

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4711562号
(P4711562)

(45) 発行日 平成23年6月29日(2011.6.29)

(24) 登録日 平成23年4月1日(2011.4.1)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 D 63/00 (2006.01)	F 1 6 D 63/00 A
F 1 6 D 65/18 (2006.01)	F 1 6 D 65/18 A
	F 1 6 D 65/18 E

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2001-258970 (P2001-258970)	(73) 特許権者	000000516 曙ブレーキ工業株式会社 東京都中央区日本橋小網町19番5号
(22) 出願日	平成13年8月29日(2001.8.29)	(74) 代理人	100099265 弁理士 長瀬 成城
(65) 公開番号	特開2003-65366 (P2003-65366A)	(72) 発明者	川瀬 和夫 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
(43) 公開日	平成15年3月5日(2003.3.5)	(72) 発明者	田中 雅明 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
審査請求日	平成20年5月27日(2008.5.27)	(72) 発明者	高橋 公夫 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動式ブレーキ機構を備えたブレーキ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液圧により作動するピストンが摩擦部材を被制動部材に押圧可能な液圧式ブレーキ機構と、前記ピストンの電動モータによる作動によって前記摩擦部材を前記被制動部材に押圧可能な電動式ブレーキ機構とを備えたブレーキ装置であって、

前記電動モータに連結された作動軸の回転を、前記ピストンの前記被制動部材における軸方向への移動に変換する力伝達変換機構を前記ピストン内方に備え、

前記力伝達変換機構は、前記作動軸に螺合するナットと、前記作動軸に摺動自在に嵌合し且つ前記ピストンにワンウェイクラッチを介して取り付けられたランプボディと、前記ナットと前記ランプボディとの間に配置した回転体とからなるボールランプ機構を有し、

さらに、前記電動モータと、一对の対向する回転部材間に略同軸的に配置され、前記電動モータの回転力を伝達する弾性体とを有し、

前記回転部材の一方に前記作動軸が着脱自在に連結される電動式ブレーキ機構の駆動部を有することを特徴とするブレーキ装置。

【請求項2】

前記力伝達変換機構を、作動軸上に直列で2組配置したことを特徴とする請求項1に記載のブレーキ装置。

【請求項3】

前記電動モータの作動により、弾性体が所定以上変形すると前記一对の回転部材は直接当接して回転力を伝達することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のブレーキ装

置。

【請求項 4】

液圧により作動するピストンが摩擦部材を被制動部材に押圧可能な液圧式ブレーキ機構と、前記ピストンを電動モータによる作動によって前記摩擦部材を前記被制動部材に押圧可能な電動式ブレーキ機構とを備えたブレーキ装置であって、

前記電動モータの回転によって回転する作動軸に螺合するとともに、ワンウェイクラッチを介して前記ピストンに取付けられたナット部材と、前記作動軸にスラストベアリングを介して連結された駆動軸と、前記駆動軸に設けた力伝達変更機構を備え、

前記力伝達変更機構は、駆動軸と一体に形成されたランプボディ 40 a と、ランプボディ 40 a に対向して駆動軸 40 に対して回転自在に取り付けられたランプ部材 46 と、ランプボディ 40 a とランプ部材 46 との間に配置されたボール 47 とを備えており、

前記ランプ部材 46 に固定されたケーシング 48 の他端は前記作動軸 42 側に固定 50 されており、前記ケーシング 48 とランプボディ 40 a との間にはランプボディ 40 a をランプ部材 46 に向けて付勢するためのスプリング 49 が配置され、

また、前記駆動軸には、前記電動モータからの回転力を伝達する歯車機構と歯車機構内に配置した弾性体と、弾性体に取り付けたトルクプレートとからなる電動式ブレーキ機構を着脱自在に連結可能に取り付けたことを特徴とするブレーキ装置。

【請求項 5】

前記電動式ブレーキ機構は、電動モータと、前記電動モータとからの回転力を伝達する歯車機構と、前記歯車機構と前記トルクプレートとの間に配置した弾性体と、前記トルクプレートに結合し端部に前記駆動軸に設けた歯車とと連結可能な歯車とを備え、前記歯車は前記駆動軸上の歯車と着脱可能に連結できるように構成したことを特徴とする請求項 4 に記載のブレーキ装置。

【請求項 6】

前記作動軸、前記駆動軸のいずれかにはパットクリアランス調整手段として回転位置を検出する機構を設け、その電氣的ピックアップセンサをキャリパと脱着可能なケーシングへ設けたことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれかに記載のブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ホイールシリンダ内の液圧を制御しブレーキ制御を行う液圧式ブレーキ機構に電動式ブレーキ機構を組み合わせたブレーキ装置に関するものであり、特に、液圧式ブレーキ機構と電動式ブレーキ機構の組付けが容易に行えるようにするとともに、組付けを行う際に各機構からのパーツの脱落を防止し、さらに両機構を組み合わせる際の軸芯合わせが容易なブレーキ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

液圧式ブレーキにパーキングブレーキを組付けたディスクブレーキ装置は、特公昭 55 - 14296 号等にて知られている。

このディスクブレーキ装置は、液圧式ブレーキのピストン軸芯に、パーキングブレーキ機構を芯合わせした状態でボルト等により組付け、パーキングブレーキを作動させることにより液圧式ブレーキ機構内のピストンを移動させブレーキ力を得る構成となっている。

また、電気信号によって電動モータを作動しブレーキ部材（ブレーキパッド）を被制動部材（ブレーキロータ）に押し付けてブレーキ力を発生する電動式ブレーキ装置も知られている（例えば、特開 2000 - 110860）。

【0003】

しかしながら、上記のブレーキ装置は、液圧式ブレーキとパーキングブレーキとの組付け構造、あるいは電動機構の取付け構造が複雑であり、その作業効率の向上が求められる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

そこで、本発明は、液圧式ブレーキ機構と電動式ブレーキ機構とを容易に組付けることができるブレーキ装置を提供することにより、上記問題点を解決することを目的とする。本発明は、液圧式ブレーキ機構と電動式ブレーキ機構とを2分割し電動式ブレーキ機構を液圧式ブレーキ機構に組み付ける際に多少の芯ズレ、組み付け誤差があっても介在させる弾性部材の作用によって確実に両者を組み付けることができるようにしている。また、液圧式ブレーキ機構内に力伝達変換機構、パッドクリアランス調整機構を採用することにより、電動ブレーキ作動初期の摩擦部材（ブレーキパッド）の移動を速やかに行うことができるようにするとともに、ブレーキ作動後は高い緊締力を得ることができるようにしている。さらにブレーキパッドが磨耗した状態となっても、常に一定のパッドクリアランスを得ることができるようにしている。

10

【0005】

【課題を解決するための手段】

このため、本発明が採用した技術解決手段は、

液圧により作動するピストンが摩擦部材を被制動部材に押圧可能な液圧式ブレーキ機構と、前記ピストンの電動モータによる作動によって前記摩擦部材を前記被制動部材に押圧可能な電動式ブレーキ機構とを備えたブレーキ装置であって、

前記電動モータに連結された作動軸の回転を、前記ピストンの前記被制動部材における軸方向への移動に変換する力伝達変換機構を前記ピストン内方に備え、

前記力伝達変換機構は、前記作動軸に螺合するナットと、前記作動軸に摺動自在に嵌合し且つ前記ピストンにワンウェイクラッチを介して取り付けられたランプボディと、前記ナットと前記ランプボディとの間に配置した回転体とからなるボールランプ機構を有し、

20

さらに、前記電動モータと、一对の対向する回転部材間に略同軸的に配置され、前記電動モータの回転力を伝達する弾性体とを有し、

前記回転部材の一方に前記作動軸が着脱自在に連結される電動式ブレーキ機構の駆動部を有することを特徴とするブレーキ装置である。

また、前記力伝達変換機構を、作動軸上に直列で2組配置したことを特徴とするブレーキ装置である。

また、前記電動モータの作動により、弾性体が所定以上変形すると前記一对の回転部材は直接当接して回転力を伝達することを特徴とするブレーキ装置である。

30

また、液圧により作動するピストンが摩擦部材を被制動部材に押圧可能な液圧式ブレーキ機構と、前記ピストンを電動モータによる作動によって前記摩擦部材を前記被制動部材に押圧可能な電動式ブレーキ機構とを備えたブレーキ装置であって、

前記電動モータの回転によって回転する作動軸に螺合するとともに、ワンウェイクラッチを介して前記ピストンに取付けられたナット部材と、前記作動軸にスラストベアリングを介して連結された駆動軸と、前記駆動軸に設けた力伝達変更機構を備え、

前記力伝達変更機構は、駆動軸と一体に形成されたランプボディ40aと、ランプボディ40aに対向して駆動軸40に対して回転自在に取り付けられたランプ部材46と、ランプボディ40aとランプ部材46との間に配置されたボール47とを備えており、

前記ランプ部材46に固定されたケーシング48の他端は前記作動軸42側に固定50されており、前記ケーシング48とランプボディ40aとの間にはランプボディ40aをランプ部材46に向けて付勢するためのスプリング49が配置され、

40

また、前記駆動軸には、前記電動モータからの回転力を伝達する歯車機構と歯車機構内に配置した弾性体と、弾性体に取り付けたトルクプレートとからなる電動式ブレーキ機構を着脱自在に連結可能に取り付けたことを特徴とするブレーキ装置である。

また、前記電動式ブレーキ機構は、電動モータと、前記電動モータからの回転力を伝達する歯車機構と、前記歯車機構と前記トルクプレートとの間に配置した弾性体と、前記トルクプレートに結合し端部に前記駆動軸に設けた歯車とと連結可能な歯車とを備え、前記歯車は前記駆動軸上の歯車と着脱可能に連結できるように構成したことを特徴とするブレーキ装置である。

また、前記作動軸、前記駆動軸のいずれかにはパッドクリアランス調整手段として回転

50

位置を検出する機構を設け、その電氣的ピックアップセンサをキャリパと脱着可能なケーシングへ設けたことを特徴とするブレーキ装置である。

【 0 0 0 6 】

【実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明すると、図 1 は本実施形態に係わる液圧式ブレーキ機構と電動式ブレーキ機構を組付けた状態のブレーキ装置の図 2 中 B - B 断面を含む断面図である。図 2 は図 1 中の A - A 断面図、図 3 は図 2 に示す構成部材（回転部材：歯車、トルクプレート）と、それらの間に設けられる弾性体の側面図、正面図、図 4 はブレーキパッドクリアランスを一定に保つためのパッドクリアランス調整機構の構成図（図 1 中の C - C 断面図）、

10

図 5 は図 1 中のランプボディとナットの拡大正面図および断面図、図 6 は図 5 に対応した他の例を示す図、図 7 はボールランプ機構の説明図、図 8 はボールランプ機構を 2 段にした更に他の例を説明する正面図および断面図である。

【 0 0 0 7 】

図 1 において、ブレーキ装置は公知のようにキャリパ 1 を備えておりキャリパ 1 の爪部とピストン 3 との間には被制動部材であるブレーキロータ D に対向する摩擦部材としてのブレーキパッド P が設けられ、これらブレーキパッドがブレーキロータ D の軸方向向に移動することによって被制動部材としてのブレーキロータ D を挟持し、ブレーキ力を働かせることができる構成となっている。キャリパ 1 内に形成したシリンダ 2 内にはピストン 3 が摺動自在に配置されており、ピストン 3 とシリンダ 2 の間にはダストシール 4 および液圧シール 5 が配置されており、液圧シール 5 は液圧式ブレーキ作動後、ピストン 3 を後退位置へ復帰させるための復帰用スプリングを兼ねている。ピストン 3 には中心部に液圧室 6 が形成されており、この液圧室 6 はキャリパ 1 に形成した孔 7 を介して図示せぬマスタシリンダに接続されている。上記ブレーキ装置の基本構成は従来のブレーキ装置と同様である。

20

【 0 0 0 8 】

またピストン 3 の液圧室内には力伝達変換機構を構成する図 1、図 5 に示すような形状からなるランプボディ 8 が配置され、このランプボディ 8 は周囲に凸部 8 a を有しており、この凸部 8 a がピストン 3 の内面軸方向に形成した凹部 3 a と嵌合することにより非回転でかつピストン 3 内で軸方向へ摺動自在な構成となっている。さらにランプボディ 8 には前述したキャリパ 1 に形成した孔 7 側の液圧室とピストン端部側の液圧室とを連通する流路 9 が形成されている。なお、ランプボディ 8 とピストン 3 との非回転、摺動自在な組み付け構造は同様な機能を達成できる他の組み付け構造を採用することができる。

30

【 0 0 0 9 】

前記ランプボディ 8 の中心には作動軸 1 0 が回転自在、摺動自在に保持されており、さらにランプボディ 8 内には作動軸 1 0 に螺合しているナット 1 1 が配置され、ランプボディ 8 とナット 1 1 との間にボールランプ機構を形成する回転体（ボール）1 2 が配置されている。これらランプボディ 8 とナット 1 1 とボール 1 2 とによって力伝達変換機構を構成している。ボールランプ機構内のナット 1 1 はコイルスプリング 1 3 により常時図中左方に付勢されてランプボディ 8 とともに回転体 1 2 を挟持しており、またナット 1 1 の図中右側にはナット 1 1 の戻り過ぎを防止するための段部 1 1 a（図 5 参照）が形成されており、この段部 1 1 a に対向してランプボディ 8 の端部にはワッシャ 1 4 が取付けられている。ナット 1 1 の段部 1 1 a がワッシャ 1 4 と当接することでナット 1 1 がそれ以上図中右方へ移動すること（戻り過ぎ）を防止している。なお、ナット 1 1 の戻り過ぎを防止する構成としては図 6 に示すようにランプボディ 8 側に固定されたバネ座 1 5 を使用し、バネ座 1 5 を折り曲げ加工して形成した折り曲げ端部 1 5 a をナット 1 1 の段部 1 1 a への当接部とし、段部 1 1 a が折り曲げ端部 1 5 a に当接することでナット 1 1 の戻り過ぎを防止することも可能である。

40

【 0 0 1 0 】

力伝達変換機構（ボールランプ機構）は、図 7 に示すようにランプボディ 8 とそれに対向

50

して配置したナット11と、ランプボディ8とナット11の対向する夫々の面に対向して形成されている傾斜溝17と、両傾斜溝間に保持される回転体としてのボール12とを備えて構成されている。傾斜溝17は、図7に示すようにランプボディ8とナット11とが初期位置から相対回転した時に互いの溝深さが次第に浅くなるように形成され、且つ互いの溝17の最深部にはボールを保持する凹部18が形成され、この凹部18と傾斜溝17との接続点19には所定の力が作用した時にボールが乗り越えることができる段部が形成されている。そして対向する傾斜溝の間にボール12が保持され、図7に示す初期状態をとっている。なお、このボールランプ機構は、ランプボディ8とナット11の間に等間隔で3個配置されるが、さらに大きな力伝達力を得るために、図8に示すようにボールランプ機構を軸方向に直列に2組配置することができる。この場合、一組目のボールランプ機構と二組目のボールランプ機構の回転体(ボール)位置を図8中(イ)に示すようにずらすことで、ボールランプ機構による偏荷重を防止することができる。なお、力伝達変換機構内のボールに変えて円筒状の回転体を使用することもできる。

10

【0011】

ボールランプ機構を構成するランプボディ8は、前述のようにピストン3の内面に形成した凹部3aによってランプボディ8の回転を防止する機構とすることもできるが、図8(ロ)に示すようにワンウェイクラッチを使用することもできる。このワンウェイクラッチは種々の機構を採用することができるが、本例ではランプボディ8周囲に巻いたコイルスプリング21で構成しており、コイルスプリング21の一端はピストン3の溝に挿入されてブレーキロータDの軸方向に移動可能で回転不能とされ、また他端はランプボディ8の径より小径の輪状であってランプボディ8の外周に巻付けられた構成となっている。このワンウェイクラッチでは、ブレーキ作動時にはコイルスプリング21が締まり、ランプボディ8周囲を締めつけてランプボディ8とピストン3との間の相対回転を防止し、またブレーキ開放時に過度な力がランプボディ8に働いた時にはコイルスプリング21がゆるみ、ランプボディ8周囲の締めつけ力がなくなり、ランプボディ8がピストン3に対して相対回転可能な状態となる。

20

【0012】

作動軸10はキャリパ1に対してスラストベアリング22で軸支されており、アルミ製キャリパの磨耗を防ぐ補強板23がキャリパ1との間に設けられている。さらにキャリパ1外側に突出した部分にはブレーキパッドクリアランスを一定に保つためにパッドクリアランス調整手段として回転位置を検出する機構を構成するロータ24が配置されている。このロータ24は作動軸10上にスペーサ25およびストップリング26によって作動軸10に保持されており、また、ロータ24は、図4に示す正面形状をしており、ロータ24に負荷がかからない状態の時にはロータ24は作動軸10とともに一体的に回転し、ロータ24の段部24aがストッパ29に当接した時にはロータ24が作動軸10上で滑ることによる回転ができるように作動軸10に保持されている。前記ロータ24の段部24aはストッパ29と当接することによってロータ24の回転量を規制するためのものであり、また段部間の中央にはパッドクリアランス調整用のマグネット27が取り付けられており、マグネット27の位置検出をする電氣的ピックアップセンサ28がキャリパと着脱自在のケーシング31側に取付けられる。

30

40

【0013】

ロータ24をカラー25とともに保持するストップリング26よりさらに外側の作動軸10の端部には、電動式ブレーキ機構側のトルクプレート(詳細は後述する)30を非回転状態で結合するための平行面からなる結合部が図2に示すように形成されている。そして、上記液圧式ブレーキ側では、ロータ24までの構成部品が組み込まれた一体品として構成され、これらによって液圧式ブレーキ機構を構成し、この液圧式ブレーキ機構に対して後述の電動式ブレーキ機構を簡単に取り付けることができるようになっている。

【0014】

電動式ブレーキ機構は、ケーシング31とケーシング31に固定された電動モータ34とを備え、このケーシング31内に歯車32が軸受35によって回転自在に軸支されてお

50

り、この歯車 3 2 と電動モータ 3 4 側の出力軸に取り付けたウォーム歯車 3 3 がかみ合っており、これらによって減速用の歯車機構、およびブレーキ力を維持するためのロック機構を構成している。また前記歯車 3 2 は後述するトルクプレート 3 0 とともに回転部材を構成しており、それぞれは以下のような構成からなる。

回転部材としての歯車 3 2 には図 2、図 3 に示すように 3 箇所が切り欠かれた弾性体 3 6 が、歯車 3 2 側に形成された弾性体 3 6 とほぼ同じ形状をした凹部 3 2 a 内に略同軸的に嵌合して取り付けられており、さらに弾性体 3 6 は中心部で歯車 3 2 のボス部 3 2 b と固定されている。また弾性体 3 6 の両面には図 3 に示すように軸方向に突出した突起 3 6 a、3 6 b が形成されており、図中右側の突起 3 6 a を歯車 3 2 に形成した孔に嵌合するとともに他側の突起 3 6 b を歯車と同心上に配置したトルクプレート 3 0 に嵌合することで、各部品が脱落せぬように組み付けられている。

10

【 0 0 1 5 】

回転部材としてのトルクプレート 3 0 は歯車 3 2 側に折り曲げた折り曲げ部 3 0 a を備え、折り曲げ部 3 0 a が歯車 3 2 側に形成した切欠 3 2 c に挿入されるようになっている。この切欠 3 2 c は図 2 に示すようにトルクプレート 3 0 の折り曲げ部の板厚よりも大きく形成されており、歯車 3 2 の回転により弾性体が所定以上（隙間 d）に変形すると、折り曲げ部 3 0 a と歯車 3 2 とが直接結合され、歯車 3 2 の回転が直接トルクプレート 3 0 に伝達される構成となっている。トルクプレート 3 0 の中心部には前述した液圧式ブレーキ機構側の作動軸 1 0 の平行面を備えた結合部を嵌合できる嵌合孔が形成されている。またケーシング 3 1 には前述したロータ 2 4 の段部と当接するストッパ 2 9 が取り付けられており、図 4 に示す位置からロータ 2 4 が図中左方に回転し、段部 2 4 a がストッパ 2 9 に当接することによりロータ 2 4 のそれ以上の回転を規制できるようになっている。

20

【 0 0 1 6 】

以上の構成からなるブレーキ装置の組立作業、および作動を説明する。

上述したように液圧式ブレーキ機構は作動軸 1 0 に取り付けられたパッドクリアランス調整手段としてのロータ 2 4 までを一体化した機構としており、また、電動式ブレーキ機構は電動モータ 3 4 からトルクプレート 3 0 までを一体化した機構としてある。このため両機構を組み付けるには、液圧式ブレーキ機構の作動軸 1 0 の結合部に電動式ブレーキ機構のトルクプレート 3 0 を嵌合することで両者を簡単に組付けることができる。組み付ける際に両者の軸芯に多少のずれがあっても弾性体 3 6 の作用により確実に組み付けることができ、また、組み付け時のガタも弾性体 3 6 によって吸収することができる。なお、ケーシング 3 1 とキャリパ 1 との当接面にはシール部材 3 8 を配置し、適宜手段でケーシング 3 1 をキャリパ 1 側に固定する。また、このような組付け作業時において、それぞれの機構を構成するパーツは各機構内において脱落が防止されるように固定されているため、組付け時においてパーツが脱落することはない。

30

【 0 0 1 7 】

図 1 に示すブレーキ装置の作動を説明する。

液圧式ブレーキ（サービスブレーキ）作動時

液圧式ブレーキ作動時において、ブレーキペダルの踏み込み作動によって図示せぬマスタシリンダで発生した液圧はキャリパ内に形成した液圧室 6 内に流入し、その液圧によってピストン 3 がシール部材 5 を撓めながら図中左方に移動し摩擦部材（ブレーキパッド）を被制動部材（ブレーキロータ）に押しつけてブレーキを働かせる。また、ブレーキ開放時にはピストン 3 はシール部材 5 の復帰作動により初期状態に復帰する。

40

【 0 0 1 8 】

電動式ブレーキ（パーキングブレーキ）作動時

電動式ブレーキ作動のために、電動式ブレーキのスイッチを作動側に作動すると電動モータ 3 4 が作動しウォーム歯車 3 3、歯車 3 2、弾性体 3 6、トルクプレート 3 0 を介して作動軸 1 0 が回転する。歯車 3 2 の回転により弾性体 3 6 が所定以上に変形すると、トルクプレート 3 0 側の折り曲げ部 3 0 a と歯車 3 2 とが直接結合され、歯車 3 2 の回転が直接トルクプレート 3 0 に伝達される。このブレーキ作動初期においては、ブレーキパッド

50

とブレーキロータとの間のブレーキクリアランスが埋められておらず、ランプボディ 8 とナット 11 との押圧力は小さいため、ボールランプ機構が不作動状態でランプボディ 8 とナット 11 が一体となって作動軸 10 上を図中左方に移動する。この移動によりランプボディ 8 がピストン 3 の内面に形成したストッパ 3 b に当接し、ピストン 3 が図中左方に移動しブレーキパッドを移動して同パッドをブレーキロータに押しつける。また、その時の反力によってキャリパ 1 が右方に移動して他側のブレーキパッドもブレーキロータに押圧され両ブレーキパッドによりブレーキが働らく。このブレーキ作動時には、パッドクリアランス調整用のロータ 24 も作動軸 10 と回転するが、ブレーキパッドが磨耗している場合には、同ロータ 24 の回転はストッパ 29 によって規制され、作動軸との間に滑りが生じ所定の回転角以上は回転しないようになっている。

10

【0019】

ブレーキ押圧力が更に高くなると、即ち、ランプボディ 8 から力伝達変換機構（ボールランプ機構）のナットに対する押圧力が大きくなると、ナット 11 が作動軸 10 と一体に回転をはじめ、そのナット 11 の回転でボールランプ機構が働き、非回転状態となっているランプボディ 8 を図中左方に移動し、さらに高い制動圧力を得ることができる。ランプボディ 8 が所定距離移動するとランプボディ 8 側に設けたワッシャ 14 がナット 11 に当接し、ボール 12 がボールランプ機構中の溝から飛び出す事態を防止している。ブレーキ作動状態にあって電動モータが停止するとその状態はウォーム歯車からなるロック機構によって維持される。

【0020】

20

電動式ブレーキのスイッチを解除側に作動すると、電動モータ 34 が逆転し、トルクプレート 30 を逆転する。ブレーキ開放時はボール 12 の転がり抵抗の方が作動軸 10 とナット 11 の間の摩擦抵抗よりも小さいために、はじめにボールランプ機構が初期状態に戻ってブレーキ力を低下させ、その後、ナット 11 が作動軸 10 上を非回転状態で図中右方に移動し、その移動によってランプボディ 8 も一体となって図中右方に移動してブレーキを開放する。また、電動モータ 34 はパッドクリアランス調整用のロータ 24 のマグネット 27 がセンサ 28 の位置まで戻ると停止され、これによって、パッドクリアランスはパッドの磨耗量に係わらず常に一定とすることができる。即ち、ブレーキパッドが磨耗した状態であっても、ブレーキ作動後、ブレーキが開放され、電動モータ 2 が逆転してロータ 24 に取り付けられたマグネット 27 がセンサ 28 位置まで戻ると電動モータ 34 が停止すること

30

【0021】

なお、本実施形態では、ブレーキペダル開放後に於けるブレーキクリアランスは前述のようにボールランプ機構、スイッチ機構によって適正状態に維持できるようになっているが、上記パッドクリアランス調整用のスイッチ機構は必要に応じて省略することも可能である。

【0022】

つづいて本発明に係る第 2 実施形態の説明をする。

図 9 は第 2 実施形態に係わる電動式ブレーキ機構を備えたブレーキ装置の断面図であり、第 2 実施形態では液圧式ブレーキ機構は第 1 実施形態と基本的部分では同じで構成となっている。また第 1 実施形態と同じ符号は同じ部材を示している。

40

図 9 において、ブレーキ装置はキャリパ 1 を備えており、キャリパ 1 内に形成したシリンダ 2 内にはピストン 3 が摺動自在に配置されるとともに、液圧室 6 が形成されており、この液圧室 6 はキャリパ 1 に形成した孔 7 を介してマスタシリンダ 2 に接続されている。これらの構成は第 1 実施形態と同様である。

【0023】

またピストン 3 内にはナット 41 が非回転・摺動可能に配置されこのナット 41 の中心には作動軸 42 が螺合している。ナット 41 の周囲には前述したワンウェイクラッチ（図 8 参照）と同様のコイルスプリング 43 が設けられている。作動軸 42 のブレーキパッドと

50

反対側端部はスラストベアリング 44 を介して駆動軸 40 と連結されており、駆動軸 40 には力伝達変換機構（ボールランプ機構）を構成するランプボディ 40a が一体に形成されている。ボールランプ機構は第 1 実施形態のものと同様であり、ランプボディ 40a に対向してランプ部材 46 が駆動軸 40 に対して回転自在に取り付けられており、ランプボディ 40a とランプ部材 46 との間にはボール 47 が配置されている。ケーシング 48 の一端はランプ部材 46 に固定され他端はバネ座を兼ねるように折り曲げられ作動軸 42 側に固定 50 されており、ケーシング 48 とランプボディ 40a との間にはランプボディ 40a をランプ部材 46 に向けて付勢するためのスプリング 49 が配置されている。

【0024】

駆動軸 40 はキャリパ 1 に軸支されており、キャリパ 1 から外側に突出した端部には歯車 51 がストップリング 52 により取り付けられている。そして、この歯車 51 までの構成部品を液圧式ブレーキ機構側の部品とし、液圧式ブレーキ機構側に対して後述の電動式ブレーキ機構を取り付けることができるようになっている。

【0025】

電動式ブレーキ機構は、駆動用の電動モータ 34 が固定されたケース 53 を備え、このケース 53 内に歯車 54 が軸受によって回転自在に軸支されており、この歯車 54 と電動モータ 34 側の出力軸に取り付けたウォーム歯車 33 が噛み合い、歯車機構を構成している。歯車 54 には第 1 実施形態と同様の機構を介してトルクプレート 30 が取り付けられており、このトルクプレート 30 に固定した軸端には前述した歯車 51 にかみ合う歯車 55 が取り付けられている。そして、電動モータ 34 から歯車 55 までの構成部品を電動式ブレーキ機構側の部品とし、液圧式ブレーキ機構側に対して取り付けることができるようになっている。

【0026】

以上の構成からなるブレーキ装置の組立作業、および作動を説明する。

上述したように液圧式ブレーキ機構は駆動軸 40 に取り付けられた歯車 51 までを一体化した機構としており、また、電動式ブレーキ機構は電動モータ 34 から歯車 55 までを一体化した機構としてあるため、液圧式ブレーキ機構の歯車 51 に、電動式ブレーキ機構側の歯車 55 をかみ合わせることで両者を簡単に組付けることができる。なお、ケース 53 とキャリパ 1 との当接面にはシール部材 56 を配置する。このような組付け作業時において、それぞれの機構を構成するパーツは各機構内において脱落が防止されるように固定されている。

【0027】

以下ブレーキ作動の説明をする。

液圧式ブレーキ（サービスブレーキ）作動時

液圧式ブレーキ作動時において、ブレーキペダルの踏み込み作動によって図示せぬマスタシリンダで発生した液圧はピストン 3 に形成した液圧室 6 内に流入し、その液圧によってピストン 3 が図中左方に移動しブレーキパッド P をロータ D に押しつけてブレーキを働かせる。また、ブレーキ開放時にはピストンはシール部材の復帰作動により初期状態に復帰する。この作動は第 1 実施形態と同様である。

【0028】

電動式ブレーキ（パーキングブレーキ）作動時

電動式ブレーキ作動のために、電動式ブレーキのスイッチを作動側に作動すると電動モータ 34 が作動しウォーム歯車 33、歯車 54、弾性体 36、トルクプレート 30 を介して歯車 55 が回転し、歯車 55 と噛み合っている歯車 51 が回転して駆動軸 40 が回転する。このブレーキ作動初期においては、ブレーキパッドとロータとの間のブレーキクリアランスが埋められておらず、ランプボディ 40a とランプ部材 46 との押圧力は小さいため、ボールランプ機構が不作動状態である。またナット 41 は非回転状態にピストン 3 に保持されているため、作動軸 10 が回転するとそのネジ作用によってナット 41 が作動軸 42 上を図中左方に移動する。この移動によりナット 41 がピストン 3 の内面に円錐状に形成したストッパ 3a に当接し、ピストン 3 も図中左方に移動しブレーキパッド P を移動し

10

20

30

40

50

て同パッドPをブレーキロータDに押しつける。また、その時の反力によってキャリパ1が右方に移動して他側のブレーキパッドPもブレーキロータDに押圧され両ブレーキパッドPによりブレーキが働らく。

【0029】

ブレーキ押圧力が更に高くなると、その反力がスラストベアリング44を介して駆動軸40に伝わり、さらにランプボディ40aをランプ部材46側に押圧する。この押圧作動によりランプボディ40aからボールへの押圧力が大きくなると、ランプ部材46は非回転状態となり、一方ランプボディ40aには電動モータ34からの回転力が伝達されるため、ボールランプ機構が働き、ランプボディ40a、作動軸42、ナット41を介してピストン3を図中左方に移動し、さらに高い制動力を得ることができる。ブレーキ作動状態にあって電動モータが停止するとその状態はウォーム歯車からなるロック機構によって維持される。このことから、パーキングブレーキとして使用されることが多い。

10

【0030】

電動式ブレーキのスイッチを解除側に作動すると、電動モータ34が逆転する。ブレーキ開放時はボール47の転がり抵抗の方がランプ部材46とキャリパ1との摩擦抵抗よりも小さいために、はじめにボールランプ機構が初期状態に戻ってブレーキ力を低下させ、その後、ナット41が作動軸42上を非回転状態で図中右方に移動し、その移動によってブレーキを開放する。この際に作動軸42が過度に回転しナット41と当接した場合には、ピストンは回転不能で摺動が可能に取付けられたコイルスプリング43の内径が拡大する方向にナット41外面と摩擦が生じる。これによってナット41がピストン3に対して空転することになり、作動軸42が過度にナット側へ食い込むことを防止する。

20

【0031】

本発明は以上のように制動初期においては、ナットを作動軸に螺合したネジ機構により、その後、所定のブレーキ力が発生した以後においてはボールランプ機構によりブレーキ押圧力が高められる。電動モータの単位回転量当たりの、ブレーキパッドの移動量は、ネジ機構に対するものよりもボールランプ機構の方が小さく設定されている。そのため、制動初期においては、ブレーキパッドとブレーキロータ間のブレーキクリアランスは速やかに埋められ、所定のブレーキ力が発生した以後においては、機械効率の良いボールランプ機構により大きな押圧力でブレーキパッドを押圧できる。そのため電動モータの小型化にも役立つ。

30

【0032】

【発明の効果】

以上詳細に述べた如く本発明によれば、液圧式ブレーキ機構と電動式ブレーキ機構とを2分割構成としたため、ブレーキの組付け作業が容易である。また、電動式ブレーキ機構と液圧式ブレーキ機構との接続部に弾性体を設けたことにより、液圧式ブレーキ機構と電動式ブレーキ機構との軸心のずれを吸収することができ、さらに組付け時のガタの発生を防止できる。またパッドクリアランス調整手段を設けることにより、ブレーキパッドの磨耗量に係わらず、常に一定したパッドクリアランスを得ることができる。また、ピストン内に配置するナットにワンウェイクラッチを使用することにより、ブレーキ開放時におけるナットの戻り過ぎを防止できる。さらに、ボールランプ機構を2段にすることでより効率的な力伝達変換機構を構成することができる、等優れた効果を奏することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係わるブレーキ装置の断面図（図2中のB-B断面を含む）である。

【図2】図1中のA-A断面図である。

【図3】図2を構成する回転部材（歯車、トルクプレート）と、それらの間に設けられる弾性体の側面図、正面図である。

【図4】図1中のC-C断面図である。

【図5】図1中のランプボディとナット部分の拡大正面図および断面図である。

【図6】図5に対応した他の例を示す図である。

50

【図 7】ボールランプ機構の説明図である。

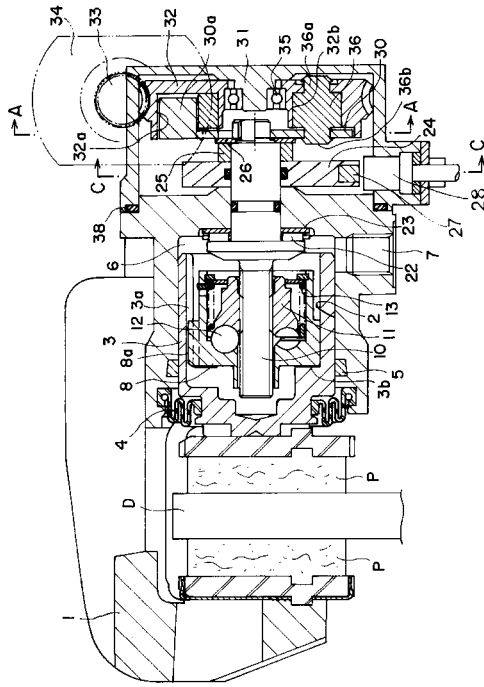
【図 8】ボールランプ機構を 2 段にした例を説明する正面図および断面図である。

【図 9】本発明の第 2 実施形態に係わるブレーキ装置の断面図である。

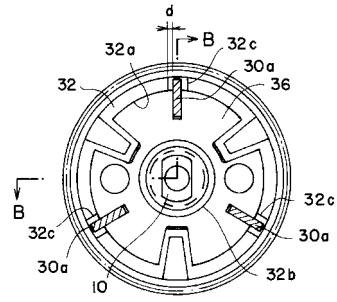
【符号の説明】

1	キャリパ	
2	シリンダ	
3	ピストン	
4	ダストシール	
5	液圧シール	
6	液圧室	10
7	孔	
8	ランプボディ	
1 0	作動軸	
1 1	ナット	
1 2	回転体 (ボール)	
1 3	コイルスプリング	
1 4	ワッシャ	
1 5	バネ座	
1 7	傾斜溝	
1 8	凹部	20
1 9	接続点	
2 1	ワンウェイクラッチ (コイルスプリング)	
2 2	スラストベアリング	
2 3	補強板	
2 4	ロータ	
2 5	スペーサ	
2 6	ストップリング	
2 7	マグネット	
2 8	センサ	
2 9	ストッパ	30
3 0	トルクプレート	
3 1	ケーシング	
3 2	歯車	
3 3	ウォーム歯車	
3 4	電動モータ	
3 5	軸受	
3 6	弾性体	
4 0	駆動軸	
4 1	ナット	
4 2	作動軸	40
4 3	ワンウェイクラッチ (コイルスプリング)	
4 4	スラストベアリング	
4 0 a	ランプボディ	
4 6	ランプ部材	
4 7	ボール	
4 8	ケーシング	
4 9	スプリング	
5 1、5 4、5 5	歯車	
5 2	ストップリング	
5 3	ケース	50

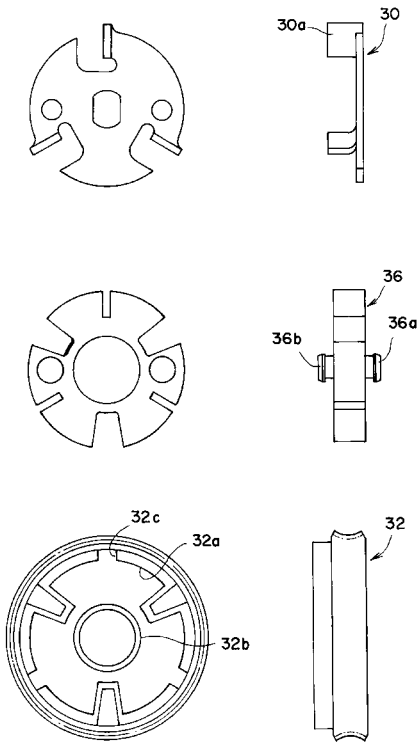
【 図 1 】



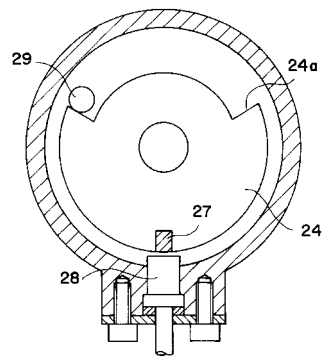
【 図 2 】



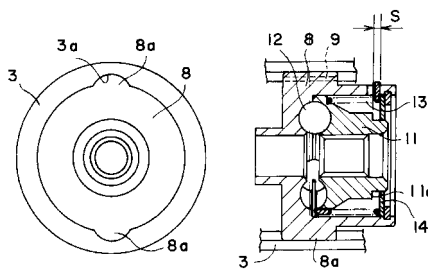
【 図 3 】



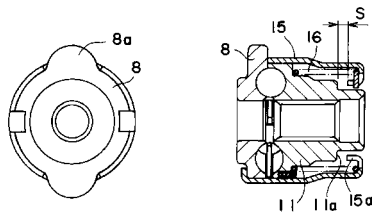
【 図 4 】



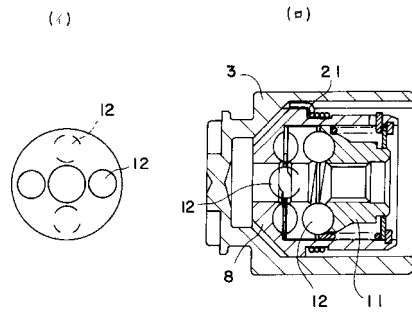
【 図 5 】



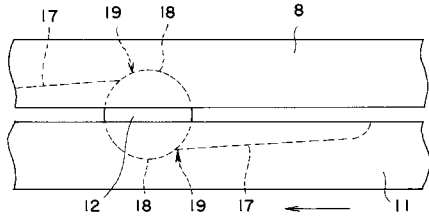
【 図 6 】



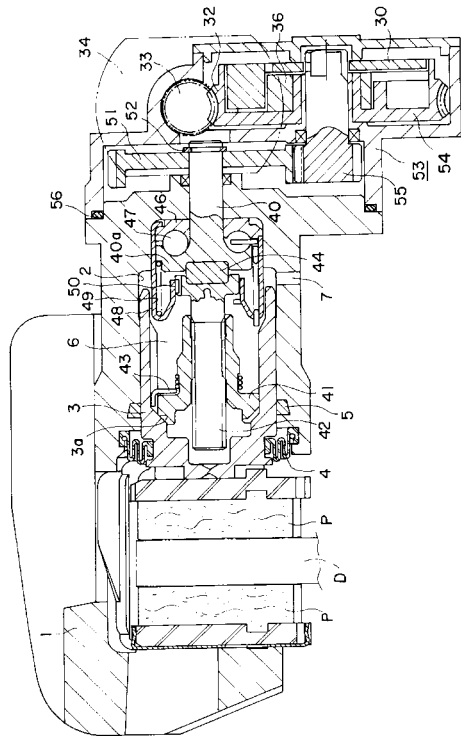
【 図 8 】



【 図 7 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 義彦
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
- (72)発明者 関口 和博
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

審査官 塚原 一久

- (56)参考文献 特開2001-140959(JP,A)
実開平06-010641(JP,U)
特開2000-291702(JP,A)
特開2000-145845(JP,A)
実開平01-136743(JP,U)
実開平05-022234(JP,U)
特開2001-173691(JP,A)
特開2000-136838(JP,A)
特開2000-346109(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16D 49/00-71/04