

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年3月5日 (05.03.2009)

PCT

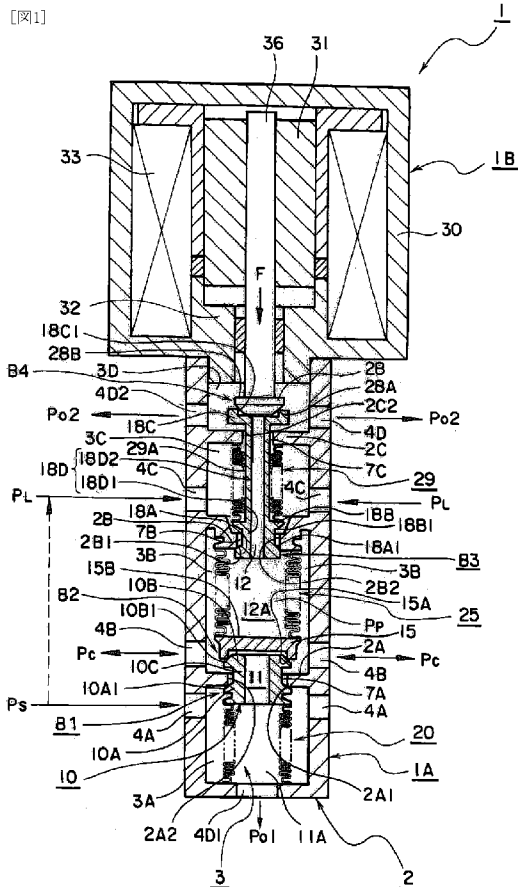
(10) 国際公開番号
WO 2009/028534 A1

- (51) 国際特許分類:
F16K 31/42 (2006.01) F16K 31/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/065267
- (22) 国際出願日: 2008年8月27日 (27.08.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-225746 2007年8月31日 (31.08.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): イーグル工業株式会社 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岡本 英司 (OKAMOTO, Eiji) [JP/JP]; 〒1058587 東京都港区芝
- (74) 代理人: 前田 均, 外 (MAEDA, Hitoshi et al.); 〒1010051 東京都千代田区神田神保町1丁目1番17号 東京堂神保町第3ビル2階 前田・鈴木国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

[続葉有]

(54) Title: CONTROL VALVE

(54) 発明の名称: 制御弁



(57) Abstract: A control valve in which operation pressure flowing into an operation chamber is increased to improve fluid control response in a small-sized solenoid section. In the control valve, the first effective pressure receiving area of a first pressure sensitive spring device, the first pressure receiving area of a first poppet valve, and the second pressure receiving area of a second poppet valve are made substantially the same, and the second effective pressure receiving area of a second pressure sensitive spring device is set greater than the first effective pressure receiving area of the first pressure sensitive spring device. When a solenoid rod advances, a fourth poppet valve opens to open a third poppet valve. This causes a valve seat body to move a first valve body in response to the pressure of operation fluid flowing into a communication chamber from the third poppet valve. As a result, the first poppet valve and the second poppet valve are opened and closed in a pressure controllable manner.

(57) 要約: 本発明は、制御弁において、作動室に流入する作動圧力を拡大し、小型のソレノイド部で弁の流体制御の応答性を向上させることにある。本発明の制御弁は、第1感圧ばね装置の第1有効受圧面積と、第1ポペット弁の第1受圧面積と、第2ポペット弁の第2受圧面積をほぼ等しくするとともに、第2感圧ばね装置の第2有効受圧面積を第1感圧ばね装置の第1有効受圧面積より大きくして、且つソレノイドロッドの前進により第4ポペット弁が開弁して第3ポペット弁が開弁したときに、第3ポペット弁から連通室に流入する作動流体の圧力に応じて弁座体が第1弁体を応動させて第1ポペット弁と第2ポペット弁を圧力制御可能に開閉させるものである。

WO 2009/028534 A1



SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

制御弁

技術分野

[0001] 本発明は、流体の圧力制御、例えば動力伝達装置などの圧力制御に用いられる制御弁に関する。特に、圧力比例制御において、弁体に作用する作動流体圧力の不釣り合いによる作動不良、又は制御弁の作動時の摺動抵抗に伴う作動不良、或いは弁体の小型を可能にするとともに高圧制御を可能にした制御弁に関する。

背景技術

[0002] 本発明の関連技術として圧力比例制御弁が知られている。この圧力比例制御弁は、図5に示すような構成である(例えば、日本国特許公開2004-197858号公報(特許文献1)を参照)。この圧力比例制御弁は、例えば、自動変速機における制御システムなどのラインに設ける切り替えクラッチの圧力制御用、切替ブレーキの圧力制御用、ラインの圧力制御用の3方弁である。

[0003] この先行する圧力比例制御弁の構成について説明する。図5において、圧力比例制御弁100は、弁本体101とソレノイド150とから構成されている。弁本体101の外枠を成す本体102は、内部に連通室103が形成されている。この連通室103には、外部から連通する各入力ポート105と出力ポート106と排出ポート107とが形成されている。そして、連通室103は、仕切板110によって入力ポート105が連通する第1連通室103Aと、出力ポート106が連通する第2連通室103Bとに仕切られている。仕切板110の中心には、第1弁孔周面110Aが形成されている。この第1弁孔周面110Aの第1連通室103A側には、第1弁座面110Bが形成されている。また、第1弁孔周面110Aの第2連通室103B側には、周面に沿って軸方向へ貫通しない複数の通路溝110Cが形成されている。この通路溝110Cは、第1弁体120の第1弁面120Aが第1弁座面110Bから離れて開弁したときに、第1弁体120の中間の括れた部分と協働して作動流体が流れる流体通路となる。

[0004] また、本体102には、第1連通室103Aと、排出ポート107との間に第1圧力室108が形成されている。この第1圧力室108には、周面に第1摺動周面108Aが形成され

ている。この第1摺動周面108Aには、第1シールリングS1を装着する第1環状溝が設けられている。さらに、本体102には、第2連通室103Bに連通する第2圧力室109が形成されている。この第2圧力室109の周面には第2摺動周面109Aが形成されている。この第2摺動周面109Aには、第2シールリングS2を装着する第2環状溝が設けられている。

[0005] また、本体102の第1摺動周面108Aと仕切板110の第1弁孔周面110Aとに移動自在に嵌合する外周面120Cを設けた第1弁体120が配置されている。この第1弁体120の軸芯には第1圧力室108と第2圧力室109とに連通する連通路120Dを設けている。また、この第1弁体120は、第1圧力室108に配置された第1スプリング140Aにより弾発に第2弁体125側へ押圧されている。また、第1弁体120には、中間部に第1弁面120Aが設けられているとともに、先端部に第2弁面120Bを設けている。また、第1弁体120と第2弁体125との間には第2スプリング140Bが配置されており、第2スプリング140Bにより第1弁体120と第2弁体125を相反する方向へ弾発に押圧している。

[0006] さらに、本体102の第2摺動周面109Aに移動自在に嵌合する第2弁体125が配置されている。第2弁体125は円筒状に形成されて一端部の内部周面にテーパ面の第2弁座面125Aを設けている。また、第2弁体125の他端部に周面に沿って複数の通路125Cを設けた嵌着穴にソレノイドロッド151の一端を結合している。ソレノイドロッド151は、両端側が第1軸受154Aと第2軸受154Bにより摺動自在に案内されている。そして、ソレノイド150に流れる電流の大きさに応じてソレノイドロッド151を作動させて第2弁体125の第2弁座面125Aを第2弁面120Bと開閉弁させる。

[0007] このように構成された圧力比例制御弁100の作動は、第1スプリング140Aの弾発により第1弁体120の第1弁面120Aが第1弁座面110Bに閉弁する。そして、入力ポート105から流入する作動流体は、この第1弁面120Aの閉弁により遮断される。また、ソレノイド150が作動すると、第1弁体120の第2弁面120Bと第2弁体125の第2弁座面125Aとが接合して閉弁すると共に、第1弁体120の第1弁面120Aが第1弁座面110Bから離脱して開弁する。この第1弁面120Aの開弁により、入力ポート105から流入する作動流体は、第2連通室103B側へ流出する。なお、図5に示す開閉弁の

状態では、第1弁体120と第2弁体125が開弁しているので、作動流体は出力ポート106から排出ポート107へ流出する。

[0008] そして、圧力比例制御弁100において、第1弁体120は、外周面120Cと第1摺動周面108Aとが摺動しながら開閉弁するとともに、この摺動面間に設けた第1シールリングS1と外周面120Cとが強く摩擦した状態で摺動する。このため、第1弁体120は開閉弁の作動時における摺動抵抗が大きくなる。特に、作動流体の圧力が高いときには、第1シールリングS1が、この圧力により径方向へ延ばされて弾性変形状態になるので、密接する第1弁体120と強く摩擦しながら摺動する。このため、第1弁体120は、摺動抵抗が大きくなるので、圧力比例制御弁100の開閉弁の応答性能が低下する。

[0009] また、第1弁体120の外周面120Cは、第1摺動周面108Aと摺動する。この摺動面間には作動流体が浸入するので、作動流体に含まれる不純物がこの摺動面間に介在することがある。そして、変位する位置で力が変わる第1スプリング140Aにより押圧された第1弁体120の作動に応答の遅れを惹起することになる。更には、この第1弁体120は、周面の内の片側の面に押圧されて摺動面間に張り付き現象(所謂、ハイドロロック)を惹起する恐れもある。その結果、圧力比例制御弁100の作動特性が変化して作動流体の圧力と流量との関係にヒステリシス現象を増大させることになる。さらに、第1弁体120を第1周動周面108Aと第1弁孔周面110Aとの離れた2つの軸芯にあわせて同時に摺動させる構成は、加工精度を必要とするので、組み立てと加工コストを高揚させる。

[0010] さらに、第2弁体125の直径は、第1弁体120の直径より大径に形成されているから、作動流体の圧力が高圧になるにつれて第2弁体125の受圧面積に作用する力も大きくなる。この力が大きくなれば、この力に対向して作動させるソレノイド150の出力も大きくしなければならない。したがって、ソレノイド150も大型になり、ソレノイド150のコストも上昇する。また、第2弁体125の外周面と本体102の第2摺動周面109Aとの間に設けられた第2シールリングS2の摩擦により、第2弁体125の作動時の摩擦抵抗が大きくなる。さらには、作動流体の圧力が高圧になるにつれて、第2シールリングS2も径方向へ延ばされたように弾性変形するから、第2弁体の摺動抵抗がさらに

増大する。したがって、ソレノイド150はさらに大型にしなければならない問題が生じる。

[0011] 特許文献1:日本国特許公開2004-197858号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0012] 本発明は、上述のような問題点に鑑み成されたものであって、その発明が解決しようとする課題は、弁体の摺動抵抗を小さくして弁体の作動力に対する開閉弁の応答能力を向上することにある。同時に、制御弁のヒステリシス現象を低減することにある。また、作動流体が高圧であっても、弁体の摺動抵抗を小さくして弁体の開閉する応答能力を向上することにある。さらに、制御弁における加工、部品の組立てコストを低減することにある。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明は、上述のような技術的課題を解決するために成されたものであって、その技術的解決手段は以下のように構成されている。

[0014] すなわち、本発明の制御弁は、ソレノイド部の作動により作動流体の圧力を制御する制御弁であって、

内部の弁空間室を第1弁室と第2弁室とに仕切る第1仕切部と、第2弁室と第3弁室とに仕切る第2仕切部と、第3弁室と第4弁室とに仕切る第3仕切部とを有する本体、
前記第1仕切部を前記第1弁室と前記第2弁室とに貫通して作動流体が流通する孔の第1流通路、

前記第1弁室側で前記第1仕切部の前記第1流通路の回りに設けられた第1弁座面、

前記第2仕切部を前記第2弁室と前記第3弁室とに貫通して作動流体が流通する孔の第2流通路、

前記第2弁室側で前記第2仕切部の前記第2流通路の回りに設けられた第3弁座面、

前記第3仕切部を前記第3弁室と前記第4弁室とに貫通する連通孔、

前記本体の外部と前記第1弁室とに連通して第1供給圧力の作動流体を流通させ

る第1供給ポート、

前記本体の外部と前記第2弁室とに連通して出力圧力の作動流体を流通させる出力ポート、

前記本体の外部と前記第3弁室とに連通して第2供給圧力の作動流体を流通させる第2供給ポート、

前記本体の外部と前記第4弁室とに連通して第2排出圧力の作動流体を流通させる第2排出ポート、

前記第1弁室内に配置されて一端の周部が本体の室面に密封に連結して内周面内に第1連通路を形成するとともに弾性伸縮自在な円筒状の第1有効受圧面積を有する第1感圧ばね装置、

前記本体の外部と前記第1連通路とに連通して第1排出圧力の作動流体を流通させる第1排出ポート、

前記第1流通路内に遊嵌する第1筒部の一端に形成されて前記第1弁室内に配置された第1弁部と、前記第1弁座面と第1受圧面積に離接して第1ポペット弁を構成する前記第1弁部の周面に設けられた第1弁部面と、前記第1筒部の他端に形成されて前記第2弁室内に配置された第2弁部と、前記第2弁部の周面に設けられた第2弁部面と、前記第1弁部と前記第1筒部と前記第2弁部との内部を貫通する孔の第2連通路と、前記第1感圧ばね装置の自由端周部と密封に連結して前記第1連通路と前記第2連通路とを連通させる連結部を有する第1弁体、

前記第1弁体の第2弁部面と第2受圧面積に離接して第2ポペット弁を構成する環状の第2弁座面を有する弁座体、

前記第2弁室内に配置されて一端の周部が前記第3弁座面を囲んで前記第2仕切部に密封に連結するとともに他端の自由端周部が前記弁座体と密封に連結して内周面内に連通室を形成し且つ弾性伸縮自在な円筒状の第2有効受圧面積を有する第2感圧ばね装置、

前記第2流通路内と前記連通路内とに遊嵌する第2筒部の一端に形成されて前記第2感圧ばね装置の連通室内に配置された第3弁部と、第2筒部の他端に形成されて前記第4弁室内に配置された第4弁部と、前記第2筒部と前記第3弁部と前記第4

弁部の内部を貫通して前記連通室と連通する孔の第3連通路と、前記第3弁部の周面に設けられて前記第3弁座面と第3受圧面積に離接して第3ポペット弁を構成する第3弁部面と、前記第4弁部の前記第3連通路を囲む周面に形成された第4弁座面とを有する第2弁体、

前記第4弁座面と第4受圧面積に離接して第4ポペット弁を構成する環状の第4弁部面を有する第3弁体、

前記連通孔を囲んだ前記第3仕切部の第3弁室側に一端の周部が密封に連結するとともに前記第3弁室内の前記第2筒部に他端の周部が密封に連結する弾性伸縮自在な円筒状の第3感圧ばね装置および

前記第3弁体に連結するソレノイドロッドを前記電流の大きさに応じて移動させて前記第4ポペット弁を開閉させるとともに第2弁体を押圧して第3ポペット弁を開閉させるソレノイド部を具備し、

前記第1感圧ばね装置の前記第1有効受圧面積と、前記第1ポペット弁の前記第1受圧面積と、前記第2ポペット弁の前記第2受圧面積をほぼ等しくするとともに、前記第2感圧ばね装置の前記第2有効受圧面積を前記第1感圧ばね装置の前記第1有効受圧面積より大きくして、且つ前記ソレノイドロッドの前進により前記第4ポペット弁が閉弁して前記第3ポペット弁が開弁したときに前記第3ポペット弁から前記連通室に流入する作動流体の圧力に応じて前記弁座体が前記第1弁体を応動させて前記第1ポペット弁と前記第2ポペット弁を開閉させるものである。

[0015] このような構成の制御弁によれば、第2感圧ばね装置は、パイロット機能を内部に付与して第1弁体を作動させる力を拡大できるから、ソレノイド部を小型にしても高圧な力で制御をすることができる効果を奏する。その結果、制御弁を小型にして利用範囲を拡大できる。また、第1弁体は、本体の第1流通路内に遊嵌しており、本体の第1流通路を形成する外周の第1弁孔面と接触しないから、作動流体中に含む付着物が第1流通路を流れても第1弁体の開閉弁時に作動不良を惹起することも防止できる。さらに、第2弁体においても、第1弁体と同様に、第2連通路と連通孔とに遊嵌して本体とは接触しないから、第2弁体の作動時に摺動抵抗を惹起しない。このため、小型化を可能にするソレノイド部の作動を設定通りに作動させることができる。

[0016] さらに、各弁体および各弁座体を作動させる第1感圧ばね装置、第2感圧ばね装置および第3感圧ばね装置には、各感圧ばね装置のみが伸縮して本体等の相對部品とは摺動する面がないから、各弁体の作動時に、作動流体中に含む付着物が摺動面に付着して弁体の作動不良を惹起するのが防止できる。また、第1感圧ばね装置、第2感圧ばね装置および第3感圧ばね装置は、ばね手段と作動流体の流通路を兼ね備えているので、制御弁の構造を簡単にできるとともに、製作コストが大きく低減できる効果を奏する。

[0017] 好適には、本発明の制御弁は、前記第3ポペット弁の第3受圧面積と前記第4ポペット弁の第4受圧面積と前記第3感圧ばね装置の第3有効受圧面積とをほぼ等しくしたものである。

[0018] このような構成の制御弁によれば、第3ポペット弁の第3受圧面積と第4ポペット弁の第4受圧面積と第3感圧ばね装置の第3有効受圧面積とをほぼ等しくしたので、作動流体の圧力を第2弁体に対して不釣り合いになるような力を受けることもない。このため、ソレノイド部の作動を設定通りに作動させることができる。そして、第1弁体による作動流体の制御の精度が向上する。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、本発明の第1実施例に係わる制御弁の全断面図である。

[図2]図2は、図1の第1作動状態を示す制御弁の全断面図である。

[図3]図3は、図1の第2作動状態を示す制御弁の全断面図である。

[図4]図4は、図1の制御弁の拡大要部断面図である。

[図5]図5は、本発明に先行する制御弁の全断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0020] 以下、本発明に係わる実施例の制御弁を図面に基づいて詳述する。

以下、実施例の制御弁1の構成を図1および図4を参照して説明する。なお、図面の説明において、多数の符号を記載すると煩雑になるため符号を省略した図は、他の図の符号を参照のこと。図1は、本発明に係わる実施例1を示す制御弁1の構成の断面図である。また、図4は図1の制御弁部1Aの拡大図である。図1および図4に於いて、制御弁1は、圧力比例制御である。この制御弁1は、制御弁部1Aとソレノイド部

1Bとを結合して一体に形成する。この制御弁部1Aは、外枠が本体2である。この本体2の内部には、軸方向に長くした形の弁空間室3を設ける。この弁空間室3は、図示する下端部から順に、第1仕切部2Aと第2仕切部2Bと第3仕切部2Cとにより仕切られて第1弁室3Aと、第2弁室3Bと、第3弁室3Cと、第4弁室3Dとに形成する。また、本体2の他端部の開口は、ソレノイド部1Bの端部を結合して第4弁室3Dを外部的に封止する。なお、この実施例1では、本体2は、各弁室3A, 3B, 3C, 3D内に、後述する各弁体や各感圧ばね装置が配置できるように各分割本体の各端部に設けた係合ねじを互いに螺合して一体に組み立てている。また、各仕切部2A, 2B, 2C, は、本体2と別体に形成して各分割本体を組み立てるときに結合する。そして、本体2は、鉄、真鍮、銅、アルミニウム、ステンレス等の金属、又は、工業プラスチック、特殊な複合樹脂などの合成樹脂材で製作する。

[0021] また、第1仕切部2Aには、軸芯に第1弁室3Aと第2弁室3Bとに貫通する孔の第1流路7Aを設ける。この第1流路7Aを形成する周面は第1弁孔面2A2である。また、この第1弁孔面2A2における第1弁室3A側の周面には第1流路7Aを囲む第1弁座面2A1を形成する。さらに、本体2には、第1供給ポート4Aを外周面から第1弁室3Aに貫通する。さらに、第1弁室3Aの軸芯又は弁空間室3から外方へ貫通して第1排出圧力 P_{o1} の作動流体を通過させる第1排出ポート4D1を形成する。なお、第1供給ポート4Aは周方向に沿って複数個に設ける。また、本体2の外周面から第2弁室3Bに貫通して出力圧力(制御圧力) P_c の作動流体を通過させる出力ポート4Bを外周面に沿って複数個に設ける。

[0022] さらに、第2仕切部2Bには、軸芯に第2弁室3Bと第3弁室3Cとに貫通して第2弁室3B内の作動流体を通過させる第2流路7Bを設ける。この第2流路7Bを形成する周面は第2弁孔面2B2である。そして、この第2弁孔面2B2における第2弁室3B側の周面には第2流路7Bを囲む第3弁座面2B1を形成する。さらに、第3仕切部2Cには、軸芯に第3弁室3Cと第4弁室3Dとに貫通する連通孔7Cを設ける。この連通孔7Cを形成する周面は孔面2C2である。また、第3弁室3Cには外部から貫通して第2供給圧力 P_L の作動流体を通過させる第2供給ポート4Cを設ける。さらに、第4弁室3Dには、外部から貫通して第4弁室3D内の第2排出圧力 P_{o2} の作動流体を排出

する第2排出ポート4D2を設ける。

[0023] 上述の第1供給ポート4A、出力ポート4B、第2供給ポート4C、第1排出ポート4D1および第2排出ポート4D2は、作動流体が流れる図示省略の配管に接続する。そして、この各ポート4A、4B、4C、4D1、4D2は、各圧力 P_s 、 P_c 、 P_L 、 P_{o1} および P_{o2} の作動流体が、図示する圧力の矢の線で示すように供給又は排出が可能にされている。なお、上述したように、第1供給ポート4Aは、供給圧力 P_s の作動流体が流入する。また、出力ポート4Bは、制御圧力 P_c の作動流体が流出または流入する。さらに、第2供給ポート4Cは第2供給圧力 P_L （又は、図2および図3にかくれ線で示すように第1供給圧力 P_s の作動流体を供給することもできる）の作動流体が流入する。なお、第2感圧装置25内の連通室12Aは、第2供給圧力 P_L が供給されて拡大できる増減圧力 P_p となる。さらに、第1排出ポート4D1は、第1排出圧力 P_{o1} の作動流体を排出する。また、第2排出ポート4D2は、第2排出圧力 P_{o2} （第2感圧装置25内の増減圧力 P_p と同じ）の作動流体を排出する。

[0024] 第1弁体10は、第1弁部10Aと、第2弁部10Bと、第1弁部10Aと第2弁部10Bとを結合する円筒状の第1筒部10Cと、から構成する（実施例1の第1弁体10の各部を結合した図示は省略するが、第1弁体10を第1流通路7Aに組み入れるために、例えば、第1弁部10Aの端部に設けた嵌合孔に第1筒部10Cの外周面を嵌着して両部品を連結している）。なお、第1弁体10は、金属、例えば、真鍮、銅、アルミニウム、ステンレス等、或いは合成樹脂材等で製作する。また、第1弁孔面2A2内には、第1弁体10の第1筒部10Cを隙間のある遊嵌合の状態に配置する。この第1筒部10Cと第1弁孔面2A2との遊嵌合間の間隙は作動流体が通過できる第1流通路7Aとなる。この第1弁体10は、開閉するときに移動しても、本体2の相対面と摺動しないから、摺動抵抗をゼロにすることができる。

[0025] さらに、第1弁体10は第1筒部10Cの第1弁室3A側に第1筒部10Cと一体に第1弁部10Aを形成する。この第1弁部10Aには、第1筒部10Cに向かってテーパにした第1弁部面10A1を設ける。この第1弁体10の第1弁部面10A1は、第1弁孔面2A2内に先端を挿入状態に移動して第1弁座面2A1と接合すると閉弁し、第1弁座面2A1から離脱すると開き間隔に応じて制御された開弁をする。つまり、第1弁部面10A

1と第1弁座面2A1とは、スプール弁とは異なり円筒面が嵌合しない形の第1ポペット弁B1に構成する。なお、以下、ポペット弁B1は、第1弁座面2A1の狭い角面に第1弁部面10A1のテーパ面が微少な幅で接触するものであるから、開閉弁時に摺動抵抗を伴わないようにできる。また、この第1弁部面10A1と第1弁座面2A1との接合する内周領域の断面積は、作動流体の圧力を受ける第1受圧面積A1(図4を参照)となる。なお、第1弁部面10A1と第2弁部面10B1のテーパ角度をほぼ同一にすると良い。この弁部面10A1, 10B1のテーパ面の同一角度は、第1感圧装置20のみに支持された第1弁体10が各第1及び第2弁座面2A1, 15Aに対して確実に接合できるからである。

[0026] そして、第1弁部面10A1が第1弁座面2A1から開弁すると、第1供給圧力 P_s の作動流体は第1弁室3Aから第1流通路7Aを通過して第2弁室3Bへ供給される。さらに、第2弁室3B内には、第1筒部10Cと一体にした第2弁部10Bを配置する。この第2弁部10Bにも先端に向かってテーパにした第2弁部面10B1を設ける。また、この第1弁体10の内部には、第1弁部10Aから第1筒部10Cの孔を通過して第2弁部10Bへ貫通した第2連通路11を形成する。

[0027] また、第1弁室3A内に配置された第1感圧ばね装置(以下、第1感圧装置と言う)20は、波形に曲げられた円筒状の第1ベローズに形成して、内部に第1連通路11Aを設ける。この第1感圧装置20において、作動流体の圧力が受ける面積は、第1有効受圧面積 S_1 (図4を参照)である。また、第1感圧装置20のばね機能は、圧縮ばねであり、ばね力は F_1 である。この第1感圧装置20の円筒体の自由端周部の周面は、第2連通路11を中心にして第1弁部10Aの連結部と密封に連結するとともに、他端の周部の周面は排出ポート4D1を中心にして第1弁室3Aの室面に密封に連結する。

[0028] この第1弁体10の連結部と結合する第1感圧装置20の外周とは、ほぼ同一寸法にして連結すると良い。つまり、この第1感圧装置20の第1連通路11Aは、第1弁体10の第2連通路11と連通するとともに、第1排気ポート4D1とも連通する。また、第1弁体10は第1感圧装置20のばね力 F_1 により弾発にソレノイド部1Bの方向へ押圧される。そして、第1連通路11Aは、第2弁部面10B1が弁座体15の第2弁座面15Aから離れて開弁したときに、第2弁室3Bと第1排出ポート4D1とは第2連通路11と第1連

通路11Aとを通過して連通可能になる。この実施例1では、第1受圧面積 A_1 と第1有効受圧面積 S_1 は、ほぼ等しく形成する。なお、ほぼ等しいとは、 $\pm 6\%$ の範囲内であれば、ほぼ同一の作用効果が達せられる。

[0029] さらに、弁座体15は、有底円筒状(皿状)に形成する。この弁座体15の一端部の角部の内周に設けた第2弁座面15Aは、第2弁部10Bの第2弁部面10B1と離接して開閉弁する。この第2弁部面10B1と第2弁座面15Aとは、接合幅が小さく接合して開閉する第2ポペット弁B2を構成する。なお、この第2弁部面10B1と第2弁座面15Aとの接合する内周領域の断面に対して作動流体が受圧する面積は、第2受圧面積 A_2 (図4を参照)である。

なお、この第1感圧装置20は、上述のごとく、第2ポペット弁B2が開弁したときに、第2弁室3Bと第2連通路11とに連通して制御圧力 P_c の作動流体を外部へ流すことができる第1連通路11Aを備えているとともに、ばね手段の機能を備えているので、第1感圧装置20は、弁体10を移動させるときに伸縮するのみであるから、他の摺動面と摺動しないので、摺動抵抗をゼロにすることができる。

[0030] また、第2弁室3B内における弁座体15の有底部15Bと本体2の第2仕切部2Bとの間には、第2流管路7Bを囲んで第2感圧ばね装置(以下、感圧装置という)25を配置する。この第2感圧装置25は、波形状の円筒体をしたベローズ形に形成されている。この第2感圧装置25の作動流体が作用する平均径の内周領域は第2有効受圧面積 S_2 である。そして、第2感圧装置25の内部には、連通室12Aを形成する。この第2感圧装置25は、ばね力 F_2 の弾発力に設計されている。また、この第2感圧装置25の円筒状の一端の周部は、有底部15Bの周面と密封に連結するとともに、他端の周部は第2流管路7Bを囲んで第2仕切部2Bに密封に連結する。そして、第2感圧装置25は、ベローズ形の弾発するばね力 F_2 により弁座体15を第2弁部10B側へ弾発に支持している。なお、この第2感圧装置25は、弾発するばね力 F_2 の機能とともに、作動流体が連通室(作動室とも言う)12A内へ流入したときに、その作動流体の第2供給圧力 P_L (増減圧力 P_p)により第2感圧装置25を伸ばして弁座体15を押圧できる機能が備えられている。したがって、第2感圧装置25は、弁座体15を弾発に移動させるときに伸縮するのみで、相対部品(案内部品)と摺動しないから、摩擦抵抗をゼロ

にすることができる。

[0031] 第2仕切部2Bの第2流通路7Bと第3仕切部2Cの連通孔7C内には、遊嵌状態に貫通する第2弁体18(図4を参照)を配置する。この第2弁体18には、第2感圧装置25内に配置された第3弁部18Aと、第3弁室3Dに配置されたフランジ部(凸部)18Bと、第4弁室3D内に配置された第4弁部18Cとを第2筒部18Dにより一体に形成する。つまり、第3弁部18Aとフランジ部18Bとは第1胴体部18D1により連結する。そして、第2流通路7Bに遊嵌されている第1胴体部18D1は、第2弁孔面2B2との間に間隙を設ける。この間隙である第2流通路7Bから作動流体が通れるようにする。また、フランジ部18Bと第4弁部18Cとは第2胴体部18D2により連結する。連通孔7Cに遊嵌されている第2胴体部18D2は、孔面2C2との間に間隙が設けて第4弁室3Dの第2排出圧力 P_2 の作動流体が通れるようにする。なお、第1胴体部18D1と第2胴体部18D2とを合わせて第2筒部18Dと称する。そして、第2弁体18は、第3感圧ばね装置29により弾発に支持されている。この第3感圧ばね装置(以下、第3感圧装置という)29の一端の周部は、連通孔7Cを囲んで第3弁室3C側に第3仕切部2Cに密封に結合するとともに、他端の周部はフランジ部18Bに密封に結合する。また、第3感圧装置29の内周面29A1は、第2筒部18Dの外周面との間に間隙を設けて流入路29Aに形成する。つまり、第4弁室3Dと流入路29Aとは連通しているとともに、第3感圧装置29と第2弁体18とは、第2弁体18が作動時であっても摺動しないから、第2弁体18の摺動抵抗はゼロとなる。また、この第3感圧装置29に作動流体が作用する平均径における内周領域の受圧面積は、第3有効受圧面積 S_3 (図4を参照)である。さらに、この第3感圧装置29は、ばね力 F_3 の弾発力に設計されているとともに、第2弁体18を弾発に支持している。

[0032] また、第2弁体18には、軸芯に貫通する第3連通路12を設ける。この第3連通路12は連通室12Aと連通する。そして、この第3弁部18Aの第3弁部面18A1と第2仕切部2Bの第3弁座面2B1との開閉は、第3ポペット弁B3を構成する。つまり、第3弁部18Aのフランジ部18B側には、テーパ面の第3弁部面18A1を形成する。そして、この第3弁部面18A1は、第3弁座面2B1と離接して開閉弁する。この第3弁部面18A1と第3弁座面2B1との接合する内周領域の断面積は作動流体が作用する第3受圧

面積A3となる。また、フランジ部18Bの第3弁部18A側は、テーパ面18B1に形成すると良い。さらに、第4弁部18Cは皿形状に形成されて第3連通路12を囲む内周面の角部の周面に第4弁座面18C1を設ける。この第4弁座面18C1と離接して開閉弁する第4弁部面28Aを設けた第3弁体28を第4弁室3Dに配置する。この第3弁体28の第4弁部面28Aは、第4弁部18Cに向かってテーパ面に形成する。この第4弁部18Cは、第3弁体28と開閉する第4ポペット弁B4を構成する。この第4弁部面28Aと第4弁座面18C1との接合する内周領域の断面積は、作動流体が作用する第4受圧面積A4(第3受圧面積A3とほぼ同じ)となる。さらに、第3弁体28の図示上端の押圧面28Bには、ソレノイドロッド36の図示する下端部を結合又は接合する。そして、ソレノイド部1Bの作動により第3弁体28を押圧できるようにする。

[0033] この実施例1では、第3有効受圧面積S3と、第3受圧面積A3と、第4受圧面積A4とは、ほぼ等しく形成する。なお、ほぼ等しいとは、±6%の範囲内であれば、ほぼ同一の作用効果が達せられる。また、第4弁室3Dに流入した作動流体は、ソレノイド部1B内の各部品に流入して作動流体の圧力が一方の面にのみ作用しないように圧力をバランスさせると良い。

[0034] ソレノイド部1Bは、前述したように制御弁部1Aの端部に一体に連結する。このソレノイド部1Bは、従来から知られた構成を制御弁部1Aの作動に応用したものであるから、簡単に説明する。ソレノイド部1Bは、内部に可動芯31を設けるとともに、可動芯31にはソレノイドロッド36を結合する。また、可動芯31の対向した位置には固定芯32を設ける。そして、可動芯31と固定芯32の外周囲には、電磁コイル33を配置して電磁回路を構成する。この電磁コイル33に電流が印可されると、その電流の大きさに応じて電磁回路に発生する磁力により可動芯31を固定芯32に吸引する。この可動芯31が吸引されると、可動芯31と一体のソレノイドロッド36は、作動磁力Fの力で第3弁体28を押圧するとともに、第3感圧装置29を伸張しながら、第2弁体18を押圧する。同時に、ソレノイドロッド36の前進は、第3弁部面18A1を第3弁座面2B1から離脱させて第3ポペット弁B3を開弁する。

[0035] 次に、この制御弁1の作動状態を図1、図2および図3に基づいて説明する。図2と図3に示す制御弁1は、図1と作動状態が異なるだけで、図1の制御弁1と同一符号

で示すように同一構成である。そして、図2と図3にも図1と同じ符号を詳細に付けたので、この構成の説明は省略する。なお、第1供給圧力 P_s と第2供給圧力 P_L とは、図2および図3の第1供給ポート4Aの配管にかくれ線で示すように同じ第1供給圧力 P_s の作動流体を第2供給ポート4Cへ流す場合と、第2供給圧力 P_L を第1供給圧力 P_s に対して変える場合とがある。第2供給圧力 P_L を上げれば小型のソレノイド部1Bにより制御弁部1Aの高圧制御が可能になる。

[0036] 図1は、ソレノイド部1Bに電流が印加されている場合の制御弁部1Aの作動状態である。このときは、第1ポペット弁B1と第2ポペット弁B2と第3ポペット弁B3と第4ポペット弁B4とが閉弁状態にある。そして、出力圧力(制御圧力) P_c の出力をバランスさせている。次に、ソレノイド部1Bに印加される電流の大きさに応じて各ポペット弁B1, B2, B3, B4が開閉弁をしながら、供給圧力 P_s の作動流体の流入量を調整して圧力を制御する。

[0037] 図1の状態から、さらにソレノイド部1Bに電流が印可されると、図2に示す制御弁1の状態になる。つまり、ソレノイドロッド36に押圧された第2弁体18の第3ポペット弁B3が開弁して第2供給圧力 P_L の作動流体を流れ線Lのように流入させて連通室12Aへ供給する。同時に、連通室12Aの増減圧力 P_p は急速に上昇するから、第1弁体10を押圧して第1ポペット弁B1を開弁して第1供給圧力 P_s の作動流体を流れ線Lのように第2弁室3Bへ流入させて出力ポート4Bへ供給し、例えば、オートマチックトランスミッションの油圧ブレーキ等の作動圧力を制御することが可能になる。このため、ソレノイド部1Bが小型で出力が小さくとも、高圧制御が可能になる。

[0038] 次に、ソレノイド部1Bに印加する電流を小さくすると、図3に示す制御弁1の状態になる。つまり、第1ポペット弁B1と第3ポペット弁B3が閉弁し、第2ポペット弁B2と第4ポペット弁B4が開弁するから、出力圧力 P_c の作動流体は開弁した第2ポペット弁B2から流れ線Lで示すように第2連通路11と第1連通路11Aを通り第1排出ポート4D1から大気側へ排出される。同時に、第1ポペット弁B1は閉弁して第1供給圧力 P_s の作動流体は第2弁室3Bへは供給が停止される。このため、例えば、オートマチックトランスミッションの油圧ブレーキ等の作動圧力を停止状態に制御する。さらに、第2感圧装置25の連通室12Aの増減圧力 P_p の作動流体は、開弁した第4ポペット弁B4か

ら流れ線Lで示すように第2排出ポート4D2を通り大気側へ排出される。このため、連通室12Aの増減圧力 P_p は低下するから、確実に第1ポペット弁B1は閉弁される。これらの開閉弁の作動は、連通室12Aの増減圧力 P_p の大小により行われるから、急速に制御弁1の開閉弁を行うことができるとともに、ソレノイド部1Bの容量を小さくしても、高圧制御が可能になる。したがって、制御弁1のコストも安価にできる。

[0039] そして、第1感圧装置20の第1有効受圧面積 S_1 と同じ直径に形成された第1ポペット弁B1の第1受圧面積 A_1 と、第2ポペット弁B2の第2受圧面積 A_2 とは、作動流体から受ける互いの力がキャンセルされる。このため、第1弁体10には、不釣り合いな力が作用しないから、供給圧力 P_s が変化しても影響を受けない。さらに、第3ポペット弁B3の第3受圧面積 A_3 と第4ポペット弁B4の第4受圧面積 A_4 と第3感圧装置29の第3有効受圧面積 S_3 とが同一面積に構成されているから、作動流体から受ける互いの力はキャンセルされる。このため、ソレノイド部1Bの作動力は、精度良く第2弁体18を作動させ、第2弁体18の作動により作動流体を高精度に制御することができる。そして、この制御弁1は、連通室12Aの増減圧力 P_p の大きさにより第1弁体10の第1ポペット弁B1と第2ポペット弁B2の開閉する力を拡大して制御することができる。また、この第1ポペットB1の制御された開閉により、第1弁室3Aから第2弁室3Bへ流れる作動流体の第1供給圧力 P_s は、取り付けられる作動装置の流体の圧力を比例制御することが可能になる。

[0040] この制御弁1は、ソレノイド部1Bによって制御圧力 P_c を圧力比例制御できる構成について述べる。この制御弁1において図1に示すような第1ポペット弁B1と第2ポペット弁B2と第3ポペット弁B3第4ポペット弁B4が閉弁状態の時の制御弁部1の力の釣り合い式は、以下のようになる。

[0041] ただし、

Fは、ソレノイド部1Bの作動磁力

F1は、第1感圧装置20の第1ばね力

F2は、第2感圧装置25の第2ばね力

F3は、第3感圧装置29の第3ばね力

S1は、第1感圧装置20の第1有効受圧面積

S2は、第2感圧装置25の第2有効受圧面積

S3は、第3感圧装置29の第3有効受圧面積

A1は、第1ポペットB1における閉弁内周領域の第1受圧面積

A2は、第2ポペットB2における閉弁内周領域の第2受圧面積

A3は、第3ポペットB3における閉弁内周領域の第3受圧面積

A4は、第4ポペットB4における閉弁内周領域の第4受圧面積

Psは、第1供給圧力

Pcは、出力圧力(制御圧力)

P_L は、第2供給圧力

Po1は、第1排出圧力

Po2は、第2排出圧力

S3=A3=A4、S1=A1=A2に構成する。

[0042] 第3ポペット弁B3と第4ポペット弁B4が閉弁状態での力の釣り合い式は、 $F - P_L (S3 - A3) - P_p A3 + F3 = 0 \dots$ (数式1)

また、第1ポペット弁B1と第2ポペット弁B2が閉弁状態での力の釣り合い式は、 $P_p S2 + F2 - P_c (S2 - A2) + P_s (S1 - A1) = 0 \dots$ (数式2)

この式で、S3=A3=A4、S1=A1=A2とする。(なお、第4受圧面積A4を第3受圧面積A3と同じ面積にしなくとも、作動流体から受ける力の影響を小さくできるが、A3=A4にするとソレノイドの電流と連通室12Aとの相関関係が向上する。

[0043] この数式1を整理すると、

$$F - P_p A3 + F3 = 0$$

$$P_p = (F + F3) / A3 \dots$$
 (数式3)

この数式2を整理すると、

$$P_p S2 + F2 - P_c (S2 - A2) = 0$$

$$P_c = (P_p S2 + F2) / (S2 - A2) \dots$$
 (数式4)

この数式3と数式4から、作動磁力Fにより増減圧力Ppを制御して作動磁力Fは、ほぼ制御圧力Pc×第4受圧面積A4と等しくなる。

また、制御圧力Pcにより増減圧力Ppを制御する倍率は

制御圧力 P_c は、ほぼ増減圧力 $P_p \times A_2 / (A_2 - P_s)$ となる。

したがって、第2感圧装置25のパイロット機構を用いて小型のソレノイド部1Bにより制御弁部1Bは高圧制御を可能にする。

- [0044] 従来の制御弁の圧力比例制御において、弁体の作動時に摺動抵抗が惹起すると、設定通りの圧力制御を行うことが困難であった。しかし、本発明の制御弁1においては、第1ポペット弁B1、第2ポペット弁B2、第3ポペット弁B3および第4ポペット弁B2の開閉弁の時の接触面は、離接可能な線接触のように狭い幅で接触するので、開閉弁時の摺動抵抗を小さくできる。また、第1感圧装置20、第2感圧装置25および第3感圧装置29は、摺動する摺動部が設けられていないので、摺動(摩擦)抵抗が惹起しない。このため、ソレノイド部1Bに流れる電流に応じた作動磁力 F によって、第1ポペット弁B1、第2ポペット弁B2および第3ポペット弁B3を開閉して圧力比例制御を行うことができる。

産業上の利用分野

- [0045] 以上のように、本発明の制御弁は、ソレノイド部を小型にして車両の油圧系統や、動力伝達装置などの油圧・空圧系統を流れる流体の安価な制御弁として有用である。特に、制御弁は、摺動抵抗が小さく作動不良のない制御弁として有用である。

請求の範囲

- [1] ソレノイド部の作動により作動流体の圧力を制御する制御弁であって、
- 内部の弁空間室を第1弁室と第2弁室とに仕切る第1仕切部と、第2弁室と第3弁室とに仕切る第2仕切部と、第3弁室と第4弁室とに仕切る第3仕切部とを有する本体、
- 前記第1仕切部を前記第1弁室と前記第2弁室とに貫通して作動流体が流通する孔の第1流通路、
- 前記第1弁室側で前記第1仕切部の前記第1流通路の回りに設けられた第1弁座面、
- 前記第2仕切部を前記第2弁室と前記第3弁室とに貫通して作動流体が流通する孔の第2流通路、
- 前記第2弁室側で前記第2仕切部の前記第2流通路の回りに設けられた第3弁座面、
- 前記第3仕切部を前記第3弁室と前記第4弁室とに貫通する連通孔、
- 前記本体の外部と前記第1弁室とに連通して第1供給圧力の作動流体を流通させる第1供給ポート、
- 前記本体の外部と前記第2弁室とに連通して出力圧力の作動流体を流通させる出力ポート、
- 前記本体の外部と前記第3弁室とに連通して第2供給圧力の作動流体を流通させる第2供給ポート、
- 前記本体の外部と前記第4弁室とに連通して第2排出圧力の作動流体を流通させる第2排出ポート、
- 前記第1弁室内に配置されて一端の周部が本体の室面に密封に連結して内周面内に第1連通路を形成するとともに弾性伸縮自在な円筒状の第1有効受圧面積を有する第1感圧ばね装置、
- 前記本体の外部と前記第1連通路とに連通して第1排出圧力の作動流体を流通させる第1排出ポート、
- 前記第1流通路内に遊嵌する第1筒部の一端に形成されて前記第1弁室内に配置された第1弁部と、前記第1弁座面と第1受圧面積に離接して第1ポペット弁を構成す

る前記第1弁部の周面に設けられた第1弁部面と、前記第1筒部の他端に形成されて前記第2弁室内に配置された第2弁部と、前記第2弁部の周面に設けられた第2弁部面と、前記第1弁部と前記第1筒部と前記第2弁部との内部を貫通する孔の第2連通路と、前記第1感圧ばね装置の自由端周部と密封に連結して前記第1連通路と前記第2連通路とを連通させる連結部を有する第1弁体、

前記第1弁体の第2弁部面と第2受圧面積に離接して第2ポペット弁を構成する環状の第2弁座面を有する弁座体、

前記第2弁室内に配置されて一端の周部が前記第3弁座面を囲んで前記第2仕切部に密封に連結するとともに他端の自由端周部が前記弁座体と密封に連結して内周面内に連通室を形成し且つ弾性伸縮自在な円筒状の第2有効受圧面積を有する第2感圧ばね装置、

前記第2流通路内と前記連通路内とに遊嵌する第2筒部の一端に形成されて前記第2感圧ばね装置の連通室内に配置された第3弁部と、第2筒部の他端に形成されて前記第4弁室内に配置された第4弁部と、前記第2筒部と前記第3弁部と前記第4弁部の内部を貫通して前記連通室と連通する孔の第3連通路と、前記第3弁部の周面に設けられて前記第3弁座面と第3受圧面積に離接して第3ポペット弁を構成する第3弁部面と、前記第4弁部の前記第3連通路を囲む周面に形成された第4弁座面とを有する第2弁体、

前記第4弁座面と第4受圧面積に離接して第4ポペット弁を構成する環状の第4弁部面を有する第3弁体、

前記連通孔を囲んだ前記第3仕切部の第3弁室側に一端の周部が密封に連結するとともに前記第3弁室内の前記第2筒部に他端の周部が密封に連結する弾性伸縮自在な円筒状の第3感圧ばね装置および

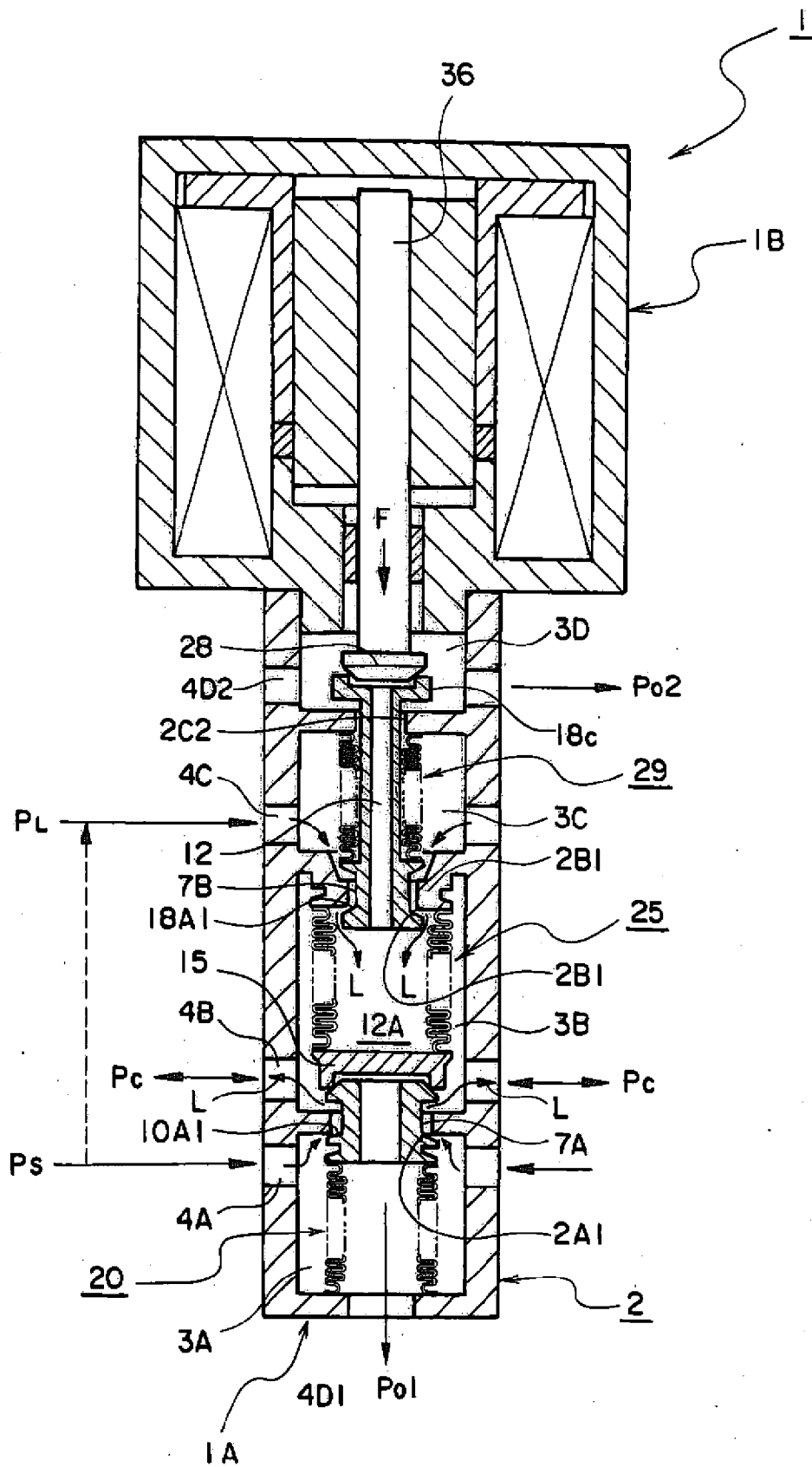
前記第3弁体に連結するソレノイドロッドを前記電流の大きさに応じて移動させて前記第4ポペット弁を開閉させるとともに第2弁体を押圧して第3ポペット弁を開閉させるソレノイド部を具備し、

前記第1感圧ばね装置の前記第1有効受圧面積と、前記第1ポペット弁の前記第1受圧面積と、前記第2ポペット弁の前記第2受圧面積をほぼ等しくするとともに、前記

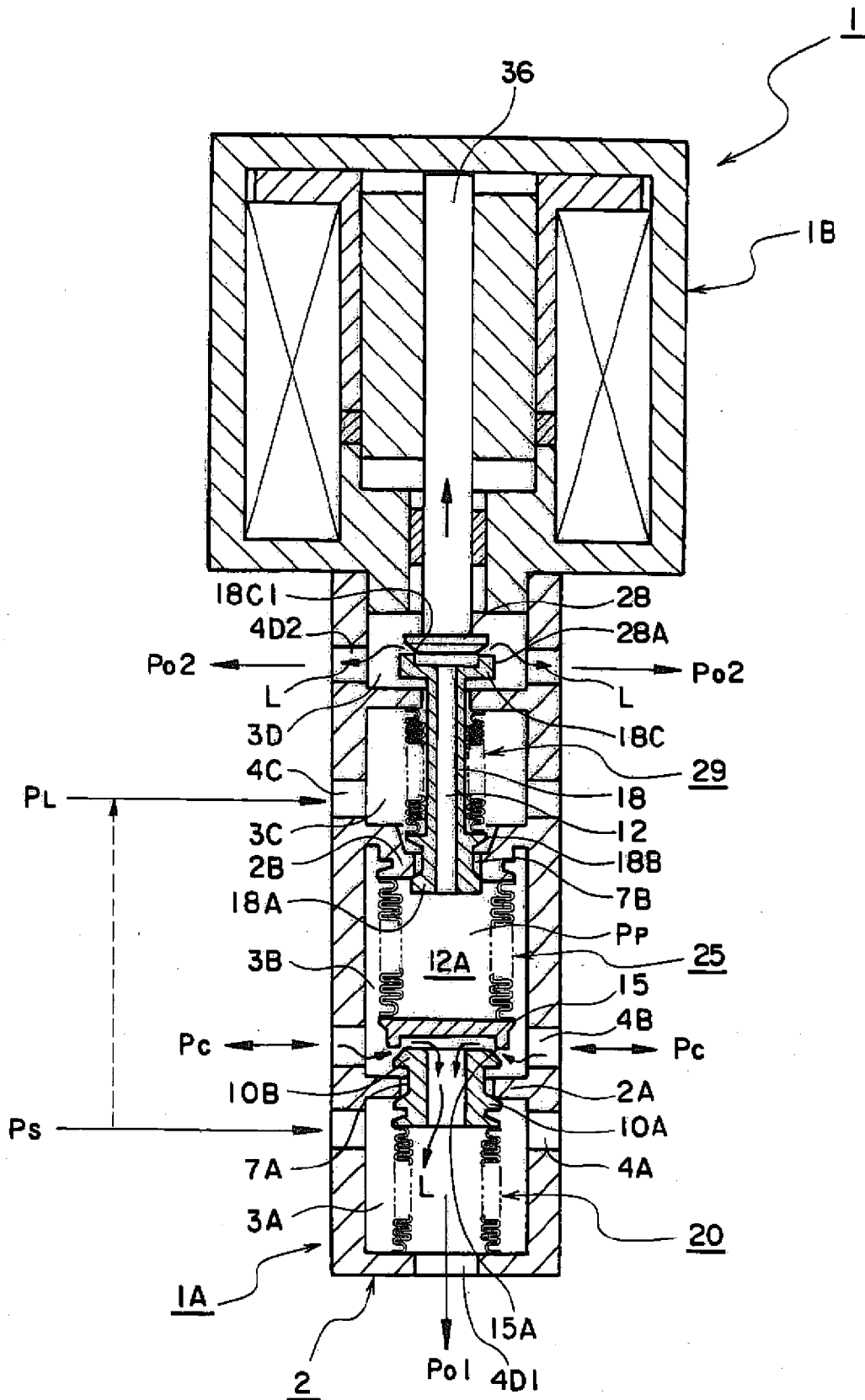
第2感圧ばね装置の前記第2有効受圧面積を前記第1感圧ばね装置の前記第1有効受圧面積より大きくして、且つ前記ソレノイドロッドの前進により前記第4ポペット弁が閉弁して前記第3ポペット弁が開弁したときに前記第3ポペット弁から前記連通室に流入する作動流体の圧力に応じて前記弁座体が前記第1弁体を応動させて前記第1ポペット弁と前記第2ポペット弁を開閉させることを特徴とする制御弁。

- [2] 前記第3ポペット弁の前記第3受圧面積と前記第4ポペット弁の前記第4受圧面積と前記第3感圧ばね装置の前記第3有効受圧面積とをほぼ等しくしたことを特徴とする請求項1に記載の制御弁。

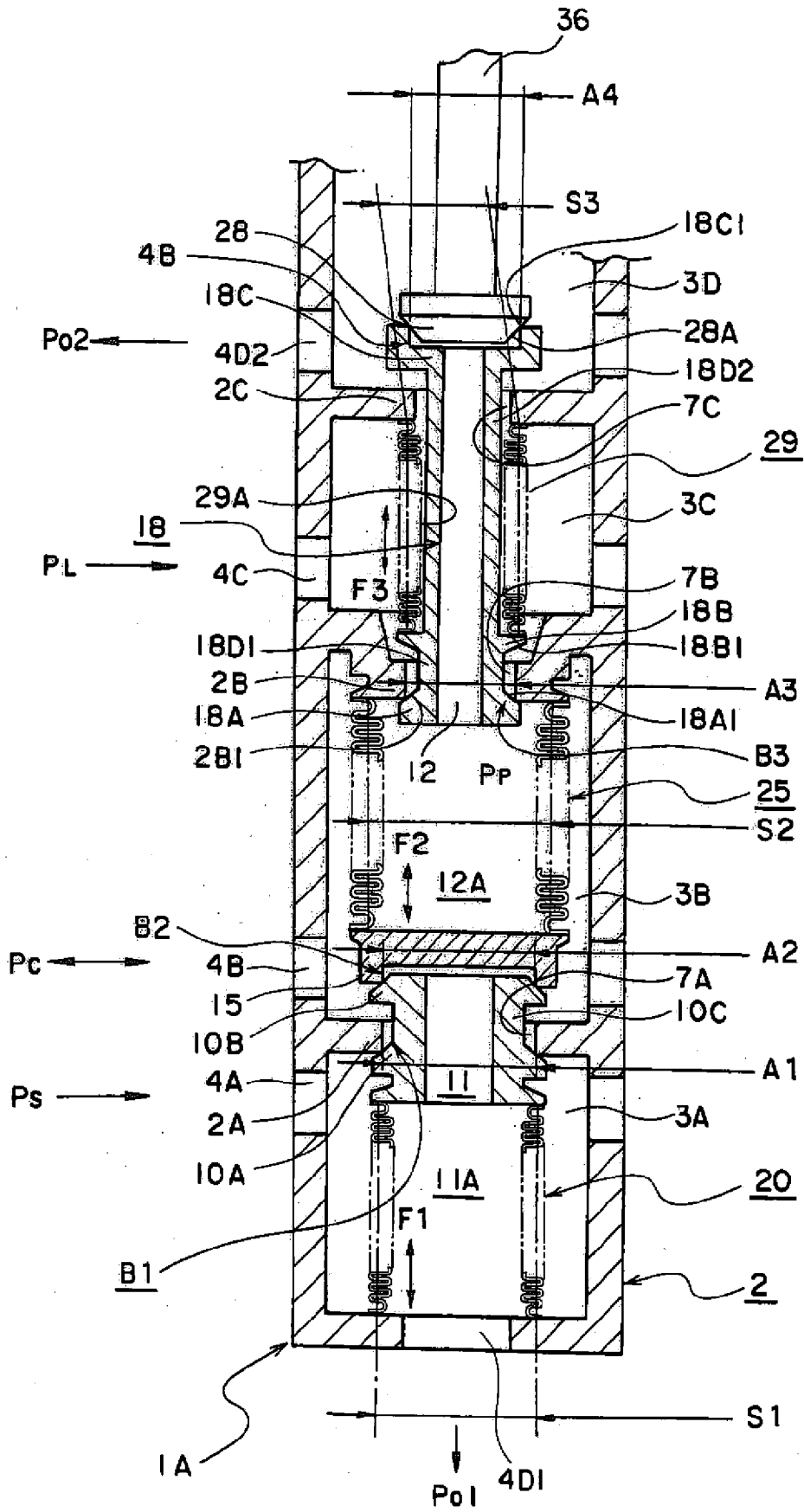
[図2]



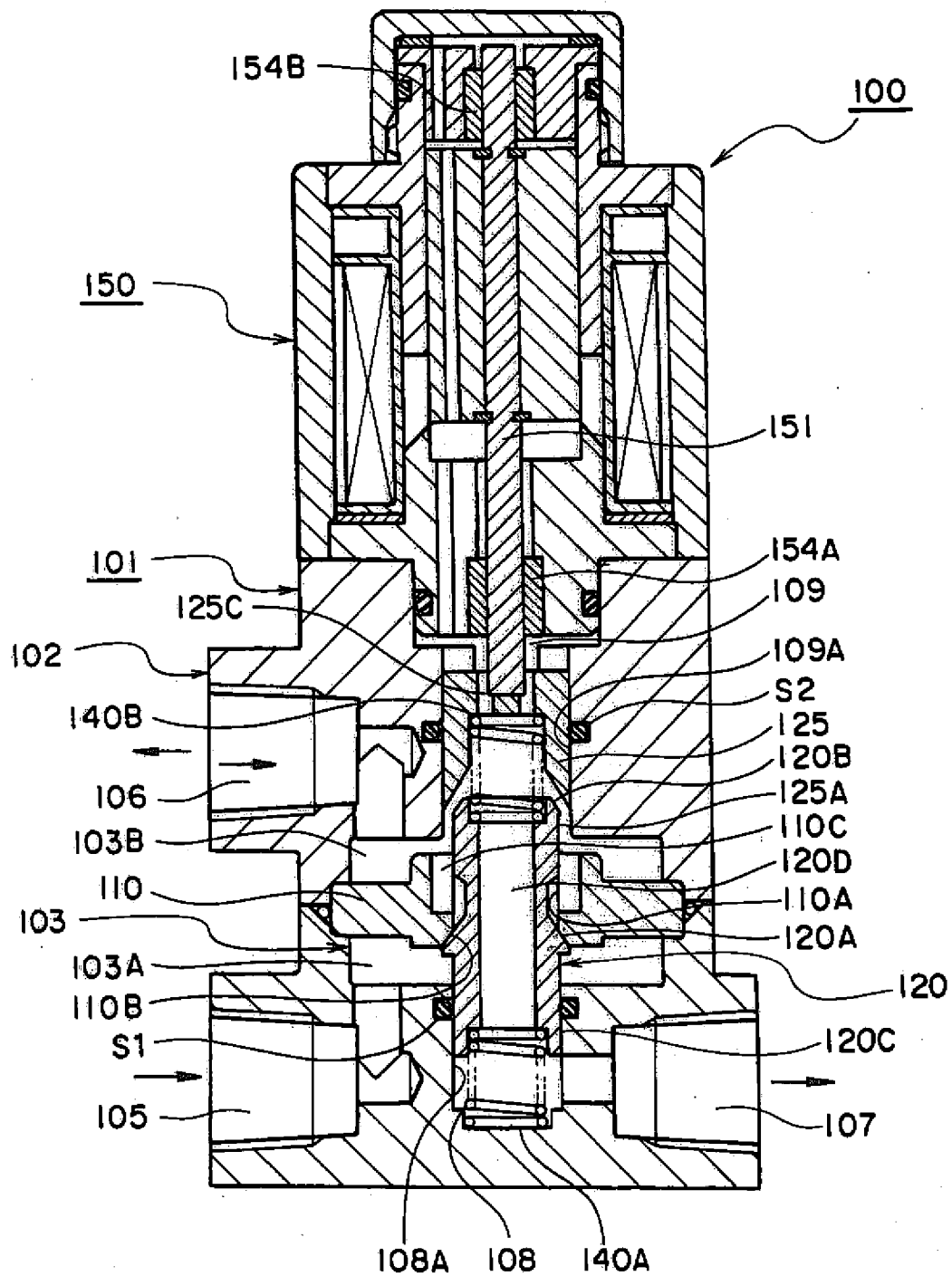
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/065267

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16K31/42 (2006.01) i, F16K31/06 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16K31/42, F16K31/06, F16K1/00-1/54

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-197858 A (Isuzu Motors Ltd.), 15 July, 2004 (15.07.04), Full text; all drawings & US 2004/0118463 A1 & EP 1434118 A2 & CN 1508461 A	1, 2
A	JP 9-229210 A (Nippon Soken, Inc.), 05 September, 1997 (05.09.97), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2
A	JP 9-222180 A (Nabco Ltd.), 26 August, 1997 (26.08.97), Full text; all drawings & US 5771933 A & CA 2212321 A	1, 2

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 10 November, 2008 (10.11.08)	Date of mailing of the international search report 18 November, 2008 (18.11.08)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/065267

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 152387/1988 (Laid-open No. 72881/1990) (CKD Corp.), 04 June, 1990 (04.06.90), Full text; all drawings (Family: none)	1,2
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 131157/1987 (Laid-open No. 36777/1989) (NOK Corp.), 06 March, 1989 (06.03.89), Full text; all drawings (Family: none)	1,2
A	JP 56-19371 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 24 February, 1981 (24.02.81), Full text; all drawings & US 4442998 A	1,2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. F16K31/42(2006.01)i, F16K31/06(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. F16K31/42, F16K31/06, F16K1/00-1/54

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2008年
 日本国実用新案登録公報 1996-2008年
 日本国登録実用新案公報 1994-2008年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2004-197858 A (いすゞ自動車株式会社) 2004.07.15, 全文, 全図 & US 2004/0118463 A1 & EP 1434118 A2 & CN 1508461 A	1, 2
A	JP 9-229210 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 1997.09.05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2
A	JP 9-222180 A (株式会社ナブコ) 1997.08.26, 全文, 全図 & US 5771933 A & CA 2212321 A	1, 2

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 10.11.2008	国際調査報告の発送日 18.11.2008
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 北村 一 電話番号 03-3581-1101 内線 3358

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	日本国実用新案登録出願63-152387号(日本国実用新案登録出願公開2-72881号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(シーケーデイ株式会社)1990.06.04, 全文, 全図(ファミリーなし)	1, 2
A	日本国実用新案登録出願62-131157号(日本国実用新案登録出願公開64-36777号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(エヌオーケー株式会社)1989.03.06, 全文, 全図(ファミリーなし)	1, 2
A	JP 56-19371 A (アイシン精機株式会社) 1981.02.24, 全文, 全図 & US 4442998 A	1, 2