

(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2015-114231

(P2015-114231A)

(43) 公開日 平成27年6月22日 (2015.6.22)

(51) Int. Cl.  
G01M 13/04 (2006.01)

F I  
G01M 13/04

テーマコード (参考)  
2G024

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2013-257148 (P2013-257148)  
(22) 出願日 平成25年12月12日 (2013.12.12)

(71) 出願人 000001247  
株式会社ジェイテクト  
大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号  
(71) 出願人 391046414  
国際計測器株式会社  
東京都多摩市永山6丁目21番1号  
(74) 代理人 100078880  
弁理士 松岡 修平  
(74) 代理人 100169856  
弁理士 尾山 栄啓  
(72) 発明者 寺本 武司  
大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号  
株式会社ジェイテクト内

最終頁に続く

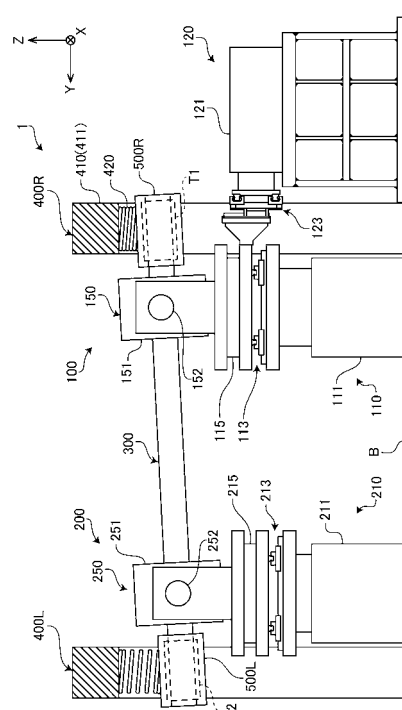
(54) 【発明の名称】 軸受試験機

(57) 【要約】

【課題】 動的な荷重が作用する通常の走行状態を正確に模擬した車軸軸受の試験を可能とする。

【解決手段】 本発明の一実施形態に係る軸受試験機は、水平なY軸方向に向けて配置された回転軸であり、軸受の供試体を取り付けられる試験機軸と、前記試験機軸を回転可能に支持する軸受部と、前記試験機軸を回転駆動する回転駆動部と、前記供試体を保持する軸箱と、前記軸箱に鉛直方向の荷重を与える弾性部材と、前記軸受部を、前記Y軸方向に垂直な水平方向であるX軸方向と、鉛直方向とに駆動する軸受駆動部と、を備える。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

水平な Y 軸方向に向けて配置された回転軸であり、軸受の供試体に取り付けられる試験機軸と、

前記試験機軸を回転可能に支持する軸受部と、

前記試験機軸を回転駆動する回転駆動部と、

前記供試体を保持する軸箱と、

前記軸箱に鉛直方向の荷重を与える弾性部材と、

前記軸受部を、前記 Y 軸方向に垂直な水平方向である X 軸方向と、鉛直方向とに駆動する軸受駆動部と、

を備えた軸受試験機。

10

## 【請求項 2】

前記軸受駆動部が、

駆動テーブルと、

前記駆動テーブルを鉛直方向に駆動する Z 軸駆動部と、

前記駆動テーブルと前記 Z 軸駆動部とを前記 X 軸方向及び前記 Y 軸方向にスライド自在に連結する X Y 軸スライド機構と、

前記駆動テーブルを前記 X 方向に駆動する X 軸駆動部と、

前記駆動テーブルと前記 X 軸駆動部とを鉛直方向にスライド自在に連結する Z 軸スライド機構と、

20

前記駆動テーブルと前記軸受部とを鉛直軸周りに回転自在に連結する Z 軸回転機構と、

、

を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の軸受試験機。

## 【請求項 3】

前記軸受駆動部が、

前記駆動テーブルを前記 Y 軸方向に駆動する Y 軸駆動部と、

前記駆動テーブルと前記 Y 軸駆動部とを鉛直方向及び前記 X 軸方向にスライド自在に連結する Z X 軸スライド機構と、を備え、

前記 Z 軸スライド機構が、前記駆動テーブルと前記 X 軸駆動部とを鉛直方向及び前記 Y 軸方向にスライド自在に連結する Y Z 軸スライド機構である、

30

ことを特徴とする請求項 2 に記載の軸受試験機。

## 【請求項 4】

前記供試体が第 1 供試体と第 2 供試体とを含み、前記第 1 供試体及び前記第 2 供試体が、前記試験機軸の一端部及び他端部にそれぞれ取り付けられるように構成され、

前記軸箱が、

前記第 1 供試体を保持する第 1 軸箱と、

前記第 2 供試体を保持する第 2 軸箱と、を含み、

前記軸受部が、

前記第 1 軸箱に隣接して配置された第 1 軸受部と、

前記第 2 軸箱に隣接して配置された第 2 軸受部と、を含み、

40

前記弾性部材が、

前記第 1 軸箱に鉛直方向の荷重を与える第 1 弾性部材と、

前記第 2 軸箱に鉛直方向の荷重を与える第 2 弾性部材と、を含み、

前記軸受駆動部が、

前記第 1 軸受部を駆動する第 1 駆動部と、

前記第 2 軸受部を駆動する第 2 駆動部と、を含む、

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の軸受試験機。

## 【請求項 5】

前記弾性部材の上端を支持するフレーム部を更に備え、

前記弾性部材の下端が前記軸箱に取り付けられた

50

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の軸受試験機。

【請求項 6】

前記弾性部材がコイルばねである

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の軸受試験機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、軸受の耐久性能を試験するための軸受試験機に関連し、特にトレーラーや鉄道台車の車軸を支持する車軸軸受の試験を行うための軸受試験機に関する。

【背景技術】

10

【0002】

鉄道車両やトレーラー等の車軸は、複数（例えば一対）の車軸軸受を介して、車枠に支持されている。車軸軸受には車両走行時にラジアル荷重やアキシャル荷重（スラスト荷重）等の様々な荷重が作用する。

【0003】

引用文献 1 には、試験対象である車軸軸受に試験用車軸（以下「試験機軸」という。）を取り付け、車軸軸受にラジアル荷重及びアキシャルモーメント荷重を作用させながら試験用車軸を回転させることで、実車で使用される車軸軸受の性能を模擬的に評価する軸受試験機が記載されている。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2008 - 82720 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

実際の車両の車軸や車枠は、走行中に、ヨーイング（上下方向を Z 軸方向としたときの、Z 軸周りの車軸の揺動）やローリング（車両の前後方向を X 軸方向としたときの、X 軸周りの車軸の揺動）、ピッチング（車軸と平行な Y 軸周りの揺動）等の様々な運動を行う。そのため、走行中の車軸軸受には、動的なラジアル荷重、アキシャル荷重及びモーメント荷重（Z 軸周り、X 軸周り）が作用する。

30

【0006】

しかしながら、特許文献 1 の試験機は、定常走行状態（ヨーイング、ローリング、ピッチング等の運動を伴わない走行状態）を模擬した試験を行うことはできるが、車軸軸受に動的な荷重が作用する通常の走行状態を正確に模擬した試験を行うことができなかった。

【0007】

本発明は、上述の事情に鑑みてなされたものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一実施形態に係る軸受試験機は、  
水平な Y 軸方向に向けて配置された回転軸であり、軸受の供試体に取り付けられる試験機軸と、

40

前記試験機軸を回転可能に支持する軸受部と、

前記試験機軸を回転駆動する回転駆動部と、

前記供試体を保持する軸箱と、

前記軸箱に鉛直方向の静荷重を与える弾性部材と、

前記軸受部を、前記 Y 軸方向に垂直な水平方向である X 軸方向と、鉛直方向とに駆動する軸受駆動部と、

を備える。

【0009】

50

また、上記の軸受試験機において、  
 前記軸受駆動部が、  
 駆動テーブルと、  
 前記駆動テーブルを鉛直方向に駆動するZ軸駆動部と、  
 前記駆動テーブルと前記Z軸駆動部とを前記X軸方向及び前記Y軸方向にスライド自在に連結するXY軸スライド機構と、  
 前記駆動テーブルを前記X方向に駆動するX軸駆動部と、  
 前記駆動テーブルと前記X軸駆動部とを鉛直方向にスライド自在に連結するZ軸スライド機構と、  
 前記駆動テーブルと前記軸受部とを鉛直軸周りに回転自在に連結するZ軸回転機構と  
 10  
 を備えた構成としてもよい。

【0010】

また、上記の軸受試験機において、  
 前記軸受駆動部が、  
 前記駆動テーブルを前記Y軸方向に駆動するY軸駆動部と、  
 前記駆動テーブルと前記Y軸駆動部とを鉛直方向及び前記X軸方向にスライド自在に連結するZX軸スライド機構と、を備え、  
 前記Z軸スライド機構が、前記駆動テーブルと前記X軸駆動部とを鉛直方向及び前記Y軸方向にスライド自在に連結するYZ軸スライド機構である構成としてもよい。  
 20

【0011】

また、上記の軸受試験機において、  
 前記供試体が第1供試体と第2供試体とを含み、前記第1供試体及び前記第2供試体が、  
 前記試験機軸の一端部及び他端部にそれぞれ取り付けられるように構成され、  
 前記軸箱が、  
 前記第1供試体を保持する第1軸箱と、  
 前記第2供試体を保持する第2軸箱と、を含み、  
 前記軸受部が、  
 前記第1軸箱に隣接して配置された第1軸受部と、  
 前記第2軸箱に隣接して配置された第2軸受部と、を含み、  
 30  
 前記弾性部材が、  
 前記第1軸箱に鉛直方向の荷重を与える第1弾性部材と、  
 前記第2軸箱に鉛直方向の荷重を与える第2弾性部材と、を含み、  
 前記軸受駆動部が、  
 前記第1軸受部を駆動する第1駆動部と、  
 前記第2軸受部を駆動する第2駆動部と、を含む構成としてもよい。

【0012】

また、上記の軸受試験機において、  
 前記弾性部材の上端を支持するフレーム部を更に備え、  
 前記弾性部材の下端が前記軸箱に取り付けられた構成としてもよい。  
 40

【0013】

また、上記の軸受試験機において、前記弾性部材がコイルばねである構成としてもよい。

【発明の効果】

【0014】

本発明の一実施形態に係る軸受試験機は、軸受駆動部によって供試体に取り付けられる試験機軸にZ軸方向又はX軸方向の振動、ヨーイング、ローリング等の運動を与えることができ、これにより、車軸軸受に様々な動的荷重が作用する通常の走行状態を正確に模擬した試験を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の一実施形態に係る軸受試験機の概略平面図である。

【 図 2 】 図 2 は、本発明の一実施形態に係る軸受試験機の概略正面図である。

【 図 3 】 図 3 は、車軸が車両に対して Z 軸周りに傾斜した状態を模擬した耐久試験を行う場合の軸受試験機 1 の概略平面図である。

【 図 4 】 図 4 は、車軸が車両に対して X 軸周りに傾斜した状態を模擬した耐久試験を行う場合の軸受試験機 1 の概略平面図である。

【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 6 】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

10

## 【 0 0 1 7 】

図 1 は、本発明の実施形態に係る軸受試験機 1 の概略平面図である。

図 2 は、軸受試験機 1 の概略側面図である。

以下の説明において、図 1 における上下方向を X 軸方向（上方向を X 軸正方向）、左右方向を Y 軸方向（左方向を Y 軸正方向）、紙面に垂直な方向を Z 軸方向（紙面の裏側から表側に向かう方向を Z 軸正方向）とする。X 軸及び Y 軸は互いに直交する水平軸であり、Z 軸は鉛直軸である。

## 【 0 0 1 8 】

本実施形態の軸受試験機 1 は、トレーラーや鉄道台車の車軸を回転自在に支持する軸受（車軸軸受）の耐久性能を評価するための試験装置である。軸受試験機 1 による試験では、実際の使用状態と同様に、車軸軸受である一对の供試体 T 1、T 2 を軸受試験機 1 の試験機軸 3 0 0 に装着し、供試体 T 1、T 2（及び試験機軸 3 0 0）にモーメント荷重 M（動荷重又は静荷重）を掛け、更に、供試体 T 1、T 2 を X 軸、Y 軸及び Z 軸方向の少なくとも一方向に加振しながら、試験機軸 3 0 0 を回転させる。これにより、実際の使用状態（走行する車両に取り付けた状態）における車軸軸受の耐久性能を正確に評価することができる。また、2 つの供試体 T 1、T 2 の試験を同時に行うことができる。

20

## 【 0 0 1 9 】

軸受試験機 1 は、右車軸駆動部 1 0 0、左車軸駆動部 2 0 0、試験機軸 3 0 0、一对の重量付与部 4 0 0（4 0 0 R、4 0 0 L）、右軸箱 5 0 0 R、左軸箱 5 0 0 L、車軸回転駆動部（不図示）及び制御部（不図示）を備えている。

30

## 【 0 0 2 0 】

試験機軸 3 0 0 は、Y 軸と略平行に配置され、右車軸駆動部 1 0 0 及び左車軸駆動部 2 0 0 によって回転自在に支持されている。供試体 T 1 は、図 1 における試験機軸 3 0 0 の右端（Y 軸負方向端）近傍に取り付けられ、供試体 T 2 は試験機軸 3 0 0 の左端（Y 軸正方向端）近傍に取り付けられる。供試体 T 1 及び T 2 は、右軸箱 5 0 0 R 及び左軸箱 5 0 0 L にそれぞれ収容されて、保持される。試験機軸 3 0 0 は、実際に車軸軸受が使用される車両の車軸と同じ外径及び略同じ長さを有して、一对の供試体 T 1、T 2 の配置間隔も使用時の車軸軸受の配置間隔と同じ値に設定されている。また、右車軸駆動部 1 0 0 及び左車軸駆動部 2 0 0（具体的には、後述する軸受 1 5 1 及び軸受 2 5 1）の配置間隔は、車軸軸受が使用される車両における左右の車輪の間隔と同じ値に設定されている。これらの配置設定により、車両に装着して走行させたときに実際に車軸軸受が受ける荷重を供試体 T 1、T 2 に正確に与えることが可能になっている。

40

## 【 0 0 2 1 】

右車軸駆動部 1 0 0 及び左車軸駆動部 2 0 0 は、それぞれ試験機軸 3 0 0 を回転自在に支持すると共に、直交 3 軸方向（X 軸、Y 軸、Z 軸方向）に駆動する機構部である。右車軸駆動部 1 0 0 は、試験機軸 3 0 0 を回転自在に支持する軸受部 1 5 0 と、軸受部 1 5 0 を介して試験機軸 3 0 0 を Z 軸方向、Y 軸方向及び X 軸方向にそれぞれ駆動する Z 軸駆動部 1 1 0、Y 軸駆動部 1 2 0 及び X 軸駆動部 1 3 0 を備えている。

## 【 0 0 2 2 】

図 2 に示すように、Z 軸駆動部 1 1 0 は、Z 軸アクチュエータ 1 1 1 と、上下に並べて

50

配置された3枚の可動テーブル（下段可動テーブル112、中段可動テーブル114及び上段可動テーブル116）と、XY軸スライド機構113と、Z軸回転機構115を備えている。

【0023】

Z軸アクチュエータ111は、並列に接続された図示されていない電動アクチュエータ及び空圧アクチュエータ（空気ばね又は空圧シリンダ）を備えたハイブリッド型の直動アクチュエータである。Z軸アクチュエータ111は、これに加わる静荷重が空圧アクチュエータによって担われ、動荷重が電動アクチュエータによって担われるように構成されている。空圧アクチュエータは、定荷重を保持する際には殆どエネルギーを消費しない。また、電動アクチュエータは、応答が速い（応答周波数が高い）。そのため、空圧アクチュエータと電動アクチュエータとで静荷重と動荷重とを分担することにより、少ないエネルギー消費量でも大荷重を鉛直方向に高い周波数（大加速度）で駆動することが可能になる。なお、Z軸アクチュエータ111に加わる静荷重の一部を電動アクチュエータが担うように設定することもできる。

10

【0024】

また、本実施形態では、Z軸アクチュエータ111に内蔵される電動アクチュエータとして、ボールねじ機構をサーボモータ（回転モータ）によって駆動する方式の直動アクチュエータが使用されているが、導電型アクチュエータ等の他の方式の電動アクチュエータを使用することもできる。また、電動アクチュエータに替えて、油圧アクチュエータを使用することもできる。

20

【0025】

Z軸アクチュエータ111は、ベースBに固定された固定部111aと、固定部111aに対してZ軸方向に駆動される移動部111bを備えている。

【0026】

下段可動テーブル112は、その下面がZ軸アクチュエータ111の移動部111bの上端に固定されていて、移動部111bと一体にZ軸方向に移動可能となっている。また、中段可動テーブル114は、XY軸スライド機構113を介して、水平2方向（X軸方向及びY軸方向）にスライド自在に、下段可動テーブル112に連結されている。更に、上段可動テーブル116は、Z軸回転機構115を介して、Z軸周りに回転自在に、中段可動テーブル114に連結されている。また、軸受部150は、上段可動テーブル116の上面に取り付けられている。この構成により、軸受部150に支持された試験機軸300を、Z軸アクチュエータ111により鉛直方向に駆動可能となっている。

30

【0027】

軸受部150は、軸受151と、軸受151を支持する二組のヒンジ軸152及び支持壁153を備えている。2つの支持壁153は、軸受151を挟んでX軸方向に向かい合わせて配置されて、下端が上段可動テーブル116の上面に固定されている。各支持壁153には、X軸方向に貫通する丸穴が同軸上に形成されている。また、軸受151の各支持壁153と対向する側壁にも、X軸方向に貫通する丸穴（不図示）が同軸上に形成されている。軸受151の側壁に形成された丸穴には、ヒンジ軸受（不図示）が取り付けられている。各ヒンジ軸152は、一端が対応する支持壁153の丸穴に差し込まれて固定され、他端が軸受151に取り付けられたヒンジ軸受に差し込まれている。その結果、軸受151は、2組の支持壁153、ヒンジ軸152及びヒンジ軸受により、X軸周りに回転自在に支持されている。

40

【0028】

Z軸駆動部110のY軸負方向側に隣接してY軸駆動部120が配置されている。Y軸駆動部120は、Y軸アクチュエータ121と、2枚の可動テーブル122及び124と、ZX軸スライド機構123と、連結部材126を備えている。

【0029】

Y軸アクチュエータ121は、ベースBに固定された台座121aと、台座121aに載置されて固定された固定部121bと、固定部121bに対してY軸方向に駆動される

50

移動部 1 2 1 c を備えている。本実施形態の Y 軸アクチュエータ 1 2 1 は、Z 軸アクチュエータ 1 1 1 で使用されているものと同様の、サーボモータとボールねじ機構を使用した電動アクチュエータである。Y 軸アクチュエータ 1 2 1 にも、導電型アクチュエータ等の他の方式の電動アクチュエータや油圧アクチュエータを使用することができる。なお、Y 軸アクチュエータ 1 2 1 は、大きな静荷重を担う必要がないため、空圧アクチュエータは備えていない。

#### 【0030】

2 枚の可動テーブル 1 2 2 及び 1 2 4 は、Z 軸駆動部 1 1 0 と Y 軸アクチュエータ 1 2 1 の間で、Z X 平面と平行に、向かい合わせて配置されている。Y 軸アクチュエータ 1 2 1 側の可動テーブル 1 2 2 は、その一面が Y 軸アクチュエータ 1 2 1 の移動部 1 2 1 c の先端に固定されていて、移動部 1 2 1 c と一体に Y 軸方向に移動可能となっている。また、可動テーブル 1 2 4 は、Z X 軸スライド機構 1 2 3 を介して、直交 2 方向（Z 軸方向及び X 軸方向）にスライド自在に、可動テーブル 1 2 2 に連結されている。また、連結部材 1 2 6 は、可動テーブル 1 2 4 と Z 軸駆動部 1 1 0 の中段可動テーブル 1 1 4 の側面とを連結している。この構成により、Y 軸アクチュエータ 1 2 1 を使用して、Z 軸駆動部 1 1 0 の中段可動テーブル 1 1 4 を Y 軸方向に駆動可能となっている。

10

#### 【0031】

また、図 1 に示すように、Z 軸駆動部 1 1 0 の X 軸正方向側に隣接して X 軸駆動部 1 3 0 が配置されている。X 軸駆動部 1 3 0 は、X 軸アクチュエータ 1 3 1 と、2 枚の可動テーブル 1 3 2 及び 1 3 4 と、Y Z 軸スライド機構 1 3 3 と、連結部材 1 3 6 を備えている。

20

#### 【0032】

X 軸アクチュエータ 1 3 1 は、ベース B に固定された台座 1 3 1 a と、台座 1 3 1 a に載置されて固定された固定部 1 3 1 b と、固定部 1 3 1 b に対して Y 軸方向に駆動される移動部 1 3 1 c を備えている。本実施形態の X 軸アクチュエータ 1 3 1 は、Y 軸アクチュエータ 1 2 1 と同一構成の電動アクチュエータである。

#### 【0033】

2 枚の可動テーブル 1 3 2 及び 1 3 4 は、Z 軸駆動部 1 1 0 と X 軸アクチュエータ 1 3 1 の間で、Y Z 平面と平行に、向かい合わせて配置されている。X 軸アクチュエータ 1 3 1 側の可動テーブル 1 3 2 は、その一面が X 軸アクチュエータ 1 3 1 の移動部 1 3 1 c の先端に固定されていて、移動部 1 3 1 c と一体に X 軸方向に移動可能となっている。また、可動テーブル 1 3 4 は、Y Z 軸スライド機構 1 3 3 を介して、直交 2 方向（Y 軸方向及び Z 軸方向）にスライド自在に、可動テーブル 1 3 2 に連結されている。また、連結部材 1 3 6 は、可動テーブル 1 3 4 と Z 軸駆動部 1 1 0 の中段可動テーブル 1 1 4 の側面とを連結している。この構成により、X 軸アクチュエータ 1 3 1 を使用して、Z 軸駆動部 1 1 0 の中段可動テーブル 1 1 4 を X 軸方向に駆動可能となっている。

30

#### 【0034】

上記の右車軸駆動部 1 0 0 では、Z 軸駆動部 1 1 0 と中段可動テーブル 1 1 4 とを X Y 軸スライド機構 1 1 3 を介して連結し、Y 軸駆動部 1 2 0 と中段可動テーブル 1 1 4 とを Z X 軸スライド機構 1 2 3 を介して連結し、更に、X 軸駆動部 1 3 0 と中段可動テーブル 1 1 4 とを Y Z 軸スライド機構 1 3 3 を介して連結する構成を採用したことにより、Z 軸駆動部 1 1 0、Y 軸駆動部 1 2 0 及び X 軸駆動部 1 3 0 による直交 3 軸方向の駆動を相互に干渉せずに行う低クロストークの駆動が可能になっている。

40

#### 【0035】

左車軸駆動部 2 0 0 は、右車軸駆動部 1 0 0 と同様に構成されているが、Y 軸駆動部 1 2 0 に相当する構成部を備えていない点で右車軸駆動部 1 0 0 と異なる。具体的には、左車軸駆動部 2 0 0 は、Z 軸駆動部 2 1 0 及び X 軸駆動部 2 3 0 を備えている。Z 軸駆動部 2 1 0 及び X 軸駆動部 2 3 0 は、右車軸駆動部 1 0 0 の Z 軸駆動部 1 1 0 及び X 軸駆動部 1 3 0 と同一の構成を有している。具体的には、Z 軸駆動部 2 1 0 は、3 枚の可動テーブルを介して Z 軸方向に連結された Z 軸アクチュエータ 2 1 1、X Y 軸スライド機構 2 1 3

50

、Z軸回転機構215及び軸受部250を備えている。また、X軸駆動部230は、2枚の可動テーブルを介してX軸方向に連結されたX軸アクチュエータ231、YZ軸スライド機構233及び連結部材236を備えている。

【0036】

重量付与部400Rは、Z軸駆動部110（右車軸駆動部100）の右側（Y軸負方向側）に隣接して配置されている。また、重量付与部400Lは、Z軸駆動部210（左車軸駆動部200）の左側（Y軸正方向側）に隣接して配置されている。

【0037】

重量付与部400R（400L）は、門形（逆U字形）のフレーム部410とコイルスプリング420を備えている。コイルスプリング420は、上端がフレーム部410の梁411の中央下面に固定され、下端が右軸箱500R（左軸箱500L）の上面に固定されている。

10

【0038】

コイルスプリング420は、圧縮ばねであり、右軸箱500R（左軸箱500L）及び供試体T1（T2）を介して試験機軸300の一端に下向きの静荷重を与える。この静荷重は、実際の車両において車軸に加えられる車体の重量を模擬するものである。

【0039】

次に、軸受試験機1を使用して行う供試体T1、T2の耐久試験について説明する。供試体T1、T2には、重量付与部400R、400Lより、車両の重量を模擬した下向きの静荷重が加えられる。この静荷重は、供試体T1、T2を介して、車両の車軸を模擬した試験機軸300に伝えられる。試験機軸300に加えられた静荷重は、更に、試験機軸300を支持する右車軸駆動部100及び左車軸駆動部200に伝えられる。また、右車軸駆動部100及び左車軸駆動部200は、静荷重の反力及びZ軸駆動部110及び210が発生するZ軸方向の加振力を、試験機軸300を介して供試体T1、T2に与える。また、右車軸駆動部100は、Y軸駆動部120が発生するY軸方向の加振力を、試験機軸300を介して供試体T1、T2に与える。更に、右車軸駆動部100及び左車軸駆動部200は、X軸駆動部130及び230が発生するX軸方向の加振力を、試験機軸300を介して供試体T1、T2に与える。なお、Z軸、Y軸及びX軸方向の加振力は、路面の起伏等により、路面から車輪を介して車軸に与えられる振動を模擬したものである。また、供試体T1（T2）からの荷重と、右車軸駆動部100（左車軸駆動部200）からの荷重とでは、試験機軸300に作用する点が異なる。そのため、試験機軸300を介して供試体T1（T2）に与えられる荷重には、車両に実装された車軸軸受が受ける荷重と同様に、Z軸方向の荷重の他にX軸周りのモーメント荷重が含まれる。このように、供試体T1、T2及び試験機軸300に複雑な荷重が加えられた状態で、車軸回転駆動部により試験機軸300が所定の回転数で回転駆動される。これにより、車両に装着された車軸軸受が車両走行中に受ける荷重と略同じ荷重を供試体T1、T2に与えながら、供試体T1、T2を取り付けた試験機軸300を回転駆動することで、実際の使用条件に近い負荷の下で耐久試験を行うことが可能になる。

20

30

【0040】

また、本実施形態の軸受試験機1は、車軸が車両に対してZ軸周り又はX軸周りに傾斜した状態を模擬した耐久試験を行うこともできるように構成されている。

40

【0041】

図3は、車軸が車両に対してZ軸周りに傾斜した状態を模擬して耐久試験を行う場合を説明する軸受試験機1の概略平面図である。上述のように、軸受試験機1は、Z軸回転機構115及び215を設けることにより、試験機軸300と共に軸受部150及び250がZ軸周りに傾斜自在に構成されている。そのため、X軸駆動部130、230によって軸受部150及び250をX軸方向に異なる距離移動させることで、軸受部150、250に歪みを与えることなく、試験機軸300をZ軸周りに傾斜させることができる。また、X軸駆動部130、230のみを駆動して試験機軸300をZ軸周りに傾斜させる場合、試験機軸300に過大な張力が発生しないように、軸受部150と250のY軸方向に

50

おける配置間隔を傾斜角に応じて短くする必要がある。本実施形態では、XY軸スライド機構213を設けることにより、軸受部250がZ軸駆動部210に対してY軸方向にスライド自在となっている。そのため、試験機軸300をZ軸周りに傾斜させたときに、軸受部250がY軸負方向にスライドして、軸受部150と250のY軸方向における配置間隔が自動的に調整されるようになっている。

【0042】

このとき、コイルスプリング420にはX軸方向のずり変形が発生し、供試体T1及びT2には、車両に実装された車軸軸受と同様に、コイルスプリング420からX軸方向の剪断力が加えられる。そのため、軸受試験機1は、実際の車両において車軸がZ軸周りに傾斜したときに車軸軸受が受ける荷重と略同じ荷重を供試体T1、T2に与えることが可能となっている。

10

【0043】

図4は、車軸が車両に対してX軸周りに傾斜した状態を模擬して耐久試験を行う場合を説明する軸受試験機1の概略平面図である。上述のように、軸受151(251)は、ヒンジ軸152(252)によりX軸周りに傾斜自在に構成されている。そのため、Z軸駆動部110、210によって軸受部150、250をZ軸方向に異なる距離移動させることで、軸受部150、250に歪みを与えることなく、試験機軸300をX軸周りに傾斜させることができる。このときにも、XY軸スライド機構213により、軸受部250がY軸負方向にスライドして、軸受部150と250のY軸方向における配置間隔が自動的に調整されて、試験機軸300に過大な張力が発生しないようになっている。

20

【0044】

このとき、コイルスプリング420はZ軸方向に伸縮し、車両に実装された車軸軸受と同様に、コイルスプリング420から供試体T1及びT2に加わるZ軸方向の静荷重の大きさが変化する。そのため、軸受試験機1は、実際の車両において車軸がX軸周りに傾斜したときに車軸軸受が受ける荷重と略同じ荷重を供試体T1、T2に与えることが可能となっている。

【0045】

なお、上記の実施形態は、車両用の車軸軸受の耐久試験に本発明を適用した例であるが、本発明は車軸軸受に限らず、あらゆる回転軸受(ころがり軸受及び滑り軸受)の耐久試験に適用することが可能である。

30

【0046】

以上が本発明の実施形態の説明であるが、本発明は、上記の実施形態の構成に限定されるものではなく、その技術的思想の範囲内で様々な変形が可能である。

【0047】

例えば、フレーム部410に、コイルスプリング420が発生する静荷重を調整する静荷重調整手段を設け、静荷重を所定の大きさに調整可能に構成してもよい。静荷重調整手段には、例えば、コイルスプリング420の上端の固定位置の高さを変化させることにより、静荷重の大きさを調整する油圧シリンダが使用される。また、コイルスプリング420に替えて空気ばねを使用してもよい。この場合、空気ばねに供給する空圧を調整することにより、静荷重を調整することができる。静荷重調整手段を設けることにより、様々な重量の車体を想定した試験が可能になる。

40

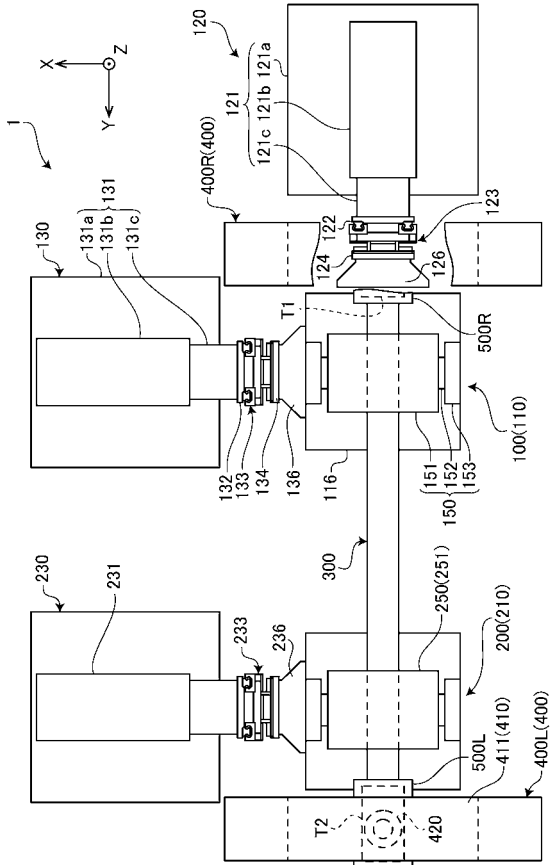
【符号の説明】

【0048】

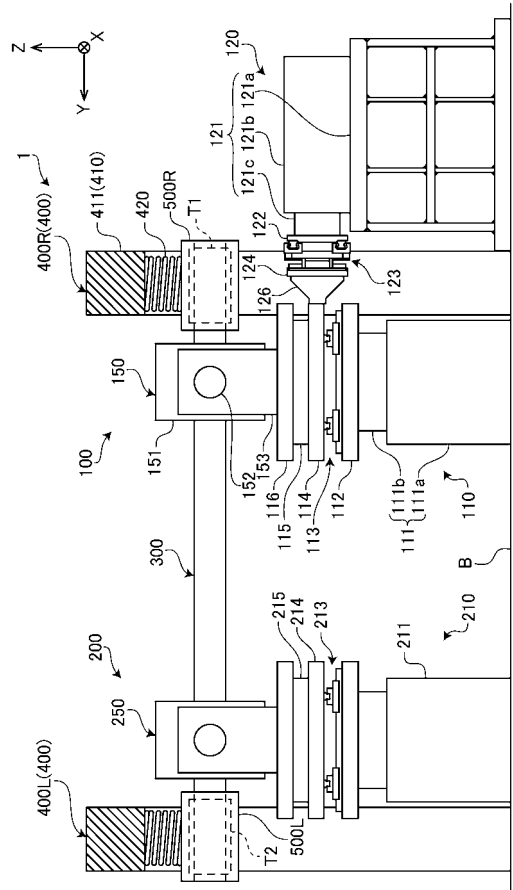
1	軸受試験機
100	右車軸駆動部
200	左車軸駆動部
300	試験機軸
400	重量付与部
500R	右軸箱
500L	左軸箱

50

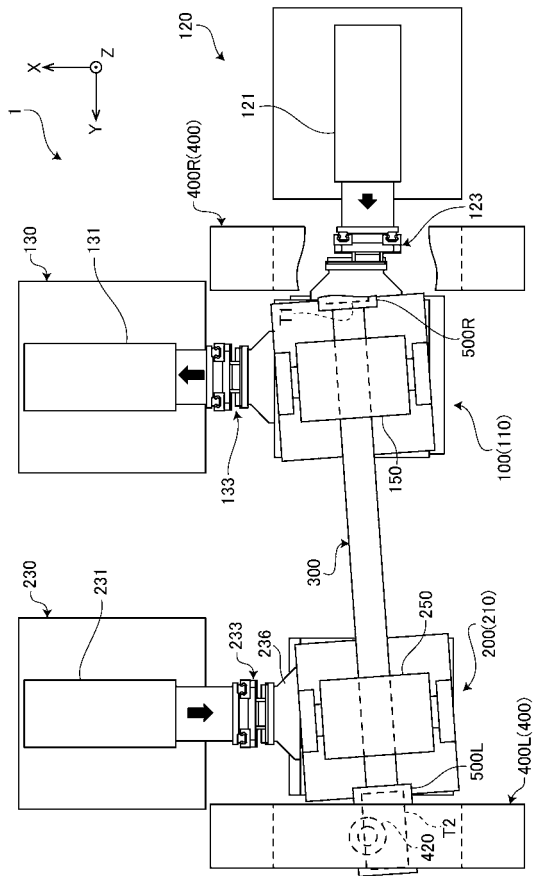
【 図 1 】



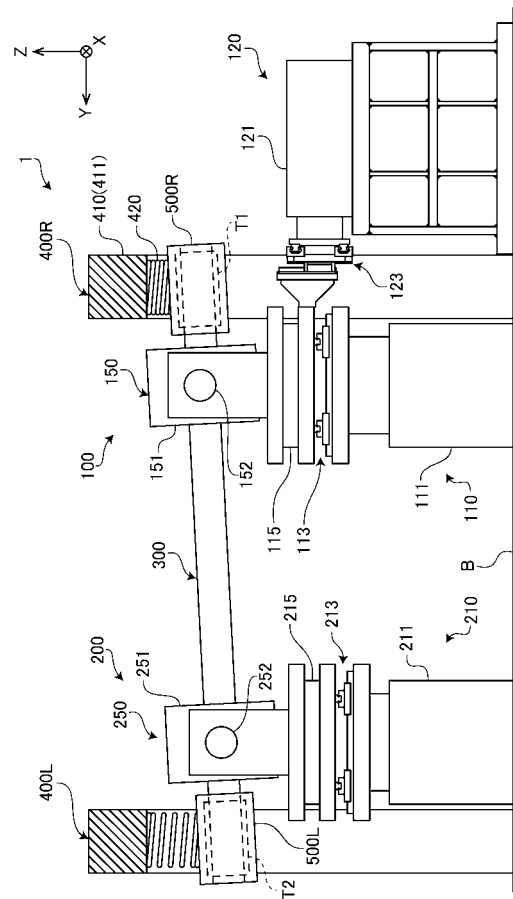
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 松本 繁

東京都多摩市永山6丁目2番1号 国際計測器株式会社内

(72)発明者 村内 一宏

東京都多摩市永山6丁目2番1号 国際計測器株式会社内

Fターム(参考) 2G024 AC05 BA12 DA02 DA03