

(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2015-137972

(P2015-137972A)

(43) 公開日 平成27年7月30日(2015.7.30)

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

F I  
G O 1 M 13/04

テーマコード(参考)  
2 G O 2 4

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2014-10451(P2014-10451)  
(22) 出願日 平成26年1月23日(2014.1.23)

(71) 出願人 000002897  
大日本印刷株式会社  
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
(74) 代理人 100117787  
弁理士 勝沼 宏仁  
(74) 代理人 100091982  
弁理士 永井 浩之  
(74) 代理人 100107537  
弁理士 磯貝 克臣  
(74) 代理人 100127465  
弁理士 堀田 幸裕  
(74) 代理人 100176603  
弁理士 久野 允史

最終頁に続く

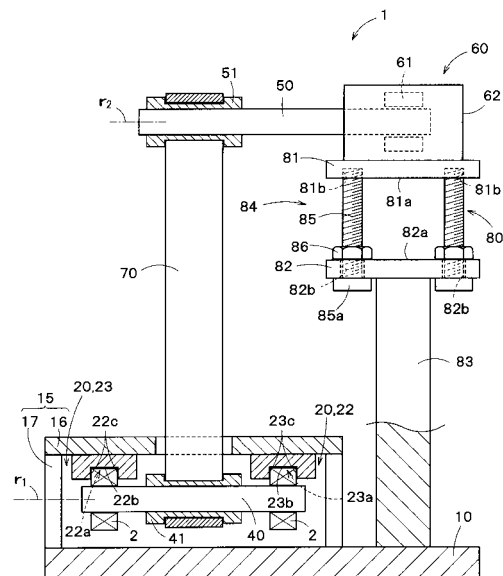
(54) 【発明の名称】 軸受の耐久試験装置

(57) 【要約】

【課題】 駆動軸等の回転軸に装着される転がり軸受の耐久性を適切に評価することができる、軸受の耐久試験装置を提供する。

【解決手段】 軸受の耐久試験装置 1 は、内筒部 3 及び外筒部 4 を有する転がり軸受 2 の耐久試験装置である。耐久試験装置 1 は、互いに対向して配置される少なくとも 2 つの転がり軸受 2 を支持する軸受支持部材 20 と、軸受支持部材 20 に支持された各転がり軸受 2 の内筒部 3 に挿入される主軸 40 と、主軸 40 に対して間隔を空けて配置された駆動軸 50 と、主軸 40 と駆動軸 50 とに掛け渡された無端状のベルト 70 と、駆動軸 50 と主軸 40 との相対位置を調整する調整機構 80 と、を備える。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内筒部及び外筒部を有する転がり軸受の耐久試験装置であって、互いに対向して配置される少なくとも2つの転がり軸受を支持する軸受支持部材と、前記軸受支持部材に支持された各転がり軸受の前記内筒部に挿入される主軸と、前記主軸に対して間隔を空けて配置された駆動軸と、前記主軸と前記駆動軸とに掛け渡された無端状のベルトと、前記駆動軸と前記主軸との相対位置を調整する調整機構と、を備える、軸受の耐久試験装置。

## 【請求項 2】

前記ベルトは、互いに対向して配置された前記2つの転がり軸受の間となる位置で、前記主軸に掛け渡されている、請求項1に記載の軸受の耐久試験装置。

## 【請求項 3】

前記軸受支持部材は、少なくとも前記駆動軸に近接する側から各転がり軸受を支持しており、前記主軸は、異なる径をもつ別の主軸と交換可能になっている、請求項1または2に記載の軸受の耐久試験装置。

## 【請求項 4】

前記軸受支持部材が固定された土台と、前記駆動軸に接続されると共に当該駆動軸を駆動する駆動部と、をさらに備え、

前記調整機構は、前記駆動部の、前記土台に対する相対位置を変更可能となるように当該駆動部を支持している、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の軸受の耐久試験装置。

## 【請求項 5】

前記軸受支持部材が前記駆動軸側から各転がり軸受を支持するように、前記土台から延び出して当該軸受支持部材を保持する架台をさらに備える、請求項4に記載の軸受の耐久試験装置。

## 【請求項 6】

前記調整機構は、前記駆動部が取付けられた可動台と、前記可動台と対向するようにして当該可動台に対して間隔を空けて配置されると共に、前記土台に固定された固定台と、前記可動台と前記固定台との間を延びる複数の調節具と、を含み、

各調節具は、当該調節具が設けられた位置における前記可動台と前記固定台との間の長さを、他の調整具から独立して調節可能である、請求項4または5に記載の軸受の耐久試験装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、軸受の耐久試験装置に係り、とりわけ、軸受に掛かるラジアル加重を調整可能な軸受の耐久試験装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

通常、印刷処理やコーティング処理を行う塗工装置では、給送軸から連続的に繰り出されるウェブを安定して給送するためにガイドロール機構を備えている。このガイドロール機構は、ウェブを挟んで互いに対向配置された一対のガイドロールと、各ガイドロールの回転軸を、転がり軸受（以下、軸受と略す）を介して回転自在に支持する軸受支持部材と、を含んでいる。各ガイドロールの回転軸は、ウェブの走行方向に対して直交する方向に延びている。

## 【0003】

10

20

30

40

50

上記塗工装置において、連続的に繰り出されるウェブは、回転する一对のガイドロールによって挟持されて給送されていく。このとき、走行中のウェブが蛇行することを防止すべく、一对のガイドロールによってウェブに張力が付与される。具体的には、一对のガイドロールの回転速度を、ウェブを繰り出す給送軸の回転速度よりもやや速く調整することによって、ウェブを伸張させて当該ウェブに張力を付与している。

【0004】

逆に言えば、一对のガイドロールは、ウェブからの反力によりウェブの搬送方向に沿った加重を受ける。そして、各ガイドロールに負荷された加重は、ガイドロールの回転軸に装着された軸受を介して支持部によって受けられる。つまり、ガイドロールの回転軸に装着された軸受に、ウェブからの反力によるラジアル加重が負荷されることになる。典型的には、ウェブの搬送速度やウェブの材質に応じてウェブに負荷する張力を変更するため、ガイドロールの回転軸に装着された軸受に負荷される、ウェブからの反力によるラジアル加重も使用条件に応じて変更される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平9-89724号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、転がり軸受は、相対回転可能な内筒部及び外筒部と、内筒部及び外筒部の間に配置され内筒部及び外筒部の間で転がる転動体と、を有している。塗工装置のガイドロールに使用される軸受に限られず、一般的に、軸受にラジアル加重が継続的に負荷されると、公称寿命よりも早い時期に、軸受の外筒部の外周面あるいは内筒部の内周面にフレーキングと呼ばれる表面層の剥離現象が発生しやすくなる。塗工装置の稼働中に、ガイドロールの回転軸に装着された軸受にフレーキングが発生すると、軸受に振動が発生してウェブを安定して搬送することができなくなる。このため、軸受にフレーキングが発生すると、軸受を新たな軸受に交換しなければならない。軸受を交換する作業は、ガイドロール機構を分解した後、軸受を新たな軸受に交換し、再度ガイドロール機構を組立てることによって行われる。このため、軸受を交換する場合、塗工装置を長時間停止させることになり、塗工装置の稼働率を大きく低下させる。従って、稼働中に軸受が破損することを確実に防止すべく、ガイドロールの回転軸に装着された軸受の耐久性を適切に評価することができる技術が所望されている。

【0007】

この点、ラジアル加重を軸受に負荷しながら当該軸受の耐久性を評価する装置として、例えば特許文献1に記載された軸受の耐久試験装置が知られている。特許文献1に記載された耐久試験装置は、エンジンのクランクシャフトに装着される軸受の耐久性を評価する装置である。この耐久試験装置は、クランクシャフトに装着される軸受の使用条件を再現するために、試験用軸受の外筒部の外周面を覆う筒状に形成された軸受支持部材が、低剛性で形成されている。軸受支持部材が低剛性で形成されていることにより、軸受支持部材と試験用軸受の外筒部の外周面との複雑な接触状態が再現されている。このため、この耐久試験装置は、クランクシャフトに装着される軸受の耐久性を評価することにのみ適している。さらに、特許文献1に記載された耐久試験装置では、軸受に掛かるラジアル加重を変更することができない。これらの要因から、特許文献1に記載された耐久試験装置では、ガイドロール等の一般的な回転軸（駆動軸）に装着される軸受の使用条件を正確に再現して、当該軸受の耐久性を適切に評価することができない。

【0008】

本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、駆動軸等の回転軸に装着される転がり軸受の耐久性を適切に評価することができる、軸受の耐久試験装置を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

本発明による軸受の耐久試験装置は、内筒部及び外筒部を有する転がり軸受の耐久試験装置であって、

互いに対向して配置される少なくとも2つの転がり軸受を支持する軸受支持部材と、  
前記軸受支持部材に支持された各転がり軸受の前記内筒部に挿入される主軸と、  
前記主軸に対して間隔を空けて配置された駆動軸と、  
前記主軸と前記駆動軸とに掛け渡された無端状のベルトと、  
前記駆動軸と前記主軸との相対位置を調整する調整機構と、  
を備える。

10

## 【0010】

本発明による軸受の耐久試験装置において、前記ベルトは、互いに対向して配置された前記2つの転がり軸受の間となる位置で、前記主軸に掛け渡されている。

## 【0011】

本発明による軸受の耐久試験装置において、前記軸受支持部材は、少なくとも前記駆動軸に近接する側から各転がり軸受を支持しており、前記主軸は、異なる径をもつ別の主軸と交換可能になっていてもよい。

## 【0012】

本発明による軸受の耐久試験装置において、前記軸受支持部材が固定された土台と、  
前記駆動軸に接続されると共に当該駆動軸を駆動する駆動部と、  
をさらに備え、

20

前記調整機構は、前記駆動部の、前記土台に対する相対位置を変更可能となるように当該駆動部を支持していてもよい。

## 【0013】

本発明による軸受の耐久試験装置において、前記軸受支持部材が前記駆動軸側から各転がり軸受を支持するように、前記土台から延び出して当該軸受支持部材を保持する架台をさらに備えてもよい。

## 【0014】

本発明による軸受の耐久試験装置において、前記調整機構は、前記駆動部が取付けられた可動台と、

30

前記可動台と対向するようにして当該可動台に対して間隔を空けて配置されると共に、  
前記土台に固定された固定台と、

前記可動台と前記固定台との間を延びる複数の調節具と、  
を含み、

各調節具は、当該調節具が設けられた位置における前記可動台と前記固定台との間の長さを、他の調節具から独立して調節可能であってもよい。

## 【発明の効果】

## 【0015】

本発明によれば、駆動軸等の回転軸に装着される転がり軸受の耐久性を適切に評価することができる。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0016】

【図1】図1は、本発明の一実施の形態を説明するための図であって、主軸の軸線及び駆動軸の軸線を含む断面において、軸受の耐久試験装置を示す断面図である。

【図2】図2は、図1に示す軸受の耐久試験装置の側面図である。

【図3】図3は、図1に示す軸受の耐久試験装置の調整機構の他の例を示す断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0017】

以下、図面を参照して本発明の一実施の形態について説明する。なお、本件明細書に添

50

付する図面においては、図示と理解のしやすさの便宜上、適宜縮尺及び縦横の寸法比等を、実物のそれらから変更し誇張してある。図1及び図2は、本発明による一実施の形態による軸受の耐久試験装置を模式的に示す図である。このうち、図1は、主軸の軸線及び駆動軸の軸線を含む断面における耐久試験装置の断面図であり、図2は、図1に示す軸受の耐久試験装置の側面図である。

【0018】

図1乃至図2に示す軸受の耐久試験装置1は、相対回転可能な内筒部3及び外筒部4を有する転がり軸受2の耐久性を評価する装置である。試験対象となる軸受2は、内輪として機能する内筒部3と、外輪として機能する外筒部4との間に複数の転動体5をさらに有している。転動体5は、内筒部3および外筒部4の両方に接触し且つ内筒部3および外筒部4の両方に対して回転可能となっている。転動体5が転がることにより、軸受2の内筒部3及び外筒部4が、極めて低摩擦で円滑に相対回転可能となる。以下においては、この軸受2が、塗工装置のガイドロールに装着されるラジアル軸受(例えば、株式会社日本精工社製、型番6200VV)となっている例について説明するが、この例に限られず、ラジアル加重を受けながら使用される一般的な軸受に対しても本発明による耐久試験装置1は有用である。

10

【0019】

図1乃至図2に示す軸受の耐久試験装置1は、互いに対向して配置される少なくとも2つの軸受2を、各軸受2の外筒部4側から支持する軸受支持部材20と、軸受支持部材20に支持された各軸受2の内筒部3に挿入される主軸40と、主軸40に対して間隔を空けて配置された駆動軸50と、駆動軸50と主軸40とに掛け渡された無端状のベルト70と、を備えている。図1乃至図2に示す耐久試験装置1において、主軸40は、ベルト70によって駆動軸50側に引っ張られ、主軸40に装着された軸受2を介して軸受支持部材20によって支えられる。したがって、主軸40に装着された軸受2に、ベルト70からの張力によるラジアル加重が負荷されることになる。そして、図1乃至図2に示す耐久試験装置1では、駆動軸50が駆動するとベルト70を介して主軸40も駆動して、軸受支持部材20に支持された軸受2の耐久性が評価されるようになっている。以下、耐久試験装置1をなす各構成要素について詳述していく。

20

【0020】

このうち、ベルト70によって回転駆動される主軸40は、各軸受2の内筒部3に嵌合することにより、当該内筒部3を保持するようになっている。本実施の形態では、2つの軸受2が、主軸40の軸方向r1に沿って間隔を空けて配置されているため、主軸40は、2つの軸受2を介して軸受支持部材20によって安定して支持される。

30

【0021】

また、主軸40には、当該主軸40の軸方向r1に沿って間隔を空けて配置された2つの軸受2の間となる位置で、主軸プーリ41が固定されている。主軸プーリ41は、それ自体既知の態様で実現することが可能である。この主軸プーリ41に無端状のベルト70が掛け渡されている。すなわち、ベルト70は、互いに対向して配置された2つの軸受2の間となる位置で、主軸プーリ41を介して主軸40に掛け渡されている。

40

【0022】

また、主軸40の両端は、自由端になっている。すなわち、図示する例では、主軸40は、2つの軸受2のみを介して軸受支持部材20に支持されている。駆動軸11の両端が自由端になっていることにより、ガイドロールに装着される軸受の使用条件をさらに精度よく再現することができ、軸受2の耐久性をより正確に評価することができる。

【0023】

また、本実施の形態の耐久試験装置1において、主軸40は、異なる径をもつ別の主軸40と交換可能になっている。後述するように、耐久試験装置1に異なる径をもつ種々の主軸40を装着させることによって、種々の内径からなる軸受の耐久性を評価することが可能となる。

【0024】

50

ところで、一側において主軸 40 の主軸プーリ 41 に掛け渡された無端状のベルト 70 は、他側において駆動軸 50 に固定された駆動軸プーリ 51 に掛け渡されている。この駆動軸プーリ 51 は、それ自体既知の態様で実現することが可能である。なお、図示する例では、無端状のベルト 70 の表面は、平坦な形状を有しており、主軸プーリ 41 及び駆動軸プーリ 51 に平坦な面にて当接しているが、このような例に限定されない。無端状のベルト 70 の表面に、長手方向に延びる複数の凸部が形成されており、主軸プーリ 41 及び駆動軸プーリ 51 に、当該ベルト 70 の凸部に係合する凹部が形成されていてもよい。この場合、ベルト 70 が主軸プーリ 41 及び駆動軸プーリ 51 からずれることを効果的に抑制することができる。

#### 【0025】

また、図 1 に示すように、駆動軸 50 の軸方向 r2 は、主軸 40 の軸方向 r1 と平行になっている。図示する例では、駆動軸 50 の軸方向 r2 及び主軸 40 の軸方向 r1 は、水平面と平行な面内を延びている。また、駆動軸 50 は、駆動部 60 に接続され、駆動部 60 によって回転駆動される。本実施の形態の駆動部 60 は、駆動軸 50 に接続されると共に当該駆動軸 50 を回転駆動する駆動要素 61 と、駆動要素 61 の周りを覆うケーシング 62 と、を有する電動モータからなる。このうち、駆動要素 61 は、駆動軸 50 を駆動するための例えば整流子やブラシを含む。

#### 【0026】

一例として、駆動部 60 をなすモータは、連続して 500 時間以上回転駆動可能なものが選定され、モータの回転数は、500 ~ 2500 r/min 程度に設定され得る。このようなモータとして、例えば、株式会社オリエンタルモーター社製、型番 BHF62ST-3 を用いることができる。

#### 【0027】

次に、主軸 40 を 2 つの軸受 2 を介して支持する軸受支持部材 20 について説明する。上述のように、ベルト 70 の張力によって主軸 40 に加えられる軸受 2 のラジアル方向の荷重は、主軸 40 に装着された軸受 2 を介して軸受支持部材 20 によって受けられる。このため、軸受支持部材 20 は、軸受 2 に加えられるラジアル荷重を受けるとともに、軸受 2 を介して主軸 40 を回転自在に支持するようになっている。

#### 【0028】

図 1 に示すように、軸受支持部材 20 は、少なくとも駆動軸 50 に近接する側から各軸受 2 を支持している。具体的な構成として、軸受支持部材 20 は、一方の軸受 2 を支持する一側支持要素 22 と、他方の軸受 2 を支持する他側支持要素 23 と、を含んでいる。一側支持要素 22 は、駆動軸 50 に近接する側から一方の軸受 2 の外筒部 4 を支持し、他側支持要素 23 は、駆動軸 50 に近接する側から他方の軸受 2 の外筒部 4 を支持している。上述のように、主軸 40 は、ベルト 70 によって駆動軸 50 側に引き寄せられ、当該主軸 40 に装着された軸受 2 を介して軸受支持部材 20 によって支えられる。つまり、ベルト 70 によって主軸 40 を駆動軸 50 側に引き寄せて、軸受 2 を介して主軸 40 を軸受支持部材 20 に押し付けることにより、主軸 40 は軸受支持部材 20 に支持されている。

#### 【0029】

具体的には、図 1 に示すように、一側支持要素 22 は、主軸 40 に装着された一方の軸受 2 の一部が挿入される凹部 22a を有している。一側支持要素 22 は、凹部 22a に挿入された状態での一方の軸受 2 の外周面 2a の一部を覆う当接面 22b と、当該軸受 2 の側面 2b の一部を覆う当て面 22c と、を有している。一側支持要素 22 の当接面 22b は、軸受 2 の外周面 2a の一部に沿った形状を持ち、具体的には、主軸 40 の軸方向 r1 からみて、円弧状の形状をもつ。上述のように、ベルト 70 によって主軸 40 が駆動軸 50 側に引き寄せられるため、一側支持要素 22 の当接面 22b が、主軸 40 に装着された一方の軸受 2 の外周面 2a に当接することになる。なお、当接面 22b をなす円弧状の領域のうち、全領域が軸受 2 の外周面 2a と面で接触してもよいし、その一部の領域が試験用軸受 2 の外周面 2a と接触してもよい。一方、一側支持要素 22 の当て面 22c は、平坦面として形成されている。一側支持要素 22 の当て面 22c が軸受 2 の側面 2b の一部

10

20

30

40

50

を覆うことにより、軸受 2 が主軸 40 の軸方向 r 1 にずれることを妨げている。

【0030】

同様に、他側支持要素 23 は、主軸 40 に装着された他方の軸受 2 の一部が挿入される凹部 23 a を有している。他側支持要素 23 は、凹部 23 a に挿入された状態での他方の軸受 2 の外周面 2 a の一部を覆う当接面 23 b と、当該軸受 2 の側面 2 b の一部を覆う当て面 23 c と、を有している。他側支持要素 23 の当接面 23 b は、軸受 2 の外周面 2 a の一部に沿った形状を持ち、具体的には、主軸 40 の軸方向 r 1 からみて、円弧状の形状をもつ。上述のように、ベルト 70 によって主軸 40 が駆動軸 50 側に引き寄せられるため、他側支持要素 23 の当接面 23 b が、主軸 40 に装着された他方の軸受 2 の外周面 2 a に当接することになる。なお、当接面 23 b をなす円弧状の領域のうち、全領域が軸受 2 の外周面 2 a と面で接触してもよいし、その一部の領域が軸受 2 の外周面 2 a と接触してもよい。一方、他側支持要素 23 の当て面 23 c は、平坦面として形成されている。他側支持要素 23 の当て面 23 c が軸受 2 の側面 2 b の一部を覆うことにより、軸受 2 が主軸 40 の軸方向 r 1 にずれることを妨げている。

10

【0031】

また、図 1 に示すように、耐久試験装置 1 は、載置面に設置される土台 10 と、当該土台 10 から延び出して軸受支持部材 20 を保持する架台 15 をさらに備えている。このうち、土台 10 は、耐久試験装置 1 の載置面に設置される部分をなしている。本実施の形態では、土台 10 は平板として構成されている。

【0032】

一方、架台 15 は、軸受支持部材 20 が駆動軸 50 側から各軸受 2 を支持することができるように、当該軸受支持部材 20 を保持している。本実施の形態の架台 15 は、平板状の土台 10 に対向して配置され、軸受支持部材 20 の一側支持要素 22 及び他側支持要素 23 が固定された支持板 16 と、土台 10 から延び出して支持板 16 を保持する支柱 17 と、を有している。図示する例では、鉛直方向に延びる 4 つの支柱 17 が、それぞれ、矩形状の支持板 16 の角となる領域に接続されている。また、無端状のベルト 70 の通る経路を確保するために、支持板 16 に不図示の逃げ孔が設けられている。

20

【0033】

ところで、塗工装置のガイドロールにおいて、ウェブの搬送速度やウェブの材質に応じてウェブに負荷する張力が変動するため、ガイドロールの回転軸に装着された軸受に負荷される、ウェブからの反力によるラジアル加重も使用条件に応じて変動する。そこで、本実施の形態による耐久試験装置 1 は、軸受に掛かるラジアル加重を調整すべく、駆動軸 50 と主軸 40 との相対位置を調整する調整機構 80 をさらに備えている。調整機構 80 によって駆動軸 50 と主軸 40 との間の距離を調整することにより、ベルト 70 に作用する張力を変更することができる。これにより、ベルト 70 からの張力による主軸 40 に加えられる荷重の大きさを変更することができ、結果として、主軸 40 に装着された軸受 2 に掛かるラジアル加重の大きさを変更することができる。

30

【0034】

本実施の形態の調整機構 80 は、駆動部 60 の、土台 10 に対する相対位置を変更可能となるように、当該駆動部 60 を支持している。本実施の形態では、調整機構 80 は、駆動部 60 を土台 10 に対して接離させることにより、駆動軸 50 と主軸 40 との相対位置を調整している。

40

【0035】

具体的な構成として、調整機構 80 は、図 1 に示すように、駆動部 60 が取付けられた可動台 81 と、可動台 81 に対して間隔を空けて配置されると共に、土台 10 に固定された固定台 82 と、可動台 81 と固定台 82 との間を延び、当該可動台 81 と固定台 82 との相対位置を調整する複数の調整具 84 と、を含んでいる。

【0036】

このうち、可動台 81 には、駆動部 60 のケーシング 62 が取付けられている。本実施の形態の可動台 81 は、平板状に構成されており、図示する例では、水平面に平行な平板

50

からなる。この可動台 8 1 の固定台 8 2 と対向する面 8 1 a には、対応する可動台 8 1 の角となる位置に 4 つのネジ孔 8 1 b が設けられている。

【 0 0 3 7 】

一方、固定台 8 2 は、可動台 8 1 と対向するようにして、接続部材 8 3 を介して土台 1 0 に固定されている。本実施の形態では、固定台 8 2 は、平板状に構成されており、図示する例では、水平面に平行な平板からなる。この固定台 8 2 には、可動台 8 1 の各ネジ孔 8 1 b に対応する位置に設けられた 4 つの貫通孔 8 2 b が形成されている。固定台 8 2 に形成された貫通孔 8 2 b は、可動台 8 1 に形成されたネジ孔 8 1 b よりも大径になっている。また、接続部材 8 3 は、土台 1 0 から固定台 8 2 まで延びる軸状の部材にて構成されている。

10

【 0 0 3 8 】

この可動台 8 1 と固定台 8 2 との間を延びる各調整具 8 4 は、当該調整具 8 4 が設けられた位置における可動台 8 1 と固定台 8 2 との間の長さを、他の調整具 8 4 から独立して調節可能に構成されている。本実施の形態では、4 つの調整具 8 4 が配置されており、各調整具 8 4 は、ボルト 8 5 を含んでいる。各ボルト 8 5 は、対応する固定台 8 2 に形成された貫通孔 8 2 b、及び、対応する可動台 8 1 に形成されたネジ孔 8 1 b に共通に挿入されている。上述のように、固定台 8 2 に形成された貫通孔 8 2 b は、可動台 8 1 に形成されたネジ孔 8 1 b よりも大径になっている。このため、各ボルト 8 5 は、固定台 8 2 に形成された対応する貫通孔 8 2 b を遊びをもって貫通し、可動台 8 1 に形成された対応するネジ孔 8 1 b に螺合している。

20

【 0 0 3 9 】

さらに、図 1 及び図 2 に示すように、各調整具 8 4 は、可動台 8 1 と固定台 8 2 との間となる位置で、当該調整具 8 4 のボルト 8 5 に螺合されたナット 8 6 を含んでいる。本実施の形態では、ナット 8 6 は、固定台 8 2 の可動台 8 1 側の面 8 2 a に当接している。そして、ナット 8 6 とボルト 8 5 の頭部 8 5 a とによって、固定台 8 2 を挟持している。各調整具 8 4 において、ボルト 8 5 に螺合されたナット 8 6 の位置を調整することにより、調整具 8 4 が設けられた位置における可動台 8 1 と固定台 8 2 との間の長さを調節することができる。

【 0 0 4 0 】

次に、以上のような構成からなる本実施の形態の作用について説明する。

30

【 0 0 4 1 】

先ず、駆動軸 5 0 に固定された駆動軸プーリ 5 1 に、無端状のベルト 7 0 を掛け渡す。続いて、各調整具 8 4 において、ボルト 8 5 に螺合されたナット 8 6 の位置を調整し、可動台 8 1 を固定台 8 2 に近づける。これにより、駆動軸 5 0 を主軸 4 0 に近づけることができる。次に、少なくとも 2 つの軸受 2 の内筒部 3 に主軸 4 0 を挿入して、各軸受 2 を主軸 4 0 に嵌め込む。続いて、主軸 4 0 に固定された主軸プーリ 4 1 に無端状のベルト 7 0 を掛け渡ししながら、各軸受 2 を介して主軸 4 0 を軸受支持部材 2 0 に押し当てる。このとき、可動台 8 1 と固定台 8 2 とが接近しているため、ベルト 7 0 を大きく伸ばすことはない。このため、ベルト 7 0 に大きな張力が作用しないため、主軸 4 0 を軸受支持部材 2 0 に容易に支持させることができる。

40

【 0 0 4 2 】

次に、各調整具 8 4 において、ボルト 8 5 に螺合されたナット 8 6 の位置を調整し、可動台 8 1 を固定台 8 2 から離間させる。これにより、駆動軸 5 0 を主軸 4 0 から離間させ、ベルト 7 0 に適度な張力を掛けると共に、各軸受 2 に適度なラジアル加重を負荷することができる。

【 0 0 4 3 】

その後、駆動軸 5 0 が駆動部 6 0 によって回転駆動させられる。駆動軸 5 0 が回転駆動すると、当該駆動軸 5 0 と主軸 4 0 とに掛け渡された無端状のベルト 7 0 を介して、主軸 4 0 が回転駆動される。これにより、主軸 4 0 に装着された軸受 2 に所望のラジアル加重を負荷させた状態で、当該軸受 2 の耐久性の試験が開始される。

50



## 【 0 0 4 4 】

駆動軸 5 0 を長時間駆動させていくと、軸受 2 の外筒部 4 の外周面 2 a あるいは内筒部 3 の内周面にフレーキング等の不具合が発生して、試験用軸受 2 に振動が発生する。この試験用軸受 2 の振動を音や視覚によって捉えることにより、試験用軸受 2 の耐久性を評価することができる。

## 【 0 0 4 5 】

また、耐久試験装置 1 を用いて、異なる内径をもつ別の軸受 2 の耐久性を評価する場合には、当該軸受 2 の内径に対応する主軸 4 0 を準備して、当該主軸 4 0 に軸受 2 を装着させる。この場合、交換された主軸 4 0 は、ベルト 7 0 の張力によって駆動軸 5 0 側に引っ張られ、主軸 4 0 に装着された各軸受 2 が軸受支持部材 2 0 に確実に押し当てられる。これにより、主軸 4 0 を異なる径をもつ別の主軸と交換した場合であっても、主軸 4 0 を各軸受 2 を介して軸受支持部材 2 0 に確実に支持させることができる。ゆえに、耐久試験装置 1 を用いて、種々の内径からなる軸受の耐久性を適切に評価することも可能である。

## 【 0 0 4 6 】

以上のように、本実施の形態によれば、互いに対向して配置される少なくとも 2 つの軸受 2 を支持する軸受支持部材 2 0 と、軸受支持部材 2 0 に支持された各軸受 2 の内筒部 3 に挿入される主軸 4 0 と、主軸 4 0 に対して間隔を空けて配置された駆動軸 5 0 と、主軸 4 0 と駆動軸 5 0 とに掛け渡された無端状のベルト 7 0 と、駆動軸 5 0 と主軸 4 0 との相対位置を調整する調整機構 8 0 と、を備えている。このような形態によれば、調整機構 8 0 によって、駆動軸 5 0 と主軸 4 0 との相対位置を調整することによって、ベルト 7 0 に掛かる張力を調整することができる。調整されたベルト 7 0 の張力は、主軸 4 0 を介して当該主軸 4 0 に装着された軸受 2 にラジアル加重として負荷する。したがって、調整機構 8 0 によって、駆動軸 5 0 と主軸 4 0 との相対位置を調整することによって、ベルト 7 0 から主軸 4 0 を介して軸受 2 に伝わるラジアル加重を調整することができる。これにより、ガイドロール等の一般的な回転軸に装着される軸受の使用条件を正確に再現して、当該軸受の耐久性を適切に評価することができる。

## 【 0 0 4 7 】

また、本実施の形態によれば、ベルト 7 0 は、互いに対向して配置された 2 つの軸受 2 の間となる位置で、主軸 4 0 に掛け渡されている。ガイドロール等の回転軸に負荷されるウェブからの反力は、2 つの軸受 2 の間となる位置に掛かるため、このような形態によれば、ガイドロール等の回転軸に装着される一般的な軸受の使用条件をさらに精度よく再現することができる。

## 【 0 0 4 8 】

また、本実施の形態によれば、軸受支持部材 2 0 は、少なくとも駆動軸 5 0 に近接する側から各軸受 2 を支持しており、主軸 4 0 は、異なる径をもつ別の主軸と交換可能になっている。このような形態によれば、主軸 4 0 は、ベルト 7 0 の張力によって駆動軸 5 0 側に引っ張られ、各軸受 2 を介して駆動軸 5 0 側から軸受支持部材 2 0 に支持される。このため、主軸 4 0 を異なる径をもつ別の主軸と交換した場合であっても、交換された主軸 4 0 がベルト 7 0 の張力によって駆動軸 5 0 側に引っ張られ、主軸 4 0 に装着された各軸受 2 が軸受支持部材 2 0 に確実に押し当てられる。これにより、主軸 4 0 を異なる径をもつ別の主軸と交換した場合であっても、主軸 4 0 を各軸受 2 を介して軸受支持部材 2 0 に確実に支持させることができる。ゆえに、本実施の形態の耐久試験装置 1 によれば、種々の内径からなる軸受 2 を、当該軸受 2 の内径に対応する主軸 4 0 に装着させることで、種々の内径からなる軸受の耐久性を適切に評価することができる。

## 【 0 0 4 9 】

また、本実施の形態によれば、軸受支持部材 2 0 が固定された土台 1 0 と、駆動軸 5 0 に接続されると共に当該駆動軸 5 0 を駆動する駆動部 6 0 と、をさらに備え、調整機構 8 0 は、駆動部 6 0 の、土台 1 0 に対する相対位置を変更可能となるように当該駆動部 6 0 を支持している。このような形態によれば、調整機構 8 0 が、安定して設置された土台 1 0 に対して駆動部 6 0 を移動させることで、土台 1 0 に固定された軸受支持部材 2 0 に支

10

20

30

40

50

持される主軸 40 と、駆動部 60 に接続された駆動軸 50 と、の相対位置を変更することができる。このため、主軸 40 と駆動軸 50 との相対位置を安定して変更することができる。

#### 【0050】

また、本実施の形態によれば、軸受支持部材 20 が駆動軸 50 側から各軸受 2 を支持するように、土台 10 から延び出して当該軸受支持部材 20 を保持する架台 15 をさらに備える。このような架台 15 によれば、耐久試験装置 1 の主軸 40 に装着された軸受 2 に掛かるラジアル荷重を受ける方向が、ガイドロール等の回転軸に装着される軸受に掛かるラジアル荷重を受ける方向に想到するように、軸受支持部材 20 を安定して配置することができる。これにより、ガイドロール等の回転軸に装着される一般的な軸受の使用条件をさらに精度よく再現して、当該軸受の耐久性を適切に評価することができる。

10

#### 【0051】

また、本実施の形態によれば、調整機構 80 は、駆動部 60 が取付けられた可動台 81 と、可動台 81 と対向するようにして当該可動台 81 に対して間隔を空けて配置されると共に、土台 10 に固定された固定台 82 と、可動台 81 と固定台 82 との間を延びる複数の調整具 84 と、を含み、各調整具 84 は、当該調整具 84 が設けられた位置における可動台 81 と固定台 82 との間の長さを、他の調整具 84 から独立して調節可能である。このような形態によれば、各調整具 84 が設けられた位置における可動台 81 と固定台 82 との間の長さを、他の調整具 84 から独立して調節することにより、可動台 81 の固定台 82 に対する傾きをも調整することができる。結果として、固定台 82 を固定する土台 10 に固定された軸受支持部材 20 に支持される主軸 40 と、可動台 81 に取り付けられた駆動部 60 に接続された駆動軸 50 と、の間の傾きをも調整することができる。これにより、ベルト 70 の張力によって、主軸 40 に掛かる荷重の向きも調整することができ、この結果、主軸 40 に装着された各軸受 2 に負荷されるラジアル荷重の向きをも調整することができる。このため、ガイドロール等の回転軸に装着される一般的な軸受の使用条件をさらに精度よく再現して、当該軸受の耐久性を適切に評価することができる。

20

#### 【0052】

##### 変形例

なお、上述した実施の形態に対して様々な変更を加えることが可能である。以下、図面を参照しながら、変形の一例について説明する。以下の説明および以下の説明で用いる図面では、上述した実施の形態と同様に構成され得る部分について、上述の実施の形態における対応する部分に対して用いた符号と同一の符号を用いることとし、重複する説明を省略する。

30

#### 【0053】

上述した実施の形態では、図 1 及び図 2 に示すように、調整具 84 が、可動台 81 と固定台 82 との間を延びるボルト 85 と、可動台 81 と固定台 82 との間となる位置でボルト 85 に螺合されたナット 86 と、を含む例を示したが、調整具 84 の構成は、上述した構成に限定されない。図 3 に、調整具 84 の他の構成例を示す。図 3 に示す例では、調整具 84 は、可動台 81 と固定台 82 との間を延びる複数のボールネジ 87 を含んでいる。具体的には、可動台 81 に 4 つの収容孔 81c が設けられており、固定台 82 に 4 つのネジ孔 82c が設けられている。そして、各ボールネジ 87 は、固定台 82 のネジ孔 82c に螺合された軸部 87a と、軸部 87a の一端に設けられ可動台 81 の収容孔 81c 内に収容された先端部 87b と、軸部 87a の他端に設けられた操作部 87c と、を有している。ボールネジ 87 の先端部 87b は、可動台 81 の収容孔 81c 内で当該収容孔 81c を画定する壁面に係合し、可動台 81 に対して当該ボールネジ 87 の軸方向に移動することが規制されている。このような形態によれば、ボールネジ 87 の操作部 87c を指でつまんで、ボールネジ 87 を回動させることにより、ボールネジ 87 が固定台 82 のネジ孔 82c に沿って摺動すると共に固定台 82 に対して当該ボールネジ 87 の軸方向に移動する。これにより、ボールネジ 87 に対して当該ボールネジ 87 の軸方向に移動することが規制された可動台 81 が、固定台 82 に対してボールネジ 87 の軸方向に移動する。した

40

50

がって、このようなボールネジ 8 7 によっても、当該ボールネジ 8 7 が設けられた位置における可動台 8 1 と固定台 8 2 との間の長さを、他のボールネジ 8 7 から独立して調節することが可能である。

【符号の説明】

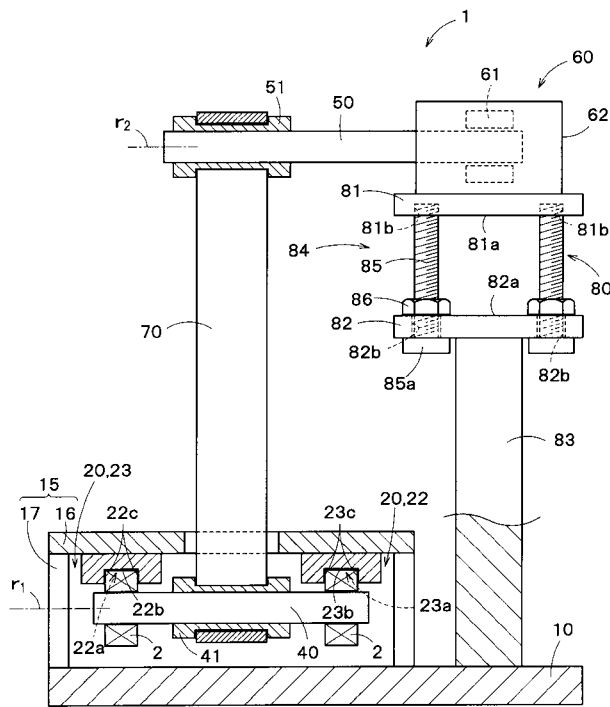
【 0 0 5 4 】

- 1 耐久試験装置
- 2 転がり軸受
- 3 内筒部
- 4 外筒部
- 10 土台
- 15 架台
- 20 軸受支持部材
- 40 主軸
- 41 主軸プーリ
- 50 駆動軸
- 51 駆動軸プーリ
- 60 駆動部
- 70 無端状のベルト
- 80 調整機構
- 81 可動台
- 82 固定台
- 84 調整具
- 85 ボルト
- 86 ナット
- 87 ボールネジ

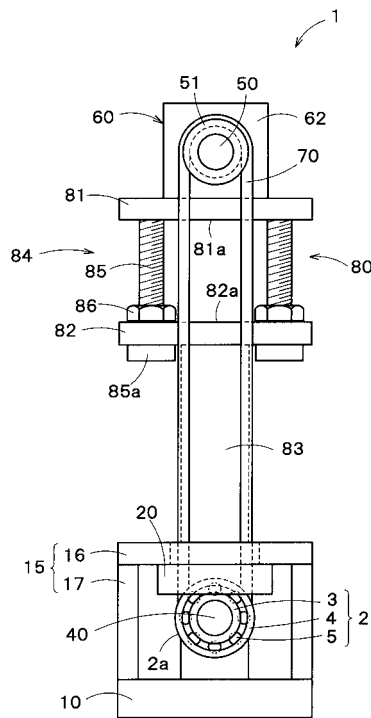
10

20

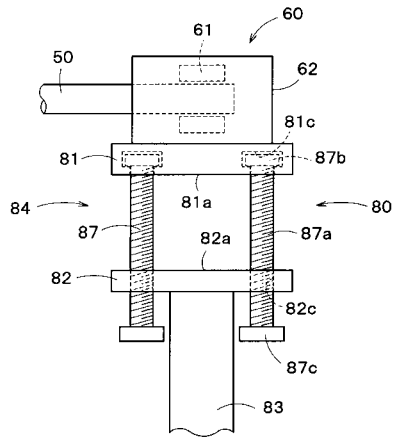
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 山西 祥 多

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

Fターム(参考) 2G024 AC01 BA12 CA13 CA22 DA02 DA09