

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4270260号
(P4270260)

(45) 発行日 平成21年5月27日(2009.5.27)

(24) 登録日 平成21年3月6日(2009.3.6)

(51) Int. Cl. F I
FO1N 7/08 (2006.01) FO1N 7/08 F

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-273697 (P2006-273697)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成18年10月5日(2006.10.5)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2008-88954 (P2008-88954A)	(74) 代理人	100072604 弁理士 有我 軍一郎
(43) 公開日	平成20年4月17日(2008.4.17)	(72) 発明者	荻村 章司 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査請求日	平成19年10月11日(2007.10.11)		審査官 水野 治彦
		(56) 参考文献	特開平03-253716 (JP, A) 特開2004-076692 (JP, A) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排気管の接続装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一方の排気管の端部に設けられたシール部材と、他方の排気管の端部に設けられた係合部材と、前記シール部材を前記係合部材に付勢するよう一方の排気管及び他方の排気管の間に介在するばね要素と、を備え、前記係合部材を前記シール部材に接触させた状態で前記一方の排気管及び前記他方の排気管を相対的に揺動可能に接続する排気管の接続装置において、

前記ばね要素の使用範囲のうち高荷重側の領域におけるばね定数が前記ばね要素の使用範囲のうち低荷重側の領域におけるばね定数よりも大きくなるよう、前記ばね要素が金属製の圧縮ばねからなる複数の非線形ばねを含んで構成され、

前記複数の非線形ばねのうち、前記一方の排気管及び前記他方の排気管が初期の接続状態から相対的に揺動するときに圧縮側となる非線形ばねが、前記低荷重側の領域から前記高荷重側の領域までの範囲で作動し、前記一方の排気管及び前記他方の排気管が初期の接続状態から相対的に揺動するときに伸長側となる非線形ばねが、前記低荷重側の領域のみで作動することを特徴とする排気管の接続装置。

【請求項2】

一方の排気管の端部に設けられたシール部材と、他方の排気管の端部に設けられた係合部材と、前記シール部材を前記係合部材に付勢するよう一方の排気管及び他方の排気管の間に介在するばね要素と、を備え、前記係合部材を前記シール部材に接触させた状態で前記一方の排気管及び前記他方の排気管を相対的に揺動可能に接続する排気管の接続装置に

において、

前記ばね要素の使用範囲のうち高荷重側の領域におけるばね定数が前記ばね要素の使用範囲のうち低荷重側の領域におけるばね定数よりも大きくなるよう、前記ばね要素が金属製の圧縮ばねからなる複数の非線形ばねを含んで構成され、

前記一方の排気管及び前記他方の排気管の相対揺動角が所定角度以下のとき、前記複数の非線形ばねがすべて前記ばね定数の小さい前記低荷重側の領域で作動し、前記一方及び他方の排気管の相対揺動角が所定角度を超えたとき、前記複数の非線形ばねのうち前記一方の排気管及び前記他方の排気管が初期の接続状態から相対的に揺動するときに圧縮側となる非線形ばねが、前記ばね定数の大きい前記高荷重側の領域で作動することを特徴とする排気管の接続装置。

10

【請求項 3】

前記複数の非線形ばねは、前記一方の排気管の端部又は前記他方の排気管の端部の周りに周方向等角度間隔に互いに平行になるように配置されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の排気管の接続装置。

【請求項 4】

前記圧縮ばねは、不等ピッチの円筒形コイルばねで構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のうちいずれか 1 の請求項に記載の排気管の接続装置。

【請求項 5】

前記圧縮ばねは、ピッチ角一定の円錐コイルばねで構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のうちいずれか 1 の請求項に記載の排気管の接続装置。

20

【請求項 6】

前記非線形ばねは、板ばねで構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のうちいずれか 1 の請求項に記載の排気管の接続装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、排気管の接続装置、特に車両の内燃機関からの排気経路に装備される排気管の接続装置に関する。

【背景技術】

【0002】

エンジン(動力機関)を内燃機関とした自動車等の車両においては、エンジン出力の変動や悪路走行時の慣性等によって、エンジン側の排気管が車体側に支持された排気管に対して比較的大きな揺動を生じ易く、例えば横置きエンジンを搭載した車両においてはエンジンの慣性によるロールも比較的大きくなる。そのため、排気経路中における排気管の振れを抑えるべく、エンジン側の排気管とそれより下流側(例えばマフラー側)の排気管とを相対的に揺動可能に接続する排気管の接続装置が設けられている。

30

【0003】

従来この種の排気管の接続装置としては、例えば排気マニホールド側の一方の排気管の端部側に設けたシールリングを他方の排気管側に設けた凹球面状のシール受けに球面接触させるとともに、そのシールリングをスプリングからなる弾性手段によってシール受けに付勢し、一方及び他方の排気管を相対的に揺動可能に接続することで、アイドル回転領域等における車体側への不快な振動入力を抑制するようにしたものがある(例えば、特許文献 1 参照)。また、前記スプリングからなる弾性手段とは別に一方及び他方の排気管の間に振動減衰要素を介在させるようにしたものがある(例えば、特許文献 2 参照)。

40

【0004】

また、ディーゼル機関用の脱硝装置(排ガス中の窒素酸化物を除去する装置)を船舶に設置するためのマウント装置に、非線形ばねを用いて、固有振動数の低減を図ったものが知られている(例えば、特許文献 3 参照)。

【特許文献 1】特許第 2 6 2 3 8 7 6 号公報

【特許文献 2】特開平 5 - 2 3 1 5 7 5 号公報

50

【特許文献3】特開平7 - 277284号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述のような従来の排気管の接続装置にあっては、前記スプリングからなる弾性手段がばね定数一定の線形ばね要素であったため、一方及び他方の排気管の相対的な揺動角が小さい通常運転状態におけるエンジン側から車体側への振動を遮断する効果と、大きなエンジンロール等に対して排気管の過大な揺動を抑制する効果とを両立させることが困難であった。

【0006】

そのため、通常の振動遮断効果を重視した比較的**低ばね定数のばね要素**を採用すると、高荷重領域で排気管接続部分におけるいわゆる口開きが生じたり、一方及び他方の排気管に取り付けられたフランジ同士が当たって異音が発生したりするという問題があった。

【0007】

また、振動遮断効果を得るために振動減衰要素を別設し、揺動抑制効果が期待できる程度の**高ばね定数**を設定する構成では、構成が複雑になるとともに、コスト高となってしまうという問題があった。

【0008】

一方、非線形ばねを弾性支持手段の一部とすることで振動・衝撃の伝達抑制を図るようにしたマウント装置では、非線形ばねのばね力を他の機能にも利用するといったことは通常考えられておらず、低荷重領域側と高荷重領域側とでばね定数を大きく異ならせることで複数の機能に利用するというようなことはできなかった。

【0009】

本発明は、上述のような従来の課題に鑑みてなされたもので、高荷重領域で口開きやフランジ当り異音が発生したりすることのない簡素な排気管の接続装置、すなわち、振動遮断と排気管接続部の大きな動きの抑制とを両立させ得る構成の簡素な排気管の接続装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、上記目的達成のため、(1)一方の排気管の端部に設けられたシール部材と、他方の排気管の端部に設けられた係合部材と、前記シール部材を前記係合部材に付勢するよう一方の排気管及び他方の排気管の間に介在するばね要素と、を備え、前記係合部材を前記シール部材に接触させた状態で前記一方の排気管及び前記他方の排気管を相対的に揺動可能に接続する排気管の接続装置において、前記ばね要素の使用範囲のうち高荷重側の領域におけるばね定数が前記ばね要素の使用範囲のうち低荷重側の領域におけるばね定数よりも大きくなるよう、前記ばね要素が**金属製の圧縮ばね**からなる複数の非線形ばねを含んで構成され、前記複数の非線形ばねのうち、前記一方の排気管及び前記他方の排気管が初期の接続状態から相対的に揺動するときに圧縮側となる非線形ばねが、前記低荷重側の領域から前記高荷重側の領域までの範囲で作動し、前記一方の排気管及び前記他方の排気管が初期の接続状態から相対的に揺動するときに伸長側となる非線形ばねが、前記低荷重側の領域のみで作動することを特徴とする。

【0011】

この構成により、ばね要素の組み付け時(揺動角は最小値)における適当な荷重を設定することで、低荷重側の領域ではばね要素の適当なばね荷重と低ばね定数によって一方及び他方の排気管の間における振動遮断効果が発揮され、高荷重側の領域ではばね要素のばね定数が立ち上がることでより大きな揺動負荷荷重となって前記揺動角の大幅な増加が有効に抑制されることになる。したがって、振動減衰用の専用部品を設ける必要がなく、高荷重領域での口開きやフランジ当り異音が発生することも防止される。

しかも、一方及び他方の排気管が相対的に揺動するときに**圧縮側となる非線形ばねが低荷重側の領域から高荷重側の領域までの範囲で作動し、伸長側となる非線形ばねが、低荷**

10

20

30

40

50

重側の領域のみで作動するので、エンジン側から車体側への振動等を有効に遮断するとともに、排気管接続部分の大きな振れを有効に抑制することができる。

さらに、排気管の周囲で複数の非線形ばねのうち一部を圧縮側とし、残りの一部を伸長側とすることができ、簡単なばねで構成できることになる。なお、ばねの種類は特に限定されるものではない。

また、非線形ばねは、金属製の圧縮ばねで構成されるので、高温となる排気管の接続装置に好適な耐熱性に優れたばね要素を小さく構成でき、耐久性や信頼性に優れたコンパクトなばね要素とすることができる。なお、圧縮ばねは、例えば円筒形の不等ピッチの圧縮コイルばねで構成されているのがよいが、必ずしも円筒形である必要はなく、円錐形、たる型、鼓形等であってもよいし、組合せばねでもよい。また、コイルばねでなく、板ばね

10

とすることもできるし、耐熱性のある粘弾性素材を一部又は全部に用いたばね要素とすることも考えられる。

【0012】

本発明は、あるいは、上記目的達成のため、(2)一方の排気管の端部に設けられたシール部材と、他方の排気管の端部に設けられた係合部材と、前記シール部材を前記係合部材に付勢するよう一方の排気管及び他方の排気管の間に介在するばね要素と、を備え、前記係合部材を前記シール部材に接触させた状態で前記一方の排気管及び前記他方の排気管を相対的に揺動可能に接続する排気管の接続装置において、前記ばね要素の使用範囲のうち高荷重側の領域におけるばね定数が前記ばね要素の使用範囲のうち低荷重側の領域におけるばね定数よりも大きくなるよう、前記ばね要素が金属製の圧縮ばねからなる複数の非線形ばねを含んで構成され、前記一方の排気管及び前記他方の排気管の相対揺動角が所定角度以下のとき、前記複数の非線形ばねがすべて前記ばね定数の小さい前記低荷重側の領域で作動し、前記一方及び他方の排気管の相対揺動角が所定角度を超えたとき、前記複数の非線形ばねのうち前記一方の排気管及び前記他方の排気管が初期の接続状態から相対的に揺動するときに圧縮側となる非線形ばねが、前記ばね定数の大きい前記高荷重側の領域で作動することを特徴とする。

20

この構成により、上記の発明の作用に加えて、例えば通常走行時に、エンジン側から車体側への振動等を有効に遮断するとともに、悪路走行時等におけるエンジンの出力変動や慣性による排気管接続部分の大きな振れをも有効に抑制可能となる。

【0013】

上記(1)、(2)の構成を有する場合、(3)前記複数の非線形ばねは、前記一方の排気管又は前記他方の排気管の端部の周りに周方向等角度間隔に互いに平行になるように配置されているのが好ましい。この構成により、前記一方及び他方の排気管の揺動方向に関係なく、所要の振動遮断効果と過大な揺動の抑制効果とを両立させることが可能となる。

30

【0017】

上記(1)~(3)の構成を有する場合、(7)前記圧縮ばねは、不等ピッチの円筒形コイルばねで構成されているのがよい。この場合、圧縮ばねを円筒形とすることで、排気管の接続装置の径を抑えてコンパクトな装置とすることができる。また、低荷重側の領域と高荷重側の領域とで異なるばね定数を容易に設定可能となる。(8)前記圧縮ばねは、ピッチ角一定の円錐コイルばねで構成されていてもよく、この構成にすると、低ばね定数の領域が比較的広く高荷重時のばね定数の立ち上がりも十分な、より長さを抑えたコンパクトなばね要素となる。

40

【0018】

上記(1)~(3)の構成を有する場合、(9)前記非線形ばねは、板ばねで構成されていてもよい。また、必ずしも金属製板ばねのみで構成されている必要はなく、他のばねとの組み合わせで構成されてもよい。このように非線形ばねを板ばねにする構成により、一方の排気管及び他方の排気管の相対的な動きを特定揺動方向に規制することもでき、そのための部品を省略することで排気管の接続装置を簡素かつコンパクトにすることができる。

50

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、振動減衰用の専用部品を設ける必要がなく、高荷重領域で口開きやフランジ当り異音が発生することのない排気管の接続装置、すなわち、振動遮断と排気管接続部の大きな動きの抑制とを両立させ得る排気管の接続装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0021】

(第1の実施の形態)

図1から図5は、本発明の第1の実施の形態に係る排気管の接続装置を説明するための図であり、図1(a)にその排気管縦断面を含む装置断面を排気経路の模式図の一部として図示している。

【0022】

図1(a)において、内燃機関であるエンジン10は詳細を図示しない自動車の車体側部材15に複数のエンジンマウント16を介して弾性的にマウントされており、このエンジン10の排気マニホールド11の下流側に一方の排気管21が接続され、更にその下流側に接続装置30を介して他方の排気管22が接続されている。エンジン10は、例えば横置きタイプのものである。

【0023】

また、排気管22は、支持部材26を介して前記自動車の車体側部材15に所定の支持姿勢で弾性支持されており、更にその下流側部分に消音装置29が取り付けられている。また、排気管21, 22のうち少なくとも一方に排気ガスを清浄化するための図示しない触媒装置が取り付けられている。

【0024】

接続装置30は、一方の排気管21の下流側の端部を取り巻く球面シール部31aを有するシール部材としてのシールベアリング31と、シールベアリング31の一端に当接するよう一方の排気管21に溶接等により一体的に固定(以下、固着という)されたフロントフランジ32と、他方の排気管22の上流側の端部に固着された係合部材としてのフレアフランジ33と、フロントフランジ32に一体の雌ねじ穴(詳細は図示していない)を形成するようフロントフランジ32に固着された複数のナット34と、フレアフランジ33に形成された複数のボルト貫通穴33dに挿通され、それぞれナット34にねじ結合するねじ部35aを有する複数のボルト35と、それぞれ所定のセットフォース(図1に示す組込み初期状態(図2に示す揺動角 = 0度)でのばね荷重で、図4にFsで示す)が与えられた状態でボルト35のボルトヘッド35hとフレアフランジ33の間に縮設された複数のセットスプリング36A, 36Bと、を備えている。

【0025】

シールベアリング31は例えば一方の排気管21の下流側の端部に固着されているが、一方の排気管21に着脱可能でかつセットスプリング36A, 36Bからの付勢力によりフロントフランジ32に圧接させられたものであってもよい。このシールベアリング31の素材は公知のものである。

【0026】

フレアフランジ33は、フロントフランジ32に対向する一端部33aと、他方の排気管22の上流側の端部に固着された他端部33bと、これら一端部33a及び他端部33bの間に位置しシールベアリング31の球面シール部31aに摺動可能に係合する凹球面状の係合部33cと、を有している。

【0027】

複数のセットスプリング36A, 36Bは、ボルト35のボルトヘッド35hとフレアフランジ33の間に縮設された状態でフレアフランジ33をフロントフランジ32側に押圧・付勢し、フレアフランジ33の凹球面状の係合部33cをシールベアリング31の球

10

20

30

40

50

面シール部 3 1 a に所定の接触圧で接触させている。

【 0 0 2 8 】

図 2 に示すように、接続装置 3 0 は、一方の排気管 2 1 の中心軸線 C 1 と他方の排気管 2 2 の中心軸線 C 2 とが両排気管 2 1 , 2 2 の相対的な揺動によってなす角度（以下、揺動角 という）を可変とするよう、これら一方及び他方の排気管 2 1 , 2 2 を相対的に揺動可能に接続しており、この接続装置 3 0 は、エンジン 1 0 及びその排気経路の構造に起因してその排気経路中における排気管振動振幅が大きくなってしまふ部位に、設置されている。

【 0 0 2 9 】

一方、本実施形態の排気管の接続装置 3 0 においては、複数のセットスプリング 3 6 A , 3 6 B からなるばね要素は、その使用範囲のうち低荷重側の領域におけるばね定数に対して、その使用範囲のうち高荷重側の領域におけるばね定数が十分に（例えば 2 倍以上）大きくなるように、非線形の荷重 - 撓み特性（ばね特性）を有している。

【 0 0 3 0 】

具体的には、本実施形態では、一方及び他方の排気管 2 1 , 2 2 の周囲に配置された複数のセットスプリング 3 6 A , 3 6 B がそれぞれ非線形ばねとなっており、排気管 2 1 , 2 2 の中心軸線 C 1 , C 2 の周りに周方向等角度間隔に（図 1 (b) 参照）互いに平行になるように配置された金属製の圧縮ばねにより構成されている。

【 0 0 3 1 】

図 3 及び図 5 に示すように、セットスプリング 3 6 A , 3 6 B は、隣り合うばね用線材間のピッチ P 1 , P 2 や線材間の隙間 C 1 , C 2 が一定でない不等ピッチの、例えば一端側のピッチ P 1 と他端側のピッチ P 2 が相違する 2 段ピッチの円筒形の金属製圧縮コイルばねとなっている。したがって、図 4 に示すように、セットスプリング 3 6 A , 3 6 B は、それぞれ自由長相当のばね高さ H 0 (mm) では荷重 0 (N) 、図 1 に示す組込み状態（揺動角 0 度、初期撓み状態）のばね高さ H s では荷重 F s 、ばね高さ H s から振動遮断に寄与する作動範囲の上限付近（作動範囲内でもよい）に位置する中間高さ H 1 では荷重 F 1 、最大撓み時のばね高さ H 2 では荷重 F 2 となる。

【 0 0 3 2 】

なお、セットスプリング 3 6 A , 3 6 B は必ずしも 2 段ピッチである必要はなく、円錐形の非線形ばねでもよいし、両端部のピッチが中間部のピッチと異なる不等ピッチばねであってもよい。また、中間部と両端部で径が異なる鼓形や樽形の非線形ばねを用いることも可能である。さらに、ばね要素は、板ばねで構成されてもよい（この点については、後述する）。セットスプリング 3 6 A , 3 6 B が 2 段ピッチである場合、両セットスプリング 3 6 A , 3 6 B を同一の向きにする（ピッチ P 2 側の端部を共に図 1 中の右側又は左側に揃える）のがよい。

【 0 0 3 3 】

複数のセットスプリング 3 6 A , 3 6 B のセットフォースは、これら複数のセットスプリング 3 6 A , 3 6 B のうち、一方及び他方の排気管 2 1 , 2 2 が図 1 に示す初期の接続状態から図 2 に示すように相対的に揺動するときに圧縮側となる非線形ばね 3 6 A が、低荷重側の領域から高荷重側の領域までの範囲で作動し、一方及び他方の排気管 2 1 , 2 2 が図 1 に示す初期の接続状態から図 2 に示すように相対的に揺動するときに伸長側となる非線形ばね 3 6 B が、低荷重側の領域のみで作動するようになっている。

【 0 0 3 4 】

さらに、一方及び他方の排気管 2 1 , 2 2 の相対的な揺動角 が所定角度以下のときには、セットスプリング 3 6 A , 3 6 B がすべてばね定数の小さい低荷重側の領域で作動し、逆に、一方及び他方の排気管 2 1 , 2 2 の揺動角 が所定角度を超えたときには、セットスプリング 3 6 A , 3 6 B のうち一方及び他方の排気管 2 1 , 2 2 が初期の接続状態から相対的に揺動するときに圧縮側となるセットスプリング 3 6 A が、ばね定数の大きい高荷重側の領域で作動するようになっている。なお、ここにいう圧縮側となるセットスプリング 3 6 A は、その設置位置を問わず図 1 に示す初期の組込み状態に対して圧縮側となる

10

20

30

40

50

いずれかの非線形ばねの意である。また、図 1、図 2 では、フロントフランジ 3 2 やボルト 3 5 の詳細形状が部分的に異なるが、いずれの形状であってもよい。前記所定角度は例えば 3 度以下に設定された所定の角度であり、その場合、揺動角の増加がセットスプリング 3 6 A , 3 6 B によって実質的に抑制されるとき揺動角 は、例えば 6 度である。

【 0 0 3 5 】

なお、図 1 (b) においては、フロントフランジ 3 2 及びフレアフランジ 3 3 を楕円形に示しているが、これらフランジ 3 2 , 3 3 の外周形状は円形であってもよいし、放射方向に複数の凸形状をなす任意の非円形形状とすることができる。また、図 1 (a) においては、フロントフランジ 3 2 側にボルト 3 5 をねじ結合させ、フレアフランジ 3 3 側には貫通穴 3 3 d を形成しているが、逆の配置、すなわちフロントフランジ 3 2 側に貫通穴を形成し、フレアフランジ 3 3 側にボルトをねじ結合させる配置とすることもできる。

10

【 0 0 3 6 】

次に、動作について説明する。

【 0 0 3 7 】

本実施形態の排気管の接続装置 3 0 を搭載した車両においては、エンジン 1 0 の出力変動 (始動、急加速、急制動等) や悪路走行時におけるエンジン 1 0 の慣性等によって、エンジン 1 0 側の一方の排気管 2 1 が他方の排気管 2 2 に対して比較的大きな揺動を生じる状態が起こる。また、エンジン 1 0 のアイドル運転中等においても比較的大きな振動が生じ易い。

【 0 0 3 8 】

しかし、本実施形態の排気管の接続装置 3 0 では、高荷重側領域では圧縮側のばね要素であるセットスプリング 3 6 A のばね定数が立ち上がることで、より大きな揺動負荷荷重が生じることから、揺動角 の大幅な増加が有効に抑制される。したがって、シールベアリング 3 1 の球面シール部 3 1 a はフレアフランジ 3 3 の凹球面状のシール部 3 3 c に常時全周で確実に接触し、一方、フロントフランジ 3 2 及びフレアフランジ 3 3 が互いに外周部で干渉するような事態も抑制されることになる。その結果、従来のような高荷重領域での排気管接続部分のいわゆる口開きやフランジ当り異音等が発生することが防止される。

20

【 0 0 3 9 】

また、上述のような運転状態以外の通常運転時には、ばね要素の組付け時における適当なばね荷重 (セットフォース) F_s を設定することで、低荷重側領域ではセットスプリング 3 6 A , 3 6 B のセットフォース F_s より若干大きい中間荷重 F_1 以下程度の比較的軽いばね荷重と低ばね定数によって一方及び他方の排気管 2 1 , 2 2 の間における振動遮断効果が有効に発揮される。したがって、振動減衰用の専用部品を設けたりする必要がなく、簡素な構成が振動遮断効果を得ることができる。

30

【 0 0 4 0 】

また、本実施形態においては、排気管 2 1 , 2 2 の周囲に配置された複数のセットスプリング 3 6 A , 3 6 B を有するので、排気管の周囲に配置された複数 (2 つ以上、3 つでもよい) の非線形ばねのうち一部が圧縮側となり、残りの一部が伸長側となる。したがって、ばね要素が圧縮及び伸長するセットスプリング 3 6 A , 3 6 B のような簡単な非線形圧縮コイルばねで構成できることになる。しかも、セットスプリング 3 6 A , 3 6 B を円筒形とすることで、ばね要素の径を最小に抑えることができ、排気管の接続装置 3 0 をコンパクトにすることができる。また、セットスプリング 3 6 A , 3 6 B を 2 段ピッチばねとする程度で、図 4 に示すように、中間のばね高さ H_1 の両側に別れる低荷重側領域 (ばね高さ H_0 以上、 H_1 以下の領域) と、高荷重側領域 (ばね高さ H_1 超、 H_2 以下の領域) とで異なるばね定数 K_1 , K_2 を容易に設定可能となる。

40

【 0 0 4 1 】

さらに、複数のセットスプリング 3 6 A , 3 6 B は、排気管 2 1 , 2 2 の中心軸線 C_1 , C_2 の周りに周方向等角度間隔に互いに平行になるように配置されているので、一方及び他方の排気管 2 1 , 2 2 の揺動方向に関係なく、所要の振動遮断効果と過大な揺動の抑

50

制効果とを両立させることができる。

【0042】

また、非線形のセットスプリング36A、36Bは、金属製の圧縮ばねで構成されているので、高温となる排気管の接続装置30に好適な耐熱性に優れたばね要素として小さく（短く）構成でき、しかも耐久性や信頼性に優れたコンパクトなものにできる。

【0043】

以上に加えて、本実施形態では、複数のセットスプリング36A、36Bのうち、一方及び他方の排気管21、22が初期の接続状態から相対的に揺動するときに圧縮側となるセットスプリング36Aが、低荷重側の領域から高荷重側の領域までの範囲で作動し、一方及び他方の排気管21、22が初期の接続状態から相対的に揺動するときに伸長側となるセットスプリング36Bが、低荷重側の領域のみで作動するので、エンジン10側から車体側部材15への振動伝達を有効に遮断するとともに、排気管21、22の接続部分の大きな振れをも有効に抑制することができる。

10

【0044】

また、一方及び他方の排気管21、22の揺動角が所定角度以下のとき、複数のセットスプリング36A、36Bがすべてばね定数の小さい低荷重側の領域で作動し、一方及び他方の排気管21、22の相対揺動角が所定角度を超えたとき、複数のセットスプリング36A、36Bのうち圧縮側となるセットスプリング36Aが、ばね定数の大きい高荷重側の領域で作動するので、揺動角が所定角度以下のとき、例えば通常走行時に、エンジン10側から車体側部材15への振動伝達を有効に遮断するとともに、エンジンの出力変動や慣性による排気管接続部分の大きな振れをも有効に抑制することができる。

20

【0045】

このように、本発明によれば、振動減衰用の専用部品を設ける必要がなく、高荷重領域で口開きやフランジ当り異音が発生したりすることのない排気管の接続装置、すなわち、振動遮断と排気管接続部の大きな動きの抑制とを両立させ得る排気管の接続装置を提供することができる。

【0046】

なお、本実施形態においては、ばね要素としてのセットスプリング36A、36Bが円筒形の2段ピッチばねとなっていたが、ばね要素は、このばね形状に限定されるものではない。すなわち、本発明にいう非線形の圧縮ばねは、例えば円筒形の不等ピッチの圧縮コイルばねで構成されているのがよいが、必ずしも円筒形である必要はなく、円錐形、たる型、鼓形等であってもよいし、複数のばねからなる組合せばねでもよい。また、コイルばねでなく、板ばねとすることもできる。ばね要素を円錐コイルばねで構成すると、より長さを抑えたコンパクトなばね要素となり、ばね要素を板ばねにすると、一方及び他方の排気管の相対的な動きを特定揺動方向に規制することもできる。さらに、ばね要素は、必ずしも金属製である必要はなく、耐熱性のある粘弾性素材を一部又は全部に用いたばね要素とすることも考えられる。

30

【0047】

（第2の実施の形態）

図6及び図7は、本発明の第2の実施の形態に係る排気管の接続装置を説明するための図である。なお、上述の第1の実施の形態と同一又はそれに相当する構成については、図1から図5と同一の符号を付し、上述の実施形態との相違点について説明する。

40

【0048】

本実施形態の排気管の接続装置30は、第1の実施の形態に比較して、その径方向の設置スペースに余裕があるもので、円筒形の2段ピッチばねからなるセットスプリング36A、36Bに代えて、それぞれピッチ角一定の円錐コイルばね46（以下、セットスプリング46ともいう）を用いるものであり、例えばセットスプリング46の大径となる一端部がフロントフランジ32に当接し、小径となる他端部がボルト35のボルトヘッド35hに係合するように組み付けられる。

【0049】

50

この場合も、複数のセットスプリング 4 6 の使用範囲のうち低荷重側の領域（図 7 におけるばね高さ H 0 以上、H 1 以下の領域）におけるばね定数に対して、高荷重側の領域（図 7 におけるばね高さ H 1 超、H 2 以下の領域）におけるばね定数が十分に（例えば 2 倍以上）大きくなるように、複数のセットスプリング 4 6 は非線形の荷重 - 撓み特性を有するばね要素となり、上述の実施形態と同様な効果が期待できる。

【 0 0 5 0 】

また、セットスプリング 4 6 をピッチ角一定とすることにより低ばね定数となる低荷重領域の範囲を十分確保し、シールベアリング 3 1 の球面シール部 3 1 a とフレアフランジ 3 3 の凹球面状の係合部 3 3 c の間の接触圧が所定圧を超えるように複数のセットスプリング 4 6 の初期撓み量を設定しながらも、高荷重側の領域における揺動抑制時のばね荷重をセットフォースに対して例えば 3 倍以上大きく設定することができる。

10

【 0 0 5 1 】

なお、荷重 - 撓み特性における低ばね定数の線形領域に対してばね定数が立ち上がる非線形領域を広げ得る場合等に、セットスプリング 4 6 に代えて、図 8 に示すようなピッチ一定の円錐コイルばね 4 8 を用いることができる。

【 0 0 5 2 】

（第 3 の実施の形態）

図 9 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る排気管の接続装置を示すその排気管縦断面を含む断面図である。なお、本実施形態においても、上述の第 1 の実施の形態と同一又はそれに相当する構成については図 1 から図 5 と同一の符号を付し、上述の実施形態との相違点について説明する。

20

【 0 0 5 3 】

本実施形態の排気管の接続装置 3 0 は、円筒形の 2 段ピッチばねからなるセットスプリング 3 6 A , 3 6 B に代えて、それぞれ略 U 字形に湾曲した板ばね 5 6 を用いるものであり、複数の板ばね 5 6 がフロントフランジ 3 2 とフレアフランジ 3 3 を互いに接近する方向に付勢するように両フランジ 3 2 , 3 3 の間に跨って取り付けられている。ここで、板ばね 5 6 のフロントフランジ 3 2 又はフレアフランジ 3 3 への固定方式自体は特に問われないが、例えば取付板 5 7 , 5 8 と両フランジ 3 2 , 3 3 の図示しない凹凸の係合によって、又は取付板 5 7 , 5 8 でなく取付ピン 5 7 , 5 8 とした場合のそれらのピンの両フランジ 3 2 , 3 3 への貫通によって、固定がなされている。ここで、フロントフランジ 3 2 及びフレアフランジ 3 3 は、それぞれ最外周部分を上述の実施形態のような排気管軸方向への曲げ加工形状としない略平坦な形状にしたもので、必要に応じ板ばね 5 6 との接触点を板ばね 5 6 の撓みに応じて変化させる湾曲面形状としてもよい。

30

【 0 0 5 4 】

板ばね 5 6 は、一方及び他方の排気管 2 1 , 2 2 の相対揺動時に両フランジ 3 2 , 3 3 に取り付けられた両端部が互いに接近する圧縮側と、両端部が互いに離隔する伸長側とに分かれ、上述の圧縮側及び伸長側の非線形ばねとほぼ同様に機能する。

【 0 0 5 5 】

また、各板ばね 5 6 は、一方及び他方の排気管 2 1 , 2 2 の相対揺動時に圧縮又は伸長側に撓みを生じるが、そのとき上述の実施形態とほぼ同様なばね特性が得られるように、板ばね 5 6 は、例えば複数枚の板ばねを重ねたものであってもよく、板ばね 5 6 の撓みに応じて板ばね 5 6 と両フランジ 3 2 , 3 3 の固定側接触点の位置が移動する（撓みが規制される固定側接触領域が増えるとともに撓み得る板ばね長さが短くなる）ようにこれらの一方側の取付面を圧縮時の板ばね撓み方向に湾曲させてもよい。

40

【 0 0 5 6 】

この場合も、板ばね 5 6 からなる複数のセットスプリングの使用範囲のうち低荷重側の領域におけるばね定数に対して、高荷重側の領域におけるばね定数が大きくなるように、板ばね 5 6 からなる複数のセットスプリング（ばね要素）は非線形の荷重 - 撓み特性を有することになるので、上述の実施形態と同様な効果が期待できる。

【 0 0 5 7 】

50

本実施形態では、板ばねにより一方及び他方の排気管の相対的な動きを特定揺動方向に規制することができ、より長さを抑えたコンパクトなばね要素となり、ボルトも不要となって、接続装置30をよりコンパクト化できる。

【0058】

以上説明したように、本発明は、振動減衰用の専用部品を設ける必要がなく、高荷重領域で口開きやフランジ当り異音が発生したりすることのない排気管の接続装置、すなわち、振動遮断と排気管接続部の大きな動きの抑制とを両立させ得る排気管の接続装置を提供することができるという効果を奏するものであり、排気管の接続装置、特に車両の内燃機関からの排気経路に装備される排気管の接続装置全般に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】(a)は本発明の第1の実施の形態に係る排気管の接続装置を示すその排気管縦断面を含む断面図、(b)は排気管の下流側から見たその排気管横断面を含む要部背面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る排気管の接続装置により接続された一方及び他方の配管の相対的な揺動状態を示す断面図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る排気管の接続装置のばね要素を構成する不等ピッチの圧縮コイルばねの形状説明図である。

【図4】図3に示す不等ピッチの圧縮コイルばねの荷重とばね高さの関係を示す特性図である。

【図5】図3に示す不等ピッチの圧縮コイルばねの隣接する線材間の隙間の大きさを示すグラフである。

【図6】本発明の第2の実施の形態に係る排気管の接続装置を構成する非線形ばねの断面図である。

【図7】図6に示す円錐コイルばねの荷重とばね高さの関係を示す特性図である。

【図8】本発明の第2の実施の形態に係る排気管の接続装置を構成する非線形ばねの他の態様を示す断面図である。

【図9】本発明の第3の実施の形態に係る排気管の接続装置を示すその排気管縦断面を含む断面図である。

【符号の説明】

【0060】

- 10 エンジン(動力機関)
- 11 排気マニホールド
- 15 車体側部材
- 16 エンジンマウント
- 21 一方の排気管(エンジン側の排気管)
- 22 他方の排気管
- 26 支持部材
- 30 接続装置(排気管の接続装置)
- 31 シールベアリング(シール部材)
- 31a 球面シール部
- 32 フロントフランジ
- 33 フレアフランジ(係合部材)
- 33a 一端部
- 33b 他端部
- 33c 凹球面状の係合部
- 33d ボルト貫通穴
- 34 ナット
- 35 ボルト
- 35a ねじ部

10

20

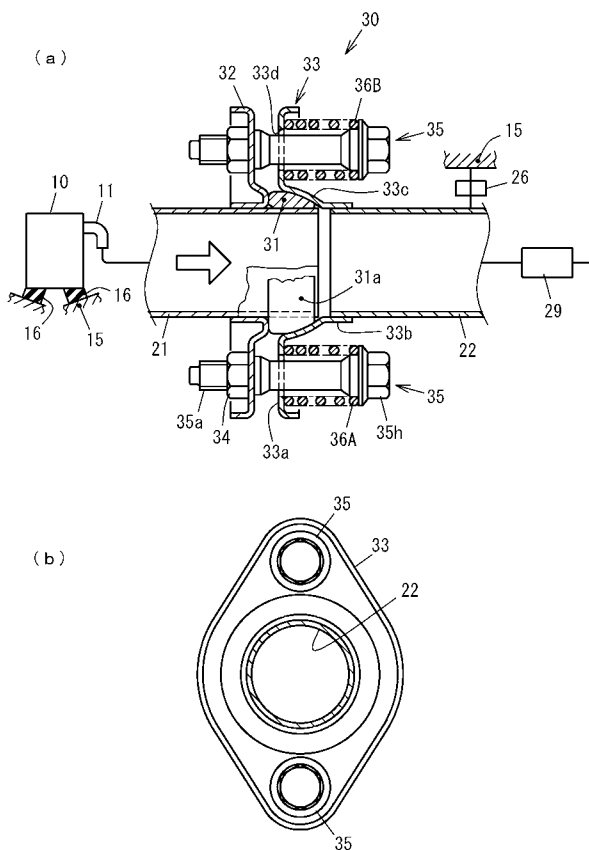
30

40

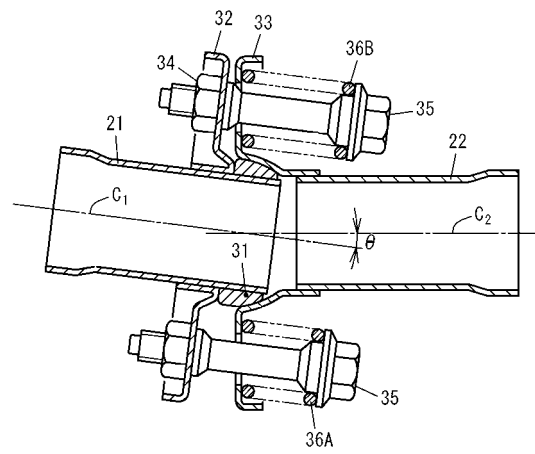
50

- 35h ボルトヘッド
- 36A, 36B セットスプリング (ばね要素、非線形ばね、圧縮ばね、円筒形のコイルばね)
- 46 セットスプリング (非線形ばね、圧縮ばね、ピッチ角一定の円錐コイルばね)
- 56 板ばね (非線形ばね、圧縮ばね)
揺動角 (一方及び他方の排気管の相対揺動角)

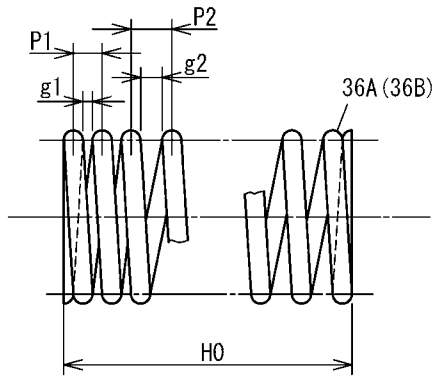
【図1】



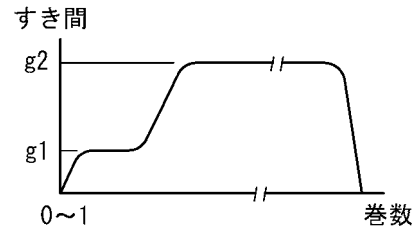
【図2】



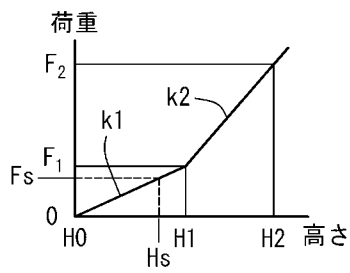
【図3】



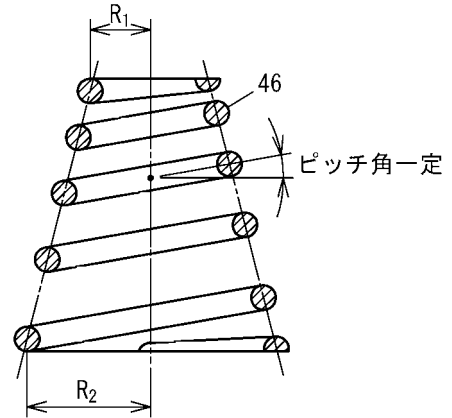
【図5】



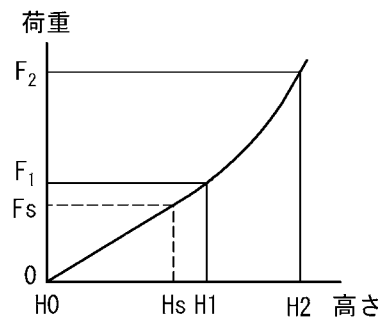
【図4】



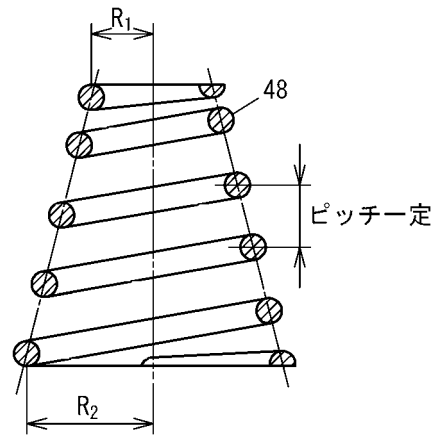
【図6】



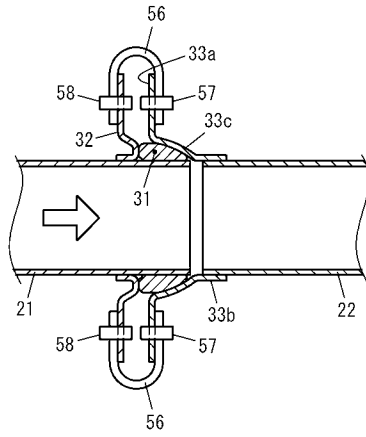
【図7】



【図8】



【 図 9 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

F 0 1 N 7 / 0 8