

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4245456号
(P4245456)

(45) 発行日 平成21年3月25日(2009.3.25)

(24) 登録日 平成21年1月16日(2009.1.16)

(51) Int.Cl. F 1 H
 F 1 6 F 15/03 (2006.01) F 1 6 F 15/03 H
 F 1 6 F 9/50 (2006.01) F 1 6 F 9/50

請求項の数 11 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2003-365164 (P2003-365164)	(73) 特許権者	594176202 株式会社デルタツーリング
(22) 出願日	平成15年10月24日(2003.10.24)		広島県広島市安芸区矢野新町一丁目2番1 0号
(65) 公開番号	特開2005-127447 (P2005-127447A)	(74) 代理人	100101742 弁理士 麦島 隆
(43) 公開日	平成17年5月19日(2005.5.19)	(72) 発明者	藤田 悦則 広島県広島市安芸区矢野新町一丁目2番1 0号 株式会社デルタツーリング内
審査請求日	平成18年10月6日(2006.10.6)	(72) 発明者	我田 茂樹 広島県広島市安芸区矢野新町一丁目2番1 0号 株式会社デルタツーリング内
		(72) 発明者	菅田 浩樹 広島県広島市安芸区矢野新町一丁目2番1 0号 株式会社デルタツーリング内 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 緩衝装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ケーシング内を相対的に進退自由に配置されるピストンを備えた緩衝装置であって、
 前記ケーシング内に設けられる永久磁石と、
 前記ピストンに設けられ、ピストンの進退に応じて前記永久磁石との間で働く磁界の作用により、緩衝力を発揮させる磁性体と、

前記ピストンに設けられ、前記永久磁石との間で、ケーシング内に充填される流体が通過するオリフィスとなる間隙を形成する弾性部材と、

前記弾性部材に付設され、前記ピストンの進退に伴う前記永久磁石と磁性体との相対位置の変化に応じた両者により形成される磁界の強さによって、前記弾性部材を永久磁石に対して離接可能に変形させ、前記オリフィスの流路面積を変化させるオリフィス可変用磁性部材と

を具備することを特徴とする緩衝装置。

【請求項2】

前記ケーシング内に設けられる永久磁石が、ピストンの進退方向に軸方向を沿わせた円筒形に配置されていることを特徴とする請求項1記載の緩衝装置。

【請求項3】

前記ピストンは、前進方向に突出する軸部と、軸部の基端付近で外方に突出するフランジ部と、フランジ部の外周付近で前進方向に突出する円筒部とを備えてなり、

前記磁性体が前記軸部に支持され、前記弾性部材が前記円筒部に内方に突出して設けら

れ、

前記永久磁石の内側を前記軸部が進退可能に、前記永久磁石の外側を前記円筒部が進退可能に配置され、前記オリフィスが永久磁石と弾性部材との間に形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の緩衝装置。

【請求項 4】

前記円筒部に、厚み方向に貫通する他のオリフィスが形成されており、前記弾性部材の変形により、該他のオリフィスを開閉可能であることを特徴とする請求項 3 記載の緩衝装置。

【請求項 5】

前記ピストンは、前記磁性体が前記永久磁石の内側を進退可能に設けられていると共に、前記弾性部材が前記磁性体の進退方向のいずれか少なくとも一方に積層されて設けられ、

10

前記オリフィスが永久磁石と弾性部材との間に形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の緩衝装置。

【請求項 6】

前記弾性部材が前記ピストンの進退方向に沿って、複数設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 に記載の緩衝装置。

【請求項 7】

前記弾性部材に付設されるオリフィス可変用磁性部材が、弾性部材に固着される磁性体粉又は磁性体片からなることを特徴とする請求項 1 記載の緩衝装置。

20

【請求項 8】

前記磁性体片が、バネ部材からなることを特徴とする請求項 7 記載の緩衝装置。

【請求項 9】

前記ケーシング内に配置される永久磁石が、非磁性材料からなる支持ケースによって支持されていることを特徴とする請求項 1 記載の緩衝装置。

【請求項 10】

前記ケーシング内に配置される永久磁石が、磁性材料からなる支持ケースによって支持され、該支持ケースに部分的に強い漏れ磁界を及ぼす漏れ磁界発生部を形成したことを特徴とする請求項 1 記載の緩衝装置。

【請求項 11】

30

前記ピストンに設けられる磁性体が、永久磁石又は強磁性体からなることを特徴とする請求項 1 記載の緩衝装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、緩衝装置に関し、より詳しくは磁力を用いることで減衰力を変化させることのできる緩衝装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、入力速度が一定の場合、減衰力を変化させることは困難である。そこで、磁界中におかれると粘性が増大する磁性流体を利用し、複数配設される電磁コイルへの通電量を変えることによって、磁性流体が通過する流体流路における流動特性を種々変化せしめ、発生する減衰力を可変としたものが開発されている（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【特許文献 1】特開平 8 - 3 5 5 3 6

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記緩衝装置においては、発生する減衰力を可変とする場合、専ら上記した電磁コイルへの通電量を変化させる手段が用いられている。このため、可動部側（例えば、ピストン）と固定部側（例えば、ケーシング）との相対位置によって減衰力を可変

50

するに当たっては、各電磁コイルへの通電タイミングや通電量を微妙に制御する制御回路が必要で、機構が複雑であると共に、製造コストも高価である。

【 0 0 0 4 】

本発明は上記に鑑みなされたものであり、簡易な構造でありながら、減衰力を可変とすることができ、安価に製作することができる緩衝装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

上記した課題を解決するため、請求項 1 記載の本発明では、ケーシング内を相対的に進退自由に配置されるピストンを備えた緩衝装置であって、

前記ケーシング内に設けられる永久磁石と、

前記ピストンに設けられ、ピストンの進退に応じて前記永久磁石との間で働く磁界の作用により、緩衝力を発揮させる磁性体と、

前記ピストンに設けられ、前記永久磁石との間で、ケーシング内に充填される流体が通過するオリフィスとなる間隙を形成する弾性部材と、

前記弾性部材に付設され、前記ピストンの進退に伴う前記永久磁石と磁性体との相対位置の変化に応じた両者により形成される磁界の強さによって、前記弾性部材を永久磁石に対して離接可能に変形させ、前記オリフィスの流路面積を変化させるオリフィス可変用磁性部材と

を具備することを特徴とする緩衝装置を提供する。

請求項 2 記載の本発明では、前記ケーシング内に設けられる永久磁石が、ピストンの進退方向に軸方向を沿わせた円筒形に配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の緩衝装置を提供する。

請求項 3 記載の本発明では、前記ピストンは、前進方向に突出する軸部と、軸部の基端付近で外方に突出するフランジ部と、フランジ部の外周付近で前進方向に突出する円筒部とを備えてなり、

前記磁性体が前記軸部に支持され、前記弾性部材が前記円筒部に内方に突出して設けられ、

前記永久磁石の内側を前記軸部が進退可能に、前記永久磁石の外側を前記円筒部が進退可能に配置され、前記オリフィスが永久磁石と弾性部材との間に形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の緩衝装置を提供する。

請求項 4 記載の本発明では、前記円筒部に、厚み方向に貫通する他のオリフィスが形成されており、前記弾性部材の変形により、該他のオリフィスを開閉可能であることを特徴とする請求項 3 記載の緩衝装置を提供する。

請求項 5 記載の本発明では、前記ピストンは、前記磁性体が前記永久磁石の内側を進退可能に設けられていると共に、前記弾性部材が前記磁性体の進退方向のいずれか少なくとも一方に積層されて設けられ、

前記オリフィスが永久磁石と弾性部材との間に形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の緩衝装置を提供する。

請求項 6 記載の本発明では、前記弾性部材が前記ピストンの進退方向に沿って、複数設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 に記載の緩衝装置を提供する。

請求項 7 記載の本発明では、前記弾性部材に付設されるオリフィス可変用磁性部材が、弾性部材に固着される磁性体粉又は磁性体片からなることを特徴とする請求項 1 記載の緩衝装置を提供する。

請求項 8 記載の本発明では、前記磁性体片が、バネ部材からなることを特徴とする請求項 7 記載の緩衝装置を提供する。

請求項 9 記載の本発明では、前記ケーシング内に配置される永久磁石が、非磁性材料からなる支持ケースによって支持されていることを特徴とする請求項 1 記載の緩衝装置を提供する。

請求項 10 記載の本発明では、前記ケーシング内に配置される永久磁石が、磁性材料からなる支持ケースによって支持され、該支持ケースに部分的に強い漏れ磁界を及ぼす漏れ

10

20

30

40

50

磁界発生部を形成したことを特徴とする請求項 1 記載の緩衝装置を提供する。

請求項 1 1 記載の本発明では、前記ピストンに設けられる磁性体が、永久磁石又は強磁性体からなることを特徴とする請求項 1 記載の緩衝装置を提供する。

【発明の効果】

【0006】

本発明の緩衝装置は、ケーシング内に設けられる永久磁石と、ピストンに設けられる磁性体と、オリフィスとなる間隙を形成する弾性部材とを備え、該弾性部材にオリフィス可変用磁性部材を設けて、ピストンと永久磁石との間で働く磁界の作用を該オリフィス可変用磁性部材に及ぼし、オリフィスの流路面積を可変に設けた構成である。従って、電磁石を用いず永久磁石のみでケーシングとピストンとの相対位置に応じて減衰力を可変とす

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照して説明する。図 1 ~ 3 は本発明の第 1 実施形態に係る緩衝装置 1 を示す概略断面図である。

【0008】

図に示すように、緩衝装置 1 は、ケーシング 10 と、ケーシング 10 に対して相対的に進退自由に配置されたピストン 20 と、ケーシング 10 に固定された磁石ケース 30 (支持ケース) とを備えている。ケーシング 10 は円筒形状に形成されており、その内部空間には流体 40 が密閉的に充填されている。なお、流体 40 としては、空気などの気体であ

20

【0009】

ピストン 20 は、一端がケーシング 10 から突出して設けられ、外力が伝達されるピストンロッド 24 と、前進方向に突出した軸部 21 と、その軸部 21 の基端付近で外方に突出して設けられたフランジ 22 と、フランジ 22 の外周付近で前進方向に突出して設けられた円筒部 23 と、円筒部 23 の内方に突出して設けられた弾性部材 26 とを備えている。フランジ 22 には、ピストン 20 の前進に伴って押圧される流体 40 を該フランジ 22 の後方へと移動させるための通過孔 25 が設けられている。軸部 21 の軸方向の先端部には、磁性体としての永久磁石 (以下、「ピストン側永久磁石」) 28 が設けられている。なお、ピストン 20 の軸部に設ける磁性体としては、ピストン側永久磁石 28 に代えて、

30

【0010】

弾性部材 26 は、伸縮可能なゴム等から形成され、円筒部 23 の内方に突出して設けられる。これにより、該弾性部材 26 の内面と磁石ケース 30 に保持された永久磁石 (以下、「ケーシング側永久磁石」) 31 との間、本実施形態では、該弾性部材 26 の内面とケーシング側永久磁石 31 を支持する磁石ケース 30 の外面との間にオリフィス 41 が形成される。弾性部材 26 には、磁性体粉又は磁性体片からなるオリフィス可変用磁性部材 27 が固着されており、該オリフィス可変用磁性部材 27 に作用する磁界の影響を受けて、該弾性部材 26 は伸縮する。なお、オリフィス可変用磁性部材 27 の詳細な態様については後述する。

40

【0011】

磁石ケース 30 は、円筒形に形成され、ケーシング 10 の底壁略中央部に固定されている。この磁石ケース 30 はアルミニウム、合成樹脂などの非磁性材料により形成され、磁石ケース 30 の内周面に上記したケーシング側永久磁石 31 が固定されている。ケーシング側永久磁石 31 は、円筒形に形成された第 1 円筒磁石 37 と第 2 円筒磁石 38 とが軸方向に積層されて構成されている。第 1 円筒磁石 37 及び第 2 円筒磁石 38 は共に厚み方向に着磁され、第 1 円筒磁石 37 の内周面側に N 極が、第 2 円筒磁石 38 の内周面側に S 極が配置されるように設けられている。

【0012】

この緩衝装置 1 は、ピストンロッド 24 に対して外力が伝達されると、図 2 及び図 3 に

50

示すように、ピストン 20 が押圧され、ケーシング 10 内に進入していく。これにより、磁石ケース 30 の外面と弾性部材 26 との間に形成されたオリフィス 41 を流体 40 が通過するため、この際の抵抗によって所定の減衰力が発生する。

【0013】

一方、ピストン側永久磁石 28 とケーシング側永久磁石 31 との相対位置が変化すると、両永久磁石により形成される磁界の強さが変化する。この磁界の作用は、非磁性材料である磁石ケース 30 を通過し、後述する弾性部材 26 に設けられたオリフィス可変用磁性部材 27 に漏れ磁束として影響を及ぼす。従って、例えば、ピストン 20 が押圧され、ケーシング 10 内に進入していくほど、オリフィス可変用磁性部材 27 に作用する磁束密度（漏れ磁束の磁束密度）が高まるように設定することにより、ピストン 20 の移動量の増大に伴って、弾性部材 26 の変形量（伸縮量）が大きくなっていく。

10

【0014】

なお、ピストン側永久磁石 28 及びケーシング側永久磁石 31 は、オリフィス可変用磁性部材 27 へ及ぼす磁界の強さを、ピストン 20 とケーシング 10 との相対位置により、目的とする変化を示すように設定できる限り、それらの着磁方向、磁極配置の仕方等は任意である。

【0015】

この結果、図 1 の状態から、ピストン 20 が前進移動し、図 2 及び図 3 の状態へと変位していくと、オリフィス可変用磁性部材 27 に及ぶ磁界が強くなっていき、該オリフィス可変用磁性部材 27 が固着された弾性部材 26 が磁石ケース 30 側に吸引されていき、オリフィス 41 の流路面積が小さくなり、減衰力が大きくなっていく。図 3 の状態では、弾性部材 26 が磁石ケース 30 の外面に接するため、摺動抵抗も機能して減衰力が大きくなる。ピストン 20 が逆方向に動作する際には、オリフィス可変用磁性部材 27 に及ぶ磁界が次第に弱くなっていくため、弾性部材 26 の変形量が小さくなり、常態形状に復帰していくため、減衰力も小さくなる。

20

【0016】

次に、上述したオリフィス可変用磁性部材 27 の詳細について図 4 を参照して説明する。弾性部材 26 に設けられたオリフィス可変用磁性部材 27 は、鉄粉等の磁性体粉又は磁性体片から形成されている。

【0017】

例えば、図 4 (a) は、オリフィス可変用磁性部材 27 としての磁性体粉を、弾性部材 26 の表面に付着させるか、あるいは、弾性部材 26 の内部に分散させて保持させた態様を示したものであり、図 4 (b) は、オリフィス可変用磁性部材 27 としての磁性体粉を、弾性部材 26 の表面に集中して付着させるか、あるいは、弾性部材 26 の内部に集中して保持させた態様を示したものである。なお、図 4 (b) の態様において、磁性体片を集中して設けるのではなく、片状ないしは板状の鉄板等（磁性体片）を設ける構成としてもよい。図 4 (c) は、オリフィス可変用磁性部材 27 が板バネ状に形成された磁性体片からなり、弾性部材 26 内に配置するか、あるいは弾性部材 26 の側面に沿わせて配置した態様である。

30

【0018】

このような構成とすることにより、ピストン側永久磁石 28 及びケーシング側永久磁石 31 の磁界が、オリフィス可変用磁性部材 27 に作用し、弾性部材 26 を伸縮させる。なお、いずれも、弾性部材 26 は円筒部 23 に固着された部分を中心として、ピストン 20 の相対変位により、回転方向にも変形することはもちろんであり、それによっても、オリフィスの流路面積は変化する。また、オリフィス可変用磁性部材 27 を構成する磁性体粉や磁性体片の形成位置や大きさなどを適宜に調整することにより、上記永久磁石の磁界の影響力が変わるため、それにより、オリフィスの可変の仕方を任意に調整でき、減衰力を調整できる。

40

【0019】

また、図 5 に示すように、弾性部材 26 を円筒部 23 の進退方向に沿って複数設けるこ

50

ともできる。この場合、オリフィス可変用磁性部材 27 は、いずれか少なくとも一つに設けてもよいし、全ての弾性部材 26 に設けることもできる。オリフィス可変用磁性部材 27 を設けない弾性部材 26 は、磁石ケース 30 との間で、流路面積があまり変化しないオリフィスを形成することになる。

【0020】

ケーシング側永久磁石 31 を支持する磁石ケース 30 としては、図 6 に示したように、該磁石ケース 30 の外周面に溝部 30a を設けた構成とすることもできる。この態様の場合には、磁石ケース 30 は、鉄等の磁性材料から形成される。溝部 30a は漏れ磁界発生部を構成するものであり、かかる溝部 30a を設けることにより、該溝部 30a を形成している一方の溝壁から対向する他方の溝壁に向かってケーシング側永久磁石 31 の磁束が
10
多く漏れることになる。これにより、磁石ケース 30 全体の中では、該溝部 30a を形成した部分において、他の部分よりも強い漏れ磁界が発生することになる。このように部分的に強い漏れ磁界を生じる部分を形成することにより、該溝部 30a に発生した漏れ磁束が、オリフィス可変用磁性部材 27 に対して効果的に作用する。なお、溝部 30a の形成位置、形状、形成数などは、それらにより、オリフィス可変用磁性部材 27 への磁界の影響が変化し、弾性部材 26 の変形の仕方も変わるため、減衰力をどのように調整するかにより任意に設定することができる。

【0021】

図 7 ~ 9 は、本発明の第 2 実施形態に係る緩衝装置 1B を示す図である。緩衝装置 1B は、ケーシング 10 と、ケーシング 10 に対して相対的に進退自由に配置され、弾性部材
20
26B を備えたピストン 20 と、ケーシング 10 に固定され、ケーシング側永久磁石 31 を保持する磁石ケース 30 とを備えている。

【0022】

本実施形態においては、磁石ケース 30 がケーシング 10 内の内周面に沿って配設され、弾性部材 26B は、ピストン 20 側に設けられている。具体的には、磁石ケース 30 に保持されるケーシング側永久磁石 31 は、第 1 実施形態よりも大径の円筒形に形成され、その内側を、ピストン 20 の先端側に設けられた略円筒形のピストン側永久磁石 28B が
30
進退可能に設けられている。ピストン 20 は、ピストンロッド 24 の先端に設けた支持用フランジ 22B を備えており、該支持用フランジ 22B に上記ピストン側永久磁石 28B が支持されている。そして、弾性部材 26B は、この支持用フランジ 22B の周囲に基端部を固定させて、ピストン側永久磁石 28B の上面に積層されており、該弾性部材 26B の外面と、ケーシング側永久磁石 31 (又は磁石ケース 30) との間に、オリフィス 41 が形成される。

【0023】

ピストン側永久磁石 28B 及びケーシング側永久磁石 31 の着磁方向、磁極数等は、任意に設定できるが、本実施形態においては、図 7 ~ 図 9 に示したように、ピストン側永久磁石 28B は、上側が N 極となるように上下に着磁し、ケーシング側永久磁石 31 は、上記第 1 実施形態と同様に第 1 円筒磁石 37 と第 2 円筒磁石 38 とを上下に積層し、第 1 円筒磁石 37 は内周面に N 極が、第 2 円筒磁石 38 は内周面に S 極が位置するように、い
40
ずれも厚み方向に着磁している。

【0024】

従って、本実施形態によれば、例えば、図 7 の状態から、図 8 に示したように、ピストン 20 がケーシング 10 内で前進し、弾性部材 26B が第 1 円筒磁石 37 に対向すると、オリフィス可変用磁性部材 27 が反発磁界を受けて、第 1 円筒磁石 37 から離間しようとするため、弾性部材 26B が収縮する。これにより、オリフィスの流路面積が大きくなり、減衰力が小さくなる。一方、ピストン 20 がケーシング 10 内をさらに前進し、図 9 に示したように、弾性部材 26B が第 2 円筒磁石 38 に対向すると、オリフィス可変用磁性部材 27 が第 2 円筒磁石 38 に吸引され、弾性部材 26B が伸張する。これにより、弾性部材 26B と第 2 円筒磁石 38 との間のオリフィスの流路面積が小さくなり、減衰力が高くなる。また、弾性部材 26B がケーシング側永久磁石 31 の内面に接触すると摺動抵抗
50

も機能して減衰力がさらに高まる。

【0025】

なお、図9に示した態様では、オリフィス可変用磁性部材27を設けた弾性部材26Bを、ピストン側永久磁石28Bの上面側に設けているだけであるが、図10に示したように下面側にも設けることもできる。

【0026】

図11～13は、本発明の第3実施形態に係る緩衝装置1Cを示す図である。この緩衝装置1Cは、ケーシング10と、ケーシング10に対して相対的に進退自由に配置され、弾性部材26Cを備えたピストン20と、ケーシング10に固定され、ケーシング側永久磁石31を保持する磁石ケース30とを備えており、また、ピストン側永久磁石28とケーシング側永久磁石31との相対位置の変化に応じた磁界の作用により、弾性部材26Cがオリフィス可変用磁性部材27によりケーシング側永久磁石31（磁石ケース30）に離接可能である点で、図1～3に示した第1実施形態と全く同様である。

10

【0027】

但し、本実施形態においては、ピストン20に設けられた円筒部23の先端に、外方に突出するフランジ部23Cが設けられており、円筒部23の周壁外周面とケーシング10の内周面との間にも流体40が充填される構成となっている。そして、円筒部23の周壁を厚み方向に貫通する他のオリフィス42が形成されている。

【0028】

弾性部材26Cは、軸部261と蓋部262とを備えた断面略T字状に形成されており、軸部261を他のオリフィス42に隣接して円筒部23に支持させて、蓋部262が円筒部23の内周面に接すると他のオリフィス42を閉塞し、離間すると他のオリフィス42を開口させる構造となっている。また、弾性部材26Cの内面、すなわち蓋部材262の端面と磁石ケース30の間には、上記第1の実施形態と同様に、両者間の隙間からなる一方のオリフィス41が形成されている。また、弾性部材26Cには、例えば、図14(a)に示したように、軸部261と蓋部262とに磁性体粉からなるオリフィス可変用磁性部材27が埋設又は付着され、あるいは、図14(b)に示したように、蓋部262に磁性体片からなるオリフィス可変用磁性部材27が埋設又は付着されている。

20

【0029】

本実施形態によれば、常態において、図11に示したように、弾性部材26Cの蓋部262がピストン20の円筒部23の内周面に密着し、他のオリフィス42を閉塞している状態であるとする。この状態から、ピストンロッド24に外力が加わり、ピストン20が前進していくと、ピストン側永久磁石28とケーシング側永久磁石31とにより形成される磁界が、オリフィス可変用磁性部材27に作用し、弾性部材26Cの蓋部262が磁石ケース30側に引き寄せられ、軸部261が伸びる。このため、他のオリフィス42が僅かに開口すると共に、蓋部262と磁石ケース30との隙間に形成される一方のオリフィス41の流路面積が小さくなる。ピストン20がさらに前進すると、図13に示したように、弾性部材26Cの蓋部262が磁石ケース30の外周面に接触し、両者間の隙間からなる一方のオリフィス41の流路面積が極めて小さくなる。その一方、蓋部262は円筒部23の内周面からさらに離間するため、他方のオリフィス42の流路面積は大きくなる。すなわち、本実施形態によれば、ピストン20とケーシング10との相対位置によって、流体40の通過するオリフィスが切り替わり、2つのオリフィス41, 42を通過する際の流体40の抵抗が種々変化することになるため、減衰力が可変となる。

30

40

【0030】

なお、磁石ケース30は、非磁性材料から形成することもできるし、図6に示した態様と同様に、磁性材料から形成すると共に漏れ磁界発生部となる溝部を設け、オリフィス可変用磁性部材27に効果的に磁界が作用する構成とすることも可能である。この点は、後述する第4の実施形態においても同様である。

【0031】

図15～17は、本発明の第4実施形態に係る緩衝装置1Dを示す図である。本実施形

50

態においては、ピストン 20 の円筒部 23 の周壁に 2 つの弾性部材 26 D, 26 E を軸方向に離間して設けている。その他の点は、上記第 3 の実施形態に係る緩衝装置 1 C と同様である。また、各弾性部材 26 D, 26 E には、磁性体粉又は磁性体片からなるオリフィス可変用磁性部材 27 がそれぞれ設けられている。

【0032】

これにより、図 15 に示した状態から、ピストン 20 が押圧されていくと、まず、下側に配置された弾性部材 26 E に設けられたオリフィス可変用磁性部材 27 が、ピストン側永久磁石 28 とケーシング側永久磁石 31 との磁界の影響を受け、弾性部材 26 E が、図 16 に示したように、磁石ケース 30 に近接するように伸張する。そして、ピストン 20 がさらに押圧されると、図 17 に示したように、上側に配置された弾性部材 26 D も伸張し、磁石ケース 30 に近接する。この結果、図 15 に示した状態、図 16 に示した状態、図 17 に示した状態では、それぞれ、オリフィス 41 の流路面積が変わることになるため、減衰力が可変となる。

10

【0033】

また、本実施形態では、ケーシング 10 の内周面に接触して内筒部材 32 を配設しており、弾性部材 26 D, 26 E は、それぞれ、伸張した際に、一方の端面が磁石ケース 30 の外面に、他方の端面が該内筒部材 32 の内周面に接するように設けられている。従って、図 16 の状態では、下側の弾性部材 26 E の各端面が磁石ケース 30 の外面及び内筒部材 32 の内周面に接することにより所定の摺動抵抗が発生する。図 17 の状態では、下側の弾性部材 26 E に加えて、上側の弾性部材 26 D も、その各端面が磁石ケース 30 の外面及び内筒部材 32 の内周面に接するため、図 16 の状態よりも、さらに大きな摺動抵抗が発生することになり、これによっても減衰力が種々可変される。

20

【0034】

なお、上記した説明では、特定の実施形態を示した図面をもとに説明しているが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではないことはもちろんである。すなわち、本発明の緩衝装置は、ピストン側に設けた磁性体とケーシング側に設けた永久磁石とにより形成される磁界の影響により、流体の流路面積を変化させたり、それに併せて摺動抵抗を変化させたり、あるいは流体の通過する流路の切り替えを行ったりすることができる弾性部材を備えていれば良く、ピストンやケーシングの形状や大きさ、オリフィスや弾性部材の形成数、形成位置、形状、大きさ等は使用目的に応じて任意に設定できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図 1】図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る緩衝装置を示す概略断面図である。

【図 2】図 2 は、本発明の第 1 実施形態に係る緩衝装置を示す概略断面図である。

【図 3】図 3 は、本発明の第 1 実施形態に係る緩衝装置を示す概略断面図である。

【図 4】図 4 は、本発明の第 1 実施形態に係るオリフィス可変用磁性部材の例を示す図である。

【図 5】図 5 は、本発明の第 1 実施形態に係る弾性部材の例を示す図である。

【図 6】図 6 は、漏れ磁界発生部の例を示す図である。

【図 7】図 7 は、本発明の第 2 実施形態に係る緩衝装置を示す概略断面図である。

40

【図 8】図 8 は、本発明の第 2 実施形態に係る緩衝装置を示す概略断面図である。

【図 9】図 9 は、本発明の第 2 実施形態に係る緩衝装置を示す概略断面図である。

【図 10】図 10 は、本発明の第 2 実施形態に係る弾性部材の他の態様を示す図である。

【図 11】図 11 は、本発明の第 3 実施形態に係る緩衝装置を示す概略断面図である。

【図 12】図 12 は、本発明の第 3 実施形態に係る緩衝装置を示す概略断面図である。

【図 13】図 13 は、本発明の第 3 実施形態に係る緩衝装置を示す概略断面図である。

【図 14】図 14 は、本発明の第 3 実施形態に係るオリフィス可変用磁性部材の例を示す図である。

【図 15】図 15 は、本発明の第 4 実施形態に係る緩衝装置を示す概略断面図である。

【図 16】図 16 は、本発明の第 4 実施形態に係る緩衝装置を示す概略断面図である。

50

【図17】図17は、本発明の第4実施形態に係る緩衝装置を示す概略断面図である。

【符号の説明】

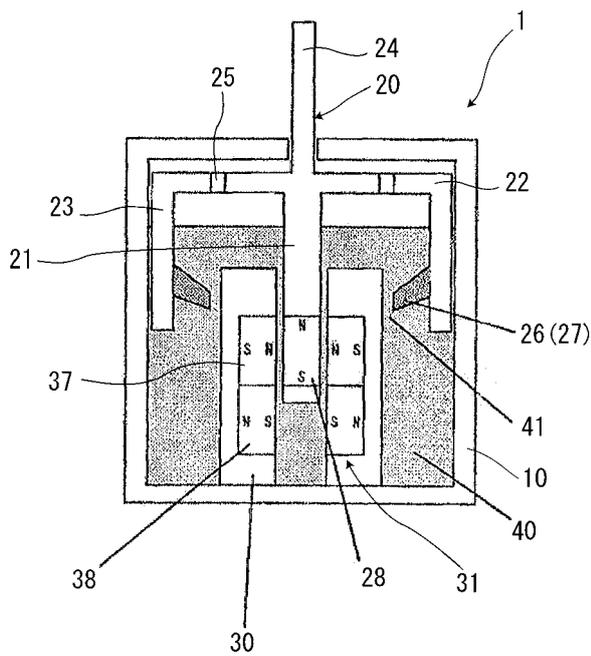
【0036】

- 1 緩衝部材
- 10 ケーシング
- 20 ピストン
- 21 軸部
- 22 フランジ
- 23 円筒部
- 24 ピストンロッド
- 25 通過孔
- 26 弾性部材
- 27 オリフィス可変用磁性部材
- 28 軸部永久磁石
- 30 磁石ケース
- 31 永久磁石
- 32 内筒部材
- 37 第1円筒磁石
- 38 第2円筒磁石
- 40 流体
- 41 流体流路

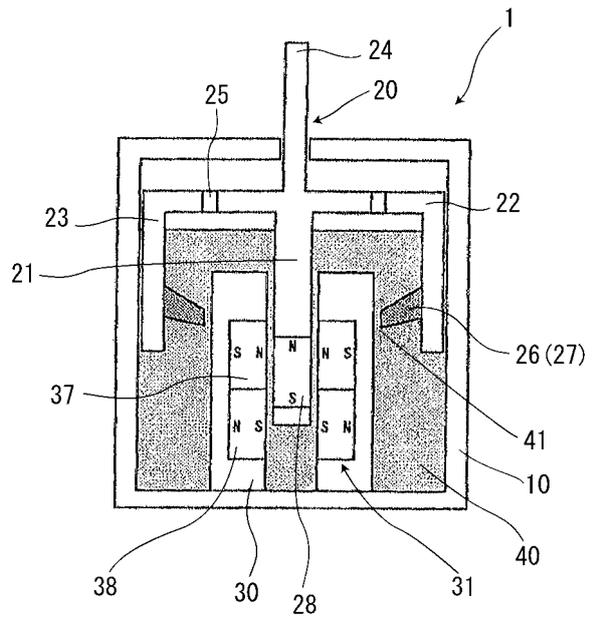
10

20

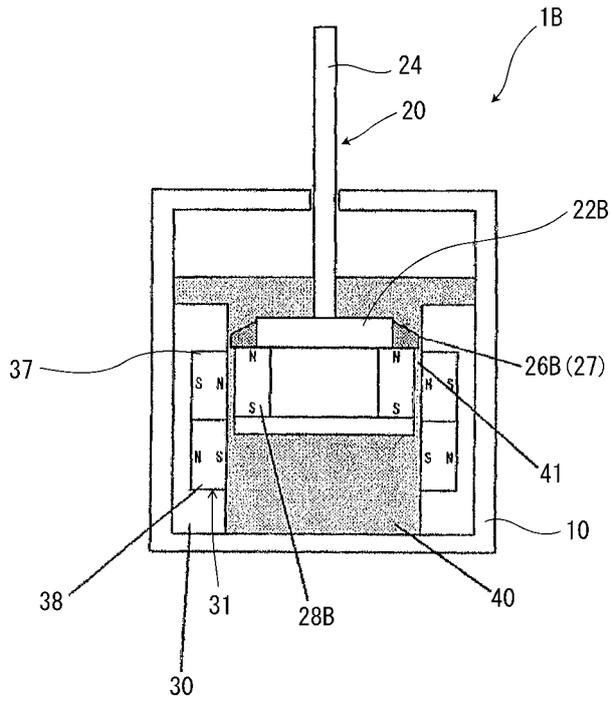
【図1】



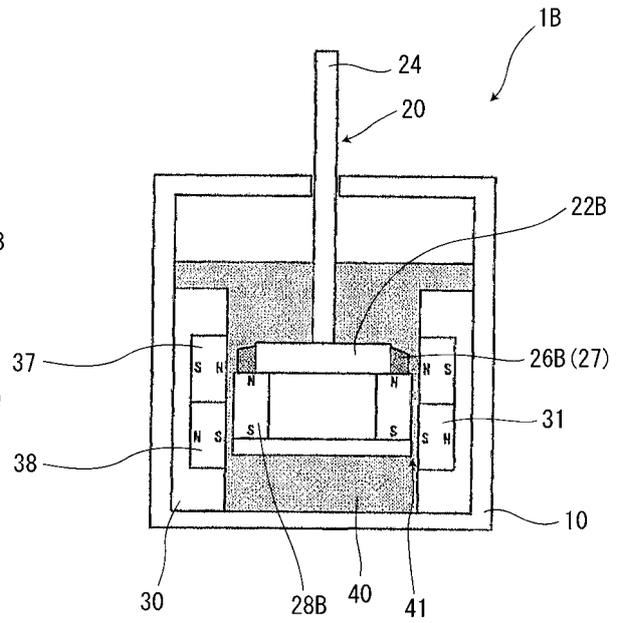
【図2】



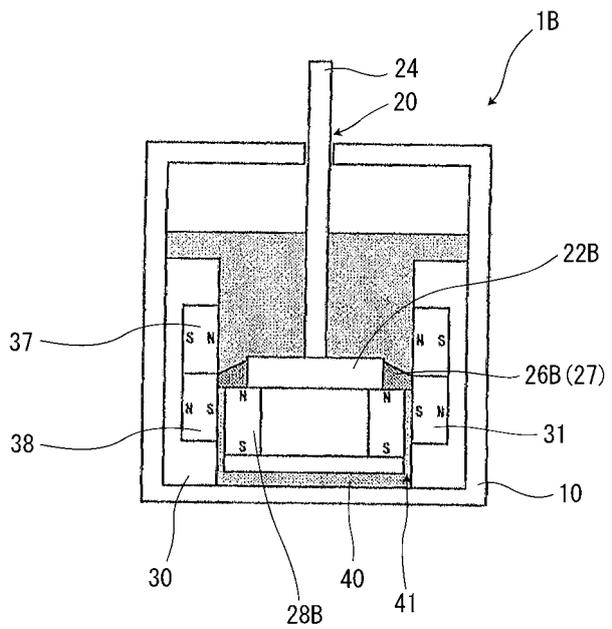
【 図 7 】



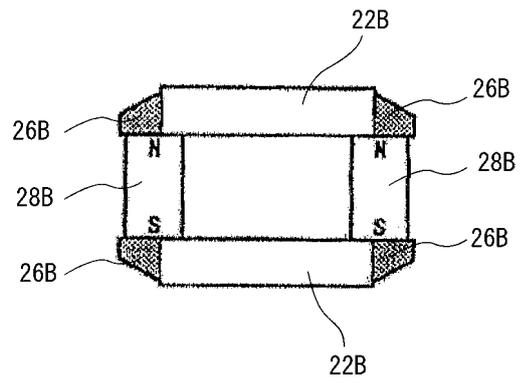
【 図 8 】



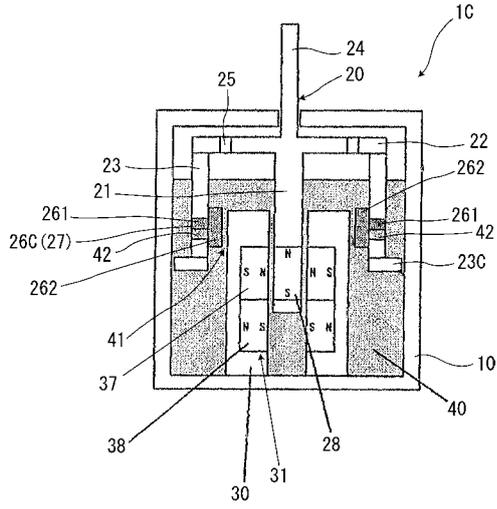
【 図 9 】



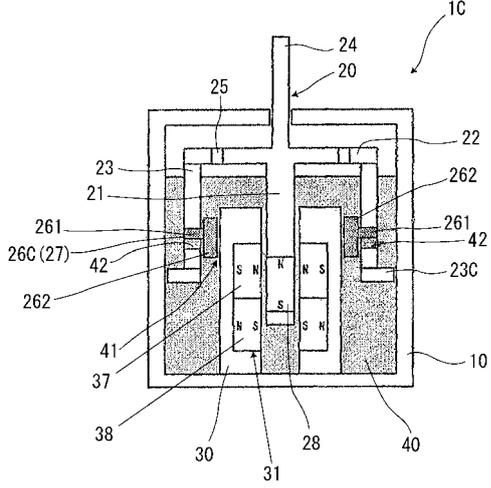
【 図 10 】



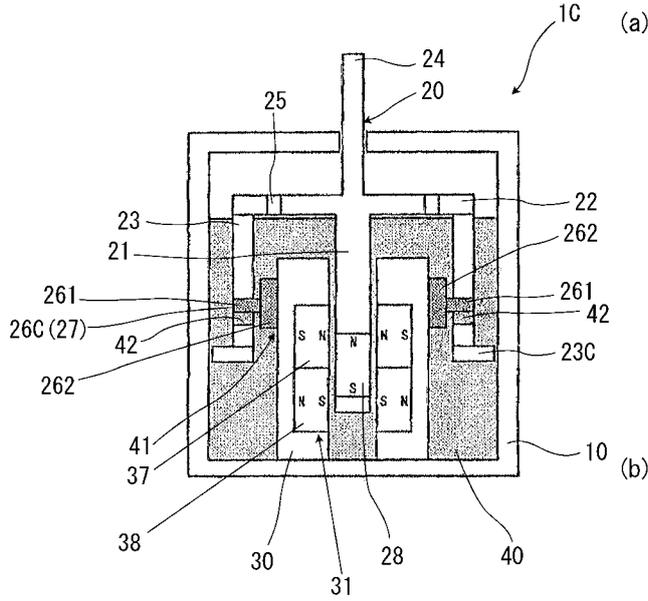
【図 1 1】



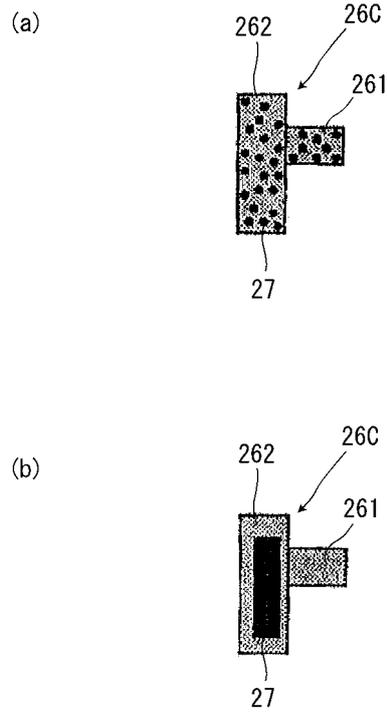
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

審査官 城臺 仁美

(56)参考文献 特開2002-213529(JP,A)
特開2003-139192(JP,A)
特開2003-158883(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16F9/00-9/58
F16F15/00-15/36