

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005年12月29日 (29.12.2005)

PCT

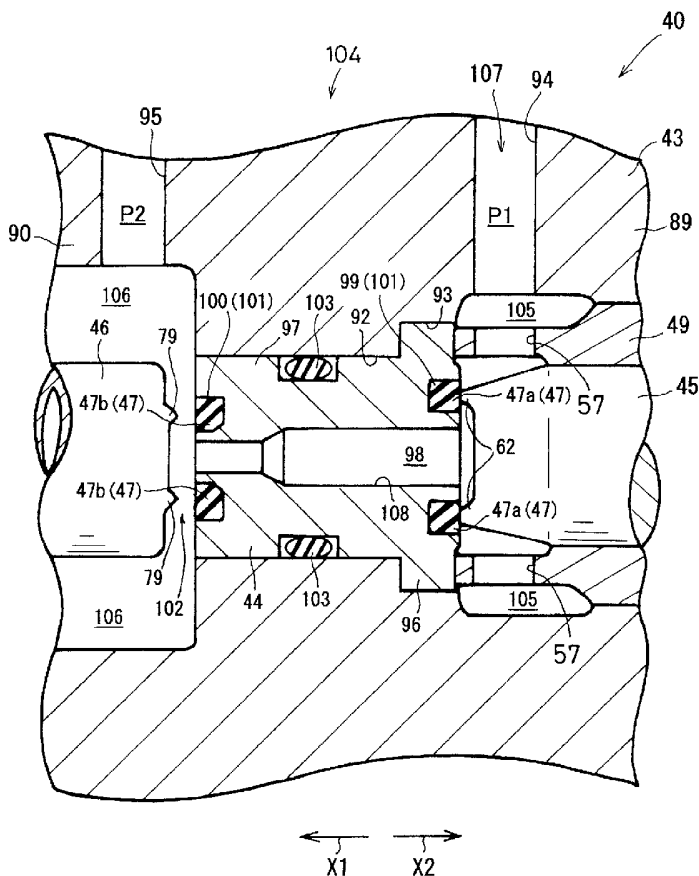
(10) 国際公開番号
WO 2005/124203 A1

- (51) 国際特許分類7: F16K 1/44, 1/42 [JP/JP]; 〒6512239 兵庫県神戸市西区櫨谷町松本 2 3 4 番地 Hyogo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/007899
- (22) 国際出願日: 2005年4月26日 (26.04.2005)
- (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2004-180259 2004年6月17日 (17.06.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社カワサキプレジジョンマシナリ (KABUSHIKI KAISHA KAWASAKI PRECISION MACHINERY)
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 野道 薫 (NOMICHI, Kaoru). 石井 清治 (ISHII, Seiji). 鈴木 豊 (SUZUKI, Yutaka). 二宮 誠 (NINOMIYA, Makoto). 舟久保 悠子 (FUNAKUBO, Yuko).
- (74) 代理人: 角田 嘉宏, 外 (SUMIDA, Yoshihiro et al.); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町 1 2 3 番地の 1 貿易ビル 3 階 有古特許事務所 Hyogo (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

[続葉有]

(54) Title: VALVE GEAR

(54) 発明の名称: 弁装置



(57) Abstract: A valve gear enabling a reduction in man-hour and a simplification in structure, wherein a seat block (44) displaceably held in a housing (104) and commonly installed on a plunger (45) and a piston (46) opening/closing a valve passage (107) formed in the housing (104) is fixed to the housing (104). A seat part (47) formed of a soft material and on which the plunger (45) and the piston (46) are seated is formed in the seat block (44). Thus, the man-hour for manufacturing the valve gear can be reduced and the structure thereof can be simplified.

(57) 要約: ハウジング (104) に変位可能に保持され、ハウジング (104) に形成される弁通路 (107) を開閉するプランジャ (45) およびピストン (46) に対して、共通に設けられる一つのシートブロック (44) がハウジング (104) に固定され、このシートブロック (44) には、軟質材料によって形成され、プランジャ (45) およびピストン (46) が着座するシート部 (47) が形成される。これにより、工数の低減を図るとともに、構造を単純化した弁装置を提供する。

WO 2005/124203 A1



ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (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, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

弁装置

技術分野

[0001] 本発明は、たとえば流体圧装置に設けられる弁装置に関する。

背景技術

[0002] 図12は、第1の従来技術の開閉弁1を示す断面図である。開閉弁1は、ハウジング2内に、軸線方向に変位自在に弁3が保持され、弁体3のフランジ部に軸線方向一方x1に向かうばね力を与えるばね部材4が弁体3を外装するように設けられて構成される。ハウジング2には、供給ポート5および排出ポート6が形成され、供給ポート5を外圍して弁座7が形成される。弁体3は、その当接部が弁座7に着座することによって弁通路を閉じ、当接部が弁座7から離間することによって弁通路を開く。弁体3の当接部には、弁閉時に確実に弁通路を閉じ、当接部と弁座7との間に隙間が形成されることを防ぐために、ゴムまたは樹脂から成るシート部8が設けられる。このように弁体3が弁座7に着座することによって、ハウジング2内は、供給ポート5に連なる第1圧力室と、排出ポート6に連なる第2圧力室とに仕切られる。また開閉弁1は、ハウジング2の内に、強磁性材料から成る弁体3に軸線方向他方x2に向かう電磁力を与え、ばね部材4と協働して、供給ポート5と排出ポート6との連通および遮断を制御するソレノイド10が設けられる。

[0003] ソレノイド10に通電していない状態では、弁体3は、ばね部材4によって軸線方向一方x1に向かうばね力が与えられて、シート部8が弁座7に着座する遮断位置に配置され、供給ポート5と排出ポート6とは遮断される。ソレノイド10に通電している状態では、弁体3は、ソレノイド10によって軸線方向他方x2に向かう電磁力が与えられて、シート部8が弁座7から離間する離間位置に配置され、供給ポート5と排出ポート6とが連通する。このようにして供給ポート5と排出ポート6との連通を切換えることができる。

[0004] 図13は、第2の従来技術の減圧弁11を示す断面図である。減圧弁11には、一次ポート12および二次ポート13を連通する弁通路が形成されるハウジング14内に

弁体15が保持され、この弁体15によって、弁通路の開度が調整される。弁体15は、ハウジング14に保持されるダイヤフラム16に弁軸17を介して連結されている。ダイヤフラム15は、二次圧力(以下「二次圧」という場合がある)に保持される圧力室18の流体から圧力を受け、この圧力に基づいて、弁通路を閉じる方向の駆動力を弁体15に与える。また圧力調整ばね19が設けられ、この圧力調整ばね19によって、弁通路を開く方向の駆動力を弁体15に与える。このようにして減圧弁11では、二次圧が圧力調整ばね19によって設定される圧力に制御される。

[0005] 弁体15には、その当接部がハウジングに形成される弁座20に着座することによって弁通路を閉じ、当接部が弁座20から離間することによって弁通路を開く。弁体15の当接部には、弁閉時に確実に弁通路を閉じ、当接部と弁座部との間に隙間が形成されることを防ぐために、ゴムまたは樹脂から成るシート部21が設けられる。

[0006] 図14は、第3の従来技術の弁装置22を示す断面図である。弁装置22には、開閉弁23と減圧弁24とが含まれ、開閉弁23と減圧弁24とは、供給側から排出側に流体が流下する流路途中に介在するように、流路が形成されるハウジング25に一体化されて形成される。開閉弁23および減圧弁24に設けられる各弁体26, 27には、その当接部がハウジング25に形成される弁座部28, 29に着座することによって弁通路を閉じ、当接部がハウジング25に形成される弁座部28, 29から離間することによって弁通路を開く。各弁体26, 27の当接部には、弁閉時に確実に弁通路を閉じ、当接部と弁座部との間に隙間が形成されることを防ぐために、ゴムまたは樹脂から成るシート部30, 31が設けられる(たとえば特許文献1参照)。

特許文献1:特開2003-49997号公報(第4-5頁、第3図)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] 第1の従来技術の開閉弁1および第2従来技術の減圧弁11には、弁閉時に確実に弁通路を閉じ、弁体3, 15の当接部と弁座部との間に隙間が形成されることを防ぐために、その当接部にゴムまたは樹脂から成るシート部8, 21が設けられる。このように弁体3, 15にシート部8, 21を設けると、シート部8, 21の加工が複雑であるので、シート部8, 21を形成する際に弁体3, 15を損傷させるおそれがある。その故、弁体

3, 15の損傷を抑制するように弁体3, 15にシート部8, 21を形成する必要があり、工数が多くなり、製造コストの増加を招く。

[0008] また第3の従来技術の弁装置には、開閉弁23と減圧弁24にそれぞれ弁体26, 27が設けられ、各弁体26, 27にシート部30, 31が設けられている。したがって開閉弁23と減圧弁24とが1つのハウジング25備えられ一体化されているにもかかわらず、各弁体26, 27にシート部30, 31を設ける必要があり、弁装置22の構造が複雑化し、製造コストが増加を招く。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の目的は、工数の低減を図るとともに、構造を単純化する弁装置を提供することである。

[0010] 本発明は、弁通路が形成されるハウジングと、ハウジングに変位可能に保持され、弁通路を開閉するための複数の弁体と、各弁体に対して共通に設けられてハウジングに固定され、各弁体が着座する1つのシートブロックであって、各弁体が着座するシート部が軟質材料から成るシートブロックを含む弁装置である。

[0011] 本発明に従えば、複数の弁体は、ハウジングに変位可能に保持される。これら複数の弁体は弁通路を開閉する。複数の弁体に対して、1つのシートブロックが共通に設けられてハウジングに固定される。シートブロックのうち各弁体が着座するシート部は軟質材料によって形成される。

[0012] また本発明は、前記シートブロックは、硬質材料から成る基体に、軟質材料から成るシート部を形成するシート形成部材が装着されて形成されるように構成されてなる。

[0013] 本発明に従えば、硬質材料から成る基体にシート形成部材が装着されてシートブロックが形成される。このシート形成部材は、軟質材料から成るシート部を形成する。

[0014] さらに本発明は、前記シート形成部材が、基体に接着されてなる。

[0015] 本発明に従えば、基体にシート形成部材が接着される。これによって基体にシート形成部材を装着することができる。

[0016] また本発明は、前記基体は、ハウジングに固定されて設けられ、シート形成部材は、基体とハウジングとに挟持されることによって基体に装着される

ように構成されてなる。

[0017] 本発明に従えば、基体がハウジングに固定されて設けられる。シート形成部材は、
基体

とハウジングとによって挟持されて基体に装着される。

[0018] さらに本発明は、前記基体とシート形成部材とは、基体に形成される閉ループ状の
先鋭の突条をシート形成部材に当接させてシールが達成されるように構成されてなる
。

[0019] 本発明に従えば、基体に閉ループ状の先鋭の突条が形成される。基体とシール形
成部材とは、突条をシール形成部材に当接させてシールが達成される。

[0020] また本発明は、前記ハウジングは、複数のハウジング部材を連結して構成され、
前記シートブロックは、被挟持部を有し、被挟持部が各ハウジング部材に挟持され
てハウジングに固定されるように構成されてなる。

[0021] 本発明に従えば、複数のハウジング部材を連結することによってハウジングが構成
される。被挟持部を有するシートブロックは、被挟持部を各ハウジング部材によって挟
持されてハウジングに固定される。

[0022] さらに本発明は、前記シートブロックは、ハウジングに螺着されて固定されるように
構成されてなる。

[0023] 本発明に従えば、シートブロックは、ハウジングに螺着されて固定される。

[0024] また本発明は、シートブロックは、ハウジングの一部をかしめ加工して変形させて固
定されるように構成されてなる。

[0025] 本発明に従えば、シートブロックは、ハウジングの一部をかしめ加工して変形させて
固定される。

発明の効果

[0026] 本発明によれば、ハウジングには、一つのシートブロックが各弁体に対して共通に
設けられるうえ、特に1つのシートブロックのシート部に各弁体が着座する構造になっ
ているので、次の効果を奏する。従来技術のように各弁体が着座する複数のシート部
品つまり複数のシートブロックが不要となる。換言すればシートブロックを兼用する構
造によって、従来の弁装置よりも構造を簡略化し、部品点数の低減を図ることができ

る。これによって弁装置の製作費の低減を図ることができる。

[0027] また、シートブロックに軟質材料から成るシート部が含まれるので、従来技術のように弁体自体にシート部を形成する必要がない。これによってシート部を形成する際、弁体に損傷を与えることがない。したがって弁体に損傷を与えることなくシート部を容易に形成することができる。それ故、シート部の形成に要する工数を低減することが可能となり、その分、弁装置の製作費を低減することができる。シートブロックをハウジングに固定する構造になっているので、次のような効果を奏する。シートブロックにシート部を形成したうえで、このシートブロックをハウジングに固定することが可能となる。この場合には、ハウジング自体にシート部を形成する、またはハウジングにシートブロックを一体に設ける場合に比べて、ハウジング自体の構造を簡単化することができる。これによって金型の製作費などを低減することができる。しかも弁装置を組み立てる際の工数を低減することができる。

[0028] 本発明によれば、基体には、シート形成部材が装着されてシート部が形成される。これによって軟質材料から成るシート部を含むシートブロックを容易に形成することができる。基体にシート形成部材を装着することによって、シートブロックを実現することができる。硬質材料から成る基体に、軟質材料から成るシート部を形成するシート形成部材が装着されるので、基体とシート形成部材との密着度を高くすることができる。したがってシートブロックを容易に形成することができる。

[0029] 本発明によれば、基体にシート形成部材を接着することによって、シート部を含むシートブロックを容易に実現することができる。

[0030] 本発明によれば、基体がハウジングに固定されて設けられる。これによってシートブロックの固定を実現することができる。またシート形成部材は、基体とハウジングとに挟持されて基体に装着される。したがってシート形成部を基体に装着することが容易である。すなわちシートブロックを容易に形成することができる。

[0031] 本発明によれば、基体に形成される閉ループ状の先鋭の突条をシート形成部材に当接させることによって、基体とシート形成部材とによってシールを達成できるので、次のような効果を奏する。Oリングによってシールを達成する場合に比べて、形成する際の制限が少なく、シールを達成するのに必要なスペースを小さくできる。またOリ

ングによってシールを達成する場合に比べて、シートブロックの構成を簡単化することができ、部品点数を少なくすることができ、弁装置の製作費の低減を図ることができる。

[0032] 本発明によれば、連結してハウジングを構成する複数のハウジング部材がシートブロックの被挟持部を挟持することによって、シートブロックをハウジングに固定することができる。これによって複数のハウジング部材を連結してハウジングを構成する際に、シートブロックを同時に固定することができる。したがってハウジングにシートブロックを容易に固定することができる。

[0033] 本発明によれば、シートブロックがハウジングに螺着されて固定されるので、シートブロックをハウジングに固定する場合、シートブロックの位置精度を確認しつつ、シートブロックをハウジングに固定することができる。これによってシートブロックのハウジングおよび各弁体に対する位置精度が高い弁装置を実現することができる。

[0034] 本発明によれば、シートブロックがハウジングの一部をかしめ加工して変形させて固定されるので、シートブロックをハウジングに固定する場合、シートブロックの位置精度を確認しつつ、シートブロックをハウジングに固定することができる。これによってシートブロックのハウジングおよび各弁体に対する位置精度が高い弁装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0035] [図1]図1は本発明の実施の第1の形態の弁装置の一部を拡大して示す断面図である。

[図2]図2は弁装置を示す断面図である。

[図3]図3は本発明の実施の第2の形態の弁装置の一部を拡大して示す断面図である。

[図4]図4は本実施の形態の第3の形態の弁装置の一部を拡大して示す断面図である。

[図5]図5は本実施の形態の第4の形態の弁装置の一部を拡大して示す断面図である。

[図6]図6は本発明の実施の第5の形態の弁装置の一部を拡大して示す断面図であ

る。

[図7]図7は本発明の実施の第6の形態の弁装置の一部を拡大して示す断面図である。

[図8]図8は本実施の形態の第7の形態の弁装置の一部を拡大して示す断面図である。

[図9]図9は本実施の形態の第8の形態の弁装置の一部を拡大して示す断面図である。

[図10]図10は本発明の実施の第9の形態の弁装置の一部を拡大して示す断面図である。

[図11]図11は本実施の形態の第10の形態の弁装置の一部を拡大して示す断面図である。

[図12]図12は第1の従来技術の開閉弁を示す断面図である。

[図13]図13は第2の従来技術の減圧弁を示す断面図である。

[図14]図14は第3の従来技術の弁装置を示す断面図である。

符号の説明

- [0036] 40 弁装置
43 シートブロック用ハウジング
44 シートブロック
45 プランジャ
46 ピストン
47 シート部
49 開閉弁用ハウジング
69 減圧弁用ハウジング
97 シートブロック本体(基体)
101 シート形成部材
107 弁通路
104 ハウジング
115 突条

96, 113 フランジ部

発明を実施するための最良の形態

[0037] 図1は、本発明の実施の第1の形態の弁装置40の一部を拡大して示す断面図である。図2は、弁装置40を示す断面図である。弁装置40は、供給側から排出側に流体が流下する流路途中に介在され、供給される流体の排出を制御し、供給側から供給される一次圧力(以下「一次圧」という)P1の流体を、二次圧力(以下「二次圧」という)P2の流体に減圧する弁である。弁装置40は、開閉弁部41、減圧弁部42、シートブロック用ハウジング43およびシートブロック44を含む。開閉弁部41と減圧弁部42とは、プランジャ45とピストン46とが互いに対向するようにシートブロック用ハウジング43に機械的に接続される。プランジャ45は開閉弁部41に設けられ、ピストン46は減圧弁部42に設けられる。シートブロック44は、プランジャ45およびピストン46を着座可能に構成され、プランジャ45およびピストン46が着座する部分にシート部47が形成されている。本実施の形態では、開閉弁部41、減圧弁部42、シートブロック用ハウジング43およびシートブロック44は、相互に同軸に設けられる。ただしこのように同軸に設けられるものに限定されない。

[0038] 開閉弁部41は、シートブロック用ハウジング43およびシートブロック44とともに開閉弁48を構成する。開閉弁48は、供給側から排出側に流体が流下する流路途中に介在され、供給される流体の排出を制御する。この開閉弁部41は、開閉弁用ハウジング49、プランジャ45、固定磁極50、開閉弁用ばね部材51およびソレノイド52を含む。開閉弁用ハウジング49、プランジャ45、固定磁極50および開閉弁用ばね部材51は、相互に同軸に設けられ、それぞれの軸線は、開閉弁部41の軸線L1と略一致している。前記「略一致」は、一致を含む。

[0039] ハウジング部材である開閉弁用ハウジング49は、強磁性材料から成り、円筒状の第1開閉弁用ハウジング部49aと、円筒状の第2開閉弁用ハウジング部49bと、円筒状の第3開閉弁用ハウジング部49cとを備える。第1開閉弁用ハウジング部49a、第2開閉弁用ハウジング部49bおよび第3開閉弁用ハウジング部49cの軸線は、開閉弁部41の軸線L1と略一致している。第1開閉弁用ハウジング部49aは、円筒状に形成され、軸線方向一端部に小径部53が、軸線方向他端部に中径部54が、これら軸線

方向一端部と他端部との間に大径部55が形成される。小径部53は、プランジャ45を挿通するための孔部であり、中径部54は、固定磁極50を嵌合させて固定するための孔部であり、大径部55は、ソレノイド52を設けるための孔部である。小径部53、中径部54および大径部55は、それぞれの軸線が略一致している。

[0040] 第2開閉弁用ハウジング部49bは、第1開閉弁用ハウジング部49aより小径の円筒状に形成され、その軸線方向一端部が第1開閉弁用ハウジング部49aの小径部53に軸線方向一方X1に向かって突出するように設けられる。第2開閉弁用ハウジング部49bの内周面部は小径部53と略面一となるように形成され、第2開閉弁用ハウジング部49bの外周面部には開閉弁ねじ部56が形成される。開閉弁ねじ部56は、シートブロック用ハウジング43に螺着可能に構成される。第2開閉弁用ハウジング部49bの内周面部には、プランジャ45の大部分を摺動可能に嵌合させて軸線L1に沿って挿通される。第3開閉弁用ハウジング部49cは、その外周面部が第2開閉弁用ハウジング部49bの外周面部より小径の円筒状に形成され、第2開閉弁用ハウジング部49bの軸線方向他端部に軸線方向一方X1に向かって突出するように設けられる。第3開閉弁用ハウジング部49cは、その内周面部が第2開閉弁用ハウジング部49bの内周面部と略面一となるように形成され、その厚み方向に貫通する開閉弁流路57が形成される。第3開閉弁用ハウジング部49cには、その内方にプランジャ45の一部が変位可能に配置される。また第1開閉弁用ハウジング49aの大径部55には、軸線方向他方に突出する非磁性部材58が設けられる。非磁性部材58は、その内径が第2開閉弁用ハウジング部49bの内径と略同一の円筒状に形成され、大径部55に配設されるソレノイド52を保持可能に構成される。このようにして構成される開閉弁用ハウジング49には、プランジャ45を挿通可能であって、軸線方向に貫通する挿通孔を形成する開閉弁用挿通孔部59が形成され、大径部55にソレノイド52が配置され、中径部54に固定磁極50を嵌合させて固定される。以下では、開閉弁用ハウジング49において、第1開閉弁用ハウジング49a側の軸線方向の端部を軸線方向一端部とし、第3開閉弁用ハウジング49c側の軸線方向の端部を軸線方向他端部とする。

[0041] 弁体であるプランジャ45は、強磁性材料からなり、大略的には、円筒状に形成される。プランジャ45の軸線方向一端部には、軸線方向に凹むプランジャばね受け部60

が形成される。プランジャばね受け部60は、軸線方向に垂直な仮想平面で切断して見た断面が円形状に形成され、開閉弁用ばね部材51の軸線方向一端部を当接支持可能に形成される。プランジャ45の他端部は、段状に形成され、プランジャ45の一端部より小径に形成される。つまり主に第3開閉弁ハウジング49cと、このプランジャ45の小径部と、シートブロック44とによって開閉弁空間105が形成される。プランジャ45の他端部には、軸線方向一方X1に突出する略円環状の開閉弁弁体片62が形成される。略円環状には、円環状が含まれる。プランジャ45は、軸線方向一端部であるプランジャばね受け部60側を開閉弁ハウジング49の軸線方向一端部側に配置し、軸線方向他端部である開閉弁弁体片62側を開閉弁ハウジング49の軸線方向他端部側に配置するように開閉弁挿通孔部59内に挿通され、開閉弁ハウジング49に保持される。この状態でプランジャ45は、軸線L1に沿って、軸線方向一方X1およびその反対の軸線方向他方X2へ摺動変位可能に構成される。

[0042] 固定磁極50は、強磁性体から成り、大略的には、円筒状に形成される。固定磁極50は、その軸線方向一端部64が、中径部54に嵌合されて固定されるように形成され、軸線方向他方X2に向かって段状に形成される。固定磁極50の軸線方向他端部65は、軸線方向一端部64より小径であって、非磁性部材58に嵌合可能に形成される。固定磁極50の軸線方向他端部65には、軸線方向に凹む固定磁極ばね受け部63が形成される。固定磁極ばね受け部63は、軸線方向に垂直な仮想平面で切断して見た断面が円形状に形成され、開閉弁用ばね部材51の軸線方向他端部を当接支持可能に構成される。固定磁極50は、その軸線方向一端部64が開閉弁ハウジング49の中径部54に固定され、固定磁極ばね受け部63がプランジャばね受け部60に臨むように、開閉弁ハウジング49に固定される。

[0043] 開閉弁用ばね部材51は、圧縮コイルばねであり、その一端部がプランジャばね受け部60に内嵌され、その他端部が固定磁極ばね受け部63に内嵌される。このようにして開閉弁用ばね部材51は、プランジャ45と固定磁極50との間に介在するように設けられ、その軸方向一端部がプランジャばね受け部60に当接支持され、その軸方向他端部が固定磁極ばね受け部63に当接支持される。この開閉弁用ばね部材51によって、開閉弁ハウジング49および固定磁極50に対して軸線方向一方X1に向かう

ばね力を、プランジャ45に与えることができる。

[0044] ソレノイド52は、強磁性材料からなる円筒状のコイルボビン66と、軸線L1を中心にしてコイルボビン66に巻回されるコイル67とを含んで構成される。ソレノイド52のコイル67に駆動電流Iを与えない状態では、プランジャ45は、開閉弁用ばね部材51の軸線方向一方X1に向かうばね力によって、プランジャ45がシートブロック44に着座する位置に配置される。ソレノイド52のコイル67に駆動電流Iを与えると、開閉弁用ばね部材51の軸線方向一方X1に向かうばね力に抗する軸線方向他方X2に向かう電磁力によって、プランジャ45が軸線方向他方X2に変位し、プランジャ45がシートブロック44から離間する位置に配置される。このようにソレノイド52への駆動電流Iの供給および供給停止によって、ソレノイド52と開閉弁用ばね部材51とが協働して、プランジャ45に電磁力およびばね力を働かせて、プランジャ45を変位させて、プランジャ45の着座状態を制御することができる。

[0045] 減圧弁部42は、シートブロック用ハウジング43およびシートブロック44とともに減圧弁68を構成し、減圧弁68は、供給側から排出側に流体が流下する流路途中に介在され、供給される一次圧の流体を、一次圧よりも低い二次圧に減圧して排出する弁である。この減圧弁部42は、減圧弁用ハウジング69と、ピストン46と、減圧弁用ばね部材70と、ロッド71とを含んで構成され、減圧弁用ハウジング69、ピストン46、減圧弁用ばね部材70およびロッド71は、相互に同軸に設けられ、それぞれの軸線は、減圧弁部42の軸線L1に略一致している。

[0046] ハウジング部材である減圧弁用ハウジング69は、大略的には、有底円筒状に形成される。減圧弁用ハウジング69は、開口端部72が段状に形成され、開口端部72がその他の部分により小径に形成される。開口端部72の外周面部には、減圧弁ねじ部73が形成される。減圧弁ねじ部73は、シートブロック用ハウジング43に螺着可能に構成される。減圧弁用ハウジング69には、軸線方向に開口しピストン部74を挿通可能な開口孔部75と、ピストン本体76を内方に収納するピストン本体収納孔部77とが軸線L1に沿って設けられる。ピストン本体収納孔部77は、開口孔部75より小径に形成される。開口孔部75には、周方向全周にわたって半径方向外方に凹む溝部が形成され、このハウジング溝部には、シール部材が嵌合可能に形成される。

- [0047] 弁体であるピストン46には、ピストン部74と、このピストン部74に一体形成されるピストン本体76とが含まれる。ピストン部74は、大略的には、円筒状に形成され、ピストン部74の軸線方向一端部は、段状に形成される。ピストン部46の軸線方向一端部には、軸線方向他方X2に突出する略円環状の減圧弁弁体片79が形成され、ピストン部74の軸線方向他端部には、ピストン本体76が形成される。
- [0048] ピストン本体76は、円筒形状に形成され、ピストン部74と相互に同軸に設けられ、その外径がピストン部74の外径より大径に形成される。ピストン本体76の外周面部には、周方向全周にわたって半径方向内方に凹むピストン溝部が形成され、ピストン溝部には、シール部材が嵌合されている。ピストン本体76は、ピストン本体収納孔部77に摺動変位可能に保持される。ピストン46には、ロッド71の一部を摺動変位可能に挿通するロッド挿通孔部80と、軸線方向他方に開口し、ロッド挿通孔部80に連通する連通孔81とが軸線L1に沿って形成される。ロッド挿通孔部80と連通孔81とは、相互に同軸に設けられ、連通孔81は、ロッド挿通孔部80より小径に形成される。ピストン46には、軸線方向に一端部から他端部に貫通するピストン流路82が形成される。
- [0049] ピストン46は、減圧弁弁体片79が減圧弁ハウジング69の外方に配置され、ピストン本体76がピストン本体収納孔部77に軸線L1に沿って摺動変位可能に嵌合されるように配置されて、ピストン部74の一部を開口孔部75に軸線L1に沿って摺動変位可能に挿通するように減圧弁ハウジング69に設けられる。このようにしてピストン46が減圧弁ハウジング69に保持され、軸線L1に沿って軸線方向一方X1および軸線方向他方X2に摺動変位可能に構成される。
- [0050] このようにピストン46を減圧弁ハウジング69に配置すると、ピストン本体76とピストン本体収納孔部77と、ピストン部74とによって、ピストン部74の半径方向外方に略円環状の減圧弁ばね収容空間83が形成される。減圧弁ばね収容空間83は、ピストン部74に外嵌される状態で減圧弁ばね部材70を配設可能に形成される。減圧弁ばね収容空間83は、減圧弁ハウジング69に形成される大気開放孔84によって大気に開放されている。
- [0051] 減圧弁ばね部材70は、圧縮コイルばねであり、減圧弁ばね収容空間83に配置されて、ピストン46に外嵌される状態で減圧弁ハウジング69内に設けられる。減

圧弁用ばね部材70は、その軸線方向一端部がピストン本体ばね受け部85に当接支持され、他端部が収納孔ばね受け部86に当接支持される。ピストン本体ばね受け部85とは、ピストン本体76の減圧弁用ばね収容空間83に臨む部分であり、収納孔ばね受け部86とは、ピストン本体収納孔部77の減圧弁用ばね収容空間83に臨む部分である。この減圧弁用ばね部材70によって、減圧弁用ハウジング69に対して軸線方向一方X1に向かうばね力を、ピストン46に与えることができる。

[0052] ロッド71は、大略的に円柱状であって、減圧弁用ハウジング69に保持され、軸線方向一端部側の部分をロッド挿通孔部80に挿通され、ピストン46に対して、軸線L1に沿って、軸線方向一方X1および軸線方向他方X2へ摺動変位可能に挿入されている。このロッド71は、少なくとも軸線方向他端部85がピストン46から突出した状態で設けられ、この軸線方向他端部85は、残余の部分に比べて外径が大きく形成されており、ピストン46のロッド挿通孔部80の開口端部86を軸線方向に支持することができるように構成されている。この軸線方向他端部85の半径方向外方には、ピストン流路82と連通する環状の空間87が形成される。軸線方向一端部は、その外周部がピストン46の内周部にシールを達成した状態で当接し、ピストン46とロッド71との間に背圧力室88が形成され、背圧力室88は、連通孔81に連通する。

[0053] ハウジング部材であるシートブロック用ハウジング43は、円筒状に形成され、軸線方向一方X1の開口端部90(以下「一方開口端部90」と称する場合がある)に減圧弁部42が螺着され、軸線方向他方X2の開口端部89(以下「他方開口端部89」と称する場合がある)に開閉弁部41が螺着される。シートブロック用ハウジング43の軸線方向中間部には、半径方向内方に突出して全周方向に延びるシートブロック保持部92(図1)が形成される。シートブロック保持部92の軸線方向他方X2の開口端部には、半径方向外方に凹んで周方向全周にわたって延びる段差部93が形成される。シートブロック保持部92には、シートブロック44が嵌合される。シートブロック用ハウジング43には、シートブロック保持部92より軸線方向他方X2側に流体を供給する供給路94が形成され、シートブロック保持部92より軸線方向一方X1側に供給される流体を排出する排出路95が形成される。

[0054] シートブロック44には、軸線方向一端部が半径方向外方に突出して周方向全周に

延びるフランジ部96が形成される円筒状のシートブロック本体97と、シート形成部材101とが含まれる。基体であるシートブロック本体97は、硬質材料、たとえばステンレス鋼および黄銅から成り、軸線L1に沿って貫通し軸線方向中間部に段差を有する弁孔98が形成される。ただしシートブロック本体97は、硬質材料に限定されず、樹脂などの軟質材料で形成されてもよい。

[0055] シートブロック44の軸線方向一端部には、弁孔98を外囲するように軸線方向に凹む略円環状の溝が形成され、この溝部に略円環状の開閉弁シート形成部材99が装着されて開閉弁シート部47aが形成される。シートブロック44の軸線方向他端部には、弁孔98を外囲するように軸線方向に凹む略円環状の溝が形成され、この溝部に略円環状の減圧弁シート形成部材100が装着されて減圧弁シート部47bが形成される。開閉弁シート形成部材99は、ゴムまたは樹脂から成り、シートブロック本体97の軸線方向一端部に形成される溝部に接着することによって、シートブロック本体97に装着され固定される。ただし開閉弁シート形成部材99は、ゴムまたは樹脂に限定されず、銅などの軟金属であってもよく、軟質材料であれば限定されない。同様に減圧弁シート形成部材100は、ゴムまたは樹脂から成り、シートブロック本体97の軸線方向他端部に形成される溝部に接着することによって、シートブロック本体97に装着し固定される。ただし減圧弁シート形成部材100も、ゴムまたは樹脂に限定されず、銅などの軟金属であってもよく、軟質材料であれば限定されない。シート形成部材101には、開閉弁シート形成部材99および減圧弁シート形成部材100が含まれ、シート部47には、開閉弁シート部47aおよび減圧弁シート部47bが含まれる。シートブロック本体97の外周面部には、半径方向内方に凹んで周方向全周にわたって形成されるシートブロック本体溝部が形成され、シートブロック本体溝部には、シール部材103が装着される。

[0056] シートブロック44は、フランジ部96を除く部分がシート保持部92の段差部93を除く部分に嵌合され、フランジ部96が段差部93に嵌合されてシートブロック保持部92に嵌合される。このようにシートブロック44がシートブロック保持部92に嵌合される状態で、開閉弁シート部47aは、フランジ部45が着座可能に構成される。開閉弁シート形成部材99は、開閉弁弁体片62に対向するように配置され、開閉弁シート部47aにプ

ランジヤ45が着座する状態で、プランジヤ45に当接するようにシートブロック本体97に装着される。また減圧弁シート部47bは、ピストン46が着座可能に構成される。減圧弁シート形成部材100は、減圧弁弁体片79に対向するように配置され、減圧弁シート部47bにピストン46が着座する状態で、ピストン46に当接するようにシートブロック本体97に装着される。減圧弁シート部47bとピストン46とは、離間する状態で、減圧弁シート部47bと減圧弁弁片79によって略円環状のオリフィス102を形成する。さらにシートブロック44は、シートブロック保持部92とシール部材103とによってシールを達成する。

[0057] シートブロック用ハウジング43の他方開口端部89には、開閉弁部41が螺着される。シートブロック用ハウジング43の他方開口端部89に開閉弁部41が螺着されると、シートブロック保持部92に嵌合されるシートブロック44は、第3開閉弁用ハウジング部49cの軸線方向他端部に当接し押圧される。これによってシートブロック44のフランジ部96がシートブロック保持部92の段差部93と開閉弁用ハウジング49とによって挟持され、シートブロック44がシートブロック保持部92で保持されて固定される。シートブロック用ハウジング43の一方開口端部90には、減圧弁部42が螺着される。このようにシートブロック用ハウジング43に、シートブロック44を嵌合し、開閉弁部41および減圧弁部42が螺着することによって、弁装置40が構成される。このようにして螺着されると、開閉弁用ハウジング49、減圧弁用ハウジング69およびシートブロック用ハウジング43によって弁装置40のハウジング104が構成される。

[0058] このように構成される弁装置40において、シートブロック用ハウジング43とシートブロック44と開閉弁部41とによって略円環状の開閉弁空間105が形成され、開閉弁空間105は、供給路94に連通され、開閉弁流路57を介して弁孔98に連通される。またシートブロック用ハウジング43とシートブロック44と減圧弁部42とによって略円環状の減圧弁空間106が形成され、減圧弁空間106は、排出路95および弁孔98に連通される。さらに減圧弁空間106は、連通孔81を介して背圧力室88に連通され、ピストン流路82を介して空間87に連通される。このように供給路94、開閉弁空間105、弁孔98、減圧弁空間106および排出路95によって、弁装置40の弁通路107が形成される。このように形成される弁通路107では、供給路94から開閉弁空間105、弁孔

98および減圧弁空間106を介して、排出路95へ流体が流下する。弁孔98の弁孔部108には、軸線方向中間部に段差が形成され、この段差によって弁孔98を流下する流体の流れを整流化することができる。本実施の形態では、弁通路が1つだけ形成されているけれども、必ずしも1つに限定されず、複数の弁通路が形成されてもよい。

[0059] このようにして構成される弁装置40では、ソレノイド52への駆動電流Iの供給および供給停止によって、ソレノイド52と開閉弁用ばね部材60とが協働して、プランジャ45に電磁力およびばね力を働かせて、プランジャ45を変位させて、プランジャ45の開閉弁用シート部47aの着座状態を制御し、弁孔98の開閉状態を制御する。換言すると、弁通路107の開閉を制御することができる。これによって弁装置40の開閉弁48では、供給路94から弁孔98へ流下する流体の断続を行うことができる。また弁装置40の減圧弁68において、オリフィス102を通過する流体が減圧される、換言すると、弁孔98から流下する一次圧の流体がオリフィス102を通過することによって二次圧に減圧されて、排出路95へ排出される。減圧弁68においてピストン本体76は、空間87の流体から軸線方向他方X2の二次圧を受け、減圧弁用ばね部材70によって軸線方向一方X1のばね力を受ける。ピストン46は、二次圧が減圧弁用ばね部材70から受けるばね力より大きくなると、ピストン46が減圧弁シート部47bに着座する方向に摺動変位する、すなわち弁通路107を閉じる方向に摺動変位し、二次圧が減圧弁用ばね部材70から受けるばね力より小さくなると、ピストン46が減圧弁シート部47bから離隔する方向に摺動変位する、すなわち弁通路107を開く方向に摺動変位する。このようにピストン46が弁通路107を開く方向および閉じる方向に摺動変位することによって、弁通路107の開度を調節する、すなわちオリフィス102の開度を調節してオリフィス102を通過する流体の圧力調整を行う。また背圧力室88が形成され、この背圧力室88の受圧面積を減圧弁弁体片79の凸部内面積と同一にすることで、ピストン46に作用する軸線方向一方X1の一次圧がキャンセルされる。

[0060] このように構成される弁装置40によれば、シートブロック44は、プランジャ45およびピストン46を着座可能に構成される。このように複数の弁体45、46を共通のシートブロック44に着座可能に構成されるので、複数のシートブロックを設ける必要がなく、弁装置40の構成を簡単化することができる。これによって部品点数を従来の弁装置より

少なくすることができ、生産コストを低減することができる。シートブロック44は、シートブロック保持部92に嵌合されて、シートブロック用ハウジング43と開閉弁用ハウジング49とによって挟持されて固定されている。このようにシートブロック44は、ハウジング104によって挟持するだけで固定することができ、位置決めが容易である。

[0061] 本実施の形態によれば、ハウジング104には、一つのシートブロック44がプランジャ45およびピストン46に対して共通に設けられるうえ、特に一つのシートブロック44のシート部47にプランジャ45およびピストン46が着座する構造になっているので、次の効果を奏する。従来技術のように各弁体26, 27が着座する複数のシート部品つまり複数のシートブロック30, 31(図14)が不要となる。換言すればシートブロック44を兼用する構造によって、従来の弁装置22(図14)よりも構造を簡略化し、部品点数の低減を図ることができる。これによって弁装置40の製作費の低減を図ることができる。

[0062] シートブロック44に軟質材料から成るシート部47が含まれるので、従来技術のようにプランジャ45およびピストン46自体にシート部47を形成する必要がない。これによってシート部47を形成する際、プランジャ45およびピストン46に損傷を与えることがない。したがってプランジャ45およびピストン46に損傷を与えることなくシート部47を容易に形成することができる。それ故、シート部47の形成に要する工数を低減することが可能となり、その分、弁装置40の製作費を低減することができる。シートブロック44をハウジング104に固定する構造になっているので、次のような効果を奏する。シートブロック44にシート部47を形成したうえで、このシートブロック44をハウジング104に固定することが可能となる。この場合には、ハウジング104自体にシート部47を形成する、またはハウジング104にシートブロック44を一体に設ける場合に比べて、ハウジング104自体の構造を簡単化することができる。これによって金型の製作費などを低減することができる。しかも弁装置40を組み立てる際の工数を低減することができる。またゴムまたは樹脂を接着するので、取り扱いが容易でありシート部47の形成が容易である。

[0063] また本実施の形態によれば、シートブロック本体97には、シート形成部材101が装着されてシート部47が形成される。これによって軟質材料から成るシート部47を含むシートブロック44を容易に形成することができる。シートブロック本体97にシート形成

部材101を装着することによって、シートブロック44を実現することができる。硬質材料から成るシートブロック本体97に、軟質材料から成るシート部47を形成するシート形成部材101が装着されるので、シートブロック本体97とシート形成部材101との密着度を高くすることができる。したがってシートブロック44を容易に形成することができる。

[0064] さらに本実施の形態によれば、シートブロック本体97にシート形成部材101を接着することによって、シート部47を含むシートブロック44を容易に実現することができる。

[0065] さらに本実施の形態によれば、シートブロック本体97がハウジング104に固定されて設けられる。これによってシートブロック44の固定を実現することができる。またシート形成部材101は、シートブロック本体97とハウジング104とに挟持されてシートブロック本体97に装着される。したがってシート形成部材101をシートブロック本体97に装着することが容易である、すなわちシートブロック44を容易に形成することができる。

[0066] さらに本実施の形態によれば、連結してハウジング104を構成する開閉弁用ハウジング49およびシートブロック用ハウジング43がシートブロック44のフランジ部96を挟持することによって、シートブロック44をハウジング104に固定することができる。これによって複数の開閉弁用ハウジング49、減圧弁用ハウジング69およびシートブロック用ハウジング43を連結してハウジング104を構成する際に、シートブロック44を同時に固定することができる。したがってハウジング104にシートブロック44を容易に固定することができる。

[0067] さらに本実施の形態によれば、弁孔98は、開閉弁48の排出路と減圧弁68の供給路とを兼用するので、ハウジング104に開閉弁48の排出路および減圧弁68の供給路を形成する必要がなく、弁装置40の構造を簡単化することができる。これによって部品点数および工数を少なくすることができ、製造コストを少なくすることができる。

[0068] 図3は、本発明の実施の第2の形態の弁装置40Aの一部を拡大して示す断面図である。弁装置40Aは、第1の実施の形態の弁装置40と類似しており、異なる点だけ説明し、同様の構成は同一の符号を付して説明を省略する。開閉弁用ハウジング49

において、第3開閉弁用ハウジング部49c(図2)が形成されず、シートブロック44Aのフランジ部96Aの外周面部がシートブロック保持部92Aの段差部93Aに螺着可能に構成される。弁孔98Aを形成する弁孔部108Aの軸線方向一端部には、シートブロック本体97Aを段差部93Aに螺着させるための六角孔部が形成される。これによってシートブロック44Aの外周などに六角形状の把持部を形成することなく、フランジ部96Aを段差部93Aに螺着させて、シートブロック44Aをシートブロック保持部92Aに固定できる。このようにシートブロック44Aをシートブロック保持部92Aに螺着させるだけの容易な作業で固定することができ、シートブロック44Aを高い位置精度で位置決めしてシートブロック用ハウジング43Aに固定することができる。

[0069] 本実施の形態によれば、シートブロック44Aがハウジング104に螺着されて固定されるので、シートブロック44Aをハウジング104に固定する場合、シートブロック44Aの位置精度を確認しつつ、シートブロック44Aをハウジング104に固定することができる。これによってシートブロック44Aのハウジング104、プランジャ45およびピストン46に対する位置精度が高い弁装置を実現することができる。

[0070] 図4は、本実施の形態の第3の形態の弁装置40Bの一部を拡大して示す断面図である。弁装置40Bは、第1の実施の形態の弁装置40と類似しており、異なる点だけ説明し、同様の構成は同一の符号を付して説明を省略する。開閉弁用ハウジング49Bにおいて、第3開閉弁用ハウジング部49c(図2)が形成されず、シートブロック保持部92Bの段差部93Bの軸線方向他方の開口端部109には、かしめ加工によって、半径方向内方に突出する複数のかしめ部110が周方向適当間隔おきに形成される。シートブロック44がシートブロック保持部92Bに装着される状態で、かしめ部110を変形させて、シートブロック44のフランジ部96は、かしめ部110によって固定される。これによって段差部93Bに嵌合するフランジ部96が固定され、シートブロック44をシートブロック保持部92Bに固定することができる、すなわちシートブロック用ハウジング43Bに固定することができる。このようにハウジング104の一部をかしめ加工して変形させることによって、シートブロック44をハウジング104に容易に、かつ高い位置精度で固定することができる。

[0071] 本実施の形態によれば、シートブロック44がハウジング104の一部をかしめ加工し

て変形させて固定されるので、シートブロック44をハウジング104に固定する場合、シートブロック44の位置精度を確認しつつ、シートブロック44をハウジング104に固定することができる。これによってシートブロック44のハウジング104、プランジャ45およびピストン46に対する位置精度が高い弁装置を実現することができる。

[0072] 図5は、本実施の形態の第4の形態の弁装置40Cの一部を拡大して示す断面図である。弁装置40Cは、第1の実施の形態の弁装置40と類似しており、異なる点だけ説明し、同様の構成は同一の符号を付して説明を省略する。シートブロック44Cは、シートブロック本体97Cと、開閉弁シート形成部材99と、減圧弁シート形成部材100Cとによって構成される。シートブロック本体97Cは、円筒状に形成され、開閉弁シート形成部材99を装着可能な軸線方向に凹む略円環状の溝部が軸線方向一端部に形成される。シートブロック本体97Cの軸線方向他端部111には、軸線方向に凹み減圧弁シート形成部材100Cを嵌合可能な嵌合孔部112が軸線L1に沿って形成される。シートブロック本体97Cは、シートブロック保持部92の段差部93に嵌合可能に構成される。減圧弁シート形成部材100Cは、大略的には、円筒状の部材であり、軸線方向一端部に半径方向外方に突出して周方向全周に延びるフランジ部113が形成される。フランジ部113は、嵌合孔部112に嵌合可能に形成され、嵌合孔部112に嵌合される状態で、シートブロック本体97Cの軸線方向他端部111と略面一となるように形成される。前記「略面一」は、面一を含む。シートブロック本体97Cには、減圧弁シート形成部材100Cと当接する当接面部114に軸線方向に突出する先鋭の複数の突条115が形成される。この複数の突条115は、相互に略同心円上に形成される略円環状の先鋭の突起である。ただし、複数の突条115は、必ずしも同心円上の略円環状に形成される必要はなく、閉ループ状に形成されるものであればよい。このようにして形成される減圧弁シート形成部材100Cを、シートブロック本体97Cの嵌合孔部112に嵌合させてシートブロック44Cが構成される。このシートブロック44Cには、減圧弁シート形成部材100Cおよびシートブロック本体97Cを軸線L1に沿って貫通するように弁孔98が形成される。

[0073] このようにして構成されるシートブロック44Cは、シートブロック本体97Cが段差部93に嵌合され、減圧弁シート形成部材100Cの嵌合孔部112に嵌合される部分を除く

残余部がシートブロック保持部92の段差部93を除く残余部に嵌合されて装着される。装着されるシートブロック44Cは、実施の第1の形態の弁装置と同様に、開閉弁用ハウジング49およびシートブロック用ハウジング43によって挟持されて固定される。このようにシートブロック44Cを挟持することによって、減圧弁シート形成部材100Cがシートブロック本体97Cとシートブロック保持部92とによって挟持される。このとき当接面部114に複数の突条115が形成されているので、軟質材料から成る減圧弁シート形成部材100Cと突条115とを密着させ、シールを達成することができる。これによってOリングなどのシール部材を設けることなくシールを達成することができる。

[0074] このようにして装着されるシートブロック44Cは、シートブロック本体97Cに減圧弁シート形成部材100Cを嵌合させ、シートブロック本体97Cをハウジング104に固定するだけで、減圧弁シート形成部材100Cをシートブロック本体97Cに装着することができる。したがって減圧弁シート形成部材100Cを容易に固定することができる。当接面部114に形成される複数の突条115によってシールを達成するので、Oリングなどのシール形成部材を設けてシールを達成する場合に比べて、少ないスペースでシールを達成でき、構造を簡単化できる。これによって部品点数を少なくすることができ、弁装置40Cの製作費を低減することができる。

[0075] 本実施の形態によれば、減圧弁シート形成部材100Cに形成される略円環状の先鋭の突条115をシートブロック本体97に当接させることによって、シートブロック本体97Cと減圧弁シート形成部材100Cとによってシールを達成できるので、次のような効果を奏する。シール部材によってシールを達成する場合に比べて、形成する際の制限が少なく、シールを達成するのに必要なスペースを小さくできる。またシール部材によってシールを達成する場合に比べて、シートブロック44Cの構成を簡単化することができ、部品点数を少なくすることができ、弁装置40Cの製作費の低減を図ることができる。

[0076] 本実施の形態によれば、連結してハウジング104を構成する開閉弁用ハウジング49およびシートブロック用ハウジング43がシートブロック44Cのフランジ部113を挟持することによって、シートブロック44Cをハウジング104に固定することができる。これによって複数の開閉弁用ハウジング49、減圧弁用ハウジング69(図2)およびシート

ブロック用ハウジング43を連結してハウジング104を構成する際に、シートブロック44Cを同時に固定することができる。したがってハウジング104にシートブロック44Cを容易に固定することができる。

[0077] 図6は、本発明の実施の第5の形態の弁装置40Dの一部を拡大して示す断面図である。弁装置40Dは、第4の実施の形態の弁装置40Cと類似しており、異なる点だけ説明し、同様の構成は同一の符号を付して説明を省略する。シートブロック44Dには、シートブロック本体97Dと減圧弁シート形成部100Dを軸線L1に沿って貫通するように弁孔98Dが形成される。弁孔98Dを形成する弁孔部108Dは、減圧弁側の開口端部(以下「減圧弁側開口端部122」)が減圧弁弁体片79Dを嵌合可能に形成される。減圧弁弁体片79Dは、一部が減圧弁側開口端部122に嵌合可能であって、軸線方向他方X2に突出する切頭円錐状に形成され、弁孔部108Dに嵌合する状態で、径方向外周面部123が減圧弁側開口端部122の周方向全周にわたってに当接するように形成される。減圧弁弁体片79Dは、弁孔部108Dに嵌合し径方向外周面部123が減圧弁側開口端部122に当接、すなわち着座する状態で、弁孔98Dを閉じる。減圧弁弁体片79Dは、弁孔部108Dから離間する、すなわち径方向外周面部123が減圧弁側開口端部122から離間する状態で、弁孔98Dを開き、減圧弁側開口端部122と協働してオリフィス102Dを形成する。このように形成されるオリフィス102Dの開度を、ピストン46を摺動変位させることによって調節して、一次圧の流体をオリフィス102Dを通過させて二次圧に減圧する。ただし減圧弁弁体片79Dは、切頭円錐状に限定されるものでなく、軸線方向一方L1に広がる略円環状であってもよく、弁孔部108Dに嵌合する状態で、側面部が減圧弁側開口端部122の周方向全周にわたって当接し、弁孔98Dを閉じることができればよい。シートブロック本体97Dの外周面部には、半径方向内方に凹んで周方向全周にわたって延びる溝部が形成され、この溝部にシール部材103が設けられている。

[0078] このように減圧弁弁体片79Dが径方向に減圧弁側開口端部122を圧接しているので、減圧弁弁体片79Dと減圧弁側開口端部122との密着性が高く、確実に弁通路107を閉じることができる、つまり遮蔽効果が高い。また減圧弁弁体片79Dと減圧弁側開口端部122とが流体の流れに対して、垂直な方向に弁通路107を閉じ、これによ

っても遮蔽効果を高めている。シートブロック本体97Dにさらにシール部材103を設けることによって突条115とともにシールを確実に達成することができる。

[0079] 図7は、本発明の実施の第6の形態の弁装置40Eの一部を拡大して示す断面図である。弁装置40Eは、第4の実施の形態の弁装置40Cと類似しており、異なる点だけ説明し、同様の構成は同一の符号を付して説明を省略する。開閉弁用ハウジング49Eにおいて、第3開閉弁用ハウジング部49c(図2)が形成されず、シートブロック本体97Eの外周面部116がシートブロック保持部92Eの段差部93Eに螺着可能に構成される。弁孔部108Eの軸線方向一端部には、シートブロック本体97Eを段差部93Eに螺着させるための六角孔部が形成される。これによってシートブロック44Eの外周などに六角形状の把持部を形成することなく、シートブロック本体97Eを段差部93Eに螺着させることによって、減圧弁シート形成部材100Cをシートブロック本体97Eとシートブロック保持部92Eとによって挟持し、シートブロック44Eをシートブロック用ハウジング43Eに固定することができる。このようにシートブロック本体97Eを段差部93Eに螺着させるだけでの容易な作業でシートブロック44Eをハウジング104に固定することができ、シートブロックを高い位置精度で位置決めしてハウジングに固定することができる。

[0080] 図8は、本実施の形態の第7の形態の弁装置40Fの一部を拡大して示す断面図である。弁装置40Fは、第4の実施の形態の弁装置40Cと類似しており、異なる点だけ説明し、同様の構成は同一の符号を付して説明を省略する。開閉弁用ハウジング49Fにおいて、第3開閉弁用ハウジング部49c(図2)が形成されず、シートブロック保持部92Fの段差部93Fの軸線方向他方の開口端部109には、かしめ加工によって、半径方向内方に突出する複数のかしめ部110が周方向適当間隔おきに形成される。シートブロック44Cがシートブロック保持部92Fに装着される状態で、かしめ部110を変形させて、シートブロック本体97Cは、かしめ部110によって固定される。これによって段差部93Fに嵌合するシートブロック本体97Cが固定され、減圧弁シート形成部材100Cをシートブロック保持部92Fに固定することができる。すなわち、シートブロック100Cをハウジング104に固定することができる。このようにハウジング104の一部をかしめ加工して変形させることによって、シートブロック44Cをハウジング104に

容易に、かつ高い位置精度で固定することができる。

[0081] 図9は、本実施の形態の第8の形態の弁装置40Gの一部を拡大して示す断面図である。弁装置40Gは、第4の実施の形態の弁装置40Cと類似しており、異なる点だけ説明し、同様の構成は同一の符号を付して説明を省略する。シートブロック44Gは、シートブロック本体97Gと、開閉弁シート形成部材99と、減圧弁シート形成部材100Gとによって構成される。シートブロック本体97Gは、円筒状に形成され、シートブロック保持部92の段差部93に嵌合可能に構成される。シートブロック本体97Gには、開閉弁シート形成部材99を装着可能な軸線方向に略円環状に凹む溝部が軸線方向一端部に形成される。シートブロック本体97Gの軸線方向他端部には、軸線方向に凹む略円環状であって、シール部材117を装着可能な円環状孔部118が軸線L1まわりに形成される。この円環状孔部118には、シール部材117が装着され、シートブロック本体97Gと減圧弁シート形成部材100Gが当接する状態でシールを達成している。減圧弁シート形成部材100Gは、大略的には、円筒状の部材であり、軸線方向一端部に半径方向外方に突出して周方向全周に延びるフランジ部113Gが形成される。減圧弁シート形成部材100Gは、フランジ部113Gを除く残余部120がシートブロック保持部92の段差部93を除く残余部121に嵌合可能に形成される。前記シートブロック保持部92の残余部121には、その外周面部に半径方向内方に凹んで周方向全周にわたって延びる凹部が形成される。この凹部には、シール部材119が装着され、フランジ部113Gの残余部120がシートブロック保持部92の段差部93を除く残余部121に嵌合される状態でシール部材119によってシールを達成する。

[0082] このようにして形成されるシートブロック44Gは、減圧弁シート形成部材100Gの残余部120をシートブロック保持部の残余部121に嵌合させ、シートブロック本体97Gを段差部93に嵌合させる。このように嵌合されるシートブロック本体97Gを実施の第4の形態と同様に開閉弁用ハウジング49によって押圧することによって、減圧弁シート形成部材100Gのフランジ部113Gがシートブロック本体97Gとシートブロック用ハウジング43Gとによって挟持される。このようにシートブロック本体97Gを押圧することによって、減圧弁シート形成部材100Gを容易に固定することができる。すなわち容易にシートブロック44Gを構成することができる。またシール部材117, 119を設ける

ことによって、シールを達成することができる。

[0083] 図10は、本発明の実施の第9の形態の弁装置40Hの一部を拡大して示す断面図である。弁装置40Hは、第8の実施の形態の弁装置40Gと類似しており、異なる点だけ説明し、同様の構成は同一の符号を付して説明を省略する。開閉弁用ハウジング49Hにおいて、第3開閉弁用ハウジング部49c(図2)が形成されず、シートブロック本体97Hの外周面部116Hがシートブロック保持部92Hの段差部93Hに螺着可能に構成される。弁孔部108Hの軸線方向一端部には、シートブロック本体97Hを段差部93Hに螺着させるための六角孔部が形成される。これによってシートブロック44Hの外周などに六角形状の把持部を形成することなく、シートブロック本体97Hを段差部93Hに螺着させて、シートブロック本体97Hをシートブロック保持部92Hに固定することができる。このようにシートブロック本体97Hをシートブロック保持部92Hに螺着させるだけの容易な作業でシートブロック44Hをハウジング104に固定することができ、シートブロック44Hを高い位置精度で位置決めしてハウジング104に固定することができる。

[0084] 図11は、本実施の形態の第10の形態の弁装置40Jの一部を拡大して示す断面図である。弁装置40Jは、第8の実施の形態の弁装置40Gと類似しており、異なる点だけ説明し、同様の構成は同一の符号を付して説明を省略する。開閉弁用ハウジング49Jにおいて、第3開閉弁用ハウジング部49c(図2)が形成されず、シートブロック保持部92Jの段差部93Jの軸線方向他方の開口端部109には、かしめ加工によって、半径方向内方に突出する複数のかしめ部110が周方向適当間隔おきに形成される。シートブロック44Gがシートブロック保持部92Jに装着される状態で、かしめ部110を変形させて、シートブロック本体97Gは、かしめ部110によって固定される。これによって段差部93Jに嵌合するシートブロック本体97Gが固定され、シートブロック44Gをシートブロック保持部92Jに固定することができる、すなわちシートブロック用ハウジング43Jに固定することができる。このようにハウジング104の一部をかしめ加工して変形させることによって、シートブロック44Jをハウジング104に容易に固定することができるとともに、高い位置精度で固定することができる。

[0085] 前記本実施の形態の弁装置40には、減圧弁48と開閉弁68とが形成されているけ

れども、必ずしも減圧弁48と開閉弁68との組み合わせに限定されない。たとえば開閉弁を2つ設けてもよく、減圧弁を2つ設けてもよい。また弁孔98を直線上に形成し、減圧弁部42と開閉弁部41とが互いに対向するように設けられているけれども、必ずしもこのように設けられることに限定されない。たとえば弁孔98をL字状に形成して、減圧弁部42の軸線と開閉弁部41の軸線とが互いに垂直になる様に配置して構成してもよい。本実施の形態では、2ポートの弁通路107によって形成されているけれども、3ポート以上の弁通路であってもよい。3ポートの弁通路の場合、たとえば弁孔98をT字状に形成することによって実現することができる。シートブロック44, 44A, 44C, 44D, 44E, 44G, 44Hにおいて、開閉弁用シート形成部材99の構造を次のような構成にすることも可能である。開閉弁用シート形成部材99を減圧弁部42に臨むように配設してもよい。減圧弁シート形成部材100を開閉弁部41に臨むように配設してもよい。この場合にも本実施の形態と同様の効果を奏する。

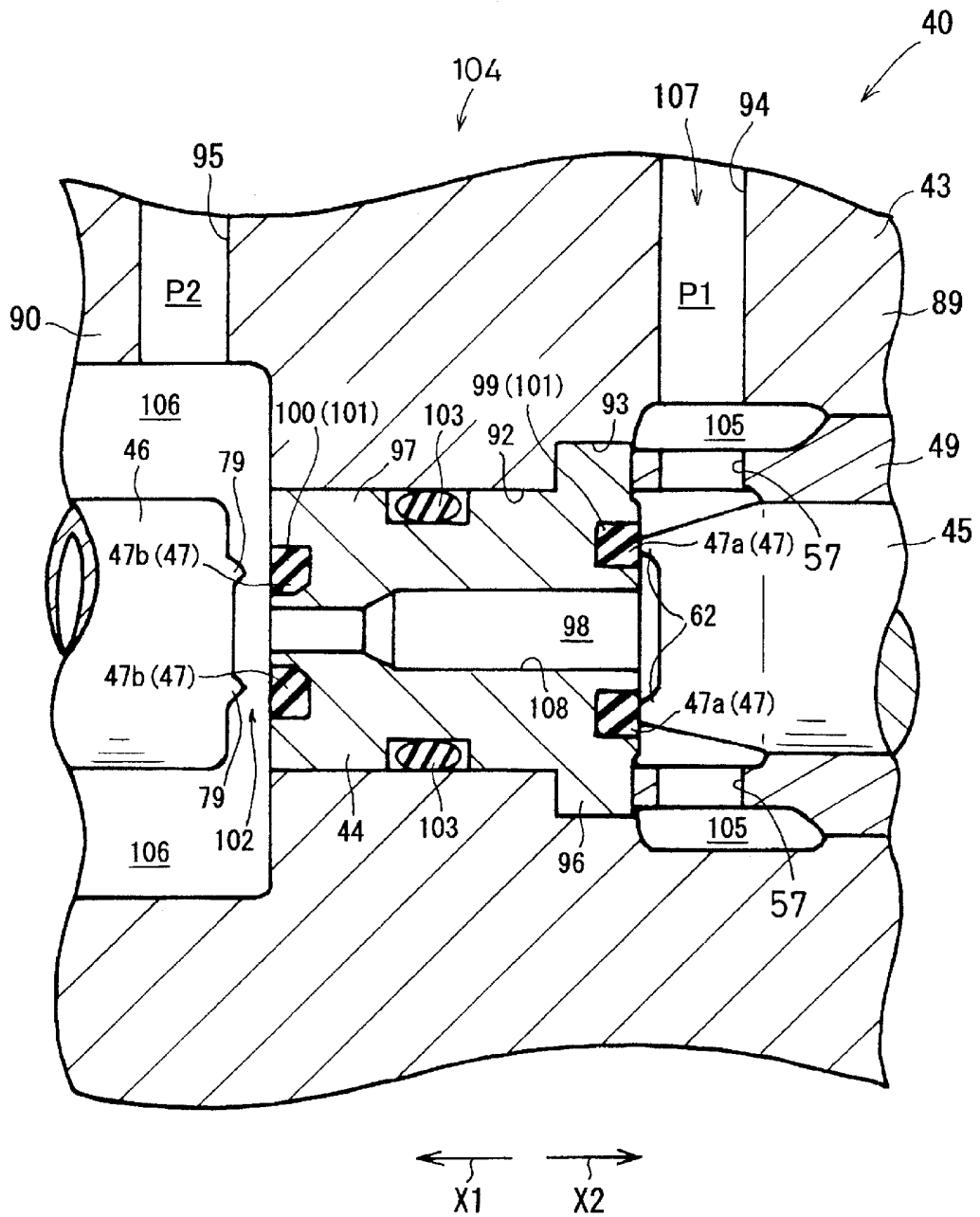
産業上の利用可能性

[0086] 本願発明に係る弁装置は、工数の低減を図るとともに、構造を単純化した弁装置を必要とする流体圧装置などにおいて利用することができる。

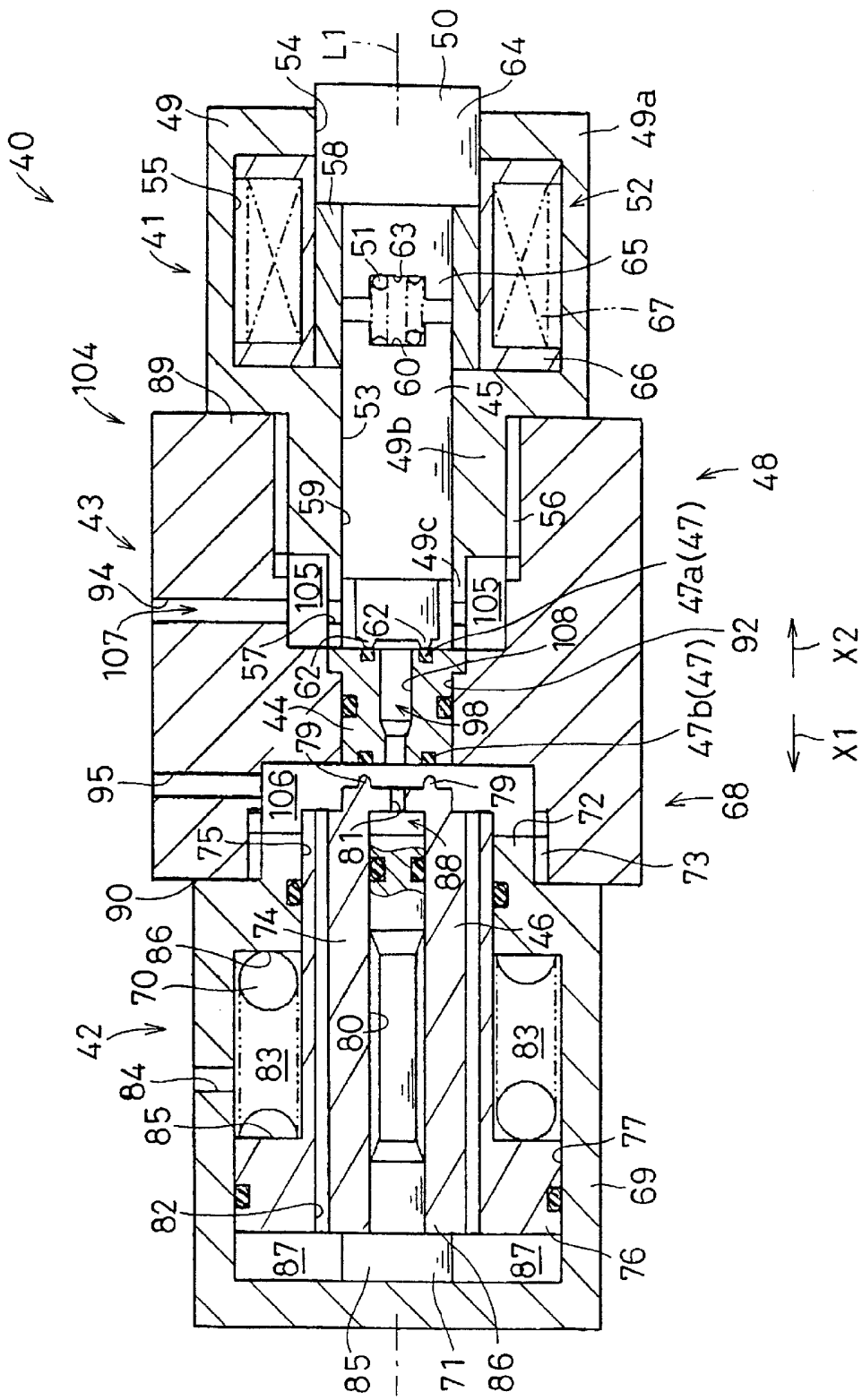
請求の範囲

- [1] 弁通路が形成されるハウジングと、
ハウジングに変位可能に保持され、弁通路を開閉するための複数の弁体と、
各弁体に対して共通に設けられてハウジングに固定され、各弁体が着座する1つの
シートブロックであって、各弁体が着座するシート部が軟質材料から成るシートブロッ
クとを含む弁装置。
- [2] 前記シートブロックは、硬質材料から成る基体に、軟質材料から成るシート部を形成
するシート形成部材が装着されて形成されるように構成されてなる請求項1記載の弁
装置。
- [3] 前記シート形成部材が、基体に接着されてなる請求項2記載の弁装置。
- [4] 前記基体は、ハウジングに固定されて設けられ、
前記シート形成部材は、基体とハウジングとに挟持されることによって基体に装着さ
れるように構成されてなる請求項2記載の弁装置。
- [5] 前記基体とシート形成部材とは、基体に形成される閉ループ状の先鋭の突条をシ
ート形成部材に当接させてシールが達成されるように構成されてなる請求項4記載の
弁装置。
- [6] 前記ハウジングは、複数のハウジング部材を連結して構成され、
前記シートブロックは、被挟持部を有し、被挟持部が各ハウジング部材に挟持され
てハウジングに固定されるように構成されてなる請求項1～5のいずれか1つに記載
の弁装置。
- [7] 前記シートブロックは、ハウジングに螺着されて固定されるように構成されてなる請
求項1～5のいずれか1つに記載の弁装置。
- [8] 前記シートブロックは、ハウジングの一部をかしめ加工して変形させることにより固定
されるように構成されてなる請求項1～5のいずれか1つに記載の弁装置。

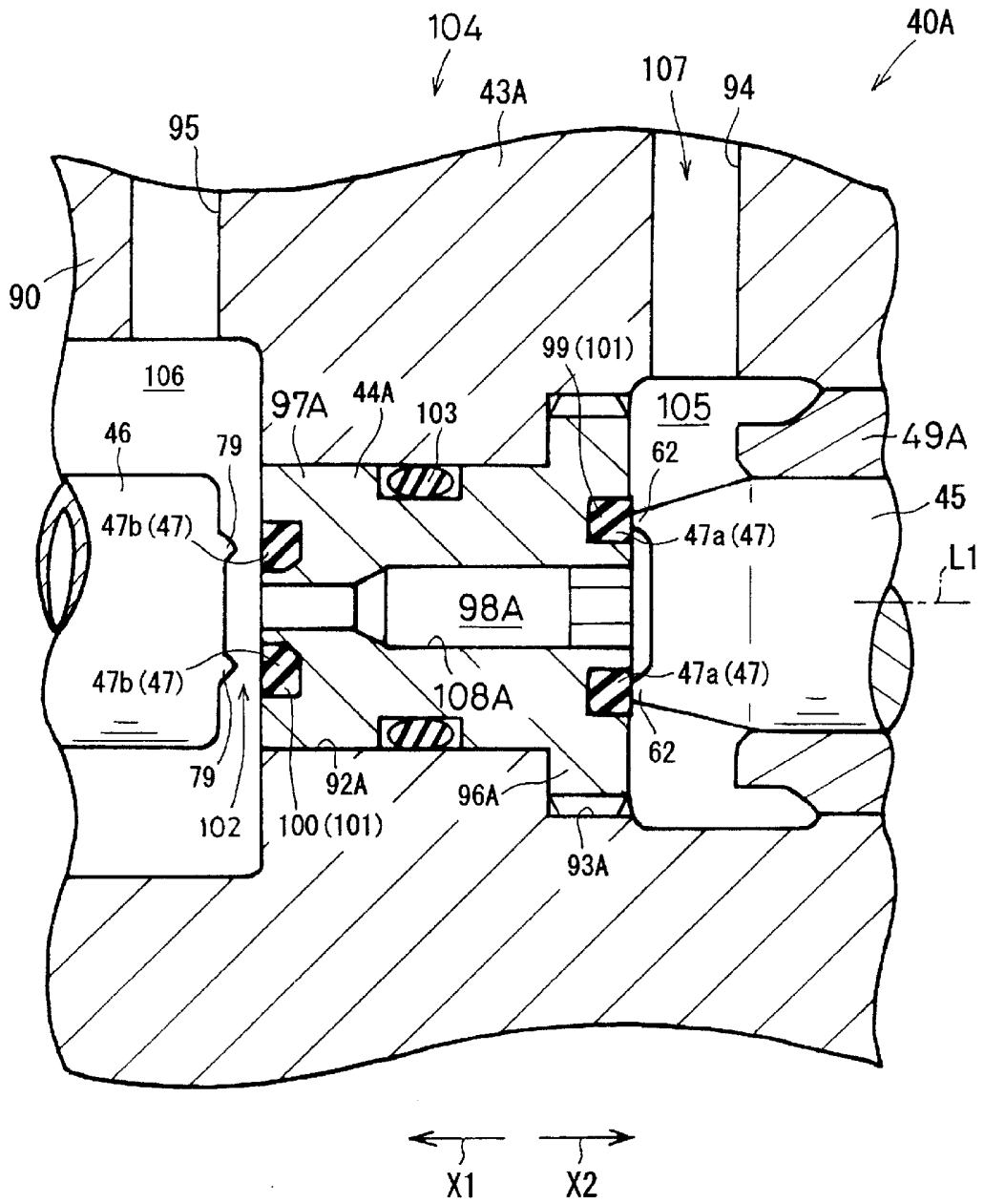
[図1]



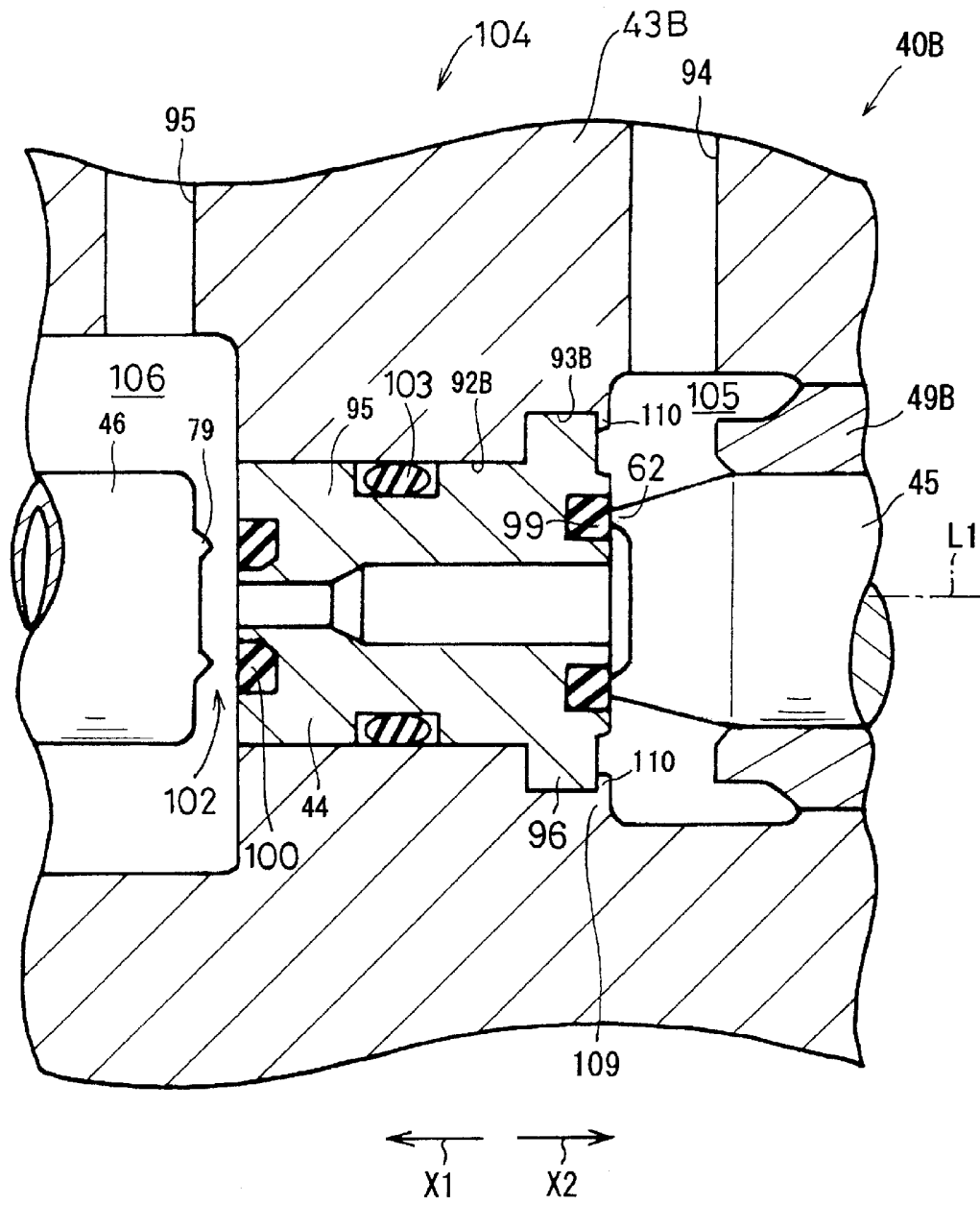
[図2]



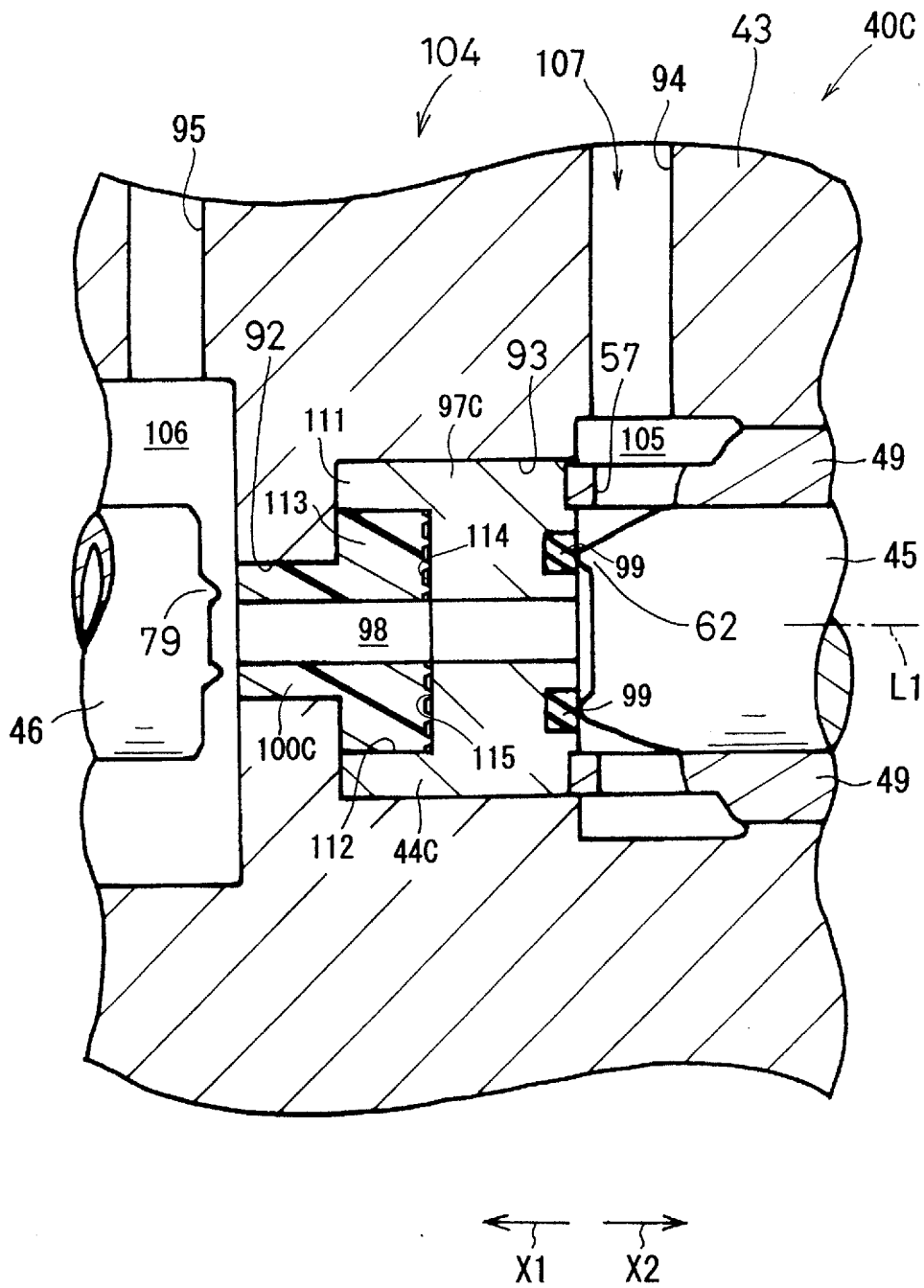
[図3]



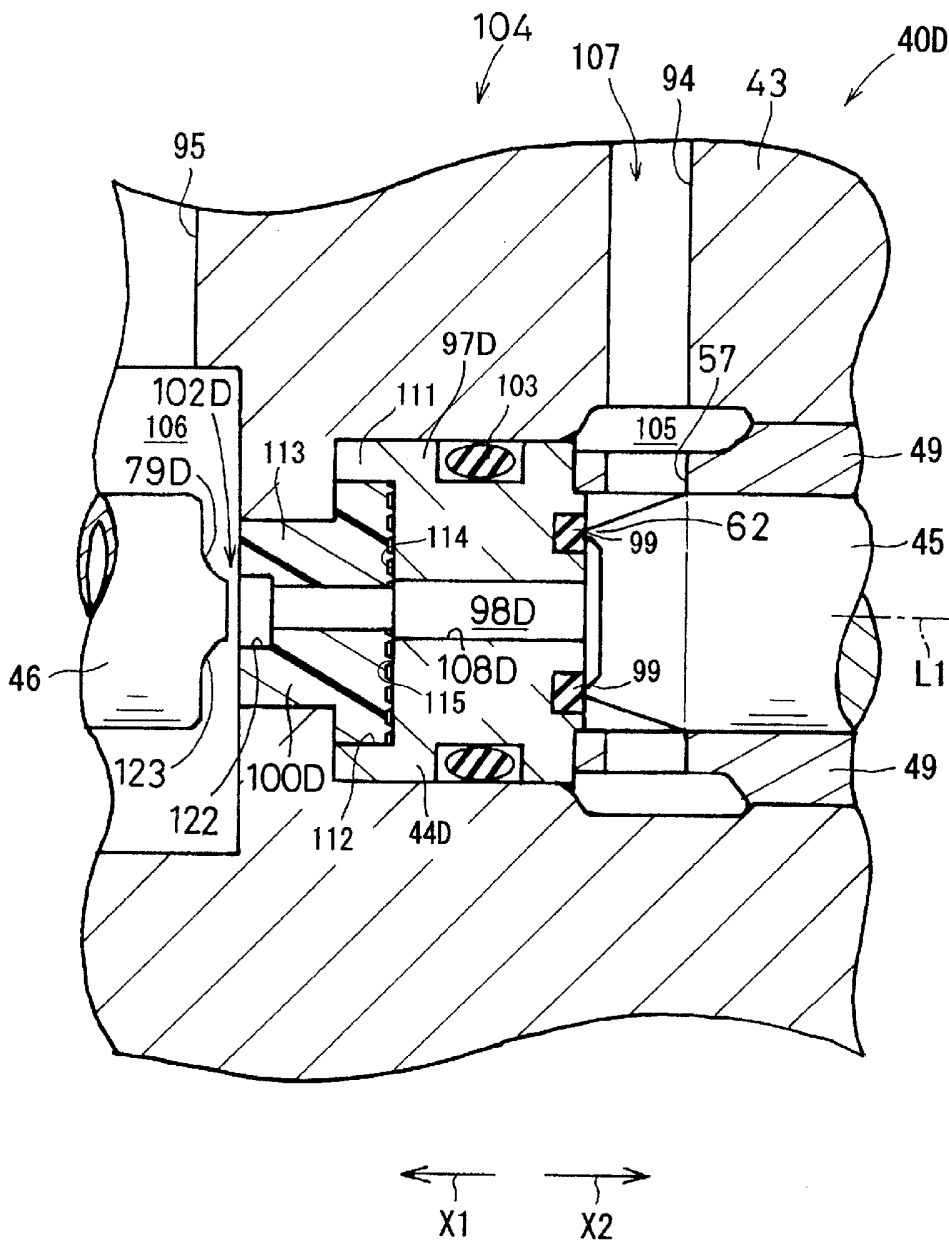
[図4]



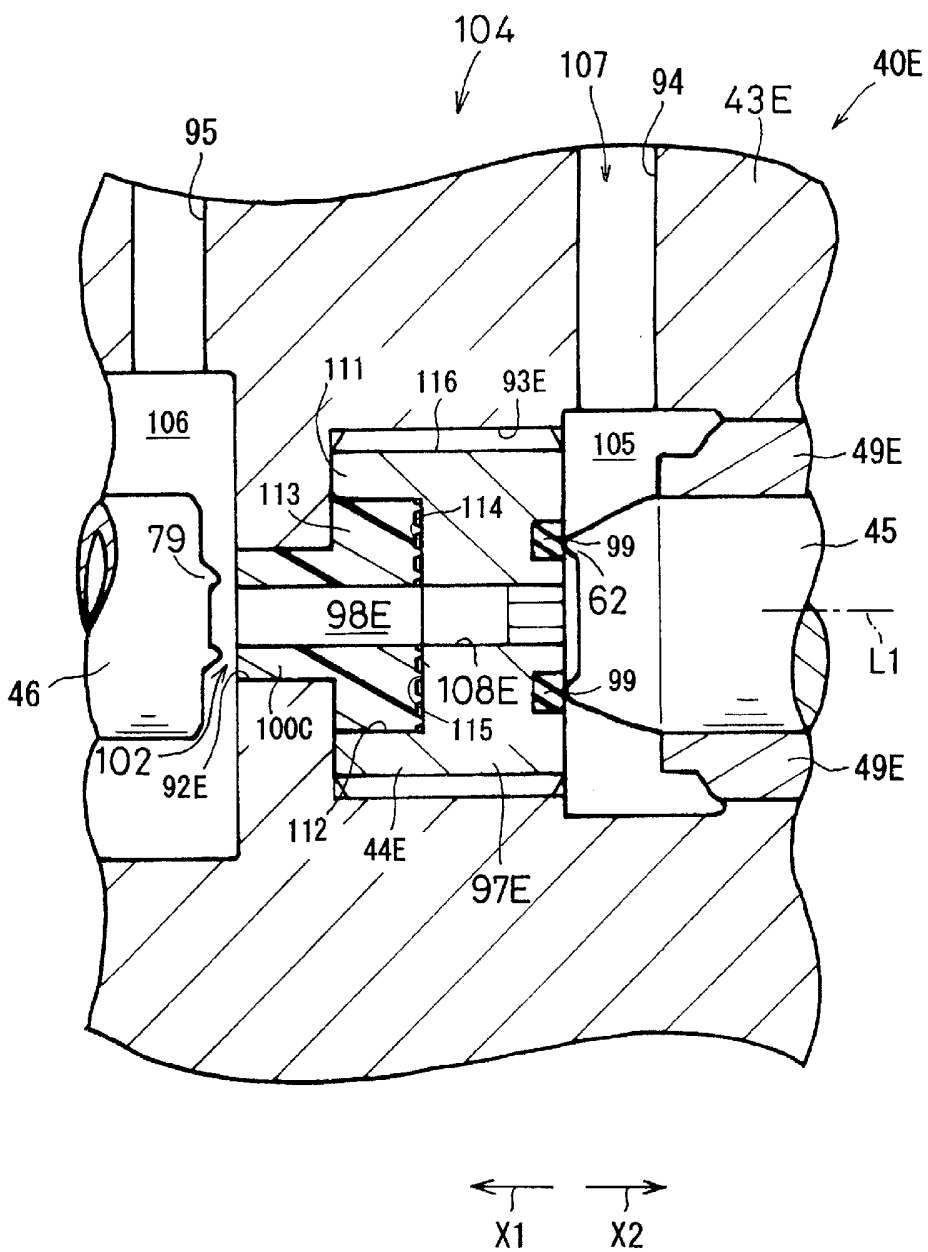
[図5]



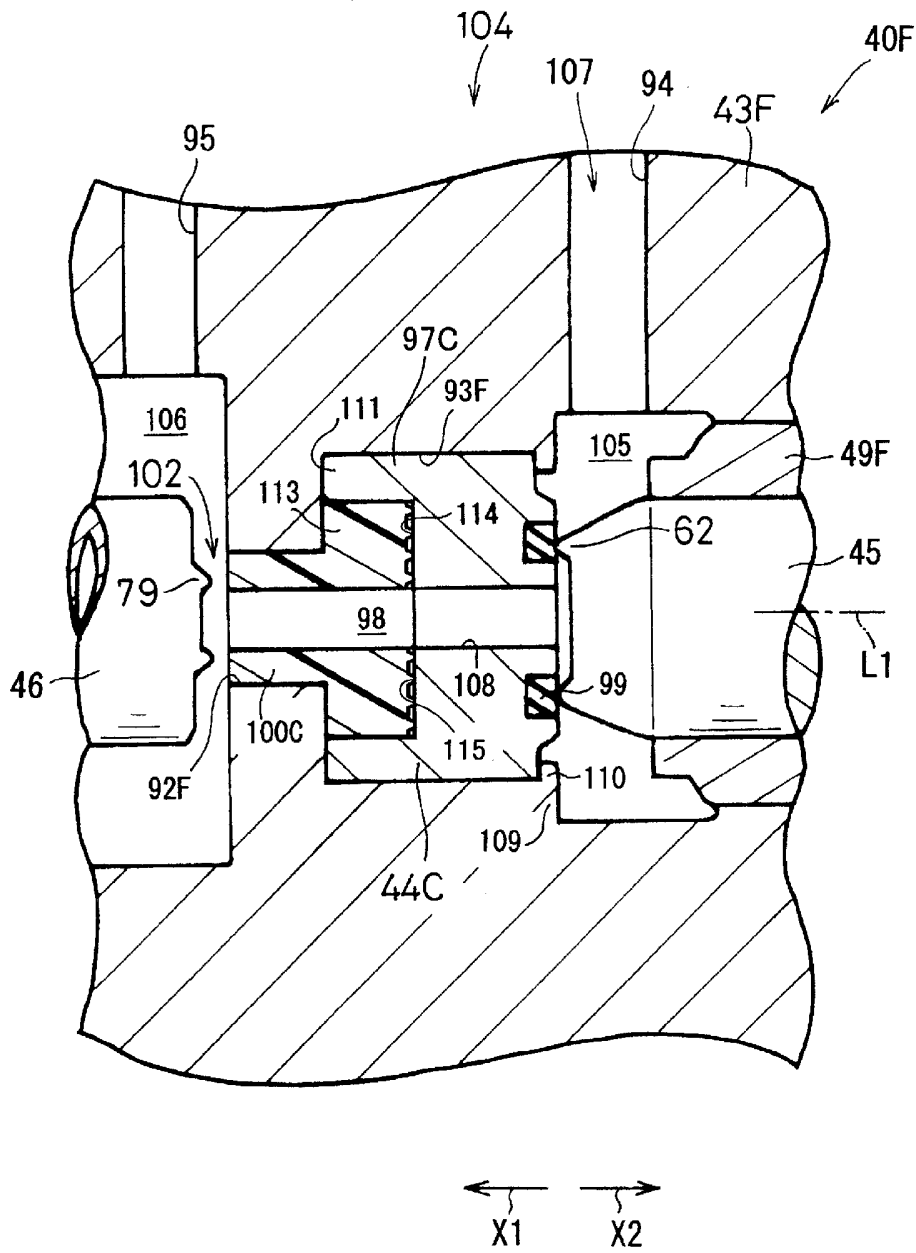
[図6]



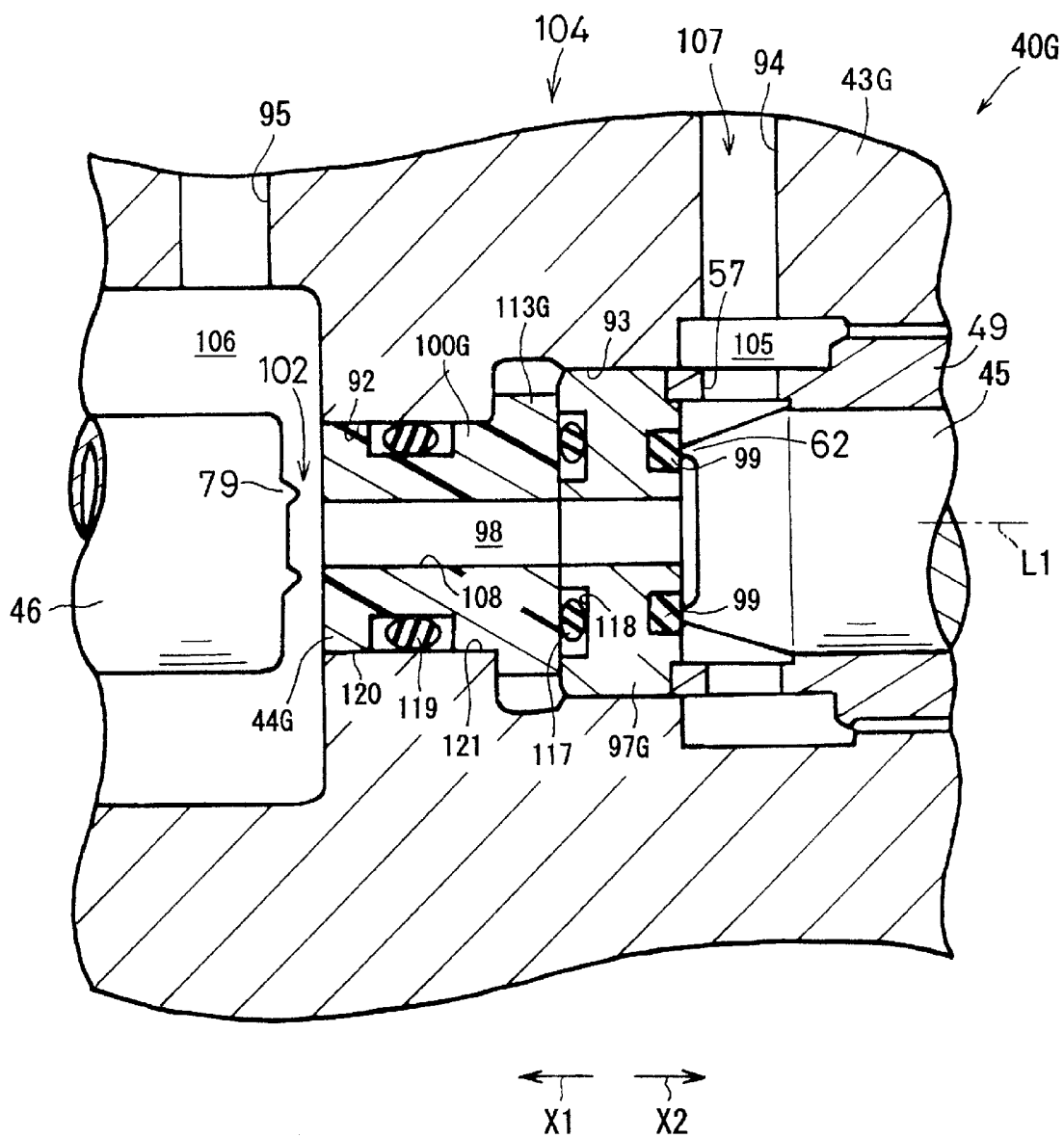
[図7]



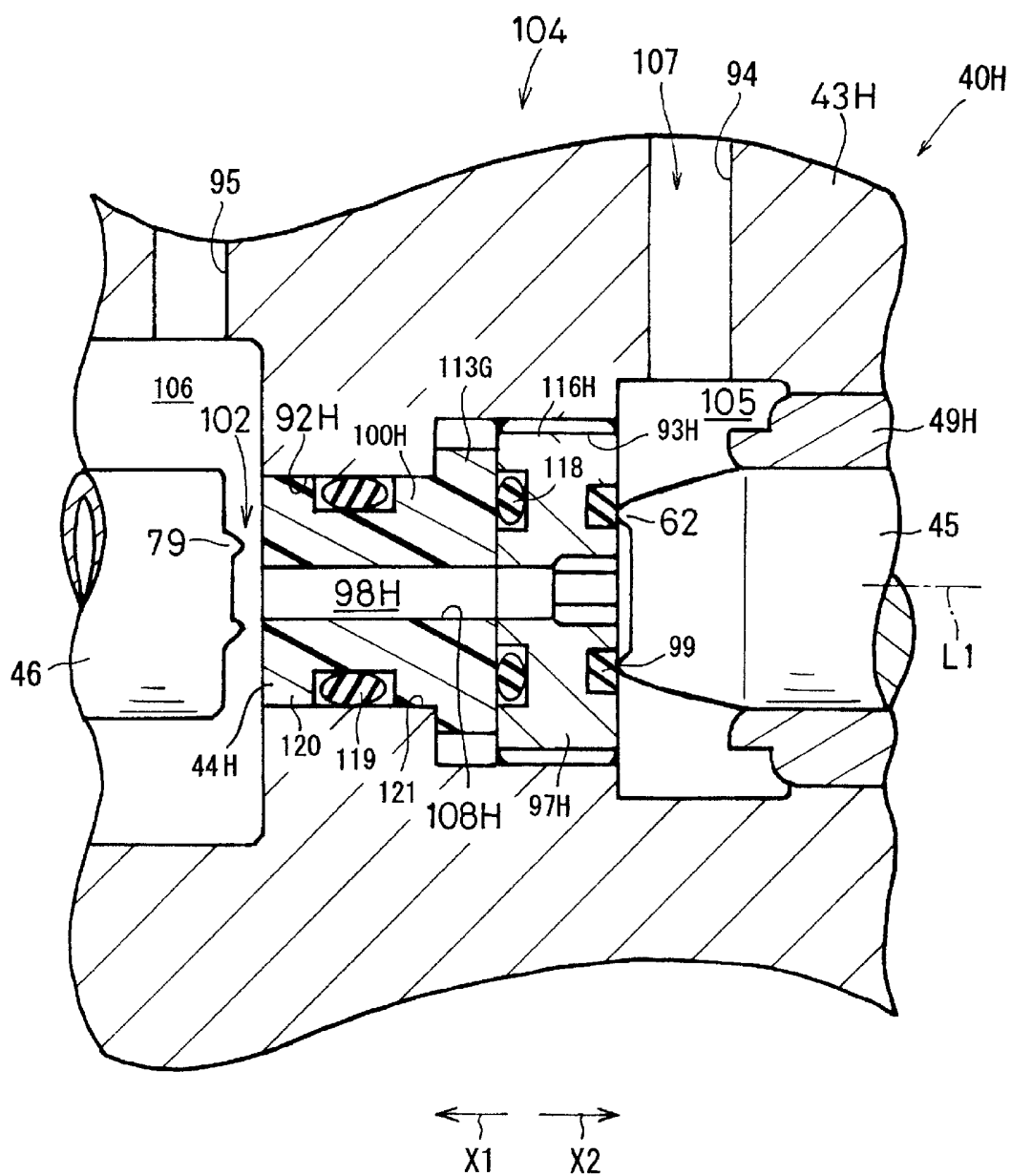
[図8]



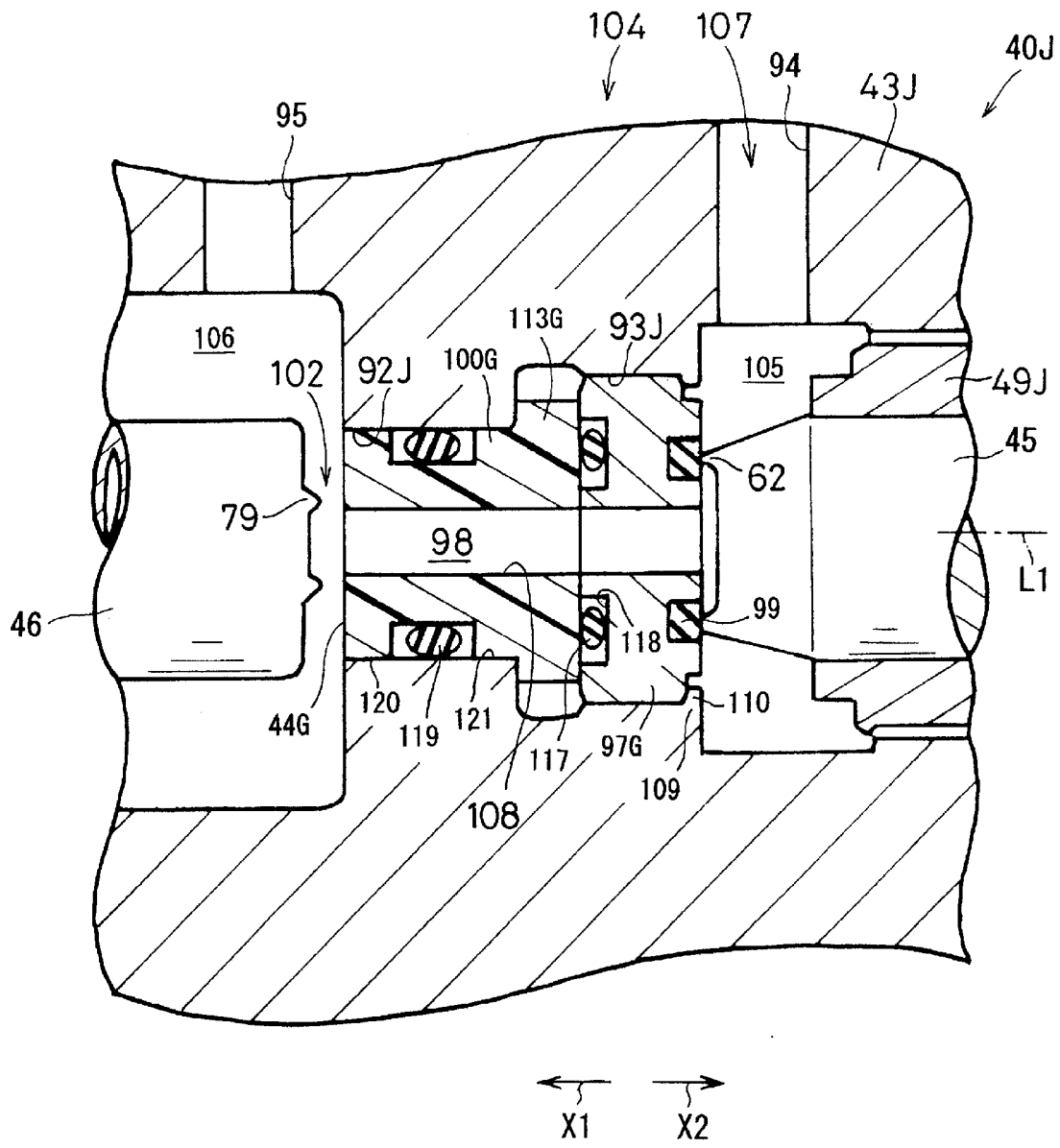
[図9]



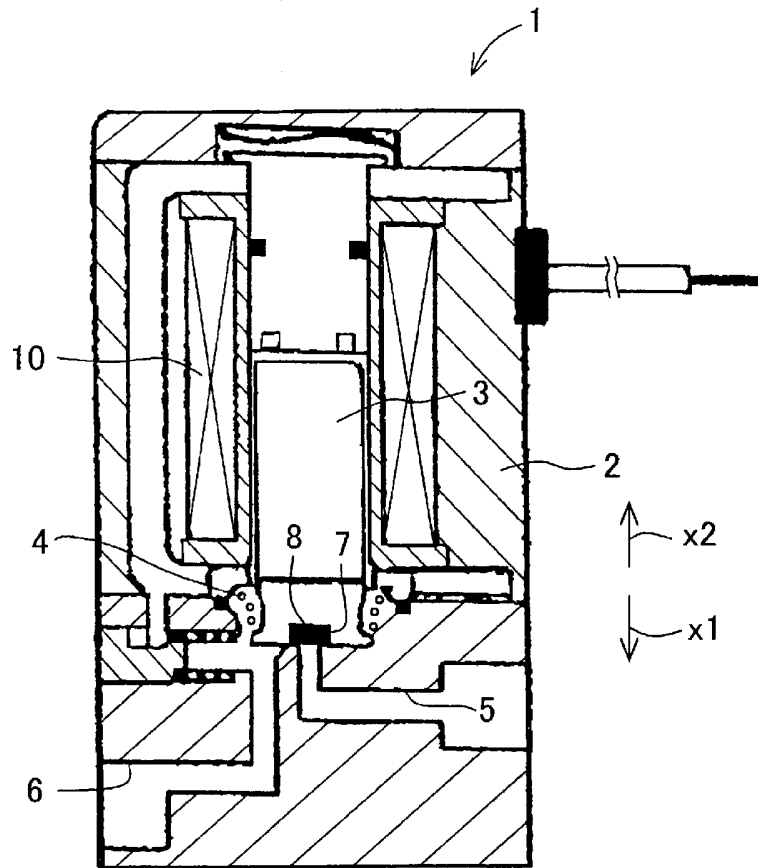
[図10]



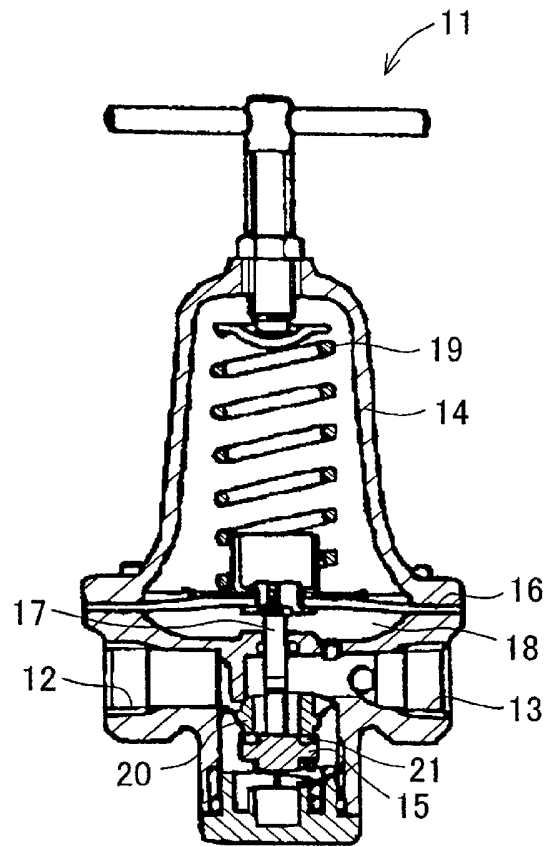
[図11]



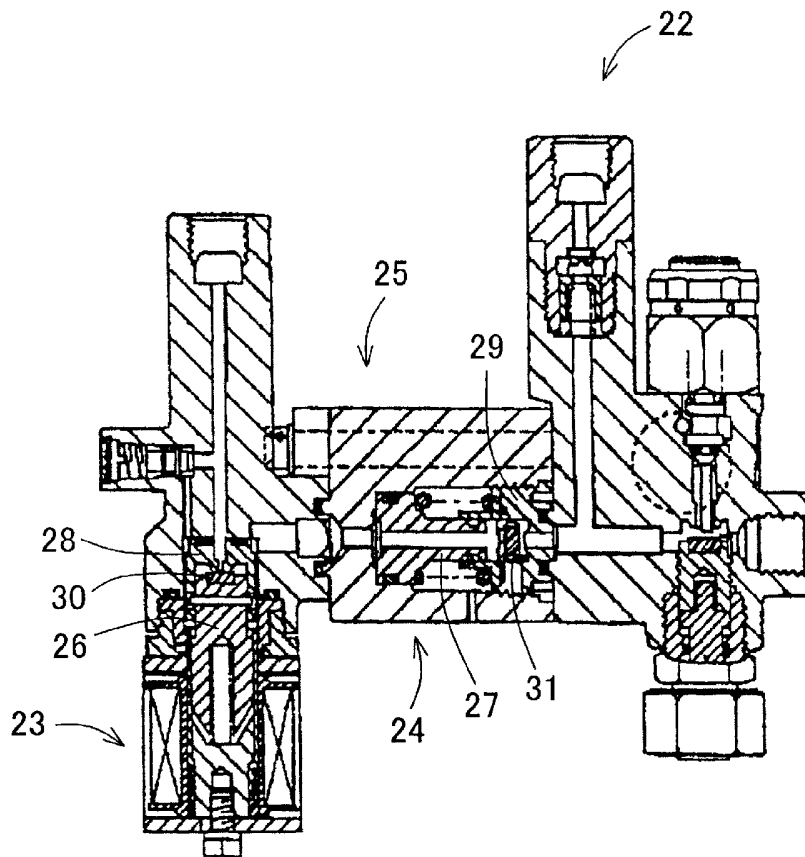
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/007899

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ F16K1/44, F16K1/42		
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) Int.Cl ⁷ F16K1/44, F16K1/42, F16K11/10, F16K15/06, F16K31/06		
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 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005		
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 A	JP 60-192172 A (Toshiba Corp.), 30 September, 1985 (30.09.85), Page 2, lower left column, line 2 to lower right column, line 16; Fig. 3 (Family: none)	1-4, 7, 8 5, 6
Y A	JP 56-35868 A (Wabco Steuerungstechnik GmbH., Wabco Fahrzeugbremsen GmbH.), 08 April, 1981 (08.04.81), Page 2, lower left column, line 13 to page 3, upper left column, line 13; Fig. 1 & US 4402338 A & GB 2059016 A & DE 2935005 A & FR 2464419 A	1-4, 7, 8 5, 6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 12 July, 2005 (12.07.05)		Date of mailing of the international search report 26 July, 2005 (26.07.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/007899

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 33053/1986 (Laid-open No. 146060/1987) (NOK Corp.), 14 September, 1987 (14.09.87), Page 1, line 14 to page 2, line 6; page 4, line 10 to page 7, line 14; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1-4 5-8
Y A	JP 9-217677 A (YBM CO., LTD.), 19 August, 1997 (19.08.97), Par. No. [0029]; Fig. 2 (Family: none)	1-3 4-8
Y A	JP 54-65831 A (Bascom F. Buchanan), 26 May, 1979 (26.05.79), Page 10, upper left column, lines 10 to 12; Figs. 5, 7, 8 & US 4146056 A & GB 1597394 A & DE 2805980 A & FR 2408083 A	7 1-6, 8
Y A	JP 8-93953 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 12 April, 1996 (12.04.96), Par. Nos. [0015], [0016]; Fig. 2 (Family: none)	8 1-7

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl.⁷ F16K1/44, F16K1/42</p>												
<p>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.⁷ F16K1/44, F16K1/42, F16K11/10, F16K15/06, F16K31/06</p>												
<p>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</p> <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>1971-2005年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2005年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2005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	1971-2005年	日本国実用新案登録公報	1996-2005年	日本国登録実用新案公報	1994-2005年		
日本国実用新案公報	1922-1996年											
日本国公開実用新案公報	1971-2005年											
日本国実用新案登録公報	1996-2005年											
日本国登録実用新案公報	1994-2005年											
<p>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)</p>												
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求の範囲の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 60-192172 A (株式会社東芝) 1985.09.30, 第2ページ左下欄第2行-同右下欄第16行, 第3図 (ファミリーなし)</td> <td>1-4, 7, 8 5, 6</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 56-35868 A (ヴァブコ・シユトイエリングステヒニク・フェルヴアルトウングスーゲゼルシャフト・ミツト・ベシユレンクテル・ハフツング, ヴァブコ・ファールツオイクブレムゼン・ゲゼルシャフト・ミツト・ベシユレンクテル・ハフツング) 1981.04.08, 第2ページ左下欄第13行-第3ページ左上欄第13行, 第1図 & US 4402338 A & GB 2059016 A & DE 2935005 A & FR 2464419 A</td> <td>1-4, 7, 8 5, 6</td> </tr> </tbody> </table>			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 請求の範囲の番号	Y A	JP 60-192172 A (株式会社東芝) 1985.09.30, 第2ページ左下欄第2行-同右下欄第16行, 第3図 (ファミリーなし)	1-4, 7, 8 5, 6	Y A	JP 56-35868 A (ヴァブコ・シユトイエリングステヒニク・フェルヴアルトウングスーゲゼルシャフト・ミツト・ベシユレンクテル・ハフツング, ヴァブコ・ファールツオイクブレムゼン・ゲゼルシャフト・ミツト・ベシユレンクテル・ハフツング) 1981.04.08, 第2ページ左下欄第13行-第3ページ左上欄第13行, 第1図 & US 4402338 A & GB 2059016 A & DE 2935005 A & FR 2464419 A	1-4, 7, 8 5, 6	
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 請求の範囲の番号										
Y A	JP 60-192172 A (株式会社東芝) 1985.09.30, 第2ページ左下欄第2行-同右下欄第16行, 第3図 (ファミリーなし)	1-4, 7, 8 5, 6										
Y A	JP 56-35868 A (ヴァブコ・シユトイエリングステヒニク・フェルヴアルトウングスーゲゼルシャフト・ミツト・ベシユレンクテル・ハフツング, ヴァブコ・ファールツオイクブレムゼン・ゲゼルシャフト・ミツト・ベシユレンクテル・ハフツング) 1981.04.08, 第2ページ左下欄第13行-第3ページ左上欄第13行, 第1図 & US 4402338 A & GB 2059016 A & DE 2935005 A & FR 2464419 A	1-4, 7, 8 5, 6										
<p><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。</p>												
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <table border="0"> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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)</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&」 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>			「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	「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	「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	「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	「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)	「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	「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献	「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	
「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	「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											
「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	「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											
「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)	「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											
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献											
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願												
<p>国際調査を完了した日 12.07.2005</p>	<p>国際調査報告の発送日 26.7.2005</p>											
<p>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</p>	<p>特許庁審査官 (権限のある職員) 齊藤 公志郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3381</p>	<p>3Q 3321</p>										

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 請求の範囲の番号
Y A	日本国実用新案登録出願 61-33053 号(日本国実用新案登録出願公開 62-146060 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) 1987.09.14, 第1ページ 第14行-第2ページ第6行, 第4ページ第10行-第7ページ第 14行, 第1-10図 (ファミリーなし)	1-4 5-8
Y A	JP 9-217677 A (株式会社ワイビーエム) 1997.08.19, 段落【002 9】, 図2 (ファミリーなし)	1-3 4-8
Y A	JP 54-65831 A (バスコム・フランク・ブツカナン) 1979.05.26, 第 10ページ左上欄第10-12行, 第5, 7, 8図 & US 4146056 A & GB 1597394 A & DE 2805980 A & FR 2408083 A	7 1-6, 8
Y A	JP 8-93953 A (アイシン精機株式会社) 1996.04.12, 段落【001 5】, 【0016】, 図2 (ファミリーなし)	8 1-7