

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5647183号
(P5647183)

(45) 発行日 平成26年12月24日(2014.12.24)

(24) 登録日 平成26年11月14日(2014.11.14)

(51) Int.Cl.		F 1	
F 1 6 F	9/34	(2006.01)	F 1 6 F 9/34
F 1 6 F	9/19	(2006.01)	F 1 6 F 9/19
F 1 6 K	17/04	(2006.01)	F 1 6 K 17/04 A

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2012-131175 (P2012-131175)	(73) 特許権者	000233239
(22) 出願日	平成24年6月8日(2012.6.8)		日立機材株式会社
(65) 公開番号	特開2013-253685 (P2013-253685A)		東京都江東区東陽二丁目4番2号
(43) 公開日	平成25年12月19日(2013.12.19)	(74) 代理人	100096091
審査請求日	平成25年7月1日(2013.7.1)		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
		審査官	内田 博之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 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、
 前記弁体と対向し、孔を有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、
 前記弁体の端面には、前記孔に挿入され、外面が前記孔の内面に接する第1の弁部が設けられ、
 前記第1の弁部には軸方向に沿って溝が形成され、
 前記溝は、前記第1の弁部の先端側で深さが大きくなるように、深さを多段に形成した形状であることを特徴とする油圧弁。

10

【請求項2】

前記溝は、深さの異なる複数の溝部により構成され、
 前記第1の弁部の軸方向の断面において、
 各溝部の、前記第1の弁部の根本部側の開始位置にある外側に凸となる角部と、
 前記第1の弁部の先端側にある溝部の、前記第1の弁部の先端部との交点とが、
 同一直線上もしくは前記第1の弁部側に膨らむ同一円弧上にほぼ並ぶことを特徴とする請求項1記載の油圧弁。

【請求項3】

20

前記第 1 の弁部の先端部に、当該先端部から縮径するテーパ部を有する第 2 の弁部が設けられ、

前記弁部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、前記溝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請求項 1 または請求項 2 に記載の油圧弁。

【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弁を有する油圧式ダンパ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、油圧弁、およびこれを用いた油圧式ダンパに関する。

【背景技術】

【0002】

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、ピストンの変位に伴い作動油が調圧弁を通過する際の流体抵抗を利用し、構造物の揺れを抑える効果を有する。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特性は線形であることが望ましく、調圧弁としては、減衰特性の線形性に優れたものが使用される。

【0003】

20

一方、構造物に大きな揺れが生じ、油圧式ダンパのピストンの変位速度が大きくなると、油圧式ダンパが過大な減衰力を発生し、構造物が破損する恐れがある。そこで、油圧式ダンパには、通常、調圧弁の他にリリーフ弁が設けられる。リリーフ弁は、ピストンの変位速度が大きくなり油圧式ダンパが過大な減衰力を発生するような場合に、作動油の圧力により開放され、過剰な減衰力を発生することを防いでいる。

【0004】

本出願人は、特許文献 1 において、これら調圧弁とリリーフ弁の 2 段階の減衰特性を兼ね備えた油圧弁を提案した。この油圧弁を用いれば、油圧ダンパに調圧弁とリリーフ弁の双方を設けずとも、上記のような 2 段階の減衰特性を実現できるようになり、簡便な構造の油圧式ダンパが実現できる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2010 - 209959 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 の油圧弁では、弁部の端面に設けられる弁部の側面に、調圧弁としての減衰特性を決定する溝が形成されている。特に、溝の形状を、先端に向かうにつれ深さや幅が増加するテーパ状の形状とすれば、より線形に近い減衰特性が得られるので望ましい（特許文献 1 の図 7 参照）。

40

【0007】

このようなテーパ状の溝は切削加工により形成できるが、この際の問題として、加工精度を確保することが難しいという点があった。例えば、図 12 に示すように溝 101 の深さが弁部 100 の先端に向けてテーパ状に増加するような場合、エンドミル等による斜め方向の切削加工により溝 101 を形成できるが、この際、加工開始位置の深さの誤差 D により、最終的に形成される溝の長さの誤差 L が大きくなる（溝 101'）。また、油圧式ダンパのサイズを小さくする際には、油圧弁が小さくなり溝も小さくなるので、加工精度を確保することがより困難になる。

【0008】

50

本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、加工精度の確保が容易であり、かつ調圧弁としての減衰特性を好適に発揮させることが可能な油圧弁等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の第1の発明は、油圧式ダンパに用いられる油圧弁であって、弁体と、前記弁体と対向し、孔を有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、前記弁体の端面には、前記孔に挿入され、外面が前記孔の内面に接する第1の弁部が設けられ、前記第1の弁部には軸方向に沿って溝が形成され、前記溝は、前記第1の弁部の先端側で深さが大きくなるように、深さを多段に形成した形状であることを特徴とする油圧弁である。

10

【0010】

第1の発明によれば、溝の深さを多段に形成するので、前記のような加工精度の確保の難しさもなく、溝の加工精度を容易に確保でき、加工時間短縮によるコストダウンにつながる。かつ、溝の深さ等の形状を適切に設計することにより、減衰特性の線形性を良好に保ち、減衰力を所望の範囲に収めることも可能である。

【0011】

また、前記溝は、深さの異なる複数の溝部により構成され、前記第1の弁部の軸方向の断面において、各溝部の、前記第1の弁部の根本部側の開始位置にある外側に凸となる角部と、前記第1の弁部の先端側にある溝部の、前記第1の弁部の先端部との交点とが、同一直線上もしくは前記第1の弁部側に膨らむ同一円弧上にほぼ並ぶことが望ましい。

20

これにより、第1の発明の油圧弁において、減衰特性の線形性を良好に維持することができる。

【0015】

また、第1の発明の油圧弁において、前記第1の弁部の先端部に、当該先端部から縮径するテーパ部を有する第2の弁部が設けられ、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、前記溝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、前記テーパ部と前記孔との隙間を流体が流れることが望ましい。

このように、油圧弁に調圧弁の機能とリリーフ弁の機能を持たせる場合、溝の長さかわると、リリーフ弁が作用する際の減衰力が大きく変わる。従って、加工精度を確保することが特に重要となり、本発明のような溝を形成することが特に有効である。

30

【0016】

第2の発明は、第1の発明にかかる油圧弁を有する油圧式ダンパである。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、加工精度の確保が容易であり、かつ調圧弁としての減衰特性を好適に発揮させることが可能な油圧弁等を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】油圧式ダンパ1を示す断面図

【図2】油圧弁11を示す断面図

【図3】弁部27について説明する図

【図4】溝41の形状について説明する図

【図5】弁体19の動作と作動油の流れを示す図

【図6】油圧式ダンパ1による減衰特性を示す図

【図7】溝41の形状の例を示す図

【図8】弁部27について説明する図

【図9】溝51について説明する図

【図10】溝51の形状の例を示す図

40

50

【図 1 1】油圧弁 1 1 a について説明する図

【図 1 2】溝 1 0 1 について説明する図

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 9】

以下、図面に基づいて、本発明の実施形態を詳細に説明する。まず、本発明の第 1 の実施形態について、図 1 ~ 図 6 を参照して説明する。

【0 0 2 0】

[第 1 の実施形態]

(油圧式ダンパ 1 の概略)

まず、本発明の第 1 の実施形態の油圧弁 1 1 を用いた油圧式ダンパ 1 の概略について、図 1 を参照して説明する。

【0 0 2 1】

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 (1 1) 等から構成される。

【0 0 2 2】

シリンダ 3 は円筒状の部材である。シリンダ 3 内にはピストン 5 が設けられる。ピストン 5 の外面はシリンダ 3 の内面に接し、ピストン 5 はシリンダ 3 内を軸方向に往復移動可能である。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。

【0 0 2 3】

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 のピストンロッド 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。

【0 0 2 4】

ピストン 5 には、油圧弁 1 1 a、1 1 b (1 1) が設けられる。油圧弁 1 1 a、1 1 b 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、油圧弁 1 1 の詳細については後述する。

【0 0 2 5】

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 9 a は、ピストンロッド 7 a 側の圧力室であり、油圧室 9 b はピストンロッド 7 b 側の圧力室である。油圧室 9 a、9 b には作動油が充填されている。作動油は、油圧弁 1 1 a、1 1 b 等を介して油圧室 9 a、9 b 間を移動可能である。なお、油圧弁 1 1 a は油圧室 9 a から油圧室 9 b 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)。一方、油圧弁 1 1 b は、油圧室 9 b から油圧室 9 a 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)。

【0 0 2 6】

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 9 a、9 b 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。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。

【0 0 2 7】

次に、油圧式ダンパ 1 の動作について説明する。

地震等により構造物の揺れが発生し、例えばピストンロッド 7 a がシリンダ 3 から出る方向 (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 9 a 内の作動油が圧縮される。油圧室 9 a 内が所定圧力以上になると油圧弁 1 1 a が開き、油圧室 9 a 内の作動油は、油圧弁 1 1 a を通って (図中矢印 C) 油圧室 9 b へ流出する (図中矢印 D)。こうして、ピストンロッド 7 a がシリンダ 3 から出る方向に移動する。

【0 0 2 8】

10

20

30

40

50

次に、揺れの方向が反転し、ピストンロッド 7 a がシリンダ 3 内に入る方向（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 9 b 内の作動油が圧縮される。油圧室 9 b 内が所定圧力以上になると油圧弁 1 1 b が開き、油圧室 9 b 内の作動油は、油圧弁 1 1 b を通って（図中矢印 E）油圧室 9 a へ流出する（図中矢印 F）。こうして、ピストンロッド 7 a がシリンダ 3 内に入る方向に移動する。

【 0 0 2 9 】

作動油が油圧室 9 a、9 b 間を油圧弁 1 1 a、1 1 b 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。油圧弁 1 1 a、1 1 b の減衰特性を、構造物に応じたものとする事で、適切な減衰性能を油圧式ダンパ 1 に与えることができる。

【 0 0 3 0 】

（油圧弁 1 1 の構成）

次に、油圧弁 1 1 の構成について図 2 を参照して説明する。図 2 は油圧弁 1 1 を示す断面図である。

【 0 0 3 1 】

図に示すように、油圧弁 1 1 は、スリーブ 1 4、弁体 1 9、シート 1 5、ばね 2 1、ばね押さえ 2 3 等から構成される。

【 0 0 3 2 】

スリーブ 1 4 は筒状の部材であり、シート 1 5、ばね押さえ 2 3 等を内部に保持する。

【 0 0 3 3 】

シート 1 5 は、スリーブ 1 4 の一方の端部の内面に固定される。シート 1 5 は、中心を貫通する孔 1 7 a が設けられた筒状の弁体押さえ部材である。

ばね押さえ 2 3 はスリーブ 1 4 の他方の端部の内面に固定される。ばね押さえ 2 3 は、ばね 2 1 を保持可能な凹形状を有しており、ばね 2 1 の端部が挿入されて保持される。また、ばね押さえ 2 3 には、中心を貫通する孔 1 7 b が設けられる。

【 0 0 3 4 】

なお、シート 1 5 の孔 1 7 a は、油圧室 9 a、9 b の一方と連通し、ばね押さえ 2 3 の孔 1 7 b は、油圧室 9 a、9 b の他方と連通する。

【 0 0 3 5 】

弁体 1 9 は作動油の流れを調整するための部材である。弁体 1 9 の内部には弁体流路 2 5 が設けられる。また、弁体 1 9 の端面 2 9 には弁部 2 7 が設けられる。弁部 2 7 はシート 1 5 の孔 1 7 a に挿入される。弁部 2 7 の詳細は後述する。

【 0 0 3 6 】

弁体 1 9 とばね押さえ 2 3 との間には、ばね 2 1 が設けられる。ばね 2 1 は、弁体 1 9 を付勢し、シート 1 5 に対して所定の力で押し付けるものである。これにより、通常時（振動がない場合）には、弁体 1 9 の端面 2 9 がシート 1 5 の端面 3 1 と接し、作動油の流れが遮断される。

【 0 0 3 7 】

一方、構造物の揺れ発生時など、孔 1 7 a の作動油の油圧が大きくなると、ばね 2 1 の付勢力に対抗して弁体 1 9 が押され、後方に移動する。すると、シート 1 5 の端面 3 1 と弁体 1 9 の端面 2 9 との間に隙間が生じ、作動油がこの隙間を通り、弁体流路 2 5 およびスリーブ 1 4 内を経由して孔 1 7 b から流出する。

【 0 0 3 8 】

（弁部 2 7 の構成）

次に、弁部 2 7 の構成について図 3 を用いて説明する。図 3 は、弁部 2 7 の形状を示す図である。図 3（a）は図 2 の G 部に相当する側面図であり、図 3（b）はこれを上から見た平面図である。また、図 3（c）は弁部 2 7 を先端側から見た正面図である。

【 0 0 3 9 】

図に示すように、弁部 2 7 は、大きく第 1 弁部 3 3 と第 2 弁部 3 5 とに分けられる。

【 0 0 4 0 】

第 1 弁部 3 3 は弁体 1 9 の端面 2 9 に続いて形成される部分であり、円柱状の形状を有

10

20

30

40

50

する。この第1弁部33の外面形状は、孔17a(図2)の内面形状とほぼ同じとなっており、第1弁部33の外面が孔17aの内面に接するようになっている。

第2弁部35は、第1弁部33の先端部に続いて形成され、当該先端部から第2弁部35の先端へ向けて縮径するテーパ部37を有する。

【0041】

第1弁部33の側面には、第1弁部33の軸方向に沿って断面凹字状の溝41が形成される。

この溝41は、第1弁部33の先端側で深さが大きくなるように、深さが多段に形成される。溝41において、これら深さが異なる各部分を、第1弁部33の根本部39側の浅いものから、先端側の深いものへと順に、第1溝部41a、第2溝部41b、第3溝部41cとする。第3溝部41cの先端は第2弁部35のテーパ部37に達する。

10

【0042】

なお、第1弁部33の根本部39では溝41が設けられない。また、各溝部の平面の根本部39側の端部は、半円周状に形成されているが、これに限ることはない。

【0043】

(溝41の形状)

図4は、溝41の形状について示す図である。図4(a)、図4(b)は、それぞれ、図3(a)のJ部、図3(b)のK部の拡大図である。

【0044】

本実施形態では、第1弁部33の軸方向の断面において、
 ・各溝部41a~41cの、第1弁部33の根本部39側(図の左側)の開始位置にある外側に凸となる角部43a~43cと、
 ・第1弁部33の先端側(図の右側)にある第3溝部41cの、第1弁部33の先端部との交点43d

20

がほぼ同一直線上(図中鎖線で示す)に並ぶように、各溝部41a~41cについて、第1弁部33の区間における長さ $L_a \sim L_c$ と深さ $D_a \sim D_c$ を定める。これにより、溝41の断面積の変化を、図中の鎖線で示すように溝の深さをテーパ状に変化させた場合の断面積の変化と近似させるようにする。

【0045】

(弁部27の機能)

30

図5は、弁体19が動作した際の弁部27(第1弁部33、第2弁部35)の機能について示す図である。

図5(a)に示すように、通常時には、前述の通り弁体19の端面29とシート15の端面31が接触し、作動油の流路は断たれている。なお、第1弁部33の根本部39には溝41が設けられないので、わずかに弁体19が移動した場合などでも、第1弁部33の根本部39と孔17aとの間が塞がれ、作動油の漏れは抑制される。

【0046】

一方、油圧式ダンパ1のピストン5(図1)が移動し始めると、移動速度に応じた力で弁体19が押し戻され、ばね21(図2)が縮んで後方に移動する。

これにより、図5(b)~図5(d)に示すように、弁体19の端面29とシート15の端面31が離れ、溝41と孔17aの縁部との隙間を作動油が流れ(図中矢印H)、端面29と端面31との間に流入する。この作動油は、前記した通り、弁体流路25およびスリーブ14内を経由して孔17bから流出する。

40

【0047】

図5(b)はピストン5の移動速度が比較的小さい場合であり、この時、孔17aの作動油は、第1溝部41aと孔17aの縁部との隙間から端面29と端面31との間に流入する。

【0048】

移動速度がより大きくなると、弁体19はより大きな力で押し戻され、図5(c)に示すように、作動油が、第2溝部41bと孔17aの縁部との隙間を通る。

50

【0049】

ピストン5の移動速度がさらに大きくなると、弁体19がさらに大きな力で押し戻され、図5(d)に示すように、作動油が、第3溝部41cと孔17aの縁部との隙間を通るようになる。

【0050】

ピストン5がこれらの移動速度よりさらに大きな速度で移動した場合は、図5(e)に示すように、弁体19は作動油の圧力によりさらに大きな力で押し戻される。弁体19に所定値以上の圧力が加わると、第1弁部33が完全に孔17aから抜け、孔17a内には第2弁部35の一部のみが挿入された状態になる。この状態において、孔17aの作動油は、テーパ部37と孔17aの縁部との隙間を流れる(図中矢印I)。

10

【0051】

次に、上記のような作動油の流れに伴う油圧式ダンパ1の減衰特性について図6を参照して説明する。図6は、油圧式ダンパ1の減衰特性を実線で模式的に示したグラフである。なお、ここで図中の鎖線は溝をテーパ状に形成した場合(図4(a)参照)の減衰特性を示す直線であり、目標とする減衰特性である。また、図中点線はこの目標とする減衰特性に対する許容範囲の上下限を示すものである

【0052】

第1弁部33が孔17a内に挿入されている間、油圧弁11は調圧弁としての機能を発揮し、油圧式ダンパ1の減衰特性は、溝41と孔17aの縁部の隙間の流路断面積を決定する溝41(第1溝部41a~第3溝部41c)の断面積により定まる。

20

【0053】

流路断面積が変わらない場合、減衰力は一般的に移動速度の2乗に比例する。従って、ピストン5の移動速度について、作動油が第1溝部41aと孔17aの縁部の隙間を流れる区間a(図5(b))、作動油が第2溝部41bと孔17aの縁部の隙間を流れる区間b(図5(c))、作動油が第3溝部41cと孔17aの縁部の隙間を流れる区間c(図5(d))では、それぞれ、減衰力が移動速度の2乗にほぼ比例し、放物線のような減衰特性になる。

【0054】

そして、第1弁部33による減衰特性は、図中鎖線で示す、溝をテーパ状に形成した場合の減衰特性を示す直線を、上記の各区間の減衰特性を示す3つの放物線で精度良く近似したものとなり、良好な線形性が得られることがわかる。また、図中点線で示す許容範囲に減衰特性を収めることも容易である。

30

【0055】

なお、所定の速度以上でピストン5が移動し、前記のように第2弁部35が機能している状態(図5(e))では、作動油がテーパ部37と孔17aの縁部との隙間を流れ、流路断面積がさらに大きくなるので、油圧弁11がリリーフ弁としての機能を発揮し、過剰な減衰力の発生が抑制される。この状態における油圧式ダンパ1の減衰特性は、テーパ部37の角度等により決定される。

【0056】

以上説明したように、本発明の実施形態によれば、第1弁部33において、深さを多段とした溝41を形成する。この溝41は、例えば、エンドミルを水平に移動させて切削加工を繰り返し行うことにより容易に形成でき、前記のような、溝の深さをテーパ状とした場合の加工精度の確保の難しさもない。

40

かつ、上記したように、溝41の断面積の変化が、溝の深さをテーパ状に変化させた場合の断面積の変化と近似するように各溝部41a~41cの形状を定めることで、調圧弁としての減衰特性の線形性も良好に保つことができ、減衰力を許容範囲に収めることも容易である。

【0057】

なお、本実施形態では前記の角部43a~43cと交点43dがほぼ同一直線上に並ぶものとしているが、これらは、図7の鎖線に示すように、第1弁部33側に膨らむ同一円

50

弧上にほぼ並ぶものであってもよく、これによっても上記と同様に線形性の良好な減衰特性が得られる。

【0058】

また、本実施形態では溝41の深さを3段に形成しているが、多段に形成すればよく、2段でもよいし、4段以上でもよい。これらの場合でも、前記と同様に溝の深さ等の形状を定めることで、同様の効果が得られる。

【0059】

この他、油圧弁11はピストン5内部に設けるものに限らず、例えば、シリンダ3の外部に設けることも可能である。また、油圧式ダンパ1には、その他の弁を設けてもよい。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ることも可能である。

10

【0060】

次に、本発明の他の実施形態について説明する。なお、以下の実施形態は、第1の実施形態と異なる点について主に説明し、同様の点については説明を省略する。

【0061】

[第2の実施形態]

図8は、本発明の第2の実施形態について示す図である。図8(a)は弁部27の形状を示す側面図であり、図8(b)はこれを上から見た図である。また、図8(c)は弁部27を先端側から見た正面図である。

【0062】

図に示すように、第2の実施形態は、前記の溝41に代えて、溝51を第1弁部33の側面に設けた点で第1の実施形態と異なる。

20

【0063】

この溝51は、第1弁部33の軸方向に沿って形成される断面凹字状の溝であり、第1弁部33の先端側で幅が広がるように、幅を多段に形成したものである。溝51において、これら幅が異なる各部分を、第1弁部33の根本部39側の狭いものから、先端側の広いものへと順に、第1溝部51a、第2溝部51b、第3溝部51cとする。第1の実施形態と同じく、第3溝部51cの先端は第2弁部35のテーパ部37に達し、第1弁部33の根本部39では溝51が設けられない。

【0064】

なお、各溝部51a~51cの平面の根本部39側の端部は、円弧状の曲線で形成されるが、これに限ることはない。また、第2の実施形態では、溝51の深さが一定である。

30

【0065】

図9は溝51の形状について示す図であり、図8(b)のM部の拡大図である。

【0066】

本実施形態では、平面において、

- ・第1弁部33の根本部39側(図の左側)にある第1溝部51aの、幅方向の中央部の根本部39側の開始位置53aと、
- ・第2溝部51b、第3溝部51cの、根本部39側の開始位置にある、溝内部側に凸となる角部53b、53cと、
- ・第1弁部33の先端側(図の右側)にある第3溝部51cの、第1弁部33の先端部との交点53d

40

がほぼ同一直線上(図中鎖線で示す)に並ぶように、各溝部51a~51cについて、第1弁部33の区間における長さ $L_a \sim L_c$ と幅 $W_a \sim W_c$ を定める。これにより、溝51の断面積の変化を、溝の幅をテーパ状に変化させた場合の断面積の変化と近似させるようにする。

【0067】

このように、第1弁部33に幅が多段に変化する溝51を設けた場合の減衰特性も、図6に示したものと同様である。

【0068】

従って、第2の実施形態によっても、溝の加工精度の確保を容易としつつ、上記のよう

50

に各溝部 5 1 a ~ 5 1 c の形状を定めることで、調圧弁としての減衰特性の線形性も良好に保つことができ、減衰力を許容範囲に収めることも容易であるという、第 1 の実施形態と同様の効果が得られる。

また、第 1 の実施形態と同様、前記の位置 5 3 a、角部 5 3 b、5 3 c、および交点 5 3 d は、図 10 の鎖線に示すように、溝外部側へ膨らむ同一円弧上にほぼ並ぶものであってもよい。この場合も線形性の良好な減衰特性が得られる。

さらに、本実施形態では溝 5 1 の幅を 3 段に形成しているが、第 1 の実施形態と同様これに限られることはなく、多段に形成するものであればよい。この場合でも、前記と同様に溝の幅等の形状を定めることで、同様の効果が得られる。

【 0 0 6 9 】

10

[第 3 の実施形態]

次に、本発明の第 3 の実施形態について図 1 1 を用いて説明する。図 1 1 (a) は第 3 の実施形態の油圧弁 1 1 a を示す図である。図 1 1 (b) は弁部 6 7 の形状を示す図であり、図 1 1 (a) 中 N 部に相当する側面図である。

【 0 0 7 0 】

この油圧弁 1 1 a は油圧式ダンパ (不図示) に設けられる調圧弁であり、その弁部 6 7 に第 1 の実施形態の溝 4 1 と同様の溝 7 1 を設けたものである。

【 0 0 7 1 】

図 1 1 (a) に示すように、第 3 の実施形態の油圧弁 1 1 a は、第 1 の実施形態と同様のスリーブ 1 4、シート 1 5、ばね 2 1、ばね押さえ 2 3 等を有しているが、弁体 6 1 と弁部 6 7 の形状において異なっている。また、油圧弁 1 1 a は調圧弁であるので、第 1 の実施形態の油圧弁 1 1 と異なり、油圧式ダンパにおいて弁部 6 7 が完全に孔 1 7 a から抜けることがないように設計される。

20

【 0 0 7 2 】

次に、弁体 6 1 および弁部 6 7 について説明する。

弁体 6 1 はスリーブ 1 4 の内径より小さな外径を有する円板体であり、その端面 6 3 に円柱状の弁部 6 7 が設けられている。この弁部 6 7 の外面形状は、孔 1 7 a の内面形状とほぼ同じとなっており、弁部 6 7 の外面が孔 1 7 a の内面に接する。すなわち、この弁部 6 7 は第 1 の実施形態の第 1 弁部 3 3 に相当し、調圧機能を有するものである。

【 0 0 7 3 】

30

そして、弁部 6 7 の側面には、第 1 の実施形態の溝 4 1 と同様の溝 7 1 が、弁部 6 7 の軸方向に沿って設けられる。

すなわち、溝 7 1 は、弁部 6 7 の先端側で深さが大きくなるように、深さを多段に形成したものである。溝 7 1 において、これら深さの異なる各部分を、弁部 6 7 の根本部 6 9 側の浅いものから先端側の深いものへと順に、第 1 溝部 7 1 a、第 2 溝部 7 1 b、第 3 溝部 7 1 c とする。また、第 3 溝部 7 1 c の先端は弁部 6 7 の先端に達し、弁部 6 7 の根本部 6 9 では溝 7 1 は設けられない。

【 0 0 7 4 】

各溝部 7 1 a ~ 7 1 c の深さや長さ等の形状も、第 1 の実施形態と同様に定める。すなわち、弁部 6 7 の軸方向の断面において、

40

- ・各溝部 7 1 a ~ 7 1 c の、弁部 6 7 の根本部 6 9 側 (図 1 1 (b) の左側) の開始位置にある外側に凸となる角部 7 3 a ~ 7 3 c と、
- ・弁部 6 7 の先端側 (図の右側) にある第 3 溝部 7 1 c の、弁部 6 7 の先端部との交点 7 3 d

がほぼ同一直線上 (図中鎖線で示す) に並ぶように各溝部 7 1 a ~ 7 1 c の形状を定める。

【 0 0 7 5 】

この油圧弁 1 1 a は、第 1 の実施形態と同様、通常時には、弁体 6 1 がばね 2 1 により付勢され、弁体 6 1 の端面 6 3 とシート 1 5 の端面 3 1 が接しており作動油の流れを遮断している。

50

【 0 0 7 6 】

一方、弁体 6 1 に作動油による油圧がかかると、前記と同様、弁体 6 1 が後方に移動して端面 6 3 と端面 3 1 の間が開き、作動油が溝 7 1 と孔 1 7 a の縁部の隙間から端面 6 3 と端面 3 1 の間へ流れ、弁体 6 1 の側方を通してスリーブ 1 4 内を經由し、孔 1 7 b から流出する。

【 0 0 7 7 】

この際、前記と同様に、溝 7 1 (第 1 溝部 7 1 a ~ 第 3 溝部 7 1 c) の断面積により油圧弁 1 1 a の減衰特性が決定される。溝 7 1 は前記の溝 4 1 と同様の形状を有しているため、その減衰特性は図 6 の区間 a ~ c で示した範囲と同様になる。

【 0 0 7 8 】

従って、第 3 の実施形態でも、溝の加工精度の確保を容易としつつ、上記のように各溝部 7 1 a ~ 7 1 c の形状を定めることで、調圧弁としての減衰特性の線形性を良好に保つことができ、減衰力を許容範囲に収めることも容易であるという、第 1 の実施形態と同様の効果が得られる。

【 0 0 7 9 】

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。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 0 】

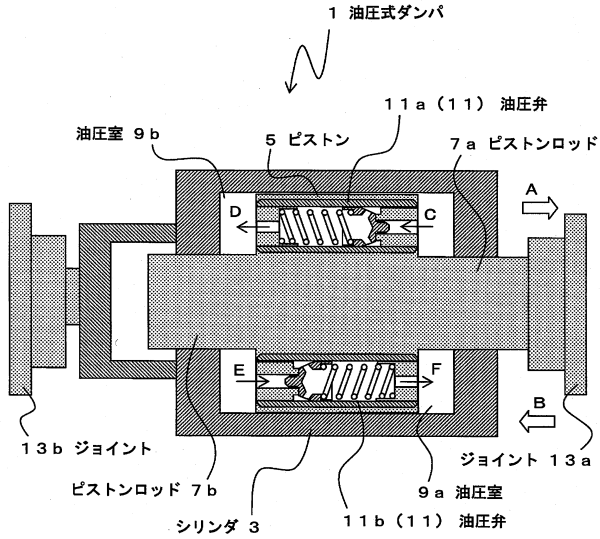
- 1 油圧式ダンパ
- 1 1、1 1 a 油圧弁
- 1 4 スリーブ
- 1 5 シート
- 1 7 a、1 7 b 孔
- 1 9、6 1 弁体
- 2 1 ばね
- 2 3 ばね押さえ
- 2 7、6 7 弁部
- 3 3 第 1 弁部
- 3 5 第 2 弁部
- 3 7 テーパー部
- 4 1、5 1、7 1、1 0 1 溝部

10

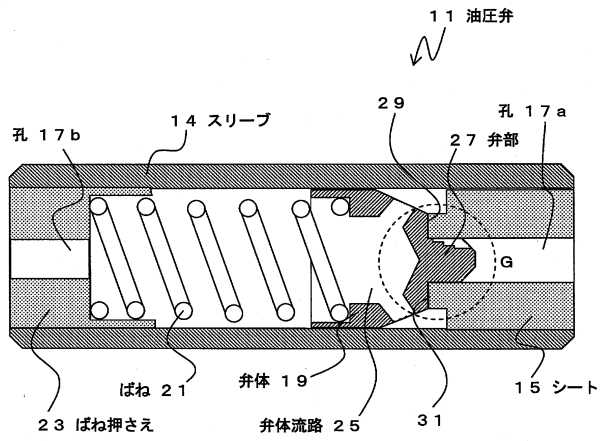
20

30

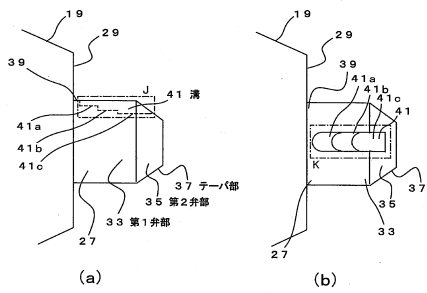
【図1】



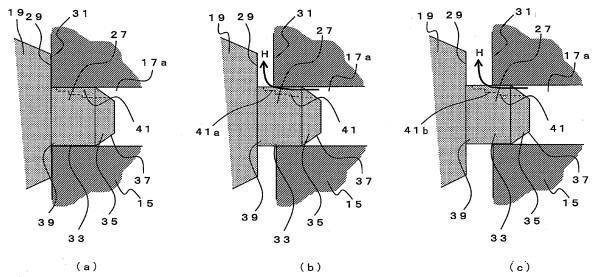
【図2】



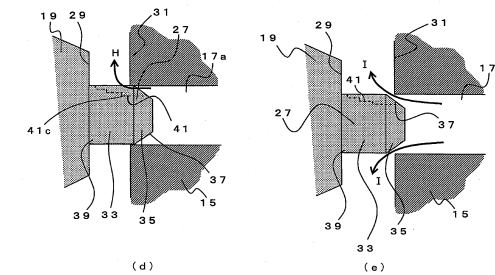
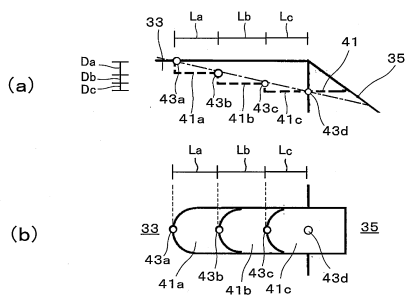
【図3】



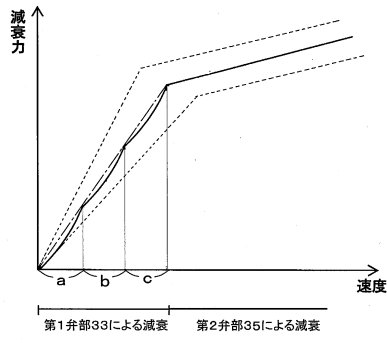
【図5】



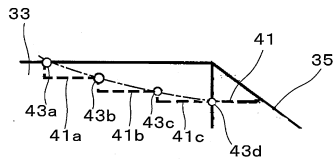
【図4】



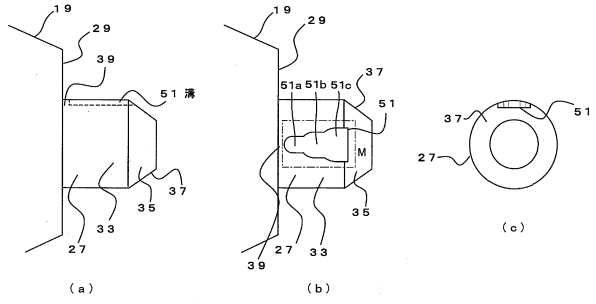
【図6】



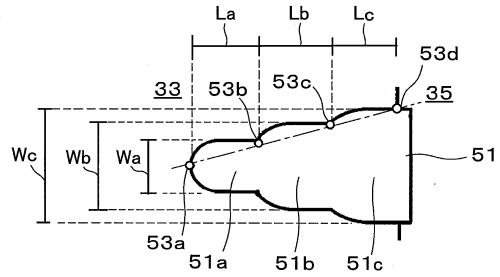
【図7】



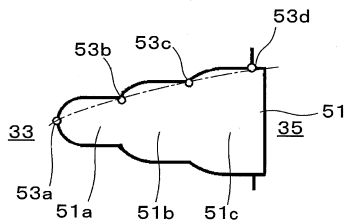
【図8】



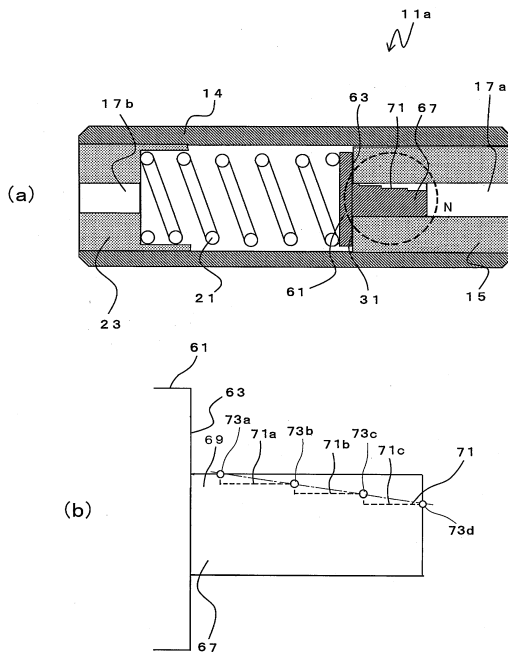
【図9】



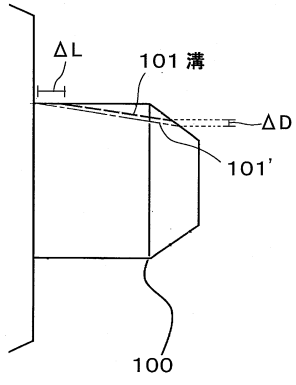
【図10】



【図11】



【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-209959(JP,A)
特開2004-316674(JP,A)
特開2010-209960(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16F 9/34
F16F 9/19
F16K 17/04