(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 1 月 28 日(28.01.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/013537 A1

(51) 国際特許分類:
F16K 31/06 (2006.01) *H01F 7/16* (2006.01)
B60T 15/36 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/070659

(22) 国際出願日: 2015 年 7 月 21 日(21.07.2015)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2014-149381 2014 年 7 月 23 日(23.07.2014) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 **(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)** [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 佐藤　庸平 **(SATO, Yohei)**; 〒2438510 神奈川県厚木市恩名４丁目７番１号　日立オートモティブシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 小野　新次郎, 外 **(ONO, Shinjiro** et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目２番１号　新大手町ビル２０６区　ユアサハラ法律特許事務所 Tokyo (JP).

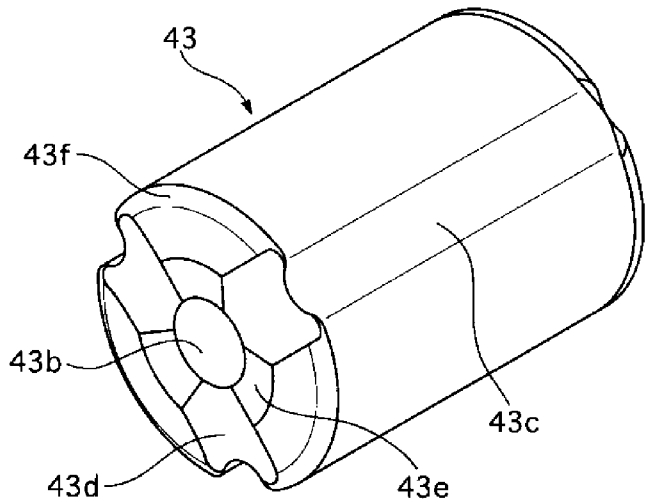
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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)）

(54) **Title**: ELECTROMAGNETIC VALVE

(54) 発明の名称 : 電磁弁



(57) **Abstract**: The purpose of the present invention is to provide an electromagnetic valve capable of limiting interference with armature operation. The armature is provided with: axial direction flow channels, which allow one end to be in communication with the other end; a spring-seating hole formed on one end face from the one end face toward the other end face for seating a biasing member; and radial direction depressions which are formed in the one end face and, in order to configure flow channels between the armature and a fixed core when the armature moves in the axial direction, are in communication with the axial direction flow channels and the spring-seating hole, wherein at least the connecting section that connects with the axial direction flow channel has a width that is wider than the axial direction flow channel, and radial direction depressions are formed to be shallower than the depth of the axial direction flow channels and extend in the radial direction.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/013537 A1

アマチュアの作動の阻害を抑制することができる電磁弁を提供すること。　アマチュアは、一端側と他端側を連通する軸方向液路と、一端面に一端面から他端面に向けて形成され付勢部材を収容するスプリング収容孔と、一端面に形成され、アマチュアが軸方向に移動したときに固定コアとの間に流路を構成するよう軸方向液路とスプリング収容孔を連通し、少なくとも、軸方向液路と接続する接続部の幅が軸方向液路より広く、軸方向液路よりの深さより浅く形成し径方向に延在する径方向凹部と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： 電磁弁

技術分野

[0001] 本発明は、電磁弁に関する。

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、磁気コアに突起を形成し、磁気コアと磁気アマチュアとの間に流路を形成したものが開示されている。この流路は、磁気アマチュアの外周に軸方向形成された液路と、戻しスプリング収容孔とを連通し、弁座－収容体側のブレーキ液を戻しスプリング収容孔に流通可能になっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許4790177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、磁気アマチュアの回転位置によっては、流路の位置と液路の位置がずれてしまい、ブレーキ液の流通がしにくくなるため、磁気アマチュアの作動を阻害するおそれがあった。

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、アマチュアの作動の阻害を抑制することができる電磁弁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。本発明の第一実施形態では、アマチュアは、一端側と他端側を連通する軸方向液路と、一端面に一端面から他端面に向けて形成され付勢部材を収容するスプリング収容孔と、一端面に形成され、アマチュアが軸方向に移動したときに固定コアとの間に流路を構成するよう軸方向液路とスプリング収容孔を連通し、少なくとも、軸方向液路と接続する接続部の幅が軸方向液路より広く、軸方向液路の深さより浅く形成し径方向に

延在する径方向凹部とを有するようにした。

また第二実施形態では、アマチュアは、一端側と他端側を連通する軸方向液路と、コイルスプリングが収容され一端面からアマチュアの軸に沿って他端面に向けて形成されたスプリング収容孔と、一端面に形成され、軸方向液路とスプリング収容孔を連通する径方向液路を備え、径方向液路は、軸方向液路と接続する接続部の幅が軸方向液路より幅が広く、径方向液路の深さは軸方向液路の最深部の深さ以下に形成した。

また第三実施形態では、アマチュアの一端面の中心部を含む領域からアマチュアの軸方向に沿って所定長さ形成されコイルスプリングが収容されるスプリング収容孔と、アマチュアの一端側と他端側を連通する軸方向液路と、アマチュアの一端面に形成され、軸方向液路とスプリング収容孔内を接続する径方向液路を備え、径方向液路の深さは軸方向液路の最深部の深さ以下に形成した。

[0006] よって、第一実施形態ないし第三実施形態では、アマチュアの作動の阻害を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]実施例1の減圧用バルブの断面図である。

[図2]実施例1のアマチュアの斜視図である。

[図3]実施例1のアマチュアの斜視図である。

[図4]実施例1のアマチュアを軸方向一端側から見た図である。

[図5]実施例1のアマチュアの断面図である。

[図6]実施例1の実施例1の径方向凹部を潰し加工する様子を示す模式図である。

[図7]比較例の径方向凹部を潰し加工する様子を示す模式図である。

[図8]他の実施例のアマチュアを軸方向一端側から見た図である。

[図9]他の実施例のアマチュアの軸方向一端側の一部を径方向から見た図である。

[図10]他の実施例のアマチュアを軸方向一端側から見た図である。

[図11]他の実施例のアマチュアの軸方向一端側の一部を径方向から見た図である。

発明を実施するための形態

[0008] 〔実施例1〕

［減圧用バルブの構成］

実施例1の減圧用バルブ1について説明する。図1は減圧用バルブ1の断面図である。減圧用バルブ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バルブボディ51と、バルブボディ51の一端側に固定された固定コア42と、バルブボディ51内を軸方向に移動可能に設けられたアマチュア43と、アマチュア43の弁体43aが座るシート部44bを有するシート部材44とから構成されている。

以下の説明において、アマチュア43の摺動方向を軸方向と定義し、コイル40の通電時にアマチュア43が開弁方向に動く向きを軸方向一端側と定義し、コイル40の非通電時にアマチュア43が閉弁方向に動く向きを軸方向他端側と定義する。

ハウジング31に減圧用バルブ1が挿入されるバルブ取り付け孔32が形成されている。このバルブ取り付け孔32に減圧用バルブ1の他端側の一部が挿入されて固定されている。

[0009] バルブボディ51は非磁性体材料により円筒状に形成されている。バルブボディ51の一端側の内周に固定コア42が固定されている。バルブボディ51の内周であって固定コア42の他端側には、アマチュア43が挿入されている。アマチュア43はバルブボディ51内を軸方向に移動可能に設けられている。

アマチュア43の一端面には、他端側に向かって穿設されたスプリング収容孔43bが設けられている。スプリング収容孔43bにはコイルスプリング49が収容されている。コイルスプリング49は、固定コア42の他端面とスプリング収容孔43bの底部との間に配置されている。コイルスプリング49は、アマチュア43をシート部材44のシート部44b側に付勢している。アマチュア43がシート部44b側に移動すると、弁体43aがシート部44bに当接する。これにより、バルブ

ボディ51内の流路が閉塞される。

[0010] シート部材44は、有底カップ状に形成されている。シート部材44は、他端側が開口し、一端側が底部を形成している。シート部材44の底部には、シート部材44の外側と内側とを連通する貫通孔44aが形成されている。シート部材44の底部の一端面であって貫通孔44aの外周側にはシート部44bが形成されている。シート部44bは、貫通孔44aと同軸上にすり鉢状に形成されている。シート部材44の他端側の外径は一端側の外径に比べて小さく形成されている。シート部材44は、カップ部材45内に収容されている。

カップ部材45は、有底カップ状に形成されている。カップ部材45は、一端側が開口し、他端側が底部を形成している。カップ部材45の底部には、カップ部材45の外側と内側とを連通する貫通孔45aが形成されている。カップ部材45の側面には、カップ部材45の外側と内側とを連通する貫通孔45bが形成されている。カップ部材45の内周面であって貫通孔45bよりも他端側において段がついている（段部45c）。カップ部材45は、段部45cよりも他端側（小径部45d）の内径が一端側（大径部45e）の内径よりも小さく形成されている。シート部材44は、カップ部材45の大径部45eの内周に圧入されている。カップ部材45は、シート部材44により貫通孔45a側の空間と貫通孔45b側の空間とが隔絶されている。

コイル40に通電すると固定コア42およびアマチュア43に磁力が発生する。固定コア42の磁力によりアマチュア43が一端側に吸引され、弁体43aがシート部44bから離間する。これにより、貫通孔44aを介して貫通孔45aと貫通孔45bとの間が連通される。

[0011] ［アマチュアの構成］

アマチュア43の構成について説明する。図2はアマチュア43の斜視図である。図3はアマチュア43の斜視図である。図4はアマチュア43を軸方向一端側から見た図である。図5はアマチュア43の断面図である。

アマチュア43の外周には、軸方向一端側と他端側とを連通する軸方向液路43cが形成されている。軸方向液路43cは周方向にほぼ均等に3本形成されてい

る。アマチュア43の軸方向一端側の面には放射方向に凹状溝の径方向凹部43dが形成されている。径方向凹部43dは、軸方向液路43cとスプリング収容孔43bとを連通している。つまり、径方向凹部43dは、周方向にほぼ均等に３本形成されている。径方向凹部43dの軸方向液路43c側の幅は、軸方向液路43cの幅よりも広く形成されている。径方向凹部43dの深さは、軸方向液路43cの深さよりも浅く形成されている。

スプリング収容孔43bの開口縁には全周に渡って環状液路43eが形成されている。環状液路43eの一部は径方向凹部43dを含んで構成されている。径方向凹部43dのうち、環状液路43eと重なる部分は、アマチュア43の外径側から内径側に向かって幅が狭くなるように形成されている。隣り合う径方向凹部43dの間の環状液路43eの深さは、外周側よりも内周側（スプリング収容孔43bの開口縁側）の方が深く形成されている。隣り合う径方向凹部43dの間の環状液路43eは、アマチュア43の一端側の面から収容凹部に向かって傾斜する傾斜面によって形成されている。隣り合う径方向凹部43dの間の環状液路43eの深さは、径方向凹部43dの深さよりも浅く形成されている。

[0012] ［径方向凹部の形成］

径方向凹部43dは、アマチュア43の一端側の面を鍛造（潰し加工）することにより形成されている。径方向凹部43dが形成される以前に、アマチュア43の一端側の面と外側面（外周面）との間には、面取り部43fが形成されている。径方向凹部43dを形成するためにアマチュア43の一端側の面を潰し加工する際に発生した余肉（バリ）は、金型と面取り部43fとの間の空間内に逃げる。

径方向凹部43dを流れる作動液の流量を確保するためには、径方向凹部43dの断面積（径方向凹部43dの軸方向に対して垂直に切ったときの断面積）を確保する必要がある。径方向凹部43dの断面積は、径方向凹部43dの溝幅と深さで決まる。つまり、径方向凹部43dの溝幅を細くすると、深さを深くする必要がある。一方、径方向凹部43dの深さを浅くすると、溝幅を広くする必要がある。

[0013] 潰し加工する際に発生する余肉の量は、径方向凹部43dの内部の体積に応じ

て決まる。また、径方向凹部43dの軸方向長さは、アマチュア43の外周面からスプリング収容孔43bの開口部までの距離で決まる。つまり、径方向凹部43dの断面積を一定に保つように設計すれば溝幅を広くしても狭くしても余肉の量は、ほぼ等しい量発生することとなる。

図6は実施例1の径方向凹部43dを潰し加工する様子を示す模式図である。実施例1では、径方向凹部43dの溝幅を軸方向液路43cの溝幅よりも広くし、径方向凹部43dの深さを軸方向液路43cの深さよりも浅くするようにした。実施例1では、径方向凹部43dの溝幅を軸方向液路43cの溝幅より広く形成したため、径方向凹部43dの溝幅の範囲における金型と面取り部43fとの間の空間の体積を十分に確保することができる。これにより、潰し加工のときに発生する余肉が逃げる空間を確保することができる。

図7は比較例の径方向凹部43dを潰し加工する様子を示す模式図である。比較例では、径方向凹部43dの溝幅を軸方向液路43cの溝幅より狭くした例を示している。径方向凹部43dの溝幅が狭くなった分、比較例の径方向凹部43dでは実施例１の径方向凹部43dの深さよりも深くなっている。比較例では、径方向凹部43dの溝幅を軸方向液路43cの溝幅より狭く形成したため、径方向凹部43dの溝幅の範囲における金型と面取り部43fとの間の空間の体積を十分に確保することができない。これにより、潰し加工のときに発生する余肉が逃げる空間を確保することができない。逃げることができなかった余肉は、金型を強く押圧するため、金型への負荷が大きくなる。また、金型の隙間から余肉が漏れて、バリとなることがある。

[0014] ［作用］

実施例1では、径方向凹部43dの溝幅を軸方向液路43cの溝幅より狭く形成するようにした。また、径方向凹部43dの深さを軸方向液路43cの深さより浅く形成するようにした。これにより、径方向凹部43dの内部の体積を確保しつつ、深さを浅くすることができる。固定コア42とアマチュア43との間の吸引力は、距離の二乗に反比例する。そのため、アマチュア43の一端側の面における径方向凹部43dの面積は大きくなるが、径方向凹部43dの深さを浅くするこ

とによって、固定コア42とアマチュア43との間の吸引力の低下を抑制することができる。また固定コア42とアマチュア43との間の吸引力の低下を抑制することができるため、コイル40等を小さくすることができ、減圧用バルブ1を安価に製造することができる。

実施例1では、アマチュア43に軸方向液路43cと径方向凹部43dを形成するようにした。アマチュア43に液路を集約したことで作動液を流通させやすくなり、アマチュア43の作動を安定させることができる。

実施例1では、径方向凹部43dをアマチュア43の一端側の面を押圧することにより形成するようにした。アマチュア43の一端側の面と外周面との間に面取り部43fを形成した。径方向凹部43dを形成する際に発生する余肉は面取り部43fに位置するようにした。これにより、余肉が作動液の流れを阻害することを抑制することができる。

[0015] 実施例1では、スプリング収容孔43bの開口縁に沿って連続して環状液路43eを形成した。作動液が、スプリング収容孔43bの開口部の全周からスプリング収容孔43bの内外に連通することができ、作動液の良好な流れを確保することができる。

実施例1では、環状液路43eを径方向凹部43dを含んで形成するようにした。環状液路43eを径方向凹部43dを流用して形成することができるため、環状液路43eを容易に形成することができる。

実施例１では、隣り合う径方向凹部43dの間の環状液路43eの深さを、径方向凹部43dの深さよりも浅く形成するようにした。環状液路43eの深さを浅く形成することにより、固定コア42とアマチュア43との間の吸引力の低下を抑制することができる。

実施例１では、環状液路43eを外周側よりスプリング収容孔43bの方が深くなるように傾斜して形成するようにした。環状液路43eのうち面積が広い外周側の深さを浅くすることができるため、固定コア42とアマチュア43との間の吸引力の低下を抑制することができる。

実施例1では、径方向凹部43dをアマチュア43の周方向に複数形成した。こ

れにより、1つの径方向凹部43dの断面積を小さくすることができるため、径方向凹部43dの深さを浅くすることができる。したがって、固定コア42とアマチュア43との間の吸引力の低下を抑制することができる。

実施例1では、径方向凹部43dのうち環状液路43eと重なる部分をアマチュア43の外径側から内径側に向かって幅が狭くなるように形成した。環状液路43eに比べて深さが深い径方向凹部43dの面積を小さくすることができる。したがって、固定コア42とアマチュア43との間の吸引力の低下を抑制することができる。なお、径方向凹部43dの面積が小さくなる部分は、径方向凹部43dのうち環状液路43eと重なる部分であり、作動液は環状液路43e内にも流れるため、作動液の流量は十分に確保することができる。

[0016] ［効果］

(1) 通電時に磁界を発生するコイル40と、コイル40の内周に配置された非磁性体の筒状部材からなるバルブボディ51と、バルブボディ51の一端側に固定された固定コア42と、一端側が固定コア42に対向するようバルブボディ51内に配置され、他端側には弁体43aを備え、コイル通電時に固定コア42に向けてバルブボディ51内を軸方向に移動するアマチュア43と、バルブボディ51内であって、アマチュア43の他端側に配置され、弁体43aと接離可能で当接時にバルブボディ51内部に形成された流路を閉塞するシート部44bと、固定コア42の他端側とアマチュア43の一端側との間にアマチュア43をシート部44bの方向に付勢するコイルスプリング49（付勢部材）と、を有し、アマチュア43は、一端側と他端側を連通する軸方向液路43cと、一端面に一端面から他端面に向けて形成されコイルスプリング49を収容するスプリング収容孔43b（収容凹部）と、一端面に形成され、アマチュア43が軸方向に移動したときに固定コア42との間に流路を構成するよう軸方向液路43cとスプリング収容孔43bを連通し、少なくとも、軸方向液路43cと接続する接続部の幅が軸方向液路43cより広く、軸方向液路43cの深さより浅く形成し径方向に延在する径方向凹部43dとを有するようにした。

よって、固定コア42とアマチュア43との間の吸引力の低下を抑制すること

ができる。また、減圧用バルブ1を安価に製造することができる。また　、アマチュア43の作動を安定させることができる。

[0017] (2) アマチュア43は、一端面と外側面との間に形成された面取り部43fを備え、

径方向凹部43dを、一端面を押圧して形成し、面取り部43fに押圧により発生した余肉が位置するよう構成した。

よって、余肉が作動液の流れを阻害することを抑制することができる。

(3) スプリング収容孔43bの開口縁に沿って連続して環状液路43eを形成した。

よって、スプリング収容孔43bに流れ込む作動液の良好な流れを確保することができる。

(4) 環状液路43eを径方向凹部43dを含んで形成した。

よって、環状液路43eを容易に形成することができる。

(5) 径方向凹部43dは、アマチュア43の一端面に円周方向に複数個所形成され、隣り合う径方向凹部43dの間の環状液路43eの深さは径方向凹部43dの深さより浅く形成されているようにした。

よって、固定コア42とアマチュア43との間の吸引力の低下を抑制することができる。

[0018] (6) 隣り合う径方向凹部43dの間の環状液路43eは、外周よりスプリング収容孔43bの開口縁の方が深く形成され、一端面からスプリング収容孔43bに向かって傾斜する傾斜面によって形成した。

よって、固定コア42とアマチュア43との間の吸引力の低下を抑制することができる。

(7) 径方向凹部43dを、アマチュア43の周方向に複数形成した。

よって、固定コア42とアマチュア43との間の吸引力の低下を抑制することができる。

(8) 径方向凹部43dを周方向に複数形成し、径方向凹部43dは外径側の幅よりも内径側の幅を狭くし、狭くなった内径側部を隣り合う径方向凹部43dを接

続する環状液路43eを備え、環状液路43eの深さを径方向凹部43dの深さよりも浅く形成した。

よって、固定コア42とアマチュア43との間の吸引力の低下を抑制することができる。

(9) 隣り合う径方向凹部43dの間の環状液路43eは、外周よりスプリング収容孔43bの開口縁の方が深く形成され、一端面からスプリング収容孔43bに向かって傾斜する傾斜面によって形成した。

よって、固定コア42とアマチュア43との間の吸引力の低下を抑制することができる。

[0019] (10) 通電時に磁界を発生するコイル40の内周に配置された非磁性体の筒状部材からなるバルブボディ51と、バルブボディ51の一端側に取り付けられた固定コア42（固定鉄心）と、一端側が固定コア42に対向するよう配置され、他端側には弁体43aを備え、コイル40通電時に固定コア42に向けてバルブボディ51内を軸方向に移動する円柱状のアマチュア43と、アマチュア43の他端側に配置され、弁体43aと接離可能で当接時にバルブボディ51内部に形成された流路を閉塞するシート部44bと、固定コア42とアマチュア43の一端側との間に縮設されたコイルスプリング49を有し、アマチュア43は、一端側と他端側を連通する軸方向液路43cと、コイルスプリング49が収容され一端面からアマチュア43の軸に沿って他端面に向けて形成されたスプリング収容孔43bと、一端面に形成され、軸方向液路43cとスプリング収容孔43bを連通する径方向凹部43d（径方向液路）を備え、径方向凹部43dは、軸方向液路43cと接続する接続部の幅が軸方向液路43cより幅が広く、径方向凹部43dの深さは軸方向液路43cの最深部の深さ以下に形成した。

よって、固定コア42とアマチュア43との間の吸引力の低下を抑制することができる。また、減圧用バルブ1を安価に製造することができる。また、アマチュア43の作動を安定させることができる。

(11) アマチュア43は、一端面と外周面との間に形成された面取り部43fを備え、

径方向凹部43dを鍛造により形成し、形成時に発生したバリを面取り部43fに収容するように構成した。

よって、バリが作動液の流れを阻害することを抑制することができる。

[0020] (12) 径方向凹部43dを、アマチュア43の一端面に円周方向に複数形成し、

スプリング収容孔43bの開口縁に沿って、隣り合う径方向凹部43d間を接続してなる環状液路43e（接続液路）を形成した。

よって、スプリング収容孔43bに流れ込む作動液の良好な流れを確保することができる。

(13) 環状液路43eの深さを径方向凹部43dの深さより浅く形成した。

よって、固定コア42とアマチュア43との間の吸引力の低下を抑制することができる。

(14) 接続液路は、外周よりスプリング収容孔43bの開口縁の方が深く形成され、一端面からスプリング収容孔43bに向かって傾斜する傾斜面を備えた。

よって、固定コア42とアマチュア43との間の吸引力の低下を抑制することができる。

(15) ハウジング31に形成されたバルブ取り付け孔32（取り付け孔）に固定され、通電時に磁界を発生するコイル40の内周に配置された非磁性体の筒状部材からなるバルブボディ51と、バルブボディ51の一端側に取り付けられた固定コア42と、一端側が固定コア42に対向するよう配置され、他端側には弁体43aを備え、コイル40通電時に固定コア42に向けてバルブボディ51内を軸方向に移動する円柱状のアマチュア43と、アマチュア43の他端側に配置され、弁体43aと接離可能で当接時にバルブボディ51内部に形成された流路を閉塞するシート部44bと、固定コア42とアマチュア43の一端側との間に縮設されたコイルスプリング49と、を有する液圧制御装置用の減圧用バルブ1（電磁弁）であって、アマチュア43の一端面の中心部を含む領域からアマチュア43の軸方向に沿って所定長さ形成されコイルスプリング49が収容されるスプリング収容孔43b（収容孔）と、アマチュア43の一端側と他端側を連通する軸方向液路43cと、アマチュア43の一端面に形成され、軸方向液路43cとスプリング収容

孔43b内を接続する径方向凹部43d（径方向液路）と、を備え、径方向凹部43dの深さは軸方向液路43cの最深部の深さ以下に形成した。

よって、固定コア42とアマチュア43との間の吸引力の低下を抑制することができる。また、減圧用バルブ1を安価に製造することができる。また、アマチュア43の作動を安定させることができる。

[0021] (16) 径方向凹部43dの軸方向液路43cと接続する接続部の幅を軸方向液路43cより幅が広く形成した。

よって、径方向凹部43dの有効断面積を確保することができるため、作動液の流通を良好にすることができる。

(17) アマチュア43は、一端面と外側面との間に形成された面取り部43fを備え、

径方向凹部43dを、一端面を押圧して形成し、面取り部43fに押圧により発生した余肉が位置するように構成した。

よって、余肉が作動液の流れを阻害することを抑制することができる。

(18) 径方向凹部43dを、アマチュア43の一端面に円周方向に複数形成し、

スプリング収容孔43bの開口縁に沿って、隣り合う径方向凹部43d間を接続してなる環状液路43e（接続液路）を形成した。

よって、スプリング収容孔43bに流れ込む作動液の良好な流れを確保することができる。

(19) 環状液路43eの深さを径方向凹部43dの深さより浅く形成した。

よって、固定コア42とアマチュア43との間の吸引力の低下を抑制することができる。

(20) 環状液路43eは、外周よりスプリング収容孔43bの開口縁の方が深く形成され、一端面からスプリング収容孔43bに向かって傾斜する傾斜面を備えた。

よって、固定コア42とアマチュア43との間の吸引力の低下を抑制することができる。

[0022] 〔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。

[0023] （他の実施例1）

他の実施例1の減圧用バルブ1について説明する。実施例1と同じ構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

［アマチュアの構成］

図8はアマチュア43を軸方向一端側から見た図である。図9はアマチュア43の軸方向一端側の一部を径方向から見た図である。

他の実施例1では、径方向凹部43dの溝幅をアマチュア43の外周側から内周側に向かうに連れて拡大するようにした。また環状液路43eは廃止した。径方向凹部43dをこのような形状とすることで、作動油の流通を良好にすることができる。

[0024] （他の実施例2）

他の実施例2の減圧用バルブ1について説明する。実施例1と同じ構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

［アマチュアの構成］

図10はアマチュア43を軸方向一端側から見た図である。図11はアマチュア43の軸方向一端側の一部を径方向から見た図である。

他の実施例2では、径方向凹部43dの溝幅をアマチュア43の外周側から内周側に向かうに連れて縮小するようにした。また環状液路43eは廃止した。さらに隣り合う径方向凹部43dとの間には、放射状に伸びる複数の溝を設け、アマチュア43の軸方向一端側の面が波状となる波面43gを形成した。これにより、固定コア42とアマチュア43とを離間させやすくすることができる。

[0025] 以上、本発明のいくつかの実施形態について説明してきたが、上述した発明の実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその均等物が含まれることはもちろんである

。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の任意の組み合わせ、または、省略が可能である。

[0026] 本願は、２０１４年７月２３日出願の日本特許出願番号２０１４－１４９３８１号に基づく優先権を主張する。２０１４年７月２３日出願の日本特許出願番号２０１４－１４９３８１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

[0027] 1 減圧用バルブ（電磁弁）、32 バルブ取り付け孔（取り付け孔）、40 コイル、42 固定コア（固定鉄心）、43 アマチュア、43a 弁体、43b スプリング収容孔（収容凹部）（収容孔）、43c 軸方向液路、43d 径方向凹部（径方向液路）、43e 環状液路（接続液路）、43f 面取り部、44b シート部、49 コイルスプリング、51 バルブボディ

請求の範囲

[請求項1] 電磁弁であって、

通電時に磁界を発生するコイルと、

前記コイルの内周に配置された非磁性体の筒状部材からなるバルブボディと、

前記バルブボディの一端側に固定された固定コアと、

一端側が前記固定コアに対向するよう前記バルブボディ内に配置され、他端側には弁体を備え、前記コイル通電時に前記固定コアに向けて前記バルブボディ内を軸方向に移動するアマチュアと、

前記バルブボディ内であって、前記アマチュアの他端側に配置され、前記弁体と接離可能で当接時に前記バルブボディ内部に形成された流路を閉塞するシート部と、

前記固定コアの他端側と前記アマチュアの一端側との間に前記アマチュアを前記シート部の方向に付勢する付勢部材と、

を備え、

前記アマチュアは、

前記一端側と前記他端側を連通する軸方向液路と、

一端面に前記一端面から他端面に向けて形成され前記付勢部材を収容するスプリング収容孔と、

前記一端面に形成され、前記アマチュアが前記軸方向に移動したときに前記固定コアとの間に流路を構成するよう前記軸方向液路と前記スプリング収容孔を連通し、少なくとも、前記軸方向液路と接続する接続部の幅が前記軸方向液路より広く、前記軸方向液路の深さより浅く形成し径方向に延在する径方向凹部と、を有する

電磁弁。

[請求項2] 請求項１に記載の電磁弁であって、

前記アマチュアは、前記一端面と外側面との間に形成された面取り部を備え、

前記径方向凹部は、前記一端面を押圧して形成し、前記面取り部に前記押圧により発生した余肉が位置するよう構成されている

電磁弁。

[請求項3] 請求項１に記載の電磁弁であって、

前記スプリング収容孔の開口縁に沿って連続して環状液路を形成した

電磁弁。

[請求項4] 請求項３に記載の電磁弁であって、

前記環状液路は前記径方向凹部を含んで形成している

電磁弁。

[請求項5] 請求項４に記載の電磁弁であって、

前記径方向凹部は、前記アマチュアの一端面に円周方向に複数個所形成され、隣り合う前記径方向凹部の間の環状液路の深さは前記径方向凹部の深さより浅く形成されている

電磁弁。

[請求項6] 請求項５に記載の電磁弁であって、

隣り合う前記径方向凹部の間の環状液路は、外周より前記スプリング収容孔の開口縁の方が深く形成され、前記一端面から前記スプリング収容孔に向かって傾斜する傾斜面によって形成した

電磁弁。

[請求項7] 請求項１に記載の電磁弁であって、

前記径方向凹部は、前記アマチュアの周方向に複数形成されている

電磁弁。

[請求項8] 請求項１に記載の電磁弁であって、

前記径方向凹部を周方向に複数形成し、前記径方向凹部は外径側の幅よりも内径側の幅を狭くし、狭くなった内径側部を隣り合う前記径方向凹部を接続する環状液路を備え、前記環状液路の深さは前記径方向凹部の深さよりも浅い

電磁弁。

[請求項9] 請求項８に記載の電磁弁であって、

隣り合う前記径方向凹部の間の環状液路は、外周より前記スプリング収容孔の開口縁の方が深く形成され、前記一端面から前記スプリング収容孔に向かって傾斜する傾斜面によって形成した

電磁弁。

[請求項10] 電磁弁であって、

通電時に磁界を発生するコイルの内周に配置された非磁性体の筒状部材からなるバルブボディと、

前記バルブボディの一端側に取り付けられた固定鉄心と、

一端側が前記固定鉄心に対向するよう配置され、他端側には弁体を備え、前記コイル通電時に前記固定鉄心に向けて前記バルブボディ内を軸方向に移動する円柱状のアマチュアと、

前記アマチュアの他端側に配置され、前記弁体と接離可能で当接時に前記バルブボディ内部に形成された流路を閉塞するシート部と、

前記固定鉄心と前記アマチュアの一端側との間に縮設されたコイルスプリングと、

を備え、

前記アマチュアは、前記一端側と前記他端側を連通する軸方向液路と、前記コイルスプリングが収容され一端面からアマチュアの軸に沿って他端面に向けて形成されたスプリング収容孔と、前記一端面に形成され、前記軸方向液路と前記スプリング収容孔を連通する径方向液路と、を備え、

前記径方向液路は、前記軸方向液路と接続する接続部の幅が前記軸方向液路より幅が広く、前記径方向液路の深さは前記軸方向液路の最深部の深さ以下に形成した

電磁弁。

[請求項11] 請求項１０に記載の電磁弁であって、

前記アマチュアは、前記一端面と外周面との間に形成された面取り部を備え、

前記径方向液路を鍛造により形成し、前記形成時に発生したバリを前記面取り部に収容するように構成されている

電磁弁。

[請求項12] 請求項１０に記載の電磁弁であって、

前記径方向液路を、前記アマチュアの一端面に円周方向に複数形成し、

前記スプリング収容孔の開口縁に沿って、隣り合う前記径方向液路間を接続してなる接続液路を形成した

電磁弁。

[請求項13] 請求項１２に記載の電磁弁であって、

前記接続液路の深さは前記径方向液路の深さより浅く形成されている

電磁弁。

[請求項14] 請求項１３に記載の電磁弁であって、

前記接続液路は、外周より前記スプリング収容孔の開口縁の方が深く形成され、前記一端面から前記スプリング収容孔に向かって傾斜する傾斜面を備えた

電磁弁。

[請求項15] 液圧制御装置用の電磁弁であって、

ハウジングに形成された取り付け孔に固定され、通電時に磁界を発生するコイルの内周に配置された非磁性体の筒状部材からなるバルブボディと、

前記バルブボディの一端側に取り付けられた固定鉄心と、

一端側が前記固定鉄心に対向するよう配置され、他端側には弁体を備え、前記コイル通電時に前記固定鉄心に向けて前記バルブボディ内を軸方向に移動する円柱状のアマチュアと、

前記アマチュアの他端側に配置され、前記弁体と接離可能で当接時に前記バルブボディ内部に形成された流路を閉塞するシート部と、

前記固定鉄心と前記アマチュアの一端側との間に縮設されたコイルスプリングと、

前記アマチュアの一端面の中心部を含む領域から前記アマチュアの軸方向に沿って所定長さ形成され前記コイルスプリングが収容されるスプリング収容孔と、

前記アマチュアの一端側と他端側を連通する軸方向液路と、

前記アマチュアの一端面に形成され、前記軸方向液路と前記スプリング収容孔内を接続する径方向液路と、

を備え、

前記径方向液路の深さは前記軸方向液路の最深部の深さ以下に形成した

液圧制御装置用の電磁弁。

[請求項16] 請求項１５に記載の液圧制御装置用の電磁弁であって、

前記径方向液路の前記軸方向液路と接続する接続部の幅を前記軸方向液路より幅が広く形成した

液圧制御装置用の電磁弁。

[請求項17] 請求項１５に記載の液圧制御装置用の電磁弁であって、

前記アマチュアは、前記一端面と外側面との間に形成された面取り部を備え、

前記径方向液路は、前記一端面を押圧して形成し、前記面取り部に前記押圧により発生した余肉が位置するように構成されている

液圧制御装置用の電磁弁。

[請求項18] 請求項１５に記載の液圧制御装置用の電磁弁であって、

前記径方向液路を、前記アマチュアの一端面に円周方向に複数形成し、

前記スプリング収容孔の開口縁に沿って、隣り合う前記径方向液路

間を接続してなる接続液路を形成した

液圧制御装置用の電磁弁。

[請求項19] 請求項１８に記載の液圧制御装置用の電磁弁であって、

前記接続液路の深さは前記径方向液路の深さより浅く形成されている

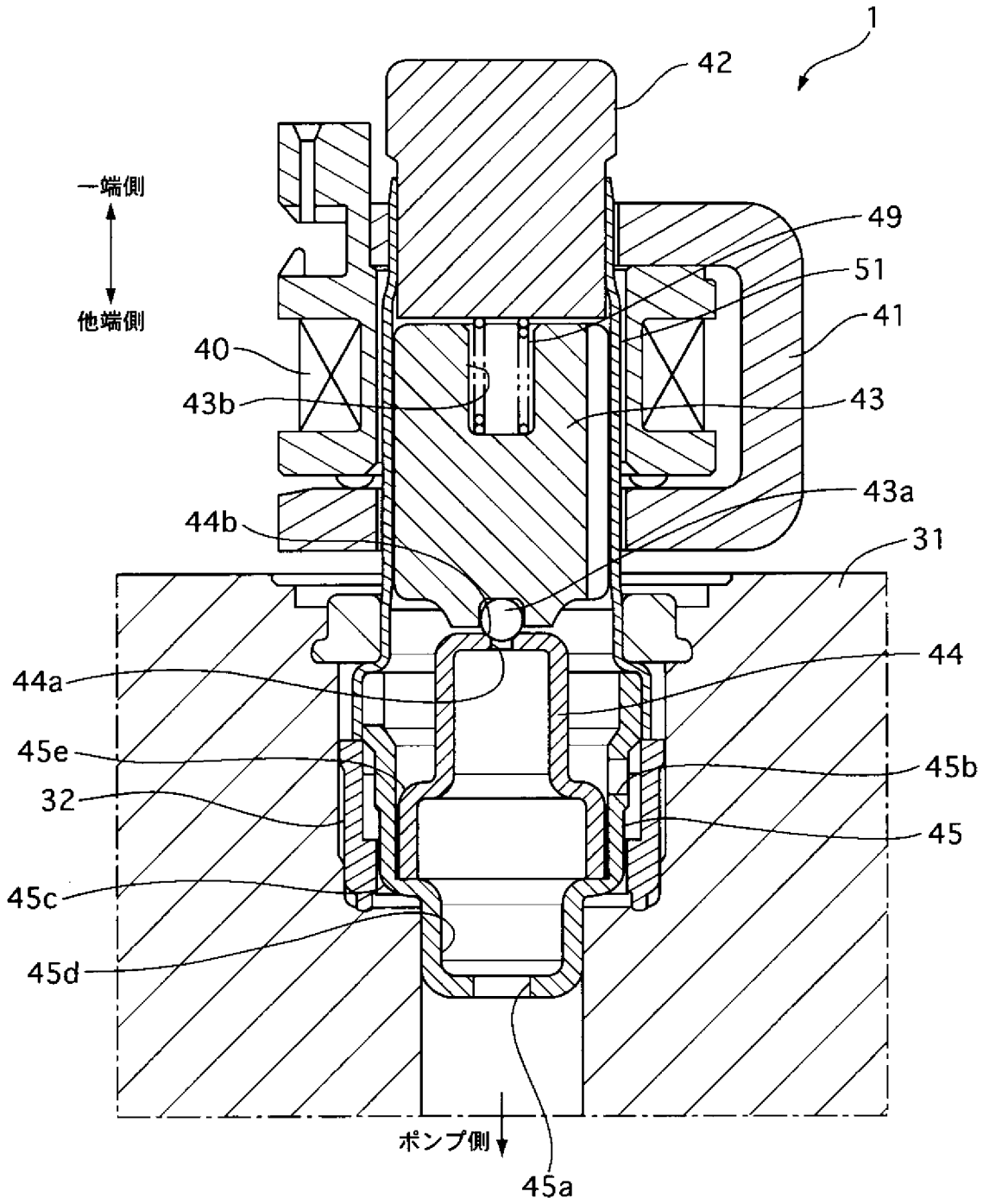
液圧制御装置用の電磁弁。

[請求項20] 請求項１９に記載の液圧制御装置用の電磁弁であって、

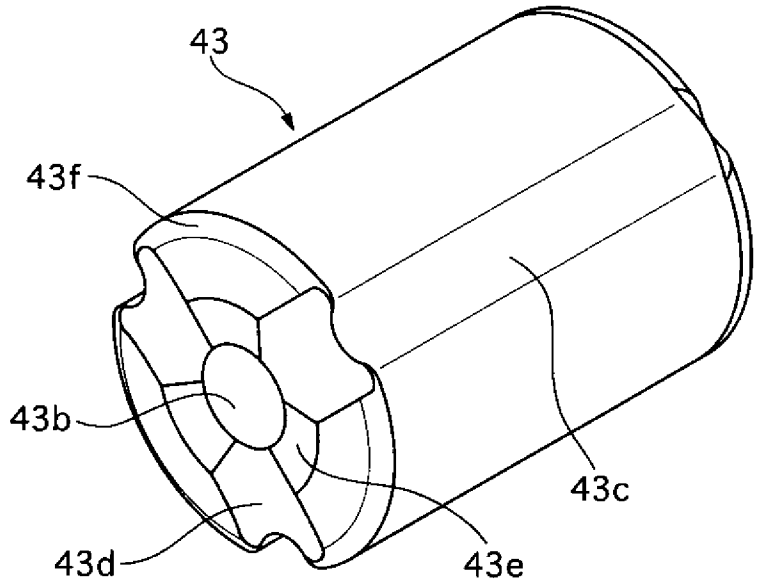
前記接続液路は、外周より前記スプリング収容孔の開口縁の方が深く形成され、前記一端面から前記スプリング収容孔に向かって傾斜する傾斜面を備えた

液圧制御装置用の電磁弁。

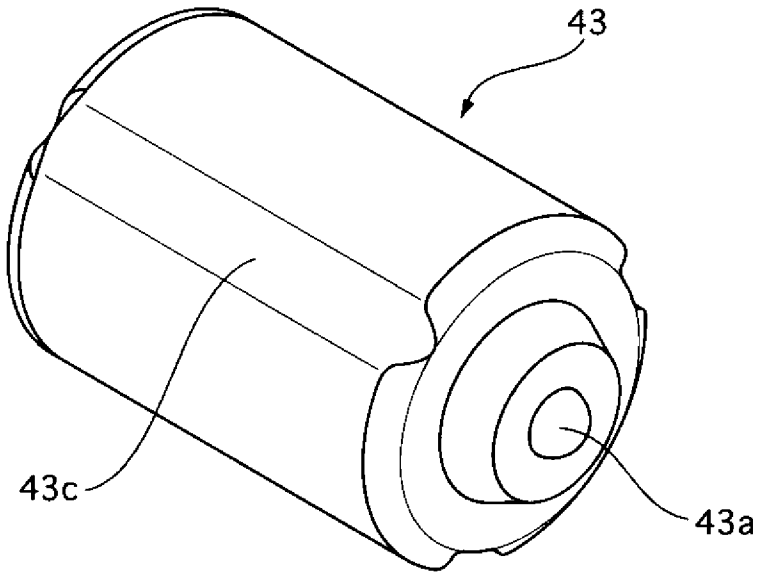
[図1]


1
42
一端側
他端側
49
51
41
40
43b
43
43a
44b
31
44
44a
45e
45b
32
45
45c
45d
ポンプ側
45a

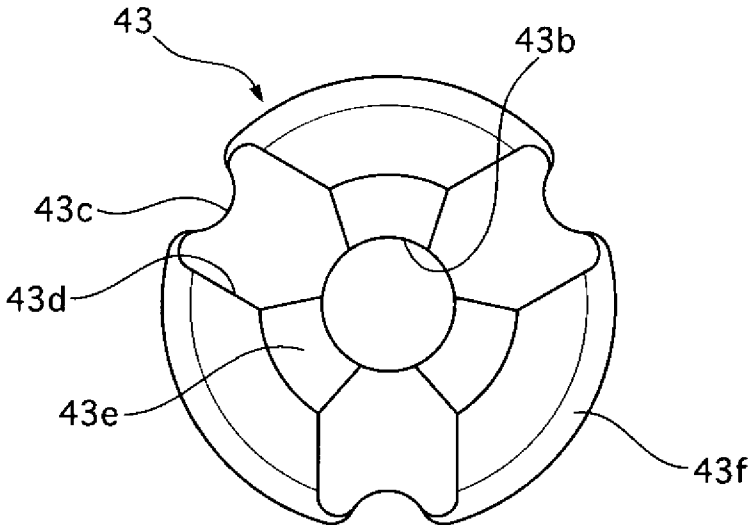
[図2]



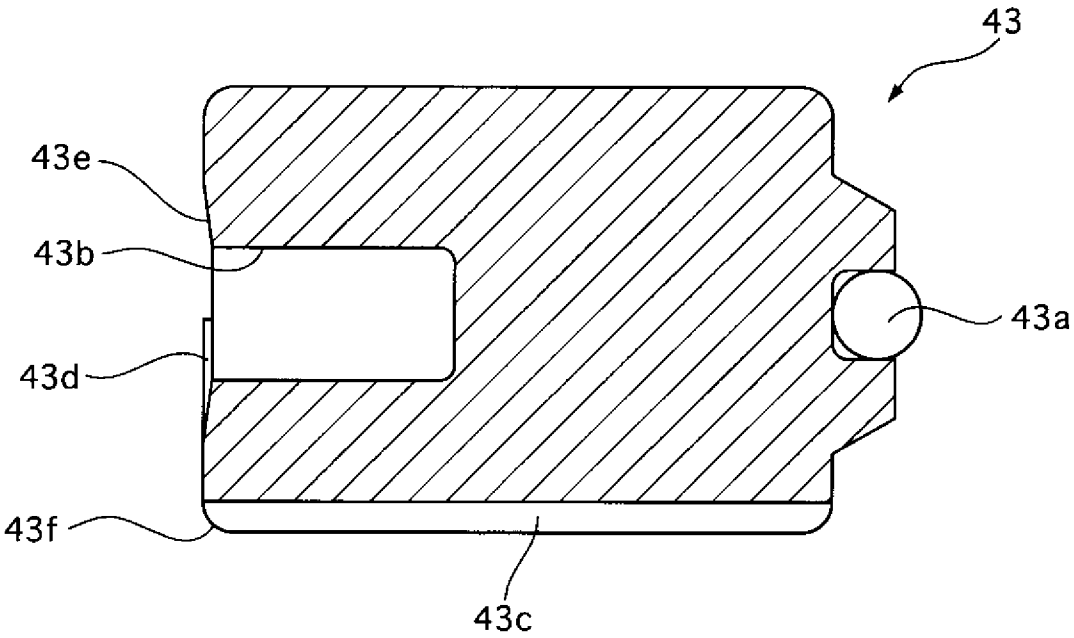
[図3]



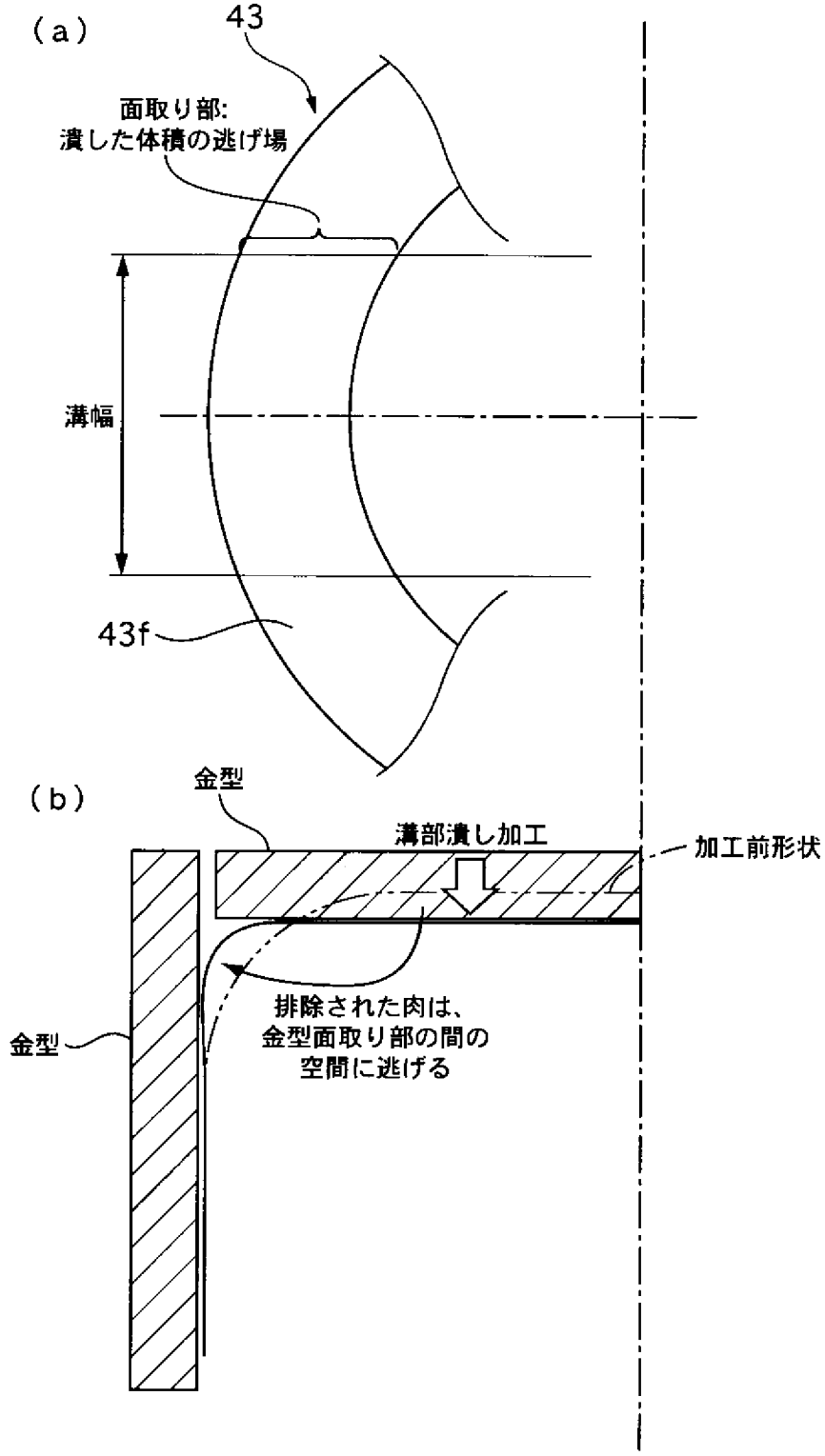
[図4]



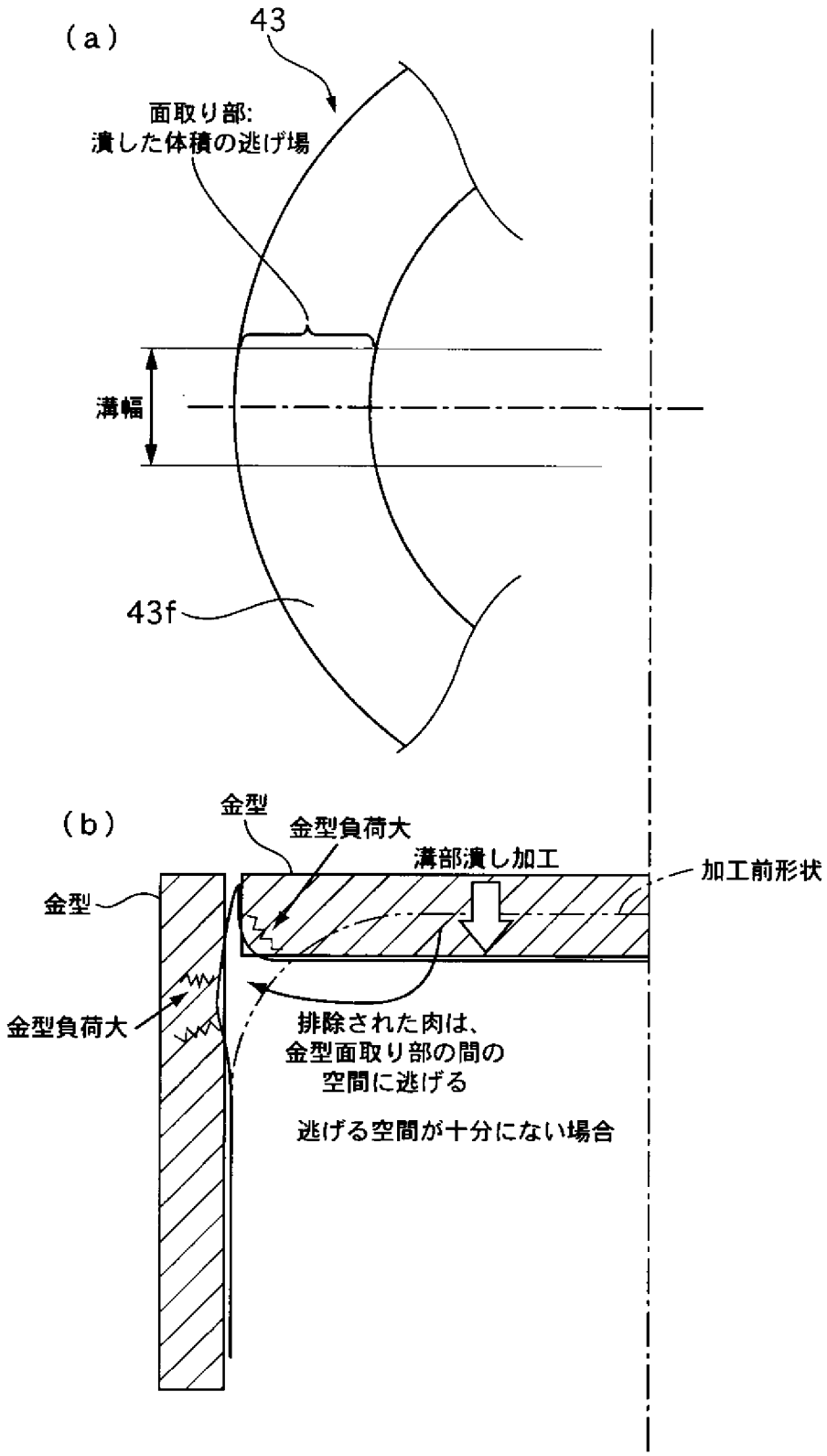
[図5]



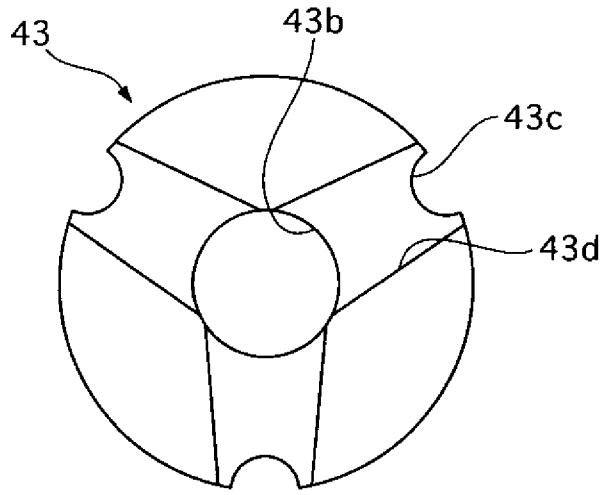
[図6]


(a)
43
面取り部:
潰した体積の逃げ場
溝幅
43f
(b)
金型
溝部潰し加工
加工前形状
排除された肉は、
金型面取り部の間の
空間に逃げる
金型

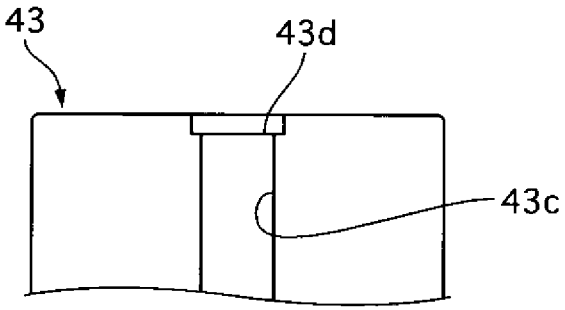
[図7]


(a)
43
面取り部:
潰した体積の逃げ場
溝幅
43f
(b)
金型
金型負荷大
溝部潰し加工
加工前形状
金型
金型負荷大
排除された肉は、
金型面取り部の間の
空間に逃げる
逃げる空間が十分にない場合

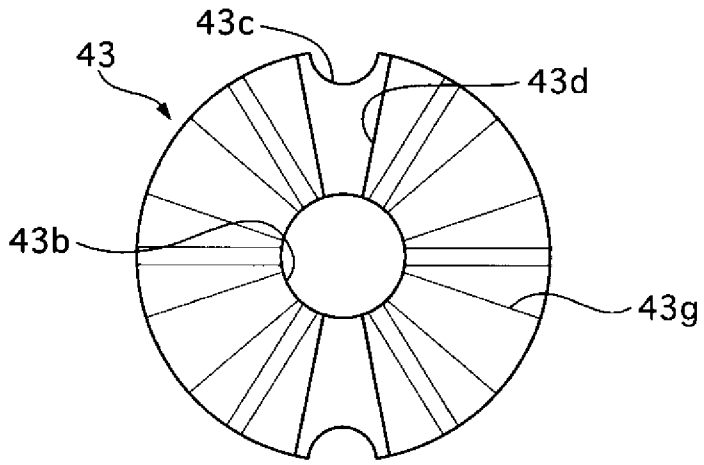
[図8]



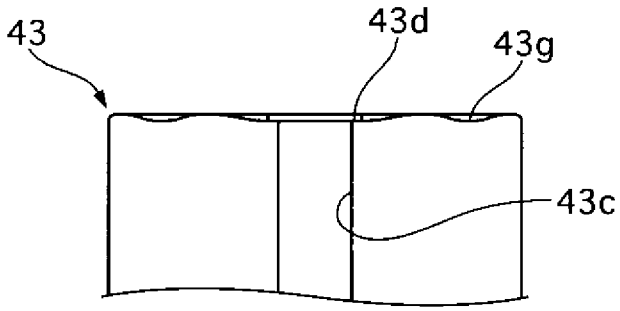
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/070659

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16K31/06(2006.01)i, *B60T15/36*(2006.01)i, *H01F7/16*(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, B60T15/36, H01F7/16

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.
A	JP 2007-64364 A (Denso Corp.), 15 March 2007 (15.03.2007), fig. 2 & US 2007/0057218 A1 & EP 1760308 A2	1-20
A	US 2013/0009081 A1 (ROBERT BOSCH GMBH), 10 January 2013 (10.01.2013), fig. 2 & WO 2011/079988 A1 & DE 102009055365 A1 & CN 102712307 A	1-20
A	JP 2002-295329 A (Hitachi, Ltd.), 09 October 2002 (09.10.2002), fig. 7 (Family: none)	1-20

☐ 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	Date of mailing of the international search report
06 October 2015 (06.10.15)	13 October 2015 (13.10.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０７０６５９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16K31/06(2006.01)i, B60T15/36(2006.01)i, H01F7/16(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16K31/06, B60T15/36, H01F7/16

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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
A	JP 2007-64364 A (株式会社デンソー) 2007.03.15, 図２ & US 2007/0057218 A1 & EP 1760308 A2	1-20
A	US 2013/0009081 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 2013.01.10, 図２ & WO 2011/079988 A1 & DE 102009055365 A1 & CN 102712307 A	1-20
A	JP 2002-295329 A (株式会社日立製作所) 2002.10.09, 図７ (ファミリーなし)	1-20

☐　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	国際調査報告の発送日
０６．１０．２０１５	１３．１０．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｏ　３８６６
冨永　達朗
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８