

(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
2011 年 10 月 13 日(13.10.2011)

PCT

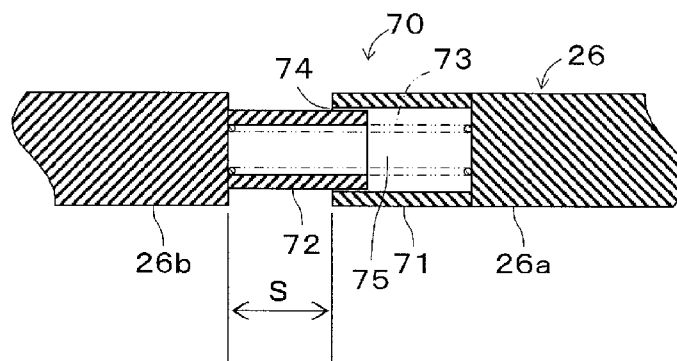
(10) 国際公開番号
WO 2011/125759 A1

- (51) 国際特許分類:
B60T 7/06 (2006.01) B60T 8/17 (2006.01)
B60T 8/00 (2006.01) F16F 9/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/058063
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 30 日(30.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-083347 2010 年 3 月 31 日(31.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社アドヴィックス (ADVICS CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町 2 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 牧 一哉 (MAKI Kazuya) [JP/JP]; 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町 2 丁目 1 番地 株式会社アドヴィックス内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 小林 脩 (KOBAYASHI Osamu); 〒4560002 愛知県名古屋市熱田区金山町一丁目 1 9 番 1 3 号 川島ビル 2 階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
— 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

(54) Title: VEHICLE BRAKE DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用ブレーキ装置

[図3]



(57) Abstract: Disclosed is a vehicle brake device that can achieve high regenerative efficiency and high fuel efficiency as well as apply basic hydraulic braking force as quickly as possible when a brake pedal has been suddenly applied, by proactively utilizing regenerative braking when a brake pedal is not depressed suddenly. The vehicle brake device is disposed on a coupling member provided between a brake pedal and a master cylinder piston and comprises an operating force transmission mechanism (70) which comprises a first rod (26a), a second rod (26b) and an impelling member (73) which impels both rods (26a and 26b) apart. The operating force transmission mechanism (70) comprises an internal space (75) formed between both rods (26a and 26b) and a communication path (74) that connects to the outside and into and out of which fluid inside the internal space (75) flows. The connection path (74) is configured such that the flow of fluid out of the internal space (75) is restricted when the brake pedal is depressed suddenly and is not restricted when the brake pedal is not depressed suddenly.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/125759 A1



車両用ブレーキ装置において、ブレーキペダルが非急踏みされた場合に回生制動力を積極的に利用することにより、高回生効率、高燃費を達成するとともに、ブレーキペダルが急踏みされた場合に基礎液圧制動力をできるだけ早期に付与することの両立を図る。車両用ブレーキ装置は、ブレーキペダルとマスタシリンダのピストンとの間に設けられた連結部材に備えられ、第1ロッド26aと、第2ロッド26bと、両ロッド26a、26bを離れる方向に付勢する付勢部材73とを備えた操作力伝達機構70を備えている。操作力伝達機構70は、両ロッド26a、26bの間に形成されている内部空間75と外部とを連通して内部空間75内の流体が流入出する連通路74を備え、連通路74は、内部空間75からの流体の流出がブレーキペダルの急踏み時には制限され、非急踏み時には制限されないように構成されている。

明 細 書

発明の名称： 車両用ブレーキ装置

技術分野

[0001] 本発明は、ブレーキ操作状態に応じて車両に付与する目標制動力を液圧ブレーキ装置による液圧制動力と回生ブレーキ装置による回生制動力とによって達成する車両用ブレーキ装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、車両用ブレーキ装置としては、ブレーキペダルの踏み込みに応じて基礎液圧をマスタシリンダにて発生し、同発生した基礎液圧を当該マスタシリンダと液圧制御弁を介在した油経路によって連結された各車輪のホイールシリンダに直接付与することにより、同各車輪に前記基礎液圧に対応した基礎液圧制動力を発生させる液圧ブレーキ装置と、回生制動力を車輪の何れかに発生させる回生ブレーキ装置と、を備えており、液圧ブレーキ装置と回生ブレーキ装置とを協調動作させて基礎液圧制動力と回生制動力に基づいてブレーキペダルの操作状態に対応した車両制動力を車両に付与する車両用ブレーキ装置は知られている。

[0003] この車両用ブレーキ装置は、ブレーキペダルとマスタシリンダのピストンとの間に両部材を連結するために設けられたいずれかの連結部材に備えられ、連結部材のブレーキペダル側部分である第1ロッドと、連結部材のマスタシリンダ側部分であって第1ロッドの先端部に摺動可能に係合されている先端部を有する第2ロッドと、第1ロッドと第2ロッドの間に介装され両ロッドを離れる方向に付勢する付勢部材とを備え、かつ、ブレーキペダルの踏み込み時に、第1ロッドがブレーキペダルの踏み込み開始状態である踏み込み開始位置から第1ロッドが第2ロッドに当接する当接位置となるまでの間は基礎液圧制動力の発生を制限し、第1ロッドが当接位置を越えた場合に基礎液圧制動力の発生の制限を解除する基礎液圧制動力発生制限手段を備えている。

[0004] 車両用ブレーキ装置は、当接位置は、回生ブレーキ装置が発生可能な最大回生制動力に基づいて設けられるとともに、第１ロッドが踏み込み開始位置と当接位置との間に位置する場合は、回生ブレーキ装置が発生させる回生制動力のみによりブレーキペダルの操作状態に対応した車両制動力を前記車両に付与し、第１ロッドが当接位置を越えた位置に位置する場合は、液圧ブレーキ装置が発生させる基礎液圧制動力と回生ブレーキ装置が発生させる回生制動力とによりブレーキペダルの操作状態に対応した車両制動力を車両に付与するようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第4415379号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記特許文献1に記載された車両用ブレーキ装置において、ブレーキペダルが急踏みでない非急踏み時においては（例えば通常の踏みこみ速度で踏み込む場合）、回生制動力を積極的に利用することにより、高回生効率、すなわち高燃費を達成することができる。しかし、ブレーキペダルの急踏み時においては、高回生効率・高燃費の達成より基礎液圧制動力をできるだけ早期に付与したいという要請がある。

[0007] 本発明は、上述した問題を解消するためになされたもので、車両用ブレーキ装置において、ブレーキペダルが非急踏みされた場合に回生制動力を積極的に利用することにより、高回生効率、高燃費を達成するとともに、ブレーキペダルが急踏みされた場合に基礎液圧制動力をできるだけ早期に付与することの両立を図ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記の課題を解決するため、請求項1に係る発明の構成上の特徴は、ブレーキペダルの踏み込みに応じて基礎液圧をマスタシリンダにて発生し、同発

生した基礎液圧を当該マスタシリンダと液圧制御弁を介在した油経路によって連結された各車輪のホイールシリンダに直接付与することにより、同各車輪に基礎液圧に対応した基礎液圧制動力を発生させる液圧ブレーキ装置と、回生制動力を車輪の何れかに発生させる回生ブレーキ装置と、を備えており、液圧ブレーキ装置と回生ブレーキ装置とを協調動作させて基礎液圧制動力と回生制動力に基づいてブレーキペダルの操作状態に対応した車両制動力を車両に付与する車両用ブレーキ装置において、ブレーキペダルに接続されている第１ロッドと、マスタシリンダに接続されるとともに第１ロッドの先端部との間に流体で満たされる内部空間を形成しつつ同内部空間の容積を変化させながら第１ロッドの先端部に摺動可能に係合されている第２ロッドと、第１ロッドと第２ロッドの間に介装され両ロッドを内部空間の容積が増大する方向に付勢する付勢部材とを有し、ブレーキペダルとマスタシリンダのピストンとを連動可能に連結する連結機構と、内部空間の内外を連通させ、ブレーキペダルの急踏み時には内部空間からの流体の流出が制限され、非急踏み時には内部空間からの流体の流出が制限されるように設けられた連通路と、を備え、第２ロッドが第１ロッドに摺動している状態では、基礎液圧制動力の発生が抑制され、第２ロッドが第１ロッドと共に移動している状態では、基礎液圧制動力の発生の抑制が解除されるように構成されていることである。

[0009] 請求項２に係る発明の構成上の特徴は、請求項１において、連通路はオリフィスであることである。

[0010] 請求項３に係る発明の構成上の特徴は、請求項２において、オリフィスは、第１ロッドと第２ロッドとの隙間であることである。

[0011] 請求項４に係る発明の構成上の特徴は、請求項１において、第１ロッドの先端部および第２ロッドの先端部の少なくともいずれか一方は先端に開口した有底筒状の筒部を有し、他方は筒部内を摺動し、内部空間は筒部の内側に形成されていることである。

[0012] 請求項５に係る発明の構成上の特徴は、請求項４において、連通路は、筒

部の側壁を貫通するオリフィスであることである。

[0013] 請求項 6 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 4 または請求項 5 において、ブレーキペダルの非急踏み時には、ブレーキペダルの踏み込みが開始されてから筒部内の先端部が当該筒部の底に当接するまでの期間中、第 2 ロッドが第 1 ロッドに摺動して、基礎液圧制動力の発生が制限され、一方、ブレーキペダルの急踏み時には、ブレーキペダルの踏み込みが開始されてから筒部内の先端部が当該筒部の底に当接する前に、第 1 ロッドが内部空間内で圧縮された流体を介して第 2 ロッドを押圧して、基礎液圧制動力の発生の制限が解除されることである。

[0014] 請求項 7 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 4 乃至請求項 6 の何れか一項において、筒部内の先端部が当該筒部の底に当接するブレーキペダルの踏み込み位置は、回生ブレーキ装置が発生可能な最大回生制動力に基づいて設定されていることである。

[0015] 請求項 8 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 1 において、連通路に接続されている流体通路を開放または遮断する制御弁と、ブレーキペダルの急踏みを検出する検出手段と、を備え、検出手段により急踏みが検出されている場合に、制御弁により連通路を遮断させ、検出手段により急踏みが検出されていない場合に、制御弁により連通路を開放させることである。

[0016] 請求項 9 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 1 乃至請求項 8 の何れか一項において、車両用ブレーキ装置はブレーキアシスト装置を備え、ブレーキアシスト装置は、ブレーキペダルの急踏み時には、第 2 ロッドが第 1 ロッドと共に移動している状態で作動することである。

発明の効果

[0017] 上記のように構成した請求項 1 に係る発明においては、上記のように構成した請求項 1 に係る発明においては、ブレーキペダルの非急踏み時において、ブレーキペダルに接続されている第 1 ロッドとこの第 1 ロッドに摺動可能に係合される第 2 ロッドとの間に形成された内部空間からの流体の流出が、連通路により制限されない。このとき、内部空間の容積は小さくなるが、内

部空間内の流体はほとんど圧縮されないため、第2ロッドが第1ロッドに摺動している状態にあり、この状態では基礎液圧制動力の発生が抑制される。これにより、運転者がブレーキペダルを非急踏みした場合、基礎液圧制動力が所定値以下に強制的に制限される。また、この間はブレーキ操作状態に対応した車両制動力を達成するための液圧ブレーキ装置との協調動作によって、回生ブレーキ装置が車両制動力に対する基礎液圧制動力の不足分を回生制動力によって補う。したがって、ブレーキペダルの非急踏み時においては、回生制動力を積極的に利用することになり、高回生効率、すなわち高燃費を達成することができる。

[0018] 一方、ブレーキペダルの急踏み時において、内部空間からの流体の流出が連通路により制限される。このとき、例えば内部空間内に圧縮空気が形成されることで、第1ロッドは圧縮空気を介して第2ロッドを押圧するため、第2ロッドが第1ロッドと共に移動している状態にあるため、この状態では基礎液圧制動力の発生の抑制が解除される。これにより、運転者がブレーキペダルを急踏みした場合、基礎液圧制動力を積極的に発生させることができる。なお、この間はブレーキ操作状態に対応した車両制動力を達成するための液圧ブレーキ装置との協調動作によって、回生ブレーキ装置が前記車両制動力に対する基礎液圧制動力の不足分を回生制動力によって補う。したがって、ブレーキペダルの急踏み時には、高回生効率・高燃費より優先して基礎液圧制動力の早期付与を図ることができる。

[0019] 以上のように、車両用ブレーキ装置において、非急踏み時では回生制動力を積極的に利用することにより、高回生効率、高燃費を達成するとともに、急踏み時には基礎液圧制動力をできるだけ早期に付与することの両立を図ることができる。

[0020] 上記のように構成した請求項2に係る発明においては、請求項1において、連通路はオリフィスである。よって、簡単な構成で内部空間からの流体の流出を絞ることができる。

[0021] 上記のように構成した請求項3に係る発明においては、請求項2において

、オリフィスは、第1ロッドと第2ロッドとの隙間である。よって、簡便な構成かつ低コストにて内部空間からの流体の流出を絞ることができる。

[0022] 上記のように構成した請求項4に係る発明においては、請求項1において、第1ロッドの先端部および第2ロッドの先端部の少なくともいずれか一方は先端に開口した有底筒状の筒部を有し、他方は筒部内を摺動し、内部空間は筒部の内側に形成されている。これにより、ブレーキペダルの急踏み時において内部空間内に圧縮空気を形成することを、容易かつ簡単な構成で達成することができる。

[0023] 上記のように構成した請求項5に係る発明においては、請求項4において、連通路は、筒部の側壁を貫通するオリフィスである。これにより、比較的加工しやすく、流路断面積を精度よくオリフィスを形成することができる。また、外側筒部（または内側筒部）に形成された連通路の入出口が内側筒部（または外側筒部）により塞がれる前は、内部空間内の空気は連通路を介して外部に流出する。さらに、外側筒部（または内側筒部）に形成された連通路の入出口が内側筒部（または外側筒部）によりふさがれた後は、内部空間内の空気が外部に流出しないので、内部空間のダンパー効果をより向上させ、第1ロッドが第2ロッドに当接する際のショック（衝撃）を抑制することができる。

[0024] 上記のように構成した請求項6に係る発明においては、請求項4または請求項5において、ブレーキペダルの非急踏み時には、ブレーキペダルの踏み込みが開始されてから筒部内の先端部が当該筒部の底に当接するまでの期間中、第2ロッドが第1ロッドに摺動して、基礎液圧制動力の発生が制限され、一方、ブレーキペダルの急踏み時には、ブレーキペダルの踏み込みが開始されてから筒部内の先端部が当該筒部の底に当接する前に、第1ロッドが内部空間内で圧縮された流体を介して第2ロッドを押圧して、基礎液圧制動力の発生の制限が解除される。したがって、ブレーキペダルの踏み込みが開始されてから筒部内の先端部が当該筒部の底に当接するまでの期間中すなわち低踏力領域において、ブレーキペダルの非急踏み時には、回生制動力を積極

的に利用することになり、高回生効率、すなわち高燃費を達成することができる。一方、ブレーキペダルの急踏み時には、高回生効率・高燃費より優先して基礎液圧制動力の早期付与を図ることができる。

[0025] 上記のように構成した請求項 7 に係る発明においては、請求項 4 乃至請求項 6 の何れか一項において、筒部内の先端部が当該筒部の底に当接するブレーキペダルの踏み込み位置は、回生ブレーキ装置が発生可能な最大回生制動力に基づいて設定されている。これにより、ブレーキペダルの非急踏み時において、ブレーキペダルストロークが当接位置を越えた位置に位置する場合は、液圧ブレーキ装置が発生させる基礎液圧制動力と回生ブレーキ装置が発生させる最大回生制動力とによりブレーキペダルの操作状態に対応した車両制動力を車両に付与することができ、高回生効率を実現することができる。

[0026] 上記のように構成した請求項 8 に係る発明においては、請求項 1 において、連通路に接続されている流体通路を開放または遮断する制御弁と、ブレーキペダルの急踏みを検出する検出手段と、を備え、検出手段により急踏みが検出されている場合に、制御弁により連通路を遮断させ、検出手段により急踏みが検出されていない場合に、制御弁により連通路を開放させる。これにより、ブレーキペダルの急踏み時／非急踏み時に応じて連通路を確実に遮断／開放することができる。

[0027] 上記のように構成した請求項 9 に係る発明においては、請求項 1 乃至請求項 8 の何れか一項において、車両用ブレーキ装置はブレーキアシスト装置を備え、ブレーキアシスト装置は、ブレーキペダルの急踏み時には、第 2 ロッドが第 1 ロッドと共に移動している状態で作動する。これにより、ブレーキペダルの急踏み時には、ブレーキアシスト装置により基礎液圧制動力の早期付与を確実に図ることができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1] 本発明による車両用ブレーキ装置を適用した第 1 の実施の形態を示す概要図である。

[図2] 図 1 に示す基礎液圧制動力発生装置のブレーキ踏み込み前の状態を示す

図である。

[図3] 図 1 に示す操作力伝達機構を示す断面図である。

[図4] 図 1 に示す液圧ブレーキ装置のブレーキアクチュエータの概要を示す概要図である。

[図5] 本発明による車両用ブレーキ装置を適用した第 1 の実施の形態によるブレーキ操作力と制動力の相関関係図である。

[図6] 図 1 に示すブレーキ ECU にて実行される制御プログラムのフローチャートである。

[図7] 本発明による車両用ブレーキ装置を適用した第 2 の実施の形態における負圧式ブースタを示す断面図である。

[図8] 図 7 に示す負圧式ブースタの部分拡大断面図である。

[図9] 本発明による車両用ブレーキ装置を適用した第 2 の実施の形態によるブレーキ操作力と制動力の相関関係図である。

[図10] 本発明による車両用ブレーキ装置を適用した第 3 の実施の形態における操作力伝達機構の一例を示す断面図である。

[図11] 本発明による車両用ブレーキ装置を適用した第 3 の実施の形態における操作力伝達機構の他の一例を示す断面図である。

[図12] 本発明による車両用ブレーキ装置を適用した第 3 の実施の形態における操作力伝達機構の他の一例を示す断面図である。

[図13] 本発明による車両用ブレーキ装置を適用した第 4 の実施の形態における操作力伝達機構の一例を示す断面図である。

[図14] 本発明による車両用ブレーキ装置を適用した第 5 の実施の形態における操作力伝達機構の一例を示す上面図である。

[図15] 本発明による車両用ブレーキ装置を適用した第 6 の実施の形態における操作力伝達機構の一例を示す断面図である。

[図16] 本発明による車両用ブレーキ装置を適用した操作力伝達機構の変形例の一例を示す断面図である。

[図17] 本発明による車両用ブレーキ装置を適用した操作力伝達機構の変形例

の他の一例を示す断面図である。

[図18]本発明による車両用ブレーキ装置を適用した操作力伝達機構の変形例の他の一例を示す断面図である。

[図19]本発明による車両用ブレーキ装置を適用した第7の実施形態における反力用スプリングの一例を示す図であり、(a)は、自然長の状態を示し、(b)は伸びた状態を示す図である。

[図20]本発明による車両用ブレーキ装置を適用した第7の実施形態における反力用スプリングの他の一例を示す図であり、(a)は、自然長の状態を示し、(b)は伸びた状態を示す図である。

[図21]本発明による車両用ブレーキ装置を適用した第7の実施形態における反力用スプリングの作用を示すペダルストローク踏力特性を示す図である。

[図22]本発明による車両用ブレーキ装置を適用した第8の実施形態における反力用スプリングの作用を示す踏力減速度特性を示す図である。

発明を実施するための形態

[0029] 1) 第1の実施の形態

以下、本発明に係る車両用ブレーキ装置をハイブリッド車に適用した第1の実施の形態を図面を参照して説明する。図1はそのハイブリッド車の構成を示す概要図であり、図2は車両用ブレーキ装置の基礎液圧制動力発生装置の構成を示す概要図である。ハイブリッド車は、図1に示すように、ハイブリッドシステムによって駆動輪例えば左右前輪FL, FRを駆動させる車両である。ハイブリッドシステムは、エンジン11およびモータ12の2種類の動力源を組み合わせて使用するパワートレインである。本第1の実施の形態の場合、エンジン11およびモータ12の双方で車輪を直接駆動する方式であるパラレルハイブリッドシステムである。なお、これ以外にシリアルハイブリッドシステムがあるが、これはモータ12によって車輪が駆動され、エンジン11はモータ12への電力供給源として作用する。

[0030] このパラレルハイブリッドシステムを搭載したハイブリッド車は、エンジ

ン 1 1 およびモータ 1 2 を備えている。エンジン 1 1 の駆動力は、動力分割機構 1 3 および動力伝達機構 1 4 を介して駆動輪（本第 1 の実施の形態では左右前輪 FL, FR）に伝達されるようになっており、モータ 1 2 の駆動力は、動力伝達機構 1 4 を介して駆動輪に伝達されるようになっている。動力分割機構 1 3 は、エンジン 1 1 の駆動力を車両駆動力と発電機駆動力に適切に分割するものである。動力伝達機構 1 4 は、走行条件に応じてエンジン 1 1 およびモータ 1 2 の駆動力を適切に統合して駆動輪に伝達するものである。動力伝達機構 1 4 はエンジン 1 1 とモータ 1 2 の伝達される駆動力比を 0 : 100 ~ 100 : 0 の間で調整している。この動力伝達機構 1 4 は変速機能を有している。

[0031] モータ 1 2 は、エンジン 1 1 の出力を補助し駆動力を高めるものであり、一方車両の制動時には発電を行いバッテリー 1 7 を充電するものである。発電機 1 5 は、エンジン 1 1 の出力により発電を行うものであり、エンジン始動時のスタータの機能を有する。これらモータ 1 2 および発電機 1 5 は、インバータ 1 6 にそれぞれ電氣的に接続されている。インバータ 1 6 は、直流電源としてのバッテリー 1 7 に電氣的に接続されており、モータ 1 2 および発電機 1 5 から入力した交流電圧を直流電圧に変換してバッテリー 1 7 に供給したり、逆にバッテリー 1 7 からの直流電圧を交流電圧に変換してモータ 1 2 および発電機 1 5 へ出力したりするものである。

[0032] 本第 1 の実施の形態においては、これらモータ 1 2、インバータ 1 6 およびバッテリー 1 7 から回生ブレーキ装置 A が構成されており、この回生ブレーキ装置 A は、ペダルストロークセンサ 2 1 a（または圧力センサ P）によって検出されたブレーキ操作状態（後述する）に基づいた回生制動力を各車輪 FL, FR, RL, RR の何れか（本第 1 の実施の形態では駆動源であるモータ 1 2 によって駆動される左右前輪 FL, FR）に発生させるものである。

[0033] エンジン 1 1 はエンジン ECU（電子制御ユニット） 1 8 によって制御されており、エンジン ECU 1 8 は後述するハイブリッド ECU（電子制御ユ

ニット) 19からのエンジン出力要求値に従って電子制御スロットルに開度指令を出力し、エンジン11の回転数を調整する。ハイブリッドECU19は、インバータ16が互いに通信可能に接続されている。ハイブリッドECU19は、アクセル開度およびシフトポジション(図示しないシフトポジションセンサから入力したシフト位置信号から算出する)から必要なエンジン出力、電気モータトルクおよび発電機トルクを導出し、その導出したエンジン出力要求値をエンジンECU18に送信してエンジン11の駆動力を制御し、また導出した電気モータトルク要求値および発電機トルク要求値に従って、インバータ16を通してモータ12および発電機15を制御する。また、ハイブリッドECU19はバッテリー17が接続されており、バッテリー17の充電状態、充電電流などを監視している。さらに、ハイブリッドECU19は、アクセルペダル(図示省略)に組み付けられて車両のアクセル開度を検出するアクセル開度センサ(図示省略)も接続されており、アクセル開度センサからアクセル開度信号を入力している。

[0034] また、ハイブリッド車は、直接各車輪FL, FR, RL, RRに液圧制動力を付与して車両を制動させる液圧ブレーキ装置Bを備えている。液圧ブレーキ装置Bは、図4に示すように、ブレーキペダル21の踏み込みによるブレーキ操作状態に対応した基礎液圧をマスタシリンダ23にて発生し、同発生した基礎液圧を当該マスタシリンダ23と液圧制御弁31, 41をそれぞれ介在した油経路Lf, Lrによって連結された各車輪FL, FR, RL, RRのホイールシリンダWC1, WC2, WC3, WC4に直接付与することにより、同各車輪FL, FR, RL, RRに基礎液圧に対応した基礎液圧制動力を発生させるとともに、ブレーキ操作状態に対応して発生される基礎液圧とは独立してポンプ37, 47の駆動と液圧制御弁31, 41の制御によって形成される制御液圧を各車輪FL, FR, RL, RRのホイールシリンダWC1, WC2, WC3, WC4に付与することにより各車輪FL, FR, RL, RRに制御液圧制動力を発生可能に構成されたものである。

[0035] この液圧ブレーキ装置Bは、エンジン11の吸気負圧をダイヤフラムに作

用させてブレーキペダル 2 1 の踏み込み操作により生じるブレーキ操作力を助勢して倍力（増大）する倍力装置である負圧式ブースタ 2 2 と、負圧式ブースタ 2 2 により倍力されたブレーキ操作力（すなわちブレーキペダル 2 1 の操作状態）に応じた基礎液圧である液圧（油圧）のブレーキ液（油）を生成してホイールシリンダ WC 1 ~ WC 4 に供給するマスタシリンダ 2 3 と、ブレーキ液を貯蔵してマスタシリンダ 2 3 にそのブレーキ液を補給するリザーバタンク 2 4 と、マスタシリンダ 2 3 とホイールシリンダ WC 1 ~ WC 4 との間に設けられて制御液圧を形成するブレーキアクチュエータ（制御液圧制動力発生装置） 2 5 を備えている。なお、ブレーキペダル 2 1、負圧式ブースタ 2 2、マスタシリンダ 2 3、リザーバタンク 2 4 によって基礎液圧制動力発生装置が構成されている。

[0036] 図 2 に示すように、ブレーキペダル 2 1 はオペレーティングロッド 2 6 を介して負圧式ブースタ 2 2 に接続され、負圧式ブースタ 2 2 はプッシュロッド 2 7 を介してマスタシリンダ 2 3 に接続されており、ブレーキペダル 2 1 に作用されたブレーキ操作力はオペレーティングロッド 2 6 を介して負圧式ブースタ 2 2 に入力され、倍力されてプッシュロッド 2 7 を介してマスタシリンダ 2 3 に入力されるようになっている。

[0037] ブレーキペダル 2 1 は、ブレーキペダル 2 1 の踏み込みによるブレーキ操作状態であるブレーキペダルストロークを検出するペダルストロークセンサ 2 1 a が設けられている。このペダルストロークセンサ 2 1 a はブレーキ ECU 6 0 に接続されており、検出信号がブレーキ ECU 6 0 に送信されるようになっている。さらに、ブレーキペダル 2 1 は、ブレーキ操作状態が所定状態（後述する）となるまでのブレーキペダル 2 1 のペダル反力を形成するペダル反力形成手段である反力用スプリング 2 1 b が備えられている。反力用スプリング 2 1 b は、一端が車両の車体に固定されたブラケット 1 0 a に接続されたものであり、ブレーキペダル 2 1 を踏み込み方向に対して逆方向である踏み込み解除方向（ブレーキペダル 2 1 が踏み込み前の元の位置に戻る方向）に付勢するようになっている。この反力用スプリング 2 1 b の付勢

力は、マスタシリンダ 23 のハウジング 23 a の内径、倍力比などを考慮して設定されるのが望ましい。

[0038] 負圧式ブースタ 22 は、一般によく知られているものであり、負圧取入れ口 22 a がエンジン 11 の吸気マニホールドに連通しており、この吸気マニホールドの負圧を倍力源としている。

[0039] マスタシリンダ 23 は、図 2 に示すように、タンデム式のマスタシリンダであり、有底筒状に形成されたハウジング 23 a と、ハウジング 23 a 内を液密かつ摺動可能に並べて収納された第 1 および第 2 ピストン 23 b, 23 c と、第 1 ピストン 23 b と第 2 ピストン 23 c との間に形成される第 1 液圧室 23 d 内に配設された第 1 スプリング 23 e と、第 2 ピストン 23 c とハウジング 23 a の閉塞端との間に形成される第 2 液圧室 23 f 内に配設された第 2 スプリング 23 g とから構成されている。これにより、第 2 ピストン 23 c は第 2 スプリング 23 g によって開口端側（第 1 ピストン 23 b 側）に付勢され、第 1 ピストン 23 b は第 1 スプリング 23 e によって開口端側に付勢されて、第 1 ピストン 23 b の一端（開口端側端）がプッシュロッド 27 の先端に押圧されて当接するようになっている。

[0040] マスタシリンダ 23 のハウジング 23 a は、第 1 液圧室 23 d とリザーバタンク 24 とを連通するための第 1 ポート 23 h と、第 2 液圧室 23 f とリザーバタンク 24 とを連通するための第 2 ポート 23 i とが設けられている。第 1 ポート 23 h は、ブレーキペダル 21 から運転者の足が離れている状態すなわちブレーキペダル 21 が踏み込まれていない状態である第 1 位置（戻り位置：図 2 の図示状態）にある第 1 ピストン 23 b の同ポート 23 h を閉塞する閉塞端が第 1 ポート 23 h の開口端に一致する位置（すなわち第 1 ピストン 23 b の閉塞端が第 1 ポート 23 h の開口を塞ぎ始める直前位置）に配設されている。第 2 ポート 23 i は、第 1 ピストン 23 b と同様に第 1 位置（戻り位置：図 2 の図示状態）にある第 2 ピストン 23 c の第 2 ポート 23 i を閉塞する閉塞端が第 2 ポート 23 i の開口端に一致する位置（すなわち第 2 ピストン 23 c の閉塞端が第 2 ポート 23 i の開口を塞ぎ始める直

前位置)に配設されている。

- [0041] さらに、マスタシリンダ23のハウジング23aは、第1液压室23dと後輪系統を構成する油経路L_rとを連通するための第3ポート23jと、第2液压室23fと前輪系統を構成する油経路L_fとを連通するための第4ポート23kとが設けられている。図4に示すように、油経路L_rは、第1液压室23dと左右後輪RL, RRのホイールシリンダWC3, WC4とをそれぞれ連通するものであり、油経路L_fは、第2液压室23fと左右前輪FL, FRのホイールシリンダWC1, WC2とをそれぞれ連通するものである。
- [0042] 各ホイールシリンダWC1, WC2, WC3, WC4は、マスタシリンダ23から油経路L_f, L_rを介して液压(基礎液压、制御液压)が供給されると、各ホイールシリンダWC1, WC2, WC3, WC4に対応してそれぞれ設けられた各ブレーキ手段BK1, BK2, BK3, BK4を作動させて各車輪FL, FR, RL, RRに液压制動力(基礎液压制動力、制動液压制動力)を付与する。各ブレーキ手段BK1, BK2, BK3, BK4としては、ディスクブレーキ、ドラムブレーキ等があり、ブレーキパッド、ブレーキシュー等の摩擦部材が車輪に一体のディスクロータ、ブレーキドラム等の回転を規制するようになっている。
- [0043] オペレーティングロッド26は、ブレーキペダル21とマスタシリンダ23の第1ピストン23bとの間に両部材21, 23bを連結するために設けられ、ブレーキペダル21への操作力をマスタシリンダ23の第1ピストン23bへ伝達する連結部材である。連結部材は、ブレーキペダル21とマスタシリンダ23の第1ピストン23bとの間に両部材を連結するために設けられたいずれかの連結部材であればよく、プッシュロッド27などを採用してもよい。
- [0044] 具体的には、オペレーティングロッド26は、図3に示すように、ブレーキ操作状態が踏み込み開始状態から所定状態までの間はブレーキペダル21に付与された操作力をマスタシリンダ23の第1ピストン23bに伝達しな

いようにし、所定状態以降はブレーキペダル 21 に付与された操作力をマスタシリンダ 23 の第 1 ピストン 23 b に伝達するように構成された操作力伝達機構 70 を備えるようになっている。この操作力伝達機構 70 は、ブレーキペダル 21 とマスタシリンダ 23 の第 1 ピストン 23 b とを連動可能に連結する連結機構である。

[0045] 操作力伝達機構 70 は、オペレーティングロッド 26 を構成するブレーキペダル 21 側部分である第 1 オペレーティングロッド 26 a (第 1 ロッド) と、マスタシリンダ 23 側部分である第 2 オペレーティングロッド 26 b (第 2 ロッド) の接合部に設けられている。具体的には、第 1 オペレーティングロッド 26 a の一端は、ブレーキペダル 21 に接続されている。第 1 オペレーティングロッド 26 a の他端部 (先端部) には筒部 71 (外側筒部) が形成されている。筒部 71 は、先端が開口した有底筒状に形成されている。第 2 オペレーティングロッド 26 b の他端は、プッシュロッド 27 等を介してマスタシリンダ 23 (第 1 ピストン 23 b) に接続されている。第 2 オペレーティングロッド 26 b の一端部 (先端部) には、筒部 71 内に摺動可能に往復動するように収納される筒状係合部 72 (内側筒部) が形成されている。筒状係合部 72 は筒部 71 から抜けないようにになっている。さらに、筒部 71 と筒状係合部 72 との間には両ロッド 26 a, 26 b を往復動方向に沿って離れる方向 (内部空間 75 の容積が増大する方向) に付勢するスプリング 73 が収納されている。この操作力伝達機構 70 が基礎液圧制動力発生制限手段である。

[0046] 第 1 オペレーティングロッド 26 a の先端部と第 2 オペレーティングロッド 26 b の先端部との間には、すなわち筒部 71 と筒状係合部 72 との間には、流体 (本実施形態では空気) で満たされる内部空間 75 が形成されている。内部空間 75 の容積は、筒状係合部 72 の筒部 71 に対する相対移動によって変化するものである。流体として、気体だけでなく液体もある。

[0047] 操作力伝達機構 70 には、内部空間 75 の内外を連通して内部空間 75 内の流体が流入出する連通路 74 が備えられている。連通路 74 は、ブレーキ

ペダル 2 1 の急踏み時には内部空間 7 5 からの流体の流出が制限され、非急踏み時には制限されないように構成されている。連通路 7 4 は、オリフィスである。このオリフィスは、第 1 オペレーティングロッド 2 6 a の筒部 7 1 と、第 2 オペレーティングロッド 2 6 b の筒状係合部 7 2 との隙間である。なお、急踏み時の踏み込み速度は、非急踏み時より速い。

[0048] このように構成した連結部材を有する液压ブレーキ装置 B の作動を説明する。まず、ブレーキペダル 2 1 が踏込まれておらずマスタシリンダ圧（基礎液圧）が形成されておらず、かつブレーキアクチュエータ 2 5 が作動しておらず制動液圧が形成されていない場合、操作力伝達機構 7 0 は、図 3 の状態であり、オペレーティングロッド 2 6 はスプリング 7 3 の付勢力によって最大長となっている。

[0049] ブレーキペダル 2 1 が非急踏みされる場合には、操作力伝達機構 7 0 の内部空間 7 5 からの流体の流出が連通路 7 4 により制限されない。このとき、内部空間 7 5 の容積は小さくなるが、内部空間 7 5 内の空気はほとんど圧縮されない。よって、第 2 オペレーティングロッド 2 6 b が第 1 オペレーティングロッド 2 6 a に摺動している状態にあり、第 1 オペレーティングロッド 2 6 a が第 2 オペレーティングロッド 2 6 b に直接当接するまでは第 2 オペレーティングロッド 2 6 b は押圧されない。

[0050] なお、第 2 オペレーティングロッド 2 6 b が第 1 オペレーティングロッド 2 6 a に摺動している状態とは、本実施形態のように停止している第 2 オペレーティングロッド 2 6 b に第 1 オペレーティングロッド 2 6 a が摺動していることをいう。

[0051] すなわち、ブレーキペダル 2 1 が非急踏みされると、操作力によって第 1 オペレーティングロッド 2 6 a はスプリング 7 3 の付勢力に抗して第 2 オペレーティングロッド 2 6 b の方に移動される。このとき、スプリング 7 3 の付勢力は第 2 オペレーティングロッド 2 6 b を元に戻す負圧式ブースタ 2 2 のリターンスプリングおよびマスタシリンダ 2 3 のスプリング 2 3 e, 2 3 g の各付勢力より小となるように設定されているので、スプリング 7 3 は圧

縮されるが第2オペレーティングロッド26bは移動されない。すなわち、マスタシリンダ23にてマスタシリンダ圧が形成されるのが制限されるため、マスタシリンダ圧がホイールシリンダWC1, WC2, WC3, WC4に付与されない。

[0052] さらに、ブレーキペダル21が踏まれて筒部71内の筒状係合部72の先端部が筒部71の底に当接すると（または筒部71の一端面が筒状係合部72の段部に当接すると）、それ以降操作力によって第1オペレーティングロッド26aとともに第2オペレーティングロッド26bが移動される。すなわち、マスタシリンダ23にてマスタシリンダ圧が形成され始め、ブレーキペダル21の踏み込みによって発生したマスタシリンダ圧がホイールシリンダWC1, WC2, WC3, WC4に付与される。そして、ブレーキペダル21の踏み込みが解除されると、スプリング73の付勢力によって操作力伝達機構70は図3の状態に戻される。

[0053] この液压ブレーキ装置Bによって形成される基礎液压による基礎液压制動力は図5の破線にて示すようになる。すなわち、ブレーキペダルストロークが踏み込み開始位置から第1オペレーティングロッド26aが第2オペレーティングロッド26bに当接する位置（当接位置）までの間に位置する場合は、マスタシリンダ23の第1および第2液压室23d, 23fに発生する基礎液压は0に制限されるため、基礎液压制動力の発生も0に制限されている。そして、ブレーキペダルストロークが、第1オペレーティングロッド26aが第2オペレーティングロッド26bに当接する位置を越える位置に位置する場合は、前述した基礎液压の発生制限が解除されて、第1および第2液压室23d, 23fに発生する基礎液压はブレーキペダルストロークに対応したものとなるため、基礎液压制動力もブレーキペダルストロークに対応したものとなる。なお、第1オペレーティングロッド26aが第2オペレーティングロッド26bに当接する位置に位置する状態が所定状態であり、基礎液压制動力がブレーキペダルストロークに対応した昇圧を開始するブレーキ操作状態である。したがって、図5の破線にて示すように、基礎液压をホ

イールシリンダWC 1, WC 2, WC 3, WC 4に直接付与することにより、同各車輪FL, FR, RL, RRに基礎液圧に対応した基礎液圧制動力を発生させることができる。

[0054] なお、所定状態は、基礎液圧制動力の発生制限が解除されて、基礎液圧制動力がブレーキ操作状態に対応した昇圧を開始するブレーキ操作状態である。また、踏込開始位置から当接位置までの距離である所定距離 s （図3に示す s と同義である。）は、ブレーキ操作状態が所定状態であるときに回生ブレーキ装置Aが最大回生制動力を発生するように設定されることが望ましい。これにより、ブレーキ操作状態が所定状態となった場合に、マスタシリンダ23は基礎液圧制動力の発生の制限を解除するとともに回生ブレーキ装置Aは最大回生制動力を発生する。なお、図3に示す s は、踏み込み状態になりプッシュロッド26において、第1オペレーティングロッド26aの筒部71の一端面と、第2オペレーティングロッド26bの筒状係合部72の段部との距離である。

[0055] 一方、ブレーキペダル21が急踏みされる場合には、操作力伝達機構70の内部空間75からの流体の流出が連通路74により制限される。このとき、例えば内部空間75内に圧縮空気が形成されることで、第1オペレーティングロッド26aが第2オペレーティングロッド26bに直接当接する前に、第1オペレーティングロッド26aは圧縮空気を介して第2オペレーティングロッド26bおよびプッシュロッド27を押圧する。よって、第2オペレーティングロッド26bが第1オペレーティングロッド26aと共に移動している状態にあるため、プッシュロッド27によって第1ピストン23bが押されて第1ポート23hを塞ぐことで、第1液圧室23dに基礎液圧が発生する。すなわち、基礎液圧制動力発生制限手段が、第1オペレーティングロッド26aが踏み込み開始位置から当接位置となるまでの間に基礎液圧制動力を発生させる。これにより、運転者がブレーキペダル21を急踏みすると、第1オペレーティングロッド26aが踏み込み開始位置から当接位置までの間を位置する場合は基礎液圧制動力を積極的に発生させることがで

きる。

[0056] なお、第2オペレーティングロッド26bが第1オペレーティングロッド26aと共に移動している状態とは、第1オペレーティングロッド26aが第2オペレーティングロッド26bに直接当接する前に、両ロッド26a、26bが共に移動している状態のことである。

[0057] また、この間はブレーキ操作状態に対応した車両制動力を達成するための液圧ブレーキ装置Bとの協調動作によって、回生ブレーキ装置Aが車両制動力に対する基礎液圧制動力の不足分を回生制動力によって補う。したがって、第1オペレーティングロッド26aが踏み込み開始位置から当接位置までの低踏力領域においては、ブレーキペダル21の急踏み時には、高回生効率・高燃費より優先して基礎液圧制動力の早期付与を図ることができる。

[0058] この液圧ブレーキ装置Bによって形成される基礎液圧による基礎液圧制動力は図5の実線にて示すようになる。すなわち、ブレーキペダルストロークが踏み込み開始位置から第1ポート23hを完全に閉鎖する閉鎖位置（ポート閉鎖位置）までの間に位置する場合は、基礎液圧は発生が制限されないでペダルストロークに応じて発生する。さらに、ブレーキペダルストロークが、閉鎖位置から第1オペレーティングロッド26aが第2オペレーティングロッド26bに当接する位置（当接位置）までに位置する場合は、第1ポート23hが完全に閉鎖されることで基礎液圧はより増大されるため（増大量が増加するため）、より大きい基礎液圧が発生する。そして、ブレーキペダルストロークが、当接位置を越える位置に位置する場合は、第1および第2液圧室23d、23fに発生する基礎液圧はブレーキペダルストロークに対応したものとなるため、基礎液圧制動力もブレーキペダルストロークに対応したものとなる。

[0059] なお、本実施形態では、ポート閉鎖位置は、踏み込み開始位置と当接位置との間になるように設定されている。また、ポート閉鎖位置は、当接位置を越えた位置に設定するようにしてもよい。

[0060] また、急踏み時の基礎液圧制動力と非急踏み時の基礎液圧制動力の傾きは

、マスタシリンダ 2 3 や負圧式ブースタ 2 2 の特性によって決定されるものであり、同一の特性を有する。また、踏み込み開始時点から第 1 ピストン 2 3 b が押されるため、急踏み時の基礎液圧制動力の立上り時点は、非急踏み時に比べて早くなっている。

[0061] 次に、ブレーキアクチュエータ 2 5 について図 4 を参照して詳述する。このブレーキアクチュエータ 2 5 は、一般的によく知られているものであり、液圧制御弁 3 1、4 1、ABS 制御弁を構成する増圧制御弁 3 2、3 3、4 2、4 3 および減圧制御弁 3 5、3 6、4 5、4 6、調圧リザーバ 3 4、4 4、ポンプ 3 7、4 7、モータ M など einen ケース にパッケージすることにより構成されている。

[0062] まず、ブレーキアクチュエータ 2 5 の前輪系統の構成について説明する。油経路 L f には、差圧制御弁から構成される液圧制御弁 3 1 が備えられている。この液圧制御弁 3 1 は、ブレーキ ECU 6 0 により連通状態と差圧状態を切り替え制御されるものである。液圧制御弁 3 1 は通常連通状態とされているが、差圧状態にすることによりホイールシリンダ WC 1、WC 2 側の油経路 L f 2 をマスタシリンダ 2 3 側の油経路 L f 1 よりも所定の差圧分高い圧力に保持することができる。この差圧はブレーキ ECU 6 0 により制御電流に応じて調圧されるようになっている。

[0063] 油経路 L f 2 は 2 つに分岐しており、一方には ABS 制御の増圧モード時においてホイールシリンダ WC 1 へのブレーキ液圧の増圧を制御する増圧制御弁 3 2 が備えられ、他方には ABS 制御の増圧モード時においてホイールシリンダ WC 2 へのブレーキ液圧の増圧を制御する増圧制御弁 3 3 が備えられている。これら増圧制御弁 3 2、3 3 は、ブレーキ ECU 6 0 により連通・遮断状態を制御できる 2 位置弁として構成されている。そして、これら増圧制御弁 3 2、3 3 が連通状態に制御されているときには、マスタシリンダ 2 3 の基礎液圧または／およびポンプ 3 7 の駆動と液圧制御弁 3 1 の制御によって形成される制御液圧を各ホイールシリンダ WC 1、WC 2 に加えることができる。また、増圧制御弁 3 2、3 3 は減圧制御弁 3 5、3 6 およびポ

ンプ３７とともにＡＢＳ制御を実行することができる。

[0064] なお、ＡＢＳ制御が実行されていないノーマルブレーキの際には、これら増圧制御弁３２，３３は常時連通状態に制御されている。また、増圧制御弁３２，３３には、それぞれ安全弁３２ａ，３３ａが並列に設けられており、ＡＢＳ制御時においてブレーキペダル２１を離したとき、それに伴ってホイールシリンダＷＣ１，ＷＣ２側からのブレーキ液をリザーバタンク２４に戻すようになっている。

[0065] また、増圧制御弁３２，３３と各ホイールシリンダＷＣ１，ＷＣ２との間における油経路Ｌｆ２は、油経路Ｌｆ３を介して調圧リザーバ３４に連通されている。油経路Ｌｆ３には、ブレーキＥＣＵ６０により連通・遮断状態を制御できる減圧制御弁３５，３６がそれぞれ配設されている。これらの減圧制御弁３５，３６はノーマルブレーキ状態（ＡＢＳ非作動時）では常時遮断状態とされ、また、適宜連通状態として油経路Ｌｆ３を通じて調圧リザーバ３４へブレーキ液を逃がすことにより、ホイールシリンダＷＣ１，ＷＣ２におけるブレーキ液圧を制御し、車輪がロック傾向にいたるのを防止できるように構成されている。

[0066] さらに、液圧制御弁３１と増圧制御弁３２，３３との間における油経路Ｌｆ２と調圧リザーバ３４とを結ぶ油経路Ｌｆ４にはポンプ３７が安全弁３７ａと共に配設されている。そして、調圧リザーバ３４を油経路Ｌｆ１を介してマスタシリンダ２３と接続するように油経路Ｌｆ５が設けられている。ポンプ３７は、ブレーキＥＣＵ６０の指令によりモータＭによって駆動されるものである。ポンプ３７は、ＡＢＳ制御の減圧モード時においては、ホイールシリンダＷＣ１，ＷＣ２内のブレーキ液または調圧リザーバ３４に貯められているブレーキ液を吸い込んで連通状態である液圧制御弁３１を介してマスタシリンダ２３に戻している。また、ポンプ３７は、ＶＳＣ制御、トラクションコントロール、ブレーキアシストなどの車両の姿勢を安定に制御するための制御液圧を形成する際においては、差圧状態に切り替えられている液圧制御弁３１に差圧を発生させるべく、マスタシリンダ２３内のブレーキ液

を油経路L f 1, L f 5および調圧リザーバ3 4を介して吸い込んで油経路L f 4, L f 2および連通状態である増圧制御弁3 2, 3 3を介して各ホイールシリンダWC 1, WC 2に吐出して制御液圧を付与している。なお、ポンプ3 7が吐出したブレーキ液の脈動を緩和するために、油経路L f 4のポンプ3 7の上流側にはアキュムレータ3 8が配設されている。

[0067] また、油経路L f 1には、マスタシリンダ2 3内のブレーキ液圧であるマスタシリンダ圧を検出する圧力センサPが設けられており、この検出信号はブレーキECU 6 0に送信されるようになっている。なお、圧力センサPは油経路L r 1に設けるようにしてもよい。

[0068] さらに、ブレーキアクチュエータ2 5の後輪系統も前述した前輪系統と同様な構成であり、後輪系統を構成する油経路L rは油経路L fと同様に油経路L r 1～L r 5から構成されている。油経路L rには液圧制御弁3 1と同様な液圧制御弁4 1、および調圧リザーバ3 4と同様な調圧リザーバ4 4が備えられている。ホイールシリンダWC 3, WC 4に連通する分岐した油経路L r 2, L r 2には増圧制御弁3 2, 3 3と同様な増圧制御弁4 2, 4 3が備えられ、油経路L r 3には減圧制御弁3 5, 3 6と同様な減圧制御弁4 5, 4 6が備えられている。油経路L r 4には、ポンプ3 7、安全弁3 7 aおよびアキュムレータ3 8と同様なポンプ4 7、安全弁4 7 aおよびアキュムレータ4 8が備えられている。なお、増圧制御弁4 2, 4 3には、それぞれ安全弁3 2 a, 3 3 aと同様な安全弁4 2 a, 4 3 aが並列に設けられている。

[0069] これにより、ポンプ3 7, 4 7の駆動と液圧制御弁3 1, 4 1の制御によって形成された制御液圧を各車輪FL, FR, RL, RRのホイールシリンダWC 1, WC 2, WC 3, WC 4に付与することにより各車輪FL, FR, RL, RRに制御液圧制動力を発生させることができる。

[0070] そして、車両用ブレーキ装置は、主として図1に示すように、ペダルストロークセンサ2 1 a、各車輪FL, FR, RL, RRの車輪速度をそれぞれ検出する各車輪速センサS f l, S f r, S r l, S r r、圧力センサP、

各制御弁 31, 32, 33, 35, 36, 41, 42, 43, 45, 46, モータ M に接続されたブレーキ ECU (電子制御ユニット) 60 を備えている。ブレーキ ECU 60 は、これら各センサによる検出及びシフトスイッチの状態に基づき、液圧ブレーキ装置 B の各制御弁 31, 32, 33, 35, 36, 41, 42, 43, 45, 46 の状態を切り換え制御または通電電流制御しホイールシリンダ WC1 ~ WC4 に付与する制御液圧すなわち各車輪 FL, FR, RL, RR に付与する制御液圧制動力を制御する。

[0071] さらに、ブレーキ ECU 60 はハイブリッド ECU 19 に互いに通信可能に接続されており、車両の全制動力が油圧ブレーキだけの車両と同等となるようにモータ 12 が行う回生ブレーキと油圧ブレーキの協調制御を行っている。具体的には、ブレーキ ECU 60 は運転者の制動要求すなわち制動操作状態に対して、ハイブリッド ECU 19 に全制動力のうち回生ブレーキ装置の負担分である回生要求値を回生ブレーキ装置の目標値すなわち目標回生制動力として出力する。ハイブリッド ECU 19 は、入力した回生要求値 (目標回生制動力) に基づいて車速やバッテリー充電状態等を考慮して実際に回生ブレーキとして作用させる実回生実行値を導出しその実回生実行値に相当する回生制動力を発生させるようにインバータ 16 を介してモータ 12 を制御するとともに、導出した実回生実行値をブレーキ ECU 60 に出力している。

[0072] さらに、ブレーキ ECU 60 は、基礎液圧がホイールシリンダ WC1, WC2, WC3, WC4 に供給されたとき、ブレーキ手段 BK1, BK2, BK3, BK4 が車輪 FL, FR, RL, RR に付与する基礎液圧制動力をマップ、テーブルまたは演算式にしてメモリに予め記憶している。また、ブレーキ ECU 60 は、ブレーキペダルのストローク (またはマスタシリンダ圧) であるブレーキ操作状態に応じて車輪 FL, FR, RL, RR に付与する目標回生制動力をマップ、テーブルまたは演算式にしてメモリに予め記憶している。また、ブレーキ ECU 60 には、図 6 に示す協調制御プログラム (車両用ブレーキ制御プログラム) が記憶されている。

[0073] 次に、上記のように構成した車両用ブレーキ装置の作動を図6のフローチャートに沿って説明する。ブレーキECU60は、例えば車両のイグニションスイッチ（図示省略）がオン状態にあるとき、上記フローチャートに対応したプログラムを所定の短時間毎に実行する。ブレーキECU60は、ブレーキペダル21の操作状態であるペダルストロークをペダルストロークセンサ21aから入力し（ステップ102）、入力したペダルストロークに応じた目標回生制動力を演算する（ステップ104）。このとき、ブレーキECU60は、予め記憶しておいたペダルストロークすなわちブレーキ操作状態と車輪FL, FR, RL, RRに付与する目標回生制動力との関係を示すマップ、テーブルまたは演算式を使用する。

[0074] 目標回生制動力が0より大きい場合には、ステップ104にて演算した目標回生制動力をハイブリッドECU19に出力するとともに、ブレーキアクチュエータ25に対して制御を行わない（ステップ106, 108）。したがって、ブレーキペダル21が踏まれている場合、前述した場合と同様に、液圧ブレーキ装置Bは車輪FL, FR, RL, RRに基礎液圧制動力（静圧ブレーキ）のみを付与する。また、ハイブリッドECU19は、目標回生制動力を示す回生要求値を入力し、その値に基づいて車速やバッテリー充電状態等を考慮して回生制動力を発生させるようにインバータ16を介してモータ12を制御するとともに、実回生実行値をブレーキECU60に出力している。したがって、ブレーキ操作がされて、かつ目標回生制動力が0より大きい場合には、車輪FL, FR, RL, RRには基礎液圧制動力に回生制動力が上乘せされて付与される。このように回生協調制御が実行されるが、このとき基礎液圧制動力と回生制動力はブレーキ操作力に依拠しているので、その一例が図5に示されている。図5には、回生協調制御時のブレーキ操作力と、基礎液圧制動力と回生制動力との総和を示す制動力との相関関係が示されている。

[0075] すなわち、本第1の実施の形態によるマスタシリンダ23（基礎液圧制動力発生制限手段）によれば、ブレーキペダル21の非急踏み時に、ブレーキ

操作状態が踏み込み開始時点の状態である踏み込み開始状態から所定状態となるまでの間は基礎液圧制動力が所定値以下となるようにその発生を制限する。これにより、運転者がブレーキペダル 21 を踏み込むと、図 5 の破線で示すように、踏み込み開始状態から所定状態までの間は基礎液圧制動力が所定値以下に強制的に制限されるので、この間回生制動力のみがブレーキ操作状態に応じて付与される。また、ブレーキ操作状態が所定状態となった場合においては、基礎液圧制動力の発生の制限を解除するとともに、回生ブレーキ装置 A は最大回生制動力を発生するので、最大回生制動力のみが付与される。さらに、ブレーキ操作状態が所定状態より踏み込み状態となった場合においては、基礎液圧制動力の発生の制限の解除が維持されて、液圧ブレーキ装置 B と回生ブレーキ装置 A とを協調動作させて基礎液圧制動力と回生制動力（基本的には最大回生制動力である。）に基づいてブレーキ操作状態に対応した車両制動力が付与される。

[0076] 一方、ブレーキペダル 21 の急踏み時には、基礎液圧制動力の発生を制限することなく、図 5 の実線で示すように、踏み込み開始時点から基礎液圧制動力が付与される。

[0077] ブレーキ ECU 60 は、回生ブレーキ装置 A によって実際に生成された回生制動力の変動を検出する（ステップ 110～114）。具体的には、ブレーキ ECU 60 は、ステップ 104 にて演算された目標回生制動力に対して回生ブレーキ装置 A が実際に車輪 FL, FR, RL, RR に付与した実回生制動力を示す実回生実行値を入力し（ステップ 110）、ステップ 104 にて演算された目標回生制動力とステップ 110 にて入力された実回生制動力の差を演算し（ステップ 112）、この演算された差が所定値 a より大きければ、回生制動力が変動したことを検出する（ステップ 114）。

[0078] そして、ブレーキ ECU 60 は、回生制動力の変動を検出すると、ステップ 114 にて YES と判定し、液圧ブレーキ装置 B のポンプ 37, 47 を駆動させるとともに液圧制御弁 31, 41 を制御することによって制御液圧を形成して車輪 FL, FR, RL, RR に制御液圧に基づく制御液圧制動力を

付与することにより、上述のように検出された回生制動力の変動による制動力の不足を補償する（ステップ 116）。具体的には、ブレーキ ECU 60 は、ステップ 104 にて演算された目標制動力と、ステップ 110 にて入力された実回生制動力との差、すなわちステップ 112 にて演算された差に相当する液圧となるように制御液圧を制御する。ブレーキ ECU 60 は、モータ M を起動してポンプ 37, 47 を駆動し、ポンプ 37, 47 からホイールシリンダ WC1, WC2, WC3, WC4 に供給されるブレーキ液の液圧が制御液圧となるように差圧制御弁 31, 41 のリニアソレノイドに電流を印加する。このとき、リニアソレノイド 33 は液圧センサ 40 により検出されたホイールシリンダ WC1, WC2, WC3, WC4 の液圧が制御液圧となるようにフィードバック制御されるのがより好ましい。一方、ブレーキ ECU 60 は、回生制動力の変動を検出しない場合には、ステップ 114 にて NO と判定し、ブレーキアクチュエータ 25 の制御を停止する（ステップ 118）。

[0079] 上述した説明から明らかなように、本第 1 の実施の形態によれば、ブレーキペダル 21 の非急踏み時において、オペレーティングロッド 26 に形成された操作力伝達機構 70 の内部空間 75 からの流体の流出が連通路 74 により制限されない。このとき、内部空間 75 の容積は小さくなるが、内部空間 75 内の流体はほとんど圧縮されないため、第 2 オペレーティングロッド 26b（第 2 ロッド）が第 1 オペレーティングロッド 26a（第 1 ロッド）に摺動している状態にあり、この状態では基礎液圧制動力の発生が制限される。これにより、運転者がブレーキペダル 21 を急踏みした場合、特に第 1 オペレーティングロッド 26a が踏み込み開始位置から当接位置までの間を位置する場合は基礎液圧制動力が所定値以下に強制的に制限される。また、この間はブレーキ操作状態に対応した車両制動力を達成するための液圧ブレーキ装置 B との協調動作によって、回生ブレーキ装置 A が前記車両制動力に対する基礎液圧制動力の不足分を回生制動力によって補う。したがって、運転者がブレーキペダル 21 を急踏みした場合、特に第 1 オペレーティングロッド

ド 2 6 a が踏み込み開始位置から当接位置までの低踏力領域においては、回生制動力を積極的に利用することになり、高回生効率、すなわち高燃費を達成することができる。

[0080] 一方、ブレーキペダル 2 1 の急踏み時において、内部空間 7 5 からの流体の流出が連通路 7 4 により制限される。このとき、例えば内部空間 7 5 内に圧縮空気が形成されることで、第 1 オペレーティングロッド 2 6 a が第 2 オペレーティングロッド 2 6 b に直接当接する前に、第 1 オペレーティングロッド 2 6 a は圧縮空気を介して第 2 ロッドを押圧する。よって、第 2 オペレーティングロッド 2 6 b が第 1 オペレーティングロッド 2 6 a と共に移動している状態にあり、この状態では基礎液圧制動力の発生の抑制が解除される。すなわち、操作力伝達機構 7 0（基礎液圧制動力発生制限手段）が、第 1 オペレーティングロッド 2 6 a が踏み込み開始位置から当接位置となるまでの間にて基礎液圧制動力を発生させる。これにより、運転者がブレーキペダル 2 1 を急踏みした場合、第 1 オペレーティングロッド 2 6 a が踏み込み開始位置から当接位置までの間を位置する場合は基礎液圧制動力を積極的に発生させることができる。また、この間はブレーキ操作状態に対応した車両制動力を達成するための液圧ブレーキ装置 B との協調動作によって、回生ブレーキ装置 A が前記車両制動力に対する基礎液圧制動力の不足分を回生制動力によって補う。したがって、第 1 オペレーティングロッド 2 6 a が踏み込み開始位置から当接位置までの低踏力領域においては、ブレーキペダル 2 1 の急踏み時には、高回生効率・高燃費より優先して基礎液圧制動力の早期付与を図ることができる。

[0081] 以上のように、車両用ブレーキ装置において、ブレーキペダル 2 1 の踏み込み開始時点から所定状態となるまでの低踏力領域において、非急踏み時には回生制動力を積極的に利用することにより、高回生効率、高燃費を達成するとともに、急踏み時には基礎液圧制動力をできるだけ早期に付与することの両立を図ることができる。

[0082] また、連通路 7 4 はオリフィスである。よって、簡単な構成で内部空間 7

5からの流体の流出を絞ることができる。

[0083] また、オリフィスは、第1オペレーティングロッド26aと第2オペレーティングロッド26bとの隙間74である。よって、簡便な構成かつ低コストにて内部空間75からの流体の流出を絞ることができる。

[0084] また、第1オペレーティングロッド26aの先端部および第2オペレーティングロッド26bの先端部の少なくともいずれか一方は先端に開口した有底筒状の筒部71を有し、他方は筒部71内を摺動し、内部空間75は外側筒部71および内側筒部72の内側に形成されている。これにより、ブレーキペダル21の急踏み時において内部空間75内に圧縮空気を形成することを、容易かつ簡単な構成で達成することができる。

[0085] また、ブレーキペダル21の非急踏み時には、ブレーキペダル21の踏み込みが開始されてから筒部71内の筒状係合部72の先端部が当該筒部71の底に当接するまでの期間中、第2オペレーティングロッド26bが第1オペレーティングロッド26aに摺動して、基礎液圧制動力の発生が制限され、一方、ブレーキペダル21の急踏み時には、ブレーキペダル21の踏み込みが開始されてから筒部71内の筒状係合部72の先端部が当該筒部71の底に当接する前に、第1オペレーティングロッド26aが内部空間75内で圧縮された流体を介して第2オペレーティングロッド26bを押圧して、基礎液圧制動力の発生の制限が解除される。したがって、ブレーキペダル21の踏み込みが開始されてから筒部71内の筒状係合部72の先端部が当該筒部71の底に当接するまでの期間中すなわち低踏力領域において、ブレーキペダル21の非急踏み時には、回生制動力を積極的に利用することになり、高回生効率、すなわち高燃費を達成することができる。一方、ブレーキペダル21の急踏み時には、高回生効率・高燃費より優先して基礎液圧制動力の早期付与を図ることができる。

[0086] また、筒部71内の筒状係合部72の先端部が当該筒部71の底に当接するブレーキペダル21の踏み込み位置は、回生ブレーキ装置Aが発生可能な最大回生制動力に基づいて設定されている。これにより、ブレーキペダル2

１の非急踏み時において、ブレーキペダルストロークが前記当接位置を越えた位置に位置する場合は、液圧ブレーキ装置Ｂが発生させる基礎液圧制動力と回生ブレーキ装置Ａが発生させる最大回生制動力とによりブレーキペダルの操作状態に対応した車両制動力を車両に付与することができ、高回生効率を実現することができる。

[0087] なお、上述した第１の実施の形態において、ブレーキ操作状態は、マスタシリンダ２３のストロークを検出するマスタシリンダストロークセンサ２３ｚによって検出するようにしてもよい。

[0088] ２）第２の実施形態

次に、本発明に係る車両用ブレーキ装置をハイブリッド車に適用した第２の実施形態を図面を参照して説明する。上述した液圧ブレーキ装置Ｂの負圧式ブースタ２２には、ブレーキアシスト装置は備えられていなかったが、本第２の実施形態に係る液圧ブレーキ装置Ｂの負圧式ブースタ１２２には、ブレーキアシスト装置が備えられている。ブレーキアシスト装置は、小さい踏力を補助して大きな制動力を形成して付与する装置である。

[0089] 図７において、負圧式ブースタ１２２は、前方シェル８１ａと後方シェル８１ｂ及び可動壁８２とから構成され、内部が可動壁８２によって定圧室Ｒ１と変圧室Ｒ２とに分割されるハウジング８１を備える。ハウジング８１内の可動壁８２は、金属製のプレート８２ａとゴム製のダイアフラム８２ｂとから成り、ハウジング８１に対して前後方向移動可能に設置されている。

[0090] 定圧室Ｒ１は、負圧源であるエンジンインテークマニホールド（図示せず）に連通され、エンジン作動中は常に負圧に保たれる。変圧室Ｒ２は、通路８３及び弁機構８４を介して定圧室Ｒ１と連通、遮断されるとともに、弁機構８４を介して大気とも連通、遮断される。

[0091] 図８に示すように、負圧式ブースタ１２２においては、運転者が慌ててブレーキペダル２１を踏み込む急踏み時において、オペレーティングロッド２６とパワーピストン８５との相対移動量が所定値Ａより大きくなると、プランジャ８６の斜面部８６ｂが、保持部材８７のテーパ部８７ａに当接すると

ともに、リング状弾性体 8 8 により縮径する方向に付勢されている保持部材 8 7 を半径方向に拡径させる。

[0092] テーパ部 8 7 a の最小内径部 8 7 a 1 がプランジャ 8 6 の段部 8 6 d に乗り上げると、弁座部材 8 9 の被係合部 8 9 c と保持部材 8 7 の係合部 8 7 b との係合が解除される。弁座部材 8 9 は、スプリング 9 1 により後方に付勢されているため、被係合部 8 9 c の係合が解除されると直ちに、スプリング 9 1 の付勢力により後方に移動する。

[0093] 弁座部材 8 9 が後方に移動すると、弁座部材 8 9 の第 2 負圧弁座 9 2 は、弁機構 8 4 の可動部 9 3 を構成する弁 9 3 a に当接し、定圧室 R 1 と変圧室 R 2 との連通を遮断する。このとき、プランジャ 8 6 は、オペレーティングロッド 2 6 と一体で前方へ移動中であり、弁座部材 8 9 が弁機構 8 4 の可動部 9 3 を後方へ押し戻しているため、プランジャ 8 6 の大気弁座 8 6 a と弁機構 8 4 の可動部 9 3 を構成する弁 9 3 b とが急速に離間し、変圧室 R 2 が大気と連通する。その結果、通常ブレーキ動作に比べ、定圧室 R 1 と変圧室 R 2 との連通遮断及び変圧室 R 2 が大気との連通が急速に行われるとともに、実質的に、パワーピストン 8 5 の反力部材 9 4 への当接面 8 5 d と第 1 負圧弁座 9 5 との距離、及びパワーピストン 8 5 の反力部材 9 4 への当接面 8 5 d と大気弁座 8 6 a との距離を拡大することになり、ジャンピング状態での出力を通常状態よりも大きくすることが可能となる。

[0094] 本実施形態の負圧式ブースタの緊急ブレーキ特性は、ジャンピング特性を変化させて、通常ブレーキ時より大きな推進力が出力部材に印加されることによって達成されるものである。ジャンピング特性を変化させるためには、図 8 において、当接部材 9 6 と反力部材 9 4 との間隙 B を大きくすればよい。間隙 B の拡大は、パワーピストン 8 5 の反力部材 9 4 への当接面 8 5 d と第 1 負圧弁座 9 5 との距離、及びパワーピストン 8 5 の反力部材 9 4 への当接面 8 5 d と大気弁座 8 6 a との距離を拡大することと同じである。すなわち、負圧弁座 3 8 と大気弁座 8 6 a とを後方に移動させることにより間隙 B を拡大し、当接部材 9 6 が反力部材 9 4 から反力を受けるまでの出力を大き

くして、入力に対する出力の比率が無限大になるいわゆるジャンピング状態での出力を通常状態よりも大きくしたものである。

[0095] 通常ブレーキ特性と上記緊急ブレーキ特性とを図9に示す。図9において、通常ブレーキにおけるジャンピングは、F1の大きさの出力しか得られないが、緊急ブレーキ時のジャンピングは、F2にまで増大し、小さなペダル踏力で十分な大きさのブレーキ液圧を発生させることができる。

[0096] なお、本第2の実施形態に係る負圧式ブースタにおいては、第1オペレーティングロッド26aが踏み込み開始位置から当接位置までの間に、ブレーキアシストが開始されるようになっている。

[0097] 上述した説明から明らかなように、本第2の実施形態によれば、ブレーキペダル21の非急踏み時において、オペレーティングロッド26に形成された操作力伝達機構70の内部空間75からの流体の流出が連通路74により制限されない。よって、上述した第1の実施形態と同様な作用・効果を得ることができる。

[0098] 一方、ブレーキペダル21が急踏みされる場合には、操作力伝達機構70の内部空間75からの流体の流出が連通路74により制限される。よって、内部空間75内に圧縮空気が形成されることで、第1オペレーティングロッド26aが第2オペレーティングロッド26bに直接当接する前に、第1オペレーティングロッド26aは圧縮空気を介して第2オペレーティングロッド26bおよびプッシュロッド27を押圧する。よって、プッシュロッド27によって第1ピストン23bが押されて第1ポート23hを塞ぐことで、第1液圧室23dに基礎液圧が発生する。すなわち、基礎液圧制動力発生制限手段が、第1オペレーティングロッド26aが踏み込み開始位置から当接位置となるまでの間に基礎液圧制動力を発生させる。すなわち、第2オペレーティングロッド26bが第1オペレーティングロッド26aと共に移動している状態である。これにより、運転者がブレーキペダル21を急踏みすると、第1オペレーティングロッド26aが踏み込み開始位置から当接位置までの間を位置する場合は基礎液圧制動力を積極的に発生させることができ

る。

[0099] この液圧ブレーキ装置Bによって形成される基礎液圧による基礎液圧制動力は図9の太い実線にて示すようになる。すなわち、ブレーキペダルストロークが踏み込み開始位置からブレーキアシストが開始されるブレーキアシスト開始位置（以下、BA開始位置という。）までの間に位置する場合は、第1の実施形態に係る急踏み時の基礎液圧制動力と同様に、基礎液圧は発生が制限されないでペダルストロークに応じて発生する。さらに、ブレーキペダルストロークが、BA開始位置を越える位置に位置する場合は、ブレーキアシスト装置による基礎液圧制動力がブレーキペダルストロークに対応して付与される。このように、ブレーキペダル21の急踏み時には、ブレーキアシスト装置は、第2オペレーティングロッド26bが第1オペレーティングロッド26aと共に移動している状態で作動する。

[0100] 以上のように、車両用ブレーキ装置において、ブレーキペダル21の踏み込み開始時点から所定状態となるまでの低踏力領域において、非急踏み時には回生制動力を積極的に利用することにより、高回生効率、高燃費を達成するとともに、急踏み時にはブレーキアシスト装置による比較的大きな基礎液圧制動力を早期かつ確実に付与することができる。

[0101] なお、上述した第2の実施形態において、ブレーキアシスト装置をいわゆるメカ式ブレーキアシストで構成するようにしたが、電磁弁で構成された大気圧弁を別に設けこの弁を開閉制御するようにしてもよく、また制御液圧を発生できるブレーキアクチュエータ15で構成するようにしてもよい。この場合、ブレーキ液圧装置Bには、高圧なブレーキ液を蓄圧できるアキュムレータを備えるのが好ましい。これにより、高い圧力の制御液圧を早期に付与することができる。

[0102] 3) 第3の実施形態

次に、本発明に係る車両用ブレーキ装置をハイブリッド車に適用した第3の実施形態を図10～図12を参照して説明する。上述した第1および第2の実施形態においては、操作力伝達機構70に備えられた連通路74（オリ

フィス)は、第1オペレーティングロッド26aの筒部71と、第2オペレーティングロッド26bの筒状係合部72との隙間である。本第3の実施形態では、連通路74は、筒部71および筒状係合部72の少なくとも何れか一方の側壁に設けられた貫通孔(オリフィス)で構成されている。

[0103] 具体的には、図10に示すように、貫通孔71aが筒部71に形成されている。貫通孔71aは軸方向のいずれの位置に形成してもよい。非急踏み時には、貫通孔71aからの流体の流出は制限されない。よって、第1オペレーティングロッド26aが移動するが、当接するまでは第2オペレーティングロッド26bは移動しないため、回生効率が向上する。

[0104] 一方、急踏み時において、貫通孔71aが筒状係合部72により閉鎖されるまでは、貫通孔71aからの流体の流出が制限される。よって、第2オペレーティングロッド26bが第1オペレーティングロッド26aとともに移動するため、早期に基礎液圧制動力を付与することができる。さらに、貫通孔71aが筒状係合部72により閉鎖された以降において、内部空間75はほぼ密封されるため、エアダンパ機能が発揮されることで、第1および第2オペレーティングロッド26a、26bが当接する際の衝撃を抑制することができる。

[0105] また、図11に示すように、貫通孔72aを筒状係合部72に形成するようにしてもよい。この場合においても、筒部71に貫通孔71aを形成した場合と同様な作用・効果を得ることができる。

[0106] さらに、複数の貫通孔を軸方向に沿って並べて形成するようにしてもよい。例えば、図12に示すように、複数(本実施形態では3個)の貫通孔71aが筒部71に軸方向に沿って並べて形成されている。貫通孔71aは同径である。これにより、急踏み時において、ストローク量が増大するにしたがって閉鎖される貫通孔71aの数を減少させることで、すなわちストローク量が増大するにしたがって連通路74の流路断面積を小さくすることで、エアダンパ機能を高めることができる。なお、貫通孔71a径を異ならせてもよい。

[0107] 4) 第4の実施形態

次に、本発明に係る車両用ブレーキ装置をハイブリッド車に適用した第4の実施形態を図13を参照して説明する。第4の実施形態では、連通路74は、筒部71以外の第1オペレーティングロッド26aの部分および筒状係合部72以外の第2オペレーティングロッド26bの部分の少なくとも何れか一方に設けられた貫通孔で構成されている。具体的には、図13に示すように、貫通孔71bが第1オペレーティングロッド26aに形成されている。これによっても、第1の実施形態と同様な作用・効果を得ることができる。

[0108] 5) 第5の実施形態

次に、本発明に係る車両用ブレーキ装置をハイブリッド車に適用した第5の実施形態を図14を参照して説明する。第5の実施形態では、連通路74は、筒部71の内側面および筒状係合部72の外周面の少なくとも何れか一方に設けられた溝で構成されている。

[0109] 具体的には、図14に示すように、溝72bが筒状係合部72の外周面に形成されている。溝72bは、筒状係合部72の先端から筒状係合部72の基端に達する前の位置まで軸方向に沿って延在する。溝72bの流路断面積は、筒状係合部72の先端から基端に行くにしたがって小さくなるようになっている。溝72bと筒部71の開口端内周との間から流体が入出する。

[0110] これにより、非急踏み時には、溝72bからの流体の流出は制限されない。よって、第1オペレーティングロッド26aが移動するが、当接するまでは第2オペレーティングロッド26bは移動しないため、回生効率が向上する。

[0111] 一方、急踏み時において、溝72bが筒部71により閉鎖されるまでは、溝72bからの流体の流出が制限される。よって、第2オペレーティングロッド26bが第1オペレーティングロッド26aとともに移動するため、早期に基礎液圧制動力を付与することができる。さらに、溝72bが筒部71により閉鎖された以降において、内部空間75はほぼ密封されるため、エア

ダンパ機能が発揮されることで、第 1 および第 2 オペレーティングロッド 26 a, 26 b が当接する際の衝撃を抑制することができる。

[0112] なお、溝 7 2 b は、その流路断面積が延在方向で同一となるように構成するようにしてもよい。

[0113] 6) 第 6 の実施形態

次に、本発明に係る車両用ブレーキ装置をハイブリッド車に適用した第 6 の実施形態を図 1 5 を参照して説明する。第 6 の実施形態では、上述した図 1 0 に示すように筒部 7 1 または筒状係合部 7 2 に形成された貫通孔（連通路）に電磁弁を設けるようにした。

[0114] 例えば、図 1 5 に示すように、大気に開放された接続管 7 6（流体通路）が、筒部 7 1 に形成された貫通孔 7 1 a（連通路）に接続されている。接続管 7 6 には、接続管 7 6 を開通または遮断する電磁弁 7 7 が設けられている。

[0115] 非急踏み時には、非急踏みを検出するセンサによる非急踏みの検出によって電磁弁 7 7 が開状態とされ、貫通孔 7 1 a からの流体の流出は制限されない。一方、急踏み時には、急踏みを検出するセンサによる急踏みの検出によって電磁弁 7 7 が閉状態とされ、貫通孔 7 1 a からの流体の流出は制限される。

[0116] 7) その他の変形例

さらに、図 1 6 に示すように、第 1 オペレーティングロッド 26 a の筒部 7 1 を内側筒部とし、第 2 オペレーティングロッド 26 b の筒状係合部 7 2 を外側筒部としてもよい。

また、図 1 7 に示すように、内側筒部（筒状係合部 7 2）の内部空間をなくしてもよい。

また、図 1 8 に示すように、リング 7 8 を設けるようにしてもよい。リング 7 8 は、弾性材で形成され、筒状係合部 7 2 の外周面に取付けられよい。リング 7 8 は、第 1 および第 2 オペレーティングロッド 26 a, 26 b が当接する際の衝撃を抑制する。

[0117] 8) 第7の実施形態

次に、本発明に係る車両用ブレーキ装置をハイブリッド車に適用した第7の実施形態を図19を参照して説明する。上述した第1の実施形態では反力用スプリング21bは線形ばねで構成されていたが、本第7の実施形態では反力用スプリング121bは非線形特性を有している。

[0118] 具体的には、反力用スプリング121bは、図19に示すように、複数の線形ばねを組み合わせて構成されている。反力用スプリング121bは、異なるばね定数を有する複数（本実施形態では3個）の線形ばねを備えている。すなわち、反力用スプリング121bは、第1ばね121b1、第2ばね121b2、第3ばね121b3が直列に連結されて構成されている。ばね定数は、第1ばね121b1、第2ばね121b2、第3ばね121b3の順番に大きくなるようになっている。第1ばね121b1は第1ケース121b4内に所定距離S1の伸び代をおいて収納されており、所定距離S1伸びると第1ケース121b4によりそれ以上の伸びは規制されるようになっている。第2ばね121b2も第2ケース121b5内に所定距離S1の伸び代をおいて収納されており、所定距離S2伸びると第1ケース121b4によりそれ以上の伸びは規制されるようになっている。

[0119] 図19(a)は、第1ばね121b1、第2ばね121b2、第3ばね121b3が自然長の状態を示している。反力用スプリング121bに伸びる方向の力が作用すると、ばね定数の小さい第1ばね121b1から順番に伸び始める。図19(b)に示すように、第1ばね121b1の伸びが第1ケース121b4により規制され、次に第2ばね121b2の伸びが第2ケース121b5により規制される。

[0120] ところで、非急踏み時において、マスタシリンダ23とリザーバタンク24とがポート（第1の実施形態では第1ポート23hであり、第3の実施形態では第1ポート23hならびに第1ピストン側ポート223b1および第2ピストン側ポート223b2）を介して連通している状態では、マスタシリンダ圧によるブレーキペダル反力が得られない。また一般に、ブレーキペ

ダルの踏込量（ペダルストローク）に対する踏力の特性（F－S特性）は、非線形である。

[0121] そこで、このように構成された本実施形態による反力用スプリング121bによれば、図21で太い実線で示すように、マスタシリンダ23とリザーバタンク24とが第1ポート23h（またはピストン用ポート123b1および第1ポート23h）を介して連通している状態において、すなわちペダルストロークが踏み込み開始位置から第1ポート23hを閉鎖する位置までの間において、反力用スプリング121bの撓みに対する荷重の特性を非線形としている。また、一般のブレーキペダルの踏込量（ペダルストローク）に対する踏力の特性（F－S特性）を細い実線で示す。図21に示すように、ブレーキ特性（F－S特性）は非線形である。本実施形態による反力用スプリングの特性は、踏み込み開始位置から閉塞位置までにおいては、通常のブレーキ特性と同様であり、閉塞位置以降においては線形である。これにより、ブレーキペダル21が踏み込まれて第1ピストン23b（または第1ピストン123b）が第1位置から第2位置となるまでの間（ブレーキペダル21の踏み込み開始から増圧方向に所定距離Sだけ移動するまでの間）、運転者に対しより良好なペダルフィーダを付与することができる。

[0122] なお、反力用スプリング221bは、図20に示すように、線形ばねと非線形ばねを組み合わせ構成されるようにしてもよい。

[0123] 具体的には、反力用スプリング221bは、非線形ばねである第1ばね221b1と、線形ばねである第2ばね221b2が直列に連結されて構成されている。ばね定数は、第1ばね221b1、第2ばね221b2の順番に大きくなるようになっている。第1ばね221b1は第1ケース221b3内に所定距離S1の伸び代を有して収納されており、所定距離S1伸びると第1ケース221b3によりそれ以上の伸びは規制されるようになっている。

[0124] 図20（a）は、第1ばね221b1、第2ばね221b2が自然長の状態を示している。反力用スプリング221bに伸びる方向の力が作用すると

、ばね定数の小さい第 1 ばね 2 2 1 b 1 から順番に伸び始める。図 2 0 (b) に示すように、第 1 ばね 2 2 1 b 1 の伸びが第 1 ケース 2 2 1 b 3 により規制される。

[0125] 9) 第 8 の実施形態

さらに、本発明に係る車両用ブレーキ装置をハイブリッド車に適用した第 8 の実施形態を図 2 2 を参照して説明する。本第 8 の実施形態では、反力用スプリング 2 1 b の撓みに対する荷重の特性は、マスタシリンダ 2 3 とリザーバタンク 2 4 とが連通していない状態において線形であり、その線形特性における撓みの増大に対する荷重の増加は、非線形特性における撓みの増大に対する荷重の増加以下である。

[0126] 一般に、所定踏力 F_1 (例えば、500N) に対し所定範囲 (例えば、0.25G 以上) の減速度が得られることが望まれる。一方、踏力は、マスタシリンダ圧による反力と反力用スプリングによる付勢力の総和である。

[0127] そこで、本実施形態による反力用スプリング 2 1 b によれば、反力用スプリングの撓みに対する荷重の特性を、マスタシリンダ 2 3 とリザーバタンク 2 4 とが連通している状態において非線形とするとともに、マスタシリンダ 2 3 とリザーバタンク 2 4 とが連通していない状態において線形とし、線形特性における撓みの増大に対する荷重の増加 (図 2 2 にて細い実線で示す通常のブレーキ特性 (踏力-減速度特性)) を、非線形特性における撓みの増大に対する荷重の増加 (図 2 2 にて太い実線で示す本実施形態によりブレーキ特性 (踏力-減速度特性)) 以下としている。このように、反力用スプリングによる付勢力を制限することにより、所定踏力に対し所定範囲の減速度を得ることができる。

[0128] また、上述した各実施の形態においては、ブレーキ配管系は前後分割方式にて構成されているが、X 配管方式にて構成されるようにしてもよい。

[0129] また、上述した各実施の形態においては、ブレーキ操作状態が所定状態以降において、ブレーキ操作状態としてペダルストロークおよびマスタシリンダ圧の大きいほうを選択して制御に使用するようにしてもよい。

[0130] また、上記実施形態では、倍力装置として負圧式ブースタを用いているが、ポンプにより発生した液圧をアキュムレータに蓄圧し、この液圧をピストンに作用させてブレーキペダル 21 に作用するペダル踏力を倍力してもよい。

[0131] また、本発明は、ハイブリッド車だけでなく、駆動源としてモータのみを搭載するとともに負圧式ブースタ付きのマスタシリンダを有する車両用ブレーキ装置を搭載した車両にも適用可能である。この場合、負圧源が必要となる。

産業上の利用可能性

[0132] 以上のように、車両用ブレーキ装置において、ブレーキペダルが非急踏みされた場合に回生制動力を積極的に利用することにより、高回生効率、高燃費を達成するとともに、ブレーキペダルが急踏みされた場合に基礎液圧制動力をできるだけ早期に付与することの両立を図るのに適している。

符号の説明

[0133] 11…エンジン、12…モータ、13…動力分割機構、14…動力伝達機構、15…発電機、16…インバータ、17…バッテリー、18…エンジンECU、19…ハイブリッドECU、21…ブレーキペダル、21a…ペダルストロークセンサ、21b…反力用スプリング、22…負圧式ブースタ、23…マスタシリンダ、23a…ハウジング、23b, 23c…第1および第2ピストン、23d…第1液圧室、23e…第1スプリング、23f…第2液圧室、23g…第2スプリング、23h…第1ポート、23i…第2ポート、23j…第3ポート、23k…第4ポート、24…リザーバタンク、25…ブレーキアクチュエータ、26…オペレーティングロッド、26a…第1オペレーティングロッド（第1ロッド）、26b…第2オペレーティングロッド（第2ロッド）、27…プッシュロッド、31, 41…液圧制御弁、32, 33, 42, 43…増圧制御弁、35, 36, 45, 46…減圧制御弁、34, 44…調圧リザーバ、37, 47…ポンプ、60…ブレーキECU、70…操作力伝達機構（連結機構）、71…筒部、72…筒状係合部、

73…スプリング、74…連通路、A…回生ブレーキ装置、B…液圧ブレーキ装置、BK1, BK2, BK3, BK4…ブレーキ手段、FL, FR, RL, RR…車輪、Lf, Lr…油経路、M…モータ、P…圧力センサ、Sfl, Sfr, Srl, Srr…車輪速センサ、WC1, WC2, WC3, WC4…ホイールシリンダ。

請求の範囲

[請求項1]

ブレーキペダル（21）の踏み込みに応じて基礎液圧をマスタシリンダ（23）にて発生し、同発生した基礎液圧を当該マスタシリンダと液圧制御弁（31, 41）を介在した油経路によって連結された各車輪のホイールシリンダ（WC1, WC2, WC3, WC4）に直接付与することにより、同各車輪に前記基礎液圧に対応した基礎液圧制動力を発生させる液圧ブレーキ装置（B）と、

回生制動力を前記車輪の何れかに発生させる回生ブレーキ装置（A）と、を備えており、

前記液圧ブレーキ装置と前記回生ブレーキ装置とを協調動作させて前記基礎液圧制動力と前記回生制動力に基づいて前記ブレーキペダルの操作状態に対応した車両制動力を車両に付与する車両用ブレーキ装置において、

前記ブレーキペダルに接続されている第1ロッド（26a）と、前記マスタシリンダに接続されるとともに前記第1ロッドの先端部との間に流体で満たされる内部空間（75）を形成しつつ同内部空間の容積を変化させながら前記第1ロッドの先端部に摺動可能に係合されている第2ロッド（26b）と、前記第1ロッドと前記第2ロッドの間に介装され両ロッドを前記内部空間の容積が増大する方向に付勢する付勢部材（73）とを有し、前記ブレーキペダルと前記マスタシリンダのピストンとを連動可能に連結する連結機構（70）と、

前記内部空間の内外を連通させ、前記ブレーキペダルの急踏み時には前記内部空間からの流体の流出が制限され、非急踏み時には前記内部空間からの流体の流出が制限されるように設けられた連通路（74）と、を備え、

前記第2ロッドが前記第1ロッドに摺動している状態では、前記基礎液圧制動力の発生が抑制され、前記第2ロッドが前記第1ロッドと共に移動している状態では、前記基礎液圧制動力の発生の抑制が解除

されるように構成されていることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

[請求項2] 請求項1において、前記連通路はオリフィスであることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

[請求項3] 請求項2において、前記オリフィスは、前記第1ロッドと前記第2ロッドとの隙間であることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

[請求項4] 請求項1において、前記第1ロッドの先端部および前記第2ロッドの先端部の少なくともいずれか一方は先端に開口した有底筒状の筒部（72, 73）を有し、他方は前記筒部内を摺動し、前記内部空間は前記筒部の内側に形成されていることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

[請求項5] 請求項4において、前記連通路は、前記筒部の側壁を貫通するオリフィス（71a, 71b, 72a）であることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

[請求項6] 請求項4または請求項5において、
前記ブレーキペダルの非急踏み時には、前記ブレーキペダルの踏み込みが開始されてから前記筒部内の先端部が当該筒部の底に当接するまでの期間中、前記第2ロッドが前記第1ロッドに摺動して、前記基礎液圧制動力の発生が制限され、

一方、前記ブレーキペダルの急踏み時には、前記ブレーキペダルの踏み込みが開始されてから前記筒部内の先端部が当該筒部の底に当接する前に、前記第1ロッドが前記内部空間内で圧縮された流体を介して前記第2ロッドを押圧して、前記基礎液圧制動力の発生の制限が解除されることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

[請求項7] 請求項4乃至請求項6の何れか一項において、
前記筒部内の先端部が当該筒部の底に当接する前記ブレーキペダルの踏み込み位置は、前記回生ブレーキ装置が発生可能な最大回生制動力に基づいて設定されていることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

[請求項8] 請求項1において、前記連通路に接続されている流体通路（76）

を開放または遮断する制御弁（７７）と、

前記ブレーキペダルの急踏みを検出する検出手段と、を備え、

前記検出手段により前記急踏みが検出されている場合に、前記制御弁により前記連通路を遮断させ、前記検出手段により前記急踏みが検出されていない場合に、前記制御弁により前記連通路を開放させることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

[請求項9]

請求項１乃至請求項８の何れか一項において、

前記車両用ブレーキ装置はブレーキアシスト装置を備え、前記ブレーキアシスト装置は、前記ブレーキペダルの急踏み時には、前記第２ロッドが前記第１ロッドと共に移動している状態で作動することを特徴とする車両用ブレーキ装置。

補正された請求の範囲
[2011年8月30日(30.08.2011)国際事務局受理]

[請求項 1]

(補正後) ブレーキペダル (21) の踏み込みに応じて基礎液圧をマスタシリンダ (23) にて発生し、同発生した基礎液圧を当該マスタシリンダと液圧制御弁 (31, 41) を介在した油経路によって連結された各車輪のホイールシリンダ (WC1, WC2, WC3, WC4) に直接付与することにより、同各車輪に前記基礎液圧に対応した基礎液圧制動力を発生させる液圧ブレーキ装置 (B) と、

回生制動力を前記車輪の何れかに発生させる回生ブレーキ装置 (A) と、を備えており、

前記液圧ブレーキ装置と前記回生ブレーキ装置とを協調動作させて前記基礎液圧制動力と前記回生制動力に基づいて前記ブレーキペダルの操作状態に対応した車両制動力を車両に付与する車両用ブレーキ装置において、

前記ブレーキペダルに接続されている第1ロッド (26a) と、前記マスタシリンダに接続されるとともに前記第1ロッドの先端部との間に空気で満たされる唯一の内部空間 (75) を形成しつつ同内部空間の容積を変化させながら前記第1ロッドの先端部に摺動可能に係合されている第2ロッド (26b) と、前記第1ロッドと前記第2ロッドの間に介装され両ロッドを前記内部空間の容積が増大する方向に付勢する付勢部材 (73) とを有し、前記ブレーキペダルと前記マスタシリンダのピストンとを連動可能に連結する連結機構 (70) と、

前記内部空間の内外を連通させ、前記ブレーキペダルの急踏み時には前記内部空間からの空気の流出が制限され、非急踏み時には前記内部空間からの空気の流出が制限されるように設けられた連通路 (74) と、を備え、

前記第2ロッドが前記第1ロッドに摺動している状態では、前記基礎液圧制動力の発生が抑制され、前記第2ロッドが前記第1ロッドと共に移動している状態では、前記基礎液圧制動力の発生の抑制が解除

されるように構成されていることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

[請求項2] 請求項1において、前記連通路はオリフィスであることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

[請求項3] 請求項2において、前記オリフィスは、前記第1ロッドと前記第2ロッドとの隙間であることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

[請求項4] 請求項1において、前記第1ロッドの先端部および前記第2ロッドの先端部の少なくともいずれか一方は先端に開口した有底筒状の筒部（72，73）を有し、他方は前記筒部内を摺動し、前記内部空間は前記筒部の内側に形成されていることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

[請求項5] 請求項4において、前記連通路は、前記筒部の側壁を貫通するオリフィス（71a，71b，72a）であることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

[請求項6] （補正後）請求項4または請求項5において、
前記ブレーキペダルの非急踏み時には、前記ブレーキペダルの踏み込みが開始されてから前記筒部内の先端部が当該筒部の底に当接するまでの期間中、前記第2ロッドが前記第1ロッドに摺動して、前記基礎液圧制動力の発生が制限され、

一方、前記ブレーキペダルの急踏み時には、前記ブレーキペダルの踏み込みが開始されてから前記筒部内の先端部が当該筒部の底に当接する前に、前記第1ロッドが前記内部空間内で圧縮された空気を介して前記第2ロッドを押圧して、前記基礎液圧制動力の発生の制限が解除されることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

[請求項7] 請求項4乃至請求項6の何れか一項において、
前記筒部内の先端部が当該筒部の底に当接する前記ブレーキペダルの踏み込み位置は、前記回生ブレーキ装置が発生可能な最大回生制動力に基づいて設定されていることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

[請求項8] 請求項1において、前記連通路に接続されている流体通路（76）

を開放または遮断する制御弁（77）と、

前記ブレーキペダルの急踏みを検出する検出手段と、を備え、

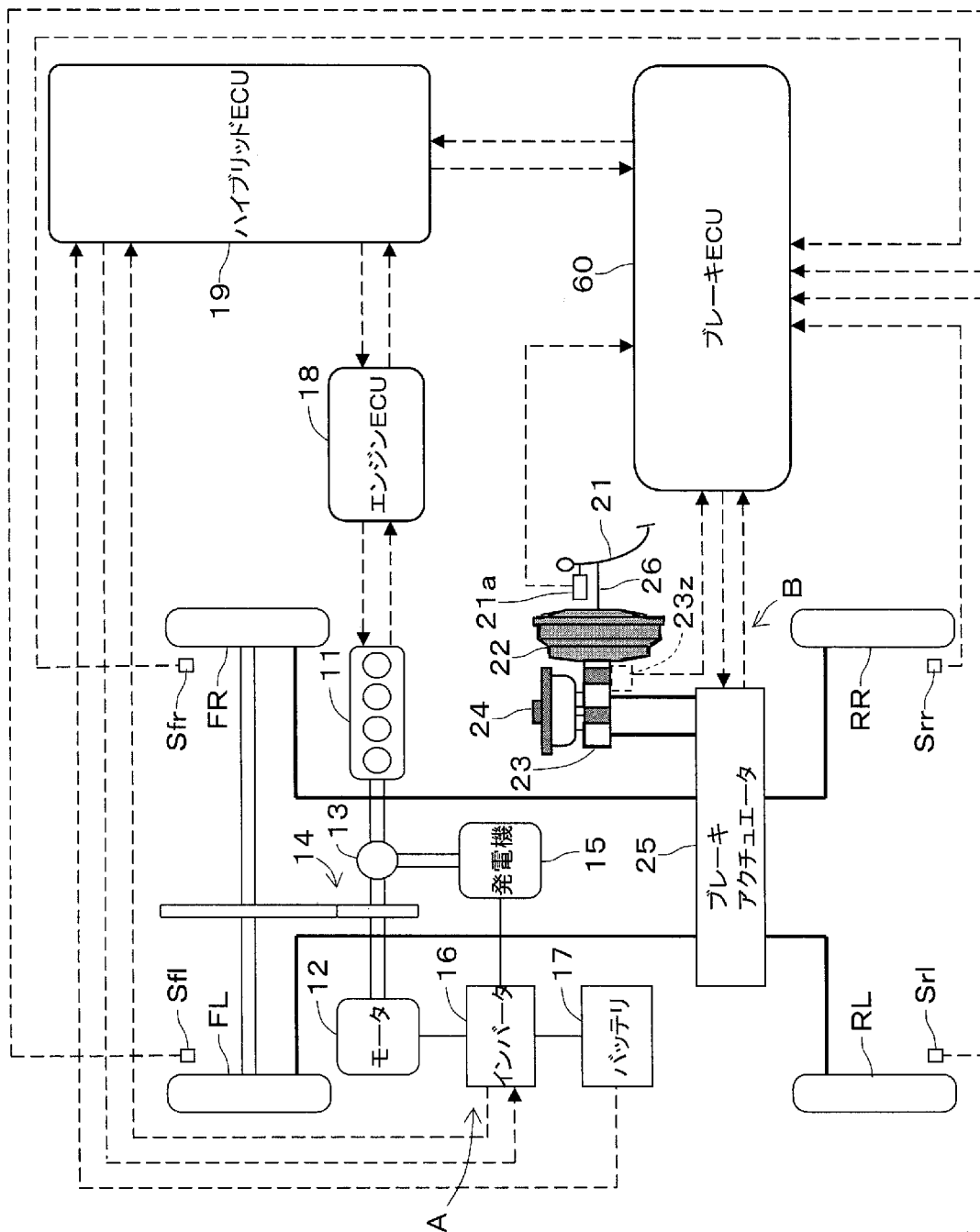
前記検出手段により前記急踏みが検出されている場合に、前記制御弁により前記連通路を遮断させ、前記検出手段により前記急踏みが検出されていない場合に、前記制御弁により前記連通路を開放させることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

[請求項9]

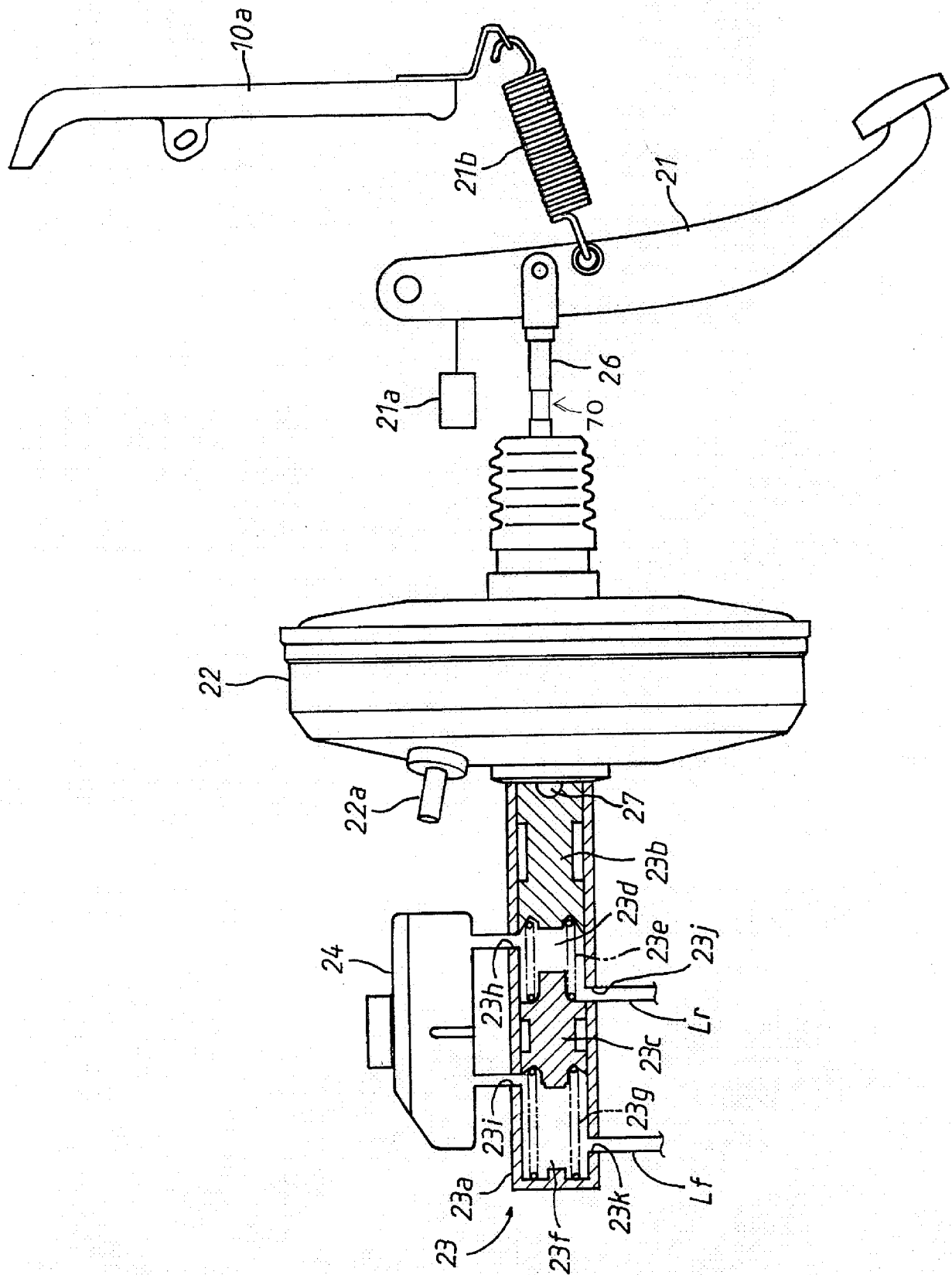
請求項1乃至請求項8の何れか一項において、

前記車両用ブレーキ装置はブレーキアシスト装置を備え、前記ブレーキアシスト装置は、前記ブレーキペダルの急踏み時には、前記第2ロッドが前記第1ロッドと共に移動している状態で作動することを特徴とする車両用ブレーキ装置。

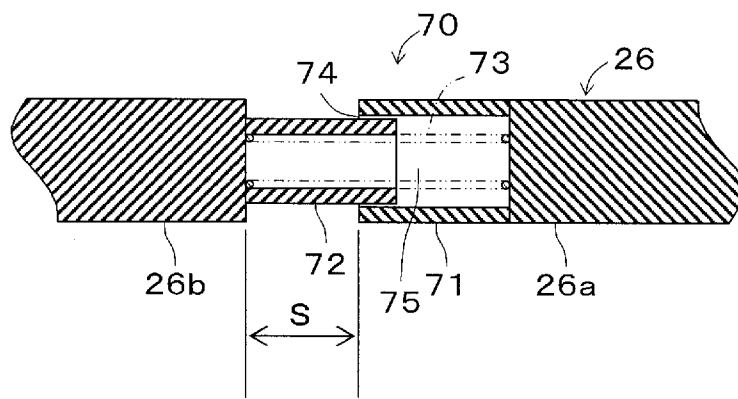
[図1]



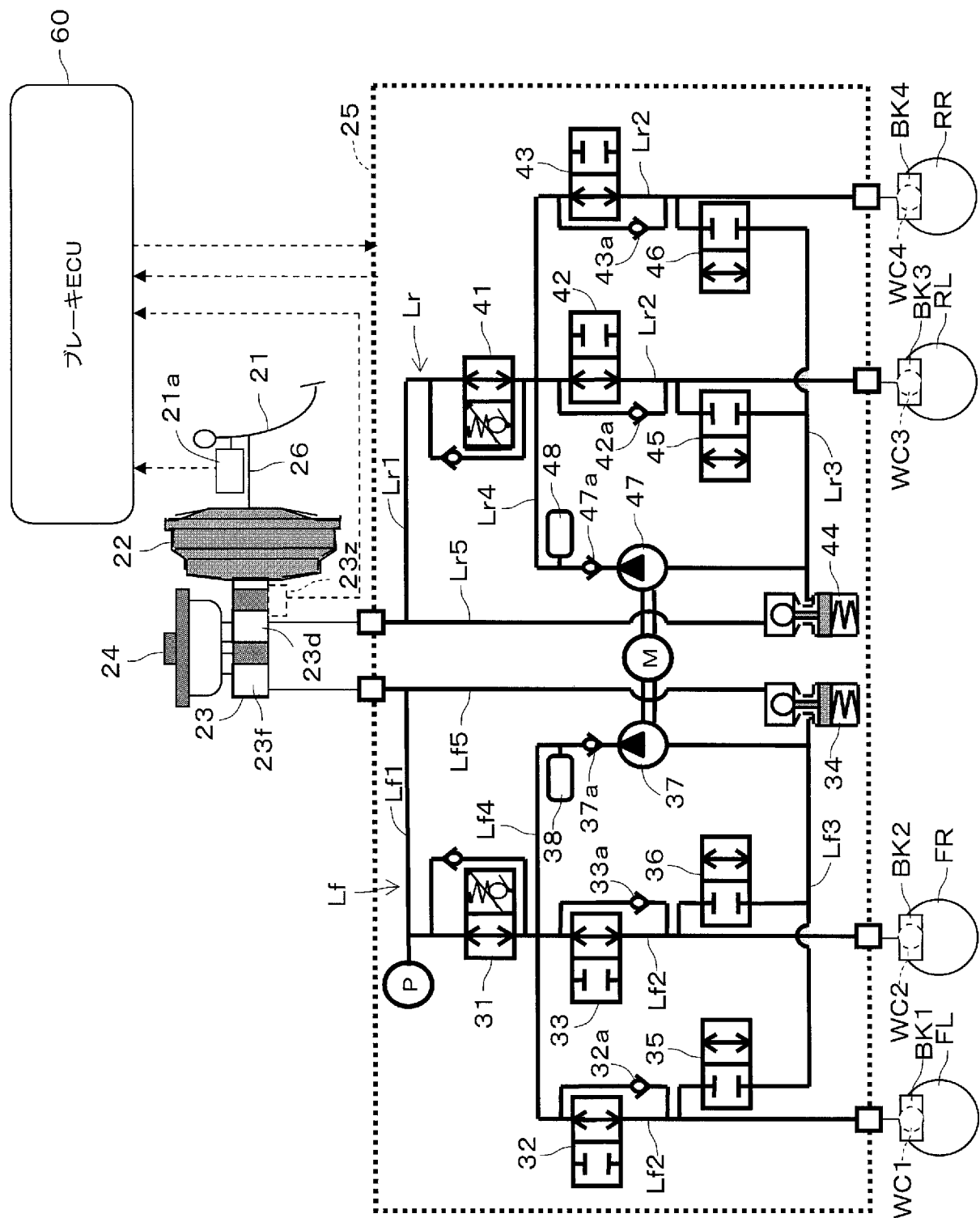
[図2]



[図3]

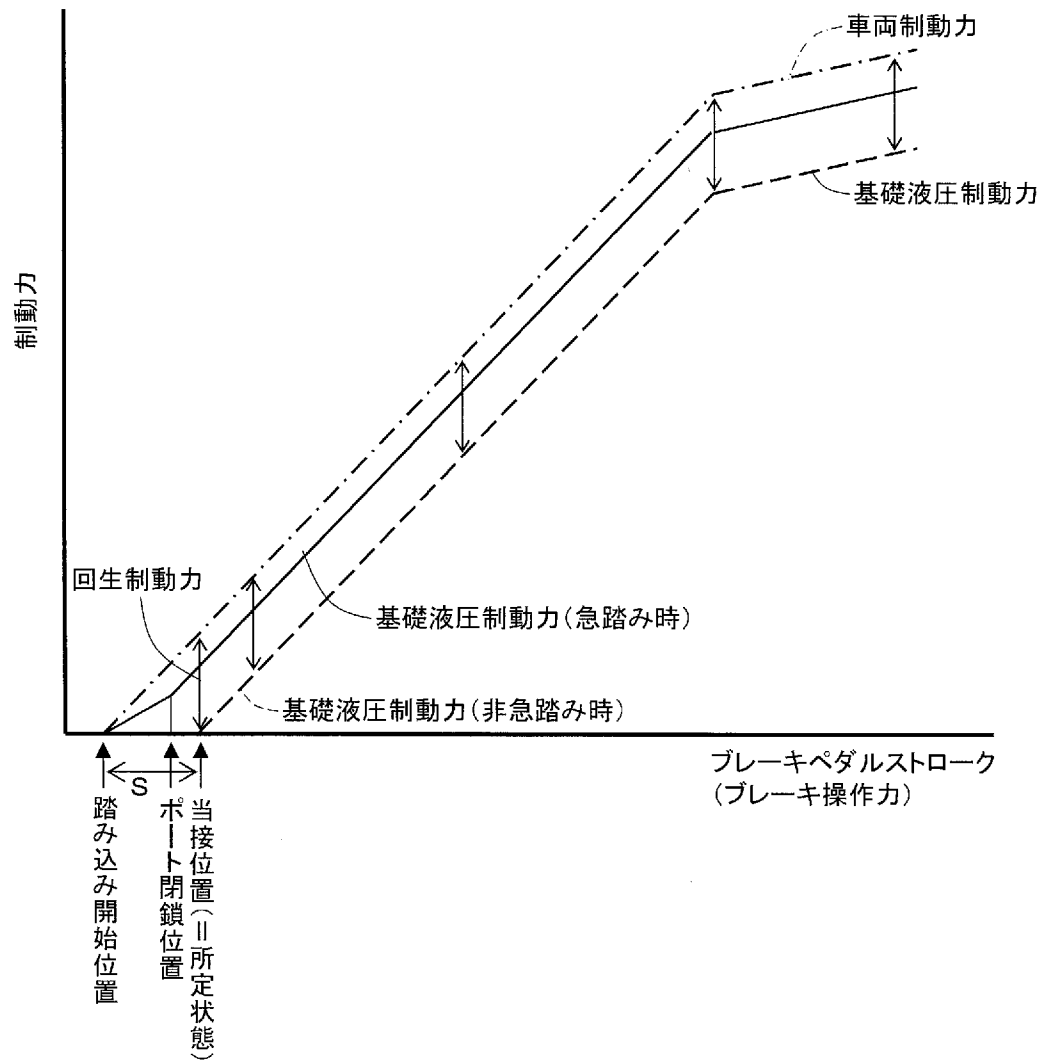


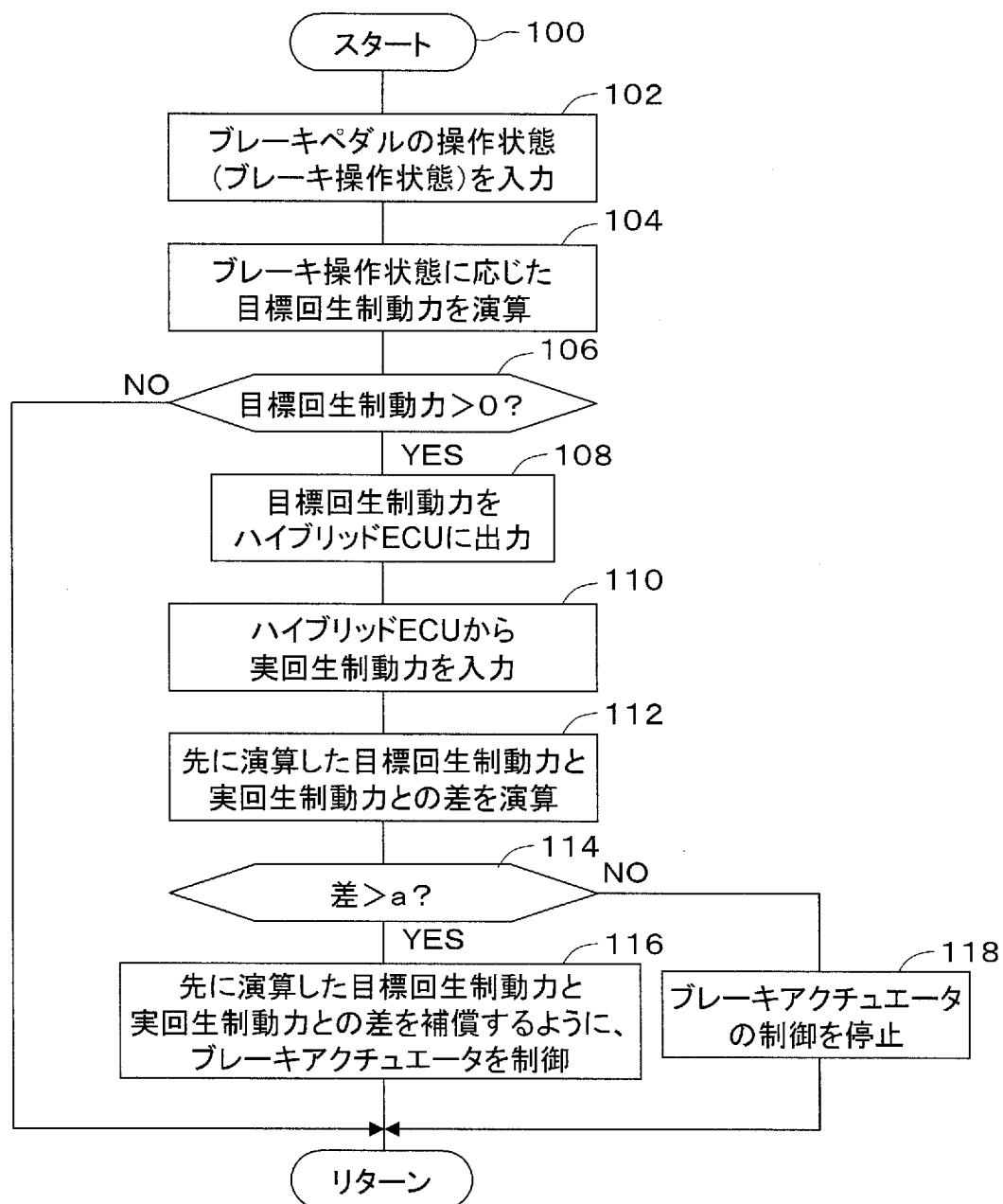
[図4]



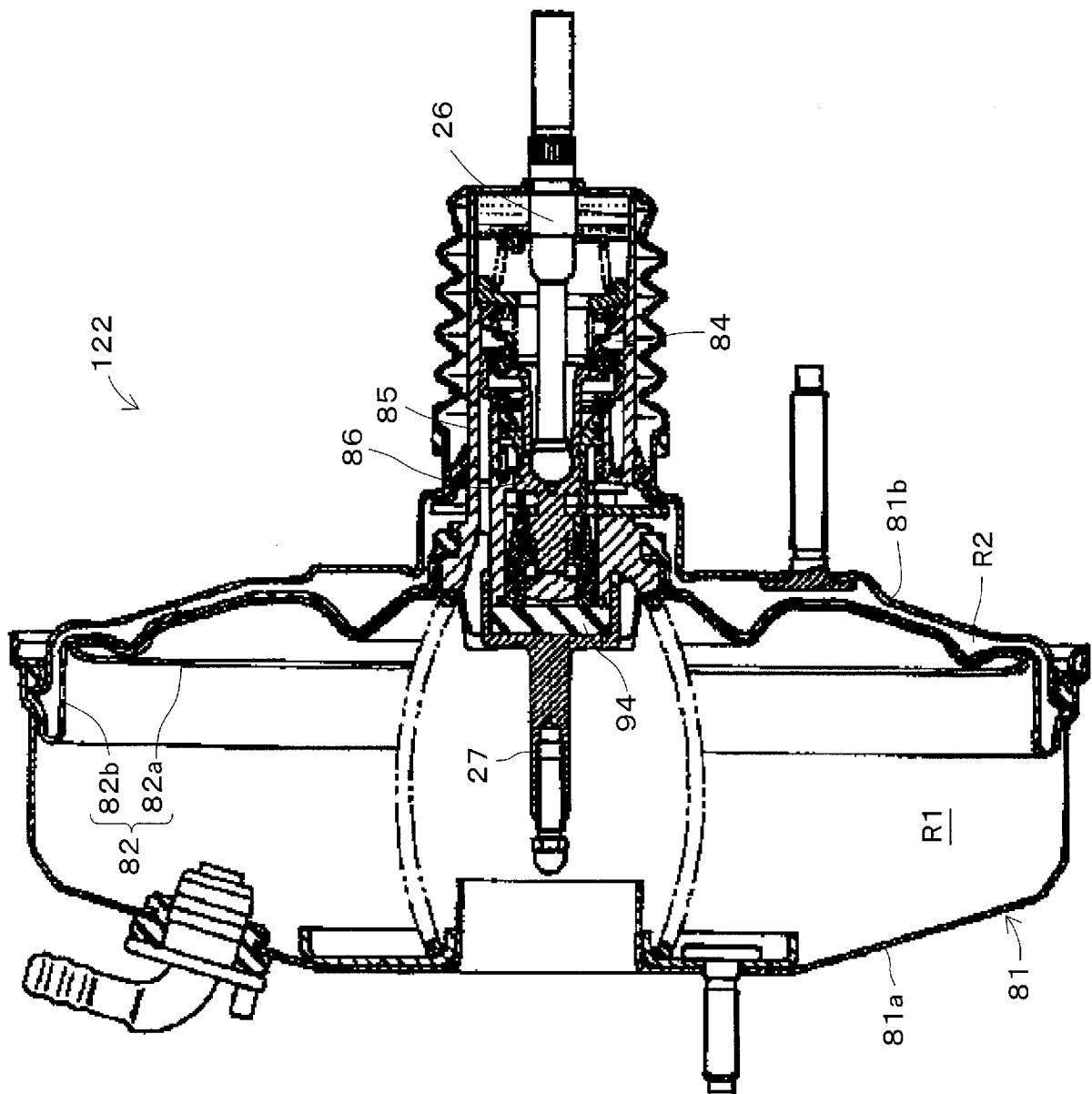
[図5]

BAなし

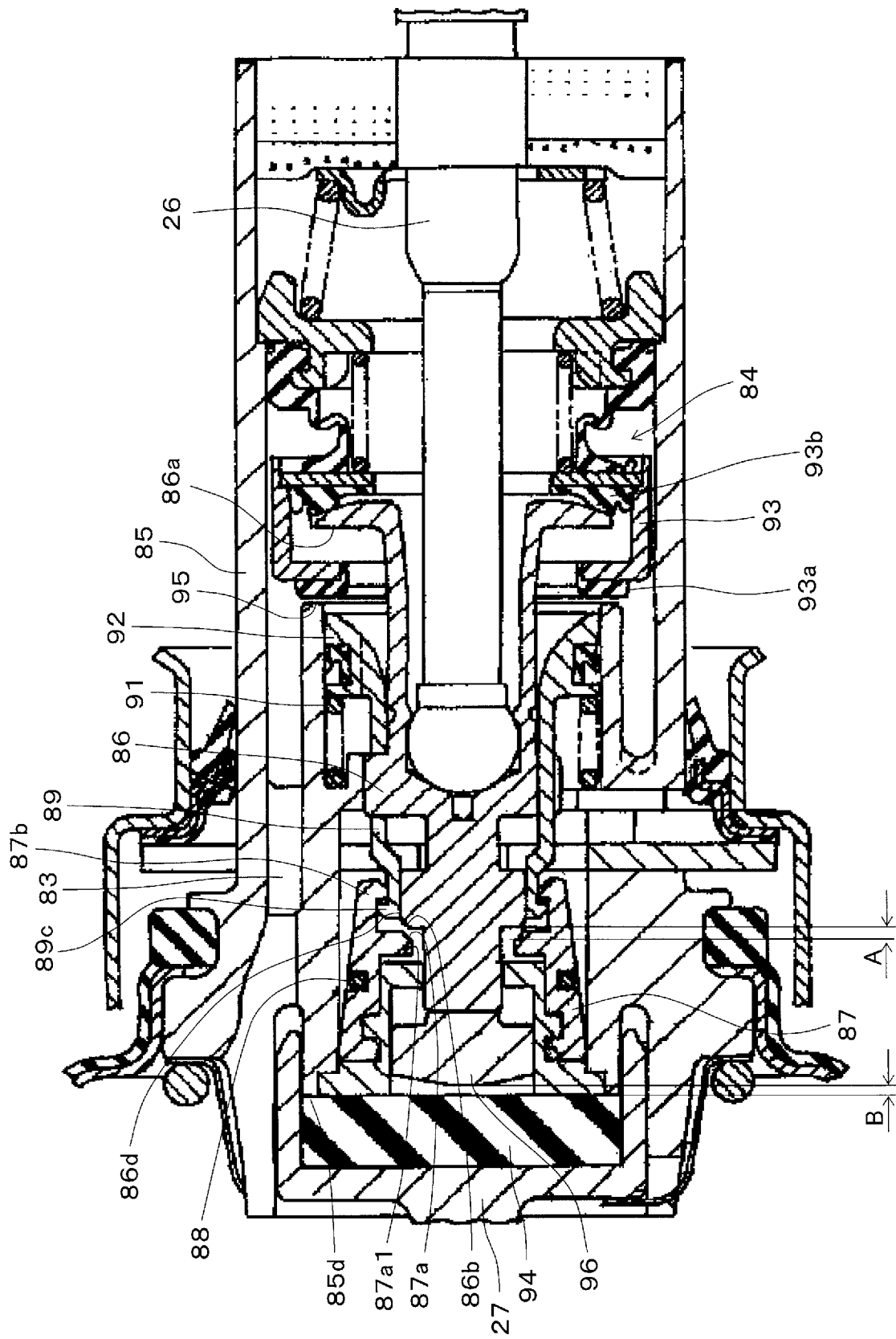




[図7]

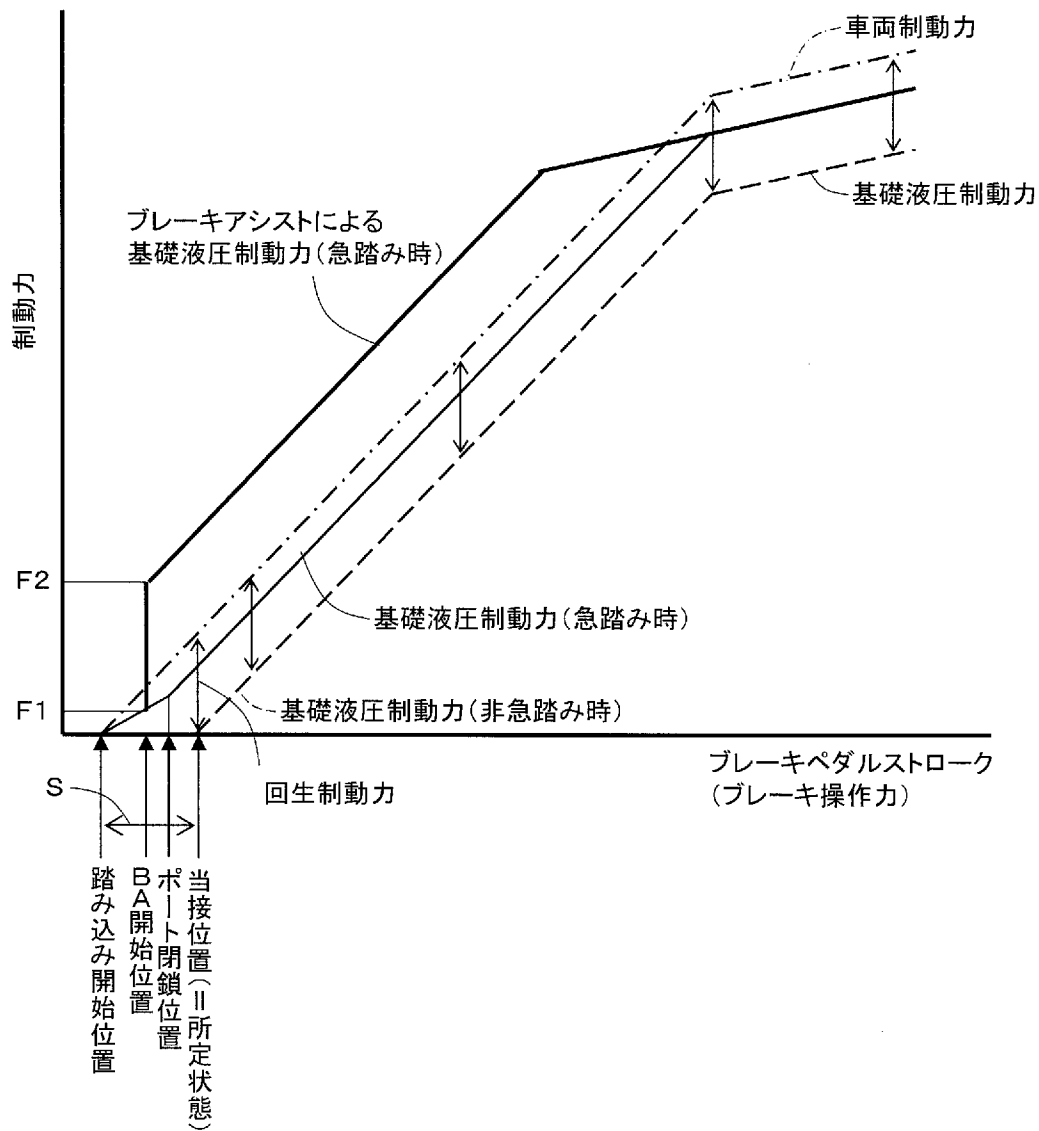


[図8]

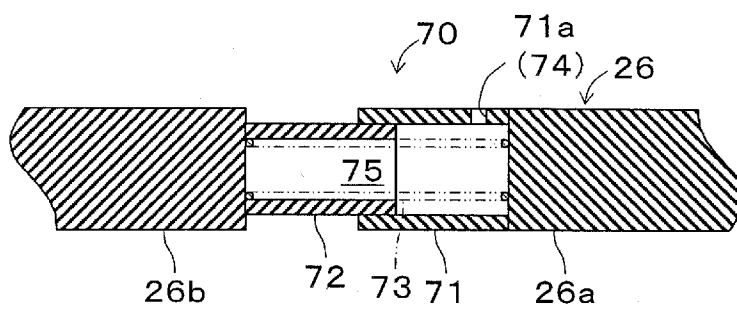


[図9]

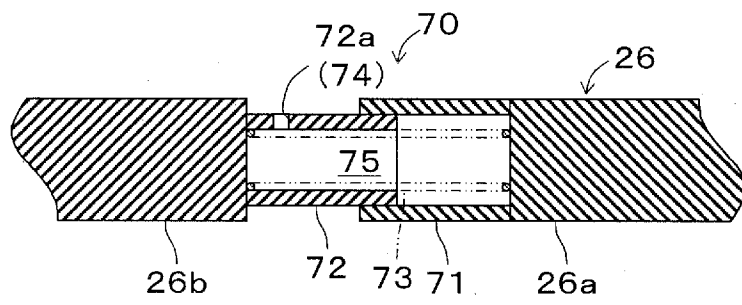
BAあり



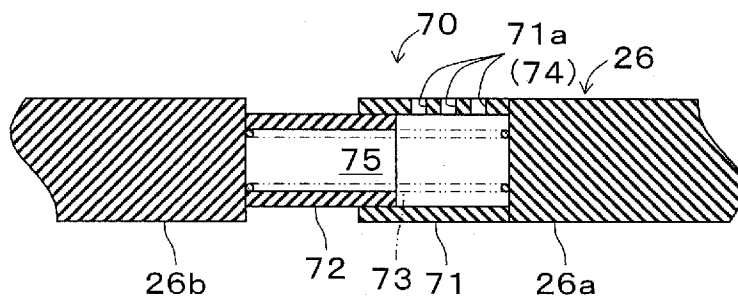
[図10]



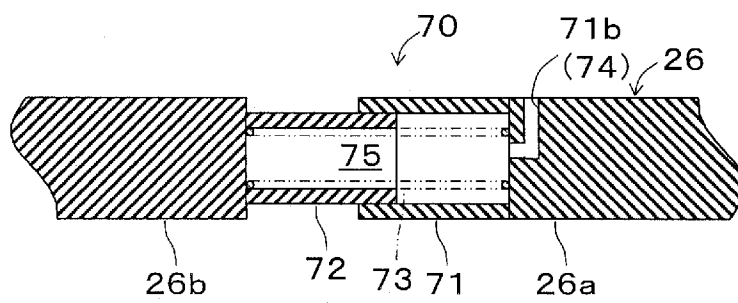
[図11]



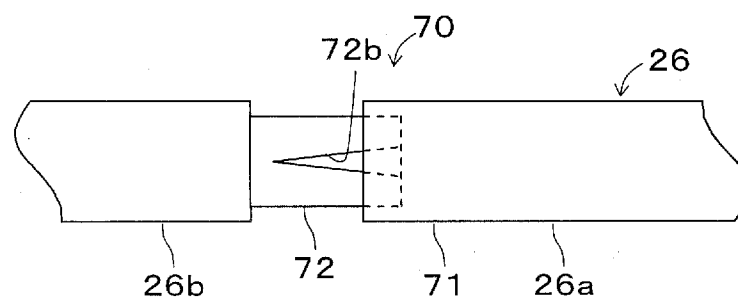
[図12]



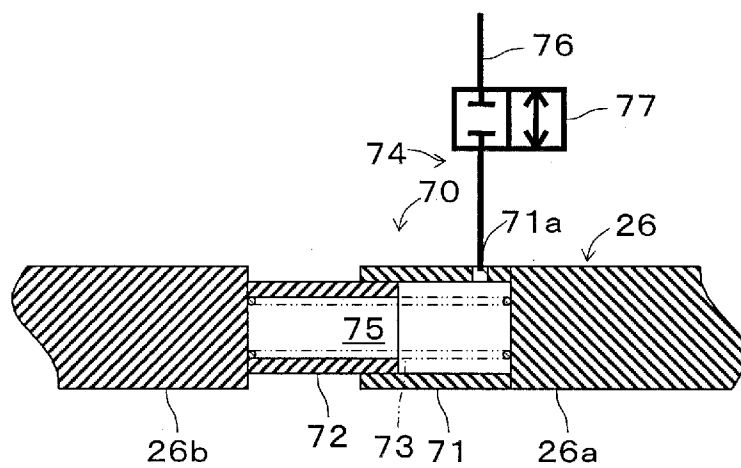
[図13]



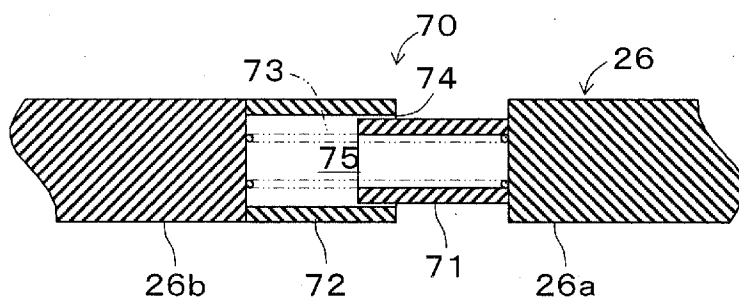
[図14]



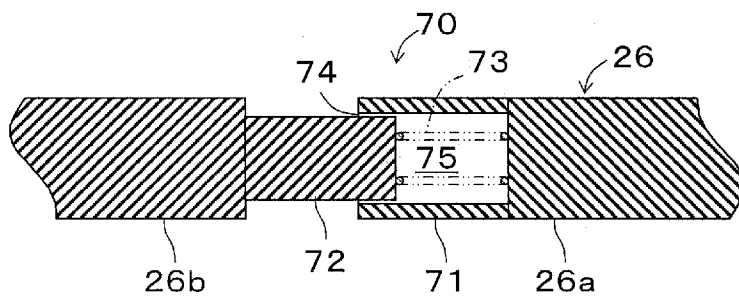
[図15]



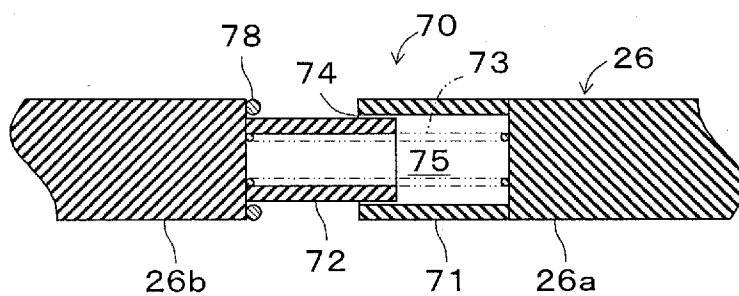
[図16]



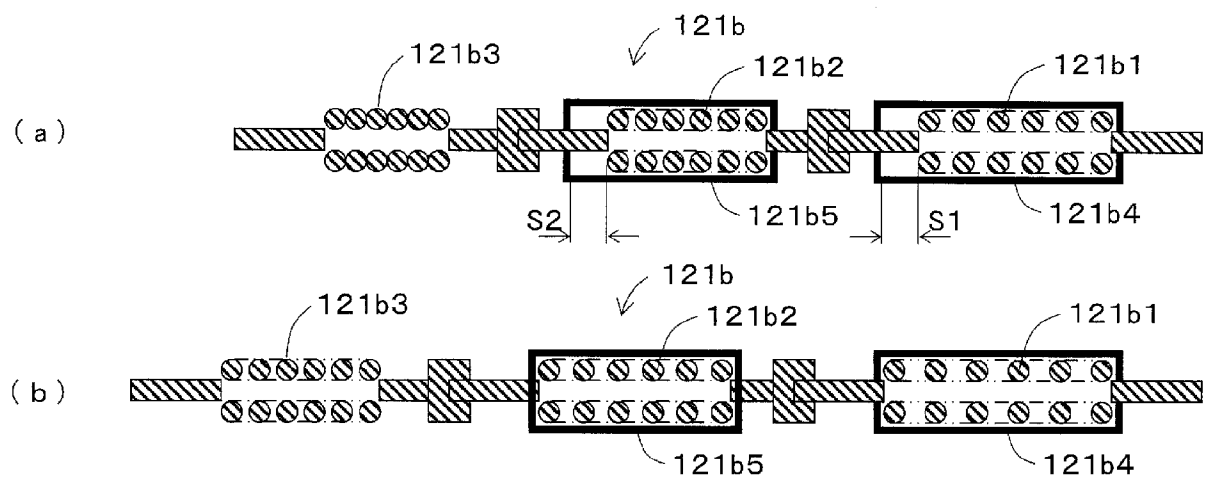
[図17]



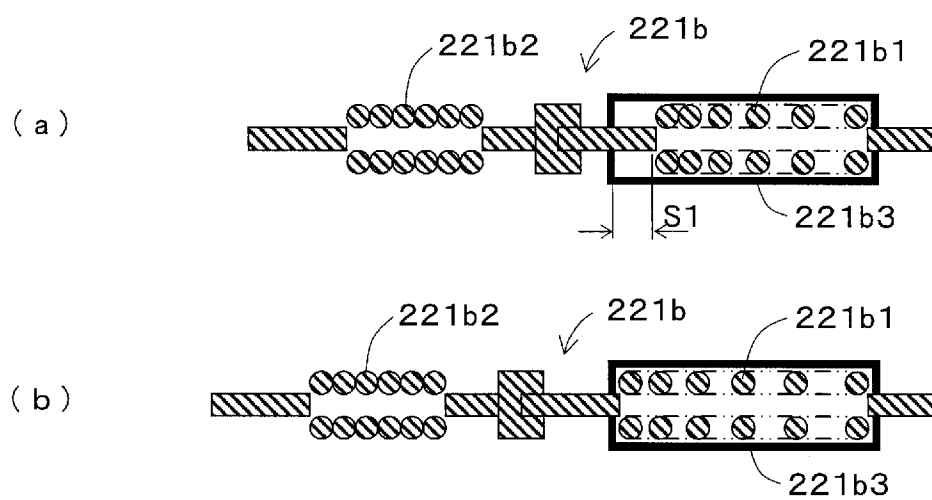
[図18]



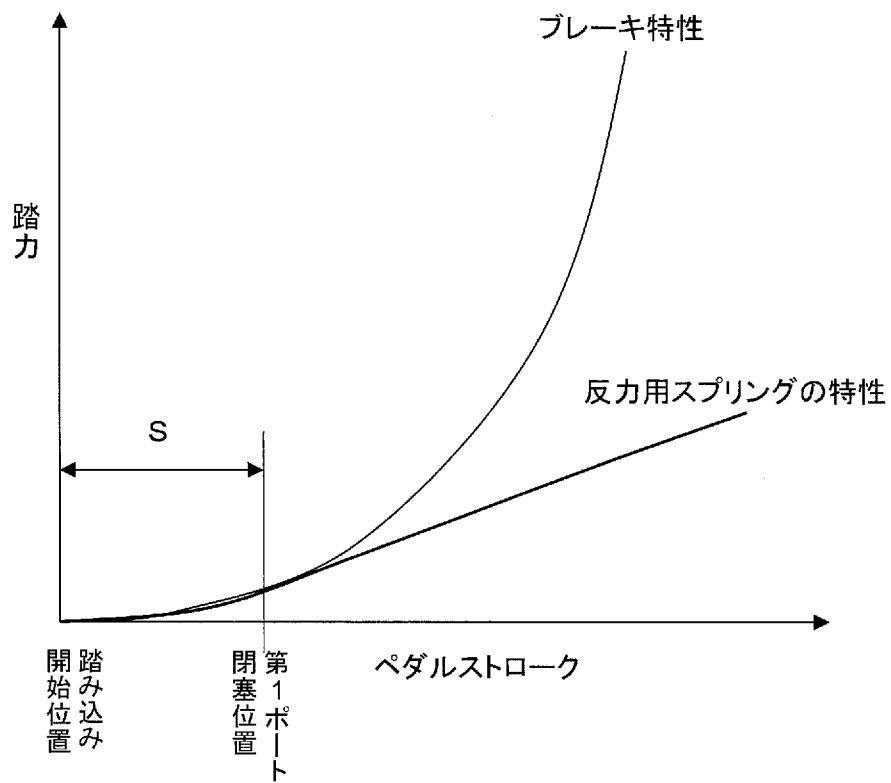
[図19]



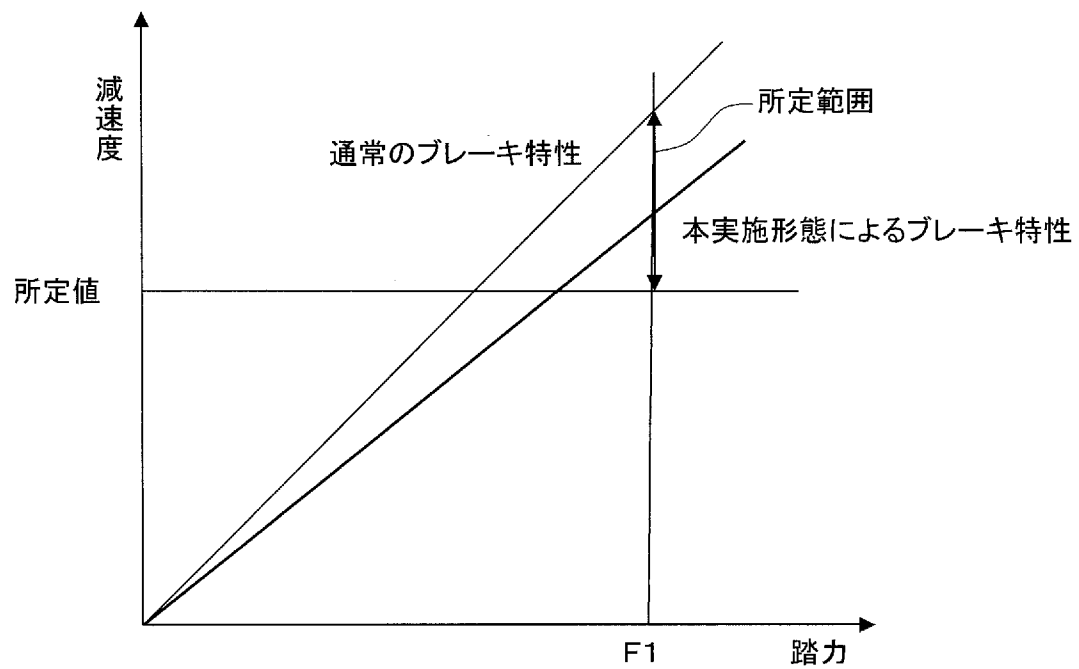
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058063

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T7/06(2006.01)i, B60T8/00(2006.01)i, B60T8/17(2006.01)i, F16F9/32(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)

B60T7/06, B60T8/00, B60T8/17, F16F9/32

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 4415379 B2 (Advics Co., Ltd.), 17 February 2010 (17.02.2010), paragraphs [0079] to [0084]; fig. 1 to 3, 5, 11 & US 2005/0269875 A1	1-9
Y	JP 5-262210 A (Toyota Motor Corp.), 12 October 1993 (12.10.1993), paragraphs [0006] to [0007], [0038] to [0039]; fig. 8 (Family: none)	1-9
Y	JP 7-149216 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 13 June 1995 (13.06.1995), paragraphs [0005], [0013]; fig. 2 (Family: none)	3, 5, 9



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

28 June, 2011 (28.06.11)

Date of mailing of the international search report

05 July, 2011 (05.07.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058063

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-25150 A (Honda Motor Co., Ltd.), 04 February 2010 (04.02.2010), paragraph [0035]; fig. 3 (Family: none)	3, 5, 9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60T7/06(2006.01)i, B60T8/00(2006.01)i, B60T8/17(2006.01)i, F16F9/32(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. B60T7/06, B60T8/00, B60T8/17, F16F9/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 4415379 B2（株式会社アドヴィックス）2010.02.17, 段落 [0079]-[0084]、図 1-3、5、11 & US 2005/0269875 A1	1-9
Y	JP 5-262210 A（トヨタ自動車株式会社）1993.10.12, 段落 [0006]-[0007]、[0038]-[0039]、図 8（ファミリーなし）	1-9
Y	JP 7-149216 A（アイシン精機株式会社）1995.06.13, 段落[0005]、 [0013]、図 2（ファミリーなし）	3, 5, 9

☒ 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

2 8 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 7 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

森本 康正

3 W

4 8 5 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-25150 A (本田技研工業株式会社) 2010.02.04, 段落[0035]、 図3 (ファミリーなし)	3, 5, 9