

(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
29. September 2011 (29.09.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/117412 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16C 17/10 (2006.01) E05D 1/04 (2006.01)
F16C 19/18 (2006.01) F16B 3/00 (2006.01)
F16C 33/60 (2006.01) F16B 5/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/054662

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. März 2011 (26.03.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2010 000 480.2 26. März 2010 (26.03.2010) DE

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : LEISEDER, Ulrich [DE/DE]; Kreutzkamp
67, 21465 Reinbek (DE).

(74) Anwalt: TER MEER STEINMEISTER & PARTNER,
GBR; Artur-Ladebeck-Str. 51, 33617 Bielefeld (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

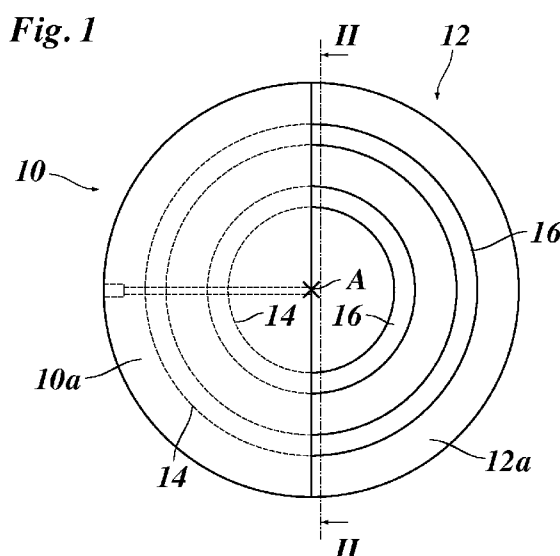
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderun-
gen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: BEARING ARRANGEMENT HAVING AT LEAST TWO PARTS ROTATABLE RELATIVE TO ONE ANOTHER

(54) Bezeichnung : LAGERANORDNUNG MIT MINDESTENS ZWEI RELATIV ZU EINANDER DREHBAREN TEILEN



(57) Abstract: In a bearing arrangement having at least two parts (10, 12) rotatable relative to one another, one of the parts (10) has at least one annular groove (14) running concentrically with respect to the axis of rotation (A), and the other part (12) has a spring (16) which is complementary to said groove and which engages with the groove (14). Each of the parts (10, 12) is divided into at least two sectors (10a, 12a) on separating surfaces (20) extending through the groove (14) and the spring (16), said spring (16) extending over all the sectors (12a) of the associated part (12).

(57) Zusammenfassung: Bei einer Lageranordnung mit mindestens zwei relativ zueinander drehbaren Teilen (10, 12) weist eines der Teile (10) mindestens eine ringförmige, konzentrisch zur Drehachse (A) verlaufende Nut (14) und das andere Teil (12) eine dazu komplementäre Feder (16) auf, die in die Nut (14) eingreift. Jedes der Teile (10, 12) ist an durch die Nut (14) und die Feder (16) gehenden Teilungsflächen (20) in mindestens zwei Sektoren (10a, 12a) unterteilt, wobei die Feder (16) sich über alle Sektoren (12a) des zugehörigen Teiles (12) erstreckt.

les (12) erstreckt.

LAGERANORDNUNG MIT MINDESTENS ZWEI RELATIV ZU
EINANDER DREHBAREN TEILEN

Die Erfindung betrifft eine Lageranordnung mit mindestens zwei relativ zu einander
5 drehbaren Teilen.

Solche Lageranordnungen finden beispielsweise im Maschinenbau Anwendung und werden generell überall dort eingesetzt, wo zwei Bauteile so aneinander abgestützt werden sollen, dass sie relativ zueinander drehbar sind. Ein typisches Beispiel ist die Lagerung einer Welle in einem Lagerring.

10

Wenn der Lagerring einteilig und geschlossen ist, kann die Welle bei der Montage des Lagers nur von einem Ende her in den Lagerring eingesteckt werden. Das bedeutet, dass für die Montage der Lageranordnung in Richtung der Drehachse mehr Bauraum zur Verfügung stehen muss, als bei fertig montierter Lageranordnung tatsächlich benötigt
15 wird. In Einbausituationen, in denen die Lageranordnung unter beengten räumlichen Verhältnissen zu montieren ist, erweist sich dies häufig als nachteilig.

20

Es ist bekannt, den Lagerring in zwei Halbringe zu teilen, so dass die Welle zunächst in einen der Halbringe eingelegt werden kann und die Lageranordnung dann durch Ansetzen des zweiten Halbringes und Verbinden der beiden Halbringe komplettiert werden kann. In diesem Fall ist es jedoch nicht möglich, die beiden drehbaren Teile endweise miteinander zu verbinden. Das eine der beiden Teile, das als Lagerring fungiert, muss stets einen deutlich größeren Durchmesser haben als das wellenartige Teil. In diesem Fall wird daher zusätzlicher Bauraum in der Richtung radial zur Drehachse benötigt.

25

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Lageranordnung zu schaffen, die einen kompakten Aufbau aufweist und sich auch unter beengten räumlichen Verhältnissen montieren lässt.

5 Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass eines der Teile mindestens eine ringförmige, konzentrisch zur Drehachse verlaufende Nut und das andere Teil eine dazu komplementäre Feder aufweist, die in die Nut eingreift, und dass jedes der Teile an durch die Nut und die Feder gehenden Teilungsflächen in mindestens zwei Sektoren unterteilt ist, wobei die Feder sich über alle Sektoren des zugehörigen Teiles erstreckt.

10

Diese Lageranordnung lässt sich montieren, ohne dass eines der beiden Teile in Richtung der Drehachse in das andere eingesteckt werden muss. Dennoch können beide Teile gleiche Außendurchmesser haben. Bei der Montage nimmt man zunächst einen Sektor des die Nut aufweisenden Teils und einen Sektor des die Feder aufweisenden Teils
15 und dreht diese beiden Sektoren so ineinander, dass die Feder in die Nut eingeführt wird. Anschließend werden zwei weitere Sektoren der beiden Bauteile in entsprechender Weise zusammengefügt und an das Paar der zuerst zusammengefügt Sektoren angesetzt. Falls die Teile in mehr als zwei Sektoren aufgeteilt sind, verfährt man entsprechend, bis beide Teile komplettiert sind. Die Teile lassen sich dann um die Drehachse relativ zueinander verdrehen, wobei sich die Federn in den ringförmigen Nuten
20 bewegen.

In nahezu allen Phasen der Drehbewegung erstreckt sich dann die Feder eines einzelnen Sektors über zwei Sektoren des mit den Nuten versehenen Teils, so dass aufgrund der
25 Krümmung der Nuten und der Federn die beiden Teile in jeder zur Drehachse senkrechten Richtung formschlüssig zusammengehalten werden. Lediglich punktuell, beispielsweise wenn wieder die ursprüngliche Drehposition erreicht wird, könnten die Teile theoretisch in ihre Sektoren auseinanderfallen. Erforderlichenfalls können jedoch die

Sektoren mindestens eines Teils durch irgendwelche geeigneten Verbindungsmittel aneinander fixiert werden, um dies zu verhindern.

5 In WO 2009/062618 A2 wird eine ähnliche Fügetechnik für Knoten und Stäbe eines Stabtragwerks beschrieben. Dort werden die Stäbe relativ zu den Knoten jedoch nur so weit verdreht, dass die Federn in eine Position gelangen, in der sie jeweils zwei Sektoren des mit den Nuten versehenen Teils zusammenhalten, so dass die Teile formschlüssig miteinander verbunden sind. Die Stäbe werden dann in dieser Winkelstellung fixiert, damit der Formschluss stabil erhalten bleibt. Der Gedanke, eine solche Fügetechnik
10 zum Aufbau eines Lagers einzusetzen, bei dem ein Bauteil ständig relativ zu dem anderen Bauteil drehbar ist, wird in dieser Druckschrift nicht angesprochen.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

15 Bei der erfindungsgemäßen Lageranordnung können die Anzahl der Sektoren der einzelnen Teile, die Formen dieser Teile und die Gestaltung der Nuten und Federn in einem weiten Bereich variieren.

20 Im allgemeinen wird jedes Teil nur in zwei Sektoren (Halbkreise) unterteilt sein, doch ist auch eine Aufteilung in drei, vier oder mehr gleich große oder unterschiedlich große Sektoren möglich.

Die Teilungsflächen zwischen den einzelnen Sektoren müssen durch die Nut bzw. die Feder hindurchgehen und sollten so beschaffen sein, dass sich die Sektoren allein durch
25 Bewegungen in der zur Drehachse senkrechten Ebene aneinander anbauen lassen. Dazu müssen die Teilungsflächen jedoch nicht eben sein, sondern sie können wahlweise auch gekrümmt sein. Die Teilungsflächen der verschiedenen Teile müssen auch nicht formidentisch sein, sondern können beispielsweise auch so verlaufen, dass in jeder Drehposi-

tion mindestens ein Sektor des einen Teils mit mindestens zwei Sektoren des anderen Teils überlappt, wodurch zugleich der Zusammenhalt der Sektoren verbessert wird.

5 Auch die Lagerflächen der Teile, also diejenigen Oberflächen der Teile, an bzw. in denen die Federn und die Nuten ausgebildet sind, brauchen nicht eben zu sein. Es genügt, wenn die Nut und die Feder jeweils ringförmig sind, wobei die Feder nicht durchgehend zu sein braucht, sondern auch abschnittsweise unterbrochen sein kann. Eine besonders kompakte Bauweise wird mit der erfindungsgemäßen Lageranordnung dann erreicht, wenn die Nuten sich in einer Richtung öffnen, die mit der Richtung der Drehachse al-
10 lenfalls einen kleinen Winkel bildet. In den meisten praktischen Fällen werden die Lagerflächen eben sein und rechtwinklig zur Drehachse verlaufen, so dass die Nuten sich exakt in der zur Drehachse parallelen Richtung öffnen. Durch die Lageranordnung können dann zwei Bauteile, die etwa gleiche Außendurchmesser haben, endweise miteinander verbunden werden, wobei die Flanken der Nuten und Federn als Radiallager wirken.

15 Andererseits brauchen die beiden Teile der Lageranordnung nicht stabförmig zu sein, sondern können im Prinzip beliebige Formen haben. In der Praxis besonders attraktiv ist eine Lageranordnung mit scheibenförmigen Teilen, die in Richtung der Drehachse eine besonders kleine Baulänge aufweist.

20 Wenn bei einem Radiallager hohe Radialkräfte aufzunehmen sind, können mehrere Ringe aus Nuten und Federn konzentrisch zueinander an den Teilen angeordnet sein, wobei die Nuten und Federn auch abwechselnd an dem einen und dem anderen Teil ausgebildet sein können. Da die Federn nur zu einer begrenzten Tiefe in die Nuten ein-
25 tauchen können, wirkt die Lageranordnung auch als Axiallager, die im Sinne einer gegenseitigen Annäherung der beiden Bauteile wirkende Axialkräfte aufnehmen kann. Wenn auch Zugkräfte, also Axialkräfte in entgegengesetzter Richtung aufgenommen werden sollen, ist es möglich, die Nuten hinterschnitten und die Federn entsprechend komplementär auszubilden.

Die Lageranordnung kann wahlweise als Gleitlager, Wälzlager, hydrostatisches oder pneumatisches Lager, als fluiddynamisches Lager, Magnetlager oder elektrostatisches Lager ausgebildet sein. Im Fall eines Wälzlagers greifen die Federn mit etwas Spiel in
5 die Nuten ein, und in den Zwischenräumen zwischen den Nuten und Federn können Wälzkörper aufgenommen werden, die dann vorzugsweise in Käfigen gehalten sind, die sich über die Länge der Federn erstrecken. Eine Schmierung ist auf dieselbe Weise wie bei herkömmlichen Lagern möglich.

10 Die Lageranordnung kann auch als hydraulisch schaltbare Kupplung genutzt werden. Wenn die beiden Teile so gegeneinander gespannt werden, dass die mit den Nuten und Federn versehenen Lagerflächen fest aneinander anliegen, ergibt sich die Wirkung einer Reibungskupplung. Diese Wirkung kann durch keilförmige Gestaltung der Nuten und Federn noch verstärkt werden. Wenn dagegen in den Spalt zwischen den beiden Lager-
15 flächen ein Druckfluid eingeleitet wird, das zugleich als Schmiermittel dienen kann, so werden die Lagerflächen entgegen der von außen einwirkenden Vorspannung auseinandergedrückt, so dass die Kupplung gelöst wird und die Teile reibungsarm gegeneinander drehbar sind. Wenn die Nuten und Federn beispielsweise schwalbenschwanzförmig gestaltet sind, lässt sich auch der gegenteilige Effekt erreichen, d.h. die Teile werden
20 reibschlüssig miteinander gekuppelt, wenn man sie auseinanderzieht oder hydraulisch auseinanderdrückt, und die Kupplung wird gelöst, wenn die Teile axial zusammenge-
drückt werden. Wenn die Federn elastisch sind, kann die Kupplungswirkung auch dadurch erreicht werden, dass die Federn z. B. hydraulisch in radialer Richtung ausgelenkt und gegen die Nutflanken angedrückt werden.

25 Selbstverständlich ist die Anzahl der Teile nicht auf zwei beschränkt. Beispielsweise kann eine sandwichartige Lageranordnung aus drei oder mehr Teilen gebildet werden, wobei die inneren Teile dann jeweils zwei Lagerflächen haben, die jeweils mit einem der beiden Nachbarn zusammenwirken. Diese inneren Teile können dann wahlweise auf

beiden Seiten Nuten oder auf beiden Seiten Federn aufweisen oder auf einer Seite Nuten und auf der anderen Seite Federn.

Die ringförmigen Anordnungen der Nuten und Federn müssen bei mehr als drei Teilen
5 auch nicht konzentrisch zu derselben Drehachse sein, sondern die Drehachsen können parallel gegeneinander versetzt sein oder auch einen Winkel miteinander bilden. Wenn die Drehachsen parallel gegeneinander versetzt sind, lässt sich beispielsweise eine Pleuel-Lagerung realisieren.

10 Im folgenden wird ein einfaches Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

15

Fig. 1 eine axiale Ansicht von Teilen einer erfindungsgemäßen Lageranordnung in einem ersten Montageschritt;

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II - II in Fig. 1;

20

Fig. 3 eine Ansicht der Lageranordnung in einem nachfolgenden Montageschritt;

Fig. 4 einen Schnitt längs der Linie IV - IV in Fig. 3;

25

Fig. 5 eine axiale Ansicht der Lageranordnung in einem weiteren Montageschritt;

Fig. 6 eine Ansicht in Richtung der Pfeile VI - VI in Fig. 5;

Fig. 7 eine axiale Ansicht der Lageranordnung in einem weiteren Montageschritt;

5 Fig. 8 einen Schnitt längs der Linie VIII - VIII in Fig. 7;

Fig. 9 eine axiale Ansicht der fertig montierten Lagerordnung;

Fig. 10 einen Schnitt längs der Linie X - X in Fig. 9; und

10

Fig. 11 einen vergrößerten Schnitt durch Lagerflächen der erfindungsgemäßen Lageranordnung.

15 In der Zeichnung wird die Erfindung am Beispiel einer Lageranordnung illustriert, die aus zwei kreisscheibenförmigen Teilen besteht, die an einer Stirnfläche aneinanderliegen und um eine Drehachse A gegeneinander verdrehbar sind. Jedes dieser Teile ist in zwei halbkreisförmige Sektoren unterteilt.

20 Fig. 1 zeigt einen ersten Montageschritt, in dem ein erster Sektor 10a eines ersten Teils 10 und ein erster Sektor 12a eines zweiten Teils 12 so gegeneinander gehalten sind, dass sie sich im Grundriss zu einem Vollkreis ergänzen. Wie in der Schnittdarstellung in Fig. 2 zu erkennen ist, sind die Teile jedoch in der Richtung senkrecht zur Zeichenebene in Fig. 1 um die Scheibendicke gegeneinander versetzt. Das Teil 10 weist auf der in Fig. 1 nicht sichtbaren Rückseite zwei ringförmige, auf die Drehachse A zentrierte Nuten 14
25 auf, die im Querschnitt nach Art eines Schwalbenschwanzprofils hinterschnitten sind. Der Sektor 10a weist jeweils nur einen halbkreisförmigen Abschnitt dieser Nuten auf.

Das zweite Teil 12 weist auf der dem ersten Teil 10 zugewandten Seite zwei ringförmige Federn 16 auf, die ein zu dem Profil der Nuten 14 komplementäres Schwalben-

schwanzprofil haben und halbkreisförmig über die Oberfläche des ersten Sektors 12a verlaufen.

Fig. 3 und 4 zeigen einen Montageschnitt, in dem der Sektor 12a des zweiten Teils 12
5 relativ zum ersten Teil 10 so um die Drehachse A der Lageranordnung gedreht wird, dass die Federn 16 in die Nuten 14 eintreten.

In Fig. 5 und 6 sind die beiden Sektoren so weit ineinandergedreht, dass sie völlig dek-
kungs gleich sind. Durch die Schwalbenschwanzprofile der Nuten 14 und der Federn 16
10 werden die Sektoren in diesem Zustand formschlüssig zusammengehalten, so dass sie nur gegeneinander verdreht werden können, aber keine anderen Bewegungen relativ zueinander ausführen können.

In entsprechender Weise werden dann ein zweiter Sektor 10b des ersten Teils 10 und
15 ein zweiter Sektor 12b des zweiten Teils 12 ineinander gedreht und in der in Fig. 7 und 8 gezeigten Weise an die Sektoren 10a und 12a angesetzt. Wie Fig. 8 zeigt, erstrecken sich die Nuten 14 und die Federn 16 auch halbkreisförmig über die Sektoren 10b und 12b, so dass sie sich in der in Fig. 7 gezeigten Konfiguration zu Vollkreisen ergänzen.

20 Die beiden Teile 10, 12 sind nun komplett und liegen mit rechtwinklig zur Drehachse A verlaufenden Lagerflächen 18 (Fig. 8) aneinander an. Außerdem ist jedes Teil 10, 12 entlang einer durch die Drehachse A gehenden (in diesem Fall ebenen) Teilungsfläche 20 in zwei Sektoren 10a, 10b bzw. 12a, 12b unterteilt. In diesem Zustand können nun die Sektoren 10a, 10b des ersten Teils 10 und entsprechend die Sektoren 12a, 12b des
25 zweiten Teils 12 mechanisch miteinander verbunden werden, etwa durch Kleben, Schweißen oder irgendeine andere geeignete Weise. Im gezeigten Beispiel weisen die Teile 10, 12 jeweils eine in der Richtung rechtwinklig zur Teilungsfläche 20 durchgehende Bohrung 22 auf, in die ein Zugbolzen eingesteckt werden kann, mit dem die beiden Sektoren miteinander verspannt werden. Erforderlichenfalls können auch zwei par-

alle Bohrungen vorgesehen sein, damit die Sektoren bündig miteinander ausgerichtet bleiben. Zu dem gleichen Zweck können an den Teilungsflächen 20 auch Nut/Feder-Verbindungen vorgesehen sein.

5 Die Lageranordnung ist nun komplett, und die beiden Teile 10 und 12 können um die Drehachse A gegeneinander verdreht werden.

In Fig. 9 und 10 sind die beiden Teile 10, 12 um 90° gegeneinander verdreht, so dass man in Fig. 10 beide Sektoren 12a und 12b des Teils 12 sieht. Die Schnittebene verläuft
10 hier längs der Teilungsfläche 20 des Teils 10. Die Bohrung 22 des Teils 12 ist daher in Fig. 10 im Längsschnitt zu sehen.

Die Lagerflächen 18 und die Begrenzungsflächen der Nuten 14 und Federn 16 können miteinander in Gleitberührung stehen. Wahlweise können in den Teilen 10, 12 auch
15 Bohrungen zur Zufuhr eines Schmiermittels zu den Gleitflächen vorgesehen sein.

Zur Reibungsminderung kann die Lageranordnung auch als Wälzlager ausgebildet werden, wie als Beispiel in Fig. 11 gezeigt ist. Am Grund einer der Nuten 14 des Teils 10 ist hier ein Käfig 24 mit Wälzkörpern 26 angeordnet. Der Käfig kann eine dem Verlauf
20 der Nut 14 in dem betreffenden Sektor des Teils 10 entsprechende Halbkreisform haben und kann bei der Montage der Lageranordnung in die Nut 14 hineingedreht werden. Beispielsweise können in dem in Fig. 3 bis 6 gezeigten Montageschritt die Käfige zunächst in die Nuten 14 des Sektors 10a eingeführt und um 90° gedreht werden, bevor die Federn 16 in die Nuten hineingedreht werden. Wenn die Wälzkörper am Grund der
25 Nut und auf dem Scheitel der Feder abwälzen, ist die Geschwindigkeit des Käfigs 24 halb so groß wie die Drehgeschwindigkeit des Sektors 12a, so dass, wenn der in Fig. 5 und 6 gezeigte Zustand erreicht ist, auch der Käfig 24 bündig in diesen Sektoren liegt.

Der Käfig 24 wirkt als Drucklager, das Axialkräfte aufnimmt, die die Tendenz haben, die beiden Teile 10 und 12 zusammenzurücken.

5 In der anderen Nut 14 des Teils 10 sind dagegen Käfige 28 mit Wälzkörpern 30 an den Flanken der Nut angeordnet. Diese Käfige und Wälzkörper bilden ein Radiallager sowie, aufgrund des Schwalbenschwanzprofils der Feder 16, ein Zuglager zur Aufnahme von axialen Kräften, die die Tendenz haben, die Teile 10 und 12 auseinanderzuziehen. Auch die Käfige 28 verlaufen halbkreisförmig in dem jeweiligen Sektor, sind dabei jedoch entsprechend der Flankenneigung der Nuten 14 konisch ausgebildet. Bei hochbe-
10 lasteten Lagern mit großen Durchmessern kann sich negativ auswirken, dass die Wälzkörper 30, die in demselben Käfig 28 gehalten sind, aufgrund der leicht unterschiedlichen Bahnradien unterschiedlich weite Wege zurücklegen müssen, wenn sie schlupffrei an den Lagerflächen abwälzen. Das lässt sich erforderlichenfalls dadurch ausgleichen, dass Wälzkörper mit entsprechend unterschiedlichen Durchmessern verwendet werden
15 und die Breite des Spaltes zwischen den Flanken der Nut 14 und den Wänden der Federn 16 entsprechend angepasst wird.

PATENTANSPRÜCHE

- 5 1. Lageranordnung mit mindestens zwei relativ zueinander drehbaren Teilen (10, 12), dadurch **gekennzeichnet**, dass eines der Teile (10) mindestens eine ringförmige, konzentrisch zur Drehachse (A) verlaufende Nut (14) und das andere Teil (12) eine dazu komplementäre Feder (16) aufweist, die in die Nut (14) eingreift, und dass jedes der Teile (10, 12) an durch die Nut (14) und die Feder (16) gehenden Teilungsflächen (20)
10 in mindestens zwei Sektoren (10a, 10b; 12a, 12b) unterteilt ist, wobei die Feder (16) sich über alle Sektoren (12a, 12b) des zugehörigen Teiles (12) erstreckt.
2. Lageranordnung nach Anspruch 1, bei der die Teile (10, 12) außerhalb der Nuten (14) und Federn (16) mit ebenen, rechtwinklig zur Drehachse (A) verlaufenden Lagerflächen (18) aneinander anliegen.
15
3. Lageranordnung nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Teilungsflächen (20) eben sind.
- 20 4. Lageranordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der jedes der Teile (10, 12) in genau zwei Sektoren (10a, 10b; 12a, 12b) aufgeteilt ist.
5. Lageranordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Teile (10, 12) über mehrere, konzentrisch angeordnete Paare von Nuten (14) und Federn (16) miteinander in Eingriff stehen.
25
6. Lageranordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Nuten (14) und die Federn (16) ein hinterschnittenes Profil haben.

7. Lageranordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit in den Nuten (14) angeordneten Wälzkörpern (26, 30).

8. Lageranordnung nach Anspruch 7, bei der die Wälzkörper (26; 30) jeweils in Käfigen (24; 28) gehalten sind, deren Länge dem Abschnitt der Nut (14) in dem jeweiligen Sektor (10a, 10b) entspricht.

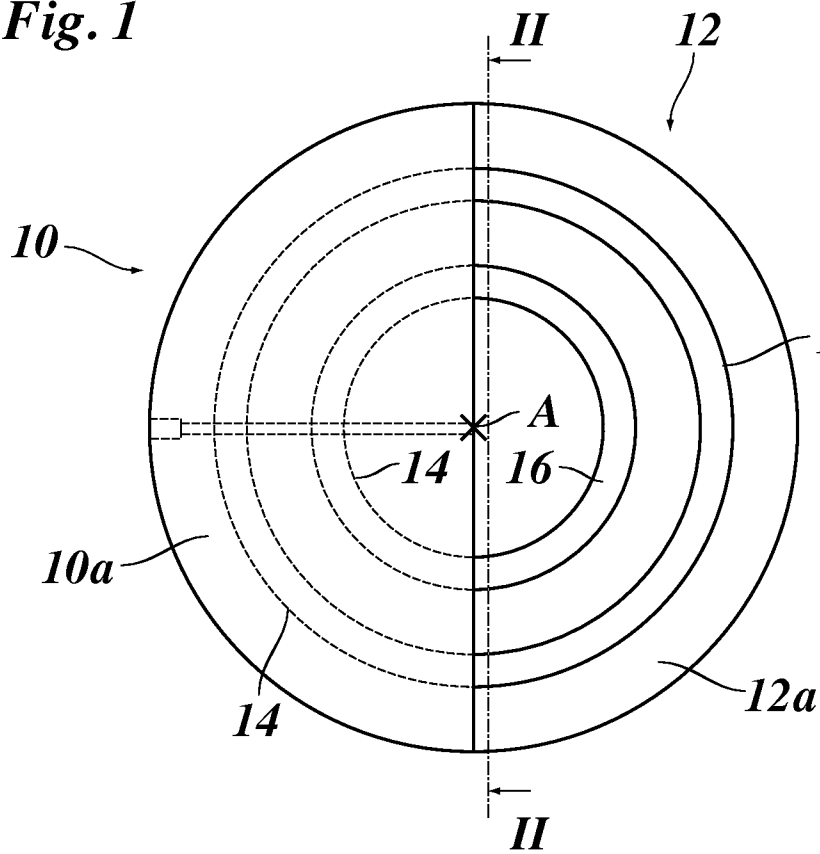
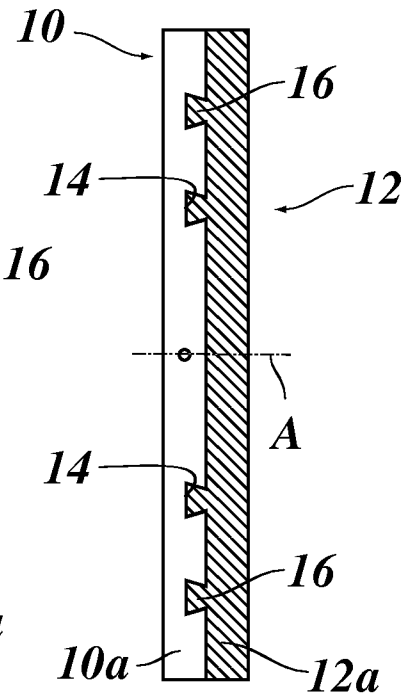
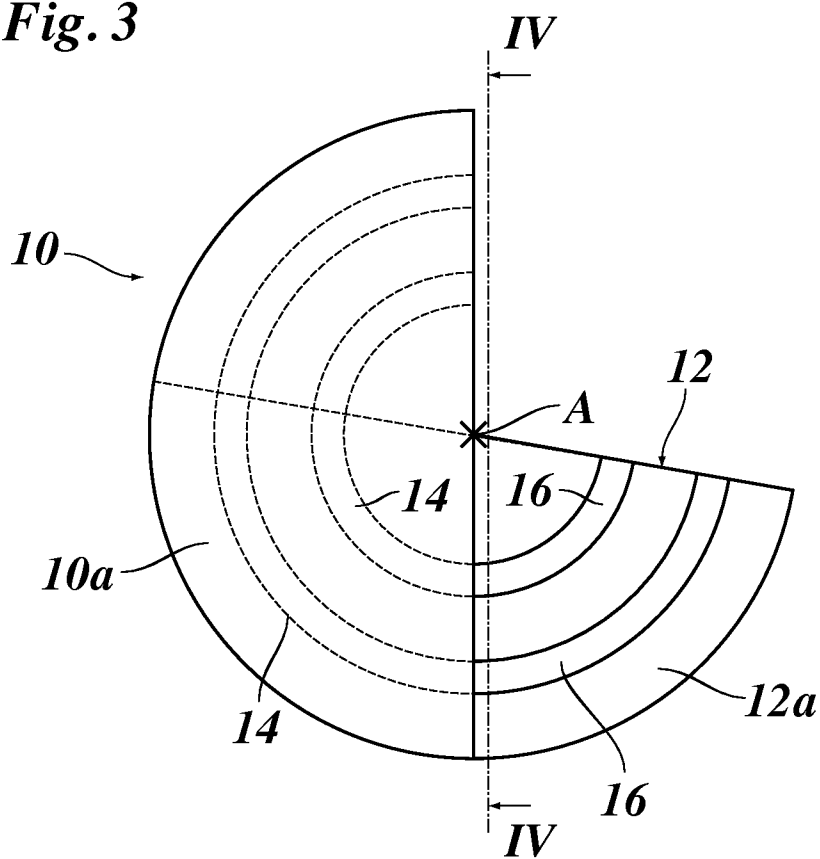
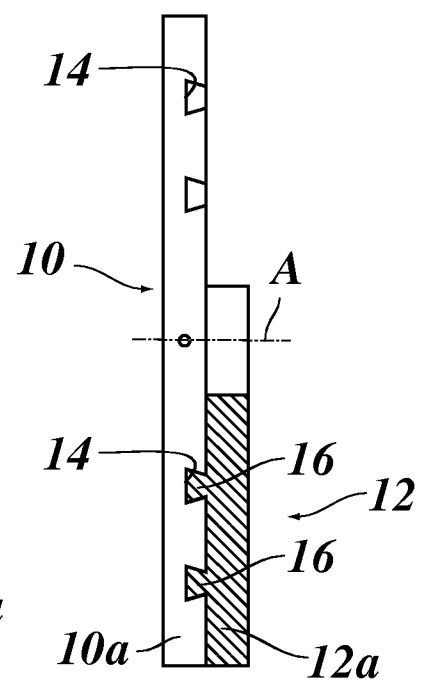
Fig. 1**Fig. 2****Fig. 3****Fig. 4**

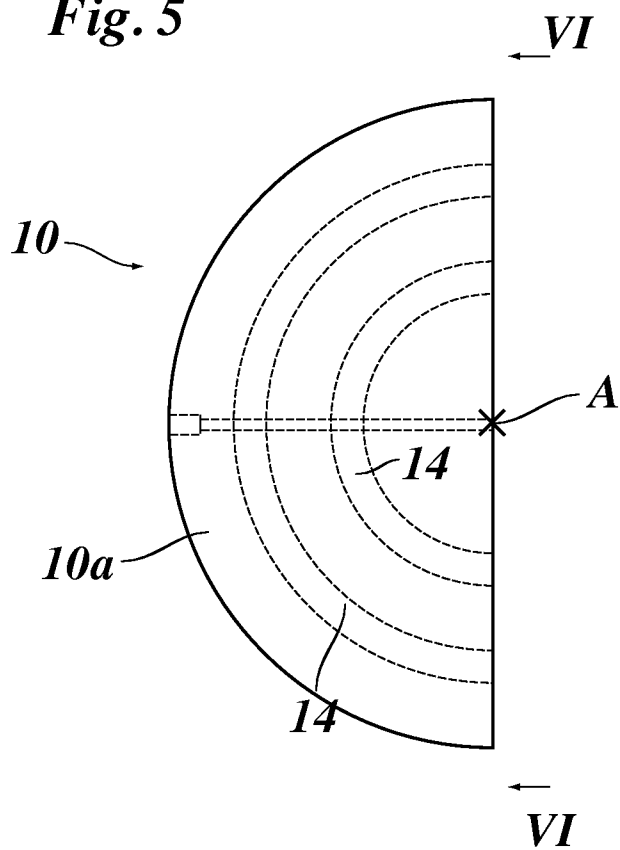
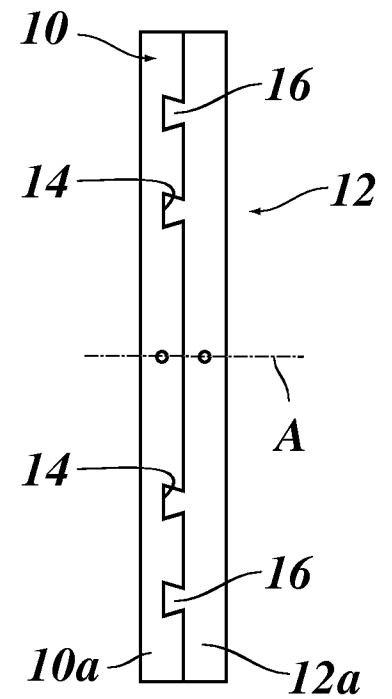
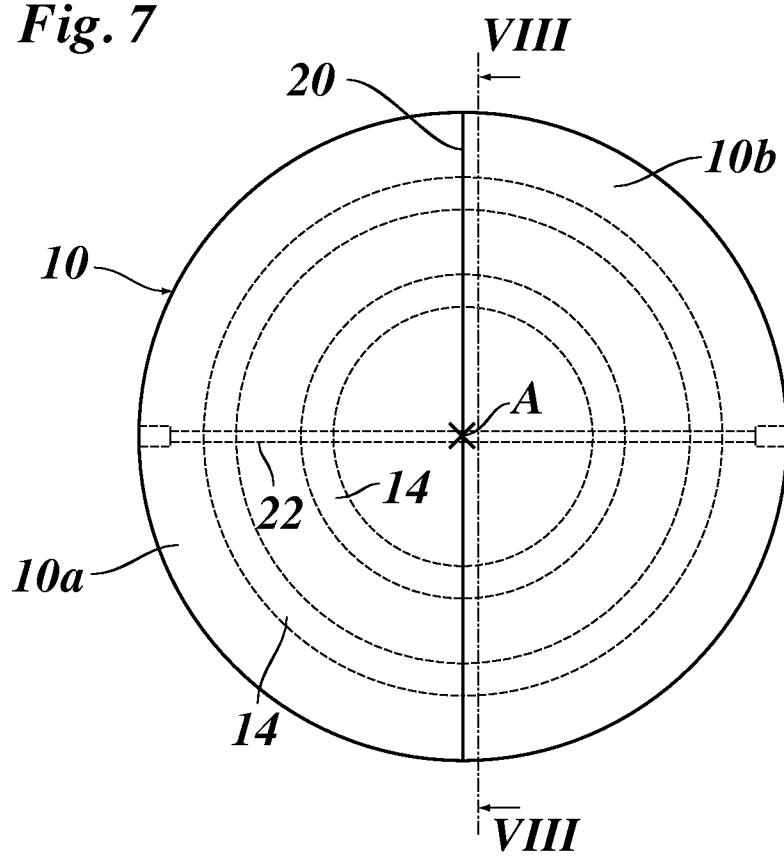
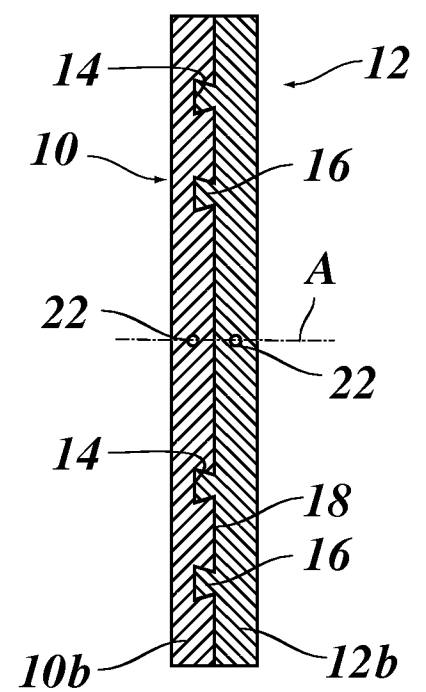
Fig. 5**Fig. 6****Fig. 7****Fig. 8**

Fig. 9

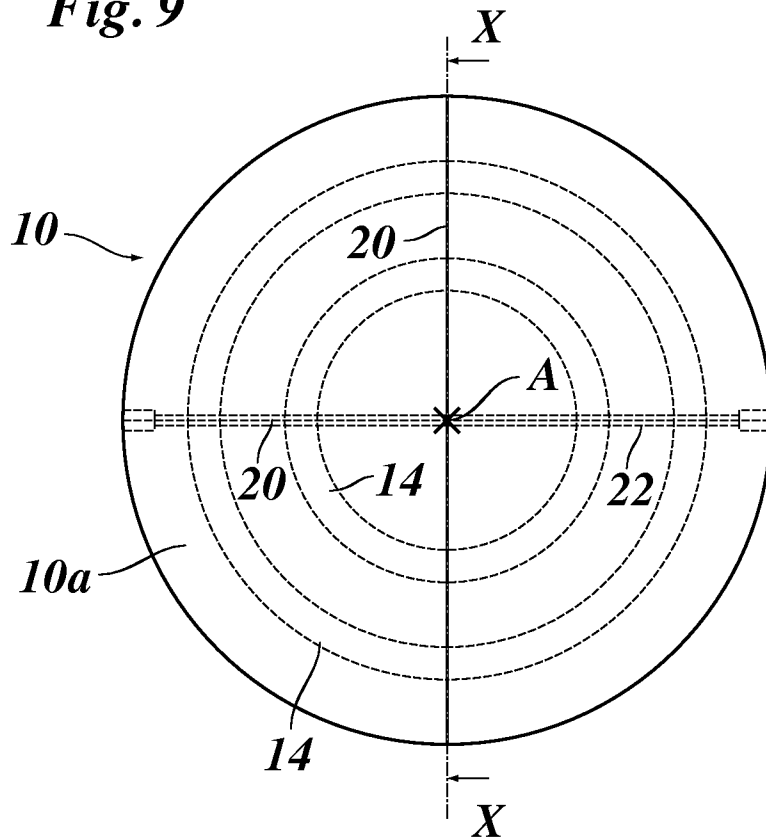


Fig. 10

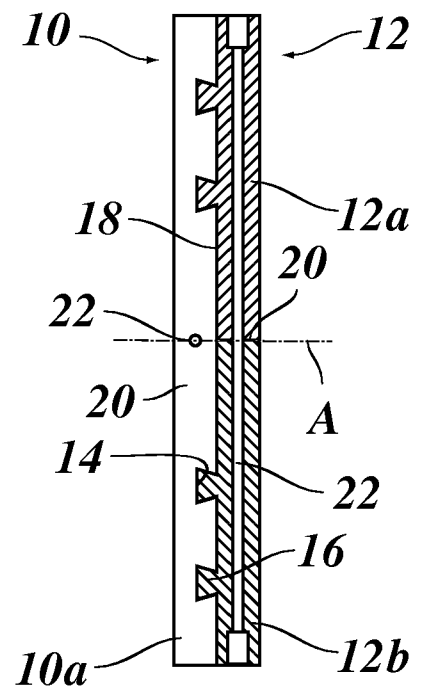
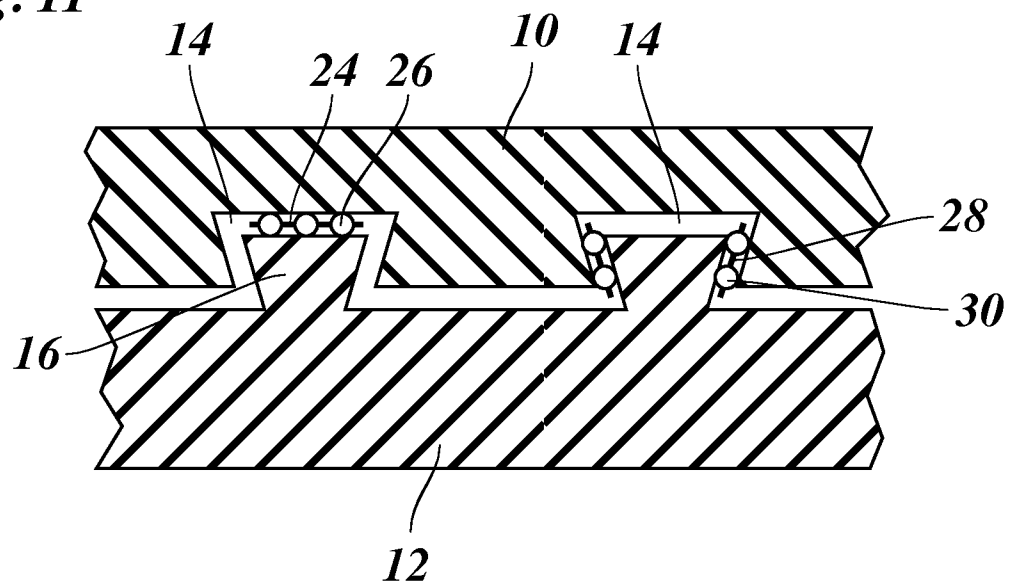


Fig. 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/054662

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16C17/10 F16C19/18 F16C33/60 E05D1/04 F16B3/00
F16B5/00

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)

F16C E05D F16B

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 practical, 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.
A	GB 1 412 247 A (ELLIOTT BROTHERS LONDON LTD) 29 October 1975 (1975-10-29) page 3, line 11 - line 84; figures 1-5 -----	1-4,6
A	US 819 098 A (D. UNDERHILL) 1 May 1906 (1906-05-01) the whole document -----	1-3,6
A	WO 03/025321 A1 (DERVIC HALID [BA]) 27 March 2003 (2003-03-27) the whole document -----	1-3,6
A	US 2003/039419 A1 (WOBBEN ALOYS [DE]) 27 February 2003 (2003-02-27) paragraph [0022] - paragraph [0024]; figure 1 ----- -/-	7,8

☒ 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 document 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

15 July 2011

Date of mailing of the international search report

26/07/2011

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

International application No

PCT/EP2011/054662

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2007 054205 A1 (LEISEDER ULRICH [DE]) 20 May 2009 (2009-05-20) cited in the application paragraph [0040] - paragraph [0062]; figures 2-15 -----	1-4,6
A,P	EP 2 273 048 A2 (SUNIORTEC GMBH & CO KG [DE]) 12 January 2011 (2011-01-12) the whole document -----	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/054662

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1412247	A	29-10-1975	CA 975525 A1 07-10-1975 DE 2258012 A1 07-06-1973 FR 2163156 A5 20-07-1973 IT 975895 B 10-08-1974 US 3937585 A 10-02-1976 US 3964511 A 22-06-1976
US 819098	A	NONE	
WO 03025321	A1	27-03-2003	NONE
US 2003039419	A1	27-02-2003	AT 265619 T 15-05-2004 AU 770463 B2 19-02-2004 AU 3365601 A 09-07-2001 BR 0016722 A 03-09-2002 CA 2395540 A1 05-07-2001 CN 1423730 A 11-06-2003 DE 19962978 C1 30-08-2001 DK 1247021 T3 16-08-2004 WO 0148376 A2 05-07-2001 EP 1247021 A2 09-10-2002 ES 2217034 T3 01-11-2004 JP 2003518594 A 10-06-2003 MX PA02006300 A 22-09-2003 NO 20023017 A 19-08-2002 NZ 519600 A 27-05-2005 PT 1247021 E 30-09-2004 TR 200201649 T2 21-02-2003 TR 200302275 T3 23-02-2004 ZA 200205042 A 16-01-2003
DE 102007054205	A1	20-05-2009	AU 2008323324 A1 22-05-2009 CA 2704969 A1 22-05-2009 CN 101855410 A 06-10-2010 EP 2212483 A2 04-08-2010 WO 2009062618 A2 22-05-2009 JP 2011503399 A 27-01-2011 US 2010252518 A1 07-10-2010
EP 2273048	A2	12-01-2011	DE 202009008736 U1 11-11-2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/054662

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16C17/10 F16C19/18 F16C33/60 E05D1/04 F16B3/00 F16B5/00 ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16C E05D F16B 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.
A	GB 1 412 247 A (ELLIOTT BROTHERS LONDON LTD) 29. Oktober 1975 (1975-10-29) Seite 3, Zeile 11 - Zeile 84; Abbildungen 1-5	1-4,6
A	US 819 098 A (D. UNDERHILL) 1. Mai 1906 (1906-05-01) das ganze Dokument	1-3,6
A	WO 03/025321 A1 (DERVIC HALID [BA]) 27. März 2003 (2003-03-27) das ganze Dokument	1-3,6
A	US 2003/039419 A1 (WOBBEN ALOYS [DE]) 27. Februar 2003 (2003-02-27) Absatz [0022] - Absatz [0024]; Abbildung 1 -/-	7,8
☒ 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" älteres Dokument, 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 anderen 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
15. Juli 2011		26/07/2011
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

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2007 054205 A1 (LEISEDER ULRICH [DE]) 20. Mai 2009 (2009-05-20) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0040] - Absatz [0062]; Abbildungen 2-15	1-4,6
A,P	----- EP 2 273 048 A2 (SUNIORTEC GMBH & CO KG [DE]) 12. Januar 2011 (2011-01-12) das ganze Dokument -----	1-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/054662

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 1412247	A	29-10-1975	CA	975525 A1	07-10-1975
			DE	2258012 A1	07-06-1973
			FR	2163156 A5	20-07-1973
			IT	975895 B	10-08-1974
			US	3937585 A	10-02-1976
			US	3964511 A	22-06-1976

US 819098	A		KEINE		

WO 03025321	A1	27-03-2003	KEINE		

US 2003039419	A1	27-02-2003	AT	265619 T	15-05-2004
			AU	770463 B2	19-02-2004
			AU	3365601 A	09-07-2001
			BR	0016722 A	03-09-2002
			CA	2395540 A1	05-07-2001
			CN	1423730 A	11-06-2003
			DE	19962978 C1	30-08-2001
			DK	1247021 T3	16-08-2004
			WO	0148376 A2	05-07-2001
			EP	1247021 A2	09-10-2002
			ES	2217034 T3	01-11-2004
			JP	2003518594 A	10-06-2003
			MX	PA02006300 A	22-09-2003
			NO	20023017 A	19-08-2002
			NZ	519600 A	27-05-2005
			PT	1247021 E	30-09-2004
			TR	200201649 T2	21-02-2003
			TR	200302275 T3	23-02-2004
			ZA	200205042 A	16-01-2003

DE 102007054205	A1	20-05-2009	AU	2008323324 A1	22-05-2009
			CA	2704969 A1	22-05-2009
			CN	101855410 A	06-10-2010
			EP	2212483 A2	04-08-2010
			WO	2009062618 A2	22-05-2009
			JP	2011503399 A	27-01-2011
			US	2010252518 A1	07-10-2010

EP 2273048	A2	12-01-2011	DE 202009008736	U1	11-11-2010
