(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
2021年9月2日(02.09.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/171648 A1

(51) 国際特許分類:
G01L 21/14 (2006.01) *G08C 17/02* (2006.01)
G08C 17/00 (2006.01) *F16L 59/065* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/029057

(22) 国際出願日： 2020年7月29日(29.07.2020)

(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 2020-033361 2020年2月28日(28.02.2020) JP

(71) 出願人:パナソニックＩＰマネジメント株式会社(**PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見２丁目１番６１号 Osaka (JP).

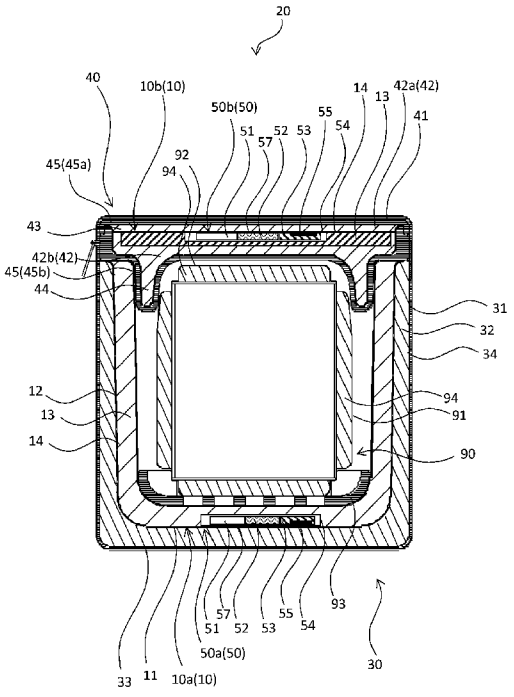
(72) 発明者: 平野 俊明 (**HIRANO, Toshiaki**). 柿田 健一 (**KAKITA, Kenichi**). 河原崎 秀司 (**KAWARAZAKI, Hideji**). 大河 政文(**OKAWA, Masafumi**). 小島 真弥(**KOJIMA, Shinya**). 鍵本 優大(**KAGIMOTO, Masahiro**).

(74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (**ARCO PATENT & TRADEMARK ATTORNEYS**); 〒6510088 兵庫県神戸市中央区小野柄通７丁目１番１号 日本生命三宮駅前ビル５階 Hyogo (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,

(54) **Title:** VACUUM HEAT INSULATOR, AND METHOD FOR INSPECTING SAME

(54) 発明の名称： 真空断熱体及びこの検査システム



(57) **Abstract:** A vacuum heat insulator (10) comprising: a core material (13); a pressure sensor (51) that detects pressure; a transmission unit (52) that, via wireless communication, transmits the pressure detected by the pressure sensor (51); an electric power supply unit (53) that supplies electric power to the pressure sensor (51) and the transmission unit (52); and an outer material (14) that has gas barrier properties and accommodates the core material (13), the pressure sensor (51), the transmission unit (52), and the electric power supply unit (53), the interior of the outer material (14) being depressurized.

WO 2021/171648 A1

［続葉有］

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:真空断熱体(10)は、芯材(13)と、圧力を検出する圧力センサ(51)と、前記圧力センサ(51)による検出圧力を無線通信により送信する送信部(52)と、前記圧力センサ(51)及び前記送信部(52)に電力を供給する電力供給部(53)と、前記芯材(13)、前記圧力センサ(51)、前記送信部(52)及び前記電力供給部(53)を収容した内部が減圧されたガスバリア性を有する外被材(14)と、を備えている。

明　細　書

発明の名称 ： 真空断熱体及びこの検査システム

技術分野

[0001]　本開示は、真空断熱体及びこの検査システムに関する。

背景技術

[0002]　従来の真空断熱体として、特許文献１の断熱容器が知られている。この断熱容器は、容器、及び、容器を収容する断熱性のバッグを備えている。バッグは二重壁を有しており、二重壁の間に真空断熱材が収容されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００７－１２６１８８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　例えば、医薬品等の輸送には、外気温に係わらず所定時間、低温で維持する厳しい温度管理が求められる。これに対し、上記のような真空断熱材は、外力及び経年劣化等により真空度が低くなり、断熱性能が低下することがある。このため、真空断熱材の断熱性能を検査することが重要になっている。

[0005]　しかしながら、この断熱性能の検査に熱流束センサ及び温度センサ等の検査器を用いると、真空断熱材に検査器を接触させる必要があるため、真空断熱体を破損するおそれがある。また、検査器による熱量又は温度等の測定には時間がかかり、断熱性能の検査時間が長くなってしまう。

[0006]　本開示はこのような課題を解決するためになされたものであり、短時間で安全に断熱性能を検査することができる真空断熱体及びこの検査システムを提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007]　本発明の第１態様に係る真空断熱体は、芯材と、圧力を検出する圧力センサと、前記圧力センサによる検出圧力を無線通信により送信する送信部と、

前記圧力センサ及び前記送信部に電力を供給する電力供給部と、前記芯材、前記圧力センサ、前記送信部及び前記電力供給部を収容した内部が減圧されたガスバリア性を有する外被材と、を備えている。

[0008] この構成によれば、圧力センサにより外被材内の圧力を検出し、この検出圧力を送信部により無線通信で送信している。この圧力は短時間で検出することができ、また、外被材に非接触で検出圧力を得ることができるため、検出圧力に基づいて真空断熱体の断熱性能を短時間で安全に検査することができる。

[0009] 本発明の第２態様に係る真空断熱体では、第１態様において、前記送信部は、ＮＦＣ（Ｎｅａｒ　Ｆｉｅｌｄ　Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ）により前記検出圧力を送信してもよい。この構成によれば、受信部は、ペアリングすることなく検出圧力を送信部から受信することができ、検出圧力に基づいて真空断熱体の断熱性能を短時間で検査することができる。

[0010] 本発明の第３態様に係る真空断熱体では、第１態様において、前記送信部は、ＢＬＥ（Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）　ｌｏｗ　ｅｎｅｒｇｙ）通信により前記検出圧力を送信してもよい。この構成によれば、受信部は、離れて配置された送信部からの検出圧力を受信することができ、受信部の配置の自由度が増す。

[0011] 本発明の第４態様に係る真空断熱体では、第１～３態様のいずれかにおいて、前記電力供給部は、前記外被材外の送電コイルから無接触受電する受電コイルを含んでいてもよい。この構成によれば、電力供給部にバッテリを用いないことにより、電力不足による検査不能、及び、バッテリの液漏れによる真空度の低下を防止することができる。

[0012] 本発明の第５態様に係る真空断熱体では、第４態様において、前記受電コイルは、磁界共鳴方式により受電してもよい。この構成によれば、受電コイルは、離れて配置された送電コイルから受電することができ、厚みが大きい保護層等により真空断熱体が覆われた状態であっても、保護層を真空断熱体から取り外さずに、真空断熱体の断熱性能の検査することができる。

[0013] 本発明の第６態様に係る真空断熱体では、第４態様において、前記受電コイルは、電磁誘導方式により受電してもよい。この構成によれば、電力供給部を小型化できるため、真空断熱体の大型化を抑えながら、電力供給部に起因した断熱性能の低下を低減することができる。

[0014] 本発明の第７態様に係る真空断熱体では、第１～３態様のいずれかにおいて、前記電力供給部は、前記電力を蓄えているバッテリを含んでいてもよい。この構成によれば、電力供給部を小型化できるため、真空断熱体の大型化を抑えながら、電力供給部に起因した断熱性能の低下を低減することができる。

[0015] 本発明の第８態様に係る真空断熱体の検査システムは、第１～６態様のいずれかの真空断熱体と、前記電力供給部に前記電力を送電する送電部、及び、前記送信部により送信された前記検出圧力を受信する受信部を有する検査装置と、を備えていてもよい。この構成によれば、真空断熱体の断熱性能を短時間で安全に検査することができる。

[0016] 本発明の第９態様に係る真空断熱体の検査システムは、第７態様の真空断熱体と、前記送信部により送信された前記検出圧力を受信する受信部を有する検査装置と、を備えている。この構成によれば、真空断熱体の断熱性能を短時間で安全に検査することができる。

発明の効果

[0017] 本開示は、真空断熱体及びこの検査システムにおいて、短時間で安全に断熱性能を検査することができるという効果を奏する。

[0018] 本開示の上記目的、他の目的、特徴、及び利点は、添付図面参照の下、以下の好適な実施態様の詳細な説明から明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本開示の実施形態１に係る真空断熱体を備えた保温箱を概略的に示す断面図である。

[図2]図１の保温蓋を開けた保温箱を概略的に示す断面図である。

[図3]図１の無線真空計デバイスを概略的に示す断面図である。

[図4]図１の第１真空断熱体の内側部材、芯材及び外側部材を概略的に示す断面図である。

[図5]図１の第１真空断熱体を示す斜視図である。

[図6]図１の真空断熱体の検査システムを示す図である。

[図7]本開示の実施形態１の変形例４に係る真空断熱体の検査システムを示す図である。

[図8]本開示の実施形態２に係る真空断熱体の検査システムを示す図である。

[図9]図８の保温蓋及び蓄熱蓋を開けた保温箱及び蓄熱容器を概略的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本開示の実施の形態を、図面を参照しながら具体的に説明する。なお、以下では全ての図面を通じて同一又は相当する要素には同一の参照符号を付して、その重複する説明を省略する。

[0021] （実施の形態１）

＜保温箱の構成＞

実施の形態１に係る真空断熱体１０は、図１及び図２に示すように、例えば、医薬品、検体、食品等の物品を輸送したり保管したりするための保温箱２０に用いられる。以下では、真空断熱体１０を保温箱２０に用いる場合について説明するが、真空断熱体１０の用途はこれに限定されない。

[0022] 保温箱２０は保温容器３０及び保温蓋４０を備えている。保温容器３０は第１外装部材３１、第１保護層３２及び第１真空断熱体１０ａを有し、保温蓋４０は第２外装部材４１、被覆層４５、第２保護層４２及び第２真空断熱体１０ｂを有している。なお、第１真空断熱体１０ａ及び第２真空断熱体１０ｂを単に真空断熱体１０と称することがある。この真空断熱体１０の詳細については後述する。

[0023] 第１外装部材３１内に第１保護層３２が配置され、第１保護層３２内に第１真空断熱体１０ａが配置され、第１真空断熱体１０ａはその内側に内部空間を有し、この内部空間の開口を保温蓋４０が覆って、保温箱２０が閉じら

れる。この保温箱２０において、第１外装部材３１よりも第１真空断熱体１０ａの内部空間側を内側と称し、その反対側を外側と称する。また、保温蓋４０が保温容器３０の開口を塞いだ状態において保温蓋４０よりも保温容器３０側を下側と称し、その反対側を上側と称するが、保温箱２０の配置はこれに限定されない。

[0024] 保温容器３０の第１外装部材３１は、上端が開口した箱形状を有しており、例えば、合成繊維の生地、プラスチック、段ボール等の材料で形成されている。第１外装部材３１は、その内部に第１保護層３２を収容し、第１保護層３２の外表面を覆っている。なお、ユーザが保温箱２０を持ち易いように、第１外装部材３１には手提げベルト等が取り付けられていてもよい。

[0025] 第１保護層３２は、例えば、上端が開口した箱形状を有しており、例えば、発泡スチロール等の緩衝材により形成されている。第１保護層３２は、その内部に第１真空断熱体１０ａを収容し、第１真空断熱体１０ａの外表面を覆い、外部からの衝撃及び振動等から第１真空断熱体１０ａ及び物品の破損を防いでいる。

[0026] 第１保護層３２は、第１下壁３３及び４つの第１側壁３４を有しており、これらは矩形の平板形状である。第１下壁３３は第１保護層３２の下端に配置されている。４つの第１側壁３４は第１下壁３３の外周縁から上方に立ち上り、互いに隣接する第１側壁３４どうしが接続されており、下端開口が第１側壁３４により塞がれた角筒形状を有している。

[0027] 第１真空断熱体１０ａは、上端が開口した箱形状であって、第２下壁１１及び４つの第２側壁１２を有している。第２下壁１１及び第２側壁１２は矩形の平板形状であり、第２下壁１１は第１真空断熱体１０ａの下端に配置されている。

例えば、４つの第２側壁１２は第２下壁１１の外周縁から上方に立ち上り、互いに隣接する第２側壁１２どうしが接続されており、下端開口が第２下壁１１により塞がれた角筒形状を有している。

[0028] このように、保温容器３０の外表面は第１外装部材３１により形成されて

おり、保温容器３０の内表面は第１真空断熱体１０ａにより形成されており、保温容器３０の上端開口は第１真空断熱体１０ａの上端開口に相当する。保温容器３０の内部空間は第１真空断熱体１０ａの内部空間に相当し、この内部空間は、第２下壁１１及び４つの第２側壁１２により囲まれた直方体形状であって上端開口を介して外部に連通している。

[0029] 保温蓋４０は、上側蓋部分４３及び下側蓋部分４４を有している。上側蓋部分４３は、矩形の平板形状を有している。下側蓋部分４４は、矩形の平板形状の平板部分、及び、この平板部分の下面から突出した突出部分を有している。下側蓋部分４４の平板部分は、保温容器３０の上端開口に対向する下面、及び、下面と反対側の上面を有している。この下側蓋部分４４の上面は上側蓋部分４３の下面に対向して接触することにより、保温蓋４０が形成される。

[0030] 図１に示すように、保温蓋４０が保温容器３０の上端開口を塞いだ状態では、下側蓋部分４４の下面が第１保護層３２の上端及び第１真空断熱体１０ａの上端に当接する。また、下側蓋部分４４の突出部分が第１真空断熱体１０ａの内側に嵌り、下側蓋部分４４の外周面が第１真空断熱体１０ａの内面に当接又は隙間を空けて近接している。

[0031] このような保温蓋４０において、上側蓋部分４３は第２外装部材４１、被覆層４５の上側部分４５ａ及び第２保護層４２の上側部分４２ａにより形成されており、下側蓋部分４４は被覆層４５の下側部分４５ｂ、第２保護層４２の下側部分４２ｂ、及び、第２真空断熱体１０ｂにより形成されている。

[0032] 第２外装部材４１は、例えば、合成繊維の生地、プラスチック、段ボール等の材料で形成されている。第２保護層４２は、発泡スチロール等の緩衝材によって形成されている。被覆層４５は、第１保護層３２及び第２保護層４２と同様に発泡スチロール等の緩衝材によって形成されてもよいし、保温容器３０の上端開口の密閉性を高めるために軟質発泡ウレタン等の緩衝材によって形成されてもよい。

[0033] なお、被覆層４５の上側部分４５ａと第２保護層４２の上側部分４２ａと

が、双方発泡スチロール等の同材質の場合は一体的に形成されていてもよい。また、同様に、被覆層４５の下側部分４５ｂと第２保護層４２の下側部分４２ｂとが、双方発泡スチロール等の同材質の場合は一体的に形成されていてもよい。

[0034] 上側部分４２ａは、その上面及び側面が上側部分４５ａにより覆われており、上側部分４５ａが第２外装部材４１により覆われている。このため、上側蓋部分４３の上面及び側面は第２外装部材４１により構成され、上側蓋部分４３の下面は上側部分４２ａにより構成されている。また、下側部分４２ｂは、上面以外の面が下側部分４５ｂにより覆われている。このため、下側蓋部分４４における平板部分の下面及び側面、並びに突出部分は下側部分４５ｂにより構成され、下側蓋部分４４の上面は下側部分４２ｂにより構成されている。

[0035] 下側部分４２ｂは、その上面から窪む窪みが設けられており、その窪みに第２真空断熱体１０ｂが収容されている。第２真空断熱体１０ｂの上面と下側部分４２ｂの上面とは、面一になるように配置されている。第２真空断熱体１０ｂの上面及び下側部分４２ｂの上面が上側部分４２ａにより覆われると、上側蓋部分４３及び下側蓋部分４４が接続されて、保温蓋４０が形成される。このため、上側部分４５ａ及び下側部分４５ｂにより形成された被覆層４５内に、上側部分４２ａ及び下側部分４２ｂにより形成された第２保護層４２が収容され、この第２保護層４２内に第２真空断熱体１０ｂが配置される。この保温蓋４０において上面及び側面は第２外装部材４１により構成されており、下面及び突出部分は被覆層４５により構成される。この保温蓋４０内に第２真空断熱体１０ｂが配置され、第２保護層４２により覆われる。なお、第２外装部材４１は、保温蓋４０が保温容器３０の上端開口を開閉可能に第１外装部材３１の上端に接続されていてもよい。

[0036] ＜真空断熱体の構成＞

真空断熱体１０は、図１及び図３に示すように、芯材１３、外被材１４及び無線真空計デバイス５０を備えている。無線真空計デバイス５０は圧力セ

ンサ５１、送信部５２、電力供給部５３及び筐体５４を有している。

[0037] 芯材１３は、多孔質体であって、熱伝導性が低い材料により形成されており、真空断熱材の骨格となり断熱空間を形成する。芯材１３には、例えば、連続気泡ウレタンフォーム等の連続気泡体、発泡スチロール等の発泡樹脂材、繊維の集合体、及び、無機微粒子の集合体が用いられる。連続気泡ウレタンフォームは、複数の気泡が互いに連通した連続気泡を有するポリウレタンフォームである。

[0038] 外被材１４は、樹脂等の非金属材料により形成されており、ガスバリア性を有し、真空断熱体１０の内部の圧力を低く維持する。例えば、外被材１４は、熱溶着可能な熱可塑性樹脂層、及び、エチレン－ビニルアルコール共重合体（ＥＶＯＨ）又はポリビニルアルコール重合体等の空気バリア層、及び、ポリプロピレン等の水蒸気バリア層の積層構造を有していてもよい。外被材１４は、その内部に芯材１３及び無線真空計デバイス５０を収容し、これらを覆っている。なお、これに加えて、気体吸着材が外被材１４内に収容されていてもよい。気体吸着材は、外被材１４の内部に残存又は侵入する水蒸気及び空気等のガスを吸着する。これにより、外被材１４の内部の圧力を低く維持することができる。

[0039] 圧力センサ５１は、外被材１４の内部の圧力（気圧）を検出するセンサであり、送信部５２に電気的に接続されており、検出圧力を送信部５２に出力する。圧力センサ５１には、例えば、ヒータ及び熱電対を備え、ヒータを加熱したときに熱電対で検出される温度から、周囲の熱伝導特性を測定することで気圧（真空度）を測定するものが用いられる。しかしながら、圧力センサ５１は、これに限定されず、例えば、ピエゾ式、静電容量式及び振動式等の微小電気機械システム（ＭＥＭＳ）が用いられる。

[0040] 送信部５２は、圧力センサ５１による検出圧力を無線通信により送信する素子であり、例えば、通信制御ＩＣ、メモリ及びアンテナを有している。送信部５２は自己の識別情報（送信部ＩＤ）をメモリに記憶しており、通信制御ＩＣは検出圧力と共に送信部ＩＤをアンテナから送信する。例えば、送信

部５２は、１３．５６ＭＨｚ帯の周波数を使った近距離無線通信であって、ＮＦＣ（Ｎｅａｒ　Ｆｉｅｌｄ　Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ）により検出圧力を送信する。これにより、送信部５２は、所定の距離内（例えば、１０ｃｍ以内）の受信部に近接することにより、検出圧力を受信することができる。

[0041] 電力供給部５３は、圧力センサ５１及び送信部５２に電気的に接続されており、これらに電力を供給する。例えば、電力供給部５３は、給電制御ＩＣ、及び、磁界共鳴方式のワイヤレス給電の受電部を有している。受電部は、外被材１４外の１次側コイル（送電コイル）から無接触受電する２次側コイル（受電コイル５５）を含んでいる。受電コイル５５は、中心軸の周囲を導線が巻き回されたコイルであって、例えば、ソレノイド型コイル又はスパイラル型コイルである。受電コイル５５は送電コイルから伝送された電力を受け、給電制御ＩＣはこの電力を圧力センサ５１及び送信部５２に供給する。このように、圧力センサ５１及び送信部５２への電力供給にバッテリを用いないことにより、減圧状態によるバッテリの液漏れがなく、液漏れによる真空断熱体１０の真空度の低下及び電力供給ができない事態を抑制することができる。

[0042] 筐体５４は、樹脂などの非金属により形成されており、その内部に圧力センサ５１、送信部５２及び電力供給部５３を収容し、外被材１４内に配置されている。筐体５４は内部空間を有し、筐体５４には複数の貫通孔５６が設けられている。この貫通孔５６を介して筐体５４内の空気が排出されるため、外被材１４内において筐体５４内外の圧力は均等になっている。また、筐体５４内の空間は、回路部品の保護ために樹脂によりポッティングされていてもよい。この場合も、圧力センサ５１及び貫通孔５６は樹脂で埋められずに、圧力センサ５１により検出される筐体５４内の圧力と筐体５４外の圧力とは均等にされる。

[0043] 筐体５４は、例えば、平板形状を有しており、互いに対向する一対の壁及びこれらを接続する４つの壁を有している。一対の壁の一方の壁（固定壁５

７）は、平らであって、圧力センサ５１、送信部５２及び電力供給部５３が並んで取り付けられている。このため、並ぶ方向に直交する方向において、一対の壁間の寸法（筐体５４の厚み）を小さくすることができる。これにより、真空断熱体１０の厚みを大きくすることなく、無線真空計デバイス５０の筐体５４に重なる芯材１３の厚みを大きく採ることができ、無線真空計デバイス５０による断熱性能の低下を抑制することができる。なお、無線真空計デバイス５０は、筐体５４の一部又は全部を有していなくてもよい。例えば、無線真空計デバイス５０において、保護が必要な回路部品を樹脂でポッティングすることによって、回路基板が樹脂により覆われる。これにより、無線真空計デバイス５０は、筐体５４を用いない、又は、圧力センサ５１、送信部５２及び電力供給部５３の少なくとも一部を収容するような筐体５４を用いることができるため、無線真空計デバイス５０の厚みを更に薄くすることが可能である。

[0044] 第１真空断熱体１０ａにおいて、芯材１３の下面から窪む窪みが設けられており、この窪みに無線真空計デバイス５０（第１無線真空計デバイス５０ａ）が配置されている。第１無線真空計デバイス５０ａの固定壁５７と芯材１３の下面とが、互いに面一になるように配置され、外被材１４により覆われて、第１無線真空計デバイス５０ａが第１真空断熱体１０ａ内に配置されている。この際、固定壁５７に直交する方向に電力供給部５３の受電コイル５５の中心軸が延びるように受電コイル５５が固定壁５７に平行に対向して取り付けられているため、受電コイル５５は第１真空断熱体１０ａの下面に平行に配置される。

[0045] 第２真空断熱体１０ｂにおいて、芯材１３の上面から窪む窪みが設けられており、この窪みに無線真空計デバイス５０（第２無線真空計デバイス５０ｂ）が配置されている。第２無線真空計デバイス５０ｂの固定壁５７と芯材１３の上面とが、互いに面一になるように配置され、外被材１４により覆われて、第２無線真空計デバイス５０ｂが第２真空断熱体１０ｂ内に配置されている。この際、固定壁５７に直交する方向に電力供給部５３の受電コイル

５５の中心軸が延びるように受電コイル５５が固定壁５７に平行に対向して取り付けられているため、受電コイル５５は第２真空断熱体１０ｂの上面に平行に配置される。

[0046] ＜第１真空断熱体の製造方法＞

図４に示すように、第１真空断熱体１０ａの外被材１４は内側部材１５及び外側部材１６を有している。内側部材１５及び外側部材１６のそれぞれは、上端が開口した箱形状であって、上端開口の周囲を取り囲む鍔部分１５ａ、１６ａを有している。内側部材１５及び外側部材１６のそれぞれは、真空成形、圧空成形又はブロー成形などにより所定の形状に形成されている。芯材１３は、金型にウレタン液を注入し、ウレタン液が発泡して形成された連続気泡ウレタンフォームを離型することにより成形される。この際、芯材１３の下面から窪む窪みを形成しておく。

[0047] このように形成された芯材１３の窪みから第１無線真空計デバイス５０ａの固定壁５７が現れるように、第１無線真空計デバイス５０ａを窪みに嵌める。そして、これらを外側部材１６内に収容し、芯材１３内に内側部材１５を収容する。これにより、外側部材１６と内側部材１５との間の断熱空間に芯材１３及び第１無線真空計デバイス５０ａが収容され、外側部材１６の鍔部分１６ａ上に内側部材１５の鍔部分１５ａが重なる。

[0048] この鍔部分１６ａと鍔部分１５ａとを溶着し、内側部材１５及び外側部材１６のいずれかの部材に設けられた開口から断熱空間を真空引きする。これにより、断熱空間が減圧されて、内側部材１５及び外側部材１６が芯材１３に密着し、外側部材１６が第１無線真空計デバイス５０ａの固定壁５７に密着する。そして、開口を封止材により封止することにより、外被材１４が密封される。これにより、図５に示す第１真空断熱体１０ａが製造される。

[0049] ＜真空断熱体の検査システム＞

真空断熱体１０の検査システム６０は、図６に示すように、真空断熱体１０、検査装置７０及び台座６１を有している。検査装置７０は、受信部７１及び送電部７２を有しており、真空断熱体１０の外被材１４の外側に配置さ

れ、コンピュータ６４に接続されている。真空断熱体１０が台座６１に載置された状態において、検査装置７０は、真空断熱体１０の無線真空計デバイス５０の固定壁５７に直交する方向において無線真空計デバイス５０の少なくとも一部と重なるように無線真空計デバイス５０に対向して配置されている。

[0050] 検査装置７０ａ、７０ｂは受信部７１及び送電部７２を有している。送電部７２は送電コイル７３を有しており、送電コイル７３は、中心軸の周囲を導線が巻き回されたコイルであって、例えば、ソレノイド型コイル又はスパイラル型コイルである。この検査装置７０の受信部７１と無線真空計デバイス５０の送信部５２とは、無線通信ユニットを構成する。検査装置７０の送電部７２と無線真空計デバイス５０の電力供給部５３とは、ワイヤレス給電ユニットを構成する。

[0051] 検査装置７０は、第１真空断熱体１０ａの真空度を検査する第１検査装置７０ａ、及び、第２真空断熱体１０ｂの真空度を検査する第２検査装置７０ｂを有している。また、台座６１は、例えば、保温容器３０が載置される第１載置面６２、及び、保温蓋４０が載置される第２載置面６３を有している。

[0052] 例えば、第１載置面６２は、水平に配置されており、その上に載置された保温容器３０の下面に対向する。第２載置面６３は、第１載置面６２に載置された保温容器３０の上端開口を開けた状態の保温蓋４０の上面に対向するように、第１載置面６２に対して傾斜して配置されている。保温容器３０が第１載置面６２上に載置された状態において、第１無線真空計デバイス５０ａが第１検査装置７０ａに対向するように、第１検査装置７０ａが第１載置面６２に配置されている。また、保温蓋４０が第２載置面６３上に載置された状態において、第２無線真空計デバイス５０ｂが第２検査装置７０ｂに対向するように、第２検査装置７０ｂが第２載置面６３に配置されている。これにより、保温箱２０の配置を変更することなく、第１検査装置７０ａ及び第２検査装置７０ｂにより第１真空断熱体１０ａ及び第２真空断熱体１０ｂ

の真空度を容易に検査することができる。

[0053] 第１載置面６２には窪みが設けられており、窪みに第１検査装置７０ａが収容されている。また、第２載置面６３には窪みが設けられており、窪みに第２検査装置７０ｂが収容されている。第１載置面６２上に保温容器３０が載置されると、第１検査装置７０ａの固定壁５７は第１載置面６２に平行に配置される。第２載置面６３上に保温蓋４０が載置されると、第２検査装置７０ｂの固定壁５７は第２載置面６３に平行に配置される。検査装置７０ａ、７０ｂでは、固定壁５７に直交する方向において、受信部７１が送信部５２の少なくとも一部と重なるように送信部５２に対向し、送電部７２の送電コイル７３は電力供給部５３の受電コイル５５の少なくとも一部と重なるように受電コイル５５に対向して配置されている。

[0054] 受信部７１は、通信制御ＩＣ、メモリ及びアンテナを有している。受信部７１は自己の識別情報（受信部ＩＤ）をメモリに記憶しており、通信制御ＩＣは、受信した情報と共に受信部ＩＤをコンピュータ６４に出力する。コンピュータ６４は、ＣＰＵ等の演算処理部、ＲＡＭ及びＲＯＭ等の記憶部、及び、スクリーン等の表示部を有している。コンピュータ６４はその情報を表示部に表示したり、記憶部に記憶したりする。また、コンピュータ６４は、送電部７２の駆動を制御する。

[0055] このような検査システム６０において、真空断熱体１０を検査する場合、保温箱２０を第１載置面６２に配置し、保温蓋４０を開ける。これにより、受信部７１が送信部５２に対向し、電力供給部５３の受電コイル５５が送電部７２の送電コイル７３に対向する。ここで、コンピュータ６４は、送電コイル７３に交流電流を通電する。これにより、磁場が発生し、受電コイル５５はこの磁場の振動と同じ周波数で共振し、送電コイル７３から電力が伝送される。

[0056] この際、受電コイル５５と送電コイル７３とは非金属の外被材１４、第２下壁１１及び第１下壁３３等を介して対向しており、これらの間に金属が介在しないため、渦電流による電力損失及び異常発熱等を抑制しながら、受電

コイル５５は効率良く安全に受電することができる。

[0057] また、受電に磁界共鳴方式を用いることにより、受電コイル５５は数ｃｍ離れた送電コイル７３から受電することができるため、真空断熱体１０が保護層３２、４２及び外装部材３１、４１により覆われた状態で受電コイル５５は送電コイル７３から受電することができる。よって、保護層３２、４２及び外装部材３１、４１を真空断熱体１０から取り外さずに、容易に真空断熱体１０の真空度を検査することができる。

[0058] 更に、送電コイル７３は、載置面６２、６３の窪みから現れる検査装置７０ａ、７０ｂの面に対しその中心軸が直交するように面に平行に取り付けられている。また、受電コイル５５は筐体５４の固定壁５７に平行に取り付けられている。これにより、送電コイル７３及び受電コイル５５を互いに平行でかつ近づけて対向させることができ、受電コイル５５は、傾きによる給電効率の低下を低減し、効率良く受電することができる。

[0059] そして、電力供給部５３は、受電コイル５５にて受電した電力を圧力センサ５１及び送信部５２に供給する。このように、検査の度に電力供給部５３は受電するため、バッテリのような電力不足にならずに、長期間に亘って真空断熱体１０の検査を行うことができる。

[0060] それから、圧力センサ５１は真空断熱体１０の圧力を検出して送信部５２に出力し、送信部５２は検出圧力及び自己の送信部ＩＤを送信する。受信部７１は、検出圧力及び送信部ＩＤを受信して、これらと共に自己の受信部ＩＤをコンピュータ６４に出力する。

[0061] この際、受信部７１は非金属の外被材１４等を介して送信部５２と通信するため、外被材１４による通信効率の低下を低減でき、短時間で送信部５２からの検出圧力を受信することができる。また、受信部７１と送信部５２との通信にＮＦＣを用いているため、送信部５２と受信部７１とのペアリングする必要がなく、受信部７１は迅速に検出圧力を受信することができる。

[0062] 続いて、コンピュータ６４は、検出圧力、送信部ＩＤ及び受信部ＩＤを対応付けて記憶部に記憶し、これらを表示部に表示する。送信部５２は真空断

熱体１０と一対一で対応しているため、送信部ＩＤにより真空断熱体１０を識別することができる。また、検出圧力から真空断熱体１０の真空度を判定することができる。更に、受信部７１は検査装置７０と一対一で対応しているため、受信部ＩＤにより検査装置７０を識別することができる。よって、検出圧力、送信部ＩＤ及び受信部ＩＤから、真空断熱体１０の真空度及びその検査場所を管理することができる。

[0063] このように、真空断熱体１０は無線真空計デバイス５０を備えることにより、真空断熱体１０の真空度（断熱性能）を非接触で測定することができる。これにより、熱流束センサ及び温度センサ等の検査器を真空断熱体１０に接触することにより真空断熱体１０が破損することを低減することができる。また、圧力センサ５１を用いることにより、熱流束センサ等の検査器による検査時間（例えば、数分～数十分）に比べて、例えば、１秒等の短時間で真空断熱体１０の真空度を測定することができる。

[0064] ＜変形例１＞

上記実施の形態では、送信部５２はＮＦＣにより検出圧力を送信したが、送信方法はこれに限定されず、他の近距離無線通信を用いることができる。例えば、送信部５２は、ＢＬＥ（Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標） ｌｏｗ ｅｎｅｒｇｙ）通信により検出圧力を送信してもよい。これは、例えば、２．４ＧＨｚの周波数帯の電波が用いられる。このように送信部５２及び受信部７１との間の通信にＢＬＥ通信を用いることにより、受信部７１は離れた位置にある送信部５２から検出圧力を受信することができる。よって、受信部７１は、送信部５２に対応する位置に限らず、その配置位置の自由度が増すことができる。

[0065] なお、第１真空断熱体１０ａの送信部５２及び第２真空断熱体１０ｂの送信部５２は、互いに同じ通信方式を用いてもよいし、互いに異なる通信方式を用いてもよい。例えば、第１真空断熱体１０ａの送信部５２及び第２真空断熱体１０ｂの送信部５２のいずれか一方の送信部５２がＮＦＣ方式を用い、他方の送信部５２がＢＬＥ通信方式を用いてもよい。

[0066] ＜変形例２＞

上記実施の形態では、電力供給部５３の受電コイル５５は、磁界共鳴方式により受電したが、これに限定されず、他のワイヤレス給電の方式を用いることができる。例えば、受電コイル５５は、電磁誘導方式により受電してもよい。この場合、送電コイル７３及び受電コイル５５を互いに近づけ、送電コイル７３に交流電流を流すことにより、磁束が発生し、この磁束変化によって受電コイル５５に誘導起電力が生じる。このような電磁誘導方式の電力供給部５３は小型化できるため、真空断熱体１０の大型化を抑えながら、断熱性能の低下を抑制することができる。

[0067] なお、第１真空断熱体１０ａの電力供給部５３及び第２真空断熱体１０ｂの電力供給部５３は、互いに同じワイヤレス給電の方式を用いてもよいし、互いに異なる方式を用いてもよい。例えば、第１真空断熱体１０ａの電力供給部５３及び第２真空断熱体１０ｂの電力供給部５３のいずれか一方の電力供給部５３が磁界共鳴方式を用い、他方の電力供給部５３が電磁誘導方式を用いてもよい。

[0068] ＜変形例３＞

上記実施の形態では、電力供給部５３にワイヤレス給電を用いたが、電力の供給方法はこれに限定されない。例えば、電力供給部５３は、圧力センサ５１及び送信部５２に供給する電力を蓄えているバッテリを含んでいてもよい。このようなバッテリの電力供給部５３は小型化できるため、真空断熱体１０の大型化を抑えながら、断熱性能の低下を抑制することができる。

[0069] また、電力供給部５３は、液体の電解質を用いない電池であって、例えば、全固体リチウムイオン電池等の全固体電池が用いられる。この場合、外被材１４内を減圧にしても、バッテリの液漏れがなく、液漏れによる真空断熱体１０の真空度の低下及び電力供給ができない事態の発生を抑制することができる。

[0070] このバッテリを用いた真空断熱体１０の検査装置７０は、送信部５２により送信された検出圧力を受信する受信部７１を有するが、電力供給部５３に

電力を送電する送電部７２を有さない。これにより、検査装置７０及びこれを備える検査システム６０の小型化及びコスト低減を図ることができる。

[0071] ＜変形例４＞

上記実施の形態では、真空断熱体１０は外装部材３１、４１及び保護層３２、４２により覆われた状態で真空度が検査されたが、検査方法はこれに限定されない。真空断熱体１０から外装部材３１、４１及び保護層３２、４２を取り外した状態で、真空断熱体１０の真空度を検査してもよい。

[0072] 例えば、図７に示すように、第１真空断熱体１０ａを第１外装部材３１及び第１保護層３２を介さずに第１載置面６２に載置する。これにより、第１真空断熱体１０ａの外被材１４を介して、受信部７１が送信部５２に対向し、電力供給部５３の受電コイル５５が送電部７２の送電コイル７３に対向する。このため、受信部７１と送信部５２との間隔、及び、受電コイル５５と送電コイル７３との間隔を縮めることができる。よって、受信部７１は送信部５２からの検出圧力をより確実に受信することができ、受電コイル５５は送電コイル７３からの電力をより効率的に受電することができ、検査時間の短縮化を図ることができる。

[0073] （実施の形態２）

＜真空断熱体の検査システムの構成＞

実施の形態２に係る真空断熱体１０の検査システム６０は、図８に示すように、真空断熱体１０、検査装置７０及び台座６１に加えて、ＩＤタグ８０及びＩＤリーダ８２を更に有している。これにより、検査システム６０は、真空断熱体１０の断熱性能の検査に加えて、保温箱２０の収容品の検査を行うことができる。

[0074] 具体的には、保温箱２０は保温容器３０、保温蓋４０及び蓄熱ユニット９０を備えている。蓄熱ユニット９０は、図９に示すように、蓄熱容器９１、蓄熱蓋９２及び支持部９３を有している。蓄熱容器９１は上端が開口した箱形状を有しており、蓄熱蓋９２は蓄熱容器９１の上端開口を開閉可能に蓄熱容器９１の上端に取り付けられている。このため、蓄熱蓋９２を蓄熱容器９

１に取り付け忘れた状態で蓄熱容器９１を保温箱２０に入れることを防止することができる。

[0075] 蓄熱容器９１及び蓄熱蓋９２は、その表面に沿って収容部が設けられており、収容部に蓄熱材９４が脱着可能に収容されている。蓄熱材９４は、冷却効果又は保温効果を有する部材である。蓄熱材９４は、蓄熱容器９１及び蓄熱蓋９２により形成された内部空間の周囲を取り囲み、この内部空間を冷却又は保温することができる。また、蓄熱容器９１の中に温度ロガーＴを取り付けられている。

[0076] 支持部９３は、例えば、発泡スチロール等の緩衝材により形成されており、第１真空断熱体１０ａの第２下壁１１の上面に沿った形状を有している。図１に示すように、蓄熱ユニット９０は、保温容器３０及び保温蓋４０により形成された保温箱２０の内部空間に入れられる。支持部９３は、第１真空断熱体１０ａの第２下壁１１上に配置され、蓄熱容器９１を第１真空断熱体１０ａに対して支持する。蓄熱ユニット９０を収容した保温容器３０を保温蓋４０で塞いだ状態では、第１真空断熱体１０ａと蓄熱容器９１との間に保温蓋４０の下側蓋部分４４の突出部分が嵌り、蓄熱容器９１は保温容器３０に対して支持される。

[0077] ＩＤタグ８０は、蓄熱材９４、支持部９３、温度ロガーＴ及び物品Ｍ等、真空断熱体１０の収容品に取り付けられている。ＩＤタグ８０は、例えば、ＲＦＩＤ（Ｒａｄｉｏ Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ ＩＤｅｎｔｉｆｉｅｒ）タグ等のパッシブ型のＩＣタグであって、メモリを有し、収容品の識別情報（収容品ＩＤ）をメモリに記憶している。ＩＤリーダ８２は、例えば、ＲＦＩＤリーダであって、アンテナを有し、第１検査装置７０ａに並んで台座６１に設けられており、コンピュータ６４に接続されている。

[0078] ＜検査システムの検査方法＞

図８に示すように、検査システム６０により、真空断熱体１０の真空度を検査すると共に、真空断熱体１０の収容品を検査する場合について説明する。以下では、第１検査装置７０ａは台座６１に配置されており、第２検査装

置７０ｂは台座６１とは別に携帯可能な端末６５に備えられている場合について説明する。但し、第２検査装置７０ｂの形態は、これに限定されず、例えば、図６のように、第１検査装置７０ａと共に台座６１に設けられていてもよい。

[0079] まず、例えば、数℃に予め冷却しておいた蓄熱材９４を蓄熱容器９１の収容部及び蓄熱蓋９２の収容部に収容し、蓄熱容器９１の中に温度ロガーＴを取り付け、蓄熱容器９１に物品Ｍを収めて、蓄熱容器９１の開口を蓄熱蓋９２により閉じる。そして、この蓄熱ユニット９０を保温容器３０の中に収容して、保温容器３０の開口を保温蓋４０により閉じる。

[0080] そして、第１無線真空計デバイス５０ａが第１検査装置７０ａに対向するように、保温箱２０を第１載置面６２に配置する。また、第２無線真空計デバイス５０ｂが第２検査装置７０ｂに対向するように、保温蓋４０上に端末６５を配置する。これにより、送信部５２が受信部７１に対向し、電力供給部５３の受電コイル５５が送電部７２の送電コイル７３に対向する。

[0081] この状態で、コンピュータ６４は送電部７２に交流電流を通電すると、送電コイル７３から受電コイル５５に電力が伝送され、電力供給部５３は受電コイル５５にて受電した電力を圧力センサ５１及び送信部５２に供給する。圧力センサ５１は真空断熱体１０の圧力を検出して送信部５２に出力し、送信部５２は検出圧力及び自己の送信部ＩＤを送信する。これにより、受信部７１は、検出圧力及び送信部ＩＤを受信し、これらと共に自己の受信部ＩＤをコンピュータ６４に出力する。

[0082] また、コンピュータ６４は、ＩＤリーダ８２を駆動し、ＩＤリーダ８２から電波を発信する。ＩＤタグ８０は、ＩＤリーダ８２からの電波を受けて、ＩＤタグ８０の収容品ＩＤを発信する。ＩＤリーダ８２は、収容品ＩＤを受信してコンピュータ６４に出力する。

[0083] コンピュータ６４は、検出圧力、送信部ＩＤ及び受信部ＩＤと共に、各収容品ＩＤを対応付けて記憶部に記憶し、これらを表示部に表示する。これにより、検出圧力、送信部ＩＤ及び受信部ＩＤから、真空断熱体１０の真空度

及びその検査場所を取得できると共に、送信部ＩＤと収容品ＩＤから、真空断熱体１０及びそれに収容されている蓄熱材９４、支持部９３、温度ロガーＴ及び物品Ｍ等の収容品の有無を判定することができる。このため、真空断熱体１０とその収容品とを対応付けたリストデータを予め作成しておき、このリストデータの全項目の収容品ＩＤを取得できれば、真空断熱体１０に収容し忘れたものがないとして、出荷判定を〇と判定することができる。このように、真空断熱体１０及び収容品について物品管理を行うことができる。

[0084] ＜その他の変形例＞

上記全ての実施の形態及び変形例において、外被材１４は、非金属により形成されていたが、その一部がアルミニウム及びステンレス等の金属により形成されていてもよい。例えば、外被材１４のうち、受電コイル５５及び送信部５２の少なくともいずれか一方に対向する領域が非金属で形成され、これ以外の領域の一部又は全部が金属箔などの金属で形成されていてもよい。これにより、受電コイル５５は非金属の外被材１４を介して送電コイル７３から受電することができ、また、送信部５２は非金属の外被材１４を介して受信部７１と通信することができると共に、これ以外の領域は金属箔により外被材１４内部の真空度を高く維持することができる。

[0085] また、外被材１４は、非金属の膜と金属蒸着膜との積層構造を有していてもよい。これにより、受電コイル５５と送電コイル７３との間に金属蒸着膜が介在するため、幾分給電効率は低下するが、外被材１４内部の真空度を高く維持することができる。なお、この場合も、外被材１４のうち、受電コイル５５及び送信部５２の少なくともいずれか一方に対向する領域には金属蒸着膜が形成されず、これ以外の領域の一部又は全部に金属蒸着膜が形成されていてもよい。

[0086] 上記全ての実施の形態及び変形例において、真空断熱体１０は外装部材３１、４１及び保護層３２、４２により覆われていた。但し、真空断熱体１０は、外装部材３１、４１及び保護層３２、４２に覆われていなくてもよいし、外装部材３１、４１及び保護層３２、４２のいずれか一方により覆われて

いてもよい。

[0087] 上記全ての実施の形態及び変形例において、送電部７２及び受信部７１が並んで配置されていたが、これらの配置はこれに限定されない。例えば、送電部７２の送電コイル７３と電力供給部５３の受電コイル５５との間隔が狭いほど、電力の伝送効率が高いため、送電コイル７３と受電コイル５５とが互いに対応するように送電部７２を配置することが好ましい。これに対し、送電部７２及び受信部７１の通信にＢＬＥを用いる場合、受信部７１は離れた位置にある送信部５２と通信することができる。このため、送電コイル７３が受電コイル５５に対応するように送電部７２を配置し、送信部５２に対応する位置から離れた位置に受信部７１を配置してもよい。

[0088] なお、上記全実施の形態は、互いに相手を排除しない限り、互いに組み合わせてもよい。例えば、変形例１を実施の形態２及び変形例１～３のいずれかに適用し、変形例２を実施の形態２及び変形例４に適用し、変形例３を実施の形態２及び変形例４に適用し、変形例４を実施の形態２に適用してもよい。

[0089] 上記説明から、当業者にとっては、本開示の多くの改良や他の実施形態が明らかである。従って、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本開示を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものである。本開示の精神を逸脱することなく、その構造及び／又は機能の詳細を実質的に変更できる。

産業上の利用可能性

[0090] 本開示の真空断熱体及びこの検査システムは、短時間で安全に断熱性能を検査することができる真空断熱体及びこの検査システム等として有用である。

符号の説明

[0091] １０　　：真空断熱体

１０ａ　：第１真空断熱体（真空断熱体）

１０ｂ　：第２真空断熱体（真空断熱体）

１３　　：芯材

１４　　：外被材

５１　　：圧力センサ

５２　　：送信部

５３　　：電力供給部

５５　　：受電コイル

６０　　：検査システム

７０　　：検査装置

７０ａ　：第１検査装置（検査装置）

７０ｂ　：第２検査装置（検査装置）

７１　　：受信部

７２　　：送電部

７３　　：送電コイル

請求の範囲

[請求項1] 芯材と、

圧力を検出する圧力センサと、

前記圧力センサによる検出圧力を無線通信により送信する送信部と、

前記圧力センサ及び前記送信部に電力を供給する電力供給部と、

前記芯材、前記圧力センサ、前記送信部及び前記電力供給部を収容した内部が減圧されたガスバリア性を有する外被材と、を備えている真空断熱体。

[請求項2] 前記送信部は、ＮＦＣ（Ｎｅａｒ　Ｆｉｅｌｄ　Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ）により前記検出圧力を送信する、請求項１に記載の真空断熱体。

[請求項3] 前記送信部は、ＢＬＥ（Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ　ｌｏｗ　ｅｎｅｒｇｙ）通信により前記検出圧力を送信する、請求項１に記載の真空断熱体。

[請求項4] 前記電力供給部は、前記外被材外の送電コイルから無接触受電する受電コイルを含んでいる、請求項１～３のいずれか一項に記載の真空断熱体。

[請求項5] 前記受電コイルは、磁界共鳴方式により受電する、請求項４に記載の真空断熱体。

[請求項6] 前記受電コイルは、電磁誘導方式により受電する、請求項４に記載の真空断熱体。

[請求項7] 前記電力供給部は、前記電力を蓄えているバッテリを含んでいる、請求項１～３のいずれか一項に記載の真空断熱体。

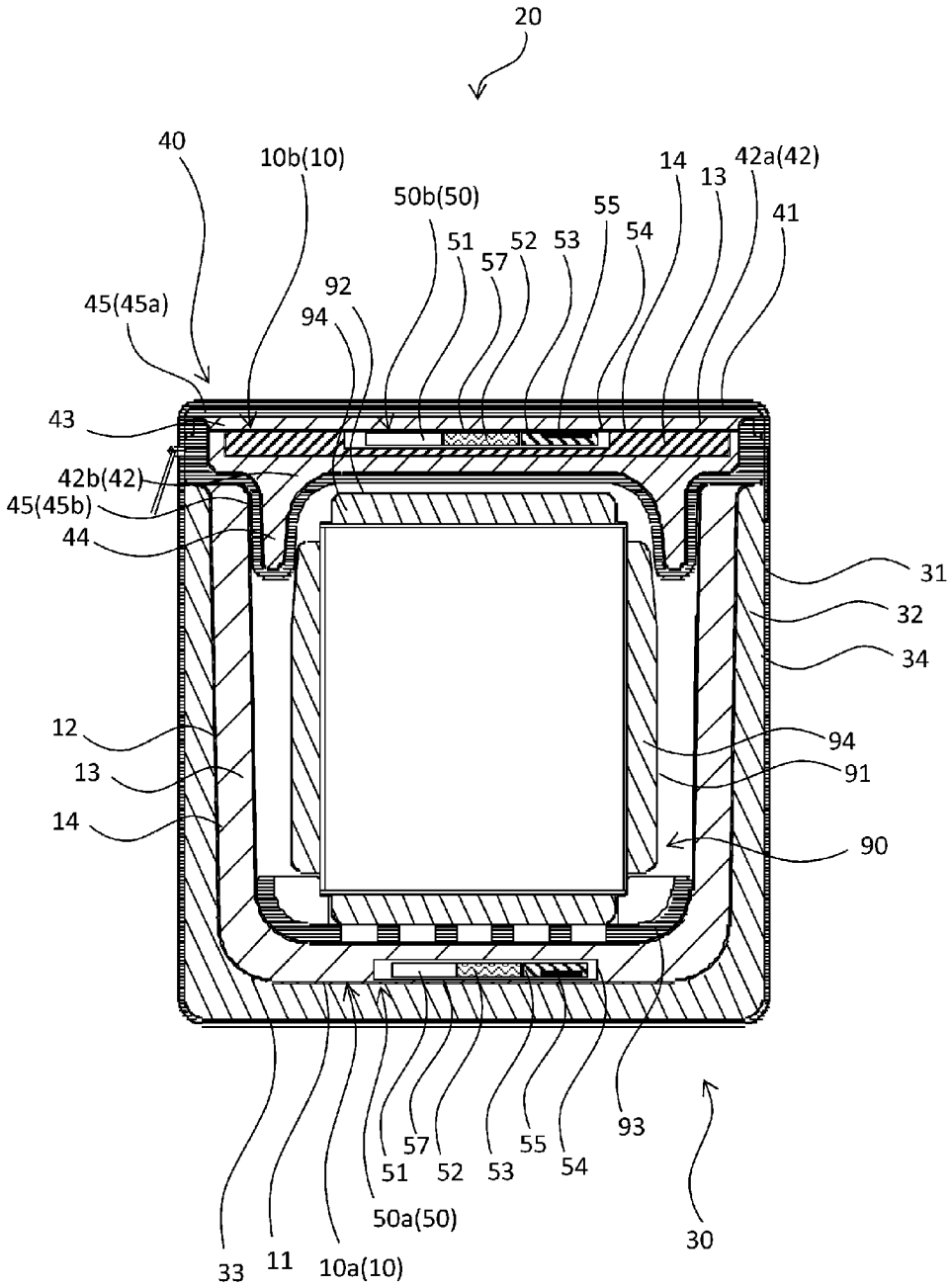
[請求項8] 請求項１～６のいずれか一項に記載の真空断熱体と、

前記電力供給部に前記電力を送電する送電部、及び、前記送信部により送信された前記検出圧力を受信する受信部を有する検査装置と、を備えている、真空断熱体の検査システム。

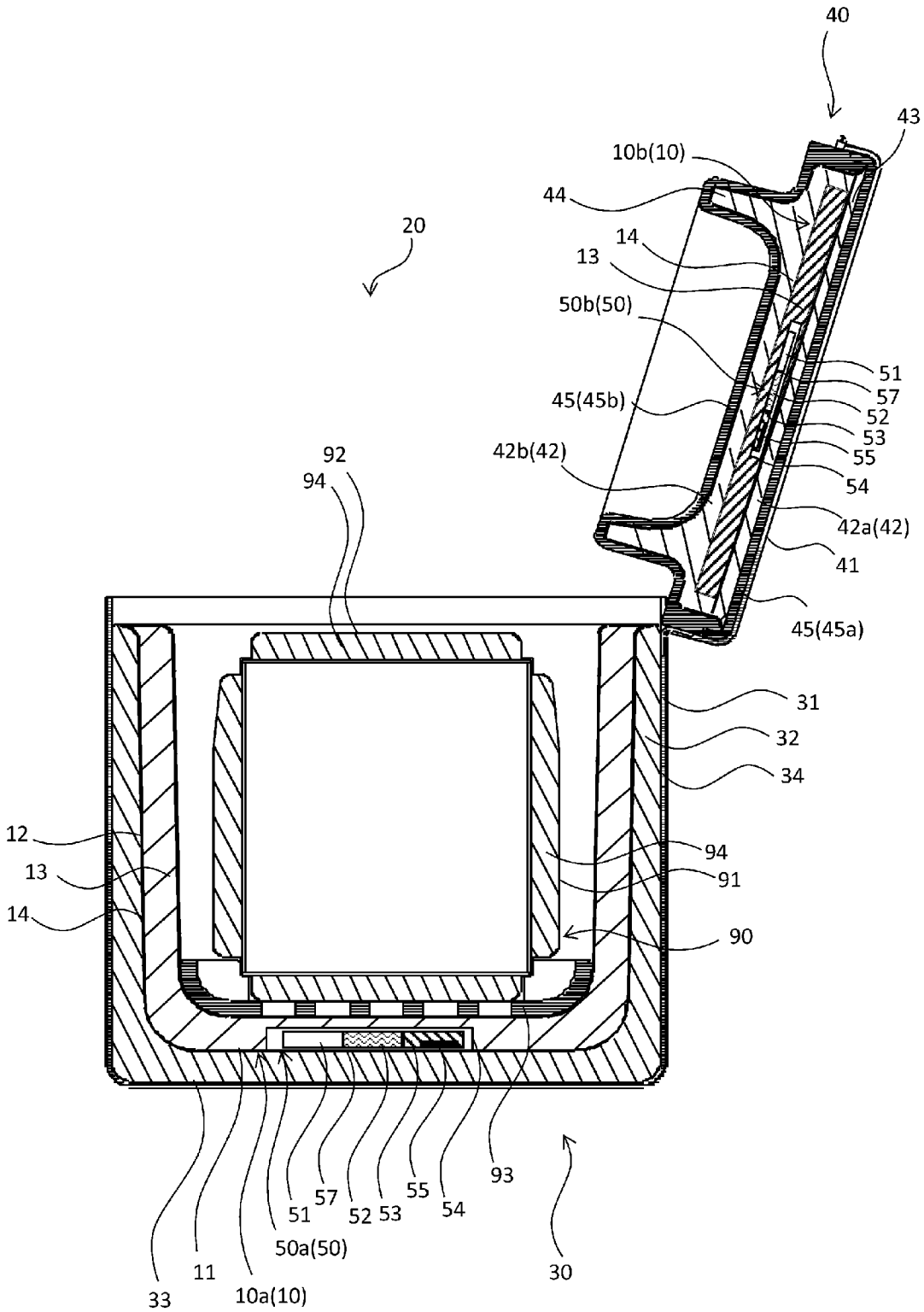
[請求項9] 請求項７に記載の真空断熱体と、

前記送信部により送信された前記検出圧力を受信する受信部を有する検査装置と、を備えている、真空断熱体の検査システム。

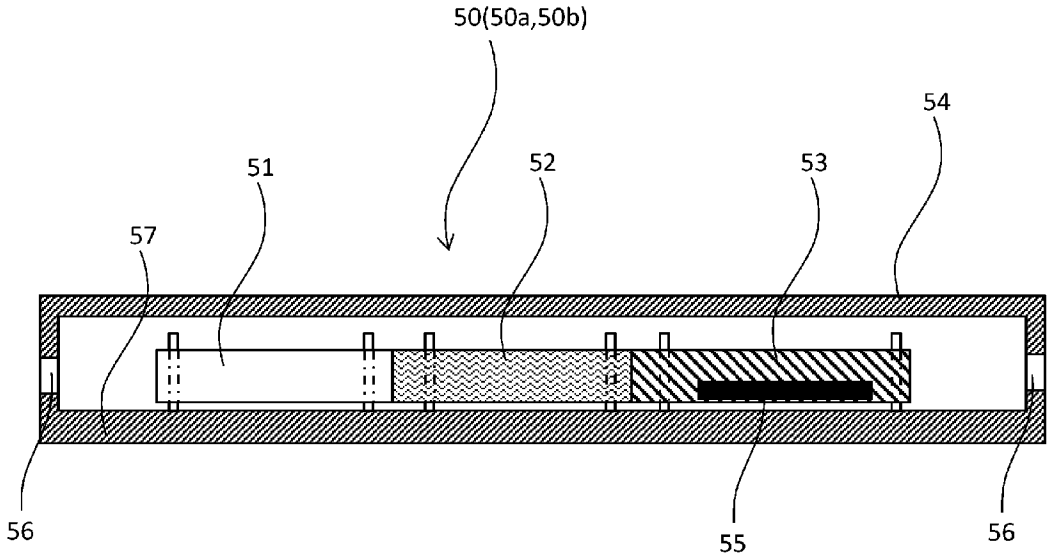
[図1]


20
40
10b(10)
50b(50)
51
57
52
53
55
54
14
13
42a(42)
41
92
94
45(45a)
43
42b(42)
45(45b)
44
31
32
34
12
13
14
94
91
90
93
57
51
52
53
55
54
50a(50)
33
11
10a(10)
30

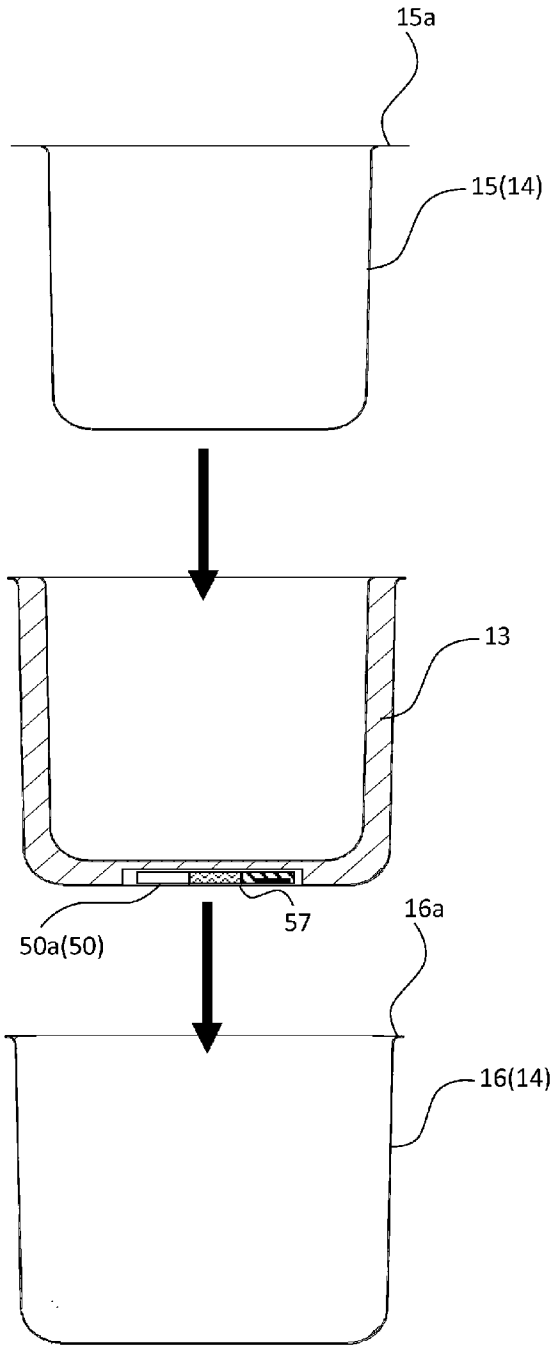
[図2]


40
43
10b(10)
44
20
14
13
50b(50)
51
57
45(45b)
52
53
42b(42)
55
54
92
94
42a(42)
41
45(45a)
31
32
34
12
94
13
91
14
90
93
55
54
57
51
52
53
50a(50)
11
33
10a(10)
30

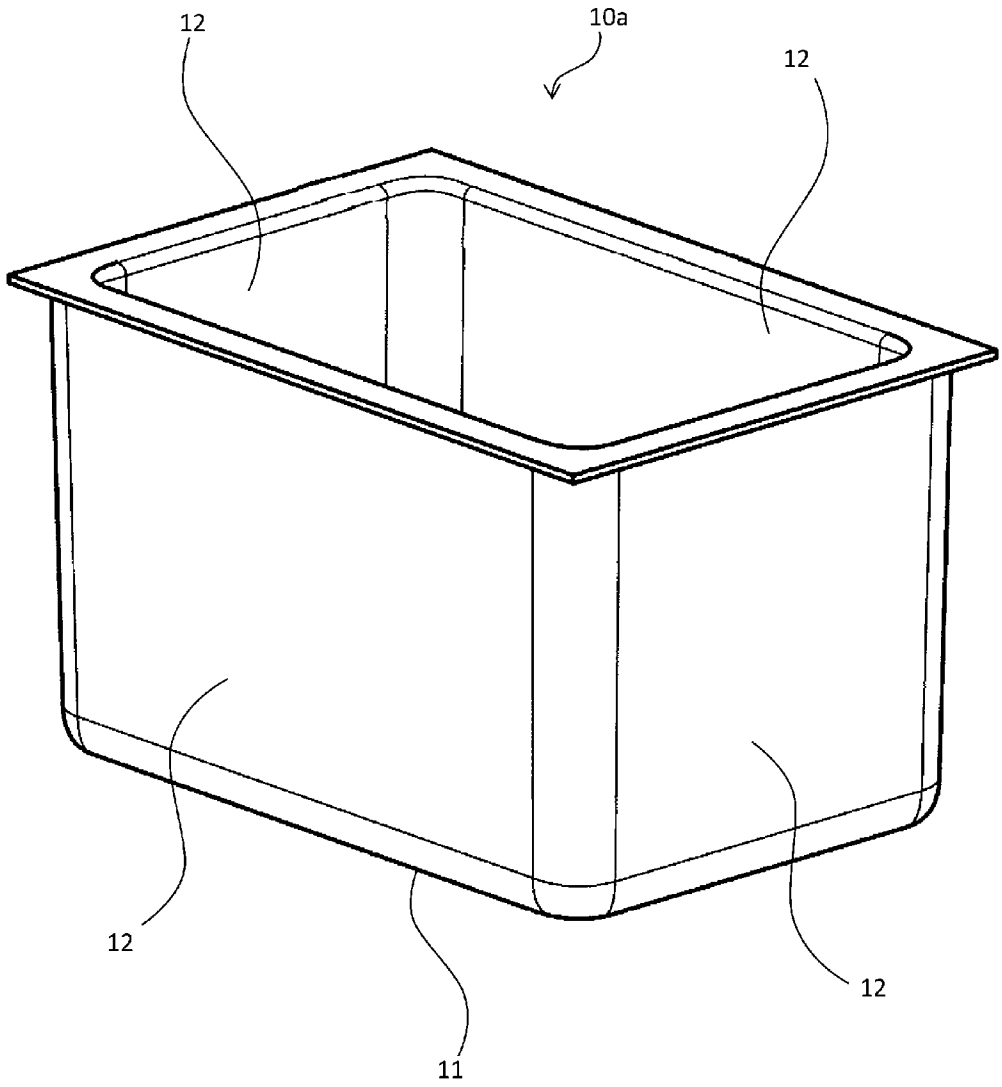
[図3]



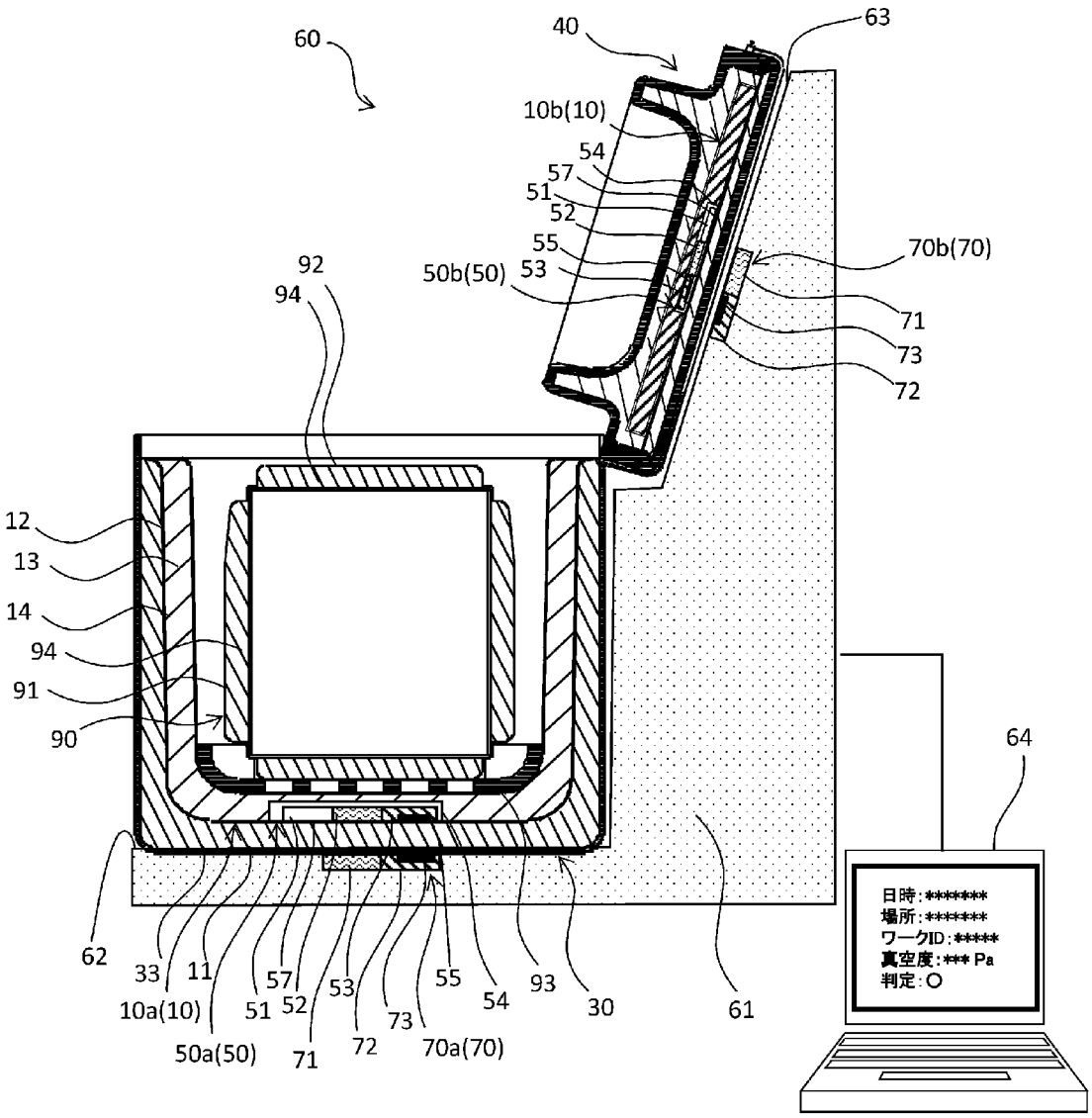
[図4]



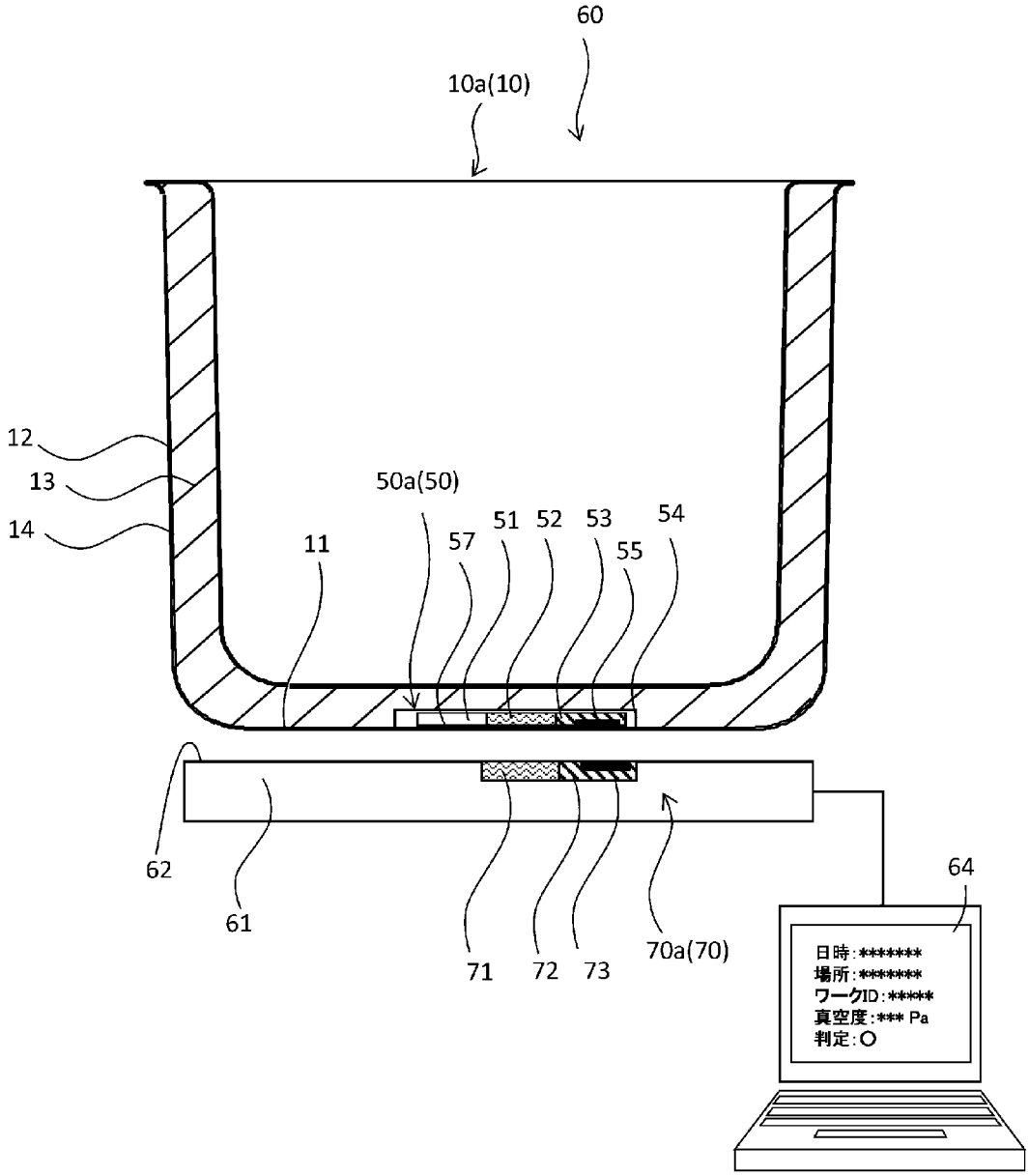
[図5]



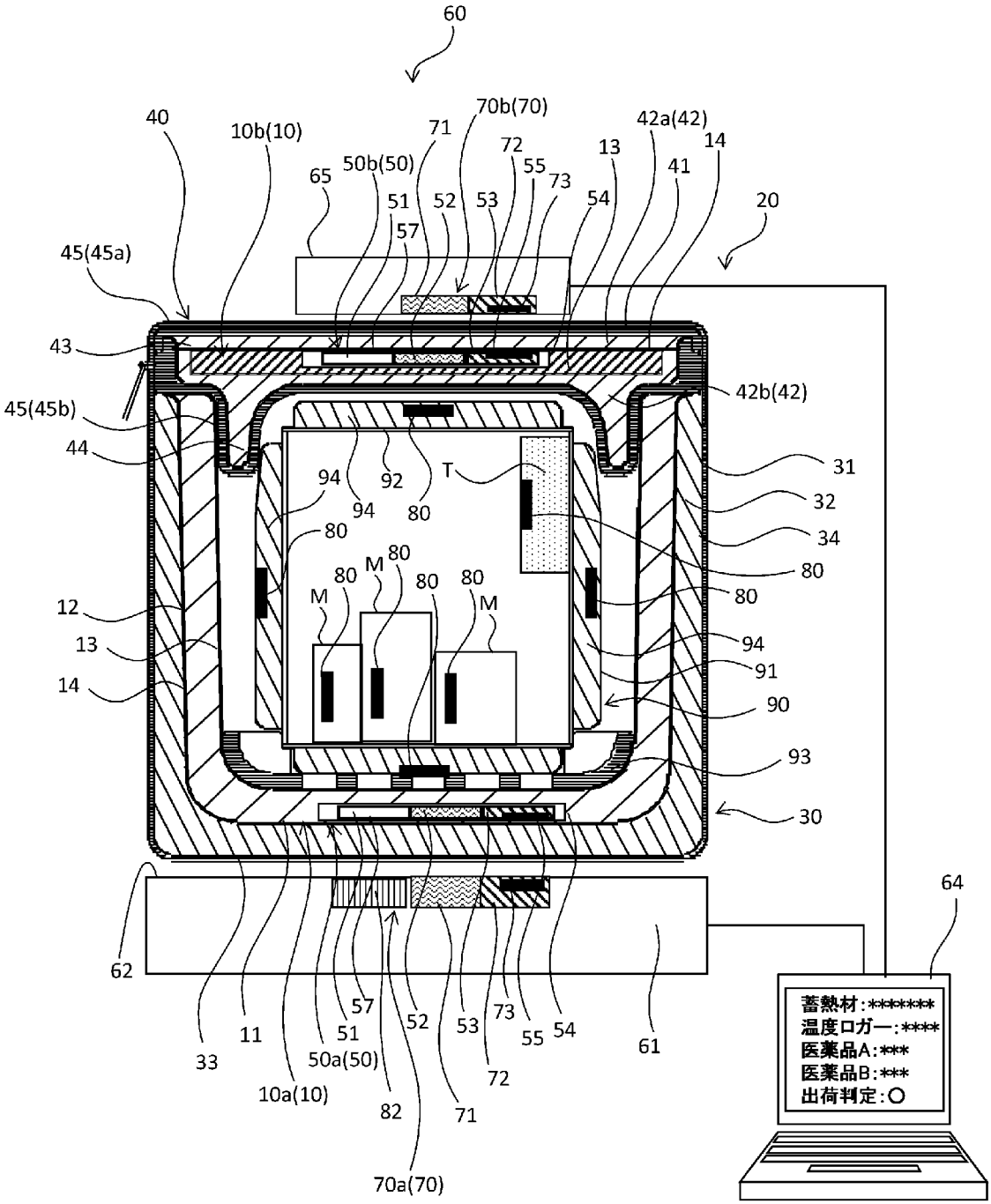
[図6]


60
40
63
10b(10)
54
57
51
52
55
53
50b(50)
70b(70)
71
73
72
92
94
12
13
14
94
91
90
64
日時:*******
場所:*******
ワークID:*****
真空度:*** Pa
判定:○
62
33
11
10a(10)
51
57
52
53
71
72
73
55
70a(70)
54
93
30
61
50a(50)

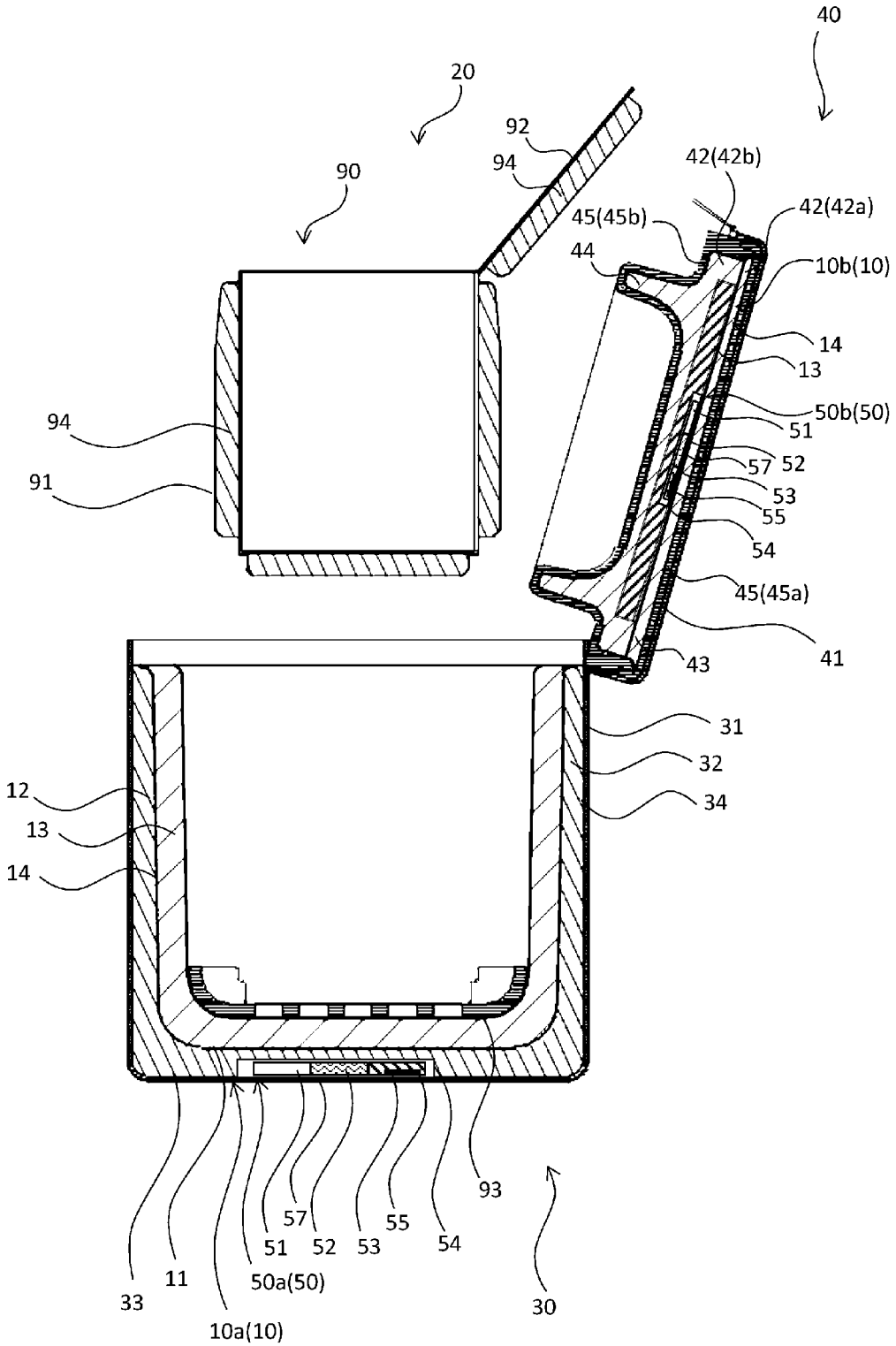
[図7]


60
10a(10)
12
13
14
50a(50)
11
57
51
52
53
54
55
62
61
71
72
73
70a(70)
64
日時:*******
場所:*******
ワークID:*****
真空度:*** Pa
判定:○

[図8]


60
40
10b(10)
71
70b(70)
72
55
73
54
13
42a(42)
41
14
20
65
50b(50)
51
52
53
57
45(45a)
43
45(45b)
44
42b(42)
31
32
34
80
94
92
T
80
M
12
13
14
91
90
93
30
64
62
33
11
10a(10)
50a(50)
82
70a(70)
61
蓄熱材:*******
温度ロガー:****
医薬品A:***
医薬品B:***
出荷判定:○

[図9]


40
20
92
94
90
42(42b)
45(45b)
42(42a)
44
10b(10)
14
13
50b(50)
51
57
52
53
55
54
45(45a)
41
43
31
32
34
94
91
12
13
14
93
57
55
51
52
53
54
33
11
50a(50)
10a(10)
30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/029057

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G01L21/14(2006.01)i, G08C17/00(2006.01)i, G08C17/02(2006.01)i, F16L59/065(2006.01)i
FI: F16L59/065, G08C17/00Z, G08C17/02, G01L21/14
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)
Int.Cl. G01L21/14, G08C17/00, G08C17/02, F16L59/065

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2019/069531 A1 (ASAHI FIBER GLASS CO., LTD.) 11.04.2019 (2019-04-11), claims, paragraphs [0001]-[0050]	1, 3-7, 9 2, 8
X Y	WO 2012/017903 A1 (HONKO MFG CO., LTD.) 09.02.2012 (2012-02-09), claims, paragraphs [0019]-[0065], fig. 1	1, 3-7, 9 2, 8
Y	WO 2018/158323 A1 (VA-Q-TEC AG) 07.09.2018 (2018-09-07), claims, page 3, line 23 to page 10, line 3, fig. 1, 2	2, 8
Y	JP 2018-537638 A (LENLOK HOLDINGS, LLC) 20.12.2018 (2018-12-20), paragraph [0026]	2, 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	Date of mailing of the international search report
17.09.2020	29.09.2020

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/029057

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 2017-184383 A (CANON INC.) 05.10.2017 (2017-10-05), paragraphs [0002], [0015]	2, 8
Y	US 2012/0211974 A1 (RICHARDSON, R.) 23.08.2012 (2012-08-23), paragraph [0033]	2, 8
A	JP 10-239199 A (TOSHIBA CORPORATION) 11.09.1998 (1998-09-11), entire text, all drawings	1-9
A	JP 2018-100712 A (ASAHI FIBER GLASS CO., LTD.) 28.06.2018 (2018-06-28), entire text, all drawings	1-9
A	JP 2018-128816 A (MITSUBISHI CHEMICAL HOLDINGS CORPORATION) 16.08.2018 (2018-08-16), entire text, all drawings	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/029057

WO 2019/069531 A1	11.04.2019	(Family: none)
WO 2012/017903 A1	09.02.2012	(Family: none)
WO 2018/158323 A1	07.09.2018	US 2020/0049586 A1 claims, paragraphs [0012]-[0041], fig. 1, 2 JP 2020-509382 A claims, paragraphs [0012]-[0037], fig. 1, 2
JP 2018-537638 A	20.12.2018	WO 2017/053712 A1 paragraph [0030] KR 10-2018-0050752 A paragraph [0024] CN 108138997 A paragraph [0030]
JP 2017-184383 A	05.10.2017	US 2019/0013703 A1 paragraphs [0005], [0031] WO 2017/169442 A1 paragraphs [0002], [0019] CN 109121446 A paragraphs [0007], [0038]
US 2012/0211974 A1	23.08.2012	CN 202715160 U paragraph [0034]
JP 10-239199 A	11.09.1998	(Family: none)
JP 2018-100712 A	28.06.2018	(Family: none)
JP 2018-128816 A	16.08.2018	(Family: none)

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/029057

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G01L 21/14(2006.01)i; G08C 17/00(2006.01)i; G08C 17/02(2006.01)i; F16L 59/065(2006.01)i
FI: F16L59/065; G08C17/00 Z; G08C17/02; G01L21/14

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））

G01L21/14; G08C17/00; G08C17/02; F16L59/065

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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	WO 2019/069531 A1 (旭ファイバーグラス株式会社) 11.04.2019 (2019-04-11) 特許請求の範囲, [0001]-[0050]	1,3-7,9
Y	特許請求の範囲, [0001]-[0050]	2,8
X	WO 2012/017903 A1 (株式会社本宏製作所) 09.02.2012 (2012-02-09) 特許請求の範囲, [0019]-[0065], 第1図	1,3-7,9
Y	特許請求の範囲, [0019]-[0065], 第1図	2,8
Y	WO 2018/158323 A1 (ＶＡ－Ｑ－ＴＥＣ　ＡＧ) 07.09.2018 (2018-09-07) CLAIMS, 第3頁第23行－第10頁第3行, Figs.1-2	2,8
Y	JP 2018-537638 A (レンロック　ホールディングス　エルエルシー) 20.12.2018 (2018-12-20) [0026]	2,8
Y	JP 2017-184383 A (キヤノン株式会社) 05.10.2017 (2017-10-05) [0002], [0015]	2,8
Y	US 2012/0211974 A1 (RICHARDSON, Robert) 23.08.2012 (2012-08-23) [0033]	2,8

☑ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
17.09.2020	29.09.2020

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
伊藤　紀史 3L 3545
電話番号 03-3581-1101 内線 3337

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 10-239199 A (株式会社東芝) 11.09.1998 (1998-09-11) 全文，全図	1-9
A	JP 2018-100712 A (旭ファイバーグラス株式会社) 28.06.2018 (2018-06-28) 全文，全図	1-9
A	JP 2018-128816 A (株式会社三菱ケミカルホールディングス) 16.08.2018 (2018-08-16) 全文，全図	1-9

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/029057

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2019/069531 A1	11.04.2019	（ファミリーなし）	
WO 2012/017903 A1	09.02.2012	（ファミリーなし）	
WO 2018/158323 A1	07.09.2018	US 2020/0049586 A1 CLAIMS, [0012]-[0041], Figs.1-2 JP 2020-509382 A 特許請求の範囲，[0012]-[0037]，第1-2図	
JP 2018-537638 A	20.12.2018	WO 2017/053712 A1 [0030] KR 10-2018-0050752 A [0024] CN 108138997 A [0030]	
JP 2017-184383 A	05.10.2017	US 2019/0013703 A1 [0005]，[0031] WO 2017/169442 A1 [0002]，[0019] CN 109121446 A [0007]，[0038]	
US 2012/0211974 A1	23.08.2012	CN 202715160 U [0034]	
JP 10-239199 A	11.09.1998	（ファミリーなし）	
JP 2018-100712 A	28.06.2018	（ファミリーなし）	
JP 2018-128816 A	16.08.2018	（ファミリーなし）	