

(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  
2024年4月25日(25.04.2024)



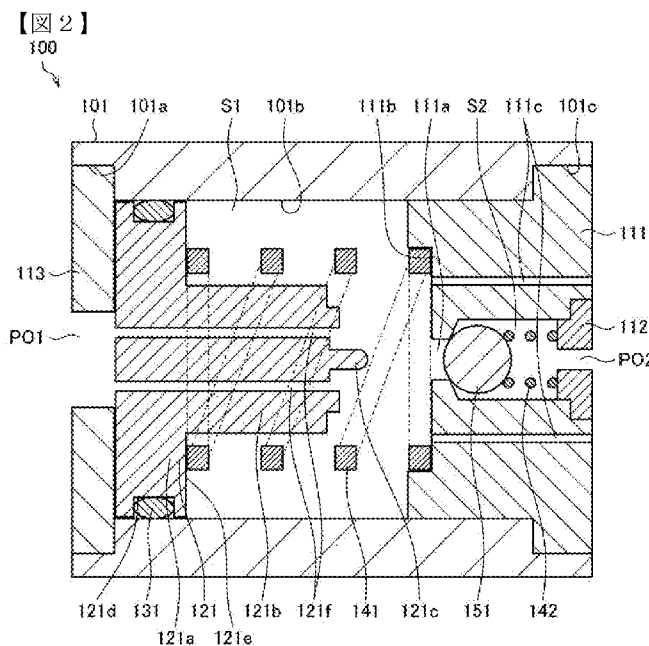
(10) 国際公開番号

WO 2024/084308 A1

- (51) 国際特許分類:  
B60T 8/40 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/IB2023/059490
- (22) 国際出願日: 2023年9月26日(26.09.2023)
- (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 2022-167926 2022年10月19日(19.10.2022) JP
- (71) 出願人: ロベルト・ボッシュ・ゲゼルシャフト・ミト・ベシユレンクテル・ハフツング (ROBERT BOSCH GMBH) [DE/DE]; 70442 シュトゥットガルト ポストファッハ 3 0 0 2 2 0 Stuttgart (DE).
- (72) 発明者: 坂本 貴紀 (SAKAMOTO, Takanori); 〒2248501 神奈川県横浜市都筑区牛久保 3 - 9 - 1 ボッシュ株式会社内 Kanagawa (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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,

(54) Title: DAMPING DEVICE, LIQUID-PRESSURE CONTROL UNIT, AND BRAKE SYSTEM

(54) 発明の名称: 減衰装置、液圧制御ユニットおよびブレーキシステム



(57) Abstract: The present invention dampens pressure pulsation in a liquid-pressure control unit. The present invention provides a damping device, which is provided in a liquid-pressure control unit that controls braking forces generated in wheels, the device serving to attenuate pressure pulsation and having an inlet port which is connected to a discharge side of a pump, and an outlet port which communicates with the inlet port. The damping device includes: a first liquid chamber which communicates with the inlet port via a first opening; a second liquid chamber which communicates with the first liquid chamber through a communication hole and communicates with the outlet port through a second opening; a first

WO 2024/084308 A1

SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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))

---

piston slidably provided in the first liquid chamber; a first biasing member for biasing the first piston toward the first opening; a valve element provided in the second liquid chamber and capable of opening and closing the second opening side of the communication hole; a second biasing member for biasing the valve element toward the first opening; and a protrusion which is provided on the second opening side of the first piston, can be inserted into the communication hole, and can be brought into contact with the valve element.

(57) 要約: 液圧制御ユニットの圧力脈動を減衰させる。減衰装置は、車輪に生じる制動力を制御する液圧制御ユニットに設けられ、ポンプの吐出側と接続される入口ポートと、入口ポートと連通する出口ポートとを有し、圧力脈動を減衰する減衰装置であって、入口ポートと第1開口を介して連通する第1液室と、第1液室と連通孔を介して連通し、出口ポートと第2開口を介して連通する第2液室と、第1液室に摺動可能に設けられる第1ピストンと、第1ピストンを第1開口側に付勢する第1付勢部材と、第2液室に設けられ、連通孔の第2開口側を開閉可能な弁体と、弁体を第1開口側に付勢する第2付勢部材と、第1ピストンのうち第2開口側に設けられ、連通孔に挿通可能であり、弁体に当接可能な突起部と、を備える。

【書類名】明細書

【発明の名称】減衰装置、液圧制御ユニットおよびブレーキシステム

【技術分野】

【0001】

本発明は、減衰装置、液圧制御ユニットおよびブレーキシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来の車両では、車輪に生じさせる制動力を制御するために、液圧制御ユニットが設けられている。例えば、特許文献1に開示されているように、液圧制御ユニット内の流路には、複数の弁とポンプとが設けられている。このような液圧制御ユニットでは、例えば、アンチロックブレーキ制御または横滑り防止制御等において、各弁の開閉状態を特定の状態にして、ポンプを駆動させる制御が行われる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-052519号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、液圧制御ユニットでは、主として往復動するプランジャポンプがポンプとして用いられる。ゆえに、ポンプによるブレーキ液の圧送は、間欠的に行われる。よって、ポンプが駆動されると、液圧制御ユニット内の流路においてブレーキ液の液圧が脈動する現象である圧力脈動が生じる。このような圧力脈動により生じる音は、車両の乗員に騒音として感じ取られる場合があり、快適性を損ねる要因となり得る。ゆえに、快適性を向上させる観点で、液圧制御ユニットの圧力脈動を適切に減衰させることが望まれている。

【0005】

そこで、本発明は、このような課題に鑑み、液圧制御ユニットの圧力脈動を減衰させることが可能な減衰装置、液圧制御ユニットおよびブレーキシステムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、減衰装置は、車輪に生じる制動力を制御する液圧制御ユニットに設けられ、ポンプの吐出側と接続される入口ポートと、入口ポートと連通する出口ポートとを有し、圧力脈動を減衰する減衰装置であって、入口ポートと第1開口を介して連通する第1液室と、第1液室と連通孔を介して連通し、出口ポートと第2開口を介して連通する第2液室と、第1液室に摺動可能に設けられる第1ピストンと、第1ピストンを第1開口側に付勢する第1付勢部材と、第2液室に設けられ、連通孔の第2開口側を開閉可能な弁体と、弁体を第1開口側に付勢する第2付勢部材と、第1ピストンのうち第2開口側に設けられ、連通孔に挿通可能であり、弁体に当接可能な突起部と、を備える。

【0007】

上記課題を解決するために、液圧制御ユニットは、上記の減衰装置を備える。

【0008】

上記課題を解決するために、ブレーキシステムは、上記の液圧制御ユニットを備える。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、液圧制御ユニットの圧力脈動を減衰させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るブレーキシステムの概略構成を示す模式図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態に係る減衰装置の概略構成を示す断面図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態に係る減衰装置において、第 1 ピストンが図 2 の状態と比べて右側に移動した状態を示す図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態に係る減衰装置において、第 1 ピストンが図 3 の状態と比べて右側に移動した状態を示す図である。

【図 5】本発明の第 2 の実施形態に係る減衰装置の概略構成を示す断面図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施形態に係る減衰装置において、第 2 ピストンが図 5 の状態と比べて右側に移動した状態を示す図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施形態に係る減衰装置において、第 1 ピストンが図 6 の状態と比べて右側に移動した状態を示す図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施形態に係る減衰装置において、第 1 ピストンが図 7 の状態と比べて右側に移動した状態を示す図である

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。かかる実施形態に示す寸法、材料、その他具体的な数値等は、発明の理解を容易にするための例示に過ぎず、特に断る場合を除き、本発明を限定するものではない。なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能、構成を有する要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略し、また本発明に直接関係のない要素は図示を省略する。

【0012】

本実施形態では、車両として、4つの車輪 17 を有する車両を例に説明するが、本発明が適用される車両は、4つの車輪 17 を有する車両に限られず、例えば、1つ、2つ、3つのいずれかの車輪 17 を有する車両、または、5つ以上の車輪 17 を有する車両であってもよい。

【0013】

<第 1 の実施形態>

図 1～図 4 を参照して、本発明の第 1 の実施形態について説明する。

【0014】

(ブレーキシステムの構成)

図 1 を参照して、本発明の第 1 の実施形態に係るブレーキシステム 1 の構成について説明する。

【0015】

図 1 は、ブレーキシステム 1 の概略構成を示す模式図である。ブレーキシステム 1 は、車両に搭載され、当該車両に生じる制動力を制御するためのシステムである。図 1 に示されるように、ブレーキシステム 1 は、ブレーキペダル 11 と、倍力装置 12 と、マスターシリンダ 13 と、リザーバ 14 と、液圧制御ユニット 15 と、ブレーキ装置 16 と、車輪 17 とを備える。

【0016】

ブレーキシステム 1 は、4つの車輪 17 を有する車両に搭載されており、各車輪 17 に設けられるブレーキ装置 16 によって、各車輪 17 が制動される。そして、各車輪 17 に生じる制動力が液圧制御ユニット 15 によって制御される。図 1 では、理解を容易にするために、ブレーキシステム 1 のうち、前輪および後輪のうち的一方に関連する部分のみが示されており、前輪および後輪のうち他方に関連する部分の図示は省略されている。

【0017】

なお、本発明に係る液圧制御ユニットにより制動力が制御される車輪 17 の数は、4つ以外であってもよい。例えば、液圧制御ユニット 15 により制動力が制御される車輪 17 の数は 2 つであってもよい。その場合、2 つの車輪 17 を有する車両にブレーキシステム 1 が搭載され得る。

【0018】

ブレーキペダル 11 は、ドライバによるブレーキ操作において用いられる。ブレーキ操作では、ブレーキペダル 11 がドライバにより踏み込まれる。倍力装置 12 は、ブレーキペダル 11 と接続されており、ブレーキペダル 11 の踏力を増幅する。マスターシリンダ 13 は、倍力装置 12 と接続されており、ブレーキペダル 11 と連動して往復動するピストンを内蔵し、ブレーキ操作の操作量に応じた液圧を生じさせる。リザーバ 14 は、マスターシリンダ 13 に付設されており、ブレーキ液を貯留する。

**【0019】**

液圧制御ユニット 15 は、ブレーキ液の流路が形成される基体 15a を備える。液圧制御ユニット 15 の基体 15a に、マスターシリンダ 13 および各ブレーキ装置 16 がそれぞれ接続されている。液圧制御ユニット 15 の基体 15a のブレーキ液の流路は、ブレーキ装置 16 のホイールシリンダと接続されている。ブレーキ装置 16 のホイールシリンダにおけるブレーキ液の液圧に応じた制動力が車輪 17 に生じる。

**【0020】**

液圧制御ユニット 15 の基体 15a には、ブレーキ液の流路として、主流路 21 と、副流路 22 と、供給流路 23 とが形成されている。主流路 21 は、マスターシリンダ 13 のブレーキ液をブレーキ装置 16 のホイールシリンダに流通させる。副流路 22 は、ブレーキ装置 16 のホイールシリンダのブレーキ液を逃がす。供給流路 23 は、マスターシリンダ 13 のブレーキ液を副流路 22 に供給する。

**【0021】**

また、液圧制御ユニット 15 の基体 15a には、各車輪 17 に生じる制動力を制御するためのコンポーネントとして、込め弁 (EV) 31、弛め弁 (AV) 32、第 1 弁 (USV) 33、第 2 弁 (HSV) 34、アキュムレータ 35、ポンプ 36 およびモータ 37 が設けられている。

**【0022】**

なお、本発明に係る液圧制御ユニットの構成は、ポンプ 36 を有していれば、図 1 に示される液圧制御ユニット 15 の構成と異なってもよい。例えば、図 1 に示される液圧制御ユニット 15 に対して供給流路 23、第 1 弁 33 および第 2 弁 34 を省略したのも、本発明に係る液圧制御ユニットに含まれる。

**【0023】**

主流路 21 は、マスターシリンダ 13 と、ブレーキ装置 16 のホイールシリンダとを連通する。主流路 21 は、第 1 主流路 21a と、2 つの第 2 主流路 21b とを含む。第 1 主流路 21a は、マスターシリンダ 13 と接続される。2 つの第 2 主流路 21b は、第 1 主流路 21a から分岐して各ブレーキ装置 16 と接続される。第 1 主流路 21a には、第 1 弁 33 が設けられる。第 2 主流路 21b には、込め弁 31 が設けられる。

**【0024】**

副流路 22 は、主流路 21 における込め弁 31 よりブレーキ装置 16 側と、主流路 21 における込め弁 31 よりマスターシリンダ 13 側、かつ、第 1 弁 33 よりブレーキ装置 16 側とを連通する。副流路 22 は、2 つの第 1 副流路 22a と、第 2 副流路 22b とを含む。各第 1 副流路 22a は、主流路 21 における込め弁 31 よりブレーキ装置 16 側と接続される。第 2 副流路 22b は、2 つの第 1 副流路 22a の合流箇所と、主流路 21 における込め弁 31 よりマスターシリンダ 13 側、かつ、第 1 弁 33 よりブレーキ装置 16 側とを接続する。第 1 副流路 22a には、弛め弁 32 が設けられる。第 2 副流路 22b には、第 1 副流路 22a 側から順に、アキュムレータ 35 およびポンプ 36 が設けられる。

**【0025】**

ポンプ 36 は、モータ 37 によって駆動され、ブレーキ液を第 1 副流路 22a 側から吸引し主流路 21 側に吐出する。ポンプ 36 は、往復動するプランジャポンプである。具体的には、ポンプ 36 のプランジャが、モータ 37 の出力軸に設けられる偏心カムにより間欠的に押圧されることによって往復動する。それにより、ポンプ 36 によるブレーキ液の圧送が行われる。

**【0026】**

供給流路 2 3 は、主流路 2 1 における第 1 弁 3 3 よりマスターシリンダ 1 3 側と副流路 2 2 におけるポンプ 3 6 の吸引側とを連通する。供給流路 2 3 には、第 2 弁 3 4 が設けられる。

#### 【0027】

込め弁 3 1 は、例えば、非通電状態で開放され、通電状態で閉鎖される電磁弁である。弛め弁 3 2 は、例えば、非通電状態で閉鎖され、通電状態で開放される電磁弁である。第 1 弁 3 3 は、例えば、非通電状態で開放され、通電状態で閉鎖される電磁弁である。第 2 弁 3 4 は、例えば、非通電状態で閉鎖され、通電状態で開放される電磁弁である。これらの弁およびモータ 3 7 の動作が制御されることによって、各車輪 1 7 に生じる制動力が制御される。

#### 【0028】

例えば、後述するアンチロックブレーキ制御または横滑り防止制御等が実行されていない通常時には、込め弁 3 1 が開放され、弛め弁 3 2 が閉鎖され、第 1 弁 3 3 が開放され、第 2 弁 3 4 が閉鎖される。それにより、マスターシリンダ 1 3 からブレーキ装置 1 6 のホイールシリンダへ、副流路 2 2 および供給流路 2 3 を介さずに、主流路 2 1 のみを介して、ブレーキ液が流動する状態となる。その状態で、ブレーキペダル 1 1 が踏み込まれると、マスターシリンダ 1 3 のピストンが押し込まれてホイールシリンダのブレーキ液の液圧が増加し、車輪 1 7 に制動力が付与される。

#### 【0029】

アンチロックブレーキ制御は、車輪 1 7 のロックを回避するための制御である。例えば、アンチロックブレーキ制御が実行されると、まず、込め弁 3 1 が閉鎖され、弛め弁 3 2 が開放され、第 1 弁 3 3 が開放され、第 2 弁 3 4 が閉鎖される。それにより、主流路 2 1 とブレーキ装置 1 6 のホイールシリンダとの間でのブレーキ液の流動が停止し、ホイールシリンダから副流路 2 2 へブレーキ液が流動可能な状態となる。ゆえに、ホイールシリンダからアキュムレータ 3 5 にブレーキ液が流れ込み、ホイールシリンダのブレーキ液の液圧が減少し、車輪 1 7 に付与される制動力が減少する。アキュムレータ 3 5 に流れ込んだブレーキ液は、ポンプ 3 6 が駆動されることによって、副流路 2 2 を介して主流路 2 1 に戻される。

#### 【0030】

そして、上記の状態から込め弁 3 1 および弛め弁 3 2 の双方が閉鎖されることにより、主流路 2 1 および副流路 2 2 とホイールシリンダとの間でのブレーキ液の流動が停止し、ホイールシリンダのブレーキ液の液圧が維持されて車輪 1 7 に付与される制動力が維持される。その後、込め弁 3 1 が開放され、弛め弁 3 2 が閉鎖されることにより、主流路 2 1 とホイールシリンダとの間でのブレーキ液の流動が再開し、ホイールシリンダのブレーキ液の液圧が増大し、車輪 1 7 に付与される制動力が増大する。

#### 【0031】

横滑り防止制御は、車両の挙動を安定化するための制御である。横滑り防止制御では、車両の駆動力および制動力が適宜制御される。例えば、横滑り防止制御の実行中において、ブレーキ操作によらずに車両を制動させる際に、込め弁 3 1 が開放され、弛め弁 3 2 が閉鎖され、第 1 弁 3 3 が閉鎖され、第 2 弁 3 4 が開放される。それにより、マスターシリンダ 1 3 からブレーキ装置 1 6 のホイールシリンダへ、供給流路 2 3 および副流路 2 2 を介して、ブレーキ液が流動する状態となる。その状態で、ポンプ 3 6 が駆動されることにより、ホイールシリンダのブレーキ液の液圧が増加し、車輪 1 7 を制動する制動力が生じる。

#### 【0032】

上記のように、液圧制御ユニット 1 5 では、ポンプ 3 6 を駆動させる制御が行われる。ポンプ 3 6 が駆動されると、液圧制御ユニット 1 5 内の流路においてブレーキ液の液圧が脈動する現象である圧力脈動が生じる。このような圧力脈動により生じる音は、車両の乗員に騒音として感じ取られる場合があり、快適性を損ねる要因となり得る。そこで、液圧制御ユニット 1 5 には、圧力脈動を減衰する減衰装置 1 0 0 が設けられている。

**【0033】**

減衰装置100は、副流路22（具体的には、第2副流路22b）のうちポンプ36よりも下流側に設けられている。減衰装置100は、入口ポートP1と、出口ポートP2とを有する。入口ポートP1は、ポンプ36の吐出側と接続される。入口ポートP1と出口ポートP2とは連通されている。ゆえに、ポンプ36から吐出されたブレーキ液は、入口ポートP1を介して減衰装置100内に流入し、減衰装置100内を通過した後、出口ポートP2を介して減衰装置100から流出する。

**【0034】**

（減衰装置の構成）

図2を参照して、本発明の第1の実施形態に係る減衰装置100の構成の詳細について説明する。

**【0035】**

図2は、減衰装置100の概略構成を示す断面図である。ただし、図2に示される減衰装置100は、あくまでも本発明に係る減衰装置の一例に過ぎず、後述するように図2の例に対して各種変更を加えたものも本発明に係る減衰装置に含まれる。

**【0036】**

図2および後述する図3、図4では、ハウジング101の軸方向が左右方向となり、入口ポートP1と接続される第1開口PO1が当該軸方向の左側に位置し、出口ポートP2と接続される第2開口PO2が当該軸方向の右側に位置するように、減衰装置100が示されている。以下では、ハウジング101の軸方向である左右方向を単に軸方向とも呼ぶ。第1開口PO1側は、軸方向において第1開口PO1を向く側、または、第1開口PO1から第2開口PO2に向かうブレーキ液の流れ方向の上流側を意味する。第2開口PO2側は、軸方向において第2開口PO2を向く側、または、第1開口PO1から第2開口PO2に向かうブレーキ液の流れ方向の下流側を意味する。

**【0037】**

図2に示されるように、減衰装置100は、ハウジング101と、第1カバー111と、第2カバー112と、第3カバー113と、第1ピストン121と、第1シール部材131と、第1付勢部材141と、第2付勢部材142と、弁体151とを備える。

**【0038】**

ハウジング101は、例えば、内部に中空空間を有する円筒形状に形成される。ハウジング101の軸方向は、左右方向である。ハウジング101には、左端面から右端面まで貫通するように内部空間が形成されている。ハウジング101の内部空間は、第1孔部101aと、第2孔部101bと、第3孔部101cとを含む。第1孔部101a、第2孔部101bおよび第3孔部101cの各孔部は、円柱形状を有し、ハウジング101の中心軸と同軸上に配置されている。第1孔部101a、第2孔部101bおよび第3孔部101cは、左側からこの順に連続している。第2孔部101bの径は、第1孔部101aの径より小さい。第3孔部101cの径は、第2孔部101bの径より大きい。

**【0039】**

第1孔部101aには、第3カバー113が嵌合される。第3カバー113は、中心に第1開口PO1を有する円板形状に形成される。第1開口PO1は、入口ポートP1と接続される。第1開口PO1は、ハウジング101の中心軸と同軸上に配置されている。ただし、第1開口PO1は、ハウジング101の中心軸と同軸上に配置されていなくてもよい。

**【0040】**

第3孔部101cには、第1カバー111が嵌合される。第1カバー111は、略円筒形状を有している。第1カバー111の外周面のうち右端部は、径方向外側に拡径している。第1カバー111のうち径方向外側に拡径している部分が、第3孔部101cに嵌合される。

**【0041】**

第3カバー113の右側の面、第1カバー111の左側の面、および、ハウジング10

1の第2孔部101bの内周面によって、第1液室S1が画成される。つまり、第3カバー113は、第1液室S1を左側から覆う。第1カバー111は、第1液室S1を右側から覆う。換言すると、第1カバー111の左側の面は、第1液室S1の右側の壁面を構成する。第1液室S1は、略円柱形状を有する。第1液室S1は、第1開口PO1を介して入口ポートP1と連通する。

**【0042】**

第1カバー111の内周面によって、第2液室S2が画成される。第1カバー111の内周面のうち左端部は、径方向内側に縮径している。それにより、第1カバー111の左端部の中心に連通孔111aが形成される。第2液室S2は、連通孔111aを介して第1液室S1と連通する。

**【0043】**

第1カバー111の内周面のうち右端部には、第2カバー112が嵌合される。第2カバー112は、中心に第2開口PO2を有する略円板形状に形成される。第2開口PO2は、出口ポートP2と接続される。第2開口PO2は、ハウジング101の中心軸と同軸上に配置されている。ただし、第2開口PO2は、ハウジング101の中心軸と同軸上に配置されていなくてもよい。

**【0044】**

第2カバー112の外周面のうち右端部は、径方向外側に拡径している。第1カバー111の内周面の右端部も、拡径している。第2カバー112の外周面のうち径方向外側に拡径している部分が、第1カバー111の内周面のうち拡径している部分に嵌合される。それにより、第2液室S2が第2カバー112の左側の面により区画される。つまり、第2カバー112は、第2液室S2を右側から覆う。換言すると、第2カバー112の左側の面は、第2液室S2の右側の壁面を構成する。第2液室S2は、第2開口PO2を介して出口ポートP2と連通する。

**【0045】**

第1ピストン121は、第2孔部101b内に収容される。第1ピストン121は、略円柱形状を有する。第1ピストン121は、第2孔部101bの中心軸と同軸上に配置されている。第1ピストン121は、第1円柱部121aと、第2円柱部121bと、突起部121cとを有する。第1円柱部121a、第2円柱部121bおよび突起部121cは、円柱形状を有し、互いに同軸上に配置されている。第1円柱部121a、第2円柱部121bおよび突起部121cは、左側からこの順に連続している。第1円柱部121a、第2円柱部121bおよび突起部121cの外径は、この順に小さくなっている。第1円柱部121aの外周面が第2孔部101bの内周面に対して摺動可能となっている。ゆえに、第1ピストン121は、第1液室S1において軸方向に摺動可能に設けられる。

**【0046】**

第1円柱部121aの外周面には、環状溝121dが形成されている。環状溝121dは、第1ピストン121の周方向に延在している。環状溝121dには、第1シール部材131が嵌合されている。第1シール部材131は、例えば、Oリングである。第1シール部材131は、第2孔部101bの内周面に押し付けられている。それにより、第1円柱部121aの外周面と、第2孔部101bの内周面との隙間が液密にシールされる。

**【0047】**

第1ピストン121は、第1付勢部材141によって、左側に付勢される。第1付勢部材141は、例えば、バネ等の弾性部材である。第1付勢部材141は、第1ピストン121と第1カバー111との間に配置される。第1付勢部材141の一端（図2中の左端）は、第1ピストン121のうち右側に設けられる当接面121eと当接する。当接面121eは、第1円柱部121aの右側の面（つまり、第1円柱部121aと第2円柱部121bとの段差面）である。第1付勢部材141の他端（図2中の右端）は、第1カバー111の窪み部111bと当接する。窪み部111bは、連通孔111aの周縁に沿って環状に形成されている。ゆえに、第1付勢部材141の他端は、連通孔111aの左側の周囲と当接する。第1付勢部材141の伸縮方向は、左右方向となっている。第1付勢部

材141は、自然長に対して縮んだ状態となっている。

**【0048】**

第1ピストン121には、複数の第1貫通孔121fが形成されている。第1貫通孔121fは、左側から右側まで第1ピストン121を貫通する。図2の例では、第1貫通孔121fは、第1円柱部121aの左側の面から第2円柱部121bの右側の面まで延在する。第1貫通孔121fの内径は、例えば、直径で0.4mm~0.5mm程度である。図2の例では、第1貫通孔121fは、軸方向に延在する。ただし、第1貫通孔121fの経路は特に限定されず、例えば、第1貫通孔121fは、軸方向に対して傾く方向に延在していてもよく、湾曲または屈曲していてもよい。

**【0049】**

複数の第1貫通孔121fは、第1ピストン121の周方向に等間隔に配置されている。ただし、複数の第1貫通孔121fの配置は、この例に限定されない。例えば、複数の第1貫通孔121fは、周方向に不等間隔に配置されていてもよい。また、第1貫通孔121fの数は1つであってもよい。ブレーキ液は、第1貫通孔121fを通過して、第1ピストン121の左側から右側へ流通可能である。第1貫通孔121fは圧力脈動を低減する効果を高めるために設けられている。なお、第1貫通孔121fの機能については後述する。

**【0050】**

第1カバー111にも、第1貫通孔121fと同様の効果を奏する複数の第2貫通孔111cが形成されている。第2貫通孔111cは、左側から右側まで第1カバー111を貫通する。図2の例では、第2貫通孔111cは、窪み部111bのうち第1付勢部材141との当接箇所より径方向内側から第1カバー111の右側の面まで延在する。第2貫通孔111cの内径は、例えば、直径で0.4mm~0.5mm程度である。図2の例では、第2貫通孔111cは、軸方向に延在する。ただし、第2貫通孔111cの経路は特に限定されず、例えば、第2貫通孔111cは、軸方向に対して傾く方向に延在していてもよく、湾曲または屈曲していてもよい。

**【0051】**

複数の第2貫通孔111cは、第1カバー111の周方向に等間隔に配置されている。ただし、複数の第2貫通孔111cの配置は、この例に限定されない。例えば、複数の第2貫通孔111cは、周方向に不等間隔に配置されていてもよい。また、第2貫通孔111cの数は1つであってもよい。ブレーキ液は、第2貫通孔111cを通過して、第1カバー111の左側から右側へ流通可能である。第2貫通孔111cは圧力脈動を低減する効果を高めるために設けられている。なお、第2貫通孔111cの機能については後述する。

**【0052】**

弁体151は、第2液室S2に設けられ、連通孔111aの右側を開閉可能である。弁体151が連通孔111aを塞いでいない開状態において、連通孔111aを通じてブレーキ液が流通可能となる。この状態が、弁体151の開状態、および、連通孔111aの開状態に相当する。弁体151が連通孔111aを塞いでいる閉状態において、連通孔111aを通じてブレーキ液が流通不可能となる。この状態が、弁体151の閉状態、および、連通孔111aの閉状態に相当する。

**【0053】**

弁体151は、例えば、球形状を有している。ただし、弁体151の形状は、球形状以外の形状であってもよい。第2付勢部材142は、例えば、バネ等の弾性部材である。第2付勢部材142は、第2カバー112と弁体151との間に配置される。第2付勢部材142の伸縮方向は、左右方向となっている。第2付勢部材142は、自然長に対して縮んだ状態となっている。ゆえに、弁体151は、第2付勢部材142によって、左側に付勢される。

**【0054】**

弁体151は、第1ピストン121の突起部121cにより開閉される。突起部121c

cは、第2円柱部121bの右側の面から右側に向けて軸方向に延在する。このように、突起部121cは、第1ピストン121のうち右側に設けられる。第1ピストン121が図2の位置から右側に移動することによって、突起部121cは連通孔111aに挿通され、突起部121cの先端が弁体151に当接し得る。突起部121cの先端が弁体151に当接することによって、弁体151が開状態となる。このように、突起部121cは、連通孔111aに挿通可能であり、弁体151に当接可能である。

#### 【0055】

(減衰装置の動作)

図2～図4を参照して、本発明の第1の実施形態に係る減衰装置100の動作について説明する。

#### 【0056】

上述した図2では、液圧制御ユニット15において、ポンプ36が駆動されていない通常時における減衰装置100が示されている。この場合、第1ピストン121は、第1付勢部材141によって左側に付勢され、可動域のうち最も左側に位置する。ゆえに、第1ピストン121の突起部121cは、弁体151から離隔しており、弁体151と当接していない。弁体151は、第2付勢部材142によって左側に付勢され、可動域のうち最も左側に位置する。ゆえに、弁体151は、閉状態となっている。

#### 【0057】

ここで、液圧制御ユニット15では、上述したように、アンチロックブレーキ制御または横滑り防止制御等が実行された場合、ポンプ36が駆動される。図2の状態において、ポンプ36が駆動されると、第1開口PO1を介して減衰装置100内にブレーキ液が流入し、第1液室S1のうち第1ピストン121よりも左側の空間の圧力が高まる。それにより、第1ピストン121が右側に移動する。

#### 【0058】

図3は、減衰装置100において、第1ピストン121が図2の状態と比べて右側に移動した状態を示す図である。図3の状態では、第1液室S1のうち第1ピストン121よりも左側の空間に圧力が蓄えられる。そして、第1液室S1のうち第1ピストン121よりも左側の空間の圧力によって、第1ピストン121が右側に押圧され、図2の状態と比べて、第1ピストン121が右側に移動している。第1ピストン121が右側に移動する際に、第1付勢部材141が伸縮しながら結果的に縮む。それにより、第1ピストン121に作用する力が第1付勢部材141によって吸収される。このように、第1ピストン121の移動に伴い第1付勢部材141が伸縮することにより、圧力脈動が減衰する。

#### 【0059】

ここで、図3の状態において、第1液室S1のうち第1ピストン121よりも左側の空間のブレーキ液が、第1貫通孔121fを通過して、第1液室S1のうち第1ピストン121よりも右側の空間に送られる。ここで、第1貫通孔121fの内径は小さく、第1貫通孔121fを流通するブレーキ液には、大きな抵抗がかかる。ゆえに、ブレーキ液が第1貫通孔121fを流通することによっても、圧力脈動が減衰する。

#### 【0060】

また、第1液室S1のうち第1ピストン121よりも右側の空間のブレーキ液が、第2貫通孔111cを通過して、第1カバー111よりも右側に送られる。なお、第2貫通孔111cを通過したブレーキ液は、出口ポートP2内に送られるようになっている。第2貫通孔111cを流通するブレーキ液にも、第1貫通孔121fと同様に、大きな抵抗がかかる。ゆえに、ブレーキ液が第2貫通孔111cを流通することによっても、圧力脈動が減衰する。

#### 【0061】

図4は、減衰装置100において、第1ピストン121が図3の状態と比べて右側に移動した状態を示す図である。図4の状態では、図3の状態と比べて、第1ピストン121がさらに右側に移動している。ここで、図4の状態では、第1ピストン121の突起部121cが弁体151に当接している。それにより、弁体151が、図3の状態と比べて、

右側に移動している。その結果、弁体151が、連通孔111aから離隔する。ゆえに、連通孔111aが開状態となり、連通孔111aをブレーキ液が流通可能となる。よって、ブレーキ液が、連通孔111aを通り、第2液室S2から第2開口PO2を介して流出する。

**【0062】**

(減衰装置の効果)

本発明の第1の実施形態に係る減衰装置100の効果について説明する。

**【0063】**

減衰装置100は、入口ポートP1と第1開口PO1を介して連通する第1液室S1と、第1液室S1と連通孔111aを介して連通し、出口ポートP2と第2開口PO2を介して連通する第2液室S2と、第1液室S1に摺動可能に設けられる第1ピストン121と、第1ピストン121を第1開口PO1側に付勢する第1付勢部材141と、第2液室S2に設けられ、連通孔111aの第2開口PO2側を開閉可能な弁体151と、弁体151を第1開口PO1側に付勢する第2付勢部材142と、第1ピストン121のうち第2開口PO2側に設けられ、連通孔111aに挿通可能であり、弁体151に当接可能な突起部121cと、を備える。

**【0064】**

それにより、ポンプ36が駆動した場合に、まず、第1液室S1のうち第1ピストン121よりも第1開口PO1側の空間に圧力が蓄えられる。そして、この間、第1ピストン121の第2開口PO2側への移動に伴い第1付勢部材141が徐々に収縮することにより、圧力上昇のエネルギーが吸収されて、第1ピストン121よりも第1開口PO1側の圧力の上昇速度に対して第1ピストン121よりも第2開口PO2側の圧力の上昇速度が遅くなる。なお、第1開口PO1側の圧力が低下して第1ピストン121が第1開口PO1側へ移動する際には、第1付勢部材141が徐々に伸長することにより、第1ピストン121よりも第1開口PO1側の圧力の低下速度に対して第1ピストン121よりも第2開口PO2側の圧力の低下速度が遅くなる。これにより、第1開口PO1側の圧力脈動に対して第2開口PO2側の圧力脈動を減衰させることができる。さらに、第1ピストン121の突起部121cが弁体151に当接することによって、連通孔111aを開状態にして、第2液室S2から第2開口PO2を介してブレーキ液を適切に流出させることができる。このように、減衰装置100によれば、液圧制御ユニット15の圧力脈動を減衰させることができる。

**【0065】**

好ましくは、減衰装置100では、第1ピストン121には、第1開口PO1側から第2開口PO2側まで貫通する少なくとも1つの第1貫通孔121fが形成されている。それにより、ブレーキ液が第1貫通孔121fを流通することによっても、圧力脈動を減衰させることができる。ここで、第1ピストン121が固着し、移動できなくなる状況が考えられる。このような状況において、第1ピストン121の第1開口PO1側から第2開口PO2側へ、第1貫通孔121fを通して、ブレーキ液が流通できる。ゆえに、第1液室S1のうち第1ピストン121よりも第1開口PO1側の空間の圧力が過度に高まることが抑制される。

**【0066】**

好ましくは、減衰装置100では、第1ピストン121には、複数の第1貫通孔121fが形成されており、複数の第1貫通孔121fは、第1ピストン121の周方向に等間隔に配置される。それにより、ブレーキ液が第1貫通孔121fを流通することに起因して生じる力が第1ピストン121に対して周方向に均等に作用する。ゆえに、ブレーキ液が第1貫通孔121fを流通することに起因して第1ピストン121に作用する力によって、第1ピストン121が摺動方向に対して傾くことが抑制される。

**【0067】**

好ましくは、減衰装置100は、第2液室S2を画成し、第1液室S1を第2開口PO2側から覆う第1カバー111を備え、第1カバー111には、第1開口PO1側から第

2開口P O 2側まで貫通する少なくとも1つの第2貫通孔1 1 1 cが形成されている。それにより、ブレーキ液が第2貫通孔1 1 1 cを流通することによっても、圧力脈動を減衰させることができる。

【0068】

好ましくは、減衰装置1 0 0では、第1カバー1 1 1には、複数の第2貫通孔1 1 1 cが形成されており、複数の第2貫通孔1 1 1 cは、第1カバー1 1 1の周方向に等間隔に配置される。それにより、第1カバー1 1 1の周囲において、ブレーキ液の流れ場が周方向に均一化される。ゆえに、減衰装置1 0 0内においてブレーキ液を円滑に流動させることができる。

【0069】

<第2の実施形態>

図5～図8を参照して、本発明の第2の実施形態について説明する。

【0070】

第2の実施形態では、上述した第1の実施形態と比較して、減衰装置1 0 0が減衰装置2 0 0に置き換えられている点異なる。ブレーキシステム1における他の点については、上述した第1の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

【0071】

(減衰装置の構成)

図5を参照して、本発明の第2の実施形態に係る減衰装置2 0 0の構成の詳細について説明する。

【0072】

図5は、減衰装置2 0 0の概略構成を示す断面図である。ただし、図5に示される減衰装置2 0 0は、あくまでも本発明に係る減衰装置の一例に過ぎず、後述するように図5の例に対して各種変更を加えたものも本発明に係る減衰装置に含まれる。

【0073】

図5および後述する図6～図8では、ハウジング2 0 1の軸方向が左右方向となり、入口ポートP 1と接続される第1開口P O 1が当該軸方向の左側に位置し、出口ポートP 2と接続される第2開口P O 2が当該軸方向の右側に位置するように、減衰装置2 0 0が示されている。以下では、ハウジング2 0 1の軸方向である左右方向を単に軸方向とも呼ぶ。第1開口P O 1側は、軸方向において第1開口P O 1を向く側、または、第1開口P O 1から第2開口P O 2に向かうブレーキ液の流れ方向の上流側を意味する。第2開口P O 2側は、軸方向において第2開口P O 2を向く側、または、第1開口P O 1から第2開口P O 2に向かうブレーキ液の流れ方向の下流側を意味する。

【0074】

図5に示されるように、減衰装置2 0 0は、ハウジング2 0 1と、第1カバー2 1 1と、第2カバー2 1 2と、第3カバー2 1 3と、第1ピストン2 2 1と、第2ピストン2 2 2と、第1シール部材2 3 1と、第2シール部材2 3 2と、第1付勢部材2 4 1と、第2付勢部材2 4 2と、第3付勢部材2 4 3と、弁体2 5 1と、弾性部材2 6 1とを備える。

【0075】

ハウジング2 0 1は、例えば、内部に中空空間を有する円筒形状に形成される。ハウジング2 0 1の軸方向は、左右方向である。ハウジング2 0 1には、左端面から右端面まで貫通するように内部空間が形成されている。ハウジング2 0 1の内部空間は、第1孔部2 0 1 aと、第2孔部2 0 1 bと、第3孔部2 0 1 cとを含む。第1孔部2 0 1 a、第2孔部2 0 1 bおよび第3孔部2 0 1 cの各孔部は、円柱形状を有し、ハウジング2 0 1の中心軸と同軸上に配置されている。第1孔部2 0 1 a、第2孔部2 0 1 bおよび第3孔部2 0 1 cは、左側からこの順に連続している。第2孔部2 0 1 bの径は、第1孔部2 0 1 aの径より小さい。第3孔部2 0 1 cの径は、第2孔部2 0 1 bの径より大きい。

【0076】

第1孔部2 0 1 aの左端部には、第3カバー2 1 3が嵌合される。第3カバー2 1 3は、中心に第1開口P O 1を有する円板形状に形成される。第1開口P O 1は、入口ポート

P 1と接続される。第1開口P O 1は、ハウジング2 0 1の中心軸と同軸上に配置されている。ただし、第1開口P O 1は、ハウジング2 0 1の中心軸と同軸上に配置されていなくてもよい。

**【0077】**

第3孔部2 0 1 cには、第1カバー2 1 1が嵌合される。第1カバー2 1 1は、略円筒形状を有している。第1カバー2 1 1は、第1円筒部2 1 1 aと、第2円筒部2 1 1 bとを有する。第1円筒部2 1 1 aおよび第2円筒部2 1 1 bは、円筒形状を有し、互いに同軸上に配置されている。第1円筒部2 1 1 aおよび第2円筒部2 1 1 bは、右側からこの順に連続している。第2円筒部2 1 1 bの外径は、第1円筒部2 1 1 aの外径より小さい。第1円筒部2 1 1 aの内径と、第2円筒部2 1 1 bの内径とは、互いに同一である。ただし、第2円筒部2 1 1 bの内径は、第1円筒部2 1 1 aの内径より小さくてもよく、大きくてもよい。第1円筒部2 1 1 aが、第3孔部2 0 1 cに嵌合される。第2円筒部2 1 1 bの外周面は、第2孔部2 0 1 bの内周面に対して径方向に離隔している。

**【0078】**

第3カバー2 1 3の右側の面、第1カバー2 1 1の左側の面、ハウジング2 0 1の第1孔部2 0 1 aの内周面、および、ハウジング2 0 1の第2孔部2 0 1 bの内周面によって、第1液室S 1が画成される。つまり、第3カバー2 1 3は、第1液室S 1を左側から覆う。第1カバー2 1 1は、第1液室S 1を右側から覆う。換言すると、第1カバー2 1 1の左側の面は、第1液室S 1の右側の壁面を構成する。第1液室S 1は、略円柱形状を有する。第1液室S 1は、第1開口P O 1を介して入口ポートP 1と連通する。

**【0079】**

第1カバー2 1 1の内周面によって、第2液室S 2が画成される。第1カバー2 1 1の内周面のうち左端部は、径方向内側に縮径している。それにより、第1カバー2 1 1の左端部の中心に連通孔2 1 1 cが形成される。第2液室S 2は、連通孔2 1 1 cを介して第1液室S 1と連通する。

**【0080】**

第1カバー2 1 1の内周面のうち右端部には、第2カバー2 1 2が嵌合される。第2カバー2 1 2は、第2開口P O 2を有する略円板形状に形成される。第2開口P O 2は、出口ポートP 2と接続される。第2開口P O 2は、第2カバー2 1 2の中心よりも径方向外側に配置される。図5の例では、第2開口P O 2の数が複数である。ただし、第2開口P O 2の数は1つであってもよい。

**【0081】**

第1カバー2 1 1の内周面の右端部は、拡径している。第2カバー2 1 2は、第1カバー2 1 1の内周面のうち拡径している部分に嵌合される。それにより、第2液室S 2が第2カバー2 1 2の左側の面により区画される。つまり、第2カバー2 1 2は、第2液室S 2を右側から覆う。換言すると、第2カバー2 1 2の左側の面は、第2液室S 2の右側の壁面を構成する。第2液室S 2は、第2開口P O 2を介して出口ポートP 2と連通する。

**【0082】**

第1ピストン2 2 1は、第1孔部2 0 1 aおよび第2孔部2 0 1 bの内部に收容される。第1ピストン2 2 1は、略円柱形状を有する。第1ピストン2 2 1は、第1孔部2 0 1 aおよび第2孔部2 0 1 bの中心軸と同軸上に配置されている。第1ピストン2 2 1は、第1円柱部2 2 1 aと、第2円柱部2 2 1 bと、突起部2 2 1 cとを有する。第1円柱部2 2 1 a、第2円柱部2 2 1 bおよび突起部2 2 1 cは、円柱形状を有し、互いに同軸上に配置されている。第1円柱部2 2 1 a、第2円柱部2 2 1 bおよび突起部2 2 1 cは、左側からこの順に連続している。第1円柱部2 2 1 a、第2円柱部2 2 1 bおよび突起部2 2 1 cの外径は、この順に小さくなっている。第1円柱部2 2 1 aの外周面が第1孔部2 0 1 aの内周面に対して摺動可能となっている。ゆえに、第1ピストン2 2 1は、第1液室S 1において軸方向に摺動可能に設けられる。

**【0083】**

第1円柱部2 2 1 aの外周面には、環状溝2 2 1 dが形成されている。環状溝2 2 1 d

は、第1ピストン221の周方向に延在している。環状溝221dには、第1シール部材231が嵌合されている。第1シール部材231は、例えば、Oリングである。第1シール部材231は、第1孔部201aの内周面に押し付けられている。それにより、第1円柱部221aの外周面と、第1孔部201aの内周面との隙間が液密にシールされる。

#### 【0084】

第1ピストン221は、第1付勢部材241によって、左側に付勢される。第1付勢部材241は、例えば、バネ等の弾性部材である。第1付勢部材241は、第1ピストン221と第1カバー211との間に配置される。第1付勢部材241の一端（図5中の左端）は、第1ピストン221のうち右側に設けられる当接面221eと当接する。当接面221eは、第2円柱部221bの右側の面（つまり、第2円柱部221bと突起部221cとの段差面）である。第1付勢部材241の他端（図5中の右端）は、第1カバー211の環状溝211dと当接する。環状溝211dは、第1カバー211の第2円筒部211bの外周面の左端部に形成され、周方向に延在している。ゆえに、第1付勢部材241の他端は、連通孔211cの左側の周囲と当接する。第1付勢部材241の伸縮方向は、左右方向となっている。第1付勢部材241は、自然長に対して縮んだ状態となっている。

#### 【0085】

第1ピストン221には、複数の第1貫通孔221fが形成されている。第1貫通孔221fは、左側から右側まで第1ピストン221を貫通する。図5の例では、第1貫通孔221fは、第1円柱部221aの左側の面から第1円柱部221aの右側の面（つまり、第1円柱部221aと第2円柱部221bとの段差面）まで延在する。第1貫通孔221fの内径は、例えば、直径で0.4mm~0.5mm程度である。図5の例では、第1貫通孔221fは、軸方向に延在する。ただし、第1貫通孔221fの経路は特に限定されず、例えば、第1貫通孔221fは、軸方向に対して傾く方向に延在していてもよく、湾曲または屈曲していてもよい。

#### 【0086】

複数の第1貫通孔221fは、第1ピストン221の周方向に等間隔に配置されている。ただし、複数の第1貫通孔221fの配置は、この例に限定されない。例えば、複数の第1貫通孔221fは、周方向に不等間隔に配置されていてもよい。また、第1貫通孔221fの数は1つであってもよい。ブレーキ液は、第1貫通孔221fを通過して、第1ピストン221の左側から右側へ流通可能である。第1貫通孔221fは圧力脈動を低減する効果を高めるために設けられている。なお、第1貫通孔221fの機能については後述する。

#### 【0087】

第1貫通孔221fを通ったブレーキ液は、第1液室S1のうち第1ピストン221よりも右側の空間において、第1付勢部材241より外側の空間（具体的には、径方向外側の空間）に送られる。ここで、第1ピストン221の当接面221eには、第1付勢部材241より内側の空間（具体的には、径方向内側の空間）と、第1付勢部材241より外側の空間とを連通する連通溝221gが設けられる。例えば、連通溝221gは、第1ピストン221の径方向に延在する。ブレーキ液は、連通溝221gを通過して、第1付勢部材241より外側の空間から第1付勢部材241より内側の空間へ流通可能である。図5の例では、連通溝221gの数が複数である。ただし、連通溝221gの数は1つであってもよい。連通溝221gは、連通孔211cおよび第2液室S2にブレーキ液を適切に送るために設けられている。なお、連通溝221gの機能については後述する。

#### 【0088】

第1円柱部221aには、穴部221hが形成されている。穴部221hは、第1ピストン221において左側から右側に向けて窪む部分である。図5の例では、穴部221hは、第1円柱部221aの左側の面から右側に窪んでいる。穴部221hは、ハウジング201の中心軸と同軸上に配置されている。ただし、穴部221hは、ハウジング201の中心軸と同軸上に配置されていなくてもよい。

**【0089】**

第2ピストン222は、穴部221hに收容される。第2ピストン222は、略円柱形状を有する。第2ピストン222は、穴部221hの中心軸と同軸上に配置されている。第2ピストン222の外周面が穴部221hの内周面に対して摺動可能となっている。ゆえに、第2ピストン222は、穴部221hにおいて軸方向に摺動可能に設けられる。

**【0090】**

第2ピストン222の外周面には、環状溝222aが形成されている。環状溝222aは、第2ピストン222の周方向に延在している。環状溝222aには、第2シール部材232が嵌合されている。第2シール部材232は、例えば、リングである。第2シール部材232は、穴部221hの内周面に押し付けられている。それにより、第2ピストン222の外周面と、穴部221hの内周面との隙間が液密にシールされる。

**【0091】**

第2ピストン222は、第3付勢部材243によって、左側に付勢される。第3付勢部材243は、例えば、バネ等の弾性部材である。第3付勢部材243は、第2ピストン222と穴部221hの底面（図5では、穴部221hの内面のうち右側の面）との間に配置される。第3付勢部材243の一端（図5中の左端）は、第2ピストン222の窪み部222bと当接する。窪み部222bは、第2ピストン222の右側の面の中心に設けられる。第3付勢部材243の他端（図5中の右端）は、穴部221hの底面と当接する。第3付勢部材243の伸縮方向は、左右方向となっている。第3付勢部材243は、自然長に対して縮んだ状態となっている。

**【0092】**

弁体251は、第2液室S2に設けられ、連通孔211cの右側を開閉可能である。弁体251が連通孔211cを塞いでいない開状態において、連通孔211cを通じてブレーキ液が流通可能となる。この状態が、弁体251の開状態、および、連通孔211cの開状態に相当する。弁体251が連通孔211cを塞いでいる閉状態において、連通孔211cを通じてブレーキ液が流通不可能となる。この状態が、弁体251の閉状態、および、連通孔211cの閉状態に相当する。

**【0093】**

弁体251は、頭部251aと、軸部251bとを有する。頭部251aは、略半球形状を有する。頭部251aの左側が、球面となっており、連通孔211cを開閉可能となっている。軸部251bは、頭部251aの右側の面から右側に延在している。軸部251bの断面形状は、例えば、円形状または多角形状等である。軸部251bは、ハウジング201の中心軸と同軸上に配置されている。第2付勢部材242は、例えば、バネ等の弾性部材である。第2付勢部材242は、第2カバー212と弁体251との間に配置される。第2付勢部材242の伸縮方向は、左右方向となっている。第2付勢部材242は、自然長に対して縮んだ状態となっている。ゆえに、弁体251は、第2付勢部材242によって、左側に付勢される。

**【0094】**

弁体251は、第1ピストン221の突起部221cにより開閉される。突起部221cは、第2円柱部221bの右側の面から右側に向けて軸方向に延在する。このように、突起部221cは、第1ピストン221のうち右側に設けられる。第1ピストン221が図5の位置から右側に移動することによって、突起部221cは連通孔211cに挿通され、突起部221cの先端が弁体251に当接し得る。突起部221cの先端が弁体251に当接することによって、弁体251が開状態となる。このように、突起部221cは、連通孔211cに挿通可能であり、弁体251に当接可能である。

**【0095】**

弾性部材261は、第1カバー211のうち左側に設けられ、第1カバー211の周方向に延在する環形状を有する。図5の例では、弾性部材261は、第1カバー211の第1円筒部211aの左側の面に当接している。また、弾性部材261は、第1カバー211の第2円筒部211bの外周面と、第2孔部201bの内周面とによって挟まれている。

。弾性部材 261 は、例えば、リングである。

#### 【0096】

(減衰装置の動作)

図5～図8を参照して、本発明の第2の実施形態に係る減衰装置200の動作について説明する。

#### 【0097】

上述した図5では、液圧制御ユニット15において、ポンプ36が駆動されていない通常時における減衰装置200が示されている。この場合、第1ピストン221は、第1付勢部材241によって左側に付勢され、可動域のうち最も左側に位置する。ゆえに、第1ピストン221の突起部221cは、弁体251から離隔しており、弁体251と当接していない。弁体251は、第2付勢部材242によって左側に付勢され、可動域のうち最も左側に位置する。ゆえに、弁体251は、閉状態となっている。また、第2ピストン222は、第3付勢部材243によって左側に付勢され、可動域のうち最も左側に位置する。

#### 【0098】

ここで、液圧制御ユニット15では、上述したように、アンチロックブレーキ制御または横滑り防止制御等が実行された場合、ポンプ36が駆動される。図5の状態において、ポンプ36が駆動されると、第1開口PO1を介して減衰装置200内にブレーキ液が流入し、第1液室S1のうち第1ピストン221よりも左側の空間の圧力が高まる。それにより、まず、第2ピストン222が右側に移動する。例えば、第2付勢部材242の弾性率が第1付勢部材241の弾性率よりも低くなっていることによって、第1ピストン221よりも先に第2ピストン222が移動する。なお、弾性率は、変形のしにくさを表す物性値であり、バネ定数、弾性定数または弾性係数とも呼ばれる。

#### 【0099】

図6は、減衰装置200において、第2ピストン222が図5の状態と比べて右側に移動した状態を示す図である。図6の状態では、第1液室S1のうち第1ピストン221よりも左側の空間に圧力が蓄えられる。そして、第1液室S1のうち第1ピストン221よりも左側の空間の圧力によって、第2ピストン222が右側に押圧され、図5の状態と比べて、第2ピストン222が右側に移動している。第2ピストン222が右側に移動する際に、第3付勢部材243が伸縮しながら結果的に縮む。それにより、第2ピストン222に作用する力が第3付勢部材243によって吸収される。このように、第2ピストン222の移動に伴い第3付勢部材243が伸縮することにより、圧力脈動が減衰する。

#### 【0100】

ここで、図6の状態において、第1液室S1のうち第1ピストン221よりも左側の空間のブレーキ液が、第1貫通孔221fを通過して、第1液室S1のうち第1ピストン221よりも右側の空間に送られる。ここで、第1貫通孔221fの内径は小さく、第1貫通孔221fを流通するブレーキ液には、大きな抵抗がかかる。ゆえに、ブレーキ液が第1貫通孔221fを流通することによっても、圧力脈動が減衰する。

#### 【0101】

図7は、減衰装置200において、第1ピストン221が図6の状態と比べて右側に移動した状態を示す図である。図7の状態では、第1液室S1のうち第1ピストン221よりも左側の空間に圧力が蓄えられる。そして、第1液室S1のうち第1ピストン221よりも左側の空間の圧力によって、第1ピストン221が右側に押圧され、図6の状態と比べて、第1ピストン221が右側に移動している。この際、第2ピストン222は、第1ピストン221に対して相対的に移動してもよく、移動しなくてもよい。第1ピストン221が右側に移動する際に、第1付勢部材241が伸縮しながら結果的に縮む。それにより、第1ピストン221に作用する力が第1付勢部材241によって吸収される。このように、第1ピストン221の移動に伴い第1付勢部材241が伸縮することにより、圧力脈動が減衰する。

#### 【0102】

ここで、第1ピストン221が右側に移動する際に、第1付勢部材241のみならず、環状の弾性部材261も伸縮しながら結果的に縮む。それにより、第1ピストン221に作用する力が弾性部材261によっても吸収される。このように、第1ピストン221の移動に伴い弾性部材261が伸縮することによっても、圧力脈動が減衰する。

#### 【0103】

図8は、減衰装置200において、第1ピストン221が図7の状態と比べて右側に移動した状態を示す図である。図8の状態では、図7の状態と比べて、第1ピストン221がさらに右側に移動している。ここで、図8の状態では、第1ピストン221の突起部221cが弁体251に当接している。それにより、弁体251が、図7の状態と比べて、右側に移動している。その結果、弁体251が、連通孔211cから離隔する。ゆえに、連通孔211cが開状態となり、連通孔211cをブレーキ液が流通可能となる。よって、ブレーキ液が、連通孔211cを通り、第2液室S2から第2開口PO2を介して流出する。

#### 【0104】

ここで、図8の状態において、第1付勢部材241が縮みきって第1付勢部材241を形成するバネ線同士の隙間が塞がれている場合がある。このような場合であっても、第1貫通孔221fを通して、第1液室S1のうち第1ピストン221よりも右側の空間に送られたブレーキ液は、連通溝221gを通して、第1付勢部材241より外側の空間から第1付勢部材241より内側の空間へ流通可能である。ゆえに、第1付勢部材241より内側の空間から連通孔211cにブレーキ液を送ることができるので、第2液室S2から第2開口PO2を介してブレーキ液を適切に流出させることができる。

#### 【0105】

また、図8に示されるように、弁体251が開状態となった際に、弁体251は、第2カバー212に当接可能である。図8の例では、弁体251の軸部251bは、ハウジング201の中心軸に沿って移動する。ここで、上述したように、第2開口PO2は、第2カバー212の中心よりも径方向外側に配置される。ゆえに、弁体251の軸部251bの先端が第2カバー212に当接可能である。それにより、弁体251が開状態となった場合であっても、弁体251が振動せずに、弁体251の姿勢が安定化される。

#### 【0106】

(減衰装置の効果)

本発明の第2の実施形態に係る減衰装置200の効果について説明する。

#### 【0107】

減衰装置200は、入口ポートP1と第1開口PO1を介して連通する第1液室S1と、第1液室S1と連通孔211cを介して連通し、出口ポートP2と第2開口PO2を介して連通する第2液室S2と、第1液室S1に摺動可能に設けられる第1ピストン221と、第1ピストン221を第1開口PO1側に付勢する第1付勢部材241と、第2液室S2に設けられ、連通孔211cの第2開口PO2側を開閉可能な弁体251と、弁体251を第1開口PO1側に付勢する第2付勢部材242と、第1ピストン221のうち第2開口PO2側に設けられ、連通孔211cに挿通可能であり、弁体251に当接可能な突起部221cと、を備える。それにより、上述した減衰装置100と同様に、液圧制御ユニット15の圧力脈動が減衰させることができる。

#### 【0108】

さらに、減衰装置200は、第1ピストン221において第1開口PO1側から第2開口PO2側に向けて窪んで形成されている穴部221hと、穴部221hに摺動可能に設けられる第2ピストン222と、第2ピストン222を第1開口PO1側に付勢する第3付勢部材243と、を備える。それにより、ポンプ36が駆動した場合に、第1ピストン221の第2開口PO2側への移動に加えて、第2ピストン222の第2開口PO2側への移動が生じる。そして、第2ピストン222の移動に伴い第3付勢部材243が伸縮することにより、圧力脈動をより減衰させることができる。ゆえに、圧力脈動をより効果的に減衰させることができる。

**【0109】**

好ましくは、減衰装置200は、第2液室S2を第2開口PO2側から覆う第2カバー212を備え、弁体251は、第2カバー212に当接可能である。それにより、弁体251が開状態となった際に、弁体251が振動せずに、弁体251の姿勢が安定化される。ゆえに、弁体251の開閉動作を円滑化できる。

**【0110】**

好ましくは、減衰装置200では、第1ピストン221のうち第2開口PO2側には、第1付勢部材241の一端と当接する当接面221eが設けられ、第1付勢部材241の他端は、連通孔211cの第1開口PO1側の周囲と当接し、当接面221eには、第1付勢部材241より内側の空間と、第1付勢部材241より外側の空間とを連通する連通溝221gが設けられる。それにより、第1付勢部材241が縮みきって第1付勢部材241を形成するバネ線同士の間隙が塞がれている場合であっても、第1付勢部材241より外側の空間から第1付勢部材241より内側の空間へブレーキ液を送ることができるので、第2液室S2から第2開口PO2を介してブレーキ液をより適切に流出させることができる。

**【0111】**

好ましくは、減衰装置200は、第2液室S2を画成し、第1液室S1を第2開口PO2側から覆う第1カバー211を備え、第1カバー211のうち第1開口PO1側には、第1カバー211の周方向に延在する環状の弾性部材261が設けられる。それにより、第1ピストン221が第2開口PO2側に移動する際に、第1付勢部材241のみならず、環状の弾性部材261によっても、第1ピストン221に作用する力を吸収できる。ゆえに、圧力脈動をより効果的に減衰することができる。

**【0112】**

以上、添付図面を参照しつつ本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上述した実施形態に限定されないことは勿論であり、特許請求の範囲に記載された範疇における各種の変更例または修正例についても、本発明の技術的範囲に属することは言うまでもない。

**【0113】**

上記では、図2を参照して、減衰装置100の構成について説明し、図5を参照して、減衰装置200の構成について説明した。ただし、図2の例、または、図5の例に対して各種変更を加えたものも本発明に係る減衰装置に含まれ得る。

**【0114】**

例えば、第1ピストン121、221の摺動方向は、ハウジング101、201の軸方向と異なってもよい。例えば、第1液室S1の中心軸がハウジング101、201と同軸上に配置されない場合、第1ピストン121、221の摺動方向は、ハウジング101、201の軸方向と異なる方向となる。

**【0115】**

また、例えば、第1液室S1および第1ピストン121、221の摺動方向と直交する断面形状は、円形状でなくてもよい。当該断面形状は、例えば、楕円形状または多角形状等であってもよい。なお、その場合においても、第1ピストン121、221の周方向は、第1ピストン121、221の外周縁に沿った方向であり、第1ピストン121、221の中心軸まわりの方向となる。

**【0116】**

また、例えば、第1カバー111、211の軸方向と直交する断面形状は、円形状でなくてもよい。当該断面形状は、例えば、楕円形状または多角形状等であってもよい。なお、その場合においても、第1カバー111、211の周方向は、第1カバー111、211の外周縁に沿った方向であり、第1カバー111、211の中心軸まわりの方向となる。

**【0117】**

また、例えば、第2ピストン222の摺動方向は、第1ピストン221の摺動方向と異

なっている場合、穴部 2 2 1 h がハウジング 2 0 1 と同軸上に配置されない場合、第 2 ピストン 2 2 2 の摺動方向は、第 1 ピストン 2 2 1 の摺動方向と異なる方向となる。

**【0118】**

また、例えば、図 2 の例に対して、第 1 貫通孔 1 2 1 f および第 2 貫通孔 1 1 1 c の少なくとも一方を省略したのも本発明に係る減衰装置に含まれ得る。なお、第 1 貫通孔 1 2 1 f が省略される場合、例えば、第 2 孔部 1 0 1 b の内周面に軸方向に延在する溝が設けられ、ブレーキ液は、当該溝を通過して、第 1 ピストン 1 2 1 の左側から右側へ流通可能となっている。

**【0119】**

また、例えば、図 2 の例に対して、弁体 1 5 1 および第 2 カバー 1 1 2 に替えて、図 5 中の弁体 2 5 1 および第 2 カバー 2 1 2 が採用されてもよい。また、図 5 の例に対して、弁体 2 5 1 および第 2 カバー 2 1 2 に替えて、図 2 中の弁体 1 5 1 および第 2 カバー 1 1 2 が採用されてもよい。

**【0120】**

また、例えば、図 2 の例に対して、第 1 貫通孔 1 2 1 f を通ったブレーキ液が、第 1 液室 S 1 のうち第 1 ピストン 1 2 1 よりも右側の空間において、第 1 付勢部材 1 4 1 より外側の空間に送られるようにし、第 1 ピストン 1 2 1 の当接面 1 2 1 e に連通溝 2 2 1 g が設けられてもよい。

**【0121】**

また、例えば、図 2 の例に対して、弾性部材 2 6 1 が追加されてもよく、図 5 の例に対して、弾性部材 2 6 1 が省略されてもよい。

**【0122】**

また、例えば、図 5 の例に対して、第 1 貫通孔 2 2 1 f を省略したのも本発明に係る減衰装置に含まれ得る。なお、第 1 貫通孔 2 2 1 f が省略される場合、例えば、第 1 孔部 2 0 1 a の内周面に軸方向に延在する溝が設けられ、ブレーキ液は、当該溝を通過して、第 1 ピストン 2 2 1 の左側から右側へ流通可能となっている。

**【0123】**

また、例えば、図 5 の例に対して、第 1 カバー 2 1 1 に、第 1 開口 P O 1 側から第 2 開口 P O 2 側まで貫通する貫通孔（例えば、図 2 中の第 2 貫通孔 1 1 1 c）が形成されてもよい。

**【0124】**

また、例えば、図 5 の例に対して、第 1 貫通孔 2 2 1 f を通ったブレーキ液が、第 1 液室 S 1 のうち第 1 ピストン 2 2 1 よりも右側の空間において、第 1 付勢部材 2 4 1 より内側の空間に送られるようにし、連通溝 2 2 1 g が省略されてもよい。

**【符号の説明】**

**【0125】**

- 1 ブレーキシステム
- 1 1 ブレーキペダル
- 1 2 倍力装置
- 1 3 マスターシリンダ
- 1 4 リザーバ
- 1 5 液圧制御ユニット
- 1 6 ブレーキ装置
- 1 7 車輪
- 2 1 主流路
- 2 2 副流路
- 2 3 供給流路
- 3 1 込め弁
- 3 2 弛め弁

3 3 第1弁  
3 4 第2弁  
3 5 アクキュムレータ  
3 6 ポンプ  
3 7 モータ  
1 0 0 減衰装置  
1 0 1 ハウジング  
1 1 1 第1カバー  
1 1 1 a 連通孔  
1 1 1 c 第2貫通孔  
1 1 2 第2カバー  
1 1 3 第3カバー  
1 2 1 第1ピストン  
1 2 1 c 突起部  
1 2 1 e 当接面  
1 2 1 f 第1貫通孔  
1 3 1 第1シール部材  
1 4 1 第1付勢部材  
1 4 2 第2付勢部材  
1 5 1 弁体  
2 0 0 減衰装置  
2 0 1 ハウジング  
2 1 1 第1カバー  
2 1 1 c 連通孔  
2 1 2 第2カバー  
2 1 3 第3カバー  
2 2 1 第1ピストン  
2 2 1 c 突起部  
2 2 1 e 当接面  
2 2 1 f 第1貫通孔  
2 2 1 g 連通溝  
2 2 1 h 穴部  
2 2 2 第2ピストン  
2 3 1 第1シール部材  
2 3 2 第2シール部材  
2 4 1 第1付勢部材  
2 4 2 第2付勢部材  
2 4 3 第3付勢部材  
2 5 1 弁体  
2 6 1 弾性部材  
P 1 入口ポート  
P 2 出口ポート  
P O 1 第1開口  
P O 2 第2開口  
S 1 第1液室  
S 2 第2液室

**【書類名】** 請求の範囲**【請求項 1】**

車輪（17）に生じる制動力を制御する液圧制御ユニット（15）に設けられ、ポンプ（36）の吐出側と接続される入口ポート（P1）と、前記入口ポート（P1）と連通する出口ポート（P2）とを有し、圧力脈動を減衰する減衰装置（100、200）であって、

前記入口ポート（P1）と第1開口（PO1）を介して連通する第1液室（S1）と、前記第1液室（S1）と連通孔（111a、211c）を介して連通し、前記出口ポート（P2）と第2開口（PO2）を介して連通する第2液室（S2）と、

前記第1液室（S1）に摺動可能に設けられる第1ピストン（121、221）と、前記第1ピストン（121、221）を前記第1開口（PO1）側に付勢する第1付勢部材（141、241）と、

前記第2液室（S2）に設けられ、前記連通孔（111a、211c）の前記第2開口（PO2）側を開閉可能な弁体（151、251）と、

前記弁体（151、251）を前記第1開口（PO1）側に付勢する第2付勢部材（142、242）と、

前記第1ピストン（121、221）のうち前記第2開口（PO2）側に設けられ、前記連通孔（111a、211c）に挿通可能であり、前記弁体（151、251）に当接可能な突起部（121c、221c）と、

を備える、  
減衰装置。

**【請求項 2】**

前記第1ピストン（121、221）には、前記第1開口（PO1）側から前記第2開口（PO2）側まで貫通する少なくとも1つの第1貫通孔（121f、221f）が形成されている、

請求項1に記載の減衰装置。

**【請求項 3】**

前記第1ピストン（121、221）には、複数の前記第1貫通孔（121f、221f）が形成されており、

前記複数の第1貫通孔（121f、221f）は、前記第1ピストン（121、221）の周方向に等間隔に配置される、

請求項2に記載の減衰装置。

**【請求項 4】**

前記第2液室（S2）を画成し、前記第1液室（S1）を前記第2開口（PO2）側から覆う第1カバー（111）を備え、

前記第1カバー（111）には、前記第1開口（PO1）側から前記第2開口（PO2）側まで貫通する少なくとも1つの第2貫通孔（111c）が形成されている、

請求項1に記載の減衰装置。

**【請求項 5】**

前記第1カバー（111）には、複数の前記第2貫通孔（111c）が形成されており、

前記複数の第2貫通孔（111c）は、前記第1カバー（111）の周方向に等間隔に配置される、

請求項4に記載の減衰装置。

**【請求項 6】**

前記第1ピストン（221）において前記第1開口（PO1）側から前記第2開口（PO2）側に向けて窪んで形成されている穴部（221h）と、

前記穴部（221h）に摺動可能に設けられる第2ピストン（222）と、

前記第2ピストン（222）を前記第1開口（PO1）側に付勢する第3付勢部材（243）と、

を備える、  
請求項 1 に記載の減衰装置。

**【請求項 7】**

前記第 2 液室 (S 2) を前記第 2 開口 (P O 2) 側から覆う第 2 カバー (2 1 2) を備え、

前記弁体 (2 5 1) は、前記第 2 カバー (2 1 2) に当接可能である、  
請求項 1 に記載の減衰装置。

**【請求項 8】**

前記第 1 ピストン (2 2 1) のうち前記第 2 開口 (P O 2) 側には、前記第 1 付勢部材 (2 4 1) の一端と当接する当接面 (2 2 1 e) が設けられ、

前記第 1 付勢部材 (2 4 1) の他端は、前記連通孔 (2 1 1 c) の前記第 1 開口 (P O 1) 側の周囲と当接し、

前記当接面 (2 2 1 e) には、前記第 1 付勢部材 (2 4 1) より内側の空間と、前記第 1 付勢部材 (2 4 1) より外側の空間とを連通する連通溝 (2 2 1 g) が設けられる、

請求項 1 に記載の減衰装置。

**【請求項 9】**

前記第 2 液室 (S 2) を画成し、前記第 1 液室 (S 1) を前記第 2 開口 (P O 2) 側から覆う第 1 カバー (2 1 1) を備え、

前記第 1 カバー (2 1 1) のうち前記第 1 開口 (P O 1) 側には、前記第 1 カバー (2 1 1) の周方向に延在する環状の弾性部材 (2 6 1) が設けられる、

請求項 1 に記載の減衰装置。

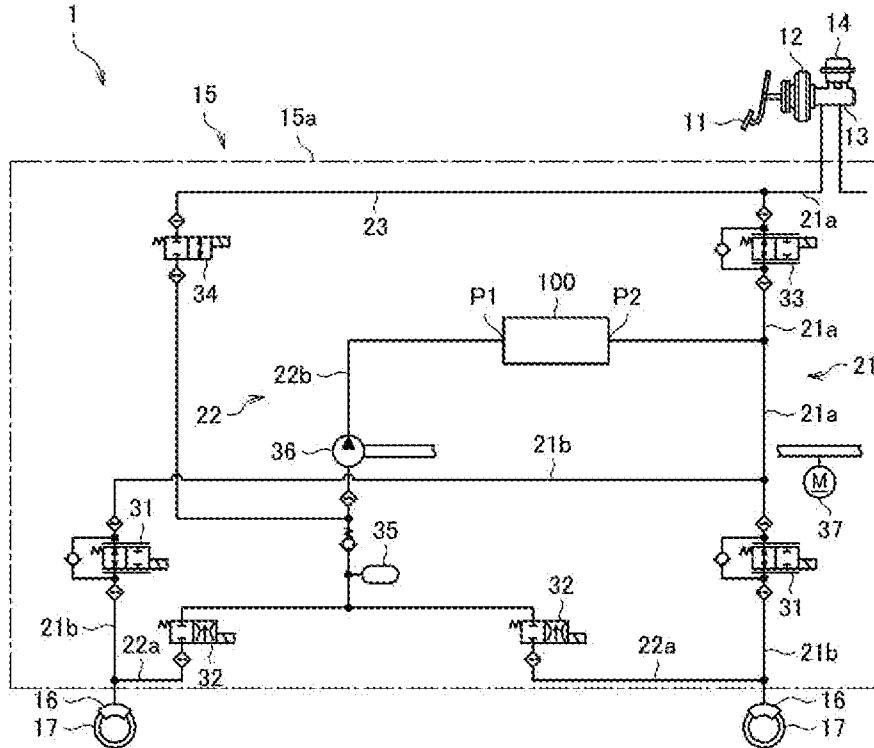
**【請求項 10】**

請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の減衰装置 (1 0 0、2 0 0) を備える液圧制御ユニット。

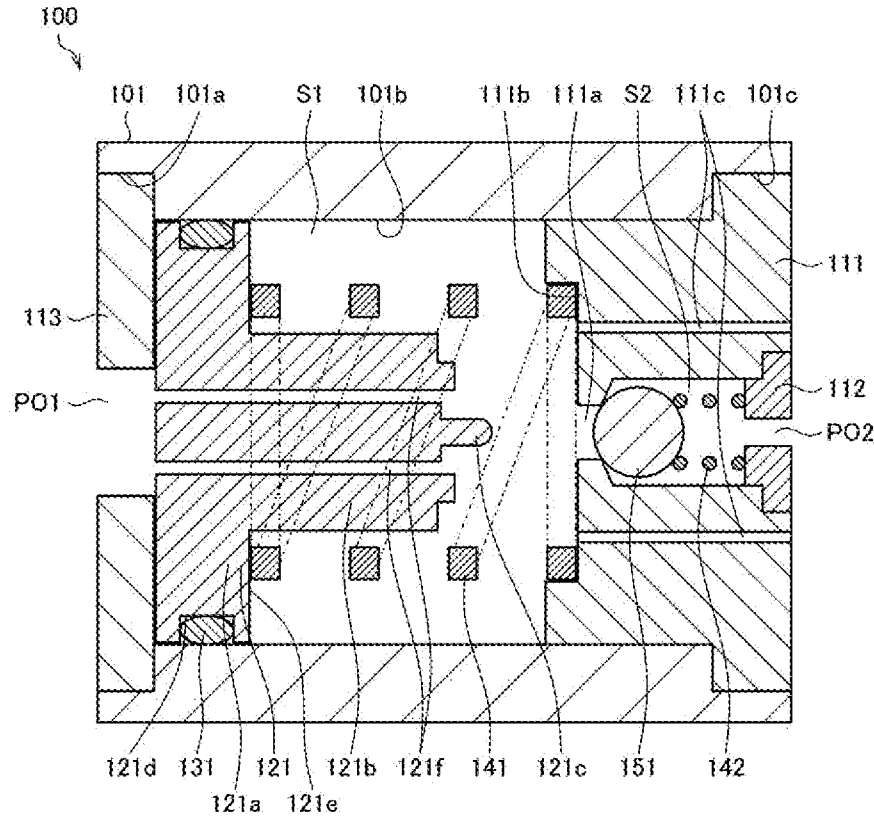
**【請求項 11】**

請求項 10 に記載の液圧制御ユニット (1 5) を備えるブレーキシステム。

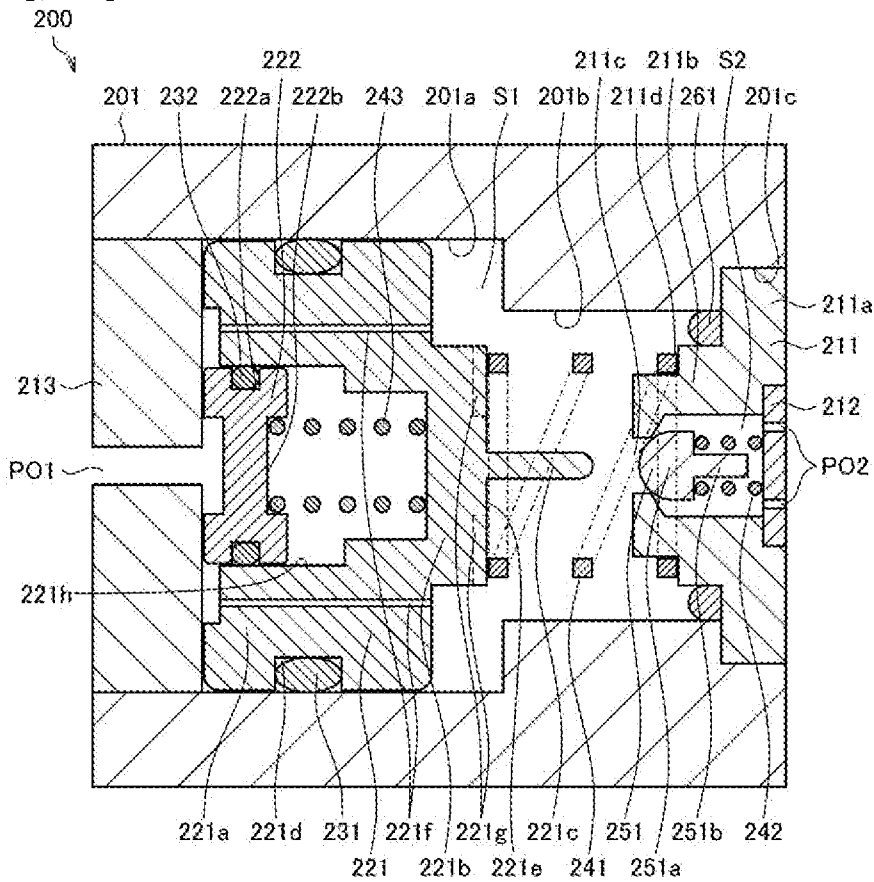
【図 1】



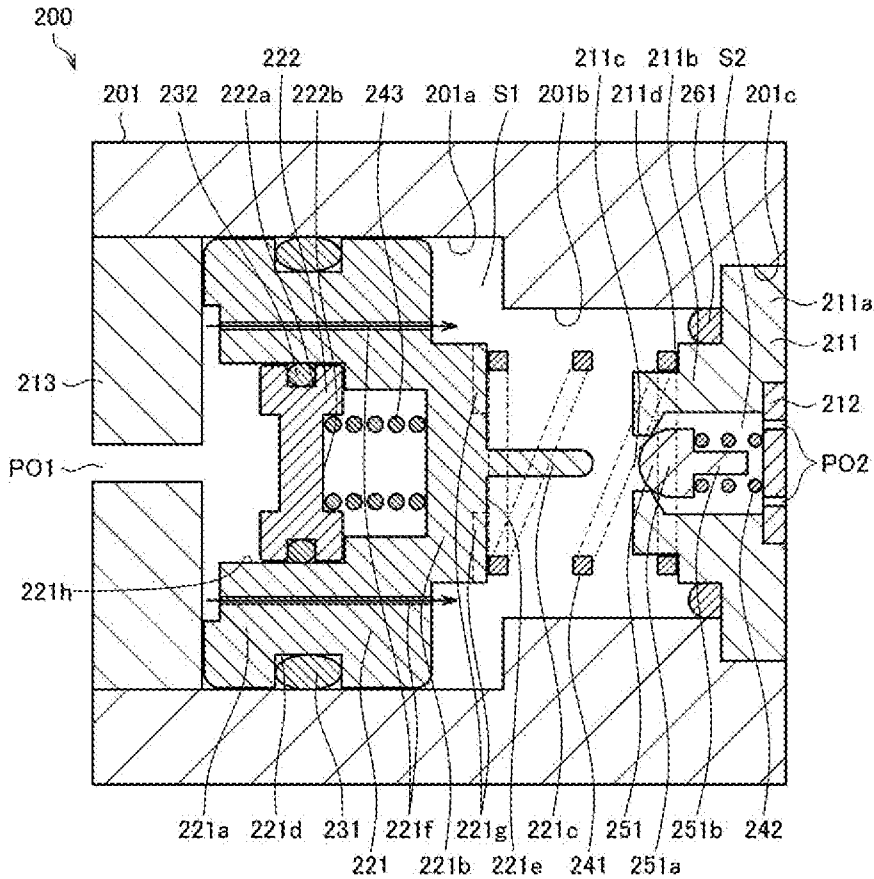
【図 2】

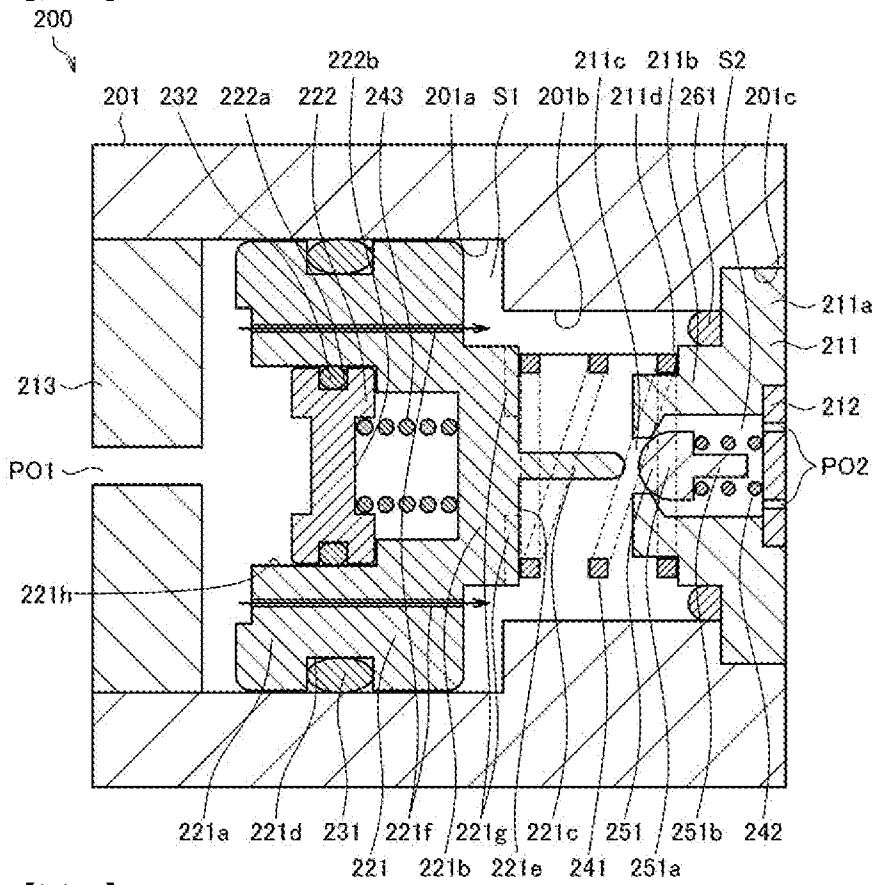




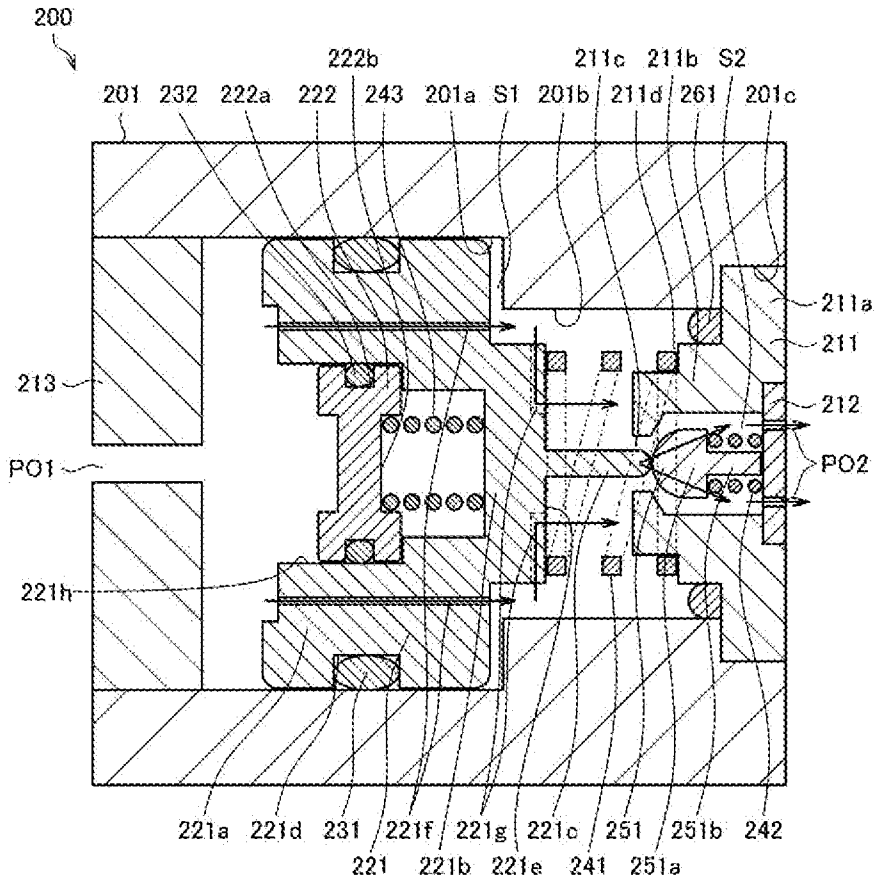


【図6】





【 8 】



A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60T 8/40(2006.01)i		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） F04B; B60T		
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		
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） EPO-Internal, WPI Data		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2011076467 A1 (ローベルト ポッシュ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンク テル ハフツング; ヤーン、ハイコ 他) 30.06.2011 (2011-06-30) 要約; 図 1	1-11
A	US 5590936 A (リューター、デービッド エフ) 07.01.1997 (1997-01-07) 要約; 図 8	1-11
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリ “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抵触するものではなく、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 07.12.2023	国際調査報告の発送日 02.01.2024	
名称及びあて先 European Patent Office オランダ p.b. 5818Patentlaan 22280 HV Rijswijk 電話番号 (+31-70)340-2040 ファックス番号 (+31-70)340-3016	権限のある職員（特許庁審査官）  Gaillard, Alain  電話番号	

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号  
 PCT/IB2023/059490

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2011076467	A1	30.06.2011	CN	102686883	A	19.09.2012
				DE	102009055228	A1	30.06.2011
				EP	2516857	A1	31.10.2012
				JP	5677459	B2	25.02.2015
				JP	2013515190	A	02.05.2013
				KR	20120096035	A	29.08.2012
				US	2012263613	A1	18.10.2012
				WO	2011076467	A1	30.06.2011
-----							
US	5590936	A	07.01.1997	無			
-----							

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
**PCT/IB2023/059490**

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
**INV. B60T8/40**  
**ADD.**

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)  
**F04B B60T**

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

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

**EPO-Internal, WPI Data**

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
<b>A</b>	<b>WO 2011/076467 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; JAHN HEIKO [DE] ET AL.)</b> <b>30 June 2011 (2011-06-30)</b> <b>abstract; figure 1</b> <p style="text-align: center;">-----</p>	<b>1-11</b>
<b>A</b>	<b>US 5 590 936 A (REUTER DAVID F [US])</b> <b>7 January 1997 (1997-01-07)</b> <b>abstract; figure 8</b> <p style="text-align: center;">-----</p>	<b>1-11</b>

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

**7 December 2023**

**02/01/2024**

Name and mailing address of the ISA/  
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

**Gaillard, Alain**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2023/059490

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
<b>WO 2011076467</b>	<b>A1</b>	<b>30-06-2011</b>	<b>CN 102686883 A</b>	<b>19-09-2012</b>
			<b>DE 102009055228 A1</b>	<b>30-06-2011</b>
			<b>EP 2516857 A1</b>	<b>31-10-2012</b>
			<b>JP 5677459 B2</b>	<b>25-02-2015</b>
			<b>JP 2013515190 A</b>	<b>02-05-2013</b>
			<b>KR 20120096035 A</b>	<b>29-08-2012</b>
			<b>US 2012263613 A1</b>	<b>18-10-2012</b>
			<b>WO 2011076467 A1</b>	<b>30-06-2011</b>
-----				
<b>US 5590936</b>	<b>A</b>	<b>07-01-1997</b>	<b>NONE</b>	
-----				