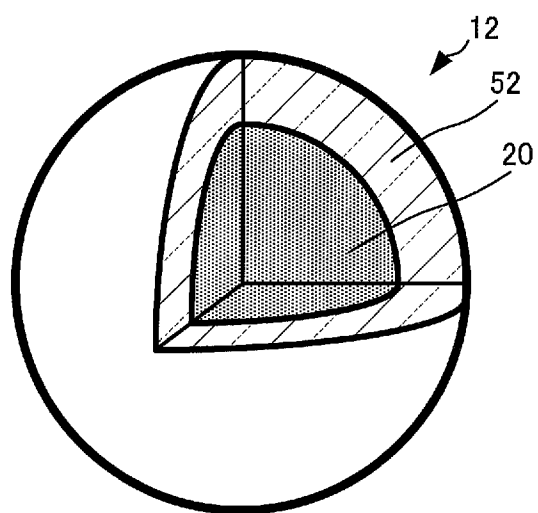
[図4]



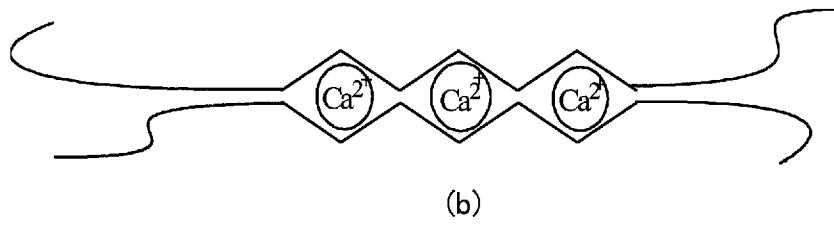
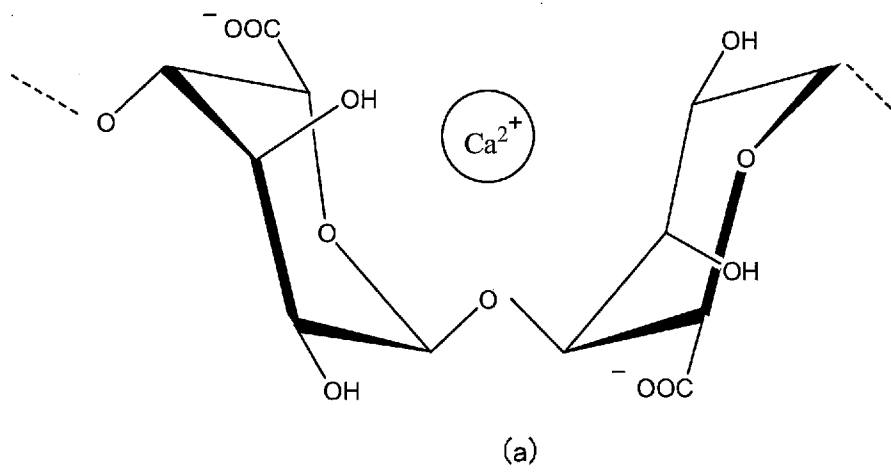
[図5]



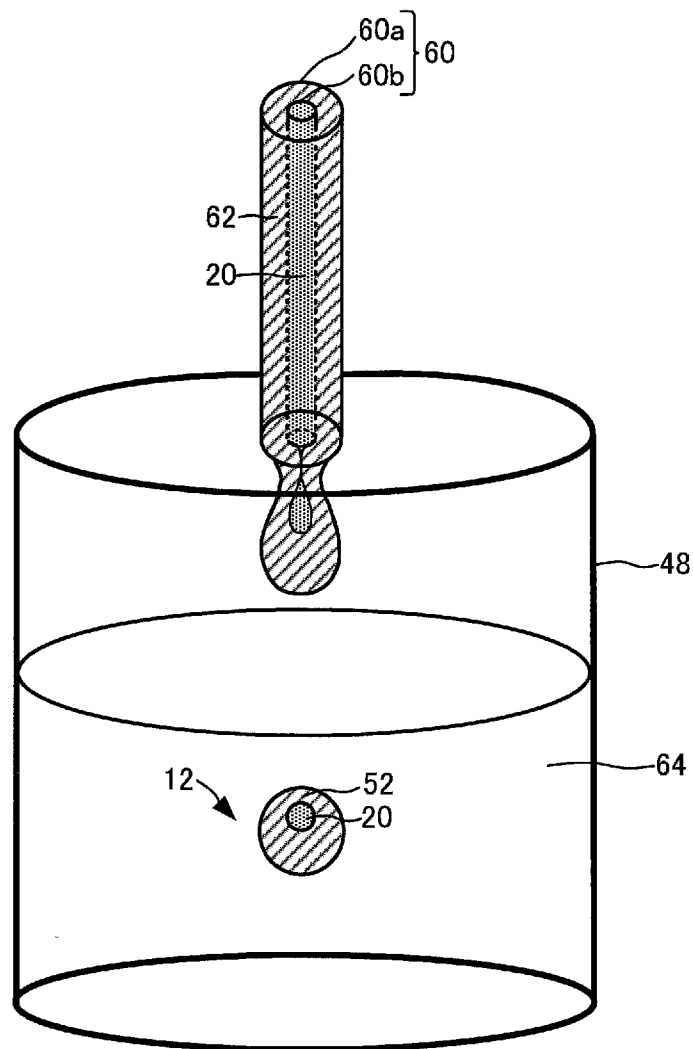
[図6]



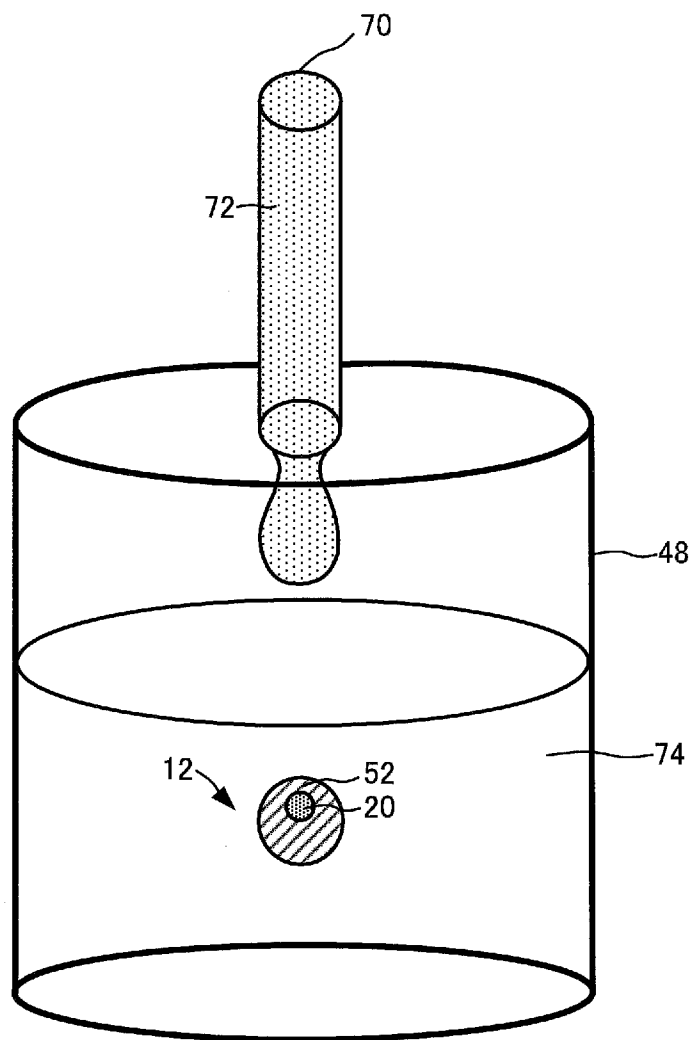
[図7]



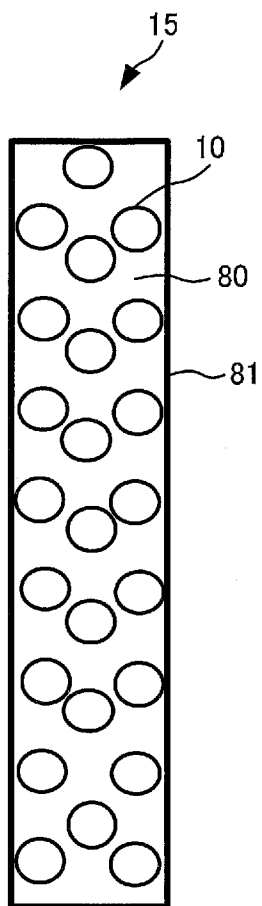
[図8]



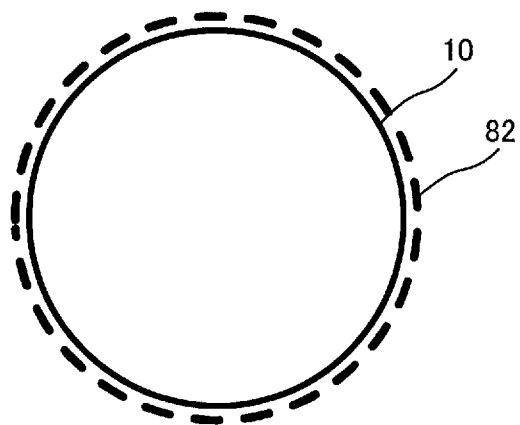
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/066016

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K5/06(2006.01)i, F28D20/00(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)

C09K5/06, F28D20/00

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)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2009/128476 A1 (Morishita Jintan Co., Ltd.), 22 October 2009 (22.10.2009), claims; paragraphs [0042], [0077]; examples; fig. 1 to 5 & TW 201000616 A	1-3 3 4,5
X Y A	JP 63-217196 A (Japan Capsular Products Inc.), 09 September 1988 (09.09.1988), claims; page 3, upper left column, line 17 to upper right column, line 1; page 3, upper right column, line 16 to lower left column, line 4; examples (Family: none)	1-3 3 4,5



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

26 August, 2014 (26.08.14)

Date of mailing of the international search report

09 September, 2014 (09.09.14)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/066016

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 A	JP 63-309580 A (NOK Corp.), 16 December 1988 (16.12.1988), claims; page 3, upper right column, lines 9 to 15; examples; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 2 3 4, 5
X Y A	JP 62-1452 A (NOK Corp.), 07 January 1987 (07.01.1987), claims; page 2, upper right column, lines 12 to 23; examples (Family: none)	1, 2 3 4, 5
X Y A	JP 2009-108167 A (Honda Motor Co., Ltd.), 21 May 2009 (21.05.2009), claims; examples; fig. 2 to 6 (Family: none)	1-3 3 4, 5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. C09K5/06(2006.01)i, F28D20/00(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. C09K5/06, F28D20/00			
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） JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII)			
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 A	W0 2009/128476 A1（森下仁丹株式会社）2009.10.22, 特許請求の範囲、【0042】、【0077】、実施例、図1－図5等 & TW 201000616 A	1-3 3 4, 5	
X Y A	JP 63-217196 A（株式会社 日本カプセルプロダクツ）1988.09.09, 特許請求の範囲、3頁左上欄17行－同頁右上欄1行、3頁右上欄16行－同頁左下欄4行、実施例等（ファミリーなし）	1-3 3 4, 5	
X	JP 63-309580 A（エヌオーケー株式会社）1988.12.16, 特許請求の	1, 2	
☒ 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 6 . 0 8 . 2 0 1 4		国際調査報告の発送日 0 9 . 0 9 . 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） 馬籠 朋広 電話番号 03-3581-1101 内線 3483	4 V 4 5 1 0

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 A	範囲、3 頁右上欄 9 - 1 5 行、実施例、第 1 図 - 第 3 図等 (ファミリーなし)	3 4, 5
X Y A	JP 62-1452 A (エヌオーケー株式会社) 1987. 01. 07, 特許請求の範囲、2 頁右上欄 1 2 - 2 3 行、実施例等 (ファミリーなし)	1, 2 3 4, 5
X Y A	JP 2009-108167 A (本田技研工業株式会社) 2009. 05. 21, 特許請求の範囲、実施例、図 2 - 図 6 等 (ファミリーなし)	1-3 3 4, 5