

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7034424号  
(P7034424)

(45)発行日 令和4年3月14日(2022.3.14)

(24)登録日 令和4年3月4日(2022.3.4)

(51)国際特許分類 F I  
F 1 6 F 13/14 A  
F 1 6 F 13/14 B

請求項の数 3 (全13頁)

(21)出願番号	特願2018-99505(P2018-99505)	(73)特許権者	000003148 TOYO TIRE 株式会社 兵庫県伊丹市藤ノ木2丁目2番13号
(22)出願日	平成30年5月24日(2018.5.24)	(73)特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65)公開番号	特開2019-203565(P2019-203565 A)	(74)代理人	110000534 特許業務法人しんめいセンチュリー
(43)公開日	令和1年11月28日(2019.11.28)	(72)発明者	山田 憲郁 兵庫県伊丹市藤ノ木2丁目2番13号 東洋ゴム工業株式会社内
審査請求日	令和2年3月27日(2020.3.27)	(72)発明者	伊澤 現 兵庫県伊丹市藤ノ木2丁目2番13号 東洋ゴム工業株式会社内
		(72)発明者	松山 成秀

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液封入式防振装置および車両の防振構造

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

軸線の方向へ延びる軸部材と、  
前記軸部材を取り囲む円筒状の第1部材と、  
前記第1部材と前記軸部材とを連結するゴム状の弾性体と、を備える中間部材と、  
前記中間部材の径方向の外側に配置される円筒状の第2部材と、を備え、  
前記第1部材は、前記軸線の方向に間隔をあけて配置される一対の円環部と、前記一対の円環部を連結すると共に前記軸線を挟んで配置される一対の連結部と、を備え、  
前記弾性体は、前記円環部の各々の全周を前記軸部材に連結する一対の第1壁部と、前記第1壁部と一体成形されると共に前記連結部の各々を前記軸部材に連結する第2壁部と、を備え、前記第2壁部が区画する液室をオリフィスが連通する液封入式防振装置であって、  
前記軸部材と前記第1部材との間に周方向に間隔をあけてそれぞれ配置され前記第2壁部から前記第1壁部にかけて埋め込まれた中間板(ただし、前記第1壁部のうち前記第2壁部が前記軸線の方向に位置しない部分に埋め込まれるものを除く)を備え、  
前記中間板は、前記弾性体よりも剛性が高い液封入式防振装置。

## 【請求項2】

前記第2壁部のうち前記軸部材と前記中間板との間の内側部分の径方向の厚さは、前記第2壁部のうち前記中間板と前記第1部材との間の外側部分の径方向の厚さよりも薄い請求項1記載の液封入式防振装置。

## 【請求項3】

請求項 1 又は 2 に記載の液封入式防振装置が車両に配置された防振構造であって、前記液封入式防振装置は、前記液室が、前記車両の前後方向を向いて配置され、前記第 2 壁部が、前記車両の左右方向を向いて配置される防振構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液封入式防振装置および車両の防振構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

サスペンションメンバやエンジン等の振動体を車体に弾性支持する装置として、液体の共振現象を利用して振動を減衰する液封入式防振装置が知られている（特許文献 1）。特許文献 1 に開示される技術では、円筒状の第 1 部材と軸部材とがゴム状の弾性体で連結された中間部材の径方向の外側に、円筒状の第 2 部材が配置される。第 1 部材は、一對の円環部と、それらを連結し軸線を挟んで配置される一對の連結部と、を備えている。弾性体は、円環部を軸部材に連結する第 1 壁部、及び、連結部を軸部材に連結する第 2 壁部が一体成形され、軸部材および第 1 部材に弾性体が加硫接着されている。第 2 部材に挿入された中間部材を第 2 部材に固定し、第 1 壁部が形成する液室を第 2 壁部が区画する液封入式防振装置が製造される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【文献】特開 2009 - 180238 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら上述した従来の技術では、液室の分だけ第 2 壁部（弾性体）の体積は小さくなるので、静ばね定数を高くし難いという問題点がある。

【0005】

本発明は上述した問題点を解決するためになされたものであり、静ばね定数を高くし易くできる液封入式防振装置および車両の防振構造を提供することを目的としている。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

この目的を達成するために本発明の液封入式防振装置は、軸線方向へ延びる軸部材と、軸部材を取り囲む円筒状の第 1 部材と、第 1 部材と軸部材とを連結するゴム状の弾性体と、を備える中間部材と、中間部材の径方向の外側に配置される円筒状の第 2 部材と、を備えている。第 1 部材は、軸線方向に間隔をあけて配置される一對の円環部と、一對の円環部を連結すると共に軸線を挟んで配置される一對の連結部と、を備え、弾性体は、円環部の各々の全周を軸部材に連結する一對の第 1 壁部と、第 1 壁部と一体成形されると共に連結部の各々を軸部材に連結する第 2 壁部と、を備えている。液封入式防振装置は、第 2 壁部が区画する液室をオリフィスが連通する。液封入式防振装置は、軸部材と第 1 部材との間に周方向に間隔をあけてそれぞれ配置され第 2 壁部から前記第 1 壁部にかけて埋め込まれた中間板（ただし、前記第 1 壁部のうち前記第 2 壁部が前記軸線方向に位置しない部分に埋め込まれるものを除く）を備え、中間板は弾性体よりも剛性が高い。

40

【0007】

本発明の防振構造は、前記液封入式防振装置が車両に配置された防振構造であって、液封入式防振装置は、液室が、車両の前後方向を向いて配置され、第 2 壁部が、車両の左右方向を向いて配置される。

【発明の効果】

【0008】

請求項 1 記載の液封入式防振装置によれば、弾性体よりも剛性が高い中間板が、軸部材と

50

第 1 部材との間に配置され第 2 壁部（弾性体）に埋め込まれるので、静ばね定数を高くし易くできる。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 記載の液封入式防振装置によれば、第 2 壁部のうち軸部材と中間板との間の内側部分の径方向の厚さは、第 2 壁部のうち中間板と第 1 部材との間の外側部分の径方向の厚さよりも薄い。これにより、第 2 壁部の外側部分の成形収縮を第 2 壁部の内側部分の成形収縮よりも大きくする一方、第 2 部材に中間部材を挿入した後は、外側部分に第 2 部材が圧縮荷重を加え易くできる。その結果、成形収縮が原因で生じる第 2 壁部の引張りずみを抑制し易くできる。よって、請求項 1 の効果に加え、耐久性を確保できる。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 記載の車両の防振構造によれば、請求項 1 又は 2 に記載の液封入式防振装置の液室が、車両の前後方向を向いて配置され、第 2 壁部が、車両の左右方向を向いて配置される。これにより、車両の前後方向の液封入式防振装置の動ばね定数を低く、車両の左右方向の液封入式防振装置の静ばね定数を高くできる。よって、乗り心地を良くしつつ操縦安定性を高めることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 本発明の一実施の形態における液封入式防振装置の平面図である。

【 図 2 】 図 1 の I I - I I 線における液封入式防振装置の断面図である。

【 図 3 】 図 1 の I I I - I I I 線における液封入式防振装置の断面図である。

【 図 4 】 図 1 の矢印 I V 方向から見た中間部材の正面図である。

【 図 5 】 図 1 の矢印 V 方向から見た中間部材の側面図である。

【 図 6 】 図 5 の V I - V I 線における中間部材の断面図である。

【 図 7 】 図 5 の V I I - V I I 線における中間部材の断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の好ましい実施形態について添付図面を参照して説明する。図 1 は本発明の一実施の形態における液封入式防振装置 1 0 の平面図であり、図 2 は図 1 の I I - I I 線における液封入式防振装置 1 0 の軸線 O を含む断面図であり、図 3 は図 1 の I I I - I I I 線における液封入式防振装置 1 0 の軸線 O を含む断面図である。本実施の形態では、液封入式防振装置 1 0 は自動車の車輪を支持するサスペンション等を車体に弾性支持するボディマウントである。

【 0 0 1 3 】

図 1 から図 3 に示すように液封入式防振装置 1 0 は、金属製等の剛性材料からなる筒状の軸部材 1 1 と、金属製等の剛性材料からなり軸部材 1 1 と間隔をあけて配置される円筒状の第 1 部材 2 0 と、軸部材 1 1 と第 1 部材 2 0 との間に介設され軸部材 1 1 と第 1 部材 2 0 とを結合するゴム状の弾性体 3 0 と、金属製等の剛性材料からなり第 1 部材 2 0 の径方向の外側に配置される円筒状の第 2 部材 5 0 と、を備えている。本実施の形態では、車体側部材（図示せず）が軸部材 1 1 に固定され、振動体であるサスペンションメンバ（図示せず）が第 2 部材 5 0 に固定される。

【 0 0 1 4 】

軸部材 1 1 は、軸線 O 方向へ延びる筒状の部材であり、軸線 O に沿う穴部 1 2 が形成されている。軸部材 1 1 は、大径部 1 3 が穴部 1 2 の軸線 O 方向に連通する。大径部 1 3 の内径は、穴部 1 2 の内径よりも大きい。穴部 1 2 は、ボルト（図示せず）が挿入される部位である。大径部 1 3 は車体側部材（図示せず）の一部が挿入される部位である。穴部 1 2 に挿入されたボルトは、大径部 1 3 に挿入された車体側部材に形成されたねじ穴に螺合し、車体側部材に軸部材 1 1 を固定する。軸部材 1 1 は、軸線 O を挟んで径方向の外側へそれぞれ突出する一対の突部 1 4（図 3 参照）が、軸線 O 方向の中央の相対する位置に設けられている。

【 0 0 1 5 】

10

20

30

40

50

第1部材20は、軸部材11の径方向の外側に配置される円筒状の部材である。第1部材20は、軸線O方向に間隔をあけて配置される一対の円環部21, 22と、円環部21, 22を連結する一対の連結部23と、を備えている。円環部21, 22は帯状の部材により筒状に形成され、連結部23は円環部21, 22より幅広の帯状の部材により円弧状に形成されている。連結部23は、円環部21, 22の軸線O方向の縁の一部に接続する。一対の連結部23は、周方向に間隔をあけて軸線Oを挟んで配置されている。円環部21, 22の直径は同一である。

【0016】

本実施の形態では、図2に示すように軸線Oから連結部23までの距離（連結部23の円弧の半径）は、軸線Oから円環部21, 22までの距離（円環部21, 22の半径）よりも短い。連結部23の半径は、連結部23の軸線O方向の全長に亘って同一である。第1部材20は、連結部23が接続する円環部22の軸線O方向の縁と反対側の縁から鐳状に突出するフランジ24が、円環部22の全周に設けられている。

10

【0017】

弾性体30は、軸部材11に対して第1部材20を弾性支持するゴム状の部材であり、軸部材11及び第1部材20に加硫接着されている。弾性体30は、円環部21, 22の全周をそれぞれ軸部材11に連結する一対の第1壁部31, 32と、第1壁部31, 32と一体成形されると共に連結部23を軸部材11に連結する第2壁部33（図2参照）と、を備えている。

【0018】

第1壁部31, 32は、軸部材11の軸線O方向の両側に配置される円盤状の部位である。第1壁部31, 32の軸線O方向の外側の端面には、軸部材11を挟んで相対する位置に、軸線O方向の内側に凹む凹部（すぐり）37が形成されている（図3参照）。弾性体30のうち凹部37が設けられた方向（図1上下方向）のばね定数を小さくするためである。

20

【0019】

第2壁部33（図2参照）は、軸部材11及び連結部23に加硫接着される部位であり、第1壁部31, 32と一体成形されている。第2壁部33により、第2壁部33が延びる方向（図1左右方向）のばね定数を、その方向と直交する方向（凹部37が設けられた方向）のばね定数に比べて大きくできる。

30

【0020】

第2壁部33には金属製等の剛性材料からなる板状の中間板34が埋め込まれている。これにより、第2壁部33が延びる方向（図1左右方向）のばね定数をより大きくできる。本実施形態では、中間板34は軸部材11に沿って周方向に湾曲した板材である。

【0021】

第2壁部33は、中間板34によって、軸部材11と中間板34との間の内側部分33aと、中間板34と第1部材20（連結部23）との間の外側部分33bと、に区画される。内側部分33aの径方向（図2左右方向）の厚さは、外側部分33bの径方向の厚さよりも薄い。

【0022】

本実施の形態では、第2壁部33（図1左右方向）を車両の左右方向に配置し、凹部37（図1上下方向）を車両の前後方向に配置する。これにより液封入式防振装置10により、車両の前後方向のばねが軟らかく設定されると共に、車両の左右方向のばねが硬く設定される。特に、液封入式防振装置10によって車両の前後方向の動ばね定数を低く、車両の左右方向の静ばね定数を高くできるので、車両の乗り心地を良くしつつ操縦安定性を高めることができる。

40

【0023】

フランジ24の軸線O方向の外側の端面に、第1壁部32に接続したゴム状のストッパ部35が設けられている。ストッパ部35は、第1壁部32及び第2壁部33と一体成形されている。ストッパ部35は、ボルト（図示せず）の頭部と一体化したフランジ状の部材

50

に当接して第 1 部材 2 0 の軸線 O 方向の移動を制限するための部位である。

【 0 0 2 4 】

軸部材 1 1 の突部 1 4 ( 図 3 参照 ) に、第 1 壁部 3 1 , 3 2 と一体成形されたゴム状のストッパ部 3 6 が設けられている。ストッパ部 3 6 は、第 2 部材 5 0 に当接して第 2 部材 5 0 の径方向の移動を制限するための部位である。ストッパ部 3 6 が第 2 部材 5 0 に当接することにより、弾性体 3 0 のうち凹部 3 7 が設けられた方向 ( 図 1 上下方向 ) のばねをある程度硬くできる。

【 0 0 2 5 】

連結部 2 3 ( 図 2 参照 ) の外面 ( 径方向の外側の面 ) に、ゴム製の外面部 3 8 が加硫接着されている。外面部 3 8 は、第 1 壁部 3 1 , 3 2 と一体成形されている。外面部 3 8 は、  
10  
連結部 2 3 と第 2 部材 5 0 との間に配置される。本実施の形態では、一对の連結部 2 3 の各々に形成された 2 つの外面部 3 8 のうち、片方 ( 図 2 右側 ) の外面部 3 8 の第 1 部 3 9 と第 2 部 4 0 との境界に溝 4 1 が形成されている。

【 0 0 2 6 】

第 2 部材 5 0 は、サスペンションメンバ ( 図示せず ) に形成された穴部に圧入される部材である。第 2 部材 5 0 は、円筒状の本体部 5 1 と、本体部 5 1 の軸線 O 方向の一方の縁に設けられた屈曲部 5 2 と、本体部 5 1 の軸線 O 方向の他方の縁に設けられたフランジ 5 3 と、フランジ 5 3 の外縁に設けられた屈曲部 5 4 と、を備えている。

【 0 0 2 7 】

本体部 5 1 は、円環部 2 1 , 2 2、連結部 2 3、第 1 壁部 3 1 , 3 2 及び第 2 壁部 3 3 を  
20  
取り囲む部位である。円環部 2 1 , 2 2、連結部 2 3、第 1 壁部 3 1 , 3 2 及び第 2 壁部 3 3 が本体部 5 1 に取り囲まれることにより、本体部 5 1 と弾性体 3 0 との間に液室 5 6 , 5 7 ( 図 3 参照 ) が形成される。液室 5 6 , 5 7 にはエチレングリコール等の不凍液 ( 液体 ) が封入される。外面部 3 8 に形成された溝 4 1 ( 図 2 参照 ) により、液室 5 6 , 5 7 を連通するオリフィス 5 8 が、本体部 5 1 と連結部 2 3 との間に形成される。オリフィス 5 8 の長さ及び断面積により、液封入式防振装置 1 0 の液体の運動による動ばね定数および減衰係数が設定される。

【 0 0 2 8 】

フランジ 5 3 は、第 1 部材 2 0 のフランジ 2 4 に当接して本体部 5 1 の軸線 O 方向の移動を規制する。本体部 5 1 及びフランジ 5 3 にそれぞれ形成された屈曲部 5 2 , 5 4 が径方向の内側に折り曲げられることにより、第 1 部材 2 0 に第 2 部材 5 0 が固定される。本体部 5 1 の外周面には、径方向の外側に突出しつつ周方向に延びる環状のゴム部 5 5 が、軸線 O 方向に間隔をあけて複数接着されている。ゴム部 5 5 は、サスペンションメンバ ( 図示せず ) の穴部に圧入された第 2 部材 5 0 の抜け止めを図ると共に、圧入された第 2 部材 5 0 の安定性を高める。  
30

【 0 0 2 9 】

液封入式防振装置 1 0 は、例えば以下のような方法によって製造される。まず、軸部材 1 1、第 1 部材 2 0 及び中間板 3 4 を金型 ( 図示せず ) に配置し、金型のキャビティに充填したゴムを軸部材 1 1、第 1 部材 2 0 及び中間板 3 4 に加硫接合して、中間部材 6 0 ( 図 4 ~ 図 7 参照 ) を製造する。なお、中間部材 6 0 の外面部 3 8 の外径は、第 2 部材 5 0 の  
40  
本体部 5 1 の内径よりも少し大きく設定されている。

【 0 0 3 0 】

液槽に貯留した液体の中に第 2 部材 5 0 及び中間部材 6 0 を沈めた後、第 2 部材 5 0 のフランジ 5 3 側に中間部材 6 0 の円環部 2 1 側を挿入する。第 2 部材 5 0 の軸線 O 方向に挿入された中間部材 6 0 のフランジ 2 4 を第 2 部材 5 0 のフランジ 5 3 に突き当たった後、第 2 部材 5 0 の両端に屈曲部 5 2 , 5 4 を形成して、第 2 部材 5 0 を中間部材 6 0 に固定する。これにより、液室 5 6 , 5 7 及びオリフィス 5 8 に液体が収容された液封入式防振装置 1 0 が得られる。

【 0 0 3 1 】

次に図 4 から図 7 を参照して中間部材 6 0 について説明する。図 4 から図 7 には、第 2 部  
50

材 5 0 の内側に配置される前の中間部材 6 0 が図示されている。図 4 は図 1 の矢印 I V 方向から見た中間部材 6 0 の正面図であり、図 5 は図 1 の矢印 V 方向から見た中間部材 6 0 の側面図である。図 6 は図 5 の V I - V I 線における中間部材 6 0 の断面図であり、図 7 は図 5 の V I I - V I I 線における中間部材 6 0 の断面図である。

#### 【 0 0 3 2 】

図 4 及び図 5 に示すように外面部 3 8 は、第 1 部 3 9 及び第 2 部 4 0 を備えている。第 1 部 3 9 は、第 2 部材 5 0 ( 図 2 参照 ) により径方向へ圧縮される部位である。第 2 部 4 0 は第 1 部 3 9 と円環部 2 1 との間に配置されている。片方の外面部 3 8 ( 図 4 右側 ) の第 1 部 3 9 と第 2 部 4 0 との境界に、周方向へ延びる溝 4 1 が、外面部 3 8 の周方向の全長に亘って形成されている。もう片方の外面部 3 8 ( 図 4 左側 ) は、溝 4 1 及びリップ 4 2 , 4 3 ( 後述する ) が省略されている。2 つの外面部 3 8 は第 1 部 3 9 が占める面積は同じであり、溝 4 1 が省略された外面部 3 8 は、溝 4 1 が形成された外面部 3 8 に比べて、溝 4 1 の分だけ第 2 部 4 0 が占める面積が広い。

10

#### 【 0 0 3 3 】

図 4 に示すように、軸線 O から第 2 部 4 0 の径方向の外側の面までの距離 ( 第 2 部 4 0 の半径 ) は、軸線 O から第 1 部 3 9 の径方向の外側の面までの距離 ( 第 1 距離、第 1 部 3 9 の半径 ) よりも短い。連結部 2 3 は外径が軸線 O 方向の全長に亘って同一なので、第 2 部 4 0 の径方向の厚さは、第 1 部の径方向の厚さよりも薄い。

#### 【 0 0 3 4 】

本実施の形態では、第 1 部 3 9 及び第 2 部 4 0 は、連結部 2 3 ( 図 2 参照 ) の周方向 ( 図 5 左右方向 ) に沿って延びる湾曲した帯状に形成されている。第 1 部 3 9 は、フランジと第 2 部 4 0 との間に形成されている。第 2 部 4 0 の軸線 O 方向の長さは、第 1 部 3 9 の軸線 O 方向の長さよりも短い。

20

#### 【 0 0 3 5 】

溝 4 1 が形成された外面部 3 8 には、突条状のゴム製の弾性体からなる複数のリップ 4 2 , 4 3 , 4 4 , 4 5 が形成されている。リップ 4 2 , 4 3 は周方向に延び、リップ 4 4 , 4 5 は軸線 O 方向に延びる。リップ 4 2 は、溝 4 1 に近接する第 1 部 3 9 の縁を周方向に延長した延長線上に設けられている。リップ 4 3 は、第 2 部 4 0 のうち溝 4 1 に近接する縁に沿って、第 2 部 4 0 の周方向のほぼ全長に亘って設けられている。リップ 4 4 は、第 1 部 3 9 の周方向の両側の縁に沿って、第 1 部 3 9 の周方向の両側から第 2 部 4 0 にかけて、溝 4 1 を除いて設けられている。リップ 4 5 は、第 1 部 3 9 の周方向の両側の縁を軸線 O 方向に延長した延長線上に、溝 4 1 を除く外面部 3 8 の軸線 O 方向の全長に亘って設けられている。

30

#### 【 0 0 3 6 】

軸線 O からリップ 4 2 , 4 3 , 4 4 , 4 5 の径方向の外側の先端までの距離 ( 第 2 距離 ) は同一である。また、外面部 3 8 のうち第 1 部 3 9 が占める面積は、リップ 4 2 , 4 3 , 4 4 , 4 5 が占める面積よりも広い。

#### 【 0 0 3 7 】

円環部 2 1 の周方向の全長に亘って連続するリップ 4 6 が、円環部 2 1 の外周面に 2 本並んで形成されている。同様に、円環部 2 2 ( 図 2 参照 ) の周方向の全長に亘って連続するリップ 4 7 が、円環部 2 2 の外周面に形成されている。リップ 4 6 , 4 7 は、外面部 3 8 や第 1 壁部 3 1 , 3 2 に接続するゴム状の弾性体である。軸線 O からリップ 4 6 , 4 7 の径方向の外側の先端までの距離は同一である。軸線 O からリップ 4 6 , 4 7 の径方向の外側の先端までの距離は、軸線 O から第 2 部 4 0 の径方向の外側の面までの距離 ( 第 2 距離 ) よりも長い。

40

#### 【 0 0 3 8 】

図 6 に示すように、軸線 O からリップ 4 3 の径方向の外側の先端までの距離 ( 第 2 距離 ) は、軸線 O からリップ 4 6 , 4 7 の径方向の外側の先端までの距離よりも長い。図 6 及び図 7 に示すように、軸線 O から第 1 部 3 9 の径方向の外側の面までの距離 ( 第 1 距離 ) は、軸線 O からリップ 4 3 , 4 4 の径方向の外側の先端までの距離と同一である。

50

## 【 0 0 3 9 】

本実施の形態では、第 2 部材 5 0 の本体部 5 1 は、内径が、中間部材 6 0 のリップ 4 6 , 4 7 の部分の外径よりも小さいものが用いられる。中間部材 6 0 は、加硫接着された第 2 壁部 3 3 ( 弾性体 3 0 ) の成形収縮により円環部 2 1 , 2 2 が楕円状に変形し、円環部 2 1 , 2 2 のうち連結部 2 3 が接続する部分の直径が、円環部 2 1 , 2 2 のそれ以外の部分の直径に比べて小さくなることもある。なお、円環部 2 2 はフランジ 2 4 が形成されているので、弾性体 3 0 の成形収縮による円環部 2 2 の変形は、円環部 2 1 の変形に比べて少ない。

## 【 0 0 4 0 】

円環部 2 1 , 2 2 が変形すると、液槽に貯留した液体の中に第 2 部材 5 0 及び中間部材 6 0 を沈めた後、第 2 部材 5 0 の本体部 5 1 に中間部材 6 0 を挿入したときに、本体部 5 1 に倣って楕円状の円環部 2 1 , 2 2 が円形に復元する。これにより、円環部 2 1 , 2 2 のうち連結部 2 3 が接続する部分の直径が大きくなり、円環部 2 1 , 2 2 のそれ以外の部分の直径が小さくなる。このときに第 2 壁部 3 3 が引っ張られるので、第 2 部材 5 0 が第 2 壁部 3 3 に与える径方向の圧縮荷重が小さくなり、第 2 壁部 3 3 に引張ひずみが生じ易くなる。よって、第 2 壁部 3 3 ( 弾性体 3 0 ) の耐久性が低下するおそれがある。

## 【 0 0 4 1 】

これに対し、液封入式防振装置 1 0 は、連結部 2 3 の外面に接着された外面部 3 8 に第 1 部 3 9 が設けられている。第 1 部 3 9 の直径は本体部 5 1 の内径よりも大きいので、本体部 5 1 に中間部材 6 0 が挿入され円環部 2 1 , 2 2 が円形に復元するとき、本体部 5 1 は第 1 部 3 9 を径方向に圧縮する。これにより、第 1 部 3 9 は第 2 壁部 3 3 に生じる引張ひずみを抑制するので、第 2 壁部 3 3 ( 弾性体 3 0 ) の耐久性を向上できる。

## 【 0 0 4 2 】

第 2 壁部 3 3 の内側部分 3 3 a の径方向の厚さは、第 2 壁部 3 3 の外側部分 3 3 b の径方向の厚さよりも薄いので、内側部分 3 3 a に比べて体積が大きい外側部材 3 3 b の成形収縮は内側部分 3 3 a の成形収縮よりも大きくなる。一方、第 2 部材 5 0 に中間部材 6 0 を挿入した後は、軸部材 1 1 と中間板 3 4 との間に挟まれた内側部分 3 3 a に比べ、第 1 部材 2 0 と中間板 3 4 との間に挟まれた外側部分 3 3 b に第 2 部材 5 0 が圧縮荷重を加え易くできる。その結果、成形収縮が原因で生じる第 2 壁部 3 3 の引張ひずみを抑制し易くできる。よって、第 2 壁部 3 3 ( 弾性体 3 0 ) の耐久性を向上できる。

## 【 0 0 4 3 】

本体部 5 1 に挿入された中間部材 6 0 は、リップ 4 6 , 4 7 が本体部 5 1 に押し潰されて液室 5 6 , 5 7 がシールされる。本体部 5 1 は第 1 部 3 9 を径方向に圧縮すると同時に、リップ 4 2 , 4 3 , 4 4 , 4 5 を押し潰す。第 2 部 4 0 の直径は第 1 部 3 9 の直径に比べて小さいので、液室 5 6 , 5 7 内の液体は第 2 部 4 0 に浸入するおそれがある。そこで、外面部 3 8 の軸線 O 方向の全長に亘って設けられたリップ 4 4 により、液室 5 6 , 5 7 から第 2 部 4 0 への液体の浸入を阻止する。

## 【 0 0 4 4 】

軸線 O に沿ってリップ 4 4 , 4 5 が並んで設けられているので、シール性を向上できる。第 1 部 3 9 及びリップ 4 5 は軸線 O からの高さが同じに設定されているので、第 1 部 3 9 の周方向の縁はリップの機能を果たし、液室 5 6 , 5 7 から第 1 部 3 9 への液体の浸入を阻止する。

## 【 0 0 4 5 】

リップ 4 4 とリップ 4 5 との間に形成されたリップ 4 2 は、オリフィス 5 8 ( 図 2 参照 ) からリップ 4 4 , 4 5 間への液体の浸入を阻止する。第 2 部 4 0 に形成されたリップ 4 3 は、オリフィス 5 8 から第 2 部 4 0 への液体の浸入を阻止する。

## 【 0 0 4 6 】

外面部 3 8 は、円環部 2 1 , 2 2 の直径に比べて直径が小さい連結部 2 3 の外面に設けられているので、外面部 3 8 の径方向の厚さを確保できる。その結果、径方向に圧縮される第 1 部 3 9 の厚さやオリフィス 5 8 の断面積に影響を及ぼす溝 4 1 の深さ等の設計の自由

10

20

30

40

50

度を確保できる。

【 0 0 4 7 】

中間部材 6 0 は、第 2 部材 5 0 の内側に中間部材 6 0 が配置される前の状態において、軸線 O から第 1 部 3 9 の径方向の外側の面までの第 1 距離は、軸線 O からリップ 4 2 , 4 3 , 4 4 , 4 5 の径方向の外側の先端までの第 2 距離と同じである。これにより、径方向の内側へ突出する部分（第 1 部 3 9 を圧縮する部分）のある第 2 部材を用いなくても、円筒状の第 2 部材 5 0 を用いて第 1 部 3 9 に圧縮荷重を与えられる。その結果、第 2 部材 5 0 を中間部材 6 0 の外側に組み付けるときに第 2 部材 5 0 の方向性を考慮しなくて済む。よって、中間部材 6 0 に第 2 部材 5 0 を組み付けるときの作業性を向上できる。

【 0 0 4 8 】

中間部材 6 0 は、第 2 部材 5 0 の内側に中間部材 6 0 が配置される前の状態において、軸線 O から第 2 部 4 0 の径方向の外側の面までの距離は、軸線 O から第 1 部 3 9 の径方向の外側の面までの第 1 距離よりも短く、且つ、第 2 部 4 0 の径方向の厚さは第 1 部 3 9 の径方向の厚さよりも薄いので、第 2 部 4 0 の体積を第 1 部 3 9 の体積より小さくできる。よって、第 2 部材 5 0 の摩擦による第 2 部 4 0 の変形量を、第 1 部 3 9 の変形量よりも少なくできる。

【 0 0 4 9 】

その結果、中間部材 6 0 の外面部 3 8 を第 2 部材 5 0 に接触させながら第 2 部 4 0 側から中間部材 6 0 を第 2 部材 5 0 へ挿入するとき、第 2 部 4 0（溝 4 1）の変形によってオリフィス 5 8 の断面積が狭くなり難くできる。オリフィス 5 8 の断面積の設計値からのずれ量を少なくできるので、液体の運動による動ばね定数および減衰係数の設計値からのずれ量を少なくできる。

【 0 0 5 0 】

第 2 部 4 0 の軸線 O 方向の長さは、第 1 部 3 9 の軸線 O 方向の長さよりも短いので、第 2 部 4 0 の軸線 O 方向の長さと第 1 部 3 9 の軸線 O 方向の長さとが同じ場合に比べて、第 1 部 3 9 によって第 2 壁部 3 3 に圧縮荷重が作用する断面積を拡大できる。その結果、第 2 壁部 3 3 に引張りずみをより生じ難くできるので、第 2 壁部 3 3 の耐久性をより向上できる。

【 0 0 5 1 】

液封入式防振装置 1 0 は、第 2 部材 5 0 に中間部材 6 0 を挿入（圧入）することにより製造されるので、中間部材 6 0 を第 2 部材 5 0 に挿入した後、第 2 部材 5 0 に絞り加工を施し第 2 部材 5 0 の直径を小さくする工程（縮径加工）を不要にできる。よって、液封入式防振装置 1 0 の製造工程を簡素化できる。

【 0 0 5 2 】

以上、実施の形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の改良変形が可能であることは容易に推察できるものである。例えば、リップ 4 2 , 4 3 , 4 4 , 4 5 の数や位置、第 1 部 3 9 及び第 2 部 4 0 の形状や大きさ等は適宜設定できる。

【 0 0 5 3 】

実施の形態では、自動車のサスペンション等を車体に弾性支持するボディマウントに液封入式防振装置 1 0 を適用した場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。液封入式防振装置 1 0 は、自動車のエンジンマウントやモータマウント、デフマウント等の他、自動車以外の各種振動体の防振装置としても適用可能である。

【 0 0 5 4 】

実施の形態では、第 2 部 4 0 よりも直径の大きな第 1 部 3 9 を外面部 3 8 に設けた中間部材 6 0 を準備して、円筒状の内面をもつ本体部 5 1（第 2 部材 5 0）の内側に中間部材 6 0 を嵌める場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。外面部 3 8 の直径を軸線 O 方向の全長に亘って（溝 4 1 は除く）同一にすることは当然可能である。この場合には、本体部 5 1 の内面に径方向の内側へ突出する部分（以下「凸部」と称す）を設け、外面部 3 8 の一部を凸部で径方向に圧縮して、第 2 壁部 3 3 に径方向の圧縮荷重

10

20

30

40

50

を与える。外面部 3 8 のうち凸部が強く押し付けられた部分が第 1 部である。これにより、実施の形態と同様に第 2 壁部 3 3 の引張ひずみを抑制できるので、第 2 壁部 3 3 ( 弾性体 3 0 ) の耐久性を向上できる。

【 0 0 5 5 】

実施の形態では、外面部 3 8 に形成された溝 4 1 が円環部 2 1 , 2 2 に沿って延び、溝 4 1 の幅が溝 4 1 の全長に亘って同一の場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。液封入式防振装置に要求される動ばね定数や減衰係数に応じて、溝 4 1 の形状や長さ、溝 4 1 が延びる方向は適宜設定できる。例えば、円環部 2 1 , 2 2 と斜めに交わるように溝 4 1 を設けたり、溝 4 1 の幅や深さを部分的に変更したりすることは当然可能である。

10

【 0 0 5 6 】

実施の形態では、外面部 3 8 に形成された溝 4 1 を利用して第 2 部材 5 0 との間でオリフィス 5 8 を形成する場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。特許文献 1 のように、外周面に溝が形成されたオリフィス部材を採用し、オリフィス部材の溝を液室 5 6 , 5 7 に連通させ、オリフィス部材の溝を利用して第 2 部材 5 0 との間でオリフィスを形成することは当然可能である。オリフィス部材の材質は、金属製や硬質の合成樹脂製など適宜選択される。オリフィス部材を用いる場合には、オリフィス部材の一部が外面部 3 8 と第 2 部材 5 0 との間で保持され、オリフィス部材が固定される。

【 0 0 5 7 】

実施の形態では、第 2 部材 5 0 に中間部材 6 0 を圧入し、第 2 部材 5 0 に絞り加工を施すことなく製造される液封入式防振装置 1 0 について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。第 2 部材 5 0 に中間部材 6 0 を挿入した後、第 2 部材 5 0 に絞り加工を施して液封入式防振装置を製造することは当然可能である。この場合にも、連結部 2 3 の外面に第 1 部 3 9 を設け、第 2 部材 5 0 の絞り加工によって第 1 部 3 9 を径方向へ圧縮して第 2 壁部 3 3 の引張ひずみを抑制できるので、耐久性を向上できる。

20

【 0 0 5 8 】

実施の形態では、弾性体 3 0 の第 1 壁部 3 1 , 3 2 に凹部 3 7 ( すぐり ) が形成される場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。凹部 3 7 を省略することは当然可能である。

【 0 0 5 9 】

実施の形態では、第 2 部材 5 0 と干渉するストッパ部 3 6 を弾性体 3 0 に設ける場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。第 1 壁部 3 1 , 3 2 の剛性が高く設定される場合には、ストッパ部 3 6 を省略することは当然可能である。また、上記のオリフィス部材を用いる場合には、ストッパ部 3 6 を省略して、オリフィス部材によって軸部材 1 1 と第 2 部材 5 0 との径方向の相対移動を制限することは当然可能である。

30

【 0 0 6 0 】

実施の形態では、第 2 壁部 3 3 に中間板 3 4 が埋め込まれた場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。第 2 壁部 3 3 に要求されるばね特性に応じて、中間板 3 4 を省略することは当然可能である。中間板 3 4 の材質は、弾性体 3 0 よりも剛性の高い金属製や合成樹脂製など適宜設定できる。第 2 壁部 3 3 に要求されるばね特性に応じて、厚さ方向に貫通する穴を中間板 3 4 に開けることは当然可能である。

40

【 0 0 6 1 】

実施の形態では、軸線 O から第 1 部 3 9 の径方向の外側の面までの距離 ( 第 1 距離 ) が、軸線 O からリップ 4 2 , 4 3 , 4 4 , 4 5 の径方向の外側の先端までの距離 ( 以下「第 3 距離」と称す ) と同一の場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。リップ 4 2 , 4 3 , 4 4 , 4 5 によるシール圧力を確保しながら、第 1 距離を第 3 距離よりも少し長くすることは当然可能である。この場合も、第 1 部 3 9 を径方向へ圧縮して第 2 壁部 3 3 の引張ひずみを抑制しつつ、リップ 4 2 , 4 3 , 4 4 , 4 5 によるシール性を確保できる。

【 符号の説明 】

50

【 0 0 6 2 】

- 1 0 液封入式防振装置
- 1 1 軸部材
- 2 0 第 1 部材
- 2 1 , 2 2 円環部
- 2 3 連結部
- 3 0 弾性体
- 3 1 , 3 2 第 1 壁部
- 3 3 第 2 壁部
- 3 3 a 内側部分
- 3 3 b 外側部分
- 3 4 中間板
- 5 0 第 2 部材
- 5 6 , 5 7 液室
- 5 8 オリフィス
- 6 0 中間部材
- 0 軸線

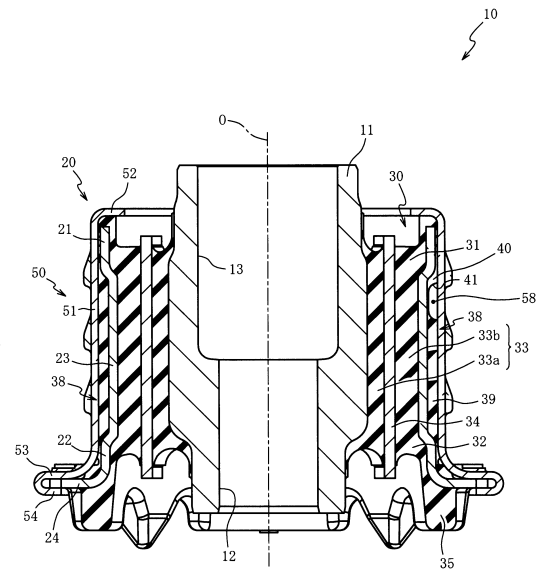
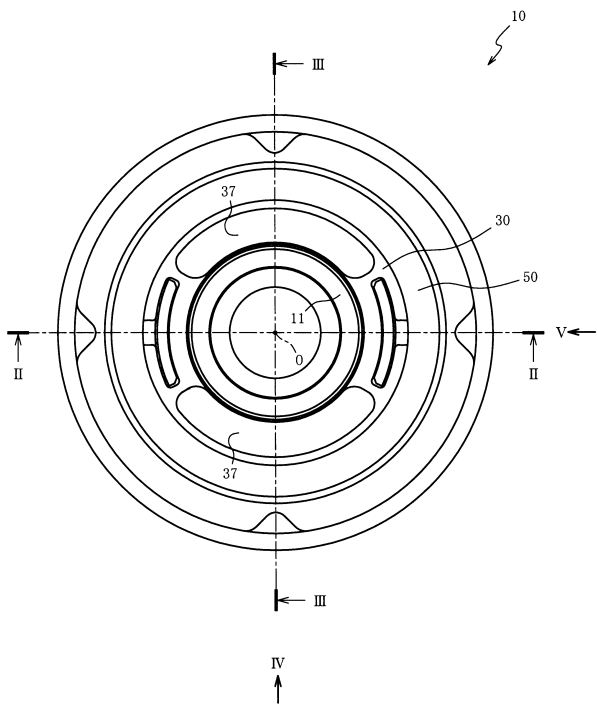
10

【 図 面 】

【 図 1 】

【 図 2 】

20

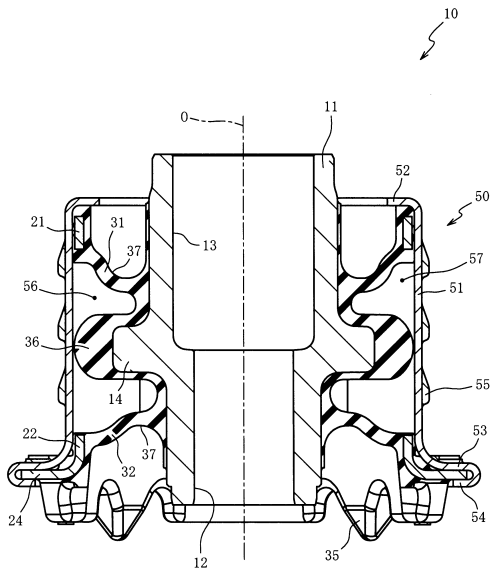


30

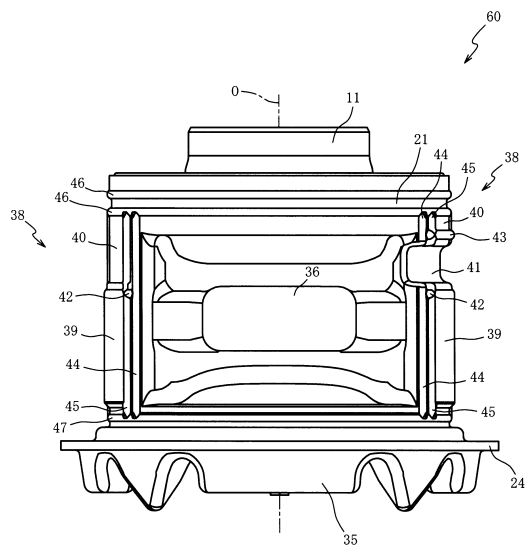
40

50

【図3】



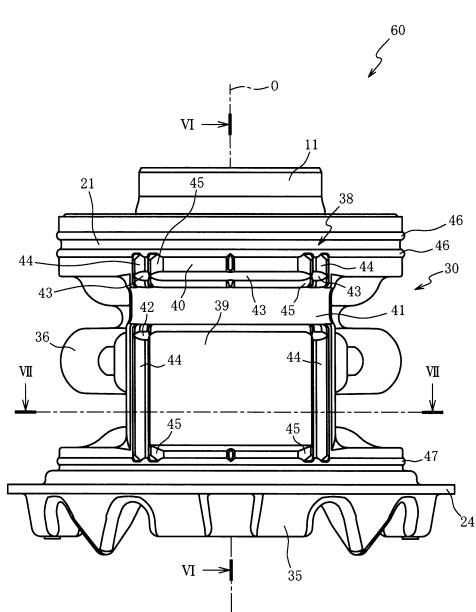
【図4】



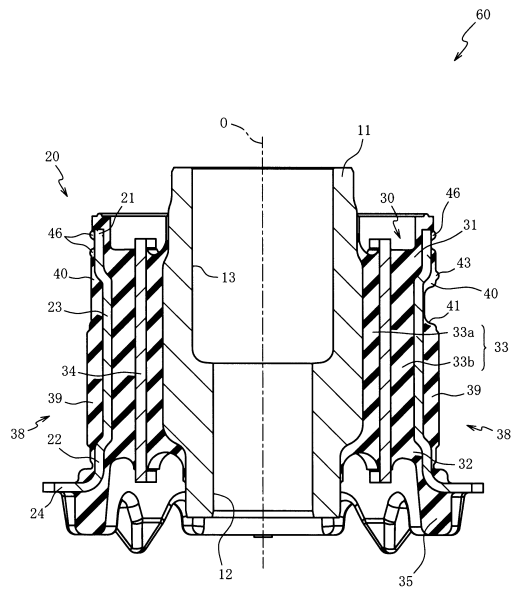
10

20

【図5】



【図6】

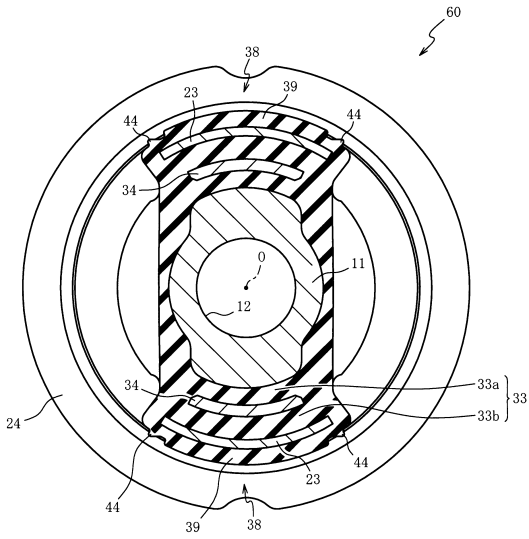


30

40

50

【 図 7 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

愛知県豊田市トヨタ町1番地  
(72)発明者 井出 祐介  
宮城県黒川郡大衡村中央平1番地  
トヨタ自動車株式会社内  
トヨタ自動車東日本株式会社内

審査官 児玉 由紀

(56)参考文献 特開平04-160244(JP,A)  
米国特許第05172894(US,A)  
特開平03-020138(JP,A)  
特開2005-226817(JP,A)  
特開2000-110882(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B60G 1/00-99/00  
B60K 1/00-6/12  
7/00-8/00  
16/00  
F16F 11/00-15/36