

(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2019-105281

(P2019-105281A)

(43) 公開日 令和1年6月27日(2019.6.27)

(51) Int.Cl. F 1 6 F 13/10 (2006.01) F 1 6 F 13/10 K 3 J 0 4 7
 F 1 6 F 13/10 J

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2017-236594 (P2017-236594)
 (22) 出願日 平成29年12月11日 (2017.12.11)

(71) 出願人 000005278
 株式会社ブリヂストン
 東京都中央区京橋三丁目1番1号
 (74) 代理人 100106909
 弁理士 棚井 澄雄
 (74) 代理人 100161207
 弁理士 西澤 和純
 (74) 代理人 100140718
 弁理士 仁内 宏紀
 (74) 代理人 100147267
 弁理士 大槻 真紀子
 (72) 発明者 植木 哲
 東京都中央区京橋三丁目1番1号 株式会
 社ブリヂストン内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】防振装置

(57) 【要約】

【課題】キャビテーション崩壊に起因する異音の発生を効果的に抑える。

【解決手段】制限通路24は、第1液室14に開口する第1連通部26、第2液室15に開口する第2連通部、および第1連通部と第2連通部とを連通する本体流路25を備え、本体流路において、第1連通部および第2連通部のうちの少なくとも一方との接続部分には、第1連通部および第2連通部のうちの他方側から一方側に向かう流路方向に、第1導入室31および第2導入室32がこの順に配設され、第1導入室の横断面積は、本体流路のうち、第1導入室よりも、第1連通部および第2連通部のうちの他方側に位置する部分の横断面積より大きく、第1導入室と第2導入室とは、第1導入室の横断面積より小さい横断面積の中連通部33を通して連通し、第1連通部および第2連通部のうちの少なくとも一方は、第1液室または第2液室に面する障壁36を貫く複数の細孔26aを備える。

【選択図】図1

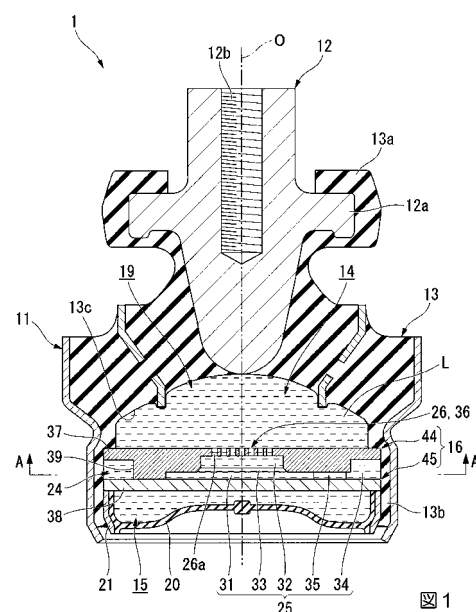


図1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

振動発生部および振動受部のうちのいずれか一方に連結される筒状の第 1 取付部材、および他方に連結される第 2 取付部材と、

これら両取付部材を弾性的に連結する弾性体と、

液体が封入された前記第 1 取付部材内の液室を第 1 液室と第 2 液室とに区画する仕切部材と、を備えるとともに、

前記仕切部材に、前記第 1 液室と前記第 2 液室とを連通する制限通路が形成された液体封入型の防振装置であって、

前記制限通路は、前記第 1 液室に開口する第 1 連通部、前記第 2 液室に開口する第 2 連通部、および前記第 1 連通部と前記第 2 連通部とを連通する本体流路を備え、

前記本体流路において、前記第 1 連通部および前記第 2 連通部のうちの少なくとも一方との接続部分には、前記第 1 連通部および前記第 2 連通部のうち他方側から一方側に向かう流路方向に、第 1 導入室および第 2 導入室がこの順に配設され、

前記第 1 導入室における、前記流路方向に直交する方向に沿う横断面積は、前記本体流路のうち、前記第 1 導入室よりも、前記第 1 連通部および前記第 2 連通部のうち他方側に位置する部分の前記横断面積より大きく、

前記第 1 導入室と前記第 2 導入室とは、前記第 1 導入室の前記横断面積より小さい前記横断面積の中連通部を通して連通し、

前記第 1 連通部および前記第 2 連通部のうちの少なくとも一方は、前記第 1 液室または前記第 2 液室に面する障壁を貫く複数の細孔を備えることを特徴とする防振装置。

【請求項 2】

前記第 2 導入室の体積は、前記第 1 液室および前記第 2 液室のうち、前記第 1 連通部および前記第 2 連通部のうちの一方が開口する液室の体積より小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の防振装置。

【請求項 3】

前記本体流路のうち、前記第 1 導入室よりも、前記第 1 連通部および前記第 2 連通部のうち他方側に位置する部分は、前記第 1 連通部および前記第 2 連通部のうち他方から前記第 1 導入室に向けて延びる主流路と、前記主流路と前記第 1 導入室とを連通する外連通部と、を備え、

前記外連通部の前記横断面積は、前記主流路の前記横断面積より小さいことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の防振装置。

【請求項 4】

前記第 2 導入室の前記横断面積は、前記中連通部の前記横断面積より大きいことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の防振装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば自動車や産業機械等に適用され、エンジン等の振動発生部の振動を減衰、吸収する防振装置に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の防振装置として、従来から、振動発生部および振動受部のうちの一方に連結される筒状の第 1 取付部材、および他方に連結される第 2 取付部材と、これらの両取付部材を連結する弾性体と、液体が封入された第 1 取付部材内の液室を主液室と副液室とに区画する仕切部材と、を備える構成が知られている。仕切部材には、主液室に開口する第 1 連通部、副液室に開口する第 2 連通部、および第 1 連通部と第 2 連通部とを連通する本体流路を備える制限通路が形成されている。この防振装置では、振動入力時に、両取付部材が弾性体を弾性変形させながら相対的に変位し、主液室の液圧を変動させて制限通路に液体を流通させることで、振動を減衰、吸収している。

【0003】

ところで、この防振装置では、例えば路面の凹凸等から大きな荷重（振動）が入力され、主液室の液圧が急激に上昇した後、弾性体のリバウンド等によって逆方向に荷重が入力されたときに、主液室が急激に負圧化されることがある。すると、この急激な負圧化により液中に多数の気泡が生成されるキャビテーションが発生し、さらに生成した気泡が崩壊するキャビテーション崩壊に起因して、異音が生じることがある。

このような異音の発生を抑えるための手段として、例えば下記特許文献1に示されるような、第1連通部に、主液室に面する障壁を貫く複数の細孔を備えさせることが知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2016-176509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、前記従来の防振装置では、キャビテーション発生時に主液室内に位置する気泡を低減することができず、キャビテーション崩壊に起因した異音の発生を抑えることが困難であるという問題があった。

【0006】

本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、キャビテーション崩壊に起因する異音の発生を効果的に抑えることができる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】

【0007】

前記課題を解決するために、本発明は以下の手段を提案している。

本発明に係る防振装置は、振動発生部および振動受部のうちのいずれか一方に連結される筒状の第1取付部材、および他方に連結される第2取付部材と、これら両取付部材を弾性的に連結する弾性体と、液体が封入された前記第1取付部材内の液室を第1液室と第2液室とに区画する仕切部材と、を備えるとともに、前記仕切部材に、前記第1液室と前記第2液室とを連通する制限通路が形成された液体封入型の防振装置であって、前記制限通路は、前記第1液室に開口する第1連通部、前記第2液室に開口する第2連通部、および前記第1連通部と前記第2連通部とを連通する本体流路を備え、前記本体流路において、前記第1連通部および前記第2連通部のうちの少なくとも一方との接続部分には、前記第1連通部および前記第2連通部のうちの他方側から一方側に向かう流路方向に、第1導入室および第2導入室がこの順に配設され、前記第1導入室における、前記流路方向に直交する方向に沿う横断面積は、前記本体流路のうち、前記第1導入室よりも、前記第1連通部および前記第2連通部のうちの他方側に位置する部分の前記横断面積より大きく、前記第1導入室と前記第2導入室とは、前記第1導入室の前記横断面積より小さい前記横断面積の中連通部を通して連通し、前記第1連通部および前記第2連通部のうちの少なくとも一方は、前記第1液室または前記第2液室に面する障壁を貫く複数の細孔を備えることを特徴とする。

【0008】

本発明によれば、振動入力時に、両取付部材が弾性体を弾性変形させながら相対的に変位して第1液室および第2液室の液圧が変動し、液体が制限通路を通過して第1液室と第2液室との間を流通しようとする。このとき液体は、第1連通部および第2連通部のうちの一方を通して制限通路に流入し、本体流路を通過した後、第1連通部および第2連通部のうちの他方を通して制限通路から流出する。

ここで、第1導入室の前記横断面積が、本体流路のうち、第1導入室よりも、第1連通部および第2連通部のうちの他方側に位置する部分の前記横断面積より大きくなっているため、防振装置に大きな荷重（振動）が入力され、第1連通部および第2連通部のうちの

10

20

30

40

50

他方から制限通路に流入した液体が、第1連通部および第2連通部のうちの一方に到達する過程において、第1導入室に流入したときに、この液体の流路断面積が広がることとなり、大きな圧力変動が生ずる。したがって、第1連通部および第2連通部のうちの他方側からの液体が第1導入室に流入したときに、気泡が発生しやすくなる。さらにこの液体が、第2導入室に流入するのに先立って、第1導入室の前記横断面積より小さい前記横断面積の中連通部を通過することで、この液体の流路断面積が絞られるので、液体が中連通部から第2導入室に流入したときに大きな圧力変動が生じ、再び気泡が発生しやすくなる。

したがって、防振装置に大きな荷重が入力されたときに、第1連通部および第2連通部のうちの他方側からの液体が、一方に到達する前に、その流速を低減することが可能になり、制限通路から第1液室または第2液室に流入する液体の流速が抑えられ、この液室で気泡が発生するのを抑制することができる。

10

しかも、第1連通部および第2連通部のうちの少なくとも一方が、第1液室または第2液室に面する障壁を貫く複数の細孔を備えるので、第1導入室および第2導入室で発生した気泡を、第1液室または第2液室に進入させにくくし、第1導入室および第2導入室に滞留させやすくなる。したがって、第1導入室および第2導入室で発生した気泡を成長させにくくすることが可能になり、仮に、気泡が崩壊するキャビテーション崩壊が生じてても、発生する異音を小さく抑えることができる。

また、第2導入室内の気泡が、第1液室または第2液室に進入するにしても、複数の細孔を通過することで、気泡同士を第1液室内または第2液室内で離間させることが可能になり、気泡が合体するのを抑えて、気泡を細かく分散させた状態に維持しやすくなることもできる。

20

以上より、キャビテーション崩壊に起因する異音の発生を効果的に抑えることができる。

【0009】

ここで、前記第2導入室の体積は、前記第1液室および前記第2液室のうち、前記第1連通部および前記第2連通部のうちの一方が開口する液室の体積より小さくてもよい。

【0010】

この場合、第2導入室の体積が、第1液室および第2液室のうち、第1連通部および第2連通部のうちの一方が開口する液室の体積より小さく、狭く抑えられているので、防振装置に大きな荷重が入力されたときに、第2導入室内の気泡が成長するのを確実に抑えることができる。

30

【0011】

また、前記本体流路のうち、前記第1導入室よりも、前記第1連通部および前記第2連通部のうちの他方側に位置する部分は、前記第1連通部および前記第2連通部のうちの他方から前記第1導入室に向けて延びる主流路と、前記主流路と前記第1導入室とを連通する外連通部と、を備え、前記外連通部の前記横断面積は、前記主流路の前記横断面積より小さくてもよい。

【0012】

この場合、第1連通部および第2連通部のうちの他方からの液体が、主流路から外連通部に流入したときに、流路断面積が絞られるので、防振装置に大きな荷重が入力され、第1連通部および第2連通部のうちの他方からの液体が、外連通部から第1導入室に流入したときに大きな圧力変動を生じさせることが可能になり、第1導入室で確実に気泡を発生させやすくなる。ことができる。

40

【0013】

また、前記第2導入室の前記横断面積は、前記中連通部の前記横断面積より大きくてもよい。

【0014】

この場合、第2導入室の前記横断面積が、中連通部の前記横断面積より大きいので、防振装置に大きな荷重が入力され、第1導入室からの液体が、中連通部を通過して第2導入室に流入したときに、この液体の流路断面積が広がることとなり、大きな圧力変動を生じ

50

させることが可能になり、第２導入室で気泡を確実に発生させることができる。

【発明の効果】

【００１５】

本発明によれば、キャビテーション崩壊に起因する異音の発生を効果的に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】本発明の第１実施形態に係る防振装置の縦断面図である。

【図２】図１に示す防振装置のＡ－Ａ線矢視断面図である。

【図３】本発明の第２実施形態に係る防振装置の縦断面図である。

【図４】図３に示す防振装置のＢ－Ｂ線矢視断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１７】

以下、本発明に係る防振装置の第１実施形態について、図１および図２に基づいて説明する。

図１に示すように、防振装置１は、振動発生部および振動受部のいずれか一方に連結される筒状の第１取付部材１１と、振動発生部および振動受部のいずれか他方に連結される第２取付部材１２と、第１取付部材１１および第２取付部材１２を互いに弾性的に連結する弾性体１３と、第１取付部材１１内の液室１９を後述する主液室（第１液室）１４と副液室（第２液室）１５とに区画する仕切部材１６と、を備える液体封入型の防振装置である。

【００１８】

以下、第１取付部材１１の中心軸線Ｏに沿う方向を軸方向という。また、軸方向に沿う第２取付部材１２側を上側、仕切部材１６側を下側という。また、防振装置１を軸方向から見た平面視において、中心軸線Ｏに交差する方向を径方向といい、中心軸線Ｏ周りに周回する方向を周方向という。

なお、第１取付部材１１、第２取付部材１２、および弾性体１３はそれぞれ、平面視した状態で円形状若しくは円環状に形成されとともに、中心軸線Ｏと同軸に配置されている。

【００１９】

この防振装置１が例えば自動車に装着される場合、第２取付部材１２が振動発生部としてのエンジンに連結され、第１取付部材１１が振動受部としての車体に連結される。これにより、エンジンの振動が車体に伝達することが抑えられる。なお、第１取付部材１１を振動発生部に連結し、第２取付部材１２を振動受部に連結してもよい。

【００２０】

第２取付部材１２は、軸方向に延びる柱状部材であり、下端部が下方に向けて膨出する半球面状に形成されとともに、この半球面状の下端部より上方に鰐部１２ａを有している。第２取付部材１２には、その上端面から下方に向かって延びるねじ孔１２ｂが穿設され、このねじ孔１２ｂにエンジン側の取付け具となるボルト（図示せず）が螺合される。第２取付部材１２は、弾性体１３を介して、第１取付部材１１の上端開口部に配置されている。

【００２１】

弾性体１３は、第１取付部材１１の上端開口部と第２取付部材１２の下部の外周面とにそれぞれ加硫接着されて、これらの間に介在させられたゴム体であって、第１取付部材１１の上端開口部を上側から閉塞している。弾性体１３の上端部には、鰐部１２ａにおける下面、外周面、および上面を一体に覆う第１ゴム膜１３ａが一体に形成されている。弾性体１３の下端部には、第１取付部材１１の内周面を液密に被覆する第２ゴム膜１３ｂが一体に形成されている。なお、弾性体１３としては、ゴム以外にも合成樹脂等からなる弾性体を用いることも可能である。

【００２２】

10

20

30

40

50

第1取付部材11は、円筒状に形成され、図示されないブラケットを介して振動受部としての車体等に連結される。第1取付部材11の下端開口部は、ダイヤフラム20により閉塞されている。

ダイヤフラム20は、ゴムや軟質樹脂等の弾性材料からなり、有底円筒状に形成されている。ダイヤフラム20の外周面は、ダイヤフラムリング21の内周面に加硫接着されている。ダイヤフラムリング21は、第1取付部材11の下端部内に、第2ゴム膜13bを介して嵌合されている。ダイヤフラムリング21は、第1取付部材11の下端部内に加締められて固定されている。ダイヤフラム20およびダイヤフラムリング21それぞれの上端開口縁は、仕切部材16の下面に液密に当接している。

【0023】

そして、このように第1取付部材11にダイヤフラム20が取り付けられたことにより、第1取付部材11内が、弾性体13とダイヤフラム20とにより液密に封止された液室19となっている。この液室19に液体Lが封入（充填）されている。

なお図示の例では、ダイヤフラム20の底部が、外周側で深く中央部で浅い形状になっている。ただし、ダイヤフラム20の形状としては、このような形状以外にも、従来公知の種々の形状を採用することができる。

【0024】

液室19は、仕切部材16によって主液室14と副液室15とに区画されている。主液室14は、弾性体13の下面13cを壁面の一部に有し、弾性体13と第1取付部材11の内周面を液密に覆う第2ゴム膜13bと仕切部材16とによって囲まれた空間であり、弾性体13の変形によって内容積が変化する。副液室15は、ダイヤフラム20と仕切部材16とによって囲まれた空間であり、ダイヤフラム20の変形によって内容積が変化する。このような構成からなる防振装置1は、主液室14が鉛直方向上側に位置し、副液室15が鉛直方向下側に位置するように取り付けられて用いられる、圧縮式の装置である。

【0025】

仕切部材16には、主液室14と副液室15とを連通する制限通路24が形成されている。制限通路24は、主液室14に開口する第1連通部26、副液室15に開口する第2連通部27、および第1連通部26と第2連通部27とを連通する本体流路25を備えている。

第1連通部26は、本体流路25から主液室14に上方に向けて開口し、第2連通部27は、本体流路25から副液室15に下方に向けて開口している。

【0026】

そして、本実施形態では、本体流路25において、第1連通部26および第2連通部27のうちの少なくとも一方との接続部分に、第1連通部26および第2連通部27のうちの他方側から一方側に向かう流路方向に、第1導入室31および第2導入室32がこの順に配設されている。図示の例では、本体流路25における第1連通部26との接続部分に、第2連通部27から第1連通部26に向かう流路方向に、第1導入室31および第2導入室32がこの順に配設されている。

【0027】

本体流路25における第1連通部26との接続部分における前記流路方向は、軸方向とほぼ一致している。第1連通部26、第2導入室32および第1導入室31は、上方から下方に向けてこの順に連ねられて配置されている。

第1導入室31と第2導入室32とは、第1導入室31における、前記流路方向に直交する方向に沿う横断面積より小さい前記横断面積の中連通部33を通して連通している。中連通部33および第2導入室32それぞれの前記横断面積は、互いに同等になっている。なお、中連通部33および第2導入室32それぞれの前記横断面積は、互いに異ならせてもよい。

第1導入室31、第2導入室32、および中連通部33それぞれの前記横断面積は、第1導入室31、第2導入室32、および中連通部33それぞれにおける軸方向の投影面積となっている。

10

20

30

40

50

【0028】

第1導入室31、第2導入室32、および中連通部33は、軸方向から見た平面視で、中心軸線Oと同軸に配置された円形状を呈する。第2導入室32の軸方向の大きさは、第1導入室31の軸方向の大きさより大きい。第2導入室32の体積は、第2導入室32に直結する第1連通部26が開口する主液室14の体積より小さい。

【0029】

本体流路25において、第1導入室31よりも第2連通部27側に位置する部分、つまり第1導入室31よりも前記流路方向の後側に位置する部分は、第2連通部27から第1導入室31に向けて周方向に延びる主流路34と、主流路34と第1導入室31とを径方向に連通する外連通部35と、を備える。主流路34および第2連通部27は、第1導入室31より径方向の外側に位置している。

10

【0030】

主流路34は、中心軸線Oを中心に180°以上360°未満の角度範囲にわたって配設されている。外連通部35は、主流路34における前記流路方向の前端部から径方向の内側に向けて延び、第1導入室31に開口している。第1導入室31の前記横断面積は、主流路34および外連通部35それぞれの前記横断面積より大きい。外連通部35の前記横断面積は、主流路34の前記横断面積より小さい。なお、外連通部35の前記横断面積を、主流路34の前記横断面積以上としてもよい。

主流路34の前記横断面積は、主流路34の周方向の投影面積となっている。外連通部35の前記横断面積は、外連通部35の径方向の投影面積となっている。

20

【0031】

本体流路25の第2導入室32と、主液室14と、は、表裏面が軸方向を向く第1障壁36により軸方向に仕切られている。第1障壁36は、軸方向から見て円形状を呈する板状に形成され、中心軸線Oと同軸に配置されている。

第1連通部26は、主液室14に面する第1障壁36を軸方向に貫く複数の細孔26aを備えている。複数の細孔26aは、第1障壁36における全域にわたって、同等の間隔をあけて配置されている。

【0032】

複数の細孔26aはいずれも、開口面積が本体流路25における前記横断面積の最小値より小さく、軸方向から見た平面視において第2導入室32の内側に配置されている。複数の細孔26aの開口面積の総和は、本体流路25における前記横断面積の最小値の例えば1.5倍以上4.0倍以下としてもよい。細孔26aの開口面積は、例えば25mm²以下、好ましくは0.7mm²以上17mm²以下としてもよい。

30

【0033】

主流路34は、仕切部材16の外周面に形成されている。主流路34は、中心軸線Oと同軸に配置され、上側に位置して表裏面が軸方向を向く環状の第2障壁37と、中心軸線Oと同軸に配置され、下側に位置して表裏面が軸方向を向く環状の第3障壁38と、第2障壁37および第3障壁38それぞれの内周縁同士を連結し、径方向の外側を向く溝底面39と、により画成されている。第2障壁37は主液室14に面し、第3障壁38は副液室15に面しており、第2連通部27は、第3障壁38を軸方向に貫く1つの開口により構成されている。第2連通部27は、主流路34における前記流路方向の後端部に開口している。第2連通部27の開口面積は、細孔26aの開口面積より大きい。

40

【0034】

ここで、仕切部材16は、上側部材44と下側部材45とが軸方向に重ねられて構成されている。上側部材44は扁平な有頂筒状に形成され、下側部材45は板状に形成されている。なお、仕切部材16は、全体が一体に形成されてもよい。

【0035】

上側部材44は、下側の内径が上側の内径より大きい2段筒状に形成されており、この上側部材44の内側のうち、下側に位置する部分が第1導入室31とされ、上側に位置する部分が第2導入室32となっている。上側部材44の外周面が溝底面39とされ、外連

50

通部 3 5 は、溝底面 3 9 における前記流路方向の前端部に開口している。上側部材 4 4 の頂壁の上面は、全域にわたって軸方向に直交する方向に延びる平坦面となっている。上側部材 4 4 の頂壁における中央部が第 1 障壁 3 6 とされ、この第 1 障壁 3 6 に第 1 連通部 2 6 が形成されている。上側部材 4 4 の上端部の外周面に、径方向の外側に向けて突出し、第 1 取付部材 1 1 内に、第 2 ゴム膜 1 3 b を介して嵌合された第 2 障壁 3 7 が形成されている。

【0036】

下側部材 4 5 は、平面視円形状を呈し、表裏面が全域にわたって軸方向に直交する方向に延びる平坦面となっている。下側部材 4 5 は、第 1 取付部材 1 1 内に、第 2 ゴム膜 1 3 b を介して嵌合されている。下側部材 4 5 のうち、上側部材 4 4 の下端開口縁が当接している部分より径方向の外側に位置する外周縁部は、第 2 障壁 3 7 と軸方向で対向する第 3 障壁 3 8 となっている。

【0037】

このような構成からなる防振装置 1 では、振動入力時に、両取付部材 1 1、1 2 が弾性体 1 3 を弾性変形させながら相対的に変位する。すると、主液室 1 4 の液圧が変動し、主液室 1 4 内の液体 L が制限通路 2 4 を通って副液室 1 5 に流入し、また、副液室 1 5 内の液体 L が制限通路 2 4 を通って主液室 1 4 に流入する。

【0038】

本実施形態に係る防振装置 1 によれば、第 1 導入室 3 1 の前記横断面積が、本体流路 2 5 のうち、第 1 導入室 3 1 よりも第 2 連通部 2 7 側に位置する外連通部 3 5 および主流路 3 4 の前記横断面積より大きくなっているため、防振装置 1 に大きな荷重（振動）が入力され、第 2 連通部 2 7 から制限通路 2 4 に流入した液体 L が、第 1 連通部 2 6 に到達する過程において、第 1 導入室 3 1 に流入したときに、この液体 L の流路断面積が広がることとなり、大きな圧力変動が生ずる。したがって、第 2 連通部 2 7 側からの液体 L が第 1 導入室 3 1 に流入したときに、気泡が発生しやすくなる。さらにこの液体 L が、第 2 導入室 3 2 に流入するのに先立って、第 1 導入室 3 1 の前記横断面積より小さい前記横断面積の中連通部 3 3 を通過することで、この液体 L の流路断面積が絞られるので、液体 L が中連通部 3 3 から第 2 導入室 3 2 に流入したときに大きな圧力変動が生じ、再び気泡が発生しやすくなる。

したがって、防振装置 1 に大きな荷重が入力されたときに、第 2 連通部 2 7 側からの液体 L が、第 1 連通部 2 6 に到達する前に、その流速を低減することが可能になり、制限通路 2 4 から主液室 1 4 に流入する液体 L の流速が抑えられ、主液室 1 4 で気泡が発生するのを抑制することができる。

【0039】

しかも、第 1 連通部 2 6 が、主液室 1 4 に面する第 1 障壁 3 6 を貫く複数の細孔 2 6 a を備えるので、第 1 導入室 3 1 および第 2 導入室 3 2 で発生した気泡を、主液室 1 4 に進入させにくくし、第 1 導入室 3 1 および第 2 導入室 3 2 に滞留させやすくなる。したがって、第 1 導入室 3 1 および第 2 導入室 3 2 で発生した気泡を成長させにくくすることが可能になり、仮に、気泡が崩壊するキャビテーション崩壊が生じても、発生する異音を小さく抑えることができる。

また、第 2 導入室 3 2 内の気泡が、主液室 1 4 に進入するにしても、複数の細孔 2 6 a を通過することで、気泡同士を主液室 1 4 内で離間させることが可能になり、気泡が合体するのを抑えて、気泡を細かく分散させた状態に維持しやすくすることもできる。

以上より、キャビテーション崩壊に起因する異音の発生を効果的に抑えることができる。

【0040】

また、第 2 導入室 3 2 の体積が、第 2 導入室 3 2 に直結する第 1 連通部 2 6 が開口する主液室 1 4 の体積より小さく、狭く抑えられているので、防振装置 1 に大きな荷重が入力されたときに、第 2 導入室 3 2 内の気泡が成長するのを確実に抑えることができる。

【0041】

また、第2連通部27から第1導入室31に向けて延びる主流路34の前記横断面積が、主流路34と第1導入室31とを連通する外連通部35の前記横断面積より大きいので、第2連通部27からの液体Lが、主流路34から外連通部35に流入したときに、流路断面積が絞られることとなる。したがって、防振装置1に大きな荷重が入力され、第2連通部27からの液体Lが、外連通部35から第1導入室31に流入したときに大きな圧力変動を生じさせることが可能になり、第1導入室31で確実に気泡を発生させやすくなることができる。

【0042】

次に、本発明の第2実施形態に係る防振装置を、図3および図4を参照しながら説明する。

なお、この第2実施形態においては、第1実施形態における構成要素と同一の部分については同一の符号を付し、その説明を省略し、異なる点についてのみ説明する。

【0043】

この防振装置2の第1導入室41は、第1連通部26および第2連通部27のうちの他方側からの液体Lの流速に応じて液体Lの旋回流を生じさせる渦室となっている。第1導入室41内に流入する液体Lの流速が低いときには、第1導入室41内での液体Lの旋回が抑制されるものの、液体Lの流速が高いときには、第1導入室41内で液体Lの旋回流が形成される。

【0044】

第1導入室41は、第2連通部27から中心軸線Oを中心に前記流路方向に180°を超えて離れている。第1導入室41は、本体流路25の主流路34における前記流路方向の前端部から径方向の内側に向けて突出している。第1導入室41は、中心軸線Oから離れた位置に配置されている。第1導入室41は、軸方向から見た平面視で円形状を呈し、第1導入室41の中心軸線は、軸方向に延びている。

第1導入室41は、第2連通部27から第1連通部26に向けた液体Lの流速に応じて液体Lの旋回流を生じさせる。第1導入室41は、外連通部46から流入する液体Lの流速に応じて液体Lの旋回流を形成する。旋回流は、第1導入室41の中心軸線回りに旋回する。

【0045】

第1導入室41を画成する壁面のうち、上側に位置して下方を向く上壁面、および下側に位置して上方を向く下壁面はそれぞれ、軸方向に直交する方向に延びる平坦面となっている。第1導入室41の前記横断面積は、中連通部43の前記横断面積より大きい。

第1導入室41および中連通部43それぞれの前記横断面積は、第1導入室41および中連通部43それぞれにおける軸方向の投影面積となっている。

【0046】

外連通部46は、前記平面視で直線状に延びている。外連通部46は、前記平面視で第1導入室41の内周面の接線方向に延びている。外連通部46の周方向の大きさは、第1導入室41の内径より小さい。外連通部46および第1導入室41それぞれの軸方向の大きさは、互いに同等になっている。外連通部46から第1導入室41に流入する液体Lは、外連通部46を流通して前記接線方向に整流された後、第1導入室41の内周面に沿って流動することで旋回する。外連通部46の前記横断面積は、主流路34の前記横断面積より小さい。なお、外連通部46の前記横断面積を、主流路34の前記横断面積以上としてもよい。外連通部46の前記横断面積は、外連通部46の前記接線方向の投影面積となっている。

【0047】

第2導入室42の前記横断面積は、中連通部43の前記横断面積より大きい。なお、第2導入室42の前記横断面積を、中連通部43の前記横断面積以下としてもよい。第2導入室42の前記横断面積は、第2導入室42の軸方向の投影面積となっている。図4に示されるように、第2導入室42の前記横断面積は、第1導入室41の前記横断面積より小さい。第2導入室42および中連通部43は、軸方向から見て円形状に形成されている。

【0048】

第2導入室42は、軸方向から見て第1導入室41に内接するように配設されている。図示の例では、第2導入室42は、軸方向から見て、第1導入室41の内周面において、第1導入室42の中心軸線を挟んで外連通部46と対向する部分に内接している。中連通部43は、第2導入室42と同軸に配設されている。第2導入室42、中連通部43、および第1導入室41それぞれの軸方向の大きさは、互いに同等になっている。第2導入室42の体積は、第2導入室42に直結する第1連通部26が開口する主液室14の体積より小さい。

【0049】

仕切部材16の下側部材48は円板状に形成され、外周面が溝底面39となっている。外連通部46は、溝底面39における前記流路方向の前端部に開口している。下側部材48の下端部の外周面に、径方向の外側に向けて突出し、第1取付部材11内に、第2ゴム膜13bを介して嵌合された第3障壁38が形成されている。下側部材48の上面に第2導入室42が開口している。

【0050】

仕切部材16の上側部材47は円板状に形成され、下側部材48の上面に載置され、第2導入室32を閉塞している。上側部材47は、第1取付部材11内に、第2ゴム膜13bを介して嵌合されている。上側部材47のうち、下側部材48の第2導入室42を閉塞する部分が、第1障壁36とされ、下側部材48の第3障壁38と軸方向で対向する外周縁部が、第2障壁37となっている。

【0051】

本実施形態に係る防振装置2によれば、前記第1実施形態に係る防振装置1が奏する前述の作用効果に加え、次の作用効果を奏する。

すなわち、大きな荷重が入力された場合であって、第1導入室41に、第2連通部27側から液体Lが流入されたときに、その液体Lの流速が十分に高く、第1導入室41内で液体Lの旋回流が形成されると、例えば、この旋回流を形成することによるエネルギー損失や、液体Lと第1導入室41の内面との間の摩擦によるエネルギー損失などを起因として、液体Lの圧力損失を高めることができる。したがって、防振装置2に大きな荷重が入力されたときに、第2連通部27からの液体Lが、第1連通部26に到達する前に、その流速を確実に低減することが可能になり、制限通路24から主液室14に流入する液体の流速が抑えられ、主液室14で気泡が発生するのを確実に抑制することができる。

【0052】

また、第2導入室42の前記横断面積が、中連通部43の前記横断面積より大きいので、防振装置2に大きな荷重が入力され、第1導入室41からの液体Lが、中連通部43を通過して第2導入室42に流入したときに、この液体Lの流路断面積が拡がることとなり、大きな圧力変動を生じさせることが可能になり、第2導入室42で気泡を確実に発生させることができる。

【0053】

なお、本発明の技術的範囲は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

【0054】

前記実施形態では、第1導入室31、41と、第2導入室32、42と、中連通部33、43と、を、本体流路25における第1連通部26との接続部分に配設したが、本体流路25における第2連通部27との接続部分に配設してもよいし、本体流路25における第1連通部26との接続部分、および本体流路25における第2連通部27との接続部分の双方に配設してもよい。

また、前記実施形態では、第1連通部26が複数の細孔26aを備えているが、第1連通部26および第2連通部27の双方が複数の細孔を備えてもよい。

【0055】

前記実施形態では、本体流路25における第1連通部26との接続部分における前記流

10

20

30

40

50

路方向を、軸方向とほぼ一致させたが、前記流路方向を、例えば径方向若しくは周方向等と一致させてもよい。

また、前記実施形態では、第１導入室３１、４１と、第２導入室３２、４２と、中連通部３３、４３と、を軸方向に並べて配置したが、例えば径方向若しくは周方向等に並べて配置してもよい。

また、前記実施形態では、第２導入室３２、４２の体積が、第２導入室３２、４２に直結する第１連通部２６が開口する主液室１４の体積より小さい構成を示したが、第２導入室３２、４２の体積を、主液室１４の体積以上としてもよい。

【００５６】

また、前記実施形態では、支持荷重が作用することで主液室１４に正圧が作用する圧縮式の防振装置１、２について説明したが、主液室１４が鉛直方向下側に位置し、かつ副液室１５が鉛直方向上側に位置するように取り付けられ、支持荷重が作用することで主液室１４に負圧が作用する吊り下げ式の防振装置にも適用可能である。

【００５７】

また前記実施形態では、仕切部材１６が、第１取付部材１１内の液室１９を、弾性体１３を壁面の一部に有する主液室１４、および副液室１５に仕切るものとしたが、これに限られるものではない。例えば、ダイヤフラム２０を設けるのに代えて、弾性体１３を軸方向に一封設けて、副液室１５を設けるのに代えて、弾性体１３を壁面の一部に有する受圧液室を設けてもよい。例えば、仕切部材１６が、液体Ｌが封入される第１取付部材１１内の液室１９を、第１液室１４および第２液室１５に仕切り、第１液室１４および第２液室１５の両液室のうちの少なくとも１つが、弾性体１３を壁面の一部に有する他の構成に適宜変更することが可能である。

【００５８】

また、本発明に係る防振装置１、２は、車両のエンジンマウントに限定されるものではなく、エンジンマウント以外に適用することも可能である。例えば、建設機械に搭載された発電機のマウントにも適用することも可能であり、或いは、工場等に設置される機械のマウントにも適用することも可能である。

【００５９】

その他、本発明の趣旨に逸脱しない範囲で、前記実施形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能であり、また、前記した変形例を適宜組み合わせてもよい。

【符号の説明】

【００６０】

- １、２ 防振装置
- １１ 第１取付部材
- １２ 第２取付部材
- １３ 弾性体
- １４ 主液室（第１液室）
- １５ 副液室（第２液室）
- １６ 仕切部材
- １９ 液室
- ２４ 制限通路
- ２５ 本体流路
- ２６ 第１連通部
- ２６ａ 細孔
- ２７ 第２連通部
- ３１、４１ 第１導入室
- ３２、４２ 第２導入室
- ３３、４３ 中連通部
- ３４ 主流路

10

20

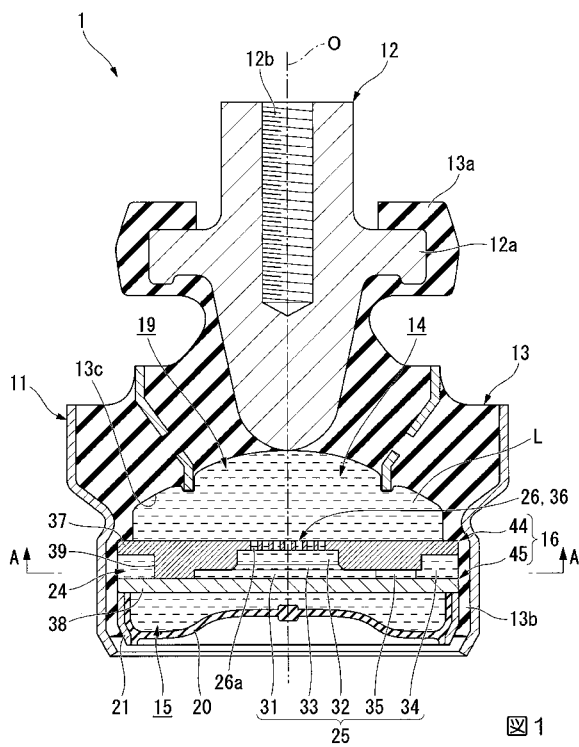
30

40

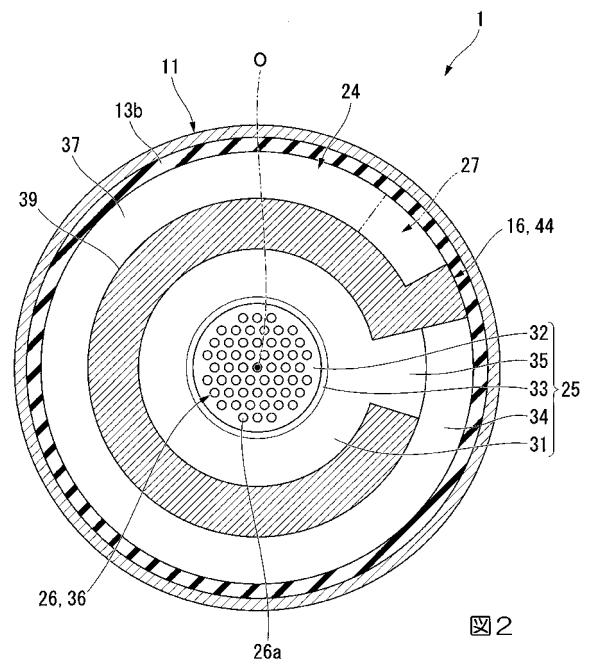
50

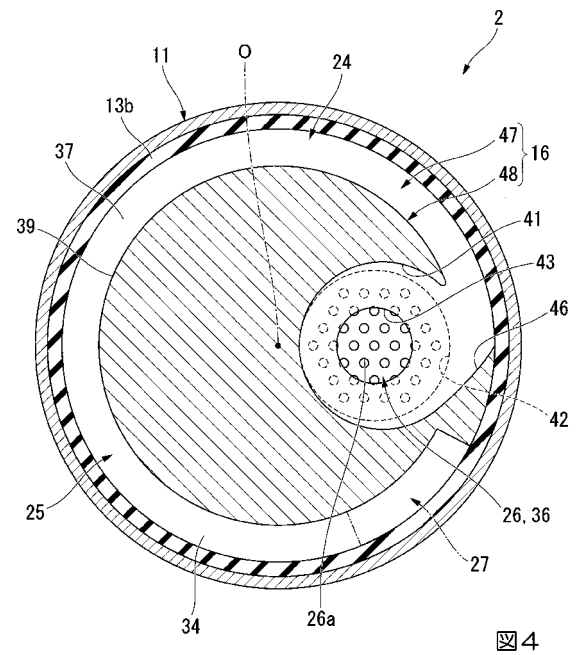
35、46 外連通部
 36 第1障壁
 38 第3障壁
 L 液体

【図1】



【図2】





フロントページの続き

- (72)発明者 長島 康寿之
東京都中央区京橋三丁目1番1号 株式会社ブリヂストン内
- (72)発明者 大野 信吾
東京都中央区京橋三丁目1番1号 株式会社ブリヂストン内
- (72)発明者 佐竹 勇樹
東京都中央区京橋三丁目1番1号 株式会社ブリヂストン内
- Fターム(参考) 3J047 AA03 AB01 CA04 CA15 CC02 DA01 FA02