

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7291002号
(P7291002)

(45)発行日 令和5年6月14日(2023.6.14)

(24)登録日 令和5年6月6日(2023.6.6)

(51)国際特許分類	F I
F 1 6 K 24/00 (2006.01)	F 1 6 K 24/00 E
E 0 3 C 1/12 (2006.01)	E 0 3 C 1/12 E
F 1 6 K 17/18 (2006.01)	F 1 6 K 17/18
F 1 6 K 31/08 (2006.01)	F 1 6 K 31/08

請求項の数 8 (全25頁)

(21)出願番号	特願2019-105022(P2019-105022)	(73)特許権者	000243803 未来工業株式会社 岐阜県安八郡輪之内町楡俣1 6 9 5 番地の1
(22)出願日	令和1年6月5日(2019.6.5)	(74)代理人	110000659 弁理士法人広江アソシエイツ特許事務所
(65)公開番号	特開2020-197269(P2020-197269 A)	(72)発明者	松田 翔平 岐阜県安八郡輪之内町楡俣1 6 9 5 番地の1 未来工業株式社内
(43)公開日	令和2年12月10日(2020.12.10)	(72)発明者	川村 裕一 岐阜県安八郡輪之内町楡俣1 6 9 5 番地の1 未来工業株式社内
審査請求日	令和3年12月17日(2021.12.17)	審査官	加藤 昌人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 弁装置及び配管構造

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

筒状の周壁からなり、前記周壁の一端に形成された上流側開口端、前記周壁の他端に形成された下流側開口端、前記上流側開口端と前記下流側開口端との間に形成された流体の流路、及び、前記周壁内部の前記流路の途中に配置された弁座を備える装置本体と、
前記周壁内部の前記流路上に配置され、前記弁座に着座して前記流路を閉鎖する閉鎖位置と、排水が前記上流側開口端から前記下流側開口端へと流れることを許容すべく、前記弁座から離隔して前記流路を開放する開放位置とに変位する弁体と、
前記弁体に形成され、下流側の空気が上流側へ移動することを許容する空気弁と、を備え、
前記弁体は、前記弁座に対して一部が離間する部分開放位置に選択的に移動可能であることを特徴とする弁装置。

【請求項2】

筒状の周壁からなり、前記周壁の一端に形成された上流側開口端、前記周壁の他端に形成された下流側開口端、前記上流側開口端と前記下流側開口端との間に形成された流体の流路、及び、前記周壁内部の前記流路の途中に配置された弁座を備える装置本体と、
前記周壁内部の前記流路上に配置され、前記弁座に着座して前記流路を閉鎖する閉鎖位置と、排水が前記上流側開口端から前記下流側開口端へと流れることを許容すべく、前記弁座から離隔して前記流路を開放する開放位置とに変位する弁体と、
前記弁体に形成され、下流側の空気が上流側へ移動することを許容する空気弁と、を備え、

前記空気弁は、排水が前記弁体と前記弁座との隙間から流れるときに、上流側に変位して、前記弁体の下流側から上流側へと空気を移動させるように開放動作することを特徴とする弁装置。

【請求項 3】

筒状の周壁からなり、前記周壁の一端に形成された上流側開口端、前記周壁の他端に形成された下流側開口端、前記上流側開口端と前記下流側開口端との間に形成された流体の流路、及び、前記周壁内部の前記流路の途中に配置された弁座を備える装置本体と、

前記周壁内部の前記流路上に配置され、前記弁座に着座して前記流路を閉鎖する閉鎖位置と、排水が前記上流側開口端から前記下流側開口端へと流れることを許容すべく、前記弁座から離隔して前記流路を開放する開放位置とに変位する弁体と、

10

前記弁体に形成され、下流側の空気が上流側へ移動することを許容する空気弁と、を備え、前記弁体又は前記空気弁には、磁性体が配置され、前記装置本体の外部から前記磁性体に近接させることにより、前記弁体又は前記空気弁を開放操作する強制離間磁石をさらに備えることを特徴とする弁装置。

【請求項 4】

前記空気弁は、前記弁体の変位に追従するように前記弁体に保持されており、前記弁体に形成された貫通孔の周縁に上流側から着座して前記貫通孔を閉鎖し、且つ、前記貫通孔周縁から上流側に変位して前記貫通孔を開放するように構成されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の弁装置。

【請求項 5】

20

前記弁体が開放位置に変位したときに、前記弁体の外周側に環状の流路が形成され、前記環状の流路の内側に前記空気弁が配置されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の弁装置。

【請求項 6】

前記空気弁は、前記弁体に支持される被支持部と、前記被支持部に連結され、前記弁体に形成された貫通孔を被覆する可撓性の膜部とを備えることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の弁装置。

【請求項 7】

筒状の周壁からなり、前記周壁の一端に形成された上流側開口端、前記周壁の他端に形成された下流側開口端、前記上流側開口端と前記下流側開口端との間に形成された流体の流路、及び、前記周壁内部の前記流路の途中に配置された弁座を備える装置本体と、

30

前記周壁内部の前記流路上に配置され、前記弁座に着座して前記流路を閉鎖する閉鎖位置と、排水が前記上流側開口端から前記下流側開口端へと流れることを許容すべく、前記弁座から離隔して前記流路を開放する開放位置とに変位する弁体と、

前記弁体に形成され、下流側の空気が上流側へ移動することを許容する空気弁と、を備え、ドレン排水をポンプにより圧送するドレン排水経路の途中に配置されるように構成され、前記弁座は、前記流路の周囲を取り囲む環状に形成され、

前記弁体は、付勢手段によって前記閉鎖位置に付勢され、前記ポンプが稼働した際の圧送に伴って前記開放位置に移動するように構成され、

前記弁体には、磁性体が配置され、前記装置本体の外部から前記磁性体に強制離間磁石を近接させることにより、前記弁体が少なくとも部分的に前記弁座から離間し、

40

前記弁体が少なくとも部分的に前記弁座から離間することに伴って、ドレン排水が前記弁体と前記弁座との隙間から流れ、前記空気弁が上流側に開放されて、ドレン排水と入れ替わるようにして前記弁体の下流側から上流側へと空気を移動させることを特徴とする弁装置。

【請求項 8】

機器からのドレン排水を受けて排水部に処理するための配管構造であって、
ドレンパンと、

前記ドレンパンから排水部までのドレン排水経路を形成し、前記ドレンパンよりも上方に向けて配管された後、水平部位または湾曲部位を経て下方に向かって配管された配管部

50

と、

前記ドレンパンに溜まったドレン排水を排水部まで圧送するためのポンプと、

前記配管部の途中に配置された請求項 7 に記載の弁装置と、を備えることを特徴とする配管構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、配管構造の一部に設置され、排水経路又は流水経路を選択的に閉鎖する弁装置、及び、配管構造に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

一般的に、機器から発生した排水は、所定の排水経路を形成するように配設された配管構造を介して排水設備に流される。そして、排水経路を伝って、排水設備から臭気や汚水が逆流して機器側に漏出することがある。このような臭気や汚水の逆流を防止すべく、弁体が排水経路に設置される。つまり、排水が排水設備に流れるときを除いて、排水経路を弁体で常時閉鎖することが行われている。

【 0 0 0 3 】

例えば、特許文献 1 は、ドレン排出用排水管の下端部に接続して臭気外気と共に排水管を通じて室内側に侵入するのを防止する排水弁を開示する。以下、当該段落において、() 内に特許文献 1 の符号を示す。特許文献 1 の排水弁の本体 (1) は、弁室 (2) を中央にして上端に排水管に接続するドレン流入口 (3) と、下端にドレン流出口 (4) をとを有する。弁室 (2) は、後半部を上記流入、流出口 (3 、 4) と同径の半円筒形状に形成していると共に前半部を該半円筒形状の後半部の前端から前方に向かって突設した正面視縦長長方形の枠状開口部 (2 a) に形成してあり、この枠状開口部 (2 a) を該枠状開口部 (2 a) に着脱自在な蓋体 (5) によって閉止している。また、弁室 (2) 内には、上流側開閉弁 (1 0) と下流側開閉弁 (2 0) とが配設される。これらの上下開閉弁 (1 0 、 2 0) に設けられた筒状の通水口 (1 3 、 2 3) の下端開口縁に前端から後端に向かって斜め下方に緩傾斜した弁座 (1 4 、 2 4) が形成される。通水口 (1 3 、 2 3) の前端側に上下回動自在に枢着した板状の弁体 (1 7 、 2 7) がそれぞれ開閉自在に弁座 (1 4 、 2 4) に着座される。そして、ドレン排出時に弁体 (1 7 、 2 7) が開放しても臭気外気と共に上方の排水管側に侵入するのをこれらの上下開閉弁 (1 0 、 2 0) によって防止している。この排水弁の使用状態において、空調機や冷凍冷蔵庫の作動によって発生したドレンは、排水管 (A) を通じて屋外に排出されると、この排水管 (A) 内を流下して排水弁本体 (1) のドレン流入口 (3) を通じて弁室 (2) の上部内に配設されている上流側開閉弁 (1 0) の通水孔 (1 2) から通水口 (1 3) 内に流下し、弁体 (1 7) 上に滞留する。そして、排水管 (A) を通じて大量のドレンが本体 (1) 内に導入された場合には、弁体 (1 7 、 2 7) が開弁した状態を維持しながら流出口 (4) を通じてドレンを外部に排出する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【文献】特許第 5 9 3 4 0 8 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 の排水弁 (弁装置) において、開弁した状態の弁体と弁座との間の隙間を排水が下流に流れるときに、下流側の排水管内部の相対圧力が一時的に高まって、排水の流れを阻害することにより、排水がスムーズに流れ落ちず、排水に時間がかかることが問題として挙げられる。特に、弁体と弁座との間の隙間が小さいほど、上流側への空気の逃げ道がなくなって、圧力変動が顕著となり、場合によっては、排水の流量が弁装置からの排

10

20

30

40

50

出量を上回って、排水が機器側に逆流してしまう虞もあった。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その目的は、排水経路を弁体によって選択的に閉鎖可能であるとともに、弁体の開放時に流水をより効率的に下流に排水することを可能とする、弁装置、及び、該弁装置による配管構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の一形態の弁装置は、筒状の周壁からなり、前記周壁の一端に形成された上流側開口端、前記周壁の他端に形成された下流側開口端、前記上流側開口端と前記下流側開口端との間に形成された流体の流路、及び、前記周壁内部の前記流路の途中に配置された弁座を備える装置本体と、

10

前記周壁内部の前記流路上に配置され、前記弁座に着座して前記流路を閉鎖する閉鎖位置と、排水が前記上流側開口端から前記下流側開口端へと流れることを許容すべく、前記弁座から離隔して前記流路を開放する開放位置とに変位する弁体と、

前記弁体に形成され、下流側の空気が上流側へ移動することを許容する空気弁と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

本発明のさらなる形態の弁装置は、上記形態の弁装置において、前記空気弁は、前記弁体の変位に従って前記弁体に保持されており、前記弁体に形成された貫通孔の周縁に上流側から着座して前記貫通孔を閉鎖し、且つ、前記貫通孔周縁から上流側に変位して前記貫通孔を開放するように構成されていることを特徴とする。

20

【 0 0 0 9 】

本発明のさらなる形態の弁装置は、上記形態の弁装置において、前記弁体は、前記弁座に対して一部が離間する部分開放位置に選択的に移動可能であることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

本発明のさらなる形態の弁装置は、上記形態の弁装置において、前記空気弁は、排水が前記弁体と前記弁座との隙間から流れるときに、上流側に変位して、前記弁体の下流側から上流側へと空気を移動させるように開放動作することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

30

本発明のさらなる形態の弁装置は、上記形態の弁装置において、前記弁体が開放位置に変位したときに、前記弁体の外周側に環状の流路が形成され、前記環状の流路の内側に前記空気弁が配置されていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

本発明のさらなる形態の弁装置は、上記形態の弁装置において、前記弁体又は前記空気弁には、磁性体が配置され、前記装置本体の外部から前記磁性体に近接させることにより、前記弁体又は前記空気弁を開放操作する強制離間磁石をさらに備えることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

本発明のさらなる形態の弁装置は、上記形態の弁装置において、前記空気弁は、前記弁体に支持される被支持部と、前記被支持部に連結され、前記貫通孔を被覆する可撓性の膜部とを備えることを特徴とする。

40

【 0 0 1 4 】

本発明のさらなる形態の弁装置は、上記形態の弁装置において、ドレン排水をポンプにより圧送するドレン排水経路の途中に配置されるように構成され、

前記弁座は、前記流路の周囲を取り囲む環状に形成され、

前記弁体は、付勢手段によって前記閉鎖位置に付勢され、前記ポンプが稼働した際の圧送に伴って前記開放位置に移動するように構成され、

前記弁体には、磁性体が配置され、前記装置本体の外部から前記磁性体に強制離間磁石を近接させることにより、前記弁体が少なくとも部分的に前記弁座から離間し、

前記弁体が少なくとも部分的に前記弁座から離間することに伴って、ドレン排水が前記

50

弁体と前記弁座との隙間から流れ、前記空気弁が上流側に開放されて、ドレン排水と入れ替わるようにして前記弁体の下流側から上流側へと空気を移動させることを特徴とする。

【0015】

本発明の一形態の配管構造は、機器からのドレン排水を受けて排水部に処理するための配管構造であって、

ドレンパンと、

前記ドレンパンから排水部までのドレン排水経路を形成し、前記ドレンパンよりも上方に向けて配管された後、水平部位または湾曲部位を経て下方に向かって配管された配管部と、

前記ドレンパンに溜まったドレン排水を排水部まで圧送するためのポンプと、

前記配管部の途中に配置された上記形態の弁装置と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明の一形態の弁装置は、弁体に形成され、下流側の空気が上流側へ移動することを許容する空気弁を備える。排水が弁体と弁座との間の隙間から流れ落ちるときに、下流側の配管内部の圧力増加とともに空気弁が開放され、空気弁を介して下流側の空気が上流側へと移動し、排水の流出とともに起こる配管内部の圧力の上昇が抑えられる。また、弁体の開放により形成される排水の流路とは別の位置に空気を流入可能としたため、弁体の開放により形成される排水の流路において空気の流入が生じにくく、効率的に排水可能である。すなわち、本発明の弁装置において、排水が弁体の下流に流れ落ちるときに、空気弁を介して空気が上流に入れ替わるようにして移動することから、排水が弁装置から下流にスムーズに流れ落ちることが可能である。

【0017】

本発明のさらなる形態の弁装置によれば、上記発明の効果に加えて、空気弁が弁体の変位に追従するように弁体に保持されていることから、全体的な構造を簡易にすることができる。

【0018】

本発明のさらなる形態の弁装置によれば、上記発明の効果に加えて、弁体を部分開放位置に選択的に移動して、弁体の上流側に溜まった滞留水を弁体と弁座との間の隙間から下流に流出させることが可能である。

【0019】

本発明のさらなる形態の弁装置によれば、上記発明の効果に加えて、排水が弁体と弁座との隙間から流れるときに、空気弁が弁体と連動して開放動作して、弁体の下流側から上流側へと空気を効果的に移動させることができる。

【0020】

本発明のさらなる形態の弁装置によれば、上記発明の効果に加えて、弁体の外周側に環状の流路から排水を流出することにより、排水を弁体の周方向に均等に下流に流出させることが可能となる。

【0021】

本発明のさらなる形態の弁装置によれば、上記発明の効果に加えて、強制離間磁石を弁体又は空気弁の磁性体に装置本体の外部から近接させることにより、手動で弁体又は空気弁を開放操作することができる。

【0022】

本発明のさらなる形態の弁装置によれば、上記発明の効果に加えて、空気弁は、膜部が可撓変形してめくれ上がることにより、弁体の貫通孔を開放する。すなわち、空気弁は簡易な構造で作動し得る。

【0023】

本発明のさらなる形態の弁装置によれば、上記発明の効果に加えて、強制離間磁石を操作して弁体を弁座から離隔させたときに形成された隙間を介して、弁体上に滞留したドレン排水を下流にスムーズに流出させることが可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

本発明の一形態の配管構造によれば、上記発明の効果を配管構造として発揮することができ、すなわち、機器からのドレン排水を排水部へと効率的に処理することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 5 】

【図 1】本発明に係る一実施形態の弁装置の（a）上方からの斜視図、（b）下方からの斜視図。

【図 2】図 1 の弁装置の（a）正面図、（b）側面図、及び（c）背面図。

【図 3】図 1 の弁装置の（a）平面図、及び（b）底面図。

【図 4】図 2 の弁装置の A - A 断面図。

【図 5】図 2 の弁装置の B - B 断面図。

【図 6】図 2 の弁装置の C - C 断面図。

【図 7】図 1 の弁装置の分解斜視図。

【図 8】図 7 の弁装置の装置本体の（a）上方からの斜視図、（b）下方からの斜視図。

【図 9】図 8 の装置本体の（a）正面図、（b）側面図、（c）平面図、及び（d）底面図。

【図 10】図 9 の装置本体の D - D 断面図。

【図 11】図 9 の装置本体の E - E 断面図。

【図 12】図 7 の弁装置の弁体の（a）上方からの斜視図、（b）下方からの斜視図、及び、（c）分解図。

【図 13】図 12 の弁体の（a）正面図、（b）側面図、（c）平面図、及び（d）底面図。

【図 14】図 13 の弁体の F - F 断面図。

【図 15】図 7 の弁装置の蓋体の（a）上方からの斜視図、（b）下方からの斜視図。

【図 16】図 15 の蓋体の（a）正面図、（b）側面図、（c）平面図、及び（d）底面図。

【図 17】図 16 の G - G 断面図。

【図 18】本実施形態の弁装置において、装置本体に弁体及び蓋体を組み込む第 1 の工程を示す模式図。

【図 19】本実施形態の弁装置において、装置本体に弁体及び蓋体を組み込む第 2 の工程を示す模式図。

【図 20】本実施形態の弁装置における弁体の傾動操作の（a）横断面図、（b）縦断面図を示す。

【図 21】本発明の一実施形態の配管構造を示す模式図。

【図 22】図 21 の配管構造の部分拡大断面図。

【図 23】図 22 の配管構造において、弁体の開放動作を示す模式図。

【図 24】図 22 の配管構造において、弁体を強制離間操作する滞留水の水抜き工程を示す模式図。

【図 25】図 22 の配管構造において、弁体を装置本体から取り出す工程を示す模式図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 6 】

以下、本発明の一実施形態について図面を参照しつつ説明する。なお、以下の説明において参照する各図の形状は、好適な形状寸法を説明する上での概念図又は概略図であり、寸法比率等は実際の寸法比率とは必ずしも一致しない。つまり、本発明は、図面における寸法比率に限定されるものではない。また、本発明における上下左右の方向は、相対的な位置を示す概念にすぎず、これらを入れ替えて適用可能であることは言うまでもない。

【 0 0 2 7 】

本実施形態の一実施形態の弁装置 100 は、配管構造（排水系）の配管部の排水経路の一部に設置され、排水経路内を一時的に封水状態で閉鎖し、又は、排水経路内の負圧を解消するように機能する。以下、図面に沿って、本実施形態の弁装置 100 の構成を説明す

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 2 8 】

図 1 (a) , (b) は、本発明の一実施形態の弁装置 1 0 0 の上方及び下方から見た斜視図である。図 2 (a) ~ (c) は、該弁装置 1 0 0 の正面図、側面図及び背面図である。図 3 (a) , (b) は、該弁装置 1 0 0 の平面図及び底面図である。図 4 は、該弁装置 1 0 0 の A - A 縦断面図である。図 5 及び図 6 は、該弁装置 1 0 0 の径方向に沿って切断した B - B 横断面図及び C - C 横断面図である。図 7 は、該弁装置 1 0 0 の分解斜視図である。

【 0 0 2 9 】

弁装置 1 0 0 は、図 1 乃至図 6 に示すように、排水経路に接続される装置本体 1 1 0 と、該装置本体 1 1 0 の内部に保持された弁体 1 3 0 と、該弁体 1 3 0 に形成され、下流側の空気が上流側へ移動することを許容する空気弁 1 4 0 と、装置本体 1 1 0 に組み込まれて、弁体 1 3 0 を装置本体 1 1 0 の内部に閉じ込める蓋体 1 5 0 と、弁体 1 3 0 を閉鎖位置に付勢する付勢手段 1 2 1 , 1 3 3 と、弁体 1 3 0 を強制的に開放させる強制離間機構とを備える。付勢手段は、装置本体 1 1 0 側に組み込まれた本体側作用部 1 2 1 、及び、弁体 1 3 0 側に組み込まれた弁体側作用部 1 3 3 からなる。また、強制離間機構は、装置本体 1 1 0 の外部から弁体 1 3 0 又は付勢手段 1 2 1 , 1 3 3 に作用する操作部材 1 2 3 及び強制離間磁石 1 2 2 を備える。図 7 の分解図に示すように、装置本体 1 1 0 , 弁体 1 3 0 及び蓋体 1 5 0 は別体からなり、これらが組み合わさることにより、弁装置 1 0 0 が構成される。以下、各構成要素について詳細に説明する。

【 0 0 3 0 】

まず、図 8 乃至図 1 1 を参照して、装置本体 1 1 0 について説明する。図 8 は、装置本体 1 1 0 の上方及び下方から見た斜視図である。図 9 (a) ~ (d) は、該装置本体 1 1 0 の正面図、側面図、平面図及び底面図である。図 1 0 は、該装置本体 1 1 0 の D - D 縦断面図である。図 1 1 は、該装置本体 1 1 0 の E - E 横断面図である。

【 0 0 3 1 】

装置本体 1 1 0 は、その両端が開放されたとともに、(上流から下流に延びる) 軸方向に沿って延びる中空筒形状の周壁 1 1 1 を有する。周壁 1 1 1 の一端 (又は上端) には、上流側開口端 1 1 2 が形成され、他端 (又は下端) には、下流側開口端 1 1 3 が形成されている。そして、周壁 1 1 1 内部の上流側開口端 1 1 2 と下流側開口端 1 1 3 との間に流体の流路が定められる。また、周壁 1 1 1 内部には、弁体 1 2 0 の傾動を許容する空間である隙間が設けられている。なお、本実施形態では、装置本体 1 1 0 は硬質の合成樹脂から形成されたが、その材質はこれに限定されない。

【 0 0 3 2 】

図 1 0 に示すように、周壁 1 1 1 内部の流路の途中には、弁座 1 1 4 が設けられている。この装置本体 1 1 0 は、弁座 1 1 4 (すなわち、弁体 1 3 0) を境に上流部位、及び、下流部位に区分けされる。弁座 1 1 4 は、中央に通口を有し、下流側を向く着座部としてゴム製の環状パッキン 1 1 4 a を有する。すなわち、弁座 1 1 4 は、流路の周囲に配置された環状の着座部を有する。図 4 に示すように、この弁座 1 1 4 の環状パッキン 1 1 4 a (着座部) に弁体 1 3 0 が着座することにより、通口 (流路) が閉鎖される。また、周壁 1 1 1 内部の下流部位の弁座 1 1 1 周辺には、弁体 1 3 0 の傾動を許容する空間が設けられている。換言すると、弁体 1 3 0 の外周縁と周壁 1 1 1 内周面との間には、弁体 1 3 0 の傾動に十分な隙間が設けられている。

【 0 0 3 3 】

また、周壁 1 1 1 の外面には、軸方向と直交する方向に延びる筒壁 1 1 6 が設けられている。筒壁 1 1 6 の先端には、流路を外部に露出させるように円形の開口部 1 1 7 が形成されている。開口部 1 1 7 は、弁体 1 3 0 の通過を許容する形状寸法を有し、メンテナンスのために周壁 1 1 1 内部や弁体 1 3 0 を掃除等するために設けられている。筒壁 1 1 6 内面には、蓋体 1 5 0 をロックするための L 字状のロック溝 1 1 6 a が形成されている。すなわち、開口部 1 1 7 は、筒壁 1 1 6 の開口端にロック式に装着された蓋体 1 5 0 によ

10

20

30

40

50

って閉塞される。

【 0 0 3 4 】

また、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、装置本体 1 1 0 には、付勢手段の本体側作用部として、複数（本実施形態では 3 つ）の第 1 磁性体 1 2 1 が配置されている。複数の第 1 磁性体 1 2 1 は、流路の周囲に等間隔で点在している。本実施形態では、各第 1 磁性体 1 2 1 は、比較的強力な磁力を有するネオジム磁石等の永久磁石の小塊からなる。各第 1 磁性体 1 2 1 は、その垂直下方向（下流側）に向けて磁力を作用する。後述するように、弁体 1 3 0 の複数の第 1 磁性体 1 2 1 に（上下に）対向する位置に、弁体側作用部として複数の第 2 磁性体 1 3 3 が設置され、第 1 磁性体 1 2 1 及び第 2 磁性体 1 3 3 間の磁氣的引力によって、弁体 1 2 0 を弁座 1 1 4 に着座させるように付勢する。

10

【 0 0 3 5 】

図 1 1 に示すように、複数の第 1 磁性体 1 2 1 は、2 つの固定式磁性体 1 2 1 b 及び 1 つの可動式磁性体 1 2 1 a からなる。2 つの固定式磁性体 1 2 1 b は、弁座 1 1 4 の着座部の反対側の周壁 1 1 1 外面に接着剤等によって固着されている。他方、1 つの可動式磁性体 1 2 1 a は、図 8 及び図 1 1 に示すように、扇状の小片である操作部材 1 2 3 に保持されている。また、操作部材 1 2 3 には、窪み状の凹部 1 2 3 a が形成されている（図 1 1 参照）。さらに、操作部材 1 2 3 には、扇形状の外周面には、下面側に折れ曲がった爪片 1 2 3 b が形成されている（図 8 参照）。操作部材 1 2 3 の形状に対応するように、弁座 1 1 4 の着座部の反対側の周壁 1 1 1 外面上であって、2 つの固定式磁性体 1 2 1 b から等距離で離間した場所には、操作部材 1 2 3 をスライド可能に保持する保持空間が形成されている。保持空間は、周壁 1 1 1 外面から径方向に突出する一对の規制壁 1 2 4 の間に定められている。また、一对の規制壁 1 2 4 の間の周壁 1 1 1 外面には、凹部 1 2 3 a に係合する突起 1 2 5 が形成されている（図 1 1 参照）。さらに、一对の規制壁 1 2 4 の間の周壁 1 1 1 外面の下面側には、爪片 1 2 3 b を周方向にスライド可能に保持するレー片 1 2 6 が形成されている（図 9（d）参照）。レー片 1 2 6 は、爪片 1 2 3 b に径方向に係合し、操作部材 1 2 3 が保持空間から径方向に離脱しないように保持する。可動式磁性体 1 2 1 a は、この保持空間内に周方向にスライド可能に保持されるとともに、この保持空間から径方向に離脱可能に保持される。この保持空間において、操作部材 1 2 3 の円弧状の内面は、周壁 1 1 1 の円弧状の外面に摺接可能である。なお、保持空間の中央部分が、可動式磁性体 1 2 1 a が配置されたときに第 2 磁性体 1 3 3 と協働して弁体 1 3 0 を弁座 1 1 4 に付勢する付勢位置であり、保持空間の側方部分が、可動式磁性体 1 2 1 a が付勢位置から離れて付勢力を減衰させる減衰位置である。可動式磁性体 1 2 1 a は、操作部材 1 2 3 のスライド移動に従って、保持空間内で付勢位置と減衰位置との間で変位可能である。

20

30

【 0 0 3 6 】

また、操作部材 1 2 3 は、可動式磁性体 1 2 1 a に隣接して強制離間磁石 1 2 2 を保持している。強制離間磁石（強制離間用磁性体）1 2 2 は、比較的強力な磁力を有するネオジム磁石等の永久磁石の小塊からなる。強制離間磁石 1 2 2 は、その垂直下方向（下流側）に向けて磁力を作用するが、第 1 磁性体 1 2 1 とは下方の磁極が相違するように配置される。例えば、各第 1 磁性体 1 2 1 が下向きに N 極を有する場合、強制離間磁石 1 2 2 は下向きに S 極を有する。後述するように、この操作部材 1 2 3 及び強制離間磁石 1 2 2 が、開口部 1 1 7 から弁体 1 3 0 を外部に露出させることなく、装置本体 1 1 0 の外部から弁体 1 3 0 又は付勢手段 1 2 1、1 3 3 に作用し、弁体 1 3 0 の少なくとも一部を弁座 1 1 4 から強制的に離間させる強制離間機構として機能し得る。

40

【 0 0 3 7 】

次に、図 1 2 乃至図 1 4 を参照して、弁体 1 3 0 について説明する。図 1 2（a）～（c）は、弁体 1 3 0 の上方及び下方から見た斜視図及び分解斜視図である。図 1 3（a）～（d）は、該弁体 1 3 0 の正面図、側面図、平面図及び底面図である。図 1 4 は、該弁体 1 3 0 の F - F 縦断面図である。

【 0 0 3 8 】

50

弁体 130 は、周壁 111 内部の流路上に配置され、開口部 117 を通過可能な形状寸法を有し、弁座 114 に着座して流路を閉鎖する閉鎖位置と、弁座 114 から離隔して流路を開放する開放位置とに変位するように構成されている。弁体 130 は、円盤形状を有する。弁体 130 は、弁座 114 中央の通口を閉鎖する閉鎖部 131 と、通口の外周側で弁座 114 の着座部（環状パッキン 114 a 下面）に上面で当接する当接部 132 とを備える。閉鎖部 131 は、弁体 130 の中央領域に定められた平面形状を有する。当接部 132 は、閉鎖部 131 の外周領域に連設され、弁座 114 に密接可能な平面形状を有する。なお、本実施形態では、弁体 130 は硬質の合成樹脂から形成されたが、その材質はこれに限定されない。

【0039】

弁体 130 の閉鎖部 131 の略中央には、図 12 (c) 及び図 14 に示すように、貫通孔 136 が形成されている。貫通孔 136 の周縁から中心に向けて複数の梁体が延び出ており、弁体 130 は、その中心で筒状の支持部 137 を一体的に保持している。なお、貫通孔 136（梁体によって区分けされた部分）は、虫が通れない大きさであるが空気の流通は可能な大きさであると、より好ましい。そして、空気弁 140 が、弁体 130 の変位に追従するように弁体 130 に保持されている。空気弁 140 は、弁体 130 の支持部 137 に支持される被支持部 141 と、該被支持部 141 に連結され、原形状で貫通孔 136 を被覆する可撓性の膜部 142 とを備える。つまり、膜部 142 が貫通孔 136 周縁に上流側から着座することにより、空気弁 140 が貫通孔 136 を閉鎖する。図 14 の仮想線に示すように、貫通孔 136 を介して弁体 130 の下流から圧を受けると、膜部 142 が上方に捲り上がり、空気の通り道が形成され得る。すなわち、空気弁 140 は、弁体 130 に形成された貫通孔 136 の周縁に上流側から着座して貫通孔 136 を閉鎖し、且つ、貫通孔 136 周縁から上流側に変位して貫通孔 136 を開放するように構成されている。なお、本実施形態では、空気弁 140 は、軟質の合成樹脂によって形成されたが、その材質はこれに限定されない。

【0040】

また、弁体 130 の外周領域の下面には、付勢手段の弁体側作用部として複数（本実施形態では 3 つ）の第 2 磁性体 133 が配置されている。複数の第 2 磁性体 133 は、弁体 130 の周方向に点在している。本実施形態では、各第 2 磁性体 133 は、比較的強力な磁力を有するネオジウム磁石等の永久磁石の小塊からなる。各第 2 磁性体 133 は、その垂直上方向（上流側）に向けて磁力を作用する。複数の第 2 磁性体 133 は、複数の第 1 磁性体 121 と同じ間隔で配置されている。つまり、各第 2 磁性体 133 は、装置本体 110 内部で各第 1 磁性体 121 に対向する位置に配置可能である。各第 2 磁性体 133 は、第 1 磁性体 121 の下方の磁極と相違する上方の磁極を有する。例えば、各第 1 磁性体 121 が下向きに N 極を有する場合、第 2 磁性体 133 は上向きに S 極を有する。第 1 磁性体 121 及び第 2 磁性体 133 は、互いに対向する対応位置に配置されたときに、互いに磁氣的に吸着するように作用する。すなわち、本体側作用部としての第 1 磁性体 121 と、弁体側作用部としての第 2 磁性体 133 が、弁体 130 を弁座 114 に付勢する付勢手段として協働的に機能する。本実施形態では、付勢手段 121, 133 は、弁座 114 及び弁体 130 全体を少なくとも水没させる量の滞留水 W（例えば図 22 参照）を弁体 130 上に閉鎖位置で維持できる付勢力を有するように定められた。

【0041】

複数の第 2 磁性体 133 は、外周領域の下面から延びる筒状の保持部 134 に嵌着されて保持されている。複数の保持部 134 のうちの少なくとも 1 つ（本実施形態では 1 つ）の外面は、多角形状である。つまり、弁体 130 には、後述する蓋体 150 の係合凹部 156（操作手段）に対応する係合凸部 135 が設けられている。本実施形態では、1 つの保持部 134 が係合凸部 135 を兼ねている。

【0042】

次いで、図 15 乃至図 17 を参照して、蓋体 150 について説明する。図 15 は、蓋体 150 の上方及び下方から見た斜視図である。図 16 (a) ~ (d) は、該蓋体 150 の

10

20

30

40

50

正面図、側面図、平面図及び底面図である。図 17 は、該蓋体 150 の G - G 縦断面図である。

【0043】

蓋体 150 は、装置本体 110 の筒壁 116 に装着され、開口部 117 を着脱自在に閉塞するように構成されている。蓋体 150 は、開口部 117 を閉塞する閉塞蓋部 151、及び、閉塞蓋部 151 の内面から延設する内挿部 152 を備える。なお、本実施形態では、蓋体 150 は硬質の合成樹脂から形成されたが、その材質はこれに限定されない。

【0044】

閉塞蓋部 151 は、装置本体 110 に対して外側を向く外面及び内側を向く内面を有する円形の短筒状であり、筒壁 116 に内挿されて開口部 117 を閉塞するように構成されている。つまり、閉塞蓋部 151 は、筒壁 116 の内面に対向するように延在する外側面を有する。また、閉塞蓋部 151 の外側面には、ロック片 151a が突出形成されている。ロック片 151a は、閉塞蓋部 151 及び筒壁 116 の相対的な回転操作に従って、筒壁 116 のロック溝 116a に係合して、蓋体 150 を筒壁 116 に着脱式にロックするように機能する。また、閉塞蓋部 151 の内面には、凹部 151b が形成されている。さらに、閉塞蓋部 151 の外面には、閉塞蓋部 151 を回転操作するための把持片 151c が設けられている。さらに、閉塞蓋部 151 の短筒状の外側面には、蓋体 150 を筒壁 116 に水密に装着するためのゴム環状のパッキン 158 が設けられている。

【0045】

内挿部 152 は、閉塞蓋部 151 で開口部 117 を閉塞した状態で周壁 111 内部に配置されるように構成されている。また、内挿部 152 は、周壁 111 内部に配置された状態で装置本体 110 と協働して流路の一部を形成するように構成されている。内挿部 152 は、開口部 117 を通過可能な形状寸法を有する。すなわち、内挿部 152 は、所定の移動経路に沿って周壁 111 の内外に開口部 117 を介して移動可能である。この移動経路は、開口部 117 又は閉塞蓋部 151 の中心軸に沿った直線的な経路である。内挿部 152 の両側壁外面及び周壁 111 の両側壁内面が平面状であり、これらが摺接することにより、蓋体 150 の装置本体 110 に対する移動経路に沿った相対移動がガイドされる。

【0046】

また、内挿部 152 は、弁体 130 の下方に配置され、弁体 130 を下方から受ける弁体受け部 153 を備える。弁体受け部 153 は、内側に排水が通過する通口を形成する。この弁体受け部 153 の通口は、弁体 130 の外径よりも小さいことから、弁体受け部 153 は、弁体 130 の落下を規制するように機能する。さらに、内挿部 152 は、閉塞蓋部 151 に対して回転式に連結されている。より具体的には、図 17 に示すように、内挿部 152 の閉塞蓋部 151 側の外面には、連結軸 154 が突設されている。そして、閉塞蓋部 151 の内面の凹部 151b に、連結軸 154 が内挿されて回転可能に保持されている。

【0047】

また、内挿部 152 には、弁体 130 を周壁 111 の内外に移動操作するための操作手段が設けられている。この操作手段は、内挿部 152 を周壁 111 内部から外部に抜き出す際、弁体 130 を内挿部 152 に一体的に保持するように構成されている。本実施形態では、操作手段は、内挿部 152 の通口周縁に配置された第 3 磁性体 155 を備える。本実施形態では、第 3 磁性体 155 は、比較的強力な磁力を有するネオジム磁石等の永久磁石の小塊からなる。第 3 磁性体 155 は、通口周縁に埋設され、壁を介して上方に磁力を作用するように構成されている。第 3 磁性体 155 は、第 2 磁性体 133 の下方の磁極と相違する上方の磁極を有する。例えば、第 2 磁性体 133 が下向きに N 極を有する場合、第 3 磁性体 155 は上向きに S 極を有する。本実施形態では、第 2 磁性体 133 と第 3 磁性体 155 との間に生じる磁氣的引力は、第 1 磁性体 121 と第 2 磁性体 133 との間に生じる磁氣的引力よりも大きい。それ故、第 2 磁性体 133 及び第 3 磁性体 155 が磁着した場合、第 2 磁性体 133 を第 1 磁性体 121 から引き剥がすことが可能である。また、第 3 磁性体 155 は、閉塞蓋部 151 の反対側の端部に配置され、（移動経路に直交す

10

20

30

40

50

る)幅方向の略中央に位置する。さらに、第3磁性体155の上方には、操作手段の一部をなす、弁体130の多角筒状の係合凸部135を嵌合する係合凹部156が設けられている。この係合凹部156は、閉塞蓋部151側に部分的に開放された多角形状の枠によって形成されている。後述するように、弁体130の係合凸部135が係合凹部156に係合されるとともに、第2磁性体133及び第3磁性体155が磁着することにより、弁体130が内挿部152に一体的に保持される。

【0048】

以上の各構成要素の説明を踏まえて、本実施形態の弁装置100について説明する。なお、本実施形態の弁装置100では、磁性体121、122、133、155、環状パッキン114a及びパッキン158以外の全ての部材が透明又は半透明である。すなわち、本実施形態の弁装置100は、外部から周壁111内部の状況を視認可能に構成されている。

10

【0049】

図4に示すように、弁装置100において、上流側開口端112、弁座114中央の通口、弁体受け部153中央の通口、及び、下流側開口端113が同心円上に配置され、上流から下流へと延びる流路が形成されている。そして、装置本体110内部の流路が弁体130によって閉鎖されている。弁体130は、周壁111内部に保持され、弁座114の着座部(環状パッキン114a下面)に付勢手段によって磁氣的に付勢されている。すなわち、本実施形態の弁装置100の構成では、弁体130を支持する支持軸などが流路内に存在しないので、ゴミなどが引っ掛からず、さらに、付勢手段が流れの妨げになることがない。さらに、付勢力が発生している閉鎖状態において、弁体130の縁の全体が周壁111内面と当接しないように配置されている。こうすることで、摺接による摩擦が生じず、軽い力で弁体130を開放動作させることができ、異物の挟み込みの虞をも軽減させることができる。

20

【0050】

また、図5及び図6に示すように、第1磁性体121及び第2磁性体133の全てが周方向の同じ位置に配置され、互いに対向して磁氣的引力を作用している。このとき、第1磁性体121の可動式磁性体121aは、保持空間の中央部分である付勢位置に選択的に配置されている。そして、操作部材123の凹部123aが突起125に係合し、操作部材123が不意に付勢位置から減衰位置にスライド移動することが規制されている。また、弁体130は周壁111内部で傾動することが許容されている。これにより、弁体130の取り出し、組み込みの際、弁体130を傾けて操作できるので、操作が容易となる。

30

【0051】

また、弁体130の下方には、内挿部152の弁体受け部153が配置されている。弁体受け部153は、弁体130が最大限に開放したときに弁体130の底面(保持部134底面)を支持するように構成されている。つまり、弁体受け部153は、弁体130の最下位置を定める。そして、弁体受け部153は、最下位置の弁体130が付勢手段によって閉鎖位置に復帰可能である距離で弁座114から離間している。すなわち、弁体130は、弁座114下面と弁体受け部153上面との間で移動可能である。そして、弁体130が下降して開放位置に移動したとき、周壁111内周面と弁体130との間に環状の隙間が生じ、当該隙間によって流路が開放される。

40

【0052】

また、弁装置100では、蓋体150が装置本体110に装着された状態で、閉塞蓋部151によって開口部117が閉塞されている。このときロック溝116aにロック片151aに係合し、閉塞蓋部151が装置本体110の筒壁116にロックされている。そして、パッキン158が、蓋体150の閉塞蓋部151の短筒状の外側面と、筒壁116の内面との間で押し潰されて、開口部117において水密性が保たれている。閉塞蓋部151の把持片151cを掴んで、閉塞蓋部151を筒壁116及び内挿部152に対して回転操作することにより、閉塞蓋部151と筒壁116とのロックを解除操作することが可能である。なお、ロック状態又はロック解除状態を問わず、蓋体150が筒壁116に

50

外挿されている間、水密が保たれている。換言すると、水密が保たれている間、ロック解除されたとしても、蓋体 150 が開口部 117 を閉塞しているといえる。

【0053】

次に、図 18 及び図 19 を参照して、操作手段により、弁体 130 を周壁 111 の内外に移動操作する際の弁装置 100 の動作について説明する。まず、蓋体 150 が装置本体 110 から離脱して、弁体 130 が周壁 111 外部に取り出された、各構成要素がばらばらの状態から、弁装置 100 を組み立てる工程について説明する。

【0054】

図 18 に示すように、弁体 130 の係合凸部 135 を蓋体 150 の係合凹部 156 に嵌め込み、第 2 磁性体 133 及び第 3 磁性体 155 の磁氣的引力によって、弁体 130 及び蓋体 150 を結合する。このとき、弁体 130 の中心が蓋体 150 の中心軸上に位置し、残りの 2 つの保持部 134 (第 2 磁性体 133) が閉塞蓋部 151 から遠い側に位置するように、弁体 120 を蓋体 150 に対して所定の姿勢で整列させる。係合凸部 135 及び係合凹部 156 の係合で互いの回動が規制されることから、当該姿勢が維持され易い。すなわち、操作手段により、弁体 130 が蓋体 150 に一体的に保持される。そして、弁体 130 が蓋体 150 に保持された状態で、開口部 117 を介して周壁 111 内部に弁体 130 及び内挿部 152 を直線的に進入させる。この直進方向が、蓋体 150 の移動経路に対応する。

【0055】

図 19 に示すように、弁体 130 を移動経路に沿って周壁 111 内部の奥まで進入させると、弁体 130 の縁が周壁 111 内面に当接して係止される。あるいは、弁体 130 の縁が周壁 111 内面に当接する前に、第 1 磁性体 121 と第 2 磁性体 133 が引き合い、弁体 130 を閉鎖位置にとどまるように操作してもよい。周壁 111 内部には、弁体 130 の傾動を許容する空間が担保されていることから、弁体 130 を傾動又は遊動させつつ、奥まで進入させることができる。そして、弁体 130 の各第 2 磁性体 133 が各第 1 磁性体 121 の直下の対応位置に配置される。このとき、第 1 磁性体 121 及び第 2 磁性体 133 間には、両者が磁着する方向の磁氣的引力が作用し、弁体 130 を弁座 114 に付勢する付勢力が発生する。図 19 に示す矢印に沿って、内挿部 152 をさらに押し込むと、内挿部 152 が移動経路に沿って直進する。弁体 130 は周壁 111 内面に係止されるので、内挿部 152 のみが直進し、係合凹部 156 の切り欠きから係合凸部 135 が抜け出るとともに第 2 磁性体 133 から第 3 磁性体 155 が分離する。弁体 130 は、第 1 磁性体 121 及び第 2 磁性体 133 間の磁力によって、弁座 114 に着座する位置に浮遊して維持される。そして、内挿部 152 を奥まで押し込むと、閉塞蓋部 151 が開口部 117 を閉塞する。このとき、第 3 磁性体 155 の直上には、第 2 磁性体は存在しない。さらに、閉塞蓋部 151 を回転させると、閉塞蓋部 151 が筒壁 116 にロック的に固定される。その結果、本実施形態の弁装置 100 が組み立てられる。

【0056】

他方、上記した組立行程と逆の行程を経ることにより、弁体 130 及び蓋体 150 を装置本体 110 から取り外すことができる。特に、内挿部 152 を所定の移動経路に沿って外部に直線的に後退させると、移動経路の途中で第 3 磁性体 155 が第 2 磁性体 133 の 1 つに磁着する。第 2 磁性体 133 と第 3 磁性体 155 との間に生じる磁氣的引力は、第 1 磁性体 121 と第 2 磁性体 133 との間に生じる磁氣的引力よりも大きいことから、第 3 磁性体 155 が第 2 磁性体 133 の直下を通過するとき、第 2 磁性体 133 が第 1 磁性体 121 から第 3 磁性体 155 に受け渡される。すなわち、蓋体 150 を移動経路に沿って直線的に開口部 117 から引き抜くと、弁体 130 が蓋体 150 に一体的に保持されて、蓋体 150 とともに弁体 130 を同時に開口部 117 から外部に引き出すことが可能である。そして、弁体 130 を蓋体 150 から引き離すことによって、個々の部品に分解され得る。

【0057】

また、本実施形態の弁装置 100 は、強制離間機構によって、弁体 130 を強制的に弁

座 1 1 4 の着座部から離間させることが可能である。図 2 0 を参照して、強制離間機構の操作について説明する。図 2 4 で後述するように、強制離間操作は、主に、弁体 1 3 0 上の滞留水 W を水抜きするときに行われる。

【 0 0 5 8 】

図 2 0 (a) に示すように、扇状の操作部材 1 2 3 を保持空間内でスライド操作して、第 1 磁性体 1 2 1 の可動式磁性体 1 2 1 a を、対応する第 2 磁性体 1 3 3 に対向する中央の付勢位置から、該第 2 磁性体 1 3 3 から離間した側方の減衰位置へと移動させる。操作部材 1 2 3 は、周壁 1 1 1 外部から操作可能である。可動式磁性体 1 2 1 a が、対応する第 2 磁性体 1 3 3 から離間することにより、これらの間の磁気引力が減衰する。つまり、本体側作用部及び弁体側作用部の間の磁氣的付勢力が部分的に弱化し、全体的な付勢力も同時に減衰する。また、操作部材 1 2 3 の移動操作に伴って、可動式磁性体 1 2 1 a が移動して空いたスペース（つまり、付勢位置）に、強制離間磁石 1 2 2 が移動する。強制離間磁石 1 2 2 は、可動式磁性体 1 2 1 a と反対の下向きの磁極を有するので、第 2 磁性体 1 3 3 に対して反発力（又は斥力）を作用する。図 2 0 (b) に示すように、この磁氣的斥力の作用によって、第 2 磁性体 1 3 3 の 1 つが下方に押し下げられる。その結果、弁体 1 3 0 が傾動して弁座 1 1 4 の着座部から部分的に離間し、弁体 1 3 0 が部分開放位置に磁力で維持され、流路の一部が開放される。このとき、弁体 1 3 0 の開口部 1 1 7 の開口方向の奥側（つまり、開口部 1 1 7 の遠位側の端部）が、弁座 1 1 4 から離間するように弁体 1 3 0 が傾斜する。そして、可動式磁性体 1 2 1 a を付勢位置に戻すことにより、弁体 1 3 0 が再び弁座 1 1 4 に着座する。ここでは、説明の便宜上、弁体 1 3 0 に封水による力が加わっていない状態で、弁体 1 3 0 が作動する旨を説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、弁体 1 3 0 上に滞留水がない状態では弁体 1 3 0 が作動せず、所定量の滞留水 W が弁体 1 3 0 上にある状態において、強制離間機構によって、弁体 1 3 0 が作動してもよい。あるいは、強制離間磁石 1 2 2 は、可動式磁性体 1 2 1 a よりも十分に強い磁石を用いて、その上流側が負圧になっていても、その圧力に抗して弁体 1 3 0 を離間させるように構成されてもよい。つまり、本発明の強制離間機構は、上流側の負圧の解消の用途に設計されてもよい。なお、相互に作用する磁力の設定は、磁石そのものの磁力の差異のほか、相対距離の違いによって設定してもよい。すなわち、弁体 1 3 0 作動の条件は、付勢力や反発力の強度によって任意に制御され得る。

【 0 0 5 9 】

続いて、図 2 1 乃至図 2 5 を参照して、本実施形態の弁装置 1 0 0 を組み込んだ配管構造 1 0 について説明する。

【 0 0 6 0 】

図 2 1 は、本実施形態の配管構造 1 0 を模式的に示した全体図である。配管構造 1 0 は、空調調和設備等の機器から排出されるドレン排水を排水部に処理するために機器の下流に配設されている。図 2 1 に示すように、配管構造 1 0 は、機器からのドレン水を溜めるドレンパン 1 1 と、ドレンパン 1 1 から排水部 1 8 までのドレン排水経路を形成し、ドレンパン 1 1 よりも上方に向けて配管された後、水平部位または湾曲部位を経て下方に向かって配管された配管部 1 2 と、ドレンパン 1 1 に溜まったドレン排水を排水部 1 8 まで圧送するためのポンプ 1 3 と、排水経路の途中に設置された弁装置 1 0 0 とを備える。配管部 1 2 の下流には、縦配管された排水管 1 4 が配置されている。弁装置 1 0 0 は、配管部 1 2 の鉛直方向下方に向かって延びる排水管 1 4 の一部に設置されている。なお、本発明の弁装置 1 0 0 は、配管部の途中であれば、いずれの場所に配設されてもよいことはいふまでもない。

【 0 0 6 1 】

図 2 2 は、定常状態の配管構造 1 0 の弁装置 1 0 0 付近の部分拡大断面図である。図 2 2 に示すように、弁装置 1 0 0 の上流側開口端 1 1 2 が、排水管 1 4 の上流側配管 1 5 に水密に接続され、下流側開口端 1 1 3 が排水管 1 4 の下流側配管 1 6 に水密に接続されている。図 2 2 に示す定常状態では、ドレン水が流れておらず、また、配管内が過度の正圧又は負圧にもなっていない。この定常状態の配管構造 1 0 において、弁体 1 3 0 が弁座 1

14に着座して流路を閉塞している。そして、弁体130及び弁座114が、弁装置100内部に滞留した排水によって完全に水没している。弁座114と弁体130との境界が完全に水没することによって、弁座114及び弁体130の隙間が水封される。つまり、滞留水Wによって弁体130及び弁座114が水封されていることにより、悪臭や害虫が弁体130を越えて上流側に移動することが効果的に防止されている。このとき、所定量の滞留水Wがその自重により弁体130に鉛直下方の力（重力）を作用する。しかし、付勢手段を構成する第1磁性体121及び第2磁性体133の磁氣的引力による付勢力が、所定量の滞留水Wの自重によって作用される力を上回る場合、弁体130は上方に所定量の排水を滞留させることができる。

【0062】

図23は、弁体130が流路を開放した状態の配管構造10の部分拡大断面図である。ドレンパン11からポンプ13によってドレン排水が圧送させると、上流から弁装置100にドレン排水が流入する。弁体130上の滞留水Wが所定量を超えたり、ポンプ13の圧力がかかると、滞留水Wの重力やポンプ13の圧力による作用力が付勢手段による磁力による作用力を超えて、付勢力と重力による作用力との間の均衡が破れて、弁体130が下方に押し下げられる。そして、図23に示すように、弁体130が弁座114から離間した開放位置に移動する。このとき、全ての第2磁性体133が第1磁性体121から離れて、弁体130全体が弁座114から略均等に離間している。その結果、弁体130と周壁111内周面との間の環状の隙間からドレン排水が下流に流出する。ドレン排水が下流に落ちると、下流側配管15内部の圧力が一時的に高まり、上昇気流が発生する。この上昇気流の発生を受けて、弁体130の空気弁140が上流側に開弁し、空気が貫通孔136を通過して上流に移動する。すなわち、弁体130を介して、ドレン排水と空気の交換が行われるため、ドレン排水が効率的に下流に流れ落ちる。最終的に、弁装置100から下流に流れるドレン排水は、排水部18に排水されて処理される。なお、ドレン排水の圧送に限らず、下流側配管16の負圧を解消するために、弁体130が開放されてもよい。

【0063】

図24は、滞留水Wの水抜きのために弁体130が流路を部分的に開放した状態の配管構造10の部分拡大断面図である。主に、メンテナンスを目的として、蓋体150を装置本体110から外し、開口部117を開放する際、図22の定常状態の配管構造10における弁体130上の滞留水Wを水抜きするために、弁体130が部分開放位置に操作される。より具体的には、外部から操作部材123をスライド操作することにより、強制離間磁石122が第2磁性体133を磁氣的斥力によって強制離間させる（図20参照）。その結果、図24に示すように、弁体130が傾動し、流路の一部が開放される。この開放した部位から滞留水Wが流れ落ちて、弁装置100内部の水抜き工程が行われる。そして、ドレン排水が下流に落ちると、下流側配管15内部の圧力が一時的に高まり、上昇気流が発生する。この上昇気流の発生を受けて、弁体130が傾動するのと同時に、弁体130の空気弁140が上流側に開弁し、空気が貫通孔136を通過して上流に移動する。すなわち、弁体130を介して、ドレン排水と空気の交換が行われるため、ドレン排水が効率的に下流に流れ落ちる。すなわち、本実施形態の配管構造10では、上流側配管15及び下流側配管16が弁装置100に固定された状態で、弁装置100の内部を外部に露出させることなく、水抜き工程が行われ得る。また、閉塞蓋部151は、開口部117を水密に閉塞しているので、水抜きの際、水が外部に飛び散ることはない。さらには、弁体130の開口部117の開口方向の奥側が、弁座114から離間するように弁体130が傾斜することにより、仮に、蓋体150を外した状態で、強制離間操作を行ったとしても、滞留水Wが流れ落ちる位置が開口部117から離れているので、滞留水Wが開口部117から飛び散ることが抑えられる。なお、上記説明では、強制離間磁石122と第2磁性体133との間の反発力を利用したが、これは必須ではない。すなわち、可動式磁性体121aを除去するように操作部材123を引き抜いて、付勢力を減衰することによって、弁体130を強制的に開放させてもよい。例えば、所定量の滞留水Wの重力による作用力と、磁力による付勢力とが拮抗している場合、付勢力を減衰するだけで、均衡が崩れて、弁体

10

20

30

40

50

１３０を部分的に開放することができる。

【００６４】

図２５は、弁体１３０を装置本体１１０から取り外す状態を示した部分拡大断面図である。弁体１３０及び蓋体１５０を装置本体１１０から取り外す工程は、メンテナンスを目的として、図２４で示した水抜きの後に行われ得る。すなわち、滞留水Ｗが水抜きされた後、閉塞蓋部１５１を筒壁１１６から取り外し、蓋体１５０を装置本体１１０から引き抜くことにより、上流側配管１５及び下流側配管１６が装置本体１１０に接続されたまま、蓋体１５０とともに弁体１３０が外部に引き出される。

【００６５】

すなわち、本実施形態の配管構造１０は、図２４及び図２５に示すように、配管部１２から弁装置１００を取り外すことなく、水抜き工程及び取出又は組込工程を実施可能であり、優れたメンテナンス性を有している。

【００６６】

以下、本発明に係る一実施形態の弁装置１００における作用効果について説明する。

【００６７】

本実施形態の弁装置１００によれば、弁体１３０に形成され、下流側の空気が上流側へ移動することを許容する空気弁１４０を備える。排水が弁体１３０と弁座１１４との間の隙間から流れ落ちるときに、下流側の配管内部の圧力増加とともに空気弁１４０が開放され、空気弁１４０を介して下流側の空気が上流側へと移動し、排水の流出とともに起こる配管内部の圧力の上昇が抑えられる。また、弁体１３０の開放により形成される排水の流路とは別の位置に空気を流入可能としたため、弁体１３０の開放により形成される排水の流路において空気の流入が生じにくく、効率的に排水可能である。すなわち、本実施形態の弁装置１００において、排水が弁体１３０の下流に流れ落ちるときに、空気弁１４０を介して空気が上流に入れ替わるようにして移動することから、排水が弁装置１００から下流にスムーズに流れ落ちることが可能である。特に、上述した水抜き工程では、通常の弁体１３０の開弁動作と比べて、弁体１３０の傾動によって生じる隙間が小さいので、滞留水Ｗが流れにくいことが分かっている。しかしながら、本実施形態の弁装置１００では、この空気弁１４０の導入により、滞留水Ｗの流れが劇的に改善する。

【００６８】

また、本実施形態の弁装置１００によれば、本体側作用部１２１と弁体側作用部１３３の間に発生する磁気的引力によって、弁体１３０が弁座１１４に付勢されることを特徴とする。つまり、弁体１３０は、装置本体１１０内で磁力によって浮遊して保持されるので、その機械的な構造を簡易のものとすることができる。そして、メンテナンスの際、開口部１１７から弁体１３０を取り出した後、分解や組立てなどの追加の作業を発生させることなく、弁体１３０をそのまま掃除や交換することができる。特に、本実施形態では、弁体１３０が蓋体１５０に磁力によって一体的に保持されるので、周壁１１１内部からの弁体１３０の取り出し及び周壁１１１内部への弁体１３０の組み込みが容易であり、尚且つ、弁体１３０と蓋体１５０との分離も容易である。したがって、本実施形態の弁装置１００は、より簡素な構造を有し、そのメンテナンス性をより向上させたものである。

【００６９】

さらに、本実施形態の弁装置１００は、強制離間機構１２２，１２３が、装置本体１１０の外部から弁体１３０又は付勢手段１２１，１３３に作用し、弁体の少なくとも一部を弁座から強制的に離間させることを特徴とする。この付勢手段への作用とは、第１磁性体１２１と第２磁性体１３３間の磁気的引力の減衰、及び、第２磁性体１３３と第３磁性体１５５間の磁気的斥力の発生のいずれか一方又は両方を意味する。つまり、強制離間機構１２２，１２３を用いることにより、開口部１１７から弁体１３０を外部に露出させることなく、弁体１３０と弁座１１４との間に隙間を形成し、弁体１３０上の滞留水Ｗを弁体１３０の下流に流出させることができる。すなわち、本実施形態の弁装置１００によれば、弁体１３０のメンテナンスの際、予め強制離間機構１２２，１２３で滞留水Ｗの水抜きを行うことで、開口部１１７から弁体１３０を装置本体１１０の外部に取り出すときに装

10

20

30

40

50

置本体 1 1 0 内部の滞留水 W が外部にこぼれることが効果的に防止される。

【 0 0 7 0 】

本発明は、上記実施形態に限定されず、種々の別実施形態及び変形例を取り得る。以下、本発明の別実施形態及び変形例を説明する。

【 0 0 7 1 】

(1) 本実施形態では、空気弁は可撓変形可能な膜体から形成されたが、本発明は上記実施形態に限定されない。例えば、空気弁は、磁氣的に作動したり、パネによって作動するように構成されてもよい。

【 0 0 7 2 】

(2) 上記実施形態の弁装置では、付勢手段の第 1 磁性体、第 2 磁性体は、互いに磁着する向きに配置された磁石からなるが、本発明はこれに限定されない。例えば、いずれか一方の鉄やニッケルなどの強磁性金属としても、付勢手段は互いに引き合う方向に付勢されるので、同様に本発明の作用効果を発揮することができる。

10

【 0 0 7 3 】

(3) 上記実施形態の弁装置では、付勢手段が第 1 磁性体及び第 2 磁性体の間に発生する磁力によるが、本発明はこれに限定されない。例えば、付勢手段は、同様に強制離間機構によって弁体を強制離間可能であれば、パネであってもよい。

【 0 0 7 4 】

(4) 上記実施形態の弁装置では、強制離間機構は、弁体の一部のみを開放するように作動するが、本発明は上記実施形態に限定されない。すなわち、本発明の強制離間機構は、全ての第 1 磁性体及び第 2 磁性体に対して、付勢力を減衰するように定めることによって、弁体全体を弁座から強制的に離間させるように作動してもよい。また、本発明の強制離間機構は、物理的な力で弁体に作用して弁体を押し下げるように動作してもよい。

20

【 0 0 7 5 】

(5) 上記実施形態の弁装置から、強制離間機構、操作手段 (第 3 磁性体)、蓋体などの一部の構成要素が省略されてもよい。すなわち、本発明の弁装置は、少なくとも本発明の課題を解決することができればよく、その構成要素を簡略化してもよい。

【 0 0 7 6 】

(6) 本発明の弁装置は、封水式でなくてもよく、例えば、本発明の弁装置は、排水管の負圧や正圧を解消する用途 (乾式) で設置されてもよい。さらには、本発明の強制離間機構は、開口部がない弁装置に組み込まれてもよく、任意の用途の弁装置に適用可能であることは云うまでもない。

30

【 0 0 7 7 】

本発明は上述した実施形態や変形例に限定されるものではなく、本発明の技術的範囲に属する限りにおいて種々の態様で実施しうるものである。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 8 】

- 1 0 配管構造
- 1 1 ドレンパン
- 1 2 配管部
- 1 3 ポンプ
- 1 4 排水管
- 1 5 上流側配管
- 1 6 下流側配管
- 1 0 0 弁装置
- 1 1 0 装置本体
- 1 1 1 周壁
- 1 1 2 上流側開口端
- 1 1 3 下流側開口端
- 1 1 4 弁座

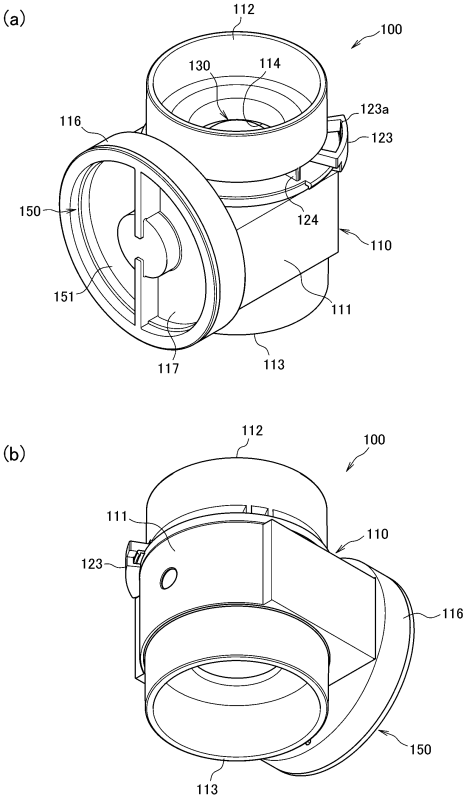
40

50

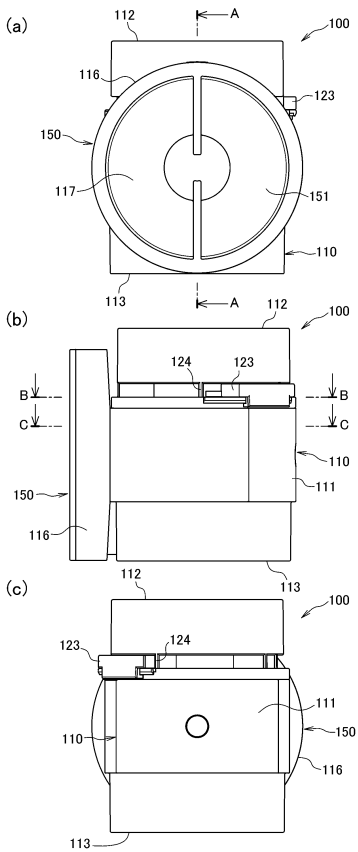
1 1 4 a	環状パッキン（着座部）	
1 1 6	筒壁	
1 1 6 a	ロック溝	
1 1 7	開口部	
1 2 1	第 1 磁性体（本体側作用部又は付勢手段）	
1 2 1 a	可動式磁性体	
1 2 1 b	固定式磁性体	
1 2 2	強制離間磁石（強制離間機構）	
1 2 3	操作部材（強制離間機構）	
1 2 3 a	凹部	10
1 2 3 b	爪片	
1 2 4	規制壁	
1 2 5	突起	
1 2 6	レール片	
1 3 0	弁体	
1 3 1	閉鎖部	
1 3 2	当接部	
1 3 3	第 2 磁性体（弁体側作用部又は付勢手段）	
1 3 4	保持部	
1 3 5	係合凸部	20
1 3 6	貫通孔	
1 3 7	支持部	
1 4 0	空気弁	
1 4 1	被支持部	
1 4 2	膜部	
1 5 0	蓋体	
1 5 1	閉塞蓋部	
1 5 1 a	ロック片	
1 5 1 b	凹部	
1 5 1 c	把持片	30
1 5 2	内挿部	
1 5 3	弁体受け部	
1 5 4	連結軸	
1 5 5	第 3 磁性体（操作手段）	
1 5 6	係合凹部（操作手段）	
1 5 8	パッキン	
W	滞留水（ドレン排水）	

【図面】

【図 1】



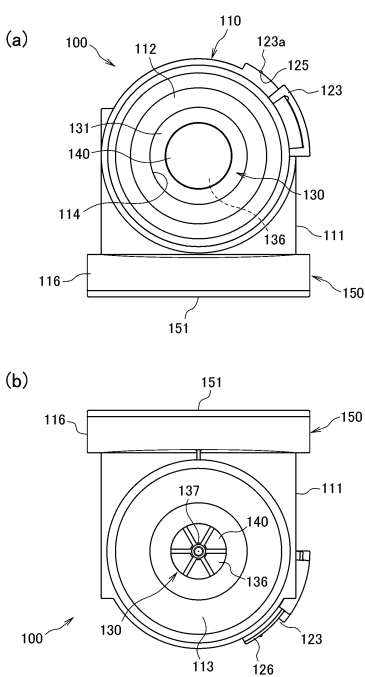
【図 2】



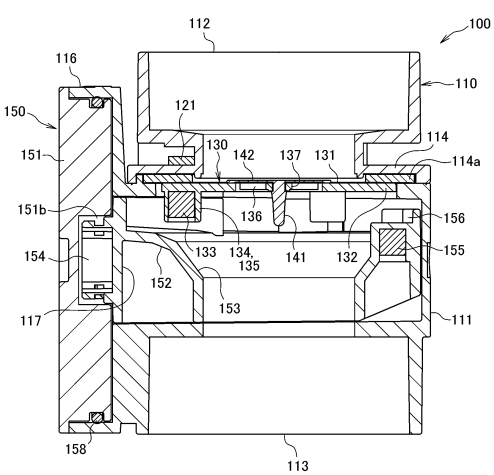
10

20

【図 3】



【図 4】

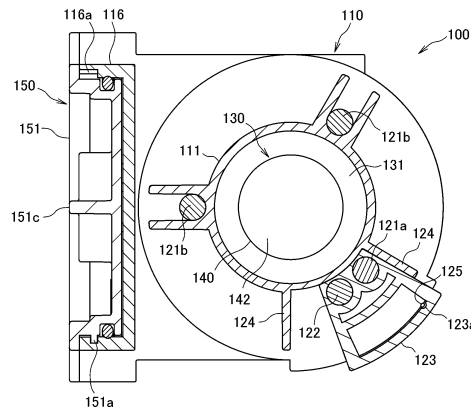


30

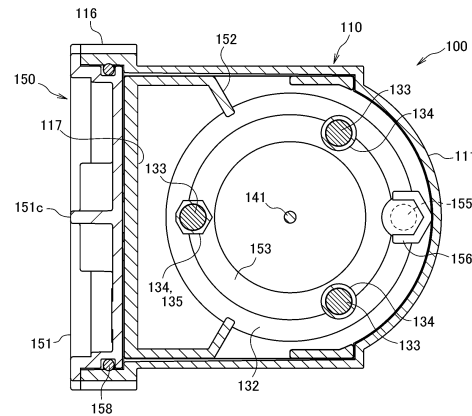
40

50

【図 5】

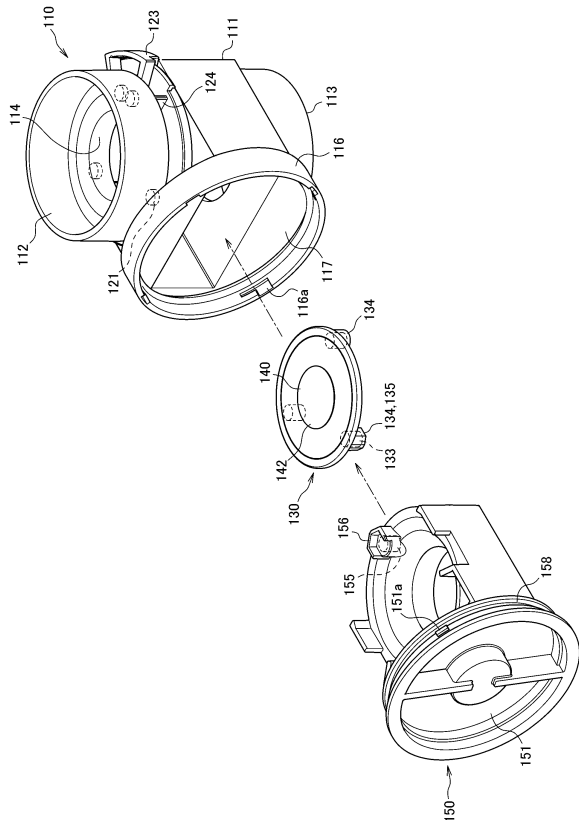


【図 6】

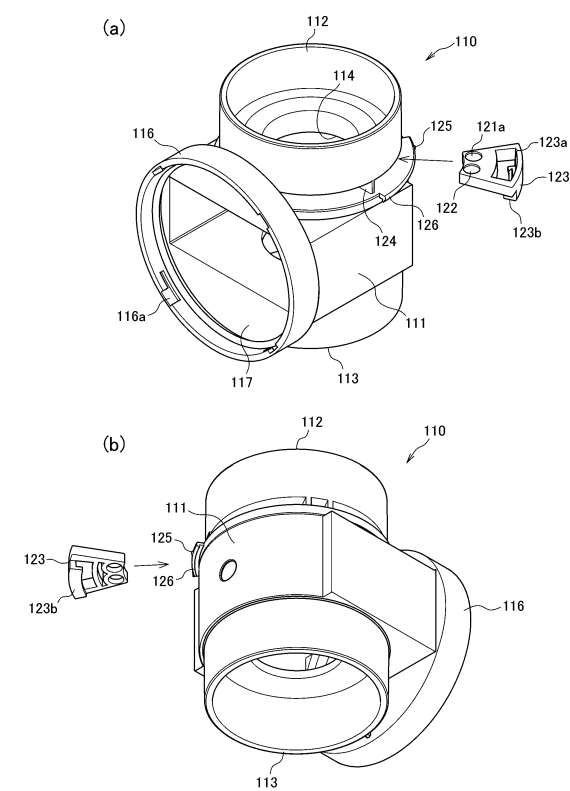


10

【図 7】



【図 8】



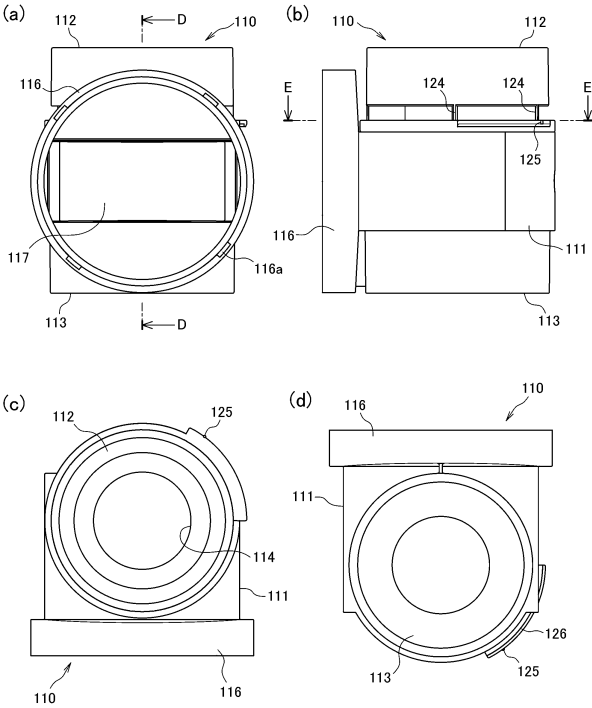
20

30

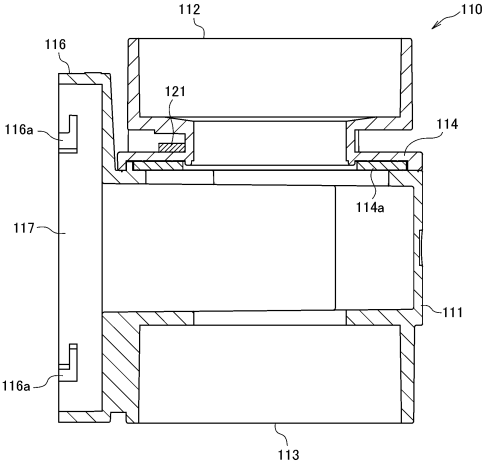
40

50

【図 9】



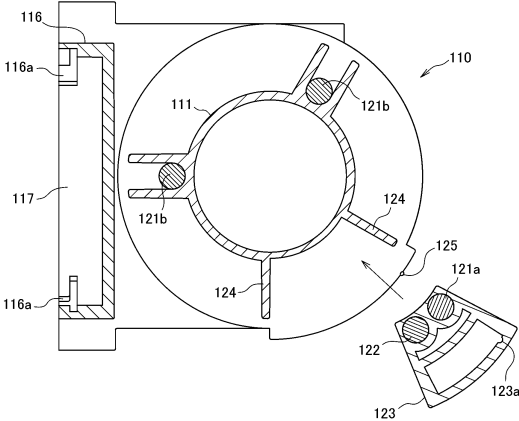
【図 10】



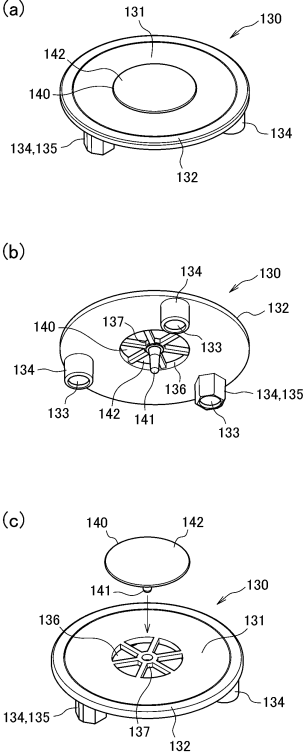
10

20

【図 11】



【図 12】

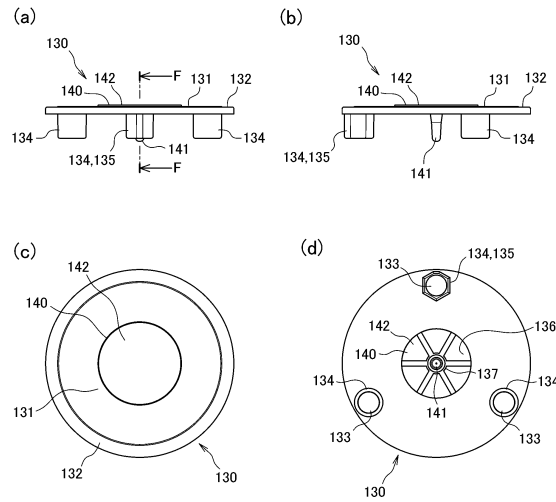


30

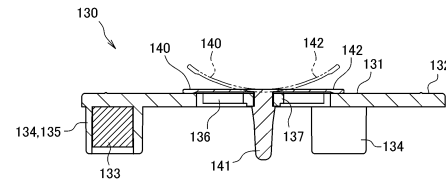
40

50

【図 1 3】

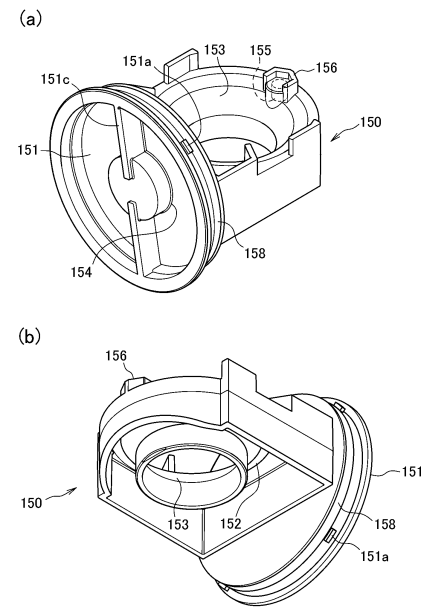


【図 1 4】

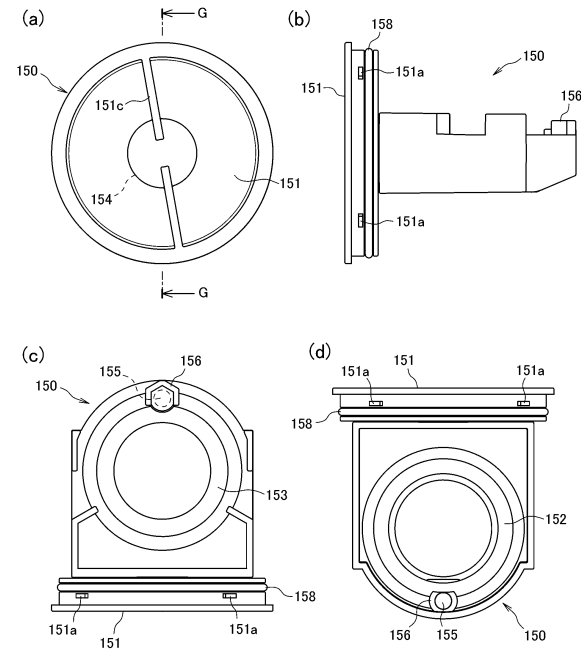


10

【図 1 5】



【図 1 6】



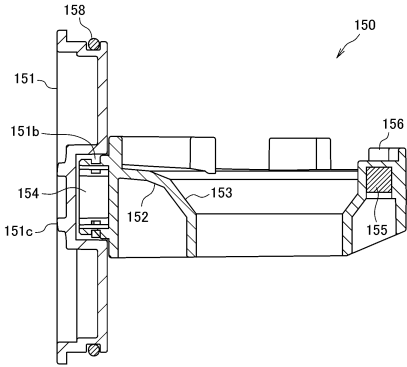
20

30

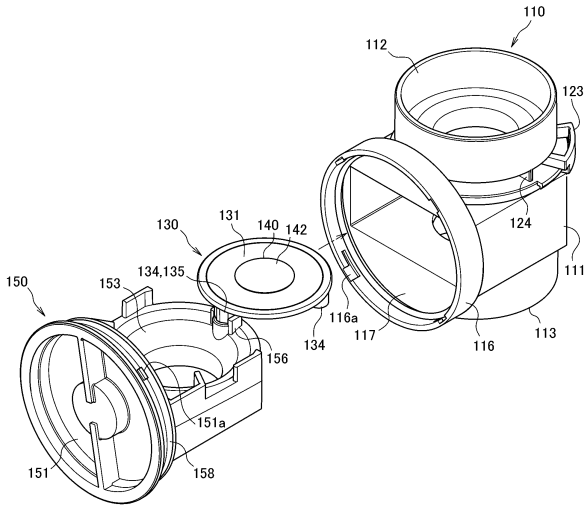
40

50

【図 17】

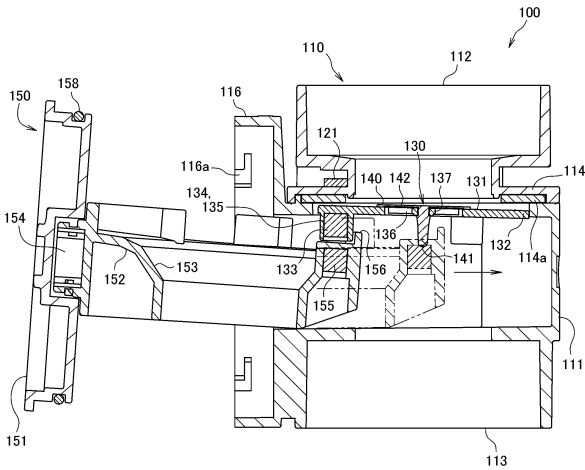


【図 18】

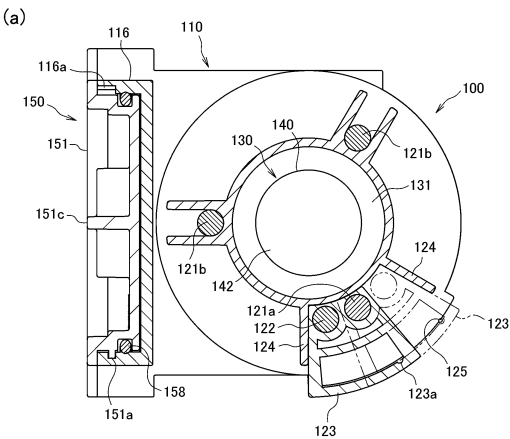


10

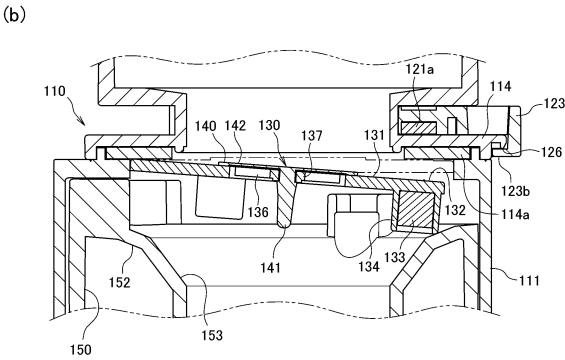
【図 19】



【図 20】



20

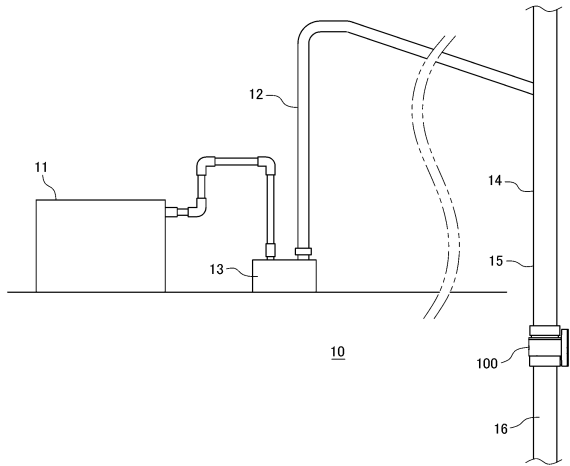


30

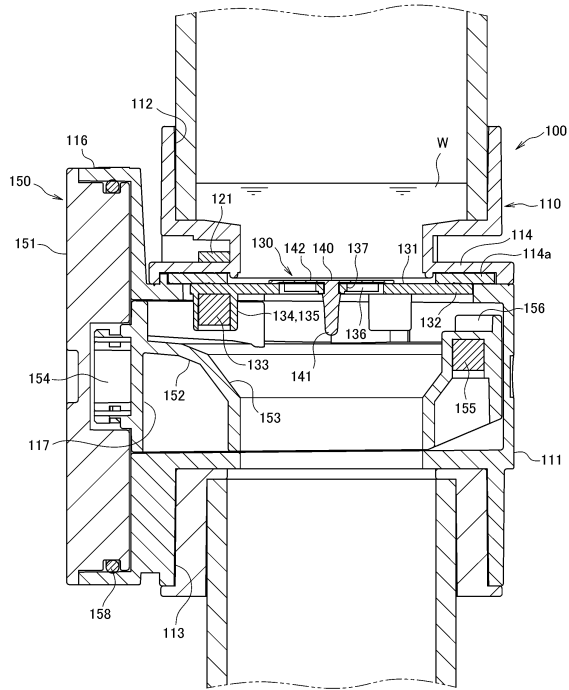
40

50

【図 2 1】



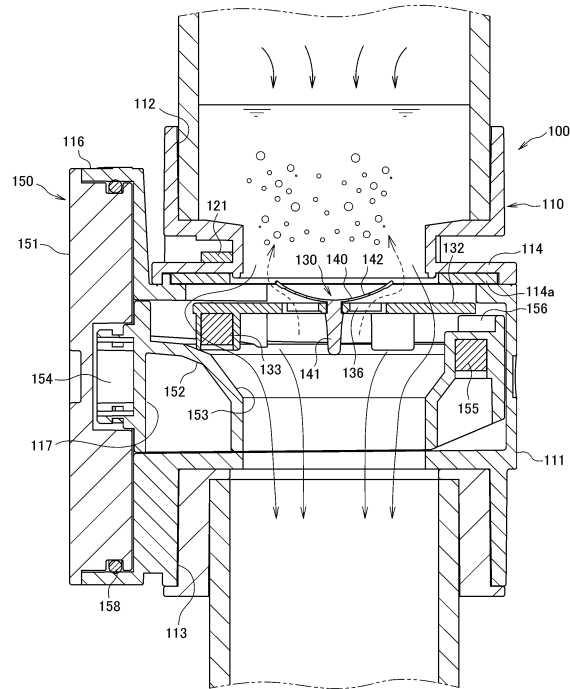
【図 2 2】



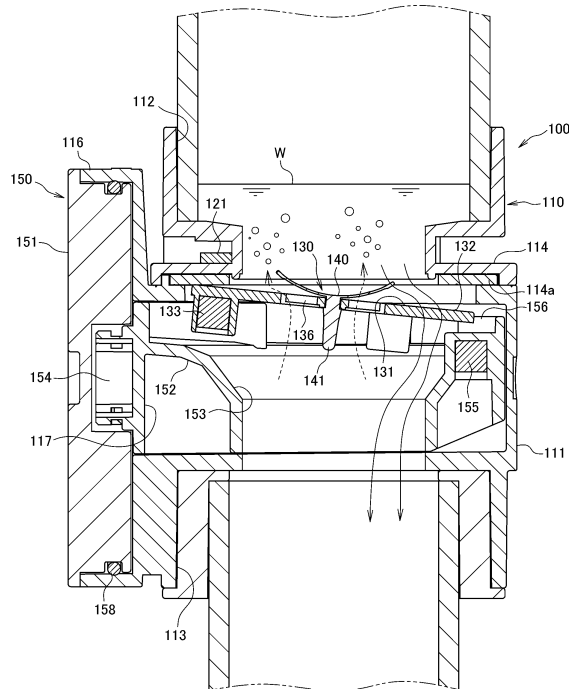
10

20

【図 2 3】



【図 2 4】

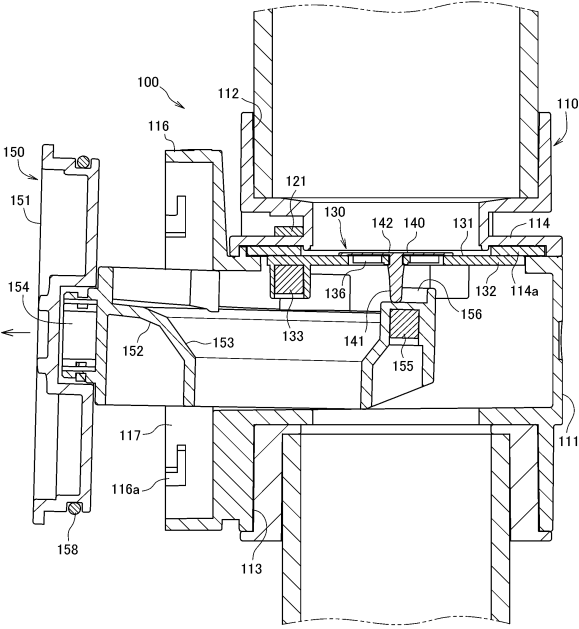


30

40

50

【図 25】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 実公昭 2 6 - 0 0 6 1 8 9 (J P , Y 1)
特許第 5 9 3 4 0 8 1 (J P , B 2)
特開 2 0 0 1 - 3 0 3 6 0 3 (J P , A)
実開昭 5 9 - 0 0 4 8 7 6 (J P , U)
実公昭 2 8 - 0 0 0 2 7 6 (J P , Y 1)
実公平 0 5 - 0 2 3 9 0 6 (J P , Y 2)
実開昭 5 1 - 0 0 2 7 4 2 (J P , U)
韓国公開特許第 1 0 - 2 0 1 2 - 0 0 5 5 0 9 1 (K R , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
E 0 3 C 1 / 1 2 - 1 / 3 3
F 1 6 K 1 7 / 1 8 - 1 7 / 3 4
F 1 6 K 1 5 / 0 0 - 1 5 / 2 0
F 1 6 K 2 1 / 0 0 - 2 4 / 0 6
F 1 6 K 1 / 0 0 - 1 / 5 4
F 1 6 K 3 1 / 0 8