

(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
2018年10月4日(04.10.2018)

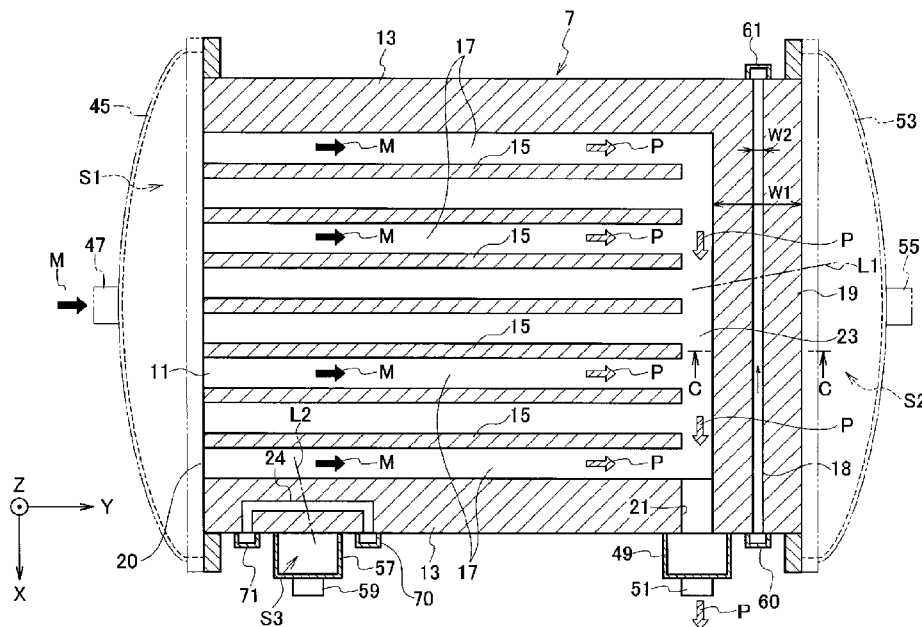


(10) 国際公開番号
WO 2018/181651 A1

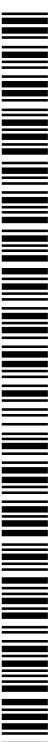
- (51) 国際特許分類:
B01J 19/00 (2006.01) *F28F 27/00* (2006.01)
F28D 9/02 (2006.01) *C01B 3/36* (2006.01)
F28F 3/00 (2006.01)
- (71) 出願人: 株式会社 I H I (IHI CORPORATION)
 [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/013096
- (72) 発明者: 矢野 明久(YANO Akihisa); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 岡辰哉(OKA Tatsuya); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 秋田隆仁(AKITA Takahito); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 山本大雅(YAMAMOTO Taiga); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 渋谷秀志(SHIBUYA Hideshi); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 武
- (22) 国際出願日: 2018年3月29日(29.03.2018)
- (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 2017-072206 2017年3月31日(31.03.2017) JP

(54) Title: HEAT TREATMENT DEVICE

(54) 発明の名称: 熱処理装置



(57) Abstract: A heat treatment device (1) using heat exchange between a first fluid (M) and a second fluid (HC) is provided with: a first heat transfer body (7) having a first flow channel (17) for circulating the first fluid (M, P); a second heat transfer body (9), which has a second flow channel (31) for circulating the second fluid (HC), and which is laminated on the first heat transfer body (7); and housings (53, 57), which are in contact with surfaces including end portions of a bonding surface between the first heat transfer body (7) and the second heat transfer body (9), and which respectively have



WO 2018/181651 A1

内 佑介(TAKEUCHI Yusuke); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号株式会社IHI内Tokyo (JP). 鎌田 博之(KAMATA Hiroyuki); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号株式会社IHI内Tokyo (JP).

(74) 代理人: 三好 秀和, 外(MIYOSHI Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番8号虎ノ門琴平タワー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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

spaces (S2, S3) that are in communication with the second flow channel (31). The first heat transfer body (7) also has third flow channels (18, 24), which are respectively formed in wall sections (19, 13) that separate the first flow channel (17) and the spaces (S2, S3) of the housings (53, 57) from each other. The first flow channel (17) is a groove in contact with the bonding surface, and the third flow channels (18, 24) are grooves in contact with the bonding surface, said third flow channels respectively intersecting virtual straight lines (L1, L2) that connect the first flow channel (17) and the spaces (S2, S3) of the housings (53, 57) to each other on the bonding surface.

(57) 要約: 第1流体(M)と第2流体(HC)との熱交換を利用する熱処理装置(1)は、第1流体(M, P)を流通させる第1流路(17)を有する第1伝熱体(7)と、第2流体(HC)を流通させる第2流路(31)を有し、かつ、第1伝熱体(7)に積層される第2伝熱体(9)と、第1伝熱体(7)と第2伝熱体(9)との接合面の端部を含む面に接して第2流路(31)に連通する空間(S2, S3)を有する筐体(53, 57)とを備える。第1伝熱体(7)は、さらに、第1流路(17)と筐体(53, 57)の空間(S2, S3)とを隔離する壁部(19, 13)に形成される第3流路(18, 24)を有する。第1流路(17)は、接合面に接する溝であり、第3流路(18, 24)は、接合面に接する溝であり、かつ、接合面において第1流路(17)と筐体(53, 57)の空間(S2, S3)とを結ぶ仮想直線(L1, L2)上を横断する。

明 細 書

発明の名称 : 熱処理装置

技術分野

[0001] 本開示は、熱交換型の熱処理装置に関する。

背景技術

[0002] 熱交換型の熱処理装置として、反応体としての反応原料を含んだ気体又は液体の反応流体を、熱媒体を用いて加熱又は冷却することで、反応体の反応を進行させる反応装置がある。このような反応装置は、反応流体を流通させる反応流路と、熱媒体を流通させる熱媒体流路とを有し、相互の熱交換は、各流路において反応流体及び熱媒体がそれぞれ導入されてから排出されるまでの間に行われる。

[0003] ここで、一般的な反応装置では、反応流体又は熱媒体として可燃性ガスが用いられることが多く、その取り扱いには十分な注意を要する。特表2009-536143号公報（特許文献1）は、可燃性ガスを流通させる流路を有する反応器を開示している。この反応器は、1つの流路内に、燃焼反応に触媒作用を有しない部材を有し、この部材の形状を最適化することで、流路内での炎伝播を防止している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特表2009-536143号公報

発明の概要

[0005] 例えば、反応流体として高圧の可燃性ガスが用いられ、熱媒体として低圧の加熱空気が用いられる場合、万が一、反応流体と熱媒体とが混合されると、発火するおそれがある。そこで、このような流体を用いる反応装置では、反応流体と熱媒体とが混合されないように、各流路ではシール性が維持されている。しかし、なんらかの原因で流路のシール性が緩んだ場合、一方の流体が流通する流路に他方の流体が混入することも考えられる。これに対して

、特表2009-536143号公報に示す反応器では、このような流路のシール性が緩んだ場合の対策は講じておらず、新たな対策が望まれる。

[0006] そこで、本開示は、熱交換に用いられる各流体の混合を抑止するのに有利な熱処理装置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] 本開示の一態様としての熱処理装置は、第1流体と第2流体との熱交換を利用する熱処理装置であって、第1流体を流通させる第1流路を有する第1伝熱体と、第2流体を流通させる第2流路を有し、かつ、第1伝熱体に積層される第2伝熱体と、第1伝熱体と第2伝熱体との接合面の端部を含む面に接して第2流路に連通する空間を有する筐体と、を備え、第1伝熱体は、さらに、第1流路と筐体の空間とを隔離する壁部に形成される第3流路を有し、第1流路は、接合面に接する溝であり、第3流路は、接合面に接する溝であり、かつ、接合面において第1流路と筐体の空間とを結ぶ仮想直線上を横断する。

[0008] 本開示によれば、熱交換に用いられる各流体の混合を抑止するのに有利な熱処理装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本開示の一実施形態に係る反応装置の構成を示す側面図である。

[図2]図2は、第1伝熱体を含む部位の構成及び形状を示す平面図である。

[図3]図3は、第2伝熱体を含む部位の構成及び形状を示す平面図である。

[図4A]図4Aは、第1伝熱体と第2伝熱体との間の接合面が正常にシールされている状態を示す図である。

[図4B]図4Bは、第1伝熱体と第2伝熱体との間の接合面のシール性が緩んだ状態を示す図である。

[図4C]図4Cは、参考例として、一実施形態における第3流路が存在しない場合に、第1伝熱体と第2伝熱体との間の接合面のシール性が緩んだ状態を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0010] 以下、本開示の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。ここで、実施形態に示す寸法、材料、その他、具体的な数値等は、例示にすぎず、特に断る場合を除き、本発明を限定するものではない。また、明細書及び図面において、実質的に同一の機能及び構成を有する要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略し、本開示に直接関係のない要素は、図示を省略する。さらに、以下の各図では、鉛直方向にZ軸を取り、Z軸に垂直な平面内において、後述する第1及び第2流路の反応領域における延設方向にY軸を取り、かつ、Y軸に垂直な方向にX軸を取る。
- [0011] 本開示の熱処理装置は、第1流体と第2流体との熱交換を利用する。以下、本実施形態に係る熱処置装置は、熱交換型の反応装置であるものとする。この場合、反応流体及び反応により生成された生成物が第1流体に相当し、熱媒体が第2流体に相当する。ただし、本開示は、熱交換器などの熱処理装置にも適用可能である。
- [0012] 図1は、本実施形態に係る反応装置1の構成を示す側面図である。反応装置1は、反応処理を行う本体部としての熱交換部3を備える。そして、反応装置1は、反応体としての反応原料を含んだ気体又は液体の反応流体を加熱又は冷却することで、反応体の反応を進行させる。
- [0013] 熱交換部3は、反応流体及び生成物が流通する反応流路を有する第1伝熱体7と、熱媒体が流通する熱媒体流路を有する第2伝熱体9と、蓋体39を含む。本実施形態では、第1伝熱体7及び第2伝熱体9は、それぞれ複数ある。また、熱交換部3は、反応流体又は生成物と熱媒体とが互いに反対方向に流れる対向流型の構造を有する。第1伝熱体7、第2伝熱体9及び蓋体39は、それぞれ、耐熱性を有する熱伝導性素材で形成された平板状部材である。
- [0014] 図2は、図1におけるA-A部に対応した、第1伝熱体7を含む部位の構成及び形状を示す平面図である。第1伝熱体7は、反応領域を含む反応流路としての複数の第1流路17を有する。第1流路17は、その中間部分を反

応領域とする。第1流路17は、後述の第2伝熱体9内の第2流路を流通する熱媒体から供給された熱又は冷熱を受容して反応流体Mを反応させ、生成物Pを生成する。第1流路17は、それぞれ、Z方向の上方を開として、第1伝熱体7の一方の第1側面で開放される溝である。第1流路17は、反応流体Mが導入される第1導入口20から、Y方向に沿って他方の第2側面の直前まで直線状に伸びる。第1流路17の流路断面は、矩形である。また、これらの第1流路17は、X方向に等間隔に配設されている。さらに、不図示であるが、第1流路17には、反応体の反応を促進させるための触媒体を設置してもよい。

[0015] 第1伝熱体7は、第1基部11と、2つの第1側壁13と、複数の第1中間壁15と、第1隔壁19とを含む。第1基部11は、第1伝熱体7のXY平面全体を網羅する矩形板状である。第1側壁13は、第1基部11のZ方向に垂直な主表面の片面上で、第1流路17の延設方向の左右端にそれぞれ設けられる壁部である。複数の第1中間壁15は、第1基部11の主表面の片面上で、2つの第1側壁13に挟まれ、それぞれ、第1側壁13と並列に、かつ、等間隔で設けられる壁部である。また、第1隔壁19は、第1基部11の主表面の片面上の第2側面側で、第1流路17の延設方向に対して垂直方向となるX方向に沿って設けられる。第1流路17が第2側面まで延伸すると、熱媒体が導入されている後述の第2空間S2に突き当たってしまう。そこで、第1隔壁19は、複数の第1流路17を流通してきた生成物Pの進行方向を変化させる。第1側壁13、第1中間壁15及び第1隔壁19の各壁部のZ方向の高さは、同一である。

[0016] また、第1伝熱体7は、第1隔壁19の内側面に沿って延設された第1連絡流路23を有する。第1連絡流路23は、すべての第1流路17に連通するとともに、一方の端部が第1側壁13の一方に設けられた、生成物Pを第1伝熱体7の外部に排出するための第1排出口21に連通する。なお、ここでは、流路の形状を明示するために、第1流路17とは別に第1連絡流路23を登場させて説明している。しかし、反応流体M及び生成物Pを流通させ

るといふ流路の機能としては、第1連絡流路23も第1流路17の一種である。また、図2では、第1流路17を流通し、第1排出口21に導かれる流体のすべてが生成物Pであるものとして描写されている。しかし、実際には、第1排出口23に導かれる流体には、反応に用いられなかった反応流体Mも含まれる場合もある。

[0017] さらに、第1伝熱体7は、第1隔壁19に第3流路18を有する。第3流路19は、反応流体M又は生成物Pが流通する第1流路17及び第1連絡流路23とは独立している。第3流路18は、第1流路17及び第1連絡流路23と、後述する熱媒体導入部53内の第2空間S2に面する第2側面とを隔離する。第3流路18は、Z方向の上方を開として、X方向に沿って、すなわち第1連絡流路23の延設方向及び第2側面に沿って直線状に伸びる溝である。第3流路19の流路断面は、矩形である。

[0018] 第1流路17、第1連絡流路23及び第3流路18は、それぞれ、第1伝熱体7の一方の主表面上に形成されている。ここで、主表面とは、第2伝熱体9、又は場合によっては蓋体39のいずれかと積層される接合面である。第3流路18の一端と他端は、第1伝熱体7のいずれかの側面から開放されている。例えば、第1伝熱体7の主平面に接続する四側面のうち、上記の第1側面及び第2側面と垂直となる両側面の一方の側面を第3側面とし、他方の側面を第4側面とする。この場合、第3流路18の一端は、第3側面で開放され、第3流路18の他端は、第4側面で開放される。

[0019] 特に、第3流路18は、図2に示すように、XY平面において、第1流路17又は第1連絡流路23と、第2空間S2とを結ぶ仮想直線L1上を横断する。また、第1隔壁19における、第1連絡流路23に面する内側面と、第2空間S2に面する外側面との間の幅をW1とし、第3流路18の幅をW2とすると、幅W2は、幅W1よりも小さい。また、第3流路18の断面は、第1流路17又は第1連絡流路23の断面よりも小さくてよい。

[0020] 図3は、図1におけるB-B部に対応した、第2伝熱体9を含む部位の構成及び形状を示す平面図である。第2伝熱体9は、熱媒体流路としての複数

の第2流路31を有する。第2流路31は、熱媒体HCから供給された熱又は冷熱を、外部すなわち第1伝熱体7に向けて供給する。第2流路31は、それぞれ、Z方向の上方を開として、第2伝熱体9の一方の第1側面で開放される溝である。第2流路31は、熱媒体HCが導入される第2導入口30から、Y方向に沿って他方の第2側面の直前まで直線状に伸びる。第2流路31の流路断面は、矩形である。ただし、第2伝熱体9でいう第1側面は、第1伝熱体7でいう第1側面とは、Y方向で反対となる。これらの第2流路31も、第1流路17と同様に、X方向に等間隔に配設されている。さらに、不図示であるが、第2流路31には、熱媒体との接触面積を増加させて熱媒体と第2伝熱体9との間の伝熱を促進するための伝熱促進体を設置してもよい。

[0021] 第2伝熱体9は、第2基部25と、2つの第2側壁27と、複数の第2中間壁29と、第2隔壁33とを含む。第2基部25は、第2伝熱体9のXY平面全体を網羅する矩形板状である。第2側壁27は、第2基部25のZ方向に垂直な主表面の片面上で、第2流路31の延設方向の左右端にそれぞれ設けられる壁部である。複数の第2中間壁29は、第2基部25の主表面の片面上で、2つの第2側壁27に挟まれ、それぞれ、第2側壁27と並列に、かつ、等間隔で設けられる壁部である。また、第2隔壁33は、第2基部25の主表面の片面上の第2側面側で、第2流路31の延設方向に対して垂直方向となるX方向に沿って設けられる。第2流路31が第2側面まで延伸すると、反応流体Mが導入されている後述の第1空間S1に突き当たってしまう。そこで、第2隔壁33は、複数の第2流路31を流通してきた熱媒体HCの進行方向を変化させる。第2側壁27、第2中間壁29及び第2隔壁33の各壁部のZ方向の高さは、同一である。

[0022] また、第2伝熱体9は、第2隔壁33の内側面に沿って延設された第2連絡流路37を有する。第2連絡流路37は、すべての第2流路31に連通する。また、第2連絡流路37は、一方の端部が第2側壁27の一方に設けられた、熱媒体HCを第2伝熱体9の外部に排出するための第2排出口35に

連通する。

[0023] そして、図1に示すように、Z方向の最上部を蓋体39とし、蓋体39の下方に向かって第2伝熱体9と第1伝熱体7とを交互に積層し接合することで、接合体又は積層体としての熱交換部3が形成される。熱交換部3の組み立ての際には、各部材間をTIG (Tungsten Inert Gas) 溶接や拡散接合等のような接合方法を利用して固着させることで、各部材間の接触不良に起因する伝熱性の低下等が抑止される。

[0024] 熱交換部3を構成する各要素の熱伝導性素材としては、鉄系合金やニッケル合金等の耐熱性金属が好適である。具体的には、ステンレス鋼等の鉄系合金、インコネル625 (登録商標)、インコネル617 (登録商標)、Haynes 230 (登録商標) 等のニッケル合金のような耐熱合金が挙げられる。これらの熱伝導性素材は、第1流路17での反応進行や熱媒体として使用し得る可燃性ガスに対する耐久性又は耐食性を有するので好ましいが、これらに限定されるものではない。また、鉄系メッキ鋼や、フッ素樹脂等の耐熱樹脂で被覆した金属、又は、カーボングラファイト等でもよい。

[0025] なお、熱交換部3は、少なくとも1つの第1伝熱体7と第2伝熱体9との一对の組で構成可能である。ただし、熱交換性能を向上させる観点から、伝熱体の数は多い方が望ましい。また、1つの第1伝熱体7に形成される第1流路17及び1つの第2伝熱体9に形成される第2流路31の数も、特に限定されるものではなく、熱交換部3の設計条件や伝熱効率などを考慮して適宜変更可能である。さらに、本実施形態では、熱交換部3自体を反応装置1の本体部と位置付けているが、熱交換部3からの放熱を抑制して熱損失を抑えるために、ハウジング又は断熱材で熱交換部3の周囲を覆う構成としてもよい。

[0026] また、反応装置1は、反応流体導入部45及び生成物排出部49と、熱媒体導入部53及び熱媒体排出部57とを備える。

[0027] 反応流体導入部45は、凹状に湾曲した筐体である。反応流体導入部45は、複数の第1流路17の第1導入口20が開放されている熱交換部3の側

面を覆い、熱交換部3との間に第1空間S1を形成する。反応流体導入部45は、熱交換部3に対して着脱可能又は開閉可能に設置される。この着脱等により、例えば、作業者が第1流路17に対する触媒体の挿入や抜き出しを行うことができる。また、反応流体導入部45は、反応流体Mを熱交換部3の外部から内部へ導入する第1導入配管47を有する。第1導入配管47は、熱交換部3の側面に対して中心、具体的にはXZ平面上の中心に位置し、複数の第1導入口20の開口方向と同一方向に接続されている。このような構成により、1箇所から導入された反応流体Mは、複数の第1導入口20のそれぞれに分配される。

[0028] 生成物排出部49は、1つの開放面を有する箱状の筐体である。生成物排出部49は、第1伝熱体7の第1排出口21に開放面が合うように、熱交換部3の第3側面に設置される。また、生成物排出部49は、その壁部の1箇所に、生成物Pを熱交換部3の内部から外部へ排出する第1排出配管51を有する。第1排出配管51は、不図示であるが、生成物Pに対して後処理等を行う別の処理器に接続されている。このような構成により、複数の第1排出口21のそれぞれから排出された生成物Pは、1箇所の第1排出配管51から回収される。

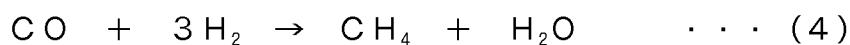
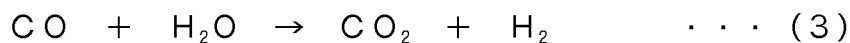
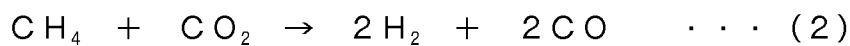
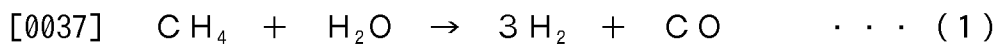
[0029] 熱媒体導入部53は、反応流体導入部45と同様に、凹状に湾曲した筐体である。熱媒体導入部53は、複数の第2流路31の第2導入口30が開放されている熱交換部3の側面を覆い、熱交換部3との間に第2空間S2を形成する。熱媒体導入部53は、熱交換部3に対して着脱可能又は開閉可能に設置される。この着脱等により、例えば、作業者が第2流路31に対する伝熱促進体の挿入や抜き出しを行うことができる。また、熱媒体導入部53は、熱媒体HCを熱交換部3の外部から内部へ導入する第2導入配管55を有する。第2導入配管55は、熱交換部3の側面に対して中心、具体的にはXZ平面上の中心に位置し、複数の第2導入口30の開口方向と同一方向に接続されている。このような構成により、1箇所から導入された熱媒体HCは、複数の第2導入口30のそれぞれに分配される。

- [0030] 熱媒体排出部57は、生成物排出部49と同様に、1つの開放面を有する箱状の筐体である。熱媒体排出部57は、第2伝熱体9の第2排出口35に開放面が合うように、熱交換部3の第3側面に設置される。この構成により、熱媒体排出部57は、複数の第2排出口35が開放されている熱交換部3の側面を覆い、熱交換部3との間に第3空間S3を形成する。また、熱媒体排出部57は、その壁部の1箇所に、熱媒体HCを熱交換部3の内部から外部へ排出する第2排出配管59を有する。第2排出配管59は、不図示であるが、熱媒体HCを再利用するための別の処理器に接続されている。このような構成により、複数の第2排出口35のそれぞれから排出された熱媒体HCは、1箇所の第2排出配管59から回収される。
- [0031] さらに、反応装置1は、反応処理に関わらない第3流体としてのパージガスを第3流路18に流通させる第1ガス流通機構を備える。第1ガス流通機構は、ガス供給部62と、第1ガス導入部60と、第1ガス排出部61と、第3導入配管63と、第3排出配管64とを含む。第3導入配管63は、ガス供給部62と第1ガス導入部60との間でパージガスを流通させる。第3排出配管64は、一方の端部が第1ガス排出部61に連通する。
- [0032] ガス供給部62は、第3流路18にパージガスを供給する。パージガスとしては、例えば窒素(N₂)が好適である。ガス供給部62は、基本的には、熱交換部3において反応処理が行われている間、常時パージガスを供給し続けることが望ましい。
- [0033] 第1ガス導入部60は、1つの開放面を有する箱状の筐体である。第1ガス導入部60は、パージガス導入口となる側の第3流路18の一方の開口に開放面が合うように、熱交換部3の第3側面に設置される。そして、第3導入配管63は、第1ガス導入部60の壁部の1箇所に接続される。このような構成により、1箇所から導入されたパージガスは、複数の第3流路18の一方の開口のそれぞれに分配される。
- [0034] 第1ガス排出部61は、第1ガス導入部60と同様に、1つの開放面を有する箱状の筐体である。第1ガス排出部61は、パージガス排出口となる側

の第3流路18の他方の開口に開放面が合うように、熱交換部3の第4側面に設置される。そして、第3排出配管64は、第1ガス排出部61の壁部の1箇所に接続される。このような構成により、複数の第3流路18の他方の開口のそれぞれから排出されたパージガスは、1箇所の第3排出配管64からさらに排出される。

[0035] 第3排出配管64は、反応装置1の外部で開放される。また、第3排出配管64には、反応流体M又は生成物Pの存在の有無又はその濃度を検出することが可能な第1ガス検出センサー65が設置されていてもよい。さらに、第1ガス検出センサー65は、不図示であるが、反応流体M又は生成物Pを検出したときに、作業者等に検出を知らせる表示装置又は警報装置に接続されていてもよい。

[0036] 熱交換部3は、液-液型熱交換器、気-気型熱交換器及び気-液型熱交換器のいずれとしても使用可能であり、反応装置1に供給する反応流体M及び熱媒体HCは、気体及び液体のいずれであってもよい。また、反応装置1は、吸熱反応や発熱反応など様々な熱的反応による化学合成を可能とする。そのような熱的反応による合成として、例えば、式(1)で示すメタンの水蒸気改質反応、式(2)で示すメタンのドライリフォーミング反応のような吸熱反応、式(3)で示すシフト反応、式(4)で示すメタネーション反応などによる合成がある。又は、式(5)で示すフィッシャー-トロプシュ (Fischer tropesch) 合成反応等の発熱反応による合成もある。なお、これらの反応における反応流体Mは、気体状である。



[0038] 一方、熱媒体HCとしては、反応装置1の構成素材を腐食させない流体物質が好適であり、例えば、水、油等の液状物質や、加熱空気、可燃性ガス等

の気体状物質が使用できる。熱媒体HCとして気体状物質を使用する構成は、液体媒体を使用する場合と比較して、取り扱いが容易である。

[0039] 次に、本実施形態による作用について説明する。

[0040] 図4は、図2におけるC-C部に対応した、第3流路18の作用を説明するための概略断面図である。まず、図4Aは、本実施形態における構成で、かつ、第1伝熱体7と第2伝熱体9との間の接合面80が正常にシールされている状態を示す図である。この場合、第1伝熱体7の第1隔壁19と、その上方に積層されている第2伝熱体9との間もシールされているから、第1連絡流路23を流通する生成物Pは、すべて正常に第1排出口21に導かれる。

[0041] 一方、図4Bは、本実施形態における構成で、かつ、第1隔壁19において、第1連絡流路23と、熱媒体導入部53内の第2空間S2とが連通しているような、シール性が緩んだ状態を示す図である。ここで、「シール性が緩んだ」とは、第1隔壁19と第2伝熱体9との間の接合不良や、第1隔壁19自体に生じた亀裂などによりシール性の一部が失われた状態をいう。なお、図4B及び以下の図4Cでは、接合面80においてシール性が緩んだ部分を隙間Gとして誇張して表現している。

[0042] 熱交換部3において反応処理が行われている間、ガス供給部62は、常時パージガスを供給し、第3流路18内にパージガスを流通させている。ここで、反応処理中、特に第1隔壁19において図4Bに示すような隙間Gが生じたと想定する。隙間Gが存在すると、第1連絡流路23を流通している生成物Pは、隙間Gを通じて第2空間S2側に向かう。しかし、本実施形態では、第1隔壁19内に第3流路18が存在するため、第2空間S2側へ向かおうとする生成物Pは、第3流路18に漏れ出る。このとき、第3流路18では、パージガスが流通している。そのため、第3流路18内に進入してきた生成物Pは、パージガスとともに第1ガス排出部61に導かれ、そして、第3排出配管64を介して外部の安全かつ常温の場所で大気放出される。特に、第3流路18は、第1隔壁19において図2に示すように第1流路17

と第2空間S2とを結ぶ仮想直線L1上を横断するように配置されているので、シール性が緩んでも、第2空間S2側へ向かおうとする生成物Pは、第3流路18に到達することになる。また、第3流路18の両端は、第1伝熱体7のいずれかの側面から開放されている。したがって、第1に、シール性が緩んだときに、その緩んだ場所が例えば第1伝熱体7の側面近傍であったとしても、第2空間S2側へ向かおうとする生成物Pを第3流路18に到達させることができる。また、第2に、第1ガス導入部60及び第1ガス排出部61のように、パージガスを流通させる配管系統を、単に第1伝熱体7の側面に設置するだけで第3流路18に連通させることができる。すなわち、このような配管系統を設置することが容易となる。

[0043] 第3流路18の幅W2（図2参照）又は断面の大きさは、このような作用に加え、熱交換部3全体の形状や加工方法、又は反応処理の種類や性質などを総合的に判断して決定される。例えば、上記のような反応処理に適用され、第1流路17の幅が10mm程度で、第1隔壁19の幅W1（図2参照）が幅W2よりも十分に大きく、第1隔壁19においても十分な接合面積が確保できる場合には、幅W2は、0.5mm～3mmが望ましい。ただし、各種条件によっては、幅W2は、それ以上となる場合もあり得る。

[0044] また、第3排出配管64に第1ガス検出センサー65が設置されている場合、第1ガス検出センサー65は、パージガス内から生成物Pを検出することができる。すなわち、作業者は、第1ガス検出センサー65の出力に基づいて、第1隔壁19にてシール性が緩んだことを認識することができる。

[0045] 参考として、図4Cは、本開示とは異なる構成で、かつ、第1隔壁19において、第1連絡流路23と、熱媒体導入部53内の第2空間S2とが連通しているような、シール性が緩んだ状態を示す図である。なお、図4Cにおいて、本実施形態の各構成要素に対応する各構成要素には、便宜上、同一の符号を付し、説明を省略する。

[0046] 図4Cに示すように、本開示とは異なる構成では、第1隔壁19に第3流路18が存在しない。したがって、隙間Gが存在すると、第1連絡流路23

を流通している生成物Pは、隙間Gを通じて第2空間S2に漏れ出る。特に、生成物Pが高圧可燃性ガスで、熱媒体HCが低圧加熱空気である場合、熱媒体HCへの生成物Pの混入は、発火を生じさせるおそれがあるため、このような状況は望ましくない。

[0047] ここで、上記説明では、シール性が緩んだ場合に好適に作用する第3流路として、第1隔壁19に設置される第3流路18を例示した。ただし、シール性が緩んだ場合に好適な第3流路は、第1隔壁19に設置されるものに限らない。例えば、図1～図3において更に記載されているように、第1伝熱体7は、例えば第1側壁13の一方に、第1流路17及び第1連絡流路23とは独立した第3流路24を有するものとしてもよい。

[0048] 第3流路24は、第1側壁13に接する側の第1流路17と、熱媒体排出部57内の第3空間S3に面する第3側面とを隔離する。第3流路24は、Z方向の上方を開として、Y方向に沿って、すなわち第1流路17の延設方向及び第3側面に沿って直線状に伸び、かつ、それぞれの端部から第3側面に向かって伸びる溝である。第3流路24の流路断面は、矩形である。この場合も、第3流路24は、図2に示すように、XY平面において、第1流路17と、第3空間S3とを結ぶ仮想直線L2上を横断する。また、第3流路24の両端は、共に第1伝熱体7の第3側面から開放されている。

[0049] 反応装置1は、第3流路24にも、反応処理に関わらない第3流体としてのパージガスを流通させる第2ガス流通機構を備える。第2ガス流通機構は、第2ガス導入部70と、第2ガス排出部71と、第4導入配管72と、第4排出配管73とを含む。第4導入配管72は、ガス供給部62と第2ガス導入部70との間でパージガスを流通させる。第4排出配管73は、一方の端部が第2ガス排出部71に連通する。

[0050] なお、パージガスを供給するガス供給部62は、第1ガス流通機構と第2ガス流通機構とで共用としてよい。ただし、それぞれのガス流通機構が独立してガス供給部を備えていてもよい。

[0051] 第2ガス導入部70も、第1ガス導入部60と同様に、1つの開放面を有

する箱状の筐体である。第2ガス導入部70は、パージガス導入口となる側の第3流路24の一方の開口に開放面が合うように、熱交換部3の第3側面に設置される。そして、第4導入配管72は、第2ガス導入部70の壁部の1箇所に接続される。このような構成により、1箇所から導入されたパージガスは、複数の第3流路24の一方の開口のそれぞれに分配される。

[0052] 第2ガス排出部71も、第1ガス排出部61と同様に、1つの開放面を有する箱状の筐体である。第2ガス排出部71は、パージガス排出口となる側の第3流路24の他方の開口に開放面が合うように、第2ガス導入部70と同様に、熱交換部3の第3側面に設置される。そして、第4排出配管73は、第2ガス排出部71の壁部の1箇所に接続される。このような構成により、複数の第3流路24の他方の開口のそれぞれから排出されたパージガスは、1箇所の第4排出配管73からさらに排出される。

[0053] 第4排出配管73も、第3排出配管64と同様に、反応装置1の外部で開放される。また、第4排出配管73にも、反応流体M又は生成物Pの存在の有無又はその濃度を検出することが可能な第2ガス検出センサー74が設置されていてもよい。さらに、第2ガス検出センサー74は、不図示であるが、反応流体M又は生成物Pを検出したときに、作業者等に検出を知らせる表示装置又は警報装置に接続されていてもよい。

[0054] 熱交換部3において反応処理が行われている間、ガス供給部62は、常時パージガスを供給し、第3流路24内にパージガスを流通させている。ここで、反応処理中、図4に示した場合と同様に、第1側壁13において隙間Gが存在すると、第1流路17を流通している生成物Pは、隙間Gを通じて熱媒体排出部57の第3空間S3側に向かう。しかし、第1側壁13内にも第3流路24が存在すれば、熱媒体排出部57の第3空間S3側へ向かおうとする生成物Pは、第3流路24に漏れ出る。このとき、第3流路24では、上記のとおりパージガスが流通しているため、第3流路24内に進入してきた生成物Pは、パージガスとともに第2ガス排出部71に導かれ、そして、第4排出配管73を介して外部の安全かつ常温の場所で大気放出される。

[0055] 一方、上記説明では、シール性が緩んだときに、第1流路17を流通する第1流体が、第2流体が流通する第2流路31側に漏れ出ようとするのを検出する場合を例示した。そして、第1ガス検出センサー65は、パージガス内から、第1流体である生成物Pを検出するものと想定した。ただし、本実施形態はこれに限られない。例えば、第2流路31側を流通する第2流体が、第1流体が流通する第1流路17に漏れ出ようとするのを検出する場合を想定し、第1ガス検出センサー65を、パージガス内から第2流体である熱媒体を検出するものとしてもよい。例えば、熱媒体が水蒸気又は加熱空気であるならば、第1ガス検出センサー65又は第2ガス検出センサー74としては、酸素(O₂)の存在の有無又はその濃度を検出することが可能なものを採用すればよい。

[0056] 次に、本実施形態による効果について説明する。

[0057] まず、第1流体と第2流体との熱交換を利用する熱処理装置1は、第1流体を流通させる第1流路17を有する第1伝熱体7と、第2流体を流通させる第2流路31を有し、かつ、第1伝熱体7に積層される第2伝熱体9とを備える。また、第1伝熱体7と第2伝熱体9との接合面80の端部を含む面に接して第2流路31に連通する空間を有する筐体とを備える。第1伝熱体7は、さらに、第1流路17と筐体の空間とを隔離する壁部に形成される第3流路を有する。第1流路17は、接合面80に接する溝である。第3流路は、接合面80に接する溝であり、かつ、接合面80において第1流路17と筐体の空間とを結ぶ仮想直線上を横断する。

[0058] ここで、筐体としては、熱媒体導入部53が相当し得る。この場合、第2流路31に連通する空間としては、第2空間S2が相当する。また、この場合の第3流路18は、接合面80において第1流路17と第2空間S2とを結ぶ仮想直線L1上を横断する。

[0059] 又は、筐体としては、熱媒体排出部57も相当し得る。この場合、第2流路31に連通する空間としては、第3空間S3が相当する。また、この場合の第3流路24は、接合面80において第1流路17と第3空間S3とを結

ぶ仮想直線L 2上を横断する。

[0060] 本実施形態に係る熱処理装置によれば、例えば、第1流路17と第2空間S2との間のシール性が緩んでも、第1流路17から漏れ出た流体は、第3流路18により外部に排出されるので、第1流体と第2流体との混合を抑止することができる。特に、第1流体として反応流体M及び反応により生成された生成物Pが相当し、第2流体として熱媒体HCが相当する場合には、混合により発火するおそれも考えられるが、そのようなおそれは、大幅に低減される。

[0061] 特に、第1流路17を有する第1伝熱体7と、第2流路31を有する第2伝熱体9とが積層されており、第1流路17の開放面が第2伝熱体9に面している場合、最もシール性が緩むおそれが高い領域として考えられるのは、接合面80である。したがって、第3流路も、第1流路17と同じく接合面80に接する溝とすることが、第1流路17から漏れ出た流体を排出する上で最も好適となる。

[0062] また、本実施形態に係る熱処理装置では、第3流路の一端及び他端は、接合面80に位置する第1伝熱体7の表面とは異なる側面から開放されている。

[0063] ここで、上記の例で言えば、第1伝熱体7における、接合面80に位置する表面とは異なる側面とは、第1空間S1に面する第1側面と第2空間S2に面する第2側面とのそれぞれに接続する、第3側面又は第4側面をいう。

[0064] 本実施形態に係る熱処理装置によれば、例えば、第3流路18に接続する第1ガス導入部60又は第1ガス排出部61を、それぞれ、単に熱交換部3の第3側面又は第4側面の一部を覆うように容易に設置可能な筐体とすることができる。換言すれば、第3流路18にガスを供給したり第3流路18からガスを排出したりする配管系統を、熱交換部3内に貫通させたり、熱交換部3の外部に複雑に配設させたりする必要がないため、熱処理装置全体としてコンパクト化を実現させることができる。なお、第3流路24に接続する生成物排出部49及び熱媒体排出部57を、それぞれ、単に熱交換部3の第

3側面の一部を覆う筐体とすることができる点についても同様である。

[0065] また、本実施形態に係る熱処理装置では、第3流路18, 24の一端に連設され、第3流路18, 24にパージガスを供給するガス供給部62を備える。

[0066] 本実施形態に係る熱処理装置によれば、第1流路17と第2空間S2又は第3空間S3との間のシール性が緩んだ場合でも、第1流路17から漏れ出した第1流体を、第3流路18, 24のパージガスとともに外部に迅速に排出することができる。これにより、第1流体と第2流体との混合をより確実に抑止することができる。

[0067] さらに、本実施形態に係る熱処理装置では、第3流路18, 24の他端に連設され、パージガスに含まれる第1流体又は第2流体を検出可能なガス検出センサー65, 74を備える。

[0068] 本実施形態に係る熱処理装置によれば、作業者は、第1ガス検出センサー65又は第2ガス検出センサー74の出力に基づいて、第1流路17と第2空間S2又は第3空間S3との間のシール性が緩んだことを迅速に認識することができる。

[0069] (他の実施形態)

上記実施形態では、第3流路18が第1伝熱体7の第1隔壁19に形成されるものとしたが、本開示は、これに限らない。例えば、第2空間S2に面する熱交換部3の第2側面にある第1伝熱体7と第2伝熱体9との接合面の端部に合うような開放面を有する管状部材を第3流路として設置することもあり得る。この場合、第1伝熱体7と第2伝熱体9との接合面の端部は、X方向に一直線に伸びているので、第3流路とする管状部材も、接合面の端部に合わせてX方向に延設されることになる。第1流路17と第2空間S2との間のシール性が緩んだときには、接合面の端部から第1流体が漏れ出ることになるので、このような構成によっても、第1流体の第2空間S2内への進入を抑止することができる。ただし、上記実施形態と同様に、複数の管状部材の一端のそれぞれにガス供給部62を接続し、他端のそれぞれに外部に

ページガスを排出する第3排出配管64を接続する必要がある。

[0070] また、上記実施形態では、熱交換部3を構成する伝熱体として、第1流体が流通する第1流路17を有する第1伝熱体7と、第2流体が流通する第2流路31を有する第2伝熱体9との2種類の伝熱体を例示した。しかし、本開示は、このような構成の熱交換部3だけに適用されるものではない。例えば、熱交換部3を構成する伝熱体が1種類のみで、1つの伝熱体が、第1流体が流通する第1流路と、第2流体が流通する第2流路との双方を有する場合にも、本開示は適用可能である。この場合、第1流路と、第2流路又は第2空間S2とを隔離する壁部が上記のような第1隔壁19に相当し、その壁部に、上記の第3流路18のような流路を設ければよい。このような構成によっても、第1流体の第2流路及び第2空間S2内への進入を抑止することができる。

[0071] また、上記実施形態では、第1ガス検出センサー65が第3排出配管64に設置されているものとした。これに代えて、例えば、第1伝熱体7の設置数に合わせた第3流路18の設置数分だけガス検出センサーを準備し、それぞれの第3流路18の他端の開口近傍にそれぞれ設置する構成とすることもあり得る。この場合、それぞれのガス検出センサーの設置場所を予め把握しておくことで、シール性が緩んだ第1流路17と第2空間S2との間の場所が具体的にどの第1伝熱体7に係る場所なのかを特定することができる。

[0072] また、上記実施形態では、熱交換部3が、第1流路17を流通する第1流体と、第2流路31を流通する第2流体とが互いに反対方向に流れる対向流型であるものとしたが、互いに同方向に流れる並流型であってもよい。すなわち、本開示では、第1流体と第2流体とが流れる方向についても、なんら限定されるものではない。

[0073] さらに、上記実施形態では、熱交換部3を構成する第1伝熱体7と第2伝熱体9とがZ方向すなわち鉛直方向に積層されるものとしているが、本開示は、これに限らない。例えば、熱交換部3を構成するこれらの伝熱体が、それぞれ接合された状態でZ方向に立設するような、いわゆる横置きとして使

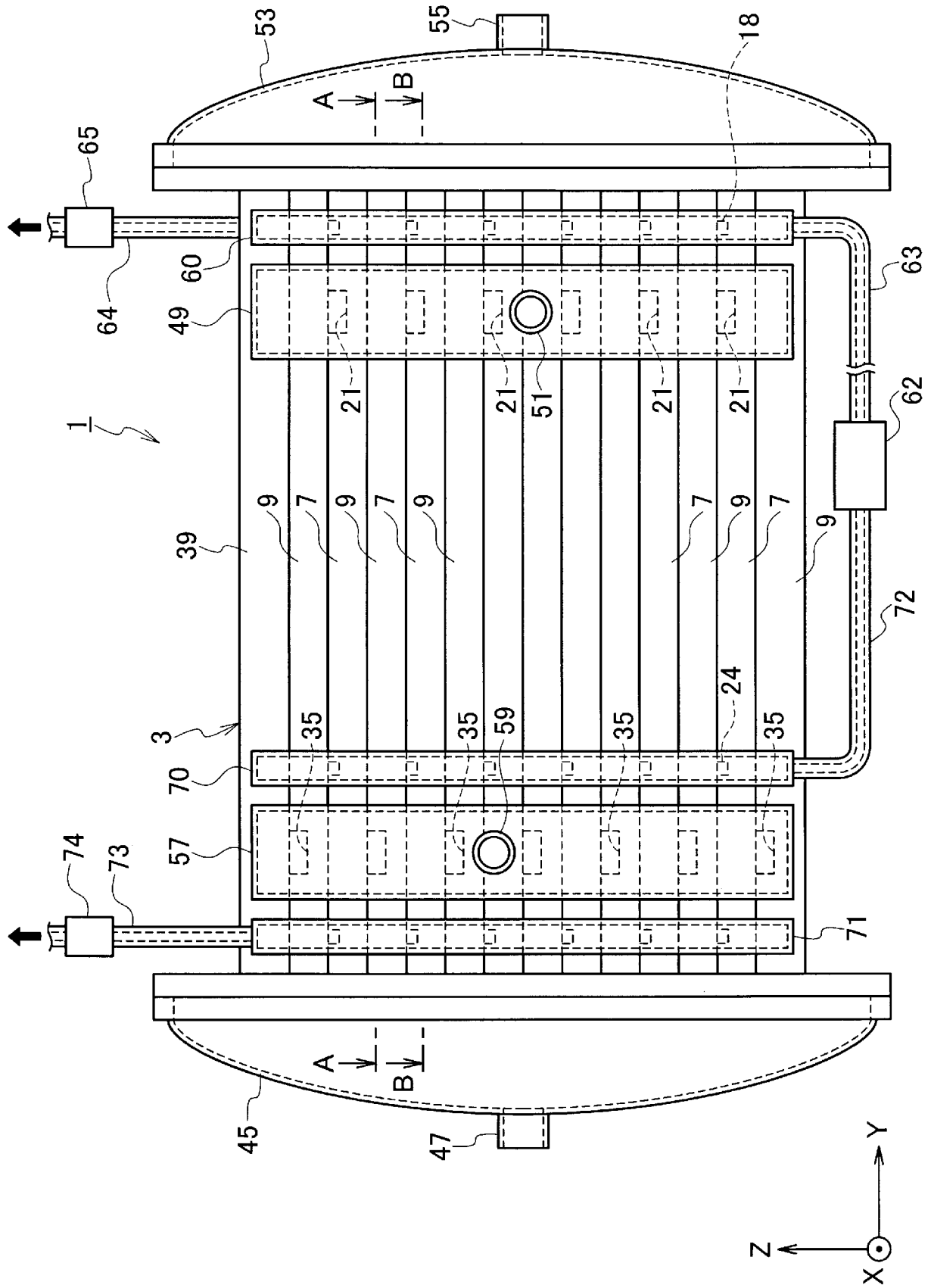
用されるものとしてもよい。

[0074] このように、本開示は、ここでは記載していない様々な実施の形態などを含むことは勿論である。したがって、本開示の技術的範囲は、上述の説明から妥当な請求の範囲に係る事項によってのみ定められる。

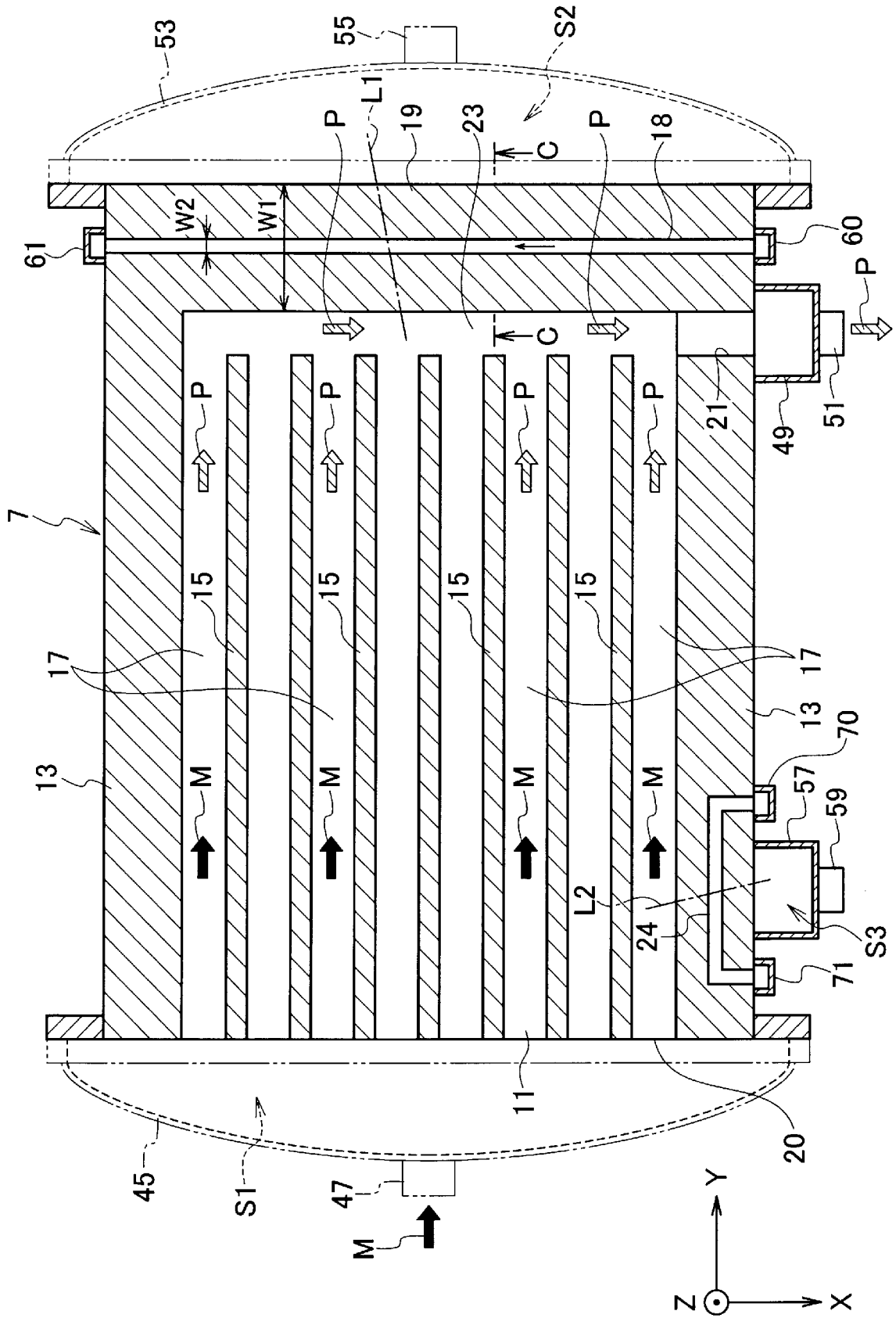
請求の範囲

- [請求項1] 第1流体と第2流体との熱交換を利用する熱処理装置であって、
前記第1流体を流通させる第1流路を有する第1伝熱体と、
前記第2流体を流通させる第2流路を有し、かつ、前記第1伝熱体に積層される第2伝熱体と、
前記第1伝熱体と前記第2伝熱体との接合面の端部を含む面に接して前記第2流路に連通する空間を有する筐体と、
を備え、
前記第1伝熱体は、さらに、前記第1流路と前記筐体の空間とを隔離する壁部に形成される第3流路を有し、
前記第1流路は、前記接合面に接する溝であり、
前記第3流路は、前記接合面に接する溝であり、かつ、前記接合面において前記第1流路と前記筐体の空間とを結ぶ仮想直線上を横断する、
熱処理装置。
- [請求項2] 前記第3流路の一端及び他端は、前記接合面に位置する前記第1伝熱体の表面とは異なる側面から開放されている請求項1に記載の熱処理装置。
- [請求項3] 前記第3流路の前記一端に連設され、前記第3流路にパージガスを供給するガス供給部を備える請求項2に記載の熱処理装置。
- [請求項4] 前記第3流路の前記他端に連設され、前記パージガスに含まれる前記第1流体又は前記第2流体を検出可能なガス検出センサーを備える請求項3に記載の熱処理装置。

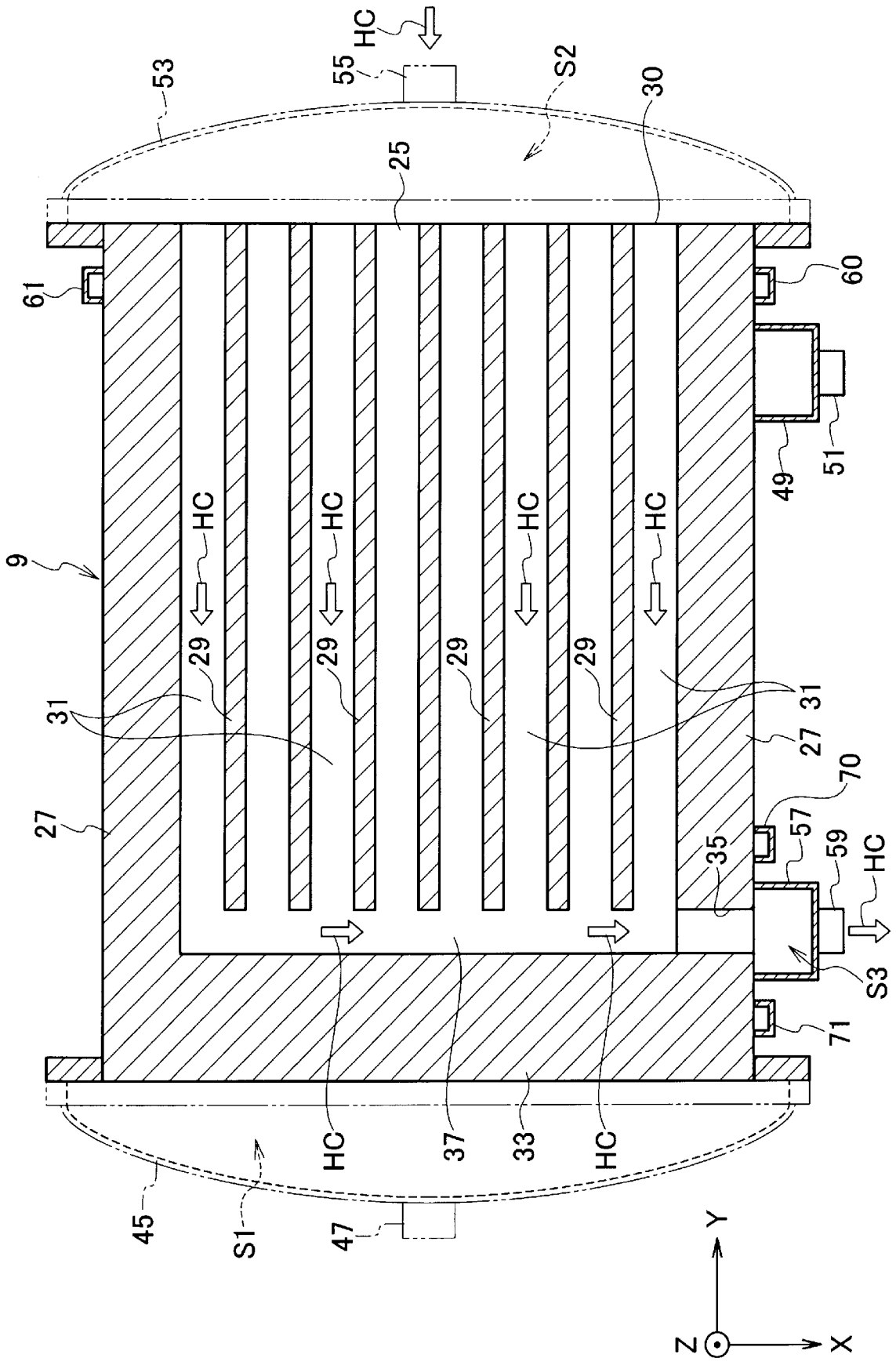
[図1]



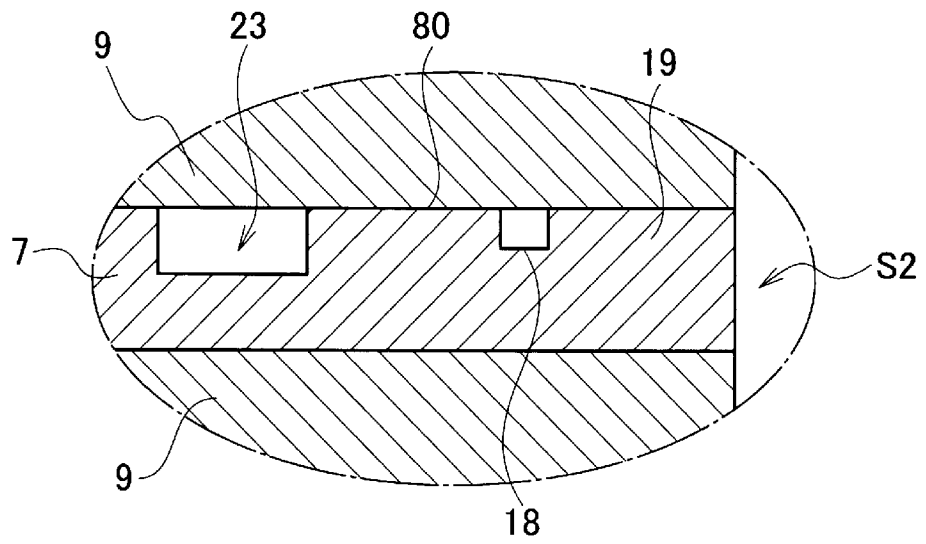
[図2]



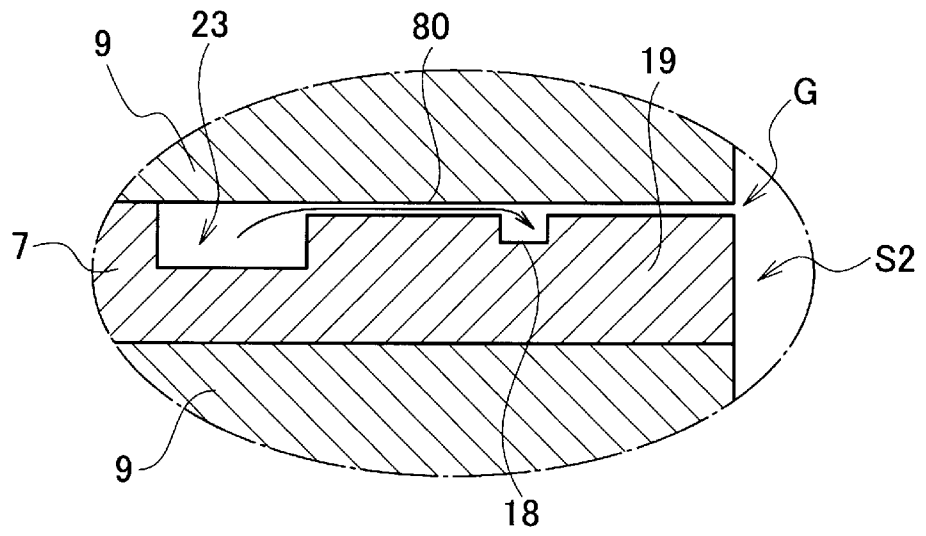
[図3]



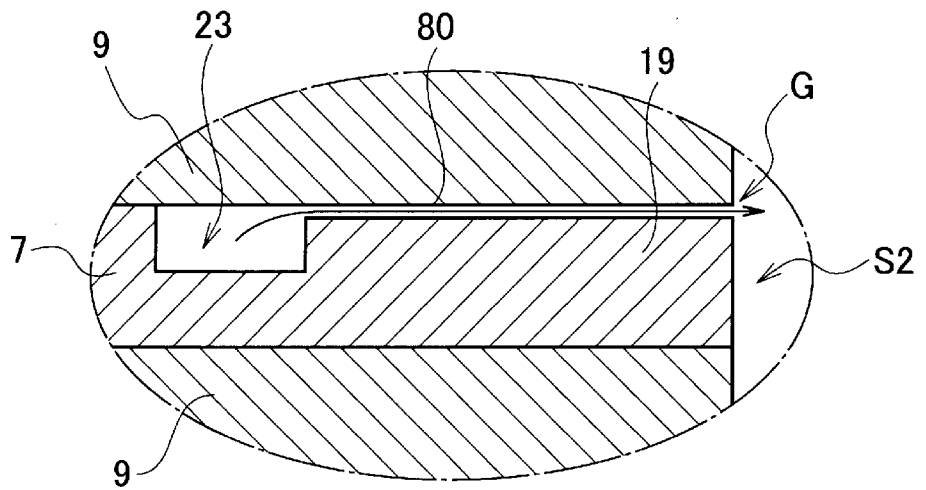
[図4A]



[図4B]



[図4C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/013096

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B01J19/00 (2006.01) i, F28D9/02 (2006.01) i, F28F3/00 (2006.01) i,
F28F27/00 (2006.01) i, C01B3/36 (2006.01) n

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. B01J19/00, C01B3/36, F28D9/02, F28F3/00, 27/00, H01M8/04

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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	WO 2013/069706 A1 (HISAKA WORKS, LTD.) 16 May 2013 & US 2014/0311724 A1 & EP 2778594 A1 & CN 103917843 A	1-4
A	WO 2016/199790 A1 (IHI CORPORATION) 15 December 2016 & CA 2987457 A1 & KR 10-2018-0004251 A & CN 107614098 A & TW 201711867 A	1-4
A	JP 2013-119382 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 17 June 2013 & US 2013/0146257 A1 & DE 102012105804 A1 & KR 10-1316858 B1 & CN 103162473 A	1-4

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
19 June 2018 (19.06.2018)

Date of mailing of the international search report
03 July 2018 (03.07.2018)

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/JP2018/013096

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 55-122083 U (NIKKISO CO., LTD.) 29 August 1980 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B01J19/00(2006.01)i, F28D9/02(2006.01)i, F28F3/00(2006.01)i, F28F27/00(2006.01)i, C01B3/36(2006.01)n

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. B01J19/00, C01B3/36, F28D9/02, F28F3/00, 27/00, H01M8/04

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	WO 2013/069706 A1 (株式会社日阪製作所) 2013.05.16, & US 2014/0311724 A1 & EP 2778594 A1 & CN 103917843 A	1-4
A	WO 2016/199790 A1 (株式会社IHI) 2016.12.15, & CA 2987457 A1 & KR 10-2018-0004251 A & CN 107614098 A & TW 201711867 A	1-4
A	JP 2013-119382 A (現代自動車株式会社) 2013.06.17, & US 2013/0146257 A1 & DE 102012105804 A1 & KR 10-1316858 B1 & CN 103162473 A	1-4

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 19.06.2018	国際調査報告の発送日 03.07.2018
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 中村 泰三 電話番号 03-3581-1101 内線 3468

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 55-122083 U (日機装株式会社) 1980.08.29, (ファミリーなし)	1-4