

(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.

B60T 8/36 (2006.01)
F16K 31/06 (2006.01)

F 1

B60T 8/36
F16K 31/06 305H
F16K 31/06 385A

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) 國際出願番号 PCT/EP2000/011178
 (87) 國際公開番号 WO2001/036243
 (87) 國際公開日 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、60488 フランク
 フルト、ゲーリッケシュトラーゼ 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 - 2840 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あり、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。

10

【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あり、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の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記載の電磁バルブ。

20

【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ともに、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。

30

【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。

40

「背景技術」

ドイツ特許出願D E 197 00 980 A 1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D E 196 538 95 A 1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

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。

【 0 0 0 3 】

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。

【 0 0 0 4 】

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。

【 0 0 0 5 】

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 を通って、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。

【 0 0 0 6 】

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。

【 0 0 0 7 】

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。

【 0 0 0 8 】

10

20

30

40

50

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と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漸減的に延びるから、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。

10

20

30

40

50

【0012】

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。

【0013】

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。端部表面の幾何学的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探る。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。

10

【0014】

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13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。

20

【0015】

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的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13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14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、図示にし

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。

【 0 0 1 6 】

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る。

【 0 0 1 7 】

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。

【 0 0 1 8 】

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 の遜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。

【 0 0 1 9 】

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

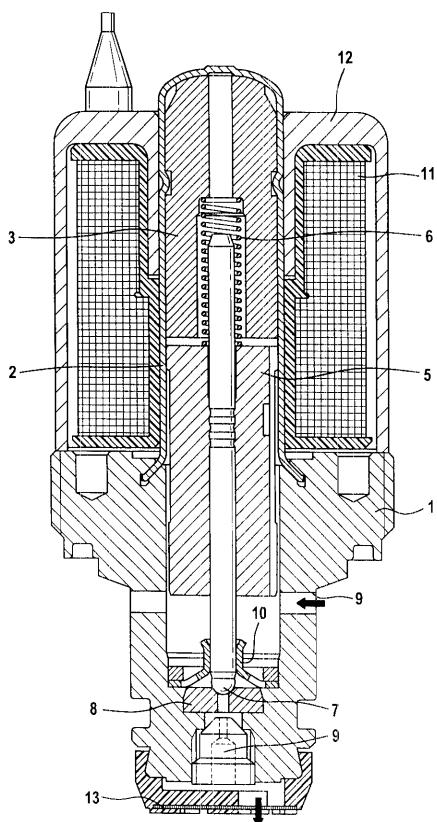
30

40

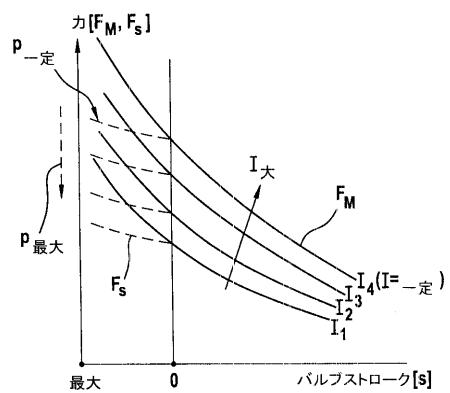
50

- 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 タッ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
 FM 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
 Fs タペット力
 Ff スプリング力
- 10

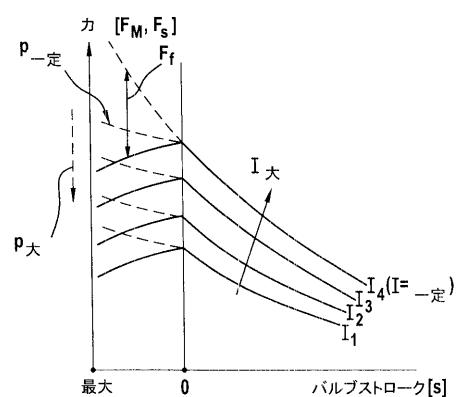
【図1】



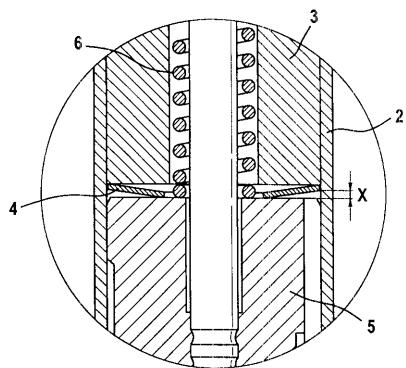
【図2】



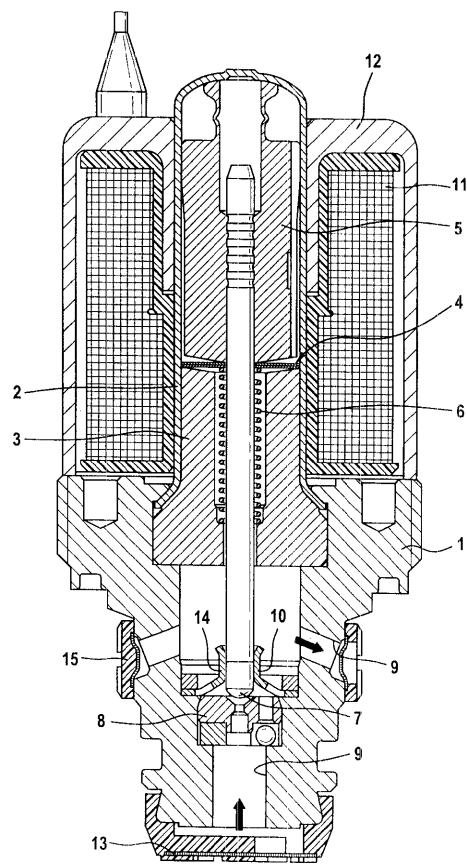
【図3】



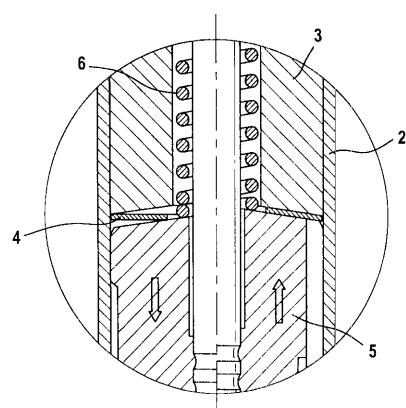
【図4】



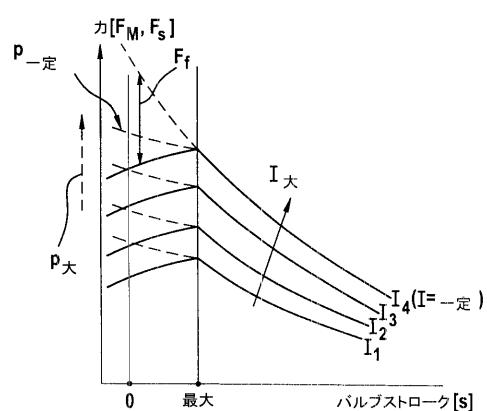
【図6】



【図5】



【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 - 9080 ザフェラーレ、オースタインデ 13

審査官 林 道広

(56)参考文献 特開平04-119271 (JP, A)

特開昭63-214583 (JP, A)

米国特許第03653630 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60T 8/36

F16K 31/06