

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7351023号
(P7351023)

(45)発行日 令和5年9月26日(2023.9.26)

(24)登録日 令和5年9月15日(2023.9.15)

(51)国際特許分類

F I

B 0 4 C 3/00 (2006.01)

B 0 4 C 3/00 Z

B 0 1 D 19/00 (2006.01)

B 0 1 D 19/00 1 0 2

F 1 6 L 55/24 (2006.01)

F 1 6 L 55/24

請求項の数 7 (全9頁)

(21)出願番号	特願2022-565792(P2022-565792)	(73)特許権者	000006013
(86)(22)出願日	令和4年7月13日(2022.7.13)		三菱電機株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/027574		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
審査請求日	令和4年10月27日(2022.10.27)	(74)代理人	110002941
早期審査対象出願			弁理士法人ばるも特許事務所
		(72)発明者	山口 竜晴
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
			三菱電機株式会社内
		(72)発明者	栗原 幸大
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
			三菱電機株式会社内
		(72)発明者	今村 英二
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
			三菱電機株式会社内
		(72)発明者	飯島 茂

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 異物除去装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

配管内の流体に含まれる異物を円筒形状のトラップ部内の旋回流を用いて除去する異物除去装置において、

前記トラップ部に前記流体を流入させる流入部と、

前記トラップ部の底部に配設され、筒状構造を有し、前記流入部から流入した前記流体を前記筒状構造の内側を流れる前記旋回流の内側流体と、前記筒状構造の外側を流れる前記旋回流の外側流体とに分離する分離部と、

前記トラップ部の内壁と前記分離部との間の隙間であって、前記異物のうちの前記流体よりも比重の大きい大比重異物を捕捉する第1異物捕捉部と、

前記分離部が分離して前記異物を取り除いた前記内側流体を前記トラップ部内から流出させる流出部と、

前記流出部の鉛直上方であって、前記流入部よりも上部の前記トラップ部の中央部で前記流出部と対向して配置され、前記異物のうちの前記流体よりも比重の小さな小比重異物を除去するよう開口されたスペースである異物排出手段接続部と、

前記異物排出手段接続部に接続され、前記小比重異物を排出する第2異物排出手段と、

前記異物排出手段接続部の開口部を前記小比重異物の浮上を促進させるよう鉛直方向に分断させる整流板と、

前記トラップ部の中央部かつ前記流入部よりも下部に配設され、前記旋回流の前記流出部方向への流れを抑制する気液分離部と、

を備えた異物除去装置。

【請求項 2】

前記第 1 異物捕捉部により捕捉された前記大比重異物を排出する第 1 異物排出手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の異物除去装置。

【請求項 3】

前記流出部は、前記流入部よりも下方に位置していることを特徴とする請求項 1 に記載の異物除去装置。

【請求項 4】

前記気液分離部は、前記旋回流の前記流出部方向への流れに対し垂直方向に延びる板状部材であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の異物除去装置。

10

【請求項 5】

前記気液分離部は、前記トラップ部底部から延びる支柱に支持されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の異物除去装置。

【請求項 6】

前記気液分離部は、前記トラップ部内側面から延びる支柱に支持されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の異物除去装置。

【請求項 7】

前記分離部の内側面と前記流出部の外側面とは、前記底部を構成するよう水平方向に連接してある、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の異物除去装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本願は、異物除去装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

配管内の流体に含まれる異物を除去する際に、旋回流と重力沈降とを利用して異物除去を行う異物除去装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。この異物除去装置は、例えば、配管内に流れる水等の流体に含まれ得る鉄錆、不溶性塩、腐食生成物等の異物の除去を行い、配管内のダメージ抑制に貢献する。

【0003】

30

異物除去装置は、例えば、鉄製ラジエータおよび鉄製配管等が使用された循環水回路を有するヒートポンプ式の給湯暖房システムに用いられる。循環水回路の鉄製ラジエータおよび鉄製配管等は、循環水回路内の流体に鉄錆等の異物を発生し得る。そのため従来の異物除去装置は、鉄錆等の流体より比重の大きい異物の除去に使用される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2007-127026 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

しかし、流体が流れる回路においては、流体より比重の大きい鉄錆等の異物に加え、流体より比重の小さい空気等の異物も発生し得る。例えば、上述したようなヒートポンプ式の給湯暖房システムにおいては、給湯暖房システムの稼働に依存した温度上昇によって、回路中の流体内に溶存していた空気が気泡として発生し得る。発生した気泡がポンプへ影響する虞もあるため、流体よりも比重の小さい気泡のような異物も、より適切に除去できる異物除去装置が求められていた。

【0006】

本願は、上記のような事情を鑑みてなされたものであり、鉄錆等の流体より比重の大きい異物の除去を可能としつつも、気泡のような、流体よりも比重の小さい異物の除去能力

50

がより向上した異物除去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】

本願に開示される異物除去装置は、

配管内の流体に含まれる異物を円筒形状のトラップ部内の旋回流を用いて除去するものであって、

トラップ部に流体を流入させる流入部と、

トラップ部の底部に配設され、筒状構造を有し、流入部から流入した流体を筒状構造の内側を流れる旋回流の内側流体と、筒状構造の外側を流れる旋回流の外側流体とに分離する分離部と、

トラップ部の内壁と分離部との間の隙間であって、異物のうちの流体よりも比重の大きい大比重異物を捕捉する第1異物捕捉部と、

分離部が分離して異物を取り除いた内側流体をトラップ部内から流出させる流出部と、

流出部の鉛直上方であって、流入部よりも上部のトラップ部の中央部で流出部と対向して配置され、異物のうちの流体よりも比重の小さな小比重異物を除去するよう開口されたスペースである異物排出手段接続部と、

異物排出手段接続部に接続され、小比重異物を排出する第2異物排出手段と、

異物排出手段接続部の開口部を小比重異物の浮上を促進させるよう鉛直方向に分断させる整流板と、

トラップ部の中央部かつ流入部よりも下部に配設され、旋回流の流出部方向への流れを抑制する気液分離部と、を備える。

【発明の効果】

【0008】

本願に開示される異物除去装置によれば、流体よりも比重の大きい鉄錆等の異物の除去が可能としつつ、気泡のような流体よりも比重の小さい異物の除去能力がより向上する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施の形態1に係る異物除去装置を模式的に示す説明図である。

【図2】図1をA-A側から見た各構成の配置を示す図である。

【図3】実施の形態1に係る異物除去装置の整流板の形状を示す図である。

【図4】実施の形態1に係る異物除去装置の気液分離部の形状を説明する図である。

【図5】実施の形態1に係る異物除去装置の気液分離部の別の取付け状態を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照し、本願が開示する異物除去装置の実施の形態を詳細に説明する。なお、以下に示す実施の形態は一例であり、この実施の形態によって本願が限定されるものではない。なお、特に断りが無い限り、垂直方向は紙面上下方向、水平方向は、紙面左右方向を意味する。

【0011】

実施の形態1.

図1は、実施の形態1に係る異物除去装置1を模式的に示す説明図である。図2は、図1をA-A側から見た図である。異物除去装置1は、水等の流体が流れる回路に設置される。異物除去装置1は、流入した流体に含まれる異物を除去して流体を流出する装置であり、トラップ部2、流入部3、流出部4、分離部5、第1異物捕捉部6、第1異物排出手段7、第2異物排出手段8、第2異物排出手段接続部9、整流板10、気液分離部11、支柱12等を備える。図1および図2において、異物除去装置1内を流れる流体の移動方向が矢印で示してある。なお、図中、破線は内壁、あるいは見えない部分を透過して示している。

【0012】

トラップ部 2 は、中空の円筒形状の構造体である。流体が流れる回路に異物除去装置 1 が設置された場合、トラップ部 2 は、図 1 に例示してあるように、垂直方向へ延出するように配置される。トラップ部 2 は、ステンレス、黄銅、銅、アルミニウム、鉄鋼などの金属製でもよく、また、ポリテトラフルオロエチレン（テフロン（登録商標）樹脂）、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリプロピレン、ポリスルホン、イソブレンゴム、ブタジエンゴム、スチレンブタジエンゴム、芳香族ポリアミド（ナイロン 6 又はナイロン 6-6 等）ABS（アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン）、アクリル、炭素繊維強化プラスチックなどの樹脂製でもよい。

【0013】

流入部 3 は、回路に流れる流体をトラップ部 2 内に流入させるための流路を構成する。図 1 に例示するように、流入部 3 の一端はトラップ部 2 の上部に接続され、流入部 3 の他端は配管を介して回路に接続されており、回路側から矢印 B 方向に流体が侵入する。

【0014】

流出部 4 は、トラップ部 2 内に流れる流体をトラップ部 2 外の回路に流出させるための流路を構成する。図 1 に例示するように、流出部 4 の一端はトラップ部 2 に接続され、流出部 4 の他端は配管を介して回路に接続される。後述する分離部 5 の筒状構造の内側を流れる旋回流の内側流体を、流出部 4 を介してトラップ部 2 外の回路に流出させる。

【0015】

流入部 3 は、図 2 に例示するように、流入部 3 内を流れる流体が、トラップ部 2 内で旋回流を生じるように構成している。この構成によって、異物除去装置 1 内に流入した流体がそのまま直線的に流出部 4 から異物除去装置 1 外へ流出される事態が抑制される。言い換えると、流入部 3 からトラップ部 2 内に流入した流体は、図 2 に示す水平方向断面が円形状であるトラップ部 2 の外周に沿ってトラップ部 2 内で渦を巻いた旋回流となって下降してゆき、この下降旋回流は、流出部 4 から外に流出される。

【0016】

分離部 5 は、流入部 3 から流入した流体をトラップ部 2 内の外周側と中心側とに分離するための分離部材である。分離部 5 は、トラップ部 2 内の外周から離隔した内側のあらかじめ定められた位置に配置される中空の筒状構造体であり、本実施の形態では円筒状部材である。従って、図 2 に示す通り、分離部 5 の内径は、分離部 5 が配置される位置のトラップ部 2 の内径よりも小さい。これにより、トラップ部 2 内壁と分離部 5 との間に隙間（以下、第 1 異物捕捉部 6）が形成される。このような構成によって、異物除去装置 1 内に流入した流体は、トラップ部 2 内において分離部 5 の内側を流れる旋回流の内側流体と分離部 5 の外側を流れる旋回流の外側流体とに分離される。

【0017】

分離部 5 は、図 1 に例示するように、トラップ部 2 の下方に配置される。例えば分離部 5 は、トラップ部 2 の底部で、流入部 3 より鉛直下方に配置される。流出部 4 も同様に流入部 3 より鉛直下方に配置される。

【0018】

また、分離部 5 は、流出部 4 が接続されるトラップ部 2 の接続部分と垂直方向で同程度の位置に配置される。本実施の形態では、流出部 4 は、分離部 5 の筒状構造体とトラップ部 2 とを貫通するように形成される。

【0019】

このような構成により、流体中に含まれる鉄錆のような流体よりも比重の大きい異物（以下、第 1 異物と称す）を第 1 異物捕捉部 6 に集め、第 1 異物を取り除かれた内側流体を流出部 4 から流出する。

【0020】

上述したように異物除去装置 1 は、トラップ部 2 内で流体が旋回流としてサイクロン状に流れて渦を形成することになる。渦に係る回転によって遠心力が働き流体が外側に押される。すなわち、トラップ部 2 内の流体は、外側が高圧となり、中心側が低圧となる。さらに気泡のような流体よりも比重の小さい異物（以下第 2 異物と称す）は、このような圧

10

20

30

40

50

力の相違によりトラップ部 2 内の水平方向中央あるいは中央付近（以下中央部と称す）に集まり、流体との比重の違いにより浮上することになる。

【0021】

一方、第 1 異物は、このような圧力の相違によりトラップ部 2 内の外周側に移動し、重力沈降によってトラップ部 2 内の下方に集まることになる。言い換えると、第 1 異物は、トラップ部 2 内にある分離部 5 の外側に集まることになる。そのため、流出部 4 からは、第 1 異物だけでなく第 2 異物も適切に取り除いた流体が流出される。

【0022】

第 1 異物を捕捉する第 1 異物捕捉部 6 において、重力沈降した比重の大きい第 1 異物を捕捉する。第 1 異物捕捉部 6 には、トラップ部 2 底部から鉛直下方に伸びる第 1 異物排出手段 7 が設けられる。

10

【0023】

第 1 異物排出手段 7 は、第 1 異物捕捉部 6 により捕捉された第 1 異物を排出する。第 1 異物排出手段 7 は、例えばバルブであり、開放状態とすることによって第 1 異物捕捉部 6 に捕捉された第 1 異物を外部に排出する。第 1 異物排出手段 7 を備えることによって、第 1 異物捕捉部 6 に第 1 異物が捕捉された場合においても、外部に排出することで第 1 異物捕捉部 6 の第 1 異物の捕捉量を減少させることができ、異物除去装置 1 の使用期間が長くなっても継続して有効に第 1 異物を捕捉することが可能となる。

【0024】

第 2 異物排出手段 8 は、トラップ部 2 内の中央部に集まる第 2 異物を排出する。第 2 異物排出手段 8 は、例えば空気弁であり、開放状態とすることによってトラップ部 2 内の中央部に集まり、浮上した第 2 異物を外部に排出する。

20

【0025】

第 2 異物排出手段接続部 9 は、第 2 異物排出手段 8 をトラップ部 2 へ接続する。第 2 異物排出手段接続部 9 は、具体的には、図 1 に示すように、流出部 4 の鉛直上方であって、流入部 3 よりも上部のトラップ部 2 の中央部で内壁の最上部である天井から上方に向かって開口されたスペースである。このような構成によって、トラップ部 2 内の中央部に集まり、浮上した第 2 異物が、第 2 異物排出手段接続部 9 へ流入し、第 2 異物排出手段 8 へと浮上する。

【0026】

30

整流板 10 は、第 2 異物排出手段接続部 9 に配設され、第 2 異物排出手段接続部 9 へ流入した第 2 異物を浮上させる。整流板 10 は、図 3 (a) ~ (d) に示すように、形状が第 2 異物排出手段接続部 9 の開口部を分断するように形成され、第 2 異物排出手段接続部 9 内の旋回流を低減させ、第 2 異物排出手段接続部 9 へ流入した第 2 異物を第 2 異物排出手段 8 へ浮上させることが可能となる。また、第 2 異物排出手段接続部 9 と整流板 10 により、トラップ部 2 の中心部に生じる下降旋回流による第 2 異物排出手段 8 の誤動作を抑制できる。例えば、第 2 異物排出手段 8 内の空気抜き弁内のフロートが、下降する旋回流によって沈み、水漏れなどが生じることを低減できる。

【0027】

気液分離部 11 は、トラップ部 2 の中心部に発生する下降旋回流を抑制するための部材である。気液分離部 11 は、トラップ部 2 の内側であって、流入部 3 よりも下方の位置に配置され、棒状部材である支柱 12 により支持され、支柱 12 はトラップ部 2 の底部に固定されている。気液分離部 11 は、トラップ部 2 内の中央部に集まる第 2 異物の下降方向に配置することが望ましく、円筒形状のトラップ部 2 の両底面の中心を結んだ中心軸 C 上の分離部 5 内に配置されている。なお、流出部 4、第 2 異物排出手段接続部 9 も同じ中心軸 C 上に配置され、図 2 のように同心円上に配置される。

40

【0028】

気液分離部 11 は、図 2 に示すように、円形状の板状部材であるが、図 4 (a)、(b) に水平方向（中心軸 C に対して垂直方向）断面の形状を示すように、円形状あるいは多角形状の板状部材でよい。また、流出部 4 よりも水平方向断面における面積が小さくても

50

よい。流出部 4 よりも面積が小さい場合、下降旋回流を抑制する効果は小さくなるが、異物除去装置 1 の圧力損失を低減することができる。図 1 で示すように、気液分離部 1 1 の板状部材は、流出部 4 からの流出方向に対し垂直な方向に延びている。

【0029】

このように配設された気液分離部 1 1 は、流入部 3 からトラップ部 2 内に流入し、トラップ部 2 内の中央部に集まった第 2 異物を下降旋回流により流出部 4 へ向かうのを抑制し、トラップ部 2 内に留めるとともに、第 2 異物が第 2 異物排出手段 8 へ浮上することを促進する。

【0030】

なお、図 1 では、気液分離部 1 1 は、トラップ部 2 の底部に固定された支柱 1 2 により支持されているが、図 5 に示すように、トラップ部 2 の内側面に固定された支柱 1 2 により支持されていてもよい。また、分離部 5 の側面から支柱によって支持されていてもよい。また、気液分離部 1 1 が分離部 5 内に配置される方が分離部 5 外に配置されるより、流出部 4 へ向かう下降旋回流の抑制効果は大きくなる。

【0031】

以上のように、本実施の形態に係る異物除去装置によれば、第 1 異物である、鉄錆等の流体により比重の大きい異物の除去を可能としつつ、第 2 異物である、気泡のような、流体よりも比重の小さい異物の除去能力がより向上させることができる。

【0032】

本願は、例示的な実施の形態が記載されているが、実施の形態に記載された様々な特徴、態様、及び機能は特定の実施の形態の適用に限られるのではなく、単独で、または様々な組み合わせで実施の形態に適用可能である。

従って、例示されていない無数の変形例が、本願明細書に開示される技術の範囲内において想定される。例えば、少なくとも 1 つの構成要素を変形する場合、追加する場合または省略する場合が含まれるものとする。

【符号の説明】

【0033】

1：異物除去装置、2：トラップ部、3：流入部、4：流出部、5：分離部、6：第 1 異物捕捉部、7：第 1 異物排出手段、8：第 2 異物排出手段、9：第 2 異物排出手段接続部、10：整流板、11：気液分離部、12：支柱。

10

20

30

40

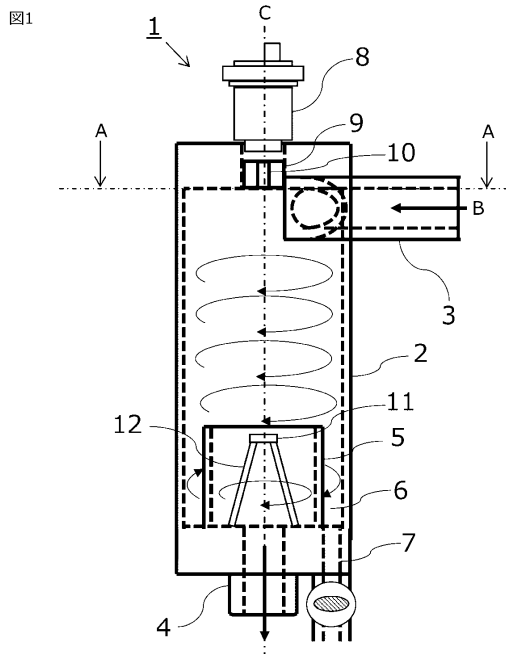
50

【要約】

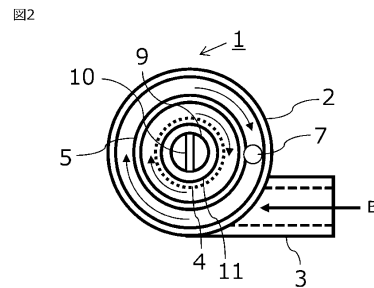
配管内の流体に含まれる異物を、トラップ部（２）内で生じる旋回流を用いて除去する異物除去装置（１）であり、流体をトラップ部（２）内に流入させ、分離部（５）の内側を流れる内側流体と、外側を流れる外側流体とに分離する。外側流体に含まれる流体より比重の重い第１異物は、トラップ部（２）内壁と分離部（５）との隙間に捕捉され、内側流体に含まれる流体より比重の軽い第２異物は、気液分離部（１１）により分離が促進され、トラップ部（２）の中央部の鉛直上方向の天井に設けられた異物排出手段接続部（９）を介して異物排出手段（８）から外部に放出される。

【図面】

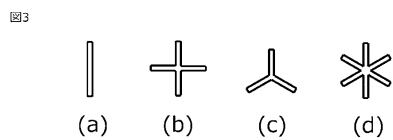
【図 １】



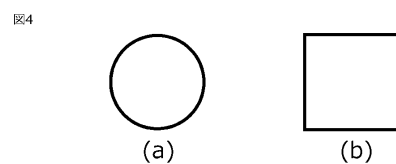
【図 ２】



【図 ３】



【図 ４】



10

20

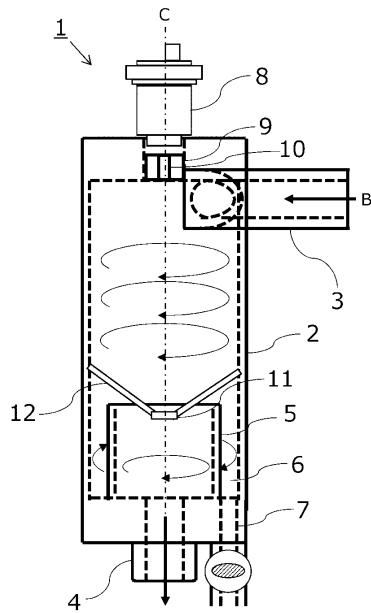
30

40

50

【図 5】

図5



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 知崎 正純
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 青▲柳▼ 慶郎
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- 審査官 太田 一平
- (56)参考文献 特開2007-187141 (JP, A)
特開2000-312840 (JP, A)
特開平04-240288 (JP, A)
特開昭62-156382 (JP, A)
実開平02-045105 (JP, U)
特開昭63-224753 (JP, A)
独国特許出願公開第102009016045 (DE, A1)
米国特許第05466372 (US, A)
特開昭56-073567 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B04C 1/00 - 11/00
B01D 19/00 - 19/04
B03B 1/00 - 13/06
F16L 55/24