

(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2015-152171
(P2015-152171A)

(43) 公開日 平成27年8月24日(2015.8.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 F 15/023 (2006.01)	F 1 6 F 15/023 A	3 J 0 4 5
F 1 6 F 9/32 (2006.01)	F 1 6 F 9/32 J	3 J 0 4 8
F 1 6 F 15/06 (2006.01)	F 1 6 F 15/06	3 J 0 6 9
F 1 6 J 3/04 (2006.01)	F 1 6 J 3/04 B	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L 外国語出願 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2015-16797(P2015-16797)
 (22) 出願日 平成27年1月30日(2015.1.30)
 (31) 優先権主張番号 14/177,916
 (32) 優先日 平成26年2月11日(2014.2.11)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 500575824
 ハネウェル・インターナショナル・インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国ニュージャージー州07962-2245, モーリスタウン, コロンビア・ロード 101, ビー・オー・ボックス 2245
 (74) 代理人 100140109
 弁理士 小野 新次郎
 (74) 代理人 100075270
 弁理士 小林 泰
 (74) 代理人 100101373
 弁理士 竹内 茂雄
 (74) 代理人 100118902
 弁理士 山本 修

最終頁に続く

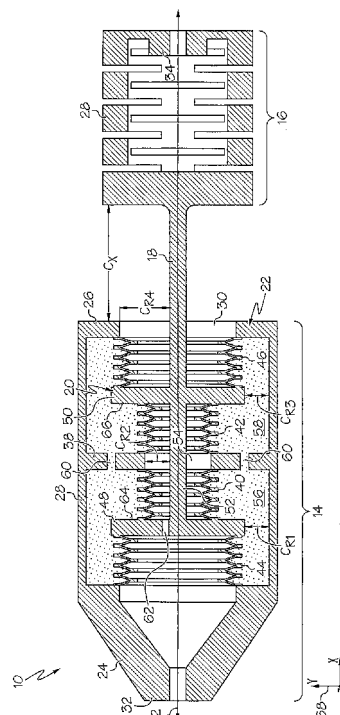
(54) 【発明の名称】 非常に制限されたダンパオリフィスで大きい回転角能力を可能にするアイソレータ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 流体ダンパを含み、回転角能力を制限せずに、たとえば、非常に縮小された寸法へのオリフィスサイズのスケールングを可能にするアイソレータの提供。

【解決手段】 アイソレータは、そこを通過して中央開口30が形成される、放射状に延在する隔壁38を有するダンパ筐体22を含む。第1の油圧室56および第2の油圧室58は、放射状に延在する隔壁の相対する側面に配置され、減衰流体で充填される場合がある。少なくとも1つの制限されたオリフィス60がダンパ筐体を通して形成され、第1の油圧室と第2の油圧室を流体結合する。アイソレータは、中央開口を通過して延在するダンパピストン20をさらに含み、ダンパピストンは、第1の油圧室および第2の油圧室が減衰流体で充填されたとき減衰流体に曝され、ダンパピストンは、アイソレータの動作中、ダンパ筐体に対して作業軸12に沿って移動するように構成される。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

作業軸（12）を有するアイソレータ（10）であって、
放射状に延在する隔壁（38）、および
前記放射状に延在する隔壁を通して形成される中央開口（30）
を備える、ダンパ筐体（22）と、
前記放射状に延在する隔壁の相対する側面に配置され、減衰流体で充填されるように構成された、第1の油圧室（56）および第2の油圧室（58）と、
前記ダンパ筐体を通して形成され、前記第1の油圧室と第2の油圧室を流体結合する、
少なくとも1つの制限されたオリフィス（60）と、
前記中央開口を通して延在し、前記第1の油圧室および第2の油圧室が前記減衰流体で充填されたとき前記減衰流体に曝され、前記アイソレータの動作中、前記ダンパ筐体に対して前記作業軸に沿って移動するように構成された、ダンパピストン（20）と
を備える、アイソレータ（10）。

10

【請求項 2】

前記少なくとも1つの制限されたオリフィス（60）が、前記放射状に延在する隔壁（38）を通して形成され、前記作業軸（12）のまわりに角度的に離間された、請求項1に記載のアイソレータ（10）。

【請求項 3】

前記ダンパピストン（20）が、
前記中央開口（30）を通して延在し、前記作業軸（12）と実質的に同軸であるピストンシャフト（52）と、
前記ピストンシャフトの第1の端部から外側に放射状に延在し、前記第1の油圧室（56）を部分的に画定する、第1の蛇腹板（48）と、
前記ピストンシャフトの第2の相対する端部から外側に放射状に延在し、前記第2の油圧室（58）を部分的に画定する、第2の蛇腹板（50）と
を備え、
前記アイソレータが、
前記第1の蛇腹板と前記放射状に延在する隔壁（38）との間に封止結合され、前記第1の油圧室と部分的に境界を接する、第1の内側蛇腹（40）と、
前記第2の蛇腹板と前記放射状に延在する隔壁との間に封止結合され、前記第2の油圧室と部分的に境界を接する、第2の内側蛇腹（42）と
を備える、請求項1に記載のアイソレータ（10）。

20

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001]本発明は、一般にアイソレータに関し、より詳細には、流体ダンパを含み、回転角能力を制限せずに、たとえば、非常に縮小された寸法へのオリフィスサイズのスケールアップを可能にするアイソレータに関する。

【背景技術】

40

【0002】

[0002]アイソレータは、通常、環状または他の制限されたオリフィスによって流体結合され、減衰流体で充填された、相対する油圧室を有する流体ダンパを含む。減衰流体の粘度は、アイソレータの有効な温度範囲を含むアイソレータの性能要件に基づいて選択される場合がある。一般に、より低い粘度を有する減衰流体は、結晶化または固体化に抵抗し、したがって、低温状態の下でより容易に流れる傾向がある。その結果、摂氏 - 30°（ ）に近いが、それを下回る温度などの極めて低下した温度、すなわち極低温で、アイソレータが動作する必要がある事例では、（たとえば、約1～10センチストークまたは「cS」の範囲内の）非常に低い粘度を有する減衰流体が選択される場合がある。アイソレータの性能を許容レベルに維持しながら、そのように低い粘度または薄い減衰流体の使用

50

を可能にするために、非常に縮小された寸法を1つまたは複数のフローオリフィスに与えることが必要であり得る。これにより、いくつかの困難がもたらされる可能性がある。オリフィスが環状の形状を呈する事例では、製造公差により、非常に小さい径方向の幅を有する環形の製作が信頼できず、非現実的なものになる可能性がある。その上、そのような非常に制限された環形を有するアイソレータは、一般に、環形を画定する内面間の接触または接地なしに、マウントポイント間の大きい角度ずれに適應することができない。他のアイソレータの設計が可能であるが、不要に大きい外包、高いパネ上質量、高い全重量、増加した部品数、および他の制限事項によって特徴付けられる傾向がある。

【0003】

[0003]したがって、流体ダンパを含み、ダンパのオリフィスサイズがアイソレータの回転角能力と無関係に調整されることを可能にする、アイソレータの実施形態を提供することが望ましいはずである。有利なことに、そのようなアイソレータの実施形態は、同時に比較的大きな回転角能力をアイソレータに与えながら、低粘度の減衰流体での使用に適した非常に制限的なフローオリフィスを含むように製作され得る。理想的には、そのようなアイソレータの実施形態は、さらに、容易に製造可能であり、比較的小型で、軽量で、かつ、比較的少ない部品数およびパネ上質量によって特徴付けられるはずである。本発明の実施形態の他の望ましい特徴および特性は、添付図面および上記の背景技術と合わせて、次の発明を実施するための形態および添付の特許請求の範囲から明らかになる。

【発明の概要】

【0004】

[0004]アイソレータの実施形態が提供される。一実施形態では、アイソレータは、そこを通過して中央開口が形成される、放射状に延在する隔壁を有するダンパ筐体を含む。第1の油圧室および第2の油圧室は、放射状に延在する隔壁の相対する側面に配置され、減衰流体で充満される場合がある。少なくとも1つの制限されたオリフィスがダンパ筐体を通過して形成され、第1の油圧室と第2の油圧室を流体結合する。アイソレータは、中央開口を通過して延在するダンパピストンをさらに含み、ダンパピストンは、第1の油圧室および第2の油圧室が減衰流体で充満されたとき減衰流体に曝され、ダンパピストンは、アイソレータの動作中、ダンパ筐体に対して作業軸に沿って移動するように構成される。

【0005】

[0005]別の実施形態では、アイソレータは、減衰流体で充満されるように構成された相対する油圧室と、作業軸と全体的に同軸であるピストンシャフトを有するダンパピストンを含む。ダンパピストンは、相対する油圧室が減衰流体で充満されたとき、減衰流体に曝される。環状の空隙または間隙はピストンシャフトを圍繞し、相対する油圧室によって取り囲まれる。

【0006】

[0006]さらに別の実施形態では、アイソレータは、減衰流体で充満されるように構成された第1の油圧室および第2の油圧室を含む。放射状に延在する隔壁は、第1の油圧室と第2の油圧室との間に配置され、その中に中央開口を有する。少なくとも1つの制限されたオリフィスが放射状に延在する隔壁を通過して形成され、第1の油圧室と第2の油圧室を流体結合する。ダンパピストンは、放射状に延在する隔壁に移動可能なように結合され、中央開口を通過して延在するピストンシャフトを含む。第1の外部から加圧された蛇腹および第2の外部から加圧された蛇腹は、各々放射状に延在する隔壁とダンパピストンとの間に封止結合される。アイソレータは環状の空隙または間隙をさらに含み、環状の空隙または間隙は、ピストンシャフトによりその内周に沿って、かつ第1の外部から加圧された蛇腹、第2の外部から加圧された蛇腹、および中央開口によりその外周に沿って境界をつけられる。

【0007】

[0007]その中で同様の数字が同様の要素を意味する、以下の図とともに、本発明の少なくとも1つの例がこれ以降記載される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】[0008]本発明の例示的および非限定的な実施形態に従って図示された、流体ダンパを含むアイソレータの等角図である。

【図 2】[0009]図 1 に示され、減衰流体で充満される前に図示された、例示的なアイソレータの等角断面図である。

【図 3】[0010]図 1 および図 2 に示され、減衰流体で充満された後に図示された、例示的なアイソレータの垂直断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

[0011]以下の発明を実施するための形態は、実際は例示的であるにすぎず、本発明または本発明の用途および使用を限定するものではない。さらに、前述の背景技術または以下の発明を実施するための形態で提示されたいかなる理論によっても、制限されるものではない。本明細書に現れる「約」という用語は、10%未満の相違を意味するために利用される。本明細書に現れる別の「オリフィス」という用語は、より大きい構造を通して形成され、少なくとも2つの油圧室を流体結合する、任意の開口、流路、またはチャネルを意味するために利用される。最後に、本明細書に現れるさらに別の「アイソレータ」という用語は、少なくとも2つの物体またはマウントポイントの間の振動または他の外乱力の伝達を低減し、流体ダンパの形状を含むか、または呈する装置を参照する際に利用される。

【 0 0 1 0 】

[0012]図 1、図 2、および図 3 は、本発明の例示的な実施形態に従って図示された、アイソレータ 10 の、それぞれ等角図、等角断面図、および垂直断面図である。この場合、アイソレータ 10 は、少なくとも部分的に、直列に結合された 2 次バネおよび流体ダンパと平行に結合された 1 次バネとしてふるまう 3 パラメータ装置である。アイソレータ 10 は、アイソレータ 10 の縦軸または中心線に対応する作業軸 12 を有する、単一自由度の（軸方向に減衰する）装置であることにも留意されたい。したがって、アイソレータ 10 は、多点取付構成での使用に適切であり、たとえば、アイソレータ 10 は、たとえば、6 脚型または 8 脚型の取付構成の中でいくつかの同様のアイソレータと結合されて、6 自由度で高忠実度の減衰を提供することができる。そのような多点取付構成は、宇宙船と宇宙船によって運搬される搭載物との間で伝達される振動または衝撃力を減衰するために利用される宇宙船分離システムで役立つように採用される。しかしながら、アイソレータ 10 は、2 つの物体またはマウントポイントの間の振動または衝撃荷重を減衰することが必要な、在宇宙、在空、地上、または他の用途で利用され得ることが強調される。

【 0 0 1 1 】

[0013]アイソレータ 10 は、作業軸 12 に沿って長手方向に離間された、流体ダンパ 14 および末端部 16 を含む。そして、流体ダンパ 14 は、ダンパ筐体 22 内に收容されたダンパピストン 20（図 2 および図 3）を含む。ダンパ筐体 22 は、第 1 の端部 24、第 2 の端部 26、近接の末端部 16、および端部 24 と端部 26 との間の管状体 28 を有する。中央開口 30（図 2 および図 3）は、ダンパ筐体 22 の第 2 の端部 26 に設けられる。軸方向に細長いコネクタロッド 18 または「スティング」は、ダンパピストン 20 から開口 30 を通り末端部 16 まで延在して、ピストン 20 を末端部 16 にしっかりと接合する。ダンパピストン 20、コネクタロッド 18、および末端部 16 は、アイソレータ 10 の動作中、作業軸 12 に沿ってダンパ筐体 22 に対して移動する。コネクタロッド 18 は、そのような相対的な並進移動を可能にする、（「Cx」として図 3 で識別される）末端部 16 とダンパ筐体 22 との間の軸方向のスタンドオフまたは間隙を設けるのに十分な長さを与えられる。下記でより十分に記載されるように、ピストン 20 が筐体 22 内で自由に移動することを可能にするために、ダンパピストン 20 とダンパ筐体 22 の内面との間のさらなる軸方向の間隙も設けられる。

【 0 0 1 2 】

[0014]アイソレータ 10 は、より大きい分離システム内のアイソレータ 10 の設置を可能にする、少なくとも 2 つの取付インターフェースをさらに含む。たとえば、図 1 ~ 図 3

に示されたように、第1の取付インターフェース32は、末端部16と反対のダンパ筐体22の端部24に一体形成される場合がある。同様に、図2および図3に示されたように、第2の取付インターフェース34は、流体ダンパ14と反対の末端部16の端壁内に一体形成される場合がある。アイソレータ10が分離システム内に設置されたとき、取付インターフェース32および34は、その間の外乱力の伝達を低減することが必要な、物体、構造、または装置に取り付けられる場合がある。必要な連結を設けるために、任意の適切な取付ハードウェア（たとえば、ブラケットおよび締め具）または他の取付手段（たとえば、溶接、ハンダ付け、もしくは接着）が利用される場合がある。いくつかの実装形態では、取付インターフェース32は、振動に敏感な搭載物（たとえば、光学系搭載物）または振動を発生する搭載物（たとえば、たくさんの制御モーメントジャイロスコープ、リアクションホイール、もしくは他の姿勢調節装置）を支持するパレットまたはベンチに取り付けられる場合があり、相対する取付インターフェース34は、宇宙船、飛行機、または搭載物を運搬する他のプラットフォームに取り付けられる。代替として、この取付構成は、取付インターフェース32がプラットフォームに取り付けられ、取付インターフェース34が搭載物に取り付けられるように、逆にされる場合がある。

10

20

30

40

50

【0013】

[0015] 図1～図3に示された例示的な実施形態への参照を続けると、末端部16は、その中に機械加工されたパネ36が形成される管状体を含む。詳細には、いくつかの開口または間隙が、末端部16の環状側壁の中に切り込まれるか、またはそうでない場合形成されて、パネ36を画定する場合がある。機械加工されたパネ36は、ダンパピストン20（図2および図3）と直列に結合され、アイソレータ10の同調に不可欠である。この理由のため、機械加工されたパネ36は、通常、「同調パネ」と呼ばれる。末端部16は、異なるタイプの同調パネ（たとえば、コイルパネ）を含む場合があるか、または他の実施形態では、同調パネを含まない場合がある。加えて、アイソレータ10の別の実施形態では、末端部16は、縮小された厚さの1つまたは複数の切抜きまたは領域を含むように組み立てられる場合があり、それらは、アイソレータ10の最初の設置中、および/またはアイソレータ10の動作中に発生する、取付インターフェース32と取付インターフェース34との間の角度ずれに適應する助けになる、協力的な屈曲点として働く。

【0014】

[0016] 2つの相対する蛇腹のセットまたはペア、(i) 相対する蛇腹40と42の第1のペア、および(ii) 相対する蛇腹44と46の第2のペアは、ダンパ筐体22内に収容される。蛇腹40、42、44、および46は、たとえば、回旋の束から形成され、金属または合金から組み立てられた、縁部が溶接された蛇腹であり得る。蛇腹40および蛇腹42は、作業軸12に沿って取られるように、蛇腹44と蛇腹46との間に位置することに鑑みて、本明細書では「内側蛇腹」と呼ばれる。反対に、蛇腹44および蛇腹46は、内側蛇腹40および内側蛇腹42の外側に位置することに鑑みて、本明細書では「外側蛇腹」と呼ばれる。言い換えれば、作業軸12に対して平行な断面に沿って取られた横断面で見られるように、外側蛇腹44および外側蛇腹46は、内側蛇腹40および内側蛇腹42の側面に位置する。外側蛇腹44および外側蛇腹46の外径は、内側蛇腹40および内側蛇腹42の外径に照らして変化する。たとえば、外側蛇腹44および外側蛇腹46は、各々第1の外径を有する大きさに作られる場合があり、内側蛇腹40および内側蛇腹42は、第1の外径よりも小さい第2の外径を有する大きさに作られる場合があり、たとえば、内側蛇腹40および内側蛇腹42の外径は、外側蛇腹44および外側蛇腹46の外径よりも、少なくとも10%、またはことによると少なくとも25%小さい場合がある。図2および図3に全体的に示されたように、外側蛇腹44の寸法（たとえば、外径、長さ、および壁厚）は、外側蛇腹46の寸法と実質的に同等であり得るし、内側蛇腹40の寸法（たとえば、外径、長さ、および壁厚）は、内側蛇腹42の寸法と実質的に同等であり得るが、これはすべての実施形態においてそうである必要はない。

【0015】

[0017] ダンパ筐体22は、内側蛇腹40と内側蛇腹42との間に配置され、下記の油圧

室を分離する、介在構造または内部本体をさらに含む。図1～図3に示された例示的な実施形態では、この介在構造は放射状に延在する隔壁38の形状を呈する。隔壁38は、一般に円盤状の幾何形状を有し、ダンパ筐体22の環状側壁または管状体28からアイソレータ10の中心線または作業軸12に向かって、内側に放射状に延在する。外側蛇腹44および内側蛇腹40は、放射状に延在する隔壁38の第1の側面に位置し、内側蛇腹42および外側蛇腹46は、隔壁38の第2の相対する側面に位置する。隔壁38は、単一の機械加工品として管状筐体28と一体形成されるか、または代わりに、たとえば溶接により、管状体28に後で接合される別個の部品として組み立てられる場合がある。より一般的には、ダンパ筐体22は、任意の数のディスクリートコンポーネントから製作され得るし、それらのディスクリートコンポーネントは、ボルトもしくは他の締め具、接着、溶接、ねじ付きインターフェース、または任意の他の接合技法もしくは接合ハードウェアを利用して、一緒に組立または接合される場合がある。

10

20

30

40

50

【0016】

[0018]ダンパピストン20(図2および図3)は、3つの主要な機構または部分、すなわち、第1の放射状のフランジまたは蛇腹板48、第2の放射状のフランジまたは蛇腹板50、および、蛇腹板48と蛇腹板50をしっかりと接合するピストンシャフト52を含む。蛇腹板48および蛇腹板50は、こうして、ピストンシャフト52の相対する端部から外側に放射状に延在する。蛇腹板48および蛇腹板50は、隔壁38の相対する側面に位置し、ピストンシャフト52は、壁38に設けられた中央開口54を通して延在して、蛇腹板48を蛇腹板50に接合する。そのような(本明細書で「スルーシャフト」配置または「スルーシャフト」設計と呼ばれる)構造配置は、下記でより十分に記載されるように、複数の利益を提供する。図示された実施形態では、ピストンシャフト52は、一般に、アイソレータ10の中心線または作業軸12と同軸であるか、またはそれに沿って延在し、内側蛇腹40、内側蛇腹42、および隔壁38によって取り囲まれる。加えて、蛇腹板48および蛇腹板50は、各々隔壁38内の中央開口54の直径を超える外径を有するように組み立てられる場合がある。ダンパピストン20は、単一の機械加工品として製作されるか、または代わりに、複数の別個の部品から組み立てられる場合がある。同様に、ダンパピストン20(またはピストン20の一部)は、コネクタロッド18と一体成形されるか、または代わりに、たとえばねじ付きインターフェースを利用してそれに接合される場合がある。

【0017】

[0019]図2および図3において左から右に移動すると、外側蛇腹44は、ダンパ筐体22の内壁と蛇腹板48の第1の面との間に封止接合され、内側蛇腹40は、蛇腹板48の第2の相対する面と隔壁38の第1の面との間に封止接合される。さらに、内側蛇腹42は、隔壁38の第2の相対する面と蛇腹板50の第1の面との間に封止接合される。最後に、外側蛇腹46は、蛇腹板50の第2の相対する面と、そこを通して開口30が形成される筐体22の内壁との間に封止接合される。内側蛇腹40および内側蛇腹42の内周縁部は、中央開口54に隣接する隔壁38に接合される場合がある。周辺の溶接、接着、または、流体密封接着を作り出すことが可能な任意の接合技法は、蛇腹40、42、44、および46と周辺構造との間の必要な接合を作り出すために利用される場合がある。この構造物のおかげで、ダンパピストン20は、ダンパ筐体22内に弾性的に懸架され、作業軸12に沿ってダンパ筐体22に対して移動することができる。

【0018】

[0020]流体ダンパ14は、ダンパ筐体22内に収容された相対する油圧室56および油圧室58をさらに含む。油圧室56は、外側蛇腹44の外周、蛇腹板48、内側蛇腹40の外周、および隔壁38を含むダンパ筐体22によって全体的に画定される。同様に、油圧室58は、内側蛇腹42の外周、蛇腹板50、外側蛇腹46の外周、および隔壁38を含むダンパ筐体22によって全体的に画定される。放射状に延在する隔壁38は、油圧室56と油圧室58との間に配置され、それらを全体的に分離または分割する。1つまたは複数の制限されたオリフィス60(それらのうちの2つが図2および図3に示される)は

、隔壁 38 内に形成され、油圧室 56 と油圧室 58 を流体結合する。図に示すように、制限されたオリフィス 60 は、隔壁 38 を通って形成された、非環状のチャネルまたは開口の形状を呈する場合がある。任意の数の制限されたオリフィス 60 は、放射状に延在する隔壁 38 を通って形成され得る。多くの場合、複数のオリフィス 60 は隔壁 38 を通って形成され、放射対称的にアイソレータ 10 の作業軸 12 のまわりに角度的に離間される。さらに別の実施形態では、制限されたオリフィスは、隔壁 38 を通るオリフィスの形成に加えて、またはその代わりに、油圧室 56 と油圧室 58 を流体結合するために環状側壁 28 内に形成される場合がある。

【0019】

[0021]アイソレータ 10 は、最初に減衰流体なしで製作および流通され、その場合、流体ダンパ 14 は、製作後、アイソレータ 10 の配置の前の選ばれた時点で、選択された減衰流体で充填される場合がある。アイソレータ 10 は、充填されていない状態で図 2 に示され、(減衰流体が点描によって表現される)図 3 では充填された状態で示される。流体ダンパ 14 の充填は、図示されていない注入口を利用して達成される場合があり、その注入口は、注入後(たとえば、金属球を変形させて)封止され得る。図 3 で最も容易に分かるように、蛇腹 40、42、44、および 46 は外部から加圧され、すなわち、減衰流体は、流体ダンパ 14 の動作中、蛇腹 40、42、44、および 46 の外面上で動作する。有利なことに、外部から加圧された蛇腹を使用すると、内部から加圧された蛇腹と比較して、座屈または「蠢動」の可能性が減少する。加えて、内側蛇腹 40 および内側蛇腹 42 の外部から加圧された状態により、環状の空隙または円周方向の間隙がピストンシャフト 52 と油圧室 56 および油圧室 58 との間に形成されることが可能になり、それによって、以下でより十分に記載されるいくつかの利点がもたらされる。

【0020】

[0022]制限されたオリフィス 60 のサイズ、形状、数、および空間分布は、隔壁 38 の寸法によって、(かつ/または、オリフィスがダンパ筐体 22 の環状側壁 28 を通って形成される場合それによって)のみ限定される。制限されたオリフィス 60 の寸法および幾何形状は、こうして、アイソレータ 10 を特定の用途または使用に適應させるように、必要に応じて調整され得る。したがって、極めて低下した温度で動作させるために、アイソレータ 10 を非常に低い粘度の減衰流体で充填させることが必要である実施形態では、少なくとも最小量の減衰流体が油圧室 56 と油圧室 58 との間をまだ流れることができるという条件で、オリフィス 60 は、非常に制限された寸法を有するように製作され得る。たとえば、作業軸に沿って見ると、制限されたオリフィス 60 が全体的に平面図の円形を有する図示された実施形態では、オリフィス 60 の直径は最小化され得る。必要に応じて、放射状に延在する隔壁 38 の厚さを増加もしくは減少させることによって、作業軸 12 に対して傾いた角度でオリフィス 60 を形成することによって、かつ/または隔壁 38 を通る非線形経路(たとえば、湾曲もしくはらせん状の経路)を辿るようにオリフィス 60 を形成することによって、オリフィス 60 の長さも調整され得る。

【0021】

[0023]アイソレータ 10 の動作中、ダンパ筐体 22 と、ダンパピストン 20 ならびにピストン 20 に固く接合されたそれらの構成要素(すなわち、コネクタロッド 18 および末端部 16)との間で、相対的な軸方向の動きが発生する。蛇腹 40、42、44、および 46 は、ダンパピストン 20 とダンパ筐体 22 との間のそのような相対的な軸方向の動きに適應するために、必要に応じて膨張および収縮する。蛇腹 40、42、44、および 46 が膨張および収縮するにつれて、室 56 および室 58 のそれぞれの容量は変化し、減衰流体は制限されたオリフィス 60 を通って押し出される。詳細には、ダンパピストン 20 がマウントポイント 32 から離れて(図 1 ~ 図 3 では右に)ストロークするにつれて、油圧室 56 の容量は減少し、油圧室 58 の容量は増加し、減衰流体は室 56 からオリフィス 60 を通って室 58 の中に流れる。反対に、ダンパピストン 20 がマウントポイント 32 に向かって(図 1 ~ 図 3 では左に)ストロークするにつれて、油圧室 56 の容量は増加し、油圧室 58 の容量は減少し、減衰流体は室 58 からオリフィス 60 を通って室 56 の中

10

20

30

40

50

に流れる。制限されたオリフィス 60 を通る減衰流体の流れ、および結果として生じる粘性損失により、アイソレータ 10 を通って伝達される運動エネルギーを放散することによって、必要な減衰効果をもたらされる。封止された空気量の生成を回避し、内側蛇腹 40 および内側蛇腹 42 のたわみを容易にするために、1 つまたは複数の通気口 62 が、油圧室 56 および油圧室 58 の中央寄りにある蛇腹板 48 および / または蛇腹板 50 を通って形成される場合がある。

【 0 0 2 2 】

[0024] 上記で示されたように、油圧室 56 および油圧室 58 の容量は、ピストン 20 の移動、ならびに蛇腹 40、42、44、および 46 のたわみとともに変化する。油圧室 56 および油圧室 58 の容量における変化は、外側蛇腹 44 と内側蛇腹 40 との間の直径における相違、ならびに内側蛇腹 42 と外側蛇腹 46 との間の直径における相違によってもたらされる。加えて、油圧室 56 が充満されたとき減衰流体に曝される外側蛇腹 44 と向かい合う板 48 の表面に、(図 3 で識別される) 環状の領域または帯域 64 が作成されるように、蛇腹板 48 は、内側蛇腹 40 の外径よりも大きい外径を有する大きさに作られる。同様に、油圧室 56 が充満されたとき減衰流体に曝される外側蛇腹 46 と向かい合う板 50 の表面に、(図 2 および図 3 で識別される) 環状の領域または帯域 66 が作成されるように、蛇腹板 50 は、内側蛇腹 40 の外径よりも大きい外径を有する大きさに作られる。蛇腹板 48 および蛇腹板 50 の外径はまた、内側蛇腹 40 および内側蛇腹 42、隔壁 38 内の中央開口 54、ならびにダンパ筐体 28 の端部 26 内の中央開口 30 の直径を超える場合もある。比較により、内側蛇腹 40 および内側蛇腹 42 は、隔壁 38 内の中央開口 54 の直径よりも大きく、ダンパ筐体 28 の端部 26 内の中央開口 30 の直径よりもたぶん小さい外径を有する大きさに作られる場合がある。しかしながら、これらの寸法は、代替の実施形態では、アイソレータの一般的な設計であり得るように変化する場合がある。さらに、図示された例では、外側蛇腹 44 および外側蛇腹 46 は、内側蛇腹 40 および内側蛇腹 42 と比べて大きい外径を有する大きさに作られるが、別の実施形態では、外側蛇腹 44 および外側蛇腹 46 は、内側蛇腹 40 および内側蛇腹 42 と比べて小さい外径を有する大きさに作られる場合がある。

【 0 0 2 3 】

[0025] 上述されたように、ダンパピストン 20 は、ピストンシャフト 52 がアイソレータ 10 の作業軸 12 または中心線に沿って軸方向に延在して、蛇腹板 48 と蛇腹板 50 との間の直接かつ堅固な機械的結合をもたらすような、「スルーシャフト」設計によって特徴付けられる。相対する蛇腹板 (たとえば、図 2 および図 3 に示された蛇腹板 48 および蛇腹板 50) を結合するために利用される他のより複雑な設計に比べて、そのようなスルーシャフト配置は、より少ない部品数、減少した重量、および減少した外包サイズを含む、いくつかの利点をもたらすことができる。加えて、そのようなスルーシャフト設計は、流体ダンパ 14 の予荷重圧力要件を低減することができる。さらに、ダンパピストンシャフト 52 は、環形の境界をつけないか、またはそうでない場合、油圧室を流体結合する制限されたフローオリフィスを画定しない。代わりに、環状の空隙または管状の間隙がピストンシャフト 52 のまわりに作成され、それを囲繞する。この環状の空隙は、外部から加圧された内側蛇腹 40 および内側蛇腹 42 により、ならびに隔壁 38 に設けられた中央開口 54 により、その外周に沿って境界をつけられる。ピストンシャフト 52 のまわりに設けられた環状の空隙はまた、相対する油圧室 56 および油圧室 58 によって取り囲まれる。このようにして、オリフィスのサイズは、ピストンシャフト 52 のまわりに設けられた間隙から効果的に切り離されるか、またはそれから独立し、したがって、アイソレータ 10 の能力のうちの回転角、すなわち、マウントポイント 32 とマウントポイント 34 との間の比較的大きい角度ずれ、ならびに、対応するダンパピストン 20 とダンパ筐体 22 との間の大きい回転偏位に適應するアイソレータ 10 の能力は、(図 3 の座標凡例 68 により「Y 軸」および「Z 軸」として識別される) 作業軸 12 に直交する軸のまわりに取られる。代わりに、アイソレータ 10 の回転角容量は、下記でより十分に記載されるように、一般に、ダンパピストン 20 とダンパ筐体 22 の内面との間に設けられた間隙によって決

10

20

30

40

50

定される。

【0024】

[0026]アイソレータ10、特に流体ダンパ14が、ダンパピストン20とダンパ筐体22との間の比較的大きい回転偏位に適應することを可能にするために、ダンパピストン20と筐体22の内面との間にいくつかの環状の空隙または円周方向の空隙が設けられる。これらの円周方向の空隙には、(i) (「 C_{R1} 」として図3で識別される)蛇腹板48とダンパ筐体22の内部円周面との間の第1の円周方向の空隙、(ii) (「 C_{R2} 」として図3で識別される)ピストンシャフト52と開口54を画定する隔壁38の内面との間の第2の円周方向の空隙、および(iii) (「 C_{R3} 」として図3で識別される)蛇腹板50とダンパ筐体22の内部円周面との間の第3の円周方向の空隙が含まれる。ダンパピストン20がダンパ筐体22に対して回転するとき、コネクタロッド18とダンパ筐体22との間の接触を防止するために、コネクタロッド18と筐体の端部26内の開口30との間に(「 C_{R4} 」として図3で識別される)第4の円周方向の空隙も設けられる。 C_{R1} 、 C_{R2} 、 C_{R3} 、および C_{R4} のそれぞれのサイズは、アイソレータ10の実施形態の間で変化し、制限されたオリフィス60の寸法と無関係に調整され得る。したがって、 C_{R1} 、 C_{R2} 、 C_{R3} 、および C_{R4} は、同時に比較的制限的できつい寸法をオリフィス60に与えながら、比較的広い回転角容量をアイソレータ10に与えるように選ばれ得る。一実施形態では、 C_{R1} 、 C_{R2} 、 C_{R3} 、および C_{R4} は、各々コネクタロッド18の半径よりも大きい径方向の幅を有するように選ばれる。

10

【0025】

[0027]アイソレータ10の回転角能力は、(作業軸12に沿って取られるように)蛇腹板48と蛇腹板50の軸方向の厚さ、および放射状に延在する隔壁38内の開口54の長手方向の長さを最小化することによって、さらに強化される場合がある。後者の場合は、ダンパ筐体22の管状体28から作業軸12に向かって内側に放射状に移動するとき考えられるように、図示された例では、隔壁38の軸方向の厚さは一定のままであることに留意されたい。したがって、開口54の長手方向の長さは、制限されたオリフィス60の長さを実質的に同等である。しかしながら、別の実施形態では、放射状に延在する隔壁38は、作業軸12に向かって内側に放射状に移動するとき軸方向の厚さが減少する(たとえば、先細になるまたは遞減する)場合があり、その結果、中央開口54の軸方向の長さは、隔壁38に形成された制限されたオリフィス60の長さよりも小さい。

20

30

【0026】

[0028]上記は、このように、流体ダンパを含み、オリフィスサイズがアイソレータの回転角能力と無関係に調整されることを可能にする、アイソレータの実施形態を提供している。アイソレータの実施形態は、比較的広い回転角容量も有しながら、非常に制限されたダンパオリフィスを含むように製作され得る。アイソレータが非常に制限されたオリフィスを含む実施形態では、アイソレータは、低い動作温度(たとえば、-30よりも低く、-65に近いが、それを下回る温度)での使用に適切であり得るし、減衰流体は非常に低い粘度を有する(たとえば、シリコンベースの減衰流体は約10cSよりも小さい粘度を有する)。これにもかかわらず、アイソレータの実施形態は、低い粘度の減衰流体とともに利用される必要はなく、すべての実施形態において非常に制限されたオリフィスを含む必要もないことが強調される。少なくとも部分的に、スルーシャフト設計の取込みのおかげで、アイソレータの実施形態は、比較的小型の外包、軽量、少ないバネ上質量、および低減された予荷重圧力要件を提供することもできる。さらに別の利益として、アイソレータの実施形態は、内部アイソレータモード(放射状および軸状)ならびにアイソレータの動作周波数帯域幅を良好に増大させることができる、比較的小さいバネ上質量によって特徴付けられ得る。

40

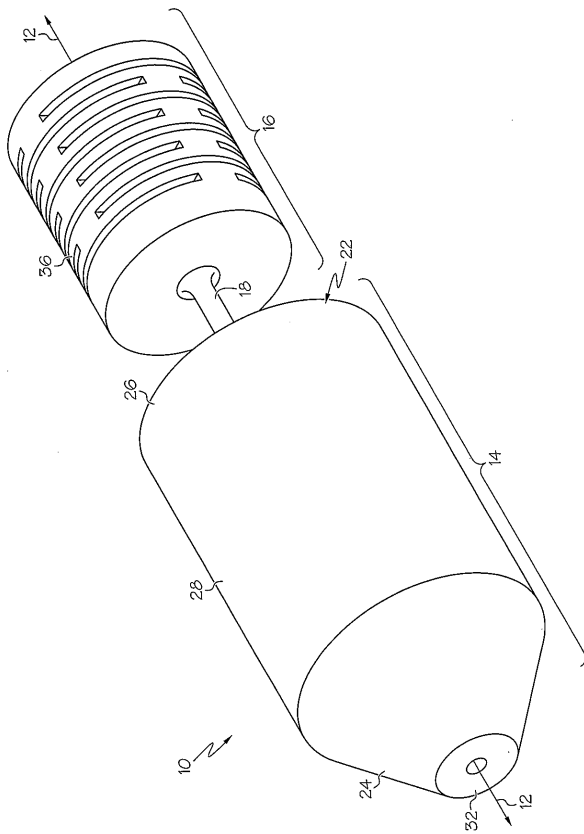
【0027】

[0029]上記の発明を実施する形態において少なくとも1つの例示的な実施形態が提示されたが、膨大な数の変形形態が存在することを諒解されたい。1つまたは複数の例示的な実施形態は例にすぎず、本発明の範囲、応用性、または構成を多少なりとも限定するもの

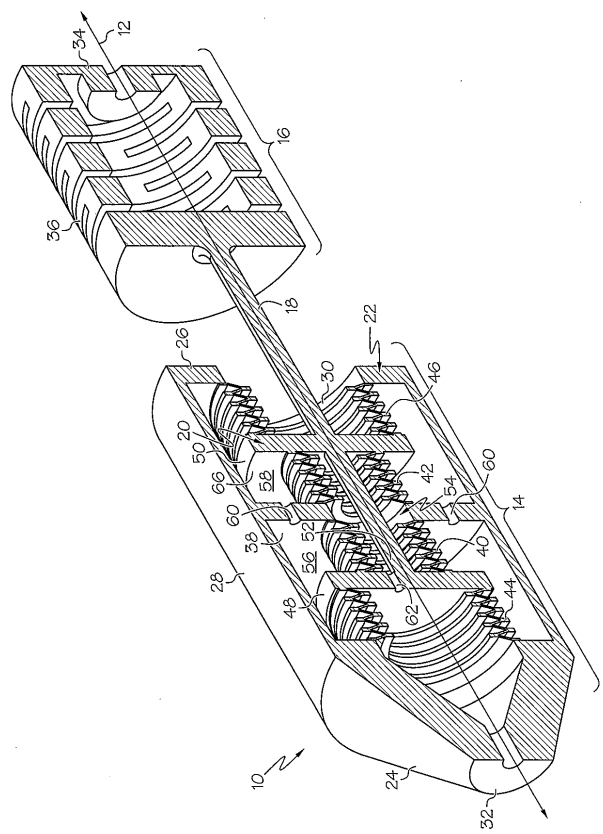
50

ではないことも諒解されたい。むしろ、上記の発明を実施する形態は、本発明の例示的な実施形態を実装するための便利なロードマップを当業者に提供する。添付の特許請求の範囲に記載の本発明の範囲から逸脱することなく、例示的な実施形態に記載された要素の機能および構成において、様々な変更が行われ得ることを理解されたい。

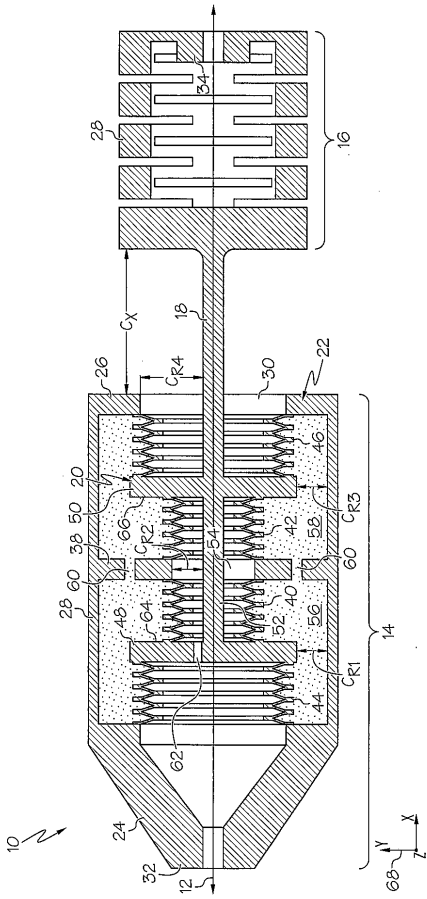
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(74)代理人 100146710

弁理士 鐘ヶ江 幸男

(72)発明者 ティモシー・ヒンドル

アメリカ合衆国ニュージャージー州 0 7 9 6 2 - 2 2 4 5 , モーリスタウン, コロンビア・ロード
1 0 1 , ピー・オー・ボックス 2 2 4 5 , ハネウエル・インターナショナル・インコーポレー
テッド, パテント・サーヴィシズ エム/エス エイビー/2ピー

(72)発明者 ティム・ダニエル・バーバー

アメリカ合衆国ニュージャージー州 0 7 9 6 2 - 2 2 4 5 , モーリスタウン, コロンビア・ロード
1 0 1 , ピー・オー・ボックス 2 2 4 5 , ハネウエル・インターナショナル・インコーポレー
テッド, パテント・サーヴィシズ エム/エス エイビー/2ピー

(72)発明者 ケン・ヤング

アメリカ合衆国ニュージャージー州 0 7 9 6 2 - 2 2 4 5 , モーリスタウン, コロンビア・ロード
1 0 1 , ピー・オー・ボックス 2 2 4 5 , ハネウエル・インターナショナル・インコーポレー
テッド, パテント・サーヴィシズ エム/エス エイビー/2ピー

Fターム(参考) 3J045 AA14 BA04 CB21 EA10

3J048 AA02 AC04 BC02 BE03 EA07

3J069 AA51 CC10 CC31 EE01

【外国語明細書】
2015152171000001.pdf