(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
15. Oktober 2009 (15.10.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/124701 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
*F16C 27/06* (2006.01) *F16C 13/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/002506

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. April 2009 (04.04.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 018 197.8
10. April 2008 (10.04.2008) DE
10 2008 026 350.8 31. Mai 2008 (31.05.2008) DE
10 2008 034 939.9 26. Juli 2008 (26.07.2008) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **AB SKF** [SE/SE]; Hornsgatan, 1, S-415 50 Göteborg (SE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **KAMM, Sandra** [DE/DE]; Bachstr. 9, 97469 Gochsheim (DE). **HORLING, Peter** [DE/DE]; Hennebergstrasse 48, 97453 Schonungen (DE). **PICKEL, Edgar** [DE/DE]; Frankenstrasse 3a, 97334 Sommerach (DE). **OLSCHEWSKI, Armin** [DE/DE]; Stösselstrasse 8, 97422 Schweinfurt (DE).

(74) Anwalt: **SCHONECKE, Mitja**; SKF GMBH, Gunnar-Wester-Strasse 12, D-97421 Schweinfurt (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, 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.

(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, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, 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).

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

(54) Title: BEARING ARRANGEMENT FOR AN IDLE ROLLER AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: LAGERANORDNUNG FÜR EINE TRAGROLLE UND VERFAHREN ZU IHRER HERSTELLUNG

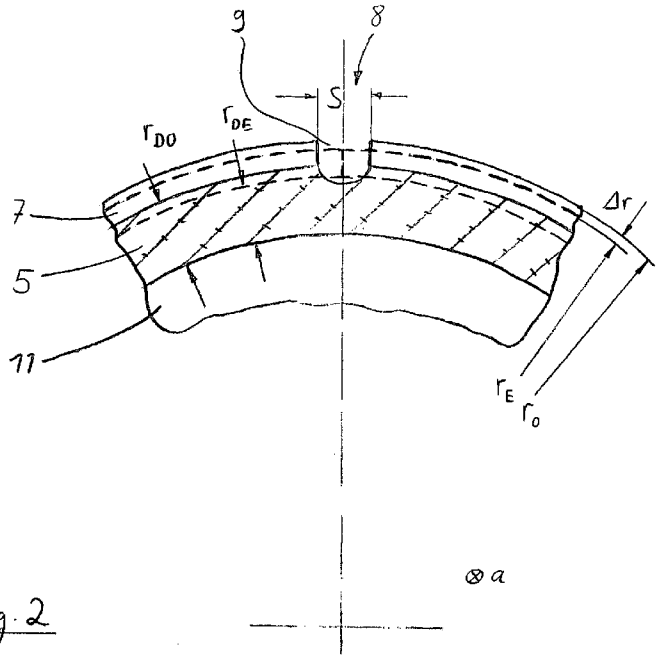



Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a bearing arrangement (1) for an idle roller that at least sectionally designed in a hollow-cylindrical way, having at least one bearing (3) supporting the idle roller jacket (2), wherein a damping layer (5) is arranged directly or indirectly between a ring (4) of the bearing (3) and the idle roller jacket (2), and wherein a sleeve-shaped body (7) is arranged in at least one axial sectional region of the idle roller jacket (2) between the inner cylindrical surface (6) of the idle roller jacket (2) and the damping layer (5). In order to absorb a reduction of the material of the damping layer without tension, the invention provides for the sleeve-shaped body (7) to comprise a gap (9) on at least one circumferential point (8). The invention further relates to a method for producing such a bearing arrangement.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Lageranordnung (1) für eine zumindest abschnittsweise hohlzylindrisch ausgebildete Tragrolle, mit mindestens einem einen Tragrollenmantel (2) lagernden Lager (3), wobei zwischen einem Ring (4) des Lagers (3) und dem Tragrollenmantel (2) direkt oder indirekt eine Dämpfungsschicht (5) angeordnet ist

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

WO 2009/124701 A1

**Veröffentlicht**:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

und wobei in mindestens einem axialen Abschnittsbereich des Tragrollenmantels (2) zwischen der inneren zylindrischen Oberfläche (6) des Tragrollenmantels (2) und der Dämpfungsschicht (5) ein hülsenförmiger Körper (7) angeordnet ist. Um eine Schwindung des Materials der Dämpfungsschicht spannungsfrei aufnehmen zu können, sieht die Erfindung vor, dass der hülsenförmige Körper (7) an mindestens einer Umfangsstelle (8) eine Unterbrechung (9) aufweist. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Lageranordnung.

Beschreibung

# Lageranordnung für eine Tragrolle und Verfahren zu ihrer Herstellung

Die Erfindung betrifft eine Lageranordnung für eine zumindest abschnittsweise hohlzylindrisch ausgebildete Tragrolle, mit mindestens einem einen Tragrollenmantel lagernden Lager, wobei zwischen einem Ring des Lagers und dem Tragrollenmantel direkt oder indirekt eine Dämpfungsschicht angeordnet ist und wobei in mindestens einem axialen Abschnittsbereich des Tragrollenmantels zwischen der inneren zylindrischen Oberfläche des Tragrollenmantels und der Dämpfungsschicht ein hülsenförmiger Körper angeordnet ist. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Lageranordnung.

Für die Lagerung von Tragrollen sind im Stand der Technik diverse Möglichkeiten bekannt, die die spezielle Ausgestaltung mit einschließen, zwecks verbesserter Dämpfung eine Schicht Dämpfungsmaterial zwischen dem Tragrollenmantel und dem zumeist als Wälzlager ausgeführten Lager anzuordnen.

Die **DE 1 738 837 U** offenbart eine gattungsgemäße Lageranordnung. Hier kommt eine elastomere Dämpfungsschicht zum Einsatz, die im Radialschnitt blockförmig ausgebildet ist und in ihren beiden axialen Endbereichen Einschnürungen aufweist. Mit dieser Dämpfungsschicht kann ein hohes Dämpfungsvermögen der Lageranordnung erzielt werden. Eine ähnliche Lösung ist aus der **GB 592 043 A** bekannt.

Die **DE 28 01 879 A1** zeigt eine weitere ähnliche Lageranordnung, wobei das Lager über eine elastomere Zwischenschicht eine Hülse trägt. Die Hülse verbreitert sich in einem axialen Endbereich radial und ist mit ihrem radial äußeren Bereich an der zylindrischen Innenfläche des Tragrollenmantels angeschweißt.

Ähnliche Lageranordnungen zur gedämpften Lagerung einer Tragrolle sind aus der **AT 215 887**, aus der **DE 24 00 701 A1** und aus der **US 3 362 760** bekannt.

Das Einschnüren der Dämpfungsschicht insbesondere im stirnseitigen Bereich ist zumeist dadurch bedingt, dass das Material der Dämpfungsschicht nach seinem Anspritzen oder Anvulkanisieren an den Umgebungsbauteilen eine relativ hohe Volumenschwindung aufweist. Nach dem Spritzgießen von Elastomermaterial kann dessen Volumen um einige wenige Prozentpunkte, beispielsweise bis zu 4,5 %, schwinden, so dass entsprechende Kontraktionen hervorgerufen werden.

Dies hat in nachteiliger Weise zur Folge, dass im Elastomermaterial Zugspannungen auftreten, infolge deren es an den angrenzenden Kontaktflächen zu einem Umgebungsbauteil zu Ablösungen des Elastomermaterials von diesem Bauteil kommen kann. Dadurch wird der mechanische Verbund geschwächt und im übrigen auch die Fähigkeit zur Dämpfung von Schwingungen reduziert. Bei einer gattungsgemäßen Lageranordnung kann dies zur Folge haben, dass sich zumindest in Teilbereichen das Elastomermaterial von einer angrenzenden Hülse oder vom Lagerring oder von einem Lagerträger ablöst und so die Haftung zu den genannten Teilen verloren geht.

Der Erfindung liegt die A u f g a b e zu Grunde, eine Lageranordnung der eingangs genannten Art so fortzubilden, dass sichergestellt wird, dass auch bei der Volumenschwindung des Materials der Dämpfungsschicht keine Materialablösung von Umgebungsbauteilen der Dämpfungsschicht stattfindet, so dass die Funktion der Dämpfungsschicht vollumfänglich erhalten bleibt. Ferner wird angestrebt, dass gegebenenfalls vorhandene Ovalitäten und Unrundheiten der Anordnung in einfacher Weise ausgeglichen werden können, insbesondere hervorgerufen durch eine ungleichmäßige Aufbringung der Kräfte, die von der Lageranordnung aufgenommen werden sollen.

Die L ö s u n g dieser Aufgabe durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der hülsenförmige Körper an mindestens einer Umfangsstelle eine Unterbrechung aufweist.

Die Unterbrechung ist dabei vorzugsweise als sich in axiale Richtung des hülsenförmigen Körpers erstreckender Schlitz ausgebildet.

Eine spezielle Ausführungsform der Erfindung sieht dabei vor, dass der hülsenförmige Körper aus mindestens zwei Segmenten besteht, die sich jeweils über einen definierten Umfangsabschnitt erstrecken. Die Segmente des hülsenförmigen Körpers sind dabei bevorzugt voneinander getrennt, aber über das Material der Dämpfungsschicht miteinander verbunden.

Der hülsenförmige Körper hat bevorzugt eine im wesentlichen hohlzylindrische Form. Er kann an einem axialen Ende einen sich radial nach außen erstreckenden Ringabschnitt aufweisen, der den Tragrollenmantel axial umgreifen kann. Damit wird für den Tragrollenmantel ein definierter axialer Anschlag definiert. Hiernach überragt also der hülsenförmige Körper den Tragrollenmantel einseitig axial und weist im axialen Endbereich des Tragrollenmantels einen sich radial nach außen erstreckenden Bund auf.

Eine Fortbildung sieht vor, dass der hülsenförmige Körper an seinem anderen axialen Ende einen sich radial nach innen erstreckenden Ringabschnitt aufweist. Der sich radial nach außen und der sich gegebenenfalls radial nach innen erstreckende Ringabschnitt können dabei durch Umformen (insbesondere durch Umbördeln) eines axialen Endbereichs zumindest eines Teil des hülsenförmigen Körpers hergestellt sein.

Eine alternative Ausgestaltung sieht vor, dass der hülsenförmige Körper an einem axialen Ende eine Anzahl sich jeweils über einen definierten Umfangsabschnitt und sich radial nach außen erstreckender Abschnitte aufweist, die den Tragrollenmantel axial umgreifen können. Der hülsenförmige Körper kann an seinem anderen axialen Ende eine Anzahl sich jeweils über einen definierten Umfangsabschnitt und sich radial nach innen erstreckender Abschnitte aufweisen. Die sich radial nach außen und die sich gegebenenfalls radial nach innen erstreckenden Abschnitte können dabei durch Umformen eines axialen Endbereichs zumindest eines Teil des hülsenförmigen Körpers hergestellt sein. Die Abschnitte sind dabei mit Vorteil vor dem Umformen durch einen Stanzvorgang ausgeformt.

Die Abschnitte weisen bevorzugt eine im Wesentlichen rechteckige Form auf und bilden hierdurch hakenartige Gebilde, die den Tragrollenmantel axial umgreifen. Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass zwischen 8 und 48 Abschnitte, vorzugsweise zwischen 12 und 30 Abschnitte, über den Umfang des hülsenförmigen Körpers angeordnet sind. Zwi-

schen den Abschnitten können sich Ausnehmungen befinden, die sich über 50 % und 150 % des Bogens der Abschnitte entlang des Umfangs erstrecken.

Zwischen dem Ring des Lagers und der Dämpfungsschicht ist vorzugsweise ein Trägerkörper angeordnet.

Die Dämpfungsschicht kann aus Elastomermaterial bestehen, insbesondere aus Polyurethan. Sie kann auch aus Gummimaterial bestehen, insbesondere aus Nitrilkautschuk (NBR). Dieses hat bevorzugt eine Shore-Härte von mindestens 40.

Zwischen der Dämpfungsschicht und mindestens einem radial angrenzenden Bauteil ist bevorzugt ein Haftvermittler angeordnet, bevor die Dämpfungsschicht erzeugt wird.

Der hülsenförmige Körper und/oder der Trägerkörper können aus Metall bestehen. Der hülsenförmige Körper kann aus Eisen- oder Stahlblech bestehen.

Die Dämpfungsschicht ist vorzugsweise zwischen den einen Ring des Lagers oder den Trägerkörper und den hülsenförmiger Körper durch einen Spritzgießvorgang eingebracht.

Der hülsenförmige Körper sitzt bevorzugt mit Presspassung in dem hohlzylindrischen Abschnitt des Tragrollenmantels.

Das mindestens eine Lager ist mit Vorteil ein Wälzlager. Der Tragrollenmantel kann als Rohr konstanter Wanddicke ausgebildet sein, das in beiden axialen Endbereichen mit je einem Lager gelagert ist.

Die Dämpfungsschicht ist bevorzugt als dünnwandiges, hohlzylindrisches Element ausgebildet. Vorzugsweise beträgt dabei die radiale Dicke der Dämpfungsschicht maximal 10 % des Außendurchmessers des Tragrollenmantels. Andererseits sollte die radiale Dicke der Dämpfungsschicht mindestens 1 % des Außendurchmessers des Tragrollenmantels betragen.

Das vorgeschlagene Verfahren zum Herstellen einer solchen Lageranordnung sieht folgende Schritte vor:

a) Spritzen eines schmelzflüssigen Materials der Dämpfungsschicht zwischen die radial äußere Fläche des Rings des Lagers oder des Trägerkörpers und die radial innere Fläche des hülsenförmigen Körpers, wobei der hülsenförmige Körper an der mindestens einen Umfangsstelle in Umfangsrichtung eine Unterbrechung mit einer Spaltbreite bildet;

b) Verfestigenlassen des schmelzflüssigen Materials der Dämpfungsschicht, wobei während des Verfestigens des Materials der Dämpfungsschicht eine Kontraktion desselben zugelassen wird, wodurch sich die Spaltbreite der Unterbrechung des hülsenförmigen Körpers vermindert;

c) Verbauen der Einheit bestehend aus Ring des Lagers, gegebenenfalls Trägerkörper, Dämpfungsschicht und hülsenförmigem Körper in den Tragrollenmantel.

Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, dass nach der Verfestigung des Materials der Dämpfungsschicht die Spaltbreite Null oder nahe Null ist.

Unter Verfestigen ist hier zu verstehen, dass das zunächst als pastöse bzw. schmelzflüssige Masse eingebrachte Material der Dämpfungsschicht aushärtet bzw. sich verfestigt, was im Falle eines Thermoplasts durch Abkühlen, im Falle einer Gummimasse indes durch einen Vulkanisationsvorgang erfolgt.

Der erfindungsgemäße Vorschlag stellt zur Verhinderung eines Haftverlusts zwischen der Dämpfungsschicht und einem angrenzenden Bauteil sicher, dass Volumenschwindungen beim Abkühlen bzw. beim Verfestigen des Materials der Dämpfungsschicht nicht auftreten können, so dass Spannungen im Material der Dämpfungsschicht verhindert werden.

Durch den vorgesehenen Schlitz im hülsenförmigen Körper kann sich nämlich der hülsenförmige Körper bei der Volumenkontraktion des Materials der Dämpfungsschicht ohne Entstehung großer Kräfte radial zusammenziehen und so die Schwindung ausgleichen. Die

Schwindung des Material kann im Vorfeld bestimmt und der Schlitz in dem hülsenförmigen Körper so ausgelegt werden, dass nach der zu erwartenden Schwindung die Schlitzbreite Null ist – bei dann im wesentlichen spannungsfreiem Material der Dämpfungsschicht. In der Praxis wird jedoch zumeist ein Endwert der Schlitzbreite von etwas über Null vorgesehen, um auch bei Toleranzen sicherzustellen, dass sich der hülsenförmige Körper um das solidifizierte Dämpfungsmaterial herum schließt; dadurch werden Spannungen im Material der Dämpfungsschicht vermieden, die sich ergeben könnten, wenn die Stoßstellen des hülsenförmigen Körpers im Bereich des Schlitzes aneinanderstoßen und eine weitere Schrumpfung des Materials auftritt.

Wird der hülsenförmige Körper durch mehrere separate Segmente gebildet, die nur über das Material der Dämpfungsschicht miteinander verbunden sind, wird es in besonders einfacher Weise möglich, Ovalitäten und Unrundheiten auszugleichen, die entstehen, wenn die Kraftaufbringung auf die Lageranordnung in nicht gleichmäßiger Weise erfolgt.

Die vorgesehene Dämpfungsschicht, die zumeist durch einen Spritzgießvorgang erzeugt ist, sorgt für einen hohen Grad an Koaxialität der Bauteile und für eine Schwingungsentkopplung. Ferner werden hierdurch stoßartige Lasten besser abgefangen. Es kommt dadurch also zu einem Selbstzentrierungseffekt.

Der hülsenförmige Körper samt Dämpfungsschicht, gegebenenfalls Trägerkörper und Lager können als Einheit ausgeführt sein, die als solche an der Förderanlage eingebaut wird, zu der die Tragrolle gehört. Dies hat logistische Vorteile zur Folge. Die Montage kann durch einfaches Einpressen des hülsenförmigen Körpers in den Tragrollenmantel erfolgen.

Die vorgeschlagene Lageranordnung wird bevorzugt im Tagebau eingesetzt und ist hier ein wesentlicher Bestandteil einer Tragrollenvorrichtung. Hier besteht ein hoher Bedarf an qualitativ hochwertigen und leichten Lageranordnungen, die sich durch eine hohe Lebensdauer und einen komfortablen Betrieb auszeichnen.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 den Radialschnitt durch eine Lageranordnung mit einer Tragrolle, die von einem Lager gelagert wird,

Fig. 2 den Schnitt A-B gemäß Fig. 1, wobei allerdings nur ein Teil des Schnitts und dieser auch nur über einen Teil des Umfangs und ohne Tragrollenmantel dargestellt ist,

Fig. 3 den Schnitt A-B analog zu Fig. 2 gemäß einer alternativ ausgebildeten Ausführungsform der Erfindung, wobei allerdings nur der hülsenförmige Körper samt Dämpfungsschicht dargestellt sind, und

Fig. 4 eine zu Fig. 1 alternative Ausführungsform der Erfindung mit nur teilweiser Darstellung der Komponenten,

Fig. 5 in perspektivischer Darstellung den hülsenförmigen Körper der Lageranordnung in einer alternativen Ausführungsform und

Fig. 6 einen vergrößerten Ausschnitt des hülsenförmigen Körpers gemäß Fig. 5.

In Fig. 1 ist eine Lageranordnung 1 zu sehen, die dazu dient, einen Tragrollenmantel 2 einer Fördereinrichtung zu lagern. Die gesamte Anordnung, die in Fig. 1 dargestellt ist, kann als Tragrolle angesprochen werden. Dargestellt ist eine Welle 12, auf der ein Rillenkugellager 3 festgelegt ist. Der Außenring 4 des Rillenkugellagers 3 trägt einen Trägerkörper 11, der einen einseitigen Bord 13 aufweist, der den Außenring 4 axial umgreift und für ihn eine axiale Anlage bildet. Ansonsten sind in Nuten angeordnete Sprengringe 14, 15 und 16 vorgesehen, mit denen das Lager 3 relativ zur Welle 12 und das Lager 3 relativ zum Trägerkörper 11 axial festgelegt werden kann.

Der Tragrollenmantel 2 ist als hohlzylindrisches Bauteil, also als Rohr, ausgebildet, wobei in beiden axialen Endbereichen eine Lageranordnung 1 angeordnet ist, wie sie in Fig. 1 zu sehen ist. In die nach innen gerichtete Oberfläche 6 des Tragrollenmantels 2 ist ein hülsenförmiger Körper 7 eingepresst, der mit Presspassung in dem Tragrollenmantel 2 sitzt. Zwischen dem hülsenförmigen Körper 7 und dem Trägerkörper 11 ist eine Dämpfungsschicht

5 aus Elastomer- oder Gummimaterial angeordnet, die vorliegend als hohlzylindrische Schicht ausgeführt ist. Das Elastomer- bzw. Gummimaterial kann mit dem hülsenförmigen Körper 7 und/oder mit dem Trägerkörper 11 durch einen Spritzgießprozess oder durch einen Vulkanisationsprozess direkt verbunden sein.

Wesentlich ist dabei, dass – wie es aus Fig. 2 hervorgeht – der hülsenförmige Körper 7 an mindestens einer Umfangsstelle 8 eine Unterbrechung 9 aufweist. Die Unterbrechung 9 ist dabei als sich in axiale Richtung a des hülsenförmigen Körpers 7 erstreckender Schlitz ausgebildet.

Damit wird folgender Effekt erzielt:

In Fig. 2 sind die Begrenzungsflächen des hülsenförmigen Körpers 7 zwei Mal dargestellt, nämlich einmal mit ausgezogenen Linien und einmal mit gestrichelten Linien.

Die ausgezogenen Linien entsprechen der Ausgangsformation, in der zwischen der radial inneren Oberfläche des hülsenförmigen Körpers 7 und der radial äußeren Oberfläche des Trägerkörpers 11 pastöses bzw. schmelzflüssiges Material der Dämpfungsschicht 5 eingespritzt wird. In dieser Stellung weist der hülsenförmige Körper an der Umfangsstelle 8 den Schlitz 9 mit einer Spaltbreite s auf. Der Außenradius des hülsenförmigen Körpers 7 beträgt hier $r_0$. Mit $r_{D0}$ ist die radiale Erstreckung der Dämpfungsschicht 5 bezeichnet, wie sie sich nach dem Einspritzen des Materials aber vor dessen Verfestigung ergibt.

Härtet das Material der Dämpfungsschicht 5 aus, d. h. verfestigt es sich, tritt eine Schwindung im Volumen der Dämpfungsschicht 5 ein, die typischer Weise 4,5 % betragen kann. Beträgt die radiale Erstreckung $r_{D0}$ vor der Verfestigung beispielsweise 5 mm, reduziert sich die radiale Erstreckung $r_{DE}$ dann nach der Verfestigung um 0,225 mm (= 5 mm x 4,5 %) auf 4,775 mm. Entsprechend nimmt der Anfangswert des Außenradius des hülsenförmigen Körpers $r_0$ dann auf den geringeren Endwert $r_E$ ab. Die sich ergebende Veränderung des Radius $\Delta r$ ist eingetragen.

Da ein Spalt 9 mit einer entsprechend gewählten Spaltbreite s im hülsenförmigen Körper 7 vorgesehen ist, kann die Reduzierung des Außen- bzw. Innendurchmessers des hülsenför-

migen Körpers 7 ohne nennenswerte Spannungserzeugung im Material der Dämpfungsschicht 5 erfolgen. In Fig. 2 ist mit gestrichelten Linien angedeutet, dass sich infolge der Volumenkontraktion des Materials der Dämpfungsschicht 5 nicht nur der Außendurchmesser des hülsenförmigen Körpers reduziert, sondern sich auch der Spaltabstand vermindert; er ist in Fig. 2 im Endzustand etwa Null geworden, d. h. der Spalt 9 hat sich nach der Volumenschwindung des Materials der Dämpfungsschicht 5 geschlossen bzw. reduziert. In der Regel wird hier – wie bereits oben erwähnt – vorgesehen, dass der Endspalt etwas größer als Null ist, um zuverlässig auch bei Toleranzen den Volumenschwindungsausgleich zuzulassen.

Gemäß einem möglichen Ausführungsbeispiel kann vorgesehen werden, dass der Spalt 9 nach Ausgleich der Volumenschwindung noch bis zu 10 mm – gemessen in Umfangsrichtung – beträgt. Wird dann der hülsenförmige Körper 7 samt Dämpfungsschicht 5 in den Tragrollenmantel montiert, kann sich im fertig montierten Zustand noch ein Restspalt von 5 mm – gemessen in Umfangsrichtung – ergeben. Es kann jedoch auch sinnvoll sein, den Spalt so zu bemessen, dass nach der Montage der Wert Null vorliegt, um eine Presspassung zwischen dem hülsenförmigen Körper 7 und dem Tragrollenmantel 2 zu erreichen.

Vorteilhaft ist, dass – wie es in Fig. 1 gesehen werden kann – in mindestens einem axialen Abschnittsbereich des Tragrollenmantels 2 zwischen der inneren zylindrischen Oberfläche 6 des Tragrollenmantels 2 und der Dämpfungsschicht 5 der hülsenförmige Körper 7 angeordnet ist, der den Tragrollenmantel 2 einseitig axial überragt und im axialen Endbereich des Tragrollenmantels 2 einen sich radial nach außen erstreckenden Ringabschnitt (Bund) 10 aufweist. Dieser Bund 10 kann auch als Auskragung angesprochen werden und bildet einen definierten axialen Anschlag für den Tragrollenmantel 2. Eine axiale Fixierung des Tragrollenmantels 2 relativ zum hülsenförmigen Körper 7 ist damit in vereinfachter Weise möglich.

Infolge des Anspritzens bzw. des Vulkanisierens der Dämpfungsschicht 5 können neben radialen Kräften auch axiale Kräfte über die Dämpfungsschicht 5 und damit zwischen Lager 3 und Tragrollenmantel 2 übertragen werden.

Als Material für die Dämpfungsschicht kommen elastomere Materialien sowie Gummi-Materialien in Frage. Bevorzugt ist Nitrilkautschuk vorgesehen, d. h. ein Synthesekautschuk. Dessen Kurzbezeichnung NBR ist von der Bezeichnung Nitrile Butadiene Rubber abgeleitet. Er wird durch Copolymerisation von Acrylnitril und Butadien gewonnen.

Die Ausführungsform der Erfindung gemäß Fig. 3 zeichnet sich dadurch aus, dass hier der hülsenförmige Körper 7 aus mehreren, nämlich drei, Segmenten 7', 7'' und 7''' besteht, die sich in Umfangsrichtung jeweils über etwa ein Drittes des gesamten Umfangs erstrecken. Die drei Segmente 7', 7'', 7''' sind dabei als separate Teile gefertigt und lediglich über das Material der Dämpfungsschicht 5 miteinander verbunden.

Dabei kann das Bauteil bestehend aus den drei Segmenten 7', 7'', 7''' samt Dämpfungsschicht 5 durch Anspritzen des Materials der Dämpfungsschicht 5 als verliersicheres Teil hergestellt werden, das dann als ganzes verbaut wird.

In Fig. 4 ist zu sehen, dass der hülsenförmige Körper 7 in beiden axialen Endbereichen je einen Ringabschnitt 10, 10' haben kann, wobei sich der Ringabschnitt 10 radial nach außen und der Ringabschnitt 10' radial nach innen erstreckt. Hierdurch wird für angrenzende Bauteile (Tragrollenmantel 2, Dämpfungsschicht 5) ein axialer Anschlag gebildet.

Eine alternative Ausführungsform des hülsenförmigen Körpers 7 ist in den Figuren 5 und 6 illustriert.

Der hier wieder aus drei Segmenten 7', 7'' und 7''' bestehende hülsenförmige Körper 7 weist an einem axialen Ende Abschnitte 10'' auf, die sich jeweils über einen Umfangsabschnitt von ca. 5° bis 10° erstrecken und so aus dem Grundkörper des hülsenförmigen Körpers 7 heraus gebogen sind, dass sie sich radial nach außen erstrecken. Am anderen axialen Ende sind gleichermaßen Abschnitte 10''' vorgesehen, die sich jeweils über den selben Umfangsbereich erstrecken und so umgebogen sind, dass sie radial nach innen weisen. Wie es in Fig. 4 zu sehen ist, umgreifen damit die hakenartigen Abschnitte 10'' bzw. 10''' den Tragrollenmantel 2 bzw. die Dämpfungsschicht 5. Die einzelnen Abschnitte 10'' bzw. 10''' sind dabei von Ausnehmungen 17 unterbrochen, die sich etwa über den selben Umfangsbogen erstrecken wie die Abschnitte 10'' und 10'''.

Das Herstellen des hülsenförmigen Körpers 7 bzw. dessen Segmente 7', 7'', 7''' kann dabei wie folgt erfolgen:

Ein langer, ebener bandförmiger Blechstreifen wird zunächst in seinem axialen Endbereich durch Anlegen an eine zylindrische Außenfläche eines Werkzeugs mit der Querschnittskontur versehen, wie sie für die drei Segmente 7', 7'', 7''' in Fig. 3 gezeigt ist, d. h. der Blechstreifen bildet in seinem axialen Endbereich einen etwa ein Drittel des Kreisumfangs bildenden Abschnitt. Dieser Abschnitt kann dann von dem langen Blechstreifen abgeschnitten werden, d. h. er wird auf ein Maß abgelängt, das im wesentlichen der gewünschten bzw. benötigten axialen Länge des hülsenförmigen Körpers 7 bzw. der Segmente 7', 7'', 7''' entspricht. In einem dritten Arbeitsschritt werden die axialen Ende des so hergestellten Teils des hülsenförmigen Körpers durch Umbördeln einmal radial nach außen (s. Ringabschnitt 10) und einmal radial nach innen (s. Ringabschnitt 10') umgebogen, wodurch das Segment 7', 7'', 7''' fertig gestellt wird.

Wenngleich der hülsenförmige Körper 7 bzw. die diesen bildenden Segmente bevorzugt aus Blech bestehen, kann auch vorgesehen werden, dass hier als Material Kunststoff zum Einsatz kommt.

**Bezugszeichenliste**

| | |
|---|---|
| 1 | Lageranordnung |
| 2 | Tragrollenmantel |
| 3 | Lager (Wälzlager) |
| 4 | Lagerring |
| 5 | Dämpfungsschicht |
| 6 | innere zylindrische Oberfläche des Tragrollenmantels |
| 7 | hülsenförmiger Körper |
| 7‘ | Segment des hülsenförmigen Körpers |
| 7‘‘ | Segment des hülsenförmigen Körpers |
| 7‘‘‘ | Segment des hülsenförmigen Körpers |
| 8 | Umfangsstelle |
| 9 | Unterbrechung (Schlitz) |
| 10 | Ringabschnitt |
| 10‘ | Ringabschnitt |
| 10‘‘ | Abschnitt (Hakenabschnitt) |
| 10‘‘‘ | Abschnitt (Hakenabschnitt) |
| 11 | Trägerkörper |
| 12 | Welle |
| 13 | Bord |
| 14 | Sprengring |
| 15 | Sprengring |
| 16 | Sprengring |
| 17 | Ausnehmung |

| | |
|---|---|
| a | axiale Richtung |
| s | Spaltbreite |
| $r_0$ | Anfangswert des Außenradius des hülsenförmigen Körpers |
| $r_E$ | Endwert des Außenradius des hülsenförmigen Körpers |
| $r_{D0}$ | radiale Erstreckung der Dämpfungsschicht |
| $r_{DE}$ | radiale Erstreckung der Dämpfungsschicht |
| $\Delta r$ | Veränderung des Radius |

Patentansprüche

**Lageranordnung für eine Tragrolle und Verfahren zu ihrer Herstellung**

1. Lageranordnung (1) für eine zumindest abschnittsweise hohlzylindrisch ausgebildete Tragrolle, mit mindestens einem einen Tragrollenmantel (2) lagernden Lager (3), wobei zwischen einem Ring (4) des Lagers (3) und dem Tragrollenmantel (2) direkt oder indirekt eine Dämpfungsschicht (5) angeordnet ist und wobei in mindestens einem axialen Abschnittsbereich des Tragrollenmantels (2) zwischen der inneren zylindrischen Oberfläche (6) des Tragrollenmantels (2) und der Dämpfungsschicht (5) ein hülsenförmiger Körper (7) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet,** dass der hülsenförmige Körper (7) an mindestens einer Umfangsstelle (8) eine Unterbrechung (9) aufweist.

2. Lageranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterbrechung (9) als sich in axiale Richtung (a) des hülsenförmigen Körpers (7) erstreckender Schlitz ausgebildet ist.

3. Lageranordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der hülsenförmige Körper (7) aus mindestens zwei Segmenten (7‘, 7‘‘, 7‘‘‘) besteht, die sich jeweils über einen definierten Umfangsabschnitt erstrecken.

4. Lageranordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Segmente (7‘, 7‘‘, 7‘‘‘) des hülsenförmigen Körpers (7) voneinander getrennt, aber über das Material der Dämpfungsschicht (5) miteinander verbunden sind.

5. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der hülsenförmige Körper (7) eine im wesentlichen hohlzylindrische Form aufweist.

6. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der hülsenförmige Körper (7) an einem axialen Ende einen sich radial nach außen erstreckenden Ringabschnitt (10) aufweist, der den Tragrollenmantel (2) axial umgreifen kann.

7. Lageranordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der hülsenförmige Körper (7) an seinem anderen axialen Ende einen sich radial nach innen erstreckenden Ringabschnitt (10') aufweist.

8. Lageranordnung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der sich radial nach außen und der sich gegebenenfalls radial nach innen erstreckende Ringabschnitt (10, 10') durch Umformen eines axialen Endbereichs zumindest eines Teil des hülsenförmigen Körpers (7) hergestellt ist.

9. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der hülsenförmige Körper (7) an einem axialen Ende eine Anzahl sich jeweils über einen definierten Umfangsabschnitt und sich radial nach außen erstreckender Abschnitte (10'') aufweist, die den Tragrollenmantel (2) axial umgreifen können.

10. Lageranordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der hülsenförmige Körper (7) an seinem anderen axialen Ende eine Anzahl sich jeweils über einen definierten Umfangsabschnitt und sich radial nach innen erstreckender Abschnitte (10''') aufweist.

11. Lageranordnung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die sich radial nach außen und die sich gegebenenfalls radial nach innen erstreckenden Abschnitte (10'', 10''') durch Umformen eines axialen Endbereichs zumindest eines Teil des hülsenförmigen Körpers (7) hergestellt sind.

12. Lageranordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschnitte (10'', 10''') vor dem Umformen durch einen Stanzvorgang ausgeformt sind.

13. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschnitte (10'', 10''') eine im wesentlichen rechteckige Form aufweisen.

14. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen 8 und 48 Abschnitte (10'', 10'''), vorzugsweise zwischen 12 und 30 Abschnitte (10'', 10'''), über den Umfang des hülsenförmigen Körpers (7) angeordnet sind.

15. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass sich zwischen den Abschnitten (10'', 10''') Ausnehmungen (17) befinden, die sich über 50 % und 150 % des Bogens der Abschnitte (10'', 10''') entlang des Umfangs erstrecken.

16. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Ring (4) des Lagers (3) und der Dämpfungsschicht (5) ein Trägerkörper (11) angeordnet ist.

17. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungsschicht (5) aus Elastomermaterial besteht.

18. Lageranordnung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungsschicht (5) aus Polyurethan besteht.

19. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungsschicht (5) aus Gummimaterial besteht.

20. Lageranordnung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungsschicht (5) aus Nitrilkautschuk (NBR) besteht.

21. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Dämpfungsschicht (5) und mindestens einem radial angrenzenden Bauteil ein Haftvermittler angeordnet ist.

22. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass der hülsenförmige Körper (7) und/oder der Trägerkörper (11) aus Metall besteht.

23. Lageranordnung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass der hülsenförmige Körper (7) aus Eisen- oder Stahlblech besteht.

24. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungsschicht (5) zwischen den einen Ring (4) des Lagers (3) oder den Trägerkörper (11) und den hülsenförmiger Körper (7) durch einen Spritzgießvorgang eingebracht ist.

25. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass der hülsenförmige Körper (7) mit Presspassung in dem hohlzylindrischen Abschnitt des Tragrollenmantels (2) angeordnet ist.

26. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Lager (3) ein Wälzlager ist.

27. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragrollenmantel (2) als Rohr konstanter Wanddicke ausgebildet ist, das in beiden axialen Endbereichen mit je einem Lager (3) gelagert ist.

28. Verfahren zum Herstellen einer Lageranordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 27, gekennzeichnet durch die Schritte:

a) Spritzen eines schmelzflüssigen Materials der Dämpfungsschicht (5) zwischen die radial äußere Fläche des Rings (4) des Lagers (3) oder des Trägerkörpers (11) und die radial innere Fläche des hülsenförmigen Körpers (7), wobei der hülsenförmige Körper (7) an der mindestens einen Umfangsstelle (8) in Umfangsrichtung eine Unterbrechung (9) mit einer Spaltbreite (s) bildet;

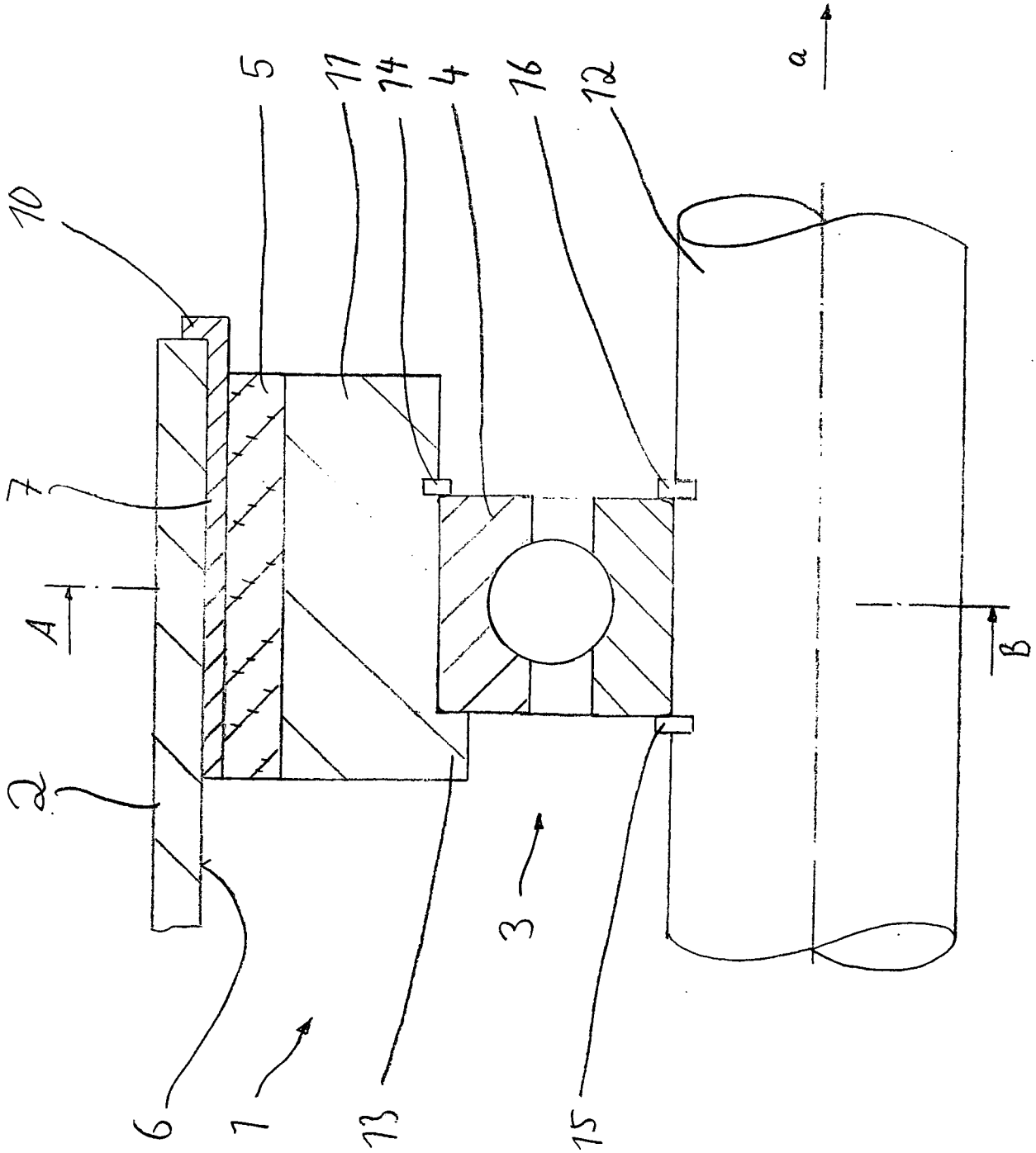
b) Verfestigenlassen des schmelzflüssigen Materials der Dämpfungsschicht (5), wobei während des Verfestigens des Materials der Dämpfungsschicht (5) eine

Kontraktion desselben zugelassen wird, wodurch sich die Spaltbreite (s) der Unterbrechung (9) des hülsenförmigen Körpers (7) vermindert;

c) Verbauen der Einheit bestehend aus Ring (4) des Lagers (3), gegebenenfalls Trägerkörper (11), Dämpfungsschicht (5) und hülsenförmigem Körper (7) in den Tragrollenmantel (2).

29. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Verfestigung des Materials der Dämpfungsschicht (5) die Spaltbreite (s) Null oder nahe Null ist.

Fig 1



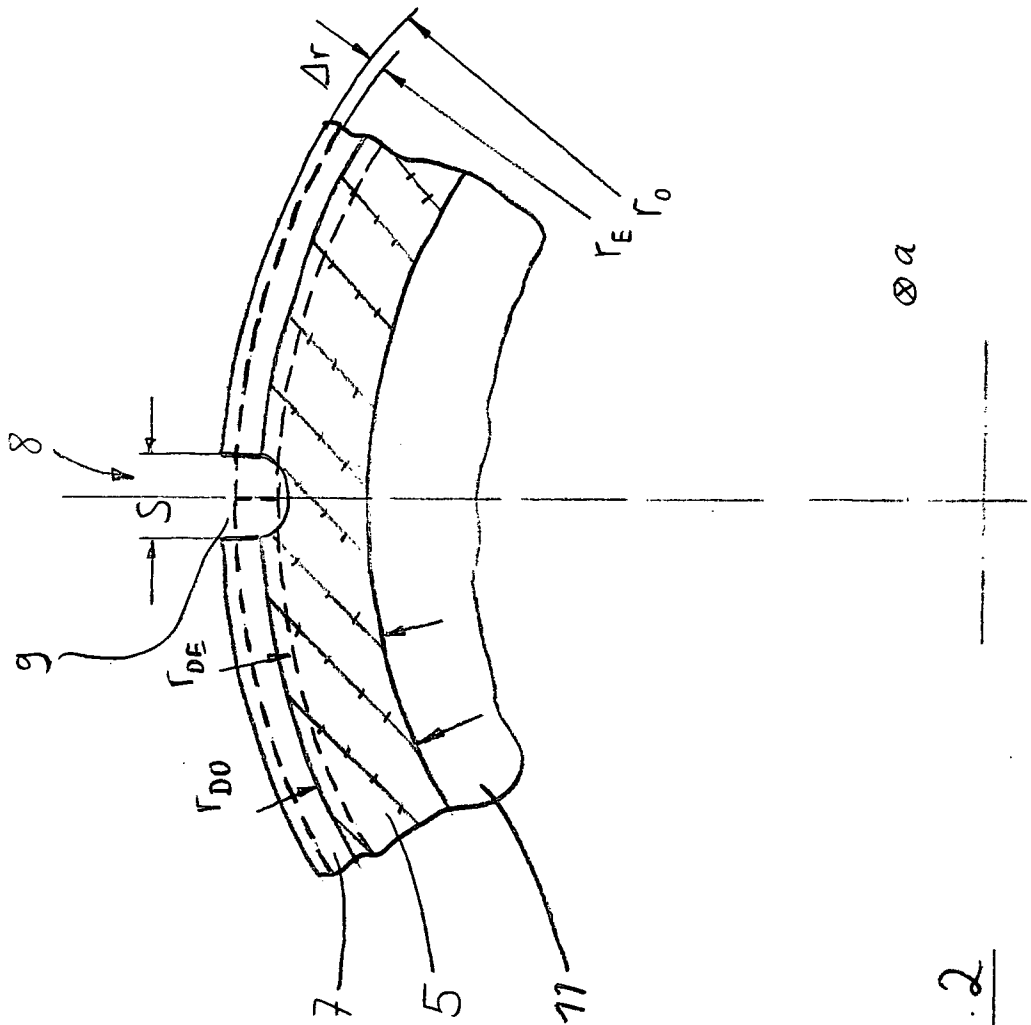



Fig. 2

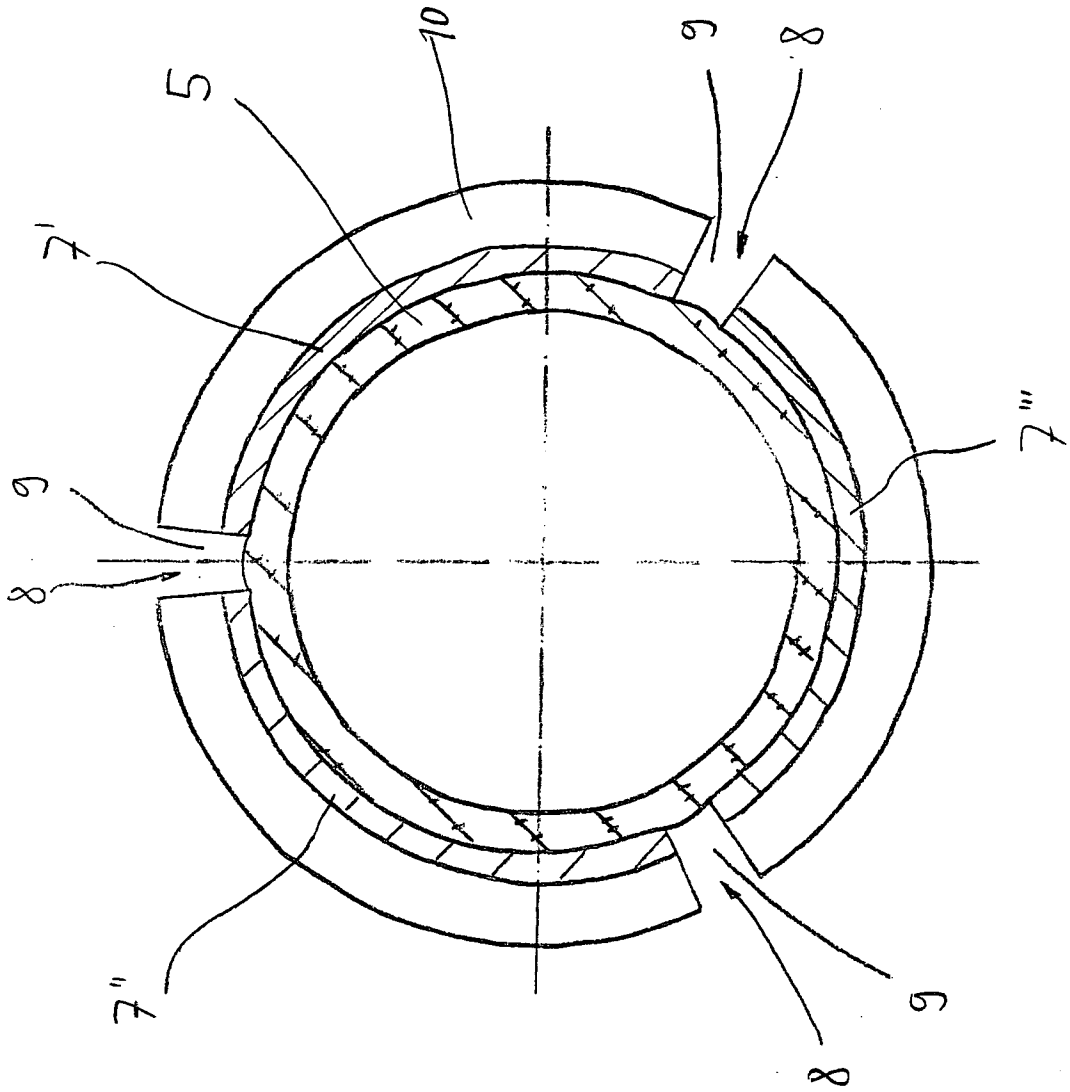



Fig. 3

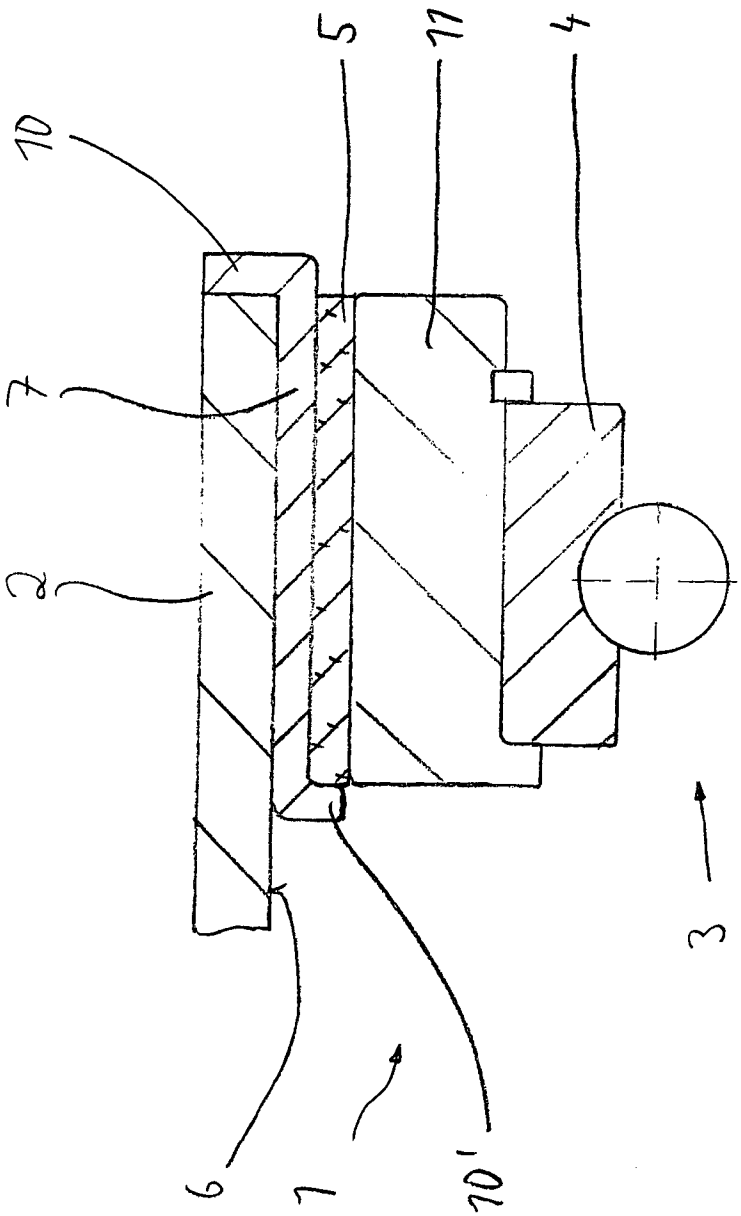



Fig. 4

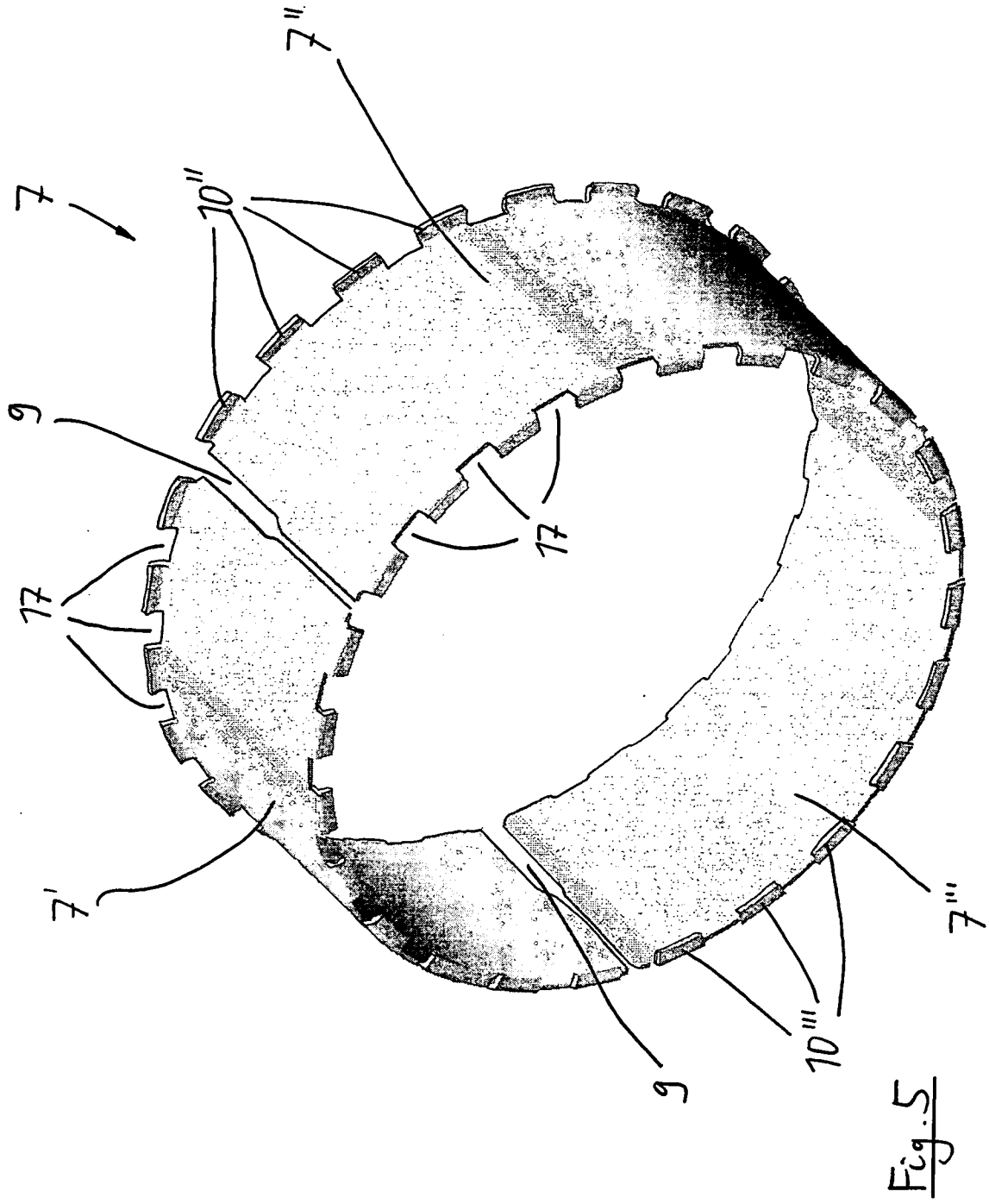



Fig.5

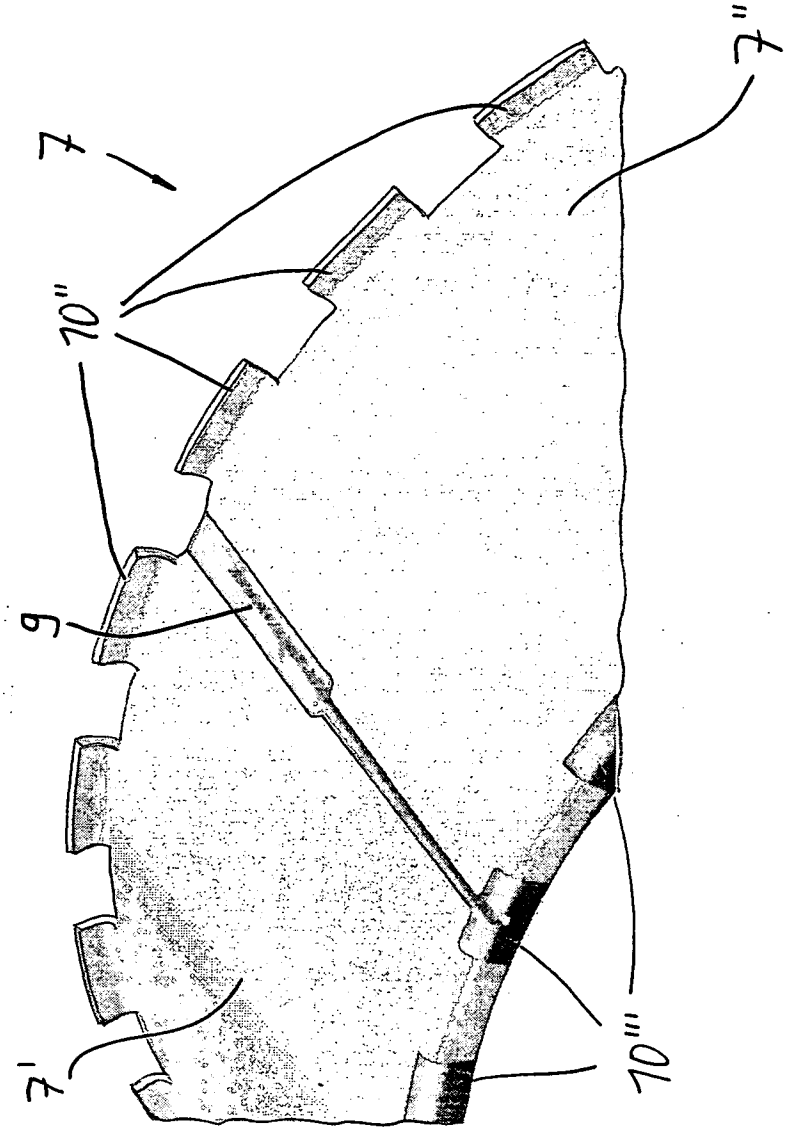



Fig. 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/002506

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16C27/06 F16C13/00

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 B65G F16B F16D F16F

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X<br><br><br>Y<br>A | US 3 107 946 A (DRAKE ROBERT T)<br>22 October 1963 (1963-10-22)<br><br>the whole document | 1-5,17,<br>19,21,<br>24-27<br>16,18,23<br>6-15 |
| Y | DE 17 38 837 U (WILHELM FISSENEWERT STAHLGELEN [DE])<br>31 January 1957 (1957-01-31)<br>cited in the application<br>page 1, line 1 - page 3, line 7; figure 1 | 16,23 |
| Y<br><br>A | EP 1 674 746 A (SKF AB [SE])<br>28 June 2006 (2006-06-28)<br>paragraph [0011] | 18<br><br>1 |

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 24 Juni 2009 | 02/07/2009 |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL – 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31–70) 340–2040,<br>Fax: (+31–70) 340–3016 | Axelsson, Tiberiu |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/002506

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 14 82 737 A1 (SALZGITTER MASCHINEN AG) 27 November 1969 (1969-11-27) page 1, line 1 - page 4, line 13; figures | 1 |
| A | DE 42 03 449 A1 (SCHAEFFLER WAELZLAGER KG [DE]) 12 August 1993 (1993-08-12) column 3, line 28 - column 8, line 12; figures | 1 |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2009/002506

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| US 3107946 A | 22-10-1963 | NONE | |
| DE 1738837 U | 31-01-1957 | NONE | |
| EP 1674746 A | 28-06-2006 | DE 102004062117 A1 | 13-07-2006 |
| | | US 2006171623 A1 | 03-08-2006 |
| DE 1482737 A1 | 27-11-1969 | GB 1131608 A | 23-10-1968 |
| | | US 3385543 A | 28-05-1968 |
| DE 4203449 A1 | 12-08-1993 | NONE | |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/002506

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**
INV. F16C27/06 F16C13/00

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )
F16C B65G F16B F16D F16F

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

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| X | US 3 107 946 A (DRAKE ROBERT T)<br>22. Oktober 1963 (1963-10-22) | 1-5,17,<br>19,21,<br>24-27 |
| Y | das ganze Dokument | 16,18,23 |
| A | | 6-15 |
| | --- | |
| Y | DE 17 38 837 U (WILHELM FISSENEWERT STAHLGELEN [DE])<br>31. Januar 1957 (1957-01-31)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>Seite 1, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 7;<br>Abbildung 1 | 16,23 |
| | --- | |
| Y | EP 1 674 746 A (SKF AB [SE])<br>28. Juni 2006 (2006-06-28) | 18 |
| A | Absatz [0011] | 1 |
| | --- | |
| | -/-- | |

[X] 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 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 |
|---|---|
| 24. Juni 2009 | 02/07/2009 |

| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde | Bevollmächtigter Bediensteter |
|---|---|
| Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL – 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31–70) 340–2040,<br>Fax: (+31–70) 340–3016 | Axelsson, Tiberiu |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/002506

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| A | DE 14 82 737 A1 (SALZGITTER MASCHINEN AG) 27. November 1969 (1969-11-27) Seite 1, Zeile 1 - Seite 4, Zeile 13; Abbildungen | 1 |
| A | DE 42 03 449 A1 (SCHAEFFLER WAELZLAGER KG [DE]) 12. August 1993 (1993-08-12) Spalte 3, Zeile 28 - Spalte 8, Zeile 12; Abbildungen | 1 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/002506

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| US 3107946 A | 22-10-1963 | KEINE | |
| DE 1738837 U | 31-01-1957 | KEINE | |
| EP 1674746 A | 28-06-2006 | DE 102004062117 A1 | 13-07-2006 |
| | | US 2006171623 A1 | 03-08-2006 |
| DE 1482737 A1 | 27-11-1969 | GB 1131608 A | 23-10-1968 |
| | | US 3385543 A | 28-05-1968 |
| DE 4203449 A1 | 12-08-1993 | KEINE | |