

(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2012-172832

(P2012-172832A)

(43) 公開日 平成24年9月10日(2012.9.10)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

F 1 6 F 13/06 (2006.01)

F 1 6 F 13/00 6 2 0 S

3 J 047

F 1 6 F 13/18 (2006.01)

F 1 6 F 13/00 6 2 0 R

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-38621 (P2011-38621)

(22) 出願日 平成23年2月24日 (2011. 2. 24)

(71) 出願人 000003148

東洋ゴム工業株式会社

大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番18号

(74) 代理人 100059225

弁理士 蔦田 璋子

(74) 代理人 100076314

弁理士 蔦田 正人

(74) 代理人 100112612

弁理士 中村 哲士

(74) 代理人 100112623

弁理士 富田 克幸

(72) 発明者 山本 健太郎

大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番18号 東洋ゴム工業株式会社内

[最終頁に続く](#)

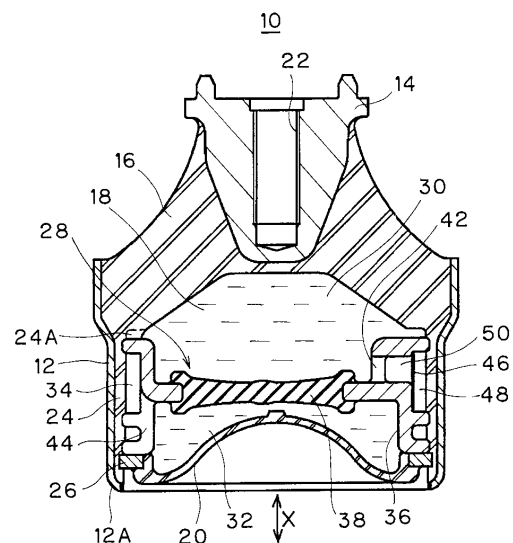
(54) 【発明の名称】 液封入式防振装置

(57) 【要約】

【課題】キャビテーションの発生を抑制することができる液封入式防振装置を提供する。

【解決手段】主液室３０と副液室３２を仕切る仕切り体２８の外周部にオリフィス流路３４を設けた液封入式防振装置１０において、オリフィス流路の主液室側開口４２の開口方向Ｋに対して略直交する弁体４６をオリフィス流路３４内に設ける。弁体４６は、オリフィス流路３４を、主流路４８と、その主液室側において主流路とは周方向Ｃで逆向きに液体を流す副流路５０とに区画する隔壁状をなしている。主流路４８と副流路５０が弁体の先端４８Ｂ側で折り返し状に接続されることで、主液室側開口４２近傍のオリフィス流路部分が形成されている。弁体４６は、主液室側開口４２から副流路５０に流れ込む液体の流速が所定以上になったときに、当該液体により主流路４８を塞ぐ方向に撓み変形することで、主液室３０から副液室３２への液体の流れを制御する。

【選択図】図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

振動源側と支持側の一方に取り付けられる筒状の第 1 取付具と、

前記第 1 取付具の軸芯部に配されて振動源側と支持側の他方に取り付けられる第 2 取付具と、

前記第 1 取付具と第 2 取付具との間に介設されたゴム状弾性体からなる防振基体と、

前記第 1 取付具に取付けられて前記防振基体との間に液体封入室を形成するゴム状弾性体からなるダイヤフラムと、

前記第 1 取付具の内側に設けられて前記液体封入室を前記防振基体側の主液室と前記ダイヤフラム側の副液室とに仕切る仕切り体と、

前記仕切り体の外周部において周方向に延びて前記主液室と副液室を連結するオリフィス流路と、

を備えた液封入式防振装置において、

前記仕切り体は、前記オリフィス流路の主液室側開口の開口方向に対して略直交する弁体を前記オリフィス流路内に備え、

前記弁体は、前記オリフィス流路を前記主液室側開口の近傍において、前記周方向に延びる主流路と、前記主流路よりも主液室側において主流路とは周方向で逆向きに液体を流す副流路とに区画する隔壁状をなしており、前記主流路と副流路が前記弁体の先端側で折り返し状に接続されることで前記主液室側開口近傍のオリフィス流路部分が形成されており、前記弁体は、前記主液室側開口から前記副流路に流れ込む液体により前記主流路を塞ぐ方向に撓み変形可能に設けられた

ことを特徴とする液封入式防振装置。

【請求項 2】

前記弁体は、前記主液室の液圧上昇に伴い前記主液室側開口から前記副流路に流れ込む液体の流速が所定以上になったときに、前記主流路を塞ぐ方向に撓み変形して、前記主液室から前記副液室への液体の流れを制限することを特徴とする請求項 1 記載の液封入式防振装置。

【請求項 3】

前記主液室側開口が前記主液室の径方向内方に向けて開口し、前記副流路が前記弁体を介して前記主流路の内周側に設けられており、前記主液室側開口から前記副流路に流れ込む液体により前記弁体が外周側の前記主液室を塞ぐ方向に撓み変形可能に設けられたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の液封入式防振装置。

【請求項 4】

前記弁体が板ばねにより構成されており、該弁体の撓み変形における支点が、前記主液室側開口の周方向位置に関し前記主流路の流れ方向で副液室側に設定されるとともに、前記板ばねの前記仕切り体に対する固定端が、前記主液室側開口の周方向位置に関し前記主流路の流れ方向で前記支点とは反対側に設けられたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の液封入式防振装置。

【請求項 5】

前記弁体の支点において、前記板ばねと該板ばねが当接する仕切り体には、互いに嵌合することで位置ずれを防止するための凹凸嵌合部が設けられたことを特徴とする請求項 4 記載の液封入式防振装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液封入式防振装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

自動車エンジン等の振動源の振動を車体側に伝達しないように支承するエンジンマウント等の防振装置として、車体側に取り付けられる第 1 取付具と、振動源側に取り付けられ

10

20

30

40

50

る第2取付具と、これら取付具の間に介設されたゴム状弾性体からなる防振基体と、防振基体が室壁の一部をなす主液室と、ダイヤフラムが室壁の一部をなす副液室と、これら液室間を連通させるオリフィス流路とを備えた液封入式防振装置が知られている。

【0003】

かかる液封入式防振装置においては、通常の振動入力時には、オリフィス流路での液流動による液柱共振作用や防振基体の制振効果により、振動減衰機能と振動絶縁機能が果たされるが、大きな振動が入力したときに、防振装置自体が異音発生源となってこれが車室内に伝達されてしまうことがある。

【0004】

この異音は、液室内でのキャビテーションにより発生するものである。キャビテーションは、防振装置に大きな振動が入力したときに、オリフィス流路が目詰まりし、これにより主液室内が過度な負圧状態（即ち、主液室の液圧が所定値よりも低下した状態）となって、封入された液体の飽和蒸気圧を下回ることによって、多数の気泡が発生することにより生じる現象である。そして、このようにして発生した気泡が消滅するときの衝撃音が異音となって外部に伝達されるのである。

【0005】

従来、キャビテーションによる異音や振動の発生を防止するために、例えば、下記特許文献1、2には、オリフィス流路の主液室側開口に対して主液室側に板ばねからなる弁体を設け、主液室の液圧が上昇する方向の荷重が入力された場合に、弁体を主液室の半径方向に移動させて主液室側開口を閉塞もしくは狭窄するようにした構成が開示されている。また、下記特許文献3の図5、6に示す第2の実施形態には、主液室側開口を覆うように底状の弁体を設けるとともに、該弁体と仕切り体との間に液体が流動する隙間を形成するための柱状の支持部を設け、主液室の液圧が上昇することで支持部が潰れて弁体の主液室側開口を塞ぐようにした構成が開示されている。

【0006】

一方、特許文献3の図3、4に示された第1の実施形態では、オリフィス流路の流れ方向に直交する弁体と、該弁体に対するストッパ面としての当接部を、オリフィス流路内に突出させて設け、大振幅入力時に、オリフィス流路内を流動する液体により弁体を弾性変形させて当接部に当接させ、これによりオリフィス流路を閉塞するようにした構成が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2009-192000号公報

【特許文献2】特開2009-192001号公報

【特許文献3】特開2008-248967号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記特許文献に記載の構成によれば、キャビテーションが発生するような過大な振幅の振動が入力されて、主液室の液圧が上昇する際に、弁体が作動してオリフィス流路が閉塞もしくは狭窄されるので、弁体の作動後には主液室から副液室への液体の流れが制限され、これにより主液室の正圧が大きくなる。そのため、その後に主液室の液圧が下降する方向の荷重が入力されても、主液室の負圧は大きくなり、従って、キャビテーションの発生を抑えることができる。

【0009】

しかしながら、上記特許文献1、2及び特許文献3の第2の実施形態の構成では、主液室と副液室との圧力差により弁体を作動し、オリフィス流路での液流動を制限する。すなわち、主液室側開口付近の液体の流れが弁体を回避（迂回）した流れであるため、弁体を作動させる力（即ち、作動力）は圧力差のみとなる。そのため、弁体をより低振幅側から

10

20

30

40

50

作動させる場合、弁体の剛性を下げる必要があり、弁体の信頼性を低下させるおそれがある。また、特許文献3の第1の実施形態の構成では、オリフィス流路内に弁体と当接部とによる縮流部を持つため、圧力損失の増大によりオリフィス流路本来の減衰性能の低下を招くおそれがある。

【0010】

本発明は、上記の点に鑑み、キャピテーションの発生を効果的に抑制することができる液封入式防振装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明に係る液封入式防振装置は、振動源側と支持側の一方に取り付けられる筒状の第1取付具と、前記第1取付具の軸芯部に配されて振動源側と支持側の他方に取り付けられる第2取付具と、前記第1取付具と第2取付具との間に介設されたゴム状弾性体からなる防振基体と、前記第1取付具に取付けられて前記防振基体との間に液体封入室を形成するゴム状弾性体からなるダイヤフラムと、前記第1取付具の内側に設けられて前記液体封入室を前記防振基体側の主液室と前記ダイヤフラム側の副液室とに仕切る仕切り体と、前記仕切り体の外周部において周方向に延びて前記主液室と副液室を連結するオリフィス流路と、を備える。前記仕切り体は、前記オリフィス流路の主液室側開口の開口方向に対して略直交する弁体を前記オリフィス流路内に備え、前記弁体は、前記オリフィス流路を前記主液室側開口の近傍において、前記周方向に延びる主流路と、前記主流路よりも主液室側において主流路とは周方向で逆向きに液体を流す副流路とに区画する隔壁状をなしており、前記主流路と副流路が前記弁体の先端側で折り返し状に接続されることで前記主液室側開口近傍のオリフィス流路部分が形成されており、前記弁体は、前記主液室側開口から前記副流路に流れ込む液体により前記主流路を塞ぐ方向に撓み変形可能に設けられている。

【0012】

本発明の好ましい態様において、前記弁体は、前記主液室の液圧上昇に伴い前記主液室側開口から前記副流路に流れ込む液体の流速が所定以上になったときに、前記主流路を塞ぐ方向に撓み変形して、前記主液室から前記副液室への液体の流れを制限することが好ましい。また、他の好ましい態様において、前記主液室側開口が前記主液室の径方向内方に向けて開口し、前記副流路が前記弁体を介して前記主流路の内周側に設けられており、前記主液室側開口から前記副流路に流れ込む液体により前記弁体が外周側の前記主液室を塞ぐ方向に撓み変形可能に設けられてもよい。また、他の好ましい態様において、前記弁体が板ばねからなり、該弁体の撓み変形における支点が、前記主液室側開口の周方向位置に関し前記主流路の流れ方向で副液室側に設定されるとともに、前記弁体の前記仕切り体に対する固定端が、前記主液室側開口の周方向位置に関し前記主流路の流れ方向で前記支点とは反対側に設けられてもよい。また、この場合、前記弁体の支点において、前記弁体と該弁体が当接する仕切り体には、互いに嵌合することで位置ずれを防止するための凹凸嵌合部が設けられてもよい。なお、これらの好ましい各態様は適宜に組み合わせることができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明に係る液封入式防振装置であると、所定振幅以上の大振幅振動入力に対して、主液室の液圧上昇に伴い、主液室側開口からオリフィス流路に流れ込む液体の流速が所定以上になったときには、弁体が主流路を塞ぐ方向に撓み変形して、主液室から副液室への液体の流れが制限される。これにより、主液室内の正圧が大きくなるので、続けて主液室の液圧が下降する方向の荷重が入力されたときに、主液室内の過度な負圧状態を抑制して、キャピテーションの発生を抑えることができる。また、その際、上記構成の弁体であると、液室間の圧力差のみならず、オリフィス流路での液体の流れが噴流効果として弁体に作用するため、より大きい作動力を得ることができる。そのため、圧力差のみで弁体を作動させる場合に比べて、弁体の剛性を低下させることなく（従って、信頼性を損なうことなく）、より低振幅側から弁体を作動させることができる。

【 0 0 1 4 】

また、上記弁体であれば、内部に縮流部を形成せずにオリフィス流路を形成することが可能であるため、所定振幅未満の振動入力に対して、オリフィス流路本来の減衰性能を発揮することができる。また、本来のオリフィス流路である主流路に対して副流路を折り返し状に形成したことにより、副流路を設けない場合に比べて、その分オリフィス流路を長く設定することができ、そのため、減衰性能の向上を実現する設計も可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】第 1 実施形態に係る液封入式防振装置の縦断面図である。

【図 2】第 1 実施形態の仕切り体の断面図である。

10

【図 3】第 1 実施形態の仕切り体の平面図である。

【図 4】図 3 の I V 方向から見た仕切り体の要部側面図である。

【図 5】図 4 の V - V 線に相当する液封入式防振装置の要部拡大断面図である。

【図 6】弁体の作動状態を示す液封入式防振装置の要部拡大断面図である。

【図 7】第 2 実施形態に係る弁体を構成する板ばねの平面図である。

【図 8】第 2 実施形態の液封入式防振装置の要部拡大断面図である。

【図 9】第 2 実施形態における弁体の作動状態を示す要部拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

20

【 0 0 1 7 】

[第 1 実施形態]

図 1 に示された実施形態に係る液封入式防振装置 1 0 は、自動車のエンジンを支承するエンジンマウントであり、支持側の車体に取り付けられる筒状をなす下側の第 1 取付具 1 2 と、振動源であるエンジン側に取り付けられる上側の第 2 取付具 1 4 と、これら両取付具 1 2 , 1 4 の間に介設されて両者を連結するゴム弾性体からなる防振基体 1 6 と、第 1 取付具 1 2 に取り付けられて防振基体 1 6 との間に液体封入室 1 8 を形成する可撓性ゴム膜からダイヤフラム 2 0 とを備えてなる。

【 0 0 1 8 】

第 2 取付具 1 4 は、第 1 取付具 1 2 の軸心部上方に配されたボス金具であり、上端面にはボルト穴 2 2 が設けられ、不図示のボルトを介してエンジン側に取り付けられるよう構成されている。第 1 取付具 1 2 は、上端部がやや大径とされた段付き円筒状の金具であり、不図示の筒状ホルダー内に圧入されて車体側に取り付けられるように構成されている。

30

【 0 0 1 9 】

防振基体 1 6 は傘状に形成され、その上端部に第 2 取付具 1 4 が埋設された状態に加硫接着され、下端外周部が第 1 取付具 1 2 の上端開口部に加硫接着されている。防振基体 1 6 の下端部には、第 1 取付具 1 2 の内周面を覆うゴム膜状のシール壁部 2 4 が連なっている。

【 0 0 2 0 】

ダイヤフラム 2 0 は、防振基体 1 6 の下面に対して軸方向 X に対向配置されて、当該下面との間に液体封入室 1 8 を形成する。ダイヤフラム 2 0 は、その外周部に環状の補強金具 2 6 が埋設一体化され、この補強金具 2 6 が第 1 取付具 1 2 の下端部 1 2 A にかしめ固定されている。

40

【 0 0 2 1 】

液体封入室 1 8 は、第 1 取付具 1 2 の内側において、防振基体 1 6 の下面とダイヤフラム 2 0 との間に形成されており、水やエチレングリコール、シリコンオイル等の液体が封入されている。液体封入室 1 8 は、仕切り体 2 8 によって、防振基体 1 6 側、即ち防振基体 1 6 が室壁の一部をなす上側の主液室 3 0 と、ダイヤフラム 2 0 側、即ちダイヤフラム 2 0 が室壁の一部をなす下側の副液室 3 2 とに仕切られている。主液室 3 0 と副液室 3 2 は、仕切り体 2 8 の外周部に設けられたオリフィス流路 3 4 により互いに連通されてい

50

る。

【 0 0 2 2 】

仕切り体 2 8 は、平面視円形状をなして第 1 取付具 1 2 の周壁部の内側にシール壁部 2 4 を介して嵌着されている。仕切り体 2 8 は、上記補強金具 2 6 のかしめ固定により、その外周部がシール壁部 2 4 の段部 2 4 A と補強金具 2 6 との間で軸方向 X に挟まれた状態に保持されている。

【 0 0 2 3 】

この例では、仕切り体 2 8 は、図 1 , 2 に示すように、外周部を構成する環状のオリフィス形成部材 3 6 と、その内側で主液室 3 0 と副液室 3 2 を軸方向 X に区画するゴム膜からなる弾性壁 3 8 とで構成されている。オリフィス形成部材 3 6 は、金属や樹脂などの剛性材料からなり、外向きに開かれた凹溝部 4 0 を有し、シール壁部 2 4 を介して第 1 取付具 1 2 の内周面に嵌合されることにより、当該内周面と凹溝部 4 0 との間で周方向 C (図 3 参照) に沿って延びる上記オリフィス流路 3 4 を形成する。弾性壁 3 8 は、オリフィス形成部材 3 6 の内周部に設けられた内向きのフランジ部 4 1 に一体に加硫成形された円板状のゴム膜部であり、オリフィス流路 3 4 のチューニング周波数よりも高周波数域の微振幅振動に対し、弾性変形することで両液室 3 0 , 3 2 間の液圧変動を吸収して、低動ばね特性を発揮する。

【 0 0 2 4 】

オリフィス流路 3 4 は、この例では車両走行時のシェイク振動を減衰するために、シェイク振動に対応した低周波数域 (例えば、5 ~ 15 Hz 程度) にチューニングされたシェイクオリフィスである。すなわち、オリフィス流路 3 4 を通じて流動する液体の共振作用に基づく減衰効果がシェイク振動の入力時に有効に発揮されるように、流路の断面積及び長さを調整することによってチューニングされている。オリフィス流路 3 4 は、図 1 , 3 に示されるように、周方向 C の一端に、主液室 3 0 に対して開口する主液室側開口 4 2 を備えるとともに、周方向 C の他端に、副液室 3 2 に対して開口する副液室側開口 4 4 を備える。主液室側開口 4 2 は、オリフィス形成部材 3 6 の周壁部に矩形状の貫通穴を設けることにより、主液室 3 0 の径方向内方に向けて開口して設けられており、この例では、図 4 に示すように開口形状が矩形状をなしている。

【 0 0 2 5 】

図 2 , 3 に示すように、仕切り体 2 8 には、オリフィス流路 3 4 の主液室側開口 4 2 の開口方向 K に対して略直交する隔壁状の弁体 4 6 が、オリフィス流路 3 4 内に設けられている。すなわち、弁体 4 6 は、主液室側開口 4 2 の径方向外方側において、当該主液室側開口 4 2 に対して間隔をあけて対向して設けられており、この例では金属製の板ばねからなる。弁体 4 6 は、その板面が、主液室側開口 4 2 の開口方向 K (即ち、開口面に垂直な方向であり、該開口 4 2 を通過する液体の流れ方向に等しい。) に対して直交する姿勢 (即ち、開口面に対して平行な姿勢) にて、仕切り体 2 8 に取り付けられている。なお、上記開口方向 K に対して弁体 4 6 のなす角度は概ね直角であれば、必ずしも厳密に直角の場合には限定されず、例えば 90 度 ± 30 度の範囲内で傾斜していても、後述する噴流効果が得られることから、略直交していると言える。

【 0 0 2 6 】

弁体 4 6 は、オリフィス流路 3 4 を、主液室側開口 4 2 の近傍において、主流路 4 8 と副流路 5 0 とに区画する隔壁状をなしている。主流路 4 8 は、仕切り体 2 8 の外周部において略全周にわたって周方向 C に延びて設けられた本来の流路部分である。副流路 5 0 は、主流路 4 8 よりもオリフィス流路 3 4 の流れ方向における主液室 3 0 側で、該主流路 4 8 とは周方向 C で逆向きに液体を流す流路部分である。この例では、副流路 5 0 は、弁体 4 6 を介して主流路 4 8 の内周側に設けられている。詳細には、図 3 に示すように、仕切り体 2 8 は、主液室側開口 4 2 を含むその近傍において、オリフィス流路 3 4 が径方向内方に向けて張り出した形状に形成されている。すなわち、オリフィス形成部材 3 6 の周壁部が、径方向内方に張り出し形成されており、該張り出し部において、オリフィス流路 3 4 が外周側の主流路 4 8 と内周側の副流路 5 0 との内外二重に設けられており、両者を区

切る仕切り壁として上記弁体 4 6 が設けられている。

【 0 0 2 7 】

図 4 , 5 に示すように、弁体 4 6 は、主液室側開口 4 2 の周方向位置に関して、主流路 4 8 の流れ方向で副液室 3 2 側に固定端 4 6 A を有し、該固定端 4 6 A において固定手段 5 2 を介して仕切り体 2 8 に固定されている。ここでは、弁体 4 6 に設けた貫通穴に仕切り体 2 8 の取付け面に設けた凸部 5 2 を圧入することにより、弁体 4 6 は仕切り体 2 8 に固定されており、該貫通穴と凸部 5 2 との嵌合が固定手段となっている。かかる固定手段に代えて、リベットなどを用いることもできる。

【 0 0 2 8 】

このようにして固定された弁体 4 6 は、固定端 4 6 A から主流路 4 8 の流れ方向で主液室 3 0 側に延びており、図 5 に示すように主流路 4 8 の内周面に沿う湾曲板状に形成されている。そして、内周側の副流路 5 0 と外周側の主流路 4 8 とが弁体 4 6 の先端 4 6 B 側で折り返し状に接続されており、これにより主液室側開口 4 2 近傍のオリフィス流路部分が上記の通り内外二重に形成されている。主流路 4 8 と副流路 5 0 は、より詳細には、弁体 4 6 の先端（後述する撓み変形する部分の先端）4 6 B と主流路 4 8 の閉塞部 5 4 との間の空間部により、連結されている。ここで、閉塞部 5 4 は、主流路 4 8 を周方向 C において塞いで、主液室側開口 4 2 と副液室側開口 4 4 との短絡を防止するために、オリフィス形成部材 3 6 に設けられた縦壁部である。

【 0 0 2 9 】

なお、主流路 4 8 と副流路 5 0 は断面積が同一に設定されている。この例では、図 1 に示すように、略矩形状の断面形状を持つ副流路 5 0 に対し、主流路 4 8 は軸方向 X に細長い矩形状の断面形状を有しており、副流路 5 0 は、主流路 4 8 の内周面における軸方向 X の一部（ここでは上部側）を径方向内方側に突出させることで、径方向外方側に開かれた窪み状に形成されている。そして、この窪み部を含む主流路 4 8 の軸方向 X の略全体を、窪み部の外周側から上記弁体 4 6 によって覆うことにより、副流路 5 0 と主流路 4 8 が内外に仕切られている。弁体 4 6 は、図 5 に示すように、主流路 4 8 の内周面に沿う湾曲面状となるように、オリフィス形成部材 3 6 の凹溝部 4 0 の底面に当接する方向に付勢されている。

【 0 0 3 0 】

このように配設することで、弁体 4 6 は、図 6 に示すように、主液室側開口 4 2 から副流路 5 0 に流れ込む液体により主流路 4 8 を塞ぐ方向に撓み変形可能に構成されている。詳細には、主液室 3 0 の液圧上昇に伴い、主液室側開口 4 2 から副流路 5 0 に流れ込む液体の流速が所定の流速以上になったときに、弁体 4 6 が径方向外方に撓み変形して、外周側の主流路 4 8 を塞ぐようになっている。これにより、主液室 3 0 から副液室 3 2 への液体の流れが制限される。ここで、弁体 4 6 は、必ずしも主流路 4 8、即ちオリフィス流路 3 4 を完全に閉塞する必要はなく、狭窄することで流量を制限するものであってもよい。一方、該流速が所定未満の状態では、弁体 4 6 は、その剛性により、図 5 に示すように主流路 4 8 の内周面に沿った形状を維持し、オリフィス流路 3 4 における本来の液体の流れを許容する。

【 0 0 3 1 】

なお、上記のように弁体 4 6 が撓み変形する際の所定の流速については、主液室 3 0 内にキャピテーションが発生するような急激な圧力変動を生じるときの液体の流速値に基づいて設定することができ、例えば、弁体 4 6 の厚さや素材等を変更してその剛性を調整することにより設定可能である。

【 0 0 3 2 】

また、この例では、弁体 4 6 の撓み変形における支点（即ち、弁体 4 6 が可動する際の支点）は、上記固定端 4 6 A と共通しており、すなわち、支点は、主液室側開口 4 2 の周方向位置に関し、主流路 4 8 の流れ方向で副液室 3 2 側に設定されている。

【 0 0 3 3 】

以上よりなる液封入式防振装置 1 0 であると、車両走行時においてシェイク振動のよう

10

20

30

40

50

な所定振幅未満の振動入力に対しては、主液室側開口 4 2 からオリフィス流路 3 4 に流れ込む液体の流速が小さいので、弁体 4 6 は作動せず、図 5 に示すように、オリフィス流路 3 4 本来の液体の流れが可能であるため、オリフィス流路 3 4 内での液流動による本来の減衰性能を発揮することができる。

【 0 0 3 4 】

一方、所定振幅以上の大荷重振動入力（例えば、路面の段差を乗り越えたとき等のような瞬間的に大きな荷重の入力）に対し、主液室 3 0 の液圧上昇に伴い、主液室側開口 4 2 からオリフィス流路 3 4 に流れ込む液体の流速が所定以上になったときには、図 6 に示すように、弁体 4 6 が主流路 4 8 を塞ぐように撓み変形して、主液室 3 0 から副液室 3 2 への液体の流れが制限される。これにより、主液室 3 0 内の正圧が大きくなる。その後、主液室 3 0 の液圧が下降する方向の荷重が入力されたときには、弁体 4 6 は、その弾性力により図 5 に示す元の状態に復帰して、副液室 3 2 側から主液室 3 0 側への液体の流れが許容される。このように大振幅振動入力時にオリフィス流路 3 4 の流れを制限することにより主液室 3 0 内の正圧を高めることができるので、続けて主液室 3 0 の液圧が下降する方向の荷重が入力されたときに主液室 3 0 内の過度な負圧状態を抑制して、キャビテーションの発生を抑えることができる。

10

【 0 0 3 5 】

また、その際、上記構成の弁体 4 6 であると、主液室 3 0 と副液室 3 2 との圧力差のみならず、オリフィス流路 3 4 での液体の流れが噴流効果として弁体 4 6 に作用するため、より大きい作動力を得ることができる。そのため、圧力差のみで弁体を作動させる場合に比べて、弁体 4 6 の剛性を低下させることなく、従って信頼性を損なうことなく、より低振幅側から弁体 4 6 を作動させることができる。

20

【 0 0 3 6 】

また、本実施形態であると、弁体 4 6 を設けてもオリフィス流路 3 4 に縮流部が形成されていないので、圧力損失の増大を伴わず、そのため、シェイク振動に対してオリフィス流路 3 4 本来の減衰性能を発揮することができる。

【 0 0 3 7 】

また、本実施形態であると、本来のオリフィス流路である主流路 4 8 に対して副流路 5 0 を折り返し状に形成したことにより、副流路を設けない場合に比べて、その分オリフィス流路 3 4 を長く設定することができる。そのため、減衰性能の向上を実現することができる。

30

【 0 0 3 8 】

また、本実施形態であると、図 6 に示すように、弁体 4 6 が半径方向外側に撓み変形して主流路 4 8 を塞ぐ際に、主流路 4 8 の外周面はゴム状弾性体からなるシール壁部 2 4 により形成されているので、弁体 4 6 が主流路 4 8 を塞ぐ際の衝撃を緩和して異音の発生を抑えることができる。

【 0 0 3 9 】

[第 2 実施形態]

第 2 実施形態に係る液封入式防振装置は、弁体 4 6 の構成が上述した第 1 実施形態とは異なる。この実施形態では、弁体 4 6 は、図 7 に示す板ばね 5 6 により構成されている。板ばね 5 6 は、長手方向の一端部に弁体 4 6 の撓み変形における支点 4 6 A が設けられるとともに、長手方向の他端部に仕切り体 2 8 に対する固定端 6 0 が設けられた比較的細長い矩形枠状をなし、主流路 4 8 と副流路 5 0 との隔壁をなす弁体 4 6 が、枠状部の内側において、支点 4 6 A 側を付け根部として固定端 6 0 側に向かって延びる舌状に形成されている。そして、この弁体 4 6 の先端 4 6 B と固定端 6 0 との間の開口部 5 8 が、主流路 4 8 と副流路 5 0 を連結する連通部となっている（図 8 参照）。

40

【 0 0 4 0 】

図 8 に示すように、板ばね 5 6 は、上記支点 4 6 A が、主液室側開口 4 2 の周方向位置に関し、主流路 4 8 の流れ方向で副液室 3 2 側に設定されるとともに、上記固定端 6 0 が、主液室側開口 4 2 の周方向位置に関し、主流路 4 8 の流れ方向で上記支点 4 6 A とは反

50

対側に設定されるように、仕切り体 28 に設置されている。板ばね 56 は、該固定端 60 において固定手段 62 (第 1 実施形態と同様の貫通穴と凸部との嵌合) を介して仕切り体 28 に固定されている。また、支点 46A には、仕切り体 28 (ここではオリフィス形成部材 36) に設けられた嵌合凹部 64 に嵌合する位置ずれ防止用の嵌合凸部 66 が設けられている。

【0041】

第 2 実施形態でも、第 1 実施形態と同様、所定振幅以上の大荷重振動入力時に、主液室側開口 42 からオリフィス流路 34 に流れ込む液体の流速が所定以上になったときには、図 9 に示すように、弁体 46 が主流路 48 を塞ぐように撓み変形して、主液室 30 から副液室 32 への液体の流れが制限され、主液室 30 内の正圧を高くすることができる。そのため、続けて主液室 30 の液圧が下降する方向の荷重が入力されたときに主液室 30 内の過度な負圧状態を抑制して、キャビテーションの発生を抑えることができる。

10

【0042】

第 2 実施形態では、特に、弁体 46 を構成する板ばね 56 の固定端 60 を、支点 46A に対して逆側に設けたので、板ばね 56 の撓み変形による歪み箇所と、板ばね 56 の仕切り体 28 への固定による組み付け歪み箇所とを、周方向 C で分離させることが可能となり、弁体 46 の信頼性を更に向上することができる。

【0043】

また、固定されていない弁体 46 の支点 46A 側において、板ばね 56 と該板ばね 56 が当接する仕切り体 28 表面とに、互いに嵌合することで位置ずれを防止するための嵌合凸部 66 と嵌合凹部 64 (凹凸嵌合部に相当する。) を設けたので、弁体 46 の撓み変形により支点 46A がずれるおそれを排除することができ、非固定の支点 46A でありながら作動を確実なものにすることができる。

20

【0044】

第 2 実施形態について、その他の構成および作用効果については第 1 実施形態と同様であり、説明は省略する。

【0045】

[その他の実施形態]

上記実施形態では、副流路 50 を主流路 48 の内周側に設けたが、副流路は主流路の上側に設けてもよい。すなわち、主流路と副流路は上下 2 層 (軸方向 X において二重) に設けてもよい。詳細には、オリフィス流路の主液室側開口が、上記実施形態のように主液室の半径方向内方に向けて設けられた場合に代えて、軸方向において上方 (即ち、防振基体側) に向けて開口して設けられた場合、該主液室側開口に対して下方に弁体が対向配置されるので、主流路の上方に弁体を介して副流路が形成されることになる。このように主流路と副流路を上下 2 層に設ける場合についても、主液室側開口から流れ込む液体により弁体を下方に撓み変形させて主流路を塞ぐことにより、上記実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

30

【0046】

また、上記実施形態では、液室として主液室 30 と単一の副液室 32 とからなる場合について説明したが、主液室とともに複数の副液室を持ち、これらの液室間がオリフィス流路を介して連結された様々な液封入式防振装置にも同様に適用することができる。その他、一々列挙しないが、本発明の趣旨を逸脱しない限り、種々の変更が可能である。

40

【産業上の利用可能性】

【0047】

本発明は、エンジンマウントの他、例えば、モータなど他のパワーユニットを支承するマウント、ボディマウント、デフマウントなど、種々の防振装置に利用することができる。

【符号の説明】

【0048】

10 ... 液封入式防振装置

12 ... 第 1 取付具

14 ... 第 2 取付具

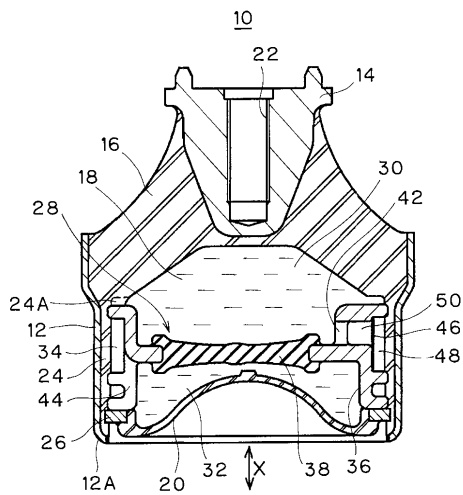
50

16 ... 防振基体
 28 ... 仕切り体
 34 ... オリフィス流路
 48 ... 主流路
 60 ... 固定端
 X ... 軸方向

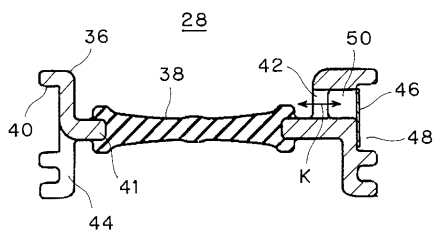
18 ... 液体封入室
 30 ... 主液室
 42 ... 主液室側開口
 50 ... 副流路
 64 ... 嵌合凹部
 C ... 周方向

20 ... ダイアフラム
 32 ... 副液室
 46 ... 弁体
 56 ... 板ばね
 66 ... 嵌合凸部

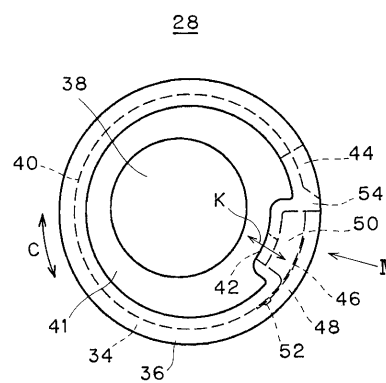
【図1】



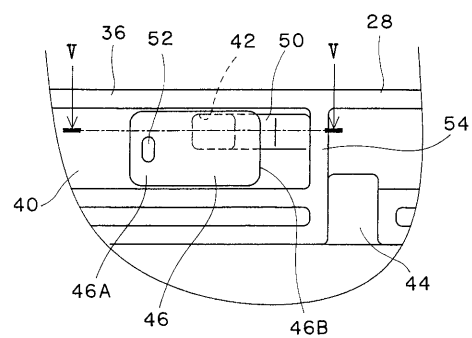
【図2】



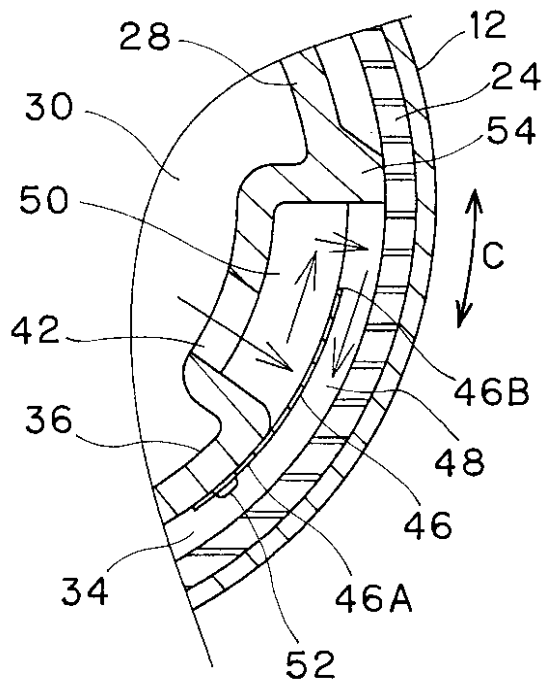
【図3】



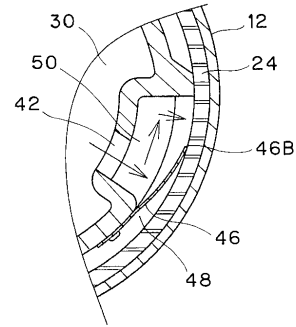
【図4】



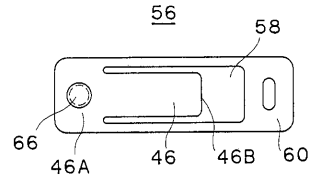
【図 5】



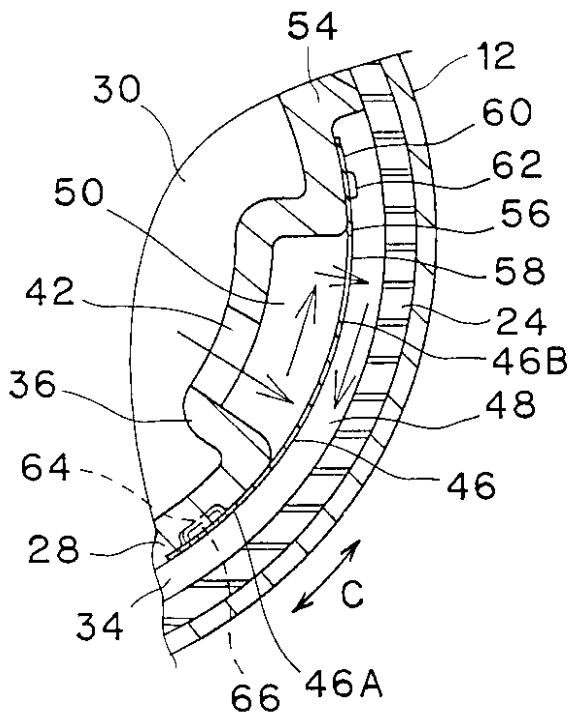
【図 6】



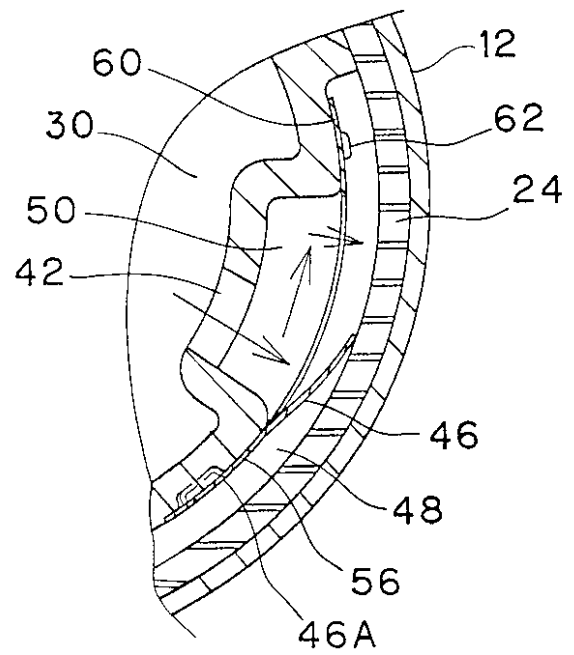
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 増田 辰典

大阪府大阪市西区江戸堀 1 丁目 1 7 番 1 8 号 東洋ゴム工業株式会社内

Fターム(参考) 3J047 AA03 CA10 CB06 DA01 FA02