

(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
19. November 2015 (19.11.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/172784 A2

(51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/200296

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. Mai 2015 (05.05.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 209 356.2 16. Mai 2014 (16.05.2014) DE

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

(72) Erfinder: TRINKENSCHUH, Andreas; Am Bierkeller
12, 77815 Bühl (DE). RUDER, Willi; Im Baderle 14,
77933 Lahr (DE). NACHTMANN, Florian; Route de la
Wantzenau 283, F-67100 Straßburg (FR).
ENGELMANN, Dominique; 32 rue des Chenes, F-67850
Offendorf (FR).

(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:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: TORQUE TRANSMISSION DEVICE FOR A HYBRID VEHICLE

(54) Bezeichnung : DREHMOMENTÜBERTRAGUNGSVORRICHTUNG FÜR HYBRIDFAHRZEUG

(57) Abstract: The invention relates to a torque transmission device that is to be arranged in a drive train of a hybrid vehicle comprising an internal combustion engine, a transmission and an electric machine, the electric machine being arranged in the torque transmission device. The torque transmission device comprises a disconnect clutch with clutch actuation, for decoupling the internal combustion engine from the transmission, and comprises a primary torsional vibration damper on the crankshaft side. The invention is characterised by a secondary torsional vibration damper arranged on the transmission side, radially and axially inside the rotor and directly on the transmission-side output flange of the torque transmission device. The invention allows the installation space for the crankshaft-side primary torsional vibration damper to be increased, such that said damper can be optimally designed. In torque transmission devices which originally have no secondary damper, the design of the primary damper can be smaller and more compact since the secondary damper supports the vibration damping. Since the secondary damper is arranged inside the rotor of the electric machine and directly on the transmission-side output flange of the torque transmission device, said damper requires only minimal or no additional installation space. This leaves surplus installation space which can be used, for example, to reduce the size of the torque transmission device, in particular to axially shorten said device, or be used to increase the size of the electric machine.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Drehmomentübertragungsvorrichtung zur Anordnung in einem Antriebsstrang eines Hybridfahrzeugs mit Verbrennungsmotor, Getriebe und Elektromaschine, wobei die Elektromaschine in der Drehmomentübertragungsvorrichtung angeordnet ist. Die Drehmomentübertragungsvorrichtung umfasst eine Trennkupplung mit Kupplungsbetätigung zum Entkuppeln des Verbrennungsmotors vom Getriebe sowie einen kurbelwellenseitigen Primär-Drehschwingungsdämpfer. Die Erfindung zeichnet sich durch einen radial und axial innerhalb des Rotors angeordneten, getriebeseitigen Sekundär-Drehschwingungsdämpfer aus, der unmittelbar im getriebeseitigen Abtriebsflansch der Drehmomentübertragungsvorrichtung angeordnet ist. Die Erfindung ermöglicht eine Vergrößerung des Bauraums für den kurbelwellenseitigen Primär-Drehschwingungsdämpfer, so dass dieser optimal ausgelegt werden kann. Bei Drehmomentübertragungsvorrichtungen, die ursprünglich keinen Sekundärdämpfer aufweisen,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/172784 A2



kann der Primärdämpfer hingegen kleiner und kompakter ausgelegt werden, da der Sekundärdämpfer die Schwingungsdämpfung unterstützt. Da der Sekundärdämpfer innerhalb des Rotors der Elektromaschine sowie unmittelbar im getriebeseitigen Abtriebsflansch der Drehmomentübertragungsvorrichtung angeordnet ist, benötigt dieser nur geringen bis keinen zusätzlichen Bauraum. Hierdurch wird somit Bauraum frei, der beispielsweise zu einer Verkleinerung, insbesondere axialen Verkürzung der Drehmomentübertragungsvorrichtung, oder zur Vergrößerung der Elektromaschine verwendet werden kann.

Drehmomentübertragungsvorrichtung für Hybridfahrzeug

Die Erfindung betrifft eine Drehmomentübertragungsvorrichtung zur Anordnung in einem Antriebsstrang eines Hybridfahrzeugs, gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Gattungsgemäße Drehmomentübertragungsvorrichtungen sind im Automotive-Bereich in vielen Fällen gebräuchlich bzw. erforderlich zur steuerbaren und ggf. trennbaren Kraftübertragung zwischen Verbrennungsmotor, Elektromaschine und Getriebe. Hierzu übernimmt eine gattungsgemäße Drehmomentübertragungsvorrichtung einerseits die Funktion der Drehmomentübertragung vom Verbrennungsmotor und/oder von der Elektromaschine zu einer Abtriebswelle bzw. zu einem Getriebe, und andererseits die Funktion der Drehschwingungsdämpfung zwischen Verbrennungsmotor, Getriebe und/oder Elektromaschine.

Die Drehmomentübertragungsvorrichtung kann zusätzlich auch zum Starten des Verbrennungsmotors eingerichtet sein. Zumeist ist dabei die Elektromaschine in die Drehmomentübertragungsvorrichtung integriert, was die häufig geforderte, insbesondere axial platzsparende Bauweise ermöglicht.

Üblicherweise besitzen gattungsgemäße Drehmomentübertragungsvorrichtungen eine Trennkupplung, mit der der Kraftfluss zwischen Verbrennungsmotor und Getriebe und/oder Elektromaschine je nach Betriebssituation geschlossen oder getrennt werden kann, beispielsweise beim Stillstand des Fahrzeugs oder beim rein elektrischen Fahr- bzw. Schubbetrieb. Teilweise wird der Verbrennungsmotor auch mittels der Elektromaschine über die hierzu geschlossene Trennkupplung gestartet. Bei anderen Ausführungen wird der Motor bei geöffneter Kupplung gestartet, und die Trennkupplung wird erst bei Drehzahlgleichheit von Motor und Getriebe geschlossen.

Zur Drehschwingungsisolierung bzw. Drehschwingungsdämpfung können dabei in oder an der Drehmomentübertragungsvorrichtung eine oder mehrere rotierende Schwungmassen bzw. Drehschwingungsdämpfer vorgesehen sein, z.B. in Form eines Bogenfederdämpfers oder eines Fliehkraftpendels, oder in Form einer Kombination hieraus.

Insgesamt übernimmt eine gattungsgemäße Drehmomentübertragungsvorrichtung somit neben der Steuerung des Kraftflusses wichtige Aufgaben im Bereich der Drehschwingungsisola-

- 2 -

tion, welche im Hinblick auf den akustischen Komfort, im Hinblick auf die Getriebelebensdauer und im Hinblick auf niedrigen Kraftstoffverbrauch von Bedeutung sind. Eine gute Drehschwingungsisolation ermöglicht auch bei geringen Drehzahlen eine schlupffreie und geräuscharme Drehmomentübertragung zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Getriebe, insbesondere im Fall von automatisierten Getrieben wie beispielsweise Doppelkupplungsgetrieben, stufenlosen Getrieben oder Stufenautomaten in Hybridfahrzeugen.

Durch die enthaltene Vielzahl an Funktionen und Komponenten erfordern gattungsgemäße Drehmomentübertragungsvorrichtungen zumeist jedoch erheblichen Bauraum, insbesondere in axialer Richtung.

Es sind Drehmomentübertragungsvorrichtungen mit kurbelwellenseitigem Primärdämpfer, beispielsweise mit Bogenfederdämpfer bekannt, wobei zur verbesserten Schwingungsdämpfung insbesondere bei niedrigen Motordrehzahlen ein Fliehkraftpendel als Sekundärdämpfer in den Primärdämpfer integriert bzw. im unmittelbaren Bereich des Primärdämpfers angeordnet wurde, bei einem Bogenfederdämpfer vorzugsweise auf der bereits teilweise schwingungsgedämpften Sekundärseite des Bogenfederdämpfers. Bei dieser Anordnung ist ein Fliehkraftpendel, welches schwingungsmäßig einen zu den rotierenden Massen der Drehmomentübertragungsvorrichtung parallelgeschalteten Schwingungstilger darstellt, besonders wirksam. Ein Tilger, beispielsweise ein Fliehkraftpendel, hat u.a. den Vorteil, dass die Elastizität des Antriebsstrangs hierdurch nicht verändert wird, so dass eine unmittelbare Beeinflussung insbesondere der Agilität des Fahrzeuges nicht gegeben ist.

Allerdings weisen so gestaltete Drehmomentübertragungsvorrichtungen vergleichsweise hohe Massenträgheitsmomente auf, und der vom Primärdämpfer zusammen mit dem im unmittelbaren Bereich des Primärdämpfers angeordneten Sekundärdämpfer bzw. Tilger beanspruchte Bauraum ist wieder verhältnismäßig groß. Dies kann im Gegenzug dazu führen, dass ein nicht optimal dimensionierter bzw. zu kleiner Primärdämpfer verwendet werden muss, wodurch die Isolationsanforderungen bezüglich der Schwingungen für das Getriebe schwer oder nicht erreicht werden.

Derartige Einschränkungen bezüglich des zur Verfügung stehenden Bauraums für den Primärdämpfer können auch aus kundenseitig vorgegebenen Einbau-Randbedingungen und/oder daher rühren, dass die gegebene Elektromaschine einen verhältnismäßig großen axialen Bauraum beansprucht.

- 3 -

Mit diesem Hintergrund ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Drehmomentübertragungsvorrichtung zu schaffen, mit der sich die eingangs dargestellte Problematik im Anforderungsfeld aus Kundenanforderungen, Bauraumeinschränkungen und gewünschter optimaler Drehschwingungsdämpfung, bei gleichzeitig einfachem und robustem Aufbau der Drehmomentübertragungsvorrichtung lösen lässt.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Drehmomentübertragungsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1. Die Drehmomentübertragungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung dient dabei in zunächst bekannter Weise der Anordnung in einem Antriebsstrang insbesondere eines Hybridfahrzeugs mit Verbrennungsmotor und Getriebe, sowie mit elektrischem Antrieb in Form einer in die Drehmomentübertragungsvorrichtung integrierten Elektromaschine. Die Elektromaschine weist einen um eine Mittenlängsachse der Drehmomentübertragungsvorrichtung rotierbaren Rotor auf, während die Drehmomentübertragungsvorrichtung eine Trennkupplung mit Kupplungsbetätigung zum Entkuppeln des Verbrennungsmotors vom Getriebe, sowie einen kurbelwellenseitigen Drehschwingungsdämpfer (nachfolgend als Primärdämpfer bezeichnet) aufweist.

Erfindungsgemäß zeichnet sich die Drehmomentübertragungsvorrichtung dadurch aus, dass radial und axial innerhalb des Rotors der Elektromaschine ein getriebeseitiger Drehschwingungsdämpfer angeordnet ist (nachfolgend als Sekundärdämpfer bezeichnet), der unmittelbar im getriebeseitigen Abtriebsflansch der Drehmomentübertragungsvorrichtung angeordnet ist.

"Unmittelbar im getriebeseitigen Abtriebsflansch" soll im Sinne der Erfindung dabei bedeuten, dass der Sekundärdämpfer (zunächst einmal unabhängig davon, ob es sich beispielsweise um einen seriellen Drehschwingungsdämpfer oder einen parallelen Tilger handelt) im unmittelbaren Bereich des getriebeseitigen Abtriebsflanschs angeordnet und unmittelbar mit dem getriebeseitigen Abtriebsflansch verbunden ist, und/oder (insbesondere zur Aufnahme z.B. eines seriellen Drehschwingungsdämpfers) zusammen mit dem getriebeseitigen Abtriebsflansch eine gemeinsame Baugruppe bildet.

Die Anordnung eines Sekundärdämpfers innerhalb des Rotors der Elektromaschine sowie unmittelbar im getriebeseitigen Abtriebsflansch ist vorteilhaft in mehrfacher Hinsicht. Einerseits ergibt sich auf diese Weise eine Vergrößerung des Bauraums für den kurbelwellenseitigen Primärdrehschwingungsdämpfer, beispielsweise für den Bogenfederdämpfer, da ein etwaiger Sekundärdämpfer, beispielsweise Tilger, nicht mehr im unmittelbaren Bereich des Primärdämpfers an-

- 4 -

zuordnen ist, sondern entfernt vom Primärdämpfer und gleichzeitig platzsparend innerhalb des Rotors der Elektromaschine angeordnet werden kann.

Auf diese Weise steht für den kurbelwellenseitigen Primärdämpfer ein größerer Bauraum zur Verfügung, so dass sich dieser leichter optimal auslegen lässt. Bei Drehmomentübertragungsvorrichtungen, die ursprünglich keinen Sekundärdämpfer aufweisen, kann der Primärdämpfer dank der Erfindung hingegen ggf. kleiner und kompakter ausgelegt werden, da der Sekundärdämpfer die Schwingungsdämpfung durch den Primärdämpfer unterstützt und optimiert.

Da der Sekundärdämpfer erfindungsgemäß innerhalb des Rotors der Elektromaschine sowie unmittelbar im getriebeseitigen Abtriebsflansch der Drehmomentübertragungsvorrichtung angeordnet ist, benötigt dieser nur geringen bis gar keinen zusätzlichen Bauraum. Dies bedeutet, dass durch den ggf. kleiner dimensionierbaren Primärdämpfer zusätzlicher Bauraum zur Verfügung steht bzw. frei wird, der entweder zu einer Verkleinerung, insbesondere axialen Verkürzung der Drehmomentübertragungsvorrichtung eingesetzt werden kann, oder beispielsweise zur Vergrößerung der Elektromaschine, wodurch wieder weiterer zusätzlicher Bauraum innerhalb des Rotors der Elektromaschine entsteht. Nicht zuletzt ist die Anordnung des Sekundärdämpfers unmittelbar im Abtriebsflansch vorteilhaft im Hinblick auf eine Mehrfachnutzung des Bauteils bzw. der Baugruppe "Abtriebsflansch".

Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform ist zudem die Kupplungsbetätigung der Trennkupplung, umfassend zumindest Kupplungsaktor und Tellerfeder, kurbelwellenseitig bezüglich des getriebeseitigen Abtriebsflanschs der Drehmomentübertragungsvorrichtung angeordnet, und dabei vorzugsweise vollständig innerhalb des Rotors der Elektromaschine positioniert.

Diese Ausführungsform bedeuten mit anderen Worten, dass die Kupplungsbetätigung für die Trennkupplung der Drehmomentübertragungsvorrichtung nicht mehr (mit erhöhtem Bauraumbedarf) getriebeseitig bezüglich des Abtriebsflanschs (also zumindest teilweise außerhalb der Drehmomentübertragungsvorrichtung) angeordnet ist, sondern dass die Kupplungsbetätigung bezüglich des Abtriebsflanschs nunmehr kurbelwellenseitig angeordnet ist, also vollständig innerhalb der Drehmomentübertragungsvorrichtung, vorzugsweise komplett innerhalb des Rotors der Elektromaschine.

Auf diese Weise ergibt sich eine weitere Optimierung bzw. Verringerung des für die Drehmomentübertragungsvorrichtung benötigten Bauraums. Da sich auf diese Weise (aufgrund des Wegfalls der bezüglich des Abtriebsflanschs getriebeseitig angeordneten Kupplungsbetätigung) der getriebeseitige Abtriebsflansch der Drehmomentübertragungsvorrichtung zudem am äußeren getriebeseitigen Ende der Drehmomentübertragungsvorrichtung anordnen lässt, sowie zusammen mit der erfindungsgemäßen Anordnung des Sekundärdämpfers unmittelbar im getriebeseitigen Abtriebsflansch, wird innerhalb des Rotors der Elektromaschine zusätzlicher Bauraum in erheblichem Maße frei. Ferner erübrigt sich der sonst notwendige Durchgriff von der Tellerfeder durch den Abtriebsflansch auf die Druckplatte der Kupplung, der hierzu erforderliche axiale und radiale Bauraum ebenso wie die hierzu erforderlichen Ausnehmungen im Abtriebsflansch.

Bei dieser Ausführungsform kann zudem die Kupplungsbetätigung, insbesondere der Kupplungsaktor, vorzugsweise im radial inneren Bereich des Bauraums innerhalb des Rotors angeordnet werden, wodurch im radial äußeren Bereich des Bauraums innerhalb des Rotors zusätzlich weiterer Bauraum verfügbar wird.

Die Erfindung wird unabhängig davon verwirklicht, wie die Trennkupplung aufgebaut ist, also unabhängig davon, ob es sich beispielsweise um eine Einscheiben-Kupplung, eine Mehrscheiben-Kupplung, oder um eine nass bzw. trocken laufende Kupplung handelt.

Mit dem Hintergrund des dank der Erfindung vergrößerbaren Bauraums insbesondere innerhalb des Rotors der Elektromaschine ist gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass die Trennkupplung eine Lamellenkupplung, also eine Mehrscheiben-Kupplung ist. Da durch die erfindungsgemäße Anordnung des Sekundärdämpfers, wie vorstehend ausgeführt, Bauraum in ggf. erheblichem Maße insbesondere im radial äußeren Bereich innerhalb des Rotors der Elektromaschine frei wird, kann dort mit Vorteil eine Mehrscheiben-Kupplung angeordnet werden. Hierdurch wird es möglich, große Drehmomente auf relativ kleinem Bauraum, insbesondere mit verhältnismäßig kleinem Kupplungsdurchmesser zu übertragen. Die Kupplung kann dabei trocken oder nass ausgeführt sein, in Abhängigkeit davon, ob der Bauraum innerhalb des Rotors der Elektromaschine als Trockenraum oder als Nassraum ausgeführt ist. Letzteres gilt auch für eine Einscheiben-Kupplung, die alternativ zur Mehrscheiben-Kupplung ebenfalls bauraumsparend innerhalb des Rotors der Elektromaschine angeordnet werden kann.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Gehäuseabstützung der Kupplungsbetätigung fest mit dem Statorgehäuse verbunden ist. Auf diese Weise ergibt sich eine weitere Verkleinerung des erforderlichen Bauraums, insbesondere gegenüber bekannten Drehmomentübertragungsvorrichtungen, bei denen die Kupplungsbetätigung (bezüglich des Abtriebsflanschs) getriebeseitig an der Drehmomentübertragungsvorrichtung angeordnet ist, und bei denen die Abstützung der Kupplungsbetätigung separat vom Gehäuse der Drehmomentübertragungsvorrichtung bzw. der Elektromaschine erfolgt. Auch kann hierdurch eine potentielle Überbestimmung der gegenseitigen Lagerung zwischen Stator, Rotor und Antriebsflansch bzw. Antriebswelle der Drehmomentübertragungsvorrichtung vermieden werden, indem Statorgehäuse und Abstützung der Kupplungsbetätigung kurbelwellenseitig unmittelbar fest miteinander verbunden werden.

Auch diese vorteilhafte Ausführungsform wird erst mit der erfindungsgemäßen, bauraumsparenden Anordnung des Sekundärdämpfers unmittelbar im getriebeseitigen Abtriebsflansch ermöglicht, sowie mit der dadurch (aufgrund des Bauraumgewinns im Inneren des Rotors) ermöglichten Anordnung der Kupplungsbetätigung kurbelwellenseitig vom Abtriebsflansch, vorzugsweise komplett innerhalb des Rotors der Elektromaschine.

Die Erfindung wird zunächst unabhängig davon verwirklicht, um welche Art von Drehschwingungsdämpfer es sich bei dem getriebeseitigen Sekundärdämpfer handelt, solange sich dieser erfindungsgemäß unmittelbar im getriebeseitigen Abtriebsflansch der Drehmomentübertragungsvorrichtung anordnen lässt.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst der Sekundärdämpfer einen zu den drehenden Massen der Drehmomentübertragungsvorrichtung, insbesondere zum Rotor der Elektromaschine parallel geschalteten Schwingungstilger, vorzugsweise einen Fliehkraftpendel-Dämpfer. Ein als Fliehkraftpendel ausgeführter Tilger hat den Vorteil, dass er seine Dämpfungseigenschaften drehzahlabhängig selbsttätig anpasst, und so in einem breiten Drehzahlbereich wirksam ist.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst der Sekundärdämpfer einen seriell in den Kraftfluss durch die Drehmomentübertragungsvorrichtung geschalteten Drehschwingungsdämpfer, beispielsweise einen Torsionsdämpfer mit Schraubenfedern, ausgeführt insbesondere als Bogenfederdämpfer oder mit geraden Druckfedern. In diesem Fall bildet

der Sekundärdämpfer zusammen mit dem getriebeseitigen Abtriebsflansch der Drehmomentübertragungsvorrichtung eine gemeinsame Baugruppe.

Auch können beide Arten von Dämpfern kombiniert eingesetzt werden, in dem diese beispielsweise radial verteilt auf unterschiedlichen Durchmessern des Abtriebsflanschs angeordnet werden, bzw. zusammen mit dem Abtriebsflansch eine gemeinsame Baugruppe bilden.

Beispielhaft für mögliche Ausführungsformen zeigen die Figuren jeweils erfindungsgemäße Drehmomentübertragungsvorrichtungen. Dabei zeigt

Fig. 1 in schematischer Schnittdarstellung eine Drehmomentübertragungsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung; und

Fig. 2 in einer Fig. 1 entsprechenden Darstellung eine Drehmomentübertragungsvorrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung

Fig. 1 zeigt eine Drehmomentübertragungsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Man erkennt zunächst Stator 2 und Rotor 3 der in der Drehmomentübertragungsvorrichtung integrierten Elektromaschine 1. Der Stator 2 der Elektromaschine 1 ist in einem Statorgehäuse 4 angeordnet, welches vorliegend gleichzeitig das Gehäuse 4 der Drehmomentübertragungsvorrichtung bildet. Ferner erkennt man den Kraft- bzw. Momentenfluss, der in Form einer die Drehmomentübertragungsvorrichtung durchlaufenden strichlierten Linie 5 eingezeichnet ist. Das Drehmoment wird kurbelwellenseitig (zeichnungsbezogen links) über einen Bogenfederdämpfer 6, von der Kurbelwelle kommend über einen Antriebsflansch 7 und eine Antriebswelle 8 in die Drehmomentübertragungsvorrichtung einge-
leitet.

Von der Antriebswelle 8 gelangt das Drehmoment in die hier als Lamellenkupplung ausgeführte Trennkupplung 9, welche über eine Tellerfeder 11 und einen Kupplungsaktor 10 betätigt wird. Anstelle der Lamellenkupplung kann beispielsweise auch eine Einscheiben-Trockenkupplung als Trennkupplung 9 im Bauraum innerhalb des Rotors 3 der Elektromaschine 1 angeordnet werden. Man erkennt, dass die aus Tellerfeder 11 und Kupplungsaktor 10 bestehende Kupplungsbetätigung bauraumsparend im radial inneren Bereich innerhalb des Rotors 3 der Elektromaschine 1 untergebracht ist. Anstelle der dargestellten Tellerfeder kann beispielsweise auch ein weitestgehend starrer Drucktopf zur Kupplungsbetätigung ein-

gesetzt werden, während der Kupplungsaktor anstelle als elektromechanischer Aktor (wie dargestellt) auch als hydraulischer Kupplungsaktor ausgeführt sein kann.

Die abtriebsseitigen Lamellen der Trennkupplung 9 sind dabei mit dem Rotor 3 der Elektromaschine 1 und über diesen mit dem Abtriebsflansch 12 der Drehmomentübertragungsvorrichtung verbunden. Der Abtriebsflansch 12 ist drehfest mit der Abtriebswelle 13 verbunden, die das Drehmoment zeichnungsbezogen rechts in das (nicht dargestellte) Schaltgetriebe einleitet.

Unmittelbar in den getriebeseitigen Abtriebsflansch 12 ist erfindungsgemäß ein Sekundär-Drehschwingungsdämpfer 14 integriert. Die Anordnung des Sekundärdämpfers 14 unmittelbar im Abtriebsflansch 12, bzw. die Kombination von Sekundärdämpfer 14 und Abtriebsflansch 12 als eine einzige Baugruppe, ist im Vergleich zum Stand der Technik besonders bauraumsparend. Zudem unterstützt bzw. entlastet der Sekundärdämpfer 14 den Primärdämpfer 6, so dass der Primärdämpfer ggf. kleiner und damit platzsparender dimensioniert werden kann. Hierdurch steht mehr Bauraum für andere Baugruppen, insbesondere für eine ggf. längere Elektromaschine 1 zur Verfügung, oder die Drehmomentübertragungsvorrichtung kann insgesamt kürzer gebaut werden.

Auch begünstigt die Anordnung des Sekundärdämpfers 14 unmittelbar im Abtriebsflansch 12 die in Fig. 1 gezeigte, besonders kompakte Positionierung der Kupplungsbetätigung 10, 11 innerhalb des Rotors 3 der Elektromaschine 1.

Zusammen mit der Vereinigung des Sekundärdämpfers 14 mit dem Abtriebsflansch 12 zu einer einzigen Baugruppe ergeben sich hiermit erhebliche konstruktive Vereinfachungen, und es wird Bauraum in erheblichem Maße innerhalb des Rotors 3 der Elektromaschine 1 frei. Dieser wird hier genutzt, um eine vom Durchmesser her kompakte, jedoch aufgrund der Lamellenbauweise dennoch hohe Drehmomente übertragende Mehrscheibenkupplung 9 innerhalb des Rotors 3 der Elektromaschine 1 unterzubringen. Auch wird es hierdurch möglich, die Gehäuseabstützung 15 der Kupplungsbetätigung 10, 11 unmittelbar und fest mit dem Statorgehäuse bzw. Gehäuse 4 der Drehmomentübertragungsvorrichtung zu verbinden, was konstruktive Vereinfachungen mit sich bringt, und die im Stand der Technik vorzufindenden, komplex verschachtelten Lagerungen zwischen Statorgehäuse 4, Rotor 3 und Antriebswelle 8, und die damit verbundenen potentiellen Probleme bezüglich Überbestimmung der Lagerung und/oder Körperschallübertragung zu vermeiden hilft.

Der Sekundärdämpfer 14 ist hier als Fliehkraftpendel, somit als Schwingungstilger, der zu den rotierenden Massen der Drehmomentübertragungsvorrichtung parallel geschaltet ist, ausgebildet.

Fig. 2 zeigt eine Drehmomentübertragungsvorrichtung, die mit der Drehmomentübertragungsvorrichtung gemäß Fig. 1 im Wesentlichen übereinstimmt, insbesondere was den Primärdämpfer 6, die Elektromaschine 1, die Trennkupplung 9 mit Kupplungsbetätigung 10, 11 und den Drehmomentfluss 5 durch die Drehmomentübertragungsvorrichtung betrifft.

Im Unterschied zu der Drehmomentübertragungsvorrichtung gemäß Fig. 1 ist der Sekundärdämpfer 14 bei der Drehmomentübertragungsvorrichtung gemäß Fig. 2 nicht als schwingungsmäßig paralleler Tilger, sondern als Bogenfederdämpfer 14 ausgebildet, welcher unmittelbar in den Abtriebsflansch 12 integriert ist, bzw. zusammen mit dem Abtriebsflansch 12 als eine gemeinsame Baugruppe ausgebildet ist. Auch auf diese Weise ergibt sich die gewünschte Unterstützung der Schwingungsdämpfung des Primärdämpfers 6 durch den Sekundärdämpfer 14, wodurch der Primärdämpfer ggf. kompakter ausgelegt werden kann, was wiederum eine Vergrößerung des Bauraums für andere Komponenten, oder eine kompaktere Gestaltung der gesamten Drehmomentübertragungsvorrichtung ermöglicht.

Die Vorteile insbesondere bezüglich Bauraumgewinn, Schwingungsdämpfung und konstruktiv einfacherer Gestaltung und Anordnung der Kupplungsbetätigung 10, 11 sind bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 dabei ebenso gegeben wie oben hinsichtlich der Ausführungsform gemäß Fig. 1 beschrieben.

Bezugszeichenliste

1	Elektromaschine
2	Stator der Elektromaschine
3	Rotor der Elektromaschine
4	Gehäuse
5	Kraftfluss (Momentenfluss)
6	Primär-Schwingungsdämpfer
7	Antriebsflansch
8	Antriebswelle
9	Trennkupplung
10	Kupplungsaktor
11	Tellerfeder
12	Abtriebsflansch
13	Abtriebswelle
14	Sekundär-Schwingungsdämpfer
15	Gehäuseabstützung

Patentansprüche

1. Drehmomentübertragungsvorrichtung zur Anordnung in einem Antriebsstrang eines Hybridfahrzeugs mit Verbrennungsmotor, Getriebe und Elektromaschine (1), wobei die Elektromaschine (1) in der Drehmomentübertragungsvorrichtung angeordnet ist und einen um eine Mittenlängsachse der Drehmomentübertragungsvorrichtung rotierbaren Rotor (3) aufweist, die Drehmomentübertragungsvorrichtung umfassend eine Trennkupplung (9) mit Kupplungsbetätigung (10, 11) zum Entkuppeln des Verbrennungsmotors vom Getriebe sowie einen kurbelwellenseitigen Primär-Drehschwingungsdämpfer (6), gekennzeichnet durch einen radial und axial innerhalb des Rotors (3) angeordneten, getriebeseitigen Sekundär-Drehschwingungsdämpfer 14, der unmittelbar im getriebeseitigen Abtriebsflansch (12) der Drehmomentübertragungsvorrichtung angeordnet ist.
2. Drehmomentübertragungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungsbetätigung mit Kupplungsaktor (11) und Tellerfeder (11) oder Drucktopf bezüglich des Abtriebsflanschs (12) kurbelwellenseitig angeordnet ist.
3. Drehmomentübertragungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungsbetätigung mit Kupplungsaktor (10) und Tellerfeder (11) vollständig innerhalb des Rotors (3) der Elektromaschine (1) angeordnet ist.
4. Drehmomentübertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennkupplung (9) eine Lamellenkupplung ist.
5. Drehmomentübertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäuseabstützung (15) der Kupplungsbetätigung (10, 11) fest mit einem Statorgehäuse (4) verbunden ist.
6. Drehmomentübertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Sekundärdämpfer (14) einen Schwingungstilger, insbesondere einen Fliehkraftpendel-Dämpfer umfasst.
7. Drehmomentübertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Sekundärdämpfer (14) einen Drehschwingungsdämpfer, insbesondere einen Schraubenfeder-Torsionsdämpfer umfasst.

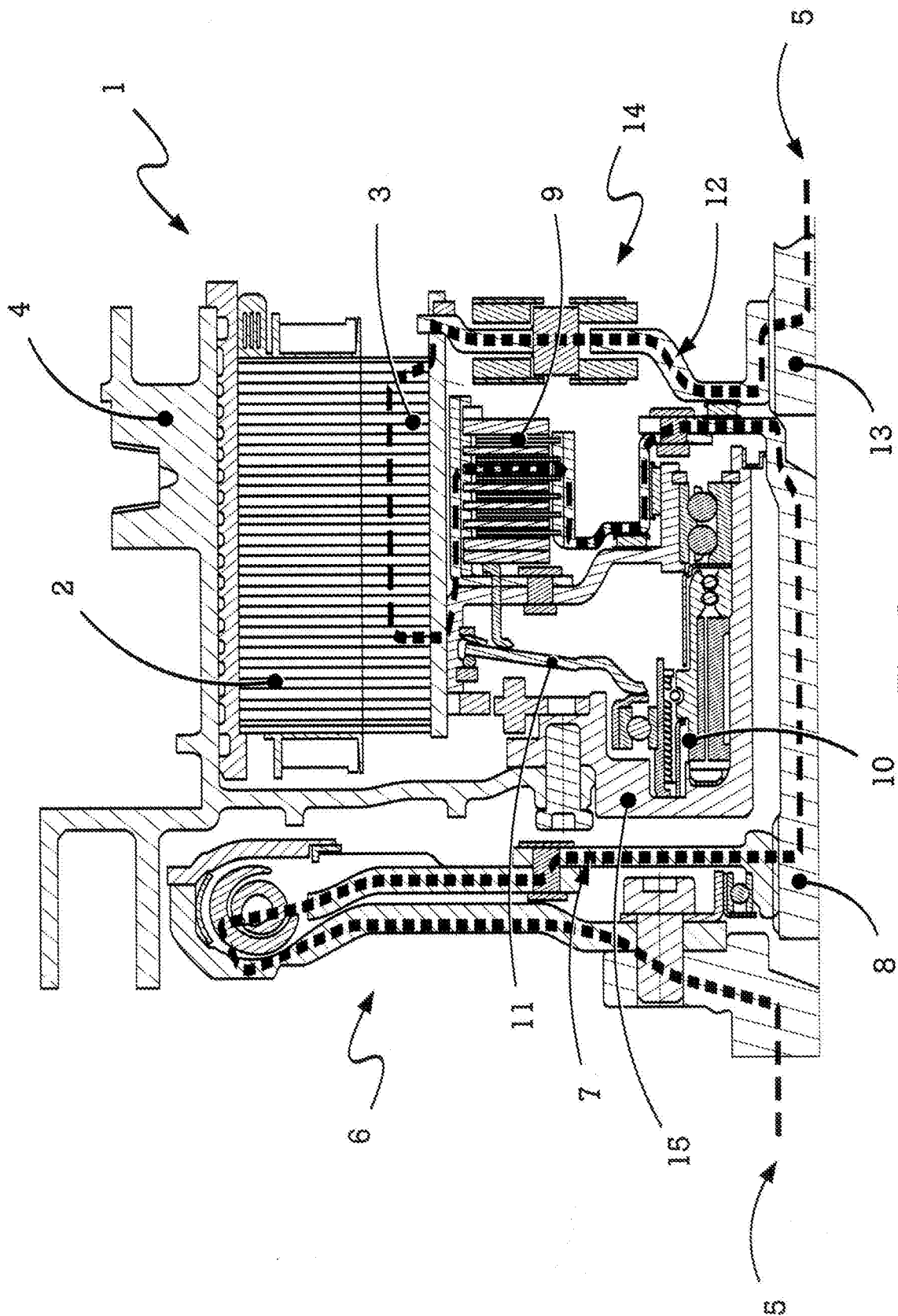


Fig. 1

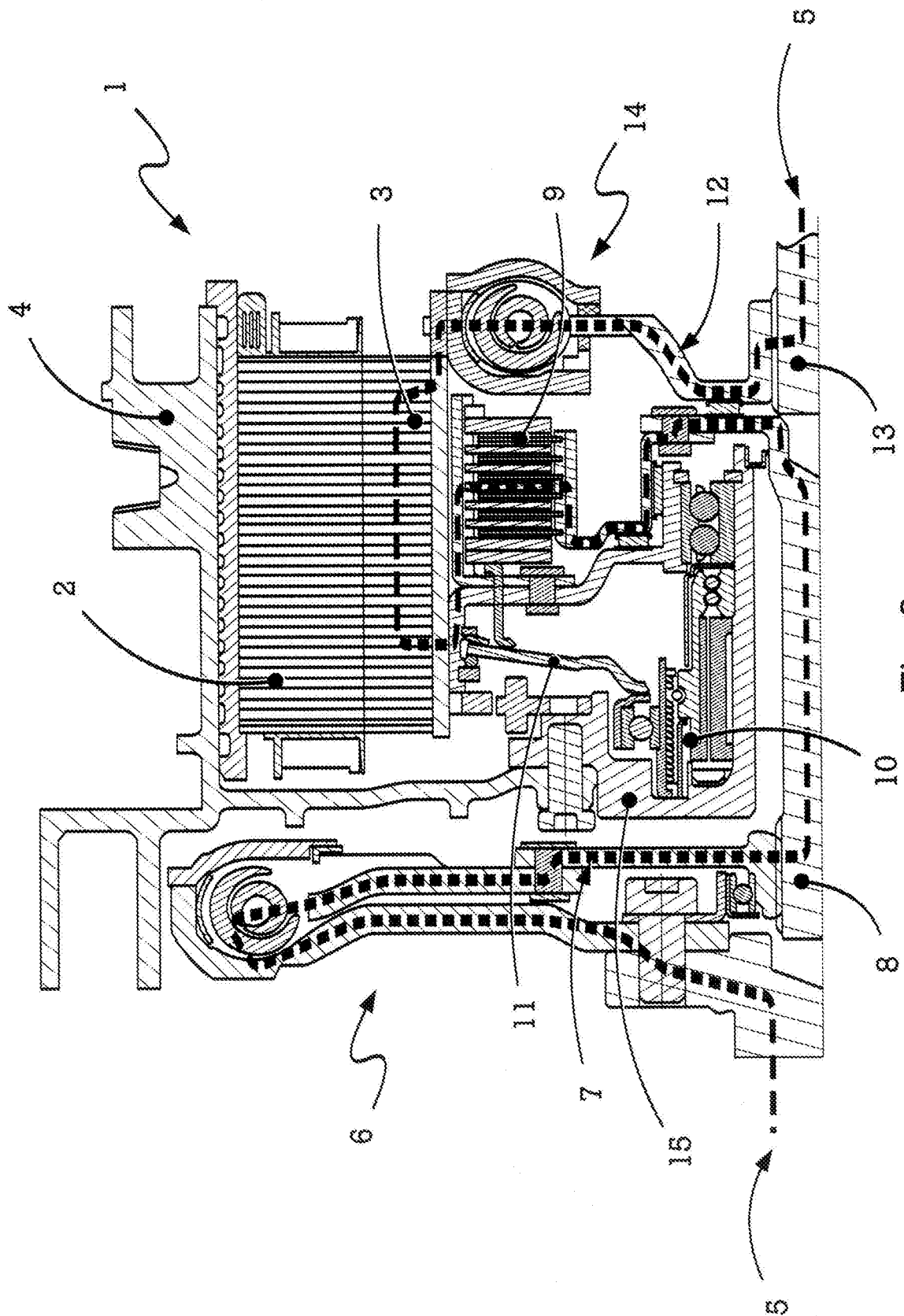


Fig. 2