

(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2007-64353

(P2007-64353A)

(43) 公開日 平成19年3月15日(2007.3.15)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 F 15/02 (2006.01)	F 1 6 F 15/02 C	3 J 0 4 8
F 1 6 F 15/08 (2006.01)	F 1 6 F 15/08 K	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2005-251041 (P2005-251041)
 (22) 出願日 平成17年8月31日 (2005.8.31)

(71) 出願人 000219602
 東海ゴム工業株式会社
 愛知県小牧市東三丁目1番地
 (74) 代理人 100103252
 弁理士 笠井 美孝
 (72) 発明者 村松 篤
 愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内
 (72) 発明者 竹嶋 悟
 愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内
 Fターム(参考) 3J048 AA02 AD07 BF02 BF10 DA10 EA36

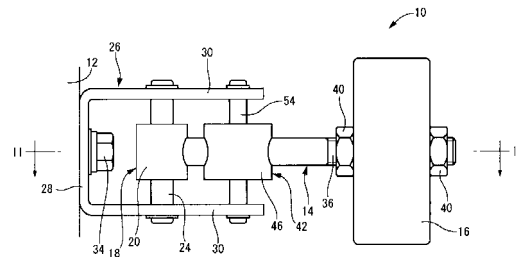
(54) 【発明の名称】 揺動型制振装置

(57) 【要約】

【課題】 制振装置を大型化することなく有効なばね成分や減衰成分を得ることが出来ると共に、優れた耐久性を実現することが出来る新規な構造の揺動型制振装置を提供すること。

【解決手段】 制振対象部材12に対して支持アーム14を揺動可能に設けると共に、支持アーム14にマス部16を設ける一方、支持アーム14を弾性的に揺動支持せしめる連結ゴム42をマス部16の重心よりも揺動中心軸24に近い位置に配置した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

制振対象部材に対して揺動中心軸回りで揺動変位可能に支持アームを支持せしめると共に、該支持アームの該揺動中心軸を外れた位置に重心をもったマス部を設けて、該支持アームの揺動中心軸回りの弾性的な揺動変位に基づいて該制振対象部材に対する制振効果が発揮されるようにした揺動型制振装置において、

前記支持アームの前記揺動中心軸を外れた位置で、且つ前記マス部の重心よりも該揺動中心軸に近い位置で、該支持アームを前記制振対象部材に対して弾性的に連結する連結ゴムを設けて、該連結ゴムにより該支持アームを該揺動中心軸回りで弾性的に揺動可能に支持せしめたことを特徴とする揺動型制振装置。

10

【請求項 2】

前記支持アームが長手ロッド状を有しており、その長手方向一方の端部が前記制振対象部材に対して揺動変位可能に取り付けられるようになっており、その他方の端部に前記マス部が設けられており、更に、該支持アームにおける長手方向中間部分が前記連結ゴムによって該制振対象部材に弾性的に連結されるようになっており、請求項 1 に記載の揺動型制振装置。

【請求項 3】

前記支持アームに対して、その揺動方向において所定距離を隔てて対向位置するストッパ部を前記制振対象部材に設けると共に、該支持アームと該ストッパ部の揺動方向での対向面に緩衝ゴムを設けることにより、該支持アームが一定以上に揺動変位した場合に該緩衝ゴムを介して該ストッパ部に当接することによって該支持アームの揺動変位量を緩衝的に制限するストッパ機構を設けた請求項 1 又は 2 に記載の揺動型制振装置。

20

【請求項 4】

互いに径方向で離隔配置されたインナ軸部材とアウト筒部材を本体ゴム弾性体で連結する一方、該インナ軸部材を挟んで径方向一方向に対向位置する部分において該本体ゴム弾性体をそれぞれ軸方向に貫通する一対のスリットを形成すると共に、該スリット内で該インナ軸部材と該アウト筒部材の対向方向に突出する弾性突部を設けた構造とされた筒状の弾性連結装置を採用して、該弾性連結装置の該インナ軸部材と該アウト筒部材の一方を前記制振対象部材に取り付けると共に他方を前記支持アームに取り付けることにより、該弾性連結装置の該本体ゴム弾性体で前記連結ゴムを構成すると共に、該弾性連結装置の該一対のスリットが対向位置する径方向を該支持アームの揺動方向として該インナ軸部材と該アウト筒部材が該弾性突部を介して当接せしめられるようにすることで前記ストッパ機構を構成した請求項 3 に記載の揺動型制振装置。

30

【請求項 5】

前記支持アームの揺動変位に際して、前記連結ゴムが剪断変形せしめられるようになっている請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の揺動型制振装置。

【請求項 6】

底壁部の幅方向両側に側壁部が立設された溝形ブラケットを採用し、該溝形ブラケットの底壁部を前記制振対象部材に固定するようになっている一方、該幅方向両側の側壁部間に跨がって支軸を設けて、該支軸に対して前記支持アームを揺動可能に取り付けることにより、該支軸によって前記揺動中心軸を構成した請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の揺動型制振装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、制振対象部材に対する副振動系を構成することにより有効な制振効果を発揮し得る制振装置に係り、特に、マス部材の揺動変位に基づいて制振効果を得るようにされた揺動型制振装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

50

従来から、自動車の車体等のように振動が問題となる制振対象部材において採用される制振装置の一種として、揺動型乃至は振子型の制振装置が知られている。例えば、特許文献1（特開2004-301267号公報）の図11，図12等に示されているのが、それである。

【0003】

かかる揺動型制振装置は、一般に、制振対象部材に対して支持アームを揺動変位可能に弾性支持せしめて、この支持アーム上にマス部を設けた構造とされている。そして、支持アームを揺動変位可能に弾性支持せしめる支持バネと、支持アームに設けられたマス部とによって構成されるマス-バネ系が、制振対象部材の副振動系として機能するようになっている。而して、支持バネのばね定数とマス部の質量を、制振すべき振動に応じて調節して、かかる副振動系の固有振動数を制振すべき振動にチューニングすることで、目的とする振動に対して制振効果が発揮される。

10

【0004】

ところで、上述の特許文献1の図11，図12に示されている如き従来構造の揺動型制振装置では、支持アームの揺動中心に筒形ゴムを配設し、この筒形ゴムの外周面を制振対象部材に固着する一方、筒形ゴムの内周面に支持アームを固着せしめた構造とされている。即ち、支持アームを揺動変位可能に弾性支持せしめる支持バネが、かかる筒形ゴムによって構成されていたのである。

【0005】

ところが、このような従来構造の揺動型制振装置においては、支持バネのばね特性のチューニング範囲が狭く、有効な制振効果を得ることが困難な場合があった。蓋し、筒形ゴムで構成された支持バネは、専らねじり弾性によってばね特性が発揮されるものであることから、大きなばね定数を得ることが難しいのである。また、制振対象部材の振動マスが大きい場合に有効な制振効果を得るためには、マス部の質量も大きく設定する必要があるが、それに伴うチューニング周波数の変化を回避するためにばね定数を大きくすることが必要となって、筒形ゴムの著しい大型化が避けられないという問題もある。加えて、筒形ゴムのねじり変形量を制限することが難しいことから、大きな振動荷重が入力された際に筒形ゴムの弾性変形量が過大となってしまっただけでなく、良好な耐久性が得難いという問題もあった。

20

【0006】

なお、特許文献1には、支持アームの先端部分と制振対象部材との間に圧縮/引張バネを装着して、このバネにより支持バネを構成した構造も開示されている。

30

【0007】

しかしながら、支持アームの先端と制振対象部材の間に支持バネを設けた場合には、支持バネとして、特許文献1に記載の如き金属のコイルスプリングを採用した場合には問題にならないが、ゴム弾性体を使用すると、撓み量が大きくなり過ぎて十分な耐久性を確保し難いという問題がある。また、揺動に際しての変位距離が最も大きくなる支持アームの先端に支持バネを設けると、支持バネに大きな変形量が要求される一方、バネ剛性が支持アームの揺動中心軸回りのモーメントとして作用することから、支持バネを十分に低ばね化する必要がある。そのために、支持バネの容積を大きくせざるを得ず、支持アームの先端をマス部から更に突出させる必要があることと相俟って、揺動型防振装置のサイズが一層大型化する問題もある。しかも、このように支持アームの先端に支持バネを設けた場合でも、支持アームにおける過大な揺動変位を防止することが出来ないことから、支持バネに過大な弾性変形が生ぜしめられることによって、支持バネの損傷のおそれがあり、十分な耐久性を確保することが難しかったのである。

40

【0008】

【特許文献1】特開2004-301267号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

50

ここにおいて、本発明は、上述の如き事情を背景として為されたものであって、その解決課題とするところは、装置の全体サイズを大型化することなく、支持アームを弾性的に揺動可能に支持せしめる支持バネを、ゴム弾性体によって実現することにあり、特に、支持バネのばね特性のチューニングに関して大きな自由度を実現すると共に、優れた耐久性を実現し得る、新規な構造の揺動型制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】

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、可能な限り任意な組み合わせで採用可能である。また、本発明の態様乃至は技術的特徴は、以下に記載のものに限定されることなく、明細書全体および図面に記載されたもの、或いはそれらの記載から当業者が把握することの出来る発明思想に基づいて認識されるものであることが理解されるべきである。

10

【0011】

(本発明の第一の態様)

すなわち、本発明の第一の態様は、制振対象部材に対して揺動中心軸回りで揺動変位可能に支持アームを支持せしめると共に、該支持アームの該揺動中心軸を外れた位置に重心をもったマス部を設けて、該支持アームの揺動中心軸回りの弾性的な揺動変位に基づいて該制振対象部材に対する制振効果が発揮されるようにした揺動型制振装置において、前記支持アームの前記揺動中心軸を外れた位置で、且つ前記マス部の重心よりも該揺動中心軸に近い位置で、該支持アームを前記制振対象部材に対して弾性的に連結する連結ゴムを設けて、該連結ゴムにより該支持アームを該揺動中心軸回りで弾性的に揺動可能に支持せしめたことを、特徴とする。

20

【0012】

このような本態様に従う構造とされた揺動型制振装置においては、支持アームの揺動中心軸から外れて且つマス部の重心よりも揺動中心軸に近いという特定位置で、支持アームを連結ゴムによって弾性支持せしめたことにより、従来にはない有効な弾性支持構造が実現される。即ち、かかる特定位置に配した連結ゴムにおいては、揺動中心軸上に連結ゴムを配した従来構造のようにねじり方向の大荷重が及ぼされることがなく、また支持アームの先端部に連結ゴムを取り付けた従来構造のように揺動変位に際して変形量が過大となるようなこともない。

30

【0013】

それ故、揺動型制振装置において要求される好適な連結ばね特性を有利に実現可能となり、ばね特性の設定自由度が大きく確保されると共に、連結ゴムの耐久性も有利に確保され得るのである。しかも、ばね特性のチューニングや、連結ゴムの耐久性確保に際しても、連結ゴムをそれ程までに大型化する必要がないことから、揺動型制振装置の全体サイズのコンパクト化も実現可能となる。

【0014】

なお、本態様において揺動中心軸は、支持アームの揺動運動の中心を表すものであり、必ずしも軸部材等の実体が存在している必要はない。

【0015】

(本発明の第二の態様)

また、本発明の第二の態様は、前記第一の態様に係る揺動型制振装置において、前記支持アームが長手ロッド状を有しており、その長手方向一方の端部が前記制振対象部材に対して揺動変位可能に取り付けられるようになっており、その他方の端部に前記マス部が設けられており、更に、該支持アームにおける長手方向中間部分が前記連結ゴムによって該制振対象部材に弾性的に連結されるようになっており、特徴とする。

40

【0016】

本態様においては、支持アーム上で、揺動中心軸とマス部との間に連結ゴムが配設されることから、全体サイズのコンパクト化が一層有利に実現され得る。また、支持アームの長さ寸法も、揺動中心軸とマス部をつなぐのに必要な最小限度まで小さくすることが出来

50

る。

【0017】

(本発明の第三の態様)

また、本発明の第三の態様は、前記第一又は第二の態様に係る揺動型制振装置において、前記支持アームに対して、その揺動方向において所定距離を隔てて対向位置するストッパ部を前記制振対象部材に設けると共に、該支持アームと該ストッパ部の揺動方向での対向面に緩衝ゴムを設けることにより、該支持アームが一定以上に揺動変位した場合に該緩衝ゴムを介して該ストッパ部に当接することによって該支持アームの揺動変位量を緩衝的に制限するストッパ機構を設けたことを、特徴とする。

【0018】

本態様の揺動型制振装置においては、予め設定された一定揺動範囲内での支持アームの揺動変位に際しての連結ゴムによる弾性支持特性に何等の悪影響を及ぼすことなく、支持アームの過大な揺動変位を緩衝的に制限することが出来る。それ故、連結ゴムに過大な応力や歪が生ぜしめられることを防止して、耐久性の更なる向上を図ることが出来る。また、支持アームやマス部の過大な変位に起因する他部材への干渉等の問題も回避され得る。

【0019】

(本発明の第四の態様)

また、本発明の第四の態様は、前記第三の態様に係る揺動型制振装置において、互いに径方向で離隔配置されたインナ軸部材とアウト筒部材を本体ゴム弾性体で連結する一方、該インナ軸部材を挟んで径方向一方向に対向位置する部分において該本体ゴム弾性体をそれぞれ軸方向に貫通する一对のスリットを形成すると共に、該スリット内で該インナ軸部材と該アウト筒部材の対向方向に突出する弾性突部を設けた構造とされた筒状の弾性連結装置を採用して、該弾性連結装置の該インナ軸部材と該アウト筒部材の一方を前記制振対象部材に取り付けると共に他方を前記支持アームに取り付けることにより、該弾性連結装置の該本体ゴム弾性体で前記連結ゴムを構成すると共に、該弾性連結装置の該一对のスリットが対向位置する径方向を該支持アームの揺動方向として該インナ軸部材と該アウト筒部材が該弾性突部を介して当接せしめられるようにすることで前記ストッパ機構を構成したことを、特徴とする。

【0020】

本態様においては、単一の弾性連結装置によって、連結ゴムとストッパ機構が両立して有利に実現され得る。特に、連結ゴムにおいては、支持アームの揺動変位に際しての主たる変形が剪断変形とされる一方、弾性突部においては、支持アームの揺動変位に伴う当接に際しての主たる変形が圧縮変形とされることから、上述の第四の態様で記載したように、ばね特性のチューニング自由度が一層大きく確保され得る。

【0021】

なお、本態様における弾性連結装置の具体的な装着態様は限定されるものでないが、例えば、弾性連結装置の軸方向(インナ軸部材およびアウト筒部材の軸方向)を支持アームの軸方向に対して直交させて、支持アームの中間部分に配設し、アウト筒部材を支持アームに固定的に設ける一方、インナ軸部材を支持アームの軸直角方向外方に突出させて制振対象部材に固定することによって装着され得る。或いは、弾性連結装置の軸方向を支持アームの軸方向に向けて配設し、より好適には支持アームの中心軸上に配設し、インナ軸部材を支持アームに固定的に設ける一方、アウト筒部材を制振対象部材に固定することによっても、装着され得る。なお、後者の装着態様では、インナ軸部材を支持アームで構成しても良い。

【0022】

(本発明の第五の態様)

また、本発明の第五の態様は、前記第一乃至第四の態様に係る揺動型制振装置において、前記支持アームの揺動変位に際して、前記連結ゴムが剪断変形せしめられるようになっていることを、特徴とする。

【0023】

10

20

30

40

50

本態様の揺動型制振装置においては、主たる変形が剪断変形とされる連結ゴムを採用したことにより、連結ゴムのポリウムを大きく確保して耐久性を十分に確保しつつ、支持アームの揺動変位を低ばね特性までチューニングすることが可能となる。また、本態様は、上述の第三又は第四の態様と組み合わせ好適に採用されることとなり、特に、支持アームが揺動変位して当接される緩衝ゴムにおける主たる変形を圧縮変形に設定した態様を組み合わせ採用することにより、連結ゴムの剪断ばね特性と緩衝ゴム（弾性突部）の圧縮ばね特性を適宜に組み合わせ考慮することで、支持アームの揺動変位に際しての支持ばね特性を一層広い範囲でチューニングすることが可能となる。

【0024】

（本発明の第6の態様）

また、本発明の第六の態様は、前記第一乃至第五の何れか一つの態様に係る揺動型制振装置において、底壁部の幅方向両側に側壁部が立設された溝形ブラケットを採用し、該溝形ブラケットの底壁部を前記制振対象部材に固定するようになっている一方、該幅方向両側の側壁部間に跨がって支軸を設けて、該支軸に対して前記支持アームを揺動可能に取り付けることにより、該支軸によって前記揺動中心軸を構成したことを、特徴とする。

【0025】

本態様においては、制振対象部材への加工を最小限に留めて、本発明に従う揺動型制振装置を装着することが可能となる。また、溝形ブラケットは、支持アームの揺動中心軸を両側壁部で覆うことから、支持アームの揺動中心軸回りの保護機能も有する。

【0026】

さらに、本態様は、特に上述の第四の態様に係る弾性連結装置と組み合わせ好適に採用される。即ち、弾性連結装置の中心軸が支持アームの中心軸に直交するように配して、該弾性連結装置のアウト筒部材を支持アームに固定的に設ける際、そのインナ軸部材の軸方向両側の突出端部を、支持アームの揺動中心軸と平行に突出させて、それぞれ、揺動中心軸と同様に、溝形ブラケットの両側壁部に跨がって延びるように配設し、両側壁部で支持せしめることが可能となる。これにより、支持アームやマス部、弾性連結装置と、更にブラケットを含んで一体的に組み立てられた揺動型制振装置として、提供することが可能となる。そして、このような揺動型制振装置は、単にブラケットを制振対象部材に固定するだけの簡単な現場作業だけで、制振対象部材に装着することができるのである。

【発明の効果】

【0027】

上述の説明から明らかなように、本発明に従う構造とされた揺動型制振装置にあっては、支持アームを弾性的に揺動支持せしめる連結ゴムに関して特定の配設位置形態等を採用したことにより、かかる連結ゴムにおいて、優れた耐久性を確保しつつ、大きな設計自由度をもった特性チューニングが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、本発明を更に具体的に明らかにするために、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ、詳細に説明する。

【0029】

図1、図2には、本発明の一実施形態としての揺動型制振装置であるダイナミックダンパ10が示されている。このダイナミックダンパ10は、支持アームとしての揺動アーム14と、揺動アーム14に固定されたマス部としての質量体16を含んで構成されている。そして、ダイナミックダンパ10は、自動車のボデーやパワーユニット、トランスミッション等の制振対象部材12に対して装着されて、制振効果を発揮し得るようになっている。

【0030】

より詳細には、揺動アーム14は、略直線的に延びるロッド状の金属材料であって、その一方の側の端部（図1、2中の左側の端部）が、揺動中心部18とされている。この揺動中心部18は、揺動アーム14の一方の端部に一体的に設けられた円筒形状の支持筒20

10

20

30

40

50

と、支持筒 20 の内周面に重ね合わされて収容状態で組み付けられた円筒形状の摺動筒体 22 によって構成されている。なお、支持筒 20 の内周側に配設される摺動筒体 22 は、摩擦係数の小さい樹脂やゴム材料で形成されることが望ましい。

【0031】

また、揺動中心部 18 には、揺動中心軸である支軸としての揺動支軸 24 が挿通されている。この揺動支軸 24 は、直線的に延びる軸体であって、その両端部が摺動筒体 22 および支持筒 20 から軸方向両側に突出せしめられている。そして、揺動支軸 24 の両端部が、溝形ブラケットとしてのブラケット金具 26 によって固定的に支持されている。

【0032】

ブラケット金具 26 は、略コ字形で延びる深底溝形状とされており、底壁部としての取
10
付板部 28 と、取付板部 28 の幅方向両側縁部からそれぞれ同じ側に向かって平行に突設
されて相互に対向せしめられた一对の側壁部としての支持板部 30 を備えている。また、
取付板部 28 の略中央部分には、ボルト孔 32 が貫通形成されている。このボルト孔 32
に挿通せしめられる取付ボルト 34 によって取付板部 28 が制振対象部材 12 にボルト固
定されており、ブラケット金具 26 が制振対象部材 12 に対して取り付けられている。

【0033】

そして、ブラケット金具 26 における一对の支持板部 30 , 30 の対向面間を対向方向
10
に向かって直線的に延びるように固定的に設けられた揺動支軸 24 に対して、揺動中心部
18 が外挿状態で取り付けられることにより、揺動アーム 14 がブラケット金具 26 延い
ては、制振対象部材 12 に対して、揺動支軸 24 回りで揺動可能に取り付けられている。
20
なお、本実施形態では、揺動支軸 24 の軸方向両端部は、支持板部 30 , 30 に対して、
ボルトやかかしめ等によって固着されている。そして、この揺動支軸 24 の外周面に対して
、支持筒 20 が、摺動筒体 22 を介して、実質的に隙間なく即ちガタツキがない状態で、
内外挿されている。かかる組付状態下、支持筒 20 は、揺動支軸 24 に対して、摺動筒体
22 を介して、相対的に周方向に摺動変位可能とされている。

【0034】

一方、揺動アーム 14 の軸方向他方側の端部（図 1 , 2 中の右側端部）は、ねじ山が形
成されたマス固着部 36 とされている。そして、マス固着部 36 に対して質量体 16 が取
り付けられている。

【0035】

質量体 16 は、厚肉の略円板形状乃至は円形ブロック形状であって、鉄などの大きな比
30
重の硬質材で形成されている。また、質量体 16 の中心軸上には貫通孔 38 が形成されて
おり、この貫通孔 38 に対して、揺動アーム 14 のマス固着部 36 が挿通されている。更
に、マス固着部 36 には、質量体 16 を厚さ方向両側から挟み込むように一組の位置決め
ナット 40 , 40 が螺合されている。これらの位置決めナット 40 , 40 を締め付けること
により、質量体 16 が揺動アーム 14 に対して位置決め固定されている。なお、本実施
形態では、揺動アーム 14 の軸方向他方の端部に形成されるマス固着部 36 に対して質量
体 16 が取り付けられていることにより、揺動中心部 18（揺動支軸 24）を外れた位置
に質量体 16 が配設されている。

【0036】

これにより、ブラケット金具 26 を介して制振対象部材 12 に取り付けられた揺動ア
ーム 14 の揺動に伴って、質量体 16 が揺動変位せしめられるようになっている。また、こ
の揺動アーム 14 は、ブラケット金具 26 に対して、後述する弾性連結装置 42 によって
弾性連結されている。そして、弾性連結装置 42 のばね成分で揺動アーム 14 が揺動方向
に弾性支持されていることにより、制振対象部材 12 に対する副振動系が構成されるよう
になっている。即ち、本実施形態では、かかる弾性連結装置 42 によって連結ゴムが構成
されている。

【0037】

そして、かかる副振動系の固有振動数が、主振動系たる制振対象部材 12 で問題となる
振動周波数にチューニングされることにより、制振対象部材 12 におけるチューニング周
40

10

20

30

40

50

波数域の振動に対して有効な制振効果を発揮し得るダイナミックダンパ10が構成されている。

【0038】

なお、本実施形態では、質量体16が位置決めナット40によって揺動アーム14の軸方向で位置決めされていることから、位置決めナット40の締付位置を揺動アーム14の軸方向で変更調節することにより、揺動中心軸としての揺動支軸24から質量体16の重心の離隔距離を容易に変更することが可能とされている。それ故、制振対象部材12によって構成される主振動系の共振周波数に応じて、質量体16の質量と、その重心点の揺動支軸24からの離隔距離に応じて決定される副振動系の共振周波数をチューニングすることが出来る。

10

【0039】

ここにおいて、上述の弾性連結装置42は、揺動アーム14の軸方向中間部分に配設されている。この弾性連結装置42は、全体として筒状とされており、インナ筒部材としてのインナ筒金具44とアウト筒部材としてのアウト筒金具46が本体ゴム弾性体48で弾性連結された構造を有している。

【0040】

より詳細には、インナ筒金具44は、小径の円筒形状を有する金属材で形成されている。また、インナ筒金具44と略同一中心軸上には、径方向外方に離隔してアウト筒金具46が配設されている。アウト筒金具46は、インナ筒金具44に比して大径の円筒形状を有している。更に、このように配設されたインナ筒金具44とアウト筒金具46の径方向対向面間には、本体ゴム弾性体48が配設されている。本体ゴム弾性体48は、略円筒形状であって、その内周面がインナ筒金具44の外周面に固着されている一方、その外周面がアウト筒金具46の内周面に固着されている。要するに、弾性連結装置42は、インナ筒金具44、アウト筒金具46を含む本体ゴム弾性体48の一体加硫成形品で構成されている。

20

【0041】

かかる本体ゴム弾性体48には、軸直角方向一方向でインナ筒金具44を挟むように貫通空所（スリット）としての一对の肉抜き50が形成されている。この肉抜き50は、周方向で半周以下の長さ亘って形成されており、本体ゴム弾性体48が肉抜き50によって軸方向に貫通されている。

30

【0042】

また、各肉抜き50には、インナ筒金具44から径方向外方に向かって軸直角方向で突出するように、一对の弾性突部としてのストッパゴム52が突出せしめられている。このストッパゴム52は、本実施形態では、突出先端に向かって次第に先細となる略四角錐形状を呈しており、本体ゴム弾性体48と一体形成されている。なお、本実施形態におけるストッパゴム52は、インナ筒金具44の軸方向に対して略直角方向に突出せしめられており、その突出先端がアウト筒金具46の内周面に固着された本体ゴム弾性体48から径方向（軸直角方向）で僅かに離隔して肉抜き50内に位置せしめられている。また、一对のストッパゴム52によって、本実施形態における緩衝ゴムが構成されている。

【0043】

また、本体ゴム弾性体48に対して一对の肉抜き50が軸直角方向一方向で対向するように形成されていることにより、それら一对の肉抜き50（一对のストッパゴム52）の対向方向に対して略直交する軸直角方向（図2中、左右）において、本体ゴム弾性体48が周方向で狭幅となっており、図2中、左右方向に延びる連結アーム部53が形成されている。なお、本実施形態では、図2からも明らかなように、本体ゴム弾性体48において一对の肉抜き50が形成されている軸直角方向一方向に対して略直角方向となる軸直角方向一方向で、インナ筒金具44とアウト筒金具46が本体ゴム弾性体48によって弾性的に連結せしめられている。即ち、本体ゴム弾性体48において、インナ筒金具44に固着された内周部分とアウト筒金具46に固着された外周部分が、連結アーム部53によって軸直角方向で相互に連結されていることにより、インナ筒金具44とアウト筒金具46が

40

50

本体ゴム弾性体 4 8 によって相互に弾性連結されているのである。

【 0 0 4 4 】

このような構造とされた弾性連結装置 4 2 は、アウト筒金具 4 6 の外周面に対して揺動アーム 1 4 が固着せしめられることにより、揺動アーム 1 4 の軸方向中間部分に取り付けられている。なお、軸方向中間部分とは、両端部の間に亘る全領域をいうものであり、軸方向中央を意味するものでない。本実施形態では、揺動アーム 1 4 の中心軸上で、揺動中心軸とマス重心点の間の中央よりも僅かに揺動中心軸側に偏倚した位置に、弾性連結装置 4 2 が配設されている。

【 0 0 4 5 】

このことから明らかなように、本実施形態における弾性連結装置 4 2 は、揺動アーム 1 4 の他方の側の端部付近に設けられた質量体 1 6 の重心よりも揺動支軸 2 4 に近い位置に配設されている。なお、本実施形態では、揺動アーム 1 4 の軸方向中間部分の一部で揺動アーム 1 4 が物理的に分断されているように見えるが、弾性連結装置 4 2 におけるアウト筒金具 4 6 の外周面に揺動アーム 1 4 が固着されることによって、揺動アーム 1 4 が、その軸方向中間部分にアウト筒金具 4 6 を一体的に含んで略直線的で延びているものと認識できる。

【 0 0 4 6 】

一方、弾性連結装置 4 2 におけるインナ筒金具 4 4 には、ストッパ部としてのストッパ支持軸 5 4 が挿通されている。このストッパ支持軸 5 4 は、ブラケット金具 2 6 における一对の支持板部 3 0 の対向面間でそれら一对の支持板部 3 0 の対向方向に延びるように配設されており、その両端面が一对の支持板部 3 0 に対してボルト等で固定されている。なお、揺動支軸 2 4 とストッパ支持軸 5 4 は、互いに所定距離を隔てて平行に配設されており、揺動アーム 1 4 に対して、同じ方向に直交して配設されている。

【 0 0 4 7 】

これにより、弾性連結装置 4 2 は、そのインナ筒金具 4 4 がブラケット金具 2 6 を介して制振対象部材 1 2 に取り付けられていると共に、そのアウト筒金具 4 6 が揺動アーム 1 4 に固定されており、もって、弾性連結装置 4 2 によって揺動アーム 1 4 の軸方向中間が制振対象部材 1 2 に対して弾性的に連結支持されている。なお、本実施形態では、弾性連結装置 4 2 の制振対象部材 1 2 及び揺動アーム 1 4 に対する装着状態下において、弾性連結装置 4 2 の本体ゴム弾性体 4 8 に形成されている一对のストッパゴム 5 2 がそれぞれ揺動アーム 1 4 の揺動方向と略平行な軸直角方向に向かって突出せしめられていると共に、それら一对のストッパゴム 5 2 に対して略直交する軸直角方向一方向に形成される一对の連結アーム部 5 3 がそれぞれ揺動アーム 1 4 の軸方向で延びるように形成されている。

【 0 0 4 8 】

そして、入力振動に応じて揺動アーム 1 4 が揺動支軸 2 4 回りで揺動せしめられると、弾性連結装置 4 2 の本体ゴム弾性体 4 8 には、インナ筒金具 4 4 とアウト筒金具 4 6 を径方向に連続して連結するように形成された、図 2 中の左右一对の連結アーム部 5 3 において、弾性変形が生ぜしめられる。そして、この本体ゴム弾性体 4 8 の弾性変形に基づいて発揮される支持ばね特性のもとで、揺動アーム 1 4 には、揺動支軸 2 4 回りで弾性的な揺動変位が許容される。ここにおいて、揺動アーム 1 4 の揺動変位に際して、本体ゴム弾性体 4 8 における一对の連結アーム部 5 3 に生ぜしめられる弾性変形は、主として剪断変形とされる。

【 0 0 4 9 】

また、揺動アーム 1 4 の揺動変位が大きくなると、具体的には、弾性連結装置 4 2 に設けられたストッパゴム 5 2 と肉抜孔 5 0 の内周面との径方向対向面間に設定された一定離隔距離よりも揺動アーム 1 4 が大きく揺動変位すると、ストッパゴム 5 2 がアウト筒金具 4 6 の内周面に固着された本体ゴム弾性体 4 8 に略軸直角方向で当接せしめられる。これによりストッパゴム 5 2 の弾性変形によって揺動アーム 1 4 の揺動変位に際して、一層大きなばね特性が発揮される。このストッパゴム 5 2 の弾性変形は、主として圧縮変形とされて、上述の一对の連結アーム部 5 3 における剪断変形に比して大きなばね剛性が発揮さ

10

20

30

40

50

れる。そして、揺動アーム 14 の揺動変位が次第に大きくなると、最終的には、ストッパゴム 52 のばね特性が非線形的に大きくなって、揺動アーム 14 の揺動変位が緩衝的に制限される。このことから明らかなように、本実施形態では、ストッパゴム 52 を含んでストッパ機構が構成されている。

【0050】

このような揺動アーム 14 の揺動変位に伴う本体ゴム弾性体 48 やストッパゴム 52 , 52 の弾性変形に基づいて、ばね成分や減衰成分を有効に得ることが出来るようになって

【0051】

なお、本体ゴム弾性体 48 の形状や材料及びストッパゴム 52 の形状や材料を適当に設定することにより、ダイナミックダンパ 10 のばね成分や減衰成分を適宜に設定することが出来て、主振動系の共振周波数に応じて副振動系たる揺動型のダイナミックダンパ 10 の共振周波数をチューニングすることが可能である。

【0052】

また、揺動アーム 14 の中間部分に弾性連結装置 42 を設けることにより、過大な振動の入力時においても揺動アーム 14 の揺動変位量を制限することが出来て、揺動アーム 14 の過大な揺動変位による周辺部材との接触等の問題を回避することが出来る。

【0053】

また、弾性連結装置 42 が揺動アーム 14 の中間部分に配設されると共に、質量体 16 が揺動アーム 14 において揺動中心部 18 と反対側の端部付近に取り付けられることにより、弾性連結装置 42 が質量体 16 の重心よりも揺動支軸 24 に近い位置に配設されている。それ故、弾性連結装置 42 の配設位置における揺動振幅を質量体 16 の配設位置における揺動振幅に比して小さく出来ることから、弾性連結装置 42 における本体ゴム弾性体 48 やストッパゴム 52 の過大な弾性変形を回避して、弾性連結装置 42 の耐久性向上を有利に図ることが出来る。

【0054】

また、本実施形態では、弾性連結装置 42 が揺動アーム 14 の中間部分に設けられていることから、装置の大型化を招くことなく、有利に弾性連結装置 42 を設けることが出来る。

【0055】

以上、本発明の一実施形態について説明してきたが、これはあくまでも例示であって、本発明は、かかる実施形態における具体的な記載によって、何等、限定的に解釈されるものではない。

【0056】

例えば、前記実施形態では、本体ゴム弾性体 48 と一体的に形成されたストッパゴム 52 は、その突出先端がアウト筒金具 46 の内周面に固着された本体ゴム弾性体 48 から軸直角方向で僅かに離隔するように形成されていたが、ストッパゴム 52 の突出先端が予め本体ゴム弾性体 48 に当接せしめられるようになっていても良い。或いは、かかるストッパゴム 52 は必ずしも必要なものでない。反対に、一对の肉抜孔 50 , 50 が無くてもよい。肉抜孔が設けられていない場合には、揺動アーム 14 の揺動変位に際して本体ゴム弾性体 48 によって発揮されるばね特性が、圧縮 / 引張成分が支配的となって比較的硬いばね特性とされる。

【0057】

また、ダイナミックダンパ 10 の鉛直方向に対する配設方向は、何等限定されない。具体的には、質量体 16 が略鉛直方向上下に揺動せしめられるようになっていても良いし、質量体 16 の揺動せしめられる方向は略水平方向左右、その他の方向で揺動するように取り付け方向を設定しても良い。

【0058】

また、前記実施形態では、揺動アーム 14 の中間部分に弾性連結装置 42 が配設されていたが、弾性連結装置 42 は、必ずしも揺動中心部 18 と質量体 16 の間に設けられてい

10

20

30

40

50

る必要はない。具体的には、例えば、揺動アーム 14 の中間部分に揺動中心部 18 が設けられていると共に、揺動アーム 14 の一方の側の端部に弾性連結装置 42 を設ける一方、揺動アーム 14 の他方の側の端部に質量体 16 を取り付けることも出来る。なお、このような配置であっても、揺動中心部 18 (揺動支軸 24) と質量体 16 の重心との離隔距離は、揺動中心部 18 (揺動支軸 24) と弾性連結装置 42 (ストッパ支持軸 54) との離隔距離に比して長くされている。

【0059】

また、質量体 16 の形状や質量体 16 の揺動アーム 14 への取付方法などは前記実施形態によって何等限定されるものではない。例えば、前記実施形態では、揺動アーム 14 上に一つの弾性連結装置 42 を設けて、かかる弾性連結装置 42 によって揺動アーム 14 の揺動変位量が制限されるようになっていたが、例えば、二つ以上の弾性連結装置 42 を揺動アーム 14 を挟み込むように揺動アーム 14 の軸直角方向両側に配設して、それら複数の弾性連結装置 42 によって揺動アーム 14 の揺動変位量が制限されるようになっていても良い。

10

【0060】

また、支持筒 20 に対して、その軸方向に所定距離を隔てて、或いはその周方向に所定距離を隔てて、複数本の揺動アーム 14 を固定的に設けることも可能である。特に、支持筒 20 の周方向で略等間隔に複数の揺動アームを設けることにより、揺動アーム 14 の支持バランスの均一化も可能となる。

【0061】

その他、一々列挙はしないが、本発明は、当業者の知識に基づいて種々なる変更、修正、改良等を加えた態様において実施され得るものであり、また、そのような実施態様が、本発明の趣旨を逸脱しない限り、何れも、本発明の範囲内に含まれるものであることは、言うまでもない。

20

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図 1】本発明の一実施形態としてのダイナミックダンパを示す平面図である。

【図 2】図 1 に示されたダイナミックダンパを示す縦断面図であって、図 1 における I I - I I 断面に相当する図である。

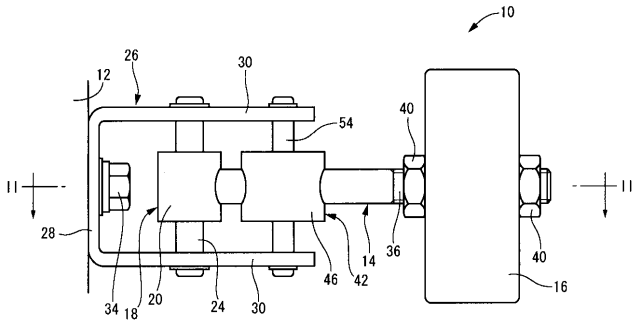
【符号の説明】

30

【0063】

- 10 ダイナミックダンパ
- 12 制振対象部材
- 14 揺動アーム
- 16 質量体
- 18 揺動中心部
- 24 揺動支軸
- 42 弾性連結装置
- 54 ストッパ支持軸

【 図 1 】



【 図 2 】

