

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-117584

(P2012-117584A)

(43) 公開日 平成24年6月21日(2012.6.21)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 K 1/44 (2006.01)	F 1 6 K 1/44 A	3 H 0 5 2
F 1 6 K 31/04 (2006.01)	F 1 6 K 31/04 Z	3 H 0 6 2
F 2 5 B 41/06 (2006.01)	F 2 5 B 41/06 T	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-266290 (P2010-266290)	(71) 出願人	000143949
(22) 出願日	平成22年11月30日 (2010.11.30)		株式会社鷺宮製作所
			東京都中野区若宮2丁目5番5号
		(74) 代理人	100060690
			弁理士 瀧野 秀雄
		(74) 代理人	100108017
			弁理士 松村 貞男
		(74) 代理人	100134832
			弁理士 瀧野 文雄
		(74) 代理人	100165308
			弁理士 津田 俊明
		(74) 代理人	100166110
			弁理士 吉田 裕二

最終頁に続く

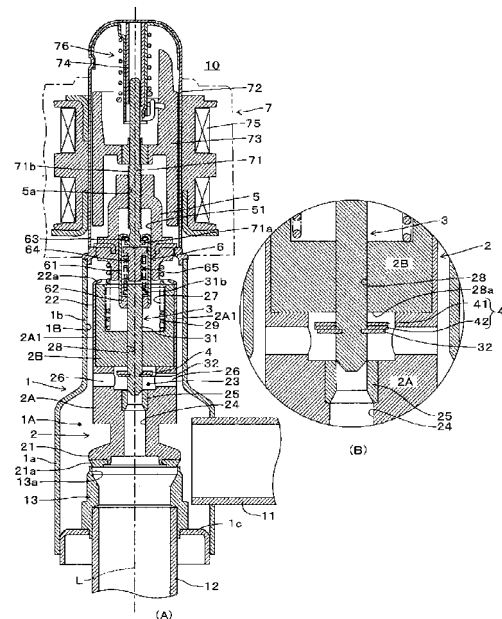
(54) 【発明の名称】 電動流量制御弁

(57) 【要約】

【課題】ステッピングモータ7の駆動によりパイロット弁体3を回転及び軸移動させ、パイロット弁体3により小流量制御域の流量制御を行い、主弁体2により大流量制御域の流量制御を行う電動流量制御弁において、大流量制御域のときに、パイロット弁体3の回転の影響で主弁体3が回転しないようにする。耐久性を向上させるとともに、安定した流量制御を行う。

【解決手段】パイロット弁体3の下部のE形止め輪34と、主弁体2のばね受け部2Bとの間に、2枚重ねにしたスラストワッシャ(41, 42)からなる板部材4を介在させる。パイロット弁体3の回転力を、2枚重ねにしたスラストワッシャ(41, 42)同士の接触面の摺動で吸収し、主弁体2の回転を抑える。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

弁室の大口径ポートを開閉するとともに主弁ばねにより閉方向に付勢された主弁体と、前記主弁体の小口径ポートを開閉するとともにパイロット弁ばねにより閉方向に付勢されたパイロット弁体とを備え、前記パイロット弁体が、前記主弁体の前記小口径ポートと対向する位置に形成された挿通孔に挿通されて該主弁体に対して軸線周りに回転可能でかつ軸線方向に移動可能にされるとともに、該パイロット弁体の前記小口径ポートと反対側の端部が電動モータのロータ軸に連結され、該パイロット弁体が前記ロータ軸の回転によるネジ送り作用にて軸線方向に移動するよう構成され、前記主弁体に設けられた前記小口径ポートを開閉することによる小流量制御域と、前記パイロット弁体と前記主弁体とが係合して当該両者が一体的に移動し、当該移動によって前記主弁体が前記大口径ポートを開閉することによる大流量制御域を有する電動流量制御弁において、

10

前記パイロット弁体と前記主弁体とが係合する係合部に、該パイロット弁体の軸線周りの回転力が該主弁体に伝達されるのを低減する摺動部材を設けるとともに、前記主弁ばねの付勢力を前記パイロット弁ばねの付勢力よりも小さくしたことを特徴とする電動流量制御弁。

【請求項 2】

前記係合部が、前記主弁体の前記挿通孔の開口周囲と、該開口周囲に対向するよう前記パイロット弁体に設けられた突出部と、該突出部の前記開口周囲側に設けられたリング状の板部材とにより構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電動流量制御弁。

20

【請求項 3】

前記板部材が、りん青銅製の複数のスラストワッシャを重ねて構成され、前記開口部周囲側のスラストワッシャと該開口部周囲との間の摩擦力と、前記突出部側のスラストワッシャと該突出部との間の摩擦力よりも、複数のスラストワッシャの間の摩擦力が小さく鳴っていることを特徴とする請求項 2 に記載の電動流量制御弁。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、空気調和機の冷凍サイクルに設けられる電動流量制御弁、詳細には、電動モータにより駆動され、主弁体の小口径ポートでの流量制御を行う小流量制御域と弁室の大口径ポートでの流量制御を行う大流量制御域との、2 段の流量制御域を有する電動流量制御弁に関する。

30

【背景技術】**【0002】**

従来、この種の電動流量制御弁として、例えば特許第 2 8 9 8 9 0 6 号公報（特許文献 1）、特開 2 0 0 8 - 6 4 3 0 1 号公報（特許文献 2）及び特開 2 0 0 7 - 2 4 1 8 6 号公報（特許文献 3）に開示されたものがある。特許文献 1 と特許文献 3 の制御弁は、弁室の大口径ポートを開閉するとともに、主弁ばねにより閉方向に付勢された主弁体と、この主弁体に形成された小口径ポートを開閉するパイロット弁体とを備えており、パイロット弁体をステッピングモータ等の電動モータの駆動によるねじ送り作用で軸線方向に移動するものである。また特許文献 2 の制御弁は、弁室の大口径ポートを開閉するとともに、主弁ばねにより閉方向に付勢された主弁体と、この主弁体に形成された小口径ポートを開閉するパイロット弁体とを備えており、パイロット弁体をステッピングモータ等の電動モータの駆動によるねじ送り作用で軸線方向に移動するものである。そして、いずれも小口径ポートの開度の制御により小流量の制御を行い、大口径ポートの開度の制御により大流量の制御を行う。

40

【0003】

特許文献 1 及び特許文献 3 のものは、パイロット弁体を閉方向に付勢するためのばね（閉弁緩衝ばね 1 5、圧縮コイルばね 6 8）と、主弁体を閉方向に付勢するためのばね（スプリング 3 1、圧縮コイルばね 3 4）をそれぞれ備えている。また、特許文献 2 のものは

50

、主弁体を開弁方向（パイロット弁の方向）に付勢するばね（圧縮コイルばね２５）を備えている。

【０００４】

また、特許文献１のものは、大流量制御域において、第１弁体２１（パイロット弁体）の上部突起２０と第２弁体２２（主弁体）の内周フランジ部２９とが係合するようになり、このとき、スプリング３１のばね力により、この上部突起２０と内周フランジ部２９（係合部）が互いに押しつけられている。また、特許文献２のものは、大流量制御域において、主弁体が圧縮コイルばね２５によりパイロット弁体３５側に押しつけられている。また、特許文献３のものは、大流量制御域において、第２弁体３０（パイロット弁体）のフランジ部３２が滑性ワッシャ３３を介して第１弁体２０（主弁体）のガイド部材２５の底面２５Ａに係合するようになり、このとき、圧縮コイルばね３４の付勢力により、フランジ部３２とガイド部材２５の底面２５Ａ（係合部）が滑性ワッシャ３３を介して互いに押しつけられている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特許第２８９８９０６号公報

【特許文献２】特開２００８－６４３０１号公報

【特許文献３】特開２００７－２４１８６号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

通常、冷凍空調システムを運転する上で、場合によっては制御弁に逆圧がかかる場合があり、制御弁はある程度の逆圧がかかっても弁が開かないようにする必要がある。このため、前記従来の制御弁のように、大口径ポートを開閉する主弁体にも、小口径ポートを開閉するパイロット弁体にも、逆圧に耐えうる荷重をばねにて付加するようにしている。

【０００７】

特許文献１の場合、大流量制御域すなわち大口径ポートの開閉時に、前記係合部により第１の弁体（パイロット弁体）の錨状突起（上部突起）が第２の弁体（主弁体）を引き上げるように構成されているが、第２の弁体はばねで押さえつけられているため、電動モータによる回転が抵抗となり、第２の弁体や電動モータ、係止具などを摩耗させ、耐久性が著しく劣る。また、場合によっては、第２の弁体を押さえつけているばねが破損する可能性もある。さらに、逆圧に耐えうるために第２の弁体に付加された強いばねの荷重が大口径ポートの開閉時に常にかかるため、大きなトルクが必要となるばかりでなく、前記のような摩耗を促進させるという問題がある。また、第２の弁体に付加するばねの荷重を十分大きくすると第２の弁体が第１の弁体と共に回転するのを抑えることができるが、この場合も上記と同様な問題が生じる。

30

【０００８】

特許文献２の場合、パイロット弁体と主弁体は完全に分離されており、パイロット弁体の開閉に追従して主弁体が開閉するが、この主弁体の弁開方向に付加されたばねの荷重によりパイロット弁体と小口径ポートの開口部とが接触しながら弁を開閉することとなる。このため、ロータの回転がパイロット弁体に伝わるため、パイロット弁体は回転しながら小口径ポートの開口部に擦れてしまうため、摩耗が激しく耐久性に問題がある。また、この特許文献２のものは、パイロット弁体と主弁体が分離されているため、流体が流入する一次側の圧力変動により、大口径ポートが弁閉したりバイブレーションを発生するなど安定した制御ができないという問題がある。

40

【０００９】

なお、特許文献３には、パイロット弁体と主弁体との係合部であるフランジ部３２とガイド部材２５との間に滑性ワッシャ３３を介在させることが記載されているが、特許文献１におけると同様な課題や、ばねの付勢力について詳細には開示されておらず、特許文献

50

１と同様に改良の余地がある。

【００１０】

本発明は、上述の如き問題点を解消するためになされたものであり、電動流量制御弁において、大流量制御域のときに電動モータで回転駆動されるパイロット弁体の回転力が主弁体に伝達するのを低減させて、主弁体や主弁ばね等の耐久性を確保するとともに安定した流量制御を行えるようにし、さらに、必要な回転トルクを小さくして省エネを図ることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

請求項１の電動流量制御弁は、弁室の大口径ポートを開閉するとともに主弁ばねにより閉方向に付勢された主弁体と、前記主弁体の小口径ポートを開閉するとともにパイロット弁ばねにより閉方向に付勢されたパイロット弁体とを備え、前記パイロット弁体が、前記主弁体の前記小口径ポートと対向する位置に形成された挿通孔に挿通されて該主弁体に対して軸線周りに回転可能でかつ軸線方向に移動可能にされるとともに、該パイロット弁体の前記小口径ポートと反対側の端部が電動モータのロータ軸に連結され、該パイロット弁体が前記ロータ軸の回転によるネジ送り作用にて軸線方向に移動するよう構成され、前記主弁体に設けられた前記小口径ポートを開閉することによる小流量制御域と、前記パイロット弁体と前記主弁体とが係合して当該両者が一体的に移動し、当該移動によって前記主弁体が前記大口径ポートを開閉することによる大流量制御域を有する電動流量制御弁において、前記パイロット弁体と前記主弁体とが係合する係合部に、該パイロット弁体の軸線周りの回転力が該主弁体に伝達されるのを低減する摺動部材を設けるとともに、前記主弁ばねの付勢力を前記パイロット弁ばねの付勢力よりも小さくしたことを特徴とする。

10

20

【００１２】

請求項２の電動流量制御弁は、請求項１に記載の電動流量制御弁であって、前記係合部が、前記主弁体の前記挿通孔の開口周囲と、該開口周囲に対向するよう前記パイロット弁体に設けられた突出部と、該突出部の前記開口周囲側に設けられたリング状の板部材とにより構成されていることを特徴とする。

【００１３】

請求項３の電動流量制御弁は、請求項２に記載の電動流量制御弁であって、前記板部材が、りん青銅製の複数のスラストワッシャを重ねて構成され、前記開口部周囲側のスラストワッシャと該開口部周囲との間の摩擦力と、前記突出部側のスラストワッシャと該突出部との間の摩擦力よりも、複数のスラストワッシャの間の摩擦力が小さくなっていることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【００１４】

請求項１の電動流量制御弁によれば、パイロット弁体と主弁体とが係合する係合部に設けた摺動部材により、パイロット弁体の軸線周りの回転力が主弁体に伝達されるのが低減されるので、主弁体や主弁ばね等の耐久性を確保することができ、かつ、安定した流量制御を行うことができる。また、主弁体の回転を抑えることができるので、主弁ばねの付勢力を振動に耐えられる程度に小さくできるので、パイロット弁体の駆動に必要な回転トルクを小さくすることができ、省エネを図ることができる。

40

【００１５】

請求項２の電動流量制御弁によれば、請求項１の効果に加えて、パイロット弁体が挿通される主弁体の挿通孔の開口周囲とに対向するように、パイロット弁体に設けられた突出部の部分にリング状の板部材を介在させるだけでよいので、構造が簡単になる。

【００１６】

請求項３の電動流量制御弁によれば、請求項１及び２の効果に加えて、例えば黄銅製（真鍮製）の主弁体と、ステンレス製（ＳＵＳ製）のパイロット弁にステンレス製の係止具を突出部として設け、りん青銅製の複数のスラストワッシャにより、主弁体の挿通孔の開口部周囲側のスラストワッシャとこの開口部周囲（主弁体）とが一体になり、かつ、突出

50

部側のスラストワッシャとこの突出部（パイロット弁体）とが一体になっても、複数のスラストワッシャの間が摺動するので、主弁体の回転を確実に低減することができる。なお、スラストワッシャは３枚以上でもよいが、２枚とすると部品点数を最小限とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１７】

【図１】本発明の実施形態の電動流量制御弁の小流量制御域の全閉状態の縦断面図である。

【図２】本発明の実施形態の電動流量制御弁の小流量制御域の全開状態（大流量制御域の全閉状態）の縦断面図である。

【図３】本発明の実施形態の電動流量制御弁の大流量制御域の全開状態の縦断面図である。

【図４】本発明の実施形態の電動流量制御弁のパイロット弁体と板部材の組立斜視図及び分解斜視図である。

【図５】本発明の実施形態の電動流量制御弁を用いた空気調和機の冷凍サイクルの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１８】

次に、本発明の電動流量制御弁の実施の形態を図面を参照して説明する。図１は実施形態の電動流量制御弁の小流量制御域の全閉状態の縦断面図、図２は実施形態の電動流量制御弁の小流量制御域の全開状態（大流量制御域の全閉状態）の縦断面図、図３は実施形態の電動流量制御弁の大流量制御域の全開状態の縦断面図、図４は実施形態の電動流量制御弁のパイロット弁体と板部材の斜視図、図５は実施形態の電動流量制御弁を用いた空気調和機の冷凍サイクルの一例を示す図である。なお、以下の説明における「上下」の概念は図１乃至図３の図面における上下に対応する。

【００１９】

まず、図５に基づいて実施形態に係る空気調和機の冷凍サイクルについて説明する。実施形態の電動流量制御弁１０は、空気調和機の第１室内側熱交換器２０（除湿時冷却器として作動）と第２室内側熱交換器３０（除湿時加熱器として作動）との間に設けられており、圧縮機４０、四方弁５０、室外側熱交換器６０および電子膨張弁７０とともに、ヒートポンプ式冷凍サイクルを構成している。第１室内側熱交換器２０と第２室内側熱交換器３０及び電動流量制御弁１０は室内に設置され、圧縮機４０、四方弁５０、室外側熱交換器６０および電子膨張弁７０は室外に設置されていて冷暖房装置を構成している。

【００２０】

図１乃至図３に示すように、実施形態の電動流量制御弁１０は、大径部１ａと小径部１ｂとからなる筒状の弁ハウジング１を有し、大径部１ａはその内部に円筒状の弁室１Ａを形成している。大径部１ａには、側面側から弁室１Ａに連通して冷媒が流入される一次継手管１１が取り付けられている。また、大径部１ａの端部開口部には蓋部材１ｃが取り付けられており、この蓋部材１ｃには弁室１Ａの軸線Ｌと同軸にして冷媒が流出される二次継手管１２が取り付けられている。さらに、大径部１ａ内には、二次継手管１２及び蓋部材１ｃに固着するように主弁座１３が配設されている。そして、主弁座１３には、弁室１Ａと二次継手管１２とを連通する断面形状が円形の大口徑ポート１３ａが形成されている。

【００２１】

弁ハウジング１の小径部１ｂの内部は円筒状の主弁ガイド部１Ｂとされ、この主弁ガイド部１Ｂ内に主弁体２が配設されている。主弁体２は、主弁座１３に対して着座及び離座する主弁部２１を有する弁本体部２Ａと、ばね受け部２Ｂとを有している。なお、主弁部２１の端部周囲には、主弁座１３に接触するシール部材２１ａが取り付けられている。弁本体部２Ａの上部は略円筒状の嵌合孔を構成する保持部２２とされ、この保持部２２内にはばね受け部２Ｂが嵌合され、保持部２２の上端部２２ａを内側に加締めることにより、弁

本体部 2 A とばね受け部 2 B とが一体に固着されている。この主弁体 2 (弁本体部 2 A 及びばね受け部 2 B) は黄銅製 (真鍮製) である。

【 0 0 2 2 】

弁本体部 2 A のばね受け部 2 B 側の中央にはパイロット弁室 2 3 が形成されるとともに、軸線 L に沿って主弁部 2 1 の下端からパイロット弁室 2 3 に貫通する小口径ポート 2 4 が形成されている。そして、小口径ポート 2 4 のパイロット弁室 2 3 側の開口端部には、パイロット弁座 2 5 が配設されている。また、弁本体部 2 A は略円柱状であり、その側面 2 箇所には D カット面 2 A 1 が形成されている。パイロット弁室 2 3 は導通路 2 6 により D カット面 2 A 1 の外側 (主弁ガイド部 1 B 内) に導通されている。ばね受け部 2 B の弁本体部 2 A と反対側には径の大きな円柱状のばね受け孔 2 7 が形成され、軸線 L に沿ってばね受け孔 2 7 の底部からパイロット弁室 2 3 まで貫通する挿通孔 2 8 が形成されている。この挿通孔 2 8 内には円柱棒状のパイロット弁体 3 が挿通されている。ばね受け孔 2 7 内には、上端を支持部材 5 に当接させた主弁ばね 2 9 が配設されており、これにより主弁体 2 は主弁座 1 3 方向に付勢されている。

10

【 0 0 2 3 】

図 4 に示すように、パイロット弁体 3 は、棒状の弁本体 3 1 と、「突出部」としての E 形止め輪 (E リング) 3 2 とで構成されている。このパイロット弁体 3 (弁本体 3 1 及び E 形止め輪 3 2) はステンレス製である。弁本体 3 1 の一端近傍には E 形止め輪 3 2 を嵌め込むための溝 3 1 a が形成され、弁本体 3 1 の他端近傍にはばね受け鏝部 3 1 b が形成されている。そして、弁本体 3 1 の溝 3 1 a の上端に 2 枚のスラストワッシャ 4 1 , 4 2 からなる板部材 4 が嵌め込まれ、溝 3 1 a に E 形止め輪 3 2 を嵌め込むことで、板部材 4 は E 形止め輪 3 2 と挿通孔 2 8 の開口周囲 2 8 a との間に配置され。スラストワッシャ 4 1 , 4 2 は、りん青銅製であり、この 2 枚重ねのスラストワッシャ 4 1 , 4 2 の当接面同士の摩擦力は極めて小さくなる。

20

【 0 0 2 4 】

図 1 乃至図 3 に示すように、弁ハウジング 1 の小径部 1 b の上端には支持部材 5 が取り付けられている。支持部材 5 には軸線 L 方向に長いガイド孔 5 1 が形成されており、このガイド孔 5 1 には円柱状の連結部 6 が軸線 L 方向に摺動可能に嵌合されている。連結部 6 はガイド孔 5 1 に嵌合する弁ホルダ 6 1 を有し、この弁ホルダ 6 1 の下端部にパイロット弁体 3 が嵌め込まれるとともに、弁ホルダ 6 1 の下端にパイロット弁体 3 を挿通した状態でボス部 6 2 が固着されている。これにより、パイロット弁体 3 は、ばね受け鏝部 3 1 b をボス部 6 2 の上から当接するようにして、弁ホルダ 6 1 に取り付けられている。なお、パイロット弁体 3 はボス部 6 2 に対して軸線 L 方向に摺動可能となっている。

30

【 0 0 2 5 】

電動モータとしてのステッピングモータ 7 のロータ軸 7 1 の下端部にはフランジ部 7 1 a が一体形成され、このフランジ部 7 1 a が弁ホルダ 6 1 の上端部と共にワッシャ 6 3 を挟み込まれている。これにより、ロータ軸 7 1 と弁ホルダ 6 1 とが連結されている。また、弁ホルダ 6 1 内には、バネ受け 6 4 が軸線 L 方向に移動可能に設けられており、このバネ受け 6 4 とパイロット弁体 3 のばね受け鏝部 3 1 b との間にはパイロット弁ばね 6 5 が所定の荷重を与えられた状態で取り付けられている。これにより、バネ受け 6 4 は、上側に付勢され、ロータ軸 7 1 の下端部に当接係合している。また、同時に、パイロット弁体 3 は連結部 6 により下方に付勢されている。

40

【 0 0 2 6 】

弁ハウジング 1 の小径部 1 b の上端には、ステッピングモータ 7 のケース 7 2 が溶接等によって気密に固定されている。ケース 7 2 内には、外周部を多極に着磁されたマグネットロータ 7 3 が回転可能に設けられ、このマグネットロータ 7 3 にはロータ軸 7 1 が固着されている。ロータ軸 7 1 の上端部は、ケース 7 2 の天井部から垂下された円筒状のガイド 7 4 内に回転可能に嵌合されている。また、ケース 7 2 の外周には、ステータコイル 7 5 が配設されており、このステータコイル 7 5 にパルス信号が与えられることにより、そのパルス数に応じてマグネットロータ 7 3 が回転される。そして、このマグネットロータ

50

７３の回転によってロータ軸７１が回転する。なお、ガイド７４の外周にはマグネットロータ７３に対する回転ストッパ機構７６が設けられている。

【００２７】

ロータ軸７１には雄ねじ部７１ｂが形成されており、この雄ねじ部７１ｂは支持部材５に形成された雌ねじ部５ａに螺合している。これにより、ロータ軸７１は回転に伴って軸Ｌ１線方向に移動する。これにより、パイロット弁体３は連結部６を介してロータ軸７１とともに軸線Ｌ方向に移動する。

【００２８】

以上の構成により以下のように動作する。まず、図１の状態では、連結部６の下端のボス部６２とパイロット弁体３のばね受け鏝部３１ｂとは僅かに離間するとともに、パイロット弁体３がパイロット弁座２５に着座した状態である。そして、パイロット弁ばね６５によりパイロット弁体３はパイロット弁座２５側に付勢されている。ステッピングモータ７の駆動により連結部６が上昇すると、連結部６のボス部６２がパイロット弁体３のばね受け鏝部３１ｂに当接し、この時点から連結部６がパイロット弁体３を上昇させ、パイロット弁体３がパイロット弁座２５から離間し始める。なお、パイロット弁ばね６５の付勢力は、ボス部６２がばね受け鏝部３１ｂに当接するまでの間だけバネ受け６４を介してロータ軸７１を上を押すように働く。パイロット弁体３がさらに上昇すると、図２に示すように、板部材４（スラストワッシャ４１）が主弁体３の挿通孔２８の開口周囲２８ａに当接する。この図１の状態と図２の状態との間が小流量制御域であり、パイロット弁３により小口径ポート２４の開度が制御される。

10

20

【００２９】

そして、図２の状態からステッピングモータ７の駆動によりパイロット弁体３が上昇すると、このパイロット弁体３と主弁体２との両者が一体的に上昇し、主弁体２の主弁部２１が主弁座１３の大口径ポート１３ａを弁開する。そして、図３に示すように、ストッパ機構７６により上死点に達する。この図２の状態と図３の状態との間が大流量制御域であり、主弁体２により大口径ポート１３ａの開度が制御される。

【００３０】

以上のように、大流量制御域において、主弁体２はパイロット弁体３によって引き上げられるが、このときパイロット弁体３は軸線Ｌ周りに回転している。しかし、板部材４によりパイロット弁体３の軸線Ｌ周りの回転力が主弁体２に伝達されるのが低減される。

30

【００３１】

すなわち、板部材４を構成する２枚のスラストワッシャ４１，４２はりん青銅製であり、主弁体２（ばね受け部２Ｂ）は黄銅製（真鍮製）である。また、Ｅ形止め輪３２はステンレス製である。２枚重ねのスラストワッシャ４１，４２の当接面同士の摩擦力を、主弁体２側（通孔２８の開口周囲２８ａ側）のスラストワッシャ４１と開口部周囲２８ａとの間の摩擦力よりも小さく、かつ、Ｅ形止め輪３２（突出部）側のスラストワッシャ４２とＥ形止め輪３２との間の摩擦力よりも小さく設定する。このため、パイロット弁体３の回転の作用は２枚重ねのスラストワッシャ４１，４２の当接面同士を摺動させるだけであり、主弁体２の回転が防止される。したがって、主弁体２や主弁ばね２９等の耐久性を確保することができ、安定した流量制御を行うことができる。

40

【００３２】

また、主弁ばね２９の付勢力はパイロット弁ばね６５の付勢力よりも小さくなっている。すなわち、主弁体２の回転を抑えることができるので、主弁ばね２９の付勢力を振動に耐えられる程度に小さくでき、パイロット弁体３の駆動に必要な回転トルクを小さくすることができ、省エネを図ることができる。

【実施例】

【００３３】

上記の実施形態では板部材４が２枚重ねのスラストワッシャで構成しているが、板部材４として、以下のようなものでもよい。

【００３４】

50

フッ素樹脂等（フッ素系樹脂、ポリアミドイミド樹脂（P A I）等）の高滑性樹脂製ワッシャを、前記板部材 4 とする。

【 0 0 3 5 】

銅合金（りん青銅、黄銅等）、鉄合金（炭素鋼、ステンレス鋼等）または、アルミニウム合金（ジュラルミン等）の板材表面を、フッ素樹脂等の高滑性樹脂によりコーティングまたは焼付処理を施したものを、前記板部材 4 とする。

【 0 0 3 6 】

銅合金（りん青銅、黄銅等）、鉄合金（炭素鋼、ステンレス鋼等）または、アルミニウム合金（ジュラルミン等）の板材表面に、無電界メッキ工法でニッケルにポリテトラフルオロエチレン樹脂を含有させた（N I + P T F E）メッキを施したものを、前記板部材 4 とする。

10

【 0 0 3 7 】

銅合金（りん青銅、黄銅等）、鉄合金（炭素鋼、ステンレス鋼等）または、アルミニウム合金（ジュラルミン等）の板材表面に、固体潤滑剤層としてフッ素樹脂含浸のりん青銅層によりコーティングまたは焼付処理を施したものを、前記板部材 4 とする。

【 0 0 3 8 】

フッ素系樹脂は、例えば、ポリテトラフルオロエチレン樹脂（P T F E）、テトラフルオロエチレン - パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体樹脂（P F A）、テトラフルオロエチレン - ヘキサフルオロプロピレン共重合体樹脂（F E P）、ポリクロロトリフルオロエチレン共重合体樹脂、テトラフルオロエチレン - エチレン共重合体樹脂、クロロトリフルオロエチレン - エチレン共重合体樹脂、ポリビニリデンフルオライド樹脂、ポリビニルフルオライド樹脂、テトラフルオロエチレン - ヘキサフルオロプロピレン - パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体樹脂等、である。

20

【 符号の説明 】

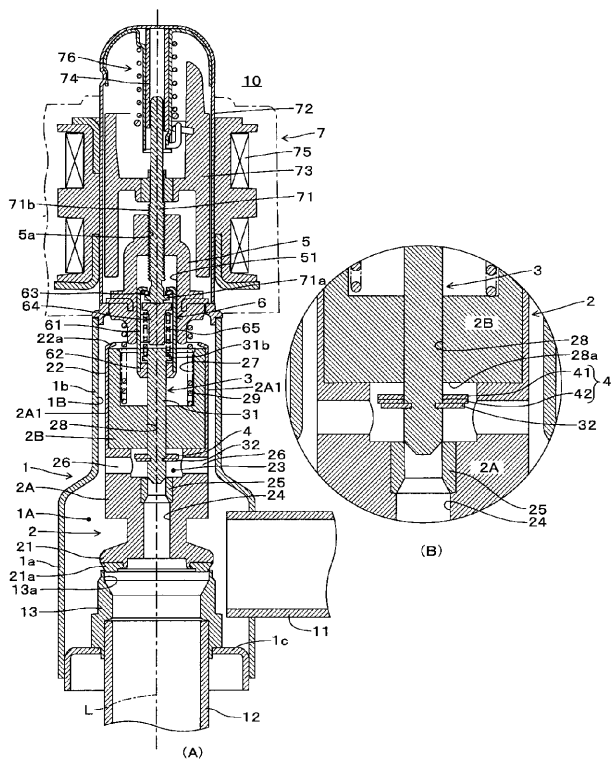
【 0 0 3 9 】

1	弁ハウジング
1 A	弁室
1 3	主弁座
1 3 a	大口径ポート
2	主弁体
2 3	パイロット弁室
2 4	小口径ポート
2 5	パイロット弁座
2 9	主弁ばね
3	パイロット弁体
3 2	E 形止め輪
4	板部材
4 1 , 4 2	スラストワッシャ
6 5	パイロット弁ばね
7	ステッピングモータ
7 1	ロータ軸
1 0	電動流量制御弁
L	軸線

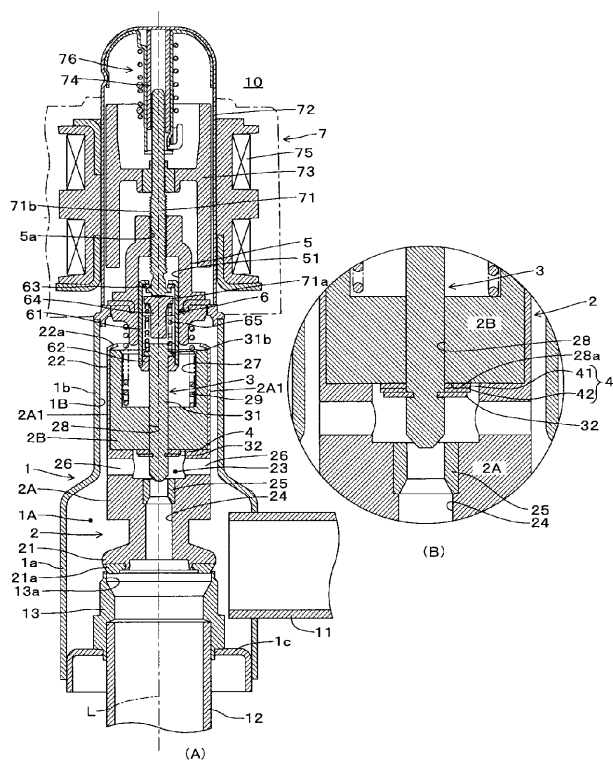
30

40

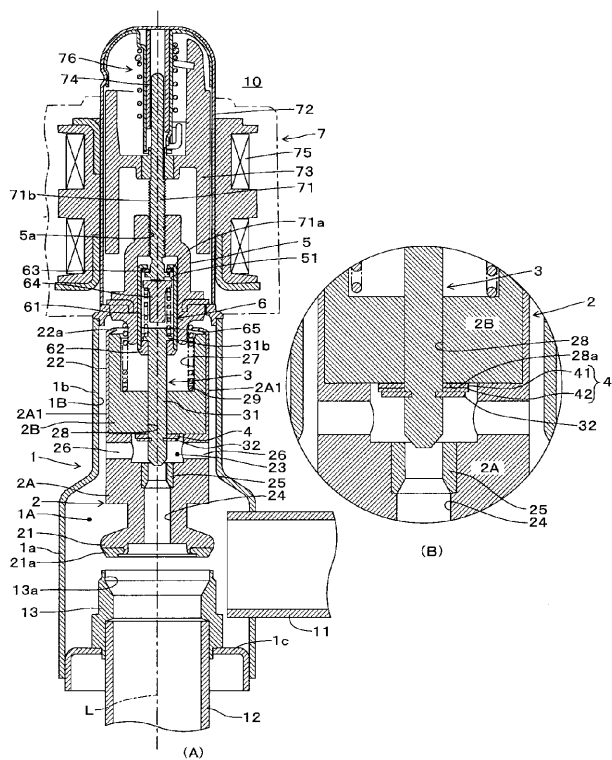
【図 1】



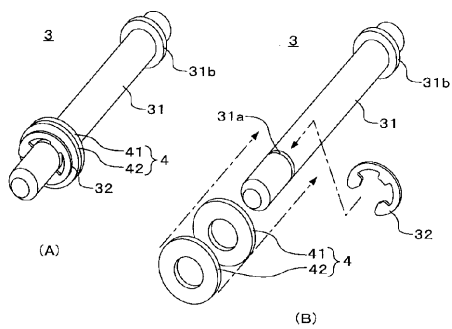
【図 2】



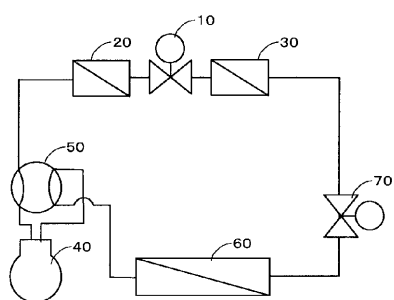
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 南澤 英樹

埼玉県狭山市笹井 5 3 5 株式会社鷺宮製作所狭山事業所内

Fターム(参考) 3H052 AA01 BA22 BA35 CA13 CD02 DA02 DA05 EA11

3H062 AA02 AA15 BB08 BB33 CC02 DD01 EE08 GG04 HH04 HH08