

(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3月10日(10.03.2016)



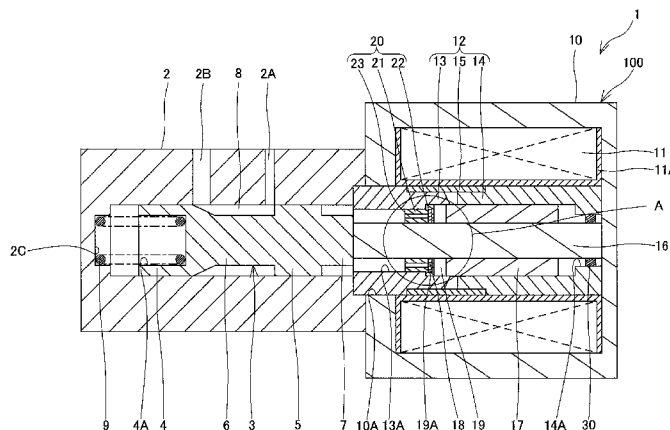
(10) 国際公開番号
WO 2016/035594 A1

- (51) 国際特許分類:
H01F 7/128 (2006.01) F16K 51/00 (2006.01)
F16K 31/06 (2006.01) H01F 7/16 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/073710
 - (22) 国際出願日: 2015年8月24日(24.08.2015)
 - (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 2014-180514 2014年9月4日(04.09.2014) JP
 - (71) 出願人: K Y B株式会社(KYB CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: 弘中 剛史(HIRONAKA, Tsuyoshi); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP).
 - (74) 代理人: 後藤 政喜, 外(GOTO, Masaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号尚友会館 後藤特許事務所 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: SOLENOID AND SOLENOID VALVE

(54) 発明の名称: ソレノイド及びソレノイドバルブ

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is a solenoid 100 comprising: a coil 11 that generates a magnetic force when a current is passed therethrough; a tubular stator core 12 that is provided inside the coil 11, and that is energized by the magnetic force of the coil 11; a plunger 17 that is movably housed in a plunger chamber 19 formed inside the stator core 12, the plunger moving toward an adsorption surface 19A inside the plunger chamber 19 by the magnetic force of the coil 11; a shaft 16 provided movably along the axial direction together with the plunger 17; and a filter 18 provided inside the stator core 12. The filter 18 is provided on the adsorption section side as viewed from the plunger 17 and within a range in the axial direction in which the coil 11 is provided.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/035594 A1



ソレノイド100であって、電流が流れると磁力を発生するコイル11と、コイル11の内側に設けられコイル11の磁力によって励磁される筒状のステータコア12と、ステータコア12の内側に形成されるプランジャ室19に移動自在に收容され、コイル11の磁力によってプランジャ室内19の吸着面19Aへ向かって移動するプランジャ17と、プランジャ17と共に軸方向に沿って移動可能に設けられるシャフト16と、ステータコア12の内側に設けられるフィルタ18と、を備え、フィルタ18は、プランジャ17から見て吸着部側であって、コイル11が設けられる軸方向の範囲内に設けられる。

明 細 書

発明の名称：ソレノイド及びソレノイドバルブ

技術分野

[0001] 本発明は、ソレノイド及びソレノイドバルブに関するものである。

背景技術

[0002] JP2005-155794Aには、通電によって磁力を発生するコイルと、軸方向へ移動可能に設けられたプランジャと、コイルの発生した磁力をプランジャの軸方向の対向位置へ導くステータと、シャフトを軸方向へ変位可能に支持する軸受と、プランジャを軸方向へ変位可能に收容するプランジャ收容室と、被駆動体を收容するハウジングに形成されハウジングの内外を連通する呼吸孔と、呼吸孔とプランジャ收容室とを連通する呼吸通路と、を備えるソレノイドバルブが開示されている。このソレノイドバルブでは、呼吸通路にフィルタが設けられる。

発明の概要

[0003] 一般に、ソレノイドは、主に金属粉からなるコンタミネーションがプランジャ收容室内に侵入すると、プランジャ收容室内で移動するプランジャがコンタミネーションを噛みこんで動作不良を起こすおそれがある。このため、JP2005-155794Aに開示のソレノイドバルブでは、プランジャ收容室とハウジング内部とを連通する呼吸通路にフィルタを設けることにより、プランジャ收容室内へのコンタミネーションの侵入を防止している。

[0004] しかしながら、JP2005-155794Aに開示のソレノイドバルブは、ハウジング内部からプランジャ收容室内に向かって積極的に作動流体が流れるものではない。つまり、作動流体内のコンタミネーションをフィルタによって積極的に除去するものではないため、JP2005-155794A開示のソレノイドバルブでは、十分にコンタミネーションが除去されず、ソレノイドが動作不良を起こすおそれがある。

[0005] 本発明は、ソレノイドの動作不良を低減することを目的とする。

[0006] 本発明のある態様によれば、ソレノイドであって、電流が流れると磁力を発生するコイルと、前記コイルの内側に設けられ前記コイルの磁力によって励磁されるステータコアと、前記ステータコアの内側に形成されるプランジャ室に收容され、前記コイルの磁力によって前記プランジャ室内の吸着部へ向かって移動するプランジャと、前記プランジャと共に軸方向に沿って移動可能に設けられるシャフトと、前記ステータコアの内側に設けられるフィルタと、を備え、前記フィルタは、前記プランジャから見て前記吸着部側であって、前記コイルが設けられる軸方向の範囲内に設けられる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、本発明の実施形態に係るソレノイドを備えるソレノイドバルブの断面図である。

[図2]図2は、図1におけるA部の拡大図である。

[図3]図3は、プランジャに作用する吸着力とプランジャのストロークとの関係を示すグラフ図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

[0009] ソレノイドは、コイルへの通電によって磁力を発生させ、磁力によってプランジャを駆動する電磁アクチュエータである。以下の実施形態では、作動流体の流量を制御するソレノイドバルブ1に用いられるソレノイド100について説明する。

[0010] まず、図1を参照して、本発明の実施形態に係るソレノイド100を備えたソレノイドバルブ1の全体構成について説明する。

[0011] ソレノイドバルブ1は、流体圧供給源（図示省略）から流体圧機器等（図示省略）に導かれる作動流体としての作動油の流量を制御するものである。作動流体は、作動油に限らず、他の非圧縮性流体または圧縮性流体であってもよい。

[0012] 図1に示すように、ソレノイドバルブ1は、有底筒状のハウジング2と、ハウジング2内に移動自在に設けられる弁体としてのスプール3と、ハウジ

ング2内に設けられスプール3を付勢する付勢部材としてのコイルばね9と、を備える。

[0013] ハウジング2には、作動油が流れるバルブ通路としての流入通路2A及び流出通路2Bが軸方向に並んで形成される。流入通路2Aは、ハウジング2の内部と連通し、図示しない配管等を介して流体圧供給源と連通する。流出通路2Bは、ハウジング2の内部と連通し、図示しない配管等を介して油圧機器等と連通する。

[0014] スプール3は、バルブボディ2の内周面に沿って摺動する第一ランド部4及び第二ランド部5と、外径が第一ランド部4及び第二ランド部5よりも小径に形成され第一ランド部4と第二ランド部5とを連結する小径部6と、後述するソレノイド100のシャフト16と接触する先端部7と、を有する。

[0015] 第一ランド部4の端部には、コイルばね9の一部が収容されるばね収容凹部4Aが形成される。第二ランド部5は、バルブボディ2の内周面に沿って摺動し流入通路2Aの開度を調節する。

[0016] 小径部6は、第一ランド部4及び第二ランド部5の外径よりも小径に形成されて、ハウジング2の内周面との間に環状の流体室8を形成する。流体室8は、流入通路2A及び流出通路2Bと連通し、流入通路2Aを通過した作動油を流出通路2Bへと導く。

[0017] コイルばね9は、スプール3における第一ランド部4のばね収容凹部4Aとハウジング2の底部2Cとの間に圧縮状態で介装され、ソレノイド100のプランジャ17の移動に抗するようにスプール3を付勢する。つまり、コイルばね9は、第二ランド部5が流入通路2Aを開く方向（図1中右方向）にスプール3を付勢する。

[0018] ソレノイド100は、このようなソレノイドバルブ1に設けられ、スプール3を軸方向に駆動する。

[0019] ソレノイド100は、磁性体によって形成される筒状のヨーク10と、ヨーク10の内側に設けられ電流が流れると磁力を発生するコイル11と、コイル11の内側に設けられコイル11の磁力によって励磁されるステータコ

ア12と、ステータコア12を挿通し軸方向に沿って移動可能に設けられるシャフト16と、シャフト16の外周に固定されるプランジャ17と、を備える。

[0020] ヨーク10は、有底円筒状に形成され、ハウジング2における開口側の端面に当接して固定される。

[0021] コイル11は、樹脂材11Aによってモールドされ、ヨーク10の内側に設けられる。コイル11は、端子（図示省略）を通じて供給される電流が流れることによって磁力を発生する。

[0022] ステータコア12は、コイル11の内側に設けられる円筒状部材である。ステータコア12は、ヨーク10における開口部10Aの内側に設けられる第一ステータコア13と、第一ステータコア13と隙間を空けて直列に配置される第二ステータコア14と、第一ステータコア13と第二ステータコア14との外周を連結する連結部材15と、から構成される。第一ステータコア13及び第二ステータコア14は磁性体によって形成され、連結部材15は非磁性体によって形成される。

[0023] 第一ステータコア13及び第二ステータコア14には、それぞれシャフト16が挿通する挿通孔13A、14Aが形成される。また、第一ステータコア13及び第二ステータコア14の内側には、プランジャ17が収容されるプランジャ室19が形成される。プランジャ室19は、挿通孔13A、14Aよりも大きい径で形成される。プランジャ室19と第一ステータコア13の挿通孔13Aとの間の段差面が、コイル11の磁力によってプランジャ17がステータコア12に吸着される吸着部としての吸着面19Aとなる。言い換えれば、プランジャ室19の第一ステータコア13側の端部における端面が、吸着面19Aとなる。

[0024] シャフト16は、第一ステータコア13の挿通孔13Aに設けられるシャフト軸受としての第一軸受20と第二ステータコア14の挿通孔14Aに設けられる第二軸受30とによって軸方向に沿って摺動自在に支持される。シャフト16は、第一ステータコア13及び第二ステータコア14を挿通する

。シャフト16の先端は、スプール3の先端部7と接触する。これにより、シャフト16の移動に伴いスプール3が移動する。

[0025] プランジャ17は、磁性体によって形成される。プランジャ17は、第一ステータコア13及び第二ステータコア14の内側に形成されるプランジャ室19に收容される。プランジャ17は、シャフト16に対してずれが生じないように、かしめ等の方法によりシャフト16に固定される。プランジャ17は、コイル11の磁力によって、プランジャ室19における一方の端部である吸着面19Aへ向かう吸着力が作用して、プランジャ室19内を移動する。

[0026] 次に、ソレノイドバルブ1の動作について説明する。

[0027] コイル11に電流が流れない非通電状態においては、プランジャ17には吸着力が作用せず、スプール3は、コイルばね9の付勢力によって流入通路2Aを開く方向（図1中右方向）に付勢される。このため、図1に示すように、流入通路2Aと流出通路2Bとが流体室8を介して連通し、作動油の通過が許容される。

[0028] コイル11に電流が流れて磁力が発生すると、プランジャ17が励磁され、プランジャ17に第一ステータコア13の吸着面19Aへ向かう方向（図1中左方向）の吸着力が作用する。このような吸着力によって、プランジャ17は吸着面19Aに向かって移動する。

[0029] スプール3には、シャフト16を介して作用する吸着力によって、コイルばね9を圧縮する方向へ向かう力が作用する。このため、スプール3は、吸着力とコイルばね9による付勢力とが釣り合う位置まで移動する。コイル11に通電する電流の大きさが大きくなる程、プランジャ17と第一ステータコア13との吸着力は大きくなる。このため、コイル11に通電する電流値が大きくなる程、スプール3はコイルばね9の付勢力に抗してコイルばね9を圧縮する方向へ移動する。

[0030] コイル11に通電する電流値を大きくしてスプール3をコイルばね9の付勢力に抗して移動させると、第二ランド部5によって流入通路2Aが徐々に

閉じられる。これにより、流体室 8 に対する流入通路 2 A の開口面積が減少する。このため、流入通路 2 A を通じて流体室 8 へ導かれる作動油の流量が減少する。

[0031] コイル 1 1 に通電する電流値をさらに大きくして第一ステータコア 1 3 へ向かうプランジャ 1 7 のストローク量を増大させると、第二ランド部 5 によって流入通路 2 A が完全に閉じられる。よって、流入通路 2 A と流出通路 2 B との連通が遮断される。

[0032] このように、ソレノイドバルブ 1 は、コイル 1 1 に通電する電流値を制御して、スプール 3 を軸方向に移動させることにより、流入通路 2 A から流出通路 2 B へ導かれる作動油の流量を調整する。

[0033] 次に、第一軸受 2 0 及び第一軸受 2 0 に設けられるフィルタ 1 8 の構成について詳しく説明する。

[0034] ソレノイド 1 0 0 は、ステータコア 1 2 における第一ステータコア 1 3 の内側に設けられるフィルタ 1 8 をさらに備える。

[0035] フィルタ 1 8 は、作動油の通過は許容すると共に、金属粉などのコンタミネーションの通過は規制するものである。フィルタ 1 8 は、磁性体によって形成されて、第一ステータコア 1 3 の挿通孔 1 3 A に設けられるシャフト軸受としての第一軸受 2 0 に設けられる。

[0036] 第一軸受 2 0 は、非磁性体によって形成される。具体的には、非磁性の樹脂材によって形成される。

[0037] 図 2 に示すように、第一軸受 2 0 は、円筒状の円筒部 2 1 と、円筒部 2 1 の一端から径方向外側に環状に突出して形成されるフランジ部 2 2 と、を有する。

[0038] 円筒部 2 1 は、第一ステータコア 1 3 の挿通孔 1 3 A に圧入される。これにより、第一軸受 2 0 が、第一ステータコア 1 3 に対して固定される。

[0039] フランジ部 2 2 は、一方の端面が吸着面 1 9 A と当接してプランジャ室 1 9 内に收容される。つまり、フランジ部 2 2 は、第一ステータコア 1 3 の吸着面 1 9 A とプランジャ 1 7 との間に設けられる。このようにフランジ部 2

2が設けられることにより、第一ステータコア13の吸着面19Aとプランジャ17との当接が防止される。

[0040] 第一軸受20には、軸方向に沿って円筒部21及びフランジ部22を貫通する2つの吸込通路23が形成される。吸込通路23を介して第一ステータコア13の挿通孔13Aとプランジャ室19とが連通する。吸込通路23は、2つに限らず、任意の数であってよい。

[0041] フィルタ18は、円環状に形成され、吸込通路23を覆うように第一軸受20のフランジ部22に設けられる。フィルタ18は、インサート成形によって第一軸受20と一体成形される。より具体的には、図1に示すように、第一軸受20を第一ステータコア13に固定した状態において、コイル11が設けられる軸方向の範囲内にフィルタ18が位置するように、第一軸受20とフィルタ18とは一体成形される。なお、フィルタ18は、第一軸受20の円筒部21に設けられてもよい。また、フィルタ18は、吸込通路23を覆うように設けられる限りは、任意の形状であってよい。

[0042] このように、フィルタ18は、プランジャ17から見て吸着面19A側（図1中左側）であって、コイル11が設けられる軸方向の範囲内に位置するように設けられる。

[0043] 以上のように第一軸受20を形成することにより、コイル11に通電すると、コイル11が設けられる軸方向の範囲内には、コイル11の磁力が作用する。このため、プランジャ17から見て吸着面19A側であって、コイル11が設けられる軸方向の範囲内における金属粉からなるコンタミネーションは、磁力によってプランジャ室19へ向かって吸い寄せられる。

[0044] プランジャ室19へ向かって吸い寄せられるコンタミネーションは、第一軸受20の吸込通路23を介して、フィルタ18に付着する。このように、コイル11の磁力により、積極的にコンタミネーションをフィルタ18に付着させて除去することができる。

[0045] また、フィルタ18は磁性体により形成されるため、コイル11に通電すると、フィルタ18自体が励磁される。このため、フィルタ18に付着した

コンタミネーションは、再び作動油中を漂うことはなく、付着したコンタミネーションをそのままフィルタ 18 に留めておくことができる。

[0046] フィルタ 18 は、吸着面 19 A により近い位置に設けられることが好ましい。フィルタ 18 が吸着面 19 A に近い位置に設けられるほど、より大きな磁力によって、コンタミネーションを吸い寄せてフィルタ 18 に付着させたまま留めておくことができる。このように、プランジャ 17 が磁力によって吸着される吸着面 19 A 付近にフィルタ 18 を設けることによって、より大きな磁力がコンタミネーションに作用するため、コンタミネーションが受けるフィルタ 18 への吸着力を高めることができる。

[0047] また、第一軸受 20 の吸込通路 23 は、軸方向に沿って形成される。第一軸受 20 は、コイル 11 の内側に設けられるため、第一軸受 20 を通る磁力線は、第一軸受 20 の軸に沿って略平行となる。このように、吸込通路 23 と磁力線とが略平行であるため、磁力によって効率よくコンタミネーションを吸い寄せることができる。

[0048] ここで、コイルに通電してプランジャが第一ステータコアに対してストロークして当接する直前まで近づくと、図 3 に示すように、プランジャと第一ステータコアとの吸着力が急激に増大することがある。このような領域 R では、コイルへ通電する電流値を増加させプランジャのストロークがわずかに増加しただけでも、吸着力が急激に増大するため、コイルに通電する電流値の制御が困難である。したがって、一般には、急激に吸着力が増大する領域 R までプランジャが第一ステータコアへ近づくことを防止するために、吸着面とプランジャとの間には非磁性体によって形成されるスペーサが設けられる。

[0049] これに対して、ソレノイド 100 では、非磁性体によって形成される第一軸受 20 のフランジ部 22 が、プランジャ 17 と第一ステータコア 13 との間に設けられる。このため、フランジ部 22 によって、プランジャ 17 は第一ステータコア 13 の吸着面 19 A に当接することが防止され、吸着力が急激に増大する領域 R まで近づくことはない。言い換えると、第一軸受 20 の

フランジ部22は、吸着力が急激に増大する前に、プランジャ17が第一軸受20のフランジ部22に当接するような厚さに形成される。

[0050] このように、ソレノイド100は、フランジ部22を有する第一軸受20を備えることにより、プランジャ17が第一ステータコア13に対して当接する付近まで近づいて、コイル11に通電する電流値の制御が困難となることを防止することができる。つまり、第一軸受20は、シャフト16を支持する軸受として機能すると共に、第一ステータコア13とプランジャ17との当接を防止するスペーサとしても機能する。したがって、ソレノイド100では、スペーサを別に設ける必要がなく、部品点数を削減することができる。

[0051] 以上の実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。

[0052] ソレノイド100によれば、コイル11へ通電することにより、プランジャ17から見て吸着面19A側であってコイル11が設けられる軸方向の範囲内における金属粉からなるコンタミネーションは、磁力によってプランジャ室19に向かって吸い寄せられる。プランジャ17から見て吸着面19A側であって、コイル11が設けられる軸方向の範囲内には、フィルタ18が設けられるため、磁力によって吸い寄せられるコンタミネーションはフィルタ18に付着する。したがって、コイル11の磁力によってコンタミネーションを積極的にフィルタ18に付着させて除去することができるため、プランジャ室19へのコンタミネーションの侵入が防止され、ソレノイド100の動作不良を低減することができる。

[0053] また、第一軸受20のフランジ部22は、第一ステータコア13の吸着面19Aとプランジャ17との間に設けられるため、吸着力が急激に増大する領域までプランジャ17が第一ステータコア13の吸着面19Aに近づくことが防止される。このように、第一軸受20は、第一ステータコア13とプランジャ17との当接を防止するスペーサとしても機能するため、スペーサを別に設ける必要がなく、部品点数を削減することができる。

[0054] また、フィルタ18は、非磁性の樹脂材によって形成される第一軸受20

とインサート成形により一体成形される。このため、低コストでフィルタ 18 を有する第一軸受 20 を形成することができる。

[0055] また、フィルタ 18 が磁性体によって形成されることにより、コイル 11 の磁力によってフィルタ 18 が励磁されるため、より確実にコンタミネーションを付着したままフィルタ 18 に留めておくことができる。

[0056] また、吸込通路 23 は、第一軸受 20 の軸に沿って形成され、コイル 11 の磁力線と略平行となるため、磁力によって効率よくコンタミネーションを吸い寄せることができる。

[0057] 上記実施形態では、ソレノイド 100 は、作動油の流量を制御するソレノイドバルブ 1 に用いられるものである。ソレノイド 100 は、これに限られず、その他の用途に用いてもよい。

[0058] また、上記実施形態では、フィルタ 18 は、第一軸受 20 と一体成形されるものである。これに代えて、別体として第一軸受 20 にフィルタ 18 を設けてもよい。また、フィルタ 18 は、第一軸受 20 に設けなくてもよく、例えば第一軸受 20 とは別のケースを設けて当該ケース内に設けてもよい。このように、フィルタ 18 は、プランジャ 17 から見て吸着面 19 A 側であって、コイル 11 が設けられる軸方向の範囲内に設けられるものであればよい。

[0059] また、上記実施形態では、フィルタ 18 は磁性体によって形成されるものである。コンタミネーションをフィルタ 18 に付着したまま留めておくには、フィルタ 18 は磁性体であることが好ましいが、非磁性体のフィルタ 18 を設けてもよい。

[0060] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

[0061] 本願は 2014 年 9 月 4 日に日本国特許庁に出願された特願 2014-180514 に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

[請求項1]

ソレノイドであって、
電流が流れると磁力を発生するコイルと、
前記コイルの内側に設けられ前記コイルの磁力によって励磁されるステータコアと、
前記ステータコアの内側に形成されるプランジャ室に收容され、前記コイルの磁力によって前記プランジャ室内の吸着部へ向かって移動するプランジャと、
前記プランジャと共に軸方向に沿って移動可能に設けられるシャフトと、
前記ステータコアの内側に設けられるフィルタと、を備え、
前記フィルタは、前記プランジャから見て前記吸着部側であって、前記コイルが設けられる軸方向の範囲内に設けられるソレノイド。

[請求項2]

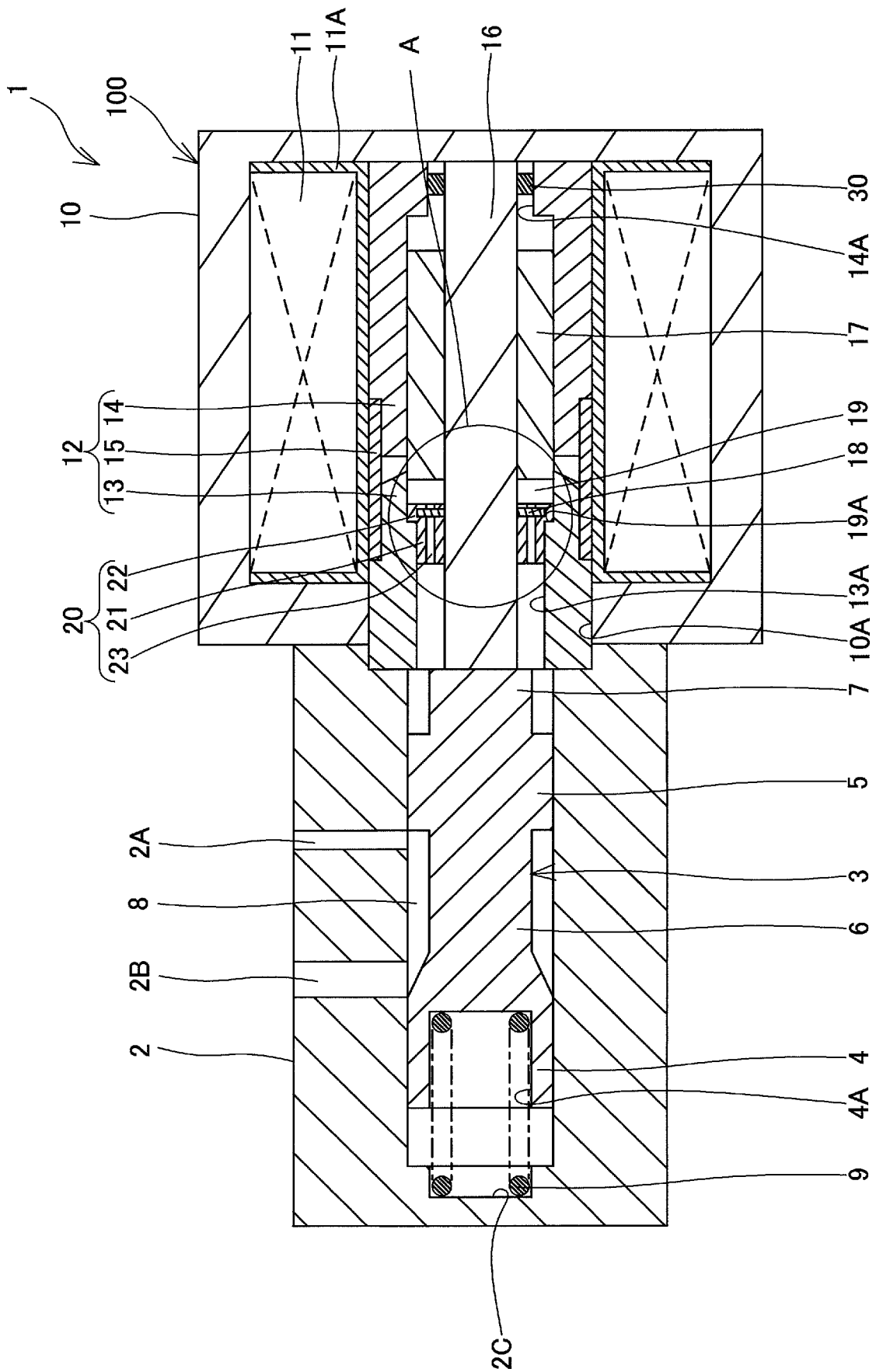
請求項1に記載のソレノイドであって、
前記ステータコアの内側に設けられ、前記シャフトを軸方向に沿って摺動自在に支持し、軸方向に沿って貫通して形成される吸込通路を有するシャフト軸受をさらに備え、
前記フィルタは、前記吸込通路に設けられるソレノイド。

[請求項3]

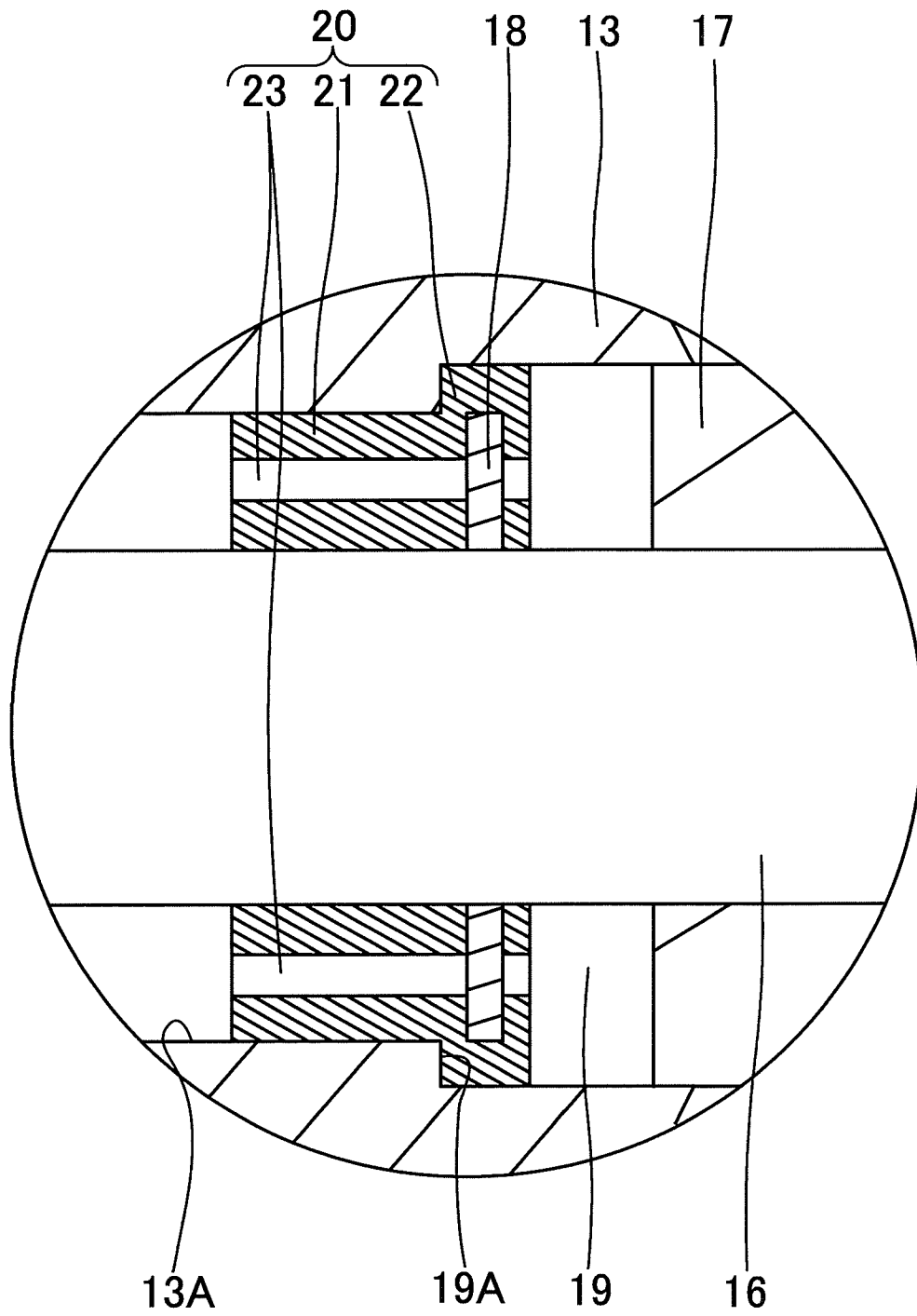
請求項2に記載のソレノイドであって、
前記ステータコアは、前記シャフトが挿通する挿通孔を有し、
前記プランジャ室は、前記挿通孔よりも大きな径で形成され、
前記吸着部は、前記プランジャ室と前記挿通孔との間に生じる段差面であり、
前記シャフト軸受は、円筒状の円筒部と、前記円筒部の一端から径方向に環状に突出して形成されるフランジ部と、を有して非磁性体によって形成され、
前記円筒部は前記挿通孔内に設けられ、前記フランジ部は前記吸着部に当接して前記プランジャ室内に設けられるソレノイド。

- [請求項4] 請求項3に記載のソレノイドであって、
前記フィルタは、前記シャフト軸受と一体成形されるソレノイド。
- [請求項5] 請求項1に記載のソレノイドであって、
前記フィルタは、磁性体によって形成されるソレノイド。
- [請求項6] ソレノイドバルブであって、
請求項1に記載のソレノイドと、
ハウジングと、
前記ハウジング内に移動自在に設けられる弁体と、
前記ハウジング内に設けられ前記ソレノイドにおける前記プランジ
ヤの移動に抗するように前記弁体を付勢する付勢部材と、を備えるソ
レノイドバルブ。

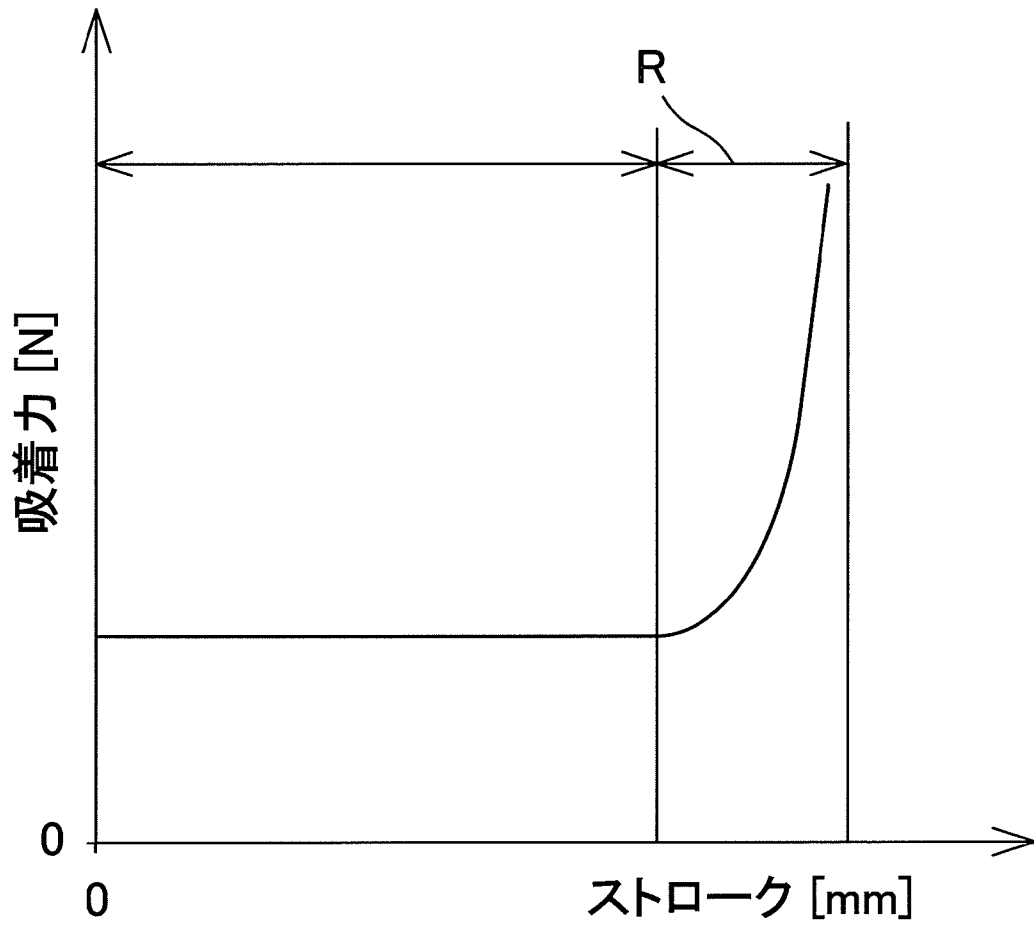
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/073710

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01F7/128(2006.01)i, F16K31/06(2006.01)i, F16K51/00(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)
H01F7/128, F16K31/06, F16K51/00, 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.
Y	JP 11-031617 A (Shindengen Electric Mfg. Co., Ltd.), 02 February 1999 (02.02.1999), paragraphs [0003] to [0018]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-6
Y	JP 2004-132355 A (HUSCO International, Inc.), 30 April 2004 (30.04.2004), paragraphs [0012] to [0014]; fig. 2 to 6 & US 6640834 B1 column 3, line 35 to column 4, line 41; fig. 2 to 6 & DE 10335487 A	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 16 October 2015 (16.10.15)	Date of mailing of the international search report 27 October 2015 (27.10.15)
---	--

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/073710

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-036878 A (Harald Schrott), 05 February 2004 (05.02.2004), paragraphs [0021], [0025], [0036], [0044]; fig. 1, 2 & JP 2004-36879 A & US 2003/0159453 A1 & US 2003/0159454 A1 paragraphs [0021], [0035], [0054], [0064]; fig. 1, 2 & US 2003/0160672 A1 & US 2003/0160673 A1 & US 2005/0161098 A1 & US 2005/0161626 A1 & US 2005/0211316 A1 & WO 2003/071175 A1 & WO 2003/071176 A1 & EP 1336783 A2 & EP 1336784 A2 & EP 1336785 A2 & EP 1336786 A2 & EP 1457723 A2 & EP 1476686 A & EP 1476687 A & DE 10206778 A & DE 202003342 U & DE 10390648 D & DE 10390683 D & DE 50300762 D & DE 50300819 D & DE 50303266 D & DE 50303893 D & DE 10216687 A & DE 10216688 A & DE 10230180 A & DE 10307059 A & DE 202003342 U1 & AT 299569 T & AT 300006 T & AT 331169 T & CN 1439826 A & CN 1439827 A & CN 1439828 A & CN 1439833 A & CN 1643283 A & CN 1643284 A & KR 10-2003-0069116 A & KR 10-2003-0069844 A & AU 2003218872 A & AU 2003218873 A	4, 5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 097658/1987 (Laid-open No. 002410/1989) (Toyota Motor Corp.), 09 January 1989 (09.01.1989), specification, page 5, line 11 to page 6, line 20; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01F7/128(2006.01)i, F16K31/06(2006.01)i, F16K51/00(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. H01F7/128, F16K31/06, F16K51/00, 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2015年</td> </tr> </table>			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
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								
Y	JP 11-031617 A (新電元工業株式会社) 1999.02.02, 段落【0003】 - 【0018】、【図1】、【図2】 (ファミリーなし)	1-6								
Y	JP 2004-132355 A (フスコ インターナショナル インコーポレイテッド) 2004.04.30, 段落【0012】 - 【0014】、【図2】 - 【図6】 & US 6640834 B1, 第3欄第35行-第4欄第41行、図2-図6 & DE 10335487 A	1-6								
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 16.10.2015	国際調査報告の発送日 27.10.2015									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 池田 安希子 電話番号 03-3581-1101 内線 3551	5 D 4 1 7 5								

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	JP 2004-036878 A (ハラルド シュロット) 2004. 02. 05, 段落【0021】、【0025】、【0036】、【0044】、【図1】、【図2】 & JP 2004-36879 A & US 2003/0159453 A1 & US 2003/0159454 A1, 段落 [0021]、[0035]、[0054]、[0064]、 図1、図2 & US 2003/0160672 A1 & US 2003/0160673 A1 & US 2005/0161098 A1 & US 2005/0161626 A1 & US 2005/0211316 A1 & WO 2003/071175 A1 & WO 2003/071176 A1 & EP 1336783 A2 & EP 1336784 A2 & EP 1336785 A2 & EP 1336786 A2 & EP 1457723 A2 & EP 1476686 A & EP 1476687 A & DE 10206778 A & DE 202003342 U & DE 10390648 D & DE 10390683 D & DE 50300762 D & DE 50300819 D & DE 50303266 D & DE 50303893 D & DE 10216687 A & DE 10216688 A & DE 10230180 A & DE 10307059 A & DE 202003342 U1 & AT 299569 T & AT 300006 T & AT 331169 T & CN 1439826 A & CN 1439827 A & CN 1439828 A & CN 1439833 A & CN 1643283 A & CN 1643284 A & KR 10-2003-0069116 A & KR 10-2003-0069844 A & AU 2003218872 A & AU 2003218873 A	4, 5
A	日本国実用新案登録出願62-097658号(日本国実用新案登録出願公開 64-002410号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム(トヨタ自動車株式会社)1989.01.09, 明細書の第 5頁第11行-第6頁第20行、第1図-第7図(ファミリーなし)	1-6