

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6471086号
(P6471086)

(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.

F24H 1/10 (2006.01)
H05B 3/00 (2006.01)
H05B 3/40 (2006.01)

F 1

F 24 H 1/10
H 05 B 3/00
H 05 B 3/40C
3 3 0 Z
A

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-236537 (P2015-236537)
 (22) 出願日 平成27年12月3日 (2015.12.3)
 (65) 公開番号 特開2017-101892 (P2017-101892A)
 (43) 公開日 平成29年6月8日 (2017.6.8)
 審査請求日 平成30年9月13日 (2018.9.13)

(73) 特許権者 000004765
 カルソニックカンセイ株式会社
 埼玉県さいたま市北区日進町二丁目191
 7番地
 (74) 代理人 110002468
 特許業務法人後藤特許事務所
 (74) 代理人 100075513
 弁理士 後藤 政喜
 (74) 代理人 100120260
 弁理士 飯田 雅昭
 (72) 発明者 岡田 雄豪
 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、
 発熱するヒータと、
 前記ヒータを覆うように形成されて流体との間で熱交換を行う加熱部と、を備え、
 前記加熱部は、
 流体が流通する内周流路を形成する貫通孔と、
 前記内周流路を流れる流体を攪拌する攪拌手段と、を有し、
 前記攪拌手段は、前記貫通孔の内周面から突出する内周フィンであり、
 隣り合う前記内周フィンの間に形成される溝が前記貫通孔の内面に螺旋状に延びること
 を特徴とする流体加熱装置。

【請求項 2】

請求項1に記載の流体加熱装置であって、
 前記内周フィンは、前記貫通孔の軸を中心とする放射線に対して傾斜する側面を有することを特徴とする流体加熱装置。

【請求項 3】

請求項1に記載の流体加熱装置であって、
 前記内周フィンは、前記貫通孔の軸を中心とする放射線に対して略平行に延びる側面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 1 から 3 のいずれか一つに記載の流体加熱装置であって、前記内周流路の断面積が前記貫通孔の軸方向について上流側から下流側に向けて次第に小さくなることを特徴とする流体加熱装置。

【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、前記加熱部は、前記内周流路と連続して流体が流通する外周流路を形成する外壁部を有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】

10

本発明は、ヒータによって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。

【0003】

この流体加熱装置では、タンク内に螺旋状のヒータが設けられ、ヒータの表面に流体が接触して熱交換を行うようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0004】

【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】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 の流体加熱装置では、螺旋状のヒータの内周を通過する流体のうち、ヒータの近傍を通過する流体はヒータとの熱交換が十分に行われるが、ヒータから離れた中心部近傍を通過する流体はヒータとの熱交換が十分に行われず、熱交換効率が低下するおそれがあった。

【0006】

30

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、ヒータと流体との熱交換効率を向上させる流体加熱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、発熱するヒータと、前記ヒータを覆うように形成されて流体との間で熱交換を行う加熱部と、を備え、前記加熱部は、流体が流通する内周流路を形成する貫通孔と、前記内周流路を流れる流体を攪拌する攪拌手段と、を有し、前記攪拌手段は、前記貫通孔の内周面から突出する内周フィンであり、隣り合う前記内周フィンの間に形成される溝が前記貫通孔の内面に螺旋状に延びることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0008】

この態様では、流体が内周流路を流通し、ヒータの熱が加熱部を介して流体に伝えられる。内周流路を流れる流体は、攪拌手段によって攪拌されることにより、加熱部と熱交換することが促される。こうして、流体加熱装置は、ヒータの熱が効率よく流体に伝えられ、ヒータと流体との熱交換効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【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断面図である。

50

【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、加熱部の断面図である。

【図5】図5は、変形例に係る加熱部の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

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。

【0011】

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(媒体)としての温水を加熱するものである。

【0012】

まず、図1から図3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。

【0013】

図1に示すように、流体加熱装置100は、温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40と、ヒータユニット20の作動を制御するための制御部としての制御基板46と、バスバー・モジュール40及び制御基板46を覆うカバー50と、を備える。

【0014】

タンク10は、ヒータユニット20を囲む壁面14と、上方に開口してヒータユニット20が組み付けられる開口部15と、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及び排出口12は、上下に並んで壁面14に開口する。

【0015】

図2及び図3に示すように、ヒータユニット20は、螺旋状のヒータ21と、ヒータ21の周りを覆うように形成されるプロック状の加熱部22と、タンク10の開口部15を閉塞する蓋部23と、加熱部22を蓋部23に支持する支持部24と、を有する。ヒータユニット20は、加熱部22と蓋部23とが支持部24を介して一体に成形される。なお、これに限らず、加熱部22と蓋部23とが別体に成形されるものであってもよい。

【0016】

蓋部23は、加熱部22及び支持部24がタンク10内に収容された状態で、開口部15の外周縁と溶接されることで、開口部15を閉塞する。蓋部23は、タンク10内に面する壁面16を有する。

【0017】

蓋部23及び支持部24には、温度スイッチとしてのバイメタルスイッチ41を取り付けるための凹部23aと、ヒータ温度センサ32を取り付けるための凹部23bと、水温センサ43を取り付けるための凹部23cと、が形成される。

【0018】

バイメタルスイッチ41は、ヒータユニット20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41は、ヒータユニット20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20への電力の供給を遮断する。ヒータユニット20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41が再び切り換わってヒータユニット20への電力の供給を再開するようにしてもよい。

【0019】

ヒータ温度センサ32は、ヒータユニット20におけるヒータ21の温度を検出する。ヒータ温度センサ32は、検出したヒータ21の温度に応じた電気信号を制御基板46に

10

20

30

40

50

送る。制御基板 4 6 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 2 0 】

水温センサ 4 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 4 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 4 3 は、蓋部 2 3 からタンク 1 0 内部に突出する突出部 2 3 d (図 2 及び図 3 参照) の内部に設けられる。水温センサ 4 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 6 に送る。制御基板 4 6 は、水温センサ 4 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 2 1 】

蓋部 2 3 には、スイッチング素子としての一対の I G B T (I n s u l a t e d G a t e B i p o l a r T r a n s i s t o r : 絶縁ゲートバイポーラトランジスタ) 4 4 , 4 5 が当接して設けられる。

【 0 0 2 2 】

I G B T 4 4 , 4 5 は、バスバー モジュール 4 0 を介して車両の電源装置に接続される。I G B T 4 4 , 4 5 は、制御基板 4 6 に接続され、制御基板 4 6 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 2 3 】

I G B T 4 4 , 4 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 4 4 , 4 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 4 4 , 4 5 は、タンク 1 0 内を流れる温水の温度が蓋部 2 3 を介して伝達されて冷却される。

【 0 0 2 4 】

図 1 に示すように、バスバー モジュール 4 0 は、蓋部 2 3 の上部に積層される。バスバー モジュール 4 0 は、蓋部 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 4 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 2 5 】

制御基板 4 6 は、バスバー モジュール 4 0 の上部に積層される。制御基板 4 6 は、蓋部 2 3 と比較して小さな矩形に形成される。制御基板 4 6 は、バスバー モジュール 4 0 及び I G B T 4 4 , 4 5 と電気的に接続される。制御基板 4 6 は、上位のコントローラの指令に基づいて I G B T 4 4 , 4 5 を制御する。

【 0 0 2 6 】

カバー 5 0 は、制御基板 4 6 の上部に設けられる。カバー 5 0 は、蓋部 2 3 に樹脂製のパッキン (図示省略) を介して取り付けられ、蓋部 2 3 との間に形成される内部空間を密閉する。

【 0 0 2 7 】

電熱式ヒータ 2 1 は、ニクロム線が金属パイプで包まれたシーズヒータである。なお、これに限らず、ヒータ 2 1 は、P T C (P o s i t i v e T e m p e r a t u r e C o e f f i c i e n t) ヒータ又は他のヒータであってもよい。シーズヒータは、P T C ヒータに比べてコストを抑えられる。

【 0 0 2 8 】

ヒータ 2 1 は、一対の端子 2 1 a , 2 1 b と、端子 2 1 a , 2 1 b を介して通電されることによって発熱する発熱部 2 1 c と、を有する。

【 0 0 2 9 】

端子 2 1 a , 2 1 b は、蓋部 2 3 の上部に突出する。端子 2 1 a , 2 1 b には、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 4 0 を介して電力が供給される。

10

20

30

40

50

【0030】

発熱部21cは、軸Oを中心として螺旋状に巻かれる。なお、発熱部21cは、螺旋状ではなく、例えば加熱部22内を往復する形状であってもよい。

【0031】

加熱部22は、ヒータ21によって加熱され、温水との間で熱交換を行う。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成形される。ここでは、ヒータ21の金属パイプ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。

【0032】

加熱部22は、螺旋状に巻かれる発熱部21cの外側を覆う筒状に形成される。これにより、ヒータ21と温水とが直接接触することはない。

10

【0033】

加熱部22は、ヒータ21の発熱部21cの内側を貫通する貫通孔25と、タンク10の壁面14に対峙する外壁部36と、を有する。

【0034】

タンク10の供給口11は、貫通孔25の延長上に開口する。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28(図3参照)を形成する。供給口11及び貫通孔25は、軸Oを中心として形成される。なお、流体加熱装置100は、タンク10の供給口11から貫通孔25に差し込まれる入口パイプ(図示省略)備えるものであってもよい。

【0035】

タンク10の排出口12は、供給口11の上方に位置し、供給口11と並んで開口する。

20

【0036】

外壁部36は、タンク10の壁面14との間に外周流路38を形成する。外周流路38には、内周流路28と連続して温水が流通する。外周流路38を流通した温水は、排出口12を通じて排出される。

【0037】

タンク10の壁面14は、貫通孔25を介して供給口11に対向するガイド部14aを有する。ガイド部14aは、軸Oに対して上方を向くように傾斜し、蓋部23の壁面16に対向する。内周流路28から流出する温水は、壁面14のガイド部14aに当たって壁面16に向かうように折り返して流れる。

30

【0038】

なお、上述した構成に限らず、壁面14のガイド部14aは、タンク10の底部14bから略直交して立ち上がって、供給口11及び排出口12が開口する壁面14の端面と略平行に延在するように形成してもよい。この場合にも、内周流路28から流出する温水は、壁面14のガイド部14aに当たって折り返して流れる。

【0039】

外壁部36は、ヒータ21の外周形状に沿って形成される外周面36aと、温水の流れ方向に沿って外周面36aから突出する複数の外周フィン37と、を有する。外周フィン37は、外周流路38における加熱部22の伝熱面積を、外周フィン37が設けられない場合と比較して大きくする。

40

【0040】

外周フィン37は、軸Oに沿って直線状に延びる。外周フィン37は、タンク10の壁面14及び蓋部23の壁面16に所定の間隔をあけて対峙する。外周フィン37は、タンク10の壁面14の底部14b及び蓋部23の壁面16と略平行に延設される。外周フィン37は、タンク10の高さ方向の中央部と比較して蓋部23の壁面16に近いほど大きく形成される。

【0041】

図3に示すように、貫通孔25は、軸Oを中心とする断面円形の内周面25aと、内周面25aから温水の流れ方向に沿って突出する複数の内周フィン26と、を有する。

50

【0042】

ヒータユニット20は、鋳造によって形成される。鋳造時には、ヒータユニット20を成形する金型を用い、金型の内部に貫通孔25を成形する棒状の型が設けられる。棒状の型の外周には、螺旋状の凸部が形成される。内周フィン26は、この型によって成形される。

【0043】

複数の内周フィン26は、貫通孔25の全周にわたって等角度間隔をあけて突出する。内周流路28は、放射形状をした流路断面を有する。内周フィン26は、内周流路28における加熱部22の伝熱面積を、内周フィン26が設けられない場合と比較して大きくする。

10

【0044】

内周フィン26は、その頂部26aが貫通孔25の中心軸Oの周りに螺旋状に延び、内周流路28を流通する温水の流れを軸Oのまわりに旋回させるようになっている。内周フィン26は、軸O方向の両端が所定（例えば90度）の捻れ角度（軸Oを中心とする角度差）を持つ。内周フィン26の捻れ角度は、温水の流れに与える旋回成分の大きさに応じて任意に設定される。

【0045】

図4は、軸Oに直交する加熱部22の断面図である。内周フィン26は、軸Oに直交する断面形状が先細テーパ状に形成され、軸Oを中心とする放射線Rに対して傾斜する対の側面26bを有する。内周フィン26は、直線状に延びる側面26bと曲線状に延びる頂部26aとからなる山形の断面形状を有する。なお、内周フィン26は、山形の断面形状に限らず、直線状に延びる頂部と直線状に延びる側面とからなる台形の断面形状であってもよい。

20

【0046】

貫通孔25の内周面25aの直径は、供給口11から離れるのにしたがって次第に小さくなるように形成される。これにより、内周流路28は、軸Oに直交する断面積が温水の流れ方向にしたがって次第に小さくなる。つまり、内周流路28の断面積は、軸O方向について上流側から下流側に向けて次第に小さくなる。

【0047】

貫通孔25の入口側開口端の長径D1は、出口側開口端の長径D2より大きく形成される。長径D1に対する長径D2の比率は、要求される温水の流速分布に応じて任意に設定される。

30

【0048】

次に、流体加熱装置100の作用、効果について説明する。

【0049】

車両用空調装置の作動時に、温水は以下のように循環する。

- ポンプ（図示省略）によって送られる温水は、図2に矢印Aで示すように、配管（図示省略）を通じて供給口11からタンク10内に供給され、加熱部22の内周流路28に流入する。

- 続いて、温水は、矢印Bで示すように、内周流路28を図2において右方向に流れ、内周フィン26との熱交換によって加熱される。

40

- 続いて、温水は、矢印Cで示すように、壁面14のガイド部14aに当たって方向転換する。

- 続いて、温水は、矢印Dで示すように、外周流路38を図2において左方向に流れ、外周フィン37との熱交換によって加熱される。

- 続いて、温水は、矢印Eで示すように、排出口12を通じてタンク10内から排出される。

- 続いて、温水は、配管（図示省略）を通じてヒータコア（図示省略）に送られ、ヒータコアを介して空調用空気を暖める。

- 続いて、ヒータコアを通過した温水は、配管（図示省略）を通じてポンプに吸い込まれ

50

る。

【0050】

流体加熱装置100では、螺旋状の内周フィン26を設けて、内周流路28を流れる温水の流れが軸Oの周りを旋回して攪拌されるようにしている。こうして、温水が内周流路28の断面中央部を直線的に流れることができることにより、内周フィン26及び貫通孔25の内周面25aと熱交換することが促される。さらに、温水の流れに付与される遠心力により比重の大きい低温の部分が内周流路28の外周側に移動することにより、内周フィン26及び貫通孔25の内周面25aと熱交換することが促される。これにより、内周流路28における温水の温度上昇率が外周流路38における温水の温度上昇率と同等に高められる。

10

【0051】

図4に矢印Fで示すように、内周流路28に流れる温水は、傾斜した内周フィン26の側面26bに沿って図4に矢印Gで示すように内周流路28の中心部に向かう。これにより、温水が攪拌されることで、内周フィン26及び貫通孔25の内周面25aと熱交換することが促される。

【0052】

内周流路28の断面積が温水の流れ方向(軸O方向)について次第に小さくなるために、内周流路28における温水の流速が流れ方向について次第に高まる。これにより、温水の温度上昇率が内周流路28の上流側より下流側で低下することが抑えられる。

20

【0053】

なお、上述した構成に限らず、内周流路28の断面積が温水の流れ方向(軸O方向)について一定になるように形成してもよい。この場合に、温水の温度上昇率が内周流路28の上流側より下流側で低下するものの、内周流路28を流れる温水に与えられる流路抵抗を小さくすることができる。

【0054】

内周フィン26が貫通孔25の中心軸Oを中心とする螺旋状に連続して延びることにより、内周流路28の下流側でも温水が十分に攪拌される。これにより、温水の温度上昇率が内周流路28の上流側より下流側で低下することが抑えられる。

【0055】

こうして、ヒータ21の熱が加熱部22を介して内周流路28に流れる温水に効率よく伝えられる。このために、ヒータ21の出力を大きくした場合にも温水が局的に加熱されることが抑制され、温水が沸騰することが防止される。

30

【0056】

図5は、変形例を示す内周フィン27の正面図である。

【0057】

変形例に係る内周フィン27は、略矩形の断面形状を有し、軸Oを中心とする放射線Rに略平行に延びる対の側面27aを有する。

【0058】

この場合に、内周流路28における温水の流れは、内周フィン27の側面27aに沿って内周流路28の中心部に向かうことが抑えられ、軸Oのまわりに旋回する勢力が高められる。これにより、温水の流れに付与される遠心力により、温水の低温部分が内周フィン26及び貫通孔25の内周面25aと熱交換することが促される。

40

【0059】

流体加熱装置100は、内周流路28を流れる温水を攪拌する攪拌手段として、貫通孔25の内周面25aから突出して貫通孔25の軸Oを中心とする螺旋状に延びる内周フィン26を備える。

【0060】

内周フィン26が貫通孔25の中心軸Oを中心とする螺旋状に連続して延びることにより、内周流路28の下流側でも温水が十分に攪拌される。これにより、温水の温度上昇率が内周流路28の上流側より下流側で低下することが抑えられる。

50

【0061】

なお、攪拌手段は、上述した構成に限らず、貫通孔25の内周面25aから突出する内周フィン(図示省略)を軸O方向に間隔をあけて複数箇所に形成してもよい。この場合に、内周フィンに軸Oに対して傾斜するガイド面を形成することにより、内周流路28を流れる温水が内周フィンのガイド面に当たって攪拌される。

【0062】

また、攪拌手段は、上述した内周フィンに限らず、貫通孔25の内周面25aを湾曲する曲面によって形成してもよい。この場合に、内周流路28を流れる温水が湾曲する貫通孔25の内周面25aに沿って攪拌される。

【0063】

以上のように、流体加熱装置100では、温水が内周流路29を流通し、ヒータ21の熱が加熱部22を介して温水に伝えられる。内周流路28を流れる温水は、攪拌手段によって攪拌されることにより、加熱部22と熱交換することが促される。こうして、流体加熱装置100は、温水とヒータとの間での熱交換効率を向上させることができる。また、温水と熱交換を行うための伝熱面積がヒータ21の大きさに依存する事なく、ヒータ21を小さく形成することが可能となり、装置の小型化が図れる。

【0064】

また、攪拌手段として設けられる内周フィンは、加熱部22が温水と熱交換を行うための伝熱面積を増やすことにより、ヒータ21の熱が効率よく温水に伝えられる。

【0065】

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い。

【0066】

例えば、上記実施形態では、供給口11から供給された温水が内周流路28を流れた後に、外周流路38を流れて排出口12から排出される。これに限らず、供給口11から供給された温水が外周流路38を流れた後に、内周流路28を流れて排出口12から排出されるようにしてもよい。

【0067】

また、加熱部22のまわりに外周流路38を設けず、供給口から供給された温水が内周流路28を流れた後に排出口から排出される構成としてもよい。

【符号の説明】

【0068】

21 ヒータ

22 加熱部

25 貫通孔

25a 内周面

26, 27 内周フィン

26b, 27b 側面

28 内周流路

36 外壁部

38 外周流路

100 流体加熱装置

O 軸

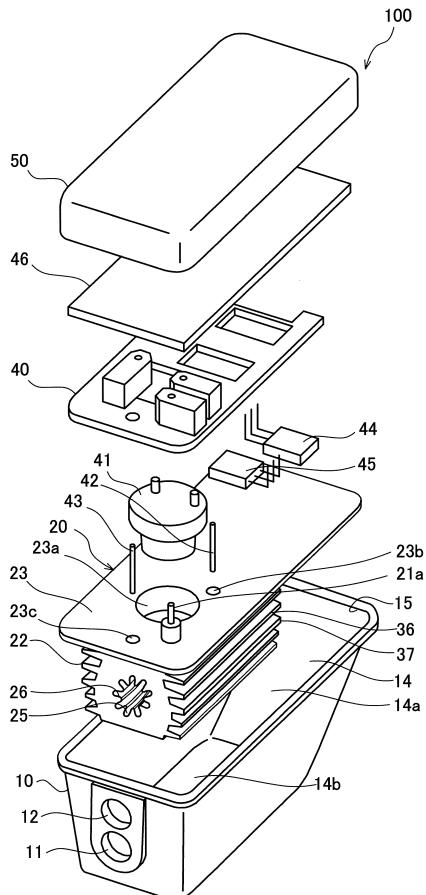
10

20

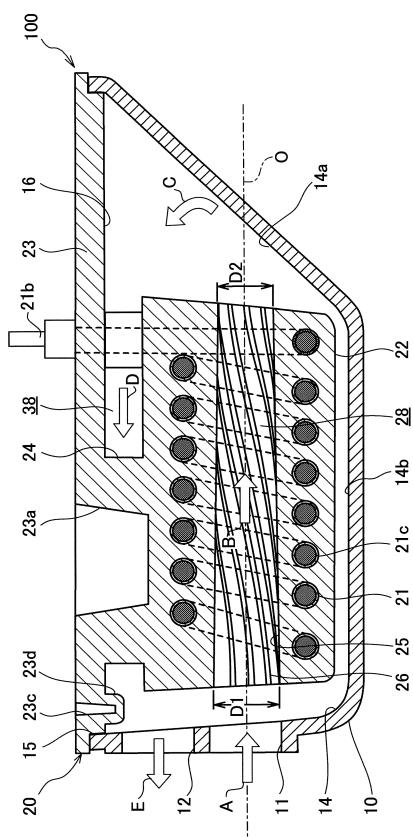
30

40

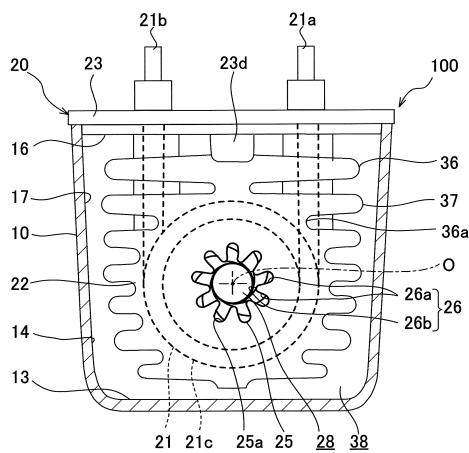
【 図 1 】



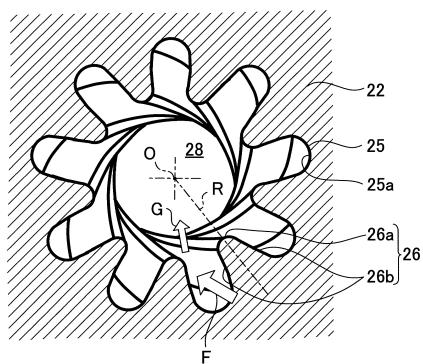
【 図 2 】



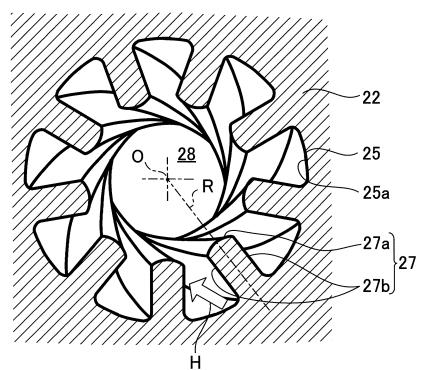
【図3】



【 図 4 】



【 四 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 新林 利浩

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 特開昭58-140550 (JP, A)

特開昭58-178198 (JP, A)

特開2011-080352 (JP, A)

独国特許出願公開第10112860 (DE, A1)

独国特許出願公開第10012675 (DE, A1)

特開2008-032292 (JP, A)

米国特許出願公開第2014/0261700 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24H 1/06 - 8/00

B60H 1/00 - 3/06

E03D 9/00 - 9/16

H05B 3/02 - 3/82