

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 1 月 23 日(23.01.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/013694 A1

- (51) 国際特許分類:
F16F 13/06 (2006.01) F16F 13/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/004187
- (22) 国際出願日: 2013 年 7 月 5 日(05.07.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-160619 2012 年 7 月 19 日(19.07.2012) JP
- (71) 出願人: 東海ゴム工業株式会社(TOKAI RUBBER INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 奥村 圭(OKUMURA, Kei); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目 1 番地 東海ゴム工業株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 笠井 美孝, 外(KASAI, Yoshitaka et al.); 〒5140003 三重県津市桜橋一丁目 6 8 1 番地 笠井中根国際特許事務所 Mie (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

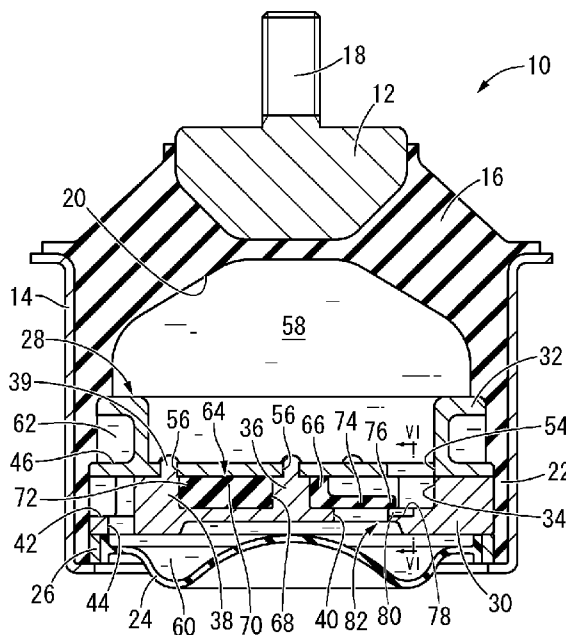
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: FLUID-FILLED VIBRATION DAMPING DEVICE

(54) 発明の名称: 流体封入式防振装置



(57) Abstract: Provided is a fluid-filled vibration damping device with an improved structure, the device exhibiting excellent vibration-damping effects even when subjected to vibrations having a higher frequency than the tuning frequency of the orifice passage. Communication ports (40), which allow a pressure-receiving chamber (58) to communicate with an equilibrating chamber (60), are formed in a partitioning member (30) and an elastic rubber plate (64) that covers the communication ports (40) from the pressure-receiving chamber (58) side is provided. The pressure in the pressure-receiving chamber (58) is applied on one surface of the elastic rubber plate (64) and the pressure in the equilibrating chamber (60) is applied on the other surface through the communication ports (40). Meanwhile, contact-held sections (72) for holding the elastic rubber plate (64) so as to be stacked on the partitioning member (30) are provided on the outer circumferential edge of the elastic rubber plate (64). Additionally, deformation-allowing regions (76) for allowing elastic deformation due to pressure differences between the pressure-receiving chamber (58) and the equilibrating chamber (60) are formed between the circumferential ends of the contact-held sections (72). Gaps (80) are also formed between the deformation-allowing regions (76) and the partitioning member (30). A communication passage (82) for allowing the pressure-receiving chamber (58) and the equilibrating chamber (60) to communicate with each other is configured to

comprise the gaps (80).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/013694 A1



オリフィス通路のチューニング周波数よりも高周波数の振動入力時にも優れた防振効果が発揮される、改良された構造の流体封入式防振装置を提供する。受圧室５８と平衡室６０を連通する連通口４０が仕切部材３０に形成されていると共に、連通口４０を受圧室５８側から覆蓋する弾性ゴム板６４が配設されて、弾性ゴム板６４の一方の面に受圧室５８の圧力が及ぼされ且つ他方の面に連通口４０を通じて平衡室６０の圧力が及ぼされている一方、弾性ゴム板６４の外周縁部には仕切部材３０への重ね合わせ状態に保持される当接保持部７２が設けられていると共に、当接保持部７２の周方向端部間には受圧室５８と平衡室６０の圧力差による弾性変形が許容される変形許容領域７６が形成されて、更に、変形許容領域７６と仕切部材３０の間に隙間８０が形成されて、受圧室５８と平衡室６０を相互に連通する連通路８２が隙間８０を含んで構成されている。

明 細 書

発明の名称：流体封入式防振装置

技術分野

[0001] 本発明は、内部に封入された流体の流動作用に基づく防振効果を利用する流体封入式防振装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、振動伝達系を構成する部材間に介装される防振連結体乃至は防振支持体の一種として、内部に封入された流体の流動作用に基づく防振効果を利用する流体封入式防振装置が知られている。この流体封入式防振装置は、第1の取付部材と第2の取付部材を本体ゴム弾性体で連結して、壁部の一部が本体ゴム弾性体で構成された受圧室と、壁部の一部が可撓性膜で構成された平衡室とを形成し、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、それら受圧室と平衡室を相互に連通するオリフィス通路を形成した構造を有している。かくの如き構造を有する流体封入式防振装置としては、例えば、特開2010-7836号公報（特許文献1）等があり、自動車用のエンジンマウントやボデーマウント、サスペンションメンバマウント、デフマウントの他、サスペンションブッシュ等への適用が検討されている。

[0003] ところで、流体封入式防振装置をエンジンマウント等に適用する場合には、複数の周波数域の振動に対してそれぞれ防振効果が要求される。そこで、特許文献1では、オリフィス通路のチューニング周波数よりも高周波数の振動に対して有効な防振効果を得るために、閉塞ゴム弾性板が設けられている。そして、高周波小振幅の振動に対しては、閉塞ゴム弾性板の微小変形によって受圧室の液圧を平衡室に逃がして吸収することにより、低動ばね化による防振効果が発揮されるようになっている。

[0004] しかしながら、特許文献1に記載の流体封入式防振装置について、本発明者が更なる検討を加えた結果、未だ改良の余地があるとの知見を得るに至った。即ち、特許文献1の構造では、受圧室と平衡室を相互に連通する連通口

が閉塞ゴム弾性板によって遮断された状態で、受圧室と平衡室の相対的な圧力変動に基づいて閉塞ゴム弾性板が厚さ方向に微小変形されて、液圧吸収作用が発揮されるようになっている。このような構造では、オリフィス通路による防振効果を有効に得ることができる一方で、受圧室と平衡室が直接に連通されている場合に比して、閉塞ゴム弾性板の弾性に基づいて受圧室の壁ばね剛性が大きくなることから、低動ばね化による振動絶縁効果を高度に要求される場合には、対応することが難しくなるおそれもあった。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2010-7836号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、上述の事情を背景に為されたものであって、その解決課題は、オリフィス通路のチューニング周波数よりも高周波数の振動入力時に優れた防振性能（低動ばねによる振動絶縁効果）を得ることができる、改良された構造の流体封入式防振装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] すなわち、本発明の第1の態様は、第1の取付部材と第2の取付部材が本体ゴム弾性体で連結されていると共に、壁部の一部が該本体ゴム弾性体で構成された受圧室と壁部の一部が可撓性膜で構成された平衡室とが形成されて、それら受圧室と平衡室に非圧縮性流体が封入されていると共に、それら受圧室と平衡室を相互に連通するオリフィス通路が設けられた流体封入式防振装置において、前記受圧室と前記平衡室を仕切る仕切部材に対してそれら受圧室と平衡室を連通する連通口が形成されていると共に、該連通口に対して該受圧室側から重ね合わされて該連通口を覆蓋する弾性ゴム板が配設されて、該弾性ゴム板の一方の面に該受圧室の圧力が及ぼされ且つ他方の面に該連通口を通じて該平衡室の圧力が及ぼされている一方、該弾性ゴム板の外周縁

部には該仕切部材に対する重ね合わせ状態に保持される当接保持部が設けられていると共に、該弾性ゴム板における該当接保持部の周方向端部間には該受圧室と該平衡室の圧力差に基づいて弾性変形が許容される変形許容領域が形成されており、更に、該変形許容領域と該仕切部材の間に隙間が形成されて、該受圧室と該平衡室を相互に連通する連通路が該隙間を含んで構成されていることを、特徴とする。

[0008] このような本発明の第1の態様に従う構造とされた流体封入式防振装置によれば、弾性ゴム板の変形許容領域と仕切部材の間に形成された隙間を含んで連通路が形成されて、受圧室と平衡室が連通路を通じて連通されている。これにより、小振幅振動の入力時には、弾性ゴム板の微小変形による液压吸収作用に加えて、連通路を流動する流体の共振作用等に基づいて、低動ばね化による振動絶縁効果が有効に発揮されて、防振性能の向上が図られる。

[0009] しかも、大振幅振動の入力によって受圧室の圧力が高められると、弾性ゴム板の変形許容領域が受圧室と平衡室の相対的な圧力差に基づいて隙間側に弾性変形して、連通路が変形許容領域によって遮断される。その結果、受圧室の液压が連通路を通じて平衡室に逃げるのを防いで、オリフィス通路を通じての流体流動を効率的に惹起させることができることから、オリフィス通路を通じて流動する流体の共振作用等に基づく防振効果が有効に発揮される。

[0010] さらに、大振幅振動の入力によって受圧室の圧力が低下すると、弾性ゴム板の変形許容領域が受圧室と平衡室の相対的な圧力差に基づいて弾性変形して隙間が拡大される。これにより、連通路を通じて流動する流体の量が増加して、流体が連通路を通じて受圧室に効率的に流入する。それ故、受圧室の負圧が可及的速やかに低減乃至は解消されて、キャビテーションによる異音の発生が防止される。

[0011] 本発明の第2の態様は、第1の態様に記載された流体封入式防振装置において、前記仕切部材の前記受圧室側の面に開口する凹所が形成されて、該凹所が前記連通口に連通されていると共に、該凹所の開口における該連通口へ

の連通側端部が前記弾性ゴム板の前記変形許容領域で覆われて前記隙間が形成されているものである。

[0012] 第2の態様によれば、硬質の仕切部材に形成された凹所の開口を変形許容領域で覆うことで隙間が形成されていることから、隙間を含んで構成される連通路の形状の安定化が図られる。それ故、凹所の形状を調節することで、連通路の連通と遮断を精度良く切り替えることができ、広い周波数域の入力振動に対して、それぞれに優れた防振効果を得ることができる。

[0013] 本発明の第3の態様は、第1又は第2の態様に記載された流体封入式防振装置において、前記弾性ゴム板の前記変形許容領域には、前記平衡室側の面が前記当接保持部の該平衡室側の面よりも前記受圧室側に位置する離隔部が設けられており、該当接保持部が前記仕切部材の該受圧室側の面に当接していると共に、該変形許容領域の該離隔部が該仕切部材の該受圧室側の面に対して離隔配置されて前記隙間が形成されているものである。

[0014] 第3の態様によれば、仕切部材側に特別な凹所等を設けることなく、弾性ゴム板の形状によって隙間を形成して、連通路を容易に設けることができる。

[0015] 本発明の第4の態様は、第1～第3の何れか1つの態様に記載された流体封入式防振装置において、前記変形許容領域の周方向端部と前記当接保持部の周方向端部との間に切込みが形成されており、該変形許容領域が該切込みによって該当接保持部に対して周方向で分離されているものである。

[0016] 第4の態様によれば、変形許容領域の当接保持部による拘束が切込みの形成によって低減されて、変形許容領域の弾性変形がより容易に且つより大きく許容される。それ故、変形許容領域による連通路の遮断が迅速に実現されると共に、受圧室への負圧作用時には連通路の通路断面積がより大きく確保されて、キャビテーションが効果的に防止され得る。

[0017] 本発明の第5の態様は、第1～第3の何れか1つの態様に記載された流体封入式防振装置において、前記変形許容領域の周方向端部と前記当接保持部の周方向端部との間には、該変形許容領域よりも弾性変形し易い低ばね部が

形成されているものである。

[0018] 第5の態様によれば、変形許容領域の当接保持部による拘束が低ばね部の弾性変形によって低減されて、変形許容領域の弾性変形がより容易に且つより大きく許容される。それ故、変形許容領域による連通路の遮断が迅速に実現されると共に、受圧室への負圧作用時には連通路の通路断面積がより大きく確保されて、キャビテーションが効果的に防止される。しかも、変形許容領域と当接保持部が低ばね部によって周方向で接続されていることから、変形許容領域と当接保持部との周方向間を通じて流体が漏れる等の不具合も回避され得る。

[0019] 本発明の第6の態様は、第1～第5の何れか1つの態様に記載された流体封入式防振装置において、前記当接保持部が厚肉ゴム部によって構成されていると共に、該厚肉ゴム部を挟んで前記仕切部材と反対側に押圧保持部材が設けられて、該厚肉ゴム部が該押圧保持部材で該仕切部材に対して押し付けられて弾性的に狭圧保持されており、更に該厚肉ゴム部の周方向間に位置する前記変形許容領域が該厚肉ゴム部よりも薄肉とされているものである。

[0020] 第6の態様によれば、当接保持部が厚肉ゴム部で構成されていることにより、当接保持部に許容される圧縮変形量が大きくなっており、仕切部材と押圧保持部材の間で挟持される弾性ゴム板の外周端部において耐久性が確保される。更に、弾性ゴム板の外周端部に厚肉とされた部分があることで、弾性ゴム板の外周端部における形状の安定化が図られて、連通路のチューニング周波数を精度良く設定することができると共に、連通路の連通と遮断の切替え作動を高精度に実現することができる。

[0021] 本発明の第7の態様は、第1～第6の何れか1つの態様に記載された流体封入式防振装置において、前記弾性ゴム板の中央部分に中央取付部が一体形成されており、該中央取付部が前記仕切部材に対して固定状態で取り付けられていると共に、該中央取付部から外周側に向かって延びるスポーク状保持部が設けられており、該スポーク状保持部の先端部分から周方向に延びるようにして前記当接保持部が設けられているものである。

[0022] 第7の態様によれば、中央取付部に及ぼされる仕切部材への固定力が、スポーク状保持部を介して当接保持部に伝達されて、弾性ゴム板の外周端部が当接保持部において仕切部材への当接状態に安定して保持される。その結果、連通路の形状安定化が図られて、各周波数の入力振動に対して、それぞれに有効な防振効果が発揮される。

発明の効果

[0023] 本発明によれば、弾性ゴム板と仕切部材の間に形成された隙間を利用して、受圧室と平衡室を連通する連通路が構成されている。これにより、中乃至高周波小振幅振動の入力時には、弾性ゴム板の微小変形による液圧吸収作用だけでなく、連通路を通じて流体流動が生じることによる流体の共振作用に基づいた防振効果も発揮されて、防振性能の更なる向上が図られる。しかも、低周波大振幅振動の入力によって受圧室が増圧されると、隙間の開口を覆って連通路の壁部の一部を構成する変形許容領域によって連通路が遮断されることから、受圧室の液圧が連通路を通じて逃げるのが防止されて、オリフィス通路を通じた流体流動による防振効果が有効に発揮される。加えて、大荷重の入力によって受圧室が減圧されると、変形許容領域の弾性変形によって連通路の通路断面積が拡大されて、連通路を通じて流動する流体の量が増加することにより、受圧室の負圧が速やかに解消されて、キャビテーションに起因する異音の発生が防止される。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の第1の実施形態としてのエンジンマウントを示す縦断面図であって、図2のI-I断面に相当する図。

[図2]図1に示されたエンジンマウントを構成するオリフィス部材の平面図。

[図3]図2に示されたオリフィス部材を構成する仕切部材の平面図。

[図4]図2に示されたオリフィス部材を構成する弾性ゴム板の平面図。

[図5]図3に示された仕切部材の収容凹所に対して図4に示された弾性ゴム板が配設された状態を示す平面図。

[図6]図1のV-V断面における要部を示す部分断面図。

[図7]図1のエンジンマウントの要部を示し、且つ図6と異なる一動作状態を示す縦断面図。

[図8]図1に示されたエンジンマウントの防振特性を示すグラフ。

[図9]図1のエンジンマウントの要部を示し、且つ図6，7の何れとも異なる一動作状態を示す縦断面図。

[図10]本発明の第2の実施形態としてのエンジンマウントを示す縦断面図。

[図11]図10に示されたエンジンマウントを構成する弾性ゴム板の平面図。

[図12]図10に示されたエンジンマウントを構成する仕切部材の平面図。

[図13]図12に示された仕切部材の収容凹所に対して図11に示された弾性ゴム板が配設された状態を示す平面図。

[図14]図10のXⅠV-XⅠV断面における要部を示す部分断面図。

[図15]図10のエンジンマウントの要部を示し、且つ図14と異なる一動作状態を示す縦断面図。

[図16]図10のエンジンマウントの要部を示し、且つ図14，15の何れとも異なる一動作状態を示す縦断面図。

[図17]本発明の第3の実施形態としてのエンジンマウントを示す縦断面図。

[図18]図17のXⅤⅠⅠⅠ-XⅤⅠⅠⅠ断面における要部を示す部分断面図。
。

[図19]図17のエンジンマウントの要部を示し、且つ図18と異なる一動作状態を示す縦断面図。

[図20]図17のエンジンマウントの要部を示し、且つ図18，19の何れとも異なる一動作状態を示す縦断面図。

[図21]本発明の第4の実施形態としてのエンジンマウントを構成する弾性ゴム板の平面図。

[図22]本発明の別の実施形態としてのエンジンマウントを構成する弾性ゴム板の平面図。

[図23]本発明のまた別の実施形態としてのエンジンマウントを構成する弾性ゴム板の平面図。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

[0026] 図1には、本発明に従う構造とされた流体封入式防振装置の第1の実施形態として、自動車用のエンジンマウント10が示されている。エンジンマウント10は、第1の取付部材12と第2の取付部材14が本体ゴム弾性体16で互いに連結された構造を有している。そして、第1の取付部材12が図示しないパワーユニットに取り付けられると共に、第2の取付部材14が同じく図示しない車両ボデーに取り付けられることにより、パワーユニットが車両ボデーに対して防振連結されるようになっている。なお、以下の説明において、上下方向とは、特に断りのない限り、マウント軸方向となる図1中の上下方向を言う。また、図1では、エンジンマウント10が自動車に装着される前の単体状態で示されているが、車両への装着によってパワーユニットの分担支持荷重がマウント軸方向に入力されて、第1の取付部材12と第2の取付部材14がマウント軸方向で接近するように本体ゴム弾性体16が弾性変形される。

[0027] より詳細には、第1の取付部材12は、円形ブロック形状を有していると共に、上方に向かって取付ボルト18が突設されている。この取付ボルト18がパワーユニット側に締結されることによって、第1の取付部材12がパワーユニットに取り付けられるようになっている。

[0028] 一方、第2の取付部材14は、大径の略円筒形状を有しており、図示しないブラケット等を介して車両ボデーに取り付けられるようになっている。なお、第2の取付部材14の上端には、外周側に突出するフランジ部が一体形成されている。

[0029] そして、第1の取付部材12が第2の取付部材14の上方に配置されて、それら第1の取付部材12と第2の取付部材14が本体ゴム弾性体16によって弾性連結されている。本体ゴム弾性体16は、厚肉大径の略円錐台形状を有しており、その小径側の端部に第1の取付部材12が加硫接着されると共に、大径側端部の外周面に第2の取付部材14の内周面が重ね合わさ

れて加硫接着されている。これにより、第１の取付部材１２と第２の取付部材１４が本体ゴム弾性体１６によって相互に弾性連結されていると共に、第２の取付部材１４の上側開口部が本体ゴム弾性体１６によって流体密に閉塞されている。なお、本体ゴム弾性体１６は、第１の取付部材１２と第２の取付部材１４を備えた一体加硫成形品として形成されている。

[0030] さらに、本体ゴム弾性体１６には、逆向き略すり鉢状の大径凹所２０が、大径側の端面に開口して形成されている。更にまた、本体ゴム弾性体１６には、シールゴム層２２が一体形成されている。このシールゴム層２２は、薄肉大径の略円筒形状を有しており、本体ゴム弾性体１６の外周端部から下方に突出して形成されて、第２の取付部材１４の内周面を覆うように固着されている。

[0031] また、第２の取付部材１４の下側開口部には、可撓性膜２４が取り付けられている。可撓性膜２４は、全体として円形状を有する変形容易な薄肉のゴム膜からなり、外周縁部に大径リング状の固定部材２６が固着されている。この固定部材２６が第２の取付部材１４の下端部に挿入されて、第２の取付部材１４に八方絞り等の縮径加工が施されることにより固定部材２６がシールゴム層２２を介して第２の取付部材１４に嵌着固定されている。これにより、可撓性膜２４が第２の取付部材１４に取り付けられて、第２の取付部材１４の下側開口部が可撓性膜２４によって流体密に閉塞されている。

[0032] また、本体ゴム弾性体１６と可撓性膜２４の軸方向対向間には、オリフィス部材２８が配設されている。オリフィス部材２８は、図２に示されているように、全体として略円板形状を有しており、鉄やアルミニウム合金等の金属や、ポリプロピレンやポリアミド等の合成樹脂等で形成された硬質の部材とされている。更に、オリフィス部材２８は、仕切部材３０と押圧保持部材としてのカバー部材３２とを含んで構成されている。

[0033] 仕切部材３０は、図３にも示されているように、略円板形状を有しており、径方向中央部分に上方に開口する円形状の収容凹所３４が形成されている。この収容凹所３４の径方向中央部分には底壁部から立ち上がる中央突部３

6が突設されていると共に、収容凹所34の周壁部には径方向内方に突出する外周突部38の複数の周方向に等間隔に設けられている。これら中央突部36と各外周突部38の上端面には係止突起39が突設されている。また、収容凹所34における中央突部36の周りの底壁部の中央側には、略扇状を呈する複数の連通口40が周方向に離隔して貫通形成されている。更に、仕切部材30の外周部分には、上面および外周面に開口して周方向に所定の長さで連続して延びる下側周溝42が形成されていると共に、下側周溝42の周方向一方の端部側に開口部44が形成されて、仕切部材30の下端面に開口している。

[0034] 一方、カバー部材32は、浅底の略有底円筒形状を有している。このカバー部材32の筒状部には、外周面に開口して周方向に所定の長さで連続して延びる上側周溝46が形成されており、上側周溝46の周方向一方の端部側には内壁面に開口する開口部48が形成されていると共に、上側周溝46の周方向他方の端部側には接続窓部50が形成されて、カバー部材32の下端面に開口している。また、カバー部材32の底壁部の中央側には、複数の透孔52が周方向に離隔して貫通形成されていると共に、該底壁部の外周側には、径方向に長手状に延びる複数の連通孔54が周方向に離隔して貫通形成されている。更に、カバー部材32の底壁部の径方向中央部分と該底壁部の外周側において連通孔54と異なる位置には、複数の係止孔56が貫通形成されている。

[0035] このカバー部材32が上方から仕切部材30に重ね合わされて、仕切部材30の各係止突起39がカバー部材32の各係止孔56に挿通されて係止されている。これにより、仕切部材30とカバー部材32が周方向で位置合わせされつつ相互に固定されて、オリフィス部材28が構成されている。また、仕切部材30の収容凹所34の開口部がカバー部材32によって覆蓋されている。更に、仕切部材30の下側周溝42の上部開口がカバー部材32で覆蓋されていると共に、下側周溝42とカバー部材32の上側周溝46の各周方向他方の端部が相互に位置合わせされて、接続窓部50を通じて接続さ

れている。これにより、上側周溝 4 6 と下側周溝 4 2 が直列的に接続されて、オリフィス部材 2 8 の外周部分を所定の長さで螺旋状に延びる周溝が構成されている。

[0036] 上述した可撓性膜 2 4 の第 2 の取付部材 1 4 への取付けに先立って、オリフィス部材 2 8 が第 2 の取付部材 1 4 に内挿されて、第 2 の取付部材 1 4 に縮径加工が施されることにより、オリフィス部材 2 8 がシールゴム層 2 2 を介して第 2 の取付部材 1 4 に嵌着固定されている。

[0037] これにより、本体ゴム弾性体 1 6 と可撓性膜 2 4 の軸方向対向面間がオリフィス部材 2 8 によって流体密に二分されている。そして、オリフィス部材 2 8 を挟んだ一方の側（図 1 中、上側）には、壁部の一部が本体ゴム弾性体 1 6 で構成されて、振動入力時に圧力変動が惹起される受圧室 5 8 が形成されている。一方、オリフィス部材 2 8 を挟んだ他方の側（図 1 中、下側）には、壁部の一部が可撓性膜 2 4 で構成されて、容積変化が容易に許容される平衡室 6 0 が形成されている。これら受圧室 5 8 と平衡室 6 0 には、何れも、非圧縮性流体が封入されている。なお、封入される非圧縮性流体としては、特に限定されるものではないが、例えば、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、或いはそれらの混合液が好適に採用される。更に、後述する流体の流動作用に基づいた防振効果を効率的に得るためには、 $0.1 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下の低粘性流体が望ましい。

[0038] また、オリフィス部材 2 8 の上側及び下側周溝 4 6, 4 2 がシールゴム層 2 2 を介して第 2 の取付部材 1 4 で流体密に覆蓋されていることにより、オリフィス部材 2 8 の外周部分を螺旋状に所定の長さで延びるオリフィス通路 6 2 が形成されている。このオリフィス通路 6 2 は、一方の端部が開口部 4 8 を通じて受圧室 5 8 に接続されていると共に、他方の端部が開口部 4 4 を通じて平衡室 6 0 に接続されており、受圧室 5 8 と平衡室 6 0 がオリフィス通路 6 2 を通じて相互に連通されている。なお、オリフィス通路 6 2 を通じて流動する流体の共振周波数（オリフィス通路 6 2 のチューニング周波数）は、通路断面積（ A ）と通路長（ L ）との比（ A/L ）に基づいて設定され

ており、本実施形態では、例えば、自動車のエンジンシェイクに相当する 10 Hz 程度の低周波数に設定されている。

[0039] また、仕切部材 30 に形成された円環状の収容凹所 34 は、カバー部材 32 で覆蓋されており、カバー部材 32 の透孔 52 や連通孔 54 を通じて受圧室 58 に連通されていると共に、仕切部材 30 の連通口 40 を通じて平衡室 60 に連通されている。換言すれば、仕切部材 30 の連通口 40 は、受圧室 58 と平衡室 60 を相互に連通するように設けられている。

[0040] また、収容凹所 34 には、弾性ゴム板 64 が配設されている。弾性ゴム板 64 は、図 4 にも示されているように、全体として略円板形状を有している。また、弾性ゴム板 64 の径方向中央部分には、略円筒形状の中央取付部 66 が一体形成されている。そして、中央取付部 66 の内孔 68 に仕切部材 30 の中央突部 36 が挿通されて、中央取付部 66 の下面が収容凹所 34 の底壁部上面に対して各連通口 40 よりも内周側で当接されていると共に、中央取付部 66 の上面がカバー部材 32 の下面に対して各透孔 52 よりも内周側で当接されている。これにより、中央取付部 66 は、仕切部材 30 およびカバー部材 32 に対して固定状態で取り付けられている。

[0041] さらに、弾性ゴム板 64 には、中央取付部 66 から弾性ゴム板 64 の外周部分に向かって放射状に延びる 3 つのスポーク状保持部 70, 70, 70 が周方向で等間隔に形成されている。そして、各スポーク状保持部 70 が、収容凹所 34 の周方向で隣り合う連通口 40, 40 の間の底壁部と、かかる底壁部と軸方向で対向位置せしめられたカバー部材 32 の複数の透孔 52 間の底壁部との間に配置されている。

[0042] さらに、弾性ゴム板 64 は、仕切部材 30 の各連通口 40 を全体に亘って覆うようにして重ね合わされて、弾性ゴム板 64 の外周縁部が各連通口 40 の外周縁部よりも径方向外方に位置している。特に本実施形態では、弾性ゴム板 64 の外周縁部が、カバー部材 32 の各透孔 52 よりも径方向外方に位置している。更に、カバー部材 32 の連通孔 54 は、その外周側の端部が、カバー部材 32 における弾性ゴム板 64 との対向部位を外れた径方向外方に

まで延び出している。

[0043] さらに、弾性ゴム板 6 4 の外周縁部には、それぞれ円弧状を呈する 3 つの当接保持部 7 2, 7 2, 7 2 が周方向で等間隔に形成されており、各当接保持部 7 2 の周方向中央部分が中央取付部 6 6 から径方向外方に向かって放射状に延び出すスポーク状保持部 7 0 の外周側の端部に接続されている。

[0044] 本実施形態の弾性ゴム板 6 4 においては、中央取付部 6 6 やスポーク状保持部 7 0、当接保持部 7 2 の各厚さ寸法が互いに略同じとされていると共に、カバー部材 3 2 の底壁部と仕切部材 3 0 の收容凹所 3 4 の底壁部との軸方向対向面間の寸法（両底壁部の軸方向の離隔距離）に比して大きくされている。これにより、中央取付部 6 6 やスポーク状保持部 7 0、当接保持部 7 2 が、收容凹所 3 4 における仕切部材 3 0 およびカバー部材 3 2 の両底壁部の軸方向間で圧縮されていると共に、かかる圧縮変形状態が仕切部材 3 0 とカバー部材 3 2 の固定力により保持されて、中央取付部 6 6 やスポーク状保持部 7 0、当接保持部 7 2 がオリフィス部材 2 8 によって弾性的に狭圧保持されている。これにより、弾性ゴム板 6 4 が仕切部材 3 0 に対して上方から重ね合わされた当接状態に保持されている。

[0045] さらに、弾性ゴム板 6 4 は、各当接保持部 7 2 の周方向中央部分の外周面が、仕切部材 3 0 の各外周突部 3 8 の内周面に対して、径方向で押し当てられている。これにより、弾性ゴム板 6 4 は、仕切部材 3 0 に対して径方向に位置決めされており、收容凹所 3 4 の所定位置に配置されている。

[0046] 一方、弾性ゴム板 6 4 において、中央取付部 6 6 と周方向で隣り合うスポーク状保持部 7 0, 7 0 と、それらスポーク状保持部 7 0, 7 0 に接続された当接保持部 7 2, 7 2 とで囲まれた略扇状の領域は、その厚さ寸法が、カバー部材 3 2 の底壁部と仕切部材 3 0 の收容凹所 3 4 の底壁部との軸方向対向面間の寸法に比して、十分に小さくされている。弾性ゴム板 6 4 には、かかる扇状の領域が周方向で等間隔に 3 つ設けられており、各扇状領域が、各連通口 4 0 よりも大きな形状を有していると共に、それぞれ各連通口 4 0 と周方向で位置決めされて、各連通口 4 0 の全体を覆うように配置されている。

。また、かかる扇状領域が、弾性ゴム板 64 と仕切部材 30 との重ね合わせ方向でカバー部材 32 に対して所定距離を隔てて対向配置されている。そして、各扇状領域の一方の面にカバー部材 32 の透孔 52 や連通孔 54 を通じて受圧室 58 の圧力が及ぼされていると共に、他方の面に仕切部材 30 の連通口 40 を通じて平衡室 60 の圧力が及ぼされている。要するに、弾性ゴム板 64 が仕切部材 30 に重ね合わされた状態下、受圧室 58 と平衡室 60 の圧力差に応じて、厚さ方向の弾性変形を許容し得る可動膜部 74 が、かかる略扇状の領域によって構成されている。なお、可動膜部 74 は、中央取付部 66、スポーク状保持部 70、当接保持部 72 の下端部に一体形成されており、仕切部材 30 における収容凹所 34 の底壁面に重ね合わされている。

[0047] さらに、可動膜部 74 の外周側には、変形許容領域としての弾性弁部 76 が一体形成されており、弾性弁部 76 が周方向で隣り合う当接保持部 72、72 の各周方向間にそれぞれ配置されている。この弾性弁部 76 は、当接保持部 72 よりも薄肉で容易に弾性変形が生じるようになっており、その外周縁部が、連通口 40 の外周縁部よりも径方向外方に位置して、且つ当接保持部 72 の外周縁部よりも径方向内方に位置している。なお、弾性ゴム板 64 の周方向で隣り合う当接保持部 72、72 の間における各可動膜部 74 の外周端部の周方向中央部分は、各連通口 40 の外周縁部の周方向中央部分と周方向で位置決めされている。

[0048] なお、上述の説明からも明らかなように、本実施形態の中央取付部 66 やスポーク状保持部 70、当接保持部 72 は、何れも弾性弁部 76 よりも厚さ寸法が大きくされている。これにより、本実施形態の当接保持部 72 が弾性弁部 76 および可動膜部 74 よりも厚肉の厚肉ゴム部によって構成されて、可動膜部 74 よりも大きな剛性を有している。また、当接保持部 72 がカバー部材 32 と仕切部材 30 の間で挟持されていることから明らかなように、本実施形態のカバー部材 32 は、厚肉ゴム部を挟んで仕切部材 30 と反対側に配設されており、厚肉ゴム部を仕切部材 30 に対して押し付ける押圧保持部材として機能している。

[0049] ここにおいて、仕切部材 30 には、收容凹所 34 の底壁面に開口する凹所 78 が形成されている。この凹所 78 は、図 1，図 3 に示されているように、收容凹所 34 の底壁部の上面に開口しており、連通口 40 よりも外周側に形成されていると共に、その外周端が收容凹所 34 の周壁までは至らない径方向中間に位置している。また、3つの凹所 78，78，78 が周方向に等間隔で形成されて、各凹所 78 が各連通口 40 の周方向中央に位置していると共に、各凹所 78 の内周端が各連通口 40 に接続されている。

[0050] そして、收容凹所 34 に弾性ゴム板 64 が配設されることにより、図 1，図 5，図 6 に示されているように、凹所 78 の内周端部の上側開口が弾性ゴム板 64 の弾性弁部 76 で覆われており、凹所 78 の底壁部と弾性弁部 76 との対向面間に隙間 80 が形成されている。更に、凹所 78 の外周端部は、弾性弁部 76 よりも外周側まで延びており、凹所 78 の外周端部の上側開口が弾性ゴム板 64 を外れた外周側で收容凹所 34 内に連通されている。これにより、透孔 52 および連通孔 54 と、收容凹所 34 と、隙間 80 と、連通口 40 とが、直列的に接続されており、それらによって受圧室 58 と平衡室 60 を相互に連通する連通路 82 が構成されている。なお、連通路 82 のチューニング周波数は、オリフィス通路 62 のチューニング周波数よりも高周波数に設定されており、例えば、自動車のアイドリング振動に相当する十数 Hz 程度の中周波数や、走行こもり音に相当する数十 Hz 以上の高周波数に設定されている。

[0051] さらに、弾性ゴム板 64 の弾性弁部 76 には、その上面に対して透孔 52 および連通孔 54 を通じて受圧室 58 の液圧が及ぼされていると共に、その下面に対して連通口 40 と隙間 80 を通じて平衡室 60 の液圧が及ぼされている。これにより、弾性弁部 76 は、受圧室 58 と平衡室 60 の相対的な液圧変動によって、厚さ方向での弾性変形が生ぜしめられるようになっている。

[0052] このような構造とされたエンジンマウント 10 においては、自動車への装着状態でエンジンシェイクに相当する低周波大振幅振動が入力されると、受

圧室５８と平衡室６０の間に相対的な圧力差が生じて、それら両室５８，６０の間でオリフィス通路６２を通じた流体流動が惹起される。そして、流体の流動作用に基づく防振効果が発揮されるようになっている。

[0053] さらに、エンジンシェイクに相当する大振幅振動の入力時には、可動膜部７４が連通路４０の開口周縁部で拘束されて、弾性変形量を制限されることから、受圧室５８と平衡室６０の間の相対的な圧力差が十分に生ぜしめられて、オリフィス通路６２を通じての流体流動が有効に惹起される。特に本実施形態では、カバー部材３２に６つの透孔５２が形成されており、それら各透孔５２の開口面積が各連通路４０の開口面積よりも小さくされていることから、收容凹所３４の平衡室６０側の面に重ね合わされて配置された可動膜部７４において上下両側への変形量が何れも制限されている。

[0054] 更にまた、低周波大振幅振動の入力によって受圧室５８に正圧が及ぼされると、図７に示されているように、弾性ゴム板６４の弾性弁部７６が両面に作用する圧力の差に基づいて凹所７８内に入り込むことで、隙間８０が弾性弁部７６によって遮断される。これにより、連通路８２を通じた流体流動が防止されることから、オリフィス通路６２を通じて流動する流体の量が効率的に確保されて、目的とする防振効果を有利に得ることができる。

[0055] また、アイドリング振動や走行こもり音に相当する中乃至高周波数の小振幅振動が入力されると、オリフィス通路６２が反共振によって実質的に遮断される一方、可動膜部７４の微小変形によって受圧室５８の液圧が平衡室６０に逃がされて吸収される。かかる液圧吸収作用に基づいた低動ばね化によって、目的とする防振効果（振動絶縁効果）が発揮される。

[0056] また、エンジンマウント１０では、中乃至高周波数の小振幅振動入力時に、連通路８２による防振効果が発揮されるようになっている。即ち、中乃至高周波振動の入力時には、弾性弁部７６の弾性変形量が小さくされて、隙間８０が図６に示されているような連通状態に保持されることから、受圧室５８と平衡室６０の間では連通路８２を通じての流体流動が惹起されて、流体の流動作用に基づいた防振効果（低動ばねによる振動絶縁効果）が有効に発

揮される。なお、このことから明らかなように、凹所 7 8 の深さは、エンジンシェイク等の大振幅振動入力時に弾性弁部 7 6 が凹所 7 8 の底まで達すると共に、アイドリング振動や走行こもり音等の小振幅振動入力時に弾性弁部 7 6 が凹所 7 8 の底まで達することなく隙間 8 0 が保持されるように設定されることが望ましい。

[0057] 特に本実施形態では、連通路 8 2 を構成する隙間 8 0 が、硬質の仕切部材 3 0 に形成された凹所 7 8 の上側開口を弾性弁部 7 6 で覆うことにより構成されている。このように、連通路 8 2 における隙間 8 0 で構成された部分の壁部が、広範囲に亘って硬質とされていることから、連通路 8 2 の通路形状の安定化が図られて、目的とする防振特性が安定して実現される。

[0058] また、本実施形態では、当接保持部 7 2 が周方向に延びる 3 つによって構成されており、それら当接保持部 7 2 の周方向間にそれぞれ隙間 8 0 が形成されていることから、連通路 8 2 を通じた流体流動がより効率的に惹起されて、目的とする防振効果をより有利に得ることができる。

[0059] また、弾性ゴム板 6 4 が、中央取付部 6 6 とスポーク状保持部 7 0 と当接保持部 7 2 とにおいて、仕切部材 3 0 とカバー部材 3 2 との間で挟持されており、可動膜部 7 4 と弾性弁部 7 6 が仕切部材 3 0 に押し当てられている。それ故、可動膜部 7 4 の自由長が小さくされて、弾性変形量が制限されることで、低周波大振幅振動の入力時に液压吸収作用が十分に制限される。しかも、弾性弁部 7 6 が当接保持部 7 2 の周方向間に設けられていることで、弾性弁部 7 6 の弾性変形が制限されており、弾性弁部 7 6 が連通路 8 2 を遮断する際に生じる打音が低減乃至は防止されている。

[0060] さらに、中央取付部 6 6 とスポーク状保持部 7 0 と当接保持部 7 2 とが、可動膜部 7 4 および弾性弁部 7 6 よりも厚肉とされた厚肉ゴム部によって構成されていることから、それら中央取付部 6 6 とスポーク状保持部 7 0 と当接保持部 7 2 とにおいて上下方向での圧縮変形の許容量が大きく確保されている。それ故、弾性ゴム板 6 4 が、それら中央取付部 6 6 とスポーク状保持部 7 0 と当接保持部 7 2 とで挟持された構造において、耐久性が十分に確保

され得る。

[0061] なお、本発明に係るエンジンマウント 10 において、低周波大振幅振動の入力時に高減衰効果が有効に得られると共に、中乃至高周波小振幅振動の入力時に優れた振動絶縁効果が発揮されることは、実験結果によっても確認されている。即ち、図 8 に示された実験結果のグラフによれば、振幅 1 mm の大振幅振動の入力時に、細い実線で示された本発明構造のエンジンマウント（実施例）において、細い破線で示された従来構造のエンジンマウント（比較例）と同程度の減衰性能が発揮されることが確認できる。更に、振幅 0.25 mm の小振幅振動の入力時には、太い実線で示された実施例において、太い破線で示された比較例よりも大幅にばね定数が小さくなっており、低動ばねによる振動絶縁効果が有利に発揮される。なお、図 8 のグラフからも明らかのように、実施例では、連通路 82 のチューニング周波数がアイドリング振動に相当する 10～15 Hz 程度の中周波数に設定されている。また、従来構造のエンジンマウント（比較例）は、本発明構造のエンジンマウント（実施例）に比して、弾性ゴム板と仕切部材の間に隙間がない構造とされている。

[0062] 一方、自動車の走行中の段差乗り越え等による衝撃的な大荷重が入力されて、受圧室 58 の内圧が大幅に低下すると、オリフィス通路 62 を通じての流体流動や弾性ゴム板 64 における可動膜部 74 の弾性変形だけでは受圧室 58 の負圧を補償することが難しくなる。そこにおいて、受圧室 58 に大きな負圧が及ぼされると、図 9 に示されているように、弾性弁部 76 が透孔 52 や連通孔 54 を通じて及ぼされる圧力差に基づいた力によって受圧室 58 側に引き上げられる。これにより、連通路 82 の流路断面積が大きくなって、連通路 82 を通じて流動する流体の量が増加することから、受圧室 58 の負圧が可及的速やかに低減乃至は解消されて、キャビテーションに起因する異音の発生が防止される。

[0063] しかも、本実施形態では、各隙間 80 の収容凹所 34 への開口上に連通孔 54 が配置されており、連通口 40 と隙間 80 とを通じて平衡室 60 から収

容凹所 3 4 に流入した流体が、連通孔 5 4 を通じて速やかに受圧室 5 8 に供給されるようになっている。

[0064] 図 1 0 には、本発明に従う構造とされた流体封入式防振装置の第 2 の実施形態として、自動車用のエンジンマウント 9 0 が示されている。エンジンマウント 9 0 は、仕切部材 3 0 の収容凹所 3 4 に弾性ゴム板 9 2 が配設された構造を有している。なお、以下の説明において、第 1 の実施形態と実質的に同一の部材および部位については、図中に同一の符号を付すことで説明を省略する。

[0065] 弾性ゴム板 9 2 は、外周端部に設けられた 3 つの当接保持部 7 2, 7 2, 7 2 の周方向間に、変形許容領域としての弾性弁部 9 4 をそれぞれ備えている。弾性弁部 9 4 は、図 1 0, 図 1 1 に示されているように、可動膜部 7 4 よりも軸方向上方で略軸直角方向に広がっており、その内周端部が外周側に向かって上傾するテーパ部 9 6 を介して可動膜部 7 4 に一体で繋がっている。

[0066] かかる弾性ゴム板 9 2 は、図 1 2 に示された仕切部材 3 0 の収容凹所 3 4 に配設されている。なお、本実施形態の仕切部材 3 0 は、第 1 の実施形態の仕切部材に対して凹所 7 8 が省略された構造を有している。

[0067] そして、図 1 0, 図 1 3, 図 1 4 に示されているように、弾性ゴム板 9 2 の収容凹所 3 4 への配設状態において、弾性弁部 9 4 およびテーパ部 9 6 が収容凹所 3 4 の底壁上面に対して上方に離隔位置しており、弾性弁部 9 4 およびテーパ部 9 6 と仕切部材 3 0 との対向面間に隙間 8 0 が形成されている。更に、テーパ部 9 6 の内周端部が連通口 4 0 の開口上にまで延び出しており、収容凹所 3 4 と平衡室 6 0 が隙間 8 0 と連通口 4 0 とを通じて相互に連通されている。これにより、受圧室 5 8 と平衡室 6 0 とを相互に連通する連通路 8 2 が、隙間 8 0 を含んで構成されている。

[0068] なお、本実施形態では、弾性弁部 9 4 の平衡室 6 0 側の面（図 1 0 中の下面）が、当接保持部 7 2 を含んだ弾性ゴム板 9 2 の他の部分における平衡室 6 0 側の面に対して受圧室 5 8 側に位置しており、弾性弁部 9 4 の全体が仕

切部材 30 に対して離隔配置される離隔部とされている。そして、弾性ゴム板 92 の收容凹所 34 への配設状態において、中央取付部 66 とスポーク状保持部 70、当接保持部 72、可動膜部 74 が何れも仕切部材 30 に当接されていると共に、弾性弁部 94 およびテーパ部 96 が何れも仕切部材 30 に対して上方に離隔して配置されている。

[0069] このような構造を有するエンジンマウント 90 では、自動車への装着状態において、中乃至高周波数の小振幅振動が入力されると、図 14 にも示されているように、弾性弁部 94 が仕切部材 30 から離隔した状態に保持されて、連通路 82 が連通状態に保たれる。それ故、受圧室 58 と平衡室 60 の間で連通路 82 を通じた流体流動が生じて、流体の流動作用に基づいた防振効果が、弾性ゴム板 92 の微小変形による液压吸収作用に基づいた防振効果に加えて発揮される。

[0070] また、低周波大振幅振動の入力によって受圧室 58 の圧力が大幅に上昇すると、弾性弁部 94 およびテーパ部 96 が受圧室 58 と平衡室 60 の相対的な圧力差に基づいて弾性変形して、図 15 に示されているように、少なくとも弾性弁部 94 が收容凹所 34 の底壁部に押し付けられる。これにより、連通路 82 が弾性弁部 94 によって遮断されて、連通路 82 を通じた受圧室 58 の液压の逃げが防止されることから、オリフィス通路 62 を通じての流体流動が効率的に惹起されて、目的とする防振効果が有効に発揮される。

[0071] また、大荷重の入力によって受圧室 58 の圧力が大幅に低下すると、図 16 に示されているように、弾性弁部 94 およびテーパ部 96 が收容凹所 34 の底壁部からより大きく離隔して、隙間 80 が大きくなる。これにより、連通路 82 の通路断面積が大きくなって、単位時間当たりの流体の流動量が増加することから、連通路 82 を通じて平衡室 60 から受圧室 58 により多くの流体が供給される。その結果、受圧室 58 の負圧が可及的速やかに低減乃至は解消されて、キャビテーションに起因する異音が防止される。

[0072] 本実施形態のエンジンマウント 90 では、仕切部材 30 に向かって凹となる離隔部を弾性ゴム板 92 に設けることで、連通路 82 が形成されているこ

とから、仕切部材 30 には凹所 78 等が不要とされて、連通路 82 を容易に形成することができる。しかも、連通路 82 の壁部のより広い範囲が弾性弁部 94 で構成されることとなって、連通路 82 の迅速な遮断が実現され得る。

[0073] 図 17 には、本発明に従う構造とされた流体封入式防振装置の第 3 の実施形態として、自動車用のエンジンマウント 100 が示されている。エンジンマウント 100 は、弾性ゴム板 102 を有している。

[0074] 弾性ゴム板 102 は、全体として略円板形状を有しており、当接保持部 72 と中央取付部 66 とスポーク状保持部 70 とがそれぞれ厚さ方向両側に突出して形成されている。換言すれば、可動膜部 74 と弾性弁部 76 が、当接保持部 72 と中央取付部 66 とスポーク状保持部 70 との上下方向中央部分に一体形成されて、軸直角方向に広がっている。

[0075] そして、弾性ゴム板 102 が仕切部材 30 の収容凹所 34 に挿入されて、当接保持部 72 と中央取付部 66 とスポーク状保持部 70 とが収容凹所 34 の底壁上面に当接されることにより、弾性弁部 76 および可動膜部 74 は、収容凹所 34 の底壁上面に対して上方に離隔して対向配置されている。なお、弾性弁部 76 および可動膜部 74 は、カバー部材 32 の下面に対して、所定の距離を隔てて下方に対向配置されており、収容凹所 34 の上下中間に配置されている。

[0076] かくの如き弾性ゴム板 102 の収容凹所 34 への配設状態において、弾性弁部 76 と仕切部材 30 との対向面間に隙間 80 が形成されており、その隙間 80 を利用して連通路 82 が形成されている（図 17，図 18 参照）。

[0077] このような本実施形態のエンジンマウント 100 においても、前記実施形態と同様に、中乃至高周波小振幅の入力振動に対して、連通路 82 を通じた流体流動による防振効果が有効に発揮される。更に、大振幅の入力に対しては、受圧室 58 への正圧作用時には、図 19 に示されているように、連通路 82 が弾性弁部 76 で遮断されて、オリフィス通路 62 による防振効果が有効に発揮される。一方、受圧室 58 に過大な負圧が作用する場合には、図 2

0に示されているように、弾性弁部76の変形によって隙間80が拡大されて、連通路82の通路断面積が大きくなることから、連通路82を通じた流体の流動量が増加して、キャビテーション異音の防止効果を得ることができる。

[0078] 図21には、本発明に従う構造とされた流体封入式防振装置の第4の実施形態としてのエンジンマウントを構成する弾性ゴム板110が示されている。なお、本実施形態のエンジンマウントは、弾性ゴム板110の構造以外は第1の実施形態のエンジンマウント10と同一とされていることから、ここでは弾性ゴム板110の構造について説明する。

[0079] すなわち、弾性ゴム板110では、当接保持部72の周方向端部と弾性弁部76の周方向端部との間に、それぞれ切込み112が形成されている。切込み112は、弾性ゴム板110の外周面に開口しながら厚さ方向に貫通して延びる溝状とされており、この切込み112の形成によって弾性弁部76が当接保持部72に対して周方向で分離されている。これにより、弾性弁部76の弾性変形時に弾性弁部76と当接保持部72の間での力の伝達が抑えられて、弾性弁部76の変形が厚肉とされた当接保持部72によって拘束されるのを防止できる。その結果、弾性弁部76の変形がより自由に許容されて、弾性弁部76による連通路82の遮断が、より迅速且つ確実に実現される。

[0080] なお、図22に示された弾性ゴム板120のように、第4の実施形態の弾性ゴム板110における切込み112を厚さ方向の一部で塞ぐようにして、軸直角方向に広がる低ばね部としての薄膜部122が形成されていても良い。薄膜部122は、当接保持部72の周方向端部と弾性弁部76の周方向端部との間に形成されており、弾性弁部76よりも更に薄肉とされることで、弾性変形がより容易に生じ得るようにされている。このような構造とされた弾性ゴム板120においても、薄膜部122の変形によって弾性弁部76の当接保持部72による拘束が抑えられて、弾性弁部76の弾性変形が生じやすくなることから、連通路82の遮断がより迅速且つ確実に実現される。

- [0081] 以上、本発明の実施形態について詳述してきたが、本発明はその具体的な記載によって限定されない。例えば、前記実施形態では、複数の当接保持部 7 2 が設けられており、それら当接保持部 7 2 の周方向間にそれぞれ変形許容領域としての弾性弁部 7 6 が形成されていたが、当接保持部および変形許容領域は、各 1 つだけが形成されていても良い。具体的には、図 2 3 に示された弾性ゴム板 1 3 0 では、当接保持部 1 3 2 が周方向に一周に満たない長さで延びて、軸方向視で C 字形状を呈していると共に、その 1 つの当接保持部 1 3 2 の周方向端部間に 1 つの弾性弁部 7 6 が形成されている。このように、当接保持部や弾性弁部の形状や形成数等は、要求される防振特性等に応じて設定されるものであって、特に限定されるものではない。
- [0082] さらに、図 2 3 の弾性ゴム板 1 3 0 にも示されているように、スポーク状保持部 7 0 は必須ではなく、省略することもできる。なお、弾性ゴム板 1 3 0 では、中央取付部 6 6 が形成されているが、この中央取付部 6 6 も必須ではなく、外周端部に当接保持部 1 3 2 だけが形成されていても良い。
- [0083] また、前記実施形態の当接保持部は、厚肉ゴム部で構成されており、可動膜部 7 4 や弾性弁部 7 6 よりも厚肉とされていたが、例えば、当接保持部が可動膜部 7 4 や弾性弁部 7 6 と略同じ厚さ寸法で形成されていると共に、仕切部材における収容凹所の底壁面とカバー部材との対向面間距離が部分的に小さくされることで狭窄部が形成されており、当接保持部が狭窄部において挟持されるようになっていても良い。
- [0084] また、連通孔 5 4 は必須ではなく、連通路 8 2 の受圧室 5 8 側の端部開口が透孔 5 2 によって構成されていても良い。
- [0085] また、収容凹所は環状に限定されるものではなく、例えば円形等であっても良い。このことから明らかなように、弾性ゴム板の径方向中央に形成されていた内孔 6 8 は、必須ではない。
- [0086] 本発明に係る流体封入式防振装置は、エンジンマウントとしてのみ用いられるものではなく、サブフレームマウントやボデーマウント、デフマウント等としても用いられ得る。更に、本発明の適用範囲は、自動車用の流体封入

式防振装置に限定されるものではなく、自動二輪車や鉄道用車両、産業用車両等にも好適に適用され得る。

符号の説明

[0087] 10, 90, 100 : エンジンマウント（流体封入式防振装置）、12 : 第1の取付部材、14 : 第2の取付部材、16 : 本体ゴム弾性体、24 : 可撓性膜、30 : 仕切部材、32 : カバー部材（押圧保持部材）、40 : 連通口、58 : 受圧室、60 : 平衡室、62 : オリフィス通路、64, 92, 102, 110, 120, 130 : 弾性ゴム板、66 : 中央取付部、70 : スポーク状保持部、72, 132 : 当接保持部、76, 94 : 弾性弁部（変形許容領域）、78 : 凹所、80 : 隙間、82 : 連通路、112 : 切込み、122 : 薄膜部（低ばね部）

請求の範囲

[請求項1]

第1の取付部材と第2の取付部材が本体ゴム弾性体で連結されていると共に、壁部の一部が該本体ゴム弾性体で構成された受圧室と壁部の一部が可撓性膜で構成された平衡室とが形成されて、それら受圧室と平衡室に非圧縮性流体が封入されていると共に、それら受圧室と平衡室を相互に連通するオリフィス通路が設けられた流体封入式防振装置において、

前記受圧室と前記平衡室を仕切る仕切部材に対してそれら受圧室と平衡室を連通する連通口が形成されていると共に、該連通口に対して該受圧室側から重ね合わされて該連通口を覆蓋する弾性ゴム板が配設されて、該弾性ゴム板の一方の面に該受圧室の圧力が及ぼされ且つ他方の面に該連通口を通じて該平衡室の圧力が及ぼされている一方、

該弾性ゴム板の外周縁部には該仕切部材に対する重ね合わせ状態に保持される当接保持部が設けられていると共に、該弾性ゴム板における該当接保持部の周方向端部間には該受圧室と該平衡室の圧力差に基づいて弾性変形が許容される変形許容領域が形成されており、

更に、該変形許容領域と該仕切部材の間に隙間が形成されて、該受圧室と該平衡室を相互に連通する連通路が該隙間を含んで構成されていることを特徴とする流体封入式防振装置。

[請求項2]

前記仕切部材の前記受圧室側の面に開口する凹所が形成されて、該凹所が前記連通口に連通されていると共に、該凹所の開口における該連通口への連通側端部が前記弾性ゴム板の前記変形許容領域で覆われて前記隙間が形成されている請求項1に記載の流体封入式防振装置。

[請求項3]

前記弾性ゴム板の前記変形許容領域には、前記平衡室側の面が前記当接保持部の該平衡室側の面よりも前記受圧室側に位置する離隔部が設けられており、該当接保持部が前記仕切部材の該受圧室側の面に当接していると共に、該変形許容領域の該離隔部が該仕切部材の該受圧室側の面に対して離隔配置されて前記隙間が形成されている請求項1

又は 2 に記載の流体封入式防振装置。

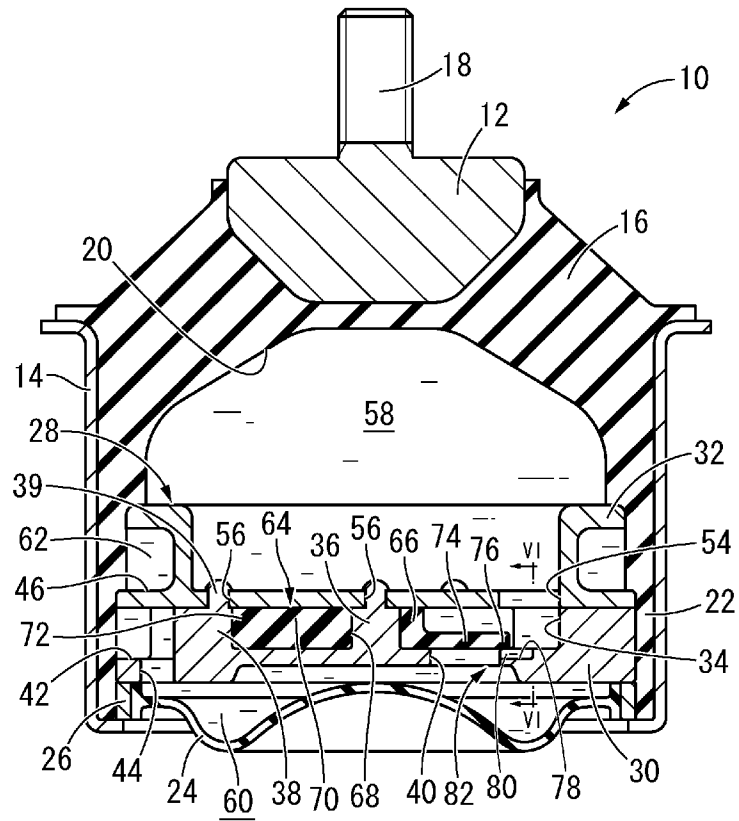
[請求項4] 前記変形許容領域の周方向端部と前記当接保持部の周方向端部との間に切込みが形成されており、該変形許容領域が該切込みによって該当接保持部に対して周方向で分離されている請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の流体封入式防振装置。

[請求項5] 前記変形許容領域の周方向端部と前記当接保持部の周方向端部との間には、該変形許容領域よりも弾性変形し易い低ばね部が形成されている請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の流体封入式防振装置。

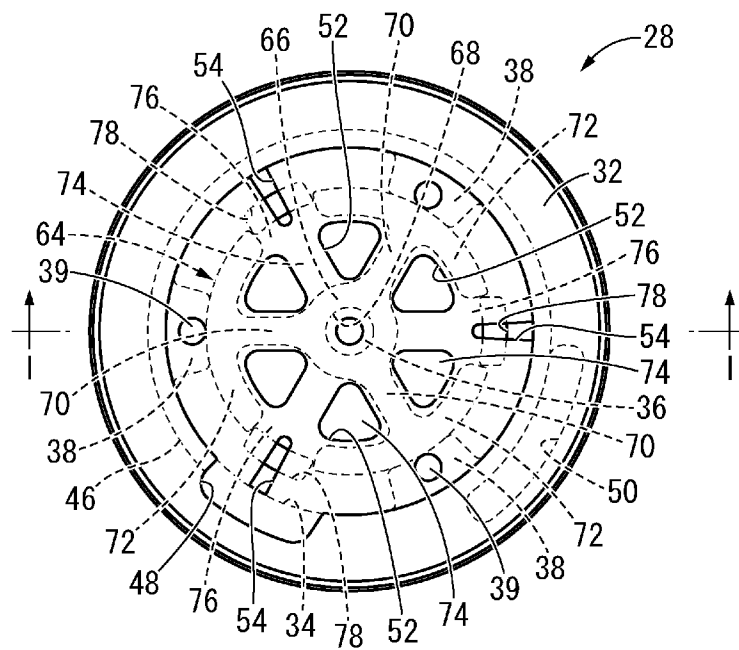
[請求項6] 前記当接保持部が厚肉ゴム部によって構成されていると共に、該厚肉ゴム部を挟んで前記仕切部材と反対側に押圧保持部材が設けられて、該厚肉ゴム部が該押圧保持部材で該仕切部材に対して押し付けられて弾性的に狭圧保持されており、更に該厚肉ゴム部の周方向間に位置する前記変形許容領域が該厚肉ゴム部よりも薄肉とされている請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載の流体封入式防振装置。

[請求項7] 前記弾性ゴム板の中央部分に中央取付部が一体形成されており、該中央取付部が前記仕切部材に対して固定状態で取り付けられていると共に、該中央取付部から外周側に向かって延びるスポーク状保持部が設けられており、該スポーク状保持部の先端部分から周方向に延びるようにして前記当接保持部が設けられている請求項 1 ～ 6 の何れか 1 項に記載の流体封入式防振装置。

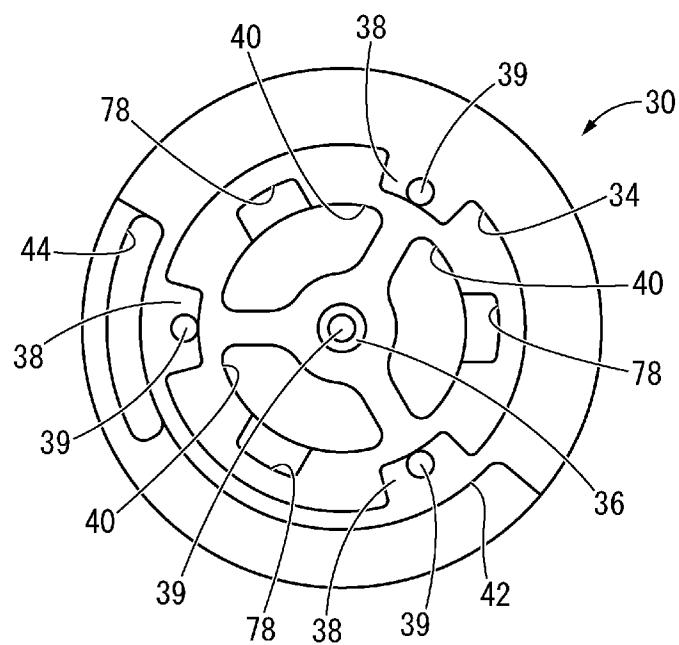
[図1]



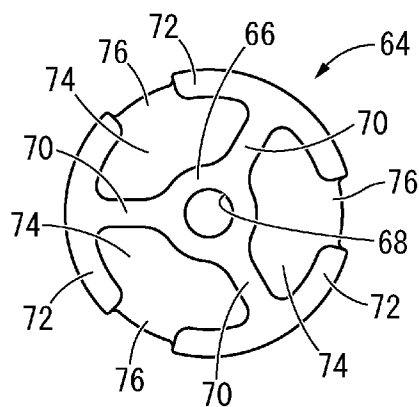
[図2]



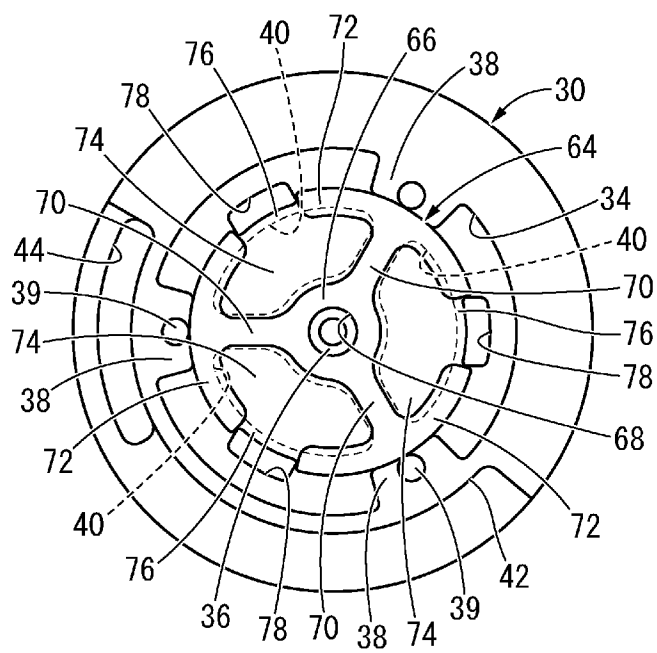
[図3]



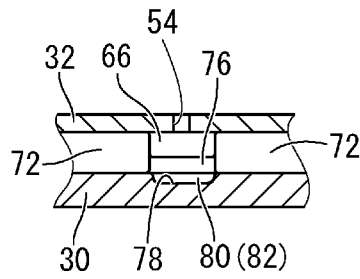
[図4]



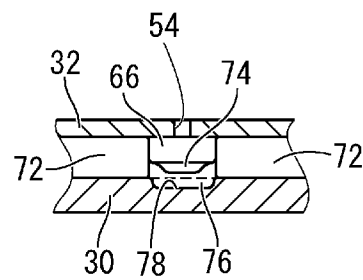
[図5]



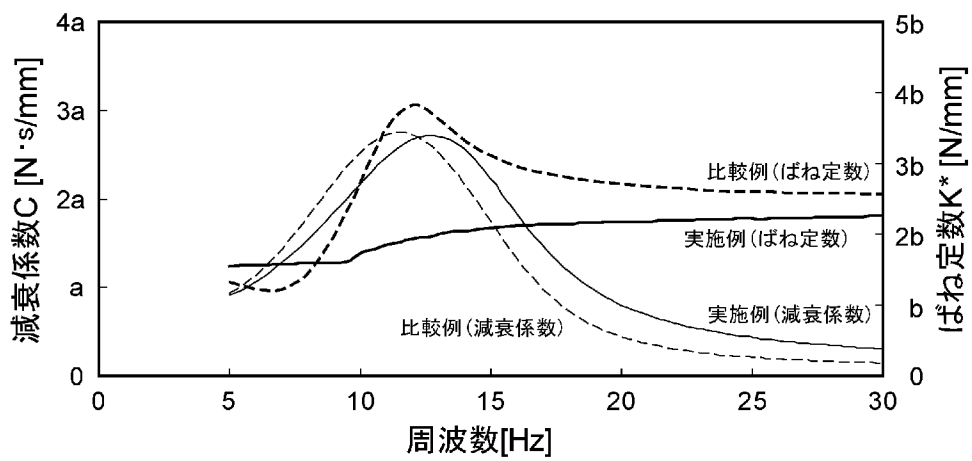
[図6]



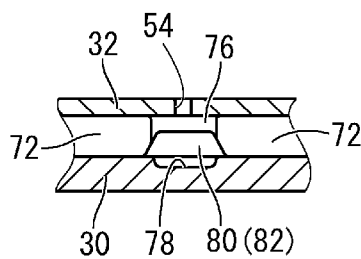
[図7]



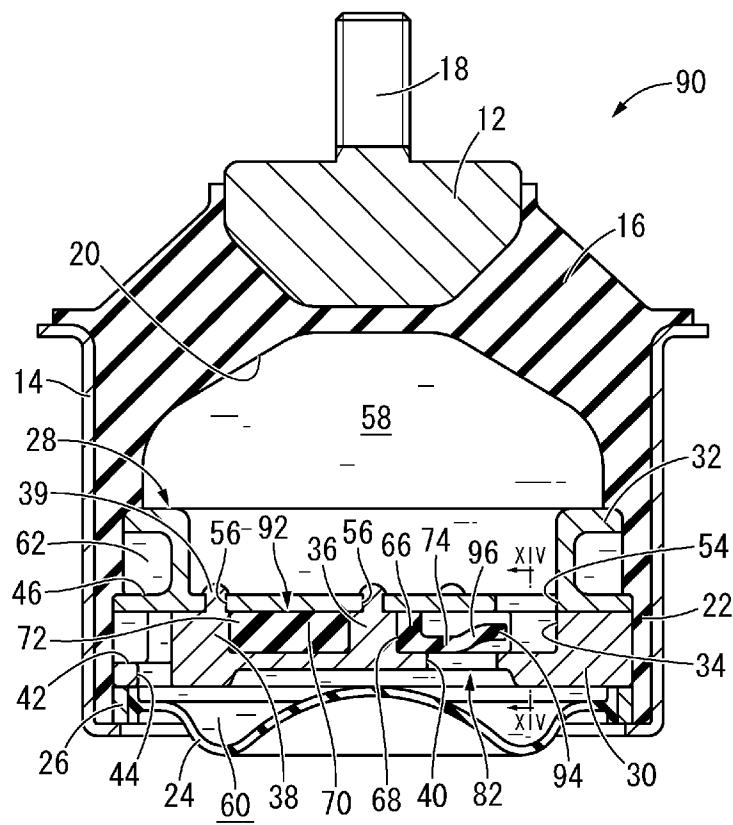
[図8]



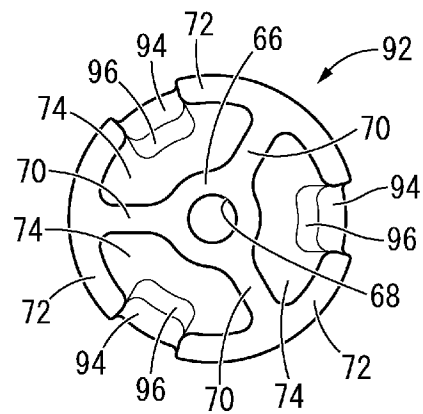
[図9]



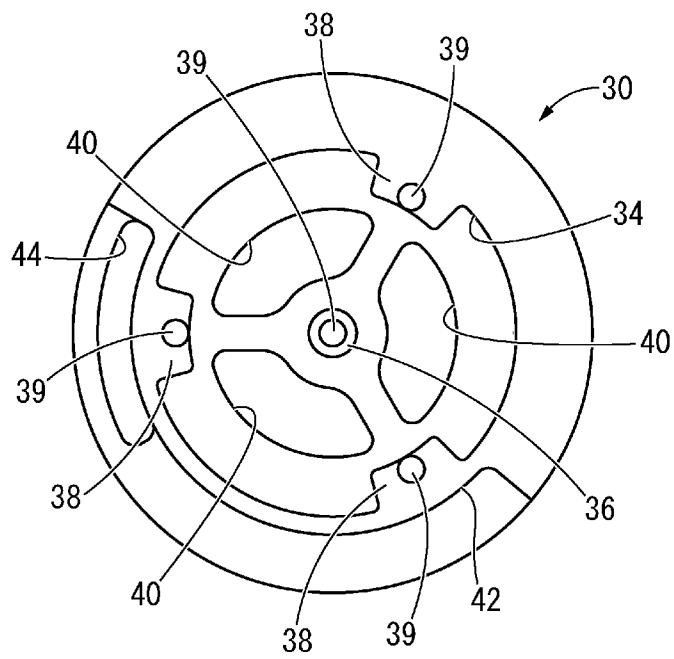
[図10]



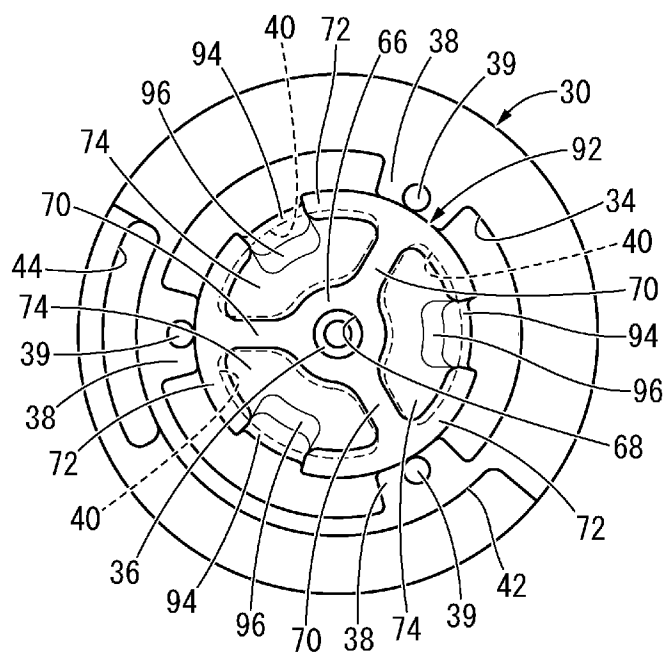
[図11]



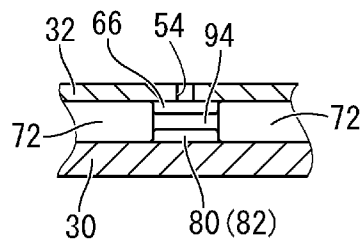
[図12]



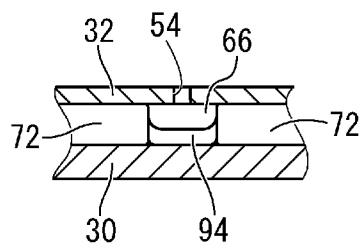
[図13]



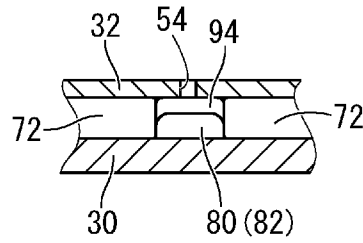
[図14]



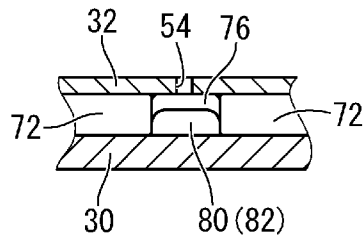
[図15]



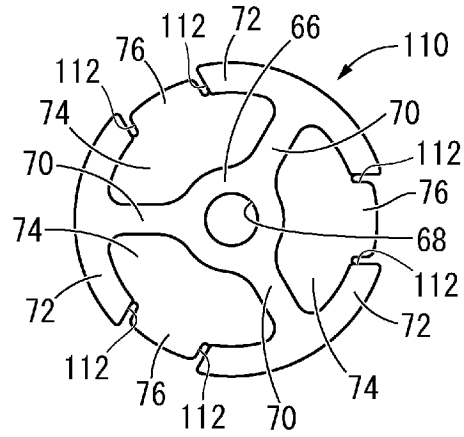
[図16]



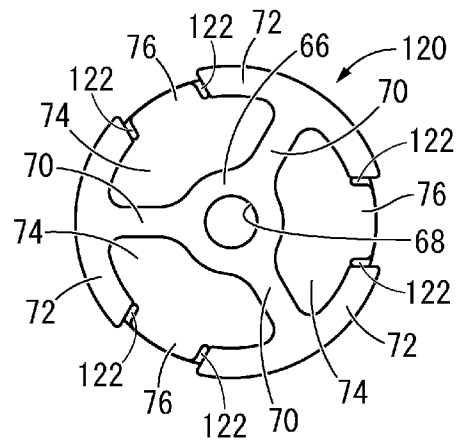
[図20]



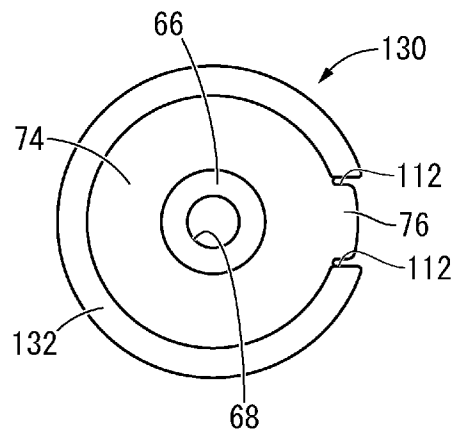
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/004187

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16F13/06(2006.01) i, F16F13/18(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16F13/06, F16F13/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-42372 A (Lemfoerder Metallwaren AG.), 10 February 1997 (10.02.1997), page 3, right column, lines 11 to 24; fig. 6 & US 5853063 A & EP 756102 A1 & DE 19527563 A	1-7
A	JP 2009-228688 A (Tokai Rubber Industries, Ltd.), 08 October 2009 (08.10.2009), paragraphs [0084], [0085], [0088], [0089]; fig. 1 to 7 & US 2009/0140476 A1 & EP 2071210 A1 & CN 101446327 A	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 August, 2013 (08.08.13)

Date of mailing of the international search report
20 August, 2013 (20.08.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/004187

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-41615 A (Bridgestone Corp.), 26 February 2009 (26.02.2009), paragraphs [0022], [0028]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. F16F13/06(2006.01)i, F16F13/18(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16F13/06, F16F13/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 9-42372 A（レムフェルダー メタルヴァーレン アクチエンゲ ゼルシヤフト）1997.02.10, 第3ページ右欄第11-24行, 図6 & US 5853063 A & EP 756102 A1 & DE 19527563 A	1-7
A	JP 2009-228688 A（東海ゴム工業株式会社）2009.10.08, 段落 0084, 0085, 0088, 0089, 図1-7 & US 2009/0140476 A1 & EP 2071210 A1 & CN 101446327 A	1-7
A	JP 2009-41615 A（株式会社ブリヂストン）2009.02.26, 段落 0022, 0028, 図1-6（ファミリーなし）	1-7

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.08.2013

国際調査報告の発送日

20.08.2013

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

内田 博之

3W

8917

電話番号 03-3581-1101 内線 3368