

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
28. März 2019 (28.03.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2019/057500 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*F16C 19/38* (2006.01) *F16C 19/36* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/073944

(22) Internationales Anmeldedatum:  
06. September 2018 (06.09.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2017 008 877.2  
21. September 2017 (21.09.2017) DE

(71) Anmelder: **IMO HOLDING GMBH** [DE/DE]; Imostrasse 1, 91350 Gremsdorf (DE).

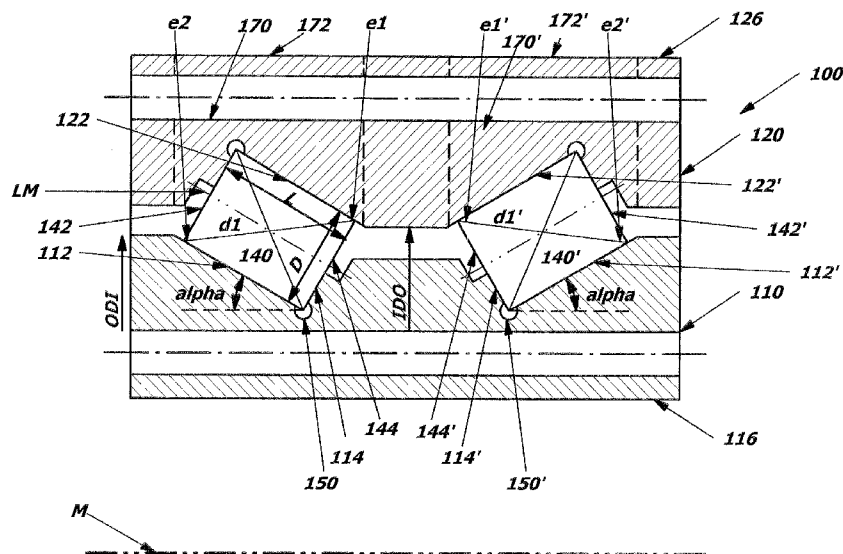
(72) Erfinder: **FRANK, Hubertus**; Troppauer Strasse 8, 91315 Hoechstadt (DE). **RUSS, Erich**; Poppenwind 21, 91350 Gremsdorf (DE).

(74) Anwalt: **SCHMIDT, Steffen J.**; WUESTHOFF & WUESTHOFF Patentanwälte PartG mbB, Schweigerstrasse 2, 81541 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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,

(54) Title: ANGULAR CONTACT ROLLER BEARING

(54) Bezeichnung: SCHRÄGROLLENLAGER



(1)  $\alpha = k \cdot \text{atan}(D/L)$ ;

(2)  $0.75 \leq k \leq 1.25$ ;

**Fig. 1**

(57) Abstract: The invention relates to an angular contact roller bearing having an inner ring and an outer ring, between which two or more raceways for a plurality of rolling elements are formed, the rolling elements being designed to roll in their respective raceways in the circumferential direction of the angular contact roller bearing, and the raceways and the rolling elements having cross-sections corresponding to one another at least approximately. A cross-section of a rolling element containing the central longitudinal axis has an at least approximately rectangular design and an imaginary diagonal through the cross-section of the rolling element which for all rolling elements on a raceway of the angular contact roller bearing is arranged on an imaginary surface at least approximately in the form of a cylindrical casing. The ratio of a transverse dimension of the rolling element to its length is characteristic of an angle at which



WO 2019/057500 A1

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

the raceway of the rolling element is inclined relative to the central longitudinal axis of the angular contact roller bearing.

(57) **Zusammenfassung:** Schrägrollenlager aufweisend einen Innenring und einen Außenring, zwischen denen zwei oder mehr Laufbahnen für eine Vielzahl von Wälzkörpern ausgebildet sind, wobei die Wälzkörper dazu eingerichtet sind, in Umfangsrichtung des Schrägrollenlagers in ihren jeweiligen Laufbahnen abzurollen, und wobei die jeweiligen Laufbahnen und die Wälzkörper zumindest annähernd einen einander entsprechenden Querschnitt aufweisen. Ein die Mittellängsachse enthaltender Querschnitt eines Wälzkörpers hat eine zumindest annähernd viereckige Gestalt und eine imaginäre Diagonale durch den Querschnitt des Wälzkörpers, die für alle Wälzkörper auf einer Laufbahn des Schrägrollenlagers auf einer imaginären, zumindest näherungsweise zylindermantelförmigen Fläche angeordnet ist. Ein Verhältnis einer Querabmessung des Wälzkörpers zu seiner Länge ist charakteristisch für einen Winkel, unter dem die Laufbahn der Wälzkörper zur Mittellängsachse des Schrägrollenlagers geneigt ist.

## **Schrägrollenlager**

### **Beschreibung**

#### 5 Gegenstand

Ein hier beschriebenes Schrägrollenlager ist ein mehrreihiges, als Großlager ausgeführtes Wälzlager, das zur Lagerung von Wellen dient. Es kann beispielsweise bei Großkraftanlagen, wie bei Windenergieanlagen oder Wasserkraftwerken zum Einsatz kommen.

10

Als Großlager werden im folgenden Lager bezeichnet, die einen Außenring mit einem Durchmesser von wenigstens einem Meter aufweisen. Es können auch andere Kriterien und insbesondere auch andere Durchmesser-Werte für die Definition von Großlagern herangezogen werden. Entscheidend ist dabei, dass es sich um Lager handelt, die deutlich größer sind als solche, die üblicherweise in Alltagsanwendungen, wie beispielsweise in Personenkraftwagen eingesetzt sind und einen Außendurchmesser von einigen Zentimetern aufweisen.

15

20

Bei Großlagern treten Montageaufwand, Reparaturmöglichkeiten usw. in den Vordergrund. So sind beispielsweise Großlager mit einem Innenring und einem Außenring bekannt, die in Umfangsrichtung jeweils aus mehreren Segmenten zusammengesetzt sind. Durch die Segmentierung wird beispielsweise erreicht, dass beim Auftreten eines Lagerschadens ein Austausch des Lagers ohne einen Ausbau der gelagerten Welle möglich ist.

25

#### Hintergrund und Stand der Technik

30

Ein mehrreihiges Wälzlager ist zum Beispiel aus der DE 10 2011 002 913 A1 bekannt, das folgende Merkmalen hat: einen ersten und einen zweiten Lagerring, die in axialer Richtung benachbart und konzentrisch angeordnet sind. Dieser beiden Lagerringe bilden gemeinsam entweder jeweils ein Innenring oder ein Außenring des Wälzlagers. Bei mehrreihigen Wälzlagern dieser Art wird zum Beispiel mittels eines seitlich angeschraubten Winkelrings das Lagerspiel oder die Vorspannung entlang des Umfangs des Wälzlagers justiert. Im Bereich mehrreihiger Wälzlager ergibt sich das Problem, dass Kräfte innerhalb des Lagers im Vergleich zu konventionellen Lagern anders geführt und aufgenommen werden müssen. Beispielsweise sind mehrreihige Wälzlager mit mehr als einem Innen- und/oder Außenring hiervon betroffen. Bei diesen müssen die Kräfte und Momente zwi-

35

schen den einzelnen Bauteilen des Lagers geführt werden. Die Einstellung des optimalen Lagerspiels oder der optimalen Vorspannung ist bei Großlagern personal- und zeitaufwendig und birgt eine hohe Fehlergefahr.

#### 5 Aufgabe

Die Herstellungs- und Montagekosten sowie der Wartungsaufwand von Schrägrollenlagern zum Beispiel in (Wind-)Energieanlagen sollen sinken.

#### Lösung

- 10 Bei herkömmlichen Schrägrollen- und Kegelrollenlagern ist das Lagerspiel von vielen Faktoren abhängig ist. So gehen Passungstoleranzen, die Einzelhöhen der Innen- oder Außenringe, die Anpresskraft des Winkelrings und die aufgebrachte Schraubenvorspannung in das Lagerspiel oder die Vorspannung des Wälzlagers ein. Bei der hier vorgestellten Lösung muss das Lagerspiel oder die Lagervorspannung nicht mehr für Schrägrollenlager bei dessen Montage individuell eingestellt werden. Somit entfallen die Fehlermöglichkeiten, welche sich bei herkömmlichen Schrägrollenlagern aus Unsicherheiten des Ist-Maßes der Passung der Toleranzlage der Winkelrings, der axialen Lageraufnahme sowie der Schwankungen in der Schraubenvorspannung ergeben. Ein Unterschied zu herkömmlichen Schrägrollenlagern ist, dass bei dem hier vorgestellten Schrägrollenlager der Innenring oder der Außenring nicht zur Spiel- oder Vorspannungseinstellung geteilt ist und auch nicht aus mindestens zwei oder drei Einzelringen bestehen muss.

- 25 Vielmehr hat das hier vorgestellte Schrägrollenlager nur jeweils einen – in axialer Richtung ungeteilten – Innenring und einen – in axialer Richtung ungeteilten – Außenring, zwischen denen zwei oder mehr Laufbahnen für eine Vielzahl von Wälzkörpern ausgebildet sind. Dies lässt die Möglichkeit unberührt, dass der Innenring und/oder der Außenring in Umfangsrichtung segmentiert sind.

- 30 Das Schrägrollenlager hat eine Vielzahl von Wälzkörpern, die dazu eingerichtet sind, in Umfangsrichtung des Schrägrollenlagers in ihren jeweiligen Laufbahnen abzurollen. Die jeweiligen Laufbahnen und die Wälzkörper haben annähernd einen einander entsprechenden Querschnitt. Ein die Mittellängsachse enthaltender Querschnitt eines Wälzkörpers hat eine zumindest annähernd quadratische oder rechteckige Gestalt. Die Wälzkörper können auch eine Tonnenform haben. Hierbei ist ein die Mittellängsachse enthaltender Querschnitt eines Wälzkörpers an seinen 35 den Laufbahnen zugewandten Längsseiten konvex gewölbt. Im Fall von Wälzkör-

pern in Kegelform ist ein die Mittellängsachse enthaltender Querschnitt eines Wälzkörpers trapezförmig. Dieser Querschnitt des Wälzkörpers ist zumindest annähernd viereckig und hat zwei – imaginäre – Diagonalen. Eine der Diagonalen durch diesen Querschnitt des Wälzkörpers liegt für alle Wälzkörper auf einer Laufbahn des Schrägrollenlagers auf einer zumindest näherungsweise zylindermantelförmigen Fläche. Diese – erste – Diagonale verläuft annähernd parallel zur Mittellängsachse des Schrägrollenlagers. Diese Gestaltung trägt dazu bei, dass auf das Teilen des Innen- oder Außenrings in axialer Richtung verzichtet werden kann. Dabei ergibt sich aus dem Verhältnis des Durchmessers des Wälzkörpers zu seiner Länge derjenige Winkel, unter dem die Laufbahn der Wälzkörper zur Mittellängsachse des Schrägrollenlagers geneigt ist.

In einer Variante ist die Laufbahn des Schrägrollenlagers so gegen die Mittellängsachse des Schrägrollenlagers geneigt, dass sich ein Ende der Diagonalen geringfügig oberhalb und das gegenüberliegende Ende der Diagonalen geringfügig unterhalb der – gedachten – zylindermantelförmigen Fläche befindet. In dieser Variante ist die zylindermantelförmige Fläche, auf der die Diagonalen für alle Wälzkörper auf einer Laufbahn des Schrägrollenlagers liegen, zu einer kegelmantelförmigen Fläche mutiert. Dies bewirkt eine möglichst vollständige Anlage der Laufflächen der Wälzkörper an der Laufbahn des Schrägrollenlagers. Beim Einsatz längerer Wälzkörper ist deren Laufbahn des Schrägrollenlagers flacher zur Mittellängsachse des Schrägrollenlagers geneigt, bei kürzeren Wälzkörpern entsprechend steiler. Bestimmend ist hierbei das Verhältnis von Durchmesser (an den Enden) zu Länge des Wälzkörpers.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Schrägrollenlagern sind bei einer Variante der hier vorgestellten Schrägrollenlager die in den Innenring bzw. den Außenring eingearbeiteten Laufbahnen an einer Seitenflanke offen. Im Fall einer X-Anordnung des Schrägrollenlagers haben nur die innenliegende Seitenflanke der in den Innenring eingearbeiteten Laufbahn und die außenliegende Seitenflanke der in den Außenring eingearbeiteten Laufbahn eine jeweilige Schulter, an der eine jeweilige Stirnfläche des Wälzkörpers anliegt. Der außenliegende Seitenrand der in den Innenring eingearbeiteten Laufbahn und der innenliegende Seitenrand der in den Außenring eingearbeiteten Laufbahn überragen bei einer X-Anordnung die jeweilige Stirnfläche des Wälzkörpers in Richtung dessen Längsmittelachse.

Im Fall einer O-Anordnung des Schrägrollenlagers haben nur die außenliegende Seitenflanke der in den Innenring eingearbeiteten Laufbahn und die innenliegende Seitenflanke der in den Außenring eingearbeiteten Laufbahn eine jeweilige Schulter, an der eine jeweilige Stirnfläche des Wälzkörpers anliegt. Der innenliegende Seitenrand der in den Innenring eingearbeiteten Laufbahn und der außenliegende Seitenrand der in den Außenring eingearbeiteten Laufbahn überragen bei einer O-Anordnung die jeweilige Stirnfläche des Wälzkörpers in Richtung dessen Längsmittelachse.

10   Zumindest an den jeweiligen offenen Seitenrändern, also den Seitenrändern ohne Schulter, ist die Laufbahn mindestens so breit, wie die Wälzkörper lang sind. Damit trägt jeder Wälzkörper über seine gesamte Länge zur Aufnahme der Traglast bei. Die Laufbahn ist über ihre gesamte Breite oberflächenvergütet / gehärtet. Eine Pittingbildung mit Eindrücken in der Laufbahn und umgebender Aufwulstung  
15   wird durch diese Ausgestaltungen und Maßnahmen zumindest verringert.

Da der Innenring und der Außenring jeweils in Richtung der Mittellängsachse des Schrägrollenlagers ungeteilt sind, hat die hier vorgestellte Bauart eine höhere Steifigkeit. Das Lagerspiel / die Vorspannung ist bereits werksseitig einzustellen.  
20   Somit kann das Schrägrollenlager unmittelbar ohne Anpassungsarbeiten mit seiner Anschlusskonstruktion am Innen- und Außenring verschraubt werden. Die Wälzkörper sind in einigen Varianten des hier vorgestellten Schrägrollenlagers mit geeigneten Zwischenstücken oder Käfigsegmenten auf vordefiniertem Abstand zueinander gehalten.

25   Zur Montage der Wälzkörper zwischen dem Innenring und dem Außenring des Schrägrollenlagers sind für jede Laufbahn durch Füllstopfen verschließbare Füllöffnungen vorgesehen, die radial von der Außenfläche des Außenrings durch den Außenring hindurch bis zur der Laufbahn reichen. Die Füllöffnungen können auch  
30   radial von der Innenfläche des Innenrings durch den Innenring hindurch bis zur der Laufbahn reichen. Die Füllöffnungen können auch entlang des Umfangs versetzt angeordnet sein. Die Füllstopfen sind mit Stiften oder geeigneter Verschraubung gesichert.

35   An dem Schrägrollenlager ebenfalls vorgesehene Wellendichtringe oder andere Dichtungen gegen Fett- oder Schmiermittelverluste sind hier nicht weiter erörtert.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

- 5 Ein Schrägrollenlager in seinen Ausgestaltungen und Varianten wird nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt in einer seitlichen schematischen Schnittansicht den schematischen Aufbau eines Schrägrollenlagers.

10

Fig. 2a zeigt in einer seitlichen schematischen Perspektivansicht eine erste Variante für die Orientierung der Wälzkörper des Schrägrollenlagers aus Fig. 1.

15 Fig. 2b zeigt in einer seitlichen schematischen Perspektivansicht eine zweite Variante für die Orientierung der Wälzkörper des Schrägrollenlagers aus Fig. 1.

Fig. 3 zeigt in einer seitlichen schematischen Schnittansicht den schematischen Aufbau einer Variante des Schrägrollenlagers aus Fig. 1.

20 Fig. 4 zeigt in einer seitlichen schematischen Schnittansicht den schematischen Aufbau einer Variante einer Kegelrolle des Schrägrollenlagers aus Fig. 1 oder 3.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnung

25 Im Folgenden werden im Zusammenhang mit den Fig. 1 bis Fig. 3 Ausführungsbeispiele des vorliegend offenbarten Schrägrollenlagers näher beschrieben und hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Funktionsweise erläutert. Zunächst wird im Zusammenhang mit Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines mehrreihigen, hier zweireihigen, Schrägrollenlagers gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben.

30

Fig. 1 zeigt eine Querschnittsdarstellung eines zweireihigen Zylinderrollenlagers 100 als Ausführungsbeispiel eines mehrreihigen Schrägrollenlagers. Das Zylinderrollenlager umfasst einen ersten, inneren Lagerring oder Innenring 110 und einen zweiten, äußeren Lagerring oder Außenring 120. Die beiden Lagerringe 110, 120 sind, bezogen auf eine Mittellängsachse M des Wälz- oder Schrägrollenlagers 100 konzentrisch zueinander angeordnet, wobei der Innenring 110 von dem Außen-

35

ring 120 umgeben ist. Das Schrägrollenlager 100 weist ferner zwischen dem Innenring 110 und dem Außenring 120 ist eine Mehrzahl kreiszylindrischer erster Wälzkörper 140 in einer ersten Reihe auf. Die ersten Wälzkörper 140 sind hierbei in einem optionalen, nicht weiter veranschaulichten Käfig oder mit Zwischenstücken (Distanzstücken) geführt. Der Käfig kann beispielsweise auch als flexibler Käfig ausgestaltet sein. Fig. 1 zeigt nur einen der ersten Wälzkörper 140. Entsprechend sind zwischen dem Innenring 110 und dem Außenring 120 zweite kegelförmige Wälzkörper 140' in einer zweiten Reihe angeordnet, die ebenfalls in einem zweiten optionalen Käfig oder mit Zwischenstücken (Distanzstücken) geführt sein können. Fig. 1 zeigt wiederum nur einen der zweiten Wälzkörper 140'.

Zwischen dem einen Innenring 110 und dem einen Außenring 120 sind an jedem der Ringe 110, 120 für jede Reihe der Wälzkörper 140, 140' jeweils eine Laufbahn 112, 122; 112', 122' für die jeweilige Reihe der Wälzkörper 140, 140' ausgebildet. Die Wälzkörper 140, 140' sind dazu eingerichtet, in Umfangsrichtung des Schrägrollenlagers 100 in ihren jeweiligen Laufbahnen 112, 122; 112', 122' abzurollen. Ersichtlich bilden die paarweisen Laufbahnen 112, 122; 112', 122' der ersten und der zweiten Reihen der Wälzkörper 140, 140' und die Wälzkörper 140, 140' zumindest annähernd einen einander entsprechenden, hier etwa rechteckigen Querschnitt.

Ein die Mittellängsachse LM enthaltender Querschnitt eines Wälzkörpers 140, 140' hat eine zumindest annähernd viereckige Gestalt und eine imaginäre Diagonale d1 durch den Querschnitt des Wälzkörpers 140, 140'. Bei der Variante nach Fig. 1 ist diese imaginäre Diagonale d1 für alle Wälzkörper 140, 140' auf einer Laufbahn 112, 122; 112', 122' des Schrägrollenlagers 100 wenigstens annähernd auf einer imaginären, zylindermantelförmigen Fläche F angeordnet. Diese imaginäre, zylindermantelförmige Fläche F ist in Fig. 2a veranschaulicht. Ein Verhältnis einer Querabmessung D des Wälzkörpers 140, 140' zu seiner Länge L ist für einen Winkel alpha charakteristisch, unter dem die Laufbahn 112, 122; 112', 122' der Wälzkörper 140, 140' zur Mittellängsachse M des Schrägrollenlagers 100 geneigt ist.

In Varianten des Schrägrollenlagers, bei denen die imaginäre Diagonale d1 für alle Wälzkörper 140, 140' auf einer Laufbahn 112, 122; 112', 122' des Schrägrollenlagers 100 genau auf der imaginären, zylindermantelförmigen Fläche F angeordnet ist, ergibt sich der Winkel alpha aus der Beziehung  $\alpha = k \cdot \arctan(D/L)$  (Querabmessung D des Wälzkörpers / Länge L des Wälzkörpers), wobei  $k = 1$ . Die

Querabmessung D des Wälzkörpers ist bei Zylinderrollen als Wälzkörper deren Durchmesser. Bei Kegelrollen als Wälzkörper hat der Wälzkörper einen Durchmesser D der großen Stirnfläche des Kegels und einen Durchmesser d der kleinen Stirnfläche des Kegels.

5

Bei dem Schrägrollenlager 100 in der Variante nach Fig. 1 ist die Laufbahn 112, 122; 112', 122' der Wälzkörper 140, 140' des Schrägrollenlagers 100 genauer gesagt so gegen die Mittellängsachse M des Schrägrollenlagers 100 geneigt, dass sich ein Ende e1, e1' der Diagonalen d1, d1' geringfügig oberhalb und das gegenüberliegende Ende e2, e2' der Diagonalen d1, d1' geringfügig unterhalb der imaginären zylindermantelförmigen Fläche F befindet. In diesem Fall liegen die Diagonalen d1, d1' auf einer kegelstumpfmantelförmigen Fläche F2, wie sie in Fig. 2b veranschaulicht ist. Dabei bestimmt sich der Winkel alpha aus der Beziehung  $\alpha = k * \arctan(D/L)$  (Querabmessung D des Wälzkörpers / Länge L des Wälzkörpers) ergibt, wobei  $0.75 \leq k \leq 1.25$ . In der in Fig. 2b veranschaulichten Variante beträgt der Faktor  $k = 0.8$ .

Bei den hier offenbarten Schrägrollenlagern sind die in den Innenring 110 und/oder den Außenring 120 eingearbeiteten Laufbahnen 112, 122; 112', 122' an einer Seitenflanke offen. Genauer gesagt haben bei dem Schrägrollenlager 100 nach Fig. 1, welche einen Fall einer O-Anordnung des Schrägrollenlagers 100 veranschaulicht, nur eine innenliegende Seitenflanke 114, 114' der in den Innenring 110 eingearbeiteten Laufbahnen 112, 112' und eine außenliegende Seitenflanke 124, 124' der in den Außenring 120 eingearbeiteten Laufbahnen 122, 122' eine jeweilige Schulter aufweisen, an denen eine jeweilige Stirnfläche 142, 144; 142', 144' des jeweiligen Wälzkörpers 140, 140' anliegen. Am Seitenrand der jeweiligen Laufbahnen mit einer Schulter ist im Übergang von der Laufbahn zur Schulter ein Freistich 150, 150' vorgesehen. Die Schultern der jeweiligen Seitenflanken 114, 114'; 124, 124' reichen etwa bis zu einem Drittel der Querabmessung der Stirnflächen des jeweiligen Wälzkörpers 140, 140'.

Ein freiliegender Seitenrand, also ohne jeweilige Seitenflanken 114, 114' der in den Innenring 110 eingearbeiteten Laufbahnen 112, 112' und ein freiliegender Seitenrand, also ohne jeweilige Seitenflanken 124, 124' der in den Außenring 120 eingearbeiteten Laufbahnen 122, 122' überragen die jeweilige Stirnfläche 142, 144; 142', 144' der Wälzkörper 140, 140' in Richtung dessen Längsmittelachse LM.

35

Bei der Variante des Schrägrollenlager 100 nach Fig. 3, das eine X-Anordnung des Schrägrollenlagers 100 veranschaulicht, haben analog nur eine außenliegende Seitenflanke der in den Innenring 110 eingearbeiteten Laufbahn 112, 112' und  
5 eine innenliegende Seitenflanke der in den Außenring 120 eingearbeiteten Laufbahn 122, 122' eine jeweilige Schulter, an der eine jeweilige Stirnfläche 142, 144; 142', 144' der Wälzkörper 140, 140' anliegen. Hierbei überragen ein innenliegender Seitenrand der in den Innenring 110, 110' eingearbeiteten Laufbahnen 112, 112' und ein außenliegender Seitenrand der in den Außenring 120 eingearbeiteten Laufbahnen 122, 122' die jeweilige Stirnfläche 142, 144; 142', 144' der Wälzkörper 140, 140' in Richtung dessen Längsmittelachse LM. in Richtung dessen Längsmittelachse LM.  
10

Zumindest an ihren jeweiligen offenen Seitenrändern sind die jeweiligen Laufbahnen 112, 112'; 122, 122' mindestens so breit, wie die Wälzkörper 140, 140' lang sind. Die Laufbahnen 112, 112'; 122, 122' sind über ihre gesamte Breite oberflächenvergütet / gehärtet ist.  
15

Zur Montage der Wälzkörper in das Schrägrollenlager 100 sind durch Füllstopfen 170, 170' verschließbare Füllöffnungen 172, 172' vorgesehen, die radial von einer Außenfläche 126 des Außenrings 120 durch den Außenring 120 hindurch bis zur der jeweiligen Laufbahn 122, 122' reichen oder radial von einer Innenfläche 116 des Innenrings 110 durch den Innenring 110 hindurch bis zur jeweiligen Laufbahn 112, 112' reichen und so dimensioniert sind, dass die Wälzkörper 140, 140' annähernd in ihrer Betriebslage in das Schrägrollenlager 100 einzubringen sind.  
20  
25

Ersichtlich haben bei den hier vorgestellten Schrägrollenlagern der Außenring 120 einen kleinsten Innendurchmesser IDO, und der Innenring 110 einen größten Außendurchmesser ODI, wobei der kleinste Innendurchmesser IDO des Außenrings 120 größer ist als der größte Außendurchmesser des Innenrings ODI. Die Ringe lassen sich sonst nicht ineinander schieben.  
30

Wie in Fig. 4 veranschaulicht, haben bei Schrägrollenlagern hier vorgestellter Varianten, deren Wälzkörper 140, 140' leicht kegelig ausgeführt sind, die Wälzkörper 140, 140' einen Kegelwinkel, der kleiner ist als  $5^\circ$ . Der Kegelwinkel kann auch kleiner als  $3^\circ$  bis  $0^\circ$  sein. Der Kegelwinkel  $\beta$ , der den Öffnungswinkel des Kegels beschreibt, bestimmt sich aus dem Durchmesser D der großen Stirn-  
35

fläche des Kegels, dem Durchmesser  $d$  der kleinen Stirnfläche des Kegels und der Länge  $L$  des Kegels wie folgt:  $\beta = 2 * \arctan(D - d) / 2 * L$ . Bei den großen Lagerdurchmessern von  $> 1$  m ist der erforderliche Kegelwinkel des Kegel- Wälzkörpers relativ klein.

5

Bei den hier vorgestellten Schrägrollenlagern Schrägrollenlager haben der Innenring 110 und der Außenring 120 radial orientierte Bohrungen 190, 192 zur Befestigung des Schrägrollenlager an einer Anschlusskonstruktion.

- 10 Die vorangehend beschriebenen Varianten des Schrägrollenlagers dienen lediglich dem besseren Verständnis der Struktur, der Funktionsweise und der Eigenschaften des Schrägrollenlagers; sie schränken die Offenbarung nicht etwa auf die Ausführungsbeispiele ein. Die Fig. sind teilweise schematisch, wobei wesentliche Eigenschaften und Effekte zum Teil deutlich vergrößert dargestellt sind, um die  
15 Funktionen, Wirkprinzipien, technischen Ausgestaltungen und Merkmale zu verdeutlichen.

Dabei kann jede Funktionsweise, jedes Prinzip, jede technische Ausgestaltung und jedes Merkmal, welches/welche in den Fig. oder im Text offenbart ist/sind,  
20 mit allen Ansprüchen, jedem Merkmal im Text und in den anderen Fig., anderen Funktionsweisen, Prinzipien, technischen Ausgestaltungen und Merkmalen, die in dieser Offenbarung enthalten sind oder sich daraus ergeben, frei und beliebig kombiniert werden, so dass alle denkbaren Kombinationen dem beschriebenen Triebstrang zuzuschreiben sind. Dabei sind auch Kombinationen zwischen allen  
25 einzelnen Ausführungen im Text, das heißt in jedem Abschnitt der Beschreibung, in den Ansprüchen und auch Kombinationen zwischen verschiedenen Varianten im Text, in den Ansprüchen und in den Fig. umfasst.

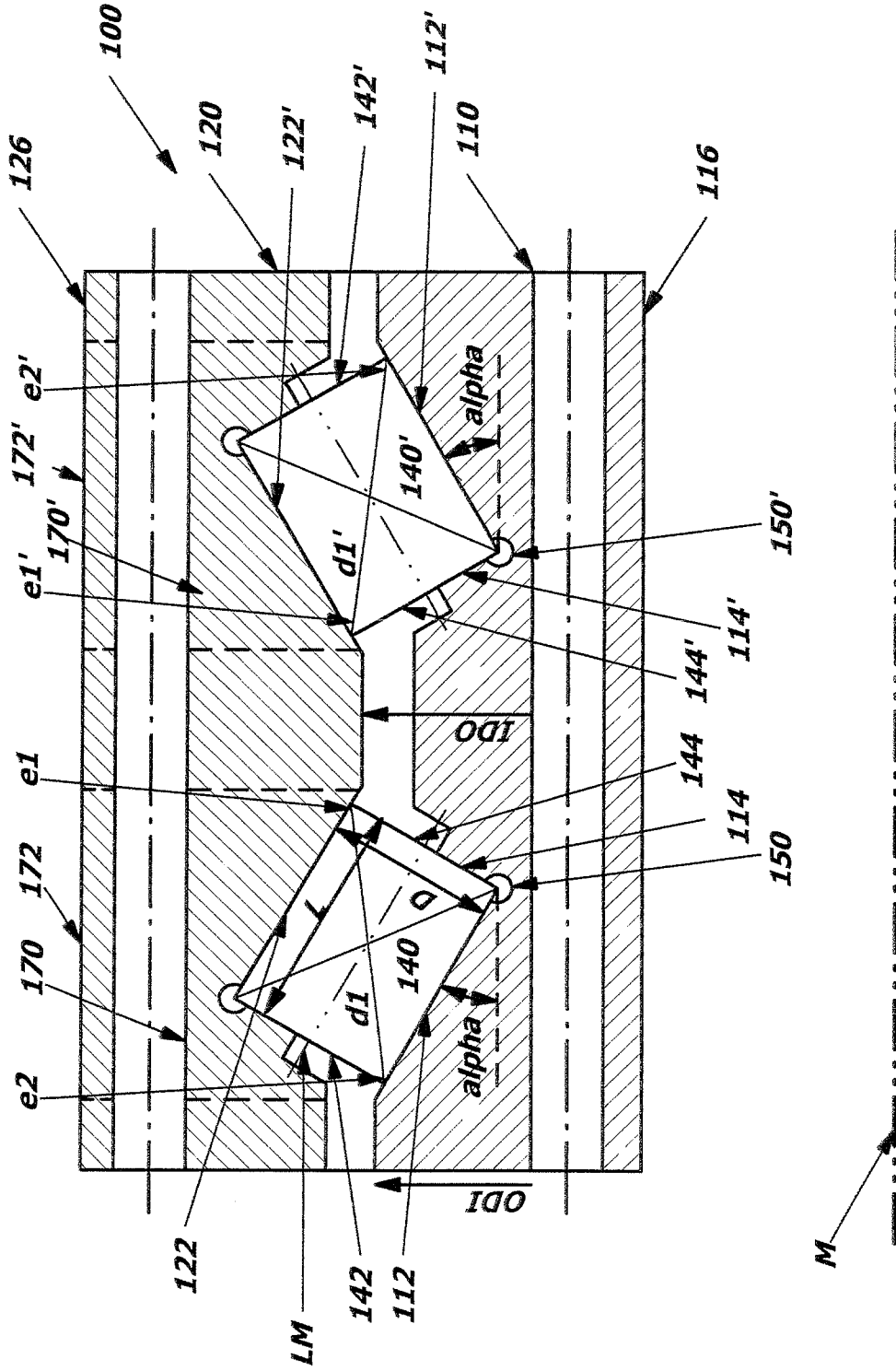
Auch die Ansprüche begrenzen bzw. limitieren nicht die Offenbarung und damit  
30 die Kombinationsmöglichkeiten aller aufgezeigten Merkmale untereinander. Alle aufgezeigten Merkmale sind explizit auch einzeln und in Kombination mit allen anderen Merkmalen hier offenbart.

## Ansprüche

1. Schrägrollenlager (100) aufweisend  
einen Innenring (110) und einen Außenring (120), zwischen denen zwei  
5 oder mehr Laufbahnen (112, 112'; 122, 122') für eine Vielzahl von Wälzkörpern (140, 140') ausgebildet sind, wobei die Wälzkörper (140, 140') dazu eingerichtet sind, in Umfangsrichtung des Schrägrollenlagers () in ihren jeweiligen Laufbahnen (112, 112'; 122, 122') abzurollen, und wobei  
- die jeweiligen Laufbahnen (112, 112'; 122, 122') und die Wälzkörper  
10 (140, 140') zumindest annähernd einen einander entsprechenden Querschnitt aufweisen,  
- ein die Mittellängsachse (LM) enthaltender Querschnitt eines Wälzkörpers (140, 140') eine zumindest annähernd viereckige Gestalt und eine imaginäre Diagonale () durch den Querschnitt des Wälzkörpers (140, 140') aufweist, die für alle Wälzkörper (140, 140') auf einer Laufbahn (112, 112';  
15 122, 122') des Schrägrollenlagers (100) auf einer imaginären, zumindest näherungsweise zylindermantelförmigen Fläche (F) angeordnet ist,  
- ein Verhältnis einer Querabmessung (D) des Wälzkörpers (140, 140') zu seiner Länge (L) für einen Winkel ( $\alpha$ ) charakteristisch ist, unter dem die Laufbahn (112, 112'; 122, 122') der Wälzkörper (140, 140') zur Mittel-  
20 längsachse (M) des Schrägrollenlagers () geneigt ist.
2. Schrägrollenlager (100) nach Anspruch 1, bei dem die Laufbahn () des Schrägrollenlagers (100) so gegen die Mittellängsachse (M) des Schrägrollenlagers (100) geneigt ist, dass sich ein Ende (e1) der Diagonalen (d1) geringfügig oberhalb und das gegenüberliegende Ende (e2) der Diagonalen (d1) geringfügig unterhalb der imaginären zylindermantelförmigen Fläche (F) befindet.  
25
3. Schrägrollenlager (100) nach Anspruch 1, bei dem der Winkel ( $\alpha$ ) sich aus der Beziehung  $\alpha = k \cdot \arctan$  (Querabmessung (D) des Wälzkörpers / Länge (L) des Wälzkörpers) ergibt, wobei  $k = 1$ .  
30
4. Schrägrollenlager (100) nach Anspruch 1 und 2, bei dem der Winkel ( $\alpha$ ) sich aus der Beziehung  $\alpha = k \cdot \arctan$  (Querabmessung (D) des Wälzkörpers / Länge (L) des Wälzkörpers) ergibt, wobei  $0.75 \leq k \leq 1.25$ .  
35

5. Schrägrollenlager (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die in den Innenring (110) und/oder den Außenring (120) eingearbeiteten Laufbahnen (112, 112'; 122, 122') an einer Seitenflanke offen sind.
- 5
6. Schrägrollenlager (100) nach Anspruch 5, wobei im Fall einer O-Anordnung des Schrägrollenlagers (100) nur eine innenliegende Seitenflanke der in den Innenring (110) eingearbeiteten Laufbahn und eine außenliegende Seitenflanke der in den Außenring (120) eingearbeiteten Laufbahn eine jeweilige Schulter aufweisen, an denen eine jeweilige Stirnfläche des Wälzkörpers anliegen.
- 10
7. Schrägrollenlager (100) nach Anspruch 6, wobei ein außenliegender Seitenrand der in den Innenring (110) eingearbeiteten Laufbahn und ein innenliegender Seitenrand der in den Außenring (120) eingearbeiteten Laufbahn die jeweilige Stirnfläche des Wälzkörpers in Richtung dessen Längsmittelachse (LM) überragen.
- 15
8. Schrägrollenlager (100) nach Anspruch 5, wobei im Fall einer X-Anordnung des Schrägrollenlagers (100) nur eine außenliegende Seitenflanke der in den Innenring (110) eingearbeiteten Laufbahn und eine innenliegende Seitenflanke der in den Außenring (120) eingearbeiteten Laufbahn eine jeweilige Schulter aufweisen, an der eine jeweilige Stirnfläche des Wälzkörpers anliegen.
- 20
9. Schrägrollenlager (100) nach Anspruch 8, wobei ein innenliegender Seitenrand der in den Innenring (110) eingearbeiteten Laufbahn und ein außenliegender Seitenrand der in den Außenring (120) eingearbeiteten Laufbahn die jeweilige Stirnfläche des Wälzkörpers in Richtung dessen Längsmittelachse (LM) überragen.
- 25
10. Schrägrollenlager (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest an den jeweiligen offenen Seitenrändern die jeweilige Laufbahn mindestens so breit ist, wie die Wälzkörper (140, 140') lang sind, und wobei die Laufbahn ist über ihre gesamte Breite oberflächenvergütet / gehärtet ist.
- 30
- 35

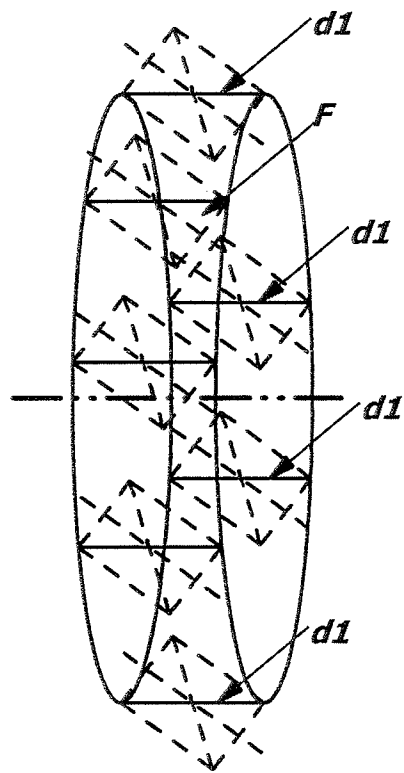
11. Schrägrollenlager (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei durch Füllstopfen verschließbare Füllöffnungen vorgesehen sind, die radial von einer Außenfläche des Außenrings (120) durch den Außenring (120) hindurch bis zur der jeweiligen Laufbahn reichen oder radial von einer Innenfläche des Innenrings (110) durch den Innenring (110) hindurch bis zur jeweiligen Laufbahn reichen und so dimensioniert sind, dass die Wälzkörper (140, 140') annähernd in ihrer Betriebslage in das Schrägrollenlager (100) einzubringen sind.
12. Schrägrollenlager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Außenring (120) einen kleinsten Innendurchmesser (IDO) aufweist, und der Innenring (110) einen größten Außendurchmesser (ODI) aufweist, wobei der kleinste Innendurchmesser (IDO) des Außenrings (120) größer ist als der größte Außendurchmesser des Innenrings (ODI).
13. Schrägrollenlager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Wälzkörper (140, 140') kegelig ausgeführt sind, wobei gilt, dass der Kegelwinkel  $\beta$  sich bestimmt aus dem Durchmesser  $D$  der großen Stirnfläche des Kegels, dem Durchmesser  $d$  der kleinen Stirnfläche des Kegels und der Länge  $L$  des Kegels als  $\beta = 2 * \text{atan}(D - d) / 2 * L$ .
14. Schrägrollenlager nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Wälzkörper (140, 140') einen Kegelwinkel aufweisen, der kleiner als etwa  $5^\circ$ , insbesondere kleiner als etwa  $3^\circ$  bis  $0^\circ$  ist.
15. Schrägrollenlager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Innenring (110) und/oder der Außenring (120) radial orientierte Bohrungen (190, 192) zur Befestigung des Schrägrollenlager an einer Anschlusskonstruktion aufweist.



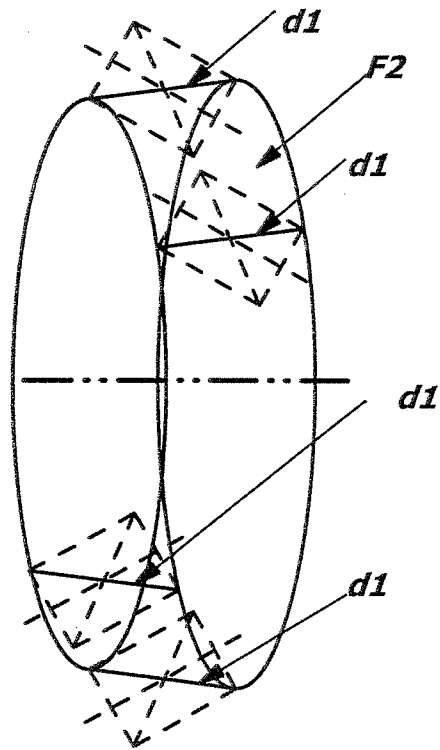
(1)  $\alpha = k * \text{atan}(D/L)$ ;

(2)  $0.75 \leq k \leq 1.25$ ;

**Fig. 1**

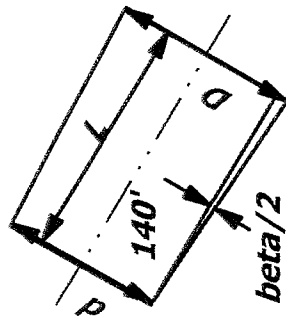


**Fig. 2a**



**Fig. 2b**





(3)  $\beta = 2 \cdot \arctan(D-d/2 \cdot L)$ ;

**Fig. 4**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2018/073944
---

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. F16C19/38 F16C19/36 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, WPI Data				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	EP 2 623 805 A1 (NIPPON THOMPSON CO LTD [JP]) 7 August 2013 (2013-08-07) paragraph [0014] - paragraph [0015]; figures 4, 10 -----	1-12, 15		
X	DE 87 13 304 U1 (SKF GMBH) 19 November 1987 (1987-11-19) page 6, line 8 - line 11; figure 1 -----	1,3-5, 8-10,15		
X	JP 2002 013540 A (THK CO LTD) 18 January 2002 (2002-01-18) figure 3 -----	1,3-12, 15		
X	DE 20 2014 010876 U1 (THYSSENKRUPP AG [DE]; THYSSENKRUPP ROTHE ERDE GMBH [DE]) 7 April 2017 (2017-04-07) figure 1 -----	1,3-5, 8-10, 13-15		
----- -/--				
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <span style="margin-left: 200px;"><input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</span>				
* Special categories of cited documents : <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                             "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                         </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                             "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                              "&amp;" document member of the same patent family                         </td> </tr> </table>			"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
"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	Date of mailing of the international search report			
23 October 2018	31/10/2018			
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  Vesselinov, Vladimir			

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2018/073944

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 756 095 A2 (NSK LTD [JP]) 29 January 1997 (1997-01-29)  page 3, line 3 - line 6; figure 2 -----	1-5, 8-10, 12-15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2018/073944
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2623805	A1	07-08-2013	EP 2623805 A1 07-08-2013
			JP 5926971 B2 25-05-2016
			JP 2013160309 A 19-08-2013
			US 2013223783 A1 29-08-2013
-----			
DE 8713304	U1	19-11-1987	DE 8713304 U1 19-11-1987
			FR 2621364 A1 07-04-1989
			JP H01116316 A 09-05-1989
			US 4878769 A 07-11-1989
-----			
JP 2002013540	A	18-01-2002	NONE
-----			
DE 202014010876	U1	07-04-2017	NONE
-----			
EP 0756095	A2	29-01-1997	DE 69605257 D1 30-12-1999
			DE 69605257 T2 13-04-2000
			EP 0756095 A2 29-01-1997
			JP 2001012461 A 16-01-2001
			US 5711738 A 27-01-1998
-----			

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 30A-144 349	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Formblatt PCT/ISA/220 sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2018/073944	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 6 September 2018 (06-09-2018)	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 21 September 2017 (21-09-2017)
Anmelder  IMO HOLDING GMBH		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 4 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

**1. Grundlage des Berichts**

a. Hinsichtlich der **Sprache** beruht die internationale Recherche auf

- der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde  
 einer Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache \_\_\_\_\_, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (Regeln 12.3 a) und 23.1 b)).

b.  Dieser internationale Recherchenbericht wurde erstellt unter Berücksichtigung der **Berichtigung eines offensichtlichen Fehlers**, die nach Regel 91 von dieser Behörde genehmigt wurde bzw. dieser Behörde mitgeteilt wurde (Regel 43.6*bis*. (a)).

c.  Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** siehe Feld Nr. I.

2.  **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld Nr. II).

3.  **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld Nr. III).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.  
 wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.  
 wurde der Wortlaut nach Regel 38.2 in der in Feld Nr. IV angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann dieser Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Hinsichtlich der **Zeichnungen**

- a. ist folgende Abbildung der **Zeichnungen** mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1  
 wie vom Anmelder vorgeschlagen  
 wie von der Behörde ausgewählt, weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.  
 wie von der Behörde ausgewählt, weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.
- b.  wird keine der Abbildungen mit der Zusammenfassung veröffentlicht.

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/073944

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 INV. F16C19/38 F16C19/36  
 ADD.

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 F16C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff 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, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 623 805 A1 (NIPPON THOMPSON CO LTD [JP]) 7. August 2013 (2013-08-07) Absatz [0014] - Absatz [0015]; Abbildungen 4, 10	1-12, 15
X	----- DE 87 13 304 U1 (SKF GMBH) 19. November 1987 (1987-11-19) Seite 6, Zeile 8 - Zeile 11; Abbildung 1	1,3-5, 8-10,15
X	----- JP 2002 013540 A (THK CO LTD) 18. Januar 2002 (2002-01-18) Abbildung 3	1,3-12, 15
X	----- DE 20 2014 010876 U1 (THYSSENKRUPP AG [DE]; THYSSENKRUPP ROTHE ERDE GMBH [DE]) 7. April 2017 (2017-04-07) Abbildung 1	1,3-5, 8-10, 13-15
	----- -/--	



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
- "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 Prinzips 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 naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Oktober 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31/10/2018

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

Vesselinov, Vladimir

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/073944

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>EP 0 756 095 A2 (NSK LTD [JP])                      29. Januar 1997 (1997-01-29)</p> <p>Seite 3, Zeile 3 - Zeile 6; Abbildung 2                      -----</p>	<p>1-5,                      8-10,                      12-15</p>

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/073944

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2623805	A1	07-08-2013	EP 2623805 A1 07-08-2013
			JP 5926971 B2 25-05-2016
			JP 2013160309 A 19-08-2013
			US 2013223783 A1 29-08-2013
-----			
DE 8713304	U1	19-11-1987	DE 8713304 U1 19-11-1987
			FR 2621364 A1 07-04-1989
			JP H01116316 A 09-05-1989
			US 4878769 A 07-11-1989
-----			
JP 2002013540	A	18-01-2002	KEINE
-----			
DE 202014010876	U1	07-04-2017	KEINE
-----			
EP 0756095	A2	29-01-1997	DE 69605257 D1 30-12-1999
			DE 69605257 T2 13-04-2000
			EP 0756095 A2 29-01-1997
			JP 2001012461 A 16-01-2001
			US 5711738 A 27-01-1998
-----			