



ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：電磁弁およびブレーキユニット

技術分野

[0001] 本発明は、電磁弁およびブレーキユニットに関する。

背景技術

[0002] この種の技術としては、下記の特許文献1に記載の技術が開示されている。特許文献1には、ノーマルクローズ型の比例ソレノイド弁において、プランジャが摺動する凹部の鉄心側の形状を奥に行くにしたがって径が細くなるように段状に形成し、プランジャの鉄心側の形状も同じく奥に行くにしたがって径が細くなるように段状に形成したものが開示されている。これにより、プランジャが吸引されるにしたがって、プランジャの摺動方向に流れる磁束に対して半径方向に流れる量を多くして、開弁量によるプランジャの吸引力の変化を抑制している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-185306号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載の発明では、磁束を半径方向に逃がしているため吸引効率が悪化し、コイルの大型化や消費電力の悪化といった問題があった。

本発明は、上記問題に着目されたもので、その目的とするところは、制御性を向上させつつ、大型化や効率の低下を抑制することができる電磁弁およびブレーキユニットを提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] 上記目的を達成するため第一発明では、非作動時にシート部に当接することで流路を閉塞可能な可動子と、前記可動子の軸方向位置に配置された固定子と、前記可動子を前記シート部から離間する方向にストロークするように

電磁力を発生させるコイルと、前記可動子を前記シート部に向かって付勢する板状ばね部材と、を備えた。

[0006] 第二発明では、非作動時にシート部に当接することで流路を閉塞可能な可動子と、前記可動子の軸方向位置に配置された固定子と、前記可動子を前記シート部から離間する方向にストロークするように電磁力を発生させるコイルと、前記可動子を前記シート部に向かって付勢する第一の弾性部材と、前記第一の弾性部材と並列配置され、前記可動子を前記シート部に向かって付勢し、前記第一の弾性部材とは特性の異なる第二の弾性部材と、を備えた。

[0007] 第三発明では、運転者のブレーキ操作に基づいてブレーキ液圧を生成するマスタシリンダと、車輪に設けられたホイールシリンダとの間でブレーキ液を介して接続し、内部にブレーキ液が流通する液路を備えたハウジングと、前記ハウジングに固定され前記液路を断接する電磁弁と、を備えたブレーキユニットであって、前記電磁弁は、非作動時にシート部に当接することで流路を閉塞可能な可動子と、前記可動子の軸方向位置に配置された固定子と、前記可動子を前記シート部から離間する方向にストロークするように電磁力を発生させるコイルと、前記可動子を前記シート部に向かって付勢する板状ばね部材と、前記板状ばね部材と並列に配置され前記可動子を前記シート部に向かって付勢するコイルスプリングと、を備えた。

発明の効果

[0008] よって、第一発明ないし第三発明では、制御性を向上させつつ、吸引力の効率を向上させ、小型化を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施例1のブレーキ装置の液圧回路図である。

[図2]実施例1のゲートアウトバルブの断面図である。

[図3]実施例1のプランジャのストローク量とプランジャに作用する力との関係を示す図である。

[図4]実施例1のプランジャのストローク量と吸引力との関係を示す図である。

[図5]実施例1のギャップの大きさと吸引力の効率との関係を示す図である。

[図6]他の実施例のブレーキ装置の液圧回路図である。

発明を実施するための形態

[0010] 〔実施例1〕

実施例1のブレーキ装置について説明する。

〔ブレーキ液圧回路の構成〕

図1は実施例1のブレーキ装置の液圧回路図である。液圧回路は、マスタシリンダM/CとホイールシリンダW/Cとの間に設けられた液圧制御ユニット30内に形成されている。この液圧制御ユニット30は、ブレーキコントローラBCUからのVehicle Dynamics Control（以下VDC）、Anti-lock Brake System（以下ABS）の要求液圧に加え、車両全体の走行状態を制御する統合コントローラCUの回生協調制御に伴う要求液圧に応じて液圧制御を行う。

液圧制御ユニット30は、P系統のブレーキ液圧回路とS系統のブレーキ液圧回路の2系統からなる、X配管と呼ばれる配管構造となっている。P系統には、左前輪のホイールシリンダW/C（FL）、右後輪のホイールシリンダW/C（RR）が接続されており、S系統には、右前輪のホイールシリンダW/C（FR）、左後輪のホイールシリンダW/C（RL）が接続されている。

[0011] 液圧制御ユニット30と各ホイールシリンダW/Cとは、ハウジングの上面に穿設されたホイールシリンダポート19（19RL, 19FR, 19FL, 19RR）に接続されている。また、ポンプユニットはP系統、S系統それぞれに、ギヤポンプPPとギヤポンプPS（以下、総称してギヤポンプPとも記載する）とが設けられモータMによって駆動されるタンデムギヤポンプである。

マスタシリンダM/Cと液圧制御ユニット30とは、ハウジングのポート接続面に穿設されたマスタシリンダポート20P, 20Sを介して液路18P, 18Sに接続されている。この液路18とギヤポンプPの吸入側とは、液路10P, 10Sによって接続されている。液路10上には、常閉型のソレノイドバルブであるゲートインバルブ1P, 1Sが設けられている。液路18P上であって、マスタシリンダポート20Pと、液路10Pとの接続部との間にはマスタシリンダ圧センサ22と温度センサ23

とが設けられている。

[0012] ギヤポンプPの吐出側と各ホイールシリンダW/Cとは、液路11P, 11Sによって接続されている。この各液路11上には、各ホイールシリンダW/Cに対応する常開型のソレノイドバルブである増圧バルブ3FL, 3RR, 3FR, 3RLが設けられている。また各液路11上であって、各増圧バルブ3とポンプユニットPとの間にはチェックバルブ6P, 6Sが設けられている。各チェックバルブ6は、ギヤポンプPから増圧バルブ3へ向かう方向へのブレーキ液圧の流れを許容し、反対方向の流れを禁止する。

更に各液路11には、各増圧バルブ3を迂回する液路16FL, 16RR, 16FR, 16RLが設けられており、液路16には、チェックバルブ9FL, 9RR, 9FR, 9RLが設けられている。この各チェックバルブ9は、ホイールシリンダW/CからマスタシリンダM/Cへ向かう方向へのブレーキ液圧の流れを許容し、反対方向の流れを禁止する。

マスタシリンダM/Cと液路11とは液路12P, 12Sによって接続されており、液路11と液路12とはギヤポンプPと増圧バルブ3との間において合流している。この各液路12上には、常開型のソレノイドバルブであるゲートアウトバルブ2P, 2Sが設けられている。また各液路12には、各ゲートアウトバルブ2を迂回する液路17P, 17Sが設けられており、この液路17には、チェックバルブ8P, 8Sが設けられている。この各チェックバルブ8は、マスタシリンダM/C側からホイールシリンダW/Cへ向かう方向へのブレーキ液圧の流れを許容し、反対方向の流れを禁止する。

[0013] ギヤポンプPの吸入側にはリザーバ15P, 15Sが設けられており、このリザーバ15とギヤポンプPとは液路14P, 14Sによって接続されている。リザーバ15とギヤポンプPとの間にはチェックバルブ7P, 7Sが設けられている。ホイールシリンダW/Cと液路14とは液路13P, 13Sによって接続されており、液路13と液路14とはチェックバルブ7とリザーバ15との間において合流している。この各液路13にそれぞれ、常閉型のソレノイドバルブである減圧バルブ4FL, 4RR, 4FR, 4RLが設けられている。

例えばVDC制御において、ある輪のホイールシリンダに対して増圧要求がなされると、ゲートインバルブ1を開き、ゲートアウトバルブ2を閉じ、増圧バルブ3を開き、減圧バルブ4を閉じ、ギヤポンプPを駆動する。これにより、ギヤポンプPはマスタシリンダM/Cからゲートインバルブ1を介してブレーキ液を吸入・吐出し、ホイールシリンダを増圧することで車両挙動制御を行う。また、統合コントローラCUから回生協調制御に伴う要求液圧が設定されると、駆動輪のホイールシリンダに対応する増圧バルブ3を閉じ、減圧バルブ4を開いて減圧し、ギヤポンプPを駆動することでリザーバ15内に貯留されたブレーキ液をマスタシリンダ側に還流する。このとき、ゲートアウトバルブ2を釣り合い制御することでペダルフィーリングの悪化を回避する。

[0014] [ゲートアウトバルブの構成]

図2はゲートインバルブ1の断面図である。ゲートインバルブ1は通電により電磁力を発生するコイル40と、コイル40を収納するヨーク41の内側に配置されたアーマチュア42と、電磁力により駆動するプランジャ43と、中空に形成されたシートバルブ44と、内部にシートバルブ44を収容するバルブボディ45とから構成されている。

以下の説明において、プランジャ43の摺動方向を軸方向と定義し、コイル40の非通電時にプランジャ43が閉弁方向に動く向きを軸方向正側と定義し、コイル40の通電時にプランジャ43が開弁方向に動く向きを軸方向負側と定義する。

[0015] 液圧制御ユニット30のハウジング31に形成された液路10の途中に、ゲートインバルブ1が挿入されるバルブ挿入部32が形成されている。このバルブ挿入部32にはシール部材46、カップ部材47、シートバルブ44、バルブボディ45が順に挿入され、バルブボディ45がハウジング31によってかしめて固定されている。

シートバルブ44の軸方向負側には、閉弁時に後述するプランジャ43の弁体43aが座るシート面44bが半球凹状に形成されている。シート面44bの外周面は図示していない液路によって液路10のマスタシリンダM/Cに接続している。シー

トバルブ44の軸方向正側から貫通液路44aが軸方向に延びて穿設されている。貫通液路44aは、液路10のポンプP側に接続している。貫通液路44aの軸方向負側には、貫通液路44aとシート面44bと連通するシート孔44cが穿設されている。

[0016] バルブボディ45は、軸心部分を軸方向に貫通するシートバルブ収容孔45aが形成されている。シートバルブ収容孔45aには、シートバルブ44が圧入されている。バルブボディ45の外周には、段状に形成されたかしめ部45bが形成されている。ハウジング31を塑性変形させてかしめ部45bにかしめている。かしめ部45bの軸方向負側にはかしめ部45bよりも小径に形成された円筒部材圧入部45cが形成されている。円筒部材圧入部45cには後述する円筒部材51が圧入固定されている。

円筒部材51は非磁性体により円筒形に形成されており、内周にアーマチュア42とプランジャ43が挿入されている。アーマチュア42は円筒部材に固定され、プランジャ43は軸方向に移動可能に収容されている。コイル40への非通電時にはアーマチュア42とプランジャ43との間にギャップ48を空けて配置されている。

アーマチュア42は磁性部材により円柱形に形成されている。コイル40の通電時にはアーマチュア42がプランジャ43を開弁方向に吸引する電磁力を発生させる。アーマチュア42の軸方向正側端面には軸心部分に円柱凹状のコイルスプリング支持部42aが形成されている。アーマチュア42の軸方向正側端面には、アーマチュア42の外周の縁からコイルスプリング支持部42aの縁にかけてすり鉢状に窪んだ凹傾斜面42bが形成されている。

[0017] プランジャ43は磁性部材により形成されている。プランジャ43の軸方向正側は、略円錐状に盛り上がっており、その頂点に略半円球状の弁体43aが形成されている。プランジャ43の軸方向負側には軸心部分に軸方向に穿設されたコイルスプリング収容孔43bが形成されている。コイルスプリング収容孔43bとアーマチュア42のコイルスプリング支持部42aにコイルスプリング49が縮設されている。コイルスプリング49は、プランジャ43を軸方向正側に付勢して

おり、つまりプランジャ43を閉弁方向に付勢している。プランジャ43の軸方向負側には、コイルスプリング収容孔43bの縁からプランジャ43の外周の縁にかけて円錐状に盛り上がった凸傾斜面43cが形成されている。凸傾斜面43cとアーマチュア42の凹傾斜面42bとの間には板ばね50が設けられている。

板ばね50は円環平板状の金属部材である。コイル40の通電時に、プランジャ43が軸方向負側に移動すると板ばね50の内周部分が変形し、プランジャ43を軸方向正側に付勢する。つまりプランジャ43を閉弁方向に付勢する。コイル40の非通電時であって、プランジャ43の弁体43aがシートバルブ44のシート面44bに座っている状態で、板ばね50は変形しないように設置されており、このとき板ばね50による付勢力は発生しないようになっている。つまり、前述のコイルスプリング49のセット荷重に対して、板ばね50のセット荷重は小さくなるように設けられている。

[0018] [プランジャに作用する力]

コイルスプリング49のばね力によりプランジャ43に作用する力と板ばね50のばね力によりプランジャ43に作用する力は、以下に説明するように設定する。

図3はプランジャ43のストローク量とプランジャ43に作用する力との関係を示す図である。図3では、ブレーキ液により作用する力（流体力）、板ばね50のばね力、コイルスプリング49のばね力を示している。ここでストローク量とは弁体43aがシート面44bに座っている状態からプランジャ43が引き上げられた量のことを示す。

図3に示すように、流体力は開弁量が小さいときにわずかに作用するが開弁量が大きくなると流体力はなくなる。板ばね50のばね力は、開弁量が大きくなるにつれて指数的に大きくなるように設定している。コイルスプリング49のばね力は、開弁量が大きくなるほど大きくなるものの、ほぼ一定の大きさとなるように設定している。ここで、所定ストローク量（約0.05[mm]）未満ではコイルスプリング49のばね力が板ばね50のばね力より大きく作用し、所定ストローク以上では板ばね50のばね力がコイルスプリング49のばね力より

大きく作用するように設定している。また、板ばね50の単位ストローク量あたりのばね力の変化量は、コイルスプリング49の単位ストローク量あたりのばね力の変化量よりも大きく設定されている。つまり、コイルスプリング49と板ばね50のばね定数は異なるように設定されている。

[0019] [作用]

ゲートインバルブ1の開弁量を制御するためには、プランジャ43を開弁させる方向に作用するアーマチュア42とプランジャ43との間の吸引力に対して、閉弁させる方向に付勢する弾性体のばね力がほぼ同等であることが望ましい。弾性体のばね力が極端に小さいと、開弁量を制御し難く、開弁量の精度が悪化してしまう。

図4はプランジャ43のストローク量と吸引力との関係を示す図である。図4には液路10のマスタシリンダM/C側の液圧毎の関係を示している。図4はコイル40非通電時のギャップ48の幅がある所定値のとき関係を示している。図4に示すように、アーマチュア42とプランジャ43との間の吸引力は、プランジャ43のストローク量が大きくなるほど大きくなる。言い換えると、吸引力は、アーマチュア42とプランジャ43との距離が短いほど大きくなる。また、図4に示すように、マスタシリンダM/C側の液路10の液圧が大きくなるほど、吸引力は大きくなる。

[0020] 前述のようにアーマチュア42とプランジャ43との間の吸引力は、プランジャ43のストローク量が大きくなるほど大きくなるため、ストローク量が大きくなるほど弾性体のばね力を大きくしなければならない。コイルスプリング49は、図3で示したようにプランジャ43の単位ストローク量あたりの変化量が小さい。そのため、弾性体としてコイルスプリング49のみを用いた場合、コイルスプリング49のばね力を大きくするためにストローク量が必要であることから、ギャップ48の幅を大きく設定する必要がある。

図5はギャップ48の大きさと吸引力の効率との関係を示す図である。図5の実線は板ばね50の効率線、一点鎖線はコイルスプリングの効率線を示す。吸引力の効率とは、コイル40が発生する単位エネルギー（電流×コイル40ルの巻

数[AT])あたりのプランジャ43の吸引力のことを示す。図5に示すように、吸引力の効率はギャップ48が大きくなるほど小さくなる。

[0021] 例えば、ゲートインバルブ1を閉弁状態から微小開度の範囲で制御することを考える。前述のように、弾性力としてコイルスプリング49のみを用いた場合、ギャップ48の幅を大きく設定する必要があるため、閉弁状態から微小開度の範囲で制御するときには吸引力の効率が低い範囲で制御することとなる。なお、弾性力としてコイルスプリング49のみを用いた場合の、閉弁時の吸引力の効率は0.0078[N/AT]である。吸引力の効率が低いと、コイル40を大型化して電磁力を高めるなどして吸引力を高める必要があった。

そこで実施例1では、弾性部材として板ばね50を用いた。板ばね50は、プランジャ43のストローク量が小さいときにはばね力が小さいものの、単位ストローク量に対するばね力の変化量が大きいため、ギャップ48の幅を小さく設定することができる。つまり、図5に示すように、閉弁状態から微小開度の範囲で制御するときには吸引力の効率が低い範囲で制御することとなる。なお、弾性力として板ばね50のみを用いた場合の、閉弁時の吸引力の効率は0.0132[N/AT]である。

[0022] 実施例1では、板ばね50をアーマチュア42とプランジャ43との間に設けた。これにより、特に板ばね50の収容部等を形成する必要がなく、ゲートインバルブ1の構成を簡素化することができる。

実施例1では、板ばね50と並列にプランジャ43をシート面44bに向かって付勢するコイルスプリング49を設けた。コイルスプリング49は、単位ストローク量に対するばね力の変化量が小さいため、板ばね50とコイルスプリング49とを組み合わせることによって、コイルスプリング49のストロークに対するばね力の変化量の特性を維持しつつ、全体としてばね力を高めることができる。このため、ストローク量が小さいときにもばね力を確保することができる、ゲートインバルブ1の制御性を向上させることができる。

実施例1では、コイルスプリング49と板ばね50のばね定数は異なるように設定した。これにより、高いばね定数を得つつ、吸引力の効率を確保すること

ができる。

実施例1では、板ばね50のセット荷重を、コイルスプリング49のセット荷重より小さく設定した。コイルスプリング49のばね力を高めることができ、全体としてばね力を大きくすることができるため、ゲートインバルブ1の制御性を向上させることができる。

[0023] 実施例1では、プランジャ43のストロークが所定のストローク量未満ではプランジャ43に対しコイルスプリング49のばね力が板ばね50のばね力より大きく作用し、所定ストローク量以上ではプランジャ43に対し板ばね50のばね力がコイルスプリング49のばね力よりも大きく作用するように設定した。これにより、ストローク量が小さくアーマチュア42とプランジャ43との間の吸引力が小さいときは、コイルスプリング49と板ばね50を組み合わせたとしてもばね力が過剰に大きくなり、ゲートインバルブ1の制御性を向上させることができる。

実施例1では、板ばね50の単位ストローク量あたりのばね力の変化量を、コイルスプリング49の単位ストローク量あたりのばね力の変化量より大きく設定した。これにより、ストローク量が大きくアーマチュア42とプランジャ43との間の吸引力が大きいときは、板ばね50によりばね力を大きくすることができ、ゲートインバルブ1の制御性を向上させることができる。

[0024] [効果]

(1) 非作動時にシートバルブ44のシート面44b（シート部）に当接することで流路を閉塞可能なプランジャ43（可動子）と、プランジャ43の軸方向位置に配置されたアーマチュア42（固定子）と、プランジャ43をシート面44bから離間する方向にストロークするように電磁力を発生させるコイル40と、プランジャ43をシート面44bに向かって付勢する板ばね50（板状ばね部材）と、を備えた。

よって、制御性を向上させつつ、吸引力の効率を向上させ、コイル40の小型化を図ることができる。

(2) 板ばね50を、プランジャの一端側とアーマチュア42の他端側との間に

縮設して設けた。

よって、ゲートインバルブ1の構成を簡素化することができる。

(3) 板ばね50と並列にプランジャ43をシート面44bに向かって付勢するコイルスプリング49を設けた。

よって、ゲートインバルブ1の制御性を向上させることができる。

(4) コイルスプリング49は板状ばね50と異なるばね定数を有する。

よって、高いばね定数を得つつ、吸引力の効率を確保することができる。

(5) 板ばね50のセット荷重を、コイルスプリング49のセット荷重より小さく設定した。

よって、ゲートインバルブ1の制御性を向上させることができる。

(6) プランジャ43のストロークが所定のストローク量未満ではプランジャ43に対しコイルスプリング49のばね力が板ばね50のばね力より大きく作用し、所定ストローク量以上ではプランジャ43に対し板ばね50のばね力がコイルスプリング49のばね力よりも大きく作用するように設定した。

よって、ゲートインバルブ1の制御性を向上させることができる。

(7) 板ばね50の単位ストローク量あたりのばね力の変化量を、コイルスプリング49の単位ストローク量あたりのばね力の変化量より大きく設定した。

よって、ゲートインバルブ1の制御性を向上させることができる。

(8) 非作動時にシートバルブ44のシート面44b（シート部）に当接することで流路を閉塞可能なプランジャ43（可動子）と、プランジャ43の軸方向位置に配置されたアーマチュア42（固定子）と、プランジャ43をシート面44bから離間する方向にストロークするように電磁力を発生させるコイル40と、プランジャ43をシート面44bに向かって付勢する板ばね50（第一の弾性部材）と、板ばね50と並列配置され、プランジャ43をシート面44bに向かって付勢し、板ばね50とは特性の異なるコイルスプリング49（第二の弾性部材）と、を備えた。

よって、制御性を向上させつつ、吸引力の効率を向上させ、コイル40の小型化を図ることができる。

(9) 運転者のブレーキ操作に基づいてブレーキ液圧を創生するマスタシリンダM/Cと、車輪に設けられたホイールシリンダW/Cとの間でブレーキ液を介して接続し、内部にブレーキ液が流通する液路10を備えたハウジング31と、ハウジング31に固定され液路10を断接するゲートインバルブ1（電磁弁）と、を備えた液圧制御ユニット30（ブレーキユニット）であって、ゲートインバルブ1は、非作動時にシートバルブ44のシート面44b（シート部）に当接することで流路を閉塞可能なプランジャ43（可動子）と、プランジャ43の軸方向位置に配置されたアーマチュア42（固定子）と、プランジャ43をシート面44bから離間する方向にストロークするように電磁力を発生させるコイル40と、プランジャ43をシート面44bに向かって付勢する板ばね50（板状ばね部材）と、板ばね50と並列配置されプランジャ43をシート面44bに向かって付勢するコイルスプリング49とを備えた。

よって、制御性を向上させつつ、吸引力の効率を向上させ、コイル40の小型化を図ることができる。

[0025] 〔他の実施例〕

以上、本発明を実施例1に基づいて説明してきたが、各発明の具体的な構成は実施例1に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても、本発明に含まれる。

図6はゲートインバルブ1の断面図である。実施例1では、コイルスプリング49と板ばね50によりプランジャ43を閉弁方向に付勢するようにしていたが、板ばね50のみを用いてプランジャ43を閉弁方向に付勢するようにしても良い。

[0026] 更に、上記実施例から把握しうる技術的思想について記載する。

[0027] （1）電磁弁であって、

非作動時にシート部に当接することで流路を閉塞可能な可動子と、
前記可動子の軸方向位置に配置された固定子と、

前記可動子を前記シート部から離間する方向にストロークするように電磁力を発生させるコイルと、

前記可動子を前記シート部に向かって付勢する板状ばね部材と、
を備えた電磁弁。

(2) 上記(1)に記載の電磁弁であって、

前記板状ばね部材と並列に前記可動子を前記シート部に向かって付勢する
弾性部材を備えた電磁弁。

(3) 上記(2)に記載の電磁弁であって、

前記弾性部材は、コイルスプリングであって前記板状ばね部材と異なるば
ね定数を有する電磁弁。

(4) 上記(3)に記載の電磁弁であって、

前記板状ばね部材のセット荷重は、前記コイルスプリングのセット荷重よ
り小さい電磁弁。

(5) 上記(3)に記載の電磁弁であって、

前記可動子のストロークが所定のストローク量未満では前記可動子に対し
前記コイルスプリングのばね力が前記板状ばね部材のばね力より大きく作用
し、前記所定ストローク量以上では前記可動子に対し前記板状ばね部材のば
ね力が前記コイルスプリングのばね力よりも大きく作用するように構成され
ている電磁弁。

(6) 上記(3)に記載の電磁弁であって、

前記板状ばね部材の単位ストローク量あたりのばね力の変化量は、前記コ
イルスプリングの単位ストローク量あたりのばね力の変化量より大きい電磁
弁。

(7) 上記(1)に記載の電磁弁であって、

前記板状ばね部材は、前記可動子の一端側と前記固定子の他端側との間に
縮設されている電磁弁。

(8) 上記(1)に記載の電磁弁であって、

前記可動子の一端側に前記固定子が配置され、

前記可動子の他端側に設けられ前記シート部に着座して前記流路を閉塞す
る弁体と、

前記可動子の他端側に配置され前記シート部および前記固定子に一体に固定されたボディと、を備え、

前記板状ばね部材は、前記可動子の他端側と前記ボディとの間に縮設されている電磁弁。

(9) 電磁弁であって、

非作動時にシート部に当接することで流路を閉塞可能な可動子と、

前記可動子の軸方向位置に配置された固定子と、

前記可動子を前記シート部から離間する方向にストロークするように電磁力を発生させるコイルと、

前記可動子を前記シート部に向かって付勢する第一の弾性部材と、

前記第一の弾性部材と並列配置され、前記可動子を前記シート部に向かって付勢し、前記第一の弾性部材とは特性の異なる第二の弾性部材と、

を備えた電磁弁。

(10) 上記(9)に記載の電磁弁であって、

前記第一の弾性部材は板状ばね部材であって、前記第二の弾性部材はコイルスプリングである電磁弁。

(11) 上記(9)に記載の電磁弁であって、

前記板状ばね部材は、前記可動子の一端側と前記固定子の他端側との間に縮設されている電磁弁。

(12) 上記(9)に記載の電磁弁であって、

前記第一の弾性部材のセット荷重は、前記第二の弾性部材のセット荷重より小さいことを特徴とする電磁弁。

(13) 上記(11)に記載の電磁弁であって、

前記可動子のストロークが所定のストローク量未満では前記可動子に対し前記第二の弾性部材のばね力が前記前記第一の弾性部材のばね力より大きく作用し、前記所定ストローク量以上では前記可動子に対し前記第一の弾性部材のばね力が前記前記第二の弾性部材のばね力よりも大きく作用するように構成されている電磁弁。

(14) 上記(13)に記載の電磁弁であって、

前記第一の弾性部材は板状ばね部材であって、前記第二の弾性部材はコイルスプリングである電磁弁。

(15) 上記(12)に記載の電磁弁であって、

前記第一の弾性部材の単位ストローク量あたりのばね力の変化量は、前記第二の弾性部材の単位ストローク量あたりのばね力の変化量より大きい電磁弁。

(16) 運転者のブレーキ操作に基づいてブレーキ液圧を生成するマスタシリンダと、車輪に設けられたホイールシリンダとの間でブレーキ液を介して接続し、内部にブレーキ液が流通する液路を備えたハウジングと、

前記ハウジングに固定され前記液路を断接する電磁弁と、を備えたブレーキユニットであって、

前記電磁弁は、非作動時にシート部に当接することで流路を閉塞可能な可動子と、

前記可動子の軸方向位置に配置された固定子と、

前記可動子を前記シート部から離間する方向にストロークするように電磁力を発生させるコイルと、

前記可動子を前記シート部に向かって付勢する板状ばね部材と、

前記板状ばね部材と並列に配置され前記可動子を前記シート部に向かって付勢するコイルスプリングと、を備えたブレーキユニット。

(17) 上記(16)に記載のブレーキユニットであって、

前記可動子のストロークが所定のストローク量未満では前記可動子に対し前記コイルスプリングのばね力が前記板状ばね部材のばね力より大きく作用し、前記所定ストローク量以上では前記可動子に対し前記板状ばね部材のばね力が前記コイルスプリングのばね力よりも大きく作用するように構成されているブレーキユニット。

(18) 上記(16)に記載のブレーキユニットであって、

前記板状ばね部材のセット荷重は、前記コイルスプリングのセット荷重よ

り小さいブレーキユニット。

(19) 上記(16)に記載のブレーキユニットであって、

前記板状ばね部材の単位ストローク量あたりのばね力の変化量は、前記コイルスプリングの単位ストローク量あたりのばね力の変化量より大きいブレーキユニット。

[0028] 本願は、2013年12月12日出願の日本特許出願番号2013-256959号に基づく優先権を主張する。2013年12月12日出願の日本特許出願番号2013-256959号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書を含む全ての開示内容は、参照により全体として本願に組み込まれる。

符号の説明

- [0029] 1 ゲートアウトバルブ（電磁弁）
10 液路
30 液圧制御ユニット（ブレーキユニット）
31 ハウジング
40 コイル
42 アーマチュア（固定子）
43 プランジャ（可動子）
44b シート面（シート部）
49 コイルスプリング
50 板ばね（板状ばね部材）
M/C マスタシリンダ
W/C ホイルシリンダ

請求の範囲

- [請求項1] 電磁弁であって、
非作動時にシート部に当接することで流路を閉塞可能な可動子と、
前記可動子の軸方向位置に配置された固定子と、
前記可動子を前記シート部から離間する方向にストロークするように電磁力を発生させるコイルと、
前記可動子を前記シート部に向かって付勢する板状ばね部材と、
を備えた電磁弁。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の電磁弁であって、
前記板状ばね部材と並列に前記可動子を前記シート部に向かって付勢する弾性部材を備えた電磁弁。
- [請求項3] 請求項 2 に記載の電磁弁であって、
前記弾性部材は、コイルスプリングであって前記板状ばね部材と異なるばね定数を有する電磁弁。
- [請求項4] 請求項 3 に記載の電磁弁であって、
前記板状ばね部材のセット荷重は、前記コイルスプリングのセット荷重より小さい電磁弁。
- [請求項5] 請求項 3 に記載の電磁弁であって、
前記可動子のストロークが所定のストローク量未満では前記可動子に対し前記コイルスプリングのばね力が前記板状ばね部材のばね力より大きく作用し、前記所定ストローク量以上では前記可動子に対し前記板状ばね部材のばね力が前記コイルスプリングのばね力よりも大きく作用するように構成されている電磁弁。
- [請求項6] 請求項 3 に記載の電磁弁であって、
前記板状ばね部材の単位ストローク量あたりのばね力の変化量は、前記コイルスプリングの単位ストローク量あたりのばね力の変化量より大きい電磁弁。
- [請求項7] 請求項 1 に記載の電磁弁であって、

前記板状ばね部材は、前記可動子の一端側と前記固定子の他端側との間に縮設されている電磁弁。

[請求項8]

請求項 1 に記載の電磁弁であって、

前記可動子の一端側に前記固定子が配置され、

前記可動子の他端側に設けられ前記シート部に着座して前記流路を閉塞する弁体と、

前記可動子の他端側に配置され前記シート部および前記固定子に一体に固定されたボディと、を備え、

前記板状ばね部材は、前記可動子の他端側と前記ボディとの間に縮設されている電磁弁。

[請求項9]

電磁弁であって、

非作動時にシート部に当接することで流路を閉塞可能な可動子と、

前記可動子の軸方向位置に配置された固定子と、

前記可動子を前記シート部から離間する方向にストロークするように電磁力を発生させるコイルと、

前記可動子を前記シート部に向かって付勢する第一の弾性部材と、

前記第一の弾性部材と並列配置され、前記可動子を前記シート部に向かって付勢し、前記第一の弾性部材とは特性の異なる第二の弾性部材と、

を備えた電磁弁。

[請求項10]

請求項 9 に記載の電磁弁であって、

前記第一の弾性部材は板状ばね部材であって、前記第二の弾性部材はコイルスプリングである電磁弁。

[請求項11]

請求項 9 に記載の電磁弁であって、

前記板状ばね部材は、前記可動子の一端側と前記固定子の他端側との間に縮設されている電磁弁。

[請求項12]

請求項 9 に記載の電磁弁であって、

前記第一の弾性部材のセット荷重は、前記第二の弾性部材のセット

荷重より小さいことを特徴とする電磁弁。

[請求項13]

請求項11に記載の電磁弁であって、

前記可動子のストロークが所定のストローク量未満では前記可動子に対し前記第二の弾性部材のばね力が前記前記第一の弾性部材のばね力より大きく作用し、前記所定ストローク量以上では前記可動子に対し前記第一の弾性部材のばね力が前記前記第二の弾性部材のばね力よりも大きく作用するように構成されている電磁弁。

[請求項14]

請求項13に記載の電磁弁であって、

前記第一の弾性部材は板状ばね部材であって、前記第二の弾性部材はコイルスプリングである電磁弁。

[請求項15]

請求項12に記載の電磁弁であって、

前記第一の弾性部材の単位ストローク量あたりのばね力の変化量は、前記第二の弾性部材の単位ストローク量あたりのばね力の変化量より大きい電磁弁。

[請求項16]

運転者のブレーキ操作に基づいてブレーキ液圧を生成するマスタシリンダと、車輪に設けられたホイールシリンダとの間でブレーキ液を介して接続し、内部にブレーキ液が流通する液路を備えたハウジングと、

前記ハウジングに固定され前記液路を断接する電磁弁と、を備えたブレーキユニットであって、

前記電磁弁は、非作動時にシート部に当接することで流路を閉塞可能な可動子と、

前記可動子の軸方向位置に配置された固定子と、

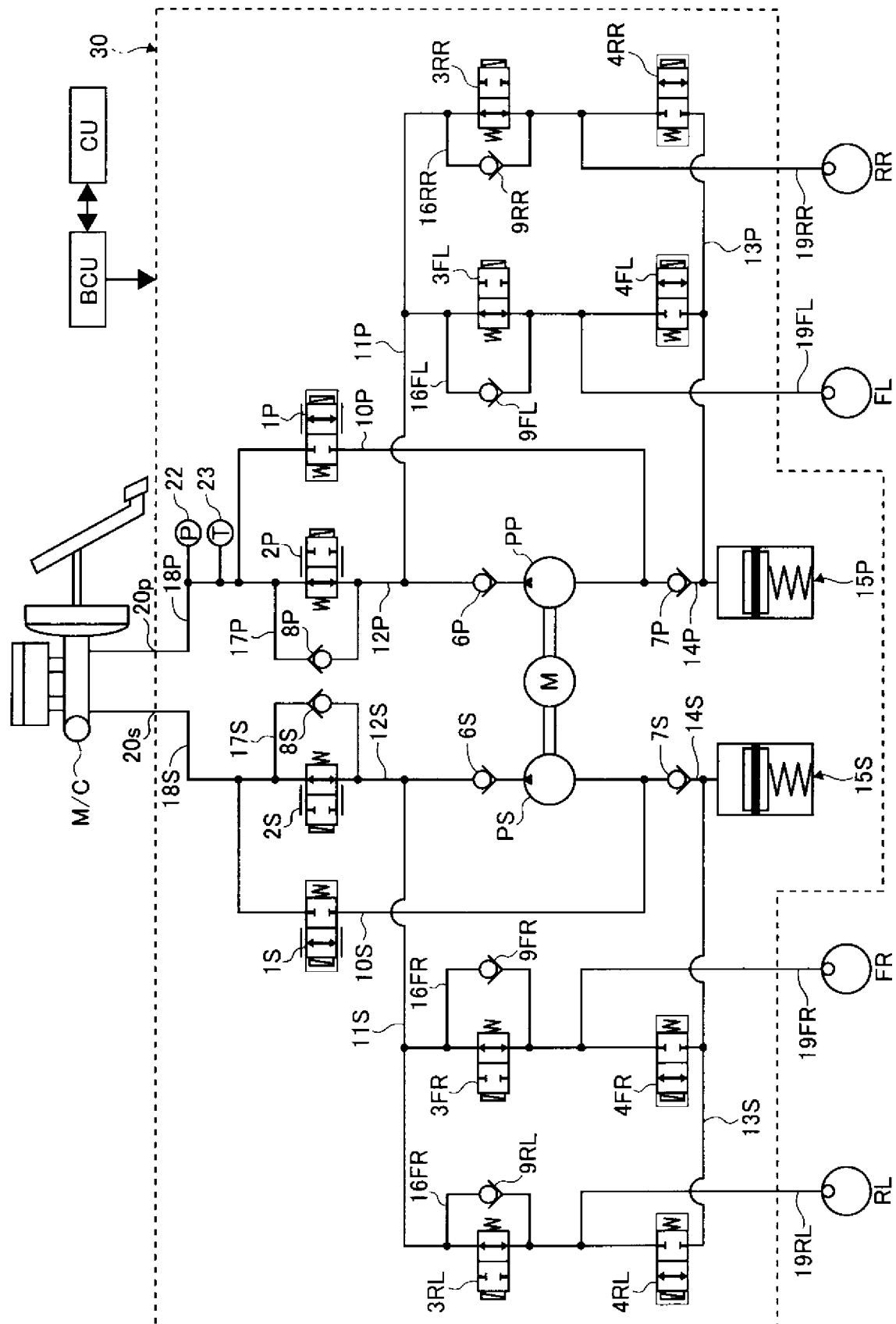
前記可動子を前記シート部から離間する方向にストロークするように電磁力を発生させるコイルと、

前記可動子を前記シート部に向かって付勢する板状ばね部材と、

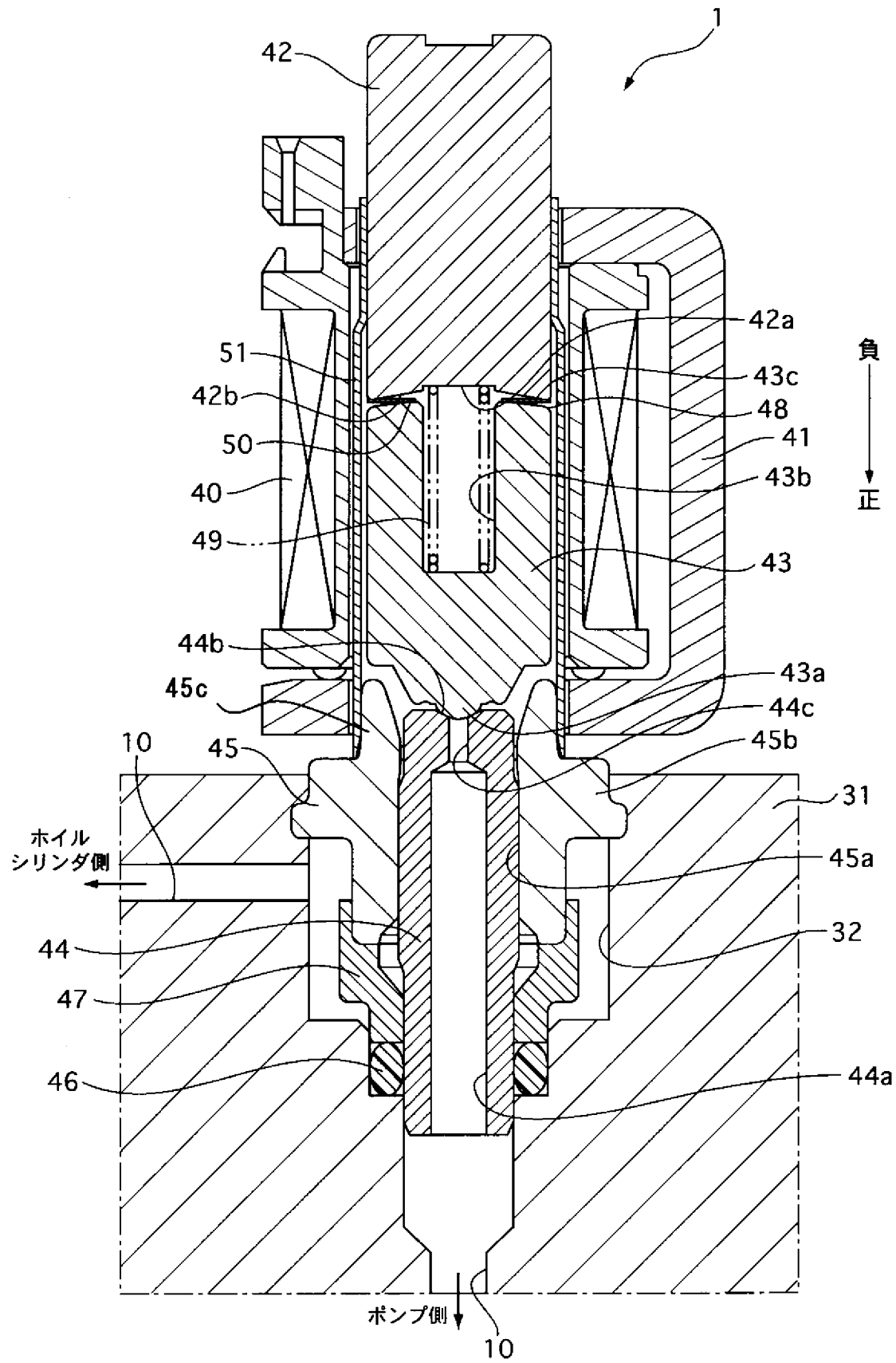
前記板状ばね部材と並列に配置され前記可動子を前記シート部に向かって付勢するコイルスプリングと、を備えたブレーキユニット。

- [請求項17] 請求項16に記載のブレーキユニットであって、
前記可動子のストロークが所定のストローク量未満では前記可動子
に対し前記コイルスプリングのばね力が前記板状ばね部材のばね力よ
り大きく作用し、前記所定ストローク量以上では前記可動子に対し前
記板状ばね部材のばね力が前記コイルスプリングのばね力よりも大き
く作用するように構成されているブレーキユニット。
- [請求項18] 請求項16に記載のブレーキユニットであって、
前記板状ばね部材のセット荷重は、前記コイルスプリングのセット
荷重より小さいブレーキユニット。
- [請求項19] 請求項16に記載のブレーキユニットであって、
前記板状ばね部材の単位ストローク量あたりのばね力の変化量は、
前記コイルスプリングの単位ストローク量あたりのばね力の変化量よ
り大きいブレーキユニット。

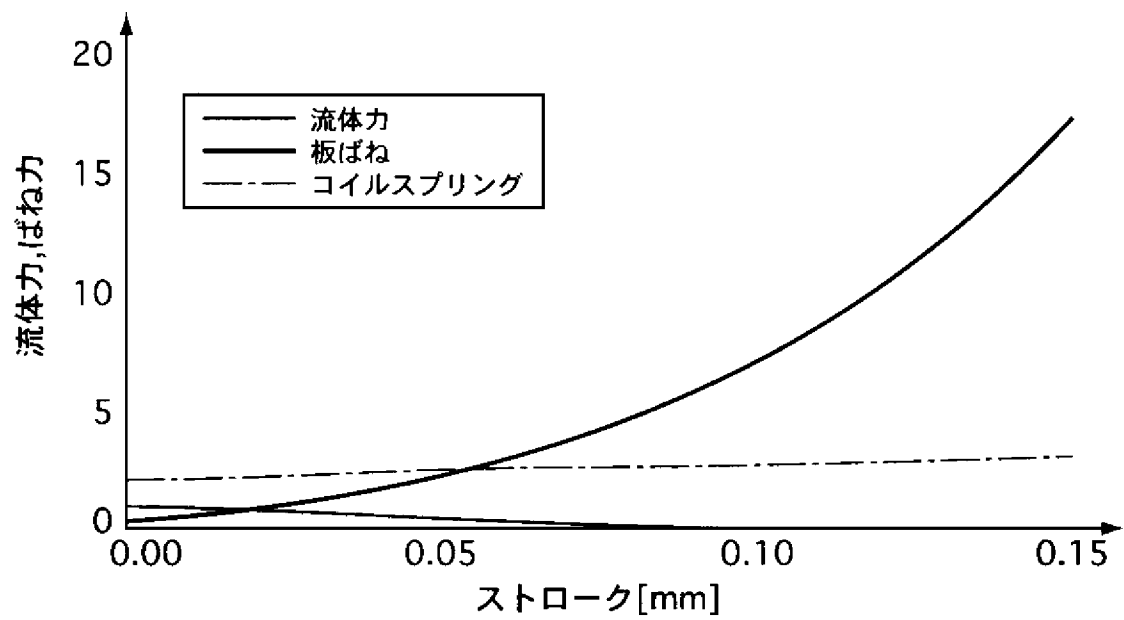
[図1]



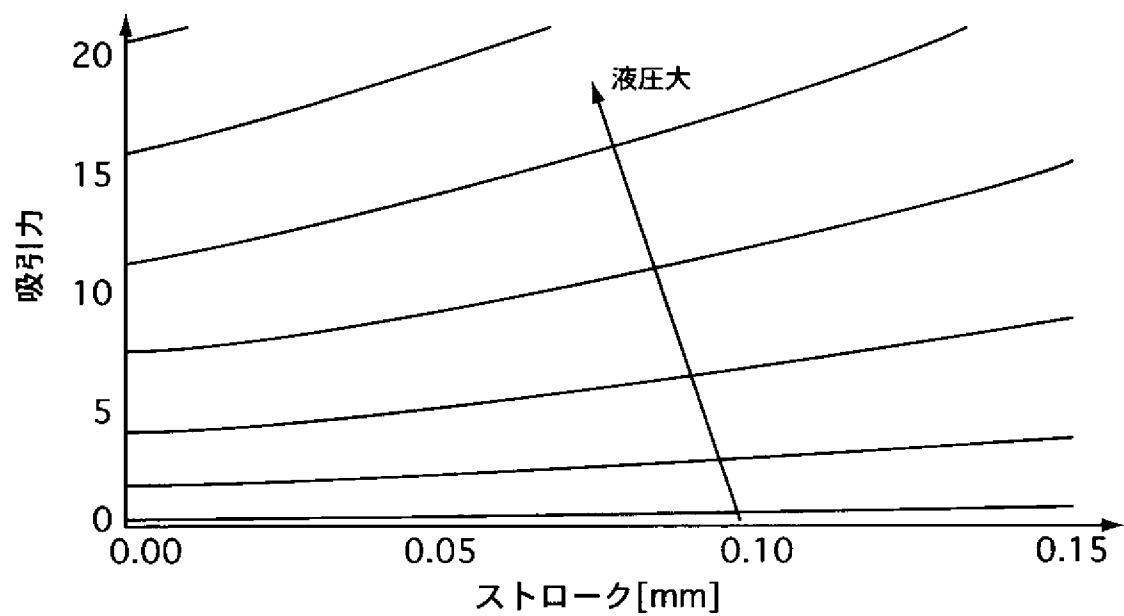
[図2]



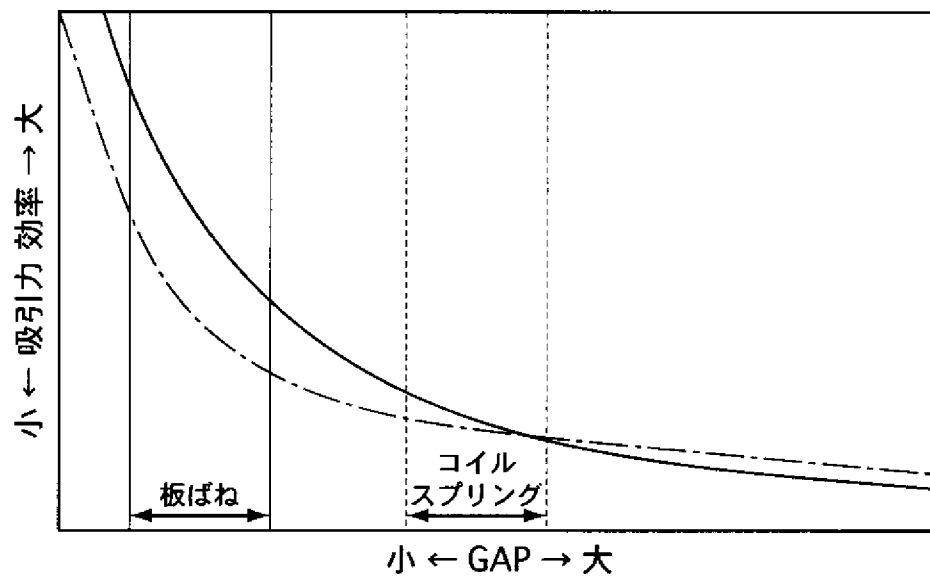
[図3]



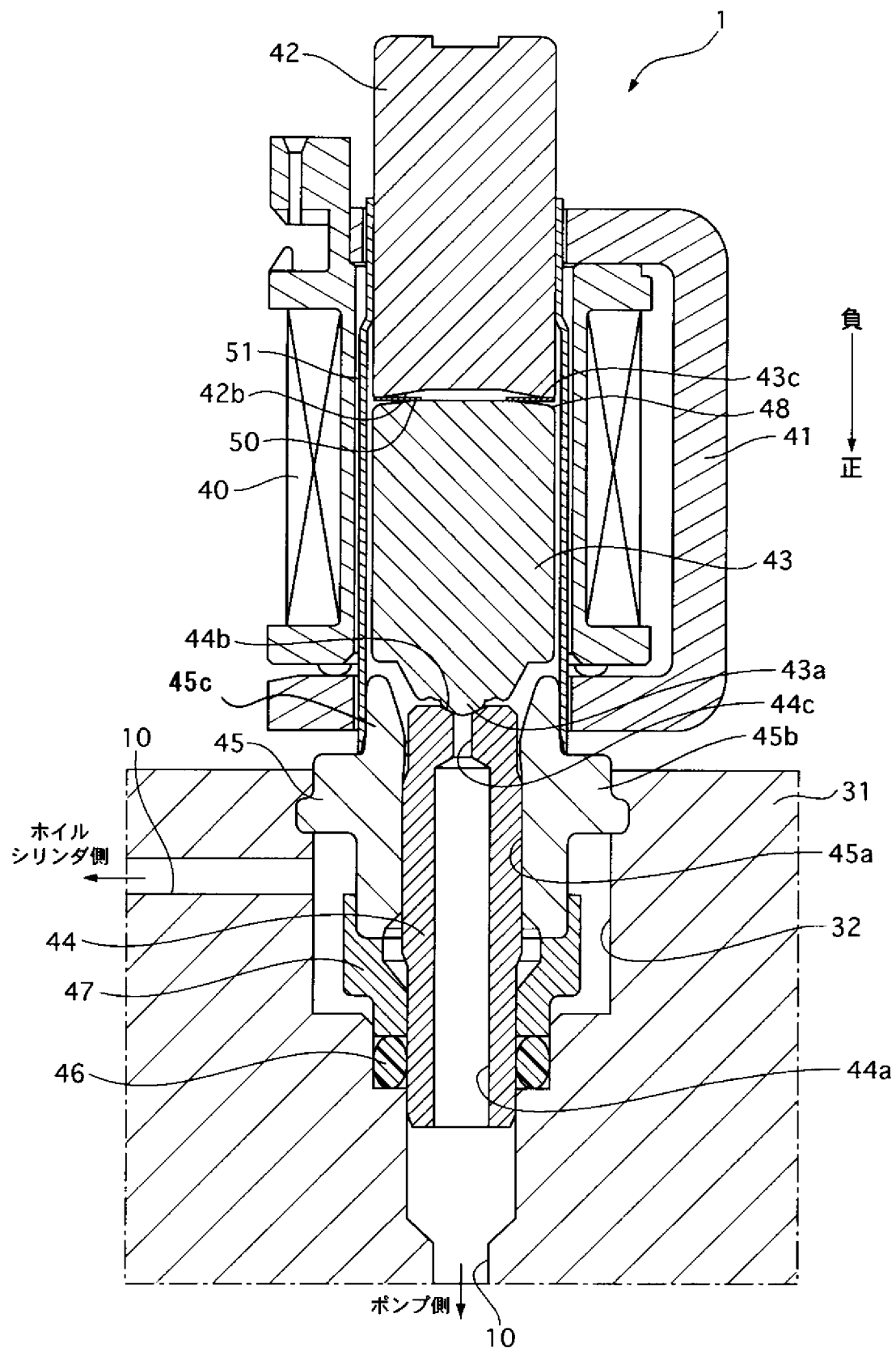
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/081933

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K31/06(2006.01)i, B60T8/36(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)

F16K31/06, B60T8/36

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
X Y A	JP 2003-514708 A (Continental Teves AG. & Co. OHG), 22 April 2003 (22.04.2003), entire text; all drawings & US 6776391 B1 & EP 1232081 A & KR 10-2003-0007380 A	1-3, 7, 9-11 16 4-6, 8, 12-15, 17-19
Y A	JP 2012-131505 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 12 July 2012 (12.07.2012), paragraphs [0009] to [0014]; fig. 1 (Family: none)	16 4-6, 8, 12-15, 17-19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 February 2015 (09.02.15)

Date of mailing of the international search report
24 February 2015 (24.02.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16K31/06(2006.01)i, B60T8/36(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（I P C））

Int.Cl. F16K31/06, B60T8/36

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 請求項の番号
X Y A	JP 2003-514708 A（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）2003.04.22, 全文, 全図 & US 6776391 B1 & EP 1232081 A & KR 10-2003-0007380 A	1-3, 7, 9-11 16 4-6, 8, 12-15, 17-19

☒ 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

の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

0 9 . 0 2 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 2 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

3 O

3 1 1 3

柏原 郁昭

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

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 請求項の番号
Y A	JP 2012-131505 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2012.07.12, 段落【0009】-【0014】, 図1 (ファミリーなし)	1 6 4-6, 8, 12-15, 17-19