

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-516556

(P2015-516556A)

(43) 公表日 平成27年6月11日(2015.6.11)

(51) Int.Cl.

F 16 C 33/46 (2006.01)  
F 16 C 19/36 (2006.01)

F 1

F 16 C 33/46  
F 16 C 19/36

テーマコード(参考)

3 J 7 O 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2015-510709 (P2015-510709)  
 (86) (22) 出願日 平成25年4月22日 (2013.4.22)  
 (85) 翻訳文提出日 平成27年1月7日 (2015.1.7)  
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2013/058257  
 (87) 國際公開番号 WO2013/167363  
 (87) 國際公開日 平成25年11月14日 (2013.11.14)  
 (31) 優先権主張番号 102012207529.1  
 (32) 優先日 平成24年5月7日 (2012.5.7)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

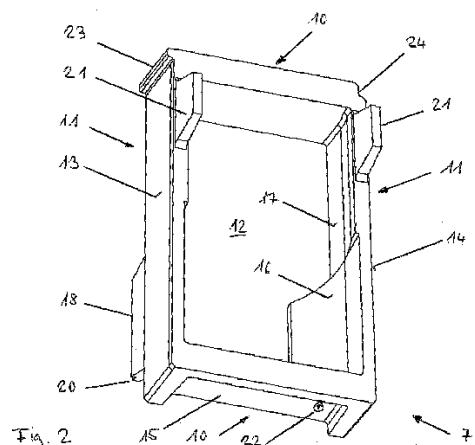
(71) 出願人 509015590  
 アクツィエブルガート エスケイエフ  
 Aktiebolaget SKF  
 スウェーデン国 イエテボリ フーンスガ  
 タン 1  
 Hornsgatan 1, SE-415  
 03 Goteborg, Sweden  
 (74) 代理人 100114890  
 弁理士 アインゼル・フェリックス=ライ  
 ンハルト  
 (74) 代理人 100099483  
 弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】円錐ころ軸受けの保持器セグメントおよび円錐ころ軸受け

## (57) 【要約】

本発明は、第1の機械部分(8)を、第2の機械部分(9)に対して回転可能に支承する円錐ころ軸受けの保持器セグメント(7)に関する。本発明に係る保持器セグメント(7)は、相互に向かい合う2つの周方向ウェブ(10)であって、該周方向ウェブ(10)は、前記保持器セグメント(7)の第1の周方向端部(13)と第2の周方向端部(14)との間にそれぞれ延びていて、2つの周方向ウェブ(10)と、相互に向かい合う少なくとも2つの結合ウェブ(11)であって、該結合ウェブ(11)は、両周方向ウェブ(10)を互いに結合し、該周方向ウェブ(10)と共に、円錐形の転動体(6)を収容する少なくとも1つのポケット(12)を形成する、少なくとも2つの結合ウェブ(11)と、を備えている。前記周方向ウェブ(10)と前記結合ウェブ(11)とが、前記ポケット(12)を画定するポケット面を有している。前記周方向ウェブ(10)と、前記第1の周方向端部(13)および第2の周方向端部(14)の領域に配置された前記結合ウェブ(11)とが、前記ポケット面とは反対の側の側に位置する周囲面を有



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第1の機械部分(8)を第2の機械部分(9)に対して回転可能に支承する円錐ころ軸受けの保持器セグメントであって、

相互に向かい合う2つの周方向ウェブ(10)であって、該周方向ウェブ(10)は、前記保持器セグメント(7)の第1の周方向端部(13)と第2の周方向端部(14)との間にそれぞれ延びている、2つの周方向ウェブ(10)と、

相互に向かい合う少なくとも2つの結合ウェブ(11)であって、該結合ウェブ(11)は、両周方向ウェブ(10)を互いに結合し、該周方向ウェブ(10)と共に、円錐形の転動体(6)を収容する少なくとも1つのポケット(12)を形成する、少なくとも2つの結合ウェブ(11)と、

が設けられており、

前記周方向ウェブ(10)と前記結合ウェブ(11)とが、前記ポケット(12)を画定するポケット面を有しており、

前記周方向ウェブ(10)と、前記第1の周方向端部(13)および第2の周方向端部(14)の領域に配置された前記結合ウェブ(11)とが、前記ポケット面とは反対の側に位置する周囲面を有しており、

前記保持器セグメント(7)は、前記第1の周方向端部(13)に第1の位置決め補助部(23)を有しており、かつ前記第2の周方向端部(14)の領域に第2の位置決め補助部(24)を有しており、

前記円錐ころ軸受け内において隣り合った前記保持器セグメント(7)が互いに相対的に正しい位置に配置されていることが、前記保持器セグメント(7)の前記第1の位置決め補助部(23)と前記第2の位置決め補助部(24)との協働により確認可能であるよう、前記第1の位置決め補助部(23)と前記第2の位置決め補助部(24)とが互いに相対的に配置されていることを特徴とする、第1の機械部分(8)を、第2の機械部分(9)に対して回転可能に支承する円錐ころ軸受けの保持器セグメント。

## 【請求項 2】

前記第1の位置決め補助部(23)と前記第2の位置決め補助部(24)とは、互いにに対して相補的に形成されている、請求項1記載の保持器セグメント。

## 【請求項 3】

前記第1の位置決め補助部(23)と前記第2の位置決め補助部(24)とは、各結合ウェブ(11)の前記周囲面の、前記周方向ウェブ(10)とオーバラップする区分にそれぞれ配置されている、請求項1または2記載の保持器セグメント。

## 【請求項 4】

前記第1の位置決め補助部(23)は、周方向で前記結合ウェブ(11)の前記周囲面を超えて突出する隆起部として形成されており、前記第2の位置決め補助部(24)は、切欠きとして形成されている、請求項1から3までのいずれか1項記載の保持器セグメント。

## 【請求項 5】

前記保持器セグメント(7)は、まさに1つのポケット(12)を有している、請求項1から4までのいずれか1項記載の保持器セグメント。

## 【請求項 6】

第1の機械部分(8)を、第2の機械部分(9)に対して回転可能に支承する円錐ころ軸受けであって、

それぞれ1つの回転軸線を有する円錐形の転動体(6)と、

それぞれ少なくとも1つの転動体(6)を収容し、それぞれ1つの第1の周方向端部(13)と第2の周方向端部(14)とを有する保持器セグメント(7)と、を備え、

全ての転動体(6)の前記回転軸線は、1つの共通の円錐面上に配置されており、

前記保持器セグメント(7)は、前記第1の周方向端部(13)の領域に、隆起部とし

10

20

30

40

50

て形成された第1の位置決め補助部(23)を有しており、前記第2の周方向端部(14)の領域に、切欠きとして形成された第2の位置決め補助部(24)を有しており、

隣り合った保持器セグメント(7)の前記隆起部と前記切欠きとが互いに係合することを特徴とする、第1の機械部分(8)を、第2の機械部分(9)に対して回転可能に支承する円錐ころ軸受け。

【請求項7】

前記保持器セグメント(7)は、円錐ころ軸受けの周方向で直接に互いに隣り合って配置されている、請求項6記載の円錐ころ軸受け。

【請求項8】

請求項1から5までのいずれか1項記載の前記保持器セグメント(7)が形成されている、請求項6または7記載の円錐ころ軸受け。

【請求項9】

円錐ころ軸受けを組み立てる方法であって、それぞれ1つの第1の位置決め補助部(23)とそれぞれ1つの第2の位置決め補助部(24)とを有する複数の保持器セグメント(7)を、当該円錐ころ軸受けの周方向で相並んで位置決めし、隣接した保持器セグメント(7)の前記第1の位置決め補助部(23)および前記第2の位置決め補助部(24)の協働に基づいて、保持器セグメント(7)が互いに相対的に正しい位置に配置されていることが認識可能であることを特徴とする、円錐ころ軸受けを組み立てる方法。

【請求項10】

前記保持器セグメント(7)に、前記円錐ころ軸受けにおける位置決め前に、それぞれ少なくとも1つの転動体(6)を装着する、請求項9記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、円錐ころ軸受けの保持器セグメントに関する。さらに、本発明は、第1の機械部分を、第2の機械部分に対して回転可能に支承する、特に風力発電設備のロータシャフトを回転可能に支承する円錐ころ軸受けと、円錐ころ軸受けを組み立てる方法とに関する。

【0002】

このような保持器セグメントは、独国特許出願公開第10246825号明細書から公知である。公知の保持器セグメントは、その端面で互いに接して並べられ得るので、比較的小さな手間で、比較的小さなころを有する極めて大きな転がり軸受けでの使用のために特に適している保持器が形成され得る。

【0003】

特開2008-82380号から公知の保持器セグメントは、転動体を保持器セグメントに位置固定するために固形潤滑剤を有している。

【0004】

たとえば風力発電設備に用いられる一層大型化する転がり軸受けに対する需要が高まっていることに際して、一層高い機械的な負荷のための保持器設計が必要とされる。転がり軸受けのサイズと共に、使用される転動体の自重もますます増大し、この理由からも、一層安定的な保持器配列が必要とされる。

【0005】

本発明の根底を成す課題は、極めて大きな転がり軸受け、特に風力発電設備の転がり軸受けでの使用に適していて、かつ転がり軸受けの簡単な組立てを可能にする保持器の設計を提供することにある。

【0006】

この課題は、複数の独立請求項に記載された特徴の組合せにより解決される。

【0007】

第1の機械部分を、第2の機械部分に対して回転可能に支承する円錐ころ軸受けの、本発明に係る保持器セグメントは、相互に向かい合う2つの周方向ウェブを有している。こ

10

20

30

40

50

これらの周方向ウェブは、保持器セグメントの第1の周方向端部と第2の周方向端部との間にそれぞれ延びている。保持器セグメントは、さらに相互に向かい合う少なくとも2つの結合ウェブを有している。これらの結合ウェブは、両周方向ウェブを互いに結合し、該周方向ウェブと一緒に、円錐形の転動体を収容するための少なくとも1つのポケットを形成している。周方向ウェブおよび結合ウェブは、ポケットを画定するポケット面を有している。周方向ウェブと、第1の周方向端部および第2の周方向端部の領域に配置された結合ウェブとは、ポケット面とは反対の側に位置する周囲面を有している。保持器セグメントは、第1の周方向端部の領域で第1の位置決め補助部を有しており、第2の周方向端部の領域で第2の位置決め補助部を有している。円錐ころ軸受けにおいて隣り合う保持器セグメントの、互いに相対的に正しい位置での配置が、保持器セグメントの第1の位置決め補助部と第2の位置決め補助部との協働に基づいて認識可能であるように、第1の位置決め補助部と第2の位置決め補助部とは互いに相対的に配置されている。

10

#### 【0008】

本発明は、円錐ころ軸受けの組立て時に保持器セグメントの誤った方向付けが極めて容易に認識され得ることを、比較的に小さな手間で達成されるという利点を有している。これによって、保持器セグメントの誤った方向付けより生じる組立てエラーが高い信頼性で阻止され得る。

20

#### 【0009】

第1の位置決め補助部および第2の位置決め補助部は、互いに対して相補的に形成されていてよい。これにより、保持器セグメントの位置のずれにより生じる、位置決め補助部の協働の不良は、極めて明らかに認識可能となる。

20

#### 【0010】

第1の位置決め補助部と第2の位置決め補助部とは、同じ程度だけ偏心して結合ウェブの周囲面に配置されていてよい。特に、第1の位置決め補助部と第2の位置決め補助部とは、結合ウェブの周囲面の両端部に配置されていてよい。

30

#### 【0011】

第1の位置決め補助部と第2の位置決め補助部とはそれぞれ、各結合ウェブの周囲面の、周方向ウェブとオーバラップしている区分に配置されていてよい。このことは、結合ウェブが、位置決め補助部の領域において、周方向ウェブにより支持され、位置決め補助部により生じ得る材料弱化部が不都合な作用を有しない、という利点を有している。

30

#### 【0012】

たとえば、第1の位置決め補助部が、結合ウェブの周囲面を周方向で超えて突出する隆起部として形成されており、第2の位置決め補助部が、切欠きとして形成されていてよい。このような構成は、容易に製造可能であり、円錐ころ軸受けの運転の妨害をもたらさない。さらに、保持器セグメントの正しい位置での配置を良好に認識することができる。特に第2の位置決め補助部は、段部として形成されていてよい。

40

#### 【0013】

隣り合った保持器セグメントを互いに相対的に正しい位置で配置する場合、隣り合った保持器セグメントの第1の位置決め補助部と第2の位置決め補助部とは互いに係合することができる。第1の位置決め補助部および第2の位置決め補助部は、隣り合った保持器セグメントが正しく配置されているときにだけ第1の位置決め補助部および第2の位置決め補助部が互いに係合するように、形成されている。特に、正しい位置での配置時には、隣り合った保持器セグメントの隆起部と切欠きとが、互いに係合することができる。

40

#### 【0014】

保持器セグメントは、まさに1つのポケットを有していてよい。このことは、保持器セグメントが機械的に特に安定的であるという利点を有している。

50

#### 【0015】

結合ウェブのポケット面はそれぞれ、1つの転動体を該転動体の周方向で部分的に取り囲むための、凹状に成形された第1のガイド面を有している。さらに、結合ウェブのポケット面はそれぞれ、1つの転動体を該転動体の周方向で部分的に取り囲むための、凹状に

成形された第2のガイド面を有している。全ての結合ウェブは、そのポケット面で同一に形成されていてよい。周方向ウェブはそれぞれ、複数の結合ウェブのうちの1つの結合ウェブで開始し、結合ウェブのうちの1つの結合ウェブで終了していてよい。第1のガイド面と第2のガイド面とは、同一の結合ウェブのポケット面において、ポケット内に配置された転動体を、互いに異なる周方向領域でかつ／または互いに異なる軸方向領域で取り囲むことができる。結合ウェブには、円錐ころ軸受けの内側の転動体軌道で保持器セグメントを支持するための第1の突起および／または円錐ころ軸受けの外側の転動体軌道で保持器セグメントを支持するための第2の突起が形成されていてよい。付加的にまたは逐一的に、保持器セグメントは、転動体によりガイドされていてよい。第1の突起が両周方向ウェブの間で延びている第1の領域と、第2の突起が両周方向ウェブの間で延びている第2の領域とが互いにオーバラップしないように、保持器セグメントが形成されていてよい。

10

## 【0016】

さらに本発明は、第1の機械部分を第2の機械部分に対して回転可能に支承する円錐ころ軸受けに関する。本発明に係る円錐ころ軸受けは、それぞれ1つの回転軸線を有する円錐形の転動体と、保持器セグメントとを有している。保持器セグメントは、それぞれ少なくとも1つの転動体を収容し、それぞれ第1の周方向端部と第2の周方向端部とを有している。全ての転動体の回転軸線は、1つの共通の円錐面に配置されている。保持器セグメントはそれぞれ、第1の周方向端部の領域には隆起部として形成された第1の位置決め補助部を有しており、第2の周方向端部の領域には切欠きとして形成された第2の位置決め補助部を有している。隣り合った保持器セグメントの隆起部と切欠きとは互いに係合する。隆起部と切欠きとは互いにに対して相補的に形成されていてよい。

20

## 【0017】

保持器セグメントは、円錐ころ軸受けの周方向で直接に互いにに対して隣り合って配置されていてよい。円錐ころ軸受けは、隣り合う保持器セグメントが少なくとも時々接触するように形成されていてよい。隣り合う全ての保持器セグメントが、最初の保持器セグメントと最後の保持器セグメントとを除いて接触する場合、最初の保持器セグメントの第1の周方向端部と、最後の保持器セグメントの第2の周方向端部との間の平均的な内法の間隔は、位置決め補助部外で、ピッチ円の円周の少なくとも0.15%かつ最大で1%である。平均的な内法の間隔は、特に算術平均値により規定され得る。ピッチ円は特に、ピッチ円が転動体の回転軸線とそれぞれ転動体の軸方向の中心で交差することにより定義され得る。各保持器セグメントは、まさに1つの転動体を収容している。保持器セグメントは、転動体によりガイドされていてよい。保持器セグメントが互いに機械的に結合されていないことが規定されていてもよい。

30

## 【0018】

円錐ころ軸受けは、特に風力発電設備のロータシャフトを回転可能に支承するために働く。

## 【0019】

さらに本発明は、円錐ころ軸受けを組み立てる方法に関する。本発明に係る方法では、それぞれ1つの第1の位置決め補助部およびそれぞれ1つの第2の位置決め補助部を有する複数の保持器セグメントを、円錐ころ軸受けの周方向で相並んで位置決めし、隣り合った保持器セグメントの第1の位置決め補助部と第2の位置決め補助部との協働に基づいて、これらの保持器セグメントが互いに相対的に正しい位置に配置されていることが認識可能である。

40

## 【0020】

保持器セグメントには、円錐ころ軸受けにおける位置決めの前に、それぞれ少なくとも1つの転動体が装着され得る。これによって、組立て中の保持器セグメントの機械的な負荷を、小さく維持することができる。転動体を装着された保持器セグメントは、相並んで内側の転動体軌道に配置され得る。特に保持器セグメントは個別にも、相並んでも組み付けられ得る。

## 【0021】

50

本発明を図面に示した実施の形態につき以下に詳しく説明する。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明により形成された円錐ころ軸受けの実施の形態を示す斜視図である。

【図2】保持器セグメントの実施の形態を示す斜視図である。

【図3】図2に示した保持器セグメントの実施の形態を示す断面図である。

【図4】図2に示した保持器セグメントの実施の形態を示す別の断面図である。

【図5】図1に示した、円錐ころ軸受けの実施の形態を、外輪なしで示す別の斜視図である。

【0023】

10

図1は、本発明により形成された円錐ころ軸受けの実施の形態を斜視図で示している。

【0024】

20

円錐ころ軸受けは、当接つば2および円錐形の内側の転動体軌道3を備えた内輪1を有している。図1の図面では、内側の転動体軌道3は当接つば2により覆い隠されている。さらに、円錐ころ軸受けは、円錐形の外側の転動体軌道5を備えた外輪4を有している。さらに、円錐ころ軸受けは、円錐形の転動体6のセットを有している。転動体6は、内側の転動体軌道3および外側の転動体軌道5で転動する。この場合、転動体6は、その回転軸線(図示せず)を中心として回転する。この回転軸線に関して、転動体6は回転対称に形成されている。さらに、転動体6は、その回転軸線に関して軸方向で、当接つば2に当接する。さらに円錐ころ軸受けは、複数の保持器セグメント7を有している。保持器セグメント7は、図示の実施の形態では、それぞれ1つの転動体6を収容している。この場合、各転動体6のために、それぞれ1つの保持器セグメント7が存在しているので、個別の保持器セグメント7が、円錐ころ軸受けの周方向でそれぞれ直接に互いに連続していて、それぞれ1つの転動体6を収容している。この場合、隣り合う保持器セグメント7は、それぞれ互いに接触してよい。択一的には、保持器セグメント7が、それぞれ複数の転動体6を収容するように形成されていてもよい。

【0025】

30

保持器セグメント7は、転動体によりガイドされている、つまり保持器セグメント7は、転動体6に支持されている。円錐ころ軸受けの大抵の運転状況では、保持器セグメント7は専ら転動体によりガイドされている、つまり、保持器セグメント7と、内側の転動体軌道3または外側の転動体軌道5、または内輪1または外輪4のその他の構成部材との間では接触は生じない。保持器セグメント7の構成の詳細を、図2、図3、図4および図5につき説明する。

【0026】

30

符号8により示された領域には、シャフトが配置されていてよい。シャフトには、内輪1が被せられている。シャフトは、特に風力発電設備のロータシャフトであってよい。符号9により示された領域には、外輪4を収容するハウジング9が配置されていてよい。ハウジング9は、特に風力発電設備のロータ支承部の構成部材であってよい。

【0027】

40

図2は、保持器セグメント7の実施の形態を斜視図で示している。図3および図4はそれぞれ、図2に図示された実施の形態を異なる切断面に関する断面図で示している。図面は、図2～図4においてそれぞれ、保持器セグメント7が図示の状態で円錐ころ軸受けに組み込まれた場合に、内側の転動体軌道3が保持器セグメント7の下方に延びていて、外側の転動体軌道5が保持器セグメント7の上方に延びているように選択されている。

【0028】

保持器セグメント7は、互いに間隔をおいて配置されかつ互いに対して平行に方向付けられた2つの周方向ウェブ10を有している。これらの周方向ウェブ10は、保持器セグメント7の組込み状態において、円錐ころ軸受けの周方向に延びている。

【0029】

50

さらに保持器セグメント7は、互いに間隔をおいて配置された2つの結合ウェブ11を

有している。これらの結合ウェブ11は、互いに対してゼロとは異なる角度を成しており、かつ2つの周方向ウェブ10を互いに結合している。これによって、転動体6を収容するための1つのポケット12が形成される。これらの結合ウェブ11が平行に延びていない結果、両周方向ウェブ10は、互いに異なる長さを有していて、ポケット12は、等脚台形の形状を有している。保持器セグメント7の第1の周方向端部13から第2の周方向端部14までの周方向ウェブ10の外側寸法が、周方向ウェブ10の長さと見なされる。周方向ウェブ10の第1の周方向端部13と第2の周方向端部14がそれぞれ互いに対して平行に方向付けられていない場合、外側寸法の算術平均値がそれぞれ利用される。図2では、手前側に図示された周方向ウェブ10は、後方に図示された周方向ウェブ10よりも長い。

10

#### 【0030】

ポケット12を画定する周方向ウェブ10および結合ウェブ11の面を、以下にポケット面と呼ぶ。同様に、周方向ウェブ10および結合ウェブ11の、ポケット面とは反対の側に位置する面を、これらの面が別のポケット12を画定しない限り、以下に周囲面と呼ぶ。周方向ウェブ10ではこの条件は、複数の転動体6が軸方向で相前後して配置される複列の保持器セグメント7の場合を除いて、概して満たされる。結合ウェブ11では、この条件は、各結合ウェブ11が、保持器セグメント7の第1の周方向端部13または第2の周方向端部14の領域に配置されている場合、つまり保持器セグメント7の、円錐ころ軸受けの周方向に関して最初の結合ウェブ11および最後の結合ウェブ11のために満たされている。保持器セグメント7の、図2から図4に示された実施の形態は、唯1つのポケット12しか有していないので、各周方向ウェブ10および各結合ウェブ11が、本実施の形態では、それぞれ1つのポケット面および1つの周囲面を有している。

20

#### 【0031】

既に述べたように、保持器セグメント7が2つ以上のポケットを有している場合でも、単列の保持器セグメント7の周方向ウェブ10はそれぞれ1つのポケット面および1つの周囲面を有している。これに対して、上記のような場合、結合ウェブ11は、それぞれ1つのポケット面および1つの周囲面を有しているか、または2つのポケット面を有し、したがって周囲面を有していない。2つのポケット12の間に配置された結合ウェブ11は、2つのポケット面を有しているが、周囲面を有していない。唯1つのポケット12しか画定していない、周方向で末端の結合ウェブ11は、1つのポケット面および1つの周囲面を有している。

30

#### 【0032】

周方向ウェブ10および結合ウェブ11は、ポケット面および場合によっては周囲面の他に、内側の軌道面と外側の軌道面とをそれぞれ有している。内側の軌道面は、組込まれた状態で、円錐ころ軸受けの内側の転動体軌道3に面している。外側の軌道面は、組込まれた状態で、円錐ころ軸受けの外側の転動体軌道5に面している。図2から図4では、内側の軌道面は、周方向ウェブ10および結合ウェブ11の下面にそれぞれ一致し、外側の軌道面は、周方向ウェブ10および結合ウェブ11の上面にそれぞれ一致する。

#### 【0033】

保持器セグメント7の、図2から図4に図示された実施の形態では、周方向ウェブ10および結合ウェブ11の内側の軌道面および外側の軌道面は、それぞれ平坦な面として形成されている。さらに、周方向ウェブ10および結合ウェブ11の全ての内側の軌道面はそれぞれ、1つの共通の平面の構成部分として形成された部分面を有している。同様に周方向ウェブ10および結合ウェブ11の全ての外側の軌道面はそれぞれ、1つの共通の平面の構成部分として形成された部分面を有している。保持器セグメント7が複数のポケット12を有している実施の形態では、このことは少なくとも、周方向ウェブ10の内側の軌道面および外側の軌道面および同一のポケット12を画定する結合ウェブ11の内側の軌道面および外側の軌道面にそれぞれ適用される。

40

#### 【0034】

周方向ウェブ10は、特に結合ウェブ11と一体的に、つまりワンピースに形成されて

50

いる。この一体的な構成は、たとえば、プラスチック射出成形部分としての保持器セグメント7の製造により達成され得る。さらに、周方向ウェブ10および結合ウェブ11は、第1の周方向端部13および第2の周方向端部14の領域において、その周囲面で面が揃うように互いに移行している。つまり、周方向ウェブ10は、結合ウェブ11を超えて外方に向かって突出せず、結合ウェブ11も、周方向ウェブ10を超えて外方に向かって突出することはない。

【0035】

周方向ウェブ10の周囲面は、それぞれ1つの大面積の凹設部15を有している。この凹設部15は、周囲面の大部分にわたって延びており、3つの側でU字形に縁取りされている。周方向ウェブ10の下側の軌道面に向かって、凹設部15はそれぞれ開いている。凹設部15を除いて、周方向ウェブ10はそれぞれ、ほぼ四角形の横断面を有している。

10

【0036】

結合ウェブ11のポケット面は、保持器セグメント7内に配置された転動体6において該保持器セグメント7を滑りガイドするためのそれぞれ1つの第1のガイド面16を有している。さらに、結合ウェブ11のポケット面は、保持器セグメント7内に配置された転動体6において保持器セグメント7を滑りガイドするためのそれぞれ1つの第2のガイド面17を有している。円錐ころ軸受けの運転状態において、保持器セグメント7の変形なく、転動体6の外周面に接触することができる領域のみが、それぞれ第1のガイド面16および第2のガイド面17と見なされる。第1のガイド面16および第2のガイド面17は、それぞれ結合ウェブ11の全長にわたって延びているのではなく、たとえば結合ウェブ11の長さの最大で半分にわたる部分領域にわたって延びているだけである。周方向ウェブ10間の結合ウェブ11の全体的な延在長さが結合ウェブ11の長さであると見なされる。この場合、第1のガイド面16と第2のガイド面17とが結合ウェブ11の長手方向に沿って互いにオーバラップしないか、僅かにしかオーバラップしないように、第2のガイド面17は、それぞれ第1のガイド面16の隣に配置されている。言い換えると、第1のガイド面16および第2のガイド面17は、保持器セグメント7内に配置された転動体6の、互いにオーバラップしないか、または単に部分的に、特に僅かにしか互いにオーバラップしない軸方向領域に形成されている。たとえば、第1のガイド面16と第2のガイド面17とは、結合ウェブ11の長さの50%未満、特に10%未満だけオーバラップする。第1のガイド面16は、長短2つの周方向ウェブ10のうちのより長い周方向ウェブ10に接しているか、またはより長い周方向ウェブ10の近傍に配置されており、第2のガイド面17は、より短い周方向ウェブ10に隣接するか、またはより短い周方向ウェブ10の近傍に配置されている。言い換えると、第1のガイド面16は、より長い周方向ウェブ10に対して、第2のガイド面17よりも近接して配置されており、第2のガイド面17は、より短い周方向ウェブ10に対して、第1のガイド面16よりも近接して配置されている。

20

【0037】

第1のガイド面16および第2のガイド面17は、それぞれ凹状の形状を有しているので、保持器セグメント7のポケット12内に配置された1つの転動体6を周方向でそれぞれ部分的に取り囲んでいる。

30

【0038】

さらに、第1のガイド面16と第2のガイド面17とがポケット12内に配置された1つの転動体6を互いに異なる周方向領域でガイドするか、もしくは逆に見て、第1のガイド面16と第2のガイド面17とが転動体6の互いに異なる周方向領域に支持されているように、第1のガイド面16と第2のガイド面17とは、それぞれ互いにに対してずらされて配置されている。特に、互いに異なる周方向領域は、互いにオーバラップしないか、僅かにしかオーバラップしていない。たとえば、周方向領域は、転動体6の最大全周の5%未満、有利には1%未満だけオーバラップしてよい。図示された実施の形態では、第1のガイド面16は、内側の軌道面に接近し、かつ該内側の軌道面を超えるにつれてますます互いに接近するように突出し、第2のガイド面17は、外側の軌道面に接近するにつれて

40

50

ますます互いに接近するように突出する。したがって、第1のガイド面16および第2のガイド面17は、上記の方向での進行時に一層ポケット12の領域に突入する。このことは、ポケット12内に挿入された転動体6が、第1のガイド面16によって内側の軌道面に向かってポケット12からの脱落を防止されていて、第2のガイド面17によって外側の軌道面に向かってポケット12からの脱落を防止されていることを意味する。したがって、転動体6は、全ての側に向かって脱落を防止されており、したがって、紛失防止されて保持器セグメント7のポケット12内に配置されている。

【0039】

図2および図3から判るように、第1のガイド面16は、第2のガイド面17に比べて明らかに大きく張り出すように成形されている。第1のガイド面16の大きく張り出した成形を可能にするために、結合ウェブ11にウェブ延長部18が形成されている。ウェブ延長部18は、内側の軌道面を超えて突出し、該内側の軌道面から離れるにつれて徐々に厚くなる。ウェブ延長部18は、中空室19を有している。中空室19は、ウェブ延長部18の自由端に向かって開いている。この中空室19により、ウェブ延長部18の材料厚さは減じられかつ保持器セグメント7の別の領域の材料厚さに近づけられる。

10

【0040】

さらに、ウェブ延長部18の自由端の領域には、第1の突起20が形成されている。この突起20は、ウェブ延長部18の端部面を超えて突出している。結合ウェブ11の軌道面には、第2のガイド面17が形成されている領域において、第2の突起21が配置されている。保持器セグメント7の組込み状態で、第1の突起20は、内側の転動体軌道3に向かう方向に延びているが、円錐ころ軸受けが標準条件で回転している場合には、内側の転動体軌道3に接触しない。同様に、第2の突起21は、外側の転動体軌道5に向かう方向に延びているが、円錐ころ軸受けが標準条件で回転している場合には、該外側の転動体軌道5には接触しない。これに対して、円錐ころ軸受けが強い衝撃的な負荷にさらされている場合、第1の突起20と内側の転動体軌道3との間または第2の突起21と外側の転動体軌道5との間で接触が生じ得る。同様のことは、円錐ころ軸受けが回転しない場合にも当てはまる。

20

【0041】

円錐ころ軸受け内への正しい位置での組込みを容易にするために、保持器セグメント7は、凹設部15の領域にマーキング22を有している。マーキング22は省略することもできる。

30

【0042】

さらに、保持器セグメント7は、第1の位置決め補助部23および第2の位置決め補助部24を有している。これらの位置決め補助部23, 24は、円錐ころ軸受けの組立て時に保持器セグメント7の正しい位置での配置を容易にする。第1の位置決め補助部23は、保持器セグメント7の第1の周方向端部13の領域に配置されている。第2の位置決め補助部24は、保持器セグメント7の第2の周方向端部14の領域に配置されている。

【0043】

第1の位置決め補助部23は、細長い隆起部として形成されていてよい。細長い隆起部は、複数の結合ウェブ11のうちの1つの結合ウェブ11に末端部で配置されており、周方向ウェブ10と面一に整合している。隆起部は、結合ウェブ11の内側の軌道面と外側の軌道面との間の全領域にわたって延びていてよい。

40

【0044】

第2の位置決め補助部24は、細長い切欠きとして、特に段部として形成されていてよい。切欠きもしくは段部は、複数の結合ウェブ11のうちの1つの結合ウェブ11に末端部で配置されており、周方向ウェブ10に面一に整合している。隆起部と同様に、切欠きも、結合ウェブ11の内側の軌道面と外側の軌道面との間の全領域にわたって延びていてよい。

【0045】

第1の位置決め補助部23および第2の位置決め補助部24については、図5の図面と

50

は異なる実施の形態も考えられる。この場合、第1の位置決め補助部23および第2の位置決め補助部24は、特に互いにに対して相補的に形成されていてよい。さらに、第1の位置決め補助部23と第2の位置決め補助部24との寸法は、第1の位置決め補助部23および第2の位置決め補助部24が互いに係合することができるよう、互いにに対して調整されていてよい。

【0046】

保持器セグメント7の組付け時に、該保持器セグメント7の第1の位置決め補助部23は、既に正しい位置に配置された別の保持器セグメント7の第2の位置決め補助部24と協働し、これにより新たに組み付けられた保持器セグメント7の、正しい位置での配置が容易に認識可能となる。組付けに関する詳細を、図5につき説明する。

10

【0047】

図2から図4に図示された実施の形態とは折一的に、保持器セグメント7は、1つよりも多いポケット12を有していてもよく、相応して複数の転動体6を収容することができる。たとえば、保持器セグメント7は、折一的な実施の形態では、2つの転動体6を収容する2つのポケット12を有していてよい。両ポケット12は、2つの周方向ウェブ10と、3つの結合ウェブ11とにより形成されている。3つの結合ウェブ11のうち、保持器セグメント7の第1の周方向端部13の領域もしくは第2の周方向端部14の領域に形成されている2つの結合ウェブ11は、それぞれ1つのポケット面と1つの周囲面とを有している。末端側の2つの結合ウェブ11の間に配置されている第3の結合ウェブ11は、2つのポケット面を有しており、したがって周囲面を有していない。

20

【0048】

図5は、円錐ころ軸受けの図1に示された実施の形態を、外輪4なしで別の斜視図で示している。図示された配置は、円錐ころ軸受け内への組込み状態に一致する。

【0049】

異なる保持器セグメント7の周方向ウェブ10は、互いにに対してそれぞれ所定の角度を成している。特に、異なる保持器セグメント7の周方向ウェブ10の内側の軌道面はそれぞれ、ゼロとは異なる角度を互いに成している。同様に、異なる保持器セグメント7の周方向ウェブ10の外側の軌道面はそれぞれ、ゼロとは異なる角度を互いに成している。複数のポケット12を有する保持器7の実施の形態では、周方向ウェブ10の内側の軌道面および/または外側の軌道面がそれぞれ1つの多角形形状を有しており、したがって保持器セグメント7の異なるポケット12の領域に配置されている軌道面の区分は、互いにに対してゼロとは異なる角度を成している。

30

【0050】

保持器セグメント7の幾何学形状、特に第1のガイド面16と第2のガイド面17との幾何学形状は、保持器セグメント7が、円錐ころ軸受けの回転状態において転動体6に支持され、かつ内側の転動体軌道3にも外側の転動体軌道5にも接触しないように、転動体6に合わせて適合されている。このことは、円錐ころ軸受けが、転動体6によりガイドされていることを意味している。しかし、内側の転動体軌道3と、保持器セグメント7の第1の突起20との間で、かつ外側の転動体軌道5と、保持器セグメント7の第2の突起21との間では、それぞれ小さな内法の間隔が形成されており、これにより強い衝撃状の負荷がかけられた場合または円錐ころ軸受けの静止状態において、保持器セグメント7と内側の転動体軌道3または外側の転動体軌道5との間の接触が生じことがある。この接触は、保持器セグメント7の第1の突起20または第2の突起21の領域で発生するので、保持器セグメント7は、このような状態では第1の突起20で内側の転動体軌道3に支持されるか、第2の突起21で外側の転動体軌道5に支持される。この特別な状態が終了すると、内側の転動体軌道3または外側の転動体軌道5との保持器セグメント7の接触も再び解消され、再び純粹な転動体によるガイドが行われる。このことは、第1の突起20および第2の突起21に、極端な状態での保持器セグメント7の支持機能を付け加えることを意味する。この支持機能は、保持器セグメント7の過剰な摩耗時にも設けられている。これにより、保持器セグメント7の、もはや十分な程度ではなくなった転動体ガイドを代

40

50

替することができる。

【0051】

図5からさらに、各保持器セグメント7の、それぞれ隆起部として形成された第1の位置決め補助部23が、それぞれ隣接する保持器セグメント7の、それぞれ切欠きとして形成された第2の位置決め補助部24にどのように係合するかが明らかになる。この場合、互いに隣り合う保持器セグメント7は、それぞれ周方向でその第1の周方向端部13とその第2の周方向端部14の領域で接触する。隣り合う保持器セグメント7がたとえば互いに対して180°だけ反転して配置されている場合、第1の位置決め補助部23および第2の位置決め補助部24は互いに係合することができない。したがって、円錐ころ軸受けの組立て時に、反転して挿入された保持器セグメント7は直ぐに目につく。正しい位置での組付けの支援に対して付加的に、第1の位置決め補助部23および第2の位置決め補助部24の別の機能は、保持器セグメント7が互いに相対的に移動することを防止することにある。

10

【0052】

転がり軸受けの組立てのために、保持器セグメント7には、まず、それぞれ1つの転動体6が装着される。次いで転動体6を装着された保持器セグメント7は、相並んで内側の転動体軌道3に配置される。有利には、保持器セグメント7は個別にかつ順次に組み付けられる。

20

【0053】

組立て終了後に、全体的な保持器セグメント7は、互いに接触して並べられていて、これにより隣り合う保持器セグメント7が、最初の保持器セグメント7および最後の保持器セグメント7を除いて接触している場合、最初の保持器セグメントの第1の周方向端部13と最後の保持器セグメント7の第2の周方向端部14との間の平均的な内法の間隔は、位置決め補助部23, 24外で、ピッチ円の円周の少なくとも0.15%および最大で1%である。平均的な内法の間隔は、特に算術平均により規定されていてよい。ピッチ円は、特に、該ピッチ円が、転動体6の回転軸線にそれぞれ転動体6の軸方向の中心で交差することにより定義されている。

20

【符号の説明】

【0054】

- 1 内輪
- 2 当接つば
- 3 内側の転動体軌道
- 4 外輪
- 5 外側の転動体軌道
- 6 転動体
- 7 保持器セグメント
- 8 シャフトの領域
- 9 ハウジングの領域
- 10 周方向ウェブ
- 11 結合ウェブ
- 12 ポケット
- 13 第1の周方向端部
- 14 第2の周方向端部
- 15 凹設部
- 16 第1のガイド面
- 17 第2のガイド面
- 18 ウェブ延長部
- 19 中空室
- 20 第1の突出部
- 21 第2の突出部

30

40

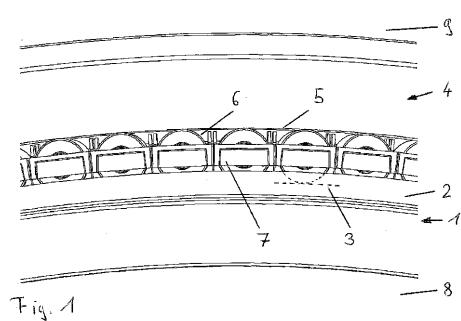
50

2 2 マーキング

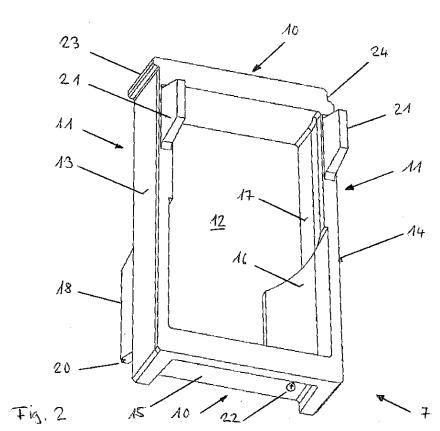
2 3 第1の位置決め補助部

2 4 第2の位置決め補助部

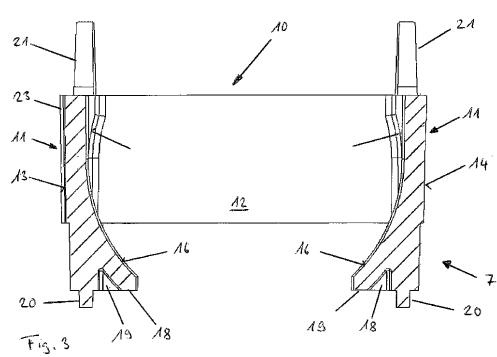
【図1】



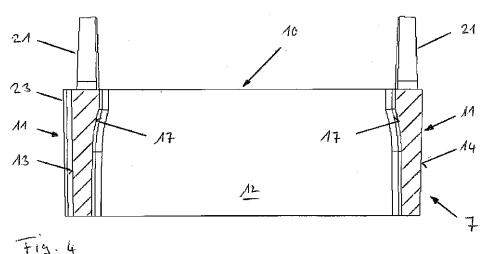
【図2】



【図3】



【図4】



## 【図5】

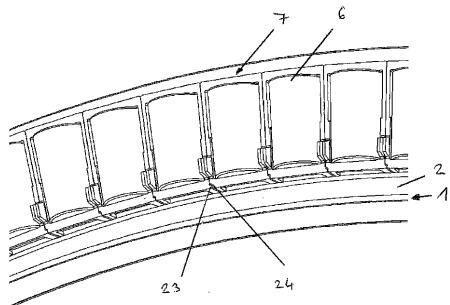


Fig. 5

## 【手続補正書】

【提出日】平成27年1月8日(2015.1.8)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、円錐ころ軸受けの保持器セグメントに関する。さらに、本発明は、第1の機械部分を、第2の機械部分に対して回転可能に支承する、特に風力発電設備のロータシャフトを回転可能に支承する円錐ころ軸受けと、円錐ころ軸受けを組み立てる方法とに関する。

## 【0002】

このような保持器セグメントは、独国特許出願公開第10246825号明細書から公知である。公知の保持器セグメントは、その端面で互いに接して並べられ得るので、比較的小さな手間で、比較的小さなころを有する極めて大きな転がり軸受けでの使用のために特に適している保持器が形成され得る。

## 【0003】

特開2008-82380号から公知の保持器セグメントは、転動体を保持器セグメントに位置固定するために固形潤滑剤を有している。

## 【0004】

たとえば風力発電設備に用いられる一層大型化する転がり軸受けに対する需要が高まっていることに際して、一層高い機械的な負荷のための保持器設計が必要とされる。転がり

軸受けのサイズと共に、使用される転動体の自重もますます増大し、この理由からも、一層安定的な保持器配列が必要とされる。

#### 【0005】

本発明の根底を成す課題は、極めて大きな転がり軸受け、特に風力発電設備の転がり軸受けでの使用に適していて、かつ転がり軸受けの簡単な組立てを可能にする保持器の設計を提供することにある。

#### 【0006】

この課題は、複数の独立請求項に記載された特徴の組合せにより解決される。

#### 【0007】

第1の機械部分を、第2の機械部分に対して回転可能に支承する円錐ころ軸受けの、本発明に係る保持器セグメントは、相互に向かい合う2つの周方向ウェブを有している。これらの周方向ウェブは、保持器セグメントの第1の周方向端部と第2の周方向端部との間にそれぞれ伸びている。保持器セグメントは、さらに相互に向かい合う少なくとも2つの結合ウェブを有している。これらの結合ウェブは、両周方向ウェブを互いに結合し、該周方向ウェブと一緒に、円錐形の転動体を収容するための少なくとも1つのポケットを形成している。周方向ウェブおよび結合ウェブは、ポケットを画定するポケット面を有している。結合ウェブのポケット面はそれぞれ、1つの転動体を該転動体の周方向で部分的に取り囲むための、凹状に成形された第1のガイド面と、凹状に成形された第2のガイド面とを有している。周方向ウェブと、第1の周方向端部および第2の周方向端部の領域に配置された結合ウェブとは、ポケット面とは反対の側に位置する周囲面を有している。保持器セグメントは、第1の周方向端部の領域で第1の位置決め補助部を有しており、第2の周方向端部の領域で第2の位置決め補助部を有している。円錐ころ軸受けにおいて隣り合う保持器セグメントの、互いに相対的に正しい位置での配置が、保持器セグメントの第1の位置決め補助部と第2の位置決め補助部との協働に基づいて認識可能であるように、第1の位置決め補助部と第2の位置決め補助部とは互いに相対的に配置されている。保持器セグメントは、転動体によりガイドされている。

#### 【0008】

本発明は、円錐ころ軸受けの組立て時に保持器セグメントの誤った方向付けが極めて容易に認識され得ることを、比較的に小さな手間で達成されるという利点を有している。これによって、保持器セグメントの誤った方向付けより生じる組立てエラーが高い信頼性で阻止され得る。

#### 【0009】

第1の位置決め補助部および第2の位置決め補助部は、互いに対して相補的に形成されていてよい。これにより、保持器セグメントの位置のずれにより生じる、位置決め補助部の協働の不良は、極めて明らかに認識可能となる。

#### 【0010】

第1の位置決め補助部と第2の位置決め補助部とは、同じ程度だけ偏心して結合ウェブの周囲面に配置されていてよい。特に、第1の位置決め補助部と第2の位置決め補助部とは、結合ウェブの周囲面の両端部に配置されていてよい。

#### 【0011】

第1の位置決め補助部と第2の位置決め補助部とはそれぞれ、各結合ウェブの周囲面の、周方向ウェブとオーバラップしている区分に配置されていてよい。このことは、結合ウェブが、位置決め補助部の領域において、周方向ウェブにより支持され、位置決め補助部により生じ得る材料弱化部が不都合な作用を有しない、という利点を有している。

#### 【0012】

たとえば、第1の位置決め補助部が、結合ウェブの周囲面を周方向で超えて突出する隆起部として形成されており、第2の位置決め補助部が、切欠きとして形成されていてよい。このような構成は、容易に製造可能であり、円錐ころ軸受けの運転の妨害をもたらさない。さらに、保持器セグメントの正しい位置での配置を良好に認識することができる。特に第2の位置決め補助部は、段部として形成されていてよい。

## 【 0 0 1 3 】

隣り合った保持器セグメントを互いに相対的に正しい位置で配置する場合、隣り合った保持器セグメントの第1の位置決め補助部と第2の位置決め補助部とは互いに係合することができる。第1の位置決め補助部および第2の位置決め補助部は、隣り合った保持器セグメントが正しく配置されているときにだけ第1の位置決め補助部および第2の位置決め補助部が互いに係合するように、形成されている。特に、正しい位置での配置時には、隣り合った保持器セグメントの隆起部と切欠きとが、互いに係合することができる。

## 【 0 0 1 4 】

保持器セグメントは、まさに1つのポケットを有していてよい。このことは、保持器セグメントが機械的に特に安定的であるという利点を有している。

## 【 0 0 1 5 】

全ての結合ウェブは、そのポケット面で同一に形成されていてよい。周方向ウェブはそれぞれ、複数の結合ウェブのうちの1つの結合ウェブで開始し、結合ウェブのうちの1つの結合ウェブで終了していてよい。第1のガイド面と第2のガイド面とは、同一の結合ウェブのポケット面において、ポケット内に配置された転動体を、互いに異なる周方向領域でかつ／または互いに異なる軸方向領域で取り囲むことができる。結合ウェブには、円錐ころ軸受けの内側の転動体軌道で保持器セグメントを支持するための第1の突起および／または円錐ころ軸受けの外側の転動体軌道で保持器セグメントを支持するための第2の突起が形成されていてよい。第1の突起が両周方向ウェブの間で延びている第1の領域と、第2の突起が両周方向ウェブの間で延びている第2の領域とが互いにオーバラップしないように、保持器セグメントが形成されていてよい。

## 【 0 0 1 6 】

さらに本発明は、第1の機械部分を第2の機械部分に対して回転可能に支承する円錐ころ軸受けに関する。本発明に係る円錐ころ軸受けは、それぞれ1つの回転軸線を有する円錐形の転動体と、本発明に係る保持器セグメントとを有している。保持器セグメントは、それぞれ少なくとも1つの転動体を収容する。全ての転動体の回転軸線は、1つの共通の円錐面に配置されている。

## 【 0 0 1 7 】

保持器セグメントは、円錐ころ軸受けの周方向で直接に互いに対し隣り合って配置されていてよい。円錐ころ軸受けは、隣り合う保持器セグメントが少なくとも時々接触するように形成されていてよい。隣り合う全ての保持器セグメントが、最初の保持器セグメントと最後の保持器セグメントとを除いて接触する場合、最初の保持器セグメントの第1の周方向端部と、最後の保持器セグメントの第2の周方向端部との間の平均的な内法の間隔は、位置決め補助部外で、ピッチ円の円周の少なくとも0.15%かつ最大で1%である。平均的な内法の間隔は、特に算術平均値により規定され得る。ピッチ円は特に、ピッチ円が転動体の回転軸線とそれぞれ転動体の軸方向の中心で交差することにより定義され得る。各保持器セグメントは、まさに1つの転動体を収容している。保持器セグメントは、転動体によりガイドされていてよい。保持器セグメントが互いに機械的に結合されていないことが規定されていてよい。

## 【 0 0 1 8 】

円錐ころ軸受けは、特に風力発電設備のロータシャフトを回転可能に支承するために働く。

## 【 0 0 1 9 】

さらに本発明は、円錐ころ軸受けを組み立てる方法に関する。本発明に係る方法では、本発明に係る複数の保持器セグメントを、円錐ころ軸受けの周方向で相並んで位置決めし、隣り合った保持器セグメントの第1の位置決め補助部と第2の位置決め補助部との協働に基づいて、これらの保持器セグメントが互いに相対的に正しい位置に配置されていることが認識可能である。

## 【 0 0 2 0 】

保持器セグメントには、円錐ころ軸受けにおける位置決めの前に、それぞれ少なくとも

1つの転動体が装着され得る。これによって、組立て中の保持器セグメントの機械的な負荷を、小さく維持することができる。転動体を装着された保持器セグメントは、相並んで内側の転動体軌道に配置され得る。特に保持器セグメントは個別にも、相並んでも組み付けられ得る。

【0021】

本発明を図面に示した実施の形態につき以下に詳しく説明する。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明により形成された円錐ころ軸受けの実施の形態を示す斜視図である。

【図2】保持器セグメントの実施の形態を示す斜視図である。

【図3】図2に示した保持器セグメントの実施の形態を示す断面図である。

【図4】図2に示した保持器セグメントの実施の形態を示す別の断面図である。

【図5】図1に示した、円錐ころ軸受けの実施の形態を、外輪なしで示す別の斜視図である。

【0023】

図1は、本発明により形成された円錐ころ軸受けの実施の形態を斜視図で示している。

【0024】

円錐ころ軸受けは、当接つば2および円錐形の内側の転動体軌道3を備えた内輪1を有している。図1の図面では、内側の転動体軌道3は当接つば2により覆い隠されている。さらに、円錐ころ軸受けは、円錐形の外側の転動体軌道5を備えた外輪4を有している。さらに、円錐ころ軸受けは、円錐形の転動体6のセットを有している。転動体6は、内側の転動体軌道3および外側の転動体軌道5で転動する。この場合、転動体6は、その回転軸線(図示せず)を中心として回転する。この回転軸線に関して、転動体6は回転対称に形成されている。さらに、転動体6は、その回転軸線に関して軸方向で、当接つば2に当接する。さらに円錐ころ軸受けは、複数の保持器セグメント7を有している。保持器セグメント7は、図示の実施の形態では、それぞれ1つの転動体6を収容している。この場合、各転動体6のために、それぞれ1つの保持器セグメント7が存在しているので、個別の保持器セグメント7が、円錐ころ軸受けの周方向でそれぞれ直接に互いに連続していて、それぞれ1つの転動体6を収容している。この場合、隣り合う保持器セグメント7は、それぞれ互いに接触してよい。択一的には、保持器セグメント7が、それぞれ複数の転動体6を収容するように形成されていてもよい。

【0025】

保持器セグメント7は、転動体によりガイドされている、つまり保持器セグメント7は、転動体6に支持されている。円錐ころ軸受けの大抵の運転状況では、保持器セグメント7は専ら転動体によりガイドされている、つまり、保持器セグメント7と、内側の転動体軌道3または外側の転動体軌道5、または内輪1または外輪4のその他の構成部材との間では接触は生じない。保持器セグメント7の構成の詳細を、図2、図3、図4および図5につき説明する。

【0026】

符号8により示された領域には、シャフトが配置されていてよい。シャフトには、内輪1が被せられている。シャフトは、特に風力発電設備のロータシャフトであってよい。符号9により示された領域には、外輪4を収容するハウジング9が配置されていてよい。ハウジング9は、特に風力発電設備のロータ支承部の構成部材であってよい。

【0027】

図2は、保持器セグメント7の実施の形態を斜視図で示している。図3および図4はそれぞれ、図2に図示された実施の形態を異なる切断面に関する断面図で示している。図面は、図2～図4においてそれぞれ、保持器セグメント7が図示の状態で円錐ころ軸受けに組み込まれた場合に、内側の転動体軌道3が保持器セグメント7の下方に延びていて、外側の転動体軌道5が保持器セグメント7の上方に延びているように選択されている。

【0028】

保持器セグメント7は、互いに間隔をおいて配置されかつ互いに対して平行に方向付けられた2つの周方向ウェブ10を有している。これらの周方向ウェブ10は、保持器セグメント7の組込み状態において、円錐ころ軸受けの周方向に延びている。

#### 【0029】

さらに保持器セグメント7は、互いに間隔をおいて配置された2つの結合ウェブ11を有している。これらの結合ウェブ11は、互いに対してゼロとは異なる角度を成しており、かつ2つの周方向ウェブ10を互いに結合している。これによって、転動体6を収容するための1つのポケット12が形成される。これらの結合ウェブ11が平行に延びていない結果、両周方向ウェブ10は、互いに異なる長さを有していて、ポケット12は、等脚台形の形状を有している。保持器セグメント7の第1の周方向端部13から第2の周方向端部14までの周方向ウェブ10の外側寸法が、周方向ウェブ10の長さと見なされる。周方向ウェブ10の第1の周方向端部13と第2の周方向端部14がそれぞれ互いに対して平行に方向付けられていない場合、外側寸法の算術平均値がそれぞれ利用される。図2では、手前側に図示された周方向ウェブ10は、後方に図示された周方向ウェブ10よりも長い。

#### 【0030】

ポケット12を画定する周方向ウェブ10および結合ウェブ11の面を、以下にポケット面と呼ぶ。同様に、周方向ウェブ10および結合ウェブ11の、ポケット面とは反対の側に位置する面を、これらの面が別のポケット12を画定しない限り、以下に周囲面と呼ぶ。周方向ウェブ10ではこの条件は、複数の転動体6が軸方向で相前後して配置される複列の保持器セグメント7の場合を除いて、概して満たされる。結合ウェブ11では、この条件は、各結合ウェブ11が、保持器セグメント7の第1の周方向端部13または第2の周方向端部14の領域に配置されている場合、つまり保持器セグメント7の、円錐ころ軸受けの周方向に関して最初の結合ウェブ11および最後の結合ウェブ11のために満たされている。保持器セグメント7の、図2から図4に示された実施の形態は、唯1つのポケット12しか有していないので、各周方向ウェブ10および各結合ウェブ11が、本実施の形態では、それぞれ1つのポケット面および1つの周囲面を有している。

#### 【0031】

既に述べたように、保持器セグメント7が2つ以上のポケットを有している場合でも、単列の保持器セグメント7の周方向ウェブ10はそれぞれ1つのポケット面および1つの周囲面を有している。これに対して、上記のような場合、結合ウェブ11は、それぞれ1つのポケット面および1つの周囲面を有しているか、または2つのポケット面を有し、したがって周囲面を有していない。2つのポケット12の間に配置された結合ウェブ11は、2つのポケット面を有しているが、周囲面を有していない。唯1つのポケット12しか画定していない、周方向で末端の結合ウェブ11は、1つのポケット面および1つの周囲面を有している。

#### 【0032】

周方向ウェブ10および結合ウェブ11は、ポケット面および場合によっては周囲面の他に、内側の軌道面と外側の軌道面とをそれぞれ有している。内側の軌道面は、組込まれた状態で、円錐ころ軸受けの内側の転動体軌道3に面している。外側の軌道面は、組込まれた状態で、円錐ころ軸受けの外側の転動体軌道5に面している。図2から図4では、内側の軌道面は、周方向ウェブ10および結合ウェブ11の下面にそれぞれ一致し、外側の軌道面は、周方向ウェブ10および結合ウェブ11の上面にそれぞれ一致する。

#### 【0033】

保持器セグメント7の、図2から図4に図示された実施の形態では、周方向ウェブ10および結合ウェブ11の内側の軌道面および外側の軌道面は、それぞれ平坦な面として形成されている。さらに、周方向ウェブ10および結合ウェブ11の全ての内側の軌道面はそれぞれ、1つの共通の平面の構成部分として形成された部分面を有している。同様に周方向ウェブ10および結合ウェブ11の全ての外側の軌道面はそれぞれ、1つの共通の平面の構成部分として形成された部分面を有している。保持器セグメント7が複数のポケッ

ト12を有している実施の形態では、このことは少なくとも、周方向ウェブ10の内側の軌道面および外側の軌道面および同一のポケット12を画定する結合ウェブ11の内側の軌道面および外側の軌道面にそれぞれ適用される。

#### 【0034】

周方向ウェブ10は、特に結合ウェブ11と一体的に、つまりワンピースに形成されている。この一体的な構成は、たとえば、プラスチック射出成形部分としての保持器セグメント7の製造により達成され得る。さらに、周方向ウェブ10および結合ウェブ11は、第1の周方向端部13および第2の周方向端部14の領域において、その周囲面で面が揃うように互いに移行している。つまり、周方向ウェブ10は、結合ウェブ11を超えて外方に向かって突出せず、結合ウェブ11も、周方向ウェブ10を超えて外方に向かって突出することはない。

#### 【0035】

周方向ウェブ10の周囲面は、それぞれ1つの大面積の凹設部15を有している。この凹設部15は、周囲面の大部分にわたって延びており、3つの側でU字形に縁取りされている。周方向ウェブ10の下側の軌道面に向かって、凹設部15はそれぞれ開いている。凹設部15を除いて、周方向ウェブ10はそれぞれ、ほぼ四角形の横断面を有している。

#### 【0036】

結合ウェブ11のポケット面は、保持器セグメント7内に配置された転動体6において該保持器セグメント7を滑りガイドするためのそれぞれ1つの第1のガイド面16を有している。さらに、結合ウェブ11のポケット面は、保持器セグメント7内に配置された転動体6において保持器セグメント7を滑りガイドするためのそれぞれ1つの第2のガイド面17を有している。円錐ころ軸受けの運転状態において、保持器セグメント7の変形なく、転動体6の外周面に接触することができる領域のみが、それぞれ第1のガイド面16および第2のガイド面17と見なされる。第1のガイド面16および第2のガイド面17は、それぞれ結合ウェブ11の全長にわたって延びているのではなく、たとえば結合ウェブ11の長さの最大で半分にわたる部分領域にわたって延びているだけである。周方向ウェブ10間の結合ウェブ11の全体的な延在長さが結合ウェブ11の長さであると見なされる。この場合、第1のガイド面16と第2のガイド面17とが結合ウェブ11の長手方向に沿って互いにオーバラップしないか、僅かにしかオーバラップしないように、第2のガイド面17は、それぞれ第1のガイド面16の隣に配置されている。言い換えると、第1のガイド面16および第2のガイド面17は、保持器セグメント7内に配置された転動体6の、互いにオーバラップしないか、または単に部分的に、特に僅かにしか互いにオーバラップしない軸方向領域に形成されている。たとえば、第1のガイド面16と第2のガイド面17とは、結合ウェブ11の長さの50%未満、特に10%未満だけオーバラップする。第1のガイド面16は、長短2つの周方向ウェブ10のうちのより長い周方向ウェブ10に接しているか、またはより長い周方向ウェブ10の近傍に配置されており、第2のガイド面17は、より短い周方向ウェブ10に隣接するか、またはより短い周方向ウェブ10の近傍に配置されている。言い換えると、第1のガイド面16は、より長い周方向ウェブ10に対して、第2のガイド面17よりも近接して配置されており、第2のガイド面17は、より短い周方向ウェブ10に対して、第1のガイド面16よりも近接して配置されている。

#### 【0037】

第1のガイド面16および第2のガイド面17は、それぞれ凹状の形状を有しているので、保持器セグメント7のポケット12内に配置された1つの転動体6を周方向でそれぞれ部分的に取り囲んでいる。

#### 【0038】

さらに、第1のガイド面16と第2のガイド面17とがポケット12内に配置された1つの転動体6を互いに異なる周方向領域でガイドするか、もしくは逆に見て、第1のガイド面16と第2のガイド面17とが転動体6の互いに異なる周方向領域に支持されているように、第1のガイド面16と第2のガイド面17とは、それぞれ互いにに対してずらされ

て配置されている。特に、互いに異なる周方向領域は、互いにオーバラップしないか、僅かにしかオーバラップしていない。たとえば、周方向領域は、転動体6の最大全周の5%未満、有利には1%未満だけオーバラップしてよい。図示された実施の形態では、第1のガイド面16は、内側の軌道面に接近し、かつ該内側の軌道面を超えるにつれてますます互いに接近するように突出し、第2のガイド面17は、外側の軌道面に接近するにつれてますます互いに接近するように突出する。したがって、第1のガイド面16および第2のガイド面17は、上記の方向での進行時に一層ポケット12の領域に突入する。このことは、ポケット12内に挿入された転動体6が、第1のガイド面16によって内側の軌道面に向かってポケット12からの脱落を防止されていて、第2のガイド面17によって外側の軌道面に向かってポケット12からの脱落を防止されていることを意味する。したがって、転動体6は、全ての側に向かって脱落を防止されており、したがって、紛失防止されて保持器セグメント7のポケット12内に配置されている。

#### 【0039】

図2および図3から判るように、第1のガイド面16は、第2のガイド面17に比べて明らかに大きく張り出すように成形されている。第1のガイド面16の大きく張り出した成形を可能にするために、結合ウェブ11にウェブ延長部18が形成されている。ウェブ延長部18は、内側の軌道面を超えて突出し、該内側の軌道面から離れるにつれて徐々に厚くなる。ウェブ延長部18は、中空室19を有している。中空室19は、ウェブ延長部18の自由端に向かって開いている。この中空室19により、ウェブ延長部18の材料厚さは減じられかつ保持器セグメント7の別の領域の材料厚さに近づけられる。

#### 【0040】

さらに、ウェブ延長部18の自由端の領域には、第1の突起20が形成されている。この突起20は、ウェブ延長部18の端部面を超えて突出している。結合ウェブ11の軌道面には、第2のガイド面17が形成されている領域において、第2の突起21が配置されている。保持器セグメント7の組込み状態で、第1の突起20は、内側の転動体軌道3に向かう方向に延びているが、円錐ころ軸受けが標準条件で回転している場合には、内側の転動体軌道3に接触しない。同様に、第2の突起21は、外側の転動体軌道5に向かう方向に延びているが、円錐ころ軸受けが標準条件で回転している場合には、該外側の転動体軌道5には接触しない。これに対して、円錐ころ軸受けが強い衝撃的な負荷にさらされている場合、第1の突起20と内側の転動体軌道3との間または第2の突起21と外側の転動体軌道5との間で接触が生じ得る。同様のことは、円錐ころ軸受けが回転しない場合にも当てはまる。

#### 【0041】

円錐ころ軸受け内への正しい位置での組込みを容易にするために、保持器セグメント7は、凹設部15の領域にマーキング22を有している。マーキング22は省略することもできる。

#### 【0042】

さらに、保持器セグメント7は、第1の位置決め補助部23および第2の位置決め補助部24を有している。これらの位置決め補助部23, 24は、円錐ころ軸受けの組立て時に保持器セグメント7の正しい位置での配置を容易にする。第1の位置決め補助部23は、保持器セグメント7の第1の周方向端部13の領域に配置されている。第2の位置決め補助部24は、保持器セグメント7の第2の周方向端部14の領域に配置されている。

#### 【0043】

第1の位置決め補助部23は、細長い隆起部として形成されていてよい。細長い隆起部は、複数の結合ウェブ11のうちの1つの結合ウェブ11に末端部で配置されており、周方向ウェブ10と面一に整合している。隆起部は、結合ウェブ11の内側の軌道面と外側の軌道面との間の全領域にわたって延びていてよい。

#### 【0044】

第2の位置決め補助部24は、細長い切欠きとして、特に段部として形成されていてよい。切欠きもしくは段部は、複数の結合ウェブ11のうちの1つの結合ウェブ11に末端

部で配置されており、周方向ウェブ10に面一に整合している。隆起部と同様に、切欠きも、結合ウェブ11の内側の軌道面と外側の軌道面との間の全領域にわたって延びていてよい。

#### 【0045】

第1の位置決め補助部23および第2の位置決め補助部24については、図5の図面とは異なる実施の形態も考えられる。この場合、第1の位置決め補助部23および第2の位置決め補助部24は、特に互いに対して相補的に形成されていてよい。さらに、第1の位置決め補助部23と第2の位置決め補助部24との寸法は、第1の位置決め補助部23および第2の位置決め補助部24が互いに係合することができるよう、互いに対して調整されていてよい。

#### 【0046】

保持器セグメント7の組付け時に、該保持器セグメント7の第1の位置決め補助部23は、既に正しい位置に配置された別の保持器セグメント7の第2の位置決め補助部24と協働し、これにより新たに組み付けられた保持器セグメント7の、正しい位置での配置が容易に認識可能となる。組付けに関する詳細を、図5につき説明する。

#### 【0047】

図2から図4に図示された実施の形態とは択一的に、保持器セグメント7は、1つよりも多いポケット12を有していてもよく、相応して複数の転動体6を収容することができる。たとえば、保持器セグメント7は、択一的な実施の形態では、2つの転動体6を収容する2つのポケット12を有していてよい。両ポケット12は、2つの周方向ウェブ10と、3つの結合ウェブ11とにより形成されている。3つの結合ウェブ11のうち、保持器セグメント7の第1の周方向端部13の領域もしくは第2の周方向端部14の領域に形成されている2つの結合ウェブ11は、それぞれ1つのポケット面と1つの周囲面とを有している。末端側の2つの結合ウェブ11の間に配置されている第3の結合ウェブ11は、2つのポケット面を有しており、したがって周囲面を有していない。

#### 【0048】

図5は、円錐ころ軸受けの図1に示された実施の形態を、外輪4なしで別の斜視図で示している。図示された配置は、円錐ころ軸受け内への組込み状態に一致する。

#### 【0049】

異なる保持器セグメント7の周方向ウェブ10は、互いに対してそれぞれ所定の角度を成している。特に、異なる保持器セグメント7の周方向ウェブ10の内側の軌道面はそれぞれ、ゼロとは異なる角度を互いに成している。同様に、異なる保持器セグメント7の周方向ウェブ10の外側の軌道面はそれぞれ、ゼロとは異なる角度を互いに成している。複数のポケット12を有する保持器7の実施の形態では、周方向ウェブ10の内側の軌道面および/または外側の軌道面がそれぞれ1つの多角形形状を有しており、したがって保持器セグメント7の異なるポケット12の領域に配置されている軌道面の区分は、互いに対してゼロとは異なる角度を成している。

#### 【0050】

保持器セグメント7の幾何学形状、特に第1のガイド面16と第2のガイド面17との幾何学形状は、保持器セグメント7が、円錐ころ軸受けの回転状態において転動体6に支持され、かつ内側の転動体軌道3にも外側の転動体軌道5にも接触しないように、転動体6に合わせて適合されている。このことは、円錐ころ軸受けが、転動体6によりガイドされていることを意味している。しかし、内側の転動体軌道3と、保持器セグメント7の第1の突起20との間で、かつ外側の転動体軌道5と、保持器セグメント7の第2の突起21との間では、それぞれ小さな内法の間隔が形成されており、これにより強い衝撃状の負荷がかけられた場合または円錐ころ軸受けの静止状態において、保持器セグメント7と内側の転動体軌道3または外側の転動体軌道5との間の接触が生じることがある。この接触は、保持器セグメント7の第1の突起20または第2の突起21の領域で発生するので、保持器セグメント7は、このような状態では第1の突起20で内側の転動体軌道3に支持されるか、第2の突起21で外側の転動体軌道5に支持される。この特別な状態が終了す

ると、内側の転動体軌道 3 または外側の転動体軌道 5 との保持器セグメント 7 の接触も再び解消され、再び純粹な転動体によるガイドが行われる。このことは、第 1 の突起 2 0 および第 2 の突起 2 1 に、極端な状態での保持器セグメント 7 の支持機能を付け加えることを意味する。この支持機能は、保持器セグメント 7 の過剰な摩耗時にも設けられている。これにより、保持器セグメント 7 の、もはや十分な程度ではなくなつた転動体ガイドを代替することができる。

#### 【0051】

図 5 からさらに、各保持器セグメント 7 の、それぞれ隆起部として形成された第 1 の位置決め補助部 2 3 が、それぞれ隣接する保持器セグメント 7 の、それぞれ切欠きとして形成された第 2 の位置決め補助部 2 4 にどのように係合するかが明らかになる。この場合、互いに隣り合う保持器セグメント 7 は、それぞれ周方向でその第 1 の周方向端部 1 3 とその第 2 の周方向端部 1 4 の領域で接触する。隣り合う保持器セグメント 7 がたとえば互いに対して  $180^\circ$  だけ反転して配置されている場合、第 1 の位置決め補助部 2 3 および第 2 の位置決め補助部 2 4 は互いに係合することができない。したがって、円錐ころ軸受けの組立て時に、反転して挿入された保持器セグメント 7 は直ぐに目につく。正しい位置での組付けの支援に対して付加的に、第 1 の位置決め補助部 2 3 および第 2 の位置決め補助部 2 4 の別の機能は、保持器セグメント 7 が互いに相対的に移動することを防止することにある。

#### 【0052】

転がり軸受けの組立てのために、保持器セグメント 7 には、まず、それぞれ 1 つの転動体 6 が装着される。次いで転動体 6 を装着された保持器セグメント 7 は、相並んで内側の転動体軌道 3 に配置される。有利には、保持器セグメント 7 は個別にかつ順次に組み付けられる。

#### 【0053】

組立て終了後に、全体的な保持器セグメント 7 は、互いに接触して並べられていて、これにより隣り合う保持器セグメント 7 が、最初の保持器セグメント 7 および最後の保持器セグメント 7 を除いて接触している場合、最初の保持器セグメントの第 1 の周方向端部 1 3 と最後の保持器セグメント 7 の第 2 の周方向端部 1 4 との間の平均的な内法の間隔は、位置決め補助部 2 3, 2 4 外で、ピッチ円の円周の少なくとも 0.15% および最大で 1% である。平均的な内法の間隔は、特に算術平均により規定されていてよい。ピッチ円は、特に、該ピッチ円が、転動体 6 の回転軸線にそれぞれ転動体 6 の軸方向の中心で交差することにより定義されている。

#### 【符号の説明】

#### 【0054】

- 1 内輪
- 2 当接つば
- 3 内側の転動体軌道
- 4 外輪
- 5 外側の転動体軌道
- 6 転動体
- 7 保持器セグメント
- 8 シャフトの領域
- 9 ハウジングの領域
- 1 0 周方向ウェブ
- 1 1 結合ウェブ
- 1 2 ポケット
- 1 3 第 1 の周方向端部
- 1 4 第 2 の周方向端部
- 1 5 凹設部
- 1 6 第 1 のガイド面

1 7 第 2 のガイド面  
1 8 ウェブ延長部  
1 9 中空室  
2 0 第 1 の突出部  
2 1 第 2 の突出部  
2 2 マーキング  
2 3 第 1 の位置決め補助部  
2 4 第 2 の位置決め補助部

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の機械部分 (8) を第 2 の機械部分 (9) に対して回転可能に支承する円錐ころ軸受けの保持器セグメントであって、

相互に向かい合う 2 つの周方向ウェブ (10) であって、該周方向ウェブ (10) は、前記保持器セグメント (7) の第 1 の周方向端部 (13) と第 2 の周方向端部 (14) との間にそれぞれ延びている、2 つの周方向ウェブ (10) と、

相互に向かい合う少なくとも 2 つの結合ウェブ (11) であって、該結合ウェブ (11) は、両周方向ウェブ (10) を互いに結合し、該周方向ウェブ (10) と共に、円錐形の転動体 (6) を収容する少なくとも 1 つのポケット (12) を形成する、少なくとも 2 つの結合ウェブ (11) と、

が設けられており、

前記周方向ウェブ (10) と前記結合ウェブ (11) とが、前記ポケット (12) を画定するポケット面を有しており、

前記結合ウェブ (11) のポケット面はそれぞれ、1 つの転動体 (6) を該転動体の周方向で部分的に取り囲むための、凹状に成形された第 1 のガイド面 (16) と、凹状に成形された第 2 のガイド面 (17) とを備え、

前記周方向ウェブ (10) と、前記第 1 の周方向端部 (13) および第 2 の周方向端部 (14) の領域に配置された前記結合ウェブ (11) とが、前記ポケット面とは反対の側に位置する周囲面を有しており、

前記保持器セグメント (7) は、前記第 1 の周方向端部 (13) に第 1 の位置決め補助部 (23) を有しており、かつ前記第 2 の周方向端部 (14) の領域に第 2 の位置決め補助部 (24) を有しており、

前記円錐ころ軸受け内において隣り合った前記保持器セグメント (7) が互いに相対的に正しい位置に配置されていることが、前記保持器セグメント (7) の前記第 1 の位置決め補助部 (23) と前記第 2 の位置決め補助部 (24) との協働により確認可能であるよう、前記第 1 の位置決め補助部 (23) と前記第 2 の位置決め補助部 (24) とが互いに相対的に配置されており、かつ

前記保持器エレメントは、前記転動体によりガイドされている  
ことを特徴とする、第 1 の機械部分 (8) を、第 2 の機械部分 (9) に対して回転可能に支承する円錐ころ軸受けの保持器セグメント。

【請求項 2】

前記第 1 の位置決め補助部 (23) と前記第 2 の位置決め補助部 (24) とは、互いにに対して相補的に形成されている、請求項 1 記載の保持器セグメント。

【請求項 3】

前記第 1 の位置決め補助部 (23) と前記第 2 の位置決め補助部 (24) とは、各結合ウェブ (11) の前記周囲面の、前記周方向ウェブ (10) とオーバラップする区分にそ

れぞれ配置されている、請求項 1 または 2 記載の保持器セグメント。

【請求項 4】

前記第 1 の位置決め補助部 (23) は、周方向で前記結合ウェブ (11) の前記周囲面を超えて突出する隆起部として形成されており、前記第 2 の位置決め補助部 (24) は、切欠きとして形成されている、請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載の保持器セグメントト。

【請求項 5】

前記保持器セグメント (7) は、まさに 1 つのポケット (12) を有している、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の保持器セグメント。

【請求項 6】

第 1 の機械部分 (8) を、第 2 の機械部分 (9) に対して回転可能に支承する円錐ころ軸受けであって、

それぞれ 1 つの回転軸線を有する円錐形の転動体 (6) であって、全ての転動体 (6) の回転軸線が、1 つの共通の円錐面上に配置されている、転動体 (6) と、

それぞれ少なくとも 1 つの転動体 (6) を収容する、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項記載の保持器セグメント (7) と、

を備えることを特徴とする、第 1 の機械部分 (8) を、第 2 の機械部分 (9) に対して回転可能に支承する円錐ころ軸受け。

【請求項 7】

前記保持器セグメント (7) は、円錐ころ軸受けの周方向で直接に互いに隣り合って配置されている、請求項 6 記載の円錐ころ軸受け。

【請求項 8】

円錐ころ軸受けを組み立てる方法であって、請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項記載の複数の保持器セグメント (7) を、当該円錐ころ軸受けの周方向で相並んで位置決めし、隣接した保持器セグメント (7) の前記第 1 の位置決め補助部 (23) および前記第 2 の位置決め補助部 (24) の協働に基づいて、保持器セグメント (7) が互いに相対的に正しい位置に配置されていることが認識可能であることを特徴とする、円錐ころ軸受けを組み立てる方法。

【請求項 9】

前記保持器セグメント (7) に、前記円錐ころ軸受けにおける位置決め前に、それぞれ少なくとも 1 つの転動体 (6) を装着する、請求項 8 記載の方法。

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/EP2013/058257															
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. F16C33/51 ADD.																	
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																	
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16C																	
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal																	
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> <td style="text-align: left; padding: 2px;">DE 24 12 311 A1 (RKS) 26 September 1974 (1974-09-26) page 1 - page 4, paragraph 2; figures -----</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">A</td> <td style="text-align: left; padding: 2px;">DE 10 2009 012241 A1 (BEUERLEIN WERNER [DE]) 9 September 2010 (2010-09-09) paragraph [0001] - paragraph [0041]; figures -----</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">A</td> <td style="text-align: left; padding: 2px;">DE 24 09 908 A1 (RKS) 3 October 1974 (1974-10-03) page 1 - page 5, paragraph 2; figures -----</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">A</td> <td style="text-align: left; padding: 2px;">DE 15 75 603 A1 (ROTHE ERDE EISENWERK) 5 February 1970 (1970-02-05) the whole document -----</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-10 -/-</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	DE 24 12 311 A1 (RKS) 26 September 1974 (1974-09-26) page 1 - page 4, paragraph 2; figures -----	1-10	A	DE 10 2009 012241 A1 (BEUERLEIN WERNER [DE]) 9 September 2010 (2010-09-09) paragraph [0001] - paragraph [0041]; figures -----	1-10	A	DE 24 09 908 A1 (RKS) 3 October 1974 (1974-10-03) page 1 - page 5, paragraph 2; figures -----	1-10	A	DE 15 75 603 A1 (ROTHE ERDE EISENWERK) 5 February 1970 (1970-02-05) the whole document -----	1-10 -/-
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
X	DE 24 12 311 A1 (RKS) 26 September 1974 (1974-09-26) page 1 - page 4, paragraph 2; figures -----	1-10															
A	DE 10 2009 012241 A1 (BEUERLEIN WERNER [DE]) 9 September 2010 (2010-09-09) paragraph [0001] - paragraph [0041]; figures -----	1-10															
A	DE 24 09 908 A1 (RKS) 3 October 1974 (1974-10-03) page 1 - page 5, paragraph 2; figures -----	1-10															
A	DE 15 75 603 A1 (ROTHE ERDE EISENWERK) 5 February 1970 (1970-02-05) the whole document -----	1-10 -/-															
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.															
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed																	
*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family																	
Date of the actual completion of the international search  10 July 2013		Date of mailing of the international search report  16/07/2013															
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Daehnhardt, Andreas															

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2013/058257
---

## C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011 163513 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 25 August 2011 (2011-08-25) abstract; figures -----	1-10
A	DE 102 46 825 A1 (SKF AB [SE]) 22 April 2004 (2004-04-22) cited in the application paragraph [0003] - paragraph [0009]; figures -----	1,6,9

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/EP2013/058257

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 2412311	A1 26-09-1974	BE 812586 A1		20-09-1974
		CH 579225 A5		31-08-1976
		DE 2412311 A1		26-09-1974
		ES 201723 Y		01-02-1976
		FR 2222898 A5		18-10-1974
		GB 1469841 A		06-04-1977
		IT 1009323 B		10-12-1976
		IT 1011586 B		10-02-1977
<hr/>				
DE 102009012241	A1 09-09-2010	CN 102356247 A		15-02-2012
		DE 102009012241 A1		09-09-2010
		EP 2414691 A2		08-02-2012
		JP 2012519805 A		30-08-2012
		US 2012063713 A1		15-03-2012
		WO 2010102603 A2		16-09-2010
<hr/>				
DE 2409908	A1 03-10-1974	AU 6648374 A		11-09-1975
		BE 812840 A1		26-09-1974
		CA 1003883 A1		18-01-1977
		DE 2409908 A1		03-10-1974
		ES 424004 A1		16-05-1976
		FR 2224015 A1		25-10-1974
		GB 1468531 A		30-03-1977
		IT 1009390 B		10-12-1976
		JP S507950 A		27-01-1975
		JP S5744088 B2		18-09-1982
		LU 69706 A1		04-02-1976
		NL 7403743 A		01-10-1974
		US 3938866 A		17-02-1976
<hr/>				
DE 1575603	A1 05-02-1970	DE 1575603 A1		05-02-1970
		FR 1559419 A		07-03-1969
		GB 1175810 A		23-12-1969
		JP S5035173 B1		14-11-1975
		SE 337727 B		16-08-1971
		US 3501212 A		17-03-1970
<hr/>				
JP 2011163513	A 25-08-2011	NONE		
<hr/>				
DE 10246825	A1 22-04-2004	DE 10246825 A1		22-04-2004
		EP 1408248 A2		14-04-2004
		EP 2264325 A1		22-12-2010

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2013/058257
---

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16C33/51 ADD.
--

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestpräfetoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
F16C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestpräfetoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 24 12 311 A1 (RKS) 26. September 1974 (1974-09-26) Seite 1 - Seite 4, Absatz 2; Abbildungen -----	1-10
A	DE 10 2009 012241 A1 (BEUERLEIN WERNER [DE]) 9. September 2010 (2010-09-09) Absatz [0001] - Absatz [0041]; Abbildungen -----	1-10
A	DE 24 09 908 A1 (RKS) 3. Oktober 1974 (1974-10-03) Seite 1 - Seite 5, Absatz 2; Abbildungen -----	1-10
A	DE 15 75 603 A1 (ROTHE ERDE EISENWERK) 5. Februar 1970 (1970-02-05) das ganze Dokument ----- -/-	1-10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :	
*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist	*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
*E* frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist	*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsreicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)	*V* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsreicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	*&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist	

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Abeendeatum des internationalen Recherchenberichts
10. Juli 2013	16/07/2013
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentamt 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Daehnhardt, Andreas

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/058257

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 2011 163513 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 25. August 2011 (2011-08-25) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-10
A	DE 102 46 825 A1 (SKF AB [SE]) 22. April 2004 (2004-04-22) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0003] - Absatz [0009]; Abbildungen -----	1,6,9

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur **selben** Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/058257

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2412311 A1	26-09-1974	BE 812586 A1 CH 579225 A5 DE 2412311 A1 ES 201723 Y FR 2222898 A5 GB 1469841 A IT 1009323 B IT 1011586 B	20-09-1974 31-08-1976 26-09-1974 01-02-1976 18-10-1974 06-04-1977 10-12-1976 10-02-1977
DE 102009012241 A1	09-09-2010	CN 102356247 A DE 102009012241 A1 EP 2414691 A2 JP 2012519805 A US 2012063713 A1 WO 2010102603 A2	15-02-2012 09-09-2010 08-02-2012 30-08-2012 15-03-2012 16-09-2010
DE 2409908 A1	03-10-1974	AU 6648374 A BE 812840 A1 CA 1003883 A1 DE 2409908 A1 ES 424004 A1 FR 2224015 A1 GB 1468531 A IT 1009390 B JP S507950 A JP S5744088 B2 LU 69706 A1 NL 7403743 A US 3938866 A	11-09-1975 26-09-1974 18-01-1977 03-10-1974 16-05-1976 25-10-1974 30-03-1977 10-12-1976 27-01-1975 18-09-1982 04-02-1976 01-10-1974 17-02-1976
DE 1575603 A1	05-02-1970	DE 1575603 A1 FR 1559419 A GB 1175810 A JP S5035173 B1 SE 337727 B US 3501212 A	05-02-1970 07-03-1969 23-12-1969 14-11-1975 16-08-1971 17-03-1970
JP 2011163513 A	25-08-2011	KEINE	
DE 10246825 A1	22-04-2004	DE 10246825 A1 EP 1408248 A2 EP 2264325 A1	22-04-2004 14-04-2004 22-12-2010

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC

(72)発明者 マティアス ゲッセンドアファー  
ドイツ連邦共和国 ウンターシュピースハイム ハウプトシュトラーセ 28

(72)発明者 バオジュ リアン  
ドイツ連邦共和国 ハンバッハ カペレンシュトラーセ 7

(72)発明者 ヴィンフリー ツエストライヒヤー  
ドイツ連邦共和国 シュヴェーブハイム ハイデヴェーク 20

(72)発明者 ラルフ ヴァーラー  
ドイツ連邦共和国 シュヴァインファト バウシュュシュトラーセ 9

F ターム(参考) 3J701 AA16 AA25 AA32 AA42 AA52 AA62 BA45 BA46 FA02 FA44  
FA46 GA24

【要約の続き】

している。前記保持器セグメント(7)は、前記第1の周方向端部(13)に第1の位置決め補助部(23)を有しており、かつ前記第2の周方向端部(14)の領域に第2の位置決め補助部(24)を有している。前記円錐ころ軸受け内において隣り合った前記保持器セグメント(7)が互いに相対的に正しい位置に配置されていることが、前記保持器セグメント(7)の前記第1の位置決め補助部(23)と前記第2の位置決め補助部(24)との協働により確認可能であるように、前記第1の位置決め補助部(23)と前記第2の位置決め補助部(24)とが互いに相対的に配置されている。