

WO 2007/017016 A1



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

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.

(57) Zusammenfassung: Eine Wellenkupplung (1) zur Drehmomentübertragung weist axial ineinander verschiebbliche Wellenteile (2, 3) sowie zwischen diesen angeordnete Wälzkörper (4, 5, 11, 12, 14) zur Linearlagerung auf. Das innere Wellenteil (3) sowie das äußere Wellenteil (2) sind in mehrere den Gesamtumfang bildende Umfangsbereiche (U1, U2, U3) unterteilt, wobei in mindestens einem Umfangsbereich (U3) gegenläufig wirkende Freilaufkupplungen (9, 10) vorgesehen sind, die Kugeln (11, 12) als Klemmkörper aufweisen, die zugleich der Linearlagerung dienen.

Bezeichnung der Erfindung

Wellenkupplung zur Drehmomentübertragung

5

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

10

Die Erfindung betrifft eine Wellenkupplung zur Drehmomentübertragung, die ein im Wesentlichen rohrförmiges äußeres Wellenteil und ein in diesem axial verschieblich gelagertes inneres Wellenteil umfasst.

15

Hintergrund der Erfindung

Eine Wellenkupplung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist beispielsweise aus der DE 31 24 927 A1 bekannt. Diese aus einem Innenteil und einer dieses umgebenden Außenhülse bestehende Wellenkupplung weist mehrere axial verlaufende Rillen auf, in denen Kugeln abrollen. Zur Ausschaltung von Spiel sind in der Bohrung der Außenhülse eine der Anzahl der über den Umfang verteilten Kugelreihen entsprechende Anzahl von Platten angeordnet, wobei sich jede Kugel auf zwei benachbarten, einen stumpfen Winkel einschließenden Platten abstützt und die Platten an der Innenwandung der Außenhülse angefedert sind. Somit drücken sämtliche Platten mit Vorspannung gegen die Kugeln. Die Platten beanspruchen in der Wellenkupplung in unvermeidlicher Weise radialen Bauraum.

30

Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Wellenkupplung zur Drehmomentübertragung anzugeben, welche bei zumindest nahezu spielfreier Lagerung eines axial verschieblichen inneren Wellenteils in einem äußeren Wellenteil einen besonders kompakten Aufbau aufweist.

Zusammenfassung der Erfindung

10

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Wellenkupplung zur Drehmomentübertragung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Diese Wellenkupplung weist zwischen einem inneren und einem äußeren Wellenteil der Linearlagerung dienende Wälzkörper auf, so dass die Wellenteile axial gegeneinander verschieblich sind. Das innere Wellenteil sowie das äußere Wellenteil weisen definitionsgemäß mehrere, insbesondere drei, den Gesamtumfang bildende Umfangsbereiche auf, in welchen jeweils mindestens ein Wälzkörper angeordnet ist. Wie unten stehend noch näher erläutert, können die einzelnen Umfangsbereiche beispielsweise durch eine näherungsweise dreieckige Querschnittsform der Wellenteile gegeben sein; ebenso ist jedoch auch eine im Wesentlichen kreisrunde Ausbildung der Wellenteile möglich. Typischerweise erstreckt sich jeder Umfangsbereich über 120° des Gesamtumfangs.

In jedem Fall weist mindestens einer der Umfangsbereiche, vorzugsweise genau ein Umfangsbereich, gegenläufig, d.h. in entgegengesetzte Drehrichtungen wirkende Freilaufkupplungen auf. Als Klemmelemente dieser Freilaufkupplungen sind Kugeln vorgesehen, die zugleich Wälzkörper der Linearlagerung zwischen den Wellenteilen sind. Der mindestens eine Umfangsbereich der Wellenkupplung, in dem die Freilaufkupplungen angeordnet sind, weist somit mindestens zwei Wälzkörper auf, wobei jeder dieser Wälzkörper, nämlich Kugeln, sowohl als Klemmelement einer Freilaufkupplung als auch als Wälzkörper einer Linearlagerung fungiert. Die Freilaufkupplungen sperren sich gegenseitig, so

- dass keine Verdrehung des inneren Wellenteils relativ zum äußeren Wellenteil möglich ist. Umfangsbereiche, in denen keine Freilaufkupplungen angeordnet sind, vorzugsweise zwei von drei Umfangsbereichen, weisen ausschließlich der Linearlagerung dienende Wälzkörper auf. Diese Wälzkörper können zwar eine
- 5 Verdrehsicherungsfunktion aufweisen, haben jedoch keine Freilauffunktion. Eine Freilauffunktion eines Wälzkörpers ist nur dann gegeben, wenn dieser eine relative Verdrehung der Wellenteile in der einen Drehrichtung zulässt und in der anderen Drehrichtung durch Klemmung sperrt.
- 10 Um die Kugeln der Freilaufkupplungen permanent in Klemmbereitschaft zu halten, kann beispielsweise eine Feder zwischen zwei in entgegengesetzten Drehrichtungen klemmende Kugeln gespannt sein. Ebenso kann jedoch auch jede als Klemmelement wirkende Kugel separat angefedert sein. Weiterhin besteht die Möglichkeit, eine in Axialrichtung der Wellen verlaufende, mittels eines Kä-
- 15 figs geführte Kugelreihe insgesamt durch die Kraft einer Feder zu beaufschlagen. In allen Fällen wird die gegenläufig wirkende Freilaufvorrichtung derart durch Federkraft belastet, dass eine Radialkraftkomponente das innere Wellenteil von demjenigen Umfangsbereich, in welchem die Freilaufvorrichtung angeordnet ist, weg drückt und damit in anderen Umfangsbereichen, insbesondere
- 20 in den verbleibenden zwei von drei Umfangsbereichen, an das äußere Wellenteil anpresst. Das innere Wellenteil ist damit spielfrei und gleichzeitig axial verschieblich im äußeren Wellenteil gelagert. Die Freilaufkupplungen weisen vorzugsweise einen Klemmwinkel auf, der nahe an der Selbsthemmungsgrenze ist, um eine Schwergängigkeit beim axialen Verstellen der Wellenkupplung,
- 25 insbesondere ein Festsetzen oder ein ruckartiges Losreißen der Kugelfreilaufvorrichtung, zu verhindern.

- Die folgenden Ausführungen beziehen sich explizit auf Ausführungsformen der Wellenkupplung mit drei Umfangsbereichen, von welchen zwei ausschließlich
- 30 Wälzkörper aufweisen, die der Linearlagerung dienen, wobei im dritten Umfangsbereich die Freilaufvorrichtung mit entgegengesetzt wirksamen Freiläufen angeordnet ist. In analoger Weise gelten die Ausführungen jedoch auch für

Ausführungsformen mit einer hiervon abweichenden Anzahl an Umfangsbereichen, wobei Freilaufvorrichtungen auch in mehreren Umfangsbereichen angeordnet sein können.

- 5 Sowohl in den ersten beiden Umfangsbereichen, in welchen sich die der Linearlagerung dienenden Wälzkörper befinden, als auch im dritten Umfangsbereich, in dem mehrere Kugeln eine kombinierte Linearlagerungs- und Freilauffunktion wahrnehmen, sind in bevorzugter Ausgestaltung mehrere Wälzkörper axial hintereinander angeordnet. Auf diese Weise wird sowohl das übertragbare Dreh-
- 10 moment zwischen den Wellenteilen erhöht, als auch die Aufnahme von Kippbelastungen ermöglicht. Im dritten Umfangsbereich, d.h. in demjenigen Umfangsbereich, in dem die in Umfangsrichtung wirksame, selbstsperrende Freilaufvorrichtung angeordnet ist, befindet sich vorzugsweise mindestens ein zusätzlicher Wälzkörper, der, wie die Wälzkörper im ersten und zweiten Umfangsbereich,
- 15 der Linearlagerung dient, ohne jedoch zugleich eine Freilauffunktion aufzuweisen. Dieser mindestens eine zusätzliche Wälzkörper im dritten Umfangsbereich befindet sich vorzugsweise axial zwischen Wälzkörpern, die Teile von Freilaufkupplungen sind. Durch die damit in Axialrichtung gespreizte Anordnung mehrerer Klemmkörper der Freilaufkupplung wird eine besonders hohe Verkippsicherheit der gesamten Wellenkupplung erreicht.
- 20

- Ist das innere Wellenteil als im Wesentlichen kreisrunde Welle ausgebildet, so sind vorzugsweise sämtliche Wälzkörper der Wellenkupplung Kugeln. Die Kugeln im ersten und zweiten Umfangsbereich sind dabei in vorteilhafter Ausgestaltung in Längsrillen des inneren Wellenteils sowie des rohrförmigen äußeren Wellenteils geführt, so dass sie eine zusätzliche Verdrehsicherungsfunktion übernehmen. Entsprechendes gilt ggf. für einen oder mehrere zusätzliche, keine Freilauffunktion aufweisende Wälzkörper im dritten Umfangsbereich.
- 25

Die elastischen Eigenschaften der Freilaufvorrichtung sowie der übrigen Kugellagerung sind dabei derart aufeinander abgestimmt, dass Torsionsbelastungen zwischen den Wellenteilen in definierter Weise auf die unterschiedlichen Wälzkörper verteilt werden.

5

In einer Ausführungsform mit im Wesentlichen dreieckigem Querschnitt des inneren Wellenteils sind als Wälzkörper im ersten und zweiten Umfangsbereich, d.h. in denjenigen Umfangsbereichen, in denen sich keine Freilaufkupplungen befinden, vorzugsweise Zylinderrollen oder Nadeln vorgesehen. Diese ermöglichen zum einen die Aufnahme hoher radialer Belastungen und stellen des Weiteren in Zusammenwirkung mit den durch Federkraft vorgespannten Freilaufkupplungen im dritten Umfangsbereich eine zusätzliche Maßnahme gegen eine Verdrehung des inneren Wellenteils relativ zum äußeren Wellenteil dar. Die Länge einer Zylinderrolle oder Nadel beträgt vorzugsweise mindestens die Hälfte des minimalen Radius des inneren Wellenteils. Zur Führung der Zylinderrollen oder Nadeln kann ein zwischen den Wellenteilen angeordneter Käfig vorgesehen sein. Alternativ ist es auch möglich, die Zylinderrollen oder Nadeln in Axialnuten der Wellenteile zu führen.

20 Nachfolgend werden drei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigen:

Kurze Beschreibung der Zeichnung

25

Figur 1 im Querschnitt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Wellenkupplung zur Drehmomentübertragung,

Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Wellenkupplung und

30

Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiel einer Wellenkupplung.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

In den Figuren 1 bis 3 ist jeweils eine Ausführungsform einer Wellenkupplung 1 zur Drehmomentübertragung dargestellt, die beispielsweise in einer Lenksäule eines Kraftfahrzeuges einsetzbar ist. In jedem Fall ist in einem äußeren Wellenteil 2 ein inneres Wellenteil 3 axial verschieblich gelagert. Während in den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1 und 2 als inneres Wellenteil 3 eine Dreikantwelle vorgesehen ist, weist im Ausführungsbeispiel nach Figur 3 das innere Wellenteil 3 einen im Wesentlichen kreisrunden Querschnitt auf. In allen Ausführungsbeispielen können drei Umfangsbereiche U1, U2, U3, die zusammen den Gesamtumfang der Wellenkupplung 1 bilden, unterschieden werden. Jeder Umfangsbereich U1, U2, U3 erstreckt sich über 120°, wobei in den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1 und 2 jeweils eine Dreieckseite des inneren Wellenteils 3 in einem Umfangsbereich U1, U2, U3 liegt.

15

Die ersten beiden, in den Darstellungen unten angeordneten Umfangsbereichen U1, U2 sind symmetrisch zu einer Vertikalebene V, die den dritten Umfangsbereich U3 mittig schneidet, angeordnet. Als der Linearlagerung des inneren Wellenteils 3 im äußeren Wellenteil 2 dienende Wälzkörper sind Zylinderrollen 4 (Figur 1, 2) bzw. Kugeln 5 (Figur 3) vorgesehen. In nicht sichtbarer Weise sind in Axialrichtung der Wellenkupplung 1 jeweils mehrere, beispielsweise vier, Wälzkörper 4, 5 hintereinander angeordnet. Während die Zylinderrollen 4 – bei Durchmessern bis 6 mm üblicherweise als Nadeln bezeichnet – auf glatten Umfangsabschnitten der Wellenteile 2, 3 abrollen, sind die im Fall der runden Welle verwendeten Kugeln (Figur 3) in Längsrillen 6, 7 des inneren Wellenteils 3 bzw. des äußeren Wellenteils 2 geführt. Unabhängig von der Gestalt der Wälzkörper 4, 5 befinden sich diese in einem zwischen den Wellenteilen 2, 3 angeordneten Käfig 8, der aus Kunststoff oder aus Metall, insbesondere mittels spanloser Verformung, gefertigt sein kann und die Wälzkörper 4, 5 verliersicher hält.

30

Im dritten Umfangsbereich U3 sind zwischen den Wellenteilen 2, 3 Freilaufkupplungen 9, 10 gebildet, die in entgegengesetzten Drehrichtungen wirksam sind. Jede der Freilaufkupplungen 9, 10 weist eine Kugel 11, 12 auf, die als Klemmkörper wirkt. Während in den dargestellten Anordnungen die Kugel 11 bei feststehendem äußeren Wellenteil 2 eine Verdrehung des inneren Wellenteils 3 im Uhrzeigersinn verhindert, blockiert die Kugel 12 der Freilaufkupplung 10 in der entgegengesetzten Drehrichtung. Insgesamt ist mittels der gegenläufig wirkenden Freilaufkupplungen 9, 10 das innere Wellenteil 3 somit verdrehfest im äußeren Wellenteil 2 gehalten. Zwischen die Kugeln 11, 12 ist ein als Schraubenfeder ausgebildetes Federelement 13 gespannt, so dass die Kugeln 11, 12 permanent in Klemmbereitschaft gehalten werden. Der mit α bezeichnete Klemmwinkel ist derart bemessen, dass die Freilaufkupplungen 9, 10 annähernd an der Selbsthemmungsgrenze betrieben werden. Es gilt somit näherungsweise $\tan \alpha = \mu$, d.h. der Klemmwinkel α ist so groß, dass die Kugeln 11, 12 gerade nicht durchrutschen (μ = Reibungskoeffizient). Die durch das Federelement 13 belasteten Kugeln 11, 12 drücken das innere Wellenteil 3 mit einer erheblichen Keilwirkung in Richtung zu den ersten zwei Umfangsbereichen U1, U2, in den dargestellten Anordnungen vertikal nach unten. Somit sind nicht nur die Freilaufkupplungen 9, 10, sondern auch die Linearlagerungen in den Umfangsbereichen U1, U2 permanent vorgespannt. Insgesamt ist das innere Wellenteil 3 damit spielfrei im äußeren Wellenteil 2 gelagert.

Wird das innere Wellenteil 3 relativ zum äußeren Wellenteil 2 axial verschoben, so rollen nicht nur die Wälzkörper 4, 5 in den Umfangsbereichen U1, U2, sondern auch die Kugeln 11, 12 im dritten Umfangsbereich U3 zwischen den Wellenteilen 2, 3 ab. Die Kugeln 11, 12 haben somit zusätzlich zu ihrer Freilauffunktion auch eine Linearlagerungsfunktion. In den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 2 und 3 befindet sich im dritten Umfangsbereich U3 zusätzlich zu den die Freilauffunktion realisierenden Kugeln 11, 12 axial versetzt zu diesen mindestens ein zusätzlicher Wälzkörper 14. In den dargestellten Ausführungsbeispielen handelt es sich beim in Figur 2 lediglich angedeuteten Wälzkörper 14 um eine Kugel, ebenso ist an dieser Stelle jedoch auch eine Zylinderrolle oder

Nadel verwendbar. Ähnlich wie die in den ersten beiden Umfangsbereichen U1, U2 angeordneten Kugeln 5 (Figur 3) ist auch die im dritten Umfangsbereich U3 angeordnete Kugel 14 in Längsrillen 6, 7 des inneren Wellenteils 3 sowie des äußeren Wellenteils 2 geführt. Somit wirkt die Kugel 14 zusätzlich einer Verdrehung des inneren Wellenteils 3 relativ zum äußeren Wellenteil 2 entgegen. An das in den Figuren 2 und 3 sichtbare Paar an gegenläufig wirkenden Freilaufkupplungen 9, 10 schließen sich in Axialrichtung hintereinander zwei zusätzliche Wälzkörper 14 an. Im Anschluss an diese befindet sich ein weiteres Paar an Freilaufkupplungen 9, 10 zwischen den Wellenteilen 2, 3, so dass die zusätzlichen Wälzkörper 14 in axialer Richtung beidseitig von Freilaufkupplungen 9, 10 benachbart sind.

In allen dargestellten Ausführungsbeispielen rollen die als Klemmkörper fungierenden Kugeln 11, 12 auf zylindermantelförmigen Oberflächenabschnitten des äußeren Wellenteils 2 ab, während das innere Wellenteil 3 in den von den Kugeln 11, 12 kontaktierten Bereichen rampenförmig gestaltet ist, um die gewünschte Freilauffunktion herzustellen. Abweichend hiervon ist es auch möglich, im Bereich der Freilaufkupplungen 9, 10 das innere Wellenteil 3 zylindrisch zu gestalten, während das äußere Wellenteil 2 eine Rampenkontur aufweist.

20

Der mit D_{14} bezeichnete Durchmesser der zusätzlichen Wälzkörper 14 übersteigt den Durchmesser D_{11} der Kugeln 11, 12 deutlich, in den Ausführungsbeispielen nach Figur 2 und 3 um mehr als 50%. Die Länge der Zylinderrollen oder Nadeln 4 ist mit L_4 , der minimale Radius des inneren Wellenteils 3 mit $R_{\min}$ bezeichnet. Die Länge L_4 beträgt mindestens 50%, in den Ausführungsbeispielen nach Figur 1 und 2 etwa 80%, des minimalen Radius $R_{\min}$ des inneren Wellenteils 3. Die Zylinderrollen oder Nadeln 4 liegen ebenso wie die Kugeln 5, 11, 12, 14 unmittelbar an beiden Wellenteilen 2, 3 an. Das der vorgespannten Lagerung des inneren Wellenteils 3 im äußeren Wellenteil 2 dienende Federelement 13 beansprucht keinerlei zusätzlichen radialen Bauraum, sondern nutzt den vorhandenen Raum zwischen den Wellenteilen 2, 3 aus.

30

Dies wird dadurch ermöglicht, dass das Federelement 13 im Spaltraum 15 zwischen den Wellenteilen 2 und 3 hauptsächlich in tangentialer Richtung eine Kraft auf die Kugeln 11, 12 ausübt.

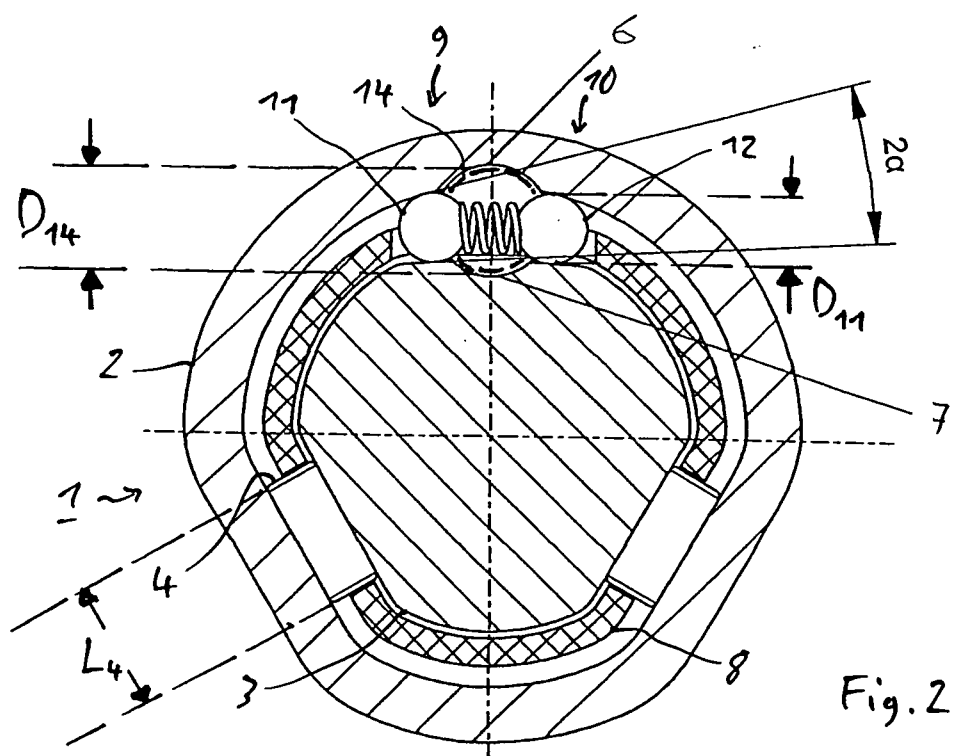
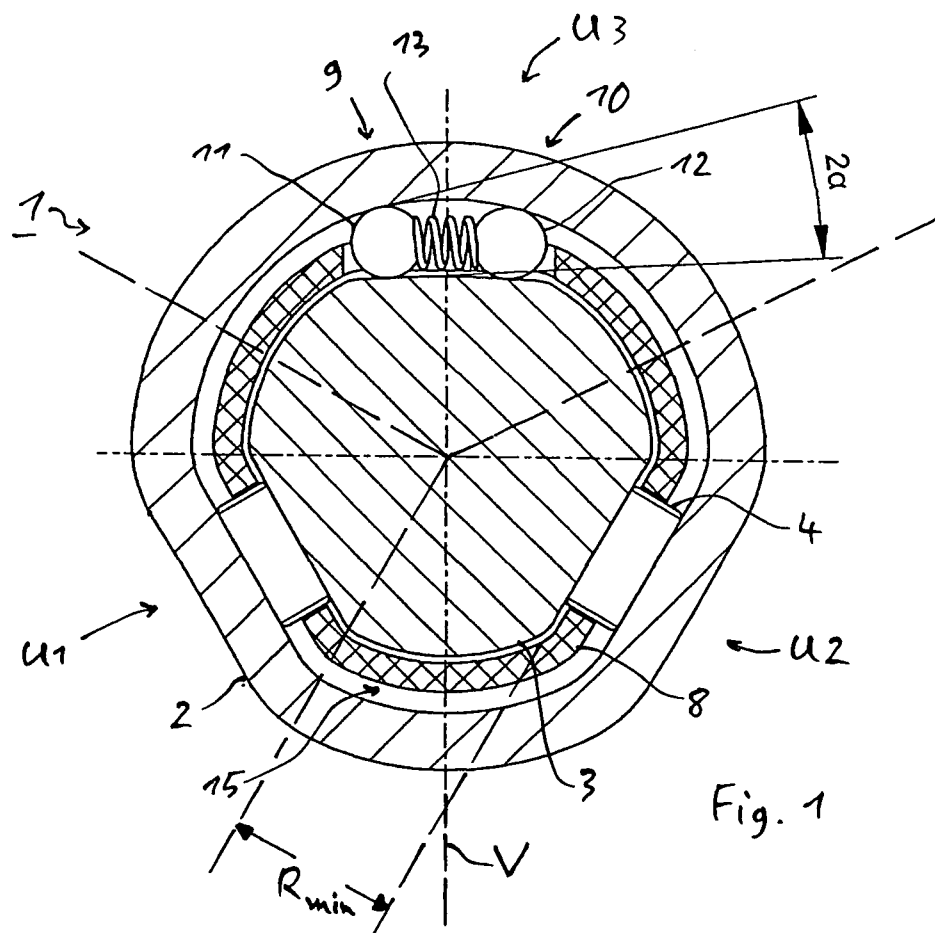
Bezugszeichenliste

	1	Wellenkupplung
5	2	äußeres Wellenteil
	3	inneres Wellenteil
	4	Zylinderrolle
	5	Kugel
	6	Längsrille
10	7	Längsrille
	8	Käfig
	9	Freilaufkupplung
	10	Freilaufkupplung
	11	Kugel
15	12	Kugel
	13	Federelement
	14	Wälzkörper
	15	Spaltraum
20	α	Klemmwinkel
	μ	Reibungskoeffizient
	D_{11}	Durchmesser
	D_{14}	Durchmesser
	L_4	Länge
25	$R_{\min}$	minimaler Radius
	U1,U2,U3	Umfangsbereich
	V	Vertikalebene

Patentansprüche

1. Wellenkupplung (1) zur Drehmomentübertragung, mit axial ineinander verschieblichen Wellenteilen (2, 3), wobei zwischen den Wellenteilen (2, 3) in mehreren Umfangsbereichen (U1, U2, U3) Wälzkörper (4, 5, 11, 12, 14) zur Linearlagerung angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass in mindestens einem Umfangsbereich (U3) gegenläufig wirkende Freilaufkupplungen (9, 10) vorgesehen sind, die Kugeln (11, 12) als Klemmkörper aufweisen, die zugleich der Linearlagerung dienen.
2. Wellenkupplung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass deren Gesamtumfang aus drei Umfangsbereichen (U1, U2, U3) gebildet ist, wobei in zwei Umfangsbereichen (U1, U2) ausschließlich der Linearlagerung dienende Wälzkörper (4, 5) angeordnet sind, während der dritte Umfangsbereich (U3) Kugeln (11, 12) mit einer Linearlagerungs- sowie einer in Umfangsrichtung wirksamen Freilauffunktion aufweist.
3. Wellenkupplung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Umfangsbereich (U1, U2, U3) mehrere in Axialrichtung hintereinander angeordnete Wälzkörper (4, 5, 11, 12, 14) aufweist.
4. Wellenkupplung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem gegenläufig wirkende Freilaufkupplungen (9, 10) aufweisenden Umfangsbereich (U3) mindestens ein zusätzlicher Wälzkörper (14) angeordnet ist, der kein Teil einer Freilaufkupplung (9, 10) ist.
5. Wellenkupplung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zusätzliche Wälzkörper (14) axial zwischen Wälzkörpern (11, 12) angeordnet ist, die Teile von Freilaufkupplungen (9, 10) sind.

6. Wellenkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das innere Wellenteil (3) als im Wesentlichen runde Welle ausgebildet ist.
- 5 7. Wellenkupplung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass als ausschließlich der Linearlagerung dienende Wälzkörper (5) Kugeln vorgesehen sind.
8. Wellenkupplung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
10 Wellenteile (2, 3) Längsrillen (6, 7) zur Führung der ausschließlich der Linearlagerung dienenden Kugeln (5) aufweisen.
9. Wellenkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass als inneres Wellenteil (3) eine Dreikantwelle vorgesehen
15 ist.
10. Wellenkupplung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass als ausschließlich der Linearlagerung dienende Wälzkörper (4) Zylinderrollen oder Nadeln vorgesehen sind.
- 20 11. Wellenkupplung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Länge (L_4) einer Zylinderrolle oder Nadel (4) mindestens die Hälfte des minimalen Radius ($R_{\min}$) des inneren Wellenteils (3) beträgt.
- 25



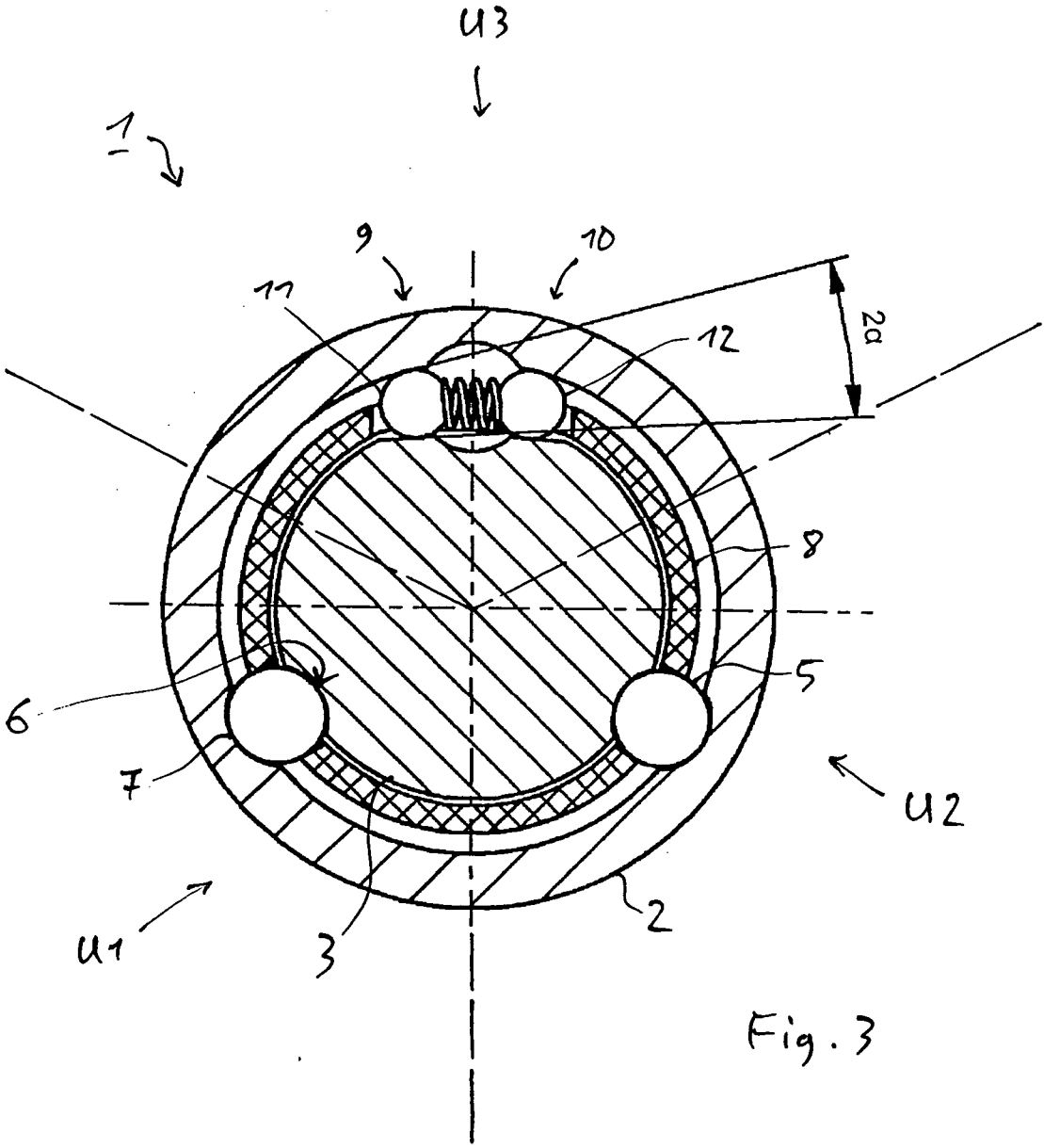


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/006418

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16C3/035 F16D3/06 F16C29/12 B23Q1/26

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 F16D B23Q

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	EP 1 584 538 A1 (NSK LTD [JP]) 12 October 2005 (2005-10-12) paragraph [0018] - paragraph [0046]; figures 1-4	1-3,6-8
A	EP 1 557 338 A (NSK LTD [JP]) 27 July 2005 (2005-07-27) paragraph [0019] - paragraph [0092]; figures 1-9	1,3,6-8
A	US 6 343 993 B1 (DUVAL BENOIT [FR] ET AL) 5 February 2002 (2002-02-05) column 4, line 31 - column 12, line 2; figures 1-23	1-3,6-8
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier 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

4 January 2007

Date of mailing of the international search report

12/01/2007

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

Fischbach, Gerhard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/006418

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 38 13 422 A1 (LEMFOERDER METALLWAREN AG [DE]) 2 November 1989 (1989-11-02) column 3, line 32 - column 4, line 13; figures 5-12 -----	1-3,9-11
P,A	DE 601 05 140 T2 (STEELCASE S A [FR]) 8 September 2005 (2005-09-08) paragraph [0045] - paragraph [0046]; figures 5,6 -----	1,3,6,7
A	EP 0 281 723 A2 (FFV AUTOTECH AB [SE]) 14 September 1988 (1988-09-14) column 4, line 17 - line 43; figures 4-7 -----	1,3,7,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/006418

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1584538	A1	12-10-2005	AU 2003289114 A1 CN 1741931 A WO 2004056638 A1 JP 2004196261 A US 2006082120 A1	14-07-2004 01-03-2006 08-07-2004 15-07-2004 20-04-2006
EP 1557338	A	27-07-2005	AU 2003275559 A1 CN 1732103 A WO 2004037627 A1 JP 2004142605 A US 2006012161 A1	13-05-2004 08-02-2006 06-05-2004 20-05-2004 19-01-2006
US 6343993	B1	05-02-2002	AT 323237 T AU 735441 B2 AU 4377500 A BR 0003782 A EP 1065397 A1 ES 2257271 T3 FR 2795785 A1 JP 2001050293 A	15-04-2006 05-07-2001 04-01-2001 13-03-2001 03-01-2001 01-08-2006 05-01-2001 23-02-2001
DE 3813422	A1	02-11-1989	NONE	
DE 60105140	T2	08-09-2005	AT 274654 T DE 60105140 D1 EP 1270972 A1 ES 2225448 T3 PT 1270972 T	15-09-2004 30-09-2004 02-01-2003 16-03-2005 31-12-2004
EP 0281723	A2	14-09-1988	AU 610106 B2 AU 8304287 A BR 8800075 A CA 1294447 C DE 3766954 D1 JP 2632892 B2 JP 63231010 A MX 160491 A SE 461605 B SE 8701041 A US 4898566 A	16-05-1991 15-09-1988 20-09-1988 21-01-1992 07-02-1991 23-07-1997 27-09-1988 12-03-1990 05-03-1990 13-09-1988 06-02-1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/006418

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16C3/035 F16D3/06 F16C29/12 B23Q1/26

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F16C F16D B23Q

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.
P, A	EP 1 584 538 A1 (NSK LTD [JP]) 12. Oktober 2005 (2005-10-12) Absatz [0018] - Absatz [0046]; Abbildungen 1-4	1-3, 6-8
A	EP 1 557 338 A (NSK LTD [JP]) 27. Juli 2005 (2005-07-27) Absatz [0019] - Absatz [0092]; Abbildungen 1-9	1, 3, 6-8
A	US 6 343 993 B1 (DUVAL BENOIT [FR] ET AL) 5. Februar 2002 (2002-02-05) Spalte 4, Zeile 31 - Spalte 12, Zeile 2; Abbildungen 1-23	1-3, 6-8
	----- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

E 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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Januar 2007

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/01/2007

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

Fischbach, Gerhard

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/006418

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 38 13 422 A1 (LEMFOERDER METALLWAREN AG [DE]) 2. November 1989 (1989-11-02) Spalte 3, Zeile 32 - Spalte 4, Zeile 13; Abbildungen 5-12 -----	1-3,9-11
P,A	DE 601 05 140 T2 (STEELCASE S A [FR]) 8. September 2005 (2005-09-08) Absatz [0045] - Absatz [0046]; Abbildungen 5,6 -----	1,3,6,7
A	EP 0 281 723 A2 (FFV AUTOTECH AB [SE]) 14. September 1988 (1988-09-14) Spalte 4, Zeile 17 - Zeile 43; Abbildungen 4-7 -----	1,3,7,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/006418

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1584538	A1	12-10-2005	AU 2003289114 A1 14-07-2004
			CN 1741931 A 01-03-2006
			WO 2004056638 A1 08-07-2004
			JP 2004196261 A 15-07-2004
			US 2006082120 A1 20-04-2006
EP 1557338	A	27-07-2005	AU 2003275559 A1 13-05-2004
			CN 1732103 A 08-02-2006
			WO 2004037627 A1 06-05-2004
			JP 2004142605 A 20-05-2004
			US 2006012161 A1 19-01-2006
US 6343993	B1	05-02-2002	AT 323237 T 15-04-2006
			AU 735441 B2 05-07-2001
			AU 4377500 A 04-01-2001
			BR 0003782 A 13-03-2001
			EP 1065397 A1 03-01-2001
			ES 2257271 T3 01-08-2006
			FR 2795785 A1 05-01-2001
			JP 2001050293 A 23-02-2001
DE 3813422	A1	02-11-1989	KEINE
DE 60105140	T2	08-09-2005	AT 274654 T 15-09-2004
			DE 60105140 D1 30-09-2004
			EP 1270972 A1 02-01-2003
			ES 2225448 T3 16-03-2005
			PT 1270972 T 31-12-2004
EP 0281723	A2	14-09-1988	AU 610106 B2 16-05-1991
			AU 8304287 A 15-09-1988
			BR 8800075 A 20-09-1988
			CA 1294447 C 21-01-1992
			DE 3766954 D1 07-02-1991
			JP 2632892 B2 23-07-1997
			JP 63231010 A 27-09-1988
			MX 160491 A 12-03-1990
			SE 461605 B 05-03-1990
			SE 8701041 A 13-09-1988
			US 4898566 A 06-02-1990