(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 9 月 11 日(11.09.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/133380 A1

(51) 国際特許分類:
F28D 20/00 (2006.01) *F28D 20/02* (2006.01)
C04B 38/00 (2006.01) *F28F 21/04* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/055734

(22) 国際出願日: 2015 年 2 月 27 日(27.02.2015)

(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 2014-040509 2014 年 3 月 3 日(03.03.2014) JP

(71) 出願人: イビデン株式会社 (IBIDEN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5038604 岐阜県大垣市神田町２丁目１番地 Gifu (JP).

(72) 発明者: 桐木　裕昭 (KIRIKI Hiroaki); 〒5010695 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方１－１イビデン株式会社大垣北事業場内 Gifu (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, 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.

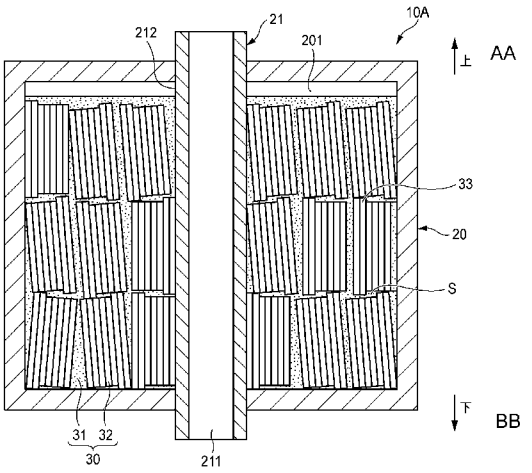
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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 STORING DEVICE

(54) 発明の名称 : 蓄熱器



AA Up
BB Down

(57) **Abstract**: Provided is a heat storing device that uses a heat storing material and a honeycomb body, wherein the heat storing device is less likely to experience deterioration of the latent heat storing material and damage to the honeycomb body by suppressing rapid increase in the temperature of the latent heat storing material after melting. A heat storing device (10A) comprises a flow channel pipe (21) in which a heating medium can flow, a container (20) that covers an exterior surface (212) of the flow channel pipe (21) and has an interior space (201), and a heat storing body (30) that is accommodated in the interior space (201) and abuts the exterior surface (212) of the flow channel pipe (21). The heat storing body (30) comprises a latent heat storing material (31) and honeycomb bodies (32) that are immersed in the latent heat storing material (31) and in which linear communicating paths (322) are densely arranged in parallel, and the honeycomb bodies (32) are arranged by being aligned in the vertical direction so that the communicating directions of the communicating paths (322) are mutually parallel. Therefore, because a plurality of honeycomb bodies (32) are immersed in the latent heat storing material (31), the communicating paths (322) of the honeycomb bodies (32) are finely divided and immersed in the latent heat storing material (31). Thus, when heated by the heating medium flowing in the flow channel pipe (21), the latent heat storing material (31) inside each communicating path (322) melts at approximately the same time, so the temperature of the latent heat storing material (31) is less likely to increase rapidly after melting and the deterioration of the latent heat storing material (31) and damage to the honeycomb body (32) can be prevented.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/133380 A1

熱蓄熱材と、ハニカム体とを用いた蓄熱器において、潜熱蓄熱材が溶融した後に急昇温しにくくすることにより、潜熱蓄熱材の劣化あるいはハニカム体の破損が起こりにくい蓄熱器を提供する。　蓄熱器１０Ａは、熱媒体が流通可能な流路配管２１と、流路配管２１の外側面２１２を覆うとともに内部空間２０１を有する容器２０と、内部空間２０１に収容され流路配管２１の外側面２１２と接触する蓄熱体３０を有する。蓄熱体３０は、潜熱蓄熱材３１と、潜熱蓄熱材３１に浸漬され直線状の連通路３２２が並行に密集配列されたハニカム体３２を有し、ハニカム体３２は、各連通路３２２の連通方向が互いに並行となるように上下方向に配向して配列されている。このため、複数のハニカム体３２に分けて潜熱蓄熱材３１に浸漬することにより、ハニカム体３２の連通路３２２が細かく分断されて潜熱蓄熱材３１に浸漬される。これにより、流路配管２１を流れる熱媒体によって加熱されると、各連通路３２２の内部の潜熱蓄熱材３１がほぼ同時に溶融するので、潜熱蓄熱材３１が溶融した後に急昇温しにくくして、潜熱蓄熱材３１の劣化やハニカム体３２の破損を防止できる。

明　細　書

発明の名称 ： 蓄熱器

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、自動車の暖機運転の短縮、太陽熱の蓄熱等、様々な分野で利用されている蓄熱器に関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献１には、優れた伝熱効率を有する蓄熱装置として、過冷却蓄熱材を備え、当該過冷却蓄熱材の相変化に伴って放出される潜熱により対象物を加熱する蓄熱装置であって、過冷却蓄熱材を収容する容器と、過冷却状態の過冷却蓄熱材を発核させて相変化させる発核装置と、を備え、容器内には、複数の細孔を有する隔壁と、当該隔壁により区分けされた複数のセルと、が設けられていることを特徴とする蓄熱装置が記載されている。なお、過冷却蓄熱材とは、液相状態から温度を下げて、その温度が凝固点以下になっても液相のままで固化しない性質を有する潜熱蓄熱材である。

[0003] さらに、略水平な第１の隔壁と、この第１の隔壁に交差する第２の隔壁とによって、過冷却蓄熱材を収容する容器内が格子状のセルに区分けされていること、第１の隔壁、第２の隔壁および外周壁は、アルミナやＳｉＣ（シリコンカーバイド）等の多孔質の熱伝導体を押出し成形することにより、一体成形されることが記載されている。

このような格子状のセルを用いることによってこれらの隔壁に対して略垂直に成長した針状結晶と各隔壁との接触面積を増大できる結果、これらの隔壁を通じて過冷却蓄熱材の潜熱をより効率良く伝熱できることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１２－７８０３０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、潜熱蓄熱材は、大きな融解潜熱を有している代わりに液体の比熱がそれほど大きくない。特許文献１に開示された複数のセル（ハニカム体）と潜熱蓄熱材とが設けられた蓄熱装置は、潜熱蓄熱材が一旦溶融してしまうと熱を蓄える能力が大きくなく、熱源に近い部分では急昇温する。このため、潜熱蓄熱材の熱膨張によるセル（ハニカム体）の破損あるいは、潜熱蓄熱材の使用上限温度を超え、潜熱蓄熱材を劣化させるなどの問題がある。

[0006] 本発明は、従来の問題を解決するためになされたもので、潜熱蓄熱材と、ハニカム体とを用いた蓄熱器において、潜熱蓄熱材が溶融した後に急昇温しにくくすることにより、潜熱蓄熱材の劣化あるいはハニカム体の破損が起こりにくい蓄熱器を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 前記課題を解決するための本発明の蓄熱器は、熱媒体が流通可能な流路配管と、前記流路配管の外側面を覆うとともに内部空間を有する容器と、前記内部空間に収容され、前記流路配管の外側面と接触する蓄熱体と、からなる蓄熱器において、前記蓄熱体は、潜熱蓄熱材と、前記潜熱蓄熱材に浸漬され、連通路が並行に密集配列されたハニカム体とからなり、前記各ハニカム体は、それぞれの前記各連通路の連通方向が互いに並行となるように上下方向に配向し配列されているものである。

[0008] 本発明の蓄熱器は、熱媒体が流通可能な流路配管と、流路配管の外側面を覆うとともに内部空間を有する容器と、内部空間に収容され流路配管の外側面と接触する蓄熱体を有する。

蓄熱体は、潜熱蓄熱材と、潜熱蓄熱材に浸漬され連通路が並行に密集配列されたハニカム体を有し、ハニカム体は、各連通路の連通方向が互いに並行となるように上下方向に配向し配列されている。

[0009] このため、複数のハニカム体に分けて潜熱蓄熱材に浸漬することにより、ハニカム体の連通路が細かく分断されて潜熱蓄熱材に浸漬される。これによ

り、流路配管を流れる熱媒体によって加熱されると、各連通路の内部の潜熱蓄熱材がほぼ同時に溶融することができるので、潜熱蓄熱材が溶融した後に急昇温しにくくして、潜熱蓄熱材の劣化あるいはハニカム体の破損を防止することができる。

また、各ハニカム体の各連通路は、連通方向が互いに並行ではあるが互いに分断されているので蓄熱材が溶融し熱膨張することによって、各連通路の開口面の間には、空間を形成することができる。このため、各連通路の内部の溶融した潜熱蓄熱材は、ハニカム体の外部にすぐに流出することができ、連通路または、ハニカム体の間の空間を利用して対流するので、潜熱蓄熱材が局部的に加熱されることを防止することができる。

ハニカム体の連通路は、太さが一定の孔であるので、くびれた部分がなく潜熱蓄熱材の対流の抵抗となりにくいので、潜熱蓄熱材を効率良く対流させることができる。

[0010] また、各ハニカム体は互いに並行に上下方向に配向するように配列されているので、ハニカム体の間に潜熱蓄熱材の対流に要する空間を形成し、対流を促進することができる。

さらに、各ハニカム体の各連通路が、上下方向を向くように配列しているので、暖められた潜熱蓄熱材の上昇流を遮りにくくすることができ、効率良く対流することができる。

[0011] また、本発明の蓄熱器は、以下の態様であることが望ましい。

（１）前記ハニカム体は、セラミック製である。

潜熱蓄熱材は、使用する温度域に応じて様々なものが選択され、腐食性を有するものがあるが、化学的に安定なセラミックを用いることにより、腐食されることなく安定して使用することができる。また、セラミックは、耐熱性を有しているので、高温でも腐食することなく使用することができる。

[0012] （２）前記ハニカム体は、炭化珪素製である。

炭化珪素は、セラミックの中でも耐熱性が高く、化学的に安定であるので、高温でも腐食することなく使用することができる。

[0013] （３）前記複数のハニカム体は、互いに点接触している。

従って、複数のハニカム体が互いに点接触するように浸漬されていることによって、潜熱蓄熱材が溶融した際に、ハニカム体が自由に浮遊しないように拘束される。また、潜熱蓄熱材が溶融して対流を開始する前にも、ハニカム体間の熱伝導によって伝熱を促進することができる。さらに、点接触するように浸漬されていることによって、ハニカム体の間に空間を形成することができ、対流を促進することができる。

[0014] （４）前記ハニカム体の少なくとも一方の開口面は、凸部を有する。

開口面に設けられた凸部が、対面する開口面同士の間に充分な空間を形成するように機能することができるので、対流を促進することができる。

[0015] （５）前記ハニカム体の少なくとも一方の開口面は、破断面を有する。

開口面は平坦な面ではない破断面であるので、破断面の凸部同士が接触することにより、対面する開口面同士の間に充分な空間を形成することができ、対流を促進することができる。

発明の効果

[0016] 本発明では、蓄熱体は、潜熱蓄熱材と、潜熱蓄熱材に浸漬され直線状の連通路が並行に密集配列されたハニカム体を有するとともに、ハニカム体は、各連通路の連通方向が互いに並行となるように上下方向に配向して配列されている。このため、複数のハニカム体に分けて潜熱蓄熱材に浸漬することにより、ハニカム体の連通路が細かく分断されて潜熱蓄熱材に浸漬されるので、流路配管を流れる熱媒体によって加熱されると、潜熱蓄熱材が溶融し熱膨張することによって、ハニカム体間に隙間を形成し周辺に流出することができる。このため、潜熱蓄熱材が溶融した後に急昇温しにくくして、潜熱蓄熱材の劣化あるいはハニカム体の破損を防止することができるという効果を有する蓄熱器を提供できる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明に係る第１実施形態の蓄熱器の断面図

[図2]潜熱蓄熱材の例および性質を示す表

[図3]ハニカム体の一例の斜視図

[図4]（Ａ）～（Ｃ）はハニカム体の凸部を示す断面図

[図5]本発明に係る第２実施形態の蓄熱器におけるハニカム体の開口面に設けられた破断面を示す断面の拡大図

発明を実施するための形態

[0018] 本明細書において、上下とは重力の向きに対して定義される上下方向である。

（第１実施形態）

以下、本発明に係る第１実施形態の蓄熱器について、図面を用いて説明する。

図１に示すように、第１実施形態の蓄熱器１０Ａは、内部空間２０１を有する例えば円柱や矩形等の箱状の容器２０を有する。容器２０は、例えばステンレスや鉄等の金属で形成することができる。あるいは、容器２０は、アルミナや陶磁器等のセラミックで形成することもできる。

[0019] 容器２０には、内部空間２０１を貫通する流路配管２１が設けられている。流路配管２１は、例えば直管状、クランク状、Ｕ字状、Ｌ字状、サーペンタイン構造、並列構造、螺旋状等の形状を取ることができる。図１では、直管状の流路配管２１を示しており、流路２１１を熱媒体が流通する。

また、流路配管２１は、例えば、鉄、ステンレス、銅、アルミニウム等の金属で形成することができる。あるいは、流路配管２１は、アルミナ、ジルコニア、マグネシア、炭化珪素、窒化アルミニウム、窒化珪素、黒鉛等のセラミックで形成することもできる。

[0020] 容器２０の内部空間２０１には、蓄熱体３０が収容されており、流路配管２１の外側面２１２と接触している。

蓄熱体３０は、潜熱蓄熱材３１と、潜熱蓄熱材３１に浸漬された複数個のハニカム体３２を有する。

潜熱蓄熱材３１は、最初に加熱される前は例えば粉体であり、流路配管２１内を高熱の熱媒体が通過することにより加熱されると液化する性質を有す

る。潜熱蓄熱材３１としては、図２に示すように、例えば、硝酸ナトリウム＋硝酸カリウム、塩化マグネシウム六水和物、塩化カルシウム六水和物、ナフタリン等が使用できる。なお、一旦溶融した潜熱蓄熱材３１は、凝固すると粉体にはならず、塊状になる。このため２回目以降に使用される際は、溶融前の潜熱蓄熱材は塊状の固体である。

[0021] 図３に示すように、ハニカム体３２は、例えば矩形箱状の筐体３２１を有し、筐体３２１の内部には、直線状の複数の連通路３２２が並行に密集配列されている。連通路３２２の両端は、筐体３２１の両開口面３２３に位置する。

また、ハニカム体の連通路は、上下方向に配向していればよく、直線状であっても、湾曲していてもよい。

ハニカム体３２は、例えば、鉄、ステンレス、アルミニウム、銅等の金属で形成することができる。あるいは、炭化珪素、アルミナ、コージェライト、陶磁器等のセラミックで形成することができる。ここでは、ハニカム体３２はセラミックで形成するのが望ましい。さらに、ハニカム体３２を炭化珪素で形成するのが一層望ましい。炭化珪素は熱伝導率が高く、耐熱性があり、化学的に安定な物質であるので好適に利用できる。

[0022] また、図４（Ａ）～図４（Ｃ）に示すように、ハニカム体３２は、少なくとも一方の開口面３２３に凸部３３を有する。

図４（Ａ）に示すハニカム体３２では、一部の連通路３２２の長さが長く形成されており、開口面３２３から流通方向に突出して凸部３３１が形成されている。なお、ここでは、両開口面３２３に凸部３３１が設けられているが、一方の開口面３２３にのみ設けることもできる。また、２本の連通路３２２が突出する場合を例示したが、連通路３２２の本数は、これに限るものではない。

[0023] 図４（Ｂ）に示すハニカム体３２は、全ての連通路３２２の長さが等しく、全体として平行四辺形に形成されている。このため、両開口面３２３において凸部３３２が形成される。

また、図４（Ｃ）に示すハニカム体３２は、全ての連通路３２２の長さが等しく、幅方向の一端側において、連通路３２２が流通方向にずれている。このため、開口面３２３から突出する部分に凸部３３３が形成される。

[0024] 図１に示すように、各ハニカム体３２は、潜熱蓄熱材３１の内部において、それぞれの各連通路３２２の連通方向が互いに並行となるように上下方向に配向して配列されている。

前述したように、各ハニカム体３２は凸部３３を有しているので、ハニカム体３２を並行に配列した際に、凸部３３が連通方向に隣接する別のハニカム体３２に点接触するので、両ハニカム体３２の間に空間Ｓが生じる。

[0025] 従って、流路配管２１に熱媒体を流して蓄熱体３０の潜熱蓄熱材３１加熱すると、潜熱蓄熱材３１は塊状の固体から溶融して液体に相変化する。このとき、複数のハニカム体３２の間には空間Ｓが設けられているので、各ハニカム体３２の各連通路３２２の内部の潜熱蓄熱材３１が、ほぼ同時に加熱されて溶融し、液化した潜熱蓄熱材３１がすぐに対流を開始し、各ハニカム体３２を加熱する。

[0026] 次に、蓄熱器１０Ａの作用効果について説明する。

蓄熱器１０Ａは、熱媒体が流通可能な流路配管２１と、流路配管２１の外側面２１２を覆うとともに内部空間２０１を有する容器２０と、内部空間２０１に収容され流路配管２１の外側面２１２と接触する蓄熱体３０を有する。

蓄熱体３０は、潜熱蓄熱材３１と、潜熱蓄熱材３１に浸漬され直線状の連通路３２２が並行に密集配列された複数のハニカム体３２を有する。そして、ハニカム体３２は、各連通路３２２の連通方向が互いに並行となるように上下方向に配向して配列されている。

[0027] このため、複数のハニカム体３２に分けて潜熱蓄熱材３１に浸漬することにより、ハニカム体３２の連通路３２２が細かく分断されて潜熱蓄熱材３１に浸漬される。これにより、流路配管２１を流れる熱媒体によって加熱されると、各連通路３２２の内部の潜熱蓄熱材３１がほぼ同時に溶融し、熱膨張

によって空間Ｓを形成または大きくするとともに連通路の外部にすぐに流出し対流を始めることができるので、潜熱蓄熱材３１が溶融した後に急昇温しにくくして、潜熱蓄熱材３１の劣化あるいはハニカム体３２の破損を防止することができる。

[0028] また、各ハニカム体３２の各連通路３２２は、連通方向が互いに並行となっているので、各連通路３２２の開口面３２３の間には、空間Ｓがあると自由に対流することができる。空間Ｓは、もともとあってもよく、潜熱蓄熱材の熱膨張によって形成されてもよい。各連通路３２２の内部の潜熱蓄熱材３１は、ほぼ同時に溶融し、熱膨張によって空間Ｓを形成または大きくするとともに連通路３２２の外部にすぐに流出し対流を始めることができるので、連通路３２２またはハニカム体３２の間の空間Ｓを利用して対流し、潜熱蓄熱材３１が加熱されることを防止することができる。

また、各ハニカム体３２は互いに並行に配列されて潜熱蓄熱材３１に浸漬され、互いに対面しあうので、ハニカム体３２の間に潜熱蓄熱材３１の対流に要する空間Ｓがあると、効率良く対流することができる。

さらに、各ハニカム体３２の各連通路３２２は、上下方向を向くように配列しているので、暖められた潜熱蓄熱材３１の上昇流を遮りにくくすることができ、効率良く対流することができる。

[0029] また、蓄熱器１０Ａでは、ハニカム体３２は、セラミック製である。

潜熱蓄熱材３１は、使用する温度域に応じて様々なものが選択され、腐食性を有するものがあるが、化学的に安定なセラミックを用いることにより、腐食されることなく安定して使用することができる。また、セラミックは、耐熱性を有しているので、高温でも腐食することなく使用することができる。

[0030] 蓄熱器１０Ａでは、ハニカム体３２は、炭化珪素製である。

炭化珪素は、セラミックの中でも耐熱性が高く、化学的に安定であるので、高温でも腐食することなく使用することができる。

[0031] 蓄熱器１０Ａでは、複数のハニカム体３２は、互いに点接触している。

複数のハニカム体３２が互いに点接触するように浸漬されていることによって、潜熱蓄熱材３１が溶融した際に、ハニカム体３２が自由に浮遊しないよう拘束する。また、潜熱蓄熱材３１が溶融して対流を開始する前にも、ハニカム体３２間の熱伝導によって伝熱を促進することができる。さらに、点接触するように浸漬されていることによって、ハニカム体３２の間に空間Ｓを形成することができ、対流を促進することができる。全面が接触していないので、対流に必要な充分な空間Ｓを形成することができる。なお、点接触が好ましいのは、ハニカム体３２の開口面３２３に限定されず、ハニカム体３２の側面でも点接触することによって空間Ｓを確保でき、潜熱蓄熱材の対流を促進することができる。

[0032] 蓄熱器１０Ａでは、ハニカム体３２の少なくとも一方の開口面３２３は、凸部を有する。

このため、凸部が開口面３２３の間に空間Ｓを形成するように機能することができる。

[0033] （第２実施形態）

次に、図５に示す第２実施形態の蓄熱器１０Ｂについて説明する。

なお、前述した第１実施形態の蓄熱器１０Ａと共通する部位には同じ符号を付して、重複する説明を省略することとする。

第１実施形態の蓄熱器１０Ａでは、ハニカム体３２の開口面３２３に凸部３３を設けてハニカム体３２の間に空間Ｓを設けた（図４参照）が、第２実施形態の蓄熱器１０Ｂでは、図５に示すように、凸部３３を設ける代わりに、開口面３２３に破断面３４を設けた。

[0034] 蓄熱器１０Ｂでは、ハニカム体３２の少なくとも一方の開口面３２３は、破断面３４を有する。

このため、開口面３２３は平坦な面ではない破断面３４となるので、ハニカム体３２の破断面３４の凸部３４１同士が接触することにより、開口面３２３の間に空間Ｓを形成することができ、対流を促進することができる。

[0035] 本発明の蓄熱器は、前述した各実施形態に限定されるものでなく、適宜な

変形、改良等が可能である。

産業上の利用可能性

[0036] 本発明の蓄熱器は、例えば、自動車の暖機運転の短縮、太陽熱の蓄熱等、様々な分野で利用されている蓄熱器として利用することができる。

符号の説明

[0037] １０Ａ、１０Ｂ　蓄熱器

２０　容器

２０１　内部空間

２１　流路配管

２１２　外側面

３０　蓄熱体

３１　潜熱蓄熱材

３２　ハニカム体

３２２　連通路

３２３　開口面

３３　凸部

３４　破断面

請求の範囲

[請求項1] 熱媒体が流通可能な流路配管と、

前記流路配管の外側面を覆うとともに内部空間を有する容器と、

前記内部空間に収容され、前記流路配管の外側面と接触する蓄熱体と、からなる蓄熱器において、

前記蓄熱体は、潜熱蓄熱材と、前記潜熱蓄熱材に浸漬され、連通路が並行に密集配列されたハニカム体とからなり、

前記各ハニカム体は、それぞれの前記各連通路の連通方向が互いに並行となるように上下方向に配向して配列されていることを特徴とする蓄熱器。

[請求項2] 前記ハニカム体は、セラミック製であることを特徴とする請求項１に記載の蓄熱器。

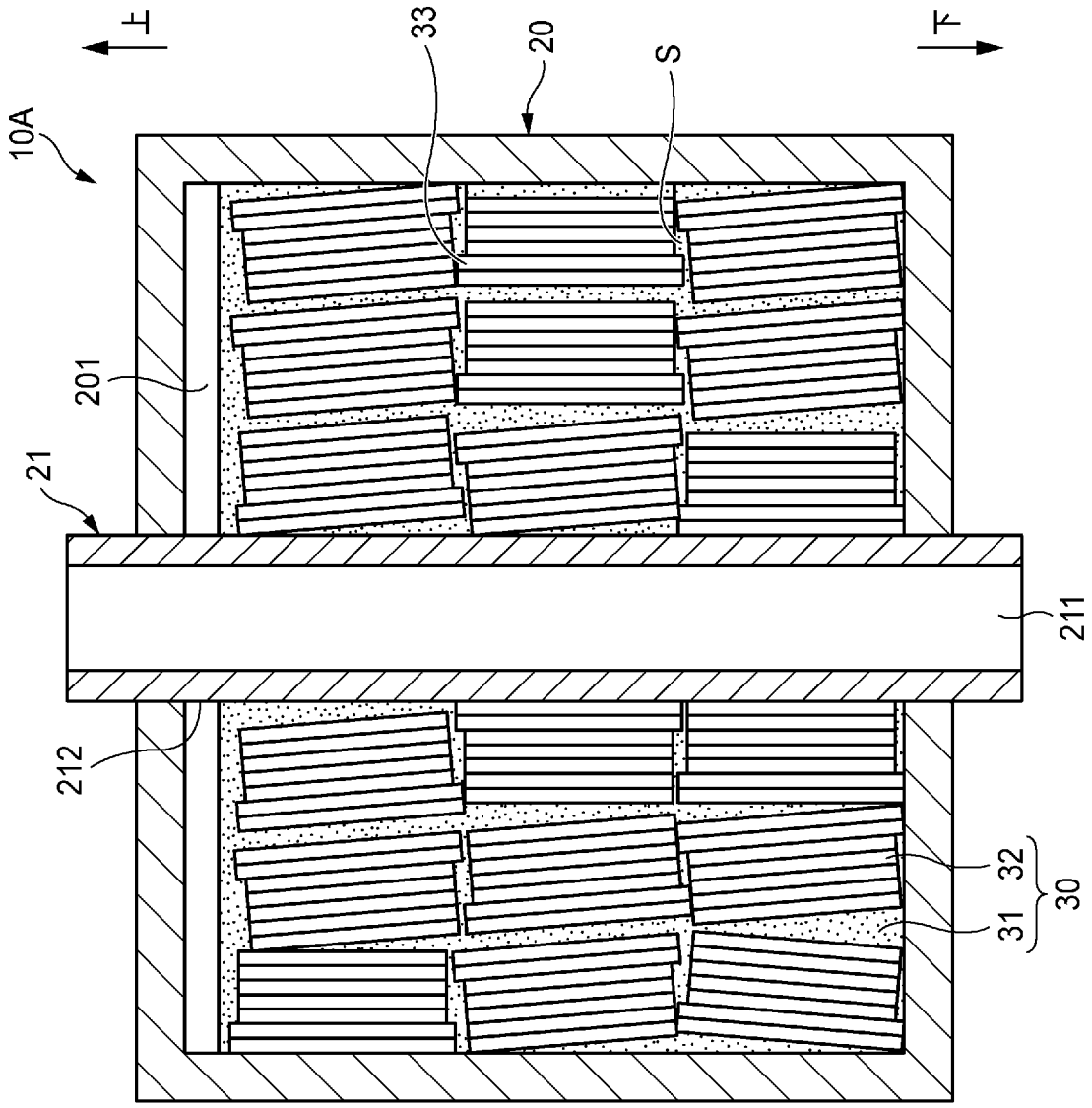
[請求項3] 前記ハニカム体は、炭化珪素製であることを特徴とする請求項２に記載の蓄熱器。

[請求項4] 前記複数のハニカム体は、互いに点接触していることを特徴とする請求項１～請求項３のうちのいずれか一項に記載の蓄熱器。

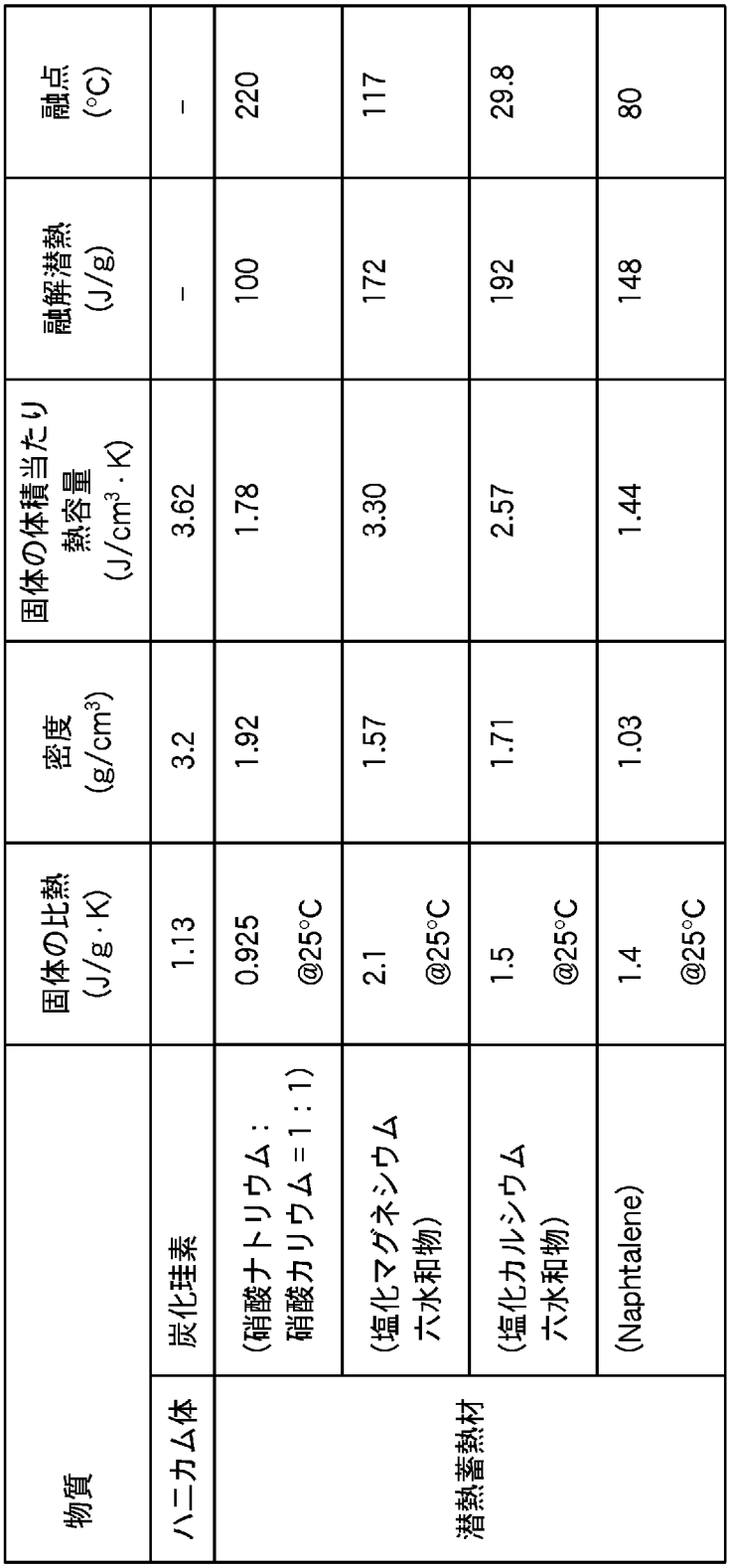
[請求項5] 前記ハニカム体の少なくとも一方の開口面は、凸部を有することを特徴とする請求項１～請求項４のうちのいずれか一項に記載の蓄熱器。

[請求項6] 前記ハニカム体の少なくとも一方の開口面は、破断面を有することを特徴とする請求項１～請求項４のうちのいずれか一項に記載の蓄熱器。

[図1]

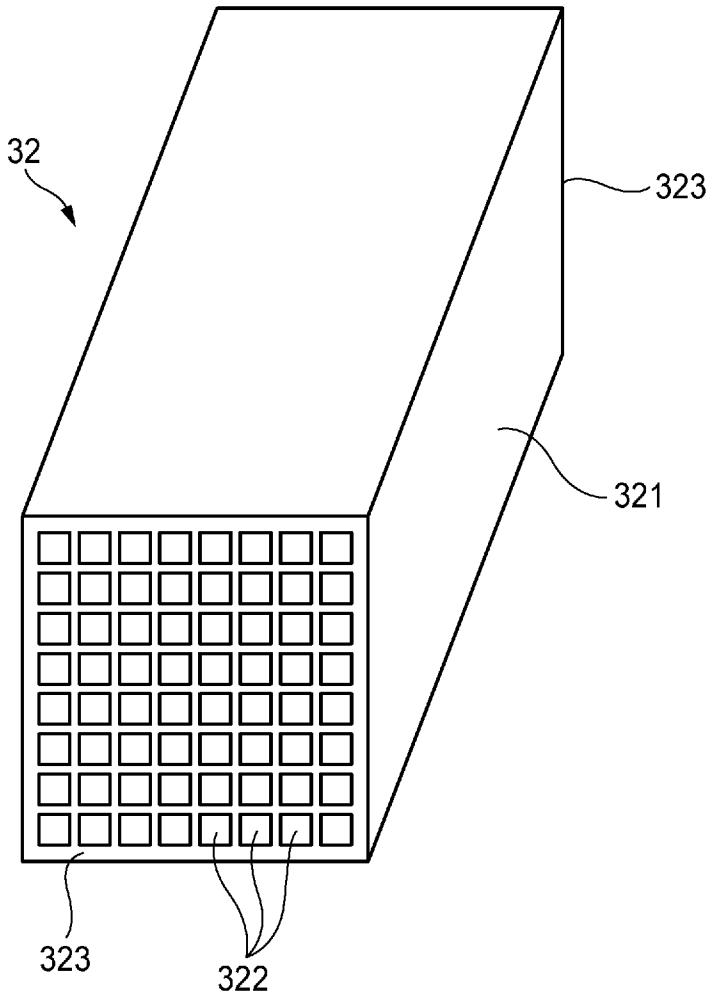


[図2]

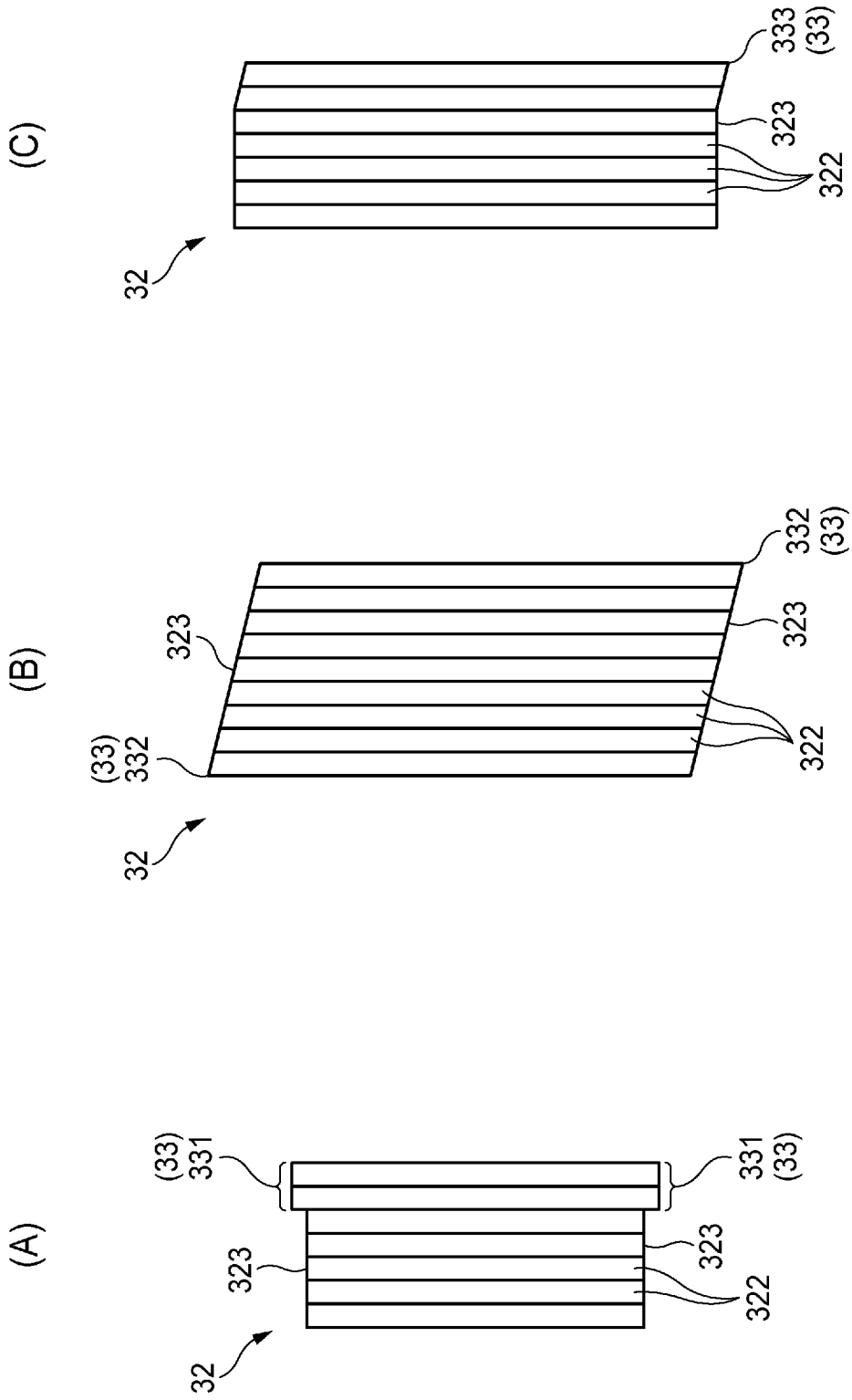


物質		固体の比熱 (J/g·K)	密度 (g/cm^3)	固体の体積当たり熱容量 ($J/cm^3 \cdot K$)	融解潜熱 (J/g)	融点 (°C)
ハニカム体	炭化珪素	1.13	3.2	3.62	–	–
潜熱蓄熱材	(硝酸ナトリウム：硝酸カリウム＝1：1)	0.925 @25°C	1.92	1.78	100	220
	(塩化マグネシウム六水和物)	2.1 @25°C	1.57	3.30	172	117
	(塩化カルシウム六水和物)	1.5 @25°C	1.71	2.57	192	29.8
	(Naphtalene)	1.4 @25°C	1.03	1.44	148	80

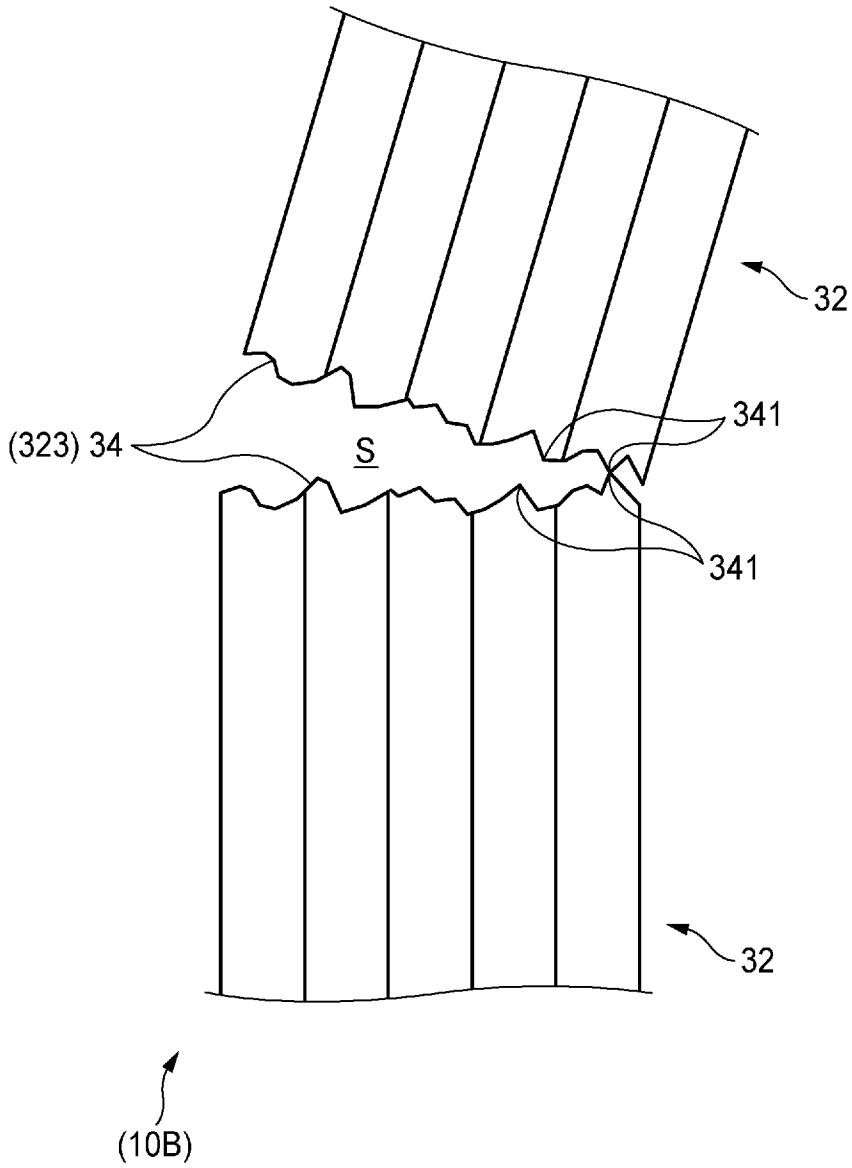
[図3]



[図4]


(C)
333
(33)
323
322
32
(B)
332
(33)
323
323
(33)
332
322
32
(A)
(33)
331
331
(33)
323
323
322
32

[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/055734

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F28D20/00(2006.01)i, *C04B38/00*(2006.01)i, *F28D20/02*(2006.01)i, *F28F21/04*(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)
F28D20/00, C04B38/00, F28D20/02, F28F21/04

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.
A	JP 2001-12804 A (Energy Support Co., Ltd.), 19 January 2001 (19.01.2001), paragraphs [0002] to [0003], [0020] to [0021], [0038]; fig. 5 (Family: none)	1-6
A	JP 61-261388 A (Nippondenso Co., Ltd.), 19 November 1986 (19.11.1986), page 3, upper right column, line 3 to page 4, upper left column, line 17; page 4, lower right column, line 13 to page 5, upper right column, line 8; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-6

☒ 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	Date of mailing of the international search report
25 March 2015 (25.03.15)	07 April 2015 (07.04.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/055734

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-169382 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 05 August 2010 (05.08.2010), paragraphs [0089] to [0093]; fig. 11, 12 (Family: none)	1-6
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 31923/1993(Laid-open No. 2739/1995) (Osaka Gas Co., Ltd.), 17 January 1995 (17.01.1995), paragraph [0006]; fig. 3 (Family: none)	1-6
A	US 2008/0093577 A1 (Tariq A. KHRAISHI), 24 April 2008 (24.04.2008), paragraphs [0018], [0024]; fig. 4 (Family: none)	1-6
A	JP 61-62760 A (Hitachi, Ltd.), 31 March 1986 (31.03.1986), page 3, lower left column, lines 3 to 10 (Family: none)	4
A	JP 2013-228189 A (NGK Insulators, Ltd.), 07 November 2013 (07.11.2013), paragraph [0070]; fig. 10A (Family: none)	5
A	JP 2003-502614 A (Yeda Research & Development Co., Ltd.), 21 January 2003 (21.01.2003), paragraphs [0038] to [0041] & WO 2000/079202 A1 & IL 130545 D & AU 4946800 A & ZA 200110020 A	1-6
A	JP 5-306389 A (Takashi NISHIGORI), 19 November 1993 (19.11.1993), claim 1; paragraph [0008] (Family: none)	1-6
A	JP 2-97895 A (Director General, Agency of Industrial Science and Technology), 10 April 1990 (10.04.1990), page 2, lower right column, lines 15 to 19; page 3, upper right column, line 7 to lower right column, line 1; page 5, lower left column, line 20 to page 6, upper left column, line 3; fig. 5 & US 4993481 A & GB 2224112 A & DE 3932988 A	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０５５７３４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F28D20/00(2006.01)i, C04B38/00(2006.01)i, F28D20/02(2006.01)i, F28F21/04(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.　F28D20/00, C04B38/00, F28D20/02, F28F21/04

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
Ａ	JP 2001-12804 A (エナジーサポート株式会社) 2001.01.19, 段落【０００２】－【０００３】, 【００２０】－【００２１】,【００３８】,【図５】 (ファミリーなし)	1-6
Ａ	JP 61-261388 A (日本電装株式会社) 1986.11.19, 第３頁右上欄第３行－第４頁左上欄第１７行, 第４頁右下欄第１３行－第５頁右上欄第８行, 第１－２図 (ファミリーなし)	1-6

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２５．０３．２０１５	国際調査報告の発送日 ０７．０４．２０１５
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　３Ｍ　４６５７ 松井　裕典 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３７７

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
A	JP 2010-169382 A (住友電気工業株式会社) 2010.08.05, 段落【００８９】－【００９３】,【図１１】,【図１２】 (ファミリーなし)	1-6
A	日本国実用新案登録出願 5-31923 号(日本国実用新案登録出願公開 7-2739 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (大阪瓦斯株式会社) 1995.01.17, 段落【０００６】,【図３】 (ファミリーなし)	1-6
A	US 2008/0093577 A1 (Tariq A. KHRAISHI) 2008.04.24, 段落[0018], [0024], [図 4] (ファミリーなし)	1-6
A	JP 61-62760 A (株式会社日立製作所) 1986.03.31, 第３頁左下欄第３－１０行 (ファミリーなし)	4
A	JP 2013-228189 A (日本碍子株式会社) 2013.11.07, 段落【００７０】,【図１０Ａ】 (ファミリーなし)	5
A	JP 2003-502614 A (イエダ・リサーチ・アンド・デベロツプメント・カンパニー・リミテツド) 2003.01.21, 段落【００３８】－【００４１】 & WO 2000/079202 A1 & IL 130545 D & AU 4946800 A & ZA 200110020 A	1-6
A	JP 5-306389 A (錦織　嶢) 1993.11.19, 【請求項１】, 段落【０００８】 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2-97895 A (工業技術院長) 1990.04.10, 第２頁右下欄第１５－１９行, 第３頁右上欄第７行－右下欄第１行, 第５頁左下欄第２０行－第６頁左上欄第３行, 第５図 & US 4993481 A & GB 2224112 A & DE 3932988 A	1-6