

(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2015-55294

(P2015-55294A)

(43) 公開日 平成27年3月23日(2015.3.23)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 C 13/06 (2006.01)	F 1 6 C 13/06	3 J 0 1 2
F 1 6 C 27/00 (2006.01)	F 1 6 C 27/00	3 J 1 0 3

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-188877 (P2013-188877)	(71) 出願人	000103644
(22) 出願日	平成25年9月11日 (2013.9.11)		オイレス工業株式会社
			東京都港区港南一丁目6番34号
		(74) 代理人	100104570
			弁理士 大関 光弘
		(72) 発明者	佐藤 光
			神奈川県藤沢市桐原町8番地オイレス工業株式会社藤沢事業場内
		Fターム(参考)	3J012 AB01 BB01 CB01 CB03 DB07
			DB20 FB01
			3J103 AA02 CA63 CA66 CA78 FA26
			GA02

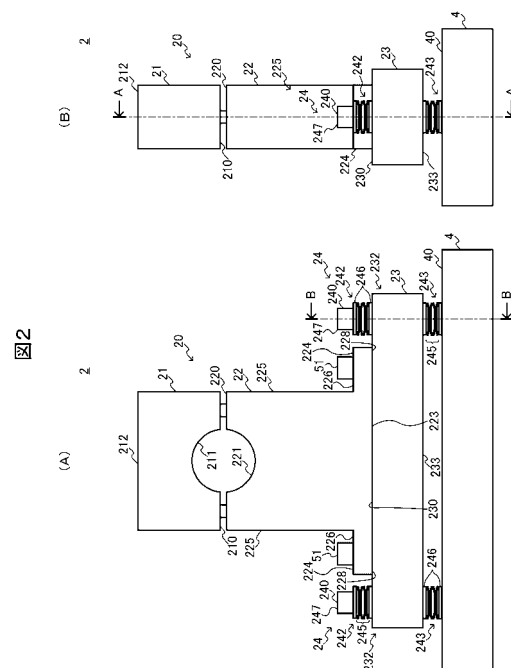
(54) 【発明の名称】 調心機構付ホルダ装置、ラジアル軸受装置および調心機構付ボルト

(57) 【要約】

【課題】 低コストの調心機構付ホルダ装置を提供する。

【解決手段】 ラジアル軸受装置 1 は、エアロール 3、エアロール 3 を保持する一対の調心機構付ホルダ装置 2 を備える。調心機構付ホルダ装置 2 において、エアロール 3 のシャフト 3 2 を保持するホルダ 2 0 はプレート 2 3 上に固定される。プレート 2 3 の両端部 2 3 2 にはボルト挿入孔 2 3 4 が貫通している。ボルト挿入孔 2 3 4 より小径の軸部 2 4 1 を有する六角穴付ボルト 2 4 0 が、六角穴付ボルト 2 4 0 の軸心 O 1 方向に伸縮する第一の環状弾性体 2 4 2、プレート 2 3 のボルト挿入孔 2 3 4、六角穴付ボルト 2 4 0 の軸心 O 1 方向に伸縮する第二の環状弾性体 2 4 3 を介してベース 4 のネジ穴 4 1 と螺合し、第一の環状弾性体 2 4 2 は、六角穴付ボルト 2 4 0 の頭部 2 4 7 とプレート 2 3 との間、第二の環状弾性体 2 4 3 は、プレート 2 3 とベース 4 との間で、六角穴付ボルト 2 4 0 の軸心 O 1 方向にプリロードされる。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベース上で柱状あるいは筒状の保持対象を保持する調心機構付ホルダ装置であって、
前記保持対象を保持するホルダと、
前記ホルダが固定されたプレートと、
前記プレートを前記ベースに取り付けるためのボルトを有する調心機構付ボルトと、を
備え、

前記プレートは、
前記ボルトに対応付けられて形成され、当該ボルトの軸部より大径の貫通穴を有し、
前記調心機構付ボルトは、
前記ボルトの前記軸部に挿入され、当該ボルトの軸心方向に伸縮する第一および第二の
弾性体を有し、
前記第一の弾性体は、
前記ボルトの頭部と前記プレートの前記上面との間に配置され、当該ボルトと前記ベースの
ネジ穴との螺合により、当該ボルトの軸心方向にプリロードされ、
前記第二の弾性体は、
前記プレートの前記下面と前記ベースとの間に配置され、前記ボルトと前記ベースの前
記ネジ穴との螺合により、当該ボルトの軸心方向にプリロードされる
ことを特徴とする調心機構付ホルダ装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の調心機構付ホルダ装置であって、
前記プレートの前記貫通穴は、
前記保持対象の軸心方向に対し垂直かつ水平な方向における前記ホルダの両側に、少な
くとも一つずつ形成されており、
前記調心機構付ボルトは、
前記プレートの前記貫通穴のそれぞれに対応付けられて複数設けられている
ことを特徴とする調心機構付ホルダ装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の調心機構付ホルダ装置であって、
前記調心機構付ボルトの前記ボルトは、六角穴付ボルトであり、
前記第一および第二の弾性体は、
前記六角穴付ボルトの軸心方向に積み重ねられた複数の皿ばねと、
前記複数の皿ばねを積み重ね方向両側から挟み込む一对のワッシャと、を有する
ことを特徴する調心機構付ホルダ装置。

30

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の調心機構付ホルダ装置であって、
前記調心機能付ボルトは、
前記ボルトの前記軸部の外周に取り付けられた環状部材をさらに有し、
前記環状部材は、
前記調心機構付ボルトの前記ボルトが、前記第一の弾性体、前記プレートの前記貫通穴
および前記第二の弾性体に挿入されて前記ベースの前記ネジ穴に螺合した場合に、当該貫
通穴内に配置され、当該貫通穴の内壁に接触する
ことを特徴する調心機構付ホルダ装置。

40

【請求項 5】

請求項 4 に記載の調心機構付ホルダ装置であって、
前記環状部材は、リングである
ことを特徴とする調心機構付ホルダ装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の調心機構付ホルダ装置であって、
前記プレートは、前記ホルダに一体的に形成される

50

ことを特徴とする調心機構付ホルダ装置。

【請求項 7】

回転体のラジアル方向の荷重を支持するラジアル軸受と、

前記回転体の軸心方向の両側の位置で前記ラジアル軸受を保持する一对の請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載の調心機構付ホルダ装置と、を備える

ことを特徴とするラジアル軸受装置。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載の調心機構付ホルダ装置に用いられる調心機構付ボルトとして機能することを特徴する調心機構付ボルト。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、柱状または筒状の保持対象を保持するホルダに関し、特に、ホルダの調心機構に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、回転体のラジアル方向の荷重を支持するラジアル軸受が知られている。例えば、特許文献 1 に示すように、円柱状のラジアル軸受は、その外周面に形成された軸受面により円筒状の回転体の内周面をラジアル方向に支持する。また、例えば、特許文献 2 に示すように、円筒状のラジアル軸受は、その内周面に形成された軸受面により円柱状の回転体の外周面をラジアル方向に支持する。

20

【0003】

一般に、ラジアル軸受は、ラジアル軸受を保持するホルダによって所望の姿勢に保たれる。しかし、このためには、ホルダをベースに精度よく取り付けなければならず、その作業が困難であった。例えば、長尺物の軸心方向の両端部を、それぞれ、ラジアル軸受を介して別個のホルダで保持する場合、芯出し作業が煩雑で作業者の負担が大きい。そこで、例えば、特許文献 3 には、外周面が球状に形成された外輪を有するラジアル軸受をホルダに組み込んで、このラジアル軸受の外輪の外周面を、ホルダに形成された球面座で支持することにより、自動調心可能とした調心機構付軸受装置が提案されている。このような調心機構付軸受装置を用いることにより芯出し作業が容易となる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010-25208 号公報

【特許文献 2】特開 2013-92223 号公報

【特許文献 3】特開 2010-90927 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、上記の調心機構付軸受装置では、ホルダに、ラジアル軸受の外輪の外周面と対面する球面座を高精度に形成しなければならず、コストが嵩む。

40

【0006】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、より低コストの調心機構付ホルダ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明では、柱状または筒状の保持対象を保持するホルダをプレート上に固定するとともに、このプレートに、プレートの上面および下面を貫く貫通穴を設ける。そして、プレートの貫通穴に、この貫通穴より小径の軸部を有するボルトを挿入して、このボルトを、プレートが載置されるベースに設けられたネジ穴に螺合させ

50

る。ここで、ボルトの軸部は、このボルトの軸心方向に伸縮する第一および第二の弾性体に挿入されている。第一の弾性体は、ボルトの頭部とプレートの上面との間に配されており、ボルトとベースのネジ穴との螺合によってボルトの軸心方向にプリロードされる。第二の弾性体は、プレートの下面とベースとの間に配されており、ボルトとベースのネジ穴との螺合によってボルトの軸心方向にプリロードされる。

【0008】

例えば、本発明は、ベース上で柱状あるいは筒状の保持対象を保持する調心機構付ホルダ装置であって、

前記保持対象を保持するホルダと、

前記ホルダが固定されたプレートと、

前記プレートを前記ベースに取り付けるためのボルトを有する調心機構付ボルトと、を備え、

前記プレートは、

前記ボルトに対応付けられて形成され、当該ボルトの軸部より大径の貫通穴を有し、

前記調心機構付ボルトは、

前記ボルトの前記軸部に挿入され、当該ボルトの軸心方向に伸縮する第一および第二の弾性体を有し、

前記第一の弾性体は、

前記ボルトの頭部と前記プレートの前記上面との間に配置され、当該ボルトと前記ベースのネジ穴との螺合により、当該ボルトの軸心方向にプリロードされ、

前記第二の弾性体は、

前記プレートの前記下面と前記ベースとの間に配置され、前記ボルトと前記ベースの前記ネジ穴との螺合により、当該ボルトの軸心方向にプリロードされる。

【発明の効果】

【0009】

本発明において、ボルトがプレートの貫通穴に挿入されてベースのネジ穴に螺合すると、ボルトの軸部に挿入され、ボルトの頭部とプレートの上面との間に配置された第一の弾性体が、ボルトの軸心方向にプリロードされるとともに、ボルトの軸部に挿入され、プレートの下面とベースとの間に配置された第二の弾性体が、ボルトの軸心方向にプリロードされる。その結果、プレートの貫通穴内においてボルトが相対的に傾斜可能な範囲で、プレートに固定されたホルダが、保持対象の軸心の位置に合わせて姿勢を変化させるとともに、その姿勢を安定に保持する。このため、ボルトの軸部に第一および第二の弾性体が挿入された簡易な構造を用いてホルダを自動調心することができ、したがって、本発明によれば、低コストの調心機構付ホルダ装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本発明の一実施の形態に係る調心機構付ホルダ装置2を用いたラジアル軸受装置1の斜視図である。

【図2】図2(A)および図2(B)は、本発明の一実施の形態に係る調心機構付ホルダ装置2の正面図および側面図である。

【図3】図3(A)は、図2(B)に示す調心機構付ホルダ装置2のA-A断面図であり、図3(B)は、図2(A)に示す調心機構付ホルダ装置2のB-B断面図である。

【図4】図4(A)および図4(B)は、調心機構付ホルダ装置2の自動調心機能を説明するための図であり、図3(B)に示す調心機構付ホルダ装置2のA部拡大図である。

【図5】図5(A)および図5(B)は、調心機構付ボルト24の変形例24aを説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に、本発明の一実施の形態について、本実施の形態に係る調心機構付ホルダ装置2をラジアル軸受装置1に用いた場合を例にとり説明する。

【0012】

図1は、本実施の形態に係る調心機構付ホルダ装置2を用いたラジアル軸受装置1の斜視図である。

【0013】

図示するように、ラジアル軸受装置1は、円柱状のエアロール3と、エアロール3を保持する一对の調心機構付ホルダ装置2と、を備えている。エアロール3は、円筒状の回転部材31と、回転部材31内に挿入されたシャフト32と、を有している。シャフト32の外周には、例えば回転部材31の両端部の位置に、回転部材31の内周面に対向する環状の静圧気体軸受（不図示）が取り付けられており、回転部材31は、これらの静圧気体軸受により回転可能に非接触支持される。また、シャフト32は、回転部材31よりも軸方向の長さが長く、その軸方向の両側の端部320が回転部材31の両側の端面310から突き出ている。そして、一对の調心機構付ホルダ装置2は、エアロール3のシャフト32の両側の端部320を保持する。

【0014】

上記構成のラジアル軸受装置1は、例えばつぎのようにして組み立てられる。すなわち、一对の調心機構付ホルダ装置2を、適切な位置に配置されたベース4上に固定する。それから、エアロール3のシャフト32の両側の端部320を、ベース4上に固定された一对の調心機構付ホルダ装置2に取り付ける。このようにして組み立てられたラジアル軸受装置1は、所定の高さの位置で、回転部材31の内周面をラジアル方向に支持する。

【0015】

図2（A）および図2（B）は、本実施の形態に係る調心機構付ホルダ装置2の正面図および側面図であり、図3（A）は、図2（B）に示す調心機構付ホルダ装置2のA-A断面図であり、図3（B）は、図2（A）に示す調心機構付ホルダ装置2のB-B断面図である。

【0016】

図示するように、調心機構付ホルダ装置2は、エアロール3のシャフト32を保持するためのホルダ20と、ホルダ20を載置するためのプレート23と、プレート23をベース4に自動調心可能に固定する一对の調心機構付ボルト24と、を備えている。

【0017】

ホルダ20は、上部ホルダ21および下部ホルダ22を有し、上部ホルダ21の下面210および下部ホルダ22の上面220には、それぞれ、エアロール3のシャフト32を上下から挟み込んで保持するための弧面（断面円弧状の曲面）211、221が形成されている。また、上部ホルダ21には、上部ホルダ21の上面212および下面210を貫くボルト挿入孔213が形成されており、下部ホルダ22の上面220には、このボルト挿入孔213と対向する位置にネジ穴222が形成されている。下部ホルダ22の上面220に形成された弧面221上にエアロール3のシャフト32の端部320を配置するとともに、上部ホルダ21の下面210に形成された弧面211をこのシャフト32の端部320上に配置し、それから、上部ホルダ21の各ボルト挿入孔213に六角穴付ボルト50を挿入して、下部ホルダ22の上面220に形成されたネジ穴222に螺合させる。これにより、エアロール3のシャフト32の端部320がホルダ20に保持される。

【0018】

下部ホルダ22は、両側面225から突き出したフランジ224を下面223側に有する逆T字型をしている。このフランジ224には、上面226および底面228を貫くボルト挿入孔227が形成されている。

【0019】

プレート23の上面230には、下部ホルダ22のフランジ224に形成されたボルト挿入孔227と対向する位置にネジ穴231が形成されている。下部ホルダ22の各ボルト挿入孔227に六角穴付ボルト51を挿入して、プレート23の上面230に形成されたネジ穴231に螺合させることにより、下部ホルダ22がプレート23上に固定される。

。

10

20

30

40

50

【0020】

プレート23の両端部（プレート23の上面230に載置された下部ホルダ22のフランジ224より外側の部分）232には、それぞれ、プレート23の上面230および下面233を貫くボルト挿入孔234が形成されている。また、ベース4の上面40には、プレート23の両端部232に形成されたボルト挿入孔234と対向する位置にネジ穴41が形成されている。後述の調心機構付ボルト24の六角穴付ボルト240を、プレート23の各ボルト挿入孔234に挿入して、ベース4の上面40に形成されたネジ穴41に螺合させることにより、プレート23が、ベース4に対して自動調心可能に取り付けられる。

【0021】

10

調心機構付ボルト24は、それぞれ、2つの環状弾性体（第一の環状弾性体242および第二の環状弾性体243）と、第一の環状弾性体242、プレート23のボルト挿入孔234および第二の環状弾性体243の内部に挿入され、ベース4のネジ穴41に締結される六角穴付ボルト240と、プレート23の板厚Tのほぼ半分の位置（プレート23のボルト挿入孔234のほぼ半分の深さの位置）で六角穴付ボルト240の軸部241の外周面250とプレート23のボルト挿入孔234の内壁235との間に介在するリング244と、を備えている。

【0022】

第一の環状弾性体242および第二の環状弾性体243は、それぞれ、六角穴付ボルト240の軸心O1方向に積み重ねられた複数の皿ばね245と、複数の皿ばね245を積み重ね方向両側から挟み込む一対のワッシャ246と、を有している。このような構成により、第一の環状弾性体242および第二の環状弾性体243は、六角穴付ボルト240の軸心O1方向に伸縮する。

20

【0023】

六角穴付ボルト240は、頭部247とネジ部249との間に、第一の環状弾性体242および第二の環状弾性体243の自然長（荷重がかかっていないときにおける2つのワッシャ246間の距離）とプレート23の板厚Tとの合計寸法よりも短い軸部241を有している。このため、この六角穴付ボルト240のネジ部249を、第一の環状弾性体242、プレート23のボルト挿入孔234および第二の環状弾性体243を介してベース4のネジ穴41に螺合させると、第一の環状弾性体242は、六角穴付ボルト240の頭部247の座面251とプレート23の上面230との間で六角穴付ボルト240の軸心O1方向にプリロードされる。また、第二の環状弾性体243も、プレート23の下面233とベース4の上面40との間で六角穴付ボルト240の軸心O1方向にプリロードされる。これにより、プレート23は、第一の環状弾性体242によりベース4に向かって付勢されながら、第二の環状弾性体243によりベース4上で弾性支持され、両方の環状弾性体242、243の力が釣り合う位置で安定に保持されている。

30

【0024】

なお、図2ないし図4には、第一の環状弾性体242と第二の環状弾性体243とに同数の皿ばね245を用いた場合を一例として示しているが、第一の環状弾性体242と第二の環状弾性体243とで皿ばね245の枚数を異ならせてもよい。例えば、第一の環状弾性体242および第二の環状弾性体243における皿ばね245の枚数は、エアロール3が取り付けられた状態（図1の状態）で、六角穴付ボルト240の軸心O1に対するプレート23の傾斜角度の調整範囲に応じた撓みを得られるように定められていればよい。ただし、プレート23が六角穴付ボルト240の軸心O1に対して最大角度傾斜した場合でも（図4（A）および図4（B）参照）、プレート23の下面233がベース4の上面40と接触しないように、第二の環状弾性体243においては、荷重、プレート23の幅寸法等に応じて定めた枚数の皿ばね245が積み重ねられているものとする。

40

【0025】

六角穴付ボルト240の軸部241の外周面250とプレート23のボルト挿入孔234の内壁235との間に、六角穴付ボルト240の軸心O1に対してプレート23が所定

50

角度傾斜可能な隙間が形成されるように、六角穴付ボルト 240 の軸部 241 は、プレート 23 のボルト挿入孔 234 の孔径 r_1 よりも所定の寸法だけ小さな軸径 r_2 を有している。また、六角穴付ボルト 240 の軸部 241 の外周面 250 には、エアロール 3 が取り付けられた状態（図 1 の状態）において、プレート 23 のボルト挿入孔 234 の例えばほぼ半分の深さの位置に位置付けられる位置に、周方向の環状溝 248 が形成されている。

【0026】

リング 244 は、六角穴付ボルト 240 の軸部 241 の環状溝 248 に嵌め込まれている。プレート 23 のボルト挿入孔 234 の内壁 235 にリング 244 の全周が密着するように、リング 244 の径方向の厚さは、環状溝 248 の溝深さよりも大きく設定されている。これにより、調心機構付ボルト 24 の六角穴付ボルト 240 を、第一の環状弾性体 242、プレート 23 のボルト挿入孔 234 および第二の環状弾性体 243 に挿入してベース 4 のネジ穴 41 に螺合させた場合に、プレート 23 のボルト挿入孔 234 のほぼ半分の深さの位置（軸心 O2 方向の中央付近）において、リング 244 が、このボルト挿入孔 234 の内壁 235 と当接する。このため、プレート 23 は、このリング 244 を支点として、プレート 23 のボルト挿入孔 234 のほぼ半分の深さに位置する揺動中心 C 周りに揺動する（図 4（A）および図 4（B）参照）。

【0027】

上記構成の調心機構付ボルト 24 は、例えばつぎのようにして、調心機構付ホルダ装置 2 に取り付けられる。すなわち、六角穴付ボルト 240 の軸部 241 を第一の環状弾性体 242 内を挿入するとともに、六角穴付ボルト 240 の軸部 241 の環状溝 248 にリング 244 を取り付ける。つぎに、リング 244 が取り付けられた六角穴付ボルト 240 の軸部 241 をプレート 23 のボルト挿入孔 234 に挿入する。それから、プレート 23 の下面 233 側において、ボルト挿入孔 234 から突き出した六角穴付ボルト 240 の軸部 241 を、第二の環状弾性体 243 内に挿入する。そして、六角穴付ボルト 240 のネジ部 249 をベース 4 のネジ穴 41 に螺合させる。その後、六角穴付ボルト 240 の軸部 241 の軸方向下側の端面 252 がベース 4 の上面 40 に接触するまで、六角穴付ボルト 240 のネジ部 249 をベース 4 のネジ穴 41 に締め込む。これにより、上述したように、六角穴付ボルト 240 の頭部 247 の座面 251 とプレート 23 の上面 230 との間で第一の環状弾性体 242 がプリロードされるとともに、プレート 23 の下面 233 とベース 4 の上面 40 との間で第二の環状弾性体 243 がプリロードされる。

【0028】

つぎに、調心機構付ホルダ装置 2 の自動調心機能について説明する。

【0029】

図 4（A）および図 4（B）は、調心機構付ホルダ装置 2 の自動調心機能を説明するための図であり、図 3（B）に示す調心機構付ホルダ装置 2 の A 部拡大図である。

【0030】

図示するように、調心機構付ボルト 24 の六角穴付ボルト 240 の軸部 241 の軸径 r_2 は、プレート 23 のボルト挿入孔 234 の孔径 r_1 よりも小径であり、この軸部 241 には、リング 244 がボルト挿入孔 234 の軸心 O2 方向の中央付近においてボルト挿入孔 234 の内壁 235 と当接するように取り付けられている。

【0031】

このため、プレート 23 は、リング 244 を支点として、プレート 23 のボルト挿入孔 234 のほぼ半分の深さに位置する揺動中心（例えば、六角穴付ボルト 240 の軸心 O1 上の、リング 244 に囲まれた位置）C 周りに揺動することができる。ここで、調心機構付ボルト 24 の六角穴付ボルト 240 の軸心 O1 に対するプレート 23 の最大傾斜角度は、六角穴付ボルト 240 の軸部 241 がボルト挿入孔 234 の上下の開口部 236 に当接した場合における六角穴付ボルト 240 の軸心 O1 に対するボルト挿入孔 234 の軸心 O2 の傾斜角 α である。この傾斜角 α は、プレート 23 のボルト挿入孔 234 の孔径 r_1 、六角穴付ボルト 240 の軸部 241 の軸径 r_2 、およびプレート 23 の板厚 T に応じて定まる。

10

20

30

40

50

【0032】

また、第一の環状弾性体242および第二の環状弾性体243は、六角穴付ボルト240の軸心O1方向にプリロードされており、プレート23は、2つの環状弾性体242、243の力が釣り合う位置で安定に保持されている。ここで、プレート23が、外力を受けて六角穴付ボルト240の軸心O1に対して傾斜した場合、プレート23の下面233とベース4の上面40との間隔は、六角穴付ボルト240の軸心O1を挟んで一方の側（図4（A）では左側）において狭くなり、他方側（図4（A）では右側）において広がる。これとは逆に、六角穴付ボルト240の頭部247の座面251とプレート23の上面230との間隔は、プレート23の下面233とベース4の上面40との間隔が狭くなる一方の側（図4（A）では左側）において広がり、プレート23の下面233とベース4の上面40との間隔が広がる他方の側（図4（A）では右側）において狭くなる。このため、第二の環状弾性体243は、六角穴付ボルト240の軸心O1を挟んで一方側で圧縮されるとともに他方の側で引っ張られ、これとは逆に、第一の環状弾性体242は、六角穴付ボルト240の軸心O1を挟んで一方側で引っ張られるとともに他方の側で圧縮される。これにより、プレート23は、第一の環状弾性体242および第二の環状弾性体243から、プレート23の傾きを戻そうとする方向の復元力を受け、これらの復元力と外力とが釣り合う位置で安定に保持されている。

10

【0033】

その結果、プレート23に固定されたホルダ20は、調心機構付ボルト24の六角穴付ボルト240の軸部241が挿入されるプレート23のボルト挿入孔234の孔径 $r1$ 、調心機構付ボルト24の六角穴付ボルト240の軸部241の軸径 $r2$ 、およびプレート23の板厚 T に応じて定まる上記最大傾斜角度 α までの範囲内で、エアロール3のシャフト32の軸心に合わせて姿勢を変化させるとともに、その姿勢を安定に保持する。つまり、エアロール3のシャフト32の軸心の位置に応じて自動調心される。

20

【0034】

以上、本発明の一実施の形態について説明した。

【0035】

本実施の形態に係る調心機構付ホルダ装置2では、エアロール3のシャフト32を保持するホルダ20をプレート23上に固定するとともに、このプレート23の両端部232に、プレート23の上面230および下面233を貫くボルト挿入孔234を設けている。そして、プレート23のボルト挿入孔234に、このボルト挿入孔234より小径の軸部241を有する調心機構付ボルト24の六角穴付ボルト240を挿入して、この六角穴付ボルト240をベース4のネジ穴41に螺合させる。ここで、六角穴付ボルト240の軸部241は、六角穴付ボルト240の軸心O1方向に伸縮する第一の環状弾性体242および第二の環状弾性体243とOリング244に挿入されている。

30

【0036】

第一の環状弾性体242は、六角穴付ボルト240の頭部247とプレート23の上面230との間に配置され、六角穴付ボルト240のネジ部249とベース4のネジ穴41との螺合により、六角穴付ボルト240の軸心O1方向にプリロードされている。また、第二の環状弾性体243は、プレート23の下面233とベース4の上面40との間に配置され、六角穴付ボルト240のネジ部249とベース4のネジ穴41との螺合により、六角穴付ボルト240の軸心O1方向にプリロードされている。

40

【0037】

その結果、調心機構付ボルト24の六角穴付ボルト240の軸部241が挿入されるプレート23のボルト挿入孔234の孔径 $r1$ 、調心機構付ボルト24の六角穴付ボルト240の軸部241の軸径 $r2$ 、およびプレート23の板厚 T に応じて定まる傾斜角度の範囲で、プレート23上に固定されたホルダ20は、エアロール3のシャフト32の軸心に合わせて自動調心される。このため、ホルダ20に球面加工を施さなくても、六角穴付ボルト240の軸部241に第一の環状弾性体242、第二の環状弾性体243およびOリング244が挿入された簡易な構造の調心機構付ボルト24を用いて自動調心することが

50

できる。したがって、本実施の形態によれば、低コストの調心機構付ホルダ装置 2 を提供できる。

【0038】

また、上記の実施の形態においては、調心機構付ボルト 24 を取り付けるためのボルト挿入孔 234 が形成されたプレート 23 を用いることにより、既製のホルダ 2 をそのまま用いることができるため、さらにコストを削減することができる。

【0039】

また、本実施の形態に係る調心機構付ホルダ装置 2 では、調心機構付ボルト 24 の六角穴付ボルト 240 の軸心 O1 方向に積み重ねられた複数の皿ばね 245 と、これらの皿ばね 245 を積み重ね方向に挟み込む一対のワッシャ 246 と、を有する第一の環状弾性体 242 および第二の環状弾性体 243 を用いている。このため、積み重ねる皿ばね 245 の枚数を調節することにより、保持対象のエアロール 3 に合わせて、これらの環状弾性体 242、243 の伸縮量、弾性力等を個別に調節することができる。

【0040】

また、本実施の形態に係る調心機構付ホルダ装置 2 では、エアロール 3 が取り付けられた状態（図 1 の状態）でプレート 23 のボルト挿入孔 234 のほぼ半分の深さの位置においてボルト挿入孔 234 の内壁 235 と当接するように、リング 244 が調心機構付ボルト 24 の六角穴付ボルト 240 の軸部 241 に取り付けられている。このようにすることにより、プレート 23 は、リング 244 を支点として、六角穴付ボルト 240 の軸心 O1 に対し傾斜するので、例えば、六角穴付ボルト 240 の軸部 241 がボルト挿入孔 234 の内壁 235 と六角穴付ボルト 240 の軸心 O1 方向において全面に亘って当接し、その結果、自動調心できなくなる事態が発生するのを防止することができる。

【0041】

なお、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で数々の変形が可能である。

【0042】

例えば、上記の実施の形態では、調心機構付ボルト 24 の第一および第二の環状弾性体 242、243 として、六角穴付ボルト 240 の軸心 O1 方向に積み重ねられた複数の皿ばね 245 と、これらの皿ばね 245 を積み重ね方向両側から挟み込む一対のワッシャ 246 と、を有するものを用いているが、本発明はこれに限定されない。例えば、確実にプレート 23 をベース 4 に向かって付勢しながらベース 4 上で弾性支持することができれば、必ずしもワッシャ 246 を用いる必要はない。また、第一および第二の環状弾性体 242、243 は、六角穴付ボルト 240 の軸心 O1 方向に伸縮可能な環状弾性体であればよい。例えば、皿ばね 245 の代わりに、ゴム素材あるいはウレタン素材からなる弾性体を用いてもよい。

【0043】

また、上記の実施の形態では、調心機構付ボルト 24 の六角穴付ボルト 240 が、第一の環状弾性体 242、プレート 23 のボルト挿入孔 234 および第二の環状弾性体 243 に挿入されてベース 4 のネジ穴 41 に螺合した場合に、ボルト挿入孔 234 の軸心 O2 方向の中央付近においてボルト挿入孔 234 の内壁 235 とリング 244 が当接するように、1 本のリング 244 を六角穴付ボルト 240 の軸部 241 に取り付けられている。しかし、本発明はこれに限定されない。

【0044】

例えば、図 5（A）に示す調心機構付ボルト 24 a のように、プレート 23 のボルト挿入孔 234 の両開口部 236 の近傍において、それぞれ、リング 244 が、ボルト挿入孔 234 の内壁 235 と当接するように、六角穴付ボルト 240 の軸部 241 に 2 本の環状溝 248 を形成し、これらの環状溝 248 にそれぞれリング 244 を取り付けてもよい。プレート 23 が、外力を受けて六角穴付ボルト 240 の軸心 O1 に対して傾斜した場合、プレート 23 のボルト挿入孔 234 の内壁 235 と六角穴付ボルト 240 の軸部 241 との隙間は、図 5（B）に示すように、プレート 23 のボルト挿入孔 234 の上部開口

部 2 3 6 a 側では、六角穴付ボルト 2 4 0 の軸心 O 1 を挟んで一方の側（図 5（B）では左側）において狭くなり、プレート 2 3 のボルト挿入孔 2 3 4 の下部開口部 2 3 6 b 側では、六角穴付ボルト 2 4 0 の軸心 O 1 を挟んで他方側（図 5（A）では右側）において狭くなる。このため、プレート 2 3 のボルト挿入孔 2 3 4 の上部開口部 2 3 6 a 側の O リング 2 4 4 は、六角穴付ボルト 2 4 0 の軸心 O 1 を挟んで一方側で圧縮され、プレート 2 3 のボルト挿入孔 2 3 4 の下部開口部 2 3 6 b 側の O リング 2 4 4 は、六角穴付ボルト 2 4 0 の軸心 O 1 を挟んで他方の側で圧縮される。これにより、二つの O リング 2 4 4 は、互いに逆の方向から、プレート 2 3 のボルト挿入孔 2 3 4 の内壁 2 3 5 を押圧する。

【0045】

その結果、プレート 2 3 は、第一の環状弾性体 2 4 2 および第二の環状弾性体 2 4 3 からだけでなく、二つの O リング 2 4 4 からも、プレート 2 3 の傾きを戻そうとする方向の復元力を受けることができる。

【0046】

また、上記の実施の形態において、六角穴付ボルト 2 4 0 の軸部 2 4 1 に O リング 2 4 4 を取り付けているが、本発明はこれに限定されず、六角穴付ボルト 2 4 0 の軸部 2 4 1 に取付可能な環状の弾性部材であればよい。また、第一の環状弾性体 2 4 2 および第二の環状弾性体 2 4 3 のみでプレート 2 3 が所定の揺動中心 C 周りに揺動する場合には、必ずしも、O リングを設ける必要はない。この場合、六角穴付ボルト 2 4 0 の軸部 2 4 1 に環状溝 2 4 8 を形成する必要はない。

【0047】

また、上記の実施の形態では、プレート 2 3 を一對の調心機構付ボルト 2 4 によりベース 4 に取り付けているが、本発明はこれに限定されない。エアロール 3 のシャフト 3 2 の軸心方向に対して垂直かつ水平な方向に配置されたプレート 2 3 の両端部 2 3 2 にボルト挿入孔 2 3 4 を少なくとも一つずつ設け、これらのボルト挿入孔 2 3 4 に調心機構付ボルト 2 4 を挿入して、プレート 2 3 をベース 4 に取り付けたものであればよい。

【0048】

また、上記の実施の形態においては、調心機構付ボルト 2 4 を取り付けるためのボルト挿入孔 2 3 4 が形成されたプレート 2 3 を用いているが、プレート 2 3 を下部ホルダ 2 2 と一体的に形成してもよい。例えば、下部ホルダ 2 2 のフランジ 2 2 4 に設けられたボルト挿入孔 2 2 7 に、調心機構付ボルト 2 4 を挿入して、下部ホルダ 2 2 をベース 4 に直接自動調心可能に取り付けるようにしてもよい。

【0049】

また、上記の実施の形態では、エアロール 3 のシャフト 3 2 の両端部 3 2 0 を一對の調心機構付ホルダ装置 2 で保持する場合を例にとり説明したが、本発明は、これに限定されず、エアロール 3 のシャフト 3 2 以外の保持対象を保持する調心機構付ホルダ装置にも適用できる。例えば、プーリ等の回転体のラジアル荷重を支持する円柱状のエアシャフト等の両端を保持する調心機構付ホルダ装置、シャフト等の回転体のラジアル荷重を支持するベアリングや円筒状のブッシュ等を保持する調心機構付ホルダ装置として適用することができる。また、そのほかの円柱状あるいは円筒状の保持対象を保持する調心機構付ホルダ装置にも広く適用できる。また、保持対象の外形に応じた形状の保持面を上下ホルダ 2 1、2 2 に形成すれば、円柱以外の柱状、円筒以外の筒状等の保持対象を保持する調心機構付ホルダ装置にも広く適用できる。

【符号の説明】

【0050】

1：ラジアル軸受装置、 2：調心機構付ホルダ装置、 3：エアロール、 4：ベース、 20：ホルダ、 21：上部ホルダ、 22：下部ホルダ、 23：プレート、 24、24a：調心機構付ボルト、 31：回転部材、 32：シャフト、 40：ベースの上面、 41：ベースのネジ穴、 50、51：六角穴付ボルト、 210：上部ホルダの下面、 211：上部ホルダの弧面、 212：上部ホルダの上面、 213：上部ホルダのボルト挿入孔、 220：下部ホルダの上面、 221：下部ホルダの弧面、

10

20

30

40

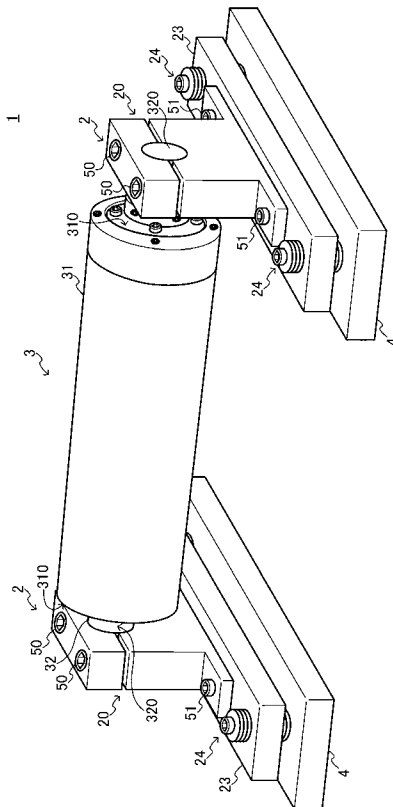
50

222：下部ホルダのネジ穴、 223：下部ホルダの下面、 224：下部ホルダのフランジ、 225：下部ホルダの側面、 226：フランジの上面、 227：下部ホルダのボルト挿入孔、 228：フランジの底面、 230：プレートの上面、 231：プレートのネジ穴、 232：プレートの端部、 233：プレートの下面、 234：プレートのボルト挿入孔、 235：プレートのボルト挿入孔の内壁、 236：プレートのボルト挿入孔の開口部、 240：六角穴付ボルト、 241：六角穴付ボルトの軸部、 242：第一の環状弾性体、 243：第二の環状弾性体、 244：Ｏリング、 245：皿ばね、 246：ワッシャ、 247：六角穴付ボルトの頭部、 248：六角穴付ボルトの軸部の環状溝、 249：六角穴付ボルトのネジ部、 250：六角穴付ボルトの軸部の外周面、 251：六角穴付ボルトの頭部の座面、 252：六角穴付ボルトの軸部の軸方向下側の端面、 310：回転部材の端面、 320：シャフトの端部

10

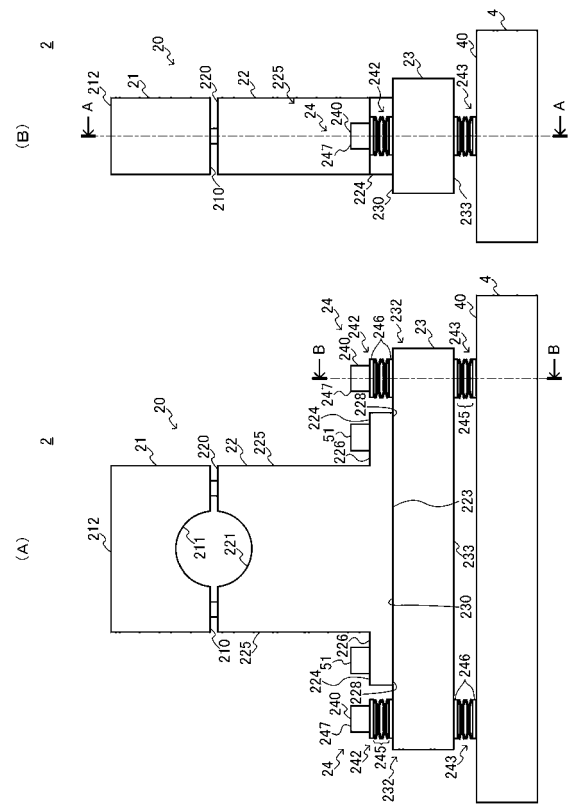
【図 1】

図 1

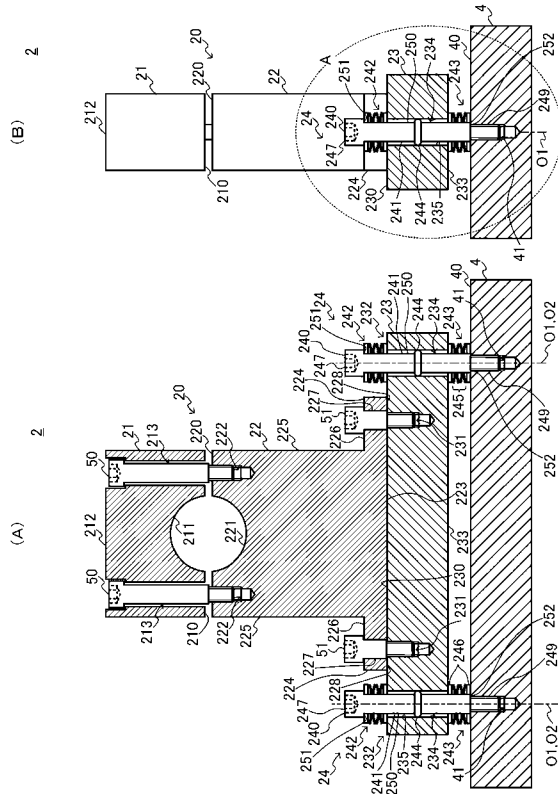


【図 2】

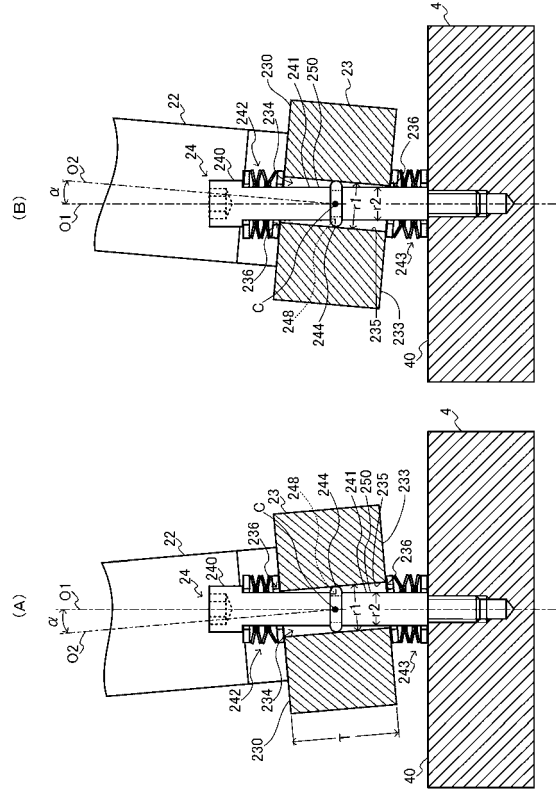
図 2



【図 3】



【図 4】



【図 5】

