

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5655875号  
(P5655875)

(45) 発行日 平成27年1月21日 (2015. 1. 21)

(24) 登録日 平成26年12月5日 (2014. 12. 5)

(51) Int. Cl.	F 1
<b>F 1 5 B 15/14 (2006. 01)</b>	F 1 5 B 15/14 A
<b>H O 2 K 49/02 (2006. 01)</b>	H O 2 K 49/02 B
<b>H O 2 K 49/10 (2006. 01)</b>	H O 2 K 49/10 B

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-23971 (P2013-23971)	(73) 特許権者	000006655
(22) 出願日	平成25年2月12日 (2013. 2. 12)		新日鐵住金株式会社
(65) 公開番号	特開2014-152877 (P2014-152877A)		東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
(43) 公開日	平成26年8月25日 (2014. 8. 25)	(74) 代理人	100089462
審査請求日	平成26年3月27日 (2014. 3. 27)		弁理士 溝上 哲也
		(74) 代理人	100116344
			弁理士 岩原 義則
		(74) 代理人	100129827
			弁理士 山本 進
		(72) 発明者	山口 博行
			東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内
		(72) 発明者	奥田 洋三
			東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 3位置動作型アクチュエータ及び永久磁石式の渦電流式減速装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

両端を一体又は別体からなる押さえ蓋で閉じたシリンダと、  
このシリンダ内の軸方向所定位置に固定配置された仕切り板及び中間止め板と、  
前記シリンダ内における一方の押さえ蓋と前記中間止め板の間をシリンダの軸方向の移動自在に挿入された第1のピストンと、  
前記シリンダ内における前記中間止め板と前記仕切り板の間をシリンダの軸方向の移動自在に挿入された第2のピストンと、  
前記シリンダ内における前記仕切り板と他方の押さえ蓋の間をシリンダの軸方向の移動自在に挿入された第3のピストンと、  
基端に前記第3のピストンを取り付け、先端が前記仕切り板、第2のピストン、前記中間止め板、第1のピストン、及び一方の押さえ蓋を貫通して前記シリンダの外部に突出した、シリンダの軸方向に移動自在なロッドと、  
前記ロッドの中間部に固定され、ロッドの前記移動時に前記第1又は第2のピストンを移動させるストッパと、  
を備えたことを特徴とする3位置動作型アクチュエータ。

【請求項 2】

前記他方の押さえ蓋には、他方の押さえ蓋と第3のピストン間に流体を給排する第1の通路を形成する一方、

前記シリンダの外周壁には、第3のピストンと仕切り板間、仕切り板と第2のピストン

間、及び一方の押さえ蓋と第 1 のピストン間に流体を給排する第 2 ～ 第 4 の通路を形成すると共に、中間止め板と第 2 のピストンで形成される空間内の流体を大気へ開放するノズルを取り付けたことを特徴とする請求項 1 に記載の 3 位置動作型アクチュエータ。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の 3 位置動作型アクチュエータに電磁弁を直接接続したことを特徴とする 3 位置動作型アクチュエータ。

【請求項 4】

前記電磁弁は 2 ポート単動常時閉電磁弁と 2 ポート単動常時開電磁弁であることを特徴とする請求項 3 に記載の 3 位置動作型アクチュエータ。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 の何れかに記載の 3 位置動作型アクチュエータを、制動の ON - OFF 切換装置のアクチュエータとして使用したことを特徴とする永久磁石式の渦電流式減速装置。

【請求項 6】

前記アクチュエータと磁石回転機構をレバーを介して接続したことを特徴とする請求項 5 に記載の永久磁石式の渦電流式減速装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、3 位置での停止制御が可能な 3 位置動作型のアクチュエータ、及びこのアクチュエータを備えた永久磁石式の渦電流式減速装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えばバスやトラック等の大型車両では、主ブレーキであるフットブレーキ（摩擦ブレーキ）の他に、補助ブレーキとしてエンジンブレーキや排気ブレーキが用いられている。近年、車両に搭載するエンジンの小排気量化の進展に伴い、エンジンブレーキや排気ブレーキの能力が低下することから、渦電流式減速装置を導入して補助ブレーキを強化する場合が多くなってきている。

【0003】

前記渦電流式減速装置として、最近では、磁極として永久磁石を使用し、制動時に通電を必要としないものが増えてきている（例えば特許文献 1）。この永久磁石式の渦電流式減速装置として、現在は、単列旋回方式と二列旋回方式のものが多く使用されている。

【0004】

このうち、単列旋回方式のものは、例えば図 6 に示すような構成である。

図 6 において、2 は軸受けケース 1 に固定支持されたアルミニウム等の非磁性体からなる支持体であり、軸受 3 を介して磁石支持リング 4 を回転自在に支持している。この磁石支持リング 4 の外周面には、上下磁極面が回転軸 5 に対して直角方向の断面において円弧面をなす複数の永久磁石 6 を等間隔に配設している。加えて、前記各永久磁石 6 群の表面に対向して強磁性体からなる複数のポールピース 7 を非磁性体の支持部材 8 を介して等間隔に円周配置して支持体 2 に一体に取り付けている。そして、ロータ 9 を回転軸 5 に嵌着し、その円筒部 9 a を所定の空隙をもってポールピース 7 に対向させると共に、支持体 2 には磁石支持リング 4 を回転させるためのアクチュエータを円周上に配設している。

【0005】

また、二列旋回方式のものは、例えば図 7 に示すような構成である。なお、以下の説明は、単列旋回方式と異なる点のみを説明し、同じ構成箇所については説明を省略する。

すなわち、二列旋回方式では、前記支持体 2 に 2 つの磁石支持リング 4 a、4 b を並列に配置し、このうち一方の磁石支持リング 4 a を前記支持体 2 に固定支持する一方、他方磁石支持リング 4 b は軸受 3 を介して回転が自在なように支持している。これら固定側の磁石支持リング（以下、固定支持リングという）4 a 及び回転側の磁石支持リング（以下、回転支持リングという）4 b の外周面に、前記と同様に、複数の永久磁石 6 a、6 b を等間隔に並列に配設している。加えて、これら固定支持リング 4 a 及び回転支持リング

10

20

30

40

50

4 bに取り付けた各永久磁石 6 a , 6 b 群の表面に対向して、前記と同様に、前記支持部材 8 に複数のポールピース 7 を等間隔に円周配置して支持体 2 に一体に取り付けている。

【 0 0 0 6 】

なお、図 6 及び図 7 の ( b ) 図には制動状態における永久磁石 6 , 6 a , 6 b とポールピース 7 の相対位置を、( c ) 図には非制動状態における永久磁石 6 , 6 a , 6 b とポールピース 7 の相対位置を示す。

【 0 0 0 7 】

ところで、トラックやバスなどの大型車両は、既設の圧縮エア源を保有しているので、前記磁石支持リング 4 や回動支持リング 4 b の回動は、磁石支持リング 4 や回動支持リング 4 b の側面から突出したヨークリンク 1 0 を介して、エアシリンダ等のアクチュエータによって行われる。

10

【 0 0 0 8 】

このアクチュエータとして、制動力を 2 段階に切り換えるために、永久磁石の位置を 3 位置に制御する 3 位置動作型アクチュエータが使用されている。以下、3 位置動作型アクチュエータの一例を説明する。

【 0 0 0 9 】

例えば特許文献 2 では、内部に大径孔と小径孔を形成した段付きシリンダの大径孔に、小径端面へ開口するシリンダを内部に形成した段付きピストンを嵌挿している。そして、前記シリンダに嵌挿したピストンに、前記段付きピストンの大径側の端壁と前記段付きシリンダの大径孔側の端壁を貫通して外部に突出するロッドを結合し、前記段付きピストンの前記端壁と前記ピストンとの間にばねを介装した構成である。

20

【 0 0 1 0 】

しかしながら、特許文献 2 で開示されたように、3 位置制御にばねを使用する場合、永久磁石の位置変更に必要な力に加えて、ばねを縮めるのに必要な力が必要になるため、大きな力が必要になってピストン径が大きくなって装置が大型化し、車両への搭載に支障をきたす。また、シリンダやピストンを段付きにするため部品形状が複雑でコスト高になる。

【 0 0 1 1 】

そこで、出願人は特許文献 2 の問題を解決するために、2 つのシリンダを用いた 3 位置動作型アクチュエータを、特許文献 3 で提案した。

30

【 0 0 1 2 】

特許文献 3 で提案したアクチュエータでは、特許文献 2 で提案されたアクチュエータのように、複雑な形状の部品を使用せず、アクチュエータの径も必要以上に大きくすることがなく、3 位置制御することができる。

【 0 0 1 3 】

しかしながら、2 つのシリンダを必要とするため、装置全体としては大きく、また重量が重くなって、車両によっては搭載することが難しくなる。また、2 つのシリンダを接続する配管が余分に必要になる等の問題を内在していた。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

40

【 0 0 1 4 】

【 特許文献 1 】 特開平 1 - 2 9 8 9 4 8 号公報

【 特許文献 2 】 特開平 5 - 3 3 2 3 2 8 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 2 - 1 0 1 6 3 9 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 5 】

本発明が解決しようとする問題点は、従来の 3 位置動作型アクチュエータの場合、ばねを使用するものは、ピストン径が大きくなって装置が大型化し、車両への搭載に支障をきたすという点である。また、2 つのシリンダを使用するものは、車両によっては搭載が難

50

しく、また、２つのシリンダを接続する配管が余分に必要になるという点である。

【課題を解決するための手段】

【００１６】

本発明の３位置動作型アクチュエータは、ばねを使用せず、しかも１つのシリンダで３位置動作を実現するために、以下のような構成を採用している。

【００１７】

すなわち、本発明の３位置動作型アクチュエータは、  
両端を押さえ蓋で閉じたシリンダと、  
このシリンダ内の軸方向所定位置に固定配置された仕切り板及び中間止め板と、  
前記シリンダ内における一方の押さえ蓋と前記中間止め板の間をシリンダの軸方向の移動自在に挿入された第１のピストンと、  
前記シリンダ内における前記中間止め板と前記仕切り板の間をシリンダの軸方向の移動自在に挿入された第２のピストンと、  
前記シリンダ内における前記仕切り板と他方の押さえ蓋の間をシリンダの軸方向の移動自在に挿入された第３のピストンと、  
基端に前記第３のピストンを取り付け、先端が前記仕切り板、第２のピストン、前記中間止め板、第１のピストン、及び一方の押さえ蓋を貫通して前記シリンダの外部に突出した、シリンダの軸方向に移動自在なロッドと、  
前記ロッドの中間部に固定され、ロッドの前記移動時に前記第１又は第２のピストンを移動させるストッパと、  
を備えたことを最も主要な特徴としている。

【００１８】

上記本発明では、以下のように給排して、ロッドの先端を、制動OFF位置、部分制動位置（制動力弱）、制動ON位置（制動力強）とする。

【００１９】

（制動OFF位置）

第３のピストンと仕切り板間、及び一方の押さえ蓋と第１のピストン間に流体を供給する一方、仕切り板と第２のピストン間、及び第３のピストンと他方の押さえ蓋間への流体の供給通路は大気開放する。このうち、第３のピストンと仕切り板間への流体の供給によって、第３のピストンは他方の押さえ蓋に押し付けられてシリンダからのロッドの突出量が一番小さくなる。前記ロッドの移動により、第２のピストンはストッパに押されて最も仕切り板寄りの位置に移動する。一方、一方の押さえ蓋と第１のピストン間への流体の供給によって、第１のピストンは、中間止め板に押し付けられている。

【００２０】

（部分制動位置）

前記制動OFFの状態から、さらに他方の押さえ蓋と第３のピストン間、及び仕切り板と第２のピストン間にも流体を供給する。これによって、第２のピストンも中間止め板に当接するまで移動する。ストッパは、第１のピストンと第２のピストンに挟まれているため、前記第１のピストンと第２のピストンが中間止め板に当接すると、中間止め板の開孔部で静止して、ロッドは部分制動位置になる。第３のピストンは、ロッドに固定されているため、第１のピストンと第２のピストンが中間止め板に当接して停止すると、他方の押さえ蓋と仕切り板とに挟まれた軸方向中間位置で停止する。

【００２１】

（制動ON位置）

前記部分制動位置から、第３のピストンと仕切り板間、及び一方の押さえ蓋と第１のピストン間への流体の供給を停止し、大気開放する。これによって、第３のピストンは仕切り板方向に移動し、この移動に伴って第１のピストンはストッパに押されて一方の押さえ蓋方向に移動する。そして、第１のピストンが一方の押さえ蓋に当接して停止した状態では、ロッドの突出量が最大になる。

【発明の効果】

## 【 0 0 2 2 】

本発明では、ばねを使用せず、しかも１つのシリンダで３位置動作を実現できるので、大径のシリンダを必要とせず、また、２つのシリンダを使用することに伴う装置寸法の大大型化を防止できて、装置が軽量でコンパクトになり、車両への搭載性が向上する。また、アクチュエータに電磁弁を直接接続する場合は、配管が不要になって、より一層、装置の小型化・軽量化が可能になる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 2 3 】

【図１】本発明の３位置動作型アクチュエータの概略構成を示す縦断面図である。

【図２】（ａ）は本発明の３位置動作型アクチュエータにおける制動OFFの状態を示した図、（ｂ）は同じく部分制動状態を示した図、（ｃ）は制動ONの状態を示した図である。

【図３】電磁弁を直接接続した本発明の３位置動作型アクチュエータの説明図で、（ａ）は電磁弁の設置位置の説明図、（ｂ）は設置する電磁弁の構造を示した図である。

【図４】本発明の３位置動作型アクチュエータを備えた永久磁石式の渦電流式減速装置の、アクチュエータと磁石回転機構を直接接続する場合の接続部を示した図である。

【図５】本発明の３位置動作型アクチュエータを備えた永久磁石式の渦電流式減速装置の、アクチュエータと磁石回転機構を、レバーを介して接続する場合の接続部を示した図で、（ａ）は制動OFF時、（ｂ）は制動ON時である。

【図６】永久磁石式の渦電流式制動装置における単列旋回方式を説明する図で、（ａ）は回転軸方向の断面図、（ｂ）は制動時の磁気回路構成の説明図、（ｃ）は非制動時の磁気回路構成の説明図である。

【図７】永久磁石式の渦電流式制動装置における二列旋回方式を説明する図６と同様の図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 2 4 】

従来の３位置動作型アクチュエータの場合、ばねを使用するものは、ピストン径が大きくなって装置が大型化し、車両への搭載に支障をきたす。また、２つのシリンダを使用するものは、車両によっては搭載が難しく、また、２つのシリンダを接続する配管が余分に必要である。

## 【 0 0 2 5 】

そこで、本発明は、ばねを使用せず、しかも１つのシリンダで３位置動作を実現するという目的を、シリンダ内にロッドに沿って移動自在な第１，２ピストンとロッドに固定された第３ピストンを挿入し、これら第１～第３ピストンの移動により３位置動作を実現した。

## 【実施例】

## 【 0 0 2 6 】

以下、本発明の３位置動作型アクチュエータを図１～図３を用いて説明した後、この３位置動作型アクチュエータを、制動のON - OFF切換装置のアクチュエータとして使用した本発明の永久磁石式の渦電流式減速装置の一例を、図４及び図５を用いて説明する。

## 【 0 0 2 7 】

図１は本発明の３位置動作型アクチュエータを示す縦断面図であり、シリンダ１１内をロッド１２に取付けた第１～第３のピストン１３～１５が移動することで、ロッド１２の先端が制動OFF、部分制動、制動ONの３位置に位置決めされる構成である。

## 【 0 0 2 8 】

図１に示す実施例では、前記シリンダ１１は、第１のシリンダ１１ａの他方端と第２のシリンダ１１ｂの一方端を直列に接続した構成である。そして、第１のシリンダ１１ａの一方端を一方の押さえ蓋１６で、第２のシリンダ１１ｂの他方端を他方の押さえ蓋１７で閉じて、内部に密閉空間１１ｃを形成している。なお、１６ａ，１７ａは前記押さえ蓋１６，１７の密閉空間１１ｃ側に取り付けた例えばリング状のクッションパッドである。

## 【 0 0 2 9 】

１８は前記密閉空間１１ｃ内における第１のシリンダ１１ａと第２のシリンダ１１ｂの接続部に、これら両シリンダ１１ａ、１１ｂに挟み込まれることで固定された中間止め板であり、中心部に後述するストッパ２２が入る大きさの開孔１８ａを設けている。図１に示す実施例では、前記開孔１８ａの外周側表裏面にもリング状のクッションパッド１８ｂを取り付けている。

【００３０】

１９は前記密閉空間１１ｃ内における第２のシリンダ１１ｂの軸方向中間部に固定された仕切り板であり、中心部に前記ロッド１２の貫通孔１９ａを設けている。図１では、前記仕切り板１９の表裏面側における前記第２のシリンダ１１ｂ内に止め輪２０を取り付けることによって仕切り板１９を第２のシリンダ１１ｂに固定している。

10

【００３１】

前記第１のピストン１３は、前記シリンダ１１内における一方の押さえ蓋１６と前記中間止め板１８の間をシリンダ１１の軸方向の移動自在に挿入され、中心部に前記ロッド１２の貫通孔１３ａを設けて前記ロッド１２に対しても移動自在に取り付けられている。

【００３２】

また、前記第２のピストン１４は、前記シリンダ１１内における前記中間止め板１８と前記仕切り板１９の間をシリンダ１１の軸方向の移動自在に挿入され、中心部に前記ロッド１２の貫通孔１４ａを設けて前記ロッド１２に対しても移動自在に取り付けられている。

【００３３】

20

また、前記第３のピストン１５は、前記シリンダ１１内における前記仕切り板１９と他方の押さえ蓋１７の間をシリンダ１１の軸方向の移動自在に挿入され、前記ロッド１２の基端に止めねじ２１で固定されている。

【００３４】

２２はロッド１２の移動時に前記第１又は第２のピストン１３又は１４を移動させるために、前記ロッド１２の中間部に固定されるストッパであり、中間止め板１８の表裏面に設けたクッションパッド１８ｂ部と略同じ厚さを有している。図１に示す実施例では、ロッド１２を第１のロッド１２ａと第２のロッド１２ｂを直列に接続した構成とし、これら第１のロッド１２ａと第２のロッド１２ｂでストッパ２２を挟むことで固定している。

【００３５】

30

上記構成の本発明の３位置動作型アクチュエータでは、例えば圧縮空気を給排して、制動OFF、部分制動（制動力弱）、制動ON（制動力強）の３位置にロッド１２の先端を移動させるが、図１に示す例では圧縮空気の通路を以下のように形成している。

【００３６】

２３は前記他方の押さえ蓋１７と前記第３のピストン１５の間に圧縮空気を給排するための第１の通路であり、前記他方の押さえ蓋１７を貫通することで形成している。

【００３７】

また、２４は前記他方の押さえ蓋１７を貫通して第２のシリンダ１１ｂの外周壁内を通過し、前記第３のピストン１５と前記仕切り板１９の間に圧縮空気を給排するように形成された第２の通路である。

40

【００３８】

また、２５は前記第１の通路２３から分岐して第２のシリンダ１１ｂの外周壁内を通過し、前記仕切り板１９と前記第２のピストン１４の間に圧縮空気を給排するように形成された第３の通路である。

【００３９】

また、２６は前記第２の通路２４から分岐して第２のシリンダ１１ｂ及び第１のシリンダ１１ａの外周壁内を通過し、前記一方の押さえ蓋１６と前記第１のピストン１３の間に圧縮空気を給排するように形成された第４の通路である。

【００４０】

また、２７は前記中間止め板１８と前記第２のピストン１４で形成される空間内の空気

50

を大気開放するノズルであり、第2のシリンダ11bの外周壁を貫通する貫通孔11baに取り付けられている。

【0041】

なお、一方の押さえ蓋16の貫通孔16b部、第1及び第2のピストン13, 14及び仕切り板19の貫通孔13a, 14a, 19a部には、ロッド12との隙間からの空気の漏れを防ぐロッドパッキン16c, 13b, 14b, 19bが設けられている。また、前記第1～第3のピストン13～15の外周面部には、シリンダ11との隙間からの空気の漏れを防ぐピストンパッキン13c, 14c, 15aが設けられている。また、一方の押さえ蓋16、他方の押さえ蓋17、及び仕切り板19とシリンダ12との接合面、第1と第2のシリンダ11aと11bの接合面にもこれらの隙間からの空気の漏れを防ぐリング16d, 17b, 19c, 11dが設けられている。

10

【0042】

次に、上記構成の本発明の3位置動作型アクチュエータに圧縮空気を給排して、ロッドの先端を、制動OFF、部分制動（制動力弱）、制動ON（制動力強）の3位置に移動させる場合について説明する。

【0043】

（制動OFF位置：図2（a）参照）

第2の通路24を介して第3のピストン15と仕切り板19の間に、及び第4の通路26を介して一方の押さえ蓋16と第1のピストン13の間に、それぞれ圧縮空気を供給する。一方、第1及び第3の通路23, 25は大気開放して、前記圧縮空気の供給によって第1～第3のピストン13～15が密閉空間1c内を中間止め板18、仕切り板19及び他方の押さえ蓋17方向に移動できるようにする。

20

【0044】

前記圧縮空気の供給のうち、前記第2の通路24による圧縮空気の供給と、前記第1の通路23からの空気の排出によって、第3のピストン15は他方の押さえ蓋17に押し付けられてシリンダ11からのロッド12の突出量が一番小さくなる。

【0045】

前記ロッド12の移動により、第2のピストン14はストッパ22に押されて第3の通路25から空気を排出して最も仕切り板19寄りの位置に移動する。また、第4の通路26による圧縮空気の供給と、ノズル27からの空気の排出によって、第1のピストン13は、中間止め板18に押し付けられる。

30

【0046】

（部分制動位置：図2（b）参照）

前記制動OFFの状態から、さらに第1及び第3の通路23, 25を介して他方の押さえ蓋17と第3のピストン15の間、及び仕切り板19と第2のピストン14の間にも圧縮空気を供給する。

【0047】

この第3の通路25を経る仕切り板19と第2のピストン14の間への圧縮空気の供給によって、第2のピストン14も中間止め板18に当接するまで移動する。

【0048】

この第2のピストン14の移動によりストッパ22も移動し、第2のピストン14が中間止め板18に当接した際には、ストッパ22は第1のピストン13と第2のピストン14に挟まれる。この状態では、ストッパ22は中間止め板18の開孔18a部で静止し、ロッド12の突出量が制動OFFと制動ONの中間になって部分制動位置になる。

40

【0049】

第1のピストン13と第2のピストン14が中間止め板18に当接して停止すると、ロッド12に固定された第3のピストン15は、他方の押え蓋17と仕切り板19とに挟まれた軸方向中間位置で停止する。

【0050】

（制動ON位置）

50

前記部分制動の状態から、第２の通路２４を経る第３のピストン１５と仕切り板１９の間、及び第４の通路２６を経る一方の押さえ蓋１６と第１のピストン１３の間への圧縮空気の供給を停止し、大気へ開放する。

【００５１】

これによって、第３のピストン１５は仕切り板１９の方向に、第１のピストン１３はストッパ２２に押されて一方の押さえ蓋１６の方向に移動する。そして、第１のピストン１３が一方の押さえ蓋１６に当接することでロッド１２の移動は停止し、ロッド１２の突出量が最大になる。

【００５２】

すなわち、上記構成の本発明の３位置動作型アクチュエータでは、一方の押さえ蓋１６と仕切り板１９で区画される空間が部分制動位置の制御用作動室に、仕切り板１９と他方の押さえ蓋１７で区画される空間が制動OFFと制動ONの両端位置の制御用作動室となる。

【００５３】

本発明の３位置動作型アクチュエータは上記構成となすことで、ばねを使用せず、しかも１つのシリンダで３位置動作を実現することができる。従って、シリンダを大径とする必要がなく、また、２つのシリンダを使用することに伴う装置寸法の大型化を防止できて、装置が軽量でコンパクトになり、車両への搭載性が向上する。

【００５４】

上記本発明の３位置動作型アクチュエータでは、図３（ａ）に示すように、第１及び第３の通路２３、２５と、第２及び第４の通路２４、２６に電磁弁２８、２９を直接接続することで、電磁弁２８、２９とアクチュエータ間の配管を不要にすることができ、より一層、装置の小型化・軽量化が可能になる。

【００５５】

前記電磁弁２８、２９のうち、第１及び第３の通路２３、２５に接続する電磁弁２８は２ポート単動常時閉電磁弁と、また、第２及び第４の通路２４、２６に接続する電磁弁２９は２ポート単動常時開電磁弁とする（図３（ｂ）参照）。

【００５６】

先に図６や図７を用いて説明した、例えば単列旋回方式や二列旋回方式の渦電流減速装置における制動のON - OFF切換装置のアクチュエータとして上記構成の本発明の３位置動作型アクチュエータを使用したのが本発明の永久磁石式の渦電流式減速装置である。

【００５７】

この場合、本発明の３位置動作型アクチュエータのロッド１２と、磁石支持リング４の回動部を直接に連結したものに限らず、レバー機構を介して接続したもので良い。

【００５８】

図４は、本発明の３位置動作型アクチュエータと磁石支持リング４の回動部を直接に連結した一例を示した図である。図４は、磁石支持リング４にカムフォロア３０を突出させたスタンド３１を取り付ける一方、ロッド１２の先端部には前記カムフォロア３０に嵌合するＵ溝３２ａを形成した接続金具３２を取り付けて連結した例である。

【００５９】

図５は、本発明の３位置動作型アクチュエータと磁石支持リング４の回動部を、レバー機構を介して連結した一例を示した図である。図５は、スタンド３１にピン３３を突出させる一方、ロッド１２の先端部と渦電流式減速装置のハウジングにはピン３４、３５を取り付け、これらのピン３３～３５をレバー３６に回転自在に取り付けて連結した例である。この例では、ハウジングに取付けたピン３５からスタンド３１に突出させたピン３３までの距離Ｌ１よりも前記ピン３５からロッド１２の先端部に取付けたピン３４までの距離Ｌ２の方が大きいので、図４のように直接連結する場合よりも小径のシリンダで同じ回動力を得ることができる。

【００６０】

本発明は上記した例に限らないことは勿論であり、請求項に記載の技術的思想の範疇であれば、適宜実施の形態を変更しても良いことは言うまでもない。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 6 1 】

例えば、上記の例における部分制動位置の制御用作動室と両端位置の制御用作動室の位置を入れ替えてもよい。

## 【 0 0 6 2 】

また、本発明のアクチュエータは、3位置動作を必要とするものであれば、渦電流式減速装置に限らず、排気ブレーキの排気弁の位置制御を行う駆動装置としても適用できる。

## 【 0 0 6 3 】

また、本発明の永久磁石式の渦電流式減速装置は、単列旋回式、二列旋回式に限らず、例えば特開平1 - 2 3 4 0 4 4号公報で開示されたようなディスク式も含まれる。

## 【 0 0 6 4 】

また、上記の例では、圧縮空気によって本発明のアクチュエータを作動するものを示したが、既設の圧縮エア源を保有していない車両の場合は、圧縮空気以外の気体或いは油等の液体で本発明のアクチュエータを作動しても良い。

## 【 0 0 6 5 】

また、一方の押え蓋16と他方の押え蓋17は、上記の例のようにシリンダ11と別体である必要はなく、シリンダ12の端部を壁状に成形（端壁）したシリンダ11と一体のものでも良い。

## 【 0 0 6 6 】

また、上記の説明では、ロッド12の突出量が一番小さい場合を永久磁石式の渦電流式減速装置の制動OFF位置とし、ロッド12の突出力が一番大きい場合を制動ON位置としたが、ロッド12の突出量が一番大きい場合を制動OFF位置、ロッド12の突出量が一番小さい位置を制動ON位置となるように接続しても良い。

## 【 0 0 6 7 】

また、部分制動位置は、ロッド12のストローク（制動OFF位置から制動ON位置迄の移動量）の中間位置である必要はなく、必要な制動力（弱）を発揮することのできる制動OFF位置と制動ON位置とに挟まれた任意の位置である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 6 8 】

- 4 磁石支持リング
- 6 永久磁石
- 11 シリンダ
- 12 ロッド
- 13 第1のピストン
- 14 第2のピストン
- 15 第3のピストン
- 16 一方の押さえ蓋
- 17 他方の押さえ蓋
- 18 中間止め板
- 19 仕切り板
- 22 ストップ
- 23 第1の通路
- 24 第2の通路
- 25 第3の通路
- 26 第4の通路
- 27 ノズル
- 28, 29 電磁弁
- 36 レバー

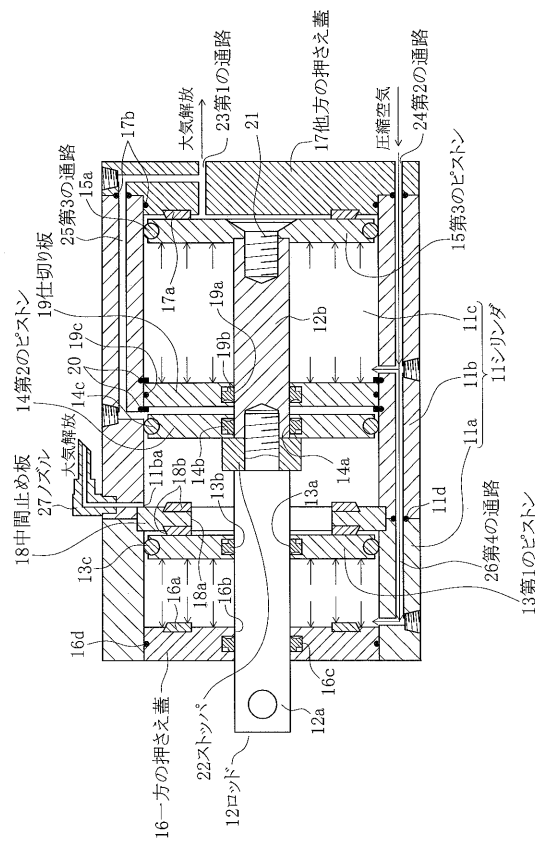
10

20

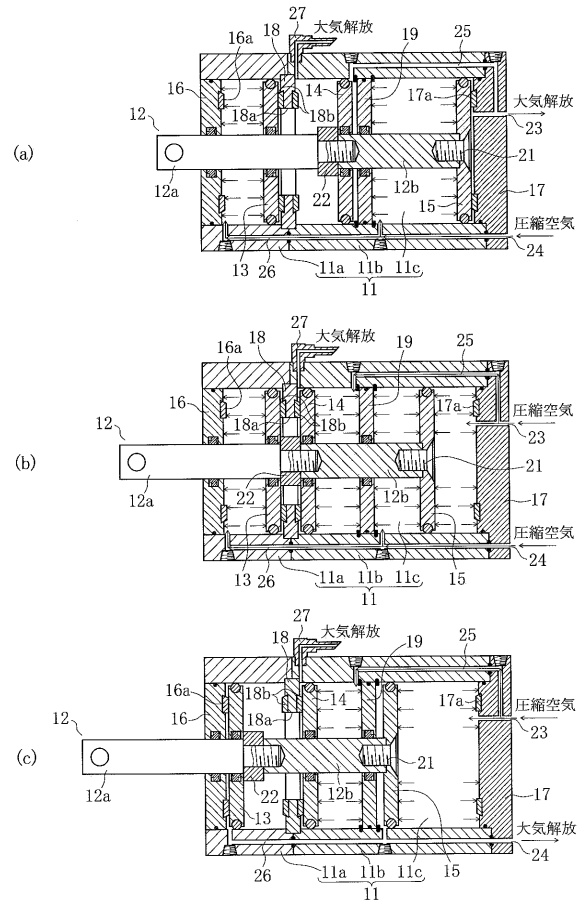
30

40

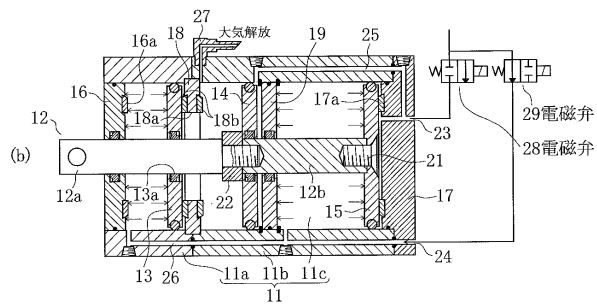
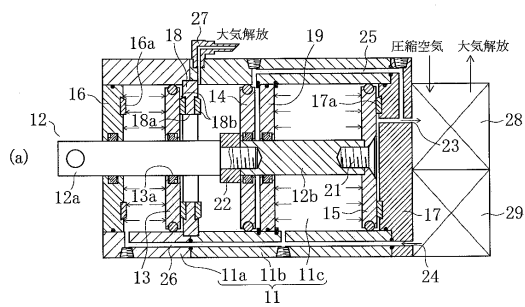
【図 1】



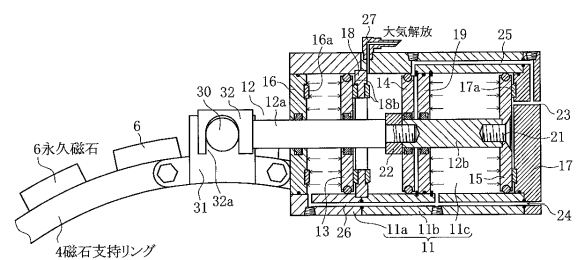
【図 2】



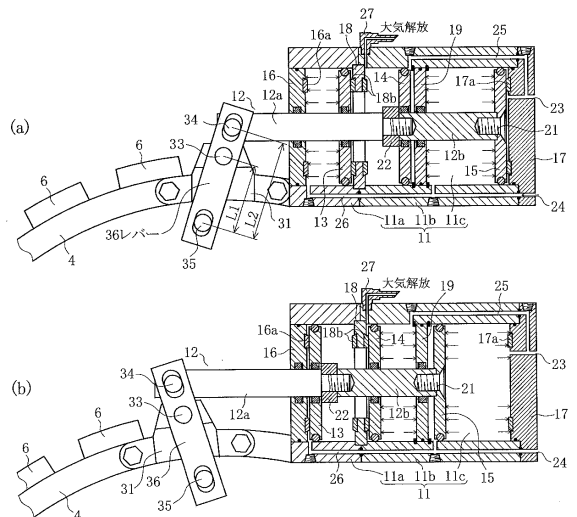
【図 3】



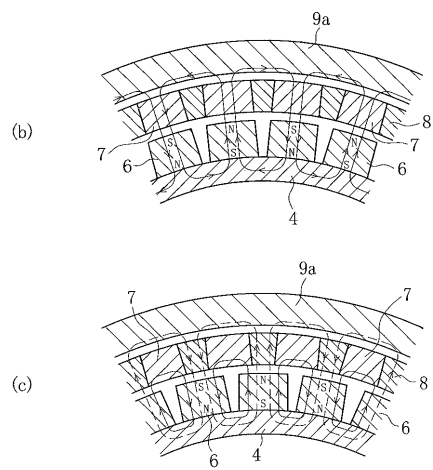
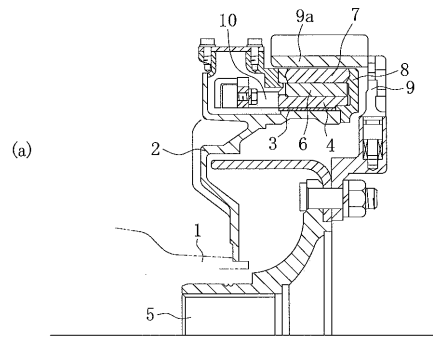
【図 4】



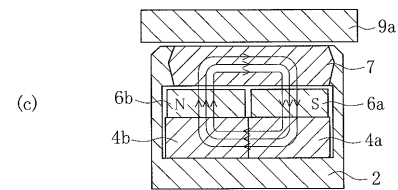
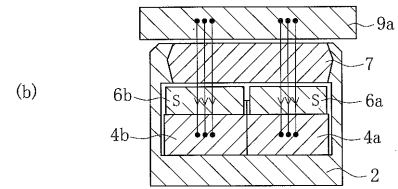
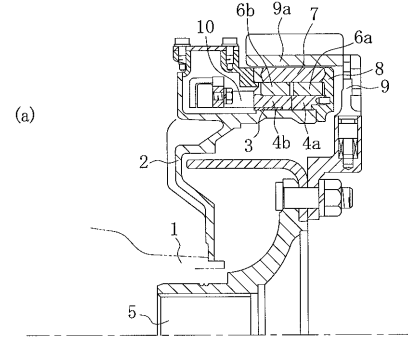
【図 5】



【図 6】



【図 7】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 柳堂 浩見  
東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内
- (72)発明者 今西 憲治  
東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内

審査官 関 義彦

- (56)参考文献 特開2005-48925(JP,A)  
特開平6-165476(JP,A)  
実開昭64-53607(JP,U)  
特開平5-332328(JP,A)  
特開2002-101639(JP,A)  
特開平1-298948(JP,A)  
米国特許出願公開第2003/0047335(US,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F15B 15