

(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
26. Oktober 2012 (26.10.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/143146 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16C 19/54 (2006.01) F16C 35/063 (2006.01)
F16C 25/06 (2006.01) B60B 27/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/051544

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. Januar 2012 (31.01.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 007 719.7
20. April 2011 (20.04.2011) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WILM, Bernhard**
[DE/DE]; Höllweg 2, 97720 Nüdlingen (DE). **DE BOER,
Johannes** [NL/DE]; Klingenholzstraße 11, 97532
Üchtelhausen (DE).

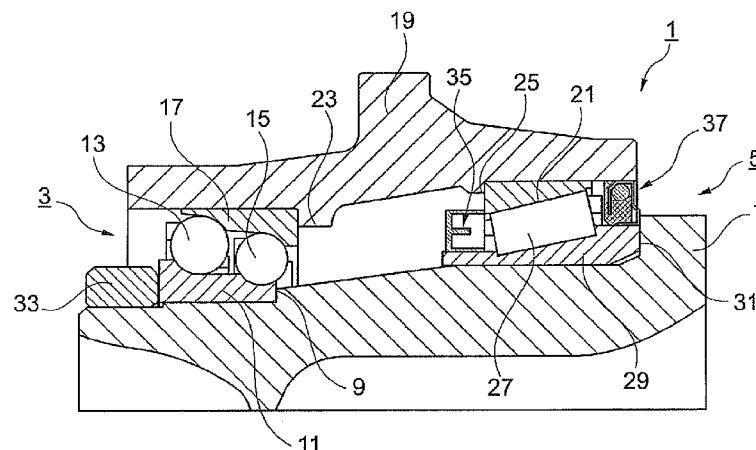
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BEARING ARRANGEMENT FOR A WHEEL BEARING

(54) Bezeichnung : LAGERANORDNUNG FÜR EIN RADLAGER



**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft eine Lageranordnung (1, 41) für eine Radlagerung, umfassend zwei axial voneinander beabstandet auf einer Achse (7, 47) angeordnete Lager (3, 5, 43, 45) mit jeweils einem inneren Lagerring (11, 29), sowie mit jeweils einem äußeren Lagerring (17, 21), wobei die Achse (7, 47) an einem Ende eine Achsschulter (9, 49) aufweist, an der sich der innere Lagerring (11, 29) des ersten Lagers (3, 5, 43, 45) axial abstützt, wobei sich der äußere Lagerring (17, 21) des ersten Lagers (3, 5, 43, 45) über ein Anschlusselement (19, 59) am äußeren Lagerring (17, 21) des zweiten Lagers (3, 5, 43, 45) axial abstützt. Hierbei ist ein Spannungsmittel (33, 73) umfasst, welches den inneren Lagerring (11, 29) des ersten Lagers (3, 5, 43, 45) gegenüber der Achsschulter (9, 49) verspannt. Hierdurch wird, auch unter Berücksichtigung der Setzungen und des Verschleißes einer Lageranordnung (1, 41) im Betrieb, die benötigte Vorspannung für deren sichere Funktion gewährleistet.

Bezeichnung der Erfindung

5 Lageranordnung für ein Radlager

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

10

Die Erfindung betrifft eine Lageranordnung für ein Radlager, umfassend zwei axial voneinander beabstandet auf einer Achse angeordnete Lager mit jeweils einem inneren Lagerring, sowie mit jeweils einem äußeren Lagerring, wobei die Achse an einem Ende eine Achsschulter aufweist, an der sich der innere Lager-
15 ring des ersten Lagers axial abstützt, und wobei sich der äußere Lagerring des ersten Lagers über ein Anschlusselement am äußeren Lagerring des zweiten Lagers axial abstützt.

20

Hintergrund der Erfindung

Lageranordnungen in Radlagern von Kraftfahrzeugen werden insbesondere zur exakten Führung gelagerter Fahrzeugräder eingesetzt. Die Beanspruchung eines Radlagers und somit der Lageranordnung wird dabei von einer Vielzahl
25 unterschiedlicher Faktoren beeinflusst, von denen beispielsweise die Radbelastung, die Fahrbahnbeschaffenheit, die Belastungen bei Kurvenfahrten und sowie die durchschnittlichen Geschwindigkeit in den einzelnen Fahrzuständen zu berücksichtigen sind. Auch die Art der Reifen, sowie die Brems- und die Antriebskräfte am Reifen haben Einfluss auf die Beanspruchung der Radlagerung.
30 Um den hieraus resultierenden Anforderungen möglichst gut gerecht zu werden, werden zur Lagerung bislang häufig konventionelle Lagertypen wie Kegelrollenlager, Kompaktlager oder Insertlager mit integrierten Dichtungen eingesetzt.

Aus der DE 10 2007 060 562 A1 ist eine Radlagerung für Nutzkraftfahrzeuge bekannt. Die Radlagerung ist als ein sogenanntes Insertlager ausgebildet und besteht im Wesentlichen aus einer Radnabe, einem axial endseitigen Achszapfen sowie zwei zwischen der Radnabe und dem Achszapfen angeordneten Schrägwälzlager. Die Schrägwälzlager sind gegeneinander angestellt, wobei die Wälzkörper durch jeweils in zwei Reihen mit parallelen Druckwinkelachsen nebeneinander angeordnete Kugelrollen gebildet werden. Durch deren Einsatz kann gemäß der DE 10 2007 060 562 A1 der an den inneren Lagerringen entstehende Reibungswiderstand verringert und die axiale Länge der inneren Lagerringe verkürzt werden.

Weiter ist aus der DE 10 2007 009 918 A1 ein Radlager zur Lagerung eines um eine Drehachse drehbaren Rads bekannt. Das Radlager umfasst ein Kegelrollenteillager mit einer Kegelrollenreihe und ein Schrägkugelteillager mit einer ersten und einer zweiten Kugelreihe, die zwischen mit einem einteiligen Außenring und einem zweigeteilten Innenring geführt sind. Die Teillager sind ebenfalls gegeneinander angestellt. Hierbei ist an den einteilig gefertigten äußeren Lagering ein radial vorstehender Flansch angeformt, der zur Befestigung an einem Fahrzeugrahmen vorgesehen ist.

Zwar kann gemäß den beiden vorbeschriebenen Lageranordnungen eine sichere Radlagerung erreicht werden, allerdings kann eine unerwünschte Änderung der Lageranstellung aufgrund von Setzungen im Betrieb nicht sicher ausgeschlossen werden.

Aufgabe der Erfindung

Es ist demnach eine Aufgabe der Erfindung, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Lageranordnung anzugeben, die auch bei hohen Belastungen eine sichere Radlagerung ermöglicht.

Lösung der Aufgabe

Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Lageran-
5 ordnung für ein Radlager, umfassend zwei axial voneinander beabstandet auf
einer Achse angeordnete Lager mit jeweils einem inneren Lagerring, sowie mit
jeweils einem äußeren Lagerring, wobei die Achse an einem Ende eine Achs-
schulter aufweist, an der sich der innere Lagerring des ersten Lagers axial ab-
stützt, und wobei sich der äußere Lagerring des ersten Lagers über ein An-
10 schlusselement am äußeren Lagerring des zweiten Lagers axial abstützt. Hier-
bei ist ein Verspannungsmittel vorgesehen, welches den inneren Lagerring des
ersten Lagers gegenüber der Achsschulter verspannt.

Die Erfindung berücksichtigt, dass zur sicheren Radlagerung eine gewisse La-
15 geranstellung notwendig ist. Die Lageranstellung einer Lageranordnung wird
hierbei grundsätzlich durch das Anstellen zweier Lager gegeneinander erreicht,
wodurch die Führungsaufgabe der Lager sichergestellt und damit Schäden an
den Lagern, beispielsweise infolge von Verkipnungen und Kantenbean-
spruchungen, verhindert werden sollen.

20

Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass es trotz voreingestellter Lagervor-
spannung im Betrieb häufig zu Setzungen an den Lagerstellen oder auch uner-
wünschten Verschleißerscheinungen kommen kann, wodurch sich im ungüns-
tigsten Fall die Anstellung der Lager zueinander negativ verändert. Folglich
25 kann auch die gewünschte Lagervorspannung nicht länger aufrechterhalten
werden.

Um dies zu verhindern und ein unerwünschtes Spiel der Bauteile zueinander zu
unterbinden, gibt es grundsätzlich die Möglichkeit, die Bauteile auf Block ge-
30 geneinander zu verspannen. Das hierbei auf die Lagerkomponenten wirkende
Drehmoment bedingt jedoch zumeist eine zu hohe Vorspannung in der La-
geranordnung, so dass auch hier eine störungsfreie Funktion nicht gewährleis-
tet werden kann.

- Weiterhin sind auch die Fertigungstoleranzen der Bauteile zu berücksichtigen, mittels derer eine Einflussnahme auf die Lagervorspannung möglich ist. Durch eine geeignete Festlegung der Fertigungstoleranzen der Bauteile kann gezielt
- 5 ein gewünschtes Spiel zwischen den Bauteilen eingestellt werden. Allerdings ist die Festlegung der Bauteiltoleranzen üblicherweise mit einem unerwünscht hohen Montage- und Fertigungsaufwand, sowie mit hohen Herstellungskosten verbunden.
- 10 Insgesamt ist es bislang also nur mit schwer möglich, eine Lageranstellung zur Verfügung zu stellen, die auch unter Berücksichtigung der Setzungen die benötigte Vorspannung für die sichere Funktion einer Lageranordnung sicherstellt.
- Unter Berücksichtigung dessen erkennt die Erfindung, dass diese Problematik
- 15 dann überwunden werden kann, wenn ein Verspannungsmittel eingesetzt ist, welches den inneren Lagerring des ersten Lagers gegenüber der Achsschulter insbesondere auf Block verspannt.
- Durch den Einsatz eines Verspannungsmittels können die jeweiligen Bauteile
- 20 innerhalb eines Toleranzbereiches gefügt werden. Es handelt sich hierbei somit um eine sogenannte Set-Right-Anstellung, wobei durch den Einsatz des Verspannungsmittels ein Ausgleich der Fertigungstoleranzen der Bauteile erreicht wird.
- 25 Eine exakte Kontrolle der Bauteiltoleranzen ist nicht notwendig, da bei jeder beliebigen Kombination der gefertigten Bauteile die Anstellung bzw. die Vorspannung an den Lagerstellen innerhalb eines mathematisch vordefinierten Bereichs liegt.
- 30 Mit anderen Worten kann ein aufwändiges Ausmessen der Bauteile ebenso wie der Einsatz zusätzlicher Ausgleichselemente entfallen. Auch auf eine manuelle Einstellung oder den Einsatz zusätzlicher Ausgleichselemente kann verzichtet werden, da die Bauteile werksseitig bereits voreingestellt sind. Hierdurch ver-

ringert sich der Montageaufwand weiter und auch die Fertigungskosten sinken.

Die Bauteile der Lageranordnung können entsprechend innerhalb eines relativ breiten Toleranzbereichs gefertigt und gefügt werden, so dass ein aufwändiges
5 und teures Ausmessen entsprechend vermeidbar ist. Über die Verspannung der Lagerkomponenten gegeneinander mittels des Verspannungsmittels wird dann die gewünschte Lageranstellung im Betrieb eines Radlagers erreicht.

Die Vorspannung wird vom Verspannungsmittel ausgehend gewissermaßen
10 entlang einer sich axial erstreckenden Abstützkette vom ersten Lager auf das zweite Lager übertragen. Die Abstützkette ist hierbei insbesondere abhängig von der Kombination bzw. der Abstimmung der Bauhöhentoleranz des ersten Lagers, der Rückstandstoleranz des zweiten Lagers, der Ausbildung des Anschlusselements sowie der Achsschulter und der Blockverspannung.

15 Insgesamt können somit durch die Anstellungs-Abstimmung der beiden Lager in Kombination mit der Blockverspannung des inneren Lagerrings des ersten Lagers gegen die Achsschulter unerwünschte Setzungen verhindert oder zumindest ausgeglichen, so dass die benötigte Vorspannung der Lageranordnung
20 im Betrieb gewährleistet werden kann.

Sowohl das erste Lager, ein sogenanntes Outboardlager, als auch das zweite Lager, ein sogenanntes Inboardlager, sind jeweils mit einem inneren Lagerring, sowie einem äußeren Lagerring ausgebildet. Zwischen den Lagerringen sind
25 Wälzkörper geführt, die radiale und axiale Kräfte aufnehmen und gleichzeitig die Rotation von auf der Achse gelagerten Bauteilen ermöglichen. Die auf den inneren Lagerring wirkenden Kräfte werden dabei von diesem über die Wälzkörper auf den äußeren Lagerring übertragen. Hierbei soll die Reibung und somit die Verlustleistung und der Verschleiß möglichst gering bleiben, was insbesondere durch eine Schmierung der Lagerkomponenten bzw. des Lagerinnen-
30 raums erreicht werden kann.

Als Materialien für die Lagerringe werden üblicherweise harte Materialien wie Metalle oder auch metallische Legierungen für die einzelnen Lagerkomponenten eingesetzt, die den betriebsbedingten Anforderungen standhalten. Für die Wälzkörper können beispielsweise auch keramische Werkstoffe eingesetzt
5 werden.

Die Lager können beispielsweise als Schrägkugellager oder als Kegelrollenlager ausgebildet sein. Hierbei können entweder beide Lager vom gleichen Lagertyp sein. Alternativ können bei der Kombination eines Schrägkugellagers mit
10 einem Kegelrollenlager beispielsweise die Vorteile beider Lagertypen in einer Baueinheit vereint werden. Die Kugelreihen eines Schrägkugellagers bieten beispielsweise eine sehr geringe Reibung, wohingegen der Einsatz eines Kegelrollenlagers zu einer sehr hohen Belastbarkeit führt. Grundsätzlich sind jedoch auch andere Lagertypen für den Einsatz in einer Radlagerung bzw. in
15 einer Lageranordnung für ein Radlager möglich.

Die Achse, auf welcher die Lager axial voneinander beabstandet angeordnet sind, ist an einem axialen Ende, am sogenannten Achsstummel, mit einer Achsschulter ausgebildet. Die Achsschulter bzw. die sogenannte Achsstummel-
20 stufe ist in Form einer sich radial erstreckenden Abkantung ausgebildet. Die Achsschulter stellt somit eine Anlagefläche zur Verfügung, die der axialen Gegenlagerung eines auf die Achse geschobenen Lagerrings dient.

Der innere Lagerring des ersten Lagers stützt sich entsprechend axial an der Achsschulter der Achse ab. Mit anderen Worten ist der innere Lagerring des
25 Outboardlagers mittels des Verspannungsmittels gegenüber der Achsschulter verspannt. Die auf den inneren Lagerring wirkenden Kräfte werden hierbei von diesem über die Wälzkörper auf den äußeren Lagerring des ersten Lagers übertragen. Dieser wiederum stützt sich axial über das Anschlusselement am
30 äußeren Lagerring des zweiten Lagers ab. Die Abstützung kann beispielsweise ebenfalls über eine Schulter zur Gegenlagerung oder auch über einen Bund erfolgen, wobei das Mittel zum Abstützen bzw. Gegenlagern zweckmäßigerweise als ein Teil des Anschlusselements ausgebildet ist.

Das Anschlusselement ist beispielsweise als Teil einer Radnabe ausgebildet. Alternativ kann das Anschlusselement beispielsweise auch als ein sogenanntes Felgenanschlussteil zur Befestigung eines Rads ausgebildet sein. Vorzugsweise besteht das Anschlusselement aus einem stabilen und verschleißbeständigen Werkstoff. Hierzu eignen sich, ebenso wie bei den Lagerkomponenten insbesondere Metalle oder metallische Legierungen.

Die Kraftübertragung des äußeren Lagerrings des Outboardlagers auf den äußeren Lagerring des Inboardlagers erfolgt über das Anschlusselement. Das Anschlusselement weist hierzu zweckmäßigerweise eine weitere Anlagefläche auf, die eine Gegenlagerung des äußeren Lagerrings des Inboardlagers ermöglicht. Diese Gegenlagerung verhindert zusätzlich ein unerwünschtes axiales Verschieben oder Verrutschen der Lagerkomponenten zueinander und entlang der Achse.

Ausgehend vom äußeren Lagerring des Inboardlagers wird die Kraft über die Wälzkörper auf den inneren Lagerring übertragen, welcher wiederum an der Achse gegengelagert ist.

20

Insgesamt wird die Kraft, die durch das Verspannungsmittel am Ende der Achse in die Lageranordnung eingebracht wird, somit entlang der Abstützkette, also vom Outboardlager über das Anschlusselement und das Inboardlager, weitergeleitet und ermöglicht die sichere Positionierung der Bauteile mit der gewünschten Vorspannung an den Lagerstellen.

25

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Verspannungsmittel als eine Mutter ausgebildet. Diese Ausgestaltung ermöglicht ein einfaches Verspannen der Bauteile gegeneinander. Die Mutter kann an einem Ende der Achse auf ein dort ausgebildetes Gewinde aufgeschraubt werden und an dem inneren Lagerring des Outboardlagers zur Anlage kommen. Mit anderen Worten ist der innere Lagerring des Outboardlagers mittels der Mutter an der Achschulter auf Block verspannt. Die benötigte Vorspannung kann durch das Fest-

30

ziehen der Mutter eingestellt werden. Hierbei ist das maximale Moment zum Befestigen der Mutter zweckmäßigerweise auf die jeweiligen Bereiche der Bauteiltoleranzen der Lagerkomponenten sowie der jeweiligen Anlageflächen abgestimmt.

5

In einer weiter vorteilhaften Ausgestaltung weist das Anschlusselement einen ersten Nabenbund auf, an dem sich der äußere Lagerring des ersten Lagers axial abstützt. Die axiale Abstützung am Nabenbund ermöglicht die Kraftübertragung vom Lagerring auf das Anschlusselement und verhindert zusätzlich ein
10 axiales Verrutschen der Lagerkomponenten außerhalb der Grenzen des zulässigen Spiels. Der Nabenbund umläuft das Anschlusselement insbesondere vollumfänglich, so dass an jeder Stelle entlang des Umfangs des Lagerrings eine Anlagefläche für diesen zur Verfügung steht. Weiterhin ist die Breite des Nabenbunds zweckmäßigerweise variabel, so dass hier beispielsweise bereits
15 vor der Montage eine Anpassung bzw. eine Einstellung hinsichtlich der benötigten Vorspannung und der wirkenden Kräfte erfolgen kann.

Zweckmäßigerweise weist das Anschlusselement einen zweiten Nabenbund auf, der sich axial am äußeren Lagerring des zweiten Lagers abstützt. Mit anderen
20 Worten ermöglicht der zweite Nabenbund die Abstützung des Anschlusselements am äußeren Lagerring des Inboardlagers. Die axiale Abstützung am Nabenbund ermöglicht die Kraftübertragung vom Lagerring auf das Anschlusselement und verhindert zusätzlich ein axiales Verrutschen der Lagerkomponenten des Inboardlagers. Auch der zweite Nabenbund erstreckt sich in radialer
25 Richtung und umläuft das Anschlusselement insbesondere vollumfänglich. Wie bereits vorbeschrieben, verhindert auch der zweite Nabenbund ein axiales Verrutschen der Lagerkomponenten. Die Breite des Nabenbunds ist unter Berücksichtigung der weiteren Bauteile bzw. deren Toleranzbereichen sowie hinsichtlich der benötigten Vorspannung variabel.

30

Vorzugsweise ist der oder jeder Nabenbund einteilig mit dem Anschlusselement gefertigt. Durch die einteilige Fertigung kann eine sicherer Gegenlagerung bzw. axiale Abstützung der Lagerringe der Lager sichergestellt werden. Weiterhin

sind die an dem oder jedem Nabenbund zur Anlage kommenden Lagerringe in axialer Richtung hinsichtlich ihrer Bewegung begrenzt.

Bevorzugt stützt sich der innere Lagerring des zweiten Lagers axial an einer
5 Anlagefläche der Achse ab. Der innere Lagerring des Inboardlagers wird im Betrieb über die durch das Spannungsmittel wirkenden Axialkräfte gegen die Anlagefläche gedrückt, wobei diese ein Verschieben des Lagers entlang der Achse verhindert. Somit sind die Lager einerseits durch das Spannungsmittel und andererseits durch die Anlagefläche an der Achse beidseitig axial be-
10 grenzt.

Vorteilhafterweise ist das erste Lager als ein Schrägkugellager ausgebildet. Schrägkugellager haben in Richtung der Lagerachse gegeneinander versetzt angeordnete Laufbahnen im Innen- und Außenring. Sie eignen sich insbeson-
15 dere für Lagerungen, die kombinierte Belastungen, also gleichzeitig wirkende Radial- und Axialbelastungen, aufnehmen müssen. Die axiale Tragfähigkeit der Schrägkugellager nimmt mit der Größe des sogenannten Berührungswinkels zu. Als Berührungswinkel wird der Winkel bezeichnet, den die Verbindungslinie der beiden Berührungspunkte zwischen Kugel und Laufbahnen mit der Radial-
20 ebene einschließt und unter dem die Belastung von einer Laufbahn auf die andere übertragen wird. Ein Schrägkugellager kann entweder offen oder auch abgedichtet ausgebildet sein.

Bevorzugt ist das zweite Lager als ein Kegelrollenlager ausgebildet. Kegelrollenlager nehmen, wie auch Schrägkugellager, hohe radiale und einseitig axiale
25 Belastungen auf. Ein Kegelrollenlager besteht üblicherweise aus massiven äußeren und inneren Lagerringen mit kegeligen Wälzkörperlaufbahnen. Als Wälzkörper werden Kegelrollen eingesetzt, die in Käfigen geführt sind. Die Lager sind nicht selbsthaltend, so dass und innere Lagerring mit den Kegelrollen und
30 dem Käfig getrennt vom äußeren Lagerring eingebaut werden kann. Zur axialen Gegenführung ist normalerweise ein zweites Lager notwendig, das dann spiegelbildlich angeordnet ist. Bei den einreihigen Kegelrollenlagern ergibt sich die

Lagerluft oder Vorspannung erst nach dem Einbau und ist abhängig vom Anstellen gegen ein zweites Lager, das die Gegenführung übernimmt.

- Wie bereits eingangs erwähnt, können selbstverständlich sowohl für das Inboardlager als auch für das Outboardlager andere Lagertypen eingesetzt werden, wenn dies gefordert ist. So ist beispielsweise der Einsatz von zwei axial benachbarten und gegeneinander angestellten Kegelrollenlagern insbesondere wegen ihrer hohen Tragfähigkeit und Verschleißfestigkeit denkbar.
- 10 Zweckmäßigerweise ist zumindest ein Dichtelement zur Abdichtung des oder jeden Lagers umfasst. Das Dichtelement ist hierzu insbesondere an einem Lagergerring befestigt. Der Lagerinnenraum kann in axialer Richtung beidseitig durch ein Dichtelement abgedichtet sein. Diese Variante bietet einen im Wesentlichen vollständigen Schutz des Lagerinnenraums in einem schmutzintensiven Umfeld.
- 15 Da das Dichtelement ist vorzugsweise aus einem Material, wie einem Kunststoff gefertigt, welches im Betrieb hohen Belastungen und Temperaturen standhält.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

20

Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine Lageranordnung für ein Radlager mit einem Schrägkugellager und einem axial benachbarten Kegelrollenlager in einem Längsschnitt, sowie
- 25

- Fig. 2 eine Lageranordnung für ein Radlager mit zwei axial benachbarten Kegelrollenlager in einem Längsschnitt.

30

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

- In Fig. 1 ist eine Lageranordnung 1 mit einem Schrägkugellager 3 und einem Kegelrollenlager 5 in einem Längsschnitt gezeigt. Es handelt sich somit um eine kombinierte Lageranordnung 1. Die beiden Lager 3, 5 sind gegeneinander an-
gestellt und axial voneinander beabstandet auf einer Achse 7 angeordnet. Durch die Kombination des Schrägkugellagers 3 mit dem Kegelrollenlager 5 können die Vorteile beider Lagertypen effektiv genutzt werden.
- Die Achse 7 weist an ihrem außenliegenden axialen Ende, dem sogenannten Achsstummel, eine Achsschulter 9 auf. Die Achsschulter 9 ist als eine sich radial erstreckende Abkantung ausgebildet und stellt die Anlagefläche für den aus einem Wälzlagerstahl gefertigten inneren Lagerring 11 des Schrägkugellagers 3 zur Verfügung. Der innere Lagerring 11 stützt sich entsprechend axial an der Achsschulter 9 ab.

Die Kraft, die von der Achse 7 auf den inneren Lagerring 11 des Schrägkugellagers 3 übertragen wird, wird dann von diesem über die Wälzkörper 13, 15 auf den äußeren, ebenfalls aus einem Wälzlagerstahl gefertigten Lagerring 17 übertragen. Als Wälzkörper 13, 15 sind vorliegend Kugeln aus einem keramischen Werkstoff eingesetzt.

Vom äußeren Lagerring 17 des Schrägkugellagers 3 wird die Kraft auf das aus einem metallischen Werkstoff gefertigte Anschlusselement 19 übertragen. Das Anschlusselement 19 ist als Radnabe ausgebildet und ermöglicht die Befestigung eines Rades, was jedoch vorliegend nicht gezeigt ist. Vom Anschlusselement 19 ausgehend werden die im Betrieb wirkenden Kräfte auf den äußeren Lagerring 21 des Kegelrollenlagers 5 übertragen.

Zur Kraftübertragung weist das Anschlusselement 19 zwei Nabenbunde 23, 25 auf, die beide jeweils einteilig mit dem Anschlusselement 19 gefertigt sind. Beide Nabenbunde 23, 25 umlaufen das Anschlusselement 19 vollumfänglich und ermöglichen so an jeder Stelle entlang des Umfangs eine gleichmäßige Gegen-

lagerung bzw. axiale Abstützung des jeweiligen äußeren Lagerrings 17, 21.

Der erste Nabenbund 23 stellt hierbei die axiale Anlagefläche für den äußeren Lagerring 17 des Schrägkugellagers 3 dar. Der äußeren Lagerring 17 des
5 Schrägkugellagers 3 stützt sich somit axial am Nabenbund 23 ab.

Der zweite Nabenbund 25 dient der Anlage des äußeren Lagerrings 21 sich der des Kegelrollenlagers 5, wobei sich der äußere Nabenbund 25 axial am äußeren Lagerring 21 des Inboardlagers 5 abstützt. Zusätzlich zur axial sicheren
10 Positionierung wird somit über den Nabenbund 25 die Kraft vom Anschlusselement 19 auf den äußeren Lagerring 21 übertragen.

Vom äußeren Lagerring 21 des Kegelrollenlagers 5 werden die Kräfte über die als Kegelrollen ausgebildeten Wälzkörper 27 auf den inneren Lagerring 29 übertragen. Dieser wiederum stützt sich axial an einer Anlagefläche 31 ab, die in
15 Form einer sich radial erstreckenden Abkantung in die Achse 7 eingebracht ist.

Um alle Bauteile mit der benötigten Vorspannung aneinander zu befestigen und eine sichere Funktion der Lageranordnung 1 zu gewährleisten, ist an dem außenliegenden axialen Ende der Achse 7 ein als Zentralmutter ausgebildetes
20 Verspannungsmittel 33 angebracht. Die Mutter 33 ist auf das Ende der Achse 7 auf ein Gewinde aufgeschraubt und gegenüber der Achsschulter 9 verspannt.

Durch den Einsatz der Mutter 33 können die jeweiligen Bauteile innerhalb eines Toleranzbereiches gefügt werden, ohne dass eine genaue Kenntnis der Fertigungstoleranzen notwendig ist.
25

Zusätzlich ist das Kegelrollenlager 5 mit zwei Dichtelemente 35, 37 ausgebildet, die den Lagerinnenraum in axialer Richtung beidseitig begrenzen. Die Dichtelemente 35, 37 bieten den benötigten Schutz der Lagerkomponenten vor unerwünschter Verschmutzung ebenso wie den Verlust von Schmiermittel.
30

In Fig. 2 ist eine weitere Lageranordnung 41 für die Radlagerung eines Fahrzeugs gezeigt. Die Lageranordnung 41 weist wie auch die Lageranordnung 1 in Fig. 1 zwei gegeneinander angestellte Lagern 43, 45 auf.

- 5 Im Unterschied zu Fig. 1 ist jedoch vorliegend keine kombinierte Lageranordnung 1, sondern eine Lageranordnung 41 mit zwei gleichen Lagertypen gezeigt. Sowohl das Inboardlager 43 als auch das Outboardlager 45 sind als Kegelrollenlager ausgebildet, die gegeneinander angestellt axial benachbart auf einer Achse 47 angeordnet sind. Die Lagerkomponenten sind jeweils aus einem tem-
10 peraturbeständigen metallischen Werkstoff gefertigt.

Die Achse 47 weist, wie auch in Fig. 1 eine Achsschulter 49 auf, an der der innere Lagerring 51 des ersten Kegelrollenlagers 43 gegengelagert ist bzw. an der sich dieser axial abstützt. Über die Wälzkörper 53, die als Kegelrollen aus-
15 gebildet sind, wird die Kraft vom inneren Lagerring 51 auf den äußeren Lagerring 57 des Outboardlagers 43, und von diesem ausgehend über das Anschlusselement 59 auf das Inboardlager 45 übertragen.

Hierzu weist auch das Anschlusselement 59 gemäß Fig. 2 zwei umlaufende,
20 einteilig mit diesem gefertigte Nabenbunde 63, 65 auf, die als Anlage jeweils für die äußeren Lagerringe 57, 61 dienen. Weiterhin fungieren die Nabenbunde 63, 65 als eine Axialsicherung, indem sie ein unerwünschtes Verrutschen der Lagerringe 57, 61 in axialer Richtung verhindern.

25 Vom äußeren Lagerring 61 des Inboardlagers 45 werden die Kräfte über die ebenfalls als Kegelrollen ausgebildeten Wälzkörper 67 auf den inneren Lagerring 69 übertragen. Dieser wiederum stützt sich an einer Anlagefläche 71 ab, die in Form einer radialen Abkantung in die Achse 47 eingebracht ist.

30 Wie auch in Fig. 1 ist ein als Zentralmutter ausgebildetes Verspannungsmittel 73 umfasst. Die Mutter 73 ist zum Verspannen des inneren Lagerrings 51 des Inboardlagers 43 am außenliegenden Ende der Achse 47 auf ein nicht gezeigtes Gewinde aufgeschraubt. Auf diese Weise ist der innere Lagerring 51 ge-

genüber der Achsschulter 49 verspannt und ermöglicht eine sichere Anstellung der Lager 43, 45.

Zusätzlich ist das Inboardlager 45 axial beidseitig mittels zweier Dichtelemente
5 75, 77 gegen unerwünschte Verschmutzung und Schmiermittelverlust abgedichtet.

Für die weitere detaillierte Beschreibung der einzelnen Lagerkomponenten wird
an dieser Stelle auf die Beschreibung der Lageranordnung 1 gemäß Fig. 1 ver-
10 wiesen, die vorliegend sinngemäß auf die Lagerkomponenten der Lageranord-
nung 41 übertragen werden kann.

Liste der Bezugswahlen

	1 Lageranordnung
	3 Lager
5	5 Lager
	7 Achse
	9 Achsschulter
	11 innerer Lagerring
	13 Wälzkörper
10	15 Wälzkörper
	17 äußerer Lagerring
	19 Anschlusselement
	21 äußerer Lagerring
	23 Nabenbund
15	25 Nabenbund
	27 Wälzkörper
	29 innerer Lagerring
	31 Anlagefläche
	33 Spannungsmittel
20	35 Dichtelement
	37 Dichtelement
	41 Lageranordnung
	43 Lager
	45 Lager
25	47 Achse
	49 Achsschulter
	51 innerer Lagerring
	53 Wälzkörper
	57 äußerer Lagerring
30	59 Anschlusselement
	61 äußerer Lagerring
	63 Nabenbund
	65 Nabenbund

- 67 Wälzkörper
- 69 innerer Lagerring
- 71 Anlagefläche
- 73 Verspannungsmittel
- 5 75 Dichtelement
- 77 Dichtelement

Patentansprüche

1. Lageranordnung (1, 41) für eine Radlagerung, umfassend zwei axial von-
5 einander beabstandet auf einer Achse (7, 47) angeordnete Lager (3, 5, 43, 45) mit jeweils einem inneren Lagerring (11, 29), sowie mit jeweils einem äußeren Lagerring (17, 21), wobei die Achse (7, 47) an einem Ende eine Achsschulter (9, 49) aufweist, an der sich der innere Lagerring (11, 29) des ersten Lagers (3, 5, 43, 45) axial abstützt, wobei sich der äußere
10 Lagerring (17, 21) des ersten Lagers (3, 5, 43, 45) über ein Anschlusselement (19, 59) am äußeren Lagerring (17, 21) des zweiten Lagers (3, 5, 43, 45) axial abstützt, und wobei ein Verspannungsmittel (33, 73) umfasst ist, welches den inneren Lagerring (11, 29) des ersten Lagers (3, 5, 43, 45) gegenüber der Achsschulter (9, 49) verspannt.
15
2. Lageranordnung (1, 41) nach Anspruch 1, wobei das Verspannungsmittel (33, 73) als eine Mutter ausgebildet ist.
3. Lageranordnung (1, 41) nach Anspruch 1 oder 2,
20 wobei das Anschlusselement (19, 59) einen ersten Nabenbund (23, 63) aufweist, an dem sich der äußere Lagerring (17, 57) des ersten Lagers (3, 43) axial abstützt.
- 25 4. Lageranordnung (1, 41) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Anschlusselement (19, 59) einen zweiten Nabenbund (25, 65) aufweist, der sich axial am äußeren Lagerring (21, 61) des zweiten Lagers (5, 45) abstützt.
- 30 5. Lageranordnung (1, 41) nach Anspruch 3 oder 4, wobei der oder jeder Nabenbund (23, 25, 63, 65) einteilig mit dem Anschlusselement (19, 59) gefertigt ist.

6. Lageranordnung (1, 41) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich der innere Lagerring (17, 57) des zweiten Lagers (5, 45) an einer Anlagefläche (31, 71) der Achse (7, 47) axial abstützt.
- 5 7. Lageranordnung (1, 41) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Lager () als ein Schrägkugellager ausgebildet ist.
8. Lageranordnung (1, 41) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Lager (3, 43) als ein Kegelrollenlager ausgebildet ist.
- 10 9. Lageranordnung (1, 41) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Dichtelement (35, 37) zur Abdichtung des oder jeden Lagers (3, 5, 43, 45) umfasst ist.

1/1

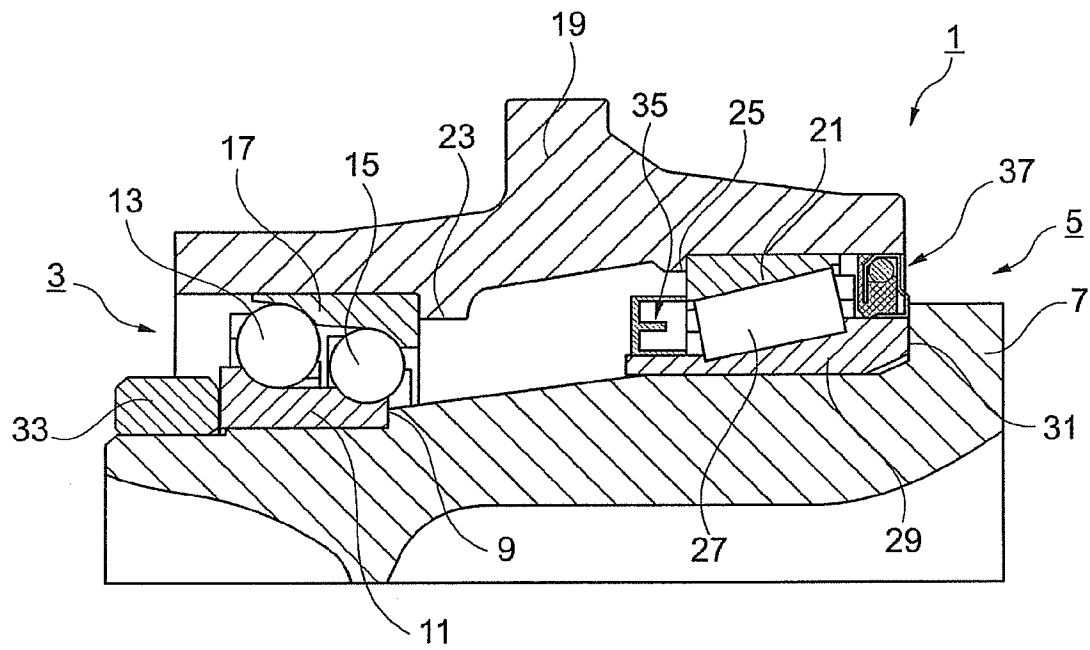


Fig. 1

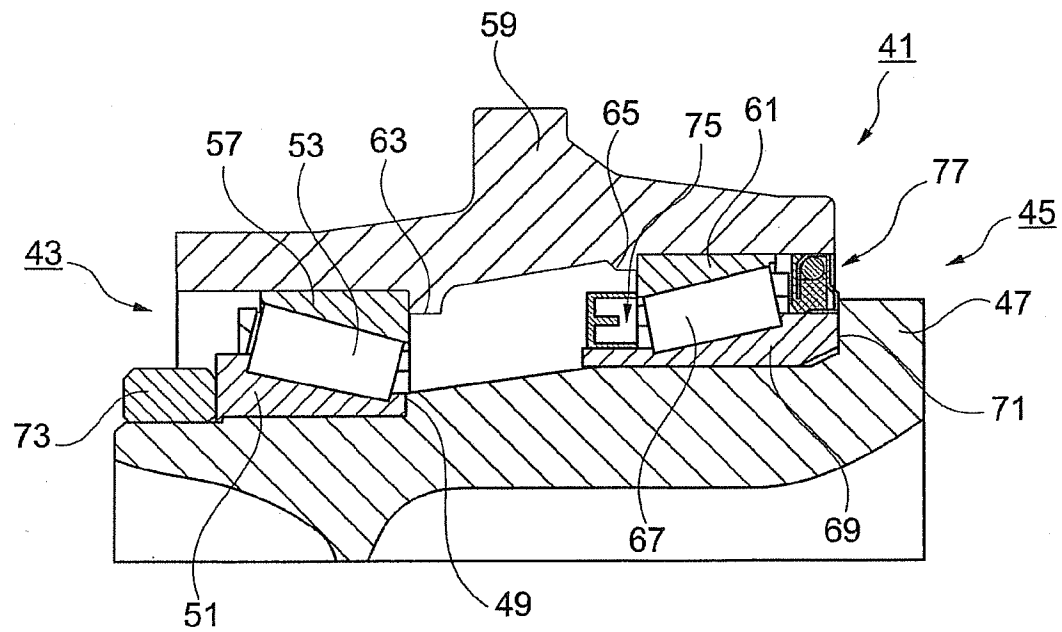


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/051544

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F16C19/54 F16C25/06 F16C35/063 B60B27/00 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16C B60B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 732 497 A (SAWA SHIRO [JP] ET AL) 22 March 1988 (1988-03-22)	1-8
Y	column 1, lines 6-17 column 3, line 45 - column 4, line 5 column 5, lines 1-25 figures 2-3	9
X	----- "SKF General Catalogue 5000", 1 June 2003 (2003-06-01), SKF, XP002676973, pages 208-213, page 213; figure 39 -----	1-6,8
X	US 6 618 924 B1 (IRWIN EARL J [US]) 16 September 2003 (2003-09-16) column 1, lines 7-10 column 2, line 64 - column 3, line 15 ----- -/--	1-8
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 1 June 2012	Date of mailing of the international search report 13/06/2012	
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 Dumont, Marie-Laure	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/051544

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/052283 A1 (WHITE JAY D [US]) 8 March 2007 (2007-03-08) paragraphs [0003], [0043] sentences 7-11, paragraph 45 figure 4 -----	1-5,8,9
Y	US 2009/245969 A1 (WHITE JAY D [US] ET AL) 1 October 2009 (2009-10-01) paragraph [0003] figures 1A, 1B, 4, 7, 13 -----	9
A	DE 39 02 172 A1 (KOYO SEIKO CO [JP]) 3 August 1989 (1989-08-03) paragraphs [0001], [0022] figure 2 -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/051544

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4732497	A	22-03-1988	NONE
US 6618924	B1	16-09-2003	NONE
US 2007052283	A1	08-03-2007	AU 2006287900 A1 15-03-2007 BR PI0615435 A2 17-05-2011 CA 2614748 A1 15-03-2007 EP 1919719 A2 14-05-2008 NZ 565729 A 25-02-2011 US 2007052283 A1 08-03-2007 WO 2007030220 A2 15-03-2007
US 2009245969	A1	01-10-2009	NONE
DE 3902172	A1	03-08-1989	DE 3902172 A1 03-08-1989 JP 1193411 A 03-08-1989 JP 2610636 B2 14-05-1997 US 4919551 A 24-04-1990 US 4948271 A 14-08-1990

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16C19/54 F16C25/06 F16C35/063 B60B27/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16C B60B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 732 497 A (SAWA SHIRO [JP] ET AL) 22. März 1988 (1988-03-22)	1-8
Y	Spalte 1, Zeilen 6-17 Spalte 3, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 5 Spalte 5, Zeilen 1-25 Abbildungen 2-3	9
X	----- "SKF General Catalogue 5000", 1. Juni 2003 (2003-06-01), SKF, XP002676973, Seiten 208-213, Seite 213; Abbildung 39	1-6,8
X	----- US 6 618 924 B1 (IRWIN EARL J [US]) 16. September 2003 (2003-09-16) Spalte 1, Zeilen 7-10 Spalte 2, Zeile 64 - Spalte 3, Zeile 15 ----- -/-	1-8



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. Juni 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/06/2012

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

Dumont, Marie-Laure

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2007/052283 A1 (WHITE JAY D [US]) 8. März 2007 (2007-03-08) Absätze [0003], [0043] Sätze 7-11, Absatz 45 Abbildung 4 -----	1-5,8,9
Y	US 2009/245969 A1 (WHITE JAY D [US] ET AL) 1. Oktober 2009 (2009-10-01) Absatz [0003] Abbildungen 1A, 1B, 4, 7, 13 -----	9
A	DE 39 02 172 A1 (KOYO SEIKO CO [JP]) 3. August 1989 (1989-08-03) Absätze [0001], [0022] Abbildung 2 -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/051544

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4732497	A	22-03-1988	KEINE
US 6618924	B1	16-09-2003	KEINE
US 2007052283	A1	08-03-2007	AU 2006287900 A1 15-03-2007 BR PI0615435 A2 17-05-2011 CA 2614748 A1 15-03-2007 EP 1919719 A2 14-05-2008 NZ 565729 A 25-02-2011 US 2007052283 A1 08-03-2007 WO 2007030220 A2 15-03-2007
US 2009245969	A1	01-10-2009	KEINE
DE 3902172	A1	03-08-1989	DE 3902172 A1 03-08-1989 JP 1193411 A 03-08-1989 JP 2610636 B2 14-05-1997 US 4919551 A 24-04-1990 US 4948271 A 14-08-1990