

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

貫通した収容空間を有するボディ部材と、
前記収容空間の一方の端部側を閉塞するように設けられる固定コアと、
前記収容空間の他方の端部側に固定して設けられ、作動液流路を連通させる連通孔を有する弁座と、
前記固定コアに対向して前記収容空間内を摺動可能な可動コアと、
前記可動コアを前記固定コア側から前記弁座側に付勢する第1のばね部材と、
前記弁座に当接して前記連通孔を閉塞可能な弁体と、
通電により前記固定コアを励磁して前記固定コアと前記可動コアとの間に電磁吸引力を発生させるコイルと、
を備えた常閉型電磁弁において、
前記可動コアの前記弁座側の端部に前記弁体を前記可動コア側から前記弁座側に付勢するように設けられた第2のばね部材を含み、
作動液の流入口を前記弁座の連通孔側に有し、前記コイルの通電状態において前記可動コアが前記固定コア側へ移動するのに伴って、前記第2のばね部材が前記弁体に与えるばね荷重が前記弁座の連通孔側から流入する作動液が前記弁体に与える液圧反力以下となつた際に前記弁体が前記弁座から離間して開弁することを特徴とする常閉型電磁弁。

【請求項 2】

請求項1に記載の常閉型電磁弁において、
前記コイルへの非通電状態における前記第1のばね部材のばね荷重が少なくとも前記第2のばね部材のばね荷重よりも大きいことを特徴とする常閉型電磁弁。

【請求項 3】

請求項1または2に記載の常閉型電磁弁において、
前記コイルへの通電状態において、少なくとも前記可動コアが前記固定コアと当接する前に、前記第2のばね部材が自由長まで伸張することを特徴とする常閉型電磁弁。

【請求項 4】

請求項1～3のいずれかに記載の常閉型電磁弁において、
前記可動コアは、前記弁座側の端部に有底筒状に形成された前記第2のばね部材の収容部を有し、
前記弁体は、前記第2のばね部材の収容部の開口部に当接保持可能とされ、かつ前記第2のばね部材の圧縮伸張に伴って進退移動することを特徴とする常閉型電磁弁。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、可動コアが弁座側に付勢されることにより、弁体が弁座に当接して閉弁状態となる常閉型電磁弁に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から可動コアがばね部材に付勢されて、可動コアの先端側に設けられた弁体が弁座に当接して閉弁状態となる常閉型電磁弁が知られている（特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2003-329162号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかしながら、従来の常閉型電磁弁では細かな作動液の調圧や流量制御が難しく、弁体が閉弁方向に作動液の液圧によるシール力を受けていると、開弁直後に作動液によるシール力が急減少して消滅することにより弁が一気に開放されてしまい、細かな調圧や流量制御が困難となる。また、弁座に形成されたオリフィスにより弁内部への作動液の流量を規制することによって調圧性や流量制御性の改善を図ることもできるが、大きい流量が必要

10

20

30

40

50

な場合に、十分な流量が確保できなくなり、細かな調圧や流量制御が困難となる。

【0004】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、弁座のオリフィスによる流量制限の影響を受けにくく、必要な流量を確保して細かな調圧や流量制御が可能となる常閉型電磁弁を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

(1) 本発明は、貫通した収容空間を有するボディ部材と、前記収容空間の一方の端部側を閉塞するように設けられる固定コアと、前記収容空間の他方の端部側に固定して設けられ、作動液流路を連通させる連通孔を有する弁座と、前記固定コアに対向して前記収容空間内を摺動可能な可動コアと、前記可動コアを前記固定コア側から前記弁座側に付勢する第1のばね部材と、前記弁座に当接して前記連通孔を閉塞可能な弁体と、通電により前記固定コアを励磁して前記固定コアと前記可動コアとの間に電磁吸引力を発生させるコイルと、を備えた常閉型電磁弁であって、前記可動コアの前記弁座側の端部に前記弁体を前記可動コア側から前記弁座側に付勢するように設けられた第2のばね部材を含み、作動液の流入口を前記弁座の連通孔側に有し、前記コイルの通電状態において前記可動コアが前記固定コア側へ移動するのに伴って、前記第2のばね部材が前記弁体に与えるばね荷重が前記弁座の連通孔側から流入する作動液が前記弁体に与える液圧反力以下となった際に前記弁体が前記弁座から離間して開弁する常閉型電磁弁に関するものである。

【0006】

本発明によれば、コイルへの通電により閉弁状態から開弁状態へ移行するために、可動コアが固定コア側へ近接移動を開始しても、第2のばね部材のばね荷重により弁体が弁座側に付勢されて閉弁状態が維持される。このとき第2のばね部材が弁体に与えるばね荷重は可動コアが固定コア側に吸引されるに従って低下していき、弁座の連通孔から流入する作動液が弁体に与える液圧反力を下回るときに弁体が弁座から離間して開弁する。弁体が弁座から離間した際ににおいては、作動液の液圧反力が急減少するが、本発明では弁体が第2のばね部材により弁座への当接方向にばね荷重を受けているため、弁座から一気に離間することがなく、細かな調圧や流量制御が可能となる。

【0007】

(2) 本発明の常閉型電磁弁では、前記コイルへの非通電状態における前記第1のばね部材のばね荷重が少なくとも前記第2のばね部材のばね荷重よりも大きいことが好ましい。このようにすれば、閉弁状態において第2のばね部材のばね荷重と作動液の液圧反力とによって可動コアが押し上げられてしまうような事態が起こらず、確実に閉弁状態を維持することができる。

【0008】

(3) 本発明の常閉型電磁弁では、前記コイルへの通電状態において、少なくとも前記可動コアが前記固定コアと当接する前に、前記第2のばね部材が自由長まで伸張することができる。このようにすれば、閉弁状態においては第2のばね部材によって弁体が閉弁方向に付勢されていても、前記コイルへの通電状態において、可動コアが固定コアに当接する前に第2のばね部材の自由長まで伸張することにより第2のばね部材が自由長になった時点で第2のばね部材が弁体に与える付勢荷重が消滅するため、これにより確実に開弁状態とすることができます。

【0009】

(4) 本発明の常閉型電磁弁では、前記可動コアは、前記弁座側の端部に有底筒状に形成された前記第2のばね部材の収容部を有し、前記弁体は、前記第2のばね部材の収容部の開口部に当接保持可能とされ、かつ前記第2のばね部材の圧縮伸張に伴って進退移動することができる。このようにすれば、弁体の径方向への移動を規制することができるため、仮に弁体が可動コアに固定されていなくても弁座への着座性を確実なものとすることができます。

【発明を実施するための最良の形態】

10

20

30

40

50

【0010】

以下、本発明に好適な実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0011】

図1は、本実施の形態に係る常閉型電磁弁10の第1の閉弁状態を示す縦断面図である。図2は、本実施の形態に係る常閉型電磁弁10の第2の閉弁状態を示す縦断面図である。図3は、本実施の形態に係る常閉型電磁弁10の第1の開弁状態を示す縦断面図である。図4は、本実施の形態に係る常閉型電磁弁10の第2の開弁状態を示す縦断面図である。

【0012】

本実施の形態に係る常閉型電磁弁10は、例えば、車両用アンチロックブレーキ制御装置等の液圧制御機器に組み付けられ、ブレーキの作動液の液圧制御に用いられる。

【0013】

常閉型電磁弁10は、例えば、車両用アンチロックブレーキ制御装置等の基体30に設けられた装着孔32に例えば、Oリングからなるシール部材27、28およびストッパ部材29を介して嵌装され、環状の係止部材26により固着されて組み付けられている。基体30には、常閉型電磁弁10の嵌装方向に装着孔32を兼用する第1液路30aが設けられ、シール部材27、28の間には第2液路30bが設けられている。

【0014】

この常閉型電磁弁10が組み付けられた車両用アンチロックブレーキ制御装置では、基体30の第1液路30a側からブレーキの作動液が流入し、開弁状態において第1液路30aと第2液路30bとが連通し、作動液が第2液路30b側へ流出する構造となっている。そして、この車両用アンチロックブレーキ制御装置においては、第1液路30aと第2液路30bとの間に介在する常閉型電磁弁10が作動液流路の一部を担っている。

【0015】

より具体的には、作動液は、ボディ部材12の弁座20側の流入口12bから流入して、第2開口部20bから第1開口部20aに至る連通孔20cを介して、ボディ部材12の収容空間12a内に流入し、ボディ部材12の側面に設けられた流出口12cおよびストッパ部材29の開口部を介して第2液路30b側へ流出する。そして、この常閉型電磁弁10の弁座20においては、弁体18による弁座20の第1開口部20aの開閉が行われて、作動液の液圧や流量が制御される。

【0016】

次に、本実施の形態に係る常閉型電磁弁10の内部構造を具体的に説明する。

【0017】

常閉型電磁弁10は、円筒状の非磁性体からなるボディ部材12を有する。このボディ部材12は、一端から他端にかけて貫通した収容空間12aを有し、その一端側が閉塞されるように、例えば、溶接などにより磁性体からなる固定コア14が固着されている。ボディ部材12は、円筒状のものに限られず、後述する可動コア16と弁座20を収容するための収容空間12aを有しているものであれば貫通孔を有するハウジングであってもよい。ただし、常閉型電磁弁10の小型化の観点からは、肉薄の筒状のものが好適である。このようなボディ部材12は、例えば、絞り加工により形成することができる。

【0018】

また、ボディ部材12の収容空間12a内には、磁性体からなる可動コア16が嵌装されている。可動コア16には、可動コア16と弁座20との間に作動液が閉じ込められることで可動コア16の固定コア14側と弁座20側との間に生じる差圧をなくして、可動コア16を円滑に作動させるために作動液の通孔16aが設けられている。

【0019】

また可動コア16は、固定コア14に対して縮設される第1のばね部材15を、固定コア14側の端部に有底筒状で形成された第1ばね収容部16bに収容する。可動コア16は、第1のばね部材15のばね荷重により固定コア14に対向して収容空間12a内を弁座20側に付勢されながら摺動することができる。

10

20

30

40

50

【0020】

また、可動コア16は、弁座20側の端部に有底筒状に形成された第2ばね収容部16cを有する。第2ばね収容部16cには、閉弁状態において第1のばね部材15よりもばね荷重が低い第2のばね部材17が収容されている。第2のばね部材17は、球状の弁体18と当接して、弁体18を弁座20側へ付勢するためのものである。弁体18は、第2ばね収容部16cの開口部に当接保持され、かつ第2のばね部材17の圧縮伸張に伴って進退移動可能に設けられ、弁座20の第1開口部20a側の端部に当接して連通孔20cを閉塞する。このように本実施の形態では、弁体18が第2ばね収容部16cの開口部に当接保持されて、径方向の移動が規制されるため、弁座20への着座性を確実なものとすることができる。

10

【0021】

弁座20は、ボディ部材12の収容空間12a内において、固定コア14により閉塞された端部と反対側の開口端部に圧入固定されている。また弁座20は、第1開口部20aと第2開口部20bとを有し、第1開口部20aから第2開口部20bに至る連通孔20cが作動液の流動経路の一部を構成する。第1開口部20aは、弁体18により開閉される。第2開口部20bは、基体30の第1液路30a側に常時開口している。

【0022】

また、ボディ部材12と固定コア14との外周には、コイルケース42が嵌装されている。このコイルケース42は主として磁性体から構成され、その内部にコイル46を巻装したボビン44が収納されている。コイル46に通電を行うと、固定コア14が励磁されて、固定コア14と可動コア16との間に電磁吸引力を発生する。

20

【0023】

以下、本実施の形態に係る常閉型電磁弁10の動作について説明する。常閉型電磁弁10は、図1に示す第1の閉弁状態と、図2に示す第2の閉弁状態と、図3に示す第1の開弁状態と、図4に示す第2の開弁状態という動作状態をとり得る。

【0024】

図1は、常閉型電磁弁10の第1の閉弁状態を示す。第1の閉弁状態においては、コイル46が非通電状態であって、固定コア14と可動コア16との間には電磁吸引力は働いていない。このとき可動コア16は、第1のばね部材15により弁座20側に付勢され、また弁体18も第2のばね部材17により弁座20側に付勢されるとともに、可動コア16の第2ばね収容部16cの開口部に当接保持されて、弁座20の第1開口部20a側の端部に当接して連通孔20cを閉塞している。このとき弁体18は弁座20の連通孔20c側から弁内部に流入しようとする作動液の液圧反力を受けているが、本実施の形態ではコイル46への非通電状態における第1のばね部材15のばね荷重が少なくとも第2のばね部材17のばね荷重よりも大きいものとされている。これにより、閉弁状態において第2のばね部材17のばね荷重と作動液の液圧反力とによって可動コア16が固定コア14側へ押し上げられてしまうような事態が起こらず、確実に閉弁状態を維持することができる。

30

【0025】

次に、図2は、常閉型電磁弁10の第2の閉弁状態を示す。第2の閉弁状態においては、コイル46へ通電が行われて可動コア16が電磁吸引力により固定コア14側へ引き寄せられているが、弁体18は第2のばね部材17のばね荷重により弁座20側に押しつけられることにより閉弁状態が保たれている。なお、この時点では第2のばね部材17のばね荷重が作動液の液圧反力よりも大きいものであるため、弁体18が弁座20から離間することはない。

40

【0026】

次に、図3は、常閉型電磁弁10の第1の開弁状態を示す。図2に示す第2の閉弁状態からコイル46への通電量を増していくと、可動コア16に働く固定コア側への電磁吸引力が増していく、可動コア16が固定コア14側へ移動していくのに伴って第2のばね部材17も伸張していき、第2のばね部材17が弁体18を付勢するばね荷重は徐々に弱ま

50

っていく。やがて、第2のばね部材17が弁体18に与えるばね荷重が弁座20の連通孔20c側から流入する作動液が弁体18に与える液圧反力以下になったところで、図3に示すように、弁体18が徐々に弁座20から離間していき、弁座20の連通孔20cが第1開口部20a側において開放され、作動液が弁内部へと流入しはじめる。この弁体18が弁座20から離間した際ににおいては、作動液の液圧反力が急減少するが、弁体18は、第2のばね部材17が自由長まで伸張するまでは弁座20への当接方向にばね荷重を受けているため、弁体18が弁座20から一気に離間する事がない。このため本実施の形態の常閉型電磁弁10によれば、弁座20の第1開口部20aのオリフィスによる流量制限の影響を受けにくく、必要な流量を確保して細かな調圧や流量制御が可能となる。

【0027】

ここで、本実施の形態に係る常閉型電磁弁10のコイル46への通電状態においては、少なくとも可動コア16が固定コア14と当接する前に、第2のばね部材17が自由長まで伸張することが好ましい。このようにすれば、閉弁状態においては第2のばね部材17によって弁体18が閉弁方向に付勢されていても、可動コア16が固定コア14側へ移動するのに伴って第2のばね部材17が自由長になった時点で第2のばね部材17が弁体18に与える付勢荷重が消滅するため、これにより確実に開弁状態とすることができます。

【0028】

次に、図4は、常閉型電磁弁10の第2の開弁状態を示す。図3に示す第1の開弁状態では、第2のばね部材17のばね荷重が弁体18にかかっていたが、上述したように第2のばね部材17が可動コア16の固定コア14側への後退により自由長まで伸びると、弁体18には弁座20の連通孔20c側から流入する作動液の液圧のみがかかることになるため、これにより弁体18は、可動コア16の移動に伴って弁座20から大きく離間して全開状態となる。

【0029】

本実施の形態では、上述したようにコイル46の非通電状態から通電状態にかけて図1から図4に示す4つの動作状態を持つことにより作動液の調圧性や流量制御性を微細なものとすることができます。

【0030】

以上に本発明に好適な実施の形態について説明したが、本発明は、上述した態様に限られるものではなく、発明の要旨の範囲内で種々の変形態様により実施することができる。例えば、本実施の形態に係る常閉型電磁弁10は、車両用アンチロックブレーキ制御装置に限らず、各種液圧制御機器に適用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本実施の形態に係る常閉型電磁弁の第1の閉弁状態を示す断面図である。

【図2】本実施の形態に係る常閉型電磁弁の第2の閉弁状態を示す断面図である。

【図3】本実施の形態に係る常閉型電磁弁の第1の開弁状態を示す断面図である。

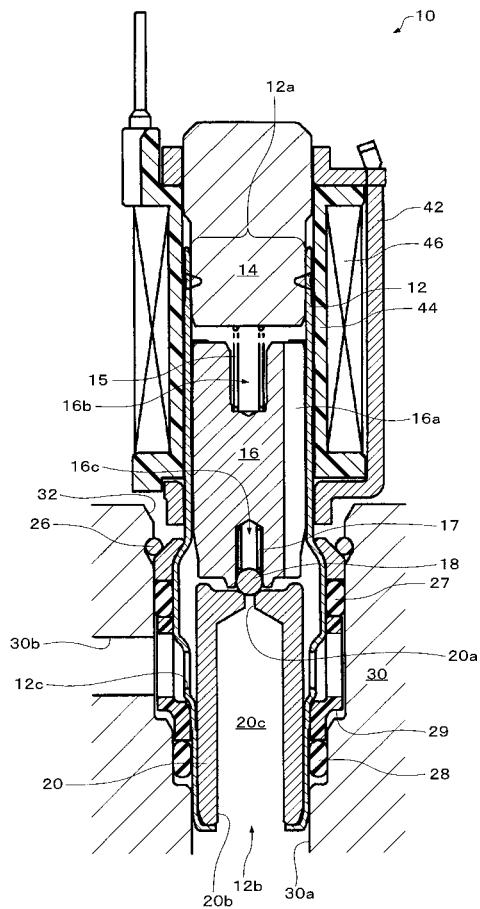
【図4】本実施の形態に係る常閉型電磁弁の第2の開弁状態を示す断面図である。

【符号の説明】

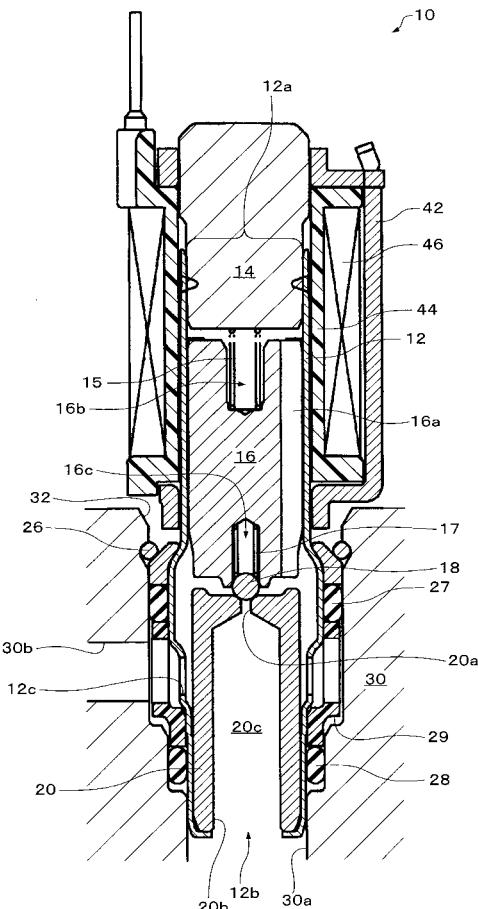
【0032】

10 常閉型電磁弁、12 ボディ部材、12a 収容空間、12b 流入口、12c
流出口、14 固定コア、15 第1のばね部材、16 可動コア、16b 第1ばね収容部、16c 第2ばね収容部、17 第2のばね部材、18 弁体、20 弁座、20a 第1開口部、20b 第2開口部、20c 連通孔

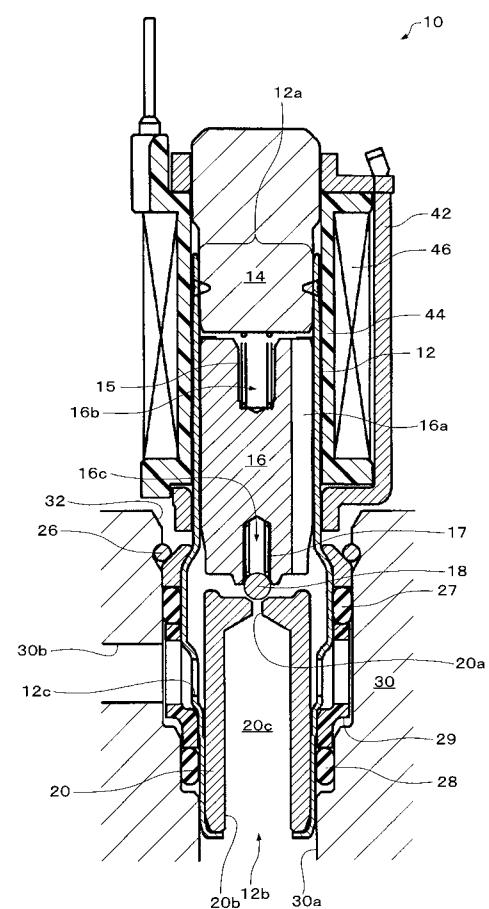
【図1】



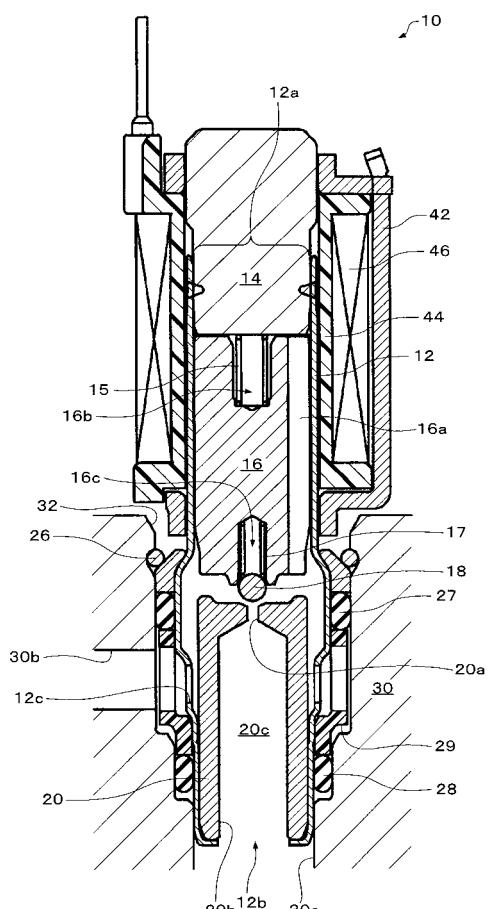
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3H106 DA13 DA23 DB23 DB32 DC04 DD07 GA25 GB06 GB15 HH02
KK22