

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4678900号  
(P4678900)

(45) 発行日 平成23年4月27日(2011.4.27)

(24) 登録日 平成23年2月10日(2011.2.10)

(51) Int.Cl. F 1  
**F 1 6 K 31/06 (2006.01)** F 1 6 K 31/06 3 2 5

請求項の数 8 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平10-349372                  (22) 出願日 平成10年11月24日(1998.11.24)                  (65) 公開番号 特開平11-241784                  (43) 公開日 平成11年9月7日(1999.9.7)                      審査請求日 平成17年11月15日(2005.11.15)                      審判番号 不服2010-3597(P2010-3597/J1)                      審判請求日 平成22年2月19日(2010.2.19)                  (31) 優先権主張番号 08/978257                  (32) 優先日 平成9年11月26日(1997.11.26)                  (33) 優先権主張国 米国(US)</p>	<p>(73) 特許権者 595171026                  サターン エレクトロニクス アンド エ                  ンジニアリング, インク.                  アメリカ合衆国 4 8 3 0 9 ミシガン州                  ロチェスター ヒルズ アウスティン                  アヴェニュー 2 1 2 0 番地                  (74) 代理人 100080056                  弁理士 西郷 義美                  (72) 発明者 ハミッド ナジモローダ                  アメリカ合衆国 4 9 5 4 4 ミシガン州                  グランドラピッズ ワイナンス 2 1 9                  0 番地</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接極子減衰式比例可変力ソレノイド流体制御バルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ソレノイドコイルを内蔵したハウジングと、前記ソレノイドコイル内の穿孔に配置され、前記ソレノイドコイルに印加した電流に応じて移動可能な接極子と、前記接極子の後端部に近接して配置された永久磁石からなるリングマグネットと、ソレノイドコイル電流に対するバルブ流体圧力反応を設定する方向に前記接極子を付勢する手段と、排出ポートに接続され、ボールバルブに制御されながら流体を受け入れる減衰チャンバとを備えており、前記接極子は前記減衰チャンバ内に前端部を有し、減衰部材は前記接極子の前端部と協働して一緒に移動し、前記減衰チャンバ中に受け入れられ、前記減衰部材は前記ボールバルブと係合してその位置を制御し、また前記減衰チャンバの壁から間隔を置いて配置され、流体制御システム中の圧力振動によって生じた非線形バルブ反応を低減させるべく、前記減衰部材の外側外周面と前記減衰チャンバとの間に流体の減衰のための間隙を設けることを特徴とする接極子減衰式比例可変力ソレノイド流体制御バルブ。

【請求項 2】

前記減衰部材を前記接極子の前端部に連結したことを特徴とする請求項 1 に記載の接極子減衰式比例可変力ソレノイド流体制御バルブ。

【請求項 3】

前記減衰部材は、前記接極子と分離するとともに、前記接極子の前端部に係合されることを特徴とする請求項 1 に記載の接極子減衰式比例可変力ソレノイド流体制御バルブ。

【請求項 4】

前記減衰部材の前記前端部中にカップ状のキャビティを有することを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載の接極子減衰式比例可変力ソレノイド流体制御バルブ。

【請求項 5】

前記減衰チャンバを、流体制御バルブが常駐するノズルハウジング中に区画したことを特徴とする請求項 1 に記載の接極子減衰式比例可変力ソレノイド流体制御バルブ。

【請求項 6】

前記減衰チャンバを流体排出ポートに近設したことを特徴とする請求項 1 に記載の接極子減衰式比例可変力ソレノイド流体制御バルブ。

【請求項 7】

前記接極子が鋼鉄で作られたことを特徴とする請求項 6 に記載の接極子減衰式比例可変力ソレノイド流体制御バルブ。

10

【請求項 8】

前記接極子は、前記接極子に磁束を送り込むために透磁性材料で作られたことを特徴とする請求項 1 に記載の接極子減衰式比例可変力ソレノイド流体制御バルブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ソレノイドに印加した電流に応じて流体圧力を制御する比例可変力ソレノイド流体制御バルブに関し、更に詳細には、制御流体システム中の圧力振動に対するバルブ反応安定性を向上させる接極子減衰手段付き比例可変力ソレノイド流体制御バルブに関する。

20

【0002】

【従来の技術】

1991年1月29日発行の本願出願人の米国特許第4、988、074号に、略線形の比例流体制御を維持しながら製造コストが比較的低くてサイズがコンパクトな比例可変力ソレノイド流体制御バルブを記載している。

この特許取得済み比例可変力ソレノイド流体制御バルブは、外側の鋼鉄製ソレノイドハウジングと、アルミニウムバルブ部材ハウジングとから成るとともに、これらのハウジングは、前記鋼鉄製ソレノイドハウジング上の各タブを前記アルミニウムバルブ部材ハウジングの各領域周辺に捲縮させる等して力学的に接合させたものである。

30

【0003】

前記比例可変力ソレノイド流体制御バルブは、強磁性（例えば、鋼鉄）接極子を含むとともに、この接極子は、コアレス・ソレノイド・ボビンの穿孔内において前記接極子の両端部で低弾性率バネに懸架されて、電磁コイルに印加した電流に応じて閉弁位置に対応する位置と全開弁位置に対応する位置との間で往復運動可能な移動を行う。

この接極子の位置の制御は、電磁コイルの電磁場の可変力と永久リング磁石の磁場の力とを、前記バルブをこのバルブの閉弁位置に向かって付勢する圧縮コイルバネの力と釣り合わせることによって行われる。

前記電磁コイル、前記ボビン及び前記接極子は、前記鋼鉄製ソレノイドハウジング中に常駐し、この鋼鉄製ソレノイドハウジングによって接極子に電磁場の磁束が集中するようになっている。前記接極子の端部上の前記流体制御バルブは、前記アルミニウムバルブ部材ハウジングに内設した弁座に対して相対移動して流体入口を各々の流体排出ポートに連通させ、各々の流体制御ポートの流体圧力を印加した電流の大きさに比例して調整するようになっている。

40

【0004】

上述した特許取得済み比例可変力ソレノイド流体制御バルブの市販製品は、ステンレス鋼のボールバルブと、ノズル中に圧入させた別個のステンレス鋼の弁座とを含むように改造したものである。

前記ボールバルブは、前記弁座と、電磁コイルに印加した電流の大きさに比例して前記弁座に対して相対移動するロッド状の円筒形状の鋼鉄製接極子との間のステンレス鋼のケ

50

ージ中に捕捉されている。

この接極子が前記弁座に対して相対移動して前記バルブを作動させる間、前記ボールバルブを、前記バルブ部材ハウジング中の流体圧力によって、且つ前記ボビン中の前記ボールバルブケーシング中に密閉されていることによって、前記接極子の端部に追従させる。

前記流体入口は、このボールバルブを開弁させることによって各々の流体排出ポートに連通し、電磁コイルに印加した電流の大きさに比例して各々の流体制御ポートの流体圧力を調節するようになっている。

#### 【 0 0 0 5 】

前記バルブ部材ハウジングには、2段階の高フロー能を発揮するスプールバルブを内設しており、この高フロー能では、先ず前記吸入ポートに供給した加圧流体を、各々の流体制御ポートを迂回するように送給するので、前記加圧流体は、前記スプールバルブの端部まで流れ、前記スプールバルブを、コイルバネの力を調節することによって前記ボールバルブに合わせて前設定したクラッキング圧力にしたがって、各々の流体制御ポートに対してゼロ流体フロースプール位置から最大流体フロースプール位置まで相対移動させるようになっている。

10

この後、第2段階の操作では、前記スプールバルブを電磁コイルの電流の大きさに比例して最小フロースプール位置と最大フロースプール位置の間で移動させることによって各々の流体制御ポート経由の流体フローを制御することに係わる。

このような現在まで市販用に製造した比例可変力ソレノイド流体制御バルブは、クランププレート、ボルト、又はその両方を外側のノズル溝に係合させることによって、鋳造アルミニウム変速機本体又はケースに操作可能的に取り付けられている。

20

#### 【 0 0 0 6 】

また、1997年3月18日発行の米国特許第5、611、370号は、略線形の比例流体圧力制御を維持しながらバルブの製造と構造を簡略化した、ソレノイド及び制御バルブの略非磁性共通ハウジングを含む比例可変力ソレノイド流体制御バルブを説明している。

#### 【 0 0 0 7 】

自動車の電子制御式自動変速機又はその他の複雑な油圧制御システムにおいて前記比例可変力ソレノイド圧力制御バルブを使用する場合、この制御流体システムには、油圧及びノイズ又は電気機械の「ノイズ」源が数多くあり、この「ノイズ」は、関連のシステム構成要素中に調和共鳴振動を発生させることによってシステム不安定性を開始させたり又は悪化させたりする場合がある。

30

システムの油圧振動不安定性によって、車両の性能又は信頼性に影響する有害なバルブ性能特性を招く場合がある。

自動車の変速機において、通常、前記比例可変力ソレノイド圧力制御バルブは、多くの臨界システムパラメータを制御するので、このバルブの性能は、一貫したもので、且つ安定したものでなければならない。

#### 【 0 0 0 8 】

##### 【 発明が解決しようとする課題 】

圧力制御ソレノイドを非制御振動反応させることによって前記ソレノイドが固有の電子システムノイズ及びノイズ又は油圧システムノイズに反応すると、流体システム全体が不安定になるおそれがある。

40

#### 【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、制御流体システムにおいて、特に、電子制御式油圧自動変速機用途に使用する場合において、ノイズに対するバルブ反応安定性を向上させた比例可変力ソレノイド流体制御バルブを提供することにある。

#### 【 0 0 1 0 】

さらに本発明の目的は、接極子減衰手段によって制御流体システム中のノイズに対するバルブ反応安定性を向上させた比例可変力ソレノイド流体制御バルブを提供することにある。

50

**【 0 0 1 1 】****【課題を解決するための手段】**

上述不都合を解消するためにこの発明は、ソレノイドコイルを内蔵したハウジングと、前記ソレノイドコイル内の穿孔に配置され、前記ソレノイドコイルに印加した電流に応じて移動可能な接極子と、前記接極子の後端部に近接して配置された永久磁石からなるリングマグネットと、ソレノイドコイル電流に対するバルブ流体圧力反応を設定する方向に前記接極子を付勢する手段と、排出ポートに接続され、ボールバルブに制御されながら流体を受け入れる減衰チャンバとを備えており、前記接極子は前記減衰チャンバ内に前端部を有し、減衰部材は前記接極子の前端部と協働して一緒に移動し、前記減衰チャンバ中に受け入れられ、前記減衰部材は前記ボールバルブと係合してその位置を制御し、また前記減衰チャンバの壁から間隔を置いて配置され、流体制御システム中の圧力振動によって生じた非線形バルブ反応を低減させるべく、前記減衰部材の外側外周面と前記減衰チャンバとの間に流体の減衰のための間隙を設けることを特徴とする。

10

**【 0 0 1 2 】****【発明の実施の形態】**

流体制御システム中の流体圧力を制御する比例可変力ソレノイド流体制御バルブは、ソレノイドコイルを内蔵したハウジングと、前記ソレノイドコイルに印加した電流に応じて移動可能な接極子と、ソレノイドコイル電流に対するバルブ流体圧力反応を設定する方向に前記接極子を付勢する付勢バネとから成る。前記流体制御システム中の圧力振動によって生じた非線形バルブ反応を低減させるべく、接極子前端部が流体減衰チャンバ中に常駐する減衰部材と協働又は係合する。

20

**【 0 0 1 3 】**

本発明の実施例によると、前記接極子は、この接極子の前端部に連結又は係合した接極子減衰ディスク等の減衰部材を含む又は協働するとともに、前記減衰部材は、前記接極子前端部に近設した流体減衰チャンバであって、制御流体システム又は制御流体回路中の電氣的ノイズ、機械的ノイズ及びノ又は油圧ノイズによって生じた圧力振動を軽減又は減衰させるべく前記減衰部材を受け入れる前記流体減衰チャンバ中にて前記接極子と一緒に移動するものであり、これによって、バルブ反応安定性が向上する。

このために、前記減衰部材の断面積と、前記減衰部材の外周と前記減衰チャンバの協働壁との間の間隙と、を選択する。

30

前記減衰部材は、接極子と一体形成したり、又はプレスばめ等で接極子に連結したりすることができる。

あるいはその代わりに、前記減衰部材を、圧力振動を低減又は減衰させるべく前記接極子と分離して前記接極子を前記減衰部材に係合させることができる。

**【 0 0 1 4 】**

本発明の1実施例においては、前記減衰チャンバは、流体排出ポート近傍のバルブハウジング又はノズルハウジングに内設しているが、但し、この発明はこれに限定するものではない。

**【 0 0 1 5 】**

前記減衰部材は、ソレノイドユニットのサイズを縮小しながら磁束を前記接極子の中にそのまま送り込む改良型磁束キャリアになるように鋼鉄等の透磁性材料で作ることができるが、但し、この発明はこれに限定するものではない。

40

**【 0 0 1 6 】**

この発明の上記目的とその他の目的、特徴及び長所は、以下の添付図面に基づいて後述する更に詳細な説明によって自明になるであろう。

**【 0 0 1 7 】**

本発明は、流体制御システム中の加圧流体の圧力を電気入力信号の電流レベルに比例して制御する比例可変力ソレノイド流体制御バルブとその方法を提供するものである。本発明の1実施例においては、前記比例可変力ソレノイド流体制御バルブは、流体圧力制御バルブに係合した接極子であって、ソレノイドハウジング中のコイルボビンに載設したソレ

50

ノイドに印加した電流に応じて移動可能な前記接極子と、前記ソレノイドに供給した電流レベルに対するバルブ流体圧力反応（即ち、流体圧力対ソレノイド電流）を設定する方向に前記接極子を付勢する手段とから成る。

#### 【0018】

##### 【実施例】

図1を見ると、比例可変力ソレノイド流体制御バルブ10は、バルブハウジング又はノズルハウジング19aに内設したバルブ部材12及び付随のバルブ構成要素と、略円柱状のソレノイドハウジング19bに内設したソレノイド14と、を含むとともに、ここでは教示内容を引用で述べる本願出願人の米国特許第4、988、074号に記述した一般的なタイプの流体制御バルブになるようにしたものである。

10

米国特許第4、988、074号にしたがって、前記バルブハウジング19aは、アルミニウムで作ることができ、前記ソレノイドハウジング19bは、鋼鉄又はその他の強磁性材料で構成することができる。

このバルブハウジング19aとソレノイドハウジング19bは、米国特許第4、988、074号に説明したように、ソレノイドハウジング19bの各タブ（図示せず）をバルブハウジング19aの環状ショルダ一面にわたって捲縮することによって接合したり、又は、米国特許第5、611、370号にしたがって、透磁性が殆ど無い又は透磁性の無い略非磁性材料で作られた単一の共同ハウジングとして形成したりすることができ、このために、ここでは上記米国特許第4、988、074号及び第5、611、370号の教示内容を引用で述べる。

20

#### 【0019】

上記共通ハウジング又は単一ハウジングに特に適した材料は、バルブ部材12とソレノイド14を受け入れる所要のハウジング構造に鑄造又は噴射成型で形成したアルミニウムとアルミニウム合金又は熱可塑性樹脂から成る。

この共通ハウジングは、ソレノイド14を包囲するハウジング部又はハウジング領域と、前記バルブ12と付随のバルブ構成要素を包囲するノズルハウジング部又はノズルハウジング領域とを含む。

#### 【0020】

図1を見ると、ソレノイド14は、前記ソレノイドハウジング19b（又は、前記共通ハウジング実施例のソレノイドハウジング部）に内設し、成型プラスチックポピン18の円柱面に巻回したソレノイドコイル16を含むとともに、前記ポピン18は、このポピン18の長手方向軸線を貫く円柱形状の穿孔20を有する。

30

このポピン18は、ガラスを充填した熱可塑性樹脂で作られている。

このプラスチック製のポピン18の前記穿孔20内に、強磁性材料（例えば鋼鉄）で形成した軸線方向に延伸した略円柱形の接極子22を、この接極子の一番外側の後端部22aに取り付けた薄い低弾性率のバネ24で懸架している。

#### 【0021】

この板状のバネ24は、ここでは開示内容を引用で述べる上記米国特許第4、988、074号に記載したタイプである。

即ち、このバネは、完全な硬質のオーステナイトステンレス鋼等、非常に細い非磁性オーステナイトステンレス鋼から形成したものであり、前記米国特許第4、988、074号の図5に図示したバネ構造に対して極めて低率のバネになる。

40

このバネ24の内側外周部は、接極子22の後端部22aに取り付けた半硬質真鍮プレート環状リテーナ部材23と半硬質真鍮環状リテーナ27によって取り付けられ、ポピン18内で軸線長手方向に自由移動する接極子22を懸架するようになっている。

この接極子の反対側の前端部22bは、オプシヨンの類似の板バネ26によって支持されている。

後述する減衰チャンバ80中に受け入れられた減衰部材25の軸線方向外周部によって支持される以外に、接極子22の前端部22bが支持されない場合、前記板バネ26を図1の実施例から省略することができる。

50

**【 0 0 2 2 】**

前記バネ 2 4 の外側外周部は、コイルボビン 1 8 の拡径環状端部フランジ 1 8 h と、アルミニウム合金（例えば、A 1 合金 6 0 6 1 T 6）で作られたバルブハウジングキャップ又はバルブハウジングクロージャ 4 6 の対向環状端部との間に取り付けている。

前記ソレノイドハウジング 1 9 b は、図示したように前記キャップ又はクロージャ 4 6 に重畳した環状端部フランジ 1 9 e を含むとともに、集積公差に対応するために前記フランジ 1 9 e と前記キャップ又はクロージャ 4 6 の間にウエーブワッシャ 4 7 を介設している。

**【 0 0 2 3 】**

図 1 に示すように、接極子 2 2 の前端部 2 2 b は、減衰部材 2 5 と協働するとともに、次にこの減衰部材 2 5 が鋼鉄製のボールバルブ 3 8 に係合する。

このボールバルブ 3 8 は、前記バルブハウジング又はノズルハウジング 1 9 a 中に圧入したボールバルブケーシングインサート 2 1 上の環状弁座 2 1 a と協働する。

このボールバルブ 3 8 と弁座 2 1 a は、後述するように流体を各々の第 2 排出ポート 7 4 に分流させる流体分流バルブを形成する。

前記減衰部材 2 5 の円柱形の軸線方向シャフト部 2 5 a を、接極子 2 2 と同軸になるべく、且つ前記減衰部材 2 5 を接極子 2 2 上に固定すべく、図示したように接極子 2 2 の前端部 2 2 b 中の円柱形穴ぐりに圧入する。

前記接極子の前端部に電磁束を集中させるために、ここでは引用で述べる前記米国特許第 4、988、074 号にしたがってオプションのカーボン・スチール・フラックス・ワッシャ W をボビン 1 8 中の窪部に内設することができる。

**【 0 0 2 4 】**

前記電磁ソレノイドコイル 1 6 の軸線方向後方寄りの前記ボビン 1 8 の後端部の環状窪部 3 6 に、軸線方向磁化リングマグネット 3 4 を内設している。

このリングマグネット 3 4 は、コンパクトなソレノイドになる縮小サイズのマグネットが使用できる S m - C o 又は N d 2 F e 1 4 B 等の希土永久磁石材料で形成したものである。

このリングマグネット 3 4 は、前記電磁コイル 1 6 に印加する電流が無い場合でも、接極子 2 2 を実質的に飽和させる永久磁界を発生する。

したがって、接極子 2 2 を閉弁位置（ボールバルブ 3 8 が弁座 2 1 a に着座した位置）に相当する図 1 に示す軸線方向位置と、開弁位置（ボールバルブ 3 8 が弁座 2 1 a から離れた位置）に相当する図 1 の左側の軸線方向位置と、の間で移動させるためには、比較的小さな磁界で済む。

**【 0 0 2 5 】**

このボールバルブ 3 8 は、図示したように接極子 2 2 の前端部 2 2 b と弁座 2 1 a の間のステンレス鋼製のインサート 2 1 中に機械加工したり又は形成したりした平坦面の窪部又はケージ中に両側方向から密封されて受け入れられている。

このバルブ構造において、このボールバルブ 3 8 は、コイルバネ 4 2 によって前記接極子 2 2 の前端部 2 2 b に付勢当接させるので、このボールバルブに作用する流体圧力によって、且つ前記インサート 2 1 中に捕らえられたことによって、接極子 2 2 の弁座 2 1 a に接近離間する方向の移動に追従する。

**【 0 0 2 6 】**

コイルバネ 4 2（バネ付勢手段）は、前記接極子 2 2 の後端部 2 2 a と、前記バルブハウジングキャップ又はクロージャ 4 6 の中央の軸線方向に突出した突起 4 6 a と、の間の円柱形の接極子穴ぐりの中に捕らえられている。

前記突起 4 6 a は、このコイルバネ 4 2 の端部を前記バルブハウジングキャップ 4 6 の内面又は壁に係合した状態で前記コイルバネ 4 2 を受け入れている。

接極子 2 2 は、ソレノイドコイル 1 6 を消磁させると、前記コイルバネ 4 2 によって閉弁位置まで付勢される。

前記バルブハウジングキャップ又はクロージャ 4 6 は、図示したようにバネ 2 4 を捕ら

10

20

30

40

50

えるためにボビン 18 の円柱形穴ぐり中に受け入れられた円柱形の外面を含む。

**【0027】**

前記ボビン 18 上にプラスチック製のコネクタ体 52 を載設するとともに、このコネクタ体 52 は、ソレノイドハウジング 19 b 中の適切な開口部 19 f からソレノイドハウジング 19 b の外に出ている。

電気接点 54 (1 つだけ図示) は、前記ボビン 18 と前記コネクタ体 52 中の各々の穴とに貫設している。

かかる電気接点 54 は、前記米国特許第 4、988、074 号に説明がある。

前記電気接点 54 の端部は、電磁コイル 16 のワイヤに連結し、可変電流源 (図示せず) から電流信号を受信する。

10

**【0028】**

本発明の 1 実施例によると、接極子 22 の減衰部材 25 は、接極子 22 の前端部 22 b 中に受け入れられるシャフト部 25 a に載設した略ディスク形状の部分、つまりディスク部 25 b を含む。

このディスク部 25 b は、質量を軽減するカップ状のディスク端部をボールバルブ側に形成する円柱形の窪部又はキャビティを有するとともに、接極子 22 とシャフト部 25 a の長手方向軸線から半径方向に延出している。

この接極子 22 の減衰部材 25 は、ソレノイドユニットのサイズを縮小しながら磁束をそのまま接極子の端部 22 b 中に送り込む改良型磁束キャリアになる鋼鉄等の強磁性材料から成ることができる。

20

あるいはその代わりに、本発明は特定の減衰材料に限定するものではないので、接極子 22 の減衰部材 25 をガラスで充填した熱可塑性樹脂等のプラスチック材料又はその他の非透磁性材料で構成することができる。

**【0029】**

前記カップ状のディスク端部又はディスク部 25 b は、前記バルブハウジング又はノズルハウジング 19 a に内設した円柱形の減衰チャンバ 80 と協働する円柱形の外側外周面 25 c を含み、制御流体システム又は制御流体回路、即ちバルブ部材 12 によって制御される自動変速機回路等の流体システム又は流体回路、における電氣的ノイズ、機械的ノイズ及びノ又は油圧ノイズによって生じる圧力振動を低減又は減衰させるようになっている。

30

このために、減衰部材 25 の円柱形の外側外周面 25 c と、円柱形のチャンバ壁 80 a との間に、調節した隙間がある。

前記減衰チャンバ 80 は、前記バルブハウジング又はノズルハウジング 19 a 中に機械加工したり又は形成したりしたものであり、各々の第 2 排出ポート 74 (二つの排出ポートを図示し、図面の水平面の中と外に延出する二つの追加排出ポートを図示せず) に連通している。

**【0030】**

前記バルブを油圧変速機の流体中に完全に浸漬させる自動変速機用途の作用では、通常、前記減衰チャンバ 80 中には、ある程度の空気が存在するが、圧倒的に油圧流体を有する。

40

**【0031】**

本発明の実施例によると、減衰部材 25 の断面積の選択及び減衰部材 25 の外側外周面 25 c と減衰チャンバ 80 の前記チャンバ壁 80 a との間の隙間の選択では、制御流体システム又は流体回路中のノイズによって生じる圧力振動であって、非線形バルブ反応性能を生じさせる場合がある前記圧力振動を低減又は減衰させることに有効な選択を行う。

前記ディスク部 25 b の範例断面積 (減衰部材 25 の外径を使って算出した断面積) は、0.039 平方インチにすることができる (減衰部材のディスク部の外径 0.54 インチ)。

この減衰部材 25 の範例断面積の場合、ギアシフト油圧回路を制御する油圧自動変速機用途の使用に適した図 1 に示す比例可変力ソレノイド流体制御バルブに対して、約 0.0

50

0.5インチの範例半径方向間隙を前記ディスク表面25cと前記チャンバ壁80aの間に設けることができる。

更に一般的には、0.0003平方インチ乃至0.0004平方インチの範囲内の減衰領域を得るためには、0.550インチ乃至0.551インチの内径を有する減衰チャンバにおいて、0.540インチ乃至0.542インチの範囲内のディスク部外径と、0.070インチ乃至0.074インチの範囲内の前記外側外周面25cの軸線方向長手と、に対して、前記半径方向間隙を0.004インチ乃至0.0055インチの範囲内にすることができるが、但し、本発明はこれに限定するものではない。

実際、減衰チャンバ80と減衰部材25は、前記外側外周面25cと前記チャンバ壁80aとの間の制限隙間領域を貫いて移動しなければならない圧倒的に油圧流体に占有される捕捉量の流体を提供するものであり、前記流体は、そのように行うことで、制御流体システム又は制御流体回路中の電氣的ノイズ、機械的ノイズ及び/又は油圧ノイズによって生じた圧力振動を低減又は減衰させる。

#### 【0032】

前記バルブハウジング又はノズルハウジング19aは、アルミニウム合金スプール67(例えば、A1合金6262)を受け入れる略円柱形の構造を有する長手方向の通路66を含むとともに、前記スプール67は、スプール端部領域が緊密なはめあいで滑動するように前記通路66中に受け入れられ、軸線方向に往復運動可能的に移動する。

#### 【0033】

前記ハウジング19aは、鋳造アルミニウム変速機本体(図示せず)又はその他の流体制御システムにおける穴又はチャンバ(図示せず)に内設されている。

このバルブハウジング19a上の外側リングシールS1、S2は、変速機ハウジングを密封するとともに、変速機油圧回路の供給と制御のライン又は回路(図示せず)を分離する。

#### 【0034】

前記バルブハウジング19aは、加圧流体供給又は吸入ポート72と、複数の制御ポート83と、前記制御ポート83に付随する複数の第1排出ポート81と、前記ボールバルブ38に付随する複数の第2排出ポート74と、を含む。

このバルブハウジング19aは、前記ボールバルブ38に連通するとともに次に前記第2排出ポート74に連通する前記減衰チャンバ80を含む。

当該ポートは、このバルブハウジング19a中に鋳造や機械加工したり又は形成したりすることができる。

前記制御ポート83、第1排出ポート81、及び第2排出ポート74は、前記バルブハウジング19aの周りに円周方向に離間させている。

通常、このバルブハウジング19a上には、二つの制御ポート83と、四つの第1排出ポート81と、四つの第2排出ポート74とを配設している。

このノズルハウジング19a上に管状流体フィルタスクリーンアセンブリFSAをリテーナ75で保持し、リング77で前記ノズルハウジング19aに封着している。

この管状流体フィルタスクリーンアセンブリは、図示したように前記吸入ポート72と前記制御ポート83に重畳したフィルタスクリーンFを含み、フィルタサポートリングR中の各々の重畳開口部OPから流体が流れることができるとともに、この流体中に存在するかもしれない有害なゴミ屑の粒子が入らないようにする。このフィルタスクリーンFは、前記サポートリングRに支持されている。

#### 【0035】

前記吸入ポート72は、環状チャンバ73に連通し、次に、このチャンバ73が、前記スプール67の半径方向流体通路67aに連通している。

この流体通路67aは、オリフィスプラグ67hをプレスばめした前記スプール67の長手方向中央通路67bに連通している。

#### 【0036】

前記バルブハウジング19aには、二段階の操作を行う滑動式スプール67を内設し、

10

20

30

40

50

第 1 段階では、前記スプール 6 7 の前端部 6 7 c を、バネ 6 8 によって付勢されながら図 1 に示したようにハウジング停止端壁（インサート 2 1 の近傍）に当接させた状態で、且つソレノイドコイル 1 6 に電流を印加させないまま前記ボールバルブ 3 8 を弁座 2 1 a に着座させた状態で、加圧流体を前記吸入ポート 7 2 に供給する。

バネ 6 8 は、端部クロージャ 6 9 に当接している。

このため、流入する流体フローは、前記制御ポート 8 3 を迂回させてその代わりにスプール 6 7 の流体、中央通路 6 7 a、6 7 b とオリフィスプラグ 6 7 h とを経てインサート 2 1 の軸線方向流体通路に流れるように指向させる。

先ず前記ボールバルブ 3 8 をコイルバネ 4 2 の力によって弁座 2 1 a に着座させる。

前記制御ポート 8 0 に対する最小流体フロースプールバルブ位置に対応するスプール 6 7 の位置は、環状スプール制御ランド 6 7 e が吸入ポート 7 2 に連通しない場合に現れる。

10

但し、一旦、流体が弁座 2 1 a に達すると、流体圧力は、スプール 6 7 をバネ 6 8 に抗して図 1 の右に移動させるまで増大し、排出ポート 8 1 を閉じた状態で環状スプール制御ランド 6 7 e を吸入ポート 7 2 に連通させるのに充分である。

このスプール 6 7 の位置は、制御ポート 8 3 に対する最大流体フロースプールバルブ位置に対応し、環状スプール制御チャンバが吸入ポート 7 2 に連通する。

また、前記スプール制御ランド 6 7 e を吸入ポート 7 2 に連通させると、スプール 6 7 の端部 6 7 d が通路 6 7 g から制御ポート 8 3 に連通する。

したがって、定常フロー状態を実現すると、スプール 6 7 の両端部が均一の流体圧力を受ける。

20

#### 【 0 0 3 7 】

この後に、第 2 段階の操作は、前記最小フロースプール位置と最大フロースプール位置の間をスプールバルブが移動することによって制御ポート 8 3 経由の流体フローを制御することに係わる。

前記スプールバルブの移動は、流体を弁座 2 1 a から排出ポート 7 4 経由で外に分流させることによって制御し、流体圧力を線形比例して変化させるようになっている。

例えば、電流を前記電気接点 5 4 経由で電磁コイル 1 6 に供給して電磁場を発生させるとともに、この電磁場が、ボールバルブ 3 8 に作用する流体圧力の力以外に、コイルバネ 4 2 と、バネ 2 4 の僅かな力とに打ち勝って、接極子 2 2 をソレノイドコイル 1 6 に印加された電流レベルに線形比例して移動させる。

30

前記ボールバルブ 3 8 は、接極子 2 2 と一緒に移動するので、このボールバルブ 3 8 はソレノイドコイル 1 6 に印加された電流に線形比例して開くとともに、スプールバルブ部材端部に作用する流体圧力をアンバランスにすべく流体を排出ポート 7 4 から分流させ、バルブハウジング 1 9 a の制御ポート 8 3 と排出ポート 8 1 に対して上記最小及び最大流体フロースプール位置の間でスプールバルブ位置を線形比例して制御させるようになっている。

このため、制御された流体フローが、接極子 2 2 の線形移動に応じてボールバルブ 3 8 の開度に正比例して制御ポート 8 3 から得られるとともに、次に、前記接極子 2 2 の線形移動は、ソレノイド 1 4 のソレノイドコイル 1 6 に供給された電流の量に正比例する。

40

#### 【 0 0 3 8 】

上述したように上記軸線方向スプール移動によって、ソレノイドコイル 1 6 に印加された電流の増加に比例して制御ポート 8 3 の流体圧力が線形減少するマイナス利得モードの流体フロー制御になる。

但し、前記米国特許第 5、6 1 1、3 7 0 号に記載のように、プラス利得モードの流体フロー制御も、ソレノイドコイル 1 6 中の電流の流れを反転させることによって、且つソレノイドコイル 1 6 中に電流が流れた状態で接極子 2 2 の位置によって決まる全開弁位置のボールバルブ 3 8 で供給圧力を吸入ポート 7 2 から導入することによって、前記比例可変力ソレノイド流体制御バルブ 1 0 で得ることができる。

#### 【 0 0 3 9 】

50

この比例可変力ソレノイド流体制御バルブ10がマイナス利得モードやプラス利得モードで作動することに関係なく、前記接極子22の減衰部材25と減衰チャンバ80は、制御流体システム又は制御流体回路中の電氣的ノイズ、機械的ノイズ及びノ又は油圧ノイズによって生じた流体圧力振動であって、次に非線形バルブ反応動作を発生させる場合がある前記流体圧力振動を協働して低減又は減衰させる。

電子制御式自動車変速機用途において、制御流体システム又は制御流体回路中の電気機械ノイズは、変速機制御モジュール(例えば、チョップパルス幅制御信号)と、変速機本体中のクラッチバルブ又はシフトバルブの振動とに起因する場合があるので、流体圧力振動と非線形バルブ反応を発生させることがある。

#### 【0040】

図2を見ると、本発明の別の実施例を図示しており、図1の類似機能を指定するためにプライム符号を付記した類似の参照数字を使用する。

図2の実施例が図1と異なる点は、減衰部材25'のディスク部25b'が、カップ形状でなくて、むしろ、図示した平らなディスク構造を設けて、上述したように円柱形の外面25c'がチャンバ80'の円柱形壁80a'と協働することである。

図1の板バネ26は、図2に存在しない。

接極子22'の減衰部材25'は、図1で上述した方式でチャンバ80'と協働するようにチャンバ80'中に受け入れられて、制御流体システム又は制御流体回路中のノイズによって生じた流体圧力振動を低減又は減衰させるようになっている。

#### 【0041】

図3を見ると、本発明の更に別の実施例を図示しており、図1の類似機能を指定するためにダブルプライム符号を付記した類似の参照数字を使用する。

図3の実施例が図1と異なる点は、減衰部材25''が接極子22''から分離し、接極子22''に連結していないことである。

むしろ、円柱形の減衰チャンバ80''中に常駐するこの分離したカップ状の減衰部材又はディスク25''は、図示したように前記接極子22''の前端部22b''中に堅固にプレスばめした円柱形のプラグ27''によって係合されている。

このために、前記プラグ27''は、減衰部材又はディスク25''と概略ポイント接触する丸いノーズ27a''を含む。

前記接極子22''の減衰部材又はディスク25''は、前記ディスクの円柱形外面25c''が円筒形チャンバ80'と協働するように図1で上述した方式でチャンバ80'中に受け入れられ、制御流体システム又は制御流体回路中のノイズによって生じた流体圧力振動を低減又は減衰させるようになっている。

#### 【0042】

図2と図3の各実施例は、図1の実施例と同様に作用し、減衰部材25'、25''と夫々の減衰チャンバ80'、80''とが協働することによって制御流体システムにおいて流体圧力を制御するとともに圧力振動に対するバルブ反応安定性を向上させるようになっている。

#### 【0043】

本発明の上記各実施例においては、バネ68、68'、68''を省略することができるとともに、既にここでは引用で述べた前記米国特許第5、611、370号に記載のようにスプールを付勢するために流体圧力を利用することができる。

#### 【0044】

この発明の電子変速機の比例可変力ソレノイド流体制御バルブと流体制御装置の特定の好適な実施例を詳細に図示説明したが、本発明の精神又は範囲を逸脱することなく変更することができるということを理解する必要がある。

#### 【0045】

##### 【発明の効果】

以上詳細に説明した如くこの本発明によれば、制御流体システムにおいて、特に電子制御式油圧自動変速機用途に使用する場合において、ノイズに対するバルブ反応安定性を向

10

20

30

40

50

上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の実施例を示す比例可変力ソレノイド流体制御バルブの長手方向断面図である。

【図 2】この発明の他の第 1 の実施例を示す比例可変力ソレノイド流体制御バルブの長手方向断面図である。

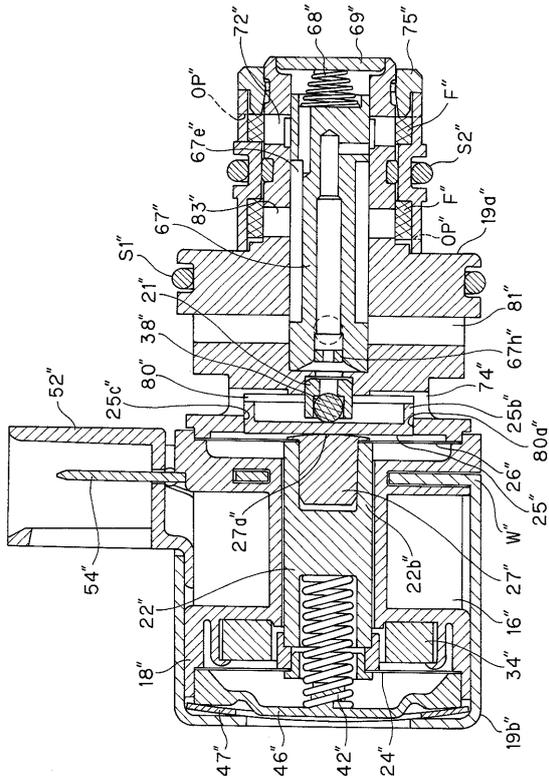
【図 3】この発明の他の第 2 の実施例を示す比例可変力ソレノイド流体制御バルブの長手方向断面図である。

【符号の説明】

1 0	比例可変力ソレノイド流体制御バルブ	10
1 2	バルブ部材	
1 4	ソレノイド	
1 6	ソレノイドコイル	
1 8	成型プラスチックボビン	
1 8 h	拡径環状端部フランジ	
1 9 a	バルブハウジング又はノズルハウジング	
1 9 b	ソレノイドハウジング	
1 9 f	開口部	
2 0	穿孔	
2 1	ボールバルブケーシングインサート	20
2 1 a	弁座	
2 2	接極子	
2 2 a	後端部	
2 2 b	前端部	
2 3	半硬質真鍮プレート環状リテーナ部材	
2 4	バネ	
2 5	減衰部材	
2 5 a	軸線方向シャフト部	
2 5 c	外側外周面	
2 5 d	ディスク部	30
2 6	板バネ	
2 7	半硬質真鍮環状リテーナ	
3 4	軸線方向磁化リングマグネット	
3 6	環状窪部	
3 8	ボールバルブ	
4 2	コイルバネ	
4 6	バルブハウジングキャップ又はバルブハウジングクロージャ	
4 7	ウエーブワッシャ	
5 2	コネクタ体	
5 4	電気接点	40
6 6	通路	
6 7	スプール	
6 7 a	半径方向流体通路	
6 7 b	長手方向中央通路	
6 7 c	前端部	
6 7 d	端部	
6 7 e	環状スプール制御ランド	
6 7 h	オリフィスプラグ	
6 7 g	通路	
6 8	バネ	50



【 図 3 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 ディヴィッド エル． セイド  
アメリカ合衆国 49455 ミシガン州 ノース マスケゴン ノース ロバーツ 1909番地
- (72)発明者 ディヴィッド エイ． ネズウィック  
アメリカ合衆国 49435 ミシガン州 マーン トゥエンティフォース アヴェニュー 11737番地
- (72)発明者 ジョン エイ． クルーデン ジュニア  
アメリカ合衆国 49319 ミシガン州 シダー スプリングス ノースランド ドライヴ 14808番地

## 合議体

審判長 田良島 潔

審判官 倉橋 紀夫

審判官 藤井 昇

- (56)参考文献 特開平8 - 270824 (JP, A)  
独国特許出願公開第3144362 (DE, A1)  
特開平9 - 4747 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F16K31/06