

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4472325号  
(P4472325)

(45) 発行日 平成22年6月2日(2010.6.2)

(24) 登録日 平成22年3月12日(2010.3.12)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>FO1N 13/14</b>	<b>(2010.01)</b>	FO1N	7/14
<b>FO1N 13/10</b>	<b>(2010.01)</b>	FO1N	7/10
<b>F16F 15/06</b>	<b>(2006.01)</b>	F16F	15/06 A

請求項の数 3 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2003-431359 (P2003-431359)	(73) 特許権者	391061831
(22) 出願日	平成15年12月25日(2003.12.25)		三和パッキング工業株式会社
(65) 公開番号	特開2005-188400 (P2005-188400A)		大阪府豊中市利倉2丁目18番5号
(43) 公開日	平成17年7月14日(2005.7.14)	(74) 代理人	100067747
審査請求日	平成18年12月7日(2006.12.7)		弁理士 永田 良昭
		(74) 代理人	100121603
			弁理士 永田 元昭
		(74) 代理人	100135781
			弁理士 西原 広徳
		(74) 代理人	100141656
			弁理士 大田 英司
		(74) 代理人	100059225
			弁理士 蔦田 璋子
		(74) 代理人	100076314
			弁理士 蔦田 正人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 緩衝装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ボルトなどのネジ部品を用いて相互に連結される複数の対象部材間に配置され、振動源になる一方対象部材からの他方対象部材への振動の伝達を緩衝する緩衝装置であって、

前記一方対象部材に取り付けられる前記ネジ部材が挿通する挿通穴を有する略円筒形の基部と、前記基部の半径方向外方に一体に連なり、半径方向外方に向かうに従い軸方向に沿う相互の距離が減少する一対の摺動面を有する摺動部とを有するスペーサと、

前記スペーサの半径方向外方に配置され、半径方向外方側から半径方向内方側に向かうに従い、軸方向に相互に間隔をあけて配置される一対の挟持片を備え、前記一対の挟持片は、半径方向内方側において、前記スペーサの前記摺動部を軸線方向の相互に反対側から弾性的に挟むバネ性を有する材料からなると共に、前記スペーサとの間で少なくとも半径方向の相互変位が許容される挟持部材と、

前記挟持部材の半径方向外方側端部付近を保持する第2保持部と、前記他方対象部材を保持する第1保持部と、前記第2保持部及び前記第1保持部を連結する連結部とを備え、前記第2保持部、連結部及び第1保持部が、前記一方部材側からこの順序で設けられている結合部材とを含む

ことを特徴とする緩衝装置。

【請求項2】

前記スペーサにおいて、摺動面は、半径方向に沿って比較的平滑なテーパ面として構成され、摺動部と基部との境界付近には軸線方向に隆起した段差部が形成され、

前記挟持部材の半径方向内方側端部付近には、前記段差部と間隔をあげ、挟持部材の半径方向内方側への変位時に、前記段差部に係合可能な隆起部が形成されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の緩衝装置。

【請求項 3】

前記スペーサにおいて、摺動面は、半径方向外方に凸状の円弧面として構成されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の緩衝装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例として、カバー類やハウジングなどを、振動や熱を発生する部材に装着するために用いられる緩衝装置、及びそのような緩衝装置を用いて、例として内燃機関のエキゾーストマニホールドに取付けられ得る金属製カバーに関する。

10

【背景技術】

【0002】

自動車には、このような金属製エキゾーストマニホールドカバーやハウジングの一例であるヒートインシュレータが用いられている。このようなヒートインシュレータは、例として、自動車のエンジンに装着されているエキゾーストマニホールド付近を覆い、エキゾーストマニホールドからの熱や騒音がエンジン周辺へ伝播することを抑制するようにしている。このようなヒートインシュレータは、ボルトなどのネジ部材によってエキゾーストマニホールドに取付けられている。

20

【0003】

図 2 は本従来技術の基礎となる構成を示す自動車などの車両のエンジン 1 の正面図であり、図 4 0 は従来技術の断面図である。以下、図 2 及び図 4 0 を併せて参照して、従来技術について説明する。エキゾーストマニホールド 2 が、燃焼排ガスを排出するために、エンジン 1 の側面に取付けられている。エキゾーストマニホールド 2 に、このエキゾーストマニホールド 2 を覆ってヒートインシュレータ 3 が取付けられている。

【0004】

ヒートインシュレータ 3 は、エキゾーストマニホールド 2 の内部を脈動する燃焼排ガスが通過することによりエキゾーストマニホールド 2 から発生する熱や騒音がエンジン 1 周辺へ伝播することを抑制するために装着されている。このため、ヒートインシュレータ 3 は、図 4 0 に示されるように、それぞれ金属板からなるインナー 4 とアウター 5 によって、断熱性を有する制振材 6 が挟まれた構成を有している。この制振材 6 として、無機繊維質或いは無機多孔質の材料が用いられる。

30

【0005】

このようなヒートインシュレータ 3 をエキゾーストマニホールド 2 に取付けるための構造は、図 4 0 を参照して、以下のように説明される。即ち、ヒートインシュレータ 3 には、ボルト 7 を挿通するための挿通穴 8 が設けられ、円板状のワッシャ 9 が配置される。前記ボルト 7 が、ワッシャ 9 とヒートインシュレータ 3 に通され、エキゾーストマニホールド 2 の取り付け用ボス 1 0 にねじ付けられる。これにより、エキゾーストマニホールド 2 にヒートインシュレータ 3 が取り付けられる。

40

【0006】

上述した従来技術のヒートインシュレータ 3 の一例として、下記特許文献 1 に開示されているエキゾーストマニホールドインシュレータが知られている。特許文献 1 のエキゾーストマニホールドインシュレータは、2 枚の鋼板の重ね合わせから構成されている。

【0007】

このような構成のエキゾーストマニホールドインシュレータは重量が重く、エキゾーストマニホールドからボルトなどを介して伝達される振動によるエキゾーストマニホールドインシュレータの振動の運動量が大きくなる。これにより、エキゾーストマニホールドインシュレータのボルトなどへの取付け部位にクラックが生じやすくなり、耐久性が低いという問題が発生する。

50

## 【 0 0 0 8 】

また、このようなエキゾーストマニホールドインシュレータにおいて、遮音性能を向上しようとする場合、板厚を大きくしてエキゾーストマニホールドインシュレータにおける騒音の透過の程度を抑制することが考えられるが、この場合、前述したように重量が増大することになる。従って、このような従来技術で遮音性能を向上することが困難であるという問題点がある。

## 【 0 0 0 9 】

また、上記従来技術は、更に、以下のような問題点を有している。即ち、ヒートインシュレータ 3 が、図 4 0 に示されるように、エキゾーストマニホールド 2 に取付けられる場合、エキゾーストマニホールド 2 から発生してボルト 7 を伝達する振動に関して、図 4 0 に矢符 A 3 で示されるような、ボルト 7 の軸線と交差する方向への振動成分は吸収されることが困難であり、このような振動成分の伝播により、ヒートインシュレータ 3 が共振を発生したり、ヒートインシュレータ 3 のボルト 7 の取付部位周辺に金属疲労を生じる。これにより、騒音の増大や、ヒートインシュレータ 3 におけるクラックの発生などの問題点が生じ、ヒートインシュレータ 3 の品質に問題が生じる。

## 【 0 0 1 0 】

また、エキゾーストマニホールド 2 から発生する熱に関して、エキゾーストマニホールド 2 からヒートインシュレータ 3 への輻射熱以外に、ボルト 7 を介してヒートインシュレータ 3 に熱が伝達される。

## 【 0 0 1 1 】

図 4 0 に示されるヒートインシュレータ 3 において、ボルト 7 がワッシャ 9 に直接接触し、ワッシャ 9 はヒートインシュレータ 3 に直接接触しているため、エキゾーストマニホールド 2 からの熱がヒートインシュレータ 3 に伝わりやすい。これにより、ヒートインシュレータ 3 の温度が上昇し輻射熱が増大して、例としてボンネット内のエンジン 1 の周辺の補器類やダクト類、ハーネス類に熱による損傷を与えやすくなり、ヒートインシュレータとしての品質に問題を生じる。

## 【 0 0 1 2 】

このような問題点を解決しようとする技術の一つとして、図 4 1 に示す技術が考えられる。図 4 1 は、ヒートインシュレータ 3 をエキゾーストマニホールドなどに取り付けるために用いられる緩衝装置 1 1 を示す断面図である。以下、緩衝装置 1 1 の構成について説明する。

## 【 0 0 1 3 】

ヒートインシュレータ 3 の挿通穴 8 にカラー 1 2 が装着されている。カラー 1 2 は、筒状の連結部 1 3 と、連結部 1 3 の両端にそれぞれ一体に形成され、半径方向外方に広がる一対のフランジ部 1 4、1 5 とを含んでいる。フランジ部 1 4、1 5 の相互の距離はヒートインシュレータ 3 の厚さよりも大きく形成され、各フランジ部 1 4、1 5 とヒートインシュレータ 3 との間に、例としてステンレス鋼繊維などからなるフェルト状体やステンレス鋼のエキスパンドメタルなどからなる制振シート 1 6、1 7 がそれぞれ装着される。

## 【 0 0 1 4 】

即ち、カラー 1 2 のフランジ部 1 4、1 5 は、ヒートインシュレータ 3 を挟んだ一対の制振シート 1 6、1 7 を挟み保持している。ボルト 7 は、カラー 1 2 に通されてエキゾーストマニホールド 2 の取り付け用ボスなどにネジ付けられる。これにより、ヒートインシュレータ 3 はエキゾーストマニホールド 2 に緩衝装置 1 1 を介して取り付けられる。

## 【 0 0 1 5 】

この技術では、ボルト 7 からカラー 1 2 に伝わった振動は制振シート 1 6、1 7 に伝達され、制振シート 1 6、1 7 のボルト 7 の軸線方向に沿う圧縮・復元作用によって吸収される。これにより、この技術では、ボルト 7 からヒートインシュレータ 3 に伝達される振動が抑制される。

## 【 0 0 1 6 】

一方、このような図 4 1 に示す技術において、制振シート 1 6、1 7 の経年変化や自重

10

20

30

40

50

などにより、制振シート 16、17 がへたってくる。これにより、制振シート 16、17 の圧縮・復元特性が低下し、振動の抑制作用が低下するという問題点が想定される。また、制振シート 16、17 は前記無機繊維やエキスパンドメタルなどから形成されるため、時間経過と共に繊維が分解して飛散するという問題点が想定される。これらの点で、図 4 1 に示される技術は、振動緩衝作用に関する品質が低いという問題点が考えられる。

【0017】

更に、このような問題点を解消しようとする更に他の従来技術として、例えば下記特許文献 2 に示される緩衝装置が知られている。図 4 2 は特許文献 2 に開示されている緩衝装置 11b の断面図である。以下、図 4 2 を参照して、この従来技術の緩衝装置 11b について説明する。既に説明済みの部分と対応する部分には同一の参照符号を付し、新たな説明を省略する。

10

【0018】

緩衝装置 11b は、ボルト 7 を外圍して設けられるステンレス鋼などから形成される略環状の緩衝材 18 と、アルミニウム合金から形成され、断面が略 S 字状の結合用部品であるグロメット 20 とを備えている。グロメット 20 は、エキゾーストマニホールド 2 の取り付け用ボス 10 などにネジ付けられるボルト 7 が挿通する挿通穴 19 を有している。

【0019】

グロメット 20 は、ヒートインシュレータ 3 を保持するために、円環状の金属板の内周縁が外周側に折り返された形状の第 1 保持部 20a と、緩衝材 18 を保持するために、円環状の金属板の外周縁が内周側に折り返された形状の第 2 保持部 20b と、第 1 保持部 20a と第 2 保持部 20b とに亘って屈曲して形成され、ヒートインシュレータ 3 と緩衝材 18 とを、第 1 保持部 20a 及び第 2 保持部 20b を介して連結する連結部 20c とを備えている。また、緩衝材 18 の内周とボルト 7 との間に、亜鉛メッキ鋼板から形成されるカラー 12 が設けられている。カラー 12 と緩衝材 18 との間には、ボルト 7 の軸線方向及び半径方向に隙間が設けられている。

20

【0020】

このような構成を有する緩衝装置 11b において、エキゾーストマニホールド 2 から発生してボルト 7 を伝達する振動は、緩衝材 18 及びグロメット 20 を介してヒートインシュレータ 3 に伝達される。この振動は、緩衝材 18 とグロメット 20 との作用で減衰される。

30

【特許文献 1】特開平 10 - 266850 号公報（第 0011 段落、図 1）

【特許文献 2】特開 2002 - 235800 号公報（第 7 - 8 頁、第 17 図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0021】

しかし、このような従来技術は、以下に説明する問題を有している。ボルト 7 が取り付けられる取り付け用ボス 10 は、図 4 2 に 2 点鎖線で示されるように、グロメット 20 と重なる大きさに形成されることが多いことが知られている。このような場合、グロメット 20 と取り付け用ボス 10 とが接触するので、この接触による騒音が増大する。また、この接触により、時間経過によりグロメット 20 の取り付け用ボス 10 との接触部位が摩耗し、破損に至ることが想定される。これにより、緩衝装置 11b の品質に問題が生じる。

40

【0022】

また、カラー 12、緩衝材 18 及びグロメット 20 の前記各材料の相違に基づいて、グロメット 20 の表面のアルミニウムと緩衝材 18 のステンレス鋼との間で、両者のイオン化傾向の差による電流が発生し、グロメット 20 及び緩衝材 18 に電食が発生する場合がある。これにより、グロメット 20 及び緩衝材 18 が破損する恐れがある。これによっても緩衝装置 11b の品質に問題が生じる。

【0023】

本発明は、従来技術の上記エキゾーストマニホールドインシュレータや緩衝装置の有する問題点を解決しようとして成されたものであり、その目的は、摩耗による破損や電食の

50

発生が防止され、振動緩衝作用が格段に向上される緩衝装置を提供し、遮音性能を格段に向上される金属製カバーを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0024】

請求項1記載の発明の緩衝装置は、ボルトなどのネジ部品を用いて相互に連結される複数の対象部材間に配置され、振動源になる一方対象部材からの他方対象部材への振動の伝達を緩衝する緩衝装置であって、

前記一方対象部材に取り付けられる前記ネジ部材が挿通する挿通穴を有する略円筒形の基部と、前記基部の半径方向外方に一体に連なり、半径方向外方に向かうに従い軸方向に沿う相互の距離が減少する一对の摺動面を有する摺動部とを有するスペーサと、

前記スペーサの半径方向外方に配置され、半径方向外方側から半径方向内方側に向かうに従い、軸方向に相互に間隔をあけて配置される一对の挟持片を備え、前記一对の挟持片は、半径方向内方側において、前記スペーサの前記摺動部を軸線方向の相互に反対側から弾性的に挟むバネ性を有する材料からなると共に、前記スペーサとの間で少なくとも半径方向の相互変位が許容される挟持部材と、

前記挟持部材の半径方向外方側端部付近を保持する第2保持部と、前記他方対象部材を保持する第1保持部と、前記第2保持部及び前記第1保持部を連結する連結部とを備え、前記第2保持部、連結部及び第1保持部が、前記一方部材側からこの順序で設けられている結合部材とを含むことを特徴とする。

【0025】

請求項2記載の発明の緩衝装置は、請求項1の発明において、前記スペーサにおいて、摺動面は、半径方向に沿って比較的平滑なテーパ面として構成され、摺動部と基部との境界付近には軸線方向に隆起した段差部が形成され、

前記挟持部材の半径方向内方側端部付近には、前記段差部と間隔をあげ、挟持部材の半径方向内方側への変位時に、前記段差部に係合可能な隆起部が形成されている場合である。

【0026】

請求項3記載の発明の緩衝装置は、請求項1の発明において、前記スペーサにおいて、摺動面は、半径方向外方に凸状の円弧面として構成されている場合である。

【発明の効果】

【0027】

請求項1記載の発明によれば、一方対象部材で発生する振動は、スペーサ、挟持部材および結合部材を介して他方対象部材に伝達される。本発明において、スペーサの半径方向外方側の摺動部は、挟持部材の一对の挟持片で弾性的に挟持されている。スペーサと挟持部材とは半径方向に相互変位が許容されている。従って、スペーサが半径方向に沿って振動すると、挟持部材とスペーサは、一对の挟持片がスペーサの摺動部に沿って半径方向に相互に変位する。これにより、スペーサの半径方向に沿う振動は、スペーサと挟持部材との半径方向の相互変位で吸収される。

【0028】

また、挟持部材は、バネ性を有している。従って、スペーサの軸線方向の振動は、挟持部材の軸線方向の振動で吸収される。

【0029】

これにより、スペーサの振動は、スペーサと挟持部材とによって吸収され、一方対象部材からの振動が他方対象部材に伝達される程度を各段に抑制することができる。

【0030】

請求項2記載の発明によれば、請求項1の作用効果において、スペーサの摺動部と基部との境界付近には軸線方向に隆起した段差部が形成され、前記挟持部材の半径方向内方側端部付近には、前記段差部と間隔をあげ、挟持部材の半径方向内方側への変位時に、前記段差部に係合可能な隆起部が形成されている。

【0031】

10

20

30

40

50

従って、スペーサと挟持部材との半径方向の変位が大きくなる場合、スペーサの前記段差部と挟持部材の隆起部とが係合して、スペーサと挟持部材の過大な相互変位を阻止する。これにより、スペーサと挟持部材とが激しく衝突して両者が破損するなどの不具合の発生を防止することができる。

【0032】

請求項3記載の発明によれば、請求項1の作用効果において、スペーサの摺動面は、半径方向外方に凸状の円弧面として構成されている。従って、スペーサと挟持部材とが摺動しつつ相互に変位するとき、挟持部材の一对の挟持片は、円弧面をなす前記摺動面に沿って円滑に変位する。

【0033】

これにより、スペーサと挟持部材との半径方向の変位が大きい場合でも、スペーサと挟持部材とが衝突する事態が防止され、両者の破損などの不具合の発生を防止することができる。

【0034】

また、前記一对の挟持片は、円弧面をなす摺動面に沿って円滑に変位するので、スペーサと挟持部材とは、半径方向に相互変位するに止まらず、スペーサの挟持部材との接触位置付近を中心に、軸線方向にも容易に変位可能になる。

これにより、スペーサからの振動を格段に抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

一方対象部材のネジ部材に関する取付け部位が、結合部材と重複する半径方向の大きさを有する場合でも、一方対象部材の取付け部位が、結合部材やこの結合部材に保持されている他方対象部材と接触する事態が防止される。これにより、相互の接触による騒音の増大が抑制される。

【0036】

また、金属製カバーに形成されているコルゲート形状の延びる第1方向が、金属製カバーの主要な稜線相当部位に対して交差する方向に定められているので、コルゲート形状が前記稜線相当部位を中心とする振動に対してリブの作用を実現する。このリブ作用により、金属製カバーの振動を抑制することができ、金属製カバーのクラックの発生を防止することができ、金属製カバーの品質を格段に向上することができる。

【実施例】

【0037】

本発明の各実施例について以下に説明する。

(第1実施例)

図1～図9に本発明の第1実施例を示す。

【0038】

図1は本実施例の緩衝装置21を用いた状態の概観を示す断面図であり、図2は本発明の基礎となる構成を示すエンジン1の正面図であり、図3は図2の切断面線X3-X3から見た断面図であり、図4は本発明の一実施例の金属製エキゾーストマニホールドカバー(以下、ヒートインシュレータという)1の拡大正面図であり、図5は図4の切断面線X5-X5から見た断面図であり、図6は図4の切断面線X6-X6から見た断面図であり、図7は図4の切断面線X7-X7から見た断面図であり、図8は図2の切断面線X8-X8から見た簡略化した断面図であり、図9は本実施例の特徴を説明する図である。

【0039】

以下、図1～図9を参照して、本実施例が説明される。なお、図2は従来技術の項で参照され説明されており、再度の説明は省略される。図2が参照される場合は前述した参照符号が援用される。また、図2において、本発明の金属製エキゾーストマニホールドカバーの一実施例のヒートインシュレータ3はエンジン1に装着されるエキゾーストマニホールド2に取付けられている。

【0040】

10

20

30

40

50

このとき、エンジン 1、エキゾーストマニホールド 2 及びヒートインシュレータ 3 を含んで複数の対象部材が構成され、本実施例の場合ではエキゾーストマニホールド 2 が一方対象部材、ヒートインシュレータ 3 が他方対象部材を構成し、ボルト 7 がネジ部材を構成する。また、本実施例において、ヒートインシュレータ 3 は、図 3 に示されるように、それぞれ金属板からなるインナー 4 とアウター 5 との間に、断熱性を有する制振材 6 が挟まれた構成を有している。

#### 【 0 0 4 1 】

以下、本実施例におけるヒートインシュレータ 3 について説明する。本実施例のヒートインシュレータ 3 は、図 3 に示されるように、比重が 2 . 7 程度のアルミニウム合金からなる一对の金属板（例として、T & N 社製 N I M B U S など）4、5 と、金属板 4、5 に挟まれた無機繊維などからなる耐熱性制振材（以下、制振材）6 とが積層されてから構成され、エキゾーストマニホールド 2 の外觀形状に沿って立体形状に形成され、図 8 に示されるように、側壁 T 1 とこの側壁 T 1 の端部全周を連結する頂部 T 2 とを備えている。側壁 T 1 と頂部 T 2 とは鈍角 をなして連なっている。本実施例において、上記金属板 4、5 は、アルミニウム箔或いはアルミニウム合金箔、更にはアルミニウムやその合金からなる薄板を含むものとして説明する。

#### 【 0 0 4 2 】

本実施例のヒートインシュレータ 3 に用いられる前記金属板 4、5 は、図 4 ~ 図 7 に示されるように、隆起部 5 7 と谷部 5 8 とが交互に繰り返されたコルゲート形状 5 9 が第 1 方向 A 1 に沿って延び、また、第 1 方向 A 1 と交差する方向、好適には直交する方向である第 2 方向 A 2 に沿って他のコルゲート形状が連なった形状を有している。隆起部 5 7 は、その長手方向に沿って、図 4 ~ 図 7 に示されるように、第 1 起立部 6 0 と第 2 起立部 6 1 とが谷部 5 8 から立上って交互に配列されている。また、前記谷部 5 8 は、図 4 ~ 図 6 に示されるように平坦部 6 2 と凹部 6 3 とが交互に配列されている。

#### 【 0 0 4 3 】

前記第 1 起立部 6 0 は、図 5 に示されるように、谷部 5 8 から略台形状に立上る一对の側壁 6 4、6 5 と、側壁 6 4、6 5 の先端が相互に連結されて形成される比較的平坦な頂部 6 8 とを含んで構成されている。第 1 起立部 6 0 は内曲しており、第 1 起立部 6 0 の基端部よりも先端部のほうが幅広になる。

#### 【 0 0 4 4 】

一方、第 2 起立部 6 1 は、図 6 に示されるように、第 1 起立部 6 0 が概略幅方向に所定の程度押し潰されて形成され、平坦部 6 2 からそれぞれ立上る一对の側壁 6 9、7 0 と、側壁 6 9、7 0 の先端を相互に連結し、図 6 の下方側に凹状の凹部 7 3 とを含んで構成されている。このような各第 2 起立部 6 1 および凹部 6 3 は、複数のコルゲート形状 5 9 の延びる方向である前記第 1 方向 A 1 と実質的に直交する方向である第 2 方向 A 2 に沿ってそれぞれ断続的に連なるように形成される。

#### 【 0 0 4 5 】

従って、図 5 及び図 6 に示されるように、金属板 4 の隆起部 5 7 の内曲した内周部に、金属板 5 の隆起部 5 7 の突出部が嵌り込む。また、第 2 起立部 6 1 でも、側壁 6 9、7 0 は、その基端部よりも先端部が幅広であり、内曲した形状に形成されている。このような第 2 起立部 6 1 において、金属板 4 の第 2 起立部 6 1 の内曲した内周部に、金属板 5 の第 2 起立部 6 1 の突出部が嵌り込む。これにより、各金属板 4、5 は、何らの特段の固定具、締結具を用いることなく、相互に強固に固定されることができる。この相互固定は、金属板 4、5 の間に無機繊維などからなる前記制振材 6 を介した場合でも同様に強固に行われる。これは、金属板 4、5 の相互結合が、両者の機械的な噛合い関係によるからである。

#### 【 0 0 4 6 】

ヒートインシュレータ 3 は、このような形状を有し、制振材 6 を間に挟んだ金属板 4、5 を、エキゾーストマニホールド 2 の外形形状に沿った立体形状にプレス加工することにより形成される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 7 】

立体形状に形成されたヒートインシュレータ3の側壁T1の外周部には、前記コルゲート形状がプレス加工により押し潰されたフランジ78が形成される。このフランジ78は、図8に示されるように、ヒートインシュレータ3の内部側に折返されて折返し部79が形成される。

## 【 0 0 4 8 】

この折返し部79を形成しない場合、ヒートインシュレータ3の外周部は、ブランキングされた金属板4、5の鋭利な切断端部が外部に直接露出した状態になる。従って、この折返し部79は、車両の製造工程におけるヒートインシュレータ3の車両エンジン2のエキゾーストマニホールド2への組付け工程において、ヒートインシュレータ3を持って作業する組付け作業員、或いは、製造後の車両のメンテナンスの際にヒートインシュレータ3を持つ可能性のある作業員や一般ユーザーが手指に創傷を負わないようにするものである。

10

## 【 0 0 4 9 】

また、本実施例において、ヒートインシュレータ3の前記フランジ78、穴あけを行う部位、刻印を施す部位など、コルゲート形状を有する金属板4、5において、折返し加工、穴あけ加工及び刻印加工などを行う必要がある押し潰し対象部位は、前記押し潰し対象部位のコルゲート形状がプレス加工などで押し潰され、略平板状に形成される。

## 【 0 0 5 0 】

従って、フランジ78を含む押し潰し対象部位の前記コルゲート形状が潰されて略平板形状に形成されているので、ヒートインシュレータ3の外周部の折り曲げ加工、穴あけ加工或いは刻印加工などを行う場合、加工対象部位を平板状の金属板と同様に取り扱うことができる。

20

## 【 0 0 5 1 】

言い替えると、これらの加工作業が行なわれる際に、コルゲート形状が残存している状態を想定すると、例としてプレス加工により前記折り返し作業が行なわれる場合、プレス加工による折り返し作業中にコルゲート形状が潰れる事態が当然に予想されるので、これらのコルゲート形状の潰れを想定したプレス用金型の設計が必要になり、折り返し作業でも多大の手間と工数を要することになる。

## 【 0 0 5 2 】

これに対して、本実施例では、前記押し潰し対象部位を平板状の金属板と同等に取り扱うことができるので、ヒートインシュレータ3の製造上の作業性が各段に向上される。

30

## 【 0 0 5 3 】

以下、図2及び図8を参照して、本実施例のヒートインシュレータ3の他の特徴について説明する。本実施例のヒートインシュレータ3は前述したようにエキゾーストマニホールド2の立体的な外観形状に沿った立体形状に形成されるので、ヒートインシュレータ3には図2及び図8に示されるように金属板4、5の屈曲部位である一つ或いは複数の稜線相当部位80が形成される。本実施例では、コルゲート形状59の長手方向である前記第1方向A1が、これら複数の稜線相当部位80のうちの主要な稜線相当部位80に交差する方向となるように、金属板4、5に対して立体形状へのプレス加工を施す。

40

## 【 0 0 5 4 】

ここで、前記主要な稜線相当部位80とは、ヒートインシュレータ3の全体的な形状を特徴付ける比較的大きな曲率を有する折り曲げ部位が連続する部位である。即ち、ヒートインシュレータ3に形成される大小種々の折り曲げ部位のうち、ヒートインシュレータ3の外観形状を実質的に決定付ける比較的長寸に亘って延びる折り曲げ部位を指す。

## 【 0 0 5 5 】

ヒートインシュレータ3がエキゾーストマニホールド2に対して装着されるとき、エキゾーストマニホールド2からの振動の伝達によりヒートインシュレータ3も振動する。この振動によりヒートインシュレータ3が振動するとき、前記主要な稜線相当部位80を中心にしてその両側のヒートインシュレータ3の部位が蝶の羽根のように大きく振動するこ

50



とが想定される。このような振動が発生すると、ヒートインシュレータ3の稜線相当部位80付近の部位が繰り返しの屈曲により金属疲労を生じクラックを発生しやすくなる。

【0056】

これに対して、本実施例では、ヒートインシュレータ3に形成されている複数のコルゲート形状59の第1方向A1が、前記主要な稜線相当部位80に対して交差する方向、好適には直交する方向となるように定められているので、コルゲート形状59が前記稜線相当部位80を中心とする振動に対してリブの作用を実現する。これにより、ヒートインシュレータ3の振動を抑制することができ、ヒートインシュレータ3のクラックの発生を防止することができ、ヒートインシュレータ3の品質を格段に向上することができる。

【0057】

また、前記稜線相当部位80の延びる方向に沿って発生する振動に対しては、前記第2方向A2に沿って断続的に延び、第1方向A1に沿って連なる図4～図6に示される前記第2起立部61が、やはりリブの機能を実現して振動を抑制する。

【0058】

以下、本実施例に用いられる緩衝装置21について、図1を参照して説明する。本実施例の緩衝装置21は、ボルト7を外囲して設けられる、例としてステンレス鋼のエキスパンドメタルなどの平板状の材料から構成され、表面に例として、ダクロタイズド(商標名)処理による亜鉛皮膜が形成された略環状の緩衝材40と、アルミニウム合金から形成され、断面が略S字状の結合部材であるグロメット41を備えている。グロメット41は、エキゾーストマニホールド2のボルト用ボス10などにネジ付けられるボルト7が挿通する挿通穴42を有している。

【0059】

また、グロメット41は、ヒートインシュレータ3を保持するために、円環状の金属板の内周縁が外周側に折り返された形状の第1保持部43と、緩衝材40を保持するために、円環状の金属板の外周縁が内周側に折り返された形状の第2保持部44と、第1保持部43と第2保持部44とに亘って屈曲して形成され、ヒートインシュレータ3と緩衝材40とを、1保持部43及び第2保持部44を介して、ボルト7の軸線方向及び半径方向へ変位自在に弾性的に連結する連結部45とを備えている。

【0060】

本実施例において、連結部45は第1保持部43の屈曲部位から第2保持部44の屈曲部位とに亘る部位である。これら第2保持部44、連結部45及び第1保持部43は、エキゾーストマニホールド2側からこの順序で設けられている。

【0061】

また、緩衝材40の内周とボルト7との間には、亜鉛メッキ鋼板から形成されるカラー部材22が設けられている。カラー部材22は、筒部27と、筒部27の軸線方向両端に一体にそれぞれ形成されたフランジ部28、31とを含んで構成される。カラー部材22と緩衝材40とは、両者の間に、ボルト7の軸線方向及び半径方向に沿う隙間37が形成されるように形成され、配置される。

【0062】

以下、緩衝装置21の作用効果について説明する。緩衝装置21において、エキゾーストマニホールド2から発生してボルト7を伝達する振動は、カラー部材22、緩衝材40及びグロメット41を介してヒートインシュレータ3に伝達される。このとき、カラー部材22と緩衝材40との間に、ボルト7の軸線方向及び半径方向に沿う隙間37が形成されている。

【0063】

従って、ボルト7からカラー部材22に伝達された振動は、隙間37によってカラー部材22へ伝達される程度が大幅に抑制される。これにより、緩衝装置21の振動に対する緩衝作用が格段に向上され、ヒートインシュレータ3の振動抑制機能を格段に向上することができる。

【0064】

10

20

30

40

50

また、緩衝材 40 は、エキスパンドメタルなどの平板状の材料から構成されるので、容易にボルト 7 の軸線方向に湾曲運動することができる。従って、カラー部材 22 から緩衝材 40 に伝達された振動は、緩衝材 40 の上記湾曲運動に変換されて吸収される。この点でも、緩衝装置 21 の緩衝作用が向上され、ヒートインシュレータ 3 の制振機能が向上される。

#### 【0065】

また、本実施例において、グロメット 41 の前記第 2 保持部 44、連結部 45 及び第 1 保持部 43 は、エキゾーストマニホールド 2 側からこの順序で設けられている。即ち、第 1 保持部 43 は、緩衝材 40 に関して前記エキゾーストマニホールド 2 と反対側に位置している。

10

#### 【0066】

従って、エキゾーストマニホールド 2 の取り付け用ボス 10 が、カラー部材 22 と重複する半径方向の大きさを有する場合でも、前記取り付け用ボス 10 が、グロメット 41 やこのグロメット 41 に保持されているヒートインシュレータ 3 と接触する事態が防止される。これにより、上記接触による騒音の増大が抑制される。

#### 【0067】

また、前記取り付け用ボス 10 とグロメット 41 やヒートインシュレータ 3 との接触を想定した場合、この接触により、グロメット 41 の前記取り付け用ボス 10 との接触部位が摩耗し、破損に至ることが想定される。本実施例では、このような破損の発生を防止している。これにより、緩衝装置 21 の品質が格段に向上されている。

20

#### 【0068】

また、本実施例によれば、前記緩衝材 40 の表面に、イオン化傾向が鉄よりもアルミニウムに近い亜鉛皮膜が形成されている。カラー部材 22 は、亜鉛メッキ鋼板から形成され、グロメット 41 はアルミニウム合金から形成されている。従って、本実施例において、緩衝材 40 とグロメット 41 との間のイオン化傾向の差が低減される作用が実現される。

これにより、グロメット 41 と緩衝材 40 とにおける電食の発生が抑制される。この点においても、緩衝装置 21 の品質が格段に向上される。

#### 【0069】

(第 1 実施例の変形例)

本実施例の変形例として、図 25 に示されるように、グロメット 41 の第 1 保持部 43 を前述のように折り返さず、ヒートインシュレータ 3 の内周端に当接して固定するようにしてもよい。このような変形例においても、上記実施例の作用効果と同様な作用効果が実現されるのはあきらかである。従って、本実施例は、前記実施例と同様な作用効果を実現することができる。

30

#### 【0070】

(第 2 実施例)

図 10 は本発明の第 2 実施例の緩衝装置 21 a の概観を示す断面図であり、図 11 は本実施例の原理を示す断面図であり、図 12 は本実施例の原理を示す拡大断面図であり、図 13 は本実施例の効果を示すグラフである。

40

#### 【0071】

以下、図 10 ~ 図 13 を参照して、本発明の第 2 実施例の緩衝装置 21 a について説明する。

本実施例は前述の実施例に類似し、対応する部分には同一の参照符号を付す。本実施例では、ヒートインシュレータ 3 をエキゾーストマニホールド 2 に取付けるに際して、図 10 に示される緩衝装置 21 a を用いる。緩衝装置 21 a は、カラー部材 22 と、カラー部材 22 に装着された厚さ  $t_1$  の緩衝材であるパネワッシャ 23、24 と、パネワッシャ 23、24 の外周縁にそれぞれ装着された円環状のグロメット 25、26 とを備えている。

#### 【0072】

カラー部材 22 は、筒部 27 と、筒部 27 の軸線方向一端部に一体に形成されたフラン

50

ジ部 28 とを含むカラー片 29 と、筒部 27 よりも大径の筒部 30 と、筒部 30 の軸線方向一端部に一体に形成されたフランジ部 31 とを含むカラー片 32 とを含んで構成される。筒部 27 を筒部 30 内に圧入して固定した状態で、各フランジ部 28、31 は、図 10 に示す距離  $L_1$  を隔てるように構成される。距離  $L_1$  は、

$$L_1 > 2 \times t_1 \quad \dots (1)$$

であるようにカラー片 29、32 の板厚などが選ばれる。従って、バネワッシャ 23、24 をカラー部材 22 に装着したとき、図 12 に示されるように、フランジ部 28、31 とバネワッシャ 23、24 との間には、隙間 37 が形成される。隙間 37 は、ボルト 7 の軸線方向に沿う長さ  $L_2$

$$L_2 = L_1 - 2 \times t_1 \quad \dots (2)$$

を有する。また、各カラー片 29、32 を上記のように組み合わせることにより、フランジ部 28、31 と筒部 33 を有するカラー部材 22 が構成される。

#### 【0073】

前記バネワッシャ 23、24 は、例として、金属板、パンチングメタル、エキスパンドメタル及び金網などの板状の材料のいずれかから形成される。本実施例では、一例としてエキスパンドメタルから形成される場合を想定して説明する。バネワッシャ 23、24 は略円環状に形成され、図 12 に示されるように、カラー部材 22 の筒部 33 の外径  $L_3$  よりも大きく、フランジ部 28、31 の外径  $L_4$  よりも小さな内径  $L_5$

$$L_3 < L_5 < L_4 \quad \dots (3)$$

の挿通穴 34 が形成される。従って、このようなバネワッシャ 23、24 をカラー部材 22 に装着するために、カラー部材 22 は図 10 に示されるように 2 分割され、バネワッシャ 23、24 を例としてカラー片 29 に装着した後、カラー片 32 をカラー片 29 に圧入するようにする。このようにして、バネワッシャ 23、24 をカラー部材 22 に組付ける。これにより、前記隙間 37 は、ボルト 7 の径方向に長さ ( $L_5 - L_3$ ) を有する。

#### 【0074】

バネワッシャ 23、24 には、図 10 に示されるように、外周にグロメット 25、26 が装着される。グロメット 25、26 は、例としてステンレス鋼板やアルミニウム合金などからなる円環状の金属板の外周を内方へ折り返して形成される。従って、グロメット 25、26 はバネワッシャ 23、24 の外周を包みこむように形成される。

#### 【0075】

バネワッシャ 23、24 は、本実施例の場合、エキスパンドメタルから形成されており、切断されたままの状態では外周に鋭利な切断端部が突出することになる。このような切断端部付近をグロメット 25、26 で包み込むことにより、バネワッシャ 23、24 の外観上の美観を向上し、しかもばねワッシャ 23、24 を保持して作業する作業者の手指の創傷を防止するという効果を実現する。

#### 【0076】

このようなグロメット 25、26 を装着したバネワッシャ 23、24 の間に、図 10 に示されるようにヒートインシュレータ 3 を挟みこんで保持する。このような緩衝装置 21a が装着されたヒートインシュレータ 3 をエキゾーストマニホールド 2 に取り付けるには、カラー部材 22 の筒部 33 の内部にボルト 7 を挿通して、エキゾーストマニホールド 2 の取り付け用ボス 10 などにネジ付ける。このようにして、ヒートインシュレータ 3 がエキゾーストマニホールド 2 に取り付けられる。

#### 【0077】

以下、本実施例の緩衝装置 21a の作用について説明する。本実施例の緩衝装置 21a によれば、エキゾーストマニホールド 2 から発生してボルト 7 を伝達する振動は、カラー部材 22 を介してバネワッシャ 23、24 に伝達される。このとき、カラー部材 22 の一对のフランジ部 28、31 とバネワッシャ 23、24 との間に隙間 37 が設けられている。これにより、カラー部材 22 とバネワッシャ 23、24 とが、ボルト 7 の軸線方向と平行な方向及び交差する方向へ相対的に変位することが許容されている。従って、ボルト 7 からの振動は、カラー部材 22 とバネワッシャ 23、24 との相対的な変位によって吸収

10

20

30

40

50

され、バネワッシャ 23、24 への振動の伝達を抑制することができる。

【0078】

また、バネワッシャ 23、24 からの振動は、ヒートインシュレータ 3 に伝達される。このとき、バネワッシャ 23、24 は板状をなしているため、概略ボルト 7 の軸線方向に撓む。これにより、バネワッシャ 23、24 からヒートインシュレータ 3 への振動の伝達が抑制される。

【0079】

本発明者は、このような作用に関して実験を行い図 13 のグラフに示される測定結果を得た。図 13 の横軸は周波数、縦軸は振動の加速度である。曲線 g1 はカラー部材 22 のみの振動を測定した結果を示し、曲線 g2 は図 29 に示される構成の緩衝装置 11 のカラー部材 3 に伝達される振動を測定した結果を示し、曲線 g3 はカラー部材 22 とバネワッシャ 23、24 との前記隙間 37 がない試作品の振動を測定した結果を示し、曲線 g4 は本実施例における振動を測定した結果を示している。

【0080】

これらの測定結果から分かるように、図 29 に示されるフェルト状の制振シートを用いるよりも、本実施例の例としてエキスパンドメタルから構成されるバネワッシャ 23、24 を用いるほうが、エンジン 1 やエキマニ 2 から発生する振動の全周波数帯域での制振特性が改善されており、特に、本実施例におけるように、隙間 37 を設ける構成例においては改善されている。とりわけ、比較的低い周波数帯域における制振特性が改善されている。

【0081】

また、前記エキゾーストマニホールド 2 はエンジン 1 からの燃焼排ガスが流過するため熱源ともなっている。このような場合、ボルト 7 を伝達されるエキゾーストマニホールド 2 からの熱は、カラー部材 22 を介してバネワッシャ 23、24 に伝達される際に、カラー部材 22 の一対のフランジ部 28、31 とバネワッシャ 23、24 との間の隙間 37 により熱伝導が効率的に遮断される。これにより、エキゾーストマニホールド 2 からヒートインシュレータ 3 への熱の伝達も効率的に抑制される。

【0082】

これにより、本実施例において、振動源であるエキゾーストマニホールド 2 からヒートインシュレータ 3 への振動の伝達が効率的に抑制されるので、伝達された振動によってヒートインシュレータ 3 が共振したり、ヒートインシュレータ 3 のボルト 7 への取付部位付近に金属疲労が生じる事態を抑制することができ、騒音の増大や、ヒートインシュレータ 3 におけるクラックの発生などの事態を解消することができ、ヒートインシュレータ 3 の品質を格段に向上することができる。また、エキゾーストマニホールド 2 からの熱の伝達も効率的に抑制することができるので、この点でも品質を向上することができる。

【0083】

(第 3 実施例)

図 14 は本発明の第 3 実施例の緩衝装置 21b の断面図であり、図 15 は本実施例の対比例の断面図であり、図 16 は緩衝装置 21b の特徴を示す断面図であり、図 17 は緩衝装置 21b のバネワッシャ 23、24 の平面図であり、図 18 はバネワッシャ 23、24 の斜視図であり、図 19 は緩衝装置 21b に対する対比例の斜視図であり、図 20 は対比例の断面図であり、図 21 は緩衝装置 21b の一動作例を示す断面図であり、図 22 は緩衝装置 21b の他の動作例を示す断面図であり、図 23 は緩衝装置 21b の更に他の動作例を示す断面図であり、図 24 は本実施例の作用を説明するグラフである。

【0084】

以下、図 14 ~ 図 24 を参照して、本実施例の緩衝装置 21b について説明する。

【0085】

本実施例は、前記第 2 実施例に類似し、対応する部分には同一の参照符号を付す。また、図 15 ~ 図 23 では、説明の簡略化のために単一のバネワッシャ 24 とグロメット 26 のみを示す。本実施例の特徴は、第 2 実施例の緩衝装置 21a において、グロメット 25

、26を用いず、バネワッシャ23、24の外周を自由振動を行う自由端としたことである。

【0086】

本実施例の対比例として、第2実施例の緩衝装置21aを、図15を参照して引用する。

図15に示されるように、グロメット25、26の半径方向内方端部が、ヒートインシュレータ3の半径方向内方端部から突出する突出長さaと、フランジ部28、31の外周からヒートインシュレータ3の半径方向内方端部までの距離bに関して、バネワッシャ23、24の前記屈曲変位に寄与する部分の半径方向の長さcは、

$$c = b - a \quad \dots (4)$$

となる。

【0087】

一方、本実施例の緩衝装置21bにおいては、図16に示されるように、バネワッシャ23、24の外周の振動がグロメット25、26によって規制されていないので、バネワッシャ23、24の前記屈曲変位に寄与する部分の半径方向の長さdは、

$$d = b \quad \dots (5)$$

となる。従って、

$$d > c \quad \dots (6)$$

であり、本実施例の緩衝装置21bのバネワッシャ23、24を用いると、バネワッシャ23、24の屈曲変位を行うボルト7の径方向の長さを大きく設定することができる。

【0088】

即ち、本実施例において、バネワッシャ23、24は例としてエキスパンドメタルからなる概略板状の部材であり、図17及び図18に示されるように、バネワッシャ23、24の自然状態の内径e、外径fと、屈曲状態のバネワッシャ23、24の内径e、外径f1とは、

$$f_1 < f \quad \dots (7)$$

の関係が成立するのに対し、図19及び図20に示されるように、バネワッシャ23、24の自然状態の内径e、外径fおよびグロメット25、26の外径hと、屈曲状態のバネワッシャ23、24の内径e、外径f1及びグロメット25、26の外径h1とに関して、外径h、h1は相互にほぼ等しくなる。

【0089】

これは、バネワッシャ23、24の外周がグロメット25、26で固定されており、しかもグロメット25、26は、前述したように例としてステンレス鋼などの比較的硬質な材料から形成されているからである。

【0090】

従って、本実施例の緩衝装置21bに用いられているバネワッシャ23、24は、図21～図23に示されるように、カラー部材22の軸線方向に沿って自由に屈曲変位し、バネワッシャ23、24の湾曲の程度が格段に増大される。

【0091】

従って、エキゾーストマニホールド2から発生してボルト7を伝達する振動は、カラー部材22を介してバネワッシャ23、24に伝達される。このとき、本実施例において、バネワッシャ23、24の湾曲の程度が格段に増大されているので、前記振動は、バネワッシャ23、24の前記比較的大きな撓み変形によって効率的に吸収され、ヒートインシュレータ3への伝達を抑制することができる。

【0092】

本件発明者は、このような作用に関して実験を行い、図24のグラフに示される測定結果を得た。図24の横軸は周波数、縦軸は振動の加速度である。曲線g5はバネワッシャ23、24にグロメット25、26を装着した第2実施例の緩衝装置21aの振動を測定した結果を示し、曲線g6は本実施例における振動を測定した結果を示している。

【0093】

10

20

30

40

50

これらの測定結果から分かるように、第2実施例の緩衝装置21aは、前述したように従来技術に比較して顕著な作用効果を達成しているが、本実施例の緩衝装置21bは、第1実施例よりも更に顕著な制振特性を達成している。

【0094】

即ち、緩衝装置21bにおいては、エキゾーストマニホールド2からヒートインシュレータ3への振動の伝達が効率的に抑制されるので、伝達された振動によってヒートインシュレータ3が共振したり、ボルト7のヒートインシュレータ3への取付部位付近に金属疲労が生じる事態を抑制することができ、騒音の増大や、ヒートインシュレータ3におけるクラックの発生などの事態を解消することができ、品質を格段に向上することができる。

【0095】

また、本実施例では、板状をなすバネワッシャ23、24を用いているので、振動伝達時に湾曲変形する。この湾曲変形によって振動が吸収される。従って、バネワッシャ23、24が無機繊維などからなるフェルト状の材料からなる場合と比較し、経年変化や自重などにより緩衝材がへたる状態になって圧縮・復元特性が低下し、振動の抑制作用が低下するという事態が防止される。また、フェルト状の材料の場合に、時間経過と共に繊維が分解して飛散するという問題点が想定されるが、本実施例では、このような事態も防止される。

【0096】

これにより、エキゾーストマニホールド2からヒートインシュレータ3への振動の伝達が効率的に抑制されるので、この点によっても、上述した作用効果と同様な作用効果が達成される。

【0097】

(第4実施例)

図26は本発明の第4実施例の緩衝装置21cの断面図である。以下、図26を参照して、本実施例について説明する。

本実施例は前述の各実施例に類似し、対応する部分には同一の参照符号を付す。本実施例の特徴は、前記各実施例において用いられたバネワッシャ23、24の少なくとも一方を使用し、用いられたバネワッシャ23、24の少なくとも一方を、ヒートインシュレータ3にスポット溶接や任意の固定手法により固定する。以下の説明では、一例として、バネワッシャ24のみを用いる場合を想定する。

【0098】

本実施例では、ヒートインシュレータ3をエキゾーストマニホールド2に取付けるための取付構造として、以下の構成が用いられている。即ち、ヒートインシュレータ3には、ボルト7を挿通するための穴径jの挿通穴8が設けられており、挿通穴8を覆うように、バネワッシャ24が配置され、バネワッシャ24は前記挿通穴8の周辺における結合部46でヒートインシュレータ3にスポット溶接やリベットなどの手法で固定される。このバネワッシャ24に形成された挿通穴34に前記ボルト7を挿通して、エキゾーストマニホールド2の取り付け用ボス49などにねじ付け、エキゾーストマニホールド2にヒートインシュレータ3を取付ける。

【0099】

このとき、バネワッシャ24の径kのボルト7によってエキゾーストマニホールド2の径mの取り付け用ボス49との間で固定される固定部分47と、前記結合部46との間の屈曲変位による自由振動を行う領域である自由振動部48の半径方向距離が、バネワッシャ24のバネ性による自由振動が、前述したような制振作用に充分寄与できる程度の距離となるように、ヒートインシュレータ3の挿通穴8の穴径jと、ボルト7の径kおよび取り付け用ボス49の径mとは、それぞれ適宜な寸法に選ばれる。

【0100】

このような構成の緩衝装置21cにおいても、バネワッシャ24の撓み変形による緩衝作用が実現されるので、上記各実施例で説明した作用効果と同様な作用効果が実現される。

。

10

20

30

40

50

## 【0101】

また、前記各実施例の緩衝装置21、21a、21b、21cのいずれにおいても、前記緩衝材40を、少なくとも、Al：含有量6～10重量%と残部Feとを含んで構成される制振合金体から、或いはこの制振合金体を含む合金材料から形成されるようにしてもよい。

## 【0102】

このような制振合金体として、例として株式会社アーバンマテリアルズのFe-Al系制振合金を用いることができる。制振合金は、Al含有率が6～10重量%であり、その他、Feおよび不可避免的不純物(Si0.1重量%以下；Mn0.1重量%以下；その他C、N、S、Oなど併せて0.1重量%以下)を含んで構成される。また、制振合金体の結晶の平均粒径が300～700μmの範囲内にあることを必須とする。この制振合金体の板厚は、一例として、0.1～1.0mm程度のものが用いられる。

10

## 【0103】

このような制振合金体は強磁性材料であるので、その主な振動減衰機構は、磁壁の非可逆移動に伴う磁気・機械的履歴損失によるものになる。

本件発明者は、典型的な対比例として鋼板、前記制振合金体、通常のサンドイッチタイプ制振鋼板の3点に関して、振動の減衰能になる減衰係数をそれぞれ計測した。その結果が、図27のラインL1、L2、L3に示されている。このように、本件発明者は、制振合金体が通常の金属板よりも格段に制振性が向上されていることを確認した。

20

## 【0104】

(第5実施例)

以下、本発明の第5実施例の緩衝装置21dについて説明する。

図28は本実施例の緩衝装置21dの断面図であり、図29は図28の緩衝装置21dの平面図であり、図30は本実施例に用いられるスペーサ90の正面図であり、図31はスペーサ90の平面図であり、図32は本実施例に用いられる挟持部材97の断面図であり、図33は挟持部材97の平面図である。本実施例は前述の各実施例に類似し、対応する部分には同一の参照符号を付す。

## 【0105】

本実施例の緩衝装置21dは、ボルト7が挿通する挿通穴100を有し、摩擦係数が比較的強く硬度が高い例として金属材料などから形成されるスペーサ90を備える。スペーサ90は、上記挿通穴100が形成された略円筒形の基部91と、基部91の半径方向外方に一体に連なり、半径方向外方に向かうに従い軸方向に沿う相互の距離が減少する一対の摺動面93、94を有する摺動部92とを有している。

30

## 【0106】

前記摺動面93、94は、円錐台形の側面の形状を有し、半径方向に沿って比較的平滑なテーパ面として構成されている。スペーサ90において、摺動部92と基部91との境界付近には、ボルト7の軸線方向に隆起した段差部99がそれぞれ形成されている。

## 【0107】

スペーサ90の半径方向外方には、例としてステンレス鋼のエキスパンドメタルなどの平板状のバネ性を有する金属材料から構成され、表面に例として、ダクロタイズド(商標名)処理による亜鉛皮膜が形成された略環状の挟持部材97が配置されている。挟持部材97は、半径方向外方側から半径方向内方側に向かうに従い、軸方向に相互に間隔をあけて配置される一対の挟持片95、96を備える。挟持片95、96は、半径方向内方側において、スペーサ90の摺動部92を軸線方向の相互に反対側から弾性的に挟むように構成されている。

40

## 【0108】

また、各挟持片95、96の半径方向内方側端部付近には、前記スペーサ90の段差部99と半径方向に間隔L10をあけて、挟持部材97の半径方向内方側への変位時に、段差部99に係合可能な隆起部98がそれぞれ形成されている。スペーサ90と挟持部材97とは、このような構成を有することにより、少なくとも半径方向の相互変位が許容され

50

ている。

【0109】

挟持部材97の半径方向外方には、例として、アルミニウム合金から形成され、断面が略S字状の結合部材であるグロメット41を備えている。グロメット41は、エキゾーストマニホールド2のボルト用ボス10などにネジ付けられるボルト7が挿通する挿通穴42を有している。

【0110】

また、グロメット41は、ヒートインシュレータ3を保持するために、円環状の金属板の内周縁が外周側に折り返された形状の第1保持部43と、挟持部材97を保持するために、円環状の金属板の外周縁が内周側に折り返された形状の第2保持部44と、第1保持部43と第2保持部44とに亘って屈曲して形成される連結部45とを備えている。

10

【0111】

本実施例において、連結部45は第1保持部43の屈曲部位から第2保持部44の屈曲部位とに亘る部位である。これら第2保持部44、連結部45及び第1保持部43は、エキゾーストマニホールド2側からこの順序で設けられている。また、ヒートインシュレータ3の緩衝装置21dが装着される部位には、透孔が形成される。この透孔の周囲部分は、前述した略平板形状の押し潰し対象部位であり、押し潰し部3aが予め形成されている。従って、前記グロメット41の第1保持部43は、この押し潰し部3aを保持する。

【0112】

以下、緩衝装置21dの作用効果について説明する。緩衝装置21dにおいて、エキゾーストマニホールド2から発生してボルト7を伝達する振動は、スペーサ90、挟持部材97及びグロメット41を介してヒートインシュレータ3に伝達される。

20

【0113】

このとき、本実施例において、スペーサ90の半径方向外方側の摺動部92は、挟持部材97の一对の挟持片95、96で弾性的に挟持されている。スペーサ90と挟持部材97とは、前述したように半径方向に相互変位が許容されている。従って、スペーサ90が半径方向に沿って振動すると、挟持部材97とスペーサ90とは、一对の挟持片95、96がスペーサ90の摺動部92に沿って、相互に摺動しつつ半径方向に相互に変位する。これにより、スペーサ90の半径方向に沿う振動は、スペーサ90と挟持部材97との半径方向の相互変位で吸収される。

30

【0114】

また、挟持部材97は、バネ性を有する一对の挟持片95、96から構成されている。更に、一对の挟持片95、96は、スペーサ90の摺動部92を弾性的に挟持し、摺動部92に固定されていない。従って、スペーサ90の軸線方向の振動により、スペーサ90は挟持部材97に対して、相互に摺動しつつ軸線方向に振動変位することができる。更に、スペーサ90はバネ性を有する金属材料から形成されているので、スペーサ90の軸線方向の振動により、挟持部材97が軸線方向に沿って湾曲して振動する。

【0115】

これらにより、スペーサ90の軸線方向の振動は、スペーサ90と挟持部材97との相互の摺動を伴う相互変位、および挟持部材97自身の変位によって吸収され、ボルト7の振動がヒートインシュレータ3に伝達される程度を格段に抑制することができる。

40

【0116】

また、本実施例において、グロメット41の前記第2保持部44、連結部45及び第1保持部43は、エキゾーストマニホールド2側からこの順序で設けられている。即ち、第1保持部43は、挟持部材97に関して前記エキゾーストマニホールド2と反対側に位置している。

【0117】

従って、エキゾーストマニホールド2の取り付け用ボス10が、グロメット44と重複する半径方向の大きさを有する場合でも、前記取り付け用ボス10が、グロメット41やこのグロメット41に保持されているヒートインシュレータ3と接触する事態が防止され

50



る。これにより、上記接触による騒音の増大が抑制される。

【0118】

また、前記取り付け用ボス10とグロメット41やヒートインシュレータ3との接触を想定した場合、この接触により、グロメット41の前記取り付け用ボス10との接触部位が摩耗し、破損に至ることが想定される。本実施例では、このような破損の発生を防止している。これにより、緩衝装置21dの品質が格段に向上されている。

【0119】

また、本実施例によれば、前記挟持部材97の表面に、イオン化傾向が鉄よりもアルミニウムに近い亜鉛皮膜が形成されている。従って、挟持部材97が、前述したようにステンレス鋼板から形成され、グロメット41がアルミニウム合金から形成されている場合でも、挟持部材97とグロメット41との間のイオン化傾向の差が低減される作用が実現される。これにより、グロメット41と挟持部材97とにおける電食の発生が抑制される。この点においても、緩衝装置21dの品質が格段に向上される。

【0120】

また、本実施例において、スペーサ90には段差部99が形成され、一对の挟持片95、96には隆起部98がそれぞれ形成されている。従って、スペーサ90と挟持部材97との半径方向の変位が大きくなる場合、スペーサ90の段差部99と挟持部材97の隆起部98とが相互に当接、係合して、スペーサ90と挟持部材97の過大な相互変位を阻止する。これにより、スペーサ90と挟持部材97とが激しく衝突して両者が破損するなどの不具合の発生を防止することができる。

【0121】

(第6実施例)

以下、本発明の第6実施例の緩衝装置21eについて説明する。図34は本実施例の緩衝装置21eの断面図であり、図35は図34の緩衝装置21eの平面図であり、図36は本実施例に用いられるスペーサ90aの断面図であり、図37はスペーサ90aの平面図であり、図38は本実施例に用いられる挟持部材97aの断面図であり、図39は挟持部材97aの平面図である。本実施例は前記第5実施例に類似し、対応する部分には同一の参照符号を付す。

【0122】

本実施例の特徴的な構成は、前記第5実施例で用いられたスペーサ90及び挟持部材97に代えて、以下に説明する形状と構成のスペーサ90a及び挟持部材97aを用いたことである。

【0123】

本実施例のスペーサ90aは、上記挿通穴100が形成された略円筒形の基部91と、基部91の半径方向外方に一体に連なり、断面形状が半径方向外方に向かって凸状の円弧面を形成する摺動面92bを有する摺動部92aとを有している。更に詳しくは、前記摺動面92bは、外周面の形状が図36に示されるように、1/4円弧面を有する各円弧面93a、94aをそれぞれ有している。

【0124】

スペーサ90aの半径方向外方には、例としてステンレス鋼のエキスパンドメタルなどの平板状のバネ性を有する金属材料から構成され、表面に例として、ダクロタイズド(商標名)処理による亜鉛皮膜が形成された略環状の挟持部材97aが配置されている。挟持部材97aは、半径方向外方側から半径方向内方側に向かうに従い、軸方向に相互に間隔をあけて配置される一对の挟持片95a、96aを備える。挟持片95a、96aは、半径方向内方側において、スペーサ90aの摺動部92aを軸線方向の相互に反対側から弾性的に挟むように構成されている。

【0125】

また、各挟持片95a、96aの半径方向内方側端部付近には、前記第5実施例における挟持部材97における隆起部98のような特段の隆起形状は形成されていない。

【0126】

本実施例の緩衝装置 2 1 e は、前記各実施例における作用効果と同等な作用効果を実現できると共に、本実施例に特有の下記の特段の作用効果を実現することができる。

【 0 1 2 7 】

本実施例の緩衝装置 2 1 e において、スペーサ 9 0 a の摺動面 9 2 b は、半径方向外方に凸状の円弧面として形成されている。従って、スペーサ 9 0 a と挟持部材 9 7 a とが摺動しつつ相互に変位するとき、挟持部材 9 7 a の一対の挟持片 9 5 a、9 6 a は、円弧面をなす前記摺動面 9 2 b に沿って円滑に変位する。

【 0 1 2 8 】

これにより、スペーサ 9 0 a と挟持部材 9 2 a との半径方向の変位が大きい場合でも、スペーサ 9 0 a と挟持部材 9 2 a とが衝突する事態が防止され、両者の破損などの不具合の発生を防止することができる。

10

【 0 1 2 9 】

また、前記一対の挟持片 9 5 a、9 6 a は、円弧面をなす摺動面 9 2 b に沿って円滑に変位するので、スペーサ 9 0 a と挟持部材 9 2 a とは、半径方向に相互変位するに止まらず、挟持部材 9 2 a は、スペーサ 9 0 a の挟持部材 9 2 a との接触位置付近を中心に、軸線方向にも容易に変位可能である。

【 0 1 3 0 】

従って、挟持部材 9 2 a は、スペーサ 9 0 a との間で半径方向に変位して、スペーサ 9 0 a からの振動の半径方向成分を吸収する。また、挟持部材 9 2 a は、スペーサ 9 0 a に対して、軸線方向に容易に変位して、スペーサ 9 0 a からの振動の軸線方向成分を吸収する。これにより、緩衝装置 2 1 e は、スペーサ 9 0 a からの振動を格段に抑制することができる。

20

【 0 1 3 1 】

本発明は、前記各実施例に限定されるものではなく、本発明の精神を逸脱しない範囲で広範な変形例を含むものである。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 3 2 】

一方対象部材のネジ部材に関する取付け部位が、結合部材と重複する半径方向の大きさを有する場合でも、一方対象部材の取付け部位が、結合部材やこの結合部材に保持されている他方対象部材と接触する事態が防止される。これにより、この接触が発生した場合に想定される騒音の増大が抑制される。本発明の緩衝装置は、本発明の実施例の箇所で説明した自動車のエンジン以外にも、広範な技術分野における用途にも適用できる。

30

【 0 1 3 3 】

また、金属製カバーに形成されているコルゲート形状の延びる第 1 方向が、金属製カバーの主要な稜線相当部位に対して交差する方向に定められているので、コルゲート形状が前記稜線相当部位を中心とする振動に対してリブの作用を実現する。このリブ作用により、金属製カバーの振動を抑制することができ、金属製カバーのクラックの発生を防止することができ、金属製カバーの品質を格段に向上することができる。これにより、熱、振動、騒音の遮蔽が求められ、しかも軽量が要求される多種類のカバー類に広く適用されることができ。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 1 3 4 】

【図 1】本発明の第 1 実施例の緩衝装置 2 1 の断面図である。

【図 2】本発明の基礎となる構成を示すエンジン 1 の正面図である。

【図 3】図 2 の切断面線 X 3 - X 3 から見た断面図である。

【図 4】カバー 1 の拡大正面図である。

【図 5】図 4 の切断面線 X 5 - X 5 から見た断面図である。

【図 6】図 4 の切断面線 X 6 - X 6 から見た断面図である。

【図 7】図 4 の切断面線 X 7 - X 7 から見た断面図である。

【図 8】図 2 の切断面線 X 8 - X 8 から見た簡略化した断面図である。

50

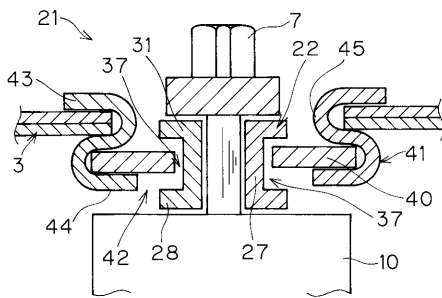
- 【図 9】本実施例の特徴を説明する図である。
- 【図 10】本発明の第 2 実施例の緩衝装置 2 1 a の概観を示す断面図である。
- 【図 11】本実施例の原理を示す断面図である。
- 【図 12】本実施例の原理を示す拡大断面図である。
- 【図 13】本実施例の効果を示すグラフである。
- 【図 14】本発明の第 3 実施例の緩衝装置 2 1 b の断面図である。
- 【図 15】本実施例の対比例の断面図である。
- 【図 16】緩衝装置 2 1 b の特徴を示す断面図である。
- 【図 17】緩衝装置 2 1 b のバネワッシャ 2 3、2 4 の平面図である。
- 【図 18】バネワッシャ 2 3、2 4 の斜視図である。 10
- 【図 19】緩衝装置 2 1 b に対する対比例の斜視図である。
- 【図 20】対比例の断面図である。
- 【図 21】緩衝装置 2 1 b の一動作例を示す断面図である。
- 【図 22】緩衝装置 2 1 b の他の動作例を示す断面図である。
- 【図 23】緩衝装置 2 1 b の更に他の動作例を示す断面図である。
- 【図 24】本実施例の作用を説明するグラフである。
- 【図 25】第 1 実施例の変形例を示す断面図である。
- 【図 26】本発明の第 4 実施例の緩衝装置 2 1 c の断面図である。
- 【図 27】本発明の作用を説明するグラフである。
- 【図 28】本実施例の緩衝装置 2 1 d の断面図である。 20
- 【図 29】緩衝装置 2 1 d の平面図である。
- 【図 30】本実施例に用いられるスペーサ 9 0 の正面図である。
- 【図 31】スペーサ 9 0 の平面図である。
- 【図 32】本実施例に用いられる挟持部材 9 7 の断面図である。
- 【図 33】挟持部材 9 7 の平面図である。
- 【図 34】本実施例の緩衝装置 2 1 e の断面図である。
- 【図 35】緩衝装置 2 1 e の平面図である。
- 【図 36】本実施例に用いられるスペーサ 9 0 a の断面図である。
- 【図 37】スペーサ 9 0 a の平面図である。
- 【図 38】本実施例に用いられる挟持部材 9 7 a の断面図である。 30
- 【図 39】挟持部材 9 7 a の平面図である。
- 【図 40】従来技術の断面図である。
- 【図 41】緩衝装置 1 1 を示す断面図である。
- 【図 42】緩衝装置 1 1 b の断面図である。

## 【符号の説明】

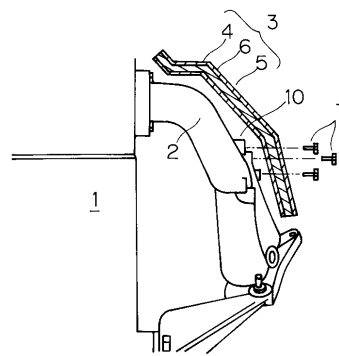
- 【 0 1 3 5 】
- |                                   |              |    |
|-----------------------------------|--------------|----|
| 1                                 | エンジン         |    |
| 2                                 | エキゾーストマニホールド |    |
| 3                                 | ヒートインシュレータ   |    |
| 7                                 | ボルト          | 40 |
| 10                                | ボルト用ボス       |    |
| 2 1、2 1 a、2 1 b、2 1 c、2 1 d、2 1 e | 緩衝装置         |    |
| 2 2                               | カラー部材        |    |
| 2 3、2 4                           | バネワッシャ       |    |
| 2 5、2 6、4 1                       | グロメット        |    |
| 2 7                               | 筒部           |    |
| 2 8、3 1                           | フランジ部        |    |
| 3 3、4 5                           | 連結部          |    |
| 3 7                               | 隙間           |    |
| 4 0                               | 緩衝材          | 50 |

- 4 1        グロメット
- 4 3        第 1 保持部
- 4 4        第 2 保持部
- 4 6        結合部
- 4 8        自由振動部
- 5 4        フランジ部
- 5 9        コルゲート形状
- 8 0        稜線相当部位
- 9 0、9 0 a        スペース
- 9 1        基部
- 9 2、9 2 a        摺動部
- 9 3、9 4、9 2 b        摺動面
- 9 9        段差部
- 9 7        挟持部材
- 9 5、9 5 a、9 6、9 6 a        挟持片
- 9 8        隆起部
- T 1        側壁
- T 2        頂部

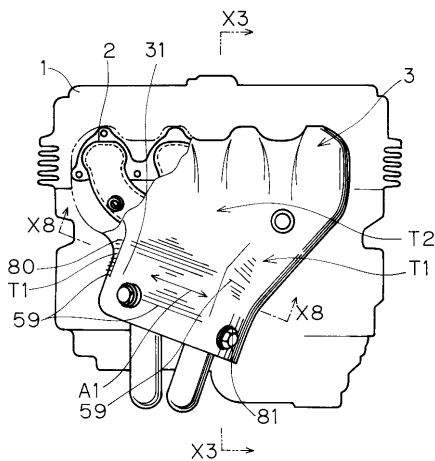
【図 1】



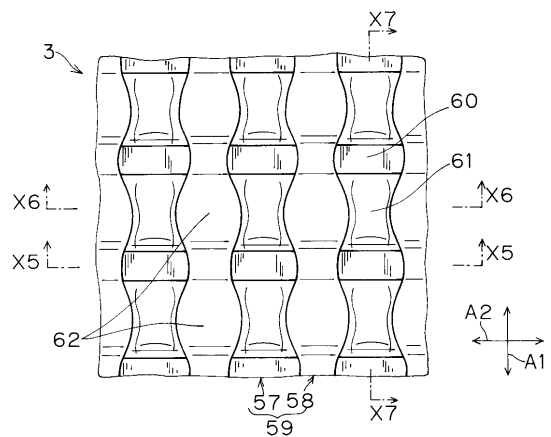
【図 3】



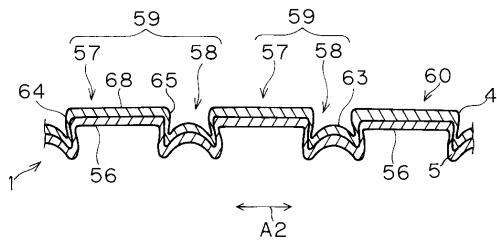
【図 2】



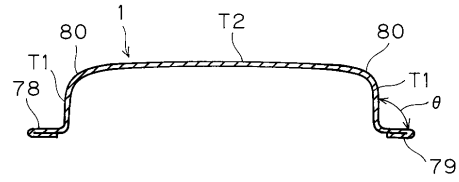
【図 4】



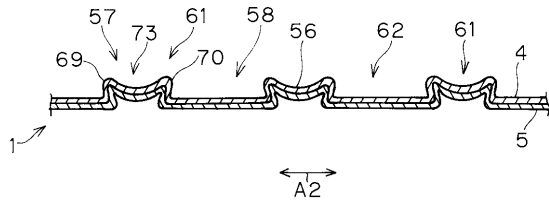
【図5】



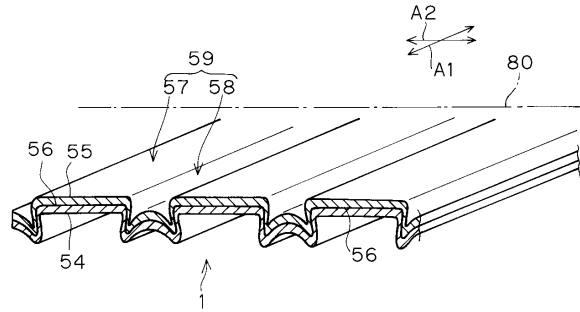
【図8】



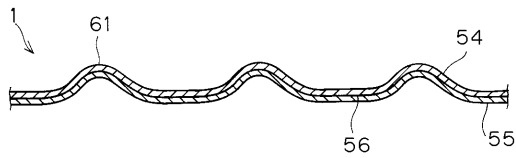
【図6】



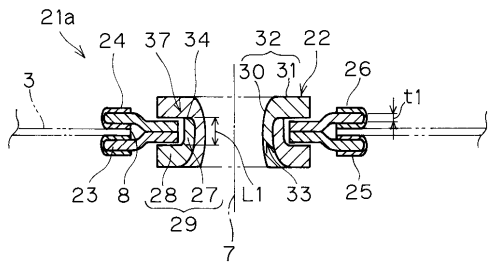
【図9】



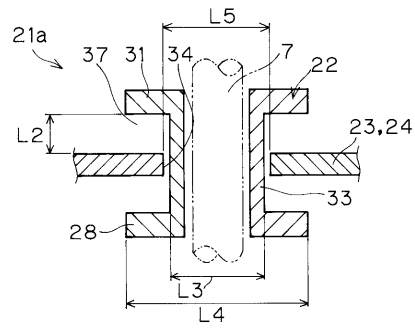
【図7】



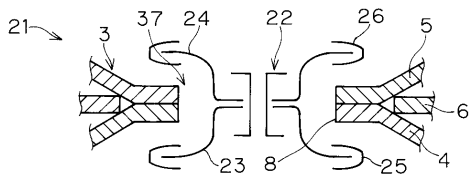
【図10】



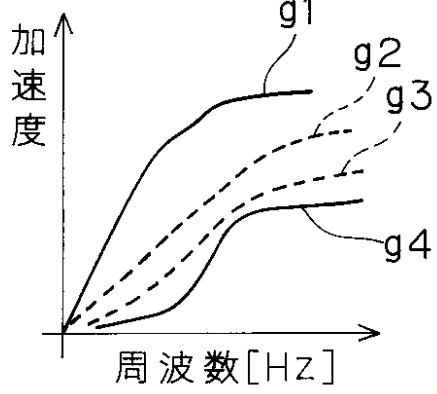
【図12】



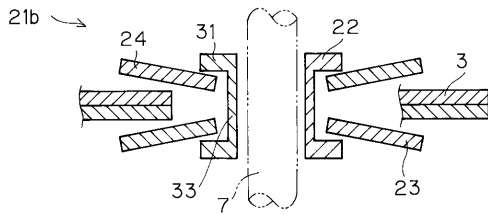
【図11】



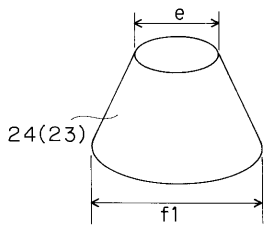
【図13】



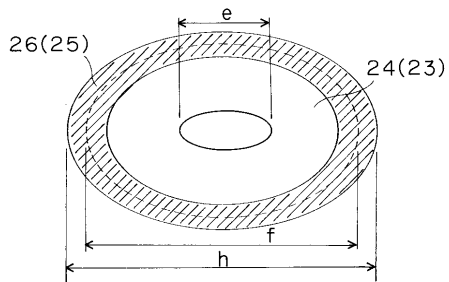
【図14】



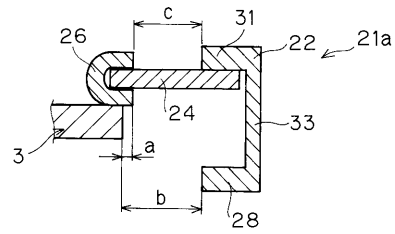
【図18】



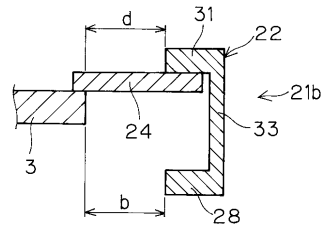
【図19】



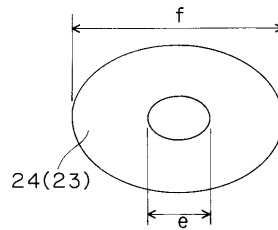
【図15】



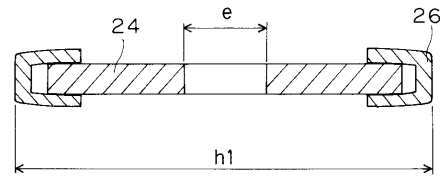
【図16】



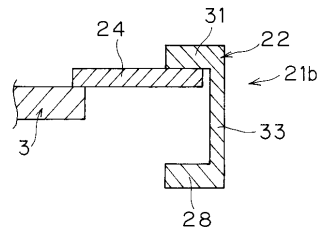
【図17】



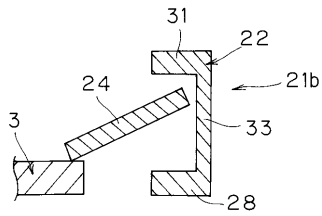
【図20】



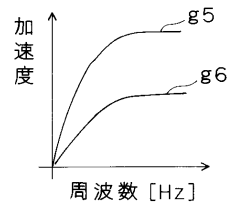
【図21】



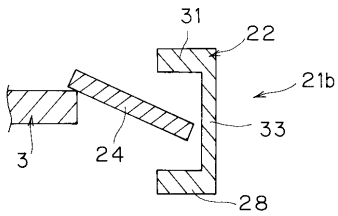
【図 2 2】



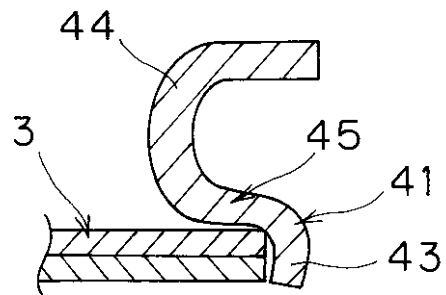
【図 2 4】



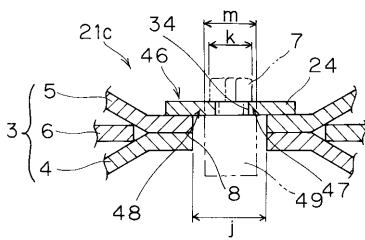
【図 2 3】



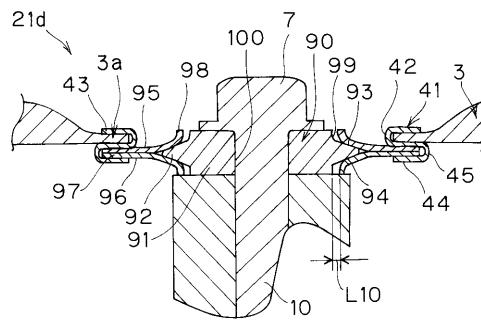
【図 2 5】



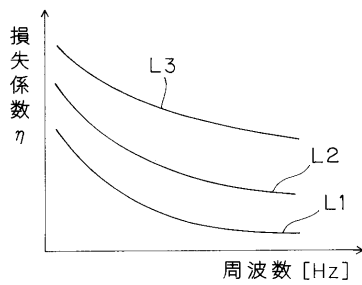
【図 2 6】



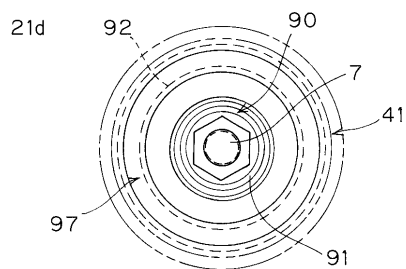
【図 2 8】



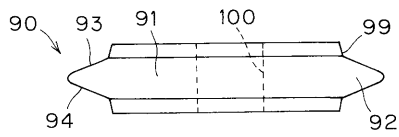
【図 2 7】



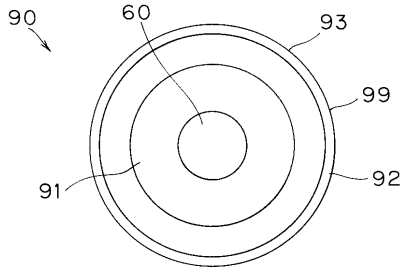
【図 2 9】



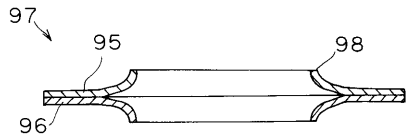
【図30】



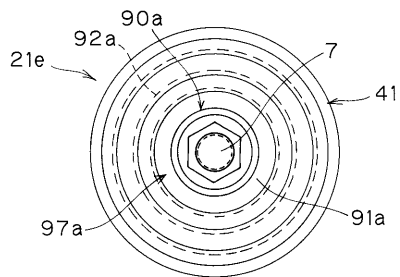
【図31】



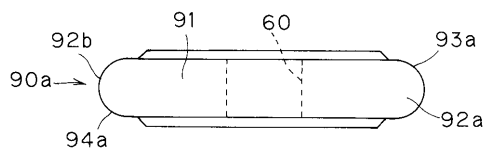
【図32】



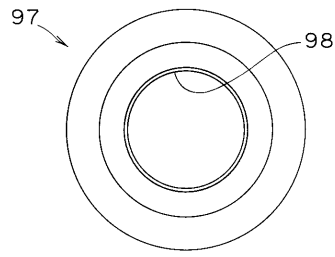
【図35】



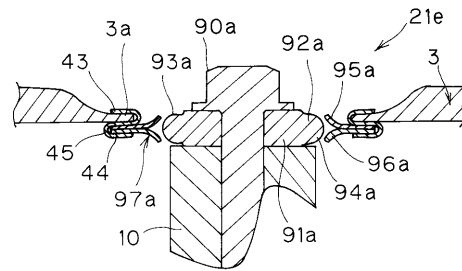
【図36】



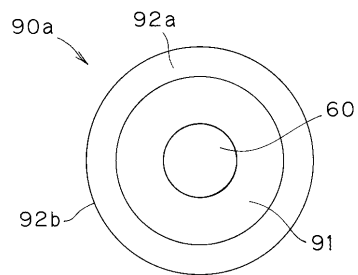
【図33】



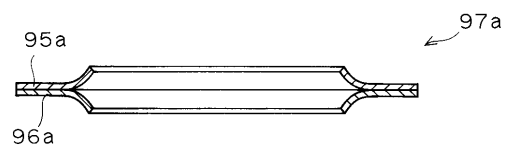
【図34】



【図37】

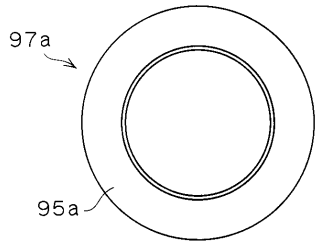


【図38】

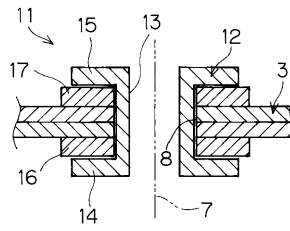




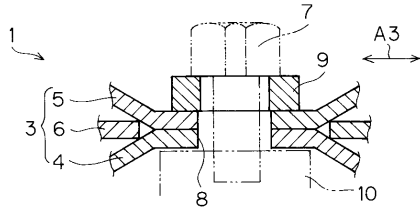
【図39】



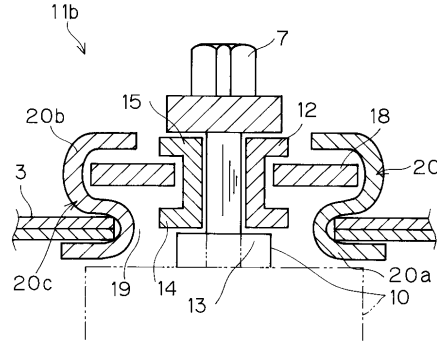
【図41】



【図40】



【図42】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100112612

弁理士 中村 哲士

(74)代理人 100112623

弁理士 富田 克幸

(72)発明者 三島 一晃

大阪府豊中市利倉2丁目18番5号 三和パッキング工業株式会社内

審査官 菅野 裕之

(56)参考文献 特開2002-235800(JP,A)

特開平05-296037(JP,A)

特開平10-317982(JP,A)

特開平07-003494(JP,A)

特開2001-059139(JP,A)

特開2004-239181(JP,A)

特開2005-133594(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01N 13/14

F01N 13/10

F16F 15/06