

(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
4. Juni 2009 (04.06.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/068375 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16C 19/34 (2006.01) *F16C 41/00* (2006.01)
F16C 19/52 (2006.01)

[DE/DE]; Schweinauer Strasse 59, 90439 Nürnberg (DE).
STÖLZLE, Jürgen [DE/DE]; Heinrich-Kirchner-Strasse 24, 91056 Erlangen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/064298

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SCHAEFFLER KG**; Industriestrasse 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

22. Oktober 2008 (22.10.2008)

(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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(75) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2007 057780.1

30. November 2007 (30.11.2007) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ROLLING BEARING WITH BRAKE MECHANISM

(54) Bezeichnung: WÄLZLAGER MIT EINER BREMSEINRICHTUNG

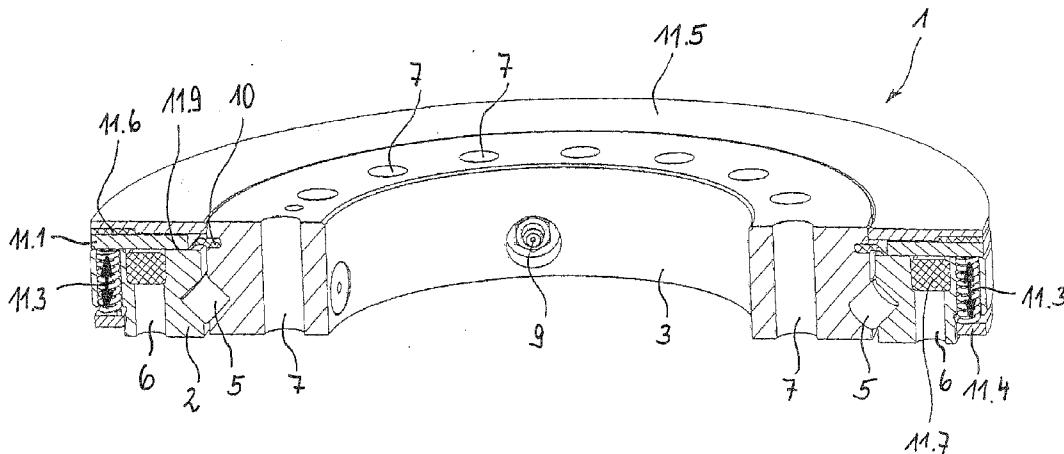


Fig. 2a

(57) Abstract: The invention relates to a rolling bearing (1) with a brake mechanism, in particular a rotary connection, comprising an outer bearing ring (2) and an inner bearing ring (3), between which rolling bodies (5) roll on assigned tracks, wherein a brake element (11) connected displaceably to one of the bearing rings (2, 3) is pressed against an opposite surface connected to the associated other bearing ring (3, 2) in order to produce a braking effect by frictional engagement and the frictional engagement can be cancelled by means of an electromagnet. According to the invention the brake element (11) is arranged as an integral bearing component inside one of the bearing rings (2, 3) and is pressed against the opposite surface by means of a spring force, wherein the spring force is variably settable and the electromagnet comprises one of the bearing rings (2, 3) as a soft-iron core and a coil (11.7) enclosing the latter.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/068375 A1



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Wälzlager (1) mit einer Bremseinrichtung, insbesondere Drehverbindung, bestehend aus einem Lageraußenring (2) und einem Lagerinnenring (3), zwischen denen auf zugehörigen Laufbahnen Wälzkörper (5) abrollen, wobeizur Erzeugung einer Bremswirkung durch Reibschlussein mit einem der Lagerringe (2, 3) verbundenes verschiebbares Bremslement (11) gegen eine mit dem zugehörigen anderen Lagerring (3, 2) verbundene Gegenfläche gepresst ist und der Reibschlussmit Hilfe eines Elektromagneten aufhebbar ist. Nach der Erfindung ist das Bremslement (11) als ein integraler Lagerbestandteil innerhalb eines der Lagerringe (2, 3) angeordnet, mittels Federkraft gegen die Gegenfläche gepresst ist, wobei die Federkraft variabel einstellbar ist und der Elektromagnet aus einem der Lagerringe (2, 3) als Weicheisenkern und einer diesen umschließenden Spule (11.7) besteht.

Bezeichnung der Erfindung

Wälzlager mit einer Bremseinrichtung

5

Beschreibung**Gebiet der Erfindung**

- 10 Die Erfindung betrifft ein Wälzlager mit einer Bremseinrichtung, insbesondere Drehverbindung, bestehend aus einem Lageraußenring und einem Lagerinnenring, zwischen denen auf zugehörigen Laufbahnen Wälzkörper abrollen, wobei zur Erzeugung einer Bremswirkung durch Reibschluss ein mit einem der Lagerringe verbundenes verschiebbares Bremselement gegen eine mit dem zugehörigen anderen Lagerring verbundene Gegenfläche gepresst ist und der Reibschluss mit Hilfe eines Elektromagneten aufhebbar ist.
- 15

Hintergrund der Erfindung

- 20 Wälzlager mit Bremseinrichtungen sind bereits seit längerem bekannt. So besteht bei Wälzlagerdrehverbindungen an Windkraftanlagen die Gefahr, dass sie nach relativ kurzer Zeit durch Riffelbildung in den Laufbahnen ausfallen. Dieses Phänomen wird insbesondere durch geringe Schwenkbewegungen zum Ausgleich der Windrichtung erzeugt, bei der es zu einem Gleiten der Wälzkörper auf der Laufbahn kommt. Um diesen Verschleiß auszuschalten, ist es bekannt, durch verschiedene Maßnahmen den geringen Drehwiderstand bei Wälzlagern zu erhöhen. Die DE 37 25 972 A1 und die DE 41 04 137 A1 schlagen in diesem Zusammenhang vor, eine zusätzlich umlaufende Bremseinrichtung einzusetzen. Die Bremskraft und somit der gewünschte Drehwiderstand
- 25 kann dann von außen eingestellt werden. Nachteilig dabei ist, dass im ersten Fall das Bremselement nur bei Stilllegung der Windkraftanlage aufgehoben werden kann. Im zweiten Fall besteht die Bremseinrichtung aus vielen mecha-
- 30

nischen Einzelteilen und ist dadurch aufwändig zu fertigen und kompliziert in der Handhabung.

- Aus der DE 19 04 954 B ist eine drehzapfenlose Drehverbindung für Bagger,
- 5 Krane oder dergleichen zur Lagerung eines schwenkbaren Oberbaus auf einem Unterbau bekannt. Diese Drehverbindungen bestehen jeweils aus einem einteiligen Drehring sowie einem zweiteiligen, aus zwei Profilringen zusammengesetzten weiteren Drehring. Die beiden Drehringe sind jeweils durch die Kugeln eines zweireihigen Kugellagers gegeneinander abgestützt und mit einer
- 10 Bremsvorrichtung ausgerüstet. Die Bremsvorrichtungen weisen jeweils einen oder mehrere Bremsklotzträger auf, die an einem mit dem einteiligen Drehring in Verbindung stehenden Bauteil befestigt sind. Bei dieser Anordnung ist von Nachteil, dass die Bremsvorrichtungen außerhalb der eigentlichen Lageranordnung angeordnet sind und daher zusätzlichen Bauraum beanspruchen.

15

- Eine gattungsgemäße Lageranordnung mit Bremsfunktion ist aus der DE 101 27 487 A1 vorbekannt. Die Radiallageranordnung gemäß Figur 1 weist ein als Radiallager ausgebildetes Rillenkugellager auf und eine axial daneben angeordnete Bremseinrichtung. Das Rillenkugellager besteht aus dem Innenring, dem Außenring und zwischen beiden in einem Käfig angeordneten Lagerkugeln. Weiterhin verfügt das Rillenkugellager über zwei Dichtringe, die den Ringraum beidseitig gegen die Umgebung abdichten. Die Bremseinrichtung weist einen inneren Halterung und äußeren Halterung auf. An einem radial nach außen gerichteten Flansch des inneren Halteringes ist die über eine Flachdrahtfeder eine Bremsscheibe befestigt, die aus einem ferromagnetischen Material besteht und auf ihrer vom Flansch abgewandten Seite einen Bremsbelag besitzt. Durch die Befestigung mittels der Flachdrahtfeder ist die Bremsscheibe drehfest mit dem inneren Halterung verbunden und in Axialrichtung verschiebbar. Gegenüber dem Bremsbelag ist am äußeren Halterung eine Gegenfläche ausgebildet, gegen die der Bremsbelag beim Bremsen gepresst wird. Der äußere Halterung weist weiterhin eine elektrische Spule und einen oder mehrere Permanentmagneten auf, die jeweils im Bereich zwischen der Bremsscheibe

und dem Rillenkugellager angeordnet und mechanisch mit dem äußeren Haltering und somit auch mit der Gegenfläche verbunden sind.

- Nachteilig dabei ist, dass die Bremseinrichtung in axialer Richtung als externes
- 5 Teil an das Lager angeflanscht werden muss und daher zusätzlichen Bauraum beansprucht. Die Halteringe sind relativ kompliziert aufgebaut und müssen erst in aufwendiger Weise durch Stifte mit den Lagerringen verbunden werden. Ein weiterer Nachteil ist dadurch begründet, dass die Bremswirkung durch einen Permanentmagneten ausgelöst wird, der die Bremsscheibe anzieht. Bei be-
- 10 stimmten Anwendungsfällen ist aber ein stetiges Magnetfeld nachteilig, da unter Umständen eisenhaltiger Schmutz vom Lager angezogen wird.

Zusammenfassung der Erfindung

- 15 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die genannten Nachteile zu vermeiden und eine einfach zu fertigende Bremsvorrichtung bereitzustellen, die einen minimalen Bauraum beansprucht und eine dem jeweiligen Anwendungsfall angepasste Bremskraft realisiert.
- 20 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe nach dem kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 in Verbindung mit dessen Oberbegriff dadurch gelöst, dass das Bremselement als ein integraler Lagerbestandteil innerhalb eines der Lagerringe angeordnet, mittels Federkraft gegen die Gegenfläche gepresst ist, wobei die Federkraft variabel einstellbar ist und der Elektromagnet aus einem der
- 25 Lagerringe als Weicheisenkern und einer dieser umschließenden Spule besteht.

Auf diese Weise ist eine Lageranordnung mit Bremseinrichtung geschaffen, bei der die Bremseinrichtung nahezu keinen zusätzlichen Bauraum benötigt, da sie

30 integraler Bestandteil des Lagers ist. Durch Unterbringen des Bremselementes in einem der Lagerringe, im Normalfall im sich drehenden Lagerring, wird es auf diese Weise möglich, das Wälzlager mit Bremseinrichtung raumsparend zu realisieren. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass durch die Anordnung der

Bremseinrichtung als integraler Wälzlagernbestandteil diese nicht in zusätzlicher und aufwändiger Weise mit der eigentlichen Lageranordnung zu verbinden ist.

- 5 Auch kann durch den Einsatz des Elektromagneten die Bremskraft problemlos aufgehoben werden, sodass in diesem Fall das Wälzlagern leichtgängig bewegt werden kann. Ein derart gattungsgemäß ausgebildetes Wälzlagern mit Bremseinrichtung lässt sich immer besonders dann vorteilhaft einsetzen, wenn ein stetig vorhandenes Reibmoment erwünscht ist, aber auch unter bestimmten
- 10 Umständen sehr schnell ein Lösen dieses Reibmoments erzielt werden muss. Dies ist beispielsweise im medizinischen Bereich der Fall, wenn die Wälzlagernordnung in einer Drehverbindung eingesetzt wird, beispielsweise in einem Deckenstativ, das mit unterschiedlich ausgestalteten medizinischen Geräten verbunden ist. Dabei ist von Vorteil, dass durch das stetig vorhandene
- 15 Reibmoment ein unerwünschtes Verdrehen der Drehverbindung einerseits unterbunden wird, andererseits die Drehverbindung aber durch Lösen der Bremseinrichtung leicht verstellbar ist. Im Notfall, wenn ein sofortiges Verdrehen beider Ringe gegeneinander erforderlich ist, muss dies auch mit wirkender Bremseinrichtung möglich sein. Vorteilhafterweise ist dabei die Bremskraft so
- 20 einzustellen, dass eine Verdrehung der beiden Lagerringe gegeneinander durch menschliche Muskelkraft noch möglich ist.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung liegt darin, dass ein integriertes, einstellbares Bremskonzept realisiert ist, welches individuell vom Endkunden

- 25 bei der Montage der Lageranordnung angepasst werden kann. Da auf die Reibpaarung nach der Montage der Bremseinheit ebenso wenig wie auf die Anzahl der Druckfedern Einfluss genommen werden kann, stützt sich die vorliegende Erfindung auf die Einstellbarkeit der Federlänge, da diese proportional über die Federkonstante in die Federkraft eingeht. Damit werden für vielfache
- 30 Anwendungen Federn gleicher geometrischer Abmessungen verwendbar, deren Federkraft aber nahezu beliebig einstellbar ist. Wie bekannt, wirkt die Federkraft auf den Reibbelag und definiert damit das Haltemoment der Lageranordnung. Anders ausgedrückt, das Haltemoment ist durch die Anzahl der Fe-

dern und deren Geometrie zunächst fest vorgegeben, ist aber durch die Stellung des Einstellringes variabel.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

So ist nach Anspruch 2 vorgesehen, dass das Bremselement aus einer ferromagnetischen Ankerplatte, einer Druckplatte und aus einer in einem der Lagerringe angeordneten Spule besteht, wobei zwischen Ankerplatte und Druckplatte ein Bremsbelag angeordnet ist, die mit einem der Lagerringe verbundene Ankerplatte über mehrere in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Führungsstifte axial verschiebbar gehalten und über mehrere in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Federelemente mit einer variablen Vorspannung derart beaufschlagbar ist, dass die Federelemente auf einem in axialer Richtung frei bewegbaren kreisringartigen Einstellring abgestützt sind.

Wichtig ist hierbei eine gleichmäßige Veränderung der Federvorspannung, damit eine einseitige Überlastung, in Form der Überschreitung der Flächenpressung des Reibbelages vermieden wird. Dies ist durch den kreisringartigen Einstellring realisiert, der verschiebbar an einem der Lagerringe angeordnet ist und dadurch auf die Federenden axial einwirken kann, sodass deren Länge und damit deren Federkraft variabel ist.

Nach weiteren Merkmalen gemäß den Ansprüchen 3 und 4 ist vorgesehen, dass der Einstellring über ein Gewinde von einem zugehörigen Gewinde eines der Lagerringe aufgenommen ist und dass die Druckplatte über ein Gewinde von einem zugehörigen Gewinde eines der Lagerringe aufgenommen ist.

Durch diese beiden Maßnahmen ist es in einfacher Weise möglich, den Luftspalt des Elektromagneten zur Aufhebung der Bremskraft sehr genau einzustellen. Ist der Luftspalt zu gering eingestellt, so besteht die Gefahr, dass die Bremswirkung nicht aufgehoben wird, da der Bremsbelag nicht abhebt. Ist der Luftspalt hingegen zu groß, so wird das Magnetfeld geschwächt und der

Elektromagnet muss unnötig groß ausgelegt werden. Andererseits kann durch die Verschiebung des Einstellringes stufenlos auf die Länge der Federn und damit auf die gewünschte Vorspannung eingewirkt werden.

- 5 Auch hat es sich nach einem weiteren zusätzlichen Merkmal der Erfindung gemäß Anspruch 5 als vorteilhaft erwiesen, wenn der Einstellring gegen ein unbeabsichtigtes Lösen durch Kleben, Kontern oder Verstiften gesichert ist. Nach dem Einstellvorgang ist somit dessen Verdrehen und damit eine unerwünschte Änderung der Bremskraft verhindert.

10

- Nach einem anderen zusätzlichen Merkmal gemäß Anspruch 6 ist vorgesehen, dass die Wälzkörper als Kreuzrollen ausgebildet sind, deren Rollen mit annähernd quadratischem Querschnitt mit abwechselnd versetzten Achsen auf Laufbahnen abrollen. Der Vorteil dieser Anordnung liegt insbesondere darin, 15 dass die abwechselnd angeordneten Wälzkörper in X-Anordnung auf den Laufbahnen abwälzen, sodass sich Belastungen aus allen Richtungen – Axial-, Radial- und Kippmomentbelastung – mit nur einem Kreuzrollenlager aufnehmen lassen.
- 20 Nach weiteren Merkmalen gemäß den Ansprüchen 7 und 8 ist vorgesehen, dass das Bremselement und die Wälzkörper durch ein in einem der Lagerringe angeordnetes Dichtelement getrennt sind, das vorzugsweise als eine schleifende Dichtung ausgebildet ist. Auf diese Weise ist realisiert, dass die Breseinrichtung nicht mit von den Wälzkörpern stammendem Schmiermittel kontaktiert werden kann, was deren Wirkung wesentlich verschlechtern würde.

- 25 Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung gemäß Anspruch 9 soll einer der Lagerringe an wenigstens einer Umfangsstelle mit einer radial verlaufenden Schmiermitteldurchtrittsbohrung versehen sein. Auf diese Weise wird eine besondere leichtgängige Verhaltensweise der Wälzlageranordnung durch eine wirkungsvolle Schmierung der Wälzkörper und deren Laufbahn realisiert.

Schließlich soll nach einem letzten Merkmal der Erfindung das Wälzlager in medizinischen Geräten einsetzbar sein. Ein erstes Beispiel sind Deckenstative, die schon seit längerem bekannt sind und in der DE 36 27 517 A1, DE 43 06 803 A1 und DE 199 63 512 C1 beschrieben sind. Das in der letzten Vorveröffentlichung beschriebene Deckenstativ ist auch mit einer Bremseinrichtung versehen, die aus zwei Bremsringen besteht, welche die Lageranordnung radial von außen umschließen. Auch hier ist die Bremseinrichtung als zusätzlich zu fertigendes und außerhalb der eigentlichen Lagerung anzuordnendes Bauteil dargestellt, welches wiederum die im Stand der Technik aufgeführten Nachteile beinhaltet. Ein zweites Beispiel sind Patientenliegen oder Patiententische, die für ärztliche Untersuchungen durch Drehung der Tischplatte um eine vertikale Achse in Umfangsrichtung verschiedene Lagen einnehmen können. Dazu ist es erforderlich, dass die Tische an einem Ende über eine Drehverbindung sicher, aber beweglich abgestützt sind, da das andere Ende während der Verdrehung in Umfangsrichtung mehr oder weniger frei schwingt, d. h., nicht abgestützt ist.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus den Zeichnungen, in denen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung in vereinfachter Form dargestellt ist.

20

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Es zeigen:

- 25 Figur 1 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Wälzlagers,
- Figur 2 einen Längsschnitt entlang der Linie II-II in Figur 1,
- Figur 2a einen Längsschnitt entlang der Linie II-II in Figur 1 in perspektivischer Darstellung,
- 30 Figur 3 einen teilweisen Längsschnitt entlang der Linie III-III in Figur 1 und

Figur 4 einen teilweisen Längsschnitt entlang der Linie IV-IV in Figur 1.

5

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

Das in den Figuren 1 bis 4 gezeigte erfindungsgemäß ausgestaltete Wälzlager 1 besteht aus dem Lageraußenring 2 und dem Lagerinnenring 3, die konzentrisch um die Lagerachse 4 ineinander angeordnet sind. Im zwischen 10 beiden gebildeten nicht näher bezeichneten Ringraum sind Wälzkörper 5 in Form von Kreuzrollen untergebracht, deren Rollen mit annähernd quadratischen Querschnitt mit abwechselnd versetzter Achse auf nicht bezeichneten Laufbahnen abwälzen. Beide Lagerringe 2, 3 weisen Befestigungsbohrungen 6, 7 zur Verbindung mit nicht dargestellten Anschlusskonstruktionen auf. Wie 15 auch erkennbar, ist der Lagerinnenring 3 an zwei gegenüberliegenden Umfangsstellen mit je einer radial verlaufenden Schmiermitteldurchtrittsbohrung 8 versehen, die in den die Wälzkörper 5 aufnehmenden Ringraum mündet und am anderen Ende durch je ein Schmiernippel 9 verschlossen ist. Lagerinnenring 3 und Lageraußenring 2 sind im oberen Bereich durch ein Dichtelement 10 20 verbunden, das in einer nicht bezeichneten Ausnehmung des Lagerinnenrings 3 fixiert ist und schleifend ausgebildet ist.

Das erfindungsgemäße Bremselement 11 besteht aus der ferromagnetischen Ankerplatte 11.1, die kreisringartig ausgebildet ist und mit mehreren in Umfangsrichtung voneinander beabstandeten Führungsstiften 11.2 im Lageraußenring 2 axial verschiebbar gehalten ist, wie Figur 3 zeigt. Die Führungsstifte 11.2 greifen in nicht näher bezeichnete Bohrungen der Ankerplatte 11.1 ein, wobei diese Bohrungen im Durchmesser etwas größer als die Durchmesser der Führungsstifte 11.2 sind. Wie aus den Figuren 2 und 2a erkennbar, ist die Ankerplatte 11.1 an mehreren gleichmäßig voneinander beabstandeten Umfangsstellen an einer Stirnseite von Federelementen 11.3 mit einer Axialkraft beaufschlagt. Die Federelemente 11.3 sind in einer nicht bezeichneten Bohrung des Lageraußenringes 2 aufgenommen und am der Ankerplatte 11.1 gegenüberlie-

genden Ende am kreisringartigen Einstellring 11.4 abgestützt. Der Einstellring 11.4 ist mit seinem nicht mit einem Bezugszeichen versehenen Innengewinde am Lageraußenring 2 über dessen ebenfalls nicht bezeichnetes Außengewinde in axialer Richtung verschiebbar gehalten. Zum Bremselement 11 gehört weiter

5 die Druckplatte 11.5, die ebenfalls kreisringartig ausgebildet ist und über ihr nicht bezeichnetes Innengewinde am Lagerinnenring 3 über dessen nicht bezeichnetes Außengewinde gehalten ist. Zwischen Druckplatte 11.5 und Ankerplatte 11.1 ist der Bremsbelag 11.6 angeordnet, der im Ausführungsbeispiel fest mit der Druckplatte 11.5 verbunden ist. Wie weiter erkennbar, ist der La-

10 geräußenring 2 mit einer nicht bezeichneten Ausnehmung versehen, in der die Spule 11.7 angeordnet ist, die mit der Zuleitung 11.8 versehen ist.

Im stromlosen Zustand der Spule 11.7 ist die Lageranordnung gebremst, d. h., der Lageraußenring 2 und der Lagerinnenring 3 sind reibschlüssig miteinander

15 verbunden, da die mit dem Lageraußenring 2 verbundene Ankerplatte 11.1 über den Bremsbelag 11.6 durch die Federelemente 11.3 gegen die Druckplatte 11.5 gepresst ist, welche wiederum fest mit dem Lagerinnenring 3 verbunden ist. Beim Einleiten von Strom über die Zuleitung 11.8 in die Spule 11.7 wird durch das erzeugte Magnetfeld die Ankerplatte 11.1 in Richtung des Lagerau-

20 ßenringes 2 bewegt, sodass diese fest am Lageraußenring 2 anliegt und der Luftspalt 11.9 verschwunden ist, der ansonsten im stromlosen Zustand zwischen Ankerplatte 11.1 und dem Lageraußenring 2 gebildet ist. Wie insbesondere aus den Figuren 2 und 2a erkennbar, kann im stromlosen Zustand der Spule 11.7 der Luftspalt 11.9 durch die Druckplatte 11.5 sehr genau eingestellt

25 werden, indem diese ihre axiale Positionierung durch Verdrehen gegenüber dem Lagerinnenring 3 ändert. Wie weiter erkennbar, wird auf die Einstellbarkeit der Länge der Federelemente 11.3 derart Einfluss genommen, indem diese durch ein Verdrehen der Position des Einstellringes 11.4 gegenüber dem La-

geraußenring 2 mehr oder weniger zusammengepresst werden. Wie durch die

30 in den Federelementen 11.3 eingezeichneten Pfeile verdeutlicht, ist deren Ausdehnung bzw. deren Zusammenpressen in axialer Richtung über ein Gewinde des Einstellringes 11.4 veränderbar. Dabei geht die Federlänge über die

Federkonstante in die Federkraft ein, wobei die Federkraft mit einer axialen Verkürzung der Federelemente erhöht wird.

Bezugszeichen

- | | |
|--------------|---------------------------------|
| 1 | Wälzlager |
| 2 | Lageraußenring |
| 5 3 | Lagerinnenring |
| 4 | Lagerachse |
| 5 | Wälzkörper |
| 6 | Befestigungsbohrung |
| 7 | Befestigungsbohrung |
| 10 8 | Schmiermitteldurchtrittsbohrung |
| 9 | Schmiernippel |
| 10 | Dichthelement |
| 11 | Bremselement |
| Ankerplatte | |
| 15 | Führungsstift |
| Federelement | |
| Einstellring | |
| Druckplatte | |
| Bremsbelag | |
| 20 | Spule |
| Zuleitung | |
| Luftspalt | |

Patentansprüche

1. Wälzlager (1) mit einer Bremseinrichtung, insbesondere Drehverbindung, bestehend aus einem Lageraußenring (2) und einem Lagerinnenring (3), zwischen denen auf zugehörigen Laufbahnen Wälzkörper (5) abrollen, wobei zur Erzeugung einer Bremswirkung durch Reibschluss ein mit einem der Lagerringe (2, 3) verbundenes verschiebbares Bremselement (11) gegen eine mit dem zugehörigen anderen Lagerring (3, 2) verbundene Gegenfläche gepresst ist und der Reibschluss mit Hilfe eines Elektromagneten aufhebbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bremselement (11) als ein integraler Lagerbestandteil innerhalb eines der Lagerringe (2, 3) angeordnet, mittels Federkraft gegen die Gegenfläche gepresst ist, wobei die Federkraft variabel einstellbar ist und der Elektromagnet aus einem der Lagerringe (2, 3) als Weicheisenkern und einer diesen umschließenden Spule (11.7) besteht.
- 15 2. Wälzlager (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bremselement (11) aus einer ferromagnetischen Ankerplatte (11.1), einer Druckplatte (11.5) und aus einer in einem der Lagerringe (2, 3) angeordneten Spule (11.7) besteht, wobei zwischen Ankerplatte (11.1) und Druckplatte (11.5) ein Bremsbelag (11.6) angeordnet ist, die mit einem der Lagerringe (2, 3) verbundene Ankerplatte (11.1) über mehrere in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Führungsstifte (11.2) axial verschiebbar gehalten und über mehrere in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Federelemente (11.3) mit einer variablen Vorspannung derart beaufschlagbar ist, dass die Federelemente (11.3) auf einem in axialer Richtung frei bewegbaren kreisringartigen Einstellring (11.4) abgestützt sind.
- 20 3. Wälzlager (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Einstellring (11.4) über ein Gewinde von einem zugehörigen Gewinde eines der Lagerringe (2, 3) aufgenommen ist.
- 25
- 30

4. Wälzlag (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckplatte (11.5) über ein Gewinde von einem zugehörigen Gewinde eines der Lagerringe (3, 2) aufgenommen ist.
- 5 5. Wälzlag (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Einstellring (11.4) gegen ein unbeabsichtigtes Lösen durch Kleben, Kontern oder Verstiften gesichert ist.
6. Wälzlag (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wälzkörper (5) als Kreuzrollen ausgebildet sind, deren Rollen mit annähernd quadratischem Querschnitt mit abwechselnd versetzten Achsen auf Laufbahnen abrollen.
10
7. Wälzlag (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bremselement (11) und die Wälzkörper (5) durch ein in einem der Lagerringe (3, 2) angeordnetes Dichtelement (10) getrennt sind.
15
8. Wälzlag (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Dichtelement (10) als eine schleifende Dichtung ausgebildet ist.
20
9. Wälzlag (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass einer der Lagerringe (2, 3) an wenigstens einer Umfangsstelle mit einer radial verlaufenden Schmiermitteldurchtrittsbohrung (8) versehen ist.
25
10. Wälzlag (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass es in medizinischen Geräten einsetzbar ist.

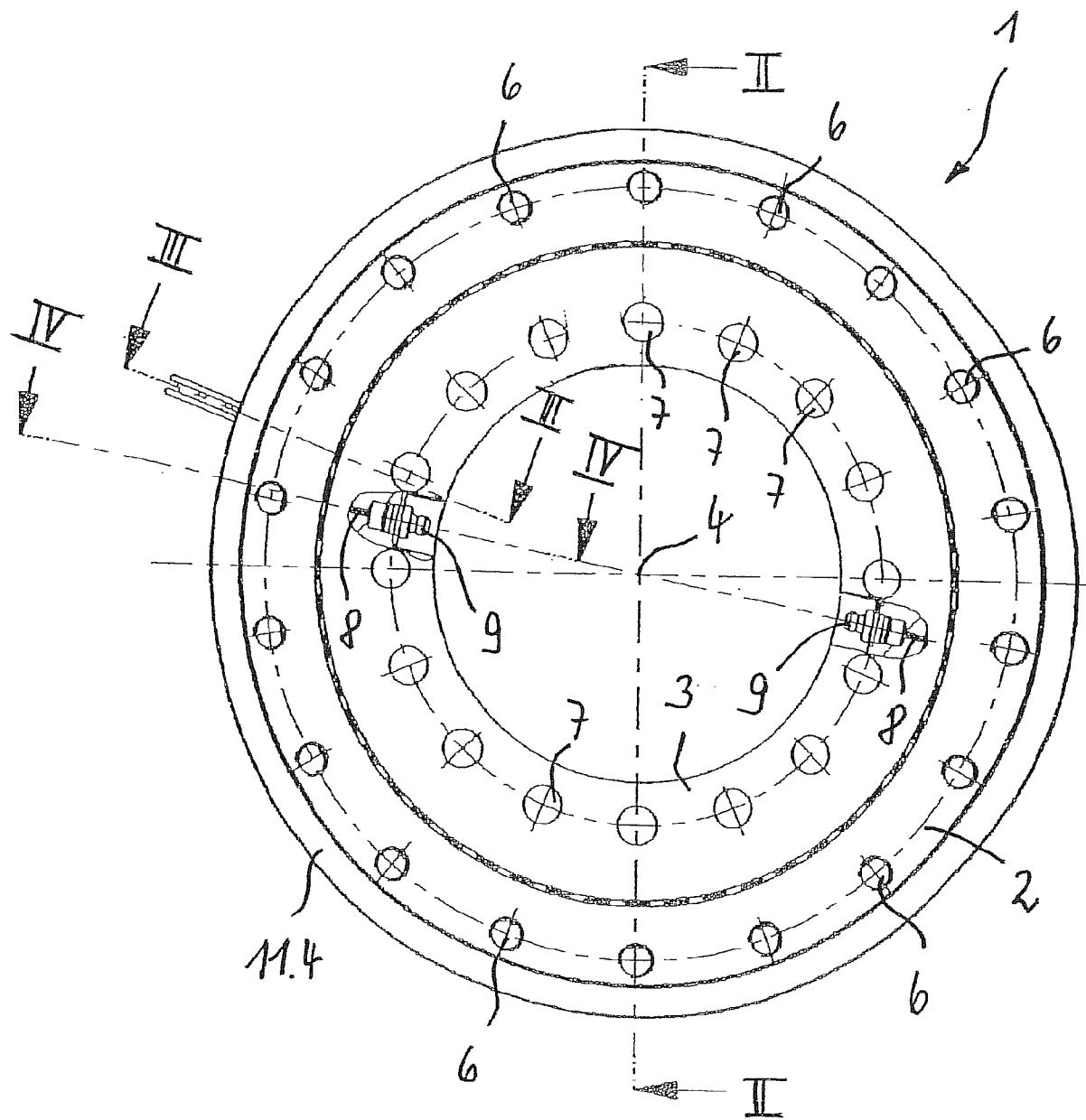


Fig. 1

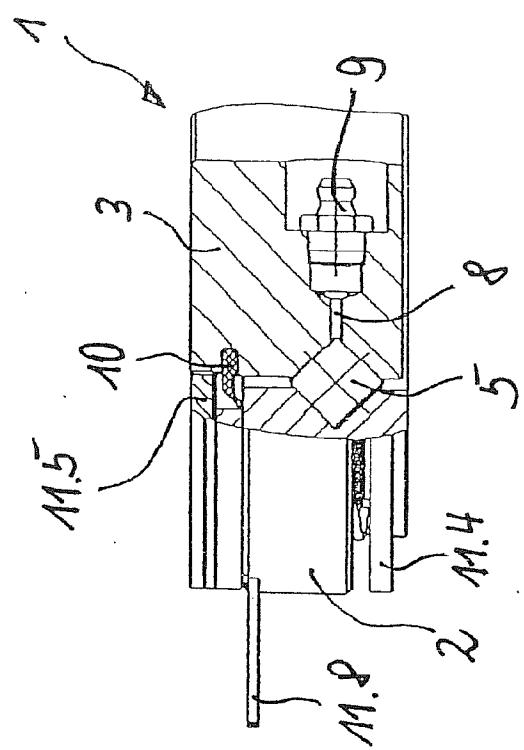
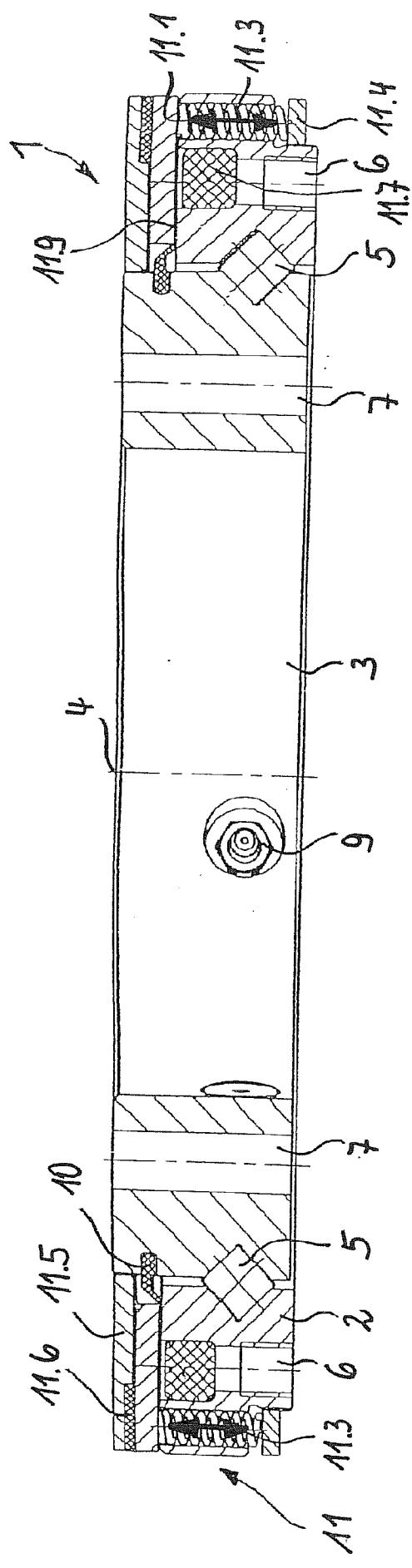
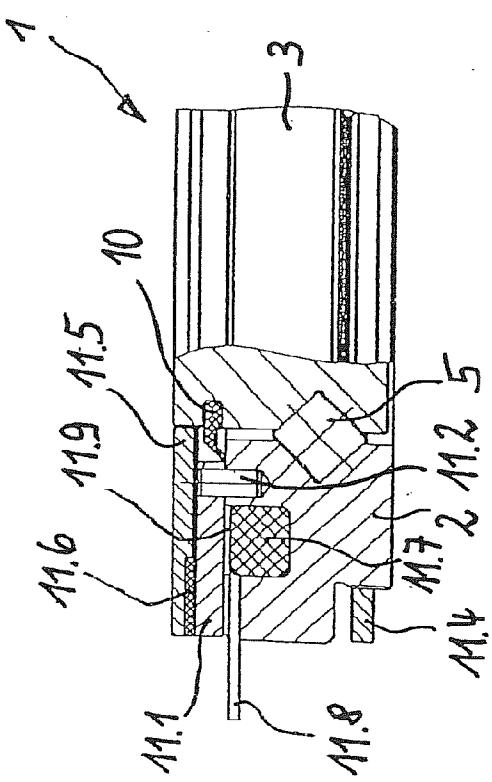


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/064298

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F16C19/34 F16C19/52 F16C41/00

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

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 | EP 0 222 312 A1 (BINDER MAGNETE [DE]) 20 May 1987 (1987-05-20) column 3, line 43 – column 4, line 38 ----- | 1-10 |
| A | DE 101 27 487 A1 (SKF AB [SE]) 12 December 2002 (2002-12-12) cited in the application the whole document ----- | 1-10 |
| A | US 2002/153785 A1 (FUKUYAMA HIROMASA [JP] ET AL) 24 October 2002 (2002-10-24) paragraph [0108] ----- | 6 |



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

24 February 2009

Date of mailing of the international search report

05/03/2009

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

Rochus, Johann

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/064298

| Patent document cited in search report | Publication date | | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|------------|-------------------------|------------------|
| EP 0222312 | A1 | 20-05-1987 | DE 3539805 A1 | 14-05-1987 |
| DE 10127487 | A1 | 12-12-2002 | NONE | |
| US 2002153785 | A1 | 24-10-2002 | NONE | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/064298

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16C19/34 F16C19/52 F16C41/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte 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. |
|------------|---|--------------------|
| A | EP 0 222 312 A1 (BINDER MAGNETE [DE]) 20. Mai 1987 (1987-05-20) Spalte 3, Zeile 43 – Spalte 4, Zeile 38 ----- | 1-10 |
| A | DE 101 27 487 A1 (SKF AB [SE]) 12. Dezember 2002 (2002-12-12) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ----- | 1-10 |
| A | US 2002/153785 A1 (FUKUYAMA HIROMASA [JP]) ET AL) 24. Oktober 2002 (2002-10-24) Absatz [0108] ----- | 6 |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

X 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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher 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

24. Februar 2009

05/03/2009

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

Rochus, Johann

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/064298

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0222312 | A1 20-05-1987 | DE 3539805 A1 | 14-05-1987 |
| DE 10127487 | A1 12-12-2002 | KEINE | |
| US 2002153785 | A1 24-10-2002 | KEINE | |