

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-177406

(P2012-177406A)

(43) 公開日 平成24年9月13日(2012.9.13)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 F 9/53 (2006.01)	F 1 6 F 9/53	3 J 0 6 9
F 1 6 F 9/20 (2006.01)	F 1 6 F 9/20	
F 1 6 F 9/48 (2006.01)	F 1 6 F 9/48	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2011-39994 (P2011-39994)  
 (22) 出願日 平成23年2月25日 (2011. 2. 25)

(71) 出願人 000000929  
 カヤバ工業株式会社  
 東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル  
 (74) 代理人 100075513  
 弁理士 後藤 政喜  
 (74) 代理人 100114236  
 弁理士 藤井 正弘  
 (74) 代理人 100120260  
 弁理士 飯田 雅昭  
 (74) 代理人 100137604  
 弁理士 須藤 淳  
 (74) 代理人 100157473  
 弁理士 武田 啓

最終頁に続く

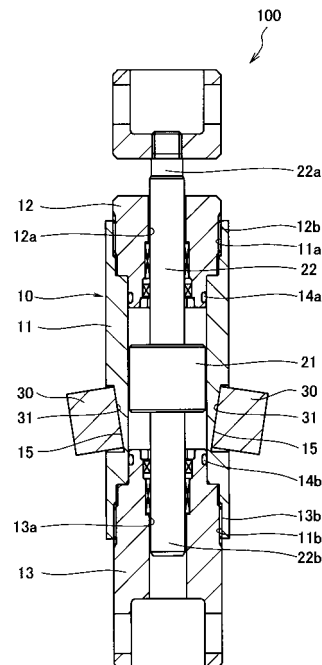
(54) 【発明の名称】 磁気粘性流体緩衝器

(57) 【要約】

【課題】 シリンダに磁石が取り付けられる磁気粘性流体緩衝器において、ピストンのストローク量に対して減衰係数を連続的に変化させる。

【解決手段】 非磁性体によって円筒形に形成され磁界の作用によって粘性が変化する磁気粘性流体が封入されるシリンダ10と、非磁性体によって形成されシリンダ10の内周との間に磁気粘性流体が通過可能な間隔をもってシリンダ10内に摺動自在に配置されるピストン21と、ピストン21が連結されるピストンロッド22と、シリンダ10内に磁界を作用させる磁石30とを備え、シリンダ10は、その外周面に形成され形成され軸方向に向かってテーパ状に肉厚が変化するテーパ平面部15と、内周面に形成されるテーパ内周部216との少なくともいずれか一方を有し、磁石30は、テーパ平面部15, テーパ内周部216が形成される位置に対応してシリンダ10の外周に取り付けられる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

非磁性体によって円筒形に形成され、磁界の作用によって粘性が変化する磁気粘性流体が封入されるシリンダと、

非磁性体によって形成され、前記シリンダの内周との間に磁気粘性流体が通過可能な間隔をもって前記シリンダ内に摺動自在に配置されるピストンと、

前記ピストンが連結されるピストンロッドと、

前記シリンダ内に磁界を作用させる磁石と、を備える磁気粘性流体緩衝器であって、

前記シリンダは、その外周面と内周面との少なくともいずれか一方に形成され軸方向に向かってテーパ状に肉厚が変化するテーパ部を有し、

前記磁石は前記テーパ部が形成される位置に対応して前記シリンダの外周に取り付けられることを特徴とする磁気粘性流体緩衝器。

10

**【請求項 2】**

前記テーパ部は、前記ピストンロッドが前記シリンダ内へ進入する方向に向かって、前記シリンダの肉厚が薄くなるように形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の磁気粘性流体緩衝器。

**【請求項 3】**

前記テーパ部は、前記ピストンロッドが前記シリンダ内に最も進入したときの前記ピストンの位置に対応して形成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の磁気粘性流体緩衝器。

20

**【請求項 4】**

前記テーパ部は、前記シリンダの外周に凹状に形成され前記磁石が取り付けられるテーパ平面部であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の磁気粘性流体緩衝器。

**【請求項 5】**

前記シリンダは、その外周に凹状に形成され前記磁石が取り付けられる平面部を有し、

前記テーパ部は、前記シリンダの内周に形成されるテーパ内周部であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の磁気粘性流体緩衝器。

**【請求項 6】**

前記テーパ部は、前記シリンダの外周に凹状に形成され前記磁石が取り付けられるテーパ平面部と、前記シリンダの内周に形成されるテーパ内周部とであることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の磁気粘性流体緩衝器。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、磁界の作用によって見かけの粘性が変化する磁気粘性流体を利用した磁気粘性流体緩衝器に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

自動車等の車両に搭載される緩衝器として、磁気粘性流体が通過する流路に磁界を作用させ、磁気粘性流体の見かけの粘性を変化させることによって、減衰力を変化させるものがある。

40

**【0003】**

特許文献 1 には、磁気粘性流体が封入されたシリンダにおける軸方向の両端部に永久磁石が取り付けられた磁気粘性流体ダンパが開示されている。この磁気粘性流体ダンパは、シリンダの外周にヨーク材が設けられ、ピストンとピストンロッドの一部とが強磁性体で形成されるものである。ピストンが中立領域に位置しているときには、永久磁石の磁力は磁気粘性流体に作用しないが、ピストンが中立領域を越えてストロークしたときには、永久磁石から、ピストンロッドとピストンとヨーク材とを介して磁気回路が形成される。これにより、永久磁石の磁力がピストンとシリンダとの間の磁気粘性流体に作用し、磁気粘

50

性流体の粘度が高くなって減衰係数が大きくなる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-239982号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載の磁気粘性流体ダンパは、ピストンが中立領域を越えてストロークしたときに、永久磁石の磁力が磁気粘性流体に作用して減衰係数が大きく変化するものである。即ち、この磁気粘性流体ダンパでは、ピストンが中立領域に位置するときと、ピストンが中立位置を越えたときとで、磁気粘性流体の粘度が段階的に変化する。これにより、この磁気粘性流体ダンパの減衰係数は、シリンダ内を摺動するピストンのストローク量に応じて段階的に変化する事となる。

10

【0006】

本発明は、上記の問題点を鑑みてなされたものであり、シリンダに磁石が取り付けられる磁気粘性流体緩衝器において、ピストンのストローク量に対して減衰係数を連続的に変化させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、非磁性体によって円筒形に形成され、磁界の作用によって粘性が変化する磁気粘性流体が封入されるシリンダと、非磁性体によって形成され、前記シリンダの内周との間に磁気粘性流体が通過可能な間隔をもって前記シリンダ内に摺動自在に配置されるピストンと、前記ピストンが連結されるピストンロッドと、前記シリンダ内に磁界を作用させる磁石と、を備える磁気粘性流体緩衝器であって、前記シリンダは、その外周面と内周面との少なくともいずれか一方に形成され軸方向に向かってテーパ状に肉厚が変化するテーパ部を有し、前記磁石は前記テーパ部が形成される位置に対応して前記シリンダの外周に取り付けられることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0008】

本発明では、シリンダの軸方向に向かってテーパ状に肉厚が変化するテーパ部がシリンダに形成され、テーパ部が形成される位置に磁石が取り付けられる。よって、シリンダ内に封入される磁気粘性流体と磁石との距離は、テーパ部のテーパに倣って連続的に変化する事となる。したがって、ピストンのストローク量に対して磁気粘性流体に作用する磁界の強さが連続的にするため、減衰係数を連続的に変化させることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る磁気粘性流体緩衝器の断面図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態に係る磁気粘性流体緩衝器の断面図である。

【図3】本発明の第3の実施の形態に係る磁気粘性流体緩衝器の断面図である。

40

【図4】本発明の第1から第3の各実施の形態に係る磁気粘性流体緩衝器の作用を説明するグラフ図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0011】

(第1の実施の形態)

まず、図1を参照して、本発明の第1の実施の形態に係る磁気粘性流体緩衝器100について説明する。

【0012】

50

磁気粘性流体緩衝器 100 は、磁界の作用によって粘性が変化する磁気粘性流体を用いることで減衰係数が変化可能なダンパである。磁気粘性流体緩衝器 100 は、その減衰係数が、ストローク量に応じて比例的に変化するように形成される。

【0013】

磁気粘性流体緩衝器 100 は、磁気粘性流体が封入されるシリンダ 10 と、シリンダ 10 内に摺動自在に配置されるピストン 21 と、ピストン 21 が連結されるピストンロッド 22 と、シリンダ 10 の外周に固定されシリンダ 10 内に磁界を作用させる磁石 30 と、を備える。

【0014】

シリンダ 10 内に封入される磁気粘性流体は、磁界の作用によって見かけの粘性が変化するものであり、油等の液体中に強磁性を有する微粒子を分散させた液体である。磁気粘性流体の粘性は、作用する磁界の強さに応じて変化し、磁界の影響がなくなると元の状態に戻る。

10

【0015】

シリンダ 10 は、その両端に開口部を有する円筒状に形成される円筒部 11 と、円筒部 11 における両端の開口部に取り付けられるヘッド部材 12 とボトム部材 13 とを備える。

【0016】

円筒部 11 は、一方の開口部における内周に形成される螺合部 11a と、他方の開口部における内周に形成される螺合部 11b とを有する。

20

【0017】

ヘッド部材 12 の外周には、螺合部 11a と螺合する螺合部 12b が形成される。円筒部 11 の内周とヘッド部材 12 の外周との間には、シール部材 14a が設けられ、シリンダ 10 内の磁気粘性流体がシールされる。ヘッド部材 12 には、ピストンロッド 22 が挿通する孔 12a が形成される。

【0018】

同様に、ボトム部材 13 の外周には、螺合部 11b と螺合する螺合部 13b が形成される。円筒部 11 の内周とボトム部材 13 の外周との間には、シール部材 14b が設けられ、シリンダ 10 内の磁気粘性流体がシールされる。ボトム部材 13 には、ピストンロッド 22 が挿通する孔 13a が形成される。

30

【0019】

シリンダ 10 は、非磁性体によって形成される。これにより、シリンダ 10 が磁路になることが防止され、シリンダ 10 内に封入された磁気粘性流体に効率的に磁場が作用するようにできる。

【0020】

シリンダ 10 は、円筒部 11 の外周面に設けられ軸方向に向かってテーパ状に形成されて円筒部 11 の肉厚を徐々に変化させるテーパ平面部 15 を有する。磁気粘性流体緩衝器 100 では、テーパ平面部 15 がテーパ部に該当する。

【0021】

テーパ平面部 15 は、シリンダ 10 における円筒部 11 の外周面に凹状に形成される。テーパ平面部 15 は、180 度間隔で二箇所形成される。一对のテーパ平面部 15 は、矩形に形成され、互いに対向するように設けられる。テーパ平面部 15 は、円筒状に形成されるシリンダ 10 の接線方向に形成される。

40

【0022】

テーパ平面部 15 は、ピストンロッド 22 がシリンダ 10 内に最も進入したときのピストン 21 の位置に対応する位置に対応してシリンダ 10 の外周面に形成される。テーパ平面部 15 は、ピストンロッド 22 がシリンダ 10 内へ進入する方向に向かって、シリンダ 10 における円筒部 11 の肉厚が薄くなるように形成される。

【0023】

テーパ平面部 15 を形成するかわりに、シリンダ 10 の外周面の曲面に沿って凹状に形

50

成されるテーパ部を設け、テーパ部の曲面に沿った円弧状の形状に磁石 30 を形成してもよい。

【0024】

ピストン 21 は、その外径がシリンダ 10 における円筒部 11 の内径より小さな円柱状に形成される。つまり、ピストン 21 は、シリンダ 10 における円筒部 11 の内周との間に磁気粘性流体が通過可能な環状の間隔をもって形成される。

【0025】

ピストン 21 がシリンダ 10 内を軸方向に摺動すると、ピストン 21 とシリンダ 10 との間の間隔を磁気粘性流体が通過する。磁気粘性流体緩衝器 100 は、ピストン 21 とシリンダ 10 との間の間隔が絞りの役割をすることによって、減衰力を発生するものである。

10

【0026】

ピストン 21 は、非磁性体によって形成される。これにより、ピストン 21 に磁石 30 の磁界が直接作用することはなく、また、ピストン 21 が片側に寄せられてフリクションが増加することを防止できる。

【0027】

ピストンロッド 22 は、ピストン 21 と同軸になるように形成され、ピストン 21 の中心を挿通する。ピストンロッド 22 は、ピストン 21 と一体に形成される。ピストンロッド 22 をピストン 21 と別体に形成して、ねじ等によって接合してもよい。

【0028】

ピストンロッド 22 の一方の端部 22a は、ヘッド部材 12 の孔 12a を挿通し、ヘッド部材 12 に摺動自在に支持されるとともに、シリンダ 10 の外部へと延在する。ピストンロッド 22 の他方の端部 22b は、ボトム部材 13 の孔 13a を挿通し、ボトム部材 13 に摺動自在に支持される。

20

【0029】

このように、ピストンロッド 22 は、ヘッド部材 12 及びボトム部材 13 に摺動自在に支持されることによって、ピストン 21 の外周面とシリンダ 10 の内周との間に環状の間隔があいていても、シリンダ 10 内にて径方向にずれることなく軸方向に摺動可能である。

【0030】

磁石 30 は、その端面 31 がシリンダ 10 のテーパ平面部 15 に対応した形状に形成される永久磁石である。磁石 30 は、一对のテーパ平面部 15 に各々取り付けられる。テーパ平面部 15 は、シリンダ 10 の外周面に凹状に形成されるため、シリンダ 10 の他の部分と比較して薄肉である。よって、磁石 30 の磁界がシリンダ 10 内に封入される磁気粘性流体に作用することを妨げない。

30

【0031】

磁石 30 は、矩形に形成されるテーパ平面部 15 に対応して、その端面 31 が矩形になるような直方体状に形成される。この他にも、テーパ平面部 15 を円形に形成して、磁石 30 を、その端面 31 が円形になるような円柱状に形成してもよい。

【0032】

このように、シリンダ 10 の外周面にテーパ平面部 15 が形成されることによって、取り付けられる磁石 30 をシリンダ 10 の外周面に対応した円弧状の形状に形成する必要はなく、磁石 30 の端面 31 を平面状に形成することが可能となる。よって、磁石 30 の加工コストを低減できるとともに、シリンダ 10 への磁石 30 の取付性を向上できる。

40

【0033】

磁石 30 は、互いに対向するように一对設けられる。一方の磁石 30 は、シリンダ 10 のテーパ平面部 15 と当接する端面 31 が N 極であり、他方の磁石 30 は、シリンダ 10 のテーパ平面部 15 と当接する端面 31 が S 極である。これにより、対向する一对の磁石 30 の間に直線的な磁界を発生させ、シリンダ 10 内の磁気粘性流体に磁界を作用させることを可能としている。

50

## 【0034】

磁石30を、テーパ平面部15に取り付けられたときに、シリンダ10の外径寸法に収まる厚さの平板状に形成してもよい。この場合、磁石30がシリンダ10から外周に突出しないため、磁石30が設けられない通常の緩衝器と同様に用いることが可能である。例えば、磁気粘性流体緩衝器100の外周にコイルばねを取り付けて、スプリングダンパとして用いることが可能である。

## 【0035】

磁石30は、ピストンロッド22がシリンダ10内に最も進入したときのピストン21の位置に対応して配設される。つまり、図1では、磁石30は、ピストン21が最も下降したときにピストン21の外周に臨むように配設される。

10

## 【0036】

これにより、シリンダ10内の磁気粘性流体は、磁石30から離れた位置では、磁界の影響が小さいため粘度が低く、磁石30に近づくほど磁界の影響が大きくなり強磁性を有する微粒子が集まることによって粘度が高くなる。

## 【0037】

また、磁石30は、テーパ平面部15に取り付けられるため、磁石30とシリンダ10内の磁気粘性流体との距離は、軸方向の位置によって相違する。そのため、一对の磁石30間においても、シリンダ10内の磁気粘性流体の粘度は、軸方向の位置によって相違することとなる。

## 【0038】

具体的には、一对の磁石30間では、テーパ平面部15が形成されることによって、ピストンロッド22がシリンダ10内に進入する方向に向かって、円筒部11の肉厚が徐々に小さくなる。そのため、テーパ平面部15に取り付けられる磁石30と、シリンダ10内の磁気粘性流体との間の距離は、テーパ平面部15のテーパに倣って連続的に小さく変化する。よって、磁気粘性流体の粘度は、ピストンロッド22がシリンダ10内に進入する方向に向かって徐々に高くなる。

20

## 【0039】

以上より、ピストンロッド22がシリンダ10内に進入する方向にストロークすると、ピストン21とシリンダ10との間の間隔を通過する磁気粘性流体への磁石30による磁界の影響が徐々に大きくなる。これにより、シリンダ10内に進入する方向へのピストンロッド22のストローク量に応じて、磁気粘性流体の見かけの粘度が比例的に高くなる。したがって、磁気粘性流体緩衝器100の減衰係数は、ピストンロッド22がシリンダ10内に進入するほど大きくなることとなる。

30

## 【0040】

ここで、図4を参照して、磁気粘性流体緩衝器100における減衰係数の変化について説明する。図4において、横軸は、シリンダ10に対するピストンロッド22の進入量であるストローク量[m]であり、縦軸は、磁気粘性流体緩衝器100の減衰係数[N・s/m]である。

## 【0041】

磁気粘性流体緩衝器100の減衰係数は、図4における直線Aのように、比例的に大きくなる。

40

## 【0042】

具体的には、ストローク量が $S_{min}$ の状態からピストンロッド22がシリンダ10内に進入してゆくと、減衰係数は比例的に大きくなり、ストローク量が $S_{max}$ のときに減衰係数が最大となる。これは、ピストン21とシリンダ10との間の環状の間隔における磁気粘性流体の粘度が徐々に高くなるためである。

## 【0043】

このように、シリンダ10にテーパ平面部15が形成されることによって、シリンダ10内に封入される磁気粘性流体と磁石30との距離は、テーパ平面部15のテーパに倣って連続的に変化することとなる。したがって、ピストン21のストローク量に対して磁気

50

粘性流体に作用する磁界の強さが連続的に変化するため、減衰係数を連続的に変化させることができる。

【0044】

なお、テーパ平面部15におけるテーパの角度を調整することで、ストローク量に対する減衰係数の変化率を調整することが可能である。

【0045】

以上の第1の実施の形態によれば、以下に示す効果を奏する。

【0046】

シリンダ10の軸方向に向かってテーパ状に肉厚が変化するテーパ平面部15が円筒部11に形成され、テーパ平面部15が形成される位置に磁石30が取り付けられることによって、シリンダ10内に封入される磁気粘性流体と磁石30との距離は、テーパ平面部15のテーパに倣って連続的に変化することとなる。したがって、ピストン21のストローク量に対して磁気粘性流体に作用する磁界の強さが連続的に変化するため、減衰係数を連続的に変化させることができる。

10

【0047】

(第2の実施の形態)

以下、図2を参照して、本発明の第2の実施の形態に係る磁気粘性流体緩衝器200について説明する。なお、以下に示す各実施の形態では、前述した実施の形態と同様の構成には同一の符号を付し、重複する説明は適宜省略する。

【0048】

第2の実施の形態では、シリンダ210の外周面に平面部215が形成され、シリンダ210の内周にテーパ内周部216が形成される点で、前述した実施の形態とは相違する。

20

【0049】

シリンダ210は、円筒部11の外周面にシリンダ210の他の部分と比較して薄肉に形成される一对の平面部215と、円筒部11の内周に設けられ軸方向に向かってテーパ状に形成されて円筒部11の肉厚を徐々に変化させるテーパ内周部216とを有する。磁気粘性流体緩衝器200では、テーパ内周部216がテーパ部に該当する。

【0050】

平面部215は、シリンダ210における円筒部11の外周面に凹状に形成される。平面部215は、180度間隔で二箇所形成される。一对の平面部215は、互いに平行に対向するように設けられる。平面部215は、円筒状に形成されるシリンダ10の接線方向に平行な平面として矩形に形成される。一对の平面部215には、磁石30が各々取り付けられる。

30

【0051】

このように、シリンダ210の外周面に平面部215が形成されることによって、取り付けられる磁石30をシリンダ210の外周面に対応した円弧状の形状に形成する必要はなく、磁石30の端面31を平面状に形成することが可能となる。よって、磁石30の加工コストを低減できるとともに、シリンダ210への磁石30の取付性を向上できる。

【0052】

テーパ内周部216は、外周面に平面部215が形成された位置に対応してシリンダ210の内周に形成される。テーパ内周部216は、ピストンロッド22がシリンダ210内に最も進入したときのピストン21の位置に対応する位置に対応してシリンダ210の内周に形成される。テーパ内周部216は、ピストンロッド22がシリンダ210内へ進入する方向に向かって、シリンダ210における円筒部11の肉厚が薄くなるように形成される。

40

【0053】

磁石30は、テーパ内周部216が形成された位置に対応してシリンダ210の外周面に形成される平面部215に取り付けられる。そのため、一对の磁石30間では、ピストンロッド22がシリンダ10内に進入する方向に向かって、円筒部11の肉厚が徐々に小

50

さくなる。即ち、磁石 30 と、シリンダ 10 内の磁気粘性流体との間の距離は、テーパ内周部 216 のテーパに倣って連続的に小さく変化する。よって、ピストンロッド 22 がシリンダ 210 内に進入する方向に向かって、磁石 30 から磁気粘性流体に作用する磁界が徐々に強くなるため、磁気粘性流体の粘度は徐々に高くなる。

【0054】

以上より、ピストンロッド 22 がシリンダ 210 内に進入する方向にストロークすると、ピストン 21 とシリンダ 210 との間の間隔を通過する磁気粘性流体への磁石 30 による磁界の影響が徐々に大きくなる。これにより、シリンダ 210 内に進入する方向へのピストンロッド 22 のストローク量に応じて、磁気粘性流体の見かけの粘度が比例的に高くなる。したがって、磁気粘性流体緩衝器 100 の減衰係数は、ピストンロッド 22 がシリンダ 10 内に進入するほど大きくなることとなる。

10

【0055】

磁気粘性流体緩衝器 200 の減衰係数は、図 4 における直線 B のように、比例的に大きくなる。磁気粘性流体緩衝器 200 の減衰係数は、第 1 の実施の形態における磁気粘性流体緩衝器 100 の減衰係数と比較すると、ストローク量に対する増加率が小さい。これは、磁石 30 と磁気粘性流体との距離が徐々に近づくのと同時に、絞りの役割をするピストン 21 とシリンダ 10 との間の環状の間隔が徐々に大きくなるためである。

【0056】

磁気粘性流体緩衝器 200 では、ピストン 21 とシリンダ 10 との間の環状の間隔が大きくなることによる影響と比較して、磁石 30 が近づくことによって磁気粘性流体の粘度が高くなることによる影響の方が大きい。これにより、磁気粘性流体緩衝器 200 の減衰係数は、ストローク量に対して比例的に大きくなる。

20

【0057】

以上の第 2 の実施の形態によれば、シリンダ 210 にテーパ内周部 216 が形成されるため、シリンダ 210 内に封入される磁気粘性流体と磁石 30 との距離は、テーパ内周部 216 のテーパに倣って連続的に変化することとなる。したがって、ピストン 21 のストローク量に対して磁気粘性流体に作用する磁界の強さが連続的に変化するため、減衰係数を連続的に変化させることができる。

【0058】

(第 3 の実施の形態)

30

以下、図 3 を参照して、本発明の第 3 の実施の形態に係る磁気粘性流体緩衝器 300 について説明する。

【0059】

第 3 の実施の形態では、シリンダ 310 の外周面にテーパ平面部 15 が形成されるとともに、シリンダ 310 の内周にテーパ内周部 216 が形成される点で、前述した実施の形態とは相違する。

【0060】

シリンダ 310 は、円筒部 11 の外周面に設けられ軸方向に向かってテーパ状に形成されて円筒部 11 の肉厚を徐々に変化させるテーパ平面部 15 と、円筒部 11 の内周に設けられ軸方向に向かってテーパ状に形成されて円筒部 11 の肉厚を徐々に変化させるテーパ内周部 216 とを有する。磁気粘性流体緩衝器 300 では、テーパ平面部 15 とテーパ内周部 216 とがテーパ部に該当する。

40

【0061】

磁気粘性流体緩衝器 300 の減衰係数は、図 4 における直線 C のように、比例的に大きくなる。磁気粘性流体緩衝器 300 の減衰係数は、ストローク量に対する増加率が、第 1 の実施の形態における磁気粘性流体緩衝器 100 の減衰係数と比較すると小さく、第 2 の実施の形態における磁気粘性流体緩衝器 200 と比較すると大きい。

【0062】

これは、テーパ内周部 216 が形成されることによって、磁石 30 と磁気粘性流体との距離が徐々に近付くとともに、絞りの役割をするピストン 21 とシリンダ 10 との間の環

50

状の間隔が徐々に大きくなるが、テーパ平面部 15 が形成されることによって、磁石 30 と磁気粘性流体との距離が更に近付くためである。

【0063】

以上の第3の実施の形態によれば、シリンダ 310 にテーパ平面部 15 とテーパ内周部 216 とが形成されるため、シリンダ 210 内に封入される磁気粘性流体と磁石 30 との距離は、テーパ平面部 15 とテーパ内周部 216 とのテーパに倣って連続的に変化することとなる。したがって、ピストン 21 のストローク量に対して磁気粘性流体に作用する磁界の強さが連続的に変化するため、減衰係数を連続的に変化させることができる。

【0064】

以上のように、第1の実施の形態では、テーパ部としてシリンダ 10 の外周面にテーパ平面部 15 が形成される。第2の実施の形態では、テーパ部としてシリンダ 10 の内周にテーパ内周部 216 が形成される。第3の実施の形態では、テーパ部としてシリンダ 10 の外周面と内周との双方にテーパ平面部 15 とテーパ内周部 216 とが形成される。

10

【0065】

このように、シリンダの外周面と内周面との少なくともいずれか一方にテーパ部を形成すれば、シリンダの肉厚は軸方向に向かってテーパ状に変化し、ピストン 21 のストローク量に対して磁気粘性流体に作用する磁界の強さが連続的に変化するため、減衰係数を連続的に変化させることができる。

【0066】

本発明は上記の実施の形態に限定されずに、その技術的な思想の範囲内において種々の変更がなしうることは明白である。

20

【産業上の利用可能性】

【0067】

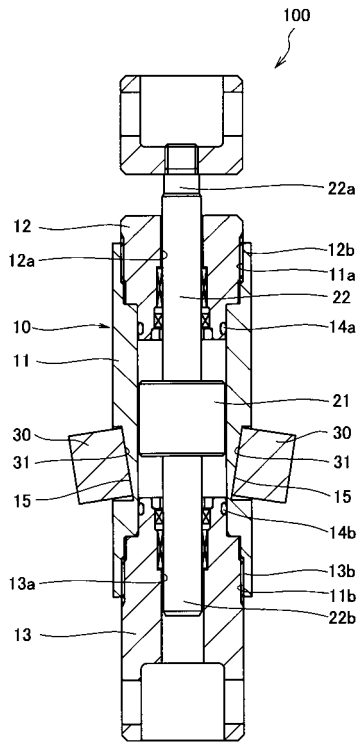
本発明に係る磁気粘性流体緩衝器は、車両などに搭載される緩衝器として利用することができる。

【符号の説明】

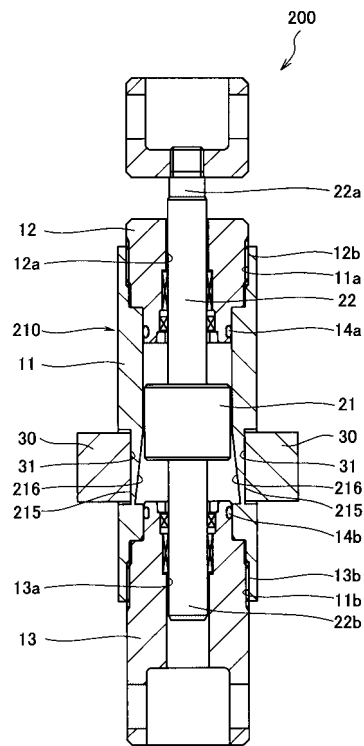
【0068】

100	磁気粘性流体緩衝器	
10	シリンダ	
11	円筒部	30
15	テーパ平面部（テーパ部）	
21	ピストン	
22	ピストンロッド	
30	磁石	
31	端面	
200	磁気粘性流体緩衝器	
210	シリンダ	
215	平面部	
216	テーパ内周部（テーパ部）	
300	磁気粘性流体緩衝器	40
310	シリンダ	

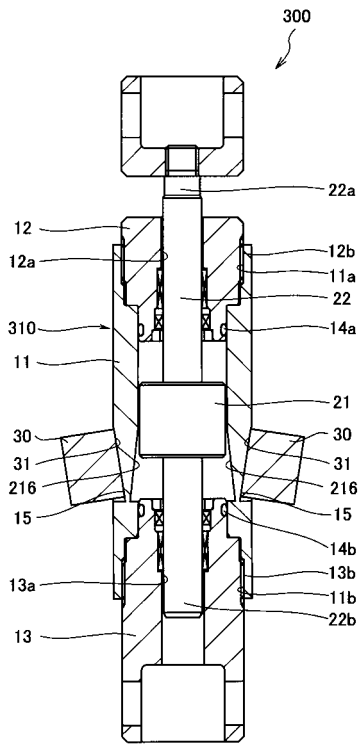
【図 1】



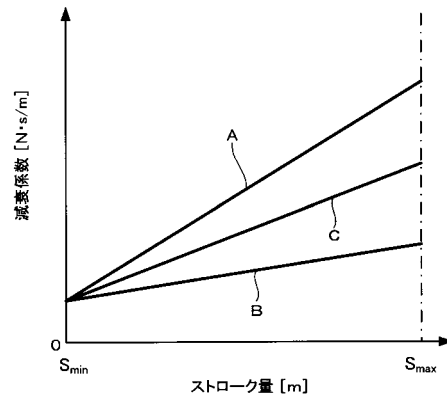
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 斎藤 啓司

東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内

Fターム(参考) 3J069 AA55 CC10 DD25 EE51