

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3570105号
(P3570105)

(45) 発行日 平成16年9月29日(2004.9.29)

(24) 登録日 平成16年7月2日(2004.7.2)

(51) Int. Cl.⁷

F16F 13/26
B60K 5/12

F I

F16F 13/00 630D
B60K 5/12 F
B60K 5/12 H

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願平8-241099	(73) 特許権者	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
(22) 出願日	平成8年8月22日(1996.8.22)	(74) 代理人	100059225 弁理士 蔦田 璋子
(65) 公開番号	特開平10-61715	(74) 代理人	100076314 弁理士 蔦田 正人
(43) 公開日	平成10年3月6日(1998.3.6)	(74) 代理人	100112612 弁理士 中村 哲士
審査請求日	平成14年12月5日(2002.12.5)	(74) 代理人	100112623 弁理士 富田 克幸
		(72) 発明者	竹尾 茂樹 愛知県西春日井郡春日町大字落台字長畑1番地 豊田合成株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体封入式防振装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

振動体に取り付けられる上部連結部材と、車体側に取り付けられる下部連結部材と、これら上部連結部材と下部連結部材との間にあって上記振動体からの振動を吸収及び遮断するインシュレータと、当該インシュレータに対して直列に設けられるものであって非圧縮性流体である液体の封入される液室を備えてなる防振機構部と、からなる液体封入式の防振装置において、

上記防振機構部を、非圧縮性流体の封入される液室と、負圧または大気圧の導入される平衡室と、これら液室と平衡室との間を仕切る弾性隔膜状のダイヤフラムとにて形成するとともに、当該防振機構部を複数個設け、これら複数個の防振機構部のうちの第一の防振機構部（第一防振機構部）に設けられた液室（第一液室）と第二の防振機構部（第二防振機構部）に設けられた液室（第二液室）との間を大径のオリフィス（大径オリフィス）にて連結し、また、上記第一防振機構部に設けられた液室（第一液室）と第三の防振機構部（第三防振機構部）に設けられた液室（第三液室）との間を小径のオリフィス（小径オリフィス）にて連結し、このような構成において、上記第一防振機構部に設けられた平衡室（第一平衡室）のところには、負圧または大気圧のうち、いずれか一方のものが、切換手段を介して連続的に、または、エンジン振動に同期させて交互に、導入されるようにするとともに、上記第二防振機構部に設けられた平衡室（第二平衡室）のところには、負圧または大気圧のうち、いずれか一方のものが、車両の走行状態に応じて連続的に、切換手段の切換作動に基づいて導入されるようにしたことを特徴とする液体封入式防振装置。

10

20

【請求項 2】

振動体に取り付けられる上部連結部材と、車体側に取り付けられる下部連結部材と、これら上部連結部材と下部連結部材との間にあって上記振動体からの振動を吸収及び遮断するインシュレータと、当該インシュレータに対して直列に設けられるものであって非圧縮性流体である液体の封入される液室を備えてなる防振機構部と、からなる液体封入式の防振装置において、

上記防振機構部を、上記インシュレータの一部にて、その室壁が形成される液室からなるものであって上記インシュレータからの振動が直接伝播される主室と、当該主室とオリフィスを介して上記液体が流動するように連結されるとともに、上記主室との間が、剛体からなる第一の仕切板（第一仕切板）にて隔てられた構成からなる副室と、上記主室と上記第一仕切板との間にダイヤフラムを介して形成されるものであって、負圧または大気圧のうち、いずれか一方のものが導入されよう形成された平衡室と、からなるようにするとともに、上記主室内であって上記平衡室を形成するダイヤフラムの上方部にストッパ兼用の第二の仕切板（第二仕切板）を設け、更に、当該第二仕切板の一部に大きな開口面積を有する第二のオリフィス（第二オリフィス）を設け、更に、このような構成において、上記平衡室に上記負圧または大気圧のうち、いずれか一方のものを、エンジン振動に同期させて交互に導入させるように切操作動をする切操作手段を設け、更に、当該切操作手段の切操作動を制御する制御手段を設けるようにしたことを特徴とする液体封入式防振装置。

10

【請求項 3】

前記防振機構部は、前記液室の下方部にダイヤフラムを介して設けられる空気室を備えることを特徴とする請求項 2 記載の液体封入式防振装置。

20

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、内部に封入された流体（液体）の流動作用に基づいて防振効果の得られるようにした液体封入式の防振装置に関するものであり、特に、液室内の液体を特定の周波数にて加振する、その加振装置を簡単な構造からなるようにするとともに、これによって、低周波数域から高周波数域にわたっての複数種類の振動遮断を、効果的に行なわせるようにした液体封入式防振装置に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

防振装置のうち、特に、自動車用のエンジンマウント等にあつては、動力源であるところのエンジンが、アイドル回転の状態から最大回転速度までの間、種々の状況下で使用されるものであるため、広い範囲の周波数に対応できるものでなければならない。また、最近においては、比較的高周波数の振動である 100 Hz ないし 600 Hz 程度の振動に関連するこもり音の遮断を目的とした、エンジンマウントのチューニングが行なわれるようになってきている。このような複数の条件に対応させるために、内部に液室を設けるとともに、当該液室内に特定の周波数にて容積変化をする液体袋を有するタイプの液体封入式防振装置が案出されており、例えば、特公平 6 - 29634 号公報等により、すでに公知となっている。

30

40

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、この公知のものは、液室内に流体袋を設けるようにするとともに、当該流体袋を所定の周波数にて容積変化させ、これによって生ずる脈動圧によって、振動入力側の液室の液体をオリフィスを介して他方の液室側へと流動させるようにしているものである。具体的には、アイドル回転を主とした低周波数域では、上記振動入力側の液室の液圧を上昇させて、高減衰特性が得られるようにしているものである。また、一方、高周波数域においては、上記振動入力側の液室内の液圧上昇を回避するようにして、低動バネ定数を得られるようにしているものである。しかしながら、最近の自動車用エンジンマウントに関しては、低周波数域の振動として、動バネ定数を低減化することによって、その共振

50

現象を避けるようにすることを狙いとするアイドリング振動、及び減衰特性を高めること
によって、その振動を抑え込むようにすることを狙いとするエンジンシェークに関する振
動等が対象となっている。

【 0 0 0 4 】

このような相反する条件に対応させた防振装置を得るためには、振動入力側の液室内の液
体を、単に同相あるいは逆相にて加振するだけでは不十分である。このような問題点を解
決するために、アイドリング振動を主とした低周波数域の振動、及びこもり音の原因とな
る高周波数域の振動の、いずれの振動に対しても、低動パネ定数化（低動パネ特性）を得
ることができるようにするとともに、エンジンシェークを対象とした低周波数域の振動に
対しては高減衰特性を得ることのできるようにした、液体封入式防振装置を提供しようと
するのが、本発明の目的（課題）である。

10

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明においては次のような手段を講ずることとした。すな
わち、請求項 1 記載の発明においては、振動体に取り付けられる上部連結部材と、車体側
に取り付けられる下部連結部材と、これら上部連結部材と下部連結部材との間にあって上
記振動体からの振動を吸収及び遮断するインシュレータと、当該インシュレータに対して
直列に設けられるものであって非圧縮性流体である液体の封入される液室を備えてなる防
振機構部と、からなる液体封入式の防振装置に関して、上記防振機構部を、非圧縮性流体
の封入される液室と、負圧または大気圧の導入される平衡室と、これら液室と平衡室との
間を仕切る弾性隔膜状のダイヤフラムとにて形成するとともに、当該防振機構部を複数個
設け、これら複数個の防振機構部のうちの第一の防振機構部（第一防振機構部）に設けら
れた液室（第一液室）と第二の防振機構部（第二防振機構部）に設けられた液室（第二液
室）との間を大径のオリフィス（大径オリフィス）にて連結し、また、上記第一防振機構
部に設けられた液室（第一液室）と第三の防振機構部（第三防振機構部）に設けられた液
室（第三液室）との間を小径のオリフィス（小径オリフィス）にて連結し、このような構
成において、上記第一防振機構部に設けられた平衡室（第一平衡室）のところには、負圧
または大気圧のうち、いずれか一方のものが、切換手段を介して連続的に、または、エン
ジン振動に同期させて交互に、導入されるようにするとともに、上記第二防振機構部に設
けられた平衡室（第二平衡室）のところには、負圧または大気圧のうち、いずれか一方の
ものが、車両の走行状態に応じて連続的に、切換手段の切換作動に基づいて導入されるよ
うにした構成を採ることとした。

20

30

【 0 0 0 6 】

このような構成を採ることにより、本発明においては次のような作用を呈することとなる
。すなわち、振動体側からの振動は、上記連結部材を介して、ゴム材等からなるインシュ
レータへと伝播される。これによって、当該インシュレータは振動あるいは変形をして、
上記入力振動の大部分を吸収あるいは遮断する。従って、大半の振動は、このインシュレ
ータの部分で遮断されることとなるが、一部のものは、当該インシュレータのところでは
遮断されず、次の防振機構部のところで遮断されることとなる。次に、これらの各防振機
構部における具体的作用について説明する。まず、エンジンアイドリング振動に対する防
振作用について説明する。この場合、対象となる周波数は 20 Hz ~ 40 Hz 程度である
。そこで、図 1 の第二平衡室内に、切換手段を介して負圧を導入し、当該第二平衡室の容
積をゼロにする。すなわち、第二防振機構部におけるダイヤフラムを作動しないようにし
ておく。このような状態において、第一防振機構部の第一平衡室に、負圧または大気圧を
交互に、特定のサイクル（周波数）をもって導入させるようにする。その結果、上記イン
シュレータの下方部に設けられた第一液室内の液体は、小径オリフィスを通して第三液室
内へと流れようとするが、当該オリフィス内に存在する液体の液体共振周波数よりも高い
周波数（振動数）にて上記ダイヤフラムが加振されるように、上記第一平衡室内に負圧ま
たは大気圧が導入されるようになっているので、上記第一液室内の液体は、上記小径オリ
フィス側へは流れないようになる。これによって、上記第一液室内の液圧の状態が大きく

40

50

変動し、入力振動に対して同位相状態で上記第一液室内の液体が振動させられることとなる。その結果、本防振装置における動バネ定数の上昇が抑えられることとなる。すなわち、動バネ定数の低減化がもたらされることとなる。

【0007】

また、車両走行中に生ずる振動であって、上記アイドルリング振動よりも更に低周波数の振動であるエンジンシェークに対しては、図1において、第一平衡室に負圧を導入して、当該第一平衡室の容積をゼロの状態にする。すなわち、第一防振機構部のダイヤフラムを作動させないようにする。このような状態において、エンジン等の振動体から上部連結部材に振動が伝播された場合、上記第一液室内の液圧は上昇して、本第一液室内の液体は大径オリフィスを通じて第二防振機構部の第二液室へと流動することとなる。この第一液室内の液体の大径オリフィスを通じての流動作用によって、高減衰特性が得られることとなる。その結果、10Hz前後の周波数を有するエンジンシェークに関する振動が抑え込まれることとなる。なお、このエンジンシェークよりも、更に低周波数のものであって大振幅の振動であるエンジクラッキング時の振動、あるいは急発進時または急加速時等に生ずる大振幅の振動については、上記小径オリフィスの作用により、これらの大振幅の振動が抑え込まれることとなる。また、この小径オリフィスは、振動体への装着時における初期荷重の入力に対して、上記第一液室内の液体を第三液室側へと流動させ、上記各液室内の内圧の平衡を保つようにしているものである。

10

【0008】

また、車室内へのこもり音として問題とされる100Hzないし600Hzの高周波数域の振動に対しては、図1における第一防振機構部における第一平衡室に大気圧を導入させ、本第一平衡室を大気開放の状態にする。これと同時に、第二防振機構部を形成する第二平衡室には負圧を連続的に導入させるようにし、当該第二平衡室を容積ゼロの状態にする。これによって、上部連結部材を介して第一液室内に伝播されて来た振動は、当該第一液室内の液体を振動させるが、本第一防振機構部を形成する第一平衡室は大気開放の状態となっており、ここに設けられたダイヤフラムは自由に振動するようになる。その結果、上記高周波数域の入力振動に対して、上記第一液室内の液圧上昇が回避されることとなり、本防振装置全体の動バネ定数は低減化されることとなる。これによって、こもり音の原因となる高周波数域の振動が遮断されることとなる。

20

【0009】

このように、本発明においては、第一平衡室及び第二平衡室を、それぞれ別個独立に、負圧状態または大気圧状態に維持するか、あるいは、上記第一平衡室には、負圧または大気圧を、交互に特定のサイクル(周波数)をもって導入させるようにし、これによって、アイドルリング振動を主体とした低周波数域の振動から、こもり音を対象とした高周波数域の振動まで、広い範囲の周波数域にわたって、低動バネ定数化を得ることができるようになる。この低動バネ定数化によって、アイドルリング振動及びこもり音に関する振動の遮断が図られることとなる。また、低周波数の振動であるエンジンシェークに対しては、高減衰特性を得ることによって、その遮断(抑え込み)を行なうことができる。

30

【0010】

次に、請求項2記載の発明について説明する。このものは、振動体に取り付けられる上部連結部材と、車体側に取り付けられる下部連結部材と、これら上部連結部材と下部連結部材との間であって上記振動体からの振動を吸収及び遮断するインシュレータと、当該インシュレータに対して直列に設けられるものであって非圧縮性流体である液体の封入される液室を備えてなる防振機構部と、からなる液体封入式の防振装置に関して、上記防振機構部を、上記インシュレータの一部にて、その室壁が形成される液室からなるものであって上記インシュレータからの振動が直接伝播される主室と、当該主室と小径のオリフィス(小径オリフィス)を介して上記液体が流動するように連結されるとともに、上記主室との間が、剛体からなる第一の仕切板(第一仕切板)にて隔てられた構成からなる副室と、上記主室と上記第一仕切板との間にダイヤフラムを介して形成されるものであって、負圧または大気圧のうち、いずれか一方のものが導入されよう形成された平衡室と、からなる

40

50

ようにするとともに、上記主室内であって上記平衡室を形成するダイヤフラムの上方部にストッパ兼用の第二の仕切板（第二仕切板）を設け、更に、当該第二仕切板の一部に大きな開口面積を有する大径オリフィスからなる第二のオリフィス（第二オリフィス）を設け、更に、このような構成において、上記平衡室に上記負圧または大気圧のうち、いずれか一方のものを、エンジン振動に同期させて交互に導入させるように切操作をする切操作手段を設け、更に、当該切操作手段の切操作を制御する制御手段を設けるようにした構成を採ることとした。この場合、請求項3記載のように、前記防振機構部は、前記液室の下方部にダイヤフラムを介して設けられる空気室を備えてもよい。

【0011】

このような構成を採ることにより、本発明においては次のような作用を呈することとなる。すなわち、本発明のものも、その基本的な点は、上記請求項1記載のものと同じである。以下に、その具体的な作用について説明する。まず、アイドリング振動に対しては、上記切操作手段を作動させることによって、上記主室内の下方部に設けられた平衡室内へ、負圧または大気圧を特定の周波数をもって交互に導入させるようにする。すなわち、上記切操作手段をON/OFF作動させることによって、上記平衡室内の圧力（容積）を変化させ、これによって、上記インシュレータを介して入力されるアイドリング振動によって生ずる上記主室内の液圧変動を吸収するようにする。その結果、上記インシュレータ及び本防振機構部に形成されるバネ系の動バネ定数が低下することとなる。これらによって、アイドリング振動の吸収及び遮断が行なわれることとなる。

【0012】

また、上記アイドリング振動よりも更に低周波数の振動であるエンジンシェークに対しては、上記主室と副室との間を連結するオリフィス（小径オリフィス）内を、上記液体が流動するようにし、これによって、エンジンシェークの吸収及び遮断を行なうこととしている。すなわち、このエンジンシェークに関する振動は、約10Hz前後の周波数を有するものであるため、これに対して、動バネ定数を低くすることによって振動遮断を図ることは困難である。そこで、本発明においては、上記防振機構部を形成する上記平衡室に一定の負圧を連続的に導入し、当該平衡室の容積をゼロの状態に保持する。これによって、上記主室と副室との間に形成される小径オリフィス内を上記液体が流動するようにし、この液体の流動に伴う粘性抵抗によって、所定の減衰力を生じさせるようにする。そして、この減衰力によって、上記エンジンシェークの減衰を図るようにする。

【0013】

一方、車両の走行中に問題とされるこもり音の原因となる100Hzないし600Hz程度の高周波数の振動に対しては、上記切操作手段を作動させて、上記平衡室を大気開放の状態にする。これによって、上記平衡室は、上記インシュレータ及び上記主室内の液体を介して入力される上記周波数の振動に対して、その室内容積が自由に変化をすることとなる。その結果、上記主室内の液体は、上記主室内に設けられた第二仕切板の大径オリフィス（第二オリフィス）のところを通過して自由に流動をすることができるようになり、これによって本防振機構部が形成するバネ系の動バネ定数は低く抑えられることとなる。従って、高周波数域の振動に対する、その遮断効果が高められることとなる。このように、本発明のものにおいては、切操作バルブ等からなる切操作手段、当該切操作手段の作動によって、その室内容積の変化する平衡室の作用によって、複数種類の振動が吸収及び遮断されることとなる。

【0014】

また、本発明のものにおいては、図2に示す如く、上記主室内であって、上記平衡室を形成するダイヤフラムの、その上方部に、剛体からなる第二の仕切板（第二仕切板）が設けられるようになっている。従って、この第二仕切板の作用により、上記振動体からの入力振動が大振幅のものである場合、当該振動体からの振動によって生ずる上部連結部材の下方へのストロークは、この第二仕切板のところまで止められることとなる。すなわち、本第二仕切板は、本防振装置の内部ストッパの役目を果たすようになっている。そして、このストッパ機能の作用により、振動入力時における上記平衡室を形成するダイヤフラムの保

10

20

30

40

50

護が図られることとなる。その結果、上記平衡室の容積変化が正常に保たれることとなり、動バネ定数の低減化を図ることができるようになる。

【 0 0 1 5 】

【 発明の実施の形態 】

本発明の実施の形態について、図 1 及び図 2 を基に説明する。なお、このような発明の実施の形態に関するもののうち、第一の実施の形態について説明する。本第一の実施の形態に関するものの、その構成は、図 1 に示す如く、振動体に取り付けられる上部連結部材 6 と、車体側のメンバ等に取り付けられる下部連結部材 9 と、これら上部連結部材 6 と下部連結部材 9 との間であって上記振動体からの振動を吸収及び遮断するインシュレータ 7 と、当該インシュレータ 7 に対して直列に設けられるものであって非圧縮性流体である液体の封入される液室等にて形成される防振機構部 1、2、3 と、からなることを基本とするものである。そして、このような基本構成において、上記防振機構部は、本実施の形態においては 3 個設けられるようになっており、すなわち、これら防振機構部は、インシュレータ 7 の下方部に形成されるものであって振動体からの振動が上記インシュレータ 7 を介して入力される第一液室 11、当該第一液室 11 の下方部に形成されるものであって、負圧または大気圧が連続的に、または所定のサイクル（周波数）をもって交互に導入される第一平衡室 13、及びこれら第一液室 11 と第一平衡室 13 との間を仕切る弾性隔膜状のダイヤフラム 12 にて形成される第一の防振機構部（第一防振機構部）1 と、当該第一防振機構部 1 の下方部に設けられるものであって、上記第一防振機構部 1 の第一液室 11 と大径のオリフィス（大径オリフィス）4 にて連結される第二液室 21、当該第二液室 21 の下方部に設けられるものであって、負圧または大気圧が連続的に導入される第二平衡室 23、及びこれら第二液室 21 と第二平衡室 23 との間を仕切るダイヤフラム 22 にて形成される第二の防振機構部（第二防振機構部）2 と、上記第一防振機構部 1 に設けられた第一液室 11 と小径のオリフィス（小径オリフィス）5 にて連結される第三の液室（第三液室）31、当該第三液室 31 の下方部に設けられるものであって、常時大気圧の導入される空気室からなる第三平衡室 33、及びこれら第三液室 31 と第三平衡室（空気室）33 との間を仕切る隔膜状のダイヤフラム 32 にて形成される第三防振機構部 3 と、からなるものである。

【 0 0 1 6 】

このような構成からなる、各防振機構部 1、2、3 が、図 1 に示す如く、仕切部材 14、24 を隔てて設けられ、更には、インシュレータ 7 等と一体的にまとめられたうえで、上部連結部材 6 と下部連結部材 9 との間に収納されて液体封入式防振装置が形成されるようになっており、すなわち、このように構成されているものである。なお、このような構成において、上記第一防振機構部 1 の第一平衡室 13 には、第一切換手段 15 を介して負圧または大気圧が導入されるようになっており、この第一切換手段 15 は、三方弁等からなる切換バルブ 16 と、当該切換バルブ 16 を作動させるソレノイド 17 とからなるものである。そして、当該ソレノイド 17 は、マイクロプロセッサユニット（MPU）等の演算手段を主体とするマイクロコンピュータからなる制御手段 8 にて、その切換作動が制御されるようになっており、従って、この制御手段 8 から制御信号に基づき、上記ソレノイド 17 が駆動され、上記切換バルブ 16 が ON/OFF 作動等をして、上記第一平衡室 13 を、一定の負圧状態、または大気圧（大気開放）状態のいずれか一方の状態に維持するか、あるいは、負圧と大気圧とが所定のサイクル（周波数）をもって交互に導入されるようにしている。なお、このような負圧と大気圧とが交互に導入される場合において、上記第一平衡室 13 内への大気圧の導入速度を負圧の導入速度とバランスさせるために、上記切換バルブ 16 の大気圧導入ポート側には、図 1 に示すような絞り弁 19 が設けられるようになっており、

【 0 0 1 7 】

また、上記第二防振機構部 2 の第二平衡室 23 のところには、第二切換手段 25 を介して負圧または大気圧が適宜導入されるようになっており、この第二切換手段 25 は、三方弁等からなる切換バルブ 26 と、当該切換バルブ 26 を作動させるソレノイド 27 とからなるものである。そして、当該ソレノイド 27 は、マイクロプロセッサユニット（MPU）

等の演算手段を主体として形成されるマイクロコンピュータからなる制御手段 8 にて、その作動が制御されるようになってきているものである。従って、この制御手段 8 の制御作用に基づいて、上記第二切換手段 25 が切換作動をし、上記第二平衡室 23 は所定の負圧状態、または大気開放状態に維持されることとなる。

【0018】

次に、このような構成からなる本実施の形態のものについての、その作動態様について説明する。まず、エンジンアイドリング振動に対する防振作用について説明する。この場合、対象となる振動数は 20 Hz ~ 40 Hz 程度である。そこで、図 1 の第二平衡室 23 内に第二切換手段 25 を介して負圧を導入させ、当該第二平衡室 23 の容積をゼロにする。すなわち、第二防振機構部 2 におけるダイヤフラム 22 を作動させないようにする。この 10
ような状態において、第一防振機構部 1 の第一平衡室 13 には、負圧または大気圧を交互に所定のサイクル（周波数）をもって導入させるようにする。その結果、上記インシュレータ 7 の下方部に設けられた第一液室 11 内の液体は小径オリフィス 5 を通って第三液室 31 側へと流れようとする。しかしながら、上記小径オリフィス 5 内に存在する液体の共振周波数以上の周波数にて上記第一平衡室 13 を形成するダイヤフラム 12 が加振され、これによって上記第一平衡室 13 の容積変化が成されるようになってきているので、上記第一液室 11 内の液体は上記小径オリフィス 5 内を流れないようになる。その結果、第一液室 11 内の液圧は大きく変化させられることとなり、入力振動による第一液室 11 内の液圧上昇がキャンセルさせられるような位相状態で上記第一液室 11 内の液体は振動することとなる。これによって、上記第一防振機構部 1 等にて形成される動バネ定数が低減化する 20
こととなる。

【0019】

また、車両走行中に生ずる振動であって、上記アイドリング振動よりも更に低周波数の振動であるエンジンシェークに対しては、図 1 において、第一平衡室 13 に負圧を導入して、これら第一平衡室 13 の容積をゼロの状態にする。すなわち、第一防振機構部 1 におけるダイヤフラム 12 を作動させないようにする。このような状態において、エンジン等の振動体から上部連結部材 6 に振動が伝播された場合、上記第一液室 11 内の液圧は上昇して、本第一液室 11 内の液体は大径オリフィス 4 を通じて第二防振機構部 2 の第二液室 21 へと流動することとなる。この第一液室 11 内の液体の大径オリフィス 4 を通じての流動作用によって、高減衰特性が得られることとなる。その結果、10 Hz 前後の周波数を 30
有するエンジンシェークに関する振動が抑え込まれることとなる。また、小径オリフィス 5 を、上記エンジンシェークよりも低周波数の振動である 5 Hz 以下の振動に対応させるようにしておくことによって、低周波数のものであって大振幅の振動であるエンジンクランキング時の振動、あるいは急発進時または急加速時等に生ずる大振幅の振動に対して、上記小径オリフィス 5 の作用により、これらの大振幅の振動を抑え込むことができるようになる。また、この小径オリフィス 5 は、振動体への装着時における初期荷重の入力に対して、上記第一液室 11 内の液体を第三液室 31 側へと流動させ、上記各液室 11、31 内の内圧の平衡を保つこととしている。

【0020】

また、車室内へのこもり音として問題とされる 100 Hz ないし 600 Hz の高周波数域の振動に対しては、図 1 における第一防振機構部 1 における第一平衡室 13 を大気開放の状態にする。これと同時に、第二防振機構部 2 を形成する第二平衡室 23 には負圧を連続的に導入させるようにし、当該第二平衡室 23 を容積ゼロの状態にする。これによって、上部連結部材 6 を介して第一液室 11 内に伝播されて来た振動は、当該第一液室 11 内の液体を振動させるが、本第一防振機構部 1 を形成する第一平衡室 13 は大気開放の状態となっており、ここに設けられるダイヤフラム 12 は自由に振動するようになってきている。その結果、上記高周波数域の入力振動に対して、上記第一液室 11 内の液圧上昇が回避されることとなり、本防振装置全体の動バネ定数は低減化されることとなる。これによって、こもり音の原因となる高周波数域の振動の遮断が行なわれることとなる。

【0021】

10

20

30

40

50

このように、本実施の形態のものにおいては、第一平衡室 13 及び第二平衡室 23 を、それぞれ別個独立に、負圧状態または大気圧状態に維持するか、あるいは、上記第一平衡室には、負圧または大気圧を、交互に特定のサイクル（周波数）をもって導入するようにし、これによって、アイドリング振動を主体とした低周波数域の振動から、こもり音を対象とした高周波数域の振動まで、広い範囲の周波数域にわたって、低動バネ定数化を得ることができるようになる。この低動バネ定数化によって、アイドリング振動及びこもり音に関する振動の遮断が図られることとなる。また、低周波数の振動であるエンジンシェークに対しては、高減衰特性を得ることによって、その遮断（抑え込み）を行なうことができる。なお、このような状態において、上記第一平衡室 13 を、その容積がゼロの状態に設定するとともに、上記大径オリフィス 4 の径及び長さを適宜設定することによって、これらオリフィス 4 及び第二液室 21 に存在する液体の共振作用及び主バネを形成するインシュレータ 7 にて形成される動バネ定数を、図 3 に示す如く、目的（ねらい）とする特定周波数（ f_1 ）に合致させるようにすることができる。これによって、目的（ねらい）とする特定周波数（ f_1 ）の振動を遮断することができるようになる。

10

【0022】

次に、本発明の第二の実施の形態について説明する。本実施の形態に関するものの、その構成は、図 2 に示す如く、振動体に取り付けられる上部連結部材 6 と、車体側のメンバ等に取り付けられる下部連結部材 9 と、これら上部連結部材 6 と下部連結部材 9 との間において上記振動体からの振動を吸収及び遮断するインシュレータ 7 と、当該インシュレータ 7 に対して直列に設けられるものであって非圧縮性流体である液体の封入される液室 11、13、及びこれら液室の下方部にダイヤフラム 32 を介して設けられる空気室 33 にて形成される防振機構部 1 と、からなることを基本とするものである。

20

【0023】

このような基本構成において、上記防振機構部 1 は、次のような構成からなるものである。すなわち、本防振機構部 1 は、上記インシュレータ 7 の一部にて、その室壁が形成される液室からなるものであって上記インシュレータ 7 から振動が直接伝播される主室 111 と、当該主室 111 と小径のオリフィス（小径オリフィス）5 を介して上記液体が流動するように連結されるとともに、上記主室 111 との間が剛体からなる第一の仕切板（第一仕切板）39 にて隔てられた構成からなる副室 31 と、上記主室 111 と上記第一仕切板 39 との間にダイヤフラム 22 を介して形成されるものであって、負圧または大気圧のうち、いずれか一方のものが導入されよう形成された平衡室 23 と、からなることを基本とするものである。そして、このような構成において、上記主室 111 内であって上記平衡室 23 を形成するダイヤフラム 22 の上方部にはストップ兼用の第二の仕切板（第二仕切板）44 が設けられ、更に、当該第二仕切板 44 の一部には大きな開口面積を有する大径オリフィスからなる第二のオリフィス（第二オリフィス）4 が設けられるようになっている。そして更に、上記平衡室 23 には、切換手段 25 の作動により、負圧または大気圧のうち、いずれか一方のものが、連続的にあるいは交互に導入されるようになっているものである。なお、このように平衡室 23 に負圧または大気圧を交互に導入させるように切換作動をする切換手段 25 は三方弁等からなる切換バルブ 26 と、当該切換バルブ 26 を駆動するソレノイド 27 と、からなるものである。また、上記切換バルブ 26 の大気圧導入ポート側には、上記平衡室 23 内への大気圧の導入速度を負圧の導入速度とバランスさせるために、図 2 に示すような絞り弁 29 が設けられるようになっている。このような構成において、上記切換手段 25 の上記ソレノイド 27 の作動を制御する制御手段 8 が設けられるようになっている。この制御手段 8 は、マイクロプロセッサユニット（MPU）を主体とした演算手段等からなるマイクロコンピュータにて形成されるようになっているものである。

30

40

【0024】

このような構成からなる本実施の形態（第二の実施の形態）のものについての、その作動態様等について説明する。なお、本実施の形態のもの、その作動態様も、基本的には、上記第一の実施の形態のものと同じである。その異なるところは、防振機構部が、上記第

50

一の実施の形態のものにおいては3個設けられていたのに対して、本第二の実施の形態のものにおいては、2個となっている点である。以下、その具体的な作用について説明する。まず、アイドリング振動に対しては、上記切換手段25を作動させることによって、上記主室111内の下方部に設けられた平衡室23に、負圧または大気圧を特定の周波数をもって交互に導入させるようにする。すなわち、上記切換手段25をON/OFF作動させることによって、上記平衡室23の圧力(容積)を変化させ、これによって、上記インシュレータ7を介して入力されるアイドリング振動によって生ずる上記主室111内の液圧変動を吸収するようにする。その結果、上記インシュレータ7及び本防振機構部にて形成されるパネ系の動パネ定数が低下することとなる。これらによって、アイドリング振動の吸収及び遮断が行なわれることとなる。

10

【0025】

また、上記アイドリング振動よりも更に低周波数の振動であるエンジンシェークに対しては、上記主室111と副室31との間を連結するオリフィス(小径オリフィス)5内を、上記液体が流動するようにし、これによって、エンジンシェークの吸収及び遮断を行なうこととしている。すなわち、このエンジンシェークに関する振動は、約10Hz前後の周波数を有するものであるため、これに対して、動パネ定数を低くすることによって振動遮断を図ることは困難である。そこで、本実施の形態においては、上記防振機構部1を形成する上記平衡室23に一定の負圧を連続的に導入するようにし、当該平衡室23の容積をゼロの状態に保持する。これによって、上記主室111と副室31との間に形成される小径オリフィス5内を上記液体が流動するようにし、この液体の流動に伴う粘性抵抗によ

20

【0026】

一方、車両の走行中に問題とされるこもり音の原因となる100Hzないし600Hz程度の高周波数の振動に対しては、上記切換手段25を作動させて、上記平衡室23を大気開放の状態にする。これによって、上記平衡室23は、上記インシュレータ7及び上下主室111内の液体を介して入力される上記高周波数の振動に対して、その室内容積が自由に変化することとなる。その結果、上記主室111内の液体は、上記主室111内に設けられた第二仕切板44の大径オリフィス4のところを通過して自由に流動するようになり、本防振機構部が形成するパネ系の動パネ定数は低く抑えられることとなる。従って、オリフィス4の開口面積に応じた高周波振動の遮断が行なわれることとなる。このように、本実施の形態のものにおいては、切換バルブ26等からなる切換手段25、当該切換手段25の作動によって、その室内容積の変化する平衡室23等の作用によって、複数種類の振動が吸収及び遮断されることとなる。

30

【0027】

また、本実施の形態のものにおいては、図2に示す如く、上記主室111内であって、上記平衡室23を形成するダイヤフラム22の上方部に、剛体からなる第二の仕切板(第二仕切板)44が設けられるようになっている。従って、この第二仕切板44の作用により、上記振動体からの入力振動が大振幅のものである場合、当該振動体からの振動入力によってもたらされる上部連結部材6の下方へのストロークは、この第二仕切板44のところ

40

【0028】**【発明の効果】**

本発明によれば、振動体に取り付けられる上部連結部材と、車体側のメンバ等に取り付けられる下部連結部材と、これら上部連結部材と下部連結部材との間にあって上記振動体からの振動を吸収及び遮断するインシュレータと、当該インシュレータに対して直列に設け

50

られるものであって非圧縮性流体である液体の封入される液室等にて形成される防振機構部と、からなる液体封入式の防振装置に関して、上記防振機構部を、非圧縮性流体の封入される液室と、負圧または大気圧の導入される平衡室と、これら液室と平衡室との間を仕切る弾性隔膜状のダイヤフラムとにて形成するとともに、当該防振機構部を複数個設け、これら複数個の防振機構部のうちの一つの防振機構部に設けられた液室と他の防振機構部に設けられた液室との間をオリフィスにて連結し、また、このような構成において、上記一つの防振機構部に設けられた平衡室のところに、負圧または大気圧のうちのいずれか一方のものを、切換手段を介して、連続的あるいは交互に、導入するようにした構成を採用することとしたので、上記平衡室に導入される負圧または大気圧の状態を適宜制御することによって、アイドリング振動を初めとした低周波数域の振動から、こもり音を対象とした高周波数域の振動まで、広い範囲の周波数域にわたって、低動バネ定数化を図ることができるようになった。その結果、この低動バネ定数化によって、アイドリング振動、及び、こもり音に関する振動の遮断を図ることができるようになった。また、低周波数の振動であるエンジンシェイクに対しては、減衰特性を高めることによって、その遮断（抑え込み）を図ることができるようになった。

10

【0029】

また、上記インシュレータの下方部に形成される液室内であって上記平衡室を形成するダイヤフラムの上方部のところに、剛体からなる第二の仕切板（第二仕切板）を設けるとともに、当該第二仕切板のところに大きな開口面積を有する大径オリフィスを設けるようにしたものにおいては、上記振動体側からの入力振動が大振幅のものからなるものでも、上記第二仕切板がストッパの役目を果たすこととなり、これによって、上記平衡室を形成するダイヤフラムの保護を図ることができるようになった。その結果、常に、上記平衡室の作動を正常な状態に維持することができるようになり、本防振装置全体の動バネ定数の低減化を図ることができるようになった。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施の形態にかかるものの、その全体構成を示す縦断面図である。

【図2】本発明の第二の実施の形態にかかるものの、その全体構成を示す縦断面図である。

【図3】オリフィスの径及び長さを選ぶことによって形成される動バネ定数及び減衰係数の変化状態を示す図である。

30

【符号の説明】

1 第一防振機構部（防振機構部）

1 1 第一液室

1 1 1 主室

1 2 ダイヤフラム

1 3 第一平衡室

1 4 仕切部材

1 5 第一切換手段

1 6 切換バルブ

1 7 ソレノイド

1 9 絞り弁

2 第二防振機構部

2 1 第二液室

2 2 ダイヤフラム

2 3 第二平衡室

2 4 仕切部材

2 5 第二切換手段（切換手段）

2 6 切換バルブ

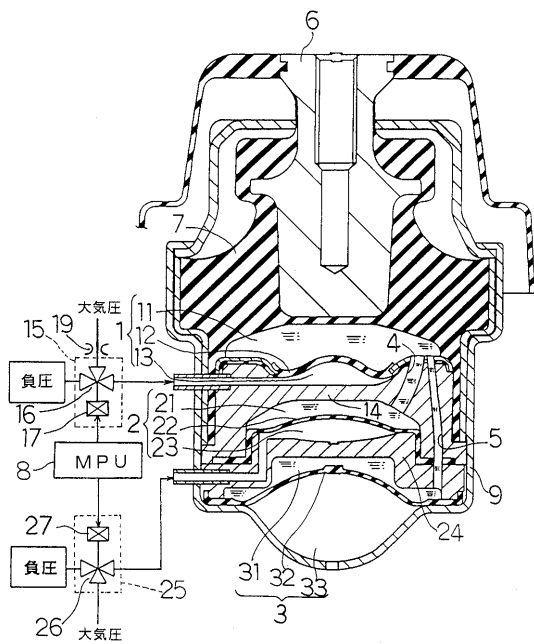
2 7 ソレノイド

40

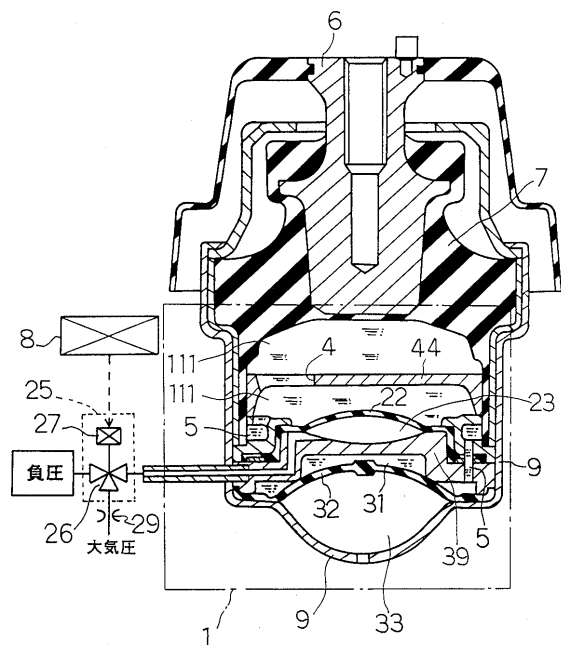
50

- 2 9 絞り弁
- 3 第三防振機構部
- 3 1 第三液室(副室)
- 3 2 ダイアフラム
- 3 3 第三平衡室(空気室)
- 3 9 第一の仕切板(第一仕切板)
- 4 大径オリフィス(第二オリフィス)
- 4 4 第二の仕切板(第二仕切板)
- 5 小径オリフィス(オリフィス)
- 6 上部連結部材
- 7 インシュレータ
- 8 制御手段
- 9 下部連結部材

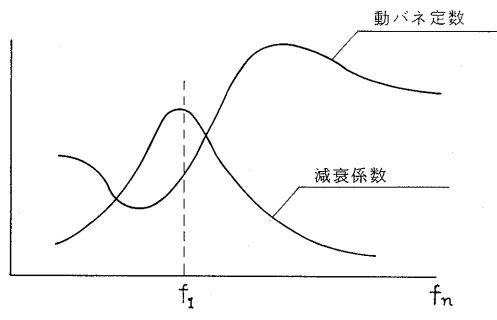
【図1】



【図2】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 前野 隆

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内

審査官 藤村 聖子

(56)参考文献 特公平6 - 29634 (JP, B2)

実開平4 - 110244 (JP, U)

実開平3 - 12639 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F16F 13/00-13/30

B60K 5/12