(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
2014 年 11 月 27 日(27.11.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/189089 A1

(51) 国際特許分類:
F16D 65/28 (2006.01) *F16D 121/16* (2012.01)
F16D 55/226 (2006.01) *F16D 125/32* (2012.01)
F16D 121/10 (2012.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/063511

(22) 国際出願日: 2014 年 5 月 21 日(21.05.2014)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2013-110246 2013 年 5 月 24 日(24.05.2013) JP

(71) 出願人: 曙ブレーキ工業株式会社 (AKEBONO BRAKE INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1038534 東京都中央区日本橋小網町１９番５号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 前原　利史 (MAEHARA Toshifumi); 〒1038534 東京都中央区日本橋小網町１９番５号 曙ブレーキ工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 濱田　百合子, 外 (HAMADA Yuriko et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目７番１３号 虎ノ門イーストビルディング１０階　栄光特許事務所 Tokyo (JP).

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

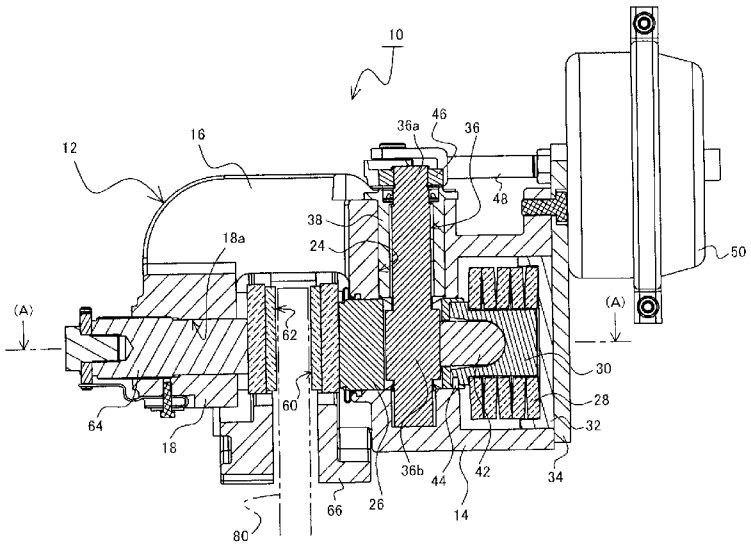
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) **Title**: DISC BRAKE APPARATUS

(54) 発明の名称 : ディスクブレーキ装置

[図1]



(57) **Abstract**: A disc brake apparatus (10), in which a piston (26) receives a pressing force from an operation spring (28), thereby pressing an inner pad (60) via one end surface, is provided with a cam shaft (36) having an eccentric cam (36b) which, due to the input of a turning force, generates a reaction force for releasing the pressing force to the piston (26) and pushes the piston (26) back, and also receives the pressing force when the input of the turning force is released, and is pushed back to an initial position.

(57) 要約:　ピストン（２６）が作動ばね（２８）からの押圧力を受けることにより、一方の端面を介してインナパッド（６０）を押圧するディスクブレーキ装置（１０）は、回動力の入力により、ピストン（２６）に対する押圧力を解放する反力を発生させてピストン（２６）を押し戻すと共に、回動力の入力が解除された際に押圧力を受けて初期位置に押し戻される偏芯カム（３６ｂ）を有するカムシャフト（３６）を備える。

WO 2014/189089 A1

(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： ディスクブレーキ装置

技術分野

[0001] 本発明は、ディスクブレーキ装置に関する。

背景技術

[0002] 産業機械などで保持用にディスクブレーキ装置が用いられており、皿ばねの荷重が直接制動力に用いられる構造のものでは、油圧の作用力でブレーキを解放するネガティブタイプが一般的に使用されている。

[0003] この種のディスクブレーキ装置１は、図１３に示すように、ボディ本体６内に収容された作動ばね２によって、シリンダ５内に収容されたピストン３に押圧力が生じる。ピストン３は、凸部３ａとフランジ部３ｂとの段付構造とされており、凸部３ａによりインナパッド４のプレッシャプレートを押圧する構成とされている。このようなピストン３では、フランジ部３ｂの一方の面が作動ばね２による押圧力を受けることで、凸部３ａが押し出され、フランジ部３ｂの他方の面とシリンダ５との間に作動油が供給されることで、作動ばね２による押圧力が解放されることとなる（特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国実開昭５２－１１３１８７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] このような機構を有するディスクブレーキ装置は、非作動時には常に制動力が作用することとなるため、安全性の高いブレーキ装置であるといえる。しかし、作動機構としては一般的に油圧が用いられているため、油漏れが生じた際には、周辺機器の汚損が懸念されると共に、汚損個所によっては、制動力の低下を招く虞がある。

[0006] そこで本発明の目的は、ネガティブタイプのディスクブレーキ装置におい

て、油圧を用いずにブレーキパッドに対する押圧力を解放する作動機構を有し、かつ非作動時には、適正な制動力を生じさせることのできるディスクブレーキ装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の上記目的は、下記構成により達成される。

（１） キャリパボディに形成されたシリンダ内に配置されたピストンが作動ばねからの押圧力を受けることにより、前記ピストンの一方の端面を介してブレーキパッドが押圧されるディスクブレーキ装置であって、回動力の入力により、前記ピストンに対する前記押圧力を解放する反力が発生して前記ピストンが押し戻されると共に、前記回動力の入力が解除された際に前記押圧力を受けて初期位置に押し戻される偏芯カムを有するカムシャフトが設けられたディスクブレーキ装置。

上記（１）の構成によれば、ブレーキパッドに対する作動ばねの押圧力が油圧を用いずに解放される。従って、油漏れが生じて周辺機器に汚損が生じたり、油の汚損によって制動力が低下したりすることはない。

[0008] （２） 上記（１）の構成を有するディスクブレーキ装置であって、前記ピストンの他方の端面および前記カムシャフトと、前記作動ばねとの間に、前記作動ばねからの押圧力を前記ピストンおよび前記偏芯カムに伝達すると共に、前記偏芯カムからの反力を前記作動ばねに伝達するガイドが設けられたディスクブレーキ装置。

[0009] 上記（２）の構成によれば、ピストンの一部が偏芯カムに摺動することが無い。従って、偏芯カムとの摺動面の摩耗によりピストンを交換するといった事態が生じない。また、カムシャフトの回動力が直接ピストンに伝達されることが無く、ピストンに軸ブレ（コジリ力）が生じない。

[0010] （３） 上記（１）の構成を有するディスクブレーキ装置であって、前記ピストンの他方の端面と、前記作動ばねとの間に、前記作動ばねからの押圧力を前記ピストンに伝達するガイドが設けられると共に、前記ガイドと前記カムシャフトとの間に、前記ガイドを介した前記押圧力を前記偏芯カムに伝達

すると共に、前記反力を前記ガイドに伝達するコネクティングロッドが設けられたディスクブレーキ装置。

[0011] 上記（３）の構成によれば、カムシャフトによる反力と、前記カムシャフトを押し戻す押圧力は共に、コネクティングロッドを介して伝達されることとなる。このため、ピストンやガイドのスライドに軸ブレが生じない。

[0012] （４） 上記（２）又は（３）の構成を有するディスクブレーキ装置であって、前記ピストンの胴部には、前記ピストンの押圧方向と直交する方向に貫通孔が設けられ、前記ガイドの一部、または前記コネクティングロッドは、前記貫通孔に配置された前記カムシャフトの前記偏芯カムにより押動される構成とされ、前記貫通孔と前記偏芯カムとの間には、両者が非接触状態を保つための隙間が設けられているディスクブレーキ装置。

[0013] 上記（４）の構成によれば、ピストンの径内に、反力の伝達系を配置することができる。このため、押圧力と反力双方の伝達にロスが少ない構成とすることができる。

[0014] （５） 上記（２）～（４）のいずれか１つの構成を有するディスクブレーキ装置であって、前記ガイドと、前記ピストンとが連結されたディスクブレーキ装置。

上記（５）の構成によれば、ガイドは、反力発生時にばね方向に押し戻されることとなる。ガイドの押し戻しにより、これに連結されたピストンも確実に引き戻されることとなり、引き摺りの問題が生じない。

[0015] （６） 上記（３）～（５）のいずれか１つの構成を有するディスクブレーキ装置であって、前記偏芯カムの外形形状が円形とされ、前記ガイドまたは前記コネクティングロッドの軸心を通る直線の延長線上に、前記偏芯カムの円中心位置が一致または近接するように、前記ガイドまたは前記コネクティングロッドと、前記カムシャフトの配置関係が定められたディスクブレーキ装置。

[0016] 上記（６）の構成によれば、作動時（反力発生時）におけるガイドまたはコネクティングロッドの傾き角を小さくすることができる。これにより、作

動時におけるガイドまたはコネクティングロッドのシフト量にロスが少なくなり、偏芯カムの回転角度を小さくすることができる。

[0017] （７） 上記（１）の構成を有するディスクブレーキ装置であって、前記ピストンの胴部には、前記ピストンの押圧方向と直交する方向に貫通孔が設けられ、前記カムシャフトにおける前記偏芯カムが前記貫通孔の内部に配置されたディスクブレーキ装置。

上記（７）の構成によれば、ピストンの径内に、反力の伝達系を配置することができる。このため、押圧力と反力双方の伝達にロスが少ない構成とすることができる。

[0018] （８） 上記（１）～（４）のいずれか１つの構成を有するディスクブレーキ装置であって、前記カムシャフトに連結されたカムレバーと、前記カムレバーを揺動させる直動ロッドと、前記直動ロッドを動作させるエアチャンバと、が設けられることにより、前記回動力を生じさせるディスクブレーキ装置。

[0019] （９） 上記（１）～（４）のいずれか１つの構成を有するディスクブレーキ装置であって、前記カムシャフトに連結されたカムレバーと、前記カムレバーを揺動させる直動ロッドと、前記直動ロッドに連結されたクランクレバーと、前記クランクレバーを回動させるモータと、が設けられることにより、前記回動力を生じさせるディスクブレーキ装置。

発明の効果

[0020] 上記のような構成を有するディスクブレーキ装置によれば、ネガティブタイプのディスクブレーキ装置において、油圧を用いずにブレーキパッドに対する押圧力が解放される作動機構を有し、かつ非作動時には、適正な制動力を生じさせることができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図１は第１の実施形態に係るディスクブレーキ装置の構成を示す断面図である。

[図2]図２は図１におけるＡ－Ａ断面を示す図である。

[図3]図３はカムシャフトとコネクティングロッドとの関係を説明するための部分断面拡大図である。

[図4]図４は図３におけるボディ本体の分解断面図である。

[図5]図５は第１の実施形態に係るディスクブレーキ装置の外観構成を示す斜視図である。

[図6]図６は第１の実施形態に係るディスクブレーキ装置の外観構成を示す平面図である。

[図7]図７は第２の実施形態に係るディスクブレーキ装置の構成を示す平面断面図である。

[図8]図８は第２の実施形態に係るディスクブレーキ装置におけるピストンとガイドの構成を示す断面図である。

[図9]図９は偏芯カムの外周にベアリングが配置された場合の例を示す図である。

[図10]図１０は第３の実施形態に係るディスクブレーキ装置の構成を示す平面断面図である。

[図11]図１１は第３の実施形態に係るディスクブレーキ装置におけるピストンの構成を示す図である。

[図12]図１２の（ａ）は作動系に電動モータが採用された場合の構成例を示す平面図、図１２の（ｂ）は図１２の（ａ）における（Ｃ）矢視図である。

[図13]図１３は従来のネガティブタイプのディスクブレーキ装置の構成を示す側断面図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明のディスクブレーキ装置に係る実施の形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

図１～図６に示すように、第１の実施形態に係るディスクブレーキ装置１０は、キャリパボディ１２と、インナパッド６０、アウタパッド６２、およびエアチャンバ５０とを有することを基本として構成され、サポート６６を介して図示しない固定部に支持される。

[0023] キャリパボディ１２は、図１に示すように、ボディ本体１４と爪部１８、およびブリッジ部１６を有することを基本としている。ボディ本体１４は、内部にシリンダ２０と、ボア２２、および軸受け穴２４を備える（図４参照）。シリンダ２０には、ピストン２６が配置され、ボア２２には、作動ばね２８やガイド３０が配置されている。

[0024] 図１～図３に示すように、ピストン２６は、シリンダ２０内を摺動し、一方の端面により、後述する爪部１８との間に配置されているインナパッド６０を押圧する役割を担う。第１実施形態に係るピストン２６は、押圧方向と直交する方向に貫通孔２６ａ（図４参照）を有する。また、ピストン２６の他方の端面には、貫通孔２６ａの側壁に貫通する軸線方向孔２６ｂが形成されている。

[0025] 作動ばね２８は、ピストン２６をインナパッド６０の配置方向（ピストン２６の押圧方向）へ押圧する押圧力を生じさせる要素である。作動ばね２８の具体的構成としては、皿ばねを挙げることができる。皿ばねは、小さな撓みで大きな荷重をかけることが可能であるため、制動力を生じさせるための押圧力発生手段として好適だからである。なお、皿ばねを採用する場合には、複数枚の皿ばねを表裏互い違いに重ね合わせるように積層配置する構成とすると良い。

[0026] ボア２２におけるシリンダ２０との連結側端部と反対側の端部は解放端とされ、ここに、作動ばね２８の厚みと押圧力を調整するためのスペーサとしてのプラグ３２が配置される。このような構成とすることで、作動ばね２８の撓みや厚み（皿ばねを採用した場合にはその枚数）等を変更することができ、押圧力の調整が可能となる。なお、プラグ３２は、ボア２２の解放端を覆う締結板３４により、封止されている。

[0027] ガイド３０は、作動ばね２８による押圧力をピストン２６に伝達すると共に、詳細を後述するカムシャフト３６による反力を受ける伝達要素である。第１の実施形態に係るガイド３０は、外観上、凸部３０ａとフランジ部３０ｂを有する（図４参照）。凸部３０ａは、作動ばね２８に皿ばねが採用され

た場合に、皿ばねに形成されている中心孔の内径よりも若干小さな外径となるように、その外形形状が形成されている。また、フランジ部３０ｂは、凸部３０ａの一方の端部で、凸部３０ａの外形よりも外周側に突出するように形成されており、作動ばね２８による押圧力を受ける要素となる。また、ガイド３０の一方の端部（すなわち、フランジ部３０ｂ形成側端部）には、底面を半球状に形成した凹部３０ｃ（図４参照）が設けられている。

[0028] このような構成とされるガイド３０は、本第１の実施形態では、凸部３０ａが、積層配置された皿ばね（作動ばね２８）の中心孔を貫くように配置される。このような配置形態を採ることで、積層配置された皿ばねがラジアル方向にずれることを防ぐことができる。

[0029] 軸受け穴２４には、カムシャフト３６が配置される。カムシャフト３６は、回転軸３６ａと、偏芯カム３６ｂを基本として構成されている。第１の実施形態に係るカムシャフト３６では、偏芯カム３６ｂを貫くように、回転軸３６ａが設けられている。また、第１の実施形態に係るカムシャフト３６における偏芯カム３６ｂは、図２から図４に示すように、円形を成す。

[0030] 軸受け穴２４は、ボディ本体１４に対し、シリンダ２０の形成方向と直交する方向であって、ロータ８０の半径方向外周側から、内周側へ向けて形成されている穴である。従って、カムシャフト３６は、回転軸３６ａが、ピストン２６に形成された貫通孔２６ａを貫通するように配置される。このような配置形態とすることにより、カムシャフト３６は、ピストン２６の回り止めとしての役割も担うこととなる。ピストン２６が押圧するインナパッド６０には、制動時に生ずる偶力により、回転運動が生じることとなる。このため、制動時にインナパッド６０と接触しているピストン２６にも、回転方向の力が加えられることとなる。ピストン２６が回転すると、シリンダ２０とピストン２６の間に配置されるブーツやシール、あるいは作動ばね２８などに、規定外の力が作用することとなる。従って、ピストン２６の回転が抑止されることで、これらの要素の破損や不具合を防ぐことができる。

[0031] また、回転軸３６ａの一端は、軸受け穴２４の開口部から、ボディ本体１

４の外部に露出し、回動動作の付与が可能な構成とされる。カムシャフト３６を構成する偏芯カム３６ｂは、軸受け穴２４への配置状態において、ピストン２６の貫通孔２６ａの内部に位置するように配置形成されている。そして、貫通孔２６ａと偏芯カム３６ｂとの間には、回転軸３６ａの回動により偏芯カム３６ｂが回転した際に、偏芯カム３６ｂの外周が貫通孔２６ａの内壁に接触しないように、隙間が設けられている。

[0032] なお、軸受け穴２４における開口側の穴径は、偏芯カム３６ｂを内部に挿入する必要性から、回転軸３６ａよりも十分に大きくなるように形成されている。このため、軸受け穴２４の内壁と回転軸３６ａとの間には、シャフトホルダ３８を介在させることで、カムシャフト３６の抜け止めと、ガタツキ防止との双方の効果を発揮させることができる。ここで、回転軸３６ａと、軸受け穴２４の内壁、あるいはシャフトホルダ３８の内壁との間には、軸受け４０（図４参照）を設けるようにする。

[0033] ピストン２６の貫通孔２６ａに配置されたカムシャフト３６の偏芯カム３６ｂと、作動ばね２８の押圧力を受けるガイド３０の凹部３０ｃとの間には、軸線方向孔２６ｂを介してコネクティングロッド４２が配置されている。このような配置構成とすることで、回転軸３６ａの回動に伴い偏芯カム３６ｂが回動することで、コネクティングロッド４２の少なくとも一部が軸線方向孔２６ｂから押し出され、ガイド３０を押し戻す反力が発生する。これにより、作動ばね２８の押圧力が解放され、ロータ８０に対するインナパッド６０の付勢力も解放される。このとき、作動ばね２８の押圧力は、カムシャフト３６の回転軸３６ａを介して、軸受け穴２４の内周壁（すなわち、ボディ本体１４）が受けることで、反力の発生が可能となる。

[0034] ここで、第１の実施形態に係るピストン２６は、図１に示すように、連結ピン４４を介してガイド３０と連結されている。このため、コネクティングロッド４２によりガイド３０が、作動ばね２８の配置側へ押し戻されることで、ピストン２６も、引き戻されることとなる。これにより、ピストン２６によってロータ８０に押し当てられるインナパッド６０の引き摺りを防止す

ることもできる。

[0035] また、本第１の実施形態に係るディスクブレーキ装置１０では、図３に示すように、コネクティングロッド４２の軸心を通る直線（Ｌ）の延長線上、あるいは延長線の近傍に、偏芯カム３６ｂの円中心（Ｏ）が位置するように配置構成されている。このような構成とすることによれば、偏芯カム３６ｂは、小さな回転角度で、コネクティングロッド４２に必要な軸線方向の移動量を与えることができる。これにより、作動時に生ずるコジリを小さくすることができ、コネクティングロッド４２に生ずる傾き角を小さくすることができる。そして、コネクティングロッド４２の傾きが小さくなることにより、反力の伝達ロスも少なくなる。

[0036] また、カムシャフト３６は、コネクティングロッド４２の軸心を通る直線（Ｌ）の延長線上から、回転軸３６ａの回転中心（Ｏ１）がずれることとなるように配置構成されている。このため、カムシャフト３６に対する回動力が解除された場合には、コネクティングロッド４２が作動ばね２８の押圧力を偏芯カム３６ｂに伝達し、偏芯カム３６ｂが所定の初期位置に押し戻されることとなる。

[0037] 上記のような動作を実現させるためには、カムシャフト３６における回転軸３６ａに、回動力を付与することが可能な構成とする必要がある。このため、カムシャフト３６の回転軸３６ａにおける軸受け穴２４からの露出部分には、カムレバー４６の一方の端部が取り付けられている。カムレバー４６の長さを長くすることにより、小さな作動力により大きなトルクを得ることができる。従って、大きな荷重を生じさせる作動ばね２８の押圧力に対向してガイド３０を押し戻す反力を発生させることが可能となる。

[0038] カムレバー４６の他方の端部には、エアチャンバ５０により稼動する直動ロッド４８が連結されている。エアチャンバ５０の稼動により直線的に運動する直動ロッド４８がカムレバー４６の他方の端部に連結されることにより、エアチャンバの稼動によって生ずる直線運動が、カムシャフト３６の回転軸３６ａを回動させる回転運動に変換される。

[0039] 爪部１８は、ボディ本体１４に対向する反力受けであり、インナパッド６０に対向する位置に、アウタパッド６２を配置可能に構成されている。第１の実施形態における爪部１８には、爪部１８の外側面から、アウタパッド６２が配置される内側面に向けて、貫通孔１８ａが設けられている。貫通孔１８ａには、少なくとも外側面側に、雌ネジ加工が施されている。貫通孔１８ａには、アジャスタボルト６４が配置可能とされており、爪部１８の内側面に組付けられるアウタパッド６２（実際には、詳細を後述するサポート６６により支持される）の配置位置の調整が可能な構成とされている。

[0040] 第１の実施形態に係るディスクブレーキ装置１０の押圧力は、作動ばね２８の変位によって生ずるものであるため、ピストン２６の摺動量（突出量）が小さい。このため、アウタパッド６２の配置位置を制御することで、ロータ８０を挟み込む力を調整することができる。なお、ブリッジ部１６は、ボディ本体１４と爪部１８とを連結する連結部である。

[0041] 上記のような構成のキャリパボディ１２は、図５及び図６に示すように、ロータ８０の軸線方向（Ｘ）と並行に配置されたガイドピン６８を介して、サポート６６に組付けられる。このような構成とすることで、キャリパボディ１２は、サポート６６を基点として、ロータ８０の軸線方向（Ｘ）への摺動が可能となる。インナパッド６０、およびアウタパッド６２は、サポート６６のトルク受け部により、ロータ８０の軸方向への摺動が可能なように支持されている。

[0042] 上記のような構成のディスクブレーキ装置１０によれば、油圧によらないで作動ばねの押圧力を解放することができる。カムシャフト３６（偏芯カム３６ｂ）による反力と、カムシャフト３６（偏芯カム３６ｂ）を押し戻す押圧力は共に、コネクティングロッド４２を介して伝達される。このため、ピストン２６やガイド３０には、偏芯カム３６ｂの回動に伴うコジリが生ずる虞が無い。従って、ピストン２６やガイド３０のスライドに軸ブレが生じない。

[0043] 次に、上記のような構成のディスクブレーキ装置１０の作動について説明

する。

まず、エアチャンバ５０が非稼動な状態では、作動ばね２８の押圧力により、ガイド３０及びピストン２６が押圧され、ピストン２６がロータ８０側に押し出される状態が維持される。この状態では、インナパッド６０は、ピストン２６からの押圧力を受けることによりロータ８０側へ押し出され、ロータ８０へ付勢される。インナパッド６０がロータ８０に付勢されると、キャリパボディ１２は、その反力により、ガイドピン６８を介して押し戻される。この作用により爪部１８に配置されたアウタパッド６２がロータ８０側へ押し出され、インナパッド６０とアウタパッド６２で、ロータ８０が挟み込まれ、制動力が生じる。

[0044] 次に、エアチャンバ５０が稼動されると、直動ロッド４８がエアチャンバ５０から突出する方向（Ｐ）に動作し、カムレバー４６を矢印（Ｂ）の方向へ回動（揺動）させる。これにより回転軸３６ａが回動し、偏芯カム３６ｂの回動が成される。偏芯カム３６ｂが回動すると、コネクティングロッド４２が作動ばね２８側へ押し出され、ガイド３０を押し戻す反力が発生する。

[0045] 反力の発生によりガイド３０が押し戻されると、ガイド３０に連結ピン４４により連結されたピストン２６への押圧力も解放される。これにより、インナパッド６０とアウタパッド６２により挟持されることにより生じていたロータ８０の制動が解除される。

[0046] 一方、エアチャンバ５０の稼動が解除されると、コネクティングロッド４２を介した反力が解除される。これにより、作動ばね２８による押圧力でガイド３０と共に、コネクティングロッド４２、およびピストン２６が押し戻され、インナパッド６０に対する押圧力が生じることとなる。この時、偏芯カム３６ｂは、コネクティングロッド４２を介して初期位置へと押し戻される。

[0047] 次に、本発明のディスクブレーキ装置に係る第２の実施形態について、図７および図８を参照して説明する。なお、図７は第２の実施形態に係るディスクブレーキ装置の断面構成を示す図であり、図８は第２の実施形態に係る

ピストンおよびガイドの構成を示す断面図である。

[0048] 本第２の実施形態に係るディスクブレーキ装置１０Ａの殆どの構成は、上述した第１の実施形態に係るディスクブレーキ装置１０と同様である。従って、その構成を同一とする箇所には、図面に同一符号を付して、その詳細な説明は省略することとする。上記第１の実施形態に係るディスクブレーキ装置１０との相違点としては、作動ばね２８とカムシャフト３６（偏芯カム３６ｂ）との間における力の伝達系の構成にある。具体的には、図２において、ピストン２６と作動ばね２８の間に配置されていたガイド３０と、ガイド３０とカムシャフト３６（偏芯カム３６ｂ）の間に配置されていたコネクティングロッド４２とが一体化され、これが本第２の実施形態におけるガイド３１とされた点にある。

[0049] また、本第２の実施形態に係るガイド３１では、ガイド３１と偏芯カム３６ｂとの当接面３１ａが平坦面とされている。このような構成とされた場合、偏芯カム３６ｂとの接触面積が減り、当接面３１ａにおける摩擦を低減することができる。このため、偏芯カム３６ｂが回動した際に、ガイド３１の当接面３１ａが引き摺られるといった事態を避けることができる。なお、このような形態を採用する場合には、図９に示すように、偏芯カム３６ｂの外周にベアリング３６ｃを配置し、ガイド３１の当接面３１ａとの摩擦抵抗を更に低減するようにしても良い。

[0050] このような構成のディスクブレーキ装置１０Ａであっても、エアチャンバ５０が非稼動な状態では、ガイド３１を介してピストン２６に、作動ばね２８の押圧力が伝達される。エアチャンバ５０が稼動すると、カムシャフト３６が回動し、偏芯カム３６ｂが回転軸３６ａを基点として、初期位置から反力発生位置にまで回動する。この動作によりガイド３１を押し戻す反力が発生し、偏芯カム３６ｂと接触しているガイド３１は、作動ばね２８の配置方向へと押し戻されることとなる。これにより、作動ばね２８による押圧力は解放され、インナパッド６０の付勢力が解除される。従って、本第２の実施形態に係るディスクブレーキ装置１０Ａは、上記第１の実施形態に係るディ

スクブレーキ装置１０と同様な効果を得ることができる。

また、コネクティングロッド４２とガイド３０が一体化されることによれば、ディスクブレーキ装置１０Ａを構成する部品点数を減らすことができる。

[0051] 次に、本発明のディスクブレーキ装置に係る第３の実施形態について、図１０および図１１を参照して説明する。なお、図１０は第３の実施形態に係るディスクブレーキ装置の断面構成を示す図であり、図１１は第３の実施形態に係るピストンの構成を示す断面図である。

[0052] 本第３の実施形態に係るディスクブレーキ装置１０Ｂも、その殆どの構成は、上述した第１の実施形態に係るディスクブレーキ装置１０と同様である。従って、その構成を同一とする箇所には、図面に同一符号を付して、その詳細な説明は省略することとする。上記第１の実施形態に係るディスクブレーキ装置１０との相違点としては、上記第２の実施形態と同様に、作動ばね２８とカムシャフト３６（偏芯カム３６ｂ）との間における力の伝達系の構成にある。具体的には、第１の実施形態におけるガイド３０やコネクティングロッド４２が廃され、ピストン２７により、作動ばね２８の押圧力と、偏芯カム３６ｂの反力の双方が直接受けられる構成とされたものである。

[0053] このような構成のピストン２７が採用された場合であっても、本第３の実施形態に係るディスクブレーキ装置１０Ｂは、上記第１、第２の実施形態に係るディスクブレーキ装置１０，１０Ａと同様な効果を奏することができる。また、このような構成とすることによれば、第２の実施形態のディスクブレーキ装置１０Ａよりもさらに、ディスクブレーキ装置１０Ｂを構成する部品点数を減らすことができる。また、偏芯カム３６ｂからの反力をピストン２７に形成した貫通孔２７ａの側壁で直接受ける構成を採ることとなる。このため、ピストン２７の他方の端面に形成していた軸線方向孔２６ｂ（図４参照）を設ける必要が無くなる。

[0054] 上記各実施形態では、回動力の入力手段として、エアチャンバ５０を例に挙げている。しかしながら、本発明に係るディスクブレーキ装置１０，１０

Ａ，１０Ｂでは、他の入力手段を用いて回動力を入力するようにしても良い。例えば、回動力の入力手段として、電動モータ７０を採用しても良い。

[0055] 図１２の（ａ），（ｂ）に示すように、電動モータ７０を採用する場合であっても、カムシャフト３６の回転軸３６ａには、カムレバー４６の一端が連結され、カムレバー４６の他端には、直動ロッド４８が連結される構成を採ることができる。このような構成を採る場合、電動モータ７０の回転動作を直動ロッド４８に与える直線動作に変換する必要がある。このため、電動モータ７０の回転軸７０ａと直動ロッド４８との間には、クランクレバー７２が配置されると良い。これにより、電動モータ７０の回転軸７０ａの回転動作を直動ロッド４８に対して、直線動作として付与することが可能となる。

[0056] このような構成とした場合であっても、作動ばね２８の押圧力に対する反力は、偏芯カム３６ｂと、この偏芯カム３６ｂにより押し出されるコネクティングロッド４２によって生ずることとなる。従って、油圧によらないで作動ばね２８の押圧力を解放することができる。また、カムレバー４６と、電動モータ７０の回転軸７０ａに取り付けるクランクレバー７２との比を調整することにより、作動ばね２８の押圧力に対する反力を容易に発生させることが可能となる。

[0057] ここで、上述した本発明に係るディスクブレーキ装置の実施形態の特徴をそれぞれ以下に簡潔に纏めて列記する。

［１］ キャリパボディ（１２）に形成されたシリンダ（２０）内に配置されたピストン（２６，２７）が作動ばね（２８）からの押圧力を受けることにより、前記ピストンの一方の端面を介してブレーキパッド（インナパッド６０，アウタパッド６２）が押圧されるディスクブレーキ装置（１０，１０Ａ，１０Ｂ）であって、

回動力の入力により、前記ピストン（２６，２７）に対する前記押圧力を解放する反力が発生して前記ピストン（２６，２７）が押し戻されると共に、前記回動力の入力が解除された際に前記押圧力を受けて初期位置に押し戻

される偏芯カム（３６ｂ）を有するカムシャフト（３６）が設けられたディスクブレーキ装置（１０，１０Ａ，１０Ｂ）。

［２］　前記ピストン（２６，２７）の他方の端面および前記カムシャフト（３６）と、前記作動ばね（２８）との間に、

前記作動ばね（２８）からの押圧力を前記ピストン（２６，２７）および前記偏芯カム（３６ｂ）に伝達すると共に、前記偏芯カム（３６ｂ）からの反力を前記作動ばね（２８）に伝達するガイド（３０，３１）が設けられた上記［１］に記載のディスクブレーキ装置（１０，１０Ａ，１０Ｂ）。

［３］　前記ピストン（２６）の他方の端面と、前記作動ばね（２８）との間に、前記作動ばね（２８）からの押圧力を前記ピストン（２６）に伝達するガイド（３０）が設けられると共に、

前記ガイド（３０）と前記カムシャフト（３６）との間に、前記ガイド（３０）を介した前記押圧力を前記偏芯カム（３６ｂ）に伝達すると共に、前記反力を前記ガイド（３０）に伝達するコネクティングロッド（４２）が設けられた上記［１］に記載のディスクブレーキ装置（１０）。

［４］　前記ピストン（２６）の胴部には、前記ピストン（２６）の押圧方向と直交する方向に貫通孔（２６ａ）が設けられ、

前記ガイド（３１）の一部、または前記コネクティングロッド（４２）は、前記貫通孔（２６ａ）に配置された前記カムシャフト（３６）の前記偏芯カム（３６ｂ）により押動される構成とされ、

前記貫通孔（２６ａ）と前記偏芯カム（３６ｂ）との間には、両者が非接触状態を保つための隙間が設けられている上記［２］又は［３］に記載のディスクブレーキ装置（１０，１０Ａ）。

［５］　前記ガイド（３０，３１）と、前記ピストン（２６）とが連結された上記［２］～［４］のいずれか１つに記載のディスクブレーキ装置（１０，１０Ａ）。

［６］　前記偏芯カム（３６ｂ）の外形形状が円形とされ、前記ガイド（３１）または前記コネクティングロッド（４２）の軸心を通る直線の延長線

（Ｌ）上に、前記偏芯カムの円中心（Ｏ）位置が一致または近接するように、前記ガイド（３１）または前記コネクティングロッド（４２）と、前記カムシャフト（３６）の配置関係が定められた上記［２］～［５］のいずれか１つに記載のディスクブレーキ装置（１０，１０Ａ）。

［７］　前記ピストン（２６，２７）の胴部には、前記ピストン（２６，２７）の押圧方向と直交する方向に貫通孔（２６ａ，２７ａ）が設けられ、

前記カムシャフト（３６）における前記偏芯カム（３６ｂ）が前記貫通孔（２６ａ，２７ａ）の内部に配置された上記［１］に記載のディスクブレーキ装置（１０，１０Ａ，１０Ｂ）。

［８］　前記カムシャフト（３６）に連結されたカムレバー（４６）と、

前記カムレバー（４６）を揺動させる直動ロッド（４８）と、

前記直動ロッド（４８）を動作させるエアチャンバ（５０）と、

が設けられることにより、前記回動力を生じさせる上記［１］～［４］のいずれか１つに記載のディスクブレーキ装置（１０，１０Ａ，１０Ｂ）。

［９］　前記カムシャフトに連結されたカムレバー（４６）と、

前記カムレバーを揺動させる直動ロッド（４８）と、

前記直動ロッドに連結されたクランクレバー（７２）と、

前記クランクレバーを回動させるモータ（電動モータ７０）と、

が設けられることにより、前記回動力を生じさせる上記［１］～［４］のいずれか１つに記載のディスクブレーキ装置（１０，１０Ａ，１０Ｂ）。

[0058] なお、本発明のディスクブレーキ装置は、上述した実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形、改良等が可能である。その他、上述した実施形態における各構成要素の材質、形状、寸法、数、配置箇所等は本発明を達成できるものであれば任意であり、限定されない。

また、本出願は、２０１３年５月２４日出願の日本特許出願（特願２０１３－１１０２４６）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0059] 本発明に係るディスクブレーキ装置によれば、ネガティブタイプのディスクブレーキ装置において、油圧を用いずにブレーキパッドに対する押圧力が解放される作動機構を有し、かつ非作動時には、適正な制動力を生じさせることができるディスクブレーキ装置を提供できる。

符号の説明

[0060] １０，１０Ａ，１０Ｂ……ディスクブレーキ装置、１２……キャリパボディ、１４……ボディ本体、１６……ブリッジ部、１８……爪部、１８ａ……貫通孔、２０……シリンダ、２２……ボア、２４……軸受け穴、２６……ピストン、２６ａ……貫通孔、２６ｂ……軸線方向孔、２７……ピストン、２７ａ……貫通孔、２８……作動ばね、３０……ガイド、３０ａ……凸部、３０ｂ……フランジ部、３０ｃ……凹部、３１……ガイド、３１ａ……当接面、３２……プラグ、３４……締結板、３６……カムシャフト、３６ａ……回転軸、３６ｂ……偏芯カム、３６ｃ……ベアリング、３８……シャフトホルダ、４０……軸受け、４２……コネクティングロッド、４４……連結ピン、４６……カムレバー、４８……直動ロッド、５０……エアチャンバ、６０……インナパッド、６２……アウタパッド、６４……アジャストボルト、６６……サポート、６８……ガイドピン、７０……電動モータ（モータ）、７０ａ……回転軸、７２……クランクレバー。

請求の範囲

[請求項1] キャリパボディに形成されたシリンダ内に配置されたピストンが作動ばねからの押圧力を受けることにより、前記ピストンの一方の端面を介してブレーキパッドが押圧されるディスクブレーキ装置であって、

回動力の入力により、前記ピストンに対する前記押圧力を解放する反力が発生して前記ピストンが押し戻されると共に、前記回動力の入力が解除された際に前記押圧力を受けて初期位置に押し戻される偏芯カムを有するカムシャフトが設けられたディスクブレーキ装置。

[請求項2] 前記ピストンの他方の端面および前記カムシャフトと、前記作動ばねとの間に、 前記作動ばねからの押圧力を前記ピストンおよび前記偏芯カムに伝達すると共に、前記偏芯カムからの反力を前記作動ばねに伝達するガイドが設けられた請求項１に記載のディスクブレーキ装置。

[請求項3] 前記ピストンの他方の端面と、前記作動ばねとの間に、前記作動ばねからの押圧力を前記ピストンに伝達するガイドが設けられると共に、

前記ガイドと前記カムシャフトとの間に、前記ガイドを介した前記押圧力を前記偏芯カムに伝達すると共に、前記反力を前記ガイドに伝達するコネクティングロッドが設けられた請求項１に記載のディスクブレーキ装置。

[請求項4] 前記ピストンの胴部には、前記ピストンの押圧方向と直交する方向に貫通孔が設けられ、

前記ガイドの一部、または前記コネクティングロッドは、前記貫通孔に配置された前記カムシャフトの前記偏芯カムにより押動される構成とされ、

前記貫通孔と前記偏芯カムとの間には、両者が非接触状態を保つための隙間が設けられている請求項３に記載のディスクブレーキ装置。

[請求項5] 前記ガイドと、前記ピストンとが連結された請求項２に記載のディスクブレーキ装置。

[請求項6] 前記偏芯カムの外形形状が円形とされ、前記ガイドまたは前記コネクティングロッドの軸心を通る直線の延長線上に、前記偏芯カムの円中心位置が一致または近接するように、前記ガイドまたは前記コネクティングロッドと、前記カムシャフトの配置関係が定められた請求項３に記載のディスクブレーキ装置。

[請求項7] 前記ピストンの胴部には、前記ピストンの押圧方向と直交する方向に貫通孔が設けられ、

前記カムシャフトにおける前記偏芯カムが前記貫通孔の内部に配置された請求項１に記載のディスクブレーキ装置。

[請求項8] 前記カムシャフトに連結されたカムレバーと、

前記カムレバーを揺動させる直動ロッドと、

前記直動ロッドを動作させるエアチャンバと、

が設けられることにより、前記回動力を生じさせる請求項１～４のいずれか１項に記載のディスクブレーキ装置。

[請求項9] 前記カムシャフトに連結されたカムレバーと、

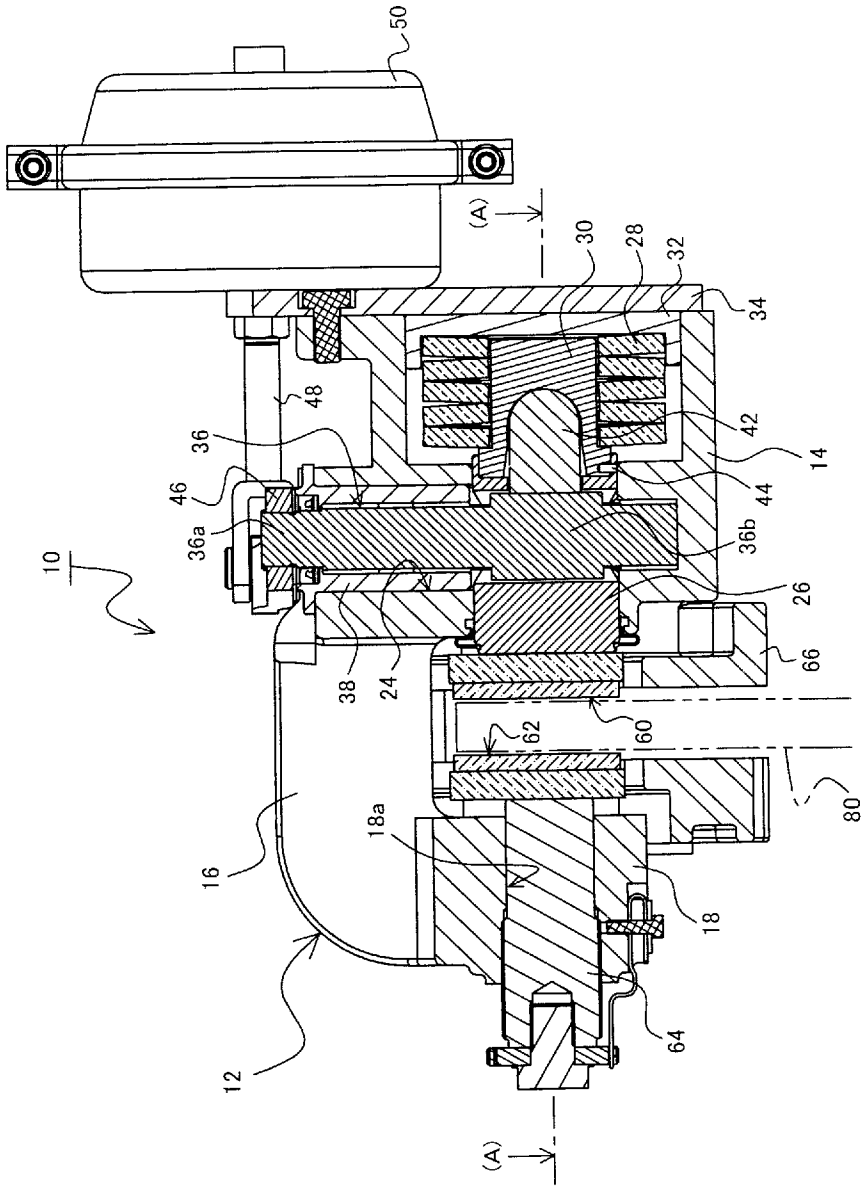
前記カムレバーを揺動させる直動ロッドと、

前記直動ロッドに連結されたクランクレバーと、

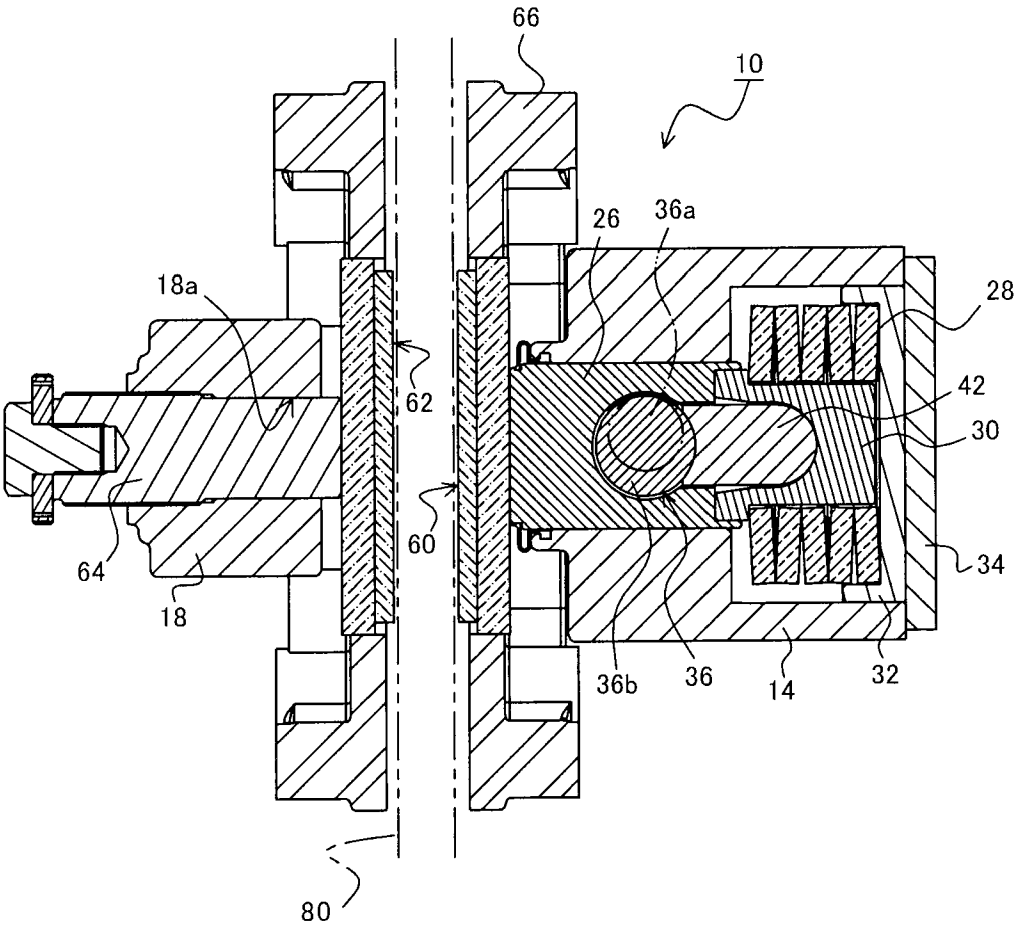
前記クランクレバーを回動させるモータと、

が設けられることにより、前記回動力を生じさせる請求項１～４のいずれか１項に記載のディスクブレーキ装置。

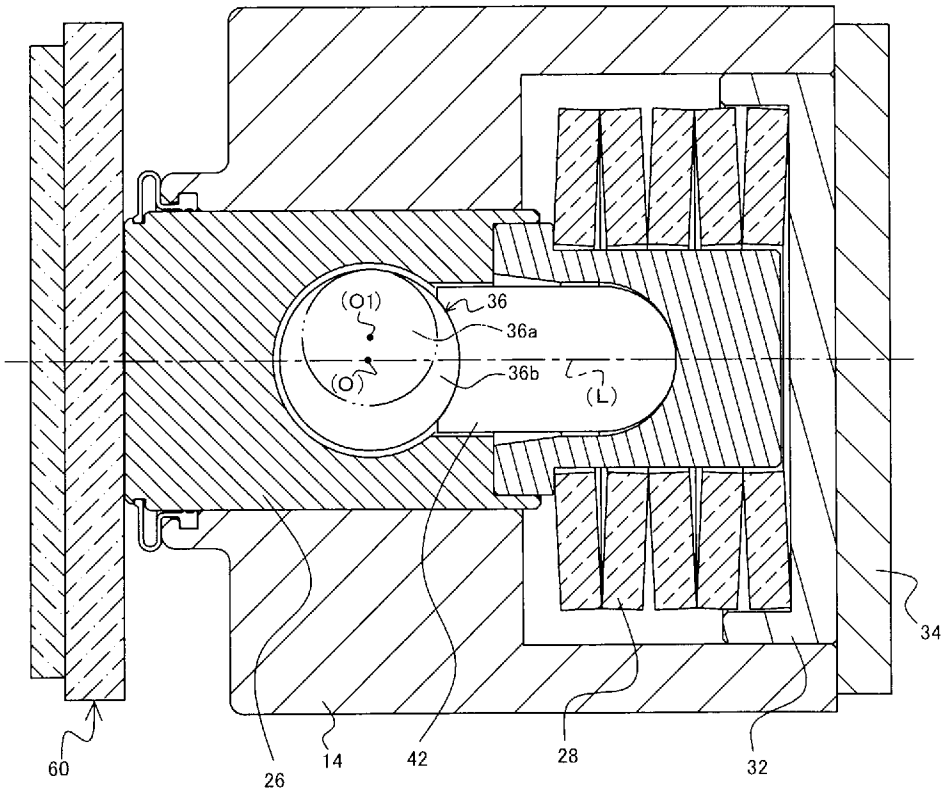
[図1]


50
(A)
30
28
32
34
48
36
42
14
46
44
36a
36b
10
26
66
38
24
62
60
80
18a
16
18
12
64
(A)

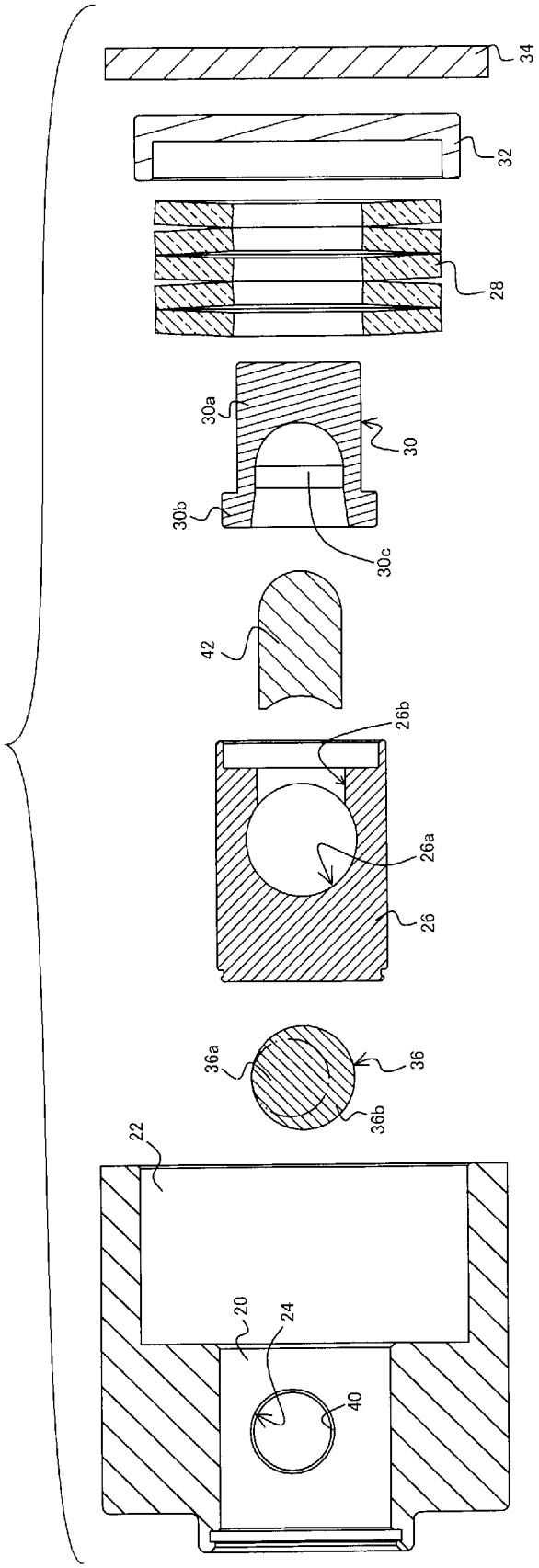
[図2]



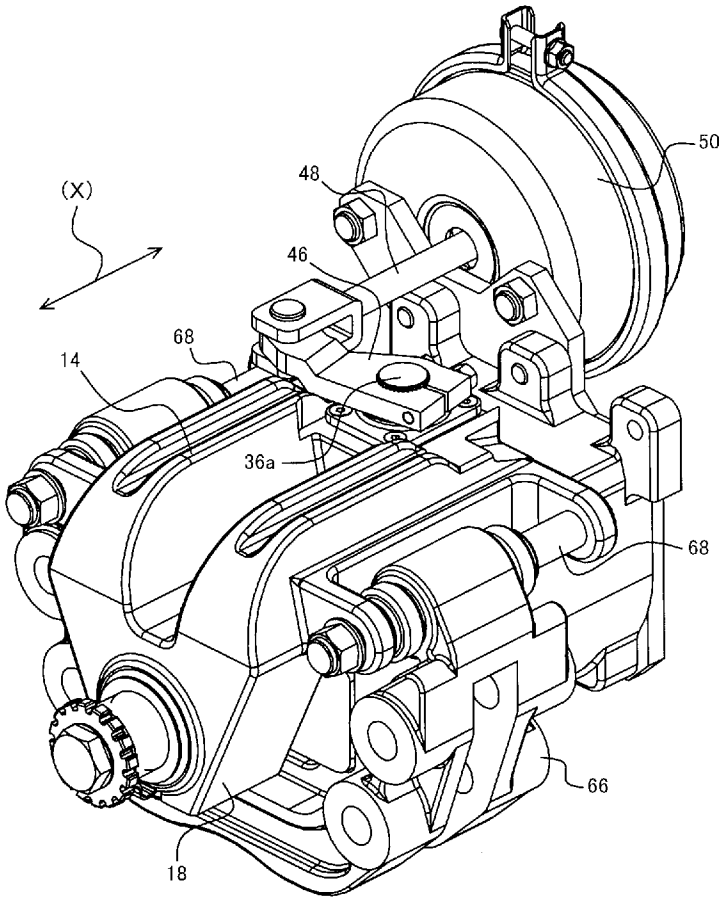
[図3]



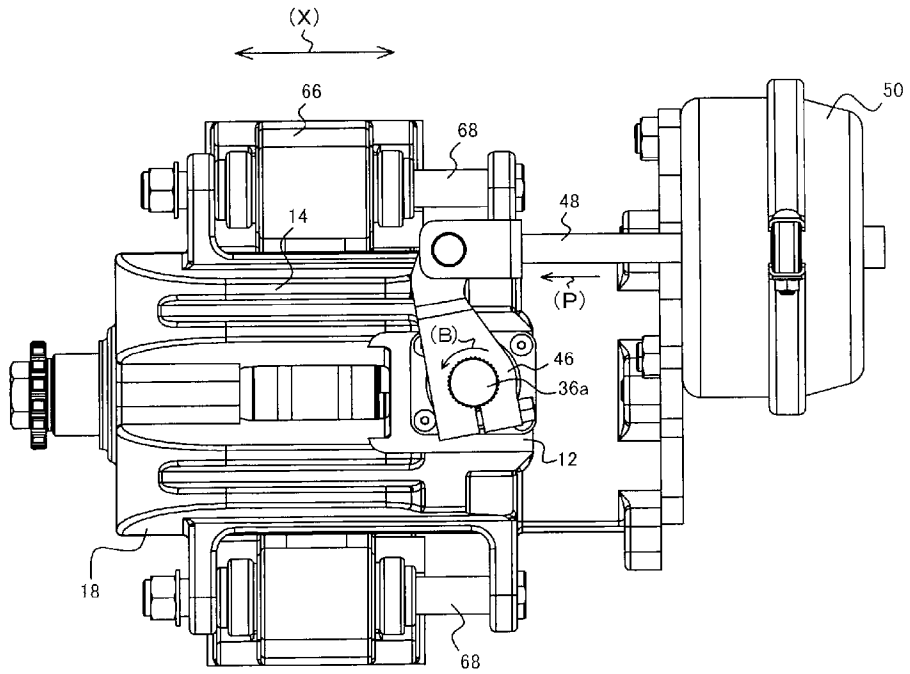
[図4]



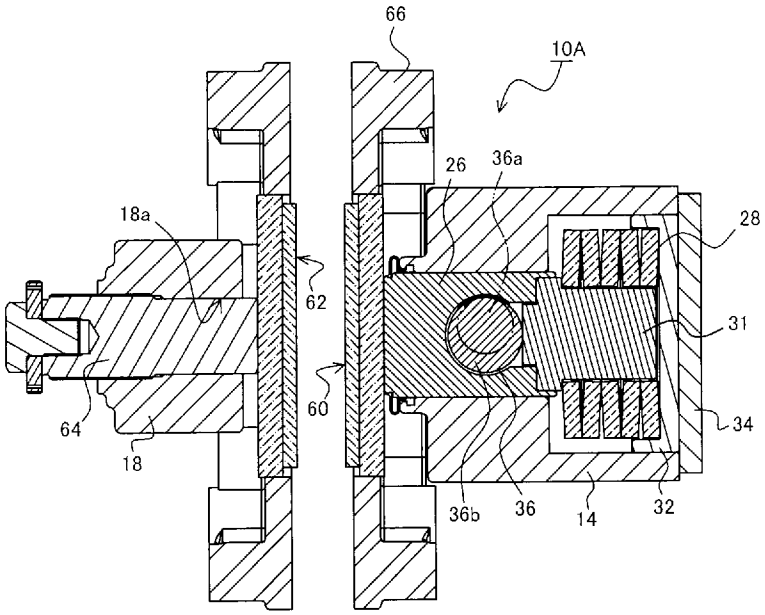
[図5]



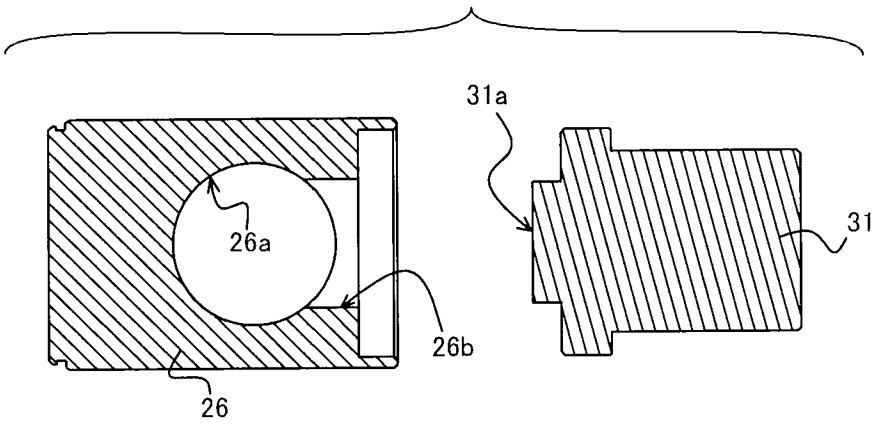
[図6]


(X)
66
68
50
48
14
(P)
(B)
46
36a
12
18
68

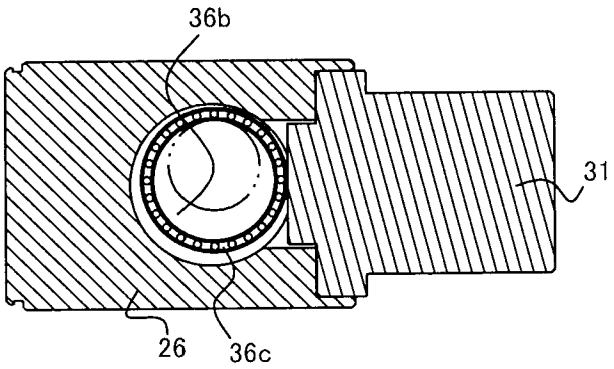
[図7]


66
10A
26
36a
18a
28
62
31
60
34
64
18
36b
36
14
32

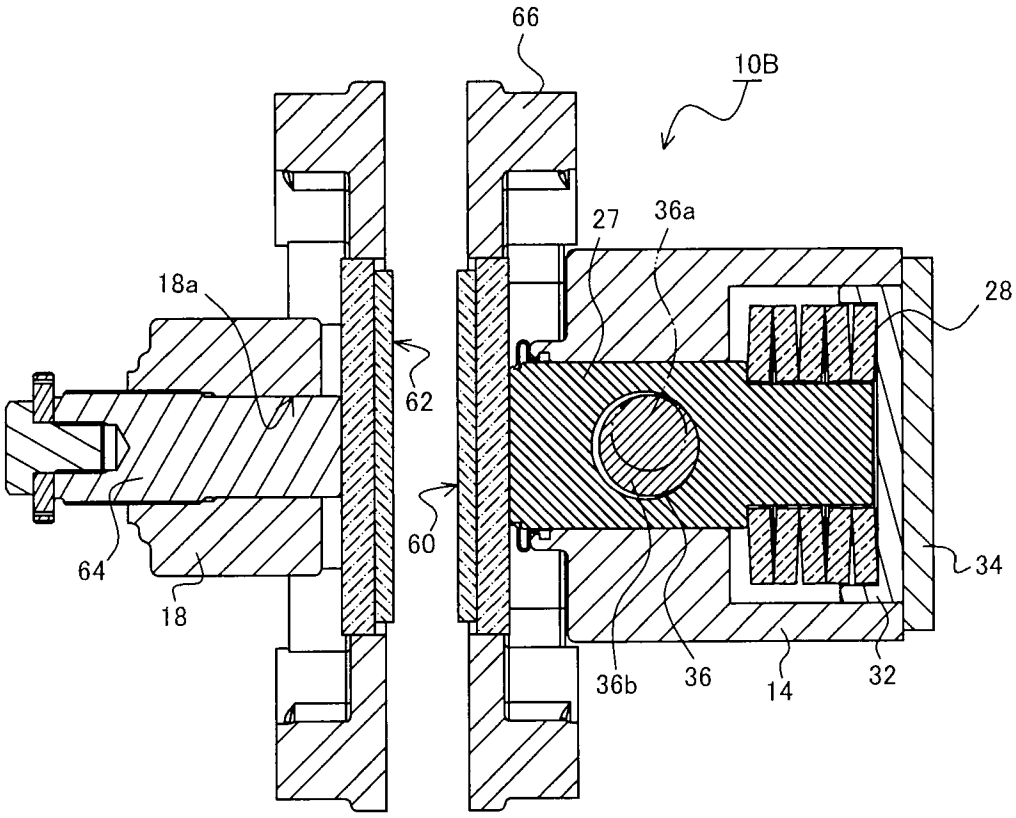
[図8]



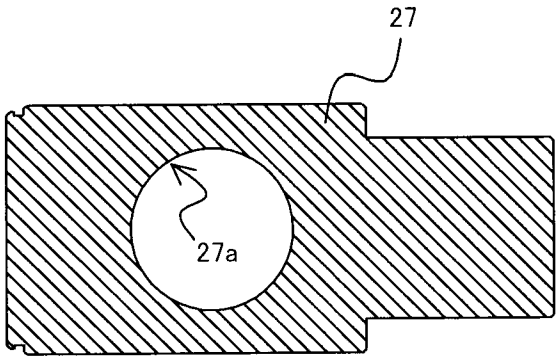
[図9]



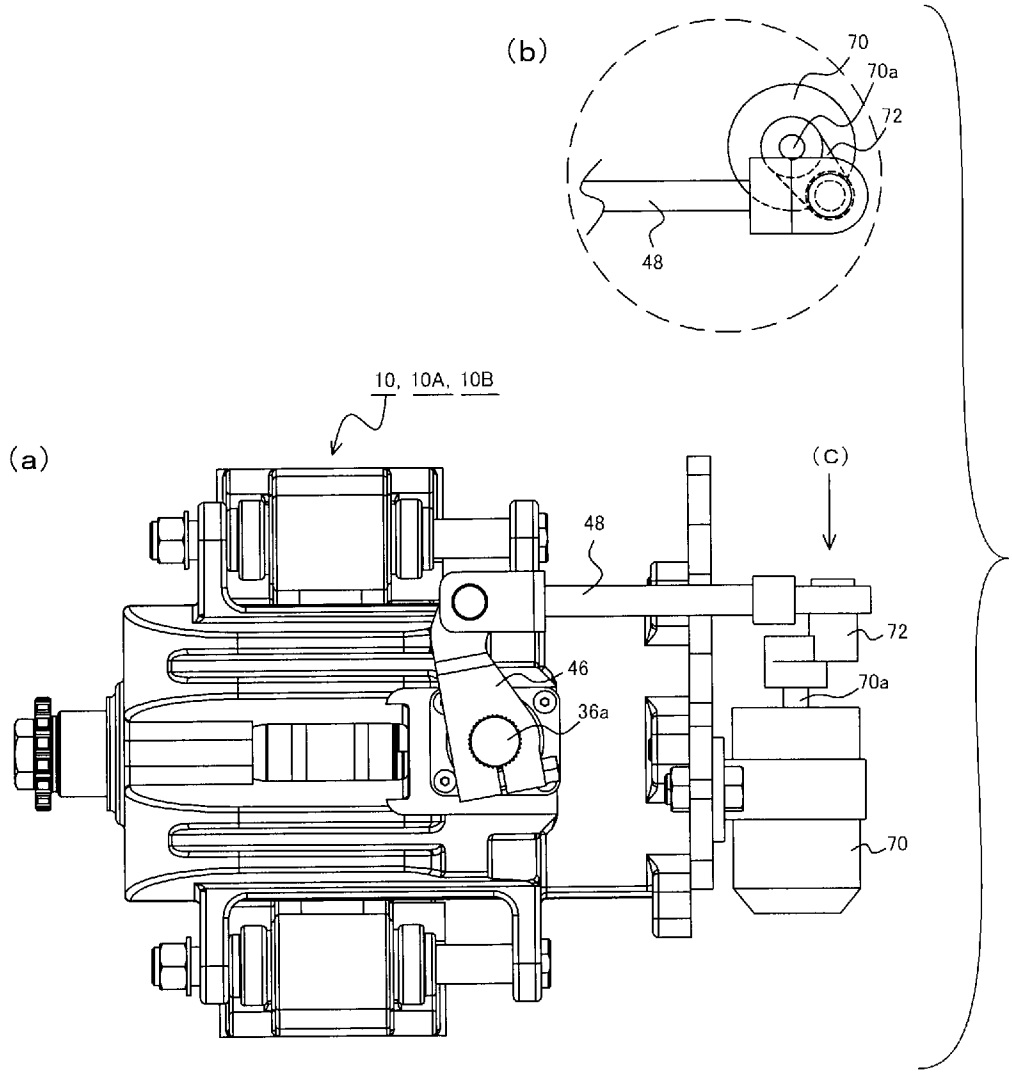
[図10]



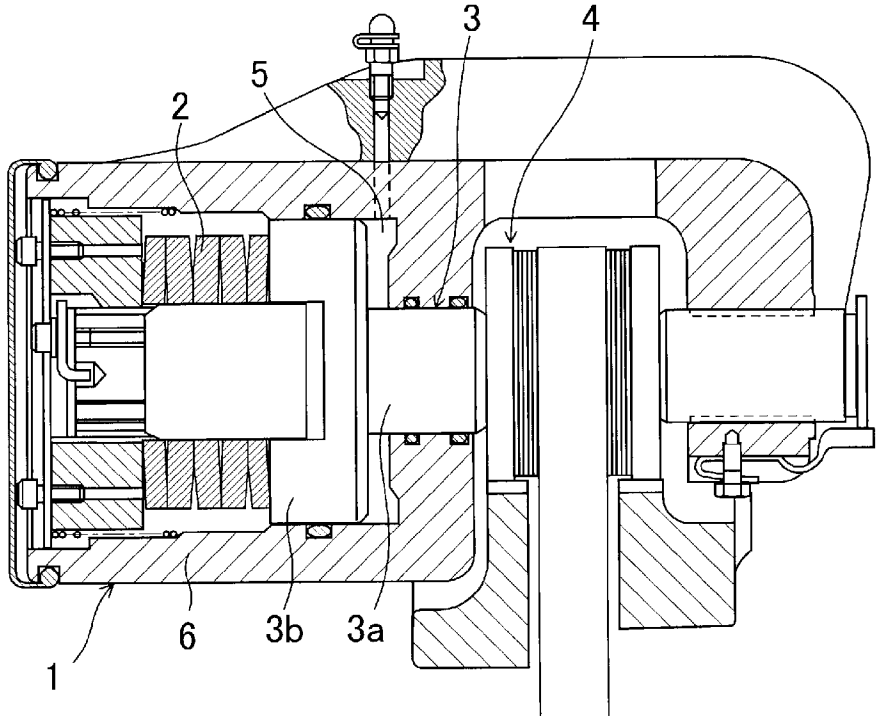
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/063511

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16D65/28(2006.01)i, *F16D55/226*(2006.01)i, *F16D121/10*(2012.01)n, *F16D121/16*(2012.01)n, *F16D125/32*(2012.01)n

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)
F16D65/28, F16D55/226, F16D121/10, F16D121/16, F16D125/32

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 5076401 A (Westinghouse Air Brake Co.), 31 December 1991 (31.12.1991), column 3, lines 22 to 27, 49; fig. 1 & CA 2048021 A	1-2,5,8-9 3-4,6-7
Y A	JP 2010-116935 A (Tsubaki Emerson Co.), 27 May 2010 (27.05.2010), claim 4 (Family: none)	1-2,5,8-9 3-4,6-7
A	JP 2011-80568 A (Hino Motors, Ltd.), 21 April 2011 (21.04.2011), fig. 1 to 3 (Family: none)	1-9

☒ 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	Date of mailing of the international search report
11 August, 2014 (11.08.14)	19 August, 2014 (19.08.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/063511

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6799662 B1 (Hillmar Industies Ltd.), 05 October 2004 (05.10.2004), fig. 1A & WO 2004/099641 A1	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０６３５１１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16D65/28(2006.01)i, F16D55/226(2006.01)i, F16D121/10(2012.01)n, F16D121/16(2012.01)n, F16D125/32(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.　F16D65/28, F16D55/226, F16D121/10, F16D121/16, F16D125/32

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y A	US 5076401 A (Westinghouse Air Brake Company) 1991.12.31, Column 3 line 22-27,49, FIG.1 & CA 2048021 A	1-2,5,8-9 3-4,6-7
Y A	JP 2010-116935 A (株式会社ツバキエマソン) 2010.05.27, 請求項４（ファミリーなし）	1-2,5,8-9 3-4,6-7
A	JP 2011-80568 A (日野自動車株式会社) 2011.04.21, 図 1-3（ファミリーなし）	1-9

☑　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	国際調査報告の発送日
１１．０８．２０１４	１９．０８．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｗ　２９２０
森本　康正
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６７

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	US 6799662 B1 (Hillmar Industies Ltd.) 2004.10.05, Fig.1A & WO 2004/099641 A1	1-9