

(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2014-531010  
(P2014-531010A)

(43) 公表日 平成26年11月20日(2014.11.20)

(51) Int.Cl.

F 16 C 33/64 (2006.01)  
F 16 C 33/58 (2006.01)  
F 16 C 19/36 (2006.01)

F 1

F 16 C 33/64  
F 16 C 33/58  
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 11 頁)

(21) 出願番号 特願2014-537617 (P2014-537617)  
(86) (22) 出願日 平成24年10月25日 (2012.10.25)  
(85) 翻訳文提出日 平成26年6月24日 (2014.6.24)  
(86) 國際出願番号 PCT/EP2012/071167  
(87) 國際公開番号 WO2013/060783  
(87) 國際公開日 平成25年5月2日 (2013.5.2)  
(31) 優先権主張番号 102011085205.0  
(32) 優先日 平成23年10月26日 (2011.10.26)  
(33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(71) 出願人 509015590  
アクティエブルガート 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】軸受けアセンブリの軌道エレメントの製造方法および軌道エレメント

## (57) 【要約】

軸受けアセンブリの軌道エレメントの製造方法および軌道エレメント。軸受けアセンブリの軌道エレメントの製造方法は、以下の方法ステップを有している。すなわち軌道を有する軌道エレメントを提供するステップ、軌道エレメントを少なくとも部分的に加熱することによって軌道を硬化するステップ、第1のロールボディで軌道をディープローリング加工するステップおよび第2のロールボディで軌道をディープローリング加工するステップ。この場合、第2のロールボディは、第1のロールボディに比べて、少なくとも別の寸法を有している。

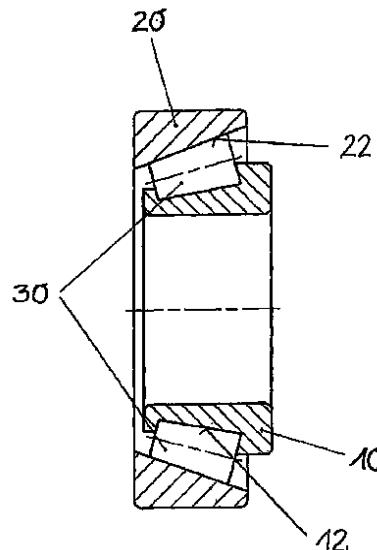


Fig 1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

軸受けアセンブリの軌道エレメントの製造方法であって、該製造方法は、以下の方法ステップ、すなわち：

軌道を有する軌道エレメントを準備するステップと、  
軌道エレメントを少なくとも部分的に加熱することにより軌道を硬化するステップと、  
第1のローラボディを用いて軌道をディープローリング加工するステップと、  
第2のローラボディを用いて軌道をディープローリング加工するステップと、  
を有し、

前記第2のローラボディは、前記第1のローラボディに比べて少なくとも別の寸法を有していることを特徴とする、軸受けアセンブリの軌道エレメントの製造方法。 10

**【請求項 2】**

前記ローラボディのうちの少なくとも一方のローラボディは、球状の形状を有している、請求項1記載の方法。

**【請求項 3】**

両ローラボディは、球状または円筒状の形状を有し、かつ互いに異なる直径を有している、請求項1記載の方法。

**【請求項 4】**

第2のローラボディを用いたディープローリング加工後に、材料を除去する方法ステップを実施し、該方法ステップにおいて軌道エレメントの表面が軌道の領域において部分的に取り除かれる、請求項1から3までのいずれか1項記載の方法。 20

**【請求項 5】**

材料を除去する前記方法ステップにおいて、表面の50μmよりも浅い部分の材料を取り除く、請求項4記載の方法。

**【請求項 6】**

ディープローリング加工、ホーニング加工または研磨工程後に、熱による後処理を実施する、請求項4または5記載の方法。

**【請求項 7】**

前記熱による後処理を、硬化の焼戻し温度または変換温度よりも低い温度で実施する、請求項6記載の方法。 30

**【請求項 8】**

転がり軸受けアセンブリの軌道エレメントであって、  
該転がり軸受けアセンブリの転動体が転動するために設けられた少なくとも1つの軌道が設けられており、

軌道の表面の下方で、少なくとも200μmの深さまで、少なくとも400MPaの圧縮残留応力が形成されており、

100μmの深さまでに、圧縮残留応力の値は最大で500MPaだけ変化していることを特徴とする、転がり軸受けの軌道エレメント。

**【請求項 9】**

圧縮残留応力の最大値は、500～1000MPaである、請求項8記載の軌道エレメント。 40

**【請求項 10】**

200μmの深さまで、圧縮残留応力の最大値は400～500MPaである、請求項8または9記載の軌道エレメント。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、軸受けアセンブリの軌道エレメントの製造方法および軸受けアセンブリの軌道エレメントに関する。

**【0002】**

10

20

30

40

50

転がり軸受けの使用時には、転がり軸受けの寿命に不都合に影響を与える種々の損傷メカニズムがある。転動体が絶え間なく転動する結果としてミクロもしくはマクロのヘルツ接触で周期的に荷重がかけられることに基づいて、転がり軸受けの軌道における、もしくは軌道の下方における材料疲労により、たとえば組織変化および亀裂が発生することがある。この組織変更および亀裂は、続いて転がり軸受けの故障をもたらし得る。これに加えて転動接触における混合摩擦 (Mischreibung) の影響下では、たとえばへき開破壊 (spaltbruch) に類似する脆い強制破壊亀裂 (Gewaltbruchanrisse) が軌道面において開始され得る。強制破壊亀裂は、たとえば侵入し劣化を起こす潤滑剤の作用下で腐食疲労 (Schwingsrisskorrosion) によって促進されて材料の奥へと成長し、表面に向かう亀裂戻りならびに亀裂縁部における材料分離によって最終的に軌道剥離を引き起こし得る。最後に述べた腐食疲労のメカニズムだけでも、定格 L 10 寿命 (90 % の残存確率) に達するよりもかなり前に、転がり軸受けの早期故障をもたらす。たとえばハードターニング (Hartdrehen) および別の表層もしくは縁層硬化法のような公知の方法を用いて、軌道の表面かつ表面の下方において圧縮残留応力を形成することによって、このような亀裂の形成および伝播を阻止することが可能である。

10

## 【0003】

本発明の課題は、公知の転がり軸受けアセンブリに比べて高められた寿命を有する、転がり軸受けアセンブリの軌道エレメントと、該軌道エレメントの製造方法とを提供することである。

20

## 【0004】

上記課題は、請求項 1 に記載の特徴を有する、軸受けアセンブリの軌道エレメントの製造方法もしくは請求項 8 に記載の特徴を有する軸受けアセンブリの軌道エレメントにより解決される。本発明の有利な態様は各従属請求項の対象である。

## 【0005】

請求項 1 によれば、軸受けアセンブリの軌道エレメントの製造方法は、以下の方法ステップ、すなわち：

軌道を備える軌道エレメントを準備するステップと、

軌道エレメントを少なくとも部分的に加熱することによって軌道を硬化するステップと、

第 1 のローラボディにより軌道をディープローリング加工するステップと、

30

第 2 のローラボディにより軌道をディープローリング加工するステップと、を有し、

第 2 のローラボディは、第 1 のローラボディと比較して、少なくとも異なる寸法を有している。

## 【0006】

本発明の観点は主に、互いに異なるように寸法設計された少なくとも 2 つのローラボディによるディープローリング加工法 (Festwalzen) によって、軌道エレメントの表面および表面の近傍における残留応力状態および微細構造の特に有利な変化が達成され得る、という認識に基づいている。残留応力という概念で、本明細書において通常は、第 1 種の残留応力 (巨視的残留応力) が示される。ディープローリング加工により、金属の表面の下方で圧縮残留応力が形成され、材料が加工硬化される。この場合、一般的に、フォン・ミーゼスによる参照応力に従って、直接に表面において圧縮残留応力がある程度まで形成される。この圧縮残留応力の度合いは、深さが増大するにつれて最大値にまで強くされる。さらに深さが増すにつれて、圧縮残留応力の値は再び減少する。典型的には、硬化された鋼内部では圧縮残留応力が、かなりの大きさで数 100 μm の深さ範囲にまで形成され得る。しかし、ディープローリング加工の公知の方法では、圧縮残留応力の値の最大値と、表面もしくは約 10 μm もしくは数 10 μm の浅い深さにおける圧縮残留応力の値との間で比較的大きな差が生じる。したがって、ローラボディとのヘルツ (マクロ) 接触のための、最も高いフォン・ミーゼス参考応力の箇所における圧縮残留応力の最大値に向かって、圧縮残留応力の値は、表面から比較的強く増大する。ディープローリング加工時に、表面および数 10 μm の典型的な深さまでの表面の極めて近傍においても、典型的には数 1

40

50

0 0  $\mu\text{m}$  の比較的大きな深さにおいても、圧縮残留応力の十分な値を形成することができるよう、有利には互いに異なる直径のローラボディで作業することが可能である。軌道を互いに異なる大きさの 2 つ以上のローラボディで相次いでディープローリング加工することにより、最適な残留応力分布が表面と複数の最大値もしくは圧縮残留応力の合成された最大値との間で意図的に調節され得る。これによって、たとえば 1 0 0  $\mu\text{m}$ までの浅い深さにおいて既に、最大値に十分に近似する圧縮残留応力が形成され得る。塑性変形および圧縮残留応力の形成は、ディープローリング加工時に使用されるローラボディの幾何学形状に大幅に依存する。圧縮残留応力の形成の他にも、塑性変形中の転位滑りが、エネルギー的に有利な転位構造の形成をもたらす（たとえば転位マルチポール）。このことは材料の微細構造を安定化させる。

10

#### 【0 0 0 7】

本発明の好適な態様では、両ローラボディが、球状または円筒状の形状を有し、かつ互いに異なる直径を有している。択一的には、互いに異なる直径を有する円筒状または球状のローラボディを併せて使用することも可能である。

#### 【0 0 0 8】

有利には、第 2 のローラボディを用いたディープローリング加工後に、材料を除去する方法ステップが導入され得る。この材料を除去する方法ステップでは、軌道エレメントの表面が、軌道の領域で部分的に取り除かれる。このことは特に、ディープローリング加工ステップにより表面粗さが高められ、転動接触時の良好な軸受け運転のための品質がもはや十分でない場合に利点となる。この場合、特にホーニング加工または表面を整える研磨工程、たとえば 5 0  $\mu\text{m}$  よりも浅い部分の材料を表面から取り除くバレル仕上げ (Gleitschleifen) が有利である。これにより、形成された圧縮残留応力の深さ範囲を十分に維持することができる。

20

#### 【0 0 0 9】

同様に有利には、軌道エレメントの少なくとも軌道に対する熱による後処理が、マルテンサイト硬化もしくはベイナイト硬化の際の焼戻し温度または変換温度よりも低い温度で行われる。この後加熱は、材料の機械的に影響を受ける表層における微細構造の安定化のために働き、空気または化学的に不活性な環境（たとえば真空、保護ガス、塩浴）において行われ得る。微細構造の安定化は、たとえば X 線写真の線幅の減少により証明可能である。選択された温度範囲によって、熱による後処理の、約 1 時間である典型的な期間では、硬度の損失は阻止される。

30

#### 【0 0 1 0】

本発明による別の利点および形態は、以下の本発明の実施の形態から添付の図面につき明らかになる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0 0 1 1】

【図 1】円錐ころ軸受けアセンブリを示す図である。

【図 2】図 1 に示した円錐ころ軸受けの軌道エレメントにおける典型的な圧縮残留応力線の伸びを示す概略的なグラフである。

40

#### 【0 0 1 2】

本発明に係る軌道エレメントは、たとえば風力発電用途または別の産業駆動装置または船舶駆動部で使用されるような、特に高い荷重をかけられる円錐ころ軸受けアセンブリもしくは円筒ころ軸受けアセンブリにおいて使用され得る。図 1 は、本発明の実施の形態として、原理図の形式で円錐ころ軸受けを示している。この場合、円錐ころ軸受けは、外側の軌道エレメント 2 0 および内側の軌道エレメント 1 0 を有している。外側の軌道エレメント 2 0 と内側の軌道エレメント 1 0 との間には、複数の円錐台部材として形成された転動体 3 0 が配置されている。この構成では、転動体 3 0 は、ケージ（図示せず）内に配置されていてよく、両軌道エレメント 1 0 , 2 0 の間には転動体 3 0 を含む室のシールのために相応するシールが設けられていてよい。この場合に、転動体 3 0 は、軌道エレメント 1 0 , 2 0 に加工された転動軌道 1 2 , 2 2 で転動するために設けられている。別の実施

50

の形態では、当然ながら、複列の転がり軸受けおよび／または円筒ころ軸受け、玉軸受け、球面ころ軸受け、自動調心ころ軸受けおよびあらゆる別の軸受けタイプであってもよい。

### 【0013】

本発明の実施の形態では、表面から深部における圧縮残留応力最大値の範囲に至るまでの圧縮残留応力線の伸びが、ショットピーニング、ハードターニングまたは従来のディープローリング加工プロセスのような公知の方法において可能であるよりも一様に、つまりより小さな勾配で形成されるので有利である。このことは特に軌道エレメントの軌道を硬化した後に、互いに異なるローラボディを用いた2つのディープローリング加工ステップが実施されることにより達成される。この場合、たとえば互いに異なる直径の2つのセラミックまたは硬質合金球を用いて連続して軌道がローリング加工される。これにより、圧縮残留応力が形成される。ローラボディの幾何学形状に応じて、圧縮残留応力が有利には種々の深さにおいて上昇させられる。この場合、深さプロファイルは、ファン・ミーゼス参照応力の分布に従う。この場合、繰り返される転動により、既に形成されている圧縮残留応力との重畠が行われる。全体的に、2回以上の別個のディープローリング加工プロセスによって、重畠した圧縮残留応力線の伸びが生じる。この重畠した圧縮残留応力線の伸びでは、既に浅い深さにおいて最大値に比較的近い圧縮残留応力が生じる。これに対して、ショットピーニング、唯1つの転動体を用いたディープローリング加工またはハードターニング加工では、圧縮残留応力の値が、浅い深さにおいて、既に比較的大きく増大する。利用された方法により異なる、たとえば $50\text{ }\mu\text{m}$ または $100\text{ }\mu\text{m}$ までの浅い深さ範囲内における圧縮残留応力の大幅な増大は、特に表面で導入された垂直応力により進行する（たとえば摩擦引張応力（Reibzugsspannungen）による）亀裂形成時に軌道エレメントの寿命に不都合に作用する。互いに異なる大きさの2つのローラボディを用いた軌道のディープローリング加工により、最大値に至るまでの圧縮残留応力線の伸びは、公知の方法に比べて、深さが増しても圧縮残留応力が一定である理想的な伸びに近づくことができる。

### 【0014】

転がり軸受けアセンブリの軌道エレメントは、有利には軌道の表面の下側で少なくとも $200\text{ }\mu\text{m}$ の深さに至るまで、少なくとも $400\text{ MPa}$ の圧縮残留応力を有している。しかし、圧縮残留応力の最大値は、 $500\text{ MPa} \sim 800\text{ MPa}$ の間であり、できるだけ $1000\text{ MPa}$ を大幅に超えない有利である。しかし圧縮残留応力は、 $100\text{ }\mu\text{m}$ の深さまでは、少なくとも圧縮残留応力の最大値の40%の値である。これにより、表層硬化もしくは加工硬化の公知の方法に比べて、深さが増しても比較的に一様である、つまり小さな勾配の残留応力状態が達成される。このことはさらに、上述の運転もしくは荷重条件において、軌道エレメントの高められた寿命、ひいては転がり軸受けアセンブリの延長された寿命をもたらす。図2には、例示的に軌道エレメントの圧縮残留応力線の有利な伸びが、軌道に関連する深さに関して示されている。残留応力の伸びは、互いに異なって寸法設計された2つのローラボディを用いたディープローリング加工による本発明による実施の形態による方法により形成される。軌道の下方の極めて浅い深さで既に、約 $500\text{ MPa}$ の残留応力が形成されていて、この残留応力線は、ほぼ線形に、約 $250\text{ }\mu\text{m}$ の深さにおける約 $800\text{ MPa}$ の最大値にまで線図上で降下する、つまり残留応力が増大する。

### 【0015】

球状および／または円筒状のローラボディを使用すると有利であるが、別の幾何学形状も使用され得る。さらに、両ローリング加工ステップが互いに異なる基本形状のローラボディで行われてもよい。好適には、円筒形のローラボディの場合、大小異なるローラボディのうちの小さなローラボディの直径は $1 \sim 3\text{ mm}$ であり、大きなローラボディの直径は $6\text{ mm} \sim 9\text{ mm}$ 、特に有利には $7\text{ mm} \sim 8\text{ mm}$ である。

### 【0016】

本発明の実施の形態による方法は、好適には、全ての公知の軸受けタイプ、つまり円錐ころ軸受けの他に、円筒ころ軸受け、玉軸受け、自動調心ころ軸受けにも使用される。この場合、圧縮残留応力線の伸びに対する要求は、転がり軸受けの使用分野に応じて互いに

10

20

30

40

50

異なるものとなり得る。しかし、公知の方法に比べて明らかに意図的な要求に応じた圧縮残留応力線の伸びを生ぜしめることができる。

【符号の説明】

【0 0 1 7】

1 0 , 2 0 軌道エレメント

1 2 , 2 2 転動軌道

3 0 転動体

【図 1】

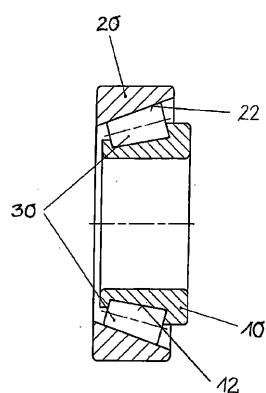
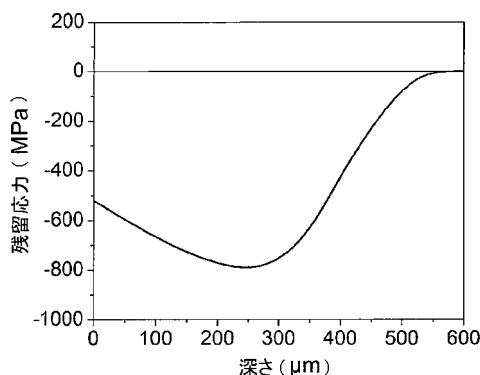


Fig 1

【図 2】



## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/EP2012/071167															
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. F16C33/64 F16C33/58 B23P15/00 C21D9/40 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 B23P C21D																	
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, WPI Data																	
<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="padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">EP 1 505 306 A1 (KOYO SEIKO CO [JP] JTEKT CORP [JP]) 9 February 2005 (2005-02-09) paragraphs [0006] - [0010], [0020] - paragraph [0029]; claims 1,2; figures 1-4 -----</td> <td style="padding: 2px;">8-10</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">DE 10 2007 055575 A1 (SKF AB [SE]) 4 June 2009 (2009-06-04) paragraph [0007]; figures 1-3 -----</td> <td style="padding: 2px;">1,2</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">EP 1 340 824 A2 (SKF AB [SE]) 3 September 2003 (2003-09-03) paragraph [0019] - paragraph [0029]; figure 1 -----</td> <td style="padding: 2px;">1,4-10</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">DE 10 2006 055027 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 29 May 2008 (2008-05-29) paragraph [0006] - paragraph [0018]; figures 1,2 -----</td> <td style="padding: 2px;">1</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	EP 1 505 306 A1 (KOYO SEIKO CO [JP] JTEKT CORP [JP]) 9 February 2005 (2005-02-09) paragraphs [0006] - [0010], [0020] - paragraph [0029]; claims 1,2; figures 1-4 -----	8-10	A	DE 10 2007 055575 A1 (SKF AB [SE]) 4 June 2009 (2009-06-04) paragraph [0007]; figures 1-3 -----	1,2	A	EP 1 340 824 A2 (SKF AB [SE]) 3 September 2003 (2003-09-03) paragraph [0019] - paragraph [0029]; figure 1 -----	1,4-10	A	DE 10 2006 055027 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 29 May 2008 (2008-05-29) paragraph [0006] - paragraph [0018]; figures 1,2 -----	1
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
X	EP 1 505 306 A1 (KOYO SEIKO CO [JP] JTEKT CORP [JP]) 9 February 2005 (2005-02-09) paragraphs [0006] - [0010], [0020] - paragraph [0029]; claims 1,2; figures 1-4 -----	8-10															
A	DE 10 2007 055575 A1 (SKF AB [SE]) 4 June 2009 (2009-06-04) paragraph [0007]; figures 1-3 -----	1,2															
A	EP 1 340 824 A2 (SKF AB [SE]) 3 September 2003 (2003-09-03) paragraph [0019] - paragraph [0029]; figure 1 -----	1,4-10															
A	DE 10 2006 055027 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 29 May 2008 (2008-05-29) paragraph [0006] - paragraph [0018]; figures 1,2 -----	1															
<input 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  11 January 2013	Date of mailing of the international search report  24/01/2013																
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  Fischbach, Gerhard																

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No PCT/EP2012/071167
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1505306	A1 09-02-2005	CN 1653279 A EP 1505306 A1 US 2005160602 A1 WO 03095855 A1	10-08-2005 09-02-2005 28-07-2005 20-11-2003
DE 102007055575	A1 04-06-2009	DE 102007055575 A1 EP 2220387 A2 WO 2009065515 A2	04-06-2009 25-08-2010 28-05-2009
EP 1340824	A2 03-09-2003	DE 10209264 A1 EP 1340824 A2 JP 2003277824 A US 2003193120 A1	11-09-2003 03-09-2003 02-10-2003 16-10-2003
DE 102006055027	A1 29-05-2008	CN 101595317 A DE 102006055027 A1 JP 2010510456 A US 2010021101 A1 WO 2008061507 A1	02-12-2009 29-05-2008 02-04-2010 28-01-2010 29-05-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT		Internationales Aktenzeichen PCT/EP2012/071167																					
<b>A. KLASSERFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. F16C33/64 F16C33/58 B23P15/00 C21D9/40 ADD.																							
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC																							
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole) F16C B23P C21D																							
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen																							
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) <b>EPO-Internal, WPI Data</b>																							
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Kategorie*</th> <th>Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile</th> <th>Betr. Anspruch Nr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>EP 1 505 306 A1 (KOYO SEIKO CO [JP] JTEKT CORP [JP]) 9. Februar 2005 (2005-02-09)</td> <td>8-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>Absätze [0006] - [0010], [0020] - Absatz [0029]; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1-4</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>DE 10 2007 055575 A1 (SKF AB [SE]) 4. Juni 2009 (2009-06-04) Absatz [0007]; Abbildungen 1-3</td> <td>1,4-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 1 340 824 A2 (SKF AB [SE]) 3. September 2003 (2003-09-03) Absatz [0019] - Absatz [0029]; Abbildung 1</td> <td>1,4-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>DE 10 2006 055027 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 29. Mai 2008 (2008-05-29) Absatz [0006] - Absatz [0018]; Abbildungen 1,2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-----</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.	X	EP 1 505 306 A1 (KOYO SEIKO CO [JP] JTEKT CORP [JP]) 9. Februar 2005 (2005-02-09)	8-10	A	Absätze [0006] - [0010], [0020] - Absatz [0029]; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1-4	1,2	A	DE 10 2007 055575 A1 (SKF AB [SE]) 4. Juni 2009 (2009-06-04) Absatz [0007]; Abbildungen 1-3	1,4-10	A	EP 1 340 824 A2 (SKF AB [SE]) 3. September 2003 (2003-09-03) Absatz [0019] - Absatz [0029]; Abbildung 1	1,4-10	A	DE 10 2006 055027 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 29. Mai 2008 (2008-05-29) Absatz [0006] - Absatz [0018]; Abbildungen 1,2	1		-----	
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.																					
X	EP 1 505 306 A1 (KOYO SEIKO CO [JP] JTEKT CORP [JP]) 9. Februar 2005 (2005-02-09)	8-10																					
A	Absätze [0006] - [0010], [0020] - Absatz [0029]; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1-4	1,2																					
A	DE 10 2007 055575 A1 (SKF AB [SE]) 4. Juni 2009 (2009-06-04) Absatz [0007]; Abbildungen 1-3	1,4-10																					
A	EP 1 340 824 A2 (SKF AB [SE]) 3. September 2003 (2003-09-03) Absatz [0019] - Absatz [0029]; Abbildung 1	1,4-10																					
A	DE 10 2006 055027 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 29. Mai 2008 (2008-05-29) Absatz [0006] - Absatz [0018]; Abbildungen 1,2	1																					
	-----																						
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie																							
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besondere Bedeutung anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "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) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipia oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist																							
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts																					
11. Januar 2013		24/01/2013																					
1	Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Fischbach, Gerhard																					

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/071167

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1505306 A1	09-02-2005	CN 1653279 A EP 1505306 A1 US 2005160602 A1 WO 03095855 A1	10-08-2005 09-02-2005 28-07-2005 20-11-2003
DE 102007055575 A1	04-06-2009	DE 102007055575 A1 EP 2220387 A2 WO 2009065515 A2	04-06-2009 25-08-2010 28-05-2009
EP 1340824 A2	03-09-2003	DE 10209264 A1 EP 1340824 A2 JP 2003277824 A US 2003193120 A1	11-09-2003 03-09-2003 02-10-2003 16-10-2003
DE 102006055027 A1	29-05-2008	CN 101595317 A DE 102006055027 A1 JP 2010510456 A US 2010021101 A1 WO 2008061507 A1	02-12-2009 29-05-2008 02-04-2010 28-01-2010 29-05-2008

---

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,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,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 ユルゲン ゲーゲナー

ドイツ連邦共和国 フォアヒハイム イルルリニヒ 15 ベー

(72)発明者 ウード クルーケ

ドイツ連邦共和国 テレス ヨーゼフ - グライズィング - シュトラーセ 4

(72)発明者 アーミン オールシェヴスキ

ドイツ連邦共和国 シュヴァインフルト シュテーセルシュトラーセ 8

(72)発明者 アーノ シュトゥーベンラオホ

ドイツ連邦共和国 アイトハウゼン アム ライヒェトライン 19

Fターム(参考) 3J701 AA02 AA12 AA16 AA52 AA54 AA62 BA53 BA54 BA55 BA69

DA01 DA05 DA09 DA11 DA20 EA01 EA78 FA31 XB01 XB03

XB18 XB34