

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6471109号  
(P6471109)

(45) 発行日 平成31年2月13日(2019.2.13)

(24) 登録日 平成31年1月25日(2019.1.25)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>F 2 4 H 1/10 (2006.01)</b>	F 2 4 H 1/10 C
<b>F 2 4 H 1/20 (2006.01)</b>	F 2 4 H 1/20 C

請求項の数 18 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-21030 (P2016-21030)	(73) 特許権者	000004765
(22) 出願日	平成28年2月5日(2016.2.5)		カルソニックカンセイ株式会社
(65) 公開番号	特開2017-15382 (P2017-15382A)		埼玉県さいたま市北区日進町二丁目191
(43) 公開日	平成29年1月19日(2017.1.19)		7番地
審査請求日	平成30年9月13日(2018.9.13)	(74) 代理人	110002468
(31) 優先権主張番号	特願2015-130748 (P2015-130748)		特許業務法人後藤特許事務所
(32) 優先日	平成27年6月30日(2015.6.30)	(74) 代理人	100075513
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 後藤 政喜
		(74) 代理人	100120260
			弁理士 飯田 雅昭
		(72) 発明者	小笠原 武
			埼玉県さいたま市北区日進町二丁目191
			7番地 カルソニックカンセイ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体加熱装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体を加熱する流体加熱装置であって、

ヒータと前記ヒータの周りを覆うように形成される加熱部とを有するヒータユニットと

、

前記ヒータユニットを収容するタンクと、を備え、

前記加熱部は、

前記ヒータの内側を貫通する貫通孔の内面に形成されて流体と熱交換する内側熱交換面と、

前記ヒータの外側の外壁部に形成されて流体と熱交換する外側熱交換面と、を有し、

前記外壁部の伝熱面積は、前記貫通孔の伝熱面積と比較して大きく、

前記外壁部は、外周に突出する外周フィンを有し、

前記タンクは、前記ヒータユニットを挿入するための開口部を閉塞する天面を有し、

前記外周フィンは、前記天面と略平行に延設され、

前記貫通孔は、流体が流通する内周流路を形成し、

前記外壁部は、前記タンクの内壁との間に流体が流通する外周流路を形成し、

前記内周流路から前記外周流路へと流体が連続して流れ、

前記外周流路の流路面積は、前記内周流路の流路面積と比較して大きいことを特徴とする流体加熱装置。

【請求項 2】

10

20

請求項 1 に記載の流体加熱装置であって、  
前記天面は、前記加熱部に連結されていることを特徴とする流体加熱装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の流体加熱装置であって、  
前記ヒータユニットは、  
前記天面と前記加熱部とを連結する連結部と、  
前記連結部から突出して形成される放熱部と、を有することを特徴とする流体加熱装置

【請求項 4】

請求項 3 に記載の流体加熱装置であって、  
前記連結部は、前記加熱部と連結される部分が前記天面と連結される部分と比較して断面積が小さく形成されることを特徴とする流体加熱装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載の流体加熱装置であって、  
前記ヒータの両端は、前記加熱部を介して前記天面と接続されていることを特徴とする流体加熱装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一つに記載の流体加熱装置であって、  
前記ヒータは、螺旋状に形成される発熱部を有し、  
前記貫通孔は、前記発熱部の内周と比較して小径に形成され前記発熱部の中心軸に沿って貫通し、  
前記外壁部は、前記発熱部の外周と比較して大径に形成され前記タンクの内壁と対峙することを特徴とする流体加熱装置。

20

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一つに記載の流体加熱装置であって、  
前記貫通孔は、内周に突出する内周フィンを有することを特徴とする流体加熱装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の流体加熱装置であって、  
前記内周フィンは、流体の流れ方向に沿って形成されることを特徴とする流体加熱装置

30

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか一つに記載の流体加熱装置であって、  
前記タンクの中央部よりも前記天面の近くに設けられる前記外周フィンは、前記タンクの中央部と比較して前記天面に近いほど基端部からの距離が長く形成されることを特徴とする流体加熱装置。

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれか一つに記載の流体加熱装置であって、  
前記タンクの中央部よりも前記天面から離れて設けられる前記外周フィンは、前記タンクの中央部と比較して前記天面から遠ざかるほど基端部からの距離が長く形成されることを特徴とする流体加熱装置。

40

【請求項 11】

請求項 7 又は 8 に記載の流体加熱装置であって、  
前記内周フィンは、内周に向けて放射状に形成されることを特徴とする流体加熱装置。

【請求項 12】

請求項 1 から 11 のいずれか一つに記載の流体加熱装置であって、  
前記外周フィンは、流体の流れ方向に沿って形成されることを特徴とする流体加熱装置

【請求項 13】

請求項 1 から 12 のいずれか一つに記載の流体加熱装置であって、  
前記外周フィンの基端部における前記外壁部は、前記ヒータの近傍に形成されることを

50

特徴とする流体加熱装置。

【請求項 14】

請求項7又は8に記載の流体加熱装置であって、  
前記外周フィンの数は、前記内周フィンの数と比較して多いことを特徴とする流体加熱装置。

【請求項 15】

請求項7又は8に記載の流体加熱装置であって、  
前記外周フィンの長さは、前記内周フィンと比較して長いことを特徴とする流体加熱装置。

【請求項 16】

請求項1から15のいずれか一つに記載の流体加熱装置であって、  
前記タンクは、  
流体が供給される供給口と、  
流体が排出される排出口と、を有し、  
前記排出口は、前記タンクの同じ面に前記供給口と並んで開口することを特徴とする流体加熱装置。

【請求項 17】

請求項16に記載の流体加熱装置であって、  
前記供給口と前記排出口とのいずれか一方は、前記貫通孔の延長線上に開口することを特徴とする流体加熱装置。

【請求項 18】

請求項17に記載の流体加熱装置であって、  
前記供給口は、前記貫通孔の延長線上に開口することを特徴とする流体加熱装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体を加熱する流体加熱装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、供給通路からタンク内に供給された流体をヒータによって加熱して排出通路から排出する流体加熱装置が開示されている。この流体加熱装置では、タンク内に設けられる螺旋状のヒータによって、タンクを流通する流体を加熱している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2014-053288号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1の流体加熱装置では、流体が流通するタンク内にヒータの発熱部が収容され、発熱部の表面に流体が直接接触して熱交換を行う。そのため、流体と熱交換を行うための伝熱面積は、ヒータの大きさに依存する。

【0005】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、流体と熱交換を行うための伝熱面積を大きくすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のある態様によれば、流体を加熱する流体加熱装置であって、ヒータと前記ヒータの周りを覆うように形成される加熱部とを有するヒータユニットと、前記ヒータユニットを収容するタンクと、を備え、前記加熱部は、前記ヒータの内側を貫通する貫通孔の内

10

20

30

40

50

面に形成されて流体と熱交換する内側熱交換面と、前記ヒータの外側の外壁部に形成されて流体と熱交換する外側熱交換面と、を有し、前記外壁部の伝熱面積は、前記貫通孔の伝熱面積と比較して大きく、前記外壁部は、外周に突出する外周フィンを有し、前記タンクは、前記ヒータユニットを挿入するための開口部を閉塞する天面を有し、前記外周フィンは、前記天面と略平行に延設され、前記貫通孔は、流体が流通する内周流路を形成し、前記外壁部は、前記タンクの内壁との間に流体が流通する外周流路を形成し、前記内周流路から前記外周流路へと流体が連続して流れ、前記外周流路の流路面積は、前記内周流路の流路面積と比較して大きいことを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

10

この態様では、ヒータユニットは、ヒータの周りを覆うように形成される加熱部を有する。加熱部は、ヒータの内側を貫通する貫通孔の内面に形成される内側熱交換面と、ヒータの外側の外壁部に形成される外側熱交換面と、を有する。ヒータユニットでは、加熱部の表面積が流体との間で熱交換を行うための伝熱面積になるので、内側熱交換面と外側熱交換面との表面積の合計が伝熱面積になる。したがって、ヒータと流体とを直接接触させる場合と比較して、流体と熱交換を行うための伝熱面積を大きくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、本発明の実施形態に係る流体加熱装置の分解斜視図である。

【図2】図2は、流体加熱装置のヒータユニット及びタンクの側面図であり、タンクを断面で示した図である。

20

【図3】図3は、流体加熱装置のヒータユニット及びタンクの正面図であり、タンクを断面で示した図である。

【図4】図4は、本発明の実施形態の変形例に係る流体加熱装置のヒータユニット及びタンクの正面図であり、タンクを断面で示した図である。

【図5】図5は、流体加熱装置によって加熱される流体の温度変化を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る流体加熱装置100について説明する。

30

【0010】

流体加熱装置100は、EV(Electric Vehicle:電動車両)やHEV(Hybrid Electric Vehicle:ハイブリッド車両)などの車両に搭載される車両用空調装置(図示省略)に適用される。流体加熱装置100は、車両用空調装置が暖房運転を実行するために、流体としての温水を加熱するものである。

【0011】

まず、図1から図4を参照して、流体加熱装置100の全体構成について説明する。

【0012】

図1に示すように、流体加熱装置100は、水が流通するタンク10と、タンク10内に収容されるヒータユニット20と、各種電装部品を接続するためのバスバーモジュール30と、ヒータユニット20の動作を制御するための制御部としての制御基板40と、バスバーモジュール30及び制御基板40を覆うカバー50と、を備える。

40

【0013】

タンク10は、略直方体形状に形成される。タンク10は、矩形の底面13と、底面13から立設される壁面14と、壁面14の端部に底面13と対向するように開口する開口部15と、を有する。タンク10は、温水が供給される供給口11と、温水が排出される排出口12と、を有する。供給口11と排出口12とは、タンク10の同じ壁面14に上下に並んで開口する。流体加熱装置100は、使用時に排出口12が供給口11と比較して上方に位置するように車両内に配設される。

【0014】

50

図 2 及び図 3 に示すように、ヒータユニット 20 は、ヒータ 21 と、ヒータ 21 の周りを覆うように形成される加熱部 22 と、天面 16 と加熱部 22 とを連結する連結部 29 と、連結部 29 から突出して形成される一对の放熱部としての放熱フィン 29a と、を有する。ヒータユニット 20 では、ヒータ 21 の周りに金属がダイキャスト成形されて加熱部 22 が形成される。ヒータユニット 20 は、ヒータユニット 20 を挿入するための開口部 15 を閉塞する天板部 23 の天面 16 に連結部 29 を介して連結され、天板部 23 と一体に形成される。

【0015】

ヒータ 21 は、車両に搭載される電源装置（図示省略）からバスバーモジュール 30 を介して電力が供給される一对の端子 21a, 21b を有する。ヒータ 21 は、一对の端子 21a, 21b 間に、タンク 10 内に突出する螺旋状の発熱部 21c を有する。ヒータ 21 は、螺旋状ではなく例えば加熱部 22 内を往復するように形成される発熱部を有してもよい。

10

【0016】

ヒータ 21 は、通電することによって発熱部 21c が発熱するシーズヒータ又は PTC (Positive Temperature Coefficient) ヒータである。ヒータ 21 は、コスト的には、シーズヒータであることが望ましい。ヒータ 21 は、制御基板 40 からの指令を受けて発熱し、タンク 10 内を流通する温水を加熱する。

【0017】

加熱部 22 は、発熱部 21c の内周と比較して小径に形成され発熱部 21c の中心軸に沿って内側を貫通する貫通孔 25 と、発熱部 21c の外側に発熱部 21c の外周と比較して大径に形成されタンク 10 の内壁 17 と対峙する外壁部 26 と、を有する。貫通孔 25 の内面には、流体と熱交換する内側熱交換面 25c が形成され、外壁部 26 には、流体と熱交換する外側熱交換面 26c を形成する。加熱部 22 は、ヒータ 21 と比較して融点の低い金属によって形成される。ここでは、ヒータ 21 はステンレスで形成され、加熱部 22 はアルミニウム合金で形成される。

20

【0018】

貫通孔 25 は、螺旋状に巻かれる発熱部 21c の内側に形成される。タンク 10 の供給口 11 は、貫通孔 25 の延長線上に開口する。貫通孔 25 は、供給口 11 から供給される温水が流通する内周流路 27（図 3 参照）を形成する。これに限らず、タンク 10 の排出口 12 が貫通孔 25 の延長線上に開口するようにしてもよい。

30

【0019】

図 3 に示すように、貫通孔 25 は、温水の流れ方向に沿って内周に突出する複数の内周フィン 25a を有する。内周フィン 25a は、内周流路 27 における伝熱面積を、内周フィン 25a が設けられない場合と比較して大きくする。複数の内周フィン 25a は、貫通孔 25 の全周にわたって等角度間隔で、内周に向けて放射状に形成される。

【0020】

外壁部 26 は、タンク 10 の内壁 17 との間に、内周流路 27 と連続して温水が流通する外周流路 28 を形成する。外周流路 28 は、内周流路 27 から流れてきた温水を排出口 12 に導く。外壁部 26 は、貫通孔 25 と比較して伝熱面積が大きい。また、外周流路 28 は、内周流路 27 と比較して流路面積が大きい。

40

【0021】

外壁部 26 は、ヒータ 21 の外周形状に沿って形成される外壁本体 26a と、温水の流れ方向に沿って外壁本体 26a から外周に突出する複数の外周フィン 26b と、を有する。

【0022】

外壁本体 26a は、螺旋状に巻かれる発熱部 21c の外側を覆うように形成される。外壁本体 26a が設けられるので、ヒータ 21 と温水とが直接接触することはない。

【0023】

外周フィン 26b は、外周流路 28 における伝熱面積を、外周フィン 26b が設けられ

50

ない場合と比較して大きくする。外周フィン26bは、タンク10の底面13及び天面16と略平行に延設される。外周フィン26bは、タンク10の高さ方向の中央部と比較して天面16に近いほど基端部26dからの距離が長く形成される。また、外周フィン26bは、タンク10の高さ方向の中央部と比較して天面16から遠ざかるほど基端部26dからの距離が長く形成される。外周フィン26bは、タンク10の対向する一对の壁面14にそれぞれ所定の間隔をあけて臨むように形成される。

#### 【0024】

隣接する一对の外周フィン26bの間である基端部26dにおける外壁部26は、他の部分における外壁部26と比較してヒータ21の発熱部21cの近傍に形成される。これにより、外周流路28を流れる温水をヒータ21の発熱部21cに近付けることができるため、加熱部22と温水との熱交換効率を向上させることができる。また、加熱部22におけるすべての基端部26dは、ヒータ21からの距離が略一定となるように形成される。

10

#### 【0025】

外周フィン26bの数は、内周フィン25aと比較して多い。これにより、外側熱交換面26cは、内側熱交換面25cと比較して伝熱面積が大きくなっている。また、外周フィン26bの長さは、内周フィン25aと比較して長い。これにより、加熱部22をダイキャスト成形する際の成形性を損なわずに温水を加熱する性能を確保することができる。

#### 【0026】

以上のように、ヒータユニット20は、ヒータ21の周りを覆うように形成される加熱部22を有する。加熱部22は、発熱部21cの内側を貫通する貫通孔25の内面に形成される内側熱交換面25cと、発熱部21cの外周の外壁部26に形成される外側熱交換面26cと、を有する。ヒータユニット20では、加熱部22の表面積が温水との間で熱交換を行うための伝熱面積になるので、内側熱交換面25cと外側熱交換面26cとの表面積の合計が伝熱面積になる。したがって、ヒータ21と温水とを直接接触させる場合と比較して、温水と熱交換を行うための伝熱面積を大きくすることができる。

20

#### 【0027】

図4に示す変形例のように、外周フィン26bを、外周に向けて放射状に形成してもよく、内周フィン25aを、タンク10の天面16と略平行に延設してもよい。この場合にも同様に、温水と熱交換を行うための伝熱面積を大きくすることができる。なお、複数の内周フィン25aは、それぞれが略平行となるように形成されればよく、タンク10の天面16と略平行でなくてもよい。また、内周フィン25aと外周フィン26bとを共に放射状に形成してもよく、内周フィン25aと外周フィン26bとを共にタンク10の天面16と略平行に延設してもよい。

30

#### 【0028】

図3及び図4に示すように、連結部29は、加熱部22と連結される第1連結部29bが天面16と連結される第2連結部29cと比較して断面積が小さくなるように形成される。これにより、ヒータ21の熱が天面16を介して後述するIGBT34, 35などの電子部品に伝達されることが抑制される。

#### 【0029】

放熱フィン29aは、外周フィン26bと同様に、タンク10の底面13及び天面16と略平行に延設される。放熱フィン29aが設けられることによって、加熱部22から第1連結部29bを介して伝達された熱が外周流路28内の温水に放熱されるので、ヒータ21の熱が天面16を介して後述するIGBT34, 35などの電子部品に伝達されることが更に抑制される。

40

#### 【0030】

図2に示すように、天板部23は、タンク10の開口部15と比較してヒータユニット20の軸方向に長く形成される。天板部23におけるタンク10からはみ出た部分には、車両に搭載される電源装置や上位のコントローラ(図示省略)と流体加熱装置100とを接続するためのコネクタ(図示省略)が設けられる。

50

## 【 0 0 3 1 】

天板部 2 3 は、ヒータユニット 2 0 がタンク 1 0 内に挿入された状態で、開口部 1 5 の外周縁と溶接される。天板部 2 3 は、タンク 1 0 の天面 1 6 を形成する。天面 1 6 は、タンク 1 0 の底面 1 3 と略平行に対向する。

## 【 0 0 3 2 】

図 1 に示すように、天板部 2 3 には、温度スイッチとしてのバイメタルスイッチ 3 1 を取り付けるための凹部 2 4 a と、ヒータ温度センサ 3 2 を取り付けるための凹部 2 4 b と、水温センサ 3 3 を取り付けるための凹部 2 4 c と、が形成される。

## 【 0 0 3 3 】

バイメタルスイッチ 3 1 は、ヒータユニット 2 0 の温度を検出し、検出した温度に応じて切り換わる。具体的には、バイメタルスイッチ 3 1 は、ヒータユニット 2 0 の温度が第 1 の設定温度よりも上昇した場合にヒータユニット 2 0 への電力の供給を遮断する。ヒータユニット 2 0 の温度が第 1 の設定温度と比較して低い第 2 の設定温度よりも下降した場合に、バイメタルスイッチ 3 1 が再び切り換わってヒータユニット 2 0 への電力の供給を再開するようにしてもよい。

## 【 0 0 3 4 】

ヒータ温度センサ 3 2 は、ヒータユニット 2 0 におけるヒータ 2 1 の温度を検出する。ヒータ温度センサ 3 2 は、検出したヒータ 2 1 の温度に応じた電気信号を制御基板 4 0 に送る。制御基板 4 0 は、ヒータ温度センサ 3 2 が検出したヒータ 2 1 の温度が設定温度よりも高い場合に、ヒータ 2 1 への電力の供給を停止させる。

## 【 0 0 3 5 】

水温センサ 3 3 は、タンク 1 0 の排出口 1 2 近傍における温水の温度を検出する。即ち、水温センサ 3 3 は、タンク 1 0 から排出される加熱後の温水の温度を検出する。水温センサ 3 3 は、天板部 2 3 からタンク 1 0 内部に突出する突出部 2 3 a ( 図 2 , 図 3 , 及び図 4 参照 ) の内部に設けられる。水温センサ 3 3 は、検出した温水の温度に応じた電気信号を制御基板 4 0 に送る。制御基板 4 0 は、水温センサ 3 3 が検出した温水の温度が所望の温度になるように、ヒータ 2 1 への電力の供給を制御する。

## 【 0 0 3 6 】

図 2 に示すように、天板部 2 3 には、スイッチング素子としての一対の I G B T ( Insulated Gate Bipolar Transistor : 絶縁ゲートバイポーラトランジスタ ) 3 4 , 3 5 が当接する。

## 【 0 0 3 7 】

I G B T 3 4 , 3 5 は、バスバーモジュール 3 0 を介して車両の電源装置に接続される。I G B T 3 4 , 3 5 は、制御基板 4 0 に接続され、制御基板 4 0 からの指令信号に応じてスイッチング動作する。I G B T 3 4 , 3 5 は、スイッチング動作によってヒータユニット 2 0 への電力の供給を制御する。これにより、ヒータユニット 2 0 は所望の温度に調整され、排出口 1 2 から排出される温水は所望の温度に調整される。

## 【 0 0 3 8 】

I G B T 3 4 , 3 5 は、スイッチング動作を繰り返すことによって発熱する。I G B T 3 4 , 3 5 が動作可能な温度の最大値は、タンク 1 0 内を流れる温水の温度と比較して高い。よって、I G B T 3 4 , 3 5 は、タンク 1 0 内を流れる温水の温度が天板部 2 3 を介して伝達されて冷却される。

## 【 0 0 3 9 】

図 1 に示すように、バスバーモジュール 3 0 は、天板部 2 3 の上部に積層される。バスバーモジュール 3 0 は、天板部 2 3 と比較して小さな矩形に形成される。バスバーモジュール 3 0 は、電力や電気信号を送給可能な金属板によって形成される導電性の接続部材である。

## 【 0 0 4 0 】

制御基板 4 0 は、バスバーモジュール 3 0 の上部に積層される。制御基板 4 0 は、天板部 2 3 と比較して小さな矩形に形成される。制御基板 4 0 は、バスバーモジュール 3 0 及

10

20

30

40

50

び IGBT34, 35 と電氣的に接続される。制御基板 40 は、上位のコントローラの指令に基づいて IGBT34, 35 を制御する。

【0041】

カバー 50 は、制御基板 40 の上部に設けられる。カバー 50 は、天板部 23 と略同一の外周形状に形成される。カバー 50 は、天板部 23 の外周縁と溶接される。カバー 50 は、天板部 23 との間の内部空間を密閉する。

【0042】

次に、主に図 5 を参照して、流体加熱装置 100 の作用について説明する。

【0043】

図 5 において、横軸は、供給口 11 から排出口 12 までタンク 10 内を流通する温水が流れる距離であり、縦軸は、温度  $T$  [ ] である。図 5 に示すように、流体加熱装置 100 では、供給口 11 から供給される温度  $T_1$  [ ] の温水を、温度  $T_h$  [ ] のヒータユニット 20 によって温度  $T_2$  [ ] まで加熱して排出口 12 から排出する。

10

【0044】

供給口 11 は、貫通孔 25 の延長線上に形成される。そのため、温度  $T_1$  の温水は、供給口 11 から供給されて、内周流路 27 に導かれる。内周流路 27 では、内周フィン 25a が形成される貫通孔 25 の内周との熱交換によって温水が加熱される。このとき、温水は、温水の流れ方向に沿って形成される内周フィン 25a によって整流される。

【0045】

内周流路 27 を通過した温水は、タンク 10 における供給口 11 と対向する壁面 14 にぶつかって方向転換し、外周流路 28 に導かれる。このように、温水は、内周流路 27 と外周流路 28 とを連続して流れる。外周流路 28 を流れる温水は、外壁本体 26a 及び外周フィン 26b との熱交換によって更に加熱される。このときもまた、温水は、温水の流れ方向に沿って形成される外周フィン 26b によって整流される。そして、温度  $T_2$  まで加熱された温水は、排出口 12 から排出される。

20

【0046】

ここで、外周流路 28 は、内周流路 27 と比較して流路面積が大きい。そのため、外周流路 28 における温水の流速  $V_2$  [  $m/s$  ] は、内周流路 27 における温水の流速  $V_1$  [  $m/s$  ] と比較して遅い。しかしながら、外周流路 28 に面する外壁部 26 は、内周流路 27 を形成する貫通孔 25 と比較して伝熱面積が大きい。よって、図 5 に示すように、内周流路 27 と外周流路 28 とにおける温水の温度上昇率を略一定にすることができる。

30

【0047】

以上の実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。

【0048】

ヒータユニット 20 は、ヒータ 21 の周りを覆うように形成される加熱部 22 を有する。加熱部 22 は、発熱部 21c の内側を貫通する貫通孔 25 の内面に形成される内側熱交換面 25c と、発熱部 21c の外周の外壁部 26 に形成される外側熱交換面 26c と、を有する。ヒータユニット 20 では、加熱部 22 の表面積が温水との間で熱交換を行うための伝熱面積になるので、内側熱交換面 25c と外側熱交換面 26c との表面積の合計が伝熱面積になる。したがって、ヒータ 21 と温水とを直接接触させる場合と比較して、温水と熱交換を行うための伝熱面積を大きくすることができる。

40

【0049】

また、外周流路 28 は、内周流路 27 と比較して流路面積が大きいので、外周流路 28 における温水の流速  $V_2$  は、内周流路 27 における温水の流速  $V_1$  と比較して遅い。しかしながら、外周流路 28 に面する外壁部 26 は、内周流路 27 を形成する貫通孔 25 と比較して伝熱面積が大きい。よって、内周流路 27 と外周流路 28 とにおける温度上昇率を略一定にすることができる。

【0050】

以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではな

50

い。

【 0 0 5 1 】

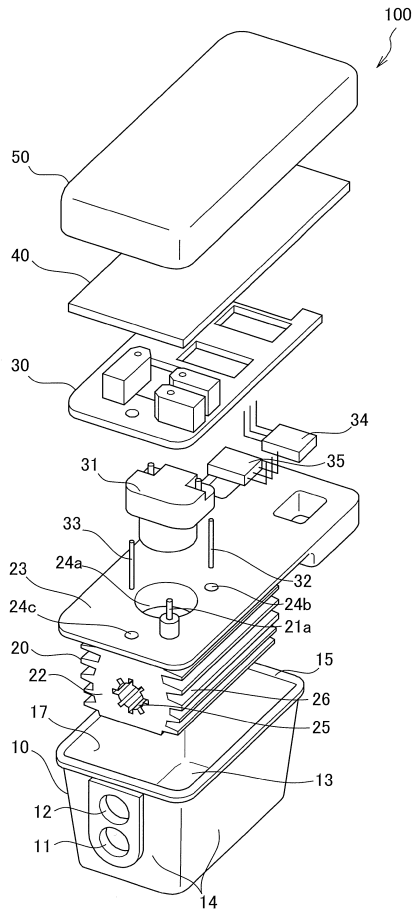
例えば、上記実施形態では、供給口 1 1 から供給された温水が内周流路 2 7 を流れた後に、外周流路 2 8 を流れて排出口 1 2 から排出される。これに限らず、供給口 1 1 から供給された温水が外周流路 2 8 を流れた後に、内周流路 2 7 を流れて排出口 1 2 から排出されるようにしてもよい。

【 符号の説明 】

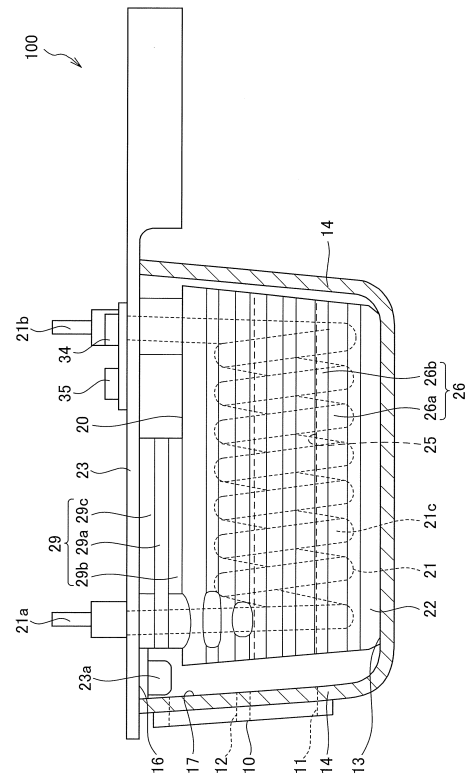
【 0 0 5 2 】

1 0 0	流体加熱装置	
1 0	タンク	10
1 1	供給口	
1 2	排出口	
1 3	底面	
1 4	壁面	
1 5	開口部	
1 6	天面	
1 7	内壁	
2 0	ヒータユニット	
2 1	ヒータ	
2 1 c	発熱部	20
2 2	加熱部	
2 5	貫通孔	
2 5 a	内周フィン	
2 5 c	内側熱交換面	
2 6	外壁部	
2 6 b	外周フィン	
2 6 c	外側熱交換面	
2 6 d	基端部	
2 7	内周流路	
2 8	外周流路	30
2 9	連結部	
2 9 a	放熱フィン（放熱部）	

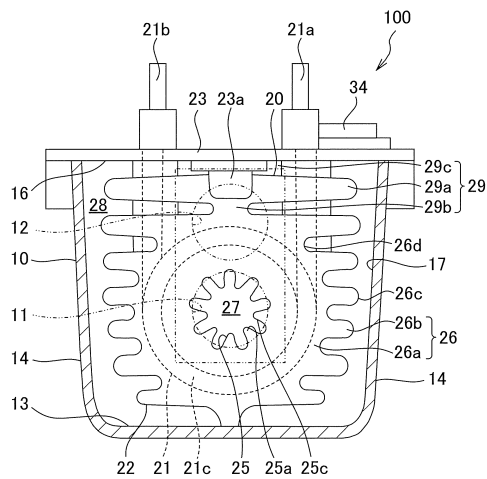
【図 1】



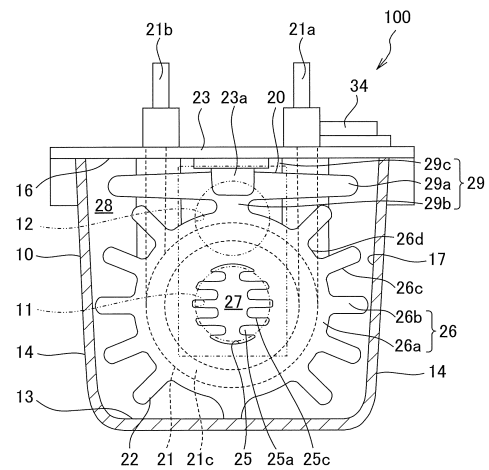
【図 2】



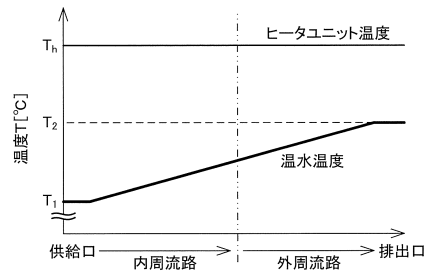
【図 3】



【図 4】



【図 5】



## フロントページの続き

- (72)発明者 神山 直久  
埼玉県さいたま市北区日進町二丁目１９１７番地 カルソニックカンセイ株式会社内
- (72)発明者 吉岡 宏起  
埼玉県さいたま市北区日進町二丁目１９１７番地 カルソニックカンセイ株式会社内
- (72)発明者 大塚 隆  
埼玉県さいたま市北区日進町二丁目１９１７番地 カルソニックカンセイ株式会社内
- (72)発明者 鈴木 大樹  
埼玉県さいたま市北区日進町二丁目１９１７番地 カルソニックカンセイ株式会社内

審査官 豊島 ひろみ

- (56)参考文献 特開２０１２－１２４２２２（ＪＰ，Ａ）  
米国特許第０３９４２５８７（ＵＳ，Ａ）  
独国特許出願公開第０２２５７９９４（ＤＥ，Ａ１）  
実開昭４９－０６６０５８（ＪＰ，Ｕ）  
独国特許出願公開第０２４０２９４２（ＤＥ，Ａ１）  
特開昭５８－１４０５５０（ＪＰ，Ａ）  
特開２００１－０１７３７２（ＪＰ，Ａ）  
特開平０１－２６９８３２（ＪＰ，Ａ）  
国際公開第２０１４／０９０８８０（ＷＯ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

F 2 4 H	1 / 0 6	-	8 / 0 0
B 6 0 H	1 / 0 0	-	3 / 0 6
E 0 3 D	9 / 0 0	-	9 / 1 6
H 0 5 B	3 / 0 2	-	3 / 8 2