

(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2007-10102

(P2007-10102A)

(43) 公開日 平成19年1月18日(2007.1.18)

(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 J 0 4 7
F 1 6 F 13/08 (2006.01)	F 1 6 F 13/00 6 2 O A	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-194737 (P2005-194737)	(71) 出願人	000005278 株式会社ブリヂストン 東京都中央区京橋1丁目10番1号
(22) 出願日	平成17年7月4日(2005.7.4)	(74) 代理人	100079049 弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995 弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100085279 弁理士 西元 勝一
		(74) 代理人	100099025 弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	堤 龍也 神奈川県横浜市戸塚区柏尾町1番地 株式会社ブリヂストン横浜工場内
		Fターム(参考)	3J047 AA03 AB01 CA04 CB04 CB06 DA01 FA02

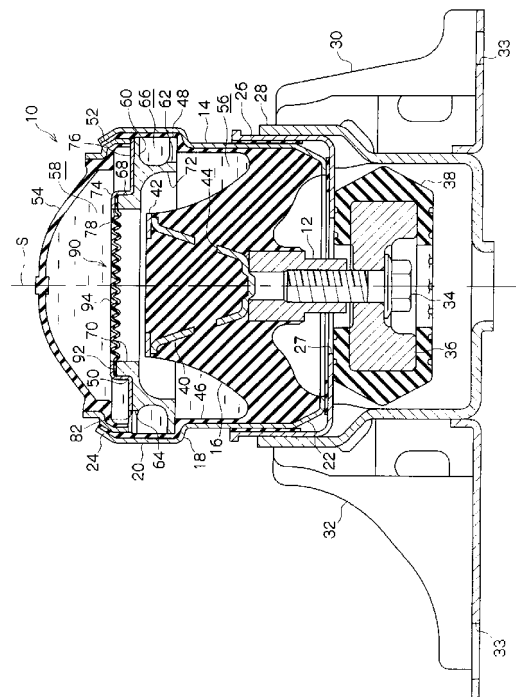
(54) 【発明の名称】 防振装置

(57) 【要約】

【課題】 所定周波数の振動入力時におけるポンプ力のロス及び所定周波数よりも高い周波数の振動入力時における主液室内の液圧上昇をそれぞれ効果的に抑制する。

【解決手段】 防振装置10では、入力振動の周波数が所定の値よりも高く、その振幅が小さい場合には、オリフィス66が目詰まり状態となってオリフィス66には液体が流れ難くなるが、入力振動により拡縮する際の主液室56の内容積の変化幅が小さいことから、メンブランシート90(拡縮部94)の主液室56内容積に対する最大拡張量を弾性体16による主液室56の内容積の縮小量以上となるように設定しておけば、弾性体16の弾性変形により生じる主液室56内の液圧上昇をメンブランシート90により吸収できるので、主液室56内の液圧上昇に伴う動ばね定数の上昇を抑えることができ、このような高周波振動の入力時にも弾性体16の動ばね定数を低く維持し、弾性体16の弾性変形等により高周波振動を効果的に吸収できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

振動発生部及び振動受部の一方に連結される第 1 の取付部材と、
振動発生部及び振動受部の他方に連結される第 2 の取付部材と、
前記第 1 の取付部材と前記第 2 の取付部材との間に配置された弾性体と、
液体が封入され、前記弾性体を隔壁の一部として該弾性体の変形に伴い内容積が変化する主液室と、
液体が封入され、隔壁の少なくとも一部がダイヤフラムにより形成されて拡張可能とされた副液室と、
前記主液室と前記副液室とを互いに連通する制限通路と、
前記主液室の隔壁の他の一部を形成し、前記主液室の液圧変化に応じて該主液室を拡張する容積拡張方向へ弾性的に変形可能とされたメンブラン部材と、を有する防振装置であって、

10

前記メンブラン部材を張力方向へ非伸縮性を有するシート状材料により構成し、該メンブラン部材の少なくとも一部に、連続する波形状ないし蛇腹状に撓んだ状態に保持されて前記容積拡張方向へ弾性的に変形可能とされた拡張部を形成したことを特徴とする防振装置。

【請求項 2】

前記主液室と前記副液室との間を区画する仕切部材を有し、該仕切部材に前記メンブラン部材を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の防振装置。

20

【請求項 3】

前記メンブラン部材を介して前記主液室の反対側に空気室を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の防振装置。

【請求項 4】

前記メンブラン部材を構成するシート状材料は、液体に対する非浸透性を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項記載の防振装置。

【請求項 5】

前記メンブラン部材を構成するシート状材料は、樹脂繊維により織られた織布により形成されたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項記載の防振装置。

【請求項 6】

前記織布は、撥水加工が施されていることを特徴とする請求項 5 記載の防振装置。

30

【請求項 7】

前記メンブラン部材は、前記張力方向に沿った最大伸び率が 10% 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項記載の防振装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、自動車、一般産業用機械等に適用され、エンジン等の振動発生部から車体等の振動受部へ伝達される振動を減衰及び吸収する防振装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

自動車には、エンジンと車体（フレーム）との間に防振装置としてエンジンマウントが配置されている。このエンジンマウントは、ゴム弾性体の弾性変形により振動エネルギーを吸収し、エンジンからフレーム側への振動の伝達を抑制している。また、このようなエンジンマウントとしては、内部に主液室、副液室及びこれらの液室間を繋ぐオリフィスを備えた所謂、液体封入式のものがあり、この液体封入式のエンジンマウントでは、振動入力時にオリフィスを通して主液室と副液室との間で液体を相互に流通させると共に、オリフィス内で液体の共振現象（液柱共振）を発生させることにより、弾性体自体の振動に対する減衰作用に加え、液体の粘性抵抗等によっても振動を効果的に減衰吸収できるようになっている。

50

【0003】

上記のようなエンジンマウントとして適用される液体封入式の防振装置では、入力振動の周波数がオリフィスにおける共振周波数よりも高くなると、オリフィスが目詰まり状態となると共に、主液室内の液圧が上昇して動ばね定数が高くなるという問題が生じる。このため、このような防振装置には、主液室の隔壁の一部をゴムメンブロンにより構成し、共振周波数を超える高周波振動の入力時には、ゴムメンブロンを主液室内の液圧により弾性変形させて主液室内の液圧上昇を抑制するものがある（特許文献1）。しかし、このような構造の防振装置では、共振周波数の振動入力時にも、ゴムメンブロンが主液室内の液圧により弾性変形することから、主液室と副液室との間で液体を流通させるためのポンプ力にロスが生じ、液柱共振により得られる減衰が低下するという問題がある。

10

【特許文献1】特開平6-185572号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、上記事実を考慮して、所定周波数の振動入力時におけるポンプ力のロス及び所定周波数よりも高い周波数の振動入力時における主液室内の液圧上昇をそれぞれ効果的に抑制できる防振装置を提供することある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するため、本発明の請求項1に係る防振装置は、振動発生部及び振動受部の一方に連結される第1の取付部材と、振動発生部及び振動受部の他方に連結される第2の取付部材と、前記第1の取付部材と前記第2の取付部材との間に配置された弾性体と、液体が封入され、前記弾性体を隔壁の一部として該弾性体の変形に伴い内容積が変化する主液室と、液体が封入され、隔壁の少なくとも一部がダイヤフラムにより形成されて拡張可能とされた副液室と、前記主液室と前記副液室とを互いに連通する制限通路と、前記主液室の隔壁の他の一部を形成し、前記主液室の液圧変化に応じて該主液室を拡張する容積拡張方向へ弾性的に変形可能とされたメンブロン部材と、を有する防振装置であって、前記メンブロン部材を張力方向へ非伸縮性を有するシート状材料により構成し、該メンブロン部材の少なくとも一部に、連続する波形状ないし蛇腹状に撓んだ状態に保持されて前記容積拡張方向へ弾性的に変形可能とされた拡張部を形成したことを特徴とする。

20

30

【0006】

上記請求項1に係る防振装置では、主液室の隔壁の他の一部を形成したメンブロン部が張力方向へ非伸縮性を有するシート状材料により構成され、このメンブロン部材の少なくとも一部に、波形状ないし蛇腹状に撓んだ状態に保持された拡張部が形成されていることにより、メンブロン部材の拡張部が主液室内の液圧変化に伴って主液室の内容積を拡張するように弾性的に変形し、弾性体の弾性変形に伴う主液室内の収縮時には、メンブロン部材の拡張部が主液室の内容積を拡張するように弾性的に変形し、メンブロン部材の拡張部による最大拡張量に対応する範囲内で主液室内の液圧が上昇することを防止する。

【0007】

また請求項1に係る防振装置では、メンブロン部材が非伸縮性を有するシート状材料により構成されていることから、このメンブロン部材における拡張部が波形状ないし蛇腹状の変形（撓み）が伸びきるまで拡張方向へ変形し、主液室の内容積を所定量だけ拡張すると、メンブロン部材の拡張方向への弾性的な変形が生じなくなり、メンブロン部材による主液室の拡張が停止する。

40

【0008】

従って、請求項1に係る防振装置では、入力振動の周波数が所定の値よりも低く、その振幅が大きい場合には、主液室の内容積が入力振動により拡張する際の変化幅も大きいことから、この主液室の内容積の変化幅に対してメンブロン部材の最大拡張量を十分に小さく設定しておけば、弾性体の弾性変形により生じる主液室内の液圧変化に対する、メンブロン部材の拡張により生じる主液室内の液圧損失を十分に小さくし、この弾性体による主

50

液室内の液圧変化をポンプ力として制限通路を通して主液室と副液室との間で液体を相互に流通させることのできるため、制限通路内を流通する液体の粘性抵抗等により入力振動を効果的に吸収できる。

【0009】

特に、入力振動の周波数が制限通路の共振周波数と略一致している場合には、制限通路を通過して主液室と副液室との間を流通する液体に共振現象（液柱共振）が生じることから、この液柱共振の作用によって共振周波数の入力振動を効果的に減衰できる。

【0010】

また請求項1に係る防振装置では、入力振動の周波数が所定の値よりも高く、その振幅が小さい場合には、制限通路が目詰まり状態となって制限通路には液体が流れ難くなるが、入力振動により拡張する際の主液室の内容積の変化幅が小さいことから、メンブラン部材の最大拡張量を弾性体による主液室の内容積の縮小量以上となるように設定しておけば、弾性体の弾性変形により生じる主液室内の液圧上昇をメンブラン部材により吸収できるので、主液室内の液圧上昇に伴う動ばね定数の上昇を抑えることができ、このような高周波振動の入力時も弾性体の動ばね定数を低く維持し、この弾性体の弾性変形等により高周波振動を効果的に吸収できる。

10

【0011】

また本発明の請求項2に係る防振装置は、請求項1記載の防振装置において、前記主液室と前記副液室との間を区画する仕切部材を有し、該仕切部材に前記メンブラン部材を設けたことを特徴とする。

20

【0012】

また本発明の請求項3に係る防振装置は、請求項1記載の防振装置において、前記メンブラン部材を介して前記主液室の反対側に空気室を設けたことを特徴とする。

【0013】

また本発明の請求項4に係る防振装置は、請求項1乃至3の何れか1項記載の防振装置において、前記メンブラン部材を構成するシート状材料は、液体に対する非浸透性を有することを特徴とする。

【0014】

また本発明の請求項5に係る防振装置は、請求項1乃至4の何れか1項記載の防振装置において、前記メンブラン部材を構成するシート状材料は、樹脂繊維により織られた織布により形成されたことを特徴とする。

30

【0015】

本発明の請求項6に係る防振装置は、請求項5記載の防振装置において、前記織布は、撥水加工が施されていることを特徴とする。

【0016】

本発明の請求項7に係る防振装置は、請求項1乃至6の何れか1項記載の防振装置において、前記メンブラン部材は、前記張力方向に沿った最大伸び率が10%以下であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

以上説明したように本発明の防振装置によれば、所定周波数の振動入力時におけるポンプ力のロス及び所定周波数よりも高い周波数の振動入力時における主液室内の液圧上昇をそれぞれ効果的に抑制できる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の実施形態に係る防振装置について図面を参照して説明する。

（第1の実施形態）

図1には本発明の第1の実施形態に係る防振装置が示されている。この防振装置10は、自動車等の車両における振動発生部であるエンジンを振動受部である車体へ支持するエンジンマウントとして適用されるものである。なお、図1にて符合Sが付された一点鎖線

50

は装置の軸心を示しており、この軸心Sに沿った方向を装置の軸方向として以下の説明を行う。

【0019】

図1に示されるように、防振装置10は、エンジン側に連結される略肉厚円筒状に形成された内筒金具12と、この内筒金具12の外周側に略同軸的に配置され、車体側へ連結される略薄肉円筒状の外筒金具14と、内筒金具12と外筒金具14との間に配置され、吸振主体となるゴム製の弾性体16とを備えている。内筒金具12は、その上端側が外筒金具14内へ挿入されると共に、下端側が外筒金具14の下端側の開口部を通して外筒金具14の下方まで突出している。外筒金具14には、その軸方向中間部に設けられた段差部18に対して上端側の部分に下端側の部分よりも直径が拡大された拡径部20が形成されている。また外筒金具14には、その下端部に下方へ向って直径がテーパ状に縮小するテーパ部22が屈曲形成されると共に、拡径部20の上端部に装置の組立時に内周側へ屈曲されるかしめ部24が形成されている。

10

【0020】

防振装置10には、外筒金具14の下端側が嵌挿固定される略カップ状の連結筒26及び、この連結筒26の下端側が嵌挿固定される略有底円筒状のホルダ金具28が設けられている。外筒金具14は、その下端部が連結筒26の底板部に当接するまで連結筒26内へ挿入されている。またホルダ金具28には、その外周面に複数の脚部30, 32が溶接等により固定されており、この脚部30, 32の先端側に形成された連結穴32を挿通するボルト(図示省略)により、ホルダ金具28は車体側へ締結固定される。これにより、外筒金具14が、連結筒26及びホルダ金具28を介して車体側へ連結固定される。

20

【0021】

内筒金具12の下端側は、連結筒26の底板部に形成された開口部91を通して連結筒26の下方まで突出しており、この内筒金具12の下端部には、ボルト34によりエンジン連結用のブラケット36の基端部が締結固定されている。このブラケット36は、ホルダ金具28の側面部に形成された開口部(図示省略)を通して外周側へ延出しており、ブラケット36の先端側にはボルト等によりエンジン(図示省略)が締結固定される。またブラケット36の基端部には、チューブ状に形成されたストッパゴム38が被せられており、このストッパゴム38の上面部は連結筒26の底板部に圧接している。これにより、ブラケット36の軸方向に沿った過大な変位が防止されると共に、大荷重の入力によりブラケット36が連結筒26又はホルダ金具28へ衝突した際にも衝突音の発生が防止される。

30

【0022】

内筒金具12の上端面には、上方へ向って開口する略カップ状に形成された延長金具40の底板部が溶接等により固着されている。延長金具40は、その側板部が底板側から上端側へ向って直径が拡大するテーパ状とされており、この側板部の上端部分には、リング状のフランジ部材42が溶接等により固着され、延長金具40の上端部から内周側へ延出している。また延長金具40の側板部には、弾性体16の成形素材となる加硫ゴムを延長金具40内へ充填するための湯道穴44が複数穿設されている。

【0023】

弾性体16は、外筒金具14内へ挿入された内筒金具12の上端側及び延長金具40にそれぞれ加硫接着されると共に、外筒金具14の下端側に加硫接着されており、内筒金具12と外筒金具14とを弾性的に連結している。ここで、弾性体16は、内筒金具12の外周面及び延長金具40の外周面にそれぞれ加硫接着されると共に、湯道穴44を通して延長金具40の内周側に充填され、延長金具40の内周面及び底面部とフランジ部材42の下面側にもそれぞれ加硫接着されている。また弾性体16には、外周側の上端部から上方へ延出する薄肉状の被覆部46が一体的に形成されており、この被覆部46は、外筒金具14内周面における上端側に加硫接着され、外筒金具14の内周面上端側を被覆している。

40

【0024】

50

外筒金具 1 4 内には、その段差部 1 8 の上側に全体として略円板状に形成された仕切部材 4 8 及び、この仕切部材 4 8 の上面部に密着した略ハット状の仕切金具 5 0 が挿入されており、仕切部材 4 8 の下面における外周部は、被覆部 4 6 を介して段差部 1 8 に当接している。また外筒金具 1 4 内には、仕切部材 4 8 及び仕切金具 5 0 の上側に円筒状の支持筒 5 2 が嵌挿されており、この支持筒 5 2 の下端部は仕切金具 5 0 の外周部に当接している。これらの仕切部材 4 8、仕切金具 5 0 及び支持筒 5 2 が挿入された外筒金具 1 4 はかしめ部 2 4 が内周側へテーパ状に屈曲される。これにより、仕切部材 4 8、仕切金具 5 0 及び支持筒 5 2 が外筒金具 1 4 内における段差部 1 8 とかしめ部 2 4 との間に固定される。ここで、支持筒 5 2 には、その内周面に上方へ向って凸状の椀状に形成されたゴム製のダイヤフラム 5 4 の外周部が全周に亘って加硫接着されている。

10

【 0 0 2 5 】

防振装置 1 0 内には、外筒金具 1 4、弾性体 1 6 及びダイヤフラム 5 4 により外部から密閉された液室空間が形成されており、この液室空間は、仕切部材 4 8 及び仕切金具 5 0 により弾性体 1 6 を隔壁の一部とする主液室 5 6 と、ダイヤフラム 5 4 を隔壁の一部とする副液室 5 8 とに区画されている。防振装置 1 0 では、副液室 5 8 の隔壁の一部を形成するダイヤフラム 5 4 の外側が大気空間とされており、これにより、ダイヤフラム 5 4 は、副液室 5 8 内の液圧変化に応じて副液室 5 8 の内容積を拡張するように変形可能とされている。また主液室 5 6 は、その内容積が弾性体 1 6 の弾性変形に伴って拡張する。

【 0 0 2 6 】

仕切部材 4 8 には、その外周面に周方向へ延在する凹状の溝部 6 0 が設けられている。図 2 (B) に示されるように、溝部 6 0 は軸心 S を中心とする周方向に沿って C 字状に延在しており、仕切部材 4 8 には、溝部 6 0 の一端部から下方へ向って溝部 6 0 の下部側が切り欠かれて連通口 6 2 が形成されると共に、溝部 6 0 の他端部から上方へ向って溝部 6 0 の上部側が切り欠かれて連通口 6 4 が形成されている。ここで、溝部 6 0 は、図 1 に示されるように、その外周側が被覆部 4 6 を介して外筒金具 1 4 の内周面により閉止されることにより、主液室 5 6 と副液室 5 8 とを連通させる制限通路であるオリフィス 6 6 を形成している。

20

【 0 0 2 7 】

主液室 5 6、副液室 5 8 及びオリフィス 6 6 内には、水、エチレングリコール、シリコンオイル等の液体が充填されており、この液体はオリフィス 6 6 を通して主液室 5 6 と副液室 5 8 との間で流通可能とされている。ここで、オリフィス 6 6 は、その路長及び断面積がシェイク振動の振幅及び周波数に適合するように設定 (チューニング) されている。

30

【 0 0 2 8 】

仕切部材 4 8 には、その上面中央部に円形凸状の肉厚部 6 8 が形成されており、この肉厚部 6 8 の中央部には円形の開口部 7 0 が軸方向へ貫通するように形成されている。また仕切部材 4 8 には、その下面中央部に肉厚部 6 8 よりも大径とされた円形凹状の逃げ部 7 2 が形成されている。逃げ部 7 2 内には、軸方向に沿って肉厚部 6 8 の下面との間に隙間を空けつつ、延長金具 4 0 及び弾性体 1 6 の上端部が挿入されている。ここで、肉厚部 6 8 の下面と延長金具 4 0 及び弾性体 1 6 の上面部との間の隙間は、ブラケット 3 6 にエンジンが連結され、このエンジンの重量に起因する荷重がブラケット 3 6 に入力した状態では、図示した状態よりも拡大されて十分な幅となるので、振動が入力しても延長金具 4 0 及び弾性体 1 6 が肉厚部 6 8 下面に接することは無い。

40

【 0 0 2 9 】

仕切金具 5 0 には、その中央部に仕切部材 4 8 の肉厚部 6 8 に対応する円形凸状の外嵌部 7 4 が形成されると共に、この外嵌部 7 4 の下端部から外周側へ延出する環状のフランジ部 7 6 が一体的に形成されている。仕切金具 5 0 は、上方から外嵌部 7 4 を仕切部材 4 8 の肉厚部 6 8 へ外嵌すると共に、フランジ部 7 6 を仕切部材 4 8 の外周部へ当接させている。外嵌部 7 4 の中央部には、仕切部材 4 8 の開口部 7 0 に面するように円形の開口部 7 8 が形成されている。この開口部 7 8 の内径は開口部 7 0 の内径と略一致している。

50

【0030】

図2(B)に示されるように、仕切部材48の肉厚部68と仕切金具50の外嵌部74との間には、開口部70及び開口部78を閉塞するように厚さが略一定のシート状に形成されたメンブランシート90が配置されている。メンブランシート90は、開口部70、78の内径よりも大径の円板状に形成されており、

【0031】

その周縁部92が全周に亘って肉厚部68の上面外周部と外嵌部74の下面外周部との間に加圧状態で挟持され、肉厚部68及び外嵌部74との間に固定されている。これにより、メンブランシート90は、その周縁部92の除く内周側の部分により開口部70、78を閉塞するように肉厚部68及び外嵌部74により張設される。

10

【0032】

メンブランシート90は、非伸縮性を有する厚さ一定のシート状材料により構成されている。このようなシート状材料としては、例えば、ナイロン(商標名)、シリコン、塩化ビニル、ポリプロピレン等の樹脂材料をシート状に成形したものをを用いることができる。特に、柔軟性を有すると共に、耐久性が高いことから、ナイロン(商標名)及びシリコンはシート状材料の成形素材として適している。また、これらの樹脂材料中にアラミド繊維、炭素繊維等の高強度繊維を分散させてシート状材料(メンブランシート90)の機械的強度を高めても良い。

【0033】

また、メンブランシート90に加工可能な他のシート状材料としては、例えば、ナイロン(商標名)、シリコン、塩化ビニル、ポリプロピレン、アラミド繊維の樹脂繊維により織られた織布を用いても良い。

20

【0034】

但し、メンブランシート90には、主液室56及び副液室58内の液体に対する高い非浸透性が必要なことから、樹脂繊維により織られた織布を用いる場合には、織布の少なくとも片側の表面に撥水加工を施しておくことが好ましい。撥水加工の方法としては、繊維自体を疎水化して織布に撥水性を付与する方法、織布表面への撥水性が高い物質の塗布し、又はコーティングする方法、織布の表層部に樹脂材料、ゴム組成物その他からなる撥水層を形成する方法等の公知の各種方法を用いることができる。

【0035】

またメンブランシート90に加工されるシート状材料は、その張力方向に沿った伸縮率(最大値)が10%以下であることが好ましい。ここで、張力方向に沿った伸縮率とは、シート状材料に面方向における任意の一方向に沿って引張荷重を作用させた場合に、弾性範囲内での前記一方向に沿った最大伸び率である。

30

【0036】

図2に示されるように、メンブランシート90は、その周縁部92の内周側が主液室56の内容積を拡縮する容積拡縮方向(=軸方向)へ弾性的に変形可能とされた拡縮部94とされている。拡縮部94には、シート状材料の径方向と一致する延在方向(矢印E方向)に沿って直線的に延在する多数の折癖が付けられており、これらの折癖が前記延在方向と直交する伸縮方向(矢印S方向)に沿って略一定ピッチで配置されている。拡縮部94は、その折癖に沿って上方及び下方に交互に屈曲されている。これにより、拡縮部94の一端からn個目と(n+2)個目(ここで、nは1以上の自然数)の折癖の間には、それぞれV字状の断面を有する蛇腹部96(図2(B)参照)が連続的に形成される。

40

【0037】

拡縮部94は、主液室56側から加圧すると、各蛇腹部96が折癖を中心としてその断面を開く方向へそれぞれ弾性的に変形することより、2点左鎖線で示されるように、上方へ向かって凸状に湾曲するように変形し、主液室56の内容積を拡張する。このとき、拡縮部94は、図2(A)に示されるように、各蛇腹部96が略平板状となるまで開くと、シート状材料自体が非伸縮性を有することから、主液室56内からの加圧力(液圧)が上昇しても、主液室56の拡張方向への変形量が増加することが実質的に停止する。

50

【0038】

また拡縮部94は、2点鎖線で示される状態から、主液室56側からの液圧が低下すると、各蛇腹部96がその断面を閉じる方向へそれぞれ復元することより、上方へ凸状に湾曲した形状から、実線で示される略平坦な形状に近づくように復元して主液室56の内容積を縮小する。

【0039】

なお、本実施形態では、拡縮部94に断面V字状の蛇腹部96を連続的に形成したが、拡縮部94には、断面が正弦曲線や半円軌跡に沿った断面形状、すなわち波形状の蛇腹部96を多数連続的に形成して、容積拡縮方向へ弾性的に変形可能としても良い。また拡縮部94には、折癖を必ずしも径方向に沿って直線的に形成する必要はなく、例えば、同心円状に多数の折癖を形成しても、互いに略直交する2方向に沿って、すなわち格子状に多数の折癖を形成し、これらの折癖に沿ってシート状材料(拡縮部94)を上方及び下方に交互に屈曲することにより、拡縮部94に蛇腹部を連続的に形成するようにしても良く、このような折癖に対応する部分でシート状材料を波状に湾曲させても良い。

10

【0040】

次に、上記のように構成された本発明の実施形態に係る防振装置10の動作及び作用について説明する。防振装置10では、エンジン又は車体側からの振動入力時に、この振動により吸振主体である弾性体16が弾性変形する。これにより、弾性体16の内部摩擦等によって入力振動が減衰吸収される。

【0041】

また防振装置10では、主液室56の隔壁の一部を形成したメンブランシート90が張力方向へ非伸縮性を有するシート状材料により構成され、このメンブランシート90における主液室56及び副液室58にそれぞれ面した中央部に主液室56の容積拡縮方向へ弾性的に変形可能とされた拡縮部が形成されていることにより、メンブランシート90の拡縮部94が主液室56内の液圧変化に伴って主液室56の内容積を拡縮するように弾性的に変形し、弾性体16の弾性変形に伴う主液室56内の収縮時には、拡縮部94が主液室56の内容積を拡張するように副液室58側へ弾性的に変形し、拡縮部94による最大拡張量に対応する範囲内で主液室56内の液圧が上昇することを防止する

20

【0042】

また防振装置10では、メンブランシート90が非伸縮性を有するシート状材料により構成されていることから、このメンブランシート90における拡縮部94が蛇腹部96の変形(撓み)が伸びきるまで拡張方向へ変形し、主液室56の内容積を所定量だけ拡張すると、メンブランシート90の拡張方向への弾性的な変形が生じなくなり、メンブランシート90による主液室56の拡張が停止する。

30

【0043】

従って、防振装置10では、入力振動の周波数が所定の値よりも低く、その振幅が大きい場合には、主液室56の内容積が入力振動により拡縮する際の変化幅も大きいことから、この主液室56の内容積の変化幅に対してメンブランシート90の主液室56内容積に対する最大拡張量を十分に小さく設定しておけば、弾性体16の弾性変形により生じる主液室56内の液圧変化に対する、メンブランシート90の拡張による主液室56内の液圧損失を十分に小さくし、この弾性体16による主液室56内の液圧変化をポンプ力としてオリフィス66を通して主液室56と副液室58との間で液体を相互に流通させることのできるため、オリフィス66内を流通する液体の粘性抵抗等により入力振動を効果的に吸収できる。

40

【0044】

特に、入力振動がシェイク振動である場合には、オリフィス66を通過して主液室56と副液室58との間を流通する液体に共振現象(液柱共振)が生じることから、この液柱共振の作用によってシェイク振動の入力振動を効果的に減衰できる。

なお、本実施形態に係る防振装置10では、周波数が所定の値よりも低く、その振幅が大きい入力振動(低周波振動)に加え、この低周波振動よりも高い周波数域の振動(高周

50

波振動)が同時に入力し、又は低周波振動の高次成分(二次成分、三次成分・・・)が入力する場合には、このような高周波振動や高次成分の入力による主液室56内の液圧上昇をメンブランシート90により吸収できるので、低周波振動と共に高周波振動や高次成分が入力する場合に、高周波振動や高次成分の入力により装置の動ばね定数が上昇することも効果的に防止できる。

【0045】

また防振装置10では、入力振動の周波数が所定の値よりも高く、その振幅が小さい場合には、オリフィス66が目詰まり状態となってオリフィス66には液体が流れ難くなるが、入力振動により拡張する際の主液室56の内容積の変化幅が小さいことから、メンブランシート90の主液室56内容積に対する最大拡張量を弾性体16による主液室56の内容積の縮小量以上となるように設定しておけば、弾性体16の弾性変形により生じる主液室56内の液圧上昇をメンブランシート90により吸収できるので、主液室56内の液圧上昇に伴う動ばね定数の上昇を抑えることができ、このような高周波振動の入力時にも弾性体16の動ばね定数を低く維持し、弾性体16の弾性変形等により高周波振動を効果的に吸収できる。

10

【0046】

防振装置10では、高周波振動の入力時の主液室56内の液圧上昇をシート状材料からなるメンブランシート90によって防止していることから、装置内部で入力振動に同期して複数の部品同士が衝突し合うことがなくなるので、振動入力時に装置内部から打音等の異音が発生することも確実に防止できる。

20

【0047】

また防振装置10では、メンブランシート90を構成するシート状材料に撥水加工が施され、又はシート状材料自体が液体に対する非浸透性を有することから、メンブランシート90を浸透して液体が主液室56と副液室58との間で流通することが確実に防止され、入力振動の周波数が所定の値よりも低く、その振幅が大きい場合には、メンブランシート90を通して主液室56内の液体が副液室58へ流出してポンプ力が低下することを確実に防止できる。

【0048】

(第2の実施形態)

図3には本発明の第2の実施形態に係る防振装置が示されている。この防振装置100は、第1の実施形態に係る防振装置10と同様に、自動車等の車両における振動発生部であるエンジンを振動受部である車体へ支持するエンジンマウントとして適用されるものである。なお、本実施形態に係る防振装置100では、第1の実施形態に係る防振装置10と同一の部分には同一符号を付して説明を省略する。

30

【0049】

本実施形態に係る防振装置100が第1の実施形態に係る防振装置10と異なる点は、弾性体16に埋設(インサート)された延長金具40の頂部とフランジ部材42の下面側との間に補助メンブランシート102が配置されると共に、弾性体16に補助メンブランシート102に面するように空気室108が形成されている点である。

【0050】

第1の実施形態に係る防振装置10では、入力振動の周波数が所定の値よりも高く、その振幅が小さい場合には、メンブランシート90の主液室56内容積に対する最大拡張量を弾性体16による主液室56の内容積の変化幅以上となるように設定することで、弾性体16の弾性変形により生じる主液室56内の液圧上昇をメンブランシート90により吸収していたが、メンブランシート90(拡張部94)の外径や拡張部94の弾性的な変形量を十分に大きくできないときには、メンブランシート90の主液室56内容積に対する最大拡張量を、弾性体16による主液室56の内容積の変化幅以上に設定することができなくなる可能性もある。

40

【0051】

そこで、第2の実施形態に係る防振装置100では、主液室56内に補助メンブランシ

50

ート102を追加配置することにより、メンブランシート90の主液室56内容積に対する最大拡張量を、弾性体16による主液室56の内容積の変化幅以上に設定することができない場合でも、弾性体16による主液室56の縮小時にメンブランシート90及び補助メンブランシート102の双方により主液室56の内容積を拡張する。

【0052】

補助メンブランシート102には、延長金具40の頂部とフランジ部材42の下面側との間に挟持される周縁部104が環状に設けられると共に、この周縁部104の内周側に拡張部106が設けられている。この補助メンブランシート102の構造及び形状は、基本的に第1の実施形態に係るメンブランシート90と共通している。従って、補助メンブランシート102の拡張部106は、主液室56の液圧変化に応じて主液室56の内容積を拡張するように変形可能とされている。

10

【0053】

また弾性体16には、その頂面中央部に下方へ向かって内径が狭くなる断面台形状の凹部107が形成されており、この凹部107は、その上面側が補助メンブランシート102の拡張部106により閉塞されている。これにより、弾性体16の頂部側には、凹部107を内壁とすると共に、拡張部106を主液室56との間の隔壁とする空気室108が設けられる。この空気室108は、2点鎖線で示されるように、拡張部106の拡張方向への変形を可能としている。

【0054】

上記のように構成された本実施形態に係る防振装置100では、入力振動の周波数が所定の値よりも低く、その振幅が大きい場合には、主液室56の内容積が入力振動により拡張する際の変化幅も大きいことから、この主液室56の内容積の変化幅に対してメンブランシート90及び補助メンブランシート102の主液室56内容積に対する最大拡張量を十分に小さく設定しておけば、弾性体16の弾性変形により生じる主液室56内の液圧変化に対する、メンブランシート90及び補助メンブランシート102の拡張による主液室56内の液圧損失を十分に小さくし、この弾性体16による主液室56内の液圧変化をポンプ力としてオリフィス66を通して主液室56と副液室58との間で液体を相互に流通させることのできるため、オリフィス66内を流通する液体の粘性抵抗等により入力振動を効果的に吸収できる。

20

【0055】

特に、入力振動がシェイク振動である場合には、オリフィス66を通過して主液室56と副液室58との間を流通する液体に共振現象（液柱共振）が生じることから、この液柱共振の作用によってシェイク振動の入力振動を効果的に減衰できる。

30

【0056】

また防振装置100では、入力振動の周波数が所定の値よりも高く、その振幅が小さい場合には、オリフィス66が目詰まり状態となってオリフィス66には液体が流れ難くなる。

【0057】

このとき、メンブランシート90の主液室56内容積に対する最大拡張量を、弾性体16による主液室56の内容積の変化幅以上に設定できなくても、その不足分を補助メンブランシート102による主液室56の拡張により補うことができるので、メンブランシート90の主液室56内容積に対する最大拡張量と補助メンブランシート102の主液室56内容積に対する最大拡張量との総和を、弾性体16による主液室56の内容積の変化幅以上となるように設定しておけば、弾性体16の弾性変形により生じる主液室56内の液圧上昇をメンブランシート90及び補助メンブランシート102により確実に吸収できるので、主液室56内の液圧上昇に伴う動ばね定数の上昇を抑えることができ、このような高周波振動の入力時にも弾性体16の動ばね定数を低く維持し、弾性体16の弾性変形等により高周波振動を効果的に吸収できる。

40

【0058】

（第3の実施形態）

50

図4には本発明の第3の実施形態に係る防振装置が示されている。この防振装置110は、第1及び第2の実施形態に係る防振装置10, 100と同様に、自動車等の車両における振動発生部であるエンジンを振動受部である車体へ支持するエンジンマウントとして適用されるものである。なお、本実施形態に係る防振装置110では、第1の実施形態に係る防振装置10と同一の部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0059】

本実施形態に係る防振装置110が第1の実施形態に係る防振装置10と異なる点は、外筒金具14の周壁部及び被覆部46に主液室56に面する円形の開口部112が形成され、この開口部112を閉塞するように補助メンブランシート122が配置されると共に、この補助メンブランシート122の外側に空気室116を形成するカバー部材114が設けられている点である。

10

【0060】

第2の実施形態に係る防振装置100では、補助メンブランシート102を介して主液室56に隣接する空気室108が外部(大気空間)に連通していない閉鎖空間となっていることから、メンブランシート90が拡張方向へ変形する際には、空気室108内の空気が圧縮された抵抗となってメンブランシート90の拡張が抑制される、という不都合が生じる。

【0061】

そこで、第3の実施形態に係る防振装置110では、補助メンブランシート122の外側に大気空間に連通した空気室116を設けることにより、補助メンブランシート122の主液室56内容積に対する拡張方向への変形を容易にしている。

20

【0062】

略有底円筒状に形成されたカバー部材114には、その開口側の端部には外周側へ延出するフランジ部118が屈曲形成されると共に、底板中央部に空気室116を外部に連通させる通気穴120が穿設されている。

【0063】

補助メンブランシート122には、外筒金具14の外周面とカバー部材114のフランジ部118との間に挟持される周縁部124が環状に設けられると共に、この周縁部124の内周側に拡張部126が設けられている。この補助メンブランシート122の構造及び形状は、基本的に第1の実施形態に係るメンブランシート90と共通している。従って、補助メンブランシート122の拡張部126は、主液室56の液圧変化に応じて主液室56の内容積を拡張するように変形可能とされている。

30

【0064】

防振装置110では、補助メンブランシート122の周縁部124を介してカバー部材114のフランジ部118が外筒金具14の外周面に固定されている。これにより、カバー部材114内には、内周側が補助メンブランシート122の拡張部126により閉塞され、通気穴120を通して外部(大気空間)に連通した空気室116が形成される。空気室116は、2点鎖線で示されるように、拡張部126の拡張方向への変形を可能としている。

【0065】

上記のように構成された本実施形態に係る防振装置110では、入力振動の周波数が所定の値よりも低く、その振幅が大きい場合には、主液室56の内容積が入力振動により拡張する際の変化幅も大きいことから、この主液室56の内容積の変化幅に対してメンブランシート90及び補助メンブランシート122の主液室56内容積に対する最大拡張量を十分に小さく設定しておけば、弾性体16の弾性変形により生じる主液室56内の液圧変化に対する、メンブランシート90及び補助メンブランシート122の拡張による主液室56内の液圧損失を十分に小さくし、この弾性体16による主液室56内の液圧変化をポンプ力としてオリフィス66を通して主液室56と副液室58との間で液体を相互に流通させることのできるため、オリフィス66内を流通する液体の粘性抵抗等により入力振動を効果的に吸収できる。

40

50

【 0 0 6 6 】

特に、入力振動がシェイク振動である場合には、オリフィス 6 6 を通って主液室 5 6 と副液室 5 8 との間を流通する液体に共振現象（液柱共振）が生じることから、この液柱共振の作用によってシェイク振動の入力振動を効果的に減衰できる。

【 0 0 6 7 】

また防振装置 1 0 0 では、入力振動の周波数が所定の値よりも高く、その振幅が小さい場合には、オリフィス 6 6 が目詰まり状態となってオリフィス 6 6 には液体が流れ難くなる。

【 0 0 6 8 】

このとき、メンブランシート 9 0 の主液室 5 6 内容積に対する最大拡張量を、弾性体 1 6 による主液室 5 6 の内容積の変化幅以上に設定できなくても、その不足分を補助メンブランシート 1 2 2 による主液室 5 6 の拡張により補うことができるので、メンブランシート 9 0 の主液室 5 6 内容積に対する最大拡張量と補助メンブランシート 1 2 2 の主液室 5 6 内容積に対する最大拡張量との総和を、弾性体 1 6 による主液室 5 6 の内容積の変化幅以上となるように設定しておけば、弾性体 1 6 の弾性変形により生じる主液室 5 6 内の液圧上昇をメンブランシート 9 0 及び補助メンブランシート 1 2 2 により確実に吸収できるので、主液室 5 6 内の液圧上昇に伴う動ばね定数の上昇を抑えることができ、このような高周波振動の入力時にも弾性体 1 6 の動ばね定数を低く維持し、弾性体 1 6 の弾性変形等により高周波振動を効果的に吸収できる。

【 0 0 6 9 】

ここで、補助メンブランシート 1 2 2 の外側に設けられた空気室 1 1 6 は、外部に連通して常に大気圧に維持されることから、空気室 1 1 6 内の空気が圧縮されて拡張方向へ変形する補助メンブランシート 1 2 2 の抵抗になることがないので、第 2 の実施形態に係る補助メンブランシート 9 0 と比較し、補助メンブランシート 1 2 2 の寸法が小さい場合でも、拡張方向への変形量を増大することが可能になる。なお、補助メンブランシート 1 2 2 の外側に空気室 1 1 6 を設けることなく、補助メンブランシート 1 2 2 を外部空間に直接、面するようにしても、同様の効果が得られることは言うまでもない。

【 0 0 7 0 】

なお、第 2 の実施形態に係る防振装置 1 0 0 に第 3 の実施形態に係る防振装置 1 1 0 におけるメンブランシート 1 2 2 及び空気室 1 1 6 を追加しても設けても良く、また第 1 の実施形態に係る防振装置 1 0 におけるメンブランシート 9 0 を省略し、第 2 の実施形態に係る防振装置 1 0 0 における補助メンブランシート 1 0 2 及び空気室 1 0 8 並びに第 3 の実施形態に係る防振装置 1 1 0 における補助メンブランシート 1 2 2 及び空気室 1 1 6 の一方又は双方を防振装置に設けるようにしても良い。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 1 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係る防振装置の構成を示す側面断面図である。

【 図 2 】 図 1 に示される可動板を収納した仕切部材及び仕切金具の構成を示す側面断面図及び斜視図である。

【 図 3 】 本発明の第 2 の実施形態に係る防振装置の構成を示す側面断面図である。

【 図 4 】 本発明の第 3 の実施形態に係る防振装置の構成を示す側面断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 2 】

- 1 0 防振装置
- 1 2 内筒金具（第 1 の取付部材）
- 1 4 外筒金具（第 2 の取付部材）
- 1 6 弾性体
- 4 8 仕切部材
- 5 0 仕切金具（仕切部材）
- 5 6 主液室

10

20

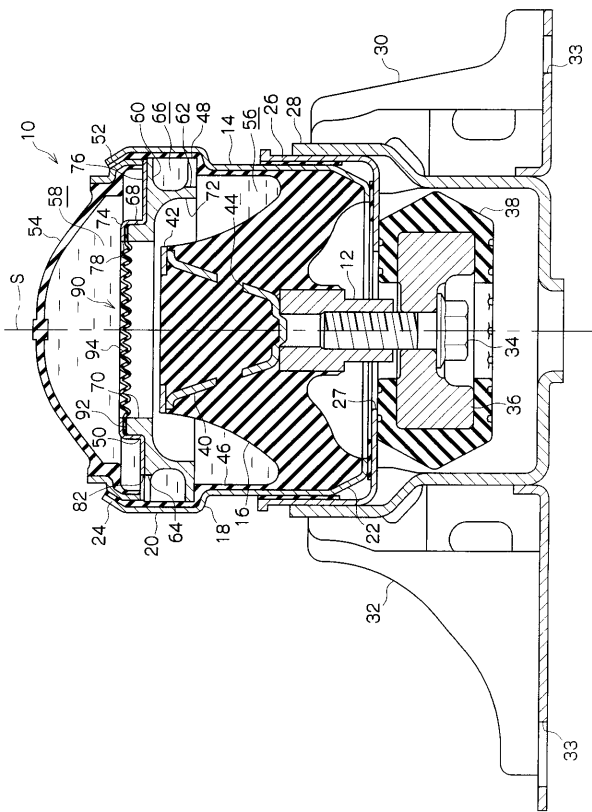
30

40

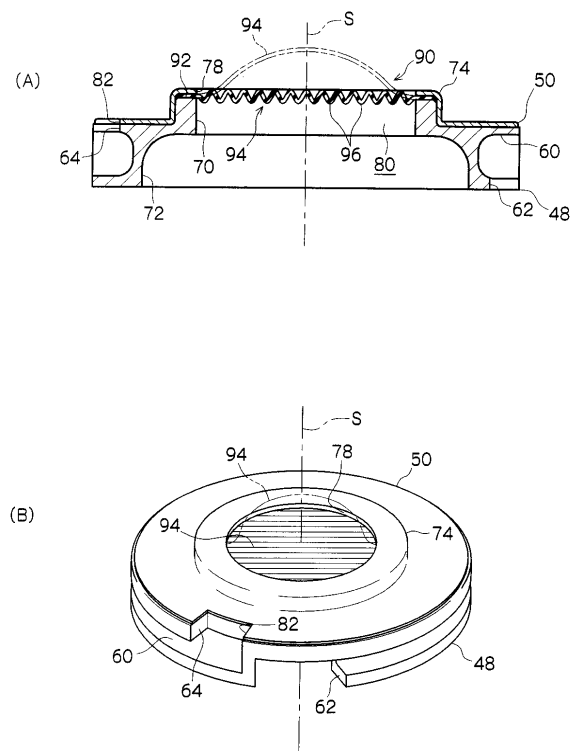
50

- 5 8 副液室
- 6 6 オリフィス（制限通路）
- 9 0 メンブランシート（メンブラン部材）
- 1 0 2 補助メンブランシート
- 1 0 6 拡縮部
- 1 0 8 空気室
- 1 1 0 防振装置
- 1 1 4 カバー部材
- 1 1 6 空気室
- 1 2 2 補助メンブランシート
- 1 2 6 拡縮部

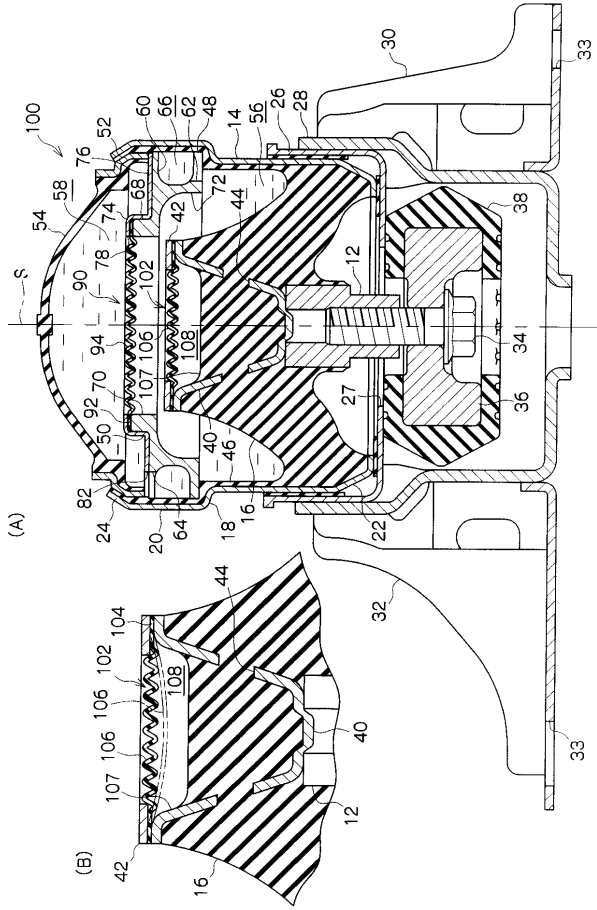
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

