

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日

2012 年 1 月 5 日 (05.01.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/002220 A1

- (51) 国際特許分類 :
F16K 31/06 (2006.01) H01F 7/16 (2006.01)
H01F 7/121 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 11/064273
- (22) 国際出願日 : 2011 年 6 月 22 日 (22.06.2011)
- (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 2010-150879 2010 年 7 月 1 日 (01.07.2010) JP
特願 2011-17718 2011 年 5 月 26 日 (26.05.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について) : SMC 株式会社 (SMC KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP];
〒1010021 東京都千代田区外神田四丁目1番1号 Tokyo (JP).
- () 発明者 : および
- () 発明者/出願人 (米国についてのみ) : 深野喜弘 (FUKANO Yoshihiro) [JP/JP]; 〒3002493 茨城県つくばみらい市絹の台4-2-2 SMC株式

会社 筑波技術センター内 Jbaraki (JP). 吉田正美 (YOSHIDA Masami) [JP/JP]; 〒3002493 茨城県つくばみらい市絹の台4-2-2 SMC株式会社 筑波技術センター内 Ibaraki (JP). 莉部豪 (KARIBE Takeshi) [JP/JP]; 〒3002493 茨城県つくばみらい市絹の台4-2-2 SMC株式会社 筑波技術センター内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人 : 千葉剛宏, 外 (CHIBA Yoshihiro et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木2丁目1番1号 新宿マインズタワー 16階 Tokyo (JP).

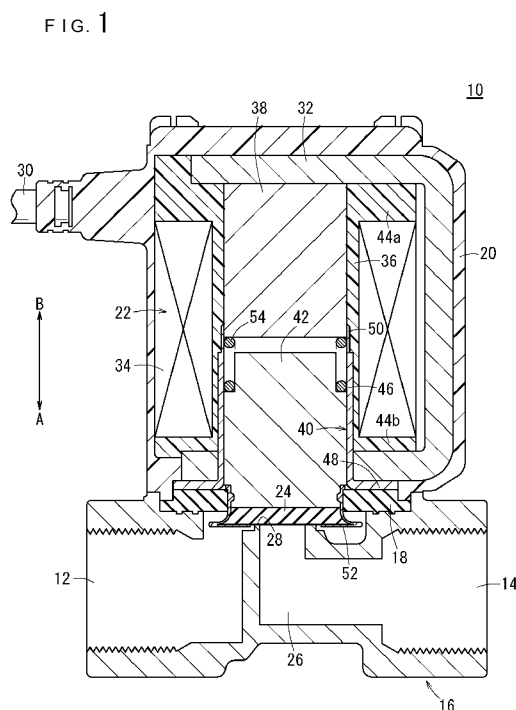
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

[続葉有]

(54) Title: SOLENOID VALVE

(54) 発明の名称 : ソレノイドバルブ

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is a solenoid valve. In a solenoid section (22) forming part of a solenoid valve (10), a sleeve (40) is provided on the inner circumferential side of a bobbin (36) around which a coil (34) is wound. This sleeve (40) is formed from magnetic material and has a cylindrical section (46) and a flange section (48) formed at the lower end of the cylindrical section (46). At the upper end of the cylindrical section (46), a tapered section (50) is formed in which the outer circumferential face is recessed in the radially inward direction. The tapered section (50) is arranged facing and in close contact with the outer circumferential face of a fixed core (38) such that the magnetic flux density in the tapered section (50) increases when the solenoid section (22) is excited.

(57) 要約 : 本発明は、ソレノイドバルブに関するものであり、このソレノイドバルブ (10) を構成するソレノイド部 (22) には、コイル (34) の巻回されたボビン (36) の内周側にスリーブ (40) が設けられる。このスリーブ (40) は、磁性材料から形成され、円筒部 (46) と、該円筒部 (46) の下端に形成されたフランジ部 (48) とを有し、前記円筒部 (46) の上端には、外周面が半径内方向に窪んだ先細部 (50) が形成されている。そして、先細部 (50) が、固定鉄心 (38) の外周面に臨んで密着するように配置され、ソレノイド部 (22) が励磁された際に、先細部 (50) において磁束密度が増加する。



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可[△]): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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 ： ソレノイドバルブ

技 術 分 野

[0001] 本発明は、ソレノイドの励磁作用下に変位する可動鉄心を有し、前記可動鉄心の変位によって流体通路の連通状態を切り換えるソレノイドバルブに関する。

背景技術

[0002] 従来から、例えば、特開平9—210240号公報に開示されるように、圧力流体の流通する流体通路に接続され、前記圧力流体の流量を制御するためのソレノイドバルブが用いられている。このソレノイドバルブは、巻回されたコイルを有したソレノイド部を備え、前記コイルに通電することによって前記ソレノイド部が励磁され、弁体を吸引して変位させることにより流体の流通状態を制御している。上述したようなソレノイドバルブにおいては、ソレノイド部における励磁力を向上させ、それに伴って、可動鉄心に付与される吸引力をより一層増加させたいという要請がある。

発 明 の 概 要

[0003] 本発明の一般的な目的は、ソレノイド部における磁束密度を増加させ、可動鉄心の吸引力を向上させると共に、部品点数及び製造工程の削減を図ることが可能なソレノイドバルブを提供することにある。

[0004] 本発明は、ソレノイド部の励磁作用下に可動鉄心を固定鉄心側へと吸引することにより、前記可動鉄心と共に弁体を変位させ、バルブボディに形成された流体通路の連通状態を切り換えるソレノイドバルブにおいて、

前記ソレノイド部には、前記可動鉄心の外周側に設けられ、磁性材料からなる円筒状のチューブを備え、

前記固定鉄心側となる前記チューブの端部には、半径方向に薄く形成された絞り部と、前記チューブ内の気密を保持する封止部とを有することを特徴とする。

[0005] 本発明によれば、可動鉄心及び固定鉄心を有したソレノイド部を備えるソレノイドバルブにおいて、前記可動鉄心の外周側に円筒状のチューブを設け、前記チューブにおける前記固定鉄心側となる端部に、半径方向に薄く形成された絞り部を設けると共に、前記チューブ内の気密を保持可能な封止部を設けている。

[0006] 従って、ソレノイド部を励磁させ磁気回路を構成する際、チューブの絞り部において磁束密度を高めることができると共に、前記チューブを、磁性材料から形成しているため、該チューブを非磁性材料から形成した場合に生じる磁気回路上における空間をなくすことができ、前記磁気回路の効率を向上させることができる。その結果、ソレノイド部を励磁させた際における可動鉄心の吸引力を増加させることが可能となる。

[0007] 添付した図面と協同する次の好適な実施の形態例の説明から、上記の目的及び他の目的、特徴及び利点がより明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

[0008] [図1] 図1は、本発明の第1の実施の形態に係るソレノイドバルブの全体断面図である。

[図2] 図2は、図1のソレノイドバルブにおけるソレノイド部近傍の拡大図である。

[図3] 図3は、図1のソレノイドバルブにおける弁開状態を示す全体断面図である。

[図4] 図4は、本発明の第2の実施の形態に係るソレノイドバルブの全体断面図である。

[図5] 図5は、図4のソレノイドバルブにおけるソレノイド部近傍の拡大図である。

[図6] 図6は、図4のソレノイドバルブにおける弁開状態を示す全体断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 図1において、参照符号10は、本発明の第1の実施の形態に係るソレノ

イドバルブを示す。

[001 0] このソレノイドバルブ 10 は、図 1〜図 3 に示されるように、圧力流体が供給・排気される第 1 及び第 2 ポート (流体通路) 12、14 を有するバルブボディ 16 と、環状のシール部材 18 を介して前記バルブボディ 16 の上部に設けられ、ケーシング 20 の内部に收容されるソレノイド部 22 と、前記ソレノイド部 22 の励磁作用下に前記第 1 及び第 2 ポート 12、14 の間の連通状態を相互に切り換える弁体 24 とを含む。

[001 1] バルブボディ 16 の一側面には、外部に向かって開口した第 1 ポート 12 が設けられ、配管等を介して図示しない圧力流体供給源に接続され、該圧力流体供給源から圧力流体が供給される。一方、バルブボディ 16 の他側面には、第 1 ポート 12 に供給された圧力流体を外部へと排出する第 2 ポート 14 が設けられる。

[001 2] また、バルブボディ 16 の略中央部には、第 1 及び第 2 ポート 12、14 とそれぞれ連通する連通路 26 が形成され、前記連通路 26 を通じて前記第 1 ポート 12 と第 2 ポート 14 とが連通している。この連通路 26 の途中には、弁座部 28 が設けられ、該弁座部 28 は弁体 24 が当接自在に形成される。

[001 3] さらに、バルブボディ 16 の上部には、弾性材料からなるシール部材 (ストツバ) 18 が装着され、後述するスリーブ 40 のフランジ部 48 及びケーシング 20 との間に挟持される。これにより、バルブボディ 16 とケーシング 20 との間を通じた圧力流体の漏出が防止される。このシール部材 18 は、バルブボディ 16 に臨む下面が略平面状に形成され、弁体 24 の弁開状態において、該弁体 24 を保持するホルダ 52 (後述する) が当接する (図 3 参照)。

[0014] ケーシング 20 は、例えば、樹脂製材料から有底筒状に形成され、ソレノイド部 22 を上方から覆うように装着されている。このケーシング 20 の側部には、電流の供給されるリード線 30 が接続されている。すなわち、有底筒状に形成されたケーシング 20 でソレノイド部 22 の上部及び側部を覆い

、ケーシング 20 の下部に設けられたバルブボディ 16 で下部を覆うことにより、前記ソレノイド部 22 が外部に露呈することがなく完全に覆われた状態となる。

[001 5] ソレノイド部 22 は、ケーシング 20 の内部に配設され、該ケーシング 20 の内壁面に当接したフレーム 32 と、前記フレーム 32 の内部に設けられコイル 34 の巻回されるボビン 36 と、前記フレーム 32 に対して保持された固定鉄心 38 と、前記固定鉄心 38 と同軸上に設けられるスリーブ (チューブ) 40 と、前記スリーブ 40 の内部に配設され前記固定鉄心 38 から離間する方向 (矢印 A 方向) に付勢される可動鉄心 42 とからなる。

[001 6] フレーム 32 は、例えば、金属製材料からボビン 36 の上端部及び下端部を取り囲むように断面 U 字状に形成され、ケーシング 20 を介してリード線 30 と電氣的に接続されている。

[001 7] ボビン 36 は、その上端部及び下端部に半径外方向に拡径した一組の鰐部 44 a、44 b を備え、前記鰐部 44 の間にコイル 34 が巻回されて保持される。

[001 8] 固定鉄心 38 は、例えば、純鉄等の金属製材料から略円柱状に形成され、ボビン 36 の内部に挿通されている。そして、固定鉄心 38 の上端部は、例えば、溶接等によってフレーム 32 に対して連結され、一方、前記固定鉄心 38 の下端部は、該固定鉄心 38 の軸線と直交する平面状に形成される。

[001 9] スリーブ 40 は、磁性材料から形成され、ボビン 36 の内周側に設けられる円筒部 46 と、該円筒部 46 の下端部に形成され半径外方向に拡径したフランジ部 48 とを備え、前記円筒部 46 が固定鉄心 38 側 (矢印 B 方向)、前記フランジ部 48 がバルブボディ 16 側 (矢印 A 方向) となるように配置される。なお、スリーブ 40 は、例えば、略一定厚さの板材をプレス成形することによって形成される。

[0020] 円筒部 46 は、その一部がボビン 36 の内周側に挿通されると共に、その内部に可動鉄心 42 が変位自在に設けられる。この円筒部 46 は、略一定の内周径で形成され、その内部に挿通される可動鉄心 42 の外周面との間に若

干のクリアランスを有している。

[0021] また、円筒部 46 の上端部には、外周面が半径内方向に窪んだ先細部（絞り部）50 が形成され、前記先細部 50 は、例えば、該先細部 50 以外の部位に対して約 $1/3$ の厚さで形成されると共に、その内周面が固定鉄心 38 の下端部近傍に臨むように配設される。すなわち、スリーブ 40 を構成する円筒部 46 は、その先端部が他の部位と比較して薄く形成される。この先細部 50 は、例えば、スリーブ 40 をプレス成形する際に同時に形成される。換言すれば、円筒部 46 は、先細部 50 の外周面のみが縮径し、内周面は軸方向（矢印 A、B 方向）に沿って略同一径で形成されている。

[0022] そして、先細部 50 は、例えば、溶接等によってその内周面が固定鉄心 38 の外周面に対して接合される。これにより、スリーブ 40 と固定鉄心 38 との間を通じた流体の流通が遮断される。

[0023] なお、スリーブ 40 は、固定鉄心 38 に対して接合される場合に限定されるものではなく、例えば、スリーブ 40 の内周面に対して前記固定鉄心 38 を軽圧入するようにしてもよい。すなわち、スリーブ 40 と固定鉄心 38 との接続方法は、該スリーブ 40 と固定鉄心 38 との間を通じた流体の流通を遮断できる方法であれば、特にその方法には限定されるものではない。

[0024] 一方、フランジ部 48 は、円筒部 46 に対して略直角に折曲され、バルブボディ 16 に当接してフレーム 32 との間に保持されている。

[0025] 可動鉄心 42 は、例えば、磁性材料から円柱状に形成され、その下端部には、弁体 24 を保持するホルダ 52 が装着されている。このホルダ 52 は、可動鉄心 42 の外周径より半径外方向に拡径した中空状に形成され、前記可動鉄心 42 の端面との間に弁体 24 を挟持して保持している。また、ホルダ 52 は、その外縁部がシール部材 18 に臨むように配置される。

[0026] 弁体 24 は、例えば、ゴム等の弾性材料から円盤状に形成され、ホルダ 52 を介して可動鉄心 42 の下端部に保持される。そして、可動鉄心 42 の変位作用下にバルブボディ 16 の弁座部 28 に対して着座自在に設けられる。

[0027] 可動鉄心 42 と固定鉄心 38 との間にはスプリング 54 が介装され、前記

スプリング 5 4 の弾発力は、弁体 2 4 を含む可動鉄心 4 2 を弁座部 2 8 側（矢印 A 方向）に向かって付勢している。

[0028] 本発明の第 1 の実施の形態に係るソレノイドバルブ 1 0 は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作並びに作用効果について説明する。なお、図 1 は、コイル 3 4 に対して通電がなされていない非励磁状態にあり、可動鉄心 4 2 がスプリング 5 4 の弾発力によって弁座部 2 8 側（矢印 A 方向）へと変位し、弁体 2 4 が前記弁座部 2 8 に着座して第 1 ポート 1 2 と第 2 ポート 1 4 との連通が遮断されたオフ状態を示している。

[0029] このようなオフ状態において、図示しない電源を付勢してコイル 3 4 に通電することにより該コイル 3 4 が励磁され、その励磁作用下によって可動鉄心 4 2 が固定鉄心 3 8 側（矢印 B 方向）に吸引される。

[0030] この際、磁気回路は、コイル 3 4 で生じた磁気が、固定鉄心 3 8、フレーム 3 2、スリーブ 4 0、可動鉄心 4 2 を通って該固定鉄心 3 8 へと再び戻るような閉回路で形成されるが、薄板状に形成された前記スリーブ 4 0 の先細部 5 0 において磁束密度を増加させ、それに伴って、可動鉄心 4 2 側の磁束密度を増加させることができる。その結果、磁性材料からなるスリーブ 4 0 を設け、磁気回路を閉回路とした場合でも、十分な可動鉄心 4 2 の吸引力が得られ、該可動鉄心 4 2 を固定鉄心 3 8 側へと迅速に変位させることができる。

[0031] また、スリーブ 4 0 を磁性材料から形成しているため、磁気回路上に非磁性体を設けた場合のような空間部分が生じることがなく、前記磁気回路の効率を向上させることが可能となり、前記可動鉄心 4 2 に付与される吸引力を増加させることができる。

[0032] これにより、弁体 2 4 が弁座部 2 8 に対して所定間隔離間し、連通路 2 6 を通じて第 1 ポート 1 2 と第 2 ポート 1 4 とが連通したオン状態に切り換わる。その結果、第 1 ポート 1 2 から供給された圧力流体が、弁体 2 4 と弁座部 2 8 との間の間隙を通過し、第 2 ポート 1 4 を介して図示しない流体機器へと供給される。

- [0033] また、ホルダ 5 2 が、弁体 2 4 と共に上昇し、その外縁部がシール部材 1 8 に対して当接することによって軸方向に沿った上方（矢印 B 方向）への変位が規制される。これにより、弁体 2 4 の開度が制御されると共に、シール部材 1 8 が弾性材料から形成されているため弁開時における衝撃が吸収され、該衝撃によって生じる衝突音や当接による磨耗の発生が防止される。
- [0034] 換言すれば、可動鉄心 4 2 は、その下端部に連結されたホルダ 5 2 がシール部材 1 8 に当接することで、固定鉄心 3 8 側（矢印 B 方向）への変位が規制され、その上端部が前記固定鉄心 3 8 の下端部に対して当接することがないため、前記固定鉄心 3 8 に当接した際に懸念される衝突音の発生や磨耗の発生を防止することが可能となる。すなわち、シール部材 1 8 は、バルブボディ 1 6 とケーシング 2 0 との間の気密を保持するシール機能と、前記弁体 2 4 及び該弁体 2 4 の連結された可動鉄心 4 2 の上方（矢印 B 方向）への変位量を制御するストツバ機能とを兼ね備えている。
- [0035] 一方、コイル 3 4 に対する通電を停止し、コイル 3 4 を含むソレノイド部 2 2 を非励磁状態とすることにより、可動鉄心 4 2 に対する吸引力が減勢され、該可動鉄心 4 2 がスプリング 5 4 の弾発力によって弁座部 2 8 側（矢印 A 方向）へと押圧される。そして、弁体 2 4 が弁座部 2 8 に対して着座することにより、第 1 ポート 1 2 と第 2 ポート 1 4 との連通が遮断されたオフ状態となる。
- [0036] 以上のように、第 1 の実施の形態では、ソレノイド部 2 2 を構成するスリーブ 4 0 において、円筒部 4 6 の先端に先細部 5 0 を設け、部分的に薄く形成して断面積を小さくすることにより、前記ソレノイド部 2 2 を励磁した際における磁束密度を高めることが可能となる。換言すれば、スリーブ 4 0 における円筒部 4 6 を、部分的に先細状となるように絞ることにより、ソレノイド部 2 2 を励磁した際における磁束密度を高めることができる。また、スリーブ 4 0 を、磁性材料から形成しているため、該スリーブ 4 0 を非磁性材料から形成した場合に生じる磁気回路上における空間をなくすことができ、前記スリーブ 4 0 を含んで構成される磁気回路の効率を向上させることがで

きる。

[0037] その結果、ソレノイド部 22 を励磁させた際における可動鉄心 42 の吸引力を増加させることができ、それに伴って、前記可動鉄心 42 及び弁体 24 をより一層高速で変位させることが可能となる。

[0038] また、磁性材料からなるスリーブ 40 と、該スリーブ 40 の内部に設けられ、該スリーブ 40 と固定鉄心 38 との間を通じた流体の流通を遮断するための遮断部材とをそれぞれ別個に設けていた従来技術に係るソレノイドバルブと比較し、単一のスリーブ 40 で対応することができるため、ソレノイド部 22 における部品点数の削減ができると共に、それに伴って、ソレノイドバルブ 10 の製造工程を短縮することが可能となる。

[0039] さらに、スリーブ 40 における先細部 50 が、固定鉄心 38 における下端部の外周面に連結されているため、前記スリーブ 40 の内部に進入した流体が前記固定鉄心 38 側（矢印 B 方向）へと流通することが確実に阻止され、それに伴って、前記流体がソレノイド部 22 を通じてソレノイドバルブ 10 の外部へと漏出することが阻止される。

[0040] また、ソレノイド部 22 は、樹脂製材料から有底筒状に形成されたケーシング 20 で上部及び側部が覆われているため、固定鉄心 38 との間にシール体を設ける必要がなく、部品点数を削減して安価なソレノイドバルブ 10 を構成できると共に、前記ソレノイド部 22 が収納されたケーシング 20 の内部の気密を維持することが可能である。

[0041] 次に、第 2 の実施の形態に係るソレノイドバルブ 100 を図 4 ～図 6 に示す。なお、上述した第 1 の実施の形態に係るソレノイドバルブ 10 と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明を省略する。

[0042] この第 2 の実施の形態に係るソレノイドバルブ 100 では、ソレノイド部 102 を構成するスリーブ 104 を有底筒状に形成し、該スリーブ 104 の底壁部（封止部）106 を固定鉄心 38 に接合している点で、第 1 の実施の形態に係るソレノイドバルブ 10 と相違している。

[0043] このスリーブ 104 は、先端に先細部 50 を有した円筒部 46 と、該円筒

部 4 6 の下端部に形成されるフランジ部 4 8 と、前記先細部 5 0 を覆うように形成された円形状の底壁部 1 0 6 とを備える。底壁部 1 0 6 は、円筒部 4 6 の軸線と直交するように形成され、フランジ部 4 8 及び円筒部 4 6 における先細部 5 0 以外の部位と略同一の厚さで形成される。すなわち、スリーブ 1 0 4 は、断面 U 字状のカップ状に形成される。

[0044] そして、スリーブ 1 0 4 は、その底壁部 1 0 6 が固定鉄心 3 8 側（矢印 B 方向）となるようにボビン 3 6 の内部に挿通され、該固定鉄心 3 8 の下端面と前記スリーブ 1 0 4 の底壁部 1 0 6 とが、例えば、溶接等によって接合される。

[0045] また、スリーブ 1 0 4 の内部には、可動鉄心 4 2 との間にスプリング 5 4 が介装され、その弾発力によって前記可動鉄心 4 2 を弁座部 2 8 側（矢印 A 方向）に向かって付勢される。

[0046] 以上のように、第 2 の実施の形態では、スリーブ 1 0 4 を有底筒状とし、その底部を固定鉄心 3 8 の下端部に対して一体的に接合することにより、該スリーブ 1 0 4 を含むソレノイド部 1 0 2 を励磁した際における磁気特性の低下を防止することができる。そのため、可動鉄心 4 2 に対する吸引力の低下を抑制することが可能となる。また、ソレノイド部 1 0 2 を構成するスリーブ 1 0 4 において、円筒部 4 6 の先端に先細部 5 0 を設け、部分的に薄く形成して断面積を小さくすることにより、前記ソレノイド部 1 0 2 を励磁した際における磁束密度を高めることが可能となる。さらに、スリーブ 1 0 4 を、磁性材料から形成しているため、該スリーブ 1 0 4 を非磁性材料から形成した場合に生じる空間をなくすことができ、前記スリーブ 1 0 4 を含んで形成される磁気回路の効率を向上させることができる。

[0047] その結果、ソレノイド部 1 0 2 を励磁させた際における可動鉄心 4 2 の吸引力を増加させることができ、それに伴って、前記可動鉄心 4 2 及び弁体 2 4 をより一層高速で変位させることが可能となる。

[0048] また、スリーブ 1 0 4 が、固定鉄心 3 8 側に底壁部 1 0 6 を有した有底筒状に形成されているため、前記スリーブ 1 0 4 を前記固定鉄心 3 8 に対して

溶接等で接続する必要がなく、前記スリーブ 104 の内部に進入した流体が前記固定鉄心 38 側 (矢印 B 方向) へ流通することを確実に阻止できる。すなわち、溶接等の接続作業に要する工程を不要とし、製造時間の短縮を図りつつ、流体がソレノイド部 102 を通じてソレノイドバルブ 100 の外部へ漏出することを容易に阻止することができる。

[0049] さらに、スリーブ 104 を有底筒状に形成することによって、固定鉄心 38 がバルブボディ 16 を流通する圧力流体に触れることが防止される。そのため、例えば、圧力流体が液体であり固定鉄心 38 を純鉄で形成した場合でも、前記固定鉄心 38 の腐食を確実に阻止することができ、腐食防止を目的としてステンレス鋼で前記固定鉄心 38 を形成する場合と比較し、製造コストの削減を図ることが可能である。

[0050] なお、本発明に係るソレノイドバルブは、上述の実施の形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

請求の範囲

- [請求項 1] ソレノイド部（22、102）の励磁作用下に可動鉄心（42）を固定鉄心（38）側へと吸引することにより、前記可動鉄心（42）と共に弁体（24）を変位させ、バルブボディ（16）に形成された流体通路（12、14）の連通状態を切り換えるソレノイドバルブ（10、100）において、
- 前記ソレノイド部（22、102）には、前記可動鉄心（42）の外周側に設けられ、磁性材料からなる円筒状のチューブ（40、104）を備え、
- 前記固定鉄心（38）側となる前記チューブ（40、104）の端部には、半径方向に薄く形成された絞り部（50）と、前記チューブ（40、104）内の気密を保持する封止部とを有することを特徴とするソレノイドバルブ。
- [請求項 2] 請求項 1 記載のソレノイドバルブにおいて、
- 前記絞り部（50）は、前記チューブ（40、104）の外周面が内周方向に窪んで形成されることを特徴とするソレノイドバルブ。
- [請求項 3] 請求項 1 記載のソレノイドバルブにおいて、
- 前記封止部は、前記固定鉄心（38）に対して接続された前記絞り部（50）であることを特徴とするソレノイドバルブ。
- [請求項 4] 請求項 1 記載のソレノイドバルブにおいて、
- 前記封止部は、前記固定鉄心（38）に臨み、前記絞り部（50）に接合される底壁部（106）であることを特徴とするソレノイドバルブ。
- [請求項 5] 請求項 4 記載のソレノイドバルブにおいて、
- 前記チューブ（104）は、前記底壁部（106）を有した有底筒状に形成されることを特徴とするソレノイドバルブ。
- [請求項 6] 請求項 1 記載のソレノイドバルブにおいて、
- 前記封止部は、前記固定鉄心（38）に対して溶接で接続されるこ

とを特徴とするソレノイドバルブ。

[請求項7]

請求項1記載のソレノイドバルブにおいて、

前記絞り部(50)は、前記チューブ(40、104)と共にプレス成形によって形成されることを特徴とするソレノイドバルブ。

[請求項8]

請求項1記載のソレノイドバルブにおいて、

前記チューブ(40、104)は、前記可動鉄心(42)を覆うように設けられることを特徴とするソレノイドバルブ。

[請求項9]

請求項1記載のソレノイドバルブにおいて、

前記固定鉄心(38)は、純鉄で形成されることを特徴とするソレノイドバルブ。

[請求項10]

請求項1記載のソレノイドバルブにおいて、

前記ソレノイド部(102)は、樹脂製材料から形成されたケーシング(20)で覆われることを特徴とするソレノイドバルブ。

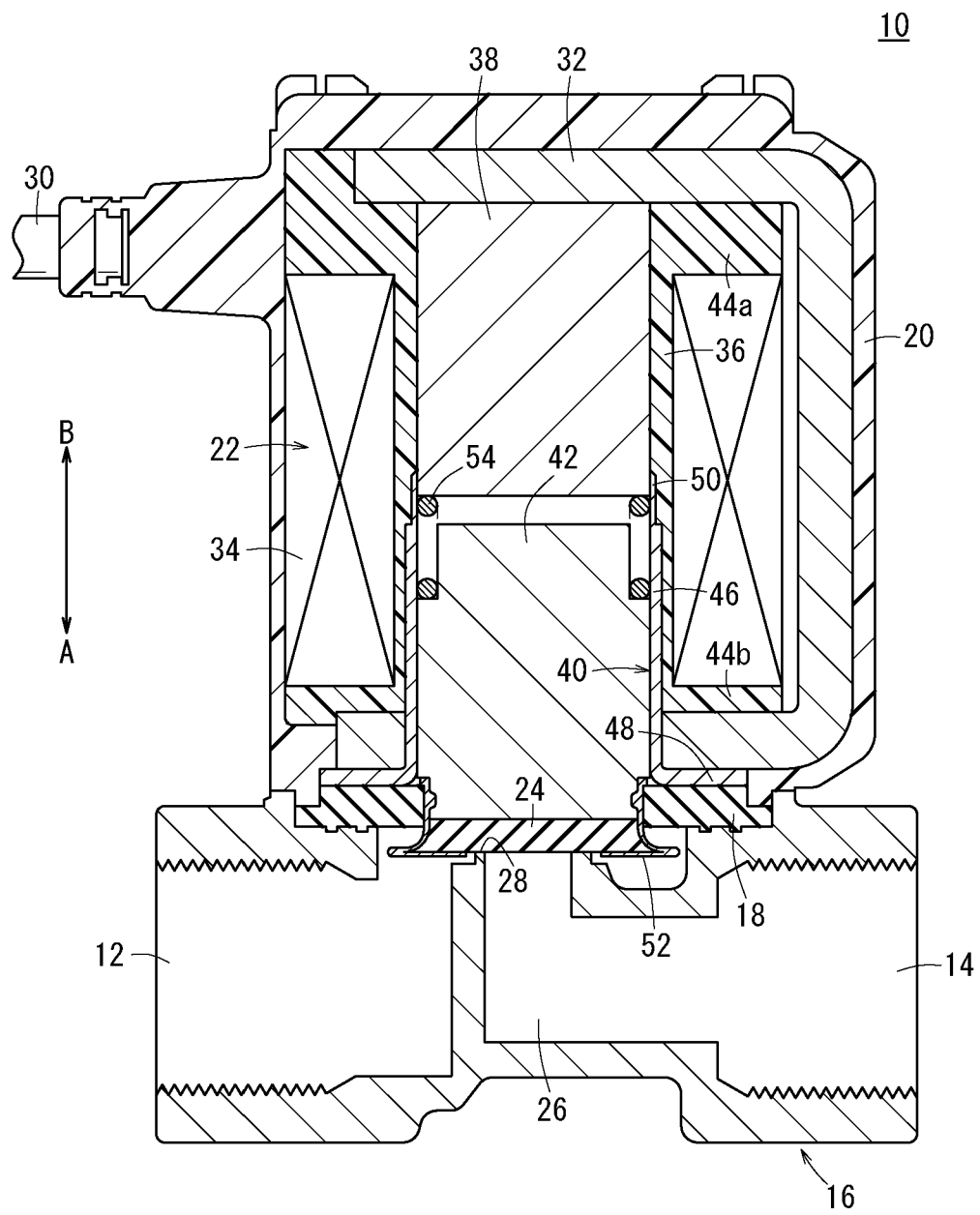
[請求項11]

請求項1記載のソレノイドバルブにおいて、

前記弁体(24)は、前記可動鉄心(42)の端部にホルダ(52)を介して設けられ、前記ホルダ(52)は、前記弁体(24)が前記固定鉄心(38)側に移動した弁開時において、弾性材料からなり前記バルブボディ(16)に設けられたストッパ(18)に当接することを特徴とするソレノイドバルブ。

[図1]

FIG. 1



[図2]

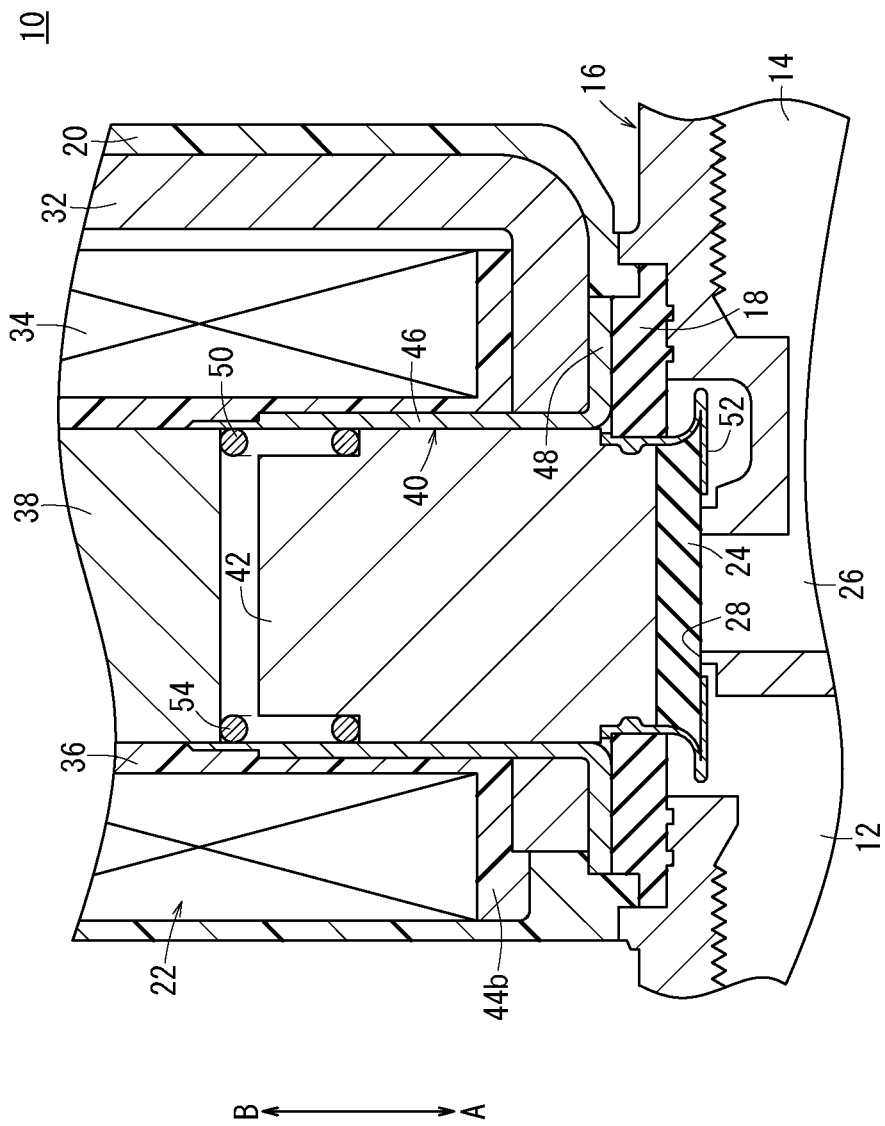


FIG. 3

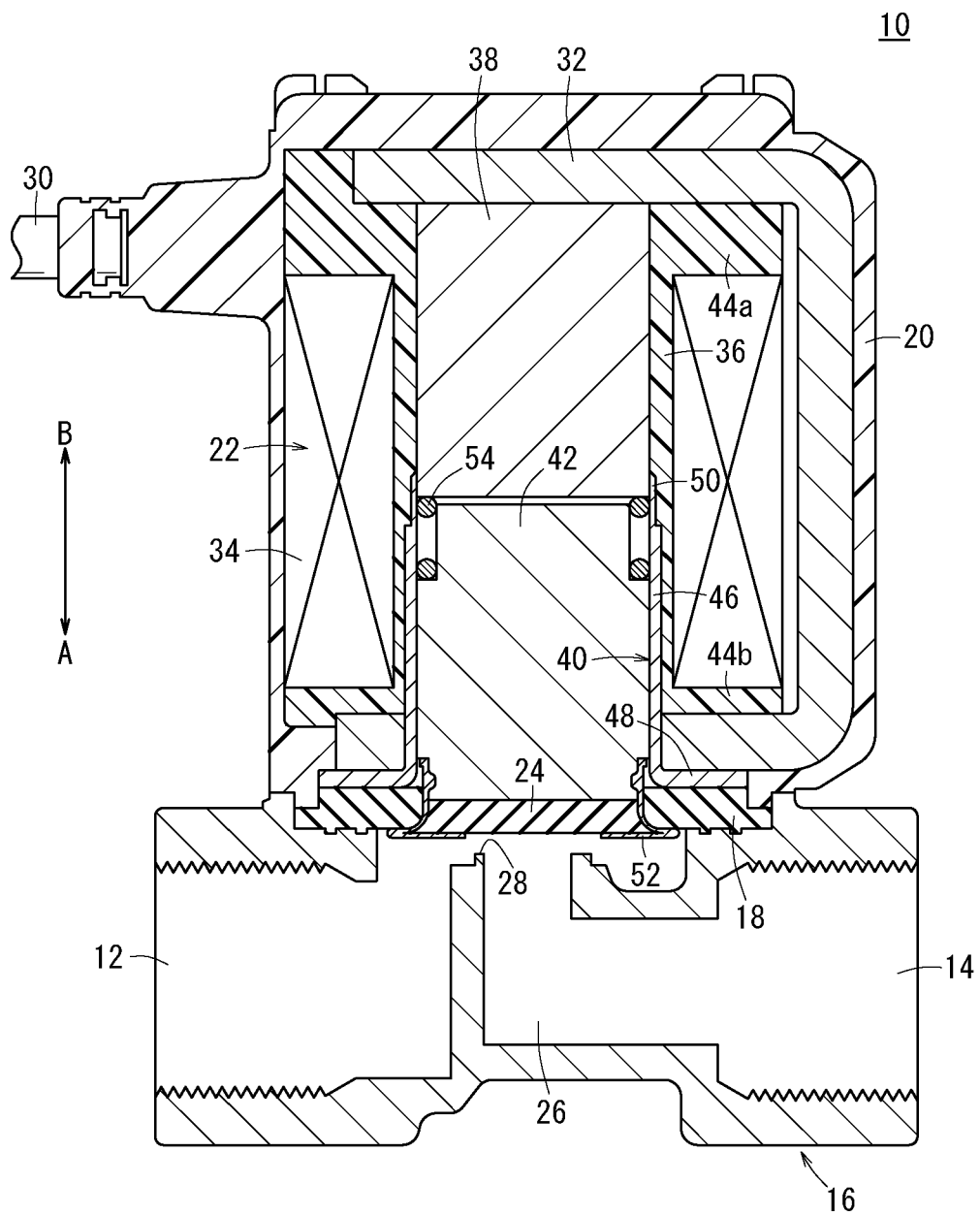


FIG. 4

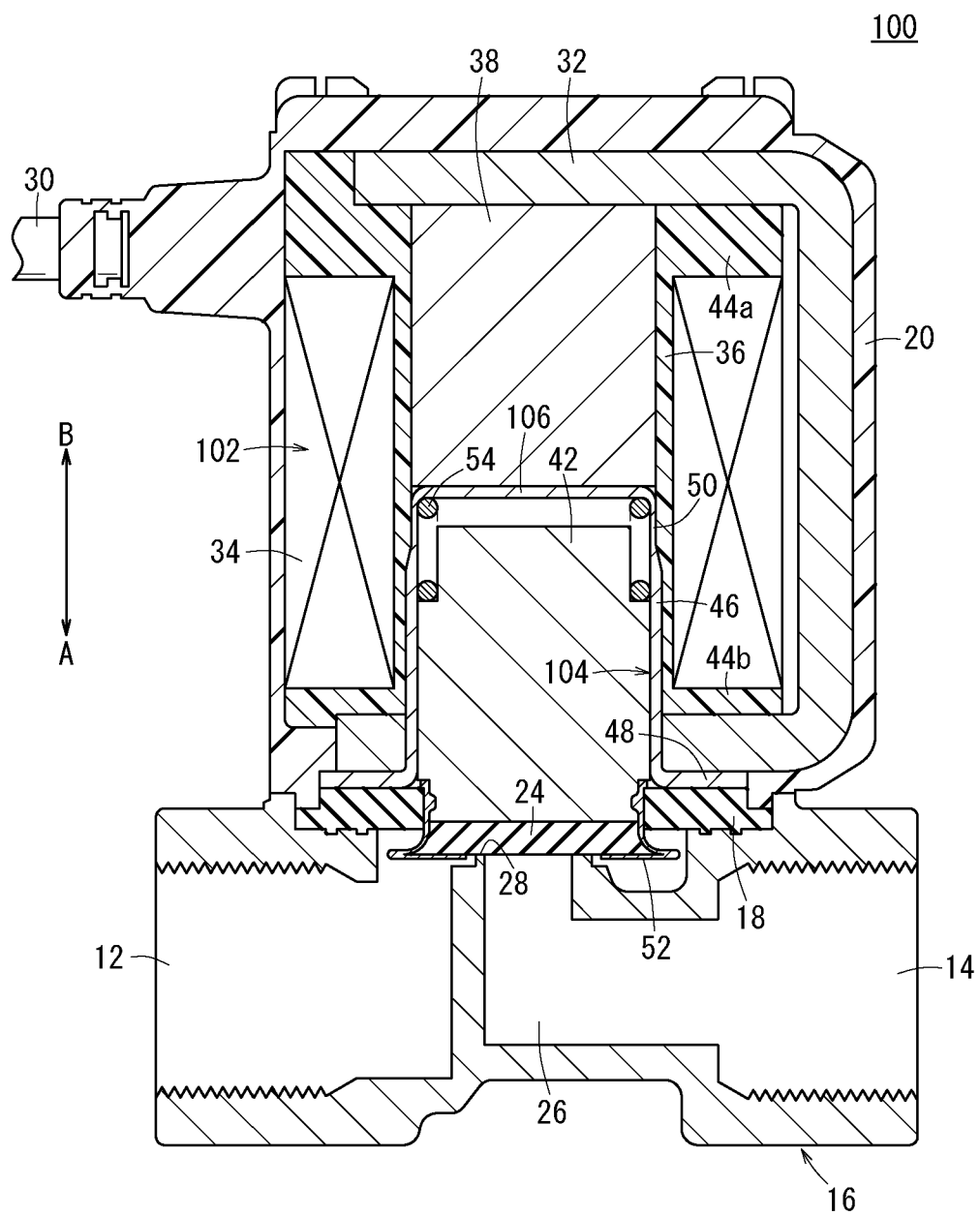
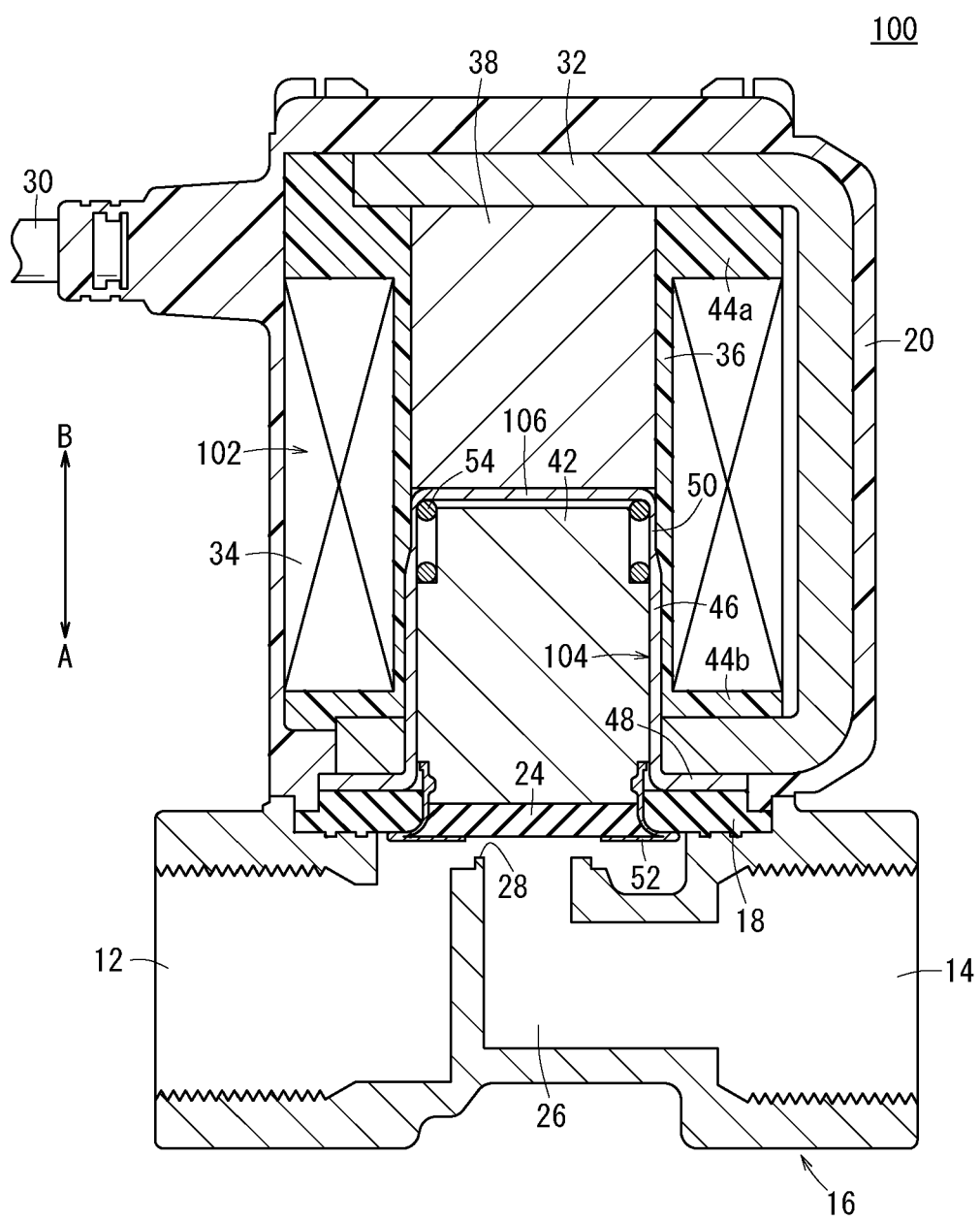


FIG. 6



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F I 6K31 / 0 6 (2 0 0 6 . 0 1) i , H 0 1 F 7 / 1 2 1 (2 0 0 6 . 0 1) i , H 0 1 F 7 / 1 6 (2 0 0 6 . 0 1) 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)

F 1 6 K 3 1 / 0 6 , H 0 1 F 7 / 1 2 1 , H 0 1 F 7 / 1 6

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1	996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2011
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2011	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2011

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 2009-30800 A (Advics Co., Ltd.), 12 February 2009 (12.02.2009), entire text; all drawings & US 2009/0001302 A1	1-11
A	JP 2006-516703 A (Continental Teves AG & Co. OHG), 06 July 2006 (06.07.2006), entire text; all drawings & US 2006/0017033 A1 & WO 2004/055420 A2 & DE 10323656 A1 & DE 102004022820 A1	1-11



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

"I" 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

19 July , 2011 (19.07.11)

Date of mailing of the international search report

02 August , 2011 (02.08.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/064273

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Micro film of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 7631/1989 (Laid-open No. 101507/1990) (NOK Corp.), 13 August 1990 (13.08.1990), entire text ; all drawings (Family : none)	1~11
A	JP 9-210240 A (CKD Corp.), 12 August 1997 (12.08.1997), entire text ; all drawings (Family : none)	1~11

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 , H01F7/121 (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 (I P C))

Int .Cl. F16K31/06, H01F7/121, 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	1 9 2 2 -
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 -
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2

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)
年

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 2009-30800 A (株式会社アドヴィックス) 2009. 02. 12, 全文, 全図 & US 2009/0001302 A1	1 - 1 1
A	JP 2006-516703 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) 2006. 07. 06, 全文, 全図 & US 2006/0017033 A1 & WO 2004/055420 A2 & DE 10323656 A1 & DE 102004022820 A1	1 - 1 1
A	日本国実用新案登録出願 1-7631 号 (日本国実用新案登録出願公開 2- 10 1507 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 (エヌオーケー株式会社) 1990. 08. 13, 全文, 全図	1 - 1 1

? 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

IA 「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」
 IE 「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」
 I 「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)」
 ro 「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」
 IP 「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

It 「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」

I& 「同一パテントファミリー文献」

国際調査を完了した日

1 9 . 0 7 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 8 . 2 0 1 1

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

関 義彦

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

3 0

9 1 4 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
A	(フアミリーなし) JP 9-210240 A (シーケーディ株式会社) 1997. 08. 12, 全文, 全図 (フ アミリーなし)	1 - 1 1