(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
8. Oktober 2015 (08.10.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/149803 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 45/02 (2006.01) *F16H 45/00* (2006.01)
F16F 15/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/200240

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. März 2015 (31.03.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 206 321.3 2. April 2014 (02.04.2014) DE
10 2014 212 845.5 2. Juli 2014 (02.07.2014) DE
10 2014 219 987.5
2. Oktober 2014 (02.10.2014) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **KRAUSE, Thorsten**; Im Grün 57a, 77815 Bühl (DE). **GÜLLÜK, Toros**; Pfarrstraße 2, 77839 Lichtenau (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, 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, 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

(54) **Bezeichnung** : DREHMOMENTÜBERTRAGUNGSEINRICHTUNG

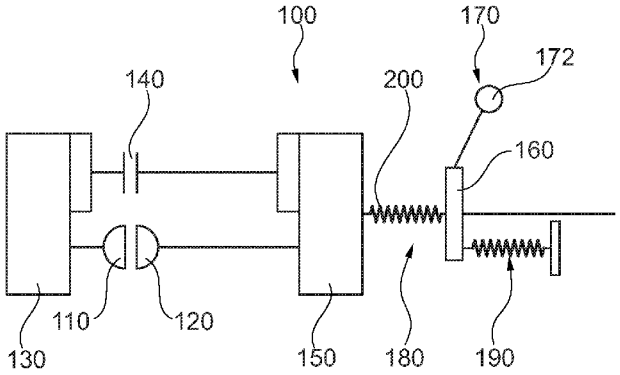


Fig. 1

(57) **Abstract**: The invention relates to a torque transmission device for a powertrain of a vehicle, preferably a motor vehicle, comprising a housing. A friction device which is connected on the drive side and a pump wheel are accommodated in the housing. The pump can be hydrodynamically coupled to a turbine wheel connected to an output side of the torque transmission device, and at least one turbine damper and at least one rotational speed-adaptive vibration damper are operatively arranged in a section extending from the turbine wheel to an output part of the output side. Furthermore, at least one additional mass damper is operatively arranged in a section extending from the housing to the output part of the output side.

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/149803 A1

Die Erfindung betrifft eine Drehmomentübertragungseinrichtung für einen Antriebsstrang eines Fahrzeugs, bevorzugt eines Kraftfahrzeugs, mit einem Gehäuse, wobei in dem Gehäuse eine antriebsseitig verbundene Reibeinrichtung und ein Pumpenrad untergebracht sind. Die Pumpe ist mit einem mit einer Abtriebsseite der Drehmomentübertragungseinrichtung verbundenen Turbinenrad hydrodynamisch koppelbar, wobei in einem Abschnitt von dem Turbinenrad bis zu einem Ausgangsteil der Abtriebsseite wenigstens ein Turbinendämpfer und wenigstens ein drehzahladaptiver Schwingungstilger wirksam angeordnet sind. Ferner ist in einem Abschnitt von dem Gehäuse bis zu dem Ausgangsteil der Abtriebsseite wenigstens ein zusätzlicher Massetilger wirksam angeordnet.

Drehmomentübertragungseinrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Drehmomentübertragungseinrichtung, insbesondere einen hydrodynamischen Drehmomentwandler, für einen Antriebsstrang eines Fahrzeugs, bevorzugt eines Kraftfahrzeugs.

Ein Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs gibt nur in einem bestimmten Drehzahlbereich eine nutzbare Leistung ab. Um diesen Drehzahlbereich für verschiedene Fahrzustände des Kraftfahrzeugs nutzen zu können, benötigt dieses ein automatisches oder ein manuell schaltbares Getriebe. Solch ein Getriebe ist über eine Kupplung mit dem Verbrennungsmotor mechanisch oder hydrodynamisch koppelbar. Aufgrund unterschiedlicher und auch gestiegener Anforderungen an Betätigungskräfte, das Leistungsverhalten und zu übertragende Motormomente der Kupplung, kommen eine Vielzahl von Kupplungen in den Antriebssträngen von Kraftfahrzeugen zur Anwendung. So kommen beispielsweise trocken oder nass laufende Einscheiben- oder Lamellenkupplungen zur Anwendung, wobei diese als Einzel-, Doppel- oder Mehrfachkupplungen ausgebildet sein können.

Neben der Hauptfunktion des Verbindens und Trennens einer Kurbelwelle des Verbrennungsmotors und/oder einer Abtriebswelle eines Elektromotors mit bzw. von einer Getriebeeingangswelle des Kraftfahrzeugs, besitzt die Kupplung eine Reihe weiterer wichtiger Aufgaben. Unter anderem soll sie ein weiches und ruckfreies Anfahren des Kraftfahrzeugs ermöglichen, ein schnelles Schalten des Getriebes gewährleisten, Drehschwingungen des Verbrennungsmotors vom Getriebe fernhalten und so Rasselgeräusche und Verschleiß vermindern, sowie verschleißarm und leicht austauschbar sein. Hierbei soll die Kupplung bei einem geringen Bauraumverbrauch im Antriebsstrang möglichst kostengünstig in ihrer Herstellung, ihrer Montage und ihrem Betrieb sein. Dabei erweist es sich als nachteilig, dass in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges verschiedene Schwingungsanregungen auftreten, die beispielsweise ausgelöst sein können durch die Zündfrequenz einer Brennkraftmaschine, somit also in Zusammenhang mit deren Drehzahl stehen.

Aus DE102011006533A1 ist eine Tilgeranordnung mit einer vermittels einer Tilgerelastizität an die Drehmomentübertragungsbaugruppe angekoppelten Tilgermassenanordnung bekannt, bei der durch die Wahl der Masse der Tilgeranordnung und der Steifigkeit der Tilgerelastizität die Tilgungsfrequenz fest auf eine Anregungsfrequenz abgestimmt werden kann. Als nachteilig erweist sich hierbei, dass eine Abstimmung auf eine Anregungsordnung nicht möglich ist.

Ferner ist aus DE102011017657A1 eine Anordnung eines Fliehkraftpendels oder eines Tilgers an die Sekundärseite einer ersten Torsionsdämpferanordnung oder an den Zwischenbereich einer zwei in Serie angeordnete Torsionsdämpfer umfassenden Torsionsdämpferanordnung bekannt. Das Fliehkraftpendel umfasst einen Pendelflansch, an dem beidseitig auf unterschiedlichen Seiten des Flanschs Pendelmassen angeordnet sind, die über einen Bolzen miteinander verbunden sind. Das Fliehkraftpendel ist dabei ein Schwingungssystem, das auf eine vorbestimmte Erregerordnung abgestimmt ist. Die Tilgung von Torsionsschwingungen ist im Bereich der Erregerordnung besonders stark und fällt in Richtung höherer und niedriger Frequenzen der Torsionsschwingungen ab.

Es hat sich gezeigt, dass bei Kraftfahrzeugmotoren die steigenden Motordrehmomente sowie die Reduzierung der Zylinderanzahl zu steigenden Drehungleichförmigkeiten führen. Ferner erweist es sich hinsichtlich der Schwingungsbelastung des Fahrzeuges als problematisch, dass mit dem Ziel der Kraftstoffreduzierung von Verbrennungsmaschinen, insbesondere von Motoren mit höherer Zylinderzahl, in der Praxis immer häufiger einzelne Zylinder oder ganze Zylinderbänke abgeschaltet werden. Da durch das Abschalten nur noch ein Teil der Zylinder zum Antrieb des Fahrzeuges mit Kraftstoff versorgt wird, ändert sich plötzlich das Torsionsschwingungsverhalten der Verbrennungsmaschine.

Um auf das veränderte Torsionsschwingungsverhalten einzugehen, bzw. die Drehungleichförmigkeiten im Antriebsstrang so weit wie möglich zu eliminieren, werden Torsionsschwingungsdämpferanordnungen eingesetzt, die im Allgemeinen eine Primärseite und eine Sekundärseite sowie eine dazwischen wirkende Dämpferfederanordnung umfassen. Dabei erweist es sich als nachteilig, dass die auf elastischen Ele-

menten basierenden Torsionsschwingungsdämpferanordnungen, welche auch zwei oder mehrere seriell wirkende Torsionsschwingungsdämpfereinheiten umfassen oder in Kombination mit nur einem Fliehkraftpendel oder einem Festfrequenztilger angeordnet sein können, keine ausreichende Schwingungsentkopplung mehr gewährleisten können. Auch die Möglichkeit, zusätzlich zu einem Fliehkraftpendel die Turbine als Massetilger einzusetzen, hat den Nachteil, dass die Turbinenmasse bei geschlossener Kupplung mit ihrem Massenträgheitsmoment im Kraftfluss fehlt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Drehmomentübertragungseinrichtung für einen Antriebsstrang eines Fahrzeugs bereitzustellen, dabei ihre schwingungsisolierenden Eigenschaften zu verbessern und sie gegebenenfalls auch auf den Betriebszustand der in der Praxis immer stärker Einzug haltenden Zylinderabschaltung von Motoren auszuweiten. Zudem soll die Drehmomentenübertragungseinrichtung einen kompakten und bevorzugt einfach zu montierenden Aufbau besitzen und dabei kostengünstig in ihrer Herstellung, ihrer Montage und ihrem Betrieb sein.

Die Aufgabe der Erfindung wird mittels einer Drehmomentübertragungseinrichtung für einen Antriebsstrang eines Fahrzeugs gemäß Anspruch 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen, zusätzliche Merkmale und/oder Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und der folgenden Beschreibung der Erfindung.

Eine derartige Drehmomentübertragungseinrichtung für einen Antriebsstrang eines Fahrzeugs umfasst ein Gehäuse, wobei in dem Gehäuse eine Reibeinrichtung und ein antriebsseitig verbundenes Pumpenrad untergebracht sind. Die Pumpenanordnung ist mit einem mit einer Abtriebsseite der Drehmomentübertragungseinrichtung verbundenen Turbinenrad hydrodynamisch kopplebar, wobei in einem Abschnitt von dem Turbinenrad bis zu einem Ausgangsteil der Abtriebsseite wenigstens ein aufgrund seiner der Turbine folgenden Anordnung als Turbinendämpfer bezeichneter Torsionsdämpfer und wenigstens ein drehzahladaptiver Schwingungstilger wirksam angeordnet sind. Ferner ist in einem Abschnitt von dem Gehäuse bis zu dem Ausgangsteil der Abtriebsseite wenigstens ein zusätzlicher Massetilger wirksam angeordnet. Die erfin-

derische Lösung der Aufgabe besteht somit in der kombinierten Anwendung eines drehzahladaptiven Schwingungstilgers mit einem zusätzlichen Massetilger als Festfrequenztilger am Sekundärteil eines Turbinendämpfers, so dass wenigstens eine Tilgeranordnung an dem Ausgangsteil des Turbinendämpfers angekoppelt ist, wodurch gewährleistet werden kann, dass das Federelement des Massetilgers weder im offenen noch im geschlossenen Zustand der Reibeinrichtung im Kraftfluss ist. Ferner kann diese wenigstens eine Tilgeranordnung an das Gehäuse angekoppelt sein, was grundsätzlich deren Positionierung auch außerhalb des Gehäuses zulässt, wodurch im Inneren des Gehäuses kein Bauraum für die Tilgeranordnung beansprucht werden würde.

Zur verbesserten Abstimmung auf die in einem Antriebsstrang auftretenden Drehungleichförmigkeiten kann weiter ein drehzahladaptiver Schwingungstilger vorgesehen sein, wobei in vorteilhafter Weise der drehzahladaptive Schwingungstilger als Fliehkraftpendel an dem Ausgangsteil angeordnet ist und an dem Ausgangsteil über den Umfang verteilte, gegenüber dem Ausgangsteil begrenzt verschwenkbare Pendelmassen angeordnet sind. Dabei ist es von Vorteil, dass der drehzahladaptive Schwingungstilger neben der ausgleichenden Schwingungstilgung für Eigenformen des Ausgangsteils zur Drehschwingungstilgung der in der Drehmomentübertragungseinrichtung auftretenden Drehschwingungen beiträgt, so dass eine Schwingungsisolation auf hohem Niveau bei geringem Bauraumbedarf und bei vergleichsweise geringem Kostenaufwand erzielt werden kann.

Weiterhin kann zur verbesserten Abstimmung auf die Drehungleichförmigkeiten vorgesehen sein, dass der Turbinendämpfer wenigstens ein erstes Dämpferteil und ein zweites Dämpferteil umfasst, wobei das erste Dämpferteil in dem Abschnitt von einem mit dem Turbinenrad verbundenen Eingangsteil bis zu einem gegenüber dem Eingangsteil begrenzt verdrehbaren Zwischenflansch angeordnet ist, wobei das zweite Dämpferteil in dem Abschnitt von dem Zwischenflansch bis zu einem gegenüber dem Zwischenflansch begrenzt verdrehbaren Ausgangsteil angeordnet ist. Somit umfasst die Drehmomentübertragungseinrichtung eine Mehrzahl von in Serie wirksamen Turbinendämpfern, bzw. einen Turbinendämpfer mit einer Mehrzahl von in Serie wirksamen Dämpferteilen, wobei jeder Turbinendämpfer ein Eingangsteil und ein gegen die

Wirkung eines Dämpferteils um eine Drehachse bezüglich des Eingangsteils drehbares Ausgangsteil umfasst. Dabei kann das Ausgangsteil des letzten Turbinendämpfers das Ausgangsteil der Drehmomentübertragungseinrichtung ausbilden, wobei das Ausgangsteil eines vorangehenden und das Eingangsteil eines nachfolgenden Dämpferteils zweier aufeinander folgend angeordneter Dämpferteile wenigstens einen Teil eines Zwischenflansches bereitstellen.

Durch die Verwendung eines Zwischenflansches kann somit ein serieller Turbinendämpfer vorgeschlagen werden, mit dem sich höhere Drehmomente übertragen lassen. Dabei können gegebenenfalls störende Eigenformen des Zwischenflansches durch eine Ankopplung des drehzahladaptiven Schwingungstilgers an den Zwischenflansch wirksam vermieden werden, so dass insgesamt ein erhöhtes Isolationsvermögen der Drehmomentübertragungseinrichtung erzielt wird. Grundsätzlich wird auf diese Weise gewährleistet, dass wenigstens eine Tilgeranordnung, wie beispielsweise der Massetilger oder der drehzahladaptive Schwingungstilger an einem Zwischenflansch ankoppelbar ist.

Infolge der erhöhten Wirksamkeit erfolgt die Anordnung der Pendelmassen vorzugsweise am Außenumfang des Ausgangsteils oder des Zwischenflansches, wobei die Pendelmassen und das Ausgangsteil bzw. der Zwischenflansch jeweils zueinander komplementäre Laufbahnen aufweisen, auf denen jeweils beiden Laufbahnen gemeinsame Wälzkörper abwälzen und damit eine Verschwenkung der Pendelmassen mit radialem Anteil und Umfangsanteil erlauben, so dass sich drehzahlabhängig und abhängig von den anliegenden Drehschwingungen ein Schwingwinkel zwischen Pendelmassen und Ausgangsteil bzw. Zwischenflansch einstellt, der durch das geänderte Trägheitsmoment des Fliehkraftpendels die Drehschwingungen zumindest teilweise eliminiert.

Dabei werden die Pendelmassen zur Erhöhung der verfügbaren Massen bevorzugt beidseitig des Ausgangsteils bzw. des Zwischenflansches angeordnet, wobei jeweils zwei sich gegenüberliegende Pendelmassen durch Ausschnitte im Außenteil bzw. im Zwischenflansch hindurch axial miteinander verbunden sein können. Zur Begrenzung der Pendelmassenverschwenkung können entsprechende harte oder weiche An-

schläge vorgesehen sein. Die Verbindungselemente sich gegenüber liegender Pendelmassen können separat ausgebildet sein oder durch Anschlagpuffer oder die Wälzkörper gebildet sein.

In einer vorteilhaften Ausführungsvariante einer Drehmomentübertragungseinrichtung ist der zusätzliche Massetilger in einem Abschnitt von dem Eingangsteil bis zu dem Ausgangsteil, besonders bevorzugt an dem Ausgangsteil angeordnet.

Insbesondere dann, wenn die Drehmomentübertragungseinrichtung keinen in Serie wirksamen Turbinendämpfer mit mehreren Dämpferteilen aufweist, kann weiter vorgesehen sein, dass wenigstens ein zweiter Torsionsdämpfer in einem Abschnitt von dem Gehäuse bis zu dem Eingangsteil des Turbinendämpfers angeordnet ist, wobei der zweite Torsionsdämpfer besonders vorteilhaft in einem Abschnitt von dem Gehäuse bis zu einem Eingang der Reibeinrichtung angeordnet ist und das Eingangsteil des Turbinendämpfers mit einem Ausgang der Reibeinrichtung verbunden ist.

Um eine Reduzierung der erforderlichen Bauteile zu erreichen, wird ferner vorgeschlagen, dass das Turbinenrad an das Eingangsteil des Turbinendämpfers angekoppelt ist. Bei Ausgestaltung mit mehreren seriell wirksamen Torsionsdämpfer kann das Turbinenrad weiterhin auch an einen Zwischenflansch angekoppelt sein, was sich hinsichtlich der Schwingungsdämpfung als besonders vorteilhaft erwiesen hat.

Weiterhin kann vorgesehen sein, dass zumindest ein Massetilger oder drehzahladaptiver Schwingungstilger unmittelbar an das Turbinenrad angekoppelt ist und mithin über das Turbinenrad an den Turbinendämpfer, also entweder den Eingangsbereich, den Ausgangsbereich oder einen Zwischenflansch derselben angekoppelt ist.

Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele der Erfindung, welche in den Figuren dargestellt sind. Dabei ist zu beachten, dass die dargestellten Merkmale nur einen beschreibenden Charakter haben und auch in Kombination mit Merkmalen anderer oben beschriebener Weiterentwicklungen verwendet werden können und nicht dazu gedacht sind, die Erfindung in irgendeiner Form einzuschränken.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Figuren näher erläutert. Dabei werden gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen benannt. Dabei zeigen:

Figur 1 ein Prinzipschaltbild einer erfindungsgemäßen Drehmomentübertragungseinrichtung in einer ersten Ausführungsform;

Figur 2 ein Prinzipschaltbild einer erfindungsgemäßen Drehmomentübertragungseinrichtung in einer zweiten Ausführungsform; und

Figur 3 ein Prinzipschaltbild einer erfindungsgemäßen Drehmomentübertragungseinrichtung in einer dritten Ausführungsform.

Die Fig. 1 zeigt ein Prinzipschaltbild einer Drehmomentübertragungseinrichtung 100 in einer ersten Ausführungsform der Erfindung. Dabei treibt ein Pumpenrad 110, das Bestandteil des von der nicht dargestellten Brennkraftmaschine angetriebenen Gehäuses 130 sein kann, ein Turbinenrad 120 an, das mit einem Eingangsteil 150 eines Turbinendämpfers 180 verbunden oder einteilig mit diesem ausgeführt ist. Gleichzeitig ist mit dem Eingangsteil 150 die Reibeinrichtung 140 verbunden, die in geschlossenem Zustand die das Pumpenrad 110 und das Turbinenrad 120 überbrückt. Das erste Eingangsteil 150 ist über die Wirkung eines Energiespeicherelementes 200 gegenüber einem ersten Ausgangsteil 160 begrenzt verdrehbar. Das Ausgangsteil 160 enthält einen drehzahladaptiven Schwingungstilger 170, insbesondere in Form eines Fliehkraftpendels 172, dessen Anordnung eine Unterstützungsfunktion der Schwingungsisolation des Turbinendämpfers 180 und eine Abstimmung des drehzahladaptiven Schwingungstilgers 170 auf die Erregerordnung der Brennkraftmaschine und gegebenenfalls vorhandene Eigenformen des Ausgangsteils 160 erfüllt. Dabei kann ein Turbinendämpfer 180 mit mehreren Dämpferstufen, beispielsweise durch auf unterschiedlichen Radien angeordnete Energiespeicherelemente 200, realisiert werden. Das Energiespeicherelement 200 ist in bevorzugter Weise als Schraubenfeder ausgebildet, wobei die Energiespeicherelemente 200 in der Regel über den Umfang verteilt und in Umfangsrichtung wirksam angeordnet sind und an ihren Stirnseiten Beaufschlagungsbereiche aufweisen.

Zur Erhöhung der Steifigkeit und damit des übertragbaren Moments bei noch ausreichender Schwingungsisolation können mehrere Energiespeicherelemente 200 ineinander geschachtelt werden. Die Energiespeicherelemente 200 werden dabei in Ausschnitten des drehzahladaptiven Schwingungstilgers 170 aufgenommen, wobei die umfangsseitigen Begrenzungen der Ausschnitte oder Ausbrüche als Beaufschlagungsbereiche des drehzahladaptiven Schwingungstilgers 170 dienen. Die Schraubenfedern können dabei auf demselben Radius angeordnet werden. Das Ausgangsteil 160 des Turbinendämpfers 180 ist zum einen mit einem zusätzlichen Massetilger 190 und zum anderen mit einer Getriebeeingangswelle eines Getriebes verbunden.

In Figur 2 ist ein Prinzipschaltbild einer Drehmomentübertragungseinrichtung 100 in einer zweiten Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Im Unterschied zur ersten Ausführungsform weist die Drehmomentübertragungseinrichtung 100 einen seriellen Turbinendämpfer 180 mit zwei Dämpferteilen 182, 184 auf, wobei die beiden Dämpferteile 182, 184 durch einen Zwischenflansch 186 voneinander getrennt sind. Die Dämpferteile 182, 184 enthalten jeweils einen ersten und einen zweiten Energiespeicher 202, 204, die in bevorzugter Weise als Schraubenfedern in Bogenform oder gerader Form ausgebildet sind. Die serielle Wirkung des Turbinendämpfers 180 wird erzielt, indem einige der Energiespeicher 200 in Form von beispielsweise Schraubenfedern in einem Abschnitt von dem Eingangsteil 150 bis zu dem Zwischenflansch 186 und die übrigen in einem Abschnitt von dem Zwischenflansch 186 bis zu dem Ausgangsteil 160 wirksam angeordnet werden. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Energiespeicher 202, 204 gleichmäßig auf die beiden Dämpferteile 182, 184 verteilt werden, besonders vorteilhaft ist eine über den Umfang abwechselnde Anordnung der jeweils dem ersten Dämpferteil 182 und dem zweiten Dämpferteil 184 zugeordneten Energiespeicher 202, 204. Auf diese Weise werden alle Schraubenfedern einerseits von dem Zwischenflansch 186 und andererseits alternierend von dem Eingangsteil 150 und dem Ausgangsteil 160 beaufschlagt. Das Ausgangsteil 160 enthält einen drehzahladaptiven Schwingungstilger 170, insbesondere in Form eines Fliehkraftpendels 172. Durch die serielle Anordnung der Dämpferteile 182, 184 in dem Turbinendämpfer 180 kann bei hoher Steifigkeit der Energiespeicher 202, 204 eine geringe

Federrate erzielt werden. Hierdurch kann ein weicher Turbinendämpfer 180 für hohe Drehmomente vorgeschlagen werden.

In Figur 3 ist ein Prinzipschaltbild einer Drehmomentübertragungseinrichtung 100 in einer dritten Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Im Unterschied zu der ersten Ausführungsform weist die Drehmomentübertragungseinrichtung 100 zwischen dem

Gehäuse 130 und der Reibeinrichtung 140 einen zusätzlichen zweiten Torsionsdämpfer 210 auf.

Neben den beschriebenen und abgebildeten Ausführungsformen sind weitere Ausführungsformen vorstellbar, welche weitere Abwandlungen sowie Kombinationen von Merkmalen umfassen können.

Bezugszeichenliste

100	Drehmomentübertragungseinrichtung
110	Pumpenrad
120	Turbinenrad
130	Gehäuse
140	Reibeinrichtung
150	Eingangsteil
160	Ausgangsteil
170	Drehzahladaptiver Tilger - Fliehkraftpendel
180	Turbinendämpfer
182	Erstes Dämpferteil
184	Zweites Dämpferteil
186	Zwischenflansch
190	Festfrequenztilger – erster Massetilger
200	Energiespeicher
202	Erster Energiespeicher
204	Zweiter Energiespeicher
210	zweiter Torsionsdämpfer

Patentansprüche

1. Drehmomentübertragungseinrichtung (100) für einen Antriebsstrang eines Fahrzeugs, mit einem Gehäuse (130), wobei in dem Gehäuse (130) eine antriebsseitig verbundene Reibeinrichtung (140) und ein Pumpenrad (110) untergebracht sind, wobei die Pumpe hydrodynamisch mit einem mit einer Abtriebsseite der Drehmomentübertragungseinrichtung (100) verbundenen Turbinenrad (120) verbindbarist, wobei

   - in einem Abschnitt von dem Turbinenrad (120) bis zu einem Ausgangsteil (160) der Abtriebsseite wenigstens ein Turbinendämpfer (180) und wenigstens ein drehzahladaptiver Schwingungstilger (170) wirksam angeordnet sind; wobei
   - in einem Abschnitt von dem Gehäuse (130) bis zu dem Ausgangsteil (160) der Abtriebsseite wenigstens ein zusätzlicher Massetilger (190) wirksam angeordnet ist.

2. Drehmomentübertragungseinrichtung (100) nach Anspruch 1, wobei die Drehmomentübertragungseinrichtung (100) wenigstens einen drehzahladaptiven Schwingungstilger (170), insbesondere ein Fliehkraftpendel umfasst.

3. Drehmomentübertragungseinrichtung (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der drehzahladaptive Schwingungstilger (170) an dem Ausgangsteil (160) angeordnet ist.

4. Drehmomentübertragungseinrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Turbinendämpfer (180) wenigstens ein erstes Dämpferteil (182) und ein zweites Dämpferteil (184) umfasst, wobei das erste Dämpferteil (182) zwischen einem mit dem Turbinenrad (120) verbundenen Eingangsteil (150) und einem gegenüber dem Eingangsteil (150) begrenzt verdrehbaren Zwischenflansch (186) angeordnet ist, wobei das zweite Dämpferteil (184) zwischen dem Zwischenflansch (186) und einem gegenüber dem Zwischenflansch (186) begrenzt verdrehbaren Ausgangsteil (160) angeordnet ist.

5. Drehmomentübertragungseinrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Massetilger (190) in einem Abschnitt von dem Eingangsteil (150) bis zu dem Ausgangsteil (160) angeordnet ist.

6. Drehmomentübertragungseinrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Massetilger (190) an dem Ausgangsteil (160) angeordnet ist.

7. Drehmomentübertragungseinrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei ein zweiterTorsionsdämpfer (210) in einem Abschnitt von dem Gehäuse (130) bis zu dem Eingangsteil (150) des Turbinendämpfers (180) angeordnet ist.

8. Drehmomentübertragungseinrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei ein zweiter Torsionsdämpfer (210) in einem Abschnitt von einem Eingang (142) der Reibeinrichtung (140) bis zu dem Gehäuse (130) angeordnet ist, wobei das Eingangsteil (150) des Turbinendämpfers (180) mit einem Ausgang (144) der Reibeinrichtung (140) verbunden ist.

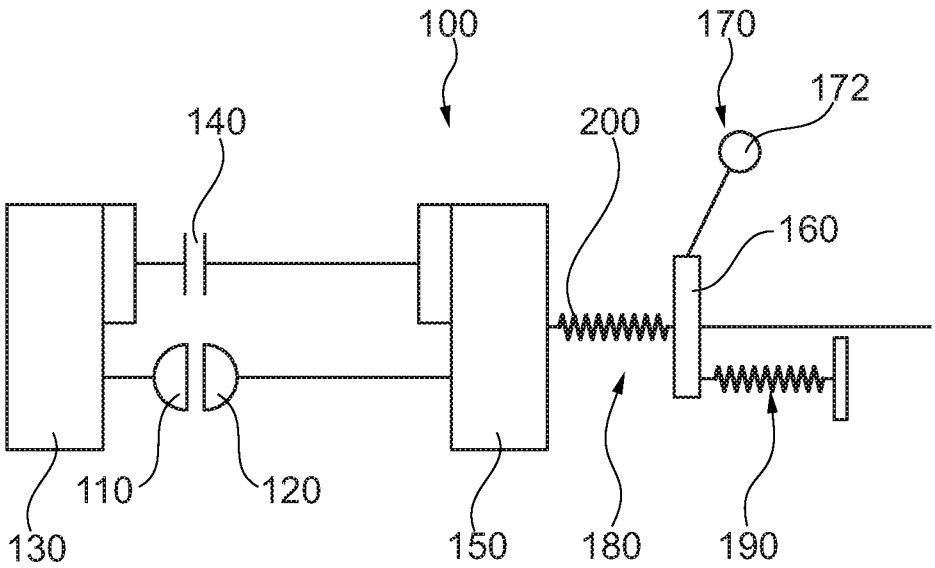


Fig. 1

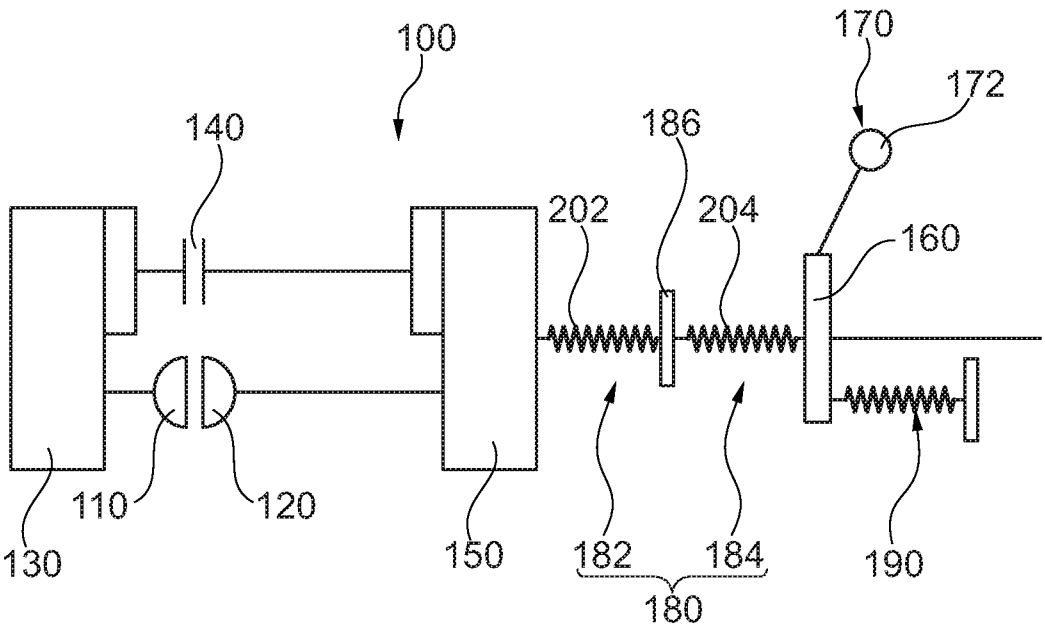


Fig. 2

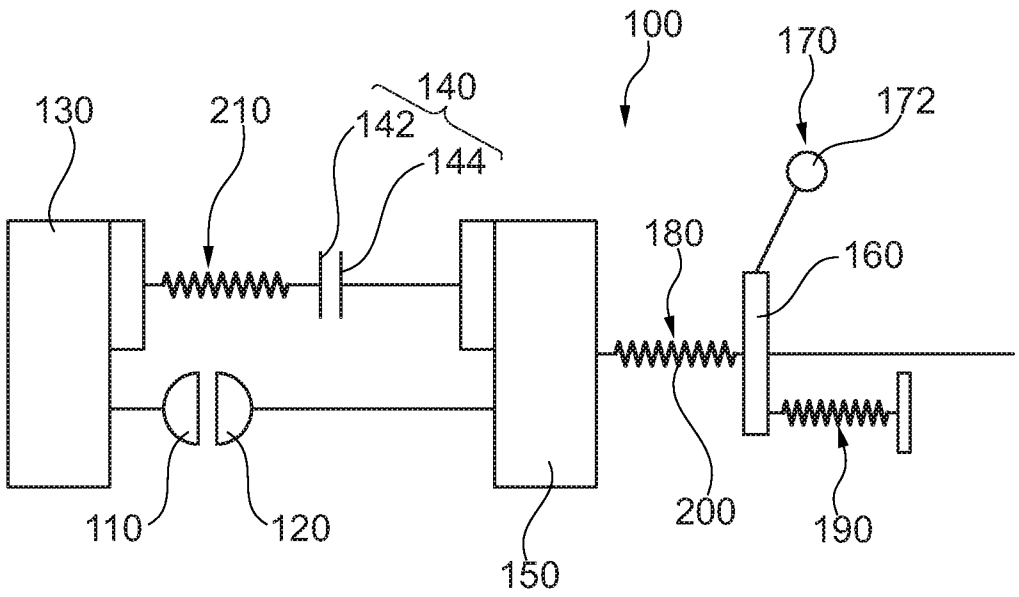


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200240

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H45/02 F16F15/14
ADD. F16H45/00

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)
F16H 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	WO 2012/097988 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]; MENNE ACHIM [DE]; MUELLER PHILIPP [DE]; BUTTER) 26 July 2012 (2012-07-26) page 4, line 4 - page 6, line 3; figures 1, 2	1-8
X	EP 2 600 030 A2 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 5 June 2013 (2013-06-05) paragraphs [0030] - [0035], [0043]; figures 3a/b, 6a/b, 8-193	1-8
Y	DE 10 2010 025582 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 20 January 2011 (2011-01-20) paragraphs [0021] - [0024]; figures 1, 2	1-4,7,8

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
2 July 2015	14/07/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Schreck, Mathias

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200240

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2004 004176 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 18 August 2005 (2005-08-18) paragraphs [0003] - [0022]; figure 1	1-4
Y	DE 100 24 191 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE] SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 30 November 2000 (2000-11-30) abstract; figure 3	7,8

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2015/200240

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012097988 A1	26-07-2012	DE 102011009052 A1	26-07-2012
		WO 2012097988 A1	26-07-2012
EP 2600030 A2	05-06-2013	NONE	
DE 102010025582 A1	20-01-2011	CN 102575755 A	11-07-2012
		DE 102010025582 A1	20-01-2011
		DE 112010002947 A5	30-08-2012
		JP 2012533037 A	20-12-2012
		US 2012111684 A1	10-05-2012
		WO 2011006468 A1	20-01-2011
DE 102004004176 A1	18-08-2005	NONE	
DE 10024191 A1	30-11-2000	BR 0002112 A	05-12-2000
		CN 1274655 A	29-11-2000
		DE 10024191 A1	30-11-2000
		FR 2796436 A1	19-01-2001
		JP 4934890 B2	23-05-2012
		JP 2000346135 A	12-12-2000
		KR 20010007098 A	26-01-2001
		US 6494303 B1	17-12-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200240

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H45/02 F16F15/14
ADD. F16H45/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16H 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	WO 2012/097988 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]; MENNE ACHIM [DE]; MUELLER PHILIPP [DE]; BUTTER) 26. Juli 2012 (2012-07-26) Seite 4, Zeile 4 - Seite 6, Zeile 3; Abbildungen 1, 2	1-8
X	EP 2 600 030 A2 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 5. Juni 2013 (2013-06-05) Absätze [0030] - [0035], [0043]; Abbildungen 3a/b, 6a/b, 8-193	1-8
Y	DE 10 2010 025582 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 20. Januar 2011 (2011-01-20) Absätze [0021] - [0024]; Abbildungen 1, 2	1-4,7,8

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
2. Juli 2015	14/07/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Schreck, Mathias

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2004 004176 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 18. August 2005 (2005-08-18) Absätze [0003] - [0022]; Abbildung 1	1-4
Y	DE 100 24 191 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE] SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 30. November 2000 (2000-11-30) Zusammenfassung; Abbildung 3	7,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200240

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012097988 A1	26-07-2012	DE 102011009052 A1	26-07-2012
		WO 2012097988 A1	26-07-2012
EP 2600030 A2	05-06-2013	KEINE	
DE 102010025582 A1	20-01-2011	CN 102575755 A	11-07-2012
		DE 102010025582 A1	20-01-2011
		DE 112010002947 A5	30-08-2012
		JP 2012533037 A	20-12-2012
		US 2012111684 A1	10-05-2012
		WO 2011006468 A1	20-01-2011
DE 102004004176 A1	18-08-2005	KEINE	
DE 10024191 A1	30-11-2000	BR 0002112 A	05-12-2000
		CN 1274655 A	29-11-2000
		DE 10024191 A1	30-11-2000
		FR 2796436 A1	19-01-2001
		JP 4934890 B2	23-05-2012
		JP 2000346135 A	12-12-2000
		KR 20010007098 A	26-01-2001
		US 6494303 B1	17-12-2002