(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
2018年9月20日(20.09.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/168567 A1

(51) 国際特許分類:
F16F 13/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/008509

(22) 国際出願日： 2018年3月6日(06.03.2018)

(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 2017-052927 2017年3月17日(17.03.2017) JP

(71) 出願人: 住友理工株式会社(**SUMITOMO RIKO COMPANY LIMITED**) [JP/JP]; 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目１番地 Aichi (JP).

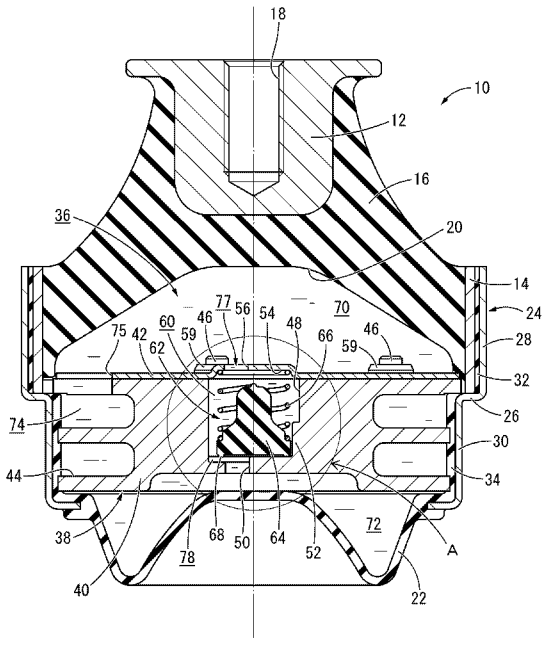
(72) 発明者: 石川 亮太 (**ISHIKAWA, Ryota**); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目１番地 住友理工株式会社内 Aichi (JP). 安田 恭宣(**YASUDA, Takayoshi**); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目１番地 住友理工株式会社内 Aichi (JP). 園部 修也 (**SONOBE, Syuya**); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目１番地 住友理工株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人笠井中根国際特許事務所, 外 (**KASAI & NAKANE INTERNATIONAL PATENT FIRM** et al.); 〒5140003 三重県津市桜橋一丁目６８１番地 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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.

(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 having a novel structure, the fluid-filled vibration-damping device being capable of achieving enhanced vibration-damping performance using a simple and compact structure. This fluid-filled vibration-damping device 10 is configured such that: a pressure-receiving chamber 70 filled with a noncompressible fluid and a balance chamber 72 are in communication with each other through an orifice passage 74; and the fluid-filled vibration-damping device 10 is provided with a relief mechanism 62 which, owing to the effect of negative pressure generated in the pressure-receiving chamber 70 by the input of an impact load, opens a short-circuit passage 77 to connect the pressure-receiving chamber 70 to the balance chamber 72, thereby preventing cavitation. The short-circuit passage 77 portion of the relief mechanism 62 is provided with a leakage passage 78 which, even in a state in which the short-circuit passage 77 is not open, maintains the communication between the pressure-receiving chamber 70 and the balance chamber 72 through a passage cross-section smaller than that of the orifice passage 74.

WO 2018/168567 A1

[続葉有]

(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, ST, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:簡単且つコンパクトな構造によってより優れた防振性能を実現することができる、新規な構造の流体封入式防振装置を提供すること。非圧縮性流体が封入された受圧室７０と平衡室７２がオリフィス通路７４で相互に連通されていると共に、衝撃的荷重の入力で受圧室７０に発生する負圧の作用により短絡通路７７を開いて受圧室７０を平衡室７２に連通させることでキャビテーションを抑えるリリーフ機構６２が設けられた流体封入式防振装置１０において、リリーフ機構６２における短絡通路７７部分には、短絡通路７７が開かれていない状態でもオリフィス通路７４よりも小さな通路断面で受圧室７０と平衡室７２の連通状態を維持するリーク通路７８が設けられている。

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、自動車のエンジンマウントなどに適用される防振装置に係り、特に内部に封入された非圧縮性流体の流動作用に基づく防振効果など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、自動車のエンジンマウントなどに適用される防振装置の一種として、特開２０１５－１０２１６８号公報（特許文献１）などに開示されているように、内部に非圧縮性流体を封入された受圧室と平衡室が設けられていると共に、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が知られている。

[0003] また、特許文献１では、衝撃的荷重の入力によって受圧室に負圧が発生する場合に、受圧室と平衡室を短絡通路を通じて連通させることでキャビテーションを抑えるリリーフ手段が設けられている。このリリーフ手段は、短絡通路の連通と遮断を切り替えるリリーフ弁を備えており、受圧室の負圧の作用によるリリーフ弁の変形乃至は変位によって、短絡通路が連通状態に切り替えられるようになっている。

[0004] ところで、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の振動入力時に、反共振によるオリフィス通路の実質的な遮断によって、高動ばね化による防振性能の低下が生じるのを防ぐために、オリフィス通路よりも高周波にチューニングされた切替通路を設けた構造が開示されている。これにより、オリフィス通路が実質的に遮断された状態でも、受圧室と平衡室が切替通路を通じて相互に連通された状態とされることから、受圧室の実質的な密閉による高動ばね化が緩和されて、低動ばね化による防振性能の向上が図られている。

[0005] しかしながら、特許文献１の構造では、切替通路を形成するためのスペー

スが必要になると共に、切替通路の連通と遮断を切り替えるための切替弁が必要であることから、より簡単且つコンパクトな構造で目的とする優れた防振性能を実現することが望ましい。更に、特許文献１の構造では、オリフィス通路がチューニングされた周波数の振動入力時に、切替弁が弾性変形することで切替通路が遮断されるが、このような切替機構では、入力に対して切替通路の遮断が僅かに遅れることから、切替通路の連通と遮断のより速やかな切替えによって防振性能の更なる向上や安定化などが実現される可能性もあった。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０１５－１０２１６８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 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、簡単且つコンパクトな構造によってより優れた防振性能を実現することができる、新規な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

[0008] 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。

[0009] すなわち、本発明の第一の態様は、非圧縮性流体が封入された受圧室と平衡室がオリフィス通路で相互に連通されていると共に、衝撃的荷重の入力で該受圧室に発生する負圧の作用により短絡通路を開いて該受圧室を該平衡室に連通させることでキャビテーションを抑えるリリーフ機構が設けられた流体封入式防振装置において、前記リリーフ機構における前記短絡通路部分には、該短絡通路が開かれていない状態でも前記オリフィス通路よりも小さな通路断面で前記受圧室と前記平衡室の連通状態を維持するリーク通路が設け

られていることを、特徴とする。

[0010] このような第一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、オリフィス通路が実質的に遮断された状態においても、受圧室と平衡室がリーク通路を通じて連通状態に維持されることから、低動ばね化による防振効果を有効に得ることができる。しかも、リーク通路は、通路断面積がオリフィス通路よりも小さくされていることから、オリフィス通路がチューニングされた周波数の振動入力時に、オリフィス通路を通じた流体流動がリーク通路を通じた流体流動よりも積極的に生ぜしめられて、流体の流動作用に基づく防振効果が有効に発揮される。

[0011] さらに、リーク通路はリリーフ機構における短絡通路部分に設けられていることから、リリーフ機構とリーク通路の両方を備える流体封入式防振装置をコンパクトに実現できると共に、構造の簡略化なども図ることができる。

[0012] 本発明の第二の態様は、第一の態様に記載さ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が配設されて、該仕切部材に前記短絡通路が形成されていると共に、該仕切部材に弾性的に押し当てられて該短絡通路を塞ぐ弁体が設けられており、衝撃的荷重の入力で該受圧室に発生する負圧の作用により該弁体の該仕切部材への押当てが解除されることで該短絡通路を開いて該受圧室を該平衡室に連通させてキャビテーションを抑える前記リリーフ機構が設けられている一方、該仕切部材における該弁体が押し当てられる面に開口する溝形状で前記リーク通路が形成されているものである。

[0013] 第二の態様によれば、仕切部材においてリリーフ機構の弁体が押し当てられる面に開口する溝形状でリーク通路を形成することによって、弁体の開閉に関係なく受圧室と平衡室を連通状態に維持するリーク通路を、簡単な構造で形成することができると共に、リーク通路を形成するために特別なスペースを要することがなく、コンパクトな構造を実現することができる。

[0014] 本発明の第三の態様は、第二の態様に記載された流体封入式防振装置において、前記短絡通路上に配設された前記弁体を前記受圧室側から前記平衡室

側に向けて付勢することで該弁体を前記仕切部材に弾性的に押し当てて該短絡通路を該弁体によって閉塞させる付勢手段が設けられていると共に、該仕切部材における該弁体が押し当てられる面には該短絡通路の開口から該弁体よりも外周まで延びる溝状の前記リーク通路が形成されているものである。

[0015] 第三の態様によれば、弁体が付勢手段で付勢されて仕切部材に押し当てられることにより短絡通路が弁体で遮断されると共に、受圧室に発生する負圧の作用によって弁体が付勢手段の付勢力に抗して受圧室側へ移動することで、短絡通路の弁体による遮断が解除されて、短絡通路が連通状態に切り替えられる構造のリリーフ機構において、リーク通路を簡単な構造と優れたスペース効率で設けることができる。

[0016] 本発明の第四の態様は、第三の態様に記載された流体封入式防振装置において、前記弁体および前記付勢手段を収容する収容空所が前記仕切部材に設けられており、該収容空所の内周面には内周側へ向けて突出する保持突部が形成されて、該弁体の外周面と該保持突部の突出先端との当接により該弁体が該収容空所内で位置決めされていると共に、前記リーク通路が該収容空所の壁内面における該保持突部を周方向で外れた部分に形成されているものである。

[0017] 第四の態様によれば、収容空所内の弁体が保持突部によって付勢手段による付勢方向と略直交する方向で位置決めされていると共に、リーク通路が保持突部を周方向で外れた部分に設けられていることから、リーク通路の外周端部が弁体によって覆われることなく、弁体よりも外周側で安定して開口せしめられて、受圧室と平衡室の連通状態がリーク通路によって安定して維持される。

[0018] 本発明の第五の態様は、第三又は第四の態様に記載された流体封入式防振装置において、複数の前記リーク通路が前記短絡通路の開口から外周へ向けて放射状に形成されているものである。

[0019] 第五の態様によれば、リーク通路の数を調節することによって、各リーク通路の通路断面積をオリフィス通路よりも小さくして、オリフィス通路によ

る防振効果を有効に得ながら、オリフィス通路が実質的に遮断された状態でのばね特性を調節することができる。

[0020] 本発明の第六の態様は、第二の態様に記載された流体封入式防振装置において、弾性体で形成された前記弁体が前記短絡通路の通路内面に押し当てられて該短絡通路が該弁体で塞がれると共に、該短絡通路の通路内面には該短絡通路の長さ方向で該弁体が押し当てられる部分よりも外側まで延びる溝状の前記リーク通路が形成されているものである。

[0021] 第六の態様によれば、弁体がそれ自体の弾性に基づいて短絡通路の通路内面に押し当てられることにより、短絡通路が弁体によって遮断されると共に、受圧室に発生する負圧の作用によって弁体が弾性変形して短絡通路の通路内面から離れることで、短絡通路の弁体による遮断が解除されて、短絡通路が連通状態に切り替えられる構造のリリーフ機構において、リーク通路を簡単な構造と優れたスペース効率で設けることができる。

[0022] 本発明の第七の態様は、第一～第六の何れか１つの態様に記載された流体封入式防振装置において、前記リーク通路の通路断面積が前記オリフィス通路の通路断面積の１／２倍以下とされていると共に、該リーク通路を通じて流動する流体の共振周波数が該オリフィス通路を通じて流動する流体の共振周波数よりも高周波に設定されているものである。

[0023] 第七の態様によれば、リーク通路の通路断面積がオリフィス通路の通路断面積に対して十分に小さくされていることにより、オリフィス通路がチューニングされた周波数の振動入力時に、オリフィス通路を通じた流体流動がより支配的に生ぜしめられて、流体の流動作用に基づく防振効果が有効に発揮される。

[0024] さらに、オリフィス通路を通じて流動する流体の共振周波数（チューニング周波数）よりも高周波の振動入力に対しては、オリフィス通路よりも高周波にチューニングされたリーク通路によって受圧室と平衡室の連通状態が維持されることから、オリフィス通路の反共振による高動ばね化が防止されて、低動ばね特性による防振効果を有効に得ることができる。

発明の効果

[0025] 本発明によれば、リリーフ機構を備える流体封入式防振装置において、リリーフ機構における短絡通路部分に受圧室と平衡室の連通状態を維持するリーク通路が設けられていることから、オリフィス通路が実質的に遮断された状態においても、受圧室と平衡室がリーク通路を通じて連通状態に維持されて、低動ばね化による防振効果を有効に得ることができる。更に、リーク通路がリリーフ機構における短絡通路部分に設けられていることから、リリーフ機構とリーク通路の両方を備える流体封入式防振装置をコンパクトに実現できると共に、構造の簡略化なども図られ得る。また、リーク通路の通路断面積がオリフィス通路よりも小さくされていることから、オリフィス通路がチューニングされた周波数の振動入力時に、オリフィス通路を通じた流体流動がリーク通路を通じた流体流動よりも積極的に生ぜしめられて、流体の流動作用に基づく防振効果が有効に発揮される。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明の第一の実施形態としてのエンジンマウントを示す断面図。

[図2]図１に示すエンジンマウントを構成する仕切部材の斜視図。

[図3]図２に示す仕切部材の平面図。

[図4]図３のＩＶ－ＩＶ断面図。

[図5]図２に示す仕切部材を構成する仕切部材本体の斜視図。

[図6]図５に示す仕切部材本体の平面図。

[図7]図６に示す仕切部材本体の要部の拡大図。

[図8]図１のＡ部を拡大して示す要部の拡大断面図。

[図9]本発明の第二の実施形態としてのエンジンマウントを示す断面図。

[図10]図９のＢ部を拡大して示す要部の拡大断面図。

[図11]本発明の第三の実施形態としての流体封入式防振装置を構成する仕切部材本体の要部を示す平面図。

[図12]本発明の第四の実施形態としての流体封入式防振装置の要部を示す断面図。

[図13]図１２に示す流体封入式防振装置を構成する仕切部材本体の要部を示す平面図。

[図14]本発明の別の一実施形態としての流体封入式防振装置の要部を示す断面図。

発明を実施するための形態

[0027] 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。

[0028] 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一の実施形態として、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、第一の取付部材１２と第二の取付部材１４が本体ゴム弾性体１６によって相互に弾性連結された構造を有している。なお、以下の説明において、上下方向とは、原則として、マウント中心軸方向である図１中の上下方向を言う。

[0029] より詳細には、第一の取付部材１２は、金属や合成樹脂で形成された高剛性の部材であって、全体として略円柱形状とされていると共に、中心軸上を上下に延びて上面に開口するねじ穴１８を備えている。

[0030] 第二の取付部材１４は、図１に示すように、第一の取付部材１２と同様に高剛性の部材であって、薄肉大径の略円筒形状を有している。この第二の取付部材１４は、第一の取付部材１２に対して同一中心軸上で下方に配置されており、それら第一の取付部材１２と第二の取付部材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。

[0031] 本体ゴム弾性体１６は、全体として略円錐台形状を有しており、小径側の端部に第一の取付部材１２が固着されていると共に、大径側の端部に第二の取付部材１４が固着されている。本実施形態の本体ゴム弾性体１６は、第一の取付部材１２と第二の取付部材１４を備える一体加硫成形品として形成されている。更に、本体ゴム弾性体１６には、逆向きのすり鉢形状を呈して下面に開口する凹所２０が形成されている。

[0032] また、第二の取付部材１４には、可撓性膜２２が取り付けられている。可撓性膜２２は、薄肉の略円形ドーム形状を有するゴム膜であって、容易に変

形可能とされていると共に、上下の弛みを有している。この可撓性膜２２の外周端部には、嵌着筒部材２４が固着されている。嵌着筒部材２４は、略円筒形状とされており、上下方向の中間部分に段差２６が形成されて、段差２６よりも上側が大径筒部２８とされていると共に、下側が小径筒部３０とされている。そして、内周側へ突出する嵌着筒部材２４の下端部に対して、可撓性膜２２の外周端部が加硫接着されており、嵌着筒部材２４の下開口部が可撓性膜２２によって流体密に塞がれている。

[0033] この嵌着筒部材２４は、大径筒部２８が第二の取付部材１４に外挿された状態で八方絞りなどの縮径加工を施されることにより、大径筒部２８において第二の取付部材１４に嵌着されている。これにより、嵌着筒部材２４に固着された可撓性膜２２が第二の取付部材１４に取り付けられており、第二の取付部材１４の下開口が可撓性膜２２によって塞がれている。なお、嵌着筒部材２４の大径筒部２８には、第一のシールゴム層３２が内周面の略全体を覆うように固着されており、第二の取付部材１４と大径筒部２８が第一のシールゴム層３２を介して嵌着されることにより、第二の取付部材１４と大径筒部２８の間が流体密にシールされている。更に、嵌着筒部材２４の小径筒部３０には、可撓性膜２２と一体形成された第二のシールゴム層３４が内周面の略全体を覆うように固着されている。

[0034] このような可撓性膜２２の第二の取付部材１４への装着状態において、本体ゴム弾性体１６と可撓性膜２２の間には、外部から流体密に隔てられた流体室３６が形成されており、流体室３６に非圧縮性流体が封入されている。流体室３６に封入される非圧縮性流体は、特に限定されるものではないが、例えば、水やエチレングリコール、アルキレングリコール、ポリアルキレングリコール、シリコーン油、或いはそれらの混合液などの液体が好適に採用される。また、後述する流体の流動作用に基づく防振効果を効率的に得るためには、流体室３６に封入される非圧縮性流体として、０．１Ｐａ・ｓ以下の低粘性流体を採用することが望ましい。

[0035] また、流体室３６には、仕切部材３８が配設されている。仕切部材３８は

、図２～４に示すように、全体として略円板形状を有しており、仕切部材本体４０の上面に蓋板部材４２が重ね合わされた構造を有している。

[0036] 仕切部材本体４０は、金属や合成樹脂で形成された硬質の部材であって、図５，６にも示すように、厚肉の略円板形状を有している。更に、仕切部材本体４０の外周端部には、外周面に開口しながら周方向へ二周未満の長さで螺旋状に延びる周溝４４が形成されている。更にまた、仕切部材本体４０の径方向中間部分には、それぞれ小径の略円柱形状を有する複数の嵌合ピン４６が上面に突設されている。

[0037] さらに、仕切部材本体４０の径方向中央部分には、上面に開口する略円形断面の収容凹所４８が形成されている。この収容凹所４８には、底壁部を上下に貫通する二つの下短絡孔５０，５０が形成されていると共に、周壁内面に複数の保持突部５２が突出形成されている。保持突部５２は、内周側へ突出すると共に、収容凹所４８の上下中央から下端にかけて連続的に延びている。なお、複数の保持突部５２の内周端は、略同一円周上に位置しており、その円周の直径が後述する弁体６４の下部の外径に対して略同じか僅かに大きくされている。

[0038] 本実施形態では、三つの保持突部５２，５２，５２が周方向で略均等に配置されているが、保持突部５２の形成数や配置などは適宜に変更され得る。また、保持突部５２の具体的な形状も特に限定されるものではないが、後述する弁体６４が上下に変位しても弁体６４を軸直角方向で位置決め可能となるように、好適には上下に連続的に延びている。更に、弁体６４と接触する保持突部５２の突出先端面は、弁体６４との接触時に弁体６４を傷付け難く、且つ弁体６４との間に作用する摩擦抵抗が小さくなるように、突出先端側である収容凹所４８の内周側へ向けて凸となる湾曲面とされていることが望ましい。

[0039] 蓋板部材４２は、仕切部材本体４０に対応する略円板形状を有する薄肉の部材であって、本実施形態では、径方向中央部分が下方に向けて凹となる位置決め凹部５４を備えていると共に、位置決め凹部５４の上底壁部には、二

つの上短絡孔５６，５６が貫通形成されている。また、蓋板部材４２の径方向中間部分には、上下に貫通する複数のピン挿通孔５８が形成されており、それらピン挿通孔５８が仕切部材本体４０の嵌合ピン４６に対応する円形断面を有している。

[0040] そして、仕切部材本体４０の上面に蓋板部材４２が重ね合わされて、仕切部材本体４０の嵌合ピン４６が蓋板部材４２のピン挿通孔５８に挿通されていると共に、ピン挿通孔５８に挿通された嵌合ピン４６の先端部分に環状の嵌合リング５９が嵌着されている。これにより、仕切部材本体４０と蓋板部材４２が相互に固定されており、仕切部材本体４０の上方が蓋板部材４２で覆われている。なお、仕切部材本体４０と蓋板部材４２の固定手段は、限定されるものではなく、例えば、ピン挿通孔５８に挿通された嵌合ピン４６の先端部分を押し潰すなどして拡径させることにより、嵌合ピン４６を蓋板部材４２におけるピン挿通孔５８の開口周縁部に係合させることで、仕切部材本体４０と蓋板部材４２を相互に固定することができる。

[0041] さらに、仕切部材本体４０に形成された収容凹所４８の上開口が蓋板部材４２で覆われることにより、それら仕切部材本体４０と蓋板部材４２の間に収容空所６０が形成されており、この収容空所６０にはリリーフ機構６２が設けられている。本実施形態のリリーフ機構６２は、弁体６４と付勢手段としてのコイルスプリング６６を含んで構成されている。

[0042] 弁体６４は、ゴム弾性体で形成されて、全体として略円形ブロック状とされており、下部が上部よりも大径とされていると共に、下面の外周端部には下方に向けて突出する環状のシールリップ６８が一体形成されている。そして、コイルスプリング６６の上端部が蓋板部材４２の位置決め凹部５４に差し入れられていると共に、コイルスプリング６６の下端部が弁体６４に対して外挿状態で装着されており、コイルスプリング６６が蓋板部材４２と弁体６４の下部との間で上下に圧縮状態とされている。これにより、弁体６４がコイルスプリング６６の弾性に基づいて下向きに付勢されており、弁体６４のシールリップ６８が収容空所６０の下壁内面に弾性的に押し当てられてい

る。

[0043] 弁体６４は、複数の保持突部５２よりも内周に配設されていることによって、保持突部５２との当接によって収容空所６０内で軸直角方向の略中央に位置決めされており、弁体６４のシールリップ６８が二つの下短絡孔５０，５０よりも外周側に配置されて、シールリップ６８が下短絡孔５０，５０の外周側を囲む位置で収容空所６０の底壁内面に押し当てられている。これにより、振動が入力されていないエンジンマウント１０の静置状態において、下短絡孔５０，５０は弁体６４によって実質的に遮断されている。

[0044] かくの如き構造を有する仕切部材３８は、図１に示すように、嵌着筒部材２４の小径筒部３０に差し入れられて、本体ゴム弾性体１６と可撓性膜２２の間に配設されている。本実施形態では、嵌着筒部材２４の小径筒部３０が縮径加工されることにより、仕切部材３８が嵌着筒部材２４に取り付けられている。なお、仕切部材３８の上端部は、第二の取付部材１４に内挿されていると共に、本体ゴム弾性体１６の外周端部の下面に押し当てられている。また、嵌着筒部材２４の小径筒部３０と仕切部材３８の間に第二のシールゴム層３４が配されており、小径筒部３０の内周面と仕切部材３８の外周面との間が第二のシールゴム層３４によって流体密にシールされている。

[0045] そして、仕切部材３８が本体ゴム弾性体１６と可撓性膜２２の間に配設されることにより、流体室３６が仕切部材３８を挟んで上下に二分されている。即ち、仕切部材３８の上側には、壁部の一部が本体ゴム弾性体１６で構成されて振動入力時に内圧変動が惹起される受圧室７０が形成されている。一方、仕切部材３８の下側には、壁部の一部が可撓性膜２２で構成されて容積変化が容易に許容される平衡室７２が形成されている。なお、それら受圧室７０と平衡室７２には、流体室３６に封入された非圧縮性流体がそれぞれ封入されている。

[0046] さらに、受圧室７０と平衡室７２は、仕切部材３８に形成されたオリフィス通路７４によって相互に連通されている。オリフィス通路７４は、仕切部材本体４０に形成された周溝４４の外周開口が、第二のシールゴム層３４を

介して、嵌着筒部材２４で流体密に覆われることにより、周方向に二周未満の長さで延びるように形成されており、一端が上連通孔７５を通じて受圧室７０に連通されていると共に、他端が下連通孔７６を通じて平衡室７２に連通されている。なお、本実施形態では、図２に示すように、上連通孔７５と下連通孔７６が周溝４４の周方向中間部分に形成されており、周溝４４がオリフィス通路７４の通路長方向で上連通孔７５および下連通孔７６よりも外側まで延びていることから、仕切部材３８の軽量化が図られている。

[0047] このオリフィス通路７４は、流体室３６の壁ばね剛性を考慮しながら通路断面積と通路長の比を調節することで、流動流体の共振周波数であるチューニング周波数が適宜に設定されており、本実施形態では、チューニング周波数がエンジンシェイクに相当する５～２０Ｈｚ程度の低周波数に設定されている。

[0048] 更にまた、仕切部材３８の径方向中央部分には、受圧室７０と平衡室７２を相互に連通する短絡通路７７が形成されている。短絡通路７７は上短絡孔５６，５６と収容空所６０と下短絡孔５０，５０によって構成されており、エンジンマウント１０の静置状態では、下短絡孔５０の上開口が収容空所６０に配設された弁体６４によって覆われていることで、短絡通路７７が遮断状態とされている。なお、弁体６４はコイルスプリング６６で下向きに付勢されており、弁体６４のシールリップ６８が短絡通路７７を構成する下短絡孔５０の外周側で収容空所６０の下壁内面に押し当てられることによって、短絡通路７７が弁体６４によって実質的に塞がれる。

[0049] ここにおいて、仕切部材本体４０における短絡通路７７の形成部分には、リーク通路７８が設けられている。リーク通路７８は、図６～８に示すように、弁体６４が押し当てられる収容空所６０の底壁内面に開口して径方向に延びる凹溝で構成されて、内周端が一方の下短絡孔５０に連通されていると共に、外周端が弁体６４のシールリップ６８よりも外周側に位置しており、本実施形態では弁体６４よりも外周側に位置して収容空所６０の外周端まで達している。更に、リーク通路７８は、複数の保持突部５２を周方向で外れ

た部分に設けられて、外周端が保持突部５２の内周先端よりも外周に配されていることにより、外周端が弁体６４よりも外周に配されている。これにより、リーク通路７８は、弁体６４によって遮断されることなく、常時開放された状態で設けられている。なお、図７中では、弁体６４が二点鎖線で示されている。

[0050] このリーク通路７８は、通路断面積がオリフィス通路７４の通路断面積よりも小さくされており、好適にはオリフィス通路７４の通路断面積の１／２倍以下、より好適には１／１０倍以下とされている。更に、リーク通路７８の通路断面積と通路長の比は、オリフィス通路７４の通路断面積と通路長の比よりも大きくされており、リーク通路７８を流動する流体の共振周波数（リーク通路７８のチューニング周波数）が、オリフィス通路７４を流動する流体の共振周波数（オリフィス通路７４のチューニング周波数）よりも高周波に設定されている。具体的には、例えば、リーク通路７８のチューニング周波数は、アイドリング振動に相当する２０～４０Ｈｚ程度の周波数域や、走行こもり音に相当する５０Ｈｚ以上の周波数域などにチューニングされ得る。

[0051] そして、リーク通路７８は、収容空所６０と上短絡孔５６，５６を通じて受圧室７０に連通されていると共に、下短絡孔５０，５０を通じて平衡室７２に連通されており、短絡通路７７が開かれていない遮断状態でも、受圧室７０と平衡室７２の連通状態がリーク通路７８によって維持されるようになっている。

[0052] このような構造とされた本実施形態に従う構造のエンジンマウント１０は、第一の取付部材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、第二の取付部材１４および嵌着筒部材２４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、車両に装着されている。なお、第一の取付部材１２が図示しないインナブラケットを介してパワーユニットに取り付けられていても良いし、第二の取付部材１４および嵌着筒部材２４が図示しないアウタブラケットを介して車両ボデーに取り付けられていても良い。

[0053] かかるエンジンマウント１０の車両への装着状態において、エンジンシェイクに相当する低周波大振幅振動が第一の取付部材１２と第二の取付部材１４の間に上下方向で入力されると、受圧室７０に内圧変動が惹起されて、受圧室７０と平衡室７２の間でオリフィス通路７４を通じた流体流動が共振状態で積極的に生ぜしめられる。これにより、流体の流動作用に基づいて振動が減衰されて、目的とする防振効果が発揮される。

[0054] このようなオリフィス通路７４がチューニングされた周波数の振動入力時には、リーク通路７８よりも通路断面積の十分に大きなオリフィス通路７４を通じた流体流動が、リーク通路７８を通じた流体流動に比して効率的に生ぜしめられて、目的とする防振効果を有利に得ることができる。特に、リーク通路７８は、常時開放状態とされていることから、リーク通路７８を弁などで開閉する構造に比して、オリフィス通路７４による防振効果が弁の開閉の度合いによって変化することなく安定して発揮される。

[0055] また、衝撃的荷重の入力で受圧室７０に大きな負圧が発生すると、リリーフ機構６２において、弁体６４が負圧の作用によってコイルスプリング６６の弾性に抗して上方へ変位せしめられることから、弁体６４のシールリップ６８が収容空所６０の底壁内面から離れることで、下短絡孔５０の弁体６４による遮断が解除される。これにより、短絡通路７７が連通状態に切り替えられて、受圧室７０と平衡室７２が短絡通路７７によってオリフィス通路７４よりも短い通路長で相互に連通される。その結果、平衡室７２から受圧室７０への短絡通路７７を通じた流体の移動によって、受圧室７０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などが防止される。

[0056] また、オリフィス通路７４のチューニング周波数よりも高周波の振動入力時には、リーク通路７８を通じた流体の流動によって、防振効果が発揮される。即ち、アイドリング振動や走行こもり音のようなオリフィス通路７４のチューニング周波数よりも高周波の振動入力時には、オリフィス通路７４が反共振によって実質的に遮断される。ここにおいて、受圧室７０と平衡室７

２は、オリフィス通路７４が実質的に遮断された状態において、リーク通路７８によって連通状態が維持されることから、受圧室７０の密閉による高動ばね化が防止されて、低動ばねによる防振効果（振動絶縁効果）が発揮される。

[0057] 本実施形態では、リリーフ機構６２が弁体６４とコイルスプリング６６を備えた構造とされている。即ち、本実施形態のリリーフ機構６２は、弁体６４がコイルスプリング６６で付勢されて短絡通路７７の開口周縁部で仕切部材本体４０に押し当てられることにより、短絡通路７７が弁体６４によって遮断されると共に、受圧室７０に発生する負圧の作用によって弁体６４がコイルスプリング６６の付勢力に抗して受圧室７０側へ移動することで、短絡通路７７が連通状態に切り替えられるようになっている。そして、仕切部材本体４０における弁体６４の重ね合わせ面に溝状のリーク通路７８が設けられていることにより、受圧室７０と平衡室７２の連通状態が維持されている。これにより、リリーフ機構６２とリーク通路７８を備えたエンジンマウント１０を、簡単な構造でコンパクトに実現することができる。

[0058] さらに、弁体６４は、その外周面が収容空所６０の周壁内面に突出する保持突部５２に当接することにより、仕切部材３８に対して軸直角方向で位置決めされている。それ故、弁体６４の収容空所６０内での軸直角方向への相対変位量が制限されており、リーク通路７８の外周側の端部が弁体６４で覆われることなく、常に開放されている。これにより、受圧室７０と平衡室７２の連通状態が、リーク通路７８によって安定して維持される。

[0059] また、リーク通路７８の通路断面積は、オリフィス通路７４の１／２倍以下、好適にはオリフィス通路７４の１／１０以下とされていることから、オリフィス通路７４がチューニングされた周波数の振動入力時において、リーク通路７８を通じた受圧室７０と平衡室７２の間での流体の流動量が小さくされている。これにより、リーク通路７８を通じた流体の移動によって受圧室７０の内圧変動が低減され難く、オリフィス通路７４を通じた流体流動が支配的に生ぜしめられることから、オリフィス通路７４による防振効果が有

効に発揮される。

[0060] さらに、リーク通路７８を通じて流動する流体の共振周波数（リーク通路７８のチューニング周波数）が、オリフィス通路７４を通じて流動する流体の共振周波数（オリフィス通路７４のチューニング周波数）よりも高周波に設定されていることから、オリフィス通路７４が反共振によって実質的に閉塞する周波数の振動入力に対しても、受圧室７０と平衡室７２の連通状態がリーク通路７８によって維持される。それ故、オリフィス通路７４のチューニング周波数よりも高周波の振動入力に対して、低動ばね化による防振効果を有効に得ることができる。

[0061] 図９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二の実施形態として、自動車用のエンジンマウント８０が示されている。以下の説明において、第一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により、説明を省略する。

[0062] 即ち、エンジンマウント８０は、第一の取付部材１２と第二の取付部材８２が本体ゴム弾性体１６によって相互に弾性連結された構造を有している。第二の取付部材８２は、第一の実施形態の嵌着筒部材２４と同様の段付き円筒形状を有しており、大径筒部２８の内周面に本体ゴム弾性体１６が加硫接着されていると共に、小径筒部３０の内周面には本体ゴム弾性体１６と一体形成されたシールゴム層８４が加硫接着されている。

[0063] また、第二の取付部材８２の小径筒部３０の下端部には、可撓性膜２２が取り付けられている。この可撓性膜２２の外周端部には、環状の固定部材８６が全周に亘って固着されており、固定部材８６が第二の取付部材８２の下端部に差し入れられた状態で、第二の取付部材８２が縮径加工されることにより、可撓性膜２２が第二の取付部材８２に取り付けられている。

[0064] また、本体ゴム弾性体１６と可撓性膜２２の間に形成された流体室３６には、仕切部材８８が配設されている。仕切部材８８は、全体として略円板形状とされており、仕切部材本体９０と底板部材９２が上下に重ね合わされた構造を有している。

[0065] 仕切部材本体９０は、金属や合成樹脂などで形成された硬質の部材であって、径方向中央部分に上下に貫通する上透孔９４を備えて、全体として略円環板形状を有しており、外周部分が厚肉とされて周方向に一周弱の長さで延びる周溝９６を備えていると共に、内周部分が外周部分よりも上下で薄肉とされて、内周端部には下方へ突出する環状の上挟持部９８が設けられている。また、仕切部材本体９０における薄肉の内周部分には、上挟持部９８よりも外周側を上下に貫通する上短絡孔１００が、周方向の複数箇所にそれぞれ形成されている。

[0066] 底板部材９２は、例えばプレス金具で形成された薄肉の略円環板形状の部材であって、径方向中央部分に上下に貫通する下透孔１０２を備えている。更に、本実施形態の底板部材９２は、径方向中間部分に形成された段差よりも内周側が外周側よりも上方に位置する下挟持部１０４とされていると共に、段差よりも外周には上下に貫通する下短絡孔１０６が形成されている。

[0067] そして、底板部材９２の外周部分が、仕切部材本体９０の外周部分に下方から重ね合わされている。また、仕切部材本体９０の上短絡孔１００と底板部材９２の下短絡孔１０６が上下に接続されており、それら上短絡孔１００と下短絡孔１０６によって仕切部材８８を上下に貫通する短絡通路１０８が形成されている。

[0068] また、上下に重ね合わされた仕切部材本体９０と底板部材９２の間には、可動部材１１０が配設されている。可動部材１１０は、ゴム弾性体で形成されて略円板形状を有しており、径方向中間部分に環状の被挟持部１１２が設けられて、被挟持部１１２の内周側が円板状の可動膜部１１４とされていると共に、被挟持部１１２の外周側が弁体としての弁体部１１６とされている。弁体部１１６は、上方へ傾斜しながら外周側へ突出しており、突出先端に向けて次第に薄肉となる断面形状を有している。

[0069] この可動部材１１０は、仕切部材本体９０と底板部材９２の上下間に配されており、被挟持部１１２が仕切部材本体９０の上挟持部９８と底板部材９２の下挟持部１０４との間で上下に挟持されている。かかる可動部材１１０

の配設状態において、内周部分である可動膜部１１４が、仕切部材本体９０の上透孔９４と底板部材９２の下透孔１０２の開口を塞ぐように設けられて、それら上透孔９４と下透孔１０２を隔てていると共に、外周端部に設けられた弁体部１１６が短絡通路１０８の外周側の通路内面１１８に押し当てられて、短絡通路１０８が弁体部１１６によって実質的に遮断されている。

[0070] このような構造とされた仕切部材８８は、第二の取付部材８２の小径筒部３０に差し入れられて、第二の取付部材８２に縮径加工が施されることにより、第二の取付部材８２の小径筒部３０の内周側で流体室３６に配設されている。これにより、流体室３６は、仕切部材８８よりも上側の受圧室７０と下側の平衡室７２に二分されている。

[0071] 本実施形態のリリーフ機構１２０は、可動部材１１０の弁体部１１６を有する構造とされている。即ち、受圧室７０と平衡室７２を連通する短絡通路１０８は、弁体部１１６が短絡通路１０８の通路内面１１８に押し当てられるように配されることで、弁体部１１６によって遮断状態とされる一方、受圧室７０に発生する負圧の作用によって、弁体部１１６が弾性変形せしめられて、短絡通路１０８の通路内面１１８から離れることで、短絡通路１０８が遮断状態から連通状態に切り替えられる。そして、受圧室７０にキャビテーションが発生するほどの負圧が作用せしめられると、リリーフ機構１２０によって短絡通路１０８が連通状態とされて、受圧室７０と平衡室７２が短絡通路１０８を通じて相互に連通されることにより、受圧室７０の負圧が可及的速やかに低減される。

[0072] ここにおいて、短絡通路１０８の外周側の通路内面１１８には、図９，１０に示すように、リーク通路１２２が形成されている。リーク通路１２２は、短絡通路１０８の通路内面１１８に開口しながら短絡通路１０８の通路長方向である上下方向に延びる溝状であって、短絡通路１０８の通路内面１１８における弁体部１１６の当接部分よりも上下外側まで延びており、本実施形態では、仕切部材本体９０の上下全長に亘って延びている。これにより、リーク通路１２２は、弁体部１１６で覆われることがなく、受圧室７０と平

衡室７２がリーク通路１２２を通じて連通状態に維持されている。

[0073] なお、リーク通路１２２の通路断面積は、第一の実施形態のリーク通路７８と同様に、オリフィス通路７４の通路断面積よりも小さくされており、好適にはオリフィス通路７４の通路断面積の１／２倍以下、より好適にはオリフィス通路７４の通路断面積の１／１０倍以下とされている。また、リーク通路１２２のチューニング周波数は、オリフィス通路７４のチューニング周波数よりも高周波に設定されている。なお、本実施形態のオリフィス通路７４は、一周弱の長さで延びる周溝９６によって形成されているが、通路断面積を調節することでエンジンシェイクに相当する低周波振動にチューニングされている。

[0074] このようなリーク通路１２２が設けられていることにより、オリフィス通路７４のチューニング周波数よりも高周波の振動が入力される際に、オリフィス通路７４が反共振によって実質的に遮断された状態となっても、受圧室７０と平衡室７２がリーク通路１２２を通じて相互に連通された状態に維持される。これにより、オリフィス通路７４が実質的に遮断された状態において、低動ばね化が図られて、目的とする防振効果を得ることができる。更に、リーク通路１２２がリリーフ機構１２０の短絡通路１０８の形成部分に設けられていることから、リリーフ機構１２０とリーク通路１２２の両方を備えるエンジンマウント８０を簡単な構造でコンパクトに実現することができる。

[0075] 本実施形態では、オリフィス通路７４のチューニング周波数よりも高周波の振動入力に対して、可動部材１１０の可動膜部１１４の変形によって、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。なお、オリフィス通路７４がチューニングされた低周波大振幅振動の入力時には、可動膜部１１４の変形によって受圧室７０と平衡室７２の間で液圧を伝達する作用が制限されることから、オリフィス通路７４を通じた流体流動が効率的に生ぜしめられる。また、可動膜部１１４は、例えば、オリフィス通路７４のチューニング周波数よりも高周波且つリーク通路１２２のチューニング周波数より

も低周波の振動入力に対して、共振状態で積極的に変形して液圧の伝達作用が効率的に発揮されるようになっている。具体的には、例えば、可動膜部１１４の共振周波数がアイドリング振動に相当する周波数に設定されると共に、リーク通路１２２のチューニング周波数が走行こもり音などのより高周波に設定される。

[0076] 図１１には、本発明の第三の実施形態としての流体封入式防振装置を構成する仕切部材本体１３０の要部が示されている。仕切部材本体１３０の収容凹所４８には、底面に開口する二つのリーク通路１３２，１３２が設けられている。要するに、複数のリーク通路１３２が下短絡孔５０，５０から外周側へ向けて放射状に延びており、本実施形態では、二つのリーク通路１３２，１３２が、二つの下短絡孔５０，５０の各一方から外周側へ向けて相互に反対向きに延びている。

[0077] このように複数のリーク通路１３２を形成すれば、各リーク通路１３２の通路断面積を大きくすることなく、複数のリーク通路１３２の通路断面積の合計を調節することができて、複数のリーク通路１３２によって発揮される防振性能の特性を容易にチューニングすることができる。

[0078] 図１２には、本発明の第四の実施形態としての流体封入式防振装置の要部が示されている。この流体封入式防振装置を構成する仕切部材１４０の仕切部材本体１４２には、リリーフ機構６２の短絡通路７７が設けられた部分にリーク通路１４４が設けられている。このリーク通路１４４は、図１２，１３に示すように、下短絡孔５０の開口周縁部から外周側へ径方向に延びる横溝１４６と、収容凹所４８の周壁内面に形成されて上下に延びる縦溝１４８とが、直列的に連続して設けられた構造とされている。

[0079] 本実施形態では、収容凹所４８の周壁内面に第一の実施形態のような保持突部が形成されていないと共に、収容凹所４８に配設される弁体６４の下部が収容凹所４８の内径よりも僅かに小さい外径で形成されている。これにより、弁体６４の軸直角方向の移動が弁体６４の外周面と収容凹所４８の周壁内面との当接によって制限されるようになっていると共に、弁体６４が収容

凹所４８内で軸直角方向に移動すると、リーク通路１４４の横溝１４６の全体が弁体６４によって覆われ得るようになっている。なお、図１３中では、弁体６４が二点鎖線で示されている。

[0080] ここにおいて、リーク通路１４４の縦溝１４８は、図１２に示すように、大径とされた弁体６４の下部の上下寸法よりも上下の長さが長くされており、弁体６４がコイルスプリング６６の付勢力に抗して上下に移動しても、リーク通路１４４の縦溝１４８の上端が開放状態に維持されるようになっている。従って、受圧室７０と平衡室７２は、弁体６４の位置に関係なくリーク通路１４４によって連通状態に維持される。

[0081] このような本実施形態によれば、保持突部がなく、リーク通路１４４の横溝１４６の全体が弁体６４で覆われ得る構造であっても、リーク通路１４４が横溝１４６と連続する縦溝１４８を備えていることにより、受圧室７０と平衡室７２がリーク通路１４４によって連通状態に維持される。このように、受圧室７０と平衡室７２がリーク通路１４４によって連通状態に維持されるようになっていれば、保持突部は必須ではない。

[0082] 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、オリフィス通路７４とリーク通路７８のチューニング周波数は、あくまでも例示であって、要求される防振特性などに応じて適宜に変更され得る。

[0083] また、リーク通路７８の形成数やリーク通路７８の配置などは、特に限定されるものではない。具体的には、例えば、図１４に示すように、仕切部材本体４０の収容凹所４８の下壁部を上下に貫通する孔形状のリーク通路１５０が、短絡通路７７の形成部分において下短絡孔５０，５０を外周側に外れた位置で形成されていても良い。

[0084] また、第一の実施形態では、弁体６４が短絡通路７７の通路長方向の中間に配設された構造を例示したが、弁体６４は、例えば、短絡通路７７の延長上に配されて、短絡通路７７の端部開口が弁体６４によって開閉されるようにもできる。要するに、弁体６４が配設される短絡通路７７上とは、短絡通

路７７の通路長方向の中間だけでなく、短絡通路７７の延長上を含む。

[0085] 前記実施形態では、所謂お椀形の流体封入式防振装置を例示したが、本発明は、内外挿状態で配されたインナ軸部材とアウタ筒部材が、本体ゴム弾性体によって相互に弾性連結された構造を有する、筒形の流体封入式防振装置にも適用され得る。

[0086] 本発明の適用範囲は、エンジンマウントに限定されるものではなく、サブフレームマウントやデフマウント、ボデーマウント、サスブッシュなどの各種の流体封入式防振装置に適用され得る。また、本発明は、自動車用の流体封入式防振装置にのみ適用されるものではなく、自動二輪車や鉄道用車両、産業用車両などに用いられる流体封入式防振装置にも好適に適用可能である。

符号の説明

[0087] １０，８０：エンジンマウント（流体封入式防振装置）、３８，８８，１４０：仕切部材、５２：保持突部、６０：収容空所、６２，１２０：リリーフ機構、６４：弁体、６６：コイルスプリング（付勢手段）、７０：受圧室、７２：平衡室、７４：オリフィス通路、７７，１０８：短絡通路、７８，１２２，１３２，１４４，１５０：リーク通路、１１６：弁体部（弁体）、１１８：通路内面

請求の範囲

[請求項1] 非圧縮性流体が封入された受圧室と平衡室がオリフィス通路で相互に連通されていると共に、衝撃的荷重の入力で該受圧室に発生する負圧の作用により短絡通路を開いて該受圧室を該平衡室に連通させることでキャビテーションを抑えるリリーフ機構が設けられた流体封入式防振装置において、

前記リリーフ機構における前記短絡通路部分には、該短絡通路が開かれていない状態でも前記オリフィス通路よりも小さな通路断面で前記受圧室と前記平衡室の連通状態を維持するリーク通路が設けら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] 前記受圧室と前記平衡室を仕切る仕切部材が配設されて、該仕切部材に前記短絡通路が形成されていると共に、該仕切部材に弾性的に押し当てられて該短絡通路を塞ぐ弁体が設けられており、衝撃的荷重の入力で該受圧室に発生する負圧の作用により該弁体の該仕切部材への押当てが解除されることで該短絡通路を開いて該受圧室を該平衡室に連通させてキャビテーションを抑える前記リリーフ機構が設けられている一方、

該仕切部材における該弁体が押し当てられる面に開口する溝形状で前記リーク通路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] 前記短絡通路上に配設された前記弁体を前記受圧室側から前記平衡室側に向けて付勢することで該弁体を前記仕切部材に弾性的に押し当てて該短絡通路を該弁体によって閉塞させる付勢手段が設けられていると共に、該仕切部材における該弁体が押し当てられる面には該短絡通路の開口から該弁体よりも外周まで延びる溝状の前記リーク通路が形成されている請求項２に記載の流体封入式防振装置。

[請求項4] 前記弁体および前記付勢手段を収容する収容空所が前記仕切部材に設けられており、該収容空所の内周面には内周側へ向けて突出する保

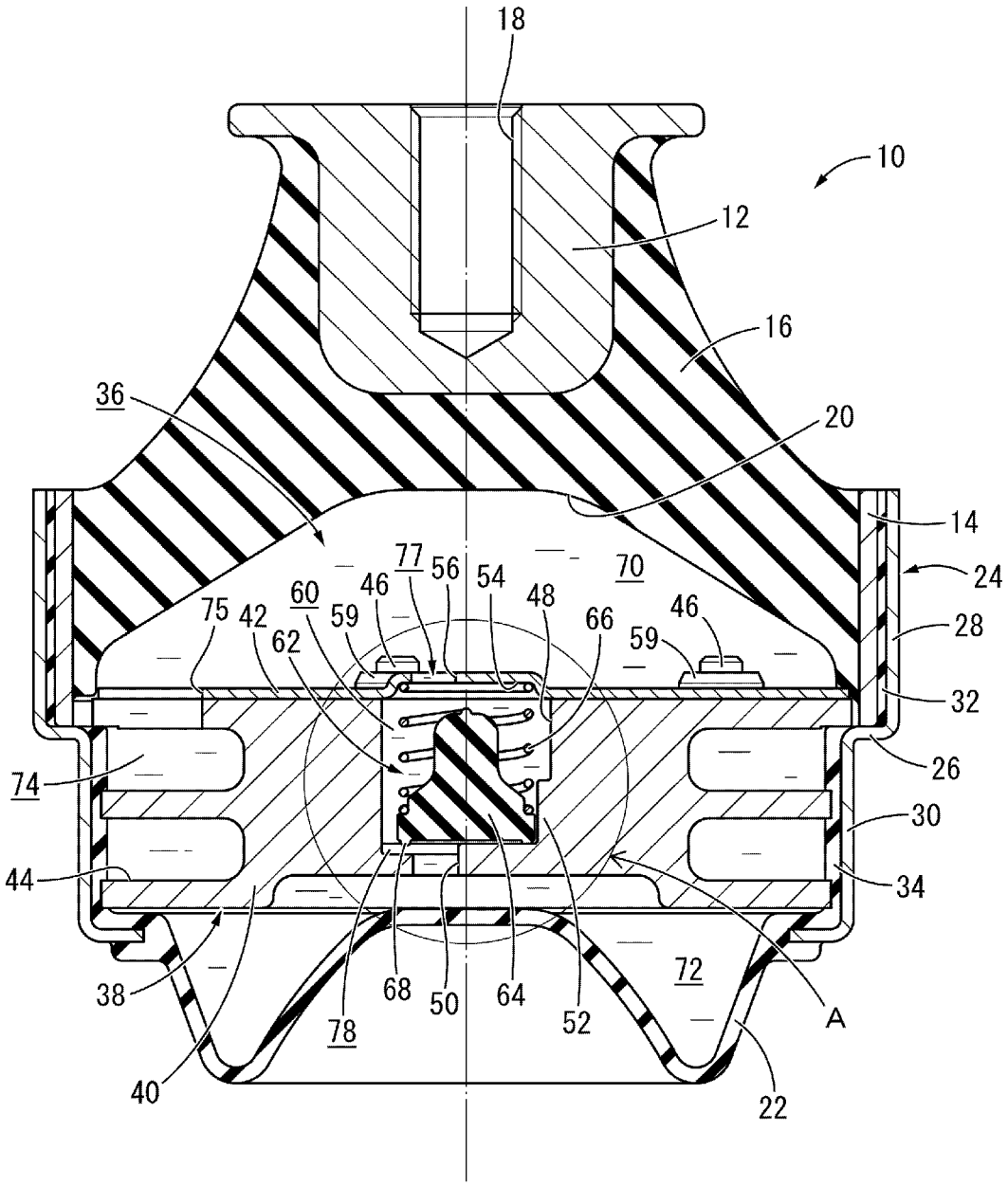
持突部が形成されて、該弁体の外周面と該保持突部の突出先端との当接により該弁体が該収容空所内で位置決めされていると共に、前記リーク通路が該収容空所の壁内面における該保持突部を周方向で外れた部分に形成されている請求項３に記載の流体封入式防振装置。

[請求項5] 複数の前記リーク通路が前記短絡通路の開口から外周へ向けて放射状に形成されている請求項３又は４に記載の流体封入式防振装置。

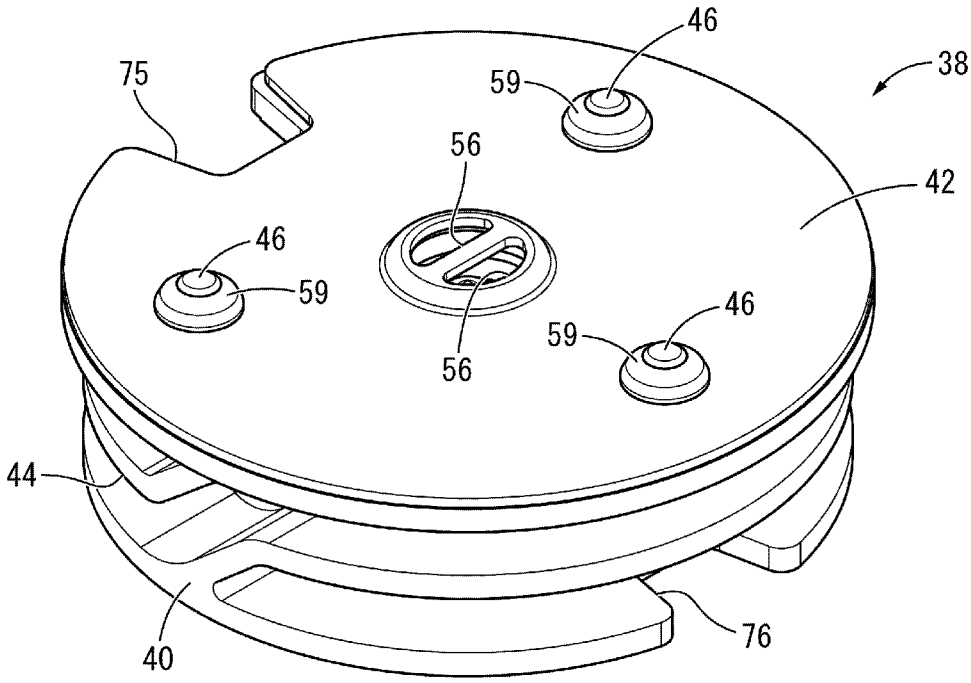
[請求項6] 弾性体で形成された前記弁体が前記短絡通路の通路内面に押し当てられて該短絡通路が該弁体で塞がれると共に、該短絡通路の通路内面には該短絡通路の長さ方向で該弁体が押し当てられる部分よりも外側まで延びる溝状の前記リーク通路が形成されている請求項２に記載の流体封入式防振装置。

[請求項7] 前記リーク通路の通路断面積が前記オリフィス通路の通路断面積の１／２倍以下とされていると共に、該リーク通路を通じて流動する流体の共振周波数が該オリフィス通路を通じて流動する流体の共振周波数よりも高周波に設定されている請求項１～６の何れか一項に記載の流体封入式防振装置。

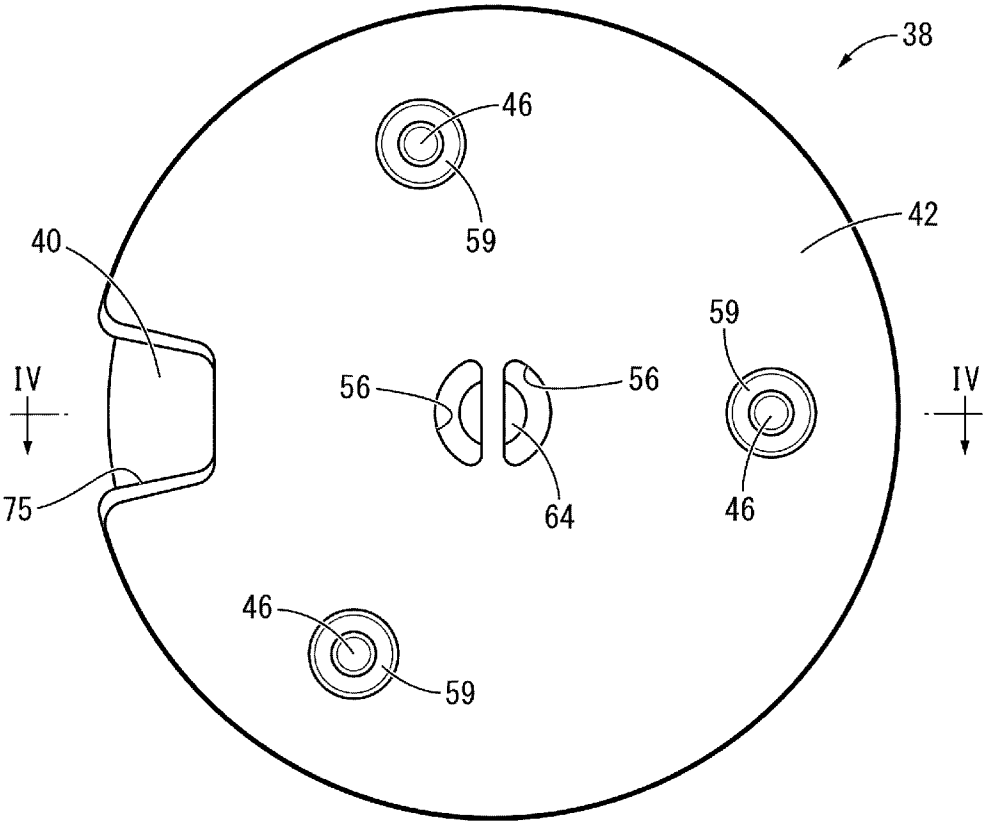
[図1]


18
10
12
16
36
20
14
24
28
32
26
30
34
74
44
38
40
78
68
50
64
52
72
A
22
77
56
54
48
66
46
59
60
62
42
75
70

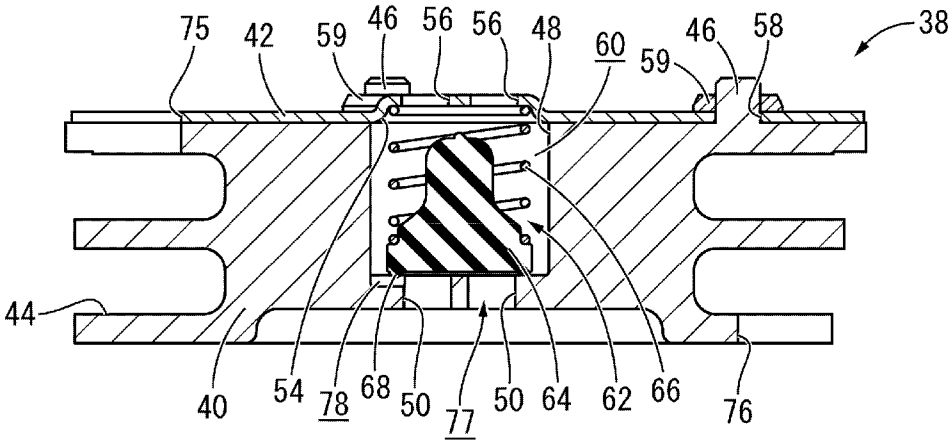
[図2]


46
38
75
59
56
42
46
59
46
59
56
44
40
76

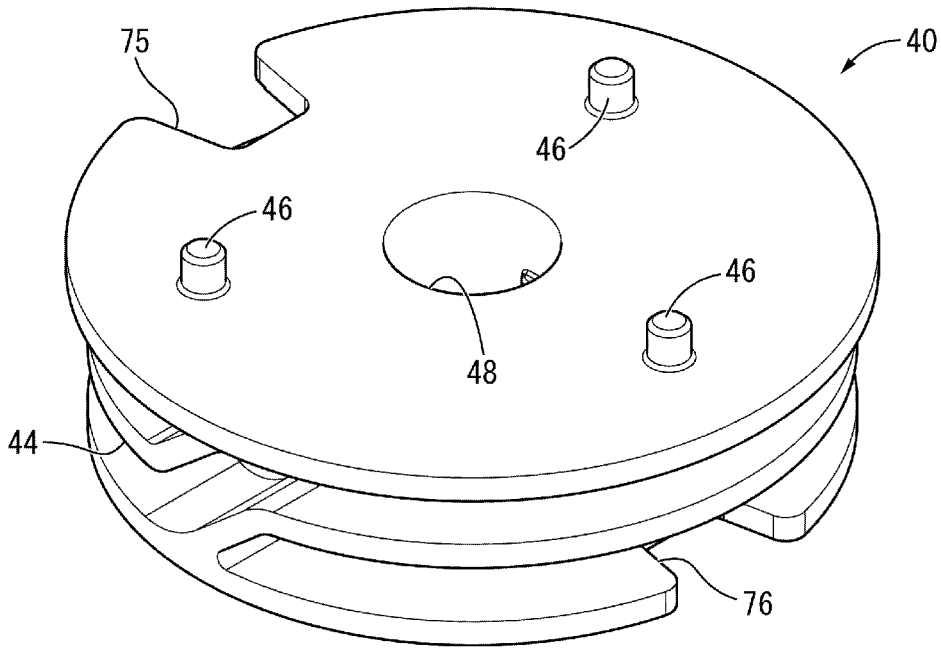
[図3]


38
46
59
42
40
IV
56
56
59
IV
75
64
46
46
59

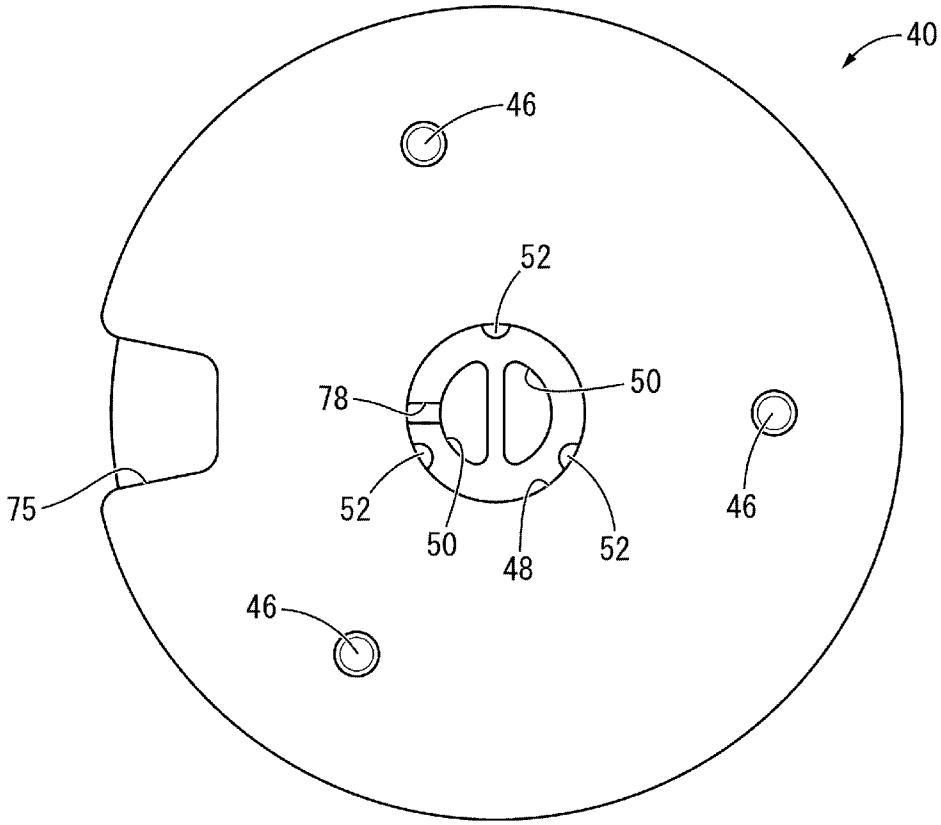
[図4]


75
42
59
46
56
56
48
60
59
46
58
38
44
40
54
78
68
50
77
50
64
62
66
76

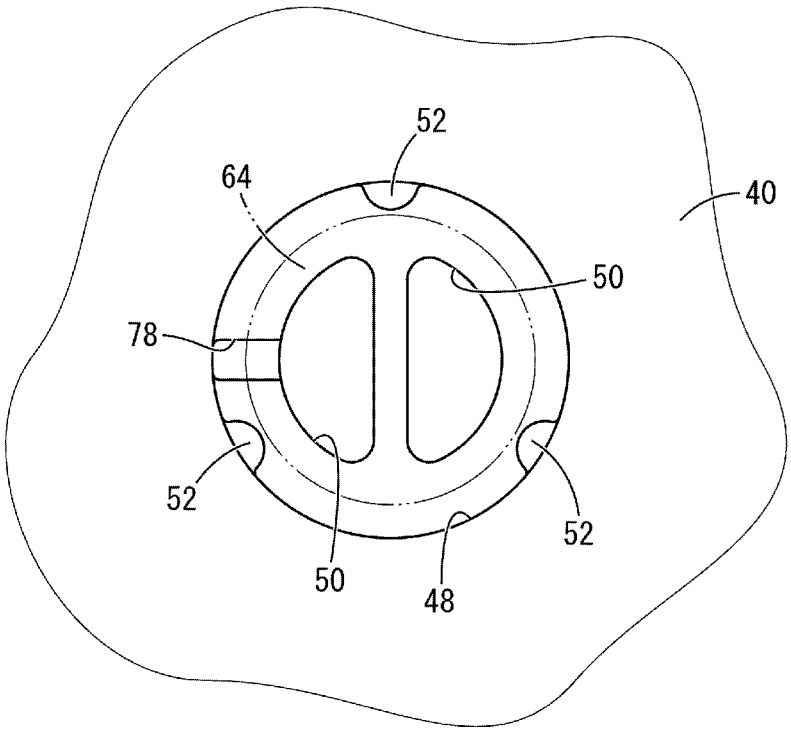
[図5]


75
40
46
46
46
48
44
76

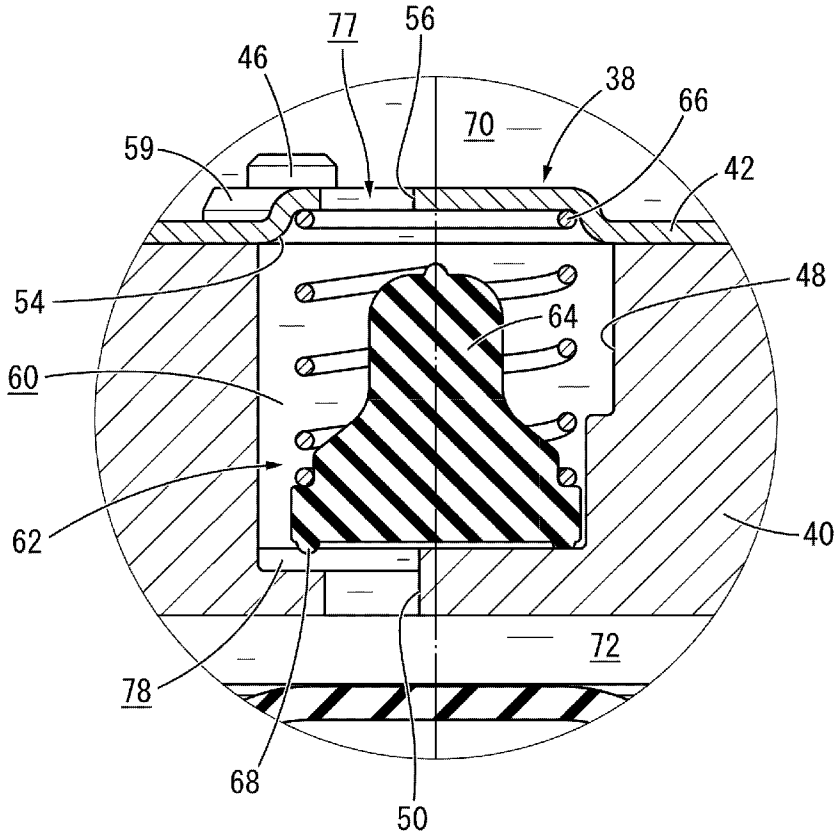
[図6]



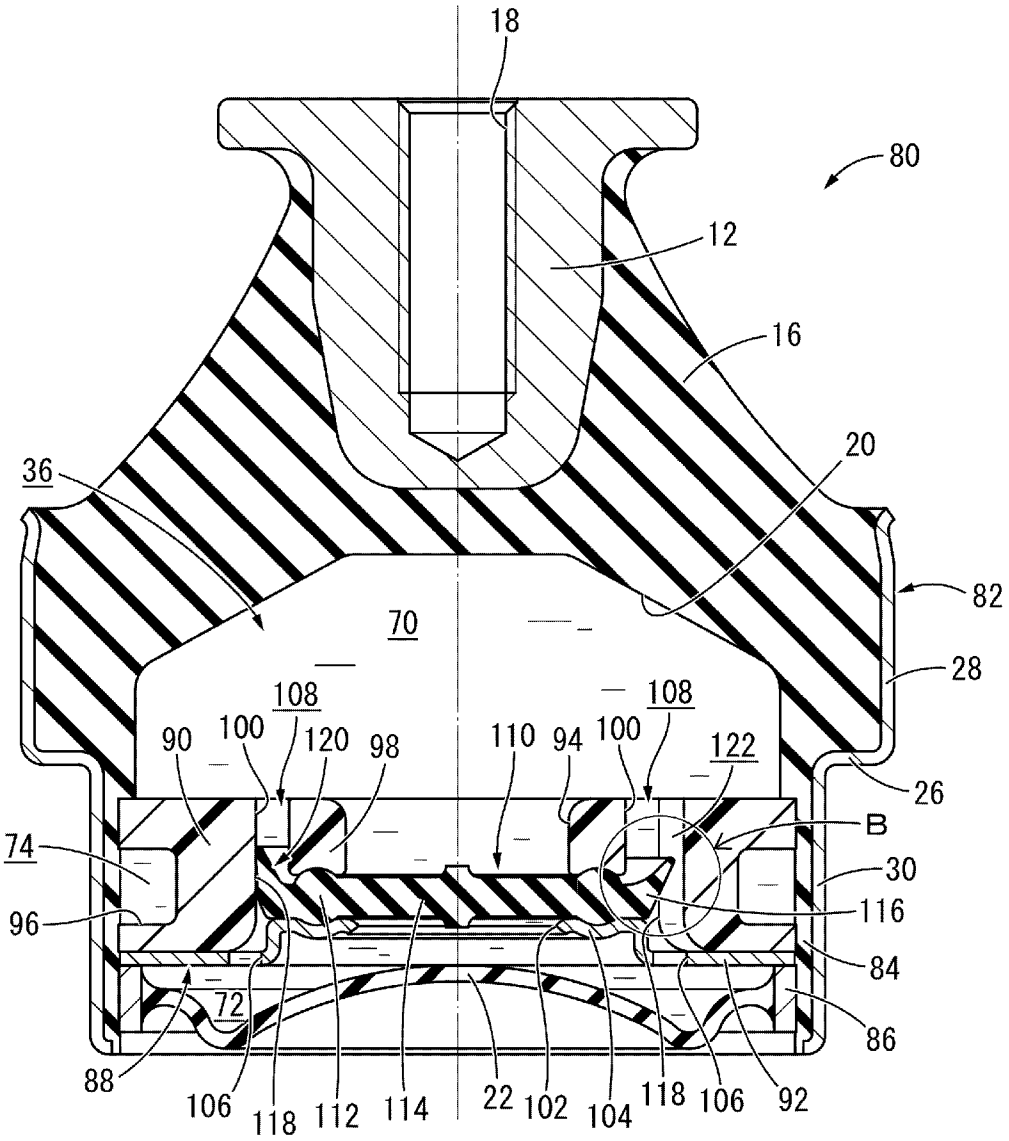
[図7]



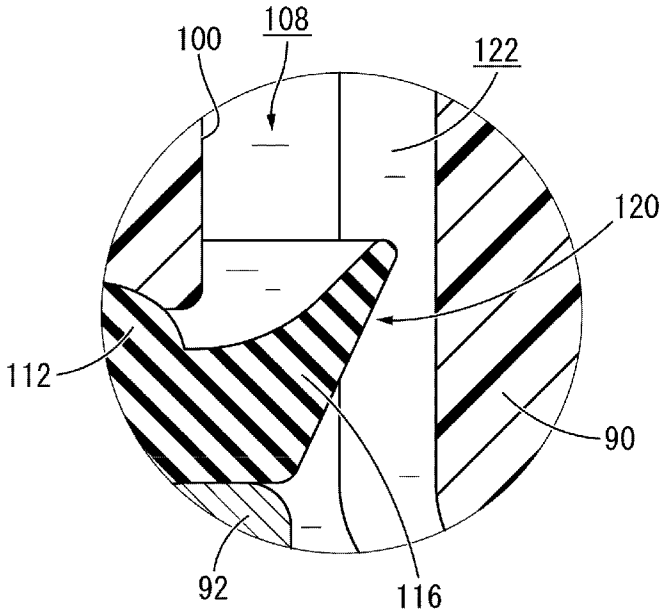
[図8]



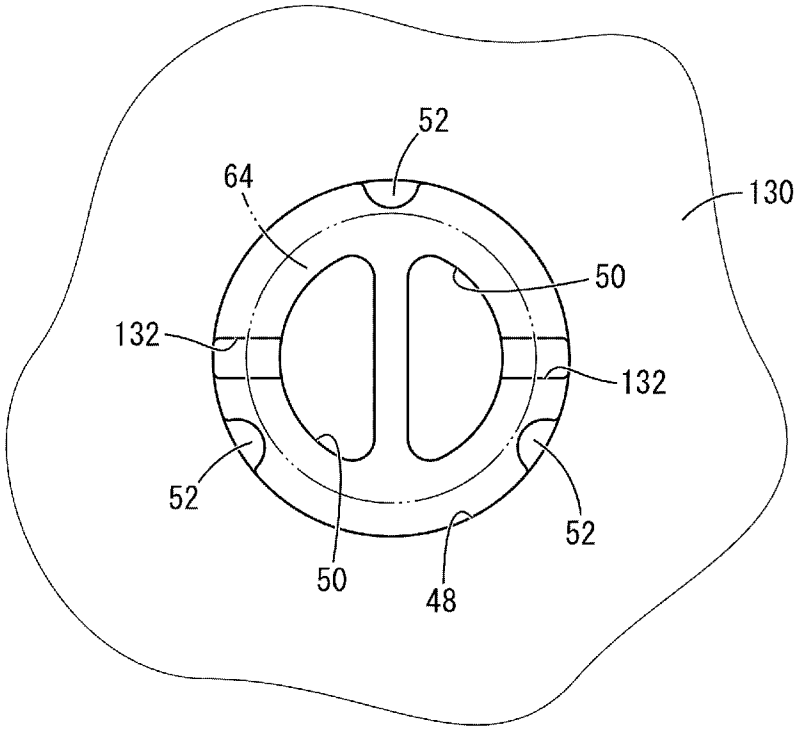
[図9]


18
80
12
16
20
36
82
70
28
108
108
90
100
120
98
110
94
100
122
26
B
74
30
96
116
84
72
86
88
106
118
112
114
22
102
104
118
106
92

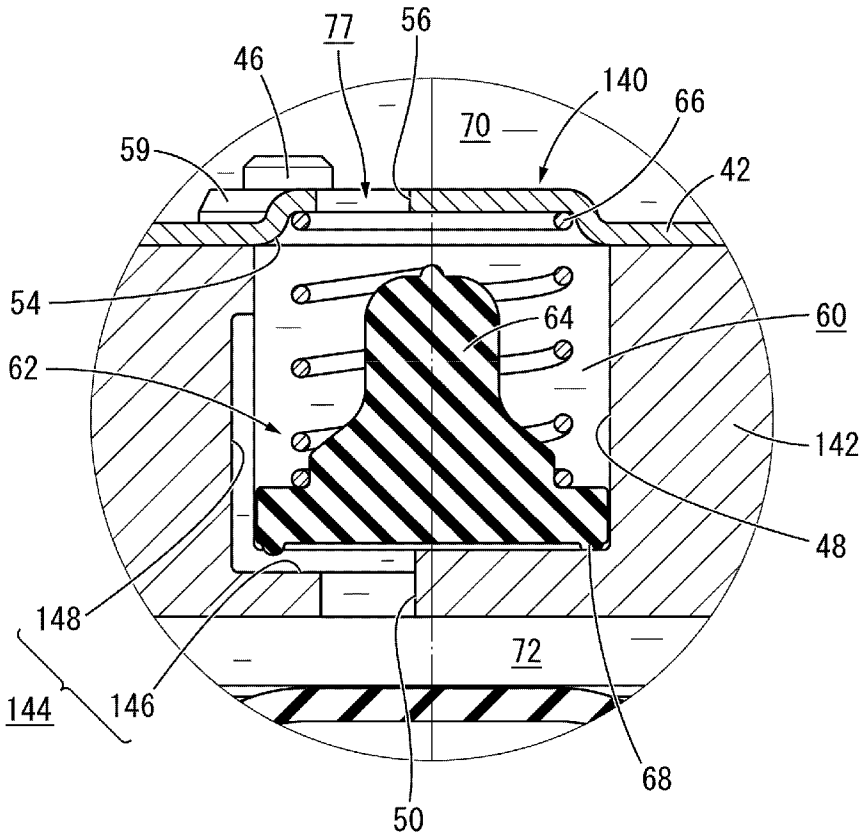
[図10]


100
108
122
120
112
90
92
116

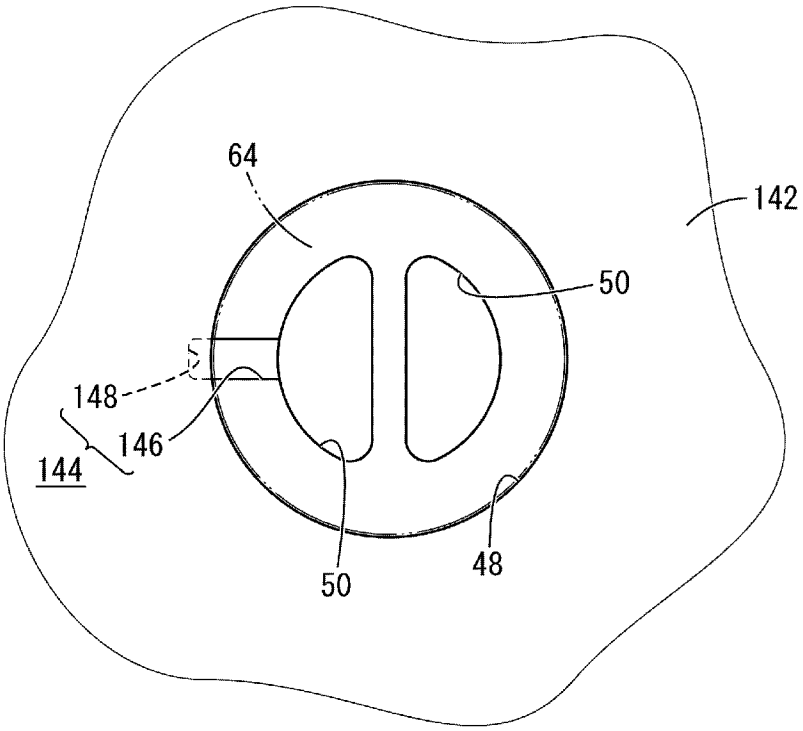
[図11]


52
64
130
50
132
132
52
52
50
48

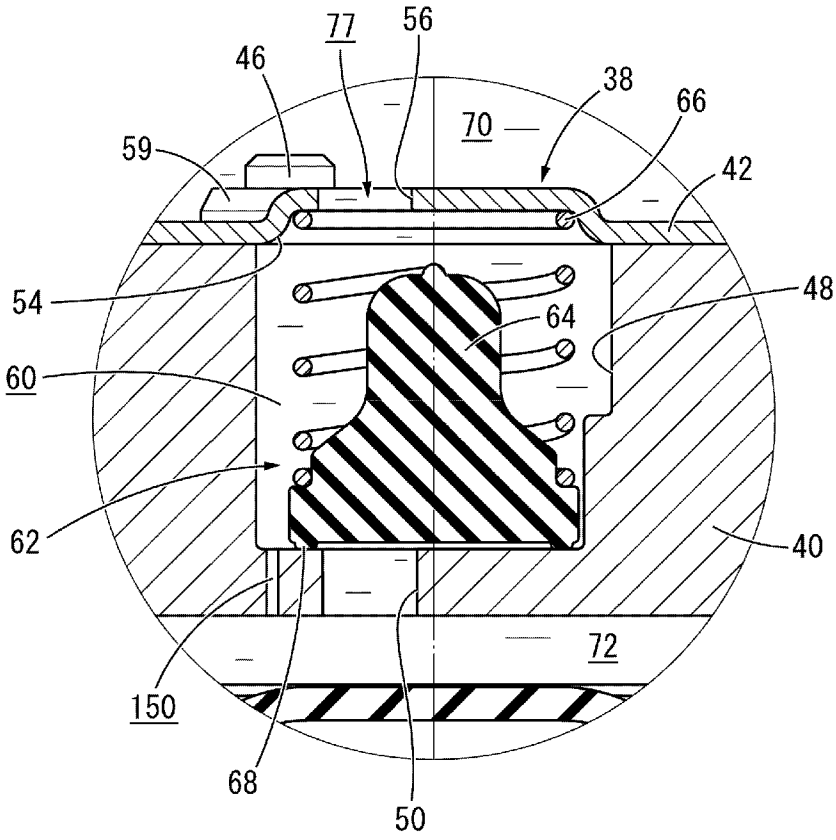
[図12]


77
56
46
140
66
70
59
42
54
64
60
62
142
48
148
72
144
146
68
50

[図13]


64
142
50
148
146
144
50
48

[図14]


77
56
46
38
66
70
59
42
54
48
64
60
62
40
72
150
68
50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/008509

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. F16F13/10(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)
Int.Cl. F16F13/10

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
X A	JP 2011-241926 A (YAMASHITA RUBBER CO., LTD.) 01 December 2011, paragraphs [0018]-[0062], fig. 1-11 (Family: none)	1, 7 2-6
X A	JP 2016-138614 A (BRIDGESTONE CORP.) 04 August 2016, paragraphs [0015]-[0055], fig. 1-5 (Family: none)	1, 7 2-6
A	JP 2007-107712 A (TOKAI RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 26 April 2007, paragraphs [0059]-[0067], fig. 4-5 & US 2007/0085249 A1, paragraphs [0067]-[0075], fig. 4-5 & DE 102006000457 A1 & CN 1932329 A	1-7
A	JP 2012-72900 A (TOKAI RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 12 April 2012, paragraphs [0026]-[0083], fig. 1-7 & US 2012/0049423 A1, paragraphs [0035]-[0090], fig. 1-7B & CN 102431431 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 10 April 2018 (10.04.2018)	Date of mailing of the international search report 24 April 2018 (24.04.2018)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／００８５０９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16F13/10(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16F13/10

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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
X A	JP 2011-241926 A（山下ゴム株式会社）2011.12.01，段落００１８－００６２，第１－１１図（ファミリーなし）	1,7 2-6
X A	JP 2016-138614 A（株式会社ブリヂストン）2016.08.04，段落００１５－００５５，第１－５図（ファミリーなし）	1,7 2-6
A	JP 2007-107712 A（東海ゴム工業株式会社）2007.04.26，段落００５９－００６７，第４－５図 & US 2007/0085249 A1 段落００６７－００７５，第４－５図 & DE 102006000457 A1 & CN 1932329 A	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	国際調査報告の発送日
１０．０４．２０１８	２４．０４．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｗ　３８１９
熊谷　健治
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６７

Ｃ（続き）．　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 2012-72900 A（東海ゴム工業株式会社）2012.04.12，段落００２６－００８３，第１－７図 & US 2012/0049423 A1 段落００３５－００９０，第１－７Ｂ図 & CN 102431431 A	1-7