

(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
30. April 2009 (30.04.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/053168 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/062164

(22) Internationales Anmeldedatum:

12. September 2008 (12.09.2008)

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2007 051 229.7

26. Oktober 2007 (26.10.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SCHAEFFLER KG** [DE/DE]; Industriestrasse 1-3,
91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **NUISL, Christian**
[DE/DE]; Schweinauer Strasse 59, 90439 Nürnberg (DE).
STÖLZLE, Jürgen [DE/DE]; Heinrich-Kirchner-Strasse
24, 91056 Erlangen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SCHAEFFLER KG**; Indus-
triestrasse 1-3, 91074 Herzogenaurach (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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ROLLER BEARING HAVING A BRAKE DEVICE

(54) Bezeichnung: WÄRLAGER MIT EINER BREMSEINRICHTUNG

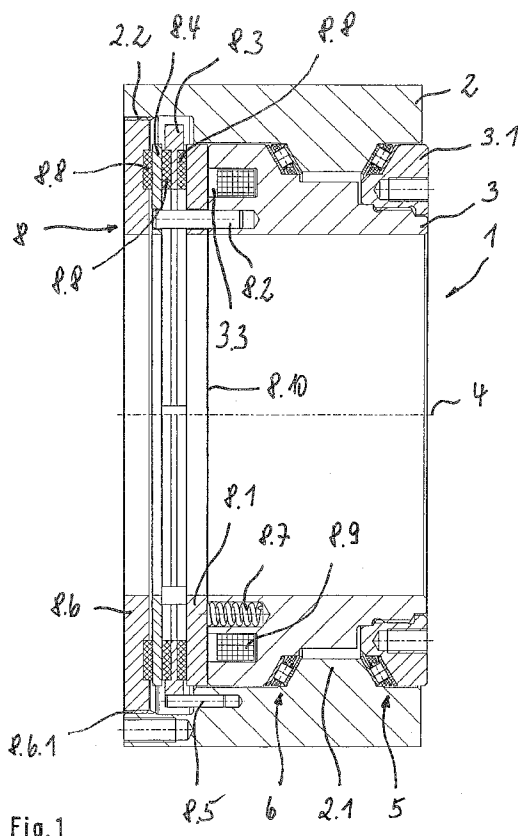


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a roller bearing (1) having a brake device, particularly a rotational connection, made of an outer bearing ring (2) and an inner bearing ring (3), between which rollers roll on corresponding races, a displaceable braking element connected to one of the bearing rings (3, 2) being pressed against an associated opposite surface connected to the other bearing ring (2, 3) in order to generate a braking effect due to a frictional fit, and the frictional fit being able to be neutralized by means of an electromagnet. The invention is characterized in that the electromagnet is made of one of the bearing rings (3, 2) as a soft iron core, and a coil encompassing said ring (8.9), that a ferromagnetic armature plate (8.1) connected to one of the bearing rings (3, 2) is pressed in the direction of a pressure plate (8.6) connected to the other bearing ring (2, 3), and least one disc (8.4, 8.11, 8.3, 8.12) each is disposed between the armature plate (8.1) and the pressure plate (8.6), said disc being operationally connected to brake linings (8.8) on both sides, and each having a form-fit connection to one of the bearing rings (3, 2) by means of separately designed guide pins (8.2, 8.5).

(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 abrollen, wobei zur Erzeugung einer Bremswirkung durch Reibschluss ein mit einem der Lagerringe (3, 2) verbundenes verschiebbares Bremsselement gegen eine mit dem zugehörigen anderen Lagerring (2, 3) verbundene Gegenfläche gepresst ist und der Reibschluss mit Hilfe eines Elektromagneten aufhebbar ist. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Elektromagnet aus einem der Lagerringe (3, 2) als Weicheisenkern und einer diesen umschließenden Spule (8.9) besteht, dass eine mit einem der Lagerringe (3, 2) verbundene ferromagnetische Ankerplatte (8.1) in Richtung einer mit

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



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.

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).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

dem anderen Lagerring (2, 3) verbundenen Druckplatte (8.6) gepresst ist und zwischen Ankerplatte (8.1) und Druckplatte (8.6) wenigstens je eine Scheibe (8.4, 8.11, 8.3, 8.12) angeordnet ist, die beidseitig mit Bremsbelägen (8.8) in Wirkverbindung stehen und über getrennt ausgebildete Führungsstifte (8.2, 8.5) mit je einem der Lagerringe (3, 2) formschlüssig verbunden sind.

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 Lager-
15 ringe verbundenes verschiebbares Bremsselement gegen eine mit dem zugehörigen anderen Lagerring verbundene Gegenfläche gepresst ist und der Reibschluss mit Hilfe eines Elektromagneten aufhebbar ist.

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 be-
25 kannt, 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
30 kann dann von außen eingestellt werden. Nachteilig dabei ist, dass im ersten Fall das Bremsselement nur bei Stilllegung der Windkraftanlage aufgehoben werden kann. Im zweiten Fall besteht die Bremseinrichtung aus vielen mecha-

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 Drehverbindung besteht 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,
20 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 Haltering und äußeren Haltering auf. An einem radial nach außen gerichteten Flansch des inneren Halterings 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 Haltering verbunden und in Axialrichtung verschiebbar. Gegenüber dem Bremsbelag ist am äußeren Haltering eine Gegenfläche
25 ausgebildet, gegen die der Bremsbelag beim Bremsen gepresst wird. Der äußere Haltering 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. Außerdem ist bei den vorstehend beschriebenen Bremseinrichtungen von Nachteil, dass diese für bestimmte Anwendungsfälle eine zu geringe Bremskraft entwickeln.

15 **Zusammenfassung der Erfindung**

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die genannten Nachteile zu vermeiden und eine einfach zu fertigende Bremsvorrichtung bereitzustellen, die bei einem minimalen Bauraum eine hohe Bremsleistung entwickelt.

20 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe nach dem kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 in Verbindung mit dessen Oberbegriff dadurch gelöst, dass der Elektromagnet aus einem der Lagerringe als Weicheisenkern und einer diesen umschließenden Spule besteht, dass eine mit einem der Lagerringe verbundene
25 ferromagnetische Ankerplatte in Richtung einer mit dem anderen Lagerring verbundene Druckplatte gepresst ist und zwischen Ankerplatte und Druckplatte wenigstens je eine Scheibe angeordnet ist, die beidseitig mit Bremsbelägen in Wirkverbindung stehen und über getrennt ausgebildete Führungsstifte mit je einem der Lagerringe formschlüssig verbunden sind.

30 Auf diese Weise ist eine modular aufgebaute Bremseinrichtung geschaffen, deren Haltedrehmoment bei gleichem radialen Bauraum um ein ungeradzahliges Vielfaches, je nach Anzahl der zwischen Ankerplatte und Druckplatte angeordneten Scheiben, erhöht ist. Die einzelnen Scheiben sind dabei abwech-

ordneten Scheiben, erhöht ist. Die einzelnen Scheiben sind dabei abwechselnd drehend und nicht drehend ausgebildet, sodass sich eine Relativbewegung zwischen diesen einstellt. Diese erfolgt durch Führungsstifte, welche eine axiale Verschiebung und eine rotative Mitnahme ermöglichen, wobei die Scheiben
5 abwechselnd mit dem Lagerinnenring und dem Lageraußenring verbunden sind.

Durch Unterbringen des Brems-elementes in einem der Lagerringe, im Normalfall im sich drehenden Lagerring, wird es auf diese Weise möglich, dass Wälzlager mit Bremseinrichtung raumsparend zu realisieren. Ein weiterer Vorteil
10 liegt darin, dass durch die Anordnung der Bremseinrichtung als integraler Wälzlagerbestandteil diese nicht in zusätzlicher und aufwändiger Weise mit der eigentlichen Lageranordnung zu verbinden ist. Es ist auch von Vorteil, dass durch den Einsatz unterschiedlich dimensionierter Federn in einfacher Weise
15 auf die Größe der Vorspannkraft und damit auf die aufzubringende Bremskraft eingewirkt werden kann. Auch kann durch den Einsatz des Elektromagneten die Bremskraft problemlos aufgehoben werden, sodass in diesem Fall das Wälzlager leichtgängig bewegt werden kann. Ein derart gattungsgemäß ausgebildetes Wälzlager mit Bremseinrichtung lässt sich immer besonders dann
20 vorteilhaft einsetzen, wenn ein stetig vorhandenes Reibmoment erwünscht ist, aber auch unter bestimmten Umständen sehr schnell ein Lösen dieses Reibmoments erzielt werden muss. Dies ist beispielsweise im medizinischen Bereich der Fall, wenn die Wälzlageranordnung in einer Drehverbindung eingesetzt wird, beispielsweise in einem Deckenstativ, das mit unterschiedlich ausgestalteten medizinischen Geräten verbunden ist. Dabei ist von Vorteil, dass
25 durch das stetig vorhandene Reibmoment ein unerwünschtes Verdrehen der Drehverbindung einerseits unterbunden wird, andererseits die Drehverbindung aber durch Lösen der Bremseinrichtung leicht verstellbar ist.

30 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Nach Anspruch 2 ist vorgesehen, dass die Ankerplatte über mehrere in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Führungsstifte axial verschiebbar gehalten und über mehrere in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Federelemente mit einer Vorspannung beaufschlagt ist, wobei im stromlosen Zustand der Spule zwischen der Ankerplatte und dem Lagerring ein Luftspalt gebildet ist. Auf diese Weise sind die die Bremswirkung auslösenden Mittel, nämlich die Federelemente, und die die Bremswirkung aufhebenden Mittel, nämlich die Spulenwicklungen, unmittelbar benachbart im Lagerring angeordnet, sodass der vorhandene Bauraum maximal ausgelastet ist.

10

Nach einem weiteren Merkmal gemäß Anspruch 3 soll die Druckplatte kreisringartig ausgebildet sein und über ein Gewinde von einem zugehörigen Gewinde des Lagerringes aufgenommen sein. Dadurch ist sichergestellt, dass der Luftspalt des Elektromagneten zur Aufhebung der Bremskraft sehr genau einstellbar ist. 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.

20 Nach einem anderen zusätzlichen Merkmal gemäß Anspruch 4 ist vorgesehen, dass die Wälzkörper durch Lagernadeln zweier entgegengerichteter Axialschrägnadellager gebildet sind, wobei ein Schnittpunkt von deren verlängerter Drehachsen im Lagerinnenring oder im Lageraußenring liegt. Gegenüber den bekannten Drehverbindungen, die bevorzugt als Vierpunktlager oder als Kreuzrollenlager ausgeführt sind, ist bei Verwendung von zwei Axialschrägnadellagern bei gleicher oder höherer Tragzahl die Fertigung wesentlich kostengünstiger. In diesem Zusammenhang hat es sich nach Anspruch 5 als vorteilhaft erwiesen, dass die Axialschrägnadellager zueinander in O-Anordnung angeordnet sind und die Laufbahnen tragende Laufscheiben aufweisen. Diese können dann nach einem weiteren Merkmal der Erfindung gemäß Anspruch 6 einem Härteprozess unterworfen werden, wobei es sich als nach Anspruch 7 als vorteilhaft erwiesen hat, dass Laufscheiben und wenigstens einer der Lagerringe aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen können, sodass nochmals eine Gewichtsreduzierung der genannten Lageranordnung

Gewichtsreduzierung der genannten Lageranordnung realisierbar ist. Vorteilhaft ist es in diesem Fall nach Anspruch 8, wenn der spulenlose Lagerring aus einem Leichtmetall oder aus einem Kunststoff gefertigt ist, der die wesentlich härteren Laufscheiben der Axialschrägnadellager aufnimmt.

5

Nach einem anderen zusätzlichen Merkmal zur Einstellung der Lagervorspannung ist nach Anspruch 9 vorgesehen, dass der Lagerring zweiteilig ausgebildet ist, wobei dieser mit einer in axialer Richtung verschiebbaren Stellmutter verbunden ist. Dabei hat es sich nach einem weiteren Merkmal gemäß Anspruch 10 als vorteilhaft erwiesen, wenn die Stellmutter über ein Gewinde von einem entsprechenden Gegengewinde des Lagerringes aufgenommen ist.

Schließlich soll nach einem letzten Merkmal der Erfindung das Wälzlager in einem Deckenstativ für medizinische Geräte einsetzbar sein. Derartige Deckenstative sind schon seit längerem bekannt und werden beispielsweise in der DE 36 27 517 A1, DE 43 06 803 A1 und DE 199 63 512 C1 beschrieben. 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.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus den Zeichnungen, in denen Ausführungsbeispiele der Erfindung in vereinfachter Form dargestellt sind.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

30 Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäß ausgestaltetes Wälzlager entlang der Linie I-I in Figur 2,

Figur 2 eine Seitenansicht dieses Lagers,

Figur 3 einen Längsschnitt durch eine zweite Erfindungsvariante und

5

Figur 4 einen vergrößerten Ausschnitt aus dem Lager im Bereich der Wälzkörper.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

10

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 beiden gebildeten Ringraum sind Axialschrägnadellager 5, 6 angeordnet, die zueinander in O-Anordnung angestellt sind. Beide weisen Wälzkörper in Form von Lagernadeln 5.1, 6.1 aus, die in je einem Käfig 5.2, 6.2 geführt sind, wobei sich die verlängerten Drehachsen 5.3, 6.3 der Lagernadeln 5.1, 6.2 im Punkt 7 schneiden, der im Lagerinnenring 3 liegt. Zu den Axialschrägnadellagern 5, 6 gehören jeweils zwei Laufscheiben 5.4, 6.4, die die nicht näher bezeichneten Laufbahnen für die Lagernadeln 5.1, 6.1 stellen. Insbesondere die Figur 4 lässt erkennen, dass der Neigungswinkel α veränderbar sein kann und somit das Verhältnis von radialer und axialer Kraftaufnahme beeinflusst werden kann. Wie auch ersichtlich, ist der Lagerinnenring 3 zweiteilig ausgebildet, wobei die Stellmutter 3.1 mit ihrem Innengewinde 3.1.1 auf das Außengewinde 3.2 des Lagerinnenrings 3 aufgeschraubt und damit in axialer Richtung verschiebbar ist. Auf diese Weise kann die Lagervorspannung in einfacher Weise durch Anziehen der Stellmutter 3.1 eingestellt werden, wobei die beiden Axialschrägnadellager 5, 6 gegen den V-förmigen Vorsprung 2.1 des Lageraußenringes 2 gepresst werden.

30

Nach Figur 1 besteht das erfindungsgemäße Bremsselement 8 aus der ferromagnetischen Ankerplatte 8.1, die kreisringartig ausgebildet ist und mit dem rotierenden Lagerinnenring 3 über Führungsstifte 8.2 formschlüssig verbunden

ist. Die Führungsstifte 8.2 sind weiter mit der Scheibe 8.4 verbunden, sodass bei rotierendem Lagerinnenring 3 mit diesem die Ankerplatte 8.1 und die Scheibe 8.4 mitrotieren. Die Führungsstifte 8.2 sind in Umfangsrichtung gleichmäßig voneinander beabstandet angeordnet und so dimensioniert, dass sowohl die

5 Ankerplatte 8.1 als auch die Scheibe 8.4 in axialer Richtung verschiebbar sind. Zwischen Ankerplatte 8.1 und Scheibe 8.4 ist eine weitere Scheibe 8.3 angeordnet, die über Führungsstifte 8.5 mit dem feststehenden Lageraußenring 2 verbunden ist. Zum Bremsselement 8 gehört weiter die Druckplatte 8.6, die über ihr Gewinde 8.6.1 in das Gewinde 2.2 des Lageraußenringes 2 eingeschraubt

10 ist. Auch gehören gleichmäßig in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Federelemente 8.7 dazu, welche die Ankerplatte 8.1 in Richtung der Druckplatte 8.6 pressen. Ankerplatte 8.1, Scheiben 8.3, 8.4 sowie Druckplatte 8.6 sind durch Bremsbeläge 8.8 voneinander getrennt, wobei die Anordnung der Reibpartner so gewählt ist, dass diese abwechselnd drehend und nichtdrehend an-

15 geordnet sind. Mit dem Lagerinnenring 3 rotieren über die Führungsstifte 8.2 die Ankerplatte 8.1 und die Scheibe 8.4 mit, während die Druckplatte 8.6 über ihre Gewinde 8.6.1 und die Scheibe 8.3 über die Führungsstifte 8.5 mit dem Lageraußenring 2 festgelegt sind. Die Anordnung der Bremsbeläge 8.8 ist dabei so vorgenommen, dass diese mit der Scheibe 8.3 und der Druckplatte 8.6

20 fest verbunden sind.

Wie weiter erkennbar, ist der Lagerinnenring 3 mit der in axialer Richtung offenen Ausnehmung 3.3 versehen, in der die Spule 8.9 angeordnet ist. Ankerplatte 8.1 und Lagerinnenring 3 sind im stromlosen Zustand der Spule 8.9 durch

25 den Luftspalt 8.10 voneinander beabstandet, der durch eine unterschiedliche axiale Stellung der Druckplatte 8.6 sehr genau einstellbar ist. Im stromlosen Zustand der Spule 8.9 ist die Lageranordnung gebremst, d. h., der Lageraußenring 2 und der Lagerinnenring 3 sind reibschlüssig miteinander verbunden. Dabei wird die über die Führungsstifte 8.2 mit dem Lagerinnenring 3 verbundene

30 Ankerplatte 8.1 über den Reibbelag 8.8 gegen die Scheibe 8.3 gepresst, die wiederum über den weiteren Reibbelag 8.8 gegen die Scheibe 8.4 und die wiederum über einen weiteren Bremsbelag 8.8 gegen die Druckplatte 8.6. Bei Stromdurchfluss durch die Spule 8.9 wird durch das erzeugte Magnetfeld die

Ankerplatte 8.1 in Richtung Stirnseite des Lagerinnenrings 3 bewegt, sodass diese beiden fest aneinander anliegen und der Luftspalt 8.10 verschwunden ist, sodass der Reibschluss zwischen den Teilen 8.6, 8.4, 8.12, 8.11, 8.3 und 8.1 aufgehoben ist.

5

Die in der Figur 3 dargestellte zweite Erfindungsvariante unterscheidet sich von der in Figur 1 gezeigten dadurch, dass zusätzlich zu den Scheiben 8.3 und 8.4 die beiden Scheiben 8.11 und 8.12 angeordnet sind, sodass die Bremsleistung nochmals erhöht ist. Mit dem rotierenden Lagerinnenring 3 sind über die Führungsstifte 8.2 die Ankerplatte 8.1 und die Scheiben 8.4 und 8.11 formschlüssig
10 derart verbunden, sodass sie mitrotieren, aber in axialer Richtung bewegbar sind. Der feststehende Lageraußenring 2 ist über sein Gewinde 2.2 mit dem Gewinde 8.6.1 der Druckplatte 8.6 und über die Führungsstifte 8.5 mit den Scheiben 8.12 und 8.3 verbunden, sodass diese ebenfalls festgelegt sind, wobei die Scheiben 8.12 und 8.3 in axialer Richtung verschiebbar sind. Im stromlosen Zustand der Spule 8.9 ist das Lager 1 gebremst, da über die Federelemente 8.7 die Ankerplatte 8.1, die Scheiben 8.3, 8.11, 8.12, 8.4 gegen die Druckplatte 8.6 gepresst sind, wobei alle beteiligten Partner durch zugehörige Bremsbeläge 8.8 voneinander getrennt sind. Bei Stromfluss hebt die Spule 8.9
15 die Wirkung der Federelemente 8.7 auf, sodass der Luftspalt 8.10 aufgehoben ist und durch axialen Abstand der beteiligten Partner 8.1, 8.3, 8.11, 8.12, 8.4 und 8.6 zueinander der Reibschluss aufgehoben ist. Die Anordnung der Bremsbeläge 8.8 ist dabei so vorgenommen, dass diese mit den Scheiben 8.3, 8.12 und der Druckplatte 8.6 fest verbunden sind.

20
25

Bezugszeichen

	1	Wälzlager
	2	Lageraußenring
5	2.1	Vorsprung
	2.2	Gewinde
	3	Lagerinnenring
	3.1	Stellmutter
	3.1.1	Innengewinde
10	3.2	Außengewinde
	3.3	Ausnehmung
	4	Lagerachse
	5	Axialschrägnadellager
	5.1	Lagernadel
15	5.2	Käfig
	5.3	Drehachse
	5.4	Laufscheibe
	6	Axialschrägnadellager
	6.1	Lagernadel
20	6.2	Käfig
	6.3	Drehachse
	6.4	Laufscheibe
	7	Punkt
	8	Bremselement
25	8.1	Ankerplatte
	8.2	Führungsstift
	8.3	Scheibe
	8.4	Scheibe
	8.5	Führungsstift
30	8.6	Druckplatte
	8.6.1	Gewinde
	8.7	Federelement
	8.8	Bremsbelag

	8.9	Spule
	8.10	Luftspalt
	8.11	Scheibe
	8.12	Scheibe
5		
	α	Neigungswinkel

Patentansprüche

1. Wälzlager (1) mit einer Bremseinrichtung, insbesondere Drehverbindung, bestehend aus einem Lageraußenring (2) und einem Lagerinnenring (3), zwischen denen auf zugehörigen Laufbahnen Wälzkörper abrollen, wobei zur Erzielung einer Bremswirkung durch Reibschluss ein mit einem der Lagerringe (3,2) verschiebbares Bremsselement gegen eine mit dem anderen Lagerring (2, 3) verbundene Gegenfläche gepresst ist und der Reibschluss mit Hilfe eines Elektromagneten aufhebbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Elektromagnet aus einem der Lagerringe (3, 2) als Weicheisenkern und einer diesen umschließenden Spule (8.9) besteht, dass eine mit einem der Lagerringe (3, 2) verbundene ferromagnetische Ankerplatte (8.1) in Richtung einer mit dem anderen Lagerring (2, 3) verbundenen Druckplatte (8.6) gepresst ist und zwischen Ankerplatte (8.1) und Druckplatte (8.6) wenigstens je eine Scheibe (8.4, 8.11, 8.3, 8.12) angeordnet ist, die beidseitig mit Bremsbelägen (8.8) in Wirkverbindung stehen und über getrennt ausgebildete Führungsstifte (8.2, 8.5) mit je einem der Lagerringe (3, 2) formschlüssig verbunden sind.

2. Wälzlager (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ankerplatte (8.1) über mehrere in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Führungsstifte (8.2) axial verschiebbar gehalten und über mehrere in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Federelemente (8.7) mit einer Vorspannung beaufschlagt ist, wobei im stromlosen Zustand der Spule (8.9) zwischen der Ankerplatte (8.1) und dem Lagerring (3) ein Luftspalt (8.10) gebildet ist.

25

3. Wälzlager (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass Druckplatte (8.6) kreisringartig ausgebildet ist und über ein Gewinde (8.6.1) von einem zugehörigen Gewinde (2.2) des Lagerringes (2) aufgenommen ist.

30 4. Wälzlager (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wälzkörper durch Lagernadeln (5.1, 6.1) zweier entgegengerichteter Axialschrägnadellager (5, 6) gebildet sind, wobei ein Schnittpunkt (7) von deren verlängerter Drehachsen (5.3, 6.3) im Lagerinnen- (3) oder im Lageraußenring (2) liegt.

5. Wälzlager (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Axial-schrägnadellager (5, 6) zueinander in O-Anordnung angestellt sind und Laufbahnen tragende Laufscheiben (5.4, 6.4) aufweisen.

5

6. Wälzlager (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Laufscheiben (5.4, 6.4) einem Härteprozess unterworfen sind.

7. Wälzlager (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Laufscheiben (5.4, 6.4) und wenigstens einer der Lagerringe (2, 3) aus unterschiedlichen Werkstoffen gefertigt sind.

10

8. Wälzlager (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der spulenlose Lagerring (2) aus einem Leichtmetall oder aus einem Kunststoff gefertigt ist.

15

9. Wälzlager (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass einer der Lagerringe (3, 2) zur Einstellung der Vorspannung zweiteilig ausgebildet ist, wobei dieser mit einer in axialer Richtung verschiebbaren Stellmutter (3.1) verbunden ist.

20

10. Wälzlager (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stellmutter (3.1) über ein Gewinde (3.1.1) von einem entsprechenden Gegengewinde (3.2) des Lagerringes (3) aufgenommen ist.

25

11. Wälzlager (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass es in einem Deckenstativ für medizinische Geräte einsetzbar ist.

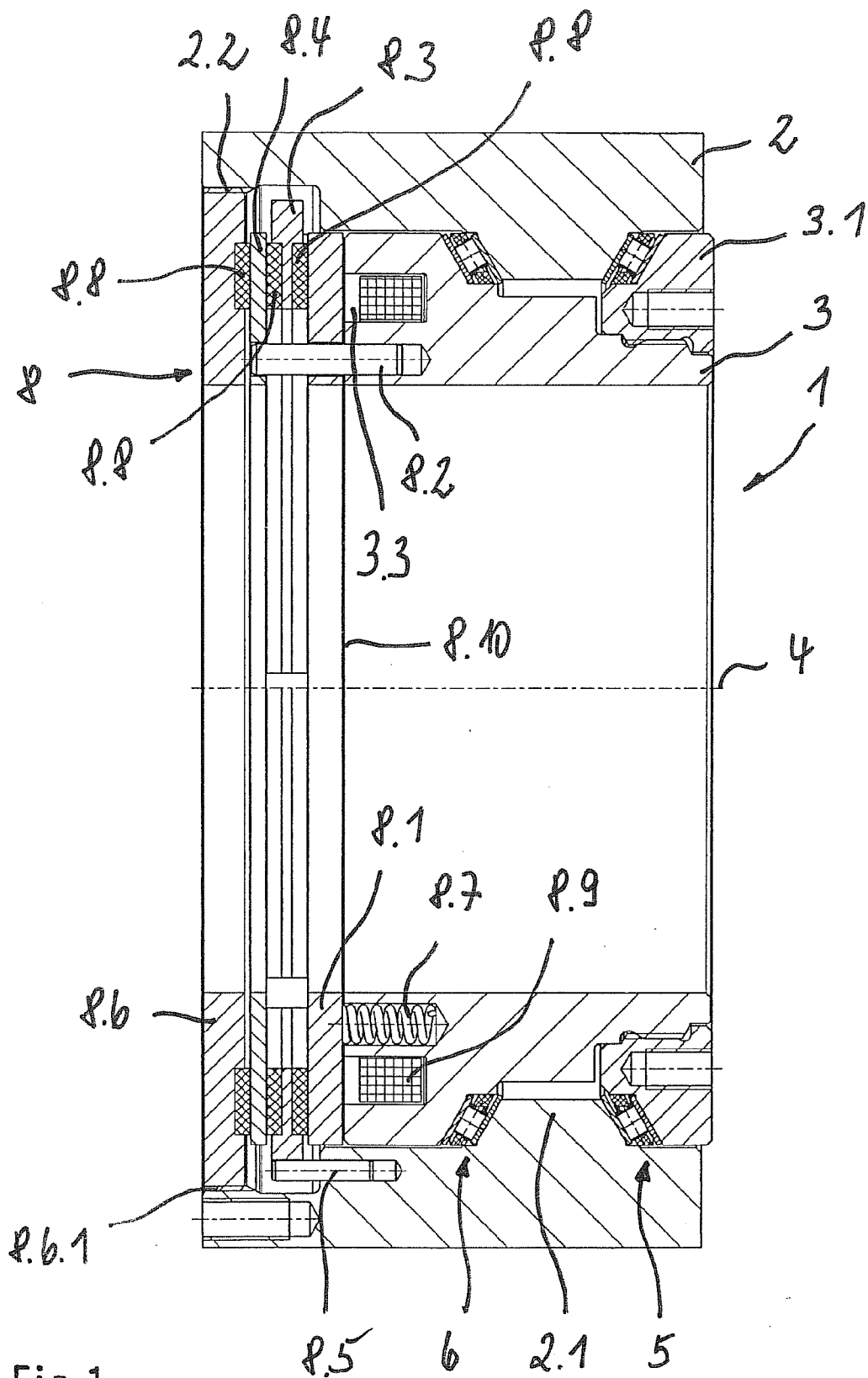


Fig. 1

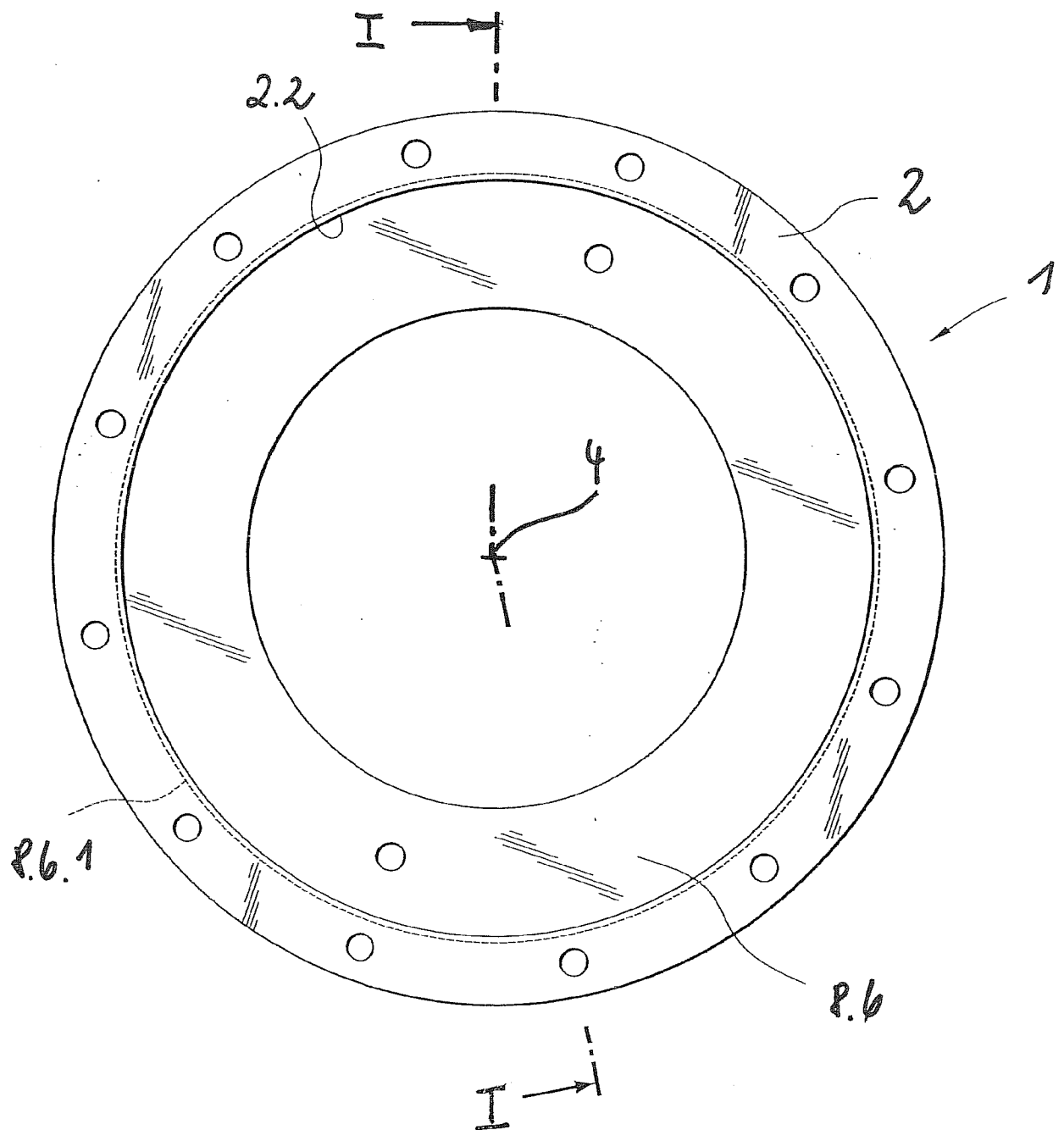
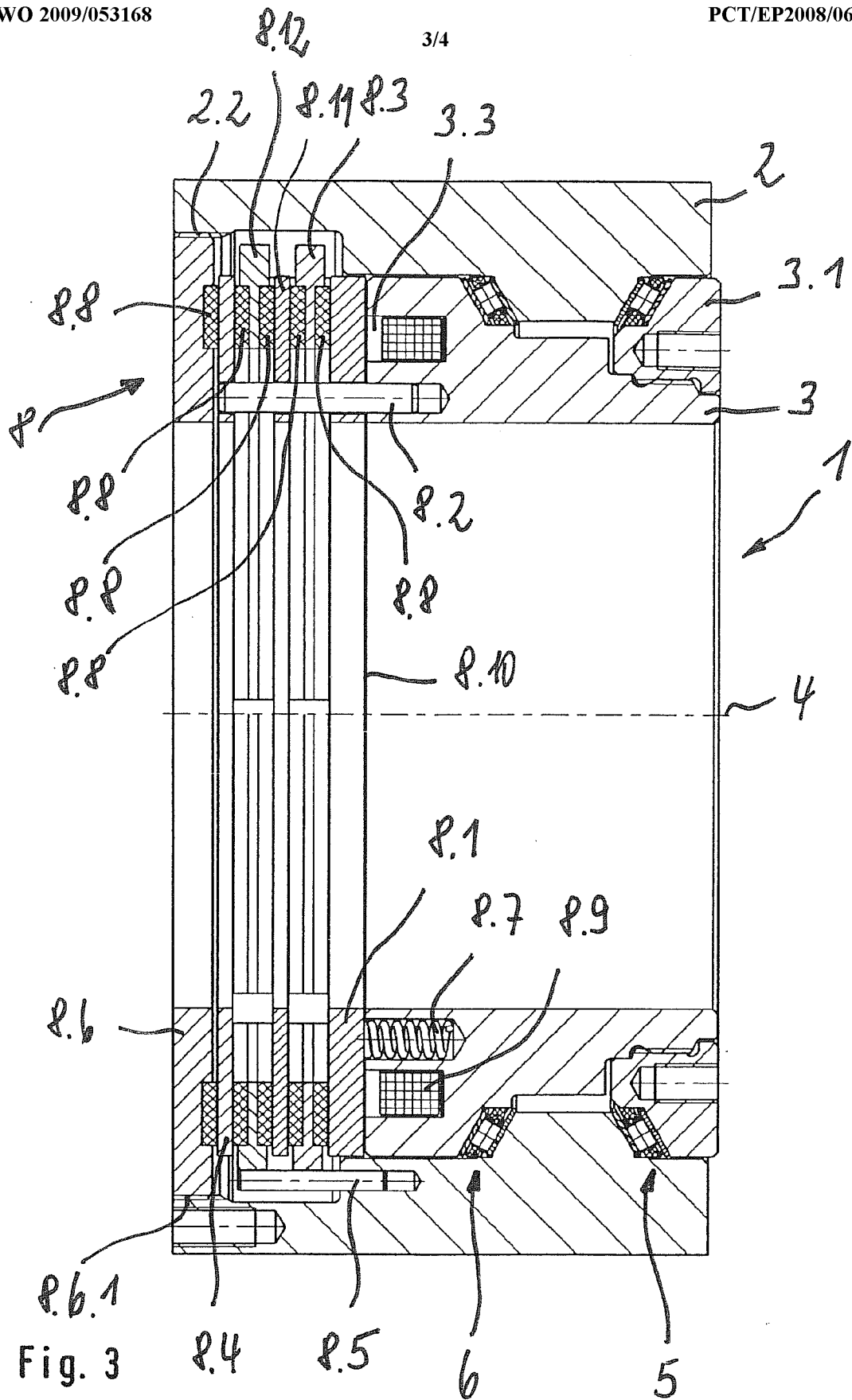


Fig. 2



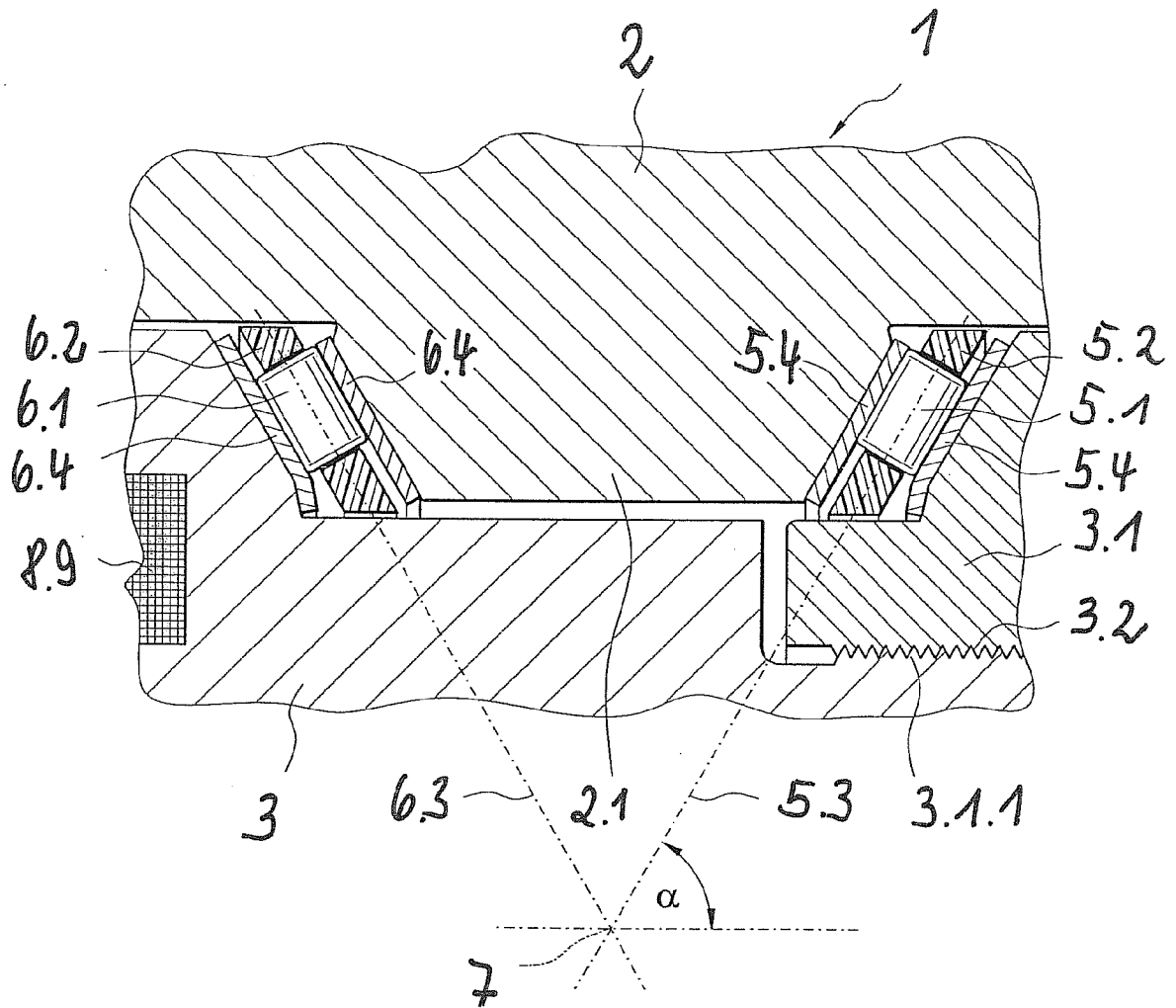


Fig. 4