

(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2011-7631

(P2011-7631A)

(43) 公開日 平成23年1月13日(2011.1.13)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 0 1 M 7/02 (2006.01)	G 0 1 M 7/00 C	
	G 0 1 M 7/00 G	
	G 0 1 M 7/00 D	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-151464 (P2009-151464)	(71) 出願人	000003207
(22) 出願日	平成21年6月25日 (2009. 6. 25)		トヨタ自動車株式会社
			愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(71) 出願人	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	100091096
			弁理士 平木 祐輔
		(74) 代理人	100105463
			弁理士 関谷 三男
		(72) 発明者	行田 伸吾
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	河西 博文
			埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮製作所狭山事業所内

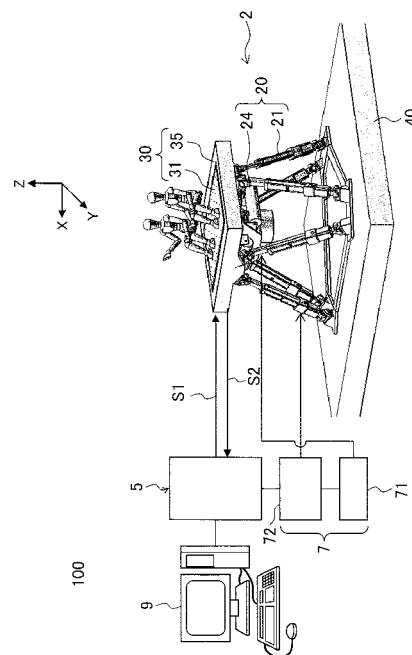
(54) 【発明の名称】 加振装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 所望の周波数で、応答性良く被加振部材を加振することができる加振装置を提供する。

【解決手段】 少なくとも異なる3つの軸方向に沿って、被加振部材を加振させる加振アクチュエータユニット20と、入力された入力周波数に応じて被加振部材31を加振するように、加振アクチュエータユニット20を制御する制御装置5と、を備えた加振装置100であって、加振アクチュエータユニット20は、各軸方向に沿って、被加振部材31を加振させる電動加振アクチュエータユニット21と、各軸方向に沿って、被加振部材31を加振させる油圧サーボ加振アクチュエータユニット24と、を含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも異なる 3 つの軸方向に沿って、被加振部材を加振させる加振アクチュエータユニットと、入力された入力周波数に応じて前記被加振部材を加振するように、前記加振アクチュエータユニットを制御する制御装置と、を備えた、加振装置であって、

前記加振アクチュエータユニットは、前記各軸方向に沿って、前記被加振部材を加振させる電動加振アクチュエータユニットと、前記各軸方向に沿って、前記被加振部材を加振させる油圧サーボ加振アクチュエータユニットと、を含むことを特徴とする加振装置。

【請求項 2】

前記制御装置は、前記入力周波数の周波数領域に応じて、前記電動加振アクチュエータユニット及び前記油圧サーボ加振アクチュエータユニットのうち少なくとも一つを選択し、該選択した加振アクチュエータユニットを制御することを特徴とする請求項 1 に記載の加振装置。

【請求項 3】

前記制御装置は、前記周波数領域として、第一の周波数領域と、該第一の周波数領域の周波数よりも高い第二の周波数領域と、該第二の周波数領域の周波数よりも高い第三の周波数領域と、が設定されており、

前記入力周波数が、前記第一の周波数領域の範囲内にある場合には、前記電動加振アクチュエータユニットを選択して、該電動加振アクチュエータユニットを制御し、

前記入力周波数が、前記第二の周波数領域の範囲内にある場合には、前記電動加振アクチュエータユニット及び前記油圧サーボ加振アクチュエータユニットを選択して、該電動加振アクチュエータユニット及び油圧サーボ加振アクチュエータユニットを制御し、

前記入力周波数が、前記第三の周波数領域の範囲内にある場合には、前記油圧サーボ加振アクチュエータユニットを選択して、該油圧サーボ加振アクチュエータユニットを制御することを特徴とする請求項 2 に記載の加振装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、加振アクチュエータユニットにより、被加振部材を加振させる加振装置に係り、特に、車両のシート性能評価をするに好適な加振装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両に用いられるシート（座席）などの部材は、衝撃吸収性、振動吸収性などの基本的機能の向上はもとより、これらの機能を補助し、さらに快適な乗り心地を得るために、体格差吸収性、姿勢差吸収性、体動容易性などの様々な機能の向上が求められている。

【0003】

このような機能は、加減速、旋回等の車両の運転状態ばかりでなく、走行時の路面の状態によっても、さまざまに変化するので、このシートに作用する振動や加速度を、的確に評価する必要がある。そこで、シートなどの性能評価したい部材を被加振部材として、被加振部材をアクチュエータユニットにより加振させる加振装置が、例えば、特許文献 1 に提案されている。

【0004】

この特許文献 1 に記載の加振装置は、被加振部材を含む載置台を備えており、載置台は、6 本の油圧サーボ系の加振アクチュエータからなるユニットを介して、土台に支持されている。6 本の加振アクチュエータのうち隣接する一対の加振アクチュエータは、ハの字状に配置されている。さらに、このハの字状に配置された三組の一対の加振アクチュエータは、載置台の縁部近傍の下面を支持するように、載置台の周りに等間隔に配置されており、各加振アクチュエータの両端部は、載置台及び土台に対して、回動自在に枢着されている。

【0005】

10

20

30

40

50

この加振アクチュエータユニット（各加振アクチュエータ）を制御する制御装置は、駆動装置により加圧された作動油が加振アクチュエータに供給されるように、加振アクチュエータ（のサーボ弁）に加振制御信号を出力し、加振アクチュエータを作動させる。これにより、X軸、Y軸、Z軸方向及びそれらの軸周りの回転方向の6自由度で、被加振部材を、所望の低周波数の周波数領域に加振させ、被加振部材の評価を行うことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2002-014012号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、加振アクチュエータに、油圧サーボ系の加振アクチュエータを用いた場合、加振の応答性を保つために、アクチュエータの制御すべきストロークが制限される場合がある。これは、制御すべき振幅が大きい（加振アクチュエータの振幅を大きく設定した）場合には、これに応じて供給すべき作動油の量を、所定時間内に確保せねばならないからであり、所望の振動応答性を維持することは難しい。そして、この応答性を維持するためには、そのスペックに見合った大きな設備が必要となり、装置コストが高くなる傾向にある。

【0008】

20

一方、油圧サーボ系の加振アクチュエータの代わりに、電動加振アクチュエータを用いた場合には、モータの回転量によって、制御すべき振幅（加振させるストローク）を容易に変化させることができるので、装置のコンパクト化を図ることができる。しかしながら、電動の加振アクチュエータは、モータの回転運動を直線運動に変換して、被加振部材を振動させるので、その応答特性が高い場合には、充分対応できるものであるとはいえない。また、電動の加振アクチュエータは、モータの回転運動を直線運動にする機構を有するため、経時的な使用により、この機構の摺動面にフレッシングや摩耗でガタが発生し、これにより所望の加振特性を得ることができない場合もあった。

【0009】

本発明は、上記する問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、所望の周波数で、応答性良く被加振部材を加振することができる加振装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記課題を解決すべく、発明者らは、鋭意検討を重ねた結果、車両のシート等の被加振部材を評価対象として、高周波数で被加振部材を加振する場合には、加振させる振幅は小さく、低周波数で加振する場合には、加振させる振幅はこれに比べて大きい点に着眼した。そこで、発明者らは、応答周波数の特性の異なる加振アクチュエータ（ユニット）を併用することにより、所望の周波数で被加振部材を加振することができるという新たな知見を得た。

40

【0011】

本発明は、発明者らの前記新たな知見に基づくものであり、本発明に係る加振装置は、少なくとも異なる3つの軸方向に沿って、被加振部材を加振させる加振アクチュエータユニットと、入力された入力周波数に応じて前記被加振部材が加振するように、前記加振アクチュエータユニットを制御する制御装置と、を備えた加振装置であって、前記加振アクチュエータユニットは、前記各軸方向に沿って、前記被加振部材を加振させる電動加振アクチュエータユニットと、前記各軸方向に沿って、前記被加振部材を加振させる油圧サーボ加振アクチュエータユニットと、を含むことを特徴とする。

【0012】

本発明によれば、入力周波数が高い周波数領域にある場合には、油圧サーボ加振アクチ

50

ュエータユニットを用いて被加振部材を加振させて、振幅の小さい振動を応答性良く被加振部材に作用することができる。一方、入力周波数が低い周波数領域にある場合には、電動加振アクチュエータユニットを用いて被加振部材を加振させて、これよりも振幅が大きい振動を応答性良く被加振部材に作用することができる。このように、入力周波数の周波数領域にかかわらず、車両のシート評価を行うに最適な周波数で、被加振部材を加振させることができる。

【0013】

ここで、本発明でいう「異なる3つの軸方向」とは、XYZ座標軸のそれぞれの軸に変換することができる軸に沿った方向のことをいう。この異なる3つの各軸方向に被加振部材を加振するためには、電動加振アクチュエータユニット及び油圧サーボ加振アクチュエータユニットのそれぞれの加振アクチュエータユニットは、少なくとも、この軸方向に沿って直線運動するアクチュエータを少なくとも3つ有することが必要である。従って、本発明でいう「電動加振アクチュエータユニット」及び「油圧サーボ加振アクチュエータユニット」のそれぞれの、異なる軸方向に作動する少なくとも3つ以上の加振アクチュエータで構成される加振アクチュエータユニットのことをいう。

【0014】

なお、電動加振アクチュエータユニットの各加振アクチュエータを加振させる方向と、油圧サーボ加振アクチュエータユニットの各加振アクチュエータの加振させる方向は、完全に一致させる必要はなく、座標変換をして、XYZ軸に座標変換することができるのであれば、特にその加振アクチュエータの配置は限定されるものではない。

【0015】

また、電動加振アクチュエータユニット及び油圧サーボ加振アクチュエータユニットの少なくとも一方が、各軸方向の周りを回転する方向に、前記被加振部材を加振することができるように、配置されていてもよい。

【0016】

本発明に係る加振装置の制御装置は、前記入力周波数の周波数領域に応じて、前記電動加振アクチュエータユニット及び前記油圧サーボ加振アクチュエータユニットのうち少なくとも一つを選択し、該選択した加振アクチュエータユニットを制御することが好ましい。

【0017】

本発明によれば、加振させたい周波数の周波数領域に応じて、選択した加振アクチュエータユニットを作動させるので、広範囲の周波数領域において、より最適な応答特性で、被加振部材を加振させることができる。

【0018】

より好ましくは、本発明に係る加振装置の前記制御装置は、前記周波数領域として、第一の周波数領域と、該第一の周波数領域の周波数よりも高い第二の周波数領域と、該第二の周波数領域の周波数よりも高い第三の周波数領域と、が設定されており、前記入力周波数が、前記第一の周波数領域の範囲内にある場合には、前記電動加振アクチュエータユニットを選択して、該電動加振アクチュエータユニットを制御し、前記入力周波数が、前記第二の周波数領域の範囲内にある場合には、前記電動加振アクチュエータユニット及び前記油圧サーボ加振アクチュエータユニットを選択して、前記電動加振アクチュエータユニット及び油圧サーボ加振アクチュエータユニットを制御し、前記入力周波数が、前記第三の周波数領域の範囲内にある場合には、前記油圧サーボ加振アクチュエータユニットを制御する。

【0019】

本発明によれば、入力周波数が属する周波数領域に応じて、その周波数領域において、最適な加振アクチュエータユニットを選定し、これを制御することができる。すなわち、入力周波数が、第一の周波数領域の範囲内にある場合には、前記電動加振アクチュエータユニットを選択して、該電動加振アクチュエータユニットを制御するので、低周波数で、かつ、大きい振幅で、被加振部材を応答性良く加振させることができる。また、入力周波

数が、第三の周波数領域の範囲内にある場合には、前記油圧サーボ加振アクチュエータユニットを選択して、該油圧サーボ加振アクチュエータユニットを制御するので、より高い周波数で、かつ、より小さい振幅で、被加振部材を応答性良く加振させることができる。また、前記入力周波数が、前記第二の周波数領域の範囲内（すなわち第一の周波数領域と第三の周波数領域の間）にある場合には、前記電動加振アクチュエータユニット及び前記油圧サーボ加振アクチュエータユニットの双方を制御するので、この周波数領域においても、被加振部材を応答性良く加振させることができる。

【0020】

例えば、被加振部材として、車両のシートの性能評価を行う場合には、第一の周波数領域を、0 Hz～2 Hz未満に設定し、第二の周波数領域を、2 Hz～10 Hz未満に設定し、第三の周波数領域を、10～50 Hzに設定することがより好ましい。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、所望の周波数で、実際の振動に近い状態で、応答性良く被加振部材を加振することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本実施形態に係る加振装置の模式的な全体構成図。

【図2】図1に示す加振装置本体の側面図。

【図3】図2に示す加振装置の動作を模式的に説明した図。

【図4】図1に示す加振装置の制御装置の制御ブロック図。

【図5】（a）は、入力周波数と各電動加振アクチュエータユニットに対して設定する周波数ゲインであり、（b）は、入力周波数と各油圧サーボ加振アクチュエータユニットに対して設定する周波数ゲインであり、（c）は、入力周波数と、加振すべきストロークとの関係を説明するための図。

【図6】本実施形態に係る加振装置を制御するためのフロー図。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下に、図面を参照して、本発明に係る加振装置の実施形態を説明する。図1は、本実施形態に係る加振装置の模式的な全体構成図であり、図2は、図1に示す加振装置本体の側面図であり、図3は、図2に示す加振装置の動作を模式的に説明した図である。

【0024】

図1に示すように本実施形態に係る加振装置100は、加振装置本体2と、加振装置本体2を制御する制御装置5と、加振装置本体2を駆動する駆動装置7と、を最小限の構成として備えている。

【0025】

加振装置本体2は、所望の入力周波数で、加振アクチュエータユニット（多軸加振機）20を制御することによって、載置台30のテーブル部（加振テーブル）31を加振するものであり、加振装置本体2は、載置台30と、テーブル部31を加振する加振アクチュエータユニット20と、加振アクチュエータユニット20を直接的又は間接的に支持する土台40と、を備えている。

【0026】

載置台30は、加振アクチュエータユニット20を介して、土台40の上方に配設されており、水平の載置面31aが形成されたテーブル部（被加振部材）31と、テーブル部31の周縁を囲繞する外枠筐体35と、を含んでいる。また、テーブル部31には、車両のシート（図示せず）が取り付けられており、X軸、Y軸、Z軸方向の加速度を測定する加速度計（図示せず）と、X軸、Y軸、Z軸方向の変位を測定する変位計（図示せず）が取り付けられている。これらの加速度計及び変位計により測定された信号（検出信号）S2は、制御装置5に入力可能なように接続されている。

【0027】

外枠筐体 35 は、油圧サーボ加振アクチュエータユニット（3 軸油圧サーボ加振機）24 を収容する収容部 36 と、テーブル部 31 を収容する開口が形成され、収容部 36 を上方から覆う蓋部 37 と、を備えている。蓋部 37 の開口に、テーブル部 31 を収容した際に、テーブル部 31 と外枠筐体 35 との間には、後述する油圧サーボ加振アクチュエータユニット 24 によるテーブル部 31 の軸方向の加振が可能なように、所定の幅を以って間隙 39 が形成されている。また、外枠筐体 35 の内部には、油圧サーボ加振アクチュエータユニット 24 が配設されている。

【0028】

加振アクチュエータユニット 20 は、モータとボールねじ機構で構成される 6 本の電動加振アクチュエータ 21 a …を含む電動加振アクチュエータユニット（6 軸電動リニア加振機）21 と、シリンダとピストンで構成される 3 本の油圧サーボ加振アクチュエータを含む油圧サーボ加振アクチュエータユニット（3 軸油圧サーボ加振機）24 と、を備えている。各電動加振アクチュエータ 21 a は、駆動装置 7 の動力源（電源）72 に正転逆転スイッチ（図示せず）を介して電力が供給可能に接続されたモータ 22 a と、モータ 22 a に連結されたボールねじ 22 b（回動直動変換機構）とを備えており、後述する制御装置 5 から出力される加振制御信号 S1 に応じて、スイッチ（図示せず）を作動させ、所定の回転方向及び回転数でモータ 22 a を回転させ、モータ 22 a の回転運動を直線運動に変換可能となっている。

【0029】

6 本の電動加振アクチュエータ 21 a, …のうち隣接する 1 対の電動加振アクチュエータ 21 a, 21 a は、ハの字状に配置されており、さらに、これらは、載置台 30（の収容部 36）の外枠筐体 35 の底面の周りに等間隔に配置されている。各電動加振アクチュエータ 21 a の両端部は、載置台 30 の外枠筐体 35 及び土台 40 に対して、ピン 41 を介して回動自在に取り付けられている。このような状態で、電動加振アクチュエータ 21 a を配置することにより、制御装置からの加振制御信号 S1 により、図 1 及び図 2 に示す X 軸、Y 軸、Z 軸方向に沿って、テーブル部 31 を直線運動（直線方向に加振）させると共に、各軸周りに、テーブル部 31 を回転運動（回転方向に加振）させることができる。

【0030】

また、油圧サーボ加振アクチュエータユニット 24 を構成する 3 本の油圧サーボ加振アクチュエータは、異なる 3 軸方向（本実施形態では X 軸、Y 軸、Z 軸方向）に沿って、シリンダのロッドが移動可能なように、配置されている。

【0031】

テーブル部 31 を X 軸に加振させる油圧サーボ加振アクチュエータ 24 x（図 2 は X 軸方向の参照）は、球面軸受 25 を介して、外枠筐体 35 の内側側面 35 a と、テーブル部 31 の下面 31 b に支承されている。また、Y 軸に加振させる油圧サーボ加振アクチュエータも、同様の機構である。

【0032】

一方、テーブル部 31 を Z 軸方向に加振させる油圧サーボ加振アクチュエータ 24 z は、球面軸受 26 を介して、テーブル部 31 の下面 31 b と、外枠筐体 35 の下側内面 35 b との間に支承されている。さらに、各軸の油圧サーボ加振アクチュエータには、サーボ弁 28 が設けられている。このサーボ弁 28 に、制御装置 5 からの加振制御信号を入力することにより、駆動装置 7 の油圧供給源 71 から加圧された作動油が所定の条件で供給され、所定の入力周波数及び振幅（加振条件）で、油圧サーボ加振アクチュエータ（アクチュエータユニット）を制御することができる。

【0033】

さらに、Z 軸方向に加振させる油圧サーボ加振アクチュエータ 24 z の両側の、外枠筐体 35 の下側内面 35 b には、一対の軸受 42 がボルトなどを介して固着される。一対の軸受 42 には、中空軸 43 の両端部が回動可能に支承されている。各中空軸 43 の上方周部には、接続ロッド 45 が枢着され、これにより、2 つの中空軸 43 の回転を、連動させることができる。さらに、各中空軸 43 の水平方向周部には、支持バー 46 の一端が枢着

10

20

30

40

50

されており、支持バー４６の他端は、テーブル部３１の下部に枢着されている。このような機構にすることにより、各油圧サーボ加振アクチュエータによるテーブル部３１の水平方向のバランスを保つことができる。

【００３４】

制御装置５は、演算部（ＣＰＵ）と、記憶部（ＲＡＭ、ＲＯＭ）と、を備えている。制御装置５は、演算部において、入力装置９で入力された入力周波数の周波数領域に応じて、電動加振アクチュエータユニット２１及び油圧サーボ加振アクチュエータユニット２４のうち少なくとも一つを選択し、入力された入力周波数に応じてテーブル部３１を加振するように、選択した加振アクチュエータユニット２０を制御するように構成されている。さらに、後述する実施例に示すように、上記制御を行うために、加振制御信号Ｓ１により、加振アクチュエータユニット２０を制御して、テーブル部３１を加振させ、加速度計及び変位計により測定された信号（検出信号）Ｓ２を入力し、この検出信号に基づいて、所望加振条件（実波形）を作成するための伝達関数等が演算されるように、構成されているもよい。

10

【００３５】

具体的には、図４に示すように、制御装置５は、入力された軸方向の周波数の周波数領域を判定する周波数領域判定手段４０１と、判定された周波数領域に応じて、作動すべき加振アクチュエータユニットを選択する加振アクチュエータ選択手段４０２と、選択された加振アクチュエータユニットに応じた制御量を演算する制御量演算手段４０３と、演算された制御量に応じて、選択された加振アクチュエータユニットに加振制御信号を出力する信号出力手段４０４とを備えている。

20

【００３６】

周波数領域判定手段４０１は、入力装置から入力される加振条件（Ｘ軸、Ｙ軸、及びＺ軸方向に沿った入力周波数及び変位（振幅）、これらの軸周りを回転する回転周波数）に基づいて、Ｘ軸、Ｙ軸、またはＺ軸方向に沿った入力周波数の周波数領域を判定する。具体的には、記憶装置において、低周波数領域（第一の周波数領域） f_1 が、０Ｈｚ～２Ｈｚ未満、中周波数領域（第二の周波数領域） f_2 が、２Ｈｚ～１０Ｈｚ未満、高周波数領域（第三の周波数領域） f_3 が、１０Ｈｚ～５０Ｈｚに設定されており、この設定されたデータを記憶装置から読み出し、入力周波数が、いずれの周波数領域に属するかを判定する。

30

【００３７】

なお、判定のための入力周波数は、例えば、Ｘ、Ｙ、Ｚ軸のいずれかの方向に沿った入力周波数であってもよく、これらの平均値であってもよく、その評価したい軸方向の入力周波数を用いてもよい。

【００３８】

次に、この判定結果に基づいて、加振アクチュエータ選択手段４０２は、作動すべき（制御すべき）加振アクチュエータユニット２０を選択する。入力周波数が、低周波数領域 f_1 の範囲内にある場合には、各電動加振アクチュエータユニット２１を選択する。また、入力周波数が、中周波数領域 f_2 の範囲内にある場合には、電動加振アクチュエータユニット２１及び油圧サーボ加振アクチュエータユニット２４を選択する。さらに、入力周波数が、高周波数領域 f_3 の範囲内にある場合には、油圧サーボ加振アクチュエータユニット２４を選択する。

40

【００３９】

より具体的には、図５の（ａ）、（ｂ）に示すように各加振アクチュエータユニットに対して周波数ゲインを設定する。図５（ａ）は、入力周波数と各電動加振アクチュエータユニットに対して設定する周波数ゲインであり、図５（ｂ）は、入力周波数と各油圧サーボ加振アクチュエータユニットに対して設定する周波数ゲインであり、図５（ｃ）は、入力周波数と、加振すべきストロークとの関係を説明するための図である。

【００４０】

この加振アクチュエータユニット２０の選択は、図５（ａ）及び（ｂ）に示すように、

50

再現したい周波数（入力周波数）に対する周波数ゲインを設定することにより、行うことができる。また、中周波数領域 f_2 の場合には、その領域内の周波数の増加に伴い電動加振アクチュエータユニットの周波数ゲインを単調減少させ、油圧サーボ加振アクチュエータユニットの周波数ゲインを単調増加させる。これにより、電動加振アクチュエータユニット及び油圧サーボ加振アクチュエータユニットがテーブル部 31 に作用させる加振の寄与率を設定することができる。また、これらの周波数領域における周波数ゲインの設定は、各軸に対応する加振アクチュエータ毎に、設定してよい。

【0041】

次に、選択された加振アクチュエータユニット 20 の結果から、制御量演算手段 403 は、加振条件に応じて、各加振アクチュエータユニット 20 を作動させるための制御量を演算する。具体的には、X 軸、Y 軸、及び Z 軸方向に沿った周波数及び変位（振幅）、これらの軸周りを回動する回転周波数となるように、選択された加振アクチュエータユニット 20 の制御量を演算する。

10

【0042】

低周波数領域 f_1 の場合には、電動加振アクチュエータユニット 21 が、入力された加振条件で加振するように、後述する予め設定された伝達関数を用いて、各電動加振アクチュエータのモータを作動させるための通電時間（スイッチの操作時間）、及び通電電流などを制御パラメータとして、電動加振アクチュエータの制御量を演算する。

【0043】

中周波数領域 f_2 の場合には、電動加振アクチュエータユニット 21 及び油圧サーボ加振アクチュエータユニット 24 が、入力された加振条件で加振するように、各電動加振アクチュエータのモータを作動させるための通電時間（スイッチの操作時間）、及び通電電流などを制御パラメータとし、各油圧サーボ加振アクチュエータのサーボ弁 28 への通電時間を制御パラメータとして、電動加振アクチュエータユニット 21 及び油圧サーボ加振アクチュエータユニット 24 の制御量を演算する。

20

【0044】

高周波数領域 f_3 の場合には、油圧サーボ加振アクチュエータユニット 24 が、入力された加振条件で加振するように、各油圧サーボ加振アクチュエータのサーボ弁 28 への通電時間を制御パラメータとして、油圧サーボ加振アクチュエータの制御量を演算する。

【0045】

信号出力手段 404 は、制御量演算手段 403 で演算された制御量に応じて、選択された加振アクチュエータユニット 20 のサーボ弁やスイッチ等に加振制御信号を出力する。このようにして、入力周波数が、低周波数領域 f_1 の範囲内にある場合には、電動加振アクチュエータユニット 21 を選択して、電動加振アクチュエータユニット 21 を制御するので、低い周波数で、かつ、大きい振幅（図 5（c）参照）で、テーブル部 31 を応答性良く加振させ、車両のスラロームの挙動を再現することができる。

30

【0046】

また、入力周波数が、高周波数領域 f_3 の範囲内にある場合には、油圧サーボ加振アクチュエータユニット 24 を選択して、各油圧サーボ加振アクチュエータユニット 24 を制御するので、この周波数領域で、かつ、より小さい振幅（図 5（c）参照）で、テーブル部 31 を応答性良く加振させ、高周波の車両のエンジン振動を再現することができる。

40

【0047】

また、入力周波数が、中周波数領域の範囲内（すなわち低周波数領域と高周波数領域の間）にある場合には、電動加振アクチュエータユニット 21 及び油圧サーボ加振アクチュエータユニット 24 の双方を制御するので、この周波数領域においても、テーブル部 31 を応答性良く加振させることができる。

【0048】

このようにして、低周波数（0.1 Hz 程度）、大振幅（±250 mm 程度）の動き（スラローム挙動）から、低加速度（0.03 G 程度）、微小ストローク、かつ高周波（50 Hz）までの振動を再現することができる。大きな動作に有利な 6 軸の電動加振アクチ

50

ュエータが主に大振幅・低周波のスラロームなどの挙動を再現し、高周波の微小な動作は3軸の油圧サーボ加振アクチュエータが再現する。

【0049】

〔実施例〕

以下に図6を参照して本発明に係る加振機の実施例を以下説明する。図6に示すように、まず、ステップ61において、車両の所定の走行状態に応じたシート取り付け部分の実働波形（加速度等）を採取して、目標波形を決定する。ステップ62において、この採取したシートの目標波形から、これに相関するテーブル部としての目標波形（テーブル部の加速度の目標波形）に変換する。

【0050】

次に、ステップ63に進み、電動加振アクチュエータと油圧サーボ加振アクチュエータへの入力波形（ランダム）と、テーブル部の出力波形と、からこれらの入出力の伝達関数を取得する。ステップ64に進み、この際に、入力波形に対する出力波形の関係からコヒーレンス関数を確認して、電動加振アクチュエータと油圧サーボ加振アクチュエータとの応答性を考慮して、図5に示す低周波数領域 f_1 、中周波数領域 f_2 、及び高周波数領域 f_3 の周波数ゲインを調整する。この調整は、得られた伝達関数の特性により、必要に応じてステップ65で繰返す。

【0051】

さらに、ステップ65に進み、目標波形と逆伝達関数から、入力波形を決定して加振し、伝達関数の補正（イタレーション）を行う。この際、伝達関数の補正により、所望の出力波形を得ることができない場合には、再度、伝達関数の補正を行う。そして、ステップ66において、入力波形（加振条件）を入力して、制御装置により、加振アクチュエータユニットを制御し、目標波形の再現をすることができる。

【0052】

このように、応答加振波形が目標波形に近づくように伝達関数補正制御を行なってテーブルの加振波形を造り込み、この入力波形に基づいて、自動的に低周波数領域、中周波数領域、高周波数領域に応じて、テーブル部を加振させることができる。

【符号の説明】

【0053】

2：加振装置本体，5：制御装置，7：駆動装置，9：入力装置，21：電動加振アクチュエータユニット，24：油圧サーボ加振アクチュエータユニット，30：載置台，31：テーブル部，35：外枠筐体，36：収容部，37：蓋部，39：間隙，40：土台，41：ピン，42：軸受，43：中空軸，45：ロッド，46：支持バー，71：油圧供給源，100：加振装置，401：周波数領域判定手段，402：加振アクチュエータ選択手段，403：制御量演算手段，404：信号出力手段

10

20

30

【図 6】

