

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4158111号
(P4158111)

(45) 発行日 平成20年10月1日(2008.10.1)

(24) 登録日 平成20年7月25日(2008.7.25)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 F 13/26 (2006.01)	F 1 6 F 13/00 6 3 0 D
B 6 0 K 5/12 (2006.01)	B 6 0 K 5/12 H
F 1 6 F 13/06 (2006.01)	F 1 6 F 13/00 6 2 0 C
F 1 6 F 13/10 (2006.01)	F 1 6 F 13/00 6 2 0 D
F 1 6 F 13/18 (2006.01)	F 1 6 F 13/00 6 2 0 R
請求項の数 7 (全 21 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2004-160332 (P2004-160332)	(73) 特許権者	000219602 東海ゴム工業株式会社 愛知県小牧市東三丁目1番地
(22) 出願日	平成16年5月28日(2004.5.28)	(74) 代理人	100103252 弁理士 笠井 美孝
(65) 公開番号	特開2005-337463 (P2005-337463A)	(72) 発明者	田中 栄治 愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内
(43) 公開日	平成17年12月8日(2005.12.8)	審査官	竹村 秀康
審査請求日	平成18年8月23日(2006.8.23)		
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 空気圧切換型の流体封入式エンジンマウント

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

パワーユニット側部材と車両ボデー側部材の一方に取り付けられる第一の取付部材と、それらパワーユニット側部材と車両ボデー側部材の他方に取り付けられる第二の取付部材と、

前記第一の取付部材と前記第二の取付部材を弾性的に連結する本体ゴム弾性体と、該本体ゴム弾性体によって壁部の一部が構成されて振動が入力される、非圧縮性流体が封入された受圧室と、

壁部の一部が可撓性膜で構成されて容積変化が容易に許容される、非圧縮性流体が封入された平衡室と、

前記受圧室と前記平衡室を相互に連通せしめる、エンジンシェイクに略相当する低周波数域にチューニングされた第一のオリフィス通路と、

前記受圧室と前記平衡室を相互に連通せしめる、アイドリング振動に略相当する中周波数域にチューニングされた第二のオリフィス通路と、

該第二のオリフィス通路を連通/遮断する弁手段と、

外部から及ぼされる空気圧で作動せしめられて前記弁手段を駆動する空気圧式アクチュエータと、

中央部分が硬質の中央可動板部とされていると共に外周部分が変形容易な外周可動ゴム膜部とされており、該外周可動ゴム膜部の外周縁部において前記第二の取付部材で実質的に流体密に支持されて前記受圧室と前記平衡室を仕切るようにして配設せしめられ、その

一方の面側に形成された該受圧室と他方の面側に形成された該平衡室との圧力差に基づいて該中央可動板部および該外周可動ゴム膜部の変位乃至は変形が許容されるように配設されて、かかる変位乃至は変形によって走行こもり音に略相当する高周波数域の振動入力時における該受圧室の圧力変動を吸収する可動仕切部材とを、有しており、且つ、

前記平衡室の一部を狭窄せしめて流体流路を形成して、前記可動仕切部材の両面に及ぼされる前記受圧室と前記平衡室の圧力差に基づく該可動仕切部材の変位乃至は変形に基づいて該流体流路を通じての実質的な流体流動が許容されるようにしたことを特徴とする空気圧切換型の流体封入式エンジンマウント。

【請求項 2】

パワーユニット側部材と車両ボデー側部材の一方に取り付けられる第一の取付部材と、それらパワーユニット側部材と車両ボデー側部材の他方に取り付けられる第二の取付部材と、

前記第一の取付部材と前記第二の取付部材を弾性的に連結する本体ゴム弾性体と、該本体ゴム弾性体によって壁部の一部が構成されて振動が入力される、非圧縮性流体が封入された受圧室と、

壁部の一部が可撓性膜で構成されて容積変化が容易に許容される、非圧縮性流体が封入された平衡室と、

前記受圧室と前記平衡室を相互に連通せしめる、エンジンシェイクに略相当する低周波数域にチューニングされた第一のオリフィス通路と、

前記受圧室と前記平衡室を相互に連通せしめる、アイドルリング振動に略相当する中周波数域にチューニングされた第二のオリフィス通路と、

該第二のオリフィス通路を連通/遮断する弁手段と、

外部から及ぼされる空気圧で作動せしめられて前記弁手段を駆動する空気圧式アクチュエータと、

中央部分が硬質の中央可動板部とされていると共に外周部分が変形容易な外周可動ゴム膜部とされており、該外周可動ゴム膜部の外周縁部において前記第二の取付部材で実質的に流体密に支持されて前記受圧室と前記平衡室を仕切るようにして配設せしめられ、その一方の面側に形成された該受圧室と他方の面側に形成された該平衡室との圧力差に基づいて該中央可動板部および該外周可動ゴム膜部の変位乃至は変形が許容されるように配設されて、かかる変位乃至は変形によって走行こもり音に略相当する高周波数域の振動入力時における該受圧室の圧力変動を吸収する可動仕切部材と

を、有しており、且つ、

前記可動仕切部材における前記中央可動板部に硬質の拘束プレートを配設し、該拘束プレートの外周縁部に対して前記外周可動ゴム膜部を接着せしめる一方、

前記可動仕切部材における前記拘束プレートが配設された前記中央可動板部の外周部分の複数箇所において板厚方向の両側に突出する弾性当接突部を形成し、前記第二の取付部材又は該第二の取付部材によって支持せしめた変位規制部材に対して該弾性当接突部を離隔して対向位置せしめて、該弾性当接突部の該変位規制部材への当接によって該中央可動板部の変位量を緩衝的に制限する変位量制限手段を設けると共に、

前記中央可動板部の外周部分の複数箇所において前記弾性当接突部と一体的に形成されて該弾性当接突部より大きな突出高さで板厚方向の両側に突出する当接支持部を設けて、該当接支持部を前記変位規制部材に対して当接状態として該当接支持部によって該中央可動板部の該拘束プレートを弾性的に支持せしめた

ことを特徴とする空気圧切換型の流体封入式エンジンマウント。

【請求項 3】

前記可動仕切部材の前記中央可動板部において、前記拘束プレート上に前記弾性当接突部を形成する一方、該拘束プレートを外れた部分に前記当接支持部を形成した請求項 2 に記載の空気圧切換型の流体封入式エンジンマウント。

【請求項 4】

10

20

30

40

50

前記平衡室の一部を狭窄せしめて流体流路を形成して、前記可動仕切部材の両面に及ぼされる前記受圧室と前記平衡室の圧力差に基づく該可動仕切部材の変位乃至は変形に基づいて該流体流路を通じての実質的な流体流動が許容されるようにした請求項 2 又は 3 に記載の空気圧切換型の流体封入式エンジンマウント。

【請求項 5】

前記第一の取付部材を筒状の前記第二の取付部材の軸方向一方の開口部側に離隔配置してそれら第一の取付部材と第二の取付部材を前記本体ゴム弾性体で連結せしめて該第二の取付部材の一方の開口部を流体密に覆蓋すると共に、該第二の取付部材の他方の開口部を前記可撓性膜で流体密に覆蓋し、更にそれら本体ゴム弾性体と可撓性膜の間に隔壁部材を配設して該第二の取付部材に支持させることにより、該隔壁部材を挟んだ両側に前記受圧室と前記平衡室を形成すると共に、該隔壁部材において該受圧室と該平衡室の対向方向に略直角に広がるようにして前記可動仕切部材を変形乃至は変位可能に配設する一方、前記第一のオリフィス通路を該隔壁部材の外周部分を周方向に延びるように形成し、更に前記第二のオリフィス通路を該隔壁部材における該可動仕切部材の外周側で軸方向に所定長さで延び、該隔壁部材の内部を軸直角方向内方に延びるように形成して、該第二のオリフィス通路の受圧室側の開口部を該隔壁部材における該可動仕切部材の外周側に形成すると共に、該第二のオリフィス通路の平衡室側の開口部を該隔壁部材の中央部分に形成して、該平衡室側の開口部に該可撓性膜を重ね合わせることによって前記弁手段を構成し、該弁手段を前記アクチュエータで駆動せしめて該第二のオリフィス通路の平衡室側の開口部を開閉させることに基づいて該第二のオリフィス通路を連通 / 遮断制御せしめるようにした請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の空気圧切換型の流体封入式エンジンマウント。

【請求項 6】

前記空気圧式アクチュエータにおいて、自動車の走行状態下で外部から略大気圧が及ぼされることによって前記第二のオリフィス通路が遮断状態となるように前記弁手段が駆動せしめられる一方、自動車の停車状態下で外部から負圧が及ぼされることによって該第二のオリフィス通路が連通状態となるように該弁手段が駆動せしめられるようになっている請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の空気圧切換型の流体封入式エンジンマウント。

【請求項 7】

前記第一の取付部材と前記第二の取付部材の間に及ぼされる入力振動が ± 0.05 mm以下の微小振幅振動の場合には前記受圧室に惹起される圧力変動を実質的に吸収し得るが、該第一の取付部材と該第二の取付部材の間に及ぼされる入力振動が ± 0.1 mm前後の小振幅振動や ± 1.0 mm以上の大振幅振動の場合には該受圧室に惹起される圧力変動を実質的に吸収し得ないように、前記可動仕切部材における変位乃至は変形の特性が設定されている請求項 1 乃至 6 の何れかに記載の空気圧切換型の流体封入式エンジンマウント。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車においてパワーユニットを車両ボデーに対して防振支持せしめるエンジンマウントに係り、特に内部に封入された非圧縮性流体の流動作用を利用してエンジンシェイクやアイドリング振動等の複数の乃至は広い周波数域の振動に対して有効な防振効果が発揮され得る、改良された構造の流体封入式エンジンマウントに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、自動車用のエンジンマウントの一種として、パワーユニットと車両ボデーの各一方に取り付けられる第一の取付金具と第二の取付金具を本体ゴム弾性体で相互に連結させて、該本体ゴム弾性体で壁部の一部が構成された受圧室と変形容易な可撓性膜で壁部の一部が構成された平衡室を形成し、それら受圧室と平衡室に非圧縮性流体を封入すると共に、両室を相互に連通させるオリフィス通路を設けた流体封入式のエンジンマウントが知られている。

【0003】

10

20

30

40

50

ところで、自動車用のエンジンマウントにおいては、走行状態等に応じて防振すべき振動の周波数が異なる場合が多い。しかし、オリフィス通路を通じて流動せしめられる流体の流動作用に基づいて発揮される防振効果は、予めオリフィス通路がチューニングされた比較的狭い周波数域に限られる。

【0004】

そこで、このような問題に対処するために、シェイク等に相当する低周波数域にチューニングした第一のオリフィス通路とアイドリング振動等に相当する中周波数域にチューニングした第二のオリフィス通路を、受圧室と平衡室の間に形成すると共に、空気圧アクチュエータで駆動される弁手段で第二のオリフィス通路を開閉するようにした空気圧切換型の流体封入式エンジンマウントが提案されている。かかるエンジンマウントにおいては、
10

【0005】

ところが、近年では、自動車の静穏化志向等に伴い一層高度な防振性能が要求されるようになってきており、上述の如き構造とされた空気圧切換型のエンジンマウントであっても要求される防振性能を未だ充分に実現できていないところがある。

【0006】

その実現に至っていない一つの要求性能が、走行時に問題となる走行こもり音等の高周波振動に対する防振性能である。即ち、高周波振動の入力時には、低周波数域や中周波数域にチューニングされた第一のオリフィス通路や第二のオリフィス通路が実質的に閉塞状態となってしまう著しく高動ばね化することにより、防振性能が低下してしまうという問題がある。
20

【0007】

そこで、このような要求特性に対処するために、高周波数域で問題となる振動が一般に小振幅であることに着目し、例えば本願出願人の先願に係る特開2000-310274号公報(特許文献1)や特開2001-200884号公報(特許文献2)等にも示されているように、隔壁部材に対して受圧室と平衡室の対向方向に略直角に広がる可動板を小変位可能に配設して、第一のオリフィス通路や第二のオリフィス通路のチューニング周波数域を越えた高周波数域の振動入力時における受圧室の圧力変動を可動板の微小な変位で吸収させて、低動ばね化を図ることが考えられる。
30

【0008】

ところが、このような可動板を採用した場合に、低乃至中周波数域の振動の入力時等にまで受圧室の圧力変動が可動板の変位で吸収されてしまうおそれがある。

【0009】

すなわち、アイドリング等の中周波数域の振動は、その振幅が一般に $\pm 0.1 \sim 0.25$ mmと比較的に小さい。また、走行時に問題となるエンジンシェイク等の低周波数域の振動も、従来から問題となっていた段差乗り越え等に際して発生する ± 1.0 mm程度の大振幅に加えて、近年では、通常走行時に発生する ± 0.1 mm程度の小振幅に対しても有効な防振効果が要求されるようになってきている。そのために、このような振幅の比較的小さい低～中周波数域の振動に関しては、可動板の小変位に伴って受圧室の圧力変動が吸収されてしまうと、第一のオリフィス通路や第二のオリフィス通路を通じての流体流動量が少なくなると、十分な防振効果を得ることが出来なくなるおそれがあるのである。
40

【0010】

【特許文献1】特開2000-310274号公報

【特許文献2】特開2001-200884号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

ここにおいて、本発明は、上述の如き事情を背景として為されたものであって、その解決課題とするところは、低周波数域にチューニングされた第一のオリフィス通路や中周波
50

数域にチューニングされた第二のオリフィス通路による防振効果を十分に確保しつつ、高周波数域の著しい高動ばね化が軽減乃至は回避されて、複数の乃至は広い周波数域の振動に対して有効な防振効果が発揮され得る、新規な構造の空気圧切換型の流体封入式エンジンマウントを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

以下、このような課題を解決するために為された本発明の態様を記載する。なお、以下に記載の各態様において採用される構成要素は、可能な限り任意の組み合わせで採用可能である。また、本発明の態様乃至は技術的特徴は、以下に記載のものに限定されることなく、明細書全体および図面に記載されたもの、或いはそれらの記載から当業者が把握することの出来る発明思想に基づいて認識されるものであることが理解されるべきである。

【0013】

(本発明の態様1)

本発明の態様1の特徴とするところは、(a)パワーユニット側部材と車両ボデー側部材の一方に取り付けられる第一の取付部材と、(b)それらパワーユニット側部材と車両ボデー側部材の他方に取り付けられる第二の取付部材と、(c)前記第一の取付部材と前記第二の取付部材を弾性的に連結する本体ゴム弾性体と、(d)該本体ゴム弾性体によって壁部の一部が構成されて振動がされる、非圧縮性流体が封入された受圧室と、(e)壁部の一部が可撓性膜で構成されて容積変化が容易に許容される、非圧縮性流体が封入された平衡室と、(f)前記受圧室と前記平衡室を相互に連通せしめる、エンジンシェイクに略相当する低周波数域にチューニングされた第一のオリフィス通路と、(g)前記受圧室と前記平衡室を相互に連通せしめる、アイドリング振動に略相当する中周波数域にチューニングされた第二のオリフィス通路と、(h)該第二のオリフィス通路を連通/遮断する弁手段と、(i)外部から及ぼされる空気圧で作動せしめられて前記弁手段を駆動する空気圧式アクチュエータと、(j)中央部分が硬質の中央可動板部とされており、該外周可動ゴム膜部の外周縁部において前記第二の取り付け部材で実質的に流体密に支持されて前記受圧室と前記平衡室を仕切るようにして配設せしめられ、その一方の面側に形成された該受圧室と他方の面側に形成された該平衡室との圧力差に基づいて該中央可動板部および該外周可動ゴム膜部の変位乃至は変形が許容されるように配設されて、かかる変位乃至は変形によって走行こもり音に略相当する高周波数域の振動入力時における該受圧室の圧力変動を吸収する可動仕切部材とを、有しており、且つ、前記平衡室の一部を狭窄せしめて流体流路を形成して、前記可動仕切部材の両面に及ぼされる前記受圧室と前記平衡室の圧力差に基づく該可動仕切部材の変位乃至は変形に基づいて該流体流路を通じての実質的な流体流動が許容されるようにした空気圧切換型の流体封入式エンジンマウントにある。

【0014】

このような本態様に従う構造とされた流体封入式エンジンマウントにおいては、可動仕切部材の中央部分が、第二の取付部材等に支持される外周縁部から離れた位置にあることに起因して受圧室の振動入力に伴い変形され易い傾向にあるが、かかる中央部分に硬質の中央可動板部が設けられていることによって、可動仕切部材の変形量が好適に抑えられる。また、可動仕切部材の中央部分が硬質とされていることにより、該可動仕切部材を大きくしても過度の変形が抑えられる。それ故、特に受圧室に対して有効な圧力変動が惹起されることが望ましい低乃至中周波数域の振動入力時にあっては、入力振動の振幅がある程度まで小さくても可動仕切部材による液圧吸収が効果的に抑制されて、受圧室の圧力変動が有効に生ぜしめられる。

【0015】

また、中央可動板部の外周部分に変形容易な外周可動ゴム膜部が配設されていることによって、特に受圧室における高周波数域の振動入力時には、主として外周可動ゴム膜部の変形に基づいて、高周波振動に対して追従するように可動仕切部材が変位乃至は変形せしめられることとなり、受圧室の圧力変動が有利に抑えられる。

【 0 0 1 6 】

従って、例えば段差乗越え時に発生するエンジンシェイク等に相当する低周波大振幅振動が入力される際には、可動仕切部材の変位乃至は変形による液圧吸収が追従し得ずに受圧室には有効な圧力変動が惹起されることとなって、受圧室と平衡室の間に相対的な圧力変動が有効に生ぜしめられる。それ故、第二のオリフィス通路を弁手段で遮断状態に維持することによって、第一のオリフィス通路を通じての流体流動が十分に確保されて、第一のオリフィス通路を流動せしめられる流体の共振作用等の流動作用に基づく振動減衰効果が有利に発揮され得る。

【 0 0 1 7 】

また、例えば通常走行時に発生するエンジンシェイク等に相当する低周波小振幅振動が入力されるに際しては、可動仕切部材による受圧室の圧力吸収が懸念されるが、中央可動板部の外周側における流体密性が外周可動ゴム膜部の外周縁部が実質的に流体密に支持されていることで確保されていることと、中央可動板部が硬質とされて変形量が抑えられていることによって、可動仕切部材による受圧室の圧力吸収が抑えられることから、受圧室には未だ十分に有効な圧力変動が惹起されることとなる。それ故、上述の低周波大振幅振動の場合と同様に、第二のオリフィス通路を弁手段で遮断状態にすれば、第一のオリフィス通路を通じての流体流動量が有利に確保され得て、第一のオリフィス通路を流動せしめられる流体の共振作用等の流動作用に基づく高減衰効果が発揮され得る。

【 0 0 1 8 】

さらに、例えば走行時に発生する走行こもり音等に相当する高周波微小振幅振動が入力される際には、受圧室の圧力変動が非常に小さいことから、可動仕切部材の変位乃至は変形に基づいて受圧室の圧力変動が軽減され得る。特に、可動仕切部材の中央可動板部が中央部分に形成されていることによって中央可動板部の有効面積が有利に確保されていると共に、該可動板部の外周部分に設けられた外周可動ゴム膜部が変形容易とされていることから、受圧室における高周波数域の振動に対して追従するように変位乃至は変形されて、受圧室の圧力変動が有利に抑えられる。それ故、高周波数域の振動入力時には、第一及び第二のオリフィス通路が実質的に閉塞された状態下にあっても、受圧室の著しい圧力変動が可動仕切部材によって回避されて、低動ばね特性に基づく振動絶縁効果が有効に発揮され得る。なお、可動仕切部材の固有振動数が、例えば走行こもり音等に相当する高周波数域にチューニングされることによって、該高周波振動の入力時に可動仕切部材の共振作用に基づいて可動仕切部材が一層好適に変位乃至は変形されることとなり、受圧室における圧力変動の抑制作用がより有効に機能され得る。

【 0 0 1 9 】

更にまた、例えば停車時に発生するアイドルリング振動等に相当する中周波中振幅振動が入力された際には、可動仕切部材による受圧室の圧力吸収が懸念されるが、中央可動板部の外周側における流体密性が外周可動ゴム膜部の外周縁部が実質的に流体密に支持されていることで確保されていることと、硬質の中央可動板部が可動仕切部材の中央部分に設けられていることに基づいて該仕切部材の変形量が抑えられるようになってきていることから、受圧室には未だ十分に圧力変動が惹起されることとなる。それ故、空気圧式アクチュエータを作動せしめて第二のオリフィス通路を連通状態とすることによって、第二のオリフィス通路を通じての流体流動量が十分に確保され得て、該第二のオリフィス通路を流動せしめられる流体の共振作用等の流動作用に基づく高減衰効果が発揮され得る。なお、第二のオリフィス通路の連通状態下では、第一のオリフィス通路も連通状態にあるが、そのチューニング周波数を超えた周波数域となる中周波の入力振動に対しては、第一のオリフィス通路を通じての流体の反共振的な作用に起因して第一のオリフィス通路が実質的に閉塞された状態とされることから、当該第二のオリフィス通路を通じての流体流動量が有効に確保されることとなる。

【 0 0 2 0 】

すなわち、本態様の流体封入式エンジンマウントにおいては、中央可動板部と外周可動ゴム膜部からなる可動仕切部材が採用されていることによって、例えば上述の高周波微小

10

20

30

40

50

振幅振動等の入力に対して、可動仕切部材の変位乃至は変形に基づく液圧吸収作用が有効に機能されることにより、受圧室の高動ばね化を抑えて優れた振動絶縁効果が発揮され得る一方、例えば低周波小振幅振動や中周波中振幅振動等の入力に対して、可動仕切部材の変形等に伴う液圧吸収作用が抑えられることにより、受圧室に有効な圧力変動が惹起されることから、第二のオリフィス通路を遮断状態と連通状態に選択的に切り換え作動せしめることによって、各オリフィス通路を通じての流体流動作用に基づく高減衰効果が発揮され得る。それ故、複数の乃至は広い周波数域の振動に対する防振効果が有利に得られるのである。

【 0 0 2 2 】

また、本態様においては、可動仕切部材の変位乃至は変形に基づき流体流路を通じて流動せしめられる流体の流動量が大きく確保されることとなり、該流体流路を通じての流体の共振作用等の流動作用に基づく防振効果が有利に発揮されることとなる。それ故、流体流路を防振すべき振動の特定の周波数域にチューニングすることによって、防振効果がより広範囲に亘って有利に発揮され得るのである。また、本態様では、平衡室の一部を利用して流体流路が形成されていることから、マウント全体の大型化を伴うことなく、その流路長さを有利に確保することが出来るといった利点がある。

(本発明の態様 2)

本発明の態様 2 の特徴とするところは、(k) パワーユニット側部材と車両ボデー側部材の一方に取り付けられる第一の取付部材と、(l) それらパワーユニット側部材と車両ボデー側部材の他方に取り付けられる第二の取付部材と、(m) 前記第一の取付部材と前記第二の取付部材を弾性的に連結する本体ゴム弾性体と、(n) 該本体ゴム弾性体によって壁部の一部が構成されて振動がされる、非圧縮性流体が封入された受圧室と、(o) 壁部の一部が可撓性膜で構成されて容積変化が容易に許容される、非圧縮性流体が封入された平衡室と、(p) 前記受圧室と前記平衡室を相互に連通せしめる、エンジンシェイクに略相当する低周波数域にチューニングされた第一のオリフィス通路と、(q) 前記受圧室と前記平衡室を相互に連通せしめる、アイドリング振動に略相当する中周波数域にチューニングされた第二のオリフィス通路と、(r) 該第二のオリフィス通路を連通 / 遮断する弁手段と、(s) 外部から及ぼされる空気圧で作動せしめられて前記弁手段を駆動する空気圧式アクチュエータと、(t) 中央部分が硬質の中央可動板部とされていると共に外周部分が変形容易な外周可動ゴム膜部とされており、該外周可動ゴム膜部の外周縁部において前記第二の取り付け部材で実質的に流体密に支持されて前記受圧室と前記平衡室を仕切るようにして配設せしめられ、その一方の面側に形成された該受圧室と他方の面側に形成された該平衡室との圧力差に基づいて該中央可動板部および該外周可動ゴム膜部の変位乃至は変形が許容されるように配設されて、かかる変位乃至は変形によって走行こもり音に略相当する高周波数域の振動入力時における該受圧室の圧力変動を吸収する可動仕切部材とを、有しており、且つ、前記可動仕切部材における前記中央可動板部に硬質の拘束プレートを配設し、該拘束プレートの外周縁部に対して前記外周可動ゴム膜部を接着せしめる一方、前記可動仕切部材における前記拘束プレートが配設された前記中央可動板部の外周部分の複数箇所において板厚方向の両側に突出する弾性当接突部を形成し、前記第二の取付部材又は該第二の取付部材によって支持せしめた変位規制部材に対して該弾性当接突部を離隔して対向位置せしめて、該弾性当接突部の該変位規制部材への当接によって該中央可動板部の変位量を緩衝的に制限する変位量制限手段を設けると共に、前記中央可動板部の外周部分の複数箇所において前記弾性当接突部と一体的に形成されて該弾性当接突部より大きな突出高さで板厚方向の両側に突出する当接支持部を設けて、該当接支持部を前記変位規制部材に対して当接状態として該当接支持部によって該中央可動板部の該拘束プレートを弾性的に支持せしめた空気圧切換型の流体封入式エンジンマウントにある。

このような本態様においては、変位量制限手段が設けられていることにより、低周波大振幅振動は勿論、低周波小振幅振動の入力時における受圧室の圧力変動が可動仕切部材によって吸収されてしまうことを一層効果的に抑えることが可能となる。そして、第一のオリフィス通路を流動せしめられる流体の流動量の増大を図って、かかる流体の共振作用に

10

20

30

40

50

基づく減衰効果の更なる向上と、それに伴う低周波振動に対する防振性能の更なる向上が図られ得る。なお、中央可動板部の支持ばね特性を、弾性当接突部の第二の取付部材又は変位規制部材に対する当接によって調節することが可能となることから、中央可動板部の固有振動数を調節して走行こもり音等に相当する高周波の振動周波数域にあわせることが可能である。また、弾性当接突部が当接せしめられる変位規制部材は、例えば、第二の取付部材によって固定的に支持されることによって有利に構成され得、具体的には、第二の取付部材によって固定的に支持されて受圧室と平衡室を仕切る前述の隔壁部材を利用すること等によって有利に構成され得る。

更に、本態様においては、拘束プレートが採用されることにより、中央可動板部における不必要な変形に起因する低乃至中周波数域の振動入力時における受圧室の圧力変動の吸収が一層確実に抑えられる。それによって、第一のオリフィス通路や第二のオリフィス通路を通じて流動せしめられる流体の共振作用等の流動作用に基づく目的とする防振効果がより効果的に安定して発揮され得るのである。なお、拘束プレートとしては、硬質の合成樹脂材料や金属などからなる薄肉の板材が好適に採用される。また、中央可動板部は、かかる拘束プレートだけで構成し、その外周縁部に外周可動ゴム膜部を接着することによって構成することも可能であり、或いは、例えば、中央可動板部の実質的に全体に亘って広がるゴム弾性膜の中央部分に拘束プレートを接着せしめて、該ゴム弾性膜の中央部分に中央可動板部を形成すると共に、該ゴム弾性膜の外周縁部によって外周可動ゴム膜部を形成するようにしても良い。

(本発明の態様3)

本発明の態様3の特徴とするところは、本発明の前記態様2に係る空気圧切換型の流体封入式エンジンマウントにおいて、前記可動仕切部材の前記中央可動板部において、前記拘束プレート上に前記弾性当接突部を形成する一方、該拘束プレートを外れた部分に前記当接支持部を形成したことにある。

(本発明の態様4)

本発明の態様4の特徴とするところは、本発明の前記態様2又は3に係る空気圧切換型の流体封入式エンジンマウントにおいて、前記平衡室の一部を狭窄せしめて流体流路を形成して、前記可動仕切部材の両面に及ぼされる前記受圧室と前記平衡室の圧力差に基づく該可動仕切部材の変位乃至は変形に基づいて該流体流路を通じての実質的な流体流動が許容されるようにしたことにある。

【0023】

(本発明の態様5)

本発明の態様5の特徴とするところは、本発明の前記態様1乃至4の何れかに係る空気圧切換型の流体封入式エンジンマウントにおいて、前記第一の取付部材を筒状の前記第二の取付部材の軸方向一方の開口部側に離隔配置してそれら第一の取付部材と第二の取付部材を前記本体ゴム弾性体で連結せしめて該第二の取付部材の一方の開口部を流体密に覆蓋すると共に、該第二の取付部材の他方の開口部を前記可撓性膜で流体密に覆蓋し、更にそれら本体ゴム弾性体と可撓性膜の間に隔壁部材を配設して該第二の取付部材に支持させることにより、該隔壁部材を挟んだ両側に前記受圧室と前記平衡室を形成すると共に、該隔壁部材において該受圧室と該平衡室の対向方向に略直角に広がるようにして前記可動仕切部材を変形乃至は変位可能に配設する一方、前記第一のオリフィス通路を該隔壁部材の外周部分を周方向に延びるように形成し、更に前記第二のオリフィス通路を該隔壁部材における該可動仕切部材の外周側で軸方向に所定長さで延び、該隔壁部材の内部を軸直角方向内方に延びるように形成して、該第二のオリフィス通路の受圧室側の開口部を該隔壁部材における該可動仕切部材の外周側に形成すると共に、該第二のオリフィス通路の平衡室側の開口部を該隔壁部材の中央部分に形成して、該平衡室側の開口部に該可撓性膜を重ね合わせることによって前記弁手段を構成し、該弁手段を前記アクチュエータで駆動せしめて該第二のオリフィス通路の平衡室側の開口部を開閉させることに基づいて該第二のオリフィス通路を連通/遮断制御せしめるようにしたことにある。

【0024】

10

20

30

40

50

このような本態様においては、受圧室と平衡室を仕切る隔壁部材を利用して第一及び第二のオリフィス通路が形成されていると共に、可動仕切部材が配設されていることから、それら各部材が機能的に配置されることとなり、それによって、全体構造がコンパクトに実現され得る。

【0027】

(本発明の態様6)

本発明の態様6の特徴とするところは、本発明の前記態様1乃至5の何れかに係る空気圧切換型の流体封入式エンジンマウントにあって、前記空気圧式アクチュエータにおいて、自動車の走行状態下で外部から略大気圧が及ぼされることによって前記第二のオリフィス通路が遮断状態となるように前記弁手段が駆動せしめられる一方、自動車の停車状態下で外部から負圧が及ぼされることによって該第二のオリフィス通路が連通状態となるように該弁手段が駆動せしめられるようになっていることにある。

10

【0028】

このような本態様においては、自動車の内燃機関の吸気系から得られる負圧を巧みに利用して第二のオリフィス通路を連通/遮断状態に切り換えることが可能となる。また、本態様では、空気圧式アクチュエータに対して空気圧を給排、制御するだけでも、第二のオリフィス通路を連通/遮断状態に切換作動させることに伴い各種の防振性能が選択的に発揮されるようになっていることから、全体的な制御の簡略化が有効に図られ得る。

【0031】

(本発明の態様7)

本発明の態様7の特徴とするところは、本発明の前記態様1乃至6の何れかに係る空気圧切換型の流体封入式エンジンマウントにおいて、前記第一の取付部材と前記第二の取付部材の間に及ぼされる入力振動が ± 0.05 mm以下の微小振幅振動の場合には前記受圧室に惹起される圧力変動を実質的に吸収し得るが、該第一の取付部材と該第二の取付部材の間に及ぼされる入力振動が ± 0.1 mm前後の小振幅振動や ± 1.0 mm以上の大振幅振動の場合には該受圧室に惹起される圧力変動を実質的に吸収し得ないように、前記可動仕切部材における変位乃至は変形の特性が設定されていることにある。

20

【0032】

このような本態様においては、車種等によって相違するものの、一般に多くの自動車において問題となる、(1) 10 Hz前後の低周波数域で、 ± 1.0 mm前後の大振幅の振動として作用せしめられる、段差乗り越え等に起因するエンジンシェイク等の低周波大振幅振動と、(2) 10 Hz前後の低周波数域で、 ± 0.1 mm前後の小振幅振動として作用せしめられる、通常走行時に問題となるエンジンシェイク等の低周波小振幅振動とに、対するそれぞれ高減衰作用による優れた防振性能と共に、(3) 50 Hzから数百Hzの高周波数域で、 ± 0.05 mm以下の微小振幅振動として作用せしめられる、走行時に問題となるこもり音等の高周波振動に対する低動ばね作用による優れた防振性能が、何れも、より有効に実現され得る。なお、上述の如き可動仕切部材における変位乃至は変形の特性の設定には、例えば可動仕切部材の固有振動数を ± 0.05 mm以下の微小振幅振動の周波数域にチューニングして該可動仕切部材の共振作用を利用したり、或いは本発明の態様2に係る変位量制限手段を採用したりすること等によって有利に実現される。

30

【発明の効果】

【0033】

上述の説明から明らかなように、本発明に従う構造とされた空気圧切換型の流体封入式エンジンマウントにおいては、中央可動板部と外周可動ゴム膜部からなる可動仕切部材が採用されていることによって、低乃至中周波振動にあっての第一又は第二のオリフィス通路を通じての流体の共振作用等に基づく振動減衰効果が有利に発揮されると共に、高周波振動にあっての可動仕切部材の液圧吸収作用に基づく振動絶縁効果が有利に発揮されることから、複数の乃至は広い周波数域の振動に対して目的とする防振効果が有効に得られる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

50

【 0 0 3 4 】

以下、本発明を更に具体的に明らかにするために、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ、詳細に説明する。先ず、図 1 には、本発明の一実施形態としての自動車用防振マウント 1 0 が示されている。この防振マウント 1 0 は、第一の取付部材としての第一の取付金具 1 2 と第二の取付部材としての第二の取付金具 1 4 が、本体ゴム弾性体 1 6 によって弾性的に連結された構造とされており、第一の取付金具 1 2 がパワーユニット側に取り付けられる一方、第二の取付金具 1 4 がブラケット 1 8 を介して自動車のボデー側に取り付けられることにより、パワーユニットをボデーに対して防振支持せしめるようになっている。なお、以下の説明において、上下方向は、原則として、図 1 における上下方向をいう。

10

【 0 0 3 5 】

より詳細には、第一の取付金具 1 2 は、略逆円錐台形のブロック形状を有している。また、その大径側端面には、軸方向上方に突出するようにして取付ボルト 2 0 が一体形成されている。

【 0 0 3 6 】

一方、第二の取付金具 1 4 は、全体として大径の略円筒形状を有している。また、第二の取付金具 1 4 は、その軸方向上側端部にくびれ部 2 2 を備えている。このくびれ部 2 2 は、径方向内方に凹んで周方向の全周に延びており、かかるくびれ部 2 2 によって、第二の取付金具 1 4 の軸方向上側開口部分が上方に向かって次第に拡開する逆テーパ形状とされている。また、第二の取付金具 1 4 には、その上部開口側に離隔して、第一の取付金具 1 2 が略同一中心軸上に配設されている。そして、これら第一の取付金具 1 2 と第二の取付金具 1 4 の間に本体ゴム弾性体 1 6 が配設されており、この本体ゴム弾性体 1 6 によって第一の取付金具 1 2 と第二の取付金具 1 4 が弾性的に連結されている。

20

【 0 0 3 7 】

本体ゴム弾性体 1 6 は、全体として略円錐台形状を有しており、第一の取付金具 1 2 が小径側端面から差し込まれるようにして本体ゴム弾性体 1 6 に加硫接着されている。また、本体ゴム弾性体 1 6 の大径側端面外周面には、第二の取付金具 1 4 の軸方向上側の開口部分が重ね合わされて加硫接着されている。これにより、第一の取付金具 1 2 におけるテーパ状の外周面と第二の取付金具 1 4 のくびれ部 2 2 における逆テーパ状の内周面とが互いに対向位置せしめられて、かかる対向面間に本体ゴム弾性体 1 6 が介在せしめられている。なお、本実施形態では、本体ゴム弾性体 1 6 が、第一の取付金具 1 2 と第二の取付金具 1 4 を備えた一体加硫成形品とされている。

30

【 0 0 3 8 】

また、このように第二の取付金具 1 4 の開口部が本体ゴム弾性体 1 6 の外周面に加硫接着されることにより、第二の取付金具 1 4 の軸方向上側の開口部が本体ゴム弾性体 1 6 によって流体密に閉塞されている。なお、本体ゴム弾性体 1 6 の大径側端面には、すり鉢状の大径凹所 2 4 が形成されて、第二の取付金具 1 4 内に開口せしめられている。

【 0 0 3 9 】

更にまた、第二の取付金具 1 4 の内周面には、シールゴム層 2 6 が被着形成されている。このシールゴム層 2 6 は、本体ゴム弾性体 1 6 と一体形成されており、かかるシールゴム層 2 6 によって第二の取付金具 1 4 の内周面が略全面に亘って覆われている。

40

【 0 0 4 0 】

さらに、第二の取付金具 1 4 には、その軸方向下方の開口部から、隔壁部材としての仕切部材 2 8 と、可撓性膜としてのゴムダイヤフラム 3 0 が、順次に嵌め込まれて、第二の取付金具 1 4 に対して嵌着固定されている。なお、ゴムダイヤフラム 3 0 の外周縁部には、円筒形状の固定筒金具 3 2 が加硫接着されており、この固定筒金具 3 2 が第二の取付金具 1 4 の下端開口部に嵌着固定されることによって、第二の取付金具 1 4 の下端開口が流体密に覆蓋されている。

【 0 0 4 1 】

これにより、仕切部材 2 8 を挟んだ一方（図 1 中、上）には、壁部の一部が本体ゴム弾

50

性体 16 で構成された受圧室 34 が形成されていると共に、仕切部材 28 を挟んだ他方（図 1 中、下）には、壁部の一部がゴムダイヤフラム 30 で構成された平衡室 36 が形成されている。また、これら受圧室 34 および平衡室 36 は、外部空間に対して流体密に仕切られており、それぞれ、水やアルキレングリコール、ポリアルキレングリコール、シリコン油等の非圧縮性流体が封入されている。そして、受圧室 34 においては、振動入力時に本体ゴム弾性体 16 の弾性変形に基づいて積極的な圧力変動が生ぜしめられるようになっている一方、平衡室 36 では、ゴムダイヤフラム 30 の変形が容易に許容されて容積可変とされることにより、圧力変動が速やかに吸収されるようになっている。

【 0 0 4 2 】

ここにおいて、仕切部材 28 は、図 2 ~ 4 に示されている如き厚肉の略円板形状を有する仕切ブロック 38 を備えている。かかる仕切ブロック 38 には、その上端面と下端面の各中央部分において、上側中央凹所 40 と下側中央凹所 42 が、それぞれ略円形の凹陷形状をもって形成されている。

【 0 0 4 3 】

また、仕切ブロック 38 には、外周面に開口して周方向に屈曲等して延びる周方向凹溝 44 が形成されており、この周方向凹溝 44 の両端部が軸方向各一方の面に開口せしめられている。更にまた、仕切ブロック 38 には、外周面に開口して軸方向に所定長さで直線的に延びる軸方向凹溝 46 が形成されており、この軸方向凹溝 46 の上端部が周方向凹溝 44 の一端部を利用して仕切部材 28 の上面に開口している一方、軸方向凹溝 46 の下端部がトンネル状で径方向に延びる連通孔 48 を通じて下側中央凹所 42 に接続されている。

【 0 0 4 4 】

さらに、仕切ブロック 38 の上側中央凹所 40 は、深さ方向中間部分に段差面 50 が設けられて、底部側の小径凹部 52 と開口側の大径凹部 54 からなる段付円形凹所とされている。また、段差面 50 には、幅方向の中間部分を周方向の全周に亘って連続して延びる略平面視円環形状の環状溝 56 が形成されている。

【 0 0 4 5 】

更にまた、仕切ブロック 38 の下側中央凹所 42 の周りには、下側中央凹所 42 の外周壁部から仕切ブロック 38 の外周壁部に向かって延びる一对の径方向連結部 58 , 58 を残して、軸方向一方（図 1 中、下）に開口する略底面視円環形状の環状凹所 60 が形成されている。これにより、下側中央凹所 42 の周壁部が、実質的に一对の径方向連結部 58 , 58 のみによって仕切ブロック 38 の外周壁部と連結されている。なお、径方向連結部 58 の一方は、他方よりも幅広な形状とされていると共に、その内部に軸方向凹溝 46 と下側中央凹所 42 を相互に連通せしめる連通孔 48 が貫設されている。また、環状凹所 60 が環状溝 56 の底部に至る深さ寸法で形成されていることによって、環状溝 56 における径方向連結部 58 , 58 の形成部位を除いた底部が、環状凹所 60 に開口されている。

【 0 0 4 6 】

また、小径凹部 52 の周壁部には、周方向に所定の長さで延びる連通窓 62 が貫設されている。特に本実施形態では、連通窓 62 が、周方向に略半周弱の長さで延びる長孔形状を呈していると共に、周方向に離隔して一对形成されている。これにより、小径凹部 52 が、一对の連通窓 62 , 62 を通じて環状凹所 60 と連通されている。また、仕切ブロック 38 が第二の取付金具 14 に嵌着固定された形態で、環状凹所 60 がゴムダイヤフラム 30 に面して開口されていることにより、仕切ブロック 38 における連通窓 62 や該連通窓 62 を通じて相互に連通せしめられた小径凹部 52 や環状凹所 60 が平衡室 36 の一部として構成されている。

【 0 0 4 7 】

また、仕切ブロック 38 の大径凹部 54 に対して、可動仕切部材としての可動部材 64 が組み付けられていると共に、可動部材 64 の上方から、蓋板金具 66 が仕切ブロック 38 の上面に重ね合わされて組み付けられている。

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

可動部材 6 4 は、図 5 , 6 にも単品図が示されているように、円形の略薄板形状を有していると共に、ゴム弾性体により形成されている。そして、可動部材 6 4 が仕切ブロック 3 8 の大径凹部 5 4 に対して嵌着固定されていることにより、上側中央凹所 4 0 の開口が可動部材 6 4 によって流体密に覆蓋されており、以て、可動部材 6 4 の上方に受圧室 3 4 が形成されている一方、可動部材 6 4 の下方に平衡室 3 6 が形成されている。

【 0 0 4 9 】

また、可動部材 6 4 は、仕切ブロック 3 8 における段差面 5 0 の略内周縁部上に位置せしめられる部分において、周方向に連続して若しくは不連続に延びる環状の弾性突部 6 8 が一体形成されている。また、かかる弾性突部 6 8 における周上の適数箇所（本実施形態では、四箇所）には、更に大きく上下両面に突出する略台地形状の当接支持部 7 0 が一体形成されている。なお、本実施形態では、可動部材 6 4 における上下両方の弾性突部 6 8 , 6 8 の突出先端面間の寸法が、可動部材 6 4 の外周縁部の軸方向寸法よりも僅かに小さく設定されていると共に、上下両方の当接支持部 7 0 , 7 0 の突出先端面間の寸法が、可動部材 6 4 の外周縁部の軸方向寸法と略同じ大きさに設定されている。

【 0 0 5 0 】

更にまた、可動部材 6 4 の中央部分には、金属や合成樹脂からなる硬質の拘束プレート 7 2 が埋設状態で固着されている。この拘束プレート 7 2 は、図 7 に示されているように、中央部分が僅かに凹んだ略浅皿形状とされており、薄肉ながら変形剛性の向上が図られている。また、拘束プレート 7 2 は、仕切ブロック 3 8 の上側中央凹所 4 0 の内径寸法よりも大きな外径寸法を有しており、拘束プレート 7 2 の外周縁部が、仕切ブロック 3 8 の段差面 5 0 にまで延び出している。

【 0 0 5 1 】

なお、拘束プレート 7 2 の外周縁部には、上下の当接支持部 7 0 , 7 0 に対応する複数箇所に、それぞれ切欠き 7 4 が設けられており、当接支持部 7 0 , 7 0 の形成部位を逃げるようにして拘束プレート 7 2 が可動部材 6 4 に被着されている。また、拘束プレート 7 2 の中心には、円形孔 7 6 が貫設されて可動部材 6 4 を構成するゴム材料によって覆蓋されている。この円形孔 7 6 が形成されていることにより、拘束プレート 7 2 の両面へのゴム材料の回りが良好とされて、ゴムの拘束プレート 7 2 に対する固着強度の向上も図られ得る。しかも、この円形孔 7 6 の大きさや、該円形孔 7 6 を閉塞するゴム膜の肉厚寸法を適当に調節することにより、可動部材 6 4 の弾性変形特性を適宜に調節することも出来る。尤も、この円形孔 7 6 は、必ずしも形成する必要はない。

【 0 0 5 2 】

さらに、可動部材 6 4 における弾性突部 6 8 と外周縁部の間に位置する部分には、薄肉の外周可動ゴム膜部 7 8 が、所定幅で周方向に延びる円環板形状をもって形成されている。そして、この外周可動ゴム膜部 7 8 が、仕切ブロック 3 8 の段差面 5 0 に形成された環状溝 5 6 上に位置せしめられている。

【 0 0 5 3 】

一方、蓋板金具 6 6 は、図 8 にも示されているように、全体として薄肉の略円板形状を有しており、径方向中間部分に僅かな段差部 8 0 が形成されて、外周縁部に対して中央部分が下方に突出せしめられている。そして、蓋板金具 6 6 は、仕切ブロック 3 8 の上面に重ね合わされて、段差部 8 0 が、仕切ブロック 3 8 の上側中央凹所 4 0 の開口部に嵌め込まれることにより、径方向に位置決めされて組み付けられている。

【 0 0 5 4 】

また、蓋板金具 6 6 には、中央部分に円形の中央透孔 8 2 が貫設されていると共に、該中央透孔 8 2 の回りには、所定幅で周方向に延びる複数の外周透孔 8 4 が貫設されている。そして、蓋板金具 6 6 が仕切ブロック 3 8 に組み付けられた際、中央透孔 8 2 を通じて、拘束プレート 7 2 で補強された可動部材 6 4 の中央可動板部 8 6 が受圧室 3 4 に臨むようになっていると共に、外周透孔 8 4 を通じて、外周可動ゴム膜部 7 8 が受圧室 3 4 に臨むようになっている。また、外周可動ゴム膜部 7 8 は、仕切ブロック 3 8 の環状溝 5 6 を通じて平衡室 3 6 に臨むようになっている。

【 0 0 5 5 】

更にまた、蓋板金具 6 6 の外周縁部には、周上の一箇所に切欠き窓 8 8 が設けられており、この切欠き窓 8 8 が仕切ブロック 3 8 に設けられた周方向凹溝 4 4 と軸方向凹溝 4 6 の共通する上側開口部に位置合わせされている。なお、切欠き窓 8 8 と凹溝 4 4 , 4 6 の上側開口部を相互に位置合わせするために、仕切ブロック 3 8 の上端面には周上の適当な部位に位置決め突起 9 0 が突設されていると共に、蓋板金具 6 6 の対応する部位に位置決め孔 9 2 が形成されており、それら位置決め突起 9 0 と位置決め孔 9 2 の係合作用で周方向の位置決めが実現されるようになっている。

【 0 0 5 6 】

而して、上述の如き可動部材 6 4 および蓋板金具 6 6 の仕切ブロック 3 8 への組み付け状態下、可動部材 6 4 の各当接支持部 7 0 は、図 9 に拡大して示されているように、各先端面が、仕切ブロック 3 8 の段差面 5 0 または蓋板金具 6 6 の下面に対して当接されており、必要に応じて適当に圧縮されている。また、可動部材 6 4 の外周縁部が、軸方向寸法の大きくされた弾性嵌着部 9 4 とされており、かかる仕切ブロック 3 8 への組み付けに際して、該弾性嵌着部 9 4 が仕切ブロック 3 8 の段差面 5 0 と蓋板金具 6 6 の間において仕切ブロック 3 8 と蓋板金具 6 6 が接近する方向に圧縮変形されて挟圧配置されている。それによって、仕切ブロック 3 8 における上側中央凹所 4 0 の開口部が流体密に覆蓋されている。

【 0 0 5 7 】

また、弾性突部 6 8 は、図 1 0 に拡大して示されているように、仕切ブロック 3 8 の段差面 5 0 または蓋板金具 6 6 の下面に対して僅かな隙間をもって位置せしめられている。そして、可動部材 6 4 に対して受圧室 3 4 の圧力変動が及ぼされた際には、可動部材 6 4 の上下面に及ぼされる受圧室 3 4 と平衡室 3 6 の圧力差に基づいて、可動部材 6 4 の変位乃至は変形が生ぜしめられるようになっている。

【 0 0 5 8 】

ここにおいて、可動部材 6 4 における中央可動板部 8 6 は、埋設固着せしめられた拘束プレート 7 2 によってその変形が規制されており、主として当接支持部 7 0 , 7 0 の弾性変形に基づいて許容される変位が生ぜしめられるようになっている。一方、外周可動ゴム膜部 7 8 は、薄肉とされて、蓋板金具 6 6 の外周透孔 8 4 を通じて連通された受圧室 3 4 と仕切ブロック 3 8 の環状溝 5 6 を通じて連通された平衡室 3 6 の圧力差に基づいて、弾性変形が容易に生ぜしめられるようになっており、変形による変位が生ぜしめられるようになっている。

【 0 0 5 9 】

また、仕切ブロック 3 8 の外周面に形成された周方向凹溝 4 4 および軸方向凹溝 4 6 の開口部は、何れも、第二の取付金具 1 4 で流体密に覆蓋されている。そして、周方向凹溝 4 4 が覆蓋されることにより、受圧室 3 4 と平衡室 3 6 を相互に連通する第一のオリフィス通路 9 6 が、常時、連通せしめられた状態で形成されている。また、軸方向凹溝 4 6 が覆蓋されることにより、仕切ブロック 3 8 の連通孔 4 8 から下側中央凹所 4 2 を通じて平衡室 3 6 に開口せしめられて、該平衡室 3 6 を受圧室 3 4 に連通せしめる第二のオリフィス通路 9 8 が形成されている。

【 0 0 6 0 】

この第二のオリフィス通路 9 8 は、第一のオリフィス通路 9 6 に比して略同じ通路断面積と短い通路長さで形成されている。これにより、第一のオリフィス通路 9 6 よりも第二のオリフィス通路 9 8 の方が高周波数域にチューニングされている。具体的には、第一のオリフィス通路 9 6 を通じて流動せしめられる流体の共振周波数が、該流体の共振作用に基づき、例えば ± 0 . 1 mm 程度で 1 0 Hz 前後のエンジンシェイク等の低周波小振幅振動および ± 1 . 0 mm 程度で 1 0 Hz 前後のエンジンシェイク等の低周波大振幅振動に対して高減衰特性が発揮されるようにチューニングされている。また、第二のオリフィス通路 9 8 を通じて流動せしめられる流体の共振周波数が、該流体の共振作用に基づき、例えば ± 0 . 1 ~ 0 . 2 5 mm 程度で 2 0 ~ 4 0 Hz のアイドルリング振動等の中周波中振幅振動に対

10

20

30

40

50

して低動ばね効果が発揮されるようにチューニングされている。更に、可動部材 64 の固有振動数が、該可動部材 64 の変位乃至は変形に基づき、例えば $\pm 0.01 \sim 0.02$ m 程度で 60 ~ 120 Hz の走行こもり音等の高周波微小振幅振動に対して可動部材 64 に共振現象が有効に生ぜしめられるようにチューニングされている。

【0061】

そして、上述のように、第一の取付金具 12 と第二の取付金具 14 を有する本体ゴム弾性体 16 の一体加硫成形品に対して仕切部材 28 とゴムダイヤフラム 30 を組み付けて構成されたマウント本体には、更に、ブラケット 18 が組み付けられている。かかるブラケット 18 は、全体として大径で深底の略円筒形状を有しており、第二の取付金具 14 に対して外嵌固定されている。また、ブラケット 18 が、大径の略円筒形状を有する固着筒金具 100 に圧入固定されており、該固着筒金具 100 が自動車用ボデーにボルト固定されることにより、第二の取付金具 14 が、ブラケット 18 を介して、自動車用ボデーに取り付けられるようになっている。

10

【0062】

また、ブラケット 18 は、第二の取付金具 14 に対して十分に深底とされており、第二の取付金具 14 が嵌着固定された状態下、ブラケット 18 の底部には十分な大きさの内部空所 102 が形成されている。そして、この内部空所 102 によって、ゴムダイヤフラム 30 の膨出変形が十分に大きく許容されるようになっている。

【0063】

さらに、ブラケット 18 の底部には、空気圧式アクチュエータ 104 が装備されている。この空気圧式アクチュエータ 104 は、ブラケット 18 の底部をベースハウジング 106 に利用しており、かかるベースハウジング 106 に対して、弁手段としての出力部材 108 がブラケット 18 の内部に位置するようにして組み付けられている。

20

【0064】

かかる出力部材 108 は、全体として略ハット形状を有する仕切ゴム 110 を備えており、該仕切ゴム 110 の中央部分が逆カップ形状の出力部 112 とされていると共に、その外周部分が、該出力部 112 の下端開口周縁部から斜め下方に広がるテーパ付き鏝状の弾性周壁部 114 とされている。また、出力部 112 には、金属や合成樹脂で形成された硬質の補強部材 116 が埋設固着されている一方、弾性周壁部 114 の外周縁部には、環状の圧入金具 118 が加硫接着されている。

30

【0065】

そして、圧入金具 118 がブラケット 18 の底部周壁に対して圧入固定されることにより、仕切ゴム 110 の外周縁部がブラケット 18 で形成されたベースハウジング 106 の底面に対して流体密に当接されている。これにより、出力部材 108 の開口がベースハウジング 106 の底壁部で覆蓋されて内部に調圧空気室 120 が形成された空気圧式アクチュエータ 104 が構成されている。

【0066】

なお、本実施形態では、調圧空気室 120 に圧縮コイルスプリング 122 が収容されて組み付けられていることにより、出力部 112 とベースハウジング 106 の間に離隔方向の付勢力が常時及ぼされるようになっている。また、ベースハウジング 106 の底部中央を貫通してエアポート 124 が設けられている。そして、このエアポート 124 を通じて、外部から、調圧空気室 120 の圧力を制御することが出来るようになっている。

40

【0067】

すなわち、防振マウント 10 の装着状態下において、このエアポート 124 に対して外部の空気圧管路 126 が接続されており、かかる空気圧管路 126 を通じて切換弁 128 が接続されている。そして、切換弁 128 の切り換え作動に従って、調圧空気室 120 に大気中と負圧源 130 が選択的に接続されるようになっている。

【0068】

そして、調圧空気室 120 が大気中に接続された状態下では、弾性周壁部 114 の弾性と、圧縮コイルスプリング 122 の弾性が出力部 112 に作用することにより、出力部 1

50

12が上方に弾性的に突出せしめられて、ゴムダイヤフラム30を上方に付勢せしめて、仕切部材28における仕切ブロック38の中央下面に対して押し付けた状態に保持されるようになっている。ここにおいて、出力部112の外形は、仕切ブロック38の中央下面に形成された下側中央凹所42の開口径よりも大きなものとされていることから、ゴムダイヤフラム30の中央部を下側中央凹所42の開口部に押し付けて、実質的に流体密に覆蓋することとなり、これによって、下側中央凹所42を通じて平衡室36に開口せしめられる第二のオリフィス通路98を遮断するようになっている。

【0069】

一方、調圧空気室120が負圧源130に接続された状態下では、弾性周壁部114の弾性と圧縮コイルスプリング122の弾性に抗して、該調圧空気室120内に及ぼされる負圧と外部大気圧との圧力差に基づいて出力部112が調圧空気室120の内方に吸引され、軸方向下方に変位せしめられることとなる。それ故、ゴムダイヤフラム30が下側中央凹所42の開口部から離隔せしめられて、第二のオリフィス通路98が開口、連通状態とされる。

【0070】

ここにおいて、本実施形態では、切換弁128が制御装置132により、自動車の走行状態と、停車状態によって切り換えられるようになっている。すなわち、走行状態下では、調圧空気室120が大気中に接続される一方、停車状態下では、調圧空気室120が負圧源130に接続されるようになっている。なお、かかる制御装置132としては、例えば、加速度センサ等によって、切換弁128を構成する電磁ソレノイドに駆動制御信号を出力することによって有利に構成される。

【0071】

従って、上述の如き構造とされた防振マウント10では、その走行時の段差の乗り越え等において入力される低周波大振幅振動に対して、中央可動板部86と外周可動ゴム膜部78からなる可動部材64の変位乃至は変形による液圧吸収が追従し得ずに受圧室34には有効な圧力変動が惹起され得ることとなる。これにより、受圧室34と平衡室36の間に相対的な圧力変動が有効に生ぜしめられる。それ故、第二のオリフィス通路98を出力部材108で遮断状態に維持すれば、第一のオリフィス通路96を通じての流体流動量が有利に確保され得て、該第一のオリフィス通路96を通じて流動せしめられる流体の共振作用等の流動作用に基づく高減衰効果が発揮され、優れた防振性能が実現され得ることとなる。

【0072】

また、その通常走行状態下において入力される低周波小振幅振動に対しては、上述の低周波大振幅振動の場合と同様に、第二のオリフィス通路98を出力部材108で遮断状態に維持すれば、第一のオリフィス通路96を通じての流体流動量が有利に確保され得て、該第一のオリフィス通路96を流動せしめられる流体の共振作用等の流動作用に基づく高減衰効果が発揮され、優れた防振性能が実現され得ることとなる。なお、可動部材64による受圧室34の圧力吸収が懸念されるが、本実施形態では、中央可動板部86の外周側における流体密性が外周可動ゴム膜部78によって確保されていることと、中央可動板部86が硬質とされて可動部材64の変形量が抑えられるようになっていることから、受圧室34には未だ十分に有効な圧力変動が惹起されることとなる。

【0073】

さらに、走行時に入力される高周波微小振幅振動に対しては、受圧室34の圧力変動が非常に小さいことから、可動部材64の変位乃至は変形によって受圧室34の圧力変動が有効に吸収乃至は軽減され得る。特に、可動部材64の中央可動板部86は、中央部分に形成されて有効面積を有利に確保することが出来ると共に、その外周縁部を流体密に支持せしめる外周可動ゴム膜部78が変形容易とされていることから、受圧室34における高周波数域の圧力変動に対して有利に追従変位し得て、受圧室34の圧力変動を抑えることが出来るのである。

【0074】

しかも、可動部材 6 4 の固有振動数が防振すべき振動の高周波数域にチューニングされていることから、かかる高周波振動が入力された際に、可動部材 6 4 が共振作用に基づいて一層有利に追従変位される。それ故、当該高周波数域の振動入力時には、第一及び第二のオリフィス通路 9 6 , 9 8 が実質的に閉塞状態となった状態下においても、受圧室 3 4 の著しい圧力変動が可動部材 6 4 によって回避され得て、低動ばね特性に基づく有効な振動絶縁作用により優れた防振性能が発揮され得ることとなる。

【 0 0 7 5 】

更にまた、停車時に入力される中周波中振幅振動に対しては、可動部材 6 4 による受圧室 3 4 の圧力吸収が懸念されるが、本実施形態では、硬質の中央可動板部 8 6 が可動部材 6 4 の中央部分に設けられていることに基づいて可動部材 6 4 の変形量が抑えられるよう
10
になっていると共に、中央可動板部 8 6 の外周側に外周可動ゴム膜部 7 8 が設けられて受圧室 3 4 の流体密性が確保されていることに基づいて受圧室 3 4 から平衡室 3 6 への圧力漏れが回避されるようになってい
20
ることから、受圧室 3 4 には未だ十分に圧力変動が惹起されることとなる。それ故、空気圧式アクチュエータ 1 0 4 を作動せしめて第二のオリフィス通路 9 8 を連通状態とすることによって、第二のオリフィス通路 9 8 を通じての流体流動量が十分に確保され得て、該第二のオリフィス通路 9 8 を流動せしめられる流体の共振作用等の流動作用に基づく高減衰効果が発揮されて、優れた防振性能が発揮され得る。なお、第二のオリフィス通路 9 8 の連通状態下では、第一のオリフィス通路 9 6 も連通状態にあるが、第一のオリフィス通路 9 6 のチューニング周波数を越えた周波数域となる中周波の入力振動に対しては、第一のオリフィス通路 9 6 を通じての流体の反共振的な作用に
20
起因して第一のオリフィス通路 9 6 が実質的に閉塞された状態とされることから、当該第二のオリフィス通路 9 8 を通じての流体流動量が有効に確保されることとなる。

【 0 0 7 6 】

従って、本実施形態に係る防振マウント 1 0 においては、防振すべき振動の周波数や振幅に応じて、第一のオリフィス通路 9 6 や第二のオリフィス通路 9 8 、可動部材 6 4 が、それぞれ、効率的に機能されることによって、複数の乃至は広い周波数域の振動に対して優れた防振効果が発揮され得る。

【 0 0 7 7 】

そこにおいて、本実施形態では、中央可動板部 8 6 と外周可動ゴム膜部 7 8 からなる可動部材 6 4 が採用されていることによ
30
って、可動部材 6 4 による受圧室 3 4 の液圧吸収を抑えて受圧室 3 4 に圧力変動を有効に惹起させる形態が要求される、例えば上述の低周波小振幅振動や中周波中振幅振動等の入力時に、可動部材 6 4 の中央に硬質の中央可動板部 8 6 が形成されて可動部材 6 4 の変形量が抑えられていることと、中央可動板部 8 6 の外周側の流体密性が外周可動ゴム膜部 7 8 で確保されていることに基づいて、受圧室 3 4 に有効な圧力変動が惹起される。それ故、第一のオリフィス通路 9 6 または第二のオリフィス通路 9 8 を通じての各流体流動量が十分に確保されることから、第二のオリフィス通路 9 8 を遮断状態と連通状態に選択的に切り換え作動せしめることによ
30
って、各オリフィス通路 9 6 , 9 8 を通じての流体流動作用に基づく防振効果が有利に発揮され得る。

【 0 0 7 8 】

その結果、例えば特開 2 0 0 2 - 5 2 2 5 号公報等に示されているように、可動部材を
40
挟んで受圧室と反対側に空気室を形成し、該空気室に外部から空気圧（負圧または正圧）を及ぼして可動部材を拘束変形させて、その液圧吸収作用を抑える構造等を特別に採用しなくとも、本実施形態に係る可動部材 6 4 の構造によって変形乃至は変位量が抑えられて受圧室 3 4 に圧力変動が有効に惹起されることから、仕切部材 2 8 を含む内部構造の簡略化に伴い、第一のオリフィス通路 9 6 や第二のオリフィス通路 9 8 、可動部材 6 4 の配設スペース等の設計自由度が大きく確保されることによ
40
って、目的とする防振効果が安定して得られるのである。

【 0 0 7 9 】

加えて、上述の特開 2 0 0 2 - 5 2 2 5 号公報等を含む従来構造の防振マウントに比
50
して、仕切部材に空気室や該空気室に外部から空気圧を及ぼすための空気通路を形成したり

、第二の取付金具にエアポートを配設したり等する必要がないことから、製造が容易とされると共に、受圧室34や平衡室36の流体密性が好適に確保され得るのである。

【0080】

また、本実施形態では、要求される受圧室34の流体密性が確保される限りにおいて、受圧室34の流体が可動部材64の外方に多少の漏れが生じる場合にあっては、可動部材64を挟んで受圧室34と反対側が平衡室36とされていることにより、流体の非封入領域外への漏れ出しが問題となることもないことから、品質性能の向上が図られ得る。

【0081】

さらに、本実施形態では、可動部材64に弾性当接突部としての弾性突部68および当接支持部70を突出形成することによって、可動部材64の変位量を制限して、低周波小振幅振動の入力時の可動部材64による圧力吸収を一層効果的に抑えることができる。

10

【0082】

更にまた、本実施形態の防振マウント10では、可動部材64の中央可動板部86に拘束プレート72が埋設状態で固設されていることから、中央可動板部86における不必要な変形に起因する低～中周波数域の振動入力時における受圧室34の圧力変動の吸収が一層確実に抑えられ得ることとなり、第一のオリフィス通路96や第二のオリフィス通路98における流体流動による防振効果が効果的に発揮される。

【0083】

以上、本発明の実施形態について詳述してきたが、これはあくまでも例示であり、かかる実施形態における具体的な記載によって、本発明は、何等限定されるものでなく、当業者の知識に基づいて種々なる変更、修正、改良等を加えた態様で実施可能であり、また、そのような実施態様が、本発明の趣旨を逸脱しない限り、何れも、本発明の範囲内に含まれるものであることは、言うまでもない。

20

【0084】

例えば、前記実施形態において、平衡室36の一部を構成する小径凹部52や連通窓62、環状凹所60の形状や大きさ、構造等を適宜に設定変更して、仕切ブロック38内における平衡室36の一部を流体流路として機能させると共に、流体流路を通じて流動せしめられる流体の共振周波数を、例えば±0.03mm程度で80Hz前後の高周波微小振幅振動の周波数域等にチューニングすることも可能である。

【0085】

30

また、前記実施形態においては、硬質の拘束プレート72を埋設することによって、中央可動板部86を補強しているが、この拘束プレート72は無くても良い。即ち、可動部材64を、例えば必要に応じて厚肉化することによって、十分に硬質とすることで、拘束プレート72等によって補強することなく中央可動板部86としての機能を発揮させることも可能である。

【0086】

また、前記実施形態では、下側中央凹所42の開口部に押圧するための付勢手段として圧縮コイルスプリング122を用いていたが、付勢手段は、前記実施形態のものに限定されるものではない。具体的には、例えば、仕切ゴム110の弾性だけを利用して、当接状態に保持せしめることも可能であり、或いは、圧縮コイルスプリング122に代えて板バネ等を用いることも可能である。

40

【0087】

また、可動部材64における中央可動板部86や外周可動ゴム膜部78の形状や大きさ、構造、更には可動部材64の仕切部材28に対する配設位置等は、例示の如きものに限定されるものでなく、要求される防振特性や製作性等に応じて、適宜に設定変更され得る。

【0088】

また、仕切部材28に形成されるオリフィス通路の形状や大きさ、構造、数等は、前記実施形態に示された第一及び第二のオリフィス通路96、98に限定されるものでなく、当業者が適宜に設定変更し得る事項の一つである。

50

【 0 0 8 9 】

加えて、前記実施形態では、本発明を自動車用のエンジンマウントに適用したものの具体例を示したが、その他、本発明は、自動車以外のエンジンマウント装置に対しても、有利に適用され得るものであることは勿論である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 0 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態としての防振マウントを示す縦断面説明図であって、図 2 における I - I 断面に相当する図である。

【 図 2 】 図 1 における防振マウントの一部を構成する仕切ブロックを示す平面説明図である。

【 図 3 】 図 2 における仕切ブロックを示す底面説明図である。

【 図 4 】 図 2 における仕切ブロックを示す斜視説明図である。

【 図 5 】 図 1 における防振マウントの一部を構成する可動部材を示す平面説明図である。

【 図 6 】 図 5 における可動部材を示す底面説明図である。

【 図 7 】 図 1 における防振マウントの一部を構成する拘束プレートを示す平面説明図である。

【 図 8 】 図 1 における防振マウントの一部を構成する蓋板金具を示す平面説明図である。

【 図 9 】 図 1 における防振マウントの一つの要部を拡大して示す縦断面説明図である。

【 図 1 0 】 図 1 における防振マウントの別の要部を拡大して示す縦断面説明図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 1 】

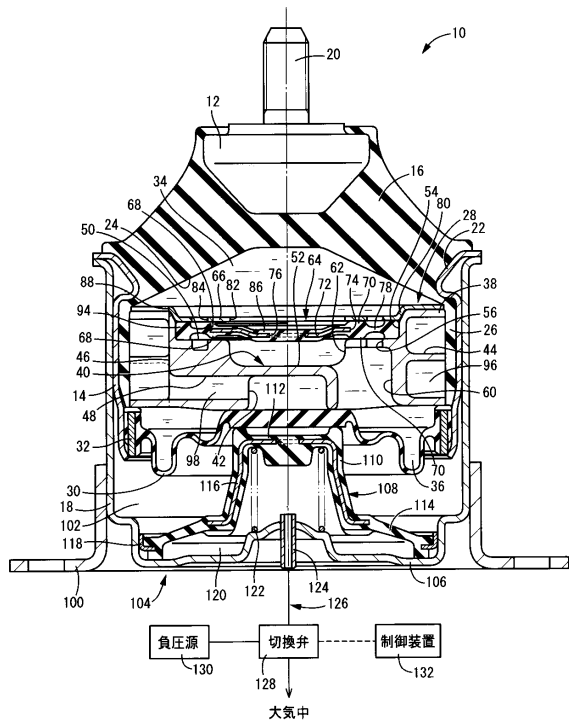
- 1 0 防振マウント
- 1 2 第一の取付金具
- 1 4 第二の取付金具
- 1 6 本体ゴム弾性体
- 3 4 受圧室
- 3 6 平衡室
- 6 4 可動部材
- 7 8 外周可動ゴム膜部
- 8 6 中央可動板部
- 9 6 第一のオリフィス通路
- 9 8 第二のオリフィス通路
- 1 0 4 空気圧式アクチュエータ
- 1 0 8 出力部材

10

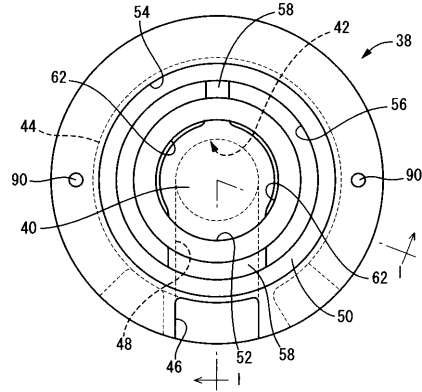
20

30

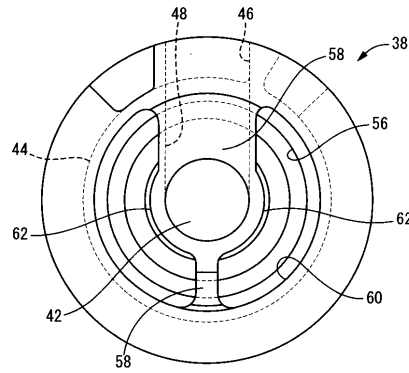
【図1】



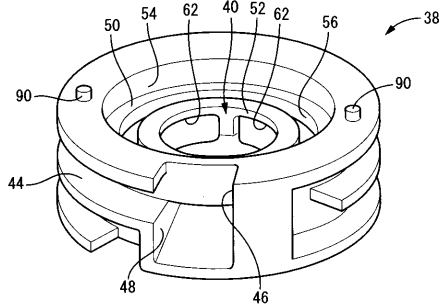
【図2】



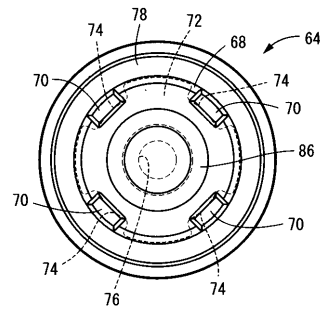
【図3】



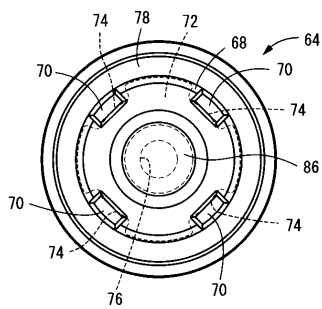
【図4】



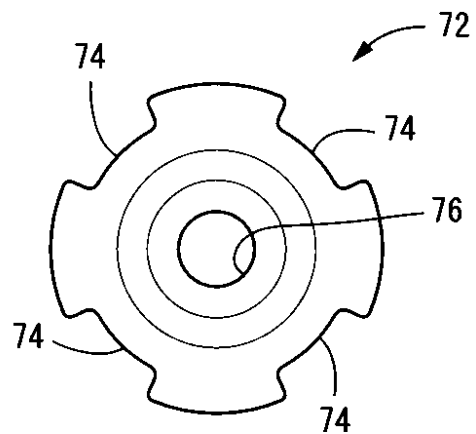
【図6】



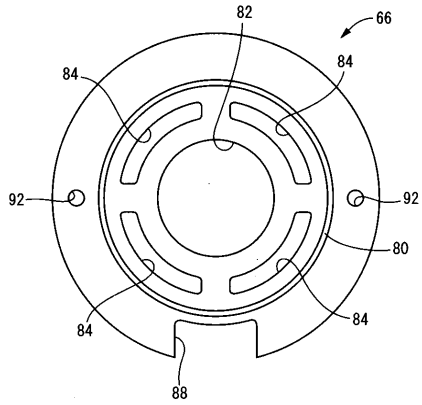
【図5】



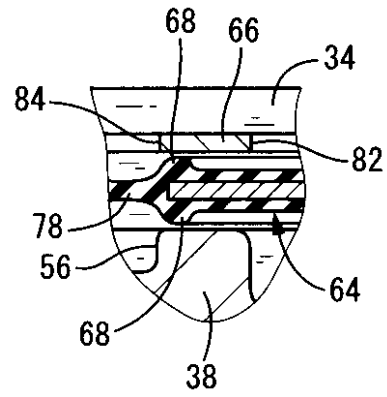
【図7】



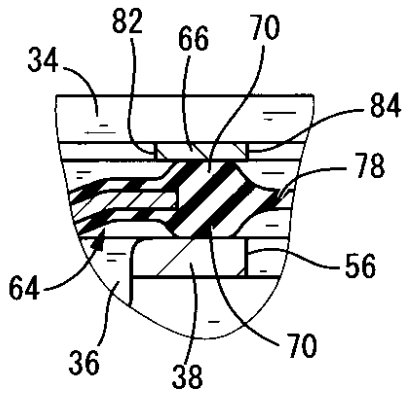
【 図 8 】



【 図 10 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 1 6 F 13/00 6 2 0 S

(56)参考文献 特開2001-200884(JP,A)
特開2003-074617(JP,A)
特開2000-310274(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 1 6 F 1 3 / 0 0 - 1 3 / 3 0
B 6 0 K 5 / 1 2