

(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  
22. Juni 2017 (22.06.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2017/102558 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*B23B 31/20* (2006.01) *B23B 31/40* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/080321
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
8. Dezember 2016 (08.12.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
20 2015 008 601.2  
15. Dezember 2015 (15.12.2015) DE
- (72) Erfinder; und  
(71) Anmelder : KNÄBEL, Horst [DE/DE]; Friedenstraße  
10a, 40667 Meerbusch (DE).
- (74) Anwalt: WAGNER ALBIGER & PARTNER  
PATENTANWÄLTE MBB; Siegfried-Leopold-Straße  
27, 53225 Bonn (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, 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, 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).

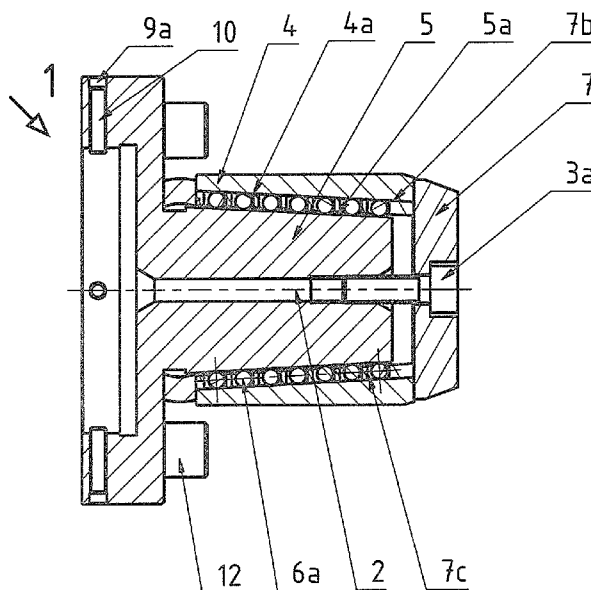
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)

(54) Title: CLAMPING DEVICE FOR WORKPIECES

(54) Bezeichnung : SPANNVORRICHTUNG FÜR WERKSTÜCKE

Fig. 2



(57) Abstract: The invention relates to a device (1) for the clamping reception of a workpiece which is to be machined and/or measured, and which for that purpose rotates concentrically about the axis of rotation (2) of a machine, the device consisting of a clamping element (4) having a conical annular surface (4a), of a support element (5) with an identical conical surface (5a), and of a clamping member (7) that pushes the two parts toward one another in the axial direction, wherein the clamping element (4) has at least one slot (4b) running in the axial direction. The invention provides that an equally conical annular-spring-like ball cage (7) with a multiplicity of identical-diameter balls (6) lies on the conical surface (4a) of the clamping element (4), and the clamping element (4) is connected in a force-fitting manner, via the balls (6), to the surface (5a), having the same cone, of the support element (5).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur spannenden Aufnahme eines zu bearbeitenden und/oder zumessenden, sich dazu konzentrisch um die Rotationachse (2) einer Maschine drehenden Werkstücks, bestehend aus einem eine konische Ringfläche (4a) aufweisenden Spannelement (4), einem Stützelement (5) mit einer identisch konischen Fläche (5a) und einem die beiden Teile in axialer Richtung zueinander verschiebenden  
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/102558 A1

---

Spannglied (7), wobei das Spannelement (4) mindestens einen in axialer Richtung verlaufenden Schlitz (4b) aufweist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass auf der konischen Fläche (4a) des Spannelementes (4) ein in gleicher Weise konischer und mit einer Vielzahl von Kugeln (6) gleichen Durchmessers bestückter ringfederähnlicher Kugelkäfig (7) anliegt und das Spannelement (4) über die Kugeln (6) mit der den gleichen Konus aufweisenden Fläche (5a) des Stützelements (5) kraftschlüssig verbunden ist.

5

## 10 **Spannvorrichtung für Werkstücke**

### **Beschreibung**

15 Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur spannenden Aufnahme eines zu bearbeitenden und/oder zu messenden, sich dazu konzentrisch um die Rotationachse einer Maschine drehenden Werkstücks, bestehend aus einem eine konische Ringfläche aufweisenden Spannelement, einem Stützelement mit einer identisch konischen Fläche und einem die beiden Teile in axialer Richtung  
20 zueinander verschiebenden Spannglied, wobei das Spannelement mindestens einen in axialer Richtung verlaufenden Schlitz aufweist.

Zur Aufnahme von Werkstücken, die über eine zentrale Öffnung verfügen und sehr genau bearbeitet und/oder nach ihrer Bearbeitung überprüft werden  
25 müssen, sind sogenannte Spanndorne bekannt, die aus einem Stützelement und einem das Werkstück aufnehmenden Spannelement bestehen. Dabei weist das Stützelement eine konische Fläche auf und das Spannelement ist mit einer identischen, konischen Fläche versehen. Ferner besitzt das Spannelement mindestens einen in axialer Richtung verlaufenden Schlitz. Mittels eines  
30 Spanngliedes kann nun das Spannelement gegenüber dem Stützelement axial verschoben werden. Durch die Konizität führt dies zu einer Änderung des Durchmessers des Spannelementes und damit zu einem Festspannen des auf dem Spannelement befindlichen Werkstückes. Das Stützelement kann dabei entweder dornartig oder hülsenartig ausgebildet sein, so dass Werkstücke  
35 entweder von innen oder von außen gespannt werden können.

- 2 -

Bei diesen bekannten Spannvorrichtungen wird es als nachteilig angesehen, dass die zum Spannen eines Werkstücks erforderliche Durchmesseränderung des Spannelementes aus dem ursprünglich kreisrunden Querschnitt des Spannelementes einen vom Spannbereich und der Spannkraft abhängigen  
5 unrunder Querschnitt mit versetztem Zentrum entstehen lässt. Dies hat zur Folge, dass dadurch die ursprünglich vollflächige Auflage des Spannelementes auf dem Stützelement verloren geht und eine nicht kontrollier- und nicht reproduzierbare Rundlaufabweichung entsteht.

10 Darüber hinaus hat die axiale Verschiebung des Spannelementes auf bzw. in das Stützelement eine sehr hohe Gleitreibung zur Folge, die zum einen zu einem hohen Verschleiß dieser Elemente und damit zur einer weiteren Beeinträchtigung der Rundlaufgenauigkeit führt und zum anderen, insbesondere bei kleinem Kegelwinkel, zur Überwindung der Haftreibung beim Entspannen des  
15 Werkstücks sehr aufwendige Maßnahmen erforderlich macht.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, die bekannte Spannvorrichtung dahingehend zu verbessern, dass bei einer einfachen, preiswerten und erfindungsgemäßen Vorrichtung die Konzentricität des  
20 Spannelementes weitestgehend und unabhängig vom Spannbereich und der Spannkraft erhalten bleibt bzw. reproduzierbar ist und die Reibkräfte stark reduziert werden, um auch den Verschleiß zu minimieren, und damit eine hochgenaue, praxisgerechte Spanneinrichtung mit wesentlich höherer Lebensdauer zu schaffen.

25 Zur Lösung dieser Aufgabe bzw. zur Erlangung wenigstens einer der im vorhergehenden Absatz genannten Ziele wird gemäß der Erfindung bei einer Vorrichtung der eingangs beschriebenen Gattung vorgeschlagen, dass auf der konischen Fläche des Spannelementes ein in gleicher Weise konischer und mit  
30 einer Vielzahl von Kugeln gleichen Durchmessers bestückter Kugelkäfig anliegt und das Spannelement über die Kugeln mit der den gleichen Konus aufweisenden Fläche des Stützelements kraftschlüssig verbunden ist.

Vorzugsweise sind die Kugeln in axialen Reihen angeordnet. Im Spannelement können beidseitig der Kugelreihen zur Bildung biegeelastischer Übergänge zwischen den die Kugelreihen abstützenden Stege Ausnehmungen vorhanden sein. Die über den Außen- und/oder Innendurchmesser verteilten

5 Ausnehmungen können untereinander gleich und mit gleichem Abstand zur gegenüberliegenden Fläche des Spannelements ausgebildet sein. Durch diese Ausgestaltung der Vorrichtung wird erreicht, dass sich das Spannelement über die Kugelreihen gliederkettenähnlich am Stützelement abstützt, auch bei kleinen

10 Kegelwinkeln, nahezu reibungsfrei und exakt konzentrisch auf das Stützelement zu und von ihm wieder leicht weg bewegen lässt, dass der Verschleiß, die Laufgenauigkeit sowie die Lebensdauer einer hochwertigen linearen Kugelführung entspricht, und dass durch die Ausgestaltung und Anordnung des Kugelkäfigs der Schlitz des Spannelementes in sinnvoller Weise abgedichtet werden kann.

15

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist das Spannelement zwei, in axialer Richtung verlaufende Schlitze auf, die in Umfangsrichtung gesehen um 180° versetzt sein können. Das Spannelement kann somit aus zwei gleich ausgebildete Spannelementschalen bestehen, die beispielsweise über

20 gesonderte Klammerelemente miteinander verbunden sein können.

Soweit das Spannelement nur einen Schlitz aufweist, kann dem Schlitz diametral gegenüberliegend eine Verdrehsicherung für das Spannelement gegenüber dem Stützelement einbringbar sein. Bei dem Ausführungsbeispiel mit den zwei

25 Spannelementschalen ist bevorzugt jeweils in jede Spannelementschale eine Verdrehsicherung gegenüber dem Stützelement einbringbar. Eine entsprechende Aussparung für die Verdrehsicherung liegt vorzugsweise in einer Symmetrieebene der Spannelementschale.

30 Weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 10 offenbart.

- 4 -

Die Erfindung sowie weitere Vorteile derselben werden nachfolgend anhand in einer Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigen

5 Figur 1 einen Längsschnitt durch eine Spannvorrichtung zur Aufnahme von Werkstücken mit einer Bohrung gemäß der Erfindung,

Figur 2 einen zur Achse parallel verlaufenden, jedoch um 90° versetzten Längsschnitt durch die Spannvorrichtung entsprechend Fig. 1,

10

Figur 3 einen Querschnitt durch die Spannvorrichtung entsprechend Figur 1 im mittleren Bereich des Spannelements,

Figur 4 eine perspektivische Darstellung eines längsgeschlitzten Kugelkäfigs,

15

Figur 5 einen Längsschnitt durch eine weitere Spannvorrichtung zur Aufnahme von Werkstücken mit einer Bohrung gemäß der Erfindung,

Figur 6 einen Querschnitt durch die Spannvorrichtung entsprechend Figur 5 im

20

mittleren Bereich des Spannelements.

Die in den Figuren 1 und 2 der Zeichnung dargestellte Spannvorrichtung 1 besteht aus einem als Dorn ausgebildeten Stützelement 5, das eine konische Außenfläche 5a besitzt. Dabei weist der Konus einen Kegelwinkel von 1° bis 12°, vorzugsweise 6° (Neigungswinkel 3°), auf. Das dickere Ende des Stützelements 5 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel einstückig mit einem als Flansch ausgebildeten Anschlussstück 9 gefertigt, über welches das Stützelement 5 an einem entsprechend ausgebildeten Teil, beispielsweise der Spindel einer Drehmaschine, angeflanscht werden kann. In dem Anschlussstück 9 sind

25

30

beispielsweise vier radiale Gewindebohrungen 9a eingearbeitet, die an sich bekannte Stellschrauben 10 aufnehmen können. Über diese Stellschrauben 10 kann das Anschlussstück 9 und damit das dornartige Stützelement 5 zur Rotationsachse der Maschine genau ausgerichtet werden.

- 5 -

Auf der konisch verlaufenden Fläche 5a des Stützelements 5 ist ein mit einem Schlitz 7b versehener, ringfederähnlicher Kugelkäfig 7 gemäß der Figur 4 aufgesteckt, der eine konische, einer Kegelstumpfhülse entsprechende Form mit einem Kegelwinkel von vorzugsweise  $6^\circ$  besitzt. Der Kugelkäfig 7 kann sowohl aus einem metallischen Werkstoff als auch aus geeignetem Kunststoff, beispielsweise aus Teflon bestehen. In diesem Kugelkäfig 7 sind eine Vielzahl von Öffnungen 7c vorgesehen, die in mehreren umlaufenden Reihen über die gesamte Oberfläche des Kugelkäfigs 7 spiegelbildlich zueinander ausgerichtet verteilt angeordnet sind und die jeweils eine Kugel 6 aus gehärtetem Stahl, Hartmetall oder Keramik aufnehmen. Diese vorzugsweise als Präzisionskugeln ausgebildeten Kugeln 6 haben beispielweise einen Durchmesser von 1,0 bis 4,0 mm und werden sinnvollerweise mit Fett in die Öffnungen 7c des Kugelkäfigs 7 eingesetzt. Die Anzahl der Öffnungen 7c und damit die Anzahl der Kugeln 6 ist immer vom Spanndurchmesser der Spannvorrichtung 1 abhängig und liegt im gezeichneten Ausführungsbeispiel bei etwa 120.

Der Abstand zwischen den einzelnen Öffnungen 7c bzw. den Kugeln 6 sollte möglichst gering sein, um die Spannkraft auf eine möglichst große Anzahl von Kugeln 6 gleichmäßig zu verteilen und damit die Flächenpressung trotz hoher Spannkraft gering halten zu können. Der als geschlitzte ringfederähnliche Hülse ausgebildete Kugelkäfig 7 ist so dimensioniert, dass er sich mit einer entsprechenden Vorspannung an die konische Fläche 4a eines mit einem Schlitz 4b versehenen Spannelements 4 anlegt und den Schlitz 4b damit abdeckt. Längs des Schlitzes 4b und im gegenüberliegenden Bereich des Kugelkäfigs 7, in dem eine hier nicht dargestellte Verdrehsicherung des Spannelements 4 zum Stützelement 5 vorgesehen werden kann, sind keine Öffnungen 7c bzw. Kugeln 6 vorzusehen, um bei einer diametralen Anordnung der Schlitzes 4b, 7b des Spannelementes 4 und des Kugelkäfigs 7 auch eine ausreichend große Abdeckung des Schlitzes 4b des Spannelementes 4 gewährleisten zu können und um so eine der Vorspannung und der Beschaffenheit, insbesondere der Rauheit, beider Flächen 4a, 7a entsprechende radiale Abdichtung zu erzielen.

Während die Fig. 1 die diametrale Anordnung der Schlitzes 4b, 7b des Spannelementes 4 und des Kugelkäfigs 7 veranschaulicht, zeigt die Fig. 2 die

- 6 -

axiale Anordnung der Kugelreihen 6a und zwei axiale Anschläge 12 für ein aufzunehmendes, hier aber nicht dargestelltes Werkstück. Die Figuren 1 und 2 zeigen ferner, dass das Spannelement 4 und der Kugelkäfig 7 vorteilhaft die gleiche Länge haben und gemeinsam von der als Schraube 3a mit einer Scheibe 5 ausgebildeten Spanngliedes 3 axial auf den konisch ansteigenden Außendurchmesser des Stützelementes 5 geschoben werden können. An der gegenüberliegenden Stirnfläche des Spannelements 4 und des Kugelkäfigs 7 befindet sich ein gummielastischer Federring 11, beispielsweise aus Vulkollan, der sich einerseits an einer Stirnfläche des Anschlusssteils 9 und andererseits an den Stirnflächen des Spannelements 4 und des Kugelkäfigs 7 abstützt und so auch die axiale Abdichtung in diesem Bereich übernimmt.

Das Spannelement 4 weist, wie Figur 3 zeigt, parallel zu den Kugelreihen 6a verlaufende Ausnehmungen 4c auf, so dass beidseitig der Kugelreihen 6a biegeelastische Übergänge 4d entstehen, die dafür sorgen, dass sich das Spannelement 4 über die verbleibenden Stege 4e und die Kugelreihen 6a gliederkettenähnlich am Stützelement 5 abstützt und sich so exakt konzentrisch zur Rotationsachse 2 aufweiten oder zusammendrücken lässt und die Spannkraft auf alle Kugeln 6 gleichmäßig verteilt wird.

20

Die Figur 5 zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung im Längsschnitt. Das Stützelement 5 entspricht im Wesentlichen dem Stützelement 5 in Figur 1. Im Gegensatz zur Ausführung gemäß Figur 1 ist das Stützelement 5 jedoch mit einem Gewindeabschnitt 8 versehen, mit einer Passfedernut 5b ausgestattet und größer durchbohrt. Auch das Anschlusssteil 9 entspricht im Wesentlichen dem als Flansch ausgebildeten Anschlusssteil 9 in der Figur 1. Es kann aber auch als Dorn mit einem Steilkegelschaft, Morsekegelschaft oder dgl. ausgebildet sein.

30 Zwischen dem Gewindeabschnitt 8 und dem Spannelement 4 befindet sich eine Zwischenscheibe 14 zum Entspannen eines hier nicht dargestellten Werkstücks. Dies geschieht dadurch, dass durch das Drehen eines auf dem Gewindeabschnitt 8 aufgeschraubten Gewinderings 13 die Zwischenscheibe 14 gegen die ihr zugewandten Stirnfläche des Spannelements 4 und damit gegen

- 7 -

die Kraft der als Spannglied 3c eingesetzten Feder 15 drückt und das Spannelement so weit axial verschiebt, bis das Werkstück entspannt ist und entnommen werden kann.

- 5 Nachfolgend kann in dieser Anordnung das nächste Werkstück auf das Spannelement 4 aufgesteckt und in umgekehrter Reihenfolge gespannt werden. Das heißt durch Drehen des Gewinderings 13 in die entgegengesetzte Richtung wird das Spannelement 4 und die Zwischenscheibe 14 mit der Vorspannkraft der als Spannelement 3c wirksamen Feder 15 so weit zurück gestellt, bis sich das
- 10 auf den Kegel des Stützelements 5 auflaufende Spannelement 4 so weit aufgeweitet hat, dass das Werkstück bei axialer Anlage an den Anschlägen 12 wieder gespannt ist.

Durch den Einsatz der Feder 15 als Spannglied wird eine nahezu konstante, vom

15 Bediener unabhängige sowie unbeeinflussbare Spannkraft erzielt und jegliche Überbeanspruchung des Spannelementes 4, wie sie beispielsweise beim Einsatz einer als Spannglied 3 eingesetzten Schraube 3a oder Mutter 3b bei fehlenden Werkstück entstehen kann, vermieden. Damit ist aber auch eine Überbelastung der Kugelkontaktflächen durch ein zu starkes Anziehen einer als Schraube 3a

20 oder Mutter 3b ausgebildeten Spanngliedes 3 ausgeschlossen.

Die Zustellung des Gewinderings 13 zum Spannen und Entspannen des Werkstücks kann manuell wie auch maschinell erfolgen. Je nach der vorgesehenen Betätigungsart kann die äußere Mantelfläche des Gewinderings

25 13 mit Nuten, Bohrungen, einer Verzahnung, einem Reibbelag versehen oder als Reibfläche ausgebildet werden. Die beidseitig des Gewinderings 13 angeordneten Dichtelemente 16 sind so ausgelegt, dass sie den sich beim Spannen und Entspannen des Werkstücks ergebenden Versatz in axialer und tangentialer Richtung ausgleichen können und so für eine sichere Abdichtung der

30 Vorrichtung in diesem Bereich sorgen.

Im Bereich der die Zwischenscheibe 14 durchdringenden Anschläge 12 sind Dichtungen 17 vorgesehen, die von der Zwischenscheibe 14 aufgenommen werden und auf den Anschlägen 12 gleiten. Um ein Herausfallen der Dichtungen

17 zu verhindern, können Spreizringe 18 in die Zwischenscheibe 14 eingesetzt werden.

Des Weiteren können auch hierbei nicht dargestellte Dichtscheiben 19 den 5 beiderseitigen Stirnflächen des Spannelements 4 zugeordnet werden.

Die Figur 6 zeigt einen Schnitt durch die Spannvorrichtung im mittleren Bereich des Spannelements 4. Auch dieses Spannelement 4 weist parallel zu den Kugelreihen 6a verlaufende Ausnehmungen 4c auf, so dass auch hierbei 10 beidseitig der Kugelreihen 6a biegeelastischer Übergänge 4d entstehen, die dafür sorgen, dass sich das Spannelement 4 über die verbleibenden Stege 4e und die Kugelreihen 6a gliederkettenähnlich am Stützelement 5 abstützt und damit die Spannkraft auf alle Kugeln 6 gleichmäßig verteilt wird.

15 Der Kugelkäfig 7 unterscheidet sich vom Kugelkäfig 7 gemäß Figur 1 dadurch, dass er aus einem gummielastischen Material hergestellt ist und er einen Steg 7d aufweist, der sich formschlüssig an die beidseitigen Wandungen des etwas verbreiterten Schlitz 4b anlegt und ihn damit abdichtet. Dem Schlitz 4b gegenüber ist eine weitere Ausnehmung 4f in das Spannelement 4 eingearbeitet, in die eine 20 am Stützelement 5 befestigte passfederähnliche Verdrehsicherung 20 eingepasst ist.

Auf Grund der guten Rundlauf-Reproduzierbarkeit eines sich derartig kettenglied-ähnlichen, auf dem Stützelement 5 abstützenden Spannelementes 4 ist es 25 möglich die Rundlaufabweichung einer spielfrei gelagerten Messmaschinenspindel einschließlich der auch nur geringen fertigungsbedingten Rundlaufabweichung der Spanneinrichtung 1 messtechnisch zu erfassen und als Kompensationsgröße in die Messwertauswertung mit einzubeziehen.

30 Je nach Bedarf kann das Spannelement 4 im Bereich der konischen Fläche 4a ausgespart sein, so dass nur bestimmte Abschnitte des Spannelementes 4 über die die Kugeln 6 abstützenden Stege 4e verfügen. Bedarfsweise können aber auch zwei oder mehrere Spannelemente 4 gleichen oder unterschiedlichen Durchmessers einem Stützelement 5 zugeordnet werden, so dass entsprechend

- 9 -

extrem lange Spanndorne bzw. Stufenspanndorne entstehen. Das Spannelement 4 kann wie aufgezeigt als Einzelteil fertig, aber auch aus mehreren Teilen zusammengesetzt sein. Je nach Ausgestaltung des Spannelements 4 und des Kugelkäfigs 7 ist es möglich, nicht nur Werkstücke mit 5 zylindrischer Bohrung oder zylindrischen Zapfen bzw. Ansatz exakt spannen zu können, sondern in gleicher Weise auch profilierte Naben und profilierter Zapfen exakt zu fixieren.

**16 228 PCT****Bezugszeichenliste**

- 5
- 1 Spannvorrichtung
  - 2 Rotationsachse
  - 3 Spannglied
  - 3a Spannglied mit Schraube
  - 10 3b Spannglied mit Mutter
  - 3c Spannglied mit Feder
  - 4 Spannelement
  - 4a konische Fläche des Spannelements
  - 4b Schlitz des Spannelements
  - 15 4c Ausnehmungen am Umfang des Spannelements
  - 4d biegeelastische Übergänge
  - 4e zwischen den elastischen Übergängen verbleibende Stege
  - 4f Ausnehmung für eine Verdrehsicherung
  - 5 Stützelement
  - 20 5a konische Fläche des Stützelements
  - 5b Passfedernut
  - 6 Kugeln
  - 6a Kugelreihen
  - 7 Kugelkäfig
  - 25 7a konische Fläche des Kugelkäfigs
  - 7b Schlitz des Kugelkäfigs
  - 7c Öffnungen im Kugelkäfig
  - 7d Steg zur Abdichtung des Spannelementen-Schlitzes
  - 8 Gewindeabschnitt
  - 30 9 Anschlusssteil
  - 9a Gewindebohrung
  - 10 Stellschrauben
  - 11 gummielastischer Federring
  - 12 Anschlag

- 13 Gewinding
- 14 Zwischenscheibe
- 15 Feder
- 16 Dichtelemente
- 5 17 Dichtung
- 18 Spreizring
- 19 Dichtscheibe
- 20 Verdrehsicherung

## Patentansprüche

- 5 1. Vorrichtung zur spannenden Aufnahme eines zu bearbeitenden und/oder  
zumessenden, sich dazu konzentrisch um die Rotationachse einer  
Maschine drehenden Werkstücks, bestehend aus einem eine konische  
Ringfläche aufweisenden Spannelement, einem Stützelement mit einer  
identisch konischen Fläche und einem die beiden Teile in axialer Richtung  
10 zueinander verschiebenden Spannglied, wobei das Spannelement  
mindestens einen in axialer Richtung verlaufenden Schlitz aufweist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass auf der konischen Fläche (4a) des Spannelementes (4) ein in gleicher  
Weise konischer und mit einer Vielzahl von Kugeln (6) gleichen  
15 Durchmessers bestückter ringfederähnlicher Kugelkäfig (7) anliegt und das  
Spannelement (4) über die Kugeln (6) mit der den gleichen Konus  
aufweisenden Fläche (5a) des Stützelements (5) kraftschlüssig verbunden  
ist.
- 20 2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Kugeln (6) in axialen Reihen angeordnet sind, dass im  
Spannelement (4) beidseitig der Kugelreihen (6a) zur Bildung  
biegeelastischer Übergänge (4d) zwischen den die Kugelreihen (6a)  
25 abstützenden Stege (4e) Ausnehmungen (4c) vorhanden sind, und dass  
die über den Außen- und/oder im Innendurchmesser verteilten  
Ausnehmungen (4c) des Spannelementes (4) untereinander gleich und mit  
gleichem Abstand zur gegenüberliegenden Fläche des Spannelements (4)  
ausgebildet sind.
- 30 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Kugeln (6) aus Metall, vorzugsweise Hartmetall oder Keramik  
bestehen und einer einheitlichen hohen Güteklasse zugehörig sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Kugeln (6) - ausgenommen im Bereich der Schlitze (4b, 7b) - über  
5 den gesamten Umfang des Kugelkäfigs (7) gleichmäßig verteilt und  
spiegelbildlich zueinander angeordnet sind, und dass in einer  
Symmetrieebene des Spannelements (4) eine Verdrehsicherung (20) für  
das Spannelement (4) gegenüber dem Stützelement (5) einbringbar ist.
- 10 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Kugelkäfig (7) so ausgebildet ist, dass damit der wenigstens eine  
Schlitz (4b) des Spannelementes (4) abdichtbar ist.
- 15 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Spannglied (3) mit einer Schraube (3a), einer Mutter (3b) oder  
mit einer Feder (3c/15) ausgestattet ist.
- 20 7. Vorrichtung nach einem Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Stützelement (5) direkt oder über einen Gewindeabschnitt (8)  
einstückig mit einem von der Spindel einer Maschine aufnehmbares oder  
an der Spindel einer Maschine anflanschbares Anschlussstück (9) verbunden  
25 ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass dem Gewindeabschnitt (8) ein Gewinding (13) zugeordnet ist, über  
30 den eine Zwischenscheibe (14) zur Entspannung des Werkstücks gegen  
das Spannelementes (4) verschiebbar ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**

- 14 -

5 dass der Gewinding (13) zur manuellen und/oder maschinellen  
Betätigung über entsprechende Angriffsflächen verfügt und dass dem  
Gewinding (13) zur Abdichtung der beim Spannen und Entspannen des  
Werkstücks sich ändernden Spalte zwischen dem Anschlussteil (9) und der  
Zwischenscheibe (14) entsprechende Dichtelemente (16) zugeordnet sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
10 dass das Spannelement (4) gemeinsam mit dem Kugelkäfig (7) axial  
verschiebbar ausgebildet ist und dass deren Stirnflächen jeweils eine  
Dichtscheibe (19) zugeordnet ist.

Fig. 1

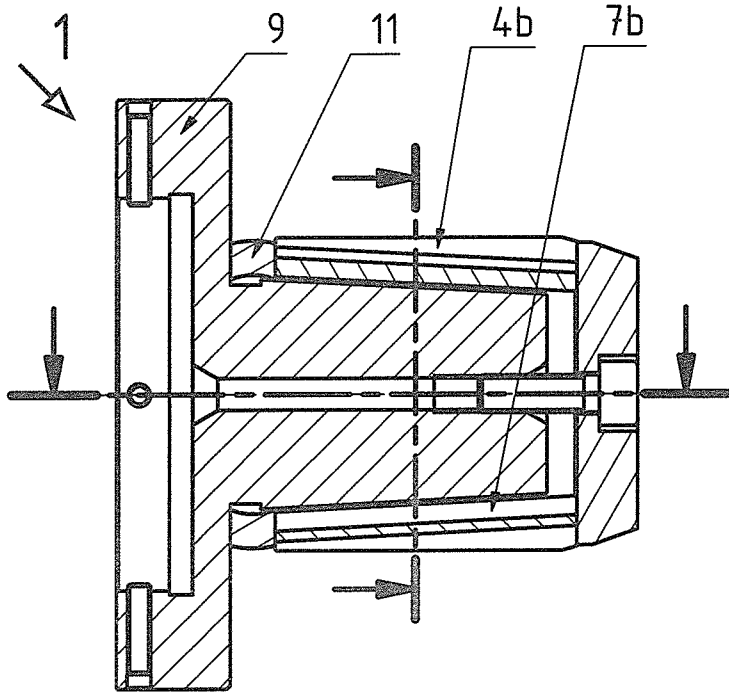


Fig. 3

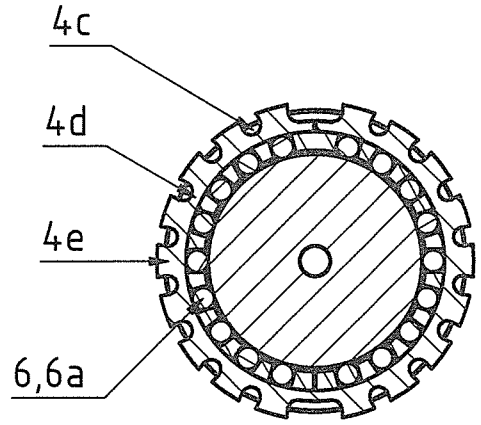


Fig. 2

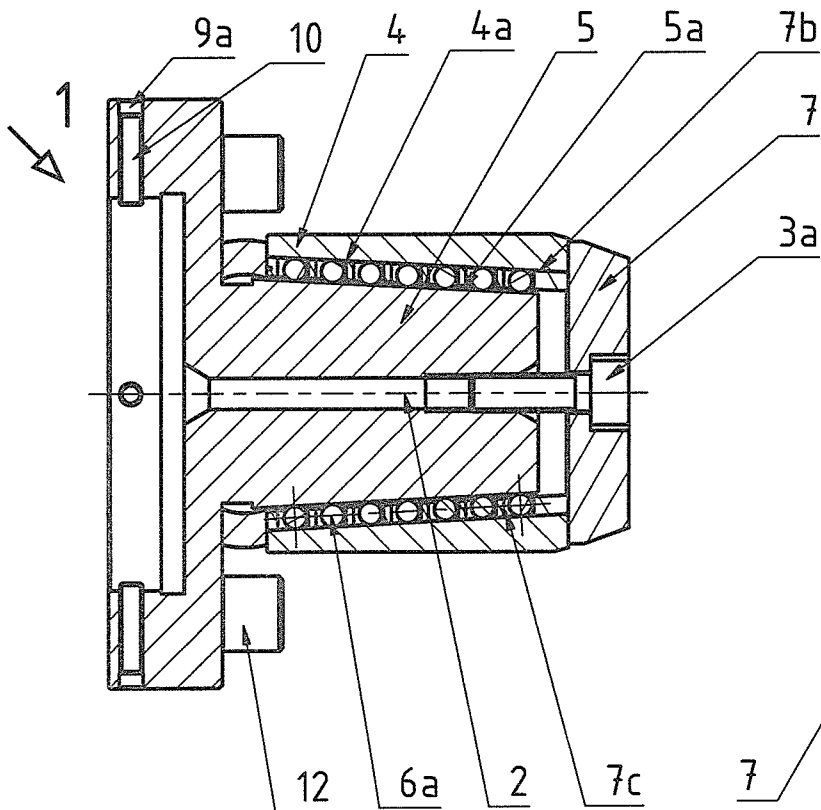


Fig. 4

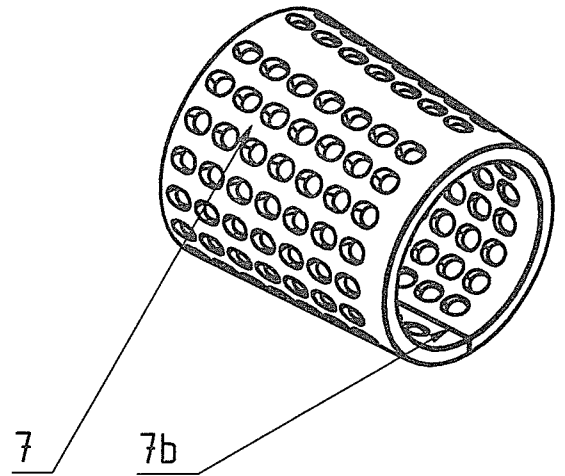


Fig. 5

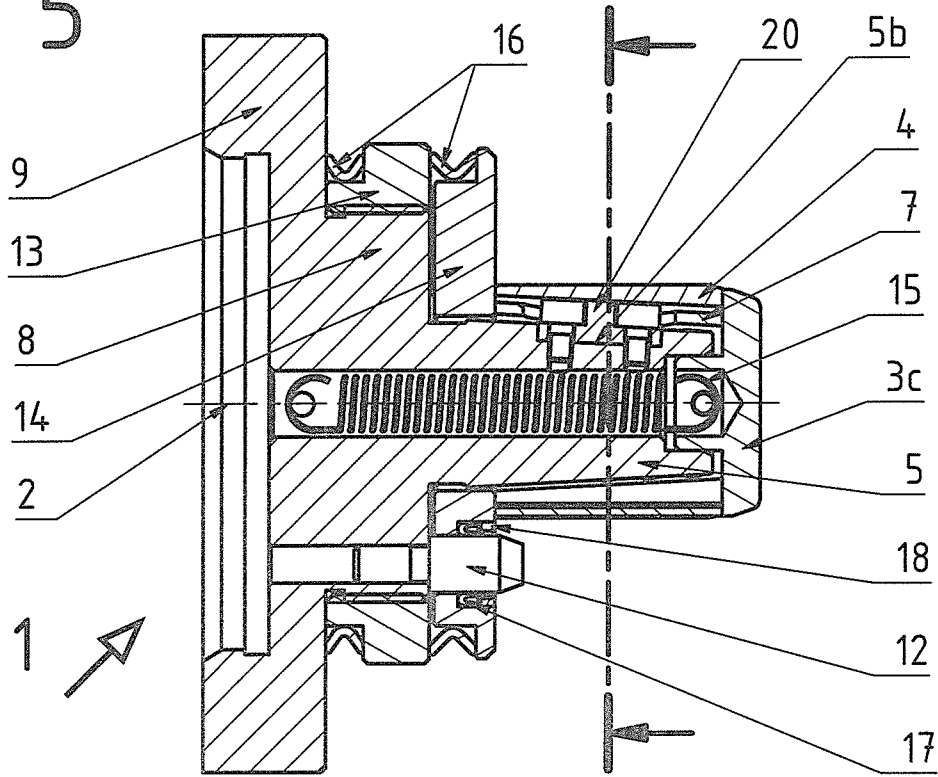
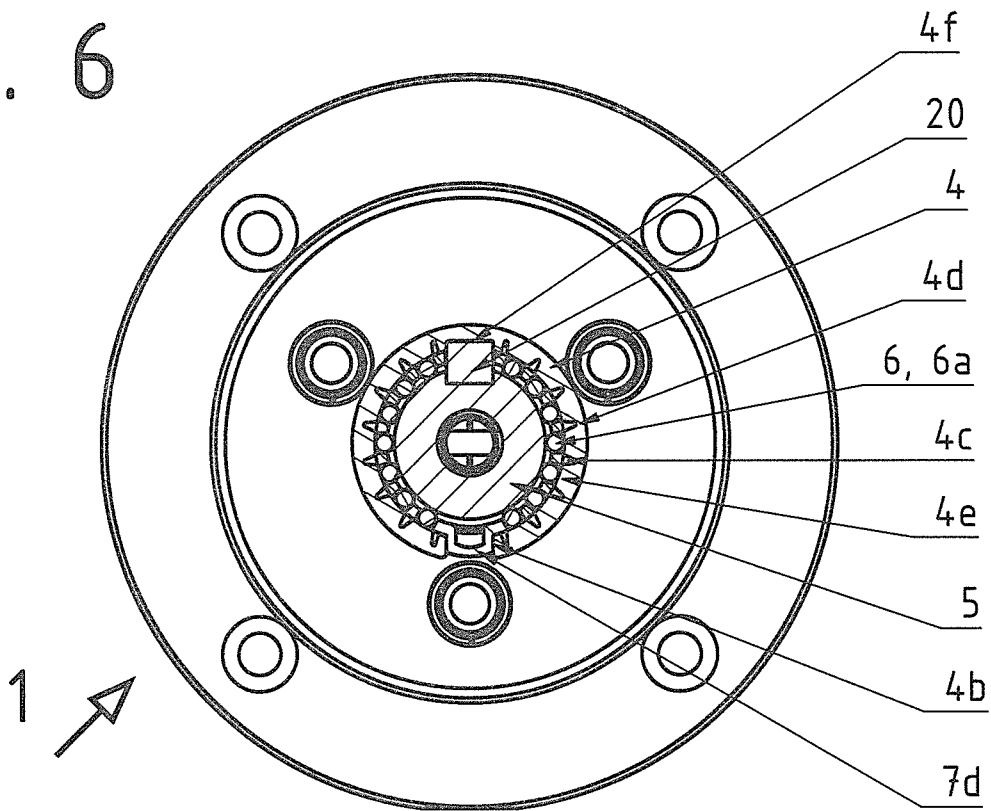


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2016/080321

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B23B31/20 B23B31/40  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B23B F16D F16H

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 979 267 A (YONEZAWA KEITARO [JP]) 9 November 1999 (1999-11-09)	1,3,5,6
A	abstract; figures	2,4,7-10
A	----- US 5 788 249 A (TAGAMI TETSURO [JP]) 4 August 1998 (1998-08-04)	1
A	figure 10	
A	----- US 2 819 906 A (SLOAN HARRY E) 14 January 1958 (1958-01-14)	1-10
A	figures 10,11,12 the whole document	
A	----- US 4 021 051 A (TOYOMOTO YOSHITAKA ET AL) 3 May 1977 (1977-05-03)	1
A	the whole document figure 3	
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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  24 February 2017	Date of mailing of the international search report  07/03/2017
---	--

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  Rabolini, Marco
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2016/080321

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
T	DE 10 2004 011727 A1 (INDEX WERKE KG HAHN & TESSKY [DE]) 22 September 2005 (2005-09-22) paragraph [0017]; claim 7; figures -----	
T	GB 565 256 A (FISCHER BEARINGS COMPANY LTD; THOMAS FREDERICK HURST) 2 November 1944 (1944-11-02) the whole document -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/080321

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 5979267	A	09-11-1999	DE 69731933 D1	20-01-2005
			DE 69731933 T2	01-12-2005
			EP 0841120 A1	13-05-1998
			JP 3617745 B2	09-02-2005
			JP H10146733 A	02-06-1998
			KR 100440809 B1	08-10-2004
			TW 371277 B	01-10-1999
			US 5979267 A	09-11-1999
			-----	
US 5788249	A	04-08-1998	DE 69607809 D1	25-05-2000
			DE 69607809 T2	28-12-2000
			EP 0773081 A1	14-05-1997
			JP 3335637 B2	21-10-2002
			JP H08323517 A	10-12-1996
			US 5788249 A	04-08-1998
			WO 9637326 A1	28-11-1996
-----				
US 2819906	A	14-01-1958	NONE	
-----				
US 4021051	A	03-05-1977	CA 1028141 A	21-03-1978
			FR 2303636 A1	08-10-1976
			GB 1474163 A	18-05-1977
			JP S5924407 Y2	19-07-1984
			JP S51112283 U	10-09-1976
			SE 415236 B	22-09-1980
			US 4021051 A	03-05-1977
-----				
DE 102004011727 A1		22-09-2005	DE 102004011727 A1	22-09-2005
			EP 1722911 A1	22-11-2006
			WO 2005084858 A1	15-09-2005
-----				
GB 565256	A	02-11-1944	NONE	
-----				

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B23B31/20 B23B31/40  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 B23B F16D F16H

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	US 5 979 267 A (YONEZAWA KEITARO [JP]) 9. November 1999 (1999-11-09)	1,3,5,6
A	Zusammenfassung; Abbildungen	2,4,7-10
A	US 5 788 249 A (TAGAMI TETSURO [JP]) 4. August 1998 (1998-08-04)	1
A	US 2 819 906 A (SLOAN HARRY E) 14. Januar 1958 (1958-01-14)	1-10
A	US 4 021 051 A (TOYOMOTO YOSHITAKA ET AL) 3. Mai 1977 (1977-05-03)	1
	-/-	



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

24. Februar 2017

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

07/03/2017

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

Rabolini, Marco

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
T	DE 10 2004 011727 A1 (INDEX WERKE KG HAHN & TESSKY [DE]) 22. September 2005 (2005-09-22) Absatz [0017]; Anspruch 7; Abbildungen -----	
T	GB 565 256 A (FISCHER BEARINGS COMPANY LTD; THOMAS FREDERICK HURST) 2. November 1944 (1944-11-02) das ganze Dokument -----	1

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/080321

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5979267	A	09-11-1999	DE 69731933 D1 20-01-2005
			DE 69731933 T2 01-12-2005
			EP 0841120 A1 13-05-1998
			JP 3617745 B2 09-02-2005
			JP H10146733 A 02-06-1998
			KR 100440809 B1 08-10-2004
			TW 371277 B 01-10-1999
			US 5979267 A 09-11-1999
			-----
US 5788249	A	04-08-1998	DE 69607809 D1 25-05-2000
			DE 69607809 T2 28-12-2000
			EP 0773081 A1 14-05-1997
			JP 3335637 B2 21-10-2002
			JP H08323517 A 10-12-1996
			US 5788249 A 04-08-1998
			WO 9637326 A1 28-11-1996
-----			
US 2819906	A	14-01-1958	KEINE
-----			
US 4021051	A	03-05-1977	CA 1028141 A 21-03-1978
			FR 2303636 A1 08-10-1976
			GB 1474163 A 18-05-1977
			JP S5924407 Y2 19-07-1984
			JP S51112283 U 10-09-1976
			SE 415236 B 22-09-1980
			US 4021051 A 03-05-1977
-----			
DE 102004011727	A1	22-09-2005	DE 102004011727 A1 22-09-2005
			EP 1722911 A1 22-11-2006
			WO 2005084858 A1 15-09-2005
-----			
GB 565256	A	02-11-1944	KEINE
-----			