

(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  
2020年1月2日(02.01.2020)



(10) 国際公開番号

**WO 2020/004527 A1**

(51) 国際特許分類:

*F16D 65/18* (2006.01) *F16D 125/40* (2012.01)  
*B60T 13/74* (2006.01) *F16D 127/02* (2012.01)  
*F16D 121/24* (2012.01) *F16D 127/12* (2012.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/025535

(22) 国際出願日: 2019年6月27日(27.06.2019)

(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:

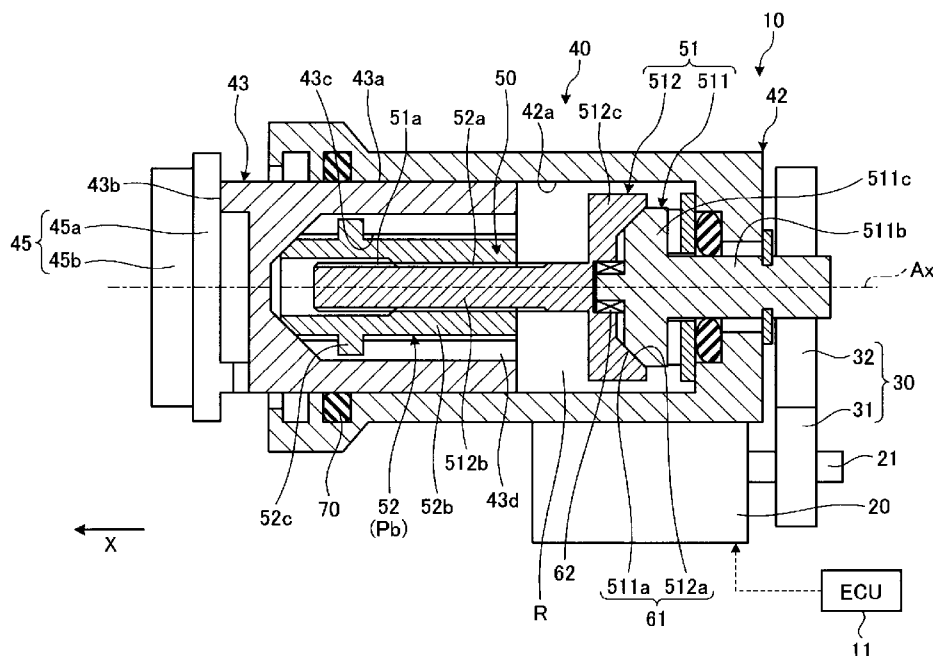
特願 2018-125560 2018年6月29日(29.06.2018) JP  
特願 2018-125565 2018年6月29日(29.06.2018) JP

(71) 出願人: 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: 村田 俊介 (MURATA, Shunsuke); 〒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). 中野 啓太 (NAKANO, Keita); 〒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). 武谷 弘隆 (TAKEYA, Hirotaka); 〒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). 石丸 善隆 (ISHIMARU, Yoshitaka); 〒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).

(54) Title: BRAKE DEVICE AND SERVICE-CUM-PARKING BRAKE DEVICE

(54) 発明の名称: ブレーキ装置および常用兼駐車ブレーキ装置



(57) Abstract: A brake device that comprises, for example: a first rotation transmission switching mechanism that switches between a disconnected state and a rotation transmission state in which a first transmission part and a second transmission part have been pressed together in the axial direction and rotation is transmitted by friction; a rotation – linear motion conversion mechanism that has a rotation part that rotates in association with the second transmission part, and a linear motion part that moves linearly in a first direction in accordance with rotation of the rotation part in a first rotation direction

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

and thereby presses an actuating member that puts a braking member in a braking state in the first direction and produces the braking state, the rotation part being pressed from the linear motion part in the direction opposite the first direction and pressing the second transmission part in the direction opposite the first direction; and a second rotation transmission switching mechanism that can transmit rotation from the first transmission part to the second transmission part in the first rotation direction but cannot transmit rotation from the first transmission part to the second transmission part in the rotation direction opposite the first rotation direction.

(57) 要約: ブレーキ装置は、例えば、第一伝達部と第二伝達部と軸方向に互いに押圧した状態で摩擦により回転を伝達する回転伝達状態と遮断状態とを切り替える第一回転伝達切替機構と、第二伝達部と連動して回転する回転部と、当該回転部の第一回転方向への回転に応じて第一方向に直動することにより制動部材を制動状態とする作動部材を第一方向に押圧して制動状態を得る直動部と、を有し、回転部は直動部から第一方向の反対方向に押圧され第二伝達部を第一方向の反対方向に押圧する、回転直動変換機構と、第一伝達部から第二伝達部へ第一回転方向への回転を伝達可能であるとともに第一伝達部から第二伝達部へ第一回転方向とは反対の回転方向への回転を伝達不能に構成された第二回転伝達切替機構と、を備える。

## 明 細 書

**発明の名称：** ブレーキ装置および常用兼駐車ブレーキ装置

### 技術分野

[0001] 本開示は、ブレーキ装置および常用兼駐車ブレーキ装置に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、モータによって駆動される回転部材の回転を直動部材の直動に変換し、当該直動部材によってピストンを介してパッドをディスクに押し付ける電動ブレーキが知られている（特許文献1）。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4 2 7 5 3 1 0号公報

### 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0004] この種の技術では、より応答性の高い電動ブレーキが得られれば、有益である。

[0005] そこで、本発明の課題の一つは、例えば、電動ブレーキにおける応答性をより高めることを可能とするようなより改善された新規な構成を備えたブレーキ装置および常用兼駐車ブレーキ装置を得ることである。

### 課題を解決するための手段

[0006] 本開示のブレーキ装置は、例えば、モータによって第一方向に延びた中心軸回りに回転される第一伝達部と、上記第一伝達部と上記第一方向に離間可能に隣接し上記中心軸回りに回転可能な第二伝達部と、を有し、上記第一伝達部と上記第二伝達部とが上記中心軸の軸方向に互いに押圧した状態で上記第一伝達部と上記第二伝達部との間で摩擦により回転を伝達する回転伝達状態と上記第一伝達部と上記第二伝達部との間で回転を伝達しない遮断状態とを切り替える第一回転伝達切替機構と、上記第二伝達部と連動して上記中心軸回りに回転する回転部と、当該回転部の第一回転方向への回転に応じて上

記第一方向に直動することにより制動部材を制動状態とする作動部材を上記第一方向に押圧して制動状態を得る直動部と、を有し、上記回転部は上記第一方向へ移動する上記直動部から上記第一方向の反対方向に押圧され上記第二伝達部を上記第一方向の反対方向に押圧する、回転直動変換機構と、上記第一伝達部から上記第二伝達部へ上記第一回転方向への回転を伝達可能であるとともにより上記第一伝達部から上記第二伝達部へ上記第一回転方向とは反対の回転方向への回転を伝達不能に構成された第二回転伝達切替機構と、を備える。

[0007] 上記ブレーキ装置では、制動解除時に第一伝達部および第二伝達部が第一回転方向とは反対の回転方向に回転している状態において、制動解除開始からそれほど時間が経過しないうちに生じる直動部による押圧の解除に伴って第一伝達部と第二伝達部との間で軸方向の押圧力が低下すると、第一回転伝達切替機構が遮断状態となり、これにより第二伝達部の回転が停止し、直動部の第一方向の反対方向への直動も停止する。このような構成によれば、例えば、制動解除時における直動部の第一方向の反対方向への移動量をより短くすることができるため、次回の制動時における直動部の第一方向への移動量をより短くすることができ、より応答性の高い電動ブレーキが得られる。

[0008] また、本開示の常用兼駐車ブレーキ装置は、例えば、シリンダにシリンダ軸線回りの回転が規制された状態で該軸線方向に移動可能に組付けられて、該シリンダ内に第一液圧室を形成するピストンと、このピストンが上記第一液圧室に供給されるブレーキ液によって押し出されることにより押動されて被制動回転体に係合し、該被制動回転体を制動する制動部材と、モータの回転運動を直線運動に変換し、この直線運動によって上記ピストンを介し上記制動部材を押し出し、上記被制動回転体を制動させる電動力伝達機構と、を備え、上記電動力伝達機構が、上記第一液圧室の液圧による上記ピストンの移動に応じ上記シリンダ軸線方向に伸縮するよう構成される。

[0009] 上記常用兼駐車ブレーキ装置では、モータの回転運動を直線運動に変換し、この直線運動によってピストンを介し制動部材を押し出し、被制動回転体

を制動させる電動力伝達機構が、第一液圧室の液圧によるピストンの移動に応じシリンダ軸線方向に伸縮するよう構成されている。このような構成によれば、例えば、液圧による制動が行われた後には、第一液圧室の液圧の上昇によってピストンが被制動回転体側に移動するとこれに伴い電動力伝達機構がシリンダ軸線方向に伸長するため、該電動力伝達機構による制動開始時において、該機構がピストンを押し出すまでの無効なストローク動作（空走）が減り、応答性が良好となる。また、例えば、制動部材のライニングの摩耗が進展しピストンのシリンダからの突出量の増加に依存して無効なストロークが長くなっていた従来構成と比べて当該ストロークをより短くすることができるので、モータ駆動にかかる電動ブレーキの応答性をより高めることができる。また、被制動回転体の熱変形によりピストンが引き込み側に移動する場合であっても、同様の効果が得られる。このため、従来構成で行われていた余裕を持った回転回数あるいは時間でモータを回転させ、ピストンと直動部との間に余分に隙間ができるように戻す制御が、不要になる。よって、制動位置からリトラクト位置への直動部およびピストンのストロークおよびリトラクト位置から制動位置への直動部およびピストンのストロークをより短くことができ、電動ブレーキ機能における応答性を高めることができる。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、第1実施形態のブレーキ装置の模式的かつ例示的な断面図であって、制動状態を示す図である。

[図2]図2は、第1実施形態のブレーキ装置の模式的かつ例示的な断面図であって、非制動状態を示す図である。

[図3]図3は、第1実施形態のブレーキ装置の模式的かつ例示的な断面図であって、図1よりもライニングがすり減った場合における非制動状態を示す図である。

[図4]図4は、第1実施形態の変形例のブレーキ装置の模式的かつ例示的な断面図であって、制動状態を示す図である。

[図5]図5は、第2実施形態のブレーキ装置の模式的かつ例示的な断面図であって、制動状態を示す図である。

[図6]図6は、第3実施形態のブレーキ装置の模式的かつ例示的な断面図であって、制動状態を示す図である。

[図7]図7は、第4実施形態のブレーキ装置の模式的かつ例示的な断面図であって、制動状態を示す図である。

[図8]図8は、第4実施形態のブレーキ装置の模式的かつ例示的な断面図であって、リトラクト状態を示す図である。

[図9]図9は、第4実施形態のブレーキ装置の模式的かつ例示的な断面図であって、図1よりもライニングがすり減った場合におけるリトラクト状態を示す図である。

[図10]図10は、第4実施形態の変形例のブレーキ装置の模式的かつ例示的な断面図であって、制動状態を示す図である。

[図11]図11は、第5実施形態のブレーキ装置の模式的かつ例示的な断面図であって、リトラクト状態を示す図である。

[図12]図12は、図11の一部の拡大図である。

[図13]図13は、第5実施形態のブレーキ装置の模式的かつ例示的な断面図であって、電動ブレーキによる制動状態を示す図である。

[図14]図14は、第5実施形態のブレーキ装置の模式的かつ例示的な断面図であって、図5よりもライニングがすり減った場合におけるリトラクト状態を示す図である。

[図15]図15は、第5実施形態のブレーキ装置の模式的かつ例示的な断面図であって、図14と同様にライニングがすり減った場合における電動ブレーキによる制動状態を示す図である。

[図16]図16は、第5実施形態の変形例のブレーキ装置の模式的かつ例示的な断面図であって、電動ブレーキによる制動状態を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の例示的な第1～第3実施形態が開示される。以下に示され

る実施形態の構成、ならびに当該構成によってもたらされる作用および結果（効果）は、一例である。本発明は、以下の実施形態に開示される構成以外によっても実現可能である。また、本発明によれば、構成によって得られる種々の効果（派生的な効果も含む）のうち少なくとも一つを得ることが可能である。

[0012] 以下の複数の実施形態には、同様の構成要素が含まれている。よって、以下では、同様の構成要素については共通の符号が付与され、重複する説明が省略される。複数の実施形態では、同様の構成要素に基づく同様の作用および効果が得られる。

[0013] また、各図において、ピストン43がパッド45を押圧する方向である第一方向は、矢印Xの指示方向であり、X方向とも称される。第二方向は、矢印Xの指示方向とは反対の方向であり、X方向の反対方向と称される。また、以下では、回転部材51の回転の中心軸A<sub>x</sub>の軸方向は単に軸方向と称され、中心軸A<sub>x</sub>の径方向は単に径方向と称され、中心軸A<sub>x</sub>の周方向は単に周方向と称される。

[0014] [第1実施形態]

図1は、本実施形態のブレーキ装置10の制動状態における断面図であり、図2は、ブレーキ装置10の非制動状態（リトラクト状態）における断面図であり、図3は、図1、2よりもライニング45bがすり減ったブレーキ装置10の非制動状態における断面図である。

[0015] 図1、2に例示されるブレーキ装置10は、車両用ブレーキであって、ECU11 (electronic control unit) と、モータ20と、回転伝達機構30と、回転直動変換機構50を内蔵するキャリパ40と、を備えている。ブレーキ装置10は、液圧ブレーキとして作動することができるとともに、電動ブレーキとしても作動することができる。キャリパ40は、液圧ブレーキの構成要素であり、ECU11、モータ20、回転伝達機構30、回転直動変換機構50、およびキャリパ40は、電動ブレーキの構成要素である。電動ブレーキは、所謂電動パーキングブレーキである。すなわち、ブレーキ装

置 10 は、電動ブレーキ機能による制動状態が駐車時に維持されるよう、構成されている。ただし、電動ブレーキは、走行時や一時停止時に作動してもよい。ECU 11 は、制御装置の一例である。

[0016] モータ 20 の作動は、ECU 11 によって制御される。モータ 20 のシャフト 21 の回転は、例えばギヤ 31、32 のような複数の回転要素を有した回転伝達機構 30 を介して、回転直動変換機構 50 の回転部材 51 に伝達される。回転伝達機構 30 は、減速機構とも称されうる。

[0017] キャリパ 40 は、ボディ（不図示）、シリンダ 42、およびピストン 43 を有している。シリンダ 42 は、ボディに設けられている。シリンダ 42 は、X 方向に開放された有底円筒状の形状を有している。シリンダ 42 の内周面 42a は、中心軸 Ax を中心とした円筒内面状の形状を有している。

[0018] ピストン 43 は、シリンダ 42 に中心軸 Ax に沿って往復動可能に収容されている。シリンダ 42 には液室 R が設けられている。液室 R における液圧の上昇に伴い、ピストン 43 はパッド 45 の裏板 45a を X 方向に押し、ライニング 45b をディスク（不図示）に押し付ける。これにより、ディスクと一体に回転する車両のホイール（不図示）が制動された、液圧ブレーキによる制動状態が得られる。具体的に、ピストン 43 は、円筒外面状の外周面 43a と、液室 R とは反対側（X 方向）の端面 43b と、を有している。ピストン 43 の外周面 43a とシリンダ 42 の内周面 42a との間には微小な隙間（クリアランス）が設定されており、外周面 43a は、当該隙間に作動液が存在する潤滑状態で、内周面 42a と摺動する。シール 70 は、外周面 43a と内周面 42a との間に介在し、液室 R から隙間を介しての作動液の漏れを抑制する。パッド 45 は、制動部材の一例である。

[0019] また、シール 70 は、液室 R における液圧の下降に伴ってピストン 43 にシリンダ 42 内に引き込む方向（X 方向の反対方向）に弾性力を作用させ、図 2 に示されるように、ピストン 43 の端面 43b をパッド 45 から離間させる。この機能は、リトラクト機能と称される。液室 R の液圧の低下に伴い、ピストン 43 の裏板 45a への押圧が解除されると、ピストン 43 による



ライニング45bのディスクへの押し付けが解除され、これにより液圧ブレーキによる制動解除状態が得られる。このように、キャリパ40は、液圧ブレーキとして作動することができる。パッド45は、制動部材の一例である。

[0020] また、キャリパ40内、本実施形態ではシリンダ42内には、回転直動変換機構50が設けられている。回転直動変換機構50は、回転部材51と直動部材52とを有している。回転直動変換機構50では、回転部材51に設けられた雄ねじ51aと、直動部材52に設けられた雌ねじ52aとが噛み合うとともに、直動部材52の回転が制限されることにより、回転部材51の回転に応じた直動部材52の直動が得られる。図1の例では、回転部材51がX方向に見て反時計回り方向に回転した場合に直動部材52がX方向に動き、回転部材51がX方向にみて時計回り方向に回転した場合に直動部材52がX方向の反対方向に動く。直動部材52のX方向への移動に対応した回転部材51の回転方向、すなわち図1の例ではX方向に見た場合の反時計回り方向を、第一回転方向と称する。回転部材51（の第二部材512）が回転部の一例であり、直動部材52が直動部の一例である。

[0021] 直動部材52は、筒状部52bと突起52cとを有している。筒状部52bの形状は、中心軸Axを中心とする円筒状である。雌ねじ52aは、筒状部52bの筒内面に設けられており、突起52cは、筒状部52bから中心軸Axの径方向外方に突出している。

[0022] 回転直動変換機構50は、ピストン43に設けられた凹部43c内に収容されている。凹部43cは、X方向の反対方向に向けて開放されている。凹部43cは、液室Rの一部である。直動部材52は、凹部43c内で中心軸Axの軸方向に移動可能に設けられている。凹部43cには、中心軸Axの軸方向に延びた溝43dが設けられており、この溝43dには、直動部材52の突起52cが当該溝43dに沿って移動可能に収容されている。すなわち、溝43dの側面と直動部材52の突起52cとによって、直動部材52の回り止め機構が構成されている。また、本実施形態では、ピストン43と

シール 70 やパッド 45 との摩擦により、ピストン 43 の中心軸 A x 回りの回転が制限されている。上述したように、回転部材 51 の雄ねじ 51 a と直動部材 52 の雌ねじ 52 a とが噛み合うとともに、直動部材 52 の突起 52 c の回転がピストン 43 の溝 43 d によって制限されているため、回転部材 51 の回転に応じて直動部材 52 は中心軸 A x の軸方向に直動することができる。

[0023] 回転部材 51 の第一方向の回転により、直動部材 52 が X 方向に移動し、ピストン 43 が裏板 45 a を X 方向に押圧すると、ピストン 43 はパッド 45 のライニング 45 b をディスク（不図示）を X 方向に押し付ける。これにより、ディスクと一体に回転する車両のホイール（不図示）が制動された、電動ブレーキ機能による制動状態が得られる。他方、回転部材 51 の逆方向の回転により、直動部材 52 が X 方向の反対方向に移動し、ピストン 43 の裏板 45 a への押圧が解除されると、ピストン 43 によるライニング 45 b のディスクへの押し付けが解除され、これにより電動ブレーキ機能による制動の解除状態（非制動状態）が得られる。ピストン 43 が作動部材の一例である。

[0024] ただし、本実施形態では、回転部材 51 は、第一部材 511 と第二部材 512 とを有している。第二部材 512 は、第一部材 511 に対して X 方向に隣接している。雄ねじ 51 a は、第二部材 512 に設けられている。第一部材 511 と第二部材 512 との間には摩擦クラッチ 61 およびワンウェイクラッチ 62 が設けられている。第一部材 511 は、第一伝達部の一例であり、第二部材 512 は、第二伝達部の一例である。

[0025] 摩擦クラッチ 61 において、第一部材 511 の当接面 511 a と第二部材 512 の当接面 512 a とが軸方向に所要の押圧力で互いに押圧している状態では、第一部材 511 と第二部材 512 とが中心軸 A x 回りに一体に回転することができる。この状態は、接続状態と称されうる。他方、当接面 511 a と当接面 512 a とが軸方向に互いに離間している状態のように、当接面 511 a と当接面 512 a との互いの軸方向の押圧力が所要の押圧力より

も低い状態では、第一部材 5 1 1 と第二部材 5 1 2 との間で回転（トルク）は伝達されない。この状態は、遮断状態と称されうる。摩擦クラッチ 6 1 は、第一回転伝達切替機構の一例である。当接面 5 1 1 a は、第一当接面の一例であり、当接面 5 1 2 a は、第二当接面の一例である。

[0026] ワンウェイクラッチ 6 2 は、第一部材 5 1 1 の第一回転方向への回転は第二部材 5 1 2 に伝達することができるものの、第一部材 5 1 1 の第一回転方向とは反対の第二回転方向への回転は第二部材 5 1 2 に伝達しないよう、構成されている。ワンウェイクラッチ 6 2 は、一方向回転伝達機構の一例である。なお、本実施形態では、第一部材 5 1 1 および第二部材 5 1 2 は、軸方向に僅かに相対移動可能に構成されているが、ワンウェイクラッチ 6 2 は、当該第一部材 5 1 1 および第二部材 5 1 2 の軸方向における相対移動の範囲において、それらの相対位置によらず、第一部材 5 1 1 の第一回転方向への回転を第二部材 5 1 2 に伝達し、第一部材 5 1 1 の第二回転方向への回転を第二部材 5 1 2 に伝達しないよう、構成されている。ワンウェイクラッチ 6 2 は、第二回転伝達切替機構の一例である。

[0027] このように、本実施形態では、回転部材 5 1 を構成する第一部材 5 1 1 と第二部材 5 1 2 とが摩擦クラッチ 6 1 およびワンウェイクラッチ 6 2 を介して接続されているため、ブレーキ装置 1 0 は、以下のように作動する。

[0028] 電動ブレーキによる制動時において、モータ 2 0 は、第一部材 5 1 1 を第一回転方向に回転させる。ここで、ワンウェイクラッチ 6 2 は、第一部材 5 1 1 および第二部材 5 1 2 の軸方向の位置によらず、第一回転方向の回転を第二部材 5 1 2 に伝達する。よって、第二部材 5 1 2 は第一回転方向に回転し、当該第二部材 5 1 2 に設けられている雄ねじ 5 1 a が第一回転方向に回転する。雄ねじ 5 1 a と雌ねじ 5 2 a との噛み合いにより、第二部材 5 1 2 は、雌ねじ 5 2 a から X 方向の反対方向に反力を受ける。よって、第一部材 5 1 1 と第二部材 5 1 2 との間の軸方向の押圧力は増大し、やがて摩擦クラッチ 6 1 が回転（トルク）の伝達が可能な状態、すなわち接続状態となる。第二部材 5 1 2 は、第一部材 5 1 1 と一体に第一回転方向に回転を継続し、

これに伴い、直動部材 5 2 は、X 方向に直動する。X 方向に移動する直動部材 5 2 は、ピストン 4 3 を介してパッド 4 5 を X 方向に押圧してディスクに押し付ける。モータ 2 0 の駆動負荷の高まりに応じてモータ 2 0 の駆動電流が上昇するため、E C U 1 1 は、駆動電流が電動ブレーキによる制動状態に対応した閾値と同じかあるいは超えた場合に、モータ 2 0 の作動を停止する。これにより、図 1 に示されるような、電動ブレーキによる制動状態が得られる。このとき、直動部材 5 2 は、制動位置 P b に位置される。

[0029] 電動ブレーキによる制動状態の解除時において、モータ 2 0 は、第一部材 5 1 1 を第二回転方向に回転させる。回転開始当初は、第一部材 5 1 1 と第二部材 5 1 2 との間の軸方向の押圧力は比較的大きく、摩擦クラッチ 6 1 が接続状態となっているため、第二部材 5 1 2 は第一部材 5 1 1 と連動して第二回転方向に回転することができる。なお、ワンウェイクラッチ 6 2 は、第一部材 5 1 1 の第二回転方向の回転を第二部材 5 1 2 には伝達しない。

[0030] 第二部材 5 1 2 が第二回転方向に回転すると、直動部材 5 2 は X 方向の反対方向へ移動する。直動部材 5 2 の X 方向の反対方向への移動に伴い、直動部材 5 2 のピストン 4 3 への押圧力が低下する。これに伴い、第一部材 5 1 1 と第二部材 5 1 2 との間の軸方向の押圧力が低下し、摩擦クラッチ 6 1 は接続状態から遮断状態となる。これにより、図 2 に示されるような、リトラクト状態（非制動状態、制動解除状態）が得られる。このとき、直動部材 5 2 は、リトラクト位置 P r（待機位置）に位置される。本実施形態では、第一部材 5 1 1 と第二部材 5 1 2 との間の軸方向の押圧力、すなわちパッド 4 5 から受ける反力やシール 7 0 によるリトラクト力が、ほぼなくなった時点で、直動部材 5 2 はリトラクト位置 P r に位置されるため、制動位置 P b からリトラクト位置 P r へのストローク  $\delta$  は、パッド 4 5 の熱膨張やシール 7 0 の弾性変形によるリトラクト量を含んだ大きさとなる。従来構造では、例えば、リトラクト量の変動に応じて直動部材 5 2 の戻りストロークを変動させるといったことは行わずに、部品のスペックのばらつきや、温度等の使用条件を考慮して想定されるリトラクト量の最大値以上の距離を戻すようモータ

タ 20 の回転回数や回転時間が設定されていた。したがって、直動部材 52 は、制動位置 P b から本来必要なリトラクト量よりも長い距離を戻されることとなり、制動位置 P b からリトラクト位置 P r への移動のみならず、制動にかかる移動すなわちリトラクト位置 P r から制動位置 P b への移動に、余分に時間を要することとなっていた。この点、本実施形態によれば、直動部材 52 は、制動位置 P b からその時点でのリトラクト量に対応した距離だけ X 方向の反対方向に離間したリトラクト位置 P r に戻されるため、制動位置 P b とリトラクト位置 P r との間のストローク  $\delta$  を従来よりも短くすることができる。また、図 2, 3 に示されるように、パッド 45 のライニング 45 b の摩耗量によらず、直動部材 52 は、制動位置 P b とリトラクト位置 P r との間を、リトラクト量に応じたストローク  $\delta$  で移動することができる。これにより、例えば、何らかの原因により液圧によるブレーキ機能が低下あるいは損なわれたような場合にあっては、電動ブレーキによってより迅速に制動状態を得ることができる。

[0031] 本実施形態では、摩擦クラッチ 61 は、中心軸 A x よりもシリンダ 42 の内周面 42 a の近くに位置されている。具体的に、第一部材 511 は、中心軸 A x に沿って延びるシャフト 511 b と、シャフト 511 b の X 方向の端部から径方向外方に張り出すフランジ 511 c と、を有している。また、第二部材 512 は、中心軸 A x に沿って延びるシャフト 512 b と、シャフト 512 b の X 方向の反対方向の端部から径方向外方に張り出すフランジ 512 c と、を有している。摩擦クラッチ 61 の構成要素である当接面 511 a は、フランジ 511 c の径方向外方の端部に設けられ、摩擦クラッチ 61 の構成要素である当接面 512 a は、フランジ 512 c の径方向外方の端部に設けられている。当接面 511 a, 512 a は、中心軸 A x よりも内周面 42 a の近くに位置されている。また、当接面 511 a, 512 a は、雄ねじ 51 a および雌ねじ 52 a よりも径方向外側に位置されている。このような構成によれば、摩擦クラッチ 61 のモーメントアームが大きくなる分、摩擦クラッチ 61 によって伝達可能なトルクをより大きく設定することができる。

。また、これにより、例えば、雄ねじ51aと雌ねじ52aとの間の摩擦トルクよりも摩擦クラッチ61による伝達トルクが小さくなり、摩擦クラッチ61において空回りが生じるような事態を、より確実に回避することができる。

[0032] また、当接面511aは、中心軸Axを中心とする円錐外面であり、当接面512aは中心軸Axを中心とする円錐内面である。当接面511a、512aの直径は、X方向に向かうほど小さい。このような構成によれば、第一部材511と第二部材512との軸ずれ（径方向のずれ）を抑制することができる。

[0033] また、本実施形態では、ワンウェイクラッチ62は、例えば、カム式クラッチやスラグ式クラッチのような公知の構成を有し、第一部材511および第二部材512のうち一方と一体に回転する外輪と、他方と一体に回転する内輪と、外輪と内輪との間の接続状態が回転方向に応じて切り替わる接続部材と、を有している。本実施形態では、ワンウェイクラッチ62は、円筒状の形状を有し、図1に示されるように、摩擦クラッチ61より径方向内側に位置されている。このように、摩擦クラッチ61とワンウェイクラッチ62とを径方向にずらして配置することにより、摩擦クラッチ61およびワンウェイクラッチ62をシリンダ42内でより効率良く配置することができ、シリンダ42ひいてはブレーキ装置10が大型化するのを抑制することができる。

[0034] [第1実施形態の変形例]

図4は、本変形例のブレーキ装置10の制動状態における断面図である。本変形例では、ワンウェイクラッチ62は、摩擦クラッチ61より径方向外側に位置されている。本変形例によっても摩擦クラッチ61とワンウェイクラッチ62とを径方向にずらして配置することにより、摩擦クラッチ61およびワンウェイクラッチ62をシリンダ42内でより効率良く配置することができ、シリンダ42ひいてはブレーキ装置10が大型化するのを抑制することができる。

[0035] 以上、説明したように、本実施形態では、回転部材 5 1 は、第一部材 5 1 1（第一伝達部）と、第二部材 5 1 2（第二伝達部）とを有し、回転直動変換機構 5 0 は、回転部材 5 1 の第一部材 5 1 1（回転部）の回転を直動部材 5 2（直動部）の直動に変換し、摩擦クラッチ 6 1 は、第一部材 5 1 1 と第二部材 5 1 2 との間で回転を伝達する回転伝達状態と、第一部材 5 1 1 と第二部材 5 1 2 との間で回転を伝達しない遮断状態とを切り替え、回転直動変換機構 5 0 は、回転部材 5 1 の第二部材 5 1 2（第二伝達部）の回転を直動部材 5 2 の直動に変換し、ワンウェイクラッチ 6 2 は、第一部材 5 1 1 から第二部材 5 1 2 へ制動時における回転方向（第一回転方向）への回転を伝達可能であるとともに第一部材 5 1 1 から第二部材 5 1 2 へ第一回転方向とは反対の第二回転方向への回転を伝達不能である。このようなブレーキ装置 1 0 では、制動解除時に第一部材 5 1 1 および第二部材 5 1 2 が第二回転方向に回転している状態において、制動解除開始からそれほど時間が経過しないうちに生じる直動部材 5 2 による押圧の解除に伴って第一部材 5 1 1 と第二部材 5 1 2 との間で軸方向の押圧力が低下すると、摩擦クラッチ 6 1 が遮断状態となり、これにより第二部材 5 1 2 の回転が停止し、直動部材 5 2 の X 方向の反対方向への直動も停止する。このような構成によれば、例えば、制動解除時における直動部材 5 2 の X 方向の反対方向への移動量をより短くすることができるため、次の制動時における直動部材 5 2 の X 方向への移動量をより短くすることができ、より応答性の高い電動ブレーキが得られる。

[0036] また、本実施形態では、例えば、摩擦クラッチ 6 1 とワンウェイクラッチ 6 2 とは、径方向にずれて配置される。このような構成によれば、例えば、摩擦クラッチ 6 1 とワンウェイクラッチ 6 2 とをよりコンパクトに配置することができ、ブレーキ装置 1 0 をより小型に構成することができる。

[0037] また、本実施形態では、例えば、摩擦クラッチ 6 1 は、ワンウェイクラッチ 6 2 よりも径方向外側に位置される。このような構成によれば、例えば、摩擦クラッチ 6 1 における当接面 5 1 1 a, 5 1 2 a（トルク伝達部位）のモーメントアームをより長くすることができるため、摩擦クラッチ 6 1 の伝

達可能なトルクをより大きくすることができる。

[0038] また、本実施形態では、例えば、第一部材511は当接面511a（第一当接面）を有し、第二部材512は当接面511aと接する当接面512a（第二当接面）を有し、摩擦クラッチ61は、当接面511aと当接面512aとの摩擦により回転を伝達し、当接面511aおよび当接面512aは、部分的な円錐面状の形状を有する。このような構成によれば、例えば、第一部材511と第二部材512との軸ずれ（径方向のずれ）を抑制することができる。

[0039] [第2実施形態]

図5は、第2実施形態のブレーキ装置10Aの一部の断面図である。上記第1実施形態は、ディスクブレーキへの適用例であったが、本実施形態は、ドラムブレーキへの適用例である。ブレーキ装置10Aは、バックングプレート（不図示）の車幅方向内側に固定される。本実施形態では、回転直動変換機構50Aの直動部材52Aが作動部材としてのケーブル80をX方向に移動させる（牽引する）ことにより、制動部材としてのシュー（不図示）が制動状態になる。また、直動部材52Aがケーブル80をX方向の反対方向へ移動させる（リリースする）ことにより、シューが非制動状態になる。

[0040] 回転部材51Aは、第一部材511Aと、第二部材512Aと、を有している。ただし、本実施形態では、上記第1実施形態と同様、第二部材512Aには雄ねじ51aが設けられるとともに、直動部材52Aの円筒部の筒内には雄ねじ51aと噛み合う雌ねじ52aが設けられている。直動部材52Aはケース12に中心軸Ax回りの回転を制限されるとともに、当該ケース12に軸方向に移動可能に支持されている。また、第一部材511Aと第二部材512Aとの間には、摩擦クラッチ61Aとワンウェイクラッチ62Aとが並列に介在している。摩擦クラッチ61Aおよびワンウェイクラッチ62Aの作動は、上記第1実施形態と同様である。なお、ケーブル80は、回転部材51Aおよび直動部材52Aの双方を軸方向に貫通している。

[0041] 第一部材511Aおよび第二部材512Aの第一回転方向への回転に伴い



、直動部材 5 2 A は X 方向に移動し、当該直動部材 5 2 A の X 方向の端部 5 2 d はケーブル 8 0 に固定された固定部材 8 1 を X 方向に押圧する。固定部材 8 1 とともにケーブル 8 0 が X 方向に移動することにより、シューがドラム（不図示）に押し付けられ、制動状態となる。他方、第一部材 5 1 1 A および第二部材 5 1 2 A の第二回転方向への回転に伴い、直動部材 5 2 A、固定部材 8 1、およびケーブル 8 0 は X 方向の反対方向に移動し、シューによるドラムの押圧状態が解消され、非制動状態となる。ただし、本実施形態でも、摩擦クラッチ 6 1 A において、第一部材 5 1 1 A の当接面 5 1 1 a と第二部材 5 1 2 A の当接面 5 1 2 a との間に所要の押圧力ひいては摩擦力が得られなくなった時点で、第二部材 5 1 2 A の回転が停止し、直動部材 5 2 A、固定部材 8 1、およびケーブル 8 0 の X 方向の反対方向への移動が停止する。よって、本実施形態によっても、制動解除時における直動部材 5 2 A の X 方向の反対方向への移動量をより短くすることができるため、次の制動時における直動部材 5 2 A の X 方向への移動量をより短くすることができ、より応答性の高い電動ブレーキが得られる。なお、当接面 5 1 1 a、5 1 2 a は、軸方向と交差している（直交している）。

[0042] [第 3 実施形態]

図 6 は、第 3 実施形態のブレーキ装置 1 0 B の一部の断面図である。本実施形態も、第 2 実施形態と同様、ドラムブレーキへの適用例である。ブレーキ装置 1 0 B は、バックリングプレート（不図示）の車幅方向内側に固定される。本実施形態では、回転直動変換機構 5 0 B の直動部材 5 2 B が作動部材としてのケーブル 8 0 を X 方向に移動させる（牽引する）ことにより、制動部材としてのシュー（不図示）が制動状態になる。また、直動部材 5 2 B がケーブル 8 0 を X 方向の反対方向へ移動させる（リリースする）ことにより、シューが非制動状態になる。

[0043] 回転部材 5 1 B は、第一部材 5 1 1 B と、第二部材 5 1 2 B と、を有している。本実施形態では、上記第 1 実施形態と異なり、第二部材 5 1 2 B に雌ねじ 5 1 2 d が設けられ、直動部材 5 2 B に雌ねじ 5 1 2 d と噛み合う雄ね

じ5 2 e が設けられている。直動部材5 2 Bはケース1 2に中心軸A x 回りの回転を制限されるとともに、当該ケース1 2に軸方向に移動可能に支持されている。また、第一部材5 1 1 Bと第二部材5 1 2 Bとの間には、摩擦クラッチ6 1 Bとワンウェイクラッチ6 2 Bとが並列に介在している。摩擦クラッチ6 1 Bおよびワンウェイクラッチ6 2 Bの作動は、上記第1実施形態と同様である。

[0044] 第一部材5 1 1 Bおよび第二部材5 1 2 Bの第一回転方向への回転に伴い、直動部材5 2 BはX方向に移動し、ケーブル8 0をX方向に移動させる。ケーブル8 0がX方向に移動することにより、シューがドラム（不図示）に押し付けられ、制動状態となる。他方、第一部材5 1 1 Bおよび第二部材5 1 2 Bの第二回転方向への回転に伴い、直動部材5 2 Bおよびケーブル8 0はX方向の反対方向に移動し、シューによるドラムの押圧状態が解消され、非制動状態となる。ただし、本実施形態でも、摩擦クラッチ6 1 Bにおいて、第一部材5 1 1 Bの当接面5 1 1 aと第二部材5 1 2 Bの当接面5 1 2 aとの間に所要の押圧力ひいては摩擦力が得られなくなった時点で、第二部材5 1 2 Bの回転が停止し、直動部材5 2 Bおよびケーブル8 0のX方向の反対方向への移動が停止する。よって、本実施形態によっても、リリース時における直動部材5 2 BのX方向の反対方向への移動量をより短くすることができるため、次回の制動時における直動部材5 2 BのX方向への移動量をより短くすることができ、より応答性の高い電動ブレーキが得られる。

[0045] 以上、本発明の実施形態が例示されたが、上記実施形態は一例であって、発明の範囲を限定することは意図していない。上記実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、組み合わせ、変更を行うことができる。また、各構成や、形状、等のスペック（構造や、種類、方向、形状、大きさ、長さ、幅、厚さ、高さ、数、配置、位置、材質等）は、適宜に変更して実施することができる。例えば、回転直動変換機構や、回り止め機構は、種々の構成として実現されうる。

[0046] 例えば、第二回転伝達切替機構は、第一伝達部と第二伝達部とを一回転方向のみに連動可能とするラッチや、ぜんまいのような係合部材を有するものであってもよい。また、回転部と第二伝達部とは連動すればよく、別部材であってもよい。

[0047] 以下、本発明の例示的な第4～第5実施形態が開示される。以下に示される実施形態の構成、ならびに当該構成によってもたらされる作用および結果（効果）は、一例である。本発明は、以下の実施形態が開示される構成以外によっても実現可能である。また、本発明によれば、構成によって得られる種々の効果（派生的な効果も含む）のうち少なくとも一つを得ることが可能である。

[0048] 以下の複数の実施形態には、同様の構成要素が含まれている。よって、以下では、同様の構成要素については共通の符号が付与され、重複する説明が省略される。複数の実施形態では、同様の構成要素に基づく同様の作用および効果が得られる。

[0049] また、各図において、ピストン43がパッド45を押圧する方向である第一方向は、矢印Xの指示方向であり、X方向とも称される。第二方向は、矢印Xの指示方向とは反対の方向であり、X方向の反対方向と称される。また、以下では、回転部51の回転の中心軸Axの軸方向は単に軸方向と称され、中心軸Axの径方向は単に径方向と称され、中心軸Axの周方向は単に周方向と称される。

[0050] [第4実施形態]

図7は、本実施形態のブレーキ装置10の制動状態における断面図であり、図8は、ブレーキ装置10の非制動状態（リトラクト状態）における断面図である。図7に例示されるブレーキ装置10は、車両用ブレーキであって、ECU11（electronic control unit）と、モータ20と、回転伝達機構30と、回転直動変換機構50を内蔵するキャリパ40と、を備えている。常用兼駐車ブレーキ装置10は、常用の液圧ブレーキとして作動することができるとともに、駐車用の電動ブレーキとしても作動することができる。

キャリパ４０は、液圧ブレーキの構成要素であり、ＥＣＵ１１、モータ２０、回転伝達機構３０、回転直動変換機構５０、およびキャリパ４０は、電動ブレーキの構成要素である。ブレーキ装置１０は、電動ブレーキ機能による制動状態が駐車時に維持されるよう、構成されている。ただし、電動ブレーキは、走行時や一時停止時に作動してもよい。ＥＣＵ１１は、制御装置の一例である。

[0051] モータ２０の作動は、ＥＣＵ１１によって制御される。モータ２０のシャフト２１の回転は、例えばギヤ３１、３２のような複数の回転要素を有した回転伝達機構３０を介して、回転直動変換機構５０の回転部５１に伝達される。回転伝達機構３０は、減速機構とも称されうる。回転伝達機構３０及び回転直動変換機構５０は、本発明の電動力伝達機構を構成し、回転部５１は、本発明の回転運動伝達部を構成する。

[0052] キャリパ４０は、ボディ（不図示）、シリンダ４２、およびピストン４３を有している。シリンダ４２は、ボディに設けられている。シリンダ４２は、Ｘ方向に開放された有底円筒状の形状を有している。シリンダ４２の内周面４２ａは、中心軸Ａｘを中心とした円筒内面状の形状を有している。中心軸Ａｘは、シリンダ４２の中心軸線（シリンダ軸線）と一致する。

[0053] ピストン４３は、シリンダ４２に中心軸Ａｘ周りの回転が規制された状態で該中心軸Ａｘに沿って往復動可能に収容されている。シリンダ４２には第一液圧室Ｒ１が設けられている。第一液圧室Ｒ１における液圧の上昇に伴い、ピストン４３はパッド４５の裏板４５ａをＸ方向に押し、ライニング４５ｂを被制動回転体９０（ブレーキディスク）に押し付ける。これにより、被制動回転体９０と一体に回転する車両のホイール（不図示）が制動された、液圧ブレーキによる制動状態が得られる。具体的に、ピストン４３は、円筒外面状の外周面４３ａと、第一液圧室Ｒ１とは反対側（Ｘ方向）の端面４３ｂと、を有している。ピストン４３の外周面４３ａとシリンダ４２の内周面４２ａとの間には微小な隙間（クリアランス）が設定されており、外周面４３ａは、当該隙間にブレーキ液が存在する潤滑状態で、内周面４２ａと摺動

する。シール 7 1 は、外周面 4 3 a と内周面 4 2 a との間に介在し、第一液圧室 R 1 から隙間を介してのブレーキ液の漏れを抑制する。パッド 4 5 は、制動部材の一例である。

[0054] また、シール 7 1 は、第一液圧室 R 1 における液圧の下降に伴ってピストン 4 3 にシリンダ 4 2 内に引き込む方向（X 方向の反対方向）に弾性力を作用させ、図 8 に示されるように、ピストン 4 3 の端面 4 3 b をパッド 4 5 から離間させる。この機能は、リトラクト機能と称される。第一液圧室 R 1 の液圧の低下に伴い、ピストン 4 3 の裏板 4 5 a への押圧が解除されると、ピストン 4 3 によるライニング 4 5 b のディスクへの押し付けが解除され、これにより液圧ブレーキによる制動解除状態が得られる。このように、キャリパ 4 0 は、液圧ブレーキとして作動することができる。

[0055] また、キャリパ 4 0 内、本実施形態ではシリンダ 4 2 内には、回転直動変換機構 5 0 が設けられている。回転直動変換機構 5 0 は、回転部（回転運動伝達部）5 1 と直動部 5 2 とを有している。

[0056] 回転部 5 1 は、一体的に構成された、シャフト 5 1 a と、フランジ 5 1 b と、を有する。シャフト 5 1 a は、中心軸 A x に沿って延びている。フランジ 5 1 b は、シャフト 5 1 a の軸方向の中間部から、径方向外方に張り出している。回転部 5 1 は、ボディ（不図示）に中心軸 A x 回りに回転可能に支持されている。シャフト 5 1 a は、回転伝達機構 3 0 のギヤ 3 2 と一体に回転する。シャフト 5 1 a の、フランジ 5 1 b よりもパッド 4 5 に近い部位の外周面には、雄ねじ 5 1 c が設けられている。雄ねじ 5 1 c は、本発明の回転運動伝達部に一体的に設けられる第二ねじ要素を構成する。フランジ 5 1 b と、シリンダ 4 2 の底壁 4 2 b との間には、スラストベアリング 7 2 およびワッシャ 7 3 が設けられている。スラストベアリング 7 2 は、例えば、ボールベアリングやニードルベアリングである。ワッシャ 7 3 は、板状かつ円環状の形状を有し、スラストベアリング 7 2 と底壁 4 2 b との間に位置されている。

[0057] 直動部 5 2 は、雄ねじ 5 1 c と噛み合う雌ねじ 5 2 a を有している。ピス

トン４３は、パッド４５と面する端壁４３ｃと、当該端壁４３ｃからパッド４５から離れるように突出した内筒４３ｄと、を有している。雌ねじ５２ａは、内筒４３ｄに設けられた孔４３ｅの内周面に設けられている。雌ねじ５２ａは、ピストン４３に一体的に設けられる本発明の第一ねじ要素を構成する。該雌ねじ５２ａ及び雄ねじ５１ｃは共に所定のリードを有して形成され螺合されるものである。

本実施形態では、直動部５２は、ピストン４３と一体に設けられている。言い換えると、直動部５２は、ピストン４３の一部である。よって、直動部５２とピストン４３とは、Ｘ方向およびＸ方向の反対方向に連動する。

[0058] ピストン４３の中心軸Ａ×回りの回転は、例えばシール７１との摩擦により、制限されている。よって、回転部５１の回転に伴い、直動部５２およびピストン４３は軸方向に往復することができる。

[0059] ここで、本実施形態では、回転直動変換機構５０の雄ねじ５１ｃおよび雌ねじ５２ａは、負荷によるセルフロック機能を有さないねじ、例えばボールねじやすべりねじのような低摩擦ねじである。また、セルフロック機能を有さないねじは、上記以外にも、例えば、リードを長く設定することによっても得ることができる。よって、回転直動変換機構５０は、第一液圧室Ｒ１における液圧の上昇およびリトラクトに伴うピストン４３の軸方向の往復を妨げない。なお、液圧ブレーキの作動中にあっては、モータ２０とバッテリー（不図示）とが電氣的に接続されないよう、構成されている。

[0060] 上述したように、回転直動変換機構５０は、低摩擦ねじを有しているため、第一液圧室Ｒ１における液圧の上昇およびリトラクトに伴うピストン４３の軸方向の往復を妨げない。したがって、第一液圧室Ｒ１内に液圧が作用した状態では、図７に示されるように、ピストン４３は、パッド４５と接する押圧位置Ｐｐ１（突出位置、制動位置）に位置される。また、第一液圧室Ｒ１内の液圧が低下した（解除された）状態にあっては、図８に示されるように、ピストン４３は、押圧位置Ｐｐ１から距離δだけＸ方向の反対方向へ離れたリトラクト位置Ｐｒ１（非押圧位置、非制動位置）に位置される（リト

ラクト状態)。よって、電動ブレーキの作動時にあっては、モータ20の回転開始に伴い直動部52および当該直動部52と一体のピストン43は、X方向にリトラクト位置Pr1から押圧位置Pp1へ距離 $\delta$ だけ移動し、電動ブレーキによる制動状態が得られる。

すなわち、本実施形態の電動力伝達機構(30, 50)は、第一液压室R1の液压によるピストン43のX方向又はこれと反対方向の移動に基づいて回転部51が直動部52と相対的に回転することで中心軸Ax方向に伸縮可能に構成されている。

[0061] 図9は、図7, 8よりもライニング45bがすり減ったブレーキ装置10の非制動状態(リトラクト状態)における断面図である。図7, 8よりもライニング45bがすり減った場合も、第一液压室R1内に液压が作用した状態(不図示)では、ピストン43は、パッド45と接する押圧位置Pp2(突出位置、制動位置)に位置される。第一液压室R1内の液压が低下した(解除された)状態にあっては、図9に示されるように、ピストン43は、押圧位置Pp2から距離 $\delta$ だけX方向の反対方向へ離れたリトラクト位置Pr2(非押圧位置、非制動位置)に位置される(リトラクト状態)。

[0062] 上述したように、第一液压室R1内に液压が作用した状態では、ピストン43は、パッド45に接するように位置されるため、図8, 9に示されるように、ライニング45bの摩耗に伴う裏板45aの中心軸Ax方向の位置の変化に伴い、ピストン43の押圧位置Pp1, Pp2(軸方向の位置)が変化し、当該ピストン43と一体に設けられた直動部52の中心軸Ax方向の位置も変化する。具体的には、ライニング45bが摩耗して薄くなり、裏板45aがX方向の前方に位置するほど、ピストン43および直動部52はX方向の前方に位置する。また、ピストン43のリトラクト位置Pr1, Pr2は、ピストンの押圧位置Pp1, Pp2から、シール71のスペック等によって定まる距離 $\delta$ だけX方向の反対方向に離れた(引っ込んだ)位置となるから、リトラクト状態における直動部52の軸方向の位置は、押圧状態における直動部52の軸方向の位置から距離 $\delta$ だけX方向の反対方向に離れた

位置である。例えば、従来の技術に見られるような、ピストンと直動部とが別体とされて、かつ、第一液圧室の液圧によってピストンは移動しても直動部が移動しない（すなわち電動力伝達機構が伸縮しない）態様では、上述のようにライニングの摩耗によってピストンのリトラクト位置がX方向の前方に変位すると、その分だけ、電動力伝達機構による制動開始時において、該機構がピストンを押し出すまでの無効なストロークが大きくなる。その点、第一液圧室の液圧によって電動力伝達機構が伸縮する本発明では、上述のようにライニング45の摩耗によってピストン43のリトラクト位置がX方向の前方に変位したとしても、電動力伝達機構がピストン43の移動に伴い伸長するため、該電動力伝達機構による制動開始時において、該機構がピストン43を押し出すまでの無効なストローク動作は皆無であり、応答性は良好である。本実施形態によれば、リトラクト状態において、モータ20が、ピストン43の位置によらず、回転開始から少なくとも直動部52およびピストン43が距離 $\delta$ に対応する回転回数だけ回転することにより、電動ブレーキによる制動状態が得られる。また、被制動回転体90の熱変形によりピストン43が引き込み側に移動する場合であっても、同様の効果が得られる。このため、従来構成で行われていた余裕を持った回転回数あるいは時間でモータを回転させ、ピストン43と直動部52との間に余分に隙間ができるように戻す制御が、不要になる。よって、本実施形態によれば、制動位置からリトラクト位置へのピストン43および直動部52のストロークおよびリトラクト位置から制動位置へのピストン43および直動部52のストロークをより短くすることができ、電動ブレーキ機能における応答性を高めることができる。

[0063] このように、直動部52の軸方向の位置が、パッド45の摩耗に応じて変化するという作用は、直動部52とピストン43とが軸方向（X方向およびX方向の反対方向）に連動するように接続されるとともに、回転部51と直動部52とがセルフロック機能を有さないねじであることによって得られる。このように構成された回転直動変換機構50は、直動部52の軸方向の位



置を変化させる第一可変機構とも称されうる。なお、本実施形態では、直動部52がピストン43と一体に設けられている、言い換えると直動部52がピストン43の一部として構成されているため、電動ブレーキによる制動状態を得るためのモータ20の回転開始、すなわち直動部52のX方向への移動開始から、直動部52とピストン43とは一体に移動する。しかしながら、直動部52およびピストン43はそのような構成には限定されず、例えば、直動部52とピストン43とは別部材であり例えばばねやリンクのような機械要素を介して接続される構成であってもよく、その場合には、例えば、電動ブレーキによる制動状態を得るためのモータ20の回転開始から所定回転数経過以降、すなわち直動部52がX方向への移動開始（初期位置）から所定距離（一定距離）移動した以降、直動部52とピストン43とが一体化される。

[0064] また、本実施形態では、回転直動変換機構50のねじは、負荷に対抗できるセルフロック機能を有していないため、負荷に対する緩み止め機構として、ロック機構60を有している。図7に例示されるロック機構60は、ボディ61と可動部材62とを有している。ボディ61内には、ECU11によって作動を制御される例えば電磁ソレノイドを備えた電動アクチュエータ61aが収容されている。可動部材62（つめ部材）は、電動アクチュエータ61aの作動に応じて、回転部51と連動して回転するギヤ32（ラチェット歯車）と噛み合って当該ギヤ32ひいては回転部51の回転を止める制限位置Pssと、ギヤ32と噛み合わず当該ギヤ32の回転を制限しないリリース位置Psrと、の間で往復移動可能に構成されている。ECU11によって制御された電動アクチュエータ61aは、電動ブレーキによる制動状態において、可動部材62を制限位置Pssに位置させる。これにより、負荷入力によりピストン43がX方向の反対方向へ移動し制動状態が解除されるのを抑制することができる。ロック機構60は、制限機構の一例であり、ギヤ32は、回転要素の一例であり、電動アクチュエータ61aは、アクチュエータの一例である。なお、ロック機構60は、電動ストッパや、ラッチ機

構等とも称されうる。

[0065] 以上、説明したように、本実施形態では、液圧による制動が行われた後には、第一液圧室 R 1 の液圧の上昇によってピストン 4 3 が被制動回転体 9 0 側に移動するとこれに伴い電動力伝達機構 (3 0, 5 0) が中心軸 A x 方向に伸長するため、該電動力伝達機構による制動開始時において、該機構がピストン 4 3 を押し出すまでの無効なストローク動作 (空走) が減り (本実施形態では 0)、応答性が良好となる。また、例えば、制動部材のライニングの摩耗が進展しピストンがシリンダから突出するほど無効なストロークが長くなっていた従来構成と比べて当該ストロークをより短くすることができるので、モータ駆動にかかる電動ブレーキの応答性をより高めることができる。これにより、例えば、何らかの原因により液圧によるブレーキ機能が低下あるいは損なわれたような場合にあっては、電動ブレーキによってより迅速に制動状態を得ることができる。

[0066] また、本実施形態では、制動状態において回転部 5 1 の回転を制限するロック機構 6 0 (制限機構) を備えている。このような構成によれば、例えば、負荷入力によってピストン 4 3 が X 方向の反対方向 (第二方向) に移動し電動ブレーキによる制動状態が解除されるのを抑制することができる。

[0067] また、本実施形態では、電磁ソレノイドのような電動アクチュエータ 6 1 a (アクチュエータ) と、当該電動アクチュエータ 6 1 a の作動に応じて回転部 5 1 と連動して回転するギヤ 3 2 と噛み合って回転部 5 1 の回転を止める制限位置 P s s とギヤ 3 2 の回転を制限しないリリース位置 P s r との間で往復移動可能な可動部材 6 2 と、を有したロック機構 6 0 である。このような構成によれば、例えば、制限機構を比較的簡素な構成として実現することができる。

[0068] [第 4 実施形態の変形例]

図 1 0 に示すように、本変形例のブレーキ装置 1 0 は、制限機構として、ロック機構 6 0 に替えて、摩擦抵抗機構 (摩擦クラッチ) 6 0 A を備えている。摩擦抵抗機構 6 0 A は、フランジ 5 1 b の X 方向の反対方向の端面 5 1

b 1 と、シリンダ 4 2 に設けられ端面 5 1 b 1 と隙間をあけて軸方向に面した端面 4 2 c と、ワッシャ 7 3 と底壁 4 2 b との間に介在し端面 5 1 b 1 と端面 4 2 c とが互いに離間する方向に回転部 5 1 およびシリンダ 4 2 を付勢するコイルスプリング 6 3 と、を有している。コイルスプリング 6 3 は、シャフト 5 1 a の周囲に隙間をあけて巻回されており、ワッシャ 7 3（回転部 5 1）および底壁 4 2 b（シリンダ 4 2）に軸方向に離間する方向に弾性反発力を与えることが可能な圧縮ばねとして構成されている。このような構成においては、電動ブレーキによる制動状態において、パッド 4 5 からピストン 4 3 への閾値（設計値、設定値）を超えた負荷の入力により回転部 5 1 が X 方向の反対方向へ移動し、フランジ 5 1 b の端面 5 1 b 1 とシリンダ 4 2 の端面 4 2 c とが当接する。この状態においては、端面 5 1 b 1 と端面 4 2 c との摩擦抵抗により、回転部 5 1 の回転が制限されるため、直動部 5 2 およびピストン 4 3 の X 方向の反対方向（第二方向）への移動が制限される。本変形例によれば、例えば、制限機構を比較的簡素な構成として実現することができる。

[0069] [第 5 実施形態]

図 1 1 は、本実施形態のブレーキ装置 1 0 A の非制動状態（リトラクト状態）における断面図、図 1 2 は、直動部 5 2 A の一部の拡大図、また、図 1 3 は、ブレーキ装置 1 0 A の電動ブレーキによる制動状態における断面図である。

[0070] 本実施形態では、ピストン 4 3 A と直動部 5 2 A とは別部材として分離されている。ピストン 4 3 A には、X 方向の反対方向に向けて第一液圧室 R 1 に開放された有底孔 4 3 f を備えた押圧部材 4 3 j が一体的に設けられている。押圧部材 4 3 j の有底孔 4 3 f は、中心軸 A x を中心とし該中心軸 A x 方向に延びる円筒内面状の内周面 4 3 g と、当該内周面 4 3 g の X 方向の端部と隣接し軸方向と直交した略円形状の底面 4 3 h と、によって構成されている。なお、押圧部材 4 3 j は、ピストン 4 3 A とは一体であってもよいし、別部材であってもよい。

[0071] 回転直動変換機構50Aは、回転部（回転運動伝達部）51と、直動部（ピストン部）52Aとを有している。直動部52Aの外周面52bと押圧部材43jの内周面43gとの間には微小な隙間（クリアランス）が設定されており、外周面52bは、当該隙間にブレーキ液が存在する潤滑状態で、内周面43gと摺動する。外周面52bと内周面43gとの間にはカップシール53が介在する。このような構成において、直動部52Aは、ピストン43Aをシリンダとするピストン部として機能し、ピストン43Aと直動部52Aとの間には、第二液圧室R2が区画形成されている。なお、カップシール53は、外周面52bと内周面43gとの隙間を介しての第一液圧室R1から第二液圧室R2へのブレーキ液の流入を許容する一方で第二液圧室R2から第一液圧室R1へのブレーキ液の流出を抑制する。

[0072] 直動部52Aには、X方向に開放された第一有底孔52cと、X方向の反対方向に開放された第二有底孔52dとが設けられている。図12に示されるように、第一有底孔52cは、中心軸Axを中心とする円筒内面状の内周面52c1と、当該内周面52c1のX方向の反対方向の端部と隣接し軸方向と直交した略円形状の底面52c2と、によって構成されている。第二有底孔52dは、中心軸Axを中心とする円筒内面状の内周面52d1と、当該内周面52d1のX方向の端部と隣接し軸方向と直交した略円形状の底面52d2と、によって構成されている。第一有底孔52cは、直動部52AのX方向の端部に固定された板状のカバー52eによって覆われている。カバー52eには、複数の穴52fが設けられている。第二有底孔52dの内周面52d1には、雌ねじ52aが設けられている。また、直動部52Aには、第二有底孔52dと第一液圧室R1とを接続する穴52gが設けられている。

[0073] 第一有底孔52cと第二有底孔52dとの間、言い換えると底面52c2と底面52d2との間には、隔壁52hが設けられている。隔壁52hは、軸方向と直交した円板状の形状を有している。隔壁52hの径方向の中心には、軸方向に延びて第一有底孔52cと第二有底孔52dとを接続する貫通

孔 5 2 i が設けられている。貫通孔 5 2 i は、第一有底孔 5 2 c と第二有底孔 5 2 d とを繋ぐ液路である。第一有底孔 5 2 c は、穴 5 2 f を介して第二液圧室 R 2 と接続され、第二有底孔 5 2 d は、穴 5 2 g を介して第一液圧室 R 1 と接続されている。

[0074] 直動部 5 2 A は、貫通孔 5 2 i の開閉を切り替える開閉弁 5 4 を有している。開閉弁 5 4 は、弁座としての第一有底孔 5 2 c の底面 5 2 c 2 と、当該底面 5 2 c 2 に X 方向の反対方向に着座する弁体 5 4 a と、弁体 5 4 a を着座方向、すなわち X 方向の反対方向に付勢するコイルスプリング 5 4 b と、を有している。コイルスプリング 5 4 b は、付勢部材の一例である。

[0075] 図 1 1 に示されるように弁体 5 4 a が底面 5 2 c 2 から離れた開弁状態にあっては、第二液圧室 R 2 と第一液圧室 R 1 とは、穴 5 2 f、第一有底孔 5 2 c、貫通孔 5 2 i、第二有底孔 5 2 d、および穴 5 2 g を介して接続される。他方、図 1 3 に示されるように、弁体 5 4 a が底面 5 2 c 2 と接した閉弁状態にあっては、貫通孔 5 2 i が弁体 5 4 a によって覆われるため、第二液圧室 R 2 と第一液圧室 R 1 とは遮断される。上述したように、直動部 5 2 A の外周面 5 2 b とピストン 4 3 A の内周面 4 3 g との間の隙間は、カップシール 5 3 によってシールされているため、図 1 3 に示される開閉弁 5 4 の閉弁状態においては、第二液圧室 R 2 は、第一液圧室 R 1 とは遮断され、密閉される。言い換えると、第二液圧室 R 2 内にブレーキ液が閉じ込められる。

[0076] また、開閉弁 5 4 は、図 1 1 に示されるように、直動部 5 2 A が初期位置 P 1 1 に位置されている状態では、弁体 5 4 a が回転部 5 1 から相対的に X 方向に押されて開弁する。具体的に、弁体 5 4 a は、図 1 2 に示されるように、ボディ 5 4 a 1 と、当該ボディ 5 4 a 1 から X 方向の反対方向に延びて貫通孔 5 2 i を軸方向に貫通したロッド 5 4 a 2 を有している。図 1 1 に示されるように、直動部 5 2 A が初期位置 P 1 1 に位置されている状態では、ロッド 5 4 a 2 の X 方向の反対方向の先端が回転部 5 1 の X 方向の端部 5 1 d と当接する。この状態では、コイルスプリング 5 4 b によって X 方向の反

対方向に付勢される弁体54aは、ロッド54a2が回転部51の端部51dに支持されることにより、言い換えると、ロッド54a2が回転部51の端部51dによってX方向に相対的に押圧されることにより、弁座としての底面52c2から離間した状態、すなわち開弁状態となる。端部51dは、押圧部の一例である。

[0077] また、開閉弁54は、図13に示されるように、直動部52Aが初期位置P11からX方向に離間した電動ブレーキの作動位置P12に位置されている状態では、回転部51の端部51dによる弁体54aに対するX方向への相対的な押圧が解除されるよう、構成されている。上述したように、弁体54aは、コイルスプリング54bによってX方向の反対方向へ付勢されているため、回転部51の端部51dによる弁体54aに対するX方向への相対的な押圧が解除された状態では、弁座としての底面52c2に着座する。

[0078] 図11の状態では、開閉弁54が開いているため、ブレーキ液は第一液圧室R1と第二液圧室R2との間で往来することができる。よって、この状態では、ピストン43Aは、直動部52Aに対して相対的に、X方向およびX方向の反対方向に移動することができる。液圧による制動状態（不図示）では、直動部52Aは初期位置P11に位置される。これにより、ピストン43Aは、第一液圧室R1および第二液圧室R2の液圧によりX方向に押圧される。

[0079] 他方、図13の状態では、開閉弁54が閉じているため、第二液圧室R2内にブレーキ液が閉じ込められる。よって、電動ブレーキの作動時において、ピストン43Aは、X方向に移動する直動部52Aに連動し、直動部52Aとピストン43Aとは一体的にX方向へ移動する。

[0080] また、直動部52Aが作動位置P12から初期位置P11に戻るよう駆動されX方向の反対方向へ移動し、弁体54aのロッド54a2が回転部51の端部51dに押接されると、開閉弁54が開状態となる。

[0081] 図14は、図11、13よりもライニング45bがすり減ったブレーキ装置10Aの非制動状態（リトラクト状態）における断面図であり、図9は、

図8と同じライニング45bがすり減ったブレーキ装置10Aの電動ブレーキによる制動状態における断面図である。図11、13よりもライニング45bがすり減った場合も、電動ブレーキによる制動時において、ECU11は、図14に示されるリトラクト状態から、図13の場合と同じ直動部52Aのストロークsを得るのに必要な所定の回転回数だけモータ20を回転させることにより、直動部52Aを初期位置P11から作動位置P12までX方向に移動させ、図9に示される電動ブレーキによる制動状態を得ることができる。図11と図14との比較、および図13と図15との比較により、直動部52Aが初期位置P11に位置されている液圧による制動状態（不図示）では開閉弁54が開状態でありピストン43Aの位置に応じて第二液圧室R2の軸方向の長さが長くなることができるため、ピストン43Aの位置に応じて直動部52Aの初期位置P11および作動位置P12を変更する必要が無いことが、理解できよう。

本実施形態では、回転伝達機構30（図10参照）、回転直動変換機構50A、押圧部材43j、カップシール53及び開閉弁54によって、本発明の電動力伝達機構が構成される。

[0082] 以上、説明したように、本実施形態では、液圧による制動が行われた後には、第一液圧室R1の液圧の上昇によってピストン43Aが被制動回転体90側に移動するとこれに伴い電動力伝達機構（30、50A、43j、53、54）が中心軸Ax方向に伸長するため、該電動力伝達機構による制動開始時において、該機構がピストン43Aを押し出すまでの無効なストローク動作（空走）が減り、応答性が良好となる。また、例えば、制動部材のライニングの摩耗が進展しピストンがシリンダから突出するほど無効なストロークが長くなっていた従来構成と比べて当該ストロークをより短くすることができるので、モータ駆動にかかる電動ブレーキの応答性をより高めることができる。これにより、例えば、何らかの原因により液圧によるブレーキ機能が低下あるいは損なわれたような場合にあっては、電動ブレーキによってより迅速に制動状態を得ることができる。

## [0083] [第5実施形態の変形例]

図16は、ブレーキ装置10Bの電動ブレーキによる制動状態における断面図である。図16に示されるように、本変形例では、上記第2実施形態の構成に、第二液圧室R2の液圧が閾値を超えた場合に当該第二液圧室R2の液圧を第一液圧室R1に逃がすリリーフ弁80が追加されている。リリーフ弁80は、弁座81と、弁体82と、コイルスプリング83と、を有している。コイルスプリング83は、弁体82をX方向に付勢し、弁体82は、弁座81にX方向に着座することにより、隔壁52hに設けられた貫通孔52jをX方向に覆う（閉状態）。第二液圧室R2内の液圧が過度に上昇して閾値を超えると、コイルスプリング83によるX方向への付勢力に抗って弁体82が弁座81からX方向の反対方向へ離れ、第一有底孔52cのブレーキ液が貫通孔52jを介して第二有底孔52dへ流出する。コイルスプリング83は、付勢部材の一例である。

[0084] 本変形例によれば、リリーフ弁80を設けたことにより、図16に示されるように、直動部52Aを、図13, 15の作動位置P12よりもX方向に離れピストン43Aを直接押圧する押圧位置P13に位置させることができる。仮に、上記第2実施形態の構成により、駐車状態を得ようとする、その時間経過によっては、第二液圧室R2からの作動液の漏れにより、制動力が減少してしまう虞がある。この点、本変形例によれば、駐車時において電動ブレーキによるより確実な駐車状態を得ることができる。

[0085] 以上、本発明の実施形態が例示されたが、上記実施形態は一例であって、発明の範囲を限定することは意図していない。上記実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、組み合わせ、変更を行うことができる。また、各構成や、形状、等のスペック（構造や、種類、方向、形状、大きさ、長さ、幅、厚さ、高さ、数、配置、位置、材質等）は、適宜に変更して実施することができる。例えば、回転直動変換機構や、回り止め機構は、種々の構成として実現されうる。



[0086] 例えば、回転直動変換機構の構成は、上記実施形態には限定されず、例えば、回転部に雌ねじが設けられ、直動部に雄ねじが設けられるようなものであってもよい。また、開閉弁のスペックは、上記実施形態には限定されず、例えば、弁座が円錐内面状の形状を有してもよいし、例えば、回転部の端部に設けられたロッドが弁体を押圧する構成であってもよい。

## 請求の範囲

[請求項1]           モータによって第一方向に延びた中心軸回りに回転される第一伝達部と、前記第一伝達部と前記第一方向に離間可能に隣接し前記中心軸回りに回転可能な第二伝達部と、を有し、前記第一伝達部と前記第二伝達部とが前記中心軸の軸方向に互いに押圧した状態で前記第一伝達部と前記第二伝達部との間で摩擦により回転を伝達する回転伝達状態と前記第一伝達部と前記第二伝達部との間で回転を伝達しない遮断状態とを切り替える第一回転伝達切替機構と、

前記第二伝達部と連動して前記中心軸回りに回転する回転部と、当該回転部の第一回転方向への回転に応じて前記第一方向に直動することにより制動部材を制動状態とする作動部材を前記第一方向に押圧して制動状態を得る直動部と、を有し、前記回転部は前記第一方向へ移動する前記直動部から前記第一方向の反対方向に押圧され前記第二伝達部を前記第一方向の反対方向に押圧する、回転直動変換機構と、

前記第一伝達部から前記第二伝達部へ前記第一回転方向への回転を伝達可能であるとともに前記第一伝達部から前記第二伝達部へ前記第一回転方向とは反対の回転方向への回転を伝達不能に構成された第二回転伝達切替機構と、

を備えた、ブレーキ装置。

[請求項2]           前記第一回転伝達切替機構と前記第二回転伝達切替機構とは、前記中心軸の径方向にずれて配置された、請求項1に記載のブレーキ装置。

[請求項3]           前記第一回転伝達切替機構は、前記第二回転伝達切替機構よりも径方向外側に位置された、請求項2に記載のブレーキ装置。

[請求項4]           前記第一伝達部は第一当接面を有し、  
前記第二伝達部は前記第一当接面と接する第二当接面を有し、  
前記第一回転伝達切替機構は、前記第一当接面と前記第二当接面との摩擦により回転を伝達し、

前記第一当接面および前記第二当接面は、部分的な円錐面状の形状を有した、請求項 1 または 2 に記載のブレーキ装置。

[請求項5] シリンダにシリンダ軸線周りの回転が規制された状態で該軸線方向に移動可能に組付けられて、該シリンダ内に第一液圧室を形成するピストンと、

このピストンが前記第一液圧室に供給されるブレーキ液によって押し出されることにより押動されて被制動回転体に係合し、該被制動回転体を制動する制動部材と、

モータの回転運動を直線運動に変換し、この直線運動によって前記ピストンを介し前記制動部材を押し出し、前記被制動回転体を制動させる電動力伝達機構と、を備え、

前記電動力伝達機構が、前記第一液圧室の液圧による前記ピストンの移動に応じ前記シリンダ軸線方向に伸縮するよう構成されていることを特徴とする常用兼駐車ブレーキ装置。

[請求項6] 前記電動力伝達機構は、

前記第一液圧室内にて前記ピストンに一体的に設けられて前記シリンダ軸線方向に延び、所定のリードを有する第一ねじ要素と、

前記モータからの回転運動を受け回転する回転運動伝達部に一体的に設けられ前記第一ねじ要素に螺合される第二ねじ要素と、を備えるとともに、

前記電動力伝達機構は、前記第一液圧室の液圧による前記ピストンの前記シリンダ軸線方向の移動に基づいて前記第二ねじ要素が前記第一ねじ要素と相対的に回転することで前記シリンダ軸線方向に伸縮可能に構成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の常用兼駐車ブレーキ装置。

[請求項7] 前記第二ねじ要素と連動して回転するラチェット歯車と、

前記ラチェット歯車に対して移動可能に配置され、前記ラチェット歯車と噛み合うことで該ラチェット歯車の回転を規制可能なつめ部材

と、

通電により前記つめ部材と前記ラチェット歯車とが噛み合った状態と噛み合わない状態とを切替可能なアクチュエータと、を備えたことを特徴とする請求項6に記載の常用兼駐車ブレーキ装置。

[請求項8]

前記電動力伝達機構は、

前記第二ねじ要素と前記シリンダとの相対回転を制限する摩擦クラッチを備え、

前記モータの駆動により発生する前記電動力伝達機構に加わる前記シリンダ軸線方向の力制動反力が所定より大きい場合に、前記摩擦クラッチが前記シリンダと前記第二ねじ要素の相対回転を制限するように構成されていることを特徴とする請求項6に記載の常用兼駐車ブレーキ装置。

[請求項9]

前記電動力伝達機構は、

前記第一液圧室内にて前記ピストンに一体的に設けられ前記シリンダ軸線方向に延び第二液圧室を区画する押圧部材と、

この押圧部材に前記シリンダ軸線周りの回転が規制された状態で該軸線方向に移動可能に組付けられて、前記第二液圧室を区画するピストン部と、

このピストン部に一体的に設けられ前記シリンダ軸線方向に延び、所定のリードを有する第一ねじ要素と、

前記モータからの回転運動を受け回転する回転運動伝達部に一体的に設けられ前記第一ねじ要素に螺合される第二ねじ要素と、

前記第一ねじ要素と前記第二ねじ要素との前記シリンダ軸線方向の相対位置関係により前記第一液圧室と前記第二液圧室とを繋ぐ液路を開閉する弁体と、を備え、

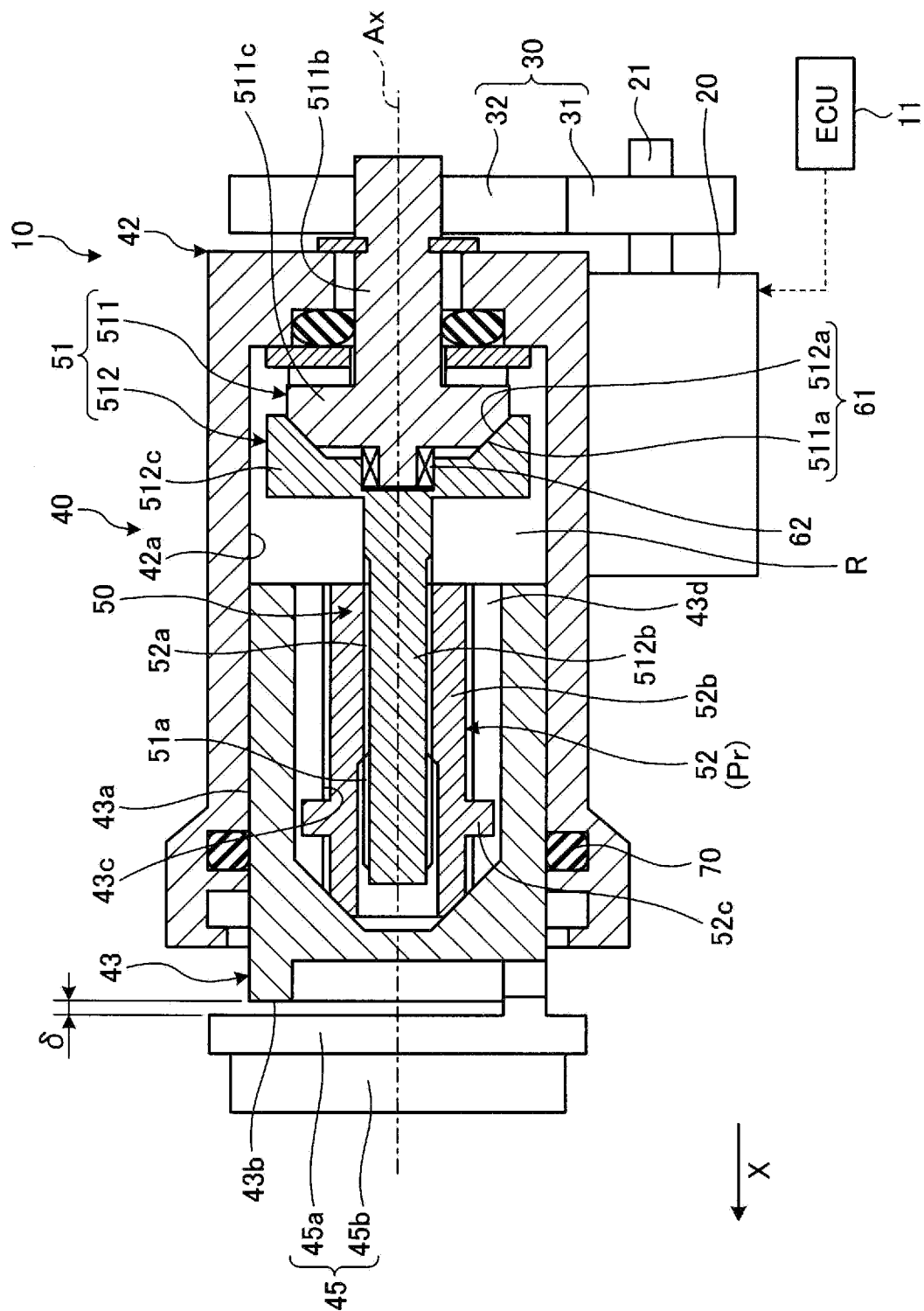
前記第一液圧室の液圧による前記ピストンの前記シリンダ軸線方向の移動に伴い前記押圧部材が移動して前記第二液圧室を拡大、又は縮小することにより、前記電動力伝達機構が伸縮可能に構成されている

ことを特徴とする請求項 5 に記載の常用兼駐車ブレーキ装置。

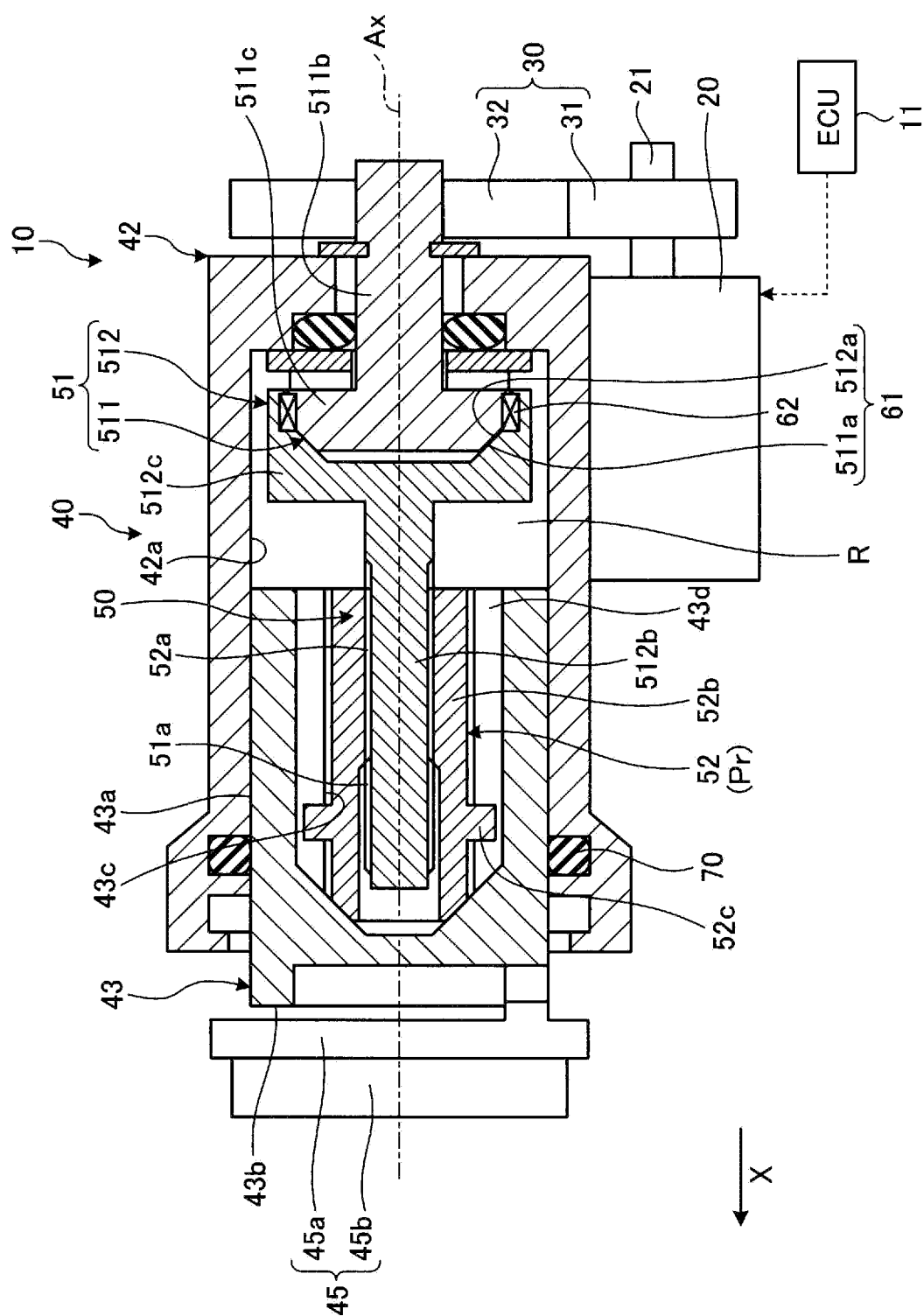
[請求項10] 前記第二液室のブレーキ液を逃がすリリーフ弁を備えた、請求項 9 に記載の常用兼駐車ブレーキ装置。



[図2]

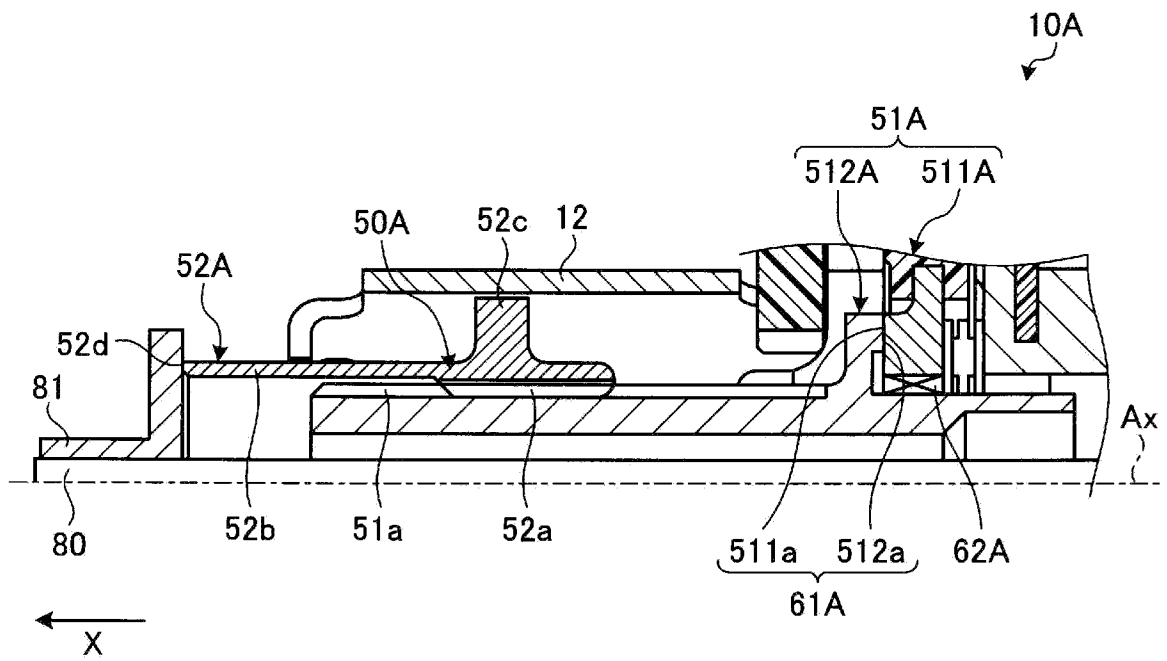


[図3]

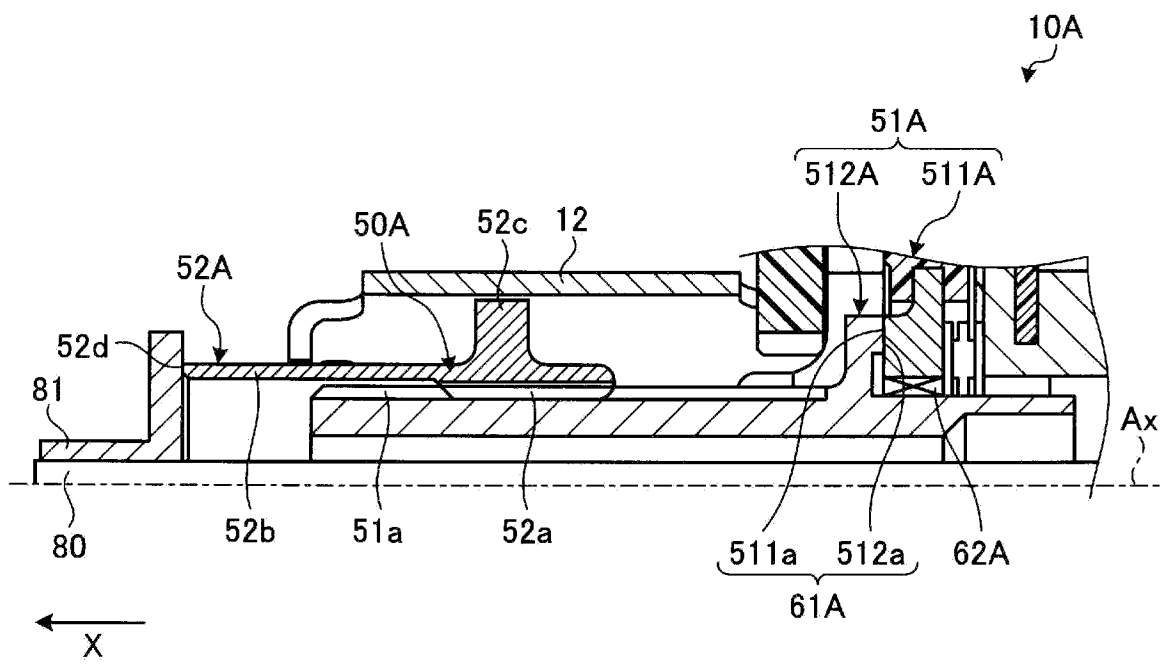




[図4]

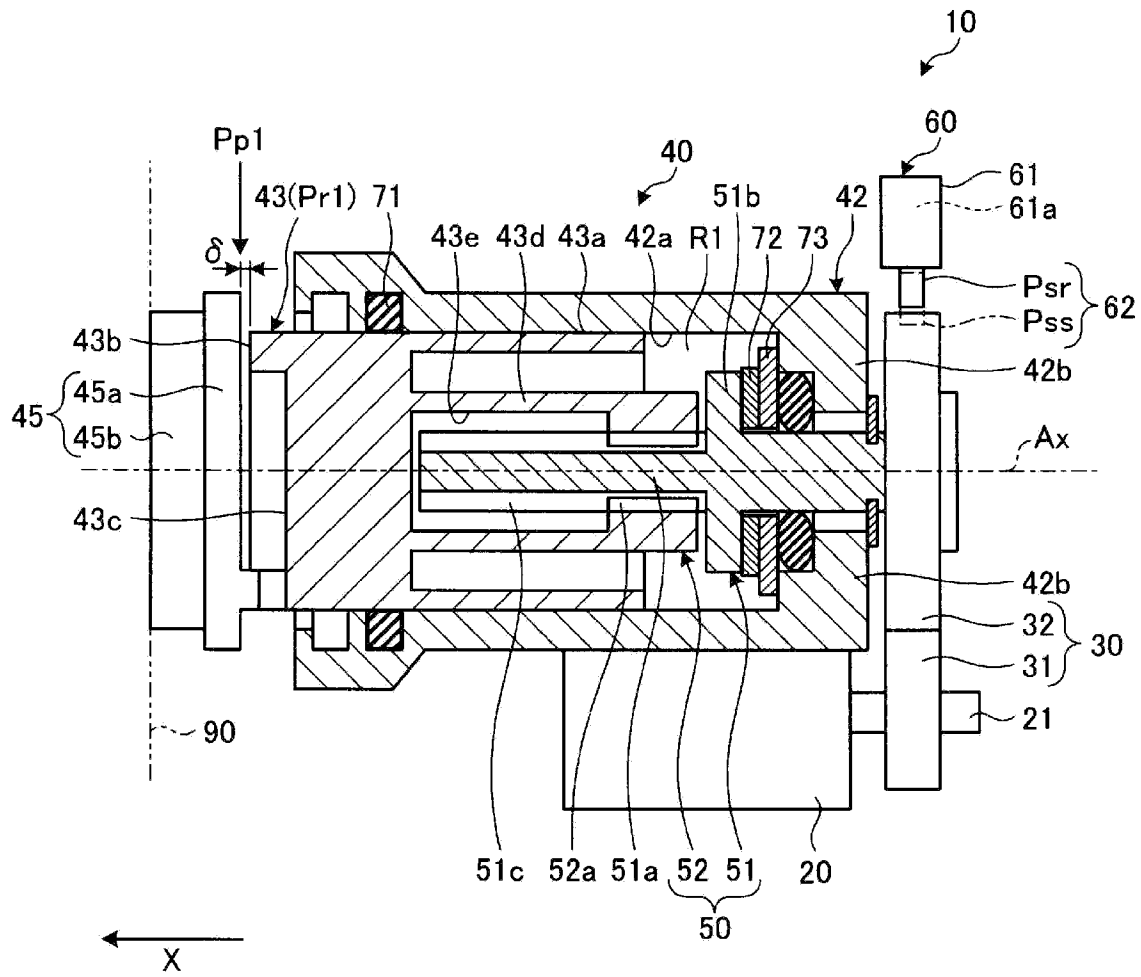


[図5]

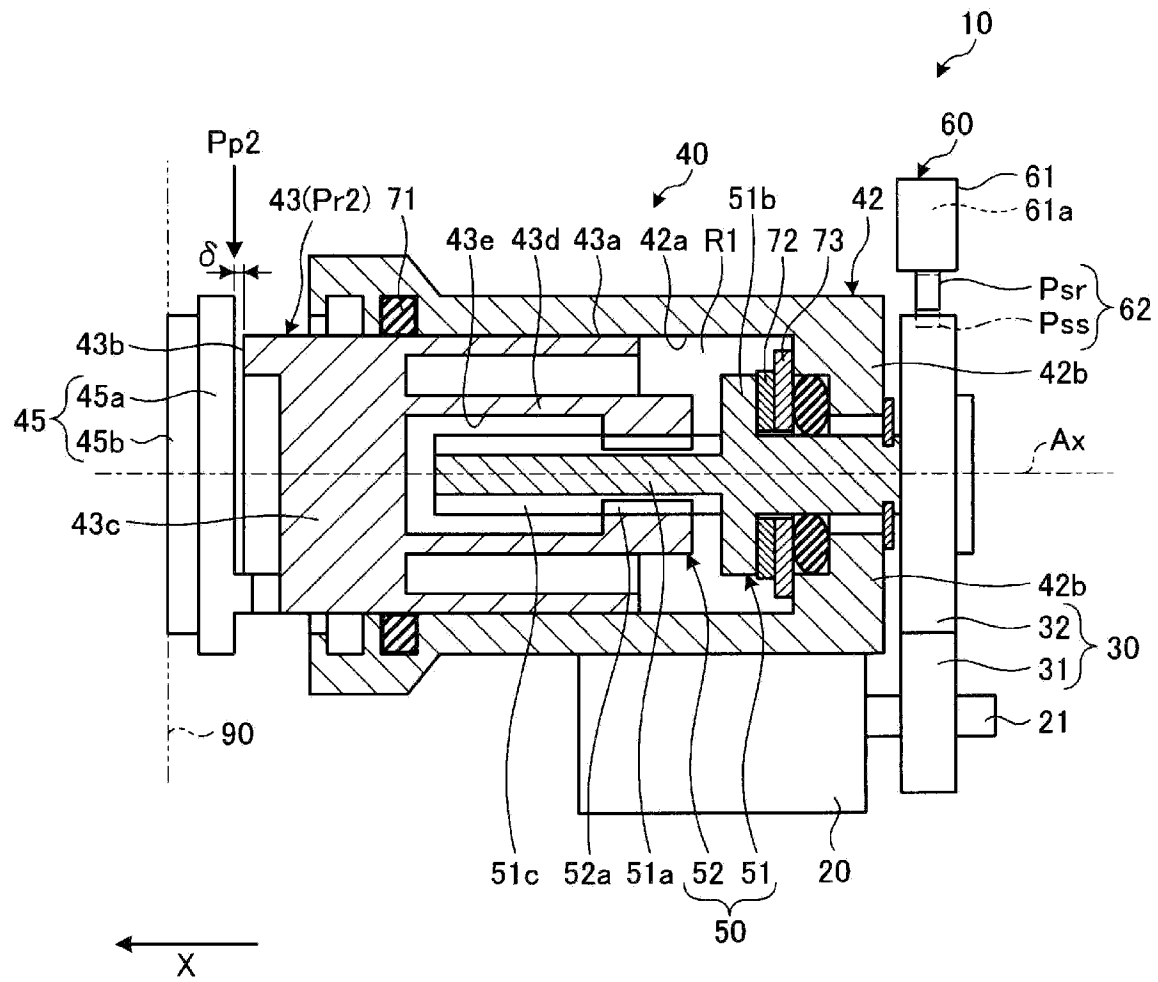


This cross-sectional view shows a second embodiment of the device. It features a main body 10B with a central cavity 12. A component 51B is positioned within the cavity, consisting of a base 511B and a top part 512B. A sub-component 61B is located below 511B, with parts 511a and 512a. A layer 62B is situated below 512B. A component 50B is positioned below 512B and 62B. A layer 52e is located below 50B. A component 52B is positioned below 52e. A layer 80 is at the bottom. A dashed line indicates the axial direction Ax. An arrow labeled X points to the left.

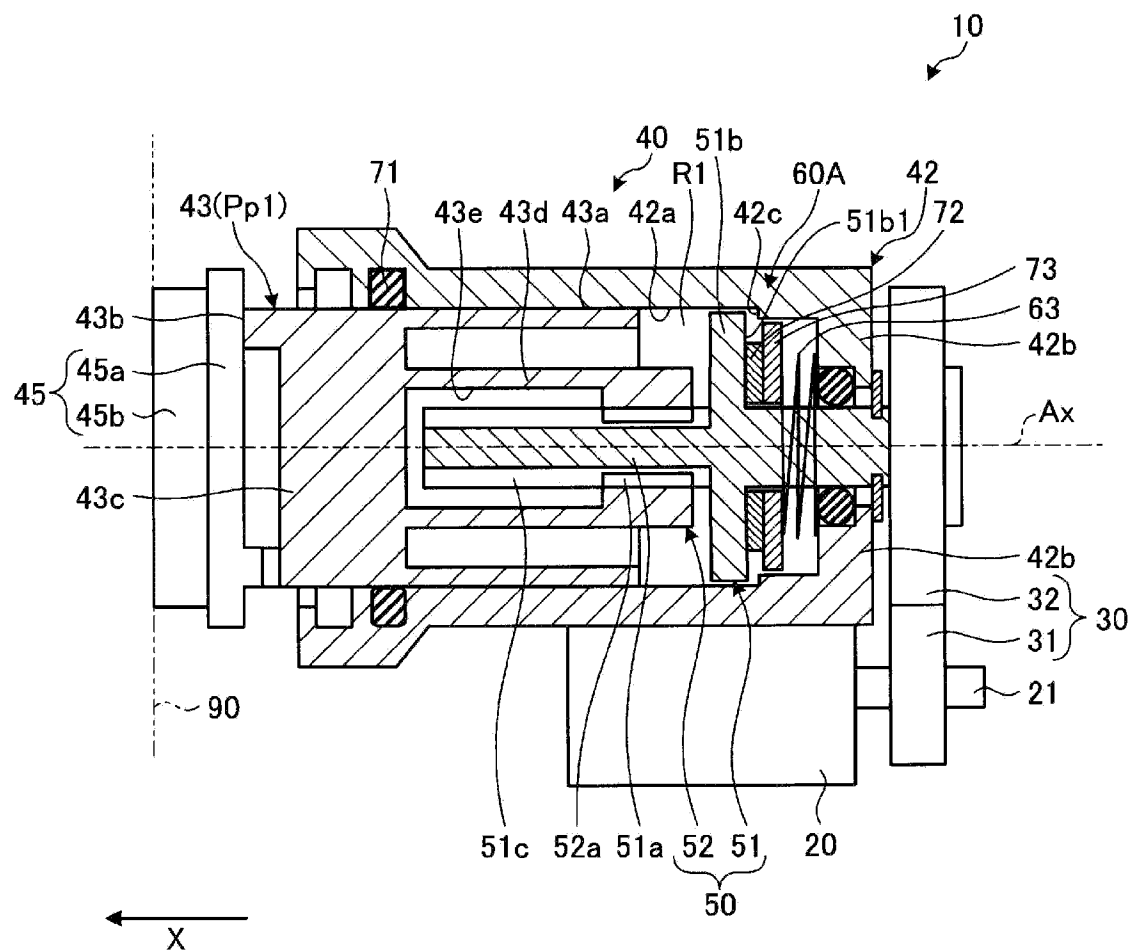
[図8]



[図9]



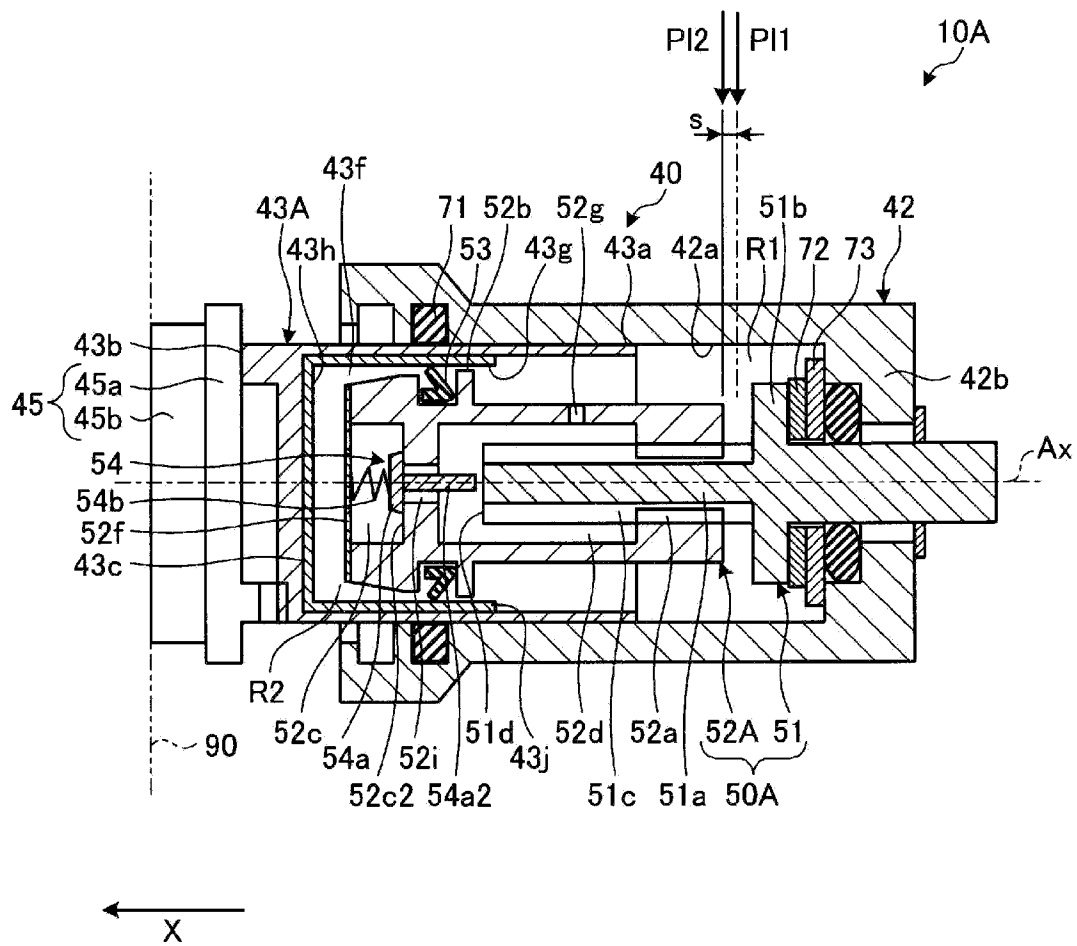
[図10]





[illegible]

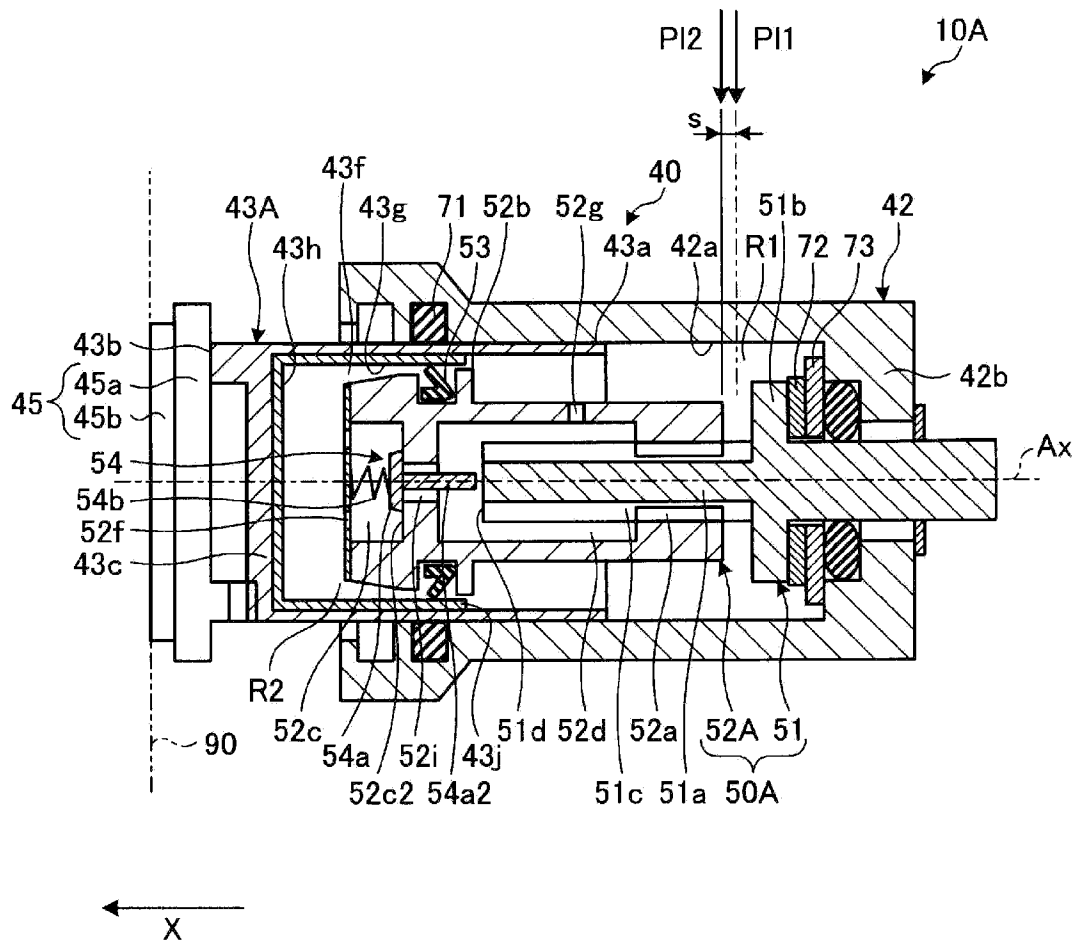
[図13]



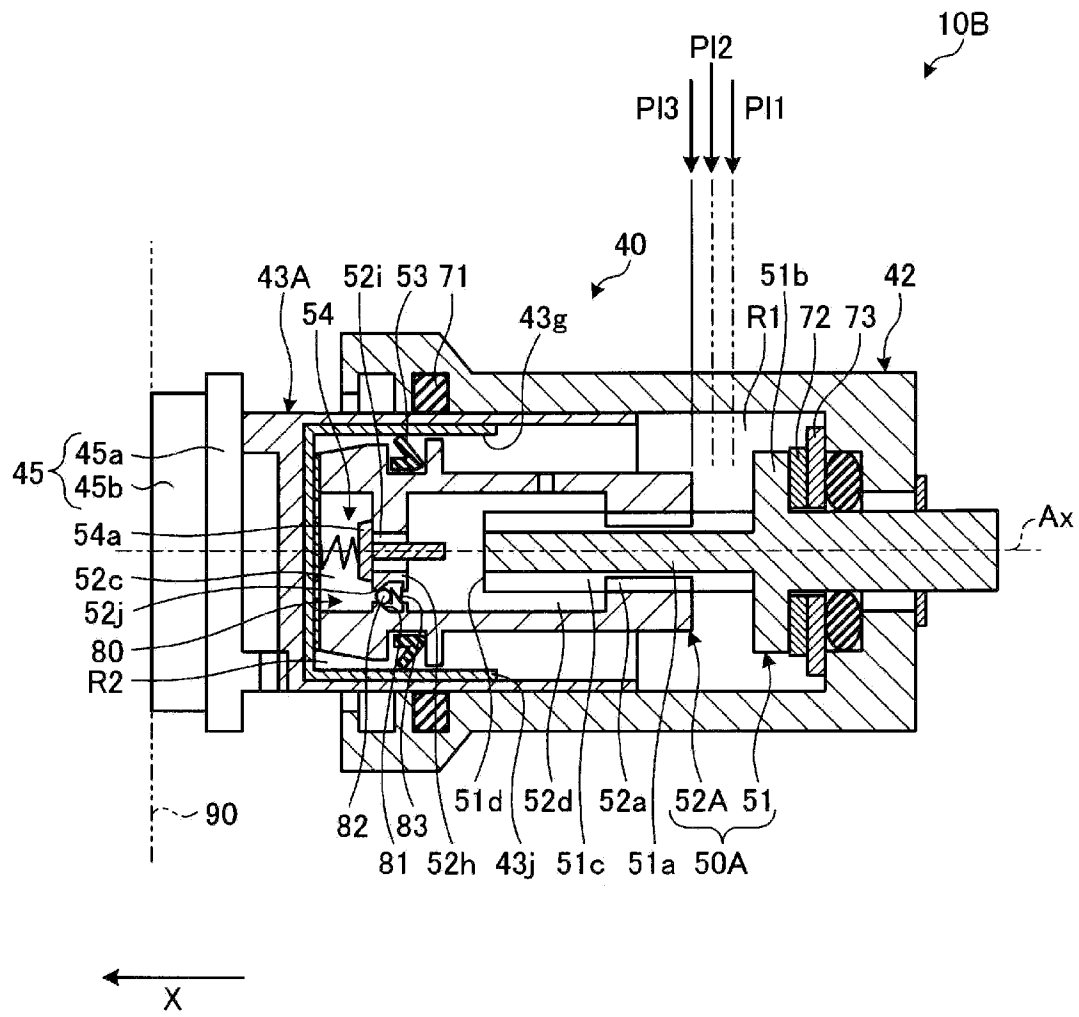


[illegible]

[図15]



[図16]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/025535

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>Int.Cl. F16D65/18(2006.01)i, B60T13/74(2006.01)i, F16D121/24(2012.01)n,<br>F16D125/40(2012.01)n, F16D127/02(2012.01)n,<br>F16D127/12(2012.01)n<br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                         |                                                                                      |           |                                                                                    |                       |        |                                                                               |                |   |                                                                                                                                         |      |   |                                                                                                 |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>Int.Cl. F16D65/18, B60T13/74, F16D121/24, F16D125/40, F16D127/02,<br>F16D127/12<br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Published examined utility model applications of Japan 1922-1996<br>Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019<br>Registered utility model specifications of Japan 1996-2019<br>Published registered utility model applications of Japan 1994-2019<br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                         |                                                                                      |           |                                                                                    |                       |        |                                                                               |                |   |                                                                                                                                         |      |   |                                                                                                 |      |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X<br/>A</td> <td>WO 2017/150449 A1 (ADVICS CO., LTD.) 08 September 2017, fig. 1 (Family: none)</td> <td>5<br/>1-4, 6-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2018-90098 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 14 June 2018, entire text, all drawings &amp; US 2018/0154875 A1 &amp; DE 102017128383 A1 &amp; CN 108146418 A</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2017/150682 A1 (NTN CORPORATION) 28 September 2017, entire text, all drawings (Family: none)</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                         |                                                                                      | Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | X<br>A | WO 2017/150449 A1 (ADVICS CO., LTD.) 08 September 2017, fig. 1 (Family: none) | 5<br>1-4, 6-10 | A | JP 2018-90098 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 14 June 2018, entire text, all drawings & US 2018/0154875 A1 & DE 102017128383 A1 & CN 108146418 A | 1-10 | A | WO 2017/150682 A1 (NTN CORPORATION) 28 September 2017, entire text, all drawings (Family: none) | 1-10 |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                      | Relevant to claim No.                                                                |           |                                                                                    |                       |        |                                                                               |                |   |                                                                                                                                         |      |   |                                                                                                 |      |
| X<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | WO 2017/150449 A1 (ADVICS CO., LTD.) 08 September 2017, fig. 1 (Family: none)                                                           | 5<br>1-4, 6-10                                                                       |           |                                                                                    |                       |        |                                                                               |                |   |                                                                                                                                         |      |   |                                                                                                 |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2018-90098 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 14 June 2018, entire text, all drawings & US 2018/0154875 A1 & DE 102017128383 A1 & CN 108146418 A | 1-10                                                                                 |           |                                                                                    |                       |        |                                                                               |                |   |                                                                                                                                         |      |   |                                                                                                 |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | WO 2017/150682 A1 (NTN CORPORATION) 28 September 2017, entire text, all drawings (Family: none)                                         | 1-10                                                                                 |           |                                                                                    |                       |        |                                                                               |                |   |                                                                                                                                         |      |   |                                                                                                 |      |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                         |                                                                                      |           |                                                                                    |                       |        |                                                                               |                |   |                                                                                                                                         |      |   |                                                                                                 |      |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                                                         |                                                                                      |           |                                                                                    |                       |        |                                                                               |                |   |                                                                                                                                         |      |   |                                                                                                 |      |
| Date of the actual completion of the international search<br>11 September 2019 (11.09.2019)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                         | Date of mailing of the international search report<br>24 September 2019 (24.09.2019) |           |                                                                                    |                       |        |                                                                               |                |   |                                                                                                                                         |      |   |                                                                                                 |      |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japan Patent Office<br>3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915, Japan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                         | Authorized officer<br><br>Telephone No.                                              |           |                                                                                    |                       |        |                                                                               |                |   |                                                                                                                                         |      |   |                                                                                                 |      |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16D65/18(2006.01)i, B60T13/74(2006.01)i, F16D121/24(2012.01)n, F16D125/40(2012.01)n, F16D127/02(2012.01)n, F16D127/12(2012.01)n

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16D65/18, B60T13/74, F16D121/24, F16D125/40, F16D127/02, F16D127/12

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2019年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2019年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2019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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X<br>A          | WO 2017/150449 A1 (株式会社アドヴィックス) 2017.09.08, 第1図<br>(ファミリーなし)                                                  | 5<br>1-4, 6-10 |
| A               | JP 2018-90098 A (トヨタ自動車株式会社) 2018.06.14, 全文, 全図<br>& US 2018/0154875 A1 & DE 102017128383 A1 & CN 108146418 A | 1-10           |
| A               | WO 2017/150682 A1 (NTN株式会社) 2017.09.08, 全文, 全図 (フ<br>ァミリーなし)                                                  | 1-10           |

❏ 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

11.09.2019

国際調査報告の発送日

24.09.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

杉山 悟史

3W

3322

電話番号 03-3581-1101 内線 3367