

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5432236号
(P5432236)

(45) 発行日 平成26年3月5日 (2014.3.5)

(24) 登録日 平成25年12月13日 (2013.12.13)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 K 47/02 (2006.01)

F 1 6 K 1/42 (2006.01)

F 2 5 B 41/06 (2006.01)

F 1 6 K 47/02 D

F 1 6 K 1/42 G

F 2 5 B 41/06 S

請求項の数 7 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2011-283959 (P2011-283959)	(73) 特許権者	000143949
(22) 出願日	平成23年12月26日 (2011.12.26)		株式会社鷺宮製作所
(65) 公開番号	特開2012-177470 (P2012-177470A)		東京都中野区若宮2丁目5番5号
(43) 公開日	平成24年9月13日 (2012.9.13)	(74) 代理人	100103218
審査請求日	平成24年5月15日 (2012.5.15)		弁理士 牧村 浩次
(31) 優先権主張番号	特願2011-18007 (P2011-18007)	(74) 代理人	110001070
(32) 優先日	平成23年1月31日 (2011.1.31)		特許業務法人 S S I N P A T
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	石川 聡士
			埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮製
			作所 狭山事業所内
		(72) 発明者	横田 健久
			埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮製
			作所 狭山事業所内
		審査官	所村 陽一
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 絞り弁装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

弁シート部が形成された弁座部材と、該弁シート部と接離する弁本体と、を備えた絞り弁装置であって、

前記弁座部材と弁本体との間には、前記弁本体が弁シート部と当接した状態において、前記弁座部材と弁本体との間を流体が通過する流体流路が形成されており、

前記流体流路の少なくとも一部には、その上流から下流に向かって断面積が連続的に小さくなるように形成された断面縮小部が形成されているとともに、

前記流体流路の下流には、前記流体流路を通過した流体を案内する流体案内内部が形成され、

前記流体流路が、前記弁シート部に形成された溝と、前記弁本体の外周面とによって構成され、

前記流体案内内部が、前記流体流路の断面縮小部の最小流路断面積以上の流路断面積を有するように形成されていることを特徴とする絞り弁装置。

【請求項 2】

前記流体流路が、複数形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の絞り弁装置。

【請求項 3】

前記流体案内内部が、前記複数形成された流体流路に対応して各々形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の絞り弁装置。

【請求項 4】

前記流体流路の全体が、その上流端から下流端に向かって断面積が連続的に小さくなるように形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の絞り弁装置。

【請求項 5】

前記流体案内部が、

前記弁本体の下端外周面と、流体案内部の外周面とのなす角度 θ と、前記弁本体の下端外周面と、弁座部材の内周面とのなす角度 ϕ とした時に、

$0 < \theta < \phi$ との関係を満たすように形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の絞り弁装置。

【請求項 6】

前記流体案内部が、弁本体下部に突設した流体案内突部から構成されていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の絞り弁装置。

10

【請求項 7】

前記流体案内部が、弁本体下部に形成した流体案内溝部から構成されていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の絞り弁装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、絞り弁装置に関し、より詳細には、除湿機能を備える空気調和機に用いられ、て好適な絞り弁装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

除湿機能を備える空気調和機として、室内熱交換器が 2 分割され、その 2 つの室内熱交換器間に弁閉状態で膨張弁となる絞り弁装置が配置されている空気調和機が知られている。この除湿機能を備える空気調和機では、除湿運転時において、冷媒が絞り弁装置の狭い流体流路を通過して減圧されるようになっている。

【0003】

そして、2 分割された室内熱交換器の内、上流側の室内熱交換器が凝縮器、下流側の室内熱交換器が蒸発器として作用し、下流側の室内熱交換器によって室内空気を冷却・除湿するとともに、上流側の室内熱交換器によって室内空気を加熱することで、温度を下げずに室内空気の除湿を行うことができるようになっている。

30

【0004】

上述したような除湿機能を備える空気調和機では、除湿運転時において、液体と気体とが混ざり合った気液混合状態の冷媒が絞り弁装置に流入する。この際、冷媒中には気泡が含まれており、この冷媒中の気泡が流体流路を通過した直後に膨張破裂することで、耳障りな冷媒通過音が発生する。このような冷媒通過音は冷媒流量が増加するにつれてより顕著に発生する。

【0005】

このような冷媒通過音を低減するため、従来、絞り弁装置に例えば焼結金属などからなる多孔質部材を配置し、この多孔質部材を冷媒が通過するように構成された絞り弁装置（フィルター方式の絞り弁装置）が、例えば特許文献 1、2 などに開示されている。

40

【0006】

図 12 は、特許文献 1（特開 2005 - 24161 号公報）、特許文献 2（特開 2004 - 3793 号公報）などに開示されている従来のフィルター方式の絞り弁装置の一部を示した断面図である。

この従来のフィルター方式の絞り弁装置 100 は、図 12 に示したように、ハウジング 106 の内部に弁座部材 110 が固定されているとともに、ハウジング 106 の上方側には、上下移動可能に構成された弁本体 120 が収容されている。

図 12 に示した状態では、弁本体 120 が下方に移動し、その外周面 120a が弁座部材 110 の弁シート部 110a と当接して、弁ポート 112 が弁本体 120 によって閉止された弁閉状態となっている。

50

【 0 0 0 7 】

また、弁本体 1 2 0 の内部には、通過する冷媒を減圧する流体流路 1 3 0 が形成されている。そして、この流体流路 1 3 0 の上下には、多孔質部材で形成された多孔体 1 2 3、1 2 5 が配置されている。

【 0 0 0 8 】

また、弁本体 1 2 0 の外周には、多孔質部材で形成されたフィルター 1 2 1 が配置されている。このフィルター 1 2 1 は、上述した多孔体 1 2 3、1 2 5 よりも孔径が小さい多孔質部材によって形成されており、冷媒中に存在する固形の混入物を除去できるようになっている。

【 0 0 0 9 】

このような構成からなる従来のフィルター方式の絞り弁装置 1 0 0 は、弁閉状態において、図中の矢印で示したように、第 1 の入出口ポート 1 0 2 からハウジング 1 0 6 で画成される弁室 1 0 8 A 内に流入した冷媒が、フィルター 1 2 1、連絡路 1 3 2、多孔体 1 2 3、流体流路 1 3 0、多孔体 1 2 5 を通過して、第 2 の入出口ポート 1 0 4 へ流出するようになっている。

そして、主として流体流路 1 3 0 で減圧が行なわれるとともに、フィルター 1 2 1、および多孔体 1 2 3、1 2 5 によって、冷媒に混入している気泡を微細化し、これにより冷媒通過音を低減できるようになっている。

【 0 0 1 0 】

また、上述したフィルター方式とは異なる方式の絞り弁装置として、弁座部材の弁シート部に溝を形成し、この溝を流体流路として構成した絞り弁装置（溝方式の絞り弁装置）において、冷媒通過音を低減するために、溝の数や形状等に変更を加えた絞り弁装置が、例えば、特許文献 3 ～ 7 に開示されている。

【 0 0 1 1 】

ここで、図 1 3 は、特許文献 3 ～ 7 などに開示されている従来の溝方式の絞り弁装置の一部を示した断面図、図 1 4 (A) は、図 1 3 の a 部を拡大して示した拡大断面図、図 1 4 (B) は、図 1 4 (A) の b - b 線における断面図、図 1 4 (C) は、図 1 4 (A) の c - c 線における断面図である。

【 0 0 1 2 】

この従来の溝方式の絞り弁装置 2 0 0 は、図 1 3 に示したように、ハウジング 2 0 6 の内部に弁座部材 2 1 0 が固定されているとともに、ハウジング 2 0 6 の上方側には、上下移動可能に構成された弁本体 2 2 0 が収容されている。

【 0 0 1 3 】

そして、図 1 3 に示した状態では、弁本体 2 2 0 が下方に移動し、その外周面 2 2 0 a が弁座部材 2 1 0 の弁シート部 2 1 0 a と当接して、弁ポート 2 1 2 が弁本体 2 2 0 によって閉止された弁閉状態となっている。

【 0 0 1 4 】

また、弁座部材 2 1 0 の弁シート部 2 1 0 a には、溝 2 3 0 が形成されている。この溝 2 3 0 は、図 1 3 に示した弁閉状態において、冷媒が通過する流体流路 2 3 0 A として機能する。また、溝 2 3 0 は、図 1 4 (B) および図 1 4 (C) に示したように、断面略 V 字状に形成されており、その断面形状は、上流端 2 3 0 b から下流端 2 3 0 c に至るまで同じ断面形状に形成されている。

【 0 0 1 5 】

なお、図 1 4 (A) の矢印 2 3 2 は、溝 2 3 0 を通過した冷媒の流路方向を示している。この矢印 2 3 2 は、上流端 2 3 0 b における溝 2 3 0 の断面の中心 2 3 2 b と、下流端 2 3 0 c における溝 2 3 0 の断面の中心 2 3 2 c とを通過する直線上に位置している。

【 0 0 1 6 】

このような構成からなる従来の溝方式の絞り弁装置 2 0 0 は、図 1 3 の矢印で示したように、第 1 の入出口ポート 2 0 2 からハウジング 2 0 6 で画成される弁室 2 0 8 A 内に流入した冷媒が、上述した流体流路 2 3 0 A を通過する際に減圧され、減圧された冷媒が第

10

20

30

40

50

2の入出口ポート204へ流出するようになっている。

【0017】

この際、特許文献4（特開2004-150580号公報）に開示されている絞り装置では、所定数以上の流体流路230Aを形成し、流体流路230Aを通過する冷媒の運動エネルギーを分散させることで、冷媒通過音を低減させるようになっている。

【0018】

また、特許文献5（特開2004-183950号公報）に開示されている絞り装置では、流体流路230Aの内面に微細な凹凸などからなる気泡破壊手段を設け、この気泡破壊手段によって冷媒に混入している気泡を微細化し、冷媒通過音を低減させるようになっている。

10

【0019】

また、特許文献6（特開2007-327551号公報）、特許文献7（特開2009-144893号公報）に開示されている絞り装置では、所定の深さの流体流路230Aを複数列並設し、流体流路230Aを通過する冷媒の運動エネルギーを分散させることで、冷媒通過音を低減させるようになっている。

【0020】

さらに、特許文献8（特許第4812199号公報）には、常時開弁状態で通電時閉弁状態となるように構成した電磁弁において、弁内部を流れる流体の力により非通電時にも関わらず、弁体が弁座部材に向かって引き込まれることがなく、開弁状態を維持するようにした構成が提案されている。

20

【0021】

すなわち、図15の概略図に示したように、特許文献8の電磁弁300では、弁座シート部材302の位置を、入口側パイプ306の中心軸線Oに近づけることによって、圧力損失を低下させ、これにより、流体の流量が多い場合や、圧力差によっても、弁体308が弁座部材304に向かって引き込まれることがなく、開弁状態を維持できるように構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0022】

【特許文献1】特開2005-24161号公報

30

【特許文献2】特開2004-3793号公報

【特許文献3】特開平11-51514号公報

【特許文献4】特開2004-150580号公報

【特許文献5】特開2004-183950号公報

【特許文献6】特開2007-327551号公報

【特許文献7】特開2009-144893号公報

【特許文献8】特許第4812199号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0023】

40

ところで、上述したフィルター方式の絞り弁装置100は、冷媒通過音を低減する効果が大きく、高い静音性を有するものの、部品点数が多く、コストが高いとの問題があった。また、冷媒がフィルター121などの多孔質部材の細孔を通過するため、冷媒中に存在する固形の混入物がこの細孔に詰まってしまい、長期間の使用において、絞り弁装置100における冷媒流量が変化するというおそれがあった。

【0024】

また、上述した溝方式の絞り弁装置200は、フィルター方式の絞り弁装置100と比べて、構造が簡素で、低コストで製造可能であるものの、冷媒通過音を低減する効果は低く、所望の騒音レベルにまで冷媒通過音を低減させることは難しかった。

【0025】

50

さらに、特許文献 8 の電磁弁 300 では、弁座シート部材 302 の位置を、入口側パイプ 306 の中心軸線 O に近づける構造とするために、弁座シート部材 302 の位置設定の自由度がなくなり、また弁体 308 の位置設定の自由度もなくなることになる。

【0026】

本発明は、上述したような従来技術の課題に鑑みなされた発明であって、弁座シート部材と弁体の位置設定の自由度を保ちながら、構造が簡素で、低コストで製造可能であるとともに、高い静音性を有する絞り弁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】

【0027】

本発明は、上述した目的を達成するために発明されたものであって、

10

本発明の絞り弁装置は、

弁シート部が形成された弁座部材と、該弁シート部と接離する弁本体と、を備えた絞り弁装置であって、

前記弁座部材と弁本体との間には、前記弁本体が弁シート部と当接した状態において、前記弁座部材と弁本体との間を流体が通過する流体流路が形成されており、

前記流体流路の少なくとも一部には、その上流から下流に向かって断面積が連続的に小さくなるように形成された断面縮小部が形成されているとともに、

前記流体流路の下流には、前記流体流路を通過した流体を案内する流体案内内部が形成され、

前記流体流路が、前記弁シート部に形成された溝と、前記弁本体の外周面とによって構成され、

20

前記流体案内内部が、前記流体流路の断面縮小部の最小流路断面積以上の流路断面積を有するように形成されていることを特徴とする。

【0028】

このような断面縮小部が、流体流路の少なくとも一部に形成されていれば、流体がこの断面縮小部を通過する際に、流体中に含まれる気泡が微細化されるため、流体通過音を低減することができる。

【0029】

このように、流体流路が弁シート部に形成されている溝と、弁本体の外周面とによって構成されていれば、流体流路を単純な構造で構成することができる。

30

【0031】

このような流体案内内部が、流体流路の下流に各々形成されていれば、流体流路を通過した流体同士が直接衝突するのを防ぐことができるため、流体通過音を低減することができる。

【0032】

また、本発明の絞り弁装置は、前記流体流路が、複数形成されていることを特徴とする。

【0033】

このように構成することで、流体流路の少なくとも一部に断面縮小部が形成されるとともに、流体流路の下流には流体案内内部が形成されているため、断面縮小部によって気泡が微細化される効果と、流体案内内部によって、流体同士が直接衝突するのを防ぐことができる効果とが相まって、流体通過音をより低減することができる。

40

【0034】

また、フィルター式の絞り弁装置のように、多孔質部材などを用いる必要がないため、構造が簡素で、低コストで製造可能な絞り弁装置を提供することができる。

【0035】

また、本発明の絞り弁装置は、前記流体案内内部が、前記複数形成された流体流路に対応して各々形成されていることを特徴とする。

【0036】

このような流体案内内部が、複数の流体流路の下流に各々形成されていれば、流体流路を

50

通過した流体同士が直接衝突するのを防ぐことができるため、流体通過音を低減することができる。

【 0 0 3 7 】

また、本発明の絞り弁装置は、前記流体流路の全体が、その上流端から下流端に向かって断面積が連続的に小さくなるように形成されていることを特徴とする。

【 0 0 3 8 】

このように、流体流路の全体が、上述した断面縮小部として構成されていれば、限られた流体流路の長さの中で、流体中に含まれる気泡の微細化がスムーズに行われ、より高い流体通過音の低減効果が発揮される絞り弁装置とすることができる。

【 0 0 3 9 】

また、本発明の絞り弁装置は、
前記流体案内内部が、

前記弁本体の下端外周面と、流体案内内部の外周面とのなす角度 と、前記弁本体の下端外周面と、弁座部材の内周面とのなす角度 とした時に、

$0 < \quad$ との関係を満たすように形成されていることを特徴とする。

【 0 0 4 0 】

このように構成することによって、流体流路を通過した流体が、流体案内内部によって流体同士が直接衝突しないように案内され、流体同士の衝突による流体通過音（異音、騒音）をより効果的に低減することができる。

【 0 0 4 3 】

また、本発明の絞り弁装置は、前記流体案内内部が、弁本体下部に突設した流体案内突部から構成されていることを特徴とする。

【 0 0 4 4 】

このように構成することによって、流体流路を通過した流体が、弁本体下部に突設した流体案内突部によって流体同士が直接衝突しないように案内され、流体同士の衝突による流体通過音（異音、騒音）をより効果的に低減することができる。

【 0 0 4 5 】

また、流体案内突部を弁本体下部に突設するように、弁本体と一体に形成するだけでよいので、本発明の絞り弁装置をより簡素な構造とすることができ、コストを低減することができる。

【 0 0 4 6 】

また、本発明の絞り弁装置は、前記流体案内内部が、弁本体下部に形成した流体案内溝部から構成されていることを特徴とする。

【 0 0 4 7 】

このように構成することによって、流体流路を通過した流体が、弁本体下部に形成した流体案内溝部によって流体同士が直接衝突しないように案内され、流体同士の衝突による流体通過音（異音、騒音）をより効果的に低減することができる。

【 0 0 4 8 】

また、流体案内溝部を弁本体下部に弁本体下部に形成するだけでよいので、本発明の絞り弁装置をより簡素な構造とすることができ、コストを低減することができる。

【発明の効果】

【 0 0 4 9 】

本発明によれば、構造が簡素で、低コストで製造可能であるとともに、高い静音性を有する絞り弁装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 0 】

【図 1】図 1 は、除湿機能を備える空気調和機を示したブロック図である。

【図 2】図 2 は、本発明の絞り弁装置が弁開状態にある状態を示した断面図である。

【図 3】図 3 は、本発明の絞り弁装置が弁閉状態にある状態を示した断面図である。

【図 4】図 4 は、本発明の絞り弁装置の弁座部材を示した斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 5】図 5 (A) は、図 3 の a 部を拡大して示した拡大断面図、図 5 (B) は、図 5 (A) の b - b 線における断面図、図 5 (C) は、図 5 (A) の c - c 線における断面図である。

【図 6】図 6 は、流体流路 3 0 A を冷媒が通過している状態を概念的に示した図である。

【図 7】図 7 は、本発明の流体流路の変形例を説明するための拡大断面図である。

【図 8】図 8 は、本発明の絞り弁装置が弁閉状態にある状態を示した部分拡大断面図である。

【図 9】図 9 は、本発明の別の実施例の絞り弁装置 1 の部分拡大断面図である。

【図 1 0】図 1 0 は、本発明の別の実施例の絞り弁装置 1 の部分拡大断面図である。

【図 1 1】図 1 1 は、本発明の別の実施例の絞り弁装置 1 の部分拡大断面図である。

【図 1 2】図 1 2 は、従来のフィルター方式の絞り弁装置の一部を示した断面図である。

【図 1 3】図 1 3 は、従来の溝方式の絞り弁装置の一部を示した断面図である。

【図 1 4】図 1 4 (A) は、図 1 3 の a 部を拡大して示した拡大断面図、図 1 4 (B) は、図 1 4 (A) の b - b 線における断面図、図 1 4 (C) は、図 1 4 (A) の c - c 線における断面図である。

【図 1 5】図 1 5 は、特許文献 8 と同様な電磁弁の部分拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 5 1 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいてより詳細に説明する。

図 1 は、除湿機能を備える空気調和機を示したブロック図である。図 2 および図 3 は、本発明の絞り弁装置を示した断面図であり、図 2 は弁閉状態における断面図、図 3 は弁閉状態における断面図である。また、図 4 は、本発明の絞り弁装置の弁座部材を示した斜視図である。

【 0 0 5 2 】

本発明の絞り弁装置 1 は、図 1 に示したような除湿機能を備える空気調和機 5 0 に好適に用いられる。

この空気調和機 5 0 は、図 1 に示したように、圧縮機 5 2 と、室外熱交換器 5 4 と、膨張弁 5 6 と、第 1 の室内熱交換器 5 8 A と、第 2 の室内熱交換器 5 8 B と、四方弁 6 0 とが、それぞれ冷媒配管を介して環状に接続されることで構成されている。

そして、圧縮機 5 2 において吸引圧縮されて冷媒配管を循環する冷媒が、室外熱交換器 5 4、第 1 の室内熱交換器 5 8 A、および第 2 の室内熱交換器 5 8 B などと熱交換されることで、室内の空気を暖房、冷房、および除湿できるように構成されている。

なお、四方弁 6 0 は、暖房運転時および冷房・除湿運転時とで、冷媒の循環方向を切り換えるために配置されている。

【 0 0 5 3 】

本発明の絞り弁装置 1 は、この空気調和機 5 0 の第 1 の室内熱交換器 5 8 A と第 2 の室内熱交換器 5 8 B との間に配置されている。

この空気調和機 5 0 は、冷房・除湿運転時には、図中の矢印で示した方向に冷媒が流れるようになっている。そして、絞り弁装置 1 は、冷房運転時には、後述する図 2 に示したような弁閉状態となり、除湿運転時には後述する図 3 に示したような弁閉状態となるように構成されている。

【 0 0 5 4 】

本発明の絞り弁装置 1 は、図 2 および図 3 に示したように、略円筒状のハウジング 6 の内部下方に弁座部材 1 0 が固定されており、このハウジング 6、および弁座部材 1 0 によって弁室 8 A が画成されている。そして、ハウジング 6 の側面の開口には第 1 の入出口ポート 2 が嵌装されて、この弁室 8 A と接続している。また、ハウジング 6 の下方側からは第 2 の入出口ポート 4 が挿入されている。この第 2 の入出口ポート 4 は、弁座部材 1 0 の下面に形成されている凹部に嵌装されて、弁座部材 1 0 の中央部に形成されている弁ポート 1 2 に接続している。

【 0 0 5 5 】

10

20

30

40

50

また、弁座部材 10 の弁ポート 12 の上端部の内周面には、弁シート部 10 a が形成されている。この弁シート部 10 a は、後述する弁本体 20 の先端部の外周面 20 a が当接する部分であり、弁本体 20 の先端部の外周面 20 a と同じ傾きに形成されたテーパ状に形成されている。

【0056】

また、ハウジング 6 の上方側には、弁本体 20 が収容されている。この弁本体 20 は、その上端部において不図示のプランジャと結合されており、このプランジャの周囲には、不図示の電磁コイル部が配置されている。そして、この電磁コイル部を通電状態または非通電状態とすることで、プランジャが上方または下方に移動し、これとともに弁本体 20 も上方または下方に移動するように構成されている。

10

【0057】

なお、本発明において、弁本体 20 を上下動される駆動機構は、上述した電磁式の駆動機構に限定されず、例えば、電動式の駆動機構であってもよい。

図 2 に示した状態では、弁本体 20 が上方に移動して、弁ポート 12 が開放された弁開状態となっている。この図 2 に示した弁開状態では、図 2 中の矢印で示したように、第 1 の入出口ポート 2 から弁室 8 A 内に流入した冷媒が、弁ポート 12 を通過して、第 2 の入出口ポート 4 へ流出する。

【0058】

一方、図 3 に示した状態では、弁本体 20 が下方に移動して、弁座部材 10 の弁シート部 10 a と弁本体 20 の外周面 20 a とが当接し、弁ポート 12 が閉止された弁閉状態となっている。この図 3 に示した弁閉状態では、図 3 中の矢印で示したように、第 1 の入出口ポート 2 から弁室 8 A 内に流入した冷媒が、弁座部材 10 と弁本体 20 との間に形成される流体流路 30 A を通過し、減圧されて、第 2 の入出口ポート 4 へ流出する。

20

【0059】

また、図 4 に示したように、弁座部材 10 の弁シート部 10 a には、溝 30 が形成されている。そして、図 3 に示した弁閉状態において、この溝 30 と弁本体 20 の外周面 20 a とで画成された部分が、冷媒が通過する上述した流体流路 30 A として機能するようになっている。

【0060】

溝 30 は、図 4 に示したように、弁座部材 10 の弁シート部 10 a に略等間隔で複数形成されている。また溝 30 の断面形状は、断面略 V 字状に形成されている。また、この溝 30 は、後述するように、上流側から下流側に向かって溝の深さが連続的に浅くなるように形成されている。

30

【0061】

本発明の絞り弁装置 1 において、溝 30 の箇所数は特に限定されないが、複数の溝 30 が形成されている方が、1 箇所当たりの冷媒流量を少なくすることができ、これにより冷媒通過音も低減されるため、好ましい。また、複数の溝 30 が略等間隔に形成されていれば、1 箇所当たりの冷媒流量を平準化することができるため、より好ましい。

【0062】

また、本発明の絞り弁装置 1 において、上述した溝 30 の断面形状は特に限定されず、上述した V 字状の他に、例えば、半円状、半楕円状、三角形状、四角形状、台形状など、種々の断面形状とすることが可能である。

40

【0063】

また、弁本体 20 の先端部（下部）には、その外周から先端側に向かって略鉛直方向に突設した本発明の流体案内部を構成する流体案内突部 22 が形成されている。この流体案内突部 22 は、図 3 に示した弁閉状態において、流体流路 30 A の下流で冷媒の流れを遮るように位置し、後述するように、流体流路 30 A から流出した冷媒を下向きに案内するように形成されている。

【0064】

次に、本発明の絞り弁装置 1 における流体流路 30 A、および流体案内突部 22 の作用

50

について、図 5、図 6 を基に説明する。

図 5 (A) は、図 3 の a 部を拡大して示した拡大断面図、図 5 (B) は、図 5 (A) の b - b 線における断面図、図 5 (C) は、図 5 (A) の c - c 線における断面図である。また、図 6 は、流体流路 3 0 A を冷媒が通過している状態を概念的に示した図である。

【 0 0 6 5 】

溝 3 0 は、上述したように、断面略 V 字状に形成されており、上流側から下流側に向かって溝の深さが連続的に浅くなるように形成されている。したがって、図 5 (B) および図 5 (C) に示したように、その下流端 3 0 c の溝幅 B 2 は、上流端 3 0 b の溝幅 B 1 よりも狭くなっている。

また、その下流端 3 0 c の溝深さ H 2 も、上流端 3 0 b の溝深さ H 1 よりも浅くなっている。すなわち、流体流路 3 0 A の全体は、その上流端 3 0 b から下流端 3 0 c に向かって断面積が連続的に小さくなるように形成されている。

【 0 0 6 6 】

このように、流体流路 3 0 A が、その上流端 3 0 b から下流端 3 0 c に向かって断面積が連続的に小さくなるように形成されていれば、冷媒が流体流路 3 0 A を通過する際に、その冷媒中に含まれる気泡が徐々に狭くなる流路の中で圧縮されていき、微細化される。

すなわち、図 6 に概念的に示したように、流体流路 3 0 A に流入した冷媒中に含まれている大きな気泡 3 3 b は、流体流路 3 0 A を通過する際に、気泡が徐々に圧縮されて微細化し、小さい気泡 3 3 c となって下流端 3 0 c から流出することとなる。

【 0 0 6 7 】

したがって、このような断面積が連続的に小さくなる流体流路 3 0 A が形成されていれば、冷媒中に含まれる気泡が微細化されることで、冷媒通過音を低減することができる。

【 0 0 6 8 】

また、上述したように、弁本体 2 0 の先端部には流体案内突部 2 2 が形成されている。この流体案内突部 2 2 は、図 5 に示したように、流体案内突部 2 2 の外周面 2 2 a が、流体流路 3 0 A の上流端 3 0 b における流体流路 3 0 A の断面の中心 3 2 b と、下流端 3 0 c における流体流路 3 0 A の断面の中心 3 2 c とを通過する直線状のライン 3 4 と交差する位置に形成されている。

【 0 0 6 9 】

これにより、流体流路 3 0 A を通過した冷媒は、図 5 (A) の矢印 3 2 で示したように、流体案内突部 2 2 の外周面 2 2 a に沿って案内され、流路方向を下向きに変えて、流体案内突部 2 2 と弁座部材 1 0 との間に形成される隙間 d を通過して、第 2 の入出口ポート 4 へと流出する。

この際、図 5 (A) に示したように、流体案内突部 2 2 の外周面 2 2 a に R 部 2 1 a が形成され、この R 部 2 1 a が弁本体 2 0 の外周面 2 0 a と接続するように形成されていれば、流体流路 3 0 A を通過した冷媒の流路方向をスムーズに下向きに変えることができるため、好ましい。

【 0 0 7 0 】

このように、流体流路 3 0 A を通過した冷媒流の流路方向を下向きに変える流体案内突部 2 2 が、複数の流体流路 3 0 A の下流に各々形成されていれば、流体流路 3 0 A を通過した冷媒流同士が直接衝突するのを防ぐことができ、これにより冷媒通過音を低減することができる。

【 0 0 7 1 】

なお、冷媒通過音を効果的に低減するためには、上述したように、流体案内突部 2 2 が鉛直方向に突設しているのが好ましい。

流体案内突部 2 2 が、このように突設されていれば、流体流路 3 0 A を通過した冷媒流の流路方向を略下向きに変えることができ、弁本体 2 1 0 の外周面 2 1 0 a が約 3 0 ° 傾いて形成されている従来の絞り弁装置 2 0 0 に対して、その冷媒通過音を大きく低減することができる。

【 0 0 7 2 】

10

20

30

40

50

以上のとおり、本発明の絞り弁装置 1 によれば、冷媒が流体流路 30 A を通過する際に、冷媒中に含まれる気泡が微細化されるため、流体通過音を低減することができるようになっている。また、流体案内突部 22 によって冷媒流同士が直接衝突するのを防いでいるため、流体通過音を低減することができるようになっている。

【0073】

また、本発明の絞り弁装置 1 は、従来のフィルター式の絞り弁装置 200 のように、多孔質部材などを用いる必要がないため、構造が簡素で、低コストで製造可能な絞り弁装置とすることができる。

【0074】

なお、上述した流体流路 30 A は、流体流路 30 A の全体が、上流端 30 b から下流端 30 c に向かって断面積が連続的に小さくなるように形成されている。

10

このように構成されていれば、限られた流体流路 30 A の長さの中で、冷媒中に含まれる気泡をスムーズに微細化することができるため好ましいが、本発明の絞り弁装置 1 はこれに限定されない、すなわち、少なくとも流体流路 30 A の一部が、その上流から下流に向かって断面積が連続的に小さくなるように形成されていればよい。

【0075】

例えば、図 7 (A) に示したように、流体流路 30 A の上流端 30 b 側に、その上流から下流に向かって断面積が連続的に小さくなる断面縮小部 34 A が形成され、この断面縮小部 34 A よりも下流側は、均一な断面積に形成されていてもよい。

また、図示しないが、このような断面縮小部 34 A が、流体流路 30 A の下流端 30 c 側に形成されていてもよい。また、図示しないが、このような断面縮小部 34 A が、流体流路 30 A の中間部に形成され、その上流端 30 b 側、およびその下流端 30 c 側は均一な断面積に形成されていてもよい。

20

【0076】

また、図 7 (B) に示したように、流体流路 30 A の上流端 30 b 側に断面縮小部 34 A が形成され、この断面縮小部 34 A よりも下流側は、その上流から下流に向かって断面積が連続的に大きくなる断面拡大部 34 B が形成されていてもよい。

このような断面拡大部 34 B が形成されていれば、流体流路 30 A を通過した冷媒が、第 2 の出入口ポート 4 に流出する際に生ずる冷媒の圧力変化を緩やかにすることができ、冷媒通過音も小さくすることができる。

30

【0077】

なお、本発明の流体案内部を構成する流体案内突部 22 は、図 8 に示したように、弁本体 20 の下端の外周面 20 a と、流体案内突部 22 の外周面 22 a とのなす角度 θ と、弁本体 20 の下端の外周面 20 a と、弁座部材 10 の内周面 10 b とのなす角度 ϕ とした時に、

$0 < \theta < \phi$ の関係を満たすように形成されているのが望ましい。

【0078】

このように構成することによって、流体流路 30 A を通過した流体が、流体案内部である流体案内突部 22 によって流体同士が直接衝突しないように案内され、流体同士の衝突による流体通過音（異音、騒音）をより効果的に低減することができる。

40

【0079】

なお、この場合、図示しないが、流体案内突部 22 は、流体流路 30 A の位置に対応して各々設けられていても良く、また、弁本体 20 の先端部の外周全周に形成しても良い。

【0080】

図 9 は、本発明の別の実施例の絞り弁装置 1 の部分拡大断面図である。

この実施例の絞り弁装置 1 は、図 2 に示した絞り弁装置 1 と基本的には同様な構成であり、同一の構成部材には、同一の参照番号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0081】

この実施例の絞り弁装置 1 では、本発明の流体案内部が、弁本体 20 の先端部（下部）に形成した流体案内溝部 36 から構成されている。

50

この場合、流体案内溝部 3 6 は、水平部 3 6 a と鉛直部 3 6 b とから構成されている。

【0082】

なお、本発明の流体案内溝部 3 6 は、図 9 に示したように、弁本体 2 0 の下端の外周面 2 0 a と、流体案内溝部 3 6 の外周面である鉛直部 3 6 b とのなす角度 θ と、弁本体 2 0 の下端の外周面 2 0 a と、弁座部材 1 0 の内周面 1 0 b とのなす角度 ϕ とした時に、

$0 < \theta < \phi$ との関係を満たすように形成されているのが望ましい。

【0083】

このように構成することによって、流体流路 3 0 A を通過した流体が、流体案内溝部 3 6 によって流体同士が直接衝突しないように案内され、流体同士の衝突による流体通過音（異音、騒音）をより効果的に低減することができる。

【0084】

なお、この場合、図示しないが、流体案内溝部 3 6 は、流体流路 3 0 A の位置に対応して各々設けられていても良く、また、弁本体 2 0 の先端部の外周全周に形成しても良い。

さらに、図 1 0 に示したように、R 部 3 6 c を有するように形成することも可能である。

【0085】

また、流体案内溝部 3 6 を形成する位置としては、図 9 に示したように、弁本体 2 0 の下端の外周面 2 0 a が、弁座部材 1 0 の弁シート部 1 0 a の上端と当接する位置 2 0 b と、弁本体 2 0 の下端の外周面 2 0 a の下端 2 0 c との間に形成すれば良い。

【0086】

図 1 1 は、本発明の別の実施例の絞り弁装置 1 の部分拡大断面図である。

この実施例の絞り弁装置 1 は、図 2 に示した絞り弁装置 1 と基本的には同様な構成であり、同一の構成部材には、同一の参照番号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0087】

この実施例の絞り弁装置 1 では、バネ受け部材 3 8 の下端が下方に延設されており、これにより、弁開時に、弁本体 2 0 の下端部、すなわち、流体案内突部 2 2 を取り囲む囲繞部 4 0 が形成されている。

【0088】

すなわち、常時開弁状態で通電時閉弁状態となるように構成した絞り弁装置 1 において、図 2 の実施例のように、弁本体 2 0 の下端部、すなわち、流体案内突部 2 2 が、バネ受け部材 3 8 の下端よりも下方に突設している場合には、第 1 の入出口ポート 2 から流入する流体に直接曝されることになる。

【0089】

このため、弁内部を流れる流体の力により非通電時に関わらず、弁本体 2 0 が弁座部材 1 0 に向って引き込まれるおそれがあり、開弁状態を維持することができないことになる。

この実施例の絞り弁装置 1 では、弁開時に、バネ受け部材 3 8 の下端の下方に延設された囲繞部 4 0 によって、弁本体 2 0 の下端部、すなわち、流体案内突部 2 2 が取り囲まれる。

【0090】

これにより、弁本体 2 0 の下端部、すなわち、流体案内突部 2 2 が、第 1 の入出口ポート 2 から流入する流体に直接曝されることがなく、弁本体 2 0 が弁座部材 1 0 に向って引き込まれるおそれがなく、開弁状態を維持することができる。

【0091】

この場合、囲繞部 4 0 の突設距離としては、特に限定されるものではなく、第 1 の入出口ポート 2 の上部内壁 2 a よりも下方に延設していれば良く、流体の種類、流速などを第 1 の入出口ポート 2 の流れを阻害しない距離突設するように適宜設計するようにすれば良い。

【0092】

このように構成することによって、特許文献 8 の電磁弁 300 では、弁座シート部材 302 の位置を、入口側パイプ 306 の中心軸線 O に近づける構造とするために、弁座シート部材 302 の位置設定の自由度がなくなり、また弁体 308 の位置設定の自由度もなくなるのに対して、本発明の絞り弁装置 1 では、パネ受け部材 38 の下端の下方に延設された囲繞部 40 を設けるだけで良いので弁座シート部材 302 と弁体 308 の位置設定の自由度を保ちながら、構造が簡単で、コストも低減することができる。

【0093】

以上、本発明の好ましい実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されない。本発明の目的を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

例えば、上述した実施形態では、弁座部材 10 の弁シート部 10a に溝 30 を形成し、この溝 30 と弁本体 20 の外周面 20a とによって、流体流路 30A を画成している。

しかしながら、本発明の絞り弁装置 1 はこれに限定されず、例えば、弁本体 20 の外周面 20a に溝 30 を形成し、この溝 30 と弁座部材 10 の弁シート部 10a とによって流体流路 30A を画成するように構成してもよい。

【0094】

また、弁座部材 10 の弁シート部 10a と、弁本体 20 の外周面 20a の両方に溝 30 を形成し、これら 2 つの溝 30 が組み合されることで、流体流路 30A を画成するように構成してもよい。

【0095】

また、上述した実施形態では、流体案内突部 22 は、弁本体 20 の先端部に略鉛直方向に突設して形成されていた。このような構成であれば、流体案内突部 22 を弁本体 20 と一体に形成することで、絞り弁装置 1 をより簡素な構造とすることができるため好ましいが、本発明の絞り弁装置 1 はこれに限定されない。

例えば、流体案内突部 22 を弁座部材 10 や第 2 の出入口ポート 4 の一部分として構成することや、また、例えば、流体案内突部 22 を弁本体 20、弁座部材 10、第 2 の出入口ポート 4 とは別体の部材によって構成することも可能である。

【0096】

また、上述した実施形態では、少なくとも流体流路 30A の一部が、その上流から下流に向かって断面積が連続的に小さくなるように形成されているとともに、複数の流体流路 30A の下流には、流体流路 30A を通過した冷媒を案内する流体案内突部 22 が各々形成されていた。

このように、流体流路 30A と流体案内突部 22 とが両方とも形成されていれば、流体流路 30A によって気泡が微細化される効果と、流体案内突部 22 によって冷媒流同士の衝突が回避されることの効果とが相まって、冷媒通過音をより低減することができるため、好ましい。

【0097】

しかしながら、本発明の絞り弁装置 1 はこれに限定されず、上述した流体流路 30A、および流体案内突部 22 の内、いずれか一方だけが形成されていてもよい。

すなわち、例えば、少なくとも流体流路 30A の一部は、その上流から下流に向かって断面積が連続的に小さくなるように形成されているが、流体案内突部 22 は形成されていない絞り弁装置 1 であってもよい。

また、例えば、複数の流体流路 30A の下流には流体案内突部 22 が各々形成されているが、流体流路は従来のように均一な断面積に形成されている絞り弁装置 1 であってもよいものである。

【0098】

また、上述した実施形態では、本発明の絞り弁装置 1 が、除湿機能を備える空気調和機 50 に適用された場合を例にして説明した。

しかしながら、本発明の絞り弁装置 1 の用途はこれに限定されず、弁閉状態において膨張弁として作用する絞り弁装置として、広く他の用途にも適用可能である。また、流体も冷媒には限定されず、例えば、水などであってもよいものである。

【実施例】

【0099】

以下に、本発明の絞り弁装置1の静音性を評価するために実施した比較試験結果を説明する。

なお、以下の説明において特に断りのない場合は、後述する実施例1～3、比較例、および参考例ともに、同じ条件で試験を行っているものとする。

【0100】

<実施例1>

実施例1では、図2～図5に示した絞り弁装置1を用いて試験を行った。

すなわち、この実施例1で用いた絞り弁装置1は、上述したように、流体流路30Aの全体が、上流端30bから下流端30cに向かって断面積が連続的に小さくなるように形成されているとともに、弁本体20の先端部には、流体案内突部22がその外周から鉛直方向に突設して形成されている。

【0101】

試験では、弁閉状態にある絞り弁装置1に対して、所定の圧力の冷媒を第1の出入口ポート2から弁室8Aに流入させ、この冷媒が流体流路30Aを通過して第2の出入口ポート4へ流出する際に発生する騒音を、絞り弁装置1から所定の距離だけ離れた位置で測定した。

【0102】

<実施例2>

実施例2で用いた絞り弁装置1は、上述した実施例1の絞り弁装置1に対して、流体流路30Aの一部または全体に断面縮小部34Aが形成されていない点だけが異なっている。

すなわち、この実施例2で用いた絞り弁装置1は、上述した実施例1の絞り弁装置1と同様に、弁本体20の先端部に流体案内突部22が形成されているが、その流体流路は、図13および図14に示した従来の溝方式の絞り弁装置200における流体流路230Aと同様に、流体流路の全体にわたって同じ断面形状に形成されている。

【0103】

<実施例3>

実施例3で用いた絞り弁装置1は、上述した実施例1の絞り弁装置1に対して、流体流路30Aの下流に流体案内突部22が形成されていない点だけが異なっている。

すなわち、この実施例3で用いた絞り弁装置1は、上述した実施例1の絞り弁装置1と同様に、流体流路30Aの全体が、上流端30bから下流端30cに向かって断面積が連続的に小さくなるように形成されているが、その弁本体は、図13および図14に示した従来の溝方式の絞り弁装置200の弁本体220と同じ形状に形成されている。

【0104】

<比較例>

比較例では、図13および図14に示した従来の溝方式の絞り弁装置200を用いて試験を行った。

すなわち、この比較例で用いた絞り弁装置200は、上述したように、流体流路230Aの全体が、上流端230bから下流端230cに至るまで同じ断面形状に形成されているとともに、流体流路230Aの下流には流体案内突部が形成されておらず、図14に示したように、弁閉状態において、弁本体220の先端部は、矢印232の延長線と交差し位置にある。

また、その他の条件については、上述した実施例1と同じである。

【0105】

<参考例>

参考例では、図12に示した従来のフィルター方式の絞り弁装置100を用いて試験を行った。

この参考例で用いた絞り弁装置100は、上述したように、弁座部材110の弁シート

10

20

30

40

50

部 1 1 0 a と弁本体 1 2 0 の外周面 1 2 0 a との間に流体流路は形成されておらず、フィルター 1 2 1、および多孔体 1 2 3 を介して、弁本体 1 2 0 の内部に形成されている流体流路 1 3 0 を冷媒が通過するようになっている。

なお、使用しているフィルター 1 2 1、および多孔体 1 2 3、1 2 5 は、溝方式の絞り弁装置用のフィルターおよび多孔体として、標準的なものを使用している。

【 0 1 0 6 】

< 試験結果 >

上述した実施例 1 ~ 3、比較例、および参考例の試験結果を表 1 に示す。

【 0 1 0 7 】

【表 1】

10

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例	参考例
騒音値(dB)	37.8	41.5	40.3	46.2	37.6

表 1 から明らかなように、実施例 1 ~ 3 とともに、比較例の騒音値を下回っている。また、実施例 1 の絞り弁装置 1 にあっては、参考例である従来のフィルター式の絞り弁装置 1 0 0 とほぼ同程度の騒音値となっている。

【 0 1 0 8 】

以上の比較試験結果より、本発明の絞り弁装置 1 が騒音性に優れていることが確認された。

【産業上の利用可能性】

20

【 0 1 0 9 】

本発明は、絞り弁装置に適用でき、より詳細には、除湿機能を備える空気調和機に用いられて好適な絞り弁装置に適用することができる。

【符号の説明】

【 0 1 1 0 】

- 1 絞り弁装置
- 2 第 1 の入出口ポート
- 2 a 上部内壁
- 4 第 2 の入出口ポート
- 6 ハウジング
- 8 A 弁室
- 1 0 弁座部材
- 1 0 a 弁シート部
- 1 2 弁ポート
- 2 0 弁本体
- 2 0 a 外周面
- 2 0 b 弁シート部の上端と当接する位置
- 2 0 c 外周面の下端
- 2 1 a R 部
- 2 2 流体案内突部
- 2 2 a 外周面
- 3 0 溝
- 3 0 A 流体流路
- 3 3 b 大きな気泡
- 3 3 c 小さな気泡
- 3 4 A 断面縮小部
- 3 4 B 断面拡大部
- 3 6 流体案内溝部
- 3 6 a 水平部
- 3 6 b 鉛直部

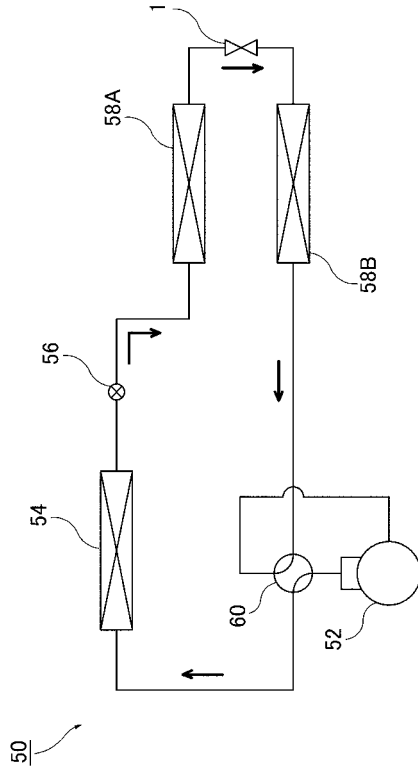
30

40

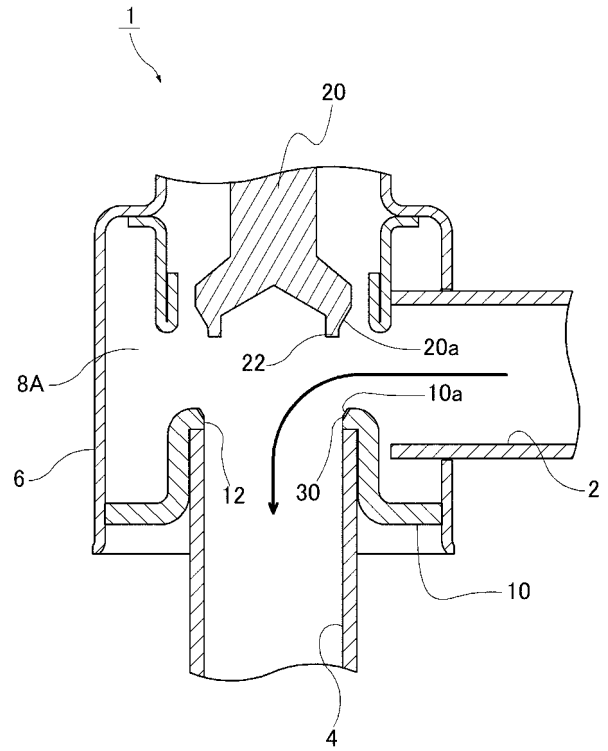
50

3 6 c	R 部	
3 8	バネ受け部材	
4 0	囲繞部	
5 0	空気調和機	
5 2	圧縮機	
5 4	室外熱交換器	
5 6	膨張弁	
5 8 A	第 1 の室内熱交換器	
5 8 B	第 2 の室内熱交換器	
6 0	四方弁	10
1 0 0	フィルター式の絞り弁装置	
1 0 2	第 1 の入出口ポート	
1 0 4	第 2 の入出口ポート	
1 0 6	ハウジング	
1 0 8 A	弁室	
1 1 0	弁座部材	
1 1 0 a	弁シート部	
1 1 2	弁ポート	
1 2 0	弁本体	
1 2 0 a	外周面	20
1 2 1	フィルター	
1 2 3、1 2 5	多孔体	
1 3 0	流体流路	
1 3 2	連絡路	
2 0 0	溝方式の絞り弁装置	
2 0 2	第 1 の入出口ポート	
2 0 4	第 2 の入出口ポート	
2 0 6	ハウジング	
2 0 8 A	弁室	
2 1 0	弁座部材	30
2 1 0 a	弁シート部	
2 1 2	弁ポート	
2 2 0	弁本体	
2 2 0 a	外周面	
2 3 0	溝	
2 3 0 A	流体流路	
3 0 0	電磁弁	
3 0 2	弁座シート部材	
3 0 4	弁座部材	
3 0 6	入口側パイプ	40
3 0 8	弁体	
O	中心軸線	

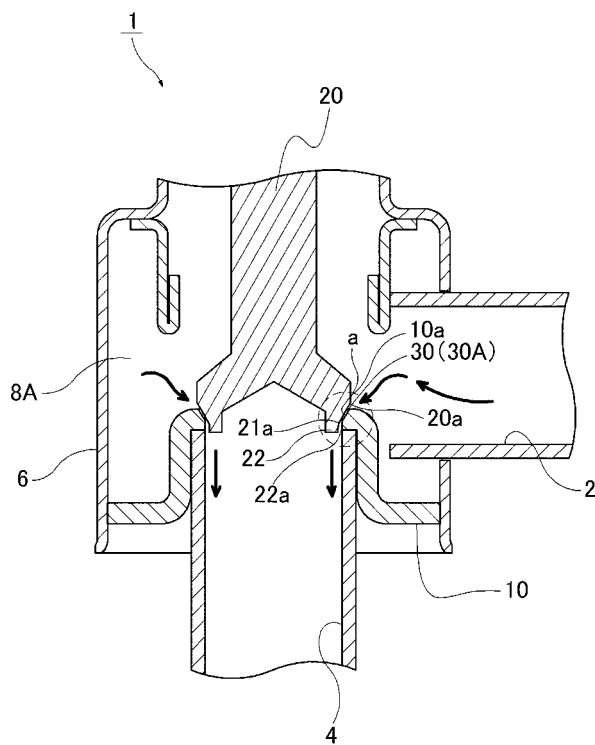
【図 1】



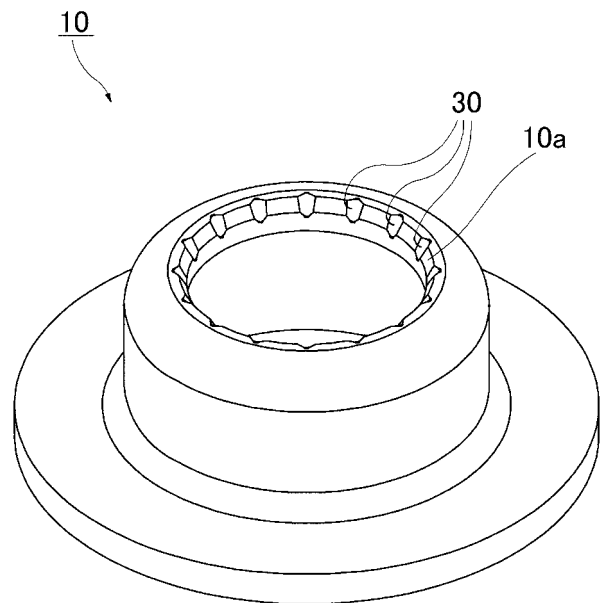
【図 2】



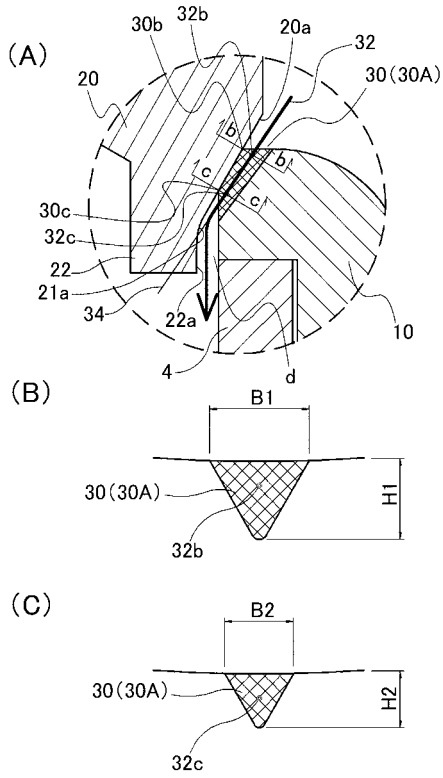
【図 3】



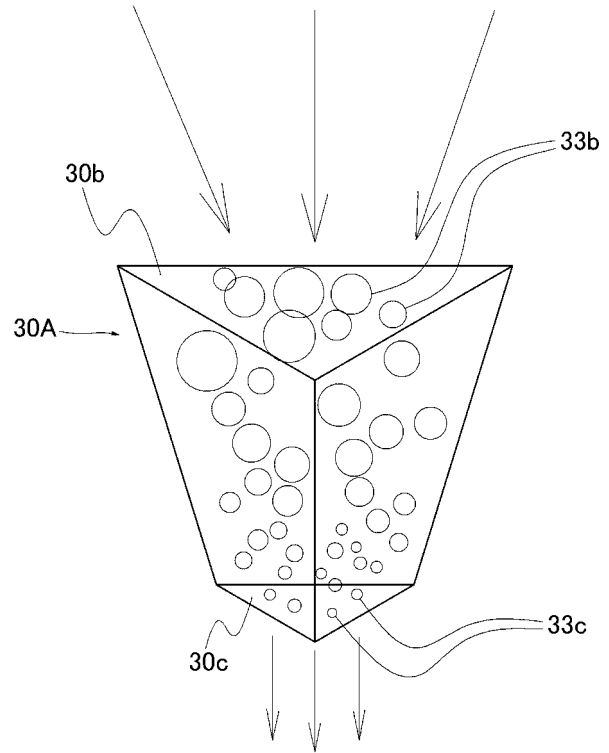
【図 4】



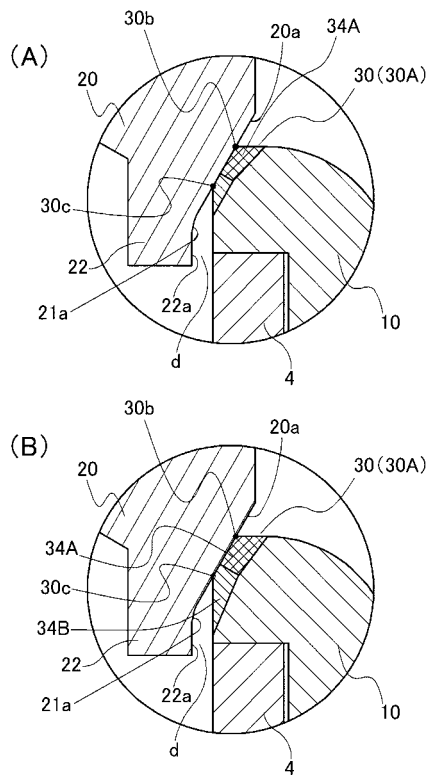
【図 5】



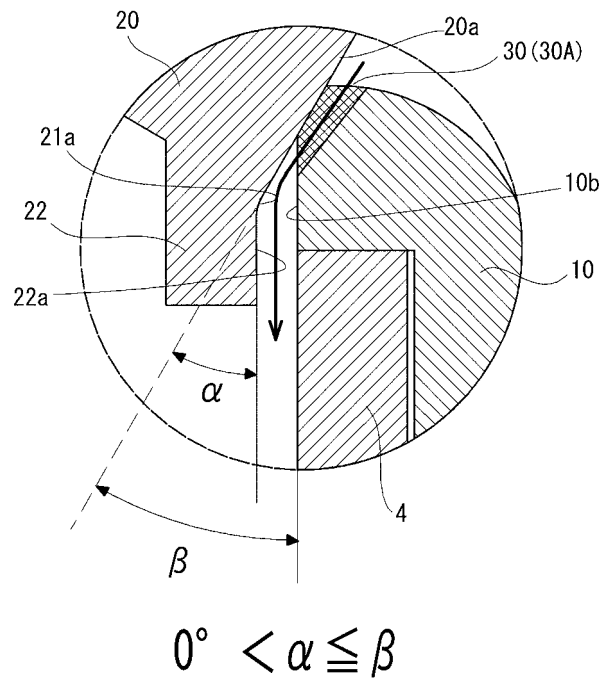
【図 6】



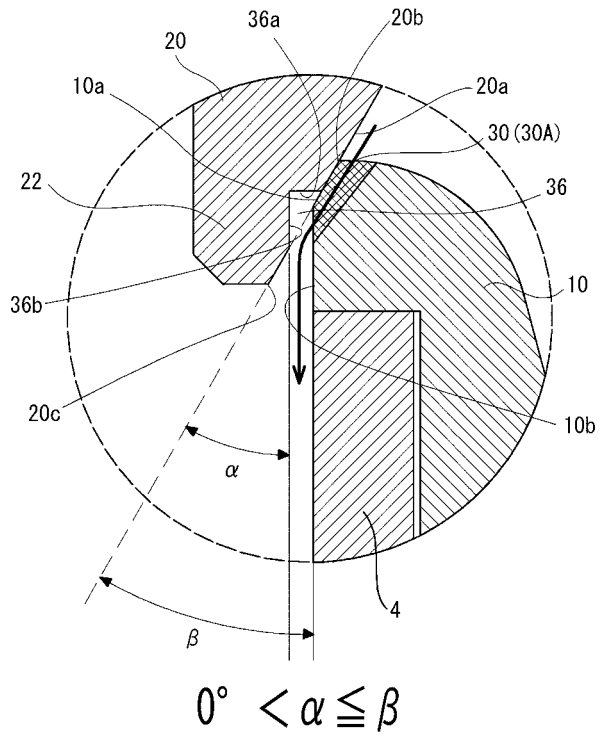
【図 7】



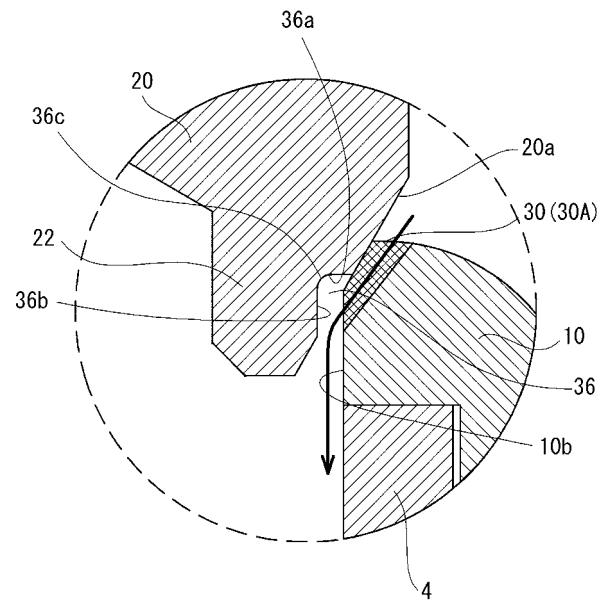
【図 8】



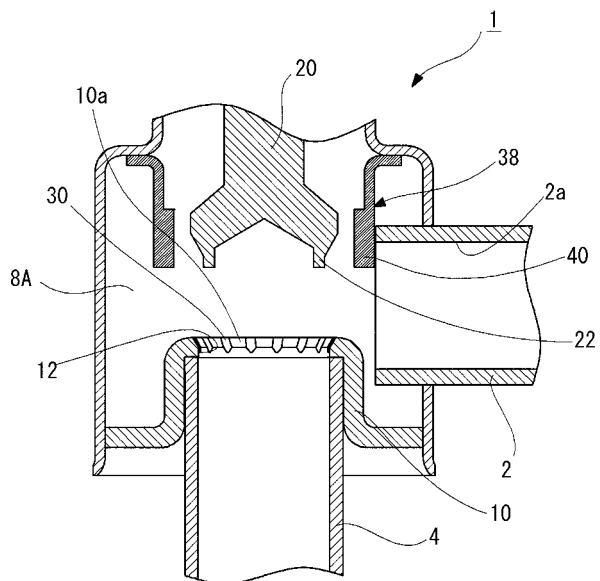
【図 9】



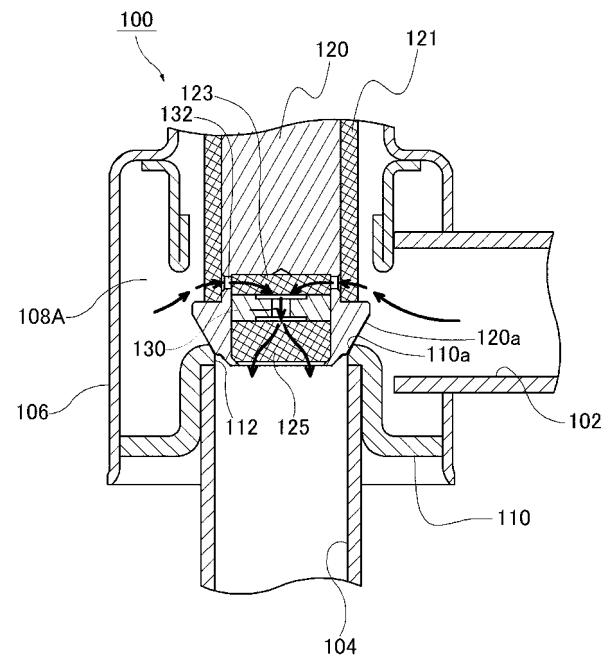
【図 10】



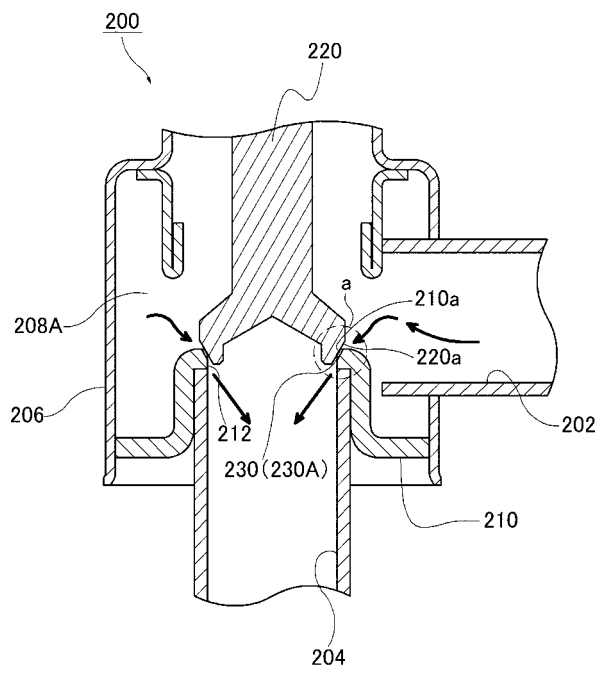
【図 11】



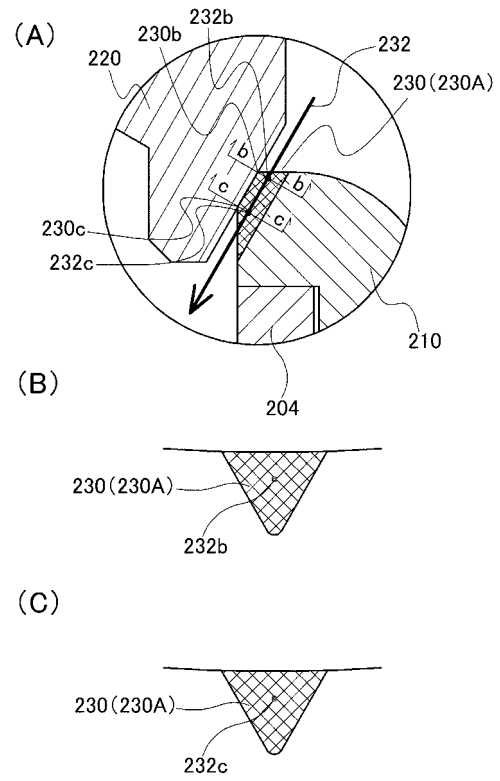
【図 12】



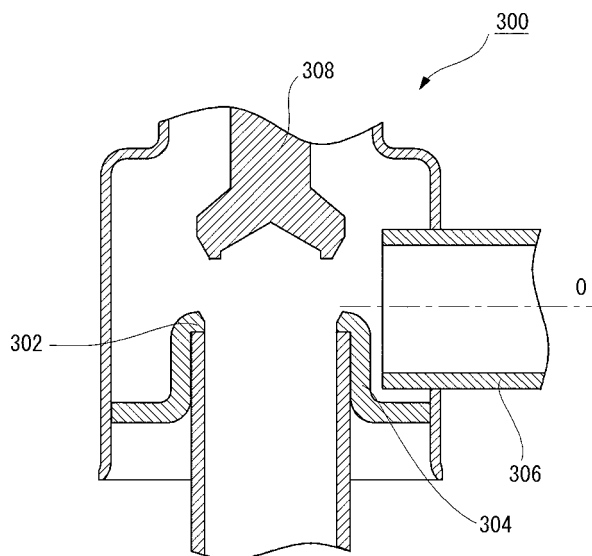
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-144893(JP,A)
特開2004-150580(JP,A)
実公昭35-001071(JP,Y1)
特開2002-122367(JP,A)
特開2002-213841(JP,A)
特開2007-126134(JP,A)
実開昭61-101164(JP,U)
特開平10-148420(JP,A)
実開昭58-091071(JP,U)
実開平06-008875(JP,U)
特開2005-024161(JP,A)
特開2004-003793(JP,A)
特開平11-051514(JP,A)
特開2004-183950(JP,A)
特開2007-327551(JP,A)
特許第4812199(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 39/00 - 51/02 ,
F16K 1/00 - 1/54 ,
F16K 15/00 - 15/20 ,
F16K 31/00 - 31/05 ,
F16K 31/06 - 31/11 ,
F25B 41/06