

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6798749号
(P6798749)

(45) 発行日 令和2年12月9日 (2020. 12. 9)

(24) 登録日 令和2年11月24日 (2020. 11. 24)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 6 F 9/20 (2006. 01)	F 1 6 F 9/20
F 1 6 F 9/52 (2006. 01)	F 1 6 F 9/52
F 1 5 B 1/24 (2006. 01)	F 1 5 B 1/24

請求項の数 11 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2017-549340 (P2017-549340)	(73) 特許権者	517322215
(86) (22) 出願日	平成28年3月15日 (2016. 3. 15)		ホームズ ソリューションズ リミテッド
(65) 公表番号	特表2018-511751 (P2018-511751A)		パートナーシップ
(43) 公表日	平成30年4月26日 (2018. 4. 26)		Holmes Solutions Limited Partnership
(86) 国際出願番号	PCT/NZ2016/050040		ニュージーランド, 6011, ウェリントン,
(87) 国際公開番号	W02016/148584		カスタムハウス キー 50, タワー センター, レベル 2
(87) 国際公開日	平成28年9月22日 (2016. 9. 22)	(74) 代理人	100107456
審査請求日	平成31年2月18日 (2019. 2. 18)		弁理士 池田 成人
(31) 優先権主張番号	705516	(74) 代理人	100162352
(32) 優先日	平成27年3月15日 (2015. 3. 15)		弁理士 酒巻 順一郎
(33) 優先権主張国・地域又は機関	ニュージーランド (NZ)	(74) 代理人	100123995
			弁理士 野田 雅一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エネルギー伝達装置および使用方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

地震から建物を守るためのダンパ装置 (1) であって、

前記ダンパ装置は、ロッドシャフト (3) に結合されたピストン (2) を有するシステムを備え、前記ピストン (2) および前記ロッドシャフト (3) が、嵌合またはシールされたシリンダ (4) 内で運動し、前記シリンダ (4) が、前記シリンダ (4) のいずれかの端部にエンドキャップ (6) および流体シール要素を有し、前記システムが、前記ピストン (2) の一方の側と前記シリンダ (4) との間に配置された少なくとも1つの第1のキャビティ (5) 内及び前記ピストン (2) の他方の側と前記シリンダ (4) との間に配置された少なくとも1つの第2のキャビティ (5) 内の流体と、前記ピストン (2) を横切って接続されたバルブ部材 (15) によって前記第1のキャビティ及び前記第2のキャビティ (5) のいずれか一方に流体接続可能なアキュムレータ (9) とを含み、

前記バルブ部材 (15) は、静的および動的動作中に前記アキュムレータ (9) と、前記第1のキャビティ及び前記第2のキャビティのうちのより低圧のキャビティとの間の連通を維持し、前記バルブ部材 (15) は、インバースシャトルバルブの方式であり、前記インバースシャトルバルブは、互いに逆の状態に一斉に開閉するように固定長ピンによってインターロックされた2つのチェックバルブを含み、

前記ロッドシャフト (3) および前記ピストン (2) は、動力的力が課される場合に前記シリンダ (4) に対して運動し、

前記ピストン (2) および前記ロッドシャフト (3) が、前記ピストン (2) および前

10

20

記ロッドシャフト(3)に動的力が加えられた場合に、前記バルブ部材(15)の動的な切り替えを駆動するように構成され、

前記アキュムレータ(9)が、前記第1のキャビティ(5)及び前記第2のキャビティ(5)内で、

(a) 前記ロッドシャフト(3)および前記ピストン(2)の振動力および運動に起因する動的力および/または熱放散効果、ならびに

(b) 静止位置にある間に前記システムに課される環境温度変化によって引き起こされる体積変化

によって引き起こされる過圧または減圧を相殺する、ダンパ装置(1)。

【請求項2】

前記アキュムレータ(9)が、前記第1のキャビティ(5)及び前記第2のキャビティ(5)のいずれか一方と流体接続可能な前記ロッドシャフト(3)内の少なくとも1つのギャラリー(12)を備え、前記ギャラリー(12)が、前記ロッドシャフト(3)の内部の流体リザーバ(13)に対して開いており、前記リザーバが、動作中常に流体レベルより下に位置する供給ホース(30)を有するタンクを備え、前記アキュムレータの動作が、前記リザーバ(13)内の前記流体レベルの上昇および下降を介して行われる、請求項1に記載のダンパ装置(1)。

【請求項3】

前記バルブ部材(15)が部分的にのみ閉じ、それにより、流れを制限するが、前記チェックバルブ(15a、15b)にわたる流体の流れは停止しない、請求項1に記載のダンパ装置(1)。

【請求項4】

前記アキュムレータ(9)が、前記ロッドシャフト(3)に少なくとも部分的に組み込まれている、請求項1～3のいずれか一項に記載のダンパ装置(1)。

【請求項5】

前記ロッドシャフト(3)が、前記シリンダ(4)内で軸方向に運動する、請求項1～4のいずれか一項に記載のダンパ装置(1)。

【請求項6】

加えられる前記動的力が振動力である、請求項1～5のいずれか一項に記載のダンパ装置(1)。

【請求項7】

前記ロッドシャフト(3)が、前記シリンダ(4)の全長に達し、前記ピストン(2)が、前記ロッドシャフト(3)の長手方向軸線に沿った点で前記ロッドシャフト(3)に前記ピストン(2)を締め嵌めることによって、前記ロッドシャフト(3)に結合されており、前記課される動的力は前記ピストン(2)に課されて前記ピストン(2)に伝達される、または、前記課される動的力は前記ピストン(2)に課されて前記締め嵌めの摩擦効果を介して前記ロッドシャフト(3)に伝達される、請求項1～6のいずれか一項に記載のダンパ装置(1)。

【請求項8】

前記ピストン(2)が、2つのロッドシャフト端部の周りに締め嵌められ、第1のロッドシャフトおよび第2のロッドシャフトが協働して、前記シリンダ(4)の全長に及ぶ、請求項7に記載のダンパ装置(1)。

【請求項9】

少なくとも1つの締め嵌めリングが、前記ロッドシャフト(3)と前記ピストン(2)との間の結合を増大させるために使用される、請求項1～8のいずれか一項に記載のダンパ装置(1)。

【請求項10】

前記少なくとも1つのキャビティの圧力が、前記ピストン(2)と前記ロッドシャフト(3)との間に結合力を課す、請求項1～9のいずれか一項に記載のダンパ装置(1)。

【請求項11】

10

20

30

40

50

前記ダンパ装置が粘性ダンパである、又は、液圧シリンダである、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載のダンパ装置 (1)。

【発明の詳細な説明】

【関連出願】

【 0 0 0 1 】

本出願は、参照により本明細書に組み込まれるニュージーランド特許出願第 7 0 5 5 1 6 号から優先権を得る。

【技術分野】

【 0 0 0 2 】

本明細書には、エネルギー伝達装置および使用方法が記載されている。より具体的には、粘性ダンパまたは液圧シリンダ装置のようなエネルギー伝達装置が、それらの使用と共に記載され、装置は、内部液圧と、2つの空間的に離れた点の間の変位力との間でエネルギーを伝達し、エネルギー伝達の方法は、用途特有のものである。

10

【背景技術】

【 0 0 0 3 】

エネルギー伝達装置は、通常、運動システムに使用され、装置の目的は、運動の発生を低減、制限もしくは防止することであり、または回転 / 振動システムについては、回転 / 振動の固有共振周波数を低下させることである。減衰または運動の変化は、運動をできるだけ迅速に平衡まで減少させ得るか、または、運動を可能にするが、周波数および / もしくは振幅を減少させて固有共振周波数にし、ならびに / またはシステムを徐々に平衡に戻すことができる。代替的に、装置は、外部の物体に力および変位を加え、例えば、液圧シリンダ内のピストンの運動によって課される流体の運動によって運動アクチュエータとして機能するように構成することができる。

20

【 0 0 0 4 】

議論を容易にするために、以下では粘性ダンパを参照するが、液圧シリンダのような他のエネルギー伝達装置にも同じ原理を適用することができる。

【 0 0 0 5 】

粘性ダンパ装置は、流体からの粘性抵抗を利用して、発生する振動運動を減速または減衰させる。

【 0 0 0 6 】

30

地震の振動を緩和するためにダンパを建物に使用することができる。このようなダンパは、建造物の上または内部の重要な構造位置に取り付けることができ、地震の際には、任意の振動を低減し、建物の損傷を防止するように作用することができる。ダンパは、横方向または垂直方向の運動を減衰させるために異なる方向に整列することができ、または、エネルギーを他の場所に、例えば、作動流体および / または熱に伝達することによって、横方向と垂直方向の両方の運動を減衰することができる。

【 0 0 0 7 】

既存のダンパには設計上の問題および結果もたらされる欠点があり得る。

【 0 0 0 8 】

例えば、ピストンまたはプランジャを運動するシャフトに結合するために、従来技術の装置は、ピストンヘッドをシャフト設計と一体化することができ、または代わりに、ピストンをシャフトに取り付けるために締結具を使用することができる。1ピースとしての一体化は、単にピストンまたはその一部を交換するのではなく、保守管理の際にシャフトおよびピストン全体を取り外しおよび / または交換する必要があることを意味する。締結具はまた、例えば、締結具が取り付けられているシャフトの穴に局所的な応力が生じる可能性があるため、理想的ではない。またピストンを取り外すには、締結具を取り外して交換するのにかなりの時間を要する。

40

【 0 0 0 9 】

いくつかのダンパ装置に関するさらなる課題は、摺動シールの使用を含む。摺動シールは故障する傾向があり、定期的な保守管理が必要であり、装置をできるだけ長い時間稼働

50

させる必要がある建物用途には理想的ではない。

【 0 0 1 0 】

さらに別の問題は、従来技術のダンパが大きくて扱いにくい場合があり、特定の大きなレイアウトの建物の設計でしか使用できないということである。建物はより高価な地価および地震地域に合うようにコンパクトにする必要がある場合があるが、建物はより多くの構造ビームを有し得、したがって、より大型のダンパデバイスの大型化は設計に組み込むことがあまり好ましくないか、またはさらには不可能である。

【 0 0 1 1 】

従来技術のダンパ装置の上記の欠点の少なくともいくつかに対処するか、または少なくとも公衆に選択肢を提供することが有利であり得る。

10

【 0 0 1 2 】

ダンパ装置のさらなる態様および利点は、例としてのみ与えられる以下の説明から明らかになるであろう。

【 発明の概要 】

【 0 0 1 3 】

本明細書において、粘性ダンパまたは液圧シリンダ装置などのエネルギー伝達装置がその使用とともに記載されており、装置は、2つの空間的に離れた点の間に、速度に依存する減衰力を生成する。

【 0 0 1 4 】

第1の態様では、エネルギー伝達装置が提供され、エネルギー伝達装置は、

20

ロッドシャフトに結合されたピストンを有するシステムを備え、ピストンおよびロッドシャフトは、嵌合またはシールされたシリンダ内で運動し、シリンダは、シリンダのいずれかの端部にエンドキャップおよび流体シール要素を有し、システムは、ピストンとシリンダとの間に配置された少なくとも1つのキャビティ内の流体と、少なくとも1つのキャビティに流体接続されたアキュムレータとを含み、

ロッドシャフトおよびピストンは、動的力が課される場合にシリンダに対して運動し、アキュムレータは、少なくとも1つのキャビティ内で、

(a) ロッドシャフトおよびピストンの振動力および運動に起因する動的力および/または熱放散効果、ならびに

(b) 静止位置にある間にシステムに課される環境温度変化によって引き起こされる体積変化

30

によって引き起こされる過圧または減圧を相殺する。

【 0 0 1 5 】

第2の態様では、エネルギー伝達装置が提供され、エネルギー伝達装置は、

ロッドシャフトに結合されたピストンを有するシステムを備え、ピストンおよびロッドシャフトは、嵌合されたシリンダ内で運動し、シリンダは、シリンダのいずれかの端部にエンドキャップおよび流体シール要素を有し、システムは、ピストンとシリンダとの間に配置された少なくとも1つのキャビティ内の流体と、少なくとも1つのキャビティに流体接続された低圧アキュムレータとを含み、

ロッドシャフトおよびピストンは、動的力が課される場合にシリンダに対して運動し、

40

アキュムレータは、少なくとも部分的にロッドシャフト内に組み込まれ、少なくとも1つのキャビティ内の過圧または減圧を相殺する。

【 0 0 1 6 】

第3の態様では、エネルギー伝達装置が提供され、エネルギー伝達装置は、

ロッドシャフトに結合されたピストンを有するシステムを備え、ピストンおよびロッドシャフトは、嵌合するシリンダ内で運動し、シリンダは、シリンダのいずれかの端部にエンドキャップおよび流体シール要素を有し、システムは、ピストンとシリンダとの間に配置された少なくとも1つのキャビティ内の流体と、少なくとも1つのキャビティに流体接続された低圧アキュムレータとを含み、

ロッドシャフトおよびピストンは、動的力が課される場合にシリンダに対して運動し、

50

少なくとも1つのバルブ部材が、静的および動的動作の間にアキュムレータと1つまたは複数の低圧キャピティとの間の連通を維持する。

【0017】

第4の態様では、エネルギー伝達装置が提供され、エネルギー伝達装置は、

ロッドシャフトに結合されたピストンを有するシステムを備え、ピストンおよびロッドシャフトは、嵌合するシリンダ内で運動し、シリンダは、シリンダのいずれかの端部にエンドキャップおよび流体シール要素を有し、システムは、ピストンとシリンダとの間に配置された少なくとも1つのキャピティ内の流体と、少なくとも1つのキャピティに流体接続された低圧アキュムレータとを含み、

ロッドシャフトおよびピストンは、動的力が課される場合にシリンダに対して運動し、

少なくとも1つのバルブ部材が、アキュムレータと1つまたは複数の低圧キャピティとの間の連通を維持し、少なくとも1つのバルブ部材が、ピストンの上および/または中に位置する。

【0018】

第5の態様では、システムに課される動的力を減衰させる方法が提供され、この方法は、実質的に上記のような少なくとも1つのエネルギー伝達装置をシステムと一体化させて、システムに作用する、課される力を減衰させるステップを含む。

【0019】

第6の態様では、エネルギー伝達装置が提供され、エネルギー伝達装置は、

ロッドシャフトと、ロッドシャフトの長手方向長さの少なくとも一領域の周りに位置する、ロッドシャフトに結合された少なくとも1つのピストンとを備え、ピストンおよびロッドシャフトは嵌合するシリンダ内を運動し、

(a) ロッドシャフトおよびピストンは、動的力が課された場合にシリンダに対して運動し、アキュムレータがピストンの片側または両側の過圧または減圧を相殺し、

(b) 少なくとも1つの結合されたピストンが、ロッドシャフトと少なくとも1つの結合されたピストンとの間の相対運動を防止するために、ロッドシャフトに締め嵌められ、結合は、

i. 少なくとも1つの結合される要素の少なくとも一部とシャフトとの間に課される締め嵌めにより、少なくとも1つの結合される要素によってシャフトに課されるクランプ力と、

ii. 少なくとも1つの結合される要素の少なくとも一部とシャフトとの接面の周りのクランプ締めによる摩擦効果

との組合せによって達成される。

【0020】

上述のエネルギー伝達装置の利点は、例えば、以下を含む。

・容易な製造、すなわち挿入カートリッジとして、または、ピストンに直接機械加工されるかのいずれかで、デバイスを構成することが可能である。

・製造公差が低い、すなわち研磨されたもしくは嵌合される孔または精密な摺動構成要素がない。

・随意選択的な摺動シールの回避、すなわち圧縮のみのフェイスシールを使用することができる。

・高速スイッチング動作、すなわち高速動的用途で 사용할 ことができる。

・柔軟な設置要件、すなわち動的に動く構成要素に取り付けることができる。

・コンパクト、すなわち構成要素内に直接機械加工して、コンパクトな構成を提供することができる。

・高耐圧、すなわち高い圧力差で 使用することが可能である。

・デブリ耐性、すなわちデブリ耐性のために大きな部分隙間がある。

【0021】

エネルギー伝達装置および使用方法のさらなる態様は、例としてのみ与えられる以下の説明から、添付の図面を参照することによって明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】粘性ダンパ装置の一実施形態の側断面図である。

【図2】図1に示す粘性ダンパ装置の斜視断面図である。

【図3】タンクおよびボリューム加圧手段を使用する代替的なリザーバの実施形態を示す、図1に示す粘性ダンパ装置の斜視断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

上述したように、粘性ダンパまたは液圧シリンダ装置などのエネルギー伝達装置がその使用とともに記載されており、装置は、2つの空間的に離れた点の間に、速度に依存する減衰力を生成する。

10

【0024】

本明細書の目的では、「約」または「およそ」という用語およびその文法上の変化形は、基準となる量、レベル、程度、値、数、頻度、割合、寸法、サイズ、量、重量または長さに対して30、25、20、15、10、9、8、7、6、5、4、3、2または1%程度だけ変化する量、レベル、程度、値、数、頻度、割合、寸法、サイズ、量、重量または長さを意味する。

【0025】

用語「実質的に」またはその文法上の変化形は、少なくとも約50%、例えば75%、85%、95%または98%を指す。

20

【0026】

用語「含む (comprise)」およびその文法上の変化形は、包括的な意味を有するものとする。すなわち、それが直接参照する列挙された構成要素だけでなく、他の指定されていない構成要素または要素をも含むことを意味する。

【0027】

「粘性ダンパ」という用語またはその文法的変形は、粘性抵抗挙動の使用によって主に達成される運動に対する抵抗力を提供するデバイスを指し、それによって、ダンパが運動を受けるとエネルギーが伝達される。粘性抵抗挙動がここでは記載されているが、当業者であれば、他の方法も可能であるので、このような定義は限定的であると見なされるべきではないことを理解するであろう。これは、衝撃減衰または振動減衰が有益な用途に使用することができる。

30

【0028】

「液圧シリンダ」という用語またはその文法的変形は、1つまたは複数の液圧力を少なくとも部分的に介してシリンダ内の部材間に結合力を課すデバイスを指す。

【0029】

本明細書で使用される用語「シリンダ」またはその文法上の変形は、シリンダの長手方向軸線に沿ってその中に孔を有するシリンダを指す。

【0030】

本明細書で使用される用語「締結具」またはその文法上の変形は、2つ以上の物体を互いに接合または固定する機械的締結具を指す。本明細書で使用される場合、この用語は、材料の単純な当接または対向を排除し、典型的には、障害物を通じて接合または固定する1つまたは複数の部品を指す。締結具の非限定的な例には、ねじ、ボルト、釘、クリップ、だば、カムロック、ロープ、紐またはワイヤが含まれる。

40

【0031】

「弾性変位」という用語またはその文法的変化形は、力が加えられたときに弾性的に（すなわち非永久的に）形状が変位される材料抵抗力、および、力が除去されたときにこの変位を回復する材料の能力を指す。材料の弾性係数は、弾性変位または変形領域における材料の応力 - 歪み曲線の傾きとして定義される。

【0032】

用語「締りによって嵌合する」またはその文法的変化形は、任意の他の締結手段によっ

50

てではなく、部品が重ね合わされた後に1つまたは複数の部品に寸法変化が加えられたときに、1つまたは複数の部品の弾性変位の結果として生じるクランプ締め圧力によって達成される部品間の接続を指す。

【0033】

「摩擦によって嵌合する」、「摩擦力」、「摩擦効果」、「摩擦嵌合」という用語またはそれらの文法的変形は、シャフトの面および結合される要素の面が摩擦によってともに保持されることを指し、接続は界面圧力と界面圧力に起因する摩擦力の両方の結果としてなされる。

【0034】

「シール」という用語またはその文法的変形は、2つの流体ボリウムの上に障壁を形成するように作用する特徴のデバイスまたは構成を指す。

10

【0035】

第1の態様では、エネルギー伝達装置が提供され、エネルギー伝達装置は、

ロッドシャフトに結合されたピストンを有するシステムを備え、ピストンおよびロッドシャフトは、嵌合またはシールされたシリンダ内で運動し、シリンダは、シリンダのいずれかの端部にエンドキャップおよび流体シール要素を有し、システムは、ピストンとシリンダとの間に配置された少なくとも1つのキャビティ内の流体と、少なくとも1つのキャビティに流体接続されたアキュムレータとを含み、

ロッドシャフトおよびピストンは、動的力が課される場合にシリンダに対して運動し、アキュムレータは、少なくとも1つのキャビティ内で、

20

(a) ロッドシャフトおよびピストンの振動力および運動に起因する動的力および/または熱放散効果、ならびに

(b) 静止位置にある間にシステムに課される環境温度変化によって引き起こされる体積変化

によって引き起こされる過圧または減圧を相殺する。

【0036】

一実施形態では、エネルギー伝達装置は粘性ダンパである。この実施形態では、システムはクローズドシステムであり、ロッドシャフトに力が加わってピストンを運動させ、その後、ロッドシャフトの運動エネルギーから剪断力の発生および熱エネルギーへのエネルギーの移行によって生じるロッドシャフトの動きを減衰させる。

30

【0037】

代替的な実施形態では、エネルギー伝達装置は液圧シリンダである。この実施形態では、システムはオープンであり、それによって、例えば外部ソースからの液圧流体がシリンダ内のピストンおよびロッドシャフトに力を加えることができ、それによりシリンダ内のピストンおよびロッドシャフトの運動が駆動される。

【0038】

上述のように、ピストンおよびロッドシャフトは、嵌合またはシールされたシリンダ内で運動する。これに関連して、「嵌合された」または「シールされた」という用語およびその文法的変形は、ピストンの対向する両側の間に制限またはシールを形成するように、ピストンまたはその一部が実質的にシリンダ内壁に当接することを指す。

40

【0039】

上述したように、装置は、システムにわたって圧力を均等化するためのアキュムレータを備える。

【0040】

アキュムレータは、少なくとも部分的にロッドシャフトに組み込まれてもよい。

【0041】

アキュムレータは、一実施形態では、ロッドシャフトに完全に一体化されてもよい。

【0042】

アキュムレータは、少なくとも1つの流体キャビティと流体連通している、ロッドシャフト内の少なくとも1つのギャラリを備えることができる。ギャラリは、ロッドシャ

50

フト内の液体リザーバに対して開くことができる。代替的に、ギャラリーは、ロッドシャフト外の液体リザーバに対して開くことができる。

【0043】

一実施形態では、リザーバは、リザーバにシールして配置された可動ピストンによって容積可変とすることができる。可動ピストンは、アキュムレータ内の流体の所定の圧力を維持するように付勢することができる。バイアスは、ばねおよび/またはシールされたガスカビティから選択することができる。

【0044】

代替の実施形態では、リザーバは、動作中常に流体レベルより下に位置する供給ホースを有するタンクを備えてもよく、アキュムレータの動作は、リザーバ内の流体レベルの上昇および下降を介して行われる。リザーバ内の流体ボリュームは、自由表面ガsvボリューム、気体袋、ペローズ、独立気泡発泡体、およびそれらの組合せから選択される圧力付与手段によって変化させることができる。

【0045】

アキュムレータは、少なくとも1つのキャビティ内の流体と常に連通してもよい。

【0046】

上述の装置は、静的および/または動的動作中にアキュムレータと1つまたは複数の低圧キャビティとの間の連通を維持する少なくとも1つのバルブ部材を備えることができる。

【0047】

少なくとも1つのバルブ部材は、ピストン上に配置されてもよい。この実施形態のアキュムレータは、ロッドシャフトの内部またはロッドシャフトの周りに配置することができる。

【0048】

別の実施形態では、少なくとも1つのバルブ部材は、代わりに、シリンダ上に配置され、シリンダ壁から少なくとも1つのバルブまでの通路を有してもよい。この実施形態では、アキュムレータは、別個に(すなわち、ロッドおよび/またはピストンとは別個に)搭載され、バルブに取り付けられてもよい。

【0049】

少なくとも1つのバルブ部材は、一実施形態では、少なくとも1つのインバースシャトルバルブであってもよい。他のバルブタイプを使用することができるため、これは限定とされるべきではない。

【0050】

少なくとも1つのバルブ部材は、2つのチェックバルブの間のインターロックであってもよい。インターロックは、互いに逆の状態へ一斉に開閉するように接続されたチェックバルブから形成することができる。インターロックは、代替的に、一斉に閉鎖し、ただし互いに独立して開くように、間隔を置かれた接続されていないチェックバルブから形成されてもよい。選択された実施形態では、上述の少なくとも1つのバルブは、部分的にのみ閉鎖することができ、それにより流れを制限するが、チェックバルブにわたる流体の流れを止めない。さらに、チェックバルブのストローク長は、スイッチの位相を変えるために変更することができる。

【0051】

ピストンおよびロッドシャフトは、ピストンおよびロッドシャフトに動的力が加えられた場合に、少なくとも1つのバルブ部材の動的な切り替えを駆動するのに十分な慣性を有することができる。これは、ピストンおよびロッドシャフトの動きに対して少なくとも1つのバルブのより速いまたはより遅い切り替えを駆動し、それによってシステムの動的応答を変えるのに有用であり得る。

【0052】

少なくとも1つのバルブ部材は、バルブ作用の開始を閾値圧力勾配未満に制限するように付勢されてもよい。この変化は、システム応答を変更し、場合によってシステムにヒス

10

20

30

40

50

テリシスを導入するのにも役立ち得る。

【 0 0 5 3 】

ロッドシャフトは、シリンダ内で軸方向に運動することができる。課される動的力は、振動力であり得る。

【 0 0 5 4 】

一実施形態では、ピストンは、ピストンの片側のみに粘性流体を配置される片側ピストンであってもよい。代替的な実施形態では、ピストンは、ピストンの両側に粘性流体を配置される両側ピストンであってもよい。

【 0 0 5 5 】

シリンダとロッドシャフトとの間の横方向荷重を支持するために、ベアリング要素がエンドキャップ内に存在し得る。

10

【 0 0 5 6 】

ロッドシャフトは、シリンダの全長に達することができる。

【 0 0 5 7 】

ピストンは、直接的に、または、少なくとも1つの締結具を介して間接的に少なくとも1つのロッドシャフトに結合されてもよい。代替的に、ピストンは、ロッドシャフトの長手方向軸線に沿った点でロッドシャフトにピストンを締め嵌めすることによって、ロッドシャフトに結合されてもよい。締結具の使用と締め嵌め結合方法の両方の組合せも使用することができる。

【 0 0 5 8 】

20

ロッドシャフトに加えられる力は、ピストンに伝達されてもよく、またはピストンに対する力が、使用中に締め嵌めの摩擦効果を介してロッドシャフトに伝達されてもよい。

【 0 0 5 9 】

ピストンは、2つのロッドシャフト端部の周りに締め嵌めすることができ、第1のロッドシャフトおよび第2のロッドシャフトは協働して、シリンダの全長に及ぶ。この実施形態は、例えば、従動および駆動構成の2つのシャフトを互いに連結するのに有用であり得る。

【 0 0 6 0 】

一実施形態では、少なくとも1つの締め嵌めリングを使用して、ロッドシャフトとピストンとの間の結合を増大させることができる。

30

【 0 0 6 1 】

キャビティ内の流体によって課される少なくとも1つのキャビティ圧力は、ピストンとロッドシャフトとの間に結合力を課することができる。この圧力は、ピストンをロッドシャフトに結合する大きなクランプ力を提供し得る。

【 0 0 6 2 】

第2の態様では、エネルギー伝達装置が提供され、エネルギー伝達装置は、

ロッドシャフトに結合されたピストンを有するシステムを備え、ピストンおよびロッドシャフトは、嵌合されたシリンダ内で運動し、シリンダは、シリンダのいずれかの端部にエンドキャップおよび流体シール要素を有し、システムは、ピストンとシリンダとの間に配置された少なくとも1つのキャビティ内の流体と、少なくとも1つのキャビティに流体接続された低圧アキュムレータとを含み、

40

ロッドシャフトおよびピストンは、動的力が課される場合にシリンダに対して運動し、アキュムレータは、少なくとも部分的にロッドシャフト内に組み込まれ、少なくとも1つのキャビティ内の過圧または減圧を相殺する。

【 0 0 6 3 】

第3の態様では、エネルギー伝達装置が提供され、エネルギー伝達装置は、

ロッドシャフトに結合されたピストンを有するシステムを備え、ピストンおよびロッドシャフトは、嵌合されたシリンダ内で運動し、シリンダは、シリンダのいずれかの端部にエンドキャップおよび流体シール要素を有し、システムは、ピストンとシリンダとの間に配置された少なくとも1つのキャビティ内の流体と、少なくとも1つのキャビティに流体

50

接続された低圧アキュムレータとを含み、

ロッドシャフトおよびピストンは、動的力が課される場合にシリンダに対して運動し、少なくとも1つのバルブ部材が、静的および動的動作の間にアキュムレータと1つまたは複数の低圧キャビティとの間の連通を維持する。

【0064】

第4の態様では、エネルギー伝達装置が提供され、エネルギー伝達装置は、

ロッドシャフトに結合されたピストンを有するシステムを備え、ピストンおよびロッドシャフトは、嵌合されたシリンダ内で運動し、シリンダは、シリンダのいずれかの端部にエンドキャップおよび流体シール要素を有し、システムは、ピストンとシリンダとの間に配置された少なくとも1つのキャビティ内の流体と、少なくとも1つのキャビティに流体

10

接続された低圧アキュムレータとを含み、
ロッドシャフトおよびピストンは、動的力が課される場合にシリンダに対して運動し、少なくとも1つのバルブ部材が、アキュムレータと1つまたは複数の低圧キャビティとの間の連通を維持し、少なくとも1つのバルブ部材が、ピストンの上および/または中に位置する。

【0065】

第5の態様では、システムに課される動的力を減衰させる方法が提供され、この方法は、実質的に上記のような少なくとも1つのエネルギー伝達装置をシステムと一体化させて、システムに作用する、課される力を減衰させるステップを含む。

【0066】

20

上記方法におけるシステムは、1つまたは複数の構造的要素であってもよい。例えば、システムは建物内の構造ビームであってもよく、エネルギー伝達装置は地震中に地震エネルギーを減衰させる。

【0067】

第6の態様では、エネルギー伝達装置が提供され、エネルギー伝達装置は、

ロッドシャフトと、ロッドシャフトの長手方向長さの少なくとも一領域の周りに位置する、ロッドシャフトに結合された少なくとも1つのピストンとを備え、ピストンおよびロッドシャフトは嵌合するシリンダ内を運動し、

(a) ロッドシャフトおよびピストンは、動的力が課された場合にシリンダに対して運動し、アキュムレータがピストンの片側または両側の過圧または減圧を相殺し、

30

(b) 少なくとも1つの結合されたピストンが、ロッドシャフトと少なくとも1つの結合されたピストンとの間の相対運動を防止するために、ロッドシャフトに締め嵌められ、結合は、

i. 少なくとも1つの結合される要素の少なくとも一部とシャフトとの間に課される締め嵌めにより、少なくとも1つの結合される要素によってシャフトに課されるクランプ力と、

ii. 少なくとも1つの結合される要素の少なくとも一部とシャフトとの接面の周りのクランプ締めによる摩擦効果との組合せによって達成される。

【0068】

上記のエネルギー伝達装置は、装置の内部要素を結合する代替手段を提供し、それによって製造コストおよび複雑さを最小化する。

40

【0069】

要約すると、本明細書に記載のエネルギー伝達装置は、

- ・シリンダ、ロッドおよびピストンの正確な整列を確実にし、
- ・横ロッド荷重下で高い構造的剛性を提供し、
- ・流体漏れに対してピストン/シャフト境界面をシールし、
- ・ピストンとロッドとの間に高い熱伝達容量を提供し、
- ・大規模なデバイスを簡単に組み立てることを可能にする手段を提供する。

【0070】

さらに、容積、ひいては温度補償が、ピストンの低圧側への作動キャビティ圧力の動的

50

切り替えを可能にするバルブを随意選択的に備えたロッドに組み込まれたアキュムレータによって可能にされる。この構成は、

- ・コンパクトな設置、
- ・一体化された穿孔ギャラリーによる流体キャピティに対する簡単な圧力連通、
- ・高速の動的な切り替え、および
- ・材料の効率的な使用を可能にする。

【0071】

上述のエネルギー伝達装置の利点は、例えば、以下を含む。

・容易な製造、すなわち挿入カートリッジとして、または、ピストンに直接機械加工されるかのいずれかで、デバイスを構成することが可能である。

・製造公差が低い、すなわち研磨されたもしくは嵌合される孔または精密な摺動構成要素がない。

・随意選択的な摺動シールの回避、すなわち圧縮面シールのみを使用することができる。

・高速スイッチング動作、すなわち高速動的用途で 사용할 ことができる。

・柔軟な設置要件、すなわち動的に動く構成要素に取り付けることができる。

・コンパクト、すなわち構成要素内に直接機械加工して、コンパクトな構成を提供することができる。

・高耐圧、すなわち高い圧力差で使用する ことができる。

・デブリ耐性、すなわちデブリ耐性のために大きな部分隙間がある。

【0072】

上述した実施形態は、本出願明細書で個別にまたは集合的に参照されるかまたは示される部品、要素および特徴、ならびに、任意の2つ以上の上記部品、要素または特徴の任意のまたはすべての組合せからなると広く考えることもできる。

【0073】

さらに、実施形態が関係する技術分野において既知の等価物を有する特定の整数が本明細書で言及されている場合、そのような既知の等価物は、個々に記載されているように本明細書に組み込まれると考えられる。

【実施例】

【0074】

上述のエネルギー伝達装置および使用方法を、ここで具体例を参照して説明する。説明を簡単にするために、粘性ダンパが実施例に記載されているが、粘性ダンパに関する原理は、例えばピストンおよび/または液圧シリンダ装置などの、他の流体回路を含むデバイスにも適用することができる。粘性ダンパ応用形態への参照は、限定的であると考えられるべきではない。

【0075】

実施例1

以下の図1および図2を参照すると、粘性ダンパ装置1は、一実施形態では、ロッドシャフト3に接続されたピストン2からなり、ピストン2およびロッドシャフト3は、粘性流体(図示せず)で満たされた嵌合するシリンダ4内を運動する。ロッド3は、シリンダ4の開放端部において、明確にするために図1にのみ示されているエンドキャップ6を通過し、流体シール要素(図示せず)が、ロッド3、ピストン2およびシリンダ4の間の1つまたは複数のキャピティ5内に流体を収容する。シリンダ4とロッド3との間の横方向荷重を支持するために、ベアリング要素(図示せず)がエンドキャップ6内に存在し得る。

【0076】

ピストン2/ロッド3アセンブリは、シリンダ4の全長にわたって延伸する連続ロッド3に対して締り面または境界面7の周りに締り嵌めされたピストン部分2からなることができる。ロッド3は、ロッド3とシリンダ4との間、およびロッド3とピストン2との間の正確な整列を容易にするために連続的な設計とすることができるが、ロッド3は2ピー

10

20

30

40

50

ス設計であってもよく、連続かまたは２ピースかの選択は少なくとも部分的に装置１に課される力に応じて決まる。

【００７７】

随意選択で、図２に示すように、ピストン２は、図２に示す１つまたは複数のクランプリング構成要素８と共に様々な形状（２つの例を図１および図２に示す）を有することができる。クランプリング構成要素８は、ロッド３とピストン２との間の締り面７を増大させ、それによってピストン２からロッド３に軸方向負荷を伝達する追加の手段を提供することができる。

【００７８】

このような一体構造には、

- ・シリンダ４、ロッド３およびピストン２の正確な整列を保証する効率的な手段、
 - ・側方ロッド３荷重下での高い構造剛性、
 - ・ピストン２とロッド３との間の高い伝熱能力、
 - ・ピストン２にわたるロッドシャフト３の境界面が、ピストン２境界面にわたるシールをもたらすこと、および／または、
 - ・大きな幾何形状に対する単純なアセンブリプロセス
- を含む、いくつかの利点がある。

【００７９】

装置１の性質のために、作動流体（図示せず）の任意の静水圧容積変化は、１つまたは複数のキャピティ５の過圧または圧力不足をもたらす可能性がある。容積変化のこれら有害な影響を相殺するために、矢印９で全体的に示される低圧アキュムレータが使用される。

【００８０】

容積の変化にはいくつかの原因が考えられる。シングルエンドロッド３の構成では、ロッド３ストロークによって流体ボリュームが変化する。ダブルエンドロッド３の構成では、ピストン２ストロークで流体ボリュームの変化を打ち消し、それによってアキュムレータ９の必要容量を減少させる。環境および動作温度の変動も重要な影響であり、材料容器容積および流体ボリュームの両方に影響する。

【００８１】

再び図１および図２を参照すると、アキュムレータ９は、ロッド３内に形成されたアキュムレータシリンダ１１内の可動アキュムレータピストン１０によってロッドシャフト３に組み込まれてもよい。ロッド３に対する一体化は任意選択であるが、別個のアキュムレータ９と比較して部品点数を最小化し、また、ピストン２とロッドシャフト３の一方または両方内の穿孔ギャラリー１２を介して１つまたは複数の流体キャピティ５に対する単純な圧力連通をも可能にする、コンパクトなアセンブリを提供することを含む、いくつかの利点を提供することができる。

【００８２】

アキュムレータ９は、流体（図示せず）を収容するリザーバ部１３を有してもよい。リザーバ１３内の流体の運動は、アキュムレータピストン１０によって駆動することができる。ピストンは、全デバイス圧力をシールすることができる圧力シール（図示せず）を有する。ピストン２の後方には、ピストン２の１つまたは複数のシール（図示せず）の摩擦に反作用するように、ピストン２を予荷重する、任意選択的にシールされたガスキャピティ（図示せず）をも有するばね１４が位置付けられてもよい。

【００８３】

通常動作の下では、アキュムレータ９のピストン１０は、環境温度変化からの容積変化にตอบสนองして動くことができる。ピストンは、動的衝撃吸収の完全な熱放散からの容積変化に対応するのに十分な容量も有する。さらに、アキュムレータ９は、１つまたは複数のシリンダキャピティ５内の流体（図示せず）と常時連通しており、ピストン２のいずれかの側に対するキャピティ５の圧力は、周囲圧力からストローク方向の作動圧力まで変化する。静的動作と動的動作の両方の間にアキュムレータ９をピストン２の低圧側に接続する手

10

20

30

40

50

段が必要である。これは、インバースシャトルバルブ 15 の使用によって達成され得る。インバースシャトルバルブ 15 は、ピストン 2 およびシャフト 3 内の穿孔ギャラリー 12 によってアキュムレータ 9 と連通するピストン 2 内に收容することができる。インバースシャトルバルブ 15 は、ピンを介して連結される、対向するチェックバルブ 15 a、15 b を有してもよい。このような装置では、アキュムレータ 9 は、耐圧試験の下で装置 1 の全動作圧力しか見込まない。バルブ 15 が運動するピストン 2 にわたって配置されることに起因する慣性作用は、改善された動的切り替えを可能にするが、これは必須ではない。

【0084】

実施例 2

上記に示した構成は、バルブ（複数可）15 がピストン 2 の一部として形成されている、運動するピストン 2 の設備である。ロッド 3 内に圧力ポートまたは穿孔ギャラリー（図示せず）を置くことによって、バルブ 15 構成を、ピストン 2 と分離してロッド 3 内に收容することができる。代替的に、外部ポート（図示せず）がシリンダ 4 内に配置されてもよく、バルブ 15 がシリンダ 4 のチューブの外部に取り付けられてもよい。したがって、バルブ 15 の位置決めおよび配置は変更可能である。

【0085】

実施例 3

別の変形形態は、バルブ 15 のチェックバルブ 15 a、15 b の間のインターロックに関する。このインターロックは、

- ・バルブ 15 a、15 b が一斉に開閉（例えば、接続固定長ピンの使用によって達成される）するような接続されたチェックバルブ 15 a、15 b、

- ・バルブが一斉に閉じるが、独立して開くような、間隔を置かれた接続されていないチェックバルブ 15 a、15 b

を含む、いくつかの形態をとることができる。

【0086】

別の変形形態では、チェックバルブ 15 a、15 b のストローク長を、スイッチの位相を変えるために変更することができる。

【0087】

さらに、チェックバルブ 15 a、15 b は、完全に閉じて、または部分的にのみ閉じて、それによって、流れを制限または停止する。

【0088】

実施例 4

アキュムレータピストン 10 のないアキュムレータ 9 を利用することができる。図 3 を参照すると、図 1 および図 2 のアキュムレータ 9 内のピストン 10 およびばね 14 は、代替の流体変更手段に置換されている。明確にするために、ピストンギャラリーおよびバルブは図 3 から削除されている。図 3 に示すように、開口部 16 内の気体袋またはペローズまたは独立気泡発泡体は、アキュムレータ 9 のリザーバ 13 内の流体 20 に圧力を加え、それによってリザーバ 13 内の流体 20 の体積および圧力を変更する。（図示せず）3 に示すように、アキュムレータ 9 は、動作中常に流体 20 のレベル 40 より下に位置する供給ホース 30 を有するタンクの形状のリザーバ 13 からなることができ、アキュムレータの動作は、リザーバ 13 内の流体 20 のレベル 40 の上昇および下降を介して行われる。

【0089】

上述した実施形態は広範に、本出願の明細書において個別にまたは集合的に参照されるかまたは示される部品、要素および特徴、ならびに、上記部分、要素または特徴の任意の 2 つ以上のうちのいずれかまたはすべての組み合わせからなると広く言及することもでき、実施形態が関係する技術分野において既知の等価物を有する特定の整数が本明細書で言及されている場合、そのような既知の等価物は、個々に記載されているように本明細書に組み込まれると考えられる。

【0090】

本発明が関係する技術分野において既知の等価物を有する特定の整数が本明細書で言及

10

20

30

40

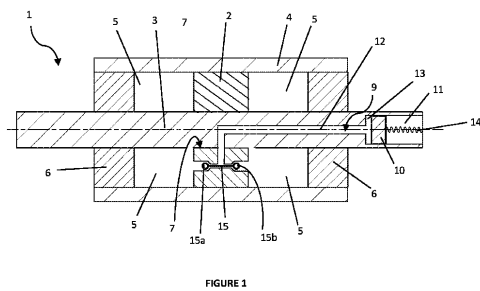
50

されている場合、そのような既知の等価物は、個々に記載されているように本明細書に組み込まれると考えられる。

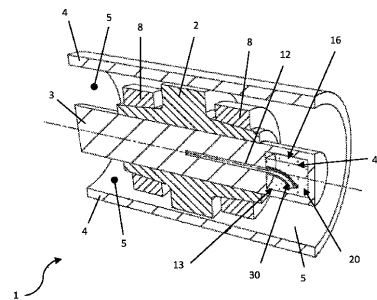
【 0 0 9 1 】

エネルギー伝達装置及び使用の方法の態様は、単なる例示として記載されており、修正および追加が可能であることを理解されたい。

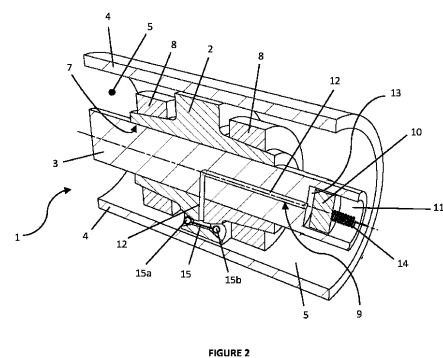
【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 ディール, アンドリュー カール
ニュージーランド, 8041, クライストチャーチ, アッパー リッカートン, ブレナム
ロード 295, ケアオブ ユニット 5
- (72)発明者 マカリスター, ジョン
ニュージーランド, 8041, クライストチャーチ, アッパー リッカートン, ブレナム
ロード 295, ケアオブ ユニット 5
- (72)発明者 トムソン, マーク
ニュージーランド, 8041, クライストチャーチ, アッパー リッカートン, ブレナム
ロード 295, ケアオブ ユニット 5
- (72)発明者 エイトケン, マリー
ニュージーランド, 8041, クライストチャーチ, アッパー リッカートン, ブレナム
ロード 295, ケアオブ ユニット 5
- (72)発明者 クラーク, スチュアート
ニュージーランド, 8041, クライストチャーチ, アッパー リッカートン, ブレナム
ロード 295, ケアオブ ユニット 5

審査官 保田 亨介

- (56)参考文献 特開平11-257405(JP,A)
米国特許第04084668(US,A)
特開2000-274473(JP,A)
特開昭52-112042(JP,A)
特開2002-106626(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E04H9/00-9/16
F15B1/00-7/10
F16F9/00-9/58
15/00-15/36