

(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
17. März 2005 (17.03.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/024259 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16D 3/84**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/009688

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. August 2004 (31.08.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 40 583.6 1. September 2003 (01.09.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **SHAFT-FORM-ENGINEERING GMBH**
[DE/DE]; Dieselstrasse 59, 63165 Mühlheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **NIEDERHÜFNER, Manfred** [DE/DE]; Kreuzweg 22, 65456 Hanau (DE).
DISSER, Claus [DE/DE]; Max-Planck-Strasse 41, 69500
Seligenstadt (DE).

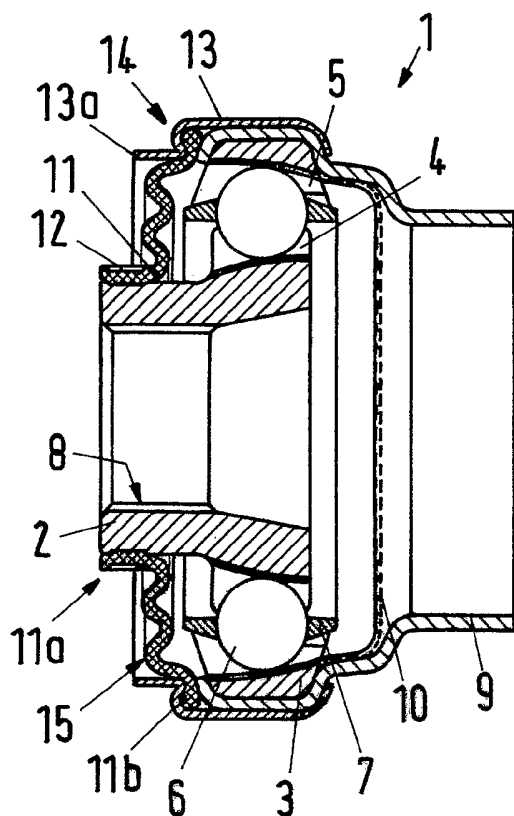
(74) **Anwalt: KEIL & SCHAAFHAUSEN**; Cronstettenstrasse
66, 60322 Frankfurt am Main (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** HOMOCINETIC JOINT WITH A SEALING ARRANGEMENT

(54) **Bezeichnung:** GLEICHLAUFGELENK MIT DICHTUNGSANORDNUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to a homocinetic joint (1, 1') comprising an inner hub (2, 2') and an outer hub (3), wherein several pathways (4, 5) are associated together in pairs, wherein balls (6) which are guided in a cage (7) are received in order to transmit torque between the inner hub and the outer hub. A sealing arrangement (10, 11, 16) comprising a set of bellows (11, 16) is provided in order to seal the homocinetic joint. The radially outer edge (11b, 16b) of the set of bellows is coupled to the outer hub (3) and/or to a carrier housing (9, 9') engaging therewith. The radially inner edge (11a, 16a) is secured in a stationary manner on the inner hub (2, 2').

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Gleichlaufgelenk (1, 1') mit einer Innennabe (2, 2') und einer Außennabe (3), in denen jeweils mehrere einander paarweise zugeordnete Laufbahnen (4, 5) vorgesehen sind, in welchen in einem Käfig (7) geführte Kugeln (6) zur Übertragung eines Drehmoments zwischen der Innennabe und der Außennabe aufgenommen sind. Zur Abdichtung des Gleichlaufgelenks ist eine Dichtungsanordnung (10, 11, 16) vorgesehen, die einen Faltenbalg (11, 16) aufweist. Der Faltenbalg ist dabei mit seinem radial äußeren Rand (11b, 16b) an der Außennabe (3) und/oder einem diese umgreifenden Mitnehmergehäuse (9, 9') angelenkt, während der radial innere Rand (11a, 16a) ortsfest auf der Innennabe (2, 2') befestigt ist.

WO 2005/024259 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Gleichlaufgelenk mit Dichtungsanordnung

5 Die Erfindung betrifft ein Gleichlaufgelenk mit einer Innennabe und einer Außennabe, in denen jeweils mehrere, einander paarweise zugeordnete Laufbahnen vorgesehen sind, in welchen in einem Käfig geführte Kugeln zur Übertragung eines Drehmoments zwischen der Innennabe und der Außennabe aufgenommen sind, und mit einer Dichtungsanordnung zum wenigstens einseitigen
10 Abdichten des Gleichlaufgelenks.

Derartige Gleichlaufgelenke werden bspw. in Längs- oder Seitenwellen von Kraftfahrzeugen eingesetzt und müssen vor oder während des Einbaus mit einem Schmiermittel versehen werden, welches idealerweise über die gesamte
15 Lebensdauer des Gleichlaufgelenks eine gute Schmierung sicherstellt. Um einen Austritt des Schmiermittels aus dem Gelenk während des Betriebs und gleichzeitig ein Eindringen von Schmutzpartikeln oder dgl. zu verhindern, werden derartige Gelenke abgedichtet. So wird bspw. in der DE 40 33 275 C2 ein Roll- oder Faltenbalg für ein Gleichlaufdrehgelenk vorgeschlagen, welcher mit
20 seinem der Außennabe des Gelenks zugewandten Rand an einer Blechkappe befestigt ist und mit seinem gegenüberliegenden Rand auf einer Welle montiert wird, die mit der Innennabe des Gleichlaufgelenks verbunden ist. Eine Abdichtung des Gelenks kann daher erst während oder nach der Montage des Gelenks auf der Welle erfolgen. Die Montagezeit für ein derartiges Gelenk erhöht sich
25 damit. Zudem ist es möglich, dass vor der Montage Schmiermittel aus dem Gelenk austritt bzw. Schmutzpartikel in das Gelenk eindringen.

Ein ähnlicher Faltenbalg ist auch aus der DE 36 03 389 C2 bekannt, welcher mittels einer Blechkappe an dem Gelenkaußenteil gehalten wird und eine Stulpe
30 aufweist, die auf der mit dem Gelenkinnenteil verbundenen Welle aufliegt. Auch

- 2 -

bei diesem Faltenbalg ist eine Abdichtung des Gelenks erst nach der Montage der Welle an dem Gelenkinnenteil möglich.

5 In der DE 32 27 969 C2 ist eine Dichtungsanordnung für eine Gelenkkupplung offenbart, die eine membranartige Dichtungsmanschette aufweist. Die Dichtungsmanschette ist dabei mittels eines Spannbandes an der äußeren Kupplungshälfte befestigt und liegt mit ihrem radial inneren Rand an einer mit der inneren Kupplungshälfte verbundenen Welle an. Die Dichtungsanordnung ist als eine membranartige Scheibe ausgebildet, die mehrere radial verlaufende Falten
10 aufweisen kann.

Die derzeit in Kraftfahrzeugen eingesetzten Gleichlaufgelenke werden sehr hohen Drehzahlen von teilweise über 10.000 Umdrehungen pro Minute ausgesetzt. Auf die Dichtungsanordnung wirken daher hohe Fliehkräfte, welche zusammen mit den in den Gelenken auftretenden hohen Temperaturen zu einem vorzeitigen Versagen der Dichtungsanordnung führen können. So ist es bspw.
15 möglich, dass sich ein Roll- oder Faltenbalg bei derart hohen Drehzahlen "aufbläst" und platzt. Andererseits kann ein Roll- oder Faltenbalg auch dadurch versagen, dass er infolge der Fliehkräfte mit einem bspw. spitzen oder abgekanteten Bereich einer Blechkappe oder dgl. in Kontakt kommt.
20

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es demgegenüber ein Gleichlaufgelenk mit Dichtungsanordnung der eingangs genannten Art bereitzustellen, welches bereits vor der Montage an einer Welle gegen Eindringen von Fremdpartikeln
25 und Austreten von Schmiermittel abgedichtet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß im Wesentlichen dadurch gelöst, dass die Dichtungsanordnung einen Faltenbalg aufweist, der mit seinem radial äußeren Rand an der Außennabe und/oder einem diese umgreifenden Mitnehmergehäuse angelenkt ist und mit seinem radial inneren Rand ortsfest an der Innennabe
30

– 3 –

befestigt ist. Das Gleichlaufgelenk bildet damit zusammen mit der Dichtungsanordnung eine abgeschlossene und fertige Einheit, die mit der Innennabe direkt auf eine Welle aufgesteckt werden kann. Zusätzliche Arbeiten zur Befestigung der Dichtungsanordnung an der Welle während oder nach der Montage sind daher nicht erforderlich. Gleichzeitig wird bereits während des Transports das Eindringen von Verschmutzungen in den zwischen der Innennabe und der Außennabe gelegenen Bereich mit den Kugeln und dem Käfig vermieden. Das ggf. vorgesehene Mitnehmergehäuse kann Bestandteil einer Welle sein oder mit dieser verbunden werden. O-Ringe oder dgl. zusätzliche Dichtungsanordnungen, die bei herkömmlichen Gelenken meist zur Abdichtung erforderlich sind, müssen zur Erzielung einer guten Dichtwirkung zwischen der Innen- und der Außennabe bei dem erfindungsgemäß abgedichteten Gelenk nicht vorgesehen werden.

Nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung ist das Gleichlaufgelenk als ein Festgelenk ausgebildet, wobei der Faltenbalg wenigstens eine Falte aufweist. Vorzugsweise verlaufen dabei die Wellenberge mehrerer Falten in einem zwischen dem an dem Mitnehmergehäuse angelenkten äußeren Rand und dem an der Innennabe angelenkten inneren Rand gelegenen Abschnitt des Faltenbalgs im Wesentlichen in einer Ebene, die näherungsweise senkrecht zu der Achse der Innennabe aufgespannt ist. In einem Querschnitt längs der Achse der Innennabe liegen die Falten somit in radialer Richtung im Wesentlichen übereinander, so dass selbst bei hohen Drehzahlen ein Aufblähen oder Aufbauchen des Faltenbalgs nicht auftreten kann. Die Falten müssen dabei nicht exakt in einer Ebene liegen, sondern können in axialer Richtung leicht gegeneinander versetzt sein, so dass sie sich jedoch im Wesentlichen überdecken.

Der maximale Betriebsbeugewinkel zwischen der Innennabe und der Außennabe kann bei einem erfindungsgemäßen Festgelenk etwa 10° betragen. Der ma-

- 4 -

ximale Einbau-Beugewinkel zwischen der Innennabe und der Außennabe kann über 10° liegen und bspw. etwa 15° betragen.

5 Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist das Gleichlaufgelenk als ein Verschiebegelenk ausgebildet, dessen Faltenbalg mehrere Falten aufweist, von denen wenigstens zwei Falten in axialer Richtung der Innennabe nebeneinander angeordnet sind. Diese nebeneinander angeordneten Falten ermöglichen es, die Innennabe relativ zu der Außennabe zu verschieben, ohne dass dabei die Dichtwirkung des Faltenbalgs beeinträchtigt wird. Die Anzahl der nebenein-
10 ander liegenden Falten ist dabei von den im Betrieb und während des Einbaus auftretenden Verschiebewegen abhängig und wird anwendungsspezifisch festgelegt.

Vorzugsweise sind bei einem erfindungsgemäßen Gleichlaufverschiebegelenk
15 die Wellenberge von zwei benachbarten Falten in einem Winkel zwischen etwa 120° und etwa 60° zueinander ausgerichtet. Damit sind verschiedenen Falten unterschiedliche Funktionen zugeordnet. So können die in Axialrichtung nebeneinander angeordneten Falten eine axiale Verschiebung zwischen der Innennabe und der Außennabe ausgleichen, während eine oder mehrere in radialer
20 Richtung nebeneinander angeordnete Falten eine Beugung des Gelenks ausgleichen können.

Der maximale Betriebsbeugewinkel zwischen der Innennabe und der Außennabe beträgt bei einem erfindungsgemäßen Gleichlaufverschiebegelenk vorzugs-
25 weise etwa 3°, während der maximale Einbaubeugewinkel etwa 8° betragen kann. Die im Betrieb zulässigen Verschiebewege zwischen der Innennabe und der Außennabe können zwischen 5 mm und etwa 90 mm liegen. Die Anzahl der Falten des Faltenbalges kann dann für verschiedene Gelenke individuell entsprechend der erforderlichen Verschiebewege und Beugewinkel variiert werden.

– 5 –

Um den Faltenbalg zu befestigen, ist dieser bei einem erfindungsgemäßen Gleichlaufgelenk vorzugsweise mit seinem radial äußeren Rand in einer die Außennabe und/oder das Mitnehmergehäuse zumindest bereichsweise umgreifenden Kappe eingebördelt und/oder festgeklemmt. Der radial äußere Rand des Faltenbalgs wird dabei vorzugsweise mit einem definierten Druck eingebördelt, so dass der Faltenbalg einerseits fest an der Kappe fixiert ist, andererseits aber während des Einbördelns oder Festklemmens nicht beschädigt wird.

Eine Beschädigung des Faltenbalgs infolge hoher Fliehkräfte kann dadurch vermieden werden, dass die Kappe einen sich von der Außennabe weg erstreckenden, näherungsweise zylindrischen Abschnitt aufweist, der sich in Axialrichtung der Innennabe bis in die Nähe des Bereichs erstreckt, in welchem der radial innere Rand des Faltenbalgs auf der Innennabe fixiert ist. Der zylindrische, leicht konische Abschnitt oder abgestufte Bereich der Kappe, der sich von der Außennabe weg erstreckt, dient als eine Anlegefläche, die mit dem Faltenbalg in Kontakt tritt, wenn dieser sich infolge von Fliehkräften bei hohen Umdrehungen aufbläht. Der Faltenbalg kommt damit nicht mit scharfkantigen oder spitzen Bereichen der Kappe in Berührung, sondern liegt an einer im Wesentlichen glatten Fläche an, die ein zu starkes Aufblähen und eine Beschädigung des Faltenbalgs verhindert. Bei einem Gleichlauffestgelenk ist dieser von der Außennabe wegragende Bereich der Kappe vergleichsweise kurz ausgebildet, da die Falten des Faltenbalgs in radialer Richtung im Wesentlichen übereinanderliegen. Bei einem Gleichlaufverschiebegelenk ragt dieser Bereich der Kappe jedoch deutlich weiter von der Außennabe weg.

Der innere Rand des Faltenbalgs kann mittels einer Schelle, eines Binders, eines Federrings oder dgl. derart auf der Innennabe fixiert sein, dass er im Betrieb ortsfest auf der Innennabe gehalten wird. Für Reparatur- oder Wartungsarbeiten kann der innere Rand des Faltenbalgs jedoch von der Innennabe gelöst werden und ist nur bei den im Betrieb auftretenden Beanspruchungen nicht auf der In-

- 6 -

nennabe verschiebbar. Ein Austreten von Schmiermitteln oder das Eindringen von Schmutz kann somit vermieden werden. Alternativ hierzu ist es auch möglich, den radial inneren Rand des Faltenbalgs dadurch auf der Innennabe zu fixieren, dass in den Rand ein Blechring einvulkanisiert ist, und der innere Rand
5 des Faltenbalgs mit einer Presspassung, d. h. unter Spannung, auf die Innennabe aufgezogen wird.

Vorzugsweise besteht der Faltenbalg aus Gummi oder einem anderen geeigneten, bspw. gummiartigen Kunststoff, der eine vergleichsweise große Steifigkeit
10 von über 65 Shore, bspw. etwa 70 Shore, aufweist. Durch diese Steifigkeit des Materials des Faltenbalgs wird die Belastbarkeit des Faltenbalgs erhöht und die im Betrieb auftretenden Verformungen werden begrenzt.

In Weiterbildung des Erfindungsgedankens ist auf der dem Faltenbalg abgewandten Seite des Gleichlaufgelenks ein Verschlussdeckel vorgesehen. Dieser
15 Verschlussdeckel kann bspw. abdichtend in das Mitnehmergehäuse eingepresst sein, so dass das Gleichlaufgelenk durch den Verschlussdeckel und den Faltenbalg beidseitig verschlossen ist. Es ist daher nicht erforderlich, O-Ringe oder dgl. zusätzliche Dichtungen an dem erfindungsgemäßen Gleichlaufgelenk vor-
20 zusehen.

Der Faltenbalg des erfindungsgemäßen Gelenks ist bereits durch den von der Kappe wegragenden Abschnitt vor Marderbissen oder dgl. gut geschützt. Eine weiter verbesserte Sicherheit gegen derartige Beschädigungen kann dadurch
25 erreicht werden, dass der Faltenbalg auf einer Getriebe- oder Differentialseite des Gelenks angeordnet ist und die Außennabe und/oder das Mitnehmergehäuse mit einer Welle verbunden sind. Der Faltenbalg ist damit - bspw. bei Einbau des Gelenks in eine Fahrzeuglängswelle - nicht der Welle zugewandt, sondern der Getriebe- bzw. Differentialseite des Gelenks, so dass aufgrund des Bau-
30 raums des Getriebes nur eine geringere Angriffsfläche für Marderbisse oder dgl.

– 7 –

zur Verfügung steht. Zudem wird durch den getriebe- bzw. differentialeitigen Anschluss der Innennabe, auf der der Faltenbalg fixiert ist, eine verbesserte Zentrierung der an der Außennabe bzw. an dem Mitnehmergehäuse befestigten Welle erreicht.

5

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen schematisch:

10

Fig. 1 in Querschnittsansicht ein Gleichlauffestgelenk mit Dichtungsanordnung und

Fig. 2 ausschnittsweise in Querschnittsansicht ein Gleichlaufverschiebegelenk mit Dichtungsanordnung.

15

Das in Fig. 1 dargestellte Gleichlaufgelenk ist als ein Festgelenk 1 ausgebildet, welches eine Innennabe 2 und eine Außennabe 3 aufweist. In der Innennabe 2 und der Außennabe 3 sind einander jeweils paarweise zugeordnete Laufbahnen 4 bzw. 5 vorgesehen, in welchen Kugeln 6 aufgenommen sind. Die Kugeln 6 sind in einem Käfig 7 geführt. Hierzu weist der Käfig 7 entsprechend der Anzahl der Kugeln an seinem Umfang verteilte Fenster auf.

20

Zum Anschluss an eine getriebene oder anzutreibende Welle weist die Innennabe 2 eine zentrale Ausnehmung auf, die mit einer Profilierung 8 zur Drehmomentübertragung versehen ist. Die Innennabe 2 lässt sich auf diese Weise zur Montage des Gelenks bspw. auf einen (nicht dargestellten) Wellenzapfen eines Getriebes oder Differentials aufstecken, so dass eine besonders gute Zentrierung des Gelenks möglich ist.

25

30

– 8 –

Die Außennabe 3 ist in der gezeigten Ausführungsform von einem Mitnehmergehäuse 9 kraft- oder formschlüssig umgriffen. Dieses Mitnehmergehäuse 9 kann wiederum mit seinem in der Figur rechten Ende in geeigneter Weise mit einer Welle verbunden sein, bspw. durch eine Verschweißung mit einer Hohlwelle.

Zur Abdichtung des Gleichlaufgelenks 1 ist in das Mitnehmergehäuse 9 ein Verschlussdeckel 10 eingesetzt. Der Verschlussdeckel 10 wird bspw. beim Einsetzen der Außennabe 3 in das Mitnehmergehäuse 9 zwischen der Außennabe 3 und einer Schulter des Mitnehmergehäuses 9 eingepresst. Der Verschlussdeckel 10 sitzt damit derart abgedichtet in dem Mitnehmergehäuse 9, dass ohne das Vorsehen zusätzlicher Dichtungselemente das Eindringen von Schmutzpartikeln in das Gelenk 1 bzw. der Verlust von Schmiermittel verhindert werden kann.

Auf der in der Figur linken Seite des Gleichlaufgelenks 1 ist ein Faltenbalg 11 angeordnet. Der Faltenbalg 11 weist einen radial inneren Rand 11a auf, welcher mittels eines Binders 12 auf der Innennabe 2 fixiert ist. Der Binder 12 hält den inneren Rand 11a des Faltenbalgs 11 dabei derart auf der Innennabe 2 fest, dass ein Verrutschen des Faltenbalgs auf der Innennabe im Betrieb des Gleichlaufgelenks 1 nicht auftritt. Der radial äußere Rand 11b des Faltenbalgs 11 ist an einer das Mitnehmergehäuse 9 und die Außennabe 3 umgreifenden Kappe 13 mittels einer Einbördelung 14 befestigt. Die Kappe 13 weist ferner einen von der Außennabe 3 wegragenden Abschnitt 13a auf, welcher sich an die Einbördelung 14 anschließt. Der Abschnitt 13a ist im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet und erstreckt sich in Einbaulage in axialer Richtung der Innennabe 2 bis in die Nähe des Bereichs, in welchem der Faltenbalg 11 mittels des Binders 12 auf der Innennabe 2 fixiert ist. Damit bildet der Abschnitt 13a eine im Wesentlichen glatte Anlagefläche für den Faltenbalg 11, wenn dieser infolge von Zentrifugalkräften radial nach außen gedrückt wird.

Der Faltenbalg 11 weist in der gezeigten Ausführungsform zwei Falten 15 auf, die in radialer Richtung im Wesentlichen nebeneinander liegen. Die Wellenberge der Falten 15 sind nur geringfügig gegeneinander versetzt und liegen näherungsweise in einer Ebene. Da sich der Abschnitt 13a der Kappe 13 bis in den Bereich erstreckt, in welchem der Faltenbalg 11 auf der Innennabe 2 fixiert ist, umgreift der Abschnitt 13a der Kappe 13 die Falten 15. Damit ist sichergestellt, dass die Falten 15 auch bei hohen Drehzahlen des Gelenks 1 allenfalls mit der glatten Innenfläche des Abschnitts 13a, nicht jedoch mit dessen von der Außennabe 3 wegweisenden Kante in Kontakt treten können.

In Fig. 2 ist ein Verschiebegelenk 1' schematisch angedeutet, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit lediglich die Innennabe 2' und das Mitnehmergehäuse 9' dargestellt sind. Das Mitnehmergehäuse 9' wird bereichsweise von einer Kappe 13' umgriffen, in welcher mittels einer Einbördelung 14 der radial äußere Rand 16b eines Faltenbalgs 16 befestigt ist. Der radial innere Rand 16a des Faltenbalgs 16 ist in oben beschriebener Weise mittels eines Binders 12 derart auf der Innennabe 2' fixiert, dass er sich im Betrieb nicht auf der Innennabe 2' verschiebt.

In der gezeigten Ausführungsform weist der Faltenbalg 16 drei Falten 17 auf, die in axialer Richtung des Verschiebegelenks 1' nebeneinander angeordnet sind. Weiter ist in dem Faltenbalg 16 eine Falte 18 vorgesehen, deren Wellenberg sich im Wesentlichen rechtwinklig zu den Wellenbergen der Falten 17 erstreckt. Die Falten 17 dienen dabei zum Ausgleich einer axialen Verschiebung der Innennabe 2' relativ zu der (nicht dargestellten) Außennabe mit dem Mitnehmergehäuse 9'. Dagegen dient die Falte 18 zum Ausgleich eines Beugewinkels zwischen der Innennabe 2' und der Außennabe.

– 10 –

Wie oben unter Bezugnahme auf Fig. 1 beschrieben, erstreckt sich auch in der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform von der Einbördelung 14 ein Abschnitt 13a' der Kappe 13' von der Außennabe weg. Dieser Abschnitt 13a' ragt in Einbaulage bis in die Nähe des Bereichs, in welchem der radial innere Rand 16a des Faltenbalgs 16 auf der Innennabe 2' fixiert ist. Der Abschnitt 13a' bildet dabei eine glattwandige Anlage, mit welcher die Wellenberge der Falten 17 bei hoher Drehzahl des Verschiebegelenks 1' in Kontakt treten können.

Abweichend von dem in den Figuren dargestellten näherungsweise zylindrischen Abschnitt 13a bzw. 13a' kann dieser Abschnitt auch leicht konisch oder stufenweise versetzt verlaufen, wobei die dem Faltenbalg zugewandte Innenfläche möglichst ohne scharfe Kanten und Vorsprünge ausgebildet ist.

Bezugszeichenliste:

5	1	Gleichlauffestgelenk
	1'	Gleichlaufverschiebegelenk
	2, 2'	Innennabe
	3	Außennabe
	4	Laufbahn der Innennabe
10	5	Laufbahn der Außennabe
	6	Kugel
	7	Käfig
	8	innere Profilierung
	9, 9'	Mitnehmergehäuse
15	10	Verschlussdeckel
	11	Faltenbalg
	11a	radial innerer Rand des Faltenbalgs
	11b	radial äußerer Rand des Faltenbalgs
	12	Binder
20	13	Kappe
	13a, 13a'	Abschnitt der Kappe
	14	Einbördelung
	15	Falte
	16	Faltenbalg
25	16a	radial innerer Rand des Faltenbalgs
	16b	radial äußerer Rand des Faltenbalgs
	17	Falte
	18	Falte

Ansprüche:

- 5 1. Gleichlaufgelenk mit einer Innennabe (2, 2') und einer Außennabe (3), in denen jeweils mehrere einander paarweise zugeordnete Laufbahnen (4, 5) vorgesehen sind, in welchen in einem Käfig (7) geführte Kugeln (6) zur Übertragung eines Drehmoments zwischen der Innennabe (2, 2') und der Außennabe (3) aufgenommen sind, und mit einer Dichtungsanordnung (10, 11, 16) zum wenigstens einseitigen Abdichten des Gleichlaufgelenks (1, 1'), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dichtungsanordnung einen Faltenbalg (11, 16) aufweist, der mit seinem radial äußeren Rand (11b, 16b) an der Außennabe (3) und/oder einem diese umgreifenden Mitnehmergehäuse (9, 9') angelenkt ist und mit seinem radial inneren Rand (11a, 11b) ortsfest an der Innennabe (2, 2') befestigt ist.
- 10
- 15 2. Gleichlauffestgelenk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Faltenbalg (11) wenigstens eine Falte (15) aufweist.
- 20 3. Gleichlauffestgelenk nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wellenberge der wenigstens einen Falte (15) in einem zwischen dem an dem Mitnehmergehäuse (9) angelenkten äußeren Rand (11b) und dem an der Innennabe (2) angelenkten inneren Rand (11a) gelegenen Abschnitt im Wesentlichen in einer Ebene verlaufen, die näherungsweise senkrecht zu der Achse der Innennabe (2) aufgespannt ist.
- 25 4. Gleichlauffestgelenk nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der maximale Betriebsbeugewinkel zwischen der Innennabe (2) und der Außennabe (3) etwa 10° beträgt und der maximale Einbaubeugewinkel über 10° beträgt.

5. Gleichlaufverschiebegelenk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Faltenbalg (16) mehrere Falten (17, 18) aufweist, von denen wenigstens zwei Falten (17) in axialer Richtung der Innennabe (2') nebeneinander angeordnet sind.

5

6. Gleichlaufverschiebegelenk nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wellenberge von zwei benachbarten Falten (17, 18) in einem Winkel zwischen etwa 120° und etwa 60° zueinander ausgerichtet sind.

10 7. Gleichlaufverschiebegelenk nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der maximale Betriebsbeugewinkel zwischen der Innennabe (2') und der Außennabe etwa 3° beträgt und der maximale Einbaubeugewinkel etwa 8° beträgt.

15 8. Gleichlaufverschiebegelenk nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der im Betrieb zulässige Verschiebeweg zwischen der Innennabe (2') und der Außennabe zwischen 5 mm und 90 mm beträgt.

9. Gleichlaufgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der radial äußere Rand (11b, 16b) des Faltenbalgs (11, 16) in einer die Außennabe (3) und/oder das Mitnehmergehäuse (9, 9') zumindest bereichsweise umgreifenden Kappe (13, 13') eingebördelt und/oder festgeklemmt ist.

25 10. Gleichlaufgelenk nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kappe (13, 13') einen sich von der Außennabe (3) weg erstreckenden, näherungsweise zylindrischen Abschnitt (13a, 13a') aufweist, der sich in Axialrichtung der Innennabe (2, 2') in Einbaulage bis in die Nähe des Bereichs erstreckt, in welchem der radial innere Rand (11a, 16a) des Faltenbalgs (11, 16) auf der
30 Innennabe (2, 2') fixiert ist.

– 14 –

11. Gleichlaufgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der radial innere Rand (11a, 16a) des Faltenbalgs (11, 16) mittels einer Schelle, eines Binders (12) und/oder eines Federrings im Betrieb ortsfest auf der Innennabe (2, 2') fixiert ist.

12. Gleichlaufgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den radial inneren Rand (11a, 16a) des Faltenbalgs (11, 16) ein Blechring einvulkanisiert ist und dass der radial innere Rand (11a, 16a) des Faltenbalgs (11, 16) mit einer Presspassung unter Spannung auf die Innennabe (2, 2') aufgezogen ist.

13. Gleichlaufgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Faltenbalg (11, 16) aus Gummi oder einem gummiartigen Kunststoff mit einer Härte von etwa 70 Shore besteht.

14. Gleichlaufgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der dem Faltenbalg (11, 16) abgewandten Seite ein Verschlussdeckel (10) vorgesehen ist.

15. Gleichlaufgelenk nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verschlussdeckel (10) in das Mitnehmergehäuse (9, 9') abdichtend eingepresst ist.

16. Gleichlaufgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Faltenbalg (11, 16) auf einer Getriebe- oder Differenzialseite des Gelenks angeordnet ist und die Außennabe (3) und/oder das Mitnehmergehäuse (9, 9') mit einer Welle verbunden sind.

Fig. 1

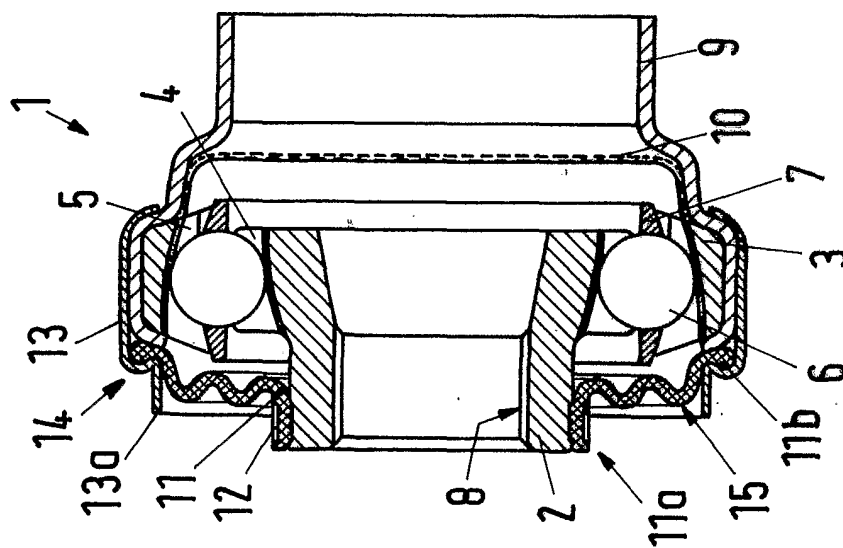
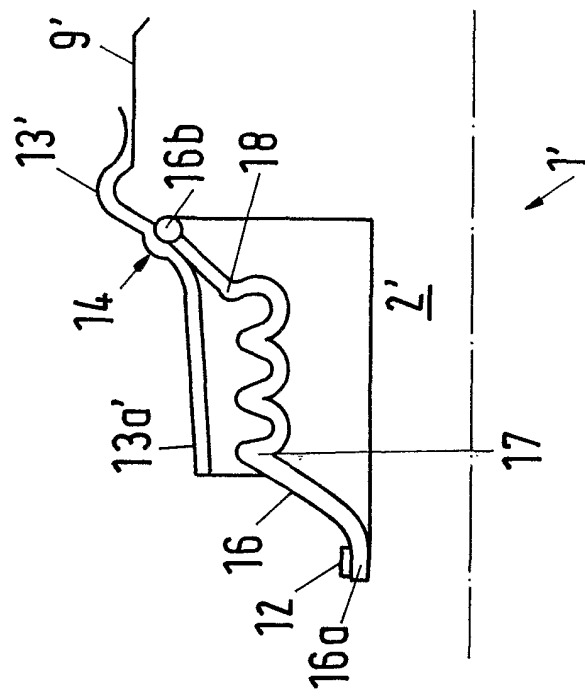


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern~~al~~ Application No

PCT/EP2004/009688

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16D3/84

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)

IPC 7 F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 017 756 A (SHARP EVERETT H) 23 January 1962 (1962-01-23)	1-4, 9, 10, 12-15
Y	the whole document	5-8, 11, 16
Y	DE 37 26 135 A (OPEL ADAM AG) 16 February 1989 (1989-02-16) the whole document	5-8, 11, 16

☐

Further documents are listed in the continuation of box C.

☒

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 December 2004

Date of mailing of the international search report

14/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Maukonen, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/009688

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 3017756	A	23-01-1962	GB	898753 A	14-06-1962
DE 3726135	A	16-02-1989	DE	3726135 A1	16-02-1989
			US	4869556 A	26-09-1989

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009688

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 F16D3/84

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 F16D

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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 017 756 A (SHARP EVERETT H) 23. Januar 1962 (1962-01-23)	1-4, 9, 10, 12-15
Y	das ganze Dokument	5-8, 11, 16
Y	DE 37 26 135 A (OPEL ADAM AG) 16. Februar 1989 (1989-02-16) das ganze Dokument	5-8, 11, 16



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 älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

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

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

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

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

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

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

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Dezember 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/12/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Maukonen, K

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009688

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3017756	A	23-01-1962	GB	898753 A	14-06-1962
DE 3726135	A	16-02-1989	DE	3726135 A1	16-02-1989
			US	4869556 A	26-09-1989