

(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
24. Dezember 2014 (24.12.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/202071 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16F 15/131 (2006.01) *F16F 15/14* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2014/200238
- (22) Internationales Anmeldedatum:
28. Mai 2014 (28.05.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2013 211 808.2 21. Juni 2013 (21.06.2013) DE
- (71) Anmelder: SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH
& CO. KG [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074
Herzogenaurach (DE).
- (72) Erfinder: KURTH, Franz; Willstraße 19, 90429
Nürnberg (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, 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,
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, 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, 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: DEVICE FOR DAMPING ROTARY OSCILLATIONS IN A DRIVE TRAIN OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUR DÄMPFUNG VON DREHSCHWINGUNGEN IN EINEM ANTRIEBSSTRANG
EINES KRAFTFAHRZEUGES

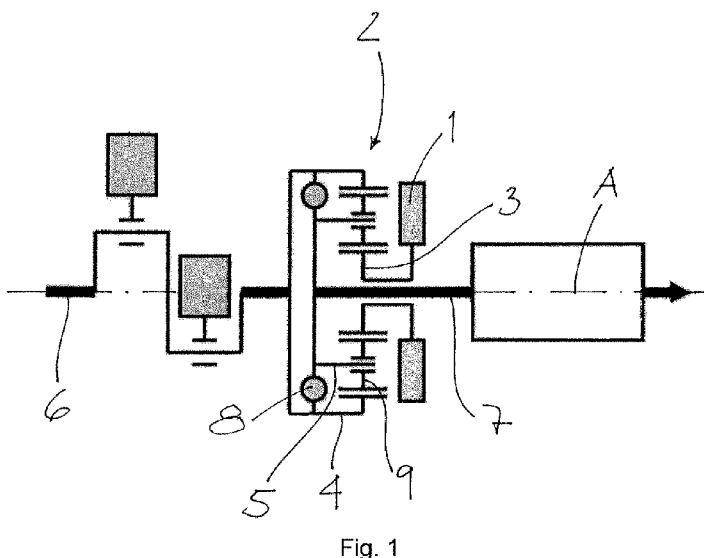


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a device for
damping rotary oscillations in a drive train of a motor
vehicle, comprising a centrifugal pendulum device (1)
and a planetary gear (2), wherein the centrifugal
pendulum device (1) is coupled to a shaft (3, 4, 5) of the
planetary gear (2). According to the invention, the
planetary gear (2) comprises two additional shafts (3, 4,
5) for coupling to a drive shaft (6) and a transmission
input shaft (7), wherein the two additional shafts (3, 4,
5) are coupled in a torsionally weak manner via a spring
damping device (8). The invention furthermore relates
to a method for damping rotary oscillations in a drive
train of a motor vehicle.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine
Vorrichtung zur Dämpfung von Drehschwingungen in
einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, umfassend
eine Fliehkraftpendeleinrichtung (1) und ein
Planetengetriebe (2), wobei die
Fliehkraftpendeleinrichtung (1) mit einer Welle (3, 4, 5)
des Planetengetriebes (2) gekoppelt ist.
Erfindungsgemäß umfasst das Planetengetriebe (2) zwei
weitere Wellen (3, 4, 5) zur Kopplung mit einer

Antriebswelle (6) und einer Getriebeeingangswelle (7), wobei die zwei weiteren Wellen (3, 4, 5) über eine Feder-
Dämpfungseinrichtung (8) torsionsweich gekoppelt sind. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Dämpfung von
Drehschwingungen in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges.

WO 2014/202071 A1

Bezeichnung der Erfindung

VORRICHTUNG ZUR DÄMPFUNG VON DREHSCHWINGUNGEN IN EINEM ANTRIEBSSTRANG EINES KRAFTFAHRZEUGES

5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Dämpfung von Drehschwingungen in
10 einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges mit den Merkmalen des
Oberbegriffs des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur
Dämpfung von Drehschwingungen in einem Antriebsstrang eines
Kraftfahrzeuges mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 7. Der
Antriebsstrang befindet sich vorzugsweise zwischen einem Verbrennungsmotor
15 und einem Getriebe des Kraftfahrzeuges.

Gebiet der Erfindung

Drehungleichförmigkeiten, die beispielsweise über einen Verbrennungsmotor in
20 einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges eingetragen werden, können zu
Drehschwingungen und damit zu unerwünschten Vibrationen und Geräuschen
führen. Aus dem Stand der Technik sind daher bereits verschiedene
Dämpfungssysteme zur Reduktion von Drehschwingungen bekannt, die in der
Regel ein Zweimassenschwungrad und/oder ein Fliehkraftpendel umfassen. Bei
25 einem Zweimassenschwungrad wird die Dämpfung über zwei rotierenden
Massen bewirkt, die mittels wenigstens einer Feder torsionsweich gekoppelt
sind. Das Fliehkraftpendel besitzt wenigstens eine exzentrisch angeordnete
rotierende Masse, deren Lage in Bezug auf die Rotationsachse
drehzahlabhängig veränderbar ist. Zur Optimierung der Dämpfungswirkung
30 werden oftmals das Zweimassenschwungrad und das Fliehkraftpendel in
Kombination eingesetzt. Beispielsweise kann das Fliehkraftpendel motorseitig

am Zweimassenschwungrad angeordnet sein, wobei vorzugsweise die Schwingordnung des Fliehkraftpendels mit der Haupterregerordnung des Motors stets übereinstimmt, um eine Dämpfungswirkung im gesamten Drehzahlbereich des Motors zu erzielen.

- 5 Der Auslegung eines Fliehkraftpendels zur Drehschwingungsdämpfung sind jedoch geometrische Grenzen gesetzt. Die Grenzen betreffen insbesondere die Größe der Pendelmassen. Zum Ausgleich besonders großer Drehungleichförmigkeiten bzw. Drehschwingungen, wie sie beispielsweise in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges auftreten, das einen Motor mit
10 geringer Zylinderzahl (2 oder 3 Zylinder) besitzt, gilt es demnach eine erhöhte Dämpfungswirkung durch weitere konstruktive Maßnahmen zu erzielen.

Aus der Offenlegungsschrift DE 10 2009 049 879 A1 ist ein Schwingungstilger zur Dämpfung von Drehschwingungen in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges bekannt, der - nach Art eines Fliehkraftpendels - eine
15 Schwungmasse umfasst, an der wenigstens zwei Pendelmassen beweglich befestigt sind, so dass sie sich entlang vorgegebener Bewegungsbahnen relativ zur Schwungmasse bewegen können. Zur Verstärkung bzw. Erhöhung eines Tilgungsmomentes des Schwingungstilgers wird in dieser Druckschrift vorgeschlagen, die Schwungmasse über ein Planetengetriebe mit einer
20 Triebstrangwelle rotatorisch zu verbinden. Auf diese Weise soll eine Untersetzung bzw. eine Übersetzung vom Langsamen ins Schnelle bewirkt werden, die den Einsatz eines Zweimassenschwungrads entbehrlich macht. Die Schwungmasse ist hierzu drehfest mit einem Sonnenrad und die Triebstrangwelle drehfest mit einem Hohlrad des Planetengetriebes
25 verbunden.

Ausgehend von dem vorstehend genannten Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Dämpfung von Drehschwingungen in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges derart weiterzubilden, dass die Effektivität der Dämpfung weiter
30 erhöht wird. Insbesondere sollen große Tilgungs- oder Rückstellmomente mittels kleiner Pendelmassen einer Fliehkrafteinrichtung bewirkt werden. Ferner

sollen die Vorrichtung und das Verfahren flexibel einsetzbar sein und eine optimale Abstimmung mit den tatsächlichen Gegebenheiten ermöglichen.

Zur Lösung der Aufgabe werden eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 7 angegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den jeweiligen Unteransprüchen zu entnehmen.

Offenbarung der Erfindung

10 Die zur Dämpfung von Drehschwingungen in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges vorgeschlagene Vorrichtung umfasst eine Fliehkraftpendeleinrichtung und ein Planetengetriebe, wobei die Fliehkraftpendeleinrichtung mit einer Welle des Planetengetriebes gekoppelt ist. Erfindungsgemäß umfasst das Planetengetriebe zwei weitere Wellen zur
15 Kopplung mit einer Antriebswelle und einer Getriebeeingangswelle, wobei die zwei weiteren Wellen über eine Feder-Dämpfungseinrichtung torsionsweich gekoppelt sind.

Durch die Kopplung der Fliehkraftpendeleinrichtung mit dem Planetengetriebe ist eine Verstärkung der Rückstellmomente der Fliehkraftpendeleinrichtung
20 erzielbar. Im Unterschied zum Stand der Technik werden vorliegend jedoch drei Wellen des Planetengetriebes genutzt, so dass - in Abhängigkeit von der konkreten Ausgestaltung der Vorrichtung, wie nachfolgend dargelegt - die Rückstellmomente der Fliehkraftpendeleinrichtung über die mit ihr verbundene Welle auf zwei weitere Wellen des Planetengetriebes über- und/oder untersetzt
25 werden. Denn die Rückstellmomente der Fliehkraftpendeleinrichtung können sowohl eine verzögernde als auch beschleunigende Wirkung auf wenigstens eine weitere Welle des Planetengetriebes haben. Die konkrete Wirkung hängt insbesondere von der jeweils gewählten Anschlussart ab.

Vorzugsweise sind die drei Wellen des Planetengetriebes als Sonnenrad,
30 Hohlrad und Planetenträger ausgebildet, die coaxial angeordnet sind. Dadurch

wird eine in axialer Richtung kompakt bauende Anordnung erzielt. Die drei Wellen des Planetengetriebes rotieren in diesem Fall um eine gemeinsame Achse.

Indem alle drei Wellen des Planetengetriebes genutzt werden, ist es möglich, die Vorrichtung zwischen eine mit einem Verbrennungsmotor verbundene Antriebswelle, beispielsweise in Form einer Kurbelwelle, und eine Getriebeeingangswelle zu schalten. Die Antriebswelle und die Getriebeeingangswelle sind hierzu bevorzugt drehfest mit den zwei weiteren Wellen des Planetengetriebes verbunden. Demgegenüber sind die zwei weiteren Wellen des Planetengetriebes über die Feder-Dämpfungseinrichtung torsionsweich gekoppelt, so dass sie relativ zueinander begrenzt drehbeweglich sind. Eine Drehbewegung der beiden Wellen relativ zueinander, die durch Drehungleichförmigkeiten im Antriebsstrang ausgelöst wird, wird dabei in eine Wälzbewegung wenigstens eines am Planetenträger abgestützten Planeten des Planetengetriebes umgesetzt. Liegen keine Drehungleichförmigkeiten vor, rotieren alle drei Wellen des Planetengetriebes im Block um die gemeinsame Achse. Dies hat zur Folge, dass die Wälzbewegungen im Planetengetriebe verhältnismäßig gering sind.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung bildet die Feder-Dämpfungseinrichtung mit zwei Wellen des Planetengetriebes ein Zweimassenschwungrad aus. Bei den zwei Wellen handelt es sich um die über die Feder-Dämpfungseinrichtung torsionsweich gekoppelten zwei Wellen. Sie dienen als Primär- und Sekundärmasse des Zweimassenschwungrads. In dieser Ausgestaltung stellt die Vorrichtung eine Kombination aus Fliehkraftpendeleinrichtung, Planetengetriebe und Zweimassenschwungrad dar, über welche eine besonders effektive Dämpfung von Drehschwingungen erzielbar ist. Die sich hieraus ergebenden Vorteile kommen insbesondere bei Einsatz der Vorrichtung in Kraftfahrzeugen mit 2- oder 3-Zylinder-Verbrennungsmotoren zum Tragen, da selbst große Drehungleichförmigkeiten bzw. Drehschwingungen mit kleinen Pendelmassen ausgleichbar sind.

Die Fliehkraftpendeleinrichtung kann wahlweise mit der ersten, der zweiten oder der dritten Welle verbunden sein. In Abhängigkeit von der jeweiligen

konkreten Ausgestaltung können unterschiedliche Wirkungen erzielt werden, die eine verbesserte Abstimmung der Vorrichtung auf die tatsächlichen Gegebenheiten bzw. Erfordernisse ermöglichen.

Beispielsweise kann die Fliehkraftpendeleinrichtung mit einer als Sonnenrad
5 ausgebildeten Welle des Planetengetriebes gekoppelt sein, die im Vergleich zu den beiden weiteren als Planetenträger und Hohlrad ausgebildeten Wellen des Planetengetriebes das kleinste Drehmoment führt. In dieser Ausgestaltung haben die Rückstellmomente der Fliehkraftpendeleinrichtung eine verzögernde Wirkung auf den Planetenträger und eine beschleunigende Wirkung auf das
10 Hohlrad, da die Drehmomente von Hohlrad und Planetenträger einander entgegengesetzt sind. Zugleich wird eine Übersetzung des Rückstellmomentes der Fliehkraftpendeleinrichtung auf den Planetenträger bewirkt, so dass mit kleinen Pendelmassen große Rückstellmomente erzeugt werden können.

Bei Kopplung der Fliehkraftpendeleinrichtung mit dem Sonnenrad, kann die
15 weitere Einbindung der Vorrichtung in den Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges auf zwei Arten erfolgen. Beispielsweise kann das Hohlrad des Planetenträgers mit der Antriebswelle drehfest verbunden sein, während der Planetenträger des Planetengetriebes mit der Getriebeeingangswelle drehfest verbunden ist. In dieser Ausgestaltung wirkt das Rückstellmoment der
20 Fliehkraftpendeleinrichtung verzögernd auf die Antriebswelle und zugleich beschleunigend auf die Getriebeeingangswelle.

Alternativ ist es möglich, das Hohlrad mit der Getriebeeingangswelle und den Planetenträger mit der Antriebswelle drehfest zu verbinden. Diese Ausgestaltung weist den Vorteil auf, dass in besonderem Maße
25 Drehungleichförmigkeiten der Antriebswelle ausgeglichen werden, da die Rückstellmomente am Planetenträger größer als am Hohlrad sind.

Ferner kann die Fliehkraftpendeleinrichtung mit einer als Hohlrad ausgebildeten Welle des Planetengetriebes gekoppelt sein. In dieser Ausgestaltung können die Antriebs- und die Getriebewelle wiederum auf zwei alternative Arten
30 angeschlossen werden. Beispielsweise kann der Planetenträger mit der Antriebswelle drehfest verbunden sein, während das Sonnenrad mit der

Getriebeeingangswelle drehfest verbunden ist. Im Unterschied zu den zuvor beschriebenen Ausgestaltungen wirkt dann auf die Getriebeeingangswelle ein verringertes beschleunigendes Moment. Ferner ist der umgekehrte Anschluss von Antriebs- und Getriebeeingangswelle möglich. In diesem Fall ist der Planetenträger mit der Getriebeeingangswelle und das Sonnerad mit der Antriebswelle drehfest verbunden.

Darüber hinaus kann die Fliehkraftpendeleinrichtung mit einer als Planetenträger ausgebildeten Welle des Planetengetriebes gekoppelt sein. In dieser Ausgestaltung werden die Rückstellmomente der Fliehkraftpendeleinrichtung auf die beiden weiteren als Hohlrad und Sonnenrad ausgebildeten Wellen des Planetengetriebes verteilt. Unabhängig von der Anschlussart der Antriebs- und Getriebeeingangswelle am Planetenträger haben die Rückstellmomente der Fliehkraftpendeleinrichtung eine verzögernde Wirkung sowohl auf die Antriebs- als auch auf die Getriebeeingangswelle. Eine Momentenerhöhung findet dabei nicht statt.

In Abhängigkeit von der jeweils gewählten Anschlussart der Fliehkraftpendeleinrichtung sowie der Antriebs- und Getriebeeingangswelle am Planetengetriebe lassen sich demnach unterschiedliche Wirkungen erzielen. Insgesamt sind sechs verschiedene Anschlussarten darstellbar, wenn die drei Wellen des Planetengetriebes als Sonnerad, Hohlrad und Planetenträger ausgebildet sind. Die Anschlussart kann demnach entsprechend den jeweils erforderlichen Gegebenheiten gewählt werden.

In Weiterbildung der Erfindung wird ein Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung sowie einer Antriebswelle und einer Getriebeeingangswelle vorgeschlagen, die jeweils mit einer weiteren Welle des Planetengetriebes gekoppelt sind. Da die Vorrichtung besonders große Drehungleichförmigkeiten auszugleichen vermag, wird ferner vorgeschlagen, dass das Kraftfahrzeug einen 2- oder 3-Zylinder-Verbrennungsmotor aufweist und/oder die Antriebswelle eine mit dem Motor verbundene Kurbelwelle ist. Denn in dieser Anwendung kommen die vorstehend beschriebenen Vorteile der Erfindung besonders gut zum Tragen.

Die bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Einsatz gelangende Fliehkraftpendeleinrichtung weist vorzugsweise wenigstens eine exzentrisch angeordnete Pendelmasse auf, die mit einer Welle des Planetengetriebes derart verbunden ist, dass deren Lage in Bezug auf die Rotationsachse drehzahlabhängig veränderbar ist. Die Verbindung der Pendelmasse mit der Welle kann dabei über die Welle selbst oder eine hiermit drehfest verbundene Scheibe erfolgen. Die zur Erzielung eines Rückstellmomentes erforderliche Lageveränderung der Pendelmasse erfolgt dann relativ zur Welle und/oder zur Scheibe.

10

Zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe wird ferner ein Verfahren zur Dämpfung von Drehschwingungen in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges unter Verwendung einer Fliehkraftpendeleinrichtung und eines Planetengetriebes vorgeschlagen. Bei dem Verfahren wird die Fliehkraftpendeleinrichtung mit einer Welle des Planetengetriebes gekoppelt. Erfindungsgemäß werden zwei weitere Wellen des Planetengetriebes, über welche eine Antriebswelle und eine Getriebeeingangswelle mit dem Planetengetriebe koppelbar sind, über eine Feder-Dämpfungseinrichtung torsionsweich gekoppelt.

Das erfindungsgemäße Verfahren nutzt somit drei Wellen eines Planetengetriebes, die vorzugsweise um eine gemeinsame Achse rotieren. Bei den drei Wellen handelt es sich demnach bevorzugt um ein Sonnenrad, ein Hohlrad und einen Planetenträger. Der Dreiwellenbetrieb des Planetenträgers ermöglicht verschiedene Anschlussarten in Bezug auf den Anschluss der Fliehkraftpendeleinrichtung. In Abhängigkeit von der jeweils gewählten Anschlussart der Fliehkraftpendeleinrichtung, können ferner eine Antriebswelle, beispielsweise eine Kurbelwelle, und eine Getriebeeingangswelle mit jeweils einer der beiden weiteren Wellen des Planetengetriebes derart verbunden werden, dass das Rückstellmoment der Fliehkraftpendeleinrichtung eine Verzögerung und/oder eine Beschleunigung der wenigstens einen weiteren Welle und damit der Antriebs- und/oder Getriebeeingangswelle bewirkt. Auf diese Weise kann eine erhöhte Dämpfungswirkung erzielt werden.

In einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Planetengetriebe zur Übersetzung eines Rückstellmoments der Fliehkraftpendeleinrichtung auf eine mit dem Planetengetriebe gekoppelten Antriebswelle und/oder Getriebeeingangswelle eingesetzt. In diesem Fall wird
5 eine Verstärkung des Rückstellmomentes und damit eine Erhöhung der Dämpfungswirkung erzielt. Die erhöhte Dämpfungswirkung macht es möglich, dass zum Ausgleich großer Drehschwingungen kleine Pendelmassen eingesetzt werden können. Hierzu wird vorzugsweise die Fliehkraftpendeleinrichtung mit dem Sonnenrad des Planetengetriebes
10 gekoppelt, während die Antriebswelle und die Getriebeeingangswelle jeweils mit einer der verbleibenden Wellen, d. h. mit dem Hohlrad oder dem Planetenträger des Planetengetriebes, drehfest verbunden werden.

Alternativ oder ergänzend wird vorgeschlagen, dass das Planetengetriebe zur Verteilung eines Rückstellmomentes der Fliehkraftpendeleinrichtung auf eine
15 mit dem Planetengetriebe gekoppelten Antriebswelle und Getriebeeingangswelle eingesetzt wird. Eine verzögernde Wirkung kann auf diese Weise sowohl auf die Antriebswelle als auch auf die Getriebeeingangswelle übertragen werden. Hierzu wird vorzugsweise die Fliehkraftpendeleinrichtung mit dem Planetenträger des Planetengetriebes
20 gekoppelt, während die Antriebswelle und die Getriebeeingangswelle jeweils mit einer der verbleibenden Wellen, d. h. mit dem Sonnenrad oder dem Hohlrad des Planetengetriebes, drehfest verbunden werden.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beiliegenden Figuren näher erläutert. Diese zeigen:

25

Figur 1 eine vereinfachte schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß eines ersten Ausführungsbeispiels,

Figur 2 eine vereinfachte schematische Darstellung einer
30 erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels,

Figur 3 eine vereinfachte schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß eines dritten Ausführungsbeispiels und

Figur 4 eine vereinfachte schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß eines vierten Ausführungsbeispiels.

Ausführliche Beschreibung der Figuren

10 In den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 bis 4 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung jeweils Bestandteil eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeuges. Sie ist zwischen einer als Kurbelwelle ausgebildeten Antriebswelle 6 und einer Getriebeeingangswelle 7 geschaltet. Des Weiteren haben die Ausführungsbeispiele der Figuren 1 bis 4 gemein, dass die Vorrichtung jeweils
15 eine Fliehkraftpendeleinrichtung 1 sowie ein Planetengetriebe 2 mit einem Sonnenrad, einem Hohlrad und einem Planetenträger umfasst, die im Betrieb der Vorrichtung um eine gemeinsame Achse A rotieren. Das Sonnenrad, das Hohlrad und der Planetenträger bilden demnach drei Wellen 3, 4, 5 des Planetengetriebes 2 aus.

20 Bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 ist die Fliehkraftpendeleinrichtung 1 mit der als Sonnenrad ausgebildeten Welle 3 des Planetengetriebes 2 verbunden. Das Sonnenrad ist als Hohlwelle ausgebildet und umgibt die Getriebeeingangswelle 7. Die Getriebeeingangswelle 7 ist mit der als Planetenträger ausgebildeten Welle 5 des Planetengetriebes 2 verbunden, an
25 dem mehrere Planeten 9 abgestützt sind, die im Betrieb der Vorrichtung - jeweils in Eingriff mit den als Sonnenrad und als Hohlrad ausgebildeten Wellen 3, 4 stehend - eine umlaufende Bewegung um die Achse A ausführen. Die als Hohlrad ausgebildete Welle 4 ist mit der Antriebswelle 6 verbunden. Ferner ist eine Feder-Dämpfungseinrichtung 8 vorgesehen, welche eine
30 torsionsweiche Kopplung des Hohlrades 4 mit dem Planetenträger 5 bewirkt, so dass das Hohlrad 4, der Planetenträger 5 und das Sonnenrad 3 im Block um

die Achse A rotieren, wenn keine Drehungleichförmigkeiten bzw. Drehschwingungen im Antriebsstrang auftreten. Eine Wälzbewegung der Planeten 9 findet nicht statt.

Dreht die Antriebswelle 6 jedoch ungleichförmig, werden Drehschwingungen in den Antriebsstrang eingetragen, die zu einer Drehbewegung des Hohlrades 4 relativ zum Planetenträger 5 führen. Diese wird wiederum in eine Wälzbewegung der Planeten 9 umgesetzt. Somit wird nur die Relativbewegung zwischen der Antriebswelle 6 und der Getriebeeingangswelle 7 auf die mit dem Sonnenrad 3 gekoppelte Fliehkraftpendeleinrichtung 1 übersetzt. Das über die Fliehkraftpendeleinrichtung 1 bewirkte Rückstellmoment zur Dämpfung der Drehschwingungen wird zugleich auf die Antriebswelle 6 und die Getriebeeingangswelle 7 übertragen, wobei die Antriebswelle 6 eine Verzögerung und die Getriebeeingangswelle 7 eine Beschleunigung erfährt, da die Drehmomente von Hohlrad 4 und Planetenträger 5 einander entgegengesetzt sind.

Im Ausführungsbeispiel der Figur 2 ist die Fliehkraftpendeleinrichtung 1 wiederum mit dem Sonnenrad 3 gekoppelt. Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel der Figur 1 ist hier die Antriebswelle 6 mit dem Planetenträger 5 und die Getriebeeingangswelle 7 mit dem Hohlrad 4 des Planetengetriebes 2 verbunden. Lediglich der Anschluss der Antriebswelle 6 und der Getriebeeingangswelle 7 sind demnach vertauscht. Diese Variante ist besonders relevant, da sie einer gegenphasigen Schwingung von Motor und Getriebe in optimaler Weise Rechnung trägt. Dadurch, dass die Rückstellmomente am Planetenträger 5 größer als am Hohlrad 4 sind, wirken diese insbesondere auf die Antriebswelle 6.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 3 ist die Fliehkraftpendeleinrichtung 1 mit dem Hohlrad 4 des Planetengetriebes 2 gekoppelt, während die Antriebswelle 6 mit dem Planetenträger 5 und die Getriebeeingangswelle 7 mit dem Sonnenrad 3 verbunden sind. Die Getriebeeingangswelle 7 weist eine Verlängerung zur torsionsweichen Kopplung mit der Antriebswelle 6 über die Feder-Dämpfungseinrichtung 8 auf. Im Unterschied zu den

Ausführungsbeispielen der Figuren 1 und 2 wirkt bei dieser Anschlussart ein geringeres beschleunigendes Moment auf die Getriebeeingangswelle 7.

In einer nicht dargestellten Abwandlung des Ausführungsbeispiels der Figur 3 können die Anschlüsse der Antriebswelle 6 und der Getriebeeingangswelle 7 vertauscht werden, während die Kopplung der Fliehkraftpendeleinrichtung 1 mit dem Hohlrad 4 des Planetengetriebes 2 beibehalten wird.

Das Ausführungsbeispiel der Figur 4 zeigt eine weitere Anschlussart. Die Fliehkraftpendeleinrichtung 1 ist am Planetenträger 5 angeschlossen, während die Antriebswelle 6 mit dem Hohlrad 4 und die Getriebeeingangswelle 7 mit dem Sonnenrad 3 des Planetengetriebes 2 verbunden sind. Bei dieser Anschlussart erfolgt eine Verteilung des Rückstellmomentes der Fliehkraftpendeleinrichtung 1 auf die Antriebswelle 6 und die Getriebeeingangswelle 7. Auf beide Wellen 6, 7 wirken verzögernde Momente. Eine Momentenerhöhung findet insgesamt nicht statt.

In einer nicht dargestellten Abwandlung des Ausführungsbeispiels der Figur 4 können die Anschlüsse der Antriebswelle 6 und der Getriebeeingangswelle 7 wiederum vertauscht werden, während die Kopplung der Fliehkraftpendeleinrichtung 1 mit dem Planetenträger 5 des Planetengetriebes 2 beibehalten wird.

Bezugszeichenliste

- | | | |
|----|----|-----------------------------|
| | 1. | Fliehkraftpendeleinrichtung |
| | 2. | Planetengetriebe |
| 5 | 3 | Welle, Sonnenrad |
| | 4 | Welle, Hohlrad |
| | 5 | Welle, Planetenträger |
| | 6 | Antriebswelle |
| | 7 | Getriebeeingangswelle |
| 10 | 8 | Feder-Dämpfungseinrichtung |
| | 9 | Planet |
| | A | Achse |

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Dämpfung von Drehschwingungen in einem Antriebs-
5 strang eines Kraftfahrzeuges, umfassend eine Fliehkraftpendeleinrich-
tung (1) und ein Planetengetriebe (2), wobei die Fliehkraftpendeleinrich-
tung (1) mit einer Welle (3, 4, 5) des Planetengetriebes (2) gekoppelt ist,
wobei das Planetengetriebe (2) zwei weitere Wellen (3, 4, 5) zur Kopp-
10 lung mit einer Antriebswelle (6) und einer Getriebeeingangswelle (7) um-
fasst, wobei die zwei weiteren Wellen (3, 4, 5) über eine Feder-
Dämpfungseinrichtung (8) torsionsweich gekoppelt sind,
dadurch gekennzeichnet, dass die Fliehkraftpendeleinrichtung (1) mit
einer als Sonnenrad ausgebildeten Welle (3) des Planetengetriebes (2)
gekoppelt ist.
- 15
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Feder-
Dämpfungseinrichtung (8) mit zwei Wellen (3, 4, 5) des Planetengetrie-
bes (2) ein Zweimassenschwungrad ausbildet.
- 20 3. Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug mit einer Vorrichtung nach einem der
vorhergehenden Ansprüche sowie einer Antriebswelle (6) und einer Ge-
triebeeingangswelle (7), die jeweils mit einer weiteren Welle (3, 4, 5) des
Planetengetriebes (2) gekoppelt sind.

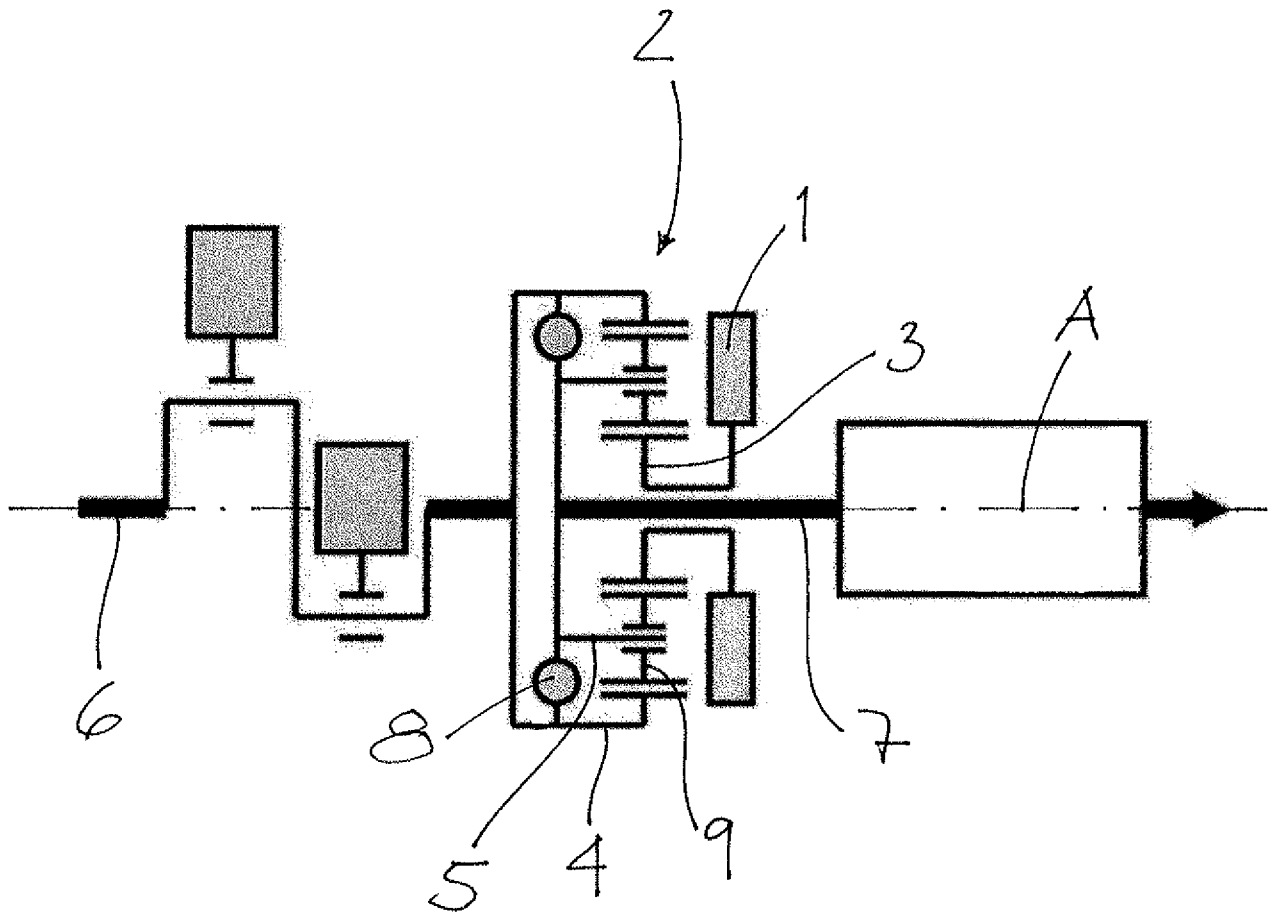


Fig. 1

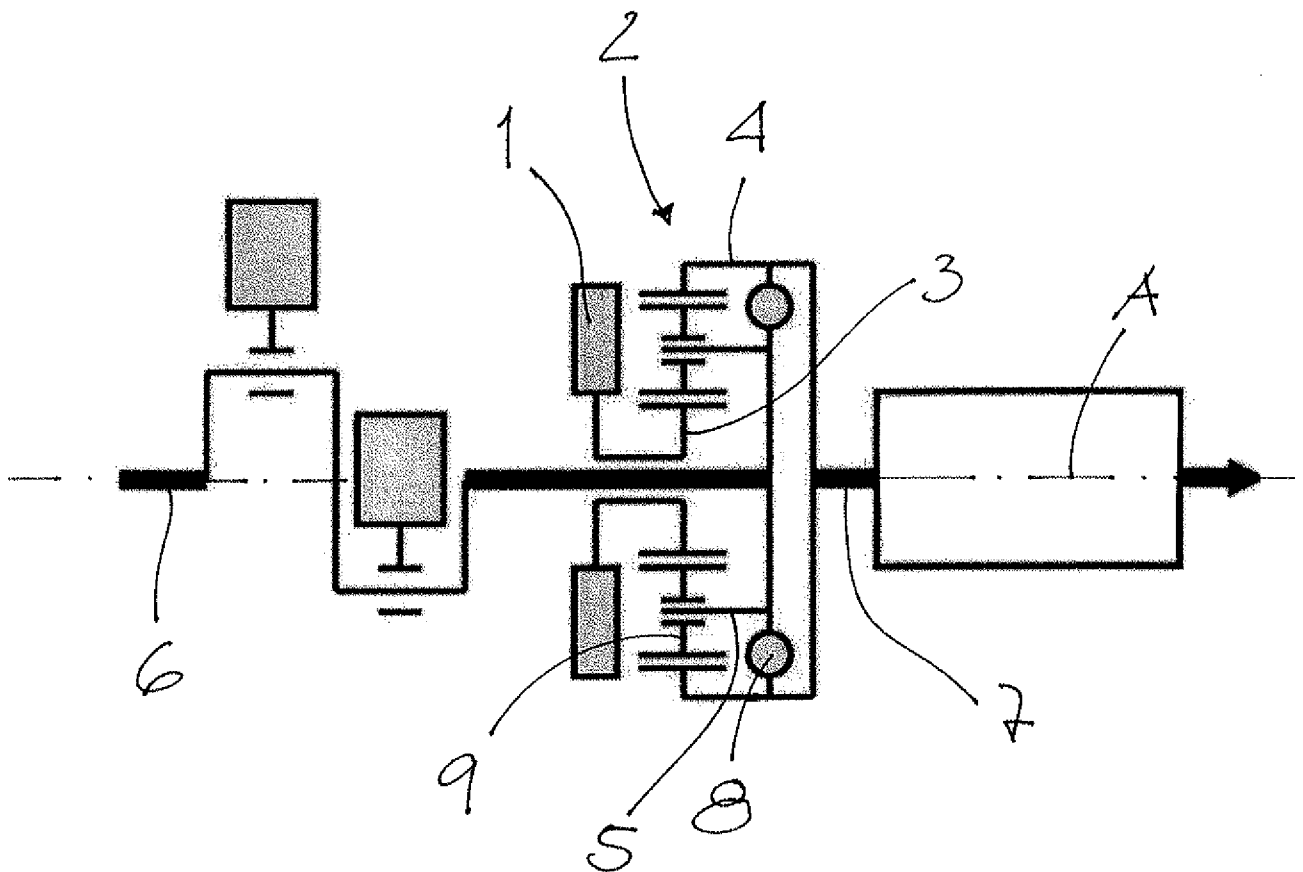


Fig. 2

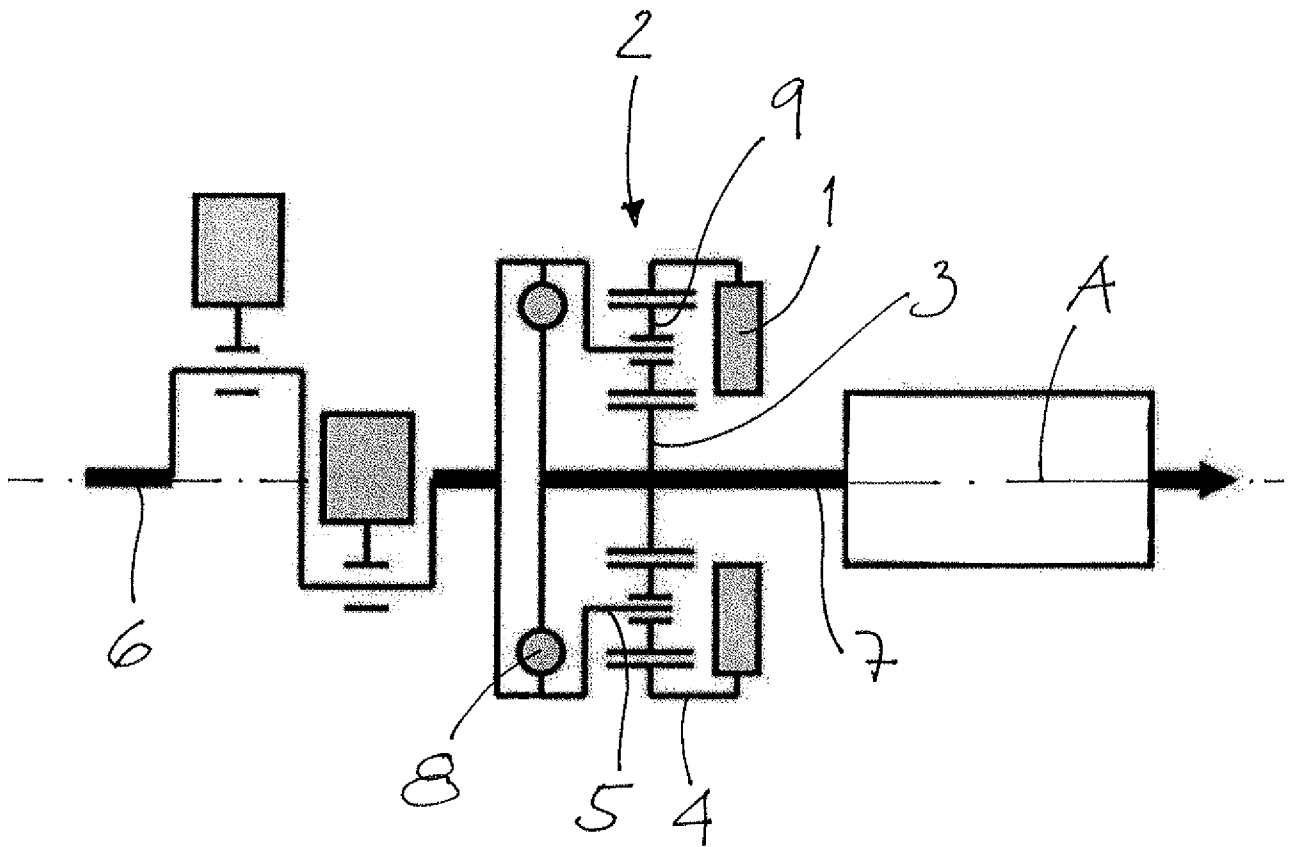


Fig. 3

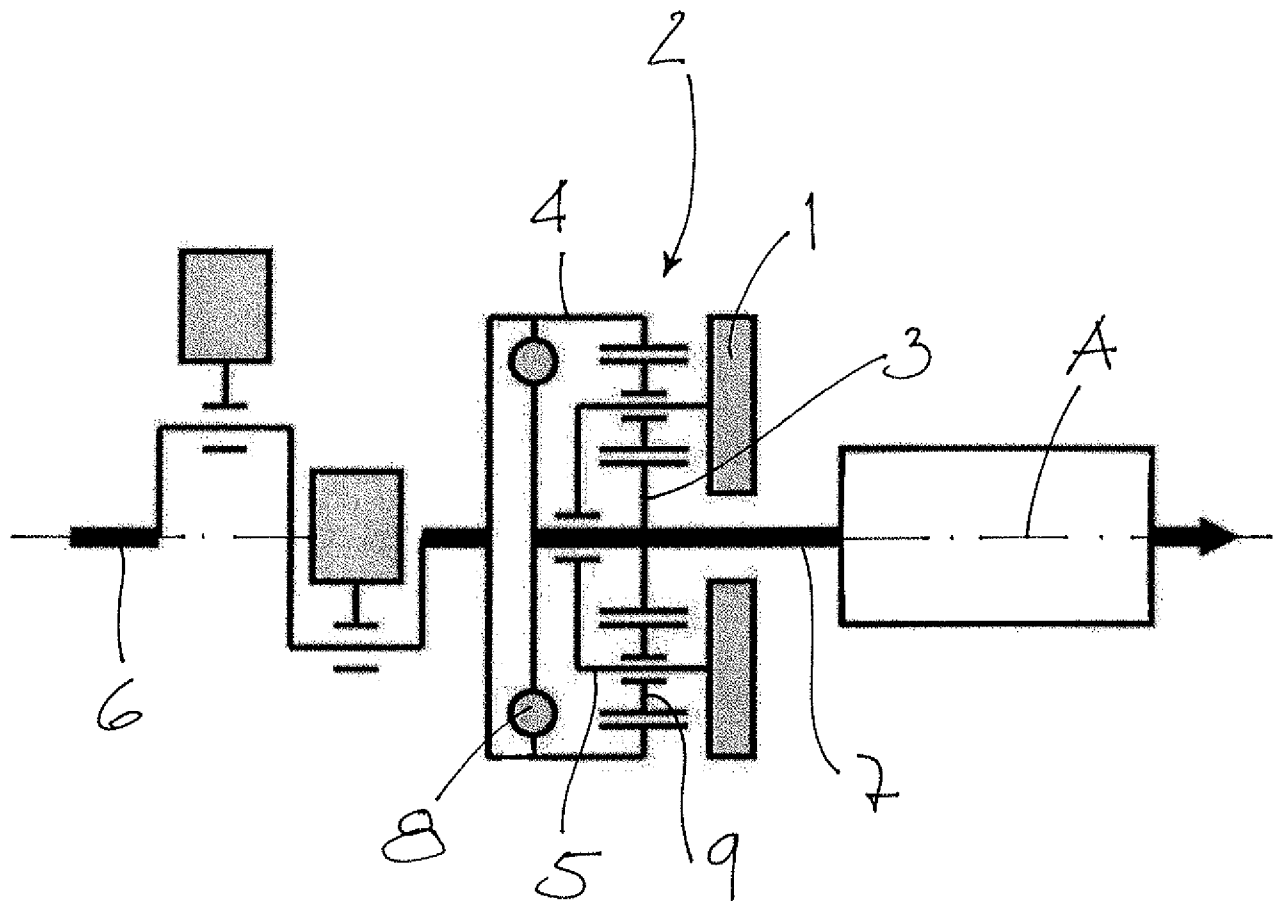


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2014/200238

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16F15/131 F16F15/14
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	DE 10 2011 075244 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 1 December 2011 (2011-12-01) figure 10 paragraph [0077] - paragraph [0078] -----	1-3
A	DE 10 2011 075242 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 1 December 2011 (2011-12-01) figures 4,11 -----	1-3
A	DE 10 2011 075240 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 1 December 2011 (2011-12-01) figures 4,13 ----- -/-	1-3



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

19 August 2014

Date of mailing of the international search report

25/08/2014

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

Jordan, David

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2014/200238

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 38 34 284 A1 (FICHTEL & SACHS AG [DE] MANNESMANN SACHS AG [DE]) 12 April 1990 (1990-04-12) the whole document -----	1-3
A	DE 10 2009 023337 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 17 December 2009 (2009-12-17) figures 2-3 -----	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2014/200238

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102011075244 A1	01-12-2011	NONE	
DE 102011075242 A1	01-12-2011	NONE	
DE 102011075240 A1	01-12-2011	NONE	
DE 3834284 A1	12-04-1990	NONE	
DE 102009023337 A1	17-12-2009	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16F15/131 F16F15/14
 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	DE 10 2011 075244 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 1. Dezember 2011 (2011-12-01) Abbildung 10 Absatz [0077] - Absatz [0078] -----	1-3
A	DE 10 2011 075242 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 1. Dezember 2011 (2011-12-01) Abbildungen 4,11 -----	1-3
A	DE 10 2011 075240 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 1. Dezember 2011 (2011-12-01) Abbildungen 4,13 ----- -/-	1-3



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

19. August 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/08/2014

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

Jordan, David

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 38 34 284 A1 (FICHTEL & SACHS AG [DE] MANNESMANN SACHS AG [DE]) 12. April 1990 (1990-04-12) das ganze Dokument -----	1-3
A	DE 10 2009 023337 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 17. Dezember 2009 (2009-12-17) Abbildungen 2-3 -----	1-3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2014/200238

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011075244 A1	01-12-2011	KEINE	
DE 102011075242 A1	01-12-2011	KEINE	
DE 102011075240 A1	01-12-2011	KEINE	
DE 3834284 A1	12-04-1990	KEINE	
DE 102009023337 A1	17-12-2009	KEINE	