

(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
27. Dezember 2012 (27.12.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/175062 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 25/12 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2012/000540
- (22) Internationales Anmeldedatum:
24. Mai 2012 (24.05.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 122 786.9 21. Juni 2011 (21.06.2011) DE
10 2011 087 878.5
7. Dezember 2011 (07.12.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KÜHNLE, Michael [DE/DE]; Im Grün 61, 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COUPLING

(54) Bezeichnung : KUPPLUNG

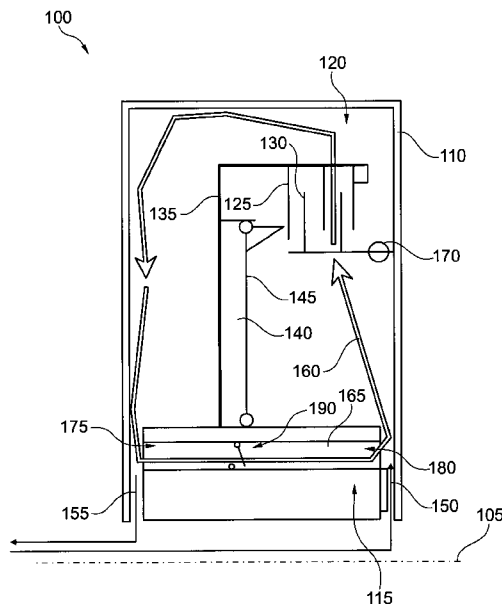


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a coupling (100), in particular for use in a drive train of a motor vehicle, comprising a hub (115), a torque transmission device (120) that is rotatable about a rotational axis (105) and is designed to heat a fluid, and a housing (110) for accommodating the hub (115), the torque transmission device (120) and the fluid. The hub (115) has an axial channel (165) for fluid and a fluid barrier is provided in a radial region between the torque transmission device and the hub (115) in order to allow the fluid circulate from the torque transmission device (120) radially inwards to the hub (115), through the axial channel (165) and radially outwards to the torque transmission device (120).

(57) Zusammenfassung: Eine Kupplung (100), insbesondere zum Einsatz in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, umfasst eine Nabe (115), eine um eine Drehachse (105) drehbare Kraftübertragungseinrichtung (120), die dazu eingerichtet ist, eine Flüssigkeit zu erwärmen, sowie ein Gehäuse (110) zur Aufnahme der Nabe (115), der Kraftübertragungseinrichtung (120) und der Flüssigkeit. Dabei weist die Nabe (115) einen axialen Kanal (165) für Flüssigkeit auf und in einem radialen Bereich zwischen der Kraftübertragungseinrichtung und der Nabe (115) ist eine Flüssigkeitssperre vorgesehen, um einen Kreislauf der Flüssigkeit von der Kraftübertragungseinrichtung (120) radial nach innen zur Nabe (115), durch den axialen Kanal (165) hindurch und radial nach außen zur Kraftübertragungseinrichtung (120) zu ermöglichen.

WO 2012/175062 A1

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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)*

- 1 -

Kupplung

Die Erfindung betrifft eine Kupplung, insbesondere zum Einsatz in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Kupplung mit einer Einrichtung zum Ausgleichen von thermischen Differenzen.

In einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs wird eine üblicherweise schaltbare Kupplung eingesetzt, um ein Antriebsmoment eines Antriebsmotors an ein Getriebe zu übermitteln. Die Kupplung kann auf eine Vielzahl unterschiedlicher Weisen realisiert sein. Dabei erfolgt eine Kraftübertragung praktisch immer durch eine dafür vorgesehene Einrichtung, die dazu tendiert, insbesondere während des Herstellens und des Lösens von Kraftfluss, sich zu erwärmen. Die Übertragung von Kraft kann insbesondere auf der Basis von mechanischer Reibung oder hydrodynamischer Strömung realisiert sein.

Ein Betriebszustand der Kupplung, in dem eine vergrößerte Wärmemenge im Bereich der Übertragungseinrichtung anfällt, kann relativ kurze Zeit im Vergleich zu einem anderen Betriebszustand eingenommen werden, in dem nur eine geringe oder gar keine Wärmemenge bereitgestellt wird. Es ist daher schwierig, eine thermische Belastungsfähigkeit der Kupplung über alle Betriebszustände sicherzustellen. Bekannte Konzepte sehen vor, die Kupplung wenigstens teilweise von einer Flüssigkeit zu umgeben, die fortlaufend ausgetauscht und gekühlt wird. Der dazugehörige Flüssigkeitsaustausch ist jedoch allgemein unterdimensioniert, um häufige oder länger anhaltende Betriebszustände der ersten genannten Art abdecken zu können.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kupplung anzugeben, die einfach aufgebaut ist und eine verbesserte kurzfristige thermische Belastungsfähigkeit aufweist.

Diese Aufgabe wird gelöst mittels einer Kupplung mit den Merkmalen von Anspruch 1. Unteransprüche geben bevorzugte Ausführungsformen wieder.

Eine erfindungsgemäße Kupplung, insbesondere zum Einsatz in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, umfasst eine Nabe, eine um eine Drehachse drehbare Kraftübertragungseinrichtung, die dazu eingerichtet ist, eine Flüssigkeit zu erwärmen, sowie ein Gehäuse zur Auf-

Bestätigungskopie

- 2 -

nahme der Nabe, der Kraftübertragungseinrichtung und der Flüssigkeit. Dabei weist die Nabe einen axialen Kanal für Flüssigkeit auf und in einem radialen Bereich zwischen der Kraftübertragungseinrichtung und der Nabe ist eine Flüssigkeitssperre vorgesehen, um einen Kreislauf der Flüssigkeit von der Kraftübertragungseinrichtung radial nach innen zur Nabe, durch den axialen Kanal hindurch und radial nach außen zurück zur Kraftübertragungseinrichtung zu ermöglichen.

Durch den solchermaßen ermöglichten Kreislauf der Flüssigkeit, die vorzugsweise ein Öl ist, kann Wärme im Bereich der Kraftübertragungseinrichtung durch die Flüssigkeit aufgenommen und im Kreislauf durch die restlichen Kupplung an andere Bauteile zumindest teilweise wieder abgegeben werden. Die Bauteile der Kupplung können dadurch geringere Temperaturunterschiede aufweisen, so dass zur Aufnahme der bereitgestellten Wärme die Wärmekapazität der gesamten Kupplung dienen kann.

Die Zirkulation kann in unterschiedlichen Ausführungsformen durch eine Pumpwirkung von Reibelementen der Kraftübertragungseinrichtung, Fliehölldrücke, eine Beschaukelung oder sonstige zusätzliche Fördererlemente sowie durch den Dichteunterschied unter Drehzahl von heißem und kälterem Öl gewährleistet werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Kraftübertragungseinrichtung eine Reibscheibenkupplung. Eine Reibscheibenkupplung, insbesondere zum Anfahren des Kraftfahrzeugs, kann bei Reibschluss thermisch hoch belastet werden, wobei der Reibschluss relativ selten vorkommen kann. Durch die vorgesehene Verteilung der Wärme von der Reibscheibenkupplung auf die gesamte Kupplung kann eine Überhitzung der Reibscheiben vermieden werden.

Es kann eine hydraulische Betätigung mit einer Druckkammer für die Reibscheibenkupplung vorgesehen sein und die Flüssigkeitssperre kann die Druckkammer umfassen. Ein derartiger Aufbau ist relativ gebräuchlich, sodass der beschriebene Kreislauf der Flüssigkeit mit geringem Aufwand an einer bekannten Kupplung implementierbar sein kann.

Die Reibscheibenkupplung kann zwei Reibelemente umfassen, von denen eines mit dem Gehäuse und das andere mit der Nabe gekoppelt ist. Die Zirkulation der Flüssigkeit kann dadurch begünstigt sein. Außerdem kann das rotierende Gehäuse in verbesserter Weise von der

- 3 -

Flüssigkeit zur Wärmeabgabe benetzt werden und aufgenommene Wärme verbessert an eine Umgebung abgeben.

In einer Ausführungsform weist die Nabe einen Zuflusskanal für Flüssigkeit auf und der Zuflusskanal trifft derart auf den axialen Kanal, dass eine Strahlpumpe zur Förderung von Flüssigkeit durch den axialen Kanal gebildet ist. Der Strom der im Kreislauf umgewälzten Flüssigkeit kann auf diese Weise größer sein als der Strom der zugeführten Flüssigkeit, ohne dass zusätzliche Bauteile zur Zirkulation der Flüssigkeit erforderlich wären. Durch die Ausbildung der Strahlpumpe an bzw. in der Nabe kann das einzige zu modifizierende Bauelement im Vergleich zu einer bekannten Kupplung die Nabe betreffen.

Der axiale Kanal kann ein Eintrittsende und ein Austrittsende für die Flüssigkeit umfassen, wobei die Strahlpumpe im Bereich des Austrittsendes angeordnet ist und die Nabe ferner einen Abflusskanal für Flüssigkeit im Bereich des Eintrittsendes aufweist. Die zufließende Flüssigkeit wird dadurch relativ nahe an der Kraftübertragungseinrichtung in die Kupplung eingebracht, während die Flüssigkeit an einem Punkt aus der Kupplung abfließt, an dem die Flüssigkeit bereits einen großen Teil ihrer Wärme an die weiteren Bauelemente der Kupplung abgegeben hat. Ein thermischer Austausch zwischen der Kupplung und der zufließenden bzw. abfließenden Flüssigkeit kann dadurch maximiert sein.

Im axialen Kanal kann ein Rückschlagventil angeordnet sein. Das Rückschlagventil kann einen unerwünschten Flüssigkeitstransport verhindern, wenn die Zirkulation durch den axialen Kanal gering ist. Dadurch kann verhindert werden, dass zu wenig Flüssigkeit oder bereits erwärmte Flüssigkeit in bestimmten Betriebszuständen der Kupplung auf die Kraftübertragungseinrichtung trifft.

In einer weiter bevorzugten Ausführungsform weist der Kanal im Bereich eines Eintrittsendes einen von 90 Grad abweichenden Anstellwinkel zur Drehebene auf. Befindet sich der axiale Kanal in einem Abstand zur Drehachse der Nabe, so ist er bezüglich einer Umfangsrichtung schräg angestellt.

Flüssigkeit, die an einer radialen Gehäusewand nach innen in Richtung des Eintrittsendes fließt, behält seine Winkelgeschwindigkeit bei, verliert aber an absoluter Geschwindigkeit. Die daraus resultierende Coriolis-Kraft wirkt in Umfangsrichtung, so dass der Strom von Flüssigkeit in einem vorbestimmten Winkel radial nach innen fließt. Bevorzugterweise ist der Winkel,

- 4 -

den der axiale Kanal mit der Drehebene einschließt, an diesen Winkel angepasst, sodass eine verbesserte Aufnahme der Flüssigkeit in den Kanal erzielt werden kann. Dieser Winkel kann an eine Drehzahl, auf welche die Kupplung hin optimiert ist, angepasst sein.

In einer weiter bevorzugten Ausführungsform ist eine Vielzahl axialer Kanäle in der Nabe vorgesehen, wobei die Kanäle gleichmäßig auf einem Umfang um die Drehachse verteilt sind. Der Kreislauf der Flüssigkeit durch die Kupplung an der Kraftübertragungseinrichtung vorbei kann dadurch maximiert und entlang dem Umfang der Kraftübertragungseinrichtung verteilt werden. Dadurch kann eine gleichmäßigere und effizientere Verteilung von Wärme in der Kupplung bereitgestellt sein.

In einer Ausführungsform umfasst die Kraftübertragungseinrichtung ein Federsystem zur Dämpfung von Torsionsschwingungen. Im Bereich des Federsystems können Reibungen auftreten, welche ebenfalls Wärme in die Kupplung eintragen und die zirkulierende Flüssigkeit kann dazu genutzt werden, auch diese anfallende Wärme in der Kupplung zu verteilen.

Die Erfindung wird nun mit Bezug auf die beigefügten Figuren genauer beschrieben, in denen:

Fig. 1: eine schematische Schnittdarstellung durch eine Kupplung;

Fig. 2: eine Schnittansicht einer Strahlpumpe für die Kupplung aus Fig. 1 in einer ersten Ausführungsform;

Fig. 3: die Strahlpumpe aus Fig. 2 in einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 4: eine axiale Ansicht einer Nabe für die Kupplung aus Fig. 1;

Fig. 5: eine axiale Ansicht einer Nabe in einer weiteren Ausführungsform für die Kupplung aus Fig. 1.

Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittdarstellung durch eine Kupplung 100. Die dargestellte Kupplung 100 steht stellvertretend für eine beliebige Kupplung, an der der im Folgende beschriebene Flüssigkeitskreislauf implementiert werden kann. Dazu kann insbesondere die Ausführung der unten beschriebenen Kraftübertragungseinrichtung variieren.

- 5 -

Die Kupplung 100 ist um eine Drehachse 105 drehbar und umfasst ein Gehäuse 110, eine Nabe 115, eine Kraftübertragungseinrichtung in Form einer Reibscheibenkupplung 120 mit Reibscheiben 125 und Lamellen 130, einen Flansch 135, an dem eine Druckkammer 140 ausgebildet ist, und einen Kolben 145. Das Gehäuse 110 ist zumindest teilweise durch eine Flüssigkeit, insbesondere ein Öl, ausgefüllt. In der Nabe 115 ist ein axialer Kanal 165 ausgebildet, in dem ein Rückschlagventil 190 eingearbeitet sein kann, um die Flüssigkeit am Rückfluss nach links zu hindern. Außerdem sind an der Nabe 115 optional ein Zuflusskanal 150 und ein Abflusskanal 155 für die Flüssigkeit 160 vorgesehen.

Die Kupplung 100 ist zur Übertragung eines Drehmoments insbesondere in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs eingerichtet. Das Drehmoment wird um die Drehachse 105 übermittelt, wobei in der dargestellten Ausführungsform eine Eingangsseite der Kupplung 100 durch das Gehäuse 110 und eine Ausgangsseite durch die Nabe 115 gebildet ist. Eine entgegen gesetzte Kraftübertragung ist ebenfalls möglich. Die zu übertragende Kraft wird in das Gehäuse 110 eingeleitet, an dem die Lamellen 130 drehstabil angebracht sind. Es können eine oder mehrere Lamellen 130 verwendet werden, die alternierend mit einer korrespondierenden Anzahl Reibscheiben 125 als Stapel angeordnet sind. Zwischen dem Gehäuse 110 und den Lamellen 130 kann ein Federsystem 170 zur elastischen Kraftübertragung und gleichzeitigen Torsionsschwingungsdämpfung im Antriebsstrang angeordnet sein. Die Lamellen 130 bilden zusammen mit den Reibscheiben 125 die schaltbare Reibscheibenkupplung 120, die Kraft zwischen dem Gehäuse 110 und dem Flansch 135 dann übermittle, wenn der Stapel von Lamellen 130 und Reibscheiben 125 in axialer Richtung zusammengepresst wird.

Der Kolben 145 presst den Stapel von Reibscheiben 125 und Lamellen 130 in Abhängigkeit eines hydraulischen Drucks in der Druckkammer 140 zusammen. Sinkt der hydraulische Druck, so sinkt auch die axiale Kraft auf den Stapel und die Reibscheibenkupplung 120 trennt. In einer anderen Ausführungsform kann der Stapel mittels einer Feder in axialer Richtung zusammengepresst werden, wobei der Kolben bei ansteigendem Druck in der Druckkammer 140 ausrückt und die Feder komprimiert, so dass die Reibscheibenkupplung 120 trennt. Die Druckkammer 140 ist an dem Flansch 135 ausgebildet, der die Reibscheiben 125 mit der Nabe 115 verbindet. Im Kraftfluss zwischen den Reibscheiben 125 und der Nabe 115 kann ein Federsystem 170 eingesetzt sein. Die übertragene Kraft wird schließlich mittels der Nabe 115 aus der Kupplung 100 ausgetragen.

- 6 -

Die Flüssigkeit 160, üblicherweise ein Öl, dient gleichzeitig zum Schmieren und zum Kühlen der Elemente der Kupplung 100. Um die Kühlung der Kupplung 100 auch bei starker Belastung zu gewährleisten, wird die Flüssigkeit 160 innerhalb der Kupplung 100 umgewälzt. Dabei ist der Strom der umwälzenden Flüssigkeit 160 größer als der durch den Zuflusskanal 150 zufließende Strom oder der aus dem Abflusskanal 155 abfließende Strom von Flüssigkeit 160. Die umgewälzte Flüssigkeit 160 passiert die Reibscheibenkupplung 120 oder eine entsprechende Kraftübertragungseinrichtung der Kupplung 100 und nimmt dort freiwerdende Wärme, insbesondere Reibungswärme, auf. Durch Fliehkraft wird die Flüssigkeit 160 radial nach außen an das Gehäuse 110 gepresst. Der Strom von Flüssigkeit von dort radial nach innen, an einer axialen Begrenzung des Gehäuses 110 und an dem Flansch 135 entlang, kann durch unterschiedliche Einrichtungen bzw. Effekte begünstigt sein.

Die Bewegung kann beispielsweise durch einen Füllgrad von Flüssigkeit 160 im Gehäuse 120 bewirkt sein, wobei nach außen gedrückte Flüssigkeit dort angelagerte Flüssigkeit in Richtung des Eintrittsendes 175 verdrängt. In einer anderen Ausführungsform können die Reibscheiben 125 bzw. die Lamellen 130 durch ihre Bewegung eine Pumpwirkung auf die Flüssigkeit 160 ausüben. Die radial nach innen gerichtete Bewegung der Flüssigkeit 160 kann auch durch Fliehkdrücke oder einen Dichteunterschied unter Drehzahl von heißer und kalter Flüssigkeit 160 unterstützt sein. In einer weiteren Ausführungsform kann auch ein Förderelement wie beispielsweise eine Beschaufelung oder eine Strahlpumpe zur Förderung der Flüssigkeit 160 vorgesehen sein.

Die radial nach innen gewanderte Flüssigkeit 160 tritt durch ein Eintrittsende 175 in den axialen Kanal 165 in der Nabe 115 ein, durchläuft den axialen Kanal 165 nach rechts und tritt durch ein Austrittsende 180 aus dem axialen Kanal 165 wieder aus. Von dort aus wandert die Flüssigkeit 160, hauptsächlich aufgrund von Fliehkraft, wieder radial nach außen und trifft erneut auf die Reibscheibenkupplung 120, sodass der Flüssigkeitskreislauf geschlossen ist. Dabei benetzt die Flüssigkeit 160 während des Kreislaufs möglichst alle Elemente der Kupplung 100, so dass die durch die Reibscheibenkupplung 120 in die Flüssigkeit 160 eingebrachte Wärme möglichst gleichmäßig über die Elemente der Kupplung 100 verteilt wird. Ein kurzzeitiger, starker Wärmeeintrag, beispielsweise wenn die Reibscheibenkupplung 120 durchrutscht, etwa beim Anfahren des Kraftfahrzeugs, kann auf diese Weise in der Kupplung 100 verteilt werden, so dass die thermische Spitzenbelastung aufgefangen werden kann, ohne eine konstruktive thermische Dauerbelastbarkeit der Kupplung 100 zu erhöhen.

- 7 -

Fig. 2 zeigt eine Schnittansicht durch eine Strahlpumpe 200. Die Strahlpumpe 200 dient zur Förderung der Zirkulation der Flüssigkeit 160 innerhalb der Kupplung 100 und ist insbesondere zum Einbau im Bereich der Nabe 115 eingerichtet. Die Strahlpumpe 200 ist dazu eingerichtet, durch den Zuflusskanal 150 fließende Flüssigkeit 160 dazu zu verwenden, weitere Flüssigkeit 160 durch den axialen Kanal 165 in der Nabe 115 zu befördern. Dabei ist bevorzugterweise der durch den axialen Kanal 165 fließende Strom größer als der durch den Zuflusskanal 150 fließende Strom von Flüssigkeit 160. Die Strahlpumpe 200 ist bevorzugterweise im Bereich des Austrittsendes 180 des axialen Kanals 165 angeordnet.

Der axiale Kanal 165 verläuft in der Nabe 115 zunächst radial nach innen und dann radial nach außen, wobei er eine Umlenkung von ca. 90 Grad durchläuft. Der Abschnitt des axialen Kanals 165 im Bereich des Austrittsendes 180 fluchtet mit dem Zuflusskanal 150, der im Bereich der Umlenkung auf den axialen Kanal 165 trifft. Der Zuflusskanal 150 hat einen geringeren Durchmesser als der axiale Kanal 160, so dass sich eine Strahlpumpe ergibt. Durch den Zuflusskanal 150 in den axialen Kanal 165 austretende Flüssigkeit 160 befördert die im axialen Kanal 165 bereits vorhandene Flüssigkeit 160 in Richtung des Austrittsendes 180.

Die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform der Strahlpumpe 200 ermöglicht es, dass sowohl das Eintrittsende 175, als auch das Austrittsende 180 an der Nabe 115 radial angeordnet sind. Eine Herstellbarkeit der Nabe 115 kann dadurch verbessert sein.

Fig. 3 zeigt die Strahlpumpe 200 aus Fig. 2 in einer weiteren Ausführungsform. Das Eintrittsende 175 des axialen Kanals 165 liegt in einem axialen Bereich der Nabe 115 so, dass ein erster Abschnitt des Kanals 165 parallel zur Drehachse 105 verläuft. Die Umlenkung zu einem zweiten Abschnitt des Kanals 165, der zum Austrittsende 180 führt, schließt einen Winkel von ca. 90 - 120 Grad ein. Dieser Winkel kann in weiteren Ausführungsformen variiert sein, insbesondere im Bereich von ca. 70 bis ca. 150 Grad. Dabei trifft im Bereich der Umlenkung der Zuflusskanal 150 auf den letzten Abschnitt des axialen Kanals 160 und bildet so die Strahlpumpe 200, wie oben mit Bezug auf Fig. 2 beschrieben ist.

Fig. 4 zeigt eine axiale Ansicht der Nabe 115 für die Kupplung 100 aus Fig. 1. Auf einem Umfang um die Drehachse 105 ist eine Anzahl axialer Kanäle 165 in die Nabe 115 eingebracht. Eintrittsenden 175 bzw. Austrittsenden 180 der axialen Kanäle 165 sind optional mittels einer umlaufenden Nut 405, die stirnseitig in die Nabe 115 eingebracht ist, miteinander verbunden.

- 8 -

Radial zwischen den axialen Kanälen 165 und der Drehachse 105 sind Enden von Zuflusskanälen 150 oder Abflusskanälen 155 angeordnet.

Fig. 5 zeigt die Nabe 115 aus Fig. 4 in einer weiteren Ausführungsform. Im Unterschied zu der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform schließen die einzelnen axialen Kanäle 165 einen Winkel ungleich 90 Grad mit der axialen Begrenzung der Nabe 115 bzw. mit der Drehebene um die Drehachse 105 ein. Anders ausgedrückt, sind die axialen Kanäle 165 bezüglich der Drehachse 105 verdreht und verlaufen schräg durch die Nabe 115.

Der Strom der in Fig. 1 am Gehäuse 110 bzw. dem Flansch 135 radial nach innen fließenden Flüssigkeit 160 trifft schräg auf die Nabe 115, da sich das Gehäuse 110 bzw. der 135 um die Drehachse 105 drehen und die Flüssigkeit 160 in einem radial äußeren Bereich eine höhere Umfangsgeschwindigkeit aufweist als in einem radial inneren Bereich. Dadurch wirkt eine um die Drehachse 105 gerichtete Scheinkraft auf die Flüssigkeit, die als Coriolis-Kraft bekannt ist. Die schräg angeordneten axialen Kanäle 165 verlaufen wenigstens im Bereich ihrer Eintrittsenden 175 vorzugsweise in der Flussrichtung der Flüssigkeit 160. Diese Richtung bzw. der Winkel, den die axialen Kanäle 165 mit der Stirnseite der Nabe 115 einschließen, hängen von einer Geometrie der Kupplung 100 und insbesondere einer projizierten Drehzahl ab.

Bezugszeichenliste

100	Kupplung
105	Drehachse
110	Gehäuse
115	Nabe
120	Reibscheibenkupplung
125	Reibscheiben
130	Lamellen
135	Flansch
140	Druckkammer
145	Kolben
150	Zuflusskanal
155	Abflusskanal
160	Flüssigkeit
165	axialer Kanal
170	Federsystem
175	Eintrittsende
180	Austrittsende
185	Strahlpumpe
190	Rückschlagventil
200	Strahlpumpe
405	Nut

Patentansprüche

1. Kupplung (100) mit folgenden Elementen:
 - eine Nabe (115);
 - eine um eine Drehachse (105) drehbare Kraftübertragungseinrichtung (120), die dazu eingerichtet ist, eine Flüssigkeit (160) zu erwärmen;
 - ein Gehäuse (110) zur Aufnahme der Nabe, der Kraftübertragungseinrichtung (120) und der Flüssigkeit (160);dadurch gekennzeichnet,
 - dass die Nabe (115) einen axialen Kanal (165) für Flüssigkeit (160) aufweist; und
 - eine Flüssigkeitssperre (135, 140) in einem radialen Bereich zwischen der Kraftübertragungseinrichtung (120) und der Nabe (115) vorgesehen ist,
 - um einen Kreislauf der Flüssigkeit (160) von der Kraftübertragungseinrichtung (120) radial nach innen zur Nabe (115), durch den axialen Kanal (165) hindurch und radial nach außen zur Kraftübertragungseinrichtung (120) zu ermöglichen.
2. Kupplung (100) nach Anspruch 1, wobei die Kraftübertragungseinrichtung eine Reib-scheibenkupplung (120) umfasst.
3. Kupplung (100) nach Anspruch 2, wobei für die Reib-scheibenkupplung (120) eine hyd-raulische Betätigung mit einer Druckkammer (140) vorgesehen ist und die Flüssig-keitssperre die Druckkammer (140) umfasst.
4. Kupplung (100) nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Reib-scheibenkupplung (120) zwei Reibelemente (125, 130) umfasst, von denen eines mit dem Gehäuse (110) und das andere mit der Nabe (115) gekoppelt ist.
5. Kupplung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Nabe (115) einen Zuflusskanal (150) für Flüssigkeit (160) aufweist und der Zuflusskanal (150) derart auf den axialen Kanal (165) trifft, dass eine Strahlpumpe (200) zur Förderung von Flüssig-keit (160) durch den axialen Kanal (165) gebildet ist.
6. Kupplung (100) nach Anspruch 5, wobei der axiale Kanal (165) ein Eintrittsende (175) und ein Austrittsende (180) umfasst, die Strahlpumpe (200) im Bereich des Austrittsen-des (180) angeordnet ist und die Nabe (115) ferner einen Abflusskanal (155) für Flüssigkeit (160) im Bereich des Eintrittsendes (175) aufweist.

- 11 -

7. Kupplung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei im axialen Kanal (165) ein Rückschlagventil (190) angeordnet ist.
8. Kupplung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Kanal (165) im Bereich eines Eintrittsendes (175) einen von 90° abweichenden Anstellwinkel zur Drehenebene aufweist.
9. Kupplung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Vielzahl axialer Kanäle (165) vorgesehen ist und die Kanäle (165) gleichmäßig auf einem Umfang um die Drehachse (105) verteilt sind.
10. Kupplung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Kraftübertragungseinrichtung (120) ein Federsystem (170) zur Dämpfung von Torsionsschwingungen umfasst.

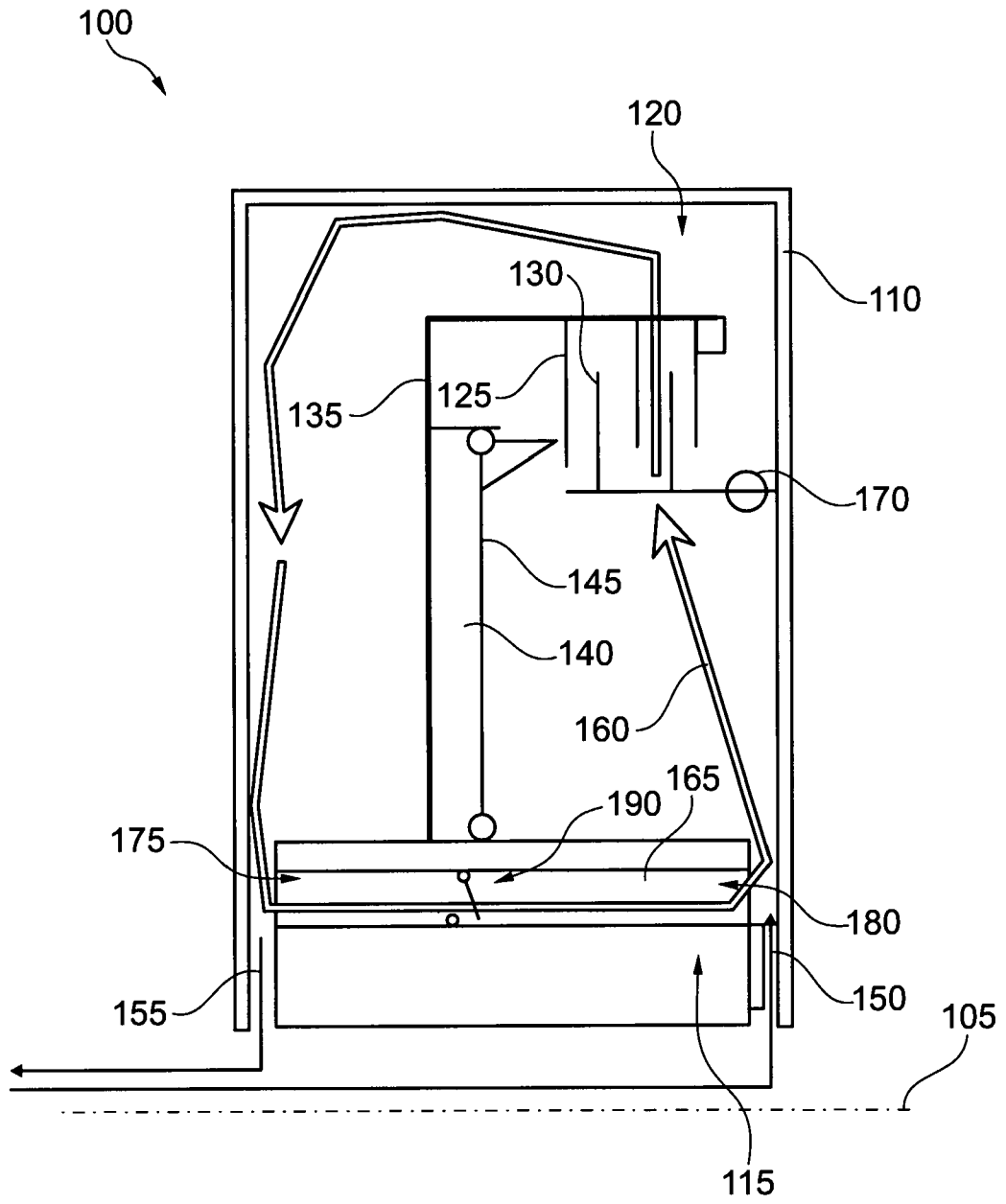


Fig. 1

2/3

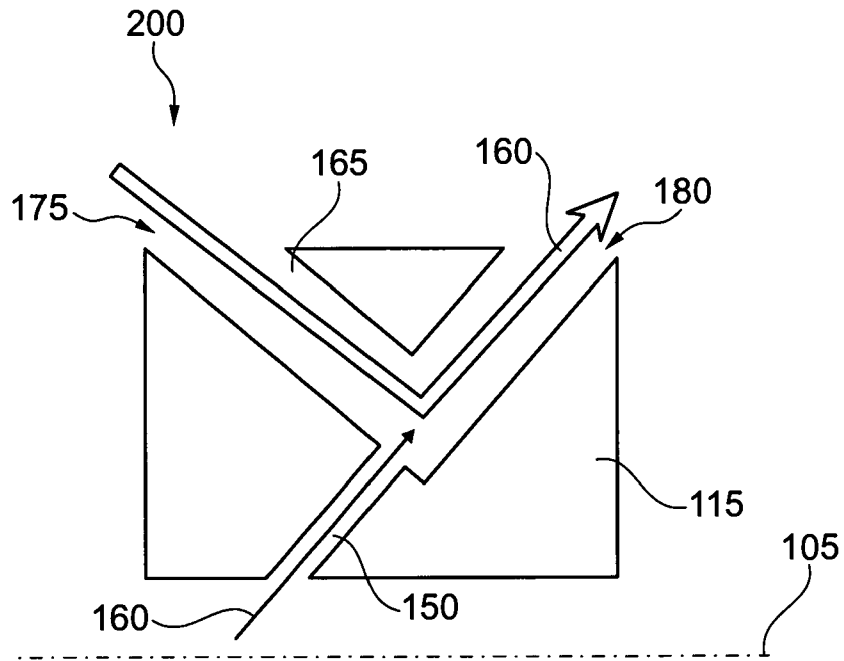


Fig. 2

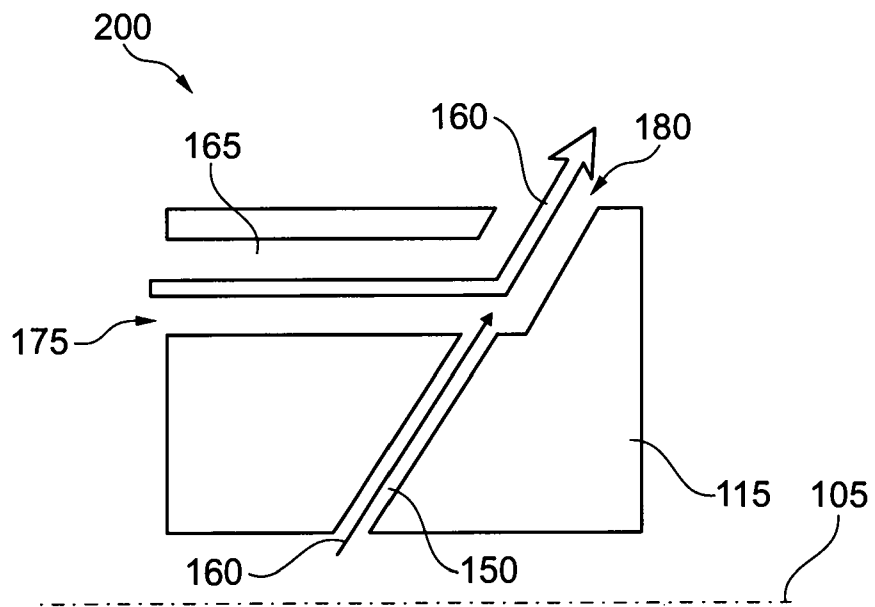


Fig. 3

3/3

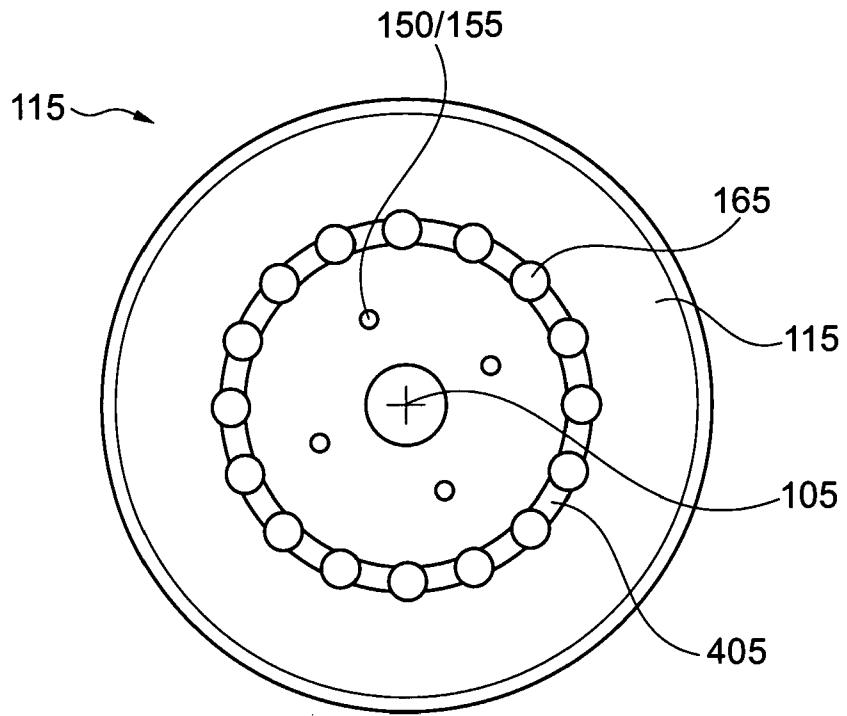


Fig. 4

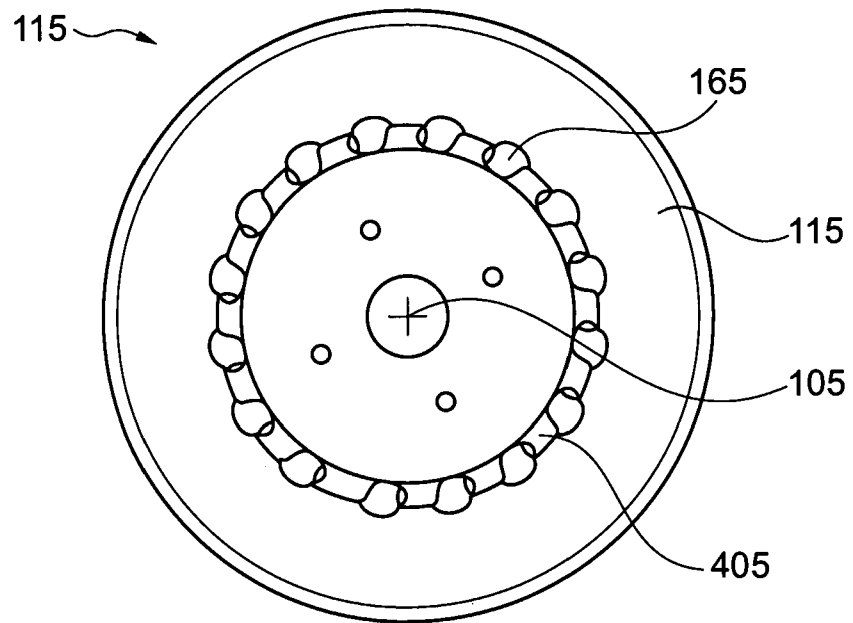


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2012/000540

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D25/12
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)
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 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	WO 2010/129403 A2 (BORG WARNER INC [US]; PICKELMAN JR DALE M [US]; TEMBREULL THOMAS [US];) 11 November 2010 (2010-11-11) figure 1	1-8,10
X	WO 2008/025691 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]; REISCH MATTHIAS [DE]; MAENNER ANDR) 6 March 2008 (2008-03-06) claims 1,2; figures 1-3	1-5,8,10
X	DE 10 2009 016414 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 29 October 2009 (2009-10-29) claim 1; figure 1	1-4,6-8,10
	----- -/--	

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 24 September 2012	Date of mailing of the international search report 09/10/2012
--	--

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 García y Garmendia
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2012/000540

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2010 014675 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 21 October 2010 (2010-10-21) figure 2 -----	1-10
A	EP 2 019 226 A2 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 28 January 2009 (2009-01-28) figures 1-5 -----	1-10
A	US 2009/250305 A1 (SAWAYANAGI MANABU [JP]) 8 October 2009 (2009-10-08) figures 1,2 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/DE2012/000540

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 2010129403	A2	11-11-2010	US	2012048672 A1	01-03-2012
			WO	2010129403 A2	11-11-2010

WO 2008025691	A1	06-03-2008	DE	102006040117 A1	27-03-2008
			WO	2008025691 A1	06-03-2008

DE 102009016414	A1	29-10-2009	CN	102066796 A	18-05-2011
			DE	102009016414 A1	29-10-2009
			EP	2268934 A1	05-01-2011
			US	2011259702 A1	27-10-2011
			WO	2009130166 A1	29-10-2009

DE 102010014675	A1	21-10-2010	NONE		

EP 2019226	A2	28-01-2009	DE	102007035243 A1	29-01-2009
			EP	2019226 A2	28-01-2009

US 2009250305	A1	08-10-2009	JP	2009250374 A	29-10-2009
			US	2009250305 A1	08-10-2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2012/000540

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16D25/12
 ADD.
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 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.
X	WO 2010/129403 A2 (BORG WARNER INC [US]; PICKELMAN JR DALE M [US]; TEMBREULL THOMAS [US];) 11. November 2010 (2010-11-11) Abbildung 1	1-8,10
X	WO 2008/025691 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]; REISCH MATTHIAS [DE]; MAENNER ANDR) 6. März 2008 (2008-03-06) Ansprüche 1,2; Abbildungen 1-3	1-5,8,10
X	DE 10 2009 016414 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 29. Oktober 2009 (2009-10-29) Anspruch 1; Abbildung 1	1-4,6-8,10
	----- -/-	

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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
24. September 2012	09/10/2012

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 <p style="text-align: center;">García y Garmendia</p>
--	--

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2010 014675 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 21. Oktober 2010 (2010-10-21) Abbildung 2 -----	1-10
A	EP 2 019 226 A2 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 28. Januar 2009 (2009-01-28) Abbildungen 1-5 -----	1-10
A	US 2009/250305 A1 (SAWAYANAGI MANABU [JP]) 8. Oktober 2009 (2009-10-08) Abbildungen 1,2 -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2012/000540

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2010129403 A2	11-11-2010	US 2012048672 A1 WO 2010129403 A2	01-03-2012 11-11-2010
WO 2008025691 A1	06-03-2008	DE 102006040117 A1 WO 2008025691 A1	27-03-2008 06-03-2008
DE 102009016414 A1	29-10-2009	CN 102066796 A DE 102009016414 A1 EP 2268934 A1 US 2011259702 A1 WO 2009130166 A1	18-05-2011 29-10-2009 05-01-2011 27-10-2011 29-10-2009
DE 102010014675 A1	21-10-2010	KEINE	
EP 2019226 A2	28-01-2009	DE 102007035243 A1 EP 2019226 A2	29-01-2009 28-01-2009
US 2009250305 A1	08-10-2009	JP 2009250374 A US 2009250305 A1	29-10-2009 08-10-2009