

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6614499号
(P6614499)

(45) 発行日 令和1年12月4日(2019.12.4)

(24) 登録日 令和1年11月15日(2019.11.15)

(51) Int.Cl.		F 1			
F 1 6 T	1/20	(2006.01)	F 1 6 T	1/20	B
F 1 6 T	1/38	(2006.01)	F 1 6 T	1/38	A
F 1 6 K	31/126	(2006.01)	F 1 6 K	31/126	Z
F 1 6 K	31/20	(2006.01)	F 1 6 K	31/20	

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2016-156421 (P2016-156421)	(73) 特許権者	000102511
(22) 出願日	平成28年8月9日(2016.8.9)		S M C株式会社
(65) 公開番号	特開2018-25223 (P2018-25223A)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(43) 公開日	平成30年2月15日(2018.2.15)	(74) 代理人	100077665
審査請求日	平成30年5月14日(2018.5.14)		弁理士 千葉 剛宏
		(74) 代理人	100116676
			弁理士 宮寺 利幸
		(74) 代理人	100191134
			弁理士 千馬 隆之
		(74) 代理人	100149261
			弁理士 大内 秀治
		(74) 代理人	100136548
			弁理士 仲宗根 康晴
		(74) 代理人	100136641
			弁理士 坂井 志郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動ドレン排出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

底部に開口部を有するケースと、
 前記開口部に配設され、ドレン排出孔を有する第1のハウジングと、
 前記ドレン排出孔に設けられるドレン弁座と、
 前記ドレン弁座を開閉するドレン弁体と、
 前記ケース内のドレンの液位により上下動するフロートと、
 前記フロートの上下動によりパイロット圧を受圧体に作用させて前記ドレン弁体を駆動するパイロット弁機構と、
 を備える自動ドレン排出装置であって、
 前記ケースの前記底部は、上方から下方を指向して徐々に内径が狭くなるように形成され、
 前記第1のハウジングは、前記ケースの内部と前記ドレン排出孔とを連通する連通孔を有し、
 前記連通孔の底面は、前記ドレン排出孔に向かって傾斜する傾斜面を有し、
 前記連通孔の前記底面における最も上方且つ外側の縁部は、前記ケースの内周面における最も下方且つ前記開口部寄りの縁部と面一又はより低い位置に設けられ、
 前記第1のハウジングの上方に第2のハウジングが設けられ、
 前記第1のハウジングは、前記ドレン弁体と前記ドレン弁座と前記受圧体を收容し、
 前記第2のハウジングは、前記第1のハウジングの上部に嵌合する台座と、前記台座の

上面中央に設けられ前記フロートが挿通される案内筒部と、を含み、
前記フロートは、前記第 2 のハウジングの前記台座よりも上方に配置される
ことを特徴とする自動ドレン排出装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の自動ドレン排出装置において、
 前記ドレン弁体は、前記ドレン弁座を下方から開閉するポペット式であり、
 前記受圧体は、ダイヤフラムである
 ことを特徴とする自動ドレン排出装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の自動ドレン排出装置において、
 前記パイロット弁機構は、前記案内筒部の上端に設けられる着座部と、前記着座部を開
 閉するパイロット弁体と、前記パイロット弁体に連結されるレバーと、を含み、
 前記フロートは、上端周縁部に径方向に拡径したフランジ部を有し、
 前記ドレンの液位の上昇に伴い前記フロートが上方へ変位したときに、前記フランジ部
 が前記レバーを押し上げて、前記着座部が開放される
 ことを特徴とする自動ドレン排出装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、自動ドレン排出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、流体圧回路中のコンプレッサやアフタークーラ等の各種流体圧機器から排出
 されたドレンを一時的に貯留し、一定量溜まる毎に自動的に外部に排出する自動ドレン排
 出装置が知られている。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、図 6 に示される自動ドレン排出装置 1 が開示されている。

【0004】

30

この自動ドレン排出装置 1 は、ドレンを一時的に貯留するケース 2 と、ケース 2 の底部
 の開口部 3 に配設されたハウジング 4 と、ハウジング 4 に設けられたドレン排出孔 5 を開
 閉するスプール式のドレン弁体 6 と、ドレン弁体 6 に付設されたピストン 7 と、ピストン
 7 を収容するシリンダ 8 と、シリンダ 8 の外側に配設されるフロート 9 と、ピストン 7 に
 パイロット圧を作用させることによりドレン弁体 6 を駆動させるパイロット弁機構 10 と
 、を備えている。

【0005】

ケース 2 の上部の開口部から滴下するドレンは、該ケース 2 の底部に溜まる。溜まった
 ドレン 11 の液位に応じてフロート 9 が上昇すると、フロート 9 に連結されたレバー 12
 が揺動し、揺動したレバー 12 がパイロット弁 13 を上昇させて、パイロット弁 13 がパ
 イロット弁座 14 から離間し、パイロット室 15 に圧力流体が流入する。圧力流体の作用
 下に、ピストン 7 及びピストン 7 に付設されたドレン弁体 6 が下方へ押し下げられ、ドレ
 ン弁体 6 がドレン弁座 16 から離間する。これにより、ケース 2 内のドレンがドレン排
 出孔 5 から排出される。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2007 - 16877 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0007】

ところで、コンプレッサ等の流体圧機器から排出されるドレンには、流体だけでなく固形又は泥状の異物が含まれている。異物とは、例えば、圧力流体に含まれる塵埃や流体圧機器に用いられる配管中の錆等である。

【0008】

ここで、特許文献1記載の自動ドレン排出装置1では、ドレンはシリンダ8の下部に設けられた開口部17からドレン弁体6側に入り込む。しかしながら、ハウジング4の上端部がケース2の底部よりも上位に位置するために、ドレンに含まれる異物がケース2の底部(液溜まり部)に滞留してしまうという問題がある。

【0009】

このような異物は、ドレンの排出の支障の原因となるため、ドレンとともに速やかにケース2の外部へ排出されることが好ましい。

【0010】

本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、ドレン内に含まれる異物を确实且つ速やかに外部に排出して異物の滞留による不具合を阻止し、長期に亘って安定的に作動することが可能な自動ドレン排出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】

【0011】

本発明に係る自動ドレン排出装置は、底部に開口部を有するケースと、前記開口部に配設され、ドレン排出孔を有する第1のハウジングと、前記ドレン排出孔に設けられるドレン弁座と、前記ドレン弁座を開閉するドレン弁体と、前記ケース内のドレンの液位により上下動するフロートと、前記フロートの上下動によりパイロット圧を受圧体に作用させて前記ドレン弁体を駆動するパイロット弁機構と、を備える自動ドレン排出装置であって、前記ケースの前記底部は、上方から下方を指向して徐々に内径が狭くなるように形成され、前記第1のハウジングは、前記ケースの内部と前記ドレン排出孔とを連通する連通孔を有し、前記連通孔の底面は、前記ドレン排出孔に向かって傾斜する傾斜面を有し、前記連通孔の前記底面における最も上方且つ外側の縁部は、前記ケースの内周面における最も下方且つ前記開口部寄りの縁部と面一又はより低い位置に設けられることを特徴とする。

【0012】

このような構成によれば、ケースの底部に、ドレン排出孔に向かって連続する湾曲面及び傾斜面が形成される。このため、異物を确实且つ速やかに外部に排出することができ、異物の滞留による不具合を阻止することができる。

【0013】

また、前記ドレン弁体は、前記ドレン弁座を下方から開閉するポペット式であり、前記受圧体は、ダイヤフラムであるとよい。

【0014】

このような構成によれば、ドレン弁座の開閉及びパイロット圧によるドレン弁体の駆動に際し、ポペット式のドレン弁体もダイヤフラムも他の部材と摺動する部分を有しない。このため、摺動部に対する異物の噛み込み等の不具合を生じるおそれがなく、異物による不具合を予め阻止することができる。

【0015】

さらに、前記第1のハウジングの上方に第2のハウジングが設けられ、前記第1のハウジングは、前記ドレン弁体と前記ドレン弁座と前記受圧体を収容し、前記第2のハウジングは、前記第1のハウジングの上部に嵌合する台座と、前記台座の上面中央に設けられ、前記フロートが挿通される案内筒部と、を含み、前記フロートは、前記第2のハウジングの前記台座よりも上方に配置されることが好ましい。

【0016】

このような構成によれば、フロートは、ドレンの液位が第2のハウジングの台座の位置を超えてから、上方への変位を開始するので、ケースの内部により多くのドレンを貯留することができる。このため、ドレン排出動作1回当たりのドレン排出量を大きくすることが

10

20

30

40

50

でき、より多くのドレンで異物を押し流すことができるので、異物を確実に排出することが可能となる。

【 0 0 1 7 】

またさらに、前記パイロット弁機構は、前記案内筒部の上端に設けられる着座部と、前記着座部を開閉するパイロット弁体と、前記パイロット弁体に連結されるレバーと、を含み、前記フロートは、上端周縁部に径方向に拡径したフランジ部を有し、前記ドレンの液位の上昇に伴い前記フロートが上方へ変位したときに、前記フランジ部が前記レバーを押し上げて、前記着座部が開放されることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

このような構成によれば、フランジ部を有しない従来のフロートと比べて、レバーの回転支点からフロートの浮力の作用点までの長さを大きくすることができる。このため、フロート全体としては外径を小さく保ちつつ、レバーの揺動に必要な梃子の力を得ることができ、フロートの外周面とケースの内周面との隙間に、より多くのドレンを貯留することが可能となる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

本発明によれば、ケースの底部に、ドレン排出孔に向かって連続する湾曲面及び傾斜面が形成される。このため、ドレンに含まれる異物を確実に且つ速やかに外部に排出して、異物の滞留による不具合を阻止することができ、その結果、長期に亘って安定的に作動することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る自動ドレン排出装置の概略構成を示す斜視図である。

【 図 2 】 図 1 に示す自動ドレン排出装置の縦断面図である。

【 図 3 】 図 1 に示す自動ドレン排出装置のドレンハウジングの斜視断面図である。

【 図 4 】 図 1 に示す自動ドレン排出装置の要部の一部分解斜視図である。

【 図 5 】 図 1 に示す自動ドレン排出装置において、ドレン弁座が開弁した状態を示す縦断面図である。

【 図 6 】 従来技術に係る自動ドレン排出装置の構成を示す一部省略縦断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 1 】

以下、本発明に係る自動ドレン排出装置 20 について好適な実施形態を挙げ、添付の図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 2 2 】

この自動ドレン排出装置 20 は、図 1 及び図 2 に示されるように、蓋部材 22 と、蓋部材 22 の下部に液密に取り付けられる有底円筒状のケース 24 と、ケース 24 を囲繞してこれを保護するケースガード 26 と、を備える。ケース 24 の底部には開口部 28 が画成され、この開口部 28 には、ドレンハウジング（第 1 のハウジング）30 が配設される。このドレンハウジング 30 には、ドレンの自動排出機能に係る各部材（後述する）が一体的に組み付けられる。

【 0 0 2 3 】

蓋部材 22 は下方が開口して、上部中央には、図において上方へと突出する雌ねじ部 32 が設けられる。雌ねじ部 32 の軸心に沿う開口は、ドレン導入孔 34 として用いられる。雌ねじ部 32 の近傍には小径のブリードバルブ取付孔 36 が設けられる。

【 0 0 2 4 】

ブリードバルブ取付孔 36 は、ケース 24 の内部の圧力流体を外部に放出するための図示しないブリードバルブを取り付けるためのものである。ケース 24 内の圧力流体がブリードバルブから外部へ放出されると、ケース 24 の内圧が下がり差圧が発生して、圧力流体に流れが生じる。ドレン配管が細く長い場合やドレン導入孔 34 が小さい場合等ドレンがケース 24 内へ流入し難いときであっても、ブリードバルブによって生じた圧力流体の

10

20

30

40

50

流れによって、ドレンはケース 24 内に流入し易くなる。また、ドレン導入孔 34 を挟んで対称に配置された小穴は、自動ドレン排出装置 20 を図示しない壁面等に取り付けるためのブラケット用取付孔である。

【 0 0 2 5 】

蓋部材 22 の下部には、図 2 に示されるように、ケース 24 が嵌合する。ケース 24 の上端開口部に、エレメント（フィルタエレメント）38 が装着される。このエレメント 38 は、環状の支承部 40 と該支承部 40 から下方方向に伸びる環状壁部 42 からなる支持枠 44 と、支持枠 44 の下部に一体的に形成された略円錐状の底板部 46 と、から構成される。支持枠 44 の内部には、環状で且つメッシュ状のフィルタ本体 48 が設けられる。なお、底板部 46 中央の中空略円筒状の突起 50 は、分解清掃等のためにエレメント 38 を

10

【 0 0 2 6 】

支持枠 44 を形成する環状壁部 42 の上端部は、径方向外方を指向して多段に折り曲げられてそのフランジ部分がケース 24 で保持される。環状壁部 42 の下端部は、上方を指向して折り返され、外周面がケース 24 の内周面に当接する。これにより、エレメント 38 はケース 24 に対して固定される。

【 0 0 2 7 】

ケース 24 は、前記の通り、上部が開口した略円筒状であって、合成樹脂等の透明な材料から形成される。ケース 24 の底部は、上方から下方を指向して徐々に内径を狭くし、最も内径の小さい底部中央には、肉厚部分を利用して略八角形状の開口部 28 が画成される。開口部 28 の内周縁には、ケース 24 の内周面よりも一段低い段部 52 が設けられ、この段部 52 には、後述するドレンハウジング 30 のフランジ部 54 が着座する。

20

【 0 0 2 8 】

ケース 24 の周側面において、上方の開口端部近傍には、径方向外方へ突出する複数の係合突部 56 と、外周面を周回する周溝 58 が設けられる。係合突部 56 は、蓋部材 22 の内周壁に設けられた係合用凹部 60 に係合し、これにより、ケース 24 は蓋部材 22 に着脱可能に取り付けられる。周溝 58 には Oリング 62 が配設され、ケース 24 と蓋部材 22 の液密又は気密状態が確保される。

【 0 0 2 9 】

一方、ケースガード 26 は、ケース 24 の外側にあってこれを囲繞して保護する。ケースガード 26 は、ケース 24 と同様に、略円筒状であり、合成樹脂等の透明な材料から形成される。ケースガード 26 は、図 1 に示されるロックボタン 64 を介して、蓋部材 22 に着脱自在に固定される。

30

【 0 0 3 0 】

ドレンハウジング 30 は、図 3 及び図 4 に示されるように、全体として、上端及び下端が開口した略円筒状に形成される。ドレンハウジング 30 は、内側にドレン排出孔 66 が設けられたドレン排出部 68 と、ドレン排出部 68 の上部に設けられ、周側面から径方向外方に突出するフランジ部 54 と、フランジ部 54 の上方に設けられ、内部に後述するダイヤフラム（受圧体）70 が収容される受圧部 72 と、を含む。

40

【 0 0 3 1 】

ドレン排出部 68 は、その内側にドレンを排出する流路としてのドレン排出孔 66 を有し、周壁には、周方向に沿って傾斜して開口する係合孔 74 が設けられる。係合孔 74 の上方の周側面には、同芯的に周溝 76 及び周溝 78 が所定間隔離間して形成される。周溝 76 には Oリング 80 が配設され、周溝 78 には止め輪 82 が配設され（図 2 参照）、ドレンハウジング 30 とケース 24 との間が液密に保持される。

【 0 0 3 2 】

フランジ部 54 は、ドレン排出部 68 の上方に設けられる。フランジ部 54 の外周は、ケース 24 の底部の開口部 28 に設けられた段部 52 の形状に対応して、略八角形状に形成される。フランジ部 54 が段部 52 に着座して、ドレンハウジング 30 がケース 24 に

50

配設される。

【0033】

フランジ部54の上方、フランジ部54と受圧部72との間には、周方向に沿って4つの連通孔84が設けられる。この連通孔84は、ケース24の内側とドレン排出孔66とを連通させる。

【0034】

連通孔84の底面(フランジ部54の上面)86は、図2に示されるように、ドレン排出孔66に向かって傾斜する傾斜面として形成される。連通孔84の底面86における最も上方且つ外側の縁部88(フランジ部54の最も上方且つ外側の縁部88)は、ケース24の内周面における最も下方且つ開口部28寄りの縁部90と面一となるように形成される。すなわち、ケース24の底部の内周面(湾曲面)と、ドレンハウジング30の連通孔84の底面86(傾斜面)とは、凹凸のない滑らかな連続面となっている。

10

【0035】

4つの連通孔84の間にある4つの壁部92は、連通孔84間の間仕切りとして機能するとともに、フランジ部54と受圧部72を一体的に連結する連結部としても機能する。

【0036】

4つの連通孔84の内側には、受圧部72の下方からドレン排出孔66を指向して、小径の小円筒部94が突出形成される。小円筒部94の内側には、軸線方向に沿って後述するダイヤフラム押え96と、ダイヤフラム押え96に連結されたステム98が挿通される。小円筒部94の周壁には、複数の小連通孔100が開口する。小円筒部94の下部には、ドレン排出孔66を指向して、複数の突起102が環状に所定間隔離間して形成される。

20

【0037】

受圧部72は、上部が開口した略円筒状に形成される。周側面には、横長矩形形状の複数の係合孔104が設けられ、この係合孔104には、後述するフロート保持部材106(第2のハウジング)の係合突部108が係合される。

【0038】

受圧部72の内周面において、開口端から軸線方向下方へ所定幅変位した箇所には、段部110が設けられる。この段部110には、ダイヤフラム70が載置され、ダイヤフラム70の外周縁は、該段部110と、後述するフロート保持部材106の下端部とに挟持されて固定される。このとき、ダイヤフラム70の下側は、小連通孔100を介してドレン又は圧力流体が流入するダイヤフラム室112となり、ダイヤフラム70の上側は、圧力流体が流入するパイロット室114となる。

30

【0039】

ドレンハウジング30のドレン排出部68の下部には、略円筒状のドレンガイド116が、リング117を介して液密となるように組み付けられる。ドレンガイド116は、平板状のハンドル部118と、ハンドル部118の上方に突設された円筒部120とを含み、円筒部120の内側には、ドレンを案内するドレン流路122を有する。円筒部120の内周側において、上方の開口端部近傍は、ドレン流路122の内径が狭く形成され、この内径の狭い部分はドレン弁座124として機能して、後述するドレン弁体126が下方から着座するようになっている。

40

【0040】

ドレンガイド116の円筒部120の外周面には、略矩形形状の小突起128が突出形成される。ドレン排出部68の下方にハンドル部118を回転しながら円筒部120を挿入することにより、ドレンガイド116の小突起128はドレン排出部68の係合孔74に係合する。さらに、円筒部120の根元に、抜け止めのためのスペーシング130を嵌着することで、ドレンガイド116はドレンハウジング30に対して固定される。

【0041】

一方、ドレンハウジング30の上部には、後述するフロート132を上下方向変位自在に遊嵌させて保持するフロート保持部材106が嵌合される。フロート保持部材106は

50

、ドレンハウジング30と略同径で下方が開口した短円筒部(台座)134と、短円筒部134の上面に設けられた略八角形状の平板部136と、平板部136の上面中央に突設される細径の案内筒部138と、を有する。

【0042】

短円筒部134の周側面には、周方向に沿って複数の係合突部108が設けられる。短円筒部134は、ドレンハウジング30の受圧部72内へ挿入され、短円筒部134の係合突部108が受圧部72の係合孔104に係合されて、ドレンハウジング30とフロート保持部材106とが連結される。

【0043】

平板部136の上面には、フロート132の下端面が当接する凸条140が十字状に延在している。案内筒部138の上方端部には、パイロット弁機構142を構成する着座部144と、着座部144のオフリス145を開閉するパイロット弁体146と、これらを覆うキャップ148と、パイロット弁体146に連結されるレバー150とが設けられる。

【0044】

フロート132は、水等の液体よりも比重の軽い材料、例えば発泡性の合成樹脂等をドレンハウジング30と略同径の変形略円筒形状に成形したものであり、その中央には軸線方向に沿って貫通孔152が設けられている。フロート132の上端周縁部は、径方向にテーパ状に拡径したフランジ部154が設けられ、このフランジ部154を利用して逆円錐状の凹部156が設けられている。

【0045】

フロート132の貫通孔152には、フロート保持部材106の案内筒部138が挿入され、フロート132は、ドレンの液位に従ってケース24内を上下方向変位自在に保持される。フロート132が最下端の位置にあるとき、フロート132は、短円筒部134の上面に設けられた凸条140に当接する。すなわち、フロート132は、ケース24内において、フロート保持部材106の短円筒部134よりも常に上方に配置される。

【0046】

ダイヤフラム70は、ドレンハウジング30の段部110とフロート保持部材106の下端により、その外周縁部分が挟持されてドレンハウジング30の受圧部72内に固定される。

【0047】

一方、ダイヤフラム70の中央部分には小孔158が設けられる。ダイヤフラム押え96は、その上面に環状凸部を有し、この環状凸部はダイヤフラム70の小孔158に下方から挿入されて、ダイヤフラム70の上側に突出している。環状凸部の外周に、円環状のシェル160が嵌合し、ダイヤフラム70は、上側のシェル160と下側のダイヤフラム押え96とによって挟持されている。

【0048】

ダイヤフラム押え96の下方には、その外周に、ダイヤフラム70を上方へ付勢するスプリング162が巻回されている。ダイヤフラム押え96は、軸線方向に沿って環状凸部を上端とする貫通孔164が設けられ、貫通孔164の中程には、内径が絞られたオリフィス166が設けられる。

【0049】

ダイヤフラム押え96の貫通孔164において、オリフィス166の下側部分には、略円筒状のステム98が螺入される。ステム98は、軸線方向に沿って貫通孔168を有する。この貫通孔168は、上端はダイヤフラム押え96の貫通孔164に連通し、下端はドレンガイド116のドレン流路122に連通する。

【0050】

ステム98の下端には、拡径部170が設けられる。拡径部170の上側には、環状のドレン弁体126が嵌着され、ドレン弁体126は、ドレン弁座124に下方から着座するポペット式の弁体として機能する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

ダイヤフラム室 1 1 2 は、ダイヤフラム押え 9 6 の貫通孔 1 6 4、オリフィス 1 6 6、ステム 9 8 の貫通孔 1 6 8 及びドレン流路 1 2 2 を経て、外部へ連通するようになっている。

【 0 0 5 2 】

本発明に係る自動ドレン排出装置 2 0 は、基本的に以上のように構成されるものであり、次に、その作用効果について説明する。

【 0 0 5 3 】

図 2 は、ドレン導入孔 3 4 から一定の圧力流体が供給され、一方、ケース 2 4 内にはドレンがなく、フロート 1 3 2 が最下端にある状態を示す。この状態を初期位置として説明する。

10

【 0 0 5 4 】

図 2 の状態では、フロート 1 3 2 が最下端にあり、レバー 1 5 0 は水平を保ち、着座部 1 4 4 にパイロット弁体 1 4 6 が着座してオリフィス 1 4 5 は閉じられている。一方、ドレンハウジング 3 0 のダイヤフラム室 1 1 2 には、小連通孔 1 0 0 を介してケース 2 4 内と同じ圧力が導入されており、ダイヤフラム 7 0 は圧力流体とスプリング 1 6 2 の両方から上向きの力を受けている。このため、ドレン弁体 1 2 6 はドレン弁座 1 2 4 に着座している。

【 0 0 5 5 】

この状態で、ドレン導入孔 3 4 からケース 2 4 へドレンが流入すると、ケース 2 4 の底部の最下端からドレンが溜まっていき、徐々にドレンの液位が上がっていく。このとき、ダイヤフラム室 1 1 2 には、小連通孔 1 0 0 を介して徐々にドレンが導入され、やがてドレンで満たされる。このとき、ドレンの液面は圧力流体による圧力を受けているので、ダイヤフラム 7 0 に対し、圧力流体による上向きの力がドレンを介して作用するとともに、スプリング 1 6 2 による上向きの力が作用している。

20

【 0 0 5 6 】

そして、ドレンの液面が、フロート保持部材 1 0 6 の短円筒部 1 3 4 の位置を超えフロート 1 3 2 に達すると、フロート 1 3 2 は、浮力の作用を受けて上方への変位を開始する。フロート 1 3 2 の鉛直方向の変位に伴い、フロート 1 3 2 のフランジ部 1 5 4 も上方へ変位し、該フランジ部 1 5 4 はレバー 1 5 0 の先端に当接する。フロート 1 3 2 がさらに上方へ変位すると、レバー 1 5 0 の先端を押圧し、レバー 1 5 0 は基端部を中心として、図 2 において時計回りに揺動する。

30

【 0 0 5 7 】

レバー 1 5 0 の揺動に伴い、パイロット弁体 1 4 6 が着座部 1 4 4 を開放する。これにより、着座部 1 4 4 のオリフィス 1 4 5 を介してケース 2 4 内の圧力流体がパイロット室 1 1 4 に流入し、ダイヤフラム 7 0 に対し下向きのパイロット圧が作用する。パイロット圧によるダイヤフラム 7 0 を押し下げる力が、ケース 2 4 内の圧力流体及びスプリング 1 6 2 によるダイヤフラム 7 0 を押し上げる力を上回ると、ダイヤフラム 7 0 は下方へ押し下げられる。ダイヤフラム 7 0 に連結されたステム 9 8 が下方に変位して、ドレン弁体 1 2 6 がドレン弁座 1 2 4 から離間する。これにより、ケース 2 4 の内部のドレンは、ドレンハウジング 3 0 の連通孔 8 4、ドレン排出孔 6 6 を経て、ドレン流路 1 2 2 からケース 2 4 の外部へ排出される（図 5 参照）。

40

【 0 0 5 8 】

ドレンの排出に伴いケース 2 4 のドレンの液位が下がると、フロート 1 3 2 は、徐々に浮力を失って下方へ変位する。フロート 1 3 2 の下方への変位に伴って、フランジ部 1 5 4 に当接していたレバー 1 5 0 は、図において反時計回りに揺動する。そして、フロート 1 3 2 の下面が、フロート保持部材 1 0 6 の短円筒部 1 3 4 上面の凸条 1 4 0 に当接すると、フロート 1 3 2 の下方への変位が終了する。このとき、レバー 1 5 0 は初期状態の水平位置に戻り、パイロット弁体 1 4 6 は着座部 1 4 4 のオリフィス 1 4 5 を閉じる。

【 0 0 5 9 】

50

この状態で、パイロット室 114 に対する圧力流体の供給は終了するが、パイロット室 114 には未だ圧力流体が存在する。パイロット室 114 の圧力流体は、ダイヤフラム押え 96 の貫通孔 164 に設けられたオリフィス 166 で絞られて、時間をかけてステム 98 の貫通孔 168 及びドレン流路 122 を経てケース 24 の外部に排出される。このため、ダイヤフラム 70 が下方に押し下げられ、ドレン弁体 126 がドレン弁座 124 から離開した状態、すなわちドレンを排出可能な状態が所定時間継続する。

【0060】

そして、パイロット室 114 の圧力流体が、すべてケース 24 の外部に排出されると、ダイヤフラム 70 を下方に押し下げる力がなくなり、ケース 24 内の圧力流体及びスプリング 162 によってダイヤフラム 70 が押し上げられる。これにより、ドレン弁体 126 が上方へ変位し、ドレン弁座 124 が閉塞されて初期状態に戻る（図 2 参照）。

【0061】

このように、本発明に係る自動ドレン排出装置 20 は、底部に開口部 28 を有するケース 24 と、前記開口部 28 に配設され、ドレン排出孔 66 を有するドレンハウジング 30 と、前記ドレン排出孔 66 に設けられるドレン弁座 124 と、前記ドレン弁座 124 を開閉するドレン弁体 126 と、前記ケース 24 内のドレンの液位により上下動するフロート 132 と、前記フロート 132 の上下動によりパイロット圧を受圧体 70 に作用させて前記ドレン弁体 126 を駆動するパイロット弁機構 142 と、を備える自動ドレン排出装置 20 であって、前記ケース 24 の前記底部は、上方から下方を指向して徐々に内径が狭くなるように形成され、前記ドレンハウジング 30 は、前記ケース 24 の内部と前記ドレン排出孔 66 とを連通する連通孔 84 を有し、前記連通孔 84 の底面 86 は、前記ドレン排出孔 66 に向かって傾斜する傾斜面を有し、前記連通孔 84 の前記底面 86 における最も上方且つ外側の縁部 88 は、前記ケース 24 の内周面における最も下方且つ前記開口部 28 寄りの縁部 90 と面一又はより低い位置に設けられている。

【0062】

このような構成によれば、ケース 24 の底部に、ドレン排出孔 66 に向かって連続する湾曲面及び傾斜面が形成されている。この結果、異物があったとしても支障なく下方へ異動するために、異物の滞留を招くことがなく、このため、異物を確実に速やかに外部に排出することができ、異物の滞留による不具合を阻止することができる。

【0063】

また、前記ドレン弁体 126 は、前記ドレン弁座 124 を下方から開閉するポペット式であり、前記受圧体 70 は、ダイヤフラム 70 であるとよい。

【0064】

このような構成によれば、ドレン弁座 124 の開閉及びパイロット圧によるドレン弁体 126 の駆動に際し、ドレン弁体 126 もダイヤフラム 70 もともに他の部材と摺動する部分を有しない。このため、スプール式のドレン弁体 6 やピストン 7 等の摺動部を有する従来の自動ドレン排出装置 1 のように、摺動部における異物の噛み込み等の不具合を生じることがなく、異物による不具合を予め阻止することができる。

【0065】

また、スプール式のドレン弁体と比較して、ポペット式のドレン弁体 126 は、ドレン流路 122 の口径を大きくすることができる。1 回当たりのドレン排出量が大きくなり、ドレンの排出回数を減らすことができるので、自動ドレン排出装置 20 の長寿命化を図ることができる。

【0066】

さらに、前記ドレンハウジング（第 1 のハウジング）30 の上方にフロート保持部材（第 2 のハウジング）106 が設けられ、前記ドレンハウジング 30 は、前記ドレン弁体 126 と前記ドレン弁座 124 と前記ダイヤフラム 70 を収容し、前記フロート保持部材 106 は、前記ドレンハウジング 30 の上部に嵌合する短円筒部（台座）134 と、前記短円筒部 134 の上面中央に設けられ、前記フロート 132 が挿通される案内筒部 138 と、からなり、前記フロート 132 は、前記フロート保持部材 106 の前記短円筒部 134

10

20

30

40

50

よりも上方に配置されることが好ましい。

【0067】

このような構成によれば、フロート132は、ドレンの液位がフロート保持部材106の短円筒部134の位置を超えてから、上方への変位を開始するので、ケース24の内部により多くのドレンを貯留することができる。このため、ドレン排出動作1回当たりのドレン排出量を大きくすることができ、より多くのドレンで異物を押し流すことができるので、異物を確実に排出することが可能となる。

【0068】

前記パイロット弁機構142は、前記案内筒部138の上端に設けられる着座部144と、前記着座部144を開閉するパイロット弁体146と、前記パイロット弁体146に連結されるレバー150と、を含み、前記フロート132は、上端周縁部に径方向に拡径したフランジ部154を有し、前記ドレンの液位の上昇に伴い前記フロート132が上方へ変位したときに、前記フランジ部154が前記レバー150を押し上げて、前記着座部144が開放されることが好ましい。

10

【0069】

このような構成によれば、フランジ部を有しない従来フロートと比べて、レバー150の回動支点からフロート132の浮力の作用点までの長さを大きくすることができる。このため、フロート132全体としては外径を小さく保ちつつ、レバー150の揺動に必要な梃子の力を得ることができ、フロート132の外周面とケース24の内周面との隙間に、より多くのドレンを貯留することが可能となる。

20

【0070】

また、ドレンハウジング30のドレン排出部68の周壁には、周方向に沿って傾斜して開口する係合孔74が設けられている。

【0071】

このため、ドレンガイド116のハンドル部118を回転すれば、ドレンガイド116の小突起128が係合孔74の傾斜に案内されてドレンガイド116がドレン排出孔66の軸線方向に進退し、ドレン弁体126とドレン弁座124を離間させることができる。すなわち、ハンドル部118を回転させることで、ケース24内のドレンを手動で排出することができる。

【0072】

なお、上記の発明を実施するための形態では、連通孔84の底面86における最も上方且つ外側の縁部88が、前記ケース24の内周面における最も下方且つ前記開口部28寄りの縁部90と面に設けられる例を示したが、これに限られるものではない。例えば、底面86における最も上方且つ外側の縁部88が、ケース24の内周面における最も下方且つ開口部28寄りの縁部90よりも低い位置にあってもよい。

30

【0073】

また、上記の発明を実施するための形態では、いわゆる常閉型（ノーマルクローズ）の自動ドレン排出装置20を示したが、常開型（ノーマルオープン）に適用してもよい。

【0074】

さらに、上記の発明を実施するための形態では、ドレン導入孔34が蓋部材22の上面にひとつ設けられている例を示したが、これに限られるものではない。例えば、流体圧機器における他の調質機器（例えば、いわゆるFRLユニットを構成するフィルタ等）に適用してもよい。

40

【0075】

本発明は、上述の実施形態に限らず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の改変をすることが可能なことはもちろんである。

【符号の説明】

【0076】

20 ... 自動ドレン排出装置

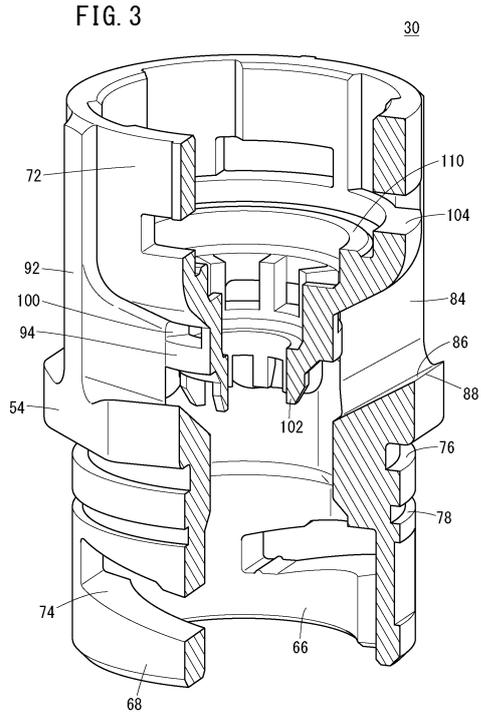
24 ... ケース

28 ... 開口部

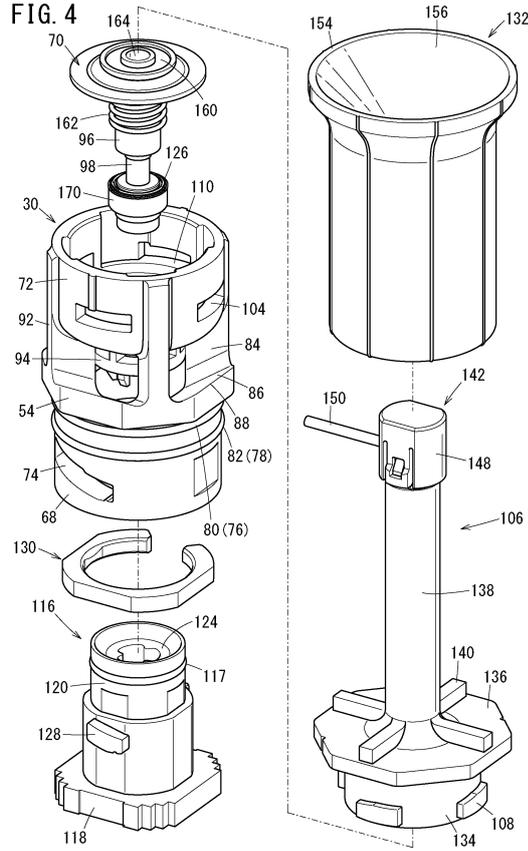
30 ... ドレンハウジング

50

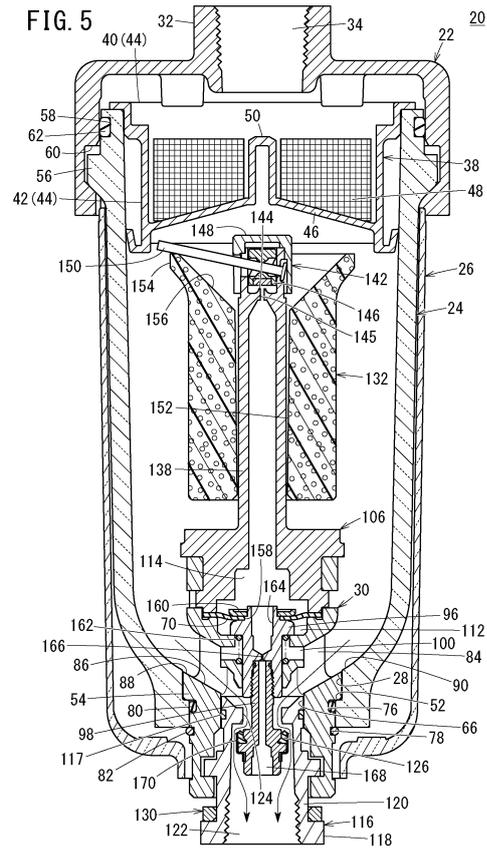
【 図 3 】



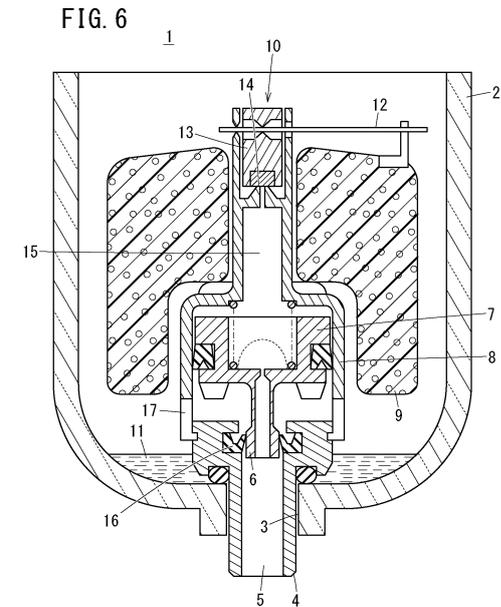
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(74)代理人 100180448

弁理士 関口 亨祐

(72)発明者 松下 和弘

茨城県つくばみらい市絹の台4丁目2番2号 SMC株式会社 筑波技術センター内

審査官 角田 貴章

(56)参考文献 特開平08-028789(JP,A)

特開昭63-303282(JP,A)

特開昭51-142722(JP,A)

米国特許第02726732(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16T 1/00 - 1/48

F16K 31/12 - 31/42