

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 10 月 1 日(01.10.2015)



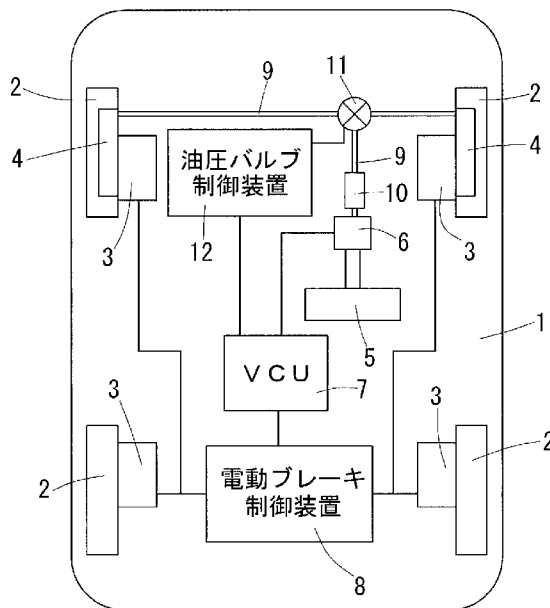
(10) 国際公開番号

WO 2015/146963 A1

- (51) 国際特許分類:
B60T 8/00 (2006.01) *B60T 17/18* (2006.01)
B60T 8/17 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/058865
- (22) 国際出願日: 2015 年 3 月 24 日(24.03.2015)
- (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 2014-061646 2014 年 3 月 25 日(25.03.2014) JP
特願 2014-118409 2014 年 6 月 9 日(09.06.2014) JP
- (71) 出願人: N T N 株式会社 (NTN CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁
目 3 番 1 7 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 安井 誠 (YASUI Makoto); 〒4380037 静岡
県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式会
社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 鎌田 直也, 外 (KAMADA Naoya et al.); 〒
5420073 大阪府大阪市中央区日本橋 1 丁目 1 8
番 1 2 号 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ELECTRIC BRAKE SYSTEM, VEHICLE EQUIPPED WITH ELECTRIC BRAKE SYSTEM, AND METHOD FOR CONTROLLING ELECTRIC BRAKE SYSTEM

(54) 発明の名称: 電動式ブレーキシステム、電動式ブレーキシステムを搭載した車両、及び電動式ブレーキシステムの制御方法



8 Electric brake control device
12 Hydraulic valve control device

(57) Abstract: An electric brake system is configured by having: electric brakes (3) for exerting braking force through a brake operation of a driver, the electric brakes being provided to at least two left and right wheels of a vehicle (1); hydraulic brakes (4) for exerting braking force in place of the electric brakes (3) when the electric brakes (3) fail, the hydraulic brakes (4) being housed along with the electric brakes (3) within vehicle wheels (2) provided with the electric brakes (3); and a control device (12) for putting the hydraulic brakes (4) into an active state when the failure occurs. When the electric brakes (3) fail, the vehicle (1) can be safely braked by activating the hydraulic brakes (4).

(57) 要約: 運転者のブレーキ操作によって制動力を発揮する、車両 (1) の少なくとも左右二輪に設けられた電動式ブレーキ (3) と、前記電動式ブレーキ (3) の失陥時に、この電動式ブレーキ (3) の代わりに制動力を発揮する油圧式ブレーキ (4) と、前記油圧式ブレーキ (4) は、前記電動式ブレーキ (3) を設けた車輪 (2) に、前記電動式ブレーキ (3) と共に内蔵され、前記失陥時に、前記油圧式ブレーキ (4) を作動可能な状態とする制御装置 (12) と、を有する電動式ブレーキシステムを構成する。電動式ブレーキ (3) の失陥時に、油圧式ブレーキ (4) を作動させることにより、車両 (1) を安全に制動することができる。

明 細 書

発明の名称：

電動式ブレーキシステム、電動式ブレーキシステムを搭載した車両、及び
電動式ブレーキシステムの制御方法

技術分野

[0001] この発明は、サービスブレーキとして電動式ブレーキを採用し、この電動式ブレーキに失陥が生じた場合に、車輪に設けた油圧式ブレーキを作動させて、車両を制動する電動式ブレーキシステム、電動式ブレーキシステムを搭載した車両、及び電動式ブレーキシステムの制御方法に関する。

背景技術

[0002] 自動車等の車両に用いられるブレーキとして、例えば下記特許文献１～３に示すように、ブレーキペダルの操作量（踏み込み量）に応じて電動モータを回転駆動し、この電動モータの回転力を利用して制動力を発生させる電動式ブレーキの開発が近年進められている。この電動式ブレーキは、車両の各車輪に設けられ、電動ブレーキキャリアには、電動モータ、減速機、直動機構、押圧センサを始めとする各種センサ等から構成される電動アクチュエータが装着される。

[0003] 特許文献１に係る車両用ブレーキ制御装置は、車両のコントローラが、一つの車輪のブレーキの制動力を検知する押圧力センサが失陥したことを検出した場合に、所望の制動力が得られるように、押圧力センサが失陥していない他の車輪に対し制動力を作用させて、車両を安定した姿勢で制動する作用を有する。特許文献２に係る電動ブレーキ装置は、ブレーキ摩擦材に熱膨張や摩耗が生じた場合でも、各車輪における制動力発生のタイミングのずれを改善し、四輪の制動バランスを良好に保つ作用を有する。特許文献３に係る電動ブレーキシステムは、イグニッションキーをＯＮ状態として、システムを起動した直後においても、パッドとディスクとの間のクリアランスを適切に把握して、ブレーキ制動用のモータを適切に駆動させる作用を有する。

[0004] また、例えば下記特許文献4に示すように、ディスク式油圧ブレーキとは別にドラム式ブレーキを併設し、このドラム式ブレーキをパーキングブレーキとして機能させることもある。この特許文献1～4に係る電動式ブレーキにおいてはフローティングキャリパを採用し、このフローティングキャリパの左右一方向からシリンダ等のキャリパ駆動部材を設けた構成としているが、例えば下記特許文献5に係る液圧式ブレーキで採用する対向ピストンキャリパをこの電動式ブレーキに適用し、ディスクロータをその内外両側からブレーキパッドで挟み込む構成とすることもできる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2004-210054号公報

特許文献2：特開2003-175816号公報

特許文献3：特開2002-67932号公報

特許文献4：特開平9-60667号公報

特許文献5：特開2012-177414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1～4に記載の電動ブレーキは、いずれもバッテリーから電力の供給を受けて作動するため、バッテリーの充電量の低下、センサの失陥、電気配線の断線等の電气的不具合が生じた場合、電気モータを作動して摩擦パッドをブレーキディスクに押さえ付けることができず、制動力を発揮できなくなることが生じ得る。特許文献4に示すように、ディスク式油圧ブレーキとは別にドラム式のパーキングブレーキを併設したとしても、このパーキングブレーキはサービスブレーキほどの制動力を有しないため、制動距離が大幅に長くなってしまう問題がある。また、電動式ブレーキ（サービスブレーキ）に電動式のパーキングブレーキ機能が併設されている場合は、この電動式ブレーキ以外の補助ブレーキを備えていない場合が多く、サービスブレー

キが失陥したときに、それをバックアップするブレーキシステムが何ら備わっていないのが現状である。また、上記特許文献5に記載の対向ピストンキャリパは、左右両側のピストンは一つの駆動源（油圧源）によって駆動されているため、この駆動源が失陥すれば制動力を発揮できなくなるという点については、上記の電動ブレーキの場合と同様である。

[0007] そこで、この発明は、電動式ブレーキが失陥した場合でも、確実に車両を制動することを課題とする。

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に、この発明では、運転者のブレーキ操作によって制動力を発揮する、車両の少なくとも左右二輪に設けられた電動式ブレーキと、前記電動式ブレーキの失陥時に、この電動式ブレーキの代わりに制動力を発揮する油圧式ブレーキと、前記油圧式ブレーキは、前記電動式ブレーキを設けた車輪に前記電動式ブレーキと共に内蔵され、前記失陥時に、前記油圧式ブレーキを作動可能な状態とする制御装置と、を有する電動式ブレーキシステムを構成した。

[0009] このように、サービスブレーキとして用いる電動式ブレーキ以外に油圧式ブレーキを併設することにより、この電動式ブレーキの失陥時に油圧式ブレーキを作動させて、車両を安全に停止させることができる。電動式ブレーキが正常に機能しているときは、油圧式ブレーキは作動しないようになっており、この電動式ブレーキに何らかの失陥が生じたときに、その失陥状態を制御装置が把握し、初めて油圧式ブレーキを作動可能な状態とする。すなわち、電動式ブレーキと油圧式ブレーキの動作が競合することはなく、運転者のブレーキ操作によって、常に安定した制動力を得ることができる。

[0010] 前記構成においては、前記油圧式ブレーキが、ドラムブレーキである構成とすることができる。このドラムブレーキは電動式ブレーキを設けた車輪にこの電動式ブレーキとともに内蔵されているため、システム全体のコンパクト化を図ることができる。

[0011] あるいは、前記油圧式ブレーキが、前記電動式ブレーキのディスクロータ

を制動するディスクブレーキであって、前記電動式ブレーキのキャリパの外側の爪部に、このキャリパを駆動する油圧ピストンが内蔵されている構成とすることもできる。このように、キャリパの外側の爪部に油圧ピストンを内蔵して、電動式ブレーキのブレーキディスクと油圧式ブレーキのブレーキディスクを共用することによって、油圧式ブレーキ用に別途ディスクロータを設ける必要がないため、システム全体の更なるコンパクト化を図ることができる。

[0012] 前記構成においては、ブレーキペダルの操作量に対応して作動するマスタシリンダと、前記マスタシリンダと前記油圧式ブレーキとをつなぐ油圧配管と、前記油圧配管の途中に設けられ、前記電動式ブレーキの正常作動時に閉状態となっている油圧バルブと、をさらに有し、前記制御装置は、前記失陥時に、前記油圧バルブを閉状態から開状態に切り替える機能を有する構成とするのが好ましい。

[0013] このように、油圧配管の途中に油圧バルブを設け、この油圧バルブの開閉を制御装置で制御することによって、電動式ブレーキの失陥時における油圧式ブレーキの作動・不作動を簡便に切り替えることができる。

[0014] 前記各構成においては、前記車両が前後二輪ずつ備えた四輪車であって、前後少なくとも一方の二輪の電動式ブレーキにパーキングブレーキ機能が設けられた構成とするのが好ましい。

[0015] このように、電動式ブレーキにパーキングブレーキの機能を付加することによって、例えば特許文献4で示した構成のように、パーキングブレーキの機能をドラムブレーキに担わせる場合と異なり、このドラムブレーキの設置場所を有効活用することができる。

[0016] 前記各構成においては、失陥したときに運転者に対する警告を表示し、又は警告音を発する警告装置をさらに備えた構成とするのが好ましい。このようにすれば、運転者が速やかに車両の異常に気付いてその対応をとることができるため、重大なトラブルに至るのを防止することができる。

[0017] 前記各構成に係る電動式ブレーキシステムを車両に搭載することによって

、電動ブレーキの失陥時における車両の安全性を大幅に高めることができる。

[0018] また、全輪に電動式ブレーキを備えるとともに、油圧式ブレーキを備えた車両の電動式ブレーキシステムの制御方法において、運転者によるブレーキ操作量を検知するステップと、前記ブレーキ操作量に対応して、前記電動式ブレーキが作動しているか否かを判断するステップと、前記判断するステップにおいて、前記電動式ブレーキが失陥していると判断された場合に、全ての電動式ブレーキの作動を停止するとともに、前記油圧式ブレーキに連結された制動用油圧配管の途中に設けられた油圧バルブを開状態とし、前記ブレーキ操作量に対応して前記油圧式ブレーキを作動するステップと、前記判断するステップにおいて、前記電動式ブレーキが正常に作動していると判断された場合に、前記ブレーキ操作量に対応して、前記電動式ブレーキをそのまま作動させるステップと、を有することを特徴とする電動式ブレーキシステムの制御方法を構成することができる。

[0019] この制御方法によると、上述したように、電動式ブレーキの失陥時に油圧式ブレーキを作動させて、車両を安全に停止させることができる。しかも、電動式ブレーキの失陥時のみ油圧式ブレーキを作動するように各ステップを構成したので、電動式ブレーキと油圧式ブレーキの動作が競合することはなく、運転者のブレーキ操作によって、常に安定した制動力を得ることができる。

発明の効果

[0020] この発明では、運転者のブレーキ操作によって制動力を発揮する、車両の全輪に設けられた電動式ブレーキと、前記電動式ブレーキの失陥時に、この電動式ブレーキの代わりに制動力を発揮する油圧式ブレーキと、前記失陥時に、前記油圧式ブレーキを作動可能な状態とする制御装置と、を有する電動式ブレーキシステムを構成した。このように電動式ブレーキシステムを構成することにより、電動式ブレーキが正常に作動しているときは、この電動式ブレーキで車両を制動する一方で、その失陥時には、その機能を油圧式ブレ

ーキで代替することができる。このため、運転者のブレーキ操作によって、常に安定した制動力を得ることができる。

図面の簡単な説明

- [0021] [図1]この発明に係る電動式ブレーキシステムを搭載した車両を示す概略図
[図2]電動式ブレーキの一般的な制御系統を示す図
[図3]この発明に係る電動式ブレーキシステムの制御方法の流れを示す図
[図4]この発明に係る電動式ブレーキシステムの第一実施形態を示す縦断面図
[図5]図6に示した電動式ブレーキの要部を示すV－V線に沿う縦断面図
[図6]図4に示した電動式ブレーキの要部を示すVⅠ－VⅠ線に沿う縦断面図
[図7]この発明に係る電動式ブレーキシステムに採用したドラム式の油圧式ブレーキの一例を示す側面図
[図8]この発明に係る電動式ブレーキシステムの第二実施形態を示す縦断面図

発明を実施するための形態

- [0022] この発明に係る電動式ブレーキシステムを搭載した車両を図1に示して説明する。この車両1は、前後二輪ずつ備えた四輪車であって、全ての車輪2にディスク式の電動式ブレーキ3が設けられるとともに、前輪二輪に油圧式ブレーキ4が設けられている。ブレーキペダル5には、ブレーキ操作量（踏み込み量）を検知するストロークセンサ6が設けられている。このストロークセンサ6で検知したブレーキ操作量は、車両コントロールユニット7（VCU）に伝えられる。そして、このVCU7から発せられた制御信号が電動ブレーキ制御装置8に送られ、この電動ブレーキ制御装置8から各車輪2に設けられた電動式ブレーキ3に、ブレーキ操作量に対応した制動力で各車輪2を制動するように指令が発せられる。

- [0023] このブレーキペダル5は、制動用油圧配管9にも接続されている。この制動用油圧配管9は途中で分岐され、左右の前輪に設けられた油圧式ブレーキ4に接続されている。この制動用油圧配管9の途中には、ブレーキペダル5の操作量に対応して作動するマスタシリンダ10と、油圧バルブ11が設けられている。この油圧バルブ11を開状態としつつブレーキペダル5を操作

すると、そのブレーキ操作量に対応して左右の油圧式ブレーキ 4 に制動力が伝達される。この油圧バルブ 11 は、通常は（電動式ブレーキ 3 が失陥していない状態では）閉状態となっている。この閉状態においては、ブレーキペダル 5 を操作しても、油圧式ブレーキ 4 には制動力は伝達されない。この場合、電動式ブレーキ 3 によって、各車輪 2 に制動力が付与される。

[0024] 油圧バルブ 11 には、油圧バルブ制御装置 12 が設けられており、この油圧バルブ制御装置 12 は VCU 7 に接続されている。ブレーキペダル 5 を操作したにも関わらず、少なくとも一つの電動式ブレーキ 3 が正常に作動していないことを VCU 7 が検知した場合、この VCU 7 から油圧バルブ制御装置 12 に作動信号が発せられ、この作動信号に基づいて、油圧バルブ制御装置 12 が油圧バルブ 11 を開状態とする。このように油圧バルブ 11 を開状態とすることによって、上述したように、ブレーキペダル 5 の操作によって、油圧式ブレーキ 4 に制動力を作用させることができる。

[0025] 図 2 に、電動式ブレーキ 3 の一般的な制御系統を示す。ブレーキペダル 5 の操作量は、ペダルストロークセンサ 6 で検知され、その検知量がコントローラ 14 に伝えられる。このコントローラ 14 には、その他に各車輪 2 の速度を検知する車輪速センサ 15、及び車両 1 の前後方向への加速度を検知する前後 G センサ 16 からの各検知量も伝えられる。このコントローラ 14 の CPU 17 に各センサ 15、16 からの検知量を集約するとともに、メモリ 18 に予め記憶されている制御アルゴリズムを適用して、車輪 2 に設けられた電動式ブレーキ 3 の制動力を算出する。この算出された制動力に基づいて、電動式ブレーキ 3 の制動力が発揮される。この電動式ブレーキ 3 の作動には、バッテリー 19 からドライバ 20 に供給された電力が用いられる。ここでは、コントローラ 14、CPU 17、メモリ 18 が車両コントロールユニット 7（VCU）に設けられており、ドライバ 20 が電動ブレーキ制御装置 8 に設けられている。

[0026] このように、電動式ブレーキ 3 は、バッテリー 19 から電力の供給を受けて作動するが、何らかの理由で、バッテリー 19 の充電量の低下、各センサ 15

、１６の失陥、電気配線の断線等の電气的不具合が生じた場合、電動式ブレーキ３の制動力が発揮できなくなることが生じる。この場合、電動式ブレーキ３に併設した油圧式ブレーキ４が電動式ブレーキ３の代わりに制動力を発揮して、車両１を制動する。

[0027] この電動式ブレーキシステムの制御の流れを図３に示す。この電動式ブレーキシステムにおいては、電動式ブレーキ３がサービスブレーキであって、油圧式ブレーキ４は、あくまでも電動式ブレーキ３が失陥したときの非常用ブレーキである。このため、システム始動時点において、油圧バルブ１１を閉じて（Ｓ１）、油圧式ブレーキ４が作動しない状態としておく。このようにすることで、ブレーキペダル５を操作したときに、電動式ブレーキ３と油圧式ブレーキ４が競合して動作して、車両１の制動が不安定になるのを防止することができる。

[0028] 次に、ペダルストロークセンサ６によって、ブレーキペダル５が操作されているかどうか（ＯＮ・ＯＦＦ状態）がチェックされ（Ｓ２）、さらにペダルストロークセンサ６又は油圧センサによって、ブレーキペダル５の操作量（踏み込み量）が検知される（Ｓ３）。このブレーキペダル５の操作量に対応して、各輪の電動式ブレーキ３に対して、電動ブレーキ制御装置８から制御信号が発せられる（Ｓ４）。ここで、この制御信号に対して実際に電動式ブレーキ３が制動力を発揮しているかどうかチェックされる（Ｓ５）。

[0029] このチェックにおいて、電動式ブレーキ３の作動に特に問題がないと判断された場合（Ｓ５のＮＯ側の矢印）、そのまま電動式ブレーキ３による制動を継続する（Ｓ４）。その一方で、電動式ブレーキ３が失陥していると判断された場合（Ｓ５のＹＥＳ側の矢印）、全ての電動式ブレーキ３の作動を停止し（Ｓ６）、さらにＶＣＵ７から油圧バルブ制御装置１２に作動信号を発し、この作動信号に基づいて、油圧バルブ制御装置１２が油圧バルブ１１を開状態とする（Ｓ７）。この油圧バルブ１１を開状態とすることにより、ブレーキペダル５の操作によって油圧式ブレーキ４を作動させて、車両１を制動することができる。このように、全ての電動式ブレーキ３の作動を停止し

た上で、油圧式ブレーキ 4 を作動させることにより、各輪に設けた電動式ブレーキ 3 のうち失陥していないものと油圧式ブレーキ 4 とが競合して動作して、車両 1 の制動が不安定になるのを防止することができる。

[0030] さらに、電動式ブレーキ 3 が失陥した際に、車両 1 内に設けた警告表示（警告灯、警報ブザー等）を ON 状態とすることにより（S 8）、運転者に注意を促すことができる。

[0031] 次に、この発明に係る電動式ブレーキシステムの第一実施形態を図 4 に示す。この電動式ブレーキシステムに用いられる電動式ブレーキ 3 は、サービブレーキの機能とともにパーキングブレーキの機能も有する、ドラムインディスク型のものである。

[0032] 車輪（図示せず）と一体に回転するディスクロータ 2 1 の外周囲にキャリパ 2 2 が設けられ、このキャリパ 2 2 の一端部にディスクロータ 2 1 のアウト側面の外周部と軸方向で対向する爪部 2 3 が設けられ、この爪部 2 3 でアウト側ブレーキパッド 2 4 を支持している。また、ディスクロータ 2 1 のインナ側面の外周部にインナ側ブレーキパッド 2 5 を配置し、このインナ側ブレーキパッド 2 5 を、キャリパ 2 2 の他端部に設けられた電動式直動アクチュエータ 2 6 により、ディスクロータ 2 1 に向けて移動できるように構成されている。

[0033] この電動式直動アクチュエータ 2 6 は、キャリパ 2 2 の他端部に一体化された円筒状のハウジング 2 7 を有し、このハウジング 2 7 内に、このハウジング 2 7 内をスライド自在に外輪部材 2 8 が組み込まれている。このハウジング 2 7 内には、外輪部材 2 8 のインナ側端部よりも内側に軸支持部材 2 9 が組み込まれている。そして、この軸支持部材 2 9 に形成されたボス部 3 0 には、2 個の転がり軸受 3 1 を介して駆動軸 3 2 が軸周りに回転自在に支持されている。この駆動軸 3 2 のインナ側端部は、ハウジング 2 7 のインナ側端部に取り付けられたギアケース 3 3 内に臨んでいる。

[0034] このギアケース 3 3 内には、図 5 に示すように、電動モータ 3 4 が設けられている。この電動モータ 3 4 のロータ軸 3 5 の回転は、ギアケース 3 3 内

に組み込まれたギア減速機構 3 6 によって減速された上で、駆動軸 3 2 に伝達される。

[0035] このギア減速機構 3 6 は、図 5 及び図 6 に示すように、電動モータ 3 4 のロータ軸 3 5 に取り付けられた入力ギア 3 7 の回転を、一次減速ギア列 G 1 及び二次減速ギア列 G 2 で順次減速して、駆動軸 3 2 の軸端部に取り付けられた出力ギア 3 8 に伝達して、駆動軸 3 2 を回転させるようになっている。

[0036] ギアケース 3 3 内には、駐車時において、このギア減速機構 3 6 を動力伝達が不能なロック状態に保持するロック機構 3 9 が設けられている。このロック機構 3 9 は、ギア減速機構 3 6 を構成する中間ギア 4 0 の側面に形成された複数の係止凹部 4 1 と、軸方向に移動自在に設けられた磁性材料からなるプランジャ 4 2 と、このプランジャ 4 2 をその軸方向に進退させるソレノイドコイル 4 3 と、プランジャ 4 2 の先端に設けられたロックピン 4 4 とを有している。

[0037] 図 4 に示すように、駆動軸 3 2 と外輪部材 2 8 の間には、駆動軸 3 2 の回転を外輪部材 2 8 の軸方向への直線運動に変換する回転・直動変換機構 4 5 が設けられている。この回転・直動変換機構 4 5 は、外輪部材 2 8 と駆動軸 3 2 との間に組み込まれた遊星ローラ 4 6 を有している。遊星ローラ 4 6 に臨む外輪部材 2 8 の内周には螺旋突条 4 7 が形成されるとともに、遊星ローラ 4 6 の外周には螺旋突条 4 7 と噛み合う螺旋溝 4 8 が形成されている。駆動軸 3 2 を回転すると、遊星ローラ 4 6 が外輪部材 2 8 の内周側で自転しつつ公転し、外輪部材 2 8 を軸方向に移動させるようになっている。

[0038] 外輪部材 2 8 をディスクロータ 2 1 に接近するように軸方向に移動させると、この外輪部材 2 8 に連結一体化されたインナ側ブレーキパッド 2 5 がディスクロータ 2 1 に当接し、このディスクロータ 2 1 を軸方向に押圧する。この押圧力の反力により、爪部 2 3 に取り付けられたアウト側ブレーキパッド 2 4 がディスクロータ 2 1 に接近するようにキャリパ 2 2 が移動し、アウト側ブレーキパッド 2 4 がディスクロータ 2 1 に当接して、インナ側ブレーキパッド 2 5 とアウト側ブレーキパッド 2 4 でディスクロータ 2 1 が強く挟

み込まれて制動力が発揮される。ここで、ディスクロータ 21 の内径側に、非常用ブレーキであるドラム式の油圧式ブレーキ 4 が設けられている。この油圧式ブレーキ 4 の構造説明は図 7 にて後述する。

[0039] 駐車に際しては、インナ側ブレーキパッド 25 とアウト側ブレーキパッド 24 によって制動力が発揮された状態で、図 5 に示すソレノイドコイル 43 に通電する。すると、ソレノイドコイル 43 によって生じた磁力により、プランジャ 42 が中間ギア 40 側に移動し、係止凹部 41 にロックピン 44 が係合した状態となる。この係合により、中間ギア 40 がロックされた状態となり、パーキングブレーキとしての機能が発揮される。

[0040] 次に、電動式ブレーキシステムに採用される油圧式ブレーキ 4 の一例を図 7 に示す。この油圧式ブレーキ 4 は、アンカー 49 によって保持されたリーディングシュー 50 及びトレーリングシュー 51 をホイールシリンダー 52 の作動によって拡開し、ドラム 53 の内面にライニング 54 を押し付けることで制動力を発揮させる、所謂リーディングトレーリング式のものである。この油圧式ブレーキ 4 は、ドラム 53 内にコンパクトに搭載できるとともに、高い制動力を有するため、電動式ブレーキ 3 が失陥した場合においても、車両 1 を確実に制動して高い安全性を確保することができる。この例では、リーディングトレーリング式の油圧式ブレーキ 4 を示したが、汎用されているツーリーディングシュー式やデュオサーボ式のものを採用することもできる。なお、コンパクトな構造のリーディングトレーリング式の油圧式ブレーキ 4 を採用すると、ディスクロータ 21 の内径側に収めることが容易となる。

[0041] この発明に係る電動式ブレーキシステムの第二実施形態を図 8 に示す。この電動式ブレーキシステムに用いられる電動式ブレーキ 3 の構成は、第一実施形態に係る構成と同じなので、その説明は省略する。この第二実施形態においては、第一実施形態と異なり、電動式ブレーキ 3 のキャリパ 22 にピストン式の油圧式ブレーキ 4 が設けられている。つまり、キャリパ 22 の外側の爪部 23 に、油圧ピストン 60 が内蔵されている。この油圧ピストン 60

は、爪部 23 に形成した圧油供給口 61 から油圧室 62 に作動油を供給することにより駆動される。

[0042] 油圧ピストン 60 を駆動すると、爪部 23 側に設けられたアウト側ブレーキパッド 24 がディスクロータ 21 に当接し、このディスクロータ 21 を軸方向に押圧する。この押圧力の反力により、外輪部材 28 に連結一体化されたインナ側ブレーキパッド 25 がディスクロータ 21 に接近するようにキャリパ 22 が移動し、インナ側ブレーキパッド 25 がディスクロータ 21 に当接して、アウト側ブレーキパッド 24 とインナ側ブレーキパッド 25 でディスクロータ 21 が強く挟み込まれて制動力が発揮される。

[0043] 上記の各実施形態は例示であって、電動式ブレーキ 3 が失陥した場合でも、確実に車両 1 を制動する、という本願発明の課題を解決し得る限りにおいて、電動式ブレーキ 3 を搭載する車輪 2 の位置（前輪二輪、後輪二輪、又は四輪全輪）、電動式ブレーキ 3 とともに内蔵される油圧式ブレーキ 4 を搭載する車輪 2 の位置（前輪二輪、後輪二輪、又は四輪全輪）や、失陥判断のフローのステップの順序等を適宜変更することも許容される。

符号の説明

- [0044] 1 車両
2 車輪
3 電動式ブレーキ
4 油圧式ブレーキ
5 ブレーキペダル
9 制動用油圧配管
10 マスタシリンダ
11 油圧バルブ
12 制御装置（油圧バルブ制御装置）
21 ディスクロータ
22 キャリパ
23 爪部

60 油圧ピストン

請求の範囲

- [請求項1] 運転者のブレーキ操作によって制動力を発揮する、車両（１）の少なくとも左右二輪に設けられた電動式ブレーキ（３）と、
前記電動式ブレーキ（３）の失陥時に、この電動式ブレーキ（３）の代わりに制動力を発揮する油圧式ブレーキ（４）と、
前記油圧式ブレーキ（４）は、前記電動式ブレーキ（３）を設けた車輪（２）に前記電動式ブレーキ（３）と共に内蔵され、
前記失陥時に、前記油圧式ブレーキ（４）を作動可能な状態とする制御装置（１２）と、
を有する電動式ブレーキシステム。
- [請求項2] 前記油圧式ブレーキ（４）が、ドラムブレーキである請求項１に記載の電動式ブレーキシステム。
- [請求項3] 前記油圧式ブレーキ（４）が、前記電動式ブレーキ（３）のディスクロータ（２１）を制動するディスクブレーキであって、前記電動式ブレーキ（３）のキャリパ（２２）の外側の爪部（２３）に、このキャリパ（２２）を駆動する油圧ピストン（６０）が内蔵されている請求項１に記載の電動式ブレーキシステム。
- [請求項4] ブレーキペダル（５）の操作量に対応して作動するマスタシリンダ（１０）と、
前記マスタシリンダ（１０）と前記油圧式ブレーキ（４）とをつなぐ制動用油圧配管（９）と、
前記制動用油圧配管（９）の途中に設けられ、前記電動式ブレーキ（３）の正常作動時に閉状態となっている油圧バルブ（１１）と、
をさらに有し、前記制御装置（１２）は、前記失陥時に、前記油圧バルブ（１１）を閉状態から開状態に切り替える機能を有する請求項１から３のいずれか１項に記載の電動式ブレーキシステム。
- [請求項5] 前記車両（１）が前後二輪ずつ備えた四輪車であって、前後少なくとも一方の二輪の電動式ブレーキ（３）にパーキングブレーキ機能が

設けられている請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の電動式ブレーキシステム。

[請求項6] 前記電動式ブレーキ（3）が失陥したときに運転者に対する警告を表示し、又は警告音を発する警告装置をさらに備えた請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の電動式ブレーキシステム。

[請求項7] 請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の電動式ブレーキシステムを搭載した車両。

[請求項8] 全輪に電動式ブレーキ（3）を備えるとともに、油圧式ブレーキ（4）を備えた車両（1）の電動式ブレーキシステムの制御方法において、

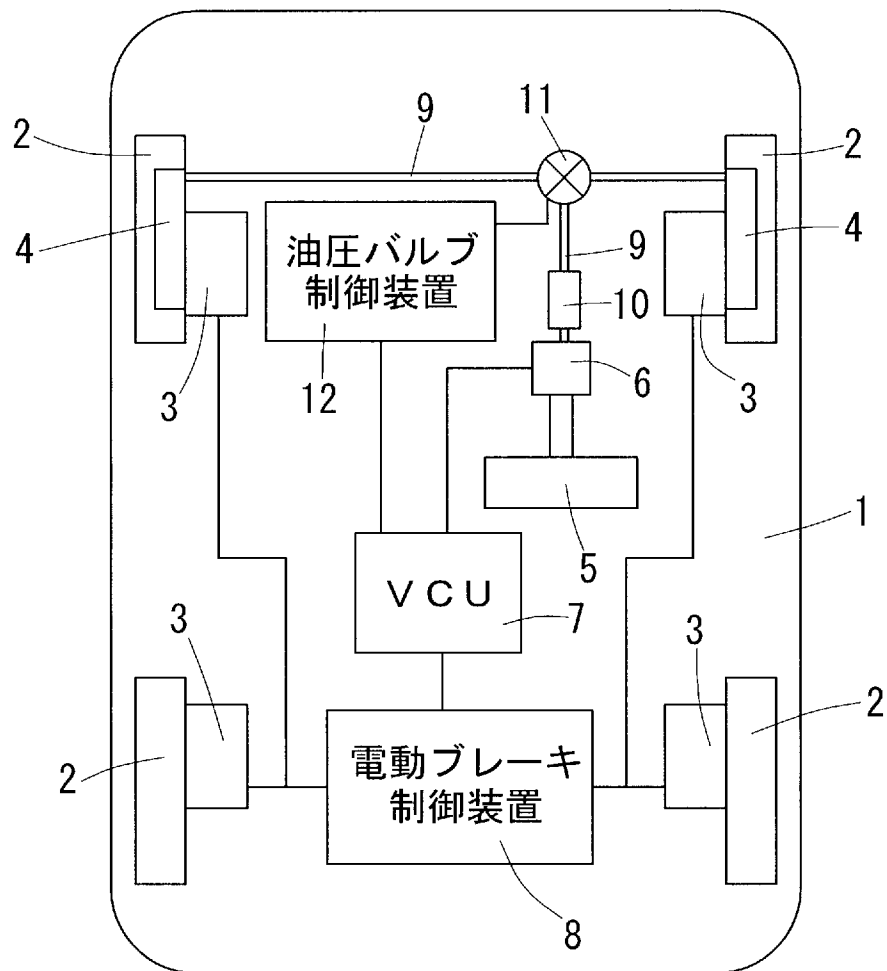
運転者によるブレーキ操作量を検知するステップと、

前記ブレーキ操作量に対応して、前記電動式ブレーキ（3）が作動しているか否かを判断するステップと、

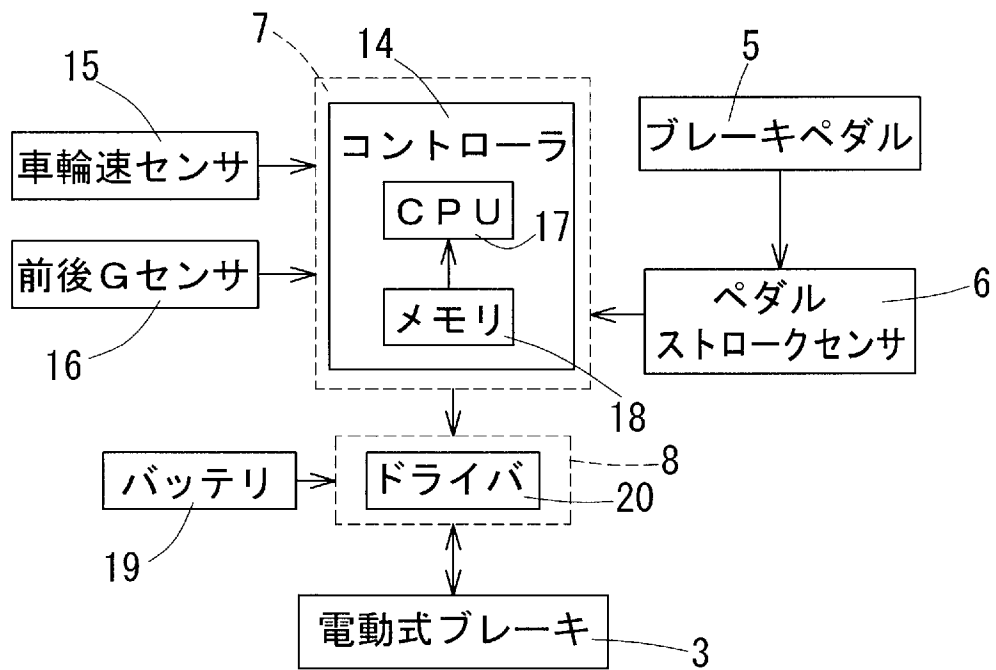
前記判断するステップにおいて、前記電動式ブレーキ（3）が失陥していると判断された場合に、全ての電動式ブレーキ（3）の作動を停止するとともに、前記油圧式ブレーキ（4）に連結された制動用油圧配管（9）の途中に設けられた油圧バルブ（11）を開状態とし、前記ブレーキ操作量に対応して前記油圧式ブレーキ（4）を作動するステップと、

前記判断するステップにおいて、前記電動式ブレーキ（3）が正常に作動していると判断された場合に、前記ブレーキ操作量に対応して、前記電動式ブレーキ（3）をそのまま作動させるステップと、を有することを特徴とする電動式ブレーキシステムの制御方法。

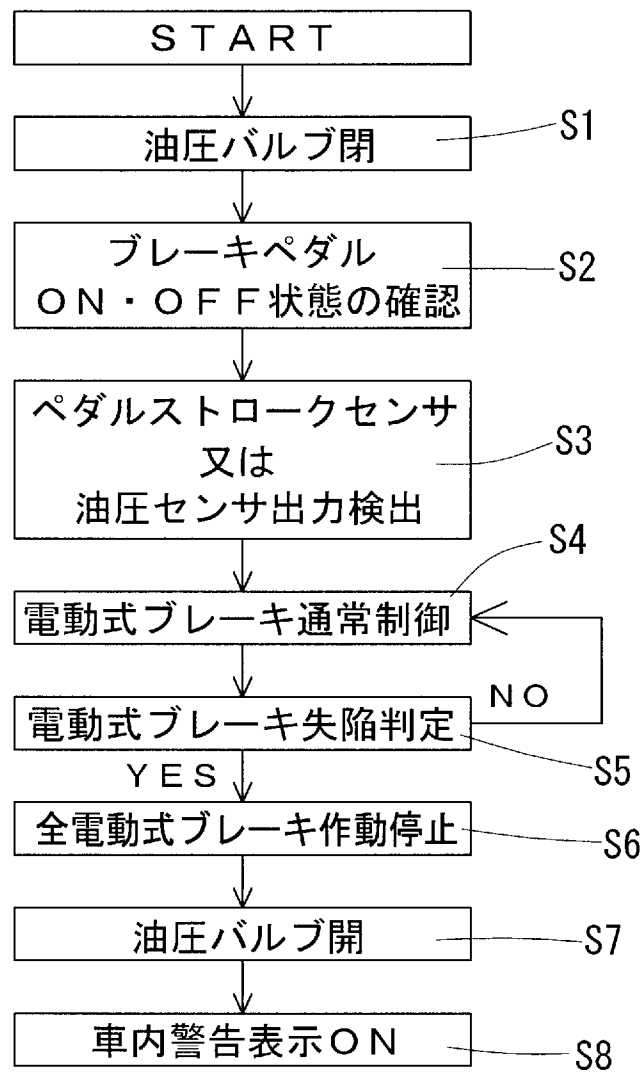
[図1]



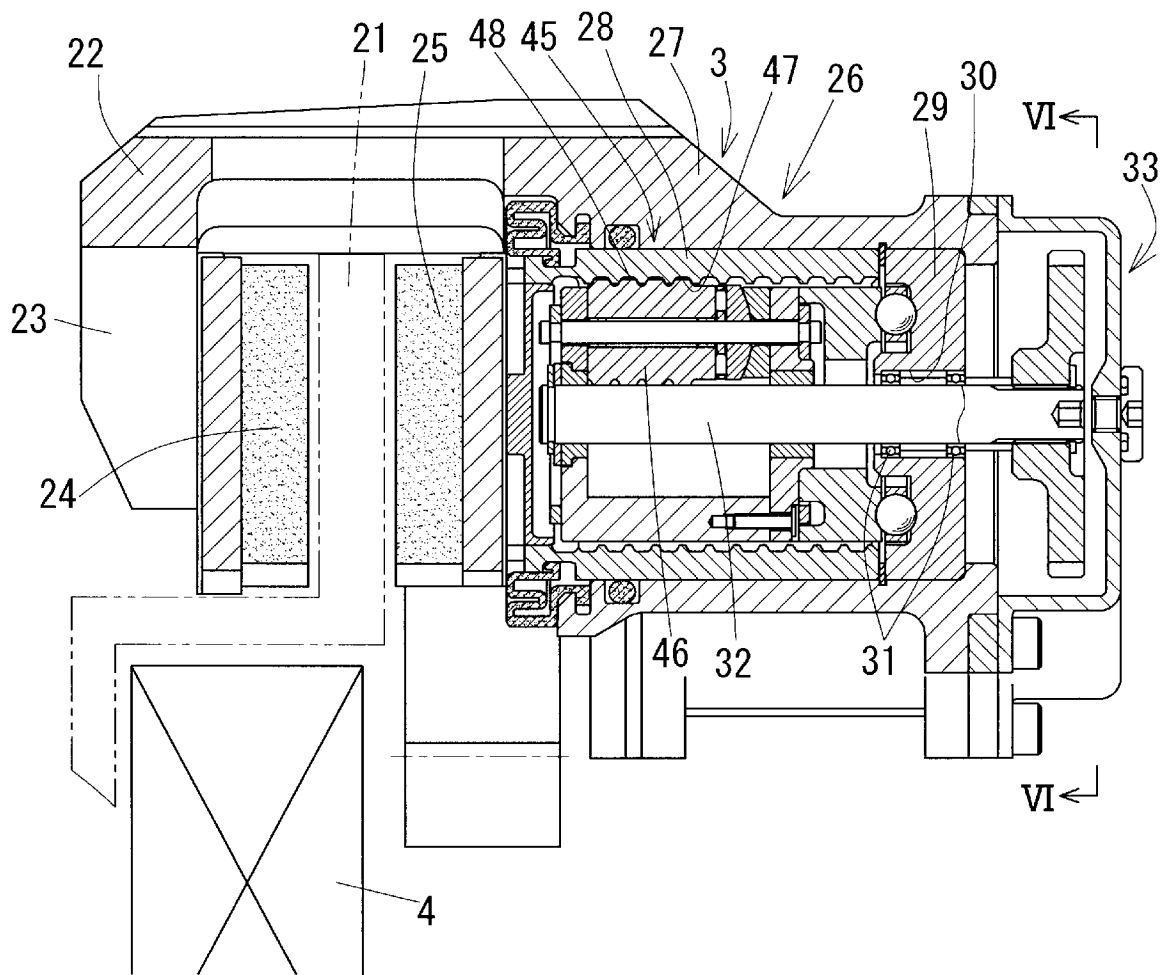
[図2]



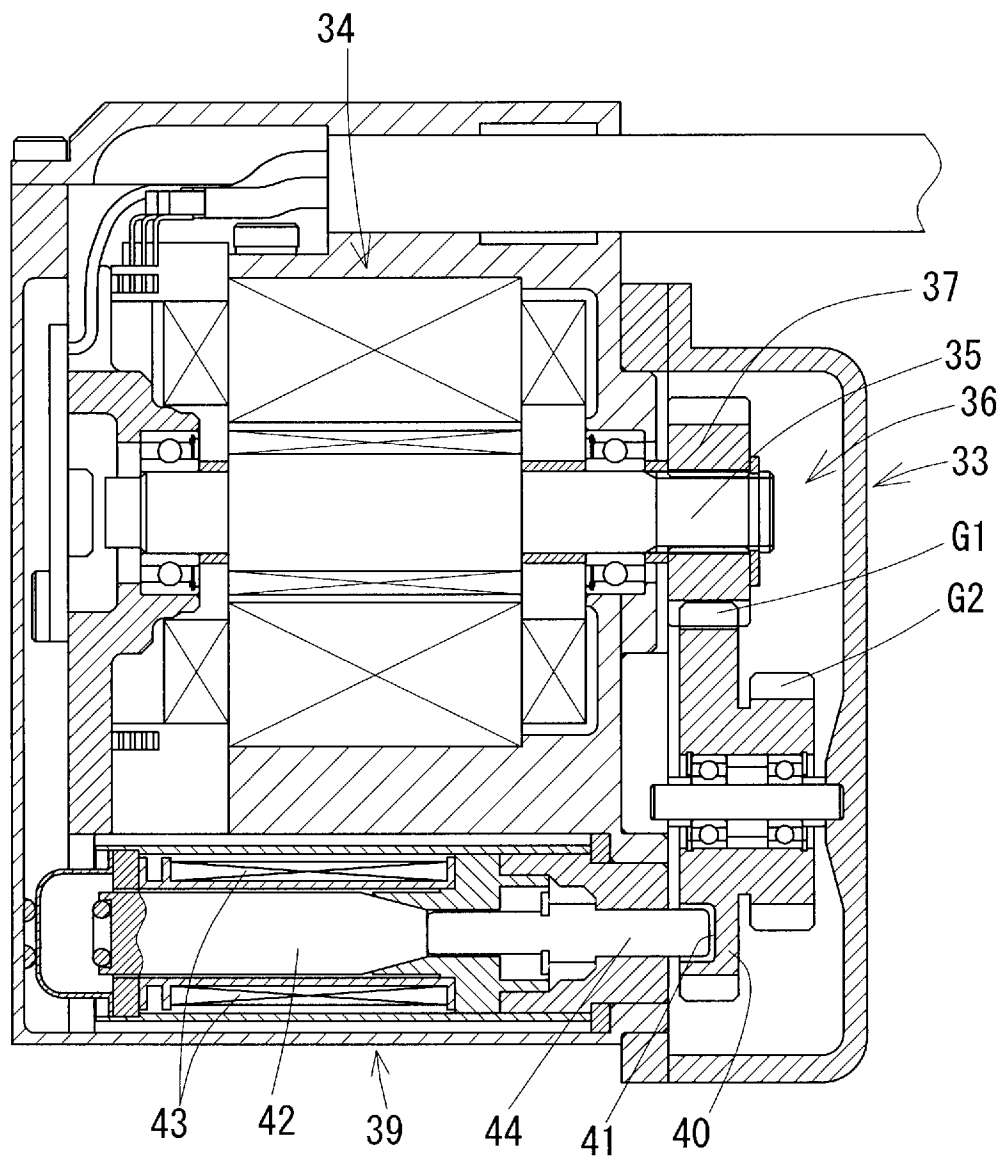
[図3]



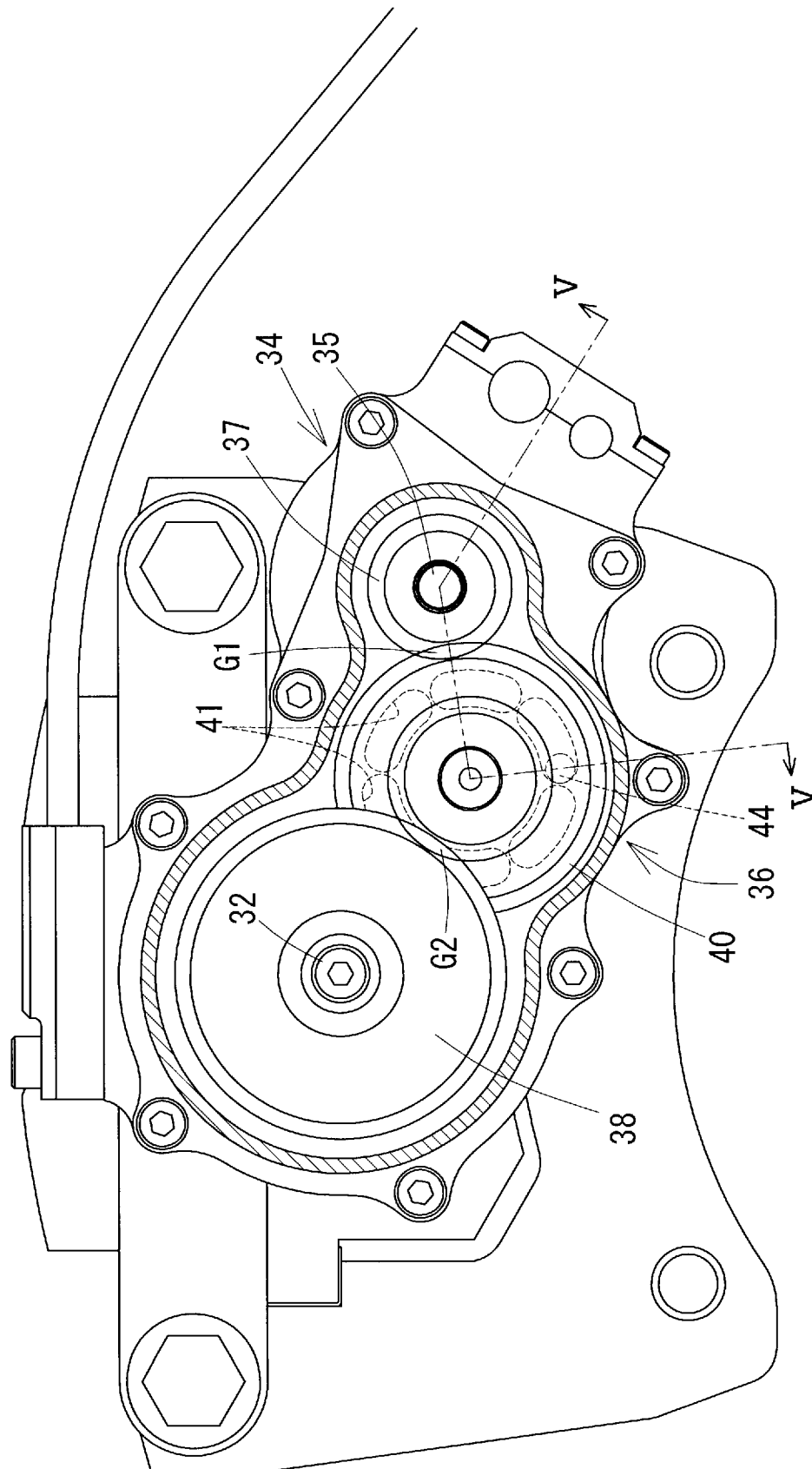
[図4]



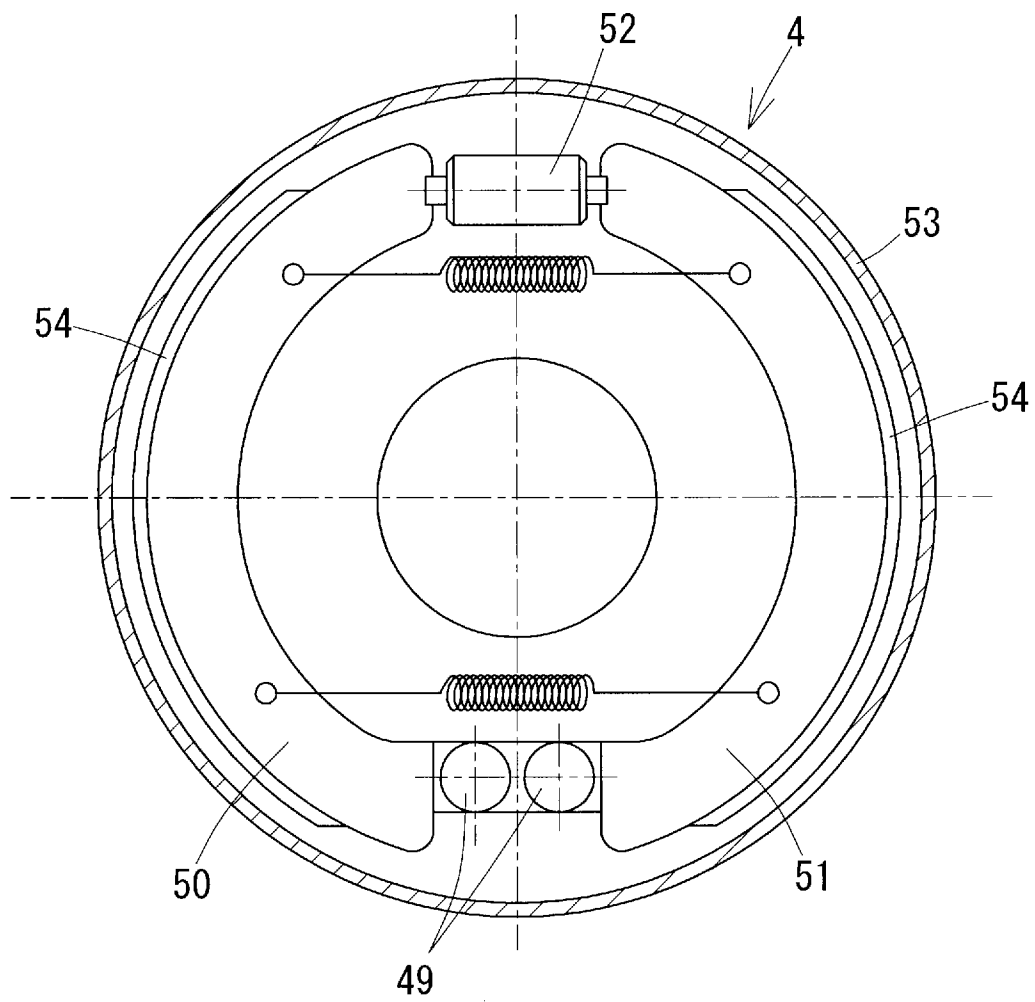
[図5]



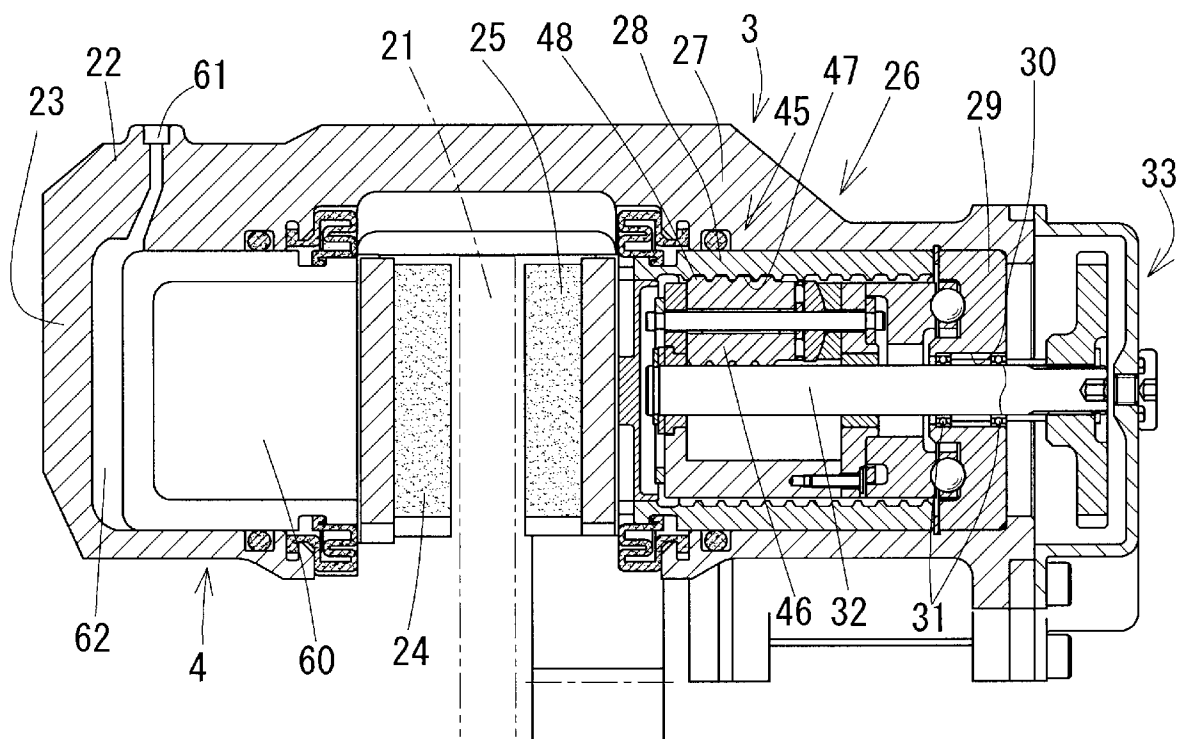
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/058865

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T8/00(2006.01)i, B60T8/17(2006.01)i, B60T17/18(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60T8/00, B60T8/17, B60T17/18

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-287265 A (Tokico, Ltd.), 19 October 1999 (19.10.1999), paragraphs [0024], [0034] to [0036]; fig. 1 (Family: none)	1 2-8
Y	JP 2012-81918 A (Mitsubishi Motors Corp.), 26 April 2012 (26.04.2012), paragraphs [0017] to [0019]; fig. 1 (Family: none)	2, 4-7
Y	DE 19810593 A1 (ITT MFG ENTERPRISES INC.), 10 June 1999 (10.06.1999), fig. 1 (Family: none)	3-7

☒ 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
18 June 2015 (18.06.15)

Date of mailing of the international search report
30 June 2015 (30.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/058865

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 2012-214096 A (Honda Motor Co., Ltd.), 08 November 2012 (08.11.2012), paragraphs [0111] to [0113]; fig. 1 & US 2014/0026557 A1 & EP 2692601 A1	4-8
Y	JP 2013-10371 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 17 January 2013 (17.01.2013), paragraph [0020]; fig. 1 (Family: none)	6-7
A	JP 2000-280969 A (Honda Motor Co., Ltd.), 10 October 2000 (10.10.2000), paragraphs [0002] to [0003] (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60T8/00(2006.01)i, B60T8/17(2006.01)i, B60T17/18(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60T8/00, B60T8/17, B60T17/18

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 11-287265 A（トキコ株式会社）1999.10.19, 段落 [0024], 段落 [0034] - [0036], 第1図（ファミリーなし）	1 2-8
Y	JP 2012-81918 A（三菱自動車工業株式会社）2012.04.26, 段落 [0017] - [0019], 第1図（ファミリーなし）	2, 4-7
Y	DE 19810593 A1（ITT MFG ENTERPRISES INC）1999.06.10, Fig.1 （ファミリーなし）	3-7

☒ 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

1 8 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 6 . 2 0 1 5

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）

竹村 秀康

3 W

3 5 2 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 7

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 2012-214096 A (本田技研工業株式会社) 2012. 11. 08, 段落 [0111] - [0113] , 第 1 図 & US 2014/0026557 A1 & EP 2692601 A1	4-8
Y	JP 2013-10371 A (日産自動車株式会社) 2013. 01. 17, 段落 [0020] , 第 1 図 (ファミリーなし)	6-7
A	JP 2000-280969 A (本田技研工業株式会社) 2000. 10. 10, 段落 [0002] - [0003] (ファミリーなし)	1-8