

(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
22. Juni 2017 (22.06.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/101927 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16F 15/129 (2006.01) *F16F 15/16* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/200548
- (22) Internationales Anmeldedatum:
25. November 2016 (25.11.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 225 680.4
17. Dezember 2015 (17.12.2015) DE
- (71) Anmelder: SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG &
CO. KG [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074
Herzogenaurach (DE).
- (72) Erfinder: MENDE, Hartmut; Merkelbuckel 45, 77815
Bühl (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: TORQUE TRANSMISSION DEVICE WITH ELECTORHEOLOGICAL MEDIUM AND METHOD FOR
OPERATING A DRIVE TRAIN COMPRISING A TORQUE TRANSMISSION DEVICE

(54) Bezeichnung : DREHMOMENTÜBERTRAGUNGSEINRICHTUNG MIT ELEKTORHEOLOGISCHEM MEDIUM UND
VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES ANTRIEBSSTRANGES UMFASSEND EINE
DREHMOMENTÜBERTRAGUNGSEINRICHTUNG

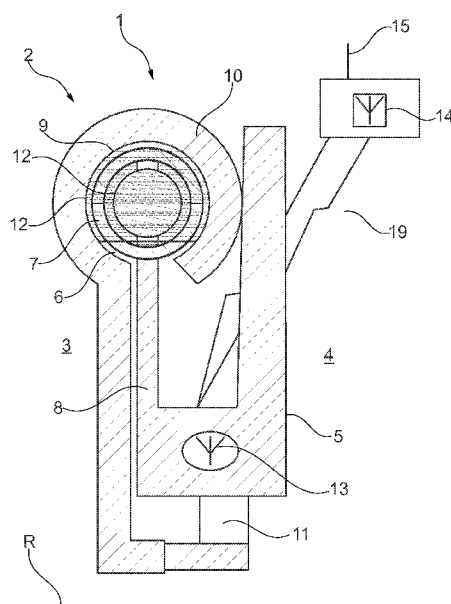


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a torque transmission device having a primary side and a secondary side which are rotatable relative to one another against the force of an energy store, wherein the primary side and the secondary side are coupled to each other by a friction damper, the damping characteristics of which can be controlled during operation.

(57) Zusammenfassung: Drehmomentübertragungseinrichtung mit einer Primärseite und einer Sekundärseite, die gegen die Kraft eines Energiespeichers relativ zueinander verdrehbar sind, wobei die Primärseite und die Sekundärseite durch einen Reibungsdämpfer, dessen Dämpfungseigenschaften im Betrieb steuerbar sind, miteinander gekoppelt sind.

**DREHMOMENTÜBERTRAGUNGSEINRICHTUNG MIT ELEKTORRHEOLOGISCHEM MEDIUM
UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES ANTRIEBSRANGES UMFASSEND EINER
DREHMOMENTÜBERTRAGUNGSEINRICHTUNG**

Die Erfindung betrifft eine Drehmomentübertragungseinrichtung mit einer Primärseite und einer Sekundärseite, die gegen die Kraft eines Energiespeichers relativ zueinander verdrehbar sind, einen Antriebsstrang mit einer solchen Drehmomentübertragungseinrichtung sowie ein Verfahren zum Betrieb eines solchen Antriebsstranges.

Durch die stoßweise Kraftübertragung vom Kolben über die Pleuelstange auf die Kurbelwelle werden im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges prinzipbedingt kurzzeitig Drehmomentspitzen und dadurch Drehmomentschwankungen erzeugt, die zu Geräuschentwicklungen und Verschleiß führen können. Zur Dämpfung der Drehschwingungen im Antriebsstrang von Kraftfahrzeugen ist eine Vielzahl von Drehschwingungsdämpfern bekannt. Statt heute nicht mehr verwendeter großer träger Massen als Schwungräder werden üblicherweise Zweimassenschwungräder (ZMS), Fliehkraftpendel (FKP) oder Kombinationen daraus verwendet. Bei einem Zweimassenschwungrad wird neben der Bogenfedern zur Kopplung der Primär- mit der Sekundärseite ein Reibungsdämpfer, meist basierend auf trockener Reibung, als zusätzlicher Dämpfer zwischen Primär- und Sekundärseite angeordnet.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es, eine Drehmomentübertragungseinrichtung mit verbesserten, insbesondere steuerbaren, Dämpfungseigenschaften bereitzustellen. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, einen Antriebsstrang mit verbesserter Dämpfung sowie ein verfahren zu dessen Betrieb bereitzustellen.

Dieses Problem wird durch eine Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 1, einen Antriebsstrang nach Anspruch 9 sowie ein Arbeitsverfahren nach Anspruch 10 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen, Ausgestaltungen oder Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Das oben genannte Problem wird insbesondere gelöst durch eine Drehmomentübertragungseinrichtung mit einer Primärseite und einer Sekundärseite, die gegen die Kraft eines Energiespeichers relativ zueinander verdrehbar sind, wobei die Primärseite und die Sekundärseite durch einen Reibungsdämpfer, dessen Dämpfungseigenschaften im Betrieb steuerbar sind, miteinander gekoppelt sind. Der Reibungsdämpfer ist vorzugsweise ein viskoser Dämpfer oder umfasst neben einem Dämpfer mit trockener Reibung einen steuerbaren viskosen Dämpfer.

Der viskose Reibungsdämpfer umfasst vorzugsweise ein elektrorheologisches Medium. Durch die Verwendung des elektrorheologischen Mediums als viskoses Medium in einem viskosen Dämpfer kann die viskose Dämpfung gesteuert oder geregelt werden. Unter rheologischen Eigenschaften eines Mediums wie einer Flüssigkeit wird dessen Verformungs- und Fließverhalten verstanden. Elektrorheologische Flüssigkeiten (ERF) besitzen die Fähigkeit, ihre rheologischen Eigenschaften unter dem Einfluss meist eines elektrischen oder auch eines magnetischen Feldes zu verändern.

Hierbei erhöht sich die scheinbare Viskosität der elektrorheologischen Flüssigkeit mit steigender Feldstärke. Dieser Effekt stellt sich mit einer hohen Dynamik und in einer kurzen Ansprechzeit ein. Die Viskosität der elektrorheologischen Flüssigkeit kann daher durch ein elektrisches Steuersignal und eine entsprechende Umsetzung des Steuersignals in ein elektrisches Feld sehr schnell und mit einem großen Dynamikbereich gesteuert werden.

Elektrorheologische Flüssigkeiten bestehen meist aus einer Suspension polarisierbarer Partikel und einer nichtleitenden Trägerflüssigkeit. Die Größe der Partikel relevanter Flüssigkeiten beträgt 1...15 μm und ihr Volumenanteil 30 bis 50 %.

In einer Ausführungsform der Erfindung sind physikalischen Eigenschaften des elektrorheologischen Mediums durch ein elektrisches Ausgangssignal veränderbar ist,

das von einem (mitrotierenden) Empfänger bereitgestellt wird, der mit einem (karosseriefesten) Sender, der durch ein elektrisches Eingangssignal oder Steuersignal steuerbar ist, veränderbar.

Die mittels Funkstrecke an das mechatronische Dämpfersystem übertragenen elektrischen oder magnetischen Steuersignale werden durch das elektrorheologisch arbeitende Medium verstärkt und zur Beeinflussung der Dämpferfunktion verwendet.

Der Energiespeicher umfasst in einer Ausführungsform der Erfindung mindestens eine Feder, die Primärseite und Sekundärseite miteinander verbindet, wobei das elektrorheologische Medium die Feder zumindest teilweise umgibt und dabei als Reibungsdämpfer, insbesondere viskoser Reibungsdämpfer, wirkt. Das elektrorheologische Medium ersetzt oder ergänzt das Schmierfett zur Schmierung der Feder, die insbesondere eine Bogenfeder oder eine Anordnung von coaxialen Bogenfedern ist. Über die veränderbare Viskosität des Schmiermittels wird eine zusätzliche viskose Reibung zwischen den coaxialen Bogenfedern sowie zwischen den (äußeren) Bogenfedern und der Primärseite sowie der Sekundärseite bewirkt.

Der Reibungsdämpfer umfasst in einer Ausführungsform der Erfindung ein mit der Primärseite gekoppeltes Dämpferlager und einen mit der Sekundärseite gekoppelten Gleitflansch, die jeweils Flächen umfassen, die durch einen Spalt voneinander beabstandet gegeneinander verschiebbar und/oder verdrehbar sind, wobei der Spalt zumindest teilweise mit dem elektrorheologischen Medium gefüllt ist. Der Spalt ist vorzugsweise als umlaufende Nut ausgebildet. Das Dämpferlager und der Gleitflansch sind jeweils eigenständige Teile der Primär- bzw. Sekundärseite und können daher bezüglich ihrer Geometrie und Anordnung für ihren Einsatzzweck als Dämpferelemente optimiert werden.

Der Gleitflansch ist in einer Ausführungsform der Erfindung eine Scheibe, die in eine zumindest teilweise umlaufenden Nut des Dämpferlagers an der Primärseite ragt.

Diese Anordnung kann auch geometrisch umgekehrt sein. Eine derartige Gestaltung lässt sich einfach und kostengünstig fertigen und montieren.

- 5 Der Reibungsdämpfer umfasst in einer Ausführungsform der Erfindung ein zwischen Primärseite und Sekundärseite angeordnetes Wälzlager, wobei das elektrorheologische Medium zumindest in Teilen des Wälzlagers aufgenommen ist und dabei als viskoser Reibungsdämpfer wirkt. Das Wälzlager ein zwischen Primärseite und Sekundärseite wird also zusätzlich zum Einbringen viskoser Dämpfung in
- 10 das System verwendet. Dies hat den Vorteil, dass kein zusätzliches Bauelement, abgesehen von der elektrischen Ansteuerung des elektrorheologischen Mediums, mit zusätzlich benötigtem Bauraum vorzusehen ist. Diese Variante beansprucht daher nur minimalen zusätzlichen Bauraum.

- Die Drehmomentübertragungseinrichtung umfasst in einer Ausführungsform der Erfindung Mittel zur Erzeugung eines elektrischen und/oder magnetischen Feldes, wobei
- 15 das Feld zumindest Teile des elektrorheologischen Mediums des Reibungsdämpfers durchdringt. Die Mittel sind insbesondere Platten (Kondensatorplatten) zur Erzeugung eines elektrischen Feldes oder Spulen zur Erzeugung eines magnetischen Feldes oder Kombinationen davon. Die elektrische Energie zur Erzeugung des jeweiligen
- 20 Feldes kann über Drähte und Schleifkontakte oder insbesondere Berührungslos beispielsweise über magnetische Übertragungsmittel auf die rotierenden Baugruppen übertragen werden.

- Das oben genannte Problem wird auch gelöst durch einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges umfassend eine erfindungsgemäße Drehmomentübertragungseinrichtung
- 25 sowie durch ein Verfahren zum Betrieb eines solchen Antriebsstranges bei dem durch

Steuerung des elektrischen Eingangssignals des Senders die Dämpfungseigenschaften, insbesondere eine viskose Dämpfung, des Reibungsdämpfers aufgrund eines gemessenen und/oder simulierten Betriebszustandes des Antriebsstranges gesteuert wird.

- 5 Im Dämpfer befindet sich erfindungsgemäß ein elektrorheologisch arbeitendes Medium, welches durch Anlegen elektrischer oder magnetischer Signale seine Viskosität nennenswert ändern kann. Durch das elektrorheologische Medium können Bauteile im Dämpfer ge- oder entkoppelt bzw. kann deren Übertragungsverhalten wesentlich beeinflusst werden. So kann zum Beispiel ein Kopplung/Entkopplung von Massen (Primär- und Sekundärmasse) oder Reibelementen (Reibsteuerscheibe) erfolgen oder es können zum Beispiel Federspeicher hinsichtlich ihrer Federsteifigkeit verändert werden. Dazu kann vorgesehen sein, dass das Dämpferfett elektrorheologische Eigenschaften besitzt. Alternativ kann vorgesehen sein, dass das elektrorheologische Medium unabhängig vom Dämpferfett ist. Das elektrorheologische Medium in Ringräumen mit engen Beabstandungen ($< 10 \text{ mm}$) zum zu beeinflussenden Bauteil arbeitet, wobei das zu beeinflussende Bauteil ein weitgehend ringförmiger Flansch sein kann. Der Schmierstoff des Dämpferlagers besitzt dazu elektrorheologische Eigenschaften.
- Die Übertragung von Informationen und Steuerungssignalen an das Dämpfersystem erfolgt vorzugsweise über eine Funkstrecke. Neben Informationen/Signalen kann auch Energie über diese Strecke an das rotierende Bauteil übertragen werden.
- Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Dabei zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen

Drehmomentübertragungseinrichtung in einer Schnittdarstellung als
Prinzipskizze,

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen

5 Drehmomentübertragungseinrichtung in einer Schnittdarstellung als
Prinzipskizze,

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen

Drehmomentübertragungseinrichtung in einer Schnittdarstellung als
Prinzipskizze.

10

Figur 1 zeigt eine Prinzipskizze einer erfindungsgemäßen Drehmomentübertragungs-
einrichtung 1. Die Drehmomentübertragungseinrichtung 1 wird in Einbaulage im An-
triebsstrang eines Kraftfahrzeuges zwischen einer Kurbelwelle eines Verbrennungs-
motors und einer Fahrzeugkupplung angeordnet. Das von dem Verbrennungsmotor
erzeugte Drehmoment wird über die Drehmomentübertragungseinrichtung 1 und die
15 Fahrzeugkupplung auf ein Schaltgetriebe und von diesem über ein Differenzial und
weitere Antriebswellen auf angetriebene Räder eines Kraftfahrzeuges übertragen. Die
Drehmomentübertragungseinrichtung überträgt das Antriebsmoment des Verbren-
nungsmotors somit auf die Antriebsräder. Mittels der Fahrzeugkupplung kann das An-
triebsmoment wahlweise unterbrochen werden und mittels des Fahrzeuggetriebes
20 können unterschiedliche Übersetzungen eingestellt werden. Die Drehmomentübertra-
gungseinrichtung 1 ist im Wesentlichen rotationssymmetrisch zu einer Rotationsachse
R. Die Rotationsachse R ist auch die Rotationsachse der Kurbelwelle des nicht darge-
stellten Verbrennungsmotors. Im Folgenden wird unter der axialen Richtung eine
25 Richtung parallel zur Rotationsachse R verstanden, entsprechend wird unter der ra-

dialen Richtung eine Richtung senkrecht zur Rotationsachse R verstanden. Die Umfangsrichtung ist eine Drehung um die Rotationsachse R.

Die Drehmomentübertragungseinrichtung 1 umfasst im Wesentlichen ein Zweimassenschwungrad 2, dessen Primärseite 3 mit der nicht dargestellten Kurbelwelle verbunden, beispielsweise verschraubt ist, und dessen Sekundärseite 4 mit einer Sekundärschwungmasse 5 verbunden ist. Die Sekundärschwungmasse 5 ist zugleich Eingangsteil der nicht dargestellten Fahrzeugkupplung. Das Zweimassenschwungrad 1 umfasst einen Federaufnahmeraum 6, in dem Bogenfedern 7 als Energiespeicher angeordnet sind. Die Primärseite 3 ist das Eingangsteil der Drehmomentübertragungseinrichtung 1 und wird in Einbaulage mit der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors verschraubt. Die Bogenfedern 7 stützen sich jeweils mit einem Federende an der Primärseite und mit dem anderen Federende an einem Sekundärflansch 8 ab. Der Sekundärflansch 8 ist mit der Sekundärschwungmasse 5 fest verbunden, beispielsweise vernietet. Der Sekundärflansch 8 ist gegen die Kraft der Bogenfedern 7 als Energiespeicher relativ zur Primärseite 3 verdrehbar, so dass bei einer Relativverdrehung die Bogenfedern 7 als Energiespeicher Energie aufnehmen und wieder abgeben können und so als Schwingungstilger wirken. Der Federaufnahmeraum 6 wird gebildet, indem ein Primärmassendeckel 10 mit einem Primärmasseflansch 9 verschweißt wird, wobei ein torusförmig umlaufender Federaufnahmeraum 6 entsteht. Der Federaufnahmeraum 6 kann radial nach innen abgedichtet sein, so dass ein komplett nach außen abgedichteter Federaufnahmeraum 6 entsteht. Eine derartige vollständige Abdichtung ist aber nicht zwingend.

Die Sekundärschwungmasse 5 ist gegenüber der Primärseite 3 mit einem Lager 11, das ein Wälzlager, insbesondere ein Kugellager, Nadellager oder dergleichen, aber auch ein Gleitlager sein kann, gelagert und zentriert. Erfindungsgemäß ist nun vorge-

sehen, dass in dem Federaufnahmeraum 6 ein elektrorheologisches Medium 12, zum Beispiel als Dämpferfett, eingebracht ist. Da elektrorheologische Medium kann von einer Konsistenz sein, das dieses nicht aufgrund der Schwerkraft aus dem oberen Bereich des Federaufnahmeraums 6 herausfließt, alternativ kann wie zuvor dargestellt
5 der Federaufnahmeraum 6 entsprechend abgedichtet sein.

Die Sekundärseite 4 ist mit einem Empfänger 13 versehen, der ein elektromagnetisches Signal 19 eines Senders 14, der drehfest am Fahrzeug angeordnet ist, empfangen kann. Der mitrotierende Empfänger 13 setzt ein elektromagnetisches Signal, das durch den Sender 14 übertragen worden ist, in eine elektrische Stellgröße um, mit der
10 die Viskosität des elektrorheologischen Mediums 12 verändert werden kann. Diese Umsetzung erfolgt beispielsweise über Kondensatorplatten, die ein elektrisches Feld erzeugen, oder über Spulen zur Erzeugung eines magnetischen Feldes. Durch ein auf Sender 14 angelegtes elektrisches Steuersignal, das durch ein hier nicht dargestelltes Steuergerät in dem Fahrzeug bereitgestellt wird, kann die Viskosität des elektrorheologischen Mediums 12 verändert werden, so dass die viskose Dämpfung des Zwei-
15 massenschwungrades 2 verändert wird.

Fig. 2 zeigt ein alternatives Ausführungsbeispiel. Es entspricht im Wesentlichen dem der Fig. 1 mit dem Unterschied, dass die Sekundärseite mit einem scheibenförmigen Gleitflansch 16 versehen ist, der mit einem an der Primärseite 3 angeordneten Dämpferlager 17, welches mit dem elektrorheologischen Medium 12 versehen ist, zusammenwirkt. Bei einer Relativverdrehung der Primärseite 3 gegenüber der Sekundärseite 4 gleitet der Gleitflansch 16 in einem Spalt des Dämpferlagers 17 gegen die Viskosität des elektrorheologischen Mediums 12. Die Eigenschaften des elektrorheologischen Mediums 12, insbesondere dessen Viskosität, können wie beim Ausführungsbeispiel
20 der Fig. 1 über ein elektrisches Signal, das von einem Sender 14 zu einem Empfänger
25

13 übertragen wird, gesteuert werden. Der Spalt ist so breit, dass der Abstand der Wände des Dämpferlagers 17 gegenüber dem Dämpferflansch 16 kleiner als 10 mm ist.

Fig. 3 zeigt ein weiteres erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel, das im Wesentlichen dem der Fig. 1 entspricht. Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist das elektrorheologische Medium 12 hier als Lagerschmierstoff in dem Lager 11 angeordnet und kann wie bei den vorherigen Ausführungsbeispielen in seinen Eigenschaften, insbesondere seiner Viskosität, über ein elektrisches Signal, das von einem Sender 14 auf einen Empfänger übertragen wird, gesteuert werden.

Bezugszeichenliste

- 1 Drehmomentübertragungseinrichtung
- 2 Zweimassenschwungrad
- 3 Primärseite
- 4 Sekundärseite
- 5 Sekundärschwungmasse
- 6 Federaufnahmeraum
- 7 Bogenfedern
- 8 Sekundärflansch
- 9 Primärmasseflansch
- 10 Primärmassedeckel
- 11 Lager
- 12 elektrorheologisches Medium
- 13 Empfänger
- 14 Sender
- 15 Steuersignal
- 16 Gleitflansch
- 17 Dämpferlager
- 19 elektromagnetisches Signal

Patentansprüche

1. Drehmomentübertragungseinrichtung (1) mit einer Primärseite (3) und einer
5 Sekundärseite (4), die gegen die gegen die Kraft eines Energiespeichers (7) relativ zueinander verdrehbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Primärseite (3) und die Sekundärseite (4) durch einen Reibungsdämpfer (7, 11, 12, 16, 17, 18), dessen Dämpfungseigenschaften im Betrieb steuerbar sind, miteinander gekoppelt sind.
- 10 2. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Reibungsdämpfer ein elektrorheologisches Medium (12) umfasst.
- 15 3. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass physikalischen Eigenschaften des elektrorheologischen Mediums (12) durch ein elektrisches Ausgangssignal veränderbar ist, das von einem Empfänger (13) bereitgestellt wird, der mit einem Sender (14) zusammenwirkt, der durch ein elektrisches Steuersignal (15) steuerbar ist.
- 20 4. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Energiespeicher mindestens eine Feder (7) umfasst, die Primärseite (3) und Sekundärseite (4) miteinander verbindet, wobei das elektrorheologische Medium (12) die Feder (7) zumindest teilweise umgibt und dabei als Reibungsdämpfer wirkt.
- 25 5. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Reibungsdämpfer ein mit der Primärseite gekoppeltes Dämpferlager (17) und ein mit der Sekundärseite gekoppelten Gleitflansch (16) umfasst, die jeweils Flächen umfassen, die durch einen Spalt (18) voneinander
30 beabstandet gegeneinander verschiebbar und/oder verdrehbar sind, wobei der

Spalt (18) zumindest teilweise mit dem elektrorheologischen Medium (12) gefüllt ist.

- 5 6. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleitflansch (16) eine Scheibe ist, die in eine zumindest teilweise umlaufenden Nut (18) an der Primärseite (3) ragt.
- 10 7. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Reibungsdämpfer ein zwischen Primärseite (3) und Sekundärseite (4) angeordnetes Wälzlager (11) umfasst, wobei das elektrorheologische Medium (12) zumindest in Teilen des Wälzlagers (11) aufgenommen ist und dabei als Reibungsdämpfer wirkt.
- 15 8. Drehmomentübertragungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese Mittel (13) zur Erzeugung eines elektrischen und/oder magnetischen Feldes umfasst, wobei das Feld zumindest Teile des elektrorheologischen Mediums des Reibungsdämpfers durchdringt.
- 20 9. Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges umfassend eine Drehmomentübertragungseinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche
- 25 10. Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstranges nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass durch Steuerung des elektrischen Steuersignal (15) des Senders (14) die Dämpfungseigenschaften, insbesondere eine viskose Dämpfung, des Reibungsdämpfers aufgrund eines gemessenen und/oder simulierten Betriebszustandes des Antriebsstranges gesteuert wird.

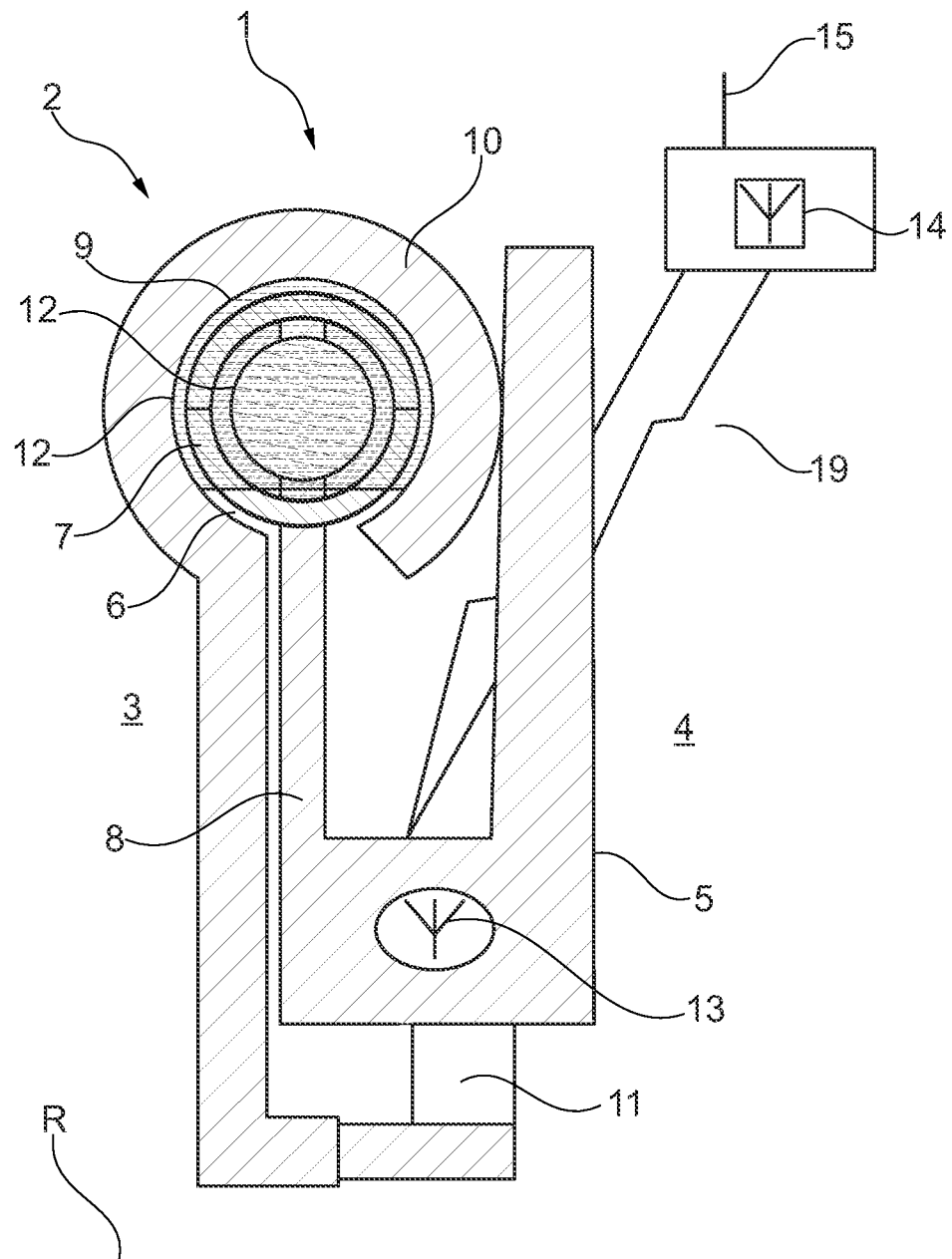


Fig. 1

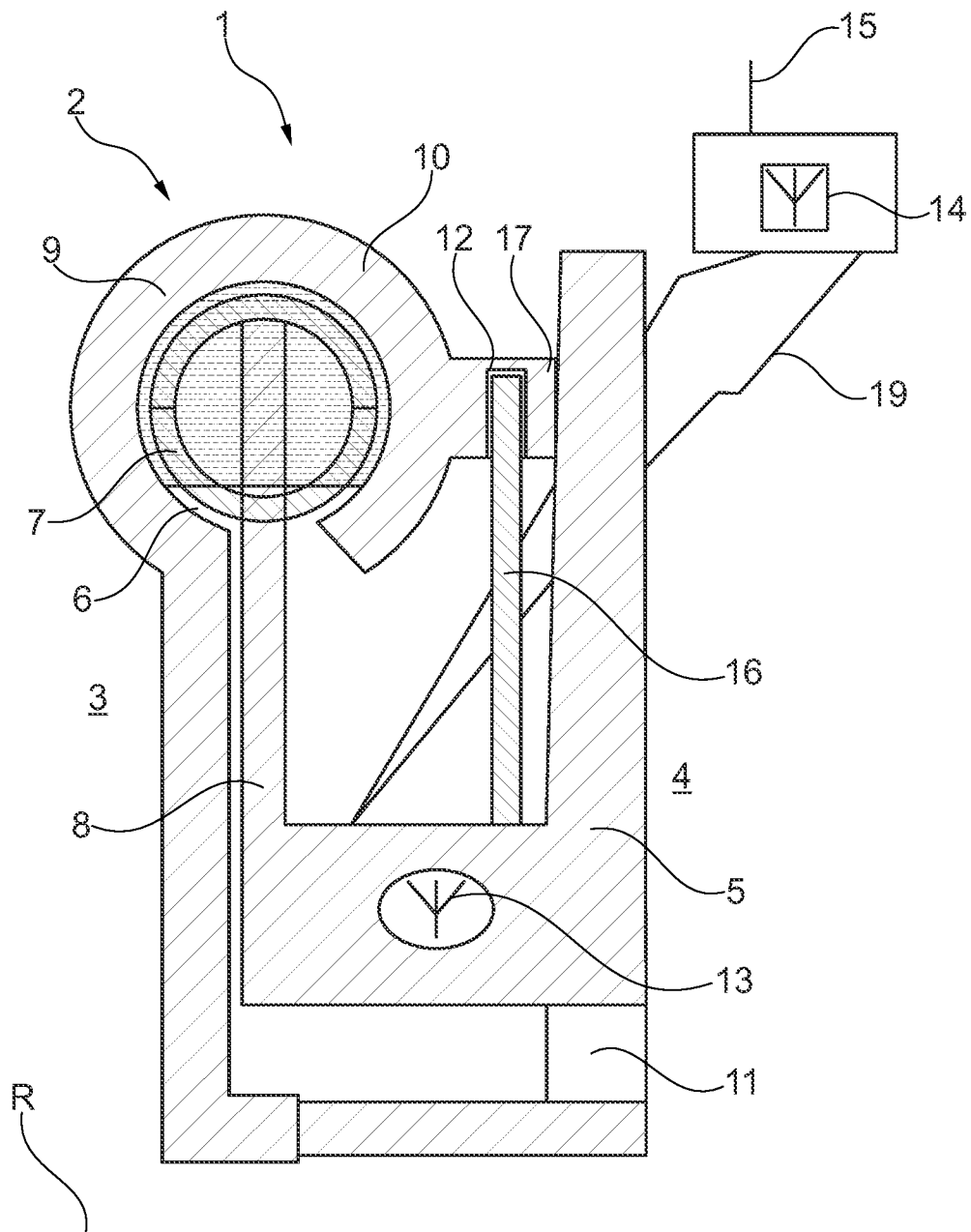


Fig. 2

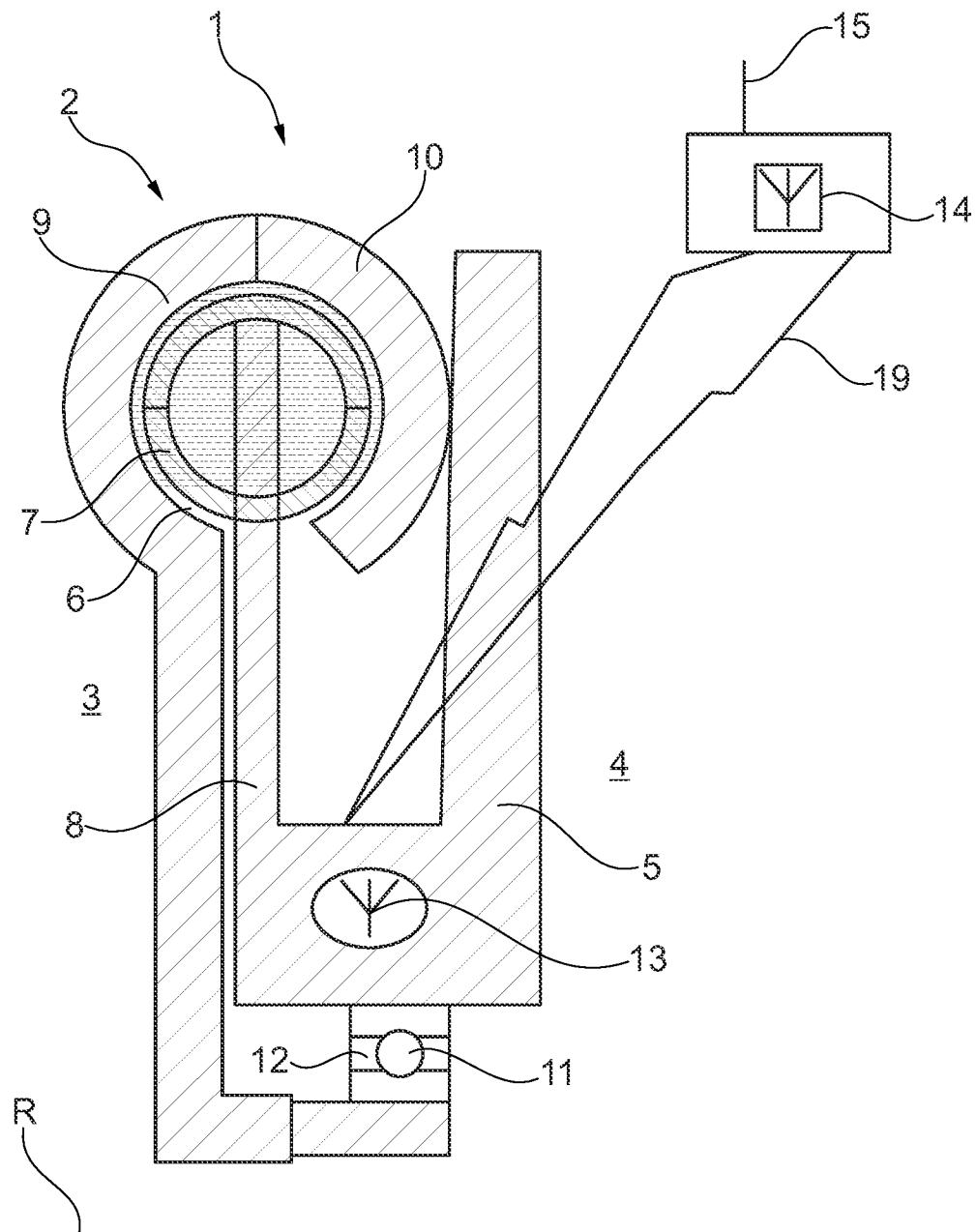


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200548

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16F15/129 F16F15/16
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16F

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP H09 177896 A (NIPPON SOKEN) 11 July 1997 (1997-07-11) figures 1, 2 paragraphs [0001], [0006], [0008] -----	1-6,8-10 7
X A	DE 10 2010 049928 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 19 May 2011 (2011-05-19) figure 3 paragraphs [0007], [0008] -----	1-6,8-10 7
X A	DE 100 44 185 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 3 May 2001 (2001-05-03) figures 1, 2 column 2, line 28 - line 41 ----- -/-	1-3,8-10 4-7



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 application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 February 2017

Date of mailing of the international search report

21/02/2017

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Rossatto, Cédric

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2016/200548

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 820 480 A1 (RENAULT [FR]) 9 August 2002 (2002-08-09)	1-6,8-10
A	figure 1/1 page 2, line 21 - line 29 -----	7
X	US 2005/061601 A1 (STEFINA BRIAN K [US] ET AL) 24 March 2005 (2005-03-24)	1-3,5,6, 8-10
A	figure 1 paragraph [0017] -----	4,7
X	US 2006/135268 A1 (KIM YOUNG HEUB [KR] ET AL) 22 June 2006 (2006-06-22)	1,9,10
A	figure 1 paragraph [0010] -----	2-8
A	DE 10 2012 221165 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 20 June 2013 (2013-06-20) figure 1 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2016/200548

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP H09177896 A	11-07-1997	NONE	
DE 102010049928 A1	19-05-2011	NONE	
DE 10044185 A1	03-05-2001	CN 1302749 A	11-07-2001
		DE 10044185 A1	03-05-2001
		JP 4570743 B2	27-10-2010
		JP 2001124108 A	08-05-2001
		KR 20010039158 A	15-05-2001
		US 6431336 B1	13-08-2002
FR 2820480 A1	09-08-2002	NONE	
US 2005061601 A1	24-03-2005	NONE	
US 2006135268 A1	22-06-2006	KR 20060072031 A	27-06-2006
		US 2006135268 A1	22-06-2006
DE 102012221165 A1	20-06-2013	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2016/200548

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16F15/129 F16F15/16
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16F

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP H09 177896 A (NIPPON SOKEN) 11. Juli 1997 (1997-07-11)	1-6,8-10
A	Abbildungen 1, 2 Absätze [0001], [0006], [0008] -----	7
X	DE 10 2010 049928 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 19. Mai 2011 (2011-05-19)	1-6,8-10
A	Abbildung 3 Absätze [0007], [0008] -----	7
X	DE 100 44 185 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 3. Mai 2001 (2001-05-03)	1-3,8-10
A	Abbildungen 1, 2 Spalte 2, Zeile 28 - Zeile 41 -----	4-7
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Februar 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/02/2017

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

Rossatto, Cédric

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 820 480 A1 (RENAULT [FR]) 9. August 2002 (2002-08-09)	1-6,8-10
A	Abbildung 1/1 Seite 2, Zeile 21 - Zeile 29 -----	7
X	US 2005/061601 A1 (STEFINA BRIAN K [US] ET AL) 24. März 2005 (2005-03-24)	1-3,5,6, 8-10
A	Abbildung 1 Absatz [0017] -----	4,7
X	US 2006/135268 A1 (KIM YOUNG HEUB [KR] ET AL) 22. Juni 2006 (2006-06-22)	1,9,10
A	Abbildung 1 Absatz [0010] -----	2-8
A	DE 10 2012 221165 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 20. Juni 2013 (2013-06-20)	1-10
	Abbildung 1 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2016/200548

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H09177896 A	11-07-1997	KEINE	
DE 102010049928 A1	19-05-2011	KEINE	
DE 10044185 A1	03-05-2001	CN 1302749 A	11-07-2001
		DE 10044185 A1	03-05-2001
		JP 4570743 B2	27-10-2010
		JP 2001124108 A	08-05-2001
		KR 20010039158 A	15-05-2001
		US 6431336 B1	13-08-2002
FR 2820480 A1	09-08-2002	KEINE	
US 2005061601 A1	24-03-2005	KEINE	
US 2006135268 A1	22-06-2006	KR 20060072031 A	27-06-2006
		US 2006135268 A1	22-06-2006
DE 102012221165 A1	20-06-2013	KEINE	