(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2007-120565
(P2007-120565A)
(43)公開日　平成19年5月17日(2007.5.17)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
F16F 13/10	(2006.01)	F16F 13/00	620D	3J047

審査請求 未請求　請求項の数 6　OL　（全 19 頁）

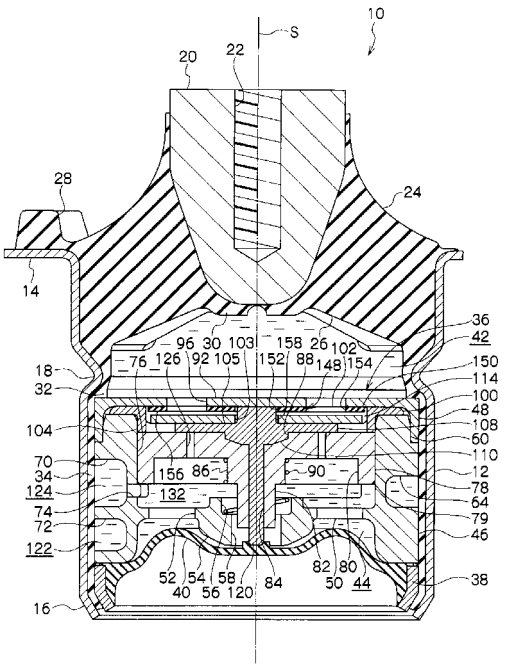
(21)出願番号　特願2005-311312 (P2005-311312)
(22)出願日　平成17年10月26日 (2005.10.26)

(71)出願人　000005278
株式会社ブリヂストン
東京都中央区京橋１丁目１０番１号
(74)代理人　100079049
弁理士　中島　淳
(74)代理人　100084995
弁理士　加藤　和詳
(74)代理人　100085279
弁理士　西元　勝一
(74)代理人　100099025
弁理士　福田　浩志
(72)発明者　植木　哲
神奈川県横浜市戸塚区柏尾町１番地　株式会社ブリヂストン横浜工場内

Fターム(参考)　3J047 AA03　AB01　CA10　FA02

(54)【発明の名称】防振装置

(57)【要約】
【課題】逆止弁の動作が不安定になって装置モードを切り換える際の応答速度が低下することや、プランジャ部材が入力振動の周波数に対応する位置へ正常に移動できなくなることを防止する。
【解決手段】防振装置１０では、円板状の弁体１０２が弁体収納室１１４内に弁座部１４８の弁座面１５６に対して接離する軸方向に沿って移動可能となるように配置されていることにより、弁体１０２を弾性変形させなくても、弁体１０２を主液室４２内の液圧変化に応じて弁座部１４８に接離させて弁座開口９６，１０４を開閉できるので、例えば、弁体がゴム材料により形成されて弁座開口の開放時に撓み変形する従来の防振装置と比較し、弁体１０２の剛性を主液室４２内の液圧に対して十分に高いものにできるので、弁体１０２に経時的に劣化及び損傷が発生することを防止できる。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
振動発生部及び振動受け部の一方に連結される第１の取付部材と、
振動発生部及び振動受け部の他方に連結される第２の取付部材と、
前記第１の取付部材と前記第２の取付部材との間に配置された弾性体と、
前記弾性体を隔壁の一部として液体が封入され、該弾性体の弾性変形に伴って内容積が変化する主液室と、
液体が封入され内容積が拡縮可能とされた副液室と、
前記主液室と前記副液室とを互いに連通する第１の制限通路と、
前記主液室と前記副液室とを互いに連通し、前記第１の制限通路よりも液体の流通抵抗が小さい第２の制限通路と、
前記主液室と前記副液室との間に設けられ、液体が充填されたシリンダ室と、
前記シリンダ室内を、前記第２の制限通路の一部を構成すると共に前記副液室に連通したオリフィス空間と前記第２の制限通路から隔離された液圧空間とに区画し、前記オリフィス空間及び前記液圧空間の拡縮方向に沿って所定の開放位置と閉塞位置との間で移動可能とされたプランジャ部材と、
前記オリフィス空間内に面するように設けられると共に、前記第２の制限通路における該オリフィス空間と他の部分とを連通させ、前記プランジャ部材が前記開放位置にあると開放され、前記プランジャ部材が前記閉塞位置へ移動すると閉塞されるオリフィス開口と、
前記主液室と前記液圧空間との間に配置され、前記主液室内の液圧変化に伴って該主液室と前記液圧空間との間で一方向へのみ液体を流通させ得る逆止弁と、
前記プランジャ部材を、前記液圧空間を縮小する前記開放位置側へ付勢する付勢部材と、と有し、
前記逆止弁は、前記主液室と前記液圧空間との間に設けられた弁体収納室と、前記主液室と前記弁体収納室とを区画する隔壁状の弁座部と、前記弁座部に設けられ、前記主液室と前記弁体収納室とを互いに連通させる弁座開口と、前記弁体収納室内に前記弁座部に対して接離する開閉方向に沿って移動可能となるように配置され、前記主液室内の液圧変化に応じて前記弁座部に接離して前記弁座開口を開閉するプレート状の弁体と、を備えたことを特徴とする防振装置。
【請求項２】
前記弁体の剛性を、前記主液室内の液圧変化時に該主液室内の液圧を受けても、撓み方向に沿って実質的に非変形状態が維持されるように設定したことを特徴とする請求項１記載の防振装置。
【請求項３】
前記弁体を、樹脂材料又は金属材料により形成したことを特徴とする請求項１又は２記載の防振装置。
【請求項４】
前記弁座部における前記主液室内の液圧変化時に前記弁体が接離する弁座面を弾性材料により形成したことを特徴とする請求項１乃至３の何れか１項記載の防振装置。
【請求項５】
前記弁体の中央部に前記開閉方向へ貫通するガイド穴を形成し、
前記弁体収納室内に前記開閉方向へ延在すると共に、前記ガイド穴内に相対的に摺動可能に挿入されるガイド軸を設けたことを特徴とする請求項１乃至４の何れか１項記載の防振装置。
【請求項６】
前記弁体を前記弁座側へ付勢する弁体付勢部材を有することを特徴とする請求項１乃至５の何れか１項記載の防振装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】

【０００１】
本発明は、振動を発生する部材からの振動の伝達を防止する流体封入式の防振装置に係り、特に、自動車のエンジンマウント等に好適に用いられる防振装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
例えば、乗用車等の車両では、振動発生部となるエンジンと振動受け部となる車体との間にエンジンマウントとしての防振装置が配設されており、この防振装置がエンジンから発生する振動を吸収し、車体側に伝達されるのを阻止するような構造となっている。この種の防振装置としては、幅広い周波数の振動に対応すべく、主液室及び副液室と、これらの液室をそれぞれ連通する複数本のオリフィスが設けられ、入力振動の周波数に応じて、複数本のオリフィスのうち１本のオリフィスにより主液室と副液室とが連通するように、電磁ソレノイド等により駆動されるバルブ機構により複数本のオリフィスを選択的に開閉するものが知られている。
【０００３】
つまり、この防振装置には、オリフィスの開閉状態を制御し、複数のオリフィス間で液体の通路を切り替える為の電気的な電磁ソレノイド等が必要なだけでなく、これら電磁ソレノイド等を入力振動の周波数等に基づいて動作させ、オリフィスを切り替えさせるコントローラが構造上、必要であった。しかし、これらの電磁ソレノイド及びコントローラは、比較的高価なものであり、またこれらの部品は防振装置の構造を著しく複雑化すると共に、車両への取付作業を煩雑なものにする要因となっていた。
【０００４】
上記のような問題に鑑み、本出願の発明者等は、特許文献１において、主液室と副液室がシェイクオリフィス及びアイドルオリフィスによりそれぞれ連通されており、アイドルオリフィスの一部を形成すると共に副液室に連通したシリンダ空間内に配置されたプランジャ部材が、シェイク振動の入力時には主液室の液圧によりアイドルオリフィスを閉塞する閉塞位置へ移動し、アイドル振動の入力時にはプランジャ部材を付勢部材の付勢力によりアイドルオリフィスを開放する開放位置へ移動させる防振装置を開示している。
【０００５】
特許文献１の防振装置では、外筒内の空間を主液室と副液室とに区画する仕切部材が設けられると共に、この仕切部材の内周側に形成されたシリンダ室内にプランジャ部材が軸方向へ移動可能に配置されており、このプランジャ部材が閉塞位置へ移動すると、シリンダ室内に面して開口するオリフィス開口を塞いでアイドルオリフィスを閉塞状態とし、またプランジャ部材が開放位置へ復帰すると、前記オリフィス開口から離れてアイドルオリフィスを開放状態とする。
【０００６】
また特許文献１の防振装置では、主液室とシリンダ室との間に逆止弁が設けられており、この逆止弁が主液室内の液圧変化に伴って加圧状態の液体をシリンダ室内へ流入させ、このシリンダ室内の液圧を主液室内の液圧と平衡する液圧に制御することにより、プランジャ部材を入力振動の周波数に対応する開放位置又は閉塞位置へ移動させている。この逆止弁は、主液室とシリンダ室（液圧空間）との間を区画する隔壁状の弁座部と、この弁座部に穿設されて主液室とシリンダ室とを連通させる弁座開口と、主液室内の液圧変化に伴って弁座部に接離して弁座開口を開閉するゴム製の弁体とを備えている。
【特許文献１】国際公開ＷＯ２００４／０８１４０８号
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
しかしながら、上記特許文献１の防振装置では、逆止弁における弁体がゴム材料により形成されていることから、弁体に経時的にへたり等の劣化が発生するおそれがある。具体的には、例えば、弁体の弾性が低下すると、弁体に塑性的な変形が生じて、弁体と弁座部との間に隙間ができることがあり、このような隙間が拡大すると、隙間を通して液体がリ

ークすることにより、プランジャ部材の移動速度が低下して装置モード（シェイクオリフィス及びアイドルモード）を切り換える際の応答速度が低下したり、プランジャ部材が入力振動の周波数に対応する位置へ正常に移動できなくなるおそれがある。

【０００８】

また、逆止弁における弁体の弾性が低下すると、弁体の変形抵抗が初期の大きさから変化したり、弁体の応力集中部に亀裂等の損傷が発生しやすくなり、このような場合にも、装置モードを切り換える際の応答速度が低下したり、プランジャ部材が入力振動の周波数に対応する位置へ正常に移動できなくなるおそれがある。

【０００９】

本発明の目的は、上記事実を考慮して、弁体の劣化や損傷により逆止弁の動作が不安定になることを効果的に防止できる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】

【００１０】

上記の目的を達成するため、本発明の請求項１に係る防振装置は、振動発生部及び振動受け部の一方に連結される第１の取付部材と、振動発生部及び振動受け部の他方に連結される第２の取付部材と、前記第１の取付部材と前記第２の取付部材との間に配置された弾性体と、前記弾性体を隔壁の一部として液体が封入され、該弾性体の弾性変形に伴って内容積が変化する主液室と、液体が封入され内容積が拡縮可能とされた副液室と、前記主液室と前記副液室とを互いに連通する第１の制限通路と、前記主液室と前記副液室とを互いに連通し、前記第１の制限通路よりも液体の流通抵抗が小さい第２の制限通路と、前記主液室と前記副液室との間に設けられ、液体が充填されたシリンダ室と、前記シリンダ室内を、前記第２の制限通路の一部を構成すると共に前記副液室に連通したオリフィス空間と前記第２の制限通路から隔離された液圧空間とに区画し、前記オリフィス空間及び前記液圧空間の拡縮方向に沿って所定の開放位置と閉塞位置との間で移動可能とされたプランジャ部材と、前記オリフィス空間内に面するように設けられると共に、前記第２の制限通路における該オリフィス空間と他の部分とを連通させ、前記プランジャ部材が前記開放位置にあると開放され、前記プランジャ部材が前記閉塞位置へ移動すると閉塞されるオリフィス開口と、前記主液室と前記液圧空間との間に配置され、前記主液室内の液圧変化に伴って該主液室と前記液圧空間との間で一方向へのみ液体を流通させ得る逆止弁と、前記プランジャ部材を、前記液圧空間を縮小する前記開放位置側へ付勢する付勢部材と、と有し、前記逆止弁は、前記主液室と前記液圧空間との間に設けられた弁体収納室と、前記主液室と前記弁体収納室とを区画する隔壁状の弁座部と、前記弁座部に設けられ、前記主液室と前記弁体収納室とを互いに連通させる弁座開口と、前記弁体収納室内に前記弁座部に対して接離する開閉方向に沿って移動可能となるように配置され、前記主液室内の液圧変化に応じて前記弁座部に接離して前記弁座開口を開閉するプレート状の弁体と、を備えたことを特徴とする。

【００１１】

本発明の請求項１に係る防振装置の作用を以下に説明する。

【００１２】

請求項１の防振装置では、基本的に、第１及び第２の取付部材の何れか一方に振動が伝達されると、第１及び第２の取付部材間に配置された弾性体が弾性変形し、この弾性体の内部摩擦等に基づく吸振作用によって振動が吸収され、振動受け部側へ伝達される振動が低減される。

【００１３】

また請求項１に係る防振装置では、主液室と副液室とが第１の制限通路により互いに連通すると共に、オリフィス開口が開口している状態では、主液室と副液室が第１の制限通路よりも液体の流通抵抗が小さい第２の制限通路によっても互いに連通する。

【００１４】

更に、請求項１に係る防振装置では、開放位置にあったプランジャ部材が、逆止弁を通して主液室から液圧空間内へ供給される液圧により閉塞位置へ付勢部材の付勢力に抗して

移動すると、弾性体の弾性変形に伴って、第１の制限通路のみを通って主液室と副液室との間を液体が行き来し、また閉塞位置にあったプランジャ部材が、付勢部材の付勢力により開放位置へ復帰すると、第１の制限通路及び第２の制限通路の双方が開放された状態となるが、弾性体の弾性変形に伴って、液体の流通抵抗が相対的に小さい第２の制限通路を優先的に通って主液室と副液室との間を液体が行き来する。

【００１５】

すなわち、請求項１に係る防振装置では、相対的に周波数が低く振幅が大きい振動（以下、「低周波域振動」という。）が入力した場合には、この低周波域振動によって弾性体が弾性変形し、主液室内に相対的に大きな液圧変化が生じると共に、主液室内の周期的な液圧変化時に逆止弁を通して主液室から液圧空間へ液体が流入し、又は液圧空間から主液室へ液体が流出して、液圧空間内の液圧が主液室内の液圧（最高値又は最低値）と略平衡する平衡圧に達する。このとき、付勢部材の付勢力を液圧空間内の平衡圧に対応する値よりも小さく設定しておけば、プランジャ部材が付勢部材の付勢力に抗して開放位置から閉塞位置側へ間欠的に移動し、液圧空間内の液圧により閉塞位置へ保持される。

【００１６】

このとき、第１の制限通路における液体の流通抵抗を低周波域振動の周波数及び振幅に対応するように設定（チューニング）しておけば、第１の制限通路を通って主液室と副液室との間を行き来する液体に共振現象（液柱共振）が生じるので、この液柱共振の作用によって低周波域振動を特に効果的に吸収できる。

【００１７】

また請求項１に係る防振装置では、相対的に周波数が高く振幅が小さい振動（以下、「高周波域振動」という。）が入力した場合には、この高周波域振動によって弾性体が弾性変形すると共に、主液室内に相対的に小さな液圧変化が生じることから、この場合にも、主液室内の周期的な液圧変化時に逆止弁を通して主液室から液圧空間へ液体が流入し、又は液圧空間から主液室へ液体が流出して、液圧空間内の液圧が主液室内の液圧（最高値又は最低値）と略平衡する平衡圧に達する。このとき、付勢部材の付勢力を液圧空間内の平衡圧に対応する値よりも大きく設定しておけば、プランジャ部材が開放位置にあるときには、付勢部材の付勢力により開放位置に保持され、また閉塞位置にある場合には、付勢部材の付勢力により閉塞位置から開放位置へ移動（復帰）する。

【００１８】

従って、請求項１に係る防振装置では、高周波域振動の入力時には、弾性体の弾性変形に伴って、第１の制限通路に対して液体の流通抵抗が小さい第２の制限通路を優先的に通って主液室と副液室との間を液体が行き来することから、入力振動（高周波域振動）を吸収できるので、振動発生部から振動受け部へ伝達される高周波域振動を効果的に低減できる。

【００１９】

このとき、第２の制限通路における液体の流通抵抗を高周波域振動の周波数及び振幅を有する振動に対応するように設定（チューニング）しておけば、第２の制限通路を通って主液室と副液室との間を行き来する液体に共振現象（液柱共振）が生じるので、この液柱共振の作用によって高周波域振動を特に効果的に吸収できる。

【００２０】

この結果、請求項１に係る防振装置によれば、電磁ソレノイドや空圧ソレノイド等の外部からの制御及び動力供給を受けて作動するバルブ機構を用いることなく、入力振動の周波数変化に応じて、主液室と副液室とを連通する制限通路を第１の制限通路及び第２の制限通路の何れか一方に、主液室内の液圧変化を駆動力として用いて切り換えることができる。

【００２１】

また請求項１に係る防振装置では、逆止弁が、主液室と液圧空間との間に設けられた弁体収納室と、主液室と弁体収納室とを区画する隔壁状の弁座部と、この弁座部に設けられ、主液室と弁体収納室とを互いに連通させる弁座開口と、弁体収納室内に弁座部に対して

接離する開閉方向に沿って移動可能となるように配置され、主液室内の液圧変化に応じて弁座部に接離して弁座開口を開閉するプレート状の弁体と、を備えたことにより、主液室内の液圧が液圧空間内の液圧に対して上昇した時には、主液室内の液圧（正圧）の作用により弁体収納室内で弁体が弁座部から離間して弁座開口が開放されるので、弁座開口を通して加圧状態の液体が主液室内から液圧空間内へ流入し、また主液室内の液圧が液圧空間内の液圧に対した低下した時には、主液室内の液圧（負圧）の作用により弁体収納室内で弁体が弁座部に密着して弁座開口を閉塞するので、弁座開口を通じた主液室と液圧空間との間の液体流通が阻止される。

【００２２】

従って、第１の取付部材又は第２の取付部材へ振動が入力して主液室内の液圧が周期的に変化すると、液圧空間内の液圧に対する主液室内の液圧上昇時にのみ、弁座開口を通して加圧状態の液体が主液室内から液圧空間内へ流入し、主液室内の液圧低下時には、液圧空間内から主液室内へ加圧状態の液体が流出（リーク）することを防止できるので、弁座開口を通して流入する加圧状態の液体により液圧空間内の液圧を上昇させて主液室内の上昇時の液圧（最高値）と略平衡する平衡圧に制御できる。

【００２３】

また請求項１に係る防振装置では、プレート状の弁体が弁体収納室内に弁座部に対して接離する開閉方向に沿って移動可能となるように配置されていることにより、弁体を弾性変形させなくても、弁体を主液室内の液圧変化に応じて弁座部に接離させて弁座開口を開閉できるので、例えば、弁体がゴム材料により形成されて弁座開口の開放時に撓み変形する従来の防振装置と比較し、弁体の剛性を主液室内の液圧に対して十分に高いものにできるので、弁体に経時的に劣化及び損傷が発生することを防止できる。

【００２４】

この結果、請求項１に係る防振装置によれば、弁体の劣化や損傷により逆止弁の動作が不安定になることを効果的に防止できるので、逆止弁の動作が不安定になって装置モードを切り換える際の応答速度が低下することや、プランジャ部材が入力振動の周波数に対応する位置へ正常に移動できなくなることを長期間に亘って防止できる。

【００２５】

また本発明の請求項２に係る防振装置は、請求項１記載の防振装置において、前記弁体の剛性を、前記主液室内の液圧変化時に該主液室内の液圧を受けても、撓み方向に沿って実質的に非変形状態が維持されるように設定したことを特徴とする。

【００２６】

また本発明の請求項３に係る防振装置は、請求項１又は２記載の防振装置において、前記弁体を、樹脂材料又は金属材料により形成したことを特徴とする。

【００２７】

また本発明の請求項４に係る防振装置は、請求項１乃至３の何れか１項記載の防振装置において、前記弁座部における前記主液室内の液圧変化時に前記弁体が当接する弁座面を弾性材料により形成したことを特徴とする。

【００２８】

また本発明の請求項５に係る防振装置は、請求項１乃至４の何れか１項記載の防振装置において、前記弁体の中央部に前記開閉方向へ貫通するガイド穴を形成し、前記弁体収納室内に前記開閉方向へ延在すると共に、前記ガイド穴内に相対的に摺動可能に挿入されるガイド軸を設けたことを特徴とする。

【００２９】

また本発明の請求項６に係る防振装置は、請求項１乃至５の何れか１項記載の防振装置において、前記弁体を前記弁座側へ付勢する弁体付勢部材を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【００３０】

以上説明したように、本発明に係る防振装置によれば、逆止弁の動作が不安定になって装置モードを切り換える際の応答速度が低下することや、プランジャ部材が入力振動の周

波数に対応する位置へ正常に移動できなくなることを防止できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３１】

以下、本発明の実施形態に係る防振装置について図面を参照して説明する。なお、図中、符号Ｓは装置の軸心を表しており、この軸心Ｓに沿った方向を装置の軸方向として以下の説明を行う。

【００３２】

（実施形態の構成）

図１及び図２には本発明の実施形態に係る防振装置が示されている。図１に示されるように、防振装置１０には、その外周側に薄肉円筒に形成された外筒金具１２が設けられると共に、この外筒金具１２の内周側に取付金具２０が略同軸的に配置されている。外筒金具１２には、その上端部に外周側へ延出する環状のフランジ部１４が屈曲形成されると共に、下端部に装置の組立時に内周側へテーパ状に折り曲げられるかしめ部１６が形成されており、これらのフランジ部１４とかしめ部１６との中間に内周側へ向かって断面Ｖ字状に屈曲された絞り部１８が全周に亘って形成されている。防振装置１０は、外筒金具１２がカップ状のホルダ金具（図示省略）内へ嵌挿されることにより、このホルダ金具を介してして車両における車体側へ連結される。

【００３３】

取付金具２０は、その上端側が略一定の外径を有する円柱状に形成されると共に、下端側が下方へ向かって外径が縮径する略円錐台状に形成されており、この取付金具２０には、その上端面から下端側へ向かって軸心Ｓに沿ってねじ穴２２が穿設されている。防振装置１０は、取付金具２０のねじ穴２２に捻じ込まれたボルト等の締結部材及びブラケットステーを介して車両におけるエンジン側に連結固定される。

【００３４】

防振装置１０には、外筒金具１２と取付金具２０との間に略肉厚リング状に形成されたゴム弾性体２４が配置されている。ゴム弾性体２４は、その外周面が外筒金具１２の外周面における絞り部１８の上側に加硫接着されると共に、内周面が取付金具２０の外周面下端側に加硫接着されている。これにより、ゴム弾性体２４は外筒金具１２と取付金具２０とを弾性的に連結する。

【００３５】

ゴム弾性体２４は、その断面が取付金具２０から外筒金具１２へ向かって下方へ傾斜する略ハ字状に形成されている。これにより、ゴム弾性体２４の下面中央部には、下方から上方へ向かって内径が狭くなる略円錐台状の凹部２６が形成される。ゴム弾性体２４には、その上端外周部から外周側へ延出する断面矩形状のストッパ部２８が一体的に形成されており、このストッパ部２８は、外筒金具１２のフランジ部１４における周方向に沿った一部に加硫接着されている。このストッパ部２８は、防振装置１０が車両に取り付けられた状態で、軸方向に沿ってエンジン側に大きな相対変位が生じた場合に、ブラケットステー等へ当接してエンジン側の変位を制限すると共に衝突音の発生を防止する。

【００３６】

ゴム弾性体２４には、その下端内周部に取付金具２０の下端部を覆うインナクッション部３０が一体的に形成されると共に、外筒金具１２の絞り部１８の内周側に段差部３２が一体的に形成されている。この段差部３２は、その下面側が平面状に形成されており、絞り部１８により外周側から軸方向への変形が制限されるように支持されている。またゴム弾性体２４には、段差部３２の下端外周部から下方へ延出する薄肉円筒状の被覆部３４が一体的に形成されている。この被覆部３４は、外筒金具１２の内周面を覆うように下端側まで延出され、外筒金具１２に加硫接着されている。

【００３７】

防振装置１０には、外筒金具１２の内周側に全体として略肉厚円板状に形成された仕切金具３６（図３参照）が嵌挿されている。仕切金具３６は、その上面外周部を段差部３２の下面側へ当接させると共に、外周面を被覆部３４を介して外筒金具１２の内周面へ圧接

させている。また防振装置１０には、外筒金具１２の内周側における仕切金具３６の下側に環状の支持筒３８が嵌挿されている。支持筒３８は、その上端側を仕切金具３６の下面外周部へ当接させると共に、被覆部３４を介して外周面を外筒金具１２の内周面へ圧接させている。防振装置１０では、組立時に外筒金具１２内に仕切金具３６及び支持筒３８が嵌挿された状態で、外筒金具１２のかしめ部１６が上端側から下端側へ向かって内外径が縮径するように折り曲げられる。これにより、外筒金具１２内で仕切金具３６及び支持筒３８が段差部３２（絞り部１８）とかしめ部１６との間に固定される。

【００３８】

支持筒３８には、その内周側にゴム材料により薄肉円板状に成形されたダイヤフラム４０が配置されており、このダイヤフラム４０は、その外周縁部が全周に亘って支持筒３８の内周面に加硫接着されている。これにより、外筒金具１２内には、その軸方向に沿った上端側がゴム弾性体２４により閉塞されると共に、下端側がダイヤフラム４０により閉塞された略円柱状の空間（液室空間）が形成され、この液室空間は仕切金具３６によりゴム弾性体２４を隔壁の一部とする主液室４２及びダイヤフラム４０を隔壁とする副液室４４に区画される。これらの主液室４２及び副液室４４内には、それぞれ水、エチレングリコール等の液体が充填される。

【００３９】

ここで、主液室４２は、その内容積がゴム弾性体２４の弾性変形に伴って変化（拡縮）し、またダイヤフラム４０は、副液室４４の内容積を拡縮する方向へ十分に小さい荷重（液圧）で変形可能とされている。

【００４０】

図５に示されるように、仕切金具３６には、その下部側に合成樹脂やアルミニウム等の金属材料により形成されたオリフィス部材４６が設けられると共に、このオリフィス部材４６の上側に有底円筒状の蓋部材４８が配置されている。オリフィス部材４６は、下面側が底板部５０により閉止された肉厚の有底円筒状に形成されており、底板部５０には、周方向に沿った寸法が内周側から外周側へ向かって広がる略扇状に形成された複数個（例えば、４個）の流通開口５２が穿設されると共に、図３に示されるように、流通開口５２の内周側に肉厚円筒状のボス部５４が一体的に形成されている。

【００４１】

図３に示されるように、ボス部５４は、その軸方向に沿った寸法が底板部５０よりもの厚さよりも大きくなっており、底板部５０の上面部及び下面部からそれぞれ突出している。ボス部５４には上面中央部に円形凹状の座受穴５６が開口しており、この座受穴５６には後述するコイルスプリング９０の下端部が挿入される。またボス部５４には、座受穴５６の底面とボス部５４の下面との間を貫通する逃げ穴５８が穿設されている。この逃げ穴５８の内径は座受穴５６の内径よりも小径とされており、この逃げ穴５８内には、後述するプランジャ部材７８のガイド筒部８２が挿脱可能に挿入される。

【００４２】

図５に示されるように、オリフィス部材４６には、その外周面上端部に下端側よりも外径が小さい嵌挿部６０が形成されている。またオリフィス部材４６には、外周面における段差部６２と下端部との間に周方向に対して所定角度傾いたスパイラル方向に沿って延在する凹状の溝部６４が形成されている。

【００４３】

オリフィス部材４６には、図６（Ｂ）に示されるように、嵌挿部６０の一部を軸方向へ凹状に切り欠いて、溝部６４の長手方向に沿った主液室４２側の一端部をオリフィス部材４６の上面部まで連通させる連通路６６が形成されている。またオリフィス部材４６には、図６（Ｃ）に示されるように、その下端部の一部を軸方向へ矩形状に切り欠いて、溝部６４の長手方向に沿った他端部をオリフィス部材４６の下面まで連通させる連通路６８が形成されている。

【００４４】

溝部６４には、主液室４２側の一端から長手方向（スパイラル方向）中間部までの区間

に共用オリフィス部７０が設けられると共に、この共用オリフィス部７０に対して副液室４４側に専用オリフィス部７２が設けられている。ここで、共用オリフィス部７０及び専用オリフィス部７２は、その径方向に沿った深さは同じになっているが、共用オリフィス部７０は、その軸方向に沿った幅が専用オリフィス部７２の軸方向に沿った幅よりも所定長だけ長くなっている。これにより、共用オリフィス部７０は、その断面積が専用オリフィス部７２の断面積よりも大きくなり、この共用オリフィス部７０の断面積は、車両のアイドリング運転時に発生するアイドル振動の周波数（例えば、１８～３０Ｈｚ）及び振幅に対応するように設定されている。また共用オリフィス部７０の路長は、溝部６４の長手方向に沿った寸法（路長）の１／２以下となるように設定されている。

【００４５】

オリフィス部材４６には、図６（Ａ）に示されるように、溝部６４における共用オリフィス部７０と専用オリフィス部７２との境界部付近に、溝部６４の内周側の底面部からオリフィス部材４６の内周面まで貫通するオリフィス開口７４が穿設されている。このオリフィス開口７４は周方向へ細長いスロット状に形成されている。ここで、オリフィス開口７４の開口面積は、共用オリフィス部７０の断面積以上になっている。

【００４６】

またオリフィス開口７４は、その内周端に沿った両端部の形状が略半円形とされており、この両端部付近での液体の流通抵抗の増加が抑制されている。またオリフィス開口７４の内周縁部（エッジ部）における液体の流通方向に沿った断面形状を凸の半円状や楔状として、エッジ部での液体の流通抵抗の増加を抑制するようにして良い。

【００４７】

図６（Ｃ）に示されるように、オリフィス部材４６の内周側には円柱状の空間が形成され、この円柱状の空間は、後述するプランジャ部材７８が収納されるシリンダ室７６とされる。プランジャ部材７８は、図５に示されるように、肉厚円板状に形成されており、シリンダ室７６を軸方向に沿って主液室４２側の小空間である液圧空間１３０（図３参照）と副液室４４側の小空間であるオリフィス空間１３２（図４参照）とに区画している。またプランジャ部材７８は、図５に示されるように、その外周面下端側のエッジ部７９がオリフィス開口７４の長手方向と平行に延在している。

【００４８】

図３に示されるように、プランジャ部材７８には、その下面側における周縁部と中央部との間には周方向へ延在する環状凹部８０が形成されている。またプランジャ部材７８には、その下面中央部から下方へ突出する肉厚円筒状のガイド筒部８２が一体的に形成されると共に、このガイド筒部８２の中央部を軸方向へ貫通する軸受穴８４が穿設されている。プランジャ部材７８には、ガイド筒部８２の基端部にガイド筒部８２よりも大径とされた円柱状の座受突起８６が同軸的に形成されている。またプランジャ部材７８には、その上面中央部に円形凹状の逃げ部８８が形成されている。

【００４９】

プランジャ部材７８は、図３に示されるように、オリフィス部材４６のシリンダ室７６内へ挿入され、シリンダ室７６の内周面に沿って軸方向に移動可能（スライド可能）となる。このとき、プランジャ部材７８は、ガイド筒部８２の先端側をオリフィス部材４６の座受穴５６及び逃げ穴５８内にも同軸的に挿入するが、ガイド筒部８２の外径は、座受穴５６及び逃げ穴５８の内径よりも小径であることから、プランジャ部材７８は、オリフィス部材４６の底板部５０へ接することなく、軸方向に沿って所定の範囲（後述する閉塞位置と開放位置との間）で移動可能になる。また仕切金具３６には、オリフィス部材４６の底板部５０とプランジャ部材７８との間にコイルスプリング９０が配置されている。

【００５０】

コイルスプリング９０は、その上端部をプランジャ部材７８の座受突起８６の外周側に外嵌すると共に、その下端部をオリフィス部材４６の座受穴５６内へ挿入している。この状態で、コイルスプリング９０は、その上端面である上側座面１３８をプランジャ部材７８における座受突起８６の周縁部へ圧接させると共に、下端面である下側座面１３４を座

受穴５６の底面部へ圧接させ、プランジャ部材７８及び底板部５０により常に圧縮状態に保持されている。これにより、コイルスプリング９０はプランジャ部材７８を常に上方（主液室４２側）へ付勢する。ここで、コイルスプリング９０としては、軸方向に沿った任意の部位における内外径が略一定とされたストレート形状のものが用いられている。

【００５１】

図３に示されるように、仕切金具３６では、蓋部材４８がオリフィス部材４６における嵌挿部６０の外周側に嵌挿固定されている。これにより、オリフィス部材４６のシリンダ室７６の上端側が蓋部材４８の頂板部９２により閉止される。ここで、蓋部材４８の頂板部は、後述する座面シート１５０と共に逆止弁１２８の弁座部１４８を構成している。蓋部材４８には、図５に示されるように、その頂板部９２の径方向中間部に扇状に形成された複数個（本実施形態では、４個）の弁座開口９６が形成されている。これら弁座開口９６は、軸心Ｓを中心として対称的な位置関係（点対称）となるように配置されている。また蓋部材４８には、その外周部にオリフィス部材４６の上端側の連通路６６（図６(Ｂ)参照）に面するように切欠部９８が形成されている。共用オリフィス部７０は、その一端部が蓋部材４８の切欠部９８及び連通路６６を介して副液室４４内へ連通している。

【００５２】

蓋部材４８の頂板部９２には、図７（Ａ）に示されるように、その下面中央部に肉厚円板状の座面シート１５０が加硫接着、接着等により貼り付けられている。座面シート１５０はゴム材料、柔軟性を有する樹脂材料等により形成されており、座面シート１５０には、その中央部に円形の挿通開口１５２が形成されると共に、この挿通開口１５２の外周側に複数個（本実施形態では、４個）の弁座開口１０４が形成されている。これらの弁座開口１０４は、それぞれ蓋部材４８の弁座開口９６と同一の形状に形成されると共に、軸心Ｓを基準として弁座開口９６と同一位置に配置されている。座面シート１５０は、弁座開口１０４が蓋部材４８の弁座開口９６と一致するように頂板部９２に貼り付けられる。これにより、弁座開口９６と弁座開口１０４とは互いに連通して、主液室４２と後述する弁体収納室１１４と互いに連通する。また座面シート１５０の下面部は平面状とされており、後述する弁体１０２が面接触状態で当接可能とされた弁座部１４８の弁座面１５６とされている。

【００５３】

図５に示されるように。仕切金具３６には、蓋部材４８とプランジャ部材７８との間に略円板状のホルダ部材１００が配置されると共に、このホルダ部材１００と蓋部材４８との間に円板状の弁体１０２が介装されている。ホルダ部材１００には、図３に示されるように、その中央側に底の浅い有底円筒状とされた弁体ホルダ１０４が形成されると共に、この弁体ホルダ１０４の上端部から外周側へ延出する環状のフランジ部１０６が屈曲形成されている。またホルダ部材１００には、弁体ホルダ１０４の底板部１０５の外周部にそれぞれ扇状に形成された複数個の連通開口１０８が穿設されている。

【００５４】

弁体１０２は、図７（Ｂ）に示されるように、肉厚が略一定とされた円板状に形成されており、その上面部及び下面部がそれぞれ平面状になっている。弁体１０２には、その中央部に円形のガイド穴１０３が穿設されている。また弁体１０２は、その剛性が主液室４２内の液圧に対して十分に高いものとされており、これにより、主液室４２の液圧変化時に主液室４２内からの液圧を受けても、実質的に撓み変形が生じない。ここで、弁体１０２は、ポリアミド、ポリアセタール、ＰＰＳ等の樹脂材料又はアルミ合金等の比較的比重が小さい金属材料を素材として形成されている。

【００５５】

図３に示されるように、ホルダ部材１００には、底板部１０５の中央部に肉厚円板状のボス部１１０が一体的に形成されると共に、このボス部１１０の下面中央部から軸心Ｓに沿って下方へ突出する丸棒状のガイドロッド１２０が一体的に形成されている。またボス部１１０の上面中央部にも、ガイドロッド１２０よりも大径のガイドロッド１５８が上方へ突出するように一体的に形成されている。

【００５６】
ここで、蓋部材４８の頂板部９２とホルダ部材１００の底板部１０５との間には、嵌挿穴１１２の外周側に軸方向に沿った厚さ一定の円板状の空間である弁体収納室１１４が形成され、この弁体収納室１１４内には弁体１０２が収納される。ガイドロッド１５８は、その上端面を挿通開口１５２を通して蓋部材４８の頂板部９２に当接させると共に、弁座面１５６に対して下側となる部分を弁体１０２のガイド穴１０３内に挿通させている。
【００５７】
弁体１０２は、その厚さが弁体収納室１１４の軸方向に沿った寸法よりも所定の長さ薄くなっており、弁体収納室１１４内で弁体１０２と弁体収納室１１４の寸法差に対応する範囲（ストローク）で移動可能とされている。弁体１０２のガイド穴１０３内はガイドロッド１５８の外径よりも若干大径されており、これにより、弁体１０２は、ガイドロッド１５８の外周面に沿って軸方向へ移動案内可能となると共に、径方向へ変位がガイドロッド１５８により制限される。
【００５８】
図３に示されるように、弁体１０２は、その外周端を径方向に沿って蓋部材４８における弁座開口９６，１０４の外周端よりも外周側に位置させ、かつホルダ部材１００の連通開口１０８の外周端よりも内周側に位置させている。これにより、弁体１０２は、その上面部を頂板部９２に当接させた状態（閉状態）で弁座開口９６，１０４を閉塞し、また図４に示されるように、頂板部９２から軸方向に沿って離間した状態（開状態）になると、弁座開口９６，１０４が主液室４２と弁体収納室１１４とを連通させ、弁体収納室１１４が連通開口１０８を通してシリンダ室７６内へ連通することから、主液室４２とシリンダ室７６とが弁体収納室１１４を通して互いに連通する。
【００５９】
ここで、弁体収納室１１４内に収納された弁体１０２、蓋部材４８及びホルダ部材１００は、主液室４２とシリンダ室７６との間で逆止弁１２８（図５参照）を構成しており、この逆止弁１２８は、主液室４２からシリンダ室７６（液圧空間１３０）内へのみ液体の流入を許容するが、液圧空間１３０から主液室４２内への液体の流出を阻止するように構成されている。
【００６０】
ホルダ部材１００のガイドロッド１２０は、プランジャ部材７８の軸受穴８４内へ軸方向に沿って相対的に摺動可能となるように挿入されている。ここで、軸受穴８４が穿設されたガイド筒部８２及びガイドロッド１２０の一方が金属により形成されている場合には、他方を樹脂等のヤング率が所定値以上異なり、摩擦抵抗が小さい素材により形成することが好ましい。また軸受穴８４の内周面及びガイドロッド１２０の外周面の一方又は双方に潤滑性を有し、かつ耐摩耗性が高い物質をコーティングして摩擦抵抗を抑制するようにしても良い。またガイドロッド１２０は、その先端側がオリフィス部材４６の座受穴５６及び逃げ穴５８内を通ってオリフィス部材４６の下方まで突出している。
【００６１】
シリンダ室７６のオリフィス空間１３２は、オリフィス部材４６の複数の流通開口５２と座受穴５６及び逃げ穴５８を通して常に副液室４４と連通している。また防振装置１０では、図１に示されるように、オリフィス部材４６における溝部６４の外周側が被覆部３４を介して外筒金具１２の内周面により閉塞される。これにより、溝部６４内には、スパイラル方向に沿って細長い空間であるシェイクオリフィス１２２が形成され、第１の制限通路であるシェイクオリフィス１２２は、その一端部がオリフィス部材４６の連通路６６及び蓋部材４８の切欠部９８を介して主液室４２に接続されると共に、他端部がオリフィス部材４６の連通路６８を介して副液室４４に接続される。
【００６２】
ここで、シェイクオリフィス１２２は、互いに断面積が異なる共用オリフィス部７０及び専用オリフィス部７２からなる溝部６４全体と連通路６６，６８とにより構成されている。このシェイクオリフィス１２２は、入力振動のうち相対的に低周波域の振動であるシ

ェイク振動（例えば、９～１５Ｈｚ）に対応するように、その路長及び断面積、すなわち液体の流通抵抗が設定（チューニング）されている。

【００６３】

溝部６４における共用オリフィス部７０は、シェイク振動に対して相対的に高周波域の振動であるアイドル振動（例えば、１８～３０Ｈｚ）に対応するアイドルオリフィス１２４の一部を形成している。この第２の制限通路であるアイドルオリフィス１２４は、共用オリフィス部７０、オリフィス開口７４及びオリフィス部材４６内のオリフィス空間１３２により構成されており、その路長及び断面積、すなわち液体の流通抵抗がアイドル振動に対応するように設定（チューニング）されている。ここで、アイドルオリフィス１２４におけり液体の流通抵抗は、シェイクオリフィス１２２における液体の流通抵抗よりも小さくなっている。

【００６４】

防振装置１０では、図２に示されるように、プランジャ部材７８が閉塞位置へ移動（下降）すると、オリフィス部材４６のオリフィス開口７４がプランジャ部材７８の外周面により閉塞され、共用オリフィス部７０がオリフィス空間１３２と非連通状態となる。これにより、主液室４２と副液室４４とは、シェイクオリフィス１２２のみを通して互いに連通する。

【００６５】

また防振装置１０では、図１に示されるように、プランジャ部材７８が開放位置へ移動（上昇）すると、プランジャ部材７８がオリフィス開口７４から離れてオリフィス開口７４が開放され、共用オリフィス部７０がオリフィス空間１３２と連通状態となる。これにより、主液室４２と副液室４４とは、シェイクオリフィス１２２及びアイドルオリフィス１２４の双方を通して互いに連通するが、主液室４２内の液圧が変化した際には、主液室４２内から共用オリフィス部７０内へ流入した液体は、専用オリフィス部７２との境界部付近に達すると、専用オリフィス部７２よりも液体の流通抵抗が小さいオリフィス開口７４を通ってオリフィス空間１３２内へ優先的に流入し、またオリフィス開口７４を通って共用オリフィス部７０内へ流入した液体も、専用オリフィス部７２よりも液体の流通抵抗が小さい共用オリフィス部７０を優先的に通って主液室４２内へ抜ける。これにより、防振装置１０では、プランジャ部材７８が開放位置にある場合、実質的にアイドルオリフィス１２４のみを通って主液室４２と副液室４４との間で液体が流通する。

【００６６】

プランジャ部材７８には、図３に示されるように、その径方向中間部に軸方向へ貫通する複数本（本実施形態では、２本）の液圧解放路１２６が形成されている。これらの液圧解放路１２６は、コイルスプリング９０の付勢力により閉塞位置にあるプランジャ部材７８が開放位置側へ移動する際に、外部から閉じられた液圧空間１３０内の液体をオリフィス空間１３２内へ流出させ、液圧空間１３０の液圧上昇を防止してプランジャ部材７８を開放位置側へ移動可能にする。

【００６７】

（実施形態の作用）

次に、本発明の実施形態に係る防振装置１０の作用を説明する。

【００６８】

防振装置１０では、例えば、車両におけるエンジンが作動すると、エンジンが発生した振動が取付金具２０を介してゴム弾性体２４に伝達され、ゴム弾性体２４が弾性変形する。このとき、ゴム弾性体２４は吸振主体として作用し、ゴム弾性体２４の内部摩擦等に基づく吸振作用によって振動が吸収され、外筒金具１２を介して車体側へ伝達される振動が低減される。また自動車等の車両では、アイドリング運転時にエンジンが相対的に高周波域の振動であるアイドル振動を発生し、また所定速度以上での走行時にはエンジンが相対的に低周波域の振動であるシェイク振動を発生する。

【００６９】

また防振装置１０では、シェイクオリフィス１２２の主液室４２側の一部が、アイドル

オリフィス１２４の一部を形成する共用オリフィス部７０とされ、この共用オリフィス部７０とシェイクオリフィス１２２における副液室４４側の一部である専用オリフィス部７２との間にシリンダ室７６のオリフィス空間１３２に連通するオリフィス開口７４が形成されていることから、主液室４２と副液室４４とが共用オリフィス部７０及び専用オリフィス部７２を含むシェイクオリフィス１２２により互いに連通すると共に、共用オリフィス部７０及びオリフィス空間１３２を含むアイドルオリフィス１２４によっても互いに連通する。

【００７０】

更に、防振装置１０では、プランジャ部材７８が、シリンダ室７６の液圧空間１３０内の液圧によりコイルスプリング９０の付勢力に抗して開放位置から閉塞位置に移動するとオリフィス開口７４を閉塞させ、コイルスプリング９０の付勢力により閉塞位置から開放位置へ復帰するとオリフィス開口７４を開放することから、開放位置にあったプランジャ部材７８が、逆止弁１２８を通して主液室４２から液圧空間１３０内へ供給される液圧により閉塞位置へ移動すると、ゴム弾性体２４の弾性変形に伴って、シェイクオリフィス１２２のみを通って主液室４２と副液室４４との間を液体が行き来し、また閉塞位置にあったプランジャ部材７８が、コイルスプリング９０の付勢力により開放位置へ復帰すると、シェイクオリフィス１２２及びアイドルオリフィス１２４の双方が開放された状態となるが、ゴム弾性体の弾性変形に伴って、液体の流通抵抗が相対的に小さいアイドルオリフィス１２４を優先的に通って主液室４２と副液室４４との間を液体が行き来する。

【００７１】

すなわち、防振装置１０では、相対的に周波数が低く振幅が大きいシェイク振動が入力した場合には、このシェイク振動によってゴム弾性体２４が弾性変形し、主液室４２内に相対的に大きな液圧変化が生じると共に、主液室４２内の周期的な液圧上昇時に逆止弁１２８を通して主液室４２から液圧空間１３０へ液体が流入して、液圧空間１３０内の液圧も主液室４２内の上昇時の液圧と略平衡する平衡圧まで上昇する。

【００７２】

ここで、防振装置１０では、コイルスプリング９０の付勢力がシェイク振動の入力時の液圧空間１３０内の液圧（平衡圧）に対応する値よりも小さく設定されており、これにより、シェイク振動の入力時には、プランジャ部材７８がコイルスプリングの付勢力に抗して開放位置から閉塞位置側へ間欠的に移動し、液圧空間１３０内の液圧により閉塞位置へ保持される。

【００７３】

従って、防振装置１０では、シェイク振動の入力時には、ゴム弾性体２４の弾性変形に伴って、シェイクオリフィス１２２のみを通して主液室４２と副液室４４との間を液体が行き来することから、入力振動（シェイク振動）を吸収できるので、車両におけるエンジン側から車体側へ伝達される低周波域振動を低減できる。

【００７４】

このとき、シェイクオリフィス１２２における液体の流通抵抗がシェイク振動の周波数及び振幅に対応するように設定（チューニング）されていることから、シェイクオリフィス１２２を通って主液室４２と副液室４４との間を行き来する液体に共振現象（液柱共振）が生じ、この液柱共振の作用によってシェイク振動を特に効果的に吸収できる。

【００７５】

また防振装置１０では、相対的に周波数が高く振幅が小さいアイドル振動が入力した場合には、このアイドル振動によってゴム弾性体２４が弾性変形すると共に、主液室４２内に相対的に小さな液圧変化が生じることから、この場合にも、主液室４２内の周期的な液圧上昇時に逆止弁１２８を通して主液室４２から液圧空間へ液体が流入して、液圧空間１３０内の液圧が上昇して主液室４２内の上昇時の液圧（最高値）と略平衡する平衡圧まで達する。

【００７６】

ただし、防振装置１０では、コイルスプリング９０の付勢力がアイドル振動の入力時に

おける液圧空間１３０内の平衡圧に対応する値よりも大きく設定されており、これにより、プランジャ部材７８が開放位置にあるときには、コイルスプリング９０の付勢力により開放位置に保持され、また閉塞位置にある場合には、コイルスプリング９０の付勢力により閉塞位置から開放位置へ移動（復帰）する。

【００７７】

なお、コイルスプリング９０の付勢力により閉塞位置にあるプランジャ部材７８が開放位置側へ移動する際には、プランジャ部材７８に形成された液圧解放路１２６が、外部から閉じられた液圧空間１３０内の液体をオリフィス空間１３２内へ流出させることから、液圧空間１３０の液圧上昇を防止してプランジャ部材７８を開放位置側へ円滑に、かつ低い移動抵抗で移動可能にする。

【００７８】

従って、防振装置１０では、アイドル振動の入力時には、ゴム弾性体２４の弾性変形に伴って、シェイクオリフィス１２２に対して液体の流通抵抗が小さいアイドルオリフィス１２４を優先的に通って主液室４２と副液室４４との間を液体が行き来することから、入力振動（アイドル振動）を吸収できるので、エンジン側から車体側へ伝達されるアイドル振動を低減できる。

【００７９】

このとき、アイドルオリフィス１２４における液体の流通抵抗がアイドル振動の周波数及び振幅に対応するように設定（チューニング）されていることから、アイドルオリフィス１２４を通って主液室４２と副液室４４との間を行き来する液体に共振現象（液柱共振）が生じ、この液柱共振の作用によってアイドル振動を特に効果的に吸収できる。

【００８０】

この結果、防振装置１０によれば、電磁ソレノイドや空圧ソレノイド等の外部からの制御及び動力供給を受けて作動するバルブ機構を用いることなく、主液室４２と副液室４４とを連通するオリフィスを、入力振動の周波数に応じて、シェイクオリフィス１２２及びアイドルオリフィス１２４の何れか一方に、主液室４２内の液圧変化を駆動力として用い切り換えることができる。

【００８１】

また防振装置１０では、逆止弁１２８が、主液室４２と液圧空間１３０との間に設けられた弁体収納室１１４と、主液室４２と弁体収納室１１４とを区画する隔壁状の弁座部１４８と、この弁座部１４８に設けられ、主液室４２と弁体収納室１１４とを互いに連通させる弁座開口９６，１０４と、弁体収納室１１４内に弁座部１４８に対して接離する軸方向に沿って移動可能となるように配置され、主液室４２内の液圧変化に応じて弁座部１４８に接離して弁座開口９６，１０４を開閉する円板状の弁体１０２とを備えたことにより、主液室４２内の液圧が副液室４４内の液圧に対した上昇した時には、主液室４２内の液圧（正圧）の作用により弁体収納室１１４内で弁体１０２が弁座部１４８から離間して弁座開口９６，１０４が開放されるので、弁座開口９６，１０４を通して加圧状態の液体が主液室４２から副液室４４内へ流入し、また主液室４２内の液圧が副液室４４内の液圧に対した低下した時には、主液室４２内の液圧（負圧）の作用により弁体収納室１１４内で弁体１０２が弁座部１４８の弁座面１５６に密着して弁座開口９６，１０４を閉塞するので、弁座開口９６，１０４を通じた主液室４２と副液室４４との間の液体流通が阻止される。

【００８２】

従って、外筒金具１２又は取付金具２０へ振動が入力して主液室４２内の液圧が周期的に変化すると、副液室４４内の液圧に対する主液室４２内の液圧上昇時にのみ、弁座開口９６，１０４を通して加圧状態の液体が主液室内から副液室内へ流入し、主液室４２内の液圧低下時には、副液室４４内から主液室４２内へ加圧状態の液体が流出（リーク）することを防止できるので、弁座開口９６，１０４を通して流入する加圧状態の液体により液圧空間１３０内の液圧を上昇させて主液室４２内の上昇時の液圧（最高値）と略平衡する平衡圧に制御できる。

【００８３】
また防振装置１０では、円板状の弁体１０２が弁体収納室１１４内に弁座部１４８の弁座面１５６に対して接離する軸方向に沿って移動可能となるように配置されていることにより、弁体１０２を弾性変形させなくても、弁体１０２を主液室４２内の液圧変化に応じて弁座部１４８に接離させて弁座開口９６，１０４を開閉できるので、例えば、弁体がゴム材料により形成されて弁座開口の開放時に撓み変形する従来の防振装置と比較し、弁体１０２の剛性を主液室４２内の液圧に対して十分に高いものにできるので、弁体１０２に経時的に劣化及び損傷が発生することを防止できる。
【００８４】
この結果、本実施形態に係る防振装置１０によれば、弁体１０２の劣化や損傷により逆止弁１２８の動作が不安定になることを効果的に防止できるので、逆止弁１２８の動作が不安定になって装置モード（シェイクモード及びアイドルモード）を切り換える際の応答速度が低下することや、プランジャ部材７８が入力振動の周波数に対応する位置へ正常に移動できなくなることを長期間に亘って防止できる。
【００８５】
また防振装置１０では、頂板部９２の下面側にゴム製の座面シート１５０が貼り付けられ、この座面シート１５０の下面部が弁座部１４８の弁座面１５６とされていることから、この座面シート１５０が衝撃に対する緩衝作用を有するので、主液室４２内の負圧の作用により弁体１０２が弁座面１５６へ当接（衝突）した際の打音の発生を効果的に防止できると共に、弁体１０２が弁座面１５６へ密着した状態でのシール性を向上できるのでの、副液室４４から主液室４２内への液体のリークを効果的に防止できる。
【００８６】
なお、本実施形態に係る防振装置１０では、弁体収納室１１４内に配置された弁体１０２が液圧を駆動力として弁座開口９６，１０４を開放又は閉塞する位置へそれぞれ移動するが、例えば、入力振動の振幅が小さい場合には、弁体１０２が弁座面１５６へ完全に密着できなくなり、主液室４２内の液圧が低下した時にも、弁体１０２により弁座開口１０４を完全に閉塞できなくなり、副液室４４から主液室４２内へ液体のリークが生じることがある。
【００８７】
そこで、図８に示されるように、弁体付勢手段として、コイルスプリング１６０をガイドロッド１５８の外周側であって、弁体１０２とホルダ部材１００の底板部１０５との間に圧縮状態として介装し、このコイルスプリング１６０の付勢力により弁体１０２を弁座面１５６へ押し付けるようにしても良い。これにより、主液室４２内の液圧が低下している時には、弁体１０２により弁座開口１０４を確実に閉塞でき、副液室４４から主液室４２内へ液体のリークを防止できる。ここで、弁体付勢手段としては、コイルスプリング１６０に限定されず、例えば、ゴム等の弾性体やリーフスプリングを用いても良い。
【００８８】
また防振装置１０では、２本のオリフィス（第１の制限通路及び第２の制限通路）の一方をシェイク振動に対応するシェイクオリフィス１２２とし、他方をアイドル振動に対応するアイドルオリフィス１２４としたが、２本の第１の制限通路及び第２の制限通路を必ずしもシェイク振動及びアイドル振動に対応させる必要はなく、第１の制限通路が相対的に低い周波域の振動に対応するものとなり、第２の制限通路が相対的に高い周波域の振動に対応するものとなれば良い。
【００８９】
また防振装置１０では、取付金具２０をエンジン側に連結すると共に、外筒金具１２を車体側に連結するように構成したが、これとは逆に、取付金具２０を車体側に連結すると共に、外筒金具１２をエンジン側に連結するようにしても良い。
【００９０】
また本実施形態に係る防振装置１０では、主液室４２内の液圧上昇時に逆止弁１２８を通して液体を主液室４２から液圧空間１３０内へ供給し、この液圧空間１３０内の液圧を

主液室４２の液圧上限値に対応する平衡圧に上昇させ、シェイク振動の入力時に、液圧空間１３０の液圧（正圧）によりプランジャ部材７８を開放位置から閉塞位置へ移動させていたが、これとは逆に、逆止弁を液圧空間１３０から主液室４２へのみ液体が流出させ得るように構成し、主液室４２内の液圧低下時に、この逆止弁を通して液体を液圧空間１３０から主液室４２内へ流出させることにより、液圧空間１３０内の液圧を主液室４２の液圧下限値に対応する平衡圧まで低下させ、シェイク振動の入力時に、液圧空間１３０の液圧（負圧）によりプランジャ部材７８を開放位置から閉塞位置へ移動させるようにして良い。

【図面の簡単な説明】

【００９１】

【図１】本発明の実施形態に係る防振装置の構成を示す軸方向に沿った断面図であり、プランジャ部材が開放位置にある状態を示している。

【図２】図１に示される防振装置の構成を示す軸方向に沿った断面図であり、プランジャ本体が閉塞位置にある状態を示している。

【図３】図１に示される防振装置における仕切金具及びプランジャ部材の構成を示す断面図であり、プランジャ部材が開放位置にある状態を示している。

【図４】図１に示される防振装置における仕切金具及びプランジャ部材の構成を示す断面図であり、プランジャ部材が閉塞位置にある状態を示している。

【図５】図１に示される防振装置における仕切金具及びプランジャ部材の構成を示す分解斜視図である。

【図６】図１に示される防振装置におけるオリフィス部材の構成を示す斜視図である。

【図７】（Ａ）及び（Ｂ）はそれぞれ図１に示される防振装置におけるホルダ部材及び弁体の構成を示す斜視図である。

【図８】図１に示される防振装置における弁体とホルダ部材との間にコイルスプリングを配置した場合の仕切金具及びプランジャ部材の構成を示す断面図である。

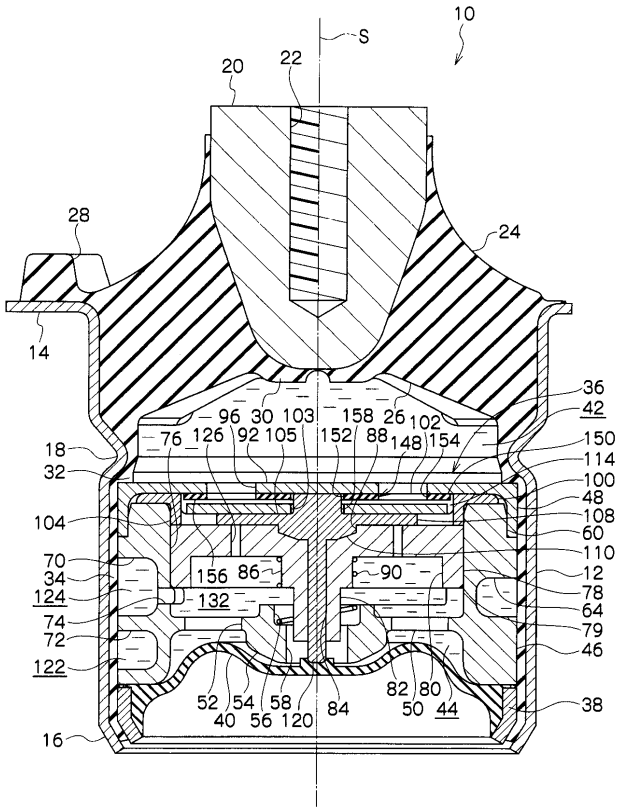
【符号の説明】

【００９２】

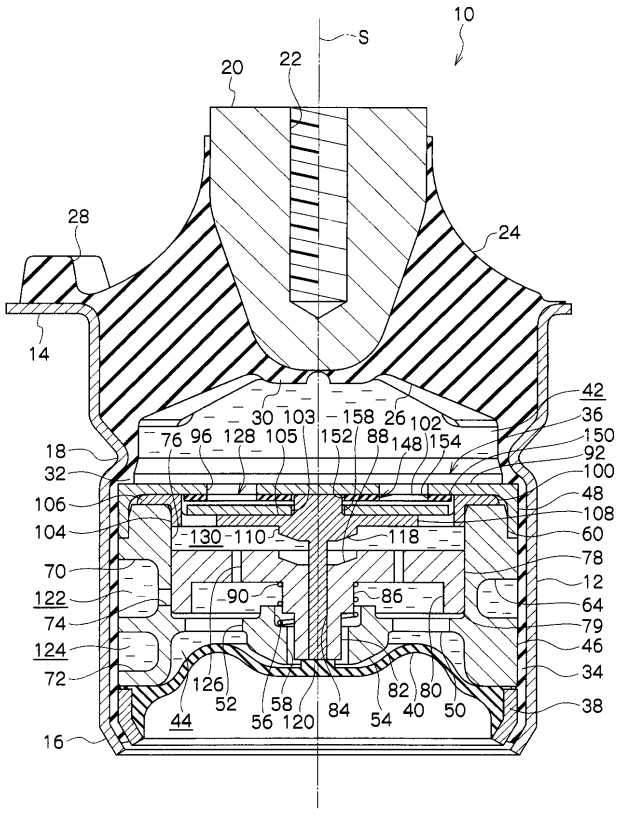
１０　防振装置
１２　外筒金具（第１の取付部材）
２０　取付金具（第２の取付部材）
２４　ゴム弾性体（弾性体）
３６　仕切金具（支持部材）
４０　ダイヤフラム
４２　主液室
４４　副液室
７０　共用オリフィス部
７２　専用オリフィス部
７４　オリフィス開口
７６　シリンダ室
７８　プランジャ部材
９０　コイルスプリング（付勢部材）
１０２　弁体
１２２　シェイクオリフィス（第１の制限通路）
１２４　アイドルオリフィス（第２の制限通路）
１２６　液圧解放路
１２８　逆止弁
１３０　液圧空間
１３２　オリフィス空間
１５０　座面シート（弁座面）
１５６　弁座面

１６０　コイルスプリング（弁体付勢部材）１　上記特許文献

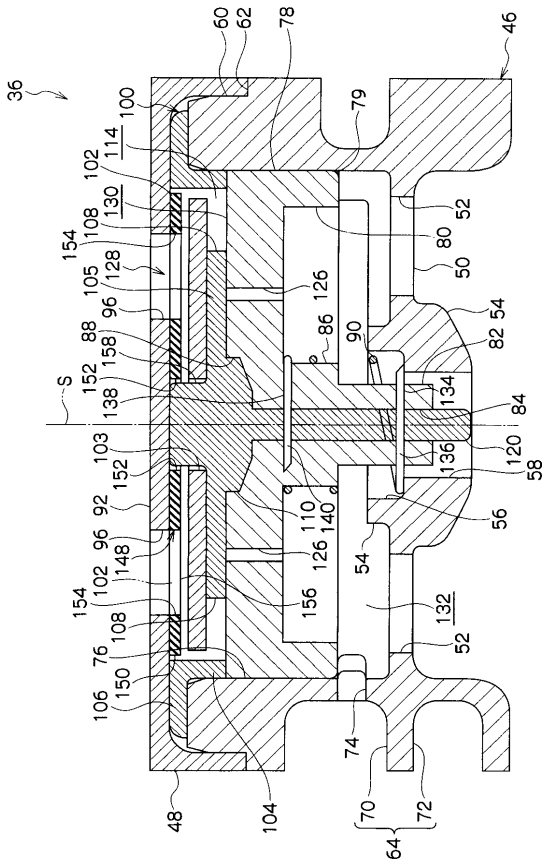
【図１】



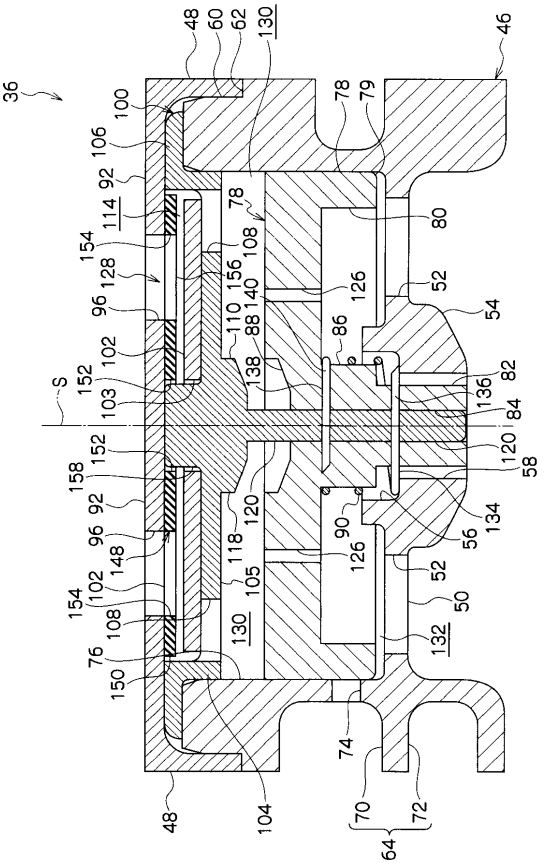
【図２】



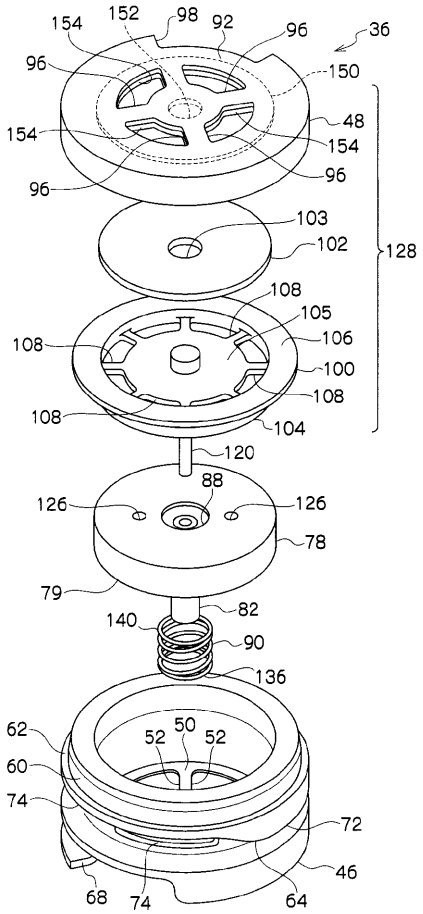
【図３】



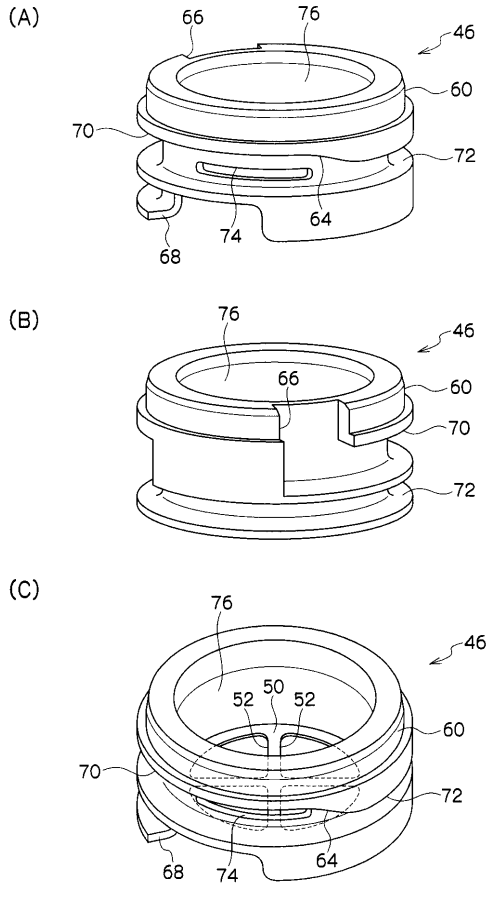
【図４】



【図５】

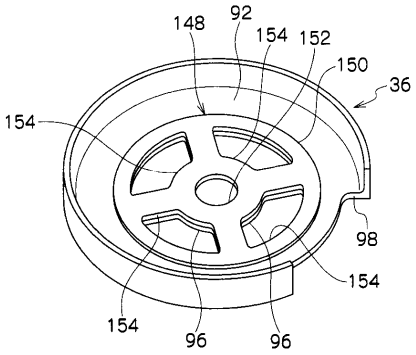


【図６】

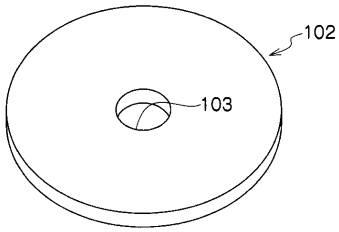


【図７】

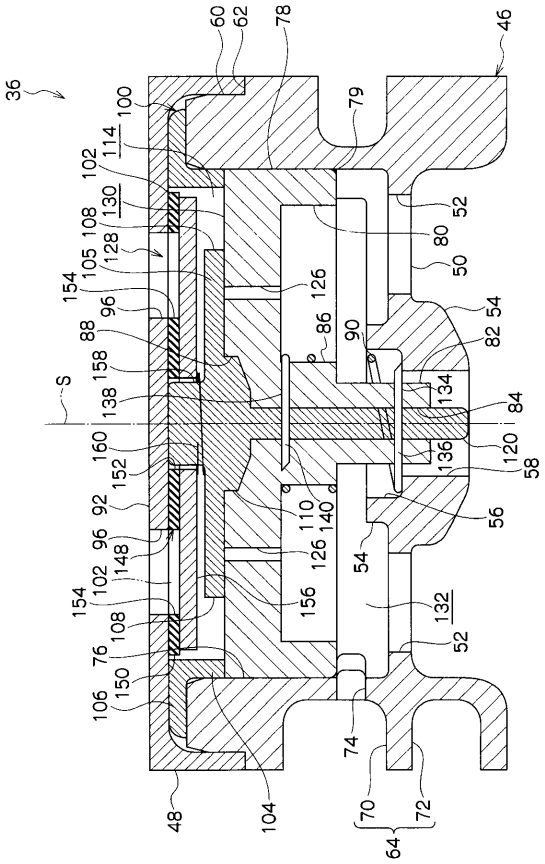
(A)


148
92
154
152
150
36
154
98
154
154
96
96

(B)


102
103

【図８】


60
62
78
46
36
79
100
114
102
130
108
128
105
154
96
88
158
138
S
160
152
92
96
148
102
154
108
76
150
106
52
80
50
126
86
90
54
82
134
84
120
136
58
56
110
140
126
54
156
132
52
74
48
104
70
72
64