

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7062576号

(P7062576)

(45)発行日 令和4年5月6日(2022.5.6)

(24)登録日 令和4年4月22日(2022.4.22)

(51)国際特許分類

F I

G 0 1 N 3/00 (2006.01)

G 0 1 N 3/00

K

G 0 1 M 7/02 (2006.01)

G 0 1 M 7/02

B

請求項の数 5 (全13頁)

(21)出願番号 特願2018-216485(P2018-216485)
 (22)出願日 平成30年11月19日(2018.11.19)
 (65)公開番号 特開2020-85528(P2020-85528A)
 (43)公開日 令和2年6月4日(2020.6.4)
 審査請求日 令和2年12月16日(2020.12.16)

(73)特許権者 000143949
 株式会社鷺宮製作所
 東京都中野区若宮2丁目5番5号
 (74)代理人 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (72)発明者 伊 栄生
 埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮
 製作所 狭山事業所内
 (72)発明者 樋園 康平
 埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮
 製作所 狭山事業所内
 審査官 外川 敬之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 動特性測定装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基部と、
 前記基部の上部に、弾性体を介してフローティング状態とすることを可能に載置された支持部と、
 前記基部と前記支持部との間に取付けられた被試験体の前記基部の側に設けられ、前記被試験体に振動を加える動電加振機と、
 前記被試験体の前記支持部の側に設けられ、前記被試験体に加えられた動荷重を計測する動荷重計測器と
 を備える動特性測定装置において、
 前記支持部の形状を共振周波数が3kHz以上となる形状とし、
前記動電加振機に取付けられ、前記被試験体に加えられた静荷重を計測する静荷重計測器をさらに備えることを特徴とする動特性測定装置。

【請求項2】

前記静荷重計測器は、前記動電加振機に取付けられた共振治具に取付けられることを特徴とする請求項1に記載の動特性測定装置。

【請求項3】

前記動荷重計測器には、前記支持部の動荷重の影響を除去する加速度計が取付けられることを特徴とする請求項1に記載の動特性測定装置。

【請求項4】

前記動電加振機に、前記動電加振機の位置を測定する位置センサが取り付けられ、当該位置センサによる変位信号に基づきフィードバック制御により前記動電加振機の振動が制御されることを特徴とする請求項 1 に記載の動特性測定装置。

【請求項 5】

前記被試験体には、前記動電加振機の側からプリロードが加えられることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の動特性測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動特性測定装置に関し、特に自動車用等の防振ゴムの動特性を測定する動特性測定装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

防振ゴムの動特性は、自動車等の防振性、乗り心地、操縦安定性、運動性能、防音、省エネルギー性を決める重要なファクタであり、この動特性を管理することは、防振ゴムメーカーはもちろんのこと、自動車メーカーにとっても重要なこととなっている。防振ゴムの動特性は、周波数、環境温度、振幅、プリロード等により左右されるので、精度の高い計測を行うためには、高度な設計技術、計測技術、及び、信号処理技術が必要とされる。

【0003】

防振ゴムの動的性質については、自動車用防振ゴムを中心に、製品の動的性能の改善、管理水準の向上を求める要求が強いため、例えば、S R I S 3 5 0 3（日本ゴム協会標準規格）に規定されたように、試験方法が標準化されている。なお、ここでいう動的性質とは、貯蔵ばね定数、損失ばね定数、絶対ばね定数、減衰係数、損失係数、及び、位相角を総称したものである。

20

【0004】

特許文献 1 には、基部材と基部材に弾性体を介して載置された支持部材との間に、加振機、テストピース、及び、荷重検出器を直列に設置してテストピースに加振機より動的荷重を加えるように構成し、基部材に弾性体を介して支えられている支持部材の側の質量と弾性体のバネ定数により定まる共振周波数が加振機による加振周波数より十分に小さくなるように、支持部材の側の質量と弾性体のバネ定数とを設定した動的特性試験装置が記載されている。

30

【0005】

また、特許文献 2 には、防振ゴム等の試験片に繰り返し荷重を与えてロードセルにより動特性測定を行う測定装置において、ロードセルとして圧電素子を 3 個以上並列的に配置した圧電素子型ロードセルを使用した防振ゴムの動特性測定装置が記載されている。

【0006】

また、特許文献 3 には、防振ゴムが、弾性体を介して基礎に固定される第 1 支持部材と第 2 支持部材により振動方向において挟持され、第 1 支持部材が加振側と反対側に配設され、加振に対して影響されない十分な質量を有しており、第 1 支持部材及び第 2 支持部材の一方が他方に接近する方向に弾性体の外側から弾性体を介して押圧装置により防振ゴムに対して一定の荷重が加えられ、防振ゴムが外部から加振機により加振される動特性測定装置が記載されている。

40

【0007】

一方で、近年、従来のガソリンエンジンを使用した車両に加えて、電動モータの回転力を利用したハイブリッドタイプの車両、及び、電気自動車が急速に普及している。このような電動モータの振動領域は、従来のレシプロエンジンの振動領域である 1 . 5 k H z 程度を超えて、5 k H z までの高周波数領域まで達している。特に運転手や、乗員に不快感を与える騒音、振動、ハーシュネス（N V H）などの要因を解析するため、このような電動モータを搭載した車両に使用される防振ゴムについても、3 k H z までの高周波数領域での動的振動特性データを測定する必要性が高まっている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【文献】特公昭61-22251号公報

特開昭64-13434号公報

特開2007-271268号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献1及び2に記載されたような従来の動特性測定装置では、その構造上加振周波数の上限が1.5kHz程度であるため、上述の高周波数領域での振動には対応することができなかった。

10

【0010】

また、特許文献3では、高周波対応するために、5kHz程度までの振動を印加できる加振器および押圧装置による一定荷重を加える機構を搭載した動特性測定装置が記載されているが、高い周波数まで精度よく計測できるかについて、記載されていない。

【0011】

つまり、高周波振動域での動特性の測定では、フレームの共振点を計測周波数範囲よりも高くしないと、その周波数前後の範囲での正確な測定が困難になるという問題がある。また、特に自動車用防振ゴム等では、実車状態を想定して、高負荷（プリロード）をかけた状態で動特性を測定する必要があるが、このようなプリロードをかけた状態では、荷重検出器での計測において計測レンジを大きくする必要があり、高周波での小さい動荷重の計測が困難であるという問題がある。また、高周波振動域では周波数の2乗に比例する高い加振能力と振幅が必要となるが、動電加振機を高速で作動させるために、重量を軽くすると共振周波数が低くなり、加振能力が低下し必要な加振振幅を得ることが困難であるという問題もある。

20

【0012】

従って、本発明の目的は、3kHzまでの高周波数振動領域においても、フレームの共振周波数の影響を排除し、プリロードをかけた状態で小さい動荷重を計測でき、さらに被試験体の加振レベルを上昇させることにより、高周波数振動領域における防振ゴム等の動的振動特性を正確に測定できる動特性測定装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記課題を解決するために、本発明の動特性測定装置は、基部と、前記基部の上部に、弾性体を介してフローティング状態とすることを可能に載置された支持部と、前記基部と前記支持部との間に取付けられた被試験体の前記基部の側に設けられ、前記被試験体に振動を加える動電加振機と、前記被試験体の前記支持部の側に設けられ、前記被試験体に加えられた動荷重を計測する動荷重計測器とを備える動特性測定装置において、前記支持部の形状を共振周波数が3kHz以上となる形状とすることを特徴とする。

【0014】

また、前記動電加振機に取付けられ、前記被試験体に加えられた静荷重を計測する静荷重計測器をさらに備えるものとしてもよい。

40

【0015】

また、前記静荷重計測器は、前記動電加振機に取付けられた共振治具に取付けられるものとしてもよい。

【0016】

また、前記動荷重計測器には、前記支持部の動荷重の影響を除去する加速度計が取付けられるものとしてもよい。

【0017】

また、前記動電加振機に、前記動電加振機の位置を測定する位置センサが取り付けられ、

50

当該位置センサによる変位信号に基づきフィードバック制御により前記動電加振機の変位が制御されるものとしてもよい。

【 0 0 1 8 】

また、前記被試験体には、前記動電加振機の側からプリロードが加えられるものとしてもよい。

【 0 0 1 9 】

さらに、上記プリロードは、前記動電加振機と前記動電加振機の側に設けられるエアと合わせて加えられるものとしてよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

本発明によれば、3 kHz までの高周波数振動領域においても、フレームの共振周波数の影響を排除し、プリロードをかけた状態で小さい動荷重を計測でき、さらに被試験体の加振レベルを上昇させることにより、高周波数振動領域における防振ゴム等の動的振動特性を正確に測定できる動特性測定装置を提供できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 本発明に係る動特性測定装置の一例を示す斜視図である。

【 図 2 】 図 2 (a) は、図 1 に示す動特性測定装置を正面から示す部分断面図であり、図 2 (b) は、図 2 (a) に示す I I b 部分を拡大して示す断面図である。

【 図 3 】 図 2 (a) に示す動特性測定装置の支柱を伸ばした状態を示す側面図である。

【 図 4 】 図 1 乃至図 3 に示す動特性測定装置の静負荷計測部を兼ねた共振治具を示す断面図である。

【 図 5 】 図 5 (a) は、従来の動電加振機振動台に剛的治具を取り付けた状態を示す模式図であり、図 5 (b) は、動電加振機振動台に共振治具を取り付けた状態を示す模式図であり、図 5 (c) は、剛的治具、または、共振治具を取り付けた状態の周波数特性を比較して示す図である。

【 図 6 】 図 1 乃至図 3 に示す動特性測定装置に適用される制御システムのシステムブロック図である。

【 図 7 】 図 7 (a) は、従来の動電加振機振動台のオープンループ制御を示すブロック図であり、図 7 (b) は、動電加振機振動台のクローズループによるフィードバック制御を示すブロック図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 2 】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

【 0 0 2 3 】

尚、以下の説明における上下の概念は例えば図 2 (a) における上下に対応しており、各部材の相対的な位置関係を示すものであって、絶対的な位置関係を示すものではない。

【 0 0 2 4 】

図 1 は、本発明に係る動特性測定装置の一例 1 0 0 を示す斜視図であり、図 2 (a) は、図 1 に示す動特性測定装置 1 0 0 を正面から示す部分断面図であり、図 2 (b) は、図 2 (a) に示す I I b 部分を拡大して示す断面図であり、図 3 は、図 2 (a) に示す動特性測定装置 1 0 0 の支柱を伸ばした状態を示す側面図である。

【 0 0 2 5 】

図 1 乃至図 3 において、動特性測定装置 1 0 0 は、例えば、S R I S 3 5 0 3 (日本ゴム協会標準規格) において標準化されたような、自動車用などの防振ゴムの動的性質について測定する測定装置である。なお、ここでいう動的性質とは、貯蔵ばね定数、損失ばね定数、絶対ばね定数、減衰係数、損失係数、及び、位相角を総称したものである。

【 0 0 2 6 】

動特性測定装置 1 0 0 は、基部 1 1 0 と、基部 1 1 0 の上部に、後述するエアばね 1 2 2 等の弾性体を介してフローティング状態とすることを可能に載置された支持部 1 2 0 と、

10

20

30

40

50

基部 1 1 0 と支持部 1 2 0 との間に配置された測定部 1 3 0 とを備える。

【 0 0 2 7 】

基部 1 1 0 は、脚部 1 1 1 と、エアばね 1 1 2 と、動電加振機 1 1 3 と、ベース架台部 1 1 4 を備える。

【 0 0 2 8 】

脚部 1 1 1 は、図 2 (a) に示す下側の地面に接する位置に配置され、動特性測定装置 1 0 0 を地面に固定している。なお、ここでは、4 本の脚部 1 1 1 により動特性測定装置 1 0 0 を地面に固定するものとしたが、下記のように本体部エアばね 1 1 2 で取り付けられるため、振動の伝達が防止されるので、地震等外部の要因に耐える取付部であれば、これには限定されない。

10

【 0 0 2 9 】

エアばね 1 1 2 は、ここでは、4 本の脚部 1 1 1 と動特性測定装置 1 0 0 の本体部との間に 4 個配置されている。4 個のエアばね 1 1 2 は、振動試験の最中に地面と動特性測定装置 1 0 0 との間で、振動が伝達するのを防止するために設けられている。

【 0 0 3 0 】

動電加振機 1 1 3 は、動特性測定装置 1 0 0 のベース架台部 1 1 4 に取り付けられ、後述する制御システム 2 0 0 に接続され、後述する動電加振機振動台 1 3 2 を駆動する。ベース架台部 1 1 4 と動電加振機 1 1 3 を合わせて、十分な質量を有し、上記エアばね 1 1 2 と合わせて、振動伝達を防止する役割を果たす。

【 0 0 3 1 】

20

支持部 1 2 0 は、支柱 1 2 1 と、エアばね 1 2 2 と、締結器 1 2 3 と、クロスヘッド 1 2 4 と、中定盤 1 2 5 とを備える。

【 0 0 3 2 】

支柱 1 2 1 は、基部 1 1 0 の上部に配置され、クロスヘッド 1 2 4 を上部に載置できるように、ここでは 4 本が配置され、中定盤 1 2 5 に接続される。なお、動特性測定装置 1 0 0 では、図 3 に示すように、支柱 1 2 1 を伸ばすことも可能である。このように、支柱 1 2 1 を伸ばすことを可能とすることにより、測定部 1 3 0 に恒温槽を収容し測定すること、及び、サイズの大きな被試験体 1 3 1 を測定することを可能としている。

【 0 0 3 3 】

エアばね 1 2 2 は、中定盤 1 2 5 の上部に載置された弾性体である。エアばね 1 2 2 を設けることにより、エアばね 1 2 2 の上部に載置されたクロスヘッド 1 2 4 と、基部 1 1 0 との間で、高周波振動状態等において、共振等の振動の伝達が遮断されるフローティング状態が構成可能となる。なお、動特性測定装置 1 0 0 では、図 1 に示すように、8 個のエアばね 1 2 2 が設けられているが、これには限定されず、フローティング状態が構成できれば、その他の個数のエアばね 1 2 2 が設けられるものとしてもよい。

30

【 0 0 3 4 】

締結器 1 2 3 は、油圧、空圧等により駆動され、クロスヘッド 1 2 4 を中定盤 1 2 5 に固定し、フローティング状態を解除するために設けられている。なお、フローティング状態を解除する場合、ベース架台部 1 1 4、支柱 1 2 1、中定盤 1 2 5、クロスヘッド 1 2 4 がリジットに連結され、高い剛性を持ち、被試験体の静的ばね定数計測や、約 1 0 0 ~ 1 5 0 H z 以下のように、低い振動周波数で測定する場合などが考えられる。また、締結器 1 2 3 は、図 1 に示すように、ここでは 4 箇所設置されるものとしたが、フローティング状態を解除でき、十分な結合剛性があれば、この設置数には限定されない。

40

【 0 0 3 5 】

クロスヘッド 1 2 4 は、基部 1 1 0 の上部に、エアばね 1 2 2 を介してフローティング状態とすることを可能に載置されている。ハイブリッドタイプの車両、及び、電気自動車の電動モータの振動領域は、従来のレシプロエンジンの振動領域である 1 . 5 k H z を超えた高周波数領域まで達している。ここでは 3 k H z までの高周波数振動領域で測定するが、この場合に、クロスヘッド 1 2 4 の固有の共振周波数が低いと、測定時にクロスヘッド 1 2 4 が共振してしまい、正確な測定が行えない。このため、クロスヘッド 1 2 4 の共振

50

周波数は、計測する測定領域より高い周波数にする必要がある。

【 0 0 3 6 】

本発明の動特性測定装置 1 0 0 では、クロスヘッド 1 2 4 の共振周波数を上げるために、クロスヘッド 1 2 4 が十分な重さ (1 5 0 0 k g 以上) を有する形状とし、さらにその形状を円筒に近い形状とし、さらに厚さと直径の比 (図 2 (a) における H / D) を 1 に近い値 (0 . 7 ~ 1 . 3) となる形状としている。

【 0 0 3 7 】

先ず、クロスヘッド 1 2 4 の重量については、軽すぎると、測定部 1 3 0 の振動を遮断しきれなくなり、逆に重すぎると、共振周波数を上げることができないため、ある程度の重量が必要となる。また、形状については、振動には、縦振動、曲げ振動、振り振動等の複数のモードがあり、厚さと直径のいずれかを大きくすると、いずれかの振動モードによる共振が起こる可能性が高くなる。このため、厚さと直径の比を 1 に近い値とすることにより、平均の共振周波数を上昇させることができる。

10

【 0 0 3 8 】

測定の結果、上述のような形状とすることにより、クロスヘッド 1 2 4 の共振周波数を 4 k H z 前後にすることができた。また、このようなクロスヘッド 1 2 4 を動特性測定装置 1 0 0 に使用することにより、クロスヘッド 1 2 4 の共振周波数の影響を排除して、3 k H z までの高周波領域まで測定を可能とすることができる。

【 0 0 3 9 】

測定部 1 3 0 は、被試験体 1 3 1 と、動電加振機振動台 1 3 2 と、ロードワッシャ 1 3 3 と、加速度計 1 3 4 と、ひずみ計 1 3 5 と、共振治具 1 3 6 と、位置センサ 1 3 7 と、ロードワッシャ取付ブロック 1 3 8 とを備える。

20

【 0 0 4 0 】

被試験体 1 3 1 は、本発明の動特性測定装置 1 0 0 においては、自動車用など防振ゴムである。なお、防振ゴムとしては、マス付防振ゴム、液体封入防振ゴムなどの位相要素を含む防振ゴムが含まれる。被試験体 1 3 1 は、動電加振機振動台 1 3 2 と、ロードワッシャ 1 3 3 との間に挟持されて測定される。

【 0 0 4 1 】

動電加振機振動台 1 3 2 は、動電加振機 1 1 3 の上部に設置され、後述する制御システム 2 0 0 に制御される。図示を省略するが、動電加振機振動台 1 3 2 には、振動板 1 3 2 a とコイル部 1 3 2 b が直結され、その周囲には、直流の磁場が配置され、このコイルに電流を印加することにより、動電加振機振動台 1 3 2 が駆動される。なお、ここでは、動電加振機 1 1 3 の振動周波数領域は、3 k H z までであるが、特に 3 k H z までに限定されるものではなく、3 k H z 以上であればよいものとする。

30

【 0 0 4 2 】

ロードワッシャ 1 3 3 は、被試験体 1 3 1 の動電加振機 1 1 3 とは逆側のクロスヘッド 1 2 4 にロードワッシャ取付ブロック 1 3 8 を介して取り付けられる。ロードワッシャ 1 3 3 は、高剛性の圧電素子であり、応答速度が速く、計測しきい値 (t h r e s h o l d) が小さいため、ここでは、被試験体 1 3 1 に加えられた動荷重を計測する動荷重計測器を構成している。なお、ロードワッシャ 1 3 3 は、図 2 (b) に示すように、4 個並べて設置され、この平均をとるものとしたが、これには限定されない。

40

【 0 0 4 3 】

加速度計 1 3 4 は、図 2 (b) に示すように、ロードワッシャ 1 3 3 の被試験体 1 3 1 を取り付け側のフランジに取付けられ、クロスヘッド 1 2 4 が振動した場合に、測定した加速度からその動荷重を計算し、その影響を除去し、被試験体 1 3 1 を正確に測定するために設けられる。従って、クロスヘッド 1 2 4 の振動が計測精度への影響が無視できる場合には、加速度計 1 3 4 の測定を行う必要はない。

【 0 0 4 4 】

静負荷計測部を兼ねた共振治具 1 3 6 は、動電加振機振動台 1 3 2 の被試験体 1 3 1 の側に取り付けられる。ここで、静負荷計測部を兼ねた共振治具 1 3 6 について、図 4 乃至図 5

50

(c)を使用して説明する。

【0045】

図4は、図1乃至図3に示す動特性測定装置100の静負荷計測部を兼ねた共振治具136を示す断面図であり、図5(a)は、従来の動電加振機振動台132に剛的治具536を取り付けた状態を示す模式図であり、図5(b)は、動電加振機振動台132に共振治具136を取り付けた状態を示す模式図であり、図5(c)は、剛的治具536、または、共振治具136を取り付けた状態の周波数特性を比較して示す図である。

【0046】

図4に示すように、静負荷計測部を構成するひずみ計135は、ここでは円筒形状の共振治具136の内部円周上に複数等配分に取り付けられ、軸方向の負荷を計測できる。なお、共振治具136の上部には、被試験体131を取付けるための剛的ブロック136aが設けられている。ひずみ計135は、静的なプリロードを計測することが目的で設けられ、平均化処理、フィルタリング処理で、ブロック136a等のマスによる加速度からの動荷重の影響を受けない。また、高い応答性がなくてもよい。本静負荷計測治具は下記のように共振治具の機能も併せ持つが、これに限定されない。

【0047】

自動車用防振ゴム等では、実車状態を想定して、高負荷(プリロード)をかけた状態で動特性を測定する必要があるが、このようなプリロードをかけた状態では、動荷重の計測において計測レンジを大きくする必要があり、高周波では、被試験体の変位が小さくなり、荷重も小さくなるので、荷重の計測が困難であるという問題がある。また、防振ゴムの性能には線形性がなく、予測が難しい。そこで本発明では、静荷重計測器として、ひずみ計135を新たに設け、ロードワッシャ133で動荷重のみを計測し、図6に示すブロック線図中のチャージアンプ212の計測レンジを小さくすることにより、S/N比をあげ、精密に動荷重を測定できるように構成されている。

【0048】

図4に示すように、共振治具136は、動電加振機振動台132に取り付けられた円筒形状の部材である。共振治具136を円筒形状とすることにより、任意の共振周波数を持たせることができる。図5(a)に示すように、従来技術の動電加振機振動台132には、振動板132aとコイル部132b間に共振点を持ち、共振点を過ぎると、加振能力は周波数の2乗に比例して、低下する。さらに、剛的治具536を取付けた場合には、共振点がさらに低下し、図5(c)に示すように、加振能力が低下し必要な加振振幅を得ることができない。この共振による影響を低減するための一つの方法は、動電加振機振動台132の共振点を高くすることが考えられるが、必要な加振力、ストロークから、大きさがほぼ決まり、構造的に共振点を大きく変更することが困難である。もう一つの方法は、加振力を上げる方法で、加振能力を低下しても必要な加振力が満足するものであるが、この場合、装置の全体寸法の増大とコストアップにつながる。

【0049】

これに対して、図5(b)に示すように、動電加振機振動台132に共振治具136を取り付けた場合には、共振治具136に任意の共振周波数を持たせることができるため、図5(c)に示すように、動電加振機振動台132の共振点による加振能力が低下する周波数帯で振幅レベルを向上させることができる。なお、ここでは、本発明の動特性測定装置100の測定周波数帯域である3kHz付近の振幅レベルが向上しているが、これには限定されない。なお、図5(a)、及び、図5(b)において、動電加振機振動台132は、振動板132aと、コイル部132bとから構成されているものとして捕らえることもでき、この場合には、円筒形状の共振治具136と共に、2自由度共振系が構成されているものとして捕らえることができる。この場合にも、任意の周波数帯で振幅レベルを向上させることができる。

【0050】

図1乃至図3に戻り、測定部130に設けられた位置センサ137について、説明する。

【0051】

10

20

30

40

50

位置センサ 137 は、動電加振機振動台 132 に取付けられ、この動電加振機振動台 132 の位置を測定する。ここで動電加振機振動台 132 及び位置センサ 137 について、図 7 (a) 及び図 7 (b) を使用して説明する。

【 0052 】

図 7 (a) は、従来の動電加振機振動台 732 のオープンループ制御を示すブロック図であり、図 7 (b) は、動電加振機振動台 132 のクローズループによるフィードバック制御を示すブロック図である。

【 0053 】

図 7 (a) において、従来のオープンループ制御による動電加振機振動台 732 では、入力される指令値は、加速度でありこれを増幅して、動電加振機振動台 732 を駆動するが、出力値は同じく加速度となる。この場合、信号値として加速度を使用しているため、後述するフィードバック制御には向かず、動電加振機振動台 732 の正確な位置の制御を行うことはできない。

【 0054 】

これに対して、本発明の動特性測定装置 100 では、図 7 (b) に示すように、位置センサ 137 を使用して、動電加振機振動台 132 の位置を測定し、この変位信号を信号値として使用する。これにより、PID 制御部が動電加振機振動台 132 に対してクローズループによるフィードバック制御を行うことができ、動電加振機振動台 132 の正確な位置の制御を行うことができる。この位置制御機能により、被試験体の静的ばね定数を計測することが可能となる。

【 0055 】

図 6 は、図 1 乃至図 3 に示す動特性測定装置 100 に適用される制御システム 200 のシステムブロック図である。

【 0056 】

図 6 において、制御システム 200 は、主に主制御装置 210 と、電力増幅器筐体 230 等を備えている。

【 0057 】

主制御装置 210 は、起動器 222 を介して電源 221 に接続され、操作線 216 を介して動特性測定装置 100 に接続され、動特性測定装置 100 の制御を行う。

【 0058 】

主制御装置 210 には、主にメインサーボコントローラ 211 と、チャージアンプ 212 と、加振機操作盤 213 と、無停電電源装置 214 と、ユーザインターフェイス 215 等が含まれる。メインサーボコントローラ 211 には、動特性測定装置 100 の各種センサから、動荷重、静荷重、変位、加速度などの信号が入力され、各種の計測と演算が行われる。上述したように、メインサーボコントローラ 211 において、動荷重と静荷重を別々に計測し、計測荷重レベルにより、自動的に計測レンジ及び表示レンジを変更することも可能である。

【 0059 】

電力増幅器筐体 230 は、主制御装置 210 の加振機操作盤 213 からの信号により制御され、動特性測定装置 100 の例えば動電加振機 113 の動電加振機振動台 132 の動作を制御する。

【 0060 】

図 6 に示すように、制御システム 200 には、さらに、被試験体 131 にプリロードを加えるためのドライエア 223 と、ドライエア 223 の圧力を制御するプリロード制御弁 224 と、動電加振機 113 の冷却を行うためのブローワ 231 等が含まれる。

【 0061 】

以上説明したように、本発明の動特性測定装置によれば、3 kHz までの高周波数振動領域においても、フレームの共振周波数の影響を排除し、プリロードをかけた状態で小さい動荷重も計測でき、さらに被試験体の加振レベルを上昇させることにより、高周波数振動領域における防振ゴム等の動的振動特性を正確に測定できる動特性測定装置を提供できる。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

【 0 0 6 2 】

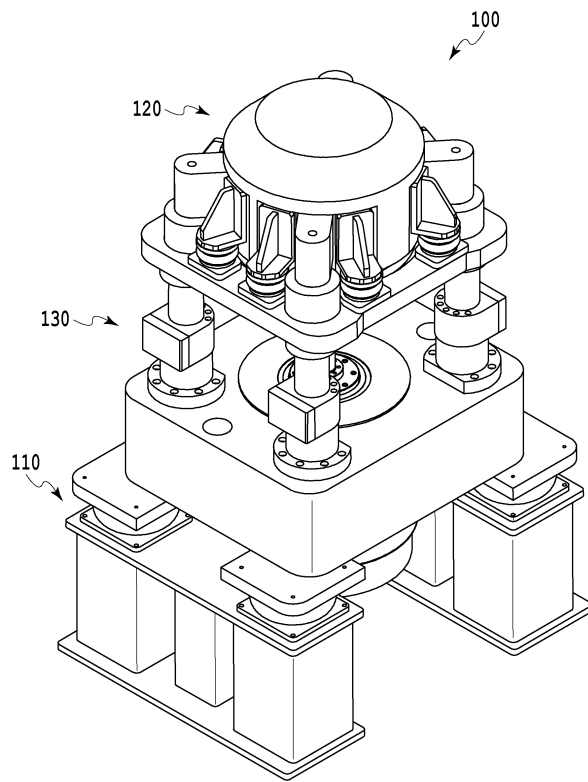
1 0 0	動特性測定装置	
1 1 0	基部	
1 1 1	脚部	
1 1 2、1 2 2	エアばね	
1 1 3	動電加振機	
1 1 4	ベース架台部	
1 2 0	支持部	
1 2 1	支柱	10
1 2 3	締結器	
1 2 4	クロスヘッド	
1 2 5	中定盤	
1 3 0	測定部	
1 3 1	被試験体	
1 3 2	動電加振機振動台	
1 3 3	ロードワッシャ	
1 3 4	加速度計	
1 3 5	ひずみ計	
1 3 6	共振治具	20
1 3 7	位置センサ	
1 3 8	ロードワッシャ取付ブロック	
2 0 0	制御システム	
2 1 0	主制御装置	
2 1 1	メインサーボコントローラ	
2 1 2	チャージアンプ	
2 1 3	加振機操作盤	
2 1 4	無停電電源装置	
2 1 5	ユーザインターフェイス	
2 1 6	操作線	30
2 2 1	電源	
2 2 2	起動器	
2 2 3	ドライエア	
2 2 4	プリロード制御弁	
2 3 0	電力増幅器筐体	
2 3 1	ブローワ	

40

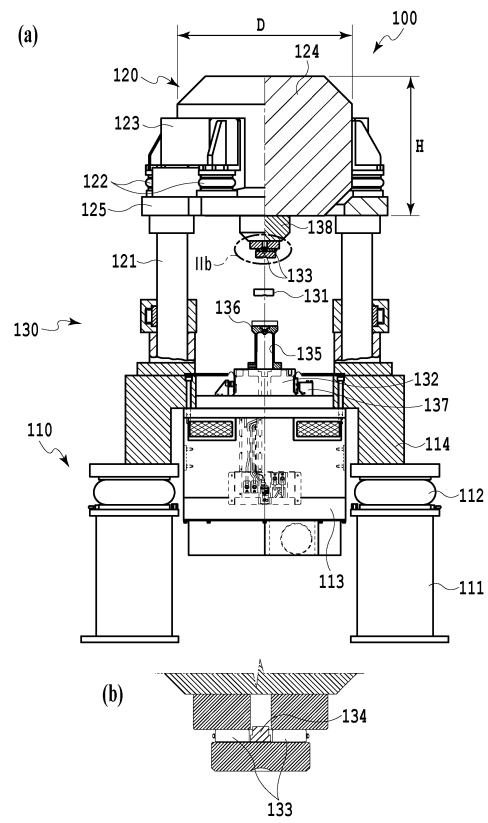
50

【図面】

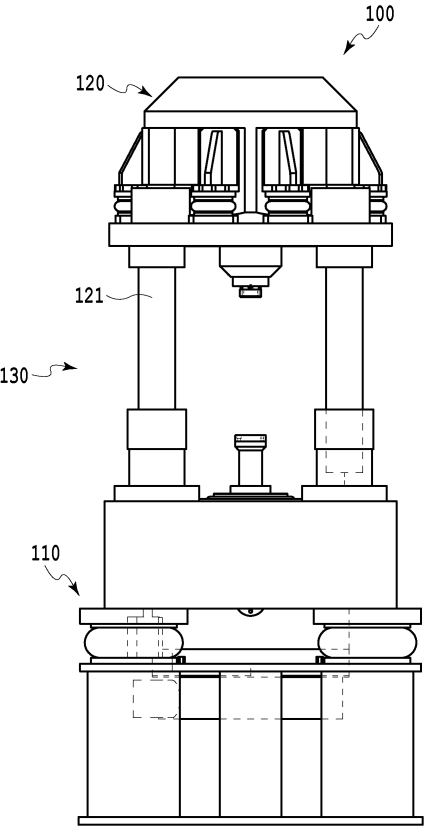
【 図 1 】



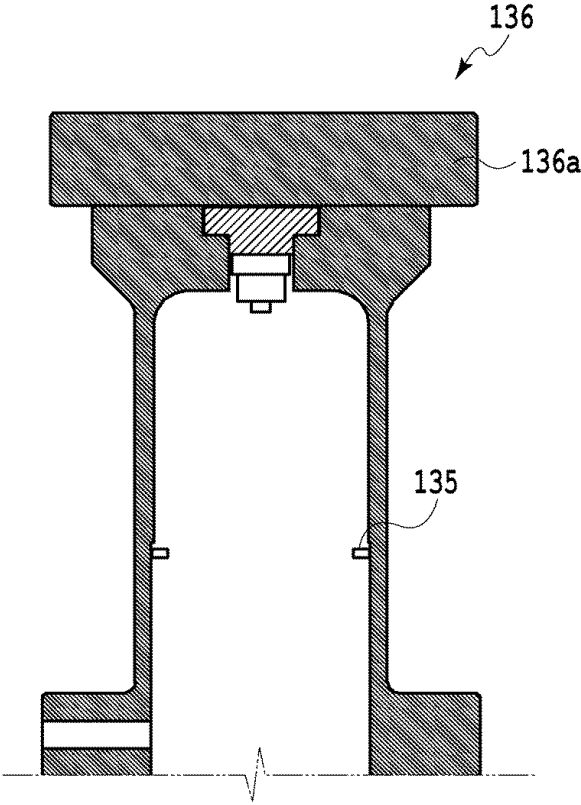
【 図 2 】



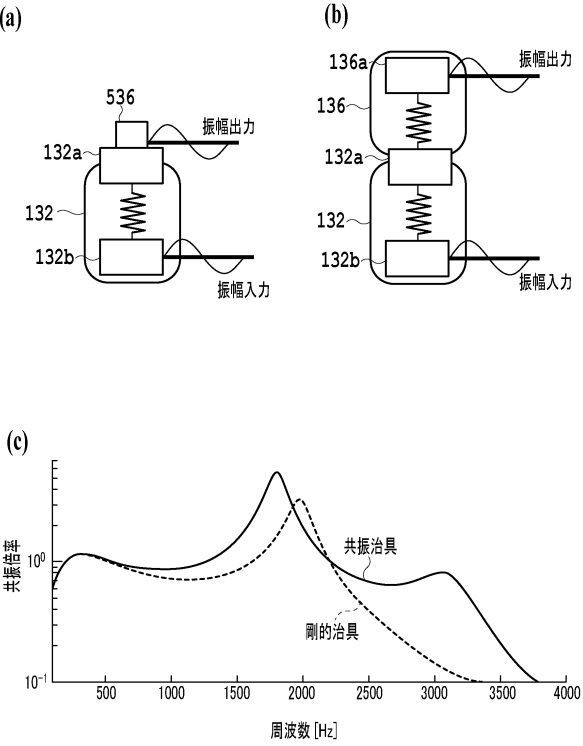
【図 3】



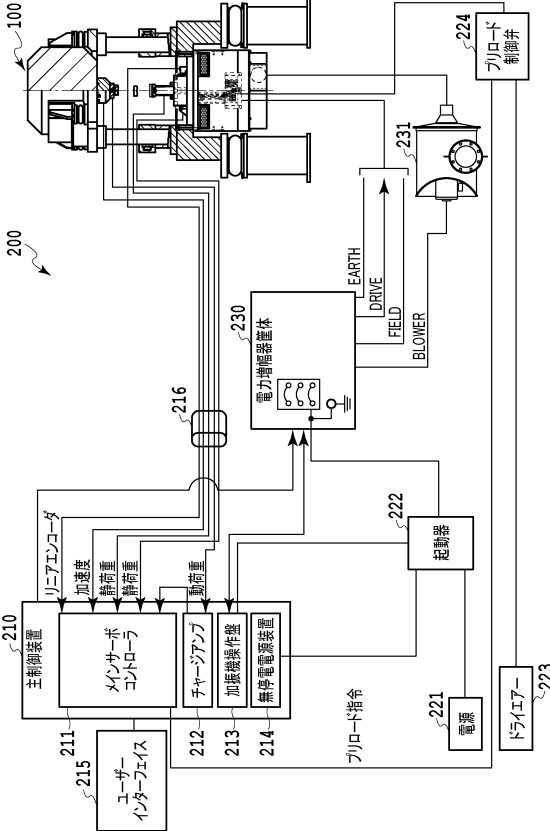
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

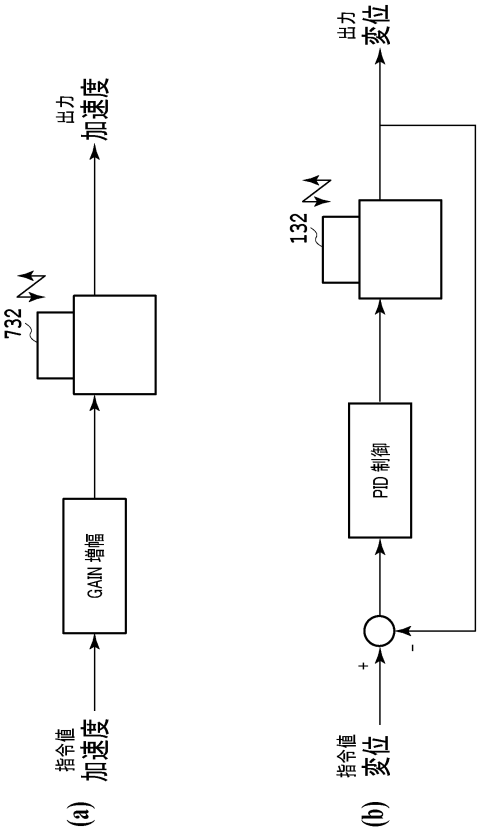
20

30

40

50

【図 7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 2 7 1 2 6 8 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 1 3 9 4 4 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 2 1 8 0 8 0 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|---------|
| G 0 1 N | 3 / 0 0 |
| G 0 1 M | 7 / 0 2 |