

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4246626号
(P4246626)

(45) 発行日 平成21年4月2日 (2009.4.2)

(24) 登録日 平成21年1月16日 (2009.1.16)

(51) Int. Cl.	F I	
F 1 6 C 41/00 (2006.01)	F 1 6 C 41/00	
F 1 6 C 33/58 (2006.01)	F 1 6 C 33/58	
F 1 6 C 35/077 (2006.01)	F 1 6 C 35/077	
G O 1 P 3/488 (2006.01)	G O 1 P 3/488	C
	G O 1 P 3/488	F

請求項の数 14 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2003-509154 (P2003-509154)	(73) 特許権者	391031465
(86) (22) 出願日	平成14年6月14日 (2002.6.14)		アクチボラゲット エス ケイ エフ
(65) 公表番号	特表2004-530856 (P2004-530856A)		A K T I E B O L A G E T S K F
(43) 公表日	平成16年10月7日 (2004.10.7)		スウェーデン国、4 1 5 5 0 イエーテ
(86) 国際出願番号	PCT/FR2002/002040		ボリ (番地なし)
(87) 国際公開番号	W02003/003023	(74) 代理人	100084180
(87) 国際公開日	平成15年1月9日 (2003.1.9)		弁理士 藤岡 徹
審査請求日	平成17年3月1日 (2005.3.1)	(72) 発明者	ニアールフェイクス、フランシス
(31) 優先権主張番号	01/08119		フランス国、エフ 3 7 3 9 0 セレル、
(32) 優先日	平成13年6月20日 (2001.6.20)		ラ ベドゥーレ (番地なし)
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(72) 発明者	葛籠 伸年
(31) 優先権主張番号	01/09935		日本国神奈川県横浜市西区東久保町 4 - 1
(32) 優先日	平成13年7月25日 (2001.7.25)		6
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	審査官	瀬川 裕
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 計測機能付きころがり軸受装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転輪（４）と、非回転輪（２）と、該回転輪（４）と非回転輪（２）の軌道の上に配された少なくとも一列の転動要素（６）と、非回転センサユニット（２２）を備えた情報センサ組立体と、非回転輪（２）に取りつけられたセンサユニット（２２）により支持された少なくとも一つの検知部材（３３）と協働するように回転輪（４）に取りつけられた回転エンコーダ（２１）を有している計測機能付きころがり軸受において、センサユニット（２２）は合成樹脂の射出成形で一部材として作られていてリング部（２６）と環状部（３４）とを有し、該環状部（３４）は半径方向で弾性を有し該半径方向で非回転輪（２）と該非回転輪の支持のためのサポート（３９）との間に圧入されて配されて、該環状部（３４）が非回転輪（２）とサポート（３９）との間でのインターフェイスを形成しており、上記リング部（２６）は軸方向で非回転輪（２）の範囲外に位置していると共に該非回転輪（２）のラジアル側面（２ｂ）と当接するラジアル面（２７）を有し、上記リング部（２６）が回転エンコーダ（２１）の能動部と対向する位置で検知部材（３３）を支持する部分を有し、上記環状部（３４）で半径方向の寸法変動の補償が可能であると共に熱の伝達の制約を可能としていることを特徴とする計測機能付きころがり軸受装置。

【請求項 2】

環状部（３４）は半径方向にて二つの円筒面（３５，３６）により境界づけられ、非回転輪（２）が上記環状部（３４）の一方の円筒面（３６）と接触し、他方の円筒面（３５）がサポートと接触していることとする請求項 1 に記載の計測機能付きころがり軸受装置

。

【請求項 3】

環状部（34）の軸方向一端部が半径方向に弾性を有していることとする請求項 1 又は請求項 2 に記載の計測機能付きころがり軸受装置。

【請求項 4】

環状部（34）は非回転輪に隣接したラジアル端面（37）に環状溝（45）を有していることとする請求項 1 ないし請求項 3 のうちの一つに記載の計測機能付きころがり軸受装置。

【請求項 5】

環状部（34）は非回転輪（2）をセンサユニット（22）に対し軸方向で不動とする手段を有していることとする請求項 1 ないし請求項 4 のうちの一つに記載の計測機能付きころがり軸受装置。

10

【請求項 6】

環状部（34）は、周方向に連続もしくは不連続で非回転輪（2）の面（2c）と軸方向で接触するように内方に突出するラジアルリブ（48）を有していて、非回転輪（2）がセンサユニット（22）に対して軸方向で一方向に不動となっていることとする請求項 5 に記載の計測機能付きころがり軸受装置。

【請求項 7】

環状部（34）は、周方向に連続もしくは不連続で非回転輪（2）の外周面（2d）の周溝に突入するリブ（52）を有していて、非回転輪（2）がセンサユニット（22）に対して軸方向で不動となっていることとする請求項 5 に記載の計測機能付きころがり軸受装置。

20

【請求項 8】

環状部（34）は外周面（35）にアキシアルリブ（44）が形成されていることとする請求項 1 ないし請求項 7 のうちの一つに記載の計測機能付きころがり軸受装置。

【請求項 9】

センサユニット（22）はプレス加工された金属シートで作られている非回転輪（2）に対してオーバーモールドされていることとする請求項 1 ないし請求項 8 のうちの一つに記載の計測機能付きころがり軸受装置。

【請求項 10】

30

エンコーダは、プレス加工された金属シートで作られている回転輪（4）に対してオーバーモールドされ、半径方向で回転輪（4）と回転軸との間に配設されていることとする請求項 1 ないし請求項 9 のうちの一つに記載の計測機能付きころがり軸受装置。

【請求項 11】

センサユニット（22）は、該センサユニット（22）をサポートに対して軸方向の一方向で不動となるようにサポートの端面（39a）に圧するラジアルバルジ部を有していることとする請求項 1 ないし請求項 10 のうちの一つに記載の計測機能付きころがり軸受装置。

【請求項 12】

サポートは一端面にころがり軸受（1）を周方向で不動とするための少なくとも一つのノッチ（71）を有していることとする請求項 1 ないし請求項 11 のうちの一つに記載の計測機能付きころがり軸受装置。

40

【請求項 13】

センサユニット（22）は、周方向の両方向でそして軸方向の一方向で、センサユニット（22）をサポートに対して不動とするように、サポートのノッチ（71）へ半径方向に突入する少なくとも一つのスタッド（72）を有していることとする請求項 12 に記載の計測機能付きころがり軸受装置。

【請求項 14】

装置は、周方向の両方向でそして軸方向の一方向で、センサユニット（22）をサポートに対して不動とするように、サポートのノッチ（71）に取り付けられセンサユニット

50

(22)のノッチ(73)に半径方向で突入するフィンガ(74)を有していることとする請求項12に記載の計測機能付きころがり軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、角位置、回転方向、速度そして加速度等の回転パラメータを検知するための組立体を備えた計測機能付きころがり軸受装置の技術分野に関する。

【発明の背景】

【0002】

計測機能付きころがり軸受装置は、一般に、回転輪と、非回転輪と、上記回転輪と非回転輪の軌道の間に配された一列の転動要素とを有している。センサユニットは非回転輪に取り付けられ、エンコーダ組立体は回転輪に取り付けられている。文献FR2792979は上述したころがり軸受を開示している。

10

【0003】

従来の組立てにおいて、ころがり軸受が組み込まれる部品は、高精度で加工された軸受輪と適切な半径方向寸法での嵌合支持がなされるように厳しい公差で作られなければならない。

【0004】

これに加えて、温度の急激な変動にさらされる組立てにあっては、軸受輪そして軸あるいは非回転のハウジングの膨張係数が互いに異なるので、互いの部品の間での嵌合の状態が変わってしまう。

20

【0005】

センサユニットを支持する非回転輪が、非回転輪のサポートの熱膨張係数と異なるが故に、サポートで当初の嵌合支持状態と異なってきたときには、回転輪と非回転輪との間での摩擦力によって、非回転輪がサポートに対して回転し始めるということが生ずる。そうすると、ころがり軸受の回転パラメータの測定は無効となってしまう。軸受とそのサポートの間に隙間が生ずると、好ましくない振動を起こす。

【発明の要約】

【0006】

本発明は、ころがり軸受の回転パラメータについての情報を収集し、ころがり軸受の要素の膨張における差異に関する問題を回避するための計測機能付きころがり軸受装置を提案する。

30

【0007】

本発明は、また、転動要素とサポートとの間での振動あるいは熱の伝達を抑制する計測機能付きころがり軸受装置を提案する。

【0008】

本発明は、また、計測機能付きころがり軸受装置を全体として単純化しそして製造コストを低減化させる計測機能付きころがり軸受装置を提案する。

【0009】

さらに、本発明は、情報センサ組立体を外部からの攻撃より保護しそして組立てを容易化することのできる計測機能付きころがり軸受装置を提案する。

40

【0010】

本発明の一形態による計測機能付きころがり軸受装置は、回転輪と、非回転輪と、該回転輪と非回転輪の軌道の間に配された少なくとも一列の転動要素と、非回転センサユニットを備えた回転パラメータに関する情報センサ組立体と、非回転輪に取りつけられたセンサユニットにより支持された検知部材と協働するするように回転輪に取りつけられた回転エンコーダを有している。センサユニットは合成樹脂の射出成形で一部材として作られていてリング部と環状部とを有し、該環状部は半径方向で弾性を有し該半径方向で非回転輪と該非回転輪の支持のためのサポートとの間に圧入されて配されて、該環状部が非回転輪とサポートとの間でのインターフェイスを形成しており、上記リング部は軸方向で非回転

50

輪の範囲外に位置していると共に該非回転輪のラジアル側面と当接するラジアル面を有し、上記リング部が回転エンコーダの能動部と対向する位置で検知部材を支持する部分を有し、上記環状部で半径方向の寸法変動の補償が可能であると共に熱の伝達の制約を可能としている。

【0011】

圧入のためのインターフェイス（干渉）部分を形成するセンサユニットの環状部は、弾性をもっているために、各要素の膨張に起因する寸法変動にも拘らず、適切な嵌合支持を保つことを可能とする。センサユニットの上記環状部は、サポートところがり軸受装置との間で伝達されるかもしれない振動を吸収してしまうことも可能とする。さらには、サポートは低精度そして低コストで加工されることができ、センサユニットの環状部は、製造公差の結果としてもたらされる寸法差を補償するインターフェイス部分を形成する。

10

【0012】

インターフェイス部分を形成する環状部をもつようにしたセンサユニットを採用すると、部品数が抑制され、計測機能付きところがり軸受を組み立て易くしそして機械組立に装着し易くする。

【0013】

一つの形態では、検知部材は外輪に対して軸方向にオフセットされたセンサユニットの部分によって支持される。かくして、環状のインターフェイス部分に対して軸方向にオフセットされた部分に配された検知部材は、インターフェイス部分を形成する環状部分に生ずる変形方向応力の影響が回避される。検知部材はその形式に限定はなく、例えば、光学検知、あるいは磁気感知によるものが可能で、エンコーダの能動部に対して容易に対向配置できる。さらには、インターフェイスを形成する環状部が在るので、半径方向の弾性が維持される。

20

【0014】

一つの形態においては、環状部は半径方向にて二つの円筒面により境界づけられ、非回転輪が上記環状部の一方の円筒面と接触し、他方の円筒面がサポートと接触している。

【0015】

好ましくは、環状部の軸方向一端部が半径方向に弾性を有している。上記部分の端部半径方向変形は、センサユニットと非回転輪の組立てを容易とする。

【0016】

一つの形態では、環状部は非回転輪に隣接したラジアル端面に環状溝を有している。この環状溝は、ラジアル面に隣接し環状溝に半径方向で面する部分について部分的に半径方向で弾性変形を生ずるのに十分な大きさである。

30

【0017】

好ましくは、環状部は非回転輪をセンサユニットに対し軸方向で不動とする手段を有している。

【0018】

一つの形態では、環状部は、周方向に連続もしくは不連続で非回転輪の面と軸方向で接触するように内方に突出するラジアルリブを有していて、非回転輪がセンサユニットに対して軸方向で一方向に不動となっている。非回転輪が上記部分の円筒面にもたらされるとき、環状部の一方の軸端部での半径方向の弾性変形が、リブの存在にもかかわらず、非回転輪の軸方向での一方向への通過を可能とする。非回転輪が軸方向で十分に前進すると、環状部の軸方向端部に隣接するラジアルリブの変位は回復する。リブは当初の位置に戻り、非回転輪がセンサに対して軸方向で反対方向に移動することを阻止する。

40

【0019】

一つの形態では、環状部は、周方向に連続もしくは不連続で非回転輪の外周面の環状溝に突入するリブを有していて、非回転輪がセンサユニットに対して軸方向で不動となっている。

【0020】

好ましくは、環状部は外周面にアキシアルリブが形成されている。該環状部の外周面に

50

軸方向にリブを形成することにより、該環状部のサポートの組込みを容易とする。軸方向リブは該環状部をサポートにしっかりと組み込まれるようにして、サポートに対してセンサユニットを周方向で不動とする。

【0021】

一つに形態では、センサユニットはプレス加工された金属シートで作られている非回転輪に対してオーバーモールドされている。この形態とすることにより製造コストが低減化する。

【0022】

一つの形態では、エンコーダは、プレス加工された金属シートで作られている回転輪に対してオーバーモールドされ、半径方向で回転輪と回転軸との間に配設されている。

10

【0023】

好ましくは、センサユニットは、該センサユニットをサポートに対して軸方向の一方向で不動となるようにサポートのラジアル端面に圧するラジアルバルジ部を有している。センサユニットをサポートする上で軸方向に不動とすることは、サポートに対してのころがり軸受の位置を定めることを可能とする。

【0024】

一つの形態では、サポートは一端面にころがり軸受を周方向で不動とするための少なくとも一つのノッチを有している。好ましくは、センサユニットは、周方向の両方向でそして軸方向の一方向で、センサユニットをサポートに対して不動とするように、サポートのノッチへ半径方向に突入する少なくとも一つのスタッドを有している。周方向に不動とするスタッドを設けることにより、ころがり軸受をサポートに対して位置を割り出すことを可能とする。

20

【0025】

装置は、周方向の両方向でそして軸方向の一方向で、センサユニットをサポートに対して不動とするように、サポートのノッチに取り付けられセンサユニットのノッチに半径方向で突入するフィンガを有しているようにすることもできる。例えば、センサユニットの一つのスタッドがころがり軸受を軸方向での一方向への移動を阻止し、取付けスタッドが反対側への動きを阻止して、ころがり軸受のサポートへの固定の効果そして信頼性を向上する。

【好適な実施形態】

30

【0026】

本発明そしてその効果は、添付図面で示される非限定的な例としてのいくつかの実施形態を詳細に述べることにより、さらに理解されるであろう。

【0027】

図1において、ころがり軸受1は、環状の軌道3が形成された内径2aを有する非回転の外輪2と、環状の軌道5が形成された外径面4aを有する回転せる内輪4と、上記外輪2の軌道3と内輪4の軌道5との間に配された一列の転動要素6、この場合ボールとを有している。複数の転動要素6は、保持器7によって、周方向で定間隔をもって離間されている。ボールに代えて、ころあるいは針状ころを用いることも可能である。内輪4と外輪2は、ソリッド型で、従来の機械加工により作られている。

40

【0028】

外輪2は、二つの対向せるラジアル側面2b, 2cと円筒外面2dをも有している。一連の転動要素6の中心を通るラジアル面に対して対称に二つの溝8, 9が外輪2の内径2aに形成され、溝8はラジアル側面2b側に寄っており、溝9はラジアル側面2c側に寄っている。

【0029】

内輪4は、上記ラジアル側面2bそして2cとそれぞれ同じ面にラジアル側面4bそして4cを、そしてさらに内径4dをも有している。

【0030】

全体が符号10で示されるシール部材は外輪2に取り付けられている。このシール部材

50

10は、全体としてディスク状の金属製芯材11を有し、その上に、例えばゴムがオーバーモールドされている弾性部12を備えている。該弾性部12は環状をなし、その大径側端部には、外輪2の溝9に圧入取付けされる膨出部13が設けられている。そして、この弾性部の小径側端部には、内輪4の外周面4aと摺接するシールリップ14を有している。

【0031】

シール部材10は、計測機能なしのころがり軸受で標準型のものに用いられる形式のものでよく、外部の汚染物に対して、また、ころがり軸受1の内部に収められた潤滑剤、例えば、グリースの漏出に対してシールを行なう。

【0032】

ころがり軸受1は、回転軸16、例えば電動モータの回転軸の端部に取り付けられる。軸16の端部15には、自由端側でラジアルエッジをもつ環状溝17によりそして反対側端で半径外方に延び肩部を形成するラジアル面により境界づけられている円筒外面15aが設けられている。

【0033】

内輪4は軸16の端部15の円筒外面15a上に圧力嵌めされている。該内輪4のラジアル側面4cは軸16のラジアル面18と接触している。リテーナ19、例えばサークリップが端部15における溝17に嵌着されていて、内輪4のラジアル側面4bと当接して、該内輪4が軸16の端部15に対して軸方向に移動することを阻止している。

【0034】

情報センサ組立体20はエンコーダ21とセンサユニット22とを有している。エンコーダ21は内輪4のラジアル側面4bに当接するラジアル部23をもったT字型断面の金属製環状サポートを有している。上記金属製環状サポートのアキシャル部24はラジアル部23の大径域から軸方向に該ラジアル部23の両側へ延びている。転動要素6と同じ側のアキシャル部24の端部は内輪4の外周面4aに圧力嵌めされていて、その結果、エンコーダ21は周方向にて内輪4にしっかりと保持されている。能動部25は、内輪4と外輪2との間で半径方向に延びるアキシャル部24の円筒外面24aの上に、オーバーモールドされている。この能動部25は、外輪2と内輪4のそれぞれのラジアル側面2bと4bのラジアル面の各側に位置するように配されている。

【0035】

センサユニット22は、ころがり軸受1と同じ側に、外輪2のラジアル側面2bと接するラジアル面27と、軸方向で反対側に、ラジアル面28を有するリング部26を備えている。溝8と結合する断面をもってリング部26から発するバルジ部29がリング部26のラジアル面の小径域から外輪2の溝8へ突出して形成されている。バルジ部29がリング部26を該外輪2に対して軸方向そして周方向に固定する。

【0036】

ラジアル壁30が、ころがり軸受1とは反対側で、リング部26の軸方向端から半径内方に延びており、エンコーダ21の位置を軸方向に越えている。エンコーダ21のアキシャル壁24の内径よりも小さい外径のアキシャル部31がラジアル壁30の小径域からころがり軸受1の方へ向けて軸方向に延びている。アキシャル部31は、軸方向ではエンコーダ21のラジアル壁23に近接し、半径方向ではエンコーダ21のアキシャル壁24に近接している。

【0037】

センサユニット22のラジアル壁30はエンコーダの能動部25に対して軸方向で近接している。かくして、ラジアル壁30とアキシャル壁31は、エンコーダ21と共に、軸方向にも半径方向にも狭い間隙を形成する。狭い間隙の形成は、情報センサ組立体20により得られる測定を無効にし得る外部要素がセンサユニット22とエンコーダ21との間から侵入することを阻止する。リング部26は、内面32上にエンコーダ21の能動部25に対向するように軸方向に位置する検出部材33を有し、該検出要素32はリング部26の内面32と同一面をなしている。

10

20

30

40

50

【0038】

エンコーダ21の能動部25が周方向にて反射域と非反射域とが交互に繰り返して設けられているようにした場合には、検知部材33は、例えば、光学的検知によることができる。エンコーダ21の能動部25が磁性環体のときには、検知部材33は、例えば、ホール効果プローブのような磁性感知部材とすることができる。

【0039】

環状部34は、ころがり軸受1と同じ側で、リング部26の大径域から軸方向に延びている。環状部34はころがり軸受1の軸方向長さと大体同じかもしくは長い軸方向長をもっており、該環状部34はころがり軸受1の外輪2を覆っている。環状部34半径方向で二つの円筒面35、36で境界づけられている。円筒面35は環状部34の外周面であり、円筒面36は環状部34の内周面である。環状部34は外輪2のラジアル側面2cとほぼ同じラジアル面に位置するラジアル端面37をも有している。

10

【0040】

ころがり軸受1の外輪2は環状部34の内周円筒面36へ圧入されている。環状部34の外周円筒面35はサポートハウジング39の内径へ圧入されている。環状部34は半径方向で外輪2とサポート39との間に位置する。ころがり軸受1に対して反対側端にて、リング部26からはラジアル膨出部あるいはラジアルフランジ40が半径外方に突出しており、サポート39のラジアル端面39aと軸方向で当接している。

【0041】

接続部41がラジアルフランジ40の外面から半径方向に突出している。接続ワイヤ42が該接続部41から引き出されていて、図示されていないが、検知部材33から処理モジュールへ情報を伝達するようになっている。

20

【0042】

非回転の外輪2は環状部34内へ圧入され、この環状部34自体はサポート39の内径38に圧入されている。環状部34は半径方向に弾性変形を受けることにより上記内径38へきつく組まれる。環状部34は、したがって外輪2とサポート39との間でインターフェイスを形成する。

【0043】

環状部34は、したがって、計測機能付きころがり軸受が、適切な方法で、軸16とサポート39との間に簡単に組み込まれることを可能とし、外輪2とサポート39の製造公差による寸法差を吸収することも可能とする。

30

【0044】

環状部34は、回転軸16から軸受1を介したサポート39への振動の吸収をも可能とする。

【0045】

環状部34はセンサユニット22のリング部26と一体となって一部材をなしている。したがって、環状部34はリング部26の製造工程時に簡単に作れる。そうすることにより、リング部26と環状部34は、例えば、ナイロン6, 6等の合成樹脂の射出成形品とすることができる。好ましくは、サポート39そして外輪2の両者の剛性のいずれよりも低い剛性の材料が用いられる。かくして、膨張や製造時の公差による寸法差そして振動は、サポート39や外輪2に及ぼすであろう応力による不具合を生ずることなく、環状部34の半径方向変形によって補償される。

40

【0046】

非回転輪の側面2bに当接しているリング部26は、外輪2と内輪4との間の空間に対し軸方向にオフセットされている。リング部26は、また、半径方向で外輪2とサポート39との間に位置する環状部34に対してもオフセットされている。かくして、リング部26は能動部25に対向する検知部材33を支持するようになり、該検知部材33は環状部34に生ずるかもしれない半径方向応力から解放され、内方であって、検知部材33が能動部25に近接することを許容する。検知部材33は、外輪2を軸方向に延長したような位置におけるリング部26の部分によって支持されており、これにより、この部分にお

50

ける半径方向応力がほとんどなくなる。

【0047】

計測機能付きころがり軸受装置を有する装置は、運転時に、装置全体として温度が上昇する。温度上昇は、外輪2そしてサポート39等、いろいろの要素を膨張させる。これらの要素はその膨張係数が同じでないので、全体として装置の熱が上昇すると、外輪2とサポート39の膨張量が同じでなくなる。例えば、サポート39がアルミニウムで作られ、これに対し、軸16、内輪4そして外輪2が鋼で作られている場合がある。

【0048】

外輪2とサポート39の間での嵌合は変更されることがあり、サポート39における外輪2の緊締が十分でなくなる。外輪2とサポート39の間に、特に半径方向での異なる膨張特性そして或る程度の弾性を有する環状部34が存在していることにより、外輪2とサポート39の膨張が著しく大きいとき、上記変更を吸収して、十分な緊締を確保しそしてサポート39に対する外輪2の好ましくない周方向移動を阻止することを可能とする。この環状部34は、サポート39に対して周方向に移動不可な該環状部34に関して周方向に移動不可な外輪4を、上記サポート39に対して確実に移動不可とする。

【0049】

また、上記環状部34は、外輪2とサポート39との間の熱伝達を制約してころがり軸受の運転時温度を抑制することを可能とする。

【0050】

計測機能付きころがり軸受装置を取り付けるときには、外輪2が環状部34のラジアル端面37と同じ方から軸方向に導入されて該環状部34の内周円筒面36に外輪2の外周面2dが圧入されるようにして、該ころがり軸受1が環状部34へ収められる。外輪2は、リング部26のラジアル面27に当接するまで押し込まれ、バルジ部29が外輪2の環状溝8へ突入する。外輪2が環状部34へ導入される際、環状のバルジ部29は半径内方へ弾性変形して外輪2の溝8へ収められるようになる。環状のバルジ部29は、センサユニット22と外輪2とを互いに軸方向に保持し、センサユニット22と外輪との間の相対的軸方向移動を阻止する。

【0051】

図2に見られるように、環状部34の外周円筒面35は該外周円筒面35で軸方向に延びるアキシアルリブ44を有するようにすることができる。このリブ44を設けることにより、センサユニット22の環状部34をサポート39の内径38へ導入容易とし、環状部34が軸方向そして周方向でサポート39にしっかりと保持されることを保証する。環状部34がサポート39の内径38に圧入されると、リブ44は圧縮変形される。環状部34はサポート39の内径38内で緊締保持される。また、リブを採用することにより、サポート39とセンサユニット22との間の熱交換を規制することもできるということに注目すべきである。こうして、ころがり軸受1とサポート39との間に熱絶縁手段が形成される。

【0052】

図3では、前出の例と同じ要素には同じ符号を用いている。この実施形態では、センサユニット22のリング部26は環状のバルジ部29は設けられていない。

【0053】

環状部34のラジアル端面37には断面がU字状の環状溝45が開口形成されていて、該溝は上記環状部34で検知部材33の方へ向け軸方向に延びている。

【0054】

環状部34はころがり軸受1に対して軸方向に越えて延びており、そのラジアル端面37は外輪2のラジアル側面2bを含むラジアル面を軸方向に越えて位置するラジアル面に在る。溝45は環状部34の軸方向端部を二つの同心な円筒壁46、47に分けている。壁46は外周壁で、壁47は内周壁である。

【0055】

フックを形成するラジアルリブ48が、検知部材33に対し反対側に位置する環状部3

10

20

30

40

50

4の内周面36の軸方向端から半径方向内方に延びている。ラジアルリブ48は外輪2のラジアル側面2cと接触している。ラジアルリブ48は、環状部34に対する外輪2の軸方向移動を阻止している。

【0056】

外輪2が環状部34内へ収められる際、溝45の存在が環状部34の半径方向弾性変形を可能とし、外輪2が環状部34へ導入されるようになる。そのためには、リブ48は三角形の断面、軸方向に向かうにつれてころがり軸受1から遠くなる一つの傾斜面、外輪2に向く一つのラジアル面50をもつようにする。

【0057】

外輪2が導入される際、外輪2は軸方向成分と半径方向成分とを有する力を面49に加える。半径方向成分は内壁47に半径方向の弾性変形をもたらし、したがって、内壁47は外壁46に対して近づくように半径方向に変位する。そして、外輪2はリング部26のラジアル面27に当接するまで軸方向に移動するように導入される。外輪が面27に軸方向で当接すると、ラジアルリブ48は自由になり、壁47は正規位置に回復して、ラジアルリブ48の面50が外輪2のラジアル側面2cと接触するようになる。ラジアル面50は半径方向の面に位置しているので、外輪2からラジアルリブ48へ伝達された軸方向力は、内壁47の半径方向での弾性変形を許容しない小さな半径方向成分をもつ。したがって、ラジアルリブ48は環状部34に対して外輪2が一つの方向で軸方向移動することを阻止する。壁47は、周方向で連続している形態に代えて、いくつかの独立せるセクタとなるように切り込むことが可能である。リブ48は周方向において連続とすることも不連続とすることも可能である。

【0058】

図4において、前出の例と同じ要素には同じ符号を用いている。環状部34のラジアル端面37は外輪2のラジアル側面2cとほぼ同じラジアル面に位置している。外輪2の外周面2dには、矩形断面の周溝51が形成されている。環状部34の内壁36には、上記外輪2の周溝51へ半径方向に突出する三角形断面の環状リブが設けられている。外輪2が環状部34へ導入される際、上記環状溝45は環状部34の半径方向の弾性変形を許容して外輪2が環状リブ52の存在にもかかわらず環状部34内への導入されることを可能とする。外輪2がリング部26のラジアル面27と当接すると、環状リブ52は外輪2の周溝51と半径方向で対面することとなる。次に、内壁47は正規位置に復帰し、環状リブ52は外輪2が環状部34に対して軸方向に移動することを阻止する。

【0059】

勿論、周溝51は他の断面形状であって、環状リブ52がこれに対応して、外輪2が一方方向での環状部34に対する軸方向移動を阻止するように、上記環状リブ52と協働するような他の断面形状を有していてもよい。リブ52は、周方向で連続していても不連続であってもよい。環状の溝45もまた、他の断面形状でもよく、外輪2の軸方向移動を可能とするように環状部34に十分な半径方向変形を得るようになっていれば良い。

【0060】

図1による装置についての變形例としての他の実施形態を示す図6と図7において、サポート39は、そのラジアル端面39aにて、直径方向で対向しかつ幅の異なる二つのラジアルノッチ70、71が形成されている。センサユニット22の接続部41はノッチ70に突入するスタッドを形成している。センサユニット22はノッチ71に突入する他のラジアルスタッド72をも有している。センサユニット22のラジアル面28は上記端面39aと同じラジアル面に位置している。

【0061】

接続部41とスタッド72はサポート39に対してころがり軸受1が周方向に不動とする手段を形成し、また、ノッチ70、71と協働する。接続部41とスタッド72は、サポート39内へのころがり軸受1の挿入方向で該ころがり軸受のさらなる移動を阻止することにより、該ころがり軸受1を正規位置に保つようにしている。

【0062】

10

20

30

40

50

接続部 4 1 そしてノッチ 7 0, 7 1 内のスタッド 7 2 によって周方向での接続が達成され、また、異なる幅の二つのノッチによるサポート 3 9 に対するころがり軸受 1 の周方向の割出しで、センサユニット 2 2 がサポート 3 9 に対して唯一の周方向位置に定められることを可能とする。

【0063】

勿論、スタッド 7 2 あるいは接続部 4 1 と協働するノッチ 7 0 が一つであっても、周方向での割出しや不動保持そして軸方向での一方向あるいは両方向での不動保持を行なうに十分である。

【0064】

図 6 によるころがり軸受の変形である他の実施形態を示す図 8 そして図 9 では、前出の例と同じ部位には同一符号が付されている。ノッチ 7 1 は、直径方向で対向する位置よりも周方向にオフセットされた位置に形成されている。

10

【0065】

センサユニットは、環状部 3 4 の外周円筒面 3 5 上に、該センサユニット 2 2 の面 2 8 の位置から延びノッチ 7 1 と半径方向で対向してほぼ同じ軸方向長さをもつ軸方向ノッチ 7 3 を有している。取付けフィンガ 7 4 が二つのねじ 7 5, 7 6 によってノッチ 7 3 に固定されており、該ねじはサポート 3 9 の二つの盲ねじ孔に軸方向で螺入している。フィンガ 7 4 はセンサユニット 2 2 のノッチ 7 3 に突出している。

【0066】

フィンガ 7 4 は、サポート 3 9 に対してころがり軸受 1 を周方向に割出すと共に周方向に不動としている。フィンガ 7 4 は、サポート 3 9 から出ようとする傾向を有するころがり軸受 1 の軸方向移動を阻止しており、接続部 4 1 は反対方向の軸方向移動を阻止している。かくして、サポート 3 9 に対するころがり軸受の取付の効果そして信頼性が改善される。

20

【0067】

勿論、外輪 2 とサポート 3 9 との間のインターフェイスを形成する部分 3 4 は異なる形態も可能である。外輪 2 とサポート 3 9 との間にインターフェイスの形成を許容しそしてころがり軸受 1 をセンタリングするいかなる形態も、同時に製造時の公差や熱膨張による寸法変動を補償するように適合させることができる。

【0068】

図 5 において、前出の例と同じ要素には同じ符号を付している。内輪 4 と外輪 2 はプレスされた金属シートで作られている。

30

【0069】

内輪 4 の上にオーバーモールドされたエンコーダユニット 5 5 は軸 5 7 に圧力嵌めされる孔 5 6 を有している。エンコーダユニット 5 5 は能動部 5 9 と同一の面をなす円筒周面 5 8 を有している。エンコーダユニット 5 5 は半径方向で内輪 4 と軸 5 7 との間に配されている。

【0070】

センサユニット 2 2 は、外輪 2 とサポート 3 9 との間で半径方向に環状のインターフェイス部分を有するように、外輪 2 の上にオーバーモールドされている。センサユニット 2 2 はエンコーダユニット 5 5 の能動部 5 9 と半径方向で対面するように位置づけられた検知部材 6 0 を有している。検知部材 6 0 はプレスされた金属シートで作られた外輪 2 に関し周方向でオフセットされており、内方に向く部分に収められ、該部分は外輪 2 と横方向に接触しており、該検知部材 6 0 は上記部分の内周円筒面と同一の面をなしている。エンコーダユニット 5 5 の円筒周面 5 8 はセンサユニット 2 2 と半径方向で近接していて、両者の間に狭い隙間が形成されている。

40

【0071】

軸方向で検知部材 6 0 に対して反対側には、センサユニット 2 2 は環状のバルジ部 6 1 を有しており、該バルジ部は半径内方に突出していてエンコーダユニット 5 5 の外周面との間に狭い隙間を形成するように該外周面に近接している。センサユニット 2 2 はサポー

50

ト 3 9 の内径 3 8 に圧入される外周円筒面 6 2 を有している。検知部材 6 0 が位置しているのと同じセンサユニットの側で、センサユニット 2 2 の接続部 6 7 が軸方向に突出している。接続ワイヤ 6 6 が接続部 6 7 から軸方向に延出し、図示していない要項で、検知部材 6 0 と接続されている。

【0072】

能動部 5 9 が位置しているエンコーダユニット 5 5 と軸方向で同じ側にて軸 5 7 へ配設された弾性タブ 6 3 付きのロックワッシャ 6 3 がエンコーダユニット 5 5 のラジアル端壁 6 4 と軸方向で接している。ワッシャ 6 3 は軸 5 7 にきつく取り付けられた部分 6 3 a を有し、弾性タブ 6 5 がラジアル端壁 6 4 に向け傾斜して半径外方に延びている。タブ 6 5 はラジアル端壁 6 4 に当接して弾性変形しており、エンコーダユニットのラジアル端壁 6 4 との間に軸方向力を生じ、かくして、ころがり軸受に予荷重を維持すると共に、同時にエンコーダユニットが軸方向で反対方向に移動することを阻止している。

10

【0073】

ここでは、外輪 2 の軌道 3 と内輪 4 の軌道 5 は、アンギュラコンタクトころがり軸受が得られる形態となっている。したがって、ワッシャ 6 3 により阻止される方向と逆方向におけるエンコーダユニット 5 5 の軸方向移動はころがり軸受自身によって阻止される。サポート 3 9 に対してのセンサユニット 2 2 の図において左方の軸方向移動は、センサユニット 2 2 の端部から半径方向に突出してセンサユニット 3 9 のラジアル端面 3 9 a に当接しているラジアルバルジ部 4 0 によって阻止される。

【0074】

20

外輪 2 に対してオフセットされている検知部材 6 0 は、半径方向で外輪 2 とサポート 3 9 の間には位置していない。その結果として、検知部材 6 0 は半径方向の変形や応力を大きくは受けない。さらには、検知部材は内方に向く部分に配されていてエンコーダ 5 8 の能動部 5 9 に半径方向で近接している。

【0075】

この実施形態は計測機能付きころがり軸受を低価格化することを可能とし、これは、例えば、車両のステアリングコラムに使用可能である。

【0076】

本発明によって、センサユニットが少なくとも一つの検知部材を回転輪に取り付けられた能動部と協働するように取り付けることを可能とし、同時に、非回転輪とサポートとの間のインターフェイスを得る環状部の形成をも可能とする、回転パラメータの計測のための計測機能付きころがり軸受を得られるようになる。インターフェイス形成部分は非回転輪とサポートとの間に生ずる、両者の膨張の差や装置全体の温度上昇にもとづくインターフェイスの変動への対応を可能とする。このインターフェイスは非回転輪からサポートへの振動の伝達を抑制することも可能とする。環状をなすインターフェイス形成部分は環状部からサポートへの熱の伝達を抑制することも可能とする。さらには、非回転輪とサポートとの間の嵌合状態の変動をもたらす膨張の差による問題が回避されるので、サポートを高精度でなく作ることができ、ひいては低コストとする。

30

【図面の簡単な説明】

【0077】

40

【図 1】 本発明の一つの形態としての計測機能付きころがり軸受の軸方向断面図である。

【図 2】 図 1 における環状部についての軸線に直角な面での断面図である。

【図 3】 第二実施形態の軸方向断面図である。

【図 4】 第三実施形態の軸方向断面図である。

【図 5】 第四実施形態の軸方向断面図である。

【図 6】 図 1 装置の変形例を示す軸方向断面図である。

【図 7】 図 6 装置の前面図である。

【図 8】 図 6 装置の変形例を示し、図 9 でのVIII-VIII線断面図である。

【図 9】 図 8 装置の前面図である。

【図 1】

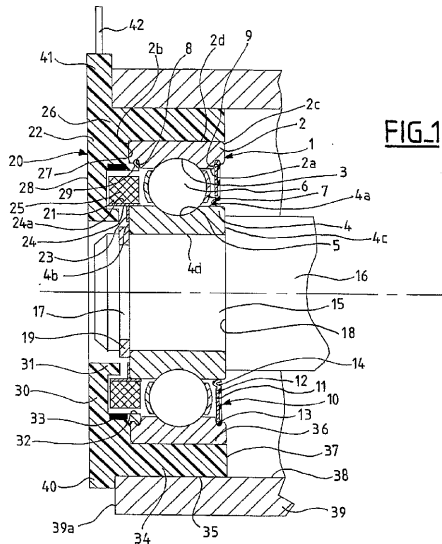


FIG.1

【図 2】

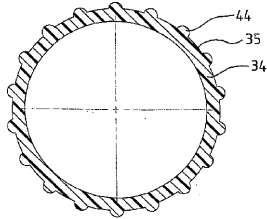


FIG.2

【図 3】

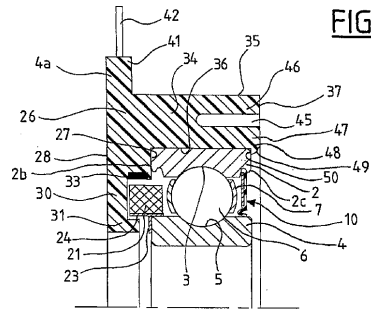


FIG.3

【図 4】

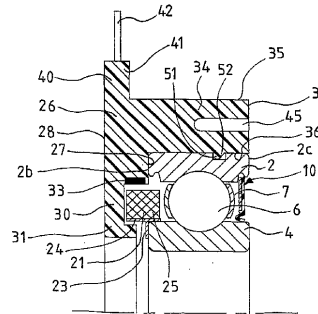
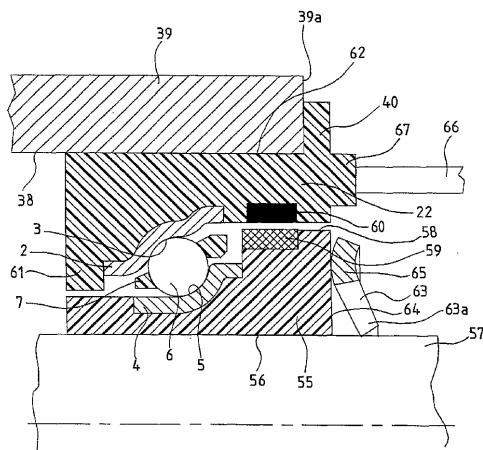


FIG.4

【図 5】

FIG.5



【図 6】

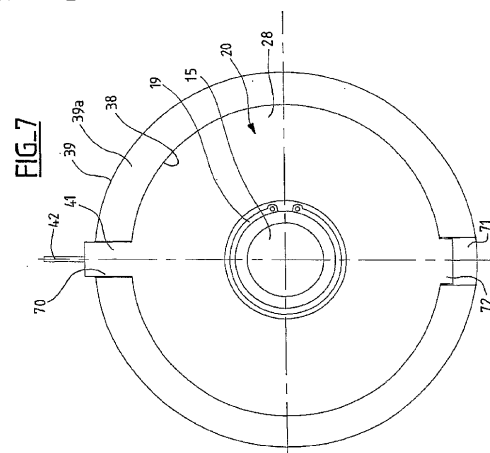
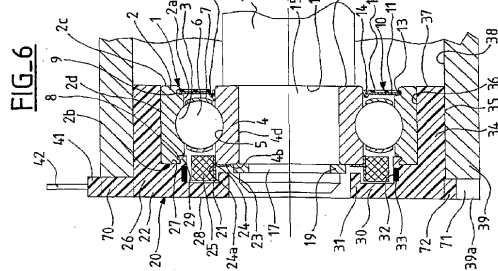


FIG.6



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-300046 (JP, A)
特開2000-110843 (JP, A)
実開平05-086024 (JP, U)
特開平01-145423 (JP, A)
実開平06-037767 (JP, U)
実開昭59-105623 (JP, U)
特開2000-297815 (JP, A)
特開平10-016586 (JP, A)
実開平05-086035 (JP, U)
特開平10-100695 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16C 19/00-19/56,
F16C 33/30-33/66,
F16C 35/00-43/08,
G01P 3/488