

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6045257号
(P6045257)

(45) 発行日 平成28年12月14日 (2016.12.14)

(24) 登録日 平成28年11月25日 (2016.11.25)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 F 15/08 (2006.01)	F 1 6 F 15/08 T
F 1 6 F 1/387 (2006.01)	F 1 6 F 1/387 D
	F 1 6 F 1/387 E
	F 1 6 F 1/387 F
	F 1 6 F 15/08 K

請求項の数 14 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2012-185944 (P2012-185944)	(73) 特許権者	000177900
(22) 出願日	平成24年8月24日 (2012.8.24)		山下ゴム株式会社
(65) 公開番号	特開2014-43881 (P2014-43881A)		埼玉県ふじみ野市亀久保1239番地
(43) 公開日	平成26年3月13日 (2014.3.13)	(74) 代理人	100089509
審査請求日	平成27年8月3日 (2015.8.3)		弁理士 小松 清光
		(72) 発明者	島田 仁司
			埼玉県ふじみ野市亀久保1239番地山下 ゴム株式会社内
		審査官	鎌田 哲生

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 防振装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

振動源側へ連結される外側枠部（20）、その内側に配置され被振動伝達側へ連結される内側部材（21）、これらの間に配置され防振部材の主バネ部をなす弾性防振主体（23）を備え、前記外側枠部（20）から前記内側部材（21）の軸方向へ振動が伝達される防振装置において、
前記外側枠部（20）と前記弾性防振主体（23）を一体化して外側構造部（29）にするとともに、
前記外側枠部（20）と前記内側部材（21）の間に、前記内側部材（21）を囲む中間リング（22）を配置し、
この中間リング（22）及び前記外側枠部（20）と前記弾性防振主体（23）を一体化して前記外側構造部（29）とし、
この外側構造部（29）の前記中間リング（22）と前記内側部材（21）との間に前記内側部材（21）を囲む内側間隙（36）を設け、
前記内側部材（21）を前記外側構造部（29）に対して所定ストロークまで軸方向へ相対移動を許容し、所定以上のストロークで移動を阻止するとともに、
前記外側構造部（29）に対する前記内側部材（21）の抜け止め手段を備えたことを特徴とする防振装置。

【請求項2】

請求項1において、前記抜け止め手段は、前記内側部材（21）の少なくとも軸方向一端

部に、径方向外方へ突出する抜け止めフランジ（３２、４１、４２）であり、この抜け止めフランジ（３２、４１、４２）が軸方向にて前記外側構造部（２９）の外側へ重なることを特徴とする防振装置。

【請求項３】

請求項２において、前記内側部材（２１）の軸方向にて、前記抜け止めフランジ（３２、４１、４２）と前記外側構造部（２９）との間に間隙（３７）が設けられていることを特徴とする防振装置。

【請求項４】

請求項２において、前記内側部材（２１）の外周を覆う弾性部材の外周被覆部（３１）を設け、この外周被覆部（３１）と前記中間リング（２２）との間に前記内側間隙（３６）を形成するとともに、
前記抜け止めフランジ（３２）は、前記外周被覆部（３１）と一体に形成されることを特徴とする防振装置。

【請求項５】

請求項４において、前記外周被覆部（３１）の軸方向端部には、前記抜け止めフランジ（３２）を折りたたんで収容するための小径凹部（３５）が設けられていることを特徴とする防振装置。

【請求項６】

請求項４又は５において、前記抜け止めフランジ（３２）と前記中間リング（２２）の軸方向端部との間がゼロクリアランスをなしていることを特徴とする防振装置。

【請求項７】

請求項２において、前記抜け止めフランジは、前記内側部材（２１）の軸方向一端部と一体に形成された一体抜け止めフランジ（４１）と、別体に構成されて前記内側部材（２１）の軸方向他端部へ取付けられる別体抜け止めフランジ（４２）で構成されることを特徴とする防振装置。

【請求項８】

請求項７において、前記外側構造部（２９）に前記中間リング（２２）を埋設一体化し、中間リング（２２）の内周面を弾性体で覆って内周被覆部（５１）とするとともに、この内周被覆部（５１）と前記内側部材（２１）の外周との間に前記内側間隙（３６Ａ）を形成したことを特徴とする防振装置。

【請求項９】

請求項１～８のいずれかにおいて、前記内側間隙（３６）は、前記内側部材（２１）の周方向全周及び軸方向全長に及ぶリング状をなし、前記外側構造部（２９）と内側部材（２１）とを摺動抵抗無しで相対移動可能に分離したことを特徴とする防振装置。

【請求項１０】

請求項１において、前記内側部材（２１）の外周を覆う弾性部材の外周被覆部（３１）を設け、

さらに、前記外側構造部（２９）に前記中間リング（２２）を埋設一体化し、中間リング（２２）の内周面を弾性体で覆って内周被覆部（５１）とし、

前記内周被覆部（５１）と外周被覆部（３１）との間に前記内側間隙（３６Ｂ）を形成するとともに、

前記内周被覆部（５１）と外周被覆部（３１）の各軸方向中間部を一体に連結する弾性部材の連結部（７０）を設け、この連結部（７０）を、前記抜け止め手段としたことを特徴とする防振装置。

【請求項１１】

請求項１において、前記弾性防振主体（２３）が前記外側枠部（２０）と前記内側部材（２１）とを一体に連結するとともに、

前記内側間隙（３６）は、前記内側部材（２１）周囲の前記弾性防振主体（２３）に、前記内側部材（２１）の軸方向に沿って、その一端側から内側へ向かって形成される有底の穴状部からなることを特徴とする防振装置。

【請求項 1 2】

前記請求項 1 において、前記弾性防振主体（2 3）が前記外側枠部（2 0）と前記内側部材（2 1）とを一体に連結するとともに、
前記内側間隙（3 6）は、前記内側部材（2 1）を囲み周方向へ間隔を持って配置され、
かつ前記弾性防振主体（2 3）における前記内側部材の周囲部分内を前記内側部材の軸方向へ延びる複数の穴状部からなることを特徴とする防振装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 において、前記穴状部は、前記内側部材（2 1）の軸方向へ前記弾性防振主体（2 3）を貫通する貫通穴と、
前記弾性防振主体（2 3）内に、前記内側部材（2 1）の軸方向に沿って一端側から内側へ向かって形成される有底の穴状部（3 6 B）とを混在させたことを特徴とする防振装置
。

10

【請求項 1 4】

請求項 1 ～ 1 3 のいずれかにおいて、前記弾性防振主体（2 3）は、主たる振動の入力方向（X 方向）において、前記内側部材（2 1）を挟んで軸方向へ貫通するすぐり穴（2 4、2 5）を設け、このすぐり穴（2 4、2 5）間の部分をゴム足状部（2 8）としたこと
を特徴とする防振装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

20

この発明は、エンジン等の振動源と車体等の被振動伝達部との間に設けられる防振装置に係り、特に被振動伝達部側との取付軸方向における剛体共振の共振周波数を制御可能にしたものに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

エンジン等の振動源と車体等の被振動伝達部との間に設けられる防振装置の一例としてトルクロッドがある。このトルクロッドは、ロッドの両端にゴムブッシュを設け、一方をエンジン等の振動源側へ取付け、他方を車体等の被振動伝達部側へ取付けるようになっている。

また、このような被振動伝達部との連結部に用いられるブッシュとして円筒型ブッシュがある。この円筒型ブッシュは、外筒と内筒及びこれらを弾性的に結合する弾性防振主体からなるものであり、トルクロッドの一端が内筒を取付軸により車体等の被振動伝達部へ取付けられ、他端がエンジン等の振動源側へ取付けられている（一例として特許文献 1 参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開平 8－6 1 4 0 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0 0 0 4】

ところで、このような構造のトルクロッドは、エンジン等の振動により、例えば、長手方向やこれと直交する取付軸方向の各振動に応じて剛体共振する。このうち特に、取付軸方向の振動は乗り心地等に影響するので、取付軸方向の振動を車体側へ伝達しにくくすることが要請される。

【0 0 0 5】

図 2 0 は剛体共振における共振周波数と振動伝達性能（振動伝達率）の関係を示すグラフであり、仮想線で示す従来例の剛体共振曲線は、上記特許文献 1 に示したような、車体側の取付軸と連結される内筒と弾性防振主体が一体化された円筒型ブッシュを有するトルクロッドに関するものであり、比較的高い周波数 H 2 にてピーク（極大値）があり、防振し

50

たい周波数域H3～H4において、高い振動伝達性能（周波数H3にて振動伝達率E2）となる。この周波数域H3～H4は車体等の共振周波数に近いものであり、高レベルな振動の遮断が求められるため、このような高い振動伝達率E2では遮断が不十分であり、例えば、より低い振動伝達率E1が求められる。

【0006】

そこで、実線の剛体共振曲線に示すように、ピーク周波数をより低いH1とすれば、防振したい周波数域における周波数H3の振動伝達率を目標とする低い値E1にすることができる。したがって、剛体共振のピーク周波数（以下、共振周波数という）を低くすれば、振動伝達率を下げて振動の遮断性能を高めることができる。

そこで、本願は、取付軸方向における剛体共振の共振周波数を効果的に低下させるように、共振周波数を制御可能にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため請求項1に記載した発明は、振動源側へ連結される外側枠部（20）、その内側に配置され被振動伝達側へ連結される内側部材（21）、これらの間に配置され防振部材の主バネ部をなす弾性防振主体（23）を備え、前記外側枠部（20）から前記内側部材（21）の軸方向へ振動が伝達される防振装置において、前記外側枠部（20）と前記弾性防振主体（23）を一体化して外側構造部（29）にするとともに、

前記外側枠部（20）と前記内側部材（21）の間に、前記内側部材（21）を囲む中間リング（22）を配置し、

この中間リング（22）及び前記外側枠部（20）と前記弾性防振主体（23）を一体化して前記外側構造部（29）とし、

この外側構造部（29）の前記中間リング（22）と前記内側部材（21）との間に前記内側部材（21）を囲む内側間隙（36）を設け、

前記内側部材（21）を前記外側構造部（29）に対して所定ストロークまで軸方向へ相対移動を許容し、所定以上のストロークで移動を阻止するとともに、

前記外側構造部（29）に対する前記内側部材（21）の抜け止め手段を備えたことを特徴とする。

【0008】

請求項2に記載した発明は上記請求項1において、前記抜け止め手段は、前記内側部材（21）の少なくとも軸方向一端部に、径方向外方へ突出する抜け止めフランジ（32、41、42）であり、この抜け止めフランジ（32、41、42）が軸方向にて前記外側構造部（29）の外側へ重なることを特徴とする。

【0009】

請求項3に記載した発明は上記請求項2において、前記内側部材（21）の軸方向にて、前記抜け止めフランジ（32、41、42）と前記外側構造部（29）との間に間隙（37）が設けられていることを特徴とする。

【0010】

請求項4に記載した発明は上記請求項2において、前記内側部材（21）の外周を覆う弾性部材の外周被覆部（31）を設け、この外周被覆部（31）と前記中間リング（22）との間に前記内側間隙（36）を形成するとともに、

前記抜け止めフランジ（32）は、前記外周被覆部（31）と一体に形成されることを特徴とする。

【0011】

請求項5に記載した発明は上記請求項4において、前記外周被覆部（31）の軸方向端部には、前記抜け止めフランジ（32）を折りたたんで収容するための小径凹部（35）が設けられていることを特徴とする。

【0012】

請求項6に記載した発明は上記請求項4又は5において、前記抜け止めフランジ（32）

10

20

30

40

50

と前記中間リング（２２）の軸方向端部との間がゼロクリアランスをなしていることを特徴とする

【００１３】

請求項７に記載した発明は上記請求項２において、前記抜け止めフランジは、前記内側部材（２１）の軸方向一端部と一体に形成された一体抜け止めフランジ（４１）と、別体に構成されて前記内側部材（２１）の軸方向他端部へ取付けられる別体抜け止めフランジ（４２）で構成されることを特徴とする。

【００１４】

請求項８に記載した発明は上記請求項７において、前記外側構造部（２９）に前記中間リング（２２）を埋設一体化し、中間リング（２２）の内周面を弾性体で覆って内周被覆部（５１）とするとともに、

この内周被覆部（５１）と前記内側部材（２１）の外周との間に前記内側間隙（３６Ａ）を形成したことを特徴とする。

【００１５】

請求項９に記載した発明は上記請求項１～８のいずれかにおいて、前記内側間隙（３６）は、前記内側部材（２１）の周方向全周及び軸方向全長に及ぶリング状をなし、前記外側構造部（２９）と内側部材（２１）とを摺動抵抗無しで相対移動可能に分離したことを特徴とする。

【００１６】

請求項１０に記載した発明は上記請求項１において、前記内側部材（２１）の外周を覆う弾性部材の外周被覆部（３１）を設け、

さらに、前記外側構造部（２９）に前記中間リング（２２）を埋設一体化し、中間リング（２２）の内周面を弾性体で覆って内周被覆部（５１）とし、

前記内周被覆部（５１）と外周被覆部（３１）との間に前記内側間隙（３６Ｂ）を形成するとともに、

前記内周被覆部（５１）と外周被覆部（３１）の各軸方向中間部を一体に連結する弾性部材の連結部（７０）を設け、この連結部（７０）を、前記抜け止め手段としたことを特徴とする。

【００１９】

請求項１１に記載した発明は上記請求項１において、前記弾性防振主体（２３）が前記外側枠部（２０）と前記内側部材（２１）とを一体に連結するとともに、

前記内側間隙（３６）は、前記内側部材（２１）周囲の前記弾性防振主体（２３）に、前記内側部材（２１）の軸方向に沿って、その一端側から内側へ向かって形成される有底の穴状部からなることを特徴とする。

【００２０】

請求項１２に記載した発明は上記請求項１において、前記弾性防振主体が外側枠部と前記内側部材とを一体に連結するとともに、

前記内側間隙は、前記内側部材を囲み周方向へ間隔を持って配置され、かつ前記弾性防振主体における前記内側部材の周囲部分内を前記内側部材の軸方向へ延びる複数の穴状部からなることを特徴とする。

【００２１】

請求項１３に記載した発明は上記請求項１２において、前記穴状部は、前記内側部材の軸方向へ前記弾性防振主体を貫通する貫通穴と、

前記弾性防振主体内に、前記内側部材の軸方向に沿って一端側から内側へ向かって形成される有底の穴状部とを混在させたことを特徴とする。

【００２２】

請求項１４に記載した発明は上記請求項１～１３のいずれかにおいて、前記弾性防振主体（２３）は、主たる振動の入力方向（Ｘ方向）において、前記内側部材（２１）を挟んで軸方向へ貫通するすぐり穴（２４、２５）を設け、このすぐり穴（２４、２５）間の部分をゴム足状部（２８）としたことを特徴とする。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0025】

請求項1に記載した発明によれば、外側構造部と内側部材との間に、内側間隙を設けたので、取付軸方向である内側部材の軸方向に振動が入力したとき、軸方向のバネが弱くなる。このため、剛体共振の共振周波数が下がり、所定の周波数域において振動伝達率を下げるができる。

したがって、軸方向のバネを調整することにより、剛体共振の共振周波数を制御することができるようになり、防振すべき所望の周波数にて効果的に防振することができる。

【0026】

また、外側枠部と内側部材の間に、内側部材を囲む中間リングを配置し、この中間リングと弾性防振主体を一体化して外側構造部としたので、内側部材を分離しても、内側部材の軸直交方向における主たる振動の入力方向において、外側枠部と中間リングの間で弾性防振主体を弾性変形させることができるため、主たる振動の入力方向におけるバネを十分に確保できる。

【0027】

しかも、外側構造部と前記内側部材とを分離しないように連結する抜け止め手段を備えたので、防振装置を取り扱うとき、内側部材と外側構造部を一体に取り扱うことができ、取り扱いが便利になる。

【0029】

請求項2に記載した発明によれば、内側部材の少なくとも軸方向一端部に、径方向外方へ突出する抜け止めフランジを設け、この抜け止めフランジが軸方向にて外側構造部の外側に重なるようにしたので、内側部材を外側構造部に対して相対的に軸方向移動自在としても、内側部材が外側構造部から抜け出して分離しないようにするための抜け止めとして機能するとともに、所定以上の軸方向移動ストロークを規制するサイドストップとして機能させることができる。

【0030】

請求項3に記載した発明によれば、抜け止めフランジと外側構造部との間に間隙が設けられているので、所定の軸方向移動ストロークを可能にする。また、この間隙を設けても、抜け止めフランジにより、間隙さらには内側間隙へ水やゴミ等の異物が侵入することを阻止できる。

【0031】

請求項4に記載した発明によれば、抜け止めフランジを外周被覆部と一体に形成するので、抜け止めフランジの形成が容易になる。

そのうえ、外側構造部の内周面をなす中間リングと、内側部材の外周を覆う弾性部材の外周被覆部との間に内側間隙を形成したので、中間リングと内側部材が軸方向へ相対移動することにより接触しても、外周被覆部の緩衝により接触音を抑制できる。

【0032】

請求項5に記載した発明によれば、外周被覆部の軸方向端部に、抜け止めフランジを折りたたんで収容するための小径凹部を設けたので、内側部材を中間リングの内側へ挿入するとき、中間リングの軸方向端部に当接した抜け止めフランジを、小径凹部へ折りたたんで収容させることができるため、内側部材の挿入が容易になる。

【0033】

請求項6に記載した発明によれば、抜け止めフランジと中間リングの軸方向端部との間をゼロクリアランスにしたので、抜け止めフランジにより、抜け止めフランジと中間リングの軸方向端部との間隙を塞ぐことができ、中間リングと内側部材の間に形成される内側間隙への異物侵入をより確実に阻止できる。

しかも、抜け止めフランジが弾性防振主体であるため、予め中間リングの軸方向端部を抜け止めフランジと接触させても、所定のストロークを可能にできるとともに、車体等へ組付前の取扱時における脱落を防ぐ程度の簡易なサイドストップとして機能させることができる。

10

20

30

40

50

【0035】

請求項7に記載した発明によれば、抜け止めフランジを、内側部材の軸方向一端部と一体に形成された一体抜け止めフランジと、別体に構成されて内側部材の軸方向他端部へ取付けられる別体抜け止めフランジで構成したので、別体抜け止めフランジを取付けない状態で、内側部材の軸方向他端部側から中間リングの内側へ挿入し、その後、内側部材の軸方向他端部へ別体抜け止めフランジを取付ければ、組立できる。

しかも、一方側の一体抜け止めフランジは内側部材の軸方向一端部と一体に強固に形成でき、組立時の取付を不要にできる。

請求項8に記載した発明によれば、外側構造部に中間リングを埋設一体化し、中間リングの内周面を弾性防振主体で覆って内周被覆部とするとともに、この内周被覆部と内側部材の外周との間に内側間隙を形成したので、弾性防振主体を用いて内周被覆部を一体に形成できる。しかも、中間リングを埋設一体化することにより、中間リングの錆止め等を行うことができる。また、内周被覆部により、内側部材と接触しても、緩衝により接触音を抑制できる。

10

【0036】

請求項9に記載した発明によれば、外側構造部と内側部材との間に設けた内側間隙を、内側部材の周方向全周及び軸方向全長に及ぶリング状に形成し、外側構造部と内側部材とを摺動抵抗無しで相対移動可能に分離したので、取付軸方向である内側部材の軸線方向に振動が入力しても、外側構造部と内側部材とが摺動抵抗無しで相対移動することになり、軸方向のバネを低減させることができる。

20

請求項10に記載した発明によれば、抜け止め手段が、外側構造部と内側部材とを一体に連結する弾性部材の連結部であるため、この連結部を含めて外側構造部と内側部材を一体に形成できるので、製造が容易になる。

【0037】

請求項11に記載した発明によれば、内側間隙を、内側部材の周囲にその軸方向に沿って、一端側から内側へ向かって形成される有底の穴状部としたので、軸方向の深さや周方向の長さを調整することにより、軸方向のバネの調整が容易になる。

【0038】

請求項12に記載した発明によれば、内側部材を囲み周方向へ間隔を持って配置された複数の穴状部で内側間隙を構成したので、周方向における穴状部が形成されない部分で外側構造部と内側部材とを一体に連結できるとともに、穴状部の数や大きさ等により軸方向のバネの調整が容易になる。

30

【0039】

請求項13に記載した発明によれば、有底の穴状部と貫通穴とを混在させて複数の穴状部を構成したので、軸方向のバネの調整が一層容易になる。

【0040】

請求項14に記載した発明によれば、弾性防振主体にすぐり穴を設け、このすぐり穴間の部分をゴム足状部としたので、主たる振動の入力方向におけるバネを二段に変化させた好ましいバネ特性にできる。また、中間リングを設けることにより、このようなすぐり穴を設けても、所定のバネ特性を実現できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本実施例に係るトルクロッドの斜視図

【図2】本実施例に係るトルクロッドの平面図

【図3】図2の3-3線断面図

【図4】図2から内側部材を省略した図

【図5】図4の5-5線断面図

【図6】内側部材の軸方向断面及び軸方向視を併せて示す図

【図7】図3における内側部材及びその周囲部分の一部に関する拡大断面図

【図8】内側部材の外側構造部に対する取付を説明する図

50

【図 9】内側部材の変形例を示す図

【図 10】外周被覆部に関する変形例を示す図

【図 11】第 2 実施例に係るトルクロッドの平面図

【図 12】図 11 の 12-12 線断面図

【図 13】図 11 から内側部材を省略した図

【図 14】図 13 の 14-14 線断面図

【図 15】内側部材の軸方向分解断面及び止めフランジの軸方向視を併せて示す図

【図 16】図 13 の内側部材及びその近傍部片側を拡大して示す図

【図 17】第 3 実施例に関する内側部材及びその近傍部の拡大断面図

【図 18】第 4 実施例に係るエンジンマウントの正面図

【図 19】図 18 の変形例を示す図

【図 20】剛体共振における共振周波数と振動伝達性能の関係を示すグラフ

【発明を実施するための形態】

【0044】

以下、防振装置の一例であるトルクロッドに適用された例について説明する。

図 1 は、トルクロッドの斜視図、図 2 は平面図、図 3 は図 2 の 3-3 線断面図、図 4 は図 2 において内側部材を省略した状態の要部を示す図、図 5 は図 4 の 5-5 線断面図、図 6 は内側部材の軸方向断面及び軸方向視図を併せて示す図、図 7 は図 3 における内側部材及びその周囲部分の一部を拡大して示す図である。

【0045】

このトルクロッド 10 は、ロッド 11 の両端に小玉部 12 と大玉部 13 を備える。小玉部 12 はロッド 11 と一体に形成された小径リング 14 と、この小径リング 14 の内側に圧入されたゴムブッシュ 15 を備え、ゴムブッシュ 15 の中心部に設けられたステー 16 を図示省略のエンジンヘボルトで取付けている。エンジンは振動源である。

ロッド 11 の長手方向における中心線であるトルクロッド中心線 C1 は、小玉部 12 の中心軸線 C2 及び大玉部 13 の中心軸線 C3 (図 3) とそれぞれ直交し、大玉部 13 の軸心を通っている。小玉部 12 の中心軸線 C2 と大玉部 13 の中心軸線 C3 はそれぞれ 90°ずれている。但し、平行になるように小玉部 12 と大玉部 13 を同じ向きに配置することは自由である。

【0046】

ここで、図 2 における長手方向の中心線 C1 上において、小玉部 12 側を前方、大玉部 13 側を後方という。また、図 2 における中心軸線 C2 と平行する方向を左右という。さらに、前後方向を X 方向、図 3 における中心軸線 C3 と平行する方向を Y 方向とする。なお、X 方向は主たる振動の入力方向、Y 方向は取付軸方向でもある。

【0047】

大玉部 13 はロッド 11 と一体の大径リングである外側枠部 20 と、その略中心に設けられた内側部材 21 と、外側枠部 20 及び内側部材 21 の間に配置された内側部材 21 を囲む中間リング 22 と、中間リング 22 及び外側枠部 20 を弾性的に結合する弾性防振主体 23 を備える。弾性防振主体 23 は外側枠部 20 と中間リング 22 の間に設けられる大玉部 13 における防振部材としてのバネの主体的部分をなす主バネ部であり、この例ではゴムからなり、外側枠部 20 と内側部材 21 を一体的に加硫接着している。

【0048】

図 3 に示すように、内側部材 21 の軸方向両端には振動受け側となる車体 (図示省略) から延出するステー 17 が重ねられ、内側部材 21 の中心に設けられている貫通穴にボルト 18 を通し、先端をナット 19 により締結して固定されている。

エンジンの振動が小玉部 12 からロッド 11 を介して大玉部 13 へ伝達され、大玉部 13 が内側部材 21 の軸方向へ振動すると、Y 方向における所定の振動数 (例えば、100~200Hz 程度) で剛体共振が発生する。

なお、内側部材 21 の軸方向は中心軸線 C3 と平行する方向であり、本願における取付軸線方向でもある。また、以下の説明は大玉部 13 に関するものであるため、軸方向という

10

20

30

40

50

ときは特に断らない限り内側部材 2 1 の軸方向をいうものとする。

【0049】

弾性防振主体 2 3 の中央部は、中心線 C 1 上において、内側部材 2 1 を挟む前後ですぐり穴 2 4, 2 5 により外側枠部 2 0 側と分離され、すぐり穴 2 4, 2 5 で挟まれた部分にゴム足部 2 8 を形成している。すぐり穴 2 4, 2 5 は、中心線 C 1 上部分が最も前方へ突出し、この突出部に対応するストッパ 2 6, 2 7 が外側枠部 2 0 側に形成されている。ストッパ 2 6, 2 7 は、弾性防振主体 2 3 と同じゴムからなり、弾性防振主体 2 3 と同時に形成される。

なお、外側枠部 2 0 と中間リング 2 2 は弾性防振主体 2 3 により内側部材 2 1 とは別にして予め一体に形成された外側構造部 2 9 をなす。

10

【0050】

ゴム足部 2 8 は内側部材 2 1 を挟んで、略 V 字状をなし、中心線 C 1 方向における X 方向のエンジンの振動を主として吸収する。このとき、まず、すぐり穴 2 4, 2 5 をつぶして変形する柔らかいバネ状態と、すぐり穴 2 4, 2 5 がつぶれた後、ストッパ 2 6, 2 7 と接触する硬いバネ状態の二段にバネを変化させる。

【0051】

次に、内側部材 2 1 の詳細を説明する。図 6 は内側部材 2 1 の軸方向断面と、円筒部 3 0 及び抜け止めフランジ 3 2 の軸方向視とを併せて示す図、図 7 は、図 3 における内側部材 2 1 及びその周囲部分の一部である、中間リング 2 2、ストッパ 2 6 及びゴム足部 2 8 等に関する拡大断面図であり、併せて抜け止めフランジ 3 2 を含む一部の拡大断面を示す。

20

【0052】

これらの図 6 及び 7 に示すように、内側部材 2 1 は金属等の剛体製の円筒部 3 0 と、その外周部を被覆して一体に設けられた外周被覆部 3 1 を備え、外周被覆部 3 1 の軸方向両端は、円筒部 3 0 の径方向外方へフランジ状に張り出す抜け止めフランジ 3 2 をなす。この抜け止めフランジ 3 2 は、軸方向視円形であり、外周被覆部 3 1 と一体に形成され、中間リング 2 2 よりも径方向外方へ長く張り出している。但し、抜け止めフランジ 3 2 は外周被覆部 3 1 と別体に形成してもよい。

【0053】

図 7 の拡大部に示すように、抜け止めフランジ 3 2 の先端は若干軸方向内方へ張り出して径方向にて中間リング 2 2 の軸方向端部と重なる張り出し縁部 3 3 になっている。また、抜け止めフランジ 3 2 の基部で軸方向外側面は、軸方向内方へ入り込む曲げ凹部 3 4 が形成されている。

30

さらに、外周被覆部 3 1 の軸方向両端部の外周部には小径凹部 3 5 が設けられている。この小径凹部 3 5 の軸方向長さは抜け止めフランジ 3 2 よりも若干長い程度になっている。

【0054】

図 7 及びその拡大部に示すように、中間リング 2 2 は金属等の剛体からなる円筒部材であり、その内周面と、円筒部 3 0 の外周面を覆うように設けられた外周被覆部 3 1 の外周面との間には、S 1 なる所定の間隔をなして内側部材 2 1 の周囲を囲む内側間隙 3 6 が形成されている。

【0055】

40

この内側間隙 3 6 は、外周被覆部 3 1 及び中間リング 2 2 の全周及び全長において、軸方向視リング状に形成され、外周被覆部 3 1 と中間リング 2 2 を分離して、内側部材 2 1 と中間リング 2 2 を相対的に軸方向移動自在とし、摺動抵抗を生じさせないようにするためのものである。

【0056】

なお、後述するように、Y 方向におけるバネに影響が生じない程度の摺動抵抗は許容され、外周被覆部 3 1 と中間リング 2 2 が微小部分で接触することは可能である。また、内側間隙 3 6 の間隔 S 1 は剛体共振における共振周波数が所定となるように任意に調整される。

【0057】

50

小径凹部 3 5 部分においては、外周被覆部 3 1 と中間リング 2 2 の間はより大きな間隔 S 2 なる間隙をなす。さらに、中間リング 2 2 の軸方向端部と抜け止めフランジ 3 2 の内面との間にも S 3 なる間隙をなす若干の間隙 3 7 が形成されている。

この間隙 3 7 は、内側間隙 3 6 へのゴミや水の侵入阻止に役立ち、極力狭くすることにより、軸方向の摺動抵抗が発生することを防ぐため、想定される振動の振幅程度を確保するように設定される。

【0058】

図 8 は、内側部材 2 1 を外側構造部 2 9 における中間リング 2 2 の内側へ取付ける状態を説明する図である。まず A に示すように、内側部材 2 1 を中間リング 2 2 の貫通穴 2 2 a へ押し込むと、抜け止めフランジ 3 2 が中間リング 2 2 の軸方向端部へ当接し、仮想線で示すように小径凹部 3 5 内へ折り曲げられる。

10

このため、B に示すように、内側部材 2 1 をさらに貫通穴 2 2 a へ押し込めば、抜け止めフランジ 3 2 は小径凹部 3 5 内へ折りたたまれ、若干圧縮変形されることにより、貫通穴 2 2 a を通過可能になる。

【0059】

したがって、内側部材 2 1 は、抜け止めフランジ 3 2 が形成されているにもかかわらず、貫通穴 2 2 a へ入って、他側へ貫通することができ、他側へ出ると B において仮想線で示すように、抜け止めフランジ 3 2 は自己弾性によりフランジ状に復元する。このとき、曲げ凹部 3 4 は抜け止めフランジ 3 2 の折り曲げを容易にするよう役立っている。

20

【0060】

次に、作用を説明する。

トルクロッド 1 0 をエンジン及び車体へ取付けた状態において、エンジンから小玉部 1 2 へ主たる振動が入力すると、ロッド 1 1 を介して大玉部 1 3 へ伝達され、前後方向（X 方向）の振動はゴム足部 2 8 の弾性変形により吸収される。このとき、ゴム足部 2 8 は中間リング 2 2 と一体になっているので、ゴム足部 2 8 が内側部材 2 1 と内側間隙 3 6 で分離されていても、前後方向のバネを必要十分な程度に大きくすることができる。

【0061】

一方、Y 方向の振動に対しては、中間リング 2 2 と内側部材 2 1 が内側間隙 3 6 で分離されているため、中間リング 2 2 と内側部材 2 1 が比較的自由に相対移動し、Y 方向のバネが弱くなり、内側部材 2 1 への振動伝達が少なくなる。

30

【0062】

このため、Y 方向における剛体共振の共振周波数が低くなる。その結果、図 2 0 に実線で示すように、剛体共振のピーク値が従来例よりも低い周波数 H 1 となり、剛体共振の曲線は従来例に対して全体に図の左側、すなわち低周波数側へ平行移動する。その結果、防振すべき周波数 H 3 における振動伝達率は、より低い値 E 1 となり、従来例の振動伝達率 E 2 との差 ΔE 分の振動遮断効果が生じ、防振すべき周波数域 H 3 ~ H 4 では、ハッチングで示す顕著な防振効果が得られることになる。

【0063】

しかも、Y 方向におけるバネの弱さを調整すれば、それに応じて剛体共振の共振周波数が変化するから、Y 方向のバネを調整することにより剛体共振の共振周波数を自由に制御することが可能になる。このため、防振すべき周波数域における振動伝達率が所望のものになるように、剛体共振の共振周波数を自由に制御することができ、取付軸方向（内側部材 2 1 の軸方向）における剛体共振に対して効果的に防振することができる。

40

【0064】

そのうえ、外側枠部 2 0 と弾性防振主体 2 3 は予め一体化されて外側構造部 2 9 をなしているので、取付軸と直交方向（X 方向）における主たる振動の入力に対しては、外側構造部 2 9 と内側部材 2 1 とにより吸収できるため、主たる振動の入力方向におけるバネに影響を与えないようにすることができる。

【0065】

また、外側枠部 2 0 と内側部材 2 1 の間に、内側部材 2 1 を囲む中間リング 2 2 を配置し

50

、この中間リング２２と外側枠部２０をゴム等の適宜弾性体からなる弾性防振主体２３で一体化して外側構造部２９としたので、内側部材２１を分離しても、外側構造部２９のみで主たる振動の入力方向におけるバネを十分に確保できる。

【００６６】

さらに、弾性防振主体２３にすぐり穴２４，２５を設け、このすぐり穴２４，２５間の部分をゴム足状部２８としたので、主たる振動の入力方向におけるバネを二段に変化させた好ましいバネ特性にできる。また、中間リングを設けることにより、このようなすぐり穴を設けても、所定のバネ特性を実現できる。

【００６７】

また、図７に示すように、中間リング２２は外周被覆部３１を介して円筒部３０と対向しているため、中間リング２２が主たる振動の入力方向へ移動することにより、内側部材２１側と接触することがあっても、弾性体である外周被覆部３１と接触することになり、金属同士の接触による鋭い異音の発生を阻止することができる。

10

【００６８】

さらに、抜け止めフランジ３２を設け、中間リング２２の軸方向端部を覆ったので、内側部材２１と中間リング２２の間に内側間隙３６を設けてあるにもかかわらず、内側間隙３６へのゴミや水等の異物の侵入を少なくして軸方向移動時における摺動抵抗の発生を防止することができる。

【００６９】

なお、所定以上の大振幅振動により、中間リング２２が抜け止めフランジ３２へ接触すると、抜け止めフランジ３２は中間リング２２を弾性変形して受け止めることができる。すなわち、抜け止めフランジ３２は所定ストロークで内側部材２１と中間リング２２が軸方向相対移動することを許容するとともに、所定以上のストロークまで移動することを阻止するサイドストッパーとして機能する。

20

【００７０】

しかも、このサイドストッパーは、抜け止めフランジ３２が弾性部材のため、それほど強力なものではなく、車体等への取付前の状態における取扱時に、内側部材２１が脱落することを防止する程度の簡易な抜け止めとして機能する。このように、抜け止めを設けると、防振装置を取り扱うとき、内側部材２１と外側構造部２９を一体に取り扱うことができ、取り扱いが便利になる。

30

【００７１】

また、抜け止めフランジ３２が弾性体であるため、中間リング２２の軸方向端部が接触しても、異音の発生を阻止できる。しかも、外周被覆部３１と一体に形成することができるので、抜け止めフランジ３２の形成が容易になる。

【００７２】

さらに、外周被覆部３１の軸方向端部に、抜け止めフランジ３２を折りたたんで収容するための小径凹部３５を設けたので、内側部材２１を中間リング２２の内側へ挿入するとき、中間リング２２の軸方向端部に当接した抜け止めフランジ３２を、小径凹部３５へ折りたたんで収容させることができるため、内側部材２１の挿入が容易になる。

【００７３】

図９は外周被覆部３１の図７に示した部分に関する変形例である。まず、抜け止めフランジ３２Ａは薄肉化され、中間リング２２の軸方向端部は抜け止めフランジ３２Ａの内面へ当接し、この部分の間隙（図７における間隙３７）を消滅させてある。

40

【００７４】

このようにすると、抜け止めフランジ３２Ａにより内側間隙３６に対するゴミや水の侵入をより確実に阻止することができる。しかも、抜け止めフランジ３２Ａを薄肉にして、中間リング２２が軸方向移動するとき、ほとんど抵抗なく容易に弾性変形させることにより、Ｙ方向のバネに対する影響を無視できる程度にすることができる。

【００７５】

図１０は外周被覆部３１に関する別の変形例であり、Ａ及びＢに示すように、外周被覆部

50

31の表面には点状の小突起である芯出し突起38が一体に形成され、中間リング22へ接触している。この芯出し突起38は内側間隙36程度の突出長さを有する小突起であり、外周被覆部31の周方向へ複数の所定間隔で設けられている。

このようにすると、中間リング22へ内側部材21を押し込むとき、芯出し突起38により芯出しされるので、組付け作業を容易にすることができる。

【0076】

また、芯出し突起38は中間リング22へ接触しているものの、その接触面積は微小であるため、中間リング22の軸方向移動における摺動抵抗をほとんど生じないようにすることができる。

なお、Aは外周被覆部31の一部を示す斜視図、Bはその軸直交方向の断面図である。C及びDは、芯出し突起38を別形状にした例であり、それぞれAに対応する部分を示している。

10

【0077】

Cは周方向に全周の環状突起38Aを一体に形成している。Dは軸方向に直線状をなす線状突起38Bを一体に形成している。環状突起38A及び線状突起38Bも芯出し突起であり、このようにしても芯出しをすることができ、かつ摺動抵抗をほとんど発生させないようにできる。

【0078】

なお、中間リング22と抜け止めフランジ32間の間隙をゼロにするゼロクリアランス構成及び内側部材21の芯出し構造は、別個に設けることが可能である。さらに、芯出し突起38は中間リング22側へ設けることもできる。

20

【0079】

次に、第2実施例を説明する。なお、この例は内側部材21の構成を前実施例と若干変更したものであるから、前実施例との共通部分は共通符号を用い、重複説明は原則として避けるものとする。図11～16はそれぞれ図2～7に対応する。

【0080】

この例では、内側部材21は外周被覆部31で被覆されず、金属等の剛体からなる筒部40、その軸方向一端に一体形成されたフランジ状の一体抜け止めフランジ41、他端へ別体に取り付けられる別体抜け止めフランジ42からなる。

【0081】

30

図15及び16に示すように、筒部40の一体抜け止めフランジ41が形成されている反対側の端部は小径部43とされ、ここに別体抜け止めフランジ42が圧入で取り付けられる。別体抜け止めフランジ42はワッシャ形状で中央側に小径部43の端面を嵌合する凹部42aを備え、この別体抜け止めフランジ42へ小径部43を圧入することにより外嵌されて一体化される。但し、溶接やカシメ等の他の結合手段により取付けることもできる。

【0082】

中間リング22は弾性防振主体23中へ埋設一体化される。中間リング22は貫通穴50が形成され、これにより一体化が強化されている。また、弾性防振主体23の一部は中間リング22の内面を覆う内周被覆部51をなす。内周被覆部51と筒部40の外周面との間には所定の内側間隙36A（図16）が形成されている。すなわち、内周被覆部51の内径は筒部40の外径よりも大きくなっている。さらに、中間リング22の軸方向端部もその外方を軸方向被覆部52で覆われている。

40

【0083】

図16に示すように、軸方向被覆部52は中間リング22の端部よりも軸方向へ長く形成されている。そこで、別体抜け止めフランジ42を取付けていない状態の内側部材21を小径部43から、中間リング22の内周面を覆う内周被覆部51の軸穴51aへ入れる。すると、内周被覆部51の内径が筒部40の外径よりも大きいので、筒部40はスムーズに軸穴51aへ入る。

【0084】

小径部43が軸穴51aを貫通して他側へ出ると、一体抜け止めフランジ41が軸方向被

50

覆部 5 2 へ近接する。このとき、一体抜け止めフランジ 4 1 と軸方向被覆部 5 2 の間には
間隙 3 7 A が形成される。

【0085】

このようにすると、中間リング 2 2 は内側部材 2 1 に対して軸方向移動自在となる。しか
も、過剰な軸方向移動は一体抜け止めフランジ 4 1 及び別体抜け止めフランジ 4 2 が強固
なサイドストッパーとして機能することにより阻止される。そのうえ、一体抜け止めフラ
ンジ 4 1 及び別体抜け止めフランジ 4 2 は、内側部材 2 1 が外側構造部 2 9 から抜け出し
て分離しないようにするための抜け止めとして機能する。

【0086】

また、別体抜け止めフランジ 4 2 を筒部 4 0 と別体にして後付けとすることにより、内側
部材 2 1 の取付が容易になる。すなわち、抜け止めフランジを、内側部材 2 1 の軸方向一
端部と一体に形成された一体抜け止めフランジ 4 1 と、別体に構成されて内側部材 2 1 の
軸方向他端部へ取付けられる別体抜け止めフランジ 4 2 で構成したので、別体抜け止めフ
ランジ 4 2 を取付けない状態で、内側部材 2 1 の軸方向他端部側から中間リング 2 2 の内
側へ挿入し、その後、内側部材 2 1 の軸方向他端部へ別体抜け止めフランジ 4 2 を取付け
れば、組立できる。

10

【0087】

しかも、一方側の一体抜け止めフランジ 4 1 は、内側部材 2 1 の軸方向一端部と一体に強
固に形成でき、組立時の取付を不要にできる。

さらに、中間リング 2 2 に内周被覆部 5 1 を設けたことにより、中間リング 2 2 と筒部 4
0 の金属同士による直接接触を阻止して耳障りな異音を発生させないようにすることがで
きる。

20

【0088】

また、軸方向被覆部 5 2 を設けることにより、一体抜け止めフランジ 4 1、別体抜け止め
フランジ 4 2 と中間リング 2 2 の軸方向端部が直接接触することを避け、中間リング 2 2
の過大変位時においても、ショックや異音の発生を防ぐことができる。

【0089】

しかも、一体抜け止めフランジ 4 1 及び別体抜け止めフランジ 4 2 により、内側間隙 3 6
A へゴミや水等の異物の侵入を阻止できるとともに、中間リング 2 2 をゴム足部 2 8 中に
埋設することにより、中間リング 2 2 を露出させないので、中間リング 2 2 の錆を防ぐこ
とができる。

30

【0090】

なお、図 9 のように、間隙 3 7 A をゼロクリアランスにすることもできる。この場合、図
1 6 中に仮想線で示すように、軸方向被覆部 5 2 からリップ 5 2 a を軸方向へ突出させて
一体抜け止めフランジ 4 1 及び別体抜け止めフランジ 4 2 へ密接させれば、容易にゼロク
リアランスを実現でき、しかも、内側部材 2 1 と中間リング 2 2 の軸方向相対移動を許容
できる。また、図 1 0 の芯出し構成を採用することも自由にできる。

【0091】

次に、図 1 7 により第 3 実施例を説明する。なお、この例は抜け止めフランジに代えて別
の抜け止め手段を設けた例であり、図 1 7 は図 7 のうち、内側部材全体の断面図部分に対
応している。但し、中間リング 2 2 は、第 2 実施例に係る図 1 2 に示すものと同様に弾性
防振主体 2 3 中へインサートされたものになっている。

40

【0092】

この例では、円筒部 3 0 の軸方向中間部において、外周被覆部 3 1 と外側構造部 2 9 側
における弾性防振主体 2 3 の内周被覆部 5 1 との間に連結部 7 0 が一体に形成され、この連
結部 7 0 により外側構造部 2 9 と内側部材 2 1 が一体化されている。外周被覆部 3 1 と連
結部 7 0 は外側構造部 2 9 の弾性防振主体 2 3 と連続一体に形成されている。

連結部 7 0 は、円筒部 3 0 の周囲を囲む環状に形成される、その軸方向両側に内側間隙 3
6 B が形成されている。

【0093】

50

各内側間隙 3 6 B は、円筒部 3 0 の周囲を囲んで外周被覆部 3 1 と内周被覆部 5 1 との間に形成されるリング状の溝であり、それぞれ軸方向外方へ開放され、かつ連結部 7 0 を軸方向内側で突き当たる底部としている。

【0094】

この内側間隙 3 6 B は、前各実施例における内側間隙 3 6 (3 6 A) と同様に、取付軸方向における剛体共振の共振周波数を制御するものである。すなわち、内側部材 2 1 と外側構造部 2 9 は中心軸線 C 3 と平行な軸方向へ相対的に移動可能であるため、トルクロッドにおける取付軸方向 (Y 方向) のバネを弱くすることができる。しかも、軸方向の深さ (長さ) や周方向の長さを調整することにより、取付軸方向のバネの調整が容易になる。

【0095】

なお、連結部 7 0 は弾性部材からなるため、内側部材 2 1 と外側構造部 2 9 が軸方向へ相対的に移動するとき、弾性変形して多少であるがバネとして機能する。したがって、軸方向 (Y 方向) のバネは、前各実施例におけるものよりも連結部 7 0 のバネが増加する分だけ強くなるが、連結部 7 0 のバネは、連結部 7 0 の肉厚等を調整することにより強弱自由に調整できるので、全体における軸方向 (Y 方向) のバネに対する影響は無視できる程度にすることができる。

【0096】

したがって、ゴム足 2 8 を弾性変形しないように外側構造部 2 9 を固定して内側部材 2 1 だけを軸方向へ所定量変位させたときのバネを連結部 7 0 のバネ F 1 とし、逆に、連結部 7 0 を弾性変形しないように固定し、ゴム足 2 8 を軸方向へ所定量変位させたときのバネをゴム足 2 8 のバネ F 2 としたとき、連結部 7 0 のバネ F 1 がゴム足 2 8 のバネ F 2 よりも桁違いに小さくなるよう、すなわち $F 2 \gg F 1$ となるように設定されている。

【0097】

また、連結部 7 0 は、内側部材 2 1 と外側構造部 2 9 が軸方向へ相対的に移動したときでも、内側部材 2 1 が脱落しないように相互を連結し、抜け止めとなっている。すなわち、連結部 7 0 は、抜け止めフランジ 3 2 (4 1、4 2) と同様に本願発明における抜け止め手段として機能する。

【0098】

このため、本実施例では抜け止めフランジを設けず、これらを省略している。但し、内側間隙 3 6 B へ水や埃等が侵入することを阻止する目的で、抜け止めフランジのような別体のカバー部材を設けることは自由である。

【0099】

このように、連結部 7 0 により外側構造部 2 9 と内側部材 2 1 が一体化すると、全体を一度に成形することができ、後工程で外側構造部 2 9 へ内側部材 2 1 を取付ける必要がないので製造が容易になる。

【0100】

なお、トルクロッド以外の種々な防振装置へ適用可能である。

例えば、第 4 実施例として図 1 8 に示すような円筒型マウント 6 0 にも適用できる。この円筒型マウント 6 0 は、図 1 の大玉部 1 3 に相当する部分だけを独立してマウントにしたものに相当し、外筒 6 1、内筒 6 2、中間リング 6 3、弾性部材 6 4、内側間隙 6 5、すぐり穴 6 6 a、6 6 b、ストッパ 6 7 a、6 7 b、ゴム足部 6 8 を備える。

なお、6 2 a は抜け止めフランジであり、図 7 及び 9 の弾性部材からなるもの及び図 1 5 の剛性部材からなるもののいずれも可能である。

【0101】

これらは外側枠部 2 0、内側部材 2 1、中間リング 2 2、弾性防振主体 2 3、内側間隙 3 6 (3 6 A)、すぐり穴 2 4、2 5、ストッパ 2 6、2 7、ゴム足部 2 8 と同じであり、中間リング 6 3 と内筒 6 2 の間には内側間隙 3 6 に相当する内側間隙 6 5 が設けられている。

このようにしても、内筒 6 2 の車体側連結部における軸方向振動に起因する剛体共振について第 1 及び第 2 実施例同様の効果が得られる。なお、第 1 及び第 2 実施例の構成を採用

10

20

30

40

50

できることは当然である。

【0102】

図19は図18の変形例であり、図18におけるすぐり穴66a、66bを廃し、外筒61と中間リング63間における弾性部材64Aを円筒状のゴムブッシュとしてある。

このようにしても、弾性部材64のバネを二段階にできないだけであり、軸方向振動に基づく剛体共振の防止もしくは低減効果は同様に発揮できる。

また、この構成を第1、第2実施例の大玉部13に適用することもできる。

【0103】

なお、本願発明は上記の各実施例に限定されるものではなく、発明の原理内において種々に変形や応用が可能である。例えば、剛体共振の共振周波数を制御するための間隙は、内側間隙36のように、軸方向視で内側部材21の周囲を連続して環状に囲むものでなく、例えば、一つの仮想リング上にて、複数の円弧状をなす穴状部を断続的に配置したものでよい。

10

【0104】

この場合、弾性防振主体23で外側枠部20と内側部材21を連結一体化するとともに、穴状部は、内側部材21の軸方向から見たとき、開口部が円弧状をなして前記仮想リング上に周方向へ間隔を持って配置され、各穴状部は弾性防振主体23内を内側部材21の軸方向に沿って延びる穴形状をなす。

【0105】

なお、穴状部の周方向配置は一つの仮想リング上に同心的に配置されるばかりでなく、例えば、軸方向視で千鳥状などに配置されてもよい。このようにすると、外側構造部29と内側部材21を連結一体化できるとともに、穴状部の数や大きさを調整することにより、軸方向のバネを調節することが容易になる。

20

【0106】

さらに、この穴状部は、弾性防振主体23を内側部材21の軸方向へ貫通する貫通穴としてもよく、第3実施例におけるような連結部70を設けて内側部材21の軸方向で行き止まりになる有底の穴形状としてもよい。また、このような有底の穴状部と貫通穴とを混在させたものでもよい。混在させれば、軸方向のバネ調節が一層容易になる。

【0107】

さらに、間隙は軸方向視で非円形（例えば、楕円形）のリング状にしてもよく、前記複数のものを周方向へ断続的に配置する場合は、非円形の想定リング状に配置してもよい。

30

また、外側構造部29として、中間リング22を省略した外側枠部20と弾性防振主体23のみからなる一体化構造としてもよい。

【0108】

また、軸方向にて抜け止めフランジ32（41、42）は、内側部材21の軸方向両端でなく、いずれか一方側へのみ設けてもよい。また、抜け止めフランジを外側構造部29の軸方向端部（外側部分）へ重ねるとき、中間リング22ではなく、外側構造部29を構成する弾性防振主体23や外側枠部20の側面と重ねてもよい。この場合、図7における間隙37は中間リング22以外の外側構造部29との間に形成されることになる。

さらに、本願発明の防振装置は、トルクロッドやエンジンマウントのみならず、サスペンションマウント等、種々な用途に適用できる。

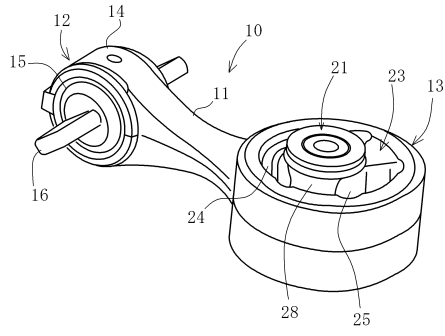
40

【符号の説明】

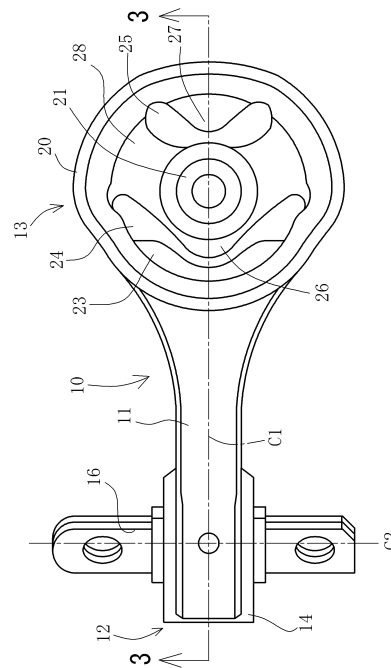
【0109】

10：トルクロッド、11：ロッド、12：小玉部、13：大玉部、20：外側枠部、21：内側部材、22：中間リング、23：弾性防振主体、28：ゴム足部、29：外側構造部、30：円筒部、31：外周被覆部、32：抜け止めフランジ、35：小径凹部、36：内側間隙、38：芯出し突起、40：筒部、41：一体抜け止めフランジ、42：別体抜け止めフランジ、51：内周被覆部、60：円筒型マウント、64：弾性部材（ゴムブッシュ）、65：内側間隙、70：連結部（抜け止め手段）

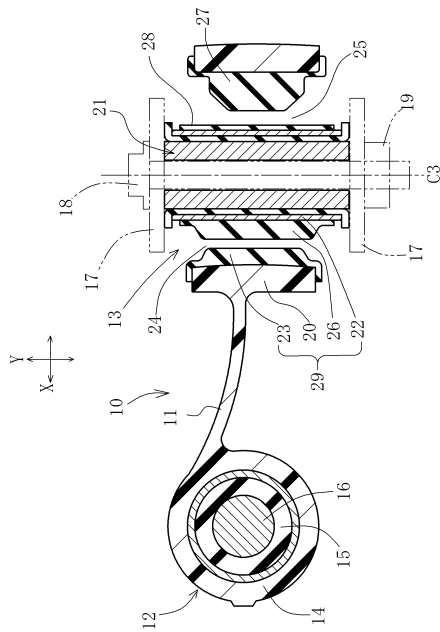
【図 1】



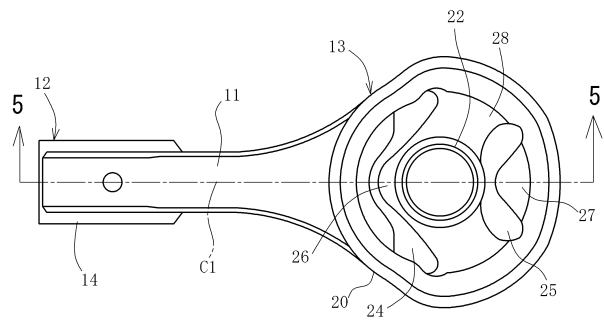
【図 2】



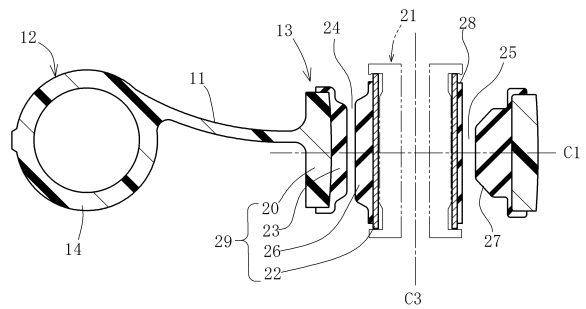
【図 3】



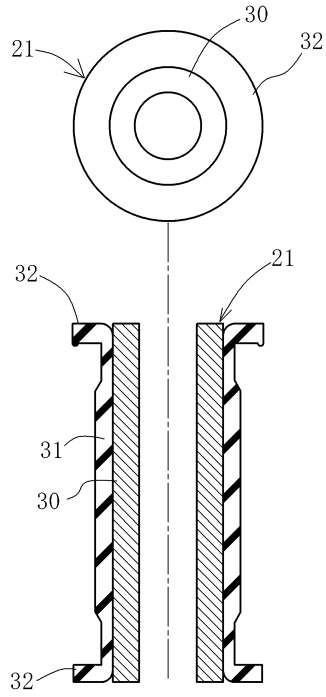
【図 4】



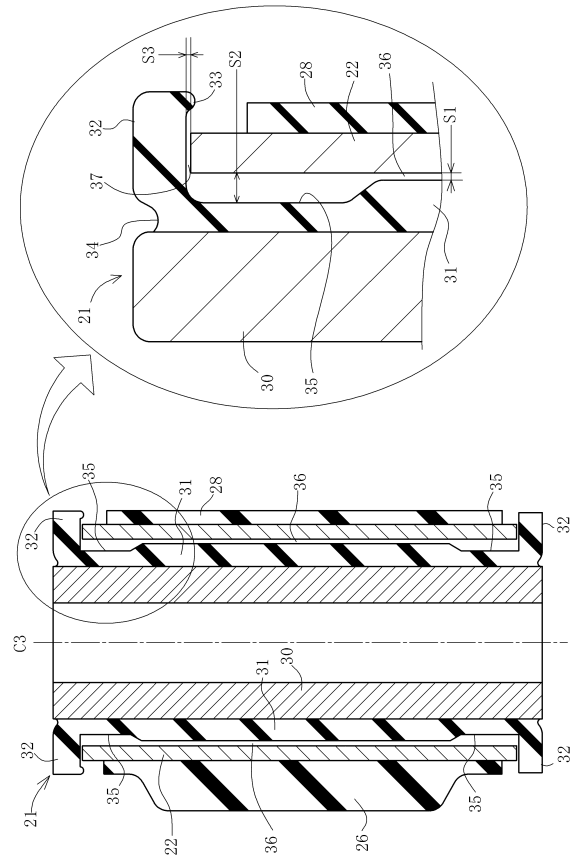
【図 5】



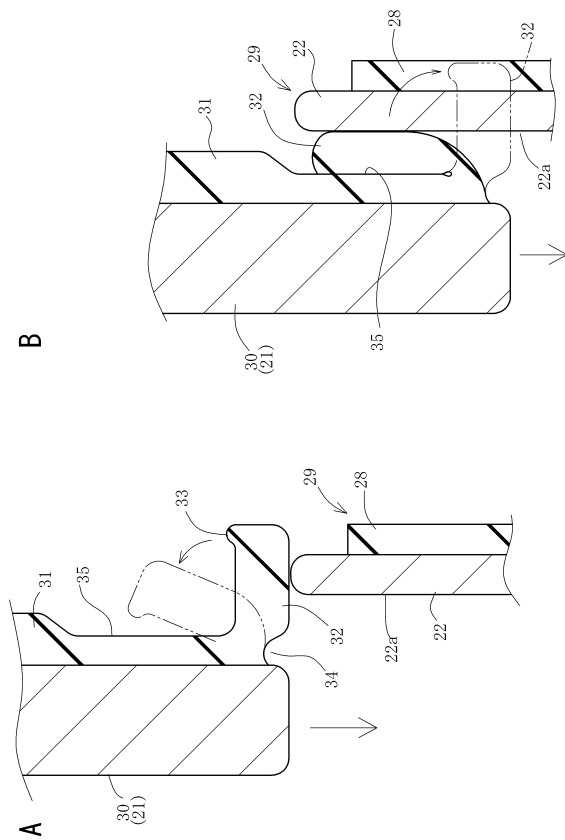
【図 6】



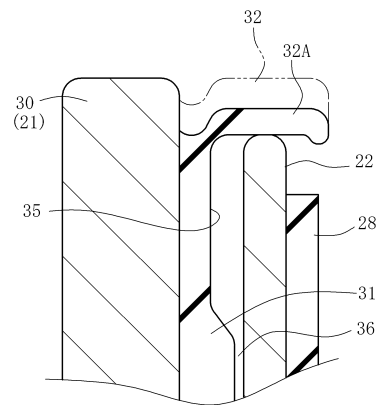
【図 7】



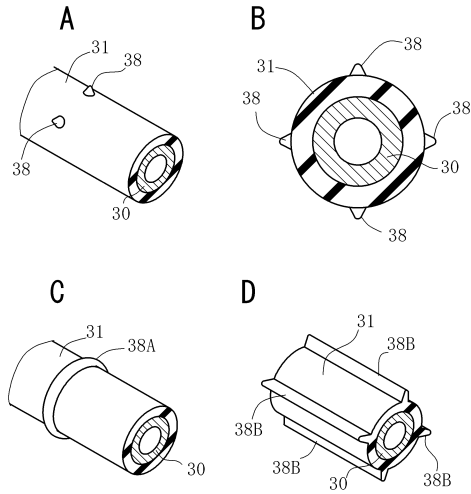
【図 8】



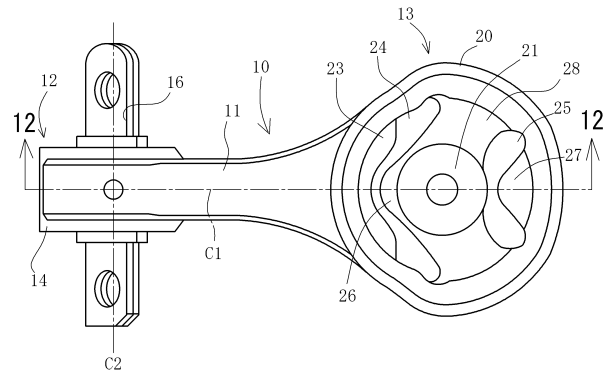
【図 9】



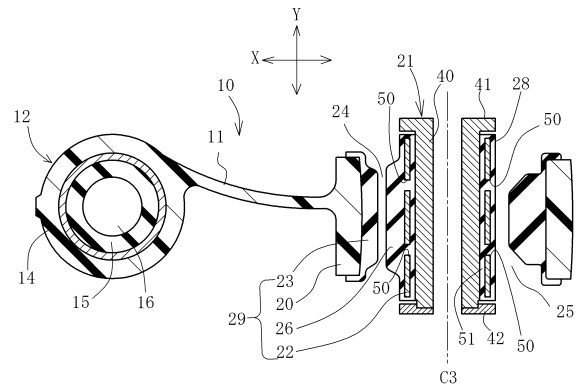
【図 10】



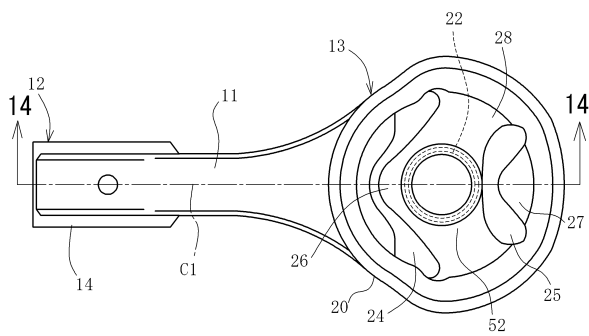
【図 11】



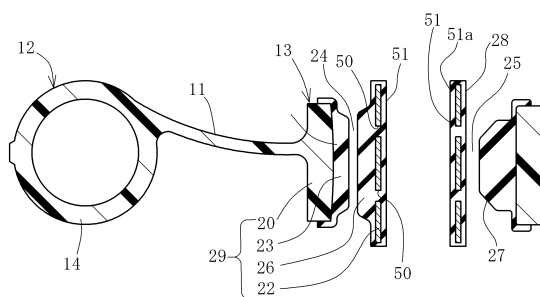
【図 12】



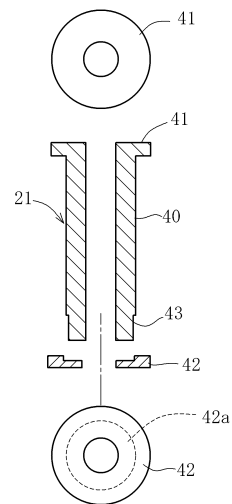
【図 13】



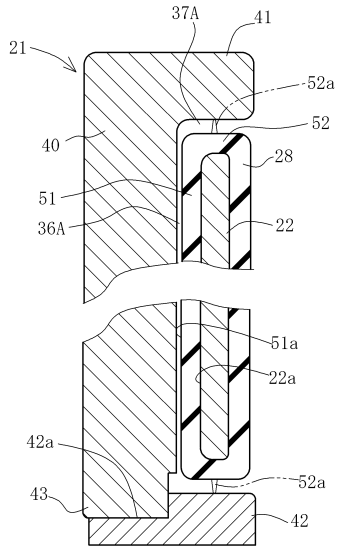
【図 14】



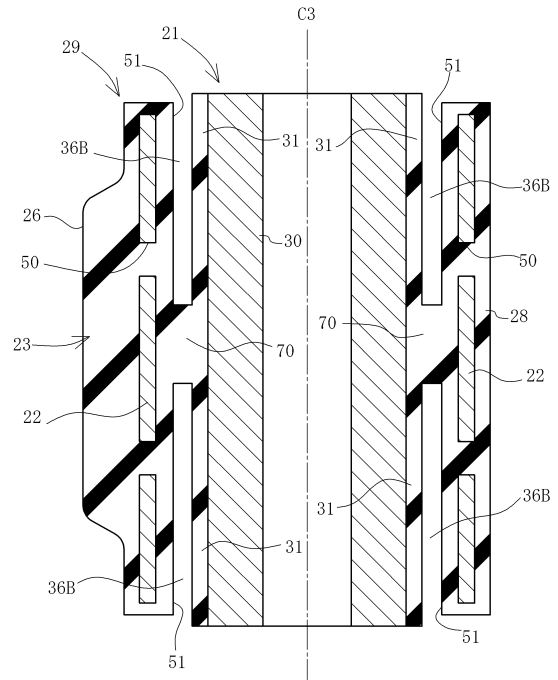
【図 15】



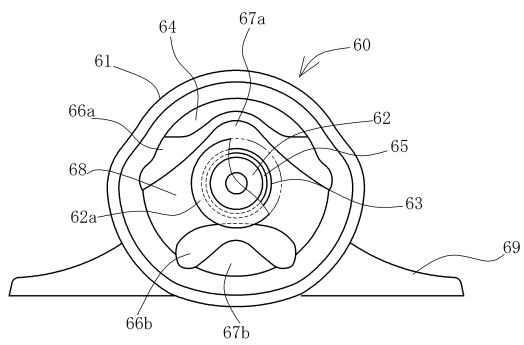
【図 16】



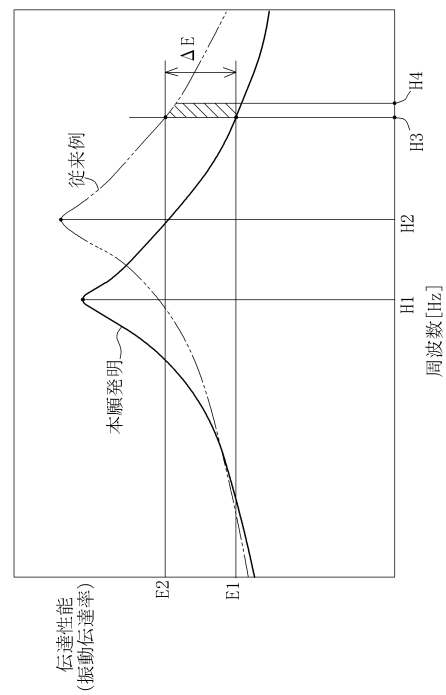
【図 17】



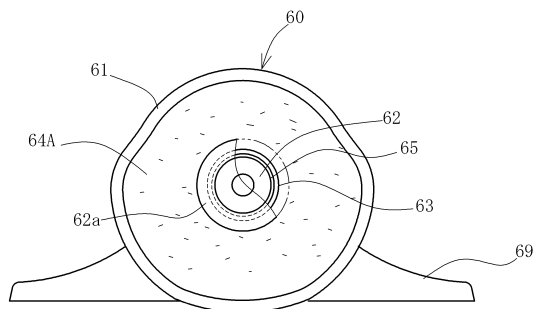
【図 18】



【図 20】



【図 19】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-002419 (JP, A)
特開2006-077838 (JP, A)
特開2004-092803 (JP, A)
特開2007-309441 (JP, A)
特開2002-168288 (JP, A)
特開2002-115745 (JP, A)
特開2009-168244 (JP, A)
米国特許出願公開第2010/0230921 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16F 1/38-1/393
F16F 15/08