

(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2007-127274
(P2007-127274A)

(43) 公開日 平成19年5月24日(2007.5.24)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 F 13/18 (2006.01)	F 1 6 F 13/00 6 2 O R	3 D 2 3 5
B 6 O K 5/12 (2006.01)	B 6 O K 5/12 E	3 J O 4 7
F 1 6 F 13/06 (2006.01)	F 1 6 F 13/00 6 2 O U	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L 外国語出願 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2006-285735 (P2006-285735)	(71) 出願人	502160578 ポールストラ シーアールシー PAUL STRA CRC アメリカ合衆国 49501 ミシガン州 グラント ラピズ ピー. オー. ボッ クス 1886 フラー ノース イース ト 460
(22) 出願日	平成18年10月20日 (2006.10.20)	(74) 代理人	100106002 弁理士 正林 真之
(31) 優先権主張番号	11/255, 581	(74) 代理人	100114775 弁理士 高岡 亮一
(32) 優先日	平成17年10月21日 (2005.10.21)	(74) 代理人	100120891 弁理士 林 一好
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100122426 弁理士 加藤 清志

最終頁に続く

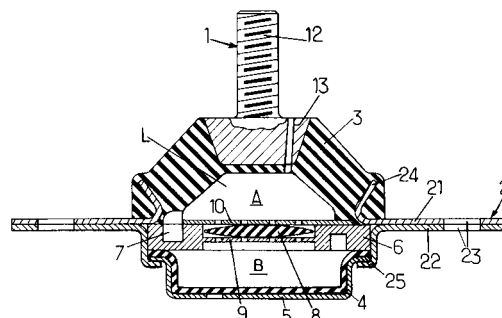
(54) 【発明の名称】 液圧式防振装置

(57) 【要約】

【課題】 製造と組み立てが改良され、簡素化された液圧式防振装置を提供すること。

【解決手段】 本発明は、作動チャンバを部分的に画定する弾性体によって相互連結された2つの剛性強度部材、可撓性の壁によって部分的に画定された補償チャンバ、及び可撓性壁を覆うカバーを有する液圧式防振装置に関する。この液圧式防振装置は、可撓性壁が周縁部と一体となった外周領域を有することを特徴とする。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2つの剛性要素の間に挿入する液圧式防振装置であって、
合体される2つの要素を連結する第1の剛性部材及び第2の剛性部材と、
前記第1の剛性部材に固定された端部と前記第2の剛性部材に固定されたベースとの間
にて中心軸の周りに延びる弾性体と、
前記弾性体によって部分的に画定され、液体で満たされた作動チャンバと、
自由に変形可能な可撓性壁によって部分的に画定され、液体で満たされた補償チャンバ
と、
前記補償チャンバから前記作動チャンバを分離し、2つのチャンバを互いに通じるよう
にする流路を有する剛性仕切り部材と、
ベース及び環状横壁を有し、内面が実質的にカップ形状であり、前記可撓性壁を覆い、
前記環状横壁が第2の剛性部材に固定されたカバーと、を備え、
前記可撓性壁は、前記カバーの環状横壁と一体となった外周領域を有する液圧式防振装
置。

【請求項 2】

前記カバーは、前記環状の横壁から前記中心軸に対して半径方向外側に広がる周縁部を
さらに備え、前記周縁部は前記可撓性壁の前記外周領域によって覆われ、前記可撓性壁の
前記外周領域は、少なくとも前記周縁部と前記剛性仕切り部材との間に押し付けられる請
求項 1 に記載の液圧式防振装置。

【請求項 3】

前記可撓性壁の前記外周領域と前記カバーの前記周縁部が恒久的な結合によって互いに
連結された請求項 2 に記載の液圧式防振装置。

【請求項 4】

前記恒久的な結合は、包覆成型、接着結合、及び機械的相互連結からなる群から選択さ
れる請求項 3 に記載の液圧式防振装置。

【請求項 5】

前記周縁部は、互いに反対側に位置する2つの主面と前記互いに反対側に位置する2つ
の主面間を貫通する複数の穴とを含み、前記可撓性壁は前記複数の穴の内側に完全に貫通
し、前記周縁部の前記互いに反対側に位置する2つの主面を越えて少なくとも部分的に突
出する請求項 4 に記載の液圧式防振装置。

【請求項 6】

前記カバーは、前記可撓性壁と前記カバーの前記内面とによって画定された空間が大気
と通じるようにする空気路をさらに備える請求項 1 に記載の液圧式防振装置。

【請求項 7】

前記可撓性壁がエラストマーで作られる請求項 1 に記載の液圧式防振装置。

【請求項 8】

前記エラストマーは、熱可塑性樹脂、天然ゴム、及び合成物質、より具体的にはペガブ
レーン（登録商標）からなる群から選択される請求項 7 に記載の液圧式防振装置。

【請求項 9】

前記可撓性壁は、前記カバーの前記内面に直接で成型される請求項 7 に記載の液圧式防
振装置。

【請求項 10】

前記カバーは、前記可撓性壁に対して元来の付着性をもたない請求項 9 に記載の液圧式
防振装置。

【請求項 11】

前記カバーは、合成化合物及び金属からなる群で選択された材料で作られる請求項 10
に記載の液圧式防振装置。

【請求項 12】

2つの剛性要素間に挿入する液圧式防振装置の製造方法であって、

10

20

30

40

50

前記液圧式防振装置は、
 合体される２つの要素を連結する第１の剛性部材及び第２の剛性部材と、
 前記第１の剛性部材に固定された端部と前記第２の剛性部材に固定されたベースとの間
 にて中心軸の周りに延びる弾性体と、
 前記弾性体によって部分的に画定され、液体で満たされた作動チャンバと、
 自由に変形可能な可撓性壁によって部分的に画定され、液体で満たされた補償チャンバ
 と、

作動チャンバを補償チャンバから分離し、２つのチャンバを互いに通じるようにする流
 路を有する剛性仕切り部材と、

ベース及び環状横壁を有し、内面が実質的にカップ形状をなすカバーとを具備し、前記 10
 カバーは前記可撓性壁を覆い、前記カバーの環状横壁は第２の剛性部材に固定され、前記
 可撓性壁は前記カバーの前記環状横壁と一体となった外周領域を有し、

前記方法は、

(a) 前記カバーの前記内壁によって部分的に範囲を限定された内部空間に前記可撓性壁
 を成型するステップを少なくとも含む液圧式防振装置の製造方法。

【請求項 13】

ステップ(a)においてカバー上に成型された前記可撓性壁は、該可撓性壁の外周領域
 の外側で前記カバーに対して付着性を有さず、

さらに、前記方法は、ステップ(a)の後に、

(b) 前記第２の剛性部材、前記剛性仕切り部材、及び前記カバーを一体に組み立て、 20
 それによって、前記作動チャンバ、前記補償チャンバ、及び前記絞り流路を画定する内部
 空間の範囲を限定し、

(c) 前記内部空間を真空にし、それによって、前記可撓性壁の前記外周領域以外の部分
 を前記カバーの内面から分離し、

(d) 前記真空を所定の量の液体に置き換え、

(e) 前記内部空間を封止する、各ステップを少なくとも有する請求項 12 に記載の液
 圧式防振装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、連結及び制振のために、車両のシャーシとそのエンジンとの間等の２つの剛
 性要素の間に挿入されることが意図された液圧式防振装置に関する。

【0002】

特に本発明は、そのような装置の中で、

合体される２つの要素を連結する第１及び第２の剛性部材と、

前記第１の剛性部材に固定された端部と前記第２の剛性部材に固定されたベースとの間
 に延在する弾性体と、

前記弾性体によって部分的に画定され、液体で満たされる作動チャンバと、

自由に変形できる可撓性の壁によって部分的に画定され、液体で満たされる補償チャン
 バと、 40

作動チャンバを補償チャンバから分離する剛性仕切り部材と、

２つのチャンバを互に通じた状態にする絞り流路と、

底部と環状横壁を有し、内面が実質的にカップ形状のカバーと、を備える装置に関する

。

【背景技術】

【0003】

そのような液圧式防振装置は、例えば、特許文献 1 に開示されている。これらの装置で
 は、通常、カバーの形態である保護要素を、可撓性の壁（「ベローズ」とも呼ばれる）を
 覆うようにして組み立てる必要がある。保護要素は、通常、可撓性の壁を、剛性仕切り部
 材、弾性体、及び第２の剛性要素に対して所定の位置に位置決めするために、分離保護部 50

材 (armature) 上に成型される。

【特許文献 1】米国特許第 5, 883, 219 号 (US - A - 5 833 219)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の詳細な目的は、そのような液圧式防振装置の製造及び組み立てをさらに改良し、簡素化することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

このために、本発明によれば、対象の種類液圧式防振装置において、可撓性壁はカバーの環状横壁と一体となった外周領域を有する。 10

【0006】

これらの配置によって、部品の全体的な数量が低減され、保護カバーの組み立て作業がなくなり、ベローズが移動するのに利用できる空間が全体的に増加するであろう。

【0007】

したがって、本発明の防振装置は、より簡単に製造できると共に、より安価に製造することができ、従来防振装置よりも効率的であろう。

【0008】

好ましい実施形態では、以下の配置のうち 1 以上を使用することが可能である。

前記カバーが、さらに、前記環状横壁から前記中心軸に対して半径方向外側に広がる周縁部を備え、前記周縁部は可撓性壁の前記外周領域によって覆われ、前記可撓性壁の前記外周領域は、少なくとも前記周縁部と前記剛性仕切り部材との間で押し付けられる。 20

前記可撓性壁の前記外周領域と前記カバーの前記周縁部が恒久的な結合で共に連結される。

前記恒久的な結合が、包覆成型、接着結合、及び機械的な相互連結で構成される群から選択される。

前記周縁部が、互いに反対側に位置する 2 つの主面と前記互いに反対側に位置する 2 つの主面間を貫通する複数の穴とを含み、前記可撓性壁は、前記複数の穴の内側に完全に貫通し、前記周縁部の前記互いに反対側に位置する 2 つの主面を越えて少なくとも部分的に突出する。 30

前記カバーがさらに空気流路を備え、それにより前記可撓性壁と前記カバーの内面によって画定される空間が大気に通じる。

前記可撓性壁の材料がエラストマーである。

前記エラストマーが、熱可塑性樹脂、天然ゴム、及び合成物質、より具体的にはペガブレン (登録商標) で構成される群から選択される。

前記可撓性壁が、前記カバーの前記内面に直接成型される。

前記カバーの材料が前記可撓性カバーに対する付着性を元来有していない。

前記カバーが、合成化合物及び金属からなる群で選択された材料で作られる。

【0009】

さらに、本発明の別の目的は、2 つの剛性要素間に入る液圧式防振装置の製造方法を提供することであり、前記防振装置は、 40

合体される 2 つの要素を連結する第 1 及び第 2 の剛性部材と、

前記第 1 の剛性部材に固定された端部と前記第 2 の剛性部材に固定されたベースとの間に中心軸の周りに延びる弾性体と、

前記弾性体によって部分的に画定され、液体で満たされた作動チャンバと、

自由に変形できる可撓性壁によって部分的に画定され、液体で満たされた補償チャンバと、

補償チャンバから作動チャンバを分離し、2 つのチャンバを互に通じた状態にする流路を有する剛性仕切り部材と、

ベース及び環状横壁を有して内面が実質的にカップ形状をなすカバーとを具備しており 50

、前記カバーは前記可撓性壁を覆い、前記カバーの環状横壁は第2の剛性部材に固定され、前記可撓性壁は、前記カバーの前記環状横壁と一体の外周領域を有し、前記方法は少なくとも、

(a) 前記カバーの前記内部壁によって部分的に範囲を限定された内部空間内に前記可撓性壁で成型するステップを有する。

【0010】

上記方法の変更形態では、ステップ(a)でカバー上に成型された可撓性壁は、前記可撓性壁の外周領域を除いて前記カバーに対する付着性を有さず、さらに前記方法は、ステップ(a)の後に少なくとも以下の各ステップを含む。

(b) 第2の剛性部材、仕切り部材、及びカバーを共に組み立て、それによって、前記作動チャンバ、前記補償チャンバ、及び前記絞り流路を画定する内部空間の範囲を限定し

10

、
(c) 前記内部空間を真空にし、それによって、可撓性壁の前記外周領域以外の可撓性壁をカバーの内面から分離し、

(d) 前記真空を所定の量の液体に置き換え、

(e) 前記内部空間を封止する。

以下において、本発明の好ましい実施形態を、無論、限定的ではない形で添付の図面を参照して説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

限定しない例として与えられると共に添付の図面を参照する2つの実施形態についての以下の詳細な説明から、本発明の他の特徴と利点が明らかになる。

20

【0012】

種々の図において、同じ参照符号は、同一又は同様の要素を表す。

【0013】

また、以下の説明において、「上方」、「下方」、「上部」、「底部」、「ベース」、「垂直」、「水平」などの用語は、単に説明をより簡単にし、かつより明白にするために使用されるもので、その用語は、本発明の装置についての通常的位置的な見え方を示すが、限定するものではない。

【0014】

図1に示す液圧式防振装置は、第1の剛性強度部材1及び第2の剛性強度部材2を備える。第1及び第2の強度部材は、共に、支持用又は制振用に、外部胴体間に取り付けるようになっている。本明細書に示す特定の実施形態では、

30

第1の剛性強度部材1は、剛性ベース11と支持体に固定するために使用する上方に突出したスタッド12とを備え、

第2の剛性要素2は、互いに溶接された2重環状プレート21、22によって形成され、複数の取り付け箇所23が設けられた剛性リングの形態をなす。

【0015】

防振装置はさらに弾性体3を有し、その弾性体はベル形状をなし、

第1の剛性強度部材のベース11に包囲成型された上部31と、

第2の剛性強度部材の上側プレート21における上方に湾曲した環状部分24に包囲成型された環状ベース32と、

の間で中心軸Xのまわりに延びている。

40

【0016】

弾性体は支持可能な外部胴体における静的及び動的な力を吸収可能な十分な圧縮強度を示す。

【0017】

さらに、剛性仕切り部材6が配置され、弾性体3のベース32と第2の強度部材2に固定されている。この剛性仕切り部材6は収縮された流路7を画定することができ、制限された流路は、剛性仕切り部材6の一方の面から他方の面への流体連通を可能にし、例えば

50

、前記剛性仕切り部材の外周領域に沿って配置されている。また剛性仕切り部材 6 は、当技術分野では公知なように、振幅が小さく、周波数が比較的高い振動をさらに吸収する減結合弁 8 を有することができる。その場合に、剛性仕切り部材 6 は、弁 8 の動きを制限するために平坦な上側穴付きプラテン 10 及び下側穴付きプラテン 9 を有することができる。

【0018】

さらに、可撓性壁 4 は、剛性仕切り部材 6 を封止するように配置されており、それによって、弾性体 3 と可撓性壁 4 の間に液体で満たされた封止空間を画定し、前記封止空間は、
弾性体と剛性仕切り部材の間の空間によって画定された作動チャンバ A と、
剛性仕切り部材と可撓性壁の間の空間によって画定された補償チャンバ B と、
を形成している。

10

【0019】

可撓性壁 4 は変形可能な好ましくは弾性を有する材料から作られる。その弾性材料は、例えば、適切な繊維で強化されたエラストマーでも又はそうではないエラストマーでもよい。エラストマー材料は、例えば、ペガプレーン（登録商標）、天然ゴム、合成材料、又は熱可塑性エラストマーであってもよい。

【0020】

可撓性壁はカバー 5 によって覆われており、カバーは可撓性壁 4 に一体的に連結されている。カバーは、例えば、金属材料又は樹脂材料で作ることができる。金属材料は、例えば、鋼、アルミニウム、又は他の適切な金属材料であってもよい。

20

【0021】

図 2 にさらに詳細に示すように、カバー 5 は中心軸 X に関して対称であり、かつ略カップ形状であり、水平ベース 51 とベース 51 から上方に延びる環状横壁 52 とを有し、さらに、中心軸 X に対して環状横壁 52 から外側に広がる略水平な周縁部 53 が環状横壁 52 に続いている。

【0022】

ベース 51 には、装置の作動中に可撓性壁 4 とカバー 5 の間で画定された容積が変動している場合に、圧力を均等化するのに適した空気路 55 を含む。ベース 51 の内面、環状壁 52、及び周縁部 53 は、可撓性壁 4 が成型される成型体の 1 つの範囲を限定する面として使用するのに適している。

30

【0023】

周縁部 53 は、剛性仕切り部材 6 に押し付けられた場合に、第 2 の剛性要素 2 とともに装置の内部空間を漏洩を防止して分割するために、周縁部 53 及び可撓性壁 4 を適切に配置するだけでなく、可撓性壁 4 を一体化するという 2 つの目的を有する。このために、周縁部 53 の上面は可撓性壁 4 の外周領域に接着され、前記周縁部は、第 2 の剛性強度部材 2 の下側プレート 22 にある曲がりタブ 25 によって、前記周縁部と前記仕切り部材の間に可撓性壁 4 を配置したまま、仕切り部材 6 に固定されている。

【0024】

代替として、可撓性壁 4 の外周領域は接着以外の任意の恒久的な結合、例えば、包覆成型や機械的な相互連結などによって周縁部に連結されてもよいことに留意すべきである。例えば、図 3 に示すように、周縁部 53 が周縁部の互いに反対側に位置する 2 つの主面間を延びる複数の穴 54 を含み、前記可撓性壁が、前記複数の穴 54 の内部に完全に入り込み、周縁部の前記互いに反対側に位置する 2 つの主面を越えて少なくとも部分的に突出してもよい（図 3 の例では、可撓性壁 4 は周縁部 53 の上面を全体的に覆い、周縁部の下面の下にマッシュルーム形状の突起 40 を形成している）。

40

【0025】

上記の防振装置の動作は以下のようなになる。すなわち、周波数が比較的低く（例えば 20 Hz 未満）、振幅が比較的大きい（例えば 1 mm より大きい）振動性の軸方向運動が、第 1 の剛性強度部材 1 と第 2 の剛性強度部材 2 の間に加えられた場合、弾性体 3 が屈曲し

50

て、制限流路7を通して液体を作動チャンバAから補償チャンバBに移動させる。液体のこの運動により、強度部材1、2に加えられた振動が制限流路7の共振周波数近傍で特に効率よく減衰する。

【0026】

周波数が比較的高く（例えば20Hzより高い）、振幅が比較的小さい（1mm未満）振動性の軸方向運動が、2つの剛性強度部材2の間に加えられた場合には、これらの運動は、当技術分野で公知なように、減結合弁8によって吸収される。

【0027】

防振装置の組み立て工程は、

ベル形状の弾性体3によって互いに連結された第1の剛性強度部材1及び第2の剛性強度部材2と、

ぴったりと合致し、かつ封止するように、弾性体のベース32に取り付けられた仕切り部材6と、

で構成されるサブアセンブリを用意するステップを含んでもよい。

【0028】

さらに、この組み立て工程はまた、

カバー5を型に挿入して、それにより、型とカバー5の内側壁とによって部分的に範囲が限定された内部空間を画定し、

前記可撓性壁4をこの内部空間に成型するステップを含む。

【0029】

可撓性壁4及びカバー5の各材料は、可撓性壁を成型した後、これら2つの部品が互いに対して自然に付着することがないように選択されるのが好ましい。そのような付着は、成型前に接着剤が被覆された周縁部53の上のみ発生する。

【0030】

図3の変形形態において、可撓性壁を形成するエラストマーは、穴54に流れて可撓性壁4と周縁部53の間に恒久的な機械結合を形成するので、接着剤は使用されてもよいし、使用されなくてもよい。

【0031】

可撓性壁4をカバー5の内面に成型した後で、図4に示すように、カバーと可撓性壁からなるサブアセンブリが、2つの強度部材1、2、弾性体3、及び仕切り部材6からなる上記サブアセンブリに、封止する形で取り付けられ、それにより、液体を受け入れるように意図された内部空間が画定される。このステップでは、この内部空間は封止されず、その代わりに、穴13を通して大気に通じている。穴13は、例えば、第1の強度部材1のベース11及び弾性体の上部31に開口することができる。

【0032】

次に、図5に示すように、前記穴が真空源に連結されて前記内部空間が真空にされ、それによって、可撓性壁の前記外周領域以外の可撓性壁をカバーの内面から分離する。

【0033】

次に、液体が前記内部空間に注入されて前記真空が液体に置換され、例えば、穴13に栓14が挿入される（図1参照）ことによって、前記内部空間は最終的に封止される。より具体的には、真空が非常に正確な量の液体によって置き換えられ、作動チャンバA、補償チャンバB、及び制限流路7からなる内部空間全体が気泡のない液体で満たされることができるようになり、可撓性壁自体が剛性仕切り部材6又はカバー5のいずれにも接触しないで自由に運動することができるようになる。

【0034】

内部空間を真空にし、そこに液体を注入し、さらにこの空間を封止する工程の1つの例は、例えば、文献、特開昭61-059033号（JP-A-1790487）に記載されている。

【0035】

液圧式防振装置に充填する代替の方法においては、弾性体3を前もって圧縮した状態で

10

20

30

40

50

装置全体を液体槽に沈めて組み立て作業が行われる。組み立てられて、封止されると、弾性体 3 は自然の状態に戻ることができ、この工程で可撓性壁 4 がカバー 5 から分離される。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明の実施形態による防振支持体の垂直断面図である。

【図2】図1の詳細図である。

【図3】図2と同様の図であり、可撓性壁が周縁部に包覆成型された実施形態である。

【図4】図1と同様の図であり、製造中における可撓性壁がカバー上に成型された後であるが、液体が装置に導入される前の組み立てられた状態の装置を示す。

10

【図5】真空が確立された後のそれに続くステップを示す。

【符号の説明】

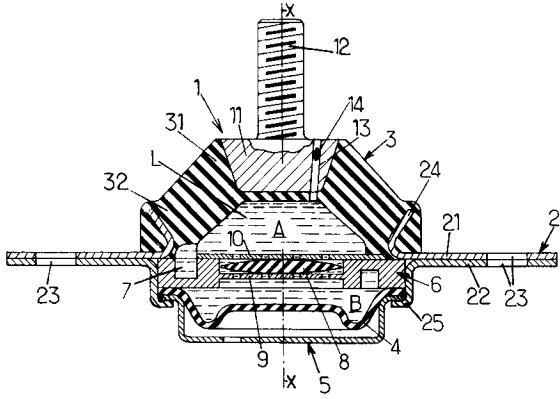
【0037】

- 1 第1の剛性強度部材
- 2 第2の剛性強度部材
- 3 弾性体
- 4 可撓性壁
- 5 カバー
- 6 剛性仕切り部材
- 7 制限流路
- 8 減結合弁
- 9 下側穴付きプラテン
- 10 上側穴付きプラテン
- 12 スタッド
- 13 穴
- 21 上側プレート
- 22 下側プレート
- 23 取り付け箇所
- 24 環状部分
- 25 曲がりタブ
- A 作動チャンバ
- B 補償チャンバ

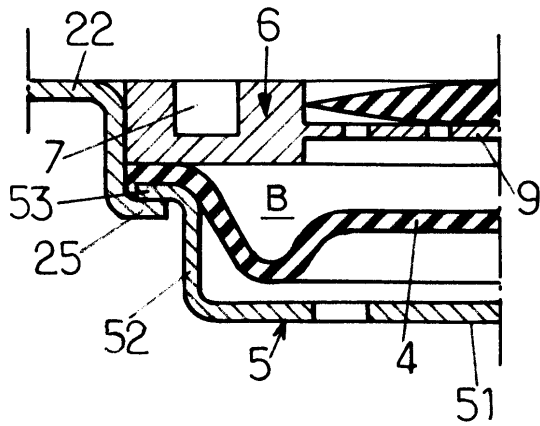
20

30

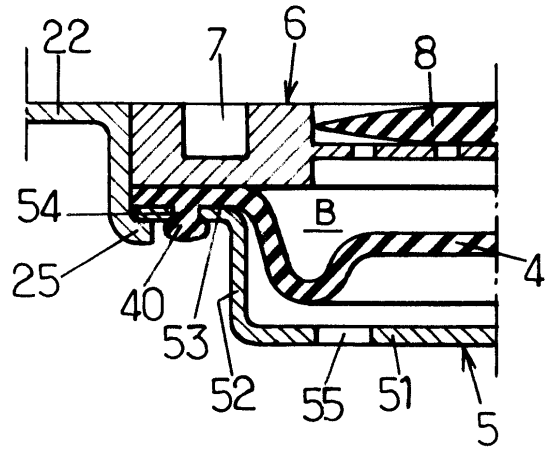
【 図 1 】



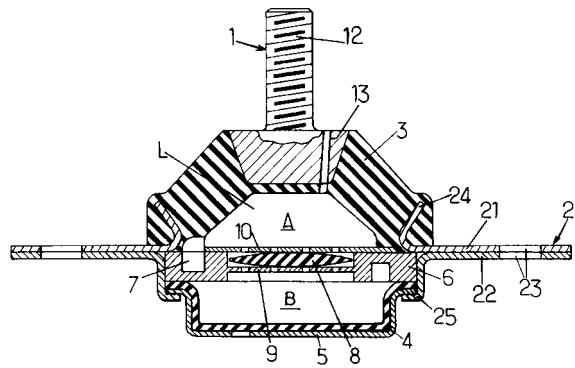
【 図 2 】



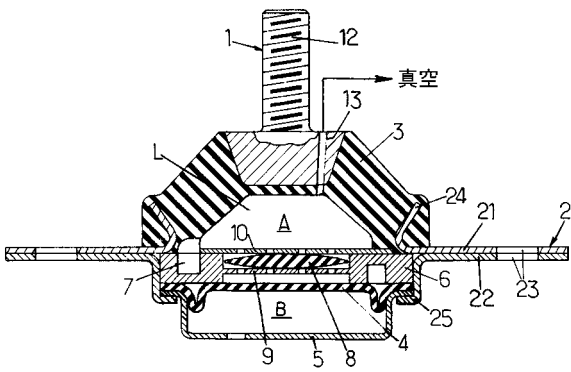
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 ノエ フレデリック

アメリカ合衆国 ミシガン州 グランド ラピズ プレバーン エスイー 4 7 2 3

Fターム(参考) 3D235 AA01 BB20 BB23 CC02 EE05 FF01 FF22

3J047 AA03 AB01 CA04 CB03 CB08 CC02 DA02 FA02 GA01

【外国語明細書】

HYDRAULIC ANTIVIBRATION DEVICE

FIELD OF THE INVENTION

The present invention relates to hydraulic antivibration devices intended to be interposed for linking and damping purposes between two rigid elements such as a vehicle chassis and its engine.

More particularly, amongst such devices, the invention relates to those which comprise:

- first and second rigid members for connecting the two elements to be united;
- an elastomer body extending between an end secured to said first rigid member, and a base secured to said second rigid member;
- a working chamber partly defined by said elastomer body, and filled with liquid;
- a compensation chamber partly defined by a freely deformable, flexible wall, said compensation chamber being filled with liquid;
- a rigid partition separating the working chamber from the compensation chamber;
- a throttled passage putting the two chambers in communication with each other;
- a cover, including a bottom and a lateral annular wall, comprising an inside surface substantially cup shaped.

BACKGROUND OF THE INVENTION

Such hydraulic antivibration devices are disclosed, for example, in document US-A-5 833 219. These devices necessitate the assembly of a protective element, normally in the form of a cover, over the flexible wall (also referred to as a "bellows"). It is normally molded onto a separate armature for positioning the flexible wall in place

with respect to the rigid partition, to the elastomer body and to the second rigid element.

A particular object of the present invention is to further improve and simplify the manufacturing and assembly of such hydraulic antivibration devices.

To this end, according to the invention, in a hydraulic antivibration device of the kind in question, the flexible wall has a peripheral area which is integral with the lateral annular wall of the cover.

By means of these dispositions, the overall number of components is reduced, the assembly operation of the protective cover is eliminated, and the overall volume available for the movement of the bellows may be increased.

The antivibration device of the present invention may thus be both simpler, cheaper to manufacture, and more efficient than conventional antivibration devices.

In preferred embodiments, it is possible to use one or more of the following dispositions:

- said cover further comprises a rim extending radially outwardly from said lateral annular wall with respect to said central axis, said rim being covered by said peripheral area of the flexible wall and said peripheral area of the flexible wall being pressed at least between said rim and said rigid partition;

- the peripheral area of the flexible wall and the rim of the cover are joined together by a permanent connection;

- said permanent connection is chosen in the group consisting of: over-molding, adhesive connection and mechanical interconnection;

- said rim includes two opposite main faces and a plurality of holes extending between said two opposite main faces, said flexible wall penetrating fully inside said

plurality of holes and extending at least partly over said two opposite main faces of the rim;

- said cover further comprises an air passage such that a volume defined by said flexible wall and said inside surface of said cover is in connection with the atmosphere;

- the material of said flexible wall is an elastomer;

- said elastomer is chosen from a group consisting of: thermoplastics, natural rubbers, and synthetic substances, and more specifically Vegaprene®;

- said flexible wall is molded directly to said inside surface of said cover;

- the material of said cover has no natural adherence to said flexible wall;

- said cover is made out of a material chosen in the group consisting of: synthetic compounds, and metals;

Besides, another object of the present invention is a method of manufacturing a hydraulic antivibration device for interposing between two rigid elements, said antivibration device comprising:

- first and second rigid members for connecting the two elements to be united;

- an elastomer body extending about a central axis between an end secured to said first rigid member, and a base secured to said second rigid member;

- a working chamber partly defined by said elastomer body, and filled with liquid;

- a compensation chamber partly defined by a freely deformable, flexible wall, said compensation chamber being filled with liquid;

- a rigid partition separating the working chamber from the compensation chamber, said partition comprising a

passage putting the two chambers in communication with each other;

- a cover, including a base and a lateral annular wall, comprising an inside surface substantially cup shaped, said cover covering said flexible wall and the lateral annular wall of said cover being secured to the second rigid member, said flexible wall having a peripheral area which is integral with said lateral annular wall of said cover, said method comprising at least a step of:

(a) molding said flexible wall in an internal volume partially delimited by said internal wall of said cover.

In a variant of the above method, the flexible wall molded on the cover in step (a) has no adherence to said cover outside the peripheral area of said flexible wall; and said method further includes at least the following steps, after step (a):

(b) assembling the second rigid member, the partition and the cover together, thereby delimiting an interior volume defining said working chamber, said compensation chamber and said throttled passage;

(c) putting said interior volume in a vacuum, thereby separating the flexible wall from the interior surface of the cover outside said peripheral area of the flexible wall;

(d) replacing said vacuum with a predetermined amount of liquid;

(e) sealing said interior volume.

In what follows, a preferred embodiment of the invention will be described with reference to the accompanying drawings in a way which is of course not limitative.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Other characteristics and advantages of the invention appear from the following detailed description of two embodiments thereof, given as non-limitative examples and with reference to the accompanying drawings, in which:

- figure 1 is a vertical sectional view through an antivibration support according to an embodiment of the invention,

- figure 2 shows a detail of figure 1,

- figure 3 is a similar view to figure 2, in an embodiment where the flexible wall is overmolded on the rim,

- figure 4 is a similar view to figure 1, showing the assembled device during manufacture thereof, after the flexible wall has been molded onto the cover, but before the liquid is introduced in the device; and

- figure 5 shows the subsequent step after the vacuum has been established.

DETAILED DESCRIPTION

In the various figures the same references designate elements that are identical or similar.

Also, in the following description, terms such as "up", "down", "top", "bottom", "base", "vertical", "horizontal", are used solely to make the description simpler and clearer, and they refer to the normal positional views of the device of the invention, but such terms are not limiting.

The hydraulic antivibration device shown in figure 1, comprises a first rigid strength member 1 and a second rigid strength member 2. Both first and second strength members are predisposed for attaching between external bodies for support or dampening. In the particular embodiment shown here:

- the first rigid strength member 1 comprises a rigid base 11 and an upwardly extending stud 12 used for fixing onto a support,

- and the second rigid element 2 is in the form of a rigid ring formed by two superposed annular plates 21, 22 welded together, and disposed with a plurality of attachment points 23.

The antivibration device further includes an elastomer body 3, the elastomer body being bell shaped and extending about a central axis X between:

- a top 31 which is overmolded on the base 11 of the first rigid strength member,
- and an annular base 32 which is overmolded on an upwardly bent annular portion 24 of the upper plate 21 of the second rigid strength member.

The elastomer body presents sufficient compression strength to be able to take up the static and dynamic forces of the supportable external bodies.

A rigid partition 6 is further disposed and secured to the base 32 of the elastomer body 3, and to the second strength member 2. This rigid partition 6 may define a constricted passage 7, allowing fluidic communication from one face of the rigid partition 6 to the other face, disposed for instance along the periphery of said rigid partition. The rigid partition 6 may also include, a decoupling valve 8 for further filtering vibrations of low amplitude and relatively high frequency, as it is well known in the art. In such case, the rigid partition 6 may comprise upper and lower flat perforated plates 9, 10 for limiting the movement of the valve 8.

A flexible wall 4, is further positioned sealingly against the rigid partition 6, thus defining a sealed volume, filled with liquid, between the elastomer body 3 and the flexible wall 4, said sealed volume forming:

- a working chamber A defined by the volume between the elastomer body and the rigid partition,

- and a compensation chamber B defined by the volume between the rigid partition and the flexible wall.

The flexible wall 4 is made from a deformable, preferably resilient material. It may for example be an elastomer reinforced or not by an appropriate fabric. The elastomer material may for instance be Vegaprene®, natural rubber, a synthetic material or a thermoplastic elastomer.

The flexible wall is covered by a cover 5, and integrally connected to the flexible wall 8. The cover may be made for instance out of a metallic or plastic material. The metallic materials may for instance be steel, aluminium, or other appropriate metallic materials.

As shown in more details on figure 2, the cover 5 is substantially cup-shaped, symmetrical about a central axis X, comprising a horizontal base 51 and a lateral annular wall 52 extending upwardly from the base 51, and followed by a substantially horizontal rim 53 extending outwardly from the lateral annular wall 52 with respect to the central axis X.

In the base 51 is contained an air-passage 55 suitable for pressure equalization during operation of the device when the volume defined between the flexible wall 5 and the cover 5 is changing. The inside surfaces of the base 51, the annular wall 52 and the rim 53 are suitable to be used as one delimitating surface of a mold in which the flexible wall 4 will be molded.

The rim 53 has the dual purpose of integrating the flexible wall 4 as well as to properly dispose the rim 53 and the flexible wall 4 to establish a leak proof separation of the internal volume of the device together with the second rigid element 2 when pressed against the rigid partition 6. To this end, the upper surface of the rim 53 is bonded to the periphery of the flexible wall 4, and said rim

is clamped against the partition 6 by crimped tabs 25 belonging to the lower plate 22 of the second rigid strength member 2, with interposition of the periphery of the flexible wall 4 between said rim and said partition.

It should be noted that, alternatively, the periphery of the flexible wall 4 may be connected to the rim by any permanent connection other than adhesion, such as overmolding and mechanical interconnection. For example, as shown on figure 3, the rim 53 may include a plurality of holes 54 extending between the two opposite main faces of the rim, and said flexible wall penetrates fully inside said plurality of holes 54 and extends at least partly over said two opposite main faces of the rim (in the example of figure 3, the flexible wall 4 entirely covers the upper face of the rim 53 and forms mushroom shaped protrusions 40 under the lower face of the rim).

The operation of the antivibration device described above is as follows: when vibratory axial movements of relatively low frequency (e.g. lower than 20 Hz) and relatively high amplitude (e.g. higher than 1 mm) are applied between the first rigid strength member 1 and the second rigid strength member 2, the elastomer body 3 flexes, causing the transfer of liquid from the working chamber A into the compensation chamber B through the restricted passage 7. This movement of liquid damps the vibrations applied to the strength members 1, 2, with a particular efficiency in the vicinity of a resonance frequency of the restricted passage 7.

When vibratory axial movements of relatively high frequency (e.g. higher than 20 Hz) and relatively low amplitude (e.g. lower than 1 mm) are applied between the two rigid strength members, these movements are filtered by the decoupling valve 8, as it is well known in the art.

The assembling process of the antivibration device may include a step of providing a subassembly consisting of:

- the first rigid strength member 1 and the second rigid strength member 2 connected together by the bell shaped elastomer body 3,
- and the partition 6, fitting snugly and sealingly in the base 32 of the elastomer body.

Besides, this assembling process also includes a step of:

- inserting the cover 5 in a die, thus defining an internal volume partially delimited by the die and by the internal wall of the cover 5,
- molding said flexible wall 4 in this internal volume.

Preferably, the materials of the flexible wall 4 and of the cover 5 are chosen so that these two parts do not adhere naturally to one another after molding of the flexible wall. Such adherence only occurs on the upper surface of the rim 53 which has been coated with a bonding agent before molding.

In the variant of figure 3, bonding agent may or may not be used, since the elastomer of the flexible wall flows in the holes 54 and creates a permanent mechanical connection between the flexible wall 4 and the rim 53.

After molding of the flexible wall 4 on the inner surface of the cover 5, the subassembly comprising the cover and the flexible wall is sealingly assembled to the above-mentioned subassembly comprising the two strength members 1, 2, the elastomer body 3 and the partition 6, thus defining the internal volume which is meant to receive liquid, as shown in figure 4. At this step, this internal volume is not sealed, but instead communicates with the atmosphere through a perforation 13. Perforation 13 may for instance be drilled

in the base 11 of the first strength member 1 and in the top 31 of the elastomer body.

Then, said perforation is connected to a vacuum source and said internal volume is thus put in a vacuum, thereby separating the flexible wall from the interior surface of the cover outside said peripheral area of the flexible wall, as shown in figure 5.

Afterwards, liquid is injected in said interior volume for replacing said vacuum with liquid, and said interior volume is finally sealed, for instance by inserting a plug 14 in the perforation 13 (see figure 1). More specifically, the vacuum is replaced by a very specific volume of liquid to permit the whole internal volume comprising of the working chamber A, the compensation chamber B, and the constricted passage 7 to be filled with liquid, free from air bubbles, and to permit the free movement of the flexible wall 4 without itself touching either the rigid partition 6 or the cover 5.

One example of such process of putting the internal volume under vacuum, injecting liquid therein and sealing this volume, is described for instance in document JP-A-1 790 487.

An alternative method of filling the hydraulic antivibration device is by performing the assembly operation of the whole device submersed in a liquid bath with a precompressed elastomer body 3. Once assembled and sealed, the elastomer body 3 can be allowed to return to its natural state, and in the process thus separating the flexible wall 4 from the cover 5.

WE CLAIM:

1. A hydraulic antivibration device for interposing between two rigid elements, and comprising :

- first and second rigid members for connecting the two elements to be united;
- an elastomer body extending about a central axis between an end secured to said first rigid member, and a base secured to said second rigid member;
- a working chamber partly defined by said elastomer body, and filled with liquid;
- a compensation chamber partly defined by a freely deformable, flexible wall, said compensation chamber being filled with liquid;
- a rigid partition separating the working chamber from the compensation chamber, said partition comprising a passage putting the two chambers in communication with each other;
- a cover, including a base and a lateral annular wall, comprising an inside surface substantially cup shaped, said cover covering said flexible wall and the lateral annular wall of said cover being secured to the second rigid member;

wherein said flexible wall has a peripheral area which is integral with said lateral annular wall of said cover.

2. A hydraulic antivibration device according to claim 1, wherein said cover further comprises a rim extending radially outwardly from said lateral annular wall with respect to said central axis, said rim being covered by said peripheral area of the flexible wall and said peripheral area of the flexible wall being pressed at least between said rim and said rigid partition.

3. A hydraulic antivibration device according to claim 2, wherein the peripheral area of the flexible wall and the rim of the cover are joined together by a permanent connection.

4. A hydraulic antivibration device according to claim 3, wherein said permanent connection is chosen in the group consisting of: over-molding, adhesive connection and mechanical interconnection.

5. A hydraulic antivibration device according to claim 4, wherein said rim includes two opposite main faces and a plurality of holes extending between said two opposite main faces, said flexible wall penetrating fully inside said plurality of holes and extending at least partly over said two opposite main faces of the rim.

6. A hydraulic antivibration device according to claim 1, wherein said cover further comprises an air passage such that a volume defined by said flexible wall and said inside surface of said cover is in connection with the atmosphere.

7. A hydraulic antivibration device according to claim 1, wherein said flexible wall is made out of an elastomer.

8. A hydraulic antivibration device according to claim 7, wherein said elastomer is chosen from a group consisting of: thermoplastics, natural rubbers, and synthetic substances, and more specifically Vegaprene®.

9. A hydraulic antivibration device according to claim 7, wherein said flexible wall is molded directly to said inside surface of said cover.

10. A hydraulic antivibration device according to claim 9, wherein said cover has no natural adherence to said flexible wall.

11. A hydraulic antivibration device according to claim 10, wherein said cover is made out of a material chosen in the group consisting of: synthetic compounds, and metals.

12. A method of manufacturing a hydraulic antivibration device for interposing between two rigid elements, said antivibration device comprising:

- first and second rigid members for connecting the two elements to be united;
- an elastomer body extending about a central axis between an end secured to said first rigid member, and a base secured to said second rigid member;
- a working chamber partly defined by said elastomer body, and filled with liquid;
- a compensation chamber partly defined by a freely deformable, flexible wall, said compensation chamber being filled with liquid;
- a rigid partition separating the working chamber from the compensation chamber, said partition comprising a passage putting the two chambers in communication with each other;
- a cover, including a base and a lateral annular wall, comprising an inside surface substantially cup shaped, said cover covering said flexible wall and the lateral annular wall of said cover being secured to the second rigid member, said flexible wall having a peripheral area which is integral with said lateral annular wall of said cover,

said method comprising at least a step of:

(a) molding said flexible wall in an internal volume partially delimited by said internal wall of said cover.

13. The method of manufacturing a hydraulic antivibration device according to claim 13, wherein:

- the flexible wall molded on the cover in step (a) has no adherence to said cover outside the peripheral area of said flexible wall; and

- said method further includes at least the following steps, after step (a):
 - (b) assembling the second rigid member, the partition and the cover together, thereby delimiting an interior volume defining said working chamber, said compensation chamber and said throttled passage;
 - (c) putting said interior volume in a vacuum, thereby separating the flexible wall from the interior surface of the cover outside said peripheral area of the flexible wall;
 - (d) replacing said vacuum with a predetermined amount of liquid;
 - (e) sealing said interior volume.

ABSTRACT

The invention relates to a hydraulic antivibration device having two rigid strength members interconnected by an elastomer body partly defining a working chamber, a compensation chamber partly defined by a flexible wall, and a cover covering the flexible wall. It is characterized in that the flexible wall has a peripheral area integral with the rim.

Figure 4

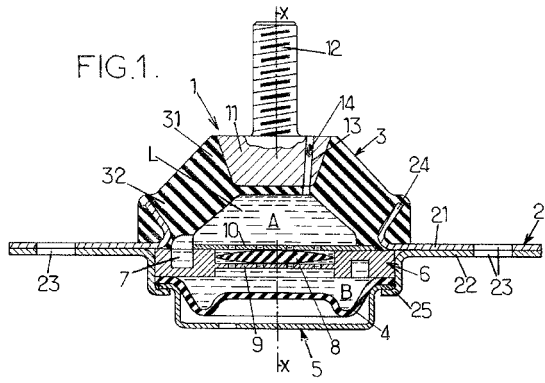


FIG.1.

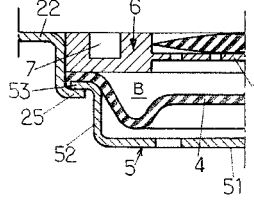


FIG.2.

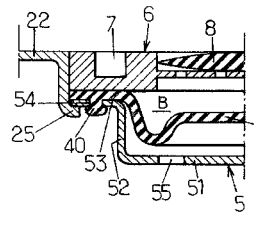


FIG.3.

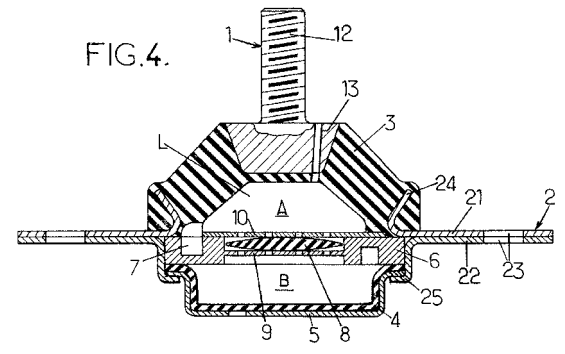


FIG.4.

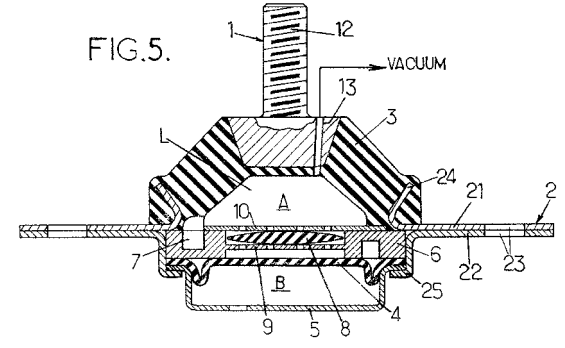


FIG.5.