

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5909559号
(P5909559)

(45) 発行日 平成28年4月26日 (2016. 4. 26)

(24) 登録日 平成28年4月1日 (2016. 4. 1)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 D 66/00 (2006. 01)

F 1 6 D 66/00 A

F 1 6 D 65/22 (2006. 01)

F 1 6 D 65/22

F 1 6 D 121/06 (2012. 01)

F 1 6 D 121:06

F 1 6 D 125/30 (2012. 01)

F 1 6 D 125:30

F 1 6 D 125/66 (2012. 01)

F 1 6 D 125:66

請求項の数 6 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2014-543240 (P2014-543240)
 (86) (22) 出願日 平成25年10月15日 (2013. 10. 15)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2013/077925
 (87) 国際公開番号 W02014/065153
 (87) 国際公開日 平成26年5月1日 (2014. 5. 1)
 審査請求日 平成27年3月13日 (2015. 3. 13)
 (31) 優先権主張番号 特願2012-233013 (P2012-233013)
 (32) 優先日 平成24年10月22日 (2012. 10. 22)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 503405689
 ナブテスコ株式会社
 東京都千代田区平河町二丁目7番9号
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (72) 発明者 麻野 吉雄
 兵庫県神戸市西区高塚台7丁目3番地の3
 ナブテスコ株式会社神戸工場内
 (72) 発明者 大冢 秀幸
 兵庫県神戸市西区高塚台7丁目3番地の3
 ナブテスコ株式会社神戸工場内

審査官 杉山 悟史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駐車ブレーキ作動状態検知装置及びブレーキ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の駐車時に用いられるとともに駐車バネの付勢力によって付勢された駐車ピストンが所定のブレーキ作動方向に移動することで作動する駐車バネブレーキ機構を有して車両に設置されるブレーキ装置に用いられ、前記駐車バネブレーキ機構の作動状態を検知する駐車ブレーキ作動状態検知装置であって、

前記駐車バネ及び前記駐車ピストンを内部に収容する筒状の部分に有するカバーと、
 前記カバーに対する前記駐車ピストンの位置を検知する位置検知機構と、
 を備え、

前記筒状の部分には、前記ブレーキ作動方向側に向かって段状に拡張する部分が設けられ、その拡張する部分には、前記駐車ピストンの一部が露出する開口を区画する開口部が設けられ、

前記位置検知機構は、前記筒状の部分において前記開口部よりも前記ブレーキ作動方向側とは反対側に前記筒状の部分と隣り合うように配置され、

前記位置検知機構には、前記開口の内側に少なくとも一部が配置される検知部が設けられ、

前記検知部は、前記駐車ピストンの一部に対して前記開口内において当接することで、或いは、前記駐車ピストンに対して前記開口を介して対向することで、前記カバーに対する前記駐車ピストンの位置を検出可能に、前記開口部に設置されていることを特徴とする、駐車ブレーキ作動状態検知装置。

10

20

【請求項 2】

請求項 1 に記載の駐車ブレーキ作動状態検知装置であって、

前記検知部は、前記開口の内側で前記開口部に対して摺動して変位可能に設置された検知ピストンとして設けられ、前記駐車ピストンに当接可能に前記開口部に設置されていることを特徴とする、駐車ブレーキ作動状態検知装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の駐車ブレーキ作動状態検知装置であって、

前記位置検知機構は、前記検知ピストンの変位を検知する変位センサが設けられていることを特徴とする、駐車ブレーキ作動状態検知装置。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の駐車ブレーキ作動状態検知装置であって、

前記検知部における前記駐車ピストンに当接する側の端部と反対側の端部の端面は、前記駐車ピストンが前記ブレーキ作動方向に移動した際に、前記カバーの端面と同一平面上に位置するように、又は前記ブレーキ作動方向と平行な方向に向かって前記カバーの端面と同一平面上の位置を通過して変位するように、移動することを特徴とする、駐車ブレーキ作動状態検知装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の駐車ブレーキ作動状態検知装置であって、

前記開口は、前記駐車ピストンの軸方向と平行な方向に沿って前記カバーを貫通する貫通孔として設けられていることを特徴とする、駐車ブレーキ作動状態検知装置。

【請求項 6】

車両に設置されるブレーキ装置であって、

車両の駐車時に用いられるとともに駐車バネの付勢力によって付勢された駐車ピストンが所定のブレーキ作動方向に移動することで作動する駐車バネブレーキ機構と、

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の駐車ブレーキ作動状態検知装置と、

前記駐車バネブレーキ機構の作動に伴って付勢されることが可能なロッドと、

前記ロッドに連動して駆動されてブレーキ力を出力するブレーキ出力部と、

を備えていることを特徴とする、ブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の駐車時に用いられる駐車バネブレーキ機構を有するブレーキ装置に用いられ、駐車バネブレーキ機構の作動状態を検知する、駐車ブレーキ作動状態検知装置、及び、その駐車ブレーキ作動状態検知装置を備えるブレーキ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、鉄道車両に設置されるブレーキ装置として、駐車バネブレーキ機構を有するブレーキ装置が知られている（特許文献 1、2 を参照）。上記の駐車バネブレーキ機構は、鉄道車両の駐車時に用いられる。そして、この駐車バネブレーキ機構は、駐車バネの付勢力によって付勢された駐車ピストンが所定のブレーキ作動方向に移動することで作動するように構成されている。

【0003】

また、特許文献 1 に開示されたブレーキ装置には、駐車バネブレーキ機構が作動しているか否かを作業者が目視で確認可能な構成が設けられている。具体的には、特許文献 1 に開示されたブレーキ装置においては、駐車バネブレーキ機構が作動しているか否かを作業者が目視で確認するためのカバー部（31）が設けられている。尚、このカバー部（31）は、円筒形状の外形に形成され、駐車ピストンである第 2 ピストン（27）とともに移動するように設けられている。そして、カバー部（31）は、駐車バネである第 2 バネ（26）の内側を貫通してシリンダ本体（13）の端部に設けられた孔部を貫通してシリ

10

20

30

40

50

ダ本体（３１）の外部へ突出するように配置されている。

【０００４】

また、特許文献２に開示されたブレーキ装置には、駐車バネブレーキ機構が作動しているか否かを電氣的に確認可能な構成が設けられている。具体的には、特許文献２に開示されたブレーキ装置においては、駐車バネブレーキ機構が作動しているか否かを電氣的に確認するための構成として、磁石（３２６）及び磁気センサ（３２７）を備えた構成が設けられている。磁石（３２６）及び磁気センサ（３２７）は、駐車バネブレーキ機構である安全ブレーキ機構部（３）が内蔵されるハウジング本体（１ａ）に内蔵されている。磁石（３２６）は、駐車ピストンである楔ピストン（３０４）に設置され、磁気センサ（３２７）は、ハウジング本体（１ａ）の内面に設置されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００８－１０１７６６号公報

【特許文献２】特開２００３－１１８５６２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

特許文献１又は特許文献２に開示された構成によると、駐車バネブレーキ機構が作動しているか否かを作業者の目視によって或いは電氣的に確認することができる。しかしながら、特許文献１又は特許文献２に開示された構成を既存のブレーキ装置に適用する場合、既存のブレーキ装置を大幅に改造する必要がある。また、既存のブレーキ装置の大幅な改造が困難であれば、既存のブレーキ装置を、特許文献１又は特許文献２に開示された構成が設けられた新たなブレーキ装置に交換する必要がある。従って、特許文献１又は特許文献２に開示された構成の場合、駐車バネブレーキ機構の作動状態を確認可能な構成を既存のブレーキ装置に付加することが難しい。

20

【０００７】

本発明は、上記実情に鑑みることにより、駐車バネブレーキ機構の作動状態を確認可能な構成を既存のブレーキ装置に容易に付加することができる、駐車ブレーキ作動状態検知装置を提供することを目的とする。また、その駐車ブレーキ作動状態検知装置を備えるブレーキ装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記目的を達成するための本発明のある局面に係る駐車ブレーキ作動状態検知装置は、車両の駐車時に用いられるとともに駐車バネの付勢力によって付勢された駐車ピストンが所定のブレーキ作動方向に移動することで作動する駐車バネブレーキ機構を有して車両に設置されるブレーキ装置に用いられ、前記駐車バネブレーキ機構の作動状態を検知する。そして、本発明のある局面に係る上記の駐車ブレーキ作動状態検知装置は、前記駐車バネ及び前記駐車ピストンを内部に収容する筒状の部分に有するカバーと、前記カバーに対する前記駐車ピストンの位置を検知する位置検知機構と、を備え、前記筒状の部分には、前記ブレーキ作動方向側に向かって段状に拡張する部分が設けられ、その拡張する部分には、前記駐車ピストンの一部が露出する開口を区画する開口部が設けられ、前記位置検知機構は、前記筒状の部分において前記開口部よりも前記ブレーキ作動方向側とは反対側に前記筒状の部分と隣り合うように配置され、前記位置検知機構には、前記開口の内側に少なくとも一部が配置される検知部が設けられ、前記検知部は、前記駐車ピストンの一部に対して前記開口内において当接することで、或いは、前記駐車ピストンに対して前記開口を介して対向することで、前記カバーに対する前記駐車ピストンの位置を検出可能に、前記開口部に設置されている。

40

【０００９】

この構成によると、カバーには、駐車ピストンの一部が露出する開口が設けられ、位置

50

検知機構の検知部の少なくとも一部が、開口の内側に配置される。そして、検知部は、駐車ピストンに対してアクセス可能に、開口部に設置されている。即ち、検知部は、駐車ピストンに対して開口内で当接し或いは開口を介して対向することで、駐車ピストンの位置を検知可能に、開口部に設置される。このため、既存のブレーキ装置から、駐車バネ及び駐車ピストンを内部に収納する既存のカバーを取り外し、上記の構成のカバー及び位置検知機構を備える駐車ブレーキ作動状態検知装置を既存のブレーキ装置に容易に設置することができる。即ち、上記の駐車ブレーキ作動状態検知装置によると、駐車バネブレーキ機構の作動状態を確認可能な構成を既存のブレーキ装置に容易に付加することができる。よって、上記の駐車ブレーキ作動状態検知装置によると、既存のブレーキ装置に駐車バネブレーキ機構の作動状態を確認可能な構成を付加するにあたり、既存のブレーキ装置を大幅に改造する必要がない。また、上記の駐車ブレーキ作動状態検知装置によると、駐車バネブレーキ機構の作動状態を確認可能な構成を付加するために既存のブレーキ装置を新たなブレーキ装置に交換する必要もない。

10

【0010】

従って、上記の構成によると、駐車バネブレーキ機構の作動状態を確認可能な構成を既存のブレーキ装置に容易に付加することができる、駐車ブレーキ作動状態検知装置を提供することができる。

【0011】

また、前記駐車ブレーキ作動状態検知装置において、前記検知部は、前記開口の内側で前記開口部に対して摺動して変位可能に設置された検知ピストンとして設けられ、前記駐車ピストンに当接可能に前記開口部に設置されていることが好ましい。

20

【0012】

この構成によると、駐車ピストンに当接する検知部が、開口の内側で開口部に摺動する検知ピストンとして設けられるため、開口を介して異物がブレーキ装置の内側に入り込んでしまうことが防止される。また、開口を介した異物の侵入が、開口部において検知ピストンが摺動するという簡素な構成で、効率よく防止される。よって、簡素な構成で、異物をブレーキ装置の内側に入り込ませてしまうことなく、駐車バネブレーキ機構の作動状態を検知することができる。

【0013】

また、前記駐車ブレーキ作動状態検知装置において、前記位置検知機構は、前記検知ピストンの変位を検知する変位センサが設けられていることが好ましい。

30

【0014】

この構成によると、変位センサによって検知ピストンの変位を電氣的に検知し、検知ピストンの変位に関する電気信号を生成することができる。このため、この電気信号を用い、運転室で車両の運転操作を行う運転者が駐車バネブレーキ機構の作動状態を確認可能な構成を容易に構築することができる。

【0015】

また、前記駐車ブレーキ作動状態検知装置において、前記検知ピストンとして設けられた前記検知部における前記駐車ピストンに当接する側の端部と反対側の端部の端面は、前記駐車ピストンが前記ブレーキ作動方向に移動した際に、前記カバーの端面と同一平面上に位置するように、又は前記ブレーキ作動方向と平行な方向に向かって前記カバーの端面と同一平面上の位置を通過して変位するように、移動することが好ましい。

40

【0016】

この構成によると、駐車ピストンがブレーキ作動方向に移動して駐車バネブレーキ機構が作動した際に、検知ピストンの端面が、カバーの端面と同一平面上に位置し又はカバーの端面と同一平面上の位置を通過して変位するように、移動する。このため、作業者は、カバーの端面を基準にして検知ピストンの端面の位置を確認するだけで、駐車バネブレーキ機構の作動状態を目視で容易に確認することができる。

【0017】

また、前記駐車ブレーキ作動状態検知装置において、前記開口は、前記カバーを前記駐

50

車ピストンの軸方向と平行な方向に沿って貫通する貫通孔として設けられていることが好ましい。

【0018】

この構成によると、検知部の少なくとも一部が配置される開口が、カバーの外周における一部に設けられて駐車ピストンの軸方向と平行な方向に沿って延びる貫通孔として設けられ、簡素な構造で構成される。このため、カバー及び位置検知機構を備えて構成される駐車ブレーキ作動状態検知装置の構成の簡素化を図ることができる。

【0019】

また、前述の目的を達成するための本発明のある局面に係るブレーキ装置は、車両に設置されるブレーキ装置であって、車両の駐車時に用いられるとともに駐車バネの付勢力によって付勢された駐車ピストンが所定のブレーキ作動方向に移動することで作動する駐車バネブレーキ機構と、前記駐車ブレーキ作動状態検知装置と、前記駐車バネブレーキ機構の作動に伴って付勢されることが可能なロッドと、前記ロッドに連動して駆動されてブレーキ力を出力するブレーキ出力部と、を備えている。

【0020】

この構成によると、駐車バネブレーキ機構の作動状態を確認可能な構成を既存のブレーキ装置に容易に付加することができる駐車ブレーキ作動状態検知装置が設けられたブレーキ装置を提供することができる。また、駐車ブレーキ作動状態検知装置が設けられたブレーキ装置において、容易に駐車ブレーキ作動状態検知装置の取り外し作業及び交換作業を行うことができる。これにより、駐車ブレーキ作動状態検知装置が設けられたブレーキ装置のメンテナンス性を向上をさせることができる。

【発明の効果】

【0021】

本発明によると、駐車バネブレーキ機構の作動状態を確認可能な構成を既存のブレーキ装置に容易に付加することができる、駐車ブレーキ作動状態検知装置を提供することができる。また、その駐車ブレーキ作動状態検知装置を備えるブレーキ装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の第一実施形態に係るブレーキ装置の一部断面を含む図である。

【図2】駐車ブレーキ作動状態検知装置が付加されていないブレーキ装置の一部断面を含む図である。

【図3】図1に示すブレーキ装置の一部を拡大して示す図であって、ブレーキ装置に設けられるブレーキシリンダ装置を示す図である。

【図4】図3に示すブレーキシリンダ装置の一部を拡大して示す図であって、本発明の第1実施形態に係る駐車ブレーキ作動状態検知装置の断面を含む図である。

【図5】図4に示す駐車ブレーキ作動状態検知装置におけるカバーを示す正面図である。

【図6】図5に示すカバーの平面図である。

【図7】図4の一部を拡大して示す図であって、図4に示す駐車ブレーキ作動状態検知装置における位置検知機構とその近傍とを示す図である。

【図8】図7に示す位置検知機構の作動を説明するための図である。

【図9】本発明の第2実施形態に係るブレーキ装置の一部断面を含む図である。

【図10】図9の一部を拡大して示す図であって、本発明の第2実施形態に係る駐車ブレーキ作動状態検知装置における位置検知機構とその近傍とを示す図である。

【図11】図9に示すブレーキ装置における駐車バネブレーキ機構が作動した状態を示す図である。

【図12】図11の一部を拡大して示す図であって、図9に示す駐車ブレーキ作動状態検知装置における位置検知機構とその近傍とを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明を実施するための形態について図面を参照しつつ説明する。尚、本発明は、以下の実施形態に限定されず、車両の駐車時に用いられる駐車バネブレーキ機構を有するブレーキ装置に用いられ、駐車バネブレーキ機構の作動状態を検知する、駐車ブレーキ作動状態検知装置に関して、広く適用することができるものである。また、本発明は、その駐車ブレーキ作動状態検知装置を備えるブレーキ装置に関して、広く適用することができるものである。

【0024】

尚、本実施形態の駐車ブレーキ作動状態検知装置及びブレーキ装置については、鉄道車両用として用いられる場合を例にとって説明する。また、本実施形態では、ブレーキ装置が踏面ブレーキ装置として構成された形態を例にとって説明するが、この通りでなくともよい。即ち、本発明は、踏面ブレーキ装置以外のブレーキ装置に対しても適用することができる。例えば、本発明は、ディスクブレーキ装置として構成されたブレーキ装置に対しても適用することができる。

【0025】

(第1実施形態)

[ブレーキ装置]

図1は、本発明の第1実施形態に係るブレーキ装置1の一部断面を含む図である。図1に示すブレーキ装置1には、本発明の第1実施形態に係る駐車ブレーキ作動状態検知装置3が設置されている。また、図2は、駐車ブレーキ作動状態検知装置3が付加されていない既存のブレーキ装置1aの一部断面を含む図である。図3は、図1に示すブレーキ装置1の一部を拡大して示す図であって、ブレーキ装置1に設けられるブレーキシリンダ装置2を示す図である。図1及び図3に示すブレーキ装置1、図2に示すブレーキ装置1aは、図示が省略された鉄道車両（本実施形態における車両）に設置される。尚、図1は、ブレーキ装置1が鉄道車両に設置された状態で、鉄道車両の車輪100の車軸方向からブレーキ装置1を見た図である。同様に、図2は、ブレーキ装置1aが鉄道車両に設置された状態で、鉄道車両の車輪100の車軸方向からブレーキ装置1aを見た図である。

【0026】

ブレーキ装置1及びブレーキ装置1aは、踏面ブレーキ装置として構成されている。そして、図2に示す既存のブレーキ装置1aに対して、駐車ブレーキ作動状態検知装置3が新たに設置されて付加されることで、図1及び図3に示すブレーキ装置1が構成される。また、図1及び図3に示すように、ブレーキ装置1には、ブレーキシリンダ装置2が設けられている。一方、図2に示すように、ブレーキ装置1aには、ブレーキシリンダ装置2aが設けられている。

【0027】

ブレーキ装置1のブレーキシリンダ装置2は、ブレーキ装置1aのブレーキシリンダ装置2aと同様に構成されている。しかし、ブレーキシリンダ装置2は、駐車ブレーキ作動状態検知装置3が設けられている点において、ブレーキシリンダ装置2aとは異なっている。即ち、図2に示す既存のブレーキシリンダ装置2aに対して、駐車ブレーキ作動状態検知装置3が新たに設置されて付加されることで、図1及び図3に示すブレーキシリンダ装置2が構成される。尚、ブレーキシリンダ装置2aに対して駐車ブレーキ作動状態検知装置3が付加される際には、ブレーキシリンダ装置2aのカバー（既存のカバー）23aが取り外される（図2を参照）。そして、ブレーキシリンダ装置2aに対して、カバー23aの代わりに、カバー60を含む駐車ブレーキ作動状態検知装置3が設置される。これにより、ブレーキシリンダ装置2が構成されることになる。

【0028】

尚、上記においては、既存のブレーキ装置1aに対して駐車ブレーキ作動状態検知装置3が新たに設置されることで、ブレーキ装置1が構成される形態を例にとって説明したが、この通りでなくともよい。既存のブレーキ装置1aに対する駐車ブレーキ作動状態検知装置3の付加ではなく、駐車ブレーキ作動状態検知装置3が既に付加されたブレーキ装置1が新設される形態が実施されてもよい。

【0029】

以下、ブレーキ装置1について詳しく説明する。尚、図2に示すブレーキ装置1aは、前述のように、駐車ブレーキ作動状態検知装置3が設けられておらずにカバー23aが設けられている点のみにおいて、ブレーキ装置1と異なっている。このため、ブレーキ装置1aについては、ブレーキ装置1と共通する構成要素について図面において同一の符号を付すことで、説明を省略する。

【0030】

図1及び図3に示すように、ブレーキ装置1は、ブレーキシリンダ装置2、ブレーキ出力部11、ロッド12、ロッド支持機構13、ロッド駆動部14、等を備えて構成されている。そして、ブレーキ装置1は、ブレーキシリンダ装置2が作動することで、ブレーキシリンダ装置2に対して相対移動可能に支持されたブレーキ出力部11が、ロッド駆動部14及びロッド12を介して駆動され、ブレーキ力を出力するように構成されている。

10

【0031】

尚、ロッド12は、車輪100の車軸方向に対して直交する方向に沿って延びるように設置されている。一方、ブレーキシリンダ装置2は、そのシリンダ本体23及びカバー60の軸方向が、ロッド12が延びる方向に対して略直交する方向に沿って延びるように、設置されている。そして、本実施形態では、ブレーキシリンダ装置2は、そのシリンダ本体23及びカバー60の軸方向が、車輪100が設けられる鉄道車両の上下方向に沿って延びるように、設置されている。

【0032】

20

ブレーキ出力部11は、制輪子として設けられ、ブレーキ出力部11は、ロッド12に連動して駆動されてブレーキ力を出力するように設けられている。そして、ブレーキ出力部11は、ライニング15、ライニング保持部16、等を備えて構成されている。

【0033】

ライニング15には、車輪100の踏面100aに対して当接可能な制動面15aが設けられている。ブレーキ出力部11がロッド12によって駆動されることで、ライニング15の制動面15aが車輪100の踏面100aに当接して押し付けられる。そして、制動面15aが踏面100aに押し付けられることによって生じる摩擦により、車輪100の回転が制動される。

【0034】

30

ライニング保持部16は、ライニング15が固定され、ライニング15を保持する部材として設けられている。また、ライニング保持部16は、ロッド12の先端側の端部に対して、揺動自在に連結されている。尚、ロッド12の先端側は、ブレーキシリンダ装置2のシリンダ本体23から突出した状態で配置されている。また、ライニング保持部16は、シリンダ本体23に対して揺動自在に連結されたハンガー部材17に対しても揺動可能に連結されている。

【0035】

ロッド12は、ブレーキシリンダ装置2の作動に伴って駆動され、ブレーキシリンダ装置2からの出力をブレーキ出力部11に伝達する軸部材として設けられている。ロッド12は、ブレーキシリンダ装置2がブレーキ力を出力する際の作動に伴って、シリンダ本体23から突出する方向（図3にて矢印Aで示す方向）に移動する。これにより、ロッド12は、ライニング15を車輪100に押し付けてブレーキ力を発生させる。また、ロッド12は、ブレーキシリンダ装置2がブレーキ力を解除する際の作動に伴ってシリンダ本体23に退避する方向（図3にて矢印Bで示す方向）に移動する。これにより、ロッド12は、ライニング15を車輪100から離間させてブレーキ力を解除する。

40

【0036】

また、ロッド12は、ブレーキシリンダ装置2における後述の流体ブレーキ機構24の作動によって、図3の矢印A方向に移動する。更に、ロッド12は、ブレーキシリンダ装置2における後述の駐車バネブレーキ機構25の作動に伴って付勢されることが可能に構成されている。尚、本実施形態のブレーキシリンダ装置2においては、駐車バネブレーキ

50

機構 25 の作動は、流体ブレーキ機構 24 が作動したままの状態で行われる。そして、駐車バネブレーキ機構 25 が一旦作動した状態では、流体ブレーキ機構 24 の作動の状態によらず、ロッド 12 は、駐車バネブレーキ機構 25 からの付勢力によって付勢される状態が維持されることになる。

【0037】

ロッド支持機構 13 は、シリンダ本体 23 の内部に設置されている。このロッド支持機構 13 は、ロッド 12 をシリンダ本体 23 に対して揺動可能且つ変位可能に支持する機構として設けられている。そして、ロッド支持機構 13 には、外側ケース部 18、内側ケース部 19、固定ローラ 20、可動ローラ 21、戻しバネ 22、等が備えられている。

【0038】

外側ケース部 18 は、筒状の部分を備えて構成されており、本実施形態では、2つの筒状の部材が直列に組み合わされて構成されている。外側ケース部 18 の内側には、内側ケース部 19、ロッド 12 のブレーキ出力部 11 に連結される先端側と反対側の端部、等が収納されている。そして、外側ケース部 18 は、シリンダ本体 23 に対して、ロッド 12 の軸方向と平行な方向に沿ってスライド移動自在に支持されている。尚、ロッド 12 は、その軸方向が車輪 100 の車軸方向に対してほぼ直交する方向に沿って延びるように、配置されている。

【0039】

内側ケース部 19 は、外側ケース部 18 の内側に収納されている。そして、内側ケース部 19 には、ロッド 12 の先端側と反対側の端部の外周に設けられた外周ねじ部 12a に螺合するねじ溝が内周に形成されたねじ穴 19a が設けられている。尚、ロッド支持機構 13 には、外周ねじ部 12a のねじ穴 19a に対する螺合位置を変位させることで、ロッド 12 の内側ケース部 19 に対する相対位置を変位させる、位置調整機構が設けられている。

【0040】

また、内側ケース部 19 には、その外周に、球面の一部を成すような球面状の外周曲面 19b が設けられている。そして、外側ケース部 18 には、内側ケース部 19 の外周曲面 19b に対して摺動自在な内周曲面 18a が設けられている。内周曲面 18a は、球面の一部を成すような凹み球面状の曲面として形成されるとともに、外周曲面 19b の曲率に対応する曲率の曲面として構成されている。摺動する外周曲面 19b と内周曲面 18a とにより、内側ケース部 19 と外側ケース部 18 とにおいては、球面軸受が構成されている。この球面軸受により、内側ケース部 19 が外側ケース部 18 に対して揺動自在に支持され、ロッド 12 がシリンダ本体 23 に対して揺動可能に支持されている。

【0041】

固定ローラ 20 は、シリンダ本体 23 に対する相対位置が固定されるとともにシリンダ本体 23 に回転自在に支持された円筒状のローラとして構成されている。固定ローラ 20 は、例えば、ロッド 12 の軸方向と平行な方向である外側ケース部 18 の軸方向に直交する方向において、外側ケース部 18 の両側に一対で設けられている。

【0042】

可動ローラ 21 は、外側ケース部 18 の壁部に対して外側で回転自在に支持された円筒状のローラとして構成されている。可動ローラ 21 は、例えば、外側ケース部 18 の軸方向に直交する方向において、外側ケース部 18 の両側に一対で設けられている。そして、各可動ローラ 21 は、その外周が各固定ローラ 20 に対向する位置で、各固定ローラ 20 に対して離間して配置されている。

【0043】

更に、可動ローラ 21 は、回転することで、シリンダ本体 23 に対して転動して相対変位可能に支持されている。また、シリンダ本体 23 には、ロッド 12 の軸方向とほぼ平行な方向に沿って可動ローラ 21 を転動させるガイド部（図示省略）が設けられている。尚、可動ローラ 21 は、外側ケース部 18 に回転自在に支持されていなくてもよい。例えば、外側ケース部 18 に開口が設けられ、その開口を介して、可動ローラ 21 が内側ケース

10

20

30

40

50

部 1 9 に対して回転自在に支持されていてもよい。

【0044】

戻しバネ 2 2 は、一端側の端部がシリンダ本体 2 3 の内側の段部に対して当接し、他端側の端部が外側ケース部 1 8 の内側の段部に対して当接するコイルバネとして設けられている。そして、戻しバネ 2 2 は、圧縮された状態で設置されている。

【0045】

戻しバネ 2 2 は、上記のように設置されていることで、ロッド 1 2 の軸方向と略平行な方向に沿って、シリンダ本体 2 3 に対して外側ケース部 1 8 を車輪 1 0 0 から離間する方向（図 3 における矢印 B 方向）に付勢するように構成されている。戻しバネ 2 2 が、車輪 1 0 0 から離間する方向に外側ケース部 1 8 を付勢することで、外側ケース部 1 8 とともに、内側ケース部 1 9 及びこれに螺合するロッド 1 2 が、車輪 1 0 0 から離間する方向に付勢されることになる。この戻しバネ 2 2 の付勢力により、ブレーキシリンダ装置 2 がブレーキ力を解除する際の作動に伴う後述のロッド駆動部 1 4 の変位に伴って、ロッド 1 2 が、シリンダ本体 2 3 に退避する方向に移動することになる。

【0046】

ロッド駆動部 1 4 は、ブレーキシリンダ装置 2 の作動に伴ってロッド支持機構 1 3 を介してロッド 1 2 を駆動する部材として設けられている。ロッド駆動部 1 4 は、シリンダ本体 2 3 の内部に収納されている。そして、ロッド駆動部 1 4 は、楔状に形成された楔状部分 1 4 a を有する楔体として設けられている。また、ロッド駆動部 1 4 は、楔状部分 1 4 a が突出する基端部 1 4 b において、ブレーキシリンダ装置 2 における後述の第 1 ピストン 3 1 に対して固定されている。

【0047】

楔状部分 1 4 a は、基端部 1 4 b からロッド支持機構 1 3 に向かって突出するように設けられている。そして、楔状部分 1 4 a は、基端部 1 4 b 側からロッド支持部 1 3 側に向かって先細り形状の楔状に形成されている。楔状部分 1 4 a の先端側、即ち、楔状部分 1 4 a における基端部 1 4 b 側と反対側は、固定ローラ 2 0 と可動ローラ 2 1 との間に挿入された状態で配置されている。また、楔状部分 1 4 a における固定ローラ 2 0 と可動ローラ 2 1 との間に挿入された先端側は、固定ローラ 2 0 の外周と可動ローラ 2 1 の外周とに接触するように、配置されている。尚、楔状部分 1 4 a は、固定ローラ 2 0 及び可動ローラ 2 1 の各組合せに対応して複数設けられていてもよい。また、楔状部分 1 4 a は、固定ローラ 2 0 及び可動ローラ 2 1 の複数の組み合わせのうちのいずれか 1 つの組み合わせに対応して 1 つ設けられていてもよい。

【0048】

ブレーキシリンダ装置 2 のブレーキ力を出力する際の作動に伴って第 1 ピストン 3 1 がロッド支持機構 1 3 に向かって移動すると、第 1 ピストン 3 1 とともに、ロッド駆動部 1 4 もロッド支持機構 1 3 に向かって移動する。そして、ロッド駆動部 1 4 の移動に伴って、楔状部分 1 4 a に接触する固定ローラ 2 0 は、シリンダ本体 2 3 に対して同じ位置で回転する。一方、楔状部分 1 4 a に接触する可動ローラ 2 1 は、ロッド駆動部 1 4 の移動に伴って、楔状部分 1 4 a によって車輪 1 0 0 側に向かって（図 3 の矢印 A 方向にむかって）付勢される。

【0049】

上記により、可動ローラ 2 1 は、回転しながら、シリンダ本体 2 3 に対して転動しながら車輪 1 0 0 側に向かって相対移動する。即ち、ロッド駆動部 1 4 の移動に伴って、楔状部分 1 4 a によって、固定ローラ 2 0 と可動ローラ 2 1 との間の間隔が広がるように、可動ローラ 2 1 が駆動される。そして、可動ローラ 2 1 とともに、外側ケース部 1 8、内側ケース部 1 9 及びロッド 1 2 が、車輪 1 0 0 側に向かって移動することになる。これにより、ロッド 1 2 とともに移動するブレーキ出力部 1 1 のライニング 1 5 が車輪 1 0 0 の踏面 1 0 0 a に当接し、車輪 1 0 0 の回転が制動されることになる。

【0050】

[ブレーキシリンダ装置]

次に、ブレーキシリンダ装置 2 について詳しく説明する。図 4 は、図 3 に示すブレーキシリンダ装置 2 の一部を拡大して示す図であって、本実施形態の駐車ブレーキ作動状態検知装置 3 の断面を含む図である。ブレーキシリンダ装置 2 は、ブレーキ装置 1 に組み込まれた状態で、鉄道車両に設置される。そして、図 1、図 3 及び図 4 に示すように、ブレーキシリンダ装置 2 は、シリンダ本体 23、流体ブレーキ機構 24、駐車バネブレーキ機構 25、軸部 26、伝達機構 27、ロック機構 28、本発明の第 1 実施形態に係る駐車ブレーキ作動状態検知装置 3、等を備えて構成されている。ブレーキシリンダ装置 2 における上記の各機構等は、例えば、鉄系材料等の金属材料を素材とする構成要素を主要な構成要素として形成されている。

【0051】

10

また、本実施形態では、ブレーキシリンダ装置 2 は、圧力流体としての圧縮空気によって作動するように構成されている。即ち、流体ブレーキ機構 24 及び駐車バネブレーキ機構 25 は、圧力流体として圧縮空気の供給及び排出が行われることで作動するように構成されている。そして、ブレーキシリンダ装置 2 は、流体ブレーキ機構 24 及び駐車バネブレーキ機構 25 の両方が作動可能な装置として構成されている。

【0052】

シリンダ本体 23 は、筒状に形成された部分を有し、内側に流体ブレーキ機構 24、前述のロッド支持機構 13、前述のロッド駆動部 14、等を収納している。そして、シリンダ本体 23 には、ロック機構 28、前述のブレーキ出力部 11、前述のロッド 12、等が設置されている。また、シリンダ本体 23 には、駐車ブレーキ作動状態検知装置 3 におけるカバー 60 が固定されている。尚、カバー 60 の内側には、駐車バネブレーキ機構 25、軸部 26、伝達機構 27、等が収納されている。

20

【0053】

また、シリンダ本体 23 は、例えば、鉄道車両の台車に固定されて設置されている。尚、シリンダ本体 23 及びカバー 60 の軸方向と、後述する流体ブレーキ機構 24 の第 1 ピストン 31 の軸方向と、後述する駐車バネブレーキ機構 25 の第 2 ピストン 35 の軸方向と、後述する軸部 26 のスピンドル 38 の軸方向とは、一致する方向として又は互いに平行な方向として構成されている。

【0054】

また、シリンダ本体 23 には、第 1 ポート 37a 及び第 2 ポート 37b が設けられている。第 1 ポート 37a は、圧力流体供給源としての第 1 の圧縮空気供給源（図示省略）に接続されている。第 2 ポート 37b は、圧力流体供給源である第 2 の圧縮空気供給源（図示省略）に接続されている。

30

【0055】

第 1 の圧縮空気供給源から供給される圧縮空気（圧力流体）は、上位のコントローラ（図示省略）からの指令に基づいて作動するブレーキ制御装置（図示省略）を介して第 1 ポート 37a に供給される。そして、第 1 ポート 37a からシリンダ本体 23 内に供給された圧縮空気は、上記のコントローラからの指令に基づいて上記のブレーキ制御装置を介して排出される。また、第 2 の圧縮空気供給源から供給される圧縮空気（圧力流体）は、上記のコントローラからの指令に基づいて作動する駐車バネブレーキ制御電磁弁（図示省略）を介して第 2 ポート 37b に供給される。そして、第 2 ポート 37b からシリンダ本体 23 内に供給された圧縮空気は、上記のコントローラからの指令に基づいて上記の駐車バネブレーキ制御電磁弁を介して排出される。

40

【0056】

流体ブレーキ機構 24 は、圧力流体としての圧縮空気の給排によって作動する。この流体ブレーキ機構 24 は、鉄道車両の運転時のブレーキ動作のために用いられる常用ブレーキ機構として設けられている。そして、流体ブレーキ機構 24 は、第 1 圧力室 29、第 1 バネ 30、第 1 ピストン 31、等を備えて構成されている。

【0057】

第 1 圧力室 29 は、シリンダ本体 23 内において第 1 ピストン 31 によって区画される

50

ことで形成されている。そして、第1圧力室29は、第1ポート37aに連通しており、前述の第1の圧縮空気供給源からの圧縮空気が供給される。また、第1圧力室29に供給された圧縮空気は、第1ポート37aから排出される。

【0058】

第1バネ30は、シリンダ本体23内において第1ピストン31によって区画された領域に配置されており、第1ピストン31を介して第1圧力室29に対向するように配置されている。第1バネ30は、本実施形態では、圧縮された状態でシリンダ本体23内に配置されて第1ピストン31を付勢するコイルバネとして設けられている。そして、第1バネ30は、その一端側の端部が第1ピストン31に当接してこの第1ピストン31を付勢するように配置されている。また、第1バネ30は、その他端側の端部がシリンダ本体23の内壁に固定されたバネ受けプレート32に当接して支持されている。

10

【0059】

第1ピストン31は、その軸方向と平行にシリンダ本体23内で往復動自在に配置されるとともに、シリンダ本体23の内壁に対して摺動自在に配置されている。そして、第1ピストン31は、第1ポート37aから第1圧力室29に圧縮空気が供給されることで、圧縮された第1バネ30の弾性回復による付勢力に抗して移動するように構成されている。従って、流体ブレーキ機構24は、第1圧力室29と第1バネ30とが対向して作用する第1ピストン31を有し、第1圧力室29に圧縮空気が供給されることで第1バネ30の付勢力に抗して第1ピストン31が所定のブレーキ作動方向（図4にて矢印Cで示す方向）に移動するように構成されている。

20

【0060】

また、第1ピストン31には、第1圧力室29側と反対側において、ロッド駆動部14の基端部14bが固定されている。これにより、第1ピストン31が上記のブレーキ作動方向に移動すると、ロッド駆動部14は、第1ピストン31とともに、そのブレーキ作動方向に移動する。そして、ロッド駆動部14が第1ピストン31とともにブレーキ作動方向に移動することで、前述のロッド支持機構13を介してロッド12が駆動される。これにより、ロッド12によって駆動されるブレーキ出力部11からブレーキ力が出力される。

【0061】

駐車バネブレーキ機構25は、鉄道車両の駐車時にブレーキ状態を維持するために用いられる駐車用のブレーキ機構として設けられている。そして、駐車バネブレーキ機構25は、第2圧力室33、第2バネ34、第2ピストン35、等を備えて構成されている。第2バネ34は、本実施形態における駐車バネを構成している。そして、第2ピストン35は、本実施形態における駐車ピストンを構成している。

30

【0062】

第2圧力室33は、後述するカバー60内において第2ピストン35によって区画されることで形成されている。そして、第2圧力室33は、第2ポート37bに連通しており、前述の第2の圧縮空気供給源からの圧縮空気が供給される。また、第2圧力室33に供給された圧縮空気は、第2ポート37bから排出される。

【0063】

40

第2バネ34は、カバー60内において第2ピストン35によって区画された領域に配置されており、第2ピストン35を介して第2圧力室33に対向するように配置されている。第2バネ34は、本実施形態では、圧縮された状態でカバー60内に配置されて第2ピストン35を付勢するコイルバネとして設けられている。そして、第2バネ34は、その一端側の端部がカバー60の端部の内壁に当接して支持されている。また、第2バネ34は、その他端側の端部が第2ピストン35に当接してこの第2ピストン35を付勢するように配置されている。また、本実施形態では、第2バネ34は、複数（2つ）設けられている。そして、複数の第2バネ34は、同一の中心軸線を中心とした同心状に配置されている。尚、上記により、後述する駐車ブレーキ作動状態検知装置3のカバー60は、駐車バネである第2バネ34及び駐車ピストンである第2ピストン35を内部に収納するよ

50

うに設けられている。

【0064】

第2ピストン35は、その軸方向と平行にカバー60内で往復動自在に配置されるとともに、カバー60の内壁に対して摺動自在に配置されている。第2ピストン35は、第1ピストン31と同一の方向に移動可能に設けられている。そして、第2ピストン35は、第2ポート37bから第2圧力室33に圧縮空気が供給されることで、圧縮された第2バネ34の弾性回復による付勢力に抗して、前述のブレーキ作動方向とは反対方向のブレーキ解除方向（図4にて矢印Dで示す方向）に移動するように構成されている。一方、第2ピストン35は、第2圧力室33内に供給された圧縮空気が第2ポート37bを通じて排出されることで、第2バネ34の付勢力により所定のブレーキ作動方向（図4にて矢印C

10

【0065】

上記のように、第2ピストン35は、第2圧力室33と第2バネ34とが対向して作用するように構成されている。そして、駐車バネブレーキ機構25は、第2圧力室33に圧縮空気が供給されている状態から排出される状態へと移行することで、第2バネ34の付勢力によって付勢された第2ピストン35がブレーキ作動方向に移動することで作動するように構成されている。

【0066】

尚、第2ピストン35において第2圧力室33に対向する端部は、カバー60の周方向に沿って延びるリング状の端部として形成されている。また、シリンダ本体23には、第2ピストン35のリング状の端部の内側で周方向に沿って筒状に形成された内側筒状部36が設けられている。そして、第2ピストン35のリング状の端部は、カバー60の内壁に対して摺動するとともに内側筒状部36の外周に対しても摺動するように配置されている。

20

【0067】

軸部26は、スピンドル38、軸受39、等を備えて構成されている。そして、軸部26は、スピンドル38の端部において第1ピストン31に連結され、第1ピストン31とともに変位するように設けられている。

【0068】

スピンドル38は、第1ピストン31に対して、ロッド駆動部14がブレーキ作動方向に向かって突出するように固定される側と反対側であるブレーキ解除方向に向かって突出するように配置されている。このスピンドル38は、第1ピストン31とは別体に形成された軸状の部材として設けられている。そして、スピンドル38は、後述の伝達機構27とともに駐車バネブレーキ機構25からの付勢力を第1ピストン31に伝達するように構成されている。

30

【0069】

また、スピンドル38は、第1ピストン31に連結される側の端部において、外周に沿って周方向に延びる凸状の段部38aが設けられている。そして、第1ピストン31の径方向における中央部分には、凹み部分が設けられ、この凹み部分の内周には、段部38aに対して係合する縁状に形成されたスピンドル保持部31aが設けられている。第1ピストン31におけるスピンドル保持部31aは、第1ピストン31がブレーキ作動方向に移動するときに、スピンドル38の端部の段部38aと係合し、スピンドル38をブレーキ作動方向に付勢する。

40

【0070】

軸受39は、例えば、ボール状の部材として設けられ、駐車バネブレーキ機構25からの付勢力によってスピンドル38に作用するスラスト荷重を受ける軸受として構成されている。そして、軸受39は、第1ピストン31の中央部分に設けられた上記の凹み部分に配置され、スピンドル38の端部と第1ピストン31との間で両者に当接した状態で配置されている。駐車バネブレーキ機構25からの付勢力は、後述の伝達機構27、スピンドル38、及び軸受39を介して、第1ピストン31に伝達される。

50

【0071】

伝達機構27は、駐車バネブレーキ機構25における第2ピストン35のブレーキ作動方向の付勢力を第1ピストン31とともに変位する軸部26に伝達する機構として設けられている。伝達機構27は、噛み合い式のクラッチ機構を含む機構として構成されている。そして、伝達機構27は、ねじ部40、クラッチホイール41、クラッチスリーブ42、クラッチボックス43、等を備えて構成されている。

【0072】

尚、伝達機構27は、第2ピストン35の径方向における内側に配置されている。第2ピストン35には、径方向の内側において、流体ブレーキ機構24側と反対側が外部に対して閉じられた状態の筒状の領域を区画する内側筒状部35aが設けられている。そして、内側筒状部35aの内側の筒状の領域に、伝達機構27の一部が配置されている。

10

【0073】

ねじ部40は、スピンドル38における第1ピストン31に連結される側と反対側の部分の外周に形成されたおねじ部分として設けられている。クラッチホイール41は、内周に形成されためねじ部分にてねじ部40に螺合する筒状のナット部材として設けられ、スピンドル38に対して、同一の中心軸線を中心とした同心状に配置されている。また、クラッチホイール41は、筒状に形成されたクラッチボックス43の内側で、クラッチボックス43に対して一对の軸受44を介して回転自在に支持されている。これにより、クラッチホイール41は、スピンドル38とクラッチボックス43との相対移動に伴って、ねじ部40に対して螺合する相対位置を変えながら、スピンドル38に対して回転して軸方向に相対変位可能に構成されている。

20

【0074】

クラッチスリーブ42は、筒状に形成され、クラッチボックス43の内側で、クラッチボックス43に対して、スピンドル38の軸方向と平行な方向に沿ってスライド移動自在に支持されている。クラッチスリーブ42のブレーキ作動方向における端部（第1ピストン31側の端部）は、クラッチホイール41のブレーキ解除方向における端部（第1ピストン31側と反対側の端部）に対して対向して配置されている。クラッチスリーブ42のブレーキ解除方向における端部、即ち、クラッチスリーブ42のクラッチホイール41に対向する側と反対側の端部は、スラスト軸受として設けられた軸受45を介して、第2ピストン35における内側筒状部35aの端部に対して支持されている。軸受45は、クラッチスリーブ42の端部を第2ピストン35に対してスピンドル38の中心軸線を中心として回転可能に支持している。

30

【0075】

クラッチスリーブ42及びクラッチホイール41には、凹凸歯46aと凹凸歯46bとで構成された回転止め機構46が設けられている。凹凸歯46aは、クラッチホイール41におけるクラッチスリーブ42に対向する側の端部に形成され、クラッチホイール41の端部の周方向に亘って設けられている。凹凸歯46bは、クラッチスリーブ42におけるクラッチホイール41に対向する側の端部に形成され、クラッチスリーブ42の端部の周方向に亘って設けられている。凹凸歯46a及び凹凸歯46bは、互いに対向するクラッチホイール41の端部とクラッチスリーブ42の端部とが当接することで、互いに噛み合う形状の歯として形成されている。

40

【0076】

第2ピストン35がブレーキ作動方向に移動してスピンドル38に対して相対移動すると、クラッチスリーブ42も第2ピストン35とともにスピンドル38に対して相対移動する。そして、クラッチスリーブ42は、スピンドル38に螺合したクラッチホイール41に当接し、凹凸歯46aと凹凸歯46bとが、噛み合う。クラッチスリーブ42は、クラッチボックス43に対して、軸方向にのみ変位可能で回転方向の変位が規制されている。このため、凹凸歯46aと凹凸歯46bとが噛み合うと、クラッチボックス43に対するクラッチホイール41の相対回転が規制されて止められることになる。

【0077】

50

クラッチボックス４３は、ねじ部４０、クラッチホイール４１、及びクラッチスリーブ４２が内側に配置される筒状の部材として設けられている。クラッチボックス４３は、内側筒状部３６の内周と内側筒状部３５ａの内周とに対して、スピンドル３８の軸方向と平行な方向に沿って摺動して変位可能に支持されている。また、クラッチボックス４３は、後述のロック機構２８のラッチ４９が係合していない状態では、内側筒状部３６の内周と内側筒状部３５ａの内周とに対して、周方向にも摺動して回転変位可能に支持されている。

【００７８】

また、クラッチボックス４３は、内側に、内周に沿って延びる段部４３ａが設けられ、この段部４３ａに取り付けられた一对の軸受４４を介して、クラッチホイール４１を回転自在に保持している。また、クラッチボックス４３は、内側において、クラッチスリーブ４２をスピンドル３８の軸方向と平行な方向に沿ってスライド移動自在に支持している。尚、クラッチボックス４３の内周から内側に突出した突出部４３ｂの端部が、クラッチスリーブ４２の外周に形成された溝に対して摺動自在に嵌め込まれ、クラッチスリーブ４２のクラッチボックス４３に対するスライド移動方向がガイドされている。また、クラッチボックス４３のシリンダ本体２３及び第２ピストン３５に対する相対位置は、互いに逆方向にクラッチボックス４３を付勢する位置調整バネ（４７ａ、４７ｂ）によって調整されている。また、クラッチボックス４３の段部４３ａとクラッチスリーブ４２の端部との間には、凹凸歯４６ａと凹凸歯４６ｂとを互いに離間させる方向に付勢する離間用バネ４８が設置されている。

【００７９】

ロック機構２８は、シリンダ本体２３から外側に一端側が突出するラッチ部材４９を有している。そして、ロック機構２８は、ラッチ部材４９の他端側が伝達機構２７のクラッチボックス４３に係合することで、駐車バネブレーキ機構２５の作動時に軸部２６の第２ピストン３５に対する相対変位を規制して駐車バネブレーキ機構２５を作動させたままロック状態とする機構として構成されている。ラッチ部材４９には、クラッチボックス４３の端部の外周に沿って設けられたラッチ刃４３ｃに対して係合する係合刃４９ａが設けられている。ラッチ刃４３ｃに係合刃４９ａが係合していることで、クラッチボックス４３の内側筒状部３６及び内側筒状部３５ａの内側での回転が規制される。

【００８０】

また、ロック機構２８には、係合刃４９ａをラッチ刃４３ｃに係合させるようにラッチ部材４９をクラッチボックス４３側に向かって付勢するラッチ付勢バネ５０も設けられている。そして、ラッチ部材４９における外側に突出した一端側の端部には、駐車バネブレーキ機構２５の作動を手動で解放するために用いられる引き輪５１が設けられている（図１を参照）。引き輪５１が作業者によって、外側に向かって引っ張り操作されることで、ラッチ付勢バネ５０の付勢力に抗してラッチ部材４９が外側に向かって引き出され、係合刃４９ａとラッチ刃４３ｃとの係合が解除される。

【００８１】

伝達機構２７及びロック機構２８は、上述のように構成される。これにより、第２圧力室３３に圧縮空気が供給されている状態から排出される状態へと移行し、駐車バネブレーキ機構２５が作動すると、第２バネ３４の付勢力により第２ピストン３５とともにクラッチスリーブ４２がスピンドル３８に対して移動し、凹凸歯４６ｂと凹凸歯４６ａとが噛み合う。そして、クラッチホイール４１の回転が止められてスピンドル３８と第２ピストン３５とが連結される。尚、駐車バネブレーキ機構２５の作動は、流体ブレーキ機構２４が作動した状態で行われる。即ち、第１圧力室２９の圧縮空気が供給されて流体ブレーキ機構２４が作動した状態で、第２圧力室３３から圧縮空気が排出され、駐車バネブレーキ機構２５が作動する。

【００８２】

また、上記の状態では、ロック機構２８によって、駐車バネブレーキ機構２５のロック状態が維持される。即ち、係合刃４９ａとラッチ刃４３ｃとの係合によりクラッチボック

ス４３の回転が規制され、突出部４３ｂとクラッチスリーブ４２の溝との係合によりクラッチスリーブ４２の回転が規制される。更に、凹凸歯４６ｂ及び凹凸歯４６ａの噛み合いによりクラッチホイール４１回転が規制され、スピンドル３８のクラッチホイール４１に対する相対回転も規制される。尚、第２圧力室３３に圧縮空気を供給して駐車バネブレーキ機構２５の作動を解除することまでせずに鉄道車両の駐車位置を牽引車で少し移動させたい場合など、駐車バネブレーキ機構２５の作動を手動操作によって解放したい場合には、引き輪５１の引っ張り操作が行われる。

【００８３】

一方、伝達機構２７は、駐車バネブレーキ機構２５の作動が解除されている状態、即ち、第２圧力室３３に圧縮空気が供給されている状態では、スピンドル３８と第２ピストン３５との連結を解除する。即ち、第２圧力室３３に圧縮空気が供給されている状態では、凹凸歯４６ｂと凹凸歯４６ａとが離間して噛み合っていない。このため、クラッチホイール４１がクラッチボックス４３に対して回転自在な状態であり、スピンドル３８と第２ピストン３５との連結が解除されている。

【００８４】

〔駐車ブレーキ作動状態検知装置〕

次に、駐車ブレーキ作動状態検知装置３について詳しく説明する。図１、図３及び図４に示す駐車ブレーキ作動状態検知装置３は、ブレーキ装置１に用いられる。駐車ブレーキ作動状態検知装置３は、既存のブレーキ装置１ａに対して新たに設置されて付加されてもよく、また、新設のブレーキ装置に付加されていてもよい。

【００８５】

駐車ブレーキ作動状態検知装置３は、駐車バネブレーキ機構２５の作動状態を検知する装置として設けられている。そして、駐車ブレーキ作動状態検知装置３は、カバー６０と位置検知機構６１とを備えて構成されている。

【００８６】

図５は、カバー６０を示す正面図である。図６は、カバー６０の平面図である。図１、図３乃至図６に示すカバー６０は、筒状の部分６０ａを備えている。筒状の部分６０ａは、円筒状の部分として設けられている。そして、カバー６０は、その筒状の部分６０ａの内部に、駐車バネである第２バネ３４と駐車ピストンである第２ピストン３５とを収納するように設けられている。カバー６０の内側に配置された第２ピストン３５は、その外周部分において、筒状の部分６０ａの内壁に対して摺動自在に配置されている。また、第２バネ３４は、第２ピストン３５に当接する端部とは反対側の端部において、カバー６０における一方の端部の内壁に当接している。

【００８７】

カバー６０における一方の端部の中央部分には、第２ピストン３５の端部が露出する貫通孔６２が設けられている。尚、貫通孔６２の縁部と第２ピストン３５の端部との間には、異物がカバー６０の内側に侵入することを防止するためのリング状の塵除けシート６６が取り付けられている。塵除けシート６６は、例えば、ゴムシートで形成されている。

【００８８】

また、カバー６０における他方の端部は、開口するように形成されている。そして、カバー６０は、他方の端部の縁部分において、周方向に亘って延びる段状の部分として形成された段部６３と、段部６３から壁状に突出するとともに周方向に亘って延びる嵌合部６４とが設けられている。段部６３は、カバー６０がシリンダ本体２３に固定される際に、シリンダ本体２３の一方の端部の縁部分に当接する部分として設けられている。そして、嵌合部６４は、段部６３がシリンダ本体２３の縁部分に当接した状態でカバー６０がシリンダ本体２３に取り付けられる際に、シリンダ本体２３の縁部分の内側に嵌合する部分として設けられている。

【００８９】

既存のブレーキ装置１ａに駐車ブレーキ作動状態検知装置３が設置される際には、ブレーキ装置１ａから、シリンダ本体２３に取り付けられた既存のカバー２３ａが取り外され

10

20

30

40

50

る（図2を参照）。そして、カバー23aが取り外されたシリンダ本体23に対して、カバー60が取り付けられて固定される。尚、カバー60には、複数のボルト挿通孔65が設けられている（図6を参照）。そして、シリンダ本体23に対して、段部63が当接して嵌合部64が嵌め込まれてカバー60が取り付けられた状態で、ボルト挿通孔65に挿通されるボルト（図示省略）が、シリンダ本体23に螺合してカバー60をシリンダ本体23に対して締結するように取り付けられる。これにより、カバー60がシリンダ本体23に固定される。

【0090】

また、カバー60には、第2ピストン35の一部が露出する開口67aを区画する開口部67が設けられている。開口部67は、カバー60の筒状の部分60aの外周における一部に設けられており、本実施形態では、カバー60に1つ設けられている。また、カバー60における筒状の部分60aには、シリンダ本体23に取り付けられる側に向かって段状に拡張する部分が周方向に亘って延びるように設けられている。そして、開口部67は、筒状の部分60aにおける段状に拡張する部分の一部に設けられ、第2ピストン35の軸方向と平行な方向に向かって開口67aが開口するように形成されている。また、開口67aは、カバー60を第2ピストン35の軸方向と平行な方向に沿って貫通する貫通孔として設けられている。

10

【0091】

図7は、図4の一部を拡大して示す図であって、駐車ブレーキ作動状態検知装置3における位置検知機構61とその近傍とを示す図である。位置検知機構61は、カバー60に取り付けられている。そして、位置検知機構61は、カバー60に対する第2ピストン35の位置を検知する機構として設けられ、検知ピストン68、変位センサ69、等を備えて構成されている。

20

【0092】

検知ピストン68は、円柱状の部材として設けられ、本実施形態における検知部を構成している。そして、検知ピストン68は、カバー60に設けられた開口部67の開口67aの内側に少なくとも一部が配置される。

【0093】

また、検知ピストン68は、その外周において、開口67aの内周に対して、摺動自在に配置されている。これにより、検知ピストン68は、開口67aの内側において、第2ピストン35の軸方向と平行な方向に沿って、開口部67に対して摺動して変位可能に設置されている。尚、開口67aは、円形断面の貫通孔として設けられている。即ち、開口67aにおける第2ピストン35の軸方向と平行な方向に対して直交する断面の形状は、円形に形成されている。そして、円柱状に形成された検知ピストン68の円柱軸方向に垂直な断面の形状も、開口67aの断面形状に対応する円形に形成されている。

30

【0094】

また、検知ピストン68は、円柱軸方向における一方の端部68aが、開口67aから外部に露出可能に配置されている。そして、検知ピストン68は、その一方の端部68aが後述する変位センサ69に当接した状態で、開口部67に設置されている。また、検知ピストン68は、円柱軸方向における他方の端部68bが、開口67aの奥側に配置されている。更に、検知ピストン68は、第2ピストン35に対して他方の端部68bにおいて当接可能に、開口部67に設置されている。そして、検知ピストン68は、第2ピストン35の一部に対して開口67a内において当接することで、カバー60に対する第2ピストン35の位置を検知可能に、開口部67に設置されている。

40

【0095】

尚、第2ピストン35は、第2ピストン35の外周部分における第2圧力室33側と反対側の端部である外周縁部35bの周方向における一部において、開口67aに露出するように配置されている。そして、検知ピストン68における他方の端部68bは、第2ピストン35に対して外周縁部35bにおいて当接可能に配置されている。

【0096】

50

変位センサ 69 は、検知ピストン 68 のカバー 60 に対する変位を検知するセンサとして設けられている。変位センサ 69 は、ケース 69 a、プランジャ 69 b、ケース 69 a に内蔵されたバネ（図示省略）及びマイクロスイッチ（図示省略）、等を備えて構成され、例えば、リミットスイッチとして設けられている。

【0097】

ケース 69 a は、円筒状に形成され、プランジャ 69 b の一部、前述のバネ及びマイクロスイッチ、等を収納している。ケース 69 a は、図示が省略された取付部を介して、カバー 60 に対して固定されて取り付けられている。また、ケース 69 a は、その円筒軸方向が第 2 ピストン 35 の軸方向と平行な方向に沿って延びるように、カバー 60 に対して設置されている。そして、ケース 69 a は、開口部 67 に対向する側の端部において、プランジャ 69 b がスライド移動自在に変位する開口が形成されている。尚、ケース 69 a における開口部 67 に対向する端部には、開口 67 a への塵等の異物の接近を抑制するための塵除け部 69 c が取り付けられている。塵除け部 69 c は、例えば、開口 67 a を覆う傘状の部材として設けられている。

【0098】

プランジャ 69 b は、ケース 69 a の内側に一部が収納される円柱状の部分有する部材として設けられている。プランジャ 69 b は、その先端部分が、ケース 69 a における開口部 67 に対向するように配置された開口から外部に突出した状態で、ケース 69 a に対して支持されている。そして、プランジャ 69 b は、ケース 69 a に対して、ケース 69 a の円筒軸方向と平行に、スライド移動自在に支持されている。ケース 69 a の端部から突出したプランジャ 69 b の先端部分は、検知ピストン 68 の一方の端部 68 a に当接している。

【0099】

また、プランジャ 69 b は、ケース 69 a 内において、ケース 69 a 内に配置された前述のバネによって、検知ピストン 68 に向かって突出する方向に付勢されている。また、ケース 69 a 内のバネは、プランジャ 69 b を介して検知ピストン 68 も付勢するように構成されている。これにより、ケース 69 a 内のバネは、駐車バネブレーキ機構 25 が作動して第 2 ピストン 35 が移動した際に、プランジャ 69 b を検知ピストン 68 に当接させた状態のまま、検知ピストン 68 及びプランジャ 69 b を第 2 ピストン 35 に追従させるように変位させるように構成されている。

【0100】

また、プランジャ 69 b は、上記のように第 2 ピストン 35 及び検知ピストン 68 とともに変位した際に、ケース 69 a 内に配置された前述のマイクロスイッチを作動させるように構成されている。即ち、このマイクロスイッチは、駐車バネブレーキ機構 25 が作動して第 2 バネ 34 の付勢力により第 2 ピストン 35 がブレーキ作動方向に移動し、第 2 ピストン 35 及び検知ピストン 68 とともにプランジャ 69 b が変位した際に、作動し、検知ピストン 68 の変位に関する電気信号を生成する。生成されたこの電気信号は、駐車バネブレーキ機構 25 が作動したことを検知した検知信号として、ケーブル 70 を介して、前述の上位のコントローラに対して送信される。

【0101】

〔装置の作動〕

次に、ブレーキ装置 1、ブレーキシリンダ装置 2、及び駐車ブレーキ手動解放装置 3 の作動について説明する。図 1、図 3 及び図 4 は、流体ブレーキ機構 24 と駐車バネブレーキ機構 25 とがいずれも作動しておらず緩められた状態にあるブレーキ装置 1 及びブレーキシリンダ装置 2 を示している。例えば、鉄道車両の運転中でブレーキ動作が行われていないときは、図 1、図 3 及び図 4 に示す状態となる。この状態では、前述したブレーキ制御装置（図示省略）によって、第 1 の圧縮空気供給源（図示省略）からブレーキ制御装置及び第 1 ポート 37 a を介した圧縮空気の第 1 圧力室 29 への供給は行われなように制御されている。そして、第 1 圧力室 29 内の圧縮空気はブレーキ制御装置及び第 1 ポート 37 a を介して自然に排出される。このため、シリンダ本体 23 内において第 1 バネ 30

によって第1ピストン31がブレーキ解除方向（図4の矢印D方向）に付勢され、第1ピストン31がシリンダ本体23の内側の壁部であって第1圧力室29を区画する壁部に当接した状態となっている。

【0102】

一方、図1、図3及び図4に示す状態においては、前述した駐車バネブレーキ制御電磁弁（図示省略）の制御に基づいて、第2の圧縮空気供給源（図示省略）から駐車バネブレーキ制御電磁弁及び第2ポート37bを介して圧縮空気が第2圧力室33に供給される。このため、第2圧力室33に供給された圧縮空気の作用による付勢力によって第2ピストン35が第2バネ34の付勢力に抗してブレーキ解除方向に移動した状態となっている。この状態では、クラッチホイール41の凹凸歯46aとクラッチスリーブ42の凹凸歯46bとは噛み合っておらず、空隙が形成された状態になっている。

10

【0103】

一方、上記のブレーキ制御装置の制御に基づいて第1の圧縮空気供給源から圧縮空気が第1ポート37aを介して第1圧力室29に供給されることで流体ブレーキ機構24が作動する。このとき、第1圧力室29に供給された圧縮空気の作用による付勢力によって第1ピストン31が第1バネ30の付勢力に抗してブレーキ作動方向（図4の矢印C方向）に移動する。これにより、第1ピストン31とともにロッド駆動部14もブレーキ作動方向に移動する。これにより、ロッド駆動部14の楔状部分14aによって、可動ローラ21が、固定ローラ20から離間しながら車輪100側に向かって付勢される。そして、可動ローラ21とともに、外側ケース部18、内側ケース部19及びロッド12が、車輪100側に向かって移動する。これにより、ロッド12とともに移動するブレーキ出力部11のライニング15が車輪100の踏面100aに当接し、車輪100の回転が制動される。

20

【0104】

また、上記の作動の際、第1ピストン31とともにスピンドル38もブレーキ作動方向に移動するが、スピンドル38に設けられたねじ部40にはクラッチホイール41が螺合している。しかし、スピンドル38が第1ピストン31とともにブレーキ作動方向に移動するときは、クラッチホイール41がクラッチボックス43に対して軸受44で回転自在に支持されている。このため、スピンドル38のブレーキ作動方向への移動に伴って、クラッチホイール41がスピンドル38の周りで回転する。これにより、スピンドル38のみがブレーキ作動方向に移動することになる。

30

【0105】

次に、駐車バネブレーキ機構25の作動について説明する。駐車バネブレーキ機構25は、流体ブレーキ機構24が作動して完全に鉄道車両が停止した状態で、用いられる。そして、駐車バネブレーキ25の作動は、流体ブレーキ機構24が作動したままの状態で行われる。即ち、第1圧力室29に圧縮空気が供給されて第1ピストン31がブレーキ作動方向に付勢されている状態で、駐車バネブレーキ機構25の作動が開始される。

【0106】

駐車バネブレーキ機構25は、前述の駐車バネブレーキ制御電磁弁の制御に基づいて、第2圧力室33から第2ポート37b及び駐車バネブレーキ制御電磁弁を介して圧縮空気が排出されることで作動する。第2圧力室33内に供給されていた圧縮空気が第2ポート37b及び駐車バネブレーキ制御電磁弁を介して排出されると、第2バネ34の付勢力によって第2ピストン35がブレーキ作動方向に移動する。第2ピストン35がブレーキ作動方向に移動すると、第2ピストン35とともにクラッチスリーブ42もブレーキ作動方向に移動する。そして、クラッチスリーブ42がクラッチホイール41に当接し、クラッチホイール41の凹凸歯46aとクラッチスリーブ42の凹凸歯46bとが噛み合う。

40

【0107】

上記の状態では、ラッチ部材49の係合刃49aとクラッチボックス43のラッチ刃43cとが係合し、クラッチボックス43のシリンダ本体23に対する相対回転が規制されている。更に、クラッチボックス43に対してもクラッチスリーブ42の相対回転が規制

50

されている。このため、凹凸歯 4 6 a と凹凸歯 4 6 b とが噛み合うと、シリンダ本体 2 3 に対して、クラッチボックス 4 3 及びクラッチスリーブ 4 2 を介して、クラッチホイール 4 1 の回転が規制されることになる。これにより、クラッチホイール 4 1 の回転が止められてスピンドル 3 8 と第 2 ピストン 3 5 とが連結された状態となる。そして、この状態では、ロック機構 2 8 により、駐車バネブレーキ機構 2 5 は、作動した状態のままロックされたロック状態となっている。このロック状態では、車輪 1 0 0 の回転が制動された状態、即ち、駐車バネブレーキ機構 2 5 が作動した状態が維持される。尚、駐車バネブレーキ機構 2 5 を一旦作動させた状態では、第 1 圧力室 2 9 への圧縮空気の供給が行われず、徐々に、第 1 圧力室 2 9 から圧縮空気が排出された状態となる。尚、前述のように、引き輪 5 1 が引っ張り操作された際には、上記のロック状態が解除され、駐車バネブレーキ機構 2 5 の作動が手動で解放される。

10

【0108】

次に、駐車ブレーキ作動状態検知装置 3 の作動について説明する。図 8 は、図 7 に示す位置検知機構 6 1 の作動を説明するための図であって、駐車バネブレーキ機構 2 5 が作動した状態における位置検知機構 6 1 の状態を示す図である。

【0109】

第 2 圧力室 3 3 に圧縮空気が供給されており、駐車バネブレーキ機構 2 5 が作動していない状態では、図 7 に示すように、第 2 ピストン 3 5 に当接する検知ピストン 6 8 は、その一方の端部 6 8 a が、開口 6 7 a から突出した状態に位置している。即ち、圧縮空気の付勢力によって第 2 バネ 3 4 のバネ力に抗して付勢された第 2 ピストン 3 5 により、検知ピストン 6 8 が付勢され、検知ピストン 6 8 の一方の端部 6 8 a が開口から突出している。尚、このとき、検知ピストン 6 8 は、ケース 6 9 a 内のバネからの付勢力に抗してプランジャ 6 9 b をケース 6 9 a に向かって付勢するように開口 6 7 a から突出し、プランジャ 6 9 b をケース 6 9 内に収縮させた位置に位置させている。

20

【0110】

一方、第 2 圧力室 3 3 から圧縮空気が排出されて駐車バネブレーキ機構 2 5 が作動すると、第 2 バネ 3 4 の付勢力により第 2 ピストン 3 5 がブレーキ作動方向に移動する。そして、図 8 に示すように、ケース 6 9 a 内のバネの付勢力によって、プランジャ 6 9 b 及び検知ピストン 6 8 が、第 2 ピストン 3 5 に追従して変位する。尚、検知ピストン 6 8 の第 2 ピストン 3 5 に追従する変位量は、カバー 6 0 の内壁に設けられて検知ピストン 6 8 の他方の端部 6 8 b に当接する段状の部分によって、規制されている。

30

【0111】

上記のように、第 2 ピストン 3 5 及び検知ピストン 6 8 とともにプランジャ 6 9 b がケース 6 9 a に対して変位することで、位置検知機構 6 1 において、カバー 6 0 に対する第 2 ピストン 3 5 の位置が、駐車バネブレーキ機構 2 5 の作動時における第 2 ピストン 3 5 の位置に変化したことが、検知される。そして、位置検知機構 6 1 において、ケース 6 9 a 内のマイクロスイッチが作動する。これにより、位置検知機構 6 1 において、駐車バネブレーキ機構 2 5 が作動したことを検知した検知信号としての電気信号が生成され、この電気信号が、ケーブル 7 0 を介して、前述の上位のコントローラに対して送信される。

40

【0112】

[本実施形態の効果]

本実施形態によると、カバー 6 0 には、第 2 ピストン（駐車ピストン）3 5 の一部が露出する開口 6 7 a が設けられ、位置検知機構 6 1 の検知ピストン（検知部）6 8 の少なくとも一部が、開口 6 7 a の内側に配置される。そして、検知ピストン 6 8 は、第 2 ピストン 3 5 に対してアクセス可能に、開口部 6 7 に設置されている。即ち、検知ピストン 6 8 は、第 2 ピストン 3 5 に対して開口 6 7 a 内で当接することで、第 2 ピストン 3 5 の位置を検知可能に、開口部 6 7 に設置される。このため、既存のブレーキ装置 1 a から、第 2 バネ（駐車バネ）3 4 及び第 2 ピストン 3 5 を内部に収納する既存のカバー 2 3 a を取り外し、カバー 6 0 及び位置検知機構 6 1 を備える駐車ブレーキ作動状態検知装置 3 を既存のブレーキ装置 1 a に容易に設置することができる。即ち、駐車ブレーキ作動状態検知装置

50

3によると、駐車バネブレーキ機構25の作動状態を確認可能な構成を既存のブレーキ装置1aに容易に付加することができる。よって、駐車ブレーキ作動状態検知装置3によると、既存のブレーキ装置1aに駐車バネブレーキ機構25の作動状態を確認可能な構成を付加するにあたり、既存のブレーキ装置1aを大幅に改造する必要がない。また、駐車ブレーキ作動状態検知装置3によると、駐車バネブレーキ機構25の作動状態を確認可能な構成を付加するために既存のブレーキ装置1aを新たなブレーキ装置に交換する必要もない。

【0113】

従って、本実施形態によると、駐車バネブレーキ機構25の作動状態を確認可能な構成を既存のブレーキ装置1aに容易に付加することができる、駐車ブレーキ作動状態検知装置3を提供することができる。

10

【0114】

また、本実施形態によると、第2ピストン35に当接する検知部が、開口67aの内側で開口部67に摺動する検知ピストン68として設けられるため、開口67aを介して異物がブレーキ装置1の内側に入り込んでしまうことが防止される。また、開口67aを介した異物の侵入が、開口部67aにおいて検知ピストン68が摺動するという簡素な構成で、効率よく防止される。よって、簡素な構成で、異物をブレーキ装置1の内側に入り込ませてしまうことなく、駐車バネブレーキ機構25の作動状態を検知することができる。

【0115】

また、本実施形態によると、変位センサ69によって検知ピストン68の変位を電氣的に検知し、検知ピストン68の変位に関する電気信号を生成することができる。このため、この電気信号を用い、運転室で鉄道車両の運転操作を行う運転者が駐車バネブレーキ機構25の作動状態を確認可能な構成を容易に構築することができる。

20

【0116】

また、本実施形態によると、検知ピストン（検知部）68の少なくとも一部が配置される開口67aが、カバー60の外周における一部に設けられて第2ピストン35の軸方向と平行な方向に沿って延びる貫通孔として設けられ、簡素な構造で構成される。このため、カバー60及び位置検知機構61を備えて構成される駐車ブレーキ作動状態検知装置3の構成の簡素化を図ることができる。

【0117】

また、本実施形態によると、上述の効果を奏する駐車ブレーキ作動状態検知装置3が設けられたブレーキ装置1を提供することができる。また、駐車ブレーキ作動状態検知装置3が設けられたブレーキ装置1において、容易に駐車ブレーキ作動状態検知装置3の取り外し作業及び交換作業を行うことができる。これにより、駐車ブレーキ作動状態検知装置3が設けられたブレーキ装置1のメンテナンス性を向上をさせることができる。

30

【0118】

（第2実施形態）

次に、本発明の第2実施形態に係るブレーキ装置4及び駐車ブレーキ作動状態検知装置6について説明する。図9は、本発明の第2実施形態に係るブレーキ装置4の一部断面を含む図である。図9に示すブレーキ装置4には、本発明の第2実施形態に係る駐車ブレーキ作動状態検知装置6が設置されている。図9に示すブレーキ装置4は、第1実施形態のブレーキ装置1と同様に、図示が省略された鉄道車両（本実施形態における車両）に設置される。

40

【0119】

ブレーキ装置4は、踏面ブレーキ装置として構成されている。そして、図2に示す既存のブレーキ装置1aに対して、駐車ブレーキ作動状態検知装置6が新たに設置されて付加されることで、図9に示すブレーキ装置4が構成される。また、図9に示すように、ブレーキ装置4には、ブレーキシリンダ装置5が設けられている。

【0120】

ブレーキ装置4のブレーキシリンダ装置5は、第1実施形態のブレーキ装置1のブレー

50

キシリンダ装置 2 と同様に構成されている。しかし、ブレーキシリンダ装置 5 は、駐車ブレーキ作動状態検知装置 3 ではなく駐車ブレーキ作動状態検知装置 6 が設けられている点において、ブレーキシリンダ装置 2 とは異なっている。よって、図 2 に示す既存のブレーキシリンダ装置 2 a に対して、駐車ブレーキ作動状態検知装置 6 が新たに設置されて付加されることで、図 9 に示すブレーキシリンダ装置 5 が構成される。尚、ブレーキシリンダ装置 2 a に対して駐車ブレーキ作動状態検知装置 6 が付加される際には、ブレーキシリンダ装置 2 a のカバー（既存のカバー）23 a が取り外される（図 2 を参照）。そして、ブレーキシリンダ装置 2 a に対して、カバー 23 a の代わりに、カバー 80 を含む駐車ブレーキ作動状態検知装置 6 が設置される。これにより、ブレーキシリンダ装置 5 が構成されることになる。

10

【0121】

尚、上記においては、既存のブレーキ装置 1 a に対して駐車ブレーキ作動状態検知装置 6 が新たに設置されることで、ブレーキ装置 4 が構成される形態を例にとって説明したが、この通りでなくてもよい。既存のブレーキ装置 1 a に対する駐車ブレーキ作動状態検知装置 6 の付加ではなく、駐車ブレーキ作動状態検知装置 6 が既に付加されたブレーキ装置 4 が新設される形態が実施されてもよい。

【0122】

ブレーキ装置 4 及びブレーキシリンダ装置 5 における駐車ブレーキ作動状態検知装置 6 以外の要素については、第 1 実施形態のブレーキ装置 1 及びブレーキシリンダ装置 2 における駐車ブレーキ作動状態検知装置 3 以外の要素と同様に構成される。よって、以下の説明では、ブレーキ装置 4 及びブレーキシリンダ装置 5 における駐車ブレーキ作動状態検知装置 6 以外の要素については、図面において第 1 実施形態と同一の符号を付すことで又は第 1 実施形態と同一の符号を引用することで説明を省略し、駐車ブレーキ作動状態検知装置 6 のみについて説明する。

20

【0123】

[駐車ブレーキ作動状態検知装置]

次に、駐車ブレーキ作動状態検知装置 6 について詳しく説明する。図 9 に示す駐車ブレーキ作動状態検知装置 6 は、ブレーキ装置 4 に用いられる。駐車ブレーキ作動状態検知装置 6 は、既存のブレーキ装置 1 a に対して新たに設置されて付加されてもよく、また、新設のブレーキ装置に付加されていてもよい。

30

【0124】

駐車ブレーキ作動状態検知装置 6 は、駐車バネブレーキ機構 25 の作動状態を検知する装置として設けられている。そして、駐車ブレーキ作動状態検知装置 6 は、カバー 80 と位置検知機構 81 とを備えて構成されている。

【0125】

カバー 80 は、第 1 実施形態のカバー 60 と略同様に構成されている。そして、カバー 80 は、第 1 実施形態の筒状の部分 60 a と同様に設けられた筒状の部分 80 a を備え、その筒状の部分 80 a の内部に、駐車バネである第 2 バネ 34 と駐車ピストンである第 2 ピストン 35 とを、第 1 実施形態と同様の形態で収納するように設けられている。また、カバー 80 におけるシリンダ本体 23 に取り付けられる部分の構造も、カバー 60 と同様に構成されている。そして、既存のブレーキ装置 1 a に駐車ブレーキ作動状態検知装置 6 が設置される際におけるカバー 80 のシリンダ本体 23 への取り付け方法も、カバー 60 のシリンダ本体 23 への取り付け方法と同様に行われる。

40

【0126】

図 10 は、図 9 の一部を拡大して示す図であって、駐車ブレーキ作動状態検知装置 6 における位置検知機構 81 とその近傍とを示す図である。図 10 に示すように、カバー 80 には、第 2 ピストン 35 の一部が露出する開口 82 a を区画する開口部 82 が設けられている。開口部 82 は、カバー 80 の筒状の部分 80 a の外周における一部に設けられており、本実施形態では、カバー 80 に 1 つ設けられている。また、筒状の部分 80 a には、シリンダ本体 23 に取り付けられる側に向かって段状に拡張する部分が周方向に亘って延

50

びるように設けられている。そして、開口部 8 2 は、筒状の部分 8 0 a における段状に拡張する部分の一部に設けられ、第 2 ピストン 3 5 の軸方向と平行な方向に向かって開口 8 2 a が開口するように形成されている。また、開口 8 2 a は、カバー 8 0 を第 2 ピストン 3 5 の軸方向と平行な方向に沿って貫通する円形断面の貫通孔として設けられている。

【0127】

位置検知機構 8 1 は、カバー 8 0 に取り付けられている。そして、位置検知機構 8 1 は、カバー 8 0 に対する第 2 ピストン 3 5 の位置を検知する機構として設けられ、検知ピストン 8 3、付勢バネ 8 4、スライド支持部 8 5、表示板 8 6、塵除け部 8 7、等を備えて構成されている。

【0128】

検知ピストン 8 3 は、円柱状の部分有する部材として設けられ、本実施形態における検知部を構成している。そして、検知ピストン 8 3 は、カバー 8 0 に設けられた開口部 8 2 の開口 8 2 a の内側に少なくとも一部が配置される。

【0129】

また、検知ピストン 8 3 は、その円柱軸方向における少なくとも一部の外周において、開口 8 2 a の内周に対して摺動自在に配置されている。本実施形態では、検知ピストン 8 3 は、開口 8 2 a の奥側に配置された端部 8 3 a の外周にて、開口 8 2 a の内周に対して、摺動自在に配置されている。また、検知ピストン 8 3 において、円柱軸方向の中央部分である胴部 8 3 b は、端部 8 3 a よりも、円柱軸方向に垂直な断面の直径寸法が小さくなるように形成されている。即ち、胴部 8 3 b は、開口 8 2 a の内周に摺動する段部 8 3 a に対して、段状に縮径している。

【0130】

そして、検知ピストン 8 3 の胴部 8 3 b は、円筒状の部材として設けられて開口部 8 2 の内周 8 2 a に固定されたスライド支持部 8 5 に対して挿通されている。更に、胴部 8 3 b の外周は、スライド支持部 8 5 の内周に対して摺動自在に配置されており、胴部 8 3 b は、その円柱軸方向において、スライド支持部 8 5 に対して、スライド移動自在に支持されている。

【0131】

尚、スライド支持部 8 5 は、開口 8 2 a 内において、検知ピストン 8 3 の端部 8 3 a 側に配置された端部が、開口 8 2 a の内周に設けられた段部に係合するように、設置されている。そして、スライド支持部 8 5 における端部 8 3 a 側と反対側の端部が、開口 8 2 a の内周に設けられた溝に嵌め込まれたスナッピング 8 8 と係合するように配置されている。これにより、スライド支持部 8 5 が、開口 8 2 a の内周において、開口部 8 2 に固定されている。そして、検知ピストン 8 3 は、開口 8 2 a の内側において、第 2 ピストン 3 5 の軸方向と平行な方向に沿って、開口部 8 2 及びスライド支持部 8 5 に対して摺動して変位可能に設置されている。

【0132】

また、検知ピストン 8 3 の胴部 8 3 b の周囲には、コイルバネとして設けられた付勢バネ 8 4 が配置されている。即ち、胴部 8 3 b は、付勢バネ 8 4 の内側を挿通している。そして、付勢バネ 8 4 における一方の端部は、スライド支持部 8 5 の端部に当接して支持されている。更に、付勢バネ 8 4 における他方の端部は、検知ピストン 8 3 における胴部 8 3 b から段部 8 3 a に拡張する段状の部分に対して当接している。また、付勢バネ 8 4 は、スライド支持部 8 5 と段部 8 3 a との間で圧縮された状態で設置されている。これにより、付勢バネ 8 4 は、開口部 8 2 に固定されたスライド支持部 8 5 に対して検知ピストン 8 3 を開口 8 2 a の奥側に向かって付勢するように構成されている。

【0133】

また、検知ピストン 8 3 は、第 2 ピストン 3 5 に対して端部 8 3 a において当接可能に、開口部 8 2 に設置されている。そして、検知ピストン 8 3 は、第 2 ピストン 3 5 の一部に対して開口 8 2 a 内において当接することで、カバー 8 0 に対する第 2 ピストン 3 5 の位置を検知可能に、開口部 8 2 に設置されている。尚、第 2 ピストン 3 5 は、外周縁部 3

10

20

30

40

50

5 bの周方向における一部において、開口8 2 aに露出するように配置されている。そして、検知ピストン8 3の端部8 3 aは、第2ピストン3 5に対して外周縁部3 5 bにおいて当接可能に配置されている。

【0 1 3 4】

また、検知ピストン8 3は、前述の付勢バネ8 4によって、第2ピストン3 5の外周縁部3 5 bに向かって付勢されている。これにより、少なくとも駐車バネブレーキ機構2 5が作動していない状態（図9及び図1 0に示す状態）では、付勢バネ8 4によって付勢された検知ピストン8 3は、開口8 2 a内において、第2ピストン3 5の外周縁部3 5 bに当接した状態となっている。

【0 1 3 5】

また、検知ピストン8 3は、その円柱軸方向における第2ピストン3 5に当接する側の端部8 3 aと反対側の端部8 3 cが、開口8 2 aから外部に突出した状態で露出するように配置されている。尚、開口部8 2において検知ピストン8 3が突出した部分と検知ピストン8 3の端部8 3 cとの間には、開口8 2 aへの塵等の異物の接近を抑制するための塵除け部8 7が取り付けられている。塵除け部8 7は、例えば、開口8 2 aを覆うとともに伸縮自在な蛇腹状に形成された部材として設けられている。

【0 1 3 6】

図1 1は、ブレーキ装置4の駐車バネブレーキ機構2 5が作動した状態を示す図である。また、図1 2は、図1 1の一部を拡大して示す図であって、駐車ブレーキ作動状態検知装置6における位置検知機構8 1とその近傍とを示す図である。図1 1及び図1 2に示すように、駐車ブレーキ作動状態検知装置6は、検知ピストン8 3の端部8 3 cの端面8 3 dが、駐車バネブレーキ機構2 5が作動して第2ピストン3 5がブレーキ作動方向に移動した際に、カバー8 0におけるシリンダ本体2 3側と反対側の端部の端面8 0 bと略同一平面上に位置するように移動するよう構成されている。

【0 1 3 7】

また、検知ピストン8 3の端部8 3 cには、端面8 3 dの位置を外部に対してより明瞭に視認され易く表示するためのリング状の表示板8 6が取り付けられている。表示板8 6は、その端面8 6 aが検知ピストン8 3の端面8 3 dと略同一平面上に位置するように、検知ピストン8 3に設置されている。

【0 1 3 8】

尚、本実施形態では、駐車ブレーキ作動状態検知装置6は、検知ピストン8 3の端面8 3 dが、駐車バネブレーキ機構2 5の作動時に、カバー8 0の端面8 0 bと略同一平面上に位置するように移動するよう構成されているが、この通りでなくてもよい。例えば、駐車ブレーキ作動状態検知装置6は、検知ピストン8 3の端面8 3 dが、駐車バネブレーキ機構2 5の作動時に、ブレーキ作動方向と平行な方向に向かってカバー8 0の端面8 0 bと同一平面上の位置を通過して変位するように移動するよう構成されていてもよい。この場合、カバー8 0内における第2ピストン3 5及び第2バネ3 4の配置形態に応じて、検知ピストン8 3の端面8 3 dが、カバー8 0の端面8 0 bよりも凹むように端面8 0 bと同一平面上の位置を通過して変位してもよく、また、カバー8 0の端面8 0 bよりも突出するように端面8 0 bと同一平面上の位置を通過して変位してもよい。

【0 1 3 9】

次に、駐車ブレーキ作動状態検知装置6の作動について説明する。第2圧力室3 3に圧縮空気が供給されており、駐車バネブレーキ機構2 5が作動していないときは、検知ピストン8 3は、図9及び図1 0に示す状態となっている。即ち、駐車バネブレーキ機構2 5が作動していない状態では、圧縮空気の付勢力によって第2バネ3 4のバネ力に抗して付勢された第2ピストン3 5により、第2ピストン3 5に当接した状態の検知ピストン8 3は付勢されている。そして、検知ピストン8 3は、付勢バネ8 4の付勢力に抗して開口8 2 aから突出する方向に変位している。これにより、検知ピストン8 3は、その一方の端部8 3 cの端面8 3 dが、カバー8 0の端面8 0 bから突出した位置に位置している。

【0 1 4 0】

上記の場合、作業者は、カバー８０の端面８０ｂに対して検知ピストン８３の端面８３ｄの位置が突出した位置に位置していることを目視で確認することができる。よって、作業者は、駐車バネブレーキ機構２５が作動していない状態であることを容易に確認することができる。

【０１４１】

一方、第２圧力室３３から圧縮空気が排出されて駐車バネブレーキ機構２５が作動すると、第２バネ３４の付勢力により第２ピストン３５がブレーキ作動方向に移動する。そして、図１１及び図１２に示すように、付勢バネ８４の付勢力によって、検知ピストン８３が、第２ピストン３５に追従して変位する。尚、検知ピストン８３の第２ピストン３５に追従する変位量は、カバー８０の内壁に設けられて検知ピストン８３の端部８３ａに当接する段状の部分によって、規制されている。

10

【０１４２】

上記の場合、作業者は、カバー８０の端面８０ｂに対して検知ピストン８３の端面８３ｄの位置が同一平面上に位置していることを目視で確認することができる。よって、作業者は、駐車バネブレーキ機構２５が作動している状態であることを容易に確認することができる。

【０１４３】

本実施形態によると、第１実施形態と同様の効果を奏することができる。即ち、本実施形態によると、駐車バネブレーキ機構２５の作動状態を確認可能な構成を既存のブレーキ装置１ａに容易に付加することができる、駐車ブレーキ作動状態検知装置６を提供することができる。また、本実施形態によると、上記の効果を奏する駐車ブレーキ作動状態検知装置６が設けられたブレーキ装置４を提供することができる。また、駐車ブレーキ作動状態検知装置６が設けられたブレーキ装置４において、容易に駐車ブレーキ作動状態検知装置６の取り外し作業及び交換作業を行うことができる。これにより、駐車ブレーキ作動状態検知装置６が設けられたブレーキ装置４のメンテナンス性を向上をさせることができる。

20

【０１４４】

また、本実施形態によると、駐車ピストンである第２ピストン３５がブレーキ作動方向に移動して駐車バネブレーキ機構２５が作動した際に、検知ピストン８３の端面８３ｄが、カバー８０の端面８０ｂと同一平面上に位置するように、移動する。このため、作業者は、カバー８０の端面８０ｂを基準にして検知ピストン８３の端面８３ｄの位置を確認するだけで、駐車バネブレーキ機構２５の作動状態を目視で容易に確認することができる。

30

【０１４５】

（変形例）

以上、本発明の第１及び第２実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限られるものではなく、請求の範囲に記載した限りにおいて様々に変更して実施することができるものである。例えば、次のような変形例を実施することができる。

【０１４６】

（１）前述の実施形態では、ブレーキ装置が踏面ブレーキとして構成された形態を例にとって説明したが、この通りでなくてもよい。本発明は、踏面ブレーキ装置以外のブレーキ装置に対して適用されてもよい。例えば、ディスクブレーキ装置として構成されたブレーキ装置に対して、本発明が適用されてもよい。

40

【０１４７】

本発明の駐車ブレーキ作動状態検知装置が適用されたディスクブレーキ装置としてのブレーキ装置は、例えば、その駐車ブレーキ作動状態検知装置、駐車バネブレーキ機構を備えるブレーキシリンダ装置、ロッド、ブレーキ出力部、キャリパボディ、等を備えて構成される。ロッドは、駐車バネブレーキ機構の作動に伴って付勢されることが可能に構成される。ブレーキ出力部は、ロッドに連動して駆動されてブレーキ力を出力する。キャリパボディは、一対のブレーキパッドを備えて構成される。一対のブレーキパッドの一方には、ブレーキシリンダ装置の端部が連結される。一対のブレーキパッドの他方には、ブレーキ出力

50

部が連結される。そして、一対のブレーキにてにおけるブレーキシリンダ装置及びブレーキ出力部に連結される側と反対側には、制輪子が設けられる。ブレーキシリンダ装置が作動することで、一対のブレーキにてこが駆動され、上記の制輪子によって車両の車軸側のディスクが挟み込まれ、ブレーキ力が生じることになる。このようなディスクブレーキ装置に対しても、本発明を適用することができる。

【0148】

(2) 前述の実施形態では、駐車バネブレーキ機構及び流体ブレーキ機構の両方が設けられた形態のブレーキ装置を例にとって説明したが、必ずしもこの通りでなくてもよい。流体ブレーキ機構が設けられていない形態のブレーキ装置が実施されてもよい。

【0149】

(3) 前述の実施形態では、流体ブレーキ機構及び駐車バネブレーキ機構において用いられる圧力流体として、圧縮空気を例にとって説明したが、この通りでなくてもよい。圧縮空気以外の圧力流体が、流体ブレーキ機構及び駐車バネブレーキ機構において用いられてもよい。例えば、圧油が、流体ブレーキ機構及び駐車バネブレーキ機構において圧力流体として用いられてもよい。

【0150】

(4) 前述の実施形態では、検知部が検知ピストンとして設けられた形態を例にとって説明したが、必ずしもこの通りでなくてもよい。検知部が、駐車ピストンに対して開口部の開口を介して対向することで、駐車ピストンに非接触の状態でカバーに対する駐車ピストンの位置を検知可能に設けられた形態が、実施されてもよい。この場合、検知部は、例えば、電磁誘導により検出対象となる金属体である駐車ピストンに発生する渦電流を利用する方式の近接センサとして構成されてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0151】

本発明は、車両の駐車時に用いられる駐車バネブレーキ機構を有するブレーキ装置に用いられ、駐車バネブレーキ機構の作動状態を検知する、駐車ブレーキ作動状態検知装置、及び、その駐車ブレーキ作動状態検知装置を備えるブレーキ装置に対して広く適用することができる。

【符号の説明】

【0152】

1	ブレーキ装置
3	駐車ブレーキ作動状態検知装置
25	駐車バネブレーキ機構
34	第2バネ（駐車バネ）
35	第2ピストン（駐車ピストン）
60	カバー
61	位置検知機構
67	開口部
67a	開口
68	検知ピストン（検知部）

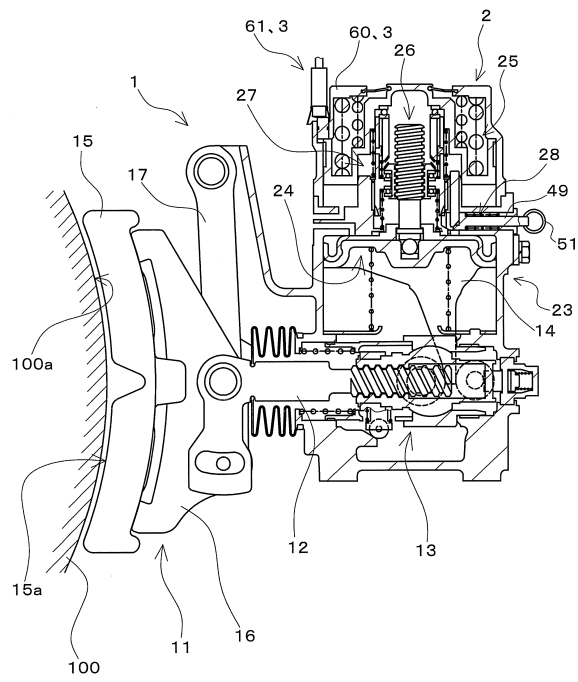
10

20

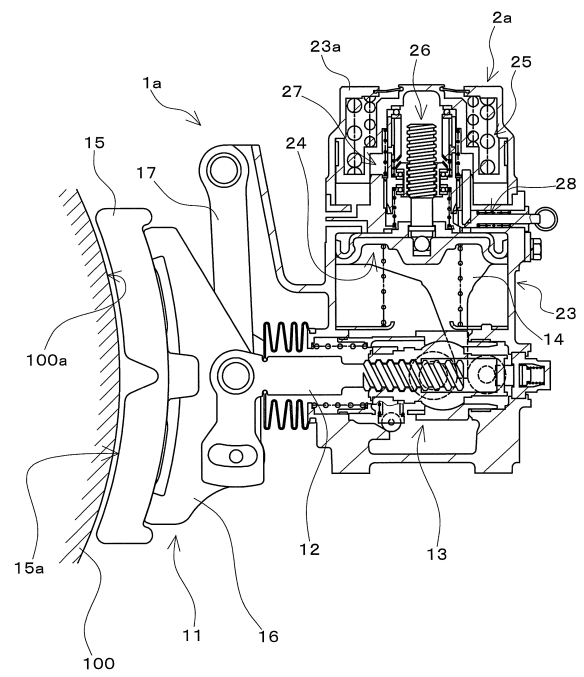
30

40

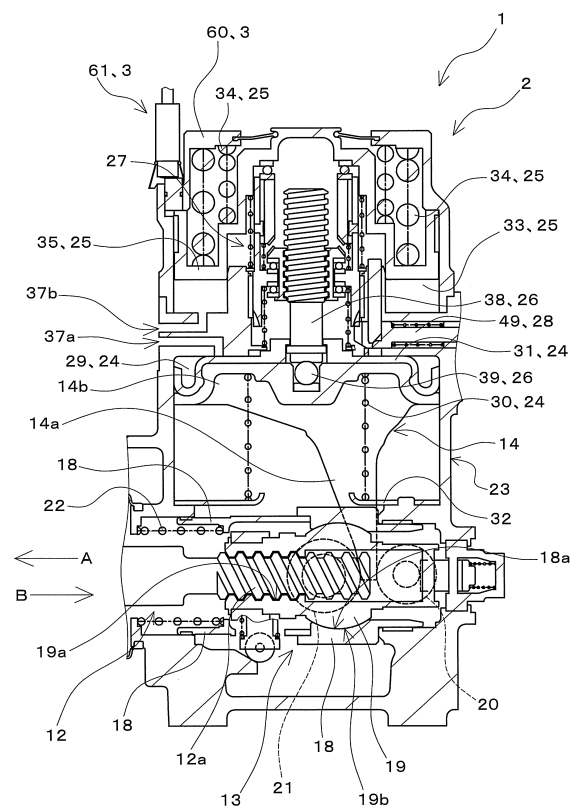
【図 1】



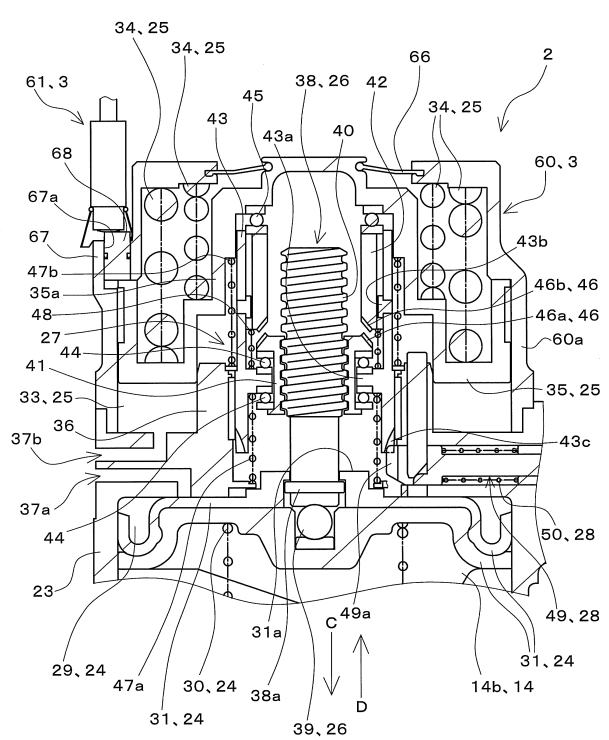
【図 2】



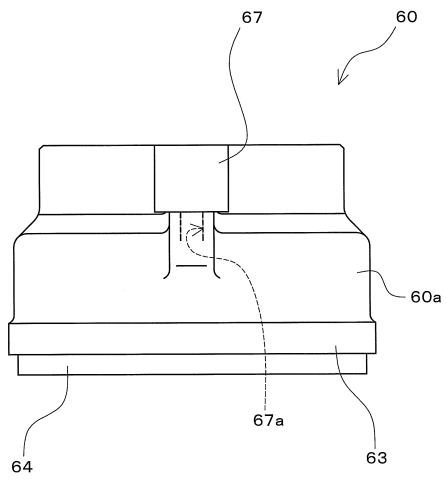
【図 3】



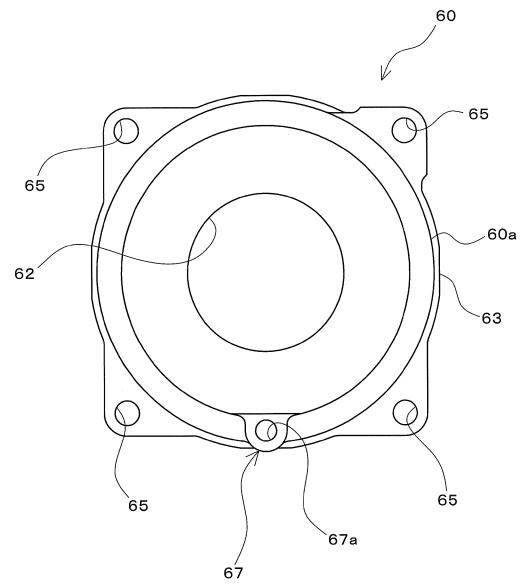
【図 4】



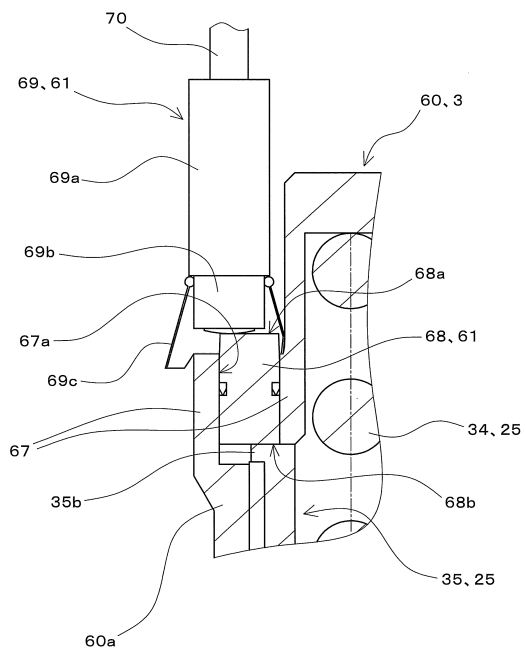
【図 5】



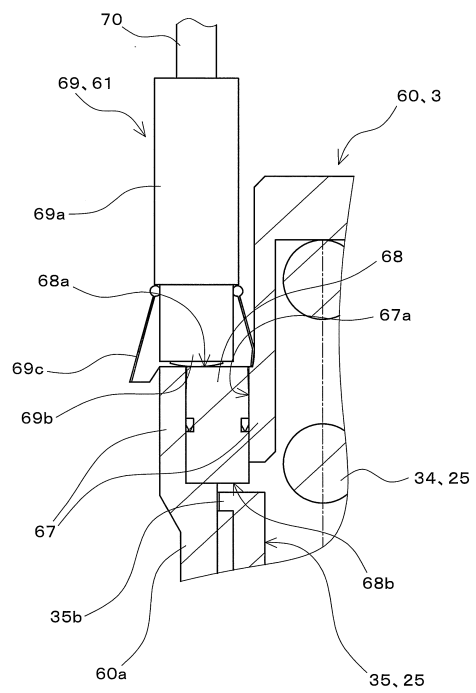
【図 6】



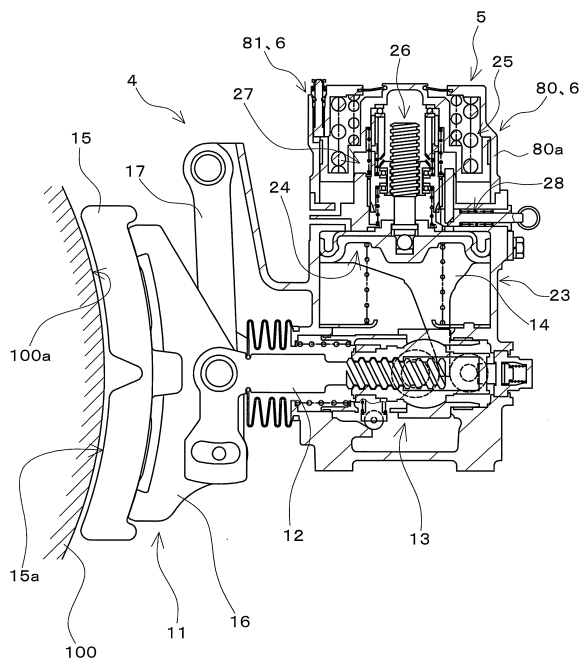
【図 7】



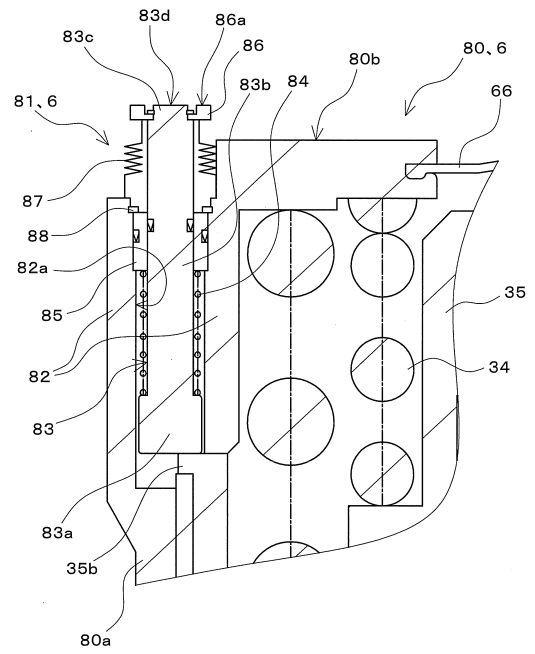
【図 8】



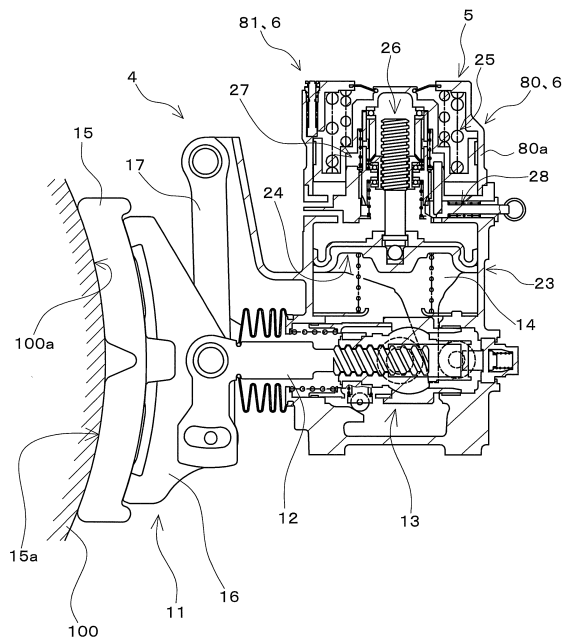
【図 9】



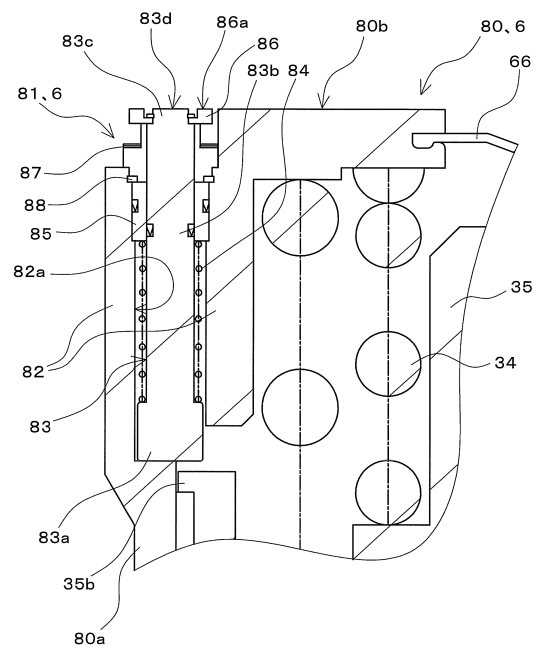
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-101766 (JP, A)
特開2000-170713 (JP, A)
特開2003-118562 (JP, A)
特開昭58-013211 (JP, A)
特開平02-014968 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16D 65/00 - 66/02
F16D 121/00 - 125/70