

(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
28. November 2013 (28.11.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/175294 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16C 33/38 (2006.01) *F16C 33/46* (2006.01)
- (74) Anwalt: KÜCHLER, Stefan, T.; Färberstraße 20, 90402
Nürnberg (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IB2013/001015 (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, PA, 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.
- (22) Internationales Anmeldedatum:
23. Mai 2013 (23.05.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 010 082.5 23. Mai 2012 (23.05.2012) DE
12004019 23. Mai 2012 (23.05.2012) EP
- (71) Anmelder: IMO HOLDING GMBH [DE/DE]; Imosträße
1, 91350 Gremsdorf (DE).
- (72) Erfinder: FRANK, Hubertus; Troppauer Str. 8, 91315
Höchststadt/Aisch (DE).
- (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,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

- (54) Title: ROLLING BEARING CAGE WITH SPACER ELEMENTS
(54) Bezeichnung : WÄLZLAGERKÄFIG MIT DISTANZELEMENTEN

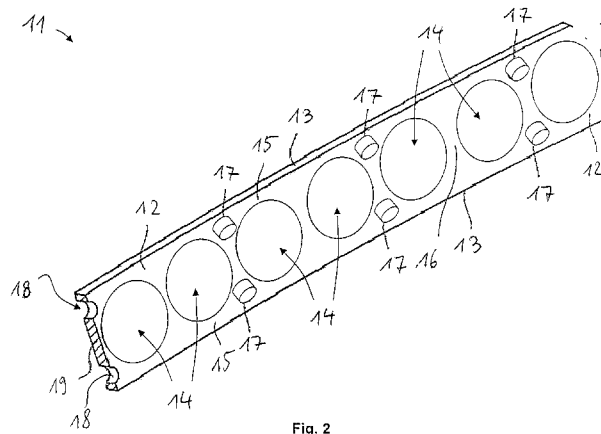


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a device for rotatable coupling of a vehicle, machine or system part to a chassis or base or to another vehicle, machine or system part by means of at least two annular connecting elements concentric with one another for connecting to the parts to be rotated, the connecting elements being spaced apart from one another by a gap and thereby rotatable with respect to one another about a common axis, wherein at least one series of rolling bodies rolling between tracks on each of the two connection elements is provided in the gap. The rolling bodies of a series are spaced apart from one another in the circumferential direction by a cage, which has a strip-like structure with at least two approximately mutually parallel longitudinal webs and at least one transverse web flanked by transverse webs in both circumferential directions, which transverse web separates two openings of the cage for receiving adjacent rolling bodies and is rigidly connected via the at least two longitudinal webs to the flanking transverse webs. The longitudinal and transverse webs jointly span a strip-like perforated surface, comprising at least one spacer element, which is produced independently of the cage and is connected to the cage in the area of an inner transverse web flanked by transverse webs in both circumferential directions in such a manner that said spacer element protrudes approximately vertically from the surface spanned by the longitudinal and transverse webs and slides on a constantly invariable free end face along a connecting element.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/175294 A1



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).

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung richtet sich auf eine Vorrichtung zur verdrehbaren Kopplung eines Fahrzeug-, Maschinen- oder Anlagenteils mit einem Chassis oder Fundament oder einem anderen Fahrzeug-, Maschinen- oder Anlagenteil, mittels wenigstens zwei ringförmigen, zueinander konzentrischen Anschlusselementen zum Anschluss an die zu verdrehenden Teile, welche durch einen Spalt voneinander beabstandet und dadurch um die gemeinsame Achse gegeneinander verdrehbar sind, wobei in dem Spalt wenigstens eine Reihe von Wälzkörpern vorgesehen ist, welche sich zwischen Laufbahnen an jedem der beiden Anschlusselemente abwälzen, und wobei die Wälzkörper einer Reihe in Umfangsrichtung voneinander beabstandet sind durch einen Käfig, der eine bandförmige Struktur aufweist mit wenigstens zwei zueinander etwa parallel verlaufenden Längsstegen und wenigstens einem in beiden Umfangsrichtungen des Spaltes von Querstegen flankierten Quersteg, welcher zwei Durchbrechungen des Käfigs zur Aufnahme benachbarter Wälzkörper voneinander trennt und über die wenigstens zwei Längsstege starr mit den flankierenden Querstegen verbunden ist, wobei die Längs- und Querstege gemeinsam eine bandförmige, durchbrochene Fläche aufspannen, umfassend wenigstens ein unabhängig von dem Käfig hergestelltes und mit jenem im Bereich eines inneren, in beiden Umfangsrichtungen von Querstegen flankierten Querstegs derart verbundenes Distanzelement, dass es etwa lotrecht zu der von den Längs- und Querstegen aufgespannten Fläche hervorragt und mit einer stets gleichbleibenden, freien Stirnseite an einem Anschlusselement entlang gleitet.

Wälzlagerkäfig mit Distanzelementen

Die Erfindung richtet sich auf eine Vorrichtung zur verdrehbaren Kopplung eines
5 Fahrzeug-, Maschinen- oder Anlagenteils mit einem Chassis oder Fundament oder
einem anderen Fahrzeug-, Maschinen- oder Anlagenteil, mittels wenigstens zwei
ringförmigen, zueinander konzentrischen Anschlusselementen zum Anschluss an die
zu verdrehenden Teile, welche durch einen Spalt voneinander beabstandet und
dadurch um die gemeinsame Achse gegeneinander verdrehbar sind, wobei in dem
10 Spalt wenigstens eine Reihe von Wälzkörpern vorgesehen ist, welche sich zwischen
Laufbahnen an jedem der beiden Anschlusselemente abwälzen, und wobei die
Wälzkörper einer Reihe in Umfangsrichtung voneinander beabstandet sind durch
einen Käfig, der eine bandförmige Struktur aufweist mit wenigstens zwei zueinander
etwa parallel verlaufenden Längsstege und wenigstens einem in beiden
15 Umfangsrichtungen des Spaltes von Querstege flankierten Querstege, welcher zwei
Durchbrechungen des Käfigs zur Aufnahme benachbarter Wälzkörper voneinander
trennt und über die wenigstens zwei Längsstege starr mit den flankierenden
Querstege verbunden ist, wobei die Längs- und Querstege gemeinsam eine
bandförmige, durchbrochene Fläche aufspannen.

20

Herkömmliche Drehverbindungen und Wälzlager des Maschinen- und Anlagenbaus
verfügen in der Regel über zwei gegeneinander verdrehbare konzentrische Ringe,
zwischen denen die Wälzkörper in den sogenannten Wälzkörperlaufbahnen laufen.
Das Wälzlager besteht im Wesentlichen und seit hinreichend bekanntem Stand der
25 Technik, bspw. gemäß H. Roloff, W. Matek (eds): „Maschinenelemente.
Normung Berechnung Gestaltung“, Nürnberg, Braunschweig, Reutlingen 1976;
Seiten 345-350 aus Ringen, zumeist einem Außenring und einem Innenring, oder
aus Scheiben (bei Axiallagern) mit Rollbahnen, zwischen denen die Wälzkörper
abrollen. Die Wälzkörper sind meist in umlaufend aneinandergereihten
30 Käfigsegmenten oder in einem einzigen komplett in dem Drehverbindungs-
/Wälzlagerring umlaufenden Käfigteil eingefasst, um eine gegenseitige Berührung zu
verhindern, einen gleichmäßigen Abstand zu halten und um den Wälzkörperkranz bei
zerlegbaren Lagern zusammenzuhalten. Als Wälzkörper dienen beispielsweise

kugel-, zylinder-, kegel-, tonnen- oder nadelförmige Elemente, welche zumeist härter sind als die Laufbahnen, in welchen sie abrollen.

Derartige Wälzlager und Drehverbindungen genügen nach Roloff-Matek im Wesentlichen einer von vornherein berechenbaren Lebensdauer und Verschleißlaufzeit beziehungsweise Gebrauchsdauer. Die eigentliche Berechnung der Wälzlager erfolgt auf Lebensdauer.

Gemäß den Erfahrungen aus der Praxis treten bei oder kurz vor Erreichen seiner errechenbaren Lebensdauer erste Ausbrüche in der Laufbahn des Lagers auf. Sobald dies geschieht und diese Schädigungen nicht auf irgend geartete Weise unverzüglich aus dem Laufbahnsystem entfernt werden können, werden die ausgebrochenen Partikel oder Elemente von den im Lager befindlichen Wälzkörpern überrollt, und somit beispielsweise an der überrollten Stelle noch stärker in die Laufbahn gepresst, oder aber ein Stück mitgeschliffen. Dies ist jeweils schädlich für die Unversehrtheit der Oberfläche der Laufbahn und sorgt bei Nichtentfernung der Partikel oder Elemente für Ungleichmäßigkeiten im Lauf. Als eine Folge dieser, im Vergleich zum unbeschädigten Zustand, ungleichmäßigere Beanspruchung der Lagerkomponenten wird die Lebensdauer des Wälzlagers verringert. Ursächlich hierfür ist in vielen Fällen mindestens ein schnell fortschreitender Schaden des Lagers beziehungsweise seiner Lagerkomponenten.

Die Ermüdung des Materials und die darauffolgende Schädigung der Komponenten erfolgt auch durch die Ausbildung von Grübchen (sog. Pittings). Reines Abwälzen von Stahl auf Stahl (wie beispielweise beim Abrollen der Wälzkörper auf der Laufbahn) bewirkt zudem stets Hertzsche Pressung, die zur Grübchenbildung (sog. Pittingbildung) führen kann. Die Lebensdauerberechnung kann in der Regel mit speziell dafür ermittelten Wöhlerkurven oder anhand einschlägiger Berechnungsformeln erfolgen.

30

Häufig sind die Käfige von Wälzlagern als Stahlbandkäfige ausgeführt. Auch hier kann die Reibung von dem Stahlbandkäfig und dem Stahl des Laufbahnsystems zu Reibungen und zu schädlichem Abrieb führen, ähnlich den oben beschriebenen Fällen. Um einer Materialschwächung durch Abrieb vorzubeugen, werden in der

Praxis breitere/ dickere Stahlbandkäfige verbaut, welche aufgrund des erhöhten Materialbedarfs jedoch zumeist schwerer sind. Breitere/ dickere Stahlbandkäfige bedürfen mehr Material und erhöhen folglich - proportional einhergehend mit der Gewichtserhöhung - auch die Gesamtkosten.

5

Die DE 10 2008 026 893 beispielsweise beschreibt einen allgemeinen Metallbandkäfig, wobei dort die Aufnahmetaschen für die vom Käfig zu führenden Wälzkörper mittels Feinstanzen eingebracht werden.

10 In der GB 835,389 ist bereits vorgeschlagen worden, an einem Längssteg eines Wälzlagerkäfigs in einer Durchgangsausnehmung auf Höhe eines Fensters zur Aufnahme eines Wälzkörpers einen Stift anzuordnen, der in eine neben der eigentlichen Wälzlagerlaufbahn entlang laufende Nut eingreift und dort eine Führung erfährt, die er dem Käfig mitteilt. Dabei ist aber eine reine Führung in einer Richtung
15 quer zur Laufbahn angestrebt; in einer Richtung etwa lotrecht zu der Fläche des Käfigbandes hat dieser in eine Bohrung eingesetzte Stift keinen stirnseitigen Kontakt zu dem betreffenden Anschlusselement und kann also den Käfig in dieser Richtung nicht führen. Mithin ist ein Scheuern des Käfigs auf der Laufbahn nicht ausgeschlossen.

20

Die US 2,417,559 offenbart eine Anordnung, wobei ein Käfig aus einer Vielzahl von Käfigsegmenten mit jeweils nur einem Fenster für einen Wälzkörper gelenkig zusammengesetzt ist. Nur in dem Bereich solcher Gelenke zwischen den besagten Gliedern finden sich Drehachsen, welche aus der betreffenden Ebene herausragen.
25 Da diese herausragenden Achsstifte nur im Bereich von gelenkigen Verbindungen vorgesehen sind, wird dadurch die Position des Käfigs weitgehend sich selbst überlassen und nur in begrenztem Umfang definiert. Unerwünschte Reibungen zwischen dem Käfig und dem Laufbahnsystem sind daher nicht auszuschließen.

30 Aus der Reibung von Stahl auf Stahl und den daraus resultierenden beschriebenen Nachteilen bei Verwendung eines Stahlbandkäfigs hinsichtlich Breite/Dicke, Materialbedarf und Kosten ergibt sich das die vorliegende Erfindung initiiierende Problem, einen Käfig oder Stahlkäfig für Wälzlager zu schaffen, der weniger Material

benötigt, bessere Gleitreibungseigenschaften gegenüber den Stahlwerkstoffen des Laufbahnsystems aufweist, leicht ist und weniger kostet.

Dabei tritt dieses Problem bei Großwälzlagern mit einem Laufkreisdurchmesser der
5 Wälzelemente von 1 Meter oder mehr verstärkt auf, weil sich dort selbst bei einer langsamen Relativverdrehung der beiden Anschlusselemente aufgrund des großen Umfangs bereits große Umfangsgeschwindigkeiten und damit auch hohe potentielle Reibwege ergeben. Falls sich beispielsweise ein Wälzlager mit einem Laufkreisdurchmesser des Wälzlager-Laufbahnsystems von 10 cm 1 mal pro
10 Sekunde um 360° dreht, so beträgt dort die Umfangsgeschwindigkeit etwa 0,314 m/s, während bei einem Großwälzlager mit einem entsprechenden Durchmesser von 1 m sich bereits die zehnfache Umfangsgeschwindigkeit ergibt, also etwa 3,14 m/s. Großwälzlager unterscheiden sich von normalen Wälzlagern dadurch, dass die Anschlussflächen, also die Kontaktflächen zwischen den Ringen und den
15 anzuschließenden Maschinen- oder Anlagenteilen bei normalen Wälzkörpern zylindrisch oder hohlzylindrisch sind, entsprechend den dem Spalt abgewandten Mantelflächen, indem beispielsweise der Innenring auf eine Welle geschoben und dort reibschlüssig fixiert wird, während die Anschlussflächen bei Großwälzlagern eben sind und also durch jeweils eine Stirnseite der beiden ringförmigen
20 Anschlusselemente gebildet werden. Diese liegen vollflächig an einer ebenfalls ebenen Kontaktfläche des betreffenden Maschinen- oder Anlagenteils an und werden daran mittels Schrauben fixiert, welche in kranzförmig verteilt angeordnete Befestigungsbohrungen in den Anschlusselementen eingesteckt und/oder eingeschraubt werden, welche in der betreffenden Anschlussfläche münden. Zumeist
25 sind die ebenen Anschlussflächen der beiden Anschlusselemente einander abgewandt, d.h., sie befinden sich an entgegengesetzt orientierten Stirnflächen. Dann ist zumeist die betreffende Anschlussfläche eines Rings gegenüber der gleichsinnig orientierten Stirnfläche des anderen Rings, die nicht als Anschlussfläche dient, erhaben ausgebildet.

30

Die Lösung dieses Problems gelingt bei einer gattungsgemäßen Vorrichtung zur verdrehbaren Kopplung eines Fahrzeug-, Maschinen- oder Anlagenteils mit einem Chassis oder Fundament oder einem anderen Fahrzeug-, Maschinen- oder Anlagenteil, beispielsweise in Form eines Wälzlagers oder Großwälzlagers oder in

- Form einer Drehverbindung auf der Basis wenigstens eines Wälzlagers oder Großwälzlagers, durch wenigstens ein unabhängig von dem Käfig hergestelltes und mit jenem im Bereich eines inneren, in beiden Umfangsrichtungen von Querstegen flankierten Querstegs derart verbundenes Distanzelement, dass es etwa lotrecht zu der von den Längs- und Querstegen aufgespannten Fläche hervorragt und mit einer stets gleichbleibenden, freien Stirnseite an einem Anschlusselement entlang gleitet, wobei vorzugsweise ausschließlich eine stets gleichbleibende, freie Stirnseite des Distanzelements mit dem betreffenden Anschlusselement in Kontakt tritt.
- 10 Im Rahmen der Erfindung soll ein Wälzlager oder Großwälzlager als wenigstens zwei konzentrische Ringe umfassend angesehen werden mit wenigstens einer Reihe von zwischen zwei einander zugewandten Laufbahnen sich abwälzenden Wälzkörpern. Bei einem Großwälzlager ist zudem die radiale Stärke der beiden Ringe derart bemessen, dass daran kranzförmig verteilte Befestigungselemente, insbesondere die
- 15 Ringebene etwa lotrecht durchsetzende Befestigungsbohrungen zur Aufnahme von Befestigungsschrauben, Platz finden. Diese Befestigungsbohrungen können als Durchgangsausnehmungen oder als mit Innengewinde versehene Sacklochbohrungen ausgebildet sein. Außerdem kann - insbesondere bei Drehverbindungen - an wenigstens einem Anschlusselement eine rundum laufende
- 20 Zahnreihe vorgesehen sein, zwecks kämmenden Eingriffs eines Antriebsritzels oder einer Antriebsschnecke. Derartige Drehverbindungen sind mit Wälzkörpern, aber auch mit Großwälzlagern, kombinierbar. Weitere Bauelemente können vorgesehen sein, beispielsweise ein Gehäuse, insbesondere zum Schutz einer Verzahnung, und/oder Spaltabdichtungen, um in dem Spalt enthaltenes Schmiermittel, vorzugsweise Schmierfett oder -öl, zurückzuhalten und andererseits Schmutz und
- 25 andere Partikel an dem Eindringen zu den sensiblen Bereichen innerhalb des Spaltes zu hindern. Als weitere, optionale, anbaubare oder integrierte Elemente sind Bremsen zu erwähnen, ferner Tachometer und/oder Inkrementalgeber. Die Laufbahnen der Anschlusselemente können gehärtet sein, vorzugsweise oberflächengehärtet, beispielsweise mittels Induktionshärtens, insbesondere in Form
- 30 eines schlupflosen Härtens mittels zweier, entgegengesetzt verfahrbarer Induktionsköpfe.

Ein nicht unerheblicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass mittels Distanzelementen die potentiellen Kontaktstellen zwischen dem Käfig und den Anschlusselementen minimiert werden, nämlich reduziert auf die Fläche der freien Stirnseiten der Distanzelemente. Zudem können die Reibeigenschaften dieser freien
5 Stirnseiten der Distanzelemente gezielt beeinflusst werden, insbesondere durch die Auswahl des Materials der Distanzelemente. In dieser Hinsicht können beispielsweise besonders glatte oder weiche Materialien verwendet werden, und/oder die betreffenden Stirnseiten können besonders bearbeitet sein, beispielsweise mit einem speziellen Beschichtungsmaterial versehen sein.

10

Die damit erzielten Vorteile sind besonders bei Großwälzlagern spürbar, deren Ringe mit axialen, kranzförmig verteilt angeordneten Befestigungsbohrungen versehen sind. Denn dort kann sich zwischen dem Käfig und den nächstgelegenen Bereichen der ringförmigen Anschlusselemente eine besonders intensive Reibung ergeben, die
15 von der vorliegenden Erfindung minimiert und/oder abgemildert wird.

20

Obzwar die Erfindung bei allen Arten von Wälzlagern vorteilhaft eingesetzt werden kann, ergeben sich bei Kugellagern zusätzliche Vorteile. Denn die Fensterausnehmungen in einem Käfig eines Kugellagers haben jeweils einen
20 kreisförmigen Umfang. Kreise weichen jedoch mit zunehmendem Abstand von der Verbindungslinie zwischen den Mittelpunkten gegeneinander zurück, d.h., die Querstege verbreitern sich von der Längsmittellinie des Käfigs zu den beiden randseitigen Längsstegen hin und bieten dort vergrößerte Flächenbereiche, welche sich für die Anordnung von Distanzelementen eignen, ohne dass dazu die Breite des
25 Käfigbandes erhöht werden müsste. Ähnliche Vorteile ergeben sich beispielsweise bei Lagern mit tonnenförmigen Wälzkörpern und/oder bei Kreuzrollenlagern. Indem der Käfig nicht verbreitert werden muss, kann die axiale Bauhöhe der erfindungsgemäßen Drehkopplungsvorrichtung minimiert werden.

30

Der erfindungsgemäße Wälzlagerkäfig kann vorwiegend aus Stahl bestehen und ist für eine Drehverbindung oder ein Wälzlager oder ein Großwälzlager konzipiert mit dem parallelen Zweck, mehreren Aufnahmen für zylinderrollen-, oder kugel-, oder nadel-, oder kegel-, oder kegelrollenförmige Wälzkörper bereitzustellen. Die Verwendung von Stahl ist deshalb von Vorteil, weil der Käfig dadurch hinreichend

stabil und damit in die Lage versetzt ist, auch bei stark beanspruchten Großwälzlagern den dortigen Wälzkörpern die gegenseitige Relativposition in etwa üquidistanten Abständen aufzuzwingen.

5 Der Erfindung folgend wird ein bandförmiger Käfig von geringer Dicke H verwendet, beispielsweise in einer Größenordnung von 1 bis 20 mm: $1 \text{ mm} < H < 20 \text{ mm}$, bis hin zu maximal 35 mm - je nach Größe des Wälzlagers beziehungsweise der Drehverbindung und je nach Größe der durch den Stahlkäfig aufzunehmenden Wälzkörper. Bevorzugt wird jedoch ein dünnwandiger Stahlkäfig, beispielsweise mit
10 einer Dicke in einer Größenordnung von 1 bis 5 mm: $1 \text{ mm} < H < 5 \text{ mm}$. Solche Käfige haben ein vergleichsweise geringes Gewicht und erlauben darüber hinaus geringe Spaltweiten zwischen den beteiligten Anschlusselementen, so dass diese einander maximal angenähert werden können, wodurch das Bauvolumen der erfindungsgemäßen Drehkopplungsvorrichtung minimiert werden kann.

15

Die Erfindung erlaubt es insbesondere, die Dicke H des Käfigs - ohne die überstehenden Distanzelemente - kleiner zu wählen als den Radius der darin aufgenommenen Wälzkörper. Denn durch die Erfindung gelingt es, den Käfig stets auf einer bestimmten radialen Position innerhalb des Spaltes zu halten, im Bereich
20 des Äquators der Wälzkörper. Daher ist ausgeschlossen, dass sich der Käfig radial verlagert und sich dann die Wälzkörper innerhalb ihrer Fenster eventuell verschieben könnten.

Andererseits sollte die Dicke H des Käfigs aus Gründen der Formstabilität größer
25 gewählt sein als $1/50$ des Querwölbungsradius der Laufbahnen, zwischen denen kugelförmige Wälzkörper sich abwälzen, vorzugsweise größer als $1/20$ des Querwölbungsradius der Laufbahnen, insbesondere größer als $1/10$ des Querwölbungsradius der Laufbahnen.

30 Wenigstens ein, vorzugsweise mehrere, Distanzelemente können in Aufnahmemittel, d. h., Vertiefungen, in dem erfindungsgemäßen Käfig eingesetzt sein. Bei diesen Aufnahmemitteln kann es sich beispielsweise um Materialausparungen in Form von Bohrungen oder insbesondere in Form von Sacklochbohrungen handeln. Alternativ haben sich Aufnahmemittel in Form von Durchgangsbohrungen bewährt. Durch das

Einsetzen der Distanzelemente in derartige Aufnahmevertiefungen ergibt sich ein Formschluss innerhalb der (gewölbten) Grundfläche eines bandförmigen Käfigs, mithin insbesondere in der Relativbewegungsrichtung des Käfigs gegenüber den Anschlusselementen, nämlich in azimuthaler Richtung. Dies sorgt dafür, dass sich die Distanzelemente keinesfalls von dem Käfig lösen können.

Jedes derartige Aufnahmemittel kann mindestens ein eingesetztes Distanzelement beherbergen, vorzugsweise jeweils genau ein Distanzelement. Diese Einsätze kontaktieren den Wälzlagerkäfig entlang des betreffenden Bohrungsumfangs. Es ergibt sich also ein Formschluss in zwei Dimensionen, nämlich innerhalb der Bandfläche; die Distanzelemente können nur in einer Richtung lotrecht zu dieser Fläche von dem Käfig gelöst werden.

Jeder dieser eingesetzten Distanzelemente kann lösbar oder unlösbar mit dem Wälzlagerkäfig verbunden sein. Der jeweilige Einsatz kann nach der Einbringung im jeweiligen Aufnahmemittel mechanisch mit dem Käfig verpresst sein. Alternativ sind die Einsätze in das jeweilige Aufnahmemittel einschraubbar.

Dazu werden in das Käfig-Teil entweder durchgängige Bohrungen oder alternativ auch Sacklochbohrungen an vordefinierten Stellen eingebracht. Das Einbringen dieser Bohrungen kann beispielsweise mittels Materialabtragung durch Laserstrahlbearbeitung erfolgen. Alternativ erfolgt das Einbringen dieser Bohrungen durch Tiefziehen, Stanzen, Feinstanzen oder durch konventionelles spanabtragendes Verfahren wie beispielsweise durch Bohren.

Selbstverständlich ist der erfindungsgemäße Wälzlagerkäfig aus Stahl dazu geeignet, in allen herkömmlichen mechanischen Lagern, beispielsweise Wälzlagern und Großwälzlagern, Drehverbindungen und Momentenlagern eingesetzt zu werden. Als Wälzkörper dieser Lager dienen beispielsweise kugel-, zylinder-, kegel-, tonnen- oder nadelförmige Elemente, welche zumeist härter sind als die Laufbahnen, an welchen sie abrollen.

Eine geringere Reibung des Stahlkäfigs mit dem Laufbahnsystem wird insbesondere dadurch erreicht, dass in die Bohrungen dieses Käfigs separate Einsätze aus

Messing oder Kunststoff, oder aus einem anderen Eisen- oder Nichteisenmaterial mit geringeren Härtewerten als der Lagerstahl des Laufbahnsystems eingebracht werden. Diese Einsätze dienen als Distanzelemente und haben die Eigenschaft, den Stahlkäfig von der Anlauffläche des Laufbahnsystems in ausreichendem Abstand zu halten, um einen direkten Kontakt zu vermeiden.

Messing oder Kunststoff empfiehlt sich insbesondere deshalb als Werkstoff für die Distanzelemente bzw. Einsätze, da Messing oder Kunststoff zum Einen leichter ist als Stahl und somit die aus der Aufgabe der Erfindung resultierende Gewichtersparnis erreicht wird, und zum Anderen weil Messing oder Kunststoff weniger hart ist als die Stahlwerkstoffe der Laufbahn bzw. des Laufbahnsystems, und somit bessere Gleiteigenschaften aufweisen. Durch diesen Unterschied in der Härte ergeben sich auch weniger gefährliche Stahlspäne, die in der/den Laufbahn(en) bzw. im Laufbahnsystem zu erhöhter Pittingbildung führen könnten.

Die Höhe der Beabstandung ist abhängig von der jeweils überstehenden Höhe des Einsatzes. Praktisch gesehen sollten alle in den Stahlkäfig eingebrachten Einsätze die gleiche Form, und insbesondere die gleiche überstehende Höhe besitzen, um einen möglichst homogenen Lauf des Stahlkäfigs im Laufbahnsystem zu gewährleisten. Wichtig im Sinne der genannten Erfindung ist auch der Durchmesser des überstehenden Teiles des Einsatzes. Dieser Durchmesser sollte größer sein als der Bohrungsdurchmesser des Einsatzes, um die Gefahr des Hindurchrutschens des Einsatzes aus der Bohrung zu verringern.

Die Erfindung bevorzugt demnach Distanzelemente, welche einen zumindest einmalig abgestuften Querschnitt in ihrer Längsrichtung lotrecht zu der betreffenden Oberfläche des Käfigs aufweisen, wobei vorzugsweise ein Bereich verringerten Querschnitts innerhalb einer Aufnahmevertiefung in dem Käfig eingesetzt ist, während ein Bereich erweiterten Querschnitts über die betreffende Oberfläche des Käfigs überstehen sollte.

Obzwar dies nicht erforderlich ist, kann ein Distanzelement eine Rotationssymmetrie aufweisen.

Ebenso ist es vorteilhaft, wenn die Einsätze durch entsprechende Sicherungsmaßnahmen im Stahlkäfig fixiert werden. Insbesondere ein mechanisches Verpressen des jeweiligen Einsatzes in der Bohrung hat sich als vorteilhaft herausgestellt. Gleichbedeutend und gleichwertig denkbar sind auch formschlüssige Geometrien des jeweiligen Einsatzes, sodass aufgrund dieser Form/Geometrie ein Lösen des Einsatzes aus dem Stahlkäfig - beziehungsweise aus den Bohrungen dieses Stahlkäfigs unmöglich wird.

In einer weiteren Ausgestaltungsform kann der Einsatz bzw. das Distanzelement mit dem Stahlkäfig verschraubt werden, indem der Käfig und der Einsatz bzw. das Distanzelement mit entsprechenden Gewindevorrichtungen versehen sind. Beispielsweise kann der Einsatz über ein Außengewinde verfügen und der Käfig über ein eingesetztes oder eingeschnittenes Innengewinde verfügen.

Ebenso hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Achse einer Bohrung zur Aufnahme eines Distanzelements orthogonal gegenüber dem betreffenden Flächenbereich des Stahlkäfigs eingebracht werden, also unter einem Winkel $\alpha = 90^\circ$, oder schräg bzw. geneigt, also unter einem Winkel $0^\circ < \alpha < 90^\circ$.

Weitere Vorteile ergeben sich, wenn die Distanzelemente oder Einsätze auf beiden Seiten der betreffenden Aufnahmebohrung um ein gewisses Maß überstehen. Insbesondere empfiehlt es sich, dieses Maß entsprechend einer gemeinsamen Höhe zu wählen, weil dann die Einsätze auf beiden Seiten um ein identisches Maß überstehen. Dies ist insbesondere dazu sinnvoll, um eine etwa mittige Führung des Käfigs zwischen den beiden Laufbahnen bzw. in dem Laufbahnsystem zu erreichen.

Alternativ ist es jedoch auch denkbar und möglich, dass ein eingesetztes Distanzelement bündig mit dem Grund der betreffenden Aufnahmebohrung oder deren unterem Rand abschließt, sodass sich nur ein einseitiger Überstand ergibt.

Der Überstand ist dabei grundsätzlich gleichzusetzen mit dem Hervorstehen des jeweiligen Einsatzes gegenüber der Oberfläche einer Wälzlagerkäfigseite.

Der Wälzlagerkäfig aus Stahl kann als „Endlosband“ gefertigt werden, beispielsweise indem zwei Enden eines Bandes an dem Stoß miteinander verbunden werden. Andererseits kann er auch als ein alle Wälzkörper einer Reihe aufnehmendes, bandförmiges Käfigsegment ausgebildet werden, oder als echtes Käfigsegment, welches nur einen Teil der Wälzkörper einer Reihe aufnimmt.

Wird ein solcher Käfig in einer Drehverbindung oder in einem Lager oder Großwälzlager verwendet, so ist darauf zu achten, die Stoßseite des Wälzlagerkäfigs mit der gegenüber liegenden Stoßseite fluchtend zu gestalten, damit ein „Verlaufen“ des Käfigs in der Laufbahn vermieden wird.

Weitere Merkmale, Eigenschaften, Vorteile und Wirkungen auf der Grundlage der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, sowie anhand der Zeichnung. Hierbei zeigen:

15

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung von Drehverbindungen mit Wälzlagerkäfigen und Öffnungen für Wälzkörper in diesem Käfig;

20

Fig. 2 ein beispielhaftes Segment eines Wälzlagerkäfigs mit Aufnahmen/Fenstern für Wälzkörper sowie mit mehreren Distanzelementen in einer Perspektive, wobei am linken unteren Rand die Stoßstelle erkennbar ist;

25

Fig. 2a einen Schnitt durch ein Segment des erfindungsgemäßen Wälzlagerkäfigs nach Fig. 2 mit Einsätzen, wobei die Art und Weise dargestellt ist, wie die Distanzelemente am Laufbahnsystem kontaktieren;

30

Fig. 2b eine der Fig. 2a entsprechende Darstellung einer anderen Ausführungsform der Erfindung, wobei die Distanzelemente jeweils nur auf einer Seite des Käfigs überstehen;

Fig. 2c eine der Fig. 2a entsprechende Darstellung einer anderen Ausführungsform der Erfindung, wobei die Distanzelemente jeweils an beiden Seiten des Käfigs gegenüber dessen Oberfläche überstehen;

- Fig. 2d eine der Fig. 2a entsprechende Darstellung einer anderen Ausführungsform der Erfindung, wobei die Distanzelemente in Sacklochbohrungen innerhalb des Käfigs eingesetzt sind;
- 5 Fig. 2e einen anderen beispielhaften Ausschnitt eines Segments eines erfindungsgemäßen Wälzlagerkäfigs mit Distanzelementen, woraus die Position zu entnehmen ist, an welcher der erfindungsgemäße Wälzlagerkäfig innerhalb des Laufbahnsystems geführt wird;
- 10 Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung einer wiederum abgewandelten Ausführungsform der Erfindung, wobei zur Aufnahme der Distanzelemente von beiden Seiten her Sacklochbohrungen in das Käfigband eingearbeitet sind;
- 15 Fig. 4 einen bandförmigen Käfig in einer perspektivischen Darstellung mit Fensterausnehmungen für kugelförmige Wälzkörper sowie mit Distanzelementen im Bereich der Stege zwischen benachbarten Fensterausnehmungen, wobei in Fig. 4 links eine im Rahmen der Herstellung einer Fensterausnehmung ausgestanzte Scheibe
- 20 wiedergegeben ist;
- Fig. 4a eine der Fig. 4 entsprechende Darstellung einer abermals abgewandelten Ausführungsform der Erfindung;
- 25 Fig. 4b ein bei der Ausführungsform nach Fig. 4a verwendetes Distanzelement in einer perspektivischen Darstellung;
- Fig. 5 eine der Fig. 4 entsprechende Darstellung einer nochmals abgewandelten Ausführungsform der Erfindung;
- 30 Fig. 5a ein bei der Ausführungsform nach Fig. 5 verwendetes Distanzelement in einer perspektivischen Darstellung von dessen Breitseite her gesehen;

Fig. 5b eine perspektivische Ansicht auf das Distanzelement nach Fig. 5a, von dessen Stirnseite her gesehen; sowie

5 Fig. 6 ein bandförmiges Käfigelement, worin beispielsweise die Distanzelemente nach den Fig. 5a und 5b einsetzbar sind.

Fig. 1 zeigt mehrere Drehkopplungsvorrichtungen 1, bestehend jeweils aus zwei zueinander konzentrischen Ringen, nämlich jeweils einem Außenring 2 und einem dazu konzentrischen Innenring 3. Innerhalb eines Spaltes 4 zwischen beiden Ringen 10 2, 3 sind einander zugewandte Laufbahnen 5 für sich dazwischen abwälzende Wälzkörpern 6 angeordnet. Im vorliegenden Fall handelt es sich bei den Wälzkörpern 6 um Kugeln. Demzufolge haben die Laufbahnen 5 weder eine zylindrische, noch eine hohlzylindrische Gestalt. Sie weisen vielmehr einen konkav gewölbten Querschnitt auf, wobei der Querwölbungsradius der Laufbahnen 5 gleich oder 15 vorzugsweise geringfügig größer ist als der Radius der kugelförmigen Wälzkörper 6.

Die Ringe 2, 3 dienen jeweils als Anschlusselemente und dienen der Verbindung mit einem anzuschließenden Fahrzeug-, Maschinen- oder Anlagenteil, Chassis oder Fundament. Zu diesem Zweck verfügen sie über wenigstens je eine vorzugsweise 20 entlang des Umfangs rundum sich erstreckende Anschlussfläche.

Während bei normalen Lagern die dem Spalt 4 abgewandten, zylindrischen oder hohlzylindrischen Mantelflächen 7, 8 der beiden ringförmigen Anschlusselemente 2, 3 als Anschlussflächen dienen, welche zumeist reibschlüssig an/auf dem 25 betreffenden Fahrzeug- oder Maschinenteil od. dgl. festgelegt werden, übernehmen diese Aufgabe bei Großwälzlagern jeweils ebene, endseitige Stirnflächen 9, 10 der beiden ringförmigen Anschlusselemente 2, 3, vorzugsweise an einander abgewandten Stirnseiten der Drehkopplungsvorrichtung 1.

30 Nicht dargestellt ist die typische Gestalt eines Großwälzlagers, wobei sowohl der Innenring als auch der Außenring kranzförmig verteilt angeordnete Befestigungsbohrungen aufweist, deren Achsen jeweils etwa parallel zur Drehachse des Großwälzlagers verlaufen. Dort können Befestigungsschrauben eingesteckt und/oder eingeschraubt werden, welche zusätzlich damit fluchtende Bohrungen in

dem betreffenden Maschinen- oder Anlagenteil, Chassis od. dgl. durchgreifen und in festgezogenem Zustand eine ausreichende Normalkraft zwischen den aneinander liegenden ebenen Kontaktflächen erzeugen, um eine ausreichende Reibkraft zwischen diesen Elementen hervorzurufen.

5

Bei einer Drehverbindung sind an wenigstens einem Ring 2, 3 auch Antriebselemente in Form wenigstens einer ganz oder teilweise rundum laufend angeordneten Zahnreihe vorgesehen, womit ein Ritzel oder eine Schnecke kämmt. Eine solche Verzahnung befindet sich vorzugsweise jeweils an der dem Spalt abgewandten Umfangsfläche des betreffenden Rings 2, 3; bei Verwendung einer Antriebsschnecke insbesondere an der äußeren Mantelfläche 7 des Außenrings 2.

10

Beim dargestellten Beispiel werden die kugelförmigen Wälzkörper 6 auf Positionen mit etwa konstanten Abständen gehalten durch einen bandförmigen Wälzlagerkäfig 11. Dieser weist an jeder gewünschten Position eines Wälzkörpers 6 je eine fensterartige Ausnehmung für den betreffenden Wälzkörper 6 auf, der etwa auf Höhe seines Äquators umgriffen wird. Durch diese Mehrzahl von Fenstern erhält der Käfig 11 eine Struktur mit zwei randseitigen Längskanten, welche in etwa äquidistanten Abständen von Querstegen untereinander verbunden werden. Dies hat zur Folge, dass diese Wälzkörper 6 im und durch den Käfig 11 geführt und beabstandet werden.

15

20

Gemäß Fig. 2 hat der Wälzlagerkäfig 11 eine etwa bandförmige Grundgestalt mit zwei Grundflächen 12 und zwei Längskanten 13. Bevorzugt besteht der Käfig 11 aus einem Stahlband. Aus diesem sind Fenster 14 zur Aufnahme der Wälzkörper 6 ausgestanzt oder ausgeschnitten oder anderweitig entfernt. Der Umriss der Fenster 14 entspricht etwa der Schnittfläche durch einen Wälzkörper 6 entlang einer Ebene, welche durch das Zentrum des Wälzkörpers 6 verläuft, ist jedoch geringfügig größer als jener, damit die Wälzkörper 6 innerhalb der Fenster 14 möglichst reibungsfrei laufen können.

25

30

Beim dargestellten Beispiel kugelförmiger Wälzkörper 6 haben die Fenster 14 jeweils eine kreisförmige Gestalt.

Da die maximale Erstreckung der Fenster 14 in Richtung der Lagerdrehachse, insbesondere der Durchmesser kreisförmiger Fenster 14, kleiner ist als die Breite b des Käfigbandes 11, verbleiben zwischen den Fenstern 14 und beiden Längskanten 13 jeweils über das gesamte Käfigsegment hinweg sich erstreckende Längsstege 15.
5 Diese sind jeweils zwischen zwei benachbarten Fenstern 14 verbunden durch einen dortigen Quersteg 16.

Bei kreisförmigen Fenstern 14 verbreitern sich diese Querstege 16 zu den Längsstegen 15 hin, jeweils bis zu einer maximalen Breite, welche Größer ist als der
10 Durchmesser eines kreisförmigen Fensters 14, welcher nämlich der Summe aus eben diesem Fensterdurchmesser zuzüglich der minimalen Breite eines Querstegs etwa auf einer mittigen Linie des Käfigbandes 11 entspricht. In diesem randseitigen, verbreiterten Bereich findet sich ausreichend Platz zur Anordnung von Distanzelementen 17. Bei der Anordnung nach Fig. 2 sind die Distanzelemente 17
15 jeweils paarweise vorgesehen, an beiden verbreiterten Endbereichen eines Querstegs 16, allerdings nicht unbedingt an jedem Quersteg 16, sondern beispielsweise nur an jedem zweiten Quersteg 16.

In dem Beispiel nach Fig. 2 haben die Distanzelemente 17 eine etwa zylindrische
20 Gestalt.

Die Distanzelemente 17 sind in Durchgangsbohrungen 18 eingesetzt. Die Einsätze 17 werden in den Bohrungen 18 jeweils separat fixiert, beispielsweise durch Verkleben oder Verpressen. Je Einsatz 17 ist eine Bohrung 18 vorgesehen.
25

Am linken Ende des Käfigs 11 ist eine stirnseitige Stoßstelle 19 zu sehen. Je nach Ausführungsform kann diese frei enden oder aber mit der Stoßstelle am anderen Ende zusammengefügt werden, beispielsweise verklebt, verlötet oder verschweißt.

30 Die Fig. 2a bis 2c zeigen verschiedene Ausgestaltungen von Distanzelementen 17, welche in das Käfigband 11 nach Fig. 2 einsetzbar sind:

Bei der Ausführungsform nach Fig. 2a sind zwei verschiedene Sorten von Distanzelementen 17, 17a verwendet, wobei die Art und Weise dargestellt ist, wie diese Distanzelemente 17, 17a mit den Anschlusselementen 2, 3 kontaktieren:

- 5 Wenigstens je eine Stirnfläche 20 eines Distanzelements 17, 17a kontaktiert mit einem Anschlusselement 2, 3, und zwar so, dass sich ein flächiger Kontakt ergibt. Durch diesen flächigen, körperlichen Kontakt des eingesetzten Distanzelements 17, 17a mit dem Laufbahnsystem 21 wird der Käfig 11 relativ zentral positioniert und von beiden Laufbahnen 5 des betreffenden Laufbahnsystems 70 etwa gleich weit
10 beabstandet. Die Einsätze 17, 17a können bevorzugt aus Messing oder Kunststoff bestehen.

Fig. 2a zeigt ferner, dass verschiedene Einsätze 17, 17a bzw. Distanzelemente über unterschiedliche Längen verfügen können. Denn die Weite W des Spaltes 4 im
15 Laufbahnsystem 21, und zwar am Ort der Distanzelemente 17, 17a wird dort in drei Abschnitte aufgeteilt: Ein mittiger Abschnitt entspricht der Stärke H des Käfigbandes 11, und zwei seitlich daran angrenzende Abschnitte haben jeweils etwa gleiche Werte H50. Es gilt demnach:

20
$$W = H50 + H + H50 = H + 2 * H50.$$

Daraus ergibt sich das Maß H50 etwa zu:

25
$$H50 = 0,5 * (W - H).$$

Wie die Schnittdarstellung gemäß Fig. 2a weiter zeigt, haben die Distanzelemente 17, 17a eine etwa gleiche Struktur, nämlich eine rotationssymmetrische Gestalt mit zwei in Längsrichtung hintereinander liegenden, miteinander fluchtenden, zylindrischen Abschnitten, nämlich einem verdickten Kopfabschnitt 22 und einem
30 demgegenüber verjüngten Schaftabschnitt 23.

Die dargestellten Distanzelemente 17, 17a haben unterschiedliche Gesamtlängen: Die Länge des Distanzelements 17a entspricht etwa der Weite W des Spaltes an der betreffenden Stelle, die Länge des Distanzelements 17 ist demgegenüber etwa um

den Wert $H50 = 0,5 * (W - H)$ reduziert. Die Kopfabschnitte 22 haben jeweils eine Länge K entsprechend $H50$ ($K = H50$). Daher hat der Schaftabschnitt 23 bei dem Distanzelement 17 etwa eine Länge S gemäß der Käfigdicke H ($S = H$), bei dem Distanzelement 17a etwa entsprechend der Summe aus Käfigdicke H plus einem Abstand $H50$ ($S = H + H50$). Wie Fig. 2a zeigt, können unterschiedliche Distanzelemente 17, 17a unterschiedlich orientiert sein, so dass die jeweiligen Kopfabschnitte 22 an unterschiedlichen Grundseiten 12 des Käfigs 11 liegen. Die Schaftabschnitte 23 durchsetzen jeweils die betreffende Durchgangsbohrung 18.

10 Bei dem Beispiel nach Fig. 2b werden nur Distanzelemente 17 mit einer Gesamtlänge $H + H50$ verwendet, welche von unterschiedlichen Grundseiten 12 her in die Bohrungen 18 des Käfigs 11 eingesetzt sind.

Bei dem Beispiel nach Fig. 2c werden nur Distanzelemente 17a mit einer Gesamtlänge W verwendet, welche von unterschiedlichen Grundseiten 12 her in die Bohrungen 18 des Käfigs 11 eingesetzt sind.

Es ist jeweils erkennbar, dass Die Kopfdurchmesser $D50$ auf der einen Seite 12 des Wälzkörperkäfigs 11 größer sind als die ggf.-überstehenden Schaftdurchmesser DB auf der gegenüberliegenden Seite 12. Diese Tatsache ist der Durchsteckbarkeit des Einsatzes 17, 17a in die Bohrung 18 geschuldet.

Die Fig. 2d und 2e betreffen eine weitere Ausführungsform der Erfindung, wobei die Bohrungen 18' nicht durchgehend ausgebildet sind, sondern als sog. Sacklochbohrungen ausgebildet sind.

Die darin aufgenommenen Distanzelemente 17b haben dementsprechend eine kleinere Schaftlänge S als die Dicke H des Käfigbandes 11: $S < H$, während für die Kopflänge K nach wie vor gilt: $K = H50$.

30

Fig. 2e zeigt einen Schnitt quer durch ein Laufbahnsystem 21. Man erkennt den Wälzlagerkäfig 11' samt einem in einem Fenster 14' desselben aufgenommenen, kugelförmigen Wälzkörper 6', der sich zwischen Laufbahnen 5' an beiden Anschlusselementen 2', 3' abwälzt. Die Position, an welcher der erfindungsgemäße

Wälzlagerkäfig 11' in diesem Laufbahnsystem 21' geführt wird, wird maßgebend bestimmt durch die Distanzelemente 17b, von denen jedes mit einer Stirnfläche 20' mit dem Laufbahnsystem 21' in Kontakt tritt, um den Käfig 11' von jedem Anschlusselement 2', 3' zu beabstanden und möglichst zentral und reibungsfrei zu führen.

Fig. 3 zeigt ein Segment eines wiederum abgewandelten Wälzlagerkäfigs 11'', ebenfalls mit eingesetzten Wälzkörpern 6'', in einer perspektivischen Seitenansicht ähnlich wie in Fig. 2. Jedoch sind hier die Distanzelemente 17c nicht in durchgehenden Bohrungen aufgenommen, sondern in nur einseitig zugänglichen Bohrungen 18'', sogenannten Sacklochbohrungen, eingesetzt, wobei jeweils zwei derartige Sacklochbohrungen 18'' von unterschiedlichen Grundseiten 12'' her in einer gemeinsamen Flucht eingebracht und nur durch eine dünne Scheibe 24 voneinander getrennt sind. Die Distanzelemente 17c können in den betreffenden Bohrungen 18'' fixiert sein, beispielsweise verklebt oder eingeschraubt. Bei dieser Ausführungsform ist auch zu sehen, dass die Köpfe von den Schäften nicht stufig abgesetzt sein müssen. Vielmehr haben die Distanzelemente 17c einen über ihre gesamte Länge konstanten Querschnitt, insbesondere einen konstanten Durchmesser.

Die Ausführungsform nach den Fig. 4, 4a und 4b verfügt über ein Käfigband 11⁽³⁾ ähnlich dem Käfigband 11 nach Fig. 2, nämlich mit durchgehenden Bohrungen 18⁽³⁾ in den Übergangsbereichen von den Querstegen 16⁽³⁾ zu den Längsstegen 15⁽³⁾. Jedoch sind die darin eingesetzten Distanzelemente 17d anders aufgebaut. Denn diese sind zwar rotationssymmetrisch. Sie verfügen jedoch über zwei radial erweiterte, vorzugsweise scheibenförmige Kopfabschnitte 22d, welche durch einen demgegenüber verjüngten Schaftabschnitt 23d miteinander verbunden sind. Die Gesamtlänge eines solchen Distanzelements 17d entspricht wiederum der Weite W des Spaltes 4 an der betreffenden Stelle. Die Länge S des Schaftabschnittes 23d entspricht der Stärke H des Käfigbandes 11, die Länge K eines Kopfabschnittes 22d dem Maß H50. Beide Kopfabschnitte 22d sind vorzugsweise deckungsgleich und spiegelbildlich zueinander.

Diese Distanzelemente 17d durchgreifen mit ihren verjüngten Mittelteilen 23d die Durchgangsausnehmungen 18⁽³⁾ des Käfigs 11⁽³⁾. Um diese Distanzelemente 17d

zerstörungsfrei einsetzen zu können, sollten sie aus zwei Hälften bestehen, welche jeweils einen Kopfabschnitt 22d umfassen, und welche im Bereich des Mittelteils oder Schaftabschnitts 23d zusammensteckbar sind. Beispielsweise könnte ein Kopfabschnitt 22d einen hohlzylindrischen Schaftabschnitt aufweisen, worin der andere, entsprechend verjüngte Schaftabschnitt einsteckbar ist.

Eine wiederum abgewandelte Ausführungsform der Erfindung ist in den Fig. 5, 5a, 5b und 6 wiedergegeben. Man erkennt, dass hier die Distanzelemente 17e keine zylindrische oder rotationssymmetrische Gestalt aufweisen, sondern - wie in den Fig. 5a und 5b zu sehen - eine etwa dreieckige, genauer fünfeckige Gestalt aufweisen. Jedoch besteht auch sein solches Distanzelement 17e aus zwei deckungsgleichen Scheiben oder Kopfabschnitten 22e, welche durch eine etwa mittige Achse 23e und durch einen randseitigen Steg 23f miteinander verbunden sind, derart, dass die beiden Scheiben oder Kopfabschnitte 22e in gegenseitigem Abstand, parallel zueinander sowie in deckungsgleicher und/oder spiegelbildlicher Anordnung zueinander, fixiert sind. Vorzugsweise bildet die an den randseitigen Steg 23f angrenzende Seite eines fünfeckigen Kopfabschnitts 22e dessen größte Kantenlänge, während die angrenzenden, von der längsten Seite etwa rechtwinklig weg strebenden Seiten die kürzesten Kantenlängen darstellen. Die verbleibenden beiden Seiten verlaufen spiegelbildlich zueinander und treffen sich auf einer Mittelsenkrechten zu der ersten, längsten Seite, etwa in einem Abstand von dieser längsten Seite, der etwa der Hälfte dieser längsten Seite entspricht.

Für die Montage derartiger Distanzelemente 17e eignet sich ein Käfigband 11⁽⁴⁾ nach Fig. 6. Dieses verfügt im Übergangsbereich seiner Querstege 16⁽⁴⁾ zu den Längsstegen 15⁽⁴⁾ über jeweils zwei randseitig in die Längsstege etwa schlitzförmig eingearbeitete Aussparungen 18⁽⁴⁾, die zum jeweiligen Längsrand 13⁽⁴⁾ des Käfigbandes 11⁽⁴⁾ hin offen sind. Diese Aussparungen 18⁽⁴⁾ haben etwa eine Grundfläche entsprechend einem vergleichsweise spitzen Keil, dessen Basis zur Längskante 13⁽⁴⁾ hin offen ist, und der sich zu seiner innenliegenden Spitze hin verjüngt, jedoch nicht kontinuierlich, sondern mit einer etwa mittigen Verdickung, ähnlich einem überlagerten Kreis, dessen Durchmesser etwa der (schmalen) Basis des Keils entspricht.

In jede dieser Aussparungen 18⁽⁴⁾ wird jeweils eine Achse 23e eines Distanzelementes 17e eingesetzt, bis der randseitige Verbindungssteg 23f des betreffenden Distanzelements 17e an dem Längssteg 15⁽⁴⁾ des Käfigs 11⁽⁴⁾ anliegt. Da der verdickte Bereich der keilförmigen Aussparung 18⁽⁴⁾ eine Art
5 Hinterschneidung darstellt mit einer lokalen Erweiterung der Aussparung 18⁽⁴⁾, kann eine Achse 23e in diese Erweiterung einrasten, um das betreffende Distanzelement 17e in der Aussparung 18⁽⁴⁾ zu fixieren.

Bei allen Ausführungsformen sollten die Distanzelemente 50 aus einem weicheren
10 und/oder verschleißfreieren Material bestehen wie der eigentliche Käfig 10. Es ist auch möglich, die reibenden Stirnflächen der Distanzelemente mit einem reibungsmindernden Belag zu versehen, beispielsweise aus Teflon.

Bezugszeichenliste

- 1 Drehkoppelvorrichtung
- 2 Außenring
- 3 Innenring
- 4 Spalt
- 5 Laufbahn
- 6 Wälzkörper
- 7 Mantelfläche
- 8 Mantelfläche
- 9 Stirnfläche
- 10 Stirnfläche
- 11 Käfig
- 12 Grundfläche
- 13 Längskante
- 14 Fenster
- 15 Längssteg
- 16 Quersteg
- 17 Distanzelement
- 18 Durchgangsbohrung
- 19 Stoßstelle
- 20 Stirnfläche
- 21 Laufbahnsystem
- 22 Kopfabschnitt
- 23 Schaftabschnitt
- 24 Scheibe

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1;1';1";1⁽³⁾;1⁽⁴⁾) zur verdrehbaren Kopplung eines Fahrzeug-,
5 Maschinen- oder Anlagenteils mit einem Chassis oder Fundament oder einem
anderen Fahrzeug-, Maschinen- oder Anlagenteil, mittels wenigstens zwei
ringförmigen, zueinander konzentrischen Anschlusselementen (2,3) zum
Anschluss an die zu verdrehenden Teile, welche durch einen Spalt (4)
10 voneinander beabstandet und dadurch um die gemeinsame Achse
gegeneinander verdrehbar sind, wobei in dem Spalt (4) wenigstens eine Reihe
von Wälzkörpern (6) vorgesehen ist, welche sich zwischen Laufbahnen (5) an
jedem der beiden Anschlusselemente (2,3) abwälzen, und wobei die
Wälzkörper (6) einer Reihe in Umfangsrichtung voneinander beabstandet sind
15 durch einen Käfig (11;11';11";11⁽³⁾;11⁽⁴⁾), der eine bandförmige Struktur
aufweist mit wenigstens zwei zueinander etwa parallel verlaufenden
Längsstegen (15;15';15";15⁽³⁾;15⁽⁴⁾) und wenigstens einem in beiden
Umfangsrichtungen des Spaltes von Querstegen (16;16';16";16⁽³⁾;16⁽⁴⁾)
flankierten Quersteg (16;16';16";16⁽³⁾;16⁽⁴⁾), welcher zwei fensterartige
20 Durchbrechungen (14) des Käfigs (11;11';11";11⁽³⁾;11⁽⁴⁾) zur Aufnahme
benachbarter Wälzkörper (6) voneinander trennt und über die wenigstens zwei
Längsstege (15;15';15";15⁽³⁾;15⁽⁴⁾) starr mit den flankierenden Querstegen
(16;16';16";16⁽³⁾;16⁽⁴⁾) verbunden ist, wobei die Längs- und Querstege
(15,16;15'16';15",16";15⁽³⁾,16⁽³⁾;15⁽⁴⁾,16⁽⁴⁾) gemeinsam eine bandförmige,
durchbrochene Fläche aufspannen, **gekennzeichnet** durch wenigstens ein
25 unabhängig von dem Käfig (11;11';11";11⁽³⁾;11⁽⁴⁾) hergestelltes und mit jenem
im Bereich eines inneren, in beiden Umfangsrichtungen des Spaltes (4) von
Querstegen (16;16';16";16⁽³⁾;16⁽⁴⁾) flankierten Querstegs (16;16';16";16⁽³⁾;16⁽⁴⁾)
derart verbundenes Distanzelement (17,17a;17b;17c;17d;17e), dass es etwa
lotrecht zu der von den Längs- und Querstegen
30 (15,16;15'16';15",16";15⁽³⁾,16⁽³⁾;15⁽⁴⁾,16⁽⁴⁾) aufgespannten Fläche hervorragt
und mit einer stets gleichbleibenden, freien Stirnfläche (20) an einem
Anschlusselement (2,3) entlang gleitet.

2. Vorrichtung (1;1';1";1⁽³⁾;1⁽⁴⁾) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Distanzelement (17,17a;17b;17c;17d;17e) aus einem anderen Material hergestellt ist oder zumindest an seiner freien Stirnfläche (20;20';20";20⁽³⁾;20⁽⁴⁾) mit einem anderen Material beschichtet ist als der Käfig (11;11';11";11⁽³⁾;11⁽⁴⁾) mit den Längs- und Querstegen (15,16).
3. Vorrichtung (1;1';1";1⁽³⁾;1⁽⁴⁾) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Distanzelement (17,17a;17b;17c;17d;17e) aus Kunststoff oder aus einem Eisen- oder Nichteisenmetall besteht, insbesondere aus Messing.
4. Vorrichtung (1;1';1";1⁽³⁾;1⁽⁴⁾) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Distanzelement (17,17a;17b;17c;17d;17e) aus einem Material mit einem geringeren Rockwell-Härtewert besteht als der Lagerstahl des Laufbahnsystems (21;21';21";21⁽³⁾;21⁽⁴⁾) der betreffenden Wälzkörperreihe, d.h.:

$$HRC_{\text{Distanzelement}} < HRC_{\text{Lagerstahl}}$$

5. Vorrichtung (1;1';1";1⁽³⁾;1⁽⁴⁾) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rockwell-Härte wenigstens eines Distanzelements (17,17a;17b;17c;17d;17e) gleich oder kleiner ist als 60: $HRC_{\text{Distanzelement}} \leq 60$, vorzugsweise gleich oder kleiner als 50: $HRC_{\text{Distanzelement}} \leq 50$, insbesondere gleich oder kleiner als 40: $HRC_{\text{Distanzelement}} \leq 40$.
6. Vorrichtung (1;1';1";1⁽³⁾;1⁽⁴⁾) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rockwell-Härte wenigstens eines Distanzelements (17,17a;17b;17c;17d;17e) gleich oder vorzugsweise kleiner ist die Rockwell-Härte des Käfigs:

$$HRC_{\text{Distanzelement}} \leq HRC_{\text{Käfig}}$$

7. Vorrichtung (1;1';1";1⁽³⁾;1⁽⁴⁾) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Käfig (11;11';11";11⁽³⁾;11⁽⁴⁾) aus Stahl besteht.
- 5 8. Vorrichtung (1;1';1";1⁽³⁾;1⁽⁴⁾) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Distanzelement (17,17a;17b;17c;17d;17e) in eine Materialausparung (18;18';18";18⁽³⁾;18⁽⁴⁾) des Käfigs (11;11';11";11⁽³⁾;11⁽⁴⁾) eingesetzt ist, beispielsweise in eine Materialausparung (18;18';18";18⁽³⁾;18⁽⁴⁾) in Form einer Bohrung, vorzugsweise einer Sacklochbohrung (18') oder einer Durchgangsbohrung (18).
- 10
9. Vorrichtung (1;1';1";1⁽³⁾;1⁽⁴⁾) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Materialausparung (18;18';18";18⁽³⁾;18⁽⁴⁾) entweder orthogonal zu dem betreffenden Oberflächenbereich (12) des Käfigs (11;11';11";11⁽³⁾;11⁽⁴⁾) in den Wälzlagerkäfig (11;11';11";11⁽³⁾;11⁽⁴⁾) eingebracht ist, oder geneigt zu dem betreffenden Oberflächenbereich (12;12';12";12⁽³⁾;12⁽⁴⁾).
- 15
10. Vorrichtung (1;1';1";1⁽³⁾;1⁽⁴⁾) nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Distanzelement (17,17a;17b;17c;17d;17e) lösbar mit dem Käfig (11;11';11";11⁽³⁾;11⁽⁴⁾) verbunden ist, insbesondere in die betreffende Materialausparung (18;18';18";18⁽³⁾;18⁽⁴⁾) eingeschraubt ist.
- 20
11. Vorrichtung (1;1';1";1⁽³⁾;1⁽⁴⁾) nach Anspruch 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Distanzelement (17,17a;17b;17c;17d;17e) unlösbar mit dem Käfig (11;11';11";11⁽³⁾;11⁽⁴⁾) verbunden ist, insbesondere in der betreffenden Materialausparung (18;18';18";18⁽³⁾;18⁽⁴⁾) mechanisch verpresst ist.
- 25
- 30 12. Vorrichtung (1;1';1";1⁽³⁾;1⁽⁴⁾) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass Distanzelemente (17,17a;17b;17c;17d;17e) und/oder Materialausparungen (18;18';18";18⁽³⁾;18⁽⁴⁾) zur Fixierung derselben wechselseitig von beiden Grundseiten (12;12';12";12⁽³⁾;12⁽⁴⁾) her in den Käfig

(11;11';11";11⁽³⁾;11⁽⁴⁾) eingebracht sind, insbesondere in einem wiederkehrenden Muster.

- 5 13. Vorrichtung (1;1';1";1⁽³⁾;1⁽⁴⁾) nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass Materialaussparungen (18;18';18";18⁽³⁾;18⁽⁴⁾) zur Fixierung von Distanzelementen (17,17a;17b;17c;17d;17e) mittels Materialabtragung in den Wälzlagerkäfig (11;11';11";11⁽³⁾;11⁽⁴⁾) eingebracht sind, beispielsweise mittels Laserstrahlbearbeitung oder durch Tiefziehen, Stanzen, Feinstanzen oder Bohren.
- 10 14. Vorrichtung (1;1';1";1⁽³⁾;1⁽⁴⁾) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Distanzelement (17,17a;17b;17c;17d;17e) die Oberfläche (12;12';12";12⁽³⁾;12⁽⁴⁾) des Wälzlagerkäfigs (11;11';11";11⁽³⁾;11⁽⁴⁾) um eine Höhe (H50) überragt, die
- 15 geeignet ist, den Wälzlagerkäfig (11;11';11";11⁽³⁾;11⁽⁴⁾) von der Laufbahn (5) zu beabstanden, während das Distanzelement (17,17a;17b;17c;17d;17e) das Laufbahnsystem (21;21';21";21⁽³⁾;21⁽⁴⁾) zumindest zeitweise oder partiell kontaktiert, gegebenenfalls unter gleichzeitiger Reibung.
- 20 15. Wälzlagerkäfig (11;11';11";11⁽³⁾;11⁽⁴⁾) für eine Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, von bandförmiger Gestalt mit wenigstens zwei zueinander etwa parallel verlaufenden Längsstegen (15;15';15";15⁽³⁾;15⁽⁴⁾) und wenigstens einem in beiden Umfangsrichtungen des Spaltes (4) von
- 25 Querstegen (16;16';16";16⁽³⁾;16⁽⁴⁾) flankierten Quersteg (16), welcher zwei fensterartige Durchbrechungen (14) des Käfigs (11;11';11";11⁽³⁾;11⁽⁴⁾) zur Aufnahme benachbarter Wälzkörper (6) voneinander trennt und über die wenigstens zwei Längsstege (15;15';15";15⁽³⁾;15⁽⁴⁾) starr mit den flankierenden Querstegen (16;16';16";16⁽³⁾;16⁽⁴⁾) verbunden ist, wobei die Längs- und Querstege (15,16;15'16';15",16";15⁽³⁾,16⁽³⁾;15⁽⁴⁾,16⁽⁴⁾) gemeinsam eine
- 30 bandförmige, durchbrochene Fläche aufspannen, **gekennzeichnet** durch wenigstens ein unabhängig von dem Käfig (11;11';11";11⁽³⁾;11⁽⁴⁾) hergestelltes und mit jenem im Bereich eines inneren, in beiden Umfangsrichtungen des Spaltes (4) von Querstegen (16;16';16";16⁽³⁾;16⁽⁴⁾) flankierten Querstegs (16;16';16";16⁽³⁾;16⁽⁴⁾) derart verbundenes Distanzelement

(17,17a;17b;17c;17d;17e), dass es etwa lotrecht zu der von den Längs- und Querstegen (15,16;15'16';15'',16'';15⁽³⁾,16⁽³⁾;15⁽⁴⁾,16⁽⁴⁾) aufgespannten Fläche hervorrägt und mit einer stets gleichbleibenden, freien Stirnfläche (20;20';20'';20⁽³⁾;20⁽⁴⁾) an einem Anchlusselement (2,3) entlang gleitet.

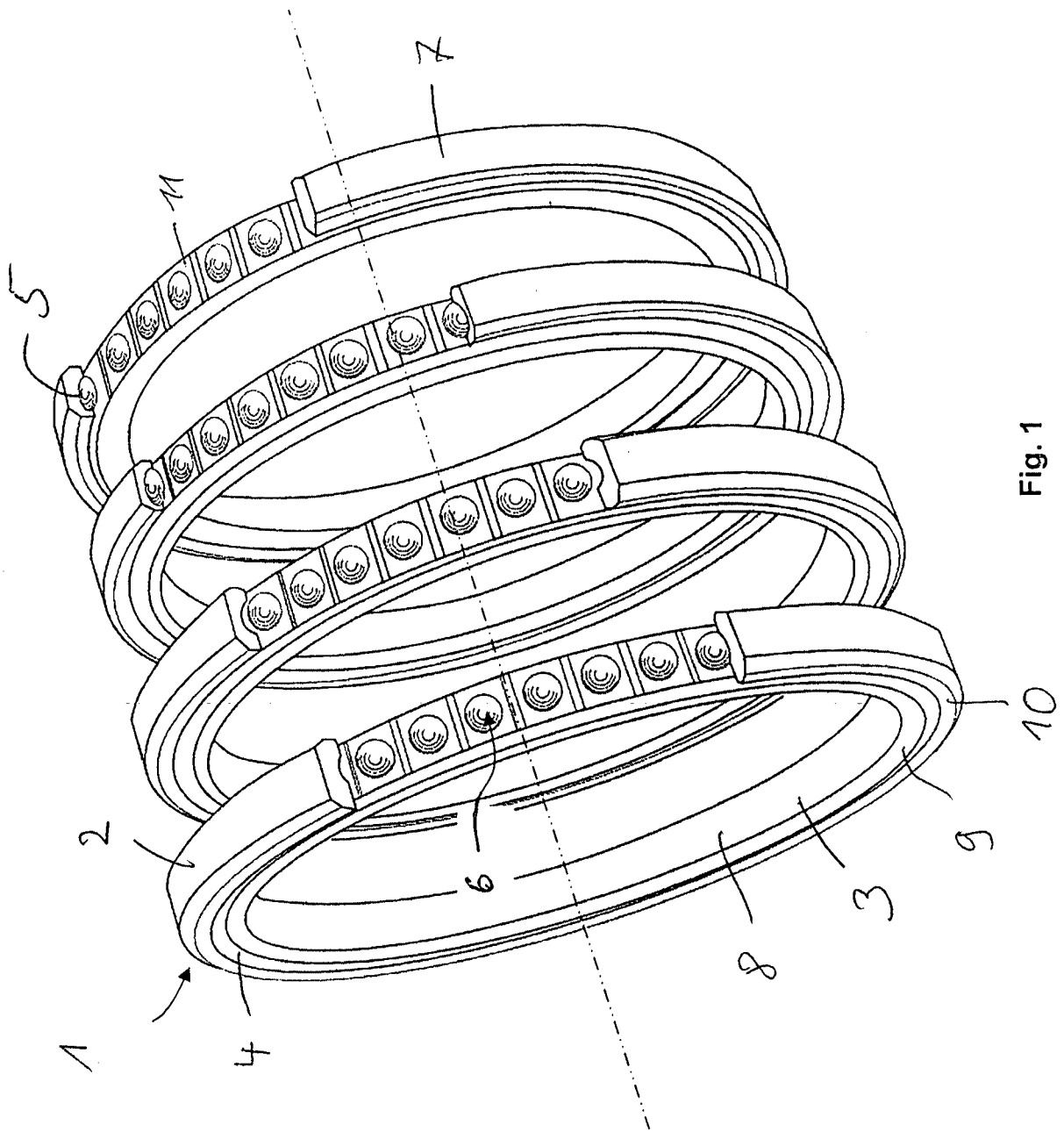


Fig. 1

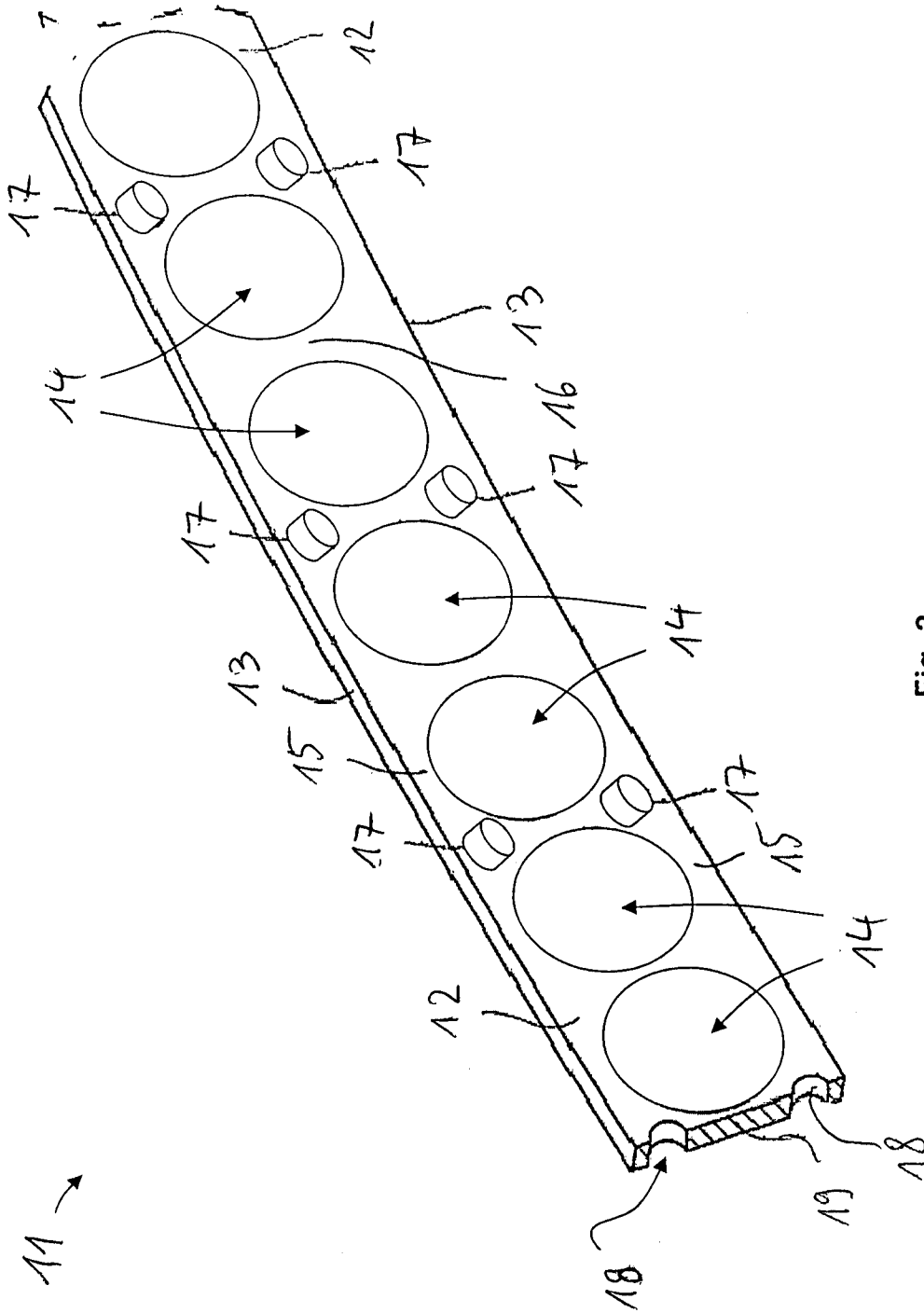


Fig. 2

21 →

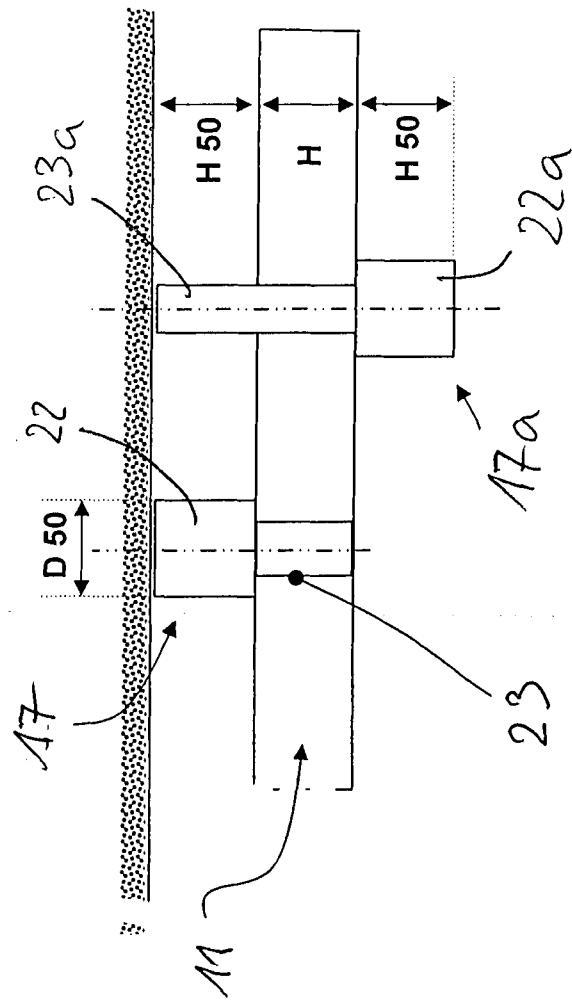


Fig. 2 a

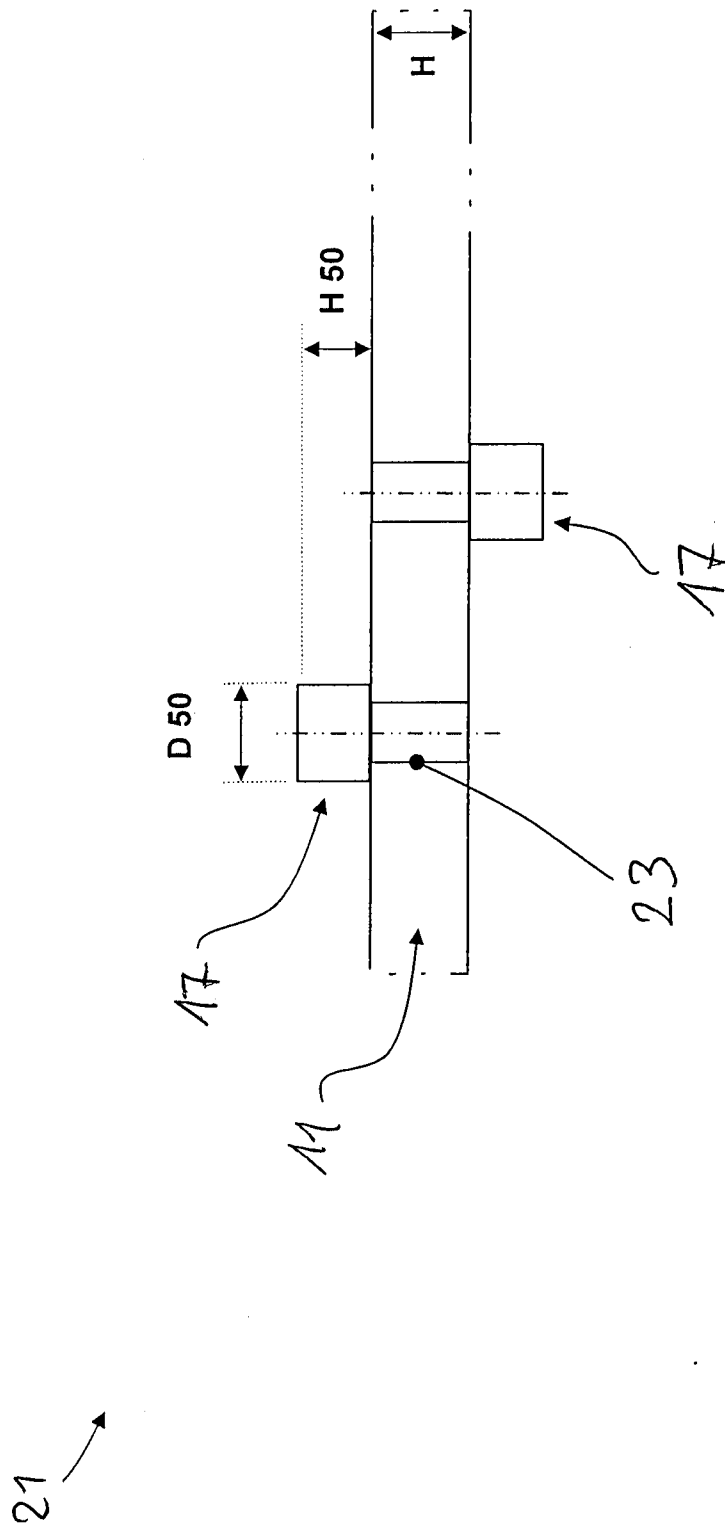


Fig. 2 b

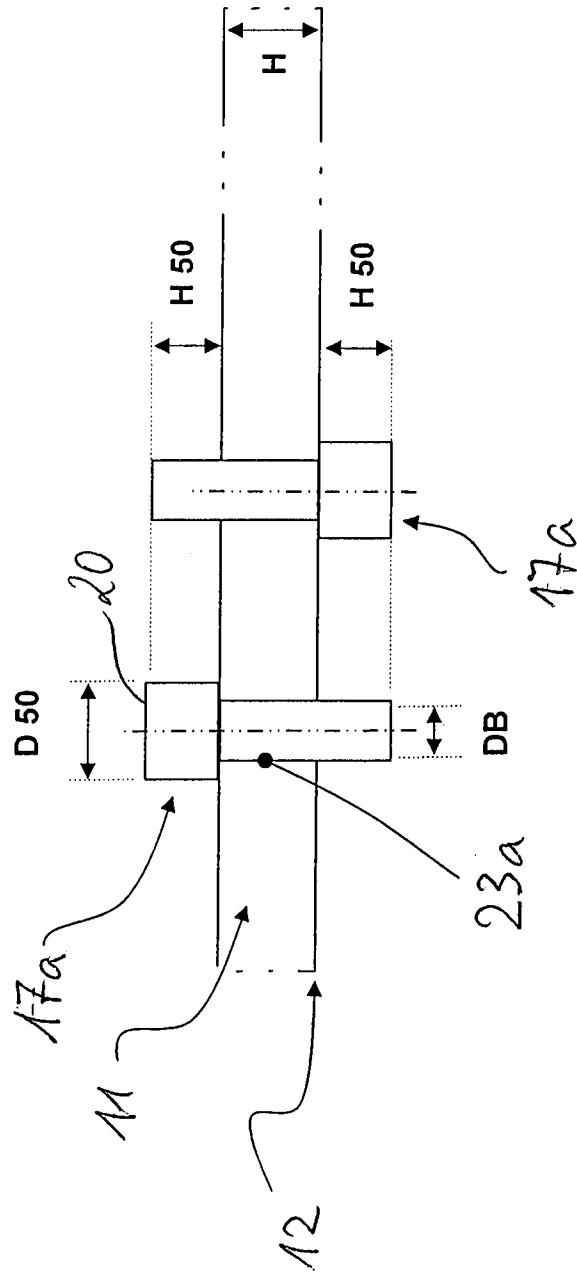


Fig. 2 c

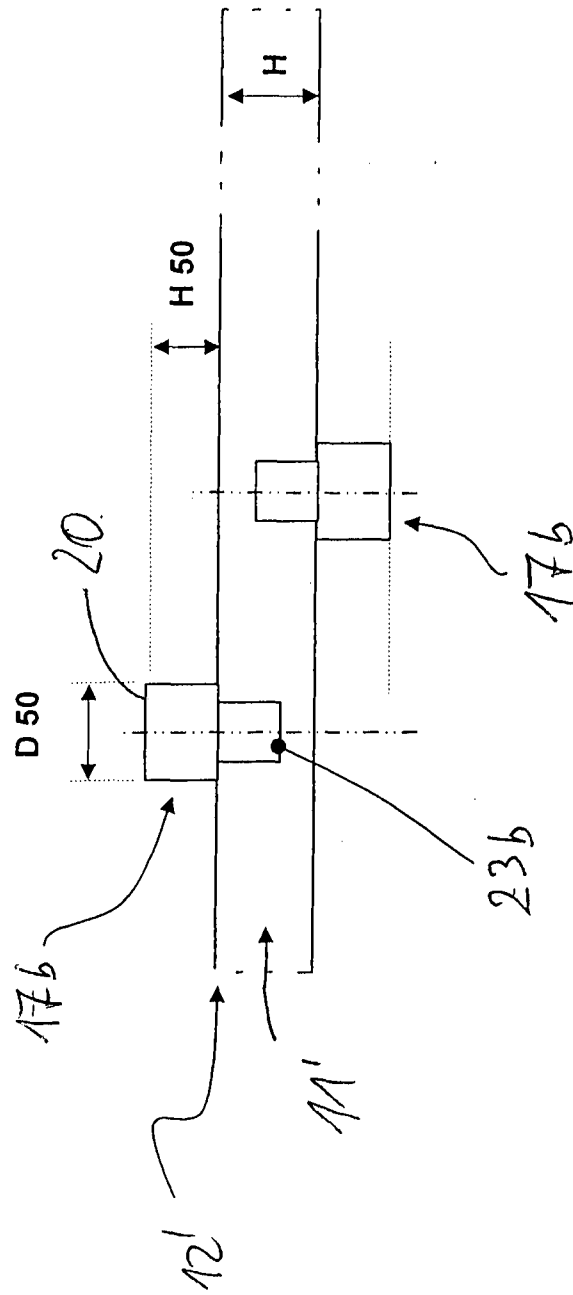


Fig. 2 d

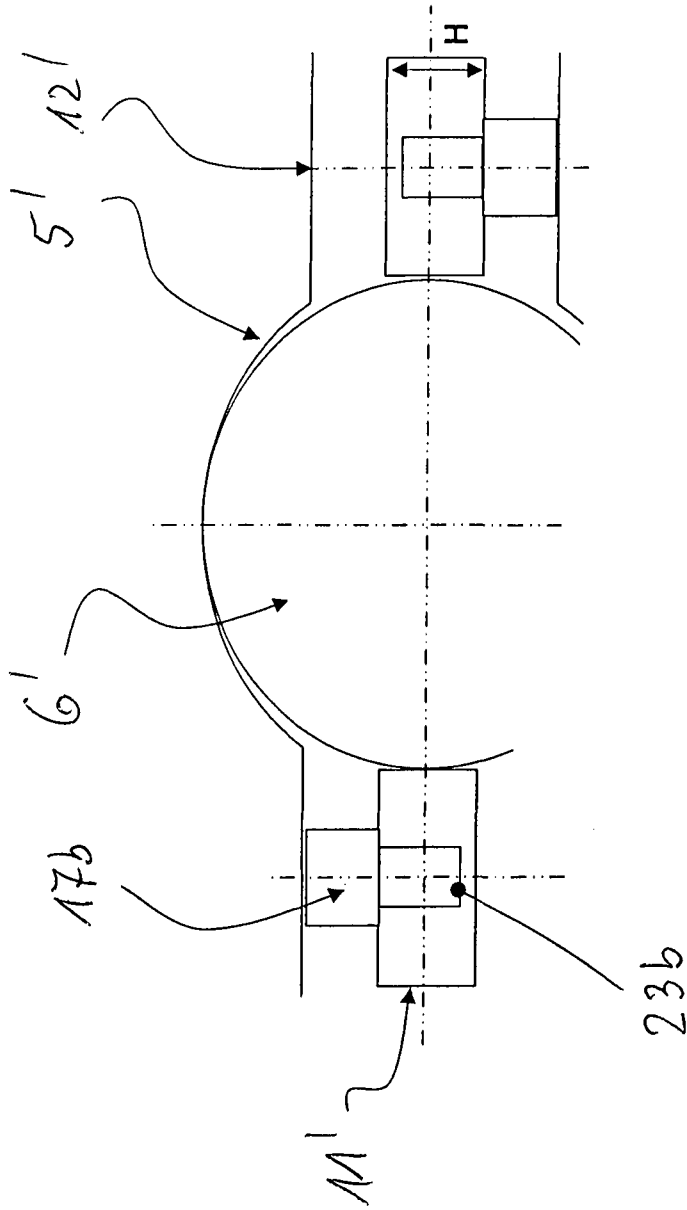


Fig. 2 e

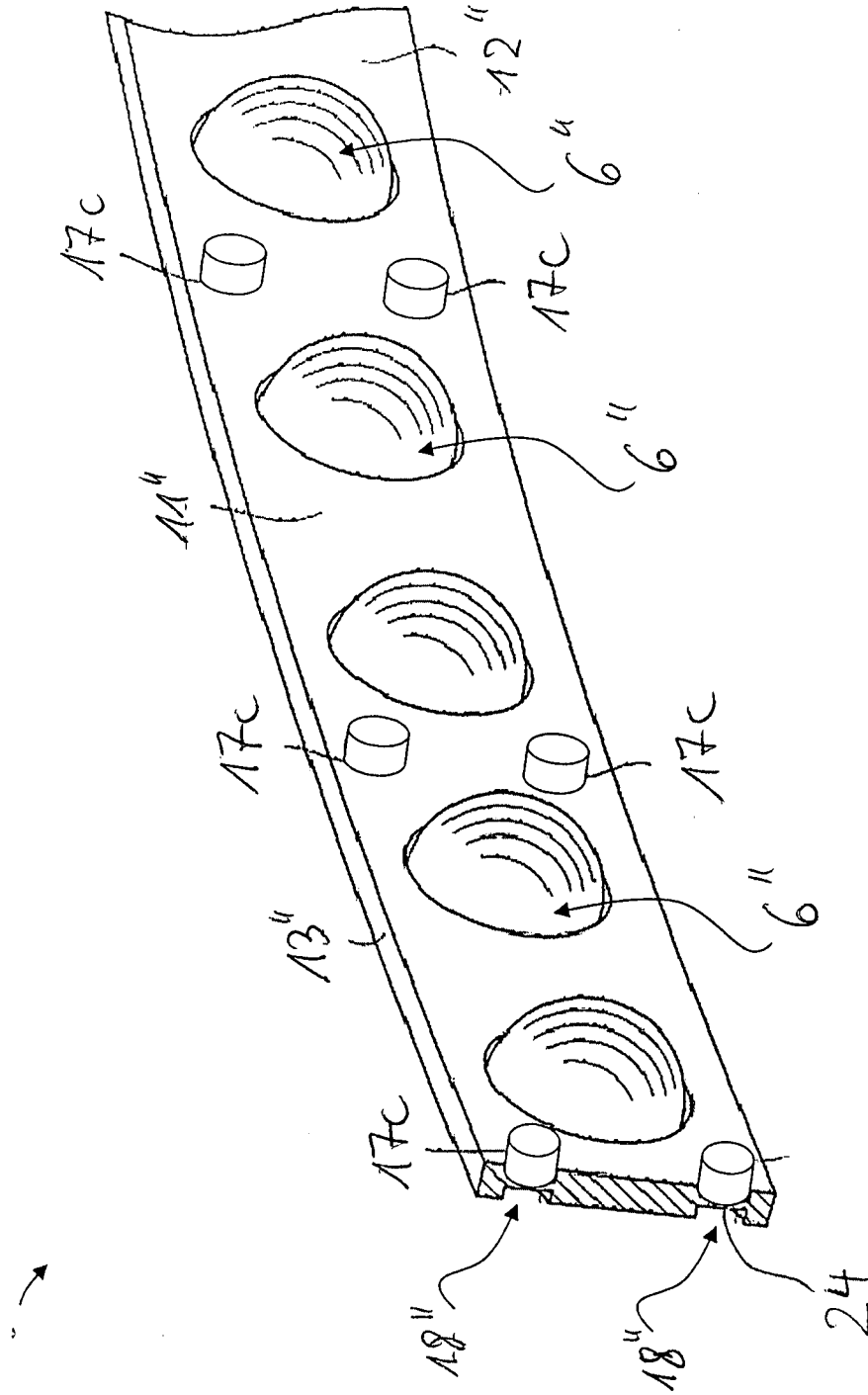


Fig. 3

Fig.4

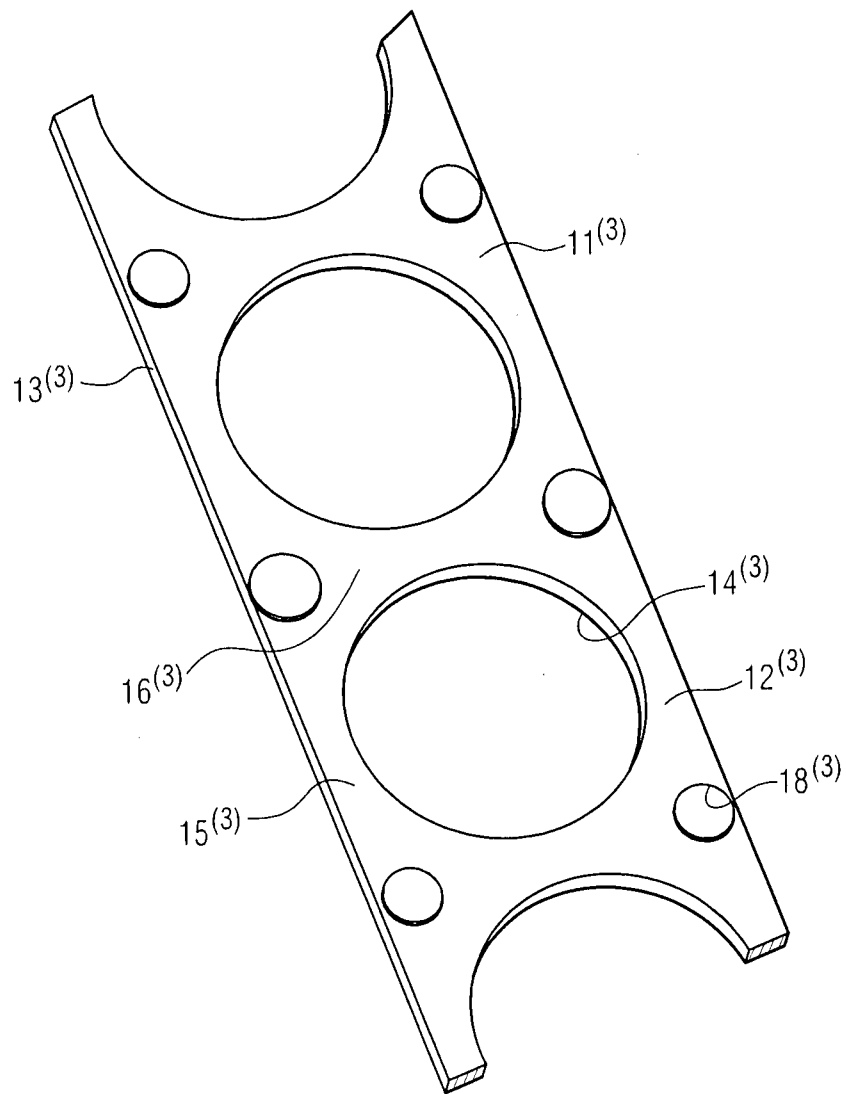


Fig.4a

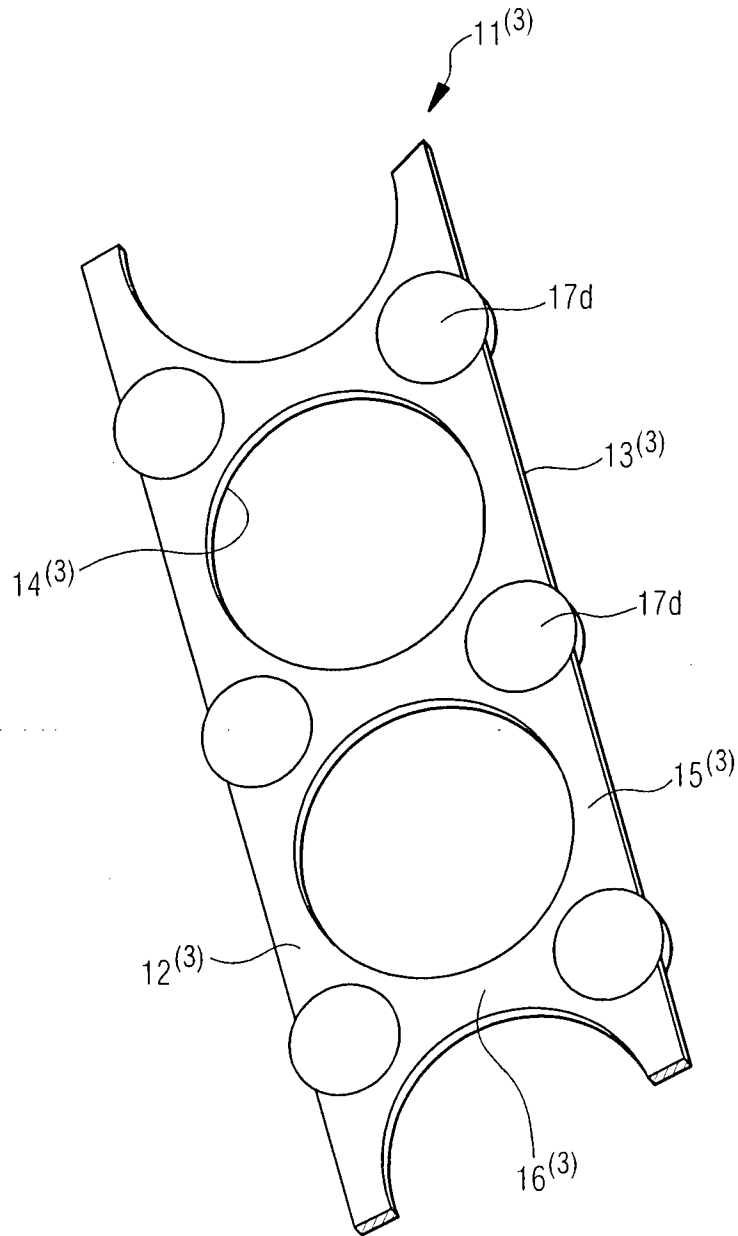


Fig.4b

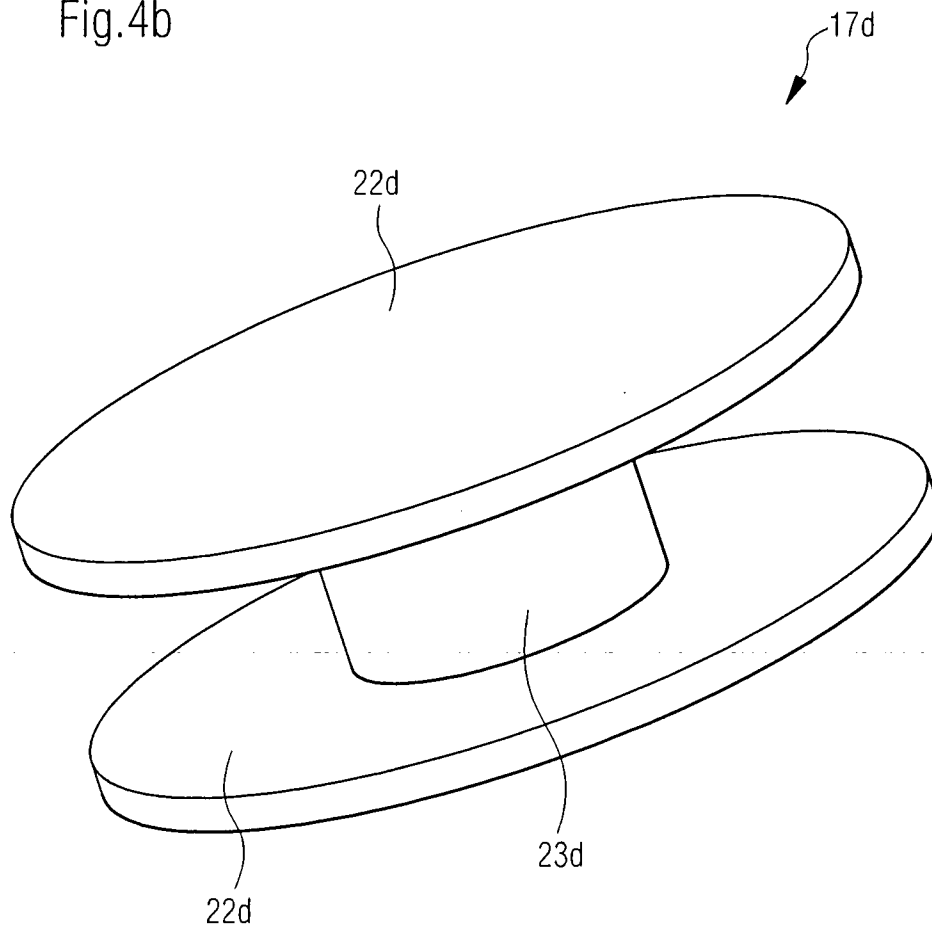


Fig.5

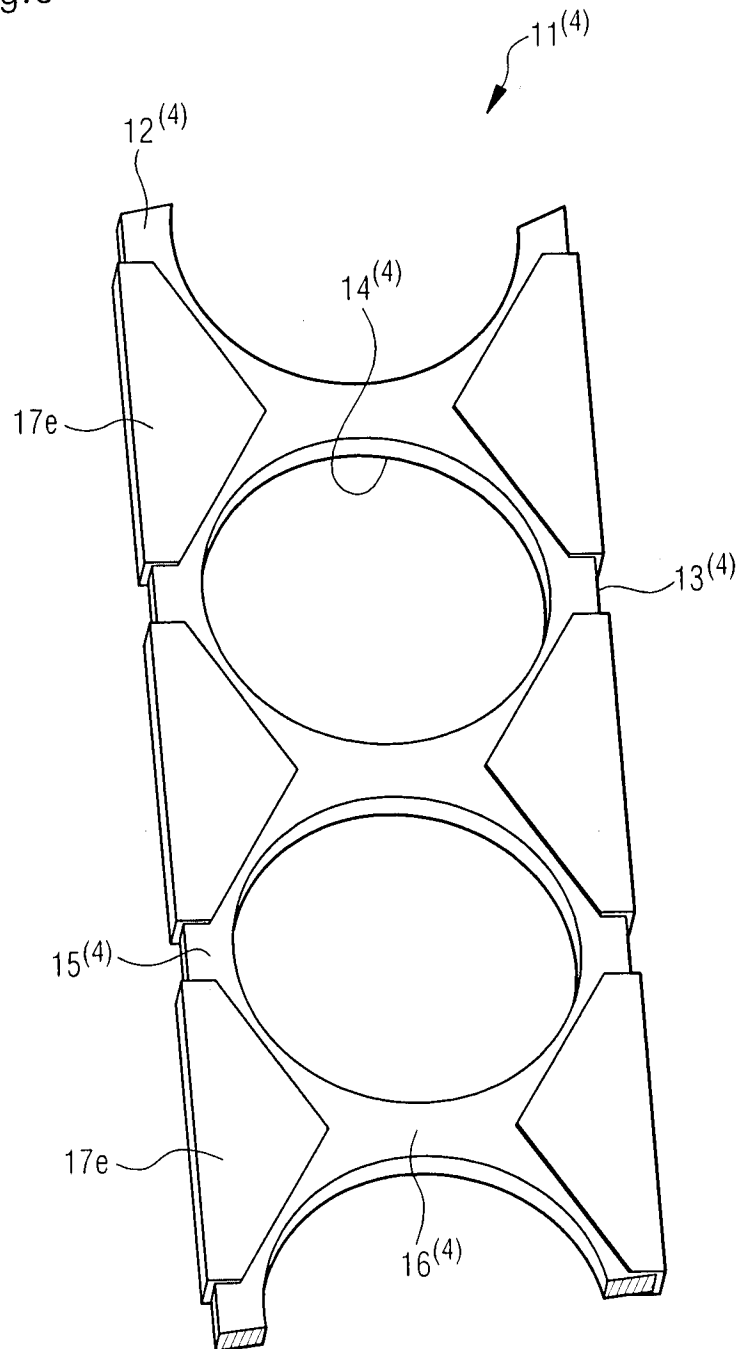


Fig.5a

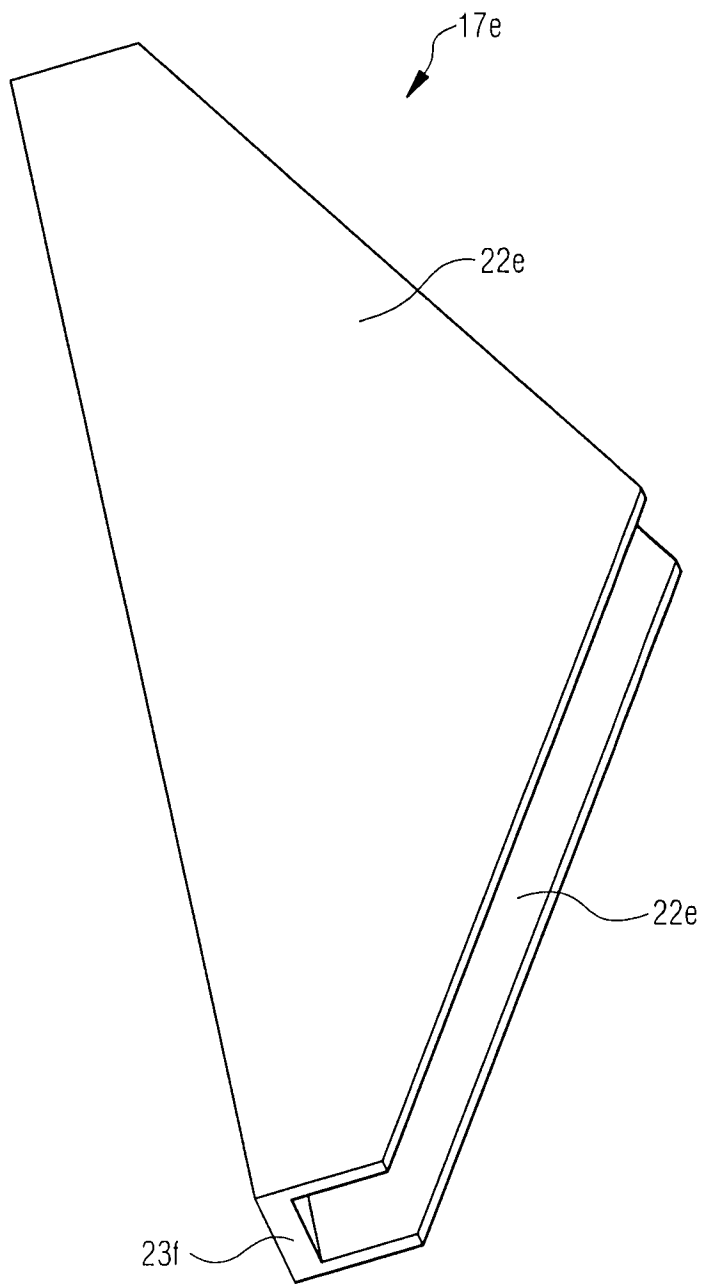


Fig.5b

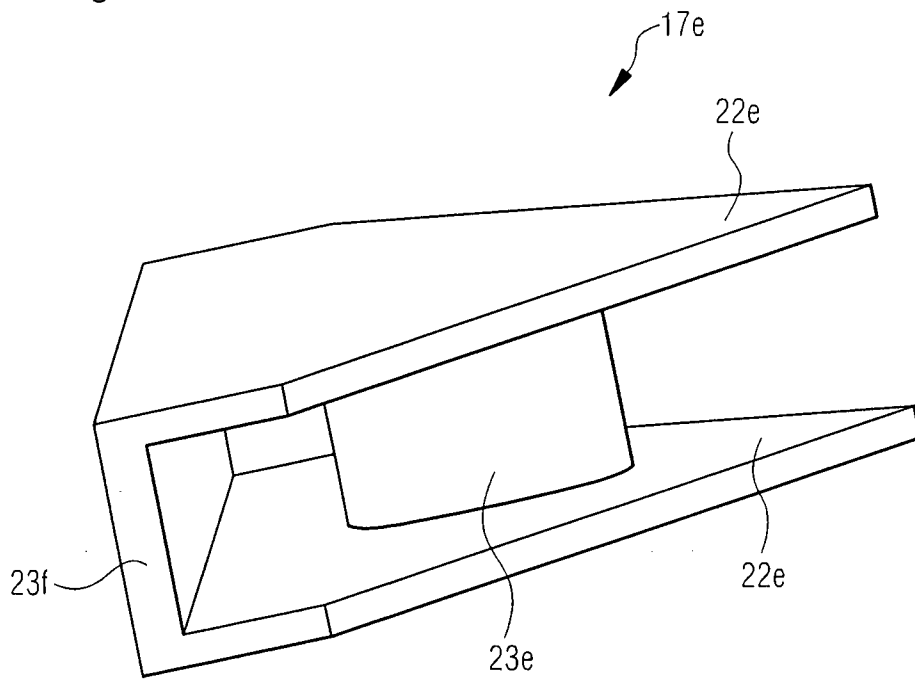
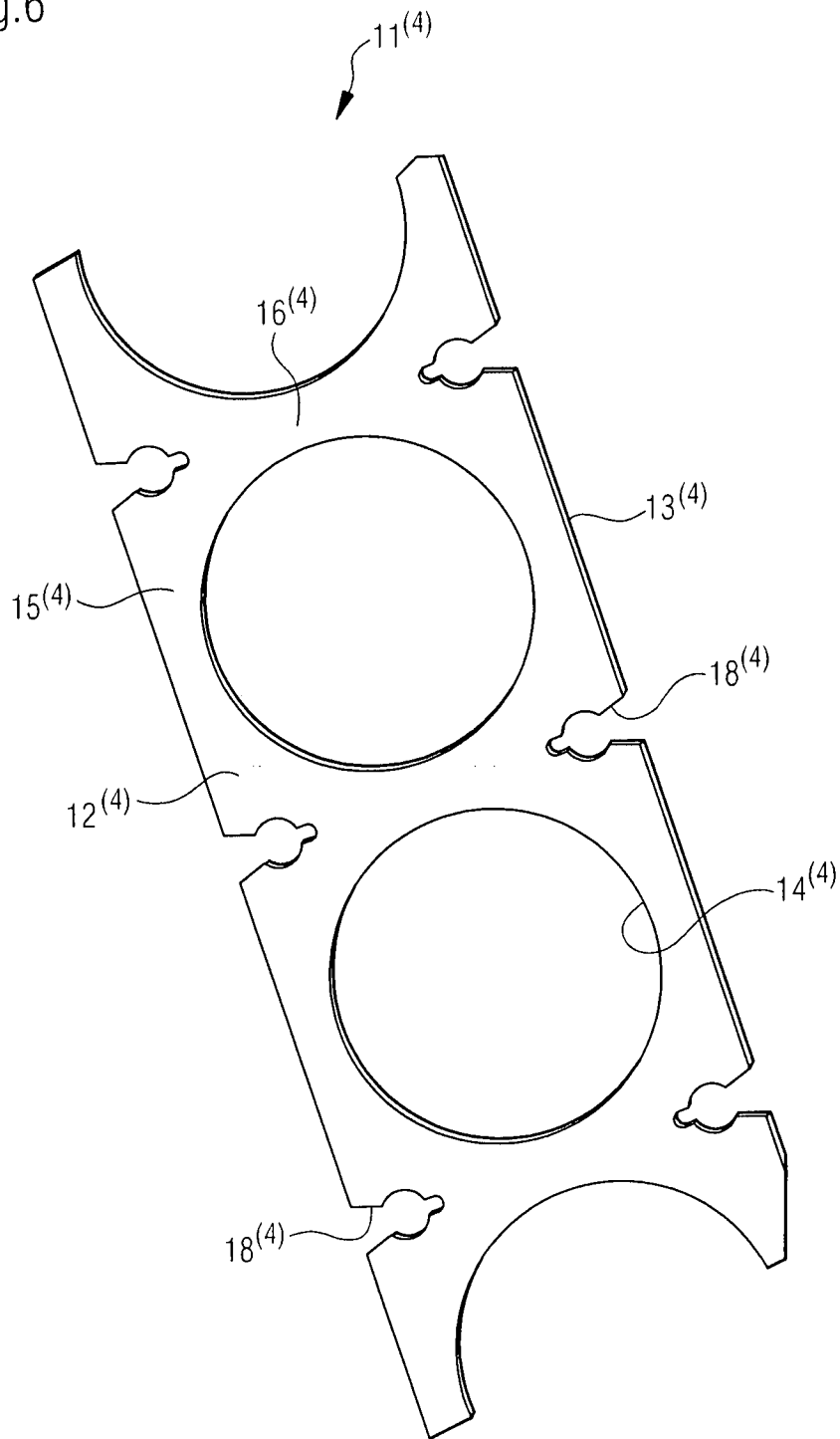


Fig.6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/IB2013/001015

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F16C33/38 F16C33/46 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		
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	JP 2004 076928 A (NSK LTD) 11 March 2004 (2004-03-11) abstract	1-6, 14, 15
Y	----- DE 10 2009 037420 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 17 February 2011 (2011-02-17) paragraphs [0011] - [0014], [0026], [0029], [0031], [0032] figures 1, 2, 3	1, 7-15
Y	----- GB 835 389 A (SCHAEFFLER WILHELM; SCHAEFFLER GEORG) 18 May 1960 (1960-05-18) cited in the application page 1, lines 33-48 page 2, lines 14-25, 67-79 figure 3 ----- -/--	1, 7-15
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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	Date of mailing of the international search report	
30 September 2013	07/10/2013	
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	

7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2013/001015

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 2 031 259 A2 (JTEKT CORP [JP]) 4 March 2009 (2009-03-04)	12
A	paragraphs [0010], [0014] figures 2, 3	1,14,15
X,P	----- WO 2012/110345 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]; SCHULZ ALEXANDER [DE]; NEUMANN MICHAEL) 23 August 2012 (2012-08-23) page 3, line 6 - page 4, line 19 page 8, lines 16-25 figure 1 -----	1-4, 7-11,14, 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/IB2013/001015

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2004076928	A	11-03-2004	NONE	

DE 102009037420	A1	17-02-2011	DE 102009037420 A1	17-02-2011
			WO 2011018491 A1	17-02-2011

GB 835389	A	18-05-1960	NONE	

EP 2031259	A2	04-03-2009	EP 2031259 A2	04-03-2009
			JP 2009058039 A	19-03-2009
			US 2009060407 A1	05-03-2009

WO 2012110345	A1	23-08-2012	CN 103328839 A	25-09-2013
			DE 102011004210 A1	16-08-2012
			WO 2012110345 A1	23-08-2012

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB2013/001015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16C33/38 F16C33/46
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16C

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2004 076928 A (NSK LTD) 11. März 2004 (2004-03-11) Zusammenfassung -----	1-6, 14, 15
Y	DE 10 2009 037420 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 17. Februar 2011 (2011-02-17) Absätze [0011] - [0014], [0026], [0029], [0031], [0032] Abbildungen 1, 2, 3 -----	1, 7-15
Y	GB 835 389 A (SCHAEFFLER WILHELM; SCHAEFFLER GEORG) 18. Mai 1960 (1960-05-18) in der Anmeldung erwähnt Seite 1, Zeilen 33-48 Seite 2, Zeilen 14-25, 67-79 Abbildung 3 -----	1, 7-15
	----- -/--	



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

30. September 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/10/2013

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/IB2013/001015

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 2 031 259 A2 (JTEKT CORP [JP]) 4. März 2009 (2009-03-04)	12
A	Absätze [0010], [0014] Abbildungen 2, 3	1,14,15

X,P	WO 2012/110345 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]; SCHULZ ALEXANDER [DE]; NEUMANN MICHAEL) 23. August 2012 (2012-08-23) Seite 3, Zeile 6 - Seite 4, Zeile 19 Seite 8, Zeilen 16-25 Abbildung 1	1-4, 7-11,14, 15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB2013/001015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2004076928	A	11-03-2004	KEINE	

DE 102009037420	A1	17-02-2011	DE 102009037420 A1	17-02-2011
			WO 2011018491 A1	17-02-2011

GB 835389	A	18-05-1960	KEINE	

EP 2031259	A2	04-03-2009	EP 2031259 A2	04-03-2009
			JP 2009058039 A	19-03-2009
			US 2009060407 A1	05-03-2009

WO 2012110345	A1	23-08-2012	CN 103328839 A	25-09-2013
			DE 102011004210 A1	16-08-2012
			WO 2012110345 A1	23-08-2012
