(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
2024年10月10日(10.10.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/209770 A1

(51) 国際特許分類:
F22G 1/16 (2006.01) *F22B 1/28* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/002437

(22) 国際出願日： 2024年1月26日(26.01.2024)

(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 2023-059858 2023年4月3日(03.04.2023) JP

(71) 出願人:有限会社ティエスエンジニアリング(**T.S. ENGINEERING CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒2260014 神奈川県横浜市緑区台村町１６１番地１ マルメゾン Kanagawa (JP).

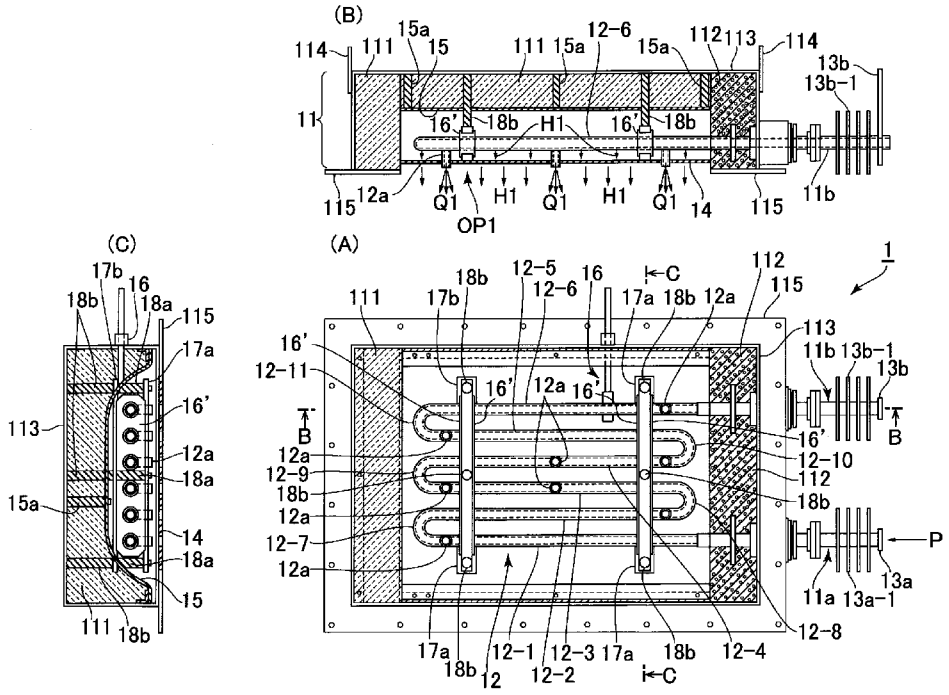
(72) 発明者:小野 達實(**ONO Tatsumi**); 〒2260014 神奈川県横浜市緑区台村町１６１番地１ マルメゾン 有限会社ティエスエンジニアリング内 Kanagawa (JP). 小野 真人(**ONO Masato**); 〒3490217 埼玉県白岡市小久喜９２７－３ ローヤルシティ白岡第２－４０３ Saitama (JP).

(74) 代理人: 五 十 嵐 省 三 (**IGARASHI Shozo**); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目７番４号フジビル４階 Kanagawa (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) **Title:** SUPERHEATED STEAM GENERATION UNIT AND HEAT TREATMENT SYSTEM USING SAME

(54) 発明の名称： 過熱蒸気発生ユニット及びこれを用いた熱処理システム



(57) **Abstract:** A superheated steam generation unit 1 comprises: a first thermal insulation structure 11 that has a saturated steam inlet 11a or a water inlet and a closed end 11b, and that has a first open end; a hairpin-shaped electrically conductive hollow tube heater 12 that is provided between the closed end 11b and the saturated steam inlet 11a or the water inlet inside the first thermal insulation structure 11, and that is constituted by a plurality of rectilinear parts 12-1 to 12-6 and a plurality of fold back parts 12-7 to 12-11 at which the rectilinear parts 12-1 to 12-6 are folded back; a superheated steam discharge

WO 2024/209770 A1

［続葉有］

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)）

nozzle 12a that is provided partway along the hairpin-shaped electrically conductive hollow tube heater 12 and that is for discharging, toward the first open end, the superheated steam in the hairpin-shaped electrically conductive hollow tube heater 12; and insulator structures 16', 17a, 17b, 18a, 18b that are provided between the first thermal insulation structure 11 and the rectilinear parts 12-1 to 12-6 of the hairpin-shaped electrically conductive hollow tube heater 12, and that hold the rectilinear parts 12-1 to 12-6 in a slidable manner.

(57) 要約：過熱蒸気発生ユニット１は、飽和蒸気入口１１ａ又は水入口及び閉塞端１１ｂを有し、第１の開放端を有する第１の断熱構造体１１と、第１の断熱構造体１１内の飽和蒸気入口１１ａ又は水入口と閉塞端１１ｂとの間に設けられ、複数の直線部１２－１～１２－６と各直線部１２－１～１２－６を折返す複数の折返部１２－７～１２－１１とよりなるヘアピン状導電中空管ヒータ１２と、ヘアピン状導電中空管ヒータ１２の中途に設けられ、ヘアピン状導電中空管ヒータ１２内の過熱蒸気を吐出させて第１の開放端に向かわせるための過熱蒸気吐出ノズル１２ａと、第１の断熱構造体１１とヘアピン状導電中空管ヒータ１２の直線部１２－１～１２－６との間に設けられ、直線部１２－１～１２－６を摺動可能に保持するための碍子構造１６'、１７ａ、１７ｂ、１８ａ、１８ｂとを具備する。

明　細　書

発明の名称 ：

過熱蒸気発生ユニット及びこれを用いた熱処理システム

技術分野

[0001] 本発明は過熱蒸気発生ユニット及びこれを用いた熱処理システムに関する。

背景技術

[0002] 重油、灯油、ガス類の化石燃料由来のエネルギーを用いずに過熱蒸気を用いた過熱蒸気発生ユニットが知られている。尚、過熱蒸気は飽和蒸気をさらに加熱することにより得られ、飽和蒸気に比較して少酸素状態となるので、水等の熱処理物、乾留ガス等が酸化、燃焼することがない。従って、過熱蒸気は、脱水熱処理、油分抽出熱処理、乾燥熱処理、炭化熱処理、賦活熱処理等に広く用いられる。

[0003] 脱化石燃料による過熱蒸気発生ユニットとしては、飽和蒸気（又は水）入口及び過熱蒸気出口（又は閉塞端）を有する断熱構造体に電気的に駆動される導電中空管ヒータを設けたものがある。

[0004] 図９は第１の従来の過熱蒸気発生ユニットを示す図である（参照：特許文献１）。

[0005] 図９の過熱蒸気発生ユニット１００においては、円筒状断熱構造体１０１内で飽和蒸気（又は水）入口１０１ａから過熱蒸気出口１０１ｂへ向ってインコネル、ハステロイ又はステンレスの合金よりなる螺旋状導電中空管ヒータ１０２が設けられている。螺旋状導電中空管ヒータ１０２の飽和蒸気入口１０１ａ側には、放熱板１０３ａ－１が設けられた飽和蒸気側電極１０３ａが設けられ、他方、螺旋状導電中空管ヒータ１０２の過熱蒸気出口１０１ｂ側には、放熱板１０３ｂ－１が設けられた過熱蒸気側電極１０３ｂが設けられている。飽和蒸気側電極１０３ａと過熱蒸気側電極１０３ｂとの間に直流電圧又は交流電圧が印加されると、螺旋状導電中空管ヒータ１０２が加熱さ

れて螺旋状導電中空管ヒータ１０２内の飽和蒸気が過熱蒸気となり、混合噴射器２００を介して熱処理ユニット３００に矢印Ｘに示すごとく送り込まれることになる。このとき、混合噴射器２００内は負圧となり、螺旋状導電中空管ヒータ１０２の過熱蒸気吐出ノズル１０２ａからの過熱蒸気Ｙと共に、熱処理ユニット３００から還流管４００を介して一部戻った過熱蒸気Ｚが螺旋状導電中空管ヒータ１０２の赤外線で再加熱されて過熱蒸気Ｚとして混合噴射器２００から熱処理ユニット３００へ送り込まれる。

[0006] 螺旋状導電中空管ヒータ１０２は円筒状断熱構造体１０１に多数の保持碍子１０４によって堅固に固定されている。

[0007] しかしながら、図９に示す第１の従来の過熱蒸気発生ユニット１００においては、螺旋状導電中空管ヒータ１０２の螺旋状加工は容易ではなく、この結果、製造コストが高くなり、また、保持碍子１０４による堅固な固定では、長手方向の熱膨張伸縮によって螺旋状導電中空管ヒータ１０２は破損し易い。

[0008] 図１０は第２の従来の過熱蒸気発生ユニットを示す図である（参照：特許文献２）。

[0009] 図１０の過熱蒸気発生ユニット５００においては、直方体状断熱構造体５０１内で飽和蒸気（又は水）入口５０１ａから閉鎖端５０１ｂへ向ってインコネル、ハステロイ又はステンレス等の合金よりなるヘアピン状導電中空管ヒータ５０２が設けられている。この場合、ヘアピン状導電中空管ヒータ５０２は直線部と直線部を折返す折返部とよりなる。ヘアピン状導電中空管ヒータ５０２の飽和蒸気入口５０１ａ側には、飽和蒸気側電極５０３ａが設けられ、他方、ヘアピン状導電中空管ヒータ５０２の閉鎖端５０１ｂ側には、閉鎖

端側電極５０３ｂが設けられている。飽和蒸気側電極５０３ａと閉鎖端側電極５０３ｂとの間に直流電圧又は交流電圧が印加されると、ヘアピン状導電中空管ヒータ５０２が加熱されてヘアピン状導電中空管ヒータ５０２内の飽和蒸気Ｐが過熱蒸気Ｑとなり、ヘアピン状導電中空管ヒータ５０２の過熱蒸

気吐出ノズル５０２ａからの過熱蒸気Ｑとなり、熱処理ユニット（図示せず）へ送り込まれる。

[0010] ヘアピン状導電中空管ヒータ５０２の折返部は直方体状断熱構造体５０１に多数の保持碍子５０４によって堅固に固定されている。

[0011] 従って、図１０に示す第２の従来の過熱蒸気発生ユニット５００においては、ヘアピン状導電中空管ヒータ５０２は管構造のために容易に折り曲げて加工されるので、製造コストが低くなる。

先行技術文献

特許文献

[0012] 特許文献1：特開２００８－７５８９１号公報（特許第４２２７６３７号公報）

特許文献2：特開２００７－２９８２２３号公報（特許第４２２７６２９号公報）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] しかしながら、図１０に示す第２の従来の過熱蒸気発生ユニットにおける保持碍子５０４によるヘアピン状導電中空管ヒータ５０２の折返部の堅固な固定では、ヘアピン状導電中空管ヒータ５０２の直線部の熱膨張伸縮によってヘアピン状導電中空管ヒータ５０２は破損し易いという課題がある。

課題を解決するための手段

[0014] 上述の課題を解決するために、本発明に係る過熱蒸気発生ユニットは、飽和蒸気入口又は水入口及び閉塞端を有し、第１の開放端を有する第１の断熱構造体と、第１の断熱構造体内の飽和蒸気入口又は水入口と閉塞端との間に設けられ、複数の直線部と各直線部を折返す複数の折返部とよりなるヘアピン状導電中空管ヒータと、ヘアピン状導電中空管ヒータの中途に設けられ、ヘアピン状導電中空管ヒータ内の過熱蒸気を吐出させて第１の開放端に向かわせるための過熱蒸気吐出ノズルと、第１の断熱構造体とヘアピン状導電中

空管ヒータの直線部との間に設けられ、直線部を摺動可能に保持するための碍子構造とを具備するものである。

[0015] また、本発明に係る熱処理システムは、上述の過熱蒸気発生ユニットと、過熱蒸気発生ユニットの開放端に設けられた熱処理ユニットとを具備するものである。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、碍子構造によってヘアピン状導電中空管ヒータの直線部の熱膨張伸縮が可能となり、この結果、ヘアピン状導電中空管ヒータの破損を防止できる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明に係る過熱蒸気発生ユニットの第１の実施例を示し、（Ａ）は上面図、（Ｂ）は（Ａ）のＢ－Ｂ線断面図、（Ｃ）は（Ａ）のＣ－Ｃ線断面図である。

[図2]図１の碍子構造の詳細を示し、（Ａ）は下面図、（Ｂ）は断面図である。

[図3]本発明に係る過熱蒸気発生ユニットの第２の実施例を示し、（Ａ）は断面図、（Ｂ）は（Ａ）のＢ－Ｂ線矢視図である。

[図4]図１の過熱蒸気発生ユニットを用いた第１の熱処理システムを示し、（Ａ）は上面図、（Ｂ）は正面図である。

[図5]図３の過熱蒸気発生ユニットを用いた第２の熱処理システムを示し、（Ａ）は上面図、（Ｂ）は正面図である。

[図6]図４、図５の制御ユニットの動作を説明するためのフローチャートである。

[図7]図１（図３）の過熱蒸気発生ユニットを用いた第３の熱処理システムを示し、（Ａ）は上面図、（Ｂ）は正面図である。

[図8]図７の過熱蒸気発生ユニットの一部断面の右側面図である。

[図9]第１の従来の過熱蒸気発生ユニットを示す図である。

[図10]第２の従来の過熱蒸気発生ユニットを示す図である。

実施例

[0018] 図１は本発明に係る過熱蒸気発生ユニットの第１の実施例を示し、（Ａ）は上面図、（Ｂ）は（Ａ）のＢ－Ｂ線断面図、（Ｃ）は（Ａ）のＣ－Ｃ線断面図である。図１の過熱蒸気発生ユニットは１段式のたとえば７００～８００℃の高温過熱蒸気用である。

[0019] 図１において、１段式の過熱蒸気発生ユニット１は、上部、周囲が断熱材１１１、周囲の一部が目地材（断熱材でもある）１１２、断熱材１１１、目地材１１２を覆うステンレス枠１１３、ステンレス枠１１３の上部の取手１１４及びステンレス枠１１３の下部の取付板１１５よりなる気密性の直方体状断熱構造体１１を有する。尚、断熱材１１１はたとえばバルクファイバに無機及び有機バインダを添加したフェルト又は板状成形材料である。また、目地材１１２は硬質断熱性材料たとえばコンクリートである。直方体状断熱構造体１１の下部は開放端ＯＰ１によって開放されており、加熱プレート１４が嵌められている。目地材１１２には、飽和蒸気（又は水）入口１１ａ及び閉塞端１１ｂが挿入されて固定されている。

[0020] 過熱蒸気発生ユニット１においては、直方体状断熱構造体１１内で飽和蒸気（又は水）入口１１ａから閉塞端１１ｂへ向ってインコネル、ハステロイ又はステンレス等の合金よりなるヘアピン状導電中空管ヒータ１２が設けられている。この場合も、ヘアピン状導電中空管ヒータ１２はたとえば６つの直線部１２－１～１２－６及び直線部１２－１～１２－６を折返す５つの折返部１２－７～１２－１１を有する。ヘアピン状導電中空管ヒータ１２の飽和蒸気入口１１ａ側には、放熱板１３ａ－１が設けられた飽和蒸気側電極１３ａが設けられ、他方、ヘアピン状導電中空管ヒータ１２の閉塞端１１ｂ側には、放熱板１３ｂ－１が設けられた過熱蒸気側電極１３ｂが設けられている。飽和蒸気側電極１３ａと過熱蒸気側電極１３ｂとの間に直流電圧又は交流電圧が印加されると、ヘアピン状導電中空管ヒータ１２がたとえば約７００℃～８００℃に加熱されてヘアピン状導電中空管ヒータ１２内の飽和蒸気Ｐが過熱蒸気Ｑ１となり、過熱蒸気Ｑ１は閉塞端１１ｂに向うことになる。

このとき、ヘアピン状導電中空管ヒータ１２の中途の過熱蒸気吐出ノズル１２ａからの過熱蒸気Ｑ１が加熱プレート１４の開口から下方へ送出される。また、同時に、加熱プレート１４はヘアピン状導電中空管ヒータ１２からの輻射熱（遠赤外光）Ｈ１によって加熱され、加熱プレート１４から遠赤外光Ｈ１が下方へ送出される。この場合、加熱プレート１４は鉄板たとえばステンレス（ＳＵＳ３０４）の表面を黒体セラミック焼結したもので、加熱プレート１４の上方にリフレクタステー１５ａによって支持されたセラミックリフレクタ１５を設け、加熱プレート１４からの遠赤外光Ｈ１を増大せしめている。このようにして、たとえば７００℃～８００℃の過熱蒸気Ｑ１及び遠赤外光Ｈ１の複合熱によって高温熱処理が可能となる。

[0021] 温度センサ（熱電対）１６はヘアピン状導電中空管ヒータ１２内に設けられ、ヘアピン状導電中空管ヒータ１２の温度制御を行うためのものである。

[0022] 次に、ヘアピン状導電中空管ヒータ１２の碍子構造について図２をも参照して説明する。ヘアピン状導電中空管ヒータ１２のたとえば６本の直線部１２－１～１２－６を摺動可

能に保持する耐熱性のセラミック製の垂直方向ホルダ１６’と、セラミック製の垂直方向ホルダ１６’を上下から保持するステンレス製の水平方向ホルダ１７ａ、１７ｂと、水平方向ホルダ１７ａ、１７ｂを固定するステンレス製のステー１８ａと、水平方向ホルダ１７ｂを上部の断熱部材１１１を介してステンレス枠１１３の天井側に固定するステンレス製のステー１８ｂとを設ける。尚、セラミック製の垂直方向ホルダ１６’は組立の便宜上、８個のホルダ片１６’－１、１６’－２、…、１６’－８に分割されている。すなわち、碍子構造は、セラミック製の垂直方向ホルダ１６’（１６’－１、１６’－２、…、１６’－８）、水平方向ホルダ１７ａ、１７ｂ及びステー１８ａ、１８ｂによって構成される。この場合、セラミック製の垂直方向ホルダ１６’は直線部１２－１～１２－６の直径たとえば２０ｍｍより大きい直径たとえば３０ｍｍを有する開口を有する。従って、たとえヘアピン状導電中空管ヒータ１２の直線部１２－１～１２－６が熱膨張伸縮しても、ヘアピ

ン状導電中空管ヒータ１２の直線部１２－１～１２－６はセラミック製の垂直方向ホルダ１６’の開口内を容易に摺動するので、破損しにくくなる。尚、ヘアピン状導電中空管ヒータ１２の折返部１２－７～１２－１１も熱膨張伸縮するが、その熱膨張伸縮量は直線部１２－１～１２－６の熱膨張伸縮量に比較して小さい。しかし、ここで、ヘアピン状導電中空管ヒータ１２の折返部１２－７～１２－１１を堅固に固定すると、ヘアピン状導電中空管ヒータ１２の直線部１２－１～１２－６の熱膨張伸縮が阻止されてヘアピン状導電中空管ヒータ１２が破損し易くなる。従って、ヘアピン状導電中空管ヒータ１２の折返部１２－７～１２－１１は無拘束とする。

[0023] 尚、図１においては、加熱プレート１４を設けているが、加熱プレート１４を設けなくともよい。この場合には、遠赤外光Ｈ１の効果はなくなり、過熱蒸気Ｑ１のみの効果となる。

[0024] 図３は本発明に係る過熱蒸気発生ユニットの第２の実施例を示し、（Ａ）は断面図、（Ｂ）は（Ａ）のＢ－Ｂ線矢視図である。図３の過熱蒸気発生ユニットは２段式のたとえば１０００℃～１６００℃の超高温過熱蒸気用である。

[0025] 図３においては、図１の過熱蒸気発生ユニット１にさらに過熱蒸気発生機能を付加して２段式の過熱蒸気発生ユニット２を構成するものである。すなわち、断熱材２１１、断熱材２１１を覆うステンレス枠２１２及び断熱材２１１の下部の取付板２１３よりなる気密性の直方体状断熱構造体２１を付加し、図１の開放端ＯＰ１に設けられた加熱プレート１４の代りに、直方体状断熱構造体２１の上部の開放端ＯＰ２に過熱蒸気Ｑ１を通すための加熱プレート１４’を設け、直方体状断熱構造体２１の下部の開放端ＯＰ３に加熱プレート２４を設ける。このとき、過熱蒸気吐出ノズル１２ａは、加熱プレート１４’の開口を通過して直方体状断熱構造体２１内に入り込む。また、直方体状断熱構造体２１内にたとえば二珪化モリブデン（$MoSi_2$）よりなる高温ヒータ２２（たとえばサンドビック株式会社登録商標ＫＡＮＴＨＡＬ）が設けられ、そのために、高温ヒータ２２の電極２３ａ、２３ｂは加熱プレ

ート１４’内に設けられている。従って、加熱プレート１４’は図１の加熱プレート１４より厚くなっている。この場合、電極２３ａと電極２３ｂとの間に直流電圧又は交流電圧が印加されると、高温ヒータ２２が加熱されて直方体状断熱構造体２１内の過熱蒸気Ｑ１がさらに温度の高いたとえば１０００℃～１６００℃の過熱蒸気Ｑ２となり、過熱蒸気Ｑ２は加熱プレート２４に向うことになる。この結果、過熱蒸気Ｑ２が加熱プレート２４の開口部から下方へ送出される。また、同時に、加熱プレート１４’はヘアピン状導電中空管ヒータ１２からの輻射熱（遠赤外光）Ｈ１によって加熱され、加熱プレート１４’からの遠赤外光Ｈ１は加熱プレート２４から遠赤外光Ｈ２として下方へ送出される。この場合、加熱プレート１４’、２４は高温用耐熱材料たとえばタングステン（Ｗ）、モリブデン（Ｍｏ）、セラミックの表面を黒体セラミック焼結したものである。このようにして、たとえば１０００℃～１６００℃の過熱蒸気Ｑ２及び遠赤外光Ｈ２の複合熱によって超高温熱処理が可能となる。

[0026] 温度センサ（熱電対）２６は高温ヒータ２２内に設けられ、高温ヒータ２２の温度制御を行うためのものである。

[0027] 尚、図３においては、加熱プレート２４を設けているが、加熱プレート２４を設けなくともよい。この場合には、遠赤外光Ｈ２の効果はなくなり、過熱蒸気Ｑ２のみの効果となる。

[0028] 図４は図１の過熱蒸気発生ユニットを用いた第１の熱処理システムを示し、（Ａ）は上面図、（Ｂ）は正面図である。

[0029] 図４においては、図１の過熱蒸気発生ユニットを２個つまり過熱蒸気発生ユニット１－１、１－２に対して１つの熱処理ユニット３を設けてあるが、過熱蒸気発生ユニットの数はこれに限定されない。

[0030] 図４においては、グリーストラップ４１、飽和蒸気発生ユニット４２、及び過熱蒸気発生ユニット１－１、１－２に対して共通の電源ユニット４３が設けられている。飽和蒸気発生ユニット４２は過熱蒸気発生ユニット１－１、１－２に対してたとえば８０℃程度の温水を加熱して１００℃～１２０℃

程度の飽和蒸気を発生するものであって、比較的小型でかつ電気で駆動される。飽和蒸気発生ユニット４２としてはたとえばナカモト社の型番商標NBC2101Rのライトボイラーがある。飽和蒸気発生ユニット４２の飽和蒸気は電磁弁（図示せず）を介して過熱蒸気発生ユニット１－１、１－２の飽和蒸気入口１１ａに供給される。

[0031] 熱処理ユニット３は、熱分解チャンバ３１、熱分解チャンバ３１内のスクリュー３２、スクリューコンベア駆動軸３３、スクリューコンベア駆動軸３３を駆動するギアードモータ３３’を有する。また、処理物を熱分解チャンバ３１に投入するために、熱分解チャンバ３１の上方にホッパ３４を設ける。

[0032] ここで、熱分解について説明する。通常の常温の水に溶存する酸素濃度は０．６％程度である。水を飽和蒸気に変換すると、体積は１６００倍となる。従って、熱分解チャンバ３の過熱蒸気Ｑ１中の酸素濃度は０．１～０．２％であり、この結果、熱分解チャンバ３はほぼ無酸素状態となる。従って、処理物はたとえ７００℃～８００℃の過熱蒸気Ｑ１又は遠赤外光Ｈ１によって加熱されても、酸化及び燃焼されず、瞬時に分解、無害化される。この分解を熱分解という。このときの過熱蒸気Ｑ１又は遠赤外光Ｈ１の処理物への伝熱は対流伝熱に加えて最も特徴的な凝縮伝熱効果によって過熱蒸気Ｑ１又は遠赤外光Ｈ１は熱効率が高い熱エネルギーとして作用する。尚、凝縮伝熱効果とは、熱処理される処理物の温度が１００℃より低い場合には、処理物に過熱蒸気Ｑ１又は遠赤外光Ｈ１が凝縮し、その際に多量の凝縮熱を与えることによる凝縮温度は１００℃であるので、処理物はあたかも沸騰水の中で加熱されるのと同様の温度上昇を示す。この凝縮量は処理物が低温である程多く、処理物が１００℃になるまで凝縮が続く。この過熱蒸気処理では、処理物が短時間に７００℃～８００℃となり、減率乾燥速度期間になると、処理物温度は１００℃より上昇し始める。

[0033] 熱分解チャンバ３においては、処理物がホッパ３４から熱分解チャンバ３１に投入されてスクリュー３２によって撹拌されると共に、過熱蒸気発生ユ

ニット１－１、１－２からの過熱蒸気Ｑ１及び遠赤外光Ｈ１によって熱分解が進行する。熱分解初期に水分が抽出され、高温滅菌後にドレインポット３４’に落下する。ドレインポット３４’に落下した水はリサイクルできる。また、ドレインポット３４’に落下した油分はグリーストラップ４１に送られる。

[0034] また、同時に発生する乾留ガスＧは乾留ガス排出管３５を介して粉塵を分離するためのサイクロン３６、温水用熱交換器３６’を経て液化用熱交換器３６”において凝縮液化される。尚、乾留ガスＧは不揮発性の固体有機物を空気を断ったまま強熱して熱分解すると同時に得られる揮発性物質のことである。液化用熱交換器３６”において、得られた油分はグリーストラップ４１に送られ、他方、得られた温水は飽和蒸気発生ユニット４２に送られ、飽和蒸気発生ユニット４２の省エネルギーに貢献する。凝縮液体は廃水処理機（図示せず）によって処理後放流される。凝縮液化された液体に含まれる油分等の有価資源は、グリーストラップ４１において油分分離、精製処理後リサイクルすることができる。

[0035] さらに、熱分解された残渣物Ｒは残渣物搬出ゲート３７から搬出コンベア３８を介してストックヤード３９に搬出される。ストックヤード３９に搬出された金属、石、炭化物等はリサイクルすることができる。

[0036] 制御ユニット４は図４の熱処理システム全体を制御する。制御ユニット４は、中央処理装置（ＣＰＵ）、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）、リードオンリメモリ（ＲＯＭ）、フラッシュメモリ、アナログ／ディジタル（Ａ／Ｄ）変換器、Ｄ／Ａ変換器、入出力インタフェース等を含むコンピュータで構成される。制御ユニット４は、過熱蒸気発生ユニット１－１、１－２の温度センサ１６を温度を受けて過熱蒸気発生ユニット１－１、１－２のヘアピン状導電中空管ヒータ１２を制御すると共に、熱処理ユニット３の各部を制御する。

[0037] 図４の熱処理システムにおいては、インコーン、ハステロイ又はステンレス等の合金を用いた導電中空管ヒータ１２の加熱温度は約８００℃～９００

℃程度であり、過熱蒸気は約７００℃～８００℃となる。従って、処理物は産業廃棄物たとえば汚泥等の有機物系処理物、特に、炭素分の多い処理物、木炭、竹炭、コーヒの絞り粕、廃棄豆腐、植物の種子等であり、適正温度にすることにより乾燥工程、炭化工程、炭素化工程、賦活工程を行うことができる。また、有機汚泥を適切に処理してバイオマスとすることもできる。

[0038] 尚、図４においては、熱処理ユニット３を過熱蒸気発生ユニット１－１、１－２の加熱プレート１４に接続させるように設けているが、加熱プレート１４を設けない過熱蒸気発生ユニット１－１、１－２に設けてもよい。この場合、遠赤外光Ｈ１の効果はなくなり、過熱蒸気Ｑ１のみの効果となる。

[0039] 図５は図３の過熱蒸気発生ユニットを用いた第２の熱処理システムを示し、（Ａ）は上面図、（Ｂ）は正面図である。

[0040] 図５においては、図３の過熱蒸気発生ユニットを２個つまり過熱蒸気発生ユニット２－１、２－２に対して図５に示した１つの熱処理ユニット３を設けてあるが、過熱蒸気発生ユニットの数はこれに限定されない。

[0041] 図５においては、熱処理ユニット３は過熱蒸気発生ユニット２－１、２－２の加熱プレート２４に設けられている。

[0042] 図５の熱処理システムにおいては、高温ヒータ２２の加熱温度は約１０００℃～１６００℃であり、過熱蒸気Ｑ２も約１０００℃～１６００℃となる。従って、処理物は、無機物系処理物、特に、家電、ＩＴ関連部品からの難燃材、脱水ケーキ（汚泥）であり、錫、金、銅等の有価資源をもリサイクルすることができる。

[0043] 図４、図５の制御ユニット４の動作を図６のフローチャートを参照して説明する。尚、

図６のフローチャートの全部又は一部はプログラムとして制御ユニット４のＲＯＭ又はフラッシュメモリに格納され、コンピュータによって実行される。

[0044] 始めに、ステップ６０１にて初期設定を行う。たとえば処理物の適正温度、処理時間を設定する。

[0045] 次に、ステップ６０２にて飽和蒸気発生ユニット４２を起動する。

[0046] 次に、ステップ６０３にて熱分解チャンバ３１を起動する。つまり、ギアードモータ３３’を起動させてスクリューコンベア駆動軸３３を回転させる。その後、手動で所定量の処理物をホッパ３４から熱分解チャンバ３１へ投入する。

[0047] 次に、ステップ６０４にて過熱蒸気発生ユニット１－１、１－２又は２－１、２－２を起動する。

[0048] 次に、ステップ６０５にて過熱蒸気発生ユニット１－１、１－２又は２－１、２－２の温度センサ１６、２６（一方又は両方）の温度ＴをＡ／Ｄ変換して取込み、Ｔ≧T_0℃か否かを判別する。たとえばT_0は数１００℃である。Ｔ≧T_0℃のときのみ、ステップ６０６に進む。

[0049] 次に、ステップ６０６では、飽和蒸気発生ユニット４２と過熱蒸気発生ユニット１－１、１－２又は２－１、２－２との間の電磁弁（図示せず）をオンとし、飽和蒸気を飽和蒸気発生ユニット４２から過熱蒸気発生ユニット１－１、１－２又は２－１、２－２の飽和蒸気入口１１ａ（図１参照）へ供給する。この結果、約３～５分後に過熱蒸気発生ユニット１－１、１－２又は２－１、２－２の過熱蒸気Ｑ１又はＱ２は適正温度たとえばT_0より高い数１００℃となる。この約３～５分をステップ６０７で計測してからステップ６０８にて初期設定された処理時間のタイマを起動する。また、同時に、サイクロン３６、温水用熱交換器３６’、液化用熱交換器３６”も起動する。

[0050] 次に、ステップ６０９では、タイマの処理時間が経過したか否かを判別し、処理時間経過後、ステップ６１０にて熱処理を終了する。つまり、飽和蒸気発生ユニット４２、過熱蒸気発生ユニット１－１、１－２又は２－１、２－２、サイクロン３６、温水用熱交換器３６’、液化用熱交換器３６”等を停止する。

[0051] 尚、図５の場合には、ステップ６０７とステップ６０８との間で高温ヒータ２３の温度センサ２６の温度監視ステップを付加する。この結果、温度センサ２６の温度がたとえば１０００℃～１６００℃のときに、ステップ６０

８に進むようにする。

[0052] 図６のステップ６０９の処理時間経過中においては、上述のごとく、熱分解した処理物の水分抽出処理、乾留物の凝固液化処理及び残渣物のストックヤード３９への搬出処理が行われる。

[0053] 尚、図５においては、熱処理ユニット３を過熱蒸気発生ユニット２－１、２－２の加熱プレート２４に接続させるように設けているが、加熱プレート２４を設けない過熱蒸気発生ユニット２－１、２－２に設けてもよい。この場合、遠赤外光Ｈ２の効果はなくなり、過熱蒸気Ｑ２のみの効果となる。

[0054] また、図４、図５においては、過熱蒸気発生ユニット１－１、１－２又は２－１、２－２及び熱処理ユニット３は縦型に配置されているが、横型に配置してもよい。

[0055] 図４、図５に示す熱処理システムは過熱蒸気発生ユニット１－１、１－２又は２－１、２－２を有して比較的大型であり、たとえば、下水処理場、食品工場、紙、パルプ工場等の有機汚濁された排水を処理する設備、土木工事現場、浄水場、金属メッキ工場等の無機汚濁された排水を処理する設備に適している。

[0056] 図７は図１又は図３の過熱蒸気発生ユニットを１台用いた第３の熱処理システムを示し、（Ａ）は上面図、（Ｂ）は正面図であり、図８は図７の第３の熱処理システムの一部断面を示す右側面図である。この第３の熱処理システムは比較的小型である。たとえば、医療廃棄物の処理に適するが、これに限定されない。

[0057] 医療廃棄物について説明する。感染性がある医療廃棄物の処分は、その性質上、接触、飛散による感染、臭気による環境問題によって冷蔵庫の保管、密封梱包、廃棄物であることの識別管理、マニフェスト制度による廃棄物運搬処理の管理等が環境省による「廃棄物処理に基づく感染性医療廃棄物処理マニュアル」に基づき適切な分別処理後、保管管理、運搬、中間処理を経て最終処分されることが定められており、運用コストが高いものである。具体的には、厳重に保管、管理された後、病院内で焼却されるか専門焼却業者に

依頼して中間処理として焼却される。このとき、不完全な焼却後埋立処理を行ったり、又は不法投棄により埋設した場合には、残留している毒物によって土壌、地下水が汚染される可能性がある。従って、コロナ禍の状況も加わり、今後増々に環境に配慮した焼却炉が求められている。

[0058] 医療廃棄物の従来の焼却炉として高温加熱可能なバーナ又はガスプラントが用いられている。バーナは化石燃料由来の燃料を用いるので、化石燃料の燃焼による二酸化炭素排出による地球規模での温暖化の問題、その他有害なガスの発生、特に、不完全燃焼による毒性の強い一酸化炭素の発生の処理等の課題がある。他方、ガスプラントは防爆の危険性、高製造コストの課題がある。

[0059] 図７、図８に示す熱処理システムを医療廃棄物の処理に用いると、次のような効果を生ずる。

ａ）病院内で発生する感染性医療廃棄物を主としたすべての可燃性廃棄物は病院施設内で処理され、施設外に持ち出されない。

ｂ）処理は高温常圧過熱蒸気によって熱分解して残渣は完全炭化物としてリサイクルされる。

ｃ）処理は全電気式で行われ、脱化石燃料、ゼロエミッションとなる。

[0060] 図７、図８に戻ると、図１又は図３の過熱蒸気発生ユニット１又は２に対して１つの熱処理ユニット３’を設けてあるが、過熱蒸気発生ユニットの数はこれに限定されない。

[0061] 熱処理ユニット３’は、熱分解チャンバ３１’を有するが、図４、図５のスクリュー３２、スクリューコンベア駆動軸３３、スクリューコンベア駆動軸３３を駆動するギアードモータ３３’を有していない分、小型化されている。また、図４、図５のホッパ３４の代りに、熱分解チャンバ３１’の側壁に処理物投入口４４が設けられている。

[0062] 処理物が処理物投入口４４から熱分解チャンバ３１’に投入されると、過熱蒸気発生ユニット１（２）からの過熱蒸気Ｑ１（Ｑ２）及び遠赤外光Ｈ１（Ｈ２）によって処理物の熱分解が進行する。たとえば、処理物が医療廃棄

物であれば、手術に伴う摘出臓器及び汚物、介護現場で発生するおむつ、不良薬剤等の可燃性廃棄物が熱分解される。熱分解初期に水分が抽出され、高温滅菌後にドレインポット３４’に落下する。ドレインポット３４’に落下した水はリサイクルできる。また、ドレインポット３４’に落下した油分はグリーストラップ４１に送られる。

[0063] また、同時に発生する乾留ガスＧは乾留ガス排出管３５を介して粉塵を分離するためのサイクロン３６、温水用熱交換器３６’を経て液化用熱交換器３６”において凝縮液化される。凝縮液体は廃水処理機ユニット４５によって処理後放流される。さらに、乾留ガスＧは不揮発性の固体有機物を空気を断ったまま強熱して熱分解すると同時に得られる揮発性物質のことである。液化用熱交換器３６”において、得られた油分はグリーストラップ４１に送られ、また、得られた温水は飽和蒸気発生ユニット４２に送られ、飽和蒸気発生ユニット４２の省エネルギーに貢献する。従って、臭気、ガス類は一切発生しない。凝縮液化された液体に含まれる油分等の有価資源は、グリーストラップ４１において油分分離、精製処理後リサイクルすることができる。

[0064] さらに、熱分解された残渣物Ｒは残渣物搬出ゲート３７から搬出コンベア３８を介してストックヤード３９に搬出される。ストックヤード３９に搬出された金属、石、炭化物等はリサイクルすることができる。

[0065] 制御ユニット４’は図７、図８の熱処理システム全体を制御する。制御ユニット４’は、過熱蒸気発生ユニット１（２）の温度センサ１６を温度を受けて過熱蒸気発生ユニット１（２）のヘアピン状導電中空管ヒータ１２を制御すると共に、熱処理ユニット３’の各部を制御する。

[0066] 図７、図８の制御ユニット４’の動作も図６のフローチャートに基づいて行われるが、ステップ６０３では、単に、手動で所定量の処理物を処理物投入口４４から熱分解チャンバ３１’へ投入するのみである。

[0067] 尚、図１、図３における直方体状断熱構造体１１、２１は直方体状でなくともよい。たとえば多角形状、円筒状であってもよい。

[0068] また、図４、図５、図７、図８における処理物は上述の産業廃棄物たとえ

ば汚泥及び医療廃棄物以外に、冷凍食材、石炭、木、竹等の原材料等がある。冷凍食材を処理することにより解凍でき、コンビニベンダに向いている。石炭、木、竹等の原材料を処理することによりガス燃料、無煙炭、活性炭、木炭、竹炭等を分離できる。

[0069] さらに、本発明は上述の実施の形態の自明の範囲でいかなる変更にも適用できる。

符号の説明

[0070] １、１－１、１－２：過熱蒸気発生ユニット

１１：直方体状断熱構造体

１１１：断熱材

１１２：目地材

１１３：ステンレス枠

１１４：取手

１１５：取付板

１１ａ：飽和蒸気入口

１１ｂ：閉塞端

１２：ヘアピン状導電中空管ヒータ

１２－１～１２－６：直線部

１２－７～１２－１１：折返部

１２ａ：過熱蒸気吐出ノズル

１３ａ：飽和蒸気側電極

１３ａ－１：放熱板

１３ｂ：閉塞端側電極

１３ｂ－１：放熱板

１４、１４’：加熱プレート

１５：リフレクタ

１５ａ：リフレクタステー

１６：温度センサ

１６’：垂直方向ホルダ

１６’－１、１６’－２、…、１６’－８：ホルダ片

１７ａ、１７ｂ：水平方向ホルダ

１８ａ、１８ｂ：ステー

ＯＰ１：第１の開放端

Ｐ：飽和蒸気（又は水）

Ｑ１：過熱蒸気

Ｈ１：遠赤外光

Ｇ：乾留ガス

Ｒ：残渣物

２、２－１、２－２：過熱蒸気発生ユニット

２１：直方体状断熱構造体

２１１：断熱材

２１２：ステンレス枠

２１３：取付板

２２：高温ヒータ

２３ａ、２３ｂ：電極

２３ａ－１：放熱板

２４：加熱プレート

２６：温度センサ

ＯＰ２：第２の開放端

ＯＰ３：第３の開放端

Ｑ２：過熱蒸気

Ｈ２：遠赤外光

３、３’：熱処理ユニット

３１、３１’：熱分解チャンバ

３２：スクリュー

３３：スクリューコンベア駆動軸

３３’：ギアードモータ

３４：ホッパ

３４’：ドレインポット

３５：乾留ガス排出管

３６：サイクロン

３６’：温水用熱交換器

３６”：液化用熱交換器

３７：残渣物搬出ゲート

３８：徐冷コンベア

３９：ストックヤード

４、４’：制御ユニット

４１：グリーストラップ

４２：飽和蒸気発生ユニット

４３：電源ユニット

４４：処理物投入口

４５：廃水処理ユニット

１００：過熱蒸気発生ユニット

１０１：円筒状断熱構造体

１０１ａ：飽和蒸気入口

１０１ｂ：過熱蒸気出口

１０２：螺旋状導電中空管

１０２ａ：過熱蒸気吐出ノズル

１０３ａ：飽和蒸気側電極

１０３ａ－１：放熱板

１０３ｂ：過熱蒸気側電極

１０３ｂ－１：放熱板

１０４：保持碍子

２００：混合噴射器

３００：熱処理ユニット

４００：還流管

Ｘ、Ｙ、Ｚ：過熱蒸気

５００：過熱蒸気発生ユニット

５０１：直方体状断熱構造体

５０１ａ：飽和蒸気入口

５０１ｂ：閉塞端

５０２：ヘアピン状導電中空管ヒータ

５０２ａ：過熱蒸気吐出ノズル

５０３ａ：飽和蒸気側電極

５０３ｂ：閉塞端側電極

５０４：保持碍子

請求の範囲

[請求項1] 飽和蒸気入口（１１ａ）又は水入口及び閉塞端（１１ｂ）を有し、第１の開放端（ＯＰ１）を有する第１の断熱構造体（１１）と、

前記第１の断熱構造体（１１）内の前記飽和蒸気入口（１１ａ）又は前記水入口と前記閉塞端（１１ｂ）との間に設けられ、複数の直線部（１２－１～１２－６）と該各直線部（１２－１～１２－６）を折返す複数の折返部（１２－７～１２－１１）とよりなるヘアピン状導電中空管ヒータ（１２）と、

前記ヘアピン状導電中空管ヒータ（１２）の中途に設けられ、該ヘアピン状導電中空管ヒータ（１２）内の過熱蒸気（Ｑ１）を吐出させて前記第１の開放端（ＯＰ１）に向かわせるための過熱蒸気吐出ノズル（１２ａ）と、

前記第１の断熱構造体（１１）と前記ヘアピン状導電中空管ヒータ（１２）の前記直線部（１２－１～１２－６）との間に設けられ、該直線部（１２－１～１２－６）を摺動可能に保持するための碍子構造（１６’、１７ａ、１７ｂ、１８ａ、１８ｂ）と

を具備する過熱蒸気発生ユニット。

[請求項2] 前記碍子構造（１６’、１７ａ、１７ｂ、１８ａ、１８ｂ）は、前記直線部（１２－１～１２－６）の直径より大きい直径の開口部を有し、前記直線部（１２－１～１２－６）を通すための耐熱性ホルダ（１６’）を具備する請求項１に記載の過熱蒸気発生ユニット。

[請求項3] さらに、前記第１の開放端（ＯＰ１）に設けられ、前記過熱蒸気吐出ノズル（１２ａ）を通過させるための開口を有する第１の加熱プレート（１４）を具備する請求項１に記載の過熱蒸気発生ユニット。

[請求項4] 前記折返部（１２－７～１２－１１）は無拘束状態である請求項１に記載の過熱蒸気発生ユニット。

[請求項5] さらに、前記第１の断熱構造体（１１）の前記第１の開放端（ＯＰ１）に接続された第２の開放端（ＯＰ２）及び該第２の開放端（ＯＰ

２）に対向する第３の開放端（ＯＰ３）を有する第２の断熱構造体（２１）と、

前記第２の断熱構造体（２１）内に設けられ、前記ヘアピン状導電中空管ヒータ（１２）より高温となる高温ヒータ（２２）と

を具備する請求項１に記載の過熱蒸気発生ユニット。

[請求項6] さらに、前記第２の断熱構造体（２１）の前記第２の開放端（ＯＰ２）に設けられ、前記過熱蒸気吐出ノズル（１２ａ）を通過させるための開口を有する第２の加熱プレート（１４’）を具備する請求項５に記載の過熱蒸気発生ユニット。

[請求項7] 前記高温ヒータ（２２）は前記第２の加熱プレート（１４’）に設けられた請求項６に記載の過熱蒸気発生ユニット。

[請求項8] さらに、前記第２の断熱構造体（２１）の前記第３の開放端（ＯＰ３）に設けられ、前記過熱蒸気（Ｑ２）を通過させるための開口を有する第３の加熱プレート（２４）を具備する請求項５に記載の過熱蒸気発生ユニット。

[請求項9] 請求項１又は請求項５に記載の過熱蒸気発生ユニット（１、２）と、

前記第１又は第３の開放端に接続された熱処理ユニット（３）と

を具備する熱処理システム。

[請求項10] 前記熱処理ユニット（３）は、

前記過熱蒸気発生ユニット（１、２）から過熱蒸気（Ｑ１、Ｑ２）を受けて処理物を熱分解するための熱分解チャンバ（３１）と、

前記熱分解チャンバ（３１）にて抽出された水分を抜き取るための水分抜取手段（３４’）と、

前記熱分解チャンバ（３１）にて前記処理物の熱分解によって発生した乾留ガス（Ｇ）を凝縮液化するための凝縮液化手段（３６、３６’、３６”）と、

前記熱分解チャンバにて前記処理物の熱分解された残渣物（Ｒ）を

搬出するための残渣物搬出手段（３８）と

を具備する請求項９に記載の熱処理システム。

[請求項11] 前記熱分解チャンバ（３１）は、

前記処理物を撹拌するためのスクリュー（３２）と、

前記スクリュー（３２）を駆動するための駆動手段（３３、３３’）と

を具備する請求項１０に記載の熱処理システム。

[請求項12] さらに、前記熱分解チャンバの上方に前記処理物を投入するためのホッパ（３４）を具備する請求項１０に記載の熱処理システム。

[請求項13] さらに、前記熱分解チャンバの側壁に前記処理物を投入するための処理物投入口（４４）を具備する請求項１０に記載の熱処理システム。

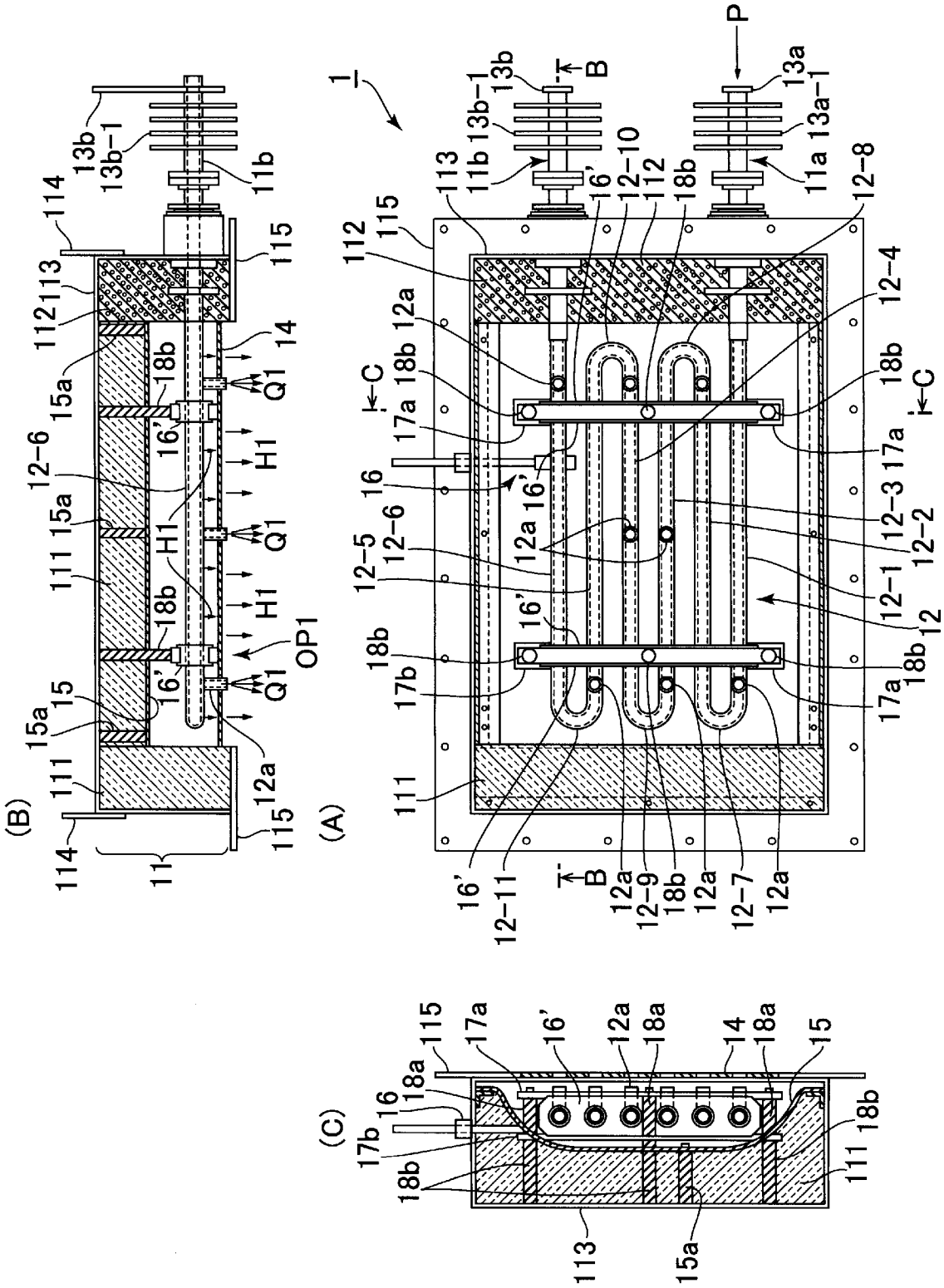
[請求項14] 前記処理物は産業廃棄物である請求項１０に記載の熱処理システム。

[請求項15] 前記処理物は医療廃棄物である請求項１０に記載の熱処理システム。

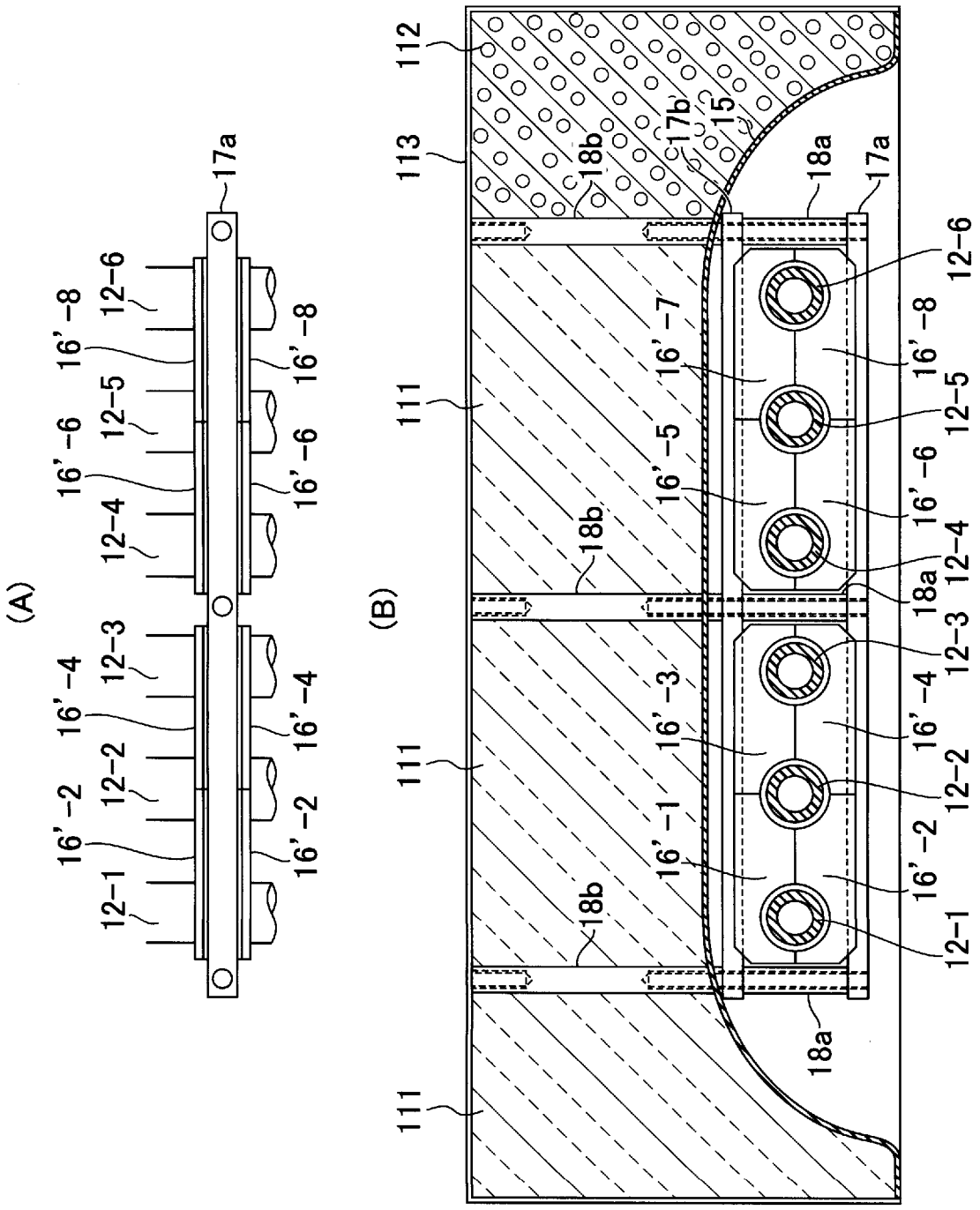
[請求項16] 前記処理物は冷凍食材である請求項１０に記載の熱処理システム。

[請求項17] 前記処理物は石炭、木、竹等の原材料である請求項１０に記載の熱処理システム。

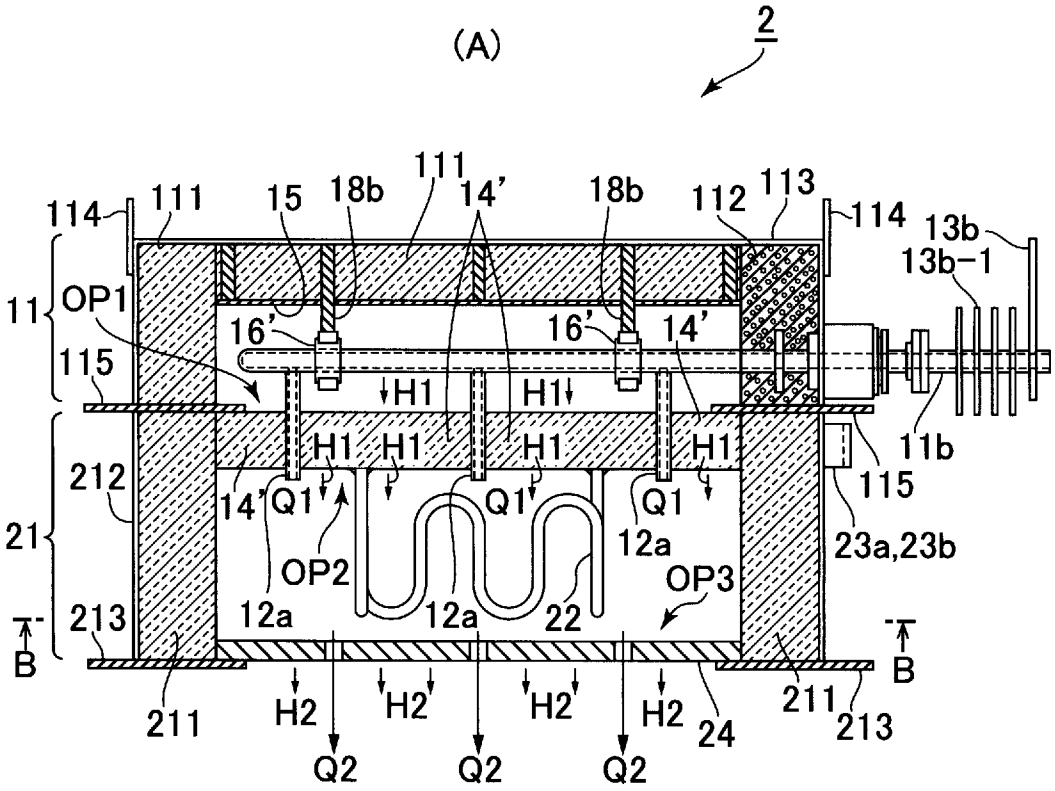
[図1]



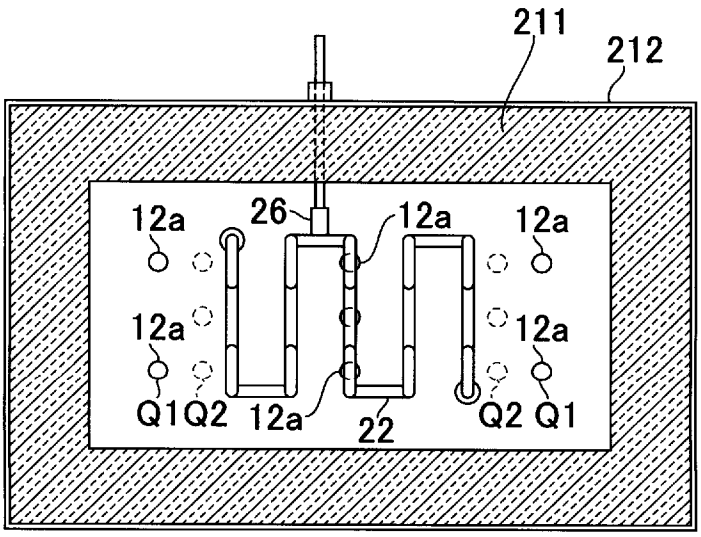
[図2]


(A)
17a
12-6
16'-8
12-5
16'-6
12-4
16'-4
12-3
16'-2
12-2
16'-1
12-1
(B)
112
113
111
18b
17b
15
18a
17a
12-6
16'-8
16'-7
12-5
16'-6
16'-5
12-4
18a
12-3
16'-4
16'-3
12-2
16'-2
16'-1
12-1
18a

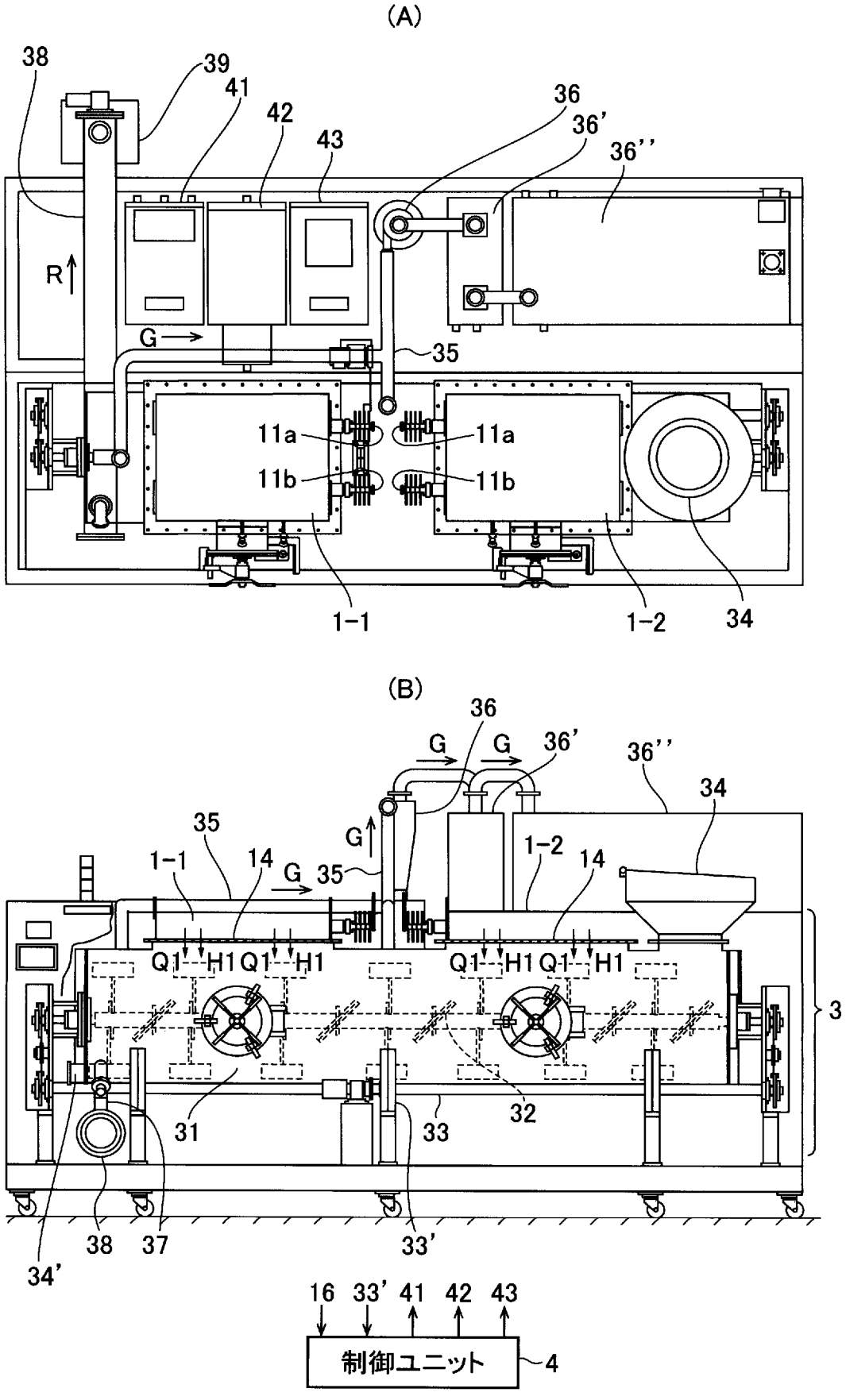
[図3]


(A)
2
111
114
111
15
18b
14'
18b
112
113
114
13b
13b-1
11
OP1
16'
16'
14'
115
H1
H1
11b
H1
H1
H1
H1
H1
212
14'
Q1
Q1
Q1
115
21
OP2
12a
OP3
23a,23b
213
12a
12a
22
B
B
211
H2
H2
H2
H2
24
211
213
Q2
Q2
Q2

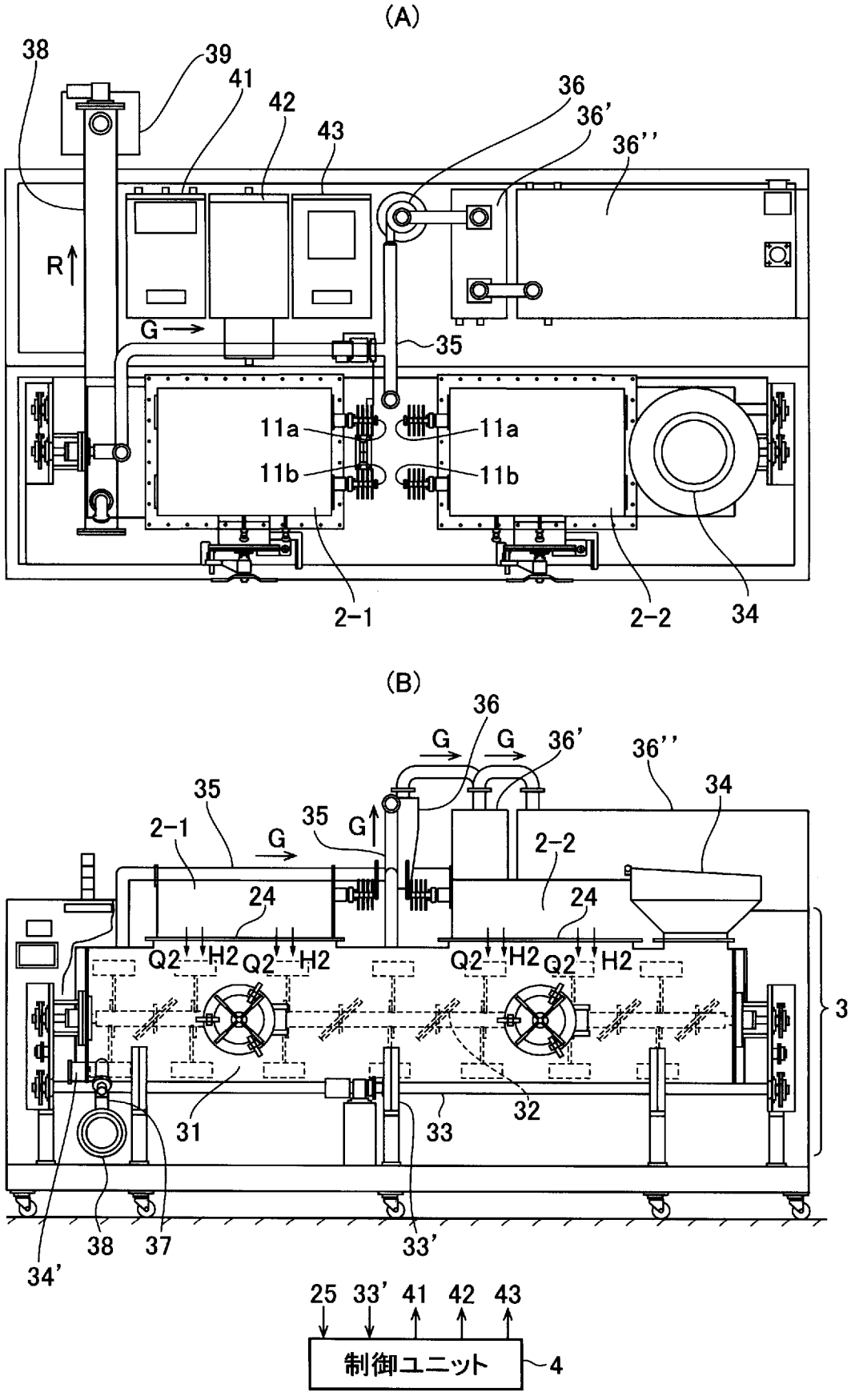
(B)


211
212
12a
26
12a
12a
12a
12a
Q1
Q2
12a
22
Q2
Q1

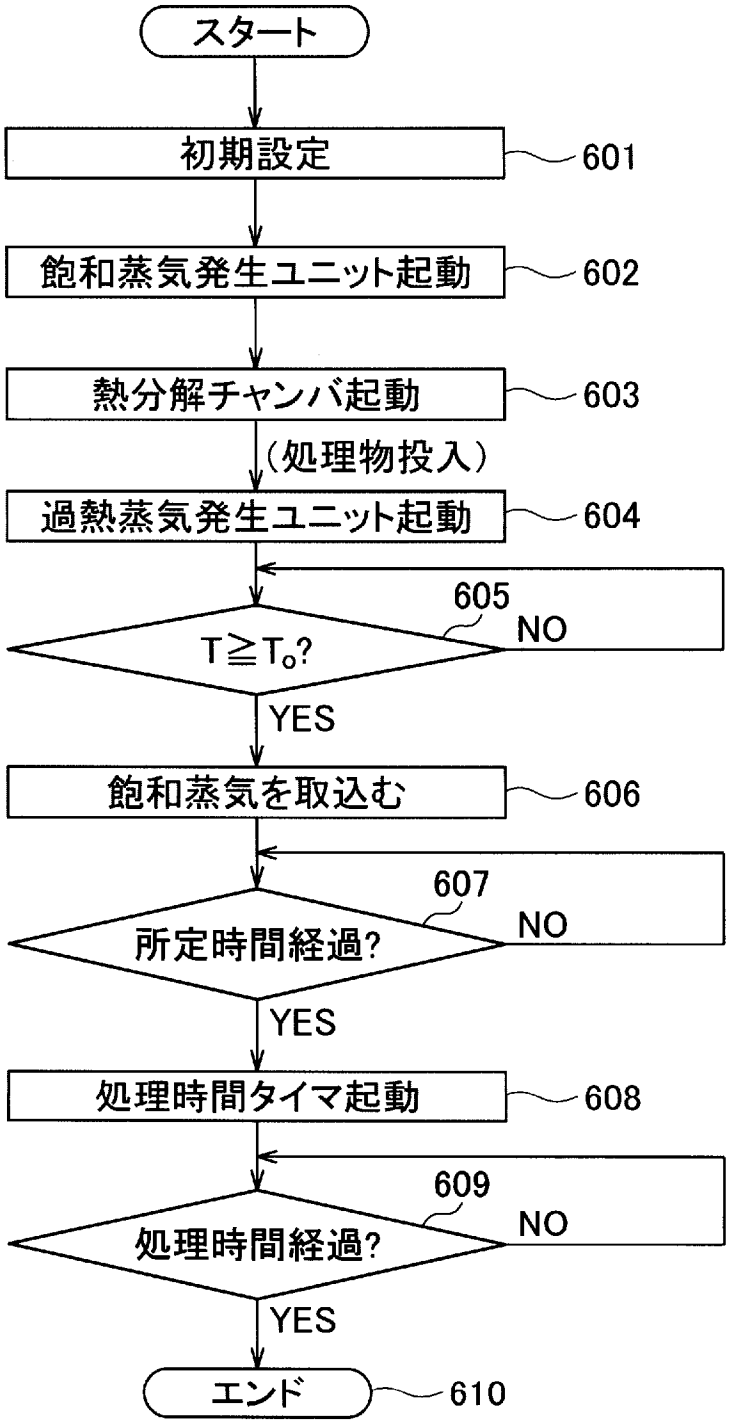
[図4]


(A)
38
39
41
42
43
36
36'
36''
R
G
35
11a
11b
11a
11b
1-1
1-2
34
(B)
36
G
G
36'
36''
34
G
35
1-1
14
G
35
1-2
14
Q1
H1
Q1
H1
Q1
H1
Q1
H1
3
31
32
33
38
37
33'
34'
16
33'
41
42
43
制御ユニット
4

[図5]

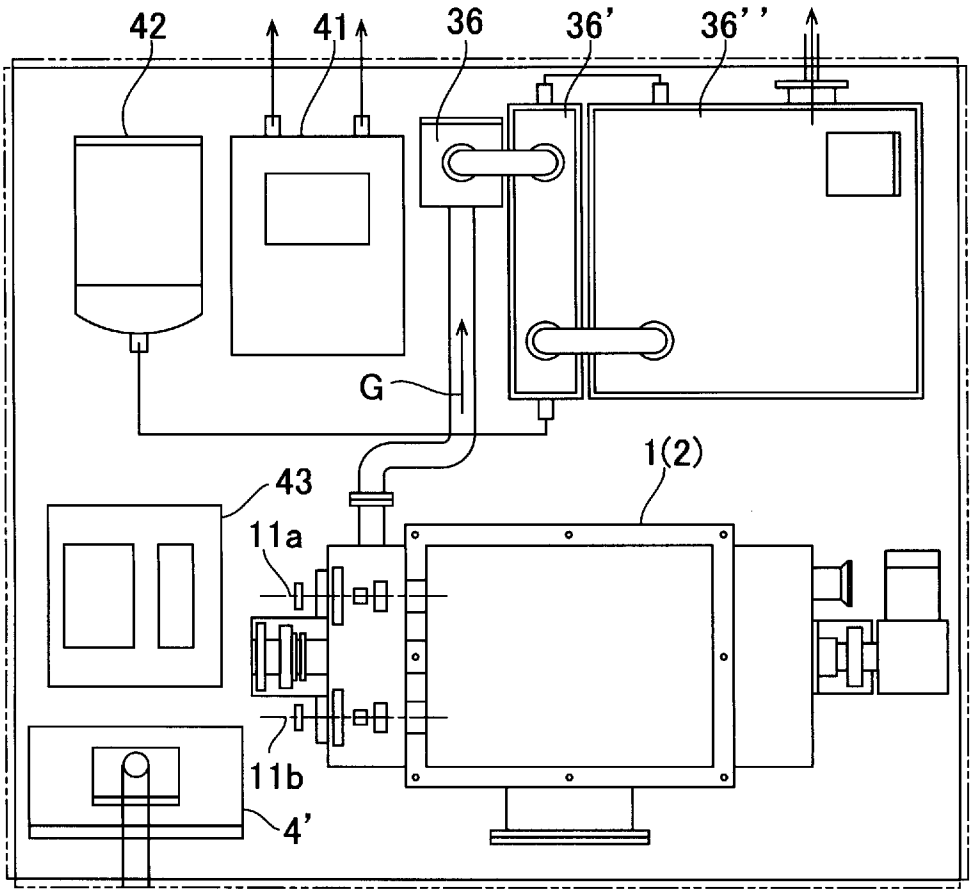

(A)
38
39
41
42
43
36
36'
36''
R
G
35
11a
11b
11a
11b
2-1
2-2
34
(B)
36
G
G
36'
36''
34
35
2-1
G
35
G
2-2
24
24
Q2
H2
Q2
H2
Q2
H2
Q2
H2
3
31
32
33
38
37
33'
34'
25
33'
41
42
43
制御ユニット
4

[図6]

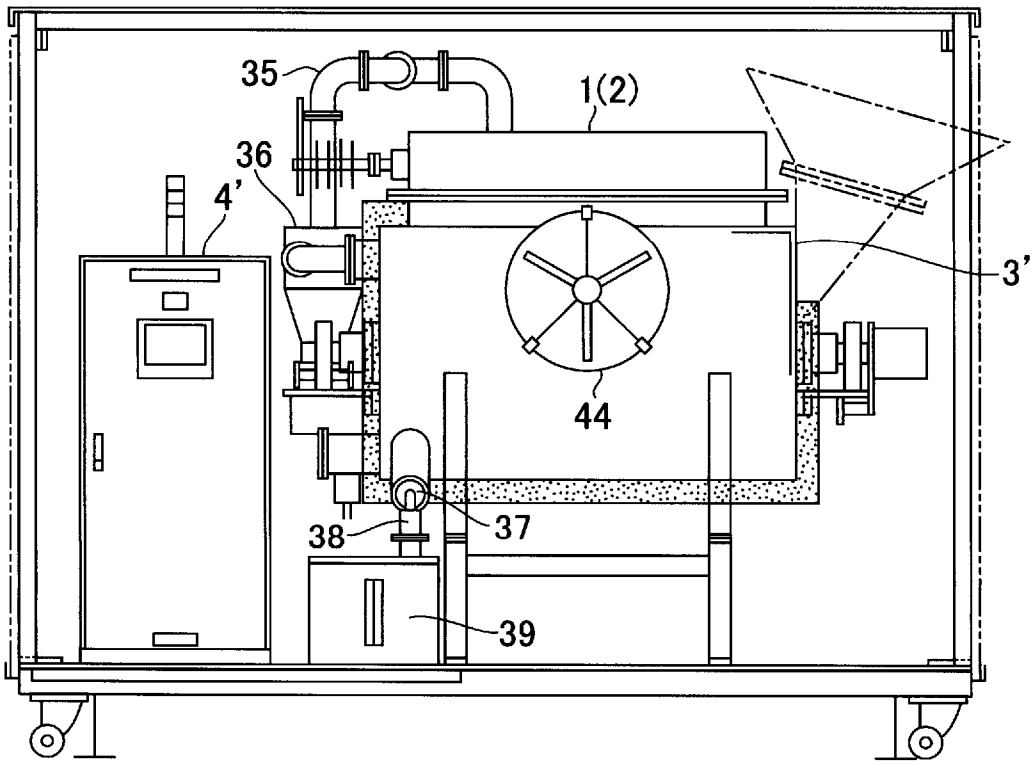

スタート
初期設定
601
飽和蒸気発生ユニット起動
602
熱分解チャンバ起動
603
(処理物投入)
過熱蒸気発生ユニット起動
604
605
T≧T₀?
NO
YES
飽和蒸気を取込む
606
607
所定時間経過?
NO
YES
処理時間タイマ起動
608
609
処理時間経過?
NO
YES
エンド
610

[図7]

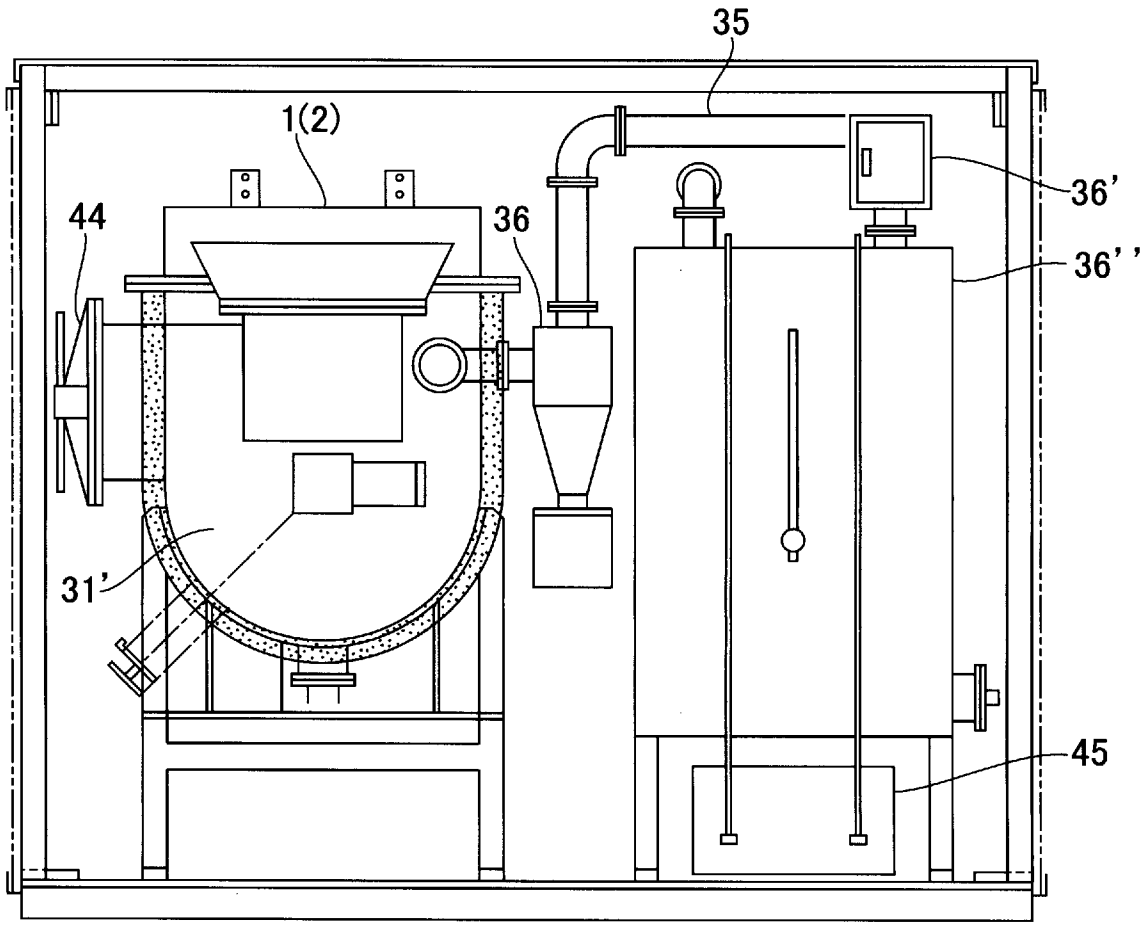
(A)



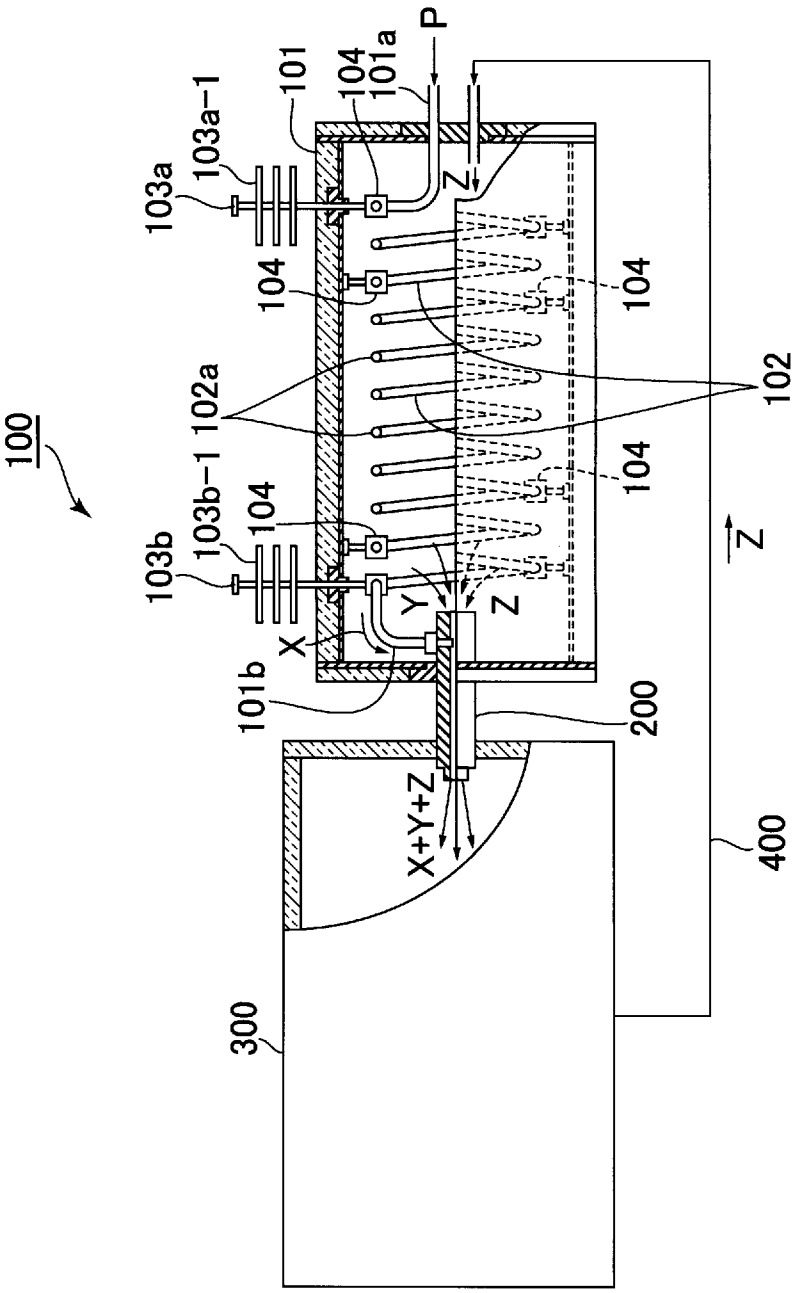
(B)



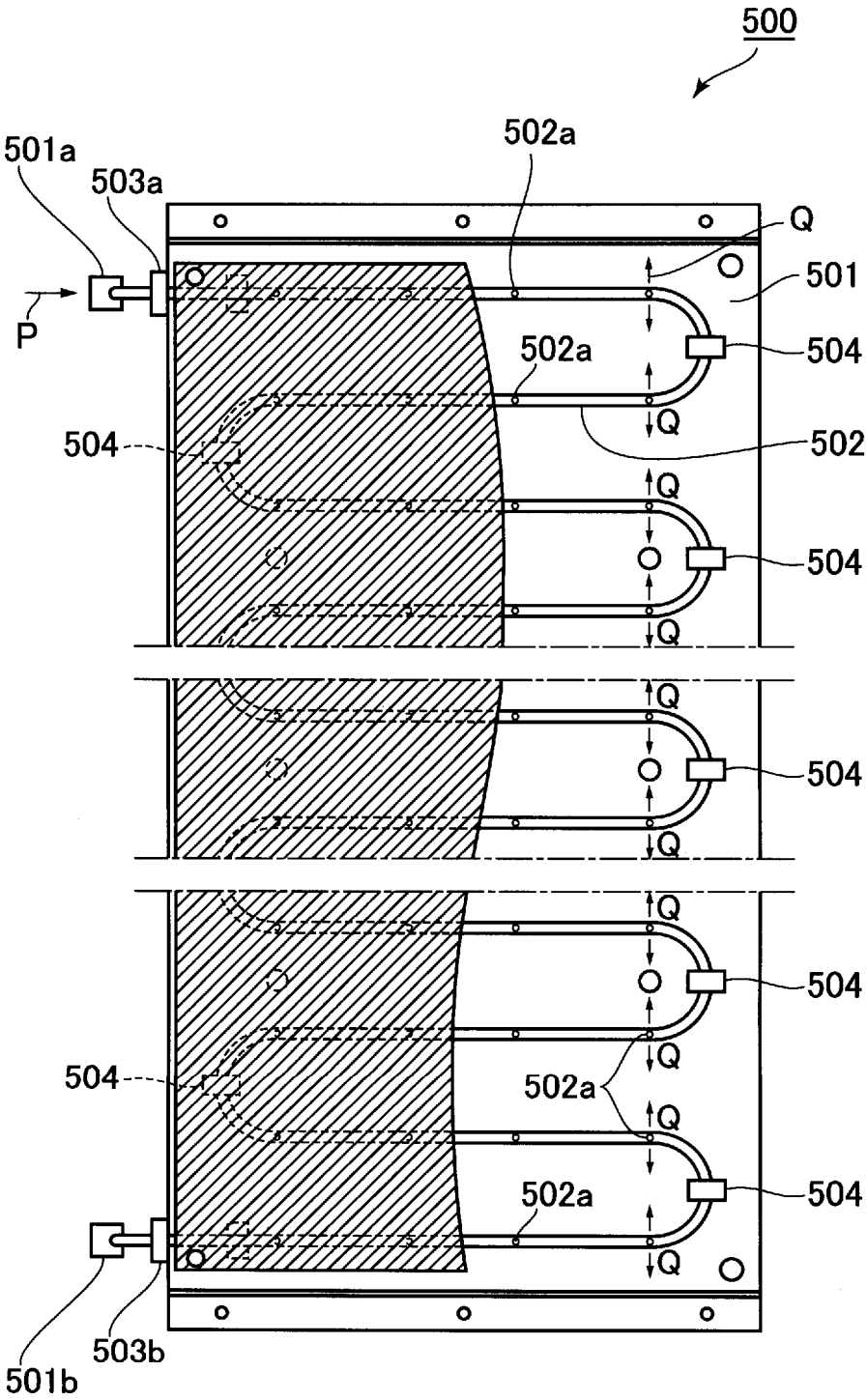
[図8]



[図9]


100
101
101a
101b
102
102a
103a
103a-1
103b
103b-1
104
200
300
400
P
X
Y
Z
X+Y+Z

[図10]


500
501a
503a
502a
Q
501
P
504
502a
502
504
504
504
504
502a
504
502a
504
501b
503b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/002437

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F22G 1/16(2006.01)i; ***F22B 1/28***(2006.01)i
FI: F22G1/16; F22B1/28 Z

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)

F22G1/16; F22B1/28; H05B3/40-3/58; F16L3/18; H01B17/00-17/54

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 2018-009764 A (TOKUDEN K.K.) 18 January 2018 (2018-01-18) paragraphs [0036]-[0042], fig. 3	1-17
A	JP 2008-075891 A (ONO, Tatsumi) 03 April 2008 (2008-04-03) paragraphs [0011]-[0018], fig. 1	1-17
A	JP 07-293754 A (HOWA SANGYO CO., LTD.) 10 November 1995 (1995-11-10) paragraphs [0006]-[0013], fig. 1-7	1-17
P, A	JP 7323145 B1 (TS ENGINEERING Y.K.) 08 August 2023 (2023-08-08) entire text, all drawings	1-17

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
06 March 2024	**09 April 2024**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/002437

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2018-009764 A	18 January 2018	(Family: none)	
JP 2008-075891 A	03 April 2008	(Family: none)	
JP 07-293754 A	10 November 1995	(Family: none)	
JP 7323145 B1	08 August 2023	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/002437

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F22G 1/16(2006.01)i; F22B 1/28(2006.01)i
FI: F22G1/16; F22B1/28 Z

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））

F22G1/16; F22B1/28; H05B3/40-3/58; F16L3/18; H01B17/00-17/54

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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 2018-009764 A (トクデン株式会社) 18.01.2018 (2018-01-18) 段落[0036]-[0042], 図3	1-17
A	JP 2008-075891 A (小野達實) 03.04.2008 (2008-04-03) 段落[0011]-[0018], 図1	1-17
A	JP 07-293754 A (株式会社邦和産業　ほか) 10.11.1995 (1995-11-10) 段落[0006]-[0013], 図1-7	1-17
P, A	JP 7323145 B1 (有限会社ティエスエンジニアリング) 08.08.2023 (2023-08-08) 全文, 全図	1-17

☐ 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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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
06.03.2024	09.04.2024

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）
大谷　光司 3L 4033
電話番号 03-3581-1101 内線 3337

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/JP2024/002437

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-009764 A	18.01.2018	（ファミリーなし）	
JP 2008-075891 A	03.04.2008	（ファミリーなし）	
JP 07-293754 A	10.11.1995	（ファミリーなし）	
JP 7323145 B1	08.08.2023	（ファミリーなし）	