

(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
2015 年 2 月 5 日(05.02.2015)



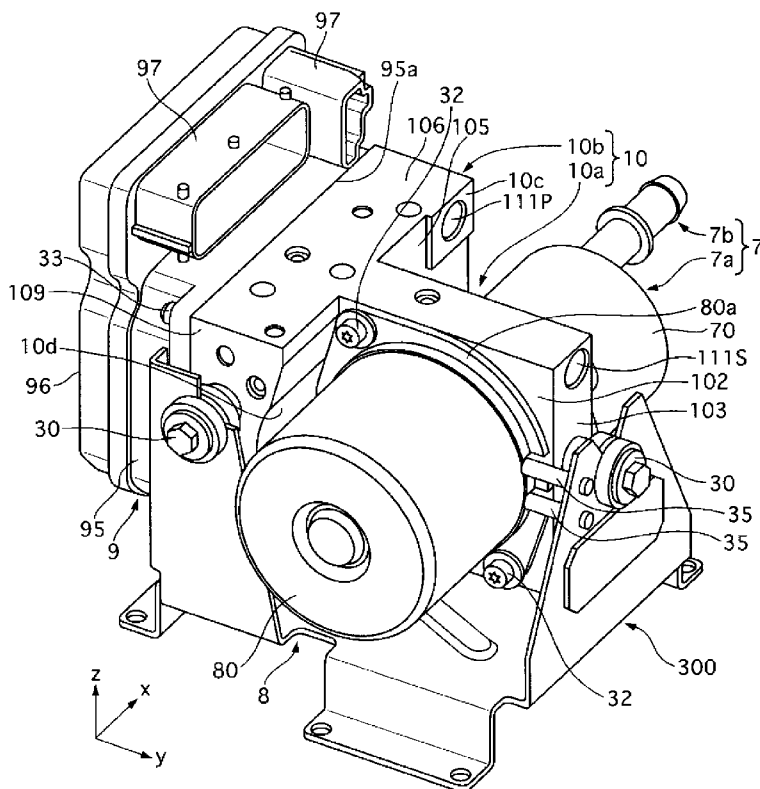
(10) 国際公開番号
WO 2015/016302 A1

- (51) 国際特許分類:
B60T 8/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/070195
- (22) 国際出願日: 2014 年 7 月 31 日(31.07.2014)
- (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 2013-160053 2013 年 8 月 1 日(01.08.2013) 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 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 伊倉 利季(IKURA, Toshihide); 〒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).
丸尾 亮平(MARUO, Ryohei); 〒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). 中澤 千春(NAKAZAWA, Chiharu); 〒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 2 0 6 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, LT, 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.

[続葉有]

(54) Title: BRAKE SYSTEM

(54) 発明の名称: ブレーキ装置



(57) Abstract: The present invention provides a brake system of which an oil passage can be simplified. A brake system is provided with a housing (10) inside of which is formed an oil passage (11) or the like for channeling therein brake fluid discharged from a pump (7), the housing (10) comprising a first housing part (10a) having a first surface (101) to which the pump (7) is attached, and a second housing part (10b) to which are attached control valves (21-25) driven in order to connect and disconnect the oil passage (11) or the like.

(57) 要約: 油路の簡素化を図ることができるブレーキ装置を提供すること。内部にポンプ(7)から吐出されたブレーキ液が流通する油路(11)等が形成されたハウジング(10)を備え、ハウジング(10)は、第1の面(101)にポンプ(7)が取り付けられている第1ハウジング部(10a)と、油路(11)等を断接するために駆動される制御バルブ(21~25)が取り付けられている第2ハウジング部(10b)とからなる。



(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, 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))

明 細 書

発明の名称：ブレーキ装置

技術分野

[0001] 本発明は、ブレーキ装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、車両用のブレーキ装置が知られている。例えば特許文献１に記載のブレーキ装置は、ハウジングにポンプが内蔵されると共に、ブレーキ液が流通する油路が上記ハウジングの内部に形成されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００６－８１０７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、従来のブレーキ装置では、油路が複雑となるおそれがあった。本発明の目的とするところは、油路の簡素化を図ることができるブレーキ装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 上記目的を達成するため、本発明のブレーキ装置では、油路が内部に形成されたハウジングに対してポンプを外から取り付けた。

発明の効果

[0006] よって、油路の簡素化を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図１]実施例１のブレーキシステムの模式図であり、マスタシリンダユニット１ａの断面とブレーキ装置１ｂの油路の回路構成を示す。

[図２]実施例１のブレーキ装置１ｂの斜視図である。

[図３]実施例１のブレーキ装置１ｂの上面図である。

- [図4]実施例1のブレーキ装置1bの斜視図である。
- [図5]実施例1のブレーキ装置1bの側面図である。
- [図6]実施例1のブレーキ装置1bの正面図である。
- [図7]実施例1のブレーキ装置1bの背面図である。
- [図8]実施例1のブレーキ装置1bの分解斜視図である。
- [図9]実施例1のブレーキ装置1bの分解斜視図である。
- [図10]実施例1のブレーキ装置1bの断面図である。
- [図11]実施例1のハウジング10の斜視図である。
- [図12]図11のハウジング10の透視図である。
- [図13]実施例1のハウジング10の斜視図である。
- [図14]図13のハウジング10の透視図である。
- [図15]実施例1のハウジング10の斜視図である。
- [図16]図15のハウジング10の透視図である。
- [図17]実施例1のハウジング10の斜視図である。
- [図18]図17のハウジング10の透視図である。
- [図19]実施例1のハウジング10の背面図である。
- [図20]図19のハウジング10の透視図である。
- [図21]実施例1のハウジング10の正面図である。
- [図22]図21のハウジング10の透視図である。
- [図23]実施例1のハウジング10の側面図である。
- [図24]図23のハウジング10の透視図である。
- [図25]実施例1のハウジング10の側面図である。
- [図26]図25のハウジング10の透視図である。
- [図27]実施例1のハウジング10の上面図である。
- [図28]図27のハウジング10の透視図である。
- [図29]実施例1のハウジング10の下面図である。
- [図30]図29のハウジング10の透視図である。
- [図31]実施例2のブレーキ装置1bの斜視図である。

[図32]実施例2のブレーキ装置1bの上面図である。

[図33]実施例2のブレーキ装置1bの斜視図である。

[図34]実施例2のブレーキ装置1bの側面図である。

[図35]実施例2のブレーキ装置1bの正面図である。

[図36]実施例2のブレーキ装置1bの背面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本発明のブレーキ装置を実現する形態を、図面に基づき説明する。

[0009] [実施例1] まず、構成について説明する。図1は、本実施例の制動系（ブレーキシステム）を模式的に示す。ブレーキシステムは液圧式であり、車両の各車輪にブレーキ液圧を付与して制動力を発生させる。車両の各車輪に設けられたホイールシリンダ（キャリパ）W/Cは、制動操作液圧や制御液圧の供給を受けてブレーキ作動液圧（ホイールシリンダ液圧）を発生する。ブレーキシステムは、マスタシリンダユニット1aとブレーキ装置1bを備えている。図1では、マスタシリンダユニット1aの断面を示す。マスタシリンダユニット1aは、運転者のブレーキ操作が入力される入力装置であり、運転者のブレーキ操作に応じて作動して制動操作液圧としてのマスタシリンダ液圧を発生する。ブレーキ装置1bは、マスタシリンダユニット1aとは別体に設けられ、運転者のブレーキ操作に応じた電気信号に基づいてブレーキ液圧を発生可能な電動アクチュエータであり、ブレーキ操作状態又は車両の状態に応じて制御液圧を発生する。図1では、ブレーキ装置1bの油路の回路構成を示す。ブレーキシステムは、2系統（プライマリP系統及びセカンダリS系統）の油路を有している。以下、各系統に対応して設けられた部材や構造にはその符号の末尾に添字P,Sを付して区別する。本実施例のブレーキシステム（ブレーキ装置1b）が適用される車両は、例えば、車輪を駆動する原動機としてエンジン（内燃機関）のほか電動式のモータ（ジェネレータ）を備えたハイブリッド車や、モータ（ジェネレータ）のみを備えた電気自動車等の、電動機により回生制動力を発生可能な電動車両である。

[0010] マスタシリンダユニット1aは、プッシュロッド4bとリザーバタンク5

０とマスタシリンダ５とストロークシミュレータ６とストロークシミュレータバルブ２０とを一体的に備えている。これらを一体的に構成することで、マスタシリンダ５とストロークシミュレータ６等との間を接続する油路を短縮化しつつ、入力装置としてのマスタシリンダユニット１ａを小型化することができる。また、ブレーキ装置１ｂを小型化することができる。すなわち、ブレーキシステム全体をコンパクト化できる。プッシュロッド４ｂは、リンク式倍力装置４ａを介してブレーキペダル４に連結されている。以下、説明のため、プッシュロッド４ｂの軸方向にＸ軸を設け、リンク式倍力装置４ａに対しマスタシリンダ５の側を正方向とする。ブレーキペダル４は、運転者のブレーキ操作の入力を受ける入力部材（ブレーキ操作部材）である。ブレーキペダル４は所謂吊下げ型であり、上端部が車体に対し回動可能に連結されている。ブレーキペダル４には、ブレーキペダル４の回転方向移動量（ペダルストローク）を検出するペダルストロークセンサ９０が設けられている。

[0011] リンク式倍力装置４ａは、運転者によるブレーキペダル４の操作力を増幅してプッシュロッド４ｂへ伝達するリンク式の倍力装置である。すなわち、本実施例のブレーキシステムは、運転者のブレーキ操作力を低減するための倍力装置（ブレーキブースタ）として、ブレーキペダル４とマスタシリンダ５との間に介装され、車両のエンジンが発生する吸気圧（負圧）を用いて作動する形式のもの（マスターバック）を備えない。また、電動モータ等を用いるブースタを備えない。その代わりに、ブレーキペダル４の操作に応じて機構的に作動するリンク式倍力装置４ａが、運転者のブレーキ操作力を倍力ないし増幅する倍力機能を発揮する。これにより、ブレーキシステムを簡素化することができ、車両への適用性を向上できる。リンク式倍力装置４ａは、ペダルストロークに対するプッシュロッド４ｂの軸方向移動量（ロッドストローク）の変化割合（レバー比）を可変にするリンク機構である。リンク式倍力装置４ａは、ブレーキペダル４の回転軸に対し略直交する板状のリンク部材として、第１リンク４１と第２リンク４２を備えている。第１リンク

4 1 は、側面視で（ブレーキペダル 4 の回転軸方向から見て）棒状であり、一端側がブレーキペダル 4 に対し回転可能に接続され、他端側が第 2 リンク 4 2 に対し回転可能に接続されている。第 2 リンク 4 2 は、側面視で略三角状であり、上端が車体に対し揺動自在に連結されている。第 2 リンク 4 2 の一端側は第 1 リンク 4 1 の他端側に対し回転可能に接続され、第 2 リンク 4 2 の他端側はクレビス 4 3 に対し回転可能に接続されている。

[0012] プッシュロッド 4 b は、リンク式倍力装置 4 a（ブレーキペダル 4）に連動して作動し、リンク式倍力装置 4 a により倍力された運転者の操作力を軸方向の推力としてマスタシリンダ 5 に伝達する。プッシュロッド 4 b の X 軸負方向側の外周にはフランジ部 4 5 が設けられている。プッシュロッド 4 b の X 軸正方向端には、先端が凸球面状に形成された当接部材 4 4 が固定されている。リザーバタンク 5 0 は、ブレーキ液を貯留する第 1 のブレーキ液源であり、マスタシリンダ 5 等へブレーキ液を供給する。リザーバタンク 5 0 は、鉛直方向下側に突出して開口する供給口 50a, 50b と、側面に開口する供給口 50c とを有している。リザーバタンク 5 0 の内部は、底面から鉛直方向上側へ延びるように設置された 2 枚の仕切板 50d, 50e により 3 つの領域に仕切られている。これらの領域には供給口 50a, 50b と供給口 50c がそれぞれ開口する。仕切板 50d, 50e は、例えば車両が傾いたり加減速したりしても各領域にブレーキ液を貯留し、これにより各供給口 50a～50c からのブレーキ液の供給を可能とする。

[0013] マスタシリンダ 5 は、運転者のブレーキ操作に応じて液圧（マスタシリンダ液圧）を発生する第 1 のブレーキ液圧発生源である。マスタシリンダ 5 は、油路（ブレーキ配管 2 a～2 c）を介してブレーキ装置 1 b に接続し、ブレーキ装置 1 b は油路（ブレーキ配管 2 FL～2 RR）を介してホイールシリンダ W/C に接続している。マスタシリンダ 5 は、マスタシリンダハウジング（シリンダ）500 とピストン 5 1 とコイルスプリング 5 2 を有している。マスタシリンダハウジング 500 は、X 軸方向に延びると共に一端側（X 軸正方向側）が閉塞する有底円筒状に形成されている。マスタシリンダハウジング 500 の内

部にはX軸方向に延びる軸方向孔501が形成されている。孔501はマスタシリンダハウジング500のX軸負方向側に開口する。マスタシリンダハウジング500のX軸負方向端には嵌合部502が形成されている。マスタシリンダ5は、所謂タンデム型であり、孔501内には2つのピストン51P, 51SがX軸方向に移動可能に設けられている。P系統のピストン51PのX軸負方向側の内周には凹球面状の受け部510が形成されている。受け部510には、プッシュロッド4b（当接部材44）の凸球面状に形成されたX軸正方向端が当接し、回動可能に嵌合設置されている。S系統のピストン51Sは、フリーピストンであり、ピストン51PのX軸正方向側に設置される。各ピストン51には、X軸方向に延びてX軸正方向側に開口する凹部511が設けられている。各ピストン51には、凹部511の内周面と各ピストン51の外周面とを連通する図外の連通孔が径方向に延びるように設けられている。

- [0014] マスタシリンダハウジング500には、吐出ポート54と補給ポート55が形成されており、これらのポート54, 55は孔501の内周面に開口する。P系統の吐出ポート54Pは2つ設けられている。吐出ポート54Pの一方は、ブレーキ配管2aを介してブレーキ装置1bに接続しており、ホイルシリンダW/Cと連通可能に設けられている。S系統の吐出ポート54Sは、ブレーキ配管2bを介してブレーキ装置1bに接続しており、ホイルシリンダW/Cと連通可能に設けられている。吐出ポート54Pの他方は、ブレーキ配管2dを介してストロークシミュレータ6に接続し、ストロークシミュレータ6（主室64）と連通可能に設けられている。補給ポート55P, 55Sは、マスタシリンダハウジング500の鉛直方向上側に開口し、それぞれリザーバタンク50の供給口50a, 50bに接続してリザーバタンク50と連通する。孔501の内周面には、断面がカップ状のシール部材56, 57が固定設置されている。シール部材56, 57は、補給ポート55の開口をX軸方向で挟むように配置されている。シール部材56, 57の内周側（リップ部）は各ピストン51の外周面に当接する。シール部材56, 57は、孔501の内周とピストン51の外周との間の隙間を通るブレーキ液の流れを一方向に規制する。P系統のシール部材56Pは、補給

ポート55PからX軸負方向側（マスタシリンダハウジング500の外部）へ向かうブレーキ液の流れを規制する。S系統のシール部材56Sは、補給ポート55SからX軸負方向側へ向かうブレーキ液の流れのみを許容する。シール部材57は、補給ポート55からX軸正方向側へ向かうブレーキ液の流れのみを許容する。

[0015] マスタシリンダハウジング500の内部には液圧室53が画成されている。両ピストン51P, 51Sの間（シール部材57P, 56Sによりシールされる領域）にP系統の液圧室53Pが画成されている。ピストン51Sとマスタシリンダハウジング500の底部との間（シール部材57Sによりシールされる領域）にS系統の液圧室53Sが画成されている。各液圧室53内には、ピストン51の戻しばねとしてのコイルスプリング52が押し縮められた状態で設置されている。各液圧室53には吐出ポート54が開口する。図1に示すように、ブレーキペダル4が踏み込まれていない状態（プッシュロッド4bのフランジ部45がストロークシミュレータハウジング60のストッパ部607に当接した状態）で、各ピストン51は最もX軸負方向側に位置し、各ピストン51の連通孔はシール部材57よりもX軸負方向側（かつシール部材56よりもX軸正方向側）に位置する。よって、補給ポート55は連通孔を介して各ピストン51の凹部511の内周側すなわち液圧室53に連通する。孔501内をX軸方向にピストン41が作動することでブレーキ液圧が発生する。具体的には、運転者のブレーキ操作によって、プッシュロッド4bのX軸正方向の推力がピストン51Pに伝達される。各ピストン51がX軸正方向側にストロークすると、各液圧室53の容積が縮小する。連通孔がシール部材57よりもX軸正方向側に位置するようになると、各液圧室53と補給ポート55（リザーバタンク50）との連通が遮断され、各液圧室53内にブレーキ操作に応じた液圧（マスタシリンダ液圧）が発生する。なお、両液圧室53には略同じ液圧が発生する。各液圧室53から吐出ポート54を介してブレーキ装置1b（ホイルシリンダW/C）に向けてブレーキ液（マスタシリンダ液圧）が供給される。

[0016] ストロークシミュレータ6は、マスタシリンダ5から流出したブレーキ液

が流入可能に設けられ、ブレーキペダル4の擬似操作反力を生成する操作反力発生源である。ストロークシミュレータ6は、油路（ブレーキ配管2d）を介してマスタシリンダ5に接続すると共に、油路（ブレーキ配管2e）を介してリザーバタンク50に接続している。ストロークシミュレータ6は、ストロークシミュレータハウジング60と反力ピストン61とコイルスプリング62を有している。ストロークシミュレータハウジング60は、本体部60aと接続部60bとを一体に有している。本体部60aは、有底円筒状であり、内部には、第1の軸方向孔601と第2の軸方向孔602とバルブ装着孔603と油路65等が形成されている。第1の軸方向孔601はX軸方向に延びるように形成されている。第2の軸方向孔602は、第1の軸方向孔601よりも小径であって、第1の軸方向孔601のX軸正方向側に連続してX軸方向に延びるように形成されている。本体部60aの一端（第2の軸方向孔602のX軸正方向端）側は閉塞し、他端（第1の軸方向孔601のX軸負方向端）側は開口している。バルブ装着孔603は、X軸方向に延びるように形成されており、本体部60aのX軸正方向側に開口する。バルブ装着孔603は、X軸正方向側からX軸負方向側へ向かうにつれて小径となる段付き形状である。バルブ装着孔603のX軸負方向端と第2の軸方向孔602のX軸正方向端とは、X軸方向に延びる油路65を介して接続している。

[0017] 接続部60bは、本体部60aの鉛直方向上側に設けられている。接続部60bはX軸方向に延びる有底円筒状である。接続部60bの内部には第1の軸方向孔604と第2の軸方向孔605と第3の軸方向孔606が形成されている。第1の軸方向孔604は、X軸方向に延びる略円筒状に形成されており、接続部60bのX軸正方向側に開口する。第1の軸方向孔604の径はマスタシリンダハウジング500の嵌合部502の径よりも僅かに大きく設けられている。第2の軸方向孔605は、第1の軸方向孔604よりも小径であって、第1の軸方向孔604のX軸負方向側に連続してX軸方向に延びるように形成されている。第3の軸方向孔606は、第2の軸方向孔605よりも小径であって、第2の軸方向孔605のX軸負方向側に連続してX軸方向に延びるように形成されており、ストロークシミュレ

ータハウジング60のX軸負方向側（車両取り付け面608の側）に開口する。接続部60bのX軸負方向側の底部には、第3の軸方向孔606を取り囲むようにストッパ部607が形成されている。ストッパ部607のX軸正方向側の面は、プッシュロッド4bのフランジ部45のX軸負方向側の面と略平行なテーパ状に形成されており、フランジ部45のX軸負方向側の面と当接可能に設けられている。

[0018] マスタシリンダハウジング500（嵌合部502）のX軸負方向端とプッシュロッド4bのフランジ部45との間（ピストン51Pの外周）には、ダンパとしてのばね（皿ばね等）46が設置されている。ペダルストロークが所定量以上になると、ばね46のX軸負方向端にフランジ部45が当接するようになり、ばね46はフランジ部45と嵌合部502との間で押し縮められる。圧縮変形するばね46は、プッシュロッド4bを介してブレーキペダル4に反力を付与することで、ブレーキペダル4の操作力を調整する。これにより、ブレーキペダル4の操作量の全領域で、より好ましいブレーキ特性を発揮することが可能となる。例えば、リンク式倍力装置4aのリンク機構の特性を、車両搭載時の制約条件下で所定の倍力性能を得ることができるものにしようとすると、ブレーキ操作後期のペダルストローク領域でレバー比が過度に上昇する等、好ましいブレーキ特性（踏力とペダルストロークと減速度の関係）を得ることができないおそれがある。これに対し、ばね46がブレーキ操作後期に押し縮められることでペダル反力を増加させ、踏力を減衰させることで、ブレーキペダル4の操作量の全領域で好ましいブレーキ特性を得ることが可能となる。ストロークシミュレータハウジング60のX軸負方向側は、X軸に対して略直交して広がる板状に設けられている。この板状部分は、ストロークシミュレータハウジング60を車両に固定するための固定フランジであり、例えばスタッド軸（固定具としてのスタッドボルト）により車体に固定される。

[0019] ストロークシミュレータハウジング60の本体部60aの第2の軸方向孔602内には、反力ピストン61がX軸方向に作動可能に設置されている。反力ピ

ストン 6 1 の X 軸負方向側は、第 1 の軸方向孔 601 内に突出する。反力ピストン 6 1 の X 軸負方向端には、X 軸負方向側に延びるように、ストッパ部材としてのロッド 610 が固定設置されている。第 1 の軸方向孔 601 の X 軸負方向側の開口部には、この開口部を閉塞する板状のプラグ部材 6 3 が固定設置されている。ストロークシミュレータハウジング 6 0 の内部には、反力ピストン 6 1 により主室 6 4 と副室 6 6 が画成されている。第 2 の軸方向孔 602 内であって反力ピストン 6 1 よりも X 軸正方向側に主室 6 4 が画成されている。第 1 の軸方向孔 601 内であって反力ピストン 6 1 よりも X 軸負方向側に副室 6 6 が画成されている。副室 6 6 の内部には、有底筒状のスプリングリテーナ 6 7 が X 軸方向に移動自在に收容されていると共に、圧縮ばねとしてのコイルスプリング 6 2 が押し縮められた状態で設置されている。コイルスプリング 6 2 は、第 1 スプリング 62a と第 2 スプリング 62b を有している。第 1 スプリング 62a は第 2 スプリング 62b よりも直径及びばね定数が小さく設けられている。第 1 スプリング 62a の X 軸正方向端は反力ピストン 6 1 の X 軸負方向端に設置され、第 1 スプリング 62a の内周側にはロッド 610 が配置されている。第 1 スプリング 62a の X 軸負方向側はスプリングリテーナ 6 7 の内周側に收容され、第 1 スプリング 62a の X 軸負方向端はスプリングリテーナ 6 7 の底部に設置されている。第 2 スプリング 62b の X 軸正方向側はスプリングリテーナ 6 7 の外周側に設置され、第 2 スプリング 62b の X 軸正方向端はスプリングリテーナ 6 7 の開口部に設けられたフランジに設置されている。第 2 スプリング 62b の X 軸負方向端はプラグ部材 6 3 に設置されている。プラグ部材 6 3 における第 2 スプリング 62b の設置部位よりも内周側には、X 軸正方向側に突出するように弾性部材 6 8 が設置されている。

[0020] ストロークシミュレータバルブ（以下、SS弁という。）20は、ストロークシミュレータ6へのブレーキ液の流入を制限可能に設けられた、常閉の（すなわち非通電状態で閉弁する）シミュレータ遮断弁である。SS弁20は、弁の開閉が二値的に切り替え制御されるオン・オフ弁である。SS弁20はバルブ装着孔603に装着される。ストロークシミュレータ6の主室64は、油路

65を介してSS弁20に接続している。SS弁20は、油路（ブレーキ配管2d）を介してマスタシリンダ5の液压室53Pに接続している。SS弁20は、弁部とソレノイド部を有する電磁弁である。弁部は、弁体が弁座シート面に対して直角方向に移動することで流路を開閉する所謂ポペット形式である。SS弁20は、ソレノイド部としてソレノイド201を有し、弁部として、バルブボディ202と、アーマチュア203と、プランジャ204と、コイルスプリング205と、弁座部材206と、複数の油路構成部材とを有している。

[0021] ソレノイド201は、本体部60aのX軸正方向端に固定される。アーマチュア203は、ソレノイド201の内周側に固定設置されており、ソレノイド201に通電されることにより電磁力（磁気吸引力）を発生する。ソレノイド201のX軸正方向端にはコネクタ部201aが設けられている。コネクタ部201aには、ソレノイド201の端子（電極）に駆動電流を供給する配線（ハーネス）が接続される。この配線は後述するブレーキ装置1bのECU9に接続される。バルブボディ202は、非磁性体の中空のシリンダであり、アーマチュア203の外周に嵌合するように固定設置され、アーマチュア203のX軸負方向側に延びる。プランジャ204は、バルブボディ202内をX軸方向に往復移動可能に収容されている。プランジャ204のX軸負方向側の先端には球状の弁体204aが設けられている。コイルスプリング205は、アーマチュア203とプランジャ204との間に圧縮状態で設置され、プランジャ204をX軸負方向側に常時付勢する。弁座部材206はバルブ装着孔603の内周側に固定設置されている。弁座部材206は有底筒状であり、そのX軸正方向側の底部には弁座が設けられている。弁座部材206の上記底部にはX軸方向に延びるオリフィス206aが貫通して設けられており、弁座の中央部位に開口する。プランジャ204がアーマチュア203の電磁力（X軸正方向側への吸引力）により駆動され、弁体204aがオリフィス206aを開閉することで、オリフィス206aを含む油路（下記シミュレータ油路）の連通状態が制御される。

[0022] 油路構成部材は、フィルタを兼ねたボディとしての第1部材207と、シール部材208と、第2部材209とを有している。第1部材207は、バルブ装着孔603

のX軸正方向側の開口部にフランジ207aにより固定される中空部材である。

第1部材207の内周側には弁座部材206が固定設置され、第1部材207の内周と弁座部材206の外周との間には油路が形成される。第1部材207のフランジ207aよりもX軸負方向側にはフィルタ部が設けられている。第2部材209は、バルブ装着孔603のX軸負方向側の底部に設置される円筒状のフィルタ部材（シール部材208のリテーナ）であり、その内周側には弁座部材206が設置される。シール部材208は、シール部材56等と同様の断面カップ状のシール部材であり、第1部材207と第2部材209との間に設置される。シール部材208の内周側には弁座部材206が固定設置される。シール部材208の内周と弁座部材206の外周との間には油路が形成されていない。シール部材208の外周側のリップ部は、X軸正方向側に開くようにバルブ装着孔603の内周面に接する。シール部材208（リップ部）とバルブ装着孔603の内周面との間のブレーキ液の流通は、X軸負方向側からX軸正方向側への流れのみ許容され、逆方向の流れが抑制される。バルブ装着孔603の内周におけるシール部材208のX軸正方向側には、接続ポート69が開口している。バルブ装着孔603のX軸負方向側の底部には、ストロークシミュレータ6の主室64に連通する油路65が開口している。接続ポート69は、弁座部材206の外周と第1部材207の内周との間の油路を介して、オリフィス206aに連通している。オリフィス206aは、弁座部材206の内周側に設けられた油路206bを介して油路65に連通している。この経路により、液压室53Pと主室64とを接続しつつ、SS弁20により連通・遮断が切り替えられるシミュレータ油路が構成される。また、油路65は第2部材209を介してシール部材208のX軸負方向側と連通しており、シール部材208を介して油路65と接続ポート69とが接続されている。この経路により、上記シミュレータ油路に並列に設けられ、シール部材208により流れの方向が規制されるバイパス油路が構成される。

[0023] すなわち、ストロークシミュレータ6の主室64は、油路65、SS弁20及びブレーキ配管2dを介して液压室53Pと連通する。ストロークシミュレータ6の副室66は、ブレーキ配管2eを介してリザーバタンク50（供給口5

0c) に接続している。副室 66 はリザーバタンク 50 と常時連通し、低圧（大気圧）に解放されており、ストロークシミュレータ 6 の背圧室を構成する。SS弁 20 の開弁時、運転者のブレーキ操作によってマスタシリンダ 5（液圧室 53P）から流出したブレーキ液がシミュレータ油路を介してストロークシミュレータハウジング 60 の内部（主室 64）に流入する。このブレーキ液により、孔 602 内を軸方向に反力ピストン 61 が作動する。これによりブレーキペダル 4 の操作反力を擬似的に生成し、これをブレーキペダル 4 に付与する。具体的には、SS弁 20 は通電されることにより開弁してシミュレータ油路を連通させる。マスタシリンダ液圧がシミュレータ油路を介してストロークシミュレータ 6 の主室 64 に作用する。主室 64 における反力ピストン 61 の受圧面に所定以上の油圧（マスタシリンダ液圧）が作用すると、この圧力により反力ピストン 61 がコイルスプリング 62 を押し縮めつつ副室 66 の側に軸方向に移動する。主室 64 の容積が拡大し、マスタシリンダ 5（液圧室 53P）からシミュレータ油路を介して主室 64 にブレーキ液が流入する。また、副室 66 からブレーキ配管 2e を介してリザーバタンク 50 へブレーキ液が排出される。このように、ストロークシミュレータ 6 は、運転者がブレーキ操作を行う（ブレーキペダル 4 を踏込む）と、マスタシリンダ 5 からブレーキ液を吸入することでペダルストロークを創生し、ホイールシリンダ W/C の液剛性を模擬して、ブレーキペダル 4 の踏込み感を再現する。

[0024] ここで、ブレーキペダル 4 の踏込み前期には主に第 1 スプリング 62a が押し縮められる。この間は、ばね定数が低く、ペダル反力の増加勾配が低い。ブレーキペダル 4 の踏込み中期から後期にかけてはロッド 610 がスプリングリテーナ 67 の底部に当接するようになり、第 1 スプリング 62a に代わって第 2 スプリング 62b が押し縮められる。この間は、ばね定数が高く、ペダル反力の増加勾配が高い。このようにコイルスプリング 62 を 2 段ばねとしてこれらのばね定数を調整することにより、ペダル踏込み感が例えば既存のマスタシリンダと同様となる（踏込み前期のブカ埋め感と踏込み中期以降の剛性感を再現する）ように設定する。これにより、ペダルフィーリングを向上すること

ができる。なお、反力ピストン 6 1（スプリングリテーナ 6 7）の X 軸負方向側への移動量が所定以上になると、弾性部材 6 8 がスプリングリテーナ 6 7 の底部に当接し、弾性変形するようになる。これにより、反力ピストン 6 1 の X 軸負方向側への移動を規制すると共に、規制する際の衝撃を吸収する。すなわち、反力ピストン 6 1 をダンパとして機能させる。運転者がブレーキ操作を終了し（ブレーキペダル 4 を踏戻し）、主室 6 4 内の圧力が所定未満に減少すると、コイルスプリング 6 2 の付勢力（弾性力）により反力ピストン 6 1 が初期位置に復帰する。なお、上記バイパス油路は、ストロークシミュレータ 6 の主室 6 4 からマスタシリンダ 5 の液圧室 53P へ向かうブレーキ液の流れのみを許容することで、主室 6 4 の内部にブレーキ液が流入した状態で SS 弁 2 0 が閉故障（閉じた状態で固着）した場合であっても、主室 6 4 から上記バイパス油路を介してマスタシリンダ 5 の側へブレーキ液を戻すことを可能にする。

[0025] マスタシリンダハウジング 500 とストロークシミュレータハウジング 6 0 は互いに一体的に固定される。すなわち、ストロークシミュレータハウジング 6 0 の第 1 の軸方向孔 604 にマスタシリンダハウジング 500 の嵌合部 502 を挿入し、両者を嵌合させる。マスタシリンダハウジング 500 の孔 501 から X 軸負方向側に突出するピストン 51P は第 2 の軸方向孔 605 内に収容される。嵌合部 502 の外周面及び第 1 の軸方向孔 604 の内周面は、印籠継手として機能する接合面を構成する。両ハウジング 500, 6 0 を別体としつつこれらを一体的に固定するようにしたことで、既存の（汎用）マスタシリンダ 5 を利用できることから、異なる車種（車格）に対する汎用性が高い。両ハウジング 500, 6 0 を印籠接合させることで、既存のマスタシリンダの流用がより容易になる。ストロークシミュレータハウジング 6 0 の X 軸負方向側の面は、ストロークシミュレータハウジング 6 0（マスタシリンダユニット 1 a）を車両に取付けるための車両取り付け面 608 を構成する。このように、形状を比較的自由に設定できるストロークシミュレータハウジング 6 0 のほうを車両に取付けるようにしたことで、マスタシリンダ 5 の汎用性を向上しつつ、マスタシリンダユ

ニット1 aを容易に車両に取り付けることができる。

[0026] マスタシリンダユニット1 aがダッシュパネルに固定された状態で、プッシュロッド4 bのX軸負方向側がダッシュパネルを貫通して車室内に突出する。マスタシリンダ5 やリザーバタンク5 0、ストロークシミュレータ6 等がエンジンルーム（ないし走行用モータ等のパワーユニットが設置されるモータールーム。以下、単にエンジンルームという）内に設置される。ストロークシミュレータ6 及びSS弁2 0（以下、ストロークシミュレータ6 等という。）とマスタシリンダ5 とは、車両搭載時に鉛直方向から見て互いに重なり合うよう一体的に配置されている。また、マスタシリンダ5 の軸方向とストロークシミュレータ6 等の軸方向とが互いに略同方向になるよう配置されている。これにより、車両搭載時にマスタシリンダ5 とストロークシミュレータ6 等が軸方向を合わせた状態で上下の位置になる。よって、車両前後方向（マスタシリンダ5 の軸方向）から見たマスタシリンダユニット1 aの投影面積を低減することができる。また、上方から見たときにエンジンルーム内でマスタシリンダユニット1 aが占める領域（占有面積）を低減することができる。よって、マスタシリンダユニット1 aの車両搭載性及びエンジンルーム内でのレイアウト性を向上することができる。なお、SS弁2 0のハウジングとストロークシミュレータ6 のハウジングを一体化したことで、マスタシリンダユニット1 aをより小型化することができる。また、両者2 0, 6を接続するための構造やブレーキ配管が不要となるため、マスタシリンダユニット1 aの構成を簡素化して組付け作業性を向上しつつフェールセーフ性を向上できる。

[0027] 図2～図7は、本実施例のブレーキ装置1 bの全体を各方向から示す。以下、説明の便宜上、直交座標系を設ける。ブレーキ装置1 bが設置される車両の前後方向にx軸を設け、車両後方をx軸正方向とする。車両の幅方向（左右方向ないし横方向）にy軸を設け、車両前方（x軸正方向側）から見て右側をy軸正方向とする。車両の上下方向（鉛直方向）にz軸を設け、車両上方をz軸正方向とする。図2はブレーキ装置1 bをx軸負方向側かつy軸

正方向側かつz軸正方向側から見た斜視図である。図3はブレーキ装置1をz軸正方向側から見た上面図である。図4はブレーキ装置1bをx軸正方向側かつy軸正方向側かつz軸正方向側から見た斜視図である。図5はブレーキ装置1bをy軸正方向側から見た側面図である。図6はブレーキ装置1bをx軸正方向側から見た正面図である。図7はブレーキ装置1bをx軸負方向側から見た背面図である。図8及び図9は、ブレーキ装置1bを構成する各部品を分解して示す分解斜視図である。図8はx軸正方向側かつy軸正方向側かつz軸正方向側から見た分解斜視図である。図9はx軸正方向側かつy軸負方向側かつz軸正方向側から見た分解斜視図である。図10は、ブレーキ装置1bの断面図である。説明の便宜上、複数箇所の断面を1つの断面図にまとめて示す。ポンプ7の断面は、x-y平面に平行な平面で切った断面を示す。

[0028] ブレーキ装置1bは、ホイルシリンダW/Cとマスタシリンダユニット1aとの間に設けられており、各ホイルシリンダW/Cにマスタシリンダ液圧又は制御液圧を個別に供給可能である。ブレーキ装置1bは、ハウジング10を備えていると共に、制御液圧を発生するための液圧機器（アクチュエータ）として、ポンプ7及び複数の制御バルブ（電磁弁21～25）を有している。ハウジング10の内部には、ポンプ7から吐出されたブレーキ液が流通する油路が形成されている。電磁弁21～25（以下、電磁弁21等という。）は、SS弁20と同様、ポペット形式の弁部とソレノイド部を有しており、上記油路を断接するために駆動され、制御信号に応じて開閉動作してブレーキ液の流れを制御する。電磁弁21～25の具体的な構成は、常閉式であるか否か等を除けばSS弁20と基本的に同様であるため、説明を省略する。ブレーキ装置1bは、マスタシリンダ5とホイルシリンダW/Cとの連通を遮断した状態で、ポンプ7が発生する液圧によりホイルシリンダW/Cを増圧可能に設けられている。

[0029] ブレーキ装置1bは、ポンプ7の吐出圧やマスタシリンダ液圧を検出する液圧センサ91～93と、アクチュエータの作動を制御する電子制御ユニッ

ト（以下、ECUという）9とを一体的に備えている。ポンプ7、モータ8、電磁弁21等、液圧センサ91～93、及びECU9は、ハウジング10に取り付けられている。ECU9をマスタシリンダユニット1aの側でなくブレーキ装置1bの側に取り付けたことで、マスタシリンダユニット1aを小型化できると共に、液圧センサ91～93やアクチュエータとECU9とを接続する配線の取り回しを簡素化することができる。ハウジング10は車体側（エンジンルームの床）へ固定設置される。ハウジング10は、車体側に固定されたブラケット300に複数のインシュレータ30を介して支持される。インシュレータ30は、ブレーキ装置1bから車体側への振動の伝達を抑制（絶縁）するための弾性部材（ダンパ）である。ブレーキ装置1bは、例えば、マスタシリンダユニット1aの下側に、図2のx軸方向が図1のX軸方向と一致するように配置される。これにより、ブレーキシステム全体の鉛直方向（車両上下方向）での投影面積を少なくして、車両搭載性を向上できる。

[0030] 以下、ブレーキ装置1bの油路の回路構成を図1に基づき説明する。各車輪FL～RRに対応する部材には、その符号の末尾にそれぞれ添字FL～RRを付して適宜区別する。第1油路11は、マスタシリンダ5（の第1、第2液室51P, 51S）とホイールシリンダW/Cとを接続する。第1油路11には、常開の（すなわち非通電状態で開弁する）遮断弁21が設けられている。第1油路11における遮断弁21よりもホイールシリンダW/C側には、各車輪FL～RRに対応して（油路11FL～11RRに）常開の増圧弁（以下、IN弁という。）22が設けられている。また、各IN弁22をバイパスして第1油路11と並列にバイパス油路が設けられており、ホイールシリンダW/C側からマスタシリンダ5側へのブレーキ液の流れのみを許容するチェック弁26が上記バイパス油路に設けられている。吸入油路12は、リザーバ120とポンプ7の吸入側とを接続する。リザーバ120は、ブレーキ配管2cを介してマスタシリンダユニット1aのリザーバタンク50に接続している。ブレーキ配管2cは、ポンプ7の接続ポート7bに接続されることで、リザーバ120に連通する。

[0031] 吐出油路13は、第1油路11における遮断弁21とIN弁22との間とポ

ンプ7の吐出側とを接続する。吐出油路13におけるポンプ7の吐出側には、ポンプ7から吐出されたブレーキ液が流れる方向に沿って（下流側に向けて）、第1ダンパ28と、チェック弁27と、オリフィス130と、第2ダンパ29とが、この順に並んで設けられている。ダンパ28、29及びオリフィス130は、ポンプ7が吐出するブレーキ液の脈動を低減する脈動低減手段である。チェック弁27は、ポンプ7の吐出側から第1油路11側へのブレーキ液の流れのみを許容するポンプ7の吐出弁である。吐出油路13は、第2ダンパ29の下流側で、P系統の吐出油路13PとS系統の吐出油路13Sとに分岐している。吐出油路13P, 13Sは、第1油路11における遮断弁21とIN弁22との間に接続しており、P系統の第1油路11PとS系統の第1油路11Sとを接続する連通路を構成している。ポンプ7は、上記連通路（吐出油路13P, 13S）及び第1油路11P, 11Sを介してホイルシリンダW/Cと接続しており、上記連通路にブレーキ液を吐出することでホイルシリンダ液圧を増圧可能な第2のブレーキ液圧発生源である。吐出油路13Pには、常閉の（非通電状態で閉弁する）連通弁23Pが設けられている。吐出油路13Sには、常閉の連通弁23Sが設けられている。常閉の連通弁23を設けたことで、電源失陥時にも両系統のブレーキ液圧系を独立とし、各系統で独立に踏力によるホイルシリンダ増圧を可能としている。

[0032] 第1減圧油路14は、吐出油路13における第2ダンパ29と連通弁23との間と吸入油路12とを接続する。第1減圧油路14には、第1減圧弁としての常閉の調圧弁24が設けられている。第2減圧油路15は、第1油路11におけるIN弁22よりもホイルシリンダW/C側と、第1減圧油路14における吸入油路12との接続部位と調圧弁24との間とを接続する。第2減圧油路15には、第2減圧弁としての常閉の減圧弁（以下、OUT弁という。）25が設けられている。OUT弁25に対してホイルシリンダW/C側を上流とすると、各第2減圧油路15はOUT弁25の下流側で第1減圧油路14と合流して1つの油路となり、吸入油路12（リザーバ120）に接続している。

[0033] 遮断弁21、IN弁22、調圧弁24、及び各系統のOUT弁25のうち少なく

とも1つ（本実施例では前輪FL, FRのOUT弁）は、ソレノイドに供給される電流に応じて弁の開度が調整される比例制御弁である。他の弁、すなわち連通弁23、及び残りのOUT弁25（後輪RL, RRのOUT弁）は、オン・オフ弁である。尚、上記他の弁に比例制御弁を用いることも可能である。P系統の第1油路11Pにおける遮断弁21とマスタシリンダ5との間には、この箇所の液圧（マスタシリンダ液圧ないしストロークシミュレータ6内の液圧）を検出する液圧センサ91が設けられている。第1油路11における遮断弁21とIN弁22との間には、この箇所の液圧（ホイルシリンダ液圧）を検出する液圧センサ92が各系統に設けられている。吐出油路13におけるポンプ7の吐出側（第2ダンパ29）と連通弁23との間、ないし第1減圧油路14における吐出油路13との接続部位と調圧弁24との間には、この箇所の液圧（ポンプ吐出圧）を検出する液圧センサ93が設けられている。

[0034] ECU9は、ペダルストロークセンサ90及び液圧センサ91～93から送られる検出値、及び車両から送られる走行状態に関する情報が入力され、内蔵されるプログラムに基づき、ブレーキシステムの各アクチュエータを制御する。具体的には、油路の連通状態を切り替える電磁弁20～25の開閉動作や、ポンプ7を駆動するモータ8の回転数（すなわちポンプ7の吐出量）を制御する。これによりホイルシリンダW/Cの液圧を制御することで、制動による車輪のスリップを抑制（ロック傾向を緩和）するためのアンチロックブレーキ制御（ABS）や、車両の運動制御（横滑り防止等の車両挙動安定化制御。VDC）のためのブレーキ制御や、先行車追従制御等の自動ブレーキ制御や、ジェネレータ等を用いた回生ブレーキと協調して目標減速度（目標制動力）を達成するようにホイルシリンダ液圧を制御する回生協調ブレーキ制御等を実現する。回生協調ブレーキ制御では、例えば運転者の要求する制動力を発生させるために回生制動力では足りない分の液圧制動力を発生する。なお、ブレーキペダル4の操作量に応じたホイルシリンダ液圧が発生するようにポンプ7を作動させることでブレーキ操作力を低減する倍力制御を実行することとしてもよい。この場合、リンク式倍力装置4aを省略してもよい。

[0035] 各アクチュエータが非作動である状態では、マスタシリンダ5の液压室53と各車輪のホイールシリンダW/Cとが連通した状態となる。運転者によるブレーキペダル4の操作に応じて発生するマスタシリンダ液压はホイールシリンダW/Cへ供給され、ホイールシリンダ液压（ブレーキ液压）を発生させる（踏力ブレーキ）。このとき、ECU9は、SS弁20を閉弁方向に制御し、マスタシリンダ5（液压室53P）とストロークシミュレータ6（主室64）との連通を遮断することで、マスタシリンダ液压がホイールシリンダW/Cへ有効に供給されるようにする。一方、各アクチュエータが作動した状態では、マスタシリンダ5の液压室53と各ホイールシリンダW/Cとの連通を遮断しつつ、ポンプ7を用いて発生させた液压によりホイールシリンダ液压を創生することが可能である。ECU9は、遮断弁21を閉弁方向に制御することで、ブレーキ装置1bの状態を、ポンプ7によるホイールシリンダ液压の創生が容易な状態とし、回生協調ブレーキ制御等を実現する。この状態で、ポンプ7を含み、リザーバ120（リザーバタンク50）とホイールシリンダW/Cとを接続する油路（吸入油路12、吐出油路13等）及びその連通・遮断を制御する電磁弁21等は、運転者のブレーキ操作（マスタシリンダ液压）とは独立にポンプ7を用いて発生させた液压によりホイールシリンダ液压を創生するブレーキ系統を構成し、所謂ブレーキバイワイヤシステムを形成する。このとき、ECU9は、SS弁6を開弁方向に制御し、マスタシリンダ5（液压室53P）とストロークシミュレータ6（主室64）とを連通させることで、操作反力を擬似的に生成する。

[0036] 例えば、ECU9は、ポンプ7を駆動し、SS弁20を開弁方向に制御し、遮断弁21を閉弁方向に制御し、IN弁22を開弁方向に制御し、連通弁23を開弁方向に制御し、調圧弁24を開弁方向に制御し、OUT弁25を閉弁方向に制御する。この制御中、液压センサ91の検出値はマスタシリンダ液压と略同視できるため、液压センサ91はマスタシリンダ液压を検出するマスタシリンダ圧センサとして機能する。例えば、液压センサ91の検出値に基づき、ブレーキペダル4の操作量に応じたホイールシリンダ液压が発生するように、ポンプ7を作動させる。液压センサ92、93の検出値に基づき、調圧弁2

4の開弁状態（弁開度）を制御することで、ホイルシリンダ液圧が目標液圧となるように制御する。本実施例では、基本的に、ポンプ7ではなく調圧弁24を制御することによりホイルシリンダ液圧を制御する。調圧弁24を比例制御弁としているため、細かい制御が可能となり、ホイルシリンダ液圧の滑らかな制御が実現可能となっている。なお、これに限らず例えばポンプ7の回転数（吐出量）を制御することとしてもよい。調圧弁24の代わりに（又は調圧弁24と共に）OUT弁25を制御することによりホイルシリンダ液圧を制御することとしてもよい。また、ホイルシリンダ液圧の減圧時や保持時にはポンプ7を停止することとしてもよい。

[0037] ポンプ7として、本実施例では、音振性能等で優れたギヤポンプ、具体的には外接歯車式ポンプ（外接ギヤポンプ）を採用する。ポンプ7は両系統で共通に用いられ、同一のモータ8により駆動される。モータ8は、ポンプ7を駆動するための電動機であり、例えばブラシ付きモータを用いることができる。モータ8は、有底円筒状のモータケース80と、出力軸としての回転軸81を備えている。モータケース80の開口端にはフランジ部80aが設けられている。ポンプ7は、有底円筒状のポンプケース7aと、接続ポート7bと、ポンプユニット（ポンプ組立体）7cを備えている。ポンプケース7aは、内部にポンプユニット7cを収容する。ポンプケース7aの開口端にはフランジ部70aが設けられている。ポンプケース7aの内部には、リザーバ120が設けられている。リザーバ120は、ポンプユニット7cの外周とポンプケース7aの内周との間の空間により構成されるブレーキ液溜まり（第2のブレーキ液源）である。接続ポート7bは、ポンプケース7aの外部（リザーバタンク50）からブレーキ配管2cを介してポンプケース7aの内部（リザーバ120）へブレーキ液を供給するためのポートである。接続ポート7bは、ポンプケース7aの底部から突出する管状に設けられている。接続ポート7bは、ポンプケース7aの鉛直方向上側（z軸正方向側）に設けられている。

[0038] 図10に示すように、ポンプユニット7cは、側板71とハウジング72

と回転軸 7 3 とギヤ 7 4 とを備えている。回転軸 7 3 は、駆動軸 73a と従動軸 73b を有している。駆動軸 73a はモータ 8 により回転駆動される。ギヤ 7 4 は、駆動軸 73a と一体的に回転する駆動ギヤ 74a と、従動軸 73b と一体的に回転する従動ギヤ 74b とを有している。従動ギヤ 74b は駆動ギヤ 74a に歯合する（互いに噛合う）。ギヤ 7 4 はポンプ部を構成しており、モータ 8 により回転駆動されてリザーバ 120（リザーバタンク 5 0）内のブレーキ液を吸入し、ホイルシリンダ W/C に向けて吐出する。側板 7 1 は、ギヤ 7 4 の周囲に配置され、各ギヤ 7 4 の軸方向両端面の所定領域をそれぞれシールすると共に各ギヤの歯先を部分的にシールすることで、吸入通路 1 2（リザーバ 120）に接続された図外の低圧室と吐出通路 1 3 に接続された図外の高圧室とを液密に画成する。ハウジング 7 2 は、回転軸 7 3 やギヤ 7 4 や側板 7 1 を内部に収容する。ハウジング 7 2 は、ポンプハウジング 72a とポンプカバー 72b とねじ部材 72c と位置決め部材 72d とを有している。

[0039] ポンプハウジング 72a は、有底円筒状であり、その底部側には、開口部側よりもやや小径の嵌合部 720 が設けられている。嵌合部 720 の底部には、位置決め用のピン 3 9 が挿入設置される有底孔が形成されている。ポンプハウジング 72a の内部には吸入通路 1 2 の一部が形成されている。吸入通路 1 2 はポンプハウジング 72a の外周面に開口する孔 721（図 8 参照）を介してリザーバ 120 に接続している。また、ポンプハウジング 72a の内部には吐出通路 1 3 の一部が形成されている。吐出通路 1 3 は、上記高圧室に接続すると共に、嵌合部 720 の底部に開口する孔を介してハウジング 1 0 の吐出通路 1 3（後述する嵌合凹部 10e の底部に開口する油路 13-0）に接続している。また、ポンプハウジング 72a の内部には第 1 減圧油路 1 4 の一部が形成されている。第 1 減圧油路 1 4 は、上記低圧室に接続すると共に、嵌合部 720 の底部に開口する孔を介してハウジング 1 0 の第 1 減圧油路 1 4（後述する嵌合凹部 10e の底部に開口する油路 14-3）に接続している。ポンプハウジング 72a の底部には、軸受 7 5 を介して回転軸 7 3 が回転自在に収容される。

[0040] ポンプカバー 72b は、段付きの有底円筒状であり、大径の開口部側がポンプ

ハウジング72aの開口部の内周側に嵌合するように設置される。ギヤ74及び側板71はポンプカバー72bの開口部の内周側に設置されている。ポンプカバー72bの底部には、軸受75を介して回転軸73が回転自在に収容される。ねじ部材72cは、ポンプカバー72bの底部の外周側に設置される。ねじ部材72cの外周がポンプハウジング72aの開口部の内周に螺合しつつポンプカバー72bの開口部をポンプハウジング72aの底部に向けて押圧することにより、ポンプカバー72bがポンプハウジング72aに対して締結固定される。位置決め部材72dは、ポンプカバー72bの開口部の内周側に設置され、ギヤ74及び側板71を位置決め部材72dとポンプハウジング72aの底部との間に挟み込むことで、ギヤ74及び側板71の軸方向移動を規制する。ポンプハウジング72aの底部からは駆動軸73aの端部が突出する。この端部は、カラー部材730を介してモータ8の回転軸81の端部に連結される。ポンプハウジング72aの底部には、駆動軸73aの上記端部が貫通して設置される孔が形成されている。この孔には、シール部材76が配置されている。シール部材76は、上記孔から駆動軸73aの外周に沿ってブレーキ液が漏洩することを抑制する。

[0041] 図11～図30は、本実施例のハウジング10の全体を各方向から示す。図11はハウジング10をx軸負方向側かつy軸正方向側かつz軸正方向側から見た斜視図である。図13はハウジング10をx軸正方向側かつy軸正方向側かつz軸正方向側から見た斜視図である。図15はハウジング10をx軸負方向側かつy軸負方向側かつz軸負方向側から見た斜視図である。図17はハウジング10をx軸正方向側かつy軸負方向側かつz軸負方向側から見た斜視図である。図19はハウジング10をx軸負方向側から見た背面図である。図21はハウジング10をx軸正方向側から見た正面図である。図23はハウジング10をy軸正方向側から見た側面図である。図25はハウジング10をy軸負方向側から見た側面図である。図27はハウジング10をz軸正方向側から見た上面図である。図29はハウジング10をz軸負方向側から見た下面図である。図12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30は、それぞれ図11, 13, 15, 17, 19, 21

、23、25、27、29のハウジング10の内部に形成された各孔（油路等）を透視して図示する。ハウジング10は、第1ハウジング部10aと第2ハウジング部10bからなる。ハウジング10は例えばアルミ系金属材料で作られている。ハウジング10の内部には、バルブ装着孔121～125やセンサ装着孔191～193や油路11等が、例えばドリルを用いた切削（穴開け）加工により複数形成されている。第1ハウジング部10aには、ポンプ7及びモータ8が取り付けられる。第2ハウジング部10bには、電磁弁21等が取り付けられる。すなわち、第2ハウジング部10bはバルブハウジングである。また、第2ハウジング部10bには、バルブケース95を介してECU9が取り付けられる。

[0042] 第1ハウジング部10aは、略直方体状である。第1ハウジング部10aは、各辺のうち寸法が最大である辺と2番目に長い辺とにより構成される略正方形の面として、面101（第1の面）と面102（第2の面）を備えている。面101、102は互いに対向しており、第1ハウジング部10aは、面101、102に挟まれた扁平な板状である。すなわち、面101、102間の距離は、面101、102を構成する上記各辺の寸法よりも、短い。上記寸法が最大である辺がz軸方向に延びるように、また上記2番目に長い辺がy軸方向に延びるように、ハウジング10が設置される。このとき、面101、102はx軸方向で互いに対向する。面101がx軸正方向側を向き、面102がx軸負方向側を向くように配置する。第1ハウジング部10aは、面101、102を接続する面として、y軸正方向側を向く面103と、z軸正方向側を向く面106と、z軸負方向側を向く面107とを備える。第1ハウジング部10aは、y軸負方向側で、第2ハウジング部10bと一体的に形成されている。すなわち、第1ハウジング部10aのy軸負方向側の面は、この面を介して第1ハウジング部10aが第2ハウジング部10bと一体的に固定される固定面である。

[0043] 面101には、ポンプ7が取り付けられている。すなわち、面101は、ポンプ7が取り付けられるポンプ取り付け面である。面101の外縁部には、3箇所（z軸正方向側におけるy軸正方向側とy軸負方向側の2箇所と、z軸負方向側におけるy軸方向略中央の1箇所）に、ポンプ7のポンプケース7aをボ

ルト 3 1 により第 1 ハウジング部 10a に締結するための有底孔 131 が形成されている。ポンプケース 7 a のフランジ部 70a に挿通されたボルト 3 1 が有底孔 131 に螺合することで、ポンプケース 7 a (ポンプ 7) が面 101 に固定設置される。面 101 に対向するフランジ部 70a の面には、シール部材 7 8 を設置するための円環状の溝が設けられている。シール部材 7 8 は、リザーバ 120 から外部に向かってブレーキ液が漏洩することを抑制する。面 101 の略中央には、孔 131 に囲まれるように、ポンプユニット 7 c のポンプハウジング 72a (嵌合部 720) を第 1 ハウジング部 10a に嵌合するための有底円筒状の嵌合凹部 10e が形成されている。嵌合凹部 10e の径は嵌合部 720 の径よりも僅かに大きく設けられている。嵌合凹部 10e の深さ (x 軸方向寸法) は、第 1 ハウジング部 10a の厚み (x 軸方向寸法) の 1/5 程度に設けられている。ポンプハウジング 72a と第 1 ハウジング部 10a を嵌合させることで、ポンプ 7 (ポンプユニット 7 c) のハウジング 10 (第 1 ハウジング部 10a) への組み付けが容易になる。嵌合凹部 10e の底部には、ポンプハウジング 72a をボルト 3 4 により第 1 ハウジング部 10a に締結するための貫通孔 134 が 2 箇所形成されている。嵌合凹部 10e の底部の y 軸正方向側には、ポンプユニット 7 c のポンプハウジング 72a (嵌合部 720) を第 1 ハウジング部 10a に対してピン 3 9 により位置決めするための有底孔 139 が形成されている。また、嵌合凹部 10e の底部には、その外周縁に沿って、シール部材 7 7 を設置するための円環状の溝 177 が設けられている (図 2 1 参照)。シール部材 7 7 は、リザーバ 120 から下記貫通孔 136 に向かってブレーキ液が漏洩することを抑制する。

[0044] 面 102 には、モータ 8 が取り付けられている。すなわち、面 102 は、モータ 8 が取り付けられるモータ取り付け面である。面 102 の外縁部には、2 箇所 (z 軸正方向側における y 軸負方向側と、z 軸負方向側における y 軸正方向側) に、モータ 8 のモータケース 8 0 をボルト 3 2 により締結するための有底孔 132 が形成されている。面 102 の略中央には、モータ 8 の軸 8 1 を支持する軸受 81a を嵌合設置するための有底円筒状の軸受凹部 10f が形成されている。軸受凹部 10f の底部には、モータ 8 の軸 8 1 とポンプ 7 の駆動軸 73a との連結

部位（カラー部材730）が收容される貫通孔136が形成されている。貫通孔136はx軸正方向側で嵌合凹部10eの底部のy軸負方向側に開口する。軸受凹部10fの近傍には、2箇所（軸受凹部10fのz軸負方向側と、軸受凹部10fのy軸正方向側かつz軸正方向側）に、ボルト34の頭部を收容するための凹部10g, 10hが形成されている。凹部10g, 10hの底部には、貫通孔134が開口する。面102には、凹部10gのy軸負方向側に、モータ8の端子（電極）を收容するための端子挿入孔137が開口している。端子挿入孔137は面102からx軸正方向側に第1ハウジング部10aの内部の所定深さまで延びる有底孔である。端子挿入孔137のx軸正方向端には端子挿入孔138が接続している。

[0045] 面103のz軸正方向側の端には、（マスタシリンダ5の吐出ポート54Sと接続する）ブレーキ配管2bが接続するための接続ポート111Sが開口する。接続ポート111Sは有底円筒状であり、面103からy軸負方向側に所定深さまで延びるように形成されている。面103のz軸方向略中央には、インシュレータ30のボルト部分を締結固定するための有底孔130が形成されている。面103のz軸方向略中央よりも若干z軸負方向側には、第1ダンパ28を嵌合設置するための有底円筒状の第1ダンパ装着孔128が形成されている。第1ハウジング部10aの面107には、y軸方向略中央よりも若干y軸正方向側に、チェック弁27（フィルタ部材と一体化されたもの）を嵌合設置するため有底円筒状のチェック弁装着孔127が形成されている。y軸方向略中央よりも若干y軸負方向側に、第2ダンパ29を嵌合設置するため有底円筒状の第2ダンパ装着孔129が形成されている。y軸負方向端に、インシュレータ30のボルト部分を締結固定するための有底孔130が形成されている。

[0046] 第2ハウジング部10bは、略直方体状である。第2ハウジング部10bは、各辺のうち寸法が最大である辺と2番目に長い辺とにより構成される略長方形の面として、面104（第1の面）と面105（第2の面）を備えている。面104, 105は互いに対向しており、第2ハウジング部10bは、面104, 105に挟まれた扁平な板状である。すなわち、面104, 105間の距離は、面104, 105を構成する上記各辺の寸法よりも、短い。上記寸法が最大である辺がx軸方向に延びるよ

うに、また上記２番目に長い辺が z 軸方向に延びるように、ハウジング１０が設置される。このとき、面１０４、１０５は y 軸方向で互いに対向する。面１０４が y 軸負方向側を向き、面１０５が y 軸正方向側を向くように配置する。第２ハウジング部１０ｂは、面１０４、１０５を接続する面として、 z 軸正方向側を向く面１０６と、 z 軸負方向側を向く面１０７と、 x 軸正方向側を向く面１０８と、 x 軸負方向側を向く面１０９とを備える。 z 軸方向に延びる上記２番目に長い辺の寸法は、第１ハウジング部１０ａの z 軸方向に延びる上記寸法が最大である辺と略等しい。面１０６、１０７は第１ハウジング部１０ａと共通である（それぞれ同一の平面を構成する）。

[0047] 第２ハウジング部１０ｂは、面１０５の側（ y 軸正方向側）で、第１ハウジング部１０ａと一体的に形成されている。すなわち、面１０５は、この面１０５を介して第２ハウジング部１０ｂが第１ハウジング部１０ａと一体的に固定される固定面である。本実施例では、ハウジング１０は、第１ハウジング部１０ａの面１０１、１０２を除いた部分（のうち y 軸負方向側）と、第２ハウジング部１０ｂの面１０４を除いた部分（のうち y 軸正方向側の面１０５）とにより、一体的に構成（ないし形成）されている。第１ハウジング部１０ａは、第２ハウジング部１０ｂに対し、面１０５の x 軸方向中央側、より具体的には面１０５の x 軸方向中央よりも若干 x 軸負方向寄りに接続しており、面１０５から y 軸正方向側に突出するように延びている。ハウジング１０を（ y 軸負方向側を上にして） z 軸方向から見るとＴ字状である。

[0048] 第１ハウジング部１０ａの面１０１と第２ハウジング部１０ｂの面１０５とにより挟まれた（ z 軸方向から見てＬ字状の）凹部に、ポンプ７が設置される。ポンプ７の回転軸７３（及びポンプケース７ａの軸）並びに接続ポート７ｂは、 x 軸方向に延びるように配置されている（図３参照）。ポンプ７の駆動軸７３ａ（及び駆動ギヤ７４ａ）は、従動軸７３ｂ（及び従動ギヤ７４ｂ）に対して y 軸負方向側、すなわち従動軸７３ｂ（及び従動ギヤ７４ｂ）と第２ハウジング部１０ｂとに挟まれた位置に配置されている。駆動軸７３ａ（及び駆動ギヤ７４ａ）の中心の z 軸方向位置は、従動軸７３ｂ（及び従動ギヤ７４ｂ）の中心の z 軸方向位置に略等しい。

。第2ハウジング部10bには、上記凹部を形成する面105の側（面105における第1ハウジング部10aの接続部位よりもx軸正方向側）におけるx軸正方向側かつz軸正方向側の端に、凸部10cが形成されている。凸部10cは、y軸正方向側から見て略矩形状であり、面105からy軸正方向側に若干突出するように形成されている。凸部10cのy軸正方向側の面には、（マスタシリンダ5の吐出ポート54Pと接続する）ブレーキ配管2aが接続するための接続ポート111Pが開口する。第1ハウジング部10aの面102と第2ハウジング部10bの面105とにより挟まれた（z軸方向から見てL字状の）凹部に、モータ8が設置される。モータ8の回転軸81（及びモータケース80の軸）は、x軸方向に延びるように配置されている。第2ハウジング部10bには、上記凹部を形成する面105の側（面105における第1ハウジング部10aの接続部位よりもx軸負方向側）におけるz軸正方向略中央に、收容凹部10dがx軸方向に延びるように形成されている。收容凹部10dは、x軸方向から見て略円弧状に切り欠かれた形状であり、面105よりもy軸負方向側に若干凹むように形成されている。收容凹部10dは、モータケース80の周壁（本実施例では主にフランジ部80a）の一部（y軸負方向側部分）を收容する。

[0049] 面104には、複数の制御バルブ（電磁弁21～25）及び液圧センサ91～93が取り付けられている。すなわち、面104は、電磁弁21等が取り付けられるバルブ取り付け面である。面104には、電磁弁21等の弁部を嵌合設置するための有底円筒状のバルブ装着孔121～125、及び液圧センサ91～93を嵌合設置するためセンサ装着孔191～193が開口している。バルブ装着孔121～125は、面104から第2ハウジング部10bの内部を第2ハウジング部10bのy軸方向寸法の1/2～2/3程度の深さまでy軸方向に延びるように、段付きの有底円筒状に形成されている。センサ装着孔191～193は、面104から第2ハウジング部10bの内部を第2ハウジング部10bのy軸方向寸法の1/4程度の深さまでy軸方向に延びるように、有底円筒状に形成されている。遮断弁21の弁部を嵌合設置するための遮断弁装着孔121S, 121Pは、面104におけるx軸方向略中央よりも若干x軸負方向寄り（第2ハウジング部10bに対する第1ハウジング

部10aの接続位置)に、z軸正方向側とz軸負方向側に設けられている。IN弁22の弁部を嵌合設置するためのIN弁装着孔122FL~122RRは、面104におけるx軸正方向側に、z軸方向に並ぶように設けられている。z軸正方向側にはIN弁装着孔122RL, 122FRが近接して配置され、z軸負方向側にはIN弁装着孔122FL, 122RRが近接して配置されている。連通弁23の弁部を嵌合設置するための連通弁装着孔123S, 123Pは、面104における遮断弁装着孔121よりもx軸負方向側に、z軸正方向側とz軸負方向側に設けられている。連通弁装着孔123Sは、遮断弁装着孔121Sよりも僅かにz軸負方向側に配置され、連通弁装着孔123Pは、遮断弁装着孔121Pよりも僅かにz軸正方向側に配置されている。

[0050] 調圧弁24の弁部を嵌合設置するための調圧弁装着孔124は、面104におけるx軸方向略中央よりも若干x軸負方向寄りであって、z軸方向略中央に設けられている。調圧弁装着孔124は、遮断弁装着孔121よりも僅かにx軸正方向側に配置されている。OUT弁25の弁部を嵌合設置するためのOUT弁装着孔125FL~125RRは、面104におけるx軸方向略中央よりも若干x軸正方向寄り(IN弁装着孔122と調圧弁装着孔124との間)に、z軸方向に並ぶように設けられている。z軸正方向側にはOUT弁装着孔125RL, 125FRが近接して配置され、z軸負方向側にはOUT弁装着孔125FL, 125RRが近接して配置されている。液压センサ91を嵌合設置するためセンサ装着孔191は、面104におけるx軸正方向端であって、z軸方向略中央に設けられている。センサ装着孔191は、x軸方向でIN弁装着孔122と若干重なり合う位置であって、z軸方向でIN弁装着孔122FR, 122FLの間に配置されている。液压センサ92を嵌合設置するためセンサ装着孔192S, 192Pは、面104におけるx軸負方向側であって、z軸方向略中央に設けられている。センサ装着孔192は、x軸方向で連通弁装着孔123と大部分が重なり合う位置であって、z軸方向で連通弁装着孔123S, 123Pの間に配置されている。液压センサ93を嵌合設置するためセンサ装着孔193は、面104におけるx軸負方向端であって、z軸方向略中央に設けられている。センサ装着孔193は、x軸方向でセンサ装着孔192と若干重なり合う位置であって、z軸方向でセンサ装着孔192S, 192Pの間に配置されている。

[0051] また、面104には、モータ8の端子（電極）を収容するための端子挿入孔138が開口する。端子挿入孔138は、端子挿入孔137のx軸正方向端から第1ハウジング部10a及び第2ハウジング部10bの内部をy軸負方向側に延びて、面104に開口する。端子挿入孔138は、遮断弁装着孔121Pと調圧弁装着孔124とセンサ装着孔192Pとの間に配置されている。電磁弁21等の弁部は、そのバルブボディやアーマチュアが面104に対して直角方向（y軸負方向側）に突出するように設置される。すなわち、電磁弁21等は、そのプランジャ（弁体）がy軸方向に作動（往復移動）するよう取り付けられる。この電磁弁21等の駆動方向は、モータ8の半径方向（モータ8の回転軸81に対して直交する方向）である。

[0052] 第2ハウジング部10bには、面104を覆うように、例えば樹脂製のバルブケース95が設置される。バルブケース95は有底箱状の第1ケース部材であり、その内部には電磁弁21等のソレノイド部が固定設置されている。第2ハウジング部10bの面104の外縁部には、4箇所到有底孔133が形成されている。バルブケース95の開口部の4隅にボルト33が挿通され、これらのボルト33が有底孔133に螺合することで、面104にバルブケース95が締結固定される。その際、ソレノイド部の内周側に、対応する弁の弁部（バルブボディやアーマチュア）が収容される。バルブケース95の底部における面104とは反対側（y軸負方向側）の面には、ECU9の基板94が設置される。基板94は端子（電極）を介して電磁弁21～25のソレノイド部や液圧センサ91～93やモータ8と接続する。バルブケース95の底部には、面104とは反対側（y軸負方向側）の上記面を覆うように、例えば樹脂製のECUカバー96が設置される。ECUカバー96は基板94を収容する第2ケース部材である。

[0053] 面108には、（ホイルシリンダW/Cと接続する）ブレーキ配管2FL～2RRが接続するための接続ポート111FL～111RRが開口する。接続ポート111FL～111RRは、面108のy軸負方向寄りに、z軸方向に並んでいる。面109には、z軸方向中央よりも若干z軸正方向側に、インシュレータ30のボルト部分を締結固定するための有底孔130が形成されている。

[0054] なお、ブラケット300は、車体側（エンジンルームの床）へ固定設置可能に設けられると共に、インシュレータ30を介して第1ハウジング部10aの面103, 107及び第2ハウジング部10bの面104に固定される。

[0055] 次に、ハウジング10の内部における油路の配置について説明する。第1ハウジング部10aの内部には、第1油路11Sの一部（後述する油路11S-1, 11S-2及び油路11S-3の一部）が形成されると共に、第1ハウジング部10aに取り付けられたポンプ7に関わる油路、すなわち吐出油路13の一部（後述する油路13-0～13-3及び油路13-4の一部）と第1減圧油路14の一部（後述する油路14-2の一部及び油路14-3）が形成されている。吐出油路13は、ポンプ7から吐出されたブレーキ液が流通する油路である。第1減圧油路14は、ポンプ7へブレーキ液を吸収するための吸入油路でもある。第2ハウジング部10bの内部には、第1ハウジング部10aの上記油路と接続する接続油路（後述する油路11S-3の一部及び油路11S-10並びに油路11P-1～11P-10、油路13-4の一部及び油路油路13-5～13-12、油路14-1及び油路14-2の一部）が形成されている。第2ハウジング部10bに取り付けられた電磁弁21等は、上記接続油路を断接するために駆動される。

[0056] 具体的には、第1油路11Sは、油路11S-1～11S-11から構成される。油路11S-1は、接続ポート111Sの底部から嵌合凹部10eのy軸負方向端近傍まで第1ハウジング部10aの内部をy軸負方向に延びるように形成されている（図20参照）。油路11S-2は、第1ハウジング部10aの面106から嵌合凹部10eの近傍まで第1ハウジング部10aの内部をz軸負方向に延びるように形成されており、そのz軸正方向側で油路11S-1のy軸負方向端に接続している。油路11S-3は、第2ハウジング部10bの面104におけるx軸方向中央よりも若干x軸負方向寄りかつz軸方向中央よりもz軸正方向寄りの位置からy軸正方向に嵌合凹部10eの近傍まで第1ハウジング部10a及び第2ハウジング部10bの内部を延びるように形成されており、そのy軸正方向端が油路11S-2のz軸負方向端に接続している。油路11S-4は、第2ハウジング部10bの面106におけるx軸方向中央よりも若干x軸負方向寄りかつy軸方向中央よりも若干y軸負方向寄りの

位置から、第2ハウジング部10bの内部をz軸負方向に延びるように形成されており、そのz軸負方向端が油路11S-3に接続している。油路11S-4は、そのz軸方向略中央で遮断弁装着孔121Sに接続している。油路11S-5は、遮断弁装着孔121Sの底部から第2ハウジング部10bの内部をy軸正方向に僅かに延びるように形成されている（図20、図28参照）。油路11S-6は、第2ハウジング部10bの面106におけるx軸方向中央よりも若干x軸負方向寄り（第1ハウジング部10aのx軸方向略中央）かつy軸正方向端の位置から遮断弁装着孔121Sのz軸負方向端近傍まで、第2ハウジング部10bの内部をz軸負方向に延びるように形成されており、そのz軸方向略中央で油路11S-5に接続している。油路11S-7は、第2ハウジング部10bの面108におけるy軸正方向端かつz軸方向中央よりもz軸正方向寄り（接続ポート111RL, 111FRの間）の位置から第1ハウジング部10aのx軸方向中央よりもx軸負方向寄り（遮断弁装着孔121Sのx軸負方向端近傍）の位置まで第2ハウジング部10bの内部をx軸負方向に延びるように形成されている。油路11S-7は、そのx軸負方向端近傍で油路11S-6のz軸負方向端に接続している。油路11S-8は、第2ハウジング部10bの面106におけるx軸方向中央よりもx軸正方向側（IN弁装着孔122RLのx軸方向略中央）かつy軸正方向端の位置から第2ハウジング部10bのz軸方向中央よりも若干z軸正方向側（IN弁装着孔122FRのz軸方向略中央）まで、第2ハウジング部10bの内部をz軸負方向に延びるように形成されており、IN弁装着孔122RL, 122FRの間のz軸方向位置で油路11S-7に接続している（図24参照）。油路11RL-9, 11FR-9は、それぞれIN弁装着孔122RL, 122FRの底部から第2ハウジング部10bの内部をy軸正方向に僅かに延びるように形成されており、そのy軸正方向端が油路11S-8に接続している（図22参照）。油路11RL-10, 11FR-10は、それぞれ接続ポート111RL, 111FRの底部から第2ハウジング部10bのx軸方向中央よりもx軸正方向側（OUT弁装着孔125のx軸方向中央よりも若干x軸負方向寄り）の位置まで、第2ハウジング部10bの内部をx軸負方向に延びるように形成されている（図26、図28参照）。油路11RL-10, 11FR-10は、そのx軸方向中間位置でそれぞれIN弁装着孔122RL, 122FRの周壁に接続して

いる。油路11RL-10, 11FR-10のx軸負方向端は、それぞれOUT弁装着孔125RL, 125FRの周壁に接続している。このように、「接続ポート111S→油路11S-1～11S-4→遮断弁装着孔121S→油路11S-5～11S-8→油路11RL-9, 11FR-9→IN弁装着孔122RL, 122FR→油路11RL-10, 11FR-10→接続ポート111RL, 111FR」の順で、油路11Sが構成されている。なお、油路11S-11は、第2ハウジング部10bの面106におけるx軸方向中央よりもx軸負方向側（連通弁装着孔123Sのx軸方向中央よりも僅かにx軸正方向寄り）かつy軸方向中央よりもy軸負方向側の位置から第2ハウジング部10bのz軸方向中央よりも若干z軸正方向側まで、第2ハウジング部10bの内部をz軸負方向に延びるように形成されており、そのz軸負方向端がセンサ装着孔192Sの底部に接続している（図20, 図24参照）。油路11S-11は、そのz軸方向略中央で連通弁装着孔123Sに接続している。

[0057] 第1油路11Pは、油路11P-1～11P-12から構成される。油路11P-1は、接続ポート111Pの底部から第2ハウジング部10bのy軸方向中央よりも僅かにy軸正方向側まで、第2ハウジング部10bの内部をy軸負方向に延びるように形成されている（図28参照）。油路11P-2は、第2ハウジング部10bの面107におけるx軸正方向端（IN弁装着孔122のx軸正方向端近傍）かつy軸方向中央よりも僅かにy軸正方向側の位置から第2ハウジング部10bの内部をz軸正方向に延びるように形成されており、そのz軸正方向端で油路11P-1のy軸負方向端に接続している（図26, 図30参照）。油路11P-3は、第2ハウジング部10bの面104におけるx軸正方向端（IN弁装着孔122のx軸正方向側とx軸方向で重なる位置）かつz軸方向中央よりもz軸負方向側（IN弁装着孔122FL, 122RRの間）の位置から第2ハウジング部10bの内部をy軸正方向に延びるように形成されており、そのy軸正方向端が油路11P-2に接続している（図22参照）。油路11P-3-1は、第2ハウジング部10bの面108におけるy軸方向中央よりもy軸負方向側（接続ポート111FL～111RRのy軸方向位置）かつz軸方向中央よりもz軸負方向側（接続ポート111FL, 111RRの間）の位置から第2ハウジング部10bのx軸方向中央よりも若干x軸負方向側（第1ハウジング部10aのx

軸方向略中央)まで、第2ハウジング部10bの内部をx軸負方向に延びるように形成されている(図22, 図26参照)。油路11P-4は、第2ハウジング部10bの面107におけるx軸方向中央よりも若干x軸負方向側(第1ハウジング部10aのx軸方向略中央)かつy軸方向中央よりも若干y軸負方向側の位置から第2ハウジング部10bの内部をz軸正方向に延びるように形成されており、そのz軸正方向端が遮断弁装着孔121Pに接続している(図16, 図30参照)。油路11P-5は、遮断弁装着孔121Pの底部から第2ハウジング部10bのy軸方向中央よりもy軸負方向側まで、第2ハウジング部10bの内部をy軸正方向に延びるように形成されている(図20, 図30参照)。油路11P-6は、第2ハウジング部10bの面107におけるx軸方向中央よりも若干x軸負方向側(第1ハウジング部10aのx軸方向略中央)かつy軸方向中央よりもy軸正方向側の位置から第2ハウジング部10bのz軸方向中央よりもz軸負方向寄り(接続ポート111FL, 111RRの間)まで、第2ハウジング部10bの内部をz軸正方向に延びるように形成されている(図14, 図30参照)。油路11P-7は、第2ハウジング部10bの面108におけるy軸方向中央よりもy軸正方向側かつz軸方向中央よりもz軸負方向側(接続ポート111FL, 111RRの間)の位置から第2ハウジング部10bのx軸方向中央よりも若干x軸負方向側(遮断弁装着孔121のx軸負方向端近傍)の位置まで、第2ハウジング部10bの内部をx軸負方向に延びるように形成されている(図22, 図30参照)。油路11P-7は、そのx軸負方向端近傍で油路11P-6のz軸正方向端に接続している。油路11P-8は、第2ハウジング部10bの面107におけるx軸方向中央よりもx軸正方向側(IN弁装着孔122のx軸方向略中央)かつy軸方向中央よりもy軸正方向側の位置から第2ハウジング部10bのz軸方向中央よりもz軸負方向寄り(IN弁装着孔122FLのz軸方向略中央)の位置まで、第2ハウジング部10bの内部をz軸正方向に延びるように形成されており、そのz軸方向略中央で油路11P-7に接続している(図24, 図30参照)。油路11FL-9, 11RR-9は、それぞれIN弁装着孔122FL, 122RRの底部から第2ハウジング部10bの内部をy軸正方向に僅かに延びるように形成されており、そのy軸正方向端が油路11P-8に接続している

(図14, 図30参照)。油路11FL-12, 11RR-12は、それぞれ接続ポート111FL, 111RRの底部から第2ハウジング部10bの内部をx軸負方向に延びるように形成されており、そのx軸負方向端がそれぞれIN弁装着孔122FL, 122RRに接続している(図24, 図30参照)。油路11FL-10, 11RR-10は、それぞれ接続ポート111FL, 111RRの底部から第2ハウジング部10bのx軸方向中央よりもx軸正方向側(OUT弁装着孔125のx軸方向中央よりも若干x軸負方向寄り)の位置まで、第2ハウジング部10bの内部をx軸負方向に延びるように形成されている(図24, 図30参照)。油路11FL-10, 11RR-10は、そのx軸方向中間位置でそれぞれIN弁装着孔122FL, 122RRの周壁に接続している。油路11FL-10, 11RR-10のx軸負方向端は、それぞれOUT弁装着孔125FL, 125RRの周壁に接続している。このように、「接続ポート111P→油路11P-1~11P-4→遮断弁装着孔121P→油路11P-5~11P-8→油路11FL-9, 11RR-9→IN弁装着孔122FL, 122RR→油路11FL-10, 11RR-10→接続ポート111FL, 111RR」の順で、油路11Pが構成されている。なお、油路11P-11は、第2ハウジング部10bの面107におけるx軸方向中央よりもx軸負方向側(連通弁装着孔123Sのx軸方向中央よりも僅かにx軸正方向寄り)かつy軸方向中央よりもy軸負方向側の位置から第2ハウジング部10bのz軸方向中央よりも若干z軸負方向側まで、第2ハウジング部10bの内部をz軸正方向に延びるように形成されており、そのz軸正方向端がセンサ装着孔192Pの底部に接続している(図24, 図30参照)。油路11P-11は、そのz軸方向略中央で連通弁装着孔123Pに接続している。油路11P-12は、センサ装着孔191の底部から第2ハウジング部10bの内部をy軸正方向に延びるように形成されており、そのy軸正方向端が油路11P-2に接続している(図22, 図28参照)。

[0058] 吐出油路13は、油路13-0~13-13から構成される。油路13-0は、第1ハウジング部10aの嵌合凹部10eの底部におけるy軸負方向側かつz軸負方向側の位置から第1ハウジング部10aのx軸方向略中央の位置まで、第1ハウジング部10aの内部をx軸負方向に延びるように形成されている(図22参照)。油路13-1は、チェック弁装着孔127の底部から第1ハウジング部10aのz軸方向

中央よりも若干 z 軸負方向側まで、第 1 ハウジング部 10a の内部を z 軸正方向に延びるように形成されている（図 20 参照）。油路 13-1 の x 軸正方向側は油路 13-0 の x 軸負方向端と接続し、油路 13-1 の y 軸正方向側は第 1 ダンパ装着孔 128 の底部と接続している。油路 13-2 は、第 1 ハウジング部 10a の面 103 における x 軸方向略中央かつ z 軸負方向側の位置から第 1 ハウジング部 10a の y 軸方向中央よりも y 軸正方向側の位置まで、第 1 ハウジング部 10a の内部を y 軸負方向に延びるように形成されている（図 20、図 24 参照）。油路 13-2 は、その y 軸方向略中央位置でチェック弁装着孔 127 と接続している。油路 13-2 の y 軸負方向端は第 2 ダンパ装着孔 129 と接続している。油路 13-3 は、第 2 ダンパ装着孔 129 の底部から第 1 ハウジング部 10a の x 軸方向中央よりも x 軸正方向側（嵌合凹部 10e の底部近傍）かつ嵌合凹部 10e の y 軸負方向側近傍かつ第 1 ハウジング部 10a の z 軸方向略中央の位置まで、第 1 ハウジング部 10a の内部を若干 x 軸負方向かつ若干 y 軸負方向かつ z 軸正方向に延びるように形成されている（図 20、図 30 参照）。油路 13-4 は、調圧弁装着孔 124 の底部から第 2 ハウジング部 10b 及び第 1 ハウジング部 10a の内部を y 軸正方向に延びるように形成されており、その y 軸正方向端は油路 13-3 の（第 2 ダンパ装着孔 129 に接続する側とは反対側の）端に接続している（図 20、図 30 参照）。油路 13-5 は、第 2 ハウジング部 10b の面 108 における y 軸負方向端かつ z 軸方向略中央の位置から第 2 ハウジング部 10b の内部を x 軸負方向に延びるように形成されており、その x 軸負方向端は油路 13-4 に接続している（図 22、図 28 参照）。油路 13-6 は、第 2 ハウジング部 10b の面 104 における調圧弁装着孔 124 の x 軸負方向側の近傍かつ z 軸方向略中央の位置（調圧弁装着孔 124 とセンサ装着孔 192S, 192P に囲まれた位置）から第 2 ハウジング部 10b の y 軸正方向端まで、第 2 ハウジング部 10b の内部を y 軸正方向に延びるように形成されており、その y 軸正方向端は油路 13-5 の x 軸負方向端に接続している（図 26、図 30 参照）。油路 13-7 は、第 2 ハウジング部 10b の面 109 における y 軸方向略中央かつ z 軸方向略中央の位置から第 2 ハウジング部 10b の内部を x 軸正方向に延びるように形成されており、その x 軸正方向端は油路 13-6

のy軸方向略中央に接続している（図20，図30参照）。油路13-8は、第2ハウジング部10bの面107におけるx軸負方向端近傍かつy軸方向中央よりも若干y軸正方向寄りの位置から第2ハウジング部10bのz軸方向中央よりもz軸正方向側（連通弁装着孔123Sのz軸方向略中央）の位置まで第2ハウジング部10bの内部をz軸正方向に延びるように形成されている（図24，図30参照）。油路13-8のz軸方向中間位置には、油路13-7のx軸負方向側が接続している。油路13S-9は、第2ハウジング部10bの面104におけるx軸負方向端近傍（連通弁装着孔123Sのx軸負方向側）かつz軸方向中央よりもz軸正方向側（連通弁装着孔123Sのz軸方向略中央）の位置から第2ハウジング部10bのy軸方向中央よりも若干y軸正方向寄りの位置まで第2ハウジング部10bの内部をy軸正方向に延びるように形成されている（図20，図26参照）。油路13S-9のy軸正方向側には油路13-8のz軸正方向端が接続している。油路13S-10は、第2ハウジング部10bの面109におけるy軸方向中央よりもy軸正方向側かつz軸方向中央よりもz軸正方向側（連通弁装着孔123Sのz軸方向略中央）の位置から第2ハウジング部10bのx軸方向中央よりもx軸負方向側（連通弁装着孔123Sのx軸方向略中央）の位置まで第2ハウジング部10bの内部をx軸正方向に延びるように形成されている（図20，図28参照）。油路13S-10のx軸負方向側には油路13S-9のy軸正方向端が接続している。油路13S-11は、連通弁装着孔123Sの底部から第2ハウジング部10bの内部をy軸正方向に僅かに延びるように形成されている。油路13S-11には、油路13S-10のx軸正方向端が接続している。油路13S-12は、油路11S-7のx軸負方向端から連通弁装着孔123Sまで、第2ハウジング部10bの内部をx軸負方向かつy軸負方向に延びるように形成されている（図26，図28参照）。油路13P-9は、第2ハウジング部10bの面104におけるx軸負方向端近傍（連通弁装着孔123Pのx軸負方向側）かつz軸方向中央よりもz軸負方向側（連通弁装着孔123Pのz軸方向略中央）の位置から第2ハウジング部10bのy軸方向中央よりも若干y軸正方向寄りの位置まで第2ハウジング部10bの内部をy軸正方向に延びるように形成されている（図20，図26参照）。油路13P-9のy軸正方向側

には油路13-8のz軸負方向側が接続している。油路13P-10は、第2ハウジング部10bの面109におけるy軸方向中央よりもy軸正方向側かつz軸方向中央よりもz軸負方向側（連通弁装着孔123Pのz軸方向略中央）の位置から第2ハウジング部10bのx軸方向中央よりもx軸負方向側（連通弁装着孔123Pのx軸方向略中央）の位置まで第2ハウジング部10bの内部をx軸正方向に延びるように形成されている（図20，図30参照）。油路13P-10のx軸負方向側には油路13P-9のy軸正方向端が接続している。油路13P-11は、連通弁装着孔123Pの底部から第2ハウジング部10bの内部をy軸正方向に僅かに延びるように形成されている。油路13P-11には、油路13P-10のx軸正方向端が接続している。油路13P-12は、油路11P-7のx軸負方向端から連通弁装着孔123Pまで、第2ハウジング部10bの内部をx軸負方向かつy軸負方向に延びるように形成されている（図26，図30参照）。このように、「ポンプハウジング72aの内部の吐出通路13→油路13-0～13-12→連通弁装着孔123」の順で、吐出油路13が構成されている。なお、油路13-13は、センサ装着孔193の底部から第2ハウジング部10bの内部をy軸正方向に延びるように形成されており、そのy軸正方向端が油路13-7に接続している（図20，図30参照）。

- [0059] 第1減圧油路14は油路14-1～14-3から構成される。油路14-3は、第1ハウジング部10aの嵌合凹部10eの底部におけるy軸方向略中央かつz軸正方向側の位置から第1ハウジング部10aのx軸方向中央よりも若干x軸負方向側の位置まで、第1ハウジング部10aの内部をx軸負方向に延びるように形成されている（図20，図28参照）。油路14-2は、第2ハウジング部10bの面104におけるx軸方向中央よりも若干x軸負方向寄りかつz軸方向中央よりも若干z軸正方向寄り（調圧弁装着孔124のx軸負方向側かつz軸正方向側の近傍）の位置から第2ハウジング部10b及び第1ハウジング部10aの内部をy軸正方向に延びて油路14-3のx軸負方向端に接続するように形成されている（図26，図28参照）。油路14-1は、調圧弁装着孔124のx軸負方向側かつz軸正方向側の周壁から第2ハウジング部10bの内部をx軸負方向かつy軸正方向かつz軸正方向に延びて油路14-2のy軸負方向側に接続するように形成され

ている（図20，図26参照）。「（油路13-4における油路13-5の接続部位→）調圧弁装着孔124→油路14-1～14-3→ポンプハウジング72aの内部の第1減圧油路14」の順で、第1減圧油路14が構成されている。

[0060] 第2減圧油路15は油路15-1～15-3から構成される。油路15-1は、各OUT弁装着孔125の底部から第2ハウジング部10bのy軸方向中央よりも若干y軸正方向寄りの位置まで、第2ハウジング部10bの内部を僅かにy軸正方向に延びるように形成されている（図28，図30参照）。油路15-2は、第2ハウジング部10bの面107におけるx軸方向中央よりもx軸正方向側（OUT弁装着孔125のx軸方向中央よりも僅かにx軸負方向側）かつy軸方向中央よりも若干y軸正方向寄りの位置から第2ハウジング部10bのz軸正方向端近傍（接続ポート111RLのz軸方向位置）まで、第2ハウジング部10bの内部をz軸正方向に延びるように形成されている（図24，図30参照）。油路15-2には、各油路15-1のy軸正方向端が接続している。油路15-3は、油路15-2のz軸方向中間位置（OUT弁装着孔125FR, 125FLの間）から第2ハウジング部10bの内部をx軸負方向かつy軸負方向に延びて調圧弁装着孔124の周壁に接続している（図26，図28参照）。「（油路11-10におけるIN弁装着孔122の接続部位からOUT弁装着孔125の接続部位まで→）油路15-1～15-3→調圧弁装着孔124」の順で、第2減圧油路15が構成されている。

[0061] （作用） 次に、作用について説明する。本実施例のブレーキシステムでは、マスタシリンダユニット1aとブレーキ装置1bとが別体に（分離して）設けられている。よって、ユニット1aないし装置1bそれぞれの汎用性が高く、ブレーキシステムを異なる車種にも適用しやすい。また、マスタシリンダユニット1aとブレーキ装置1bを一体的に構成した場合に比べ、ユニット1aないし装置1bをそれぞれの方法で小型化することができる。一般にユニット1aないし装置1bそれぞれの車両における設置スペースは限られているところ、これらを小型化することで、車両におけるこれらのレイアウト自由度を向上することができる。

[0062] ブレーキ装置1bのハウジング10の内部には、ポンプ7から吐出された

ブレーキ液が流通する油路 11, 13~15 (以下、油路 11 等という。) が形成されている。仮に、ハウジング 10 にポンプ 7 を内蔵する構成とした場合には、ハウジング 10 の内部においてポンプ 7 の設置スペースを回避するように油路 11 等を配置する必要があるため、油路 11 等の配置構成 (取り回し) が複雑となるおそれがある。また、ポンプ 7 の設置スペースを回避するように油路 11 等を配置することで、油路 11 等を効率的に配置できず、ハウジング 10 内に無駄なスペースを生じるため、ブレーキ装置 1b が大型化するおそれがある。これに対し、本実施例では、ハウジング 10 に対してポンプ 7 を外から取り付けようにした。すなわち、ポンプ 7 をハウジング 10 の内部ではなく外部に設けた。よって、ハウジング 10 の内部において、ポンプ 7 の設置スペースを省略することができるため、この設置スペースを回避するように油路 11 等を配置する必要がなくなる。これにより、油路 11 等の取り回しを簡素化することができる。また、このように油路 11 等の取り回しを簡素化して油路 11 等を効率的に配置することができるため、ハウジング 10 内の無駄なスペースを省く (ハウジング 10 の内部をより有効に利用する) ことができる。これにより、ハウジング 10 の全体をコンパクトにして、ブレーキ装置 1b の小型化・軽量化を図ることができる。なお、上記「ポンプ 7 の設置スペース」は、ハウジング 10 の内部においてギヤ 74 等のポンプ部を収容するための空間を指し、単にポンプハウジング 72a の一端を嵌合するための嵌合凹部 10e を含まない。

[0063] 具体的には、ハウジング 10 は、面 101 にポンプ 7 が取り付けられる第 1 ハウジング部 10a と、電磁弁 21 等が取り付けられる第 2 ハウジング部 10b とからなる。従来は、(略直方体の) ハウジングの略中央部に配置された比較的大径のポンプを避けるように制御バルブ (電磁弁) や液圧センサを配置し、更に、それらの間を縫うようにハウジング内部に油路を形成していたため、油路の構成が非常に煩雑となっていた。また、ハウジング内部に無駄なスペースを生じていた。これに対し、本実施例では、第 2 ハウジング部 10b において、ポンプ 7 の設置スペースを避けるように電磁弁 21 等や液圧センサ 91

～ 93 を配置する必要がなく、これらを第 2 ハウジング部 10b に効率的に配置することができる。よって、第 2 ハウジング部 10b の内部の油路 11 等の構成を簡素化することができる。また、第 2 ハウジング部 10b の内部の無駄なスペースを省いて、第 2 ハウジング部 10b を小型化することができる。一方、ポンプ 7 が取り付けられる第 1 ハウジング部 10a には、電磁弁 21 等や液圧センサ 91～93 を取り付けする必要がなくなるため、第 1 ハウジング部 10a を小型化することもできる。よって、ハウジング 10 の全体を従来よりも小型化・軽量化することが可能である。言い換えると、ハウジング 10 を構成する部分として、ポンプ 7 が外部から取り付けられる第 1 ハウジング部 10a と、電磁弁 21 等が断接する油路 11 等が内部に設けられた第 2 ハウジング部 10b とを、構造上、分けた。よって、油路 11 等の設計自由度を向上することができる。例えば、ポンプ 7 の吸入部や吐出部の位置に直接拘束されることなく、第 2 ハウジング部 10b の内部における油路 11 等の配置を設計することができる。したがって、より効果的に、ハウジング 10 の内部における油路 11 等の取り回しを簡素化し、ハウジング 10 の全体をコンパクト化することができる。

[0064] 第 1 ハウジング部 10a は、面 101 に対向する面 102 を備え、面 102 には、ポンプ 7 を駆動するためのモータ 8 が取り付けられている。よって、ブレーキ装置 1b の小型化・軽量化を図ることができる。すなわち、例えば第 1 ハウジング部 10a の面 102 以外の面 101, 103, 106, 107 にモータ 8 を取り付けただけの場合に比べ、対向する面 101, 102 にそれぞれポンプ 7 とモータ 8 を取り付けただけで、面 101 又は面 102 の法線方向（x 軸方向）から見て、ポンプ 7 とモータ 8 とが重なる面積を増やすことができる。よって、上記法線方向（x 軸方向）から見た第 1 ハウジング部 10a の投影面積を抑制することができる。したがって、第 1 ハウジング部 10a のレイアウト性を向上し、また上記法線方向（x 軸方向）から見たブレーキ装置 1b の外形寸法（y 軸方向及び z 軸方向の寸法）を抑制することができる。また、一般にポンプ 7（の駆動軸 73a）とモータ 8（の回転軸 81）を接続するためには所定の構造を必要とし、そのためのス

ースを要する。本実施例では、ポンプ7が取り付けられる面101に対向する面102にモータ8を取り付けることで、第1ハウジング部10aにおける面101と面102に挟まれた部分を上記スペースとして利用することができる。よって、上記スペースを別途設ける必要がなくなるため、ブレーキ装置1bの小型化を図ることができる。また、ポンプ7の軸方向とモータ8の軸方向を、共に、面101及び面102の法線方向（x軸方向）とした。よって、上記作用効果を向上することができる。具体的には、モータ8の回転軸81とポンプ7の駆動軸73aとを略同一直線上に配置し、両者を第1ハウジング部10aの内部（面101と面102に挟まれた部分）で接続した。よって、上記法線方向（x軸方向）から見てポンプ7とモータ8が重なる面積を可及的に大きくすることができる。本実施例では、上記法線方向（x軸方向）から見た第1ハウジング部10aの大きさを、ポンプ7とモータ8のうち径方向寸法が大きい方（本実施例ではモータ8）を取り付けるために必要な大きさに制限している。よって、上記法線方向（x軸方向）から見たブレーキ装置1bの外形寸法（y軸方向及びz軸方向の寸法）を抑制することができる。また、第1ハウジング部10aにおける面101と面102との間の距離を、（モータ8等の取り付けに必要な強度を確保しつつ、）ポンプ7の駆動軸73aとモータ8の回転軸81とを接続するためのカラー部材730を収容したり、モータ8の回転軸81を支持するための軸受81aを設置したりするために必要な大きさに制限している。言換えると、板状である第1ハウジング部10aの厚さ（x軸方向寸法）をできるだけ薄くしている。これにより、x軸方向におけるブレーキ装置1bの寸法も抑制することが可能となる。

[0065] なお、第1ハウジング部10aには、最低限必要な油路として、ポンプ7から吐出されたブレーキ液が流れる吐出油路13（油路13-0～13-3及び油路13-4の一部）が形成されていればよい。よって、第1ハウジング部10aにおける面101と面102との間の距離を可及的に（例えば第2ハウジング部10bにおける面104と面105との間の距離よりも）制限することができる。本実施例では、吐出油路13のほか、第2ハウジング部10bの油路（油路14-1及び油路14-2の一

部)と接続してポンプ7に連通する第1減圧油路(油路14-2の一部及び油路14-3)と、ブレーキ配管2bと接続してマスタシリンダ5からのブレーキ液を第2ハウジング部10bの油路(油路11S-3の一部及び油路11S-10)へ送るための第1油路(油路11S-1, 11S-2及び油路11S-3の一部)とが、第1ハウジング部10aの内部に形成されている。但し、第1ハウジング部10aに吐出油路13のみが形成されていた場合に対し、上記油路11, 14の追加は、第1ハウジング部10aにおける面101と面102との間の距離の変更をもたらすようなものではない。

[0066] 第2ハウジング部10bは、電磁弁21等が取り付けられる面104を備えている。このように、第2ハウジング部10bにおいて、電磁弁21等を集約して1つの面104に取り付けることで、面104以外の面(面104に連続する各面106~109)に電磁弁21等を取り付けた場合に比べ、面104の法線方向(y軸方向)から見て、(電磁弁21等を含む)第2ハウジング部10bの大きさ(x軸方向及びz軸方向の寸法)を抑制することができる。また、面104だけでなく面104に対向する面105にも電磁弁21等を取り付けた場合に比べ、面104の法線方向(y軸方向)における(電磁弁21等を含む)第2ハウジング部10bの寸法を抑制することもできる。よって、上記各方向(x軸方向、y軸方向、及びz軸方向)におけるブレーキ装置1bの外形寸法を抑制することが可能となる。また、電磁弁21等を集約して面104に取り付けることで、第1ハウジング部10aに対する第2ハウジング部10bのレイアウト性を向上することができる。また、電磁弁21等に通電するための配線の取り回し性(電氣的な接続性)を向上することもできる。具体的には、ブレーキ装置1bは、第2ハウジング部10bの面104を覆うケース部材としてバルブケース95を備えている。バルブケース95には電磁弁21等のソレノイド部が設置されると共にECU9の基板94が設置されている。基板94は端子(電極)を介して電磁弁21~25のソレノイド部と接続する。よって、液压機器(アクチュエータ)を備えた液压制御機構とECU9との電氣的な接続構成を容易化した所謂機電一体型のブレーキ装置1bを比較的容易に実現することができる。さらに、面1

04には液圧センサ91～93が取り付けられ、モータ8の端子が突出する。よって、上記と同様の作用効果を得ることができる。なお、図2等に応示するように、モータ8の端子（電極）に駆動電流を供給する配線（ハーネス）35をハウジング10の外部に設けることとしてもよい。本実施例では、ハウジング10の内部にモータ8の端子（電極）を収容する端子挿入孔137, 138を形成した。よって、ハウジング10の外部の配線を介したモータ8とECU9との接続を不要にできるため、ブレーキ装置1bの構成を簡素化することができる。

[0067] また、第2ハウジング部10bにおいて、電磁弁21等を集約して1つの面104に取り付けることで、ハウジング10を小型化・軽量化することが可能となる。すなわち、図25に応示するように、面104において、電磁弁21等や液圧センサ91～93が取り付けられるバルブ装着孔121～125、及びセンサ装着孔191～193は、比較的密集して配置されている。これにより、各方向（x軸方向、y軸方向、及びz軸方向）における第2ハウジング部10bの寸法をできるだけ小さくしている。このように孔121～125, 191～193が密集して配置されていることは、これらに接続する油路11等も密集して配列されていることを意味する。また、孔121～125, 191～193は、互いに近接して配置されているだけでなく、同じ系統内の異機能の部品同士を接続する油路を共通化したり（例えば接続ポート111と弁22, 25とを接続する油路11-10が1本で足り）、同機能の部品同士を接続する油路を系統間で共通化したりする（例えば両系統の各弁25を接続する油路15-2が1本で足りる）ことができるよう、効率的に配列されている。これらより、油路11等の構成をできるだけ簡素化している。

[0068] 第1ハウジング部10aと第2ハウジング部10bとは一体的に接続されている。言換えると、ハウジング10は、第1ハウジング部10aと第2ハウジング部10bとにより、一体的に構成されている。よって、第1ハウジング部10aの側の油路（吐出油路13等）と第2ハウジング部10bの側の油路11等とを接続するためのブレーキ配管を別途設けることが不要となる。したがって、ブレ

ブレーキ装置 1 b の構成を簡素化できると共に、その小型化を図ることができる。本実施例では、第 1 ハウジング部 10a と第 2 ハウジング部 10b とを一体的に形成した。言換えると、一体に構成された 1 つのハウジング部材の部分として各ハウジング部 10a, 10b を設けた。よって、両ハウジング部 10a, 10b を一体化するためにこれらを接続したり固定したりするための部材や構成が不要となる。また、両ハウジング部 10a, 10b の油路の接続部位からブレーキ液が漏れることを抑制するためにシール構造やシール部材を設ける必要がない。したがって、ブレーキ装置 1 b の構成や組付け工程を簡素化することができる。また、部品点数を削減することができる。

[0069] 具体的には、ハウジング 10 を、第 1 ハウジング部 10a の面 101 及び面 102 を除いた部分と、第 2 ハウジング部 10b の面 104 を除いた部分とにより一体的に構成した。言換えると、第 1 ハウジング部 10a の面 101, 102 を除いた面と、第 2 ハウジング部 10b の面 104 を除いた面とを一体的に接続した。よって、（面 101 に取り付けられる）ポンプ 7 と（面 104 に取り付けられる）電磁弁 21 等との干渉を回避しつつ、（ポンプ 7 が取り付けられる）面 101 の面積と（電磁弁 21 等が取り付けられる）面 104 の面積とを共に抑制することができるため、ブレーキ装置 1 b の小型化を図ることができる。特に、本実施例のように第 1 ハウジング部 10a の面 101 に対向する面 102 にモータ 8 を取り付けの場合、ポンプ 7 及びモータ 8 と電磁弁 21 等との干渉を回避しつつ、第 1 ハウジング部 10a の面 101 及び面 102 の面積と第 2 ハウジング部 10b の面 104 の面積とを共に抑制することができる。

[0070] さらに、本実施例では、第 2 ハウジング部 10b の面 104 の法線方向（y 軸方向）から見て、電磁弁 21 等の設置領域とポンプ 7 とが少なくとも部分的に重なるように、ハウジング 10 を構成した。具体的には、第 1 ハウジング部 10a の面 101 及び面 102 を除いた部分（本実施例では第 1 ハウジング部 10a の y 軸負方向側）を、第 2 ハウジング部 10b の面 104 に対向する側（面 105 の側）に接続した。これにより、上記法線方向（y 軸方向）から見たブレーキ装置 1 b の投影面積を小さくし、その外形寸法（x 軸方向及び z 軸方向の寸法）を抑

制することができる。言換えると、第1ハウジング部10aの面101及び面102を除いた部分を、第2ハウジング部10bの面104及び面105を除いた部分（面106～109のいずれかの側）に接続した場合に比べ、第2ハウジング部10bの面105の側に接続した本実施例のほうが、面104の法線方向（y軸方向）におけるハウジング10の外形寸法は増大するものの、上記法線方向（y軸方向）から見たブレーキ装置1bの外形寸法（x軸方向及びz軸方向の寸法）を抑制することができる。そして、ブレーキ装置1bのx軸、y軸、z軸の全方向での外形寸法の最大値を比較すると、上記場合に比べ、本実施例のほうが、上記最大値を小さくすることができる（言換えると、いずれかの方向での外形寸法が大きくなりすぎない）。よって、上記場合よりも、本実施例のほうが、ブレーキ装置1bの各方向での外形寸法をバランスよく抑制することができる。なお、これは、第2ハウジング部10bの寸法のうち、（電磁弁21等が取り付けられる）面104を構成する各方向（x軸方向及びz軸方向）の寸法のほうが、上記面104の法線方向（y軸方向）での寸法よりも大きい（言換えると、第2ハウジング部10bはその各面104～109のうちバルブ取り付け面104が最大面積となる扁平な板状である）ことに起因する。

[0071] さらに、第2ハウジング部10bの面104の法線方向（y軸方向）から見て、電磁弁21等の設置領域とポンプ7及びモータ8とが、それぞれ少なくとも部分的に重なるように、ハウジング10を構成した。具体的には、上記法線方向（y軸方向）から見て、第1ハウジング部10aの面101及び面102が第2ハウジング部10bの面104（及びこれに対向する面105）内に収まるように、言換えると、面101,102から面104（面105）の外縁までの間に所定の（ゼロより大きい）距離ができるようにした。これにより、上記法線方向（y軸方向）から見て、電磁弁21等の設置領域とポンプ7及びモータ8とが少なくとも部分的に重なることで、上記法線方向（y軸方向）から見たブレーキ装置1bの外形寸法を抑制することができる。本実施例では、上記法線方向（y軸方向）から見て、電磁弁21等の設置領域（面104）とポンプ7とが重なる面積と、電磁弁21等の設置領域（面104）とモータ8とが重なる面積との合計が

なるべく小さくなるように設けている。これにより、上記法線方向（ y 軸方向）から見たブレーキ装置 1 b の外形寸法を可及的に抑制している。

[0072] なお、本実施例では、第 1 ハウジング部 10a の（ポンプ 7 が取り付けられる）面 101 に対向する面 102 にモータ 8 を取り付けようにしたため、油路 1 1 等の設計自由度を向上することができる。すなわち、仮に、面 101 の側にポンプ 7 とモータ 8 の両方を（例えばポンプ 7 とモータ 8 の軸が一直線上になるように）取り付けた場合を考える。この場合、上記のように第 2 ハウジング部 10b の面 104 の法線方向（ y 軸方向）から見て電磁弁 2 1 等の設置領域（面 104）とポンプ 7 及びモータ 8 とが重なる面積の合計がなるべく小さくなるようにしようとすると、第 1 ハウジング部 10a の第 2 ハウジング部 10b に対する接続位置が、本実施例のような第 2 ハウジング部 10b の中間側の位置ではなく外縁側に限定される。よって、第 1 ハウジング部 10a の内部の油路が第 2 ハウジング部 10b に対して接続する位置も上記外縁側に限定されるため、第 2 ハウジング部 10b の内部における油路 1 1 等の設計自由度が制限されるおそれがある。これに対し、本実施例では、上記面積の合計を抑制するという要求下で、第 1 ハウジング部 10a （の内部の油路）の第 2 ハウジング部 10b に対する接続位置が限定されることが比較的にない。よって、第 2 ハウジング部 10b の油路 1 1 等の設計自由度を向上することができる。

[0073] また、第 1 ハウジング部 10a の面 101 及び面 102 を除いた部分を、第 2 ハウジング部 10b の面 104 に対向する側（面 105 の側）に接続したことに加え、ポンプ 7 の軸方向とモータ 8 の軸方向を、共に、第 1 ハウジング部 10a の面 101 及び面 102 の法線方向（ x 軸方向）とした。これにより、ポンプ 7 とモータ 8 の軸方向側ではなく半径方向側に、第 2 ハウジング部 10b が配置される。具体的には、ポンプ 7 とモータ 8 の軸方向を、第 2 ハウジング部 10b の面 104 及び面 105 に対し略平行としている。一方、電磁弁 2 1 等は、第 2 ハウジング部 10b の面 104 に取り付けられ、面 104 に略直交する方向に駆動される。すなわち、電磁弁 2 1 等は、モータ 8 の半径方向（モータ 8 の回転軸 8 1 に直交する方向）に作動するよう、取り付けられている。よって、ハウジング 10 に対してポ

ンプ7、モータ8、及び電磁弁21等を効率的に配置し、x軸、y軸、z軸の各方向でのブレーキ装置1bの外形寸法をバランスよく抑制して、ブレーキ装置1bを小型化することができる。例えば、ポンプ7とモータ8の軸方向を面104及び面105に対し直交させるのではなく略平行に配置すると共に、ポンプ7及びモータ8の軸方向から見て第1ハウジング部10aの大きさ（y軸方向及びz軸方向の寸法）をポンプ7とモータ8のうち径方向寸法が大きい方（本実施例ではモータ8）の取り付けに必要な大きさに制限している。これにより、面104及び面105に対し直交する方向（y軸方向）におけるブレーキ装置1bの外形寸法を抑制できる。また、上記のように、電磁弁21等の作動方向から見て第2ハウジング部10bの大きさ（x軸方向及びz軸方向の寸法）を抑制すると共に電磁弁21等の設置領域（面104, 105）とポンプ7及びモータ8とが重なるようにすることで、上記作動方向から見たブレーキ装置1bの外形寸法を抑制できる。

[0074] 第2ハウジング部10bに形成された收容凹部10dは、モータケース80の周壁（フランジ部80aを含む）の一部を收容する。よって、第2ハウジング部10bに收容凹部10dを形成しない場合に比べ、收容凹部10dにモータケース80の周壁が收容される分だけ、全体としてみたブレーキ装置1bの外形寸法を抑制し、これを小型化することができる。すなわち、本実施例では、第2ハウジング部10bを基本的には直方体状としている。また、油路11等は直線的に形成される。よって、第2ハウジング部10bの各辺に対し基本的に略平行となるように油路11等を形成し、油路11等の間の距離や、油路11等と第2ハウジング部10bの各面105等との間の距離をできるだけ短くすれば（言換えると油路11等をより密集させれば）、第2ハウジング部10bの内部のスペースを効率的に利用し、第2ハウジング部10bを小型化できる。この場合でも、第2ハウジング部10bにおいてモータ8（モータケース80の周壁）に対向する部位に、收容凹部10dを形成するだけのスペースを生むことは可能である。具体的には、本実施例では、面105における第1ハウジング部10aの接続部位よりもx軸正方向側では、z軸方向略中央で、面105に対しy軸負方向に近接

して油路13-5が形成されているのに対し、上記接続部位よりもx軸負方向側では、z軸方向略中央で、面105に対しy軸負方向に近接して油路が形成されていないため、この部位でy軸負方向側に面105を凹ませることができる。上記スペースを收容凹部10dの形成のために有効活用することで、ブレーキ装置1bのより一層の小型化を図ることができる。なお、第2ハウジング部10bの面105における第1ハウジング部10aの接続部位よりもx軸正方向側に、收容凹部10dと同様の、ポンプケース7aの一部を收容する收容凹部を設けることとしてもよい。すなわち、收容凹部は、モータケース80の周壁の一部だけでなく、又はモータケース80の周壁の一部と共に、ポンプケース7aの周壁の一部を收容することとしてもよい（例えばモータ8よりもポンプ7の径方向寸法が大きいようなとき）。この場合も、上記と同様にして、ブレーキ装置1bの外形寸法を抑制することが可能である。

[0075] 第2ハウジング部10bの面105の側に收容凹部10dを形成したため、第2ハウジング部10bの面104の法線方向（y軸方向）におけるブレーキ装置1bの外形寸法を抑制することができる。すなわち、本実施例では、第1ハウジング部10aの面101及び面102を除いた部分を、第2ハウジング部10bの面104に対向する側（面105の側）に接続したため、面105にモータ8が対向して配置される。このため、上記法線方向（y軸方向）においてブレーキ装置1bの外形寸法が増大するおそれがあるのに対し、面105の側に收容凹部10dを形成することで、上記方向（y軸方向）における外形寸法の増大を抑制することができる。

[0076] 本実施例では、ポンプ7とモータ8の軸方向を共に第1ハウジング部10aの面101及び面102の法線方向（x軸方向）としたため、ポンプ7とモータ8の軸方向は第2ハウジング部10bの面105に対し略平行となり、モータケース80及びポンプケース7aのx軸方向に延びる周壁が面105に対向して配置される。收容凹部10dは少なくともモータケース80のフランジ部80aの一部（y軸負方向側部分）を收容する。ここで、ポンプ7は外接式であるため、モータ8の回転軸81に対し略同軸に配置される駆動ギヤ74a（駆動軸73a）に対

し、駆動ギヤ74aに歯合する従動ギヤ74b（従動軸73b）がオフセットしている。本実施例のように、面105においてモータケース80の周壁に対向する部位に收容凹部10dを形成してこの周壁を收容する一方、ポンプケース7aの周壁に対向する部位に收容凹部を形成しない場合には、仮に、従動ギヤ74bを駆動ギヤ74aに対してy軸負方向側（駆動ギヤ74aと第2ハウジング部10bの面105との間の空間）に配置すると、上記空間に従動ギヤ74bを配置するために必要なスペースを確保できず、面105とポンプ7（ポンプケース7a）とが干渉するおそれがある。これに対し、本実施例では、従動ギヤ74bを駆動ギヤ74aに対してy軸正方向側（第2ハウジング部10bとは反対の側）に配置している。言換えると、駆動ギヤ74aが、従動ギヤ74bと第2ハウジング部10bに挟まれた位置に配置されている。よって、第2ハウジング部10bの面105とポンプ7（ポンプケース7a）との干渉を回避しつつ、收容凹部10dにモータケース80の周壁を收容することが可能となり、これによりy軸方向におけるブレーキ装置1bの外形寸法の増大を抑制することができる。なお、本実施例では、駆動ギヤ74aの中心のz軸方向位置が従動ギヤ74bの中心のz軸方向位置に略等しいこととしたが、従動ギヤ74bを駆動ギヤ74aに対してz軸正方向側又はz軸負方向側に配置してもよい。この場合も、従動ギヤ74b（の中心）を駆動ギヤ74a（の中心）に対してy軸正方向側に配置すれば、上記作用効果を得ることができる。

[0077] 本実施例では、モータ8の径方向寸法はポンプ7の径方向寸法よりも大きい。そして、ポンプ7が、（モータ8の回転軸81に対しオフセットしている）従動ギヤ74bの側で、モータ8の外縁よりも半径方向外側にはみ出ることが抑制されている。言換えると、ポンプ7とモータ8の軸方向（x軸方向）から見て、ポンプ7はその殆ど全範囲がモータ8に重なるように設けられている。よって、第1ハウジング部10aの面102（及び面101）の大きさを、モータ8を取り付けるために必要な大きさに制限することができる。さらに、上記のように收容凹部10dを設けることで、ケース80の周壁の一部を收容凹部10dに收容する分だけ、第1ハウジング部10aのy軸方向寸法を一層短縮する

ことができる。よって、ハウジング10を小型化すると共にその重量を軽減することができ、ブレーキ装置1bをより小型化・軽量化することができる。なお、モータ8の回転軸81に対し駆動ギヤ74a（駆動軸73a）を略同軸に配置した場合に、ポンプ7が、（モータ8の回転軸81に対しオフセットしている）従動ギヤ74bの側で、モータ8の外縁よりも半径方向外側にはみ出るときも考えられる。このようなときは、従動ギヤ74bを駆動ギヤ74aに対してy軸負方向側（駆動ギヤ74aと第2ハウジング部10bに挟まれた位置）に配置すると共に、第2ハウジング部10bの面105に收容凹部を形成し、この收容凹部が（モータ8の外縁よりもy軸負方向側にはみ出た）ポンプケース7aの周壁の一部を收容するように設けてもよい。この場合、上記收容凹部が少なくともポンプケース7aの周壁（フランジ部70aを含む）の一部を收容することで、ブレーキ装置1bのy軸方向寸法を抑制することができる。

[0078] 以上のように、ポンプ7として外接式を採用した場合にも、ポンプ7（ギヤ74a, 74bの位置関係）を効率よく配置することで、ブレーキ装置1bの全体を小型化することができる。

[0079] ポンプ7は、ポンプケース7aの外部（ブレーキ配管2c）から内部（リザーバ120）へブレーキ液を供給するための接続ポート7bを、ポンプケース7aと一体に備えている。すなわち、マスタシリンダユニット1a（リザーバタンク50）からブレーキ配管2c及び接続ポート7bを介してブレーキ液をポンプケース7aの内部（ポンプユニット7c）へ供給することが可能に設けられている。よって、ポンプ7によるブレーキ装置1bの外部からのブレーキ液の吸入を、ハウジング10を介さずに容易に行うことができる。すなわち、上記吸入のための油路をハウジング10の内部に形成する必要がない。よって、ハウジング10の小型化を図ることができる。

[0080] 本実施例では、マスタシリンダユニット1aの側（リザーバタンク50）だけでなく、ブレーキ装置1bの側にもリザーバ120を備えている。万一、ブレーキ配管2cが脱落したり、ブレーキ配管2cからブレーキ液が漏れ出したりする態様の失陥時にも、リザーバ120が、ブレーキ液の（ポンプ7への）

供給源や（オイルシリンダW/Cからの）排出先等として機能する。これにより、ブレーキ装置1bによるオイルシリンダ液圧の増減圧制御を失陥時にも継続可能としている。ここで、ハウジング10の内部にリザーバ120を設けることも可能である。しかし、この場合、リザーバ120を十分な容量とするために、ハウジング10の内部で大きなスペースを準備することが必要になる。よって、ハウジング10が大型化したり、ハウジング10内のレイアウトが困難になったりするおそれがある。これに対し、本実施例では、リザーバ120をハウジング10の内部ではなくポンプ7の側に備えた。よって、十分な容量のリザーバ120を得つつ、ハウジング10の小型化を図り、ハウジング10内のレイアウトを容易化することができる。具体的には、ポンプケース7aの内部（ポンプユニット7cの外周とポンプケース7aの内周との間）にリザーバ120を構成した。よって、十分な容量のリザーバ120を比較的容易に設けることができる。また、リザーバ120を備えたことによるポンプ7のサイズ増大は、ブレーキ装置1bの全体の大型化をもたらすようなものではない。

[0081] 以下、実施例1から把握される発明とその効果を列挙する。

（1）内部にポンプ7から吐出されたブレーキ液が流通する油路11等が形成されたハウジング10を備え、ハウジング10は、面101（第1の面）にポンプ7が取り付けられている第1ハウジング部10aと、油路11等を断接するために駆動される制御バルブ（電磁弁21～25）が取り付けられている第2ハウジング部10bとからなる。よって、油路11等を簡素化することができる。また、ブレーキ装置1bの小型化・軽量化を図ることができる。

（2）第1ハウジング部10aは、面101（第1の面）に対向する面102（第2の面）を備え、面102には、ポンプ7を駆動するためのモータ8が取り付けられている。よって、ブレーキ装置1bの小型化・軽量化を図ることができる。

（3）第1ハウジング部10aは、面101（第1の面）に対向する面102（第2の面）を備え、面102には、ポンプ7を駆動するためのモータ8が取り付けられ、第2ハウジング部10bは、制御バルブ（電磁弁21～25）が取り付けられ

ている面104（第1の面）を備え、ハウジング10は、第1ハウジング部10aの面101及び面102を除いた部分と、第2ハウジング部10bの面104を除いた部分とにより一体的に構成され、モータ8は円筒状のモータケース80を備え、ポンプ7は内部にポンプ部を収容するポンプケース7aを備え、第2ハウジング部10bには、ケース80、7aの少なくとも一方の周壁の一部を収容する収容凹部10dを形成した。よって、ブレーキ装置1bのより一層の小型化を図ることができる。

（4）ポンプ7は、モータ8により回転駆動する駆動軸73aと、駆動軸73aと一体的に回転する駆動ギヤ74aと、駆動ギヤ74aに歯合する従動ギヤ74bとを備えた外接ギヤポンプであって、駆動ギヤ74aは、従動ギヤ74bと第2ハウジング部10bに挟まれた位置に配置されている。よって、ポンプ7として外接式を採用した場合にも、ブレーキ装置1bの小型化を図ることができる。

[0082] [実施例2] まず、構成について説明する。図31～図36は、実施例2のブレーキ装置1bの全体を、図2～図7と同様の各方向から示す。以下、実施例1と対応する構成については同一の符号を付して説明を適宜省略する。本実施例のブレーキ装置1bは、主に、第1ハウジング部10aと第2ハウジング部10bがそれぞれ別体に構成されている点、及び、ポンプ7とモータ8の軸がx軸方向でなくz軸方向に延びるように配置されている点で、実施例1のブレーキ装置1bと相違する。本実施例のブレーキ装置1bは、実施例1のブレーキ装置1bのハウジング10の面102, 109がz軸負方向側を向くように向きを変えた（y軸正方向側から見て実施例1のブレーキ装置1bを反時計回り方向に90度回転させた）ものに相当する。ポンプ7とモータ8をいわば縦置きにしたものである。

[0083] ブラケット300は、第2ハウジング部10bの面109に固定されると共に、インシュレータ30を介して車体側（エンジンルームの床）へ固定設置可能に設けられている。第2ハウジング部10bの面109よりもz軸負方向側に突出するモータ8（モータハウジング80）の軸方向端は、ブラケット300に設けられた孔を貫通する。ポンプ7の接続ポート7bは、z軸方向に延びるポンプケ

ース 7 a の周壁の z 軸正方向端から x 軸負方向側かつ y 軸負方向側に突出して延びるように設けられている。ポンプケース 7 a は、実施例 1 のような 3 箇所ではなく 2 箇所でボルト 3 1 により面 101 に固定設置される。これは、ポンプ 7 の重量が面 101 に対しその法線方向（z 軸負方向）に作用する本実施例では、ポンプ 7 をその軸方向一端（x 軸負方向端）で面 101 に片持ち支持する実施例 1 に比べ、ポンプ 7 の取り付け強度があまり必要とされないことによる。

[0084] 別体に構成された第 1 ハウジング部 10a と第 2 ハウジング部 10b は、固定部材を介して一体的に接続され、一体化されている（1 つのハウジング 10 を構成している）。第 1 ハウジング部 10a は、第 1 ハウジング部 10a を第 2 ハウジング部 10b に接続・固定するための接続部 10i を 2 箇所に有している。接続部 10i は、面 101 の y 軸負方向側の端における x 軸方向両端に、面 101 から z 軸正方向に突出して延びるように設けられており、第 1 ハウジング部 10a と一体に形成されている。接続部 10i にはボルト孔が y 軸方向に貫通形成されている。第 2 ハウジング部 10b の面 105 には、上記ボルト孔に対応する位置に、固定部材としてのボルト 3 6 により接続部 10i を第 2 ハウジング部 10b に締結するための有底孔が形成されている。接続部 10i を含む第 1 ハウジング部 10a の y 軸負方向側の面が第 2 ハウジング部 10b の面 105 に接した状態で、接続部 10i の上記ボルト孔に挿通されたボルト 3 6 が上記有底孔に螺合する。これにより、第 1 ハウジング部 10a が面 105 に固定設置される。

[0085] 実施例 1 と同様、第 1 ハウジング部 10a の内部に形成された吐出油路 1 3 の一部と第 1 減圧油路 1 4 の一部は、第 2 ハウジング部 10b の内部に形成された油路 1 3, 1 4 の一部とそれぞれ接続しており、ハウジング部 10a, 10b 間で油路 1 3, 1 4 が構成されている。本実施例のブレーキ装置 1 b は、実施例 1 のようなダンパ 2 8, 2 9 を備えていない。第 1 ハウジング部 10a には、実施例 1 のようなダンパ装着孔 128, 129 が形成されていない。また、第 1 ハウジング部 10a には、実施例 1 のような接続ポート 111S や第 1 油路 11S の一部が形成されていない。第 1 ハウジング部 10a の y 軸正方向側の端における x 軸方向両

端の角部は平面状に切り欠かれており、2つの切り欠き面103aが形成されている。第2ハウジング部10bには、面105のz軸正方向側の端におけるx軸方向両端に、凸部10cが形成されている。凸部10cは、y軸正方向側から見て略矩形状であり、面105からy軸正方向側に若干突出するように形成されている。第2ハウジング部10bには、面108のy軸正方向側の端におけるx軸方向両端に、凸部10cのz軸正方向側の面に跨るように、接続ポート111P, 111Sがそれぞれ開口する。

[0086] 次に、作用について説明する。第1ハウジング部10aと第2ハウジング部10bを別体に構成することで、各ハウジング部10a, 10bの形成や加工を容易化することが可能となる。また、固定部材（ボルト36）を用いることで、両ハウジング部10a, 10bを比較的容易に一体化することができる。なお、固定部材としてボルト以外の部材を用いてもよいし、固定部材以外の構成（溶接等）を用いて両ハウジング部10a, 10bを一体的に固定することとしてもよい。第1ハウジング部10aには、ダンパ装着孔128, 129や接続ポート111Sや第1油路11Sの一部が形成されていない一方で、切り欠き面103aが形成されている。これにより第1ハウジング部10aの小型化・軽量化を図ることができる。その他、実施例1と同様の構成により実施例1と同様の作用効果を得る。

[0087] 以下に、効果を記載する。

（5）第1ハウジング部10aと第2ハウジング部10bはそれぞれ別体に構成され、第1ハウジング部10aは、面101（第1の面）に対向する面102（第2の面）を備え、第2ハウジング部10bは、制御バルブ（電磁弁21～25）が取り付けられている面104（第1の面）を備え、第1ハウジング部10aの面101及び面102を除いた面（y軸負方向側の面）と、第2ハウジング部10bの面104を除いた面（面105）とが一体的に接続している。よって、ブレーキ装置1bの小型化・軽量化を図ることができる。

[0088] 以上、本発明の幾つかの実施形態を実施例に基づいて説明したが、本発明の新規の教示や利点から実質的に外れることなく例示の実施形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者には容易に理解でき

るであろう。従って、その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含むことを意図する。

[0089] 例えば、実施例のブレーキ装置 1 b（ブレーキシステム）は、回生制動力を発生可能な車両に好適であるが、それ以外の車両（エンジンのみを駆動源とする非電動車両）にも適用可能である。マスタシリンダユニット 1 a の構成は実施例のものに限らない。リンク式倍力装置の代わりにマスターバック等、他の形式の倍力装置を備えてもよい。車両におけるブレーキ装置 1 b の配置（ポンプ 7 やモータ 8 の軸方向の配置、第 1 ハウジング部 10a と第 2 ハウジング部 10b のレイアウト等）は、実施例のものに限らない。ブレーキ装置 1 b の油路の回路構成や ECU 9 の制御構成は実施例のものに限らない。ハウジング 10 における第 1 ハウジング部 10a と第 2 ハウジング部 10b の配置構成は実施例のものに限らない。ハウジング 10 における具体的な油路の配置構成は実施例のものに限らず、油路の回路構成に応じて最適な配置を選択可能である。ポンプ 7 は外接式に限らず、またギャポンプに限らない。リザーバ 120 や接続ポート 7 b を設けるか否かは任意である。

[0090] また、本願発明に係る実施例は、下記のように構成してもよい。

（１）内部にポンプから吐出されたブレーキ液が流通する油路が形成されたハウジングを備え、

前記ハウジングは、第 1 の面に前記ポンプが取り付けられている第 1 ハウジング部と、

前記油路を断接するために駆動される制御バルブが取り付けられている第 2 ハウジング部とからなるように構成することを特徴とするブレーキ装置。

（２）（１）のブレーキ装置において、

前記第 1 ハウジング部は、前記第 1 の面に対向する第 2 の面を備え、

前記第 2 の面には、前記ポンプを駆動するためのモータが取り付けられているようにしてもよい。

（３）（２）のブレーキ装置において、

前記第 2 ハウジング部は、前記制御バルブが取り付けられている第 1 の面

を備え、

前記ハウジングを、前記第 1 ハウジング部の前記第 1 の面及び前記第 2 の面を除いた部分と、前記第 2 ハウジング部の前記第 1 の面を除いた部分とにより一体的に形成してもよい。

(4) (1) のブレーキ装置において、

前記第 1 ハウジング部と第 2 ハウジング部はそれぞれ別体に構成され、

前記第 1 ハウジング部は、前記第 1 の面に対向する第 2 の面を備え、

前記第 2 ハウジング部は、前記制御バルブが取り付けられている第 1 の面を備え、

前記第 1 ハウジング部の前記第 1 の面及び前記第 2 の面を除いた面と、前記第 2 ハウジング部の前記第 1 の面を除いた面とが一体的に接続して構成してもよい。

(5) (4) のブレーキ装置において、

前記第 1 ハウジング部には、前記第 2 ハウジング部の油路と接続して前記ポンプへブレーキ液を吸収するための吸入油路と、

前記ポンプから吐出されたブレーキ液が流れる吐出油路とが形成されてもよい。

(6) (4) のブレーキ装置において、

前記第 1 ハウジング部と前記第 2 ハウジング部は固定部材を介して一体化されていてもよい。

(7) (1) のブレーキ装置において、

前記第 1 ハウジング部は、前記第 1 の面に対向する第 2 の面を備え、

前記第 2 の面には、前記ポンプを駆動するためのモータが取り付けられ、

前記第 2 ハウジング部は、前記制御バルブが取り付けられている第 1 の面を備え、

前記ハウジングは、前記第 1 ハウジング部の前記第 1 の面及び前記第 2 の面を除いた部分と、前記第 2 ハウジング部の前記第 1 の面を除いた部分とにより一体的に構成され、

前記モータは円筒状のモータケースを備え、

前記ポンプは内部にポンプ部を収容するポンプケースを備え、

前記第2ハウジング部には、前記ケースの少なくとも一方の周壁の一部を収容する収容凹部を形成してもよい。

(8) (1) のブレーキ装置において、

前記ポンプは、モータにより回転駆動する駆動軸と、前記駆動軸と一体的に回転する駆動ギヤと、前記駆動ギヤに歯合する従動ギヤとを備えた外接ギヤポンプであって、

前記駆動ギヤは、前記従動ギヤと前記第2ハウジング部に挟まれた位置に配置されていてもよい。

(9) (8) のブレーキ装置において、

前記モータは円筒状のモータケースを備え、

前記第2ハウジング部には、前記モータケースの周壁の一部を収容する収容凹部を形成してもよい。

(10) (1) のブレーキ装置において、

前記ポンプは、内部にポンプ部を収容するポンプケースと、

前記ポンプケースを介して外部から前記ポンプケースの内部へブレーキ液を供給するための接続ポートとを備えてもよい。

(11) (10) のブレーキ装置において、

前記ポンプケースの内部にリザーバを備えるようにしてもよい。

(12) (1) のブレーキ装置において、

前記制御バルブは、前記ポンプを駆動するためのモータの半径方向であって前記モータの回転軸の直交方向に駆動するよう取り付けられていてもよい。

(13) ブレーキ操作部材の操作量に応じたオイルシリンダ液圧が発生するように作動するポンプと、

前記ポンプから吐出されたブレーキ液が流通する油路が形成され、前記ポンプが取り付けられるポンプ取り付け面を備えた第1ハウジング部と、

前記油路を断接するために駆動される制御バルブが取り付けられるバルブ取り付け面を備えた第2ハウジング部とからなることを特徴とするブレーキ装置。

(14) (13) のブレーキ装置において、

前記ポンプを駆動するモータを備え、

前記ポンプ取り付け面に対向する面に、前記モータが取り付けられるモータ取り付け面を備えることができる。

(15) (14) のブレーキ装置において、

前記第2ハウジング部は、前記バルブ取り付け面に対向する面側で、前記第1ハウジング部と一体的に形成されていてもよい。

(16) (15) のブレーキ装置において、

前記モータは円筒状のモータケースを備え、

前記第2ハウジング部の前記バルブ取り付け面に対向する面側に、前記モータケースの周壁の一部を収容する収容凹部を形成してもよい。

(17) (13) のブレーキ装置において、

前記ポンプは、内部にポンプ部を収容するポンプケースを備え、前記ポンプケースの内部にリザーバを備えてもよい。

(18) 内部に油路が形成され、互いに対向する2面のうち第1の面にポンプが取り付けられ、第2の面に前記ポンプを駆動するモータが取り付けられた第1ハウジング部と、

内部に前記油路と接続する接続油路が形成され、互いに対向する取り付け面及び固定面の2面のうち前記取り付け面に前記接続油路を断接するための制御バルブが取り付けられ、前記固定面を介して前記第1ハウジング部と一体的に固定された第2ハウジング部と、

前記第2ハウジング部の前記取り付け面を覆うケース部材とを備えたことを特徴とするブレーキ装置。

(19) (18) のブレーキ装置において、

前記モータは円筒状のモータケースを備え、

前記第２ハウジング部に、前記モータケースの周壁の一部を収容する収容凹部を形成してもよい。

(２０) (１８)のブレーキ装置において、

前記ポンプは、前記モータにより回転駆動する駆動軸と、前記駆動軸と一体的に回転する駆動ギヤと、前記駆動ギヤに歯合する従動ギヤとを備えた外接ギヤポンプであって、

前記駆動ギヤは、前記従動ギヤと前記第２ハウジング部に挟まれた位置に配置されていることを特徴とするブレーキ装置。

[0091] 以上、本発明の幾つかの実施形態のみを説明したが、本発明の新規の教示や利点から実質的に外れることなく例示の実施形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者には容易に理解できるであろう。従って、その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含むことを意図する。

[0092] 本願は、２０１３年８月１日出願の日本特許出願番号２０１３－１６００５３号に基づく優先権を主張する。２０１３年８月１日出願の日本特許出願番号２０１３－１６００５３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。

[0093] 日本特許公開公報第２００６－８１０７号公報（特許文献１）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

[0094] １ｂ ブレーキ装置 ７ ポンプ ７ａ ポンプケース ７３ａ 駆動軸 ７４ａ 駆動ギヤ ７４ｂ 従動ギヤ ８ モータ ８０ モータケース １ ０ ハウジング １０ａ 第１ハウジング部 １０ｂ 第２ハウジング部 １０ｄ 収容凹部 １０１ 面（第１の面） １０２ 面（第２の面） １０４ 面（第１の面） １１～１５ 油路 ２１～２５ 電磁弁（制御バルブ）

請求の範囲

- [請求項1] 内部にポンプから吐出されたブレーキ液が流通する油路が形成されたハウジングを備え、
- 前記ハウジングは、第1の面に前記ポンプが取り付けられている第1ハウジング部と、
- 前記油路を断接するために駆動される制御バルブが取り付けられている第2ハウジング部とからなることを特徴とするブレーキ装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のブレーキ装置において、
- 前記第1ハウジング部は、前記第1の面に対向する第2の面を備え、
- 、
- 前記第2の面には、前記ポンプを駆動するためのモータが取り付けられていることを特徴とするブレーキ装置。
- [請求項3] 請求項2に記載のブレーキ装置において、
- 前記第2ハウジング部は、前記制御バルブが取り付けられている第1の面を備え、
- 前記ハウジングを、前記第1ハウジング部の前記第1の面及び前記第2の面を除いた部分と、前記第2ハウジング部の前記第1の面を除いた部分とにより一体的に形成したことを特徴とするブレーキ装置。
- [請求項4] 請求項1に記載のブレーキ装置において、
- 前記第1ハウジング部と第2ハウジング部はそれぞれ別体に構成され、
- 前記第1ハウジング部は、前記第1の面に対向する第2の面を備え、
- 、
- 前記第2ハウジング部は、前記制御バルブが取り付けられている第1の面を備え、
- 前記第1ハウジング部の前記第1の面及び前記第2の面を除いた面と、前記第2ハウジング部の前記第1の面を除いた面とが一体的に接続していることを特徴とするブレーキ装置。

- [請求項5] 請求項4に記載のブレーキ装置において、
前記第1ハウジング部には、前記第2ハウジング部の油路と接続して前記ポンプへブレーキ液を吸収するための吸入油路と、
前記ポンプから吐出されたブレーキ液が流れる吐出油路とが形成されていることを特徴とするブレーキ装置。
- [請求項6] 請求項4に記載のブレーキ装置において、
前記第1ハウジング部と前記第2ハウジング部は固定部材を介して一体化されていることを特徴とするブレーキ装置。
- [請求項7] 請求項1に記載のブレーキ装置において、
前記第1ハウジング部は、前記第1の面に対向する第2の面を備え、
前記第2の面には、前記ポンプを駆動するためのモータが取り付けられ、
前記第2ハウジング部は、前記制御バルブが取り付けられている第1の面を備え、
前記ハウジングは、前記第1ハウジング部の前記第1の面及び前記第2の面を除いた部分と、前記第2ハウジング部の前記第1の面を除いた部分とにより一体的に構成され、
前記モータは円筒状のモータケースを備え、
前記ポンプは内部にポンプ部を収容するポンプケースを備え、
前記第2ハウジング部には、前記ケースの少なくとも一方の周壁の一部を収容する収容凹部を形成したことを特徴とするブレーキ装置。
- [請求項8] 請求項1に記載のブレーキ装置において、
前記ポンプは、モータにより回転駆動する駆動軸と、前記駆動軸と一体的に回転する駆動ギヤと、前記駆動ギヤに歯合する従動ギヤとを備えた外接ギヤポンプであって、
前記駆動ギヤは、前記従動ギヤと前記第2ハウジング部に挟まれた位置に配置されていることを特徴とするブレーキ装置。

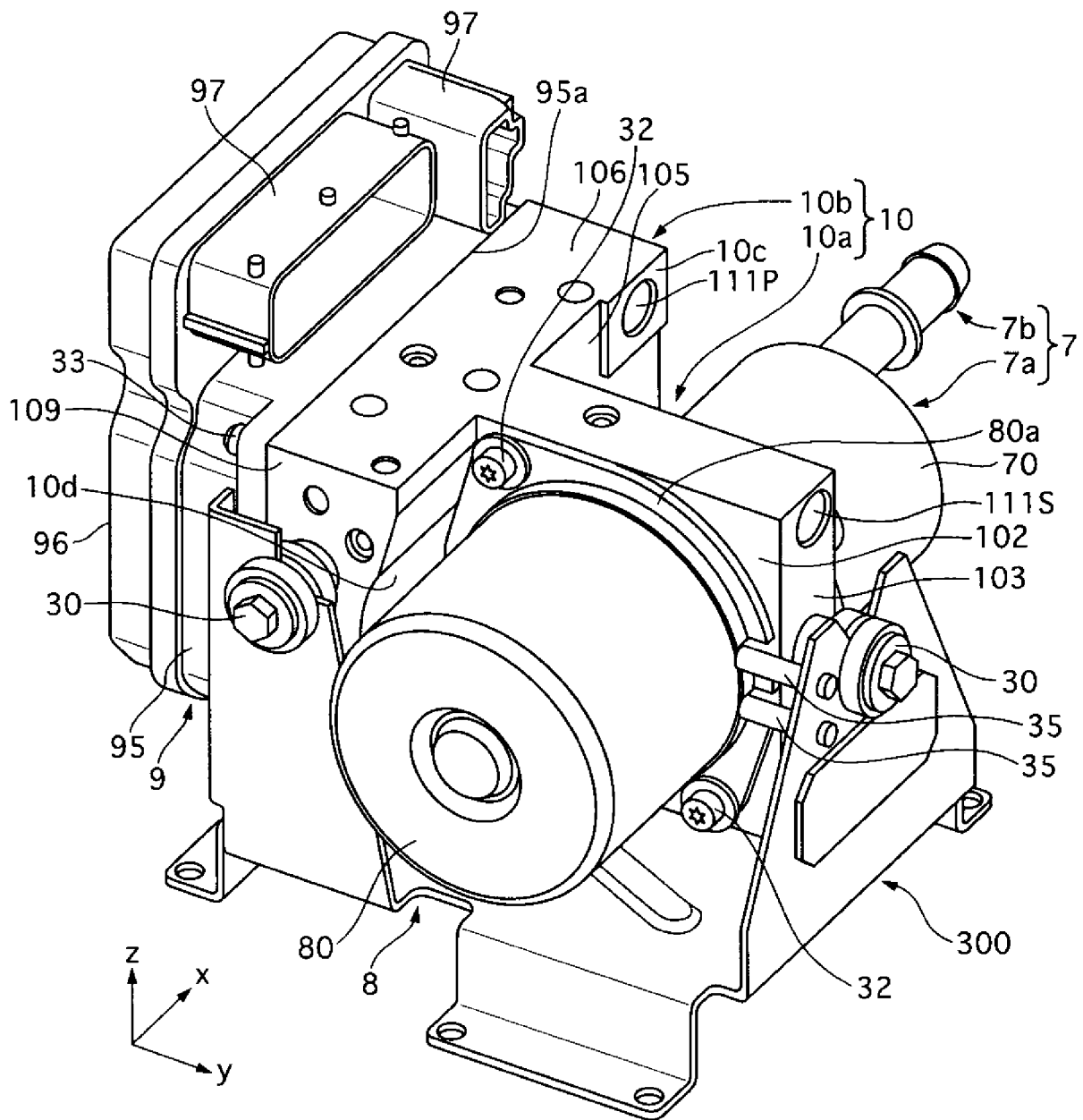
- [請求項9] 請求項8に記載のブレーキ装置において、
前記モータは円筒状のモータケースを備え、
前記第2ハウジング部には、前記モータケースの周壁の一部を収容する収容凹部を形成したことを特徴とするブレーキ装置。
- [請求項10] 請求項1に記載のブレーキ装置において、
前記ポンプは、内部にポンプ部を収容するポンプケースと、
前記ポンプケースを介して外部から前記ポンプケースの内部へブレーキ液を供給するための接続ポートとを備えたことを特徴とするブレーキ装置。
- [請求項11] 請求項10に記載のブレーキ装置において、
前記ポンプケースの内部にリザーバを備えたことを特徴とするブレーキ装置。
- [請求項12] 請求項1に記載のブレーキ装置において、
前記制御バルブは、前記ポンプを駆動するためのモータの半径方向であって前記モータの回転軸の直交方向に駆動するよう取り付けられていることを特徴とするブレーキ装置。
- [請求項13] ブレーキ操作部材の操作量に応じたオイルシリンダ液圧が発生するように作動するポンプと、
前記ポンプから吐出されたブレーキ液が流通する油路が形成され、前記ポンプが取り付けられるポンプ取り付け面を備えた第1ハウジング部と、
前記油路を断接するために駆動される制御バルブが取り付けられるバルブ取り付け面を備えた第2ハウジング部とからなることを特徴とするブレーキ装置。
- [請求項14] 請求項13に記載のブレーキ装置において、
前記ポンプを駆動するモータを備え、
前記ポンプ取り付け面に対向する面に、前記モータが取り付けられるモータ取り付け面を備えたことを特徴とするブレーキ装置。

- [請求項15] 請求項 1 4 に記載のブレーキ装置において、
前記第 2 ハウジング部は、前記バルブ取り付け面に対向する面側で、前記第 1 ハウジング部と一体的に形成されていることを特徴とするブレーキ装置。
- [請求項16] 請求項 1 5 に記載のブレーキ装置において、
前記モータは円筒状のモータケースを備え、
前記第 2 ハウジング部の前記バルブ取り付け面に対向する面側に、前記モータケースの周壁の一部を収容する収容凹部を形成したことを特徴とするブレーキ装置。
- [請求項17] 請求項 1 3 に記載のブレーキ装置において、
前記ポンプは、内部にポンプ部を収容するポンプケースを備え、前記ポンプケースの内部にリザーバを備えたことを特徴とするブレーキ装置。
- [請求項18] 内部に油路が形成され、互いに対向する 2 面のうち第 1 の面にポンプが取り付けられ、第 2 の面に前記ポンプを駆動するモータが取り付けられた第 1 ハウジング部と、
内部に前記油路と接続する接続油路が形成され、互いに対向する取り付け面及び固定面の 2 面のうち前記取り付け面に前記接続油路を断接するための制御バルブが取り付けられ、前記固定面を介して前記第 1 ハウジング部と一体的に固定された第 2 ハウジング部と、
前記第 2 ハウジング部の前記取り付け面を覆うケース部材とを備えたことを特徴とするブレーキ装置。
- [請求項19] 請求項 1 8 に記載のブレーキ装置において、
前記モータは円筒状のモータケースを備え、
前記第 2 ハウジング部に、前記モータケースの周壁の一部を収容する収容凹部を形成したことを特徴とするブレーキ装置。
- [請求項20] 請求項 1 8 に記載のブレーキ装置において、
前記ポンプは、前記モータにより回転駆動する駆動軸と、前記駆動

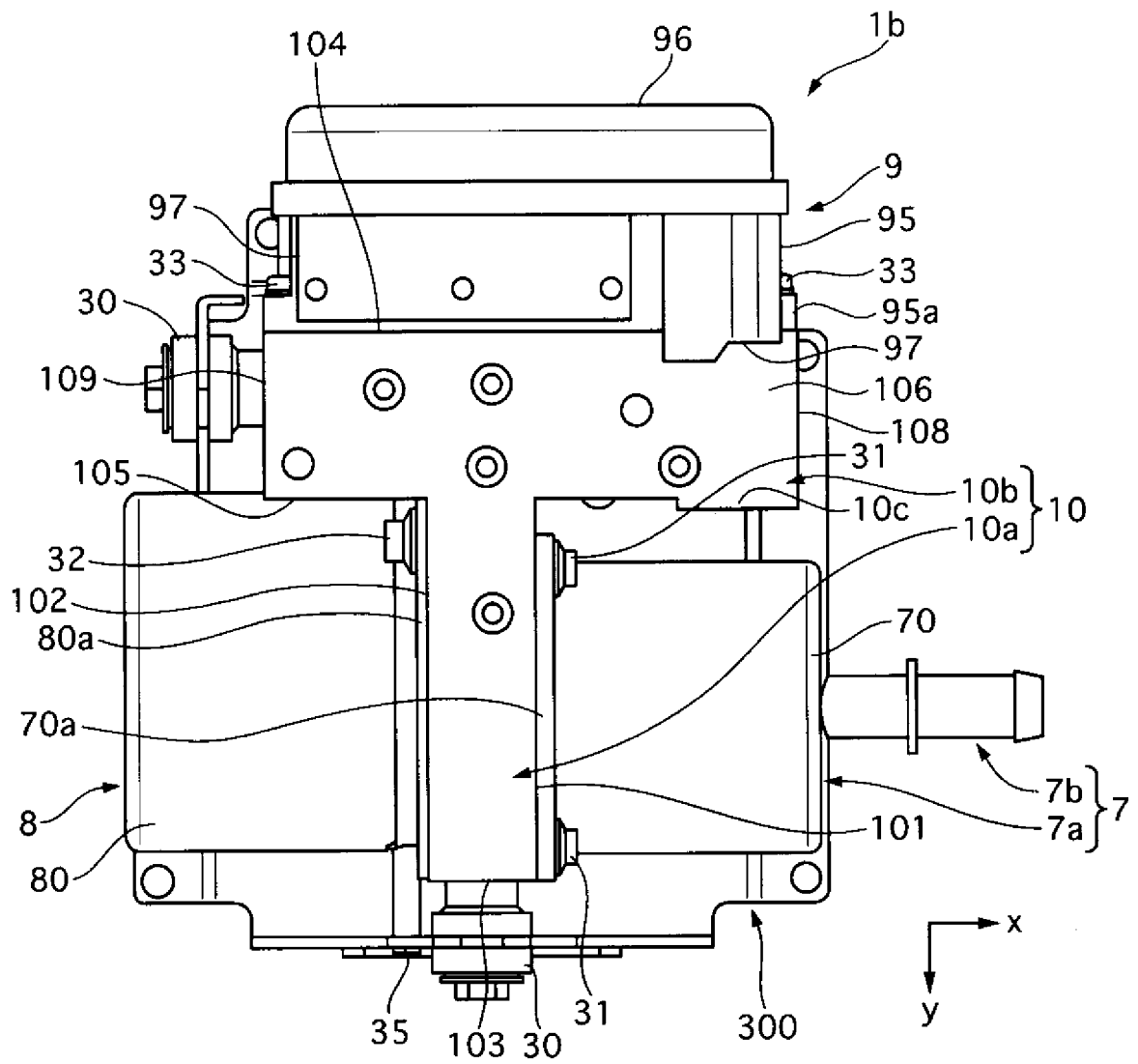
軸と一体的に回転する駆動ギヤと、前記駆動ギヤに歯合する従動ギヤとを備えた外接ギヤポンプであって、

前記駆動ギヤは、前記従動ギヤと前記第2ハウジング部に挟まれた位置に配置されていることを特徴とするブレーキ装置。

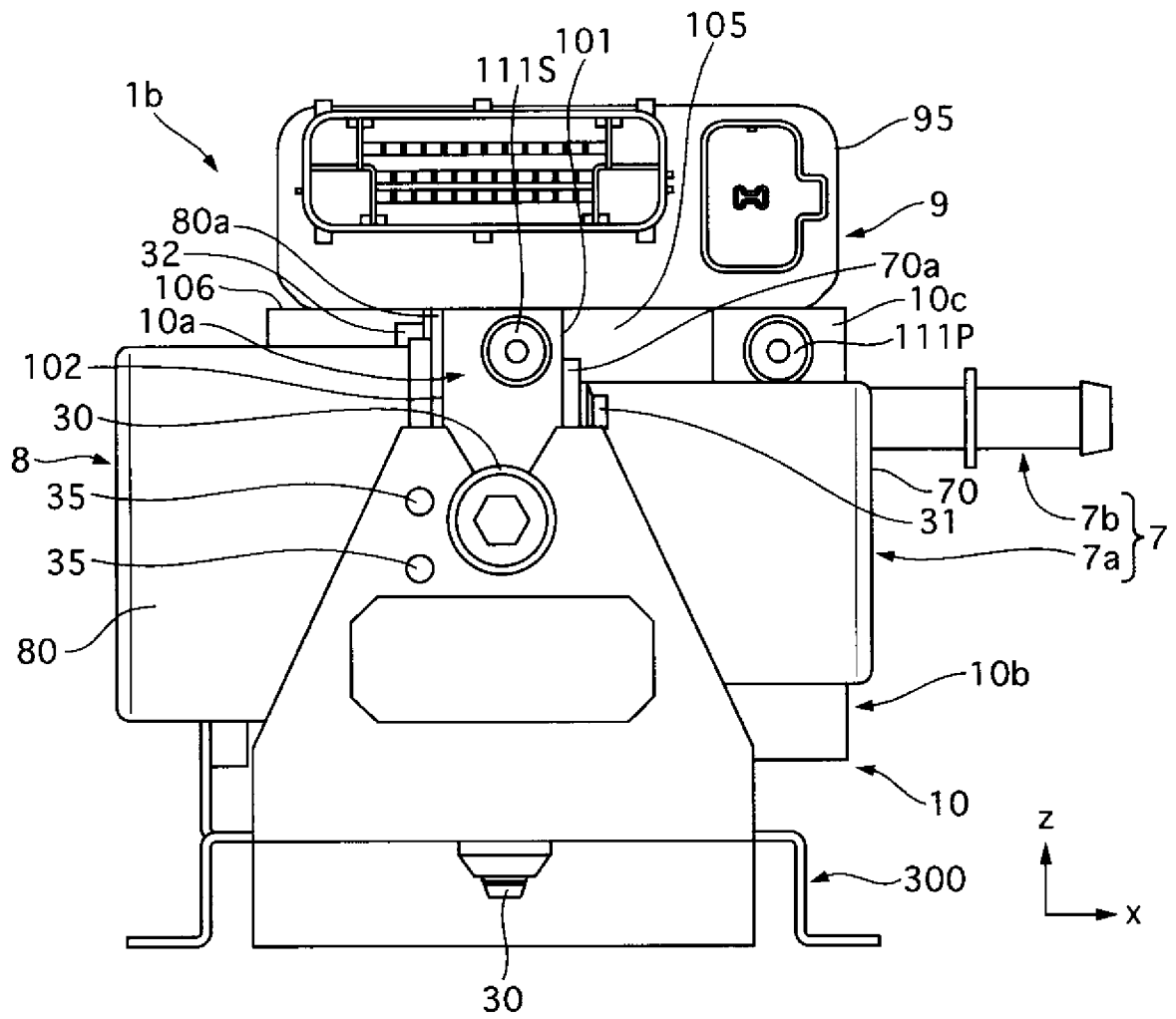
[図2]



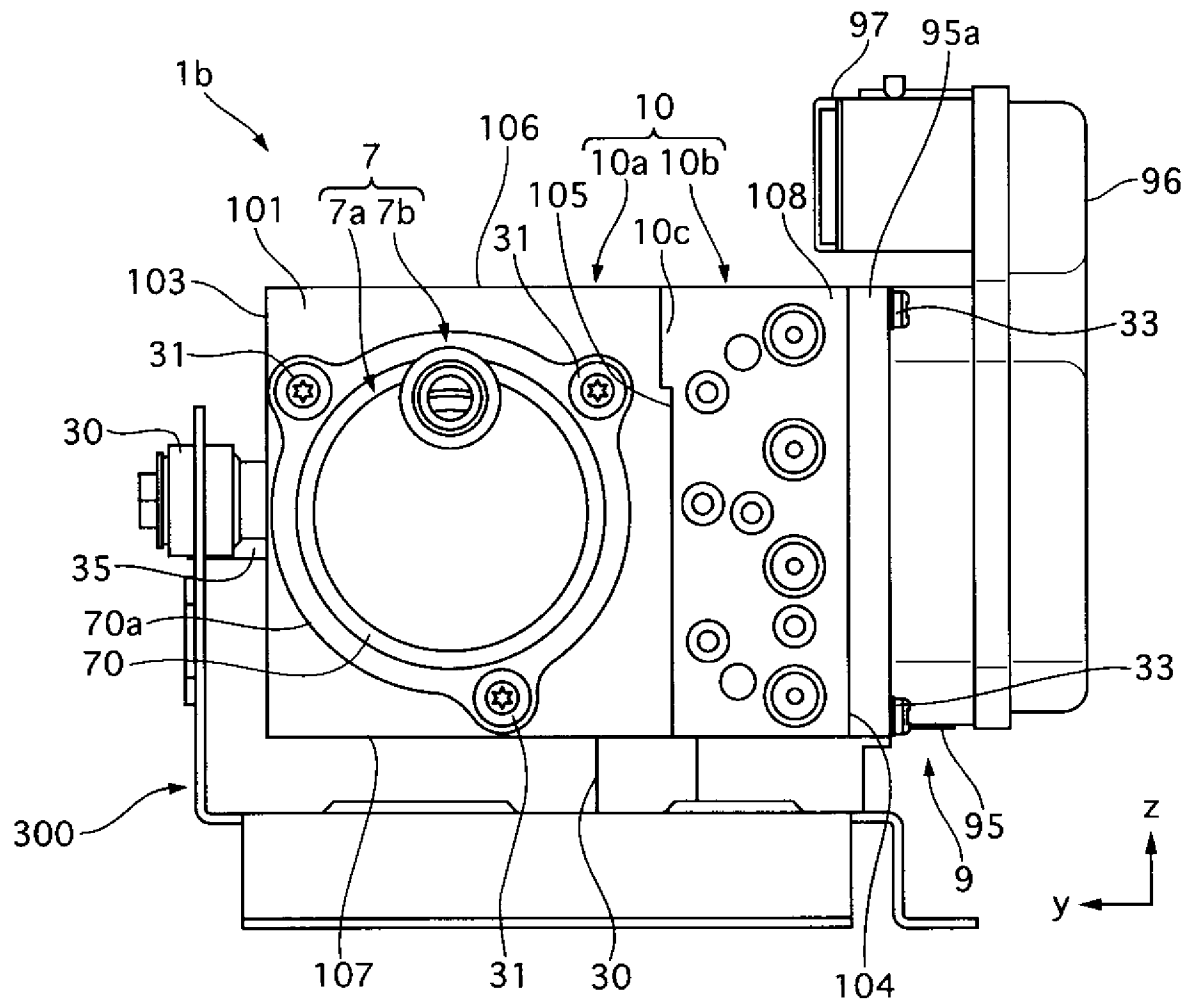
[図3]



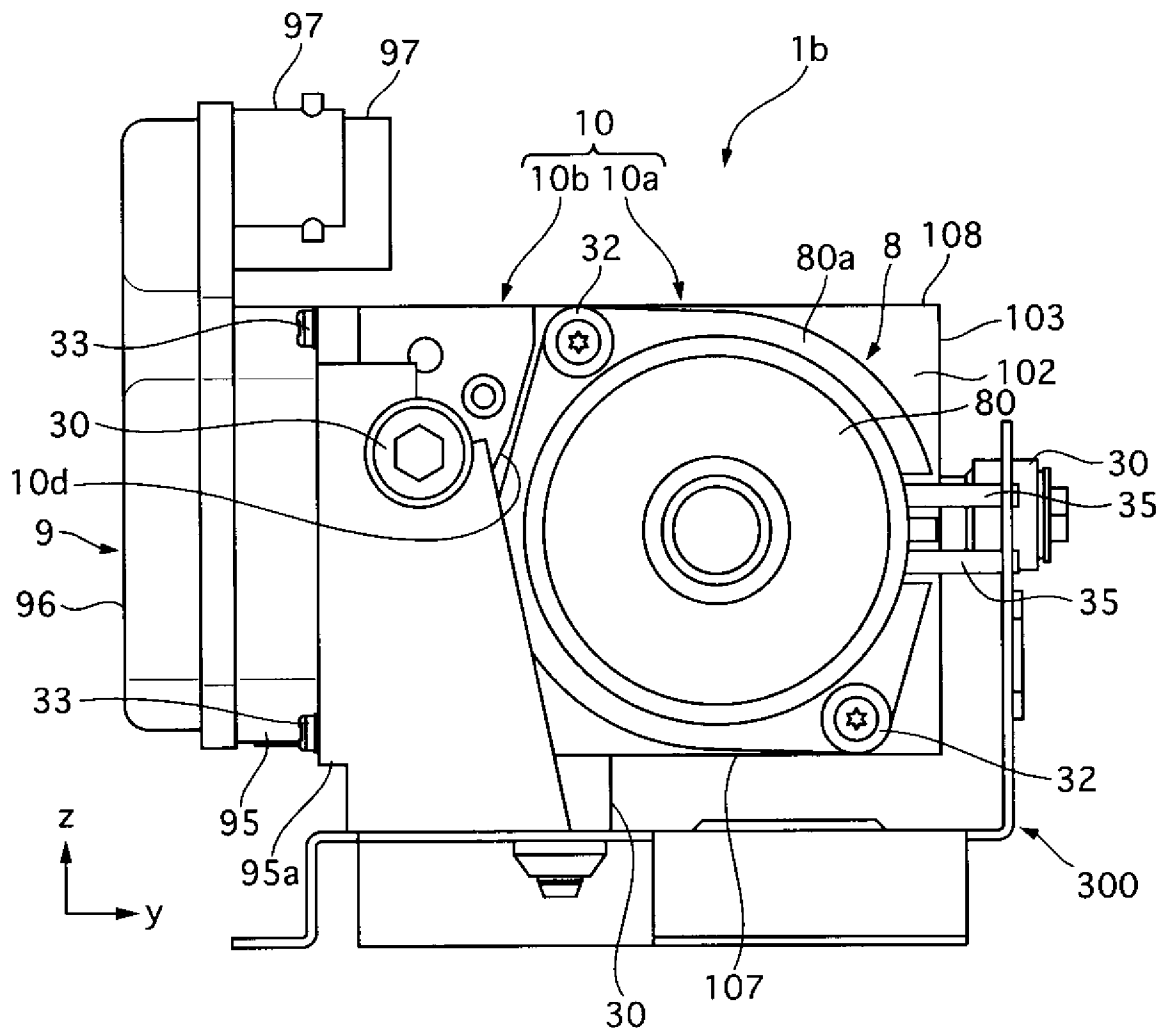
[図5]



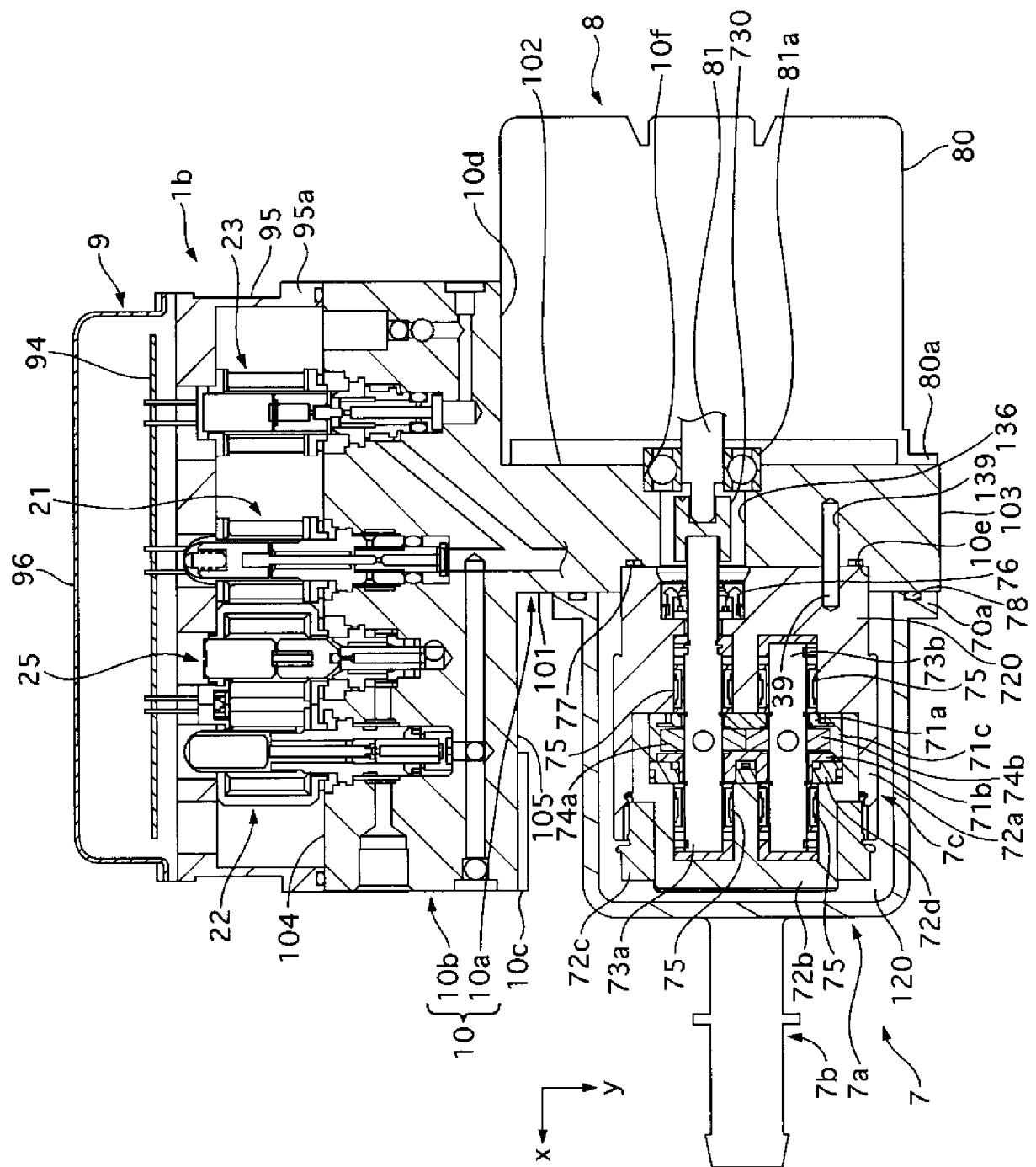
[図6]



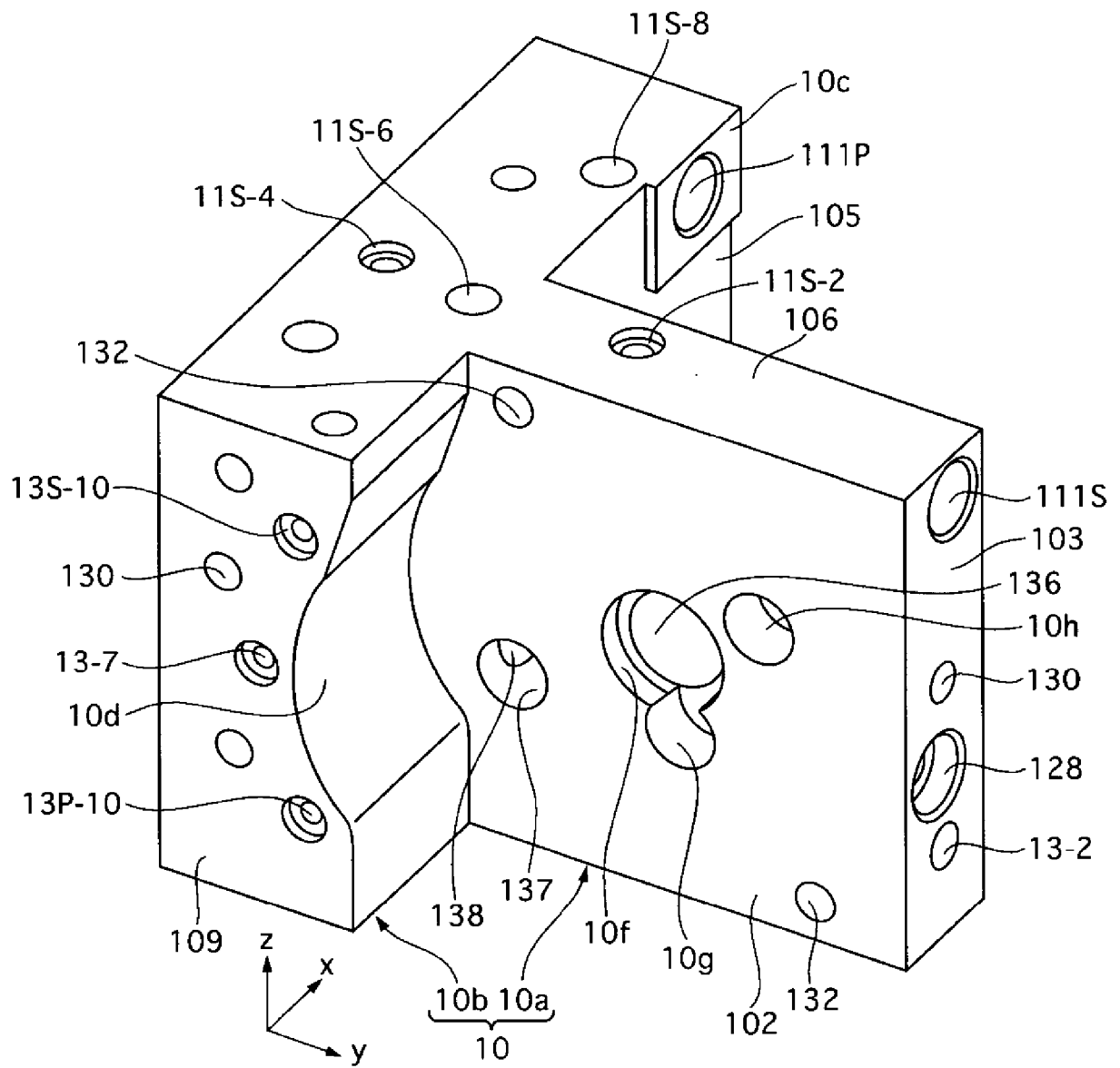
[図7]



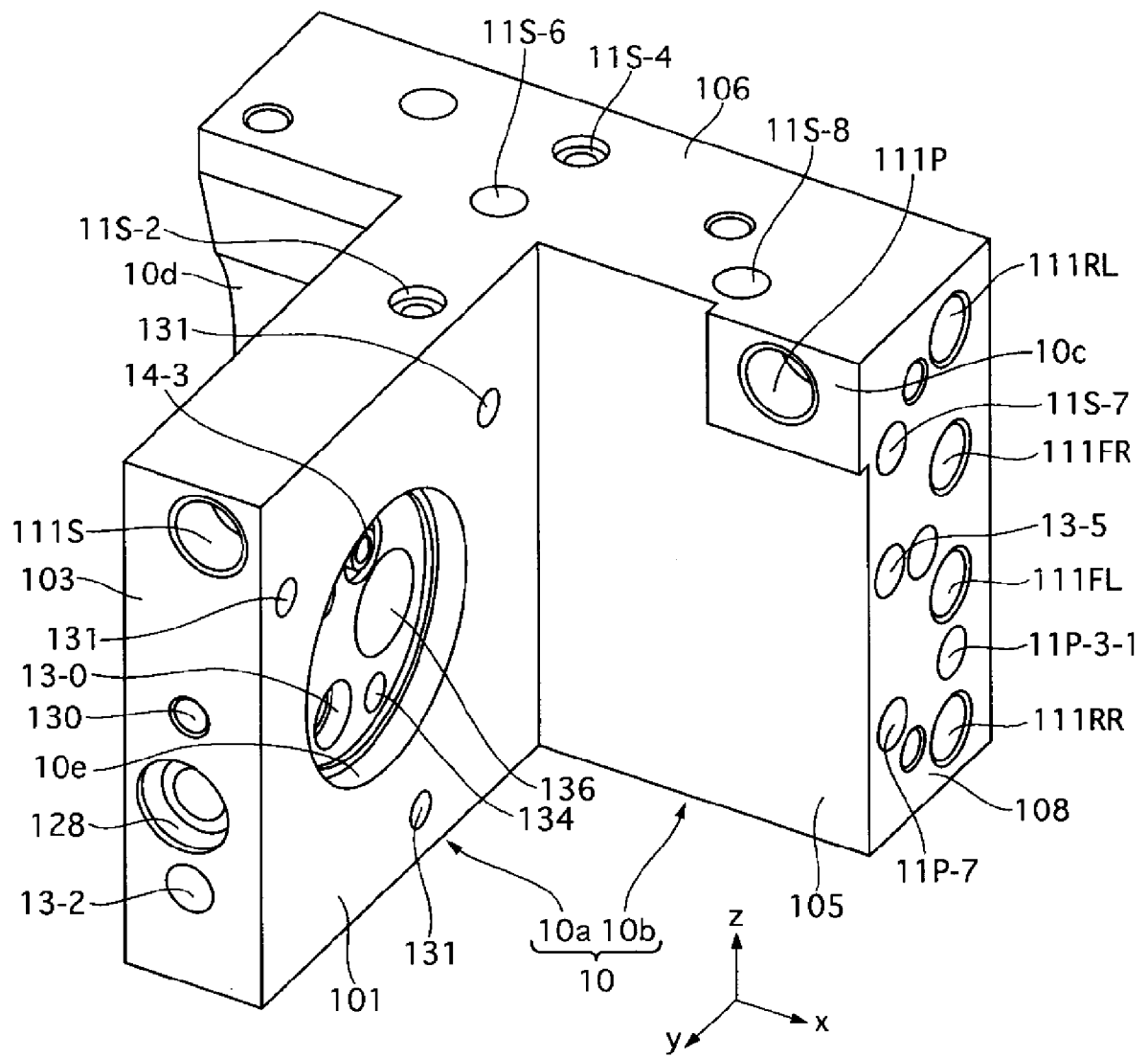
[図10]



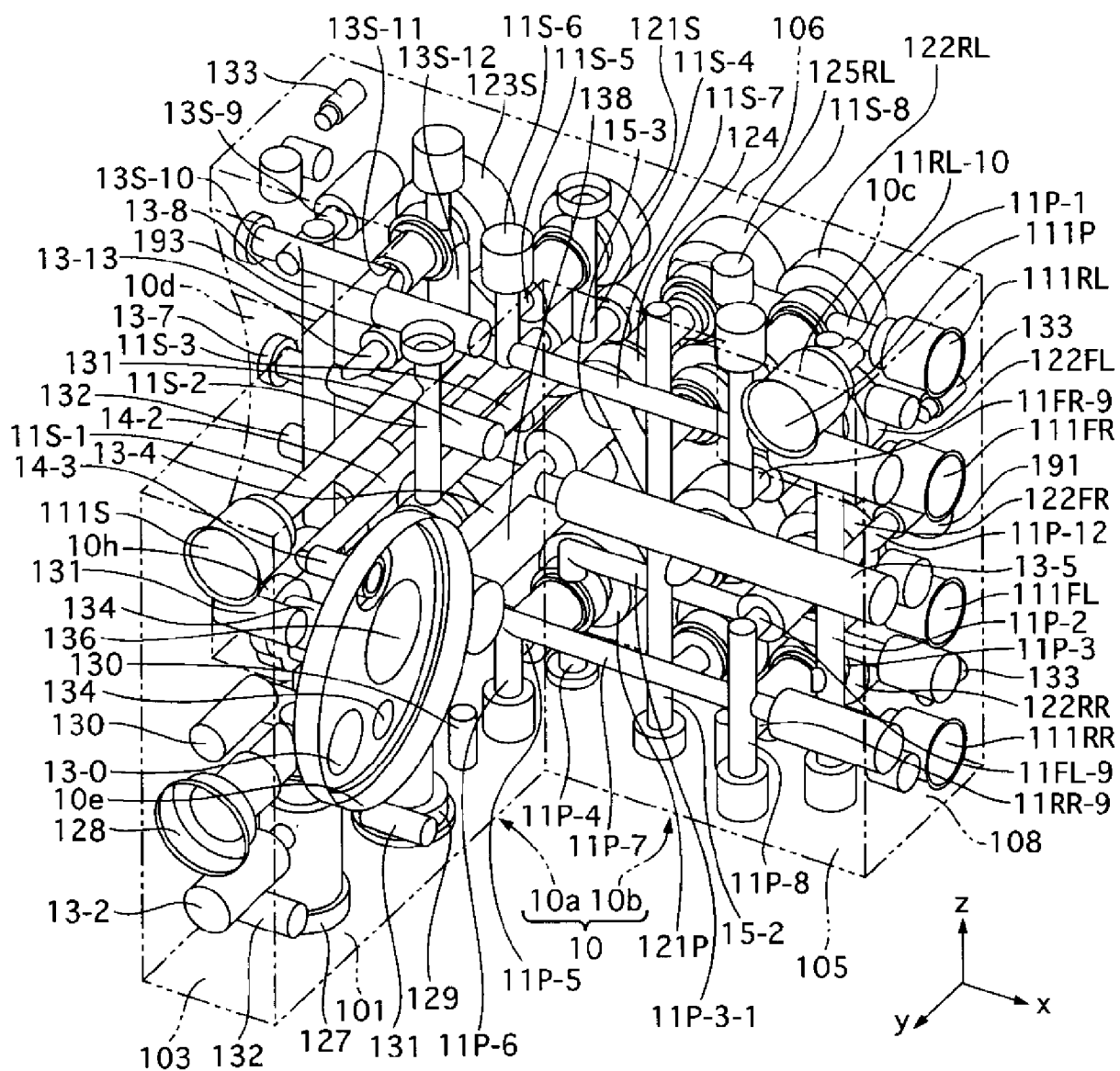
[図11]



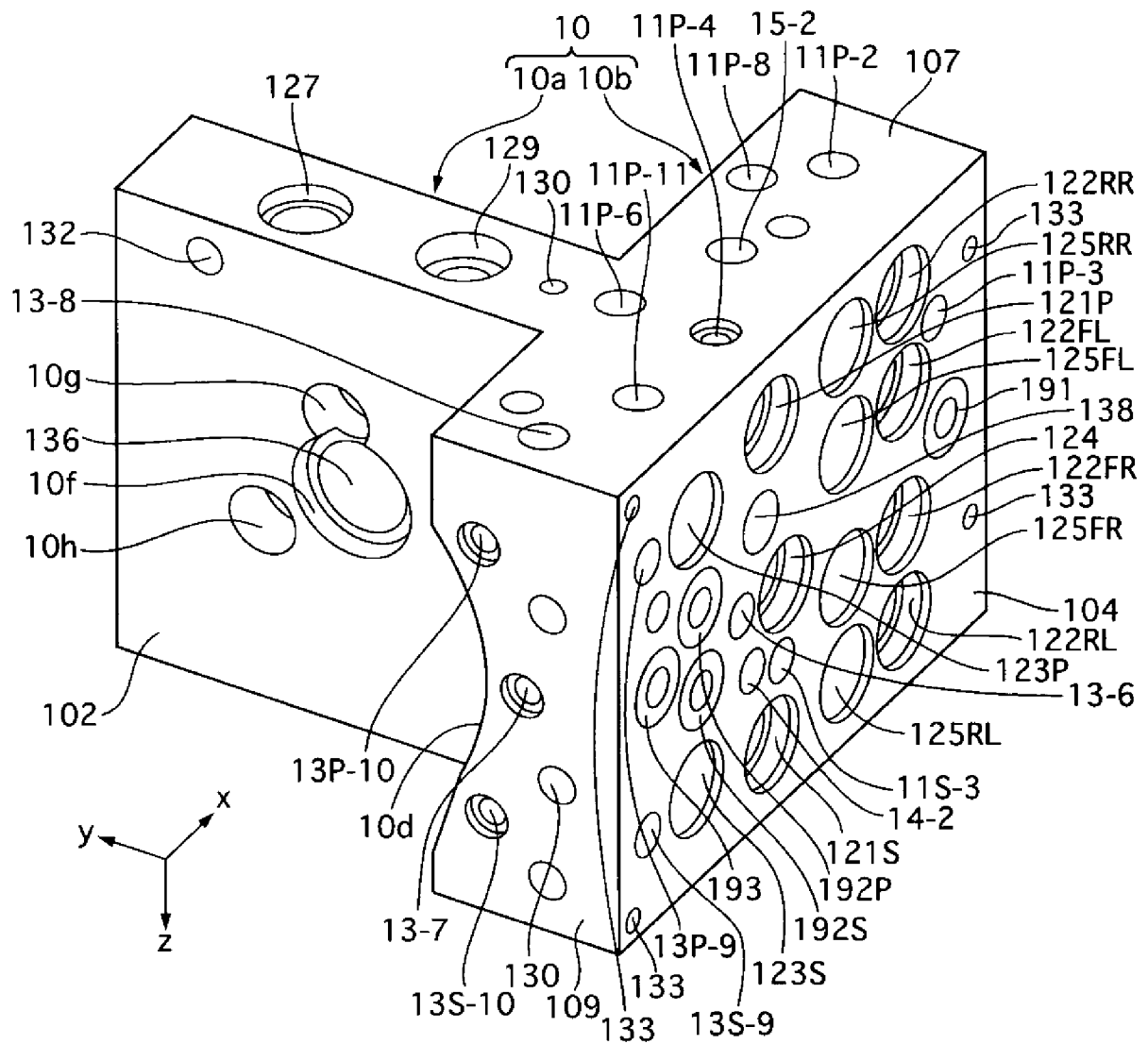
[図13]



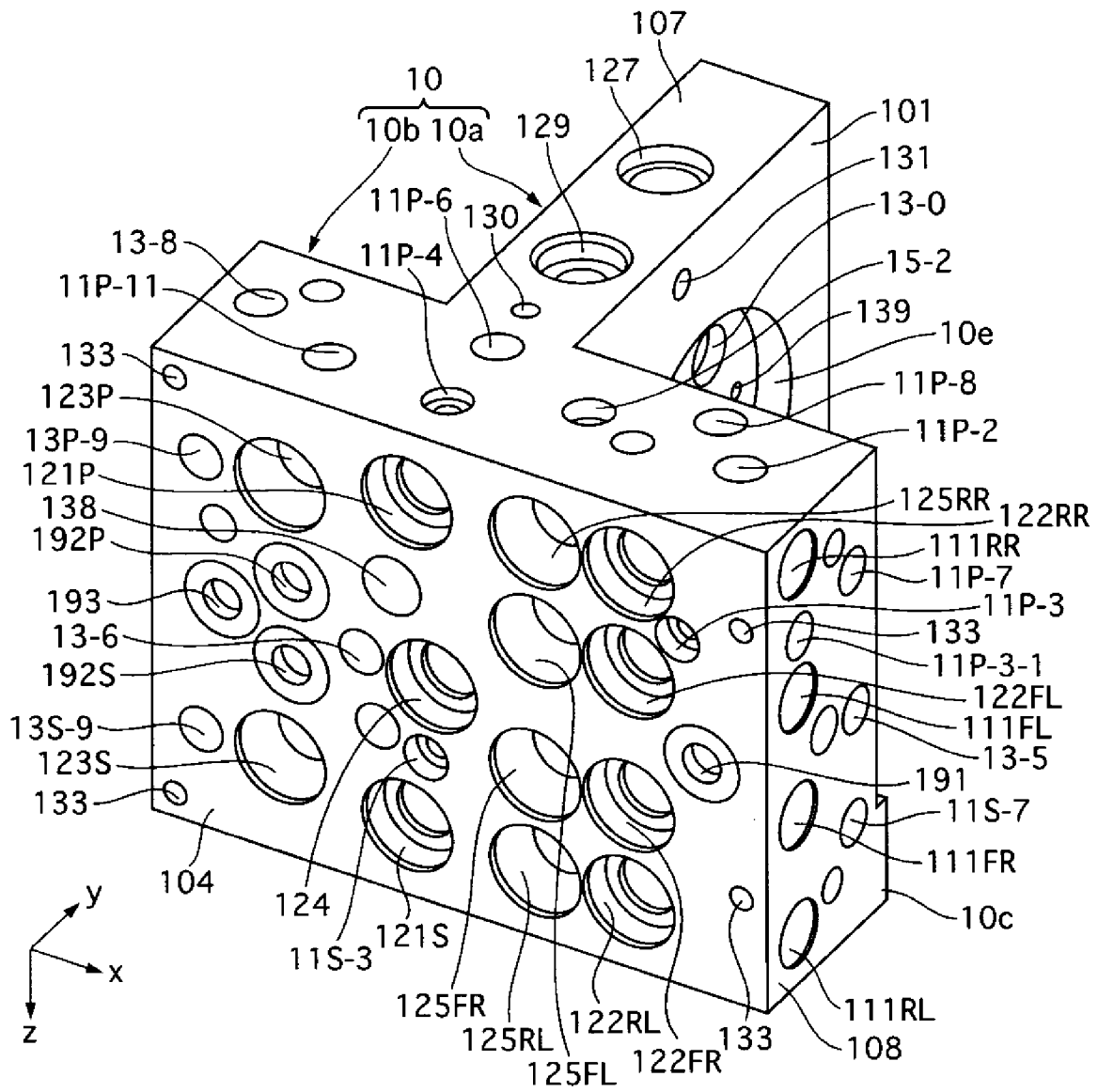
[図14]



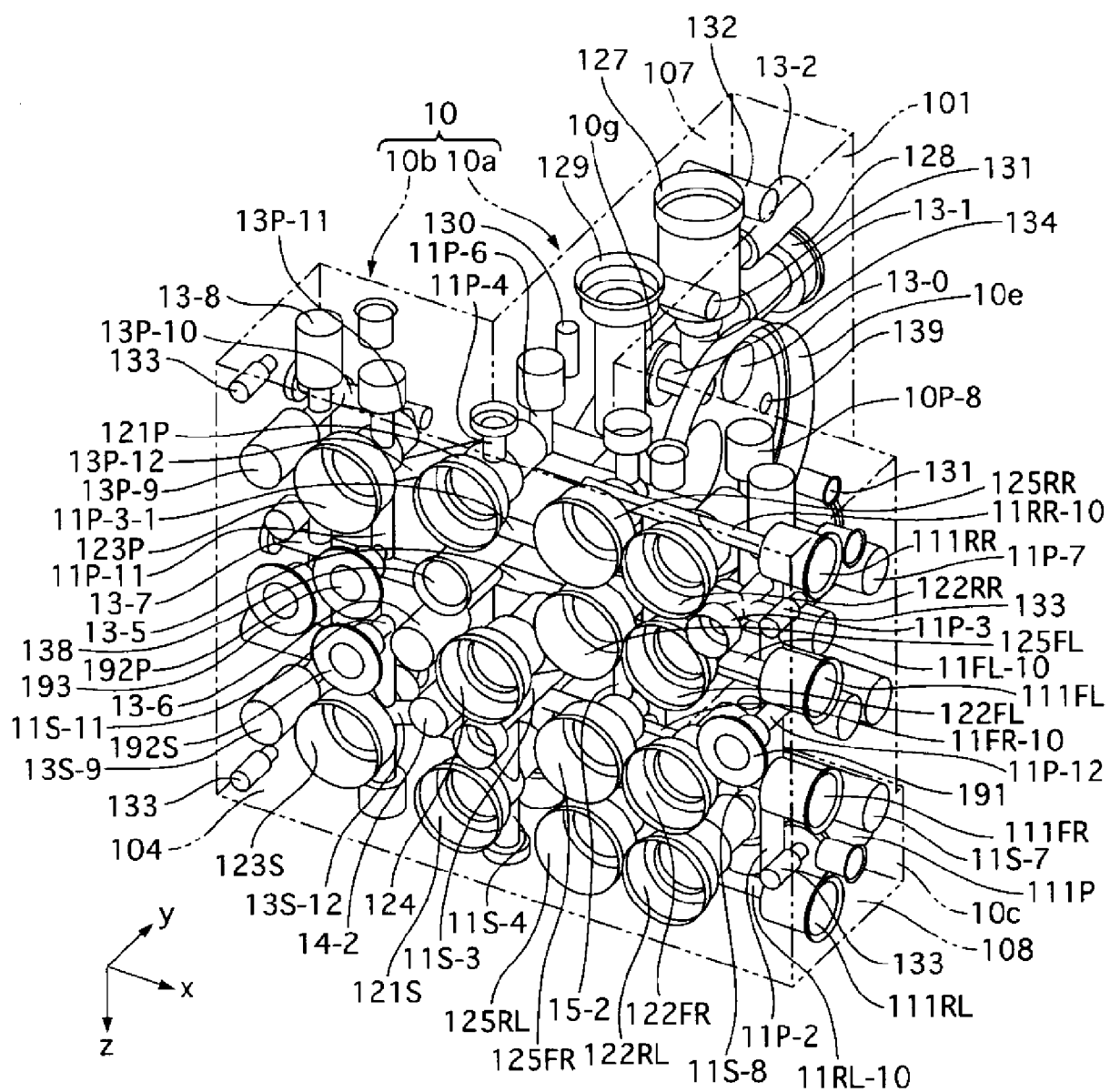
[図15]



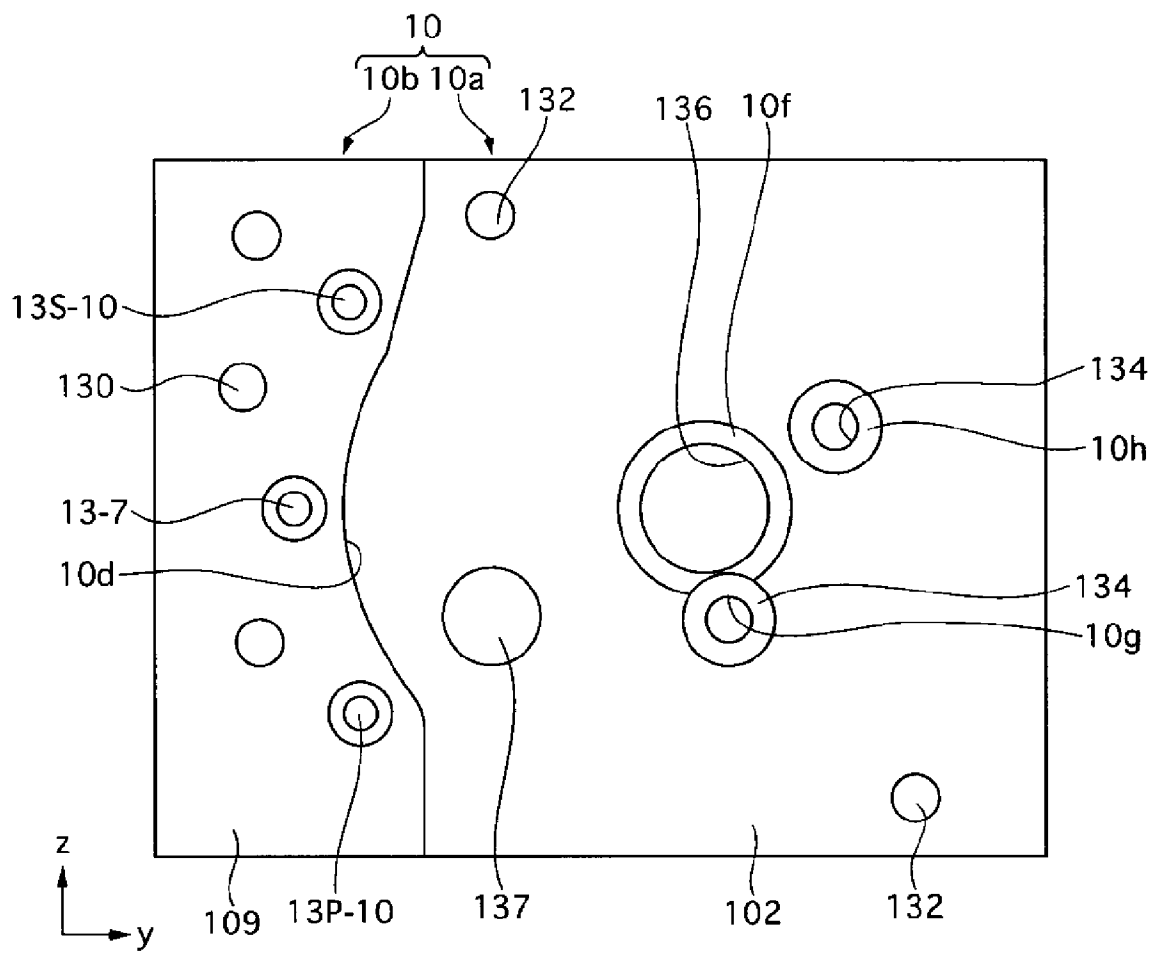
[図17]



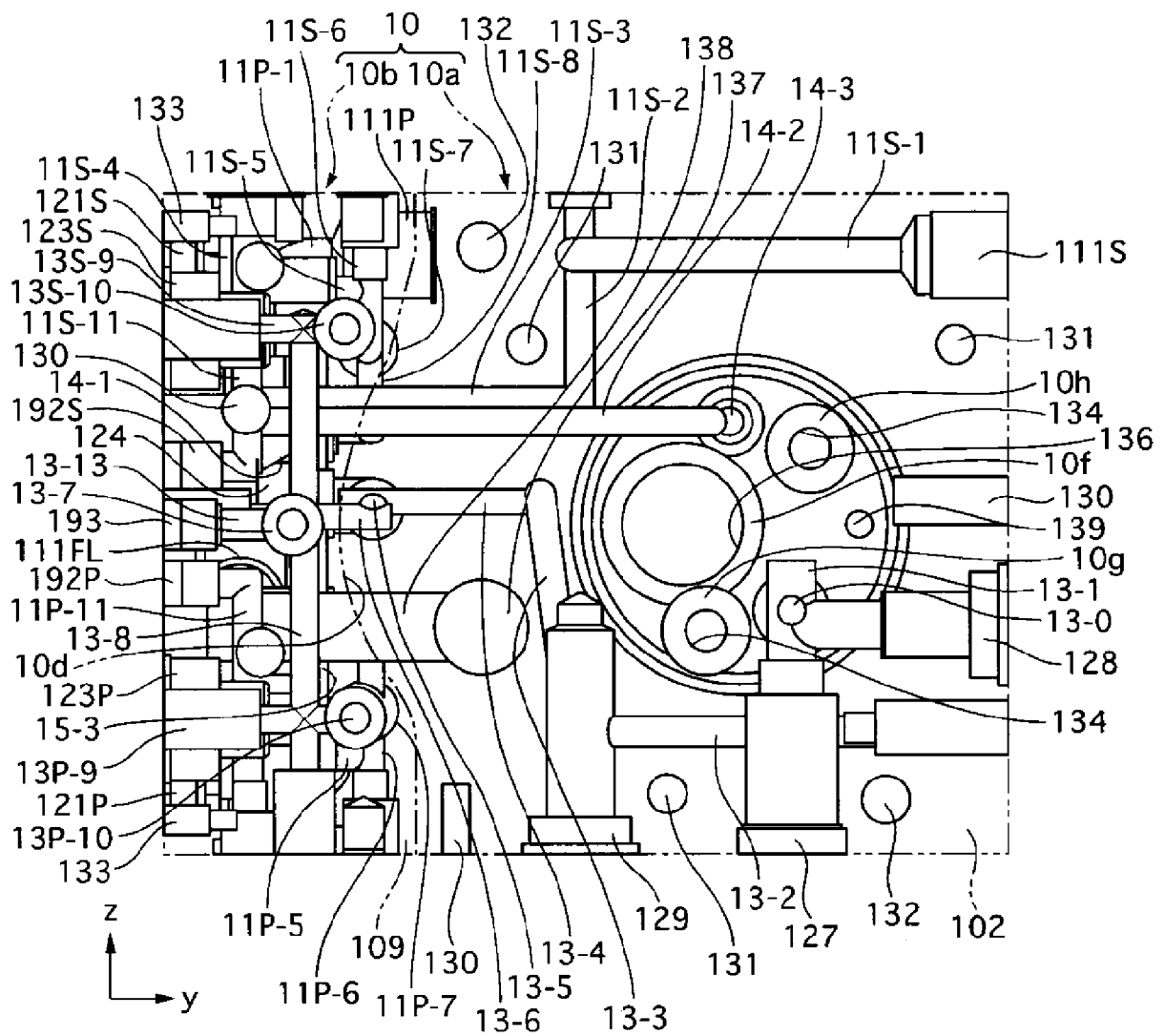
[図18]



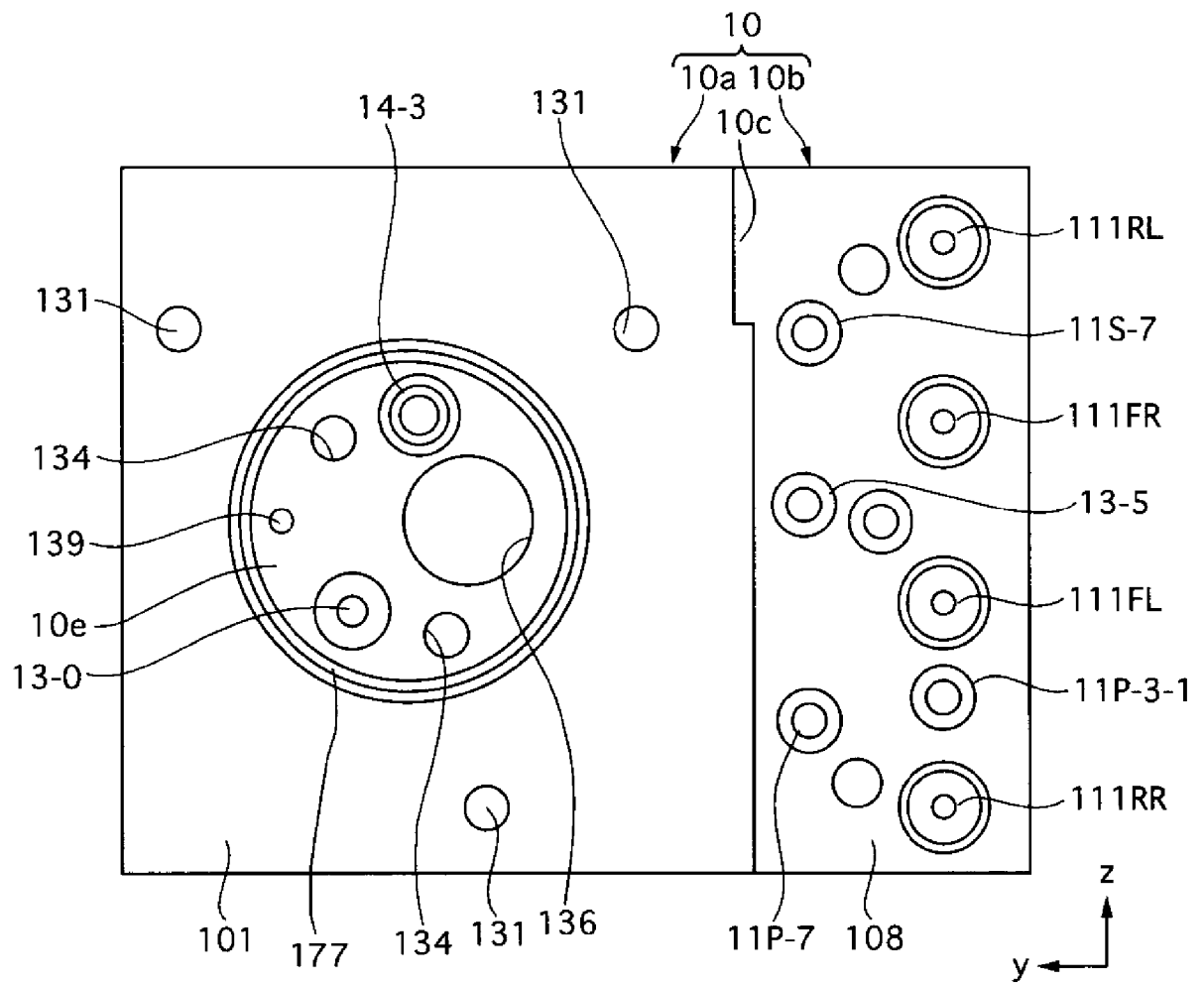
[図19]



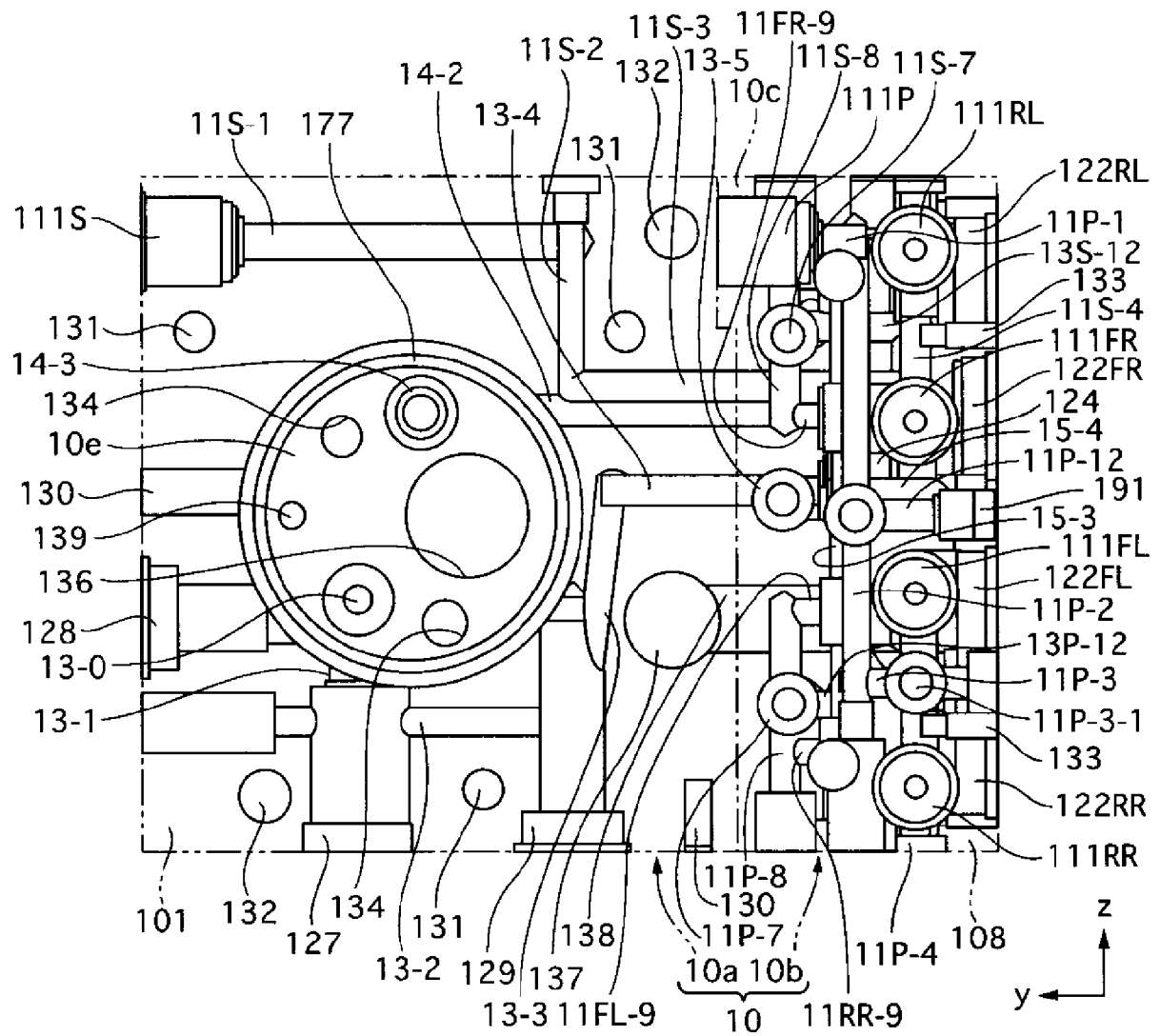
[図20]



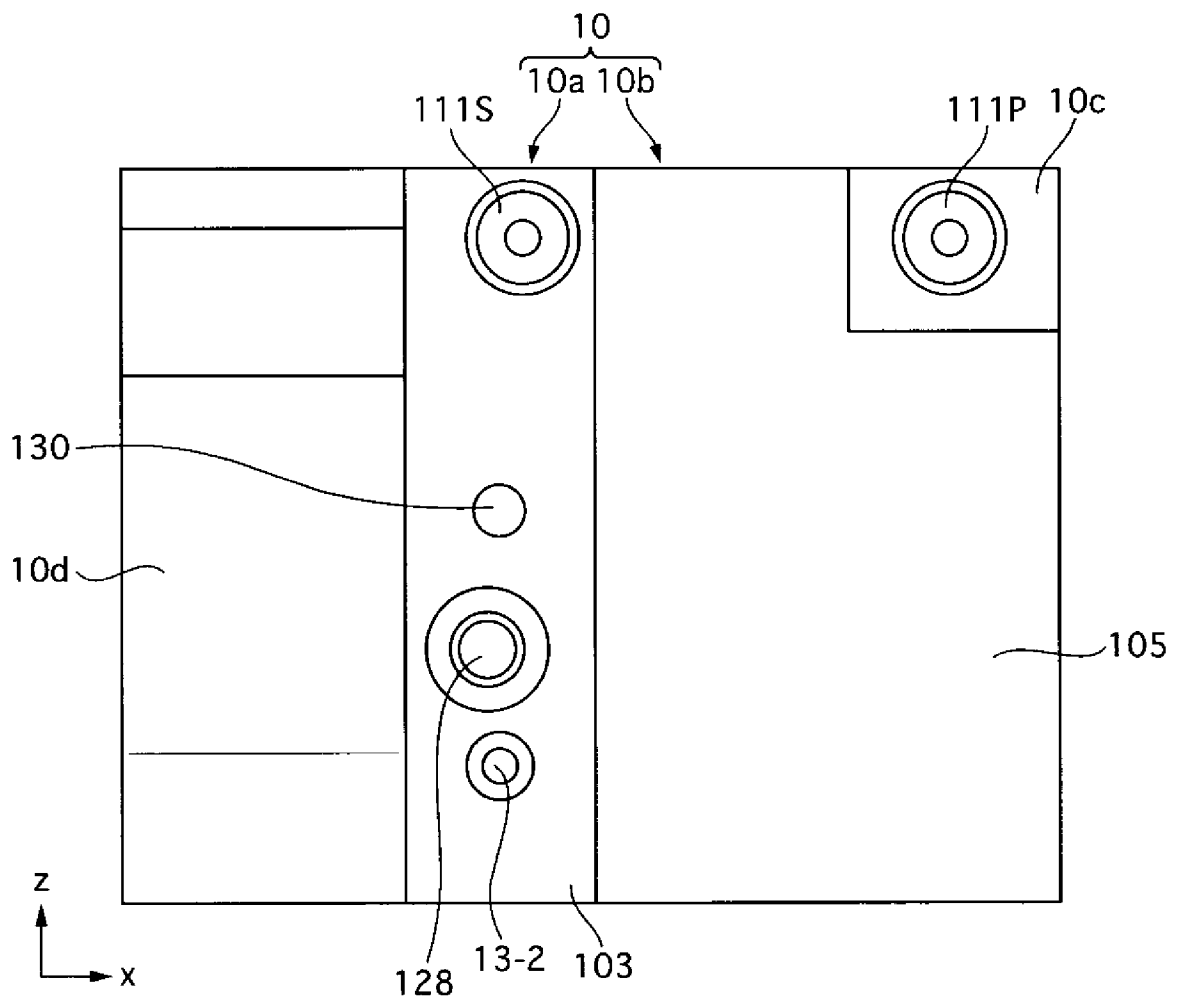
[図21]



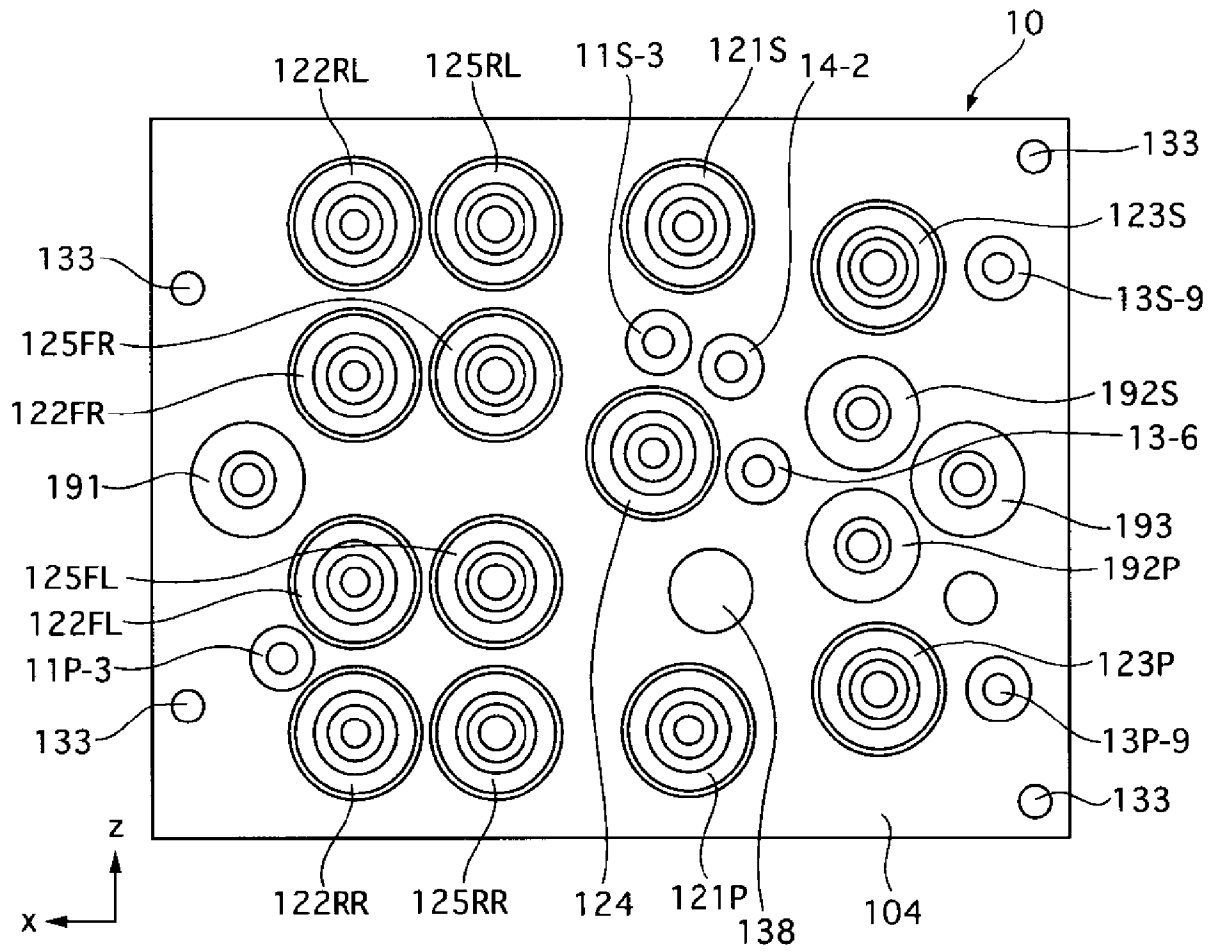
[図22]



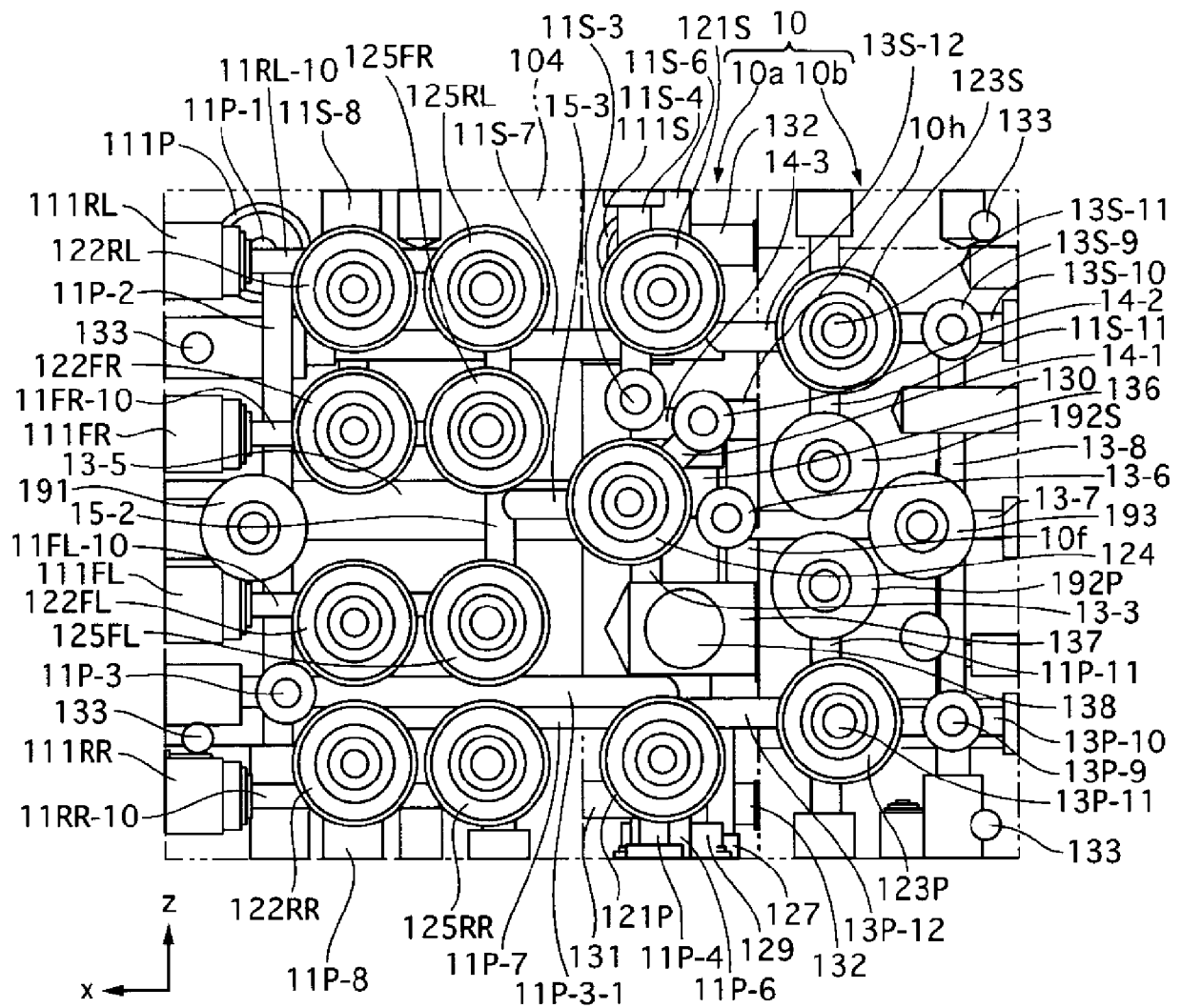
[図23]



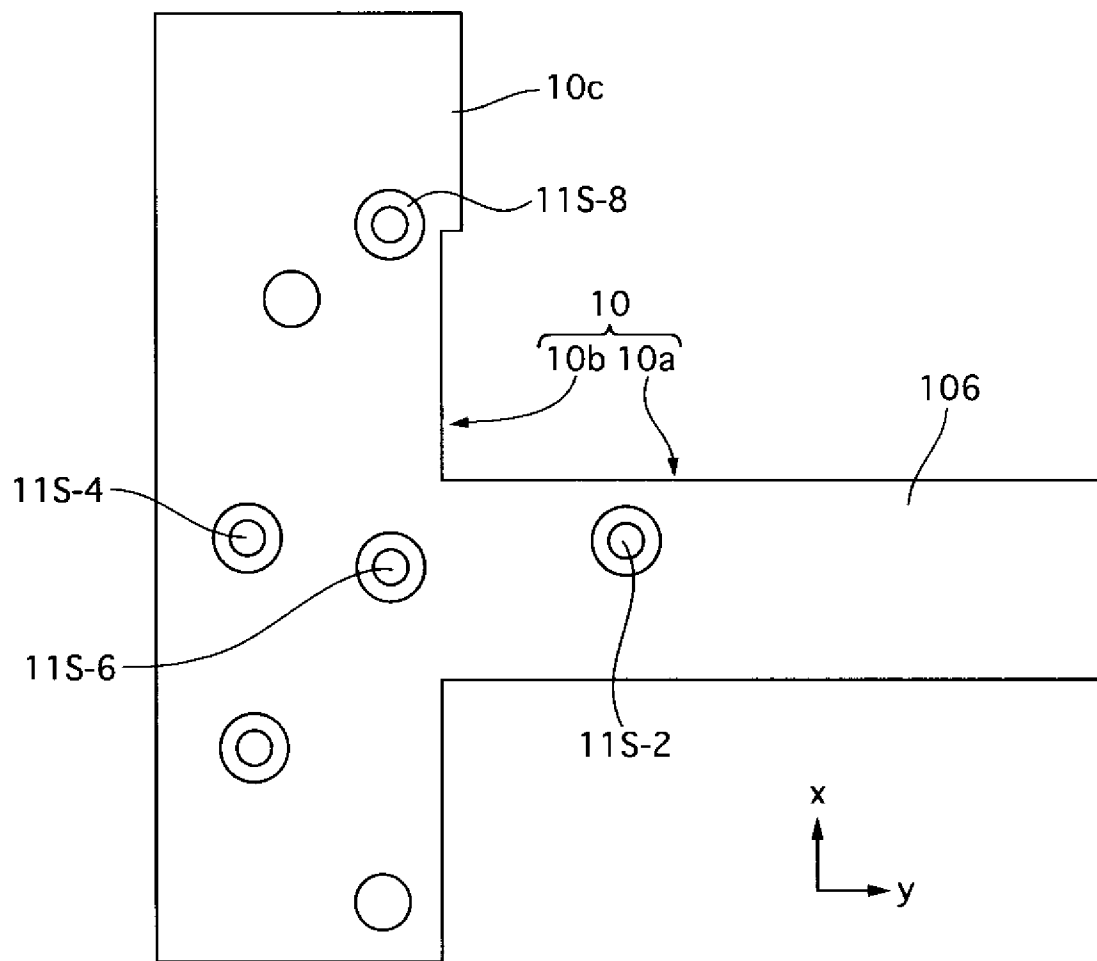
[図25]



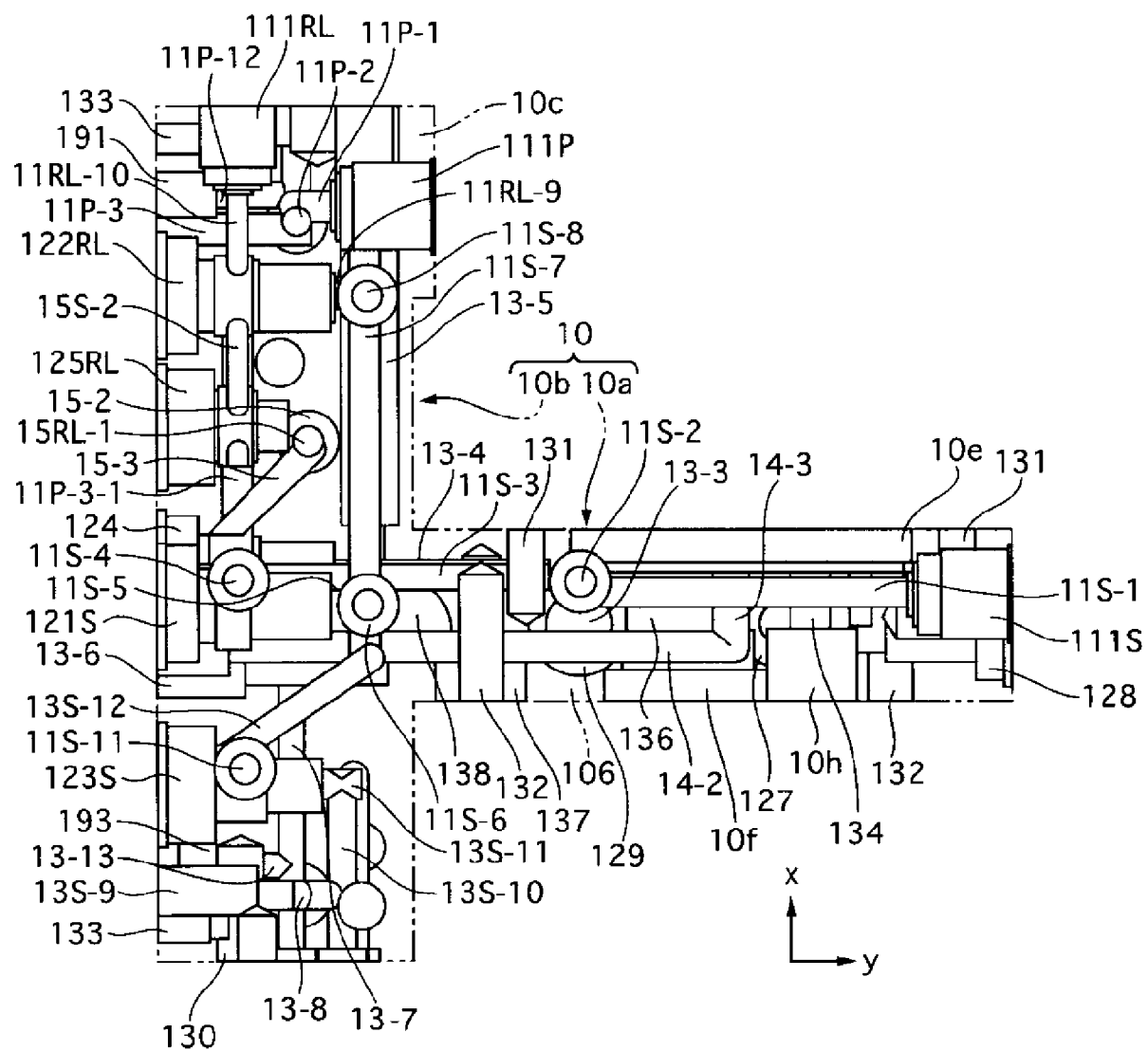
[図26]



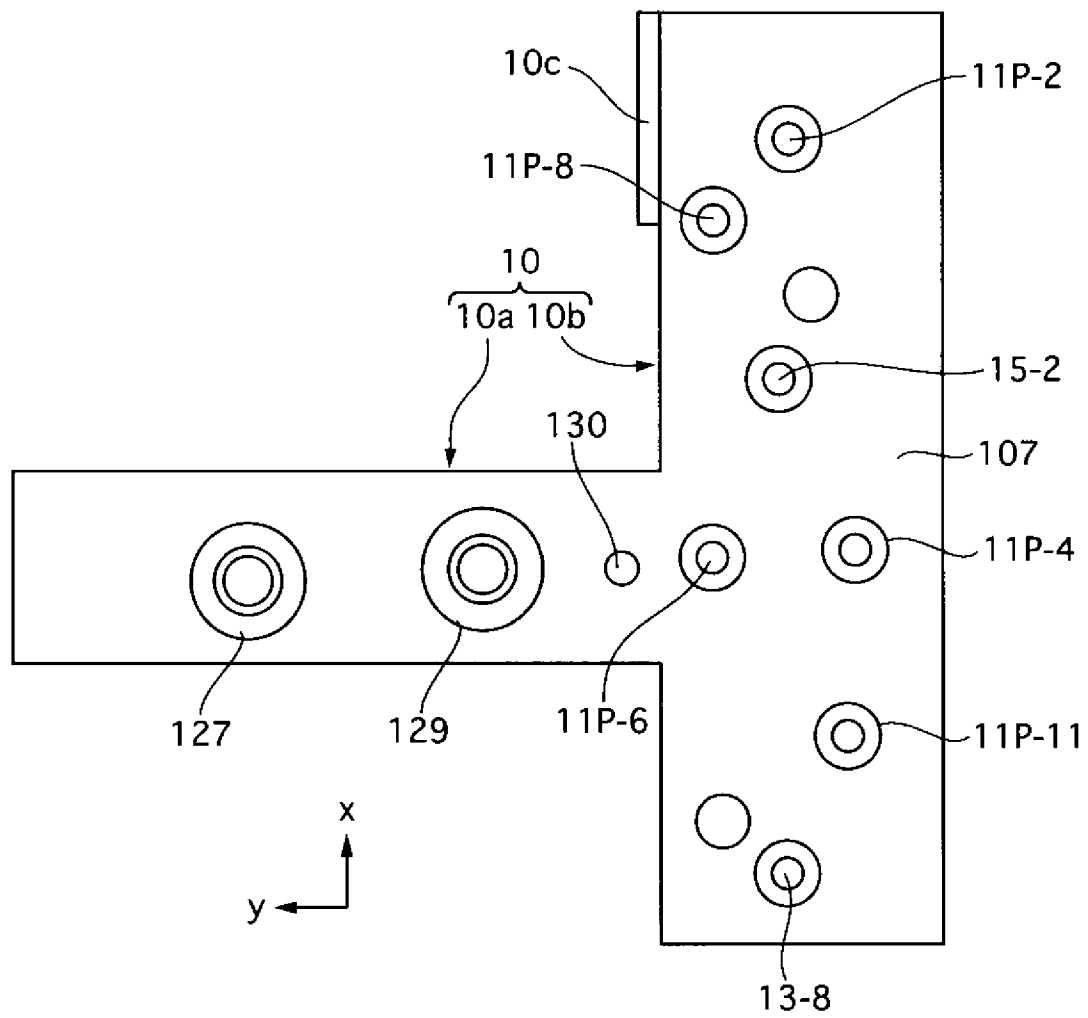
[図27]



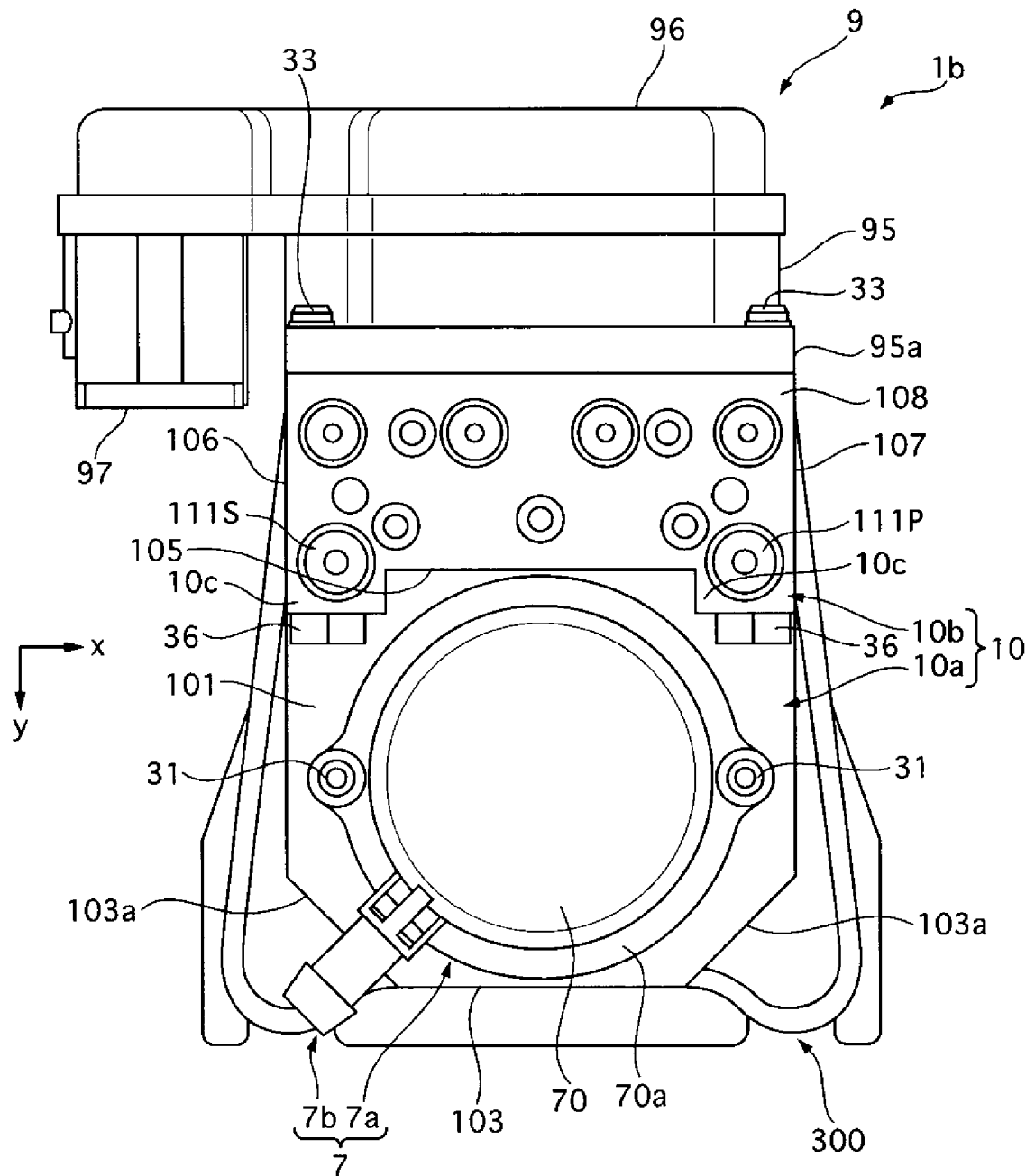
[図28]



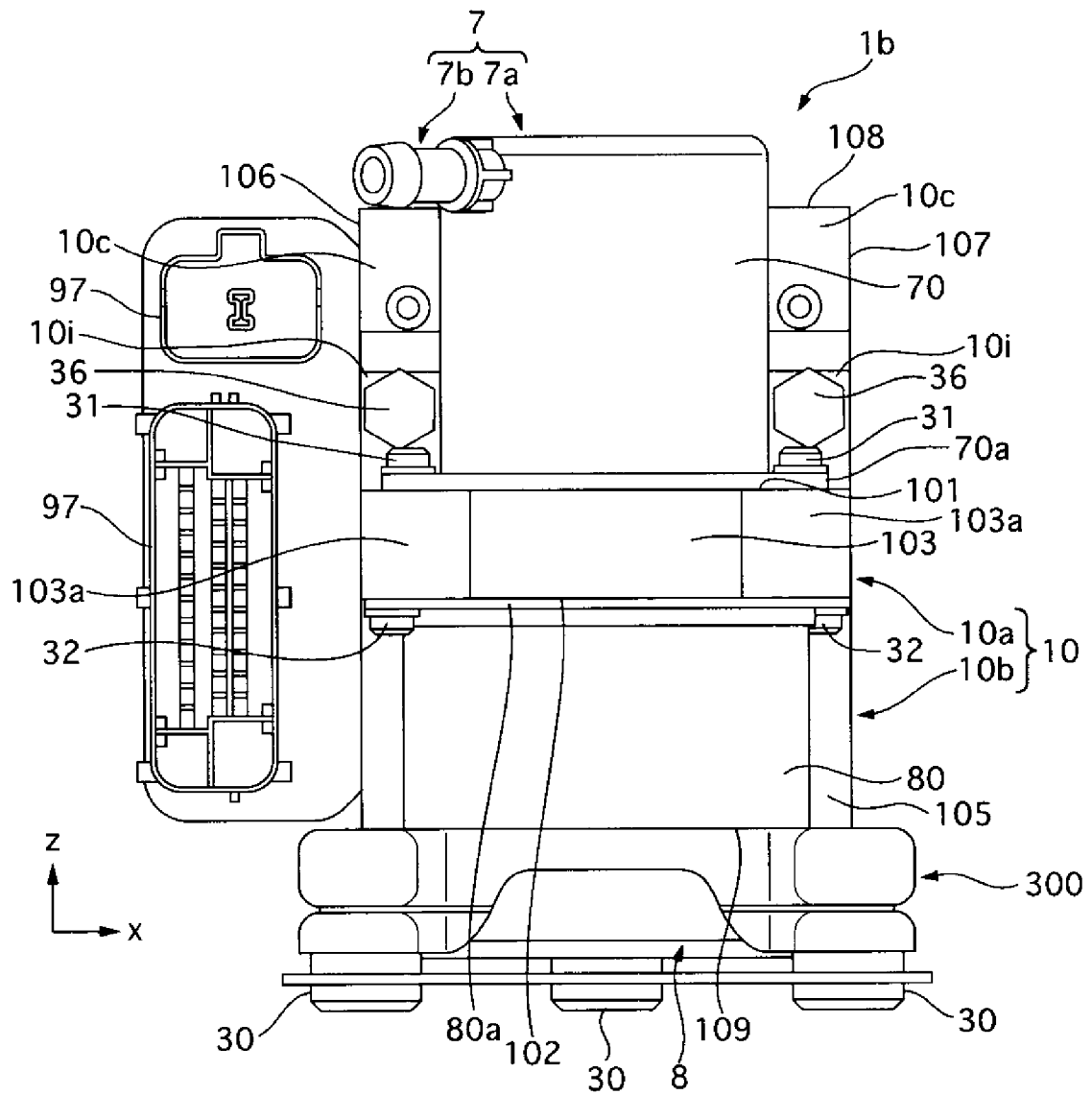
[図29]



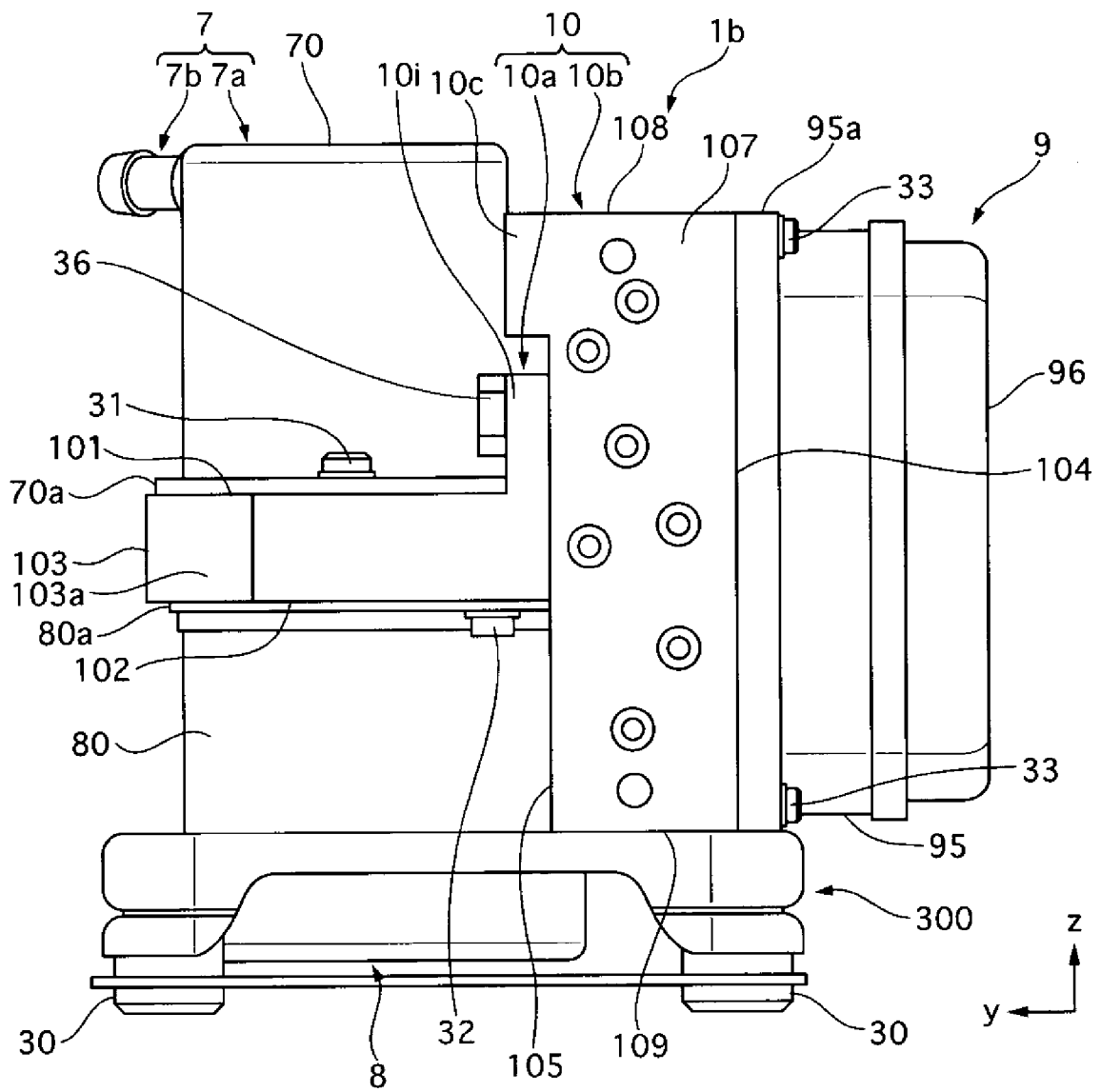
[図32]

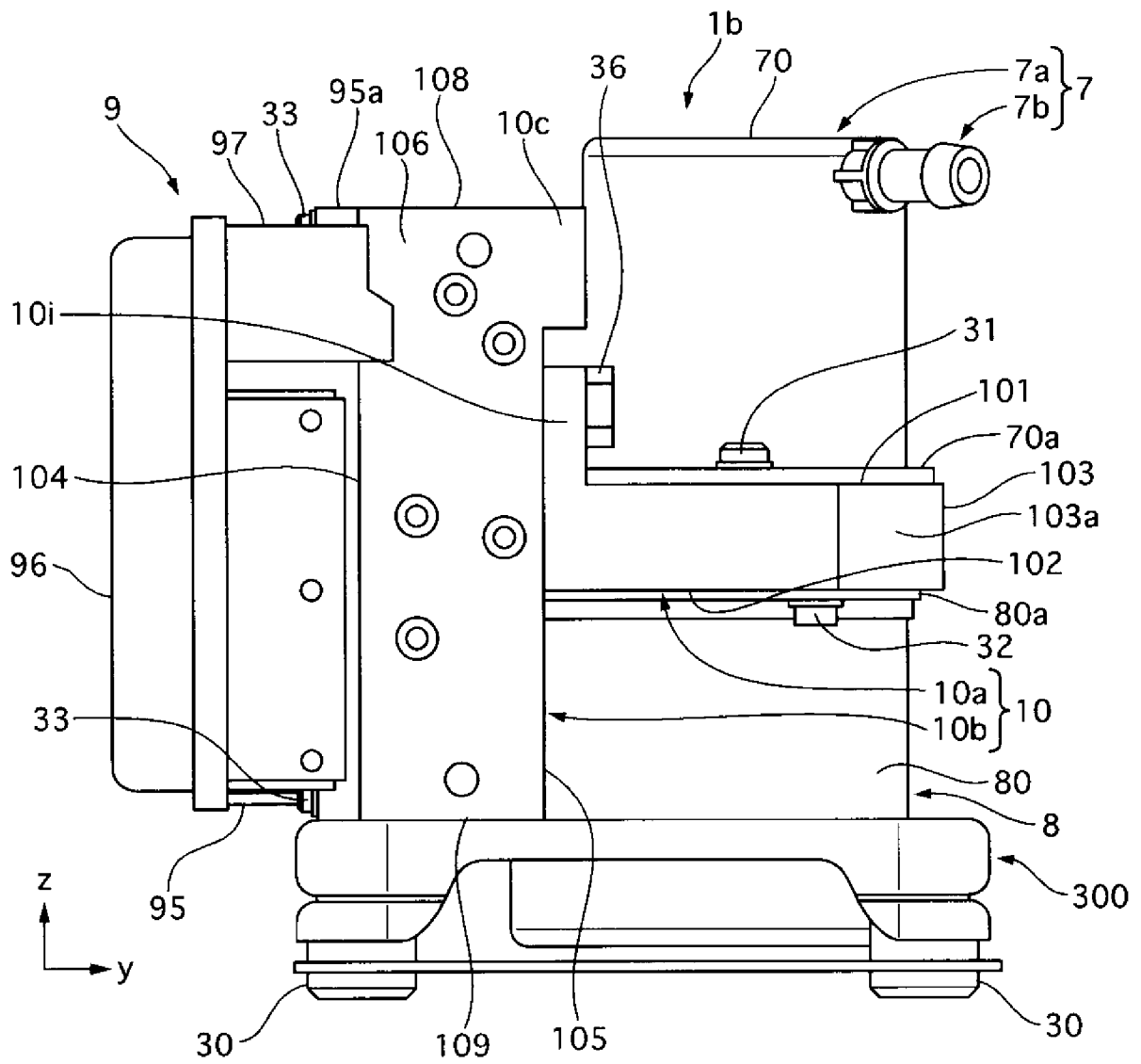


[図34]



[図35]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070195

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T8/34(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)

B60T8/34

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2005-153565 A (Hitachi, Ltd.), 16 June 2005 (16.06.2005), paragraphs [0009] to [0030]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-2, 8, 10, 13-14 9, 11 3-7, 12, 15-20
Y A	JP 11-078829 A (Denso Corp.), 23 March 1999 (23.03.1999), paragraph [0022]; fig. 3 (Family: none)	9 16, 19
Y A	JP 2012-214120 A (Nissin Kogyo Co., Ltd.), 08 November 2012 (08.11.2012), fig. 1 to 2 (Family: none)	11 17

☐ 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
27 October, 2014 (27.10.14)

Date of mailing of the international search report
04 November, 2014 (04.11.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60T8/34(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. B60T8/34

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	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2005-153565 A（株式会社日立製作所）2005.06.16, 段落【0009】 - 【0030】, 図 1-3（ファミリーなし）	1-2, 8, 10, 13-14
Y		9, 11
A		3-7, 12, 15-20
Y	JP 11-078829 A（株式会社デンソー）1999.03.23, 段落【0022】, 図	9
A	3（ファミリーなし）	16, 19

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.10.2014

国際調査報告の発送日

04.11.2014

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

城臺 仁美

3W

3329

電話番号 03-3581-1101 内線 3367

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2012-214120 A (日信工業株式会社) 2012. 11. 08, 図 1-2 (ファミリーなし)	11 17