

(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
21. August 2008 (21.08.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/098983 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 3/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/051782

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Februar 2008 (14.02.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 008 057.5
15. Februar 2007 (15.02.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **TEDRIVE HOLDING B.V.** [NL/NL]; Stationstraat
50, NL-6411 NK Heerlen (NL).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHWAB, Marco**
[DE/DE]; Gutenbergstrasse 10, 50823 Köln (DE). **HÖKS,**
Luis [DE/DE]; Auf dem Driesch 19, 52249 Eschweiler
(DE). **FELCHNER, Christian** [DE/DE]; Kurfürstenstr.
137, 42369 Wuppertal (DE).

(74) Anwälte: **VORBERG, Jens**, usw.; Lindenallee 43, 50968
Köln (DE).

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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONSTANT-VELOCITY JOINT SHAFT FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: GLEICHLAUFGELENKWELLE FÜR EIN KFZ

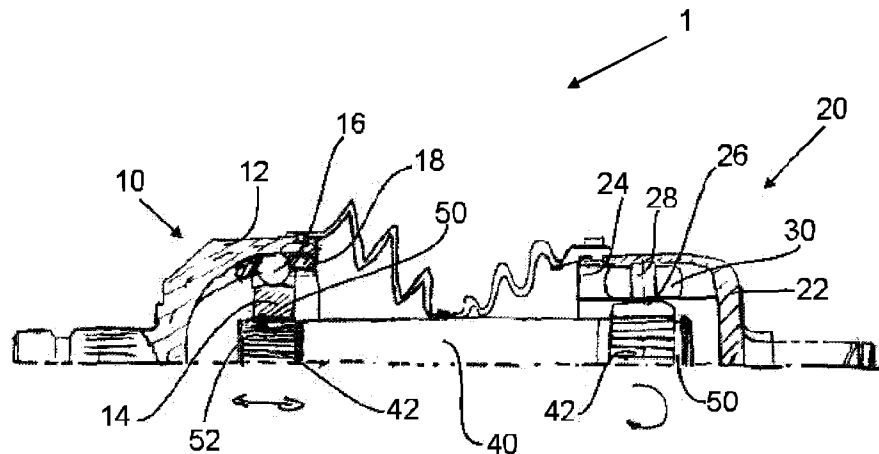


Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a constant-velocity joint shaft (1) for a motor vehicle, which constant-velocity joint shaft (1) comprises a constant-velocity joint (10) with an outer ball shell (12) and an inner ball star (14). Furthermore, said constant-velocity joint shaft (1) comprises a slip joint (20) with a tulip (22) which forms a plurality of raceways which are elongate in the longitudinal direction and which are distributed uniformly along the inner periphery, and having a tripod star (26) which forms a plurality of pins, wherein each raceway of the tulip is assigned a pin of the tripod star. Finally, a connecting shaft (40) is provided which is rotationally fixedly connected to the ball star of the constant-velocity joint and to the tripod star of the slip joint, wherein the rotationally fixed connection between the ball star and the connecting shaft forms a sliding fit in the axial direction, and the angular play between the connecting shaft and the tulip of the slip joint is between 0.3° and 1.4°. The present invention also relates to a method for producing a constant-velocity joint shaft with improved NVH properties.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/098983 A1



BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gleichlaufgelenkwelle (1) für ein Kfz, welche ein Gleichlaufgelenk (10) mit einer außenliegenden Kugelschale (12) und einem innenliegenden Kugelstern (14) umfasst. Weiter umfasst sie ein Verschiebegelenk (20) mit einer Tulpe (22), die eine Mehrzahl von in Längsrichtung ausgedehnten und entlang des Innenumfangs gleichverteilten Laufbahnen ausbildet, und mit einem mehrere Zapfen ausbildenden Tripodestern (26), wobei jeder Laufbahn der Tulpe ein Zapfen des Tripodesterns zugeordnet ist. Schließlich ist eine Verbindungswelle (40) vorgesehen, die drehfest mit dem Kugelstern des Gleichlaufgelenks und dem Tripodestern des Verschiebegelenks verbunden ist, wobei die drehfeste Verbindung zwischen Kugelstern und Verbindungswelle in Axialrichtung einen Schiebesitz ausbildet, und das Winkelspiel zwischen Verbindungswelle und Tulpe das Verschiebegelenkes zwischen $0,3^\circ$ und $1,4^\circ$ beträgt. Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung ein verfahren zur Herstellung einer Gleichlaufgelenkwelle mit verbesserten NVH-Eigenschaften.

Bezeichnung: Gleichlaufgelenkwelle für ein Kfz

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Gleichlaufgelenkwelle für ein Kraftfahrzeug, die insbesondere als Antriebswelle für ein vorderradgetriebenes Kraftfahrzeug geeignet ist.

Derartige Gleichlaufgelenkwellen sind aus dem Stand der Technik an sich bekannt. Eine vielfältig verwendete Ausgestaltung umfasst ein außenseitiges Gleichlaufgelenk zur drehfesten Verbindung mit einem Antriebsrad des Kraftfahrzeugs, wobei das Gleichlaufgelenk eine außen liegende Kugelschale und einen innen liegenden Kugelstern umfasst, zwischen denen Kugeln angeordnet sind.

Weiterhin umfasst die Gleichlaufgelenkwelle ein innen liegendes Verschiebegelenk, welches zur drehfesten Verbindung mit einem Differentialgetriebe vorgesehen ist. Das Verschiebegelenk weist dabei eine Tulpe auf, die eine Mehrzahl von in Längsrichtung ausgedehnten und entlang des Innenumfangs gleichverteilten Laufbahnen ausbildet. Weiterhin umfasst das Verschiebegelenk einen Tripodestern, der mehrere Zapfen ausbildet, wobei jeder Laufbahn der Tulpe ein Zapfen des Tripodesterns zugeordnet ist. In die Laufbahnen der Tulpe sind Wälzlager eingeführt, in deren Innenring die Zapfen des Tripodesterns eingreifen.

Das Gleichlaufgelenk erlaubt eine Abwinklung zwischen Antriebs- und Abtriebswelle von 35° und darüber, wobei der Gleichlauf von Antriebswelle und Abtriebswelle gewährleistet ist. Das Gleichlaufgelenk stellt jedoch keinen Längenausgleich zwischen Antriebs- und Abtriebswelle bereit. Das Verschiebegelenk hingegen erlaubt eine Abwinklung zwischen Antriebs- und Abtriebswelle in einem ähnlichen Winkelbereich bei gleichzeitigem Gleichlauf von Antriebs- und Abtriebswelle, es stellt aber darüber hinaus auch einen Längenausgleich zwischen Antriebs- und Abtriebswelle bereit, der im Bereich von einigen Zentimetern liegen kann.

Zur Vermeidung von NVH-Problemen („Noise, Vibration, Harshness“) bei der Verwendung der vorgenannten Gleichlaufgelenkwellen wird gemäß dem Stand der Technik versucht, das Winkelspiel sowohl im Gleichlaufgelenk als auch im Verschiebegelenk zu minimieren, wobei ein Winkelspiel von 0° als technisch optimal angesehen wird. Entsprechend werden alle Herstellungsverfahren der Gelenke fortlaufend dahingehend optimiert, das Winkelspiel soweit wie möglich zu eliminieren. Gängige Gleichlaufgelenke weisen ein Winkelspiel im Bereich von $0,3^\circ$ oder besser auf, in Großserie hergestellte gängige Verschiebegelenke bewegen sich beim Winkelspielgegenwärtig im Bereich von $0,6^\circ \pm 0,3^\circ$.

Um unerwünschte Vibrationen der Verbindungswelle, die zwischen Gleichlaufgelenk und Verschiebegelenk eingefügt ist und über keine starre Lagerung verfügt, möglichst weitgehend zu unterdrücken, hat es sich im Stand der Technik durchgesetzt, zwischen dem Kugelstern des Gleichlaufgelenks und

der Verbindungswelle eine drehfeste Verbindung, beispielsweise mittels einer Passverzahnung herzustellen, die sowohl in Drehrichtung als auch in Axialrichtung praktisch spielfrei ist. Hierzu kann ein Presssitz des innenverzahnten Kugelsterns auf der außenverzahnten Verbindungswelle hergestellt werden, bei der zur Verschiebung des Kugelsterns auf der Verbindungswelle zumindest eine Kraft von 500 kN, bevorzugt von mehr als 1.000 kN erforderlich ist.

Auch die Verbindung zwischen dem Tripodstern des Verschiebegelenks und der Verbindungswelle wird nach dem Stand der Technik als drehfeste und sowohl in Axialrichtung als auch Drehrichtung möglichst spielfreie Verbindung ausgeführt. Auch hier kommt eine Verbindung über eine Passverzahnung in Frage, bei der der Tripodstern mittels eines Presssitzes auf der Verbindungswelle festgelegt wird.

Obwohl die vorgenannte Konstruktion eine Verbesserung der NVH-Eigenschaften der gattungsgemäßen Gleichlaufgelenkwellen bewirkt hat, so treten aufgrund der neuartigen Anforderungen an das Gewicht der Kraftfahrzeuge neue NVH-Probleme im Zusammenhang mit den an den gattungsgemäßen Gleichlaufgelenkwellen auf. Der Zwang zur Gewichtsreduzierung des gesamten Kraftfahrzeugs führt im zunehmenden Maße zur Verwendung leichtgewichtiger Motoren, deren Motorblock beispielsweise auf Aluminiumlegierungen besteht. Auch im Karosseriebau führt der zunehmende Leichtbau dazu, dass die Karosserie insgesamt weniger steif gegenüber Vibrationen ist. Die Leichtgewichtigen Motoren erzeugen darüber hinaus Vibrationen in einem höher frequenten Frequenzbereich als die bislang verwendeten Motoren, deren Motorblöcke beispielsweise aus Grauguss gefertigt waren. In Verbindung mit den stetig zunehmenden Drehmomenten, die von modernen Motoren bereitgestellt werden, sind an gattungsgemäßen Gleichlaufgelenkwellen NVH-Probleme aufgetreten, die durch die vorgenannte Konstruktion eigentlich als überwunden angesehen worden waren. So konnte bei neuen Fahrzeugen mit Leichtbaukarosserien und Leichtmetallmotoren das Auftreten unangenehmer „kratzender“ Geräusche („scratch“) insbesondere im Lastwechselbereich bemerkt werden, die auf die gattungsgemäßen Gleichlaufgelenkwellen zurückzuführen waren.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Gleichlaufgelenkwelle anzugeben, die die neu aufgetretenen NVH-Probleme überwindet. Darüber hinaus ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren anzugeben, mit dem eine Gleichlaufgelenkwelle für ein Kraftfahrzeug hergestellt werden kann, welche die vorgenannten Probleme überwindet.

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Gleichlaufgelenkwelle mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren mit den Verfahrensschritten des Anspruchs 11.

Eine erfindungsgemäße Gleichlaufgelenkwelle für ein Kraftfahrzeug umfasst ein Gleichlaufgelenk mit einer außenliegenden Kugelschale und einem innenliegenden Kugelstern, zwischen denen eine Mehrzahl von Kugeh eingefügt ist. Weiterhin umfasst die Gleichlaufgelenkwelle ein Verschiebegelenk mit einer Tulpe, die eine Mehrzahl von in Längsrichtung ausgedehnten und entlang des Innenumfangs gleichverteilten Laufbahnen ausbildet. Das Verschiebegelenk umfasst weiterhin einen Tripodestern, welcher Zapfen ausbildet, wobei jeder Zapfen einer Laufbahn der Tulpe zugeordnet ist. Schließlich umfasst die Gleichlaufgelenkwelle eine Verbindungsgelenkwelle, die drehfest verbunden ist mit dem Kugelstern des Gleichlaufgelenks und dem Tripodestern des Verschiebegelenks. Insoweit entspricht die erfindungsgemäße Gleichlaufgelenkwelle den aus dem Stand der Technik vorbekannten Gelenkwellen.

Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, dass die drehfeste Verbindung zwischen Kugelstern und Verbindungswelle in Axialrichtung einen Schiebesitz ausbildet. Dies ist in deutlicher Abkehr von der Lehre des Stands der Technik, wonach der Kugelstern einen Presssitz auf der Verbindungswelle ausbilden soll.

Weiterhin ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Winkelspiel zwischen Verbindungswelle und Tulpe des Verschiebegelenks zwischen $0,3^\circ$ und $1,4^\circ$ beträgt.

Im Rahmen aufwendiger Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass eine Kombination aus einem Schiebesitz der Verbindungswelle im Kugelstern des Gleichlaufgelenks mit einem kontrollierten Winkelspiel der im Tripodestern des Verschiebegelenks gelagerten Verbindungswelle zur einer dramatischen Reduzierung der aufgetretenen NVH-Probleme führt. Insbesondere konnte durch die erfindungsgemäße Kombination von Schiebesitz und Winkelspiel das Frequenzspektrum der an der erfindungsgemäßen Gleichlaufgelenkwelle auch unter ungünstigen Betriebsbedingungen wie Lastwechselsituationen so beeinflusst werden, dass praktisch keine Vibrationen bzw. Geräusche im Inneren der Fahrgastzelle mehr wahrnehmbar sind. Die drehfeste Verbindung zwischen Verbindungswelle und Kugelstern des Gleichlaufgelenks beziehungsweise Verbindungswelle und Tripodestern des Verschiebegelenks wird dabei bevorzugt als Passverzahnung ausgebildet, da diese Art drehfester Verbindungen fertigungstechnische Vorteile aufweist. Darüber hinaus sind selbstverständlich auch alternative drehfeste Verbindungsarten möglich und unter Umständen technisch sinnvoll, beispielsweise die Herstellung einer Welle-Nabe-Verbindung zwischen Verbindungswelle und Kugelstern beziehungsweise Tripodestern unter Ausbildung einer Verbindungsstruktur mit polygonalem Querschnitt.

Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird es als Schiebesitz des Kugelsterns auf der Verbindungswelle angesehen, wenn zum Verschieben des Kugelsterns auf der Verbindungswelle eine Axialkraft erforderlich ist, die geringer ist als 500 kN. Bevorzugt sind Axialkräfte von weniger als 100

kN, wobei sich bei der praktischen Erprobung der erfindungsgemäßen Gleichlaufgelenkwelle herausgestellt hat, dass ein drehfester Schiebesitz des Kugelsterns auf der Verbindungswelle mit ausreichender Spielfreiheit in Bezug auf die Drehrichtung realisierbar ist, bei der die Verschiebekraft im Bereich von 100 N liegt.

Besonders vorteilhafte NVH-Eigenschaften weist die erfindungsgemäße Gleichlaufgelenkwelle auf, wenn das Winkelspiel zwischen Verbindungswelle und Tulpe des Verschiebegelenks größer ist als $0,6^\circ$.

Weitere Vorteile ergeben sich, wenn die drehfeste Verbindung zwischen Kugelstern beziehungsweise Tripodstern und Verbindungswelle als Passverzahnung mit Evolventenflanken, Kerbflanken oder Keilflanken ausgebildet ist.

Bezüglich des Winkelspiels des Gleichlaufgelenks hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn das Winkelspiel zwischen Verbindungswelle und Kugelschale des Gleichlaufgelenks geringer ist als $0,6^\circ$, bevorzugt aber $0,3^\circ$ oder weniger beträgt. Dabei wird in der Praxis die drehfeste Verbindung zwischen Kugelstern und Verbindungswelle praktisch spielfrei ausgeführt werden, so dass das vorstehend genannte Winkelspiel im Wesentlichen durch das Winkelspiel des Gleichlaufgelenks bestimmt ist.

Besondere Vorteile insbesondere in Bezug auf die Sicherheit der erfindungsgemäßen Gleichlaufgelenkwelle ergeben sich, wenn die Axialbewegung des Kugelsterns auf der Verbindungswelle durch ein Anschlagelement limitiert ist. Ein solches Anschlagelement kann beispielsweise als Sicherungsring ausgebildet sein, welcher in eine Nut eingreift, die auf der Verbindungswelle ausgebildet ist.

Weiterhin wurde festgestellt, dass die NVH-Eigenschaften der erfindungsgemäßen Gleichlaufgelenkwelle nochmals verbessert werden können, wenn ein Dämpfungselement auf der Verbindungswelle vorgesehen wird, welches die Axialbewegung des Kugelsterns des Gleichlaufgelenks auf der Verbindungswelle dämpft. Als geeignete Dämpfungselemente haben sich hier beispielsweise ringförmige Dämpferelemente aus polymeren Werkstoffen mit elastomeren Eigenschaften erwiesen.

Schließlich konnte festgestellt werden, dass die NVH-Eigenschaften der erfindungsgemäßen Gleichlaufgelenkwelle positiv beeinflusst werden können, wenn bei unveränderten Dimensionen der Gleichlaufgelenkwelle, insbesondere des Gleichlaufgelenks und des Verschiebegelenks sowie der Länge der Verbindungswelle, der Durchmesser der Verbindungswelle erhöht wird. Besonders gute Ergebnisse bezüglich des NVH-Verhaltens konnten erhalten werden, wenn der Durchmesser der Verbindungswelle zumindest 35% des Außendurchmessers des Kugelsterns betrug, bevorzugt auch darüber. Selbstver-

ständig weist die erfindungsgemäße Gleichlaufgelenkwelle aber auch bei kleineren Außendurchmessern der Verbindungswelle weiterhin die erfindungsgemäßen vorteilhaften NVH-Eigenschaften.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer Gleichlaufgelenkwelle für ein Kraftfahrzeugs umfasst die folgenden Verfahrensschritte:

- a) Bereitstellen eines Gleichlaufgelenks mit einer außenliegenden Kugelschale und einem innenliegenden Kugelstern,
- b) Bereitstellen eines Verschiebegelenks mit einer Tulpe, die eine Mehrzahl von in Längsrichtung ausgedehnten und entlang des Innenumfangs gleichverteilte Laufbahnen ausbildet, und mit einem mehrere Zapfen ausbildenden Tripodestern, wobei jeder Laufbahn der Tulpe ein Zapfen des Tripodesterns zugeordnet ist, und
- c) Bereitstellen einer Verbindungswelle.

Die erfindungsgemäßen Vorteile werden realisiert, indem die folgenden Verfahrensschritte ausgeführt werden:

- d) Herstellen einer drehfesten Verbindung zwischen Kugelstern und Verbindungswelle, wobei die drehfeste Verbindung in Axialrichtung einen Schiebesitz ausbildet, und
- e) Herstellen einer drehfesten Verbindung zwischen Tripodestern und Verbindungswelle, wobei der Winkelspiel zwischen Verbindungswelle und Tulpe des Verschiebegelenks zwischen $0,3^\circ$ und $1,4^\circ$ beträgt.

Besondere Vorteile ergeben sich, wenn die drehfeste Verbindung zwischen Tripodestern und Verbindungswelle so ausgeführt wird, dass sie im Wesentlichen spielfrei in Axialrichtung und in Drehrichtung ist.

Weitere Vorteile ergeben sich, wenn die drehfeste Verbindung zwischen Kugelstern und Verbindungswelle so hergestellt wird, dass der Schiebesitz des Kugelsterns auf der Verbindungswelle im Wesentlichen spielfrei in Drehrichtung ist. Entsprechende drehfeste Verbindungen lassen sich insbesondere als Passverzahnung ausbilden. Als geeignete Zahnformen haben sich hier Verzahnungen mit Evolventenflanken, Kerbflanken oder Keilflanken erwiesen.

Der verbindungsgemäß herzustellende Schiebesitz des Kugelsterns auf der Verbindungswelle kann dadurch charakterisiert werden, dass die zum Verschieben des Kugelsterns auf der Verbindungswelle erforderliche Axialkraft geringer ist als 500 kN. Bevorzugt werden hier Werte von weniger als 100 kN, in der praktischen Erprobung haben sich auch Werte als vorteilhaft erwiesen, die wesentlich unter

den angegebenen Werten liegen, insbesondere im Bereich von 100 N. Als Presssitz wird im Kontext der vorliegenden Erfindung hingegen verstanden, wenn die zum Verschieben des Kugelsterns auf der Verbindungswelle erforderliche Axialkraft 500 kN oder mehr beträgt.

Weitere Vorteile ergeben sich, wenn das beim Herstellen einer drehfesten Verbindung zwischen Tripodestern und Verbindungswelle eingestellte Winkelspiel zwischen Verbindungswelle und Tulpe des Verschiebegelenks größer ist als $0,6^\circ$. Hierbei ist es insbesondere möglich, die drehfeste Verbindung zwischen Tripodestern und Verbindungswelle im Wesentlichen spielfrei in Axialrichtung auszugestalten, so dass das angegebene Winkelspiel praktisch vollständig durch das Winkelspiel des Verschiebegelenks bestimmt ist.

Im Rahmen des erfindungsgemäße Verfahrens muss also ein entsprechender Schiebesitz des Kugelsterns auf der Verbindungswelle erzeugt werden, was bei Verwendung einer Passverzahnung beispielsweise durch geeignete Vorbehandlung der Innen- und/oder Außenverzahnung erzielt werden kann. Insbesondere können hierzu die Verbindungswelle und der Kugelstern mit einer Passverzahnung versehen werden, die mit einer solchen Abmessung und Toleranz versehen ist, dass sie im Wesentlichen einen spielfreien Sitz des Kugelsterns auf der Verbindungswelle sowohl in Axialrichtung als auch in Drehrichtung bewirkt. Nachfolgend kann dann die Innen- bzw. Außenverzahnung z. B. mittels Sandstrahlen geeignet behandelt werden, so dass der ursprüngliche Presssitz des Kugelsterns auf der Verbindungswelle im Sinne der vorstehend genannten Verschiebekräfte zu einem Schiebesitz wird.

Weiterhin hat es sich als vorteilhaft bezüglich der NVH-Eigenschaften der Gleichlaufgelenkwelle, die mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens hergestellt wird, herausgestellt, wenn beim Herstellen einer drehfesten Verbindung zwischen Kugelstern und Verbindungswelle das sich ergebende Winkelspiel zwischen Verbindungswelle und Kugelschale des Gleichlaufgelenks geringer ist als $0,6^\circ$, bevorzugt $0,3^\circ$ oder weniger, beträgt. Da die drehfeste Verbindung in aller Regel in Drehrichtung soweit wie möglich spielfrei ausgestaltet werden wird, bedeutet dies, dass im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens Gleichlaufgelenke zu selektieren sind, deren Winkelspiel im angegebenen Toleranzbereich liegt. Ebenso sind im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens in der Regel Verschiebegelenke zu selektieren, deren Winkelspiel im angegebenen erfindungsgemäßen Winkelbereich, insbesondere im bevorzugten Winkelbereich, liegen.

Schließlich kann das erfindungsgemäße Verfahren vorteilhaft dahingehend weitergebildet werden, dass zur Dämpfung der Axialbewegung des Kugelsterns auf der Verbindungswelle ein Dämpfungselement auf der Verbindungswelle angeordnet wird. Das Anordnen des Dämpfungselements kann beispielsweise im Zusammenhang mit dem Herstellen der drehfesten Verbindung zwischen dem Kugelstern und der Verbindungswelle erfolgen.

Weitere Vorteile und Merkmale der erfindungsgemäßen Verbindungswelle sowie des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen einer Verbindungswelle ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie dem nachfolgenden Ausführungsbeispiel, welches nicht einschränkend zu verstehen ist und anhand der Zeichnung nachfolgend erläutert wird. In dieser zeigt:

Fig. 1: einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Gleichlaufgelenkwelle.

Die einzige Figur der Anmeldung illustriert eine erfindungsgemäße Gleichlaufgelenkwelle 1 für ein Kraftfahrzeug. Die Gleichlaufgelenkwelle 1 weist außenseitig ein Gleichlaufgelenk 10 auf, welches eine außenliegende Kugelschale 12 und einen innenliegenden Kugelstern 14 umfasst. Zwischen Kugelschale 12 und Kugelstern 14 ist eine Mehrzahl von Lagerkugeln 16 angeordnet, die in einem Kugelkäfig 18 gefangen sind. Außenseitig ist das Gleichlaufgelenk 10 mit einer Außenverzahnung versehen zum Anschluss an die Radaufhängung eines (gelenkten) Antriebsrads. Der Aufbau des Gleichlaufgelenks entspricht insoweit demjenigen der aus dem Stand der Technik vorbekannten Gleichlaufgelenke.

Das innenseitige Ende der erfindungsgemäßen Gleichlaufgelenkwelle 1 wird von einem Verschiebegelenk 20 gebildet, welches eine Tulpe 22 aufweist. In der Innenfläche der Tulpe 27 ist eine Mehrzahl von in Längsrichtung ausgedehnten und entlang des Innumfanges gleichmäßig verteilten Laufbahnen 24 ausgebildet. Innerhalb der Tulpe ist ein Tripodestern 26 angeordnet, der seinerseits eine Mehrzahl von Lagerzapfen 28 ausbildet, wobei jeder Laufbahn 24 der Tulpe 22 ein Zapfen 28 des Tripodesterns 26 zugeordnet ist. Jeder Lagerzapfen 28 trägt dabei ein Wälzlager 30, welches mit seinem Außenring in eine Laufbahn 24 eingefügt ist. Dabei ist das Wälzlager 30 in der ihn aufnehmenden Laufbahn 24 in Axialrichtung verschieblich. Die Lagerzapfen 28 und die Innenringe der Wälzlager 30 sind dabei so ausgestaltet, dass die Wälzlager 30 eine Kippbewegung gegen die Längsachse der Lagerzapfen 28 ausführen können. Hierzu sind aus dem Stand der Technik bereits verschiedene geeignete Konstruktionen bekannt. Bevorzugt ist hier eine kugelige Ausbildung des Lagerzapfens 28 (in Abweichung von der Figur 1), wobei die Innenfläche des Innenrings des Wälzlagers 30 komplementär ausgebildet ist, so dass das Wälzlager 30 eine Kippbewegung auf dem ihn tragenden Lagerzapfen 28 ausführen kann. Eine entsprechende Konstruktion ist beispielsweise aus der DE 103 25 116 bekannt, die ebenfalls auf die Inhaberin der vorliegenden Anmeldung zurückgeht. Alternativ ist es aber auch möglich die Lagerzapfen 28 mit einem zylindrischen Querschnitt auszugestalten. Die Wälzlager 30 sind dann so ausgestaltet, dass der Innenring des Wälzlagers 30 eine Kippbewegung relativ zum Außenring des Wälzlagers 30 ausführen kann. Beide Ausführungsformen sind grundsätzlich geeignet für die Verwendung im Rahmen einer erfindungsgemäßen Gleichlaufgelenkwelle.

Weiterhin umfasst die erfindungsgemäße Gleichlaufgelenkwelle eine Verbindungswelle 40, die drehfest verbunden ist einerseits mit dem Kugelstern 14 des Gleichlaufgelenks 10 und andererseits dem Tripodestern 26 des Verschiebegelenks 20. Die drehfeste Verbindung zwischen der Verbindungswelle 40 und dem Kugelstern 14 einerseits und der Verbindungswelle 40 und dem Tripodestern 26 andererseits sind beide als Passverzahnungen 42 ausgeführt, d. h. die Verbindungswelle 40 weist an ihren beiden Enden Außenverzahnungen auf, die in komplementär ausgebildete Innenverzahnungen auf dem Innenumfang des Kugelsterns 14 des Gleichlaufgelenks 10 bzw. des Tripodesterns 26 des Verschiebegelenks eingreifen.

Erfindungsgemäß ist nun der Sitz des Kugelsterns 14 auf dem außenseitigen Ende der Verbindungswelle 40 in Axialrichtung als Schiebesitz ausgebildet. Dies bedeutet, dass zum Verschieben des Kugelsterns 14 auf der Verbindungswelle 10 in Axialrichtung eine Axialkraft von weniger als 500 kN, insbesondere weniger als 100 kN aufgewendet werden muss. Besonders bevorzugt ist es, wenn die zum Verschieben des Kugelsterns 14 erforderliche Axialkraft im Bereich einiger hundert Newton, insbesondere im Bereich von 100 N liegt. Als besonders geeignete Passverzahnungen hat sich für die Realisierung des Schiebesitzes des Kugelsterns 14 auf der Verbindungswelle 10 eine Evolventenverzahnung erwiesen.

Besondere Vorteile ergeben sich, wenn das Gleichlaufgelenk 10 ein Winkelspiel von $0,3^\circ$ oder geringer aufweist, wobei sich herausgestellt hat, dass die NVH-Eigenschaften der erfindungsgemäßen Gleichlaufgelenkwelle 1 umso besser sind, je geringer das Winkelspiel des Gleichlaufgelenks 10 ist. Im Rahmen des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens wird daher bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Gleichlaufgelenkwelle 1 ein Gleichlaufgelenk 10 selektiert werden, dessen Winkelspiel in den angegebenen Grenzen liegt.

An ihrem innenliegenden Ende bildet die Verbindungswelle 40 ebenfalls eine Passverzahnung 42 aus, die von einer komplementär ausgebildeten Verzahnung auf dem Innenumfang des Tripodesterns 26 aufgenommen wird. Dabei wird hier eine drehfeste Verbindung zwischen Tripodestern 26 und Verbindungswelle 40 realisiert, die, sowohl in Axialrichtung als auch in Drehrichtung praktisch spielfrei ist. Gegen ein unbeabsichtigtes Lösen des Tripodesterns 26 vom innenliegenden Ende der Verbindungswelle 40 im Laufe der Lebensdauer der erfindungsgemäßen Gleichlaufgelenkwelle 1 ist am innenliegenden Ende der Verbindungswelle 40 ein Sicherungselement 50 vorgesehen, welches den Tripodestern 26 auf dem Ende der Verbindungswelle 40 sichert. Dabei kann das Sicherungselement 50 beispielsweise als Sicherungsring ausgebildet sein, welcher in eine auf dem Außenumfang der Verbindungswelle 40 ausgeführten Nut eingreift.

Die erfindungsgemäßen Vorteile werden nun realisiert, indem das Winkelspiel zwischen der Verbindungswelle 40 und der Tulpe 22 des Verschiebegelenks so eingestellt wird, dass es zwischen $0,3^\circ$ und $1,4^\circ$ beträgt. Besondere Vorteile ergeben sich, wenn das Winkelspiel zumindest $0,6^\circ$ beträgt. Dabei ist es insbesondere vorteilhaft, wenn das Winkelspiel im Wesentlichen nur aus dem Winkelspiel des Verschiebegelenks 20 resultiert, die drehfeste Verbindung zwischen Verbindungswelle 40 und Tripodestern 26 hingegen in Drehrichtung praktisch spielfrei ist.

Eine weitere Verbesserung der Betriebssicherheit der erfindungsgemäßen Gleichlaufgelenkwelle 1 kann erzielt werden, wenn auch der Kugelstern 14 des Gleichlaufgelenks 10 mittels eines geeigneten Sicherungselements 50, welches wiederum als Sicherungsring ausgestaltet sein kann, auf dem außenliegenden Ende der Verbindungswelle 40 gesichert wird.

Die NVH-Eigenschaften der erfindungsgemäßen Gleichlaufgelenkwellen können darüber hinaus noch verbessert werden, wenn die Relativbewegung des Kugelsterns 14 des Gleichlaufgelenks 10 und der Verbindungswelle 40 durch Einfügung eines Dämpfungselements 50 zwischen Kugelstern 14 und Verbindungswelle 40 gedämpft wird. Dabei kann dieses Dämpfungselement aus einem Elastomer bestehen und unmittelbar angrenzend an das zur Sicherung des Kugelsterns 14 auf dem außenliegenden Ende der Verbindungswelle 40 angeordneten Sicherungselements 50 angeordnet werden. Der Schiebesitz des Kugelsterns 14 auf dem außenliegenden Ende der Verbindungswelle 40 in Axialrichtung kann beispielsweise realisiert werden, indem Kugelstern 14 und Verbindungswelle 40 eine Passverzahnung mit Evolventenflanken ausbilden, deren Abmessungen so bemessen sind, dass sich ohne weitere Bearbeitung der Passverzahnung ein Presssitz des Kugelsterns 14 auf dem außenliegenden Ende der Verbindungswelle 40 ergeben würde. Nachfolgend kann dann die Außenverzahnung des außenliegenden Endes der Verbindungswelle 40 oder die Innenverzahnung des Kugelsterns 14 oder beide Verzahnungen einer Behandlung z. B. mittels Sandstrahlen unterzogen werden, aus der ein Schiebesitz im Sinne der vorliegenden Anmeldung resultiert.

Ein Verfahren zur Herstellung einer Gleichlaufgelenkwelle 1 mit den erfindungsgemäßen Eigenschaften umfasst in der Regel die Selektion von Verschiebegelenken 10 mit einem Winkelspiel, welches in dem angegebenen Bereich liegt. Darüberhinaus umfasst es die Selektion einer Verbindungswelle 40 und eines Kugelsterns 14, bei denen ein Schiebesitz des Kugelsterns 14 mit den angegebenen Eigenschaften realisiert wird. Auch hier wird in der Regel im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens ein entsprechender Selektionsschritt ausgeführt werden.

Patentansprüche

1. Gleichlaufgelenkwelle (1) für ein Kfz, mit den folgenden Merkmalen:
 - a. einem Gleichlaufgelenk (10) mit einer außenliegenden Kugelschale (12) und einem innenliegenden Kugelstern (14),
 - b. einem Verschiebegelenk (20) mit einer Tulpe (22), die eine Mehrzahl von in Längsrichtung ausgedehnten und entlang des Innenumfangs gleichverteilten Laufbahnen (24) ausbildet, und einem mehrere Zapfen (28) ausbildenden Tripodestern (26), wobei jeder Laufbahn (24) der Tulpe (22) ein Zapfen (28) des Tripodesterns (26) zugeordnet ist, und
 - c. einer Verbindungswelle (40), die drehfest verbunden ist mit
 - i. dem Kugelstern (14) des Gleichlaufgelenks (10), und
 - ii. dem Tripodestern (26) des Verschiebegelenks (20),

dadurch gekennzeichnet, dass

 - d. die drehfeste Verbindung zwischen Kugelstern (14) und Verbindungswelle (40) in Axialrichtung einen Schiebeseitz ausbildet,
 - e. das Winkelspiel zwischen Verbindungswelle (40) und Tulpe des Verschiebegelenks zwischen $0,3^\circ$ und $1,4^\circ$ beträgt.
2. Gleichlaufgelenkwelle (1) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die drehfeste Verbindung zwischen Verbindungswelle (40) und Kugelstern und / oder Verbindungswelle (40) und Tripodestern (26) als Passverzahnung (42) ausgebildet sind.
3. Gleichlaufgelenkwelle (1) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zum Verschieben des Kugelsterns (14) auf der Verbindungswelle (40) erforderliche Axialkraft geringer ist als 500 kN, bevorzugt geringer ist als 100 kN.
4. Gleichlaufgelenkwelle (1) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Winkelspiel zwischen Verbindungswelle (40) und Tulpe (22) des Verschiebegelenks (20) größer ist als $0,6^\circ$.
5. Gleichlaufgelenkwelle (1) gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Passverzahnung (42) zwischen Verbindungswelle (40) und Kugelstern Evolventenflanken aufweist.
6. Gleichlaufgelenkwelle (1) gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Passverzahnung (42) zwischen Verbindungswelle (40) und Kugelstern (14) Kerbflanken oder Keilflanken auf-

weist.

7. Gleichlaufgelenkwelle (1) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Winkelspiel zwischen Verbindungswelle (40) und Kugelschale (12) des Gleichlaufgelenks (1) geringer ist als $0,6^\circ$, bevorzugt $0,3^\circ$ oder weniger beträgt.
8. Gleichlaufgelenkwelle (1) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Axialbewegung des Kugelsterns (14) auf der Verbindungswelle (40) durch ein Sicherungselement (50) limitiert ist.
9. Gleichlaufgelenkwelle (1) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Dämpfung der Axialbewegung des Kugelsterns (14) auf der Verbindungswelle (40) ein Dämpfungselement (52) vorgesehen ist.
10. Gleichlaufgelenkwelle (1) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Außendurchmesser der Verbindungswelle (40) zumindest 35 % des Außendurchmessers des Kugelsterns beträgt.
11. Verfahren zur Herstellung einer Gleichlaufgelenkwelle (1) für ein Kfz, die folgenden Verfahrensschritte aufweisend:
 - a. Bereitstellen eines Gleichlaufgelenks (40) mit einer außenliegenden Kugelschale (12) und einem innenliegenden Kugelstern (14),
 - b. Bereitstellen eines Verschiebegelenks (20) mit einer Tulpe (22), die eine Mehrzahl von in Längsrichtung ausgedehnten und entlang des Innenumfangs gleichverteilten Laufbahnen (24) ausbildet, und einem mehrere Zapfen (28) ausbildenden Tripodestern (26), wobei jeder Laufbahn (24) der Tulpe (22) ein Zapfen (28) des Tripodesterns (26) zugeordnet ist, und
 - c. Bereitstellen einer Verbindungswelle (40)
 - d. Herstellen einer drehfesten Verbindung zwischen Kugelstern (14) und Verbindungswelle (40), wobei die drehfeste Verbindung in Axialrichtung einen Schiebesitz ausbildet,
 - e. Herstellen einer drehfesten Verbindung zwischen Tripodestern (26) und Verbindungswelle (40), wobei das Winkelspiel zwischen Verbindungswelle (40) und Tulpe (22) des Verschiebegelenks (20) zwischen $0,3^\circ$ und $1,4^\circ$ beträgt.
12. Verfahren gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die drehfeste Verbindung zwischen Tripodestern (26) und Verbindungswelle (40) im Wesentlichen spielfrei in Axialrichtung und in Drehrichtung ist.

13. Verfahren gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Schiebesitz des Kugelsterns (14) auf der Verbindungswelle (40) im Wesentlichen spielfrei in Drehrichtung ist.
14. Verfahren gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die drehfeste Verbindung zwischen Verbindungswelle (40) und Kugelstern (14) und / oder Verbindungswelle (40) und Tripodstern (26) als Passverzahnung ausgebildet sind.
15. Verfahren gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die zum Verschieben des Kugelsterns (14) auf der Verbindungswelle (40) erforderliche Axialkraft geringer ist als 500 kN, bevorzugt geringer ist als 100 kN.
16. Verfahren gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Winkelspiel zwischen Verbindungswelle (40) und Tulpe (22) des Verschiebegelenks (20) größer ist als $0,6^\circ$.
17. Verfahren gemäß Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Passverzahnung (42) zwischen Verbindungswelle (40) und Kugelstern (14) Evolventenflanken aufweist.
18. Verfahren gemäß Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Passverzahnung (42) zwischen Verbindungswelle (40) und Kugelstern (14) Kerbflanken oder Keilflanken aufweist.
19. Verfahren gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Winkelspiel zwischen Verbindungswelle (40) und Kugelschale (12) des Gleichlaufgelenks (10) geringer ist als $0,6^\circ$, bevorzugt $0,3^\circ$ oder weniger beträgt.
20. Verfahren gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass zur Limitierung der Axialbewegung des Kugelsterns (14) auf der Verbindungswelle (40) ein Sicherungselement (50) auf der Verbindungswelle (40) angeordnet wird.
21. Verfahren gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass zur Dämpfung der Axialbewegung des Kugelsterns auf der Verbindungswelle ein Dämpfungselement auf der Verbindungswelle angeordnet wird.
22. Verfahren gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Außendurchmesser der bereitgestellten Verbindungswelle (40) zumindest 35 % des Außendurchmessers des Kugelsterns (14) beträgt.

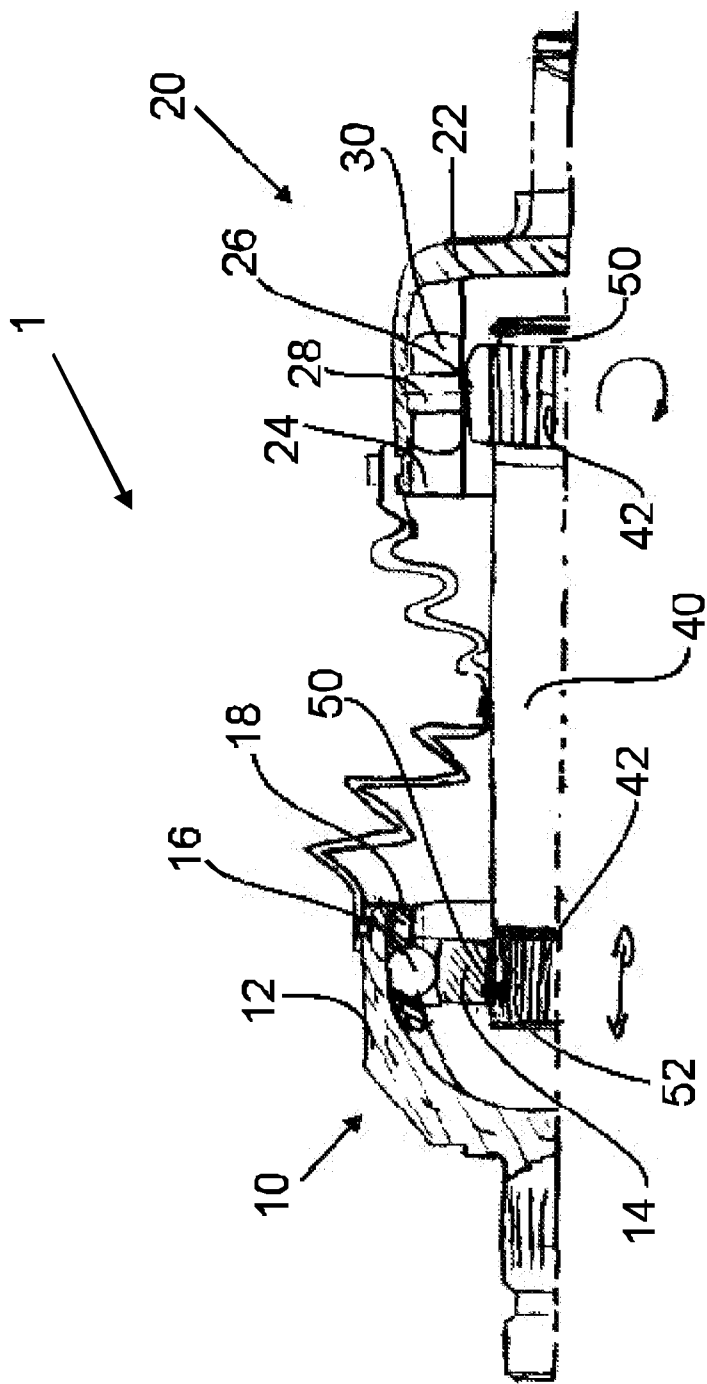


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/051782

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16D3/20

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)

B60K F16C 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US R E30 606 E (EVERETT H. SHARP) 12 May 1981 (1981-05-12) column 2, line 36 - line 37 column 3, line 15 - line 66 column 5, line 58 - line 61 column 7, line 43 - line 53; figures 1,5,9,13	1,2,8, 11-14,20
Y	DE 102 20 836 A1 (GIRGUIS SOBHY LABIB [DE]) 15 April 2004 (2004-04-15) paragraphs [0011], [0012]	1,2,8, 11-14,20
A	DE 31 28 682 A1 (GELENKWELLENBAU GMBH [DE]) 10 February 1983 (1983-02-10) claims 1,5	5,6,17, 18
P,A	US 2007/066407 A1 (SAKAGUCHI AKIO [JP] ET AL) 22 March 2007 (2007-03-22) paragraph [0030]; figures 1,5,6	9,21

☐

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.

8 document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 Mai 2008

Date of mailing of the international search report

28/05/2008

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

Van Overbeeke, Sim

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/051782

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US RE30606	E	12-05-1981	NONE	
DE 10220836	A1	15-04-2004	AU 2003233199 A1	11-11-2003
			WO 03095857 A1	20-11-2003
			JP 2005529291 T	29-09-2005
			US 2006105845 A1	18-05-2006
DE 3128682	A1	10-02-1983	NONE	
US 2007066407	A1	22-03-2007	JP 2007078125 A	29-03-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/051782

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16D3/20

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B60K F16C 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US R E30 606 E (EVERETT H. SHARP) 12. Mai 1981 (1981-05-12) Spalte 2, Zeile 36 - Zeile 37 Spalte 3, Zeile 15 - Zeile 66 Spalte 5, Zeile 58 - Zeile 61 Spalte 7, Zeile 43 - Zeile 53; Abbildungen 1,5,9,13	1,2,8, 11-14,20
Y	DE 102 20 836 A1 (GIRGUIS SOBHAY LABIB [DE]) 15. April 2004 (2004-04-15) Absätze [0011], [0012]	1,2,8, 11-14,20
A	DE 31 28 682 A1 (GELENKWELLENBAU GMBH [DE]) 10. Februar 1983 (1983-02-10) Ansprüche 1,5	5,6,17, 18
P,A	US 2007/066407 A1 (SAKAGUCHI AKIO [JP] ET AL) 22. März 2007 (2007-03-22) Absatz [0030]; Abbildungen 1,5,6	9,21

☐

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

15. Mai 2008

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/05/2008

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

Van Overbeeke, Sim

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/051782

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US RE30606	E	12-05-1981	KEINE
DE 10220836	A1	15-04-2004	AU 2003233199 A1 11-11-2003 WO 03095857 A1 20-11-2003 JP 2005529291 T 29-09-2005 US 2006105845 A1 18-05-2006
DE 3128682	A1	10-02-1983	KEINE
US 2007066407	A1	22-03-2007	JP 2007078125 A 29-03-2007