

(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
30. Juli 2009 (30.07.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/092425 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16F 15/32 (2006.01) **F16D 3/16** (2006.01)
F16H 57/00 (2006.01)

[DE/DE]; Taubenheimstrasse 44, 70372 Stuttgart (DE).
SCHAEFER, Armin [DE/DE]; Lilienstrasse 38, 71364
Winnenden (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/010675

(74) **Anwalt: HEINDINGER, Andreas**; Daimler AG,
Intellectual Property and Technology Management,
GR/VI-H512, 70546 Stuttgart (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

16. Dezember 2008 (16.12.2008)

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2008 005 641.3 23. Januar 2008 (23.01.2008) DE

(71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): DAIMLER AG** [DE/DE]; Mercedesstrasse 137,
70327 Stuttgart (DE).

(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder (nur für US): HALLER, Andreas**

(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, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** GEAR WHEEL-DRIVEN SHAFT HAVING A MASS BODY

(54) **Bezeichnung:** ZAHNRADGETRIEBENE WELLE MIT MASSENKÖRPER

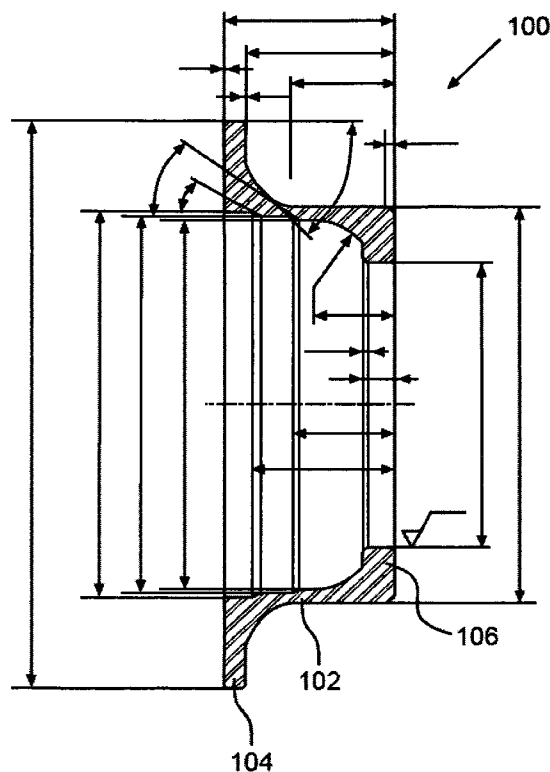


Fig.1

(57) **Abstract:** The invention relates to a gear
wheel-driven shaft. In order to enable noise
reduction on gear wheel-driven shafts utiliz-
ing simple means, the invention provides that
a shaft rotating mass body (100) is provided
as an attachment for the nodal point displace-
ment.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung be-
trifft eine zahnradgetriebene Welle. Um eine
Geräuschreduktion an zahnradgetriebenen
Wellen mit einfachen Mitteln zu ermöglichen,
ist gemäß der Erfindung vorgesehen, dass
zur Schwingungsknotenverschiebung als
Anbauteil ein Wellendrehmassenkörper (100)
vorgesehen ist.

WO 2009/092425 A1



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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

ZAHNRADGETRIEBENE WELLE MIT MASSENKÖRPER

Die Erfindung betrifft eine zahnradgetriebene Welle.

Aus der Praxis ist es bekannt, dass an zahnradgetriebenen Wellen durch den Zahneingriff zweier oder mehrerer Zahnräder Geräusche und Schwingungen entstehen.

Aus der DE 36 40 564 C1 ist eine Vorrichtung zur Tilgung von Schwingungskomponenten bekannt, wobei unter Verwendung einer federelastisch an einem Getriebehals angekoppelten Gelenkwelle als Tilgermasse insbesondere vorgesehen ist, dass Winkelbewegungen durch ein elastisches Nachgeben vorgespannter Dehnschrauben erfolgt.

Ferner ist aus der DE 10 2004 022 862 A1 ein Schwingungstilger zur Reduzierung von Schwingungen einer Welle, insbesondere von Torsionsschwingungen an einer Gelenkwelle an Kraftfahrzeugen bekannt, wobei eine Tilgermasse als rotationssymmetrische Schwungmasse ausgebildet ist, die über elastomere Federelemente an einem Flansch befestigt ist.

Die Herstellung der bekannten Schwingungstilger ist sehr aufwändig. Ferner sind diese Schwingungstilger verschleißanfällig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Geräuschreduktion an zahnradgetriebenen Wellen und an Antriebssträngen mit einfachen Mitteln zu ermöglichen.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den Merkmalen der Ansprüche 1 bzw. 5.

Gemäß der Erfindung ist an einer zahnradgetriebenen Welle zur Schwingungsknotenverschiebung als Anbauteil ein Wellendrehmassenkörper vorgesehen ist. Während im Stand der Technik Schwingungen, die in eine zahnradgetriebene Welle induziert worden sind, getilgt werden sollen, geht die Erfindung einen anderen Weg, in dem durch einen als Anbauteil vorgesehenen Wellendrehmassenkörper der Schwingungsknoten von der Verzahnung wegverlagert wird, wodurch schon das Eintragen von Schwingungen in die zahnradgetriebene Welle vermindert oder gar unterbunden wird. Die Erfindung, welche sich alternativ auch durch eine entsprechend proportionierte zahnradgetriebene Welle umsetzen lässt, zielt also auf den Anregungsmechanismus bei der Entstehung von Schwingungen. Da die Anregung von Schwingungen mit der Erfindung mit einem einfach aufgebauten Wellendrehmassenkörper reduziert wird, reduziert sich auch die Geräuschentwicklung mit einfachen Mitteln. Vorzugsweise soll ein möglichst großes Rotations-Trägheitsmoment mit möglichst geringer Gewichtszunahme eingebaut werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der Wellendrehmassenkörper aus nur einem, homogenen Material gefertigt. Dies erleichtert die Herstellung, wobei die Anordnung zudem verschleißarm ist.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Schwerpunkt des Wellendrehmassenkörpers zu einer Anschlussebene des Wellendrehmassenkörpers versetzt ist. Bei einer solchen Ausgestaltung ist es möglich, einen Wellendrehmassenkörper an einer ohnehin vorgesehenen Flanschverbindung anzuschließen, was die Herstellung und Montage einer erfindungsgemäßen zahnradgetriebenen Welle erleichtert. Der Versatz des Schwerpunktes des Wellendrehmassenkörpers zur Anschlussebene des Wellendrehmassenkörpers beträgt dabei vorzugsweise mindestens 10 mm, und insbesondere mindestens 15 mm.

Die Vorteile der Erfindung zeigen sich insbesondere bei einem Antriebsstrang mit mindestens einer zahnradgetriebenen Welle und einem Verzahnungsgetriebe, bei dem die zahnradgetriebene Welle nach einem der Ansprüche 1 bis 4 ausgebildet ist. Daher wird auch für einen solchen Antriebsstrang, bei dem die zahnradgetriebene Welle vorzugsweise als Gelenkwelle oder Seitenwelle ausgebildet ist, Schutz beansprucht.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung im Zusammenhang mit den Zeichnungen.

Dabei zeigen:

- Fig. 1 einen Schnitt durch eine erste bevorzugte Ausführungsform eines Wellendrehmassenkörpers,
- Fig. 2 eine zweite bevorzugte Ausführungsform eines Wellendrehmassenkörpers in einer Seitenansicht, und
- Fig. 3 einen Schnitt durch den Wellendrehmassenkörper in Fig. 2.

Der in Fig. 1 gezeigte Wellendrehmassenkörper 100 für eine zahnradgetriebene Welle gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform ist als Stahl-Drehteil gefertigt und vorzugsweise zur Verwendung an einer Seitenwelle vorgesehen. Eine solche Seitenwellen-Drehmasse kann – je nach optimaler Wirkung – einseitig links, einseitig rechts oder beidseitig angebracht werden. Dieser Wellendrehmassenkörper 100 weist einen Zylinderabschnitt 102 auf, welcher einen an den Stirnseiten des Zylinderabschnittes 102 ausgebildeten äußeren Ringabschnitt 104 sowie einen inneren Ringabschnitt 106 verbindet.

Der Zylinderabschnitt 102 hat einen Innendurchmesser von etwa 117 mm und einen Außendurchmesser von etwa 126 mm, wobei der Zylinderabschnitt 102 mit einem Radius von etwa 21,5 mm an seiner Innenseite in den inneren Ringabschnitt 106 übergeht. Zum Aufsetzen auf eine zahnradgetriebene Welle weist der Wellendrehmassenkörper 100 an seiner Innenseite eine mehrfach gestufte Kontur auf.

Der äußere Ringabschnitt 104, der einen Außendurchmesser von 180 mm und einen Innendurchmesser von 122 mm aufweist, erstreckt sich in Axialrichtung über etwa 6,7 mm, wobei der Ringabschnitt an seiner Außenseite mit zwei Rundungsradien von 10 mm an dem Zylinderabschnitt 102 angeschlossen ist.

Der innere Ringabschnitt 106, welcher einen Innendurchmesser von 90 mm und einen Außendurchmesser von 126 mm aufweist, erstreckt sich in axialer Richtung über 10 mm. Insgesamt ist der Wellendrehmassenkörper 100 aus einem homogenen Material, nämlich Stahl, gefertigt, wobei der Wellendrehmassenkörper 100 zur Geräuschreduktion an einer

Seitenwelle vorgesehen ist. Es ist im Rahmen der Erfindung möglich, den Wellendrehmassen-Körper anzuschrauben oder aufzupressen.

Der in den Fig. 2 und 3 gezeigte Wellendrehmassenkörper 200 gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform ist zur Geräuschreduktion an einer Gelenkwelle vorgesehen. Der Wellendrehmassenkörper 200 weist einen Anschlussflansch 210 auf, welcher an seinem äußeren Rand eine Rotationsmasse 212 trägt.

Der Anschlussflansch 210, der an seiner äußeren Stirnseite 214 eine Anchlussebene 216 definiert, weist eine Stärke von 2 mm auf, wobei zentral eine Bohrung 218 mit einem Durchmesser von 39 mm angeordnet ist. In dem Anschlussflansch 210 sind ferner in einem Winkelabstand vom 90° vier Erleichterungsöffnungen 220 ausgebildet, welche eine in Umfangsrichtung langgestreckte Kontur aufweisen, die an ihren Enden einen Rundungsradius von 14 mm aufweisen. Der Abstand der Zentren der Rundungsradien beträgt 26°. Ferner sind zwischen den vier Erleichterungsöffnungen 220 vier Bohrungen 222 vorgesehen, deren Mittelpunkt auf dem gleichen Radius von 60 mm wie die Mittelpunkte der Rundungsradien liegt, wobei der Durchmesser dieser Bohrungen 222 18,5 mm beträgt.

Die Rotationsmasse 212 erstreckt sich in Achsrichtung über einen Bereich von 35 mm, so dass der Schwerpunkt des Wellendrehmassenkörpers 200 mehr als 10 mm von der Anchlussebene 216 des Wellendrehmassenkörpers 200 entfernt ist. Die Rotationsmasse 200 weist einen Innendurchmesser von 149 mm und einen Außendurchmesser von 174 mm auf, wobei an der, der Anchlussebene 216 gegenüber liegenden Seite außen eine Anschrägung 224 vorgesehen ist, welche 18° zur Längsachse geneigt ist. Ferner weist die Rotationsmasse 212 an ihren äußeren Kanten Rundungsradien von 5 mm auf. Der Wellendrehmassenkörper 200 ist einstückig aus homogenen Stahl durch spanende Bearbeitung gefertigt.

Patentansprüche

1. Zahnradgetriebene Welle,
dadurch gekennzeichnet, dass
zur Schwingungsknotenverschiebung als Anbauteil ein Wellendrehmassenkörper
(100; 200) vorgesehen ist.
2. Zahnradgetriebene Welle nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Wellendrehmassenkörper (100; 200) aus nur einem, homogenen Material
gefertigt ist.
3. Zahnradgetriebene Welle nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Schwerpunkt des Wellendrehmassenkörper (100; 200) zu einer
Abschlussebene (216) des Wellendrehmassenkörpers versetzt ist.
4. Zahnradgetriebene Welle nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Versatz des Schwerpunkt des Wellendrehmassenkörper (100; 200) zu der
Anschlussebene (216) des Wellendrehmassenkörpers (100; 200) mindestens 10
mm, vorzugsweise mindestens 15 mm beträgt.
5. Antriebsstrang mit mindestens einer zahnradgetriebenen Welle und einem
Verzahnungsgetriebe,

dadurch gekennzeichnet, dass
die zahnradgetriebene Welle nach einem der Ansprüche 1 bis 4 ausgebildet ist.

6. Antriebsstrang nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die zahnradgetriebene Welle als Gelenkwelle oder als Seitenwelle ausgebildet ist.

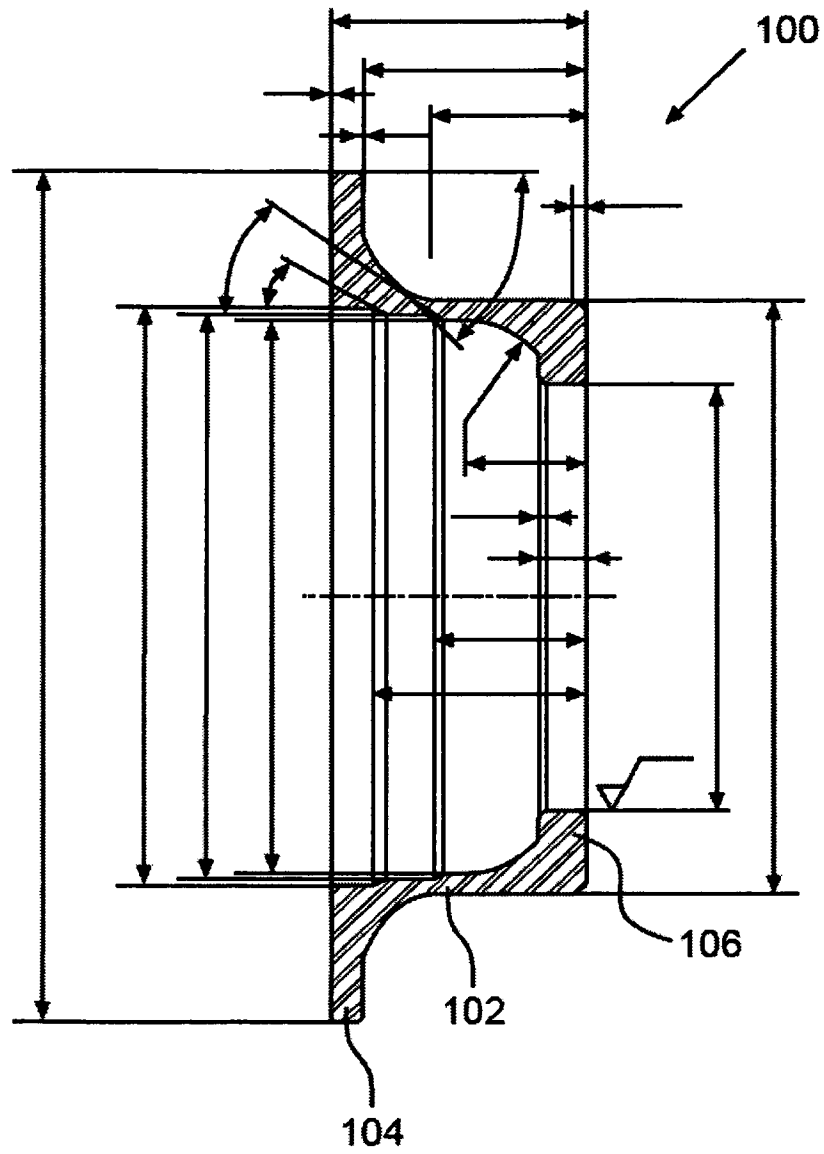


Fig.1

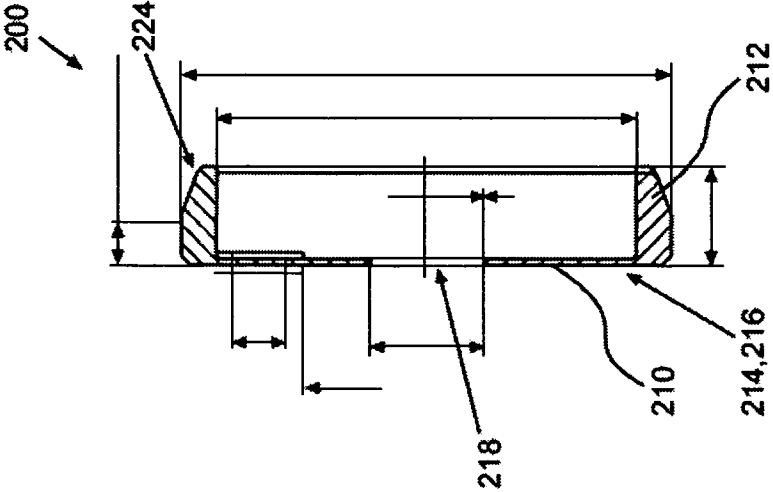


Fig.3

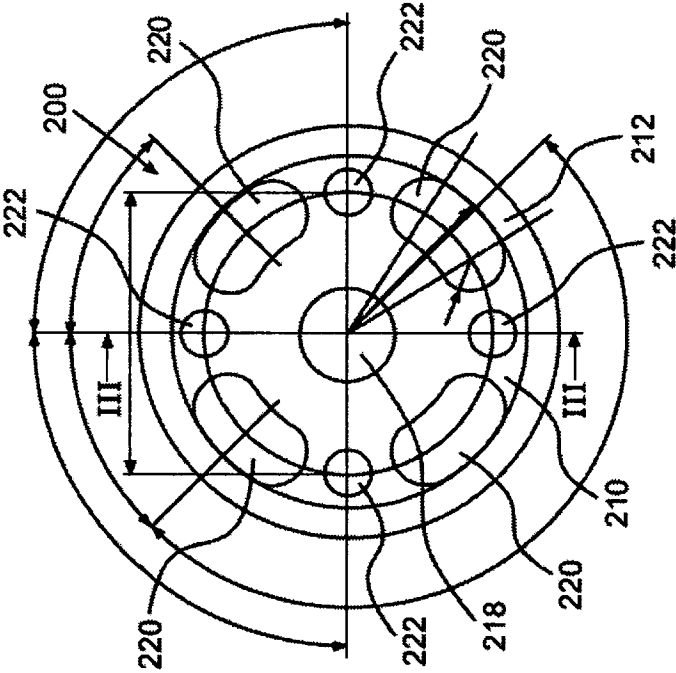


Fig.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/010675

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16F15/32 F16H57/00 F16D3/16

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)

F16F F16H

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 03 229011 A (KINUGAWA RUBBER IND) 11 October 1991 (1991-10-11) abstract	1-6
A	DE 102 23 848 C1 (SPICER GELENKWELLENBAU GMBH [DE]) 31 July 2003 (2003-07-31) abstract; figure 2	1-6
A	DE 10 2004 022862 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]) 29 December 2005 (2005-12-29) cited in the application abstract; figures 1,2	1-6
A	DE 36 40 564 C1 (LOEHR & BROMKAMP GMBH) 11 May 1988 (1988-05-11) cited in the application abstract; figure 1	1-6

☐ 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

16 März 2009

Date of mailing of the international search report

24/03/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Prussen, Jean

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/010675

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 3229011	A	11-10-1991	NONE	
DE 10223848	C1	31-07-2003	JP 2004003662 A US 2003224861 A1	08-01-2004 04-12-2003
DE 102004022862 A1		29-12-2005	NONE	
DE 3640564	C1	11-05-1988	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/010675

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16F15/32 F16H57/00 F16D3/16

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16F F16H

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 03 229011 A (KINUGAWA RUBBER IND) 11. Oktober 1991 (1991-10-11) Zusammenfassung	1-6
A	DE 102 23 848 C1 (SPICER GELENKWELLENBAU GMBH [DE]) 31. Juli 2003 (2003-07-31) Zusammenfassung; Abbildung 2	1-6
A	DE 10 2004 022862 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]) 29. Dezember 2005 (2005-12-29) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	1-6
A	DE 36 40 564 C1 (LOEHR & BROMKAMP GMBH) 11. Mai 1988 (1988-05-11) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 1	1-6



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 nahellegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. März 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/03/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Prussen, Jean

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/010675

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 3229011 A	11-10-1991	KEINE	
DE 10223848 C1	31-07-2003	JP 2004003662 A US 2003224861 A1	08-01-2004 04-12-2003
DE 102004022862 A1	29-12-2005	KEINE	
DE 3640564 C1	11-05-1988	KEINE	