

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6372120号
(P6372120)

(45) 発行日 平成30年8月15日(2018.8.15)

(24) 登録日 平成30年7月27日(2018.7.27)

(51) Int.Cl. F I
E O 3 D 9/08 (2006.01) E O 3 D 9/08 K
F 2 4 H 1/10 (2006.01) F 2 4 H 1/10 D

請求項の数 10 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2014-55945 (P2014-55945)	(73) 特許権者	000000011
(22) 出願日	平成26年3月19日(2014.3.19)		アイシン精機株式会社
(65) 公開番号	特開2015-178718 (P2015-178718A)		愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
(43) 公開日	平成27年10月8日(2015.10.8)	(74) 代理人	110002158
審査請求日	平成29年2月14日(2017.2.14)		特許業務法人上野特許事務所
		(74) 代理人	100095669
			弁理士 上野 登
		(72) 発明者	葉袋 賢一
			愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
		(72) 発明者	片山 透
			愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 衛生洗浄装置用流体加熱装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

中空筒状の外筒と、
 前記外筒の中空部内に設けられた中空筒状の内筒と、
 前記内筒の中空部内に收容された加熱手段と、
 前記外筒と内筒の間の空間として設けられた流路と、
 前記流路に流体を流入させる流入口と、
 前記流路から流体を流出させる流出口と、を有し、
前記外筒と内筒の間の空間には、前記流路を前記外筒および内筒の軸方向に沿った複数の流路に区画する区画壁が設けられており、
前記軸方向に沿った前記流路の両端部は、キャップ部材によって水密に閉塞され、
前記区画壁は、前記内筒および外筒に固定された内側区画壁と、前記キャップ部材の内側面に固定された外側区画壁とに前記軸方向に沿って分割され、
前記内側区画壁と外側区画壁は、水密に接触していることを特徴とする衛生洗浄装置用流体加熱装置。

10

【請求項2】

前記流入口は、前記複数の流路に流体を分割して流入させ、
 前記流出口は、前記複数の流路から流出した流体を合流させることを特徴とする請求項1に記載の衛生洗浄装置用流体加熱装置。

【請求項3】

20

前記流入口は、前記複数の流路の1つに流体を流入させ、

前記流出口は、前記複数の流路の別の1つから流体を流出させ、

前記区画壁は、前記複数の流路を前記流入口から前記流出口に向かって折り返し状に連通する連通口を、前記軸方向の端部に有することを特徴とする請求項1に記載の衛生洗浄装置用流体加熱装置。

【請求項4】

前記外筒、内筒、および内側区画壁は、金属材料が一体に押出し成形されてなることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の衛生洗浄装置用流体加熱装置。

【請求項5】

前記加熱手段は、シーズヒータであり、

前記内筒は、前記シーズヒータの外壁を構成する金属材料よりも耐食性の高い金属材料よりなることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の衛生洗浄装置用流体加熱装置。

【請求項6】

前記加熱手段は、前記内筒の中空部に圧入され、前記内筒の内壁面に接触していることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の衛生洗浄装置用流体加熱装置。

【請求項7】

前記内筒は、アルミニウムまたはアルミニウム合金よりなることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の衛生洗浄装置用流体加熱装置。

【請求項8】

前記内筒の外壁面には、フィンが形成されていることを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の衛生洗浄装置用流体加熱装置。

【請求項9】

前記キャップ部材は、前記外筒に嵌入、外嵌めまたは突き当てられることで、前記流路を水密に閉塞していることを特徴とする請求項1から8のいずれか1項に記載の衛生洗浄装置用流体加熱装置。

【請求項10】

請求項1から9のいずれか1項に記載の衛生洗浄装置用流体加熱装置を複数備え、

2つの隣接する前記衛生洗浄装置用流体加熱装置の一方の前記流出口が、他方の前記流入口に接続されていることを特徴とする衛生洗浄装置用流体加熱装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、衛生洗浄装置用流体加熱装置に関し、さらに詳しくは、流入された低温の流体を加熱して衛生洗浄装置に供給する衛生洗浄装置用流体加熱装置に関する。

【背景技術】

【0002】

衛生洗浄装置に備えられ、水源から流入された冷水を所定の温度まで加熱して供給する流体加熱装置として、例えば特許文献1に開示されるように、円柱状の発熱体（シーズヒータ）を用いるものが知られている。この場合に、発熱体は円筒状ケースに挿入されて固定され、発熱体とケースとの間隙で流路が構成される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-57855号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1の流体加熱装置のように、流路を流れる水が直接ヒータの表面に接触して加熱されることで、特に冷水の加熱の初期において、ヒータの出力が大きくなった際に、水

10

20

30

40

50

に局所的に大きな熱量が与えられ、ヒータの表面近傍に気泡が発生してしまう場合がある。このような気泡が発生すると、衛生洗浄装置に供給される水の温度が安定しないという問題や、熱効率が悪くなるという問題がある。また、ヒータが水に接触していることは、ヒータの寿命を縮める原因にもなる。

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、流路を流れる水をヒータに直接接触させずに加熱する衛生洗浄装置用流体加熱装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明にかかる衛生洗浄装置用流体加熱装置は、中空筒状の外筒と、前記外筒の中空部に設けられた中空筒状の内筒と、前記内筒の中空部に収容された加熱手段と、前記外筒と内筒の間の空間として設けられた流路と、前記流路に流体を流入させる流入口と、前記流路から流体を流出させる流出口と、を有することを要旨とする。

10

【0007】

ここで、前記外筒と内筒の間の空間には、前記流路を前記外筒および内筒の軸方向に沿った複数の流路に区画する区画壁が設けられていることが好ましい。この場合、前記流入口は、前記複数の流路に流体を分割して流入させ、前記流出口は、前記複数の流路から流出した流体を合流させるものであるとよい。あるいは、前記流入口は、前記複数の流路の1つに流体を流入させ、前記流出口は、前記複数の流路の別の1つから流体を流出させ、前記区画壁は、前記複数の流路を前記流入口から前記流出口に向かって折り返し状に連通する連通口を、前記軸方向の端部に有するものであるとよい。

20

【0008】

また、前記軸方向に沿った前記流路の両端部は、平面状の内側面を有するキャップ部材によって水密に閉塞され、前記区画壁は、前記キャップ部材の内側面に水密に接触しているとよい。この場合、前記外筒、内筒、および区画壁は、金属材料が一体に押出し成形されてなることが好ましい。

【0009】

あるいは、前記軸方向に沿った前記流路の両端部は、キャップ部材によって水密に閉塞され、前記区画壁は、前記内筒および外筒に固定された内側区画壁と、前記キャップ部材の内側面に固定された外側区画壁とに前記軸方向に沿って分割され、前記内側区画壁と外側区画壁は、水密に接触しているとよい。この場合、前記外筒、内筒、および内側区画壁は、金属材料が一体に押出し成形されてなることが好ましい。

30

【0010】

また、前記加熱手段は、シーズヒータであり、前記内筒は、前記シーズヒータの外壁を構成する金属材料よりも耐食性の高い金属材料よりなるとよい。そして、前記加熱手段は、前記内筒の中空部に圧入され、前記内筒の内壁面に接触しているとよい。そして、前記内筒は、アルミニウムまたはアルミニウム合金よりなるとよい。また、前記内筒の外壁面には、フィンが形成されているとよい。また、前記キャップ部材は、前記外筒に嵌入、外嵌めまたは突き当てられることで、前記流路を水密に閉塞しているとよい。

40

【0011】

さらに、上記のような衛生洗浄装置用流体加熱装置は、複数備えられ、2つの隣接する前記衛生洗浄装置用流体加熱装置の一方の前記流出口が、他方の前記流入口に接続されていてよい。

【発明の効果】

【0012】

上記本発明にかかる衛生洗浄装置用流体加熱装置においては、流入口から流入した水が、外筒と内筒の間の空間に設けられた流路を通り、流出口から流出する。水はこの間に、内筒の壁面を介して、加熱手段によって加熱される。加熱手段は、内筒の中空部に収容されており、水に直接接触することなく、流路を流れる水の加熱を行うことができる。

50

【 0 0 1 3 】

ここで、外筒と内筒の間の空間に、流路を外筒および内筒の軸方向に沿った複数の流路に区画する区画壁が設けられている場合には、水の流れる流路が複数に分割されていることで、複数の流路を流れる水の合流や、複数の流路間での水の移動を利用することで、流路を流れる水を攪拌することができる。水を攪拌することで、水温を安定化させることができる。

【 0 0 1 4 】

この場合、流入口が、複数の流路に流体を分割して流入させ、流出口が、複数の流路から流出した流体を合流させる構成によれば、複数の流路に分割して流入された水が流出口において合流する際に、混合を受けることで、効果的に攪拌される。

10

【 0 0 1 5 】

あるいは、流入口が、複数の流路の1つに流体を流入させ、流出口が、複数の流路の別の1つから流体を流出させ、区画壁が、複数の流路を流入口から流出口に向かって折り返し状に連通する連通口を、軸方向の端部に有する構成によれば、流路を流れる水を、連通口を通過して折り返すように移動させることで、効果的に攪拌することができる。また、流路を複数に分割し、各流路の断面積を小さくしていることで、各流路を流れる水の流速が速くなり、これによっても、水が効果的に攪拌され、加熱手段から流路を流れる水への熱伝達効率が向上される。

【 0 0 1 6 】

また、軸方向に沿った流路の両端部が、平面状の内側面を有するキャップ部材によって水密に閉塞され、区画壁が、キャップ部材の内側面に水密に接触している場合には、単純な構造のキャップ部材を用いて、複数の流路を有する衛生洗浄装置用流体加熱装置の端部を閉塞することができる。また、流路の数や連通口の位置等、流路の構成の詳細に依存せず、同一のキャップ部材を使用することができる。

20

【 0 0 1 7 】

一方、軸方向に沿った流路の両端部が、キャップ部材によって水密に閉塞され、区画壁が、内筒および外筒に固定された内側区画壁と、キャップ部材の内側面に固定された外側区画壁とに軸方向に沿って分割され、内側区画壁と外側区画壁が、水密に接触している場合には、流入口において複数の流路に流体を分割して流入させる構造や、流出口において複数の流路から流出した流体を合流させる構造、そして複数の流路を折り返し状に連通する連通口を、外筒や内筒から独立したキャップ部材の側に形成してから、流路の端部に取り付け、所定の構造の流入口や流出口、連通口を有する衛生洗浄装置用流体加熱装置を組み上げることができる。これにより、衛生洗浄装置用流体加熱装置を簡便に製造することができる。また、特に、連通口によって複数の流路が折り返し状に連通された構成においては、内側区画壁の構成が同じであっても、キャップ部材側の外側区画壁において、連通口の配置を規定することで、流路の連通の状態を多様に構築することができる。

30

【 0 0 1 8 】

これらの場合に、外筒、内筒、および（内側）区画壁が、金属材料が一体に押出し成形されてなるものであれば、外筒、内筒、および（内側）区画壁を同時に形成することができるので、上記のような衛生洗浄装置用流体加熱装置を簡便に製造することができる。

40

【 0 0 1 9 】

また、加熱手段が、シーズヒータである場合には、シーズヒータが高い機械的強度を有することで、力学的衝撃や熱衝撃に対して、流体加熱装置が高い耐性を有する。また、この場合に、内筒が、シーズヒータの外壁を構成する金属材料よりも耐食性の高い金属材料よりなれば、流路を流れる水がシーズヒータの外壁ではなく、高い耐食性を有する内筒の壁面に接触することで、流路内部で金属材料の腐食が発生するのを効果的に抑制することができる。

【 0 0 2 0 】

また、加熱手段が、内筒の中空部に圧入され、内筒の内壁面に接触している場合には、流路を流れる水を、内筒の壁面を介して高効率で加熱することができる。また、これによ

50

り、加熱手段の出力を低く抑えることができるので、加熱手段の寿命を長く維持することができる。

【0021】

さらに、内筒が、アルミニウムまたはアルミニウム合金よりなる場合には、これらの金属が高い熱伝導率を有することにより、流路を流れる水を効果的に加熱することができる。また、これらの金属の表面には、安定な酸化物膜が形成されるので、内筒の壁面が腐食を受けにくくなり、流路内部での金属材料の腐食を効果的に抑制することができる。

【0022】

また、内筒の外壁面に、フィンが形成されている場合には、内筒の表面積が大きくなる効果が得られるので、流路を流れる水の加熱効率が高められる。

10

【0023】

また、キャップ部材が、外筒に嵌入、外嵌めまたは突き当てられることで、流路を水密に閉塞している場合には、種々の形態の区画壁およびキャップ部材に対応して、流路の端部を水密に閉塞しやすい。

【0024】

さらに、上記のような衛生洗浄装置用流体加熱装置が、複数備えられ、2つの隣接する衛生洗浄装置用流体加熱装置の一方の流出口が、他方の流入口に接続されている場合には、衛生洗浄装置用流体加熱装置の長さを短くしながら、所望の加熱効率を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0025】

【図1】本発明の第一の実施形態にかかる流体加熱装置を示す図であり、(a)は側面図、(b)は正面図、(c)は斜視図である。

【図2】(a)は図1(b)中のA-A線に沿った部分断面図であり、(b)および(c)はそれぞれ図1(a)中のB-B断面図およびC-C断面図である。

【図3】図1(a)中のD-D断面図である。

【図4】上記第一の実施形態にかかる流体加熱装置の変形形態についての、D-D断面に対応する断面図であり、(a)は第一の変形形態、(b)は第二の変形形態を示している。

【図5】本発明の第二の実施形態にかかる流体加熱装置をキャップ部材を除いた状態で示す斜視図であり、(a)および(b)は異なる角度から見たものである。

30

【図6】(a)は図5(a)中のE-E断面図、(b)はF-F断面図である。

【図7】(a)および(b)は、上記第二の実施形態にかかる流体加熱装置の端部の部分断面図であり、(c)~(f)は切欠き形状の変形例を示している。

【図8】本発明の第三の実施形態にかかる流体加熱装置をキャップ部材を除いた状態で示す斜視図であり、(a)および(b)は異なる角度から見たものである。

【図9】図8(a)のG-G断面図である。

【図10】(a)上記第二の実施形態および(b)第三の実施形態について、流路の構成を模式的に示す図である。

【図11】本発明の第四の実施形態にかかる流体加熱装置を示す図であり、(a)は全体の側面図、(b)は(a)中のH-H断面図、(c)は筒状部の側面図、(d)は(c)中のH'-H'断面図である。

40

【図12】上記筒状部を示す図であり、(a)は図11(c)中のI-I断面図、(b)は斜視図である。

【図13】(a)第二キャップ部材、(b)第一キャップ部材を内側から見た斜視図である。

【図14】(a)上記の第二キャップ部材、(b)第一の変形形態にかかる第二キャップ部材を内側から見た平面図である。

【図15】第二の変形形態に係るキャップ部材を有する流体加熱装置を示す図であり、(a)は全体の側面図、(b)は(a)中のJ-J断面図、(c)は筒状部の側面図、(d)

50

)は(c)中のJ'-J'断面図である。

【図16】第二の変形形態にかかる(a)第二キャップ部材、(b)第一キャップ部材を内側から見た斜視図である。

【図17】本発明の第五の実施形態にかかる流体加熱装置を示す図であり、(a)は斜視図、(b)は側面図である。

【図18】(a)は図17(b)中のL-L断面、(b)はM-M断面、(c)はK-K断面である。

【図19】第五の実施形態における(a)第一キャップ部材および(b)第二キャップ部材を内側から見た斜視図である。

【図20】上記第五の実施形態について、流路の構成を模式的に示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明の実施形態にかかる流体加熱装置について、図面を参照しつつ詳細に説明する。流体加熱装置は、熱交換器とも称され、内部に流入された流体を所定温度に加熱し、外部に供給するものである。本発明の各実施形態にかかる流体加熱装置においては、加熱される流体は水であり、温水洗浄便座等の衛生洗浄装置に備えられて、人体局部を洗浄するための温水を供給する。流体加熱装置が温水洗浄便座に備えられる場合、適宜バルブ等を介して、公共水道等の水源から流体加熱装置に冷水が流入され、流体加熱装置によって加熱された温水が、適宜バルブや流量調節手段等を介して局部洗浄用ノズルから吐出される。

20

【0027】

(第一の実施形態)

図1~3は、本発明の第一の実施形態にかかる流体加熱装置10を示す図である。なお、図示した方向は、衛生洗浄装置において流体加熱装置10が配置される方向とは必ずしも対応しないが、以下の説明においては、便宜的に図1(a)における方向に従って、上下の方向を指定する場合がある。

【0028】

本流体加熱装置10は、筒状部11を有している。筒状部11は、外筒11aと内筒11bよりなる二重管構造を有している。外筒11aおよび内筒11bはそれぞれ、中空の略円筒形状を有しており、内筒11bの外径は、外筒11aの内径よりも小さくなっている。内筒11bは、外筒11aの中空部内に同軸状に配置され、全体を外筒11a内に收容されている。

30

【0029】

外筒11aと内筒11bの間には、第一区画壁12aおよび第二区画壁12bが設けられている。2つの区画壁12a, 12bは、平板状の部材であり、外筒11aと内筒11bの間の空間に、外筒11aの内壁面と内筒11bの外壁面を連結するように、筒状部11の軸方向に沿って略全域にわたって設けられている。第一区画壁12aは内筒11bの下方に設けられ、第二区画壁12bは内筒11bの上方に設けられており、2つの区画壁12a, 12bは内筒11bを挟んで対称に配置されている。外筒11aと内筒11bの間の空間は、これらの区画壁12a, 12bによって、2つの空間に等分されて区画されており、それぞれの空間が、第一流路13aおよび第二流路13bとなっている。なお、外筒11aと内筒11bの間を分割して流路を形成する数は、2つに限られず、例えば、外筒11aと内筒11bの間の空間を3~8個に分けるように、3~8枚の区画壁(不図示)を、内筒11bを中心として対称に、あるいは非対称に配置してもよい。

40

【0030】

外筒11a、内筒11bおよび2つの区画壁12a, 12bは、全て同一の金属材料よりなり、押し成形などによって一体に成形されている。本実施形態においては、これらの部材を構成する金属材料は、アルミニウムまたはアルミニウム合金である。

【0031】

筒状部11の軸方向両端部近傍には、中空の流入継手15および流出継手16がそれぞれ

50

れ上方に突出して設けられている。流入継手 15 および流出継手 16 の中空部はそれぞれ、基端部の開口である流入口 15 a および流出口 16 a において、筒状部 11 の外筒 11 a と内筒 11 b の間の空間と連通している。なお、図 1 ~ 3 に示す限りにおいては、流体加熱装置 10 の形状は、筒状部 11 の軸方向に沿って対称であり、流入口 15 a および流出口 16 a は形状において区別されないが、便宜的に、図示したように区別するものとする。

【0032】

図 2 (a) ~ (c) に示すように、流入継手 15 および流出継手 16 の中心軸は、内筒 11 b の中心軸と第二区画壁 12 b を結ぶ直線の延長に配置されている。そして、流入口 15 a および流出口 16 a に面する部位において、第二区画壁 12 b の外側 (上側) の端縁 12 b 1 は、外筒 11 a の内壁面よりも内側 (下側) に入った位置に設けられている。これにより、流入口 15 a および流出口 16 a はそれぞれ、第一流路 13 a および第二流路 13 b の両方に通じている。

10

【0033】

筒状部 11 の内筒 11 b の中空部には、略円柱状の加熱部を有するシーズヒータ (加熱手段) 14 が挿入されている。シーズヒータ 14 は、通電によって発熱する発熱線の周囲が金属よりなる略円柱状の外壁に囲まれた構造を有している。発熱線と外壁の間には、酸化マグネシウム等の高熱伝導率を有する絶縁性物質が充填されている。シーズヒータ 14 の外壁は、多くの場合、銅または銅合金よりなる。シーズヒータ 14 の外径は、内筒 11 b の内径と略等しく、シーズヒータ 14 は内筒 11 b の中空部内に圧着もしくは締め込みで圧入され、シーズヒータ 14 の金属よりなる外壁が内筒 11 b の内壁面に接触している。

20

【0034】

図 2 (a) に示されるように、筒状部 11 の軸方向両端部において、第一流路 13 a および第二流路 13 b は、円環状のキャップ部材 20 によって水密に閉塞されている。キャップ部材 20 は、流路 13 a , 13 b に面して平面状の内側面を有し、区画壁 11 a , 11 b の端縁は、キャップ部材 20 の内側面に水密に接触している。キャップ部材 20 および上述の流入継手 15 および流出継手 16 は、筒状部 11 とは別部材として構成され、溶接、ろう付け、接着剤による接着等によって、筒状部 11 に接合されている。キャップ部材は、外筒 11 a に、嵌入、外嵌め、突き当て等して、接合すればよい。なお、区画壁 11 a , 11 b とキャップ部材 20 の内側面の間は、溶接、ろう付け、接着等されていても、これらによる接合が施されず、単に区画壁 11 a , 11 b がキャップ部材 20 の内側面に水密に当接しているだけでもよい。

30

【0035】

流体加熱装置 10 は他に、サーモスタット 17 および温度ヒューズ 18 を有する。サーモスタット 17 は、流体加熱装置 10 が空焚き状態となることで、その温度が所定値を超えた際に、シーズヒータへの通電を停止する。また、温度ヒューズ 18 は、流体加熱装置 10 が異常に加熱された際に、シーズヒータ 14 への電源入力を遮断する。

【0036】

本流体加熱装置 10 においては、外筒 11 a と内筒 11 b の間の空間が第一流路 13 a と第二流路 13 b に等分されており、流入口 15 a の中心が第一流路 13 a と第二流路 13 b を区画する第二区画壁 12 b の中心に設けられていることで、流入口 15 a から筒状部 11 に水 W が流入すると、水 W は、図 2 (b) 中に矢印で示したように、第一流路 13 a と第二流路 13 b に均等に分配されて流入する。第一流路 13 a 、第二流路 13 b それぞれに流入した水 W は、筒状部 11 の軸方向に沿って、流出口 16 a が設けられた位置まで流れ、その間に、内筒 11 b の壁面を介して伝達されたシーズヒータ 14 からの熱によって加熱を受ける。

40

【0037】

そして、加熱されながら第一流路 13 a および第二流路 13 b をそれぞれ流れた水 W は、図 2 (c) 中に矢印で示したように、第二区画壁 12 b の端縁 12 b 1 と流出口 16 a

50

の間で合流し、流出口 16 a から流出する。この合流によって、水 W は攪拌を受ける。加熱された水 W が攪拌されることで、流出口 16 a から流出する温水の温度にむらが生じにくくなり、水温が安定化される。

【 0 0 3 8 】

以上のように、本実施形態にかかる流体加熱装置 10 においては、水を加熱するシーズヒータ 14 が、内筒 11 b の中空部に収容されており、第一流路 13 a および第二流路 13 b を流れる水に直接接触していない。シーズヒータ 14 が水に直接接触している場合には、特に加熱の初期においてシーズヒータ 14 の出力が高くなる際に、局所的に水が加熱されることで、シーズヒータ 14 の表面に気泡が発生することがある。このような気泡は、シーズヒータ 14 から水への熱伝達を妨げるので、加熱に際しての熱効率が悪くなって
10

【 0 0 3 9 】

さらに、シーズヒータ 14 が水に接触していないことにより、シーズヒータ 14 の寿命が長く保たれやすい。また、シーズヒータ 14 の外壁ではなく、シーズヒータ 14 を収容している内筒 11 b の壁面が水と接触していることにより、流路 13 a , 13 b 内での金属の腐食の発生を抑制することができる。上記のように、シーズヒータ 14 の外壁は、銅や銅合金より構成されることが多いが、銅や銅合金は、水との接触によって腐食（錆）を発生しやすい。これに対し、内筒 11 b の壁面を構成しているアルミニウムやアルミニウム
20

【 0 0 4 0 】

シーズヒータ 14 の外壁を構成する金属材料は、銅または銅合金に限定されるものではなく、内筒 11 b を構成する金属材料もアルミニウムまたはアルミニウム合金に限定されるものではないが、シーズヒータ 14 の外壁を構成する金属材料よりも高い耐食性を有する金属材料より内筒 11 b（および内筒 11 b と一体に形成される外筒 11 a および区画壁 12 a , 12 b）を構成すれば、シーズヒータ 14 が直接水に接触する場合よりも腐食の発生を抑制することができる。アルミニウムおよびアルミニウム合金以外に、内筒 11 b を構成するのに好適な金属材料としては、銅、銅合金、マグネシウム合金等を挙げることができる。アルミニウムおよびアルミニウム合金は、耐食性が高い点に加え、高い熱伝導率を有し、シーズヒータ 14 の熱を高効率で水に伝達できるという点においても、内筒 11 b を構成する材料として特に好適である。
30

【 0 0 4 1 】

本流体加熱装置 10 に使用される加熱手段は、シーズヒータに限られるものではないが、シーズヒータ 14 を用いる場合に、上記のような腐食抑制の効果が有効に利用される。
40

衛生洗浄装置に備えられる流体加熱装置においては、例えば特開 2001-132061 号公報にあるように、加熱手段として、しばしばセラミックヒータが用いられる。しかし、シーズヒータは、セラミックヒータと比較して高い機械的強度を有しており、流体加熱装置 10 の輸送中に物理的衝撃を受けたり、使用中に熱衝撃を受けたりしても、割れ等の損傷を生じにくい。また、シーズヒータ 14 は、セラミックヒータと比較して安価である。

【 0 0 4 2 】

また、本流体加熱装置 10 においては、シーズヒータ 14 が金属よりなる内筒 11 b の中空部に圧入され、内筒 11 b の内壁面に密着している。これにより、シーズヒータ 14 の熱が効率的に水に伝達される。その結果として、シーズヒータ 14 が内筒 11 b の内壁
50

面に密着していない場合と比較して、所定の温度にまで水を加熱するためにシーズヒータ 14 に入力する電力が少なく済み、省電力化に資するとともに、シーズヒータ 14 の寿命を長く維持することができる。内筒 11b の内径と略等しい外径を有するシーズヒータ 14 を内筒 11b の中空部に締め込みで圧入する方法としては、内筒 11b を加熱して金属材料を熱膨張させた状態でシーズヒータ 14 を挿入してから内筒 11b を冷却して収縮させる、いわゆる焼嵌めの手法を用いることができる。焼嵌めを用いると、シーズヒータ 14 と内筒 11b の内壁面の間に空気の層が介在されないため、シーズヒータ 14 から内筒 11b へ効率よく熱を伝達することが可能になる。さらに、焼嵌めを用いることで、シーズヒータ 14 を内筒 11b の中空部に挿入しやすくすることが可能になる。焼嵌め以外の方法として、例えば、シーズヒータ 14 を内筒 11b の中空部に挿入し、区画壁 12a, 12b が位置する箇所、スポット状に数点、またはライン状にかしめてもよい。

10

【0043】

ただし、シーズヒータ 14 が内筒 11b の中空部に圧入されて内筒 11b の内壁面に直接接触しているのではなく、シーズヒータ 14 と内筒 11b の内壁面の間に媒体が介在される場合にも、その媒体の熱伝導率に応じて、シーズヒータ 14 の熱を水に伝達することができる。例えば、シーズヒータ 14 と内筒 11b の内壁面の間の空隙に、シリコン樹脂、フッ素樹脂等、高い熱伝導率と耐熱性を有する樹脂材料を充填する形態を挙げることができる。

【0044】

シーズヒータ 14 から水への熱伝達の効率は、流路 13a, 13b の配置によっても高められている。つまり、流路 13a, 13b が、シーズヒータ 14 を収容している内筒 11b の全外周を覆うように配置されていることにより、シーズヒータ 14 の熱が、無駄に散逸されることなく、水に伝達されやすくなっている。

20

【0045】

さらに、本実施形態にかかる流体加熱装置 10 においては、上記のように、内筒 11b と外筒 11a の間の空間として設けられた流路が区画壁 12a, 12b によって 2 つの流路 13a, 13b に分割され、流入口 15a および流出口 16a がそれら両方の流路に通じるように配置されていることで、加熱された水の攪拌が促進される。ここで、流入口 15a および流出口 16a を含む流入継手 15 および流出継手 16 は、この種の流体加熱装置に一般的に設けられる部材であり、水の攪拌の促進のために新たに設けられている部材は、区画壁 12a, 12b のみである。なお、区画壁の数および流路の分割数は、2 つに限られず、任意の複数の区画壁によって流路を分割することができる。

30

【0046】

特許文献 1 においては、ヒータとケースの間の流路に、流速変換手段として螺旋コイルを設けており、この螺旋コイルが、流路を流れる水を攪拌する効果を有すると考えられる。しかし、この場合には、複雑な形状を有する螺旋コイルを、ケースとは別の部材として形成し、流路内に配置しなければならない。これに対し、本実施形態にかかる流体加熱装置 10 においては、上記のように、水の攪拌の促進のために設けられる部材は、平板状の区画壁 12a, 12b のみであり、簡素な構成で、水の攪拌の促進を図ることができる。特に、次に述べるように、区画壁 12a, 12b を外筒 11a および内筒 11b とともに一体に成形する場合には、流体加熱装置 10 の外郭を構成する部材と独立した部材を水の攪拌のために設ける必要がなく、水の攪拌を図るための部材の構成が一層簡素なものとなる。

40

【0047】

以上のような外筒 11a、内筒 11b、区画壁 12a, 12b は、それぞれ別部材として構成してから接合することもできるが、構成および製造方法の簡便性そして経済性の観点から、同一の金属材料より、一体として形成することが好ましい。本流体加熱装置 10 においては、外筒 11a および内筒 11b がそれぞれ略円筒形状を有し、二重管状に配置されており、かつ、区画壁 12a, 12b が外筒 11a および内筒 11b の軸方向に沿った平板状部材として構成されていることから、外筒 11a、内筒 11b、および区画壁 1

50

2 a , 1 2 b を、押し出し成形によって全て一体に形成することができる。外筒 1 1 a、内筒 1 1 b、区画壁 1 2 a , 1 2 b の具体的な形状は、上記のものには限られないが、それぞれ筒状部 1 1 の軸方向に沿って同一の断面形状を有するものであれば、押し出し成形によって一体に形成することができる。外筒 1 1 a、内筒 1 1 b、区画壁 1 2 a , 1 2 b を押し出し成形によって製造した後、内筒 1 1 b の中空部にシーズヒータ 1 4 を挿入するとともに、別部材として形成した流入継手 1 5、流出継手 1 6、キャップ部材 2 0 を、ろう付け、接着、溶接等の方法で所定の位置に取り付けられればよい。

【 0 0 4 8 】

なお、上記のように、内筒 1 1 b は熱伝導率の高い金属材料より形成されることが好ましいが、流体加熱装置 1 0 の熱効率を高める観点からは、外筒 1 1 a は熱伝導率が低い材料よりなることが好ましい。外筒 1 1 a を内筒 1 1 b とともに一体成形する場合には通常、外筒 1 1 a も内筒 1 1 b と同じ金属材料より構成されることになるが、外筒 1 1 a からの放熱を抑えるために、適宜外筒 1 1 a の外周に断熱材（不図示）を配置してもよい。

10

【 0 0 4 9 】

さらに、本第一の実施形態にかかる流体加熱装置 1 0 の変形形態として、以下のようなものが挙げられる。図 4 (a) に示した第一の変形形態にかかる流体加熱装置 1 0 A においては、内筒 1 1 b の外壁面から外側に向かって、複数のフィン 1 1 c が放射状に形成されている。フィン 1 1 c によって、内筒 1 1 b の外壁面の表面積が大きくなり、流路 1 3 a , 1 3 b を流れる水との接触面積が増すので、シーズヒータ 1 4 の熱が一層高効率で流路 1 3 a , 1 3 b を流れる水に伝達されるようになる。フィン 1 1 c も、外筒 1 1 a、内筒 1 1 b、および区画壁 1 2 a , 1 2 b とともに、押し出し成形によって一体に形成することが可能である。

20

【 0 0 5 0 】

また、図 4 (b) に示した第二の変形形態にかかる流体加熱装置 1 0 B においては、外筒 1 1 a を円筒形状とする代わりに、側方部 1 1 a 1 , 1 1 a 2 を、上方部 1 1 a 2 および下方部 1 1 a 3 よりも内側に配置した形状としている。これにより、第一流路 1 3 a および第二流路 1 3 b に、外筒 1 1 a と内筒 1 1 b の間の空間が狭くなった狭窄部 1 3 a 1 , 1 3 b 1 がそれぞれ形成されている。狭窄部 1 3 a 1 , 1 3 b 1 を通ることで、水の流速が速められるので、水の攪拌効果が一層高められる。本変形形態にかかる流体加熱装置 1 0 B の内筒 1 1 b に、第一の変形形態にかかる流体加熱装置 1 0 A に設けられたようなフィン 1 1 c をさらに設けてもよい。

30

【 0 0 5 1 】

また、図示は省略するが、第三の変形形態にかかる流体加熱装置として、区画壁が平板状に形成されるかわりに、筒状部 1 1 の中心軸に沿って螺旋状に湾曲した板として形成される形態を挙げることができる。この場合には、流路を通る水の攪拌が一層促進される。このような区画壁を形成するには、区画壁を外筒 1 1 a および内筒 1 1 b とともに押し出し成形する際に、被成形体を中心軸の周りに回転させながら、押し出しを行えばよい。

【 0 0 5 2 】

(第二の実施形態)

次に、図 5 ~ 7 に基づき、本発明の第二の実施形態にかかる流体加熱装置 3 0 について説明する。第二の実施形態にかかる流体加熱装置 3 0 は、上記第一の実施形態にかかる流体加熱装置 1 0 と同様に、二重管状の外筒および内筒よりなる筒状部を有し、内筒内にシーズヒータが挿入されるとともに、外筒と内筒の間の空間が区画壁によって複数の流路に区画された構成を有するが、流路を流れる水が異なる方式によって攪拌される。第一の実施形態にかかる流体加熱装置 1 0 と共通する点については説明を省略し、異なる点を中心に説明を行う。

40

【 0 0 5 3 】

第二の実施形態にかかる流体加熱装置 3 0 においては、外筒 3 1 a と内筒 3 1 b の間の空間が、4 つの区画壁 3 2 a ~ 3 2 d によって、4 つに分割され、4 つの流路 3 3 a ~ 3 3 d が形成されている。4 つの区画壁 3 2 a ~ 3 2 d は、筒状部 3 1 の中心軸に対して、

50

放射状に、相互に対して90度の角度を有して配置されている。4つの流路33a~33dは、筒状部31の周方向に沿って、第一流路33a、第二流路33b、第三流路33c、第四流路33dの順に相互に隣接して配置されている。

【0054】

本実施形態においては、流入継手35および流出継手36はともに、筒状部31の軸方向に沿った一方の端部である第一端部31c近傍に設けられている。そして、流入継手35の基端部の開口である流入口35aは、4つの流路33a~33dのうち、第一流路33aにつながっている。一方、流出継手36の基端部の開口である流出口36aは、第一の流路33dと第一区画壁32aを介して隣接する第四流路33dに通じている。

【0055】

図5(a)および図7(a),(b)に示されるように、第一流路33aと第二流路33bとの間を区画する第二区画壁32bには、第一端部31cと反対側に位置する第二端部31d側の端縁32b2に、切欠き(スリット)39bが形成されている。第二区画壁32bの端縁32b2のうち、切欠き39bが形成されている部位以外は、第二端部31dを閉塞するキャップ部材40に水密に接触している。これにより、第二区画壁32bの第二端部31d側に、第一流路33aと第二流路33bを連通する連通口が貫通孔として形成された状態となる。同様に、第三流路33cと第四流路33dとの間を区画している第四区画壁32dの第二端部31d側の端縁32d2にも、切欠き39dが形成されており、第三流路33cと第四流路33dを連通する連通口を構成している。

【0056】

一方、第一端部31cの側においては、図5(b)に示すように、第二流路33bと第三流路33cの間を区画する第三区画壁32cの端縁32c1に、上記と同様の切欠き39cが形成されており、第二流路33bと第三流路33cの間を連通する連通口を構成している。本実施形態においては、図7(a),(b)に示すように、各切欠き39b~39dは、各区画壁32b~32dの内筒31b側の端縁に面して、長方形の切欠きとして形成されている。

【0057】

4つの区画壁32a~32dの第一端部31c側および第二端部31d側の各端縁のうち、上記の各切欠き39b~39dが設けられた端縁32b2,32c1,32d2以外の端縁は、キャップ部材40に接しており、相互に隣接する流路を連通させることなく区画している。つまり、各流路33a~33dは、各切欠き39b~39dを介してのみ、連通されている。これにより、第一流路33a、第二流路33b、第三流路33c、第四流路33dが、筒状部31の軸方向に沿った折り返し構造(往復構造)をとって、この順に連通された状態となっている。

【0058】

このような流路33a~33dの状態を、図10(a)に模式的に示す。図10(a)に示されるように、水Wは、(1)第一端部31c側に設けられた流入口35aから第一流路33aに流入され、(2)第二端部31d側で切欠き39bを通過して第二流路33bに流入されて第一端部31c側に折り返し、(3)第一端部31c側で切欠き39cを通過して第三流路33cに流入されて第二端部31d側に折り返し、(4)第二端部31d側で切欠き39dを通過して第四流路33dに流入されて第一端部31c側に折り返し、(5)流出口36aから流出する。水Wは、4つの流路33a~33dのそれぞれを通る間に、内筒31bの壁面を介してシーズヒータ34によって加熱される。

【0059】

このように、各流路33a~33dが折り返し状に連通されていることで、第一端部31cおよび第二端部31dにおいて、水流が、キャップ部材40の内面に衝突し、かつ狭い切欠き39b~39dを通過して流速を速められた状態で、折り返される。これにより、折り返しの際に、水が攪拌を受け、その結果、水温が安定化される。また、外筒31aと内筒31bの間が複数の流路33a~33dに分割され、各流路の断面積が小さくなっていることで、各流路33a~33dを流れる水の流速が、流路が分割されていない場合よ

10

20

30

40

50

りも速くなっている。これによっても、水の攪拌効率が向上し、シーズヒータ34から流路を流れる水への熱伝達効率が向上されるので、水温が安定化される。

【0060】

さらに、流路33a~33dを筒状部31の軸方向に沿って折り返し状に設けていることで、シーズヒータ34において、長手方向に沿った温度差を小さくすることができる。水に直接接触しないことに加え、この温度差の低減によっても、シーズヒータ34の寿命を長く維持することができる。

【0061】

第一の実施形態における区画壁12a, 12bと同様に、本実施形態においても、水の攪拌を促すための区画壁32a~32dは、外筒31aと内筒31bを区画する平板状の簡素な部材として形成されており、外筒31aおよび内筒31bとともに、押出し成形によって一体に形成することができる。なお、切欠き39b~39dは、押出し成形後に、切削等の機械加工によって、形成することができる。

【0062】

上記で説明した形態においては、切欠き39b~39dは、長方形の形状を有していたが、切欠きの具体的な形状は特に限定されない。図7(c)~(f)に切欠き形状の変形例を列挙する。図7(c)は長方形の角が丸められた形状、図7(d)は円弧状の部位を有する形状、(e)は切欠きが2つに分割された形状、(f)は三角形の形状を示している。これらの中で、(b), (e), (f)のように、切欠きが角部を有する形態は、切欠きを通過する水流に乱流が形成されやすく、攪拌効果に優れるという点において好適である。また、(b)~(f)のいずれにおいても、切欠きは、内筒31bの外壁面に接する位置に設けられており、外筒31a側や、外筒31aと内筒31bの間の部位に設けられる場合と比較して、切欠きを通過する水に大きな遠心力が印加される。これにより、水を効率的に攪拌することができ、水温の安定化に高い効果を有する。

【0063】

本実施形態にかかる流体加熱装置30においては、区画壁が4つ設けられ、流路が4つに分割されたが、流路の分割数は、4つに限られず、2つ以上の任意の数とすることができる。区画壁の数を多くし、流路を多数に分割するほど、折り返し回数が多くなり、また1つずつの流路の断面積が狭くなって、水の流速が早められるので、攪拌効果が向上する。

【0064】

また、本実施形態の場合のように、流路が4つに分割されている場合には、折り返し回数が3回となるので、流入口35aと流出口36aが筒状部31の軸方向の同じ側(第一端部31c)に設けられることになる。4つに限らず、流路が偶数個に分割されている場合は同様である。一方、流路が奇数個に分割されている場合には、流入口35aと流出口36aは筒状部の軸方向の反対側に設けられることになる。次に、第三の実施形態として、そのような例を説明する。

【0065】

(第三の実施形態)

図8, 9, 10(b)に、第三の実施形態にかかる流体加熱装置50の構成を示す。ここでは、外筒51aと内筒51bの間の空間が、3枚の区画壁52a~52cによって、3つの流路53a~53cに区画されている。そして、流入口55aが、第一流路53aにつながっており、流出口56aが第三流路53cにつながっている。流入口55aを備える流入継手55は、筒状部51の第一端部51c側に設けられ、流出口56aを備える流出継手56は、第二端部51dに設けられている。

【0066】

そして、図8(a)に示されるように、第一流路53aと第二流路53bを区画する第二区画壁52bには、第二端部51d側の端縁に、切欠き59bが形成されている。一方、図8(b)に示されるように、第二流路53bと第三流路53cを区画する第三区画壁52cには、第一端部51c側の端縁に、切欠き59cが形成されている。これにより、図10(b)に示すように、各流路53a~53cは、2回折り返して連通され、第一端

10

20

30

40

50

部 5 1 c 側の流入口 5 5 a から流入した水 W が、第二端部 5 1 d 側の流出口 5 6 a から流出する。

【 0 0 6 7 】

このように、流路を奇数個に分割することで、流入口 5 5 a と流出口 5 6 a は筒状部 5 1 の軸方向の反対側に設けることができる。第二の実施形態のように、流路を偶数個に分割して流入口と流出口を筒状部の同じ側に設けるか、第三の実施形態のように、流路を奇数個に分割して、流入口と流出口を筒状部の反対側に設けるかは、流体加熱装置と、周囲の他の部材や水源等との位置関係に応じて、流体加熱装置の配置と水流路の構築に有利なように、適宜選択すればよい。なお、キャップ部材は、流路の分割数に応じた特定の構造を有さないので、流路の分割数によらず、同じキャップ部材を使用することができる。

10

【 0 0 6 8 】

(第四の実施形態)

以上の各実施形態においては、区画壁が筒状部の一方端から他方端にわたって連続的に形成され、両端部でキャップ部材の平面状の内側面に水密に接触していた。そして、区画壁の両端部において、第一の実施形態では、流入口および流出口を 2 つの流路とつなげるために、区画壁の外側端縁が内側に入り込んだ構造が形成され、第二および第三の実施形態では、2 つの流路を連通する連通口が形成されていた。区画壁を外筒および内筒と一体に押し出し成形によって形成する場合、これらの構造を区画壁の端部に形成するためには、押し出し成形後に、別途機械加工を施す必要がある。これに対し、区画壁にこれらの構造を別途形成しなくて済むようにし、代わりにキャップ部材の側にこれらの構造を形成することが考えられる。その一例が、次に説明する第四の実施形態にかかる流体加熱装置 7 0 である。なお、ここでは、筒状部 7 1 が角筒状に形成されている場合を説明するが、上記各実施形態の場合と同様に、円筒状に形成されていてもよい。

20

【 0 0 6 9 】

図 1 1 ~ 1 3 に、第四の実施形態にかかる流体加熱装置 7 0 の構成を示す。本実施形態にかかる流体加熱装置 7 0 は、4 つに分割された流路 7 3 a ~ 7 3 d が連通口 8 9 b ~ 8 9 d によって折り返し状に連通された構成を有しており、筒状部 7 1 の両端部 7 1 c , 7 1 d およびキャップ部材 8 0 , 8 2 の構造を除き、第二の実施形態にかかる流体加熱装置 3 0 と同様の構成を有する。第二の実施形態にかかる流体加熱装置 3 0 と共通する点については説明を省略し、異なる点を中心に説明を行う。

30

【 0 0 7 0 】

本実施形態にかかる流体加熱装置 7 0 においては、筒状部 7 1 の軸方向に沿って、内筒 7 1 b およびそこに挿入されるシーズヒータ 7 4 の加熱部よりも、外筒 7 1 a が短く形成されている。そして、図 1 1 (b) , (d) , 図 1 2 (b) に示されるように、4 枚の内側区画壁 7 2 a ~ 7 2 d が、外筒 7 1 a と同じ長さで形成されており、外筒 7 1 a の端面 7 1 e の位置と、内側区画壁 7 2 a ~ 7 2 d の端面 7 2 e の位置が揃っている。内側区画壁 7 2 a ~ 7 2 d は、第二の実施形態にかかる流体加熱装置 3 0 における区画壁 3 2 a ~ 3 2 d と同様に、外筒 7 1 a および内筒 7 1 b と一体に押し出し成形されており、外筒 7 1 a および内筒 7 1 b に固定されている。

【 0 0 7 1 】

内側区画壁 7 2 a ~ 7 2 d は外筒 7 1 a と内筒 7 1 b の間を、4 つの流路 7 3 a ~ 7 3 d に区画している。外筒 7 1 a の第一端部 7 1 c 側の部位には、第一流路 7 3 a に通じる貫通孔として、流入口 7 5 a が形成され、第四流路 7 3 d に通じる貫通孔として、流出口 7 6 a が形成されている。流入口 7 5 a および流出口 7 6 a は、外筒 7 1 a の平面部に設けられている。

40

【 0 0 7 2 】

図 1 3 (a) , 1 4 (a) に、筒状部 7 1 の第二端部 7 1 d を閉塞する第二キャップ部材 8 2 を内側面 8 2 c 側から見た図を示す。第二キャップ部材 8 2 の中央部には、内筒 7 1 b の外径と略等しい内径を有する内筒挿通孔 8 2 b が設けられている。第二キャップ部材 8 2 の外縁部 8 2 a は、外筒 7 1 a の端面 7 1 e と略同形状の端面を有し、内側面 8 2

50

cの外周に立設されている。これにより、第二キャップ部材82を筒状部71の第二端部71dに取り付けると、図11(b)のように、第二キャップ部材82の外縁部82aの端面を、外筒の端面71eに水密に突き当てることができる。

【0073】

第二キャップ部材82の内側面82cには、4つの外側区画壁83a~83dが、外縁部82aと同じ高さで立設されている。内側面82cにおける外側区画壁83a~83dの立設位置は、筒状部71の断面における内側区画壁72a~72dの位置と一致している。これにより、第二キャップ部材82を筒状部71の第二端部71dに取り付けると、外側区画壁83a~83dを、それぞれ、内側区画壁72a~72dと水密に突き当てることができる。

10

【0074】

4つの外側区画壁83a~83dのうち、第一流路73aと第四流路73dを区画する第一内側区画壁72aに対応する(=突き当てられる;以下同様)第一外側区画壁83a、および第二流路73bと第三流路73cを区画する第三内側区画壁72cに対応する第三外側区画壁83cは、それぞれ、内筒挿通孔82bと外縁部82aの間に、連続した1枚の板状部材として形成されている。一方、第一流路73aと第二流路73bを区画する第二内側区画壁72bに対応する第二外側区画壁83bは、2つの離間した板状部材83b1,83b2よりなり、それらの間の空間が、連通口89bとなっている。同様に、第三流路73cと第四流路73dを区画する第四内側区画壁72dに対応する第四外側区画壁83dは、2つの離間した板状部材83d1,83d2よりなり、それらの間の空間が、連通口89dとなっている。このような第二キャップ部材82を筒状部71の第二端部71dに取り付け、各外側区画壁83a~83dを内側区画壁72a~72dと突き当てると、第二端部71dにおいて、第一流路73aと第四流路73dの間、そして第二流路73bの第三流路73cの間が水密に区画され、第一流路73aと第二流路73bの間、そして第三流路73cと第四流路73dの間が、それぞれ連通口89b,89dによって連通された状態となる。

20

【0075】

一方、図13(b)に、筒状部71の第一端部71cに取り付けられる第一キャップ部材80を示す。第一キャップ部材80も、第二キャップ部材82と同様の構成を有し、連通口の配置において第二キャップ部材82と異なる。つまり、第一キャップ部材80において、第一、第二、第四内側区画壁72a,72b,72dに対応する第一、第二、第四外側区画壁81a,81b,81dは、それぞれ連続した1枚の板状部材として形成され、連通口を有さない。そして、第二流路73bと第三流路73cを区画する第三内側区画壁72cに対応する第三外側区画壁81cは、2つの離間した板状部材81c1,81c2よりなり、それらの間の空間が連通口89cとなっている。第一キャップ部材80を筒状部71の第一端部71cに取り付け、各外側区画壁81a~81dを内側区画壁72a~72dに突き当てると、第二流路73bと第三流路73cの間が連通口89cによって連通される。それ以外の流路の間は、水密に区画される。

30

【0076】

筒状部71の両端部71c,71dに第一キャップ部材80と第二キャップ部材82をそれぞれ嵌め、外筒71aの端面71eにキャップ部材80,82の外縁部80a,82aの端面を突き当てて水密に接合することで、図10(b)に示す第二の実施形態にかかる流体加熱装置30の場合と同様に、4つの流路73a~73dが、順に連通口89b~89cによって折り返し状に連通された構造が形成される。

40

【0077】

以上のように、本実施形態においては、流路73a~73dを区画する区画壁が、筒状部71側に固定された内側区画壁72a~72dと、キャップ部材80,82の内側面80c,82cに固定された外側区画壁81a~81d,83a~83dとに3分割され、隣接する流路を連通する連通口89b~89dが内側区画壁72a~72dではなく、外側区画壁81a~81d,83a~83dの側に設けられている。これにより、第

50

二の実施形態にかかる流体加熱装置30の場合に、外筒31aおよび内筒31bと一体に押し出し成形した区画壁32a~32dに、別途機械加工によって切欠き39b~39dを設けなければならないのは異なり、内側区画壁72a~72dを外筒71aおよび内筒71bと一体に押し出し成形した後、別体として形成しておいた第一キャップ部材80および第二キャップ部材82を筒状部71の第一端部71cおよび第二端部71dに接合することで、内側区画壁72a~72d側には別途加工を施すことなく、連通口89b~89dを形成することができる。これにより、流体加熱装置の製造工程を簡便化することができる。

【0078】

キャップ部材80,82は、金属または樹脂より成形しておけばよい。そして、外縁部80a,82aの端面を外筒71aの端面71eと突き合せた状態で、継手75,76とともに、溶接、ろう付け、接着剤による接着等によって、外筒71aに接合し、水密に封止すればよい。

【0079】

このように、連通口89b~89dを筒状部71側に設けず、キャップ部材80,82側に設ける構成としておくことで、同一の筒状部71を用いて、流路73a~73dの連通の形態が異なる流体加熱装置を構築することもできる。つまり、流路間の連通を所望する部位に連通口が形成されたキャップ部材を用いることで、種々の形態で流路を連通することができる。例えば、上記の第一キャップ部材80および第二キャップ部材82の両方において、第一流路73aと第二流路73bを区画する第二外側区画壁81b,83bを除去しておき、上記のように4枚の内側区画壁72a~72dを有する筒状部71に取り付ければ、あたかも第一流路72aと第二流路72bが広い断面積の1つの流路になったような状態となる。そして、連通口、流入口、流出口をそれぞれ適宜配置することにより、4つの流路72a~72dを有する筒状部71を、3つの流路を有する流体加熱装置として利用することが可能となる。

【0080】

第二の実施形態にかかる流体加熱装置30と第四の実施形態にかかる流体加熱装置70とを比較すると、第四の実施形態にかかる流体加熱装置70においては、上記のように、筒状部の構成が簡素になるとともに、流路の分割数や連通の形態が異なる場合にも、同じ筒状部を適用することが可能となる。その反面、キャップ部材の構成が複雑になるとともに、筒状部の両端に異なるキャップ部材を使用する必要が生じる。一方、第二の実施形態にかかる流体加熱装置30においては、筒状部の構成が複雑になるとともに、同一の筒状部を流路の分割数や連通の形態が異なる場合に適用することはできない。その反面、キャップ部材の構成が簡素になるとともに、筒状部の両側に同一のキャップ部材を使用することができ、また流路の分割数や連通の形態が異なる筒状部に対しても、同一のキャップ部材を使用することができる。流路の分割数や改造の可能性等を勘案して、適宜いずれかの形態を選択すればよい。

【0081】

次に、上記第四の実施形態にかかる流体加熱装置70における、キャップ部材80,82の変形形態を示す。まず、第二キャップ部材82の構成を簡素化した第一の変形形態にかかる第二キャップ部材82Aの構成を図14(b)に示す。ここでは、第二外側区画壁83bと第四外側区画壁83dを、それぞれ2つの離間した平板状部材の組83b1,83b2および83d1,83d2より構成し、間に連通口89b,89dを設ける代わりに、第二外側区画壁83bおよび第四外側区画壁83dに相当する部材を設けていない。この第二キャップ部材82Aを筒状部71に取り付けると、第二内側区画壁72bと第二キャップ部材82Aの内側面82cの間の空間全体が、第一流路73aと第二流路73bの間の連通口となり、第四内側区画壁72dと第二キャップ部材82Aの内側面82cの間の空間全体が、第三流路73cと第四流路73dの間の連通口となる。このように、第二キャップ部材82Aの構成を簡素化することができる。第一キャップ部材80Aにおいても、図示は省略するが、同様に、第三外側区画壁81cを設けないようにすればよい。

10

20

30

40

50

ただし、このように、内側区画壁 7 2 b ~ 7 2 d とキャップ部材 8 0 A , 8 2 A の内側面 8 0 c , 8 2 c の間の空間として連通口を設ける場合には、上記のキャップ部材 8 0 , 8 2 のように 2 つの板状部材の間の空間としてスリット状の連通口 8 d b ~ 8 9 d を設ける場合よりも、連通口の断面積が大きくなるので、連通口を通過する際の水の攪拌効率は若干低下する。

【 0 0 8 2 】

さらに、第二の変形形態として、外筒 7 1 a へのキャップ部材の取付け方法が異なる例を図 1 5 , 1 6 に示す。上記図 1 1 ~ 1 3 の実施形態においては、キャップ部材 8 0 , 8 2 の外縁部 8 0 a , 8 2 a の端面が、外筒 7 1 a の端面 7 1 e に突き当てられて、外筒 7 1 a に接合されたが、図 1 6 に示すキャップ部材 8 0 B , 8 2 B は、外筒 7 1 a の内側形状と略同一の外側形状を有し、外筒 7 1 a の内側に嵌入されて、外筒 7 1 a に接合されている。

10

【 0 0 8 3 】

この場合には、図 1 5 (b)、(d) に示されるように、筒状部 7 1 の軸方向に沿って、内側区画壁 7 2 a ~ 7 2 d が、外筒 7 1 a よりも短く形成されており、内側区画壁 7 2 a ~ 7 2 d の端面 7 2 e が、外筒 7 1 a の端面 7 1 e の位置よりも、軸方向内側に下がった位置に配置されている。そして、キャップ部材 8 0 B , 8 2 B には、外周に外縁部が立設されておらず、平面状の内側面 8 0 c , 8 2 c に、外側区画壁 8 1 a ~ 8 1 d , 8 3 a ~ 8 3 d のみ立設されている。

【 0 0 8 4 】

20

そして、筒状部 7 1 の両端部 7 1 c , 7 1 d において、外筒 7 1 a の内側にキャップ部材 8 0 B , 8 2 B をそれぞれ嵌め込むと、外側区画壁 8 1 a ~ 8 1 d , 8 3 a ~ 8 3 d の端面が、内側区画壁 7 2 a ~ 7 2 d の端面 7 2 e に突き当たる。この際、キャップ部材 8 0 B , 8 2 B の外側面 8 0 d , 8 2 d が、外筒 7 1 a の端面 7 1 e と略同一面上に配置される。あるいは、キャップ部材 8 0 B , 8 2 B の外側面 8 0 d , 8 2 d が、外筒 7 1 a の端面 7 1 e よりも内側に入った位置に配置される（不図示）。これらの状態で、キャップ部材 8 0 B , 8 2 B を、外筒 7 1 a に対して、溶接、ろう付け、接着剤による接着等によって、接合すればよい。

【 0 0 8 5 】

キャップ部材を外筒 7 1 a に取り付ける方法としては、上記第四の実施形態におけるキャップ部材 8 0 , 8 2 のように、突き当てによる方法や、第二の変形形態におけるキャップ部材 8 0 B , 8 2 B のように、嵌入による方法以外に、外嵌めによる方法を用いてもよい。つまり、図示は省略するが、キャップ部材の外縁部の内側形状を、外筒 7 1 a の外側形状と略同一かそれよりも大きく形成し、外筒 7 1 a の外側にキャップ部材を被せるように取り付ければよい。

30

【 0 0 8 6 】

(第五の実施形態)

以上の実施形態にかかる流体加熱装置は全て、略円柱状のシーズヒータを 1 本のみ有し、その周囲に複数の流路が配置されているものであった。このような流体加熱装置を複数使い、流路を直列に連結することで、複数のシーズヒータを備え、それぞれのシーズヒータの周囲に流路を有する流体加熱装置を構築することができる。以上で説明したいずれの実施形態にかかる流体加熱装置を用いても、そのような流体加熱装置を構築することができるが、ここでは代表例として、第四の実施形態にかかる流体加熱装置 7 0 が 2 つ連結された形態に対応する例を示す。

40

【 0 0 8 7 】

図 1 7 ~ 2 0 に示す第五の実施形態にかかる流体加熱装置 9 0 は、第四の実施形態にかかる流体加熱装置 7 0 とほぼ同様の形状を有する第一加熱ユニット 1 7 0 と第二加熱ユニット 2 7 0 とを有する。第一加熱ユニット 1 7 0 と第二加熱ユニット 2 7 0 は、軸方向を平行に揃えて隣接して配置されている。ただし、2 つの加熱ユニット 1 7 0 , 2 7 0 は、独立した 2 つの部材として形成されているのではなく、外壁面が一体に連続している。つ

50

まり、流体加熱装置 90 は、軸方向に沿って長方形の断面を有する扁平な角筒として形成された外筒 91 を有している。そして、仕切壁 91 a によって、断面の長方形の長辺を二分するように、外筒 91 内の空間が 2 つに区画されている。仕切壁 91 a によって区画されてきた 2 つの断面略正方形の空間に、第一加熱ユニット 170 と第二加熱ユニット 270 がそれぞれ形成されている。

【0088】

上記のように、2 つの第二加熱ユニット 170 , 270 は、第四の実施形態にかかる流体加熱装置 70 と同様の構成を有しており、図 20 に示すように、流路の折り返し方向が揃うように並列に配置されている。つまり、図 17 のように、外筒 91 にそれぞれ貫通孔として設けられた、第一加熱ユニット 170 の流入口 175 a と、第二加熱ユニット 270 の流出口 276 a とが、軸方向の同じ側の端部（第一端部 90 a）に配置されている。そして、図 18 (c) のように、第一加熱ユニット 170 と第二加熱ユニット 270 が、相互に 90° 回転した状態で配置され、第一加熱ユニット 170 の第四流路 173 d と第二加熱ユニット 270 の第一流路 273 a とが、仕切壁 91 a を隔てて隣接されている。また、第一加熱ユニット 170 の流入口 175 a と第二加熱ユニット 270 の流出口 276 a が、外筒 91 の同じ面に並んで配置されている。なお、本実施形態においては、第一加熱ユニット 170 の流出口 176 a および第二加熱ユニット 270 の流入口 275 a は、外筒 91 に貫通孔として設けられるのではなく、後述するように、第一キャップ部材 92 に設けられる連絡口 92 b の開口部として設けられる。

【0089】

外筒 91 の端部を閉塞するとともに流路間に連通を形成するキャップ部材も、2 つの加熱ユニット 170 , 270 にそれぞれに独立して設けられるのではなく、図 17 に示すように、1 つの第一キャップ部材 92 が第一端部 90 a を一括して閉塞し、1 つの第二キャップ部材 93 が、第二端部 90 b を一括して閉塞している。図 18 (b)、図 19 (b) に示すように、第二キャップ部材 93 は、図 14 (b) に示す第四の実施形態の変形形態にかかる第二キャップ部材 82 A を 2 つつなげたような形状を有しており、中央部が、外筒 91 に取り付けられた際に仕切壁 91 a に突き当たる第二キャップ中央壁 93 a によって分割されている。そして、第一加熱ユニット 170 の内側区画壁 172 a , 172 c に突き当たる第一外側区画壁 183 a および第三外側区画壁 183 c の組が、中央壁 93 a の一方側に配置されている。そして、それらから 90° 回転して、中央壁 93 a の他方側に、第二加熱ユニット 270 の内側区画壁 272 a , 272 c に突き当たる第一外側区画壁 283 a および第三外側区画壁 283 c の組が配置されている。

【0090】

一方、図 18 (a)、図 19 (a) に示すように、第一キャップ部材 92 も、外筒 91 の仕切壁 91 a に突き当たる第一キャップ中央壁 92 a によって分割されている。そして、第一加熱ユニット 170 の内側区画壁 172 a , 172 b , 172 d に突き当たる第一外側区画壁 181 a、第二外側区画壁 181 b、第四外側区画壁 181 d が、中央壁 92 a の一方側に配置されている。そして、それらから 90° 回転して、第二加熱ユニット 270 の内側区画壁 272 a , 272 b , 272 d に突き当たる第一外側区画壁 281 a、第二外側区画壁 281 b、第四外側区画壁 281 d が、中央壁 92 a の他方側に配置されている。さらに、第一キャップ中央壁 92 a は、中央部で分断され、間に、中央壁 92 a 両側の空間を連通する連絡口 92 b を有している。

【0091】

第一キャップ部材 92 を第一端部 90 a において外筒 91 に取り付け、第一キャップ中央壁 92 a を仕切壁 91 a に突き当てると、この連絡口 92 b によって、第一加熱ユニット 170 の第四流路 173 d と第二加熱ユニット 270 の第一流路 273 a とが連通される。つまり、連絡口 92 b の第一加熱ユニット 170 側の開口が第一加熱ユニット 170 の流出口 176 a となり、第二加熱ユニット 270 側の開口が第二加熱ユニット 270 の流入口 275 a となる。そして、それらが連絡口 92 b によって接続された状態となる。さらに第二キャップ部材 93 も外筒 91 に取り付けると、図 20 のように、2 つの加熱ユ

10

20

30

40

50

ニット170, 270の流路が折り返し状に連通される。つまり、水Wが、第一加熱ユニット170の流入口175a 第一流路173a 第二流路173b 第三流路173c 第四流路173d 流出口176a 連絡口92b 第二加熱ユニット270の流入口275a 第一流路273a 第二流路273b 第三流路273c 第四流路273d 流出口276aと、第一端部90aから入って4往復にわたって折り返されて、再度第一端部90aから流出される。

【0092】

第一加熱ユニット170の内筒171bには、第一シーズヒータ174が挿通され、第一加熱ユニット170の流路173a~173dを流れる水Wを加熱する。そして、第二加熱ユニット270の内筒271bには、第二シーズヒータ274が挿通され、第二加熱ユニット270の流路273a~273dを流れる水Wを加熱する。

10

【0093】

このように、2本のシーズヒータ174, 274を並べて用い、それぞれの周囲に配置された流路を直列に接続することで、シーズヒータを1本のみ使用する場合と比較して、シーズヒータの加熱部の総長は同じでも、それぞれのシーズヒータ174, 274を短くすることがきる。これにより、十分な加熱効率を確保しながら、流体加熱装置90の全長を短くすることができる。すると、流体加熱装置90を配置できる空間の自由度が高くなる。

【0094】

接続される加熱ユニットの数は、2つに限られず、いくつでもよい。また、各加熱ユニットの形状も、角筒状に限られず、円筒状等でもよいが、上記のように、角筒状にすることで、各加熱ユニットの外筒を連続して形成し、それらの間を仕切壁で仕切ることで、簡便に複数の外筒に分割することができる。また、その仕切壁に突き当てられるキャップ部材の壁状部材(中央壁)に連絡口を設けることで、簡便に、2つの隣接する加熱ユニットの一方の流出口と他方の流入口を接続することができる。このような連絡口を利用する以外の加熱ユニットの接続方法としては、一方の流出口と他方の流入口の間を、パイプ等の部材を用いて接続する方法を挙げることができるが、連絡口を用いる場合と比較して、構成が煩雑になるとともに、流体加熱装置全体をコンパクトに構成することが困難になる。

20

【0095】

以上、本発明の実施形態について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の改変が可能である。

30

【符号の説明】

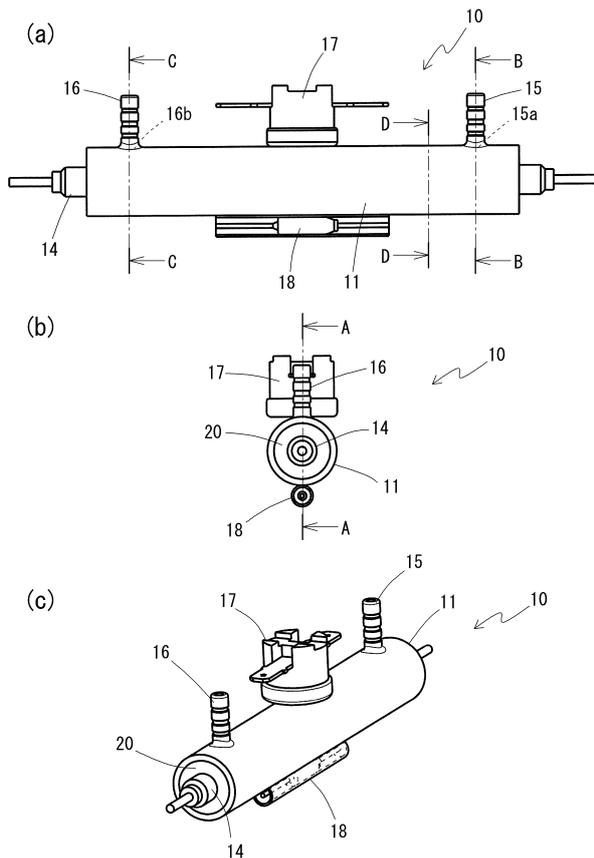
【0096】

10, 10A, 10B, 30, 50, 70, 90	流体加熱装置	
11, 31, 51, 71	筒状部	
11a, 31a, 51a, 71a, 91	外筒	
11b, 31b, 51b, 71b	内筒	
12a, 12b, 32a~32d, 52a~52c	区画壁	
13a, 13b, 33a~33d, 53a~53c, 73a~73d	流路	
14, 34, 54, 74	シーズヒータ	40
15, 35, 55, 75	流入継手	
15a, 35a, 55a, 75a	流入口	
16, 36, 56, 76	流出継手	
16a, 36a, 56a, 76a	流出口	
20, 40	キャップ部材	
31c, 51c, 71c, 90a	第一端部	
31d, 51d, 71d, 90b	第二端部	
39b~39d, 59b, 59c	切欠き(連通口)	
71e	外筒の端面	
72a~72d	内側区画壁	50

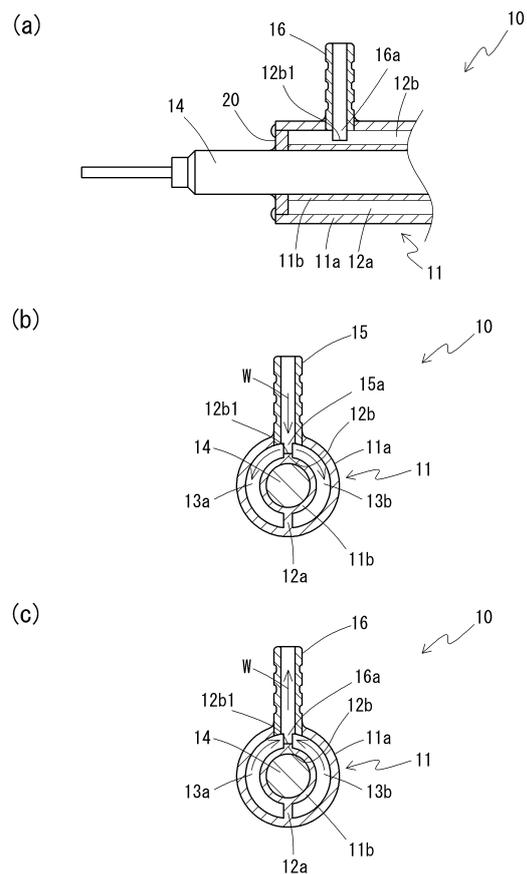
7 2 e
 8 0 , 9 2
 8 2 , 9 3
 8 0 a , 8 2 a
 8 0 c , 8 2 c
 8 1 a ~ 8 1 d , 8 3 a ~ 8 3 d
 8 9 b ~ 8 9 d
 9 1 a
 9 1 b
 9 2 a , 9 3 a
 1 7 0 , 2 7 0
 W

内側区画壁の端面
 第一キャップ部材
 第二キャップ部材
 外縁部
 内側面
 外側区画壁
 連通口
 仕切壁
 連絡口
 中央壁
 (第一, 第二)加熱ユニット
 水

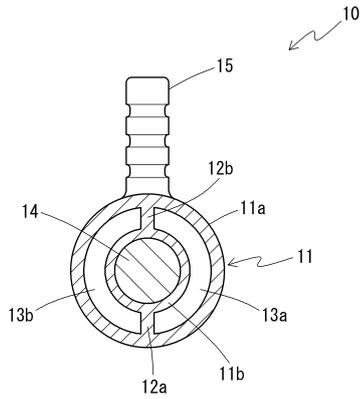
【図1】



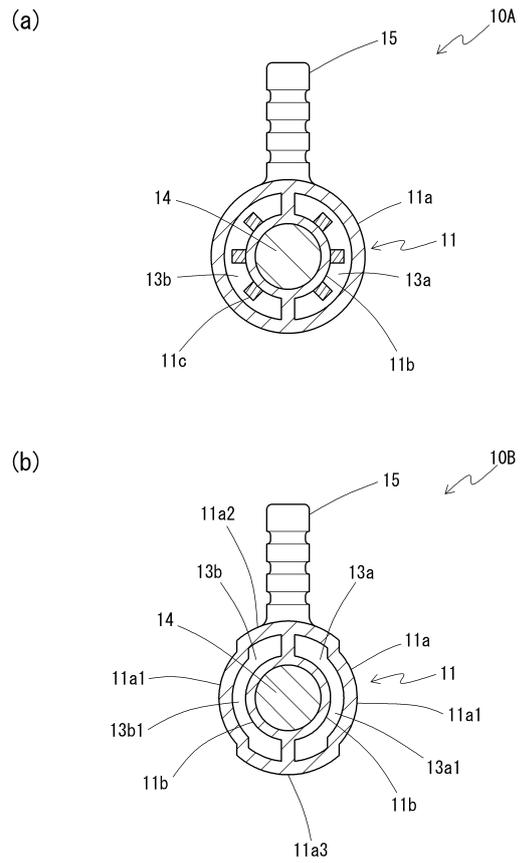
【図2】



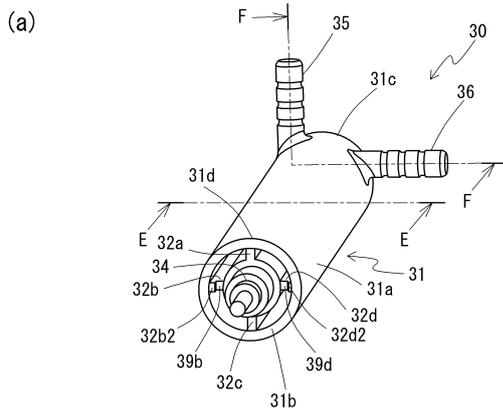
【 図 3 】



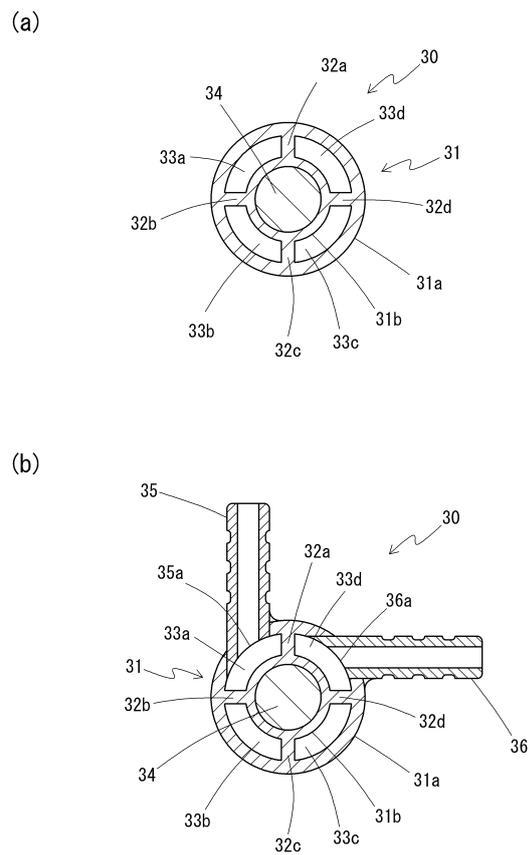
【 図 4 】



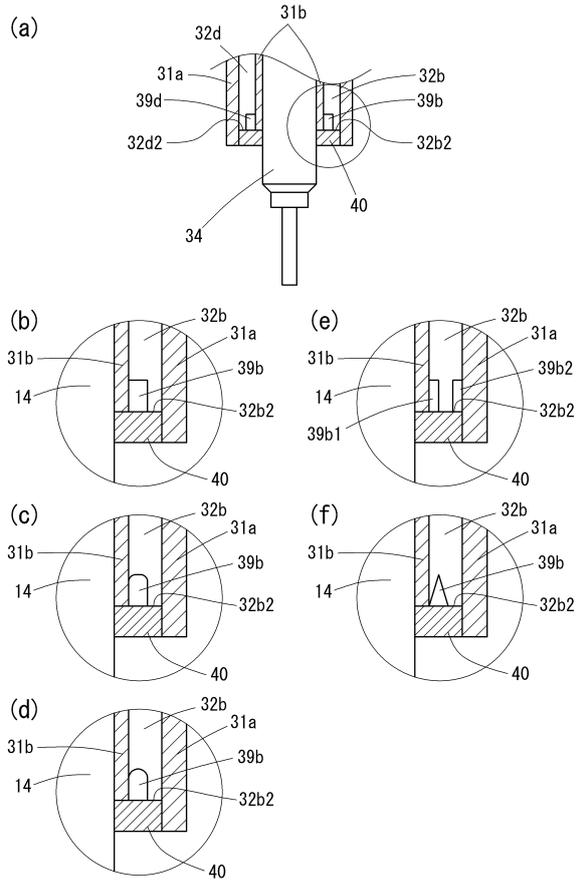
【 図 5 】



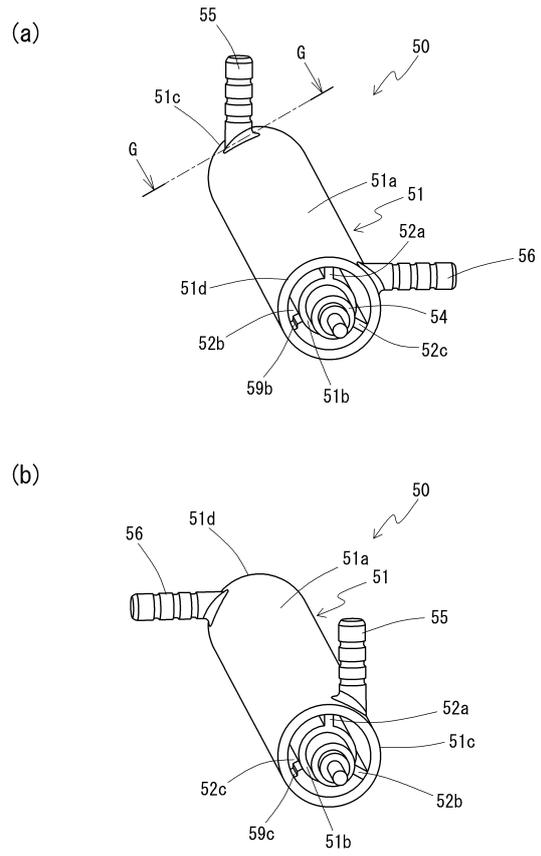
【 図 6 】



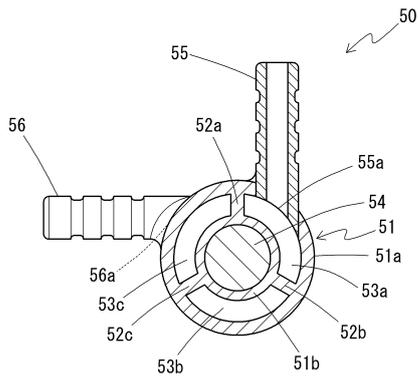
【 図 7 】



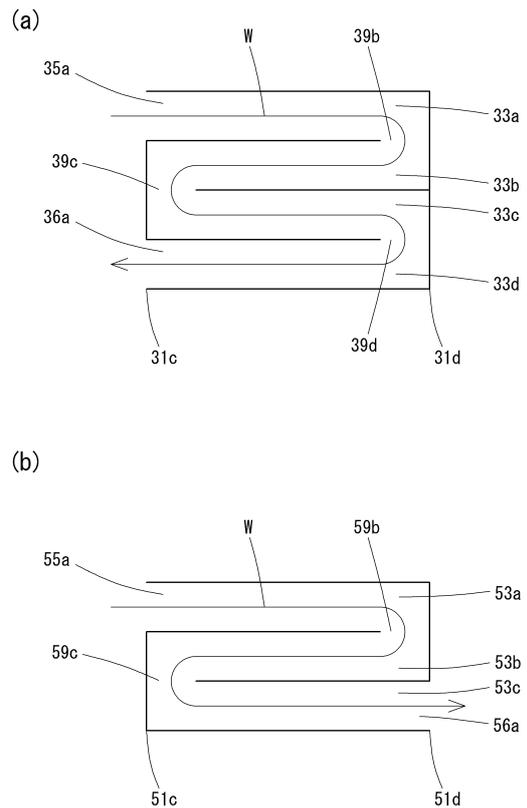
【 図 8 】



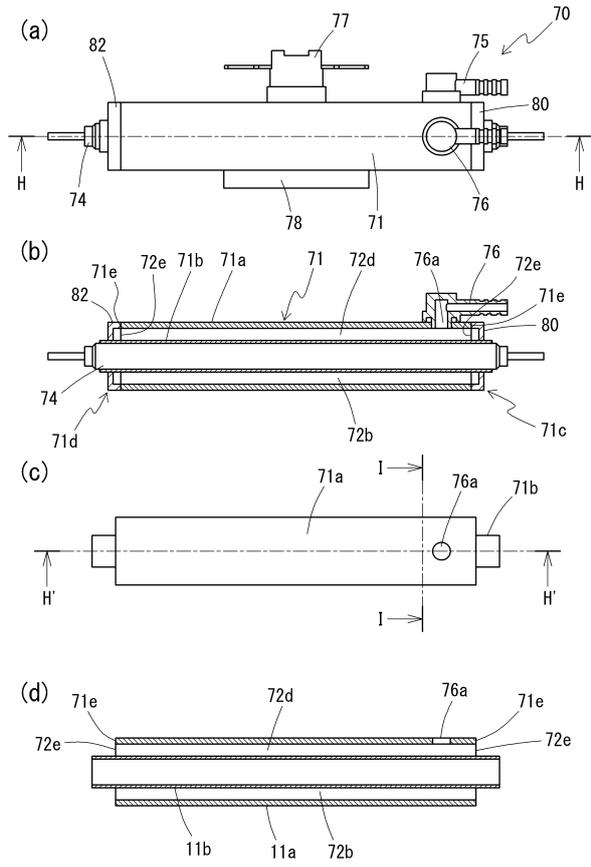
【 図 9 】



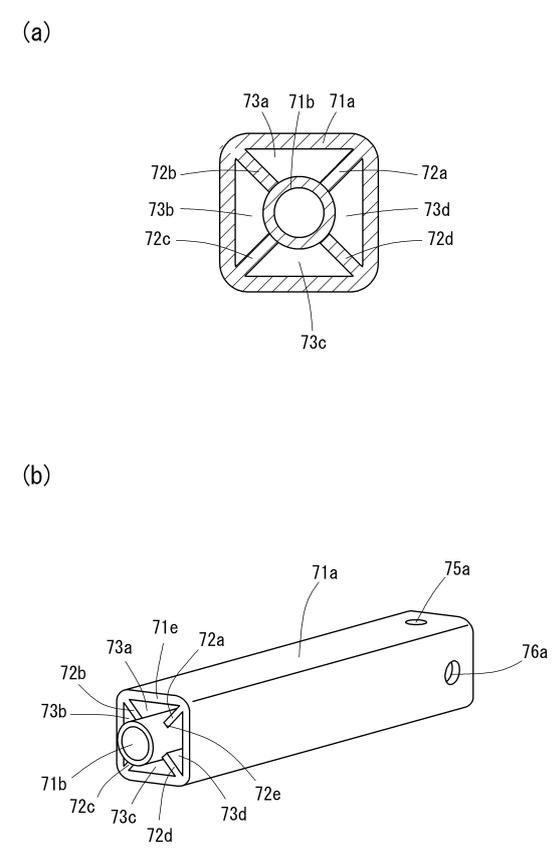
【 図 10 】



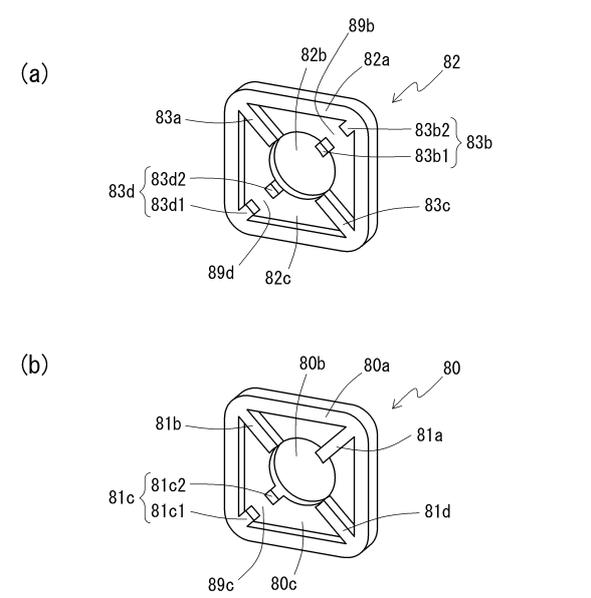
【 図 1 1 】



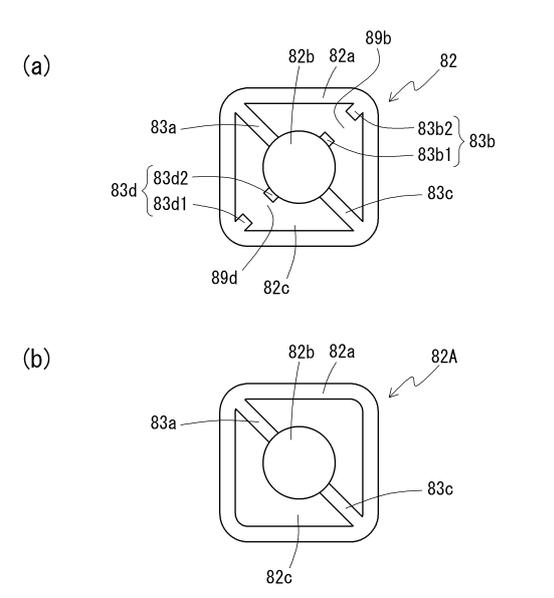
【 図 1 2 】



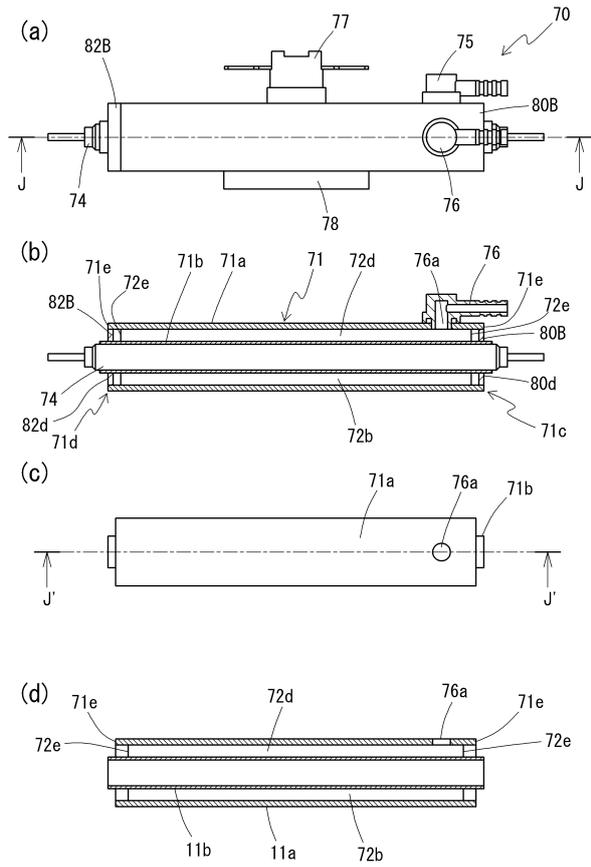
【 図 1 3 】



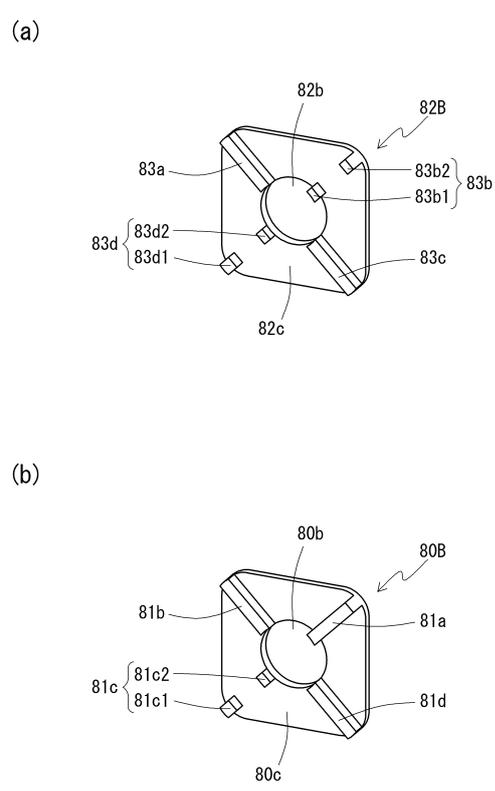
【 図 1 4 】



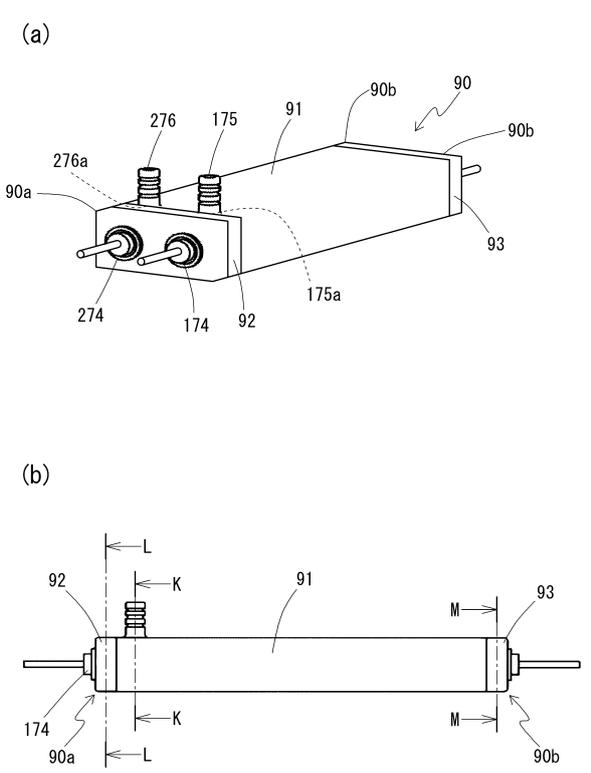
【図15】



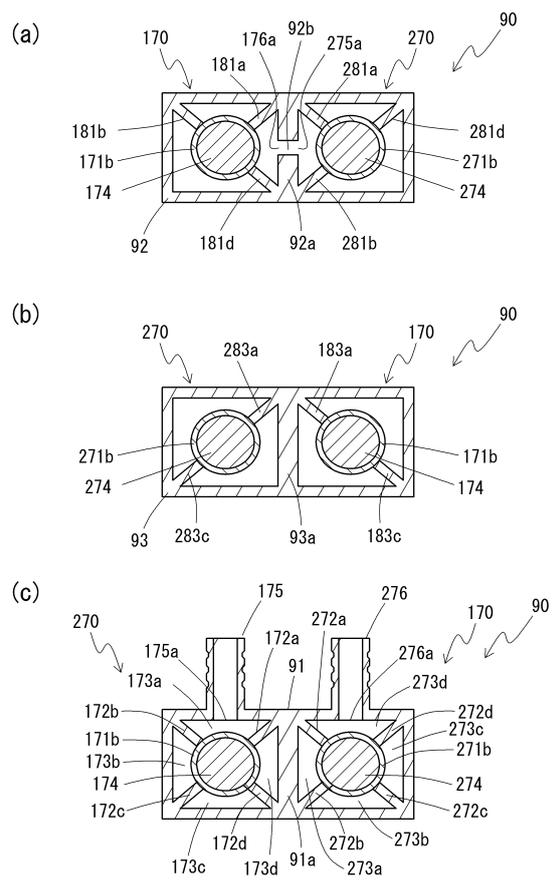
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 村上 信一郎
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

審査官 油原 博

(56)参考文献 実開平07-035950(JP,U)
特許第3310559(JP,B2)
特開2010-223517(JP,A)
実開昭59-047996(JP,U)
特開平06-189852(JP,A)
特開2008-275283(JP,A)
実開昭50-073048(JP,U)
米国特許第04062071(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E03D 9/00 - 9/16
F24H 1/10 - 1/16