

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6310065号
(P6310065)

(45) 発行日 平成30年4月11日(2018.4.11)

(24) 登録日 平成30年3月23日(2018.3.23)

(51) Int.Cl. F I
F 1 6 K 31/06 (2006.01) F 1 6 K 31/06 3 0 5 L
F 1 6 K 11/07 (2006.01) F 1 6 K 11/07 C

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2016-514284 (P2016-514284)	(73) 特許権者	500580909
(86) (22) 出願日	平成26年4月8日(2014.4.8)		ハイダック フルイドテヒニク ゲゼルシ
(65) 公表番号	特表2016-518573 (P2016-518573A)		ャフト ミット ベシュレンクテル ハフ
(43) 公表日	平成28年6月23日(2016.6.23)		ツング
(86) 国際出願番号	PCT/EP2014/000929		ドイツ連邦共和国, デー-66280 ズ
(87) 国際公開番号	W02014/187519	(74) 代理人	100099759
(87) 国際公開日	平成26年11月27日(2014.11.27)		弁理士 青木 篤
審査請求日	平成28年8月22日(2016.8.22)	(74) 代理人	100102819
(31) 優先権主張番号	102013008840.2		弁理士 島田 哲郎
(32) 優先日	平成25年5月24日(2013.5.24)	(74) 代理人	100123582
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		弁理士 三橋 真二
		(74) 代理人	100153084
			弁理士 大橋 康史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 比例圧力制御バルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

動作接続部(A)からタンク接続部(T)に至る第1の流体接続部(f1)と、供給接続部(P)から動作接続部(A)に至る第2の流体接続部(f2)とを作動させるための比例圧力制御バルブ(10)であって、

動作接続部(A)とタンク接続部(T)と供給接続部(P)とを備えたバルブハウジング(12)と、

バルブハウジング(12)内を移動可能に案内された制御ピストン(14)であって、前記制御ピストン(14)は、少なくとも1つの第1の姿勢において動作接続部(A)からタンク接続部(T)に至る第1の流体接続部(f1)を解放して供給接続部(P)から動作接続部(A)に至る第2の流体接続部(f2)を遮断し、少なくとも1つの第2の姿勢において第1の流体接続部(f1)を遮断して第2の流体接続部(f2)を解放する、制御ピストン(14)と、

制御ピストン(14)をそれぞれ第1の姿勢の方向で保持する復元装置(18)と、

制御ピストン(14)を復元装置(18)の復元力に抗してそれぞれ第2の姿勢の方向に移動させる操作装置(16)とを有する、比例圧力制御バルブ(10)において、

前記制御ピストン(14)は、第1の流体接続部(f1)を解放すると流体の貫流時に発生している全差圧によってそれぞれ第1の姿勢から少なくとも1つの第3の姿勢に移動可能であり、

前記制御ピストン(14)のそれぞれ第3の姿勢において、第1の流体接続部(f1)

はそれぞれ第 1 の姿勢よりも大きくされた開口断面で解放されており、第 2 の流体接続部 (f 2) は引き続き遮断されたままであり、

前記復元装置 (1 8) は中間部材 (2 2) を介して制御ピストン (1 4) に作用すること、中間部材 (2 2) は制御ピストン (1 4) のそれぞれ第 1 の姿勢で制御ピストン (1 4) に当接していること、及び制御ピストン (1 4) はその第 3 の姿勢で中間部材 (2 2) から離間していることを特徴とする比例圧力制御バルブ。

【請求項 2】

前記制御ピストン (1 4) は、内室 (2 1) を備えて中空体状に形成されていて、内室 (2 1) を通るそれぞれの流体接続部 (f 1、f 2) のための流体貫通口 (2 0) を有していること、バルブハウジング (1 2) 内にはそれぞれの接続部 (A、P、T) に割り当てられたそれぞれ少なくとも 1 つの貫通部 (2 3_P、2 3_T、2 3_{T'}) が形成されていること、及び供給接続部 (P) とタンク接続部 (T) にそれぞれ割り当てられた流体貫通口 (2 3_P、2 3_T) は、バルブハウジング (1 2) 内の制御ピストン (1 4) の位置に応じて、対応する流体貫通口 (2 0) を通して内室 (2 1) と流体連通的に接続されているか、又は流体連通的に内室 (2 1) から分離されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の比例圧力制御バルブ。

10

【請求項 3】

動作接続部 (A) に割り当てられた流体貫通部は制御ピストン (1 4) 内に配置されており、これに対応する貫通部はバルブハウジング (1 2) 内の比例圧力制御バルブ (1 0) の下側に配置されていることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の比例圧力制御バルブ。

20

【請求項 4】

制御ピストン (1 4) の貫流時に制御ピストン (1 4) で発生している流体圧に応じて制御ピストン (1 4) に差圧が生じており、前記差圧は段付き制御ピストン (1 4) における種々異なる面形成によって発生し、段付き制御ピストン (1 4) の外周に円リング状の差圧面 (2 8) が設けられており、前記差圧面 (2 8) の圧力効果は、動作接続部 (A) の領域における制御ピストン (1 4) の最大の外周 (F 2) と、制御ピストン (1 4) の、操作装置 (1 6) と対向した後方領域における中位の外周 (F 1) との差から生じること、及び前記外周 (F 1、F 2) の間の差圧面 (2 8) は制御ピストン (1 4) の別の段として実現されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の比例圧力制御バルブ。

30

【請求項 5】

前記中間部材 (2 2) は制御ピストン (1 4) を少なくとも部分的に把持し、及び / 又はリング状に形成されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の比例圧力制御バルブ。

【請求項 6】

前記制御ピストン (1 4) には、ピストン衝止部 (2 6) が形成され、バルブハウジング (1 2) には、中間部材 (2 2) に対するハウジング衝止部 (2 4) が形成されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の比例圧力制御バルブ。

【請求項 7】

前記復元装置 (1 8) は、制御ピストン (1 4) を把持する圧縮ばねであることを特徴とする、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の比例圧力制御バルブ。

40

【請求項 8】

前記操作装置 (1 6) は、直線的な力 / 行程範囲を有する電磁石を含んでいることを特徴とする、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の比例圧力制御バルブ。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の比例圧力制御バルブ (1 0) と、比例圧力制御バルブ (1 0) の動作接続部 (A) に接続されたクラッチなどの油圧消費機器とを有するバルブ構成。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、動作接続部からタンク接続部に至る第1の流体接続部と、供給接続部から動作接続部に至る第2の流体接続部とを作動させるための比例圧力制御バルブであって、動作接続部とタンク接続部と供給接続部とを備えたバルブハウジングと、バルブハウジング内を移動可能に案内された制御ピストンと、制御ピストンは、少なくとも1つの第1の姿勢において動作接続部からタンク接続部に至る第1の流体接続部を解放して供給接続部から動作接続部に至る第2の流体接続部を遮断し、少なくとも1つの第2の姿勢において第1の流体接続部を遮断して第2の流体接続部を解放し、制御ピストンをそれぞれ第1の姿勢の方向で保持する復元装置と、制御ピストンを復元装置の復元力に抗してそれぞれ第2の姿勢の方向に移動させる操作装置とを有するものに関する。

10

【背景技術】

【0002】

比例圧力制御バルブは、例えば移動作業機械でクラッチを電気油圧的に作動させるために用いられる。これらのクラッチは操作され、若しくはスイッチを入れると最初に、各クラッチディスクがそれぞれ割り当てられたストップ面に達し、若しくは触れるまで流体圧で付勢される。ばね力を克服するために必要なクラッチ圧力は0.2MPa(2バール)以下の比較的小さい値を取る。クラッチ圧力を更に増すと、クラッチディスク若しくはクラッチライニングで摩擦によるトルク伝達を可能にするほどの力が生じる。

【0003】

20

直接制御される比例圧力制御バルブでは動作行程の大きい磁石を使用することにより、可能な限り大きい流動断面がそれぞれの流体接続部に対する開口断面として開放若しくは解放される。これらの大きい、そして比較的成本のかかる磁石を、力の等しい操作装置としてより小さく廉価な磁石と置き換えたら、直線的な力/行程範囲はそれ相応に短縮されざるを得ないであろう。他方でその不可避的な結果として、供給接続部から動作接続部に至る第2の流体接続部を解放するために電磁石に通電するなど操作装置を操作すると、最初に大きいばね力若しくは復元力が克服されねばならず、一種の「始動ジャンプ」で磁力がばね力若しくは復元力を上回ると、比例圧力制御バルブの直線的なP-I特性曲線が達成されるであろう。これは作業機械の「突然の」遅延始動を招くであろうが、これは作業機械の移動使用には望ましくない。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

それゆえ、本発明の課題は、クラッチを電気油圧的に作動させる比例圧力制御バルブの機能を改良して、直線的な力/行程範囲が短縮された磁石を使用でき、不規則な、特に突然の始動挙動を回避できるようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の課題は、その全体において特許請求項1の特徴を有する比例圧力制御バルブによって解決される。本発明による比例圧力制御バルブは、制御ピストンに発生している全差圧によって制御ピストンがそれぞれ第1の姿勢から少なくとも1つの第3の姿勢に移動可能であること、及び制御ピストンのそれぞれ第3の姿勢において、第1の流体接続部はそれぞれ第1の姿勢よりも大きくされた開口断面で解放されており、第2の流体接続部は引き続き遮断されたままであることを特徴とする。本発明により、接続部への流体の流れ若しくは第1の流体接続部を拡大する、制御ピストンのそれぞれ第3の姿勢は、比例圧力制御バルブ、より正確には制御ピストンに動作接続部からタンク接続部に沿って流れ若しくは貫流するときに発生する差圧が、制御ピストンの運動と一緒に利用されることによって達成可能である。本発明による比例圧力制御バルブにおいて、それぞれ第3の姿勢により、動作接続部に接続されたクラッチなどの油圧消費機器に対する一種の高速放出機能が実現されている。

40

50

【0006】

制御ピストンの後方に操作磁石と対向して配置されているピストン面に差圧が作用することが合理的である。これにより制御ピストンの第1の姿勢からそれぞれ第3の姿勢への運動は、制御ピストンに生じている流体差圧を取り入れて復元装置により加えられる復元力によって行われる。

【0007】

本発明による比例圧力制御バルブの好適な実施形態において、制御ピストンは内室を備えて中空体状、好ましくは円筒管状に形成されていて、それぞれ内室を通る流体接続部のための流体貫通口を有しており、バルブハウジング内には各接続部に割り当てられたそれぞれ少なくとも1つの貫通部が形成されており、供給接続部とタンク接続部にそれぞれ割り当てられた流体貫通口は、バルブハウジング内の制御ピストンの位置に依存して、対応する流体貫通口を通して制御ピストンのそれぞれの制御姿勢に応じて内室と流体連通的に接続されているか、又は流体遮断的に内室から分離されている。

10

【0008】

通常の構成において、供給接続部及びタンク接続部に割り当てられている流体貫通口は、制御ピストンの縦断面図で好ましくは規則的に形成及び配置されている。制御ピストンのそれぞれ第1の姿勢で流体貫通口はバルブハウジングに関して、動作接続部から内室を通る第1の流体接続部、割当て可能な流体貫通口及びバルブハウジング内の割当て可能な貫通部を通してタンク接続部に至るまで解放されるように配置されている。そのため制御ピストンの少なくとも1つの第1の姿勢で、供給接続部に割り当てられた少なくとも1つの貫通部はバルブハウジング内で制御ピストンの内室から流体遮断的に分離されており、したがって圧力供給のための第2の流体接続部は遮断されている。これに対応して制御ピストンの少なくとも1つの第2の姿勢でタンクへの第1の流体接続が遮断され、圧力供給のための第2の流体接続部が解放されている。

20

【0009】

動作接続部に割り当てられた制御ピストン内の流体貫通部及びこれに対応するバルブハウジング内の貫通部は、比例圧力制御バルブの下側に配置されていることが有利である。この構成において比例圧力制御バルブの特にコンパクトな構成形態の利点が生じ、操作装置は動作接続部と反対側で比例圧力制御バルブの上側に配置されている点が合理的である。

30

【0010】

例えば電磁石に通電することによって、比例圧力制御バルブの操作装置を操作すると、制御ピストンはそれぞれ第1の姿勢からそれぞれ第2の姿勢に移動する。再び操作装置のスイッチを切ると、制御ピストンは特に復元装置によって加えられた復元力によりそれぞれ第1の姿勢に戻される。復元装置はばね部材、特に制御ピストンを把持する圧縮ばねであることができる。操作装置は、例えば直線的な力/行程範囲を有する電磁石を含んでいる。更に制御ピストンには制御ピストンに発生している流体圧に応じて差圧が作用する。この差圧は段付き制御ピストンの種々異なる面形成によって生じる。段付き制御ピストンの外周には円環状の差圧面が設けられており、その圧力効果は動作接続部の領域における制御ピストンの最大の外周と、制御ピストンの、操作装置と対向した後方領域における中位の最大の外周との差から生じ、これら上記の外径の間で対応の面内容を限定している差圧面は制御ピストンの別の段として実現されている。

40

【0011】

本発明に従い制御ピストンがその第3の姿勢に移動すると、第1の流体接続部の開口断面はそれぞれ第1の姿勢におけるより大きくなる。そこからスイッチを切ると、言い換えれば、操作装置の操作を終了すると、流体圧は必要に応じて占めたそれぞれの第3の姿勢及びこのようにして拡大された開口断面を通して、本発明による比例圧力制御バルブの一種の高速放出機能で動作接続部からタンク接続部へ戻るように案内されるといった利点が生じる。

【0012】

50

更に、復元装置は中間部材を介して制御ピストンに作用すること、中間部材は制御ピストンのそれぞれ第1の姿勢で制御ピストンに当接していること、及び制御ピストンはそれぞれ第3の姿勢で中間部材から離間していることが有利である。中間部材は制御ピストンを少なくとも部分的に把持し、及びノ又はリング状、特に好ましくはターゲットリング状に形成されている。制御ピストンには、好ましくはリング状のピストン衝止部が形成され、バルブハウジングには、好ましくはリング状の、中間部材に対するハウジング衝止部が形成されている。

【0013】

動作接続部からタンク接続部へ相応の流体量が戻されると、差圧及びそれに応じた制御ピストンへの有効な圧力付勢はゼロまで低下する。制御ピストンはこのとき中立的状態にあり、そこから制御ピストンは典型的に電磁石として形成された操作装置を新たに操作すると若しくはスイッチを入れると僅かな操作力でそれぞれ第1の位置、即ち中間部材との当接に案内可能である。中間部材との、したがって復元装置との当接即ち接触が達成されたら直ちに、電磁石などの操作装置はそれぞれ直線的な領域にあり、これに対応するP-I特性曲線を最初から経過することができる。これにより作業機械若しくは車両の始動時にクラッチ装置に制約されていかなる飛躍的な不規則性も回避できる。結果として本発明により、第1の姿勢から少なくとももう1つの第3の姿勢へ追加の運動が流体圧で、より正確には必要とされる差圧によって可能である限り、直線的な行程範囲がより少なく、より廉価な磁石の使用が制限なく可能である。

【0014】

本発明は更に本発明による比例圧力制御バルブと、比例圧力制御バルブの動作接続部に接続されたクラッチなどの油圧消費機器とを有するバルブ構成を含む。

【0015】

本発明のその他の利点と特徴は図及び以下の図面の説明から明らかになる。上述した特徴及び以下に記述する特徴は、本発明に従いそれぞれ単独でも、互いに任意に組み合わせても実現することができる。図示された特徴はまったく模式的であり、縮尺通りではないことを理解すべきである。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明による比例圧力制御バルブの部分断面図である。

【図2】図1を拡大した部分図である。

【図3】慣用的な解決と比較した本発明による比例圧力制御バルブのP-I特性曲線である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

図1は、概ね円筒形をした縦長の比例圧力制御バルブ10の部分断面図である。比例圧力制御バルブ10は、バルブハウジング12、バルブハウジング12内で直線的に移動可能な制御ピストン14及び3つの流体接続部、即ちタンク接続部Tとして形成された第1の流体接続部、供給接続部Pとして形成された第2の流体接続部及び動作接続部Aとして形成された第3の流体接続部を有している。制御ピストン14の操作運動は、通電可能な電磁石を含んでいる操作装置16によって引き起こされる。操作運動Bにおいて圧縮ばねとして形成された復元装置18は、操作装置16と反対側の、動作接続部Aに割り当てられたバルブハウジング12の端部は少なくとも部分的に圧縮される。言い換えれば制御ピストン14の操作運動Bのために復元装置18によって加えられる復元力が克服されなければならない。制御ピストン14に作用する操作装置16が操作されなくなると、例えば電磁石に通電されなくなると、制御ピストン14は、復元装置18によって操作運動Bと反対方向に引き起こされる復元運動Rに従ってその元の姿勢に戻される。

【0018】

バルブハウジング内12の制御ピストン14の位置、言い換えれば姿勢又はポジションに応じて、動作接続部Aからタンク接続部Tに至る第1の流体接続部f1、又は供給接続

10

20

30

40

50

部 P から動作接続部 A に至る第 2 の流体接続部 f 2 は、少なくとも部分的に解放又は閉鎖される。このために中空室状の制御ピストン 1 4 の縦断面図で流体貫通口 2 0 が設けられており、これらの流体貫通口 2 0 は制御ピストン 1 4 の位置に応じてそれぞれの流体接続部 f 1、f 2 を解放する。第 1 の流体接続部 f 1 は動作接続部 A から制御ピストン 1 4 の内室 2 1 及び流体貫通口 2 0 を通って、バルブハウジング 1 2 内の少なくとも 1 つの貫通部 2 3_T を包含するタンク接続部 T に続く。制御ピストン 1 4 が移動運動により圧縮ばね 1 8 の作用に抗して図 1 の観察方向で見て下方へ移動して、それまであった流体経路 f 1 が図 1 の表現に従い閉鎖されると、第 2 の流体経路 f 2 はバルブハウジング 1 2 内の少なくとも 1 つの貫通部 2 3_P を包含する供給接続部 P から流体貫通口 2 0 及び制御ピストン 1 4 の内室 2 1 を通って動作接続部 A に続く。

10

【 0 0 1 9 】

復元装置 1 8 は直接制御ピストン 1 4 に作用せずに中間部材 2 2 に作用する。中間部材 2 2 はターゲットリング状に形成されて制御ピストン 1 4 を包囲若しくは把持し、これと同時に動くことができる。図 2 に 1 0 : 1 の比で拡大して示されているように、復元力を中間部材 2 2 から制御ピストン 1 4 に伝えるために制御ピストン 1 4 にはピストン衝止部 2 6 が設けられている。ピストン衝止部 2 6 は、バルブハウジング 1 2 における比較可能なハウジング衝止部 2 4 のように円環面状に形成されている。図 2 では、復元装置 1 8 が中間部材 2 2 の相応の運動を引き起こすこと、及び中間部材 2 2 がピストン衝止部 2 6 に当接することにより間接的に制御ピストン 1 4 の復元運動 R が引き起こされることが矢印によって略示されている。

20

【 0 0 2 0 】

図 2 に示された構成では、制御ピストン 1 4 は、操作装置 1 6 によって引き起こされた操作運動 B で案内された第 2 の可能な姿勢にある。図 2 に示されている中間部材 2 2 とハウジング衝止部 2 4 との間隔に従い、図 1 に破線で示されている供給接続部 P から動作接続部 A に至る第 2 の流体接続部 f 2 は、少なくとも部分的に解放されている。この第 2 の姿勢は、動作接続部 A に接続された油圧消費機器に供給接続部 P から流体が充填された状態に対応している。制御ピストン 1 4 の動作接続部 A とは反対側の端部には、内室 2 1 から半径方向に分岐する孔 2 7 が制御ピストン 1 4 に形成されている。更にタンク接続部 T に割り当てられた別の貫通部 2 3_T がバルブハウジング 1 2 内に形成されている。もう 1 つの第 2 の流体接続部 f 2 ' は、図 1 に示された姿勢において動作接続部 A から内室 2 1 及び制御ピストン 1 4 の後側にある孔 2 7 を通り、制御ピストン内の段によって形成された円環面 2 8 に達する。円環面 2 8 は箇所 2 3_T でタンク圧力による漏れ接続を可能にするが、それ以外ではこの領域でバルブハウジング 1 2 の内側に設けた相応の突出部と円環面 2 8 が協働することによって制御ピストン 1 4 の上部制御ポジションに対する衝止部を形成する。上述した流体経路を通して流体圧は制御ピストン 1 4 の後側の部分に伝達され、貫通部 2 3_T として形成されたタンク接続部への流体接続部 f 2 ' を通してスライド状に形成された制御ピストン 1 4 の運転中の漏れ流がタンク側 T に誘導される。供給接続部 P に割り当てられた貫通口 2 3_P の領域にスライド部材 2 5 が配置されてよく、第 2 の流体接続部 f 2 を通して比例圧力制御バルブ 1 0 内に流入する流体に不純物が含まれている場合にそれらを圧力供給側 P から留置する。

30

40

【 0 0 2 1 】

油圧消費機器の「放出」のために、電磁石として形成された操作装置 1 6 の通電が中断され、制御ピストン 1 4 は復元運動 R に従って第 2 の姿勢から第 1 の姿勢に戻される。この制御ピストン 1 4 の第 1 の姿勢において中間部材 2 2 はハウジング衝止部 2 4 に当接し、動作接続部 A からタンク接続部 T に至る第 1 の流体接続部 f 1 は再び解放されており、第 2 の流体接続部 f 2 は閉じられている。復元運動 R では復元装置 1 8 が中間部材 2 2 を介して制御ピストン 1 4 のピストン衝止部 2 6 に相応に作用する。

【 0 0 2 2 】

本発明により比例圧力制御バルブ 1 0 では、タンク接続部 T への流体貫流若しくは第 1 の流体接続部 f 1 を拡大する第 3 の制御ポジションは、比例圧力制御バルブ 1 0、より正

50

確には制御ピストン 14 を動作接続部 A からタンク接続部 T に貫流する際に生じる差圧と一緒に制御ピストン 14 に作用することによって実現されている。制御ピストンの作動に寄与する圧力有効面は、図 1 の表現に従い面 F 2 と面 F 1 との差によって形成されており、ここに挙げる差は扇形面又は差面 28 の大きさに対応している。その際に面 F 2 は、既述した中間部材 22 と当接させることができる端面側の自由端領域における制御ピストン 14 の最大外径又は最大断面に対応している。別の面 F 1 はこれより差面 28 だけ縮小された制御ピストン 14 の後方領域における断面である。流体が動作接続部 A からタンク接続部 T に戻る際、例えば比例圧力制御バルブ 10 に割り当てられたクラッチのスイッチを切ると、相応の差圧若しくは流体圧が提供される。制御ピストン 14 のそれぞれ第 3 の位置又は姿勢は行程拡大に従って「レンジエクステンダー」と呼ばれる。比例圧力制御バルブ 10 の第 3 の姿勢において、第 1 の流体接続部 f 1 のための拡大された開口断面は、動作接続部 A に接続された油圧消費機器を排出するために、例えばクラッチの負荷を除去する際に解放されている。このようにして油圧消費機器の高速放出機能、例えばクラッチの高速解離が可能にされている。バルブハウジング 12 に円環面状に形成されているもう一つのハウジング衝止部 24' を介して、制御ピストン 14 にとって最大の第 3 の姿勢が図 1 に示すように確定されている。

10

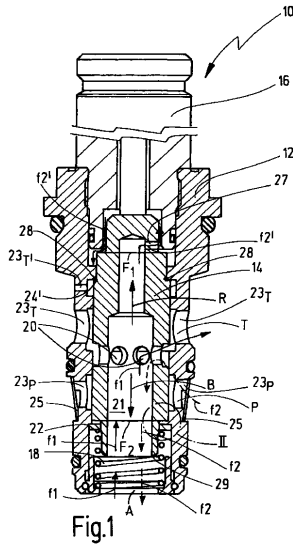
【0023】

動作接続部 A からタンク接続部 T への排出若しくは放出が完了すると直ちに、差圧及びそれと共に制御ピストン 14 に設けた円環面 29 に対する力の作用がなくなり、その結果として制御ピストン 14 は中立的状態にある。図 3 は、図 1 及び図 2 に示された比例圧力制御バルブ 10 に対する P - I 特性曲線を示す。電磁石に通電するなど操作装置 16 を新たに操作すると、最初に制御ピストン 14 は中立的状態からそれぞれ第 1 の姿勢に、言い換えれば中間部材 22 との接触に戻される。制御ピストン 14 を再びターゲットリングとして形成された中間部材 22 と接触若しくは当接させるために、電磁石として形成された操作装置 16 の僅かな力で十分である。中間部材 22、それと共にばね部材として形成された復元装置 18 との接触に達すると直ちに、操作装置 16 はその直線的な領域に入り、P - I 特性曲線は、図 3 に公知の解決に対して破線で記入されているような始動ジャンプなしに経過することができる。第 2 の流体接続部 f 2 を通って供給接続部 P から動作接続部 A へ案内される流体圧 p は、電磁石として形成された操作装置 16 のための操作電流 I と直線的に上昇する。

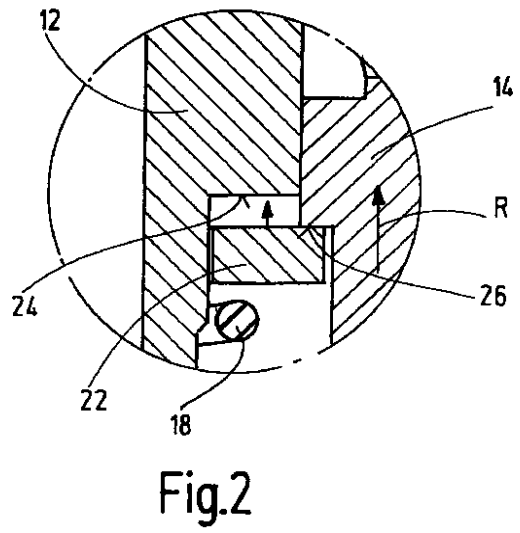
20

30

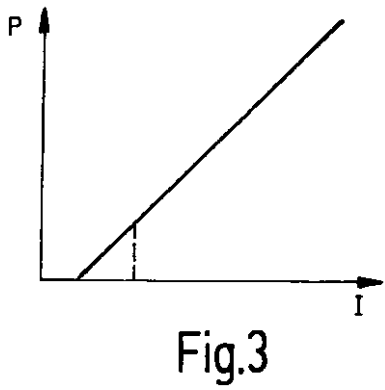
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(74)代理人 100160705

弁理士 伊藤 健太郎

(74)代理人 100157211

弁理士 前島 一夫

(72)発明者 マルティン グリル

ドイツ連邦共和国, 6 6 6 0 6 ザンクト ベンデル, カール-ツェット-シュトラッセ 13

(72)発明者 ペーター ブルック

ドイツ連邦共和国, 6 6 4 8 4 アルトホルンバッハ, アム ホラーシュトック 10

審査官 北村 一

(56)参考文献 米国特許出願公開第2003/0070715 (US, A1)

実開昭61-141878 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 31/06 - 31/11

G05D 16/00 - 16/20