

(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

F 15B 15/14 (2006.01)
H02K 49/02 (2006.01)
H02K 49/10 (2006.01)

F 15B 15/14
H02K 49/02
H02K 49/10

A
B
B

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-23971 (P2013-23971)
(22) 出願日 平成25年2月12日 (2013.2.12)
(65) 公開番号 特開2014-152877 (P2014-152877A)
(43) 公開日 平成26年8月25日 (2014.8.25)
審査請求日 平成26年3月27日 (2014.3.27)

(73) 特許権者 000006655
新日鐵住金株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
(74) 代理人 100089462
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に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。

10

【請求項6】

前記アクチュエータと磁石回動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。

20

【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多くなってきている（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。

30

【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を回動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個の永久磁石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枚のポールピース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9a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を回動させるためのアクチュエータを円周上に配設している。

40

【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4a, 4bを並列に配置し、このうち一方の磁石支持リング4a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4b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）4a及び回動側の磁石支持リング（以下、回動支持リングという）4bの外周面に、前記と同様に、複数個の永久磁石6a, 6b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4a及び回動支持リング

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、既設の圧縮エアー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 10 を介して、エアーシリンダ等のアクチュエータによって行われる。

【 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。

【 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つて装置が大型化し、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。

【 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、また重量が重くなつて、車両によつ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】

【 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つて装置が大型化し、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、車両によつては搭載が難

10

20

30

40

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に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、
10

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に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に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、
20

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に開放する。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。
30

【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。
40

【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、大気に開放する。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】

10

20

30

40

50

【0022】

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】

【0023】

【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。

10

【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動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動機構を、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。

20

【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】

【0024】

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つて装置が大型化し、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。

【0025】

30

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】

【0026】

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。

【0027】

40

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。

【0028】

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ればリング状のクッションパッドである。

【0029】

50

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。

20

【0033】

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

を大気に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11b a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O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は大気に開放して、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とする。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、他方の押さえ蓋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、大気に開放する。

【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はストッパー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も良い。

【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

【0061】

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よい。

【0062】

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。

【0063】

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1-234044号公報で開示されたようなディスク式も含まれる。

【0064】

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、既設の圧縮エアー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。

【0065】

また、一方の押さえ蓋16と他方の押さえ蓋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と一緒にものでも良い。

【0066】

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。

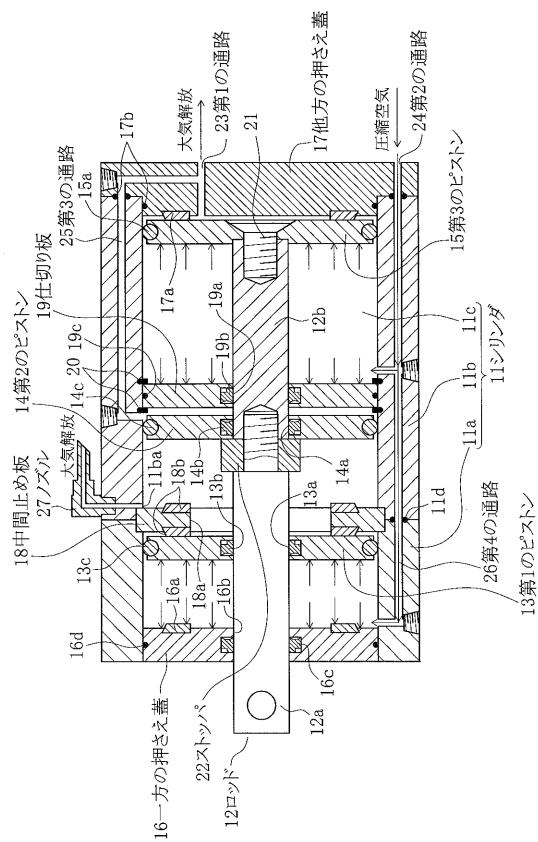
【0067】

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）を發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。

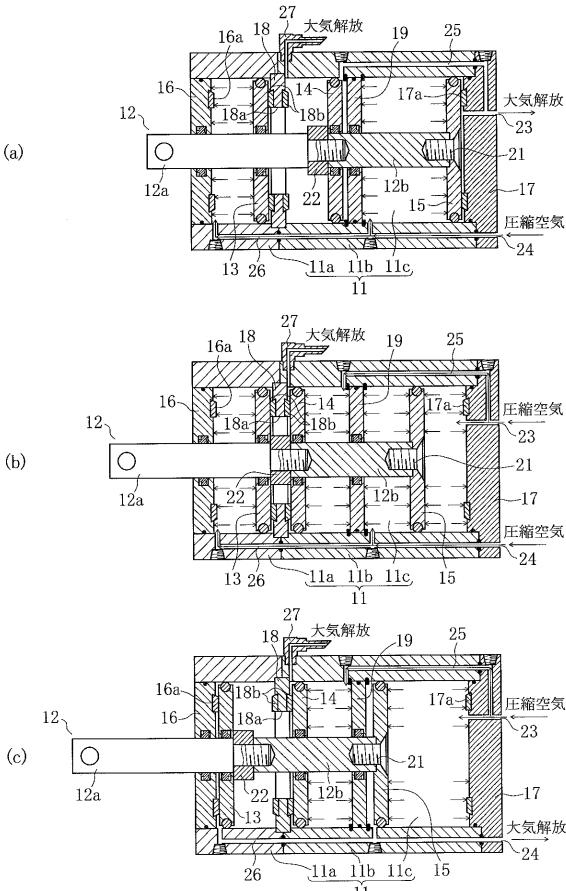
【符号の説明】**【0068】**

4	磁石支持リング	30
6	永久磁石	
1 1	シリンダ	
1 2	ロッド	
1 3	第1のピストン	
1 4	第2のピストン	
1 5	第3のピストン	
1 6	一方の押さえ蓋	
1 7	他方の押さえ蓋	
1 8	中間止め板	
1 9	仕切り板	
2 2	ストッパ	40
2 3	第1の通路	
2 4	第2の通路	
2 5	第3の通路	
2 6	第4の通路	
2 7	ノズル	
2 8 , 2 9	電磁弁	
3 6	レバー	

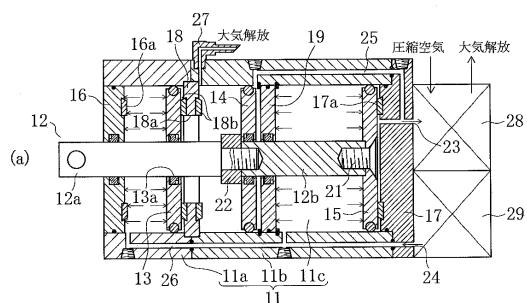
【 図 1 】



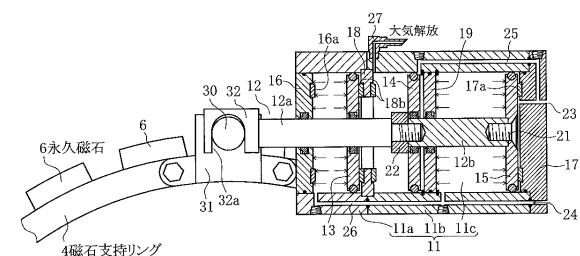
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

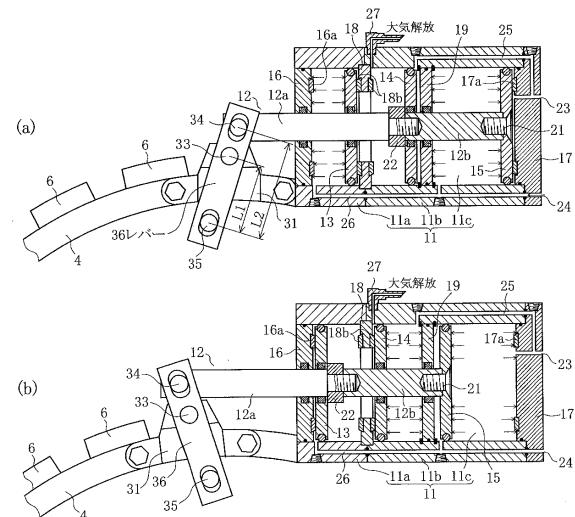


This cross-sectional diagram illustrates the internal structure of the magnetic valve assembly. It shows two main housing sections, 16 and 17, which are joined at the top. The top section contains a central vertical channel with various ports and valves. Key components include:

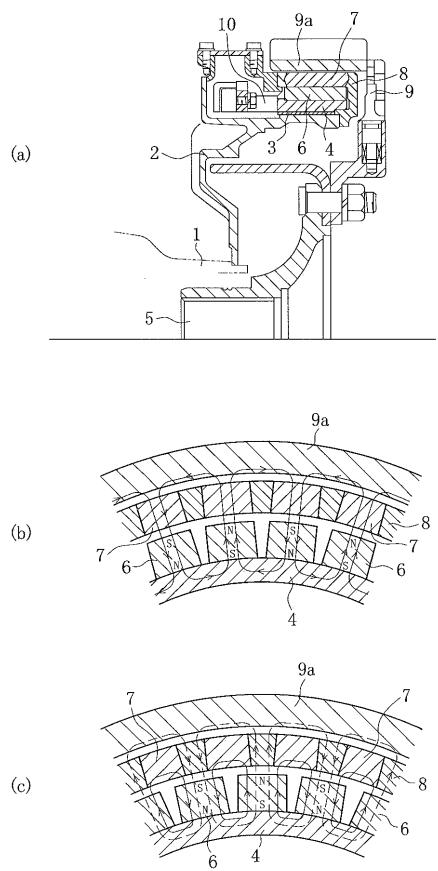
- Port 11:** Located at the bottom center, connected to the main chamber.
- Valve 12:** A circular valve element located on the left side of the top housing.
- Valve 13:** A T-shaped valve element located on the left side of the bottom housing.
- Valve 14:** A vertical valve element located in the center of the top housing.
- Valve 15:** A vertical valve element located in the center of the bottom housing.
- Valve 16a:** A horizontal valve element located on the left side of the top housing.
- Valve 17a:** A horizontal valve element located on the right side of the top housing.
- Valve 18a:** A horizontal valve element located on the left side of the bottom housing.
- Valve 18b:** A horizontal valve element located on the right side of the bottom housing.
- Valve 19:** A vertical valve element located on the right side of the top housing.
- Valve 20:** A vertical valve element located on the right side of the bottom housing.
- Valve 21:** A vertical valve element located on the right side of the bottom housing.
- Valve 22:** A horizontal valve element located on the right side of the bottom housing.
- Valve 23:** A vertical valve element located on the right side of the top housing.
- Valve 24:** A vertical valve element located on the right side of the bottom housing.
- Valve 25:** A vertical valve element located on the right side of the top housing.
- Valve 26:** A horizontal valve element located on the right side of the bottom housing.
- Valve 27:** A vertical valve element located on the top surface of the top housing.
- Valve 28:** A vertical valve element located on the top surface of the bottom housing.
- Valve 29:** A vertical valve element located on the top surface of the top housing.

The diagram also shows various air release paths, such as "大気開放" (Atmospheric Release) indicated by arrows pointing from the top housing towards the atmosphere.

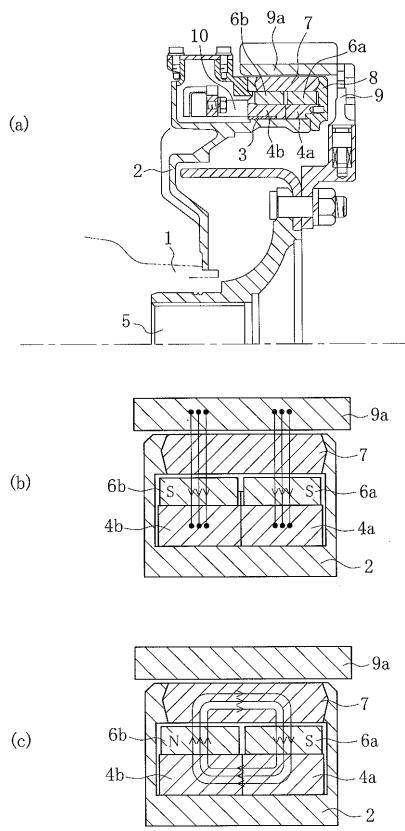
〔圖5〕



【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)

F 15 B 15