

(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2017-198574

(P2017-198574A)

(43) 公開日 平成29年11月2日 (2017.11.2)

(51) Int.Cl.
G01M 7/02 (2006.01)F 1
G01M 7/00

テーマコード (参考)

C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2016-90346 (P2016-90346)
(22) 出願日 平成28年4月28日 (2016.4.28)(71) 出願人 304039065
カヤバ システム マシナリー株式会社
東京都港区芝大門2-5-5 住友不動産
芝大門ビル
(74) 代理人 100067367
弁理士 天野 泉
(74) 代理人 100122323
弁理士 石川 憲
(72) 発明者 原島 正吉
東京都港区芝大門2-5-5 住友不動産
芝大門ビル カヤバ システム マシナリ
ー株式会社内

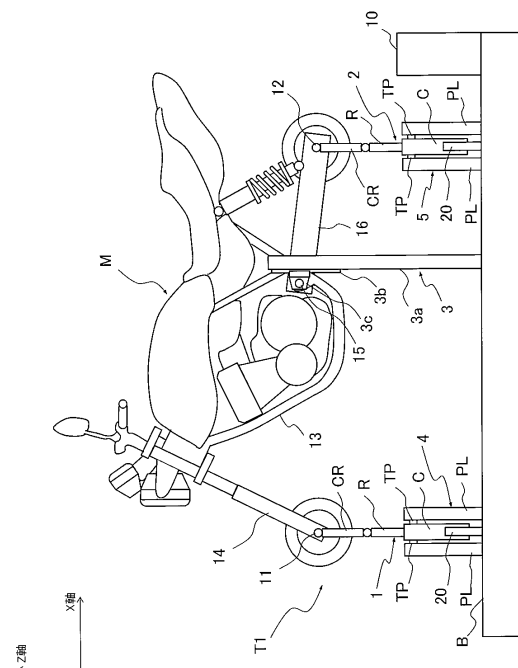
(54) 【発明の名称】 振動試験機

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 エネルギー消費を軽減できるとともにコストを低減可能な振動試験機を提供する。

【解決手段】 自動二輪車Mの前輪軸11を上下方向に加振可能な前輪側上下方向加振機1と、前記自動二輪車Mの後輪軸12を上下方向へ加振可能な後輪側上下方向加振機2と、自動二輪車Mのばね上部材13の左右方向への転倒を防止する転倒防止具3と、前輪側上下方向加振機1を前記自動二輪車Mの左右方向へ揺動可能に支持する前輪側支持装置4と、後輪側上下方向加振機2を自動二輪車Mの左右方向へ揺動可能に支持する後輪側支持装置5とを備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動二輪車の前輪軸を上下方向に加振可能な前輪側上下方向加振機と、
前記自動二輪車の後輪軸を上下方向へ加振可能な後輪側上下方向加振機と、
前記自動二輪車のばね上部材の左右方向への転倒を防止する転倒防止具と、
前記前輪側上下方向加振機を前記自動二輪車の左右方向へ揺動可能に支持する前輪側支持装置と、

前記後輪側上下方向加振機を前記自動二輪車の左右方向へ揺動可能に支持する後輪側支持装置とを備えた

ことを特徴とする振動試験機。

10

【請求項 2】

前記前輪側上下方向加振機および前記後輪側上下方向加振機は、シリンダと、前記シリンダより上方に配置されて前記シリンダに挿入されるとともに前記シリンダに対して軸方向へ往復駆動されるピストンロッドとを有し、

前記前輪側支持装置および前記後輪側支持装置は、前記シリンダの側方であって最収縮時における前記前輪側上下方向加振機および前記後輪側上下方向加振機の重心よりピストンロッド側に設けたトラニオンピンと、トラニオンピンを回転自在に保持する保持部とを有する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の振動試験機。

20

【請求項 3】

前記前輪側上下方向加振機および前記後輪側上下方向加振機の鉛直方向からの傾きを制限するストッパを備えた

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の振動試験機。

【請求項 4】

前記転倒防止具は、前記自動二輪車の上下方向の移動と前後方向の回転を許容する

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の振動試験機。

【請求項 5】

前記自動二輪車の前輪軸または後輪軸を前後方向へ加振可能な前後方向加振機を備え、
前記転倒防止具は、前記自動二輪車の上下方向および前後方向の移動と前後方向の回転を許容する

30

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の振動試験機。

【請求項 6】

前記前輪側上下方向加振機および前記後輪側上下方向加振機の鉛直方向からの傾きが予め設定される角度以上となると、前記前輪側上下方向加振機および前記後輪側上下方向加振機を最収縮させてアンロード状態とする

ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の振動試験機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、振動試験機に関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来、振動試験機としては、たとえば、自動二輪車に振動を与えて試験できるものがある。このような振動試験機は、自動二輪車を対象として、自動二輪車の車軸を加振点として、振動を与えるようになっているが、ロッドを介して後輪側車軸を反力治具に連結し、自動二輪車の水平方向の移動を拘束して自動二輪車の転倒を防止している（たとえば、特許文献 1 参照）。

【0003】

従来の振動試験機では、ロッドによって自動二輪車の後輪側の水平方向の移動を拘束できるので、実車走行時に近似した振動負荷を自動二輪車へ与え得る。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平05-149833号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、このように自動二輪車の水平方向の移動を拘束すると、ロッドの一端が反力治具へヒンジ結合されていて、ロッドがヒンジを中心として揺動する際に、ロッドの自動二輪車側の先端が円弧状の軌跡を描くため、自動二輪車に対して前後方向へ余計な強制振動を与える問題がある。

10

【0006】

この問題を解消しようとロッドと反力治具を廃止すると、自動二輪車の転倒防止のために、加振機と自動二輪車の連結に当たり静圧軸受を利用する必要がある、加振機に自動二輪車から大きなモーメントが作用するようになる。

【0007】

加振機にて、モーメントを受ける構造を採用すると、加振機における摺動部の長さが長くなり、さらに、重量が嵩む静圧軸受の採用により、可動部重量が重くなり、加振の際のエネルギー消費が非常に大きくなるとともにコストが非常に高くなるという新たな問題が生じる。

20

【0008】

そこで、本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、エネルギー消費を軽減できるとともにコストを低減可能な振動試験機の提供である。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記した目的を達成するため、本発明の振動試験機は、自動二輪車の前輪軸を上下方向に加振可能な前輪側上下方向加振機と、前記自動二輪車の後輪軸を上下方向へ加振可能な後輪側上下方向加振機と、前記自動二輪車のばね上部材の左右方向への転倒を防止する転倒防止具と、前記前輪側上下方向加振機を前記自動二輪車の左右方向へ揺動可能に支持する前輪側支持装置と、前記後輪側上下方向加振機を前記自動二輪車の左右方向へ揺動可能に支持する後輪側支持装置とを備えている。このように構成された振動試験機では、転倒防止具によって自動二輪車の左右方向への転倒が防止されるので、前輪側上下方向加振機と後輪側上下方向加振機の両端に圧油の連続供給が必須となる静圧軸受を用いずに済み、振動試験実行中に前輪側上下方向加振機と後輪側上下方向加振機に曲げモーメントが作用しないので、曲げモーメントを受ける構造を採用せずに済む。

30

【0010】

請求項2の振動試験機では、前輪側上下方向加振機および後輪側上下方向加振機がシリンダと、シリンダに挿入されてシリンダに対して軸方向へ往復駆動されるピストンロッドとを有し、前輪側支持装置および後輪側支持装置がシリンダの側方であって最収縮時における前輪側上下方向加振機および後輪側上下方向加振機の重心よりピストンロッド側に設けたトラニオンピンと、トラニオンピンを回転自在に保持する保持部とを有して構成されている。このように振動試験機が構成されると、自動二輪車の振動試験機への着脱作業を安全に行えらるとともに、自動二輪車を最も低い位置で着脱できるから作業負担も軽減される。

40

【0011】

また、請求項3の振動試験機にあっては、前輪側上下方向加振機および後輪側上下方向加振機の鉛直方向からの傾きを制限するストッパを備えているので、万が一、転倒防止具に不具合が生じて自動二輪車が左右方向へ傾く事態となっても、ストッパによって、前輪側上下方向加振機および後輪側上下方向加振機の鉛直方向からの傾きが制限されて自動二

50

輪車の最終的な転倒を防止できる。

【0012】

さらに、請求項4の振動試験機にあっては、転倒防止具が自動二輪車の上下方向の移動と前後方向の回転を許容するので、自動二輪車の左右方向への転倒を防止しつつも前輪側上下方向加振機および後輪側上下方向加振機の自動二輪車へ与える振動に何ら影響を及ぼさないで、効率良く振動試験を行え、消費エネルギーをより一層低減できる。

【0013】

そして、請求項5の振動試験機にあっては、自動二輪車の前輪軸または後輪軸を前後方向へ加振可能な前後方向加振機を備え、転倒防止具が自動二輪車の上下方向および前後方向の移動と前後方向の回転を許容するようになっている。このように振動試験機が構成されると、転倒防止具が自動二輪車の転倒を防止しつつも、前輪側上下方向加振機、後輪側上下方向加振機および前後方向加振機の自動二輪車へ与える振動に何ら影響を及ぼさないで、振動試験機は、効率良く振動試験を行え、消費エネルギーをより一層低減できる。

【0014】

さらに、請求項6の振動試験機にあっては、前輪側上下方向加振機および後輪側上下方向加振機の鉛直方向からの傾きが予め設定される角度以上となると、前輪側上下方向加振機および後輪側上下方向加振機を最収縮させてアンロード状態とする。このように構成された振動試験機では、転倒防止具に不具合が発生して自動二輪車が転倒しようとした際に、いち早くこれを察知して、前輪側上下方向加振機および後輪側上下方向加振機を最収縮させてアンロードするので、自動二輪車を最も低い位置へ降下させて前輪側上下方向加振機および後輪側上下方向加振機に自動二輪車Mの重量により過大なモーメントが入力されるのを防止できる。

【発明の効果】

【0015】

本発明の振動試験機によれば、エネルギー消費を軽減できるとともにコストを低減可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】第一の実施の形態における振動試験機の側面図である。

【図2】前輪側上下方向加振機（後輪側上下方向加振機）、前輪側支持装置およびストッパの正面図である。

【図3】第一の実施の形態の振動試験機における転倒防止具の正面図である。

【図4】第二の実施の形態における振動試験機の側面図である。

【図5】第二の実施の形態の振動試験機における転倒防止具の正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下に、図示した実施の形態に基づいて、この発明を説明する。なお、以下に説明する第一および第二の実施の形態における振動試験機T1、T2の説明にあたり、両実施の形態で共通する部材については同じ符号を付し、説明が重複するので、第一の実施の形態において説明した部材については第二の実施の形態では詳しい説明は省略する。

【0018】

<第一の実施の形態>

一実施の形態における振動試験機T1は、図1に示すように、試験体であり自動二輪車Mの前輪軸11と後輪軸12を加振点として、前輪軸11を自動二輪車Mの図1中上下方向（Z軸方向）へ加振可能な前輪側上下方向加振機1と、後輪軸12を自動二輪車Mの図1中上下方向（Z軸方向）へ加振可能な後輪側上下方向加振機2と、自動二輪車Mのばね上部材である車体13の左右方向への転倒を防止する転倒防止具3と、前輪側上下方向加振機1を揺動可能に支持する前輪側支持装置4と、後輪側上下方向加振機2を揺動可能に支持する後輪側支持装置5とを備えている。

【0019】

以下、振動試験機 T 1 の各部について詳細に説明する。前輪側上下方向加振機 1 は、架台 B に取付けられて自動二輪車 M の前輪軸 1 1 を加振点として上下方向へ振動を与える。また、後輪側上下方向加振機 2 は、架台 B に取付けられており、自動二輪車 M の後輪軸 1 2 を加振点として上下方向へ振動を与える。

【0020】

自動二輪車 M は、車体 1 3 と、車体 1 3 の前方に左右方向へ回転可能に取付けられて先端に前輪軸 1 1 を有するフロントフォーク 1 4 と、車体 1 3 の後方にスイングアームピボットシャフト 1 5 を介して揺動自在に取付けられて先端に後輪軸 1 2 を有するスイングアーム 1 6 とを備えて構成されている。本例では、自動二輪車 M の前輪軸 1 1 および後輪軸 1 2 に保持される前輪および後輪は取り外された状態で、前輪側上下方向加振機 1 を前輪軸 1 1 に連結し、後輪側上下方向加振機 2 を後輪軸 1 2 に連結して振動試験が行われる。なお、後輪側がドライブシャフトで駆動される駆動形式の自動二輪車のように後輪軸 1 2 に直接に後輪側上下方向加振機 2 を連結できない場合がある。その場合には、図示はしないが、後輪軸 1 2 にタイヤを取り外したリムを装着した状態とし、リムを包み持つブラケットを介して後輪側上下方向加振機 2 を後輪軸 1 2 に取り付けてもよい。このように、加振点を前輪軸 1 1 および後輪軸 1 2 とする際に、前輪軸 1 1 および後輪軸 1 2 に前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 を直接連結するほか、何らかの部品を介して間接的に取付けて加振するようにしてもよい。

【0021】

前輪側上下方向加振機 1 は、架台 B に前輪側支持装置 4 を介して図 1 中紙面を貫く方向となる自動二輪車 M の左右方向に揺動可能に取り付けられている。また、後輪側上下方向加振機 2 は、架台 B に後輪側支持装置 5 を介して図 1 中紙面を貫く方向となる自動二輪車 M の左右方向に揺動可能に取り付けられている。

【0022】

詳しくは、前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 は、本例では、同じ構成のテレスコピック型の油圧サーボシリンダとされており、コントローラ 1 0 によってその伸縮駆動が制御されるようになっている。前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 は、シリンダ C と、シリンダ C 内に摺動自在に挿入されてシリンダ C 内を図示しない伸側室と圧側室とに区画する図示しないピストンと、シリンダ C より上方に配置されてシリンダ C 内に移動自在に挿入されるとともに前記ピストンに連結されるピストンロッド R と備えて、コントローラ 1 0 の制御下に置かれる図外の油圧ポンプからの圧油の給排によりシリンダ C に対してピストンロッド R が軸方向へ駆動されて伸縮作動するようになっている。なお、本例では、作動媒体を作動油としているが、気体を用いて前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 を空圧アクチュエータとしてもよいし、電動アクチュエータとしてもよい。コントローラ 1 0 は、詳しくは図示しないが、油圧ポンプと、伸側室および圧側室の油圧ポンプと図外のタンクへの連通を切替える切替弁とを制御して、前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 の伸縮を制御するようになっている。また、コントローラ 1 0 は、伸側室および圧側室を図示しないタンクへ連通して圧油の供給を停止する等して前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 が荷重を発揮せず外力によってほとんど抵抗なくフリーで伸縮するアンロード状態を実現できるようにしている。

【0023】

また、前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 は、ピストンロッド R の先端に自動二輪車 M の前後方向への回転を許容するようヒンジ連結されるとともに、それぞれ自動二輪車 M の前後輪軸 1 1, 1 2 に前後方向へ回転可能に連結される連結ロッド C R を備えている。連結ロッド C R は、棒状であって、前輪軸 1 1 および後輪軸 1 2 にヒンジ連結にて取り外し可能に連結できるようになっている。

【0024】

よって、自動二輪車 M の前後輪軸 1 1, 1 2 が前後方向へ移動しても、連結ロッド C R がピストンロッド R に対して自動二輪車 M の前後方向へ揺動してシリンダ C およびピスト

10

20

30

40

50

ンロッド R に前後方向のモーメントが作用しないように配慮されている。

【0025】

そして、前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 が伸縮運動を呈すると、前輪軸 1 1 および後輪軸 1 2 が図 1 中で上下方向に加振され、前輪軸 1 1 および後輪軸 1 2 に独立して上下方向の振動を与えられる。連結ロッド C R が前輪軸 1 1 と後輪軸 1 2 およびピストンロッド R に回転可能に連結されているので、前輪軸 1 1 および後輪軸 1 2 が前後方向に移動しても、この移動に影響されずに前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 によって前輪軸 1 1 および後輪軸 1 2 を上下方向へ加振できる。前述したところから理解できるように、前輪側上下方向加振機 1 と後輪側上下方向加振機 2 は、前輪軸 1 1 および後輪軸 1 2 を加振するので、自動二輪車 M のばね下部材へ振動を与える。

10

【0026】

前輪側支持装置 4 および後輪側支持装置 5 は、ともに同じ構成とされており、シリンダ C の側方であって最収縮時における前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 の重心よりピストンロッド側に 180 度位相差を以て設けたトラニオンピン T P、T P と、架台 B から立ち上がりトラニオンピン T P、T P を回転自在に保持する一对の支柱となる保持部 P L とを備えて構成されている。前輪側支持装置 4 および後輪側支持装置 5 は、それぞれ、前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 を自動二輪車 M の左右方向への揺動のみを許容している。また、前述したように、トラニオンピン T P、T P がシリンダ C の側方であって最収縮時における前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 の重心よりピストンロッド側（図中でシリンダ C の上側）に設けられている。よって、少なくとも前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 が最収縮した状態では、自重によって前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 はピストンロッド R がシリンダ C より上側になる状態で軸線が鉛直方向に沿う直立姿勢を採るようになっている。なお、トラニオンピン T P、T P の代わりに球面軸受の利用も可能である。

20

【0027】

また、本例では、図 1 および図 2 に示すように、前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 が自動二輪車 M の左右方向へ揺動する際の揺動限界を画するストッパ 2 0、2 1 が設けられている。ストッパ 2 0、2 1 は、架台 B 上の直立姿勢のシリンダ C の左右両側にシリンダ C に対して間隔を空けて設けた支柱 2 0 a、2 1 a と、支柱 2 0 a、2 1 a のシリンダ C に対向する側面に設けたクッション 2 0 b、2 1 b とを備えている。ストッパ 2 0、2 1 は、図 2 中破線で示すように、前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 が直立姿勢の状態から左右方向へ揺動限界まで傾くと、クッション 2 0 b、2 1 b をシリンダ C に当接させて前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 の鉛直方向から傾き角度が増加する方向への揺動を防止する。

30

【0028】

転倒防止具 3 は、図 1 および図 3 に示すように、架台 B の自動二輪車 M の左右両側に鉛直に設けた支柱 3 a、3 a と、支柱 3 a、3 a のそれぞれに長手方向である上下方向に沿って設けたレールとレール上を走行して支柱 3 a、3 a に対して上下方向に移動可能なスライダとを備えたリニアガイド 3 b、3 b と、リニアガイド 3 b、3 b のスライダに設けられてスイングアームピボットシャフト 1 5 の両端を回転自在に軸支するブラケット 3 c、3 c とを備えて構成されている。スイングアームピボットシャフト 1 5 は、転倒防止具 3 に取り付け可能なように、両端を車体 1 3 の左右両側へ突出させてある。転倒防止具 3 は、スイングアームピボットシャフト 1 5 の自動二輪車 M の上下方向の移動と前後方向の回転のみが許容されており、これにより、自動二輪車 M の左右方向への転倒が防止されつつ、ばね上部材である車体 1 3 の上下方向の移動と前後方向の回転のみが許容される。

40

【0029】

なお、転倒防止具 3 は、自動二輪車 M のばね上部材である車体 1 3 の上下方向の移動と前後方向の回転のみを許容するものであればよいので、これ以外の構成とされてもよく、

50

たとえば、自動二輪車Mの左右の両側に架台Bに対して鉛直に軸を設け、この軸上を上下方向に移動可能なスライダを設けて、スライダにスイングアームピボットシャフト15を前後方向回転可能に取付けるような構成とされてもよい。

【0030】

また、ストッパ20, 21の支柱20a, 21aには、シリンダCを検知する検知部としてシリンダCの接近によってオン信号を出力する近接スイッチ22, 22がそれぞれ設けられている。近接スイッチ22, 22は、前輪側上下方向加振機1および後輪側上下方向加振機2の鉛直方向からの傾きが予め設定される角度以上となると、オンされてオン信号を前輪側上下方向加振機1および後輪側上下方向加振機2の伸縮駆動を制御するコントローラ10に出力する。近接スイッチ22, 22は、前輪側上下方向加振機1および後輪側上下方向加振機2がストッパ20, 21に当接する際の鉛直方向となす角度 θ よりも小さな角度でオン信号を出力するように設定されている。前述の予め設定される角度は、転倒防止具3が健全に機能している状態では、前輪側上下方向加振機1および後輪側上下方向加振機2が鉛直方向に対して採りえる最大角度以上で前記角度 θ 以下に設定されるとよい。

10

【0031】

コントローラ10は、近接スイッチ22, 22がシリンダCの接近により出力されるオン信号を受信すると、振動試験機T1を緊急停止させるべく、前輪側上下方向加振機1および後輪側上下方向加振機2を最収縮させたのち、これら前輪側上下方向加振機1および後輪側上下方向加振機2をアンロードして、油圧ポンプを停止して油圧をオフする。

20

【0032】

このように構成された振動試験機T1にあっては、前輪側上下方向加振機1で前輪軸11を上下方向へ加振でき、後輪側上下方向加振機2で後輪軸12を上下方向へ加振でき、自動二輪車Mへ上下方向の振動を与えて振動試験を実施できる。そして、通常の振動試験では、前輪側上下方向加振機1と後輪側上下方向加振機2で自動二輪車Mへ振動を与えてテスト加振して伝達関数を求める。このようにして伝達関数が求めた後は、振動試験機T1は実車で得られた加速度を実現する振動を自動二輪車Mへ負荷して通常の振動試験を実施できる。

【0033】

振動試験中は、転倒防止具3によって自動二輪車Mの左右方向への転倒が阻止される。転倒防止具3は、車体13の上下方向の移動と前後方向の回転を許容するので、前輪側上下方向加振機1と後輪側上下方向加振機2によって自動二輪車Mへ与える上限方向の振動に何ら影響を与えないので、自動二輪車Mへ与える振動に転倒防止具3の影響を勘案せずともよい。

30

【0034】

このように転倒防止具3によって自動二輪車Mの左右方向への転倒が防止されるので、前輪側上下方向加振機1と後輪側上下方向加振機2に自動二輪車Mの転倒を防止する構造を採用しなくて済む。よって、前輪側上下方向加振機1と後輪側上下方向加振機2の両端に圧油の連続供給が必須となる静圧軸受を用いずに済む。また、前輪側上下方向加振機1と後輪側上下方向加振機2が自動二輪車Mの前後輪軸11, 12に前後方向へ回転可能に連結される連結ロッドCRを備え、前輪側支持装置4と後輪側支持装置5によって左右方向への揺動が許容されているので、この振動試験機T1にあっては、自動二輪車Mの振動試験実行中に前輪側上下方向加振機1と後輪側上下方向加振機2に曲げモーメントが作用しない構造となっている。よって、前輪側上下方向加振機1と後輪側上下方向加振機2に曲げモーメントを受ける構造を採用せずに済むので、ピストンの軸方向長さを曲げモーメントに耐え得る長さに設定する必要がなくなり、ピストン長を短くできる。さらに、転倒防止具3は、自動二輪車Mのばね上部材である車体13を支持して左右方向への転倒を防止するようになっているので、前輪側上下方向加振機1と後輪側上下方向加振機2が振動を与える自動二輪車Mのばね下部材への重量へ影響を与えない。このように、本発明の振動試験機T1によれば、ピストン長が短くでき高価で重量も嵩む静圧軸受の採用も不要と

40

50

なるので、前輪側上下方向加振機 1 と後輪側上下方向加振機 2 の可動部であるピストン、ピストンロッド R および連結ロッド C R の全体の重量を非常に軽量にでき、転倒防止具 3 の設置が自動二輪車 M のばね下部材の重量増を招かないので、前輪側上下方向加振機 1 と後輪側上下方向加振機 2 の駆動に際して消費する消費エネルギーを低減できるとともに、コストも低減できる。

【0035】

また、本例では、前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 がシリンダ C と、シリンダ C に挿入されてシリンダ C に対して軸方向へ往復駆動されるピストンロッド R とを有し、前輪側支持装置 4 および後輪側支持装置 5 がシリンダ C の側方であって最収縮時における前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 の重心よりピストンロッド側に設けたトラニオンピン T P、T P と、トラニオンピン T P、T P を回転自在に保持する保持部 P L、P L とを有して構成されている。このように振動試験機 T 1 が構成されると、最収縮状態では前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 が自重でピストンロッド R を上方にして直立姿勢を採る。自動二輪車 M の振動試験機 T 1 への着脱に際しては、前輪側上下方向加振機 1 と後輪側上下方向加振機 2 への油圧供給を停止してアンロードする。前輪側上下方向加振機 1 と後輪側上下方向加振機 2 がアンロードされると、可動部が自重で最下方へ移動して最収縮状態となって直立姿勢を採る。この状態で自動二輪車 M を転倒防止具 3 への着脱するとともに、前輪側上下方向加振機 1 と後輪側上下方向加振機 2 の前輪軸 1 1 および後輪軸 1 2 への着脱を行えばよい。このように、前輪側上下方向加振機 1 と後輪側上下方向加振機 2 へ油圧供給状態にしない状態で、かつ、前輪側上下方向加振機 1 と後輪側上下方向加振機 2 が直立姿勢をとる状態で自動二輪車 M の着脱作業を行えるので、自動二輪車 M の振動試験機 T 1 への着脱作業を安全に行えるとともに、自動二輪車 M を最も低い位置で着脱できるから作業負担も軽減される。

【0036】

また、本例の振動試験機 T 1 にあっては、前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 の鉛直方向からの傾きを制限するストッパ 2 0、2 1 を備えているので、万が一、転倒防止具 3 に不具合が生じて自動二輪車 M が左右方向へ傾く事態となっても、ストッパ 2 0、2 1 によって、前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 の鉛直方向からの傾きが制限されて自動二輪車 M の最終的な転倒を防止できる。

【0037】

また、本例の振動試験機 T 1 にあっては、転倒防止具 3 が自動二輪車 M の上下方向の移動と前後方向の回転のみを許容するので、自動二輪車 M の左右方向への転倒を防止しつつも前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 の自動二輪車 M へ与える振動に何ら影響を及ぼさないので、効率良く振動試験を行え、消費エネルギーをより一層低減できる。

【0038】

さらに、本例の振動試験機 T 1 にあっては、前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 の鉛直方向からの傾きが予め設定される角度以上となると、前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 を最収縮させてアンロード状態とする。このように構成された振動試験機 T 1 では、転倒防止具 3 に不具合が発生して自動二輪車 M が転倒しようとした際に、いち早くこれを察知して、前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 を最収縮させてアンロードするので、自動二輪車 M を最も低い位置へ降下させて前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 に自動二輪車 M の重量により過大なモーメントが入力されるのを防止できる。なお、本例では、近接スイッチ 2 2、2 2 を利用して前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 の傾きが設定角度となったか否かを判断するようにしているが、これに限られない。よって、たとえば、トラニオンピン T P と保持部 P L との間にポテンショメータを設けてもよいし、前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 の傾きが設定角度となると接してオン信号を出力するレバースイッチを設ける等として同様の判断を行ってもよい。

【0039】

＜第二の実施の形態＞

第二の実施の形態の振動試験機 T 2 は、図 4 に示すように、第一の実施の形態の振動試験機 T 1 の構成に、前輪軸 1 1 を自動二輪車 M の前後方向へ振動させる前後方向加振機 6 を追加し、転倒防止具 3 の代わりに別の転倒防止具 7 を設けた点で異なっている。

【0040】

前後方向加振機 6 は、架台 B に鉛直方向に立てて取り付けられて伸縮運動するアクチュエータ 6 1 と、架台 B に鉛直方向に立てて設けた支柱 6 2 と、支柱 6 2 とアクチュエータ 6 1 とに回転可能に連結される変換リンク 6 3 と、一端が変換リンク 6 3 に回転可能に連結されるとともに他端が連結ロッド C R と前輪軸 1 1 の双方に回転可能に連結される連結ロッド 6 4 とを備えて構成されている。

10

【0041】

なお、アクチュエータ 6 1 は、先端に回転自在なアーム 6 1 a を備えており、このアーム 6 1 a を変換リンク 6 3 にヒンジ連結している。アクチュエータ 6 1 は、本例では、テレスコピック型の油圧サーボシリンダとされており、図外の油圧源からの圧油の給排により伸縮作動するが、作動媒体を気体とする空圧アクチュエータとされてもよいし電動アクチュエータとされてもよい。また、アクチュエータ 6 1 は、コントローラ 1 0 の制御下に置かれる図外の油圧ポンプからの圧油の給排により駆動されて伸縮作動するようになっており、前輪側上下方向加振機 1 および後輪側上下方向加振機 2 と同様にアンロード状態を実現できるようになっている。

20

【0042】

支柱 6 2 は、架台 B に起立しており、その先端には、略三角形形状の変換リンク 6 3 が回転可能に取り付けられている。変換リンク 6 3 は、この場合、その一頂点の近傍をヒンジ連結により支柱 6 2 に連結されていて、支柱 6 2 に対してヒンジ連結点を中心として回転のみが許容される態様で取り付けられている。

【0043】

変換リンク 6 3 の支柱 6 2 へ連結される頂点以外の頂点の近傍にアクチュエータ 6 1 のアーム 6 1 a がヒンジ連結される。連結ロッド 6 4 は、棒状であって、その一端が、変換リンク 6 3 の支柱 6 2 およびアクチュエータ 6 1 が連結されていない、残りの頂点の近傍にヒンジ連結されている。また、連結ロッド 6 4 の他端は、前輪軸 1 1 にヒンジ連結にて取り外し可能に連結できるようになっている。

30

【0044】

自動二輪車 M の前後方向軸と前輪側上下方向加振機 1 の伸縮運動の軸線とを含む面を基準面とすると、アクチュエータ 6 1、変換リンク 6 3 および連結ロッド 6 4 のそれぞれが基準面上でのみ回転可能に連結されている。

【0045】

そして、アクチュエータ 6 1 を伸長させると、変換リンク 6 3 が支柱 6 2 へのヒンジ連結点にて時計回りに回転し連結ロッド 6 4 が右方へ押し出されるので、前輪軸 1 1 を図 4 中右方向へ駆動できる。反対に、アクチュエータ 6 1 を収縮させると、変換リンク 6 3 が支柱 6 2 へのヒンジ連結点にて反時計回りに回転し連結ロッド 6 4 が左方へ引っ張られるので、前輪軸 1 1 を図 4 中左方向へ駆動できる。つまり、この前後方向加振機 6 では、変換リンク 6 3 と支柱 6 2 とでベルクランク機構を構成し、アクチュエータ 6 1 の伸縮運動を自動二輪車 M の前後方向の運動へ変換して加振点である前輪軸 1 1 へ伝達できる。なお、変換リンク 6 3 は、強度面で有利なために三角形形状とされているが、L 字状等、三角形形状以外の形状とされてもよい。

40

【0046】

よって、アクチュエータ 6 1 が伸縮運動を呈すると、変換リンク 6 3 によってアクチュエータ 6 1 の上下方向の伸縮運動が前後方向の往復運動に変換され、連結ロッド 6 4 を介して前輪軸 1 1 を前後方向へ加振して振動を与えられる。連結ロッド 6 4 が前輪軸 1 1 および変換リンク 6 3 に回転可能に連結されているので、前輪軸 1 1 に上下方向の振動が加えられても、この振動に影響されずにアクチュエータ 6 1 によって前輪軸 1 1 を前後方向

50

へ加振できる。

【0047】

転倒防止具7は、図5に示すように、架台Bに設けた台座7aと、自動二輪車Mの左右両側に配置されて一端が台座7aに対して前後方向へ回転自在に取付けられる一対の第一アーム7bと、各第一アーム7bの他端と自動二輪車Mのスイングアームピボットシャフト15の双方に対して自動二輪車Mの前後方向へ回転自在に連結される一対の第二アーム7cとを備えて構成されている。よって、自動二輪車Mは、転倒防止具7によって左右方向への転倒は防止されるが、上下方向および前後方向への移動と、前後方向への回転については許容される。なお、転倒防止具7は、自動二輪車Mのばね上部材である車体13の上下方向および前後方向の移動と前後方向の回転のみを許容するようになってい

10

【0048】

このように構成される振動試験機T2では、前輪側上下方向加振機1、後輪側上下方向加振機2および前後方向加振機6の三つの加振機で自動二輪車Mに対して上下方向および前後方向の振動を与えられる。よって、より実車走行に近似する振動を自動二輪車Mへ負荷できる。

【0049】

本例の振動試験機T2にあっても、転倒防止具7によって自動二輪車Mの左右方向への転倒が防止されるので、前輪側上下方向加振機1と後輪側上下方向加振機2に自動二輪車Mの転倒を防止する構造を採用しなくて済む。よって、前輪側上下方向加振機1と後輪側上下方向加振機2の両端に圧油の連続供給が必須となる静圧軸受を用いずに済む。また、前輪側上下方向加振機1と後輪側上下方向加振機2が自動二輪車Mの前後輪軸11、12に前後方向へ回転可能に連結される連結ロッドCRを備え、前輪側支持装置4と後輪側支持装置5によって左右方向への揺動が許容されているので、この振動試験機T1にあっては、自動二輪車Mの振動試験実行中に前輪側上下方向加振機1と後輪側上下方向加振機2に曲げモーメントが作用しない構造となっている。よって、前輪側上下方向加振機1と後輪側上下方向加振機2に曲げモーメントを受ける構造を採用せずに済むので、ピストンの軸方向長さを曲げモーメントに耐え得る長さに設定する必要がなくなり、ピストン長を短くできる。さらに、転倒防止具7は、自動二輪車Mのばね上部材である車体13を支持して左右方向への転倒を防止するようになっているので、前輪側上下方向加振機1、後輪側上下方向加振機2および前後方向加振機6が振動を与える自動二輪車Mのばね下部材への重量へ影響を与えない。このように、本発明の振動試験機T2によれば、ピストン長が短くでき効果で重量も嵩む静圧軸受の採用も不要となるので、前輪側上下方向加振機1と後輪側上下方向加振機2の可動部であるピストン、ピストンロッドRおよび連結ロッドCRの全体の重量を非常に軽量にでき、転倒防止具7の設置が自動二輪車Mのばね下部材の重量増を招かないので、前輪側上下方向加振機1と後輪側上下方向加振機2の駆動に際して消費する消費エネルギーを低減できるとともに、コストも低減できる。

20

30

【0050】

また、本例にあっても、前輪側上下方向加振機1および後輪側上下方向加振機2がアンロードされると、可動部が自重で最下方へ移動して最収縮状態となって直立姿勢を採る。よって、自動二輪車Mの振動試験機T2への着脱作業を安全に行えとともに、自動二輪車Mを最も低い位置で着脱できるから作業負担も軽減される。

40

【0051】

また、本例の振動試験機T2にあっても図示しないストッパが転倒防止具7や転倒防止具7と別体に設けられて、万が一、転倒防止具7に不具合が生じて自動二輪車Mが左右方向へ傾く事態となっても、ストッパによって、前輪側上下方向加振機1および後輪側上下方向加振機2の鉛直方向からの傾きが制限されて自動二輪車Mの最終的な転倒を防止できる。

【0052】

また、本例の振動試験機T2にあっては、転倒防止具7が自動二輪車Mの上下方向およ

50

び前後方向の移動と前後方向の回転のみを許容するので、自動二輪車Mの左右方向への転倒を防止しつつも前輪側上下方向加振機1、後輪側上下方向加振機2および前後方向加振機6の自動二輪車Mへ与える振動に何ら影響を及ぼさないで、効率良く振動試験を行え、消費エネルギーをより一層低減できる。

【0053】

さらに、本例の振動試験機T2にあっては、前輪側上下方向加振機1および後輪側上下方向加振機2の鉛直方向からの傾きが予め設定される角度以上となると、前輪側上下方向加振機1および後輪側上下方向加振機2を最収縮させてアンロード状態とする。また、その際に、コントローラ10は、前後方向加振機6についてもアンロードする。このように構成された振動試験機T2では、転倒防止具3に不具合が発生して自動二輪車Mが転倒しようとした際に、いち早くこれを察知して、前輪側上下方向加振機1および後輪側上下方向加振機2を最収縮させてアンロードするので、自動二輪車Mを最も低い位置へ降下させて前輪側上下方向加振機1および後輪側上下方向加振機2に自動二輪車Mの重量により過大なモーメントが入力されるのを防止できる。また、前後方向加振機6についてもアンロード状態とされるので、緊急停止時に前後方向加振機6が自動二輪車Mを加振してしまうような事態も防止できる。

10

【0054】

なお、前後方向加振機6は、後輪軸12を前後方向へ加振するようになっていてもよい。

【0055】

以上で、本発明の実施の形態についての説明を終えるが、本発明の範囲は図示されまたは説明された詳細そのものには限定されない。

20

【符号の説明】

【0056】

1・・・前輪側上下方向加振機、2・・・後輪側上下方向加振機、3, 7・・・転倒防止具、4・・・前輪側支持装置、5・・・後輪側支持装置、6・・・前後方向加振機、11・・・前輪軸、12・・・後輪軸、20, 21・・・ストッパ、C・・・シリンダ、M・・・自動二輪車（自動二輪車）、PL・・・保持部、R・・・ピストンロッド、T1, T2・・・振動試験機、TP・・・トラニオンピン

【図 5】

