

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4949586号
(P4949586)

(45) 発行日 平成24年6月13日(2012.6.13)

(24) 登録日 平成24年3月16日(2012.3.16)

(51) Int.Cl.

F I

B 6 0 T 8/36 (2006.01)

B 6 0 T 8/36

F 1 6 K 31/06 (2006.01)

F 1 6 K 31/06 3 0 5 H

F 1 6 K 31/06 3 8 5 A

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-538211 (P2001-538211)
 (86) (22) 出願日 平成12年11月11日(2000.11.11)
 (65) 公表番号 特表2003-514708 (P2003-514708A)
 (43) 公表日 平成15年4月22日(2003.4.22)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2000/011178
 (87) 国際公開番号 W02001/036243
 (87) 国際公開日 平成13年5月25日(2001.5.25)
 審査請求日 平成19年11月12日(2007.11.12)
 (31) 優先権主張番号 199 54 951.6
 (32) 優先日 平成11年11月16日(1999.11.16)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)
 (31) 優先権主張番号 199 58 823.6
 (32) 優先日 平成11年12月7日(1999.12.7)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 500030596
 コンチネンタル・テベス・アーゲー・ウン
 ト・コンパニー・オーハーゲー
 ドイツ連邦共和国、6 0 4 8 8 フランク
 フルト、ゲーリッケシュトラッセ 7
 (74) 代理人 100084618
 弁理士 村松 貞男
 (74) 代理人 100092196
 弁理士 橋本 良郎
 (74) 代理人 100095441
 弁理士 白根 俊郎
 (72) 発明者 グーセンス、アンドレ・エフ・エル
 ベルギー国、ビー — 2 8 4 0 ルムス
 ト、スリーケンホーフストラート 11

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁バルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バルブハウジングと、このバルブハウジング内に可動的に案内されるバルブ閉止部材と、前記バルブ閉止部材に適合され、前記バルブハウジングに適合されたバルブコイルの電磁的励起とは独立して前記バルブハウジング内に配置されたマグネットコアの方向にストローク動作を実行するマグネットアーマチャと、このマグネットアーマチャがマグネットコアから一定空間によって離間するように、電磁的に非励起のバルブ位置で、前記マグネットコアから規定の軸方向距離にマグネットアーマチャを配置するスプリングであって、このスプリングに加えて、スプリング部材が非直線特性曲線を有するマグネットアーマチャに作用し、さらにこのスプリング部材が、前記バルブコイルによって作り出されたマグネット力と相互に作用し合うスプリングと、を有してなり、前記マグネットコアおよびマグネットアーマチャは、凸面または凹面形状の平行な端部表面を有し、さらに、前記スプリング部材は、環状平坦又は平板ワッシャ形状で、その中心に前記スプリングが延びており、かつ、レバーアームによって前記マグネットアーマチャの端部表面と前記マグネットコアの端部表面との間に圧縮されることを特徴とする電磁バルブ。

【請求項 2】

前記スプリング部材は、前記マグネットアーマチャの端部表面と前記マグネットコアの端部表面との間に配置されることを特徴とする前記請求項 1 記載の電磁バルブ。

【請求項 3】

前記スプリング部材は、電磁的に非励起のバルブスイッチング位置で、内外縁によって

、マグネットコアの端部表面とマグネットアーマチャの端部表面とに当接する環状ワッシャの形状であることを特徴とする前記請求項 1 記載の電磁バルブ。

【請求項 4】

前記スプリング部材、スプリング、マグネットコアおよびマグネットアーマチャは、前記バルブの長手軸に関して同軸的に整列していることを特徴とする前記請求項 1 記載の電磁バルブ。

【請求項 5】

前記スプリング部材は、前記電磁的に非励起のバルブスイッチング位置において前記マグネットコアとマグネットアーマチャとの間に偏倚して配置されていることを特徴とする前記請求項 1 記載の電磁バルブ。

【請求項 6】

前記スプリング部材は、磁束を通す材料で構成されることを特徴とする前記請求項 1 記載の電磁バルブ。

【請求項 7】

前記スプリング部材は、相互に平行に延びており、前記マグネットコアの端部表面と前記マグネットアーマチャとの端部表面間に配置されるカップスプリングであることを特徴とする前記請求項 1 記載の電磁バルブ。

【請求項 8】

前記スプリング部材は、環状ワッシャとして形成され、この環状ワッシャの中央に線形特性曲線を有するスプリングで貫通されていることを特徴とする前記請求項 1 に記載の電磁バルブ。

【請求項 9】

バルブハウジングと、このバルブハウジング内に移動可能に案内されるバルブ閉止部材と、前記バルブ閉止部材に適合され、前記バルブハウジングに適合されたバルブコイルの電磁的励起とは独立して前記バルブハウジング内に配置されたマグネットコアの方向にストローク動作を実行するマグネットアーマチャと、このマグネットアーマチャがマグネットコアから一定空間によって離間するように、電磁的に非励起のバルブ位置で、マグネットコアから規定の軸方向距離にマグネットアーマチャを配置するスプリングであって、このスプリングに加えて、スプリング部材が、非線形特性曲線を有するマグネットアーマチャに作用し、さらにこのスプリング部材が、前記バルブコイルによって作り出されたマグネット力と相互に作用し合うスプリングと、を有してなり、前記マグネットコアおよびマグネットアーマチャは、凸面または凹面形状の平行な端部表面を有し、さらに前記スプリング部材は、環状平坦又は平板ワッシャとして構成されるときに、前記マグネットアーマチャの端部表面と前記マグネットコアの端部表面との間に圧縮され、かつ、そのワッシャの中心には、線形特性曲線を有するスプリングが貫通されていることを特徴とする電磁バルブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

「技術分野」

この発明は、特許請求項 1 の前文による電磁バルブに関する。

「背景技術」

ドイツ特許出願 DE 197 00 980 A1 は、シンプルなデザインの選択によって、2 安定状態 (bistable) 動作の 2 位置バルブの機能をもっぱら採用できる一般的なタイプの電磁バルブを開示している。

【0002】

また、均整のとれた電磁バルブではあるが、制御技術と構造の観点から、熟慮された努力を必要とするものが知られている。このタイプの構造の電磁バルブが、ドイツ特許出願 DE 196 538 95 A1 に説明されている。

「発明の開示」

前記を考慮して、この発明の目的は、体積流量制御の目的のために、バルブが、それぞれ

10

20

30

40

50

アナログバルブまたは比例バルブとして動作するような、一般的なタイプの２安定状態の電磁バルブを改良することであり、最も単純な可能なデザインを維持することである。

【０００３】

この発明によれば、この目的は、これまでに特許請求項１の特徴として述べられた特徴によって言及したタイプの電磁バルブのために達成される。

【０００４】

この発明のさらなる特徴、利点、可能な応用が、数種の付属図面によって以下に説明される。

「発明を実施するための最良の形態」

図１の実施例は、基本位置において通常閉止である最新の電磁バルブを示し、そのバルブハウジング１は、カートリッジのタイプの代表的な形状である。このバルブハウジング１の頂部は、そのドーム型の閉塞領域内に取付けた筒形状のマグネットコア３を有する薄壁のバルブスリーブ２のようにデザインされる。ピストン形状のマグネットアーマチャ５は、前記マグネットコア３の下方に位置する。このマグネットコア３は、段付の穴内に線形特性曲線を有するそれ自体周知のスプリング６を収容し、螺旋圧縮スプリングの容積内のこのスプリングは、マグネットアーマチャ５の端部表面に対してそのコイルの一端が延びる。したがって、図によれば、バルブの基本位置において、水平および垂直方向にバルブハウジング１を貫通する圧力流体通路９が遮られる結果、スプリング６の効果の下、マグネットアーマチャ５は、タペット形状のバルブ閉止部材７とともに、バルブハウジング１におけるバルブシート８を押圧する。前記タペット形状バルブ閉止部材７は、マグネットアーマチャ５に、好ましくは、圧縮適合の手段で固定され、バルブシート８に近接する一端部８で、前記バルブシート８に関して同心的にバルブハウジング１に固定されるガイドスリーブ１０においてその中心に位置される。

【０００５】

バルブハウジング１に適合されたバルブコイル１１およびそのコイルを一部分取り囲むヨークリング１２を通して、磁気回路が、バルブコイル１１を付勢することによって閉じられ、マグネットアーマチャ５が、マグネットコア３の方向に移動することができる。

【０００６】

ここでまず、最新技術から周知のように通常では閉止の電磁バルブの動作のモードを説明する。この電磁バルブにおけるスプリング６の偏倚は、バルブシート８の穴における入口圧力がバルブ閉止部材７に供給されるので、圧力流体通路９における最大流体入口圧力に応じて、要求される。このタイプのバルブは、２安定状態方法において、すなわち、閉止しても開放しても動作する。中間の位置は可能でない。これは、以下の、図２の特性曲線の推移から明らかになる。

【０００７】

それぞれに一定のバルブコイル電流 I についての種々のマグネット力特性曲線 F_M のための曲線の双曲線系統は、図２の図解においてバルブストローク S の作動としてプロットされる。さらに、タペット力に関するそれぞれ一定の圧力 P を有する曲線 F_S の系統は、バルブストローク S の作動としてプロットされる。このタペット力関連曲線 F_S の系統の推移は、バルブシート８のデザインによって予め規定され、電磁バルブにおいては通常であり、バルブシート８に対して一列に置かれている図解配置は、したがって、バルブシート８の領域における、そしてまた、バルブ閉止部材７の領域における構造的変更によって影響を受け得る。選択された図示に対応して、力 F_M 、 F_S および流体圧 P が縦座標に沿ってプロットされ、バルブストローク S は、横座標に沿ってプロットされている。この点に関して、バルブ閉止位置における最大圧力 P は、圧力流体 P は圧力流体通路９におけるバルブ入口圧力に対応するように、選択された図示によれば、流体圧力 P は、横座標とともに縦座標の交点の方向に増加していることが、考慮に入れられなければならない。さらに交点は、殆ど直線的な圧力曲線 P とバルブ閉止位置（バルブストローク $S = 0$ ）におけるバルブコイル電流 I の特性曲線との間に生じる。

【０００８】

マグネットコア 3 とマグネットアーマチャ 5 との間の空隙は、マグネットコア 3 に向っているマグネットアーマチャの動きによって減少するので、バルブ閉止部材 7 がバルブシート 8 から持ち上がるときに、バルブコイル電流 I を増加する電磁特性曲線の双曲線関数のために、圧力 P から結果する圧接力和比較してマグネット力の F_M の過剰部分が、マグネットアーマチャ 5 の動作範囲において活動的 (active) である。マグネット力の過剰は、自動的にマグネットアーマチャ 5 を急速に全開位置 (バルブストローク $S = \text{最大}$) に動かす。したがって、マグネット力の過剰による図 1 に関する前述した電磁バルブにとって、望ましい中間位置は可能でない。マグネット力の過剰 F_M は、図 2 の図解において、バルブストローク S の機能として、バルブコイル電流 I の特性曲線に関して圧力特性曲線 P の分離による非常に明確な方式で、図示されている。この発明に開示されるように、マグネット力 F_M は、図 1 による電磁バルブにおけるスプリング部品 4 を、好ましくは、マグネットアーマチャ 5 およびマグネットコア 3 間の空隙に配置することによってのみ、弱められる。この目的のために、スプリング部品 4 の特性は、マグネットコア 3 に近接するマグネットアーマチャ 5 とともに、そして、ここに、見かけ上は、バルブ開放の意図でバルブストローク S を増加することとともに、結果として生じるマグネット力 F_M が、バルブ閉止部材 7 における流体圧 P から結果し、基本的にタペットの流体適用によって決定されるタペット力 F_S より早く減少するように、みなされる。したがって、この発明によれば、いかなる望ましい 2 安定状態の限界位置 ($S = 0$ 、 $S = \text{最大}$) 間のバルブストロークの位置も、それぞれに一定の圧力 P をもってバルブコイル 11 の適切な電流制御手段によっても、またそれぞれに一定のバルブコイル電流 I で圧力 P を制御することによっても調整し得る。このことは、電磁バルブを 2 方向バルブとしてのみでなく、体積流量制御バルブとしてアナログ動作にも作動することを可能にする。

【0009】

バルブが開放を開始 ($S > 0$) すると、すなわち、マグネットアーマチャ 5 がマグネットコア 3 に対して移動すると、それぞれ仮定したバルブ電流 I_1 から I_4 についての特性曲線は、もはや元来の双曲線関数にしたがっては上昇せず、スプリング部品 4 の力作用によってその活動バルブストロークの範囲内で遞減的に延びるから、図 2 の図解とは異なって、この発明によってめざしたこのバルブの特性は、図 3 による図解に示されている。

【0010】

図 4 および図 5 による以下の実施例は、図 1 によるバルブの元来のデザインに基づいて、基本的な位置において非励起で、近接する電磁バルブのために示される構造的に独立した特徴によって、この発明を図示している。

【0011】

図 4 は、図 1 による電磁バルブに比較した対応する構造的変更を有するマグネットコア 3 およびマグネットアーマチャ 5 の拡大部分図を示す。図 1 に関してなされた説明を考慮して、電磁的に非励磁の閉止バルブスイッチ位置は、図 4 から明確に見られる。その外側エッジを有する板形状のスプリング部品 4 は、スプリング部品 4 の内側エッジが、スプリング 6 を収容する開口の領域内で、直線状の、水平方向にのびるマグネットアーマチャ 5 の端部表面に支持される間に、直線状の、水平方向に延びるマグネットコアの端部表面に対して支持する。マグネットアーマチャ 5 およびマグネットコア 3 の平行な端部表面間に存在する軸方向距離は、スプリング部品 4 の厚さを考慮した後の、最大マグネットアーマチャストローク X に対応する。スプリング部品 4 は、好ましくは、磁石力を弱めることを好都合に防止できるように、不必要に空隙の効果的な作用を増加しないために磁力線 (magnet flow) を伝導する材料から構成される。電磁的励起の場合には、スプリング部品 4 は弾性的に圧縮され、マグネットコア 3 およびマグネットアーマチャ 5 の直線的な端部表面に当てられる。マグネットアーマチャ 5 の動作方向と相対向するスプリング部品 4 のスプリング力 F_f のために、さらにマグネットアーマチャ 5 は、マグネットコア 3 の端部の表面に対してその全表面でスプリング部品を付勢する前に、中でも、要求があれば、電磁石のスイッチングノイズも最小であるように、遅くできる。

【 0 0 1 2 】

そのうえ、残留磁気によって通常に引き起こされるマグネットコアにおけるマグネットアーマチャの、いわゆる粘着 (sticking) がスプリング部品 4 のリセット性によって阻止されるので、スプリング部品 4 の偏倚力は、電磁的励起が終了するときに、マグネットアーマチャ 5 がマグネットコア 3 における端部位置から可能な早急なリセットをするようにさせる。

【 0 0 1 3 】

製造の理由から、図 5 におけるスプリング部品 4 は単純化され、マグネットアーマチャ 5 およびマグネットコア 3 の傾斜した端部表面間に圧縮される平板またはワッシャとしてデザインされている。この実施例において、マグネットアーマチャ 5 の端部表面がマグネットコア 3 における同一の角度円錐状に拡大する一方で、マグネットコア 3 の端部表面は、凹面状に、または漏斗状にスプリング部品 4 の方向に拡大される。端部表面の幾何学の置き換えは可能である。カップスプリングから知られ、この発明に好都合であるように、その結果は、等しく、平らな板状スプリング部品 4 の前記遞増的スプリング特性曲線である。マグネットアーマチャ 5 は、図示の左半分に非励起の位置を採る。その図示の右半分は、マグネットアーマチャ 5 の電磁的に励起 (付勢) したスイッチ位置における全表面衝き合わせ、およびスプリング部品 4 の最大予圧 (preload) を表わしている。

【 0 0 1 4 】

図 4、5 で説明された特徴を適用することによって図 1 の電磁バルブに基づく図 2、5 による特徴をもって基本的位置に近接した電磁バルブの適切な動作をさせるために、バルブ閉止部材 7 の端部表面の方向に垂直圧力流体通路 9 をカバーする板状フィルタ 1 3 によって、そして開放可能な環状の断面によって、バルブハウジング 1 を横切る圧力流体通路 9 の方向に案内スリーブに設けられた貫通口を通して、流体流れとそれゆえにバルブ閉止部材 7 の圧力保持がより下流に、図 1 の図示とは異なって、すなわち、バルブ閉止部材 7 の上流から起きる。

【 0 0 1 5 】

前述の図における図解とは異なって、図 6 は、基本的位置で開放の電磁的に非励磁の電磁バルブにおける発明の課題の応用を示す。図 1 による既知のバルブのデザインとは異なって、筒として形成されたマグネットコア 3 は、バルブハウジング 1 のカートリッジタイプ部分におけるマグネットコア 3 に固定されるバルブスリーブ 2 の底端部に挿入されている。したがって、バルブ閉止部材 7 のタペット形部分は、バルブスリーブ 2 の閉塞された領域の方向におけるマグネットコア 3 を通して、マグネットアーマチャ 5 にまで延びる。アーマチャ 5 の端部表面は、代表的に示されるが、一対の平坦なスプリング部品 4 の方向に凸状に形づくられ、そして、スプリング部品 4 の下側に配置されたマグネットコア 3 の端部表面は、凹面形状を有する。マグネットコア 3 の貫通穴に配置される直線特性曲線を有するスプリング 6 は、スプリング部品 4 の開口を通して延び、マグネットアーマチャ 5 を、電磁的に非励起の基本位置におけるバルブドームと接合して保持し、それによって、バルブ閉止部材 7 は圧力流体通路 9 によって、妨げられていない圧力流体通路を確立する。このバルブ位置において、組み合わされてスプリング組立を形成するスプリング部品 4 は、僅かに偏倚された方法で、マグネットコア 5 の突出する内側端部に接合する。既に述べてきたように、スプリング部品 4 は、マグネットアーマチャ 5 および殆どその全表面を有するマグネットコア 3 の間に弾性的に圧縮される数個の独立したスプリングワッシャの一連の配置を構成する。これは、通常開放の電磁バルブにおいて、バルブ閉止部材 7 はバルブシート 8 を絶対的に緊密に、励起されたマグネットアーマチャ位置に閉じ、それによって、マグネットアーマチャ 5 で連結される圧縮スプリング部品の領域において保持される最小の残余の空隙を必要とするからである。この発明の特徴を適用することによって、電磁バルブの適切な機能を許すために、バルブ閉止部材 7 の端部表面の方向に垂直圧力流体通路 9 をカバーする板状フィルタ 1 3 によって、そして開放可能な環状の断面によって、そしてバルブハウジング 1 を横切る圧力流体通路 9 の方向にタペットセンタリング部材 1 4 の貫通口によって、流体流れとそれゆえにバルブ閉止部材 7 の圧力保持が、図示に

10

20

30

40

50

たがってより下流に、すなわち、バルブ閉止部材 7 の上流から起きる。流体放流は、横断して延びる圧力流体通路 9 をカバーする環状フィルタ 15 によって実行される。

【0016】

図 6 における通常開口の電磁バルブのための図 7 に示された図解は、図 3 の図解とはそれぞれ開口および閉止したバルブのスイッチング位置のために横座標に沿うバルブストロークの境界線の変更によってのみ異なる。引用については、図 7 の図解を説明するため、図 2 および 3 の図解を基本的な説明としているので、図 3、4 および 5 の方法によって説明されたこの発明の動作モードは、図 6 および 7 の代表的に選択された図示とはその基本的特徴においては異ならない。

【0017】

要約すると、好ましくは磁束を通す平板状で、比較的硬いスプリング部品 4 の使用が、この発明の本質的な特徴として考慮されているということを、前述した実施例に関して指摘することができる。マグネットアーマチャ 5 の、初めに非励起状態の前記スプリング部品は、マグネットコア 3 およびマグネットアーマチャ 5 間に僅かに偏倚されて配置され、増加したバルブストロークをもってマグネットコア 3 の外形に対して、マグネットアーマチャ 5 によって弾性的に押圧する。好ましくは、フェライトのスプリング部品 4 は、スプリング部品 4 がマグネットアーマチャ 5 の電磁的に励起された端部位置でマグネットコア 3 のほぼ全表面と接合するときに、磁気回路に障害がないので、実際のストローク x は、前記マグネットアーマチャ 5 で橋渡しされる空隙にほぼ相当する。それは、最新技術から知られるように磁気回路を弱める、残余の空隙が存在しないことを意味する。さらに、電磁的励起の完了後、スプリング部品 4 は、このように、その弾性的な予圧によって、マグネットアーマチャの望ましくない粘着を防止する。

【0018】

スプリング 6 の直線的に延びる特性曲線とのスプリング部品 4 の遞増的特性曲線の重なりは、体積流量制御バルブとして元来 2 安定状態電磁バルブの動作のための前提条件を達成させ、前記動作は制御技術に関して簡単である。

【0019】

主として、スプリング部品 4 はまた、マグネットアーマチャ 5 とマグネットコア 3 との間に配置された空隙の外側で、マグネットアーマチャ 5 と協働することができる。しかしながら、このことは、この発明の課題に関係のない増加する構造的な努力を必要とする。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この分野から知られる基本的な位置に通常は閉じられる電磁バルブを通して得られる長手方向断面図。

【図 2】 図 1 による電磁バルブのための特性曲線を示す。

【図 3】 この発明にとって不可欠である図 1 の電磁バルブにその特徴が結合した後の、修正された特性曲線図。

【図 4】 図 1 の電磁バルブに使用するためのこの発明に不可欠である詳細部の拡大図。

【図 5】 同じく、図 1 の電磁バルブに使用するためのこの発明に不可欠である詳細部の拡大図。

【図 6】 その基本位置における通常は開放している電磁バルブを通して得られる長手方向の断面図。

【図 7】 図 6 の電磁バルブのための特性曲線を示す。

【符号の説明】

- 1 バルブハウジング
- 2 バルブスリーブ
- 3 マグネットコア
- 4 スプリング部品
- 5 マグネットアーマチャ
- 6 スプリング
- 7 バルブ閉止部材

10

20

30

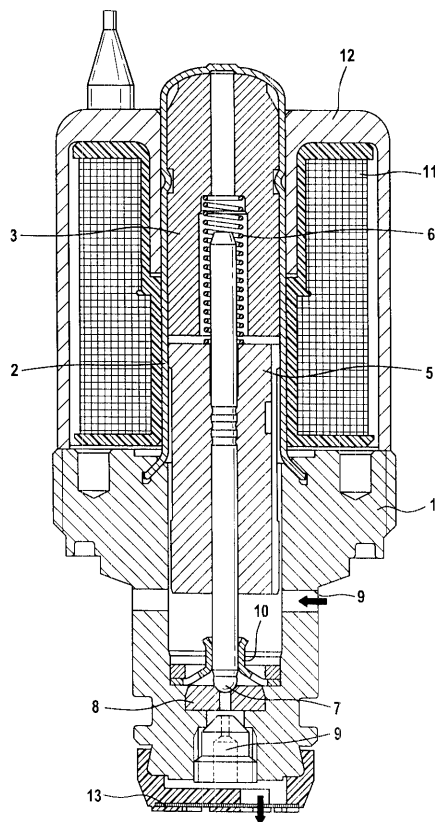
40

50

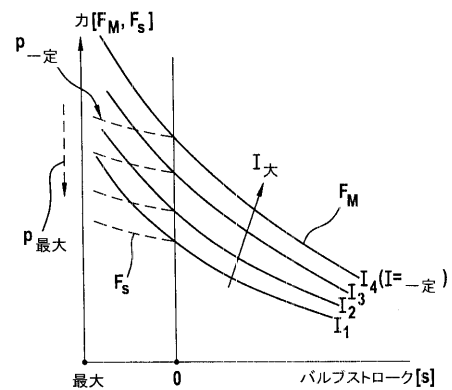
- 8バルブシート
 9圧力流体通路
 10案内スリーブ
 11バルブコイル
 12ヨークリング
 13板状フィルタ
 14タペットセンタリング部材
 15環状フィルタ
 Xマグネットアーマチャストローク
 F Mマグネット力
 Iバルブコイル電流
 Sバルブストローク（実際のストローク）
 P圧力
 F sタペット力
 F fスプリング力

10

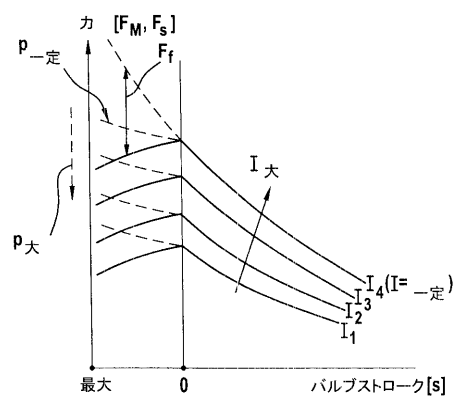
【図 1】



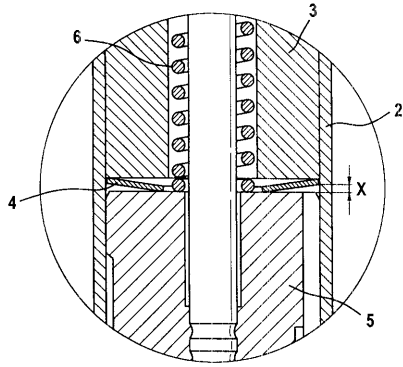
【図 2】



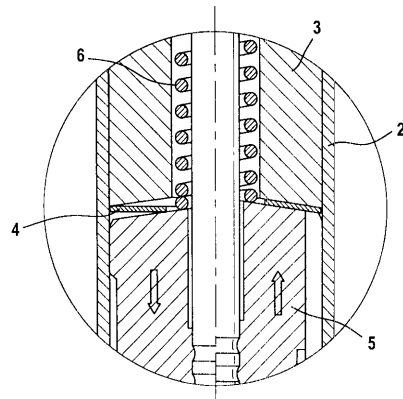
【図 3】



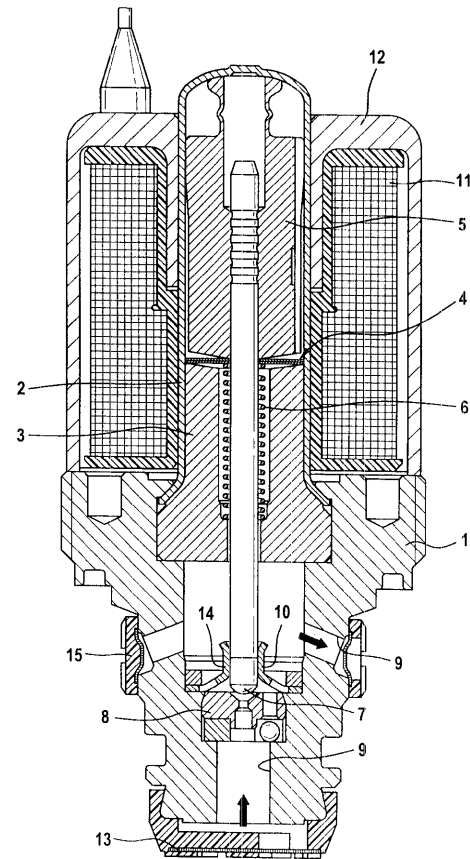
【図 4】



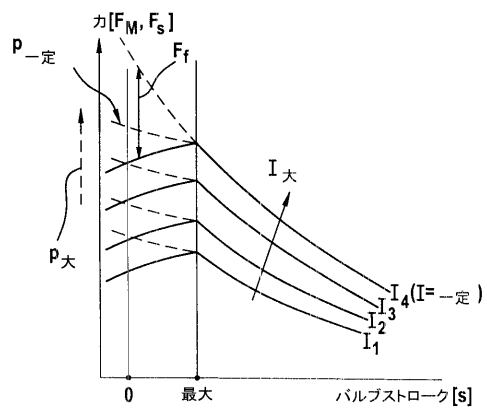
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 100 16 599.0

(32)優先日 平成12年4月4日(2000.4.4)

(33)優先権主張国 ドイツ(DE)

(72)発明者 バン・ヒムメ、ルーク

ベルギー国、ビー - 9 0 8 0 ザフェラーレ、オースタインデ 1 3

審査官 林 道広

(56)参考文献 特開平 0 4 - 1 1 9 2 7 1 (J P , A)

特開昭 6 3 - 2 1 4 5 8 3 (J P , A)

米国特許第 0 3 6 5 3 6 3 0 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B60T 8/36

F16K 31/06