

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5097732号
(P5097732)

(45) 発行日 平成24年12月12日(2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年9月28日(2012.9.28)

(51) Int.Cl.		F 1	
F 1 6 F	9/34	(2006.01)	F 1 6 F 9/34
F 1 6 F	9/50	(2006.01)	F 1 6 F 9/50
F 1 6 K	17/04	(2006.01)	F 1 6 K 17/04 A

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-54706 (P2009-54706)	(73) 特許権者	000233239
(22) 出願日	平成21年3月9日(2009.3.9)		日立機材株式会社
(65) 公開番号	特開2010-209959 (P2010-209959A)		東京都江東区東陽二丁目4番2号
(43) 公開日	平成22年9月24日(2010.9.24)	(74) 復代理人	100156410
審査請求日	平成22年1月8日(2010.1.8)		弁理士 山内 輝和
		(74) 代理人	100096091
			弁理士 井上 誠一
		(72) 発明者	小竹 祐治
			東京都江東区東陽二丁目4番2号 日立機材株式会社内
		(72) 発明者	銭 志偉
			東京都江東区東陽二丁目4番2号 日立機材株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油圧式ダンパ用油圧弁および油圧式ダンパ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

油圧式ダンパに用いられる油圧弁であって
 弁体と、
 前記弁体と対向する弁体押さえ部材と、
 前記弁体を前記弁体押さえ部材に押し付けるばねと、
 を具備し、
 前記弁体の先端には、前記弁体近傍に前記弁体押さえ部材に設けられた孔の内径に対応する円柱部と、前記孔に挿入可能な第1の弁部と、前記第1の弁部の先端に設けられた第2の弁部を有し、
 前記第1の弁部には、前記円柱部の先端側に流路が形成され、
 前記流路は前記第1の弁部の側面に設けられ、前記弁体の動作方向に対してU字状、V字状、半円形状または、U字状、V字状および半円形状の組み合わせによる形状の溝部であり、
 前記第2の弁部は、前記第1の弁部先端から縮径する第2弁テーパ部を有し、
 前記弁体が前記ばねにより、前記弁体押さえ部材に押し付けられた状態では、前記円柱部が前記孔に挿入され流体が流れず、
 前記弁体が前記ばねに対抗して移動した状態で、前記第1の弁部が前記孔に挿入されている間は、前記流路と前記孔との隙間を流体が流れ、
 前記第1の弁部が前記孔から抜けると、前記第2弁テーパ部と前記孔との隙間を流体が

流れることを特徴とする油圧式ダンパ用油圧弁。

【請求項 2】

前記弁体の前記第 1 および第 2 の弁部が設けられる側には、本体テーパ部が設けられ、前記孔の周囲には、段部が設けられ、前記本体テーパ部が前記段部の縁と接触可能であることを特徴とする請求項 1 記載の油圧式ダンパ用油圧弁。

【請求項 3】

前記第 2 弁テーパ部の前記弁体の軸方向に対するテーパ角度は 30 から 120° の範囲であることを特徴とする請求項 1 から請求項 2 のいずれかに記載の油圧式ダンパ用油圧弁。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の油圧式ダンパ用油圧弁を一对有し、互いに逆向きに配置されることを特徴とする油圧式ダンパ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、線形性に優れ、ピストンの速度領域における低速度領域と高速度領域の双方に適応した減衰係数を有する油圧式ダンパ用油圧弁およびこれを用いた油圧式ダンパに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、地震や風などにより構造物が振動した際の制震性を高める為、ブレース等に油圧式ダンパが用いられる場合がある。油圧式ダンパは、流体抵抗を利用し、構造物の揺れを抑える効果を有する。このような油圧式ダンパは、構造物の特性に応じて最適な減衰係数が設定される。この際、油圧式ダンパのピストンの変位速度と発生する減衰力との関係である減衰係数は線形であることが望ましい。したがって、線形性が良い減衰係数の油圧式ダンパを得るためには、線形性に優れた調圧弁が使用される。

20

【0003】

一方、ある程度以上の大きな揺れが生じ、ある程度以上の速度で油圧式ダンパのピストンが変位した場合には、油圧式ダンパが過大な減衰力を発生し、建物が破損する恐れがある。そこで、通常、調圧弁の他に、リリース弁が設けられ、所定以上の大きな減衰力を油圧式ダンパが発生した際には、リリース弁が開き、過剰な減衰力を発生することを防いでいる。

30

【0004】

このような、2 段階の減衰特性を有する油圧式ダンパとしては、例えばピストンで区切られた油圧室をつなぐ流路に、複数のチェック弁と、調圧弁と、一对のリリース弁とが設けられた油圧式ダンパがある（特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2004 - 36677 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 1 に記載の油圧式ダンパは、多くの弁を必要とし、構造が複雑であることから、ピストンの加工性などの製造面やコストの面で、より簡易な 2 段階減衰特性を有する油圧式ダンパが望まれている。

【0007】

特に、特殊な油圧回路やチェック弁等を組み合わせるような方法ではなく、通常油圧弁と置き換えることで、簡単に 2 段階減衰特性を得ることができる油圧式ダンパ用の油圧弁

50

が望まれている。

【0008】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、簡易な構造で、線形性に優れ、2段減衰特性を得ることができる油圧式ダンパ用油圧弁およびこれを用いた油圧式ダンパ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】

【0009】

前述した目的を達成するために本発明は、油圧式ダンパに用いられる油圧弁であって、弁体と、前記弁体と対向する弁体押さえ部材と、前記弁体を前記弁体押さえ部材に押し付けるばねと、を具備し、前記弁体の先端には、前記弁体近傍に前記弁体押さえ部材に設けられた孔の内径に対応する円柱部と、前記孔に挿入可能な第1の弁部と、前記第1の弁部の先端に設けられた第2の弁部を有し、前記第1の弁部には、前記円柱部の先端側に流路が形成され、前記流路は前記第1の弁部の側面に設けられ、前記弁体の動作方向に対してU字状、V字状、半円形状または、U字状、V字状および半円形状の組み合わせによる形状の溝部であり、前記第2の弁部は、前記第1の弁部先端から縮径する第2弁テーパ部を有し、前記弁体が前記ばねにより、前記弁体押さえ部材に押し付けられた状態では、前記円柱部が前記孔に挿入され流体が流れず、前記弁体が前記ばねに対抗して移動した状態で、前記第1の弁部が前記孔に挿入されている間は、前記流路と前記孔との隙間を流体が流れ、前記第1の弁部が前記孔から抜けると、前記第2弁テーパ部と前記孔との隙間を流体が流れることを特徴とする油圧式ダンパ用油圧弁である。

10

20

【0010】

前記第1の弁部の前記弁体近傍には、前記流路が設けられず前記孔の内径に対応する円柱部が形成されることが望ましい。

【0011】

前記弁体の前記第1および第2の弁部が設けられる側には、本体テーパ部が設けられ、前記孔の周囲には、段部が設けられ、前記本体テーパ部が前記段部の縁と接触可能であってもよい。

【0012】

前記流路は、前記第1の弁部の側面に設けられ、前記弁体の動作方向に対してU字状、V字状、半円形状または、U字状、V字状および半円形状の組み合わせによる形状の溝部であってもよい。

30

【0013】

前記第2弁テーパ部の前記弁体の軸方向に対するテーパ角度は30から120°の範囲であることが望ましい。

【0014】

第1の発明の油圧式ダンパ用油圧弁によれば、弁体の先端に第1の弁部と第2の弁部とを有し、第1の弁部には通常時の制震に対する調圧が可能な流路が形成され、第2の弁部には、線形性に優れ、性能設計が非常に容易なテーパ部を有するため、弁体押さえ部材に対する弁体の変位量に応じて、2段階の減衰特性を得ることができる。特に、第2の弁部がテーパであるため、リリース特性が極めて安定し、かつ設計が容易である。なお、テーパ部のテーパ角度を30~120°の範囲とすれば、リリース特性が安定して望ましい。

40

【0015】

また、通常油圧弁に対して弁体先端形状のみを変更するものであるため、構造が簡易であり、一つの油圧弁によって容易に2段階の減衰特性を得ることができる。

【0016】

また、第1の弁部と弁体との交差部近傍には、流路が設けられない円柱部が形成されるため、弁体が閉じている状態において、弁体と弁体押さえ部材との間に油の漏れる隙間が生じた場合であっても、円柱部と弁体押さえ部材の孔との間で確実に油の逆流を防止することができる。

50

【 0 0 1 7 】

第 1 の弁部および第 2 の弁部が設けられる側の弁体の肩部には、本体テーパ部が設けられ、弁体押さえ部材に設けられた段部の縁と接触可能とすれば、弁体と弁体押さえ部材との接触面積が小さくなり、面圧が大きくなるため、背圧による作動油の漏れを抑えることができる。

【 0 0 1 8 】

また、第 1 の弁部に設けられる流路の形態は、設計される減衰特性等に応じて種々の形状が選択できるため、第 2 の弁部のテーパ部とは独立した設計が可能である。

【 0 0 1 9 】

第 2 の発明は、第 1 の発明にかかる油圧式ダンパ用油圧弁を一对有し、互いに逆向きに配置されることを特徴とする油圧式ダンパである。

10

【 0 0 2 0 】

第 2 の発明の油圧式ダンパによれば、線形性に優れ、極めて簡易な構造で 2 段階の減衰特性を得ることができる。たとえば、第 1 の発明にかかる油圧式ダンパ用油圧弁を一对逆向きに配置するだけで、2 段階の減衰特性を簡単に得ることができ、油圧回路が極めてシンプルで簡易構造の油圧式ダンパを得ることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、簡易な構造で、線形性に優れ、2 段階減衰特性を得ることができる油圧式ダンパ用油圧弁およびこれを用いた油圧式ダンパを提供することができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 油圧式ダンパ 1 を示す断面図。

【 図 2 】 油圧弁 1 1 を示す断面図。

【 図 3 】 油圧弁 1 1 の弁体 1 9 先端の第 1 弁部 3 3、第 2 弁部 3 5 の形状を示す図で、(a) は平面図、(b) は正面図。

【 図 4 】 弁体 1 9 の動作と作動油の流れを示す図。

【 図 5 】 油圧式ダンパ 1 による減衰特性を示す図。

【 図 6 】 弁体 1 9 にテーパ部 5 3 が形成され、段部 5 1 と接触する状態を示す図。

【 図 7 】 その他の実施形態にかかる第 1 弁部 3 3 の形態を示す図。

30

【 図 8 】 その他の実施形態にかかる第 1 弁部 3 3 の形態を示す図で、(a) は平面図、(b)、(c) は動作を示す図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 3 】

以下、図面に基づいて、本発明の実施の形態を詳細に説明する。図 1 は、本発明にかかる油圧式ダンパ 1 を示す図である。油圧式ダンパ 1 は、主に、シリンダ 3、ピストン 5、ピストンロッド 7 a、7 b、油圧弁 1 1 a、1 1 b 等から構成される。

【 0 0 2 4 】

シリンダ 3 は円筒状部材である。シリンダ 3 内にはピストン 5 が設けられる。ピストン 5 の外径はシリンダ 3 の内径と対応し、ピストン 5 はシリンダ 3 内を軸方向に往復移動が可能である。ピストン 5 の軸方向の両側には、それぞれピストンロッド 7 a、7 b が設けられる。ピストンロッド 7 a、7 b はシリンダ 3 を貫通する。ピストンロッド 7 a、7 b とシリンダ 3 と間の摺動部は液密が保たれる。すなわち、シリンダ 3 内部は、液密が保たれる。

40

【 0 0 2 5 】

一方の側のピストンロッド 7 a は、シリンダ 3 の外部に突出し、ピストンロッド 7 a の端部には、ブレース等と接合されるジョイント 1 3 a が設けられる。シリンダ 3 のピストン 7 a が突出する側とは逆側には、ジョイント 1 3 b が設けられる。ジョイント 1 3 b は構造物等と固定される。ピストンロッド 7 b はジョイント 1 3 b 側に配置される。すなわち、ピストンロッド 7 b は、外部からは見えない。

50

【0026】

ピストン5には、油圧弁11a、11bが設けられる。油圧弁11a、11bは、それぞれ同一の構造であるが、互いに逆向きにピストン5に設けられる。なお、ピストン11a、11bの詳細については後述する。

【0027】

シリンダ3内は、ピストン5によって2つの圧力室に区画される。油圧室9aは、ピストンロッド7a側の圧力室であり、油圧室9bはピストンロッド7b側の圧力室である。油圧室9a、9bには作動油が充填されている。作動油は、油圧弁11a、11b等を介して油圧室9a、9b間を移動可能である。なお、油圧弁11aは油圧室9aから油圧室9b側への作動油の移動のみを許容し、逆方向へは作動油は流れない(図中矢印C、D)

10

。一方、油圧弁11bは、油圧室9bから油圧室9a側への作動油の移動のみを許容し、逆方向へは作動油は流れない(図中矢印E、F)。

【0028】

なお、図示は省略するが、油圧式ダンパ1にはさらにアキュムレータが設けられることが望ましい。たとえば、ピストン5で区切られた油圧室9a、9bを連通する流路をピストン5内部等に設け、絞り弁等を介してアキュムレータを設置することが望ましい。アキュムレータは作動油の熱膨張等の影響を吸収し、油圧式ダンパ1の動作を安定させるためのものである。

【0029】

次に、油圧式ダンパ1の動作について説明する。油圧式ダンパ1のジョイント13bは

20

構造物等に接続される。また、ジョイント13aがブレース等に接続される。このため、通常時には、構造物とブレース等とが油圧式ダンパ1を介して接続されている。

【0030】

この状態から、地震等により揺れが発生し、例えばピストンロッド7aがシリンダ3より伸びる側(図中矢印A方向)に移動しようとする力が加わると、油圧室9a内の作動油が圧縮される。油圧室9a内が所定圧力以上になると油圧弁11aが開き、油圧室9a内の作動油は、油圧室9aから油圧弁11aを通り(図中矢印C)、油圧室9bへ流出する(図中矢印D)。したがって、ピストンロッド7aは図中矢印A方向にシリンダ3より伸びる側に移動する。

【0031】

30

次に、揺れの方向が反転し、ピストンロッド7aがシリンダ3内に縮む側(図中矢印B方向)に移動しようとする力が加わると、油圧室9b内の作動油が圧縮される。油圧室9b内が所定圧力以上になると油圧弁11bが開き、油圧室9b内の作動油は、油圧室9bから油圧弁11bを通り(図中矢印E)、油圧室9aへ流出する(図中矢印F)。したがって、ピストンロッド7aは図中矢印B方向にシリンダ3内に縮む側に移動する。

【0032】

作動油が油圧室9a、9b間を油圧弁11a、11bを通り移動する際、その流路抵抗等によって振動が減衰する。すなわち、油圧式ダンパ1が振動エネルギーを吸収する。油圧弁11a、11bの減衰特性を、構造物に応じた所定値に調圧することで、適切な減衰性能を得ることができる。

40

【0033】

次に、油圧弁11について説明する。図2は油圧弁11を示す断面図である。油圧弁11は、主に、スリーブ14、弁体19、シート15、ばね21、ばね押さえ23等から構成される。

【0034】

スリーブ14は筒状部材であり、内部にシート15、ばね押さえ23等を保持する。スリーブ14の一方の端部には弁体押さえ部材であるシート15が設けられる。シート15は、中心を貫通する孔17aが設けられた筒状部材であり、スリーブ14に固定される。

【0035】

スリーブ14の他方の端部には、ばね押さえ23が設けられる。ばね押さえ23は、中

50

心を貫通する孔 17b が設けられた部材であり、スリーブ 14 に固定される。ばね押さえ 23 は、ばね 21 を保持可能な凹形状を有しており、ばね 21 の端部が挿入されて保持される。

【0036】

弁体 19 は、先端に弁部 27 を有する部材である。また、弁体 19 内部には弁体流路 25 が設けられる。弁部 27 はシート 15 の孔 17a に挿入される。なお、弁部 27 の詳細は後述する。弁体 19 の弁部 27 が設けられる側の端面は弁体接触部 29 であり、対応するシート 15 の端面がシート接触部 31 となる。弁体接触部 29 は、弁体 19 軸方向に対して垂直な平面である。

【0037】

弁体 19 とばね押さえ 23 との間には、ばね 21 が設けられる。ばね 21 は、弁体 19 をシート 15 に対して所定の力で押し付けるものである。弁体 19 がシート 15 に押しつけられると、弁体接触部 29 とシート接触部 31 とが接触する。このため、通常時には作動油の流れが遮断される。弁体 19 が後方に移動すると、シート 15 と弁体 19 (弁部 27) との間に隙間が生じる。したがって、孔 17a から流入する作動油が隙間を通り、弁体流路 25 内を流れ、スリーブ 14 内を流れて孔 17b から後方へ流出する。

【0038】

次に、弁部 27 の詳細について説明する。図 3 は、弁部 27 近傍の形状を示す図であり、図 3 (a) は図 2 の G 部に相当する平面図であり、図 3 (b) は弁部 27 の正面図である。弁体 19 の端部には略円柱形状の弁部 27 が形成される。弁部 27 は、大きく第 1 弁部 33 と第 2 弁部 35 とに分けられる。第 1 弁部には、流路である溝部 41 が設けられる。溝部 41 は、根本部 (弁体 19 側) が略半円形状であり、半円形状に接続され軸方向に略平行な形状 (略 U 字形状) の所定深さの溝である。すなわち、溝部 41 は、軸方向に対して U 字形状の溝 (深さ方向に対しては単なる矩形溝) であり、弁部 27 の対向する両側に設けられる。なお、溝部 41 の形状はこれに限られない。

【0039】

なお、溝部 41 は、第 1 弁部 33 の全長にわたって設けられず、弁部 27 の根本部 (弁体 19 との境界近傍) には、溝部 41 が設けられない円柱部 39 が形成される。すなわち、円柱部 39 は、略円柱形状であり、周囲に溝やテーパ、切欠き等を有さない部位である。円柱部 39 の外径は、孔 17a の内径に対応するため、弁部 27 が孔 17a に挿入されると、円柱部 39 の外面と孔 17a の内面との間にはほとんど隙間が生じない。

【0040】

第 2 弁部 35 は、第 1 弁部 33 の先端に形成され、第 2 弁部の根本側 (第 1 弁部 33 境界側) から先端側に向かって縮径するテーパ部 37 を有する。テーパ部 37 のテーパ角度は、設置される構造物等によって適宜決定されるが、軸方向に対して 30 ~ 120 ° 程度が望ましい。

【0041】

図 4 は、弁体 19 が動作した際の第 1 弁部 33、第 2 弁部 35 の機能について示す図である。なお、図 1 に示すように、油圧弁 11a と油圧弁 11b とは逆向きに設置されるため、例えば油圧弁 11a が動作する際には、油圧弁 11b は閉じた状態であり、作動油を流さない。以下の説明では、動作側の油圧弁 11a について説明する。図 4 (a) に示すように、通常時 (振動がない場合) には、前述の通り、弁体接触部 29 とシート接触部 31 とが接触し、作動油の流路は断たれている。なお、わずかに弁体 19 が移動した場合などでも、円柱部 39 が設けられるため、弁部 27 と孔 17a との間の隙間が塞がれているため、通常時における作動油の漏れは抑制される。

【0042】

次に、図 4 (b) に示すように、油圧式ダンパ 1 のピストン 5 が所定の速度で移動し始める (図 1 矢印 A 方向) と、移動速度に応じた力で弁体 19 がばね 21 (図 2 参照) の押しつけ力に対抗して押し戻され、後方 (ばね 21 側) に移動する。この際、円柱部 39 は完全に孔 17a から抜け、孔 17a には第 1 弁部 33 の一部と第 2 弁部 35 とが挿入され

10

20

30

40

50

ている。すなわち、弁部 27 における第 1 弁部 33 の軸方向範囲が孔 17a の縁部に位置している。なお、前述の通り、この際に逆向きの油圧弁 11b は図 4 (a) の状態を保持して作動油を流さず、また、ピストン 5 の動作方向が逆向き (図 1 矢印 B 方向) の場合には、逆向きの油圧弁 11b が図 4 (b) の動作を行い、この際には油圧弁 11a が図 4 (a) の状態を保持して作動油を流さない。以下同様である。

【0043】

図 4 (b) の状態においては、弁体接触部 29 とシート接触部 31 とが離れるため、弁体 19 とシート 15 の間に隙間が生じる。また、孔 17a 内に挿入されている第 1 弁部 33 には溝部 41 が形成されている。したがって、孔 17a に流入した作動油は、溝部 41 と孔 17a 内面との隙間を流れ (図中矢印 H) 弁体接触部 29 とシート接触部 31 との間

10

【0044】

第 1 弁部 33 が孔 17a 内に挿入されている状態における油圧式ダンパ 1 の減衰特性は、溝部 41 の形状およびばね 21 の押しつけ力により決定される。すなわち、溝部 41 の形状を最適化することで線形性に優れ、高い減衰特性を得ることができる。

【0045】

次に、図 4 (c) に示すように、ピストン 5 がさらに大きな移動速度で移動した場合、弁体 19 はより大きな力で押し戻される。この際、所定量以上の力が加わると、第 1 弁部 33 が完全に孔 17a から抜け、孔 17a 内には第 2 弁部の一部のみが挿入されている。

20

【0046】

この状態においては、孔 17a に流入した作動油は、テーパ部 37 と孔 17a 内面 (縁部) との隙間を流れ (図中矢印 I)、弁体接触部 29 とシート接触部 31 との間に流入する。さらに、作動油は弁体流路 25 内を流れ、スリーブ 14 内を流れて孔 17b から後方へ流出する (図 2 参照)。

【0047】

第 2 弁部 35 が孔 17a 内に挿入されている状態における油圧式ダンパ 1 の減衰特性は、テーパ部 37 の角度およびばね 21 の押しつけ力により決定される。すなわち、テーパ

30

【0048】

ここで、通常弁の特性を設計する際には、弁体に発生する流体力とばねによる力を考慮する。流体力は、流体が流れる際に弁体等へ加わる力であるが、この流体力の算出は、テーパ形状であると比較的容易に算出することができる。このため、少なくとも第 2 弁部の形状をテーパ形状とすることが、油圧弁の設計を容易にし、安定した減衰特性を得るためには望ましい。

【0049】

図 5 は、油圧式ダンパ 1 を用いた減衰特性を示す図である。第 1 弁部 33 が孔 17a 内に挿入されている間 (J 部より左側) は、油圧式ダンパ 1 は、第 1 減衰係数 43 により決定される減衰特性を発揮する。一方、J 部以上の速度でピストン 5 が移動した際には、第 2 弁部 35 が孔 17a に挿入されており、油圧式ダンパ 1 は、第 2 減衰係数 45 により決定される減衰特性を発揮する。

40

【0050】

すなわち、例えば、第 2 弁部 35 が機能している状態 (図 4 (c)) において、弁体 19 が後方へ所定の量移動した際における、テーパ部 37 と孔 17a による流路抵抗の減少割合 (すなわち流路断面積の増加割合) を S とする。同様に、第 1 弁部 33 が機能している状態 (図 4 (b)) において、同じ弁体 19 の移動量に対して溝 41 と孔 17a による流路抵抗の減少割合 (すなわち流路断面積の増加割合) を T とすると、S は T よりも大きくなる。

50

【0051】

したがって、第1弁部が機能する間においては、大きな減衰特性を発揮するが、第2弁部が機能する間においては過剰な減衰力の発生を抑制し、建物の破損を防止することができる。

【0052】

以上説明したように、本発明の実施形態にかかる油圧式ダンパ1によれば、線形性に優れ、極めて簡易な構造で2段階の減衰特性を得ることができる。特に、油圧弁11a、11bの一对の油圧弁を逆向きに配置するだけで、2段階の減衰特性を簡単に得ることができ、油圧回路が極めてシンプルで簡易構造の油圧式ダンパ1を得ることができる。

【0053】

油圧弁11は弁体19の先端に第1弁部33と第2弁部35とを有し、第1弁部33には溝部41が形成され、第2弁部35には、テーパ部37を有するため、シート15に対する弁体19の変位量に応じて、2段階の減衰特性を得ることができる。特に、第2弁部35がテーパ部37を有するため、リリース特性が極めて安定し、かつ設計が容易である。

【0054】

また、第1弁部33と弁体19との境界部近傍には、溝部41が設けられない円柱部39が形成されるため、弁体接触部29とシート接触部31との接触面が傾くなどして、双方が確実に密着しない場合であっても、円柱部39が孔17aに挿入されている状態では、孔17aへの油の逆流（または孔17aからの油の流入）を防止することができる。すなわち、弁体19（弁部27）が閉じた状態での作動油の漏えいを確実に防止することができる。

【0055】

次に、その他の実施例について説明する。なお、以下の実施例において、図1～図4で示した構成と同じ機能を奏する構成については、同じ符号を付し、重複した説明を省略する。

【0056】

図6は、弁体19に代えて、テーパ部53を有する弁体52を用いた例である。テーパ部53は、弁部27との境界近傍から後方（ばね側）に向けて拡径するようなテーパ形状である。弁体52を押さえるシート50は、弁体52と対向する面の孔17aの外部に段部51が形成される。すなわち、孔17aの後方に、孔17aよりも大径の段部が形成される。

【0057】

ばねにより弁体52をシート50に押し付けると、テーパ部53が段部51の縁部に接触する。すなわち、弁体52とシート50とは面接触しない。なお、この状態においても、通常時は孔17a内に円柱部39が挿入されるように円柱部39の範囲を設定すればよい。

【0058】

弁体52およびシート50を用いれば、弁体52とシート50との接触面積が極めて小さくなるため、接触部の押しつけ圧力が大きくなり、弁体接触部29とシート接触部31との隙間からの作動油の逆方向への流れを確実に防止することができる。

【0059】

次に、第1弁部に設けられる流路形状の他の実施例について説明する。第1弁部33に設けられる流路の形状は種々変更することもできる。図7は、流路である溝部の形状を種々変更したものである。

【0060】

たとえば、図7(a)に示すように、溝部61の形状を、根本部（弁体側）を略半円形状とし、そこから末広がり状に先端（第2弁部側）にむけて幅が広がるように形成してもよい。すなわち、弁部60の軸方向に対して、略V字状（またはV字状および半円形状の組み合わせ形状）の溝部61（深さ方向は一定の単なる矩形）としてもよい。この場合も

10

20

30

40

50

図7(b)に示すように、弁部60の対向する両側に溝部61を設けてもよい。このほか、溝部を、軸方向に対して単純な半円形状としてもよい。なお、先端に行くにつれて幅が広がるような形状(V字、半円、これらの組み合わせ)である方が、線形性に優れて望ましい。また、いずれの場合でも、弁体19との境界部近傍には、溝部を有さない円柱部39を設けることが望ましい。円柱部39によれば、弁部60が孔17aに挿入された状態での作動油の漏えいを確実に防止することができる。

【0061】

また、図7(c)に示すように、第1弁部に設けられる流路を溝部71のようなスリット形状としてもよい。溝部71は、先端に向けて深さが深くなるように形成されたスリットである。溝部71は、図7(d)に示すように、例えば弁部70の一部に設けられる。なお、この場合でも、第1弁部の溝部71端部と弁体19との間に、スリットが設けられない円柱部39を設けることが望ましい。円柱部39によれば、弁部70が孔17aに挿入された状態での作動油の漏えいを確実に防止することができる。

10

【0062】

さらに、図8(a)に示すように、第1弁部にテーパ部81が設けられた弁部80としてもよい。テーパ部81は前述の溝部と同様に流路となる部位である。なお、第1弁部のテーパ部81の軸方向に対するテーパ角度は、第2弁部のテーパ部37の軸方向に対するテーパ角度よりも小さい。すなわち、弁体の同じ移動量に対して、第1弁部での流路抵抗の低下(流路面積の増加)割合が、第2弁部での流路抵抗の低下(流路面積の増加)割合よりも小さくなる。したがって、第1弁部での減衰係数は、第2弁部での減衰係数よりも大きく設定できる。なお、この場合であっても、第1弁部33の根本部近傍に、テーパ部81が設けられない円柱部39が設けられることが望ましい。円柱部39によれば、弁部80が孔17aに挿入された状態での作動油の漏えいを確実に防止することができる。

20

【0063】

図8(b)は、弁部80の第1弁部による流路を示した図である。図8(b)に示すように、第1弁部33の一部と第2弁部35とが孔17aに挿入されている状態においては、孔17a内に挿入されている第1弁部33のテーパ部81と孔17aの内面との間に隙間が形成されている。したがって、孔17aに流入した作動油は、テーパ部81と孔17a内面との隙間を流れ(図中矢印K)弁体接触部29とシート接触部31との間に流入する。

30

【0064】

また、図8(c)に示すように、第1弁部33が完全に孔17aから抜け、孔17a内には第2弁部の一部のみが挿入されている状態においては、孔17aに流入した作動油は、テーパ部37と孔17a内面(縁部)との隙間を流れ(図中矢印L)、弁体接触部29とシート接触部31との間に流入する。以上により、2段階の減衰特性を容易に得ることができる。

【0065】

以上、添付図を参照しながら、本発明の実施の形態を説明したが、本発明の技術的範囲は、前述した実施の形態に左右されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

40

【0066】

例えば、油圧弁11はピストン5内部ではなく、シリンダ3内部に設けられてもよく、またシリンダ3外部に設けられてもよい。また、油圧式ダンパ1には、その他の弁を設けてもよい。

【0067】

また、ばね押さえ23には、ばね21が挿入される凹部を設けたが、ばね21の内側に挿入される凸部を設け、凸部によってばね21を保持してもよい。また、スリーブ14を用いずに直接ピストン5内部に油圧弁を設けてもよい。

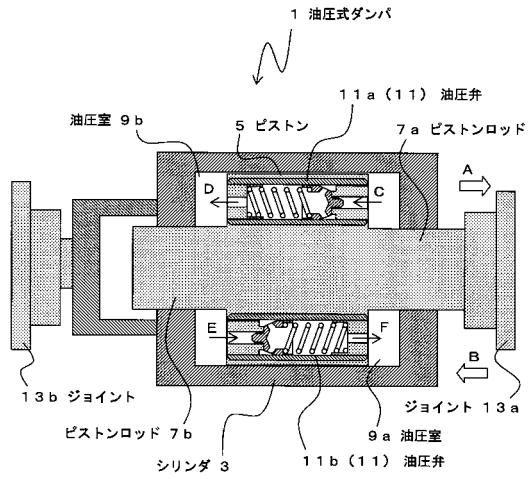
【符号の説明】

50

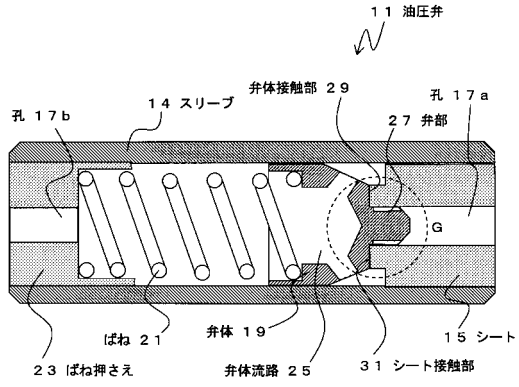
【 0 0 6 8 】

1	.....油圧式ダンパ	
3	.....シリンダ	
5	.....ピストン	
7 a、7 b	.....ピストンロッド	
9 a、9 b	.....油圧室	
1 1	.....油圧弁	
1 3 a、1 3 b	.....ジョイント	
1 4	.....スリーブ	
1 5、5 0	.....シート	10
1 7 a、1 7 b	.....孔	
1 9、5 2	.....弁体	
2 1	.....ばね	
2 3	.....ばね押さえ	
2 5	.....弁体流路	
2 7、6 0、7 0、8 0	.....弁部	
2 9	.....弁体接触部	
3 1	.....シート接触部	
3 3	.....第1弁部	
3 5	.....第2弁部	20
3 7	.....テーパ部	
3 9	.....円柱部	
4 1、6 1、7 1	.....溝部	
5 1	.....段部	
5 3	.....テーパ部	
8 1	.....テーパ部	

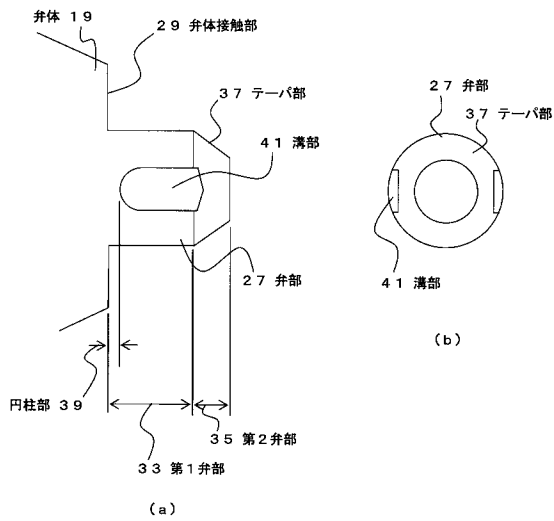
【図1】



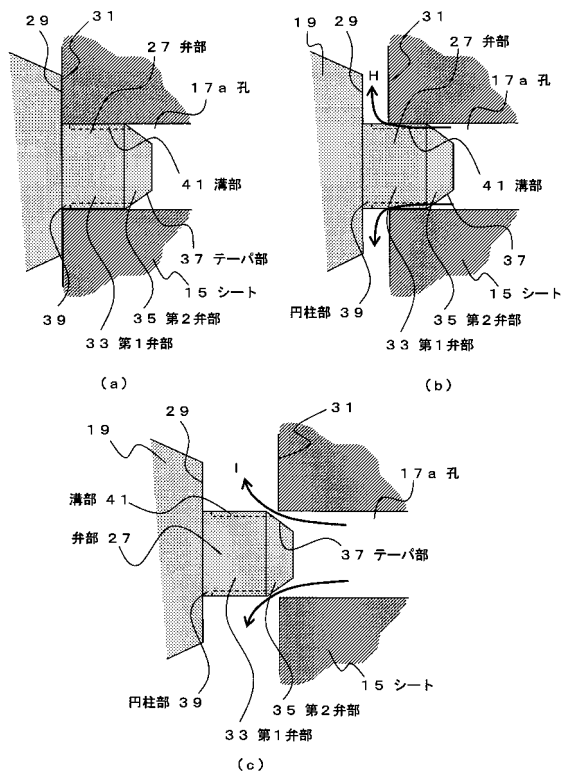
【図2】



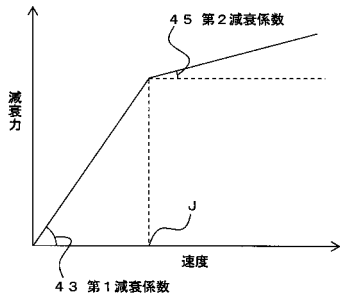
【図3】



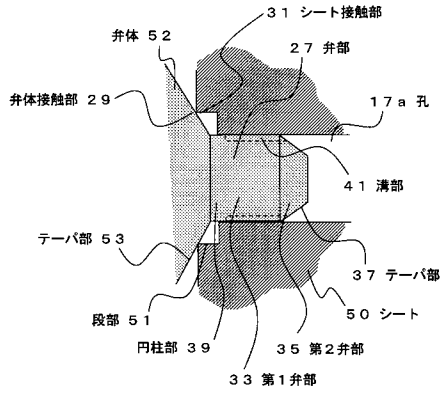
【図4】



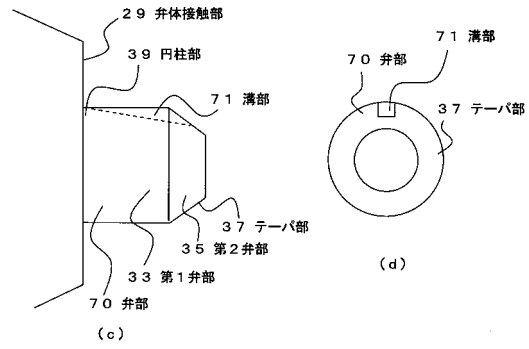
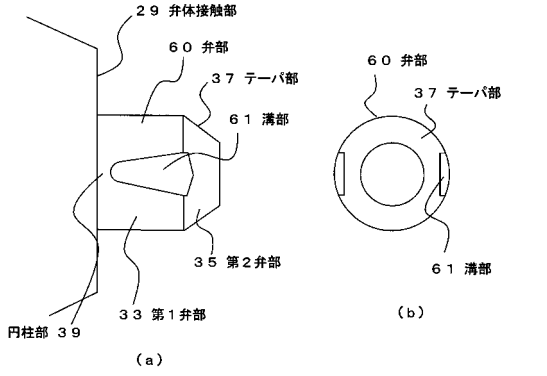
【図5】



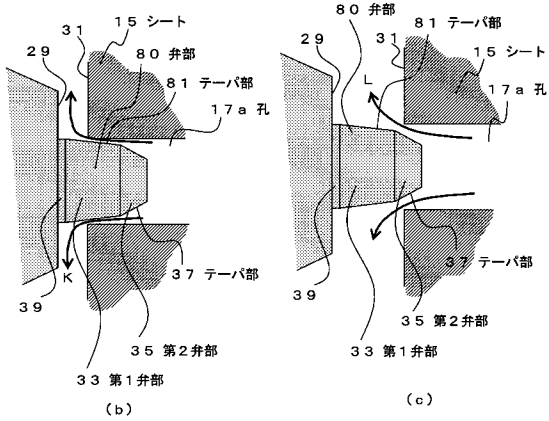
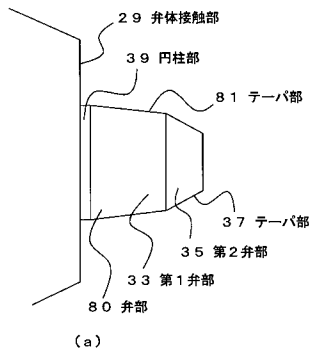
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 隆之

東京都江東区東陽二丁目4番2号 日立機材株式会社内

審査官 谷口 耕之助

(56)参考文献 実開昭52-011633(JP,U)
特開2004-036677(JP,A)
特開平07-180773(JP,A)
特開平07-091562(JP,A)
特開2004-144213(JP,A)
実開平01-067380(JP,U)
実開昭54-074321(JP,U)
特開2005-214388(JP,A)
特開2006-090556(JP,A)
実開昭60-122073(JP,U)
特開平07-174248(JP,A)
特開2006-266470(JP,A)
特開2005-036963(JP,A)
実開昭53-009023(JP,U)
実開昭62-160783(JP,U)
特開平03-273921(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16F	9/34
F16F	9/50
F16K	17/04