(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7437103号
(P7437103)

(45)発行日　令和6年2月22日(2024.2.22)

(24)登録日　令和6年2月14日(2024.2.14)

(51)国際特許分類		FI		
B03C 1/00 (2006.01)		B03C	1/00	A
B03C 1/14 (2006.01)		B03C	1/00	B
B03C 1/28 (2006.01)		B03C	1/14	
B01D 29/01 (2006.01)		B03C	1/28	107
		B01D	29/04	510B

請求項の数　13　（全25頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2023-509822(P2023-509822)
(86)(22)出願日　令和4年6月28日(2022.6.28)
(86)国際出願番号　PCT/JP2022/025783
審査請求日　令和5年2月10日(2023.2.10)

(73)特許権者　502345393
株式会社ワイ・ジェー・エス.
大阪府大阪市淀川区田川北２丁目５番１３号
(74)代理人　100130513
弁理士　鎌田 直也
(74)代理人　100074206
弁理士　鎌田 文二
(74)代理人　100130177
弁理士　中谷 弥一郎
(74)代理人　100187827
弁理士　赤塚 雅則
(72)発明者　亀山 修司
大阪府大阪市淀川区田川北２丁目５番１３号 株式会社ワイ・ジェー・エス. 内
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】

流体の流入口（５）と流出口（６）が形成された本体部（２）と、

前記本体部（２）内に流入した流体が、当該本体部（２）の内壁に沿って流れるようにその流動方向を偏向させる、前記本体部（２）の内部に設けられる偏向部材（３）と、

前記偏向部材（３）によって偏向した流体中の異物を除去する異物除去部（４）と、

を有し、

前記偏向部材（３）が、流入口（５）から流入した流体を前記本体部（２）の内壁に向かって分岐させるとともに、分岐した前記流体が前記本体部（２）の内壁に沿って流れるようにこの流体の流動方向を上下方向に偏向させる、上下方向に延び平面視においてＶ字形をなすＶ字板（２６）であり、当該Ｖ字板（２６）の中央突部が前記流入口（５）側を向くように配置されている異物除去装置。

【請求項２】

前記Ｖ字板（２６）の下端に、Ｖ字形の両端部を切り欠いた切り欠き部（２７）が形成されている請求項１に記載の異物除去装置。

【請求項３】

流体の流入口（５）と流出口（６）が形成された本体部（２）と、

前記本体部（２）内に流入した流体が、当該本体部（２）の内壁に沿って流れるようにその流動方向を偏向させる、前記本体部（２）の内部に設けられる偏向部材（３）と、

前記偏向部材（３）によって偏向した流体中の異物を除去する異物除去部（４）と、

を有し、
前記偏向部材（３）が、前記流入口（５）から当該流入口（５）と対向する壁面に向かって延設された短絡管（４６）と、前記本体部（２）の内部を上下に区画するとともに前記短絡管（４６）を通った流体を下向きに偏向させる偏向板（４７）と、を有しており、前記偏向板（４７）によって偏向された流体が、前記本体部（２）の下端部でターンして前記流入口（５）側を通って上方に向かうように構成され、
前記短絡管（４６）の出口側の外周縁部に、この外周縁部を流れる流体を前記短絡管（４６）の出口側に導く還流通路（５１）が形成されている異物除去装置。
【請求項４】
前記本体部（２）の内部に設けられるフィルタ（２０）と、前記フィルタ（２０）の表面から脱落する異物を捕集する、前記流体の流動範囲外に設けられた捕集部（９）を有する請求項１または３に記載の異物除去装置。
【請求項５】
前記フィルタ（２０）が、流体の全量が当該フィルタ（２０）を通過するように、または、当該フィルタ（２０）を通過する流路と当該フィルタ（２０）の表面に沿って下向きに流れる流路に流体を分岐させるように配置されている請求項４に記載の異物除去装置。
【請求項６】
前記本体部（２）と前記捕集部（９）が、前記本体部（２）よりも水平断面積が小さい細管部（４３）によって接続されている、または、前記フィルタ（２０）から落下する異物を下方に向かって通す貫通孔（２３、２４）が形成された仕切部材（１６）によって仕切られている請求項５に記載の異物除去装置。
【請求項７】
前記捕集部（９）に当該捕集部（９）を開放状態として異物を排出するコック弁（１０）が設けられており、当該コック弁（１０）がピンファスナ（１１）によって前記捕集部（９）に取り付けられている請求項６に記載の異物除去装置。
【請求項８】
流体の流入口（５）と流出口（６）が形成された本体部（２）と、
前記本体部（２）内に流入した流体が、当該本体部（２）の内壁に沿って流れるようにその流動方向を偏向させる、前記本体部（２）の内部に設けられる偏向部材（３）と、
前記偏向部材（３）によって偏向した流体中の異物を除去する異物除去部（４）と、
を有し、
前記異物除去部（４）が、前記偏向部材（３）によって偏向した流体の流れに沿うように前記本体部（２）の外壁に設けられる磁石（２８）である異物除去装置。
【請求項９】
前記異物除去部（４）が、前記偏向部材（３）によって偏向した流体の流れに沿うように前記本体部（２）の外壁に設けられる磁石（２８）である請求項１から３のいずれか１項に記載の異物除去装置。
【請求項１０】
前記磁石（２８）が、少なくとも一部分が磁性体からなる磁石ホルダ（２９）に磁力で吸着しており、前記磁石ホルダ（２９）が前記本体部（２）の外壁に固定されている請求項８に記載の異物除去装置。
【請求項１１】
前記磁石（２８）が電磁石である請求項８に記載の異物除去装置。
【請求項１２】
前記異物除去部（４）が、前記本体部（２）の内壁に沿う流体に流動抵抗を与える抵抗部材（３４）であって、当該抵抗部材（３４）によって流動抵抗を付与されて流速が低下した流体中の異物が下方に向かって落下するように構成されている請求項１から３のいずれか１項に記載の異物除去装置。
【請求項１３】
前記抵抗部材（３４）が、前記本体部（２）の内壁に沿って流動する流体を取り込む取

り込み口（３５）と、前記取り込み口（３５）から取り込んだ流体が突き当たる当接壁（３６）と、を有し、前記当接壁（３６）によって流動抵抗を与えられた流体中の異物が下向きに落下するように構成されている請求項１２に記載の異物除去装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、流体内の異物を除去する異物除去装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

温水を熱媒体として利用する暖房装置においては、温水が循環する暖房回路を鉄管で構成することが多く、この鉄管の内壁から鉄粉や錆などの異物が温水中に混入することがある。鉄粉は、温水を循環させるポンプの故障を引き起こし、錆などはポンプの故障に加えて暖房回路の詰まりを引き起こす問題があるため、これらの異物の除去が必要となる。

【０００３】

この異物を除去するための装置として、下記特許文献１～３に示すものが提案されている。

【０００４】

特許文献１に示す装置においては、流入口から流入した流体が、第一のチャンバ１１内に設けられたフィルタカートリッジ１４を通過する際に分散するとともにその流速が弱められるよう構成されている。そして、第一のチャンバ１１の下側に設けられた第二のチャンバ１５の外壁に設けられた磁石１８で流体中の磁性体を吸着するとともに、非磁性体を第二のチャンバ１５に沈殿させている。

【０００５】

特許文献２に示す装置においては、インレット１５から流入した流体がシャットオフバルブ１１を通ってセントラルチャンバ２７に至り、このセントラルチャンバ２７の中央に設けられた磁石３４で流体中の磁性体を吸着するとともに、非磁性体をフィルタ２５で捕捉している。非磁性体は、通水停止時にセントラルチャンバ２７の下部に沈殿するようになっている。

【０００６】

特許文献３に示す装置においては、３か所に形成された口１１、１２、１３のいずれかから流入した流体が、チャンバ１０Ａ内に設けられたフィルタエレメント２０および磁石２１が設けられたカートリッジ２２を通って再びいずれかの口１１、１２、１３から流出するように構成されており、磁石２１で流体中の磁性体を吸着するとともに、非磁性体をフィルタエレメント２０で捕捉している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【文献】米国特許出願公開第２０１４／０３６７３４１号明細書

【文献】国際公開第２０１８／２０７０８３号

【文献】欧州特許出願公開第３１５９３１３号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

特許文献１に係る構成においては、フィルタカートリッジ１４によって磁性体が流体内で分散するため、第二のチャンバ１５の外壁に設けた磁石１８では、この第二のチャンバ１５の内壁に近い磁性体は吸着されやすい一方で、それ以外の磁性体を吸着しにくい問題がある。また、第二のチャンバ１５の底に沈殿した非磁性体が水流によって巻き上げられやすく、非磁性体の除去も不十分となるおそれがある。

【０００９】

また、特許文献２に係る構成においては、インレット１５からシャットオフバルブ１１

への流入時に流体がある程度撹拌されるため、磁性体が流体内で分散する。このため、一部の磁性体しかセントラルチャンバ２７の中央に設けられた磁石３４に接近することができず、磁性体の吸着効率が低くなる問題がある。また、セントラルチャンバ２７の下部に沈殿した非磁性体が再通水時に舞い上がり、非磁性体の除去も不十分になるおそれがある。

【００１０】

さらに、特許文献３に係る構成においては、チャンバ１０Ａ内に設けられたフィルタエレメント２０および磁石２１が各口１１、１２、１３を直接結ぶ流路からやや離れているため、磁性体および非磁性体の吸着・除去効率が低下するおそれがある。

【００１１】

そこで、この発明は、流体内の異物を効率よく除去することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

上記の課題を解決するため、この発明においては、

流体の流入口と流出口が形成された本体部と、

前記本体部内に流入した流体が、当該本体部の内壁に沿って流れるようにその流動方向を偏向させる、前記本体部の内部に設けられる偏向部材と、

前記偏向部材によって偏向した流体中の異物を除去する異物除去部と、

を有する異物除去装置を構成した。

【００１３】

このようにすると、流体（一般的には水）よりも比重が大きい異物は、慣性力によって主に本体部の内壁に沿って流れるため、その異物を異物除去部によって効率的に除去することができる。

【００１４】

前記構成においては、

前記偏向部材が、前記流入口から流入した流体を前記本体部の内壁に向かって分岐させるとともに、分岐した前記流体が前記本体部の内壁に沿って流れるようにこの流体の流動方向を上下方向に偏向させる、上下方向に延び平面視においてＶ字形をなすＶ字板であり、当該Ｖ字板の中央突部が前記流入口側を向くように配置されている構成とすることができる。

【００１５】

このようにすると、流入口から流入する流体を本体部の内壁に向かってスムーズに分岐させることができ、異物除去部による異物の除去を効率的に行うことができる。

【００１６】

前記偏向部材をＶ字板とした構成においては、

前記Ｖ字板の下端に、Ｖ字形の両端部を切り欠いた切り欠き部が形成されているのが好ましい。

【００１７】

このようにすると、切り欠き部が流体のバイパス路として機能し、偏向部材の下端近傍の流速を一定程度低下させることができる。このため、異物除去部による異物の除去効率をさらに向上することができる。

【００１８】

あるいは、

前記偏向部材が、前記流入口から当該流入口と対向する壁面に向かって延設された短絡管と、前記本体部の内部を上下に区画するとともに前記短絡管を通った流体を下向きに偏向させる偏向板と、を有しており、前記偏向板によって偏向された流体が、前記本体部の下端部でターンして前記流入口側を通って上方に向かうように構成することもできる。

【００１９】

このようにすると、短絡管によって、流入口から流入した流体に、対向する壁面に向かう直進性が与えられるとともに、偏向板によって、流体に含まれる異物が壁面付近に集約される。このため、流体中の異物をより効率的に除去することができる。

【００２０】
前記短絡管を有する構成においては、
前記短絡管の出口側の外周縁部に、この外周縁部を流れる流体を前記短絡管の出口側に導く還流通路が形成されているのが好ましい。
【００２１】
このようにすると、異物除去部によって除去されにくい短絡管の出口側、すなわち、本体部の内壁から少し離れた領域を流れる流体を、還流通路を通って本体部内で還流させることができる。このため、異物をさらに効率的に除去することができる。
【００２２】
また、上記の課題を解決するため、この発明においては、
流体の流入口と流出口が形成された本体部と、
前記本体部の内部に設けられたフィルタと、
前記フィルタの表面から脱落する異物を捕集する、前記流体の流動範囲外に設けられた捕集部と、
を有する異物除去装置を構成した。
【００２３】
また、本体部と偏向部材と異物除去部を有する前記各構成において、
前記本体部の内部に設けられるフィルタと、前記フィルタの表面から脱落する異物を捕集する、前記流体の流動範囲外に設けられた捕集部を有するのが好ましい。
【００２４】
このようにすると、捕集部には本体部の流動の影響が及ばないため、フィルタの表面から脱落した異物が流体によって舞い上がるのを防止することができるとともに、流体内の異物を効率よく除去することができる。
【００２５】
前記フィルタを有する構成においては、
前記フィルタが、流体の全量が当該フィルタを通過するように、または、当該フィルタを通過する流路と当該フィルタの表面に沿って下向きに流れる流路に流体を分岐させるように配置されているのが好ましい。
【００２６】
このように、流体の全量が当該フィルタを通過するようにフィルタを配置すると、異物の除去効率を向上することができる。また、流体を分岐させるようにフィルタを配置すると、フィルタを通過する流動成分によってフィルタの表面近傍に異物を集めつつ、フィルタ表面に沿って下方に向かう流動成分によって、フィルタの表面近傍の異物を捕集部に逐次落下させることができるため、流体の流動を途中で停止することなくフィルタの目詰まりを防止しつつ異物を捕集することができる。
【００２７】
前記フィルタと前記捕集部を有する構成においては、
前記本体部と前記捕集部が、前記本体部よりも水平断面積が小さい細管部によって接続されている、または、前記フィルタから落下する異物を下方に向かって通す貫通孔が形成された仕切部材によって仕切られているのが好ましい。
【００２８】
このように、本体部と捕集部を細管部で接続すると、捕集部には本体部の流動の影響が及ばないため、フィルタの表面から下方に向かって捕集部で捕集された異物が流体によって舞い上がるのを防止することができる。また、本体部と捕集部を仕切部材によって仕切ることによっても、これと同様の効果を発揮させることができる。
【００２９】
前記フィルタと前記捕集部を有する構成においては、
前記捕集部に当該捕集部を開放状態として異物を排出するコック弁が設けられており、当該コック弁がピンファスナによって前記捕集部に取り付けられているのが好ましい。
【００３０】

このようにすると、捕集部へのコック弁の取り付けを容易に行うことができ、作業効率を向上することができる。

【００３１】

前記各構成においては、

前記異物除去部が、前記偏向部材によって偏向した流体の流れに沿うように前記本体部の外壁に設けられる磁石であるのが好ましい。

【００３２】

このようにすると、異物中の磁性体をこの磁石で容易に吸着するとともに、この磁石を本体部の外壁から取り外すことによって磁性体の吸着状態を解除して回収することができる。

【００３３】

前記異物除去部を磁石とした構成においては、

前記磁石が、少なくとも一部分が磁性体からなる磁石ホルダに磁力で吸着しており、前記磁石ホルダが前記本体部の外壁に固定されているのが好ましい。

【００３４】

このようにすると、磁石ホルダに磁石を保持するためのポケットを形成する必要がなく、この磁石を本体部の外壁に直接接触させることができる。このため、本体部の内側に磁力を効率的に作用させることができる。また、磁石ホルダの少なくとも一部分を磁性体とするとこの磁石ホルダがヨークとして作用し、外向きに磁力線が拡がるのを防止する。このため、本体部の内側の磁束密度が高まって、一層効率的に異物中の磁性体を吸着することができる。

【００３５】

前記異物除去部を磁石とした構成においては、

前記磁石が電磁石である構成とすることもできる。

【００３６】

このようにすると、電磁石への通電を遮断することによって、この電磁石に吸着された磁性体を容易に離脱させて捕集することができ、メンテナンス作業をスムーズに行うことができる。

【００３７】

前記各構成においては、

前記異物除去部が、前記本体部の内壁に沿う流体に流動抵抗を与える抵抗部材であって、当該抵抗部材によって流動抵抗を付与されて流速が低下した流体中の異物が下方に向かって落下するように構成されているのが好ましい。

【００３８】

このようにすると、磁石を用いることなく異物中の磁性体および非磁性体の両方を除去することができるため、材料コストを削減することができる。

【００３９】

前記異物除去部を前記抵抗部材とした構成においては、

前記抵抗部材が、前記本体部の内壁に沿って流動する流体を取り込む取り込み口と、前記取り込み口から取り込んだ流体が突き当たる当接壁と、を有し、前記当接壁によって流動抵抗を与えられた流体中の異物が下向きに落下するように構成することができる。

【００４０】

このようにすると、異物中の磁性体および非磁性体の両方を簡便な構造で効率よく除去することができる。

【発明の効果】

【００４１】

この発明の上記構成によると、流体内の異物を効率よく除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【００４２】

【図１】この発明に係る異物除去装置の第一実施形態を示す断面図

【図２】図１中のＩＩ－ＩＩ線に沿う断面図
【図３】図１に示す異物除去装置の磁石および磁石ホルダを示す斜視図
【図４】図１に示す異物除去装置の第一変形例を示す断面図
【図５】図４に示す異物除去装置の仕切部材を示す斜視図
【図６】図１に示す異物除去装置の第二変形例を示す断面図
【図７】図６中のＶＩＩ－ＶＩＩ線に沿う断面図
【図８】図６中のＶＩＩＩ－ＶＩＩＩ線に沿う断面図
【図９】図６に示す異物除去装置の仕切部材を示す斜視図
【図１０】図１に示す異物除去装置の第三変形例を示す断面図
【図１１】図１０中のＸＩ－ＸＩ線に沿う断面図
【図１２】図１に示す異物除去装置の第四変形例を示す断面図
【図１３】図１に示す異物除去装置の第五変形例を示す断面図
【図１４】この発明に係る異物除去装置の第二実施形態を示す断面図
【図１５】図１４中のＸＶ－ＸＶ線に沿う断面図
【図１６】図１４に示す異物除去装置の斜視図
【図１７】図１４に示す異物除去装置の蓋体を示す斜視図
【図１８】図１４に示す異物除去装置の偏向部材を示す斜視図
【図１９】図１４に示す異物除去装置の第一変形例を示す要部断面図
【図２０】図１４に示す異物除去装置の第二変形例を示す要部断面図
【図２１】図１４に示す異物除去装置の第三変形例を示す要部断面図
【図２２】この発明に係る異物除去装置の第三実施形態を示す断面図
【図２３】図２２中のＸＸＩＩＩ－ＸＸＩＩＩ線に沿う断面図
【図２４】図２２中のＸＸＩＶ－ＸＸＩＶ線に沿う断面図
【発明を実施するための形態】
【００４３】
この発明に係る異物除去装置１の第一実施形態を図面に基づいて説明する。この異物除去装置１は、流体である温水（暖房水）を熱媒体として利用する暖房装置において、温水が循環する暖房回路中の異物を除去するための装置であって、図１および図２に示すように、本体部２、偏向部材３、および、異物除去部４を主要な構成要素としている。図１中に示す矢印は、流体の流動経路を示し、その太さの差は流量の差に概ね対応している。
【００４４】
本体部２は、上端部に流体の流入口５と流出口６が形成され下部が開口した円筒状の部材である。流入口５と流出口６は、円筒の高さ方向中央よりも上側、かつ円筒の円周方向の対向する側にあり、流入口５と流出口６は円筒のほぼ同じ高さに形成されている。流入口５の内径は、流出口６の内径よりも若干大径となっている。流入口５には入口配管接続部７が、流出口６には出口配管接続部８がそれぞれ形成されており、暖房回路を構成する他の配管と接続可能となっている。なお、流入口５と流出口６の上下位置関係はこの実施形態に限定されず、変更できる可能性がある。また、本体部２の形状は円筒状に限定されず、楕円筒状、角筒状などに適宜変更される可能性がある。
【００４５】
本体部２の下端側には、上部が開口した有底筒状で、本体部２とほぼ同一の直径の捕集部９が設けられている。本体部２と捕集部９は、両者を軸方向に互いに挿入した上で周方向に所定の小角度だけ回転させてロック状態とする、いわゆるスナップロック機構によって連結されている。捕集部９には、六角レンチ用の挿入穴が形成されたコック弁１０がピンファスナ１１によって取り付けられている。また、捕集部９の下部に形成された排水口１２には、栓１３がピンファスナ１４によって固定されている。排水口１２から栓１３を取り外した上でコック弁１０を開放状態とすると、捕集部９によって捕集された異物とともに本体部２内の流体を排出することができる。コック弁１０および栓１３は、捕集部９の流出口６側の壁面に設けられている。この実施形態では、本体部２および捕集部９の素材として樹脂材を採用しているが、非磁性体からなる他の素材を採用できる可能性がある

。捕集部９の底面には、コック弁１０側に向かうほど下向きに傾斜する傾斜面１５が形成されている。なお、コック弁１０などの配置を最適化することによって、傾斜面１５を省略できる可能性がある。

【００４６】

本体部２と捕集部９の間には、両者の間を仕切る仕切部材１６が設けられている。この仕切部材１６は下に向かって縮径するコーン部１７と、コーン部１７の上端から軸方向下向きに延設された筒部１８と、を有する。本体部２の内面にはリブ１９が形成されており、リブ１９が仕切部材１６と接触することにより、仕切部材１６の上下方向の位置決めがなされる。また、本体部２の内壁には、後述するフィルタ２０を保持するためのリブ２１が形成されており、リブ２１が仕切部材１６に形成されたスリット２２に嵌まり込むことにより、仕切部材１６の周方向の位置決めがなされる。コーン部１７の流入口５寄りには矩形の貫通孔２３が、および、コーン部１７の中央部には円形の貫通孔２４が、それぞれ本体部２と捕集部９を連通するように形成されている。矩形の貫通孔２３の上流側一辺には、下流側一辺に向かって突出する突片２５が形成されている。

【００４７】

矩形の貫通孔２３、円形の貫通孔２４、および、排水口１２は、一方向にこの順序で並んでいる。矩形の貫通孔２３は、コーン部１７の中央部に形成された円形の貫通孔２４に対して一方向に偏心しているため、矩形および円形の両貫通孔２３、２４からの流体排出に伴って、コック弁１０および栓１３を開けたときに、捕集部９内に排水口１２に向かう流動が生じる。

【００４８】

偏向部材３は、流入口５から流入した流体を本体部２の内壁に向かって分岐させるとともに、分岐した流体が本体部２の内壁に沿って流れるようにこの流動方向を上下方向に偏向させる、上下方向に延び平面視においてＶ字形をなすＶ字板２６である。このＶ字板２６は、流入口５から流入した流体が、そのまま水平方向に流動して流出口６から直接流出することがないように、その下端が流入口５および流出口６の内底面よりも下方まで延設されている。Ｖ字板２６の両端部は、本体部２の内壁に当接している。このＶ字板２６によって、本体部２の円筒状の内部は、平面視において流入口５側と流出口６側に区画されている。Ｖ字板２６の下端には、Ｖ字形の両端部を切り欠いた切り欠き部２７が形成されている。

【００４９】

異物除去部４としての磁石２８は、偏向部材３（Ｖ字板２６）によって偏向した流体の流れに沿うように本体部２の外壁に設けられる。より具体的には、この磁石２８は、Ｖ字板２６の下端の下方かつ後述するフィルタ２０の下流側に、対をなすように２個設けられている。本体部２の外壁における磁石２８の取り付け位置は適宜決めることができるが、本体部２の側部（流入口５と流出口６の中間位置）から流出口６の脇部の間とするのが好ましい。なお、フィルタ２０の配置によっては、このフィルタ２０の上流側に磁石２８を設けた構成とすることができる場合もある。図３に示すように、この磁石２８は、磁石ホルダ２９によって吸着保持された平板状のネオジム磁石であって、本体部２の外壁に形成されたリブ３０に面接触状態で挟まれるとともにピンファスナ３１によって固定されている。本体部２の磁石２８の当接部分には表面が平坦な平坦部３２が形成されている。これにより、本体部２の外壁（平坦部３２）と磁石２８は面接触している。

【００５０】

本体部２を流動する流体の流路中には、フィルタ２０が配置されている。このフィルタ２０は、略矩形平板状の金網であって、本体部２の内壁に形成されたリブ２１にその両端が挟み込まれるとともに、その下端が仕切部材１６のコーン部１７に形成された矩形の貫通孔２３に挿入されてこの貫通孔２３の下流側一辺と突片２５との間に挿し込まれることによって、所定の取り付け位置に位置決めされている。フィルタ２０は、このフィルタ２０を通過する流路と、このフィルタ２０の表面に沿って下向きに流れる流路に流体を分岐させるように配置されている。

【００５１】
以下、第一実施形態に係る異物除去装置１で、流体としての温水の中に含まれる異物（鉄粉などの磁性体や、錆などの非磁性体）を除去する際の作用について説明する。
【００５２】
異物を含む流体は、流入口５を通って本体部２に流れ込み、主にフィルタ２０を通過する。このフィルタ２０の後方にはＶ字板２６が設けられているため、流入口５から流れ込んだ流体は、本体部２の内壁に向かって左右に分岐するとともに下向きに偏向する。このとき、流体に含まれる異物のうち錆などの非磁性体は、フィルタ２０を通過する流動成分によってフィルタ２０の表面近傍に集められつつ、フィルタ２０表面に沿って下方に向かう流動成分によって逐次落下する。この異物は、仕切部材１６のコーン部１７に形成された矩形の貫通孔２３を通って捕集部９によって捕集される。この構成によると、流体の流動を途中で停止することなく、フィルタ２０の目詰まりを防止しつつ異物を捕集することができる。
【００５３】
Ｖ字板２６によって本体部２の内壁に向かって左右に分岐された流体中の異物のうち、鉄粉などの磁性体は、本体部２の外壁に設けられた磁石２８の磁力によって吸着される。このとき、流体の流速が大きいと磁石２８に吸着されにくく、また、一旦吸着されても剥離して流されてしまうおそれがあるが、流体が下向きから上向きにターンする近傍では比較的その流速が小さいため、この近傍に磁石２８を設けることによって磁性体からなる異物を効果的に吸着することができる。
【００５４】
コーン部１７に形成される矩形の貫通孔２３および円形の貫通孔２４のサイズは、通水時に捕集部９側に流体が極力流入しない程度の適宜のサイズとされ、例えば、本体部２の直径が例えば６０mmのときは、矩形の貫通孔２３の幅は１．８～１２mm、好ましくは３～９mmの範囲内となり、円形の貫通孔２４の直径は５～３０mm、好ましくは８～２０mmの範囲内となる。このように、本体部２と捕集部９を仕切部材１６で仕切ることにより、捕集部９には本体部２の流動の影響が及ばないため、捕集部９によって捕集された異物（非磁性体）が通水中に舞い上がるおそれがない。このため、流体中の異物を効率よく除去することができる。
【００５５】
また、この実施形態においては、Ｖ字板２６の下端に切り欠き部２７を形成したので、この切り欠き部２７が流体のバイパス路として機能し、偏向部材３の下端近傍の流速を一定程度低下させるなど、磁石２８近傍の流れの適正化を図ることができる。このため、特に流体の流量が大きい場合に、磁石２８に吸着した磁性体が流体によって剥がれ落ちるのを防止することができ、磁性体の吸着効率をさらに向上することができる。また、切り欠き部２７を形成することで流体の流動を制御して、磁石２８が設けられた高さ近傍に磁性体を偏在させることにより、磁性体の吸着効率の更なる向上を期待できる。なお、各部材の設計変更に伴って流体の流動方向や磁石２８の位置を最適化するなどによって、切り欠き部２７を省略できる可能性がある。
【００５６】
通水停止後に、本体部２から磁石２８を磁石ホルダ２９ごと取り外すと、この磁石２８に吸着されていた鉄粉などの磁性体が脱落し、仕切部材１６のコーン部１７に形成された円形の貫通孔２４を通って捕集部９によって捕集される。そして、通水停止状態で排水口１２に設けられた栓１３を取り外して捕集部９に設けられたコック弁１０を開くと、捕集部９に捕集された異物（磁性体、非磁性体）が、本体部２内の流体とともに排水口１２を通って排出される。この構成においては、矩形および円形の両貫通孔２３、２４からの流体排出に伴って、コック弁１０および栓１３を開けたときに、捕集部９内に排水口１２に向かう流動が生じる。しかも、捕集部９の底面には傾斜面１５が形成されているため、異物を流体とともにスムーズに排水口１２から排出することができる。
【００５７】

この実施形態においては、フィルタ２０を通過する流路と、その表面に沿って下向きに流れる流路に流体を分岐させるようにこのフィルタ２０を配置する構成としたが、流出口６の直前にフィルタ２０を設けて、流体の全量がこのフィルタ２０を通過する構成とすることもできる。

【００５８】

第一実施形態に係る異物除去装置１の第一変形例を図４および図５に示す。この第一変形例は、基本的な構成は上記の第一実施形態と共通するが、仕切部材１６の構成が異なっている。すなわち、第一実施形態に係る仕切部材１６は、コーン部１７の流入口５寄りに矩形の貫通孔２３が、および、コーン部１７の中央部には円形の貫通孔２４がそれぞれ形成されているのに対し、第一変形例に係る仕切部材１６は、コーン部１７の流入口５寄りに矩形の貫通孔２３のみが形成されており、コーン部１７の中央部には、矩形の貫通孔２３に向かって下向きに傾斜する傾斜部３３が形成されている。

【００５９】

この第一変形例によると、流体の全量がフィルタ２０を通過するため、このフィルタ２０による非磁性体の取り逃がしが生じない。また、磁性体は、一旦フィルタ２０を通過して磁石２８で吸着されるが、通水停止後に、本体部２から磁石２８を磁石ホルダ２９ごと取り外すと、この磁石２８に吸着されていた磁性体が脱落し、仕切部材１６のコーン部１７に形成された傾斜部３３に誘導されてフィルタ２０に向かって滑り落ち、このフィルタ２０を反対向きに通過して矩形の貫通孔２３を通って捕集部９によって捕集される（図４中の矢印ｆを参照）。そして、通水停止状態で排水口１２に設けられた栓１３を取り外して捕集部９に設けられたコック弁１０を開くと、捕集部９に捕集された異物（磁性体、非磁性体）が本体部２内の流体とともに排水口１２を通って排出される。

【００６０】

第一実施形態に係る異物除去装置１の第二変形例を図６から図９を用いて説明する。この第二変形例においては、異物除去部４として、磁石２８の代わりに本体部２の内壁に沿う流体に流動抵抗を与える抵抗部材３４を採用し、この抵抗部材３４によって抵抗を付与された流体中の異物が下方に向かって落下するように構成されている。

【００６１】

この抵抗部材３４は、本体部２の内壁に沿って流動する流体を取り込む取り込み口３５と、取り込み口３５から取り込んだ流体が突き当たる当接壁３６と、を有している。仕切部材１６のコーン部１７には、当接壁３６によって流動抵抗を与えられた流体中の異物を下向きに落下させる落下口３７が形成されている。落下口３７は、捕集部９に連通する貫通孔である。

【００６２】

この第二変形例によると、磁石２８を必要としないため部材コストを削減できるとともに、通水を停止することなく捕集部９で異物を常に捕集することができるため、異物の回収に係るメンテナンス作業を軽減することができる。

【００６３】

第一実施形態に係る異物除去装置１の第三変形例を図１０および図１１に示す。この第三変形例の基本的な構成は第一実施形態と共通するが、コーン部１７に形成された円形の貫通孔２４よりも流出口６寄りに、本体部２の上端からコーン部１７に至る補助フィルタ３８が設けられている点で相違する。この補助フィルタ３８は、平板状の金網からなり、流入口５から流出口６に向かう流体の全量がこの補助フィルタ３８を通過するように構成されている。

【００６４】

このように補助フィルタ３８を設けると、捕集部９で捕集された異物が流体の流動に伴って本体部２側に万が一舞い上がったとしても、その舞い上がった異物がこの補助フィルタ３８で捕獲されるため、その異物が流出口５から流出するのを防止することができる。また、補助フィルタ３８が流出口６から少し離間しており、この補助フィルタ３８を通過する流体の十分な通水断面積（フィルタ面積）を確保することができる。このため、多量

の異物が流体中に含まれている場合においても、補助フィルタ３８の目詰まりを極力防止することができる。

【００６５】

通水中にフィルタ２０（補助フィルタ３８も含む）が目詰まりすると、通水抵抗が上昇してポンプの電流値や電圧値などが影響を受ける。そこで、水圧やポンプの電流値や電圧値などの変動を各種センサで検知して、フィルタ２０が目詰まりしたと判定されたときに、通水の遮断および再通水を行うように制御するのが好ましい。

【００６６】

第一実施形態に係る異物除去装置１の第四変形例を図１２に示す。この第四変形例も基本的な構成は第一実施形態と共通するが、コーン部１７の下端に延長筒部３９が連設されており、この延長筒部３９に捕集部９の内底面に至る円筒フィルタ４０が設けられている点で相違する。延長筒部３９の下端は、第一実施形態における貫通孔２４に対応する。この円筒フィルタ４０は、円筒状に形成された金網からなり、流入口５から流出口６に向かう流体の全量がフィルタ２０または円筒フィルタ４０を通過するように構成されている。

【００６７】

このように円筒フィルタ４０を設けると、コーン部１７に形成された貫通孔２３を通って捕集部９に流入し、さらに延長筒部３９に形成された貫通孔２４を通って本体部２に戻る流動によって、捕集部９で捕集された異物が舞い上がったとしても、この円筒フィルタ４０によってその異物が本体部２に流出するのを防止することができる。

【００６８】

第一実施形態に係る異物除去装置１の第五変形例を図１３に示す。この第五変形例は、フィルタ２０が設けられておらず、補助フィルタ３８のみで異物を除去するように構成されているとともに、コーン部１７中央の円形の貫通孔２４よりも流入口に近い側に貫通孔４１が形成されている点で第二変形例の構成と異なる。この構成によると、通水停止状態で排水口１２に設けられた栓１３を取り外して捕集部９に設けられたコック弁１０を開くと、円形の貫通孔２４を通って本体部２内の流体が排出されるとともに、流入口５に近い側に形成された貫通孔４１からも同時に流体が排出される（図１３中の矢印ｆを参照）。この貫通孔４１から排出された流体は排水口１２に向かって流れるため、捕集部９に捕集された異物（磁性体、非磁性体）を流体とともにスムーズに排出することができる。なお、この貫通孔４１は必須の構成ではなく、適宜省略される場合もある。

【００６９】

この発明に係る異物除去装置１の第二実施形態を図１４から図１６に示す。この異物除去装置１は、第一実施形態と同様に、本体部２、偏向部材３、および、異物除去部４を主要な構成要素としている。

【００７０】

本体部２は、流体の流入口５と流出口６が形成され上部が開口した円筒状の部材である。流出口６は流入口５よりも上側かつ円筒の円周方向の対向する側に形成されている。流入口５の内径は、流出口６の内径よりも若干大径となっている。流入口５には入口配管接続部７が、流出口６には出口配管接続部８がそれぞれ形成されており、暖房回路を構成する他の配管と接続可能となっている。なお、流入口５と流出口６の上下位置関係はこの実施形態に限定されず、逆にすることができる可能性がある。また、本体部２の形状は円筒状に限定されず、楕円筒状、角筒状などに適宜変更される可能性がある。

【００７１】

本体部２の下端側は、下に向かって次第に縮径する縮径部４２が形成されている。縮径部４２の下部には捕集部９が設けられている。本体部２と捕集部９は、縮径部４２に形成された細管部４３によって接続されている。この捕集部９は、本体部２を流れる流体の流動範囲外に設けられており、流体内の異物を一時的に捕集する機能を有している。

【００７２】

捕集部９には、ハンドル付きのコック弁１０がピンファスナ１１によって取り付けられている。また、捕集部９の下部に形成された排水口１２には、栓１３がピンファスナ１４

によって固定されている。排水口１２から栓１３を取り外した上でコック弁１０を開放状態とすると、捕集部９によって捕集された異物とともに本体部２内の流体を排出することができる。この実施形態では本体部２と捕集部９を一体に構成しているが、別部品で構成することもできる。また、この実施形態では、本体部２および捕集部９の素材として樹脂材を採用しているが、非磁性体からなる他の素材を採用できる可能性がある。

【００７３】

本体部２の上部の開口には、蓋体４４が設けられている。図１７に示すように、蓋体４４の下面側には、偏向部材３の上部に当接可能な当接部材４５が下向きに延設されている。この当接部材４５は、円筒の一部を切断した湾曲形状をなし、本体部２の内壁に沿うように配置される。この当接部材４５は、常に偏向部材３の上面に当接していてもよいが、この実施形態では、両者の間には設計上わずかに（０．５ｍｍ程度）隙間があり、偏向部材３が所定の設置位置から上向きに前記隙間分だけ変位したときにのみ、偏向部材３と当接部材４５が当接するように構成されている。これにより、アセンブリを完了した異物除去装置１の搬送時の振動によって偏向部材３が上向きに跳ね上がったり、通水時の水圧によって偏向部材３が上向きに変位したりして、この偏向部材３が所定の設置位置からずれるのを防止している。

【００７４】

偏向部材３は、流入口５側からこの流入口５と対向する壁面に向かって延設された短絡管４６と、本体部２の内部を、流体が主に下向きに流れるエリアと、主に上向きに流れるエリアとに大きく区画するとともに、短絡管４６を通った流体を下向きに偏向させる偏向板４７と、を有している。この偏向板４７によって偏向された流体は、本体部２の下端部（縮径部４２の近傍）でターンして、流入口５側を通って上方に向かう。

【００７５】

偏向板４７は、前記対向する壁面に臨み、その先端ほど下に向かって傾斜する傾斜部４８と、この傾斜部４８と短絡管４６を接続する隔壁４９と、を有している。前記対向する壁面と傾斜部４８の先端（傾斜した下端）との間には、通水停止時に後述するフィルタ２０から脱落した異物を捕集部９に向かって脱落させる排出隙間５０が形成されている。この実施形態においては、本体部２の直径が６０ｍｍのため排出隙間５０の大きさを約５ｍｍとしているが、１～２０ｍｍ程度の範囲で適宜変更することができる。この排出隙間５０の大きさは、本体部２の直径に対応して適宜変更することもできる。

【００７６】

この実施形態においては、図１８に示すように、偏向部材３（短絡管４６と偏向板４７）は一体に形成されている。短絡管４６の出口側外周縁部には、短絡管４６と偏向板４７の隔壁４９との間を通ってこの外周縁を上方に向かって流れる流体を短絡管４６の出口側に導く還流通路５１が形成されている。還流通路５１には所定間隔で補強リブ５２が設けられており、短絡管４６と隔壁４９との間の剛性を確保している。一体とされた偏向部材３は、本体部２の内部に形成されたリブ５３と当接することによって所定の取り付け位置に位置決めされている。

【００７７】

異物除去部４としての磁石２８は、偏向部材３（短絡管４６と偏向板４７）によって偏向した流体の流れに沿うように本体部２の外壁に設けられる。より具体的には、この磁石２８は、短絡管４６の高さ位置よりも下方脇部分に対をなすように２個設けられている。本体部２の外壁における磁石２８の取り付け位置は適宜決めることができるが、流入口５の脇部から本体部２の側部（流入口５と流出口６の中間位置）の間とするのが好ましい。

【００７８】

この実施形態においては磁石２８として、平板状のネオジム磁石を採用している。この磁石２８は、磁性体である鋼材からなる磁石ホルダ２９に磁力で吸着しており、この磁石ホルダ２９が本体部２の外壁に形成されたリブ３０に面接触状態で挟まれるとともにピンファスナ３１によって固定されている。本体部２の磁石２８の当接部分には表面が平坦な平坦部３２が形成されている。これにより、本体部２の外壁（平坦部）と磁石２８は面接

触している。

【００７９】

本体部２の流出口６の直前にはフィルタ２０が配置されている。このフィルタ２０は、本体部２の内部に形成されたリブ５３と当接することによって所定の取り付け位置に位置決めされている。この実施形態においては、フィルタ２０として金網を採用している。このフィルタ２０は、円筒の一部を切断した湾曲形状をなし、本体部２の内壁に沿って流出口６の直前に被さって、流体の全量がこのフィルタ２０を通過するように配置されている。このフィルタ２０の上端は蓋体４４の下面付近に位置し、下端は偏向板４７の傾斜部４８の下端よりも数mm程度上に位置している。

【００８０】

以下、第二実施形態に係る異物除去装置１で、流体（例えば温水）の中に含まれる異物（鉄粉などの磁性体や、錆などの非磁性体）を除去する際の作用について説明する。

【００８１】

異物を含む流体は、流入口５に設けられた偏向部材３の短絡管４６を通って本体部２に流れ込む。この流体は、直管状の短絡管４６によって直進性が与えられ、流入口５と対向する壁面に向かって（図１４では右向きに）流動する。そして、偏向部材３に形成された傾斜部４８によって下向きに偏向されて、本体部２の下端部でターンして流入口５側を通って上方に向かう。異物は流体よりも比重が大きいため、本体部２内で流体が偏向する際にこの異物に慣性力が作用する。この異物のサイズは、例えば鉄粉がμmオーダーであるなど非常に微小であるため、流れの途中で停滞することなくスムーズに本体部２の内壁に沿うように流動する。異物のサイズが大きくなるほど慣性力は増大し、より内壁に沿って流れやすくなる。

【００８２】

この実施形態においては、偏向部材３の偏向板４７にその先端ほど下に向かって傾斜する傾斜部４８を形成することによって、流体をスムーズに下向きに偏向して通水抵抗を低減するようにしたが、この傾斜部４８を形成しない構成とすることもできる。

【００８３】

本体部２の内壁に沿って上向きに流動する異物のうち、鉄粉などの磁性体は、本体部２の外壁に設けられた磁石２８の磁力によって吸着される。この磁性体からなる異物は、流体とともに本体部２の内壁面に沿って流動するが、流体の流速が大きいと磁石２８に吸着されにくく、また、一旦吸着されても剥離して流されてしまうおそれがある。このため、本体部２への通水量の上限を規制（例えば１０Ｌ／分以下）することによって、異物が磁石２８に安定的に吸着されるようにするのが好ましい。

【００８４】

この磁石２８は、磁性体からなる磁石ホルダ２９によって吸着保持されている。このため、磁石ホルダ２９にポケットを形成してこのポケット内に磁石２８を収納保持した場合と比較して、磁石２８がこの磁石ホルダ２９から露出しやすい構成となっている。また、本体部２の外壁に平坦部３２が形成されており、この平坦部３２に磁石２８が面接触しているため、磁石２８の磁力が本体部２の内側に直接作用しやすく、磁性体からなる異物を効果的に吸着することができる。また、磁石ホルダ２９を磁性体としたので、この磁石ホルダ２９がヨークとして作用し、外向きに磁力線が拡がるのを防止することができる。このため、本体部２の内側の磁束密度が高まって、一層効率的に磁性体からなる異物を吸着することができる。また、磁石ホルダ２９は、本体部２の外壁に形成されたリブ３０と２か所の平坦部の計３平面によって安定的に保持されているため、磁石の位置ずれを防止することができる。

【００８５】

この実施形態においては、短絡管４６の高さ位置よりも下方脇部分に磁石２９を設けたが、その位置は特に限定されず、短絡管４６の高さ位置よりも下方であれば、円筒状の本体部２の周方向に沿って任意の位置に設けることができる場合もある。また、本体部２の下端側に形成された縮径部４２の下面に設けることができる場合もある。

【００８６】
短絡管４６の高さ位置よりも下方は、流体中の異物が偏向に伴う慣性力で内壁近傍に集まりやすく、かつ、流速も比較的緩やかなので、異物中の磁性体を磁石２８で効率よく吸着することができる。短絡管４６と同等高さは、この短絡管４６自体によって流路幅が狭くなって流速が高くなるため、また、短絡管４６の高さ位置よりも上方は、本体部２の内壁から異物が離れやすくなるため、いずれの場合も吸着効率が低下する場合がある。
【００８７】
流体中の磁性体からなる異物の大部分は、この異物に作用する慣性力によって本体部２の内壁に沿って流れるが、一部の異物は内壁から離れた位置（本体部２の中央近傍）を流動する場合もある。この場合、磁石２８の磁力が異物に及ばないため吸着することが難しい。そこで、短絡管４６の出口側外周縁部に還流通路５１を形成しておくと、短絡管４６から本体部２に流れ込む流体の流動によって生じるイジェクター効果によって内壁から離れた位置を流動する流体の一部が短絡管４６の出口側に引き込まれ、本体部２内で流体を還流させることができる。このため、異物中の磁性体をさらに効率的に吸着して除去することができる。
【００８８】
この実施形態においては、還流通路５１に所定間隔で補強リブ５２を設けることにより、短絡管１０と隔壁４９との間の剛性を確保しているが、この補強リブ５２を還流通路５１の上端側に設け、傾斜部４８に向かってさらに延設することにより、この補強リブ５２による剛性の向上効果をさらに高めることができる。なお、この還流通路５１は省略される場合もある。
【００８９】
短絡管４６側を通って上方に向かう流体は、本体部２の上部開口に設けられた蓋体４４によって水平方向（図１４では右向きに）にさらに偏向され、フィルタ２０を通って流出口６から流出する。流体に含まれる異物のうち錆などの非磁性体はこのフィルタ２０に一旦捕獲される。そして、通水停止時に、非磁性体からなる異物はフィルタ２０から脱落し、排出隙間５０および細管部４３を通って捕集部９によって捕集される。
【００９０】
細管部４３の直径（内径）は、通水時に捕集部９側に流体が極力流入しない程度の適宜の直径とされ、例えば、本体部２の直径が６０ｍｍのときは、細管部４３の直径は５～３０ｍｍ、好ましくは８～２０ｍｍの範囲内とすることができる。このように、本体部２と捕集部９を細管部４３で接続することにより、捕集部９には本体部２の流動の影響が及ばないため、通水停止時にフィルタ２０から脱落してこの捕集部９に捕集された異物（非磁性体）が再通水時に舞い上がるおそれがない。このため、流体内の異物を効率よく除去することができる。
【００９１】
通水時においては、流入口５から流入し、傾斜部４８によって下向きに偏向された流体の流動によって生じるイジェクター効果によって、排出隙間５０の流体が下向きに引き込まれる。このため、流入口５から流入した流体が排出隙間５０を上向きに流れて流出口６から直接流出する短絡を防止することができる。
【００９２】
通水停止後に、本体部２から磁石２８を磁石ホルダ２９ごと取り外すと、この磁石２８に吸着されていた鉄粉などの磁性体が脱落し、細管部４３を通って捕集部９によって一時的に捕集される。通水停止状態で排水口１２に設けられた栓１３を取り外して捕集部９に設けられたコック弁１０を開くと、捕集部９に捕集された異物（磁性体、非磁性体）が、本体部２内の流体とともに排水口１２を通って排出される。なお、第一実施形態と同様に、捕集部９の底面にコック弁１０側に向かうほど下向きに傾斜する傾斜面１５を形成することにより（図１を参照）、異物を流体とともにスムーズに排水口１２から排出することができる。
【００９３】

暖房回路を構成する鉄管の内壁に付着している鉄粉や錆などの異物は、暖房器具の取り換え時に配管内の水を抜いたときに内壁から剥がれ落ちて、鉄管の内部に散乱する。この状態で再通水を行うと、散乱した異物が水とともに流動し、異物のうち非磁性体はフィルタ２０で捕捉され、フィルタ２０が次第に目詰まりすることによって通水量が大幅に減少する。

【００９４】

この場合、通水開始から所定時間（例えば５分）の経過時点で一旦通水を遮断し、その遮断からさらに所定時間（例えば５分）の経過時点で再通水を行う通水断続制御を行うこともできる。この通水断続制御は、通水開始から所定時間が経過して、フィルタ２０に異物がある程度捕捉されたときに通水を遮断してこのフィルタ２０で捕捉された異物を捕集部９に脱落させる。異物が脱落することでフィルタ２０の目詰まりが解消され、再通水時におけるフィルタ２０の通水量を回復することができる。

【００９５】

この通水断続制御は、上記のように配管内の水を抜いたときなど、適宜のタイミングで行うことができる。このタイミングに関し、例えば、暖房器具の起動の度に行う、暖房器具の新設時において、初回の運転から所定時間以内（例えば１０時間以内）、あるいは、所定起動回数（例えば１０回目）の運転再開までに行う、という種々の制御ルールを定めることもできる。また、通水の遮断および再通水は、鉄管内の異物がある程度除去されるまで、複数回繰り返すこともできる。また、通水の遮断および再通水までの上記所定時間は、水に含まれる異物の量や、フィルタ２０からの異物の脱落のしやすさなどを考慮して適宜変更することができる。

【００９６】

また、通水中にフィルタ２０が目詰まりすると、通水抵抗が上昇してポンプの電流値や電圧値などが影響を受ける。そこで、水圧やポンプの電流値や電圧値などの変動を各種センサで検知して、フィルタ２０が目詰まりしたと判定されたときに、通水の遮断および再通水を行うように制御することもできる。

【００９７】

第二実施形態においては、本体部２の軸中心に細管部４３が形成されており、その細管部４３に対して縮径部４２の内底面が周方向に均等に傾斜するすり鉢形状となっている構成としたが、第二実施形態の第一変形例を図１９に示すように、フィルタ２０を設けた側の縮径部４２の内底面に対して、それと反対側の縮径部４２の内底面を高くした段差部５４を形成した構成とすることもできる。このようにすると、通水停止時にフィルタ２０から脱落し、捕集部９に至ることなく縮径部４２の内底面（図１９において破線で示すＡ部）に堆積した異物が、通水再開時に段差部５４によって下向きに誘導され、細管部４３を通ってスムーズに捕集部９に捕集される。このため、堆積した異物が、通水再開時に流体によって巻き上げられるのを防止することができる。

【００９８】

また、第二実施形態の第二変形例を図２０に示すように、細管部４３を本体部２の中央よりも壁面側に偏位して設けた構成とすることもできる。具体的には、この細管部４３を本体部２の中央よりもフィルタ２０側に偏位して設けることができる。このようにすると、通水停止時において排出隙間５０を通って脱落する非磁性体からなる異物を、細管部４３を通ってスムーズに捕集部９に導くことができる。

【００９９】

さらに、第二実施形態の第三変形例を図２１に示すように、細管部４３を本体部２の中央部よりもフィルタ２０側、および、磁石２８側のそれぞれに偏位して複数設けることもできる。このようにすると、通水停止時にフィルタ２０から脱落した非磁性体からなる異物、および、磁石２８を取り外した際に本体部２の内壁から脱落した磁性体からなる異物の両方を細管部４３を通ってスムーズに捕集部９に導くことができる。細管部４３の本数は２本に限定されず、例えば、磁石２８側とフィルタ２０側にそれぞれ２本ずつ設けるなど、必要に応じて適宜増やすこともできる。

【０１００】
　また、捕集部９、コック弁１０、および、排水口１２の配置は、図１４に示す配置に限定されず、捕集部９、コック弁１０、および、排水口１２を垂直に配置して異物を排出しやすくしたり、コック弁１０の開弁方向を図１４に示す構成に対して９０度回転させるとともに排水口１２の排水方向を横向きにして、異物が捕集部９に詰まったときに排水口１２側から治具を用いて詰まった異物の取り出しを可能な配置としたりすることもできる。
【０１０１】
　この発明に係る異物除去装置１の第三実施形態を図２２から図２４に示す。この異物除去装置１は、第二実施形態に係る異物除去装置１をベースとしつつ、第一実施形態に係るフィルタ２０の構成を採用している。第三実施形態に係る異物除去装置１は、上記の各実施形態と同様に、本体部２、偏向部材３（短絡管４６、偏向板４７）、および、異物除去部４（磁石２８）を主要な構成要素としている。この本体部２、偏向部材３、および、異物除去部４の構成は、第一実施形態または第二実施形態と共通するため、重複する説明は省略する。
【０１０２】
　第三実施形態に係る異物除去装置１は、本体部２と捕集部９の間を仕切る第一実施形態と類似の仕切部材１６を有しているが、コーン部１７に形成された円形の貫通孔２４が、第一実施形態における矩形の貫通孔２３と円形の貫通孔２４の両方の機能を兼ねている点で相違する。なお、図２４などに示すようにコーン部１７には円形の貫通孔２４のみ形成されているが、捕集部９に本体部２の流動の影響が及ばない限りにおいて、コーン部１７にさらに他の貫通孔を形成することもできる。また、第三実施形態に係る異物除去装置１は、フィルタ２０を通過する流路と、その表面に沿って下向きに流れる流路に流体を分岐させるようにこのフィルタ２０を配置する構成とした点で第一実施形態と共通するが、フィルタ２０が、円形の貫通孔２４の中心よりも若干流入口５側に偏った状態でコーン部１７に形成された円形の貫通孔２４を跨いでいる点で相違する。
【０１０３】
　フィルタ２０は、本体部２の内壁に形成されたリブ２１にその両端が挟み込まれるとともに、その下端が仕切部材１６のコーン部１７に形成された円形の貫通孔２４の内縁に形成された一対のスリット（図示せず）に挿し込まれることによって、所定の取り付け位置に位置決めされている。
【０１０４】
　以下、第三実施形態に係る異物除去装置１で、流体としての温水の中に含まれる異物（鉄粉などの磁性体や、錆などの非磁性体）を除去する際の作用について説明する。
【０１０５】
　異物を含む流体は、流入口５に設けられた偏向部材３の短絡管４６を通って本体部２に流れ込む。この流体は、直管状の短絡管４６によって直進性が与えられ、流入口５と対向する壁面に向かって（図２２では右向きに）流動する。そして、偏向部材３に形成された傾斜部４８によって下向きに偏向されて、本体部２の下端部でターンして流入口５側に向かう。このとき、流体に含まれる異物のうち錆などの非磁性体は、フィルタ２０を通過する流動成分によってフィルタ２０の表面近傍に集められつつ、フィルタ２０表面に沿って下方に向かう流動成分によって落下する。そして、仕切部材１６のコーン部１７に形成された円形の貫通孔２４（図２４において貫通孔２４の右側）を通って捕集部９によって捕獲される。また、本体部２の下端部でターンするとともにフィルタ２０を通過して流入口５側に向かった流体中の異物のうち、鉄粉などの磁性体は、本体部２の外壁に設けられた磁石２８の磁力によって吸着される。
【０１０６】
　コーン部１７に形成される円形の貫通孔２４のサイズは、通水時に捕集部９側に流体が極力流入しない程度の適宜のサイズとされ、例えば、本体部２の直径が６０ｍｍのときは、円形の貫通孔２４の直径は５～３０ｍｍ、好ましくは８～２０ｍｍの範囲内となる。このように、本体部２と捕集部９を仕切部材１６で仕切ることにより、捕集部９には本体部

２の流動の影響が及ばないため、捕集部９によって捕集された異物（非磁性体）が通水中に舞い上がるおそれがない。このため、流体中の異物を効率よく除去することができる。

【０１０７】

通水停止後に、本体部２から磁石２８を磁石ホルダ２９ごと取り外すと、この磁石２８に吸着されていた鉄粉などの磁性体が脱落し、仕切部材１６のコーン部１７に形成された円形の貫通孔２４（図２４において貫通孔２４の左側）を通って捕集部９によって捕集される。通水停止状態で排水口１２に設けられた栓１３を取り外して捕集部９に設けられたコック弁１０を開くと、捕集部９に捕集された異物（磁性体、非磁性体）が、本体部２内の流体とともに排水口１２を通って排出される。なお、第一実施形態と同様に、捕集部９の底面にコック弁１０側に向かうほど下向きに傾斜する傾斜面１５を形成することにより（図１を参照）、異物を流体とともにスムーズに排水口１２から排出することができる。

【０１０８】

第三実施形態においては、本体部２と捕集部９の間に仕切部材１６を設けた構成としたが、第二実施形態のように、本体部２と捕集部９を細管部４３で接続した構成とすることができる可能性もある。

【０１０９】

上記の各実施形態においては、磁石２８としてネオジム磁石を採用したが、電磁石を採用することもできる。このようにすると、電磁石への通電を遮断することによって、この電磁石に吸着された磁性体を容易に離脱させて捕集部９で捕集することができ、メンテナンス作業をスムーズに行うことができる。

【０１１０】

なお、上記の各実施形態においては、磁石２８で磁性体を、フィルタ２０で非磁性体をそれぞれ捕獲する構成としたが、磁性体の捕獲のみできれば良い場合はフィルタ２０を省略することができ、非磁性体の捕獲のみできれば良い場合、および、磁性体がフィルタ２０で十分捕獲することができる程度のサイズの場合は磁石２８を、それぞれ省略することができる。

【０１１１】

今回開示された実施形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。したがって、本発明の範囲は上記した説明ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味およびすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【０１１２】

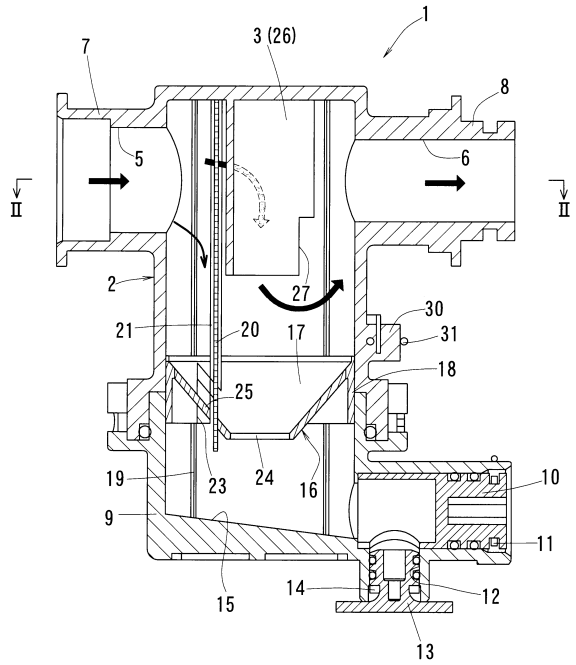
１　異物除去装置
２　本体部
３　偏向部材
４　異物除去部
５　流入口
６　流出口
７　入口配管接続部
８　出口配管接続部
９　捕集部
１０　コック弁
１１、１４、３１　ピンファスナ
１２　排水口
１３　栓
１５　傾斜面
１６　仕切部材
１７　コーン部
１８　筒部

１９、２１、３０、５３　リブ
２０　フィルタ
２２　スリット
２３　（矩形の）貫通孔
２４　（円形の）貫通孔
２５　突片
２６　Ｖ字板
２７　切り欠き部
２８　磁石
２９　磁石ホルダ
３２　平坦部
３３　傾斜部
３４　抵抗部材
３５　取り込み口
３６　当接壁
３７　落下口
３８　補助フィルタ
３９　延長筒部
４０　円筒フィルタ
４１　貫通孔
４２　縮径部
４３　細管部
４４　蓋体
４５　当接部材
４６　短絡管
４７　偏向板
４８　傾斜部
４９　隔壁
５０　排出隙間
５１　還流通路
５２　補強リブ
５４　段差部

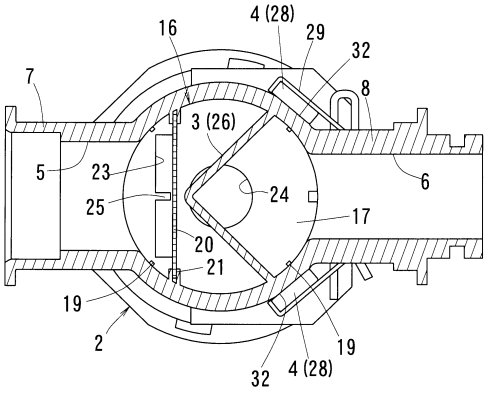
【要約】
流体の流入口（５）と流出口（６）が形成された本体部（２）と、本体部（２）内に流入した流体が、本体部（２）の内壁に沿って流れるようにその流動方向を偏向させる、本体部（２）の内部に設けられる偏向部材（３）と、偏向部材（３）によって偏向した流体中の異物を除去する異物除去部（４）と、を有する構成、または、流体の流入口（５）と流出口（６）が形成された本体部（２）と、本体部（２）の内部に設けられたフィルタ（２０）と、フィルタ（２０）の表面から脱落する異物を捕集する、前記流体の流動範囲外に設けられた捕集部（９）と、を有する構成とする。

【図面】

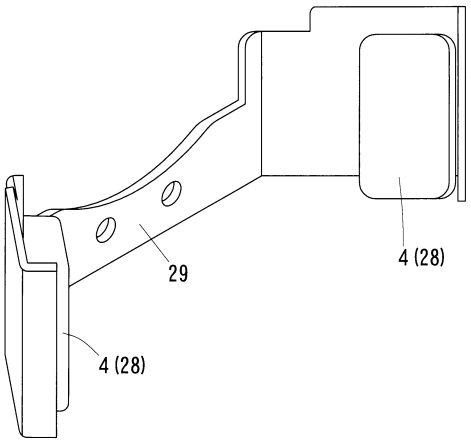
【図１】


1
3 (26)
7
8
5
6
II
II
2
27
30
21
20
17
31
18
25
19
23
24
16
10
9
11
15
14
12
13

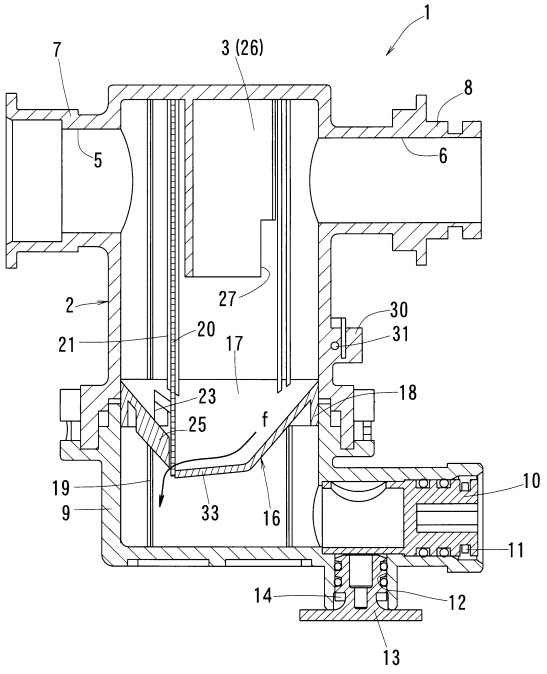
【図２】


4 (28)
16
29
32
7
8
3 (26)
5
23
24
6
25
17
20
21
19
2
19
32
4 (28)

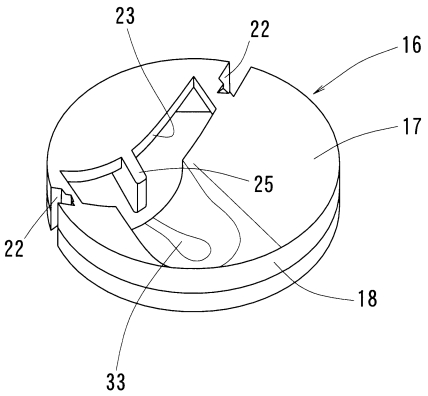
【図３】


29
4 (28)
4 (28)

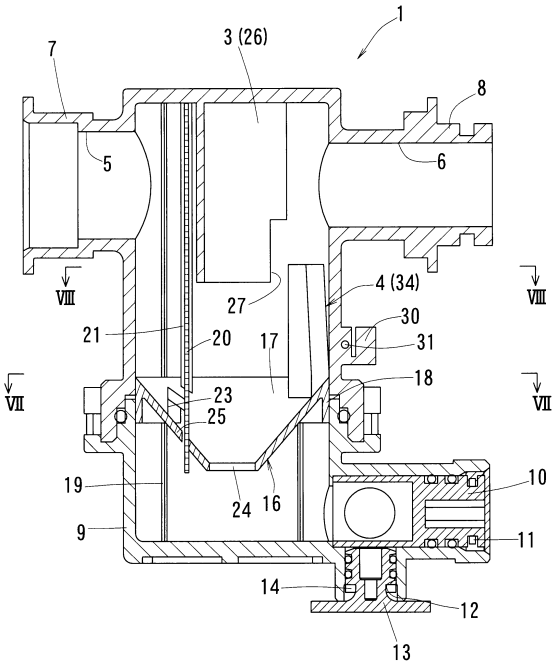
【図４】


1
7
3 (26)
8
5
6
2
27
30
21
20
17
31
23
18
25
f
19
10
9
33
16
11
14
12
13

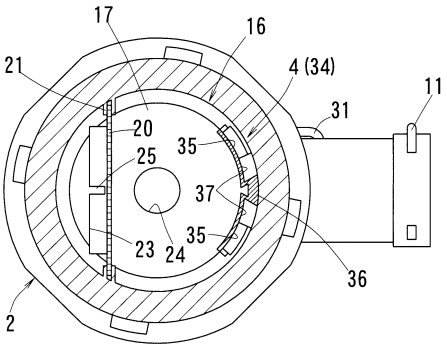
【図５】


23
22
16
17
25
22
18
33

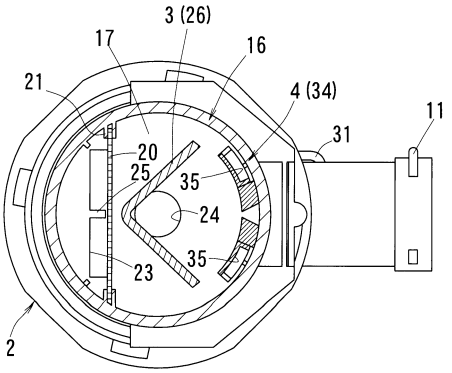
【図６】


1
3 (26)
7
8
5
6
VIII
VIII
4 (34)
27
30
21
20
17
31
18
VII
VII
23
25
19
24
16
10
9
11
14
12
13

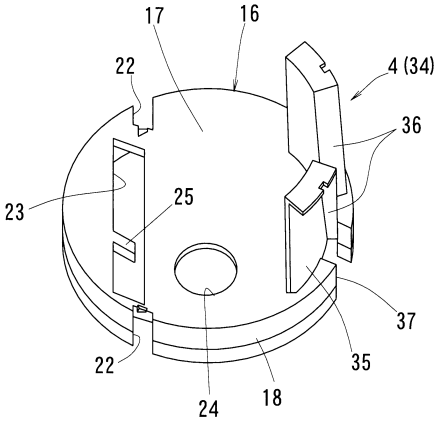
【図７】


17
16
21
4 (34)
11
31
20
35
25
37
35
23
24
36
2

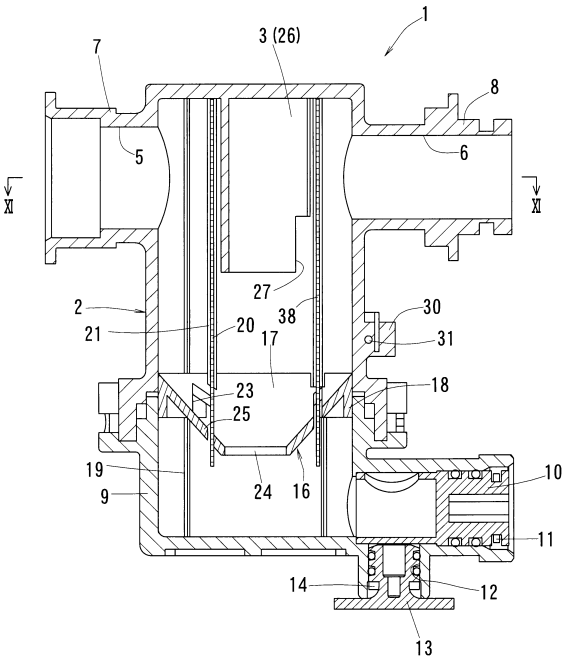
【図８】


3 (26)
17
16
21
4 (34)
11
31
20
25
35
24
35
23
2

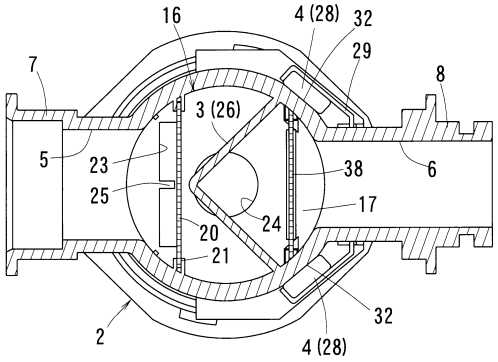
【図９】



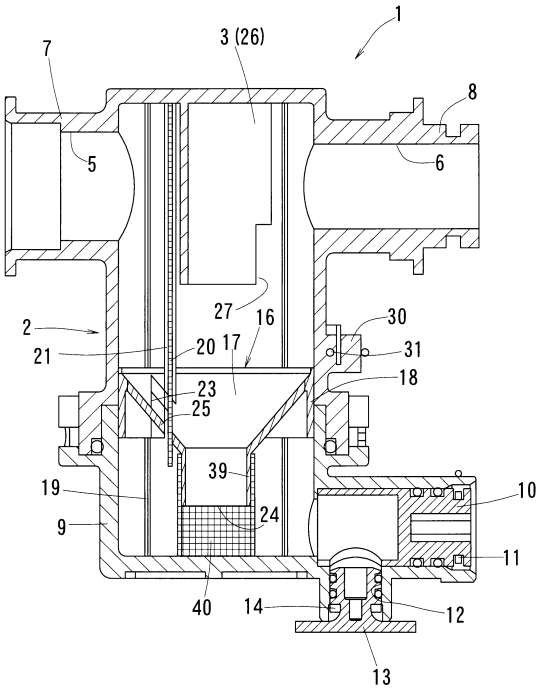
【図１０】



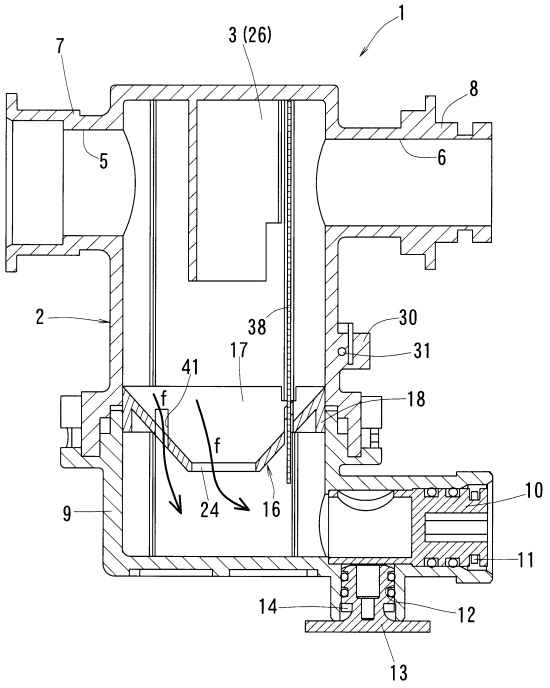
【図１１】



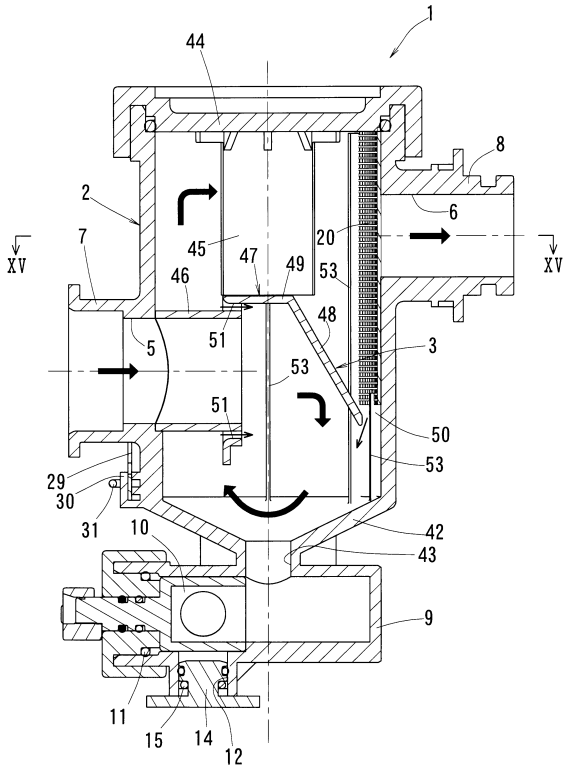
【図１２】



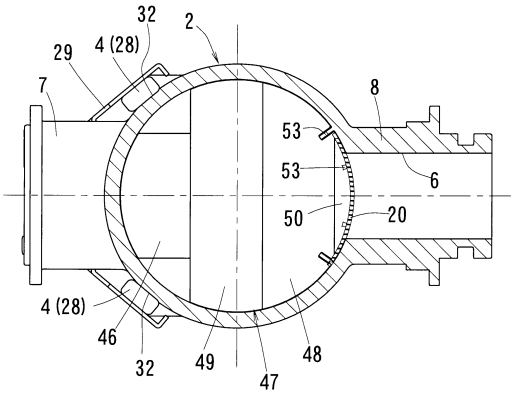
【図１３】



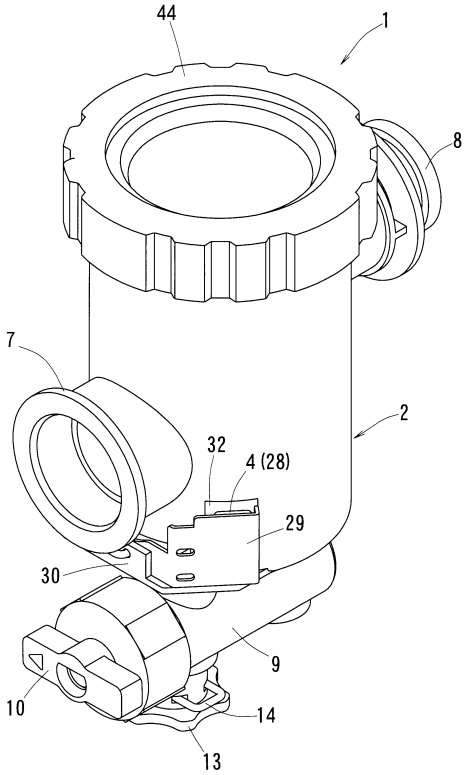
【図１４】



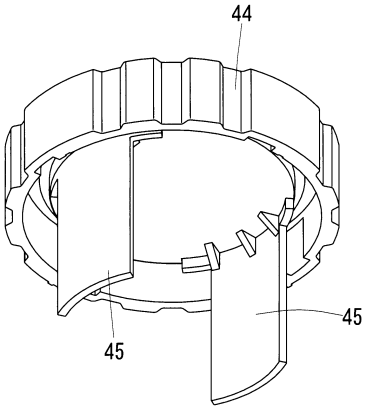
【図１５】



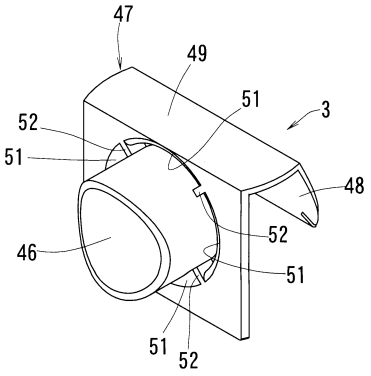
【図１６】



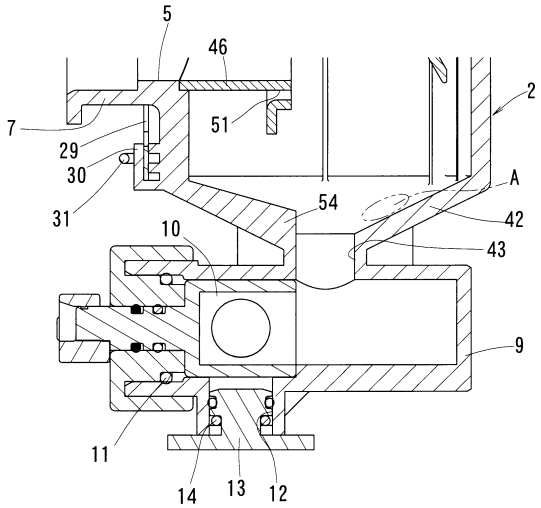
【図１７】



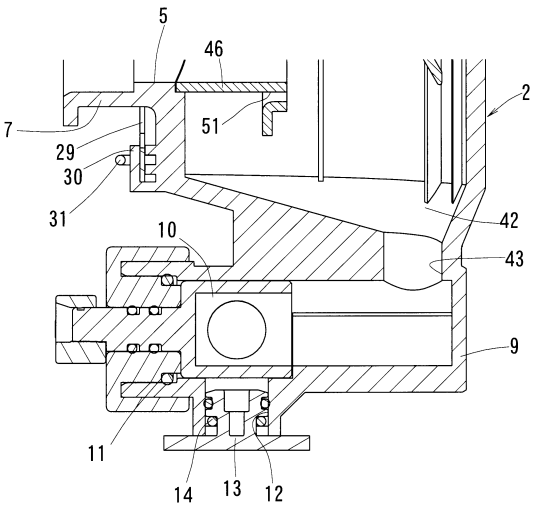
【図１８】



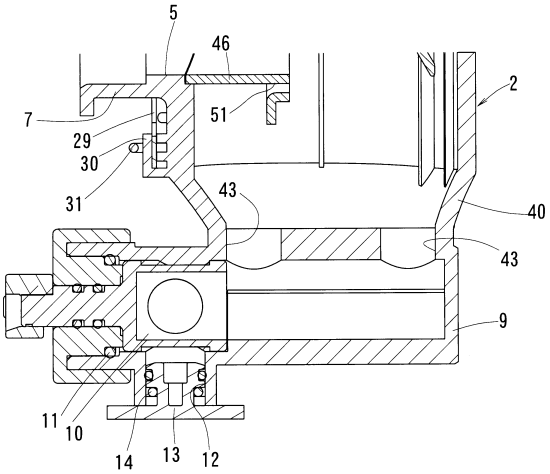
【図１９】



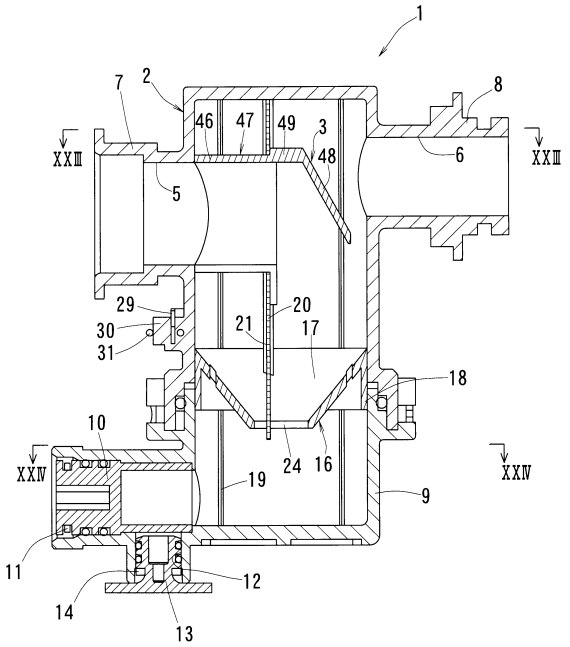
【図２０】



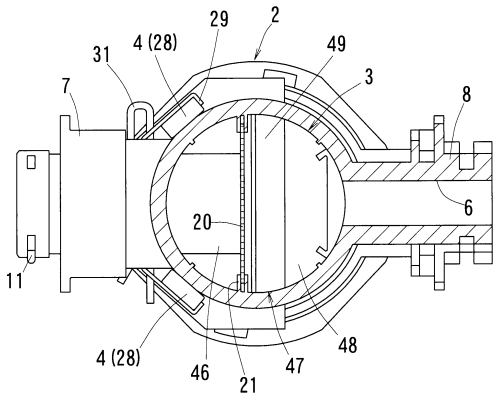
【図２１】



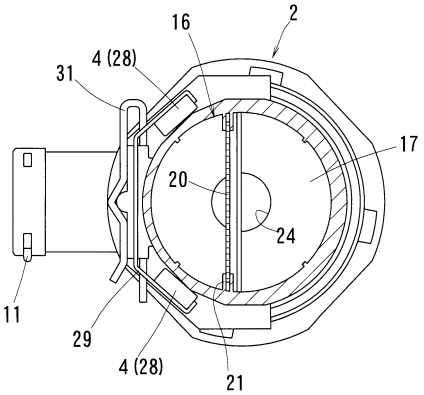
【図２２】



【図２３】



【図２４】



フロントページの続き

(51)国際特許分類　　FI

B01D	29/04	530A
B01D	29/04	510E
B01D	29/04	510C

(72)発明者　米澤 育大
大阪府大阪市淀川区田川北２丁目５番１３号 株式会社ワイ・ジェー・エス．内

審査官　瀧 恭子

(56)参考文献　欧州特許出願公開第０３４４９９９５（ＥＰ，Ａ１）
中国特許出願公開第１０５５０８６２４（ＣＮ，Ａ）
国際公開第２０１７／２１６６６９（WO，Ａ１）
特開２０２２－１０３６８６（ＪＰ，Ａ）
国際公開第９６／００４０６２（WO，Ａ１）
米国特許出願公開第２０２０／００８６２４７（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)

Ｂ０１Ｄ　２４／００－３５／０４；３５／０８－３７／０８
Ｂ０３Ｃ　１／００－１／３２
Ｂ０２Ｆ　１／４８