

(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
2015 年 10 月 29 日(29.10.2015)

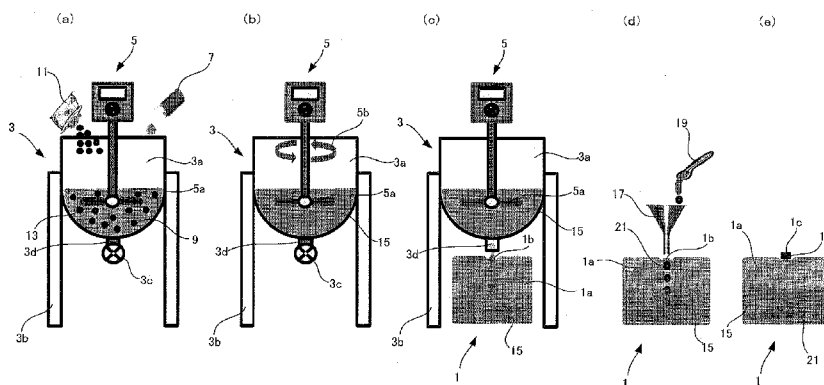


(10) 国際公開番号
WO 2015/163200 A1

- (51) 国際特許分類:
F28D 20/02 (2006.01) *F25D 3/00* (2006.01)
C09K 5/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/061522
- (22) 国際出願日: 2015 年 4 月 14 日(14.04.2015)
- (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 2014-090533 2014 年 4 月 24 日(24.04.2014) 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). 山下 隆(YAMASHITA Takashi). 澤田 大治(SAWADA Daiji). 上村 雄一(KAMIMURA Yuichi). 内海 夕香(UTSUMI Yuka).
- (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 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, 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, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (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: METHOD FOR PRODUCING HEAT STORAGE MEMBER

(54) 発明の名称: 蓄熱部材の製造方法



(57) Abstract: The objective of the present invention is to provide a method for producing a heat storage member having superior heat storage performance and of which overcooling is prevented. The method for producing a heat storage member has: a melting step for melting a heat storage material (13); a filling step for filling a heat storage material vessel (1a), through a filling opening (1b) opened in the heat storage material vessel (1a), with the heat storage material liquid (15) resulting from melting the heat storage material (13); an adding step for adding a solid supercooling-prevention material (21) into the heat storage material vessel (1a) from the filling opening (1b); and a sealing step for sealing the filling opening (1b).

(57) 要約: 本発明は、過冷却が防止されると共に優れた蓄熱性能を有する蓄熱部材の製造方法を提供することを目的とする。蓄熱材 (13) を溶解する溶解工程と、蓄熱材容器 (1a) を開口した充填口 (1b) から蓄熱材 (13) が溶解した蓄熱材溶液 (15) を蓄熱材容器 (1a) に充填する充填工程と、固体の過冷却防止材 (21) を充填口 (1b) から蓄熱材容器 (1a) 内に添加する添加工程と、充填口 (1b) を封止する封止工程とを有する蓄熱部材の製造方法である。



WO 2015/163200 A1

明 細 書

発明の名称：蓄熱部材の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は蓄熱部材の製造方法に関し、特に、過冷却防止材を添加した蓄熱部材の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 蓄熱部材は、容器に充填した蓄熱材溶液を冷却して固相に相変化させて蓄熱するが、相変化温度以下に冷却しても固相にならない過冷却現象が生じる場合がある。この過冷却現象を防止する方法として過冷却防止材が容器内に添加される。過冷却防止材は、蓄熱材水溶液が液相から固相へ相変化する際の核となる微小固相の発生を促進させるために、容器内に固体で存在するのが望ましい。そのため従来では、蓄熱材溶液に対する過冷却防止材の溶解度が高くなるように常温よりも高い温度条件に設定して過冷却防止材を蓄熱材溶液に投入し、攪拌機と攪拌窯を用いて蓄熱材溶液を攪拌して過冷却防止材を溶解し、過冷却防止材が溶解した蓄熱材溶液を容器に充填する方法が用いられている（例えば、特許文献1、2参照）。こうすることにより、蓄熱材水溶液が相変化する温度では、過冷却防止材の蓄熱材水溶液に対する溶解度が低下し、過冷却防止材が容器内で固体として析出する。これによって、蓄熱材水溶液の微小固相の発生を促進することができる。つまり、過冷却現象を防止することができる。特に、任意の一定温度で保温や保冷を行う保温庫や保冷库、或いは冷蔵庫や冷凍庫に蓄熱部材を用いる場合、蓄熱部材を相変化温度で液相から固相に変化させる技術、つまり過冷却防止技術は非常に重要である。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2001-107035号公報

特許文献2：特開2002-030279号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0004] しかしながら上記方法では、攪拌が完了して過冷却防止材が溶解した蓄熱材溶液を攪拌窯から蓄熱材容器に移すまでの間に攪拌窯内の蓄熱材溶液の温度が徐々に低下することによって、過冷却防止材が攪拌窯内壁で徐々に析出してしまう現象が生じる。このため、複数の容器に対して順番に攪拌窯から蓄熱材溶液を充填すると、ある順番以降の容器に充填された蓄熱材溶液中の過冷却防止材の溶解量が所望の量より少なくなってしまう、過冷却防止の機能が損なわれてしまうという問題が生じる。
- [0005] また、容器に充填した後の環境温度の低下により、溶液に溶解した過冷却防止材と蓄熱材料が溶液を獲合う結果、蓄熱材の方が析出してしまう、蓄熱材溶液の相変化温度や潜熱量が容器毎にばらついてしまうという問題も生じる。
- [0006] さらに、過冷却防止材の溶解時の加温条件によって過冷却防止材の組成が変化してしまう、蓄熱部材の信頼性（例えば、凍結と融解の繰返し特性）が低下してしまうという問題も生じる。
- [0007] 本発明の目的は、過冷却が防止されると共に優れた蓄熱性能を有する蓄熱部材の製造方法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、
蓄熱材を溶解する溶解工程と、
容器を開口した充填口から前記蓄熱材が溶解した蓄熱材溶液を前記容器に充填する充填工程と、
固体の過冷却防止材を前記充填口から前記容器内に添加する添加工程と、
前記充填口を封止する封止工程と
を有することを特徴とする蓄熱部材の製造方法であってもよい。
- [0009] 上記本発明の蓄熱部材の製造方法であって、
前記充填工程は、前記添加工程より前に実施されること

を特徴とする蓄熱部材の製造方法であってもよい。

[0010] 上記本発明の蓄熱部材の製造方法であって、
前記添加工程は、前記充填工程より前に実施されること
を特徴とする蓄熱部材の製造方法であってもよい。

[0011] 上記本発明の蓄熱部材の製造方法であって、
前記添加工程の前に、
前記過冷却防止材を添加規定容量に錠剤化する錠剤化工程を有すること
を特徴とする蓄熱部材の製造方法であってもよい。

[0012] 上記本発明の蓄熱部材の製造方法であって、
前記添加工程の前に、
前記過冷却防止材を着色する着色化工程を有すること
を特徴とする蓄熱部材の製造方法であってもよい。

[0013] 上記本発明の蓄熱部材の製造方法であって、
前記蓄熱材は、水和塩系蓄熱材を有すること
を特徴とする蓄熱部材の製造方法であってもよい。

[0014] 上記本発明の蓄熱部材の製造方法であって、
前記水和塩系蓄熱材は、
テトラアルキルアンモニウム塩を含む水溶液と、前記テトラアルキルアン
モニウム塩をゲスト分子とする包接水和物とに、可逆的に変化する蓄熱材で
あること
を特徴とする蓄熱部材の製造方法であってもよい。

[0015] 上記本発明の蓄熱部材の製造方法であって、
前記テトラアルキルアンモニウム塩は、テトラブチルアンモニウムブロミ
ドであることを特徴とする蓄熱部材の製造方法であってもよい。

[0016] 上記本発明の蓄熱部材の製造方法であって、
前記過冷却防止材は、四ホウ酸ナトリウムを有すること
を特徴とする蓄熱部材の製造方法であってもよい。

[0017] 上記本発明の蓄熱部材の製造方法であって、

前記容器は、

ポリエチレンまたはポリプロピレンを成型材とする樹脂成型容器であること

を特徴とする蓄熱部材の製造方法であってもよい。

[0018] 上記本発明の蓄熱部材の製造方法であって、

前記容器は、

ナイロンまたはアルミニウムを形成材とするフレキシブル性フィルム包装材料で形成されていること

を特徴とする蓄熱部材の製造方法であってもよい。

[0019] また、上記本発明の蓄熱部材の製造方法により製造された蓄熱部材を搭載していることを特徴とする保管庫であってもよい。また、当該保管庫は冷凍冷蔵庫であってもよい。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、過冷却が防止されると共に優れた蓄熱性能を有する蓄熱部材を実現できる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の一実施の形態の実施例1による蓄熱部材の製造方法を示す図である。

[図2]本発明の一実施の形態の実施例2による蓄熱部材の製造方法を示す図である。

[図3]本発明の一実施の形態の実施例3による蓄熱部材の製造方法を示す図である。

[図4]本発明の一実施の形態の実施例4による蓄熱部材の製造方法を示す図である。

[図5]比較例による蓄熱部材の製造方法を示す図である。

[図6]比較例による蓄熱部材の製造方法における充填工程で生じる過冷却防止材の析出現象を示す図である。

[図7]本発明の一実施の形態の実施例5による製造方法で製造した蓄熱部材1

と比較例の製造方法で製造した蓄熱部材 1' の蓄熱性能を比較する図である。

[図8]比較例に係る蓄熱部材 1' の製造方法の別の問題点を説明する図である。

[図9]本発明の一実施の形態の各実施例で用いられる製造装置の具体例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0022] 本発明の一実施の形態による蓄熱部材の製造方法について、図 1～図 9 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。

[0023] (実施例 1)

図 1 は、本実施の形態の実施例 1 による蓄熱部材の製造方法を示している。図 1 (a)～(e) は、この順に本実施例による蓄熱部材の製造方法を時系列で示している。まず、本実施例の蓄熱部材の製造方法で使用する製造装置等の概要について説明する。図 1 (a)～(c) には攪拌窯（攪拌タンク）3 および攪拌機 5 が示されている。攪拌窯 3 は、溶媒や溶質を投入するための円形開口部と、円形開口部から鉛直下方に伸びる断面が U 字状の窯部 3 a を有している。窯部 3 a の最下部には窯内で攪拌された蓄熱材溶液を吐出する吐出口 3 d と吐出口 3 d の開閉を行う開閉バルブ 3 c が設けられている。図 1 (a) では開閉バルブ 3 c は閉じられている状態を示している。窯部 3 a は、吐出口 3 d から吐出する蓄熱材溶液を樹脂成型された蓄熱材容器 1 a (図 1 (c)～(e) 参照) に充填できるように蓄熱材容器 1 を吐出口 3 d の下方に設置できるだけの高さを有するように脚部 3 b で保持されている。

[0024] 攪拌機 5 は、毎分の攪拌数等を設定するための設定操作部と、設定操作部から攪拌窯 3 の窯部 3 a 内方に延びる攪拌棒と、攪拌棒の先端に回転可能に取り付けられた攪拌翼 5 a とを有している。溶媒と溶質が投入された窯部 3 a 内で攪拌翼 5 a を回転させることにより、溶媒と溶質を攪拌することがで

きる。

[0025] 次に、図 1 (a) ~ (e) を用いて蓄熱部材の製造方法について説明する。図 1 (a) は、攪拌窯 3 の窯部 3 a に水投入機 7 から水 9 を投入すると共に、蓄熱材袋 1 1 から蓄熱材 1 3 を投入している状態を示している。窯部 3 a 内は水 9 に蓄熱材 1 3 が混入した状態となっている。

[0026] 図 1 (a) に示す状態に引き続いて、図 1 (b) では攪拌機 5 の攪拌棒を矢印 5 b に示すように回転させて攪拌翼 5 a を蓄熱材 1 3 が混入した水 9 内で回転させて、水 9 と蓄熱材 1 3 とを攪拌する。所定時間の攪拌により蓄熱材 1 3 が水 9 に溶解して蓄熱材溶液 1 5 が作製される。以上の工程が蓄熱材を溶解する溶解工程である。本実施例の溶解工程では攪拌窯 3 の窯部 3 a を加温する処理は必要ない。

[0027] 次に、図 1 (c) に示すように、蓄熱部材 1 の蓄熱材容器 1 a の充填口 1 b を吐出口 3 d の下方に位置決めして蓄熱部材 1 を設置する。攪拌翼 5 a を停止させて蓄熱材溶液 1 5 の揺動を抑えてから開閉バルブ 3 c を開き、吐出口 3 d から蓄熱材溶液 1 5 を吐出させて、蓄熱材 1 3 が溶解した蓄熱材溶液 1 5 を蓄熱材容器 1 a の充填口 1 b から蓄熱材容器 1 a に充填する。図 1 (c) に示す工程が充填工程である。充填工程は作製する蓄熱部材 1 の数だけ繰り返される。

[0028] 次に、図 1 (d) に示すように、攪拌窯 3 の下部から蓄熱部材 1 を取り出して、固体の過冷却防止材 2 1 を蓄熱材容器 1 a 内に添加する。図 1 (d) に示す工程が添加工程である。蓄熱材容器 1 a 毎に固体の過冷却防止材 2 1 を常温で添加するので、必要量の過冷却防止材 2 1 を蓄熱部材 1 に確実に添加することができる。本例の添加工程では図 1 (d) に示すように、過冷却防止材 2 1 の必要量を定量サジ 1 9 により計量し、充填口 1 b に差し込んだ漏斗 1 7 を介して蓄熱材容器 1 a 内に過冷却防止材 2 1 を添加する。漏斗 1 7 と定量サジ 1 9 を用いることにより、過冷却防止材 2 1 を蓄熱材容器 1 a 内に確実に精度よく添加することができる。

[0029] 次に、図 1 (e) に示すように、蓄熱材容器 1 a に充填した蓄熱材溶液 1

5や過冷却防止材21が漏洩しないように充填口1bを封止する。充填口1bの封止は、樹脂成型されたキャップ1cを充填口1bに接触させて超音波溶着により封止する。図1(e)に示す工程が封止工程である。蓄熱材容器として、ナイロンまたはアルミニウム等を形成材とするフレキシブル性フィルム包装材を用いる場合には、包装材の角部をヒートシールで熱圧着・封止し袋状にする。「袋状の形成→内容物充填→封止」にはピロー包装機が用いられることが多い。

[0030] 本実施例による蓄熱部材1の製造方法では、攪拌中の蓄熱材溶液15に過冷却防止材21を溶解させないので、蓄熱材溶液15を攪拌窯から蓄熱材容器1aに移すまでの間に攪拌窯3内の蓄熱材溶液15の温度が徐々に低下しても、過冷却防止材21が攪拌窯3内壁で析出することはない。本実施例により製造した蓄熱部材1は、攪拌窯3から蓄熱材溶液15を蓄熱材容器1aに充填する順番に関わらず蓄熱材容器1a内の過冷却防止材21の添加量を正確に一定にすることができるため、優れた過冷却防止機能を発揮させることができる。

[0031] また本実施例の蓄熱部材1の製造方法では、固体の過冷却防止材21を加温も攪拌もせずに蓄熱材容器1aに添加するようにしている。このため、蓄熱材溶液15中の過冷却防止材21の溶解量が少ない。従って、蓄熱部材1の製造後に環境温度が変化しても、過冷却防止材21と蓄熱材15が溶液（水9）を獲合うことも生じないため、溶解工程で水9に溶解させた蓄熱材13が析出してしまうこともない。よって本実施例によれば、蓄熱材溶液15の相変化温度や潜熱量が蓄熱部材1毎にばらついてしまうという問題も生じない。

[0032] さらに、固体の過冷却防止材21を加温も攪拌もせずに蓄熱材容器1aに添加するため、過冷却防止材21の組成を変化させずに済むため過冷却防止材21の信頼性を確保して、蓄熱部材1の信頼性（例えば、凍結と融解の繰り返し特性）を向上できる。

[0033] （実施例2）

図2は、本実施の形態の実施例2による蓄熱部材の製造方法を示している。上記の実施例1による蓄熱部材の製造方法では、蓄熱材溶液15を蓄熱材容器1aに充填する充填工程（図1（c））は、固体の過冷却防止材21を蓄熱材容器1a内に添加する添加工程（図1（d））より前に実施されている。これに対し本実施例2では、添加工程が充填工程より前に実施されることを特徴としている。図2（a）～（b）と（d）～（e）は、この順に本実施例による蓄熱部材の製造方法を時系列で示している。本実施例による蓄熱部材の製造方法において、実施例1と同様の構成部材については同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

[0034] 本実施例による蓄熱部材の製造方法において、図2（a）～（b）は蓄熱材を溶解する溶解工程を示している。本実施例の溶解工程は、実施例1の図1（a）～（b）に示す溶解工程と同一である。図2（c）は、固体の過冷却防止材21を蓄熱材容器1a内に添加する添加工程を示している。実施例1の図1（d）に示す添加工程は、蓄熱材13が溶解した蓄熱材溶液15を蓄熱材容器1aに充填する充填工程の後に実施される。従って、実施例1では、蓄熱材溶液15が充填された蓄熱材容器1aに過冷却防止材21を添加する。これに対し、本実施例の添加工程は、蓄熱材溶液15が充填されていない空の蓄熱材容器1aに過冷却防止材21を添加する。

[0035] 実施例1では、充填工程により蓄熱材容器1aの充填口1bに蓄熱材溶液15が付着し、その後の添加工程において過冷却防止材21が充填口1bに付着してしまう可能性があるが、本実施例によれば、添加工程が充填工程より前にあるので過冷却防止材21が充填口1bに付着することを防止できる。また、図2（a）～（b）に示す溶解工程と図2（c）に示す添加工程とは並行して実施することができるので、工程作業時間（タクトタイム）の短縮を図ることができる。

[0036] 図2（d）は、蓄熱材13が溶解した蓄熱材溶液15を蓄熱材容器1aの充填口1bから過冷却防止材21が添加された蓄熱材容器1aに充填する充填工程を示している。充填方法は実施例1と同様であるので説明は省略する。

。図2（e）は封止工程を示している。本実施例の封止工程は実施例1と同様なので説明は省略する。本実施例においても実施例1と同様の効果を奏することができる。

[0037] 次に、上記実施例1および実施例2による蓄熱部材の製造方法で用いられる蓄熱材について説明する。蓄熱とは、熱を一時的に蓄え、必要に応じてその熱を取り出す技術をいう。蓄熱方式としては、顕熱蓄熱、潜熱蓄熱、化学蓄熱等があるが、本実施形態では、潜熱蓄熱を利用する。潜熱蓄熱は、物質の潜熱を利用して、物質の相変化の熱エネルギーを蓄える。潜熱蓄熱は、蓄熱密度が高く、出力温度が一定である。潜熱蓄熱を利用する蓄熱材溶液の材料には、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）、無機塩、無機塩水和物、包接水和物などが用いられる。

[0038] 潜熱蓄熱材溶液の材料に用いられる無機塩水溶液として、塩化カリウム（ KCl ）と塩化アンモニウム（ NH_4Cl ）とを水に溶解した水溶液、塩化ナトリウム（ $NaCl$ ）と塩化アンモニウム（ NH_4Cl ）とを水に溶解した水溶液等が挙げられるが、本実施形態において潜熱蓄熱材溶液はこれらの水溶液に限定されない。

[0039] 潜熱蓄熱材溶液の材料に用いられる無機塩水和物として、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十二水和物とリン酸水素二カリウム六水和物との二元系組成物（融解点 $5^{\circ}C$ ）、硝酸リチウム三水和物を主成分とする硝酸リチウム三水和物と塩化マグネシウム六水和物との二元系組成物（融解点 $8 \sim 12^{\circ}C$ ）又は硝酸リチウム三水和物－塩化マグネシウム六水和物－臭化マグネシウム六水和物の三元系組成物（融解点 $5.8 \sim 9.7^{\circ}C$ ）等が挙げられるが、本実施形態において潜熱蓄熱材溶液の材料はこれらの無機塩水和物に限定されない。

[0040] 潜熱蓄熱材溶液の材料として水和塩系蓄熱材を用いることもできる。水和塩系蓄熱材は、テトラアルキルアンモニウム塩を含む水溶液と、テトラアルキルアンモニウム塩をゲスト分子とする包接水和物とに可逆的に変化する蓄

熱材である。テトラアルキルアンモニウム塩として、テトラブチルアンモニウムブロミド（T B A B）、塩化テトラブチルアンモニウム（T B A C）等がある。これらを水に溶解した水溶液を潜熱蓄熱材溶液として用いることができるが、本実施形態において潜熱蓄熱材溶液はこれらの水溶液に限定されない。

[0041] また、蓄熱材溶液はゲル化されていてもよい。ゲル化された蓄熱材溶液にはゲル化剤が含有されている。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。ゲル化した蓄熱材溶液は、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。ゲル状の蓄熱材溶液は、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。

[0042] ゲル化剤としては、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、ゲル化剤の一例として挙げられるが、本実施形態においてゲル化剤はこれらに限定されない。

[0043] 過冷却防止材としては、アンモニウムミョウバン（ $\text{AlNH}_4(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ）、カリウムミョウバン（ $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ）、四ホウ酸ナトリウム十水和物（ $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ）、四ホウ酸ナトリウム五水和物（ $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ）、リン酸水素二ナトリウム十二水和物（ $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ）および硫酸ナトリウム十水和物（ $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ）等が挙げられる。これらは、過冷却防止材の一例として挙げられるが、本実施形態において過冷却防止材はこれらに限定されない。

[0044] 蓄熱材容器 1 a は、例えば、樹脂材料を成型材とする樹脂成型容器である。蓄熱材容器 1 a に用いられる樹脂材料としては、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）等のプラスチック材料が挙げられる。蓄熱材容器 1 a には、これらのプラスチック材料を射出成型やブロー成型等によって成型したプラスチック容器からなる硬質包装材、または溶液法、熔融法、カレンダー法等によって成膜されたプラスチックフィルムからなる軟質包装材が用いられる。蓄熱材容器 1 a は、樹脂に限らずガラス、セラミック、あるいはアルミニウム等の金属の無機材料を形成材として形成されていてもよい。また、蓄熱材容器 1 a は、繊維質（グラスウール、綿、セルロース、ナイロン、カーボンナノチューブ、炭素繊維等）、粉末（アルミナ粉末、金属粉末、マイクロカプセル等）及びその他改質剤が含まれていてもよい。また、蓄熱材容器 1 a は、ナイロン、またはアルミニウムを形成材とするフレキシブル性フィルム包装材で形成されていてもよい。

[0045] （実施例 3）

図 3 は、本実施の形態の実施例 3 による蓄熱部材の製造方法を示している。図 3（a）～（e）は、この順に本実施例による蓄熱部材の製造方法を時系列で示している。本実施例における工程の実施順序は図 1 に示す実施例 1 と同様だが、過冷却防止材 2 1 の添加工程において漏斗 1 7 と定量サジ 1 9 に代えて、定量粉体充填機 2 3 を用いた点に特徴を有している。その他の点については実施例 1 と同様なのでその説明は省略する。

[0046] 定量粉体充填機 2 3 は、過冷却防止材 2 1 を投入するための円形開口部と、円形開口部から鉛直下方に伸びる断面が U 字状の粉体収容部 2 3 a を有している。粉体収容部 2 3 a の最下部には収容部内に収容された過冷却防止材 2 1 を吐出する吐出口 2 3 c と吐出口 2 3 c の開閉を行う開閉バルブが設けられている。図 3（d）では開閉バルブは開放されている状態を示している。粉体収容部 2 3 a は、吐出口 2 3 c から吐出する過冷却防止材 2 1 を樹脂成型された蓄熱材容器 1 a に充填できるように蓄熱材容器 1 を吐出口 2 3 c

の下方に設置できるだけの高さを有するように脚部 2 3 b で保持されている。

[0047] 本実施例による蓄熱部材の製造方法において、添加工程は、過冷却防止材 2 1 を定量粉体充填機 2 3 に導入し、定量粉体充填機 2 3 の吐出口 2 3 c を蓄熱部材 1 の充填口 1 b に接続して、吐出口 2 3 c から過冷却防止材 2 1 を所定量だけ吐出して蓄熱材容器 1 a 内に添加することを特徴とする。定量粉体充填機 2 3 を用いることにより、過冷却防止材 2 1 を蓄熱材容器 1 a 内に確実に精度よく添加することができる。また、実施例 1 と同様の効果を奏することができる。

[0048] (実施例 4)

図 4 は、本実施の形態の実施例 4 による蓄熱部材の製造方法を示している。図 4 (a) ~ (b)、(d) ~ (e) は、この順に本実施例による蓄熱部材の製造方法を時系列で示している。本実施例における工程の実施順序は図 2 に示す実施例 2 と同様だが、過冷却防止材 2 1 の添加工程において漏斗 1 7 と定量サジ 1 9 に代えて、実施例 3 の定量粉体充填機 2 3 を用いた点に特徴を有している。その他の点については実施例 2 と同様なのでその説明は省略する。定量粉体充填機 2 3 を用いることにより、過冷却防止材 2 1 を蓄熱材容器 1 a 内に確実に精度よく添加することができる。また、実施例 2 と同様の効果を奏することができる。

[0049] (実施例 5)

次に、上記実施例 2 による蓄熱部材の製造方法を用いた蓄熱部材の製造方法の具体例を実施例 5 として説明する。まず、蓄熱部材の製造に用いた材料、部材、設備、および治具等について説明する。

(1) 蓄熱材 1 3 : テトラブチルアンモニウムブロミド (T B A B) ; 2 1 k g (3 5 w t %)

(2) 過冷却防止材 2 1 : 四ホウ酸ナトリウム五水和物 ; 1 . 2 k g (2 w t %)

(3) 水 9 ; 3 7 . 8 k g (6 3 w t %)

(4) 蓄熱材容器 1 a ; 150 個 ; 材質は P E 、容量は 500 c c 、外形寸法は、縦が 220 m m 、横が 140 m m 、高さが 25 m m の薄板直方体形状を呈している。

(5) キャップ 1 c ; 150 個 (充填口 1 b の封止用)

(6) 攪拌機 5

(7) 攪拌窯 3

(8) ふるい (不図示) ; 目開き寸 100 μ m 程度

(9) 漏斗 17 ; ステンレス製 (ϕ 12 m m)

(10) 定量サジ 19 ; 4.9 m l 容量

(11) 超音波溶着機 (不図示)

[0050] 次に、図 2 (a) ~ (e) を参照しつつ蓄熱部材の製造方法について説明する。図 2 (a) に示すように、攪拌窯 3 の窯部 3 a に水投入機 7 から水 9 を 37.8 k g だけ投入すると共に、蓄熱材袋 11 からふるい (不図示) を介して蓄熱材 13 として T B A B を 21 k g 投入する。窯部 3 a 内は水 9 に蓄熱材 13 が混入した状態となっている。

[0051] 図 2 (a) に示す状態に引き続いて、図 2 (b) では攪拌機 5 の攪拌棒を矢印 5 b に示すように回転させて攪拌翼 5 a を蓄熱材 13 が混入した水 9 内で回転させて、水 9 と蓄熱材 13 とを攪拌する。所定時間の攪拌により蓄熱材 13 が水 9 に溶解して T B A B 水溶液の蓄熱材溶液 15 が作製される。以上の工程が蓄熱材を溶解する溶解工程である。本実施例の溶解工程では攪拌窯 3 の窯部 3 a を加温する処理は必要ない。

[0052] 溶解工程に並行して、図 2 (c) に示すように、過冷却防止材 21 として四ホウ酸ナトリウム五水和物を定量サジ 19 により計量して、漏斗 17 を充填口 1 b に差し込んで空の蓄熱材容器 1 a 内に常温で必要量を添加する添加工程を実施する。

[0053] 次に、図 2 (d) に示すように、蓄熱部材 1 の蓄熱材容器 1 a の充填口 1 b を攪拌窯 3 の窯部 3 a 下部の吐出口 3 d の下方に位置決めして蓄熱部材 1 を設置する。攪拌翼 5 a を停止させて蓄熱材溶液 15 の揺動を抑えてから開

閉バルブ 3 c を開き、吐出口 3 d から蓄熱材溶液 1 5 を吐出させて、充填口 1 b から過冷却防止材 2 1 が添加された蓄熱材容器 1 a に蓄熱材溶液 1 5 を充填する。

[0054] 次に、図 2 (e) に示すように、蓄熱材容器 1 a に充填した蓄熱材溶液 1 5 や過冷却防止材 2 1 が漏洩しないように充填口 1 b を封止する。充填口 1 b の封止は、樹脂成型されたキャップ 1 c を充填口 1 b に接触させて超音波溶着機（不図示）により封止する。

[0055] 以上の蓄熱部材の製造方法により、T B A B : 2 1 k g (3 5 w t %) 、四ホウ酸 N a : 1 . 2 k g (2 w t %) 、水 : 3 7 . 8 k g (6 3 w t %) の構成による蓄熱材水溶液 1 5 を 6 0 k g 作製できる。5 0 0 g 容量の蓄熱材容器 1 a に 4 0 0 g の蓄熱材溶液 1 5 を充填する場合には、最大 1 5 0 個の蓄熱部材 1 を製造できる。以上の蓄熱部材の製造における作業工程毎に要した作業時間について以下に記載する。

- (1) 水 9 の投入 : 3 0 秒 (1 工程当り)
- (2) 蓄熱材 1 3 の投入 : 3 分 (1 工程当り)
- (3) 攪拌・溶解 : 1 5 分 (1 工程当り)
- (4) 過冷却防止材 2 1 の添加 : 1 0 秒 (蓄熱部材 1 個当り)
- (5) 蓄熱材溶液 1 5 の充填 : 1 0 秒 (蓄熱部材 1 個当り)
- (6) キャップ 1 c の溶着 : 5 秒 (蓄熱部材 1 個当り)

[0056] (比較例)

次に、比較例による蓄熱部材の製造方法について説明する。まず、蓄熱部材の製造に用いた材料、部材、設備、および治具等について説明する。

- (1) 蓄熱材 1 3 : テトラブチルアンモニウムブロミド (T B A B) ; 2 1 k g (3 5 w t %)
- (2) 過冷却防止材 2 1 : 四ホウ酸ナトリウム五水和物 ; 1 . 2 k g (2 w t %)
- (3) 水 9 ; 3 7 . 8 k g (6 2 w t %)
- (4) 蓄熱材容器 1 a ; 1 5 0 個 ; 材質は P E 、容量は 5 0 0 c c 、外形寸

法は、縦が220mm、横が140mm、高さが25mmの薄板直方体形状を呈している。

(5) キャップ1c ; 150個 (充填口1bの封止用)

(6) 攪拌機5

(7) 攪拌窯3

(8) ふるい (不図示) ; 目開き寸100 μ m程度

(9) 超音波溶着機 (不図示)

[0057] 図5は、比較例に係る蓄熱部材の製造方法を示している。図5(a)～(f)は、この順に本比較例による蓄熱部材の製造方法を時系列で示している。本比較例による蓄熱部材の製造方法において、上記実施例と同様の構成部材については同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

[0058] 図5(a)に示すように、攪拌窯3の窯部3aに水投入機7から水9を37.8kgだけ投入すると共に、蓄熱材袋11からふるい (不図示) を介して蓄熱材13としてTBABを21kgだけ投入する。窯部3a内は水9に蓄熱材13が混入した状態となっている。

[0059] 次に、図5(b)に示すように、攪拌窯3の窯部3aに過冷却防止材袋25から過冷却防止材21として四ホウ酸ナトリウムを1.2kgだけ投入する。窯部3a内は水9に蓄熱材13と過冷却防止材21が混入した状態となっている。

[0060] 図5(b)に示す状態に引き続いて、図5(c)では、攪拌窯3の底部を加熱して窯部3a内を60℃に加温する加温処理27が実行される。攪拌機5の攪拌棒を矢印5bに示すように回転させて、蓄熱材13と過冷却防止材21が混入した水9内で攪拌翼5aを回転させて、水9と蓄熱材13と過冷却防止材21とを攪拌する。所定時間の攪拌・加温により蓄熱材13と過冷却防止材21が水9に溶解して、過冷却防止材21が溶解したTBAB水溶液の蓄熱材溶液29が作製される。以上の工程が蓄熱材を溶解する溶解工程である。

[0061] 次に、図5(d)に示すように、攪拌窯3の底部の加熱を停止して窯部3

a内の加温処理27を終了させる。蓄熱部材1'の蓄熱材容器1aの充填口1bを攪拌窯3の窯部3a下部の吐出口3dの下方に位置決めして蓄熱部材1'を設置する。攪拌翼5aを停止させて蓄熱材溶液29の揺動を抑えてから開閉バルブ3cを開き、吐出口3dから蓄熱材溶液29を吐出させて、蓄熱材13と過冷却防止材21が溶解した蓄熱材溶液29を蓄熱材容器1aの充填口1bから蓄熱材容器1aに充填する。充填工程は作製する蓄熱部材1'の数だけ繰り返される。

[0062] 図5(e)は、図5(d)に示す充填工程が繰り返されて、製造する蓄熱部材1'の個数が残り少なくなったときの充填工程の状態を示している。図5(e)に示す時点は、窯部3a内の加温処理27を終了させてから所定時間が経過しており、窯部3a内の蓄熱材溶液29の温度は加温時に比して低下している。このため、充填工程での蓄熱材溶液29の温度低下に伴い過冷却防止材21の溶解度が低下して過冷却防止材21が析出する。図6は窯部3a内に過冷却防止材21が析出した状態を説明する図である。図6(a)は、溶解工程が終了してから5分程度が経過した時点の蓄熱材溶液29の状態を示している。当初透明であった蓄熱材溶液29が白濁し、過冷却防止材21が析出し始めていることが分かる。

[0063] 図5(f)は、所定回数の充填工程が繰り返されて蓄熱材溶液29がなくなった状態の窯部3a内を示しており、析出した過冷却防止材21が窯部3aの底に残っている状態を示している。図6(b)は、所定回数の充填工程が終了した後に窯部3aの底面に過冷却防止材21の残渣が確認できることを示している。

[0064] なお、図示は省略したが、蓄熱材容器1aに充填した蓄熱材溶液29や過冷却防止材21が漏洩しないように充填口1bを超音波溶着機（不図示）により封止する封止工程が実施されている。

[0065] 以上の比較例に係る蓄熱部材1'の製造方法によれば、溶解工程の終了直後にはT B A B : 21 k g (35 w t %)、四ホウ酸 N a : 1.2 k g (2 w t %)、水 : 37.8 k g (63 w t %) の構成にて蓄熱材水溶液29を

60kg 作製できる。500g 容量の蓄熱材容器 1a に 400g の蓄熱材溶液 29 を充填する場合には、最大 150 個の蓄熱部材 1' を製造できる。以上の蓄熱部材の製造における作業工程毎に要した作業時間について以下に記載する。

- (1) 水 9 の投入 : 30 秒 (1 工程当り)
- (2) 蓄熱材 13 および過冷却防止材 21 の投入 : 3 分 (1 工程当り)
- (3) 攪拌窯 3 の加温および攪拌・溶解 : 45 分 (1 工程当り)
- (4) 蓄熱材溶液 29 の充填 : 10 秒 (蓄熱部材 1 個当り)
- (5) キャップ 1c の溶着 : 5 秒 (蓄熱部材 1 個当り)

[0066] 次に、上記実施例 5 の製造方法で製造した蓄熱部材 1 と比較例の製造方法で製造した蓄熱部材 1' の蓄熱性能について図 7 を用いて説明する。蓄熱性能の測定は以下の条件の下で行った。室温が +30℃ の環境下に設置した冷蔵庫の冷蔵室内に実施例 5 に係る蓄熱部材 1 と比較例に係る蓄熱部材 1' とを載置し、冷蔵庫の電源を投入して冷蔵室内の冷却を開始する。冷蔵室の設定温度を +1℃ として冷却開始から 18 時間経過時までの温度変化を測定した。蓄熱部材 1 と蓄熱部材 1' の相変化温度は共に +6℃ である。また、蓄熱部材 1' は、上記比較例で作製した 150 個の蓄熱部材 1' のうち、最後に作製した 5 個の蓄熱部材 1' を用いている。蓄熱部材 1 は、実施例 5 で作製した 150 個の蓄熱部材 1 のうち任意に選択した 5 個の蓄熱部材 1 を用いている。

[0067] 図 7 に示すグラフの縦軸は温度 (℃) を表し、横軸は経過時間 (h) を表している。図において実線で示す曲線は比較例に係る蓄熱部材 1' の温度変化を示し、破線で示す曲線は実施例 5 に係る蓄熱部材 1 の温度変化を示している。図から明らかなように、実施例に係る蓄熱部材 1 は、冷却開始から 4 時間経過時点で相変化温度である +6℃ より 4℃ 低い過冷却状態となった後、冷却開始から 5 時間経過後には相変化温度の +6℃ になり、液相から固相

への相変化が開始される。冷却開始から7時間経過では蓄熱部材1の蓄熱材溶液15は完全に固相に相変化する。その後、3時間程度で顕熱放熱により蓄熱部材1の温度は低下して、冷却開始から10時間経過以降は、冷蔵室内の設定温度とほぼ同一の $+1^{\circ}\text{C} \sim +2^{\circ}\text{C}$ の範囲に維持される。

[0068] 一方、比較例に係る蓄熱部材1'は、冷却開始から4時間経過時点で相変化温度である $+6^{\circ}\text{C}$ より 4°C 低い過冷却状態となった以降は、冷蔵室内の設定温度とほぼ同一の $+1^{\circ}\text{C} \sim +2^{\circ}\text{C}$ の範囲に維持される。つまり、比較例に係る蓄熱部材1'の蓄熱材溶液29は液相から固相への相変化をせずに過冷却状態が維持されている。

[0069] このように、比較例に係る蓄熱部材1'の製造方法では、充填工程の開始から終了に向けて徐々に窯部3a内に過冷却防止材が析出してしまうので、蓄熱材溶液29の充填時期が遅い蓄熱部材1'ほど、蓄熱材容器1a内に充填される過冷却防止材21が必要量より少なくなってしまう。このため、蓄熱材溶液29が所定の相変化温度になっても固相へ相変化せずに過冷却状態のまま液相で存在するため、相変化による潜熱蓄熱が阻害されてしまう。これに対し、本実施例に係る蓄熱部材1の製造方法では、充填時期によらず必要量の過冷却防止材21が蓄熱材容器1a内に添加されるので、蓄熱材溶液15を冷蔵室内で早く確実に固相へ相変化させることができる。

[0070] 次に、図8を用いて、比較例に係る蓄熱部材1'の製造方法に存在するさらなる問題点について説明する。図8(a)は、水を満たしたビーカ内に四ホウ酸ナトリウムを添加した状態を示している。四ホウ酸ナトリウムを添加したのみで加温・攪拌していないので四ホウ酸ナトリウムの微粒子が底面に沈殿している状態である。

[0071] 図8(b)は、室温($+25^{\circ}\text{C}$)においてビーカ内を $+60^{\circ}\text{C}$ に加温して攪拌し、四ホウ酸ナトリウムを完全に溶解させて四ホウ酸ナトリウム水溶液を作製して放置させたところ、四ホウ酸ナトリウムの微粒子ではなく針状結晶が析出した状態を示している。

[0072] 図8(c)は、図8(b)に示す状態から再度 $+60^{\circ}\text{C}$ に加温して攪拌し

たが、四ホウ酸ナトリウムは完全には溶解せず、水溶液が白濁している状態を示している。

[0073] さらに実験により、溶液の温度が+60℃近辺を境に四ホウ酸ナトリウムの水に対する溶解度特性が変化することが分かった。また、溶解温度を+60℃から+80℃へ変更することによって四ホウ酸ナトリウムを再溶解できることを確認した。また、溶解温度を上げることによって析出状態が変わることを確認した。また、再析出した状態で高温攪拌を行なっても、溶解不能であることも確認した。これにより、比較例に係る蓄熱部材の製造方法では、溶解時の加温条件によって過冷却防止材の組成が変化してしまい、蓄熱部材の信頼性が低下するという問題がある。これに対し本実施形態による蓄熱部材の製造方法では比較例のような問題は生じない。

[0074] 次に、本実施例に係る蓄熱部材の製造方法と比較例に係る蓄熱部材の製造方法での工程作業時間について比較する。

実施例5で作製した蓄熱部材1を150個作製するのに要する工程作業時間は、

工程作業時間（分）

=（水9の投入：0.5分）+（蓄熱材13の投入：3分）+（攪拌・溶解：15分）+（過冷却防止材21の添加： $1/6$ 分×150個）+（蓄熱材溶液15の充填： $1/6$ ×150個）+（カップ1cの溶着： $1/12$ ×150個）

=0.5+3+15+25+25+12.5

=81（分）

となる。

[0075] 比較例の製造方法で作製した蓄熱部材1'を150個作製するのに要する工程作業時間は、

工程作業時間（分）

=（水9の投入：0.5分）+（蓄熱材13および過冷却防止材21の投入：3分）+（攪拌窯3の加温および攪拌・溶解：45分）+（蓄熱材溶液2

9の充填：1／6×150個）＋（キャップ1cの溶着：1／12×150個）

＝0.5＋3＋45＋25＋12.5

＝86（分）

となる。

このように、本実施例に係る製造方法の方が比較例に係る製造方法より工程作業時間を短縮することができる。さらに、溶解工程と添加工程とを並行して実施すれば、さらに工程作業時間の短縮を図ることができる。

[0076]（実施例6）

本実施例は、上述の実施例1～5における添加工程の前に、過冷却防止材21を添加規定容量に錠剤化する錠剤化工程を有することを特徴とする。錠剤化工程では、錠剤機を用いて四ホウ酸ナトリウムの粉末を定量の塊（錠剤）状にする。錠剤機として例えば小型回転式錠剤機を用いて、粒径が1μm程度の四ホウ酸ナトリウム五水和物を圧縮成型により重量が8g程度の塊（錠剤）状に形成する。本実施例によれば、添加工程において、定量サジ19や漏斗17を使って四ホウ酸ナトリウムを定量化して添加する必要がなく、四ホウ酸ナトリウムの錠剤一錠を充填口1bから蓄熱材容器1a内に投入するだけなので作業効率を大幅に改善することができる。本実施例によれば、1個の蓄熱材容器1aに過冷却防止材21を添加するのに10秒かかっていた作業時間を1～2秒に短縮できる。

[0077]（実施例7）

本実施例は、上述の実施例1～5における添加工程の前に、過冷却防止材21を着色する着色化工程を有することを特徴とする。特に、実施例6で錠剤化した四ホウ酸ナトリウムに着色コーティングするのが好ましい。錠剤化工程の後に、無機顔料を着色するコーティング工程を追加し、錠剤化した四ホウ酸ナトリウムを着色化する。着色材には、長期使用や溶液と接触することを考慮すると、染料系よりも顔料系着色材が好ましい。また、顔料着色材には、無機系と有機系があるが、耐光性、コストの観点から無機系着色材が

好ましい。例えば、鉄や鉛などの金属を酸化させたもので、 Fe_2O_3 、 PbO 、 HgS 、 CdS 、 Sb_2O_3 などが挙げられる。これらの着色材は、任意の一定温度によって発色と消色を可逆的に変化する特徴を有する示温材料であってもよい。実施例6や実施例7により過冷却防止材21を錠剤化したり着色化したりすることにより充填作業効率を向上させることができる。

[0078] (実施例8)

次に、上述の実施例による蓄熱部材の製造方法で用いる製造装置の一例を実施例8として図9を用いて説明する。図9(a)は本実施例の製造装置31の側面を示し、図9(b)は製造装置31の正面を示している。本実施例による製造装置31は溶解工程と充填工程で用いられる。製造装置31は、蓄熱材13を水9に溶解する溶解工程で用いるための攪拌窯3と攪拌機5とを有している。攪拌窯3と攪拌機5は図1を用いて説明した構成と同様なのでその説明は省略する。水9を満たした攪拌窯3内に蓄熱材13を投入し、攪拌機5を用いて攪拌窯3内の水9と蓄熱材13を攪拌して蓄熱材溶液15を作製する。攪拌窯3の開閉バルブ3cはポンプ式定量充填機33の注入口とサニタリー配管35等で接続されている。攪拌窯3とポンプ式定量充填機33は高さ方向に垂直に配管接続されている。

[0079] ポンプ式定量充填機33は、充填工程において蓄熱材溶液15を蓄熱材容器1aに充填する際に用いる。ポンプ式定量充填機33は、ロータが回転すると、ロータとステータの間に一定空間のキャビティができ、当該キャビティの部分を図中の矢印の方向に充填物が通って、定量的に吐出口37から取り出される構造となっている。充填工程では、蓄熱材溶液15をポンプ式定量充填機33に導入し、ポンプ式定量充填機33の吐出口37を充填口1aに接続して、吐出口37から蓄熱材溶液15を所定量だけ吐出して蓄熱材容器1aに充填する。ポンプ式定量充填機33を用いることにより、高速且つ高精度で充填可能な蓄熱部材の製造方法が実現できる。本実施例の製造装置31によれば、溶解工程から充填工程までのプロセスを一括で効率的に実行することができる。

[0080] 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、蓄熱材溶液 1 5 の相変化温度は + 6 °C としているが本発明はこれに限られない。例えば、蓄熱材 1 3 と水 9 との割合を変えたり、蓄熱材を T B A B 以外の材料としたりすることにより、所望の相変化温度の蓄熱材溶液 1 5 を製造することができる。

[0081] また、上記実施の形態による蓄熱部材の製造方法により製造された蓄熱部材を保管庫、特に冷凍冷蔵庫に搭載することにより、電力事情が芳しくない地域等における停電時に庫内温度を一定時間所望温度に維持することができる。また、上記実施の形態による蓄熱部材の製造方法により製造された蓄熱部材を搭載した保管庫は、特にワイン、ビール、日本酒等のアルコール飲料、ジュース、水等の飲料、食品類、又は医薬品等の保温物を適温で保冷、保温可能である。これらの保温物には適した保管温度が存在する。当該保温庫は、所望の保管温度でこれらの保温物を長期間保管することができる。

[0082] 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。

産業上の利用可能性

[0083] 本発明は、過冷却防止材を添加した蓄熱部材の製造に広く利用可能である。

符号の説明

[0084] 1、1' 蓄熱部材

1 a 蓄熱材容器

1 b 充填口

1 c キャップ

3 攪拌窯

3 a 窯部

3 b 脚部

3 c 開閉バルブ

- 3 d 吐出口
- 5 攪拌機
- 5 a 攪拌翼
- 7 水投入機
- 9 水
- 1 3 蓄熱材
- 1 5、2 9 蓄熱材溶液
- 1 7 漏斗
- 1 9 定量サジ
- 2 1 過冷却防止材
- 2 3 定量粉体充填機
- 2 3 a 粉体収容部
- 2 3 b 脚部
- 2 3 c 吐出口
- 3 3 ポンプ式定量充填機
- 3 7 吐出口

請求の範囲

- [請求項1] 蓄熱材を溶解する溶解工程と、
容器を開口した充填口から前記蓄熱材が溶解した蓄熱材溶液を前記容器に充填する充填工程と、
固体の過冷却防止材を前記充填口から前記容器内に添加する添加工程と、
前記充填口を封止する封止工程と
を有することを特徴とする蓄熱部材の製造方法。
- [請求項2] 請求項1に記載の蓄熱部材の製造方法であって、
前記充填工程は、前記添加工程より前に実施されること
を特徴とする蓄熱部材の製造方法。
- [請求項3] 請求項1に記載の蓄熱部材の製造方法であって、
前記添加工程は、前記充填工程より前に実施されること
を特徴とする蓄熱部材の製造方法。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか一項に記載の蓄熱部材の製造方法であって、
、
前記添加工程の前に、
前記過冷却防止材を添加規定容量に錠剤化する錠剤化工程を有すること
を特徴とする蓄熱部材の製造方法。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれか一項に記載の蓄熱部材の製造方法であって、
、
前記添加工程の前に、
前記過冷却防止材を着色する着色化工程を有すること
を特徴とする蓄熱部材の製造方法。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれか一項に記載の蓄熱部材の製造方法であって、
、
前記蓄熱材は、水和塩系蓄熱材を有すること

を特徴とする蓄熱部材の製造方法。

[請求項7]

請求項6に記載の蓄熱部材の製造方法であって、

前記水和塩系蓄熱材は、

テトラアルキルアンモニウム塩を含む水溶液と、前記テトラアルキルアンモニウム塩をゲスト分子とする包接水和物とに、可逆的に変化する蓄熱材であること

を特徴とする蓄熱部材の製造方法。

[請求項8]

請求項7に記載の蓄熱部材の製造方法であって、

前記テトラアルキルアンモニウム塩は、テトラブチルアンモニウムブロミドであることを特徴とする蓄熱部材の製造方法。

[請求項9]

請求項1～8のいずれか一項に記載の蓄熱部材の製造方法であって、

、

前記過冷却防止材は、四ホウ酸ナトリウムを有すること

を特徴とする蓄熱部材の製造方法。

[請求項10]

請求項1～9のいずれか一項に記載の蓄熱部材の製造方法であって、

、

前記容器は、

ポリエチレンまたはポリプロピレンを成型材とする樹脂成型容器であること

を特徴とする蓄熱部材の製造方法。

[請求項11]

請求項1～9のいずれか一項に記載の蓄熱部材の製造方法であって、

、

前記容器は、

ナイロンまたはアルミニウムを形成材とするフレキシブル性フィルム包装材で形成されていることを特徴とする蓄熱部材の製造方法。

[請求項12]

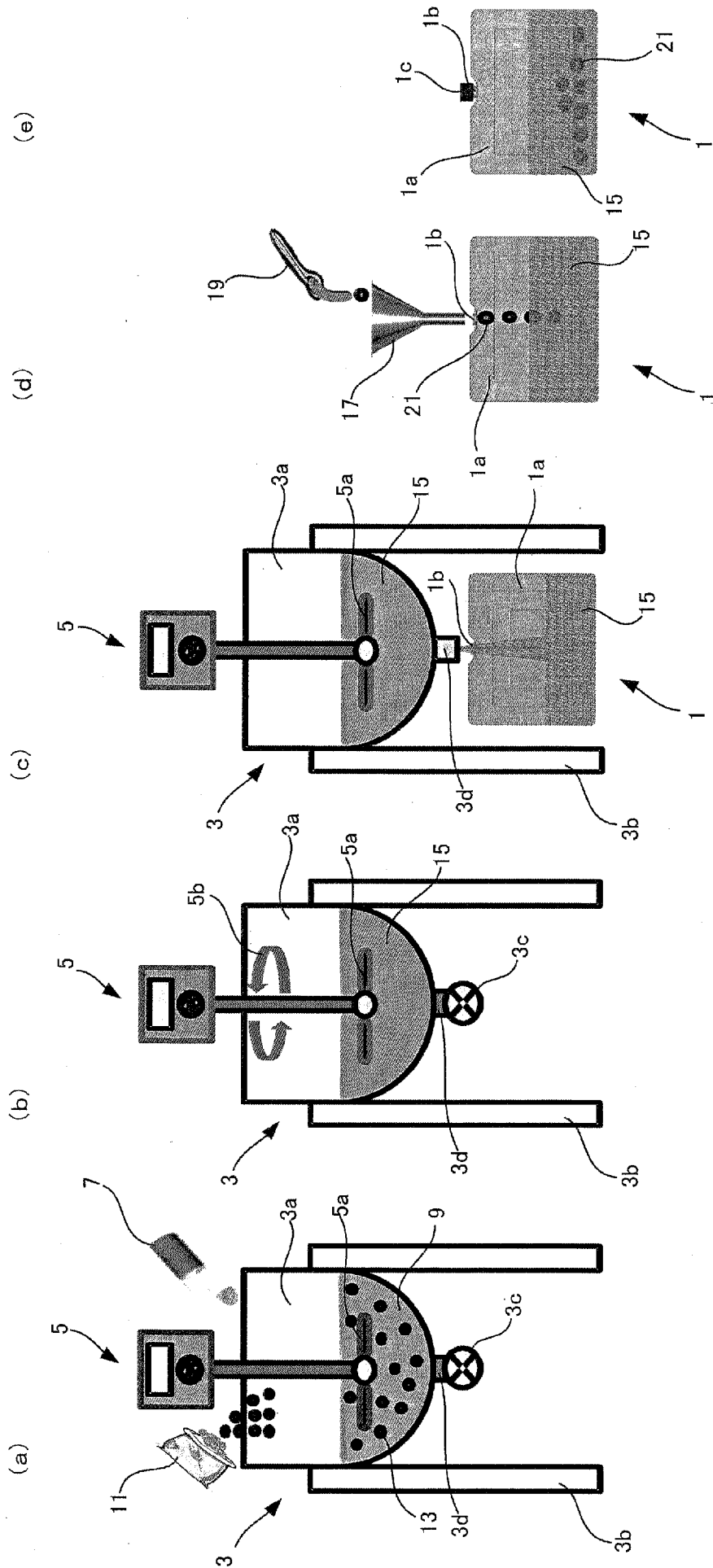
請求項1～11のいずれか一項に記載の蓄熱部材の製造方法により製造された蓄熱部材を搭載していることを特徴とする保管庫。

[請求項13]

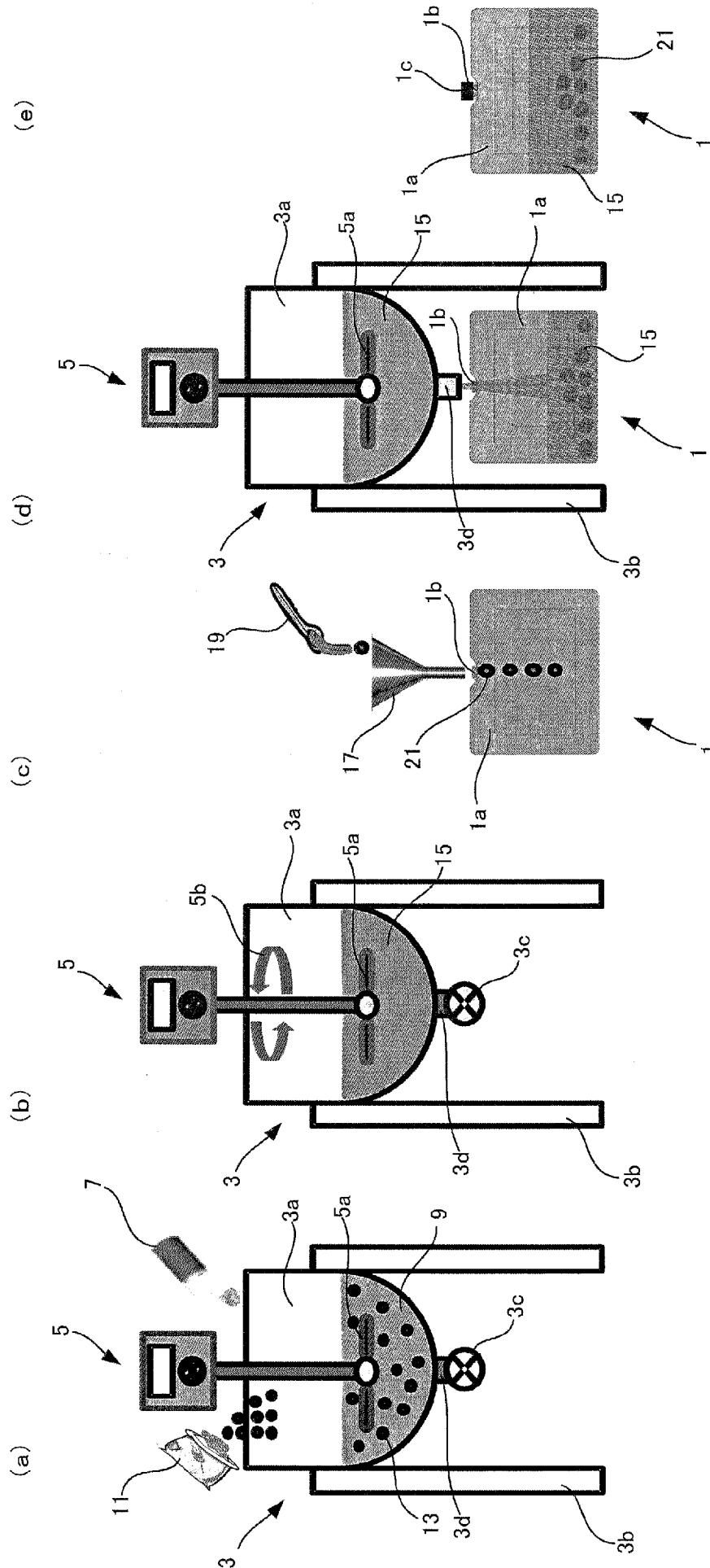
請求項12に記載の保管庫であって、冷凍冷蔵庫であることを特徴

とする保管庫。

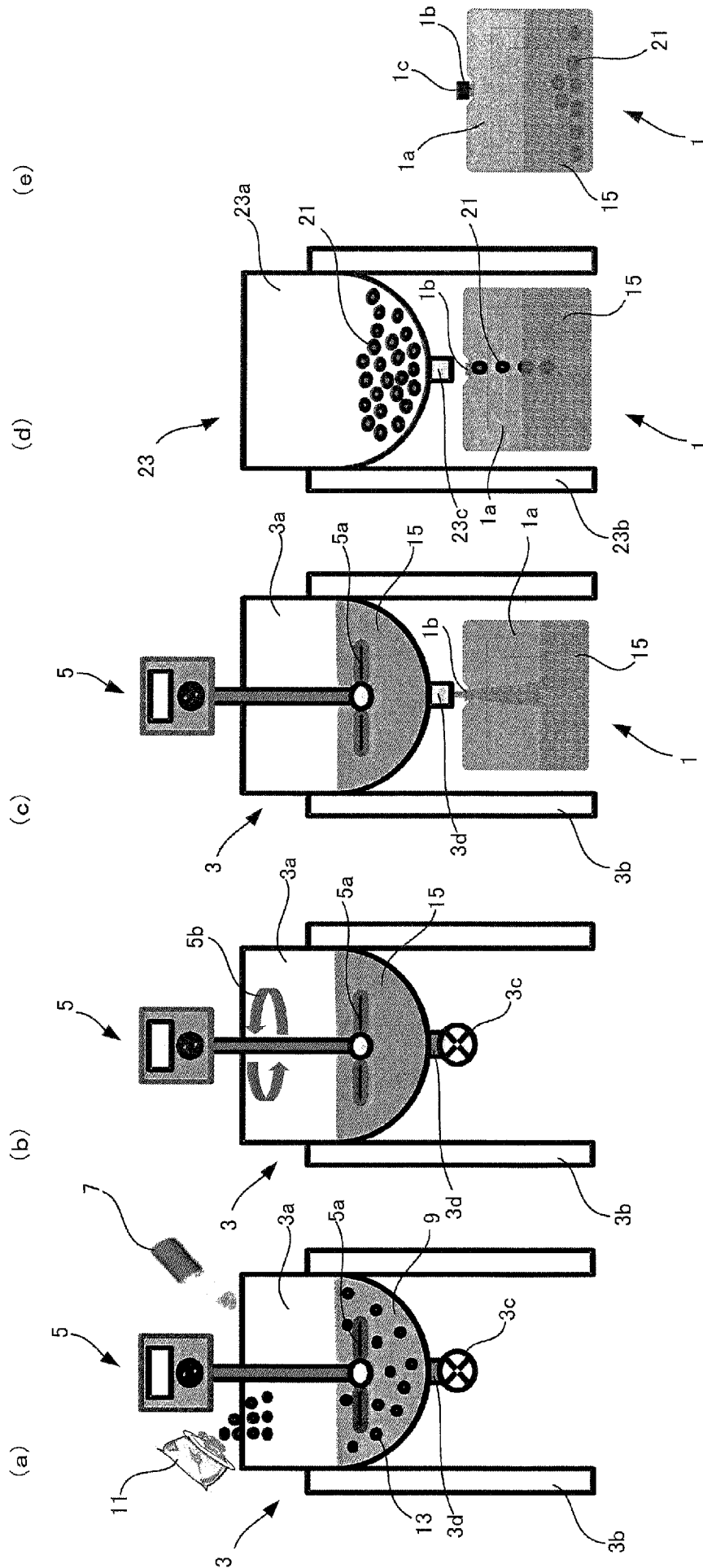
[図1]



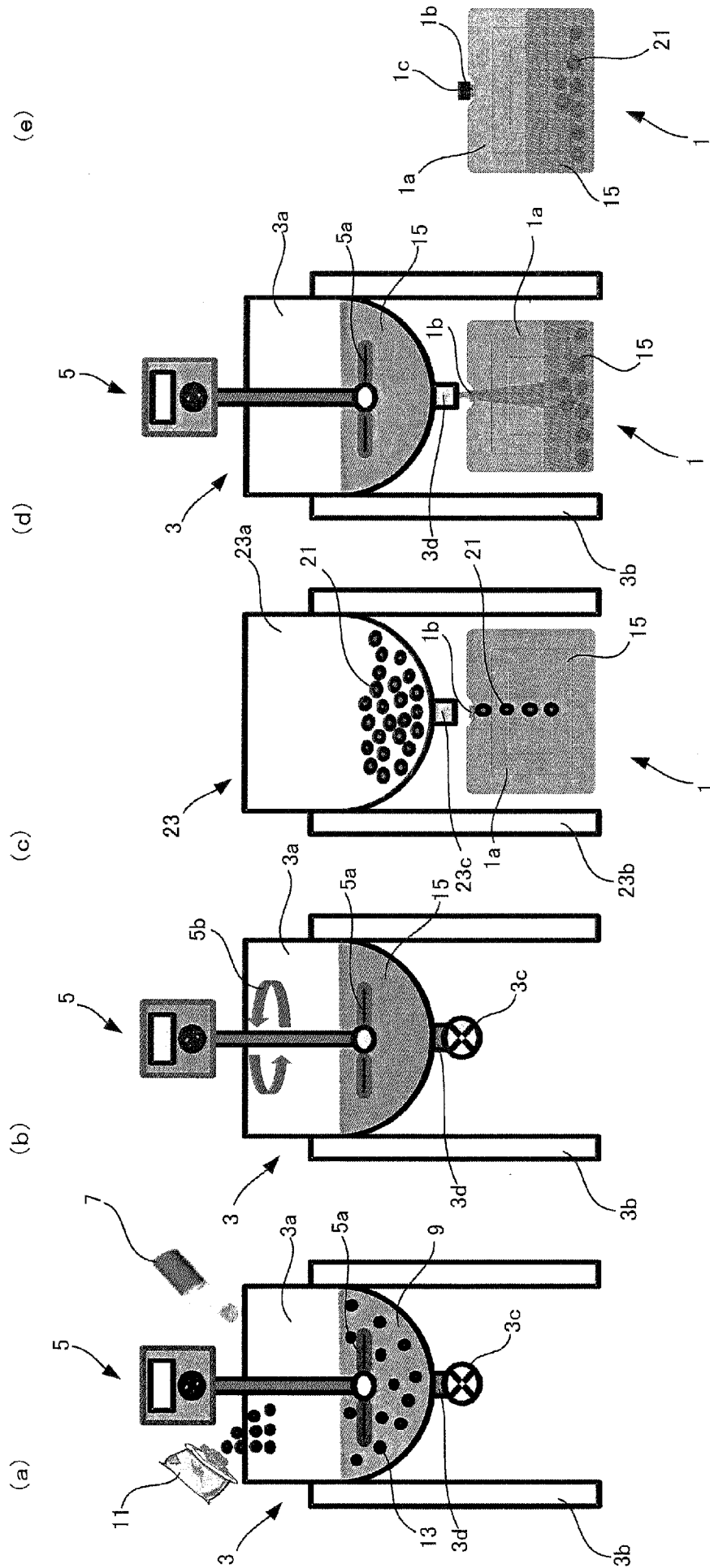
[図2]



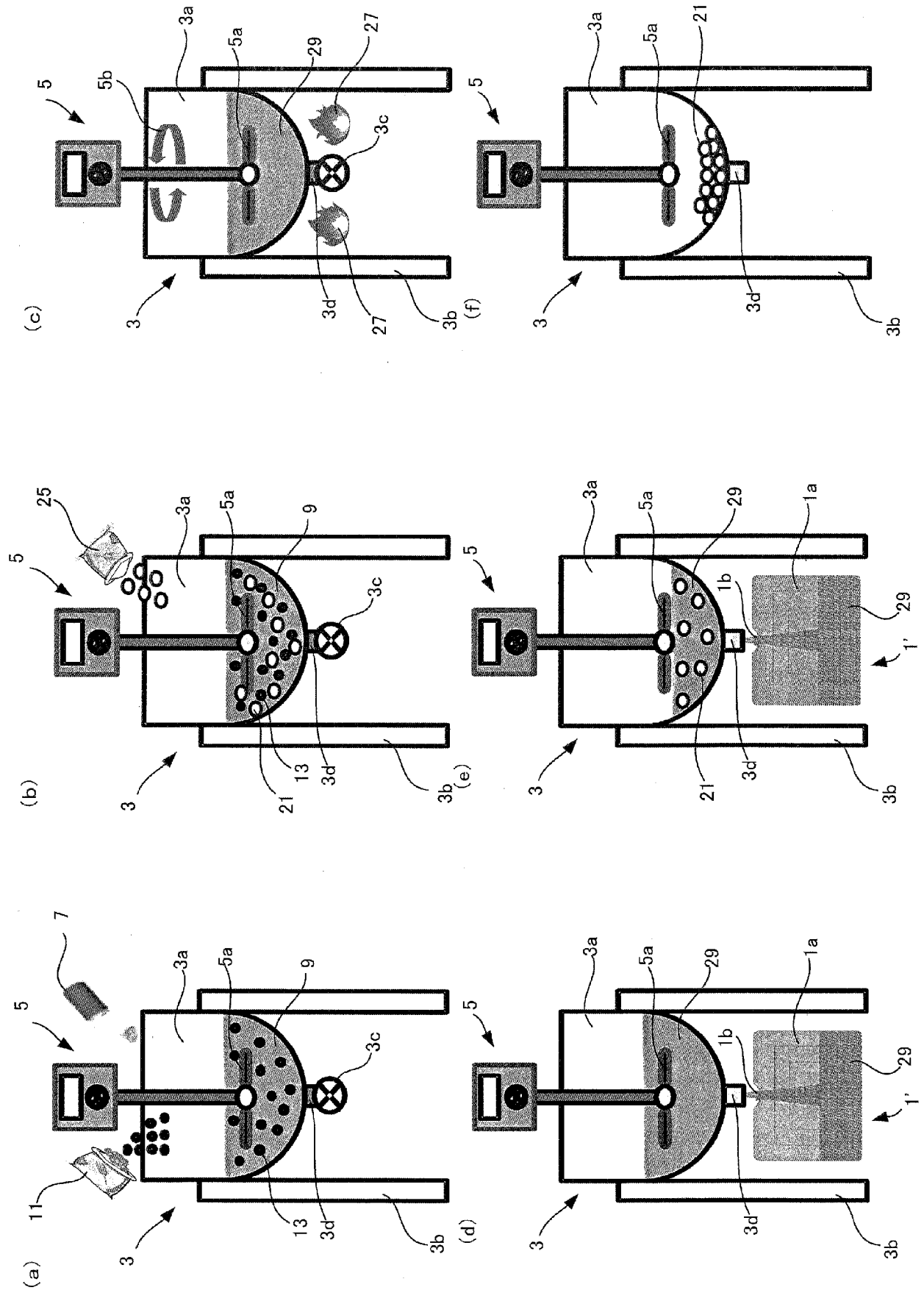
[図3]



[図4]

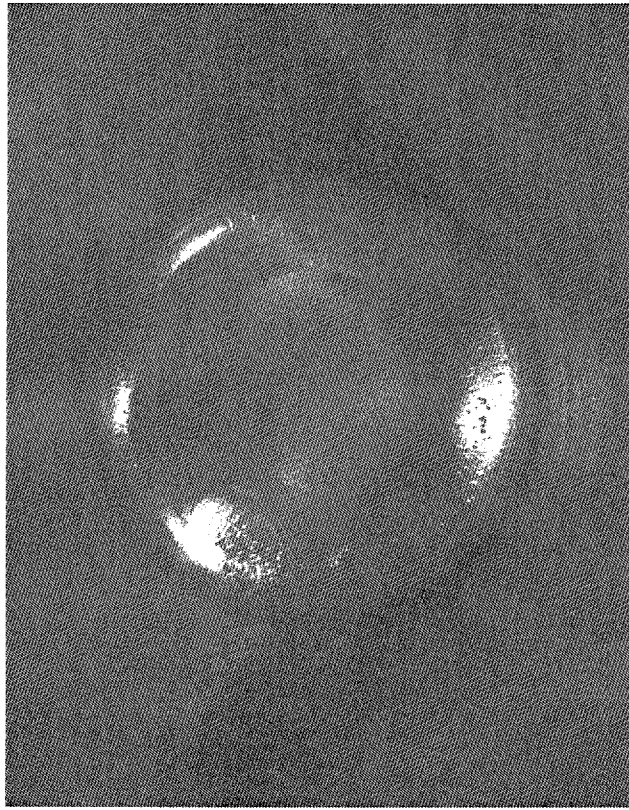


[図5]



[図6]

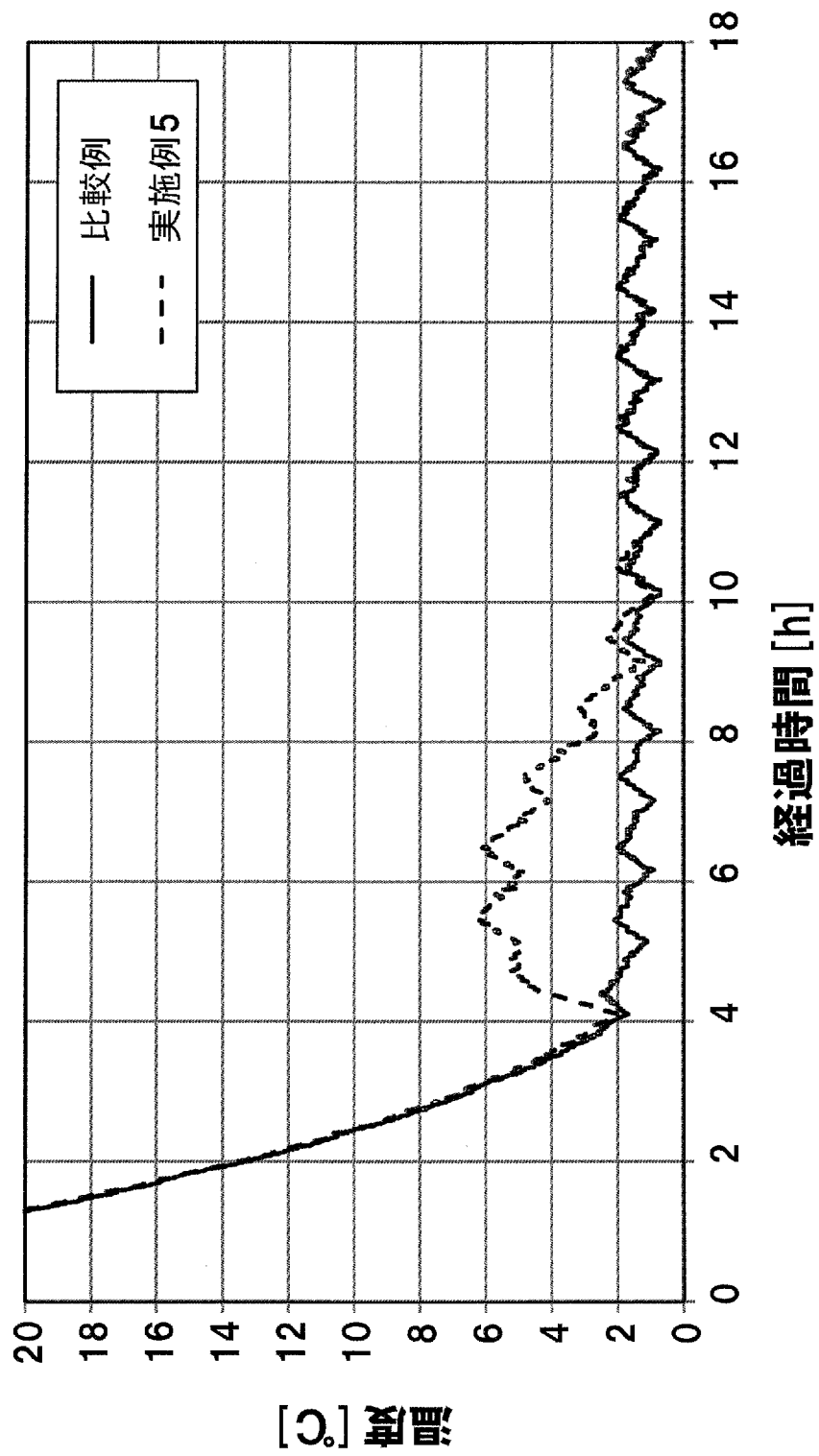
(b)



(a)

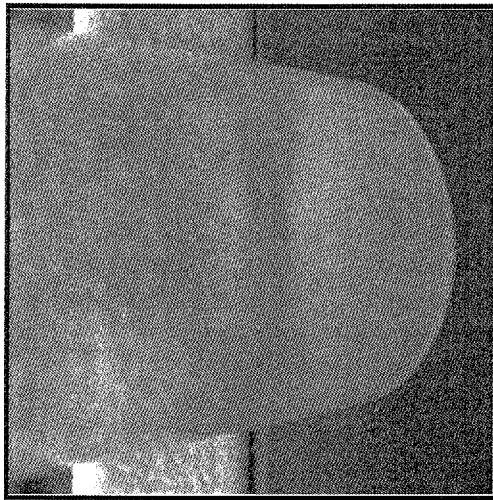


[図7]



[図8]

(c)



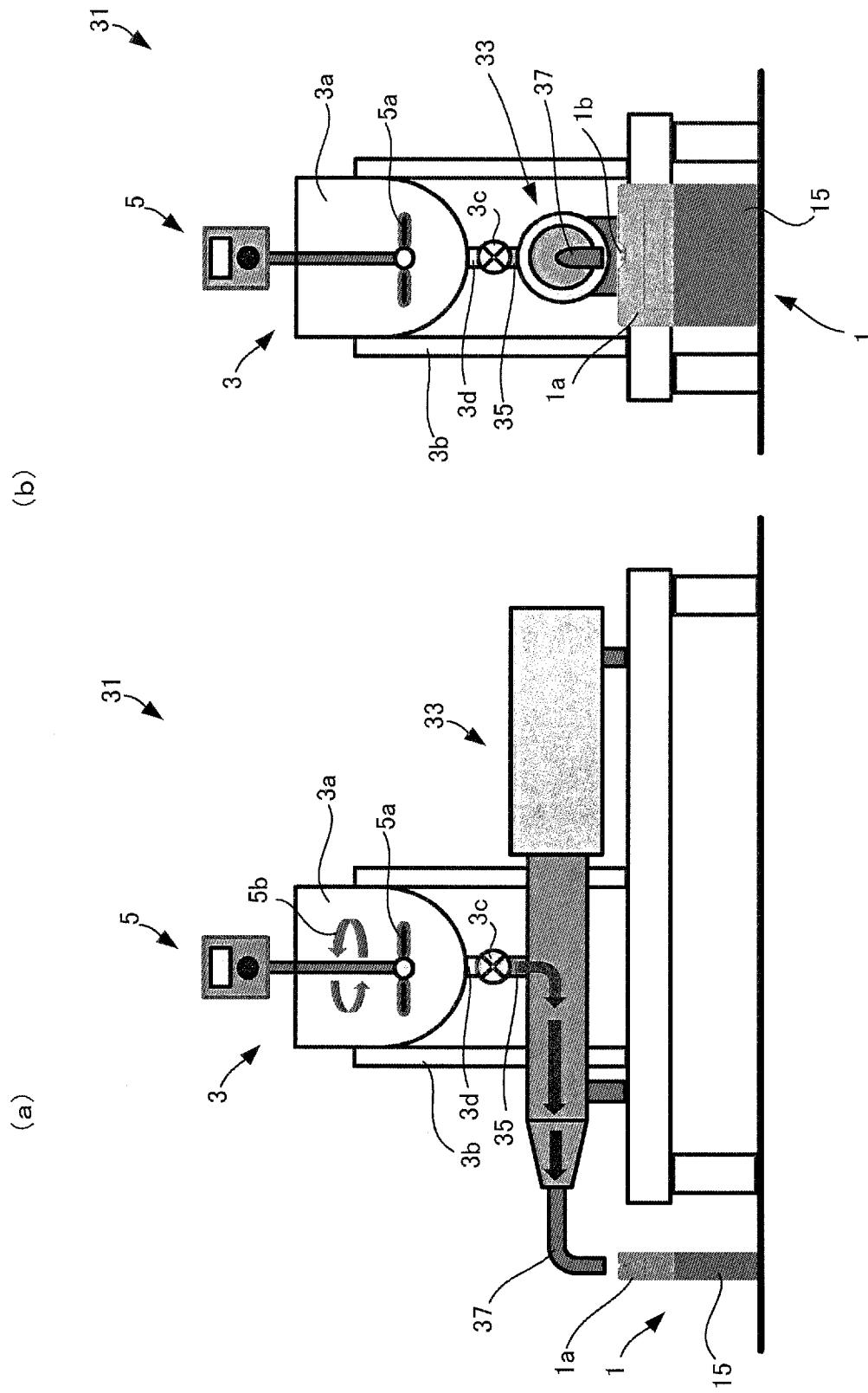
(b)



(a)



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/061522

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F28D20/02(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)

F28D20/02, 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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-95668 A (Misato Co., Ltd.), 08 April 1997 (08.04.1997), paragraphs [0016] to [0046] (Family: none)	1-13
Y	JP 2002-30280 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 31 January 2002 (31.01.2002), paragraphs [0019] to [0020] (Family: none)	1-13
Y	JP 2008-195860 A (Mitsubishi Paper Mills Ltd.), 28 August 2008 (28.08.2008), paragraph [0018] (Family: none)	5-13



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
08 June 2015 (08.06.15)

Date of mailing of the international search report
16 June 2015 (16.06.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/061522

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 2006-321949 A (Japan Energy Corp.), 30 November 2006 (30.11.2006), paragraph [0021] (Family: none)	5-13
Y	JP 2014-52120 A (JFE Engineering Corp.), 20 March 2014 (20.03.2014), paragraphs [0027] to [0028] (Family: none)	6-13
Y	JP 2009-161719 A (JFE Engineering Corp.), 23 July 2009 (23.07.2009), paragraph [0021] (Family: none)	6-13
Y	JP 2009-213701 A (Yamaichi Co., Ltd.), 24 September 2009 (24.09.2009), paragraph [0026] & US 2009/0229593 A1	11-13
Y	JP 2010-131289 A (Takara Co., Ltd.), 17 June 2010 (17.06.2010), paragraphs [0031] to [0032] (Family: none)	11-13
Y	JP 2004-218889 A (Mitsubishi Chemical MKV Co.), 05 August 2004 (05.08.2004), paragraph [0008] (Family: none)	12-13
A	JP 2003-34785 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 07 February 2003 (07.02.2003), paragraph [0014] (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F28D20/02(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. F28D20/02, 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 9-95668 A（ミサト株式会社）1997.04.08, 段落【0016】 - 【0046】 （ファミリーなし）	1-13
Y	JP 2002-30280 A（住友化学工業株式会社）2002.01.31, 段落【0019】 - 【0020】（ファミリーなし）	1-13
Y	JP 2008-195860 A（三菱製紙株式会社）2008.08.28, 段落【0018】（フ ァミリーなし）	5-13
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願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 08.06.2015	国際調査報告の発送日 16.06.2015	
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） ▲高▼藤 啓 電話番号 03-3581-1101 内線 3377	3M 4473

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 2006-321949 A (株式会社ジャパンエナジー) 2006. 11. 30, 段落【0021】 (ファミリーなし)	5-13
Y	JP 2014-52120 A (JFEエンジニアリング株式会社) 2014. 03. 20, 段落【0027】 - 【0028】 (ファミリーなし)	6-13
Y	JP 2009-161719 A (JFEエンジニアリング株式会社) 2009. 07. 23, 段落【0021】 (ファミリーなし)	6-13
Y	JP 2009-213701 A (山一株式会社) 2009. 09. 24, 段落【0026】 & US 2009/0229593 A1	11-13
Y	JP 2010-131289 A (株式会社タカラ) 2010. 06. 17, 段落【0031】 - 【0032】 (ファミリーなし)	11-13
Y	JP 2004-218889 A (三菱化学エムケーブイ株式会社) 2004. 08. 05, 段落【0008】 (ファミリーなし)	12-13
A	JP 2003-34785 A (住友化学工業株式会社) 2003. 02. 07, 段落【0014】 (ファミリーなし)	1-13