

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内部空間を区画形成するとともに、該内部空間に作動油を導入可能な第 1 導入ポート及び第 2 導入ポートと、前記内部空間に流入した作動油を排出可能な排出ポートとを区画形成する、バルブボディと、

前記内部空間に該内部空間の軸方向に可動に配置される弁体であって、前記排出ポートからの作動油の排出を可能にする第 1 位置と、前記排出ポートからの作動油の排出を不能にする第 2 位置との間で可動である、弁体と、

前記弁体を前記第 1 位置側から前記第 2 位置側に付勢するように構成された付勢部材と、

前記第 2 導入ポートへの作動油の導入量を可変とするように構成された導入量可変装置と

を備え、

前記弁体は、前記第 1 導入ポートから前記内部空間に導入された作動油から前記第 1 位置側への力を受けることができるように構成された第 1 受圧面と、前記第 2 導入ポートから前記内部空間に導入された作動油から前記第 2 位置側への力を受けることができるように構成された第 2 受圧面とを備える、

油圧制御弁。

【請求項 2】

前記第 1 受圧面は、前記第 2 受圧面と反対方向を向くように、形成されている、請求項 1 に記載の油圧制御弁。

【請求項 3】

前記弁体は、

前記内部空間において、前記第 2 位置側に位置付けられる第 1 端部と、前記第 1 位置側に位置付けられる第 2 端部とを有し、

前記第 1 端部側に前記第 1 受圧面を有し、前記第 2 端部側に前記第 2 受圧面を有し、

前記第 2 端部側に、前記付勢部材が当接する当接面を有する、

請求項 1 又は 2 に記載の油圧制御弁。

【請求項 4】

前記バルブボディは、作動油が流入可能な流入ポートを更に備え、

前記排出ポートは、前記流入ポートを介して前記内部空間に流入した作動油を排出可能に構成されている、

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の油圧制御弁。

【請求項 5】

前記弁体は、略円柱形状を有し、第 1 直径を有する第 1 径部と、前記第 1 直径よりも短い直径を有する第 2 径部とを有し、

前記内部空間において前記弁体が前記第 2 位置にあるとき、前記流入ポートは前記第 1 径部で閉じられ、

前記内部空間において前記弁体が前記第 1 位置にあるとき、前記流入ポートは前記第 2 径部周囲を介して前記排出ポートにつながる、

請求項 4 に記載の油圧制御弁。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、設定圧を変更可能な油圧制御弁に関する。

【背景技術】**【0002】**

油圧制御弁としては、リリーフバルブが知られている。リリーフバルブは、油圧回路の圧力が設定圧以上になると、当該リリーフバルブの内部に設けられているオイルの排出ポート（逃がし路）が開くことによって、油圧回路の圧力上昇を抑制するものである。この

10

20

30

40

50

種のリリーフバルブには、設定圧つまりリリーフ圧力を変更可能なものがある。

【 0 0 0 3 】

例えば特許文献 1 は、バルブボディの内部空間に、弁体と、この弁体をオイルの排出可能位置側からオイルの排出不能位置側に付勢するスプリングとを設けたリリーフバルブを開示する。このリリーフバルブでは、そのバルブボディに、第 1 導入ポートと第 2 導入ポートとが形成されている。第 1 導入ポートのみ又は第 1 及び第 2 導入ポートの両方を介して内部空間に導入されたオイルの圧力は弁体に形成された 1 つ又は 2 つの受圧面で受け止められ、その結果、弁体が排出不能位置から排出可能位置に移動したとき、第 1 導入ポートから内部空間に導入されたオイルは排出ポートを介して（リリーフバルブよりも上流側の）吸入流路に排出される。補助バルブの切替操作により、第 2 導入ポートを介しての内部空間へのオイルの導入及びオイル導入遮断を切り替えることにより、特許文献 1 のリリーフバルブは、高設定圧状態と低設定圧状態との間でリリーフ圧力を切り換え可能に構成されている。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 1 - 2 0 8 6 5 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 】

20

ところで、特許文献 1 の上記リリーフバルブでは、弁体は、その軸方向において、スプリングに当接する第 1 端面と、第 2 導入ポートから内部空間に導入されたオイルを受け止めるための第 2 受圧面が形成された第 2 端面と、それら端面の間に設けられて第 1 導入ポートに面する縮径部とを備える。したがって、そのリリーフバルブのバルブボディは、第 2 導入ポートを弁体の軸方向延長箇所には有している。このように、特許文献 1 のリリーフバルブは、第 2 導入ポートを形成するために、弁体の軸方向に長い構成を採用する。

【 0 0 0 6 】

一方で、リリーフバルブの搭載性改善等の観点から、リリーフバルブの小型化に対する要望はある。しかし、上記構成のリリーフバルブでは、第 2 導入ポート及び第 2 受圧面の配置等の関係から、その小型化の達成は容易でない。

30

【 0 0 0 7 】

本開示の技術は、設定圧を変更可能な、新奇な構成の油圧制御弁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 】

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するために、本開示の技術は、内部空間を区画形成するとともに、該内部空間に作動油を導入可能な第 1 導入ポート及び第 2 導入ポートと、前記内部空間に流入した作動油を排出可能な排出ポートとを区画形成する、バルブボディと、前記内部空間に該内部空間の軸方向に可動に配置される弁体であって、前記排出ポートからの作動油の排出を可能にする第 1 位置と、前記排出ポートからの作動油の排出を不能にする第 2 位置との間で可動である、弁体と、前記弁体を前記第 1 位置側から前記第 2 位置側に付勢するように構成された付勢部材と、前記第 2 導入ポートへの作動油の導入量を可変とするように構成された導入量可変装置とを備え、前記弁体は、前記第 1 導入ポートから前記内部空間に導入された作動油から前記第 1 位置側への力を受けることができるように構成された第 1 受圧面と、前記第 2 導入ポートから前記内部空間に導入された作動油から前記第 2 位置側への力を受けることができるように構成された第 2 受圧面とを備える、油圧制御弁を提供する。

40

【 0 0 0 9 】

好ましくは、前記第 1 受圧面は、前記第 2 受圧面と反対方向を向くように、形成されている。

50

【 0 0 1 0 】

前記弁体は、前記内部空間において、前記第 2 位置側に位置付けられる第 1 端部と、前記第 1 位置側に位置付けられる第 2 端部とを有し、前記第 1 端部側に前記第 1 受圧面を有し、前記第 2 端部側に前記第 2 受圧面を有し、前記第 2 端部側に、前記付勢部材が当接する当接面を有するとよい。

【 0 0 1 1 】

前記バルブボディが作動油が流入可能な流入ポートを更に備える場合、前記排出ポートは、前記流入ポートを介して前記内部空間に流入した作動油を排出可能に構成されているとよい。

【 0 0 1 2 】

前記弁体が、略円柱形状を有し、第 1 直径を有する第 1 径部と、前記第 1 直径よりも短い直径を有する第 2 径部とを有する場合、前記内部空間において前記弁体が前記第 2 位置にあるとき、前記流入ポートは前記第 1 径部で閉じられ、前記内部空間において前記弁体が前記第 1 位置にあるとき、前記流入ポートは前記第 2 径部周囲を介して前記排出ポートにつながるとよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本開示の上記技術によれば、新奇な構成の油圧制御弁が提供され、この油圧制御弁ではその新奇な構成により設定圧を変更することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 第 1 実施形態に係る油圧制御弁としてのリリーフバルブが設けられた油圧系の概略構成図であり、リリーフバルブが高設定圧状態にあるときの図である。

【 図 2 】 図 1 の油圧系の概略構成図であり、リリーフバルブが高設定圧状態にあるときの図である。

【 図 3 】 図 1 の油圧系の概略構成図であり、リリーフバルブが低設定圧状態にあるときの図である。

【 図 4 】 図 1 の油圧系の概略構成図であり、リリーフバルブが低設定圧状態にあるときの図である。

【 図 5 】 第 2 実施形態に係る油圧制御弁としてのリリーフバルブが設けられた油圧系の概略構成図であり、リリーフバルブが高設定圧状態にあるときの図である。

【 図 6 】 図 5 の油圧系の概略構成図であり、リリーフバルブが高設定圧状態にあるときの図である。

【 図 7 】 図 5 の油圧系の概略構成図であり、リリーフバルブが低設定圧状態にあるときの図である。

【 図 8 】 図 5 の油圧系の概略構成図であり、リリーフバルブが低設定圧状態にあるときの図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

以下、本実施形態を添付図に基づいて説明する。同一の部品（又は構成）には同一の符号を付してあり、それらの名称及び機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

【 0 0 1 6 】

まず、第 1 実施形態に係る油圧制御弁としての、リリーフバルブ 10 を図 1 から図 4 に基づいて説明する。なお、本開示は、リリーフバルブに適用されることに限定されず、種々の油圧制御弁に適用することができる。

【 0 0 1 7 】

図 1 から図 4 に、第 1 実施形態に係るリリーフバルブ 10 を備えた油圧系を示す。リリーフバルブ 10 は、リリーフ圧力変更機能（設定圧変更機能）付きのバルブである。このリリーフバルブ 10 は、作動油（以下、オイル）を自動変速機（AT）のクラッチ装置 C

10

20

30

40

50

Aに供給する供給流路12の圧力を調節制御するために車両の油圧系に装備されている。しかし、これは、当該リリーフバルブ10の用途を限定するものではなく、当該リリーフバルブ10はエンジン各部へのオイルの供給流路の圧力調節用に用いられてもよい。このように、本開示に係る油圧制御弁は、種々の用途に用いられることができる。

【0018】

図1から図4に示すように、エンジン作動状態では、オイルポンプ14がオイルパン16に貯留されたオイルOILを吸入流路18を通して（オイルフィルタ19を介して）吸入して、供給流路12を通してクラッチ装置CAに向けて吐出する。リリーフバルブ10は、オイルポンプ14の下流側の供給流路12の経路中に配置されている。なお、オイルポンプ14は、エンジンの駆動軸からの動力で作動するように構成されているが、例えば電動式であってもよい。

10

【0019】

リリーフバルブ10は、バルブボディ20と、弁体22と、スプリング24と、導入量可変装置26とを備える。

【0020】

バルブボディ20は、ボディ本体28とキャップ部材30とを備える。ボディ本体28にキャップ部材30が取り付けられて固定されることで、それらは一体となり、それらの間に、内部空間32が区画形成される。バルブボディ20の内部空間32は、略円柱状であり、その軸線32aを有する。その内部空間32において、弁体22は、その軸線32aに沿う方向（軸方向）に可動に配置される。弁体22は、内部空間32にあるときに軸線32aに略一致する軸線を有する。

20

【0021】

バルブボディ20には、更に、第1導入ポート34と、第2導入ポート36と、流入ポート38と、排出ポート40とが区画形成されている。加えて、バルブボディ20には、弁体22に作用する背圧を抜くための圧抜き孔42が区画形成されている。圧抜き孔42は、内部空間32の軸線32aに沿って設けられているが、内部空間32において弁体22が適切に可動であるように種々の位置に設けられ得る。これらのポート34、36、38、40及び圧抜き孔42は、いずれも、個別に、内部空間32に連通するように形成されている。ただし、ポート34、36、38、40から内部空間32へのオイルの好適な流れを確保するように、図1から図4に示すように、内部空間の軸方向において、ポート34、36、38、40の各々に対向する位置における内部空間の周囲には、オイルが流れることが可能な略環状の空間が形成されている。なお、第1導入ポート34と、第2導入ポート36と、流入ポート38と、排出ポート40とはボディ本体28に形成されていて、圧抜き孔42はキャップ部材30に形成されているが、これらは各部材の構成を限定するものではない。

30

【0022】

内部空間32にオイルを導入可能に構成される導入ポートとして、第1導入ポート34と第2導入ポート36との2つのポートがボディ本体28に各別に設けられている。第1導入ポート34は供給流路12に常時連通される。第2導入ポート36は、バルブ44を介して供給流路12に連通可能にされている。バルブ44と、後述する電子制御ユニット（以下、ECU）の一部とを含んで、（第2導入ポート36へのオイルの導入量を可変するように構成された）導入量可変装置26は構成されている。なお、第1導入ポート34と第2導入ポート36へのオイルの各流路にはオリフィス34'、36'が設けられている。これらのオリフィス34'、36'は、それら導入ポートに流れるオイルの圧力脈動を抑制するように設けられていて、他の構成においては省くことも可能である。

40

【0023】

流入ポート38は、オイルポンプ14から圧送されたオイルが流入可能に構成され、第1導入ポート34と同様に、供給流路12に常時連通される。排出ポートは、内部空間32に流入したオイルを排出可能に構成されている。排出ポート40と圧抜き孔42は、それぞれ、吸入流路18に連通されているが、例えばオイルパン16に直接的に連通されて

50

もよい。

【0024】

内部空間32の軸方向において、第1導入ポート34と第2導入ポート36とは、流入ポート38と排出ポート40とを挟むように、バルブボディ20に形成されている。以下では、内部空間32の軸方向において、第1導入ポート34が位置する側の内部空間32のうちの端部領域を第1端部領域とし、第2導入ポート36が位置する側の内部空間32のうちの端部領域を第2端部領域と称する。

【0025】

このようなバルブボディ20内の内部空間32には、上で述べたように、弁体22が内部空間32の軸方向に可動に配置される。内部空間32が略円柱状であることに対応して、弁体22も略円柱状である。弁体22は内部空間32に可動に配置されるが、バルブボディ20内に実質的に嵌め込まれている。好ましくは、バルブボディ20と弁体22とは、それぞれ、それらの間が気密性良くなるように寸法決めされている。

10

【0026】

内部空間32において、第2端部領域には、コイルスプリング24が配置されている。このコイルスプリング24は、内部空間32の軸方向に沿って弁体22を第2端部領域側から第1端部領域側に付勢する付勢部材として備えられている。コイルスプリング24の付勢力により、弁体22は、流入ポート38を閉じる向きに付勢される。つまり、コイルスプリング24により、弁体22は、排出ポート40からのオイルの排出を不能にする排出不能位置側に付勢される。これに対して、以下で説明するように第1導入ポート34から導入されたオイルの圧力がコイルスプリング24の付勢力などに勝るとき、弁体22は、排出不能位置側又は第1端部領域側から、軸方向に沿って第2端部領域側に動かされる。これにより、弁体22は、排出不能位置側又は第1端部領域側から、流入ポート38を開く位置に動くことができ、よって流入ポート38を介して内部空間にオイルが流入可能になり、それによりそのオイルを排出ポート40から排出可能になる。以下では、排出ポート40からのオイルの排出を可能にする弁体22の位置を、排出可能位置と称する。このように、バルブボディ20の内部空間32において、弁体22は、排出可能位置と、排出不能位置との間で可動である。特にリリーフバルブ10では、弁体22は、排出可能位置において流入ポート38を開通させてそこから内部空間へのオイルの流入を可能にし、排出不能位置において流入ポート38を閉じてそこから内部空間へのオイルの流入を遮断する。つまり、弁体22の排出可能位置は、流入ポートと排出ポートとが連通状態になる位置であり、弁体22の排出不能位置は、流入ポートと排出ポートとが非連通状態（遮断状態）になる位置である。なお、排出可能位置は本開示の技術における第1位置に相当し、排出不能位置は本開示の技術における第2位置に相当する。

20

30

【0027】

弁体22は、内部空間32において、排出不能位置側つまり第1端部領域側に位置付けられる第1端部22aと、排出可能位置側つまり第2端部領域側に位置付けられる第2端部22bとを有する。図1に示すように排出不能位置にあるとき、弁体22は、最大直径（第1直径）D1を有する第1径部22cで流入ポート38を閉じるように構成されている。また、第1端部22aと第2端部22bとの間には、特に第1径部22cの第1端部22a側には、第1直径D1よりも短い第2直径D2を有する第2径部22dが形成されている。第2径部22dの第2直径D2は弁体22の軸方向に沿って変化する。したがって、弁体22が排出不能位置から排出可能位置に移動することで、上で述べたように、流入ポート38は内部空間32のうちの第2径部22d周囲の空間に連通し、当該空間を介して排出ポート40に連通することができる。

40

【0028】

弁体22の第1端部22aは、第1直径D1よりも短い第3直径D3を有する第3径部22fを備えて形成されている。第3径部22fと第2径部22dとの間には、第1直径を有する中間径部22c'が形成されている。弁体22が内部空間32にあるとき、第3径部22fと中間径部22c'との間の軸方向を向く面（以下、第1軸方向面）22af

50

は、第1導入ポート34から内部空間32に導入されたオイルから、排出不能位置側から排出可能位置側への力を受けることができる第1受圧面22eとして機能することができる。第1軸方向面22afは、弁体22が内部空間32にあるとき、軸方向のうち第1軸方向を向くように形成されている。第1軸方向面22afは環状面である。なお、排出不能位置から排出可能位置側へ弁体22が動いたとき、第1端部22aの端面22a'はバルブボディ20の内面（つまり内部空間32を区画形成する面）への当接状態から離間状態になるので、その端面22a'も第1受圧面22eとして機能するようになる。実際には、弁体22の排出不能位置も排出可能位置も、それぞれ、ある程度の範囲（軸方向ストローク）を有する。したがって、弁体22が排出不能位置にある場合であっても、端面22a'は第1受圧面として機能し得る。つまり、排出不能位置にある弁体22において、その第1端部22aの端面22a'がバルブボディ20の内面から離れているとき、第1受圧面22eは、第1軸方向面22afと、端面22a'とにより構成される。リリーフバルブ10では、この端面22a'は円形であり、第1軸方向面22afと平行でありかつ第1軸方向面22afと同じ方向（第1軸方向）を向くように形成されている。

10

20

30

【0029】

また、弁体22の第1径部22cの第2端部22b側は、第1直径D1よりも短い第4直径D4を有する第4径部22gとして形成されている。弁体22が内部空間32にあるとき、第1径部22cと第4径部22gとの間の軸方向を向く面（第2軸方向面）は、第2導入ポート36から内部空間32に導入されたオイルから、排出可能位置側から排出不能位置側への力を受けることができる第2受圧面22hとして機能する。ここでは、第2軸方向面は、弁体22が内部空間32にあるとき、軸方向のうち上記第1軸方向とは逆向きの第2軸方向を向くように形成されている。以下では、第2軸方向面を第2受圧面22hと称する。第2受圧面22hは環状面である。第4径部22gは、特にその端部は、キャップ部材30のうちで内部空間32に配置される円筒状のガイド部30a内に可動に配置され、ガイド部30aにより内部空間32の軸方向にガイドされる。第4径部22gの周囲には、コイルスプリング24が配置される。第2受圧面22hは、コイルスプリング24の一端が当接する当接面としても形成されている。なお、コイルスプリングの他端はキャップ部材30のガイド部30aの端面に当接する。このように、第2受圧面22hは、弁体22において第1端部22aの第1受圧面22eよりも第2端部22b側に形成され、コイルスプリング24による付勢力を受けることができるとともに、オイルの圧力つまり油圧を受けることができるように構成されている。

【0030】

図1から明らかなように、第1受圧面22eは、第2受圧面22hと反対方向を向くように形成されている。したがって、弁体22が内部空間32にあるとき、第1受圧面22eは、第1導入ポート34から内部空間に導入されたオイルから、排出不能位置側から排出可能位置側への第2軸方向の力を受けることができ、第2受圧面22hは、第2導入ポート36から内部空間に導入されたオイルから、排出可能位置側から排出不能位置側への（第2軸方向とは逆向きである）第1軸方向の力を受けることができる。

【0031】

そして、上記構成のリリーフバルブ10における上記制御バルブ44の作動は、前述のECU（不図示）により制御される。ECUは、演算装置（例えばCPU）、記憶装置（例えばROM、RAM）、A/D変換機、入出力ポートなどを備えて、所謂コンピュータとしての構成を備える。入力ポートには、（動力源としてエンジンが車両に搭載されているので）エンジン回転速度センサ、エンジン負荷センサなどの各種センサが接続されている。そして、ここでは、エンジン回転速度センサ、エンジン負荷センサなどの出力に基づいて検出される（取得される）値に応じて、所定のプログラムに従って、ECUは、供給流路12の油圧を調節するように制御バルブ44の作動を制御する。本第1実施形態のリリーフバルブ10は、高設定圧状態と低設定圧状態との2段階に設定圧を可変に構成されている。この高設定圧状態と低設定圧状態との間での切替は制御バルブ44の作動の制御により行われる。高設定圧状態と低設定圧状態との間での切替制御は、上記各種センサの

40

50

出力に基づいて算出される（取得される）エンジンのトルクを所定トルクと比較した結果に基づいて、実行される。所定トルクは、クラッチ装置 C A の締結圧を所定圧以上にする必要があるか否かに基づいて定められている。そして、エンジンのトルクがクラッチの締結圧を所定圧以上にする必要があるトルクであったとき、高設定圧状態になるように制御バルブ 4 4 は制御され、エンジンのトルクがクラッチの締結圧を所定圧未満にしてよいトルクであったとき、低設定圧状態になるように制御バルブ 4 4 は制御される。より詳しくは、ここでは、高設定圧状態にすると、制御バルブ 4 4 は非通電状態にされ、低設定圧状態にすると、制御バルブ 4 4 は通電状態にされる。このように、E C U の一部は、バルブ 4 4 の作動を制御するように構成されたバルブ制御手段としての機能を担う。なお、E C U は、エンジン運転状態に応じて、所定のプログラムに従って、エンジンのインジェクタなどの各部の作動も制御する。

10

【 0 0 3 2 】

図 1 及び図 2 は、リリーフ圧力の設定圧が高い状態つまり高設定圧状態でのリリーフバルブ 1 0 を示し、その高設定圧状態での制御バルブ 4 4 の作動状態を示す。図 3 及び図 4 は、リリーフ圧力の設定圧が低い状態つまり低設定圧状態でのリリーフバルブ 1 0 を示し、その低設定圧状態での制御バルブ 4 4 の作動状態を示す。制御バルブ 4 4 は、第 2 導入ポート 3 6 を供給流路 1 2 に連通させる供給ポート 4 4 a と、第 2 導入ポート 3 6 をドレン流路 4 4 c に連通させるドレンポート 4 4 b とを備えたスプール式のソレノイドバルブである。ただし、制御バルブ 4 4 は他の構成の電磁弁であってもよい。

20

【 0 0 3 3 】

図 1 及び図 2 の高設定圧状態では、制御バルブ 4 4 が開通状態となり、矢印 A 1 で示すように第 2 導入ポート 3 6 にオイルが導入される。したがって、コイルスプリング 2 4 の付勢力 F と、第 2 導入ポート 3 6 から導入されたオイルによる油圧（以下、閉鎖圧）（単位面積当りの圧力 $P_1 \times$ 第 2 受圧面 2 2 h の面積）C P との合力 R F と、第 1 導入ポート 3 4 から導入されたオイルによる油圧（以下、解放圧）（単位面積当りの圧力 $P_1 \times$ 第 1 受圧面 2 2 e の面積）O P との釣り合いに応じた位置に、弁体 2 2 は、内部空間 3 2 において移動され得、位置付けられ得る。図 1 は、解放圧 O P が合力 R F に負けていて弁体 2 2 が排出不能位置にある状態の、リリーフバルブ 1 0 を示す。この状態では、流入ポート 3 8 は弁体 2 2 の第 1 径部 2 2 c により閉じられている。図 2 は、解放圧 O P が弁体が排出不能位置にあるときの合力 R F に勝った結果、弁体 2 2 が排出可能位置にある状態の、リリーフバルブ 1 0 を示す。この状態では、流入ポート 3 8 が開き、流入ポート 3 8 を介して内部空間にオイルは流入でき、よって、その流入したオイルは排出ポートを介してポンプ 1 4 の上流側に排出される（図 2 の矢印 A 2 参照）。このように、高設定圧状態では、解放圧 O P に対抗する力として、コイルスプリング 4 8 の付勢力 F に閉鎖圧 C P が加わるので、リリーフ圧力の設定圧が高くなる。

30

【 0 0 3 4 】

これに対して、図 3 及び図 4 の低設定圧状態では、制御バルブ 4 4 が閉鎖状態となり、第 2 導入ポート 3 6 にオイルは導入されない。この場合、制御バルブ 4 4 に至ったオイルは第 2 導入ポート 3 6 に至らず、一方で、第 2 導入ポート 3 6 に既に達しているオイルはドレンポート 4 4 b を介してドレン流路 4 4 c からオイルパン 1 6 に戻ることになる。したがって、コイルスプリング 2 4 の付勢力 F のみが、第 1 導入ポート 3 4 から導入されたオイルによる油圧つまり解放圧に対抗することになる。図 3 は、解放圧 O P が付勢力 F に負けていて弁体 2 2 が排出不能位置にある状態の、リリーフバルブ 1 0 を示す。図 4 は、解放圧 O P が弁体が排出不能位置にあるときの付勢力 F に勝った結果、弁体 2 2 が排出可能位置にある状態の、リリーフバルブ 1 0 を示す。このように、低設定圧状態では、解放圧 O P に対抗する力として、コイルスプリング 2 4 の付勢力 F のみが弁体 2 2 に作用するので、リリーフ圧力の設定圧が低くなる。

40

【 0 0 3 5 】

以上説明したように、第 1 実施形態に係るリリーフバルブ 1 0 は、上記構成を備え、特に、制御バルブ 4 4 の開時に当該制御バルブを介して導入された油圧を受ける第 2 受圧面

50

２２ｈは、常時油圧を受ける第１受圧面２２ｅと反対方向を向くように、形成されている。そして、コイルスプリング２４から弁体２２に作用する力の方向と、第２受圧面を介して弁体２２に作用する力の方向とが概して同じである。そして、第２導入ポート３６へのオイルの導入量を可変とするように制御バルブ４４が設けられている。したがって、リリーフバルブ１０は、設定圧つまりリリーフ圧力を可変にする構成を備え、その構成の点で特許文献１のリリーフバルブとは異なる構成を有し、つまり新奇な構成を有する。

【００３６】

更に、上記リリーフバルブ１０は、第１端部２２ａ側に第１受圧面２２ｅを有し、第２端部２２ｂ側に第２受圧面２２ｈを有し、この第２受圧面２２ｈがコイルスプリング２４の一端が当接する当接面としての役目を果たす。このように、コイルスプリングから力を受ける面と、第２導入ポート３６を介して導入されたオイルから油圧を受ける第２受圧面を同じにしたので、リリーフバルブ１０はその小型化の点で優れる。

10

【００３７】

また、上記リリーフバルブ１０では、第１導入ポート３４とは別に吸入ポート３８を設けた。それ故、弁体２２が排出不能位置にあるとき、吸入ポート３８を、弁体２２のうちの、最大直径である第１直径Ｄ１を有する第１径部２２ｃで閉じることができる。したがって、上記リリーフバルブ１０では、弁体２２が排出不能位置にあるとき、流入ポート３８を介して内部空間３２にオイルが導入されることを防ぐことができ、そのオイルから弁体２２が余剰な力を受けることを防ぐことができる。なお、本開示の態様は、第１導入ポート３４が吸入ポートとしても機能するように設けられ、弁体が排出可能位置にあるとき、第１導入ポート３４から内部空間３２に導入されたオイルが排出ポートから排出される構成を排除するものではなく、リリーフバルブ１０はこのように変更されることが可能である。これは、以下に説明する第２実施形態のリリーフバルブ１１０でも同じである。

20

【００３８】

次に、第２実施形態に係る油圧制御弁としてのリリーフバルブ１１０を図５から図８に基づいて説明する。以下では、主として、第１実施形態のリリーフバルブ１０に対する、第２実施形態に係るリリーフバルブ１１０の相違点を説明する。特に言及しない限り、第２実施形態のリリーフバルブ１１０も、第１実施形態のリリーフバルブ１０と同様の作用効果を奏する。

30

【００３９】

第２実施形態に係るリリーフバルブ１１０では、弁体２２の排出可能位置側に位置付けられる第２端部２２ｂにおいて、第２受圧面２２ｈが、コイルスプリング２４が当接する当接面２２ｊから独立して形成されている。第２端部２２ｂの端面２２ｂ'に当接面２２ｊが形成されている。ここでは、第２端部２２ｂの端面２２ｂ'は、第２軸方向面つまり第２受圧面２２ｈと平行であり、かつ、第２受圧面２２ｈと同じ方向（第２軸方向）を向くように形成されている。コイルスプリング２４は、キャップ部材３０のうちに内部空間３２に配置される円筒状のガイド部３０ａ内に配置されている。なお、端面２２ｂ'はここでは円形である。

40

【００４０】

リリーフバルブ１１０では、第２受圧面２２ｈを当接面２２ｊとは別に形成したことで、第１実施形態のリリーフバルブ１０に比べて、第４径部２２ｇの軸方向の長さを短くすることができ、弁体２２の縮小化を図ることができる。その一方で、コイルスプリング２４の配置領域（作動空間）をガイド部３０ａ内に確保する観点から、リリーフバルブ１１０の全長は、第１実施形態に係るリリーフバルブ１０よりも長くなり易い。弁体２２の縮小化の度合いと、リリーフバルブ全体での縮小化の度合いとは、コスト、部材の選択設計などを総合的に考慮し、設定されるとよい。これは、上記第１実施形態に係るリリーフバルブ１０でも同様である。

40

【００４１】

第２実施形態に係るリリーフバルブ１１０において、図５及び図６は、リリーフ圧力の設定圧が高い状態つまり高設定圧状態での作動状態を示し、図７及び図８は、リリーフ圧

50

力の設定圧が低い状態つまり低設定圧状態での作動状態を示す。そして、図 5 及び図 7 は弁体 2 2 が排出不能位置にある状態を示し、図 6 及び図 8 は弁体 2 2 が排出可能位置にある状態を示す。図 5 から図 8 の各状態でのオイルの流れ、制御バルブ 4 4 の制御等は、第 1 実施形態のリリーフバルブ 1 0 に関して図 1 から図 4 に基づいて説明した通りであるので、それらの説明は省略する。

【 0 0 4 2 】

以上、本開示の技術を 2 つの実施形態に基づいて説明したが、本開示の技術は、それら実施形態に限定されない。例えば、第 1 受圧面及び第 2 受圧面は、互いに対して反対方向を向くように形成されることに限定されず、第 1 受圧面は第 1 導入ポートから内部空間に導入された作動油から排出不能位置側から排出可能位置側への力を受けることができる種々の構成を有するように変更可能であり、第 2 受圧面は第 2 導入ポートから内部空間に導入された作動油から排出可能位置側から排出不能位置側への力を受けることができる種々の構成を有するように変更可能である。具体的には、第 1 受圧面及び第 2 受圧面は、それぞれ、上記実施形態では、弁体の軸線又はリリーフバルブの内部空間の軸線に直交する面であったが、それらに斜めに傾いた面とされることも可能である。

10

【 0 0 4 3 】

また、第 2 導入ポートを複数個設け、第 2 導入ポート毎に第 2 受圧面を設けて、設定圧を 3 段階以上に切替設定できるようにリリーフバルブを構成してもよい。その場合、付加的に設けられる第 2 導入ポートは、吸入ポートと同様に、バルブ本体に形成されるとよい。そして、付加的に設けられる第 2 導入ポートから導入されたオイルから油圧を受ける付加的な受圧面は、最大直径よりも短い直径を有する付加的な径部を弁体に設けることで形成されることができる。

20

【 0 0 4 4 】

以上、本開示の技術の代表的な実施形態について説明したが、本開示の技術は種々の変更が可能である。本願の特許請求の範囲によって定義される本開示の精神及び範囲から逸脱しない限り、種々の置換、変更が可能である。

【 符号の説明 】

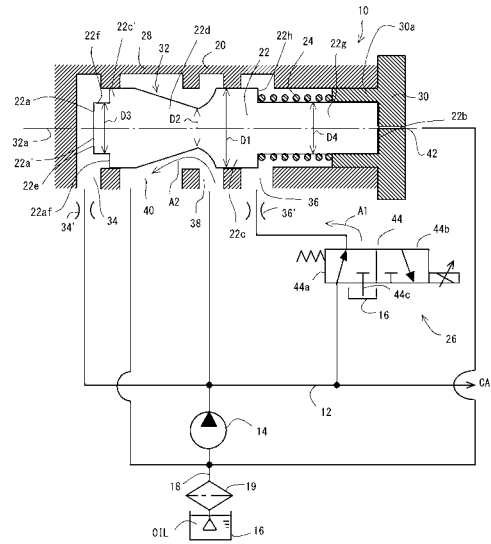
【 0 0 4 5 】

- 1 0、1 1 0 リリーフバルブ
- 1 2 供給流路
- 1 4 オイルポンプ
- 1 6 オイルパン
- 1 8 吸入流路
- 2 0 バルブボディ
- 2 2 弁体
- 2 4 スプリング
- 2 6 導入力可変装置
- 2 8 ボディ本体
- 3 0 キャップ部材
- 3 2 内部空間
- 3 4 第 1 導入ポート
- 3 6 第 2 導入ポート
- 3 8 流入ポート
- 4 0 排出ポート
- 4 2 圧抜き孔
- 4 4 バルブ

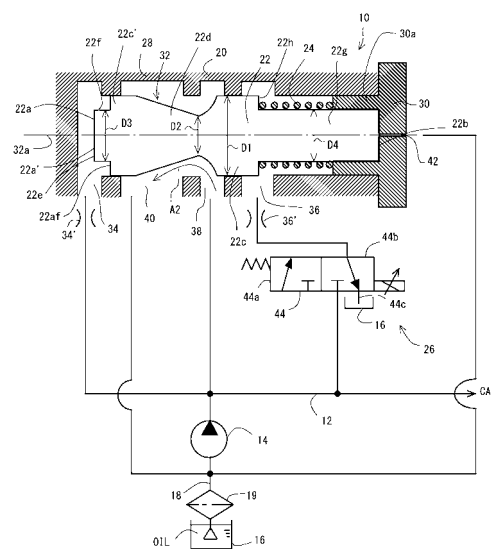
30

40

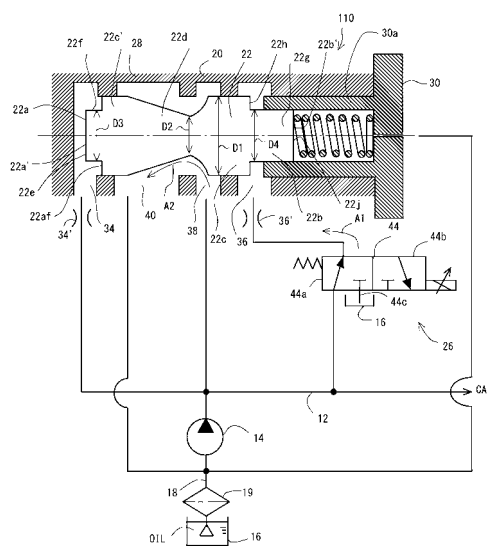
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 8 】

