

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3873241号
(P3873241)

(45) 発行日 平成19年1月24日(2007. 1. 24)

(24) 登録日 平成18年11月2日(2006. 11. 2)

(51) Int. Cl.	F I
G05D 16/20 (2006.01)	G05D 16/20 A
B60T 8/36 (2006.01)	B60T 8/36
F15B 13/044 (2006.01)	F15B 13/044 C
F16K 31/06 (2006.01)	F16K 31/06 305K

請求項の数 13 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平9-503433 (86) (22) 出願日 平成8年4月23日(1996. 4. 23) (65) 公表番号 特表平11-508072 (43) 公表日 平成11年7月13日(1999. 7. 13) (86) 国際出願番号 PCT/FR1996/000613 (87) 国際公開番号 W01997/001806 (87) 国際公開日 平成9年1月16日(1997. 1. 16) 審査請求日 平成15年4月22日(2003. 4. 22) (31) 優先権主張番号 95/07667 (32) 優先日 平成7年6月26日(1995. 6. 26) (33) 優先権主張国 フランス (FR)</p>	<p>(73) 特許権者 ボッシュ システム ド フラナージュ フランス国 ドランシ ユフー93700 リュ ド スターリングラード 126 (74) 代理人 弁理士 朝倉 勝三 (72) 発明者 ブールロン フィリップ フランス国 オーバールピリエ 9330 O アブニュ ドウ ラ レピュブリク 62 (72) 発明者 キラン ウェルネール フランス国 パンタン 93500 リュ ジャン ロリブ 182 審査官 槻木澤 昌司</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体回路用圧力調整ソレノイド弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも1つの加圧流体発生装置(300)、受圧装置(200)及び低圧流体リザーバ(400)を包含する流体回路のための圧力調整ソレノイド弁であって、2つの極部片(12, 14)と相互作用する電気コイル(10)と、電気コイル(10)で生起された磁界によって発生される駆動力()の作用のもとで移動できる磁性本体(26)と、受圧装置(200)に接続されたダクト(66)と加圧流体発生装置(300)及び低圧流体リザーバ(400)に接続されたダクトの一方(54)又は他方(42)との間の連通を指令するためにスリーブ構造体(28)と相互作用する分配要素(30, 30)とを包含し、スリーブ構造体(28)が極部片(12, 14)に対して静止しており、分配要素(30, 30)がスリーブ構造体(28)の内部を摺動し、弾性装置(34, 36)が分配要素(30, 30)及び磁性本体(26)を休止位置に向けて押圧する力(F)を発生している圧力調整ソレノイド弁において、分配要素(30, 30)がスリーブ構造体(28)のまわりに摺動可能に配置された磁性本体(26, 26)に連係され、分配要素(30, 30)の内部には受圧装置(200)に常時連通する反動室(46, 46)が形成されており、反動室(46, 46)は休止時には加圧流体発生装置(300)に連通され、電気コイル(10)の励磁時に磁性本体(26)及び分配要素(30, 30)が移動されると低圧流体リザーバ(400)に連通され、この反動室が、弾性装置(34, 36)により発生される力(F)に抗し電気コイル(10)により発生される駆動力()に付加される流体反力を生起することを特徴とする圧力調整ソレノイド弁。

10

20

【請求項 2】

請求項 1 記載の圧力調整ソレノイド弁において、磁性本体 (2 6) がその両側に極部片 (1 2 , 1 4) とで、磁性本体に形成した通路 (7 0 , 7 5) を介して互いに常時連通する端部室 (7 2 , 7 4) を画成し、分配要素 (3 0) がその両側に極部片 (1 2 , 1 4) とで端部室 (7 6 , 7 4) を画成していることを特徴とする圧力調整ソレノイド弁。

【請求項 3】

請求項 2 記載の圧力調整ソレノイド弁において、弁通路 (3 8 , 4 0) が一方の極部片 (1 2) に形成され、休止時に閉鎖されており、電流がソレノイド弁のコイル (1 0) を流れると、磁性本体 (2 6) がこの弁通路 (3 8 , 4 0) を開き、端部室 (7 2 , 7 4 , 7 6) を低圧流体リザーバ (4 0 0) に連通させることを特徴とする圧力調整ソレノイド弁。

10

【請求項 4】

請求項 3 記載の圧力調整ソレノイド弁において、反動室 (4 6) が分配要素 (3 0) の孔 (4 6) 内に形成され、極部片の一方 (1 2) に対して静止したニードル (5 0) がこの孔内を摺動し、ニードルの断面積に等しい孔の端面が受圧装置 (2 0 0) に流通する圧力を受けていることを特徴とする圧力調整ソレノイド弁。

【請求項 5】

請求項 3 記載の圧力調整ソレノイド弁において、反動室 (4 6) が分配要素 (3 0) の段付孔 (4 6) 内に形成され、半径方向肩部 (9 5) が段付孔 (4 6) の小径及び大径の 2 つの部分と分離しており、半径方向肩部 (9 5) が受圧装置 (2 0 0) に流通する圧力を受けていることを特徴とする圧力調整ソレノイド弁。

20

【請求項 6】

請求項 5 記載の圧力調整ソレノイド弁において、分配要素 (3 0) が極部片の一方 (1 4) に対して静止したニードル (9 4) のまわりでその小径の部分と介して摺動するとともに、極部片の他方 (1 2) に対して静止した中空ニードル (9 6) のまわりでその大径の部分と介して摺動することを特徴とする圧力調整ソレノイド弁。

【請求項 7】

請求項 6 記載の圧力調整ソレノイド弁において、中空ニードル (9 6) がその貫通路を介して反動室 (4 6) と受圧装置 (2 0 0) とを常時連通することを特徴とする圧力調整ソレノイド弁。

30

【請求項 8】

少なくとも 1 つの加圧流体発生装置 (3 0 0)、受圧装置 (2 0 0) 及び低圧流体リザーバ (4 0 0) を包含する流体回路のための圧力調整ソレノイド弁であって、2 つの極部片 (1 2 , 1 4) と相互作用する電気コイル (1 0) と、電気コイル (1 0) で生起された磁界によって発生される駆動力 () の作用のもとで移動できる磁性本体 (1 2 6) と、受圧装置 (2 0 0) に接続されたダクト (1 6 6) と加圧流体発生装置 (3 0 0) 及び低圧流体リザーバ (4 0 0) に接続されたダクトの一方 (1 5 4) 又は他方 (1 4 2) との間の連通を指令するためにスリーブ構造体 (1 2 8) と相互作用する分配要素 (1 3 0 , 1 3 0) とを包含し、スリーブ構造体 (1 2 8) が極部片 (1 2 , 1 4) に対して静止しており、分配要素 (1 3 0 , 1 3 0) がスリーブ構造体 (1 2 8) の内部を摺動し、弾性装置 (1 3 4) が分配要素 (1 3 0 , 1 3 0) 及び磁性本体 (1 2 6) を休止位置に向けて押圧する力 (F) を発生している圧力調整ソレノイド弁において、分配要素 (1 3 0 , 1 3 0) がスリーブ構造体 (1 2 8) のまわりに摺動可能に配置された磁性本体 (1 2 6) に係合され、分配要素 (1 3 0 , 1 3 0) の内部には受圧装置 (2 0 0) に常時連通する反動室 (1 4 6 , 1 4 6) が形成されており、反動室 (1 4 6 , 1 4 6) は休止時には低圧流体リザーバ (4 0 0) に連通され、電気コイル (1 0) の励磁時に磁性本体 (1 2 6) 及び分配要素 (1 3 0 , 1 3 0) が移動されると加圧流体発生装置 (3 0 0) に連通され、この反動室が、電気コイル (1 0) により発生される駆動力 () に対抗する流体反力を生起することを特徴とする圧力調整ソレノイド弁。

40

【請求項 9】

50

請求項 8 記載の圧力調整ソレノイド弁において、磁性本体 (1 2 6) がその両側に極部片 (1 2 , 1 4) とで、スリーブ構造体又は磁性本体に形成した通路 (8 0 , 1 7 5) を介して互いに常時連通する端部室 (7 2 , 7 4) を画成し、分配要素 (1 3 0) がその両側に極部片 (1 2 , 1 4) とで、低圧流体リザーバ (4 0 0) に常時連通する端部室 (7 6 , 7 4) を画成していることを特徴とする圧力調整ソレノイド弁。

【請求項 1 0】

請求項 9 記載の圧力調整ソレノイド弁において、反動室 (1 4 6) が分配要素 (1 3 0) の孔 (1 4 6) 内に形成され、極部片の一方 (1 4) に対して静止したニードル (1 5 0) がこの孔内を摺動し、ニードルの断面積に等しい孔の端面が受圧装置 (2 0 0) に流通する圧力を受けていることを特徴とする圧力調整ソレノイド弁。

10

【請求項 1 1】

請求項 9 記載の圧力調整ソレノイド弁において、反動室 (1 4 6) が分配要素 (1 3 0) の段付孔 (1 4 6) 内に形成され、半径方向肩部 (1 9 5) が段付孔 (1 4 6) の小径及び大径の 2 つの部分と分離しており、半径方向肩部 (1 9 5) が受圧装置 (2 0 0) に流通する圧力を受けていることを特徴とする圧力調整ソレノイド弁。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 記載の圧力調整ソレノイド弁において、分配要素 (1 3 0) が極部片の一方 (1 4) に対して静止したニードル (1 9 4) のまわりでその大径の部分を介して摺動するとともに、極部片の他方 (1 2) に対して静止した中空ニードル (1 9 6) のまわりでその小径の部分を介して摺動することを特徴とする圧力調整ソレノイド弁。

20

【請求項 1 3】

請求項 1 2 記載の圧力調整ソレノイド弁において、中空ニードル (1 9 6) がその貫通路を介して反動室 (1 4 6) と受圧装置 (2 0 0) とを常時連通することを特徴とする圧力調整ソレノイド弁。

【発明の詳細な説明】

本発明は、流体回路用圧力調整ソレノイド弁、特に、排他的ではないが、制動中に車輪がロックするのを防止するアンチロックブレーキ装置及び加速中のホイールスピンを防止するトラクション制御装置を設けた自動車のブレーキ回路のためのソレノイド弁に関する。現在のアンチロックブレーキ装置は、加圧流体源とブレーキモータのような受圧装置との間に、車輪の回転速度を表す信号に基づいてコンピュータにより指令されるソレノイド弁を使用して、一般に、コンピュータがこのブレーキモータと組合わされた車輪の切迫したロックを検出した時にブレーキモータ内の流体圧力を釈放し、次に切迫したロックが再び検出されるまでブレーキモータ内の流体圧力を再び増大させるために他の加圧流体源に接続し、それから圧力釈放及び上昇サイクルを再び始めるようになっている。

30

同様に、周知のトラクション制御装置はソレノイド弁を使用して、一般に、コンピュータがブレーキモータと組合わされた車輪を制動する必要性を検出した時にブレーキモータ内の流体圧力を増大させ、次に制動を再び必要とするまで流体圧力を釈放するために他の低圧流体源に接続し、こうして圧力釈放及び上昇サイクルを再び始めることが可能である。

制動圧力を指令するのに使用されるソレノイド弁の大部分は、全か無かの方式で作動され、1 つのソレノイド弁がブレーキモータ内の圧力を釈放するのに用いられ、もう 1 つのソレノイド弁がブレーキモータ内の圧力を上昇させるのに用いられ、車両の各車輪に関してこのようになっている。

40

圧力を釈放しそして圧力を再上昇させるこれらの連続した位相は、それぞれ極めて短時間で終わり且つ互いに即座に続いて起こり、ソレノイド弁は状態を急速に多数回変化する結果となる。これは、これらのソレノイド弁の可動部分の打ち当たりのために大きな騒音を生じさせ、ブレーキモータ内の圧力の急激な変化を伴い、一時的に制御不良状態を生じさせることとなる。

これらの欠点を回避するために、例えば文献 F R - A - 2 , 6 7 9 , 2 9 9 又は F R - A - 2 , 6 8 3 , 3 3 8 において、比例型の三方ソレノイド弁を用いることが提案されてい

50

る。これらの弁は、一方では、指令されるべき車両の車輪毎にただ1つのソレノイド弁を使用することを許容し、他方では、遥かに静かに作動する。

しかしながら、このような比例ソレノイド弁は大きい全体寸法を呈するという欠点をいまだ有している。事実、これらのソレノイド弁の大部分は、電気コイル、極部片及び可動電磁コアを含む純粋に電氣的な部分と、多数の流体ダクトをもつ本体に形成したスリーブ又は孔内を摺動する分配摺動弁を含む純粋に流體的な部分とで作られており、これら2つの部分の間の接続は、分配摺動弁が当接する可動電磁コアと一体のプッシュロッドによって行われている。

このような直列配置の電氣的及び流體的部分は、ソレノイド弁を、これらの弁に与えられる空間が非常に制限されている場合にこれらの弁を設置することを困難にし又は不可能に

10

さえし得るような長手方向寸法にしている。
従って、本発明の目的は、製造の困難性あるいは結果としてコストを増すことなしに、減少した全体寸法を呈し、あらゆる状況のもとで作動を信頼性あるものとした圧力調整ソレノイド弁を提案することにある。

この目的のため、本発明は、少なくとも1つの加圧流体発生装置、受圧装置及び低圧流体リザーバを包含する流体回路のための圧力調整ソレノイド弁であって、2つの極部片と相互作用する電気コイルと、電気コイルで生起された磁界によって発生される駆動力の作用のもとで移動できる磁性本体と、受圧装置に接続されたダクトと加圧流体発生装置及び低圧流体リザーバに接続されたダクトの一方又は他方との間の連通を指令するためにスリーブ構造体と相互作用する分配要素と、受圧装置に常時連通し、弾性装置により移動可能な

20

磁性本体に発生される力に抗し電気コイルにより発生される駆動力に付加される反力を決定する少なくとも1つの反動室とを包含している圧力調整ソレノイド弁を提案している。
このような圧力調整ソレノイド弁は例えば文献 D E - A - 4 , 2 0 6 , 2 1 0 及び U S - A - 5 , 2 4 8 , 1 9 1 から公知である。

本発明によると、スリーブ構造体は極部片に対して静止しており、分配要素はスリーブ構造体の内部を摺動し、スリーブ構造体のまわりで摺動する移動可能な磁性本体により動きを設定できる。

本発明の一実施例によると、ソレノイド弁は負の特性、すなわち受圧装置内の圧力の減少がコイルを流れる電流の増加に比例する特性を有する。

30

本発明の他の実施例によると、ソレノイド弁は正の特性、すなわち受圧装置内の圧力の増大がコイルを流れる電流の増加に比例する特性を有する。

非限定的な例として添付図面を参照して行う好適な実施例の下記説明から、本発明がよく理解され、本発明の他の目的、特徴及び利点が明白となるであろう。

図1は、本発明によるソレノイド弁の第1実施例の概略断面図である。

図2は、図1のソレノイド弁の第1変更例の概略断面図である。

図3は、図1のソレノイド弁の第2変更例の概略断面図である。

図4は、本発明によるソレノイド弁の第2実施例の概略断面図である。

図5は、図4のソレノイド弁の第1変更例の概略断面図である。

図6は、図4のソレノイド弁の第2変更例の概略断面図である。

多数の図において、一致する要素は、時には“プライム符号”を付け及び又は100を加えて同一符号で示してある。

40

図1に符号100で総括的に示されているソレノイド弁は、コンピュータ又はマイクロプロセッサ(図示しない)の指令のもとで加圧流体発生装置300又は低圧流体リザーバ400のいずれかに受圧装置200を接続することによって、受圧装置200内の圧力を調整するために流体回路に挿設されるようになっている。

ソレノイド弁100は、2つの極部片12及び14内に磁界を流す電気コイル10を包含しており、極部片12は例えば、支持体18にソレノイド弁100を固定するためのベースとして働く軸線方向延長部16と一体に形成されている。コイル10は、磁性材料製の円筒形ケーシング20によって外側を、また非磁性材料製の円筒形スリーブ管22によって内側を画定された容積室内に位置されており、シールがスリーブ管22と極部片12及

50

び14の各々との間の密封を行っている。

こうして組立てられた極部片12及び14は共通の内部孔24を画成しており、極部片12内に形成されたこの内部孔の部分は盲で段付であり、小径部分25を備えている。内部孔24の大径部分内では、軟鋼又は超軟鋼で作られた磁性本体26が摺動し、この磁性本体は極部片12及び14とケーシング20を流れる磁界を受けて、事実上閉成した磁気回路を形成する。

極部片14は、ソレノイド弁100が比例型の作動を有するように形作られている。詳細には、この型のソレノイド弁のコイルは、数ミリメートルの磁性本体26の変位の適切な範囲において所望の電流で実質的に一定の荷重を供給できる基本的特性を発揮することが知られている。この特性は、コイル10を流れる電流を調整することによって圧力を調整する所望の機能を提供するために、本発明において都合良く利用されている。

10

従って、この型のソレノイド弁は、可動部品を打ち当てることなく、また受圧装置内の圧力の急激な変化を生じさせることなしに、コイルを流れる電流を単に変化させることによって指令され得る利点がある。その上、このようなソレノイド弁は、例えば可変の周波数で直流電流を刻むか、又は可変のデューティサイクル及び固定の周波数で直流電流を刻むマイクロプロセッサによって、あるいはパルス幅調整によって容易に指令され得る。

磁性本体26は、極部片12及びベース16と一体のスリーブ構造体28上を摺動するように軸線方向孔を形成されており、このスリーブ構造体28は例えばベース16の盲段付孔の小径部分25内に圧力ばめされる。

スリーブ28自体は、分配要素30を摺動するように収容する軸線方向孔を形成されており、極部片14側に位置した分配要素の端部はスプリングプレート32と一体である。

20

圧縮スプリング34が極部片14とスプリングプレート32との間に介装されて、休止時(ソレノイド弁が作用していない状態にある時)に、このスプリングプレートをスリーブ28の端部に当接させて、スリーブ28の内部での分配要素30の休止位置を決定する。

磁性本体26の一端部は、制限された軸線方向遊隙をもって円筒状要素38の頭部を捕捉保持し、この円筒状要素の本体はベース16に形成された孔39内を自由に摺動できる。

他の圧縮スプリング36が極部片14と磁性本体26との間に介装されて磁性本体を休止位置に向けて押圧し、この休止位置では、磁性本体26が要素38をベース16の孔39内に嵌合された部材40に当接させ、この部材は、支持体18に形成し低圧流体リザーバ

400に接続した通路44に開放する軸線方向ダクト42を設けている。従って、この休止位置では、要素38はダクト42を閉鎖している。こうして、この要素は、磁性本体26の位置に応じてリザーバ400との連通を許容又は阻止するように、磁性本体26により指令される弁を形成する。

30

分配要素30は、ベース16の孔25の端部に対して当接するニードル50を密封態様で収容する軸線方向盲孔46を形成されている。

半径方向孔52がスリーブ28に形成され、孔25に形成した円形溝に開口し、この円形溝はベース16の半径方向ダクト54を介し加圧流体発生装置300に接続した支持体18の通路56に連通する。

分配要素30の孔46は半径方向穿孔58及び周辺溝60を介しスリーブ28に形成した半径方向穿孔62に常時連通し、穿孔62はスリーブ28の軸線方向盲穿孔64に開口する。穿孔64は、スリーブ28の端部と孔25の盲端部との間に位置した空間を介して、ベース16に形成したダクト66に連通し、このダクト66自体は受圧装置200に接続した支持体18の通路68に連通する。

40

軸線方向穿孔70が磁性本体26に形成されて、磁性本体26の両側に位置して極部片12及び14にそれぞれ形成した室72及び74を連通させる。

同様に、ベース16の孔の盲端部とで分配要素30の端部に形成した室76は、スリーブ28に形成した半径方向穿孔78及び軸線方向穿孔80を介して室74に連通する。

最後に、分配要素30の孔46は休止時に半径方向穿孔82及び周辺溝84を介し、前述のように加圧流体発生装置300に常時接続した孔52に連通する。

構造について上述したソレノイド弁の作動を以下に説明するが、このソレノイド弁は例え

50

ば自動車の車輪アンチロック装置に挿設されるものである。

休止時、すなわちコイル10を流れる電流の不在時、ソレノイド弁を構成する多数の要素は、図1に示した位置を占めている。特に、磁性本体26に当接するスプリング36の作用のもとで、この本体は要素38をその弁座40上に保ち、低压流体リザーバ400に向かう室72と通路44との間の連通を阻止する。

発生装置300によって得られた加圧流体は、車両を制動させるために、通路56、ダクト54、孔52、溝84、穿孔82、孔46、穿孔58、溝60、穿孔62及び64、ダクト66そして通路68を介して受圧装置200、本発明の好適な実施例ではブレーキモータに至る。

車輪の回転速度を感知するセンサ(図示しない)によってコンピュータがブレーキモータ200と組合わされた車輪の切迫したロックを検出すると、コンピュータはコイル10における電流の増加を指令する。この電流が極部片12及び14を介して磁性本体26に力を発生し、この本体はスプリング36の作用に抗して移動することとなり、このスプリングの休止時での予荷重は非常に弱い、休止位置において弁通路38-40の閉鎖を保証するには十分である。

従って、磁性本体は、肩部86がスプリングプレート32の外方端縁に当接するまで距離Dを移動し、その後このスプリングプレートは、スプリング34の休止時での予荷重 F_0 に等しい前進に対する抵抗を発揮する。磁性本体26の変位は、その全位置及び全作動位相において磁性本体26の両側の圧力の均等を確保する室72及び74の間の穿孔70の存在によってさらに容易にされている。

この磁性本体の変位の開始後直ちに、要素38がその弁座40から離座されて、穿孔70によって互いに結合された室72及び74と、穿孔78及び80によって室74に接続された室76とに低压流体リザーバ400を連通させる。

距離Dは、前述したように、磁性本体26の変位の範囲の一方の限界に実質的に一致するように予め決定されており、ソレノイド弁の作動は比例型である。換言すると、コイル10の特性は、作動のこの時点においてコイル10を流れる電流の強さ I_0 が力 F_0 に等しいがこれとは反対方向の力 F_0 を磁性本体26に発生するように予め決定されている。 I_0 よりも大きい電流の強さの値Iに関しては、磁性本体26は量 $(I - I_0)$ に比例する力を受けることとなる。

それから、磁性本体26は、 F_0 よりも大きくスプリング34の圧縮量dに比例する抵抗荷重Fを克服しながら、スプリング34を量dだけ圧縮できる。従って、スプリング34のこわさは、磁性本体26上の力F及び F_0 を釣合わせるように予め決定され、ソレノイド弁の最適な作動を得ることとなる。

これらの条件のもとでは、コイル10における電流の強さが増加することで、磁性本体26はスプリング34を圧縮しながら且つスプリングプレート32を介し分配要素30を携行しながら移動するので、孔52と溝84との間の連通が遮断され、発生装置300によるブレーキモータ200への加圧流体の供給が同様に遮断される。

電流の強さがさらに増加することで、磁性本体26及び分配要素30の付加の移動は溝60を室74に連通せしめる。従って、ブレーキモータ200自体は通路68、ダクト66、穿孔64及び62、溝60、室74、穿孔70、室72そして開いている弁通路38-40を介して低压流体リザーバ400に連通するようになる。

こうして、ブレーキモータ200内の圧力が減少でき、ブレーキモータ200と組合わされた車輪のロックの危険性を消失させる。

その上、分配要素30の溝60は、磁性本体26及び分配要素30の全位置において穿孔62に連通するように寸法付けられている。結果として、孔46は穿孔58、溝60、穿孔62及び64、ダクト66そして通路68を介してブレーキモータ200と常時連通状態にある。従って、分配要素30の孔46内でニードル50の断面積に一致する分配要素の断面積に発揮される圧力は、ブレーキモータ200に流通する圧力に常に等しい。従って、孔46は、この孔46内を略密封態様で摺動するニードル50との相互作用で流体反動室を構成する。

10

20

30

40

50

この効果は、コイル10を流れる電流によって生じる磁性本体26及び分配要素30の移動が反動室46内の流体反力によって助けられ、この流体反力が、コイル10により生起された力に付加され且つスプリング34で発揮される力に対抗する力を生起することである。

電流の強さが増加すると、ブレーキモータ200内の圧力が減少する。結果として、反動室46による流体反力も減少して、コイル10による作用を容易にする。

このアンチロック装置の作動位相において、ブレーキモータ200と組合わされた車輪が過大の回転速度を得ていることをコンピュータが検出すると、コンピュータはコイル10を流れる電流の減少を指令する。それから、力が力Fよりも小さくなるので、スプリング34の作用が優勢となり、磁性本体26及び分配要素30をそれらの初期休止位置の方向に押し戻す。

10

この移動中、室74と溝60との間の連通が最初に遮断され、ブレーキモータ200のリザーバ400との連通が同様に遮断される。それから、電流の強さがさらに減少することで、分配要素30の付加の変位は溝84を孔52に連通せしめる。こうして、発生装置300自体がブレーキモータ200に連通するようになるので、ブレーキモータ内の圧力が再び増大する。

反動室46内の圧力も増大するので、スプリング34の作用に抵抗する反動室46による流体反力は増大し、ここでも再びコイル10による作用を容易にする。

上述した過程は、車輪のロック傾向が持続する場合には再現され、車両が停止されるか、又は車両の運転者が制動作用を止めるまで続く。それから、コンピュータがコイル10の励磁を中断するので、分配要素30及び磁性本体26はそれらの初期休止位置に戻ることとなり、最初にスプリングプレート32がスリーブ28の端部に当接するまで、磁性本体と分配要素の両方がスプリング34によって押圧され、それから磁性本体26が要素38をその弁座40に当接させるまで、磁性本体26がスプリング36によって押圧されるのである。

20

このように、コイル10を流れる電流の強さを適切に調整することによって、磁性本体26は反動室46そしてブレーキモータ200内に流通する圧力の関数である位置を占めることが理解できる。従って、コイル10を流れる電流の強さに比例する所望の圧力を正確にブレーキモータ200に供給することが可能である。

従って、流体分配装置を電磁コイルの内部に配設したことにより全体寸法を大幅に減少したソレノイド弁が提供されていることが容易に理解できる。

30

この分配装置は静止したスリーブ28で構成されており、このスリーブ内では分配要素30が摺動し、このスリーブのまわりでは、分配要素30の移動又は位置を指令するために磁性本体26が摺動する。

このソレノイド弁はさらに多数の利点を呈する。事実、ベース16はリザーバ400に接続するためのダクト42と、ブレーキモータ200に接続するためのダクト66と、発生装置300に接続するためのダクト54とを含んでいることがわかる。同じベースにこれら3つのダクトが存在することは、支持体18内に挿設することを必要とするだけで、更なる操作なしで直ちに作動可能になるソレノイド弁を得ることを可能にしている。このため、コイル10のための電力接続を支持体18にも設けるようにしてよい。さらに、必要時に流体を通路44から引出す発生装置300自体を、この支持体18に組込むことが可能であり、結果として多数の流体接続を短縮し簡素化することを可能にしている。

40

その上、スリーブ28は極部片12に固定され、特に磁性本体26のためのその摺動の案内を提供している。このような設計は、磁性本体26の外面と孔24との間の半径方向距離のような機能的間隙又は空隙、及び極部片14の内方端部と磁性本体26の端面との間の休止時での軸線方向距離Aを非常に容易且つ非常に正確に制御することを可能にしている。

このように、ソレノイド弁技術において一般的であるような非磁性材料で作られた案内管を採用することなしに、これらの弁を制御することが可能である。この管は非常に薄くなければならない、従って製造及び取扱いが難しく、その上、管は、制御困難なヒステリシス

50

現象の原因となる、取るに足りないほどではない寄生の摩擦を生じさせている。本発明は、このような管の使用を不要にすることを可能にすることによって、先行技術のソレノイド弁よりも遥かに簡単且つ信頼性あるソレノイド弁を与えており、製造及び保守コストを大幅に低減している。

上述したソレノイド弁に対して幾多の変更及び修正をなすことができ、この変更及び修正が図2及び3に示されている。

図2に関し、極部片14及びケーシング20が単一部片として作られて、極部片12に対するこの極部片14の心出しを容易にできることがわかる。また、非磁性材料で作られたスリーブ管が極部片12及び14の形状と一致する形状を与えられていて、使用する流体の容量を制限しソレノイド弁の抽気を容易にできることがわかる。

10

さらに、半径方向穿孔88によって室76をダクト42に直接に接続することにより、スリーブ28に穿孔78及び80を形成するのを省くことができる。さらに、室72及び74内の圧力の釣合いが磁性本体26の外周に形成した軸線方向溝75によって得られている。このような溝は実際に長手方向穿孔よりも機械加工が容易である。

また図2において、スリーブ28に穿孔62及び64を形成するのを省くことができることがわかる。これを行うために、軸線方向溝90がスリーブ28の外周に形成され、外被92がスリーブ28のまわりに配置されている。こうして、溝90はダクト66を、図1の穿孔62と同じ目的を果たすスリーブ28の半径方向穿孔62に連通させる。

外被92には、発生装置300に接続するためのダクト54をスリーブ28の半径方向穿孔52に連通させるように開口が形成されている。

20

こうして、スリーブ28の機械加工を大幅に簡易化することが可能である。さらに、図2のソレノイド弁の作動は図1のソレノイド弁のものと完全に同一であり、従って詳細には説明しない。

前記実施例の変形例が図3に示されている。ここでの分配要素30は段付軸線方向貫通孔46を形成されている。分配要素30は、室74と孔46との間の密封を与えるニードル94のまわりでその小径部分を介して密封態様で摺動する。ニードル94は極部片14に対して当接するか、例えばねじでこの極部片に一体化される。

さらに、分配要素30は、例えばねじで極部片12に一体化された中空ニードル96のまわりでその大径部分を介して密封態様で摺動する。中空ニードル96は室76と孔46との間の密封を与える一方、受圧装置200に接続した通路68とこの孔46との間の連通を許容する。室76は極部片12の穿孔88を介してダクト42及びリザーバ400に常時連通する。半径方向肩部95が孔46の小径及び大径の2つの部分を分離している。

30

図3に示したソレノイド弁の作動は、図1に関して説明した作動と同一である。特に、分配要素30の孔46内で半径方向肩部95の断面積に一致する分配要素の断面積に発揮される圧力は、ブレーキモータ200に流通する圧力に常に等しい。従って、孔46は肩部95により流体反動室を構成する。

前記と同様に、この効果は、コイル10を流れる電流によって生じる分配要素30の磁性本体26の移動が孔46内の流体反力によって助けられ、この流体反力が、コイル10により生じられた力に付加され且つスプリング34で発揮される力に対抗する力を生起

40

図4は本発明によるソレノイド弁の第2実施例を示している。

第1実施例と同様に、分配要素130はスリーブ128内を摺動し、極部片12及びベース16と一体のスリーブ128のまわりを摺動する移動可能な磁性本体126により動きを定められている。分配要素は盲孔146を形成されており、この盲孔は、孔24の端部で極部片14に当接するニードル150を略密封態様で収容する。

分配要素130の端部の74及び76はスリーブ128に形成した軸線方向穿孔80及び半径方向穿孔78を介して互いに連通する。スリーブ128の半径方向穿孔170は軸線方向穿孔80を室72に連通させ、この室はダクト142及び通路44を介してリザーバ400に常時連通する。従って、室72, 74及び76は互いにまたリザーバ400に常

50

時連通する。

分配要素 130 の孔 146 は半径方向穿孔 158 及び周辺溝 160 を介しスリーブ 128 に形成した半径方向穿孔 162 に常時連通し、ベース 16 に形成したダクト 166 に連通する穿孔 162 自体は、受圧装置 200 に接続した支持体 18 の通路 168 に連通する。孔 146 は、半径方向穿孔 182、周辺溝 184、スリーブ 128 に形成した半径方向穿孔 153 と軸線方向穿孔 152、ダクト 154 及び通路 156 を介して加圧流体発生装置 300 に連通できる。

最後に、孔 146 は、休止時にスリーブ 128 の半径方向穿孔 170 に連通する周辺溝 147 及び半径方向穿孔 145 を介して低圧流体リザーバ 400 に接続される。

この第 2 実施例によるソレノイド弁の作動を以下に説明するが、このソレノイド弁は、自動車のアンチロックブレーキ装置又は加速中のホイールスピンを防止するトラクション制御のような多種の機能を遂行するために例えば自動ブレーキ装置に挿設されるものである。

休止時、すべての要素は図 4 に示した位置を占めている。前記からわかるように、この位置では、端部室 72、74 及び 76 はリザーバ 400 に接続され、反動室 146 も半径方向穿孔 145、周辺溝 147 及び室 172 に開口する半径方向穿孔 170 を介してリザーバ 400 に連通する。

従って、受圧装置 200 は通路 168、ダクト 166、半径方向穿孔 162、分配要素 130 の溝 160、穿孔 158 及び反動室 146 を介して低圧流体リザーバ 400 に接続される。

コンピュータがコイル 10 を流れる電流の増加を指令すると、この電流は極部片 12 及び 14 を介して磁性本体 126 に力を発生し、この本体はスプリング 134 の作用に抗して移動し、その移動中スプリングプレート 132 により分配要素 130 を携行する。

コイル 10 における電流の増加はスプリング 134 の作用に抗して分配要素 130 の変位を生じさせる。この変位は溝 147 の変位を生じさせて、この溝と穿孔 170 との間の連通を遮断する。それから、反動室 146 及び受圧装置 200 がリザーバ 400 から遮断される。

コイル 10 を流れる電流の強さ及び分配要素 130 の位置は、分配要素 130 に発揮される力と制御電流との間で比例が存在するための値の範囲内にある。

従って、コンピュータはこの値の範囲内で電流を調整できる。電流の強さが増大する場合には、分配要素 130 はスプリング 134 の作用に抗して押圧されるので、分配要素 130 の溝 184 は発生装置 300 に接続した穿孔 153 に連通する。

第 1 実施例と同様に、分配要素 130 の溝 160 は、分配要素 130 及び磁性本体 126 の全位置においてこの溝がブレーキモータ 200 に連通する穿孔 162 に連通して、反動室 146 がブレーキモータ 200 に常に連通するように寸法付けられている。従って、分配要素 130 の反動室 146 内でニードル 150 の断面積に一致する分配要素の断面積に発揮される圧力は、ブレーキモータ 200 に流通する圧力に常に等しい。同様に、孔 46 は、この孔 46 内を略密封態様で摺動するニードル 50 との相互作用で流体反動室を構成する。

しかしながら、この実施例によると、こうして生起された反力はスプリング 134 により発揮された圧力に付加され、コイル 10 により発生された駆動力に対抗する。

従って、コイル 10 を流れる電流を調整することにより、分配要素 130 は反動室 146 に流通する圧力の関数である位置を占めることとなり、従ってこの電流を慎重に駆動することにより、ブレーキモータ 200 に所望の流体圧力を供給することが可能となる。事実、反動室 146 内に発生される流体反力は、コイル 10 を流れる電流の強さの所望の値に関してブレーキモータ 200 と発生装置 300 又はリザーバ 400 との間の連通を自動的に開閉することとなる。

こうして、電流の強さが減少した場合には、磁性本体 126 により分配要素 130 に発揮される力は減少し、この分配要素はスプリング 134 によってその休止位置に向けて押圧されるので、分配要素 130 の溝 184 と穿孔 153 との間の連通が遮断され、そして溝

10

20

30

40

50

147と穿孔170との間の連通が再び確立される。従って、反動室146及び受圧装置200はリザーバ400に接続され、そして受圧装置200内の圧力は減少できる。

このように、車両はコンピュータからの電気指令の単なる作用のもとで制動でき、コンピュータは、例えば刻むことにより、コイル10における電流を調整して受圧装置200内の圧力を相応して変化させることがわかる。

このように、この第2実施例によるソレノイド弁により、コイル10における電流の強さが増加すると、ブレーキモータ200内の圧力が比例して増大することがわかる。従って、このようなソレノイド弁は、コンピュータの記憶装置に記憶したすべての所望の特性を呈する完全な電気指令によって制動を行うことを可能にしている。コンピュータは例えば車輪がロックするのを防止する機能、加速中のホイールスピンを防止する機能、坂道で車

10

両を保持する機能、前方の車両に対して一定の速度又は一定の距離を維持する機能を果たすことができ、これらの例は限られたものではない。

第1実施例と同様に、上述したソレノイド弁に幾多の変更及び修正をなすことが可能であり、この変更及び修正が図5及び6に示されている。

図5においてわかるように、極部片14及びケーシング20が単一部片として作られ、非磁性材料で作られたスリーブ管22が極部片12及び14の形状と一致する形状を与えられていてよい。

同様に、半径方向穿孔188によって室76をダクト142に直接に接続することにより、スリーブ128に穿孔78及び80を形成するのを省くことが可能である。室72及び74は、磁性本体126の外周に形成した軸線方向穿孔175を介して、互いにまたり

20

リザーバ400に常時連通する。

また図5においてわかるように、スリーブ128の外周に軸線方向溝190を形成することにより、スリーブ128に穿孔152及び153を形成するのを省くことが可能であり、外被192がスリーブ128のまわりに配置されている。こうして、溝190はダクト166を、図4の穿孔153と同じ機能を果たすスリーブ128の半径方向穿孔162

に連通させる。

外被192には、受圧装置200に接続するためのダクト166をスリーブ128の半径方向孔162に連通させるように開口が形成されている。

こうして、スリーブ128の機械加工を大幅に簡易化することが可能である。さらに、図5のソレノイド弁の作動は図4のソレノイド弁のものと完全に同一であり、従って詳細には説明しない。

30

図6は図4及び5に示した実施例の変形例を示している。分配要素130は段付軸線方向貫通孔146を形成されている。分配要素130は、室74と孔146との間の密封を与えるニードル194のまわりでその大径部分を介して密封態様で摺動する。ニードル194は極部片14に対して当接するか、例えばねじでこの極部片に一体化される。

さらに、分配要素130は、例えばねじで極部片12に一体化された中空ニードル196のまわりでその小径部分を介して密封態様で摺動する。中空ニードル196は室76と孔146との間の密封を与える一方、受圧装置200に接続した通路168とこの孔146との間の連通を許容する。室76は極部片12の穿孔188を介してダクト142及びリザーバ400に常時連通する。半径方向肩部195が孔146の小径及び大径の2つの部分を分離している。

40

図6に示したソレノイド弁の作動は、図4に関して説明した作動と同一である。特に、分配要素130の孔146内で半径方向肩部195の横断面積に一致する分配要素の横断面積に発揮される圧力は、ブレーキモータ200に流通する圧力に常に等しい。従って、孔146は肩部195により流体反動室を構成する。

前記からわかるように、コイル10を流れる電流を調整することにより、分配要素130は反動室146に流通する圧力の関数である位置を占めることとなり、従ってこの電流を慎重に駆動することにより、ブレーキモータ200に所望の流体圧力を供給することが可能となり、こうして、反動室146内に発生される流体反力は、コイル10を流れる電流の強さの所望の値に関してブレーキモータ200と発生装置300又はリザーバ4

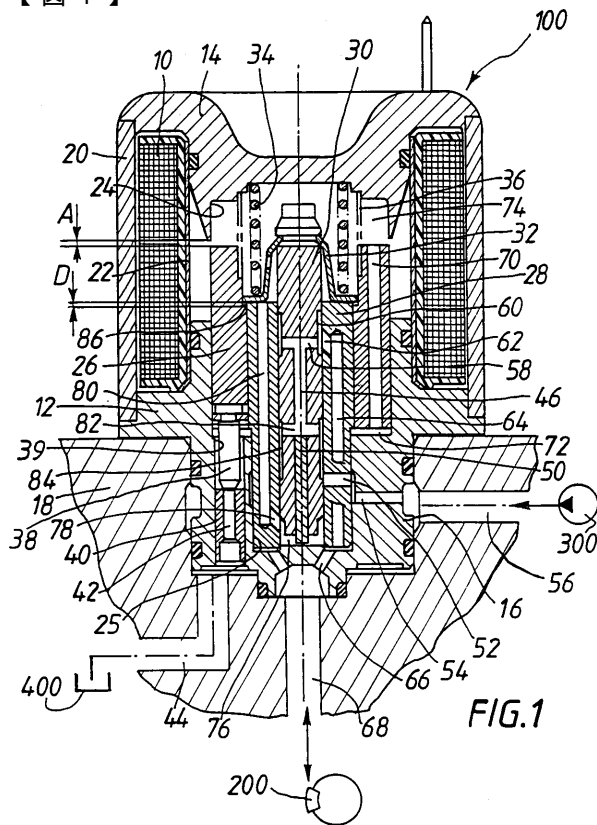
50

00との間の連通を自動的に開閉することとなる。

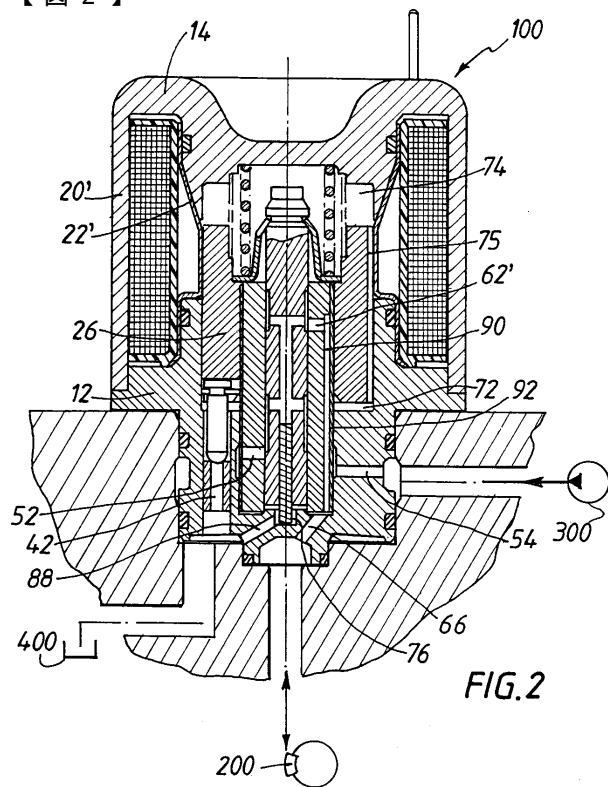
この第2実施例に従って製作されたソレノイド弁は、第1実施例のものと同様の利点を呈する。ブレーキモータ200、発生装置300及びリザーバ400に結合する3つのダクトが存在することは、支持体18内に挿設することを必要とするだけで、更なる操作なしで直ちに作動可能になるソレノイド弁を得ることを可能にしており、これは設置及び保守作業を簡易化している。図示のように、1つのダクトをソレノイド弁の軸線に沿って配設し、1つのダクトを軸線方向にオフセットし、最後のダクトを半径方向に配設することにより、軸線のまわりでのソレノイド弁の角度位置を任意とすることができ、支持体18への設置をさらに簡易化することとなる。必要時に流体を通路44から引出す発生装置300自体を、この支持体18に組込むことが可能であり、これにより多数の流体接続を短縮し簡素化することを可能にしている。さらに、磁性本体及び分配要素の端部における室72, 74及び76は互いにまた低圧流体リザーバ400に結合されているので、コイル10を流れる電流によって発生される力の作用のもとでの可動部品の変位は容易になっている。この結果として、ソレノイド弁の電力消費は少ないものである。

10

【図1】



【図2】



【 図 3 】

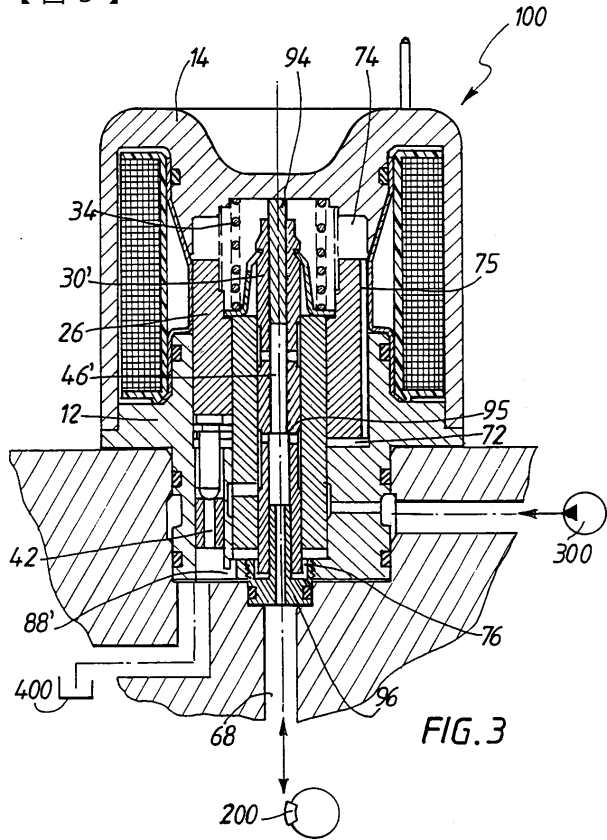


FIG.3

【 図 4 】

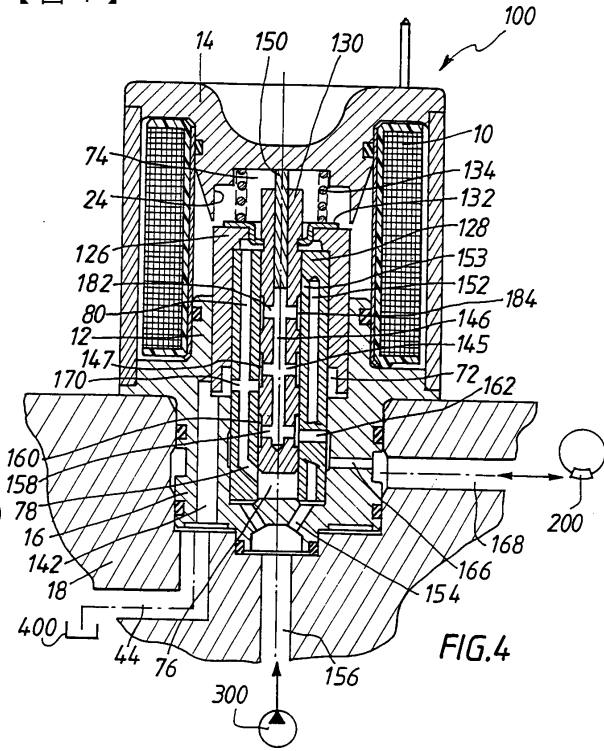


FIG.4

【 図 5 】

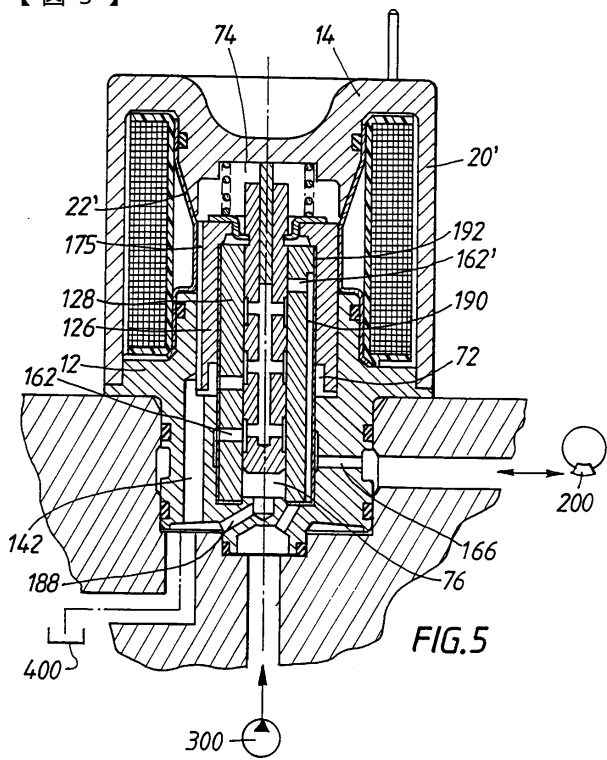


FIG.5

【 図 6 】

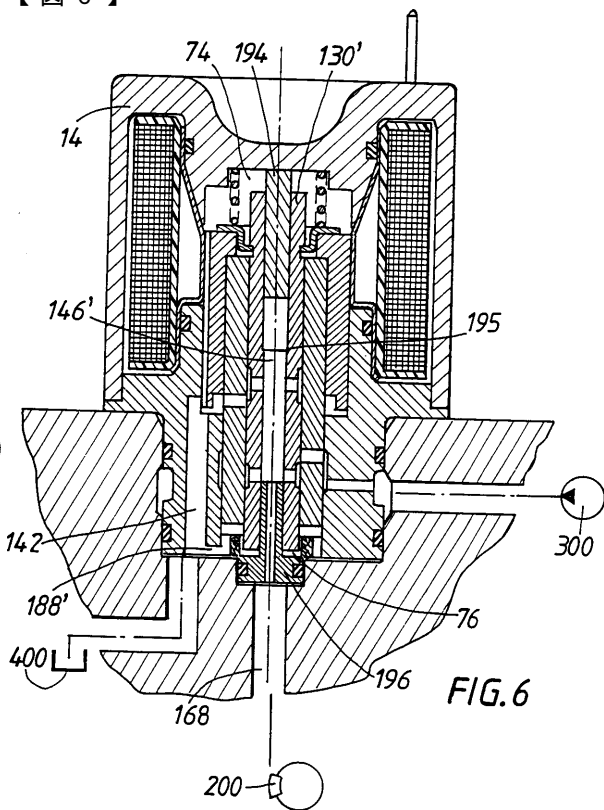


FIG.6

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平03 - 276853 (JP, A)
独国特許出願公開第04206210 (DE, A1)
特表平07 - 500786 (JP, A)
特表平10 - 505307 (JP, A)
特表平10 - 510495 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05D 16/20
B60T 8/36
F15B 13/044
F16K 31/06