(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
15. März 2018 (15.03.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/046048 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60W 30/20 (2006.01) *B60K 6/40* (2007.10)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100679

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. August 2017 (14.08.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 217 220.4
09. September 2016 (09.09.2016) DE

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

(72) Erfinder: **MAIENSCHEIN, Stephan**; Röderswaldweg 22a, 76534 Baden-Baden (DE).

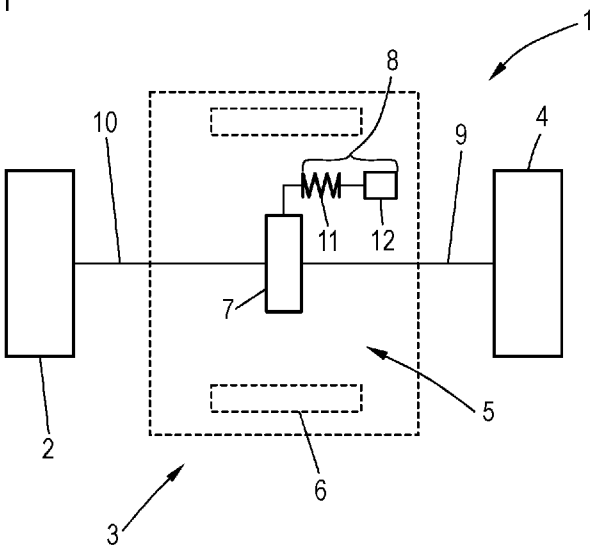
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,

(54) **Title:** HYBRID MODULE

(54) **Bezeichnung:** HYBRIDMODUL

FIG. 1



(57) **Abstract:** The invention relates to a hybrid module (3, 13, 16, 17, 20, 22, 25, 42, 44, 46) for a drive train (1), comprising an input element (10, 26) for indirectly or directly connecting the hybrid module (3, 13, 16, 17, 20, 22, 25, 42, 44, 46) to a drive device (2), comprising an output element (9, 40) for indirectly or directly connecting to a transmission device (4), comprising an electric machine (5), having a stator (6, 35) and a rotor (7, 33), and comprising a transfer device (8), which is arranged between the rotor (7, 33) and the output element (9, 40) and is designed to reduce rotational irregularity, characterized in that the transfer device (8) is designed as a damper (18, 41, 45), having at least one elastic element (11) and at least one mass (12) coupled to the elastic element (11).

(57) **Zusammenfassung:** Hybridmodul (3, 13, 16, 17, 20, 22, 25, 42, 44, 46) für einen Antriebsstrang (1), umfassend ein Eingangsglied (10, 26) zur mittelbaren oder unmittelbaren Verbindung des Hybridmoduls (3, 13, 16, 17, 20, 22, 25, 42, 44, 46) mit einer Antriebseinrichtung (2), ein Ausgangsglied (9, 40) zur mittelbaren oder unmittelbaren Verbindung mit einer Getriebeeinrichtung (4), eine elektrische Maschine (5) mit einem Stator (6, 35) und einem Rotor (7, 33) und eine Übertragungseinrichtung (8), die zwischen dem Rotor (7, 33) und dem Ausgangsglied (9, 40) angeordnet und zur Reduzierung einer Drehungleichförmigkeit ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungseinrichtung (8) als Tilger (18, 41, 45) mit wenigstens einem elastischen Element (11) und we-

WO 2018/046048 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

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

Hybridmodul

Die Erfindung betrifft ein Hybridmodul für einen Antriebsstrang, umfassend ein Eingangsglied zur mittelbaren oder unmittelbaren Verbindung des Hybridmoduls mit einer ersten Antriebseinrichtung, ein Ausgangsglied zur mittelbaren oder unmittelbaren Verbindung mit einer Getriebeeinrichtung, eine elektrische Maschine mit einem Stator und einem Rotor und eine Übertragungseinrichtung, die zwischen dem Rotor und dem Ausgangsglied angeordnet und zur Reduzierung einer Drehungleichförmigkeit ausgebildet ist.

Es sind Fahrzeuge bekannt, die mehrere Antriebseinrichtungen aufweisen. Insbesondere bei Hybridfahrzeugen sind üblicherweise zwei unterschiedliche Antriebseinrichtungen vorgesehen. Dabei ist zumeist eine erste Antriebseinrichtung als Verbrennungsmotor und eine zweite Antriebseinrichtung als Elektromotor ausgebildet. Es ist ferner bekannt die beiden Antriebseinrichtungen entsprechend des gewünschten Fahrzustands an den Antriebsstrang anzukoppeln oder von diesem abzukoppeln. Dadurch werden mehrere Fahrzustände, wie beispielsweise das selektive Verwenden der einzelnen Antriebseinrichtungen, die Rekuperation durch den Elektromotor sowie ein Boostzustand ermöglicht. Herkömmliche Methoden bzw. Vorrichtungen, die üblicherweise zur Reduzierung von Drehungleichförmigkeiten des Antriebsstrangs verwendet werden, berücksichtigen zumeist nur die erste Antriebseinrichtung und somit nur den Verbrennungsmotor und nicht den Elektromotor. Eine Schwingungseigenform des Antriebsstrangs kann jedoch durch die zweite Antriebseinrichtung signifikant verändert werden. Dadurch können sich Schwingungsamplituden, insbesondere im Eingang der Getriebeeinrichtung, ergeben, woraus unerwünschte Vibrationen oder Geräusche resultieren können, die durch Übertragung in den Innenraum des Kraftfahrzeugs zu Komforteinbußen führen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Hybridmodul für einen Antriebsstrang anzugeben, bei dem die Reduzierung der Drehungleichförmigkeit verbessert ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einem Hybridmodul der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Übertragungseinrichtung als Tilger mit wenigstens einem elastischen Element und wenigstens einer mit dem elastischen Element gekoppelten Masse ausgebildet ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Hybridmodul, das auch unter der Bezeichnung Hybridkopf bekannt ist, ist sonach vorgesehen, dass als Übertragungseinrichtung ein Tilger verwendet wird, der wenigstens ein elastisches Element und wenigstens eine mit dem wenigstens einen elastischen Element gekoppelte Masse aufweist. Durch die Anordnung der Übertragungseinrichtung zwischen dem Rotor und dem Ausgangsglied können Drehungleichförmigkeiten des Antriebsstrangs verbessert geglättet werden. Insbesondere kann die durch die zweite Antriebseinrichtung, also den Elektromotor, induzierte Drehungleichförmigkeit unabhängig vom Kupplungszustand der ersten Antriebseinrichtung kontrolliert werden, so dass die Übertragungseinrichtung in jedem Betriebszustand wirken kann.

Bei dem erfindungsgemäßen Hybridmodul kann vorgesehen sein, dass die Federsteifigkeit des elastischen Elements linear oder nichtlinear ist. Als Federsteifigkeit im Rahmen dieser Anmeldung wird insbesondere auch die Kennlinie des elastischen Elements sowie die Federhärte des elastischen Elements verstanden. Das elastische Element kann sonach linear oder nichtlinear auf die Kraft reagieren, die durch die Drehungleichförmigkeit auf die Masse, mit der das elastische Element gekoppelt ist, wirkt.

Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, dass die Federsteifigkeit in Abhängigkeit einer Schwingungscharakteristik der Antriebseinrichtung und/oder der elektrischen Maschine und/oder des Antriebsstrangs ausgelegt ist. Die Federsteifigkeit des elastischen Elements wird demnach bevorzugt derart gewählt, dass die Bedämpfung der

Drehungleichförmigkeit in Abhängigkeit der auftretenden Schwingungscharakteristik erfolgt. Die Übertragungseinrichtung kann demnach so ausgelegt werden, dass diese gezielt auf die Schwingungscharakteristik einwirkt und eine Drehungleichförmigkeit somit gezielt bedämpft.

Eine Weiterbildung des erfindungsgemäßen Hybridmoduls sieht vor, dass der Tilger in Abhängigkeit der Federsteifigkeit als drehzahlfester oder drehzahladaptiver Tilger ausgebildet ist. Es ist sonach möglich in Abhängigkeit der Federsteifigkeit des elastischen Elements, insbesondere ob diese linear oder nichtlinear verläuft, einen drehzahladaptiven oder einen drehzahlfesten Tilger auszubilden. Der drehzahladaptive Tilger kann dabei Drehschwingungen unterschiedlicher Frequenzen wirksam verringern. Der drehzahlfeste Tilger bzw. Festfrequenztilger verringert gezielt die Drehschwingungen einer bestimmten Frequenz. Dies verbessert weiterhin die Möglichkeit die Schwingungscharakteristik der jeweiligen Einrichtung durch entsprechende Auswahl der Federsteifigkeit des elastischen Elements zu beeinflussen.

Eine weitere Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Hybridmoduls kann darin bestehen, dass der Tilger mittels einer Kupplungseinrichtung oder fest mit dem Rotor verbunden ist. Dadurch ist es bevorzugt möglich, dass der Tilger durch die Kupplungseinrichtung von dem Rotor lösbar ist. Je nach Betriebszustand bzw. Bedarf kann der Tilger sonach an den Rotor angekoppelt oder vom Rotor abgekoppelt werden. Alternativ ist es ebenso möglich den Tilger fest mit dem Rotor zu verbinden.

Das erfindungsgemäße Hybridmodul kann ferner wenigstens einen weiteren drehzahladaptiven und/oder wenigstens einen weiteren drehzahlfesten Tilger und/oder wenigstens ein Dämpferelement aufweisen. Dadurch besteht die Möglichkeit einer beliebigen Kombination von drehzahladaptiven und/oder drehzahlfesten Tilgern mit einem oder mehreren Dämpferelementen. Durch diese beliebige Kombinierbarkeit ist eine Reduzierung der Drehungleichförmigkeit des Antriebsstrangs über einen breiten Drehzahlbereich möglich, da die einzelnen Tilger oder Dämpferelemente gezielt auf die Schwingungscharakteristik des Antriebsstrangs ausgelegt werden können. Durch das Vorsehen mehrerer Tilger und/oder Dämpferelemente können die einzelnen

Komponenten kleiner dimensioniert werden, wodurch das gesamte Hybridmodul kompakter aufgebaut sein kann.

In einer weiteren Ausführungsform ist der wenigstens eine weitere Tilger und/oder das wenigstens eine weitere Dämpferelement mittels einer Kupplungseinrichtung oder fest mit dem Rotor verbunden und/oder dem Rotor vorgeschaltet oder nachgeschaltet angeordnet. Die weiteren Tilger bzw. die weiteren Dämpferelemente können sonach ebenfalls fest verbunden sein oder über eine Kupplungseinrichtung lösbar mit diesem verbunden sein. Des Weiteren ist es ebenso möglich, den wenigstens einen weiteren Tilger und/oder das wenigstens eine weitere Dämpferelement dem Rotor vorgeschaltet oder nachgeschaltet anzuordnen.

Besonders bevorzugt ist bei dem erfindungsgemäßen Hybridmodul wenigstens eine Kupplungseinrichtung zur lösbaren Verbindung des Eingangsglieds oder des Ausgangsglieds mit dem Rotor vorgesehen. Die Kupplungseinrichtung kann dem Rotor sonach ebenfalls vorgeschaltet oder nachgeschaltet sein, so dass das Eingangsglied oder Ausgangsglied lösbar mit dem Rotor verbunden ist. Insbesondere kann dadurch eine Serienschaltung aus der Antriebseinrichtung und der elektrischen Maschine gebildet werden, wobei der Rotor entweder fest mit der Antriebseinrichtung oder fest mit dem Ausgangsglied oder lösbar mit beiden verbunden ist.

Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass eine erste Kupplungseinrichtung zum lösbaren Verbinden des Rotors mit dem Ausgangsglied und eine zweite Kupplungseinrichtung zum lösbaren Verbinden der Antriebseinrichtung mit dem Ausgangsglied vorgesehen sind. Sonach wird insbesondere eine parallele Anordnung von Antriebseinrichtung und elektrischer Maschine vorgeschlagen, die beide selektiv mittels der jeweiligen Kupplungseinrichtung mit dem Antriebsstrang koppelbar oder von diesem abkoppelbar sind.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert. Die Zeichnungen sind schematische Darstellungen und zeigen:

Figur 1 einen Antriebsstrang mit einem erfindungsgemäßen Hybridmodul gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

Figur 2 einen Ausschnitt des Antriebsstrangs von Figur 1 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

Figur 3 den Ausschnitt von Figur 2 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel;

Figur 4 einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Hybridmoduls gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel;

Figur 5 einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Hybridmoduls gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel;

Figur 6 einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Hybridmoduls gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel;

Figur 7 einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen Hybridmoduls gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel;

Figur 8 einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen Hybridmoduls gemäß einem achten Ausführungsbeispiel;

Figur 9 einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen Hybridmoduls gemäß einem neunten Ausführungsbeispiel; und

Figur 10 einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen Hybridmoduls gemäß einem zehnten Ausführungsbeispiel.

Die Figuren 1 bis 6 stellen Ersatzschaltbilder dar. Figur 1 zeigt einen Antriebsstrang 1, der eine Antriebseinrichtung 2, ein Hybridmodul 3 und eine Getriebeeinrichtung 4 um-

fasst. Der Antriebsstrang 1 kann beispielsweise einem Kraftfahrzeug zugeordnet sein, wobei die Getriebeeinrichtung 4 das von der Antriebseinrichtung 2 und dem Hybridmodul 3 erzeugte Drehmoment auf Antriebsräder übertragen kann. Die Antriebseinrichtung 2 ist beispielsweise als Verbrennungsmotor ausgebildet.

Das Hybridmodul 3 umfasst eine elektrische Maschine 5, die einen Stator 6 und einen Rotor 7 umfasst. Dem Rotor 7 ist eine Übertragungseinrichtung 8 zugeordnet, bzw. zwischen dem Rotor 7 und einem Ausgangsglied 9 angeordnet. Der Antriebsstrang 1 weist ferner ein Eingangsglied 10 auf, das antriebseinrichtungsseitig angeordnet ist. Die Übertragungseinrichtung 8 ist als Schwingungstilger ausgebildet und umfasst ein elastisches Element 11 sowie eine mit dem elastischen Element 11 gekoppelte Masse 12. Selbstverständlich ist es ebenso möglich, dass die Übertragungseinrichtung mehrere elastische Elemente 11 und entsprechend mehrere gekoppelte Massen 12 umfasst.

Nachfolgend sollen anhand der Figuren 2 bis 6 Ausführungsbeispiele des Antriebsstrangs 1 erläutert werden, die insbesondere die Anordnung von Kupplungseinrichtungen, zusätzlichen Tilgern und Dämpferelementen sowie deren Anordnung zeigen. Selbstverständlich sind die einzelnen Ausführungsbeispiele beliebig untereinander kombinierbar, sofern dies technisch sinnvoll ist.

Figur 2 zeigt einen Ausschnitt eines Hybridmoduls 13, wobei der Rotor 7 der elektrischen Maschine 5 des Hybridmoduls 13 ebenfalls eine als Tilger ausgebildete Übertragungseinrichtung 8, wie zuvor beschrieben, aufweist. Der Rotor 7 ist ersichtlich über eine erste Kupplungseinrichtung 14 mit dem Eingangsglied 10 sowie über eine zweite Kupplungseinrichtung 15 mit dem Ausgangsglied 9 lösbar verbunden. Selbstverständlich ist es ebenso möglich den Rotor 7 fest mit dem Eingangsglied 10 oder fest mit dem Ausgangsglied 9 zu koppeln. Entsprechend wird auf eine der beiden Kupplungseinrichtungen 14, 15 verzichtet.

Figur 3 zeigt einen Ausschnitt eines Hybridmoduls 16 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel. Hierbei ist die erste Kupplungseinrichtung 14 zur lösbaren Verbindung

des Rotors 7 mit dem Ausgangsglied 9 und die zweite Kupplungseinrichtung 15 zur lösbaren Verbindung der nicht näher dargestellten Antriebseinrichtung 2 mit dem Ausgangsglied 9 eingerichtet. Im Unterschied zu Figur 2 stellt die Anordnung der Antriebseinrichtung 2 und der elektrischen Maschine 5 keine Serienschaltung dar, sondern die elektrische Maschine 5 und die Antriebseinrichtung 2 sind parallel geschaltet. Dabei ist es besonders vorteilhaft möglich, dass die elektrische Maschine 5 und die Antriebseinrichtung 2 selektiv je nach Bedarf bzw. Betriebszustand mit dem Ausgangsglied 9 gekoppelt oder von diesem entkoppelt werden können.

Figur 4 zeigt einen Ausschnitt eines Hybridmoduls 17 gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel. Ersichtlich ist der Rotor 7 der elektrischen Maschine 5 gemäß diesem Ausführungsbeispiel mit einem Mehrfachtilger 18 gekoppelt. Der Mehrfachtilger 18 umfasst die Übertragungseinrichtung 8, die bereits beschrieben wurde und zusätzlich einen Tilger 19, wobei sich die Übertragungseinrichtung 8 von dem Tilger 19 hinsichtlich des elastischen Elements 11 und/oder der Masse 12 unterscheidet. Insbesondere ist es hierbei somit möglich, dass die Übertragungseinrichtung 8 und der Tilger 19 als Festfrequenztilger ausgebildet sind und somit jeweils eine bestimmte Frequenz bedämpfen. Ebenso möglich ist, dass eine der beiden als drehzahladaptiver Schwingungstilger ausgebildet ist, wobei dies anhand einer nichtlinearen Federsteifigkeit des elastischen Elements 11 erreicht werden kann. Selbstverständlich sind auch hierbei sämtliche Kombinationen mit mehreren Schwingungstilgern möglich, sofern diese technisch sinnvoll sind.

Figur 5 zeigt einen Ausschnitt eines Hybridmoduls 20 gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel. Im Unterschied zu der in Figur 4 dargestellten Ausführungsform ist der Rotor 7 mit der Übertragungseinrichtung 8 und einem Tilger 21 gekoppelt. Die Übertragungseinrichtung 8 ist beispielsweise als Festfrequenztilger und der Tilger 21 als drehzahladaptiver Tilger, beispielsweise als Fliehkraftpendel ausgebildet. Entsprechend weist die Übertragungseinrichtung 8 ein elastisches Element 11 auf, dessen Federsteifigkeit linear verläuft. Es ist ebenso möglich die Federsteifigkeit des elastischen Elements 11 gemäß diesem Ausführungsbeispiel nichtlinear zu wählen, so dass die Übertragungseinrichtung 8 ebenfalls drehzahladaptiv wirkt.

Figur 6 zeigt einen Ausschnitt eines Hybridmoduls 22 gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel, wobei der Rotor 7, wie zuvor beschrieben, mit einer Übertragungseinrichtung 8 gekoppelt ist. Ersichtlich ist dem Rotor 7 ein Dämpferelement 23 und ein Fliehkraftpendel 24 nachgeschaltet. Das Dämpferelement 23 ist beispielsweise als Torsionsdämpfer mit Bogenfedern und/oder geraden Druckfedern ausgebildet. Demnach ist es möglich einen oder mehrere Federdämpfer in Form von Dämpferelementen 23 und/oder Fliehkraftpendeln 24 vorzusehen, die dem Rotor 7 nachgeschaltet sind. Selbstverständlich ist es ebenso möglich, wenn auch nicht dargestellt, das Dämpferelement 23 sowie das Fliehkraftpendel 24 dem Rotor 7 vorgeschaltet anzuordnen.

Figur 7 zeigt ein Hybridmodul 25 gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel, das ein Eingangsglied 26 zur Verbindung mit der Antriebseinrichtung 2 aufweist. Das Eingangsglied 26 ist mittels eines Dämpferelements 27, bspw. eine Bogenfeder, mit einem Pendelflansch 28 verbunden. An dem Pendelflansch 28 ist ein Fliehkraftpendel 29 angeordnet. Ersichtlich ist der Pendelflansch 28 radial innenliegend an eine Welle 30 gekoppelt bzw. mit dieser verbunden, die mit einem Innenlamellenträger 31 einer Kupplungseinrichtung 32 verbunden ist. Die Kupplungseinrichtung 32 ist exemplarisch als nasslaufende Lamellenkupplung aufgebaut. Die Kupplungseinrichtung 32 liegt ersichtlich innerhalb eines Rotors 33 eines Elektromotors 34. Ferner zeigt Figur 7, dass der Rotor 33 von einem Stator 35 umgeben ist. Ferner ist eine Betätigungseinrichtung 36 vorgesehen, durch die ein Lamellenpaket 37 der Kupplungseinrichtung 31 betätigt werden kann. Somit kann das von der Antriebseinrichtung 2 erzeugte Drehmoment mittels der Kupplungseinrichtung 32 an den Rotor 33 weitergegeben werden.

Ferner ist der Rotor 33 mit eine, Fliehkraftpendel 38 gekoppelt, das einen Pendelflansch 39 aufweist, der es mit einem Ausgangsglied 40 koppelt. Zusätzlich weist das Hybridmodul 25 eine Übertragungseinrichtung auf, die als Tilger 41 ausgebildet ist, der mit dem Rotor 33 gekoppelt ist. Der Tilger 41 ist als Festfrequenztilger ausgebildet und direkt am Rotor 33 angeordnet.

Figur 8 zeigt ein Hybridmodul 42 gemäß einem achten Ausführungsbeispiel. Der grundsätzliche Aufbau des Hybridmoduls 42 gleicht dem des Hybridmoduls 25 von Figur 7. Im Unterschied zu der Ausgestaltungsform, die in Figur 7 gezeigt ist, ist der Tilger 41 in Axialrichtung ausgangsseitig hinter der Kupplungseinrichtung 32 angeordnet. Daneben weist das Hybridmodul 42 das Fliehkraftpendel 38 nicht auf, sondern ein Dämpferelement 43, das in Richtung des Drehmomentflusses hinter dem Tilger 41 angeordnet ist.

Figur 9 zeigt ein Hybridmodul 44, das dem grundsätzlichen Aufbau nach den Hybridmodulen 25, 42 aus den Figuren 7 und 8 entspricht. Im Unterschied zu Figur 8 weist das Hybridmodul 44 den Tilger 41 und den Dämpfer 43, die dem Rotor 33 nachgeschaltet sind nicht auf. Stattdessen weist das Hybridmodul 44 einen Tilger 45 auf, der am Pendelflansch des Innenlamellenträgers 31 angeordnet ist und somit dem Rotor 33 vorgeschaltet ist.

Figur 10 zeigt ein Hybridmodul 46 gemäß einem zehnten Ausführungsbeispiel. Dem grundsätzlichen Aufbau nach entspricht das Hybridmodul 46 den zuvor beschriebenen Hybridmodulen 25, 42 und 44. Das Hybridmodul 46 weist, wie auch das Hybridmodul 25, ein Fliehkraftpendel 38 auf, das dem Rotor 33 nachgeschaltet und mit dem Ausgangsglied 40 verbunden ist. Der Tilger 41, der in Figur 7 unmittelbar mit dem Rotor 33 gekoppelt bzw. an diesem angeordnet ist, ist in dem Hybridmodul 46 nicht vorgesehen. Stattdessen weist das Hybridmodul 46 einen Tilger 41 auf, der mittelbar mit dem Rotor 33 gekoppelt ist, da der Tilger 41 an einem Zentrierelement 47 des Rotors 33 angeordnet ist.

Selbstverständlich sind sämtliche in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele beliebig miteinander kombinierbar, sofern dies technisch sinnvoll ist.

Bezugszeichenliste

1 Antriebsstrang
2 Antriebseinrichtung
3 Hybridmodul
4 Getriebeeinrichtung
5 Elektrische Maschine
6 Stator
7 Rotor
8 Übertragungseinrichtung
9 Ausgangsglied
10 Eingangsglied
11 Elastisches Element
12 Masse
13 Hybridmodul
14 Kupplungseinrichtung
15 Kupplungseinrichtung
16 Hybridmodul
17 Hybridmodul
18 Mehrfachtilger
19 Tilger
20 Hybridmodul
21 Tilger
22 Hybridmodul
23 Dämpfungselement
24 Fliehkraftpendel
25 Hybridmodul
26 Eingangsglied
27 Dämpferelement
28 Pendelflansch
29 Fliehkraftpendel

30 Welle
31 Innenlamellenträger
32 Kupplungseinrichtung
33 Rotor
34 Elektromotor
35 Stator
36 Betätigungseinrichtung
37 Lamellenpaket
38 Fliehkraftpendel
39 Pendelflansch
40 Ausgangsglied
41 Tilger
42 Hybridmodul
43 Dämpferelement
44 Hybridmodul
45 Tilger
46 Hybridmodul
47 Zentrierelement

Patentansprüche

1. Hybridmodul (3, 13, 16, 17, 20, 22, 25, 42, 44, 46) für einen Antriebsstrang (1), umfassend ein Eingangsglied (10, 26) zur mittelbaren oder unmittelbaren Verbindung des Hybridmoduls (3, 13, 16, 17, 20, 22, 25, 42, 44, 46) mit einer Antriebseinrichtung (2), ein Ausgangsglied (9, 40) zur mittelbaren oder unmittelbaren Verbindung mit einer Getriebeeinrichtung (4), eine elektrische Maschine (5) mit einem Stator (6, 35) und einem Rotor (7, 33) und eine Übertragungseinrichtung (8), die zwischen dem Rotor (7, 33) und dem Ausgangsglied (9, 40) angeordnet und zur Reduzierung einer Drehungleichförmigkeit ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungseinrichtung (8) als Tilger (18, 41, 45) mit wenigstens einem elastischen Element (11) und wenigstens einer mit dem elastischen Element (11) gekoppelten Masse (12) ausgebildet ist.

2. Hybridmodul (3, 13, 16, 17, 20, 22, 25, 42, 44, 46) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Federsteifigkeit des elastischen Elements (11) linear oder nichtlinear ist.

3. Hybridmodul (3, 13, 16, 17, 20, 22, 25, 42, 44, 46) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Federsteifigkeit in Abhängigkeit einer Schwingungscharakteristik der Antriebseinrichtung (2) und/oder der elektrischen Maschine (5) und/oder des Antriebsstrangs (1) ausgelegt ist.

4. Hybridmodul (3, 13, 16, 17, 20, 22, 25, 42, 44, 46) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Tilger (18, 19, 41, 45) in Abhängigkeit der Federsteifigkeit als drehzahlfester oder drehzahladaptiver Tilger ausgebildet ist.

5. Hybridmodul (3, 13, 16, 17, 20, 22, 25, 42, 44, 46) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Tilger (18, 19, 41, 45) mittels einer Kupplungseinrichtung oder fest mit dem Rotor (7, 33) verbunden ist.

6. Hybridmodul (3, 13, 16, 17, 20, 22, 25, 42, 44, 46) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein weiterer drehzahladaptiver und/oder wenigstens ein drehzahlfester Tilger (18, 21, 24) und/oder wenigstens ein Dämpferelement (23) vorgesehen ist.

7. Hybridmodul (3, 13, 16, 17, 20, 22, 25, 42, 44, 46) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine weitere Tilger (18, 19, 21, 24) und/oder das wenigstens eine weitere Dämpferelement (23) mittels einer Kupplungseinrichtung oder fest mit dem Rotor (7, 33) verbunden und/oder dem Rotor (7, 33) vorgeschaltet oder nachgeschaltet angeordnet ist.

8. Hybridmodul (3, 13, 16, 17, 20, 22, 25, 42, 44, 46) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Kupplungseinrichtung (14, 15) zur lösbaren Verbindung des Eingangsglieds (10, 26) oder des Ausgangsglieds (9, 40) mit dem Rotor (7, 33) vorgesehen ist.

9. Hybridmodul (3, 13, 16, 17, 20, 22, 25, 42, 44, 46) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Kupplungseinrichtung (14) zum lösbaren Verbinden des Rotors (7, 33) mit dem Ausgangsglied (9, 40) und eine zweite Kupplungseinrichtung (15) zum lösbaren Verbinden der Antriebseinrichtung (2) mit dem Ausgangsglied (9, 40) vorgesehen ist.

FIG. 1

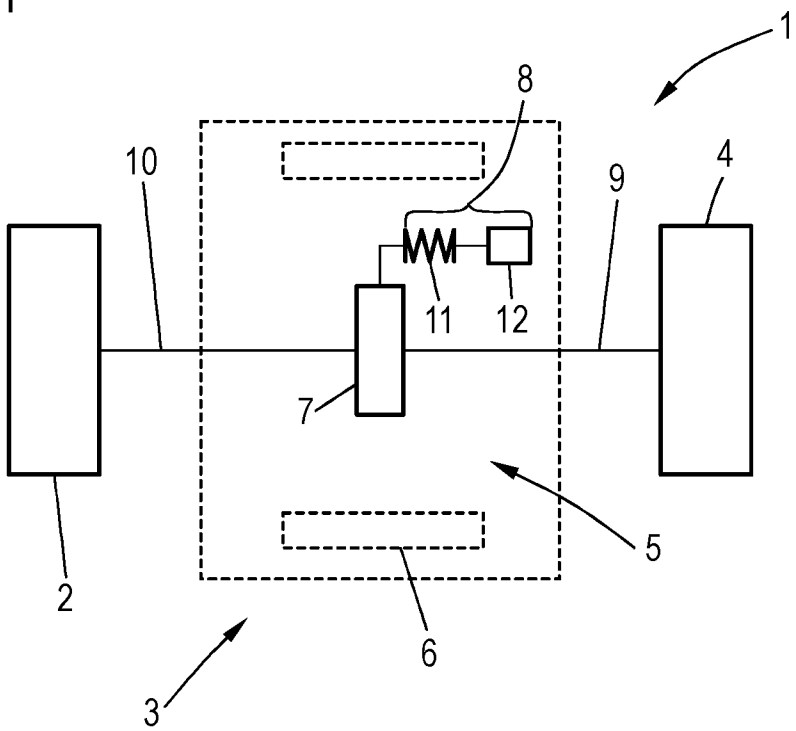


FIG. 2

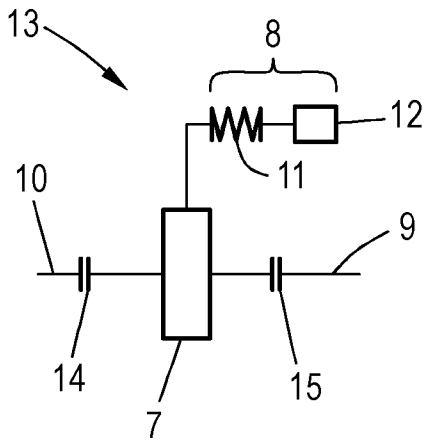


FIG. 3

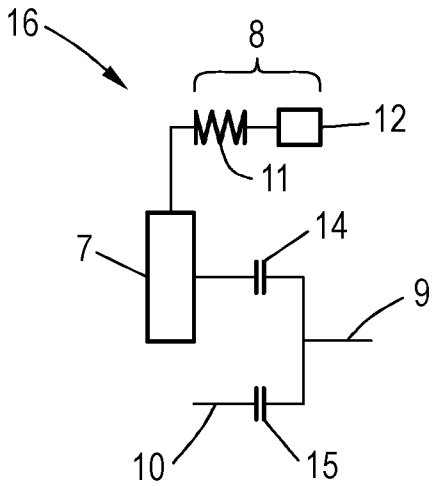


FIG. 4

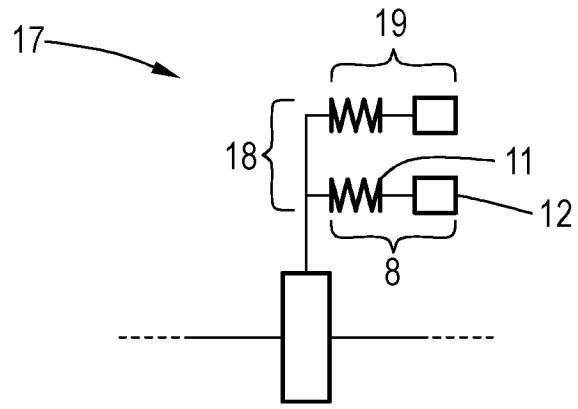


FIG. 5

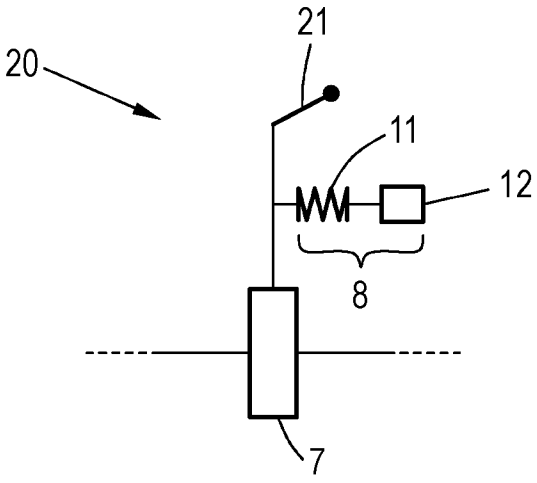


FIG. 6

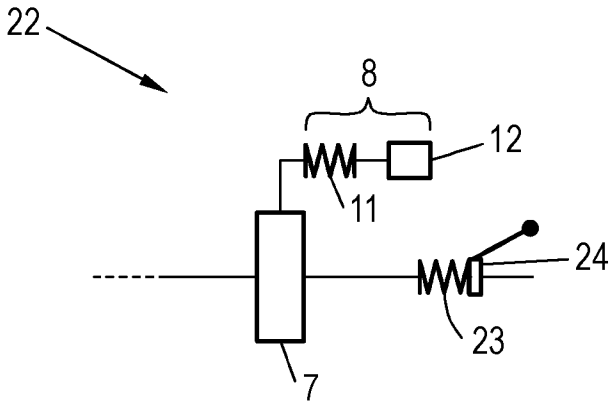


FIG. 7

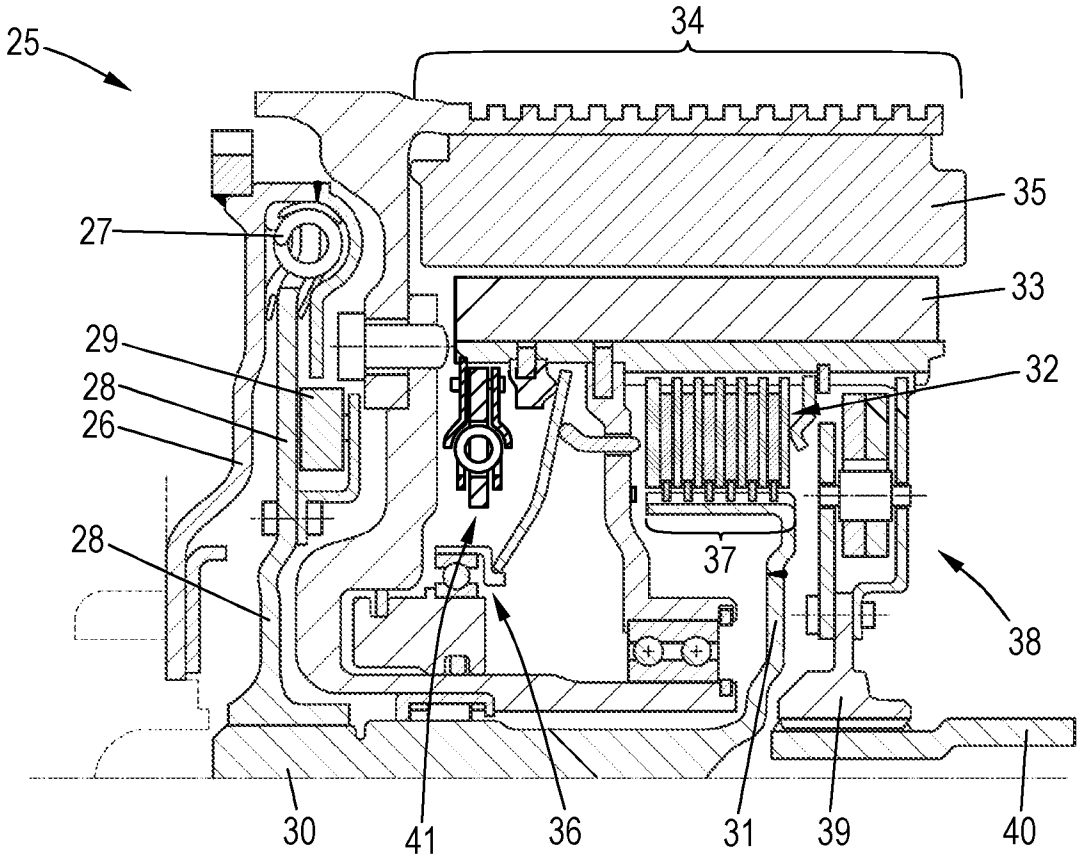

25
34
35
27
33
29
32
28
26
37
28
38
30
41
36
31
39
40

FIG. 8

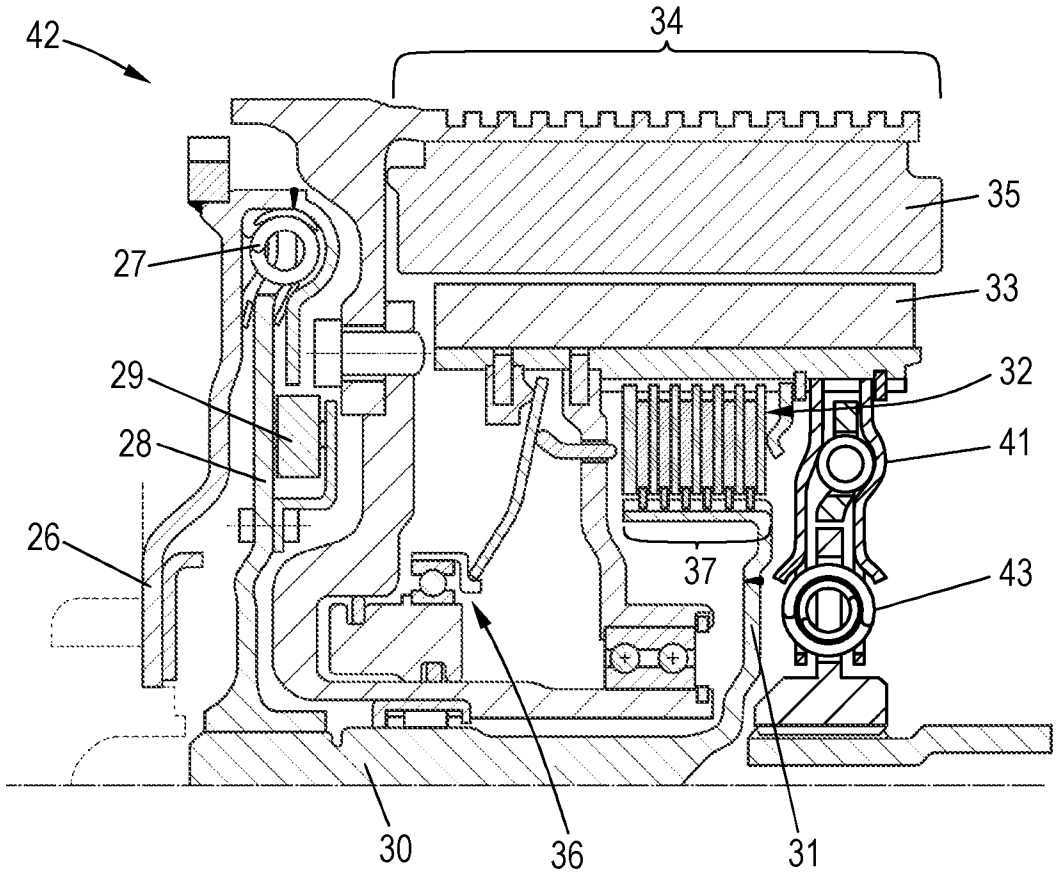

42
34
35
27
33
29
32
28
41
26
37
43
30
36
31

FIG. 9

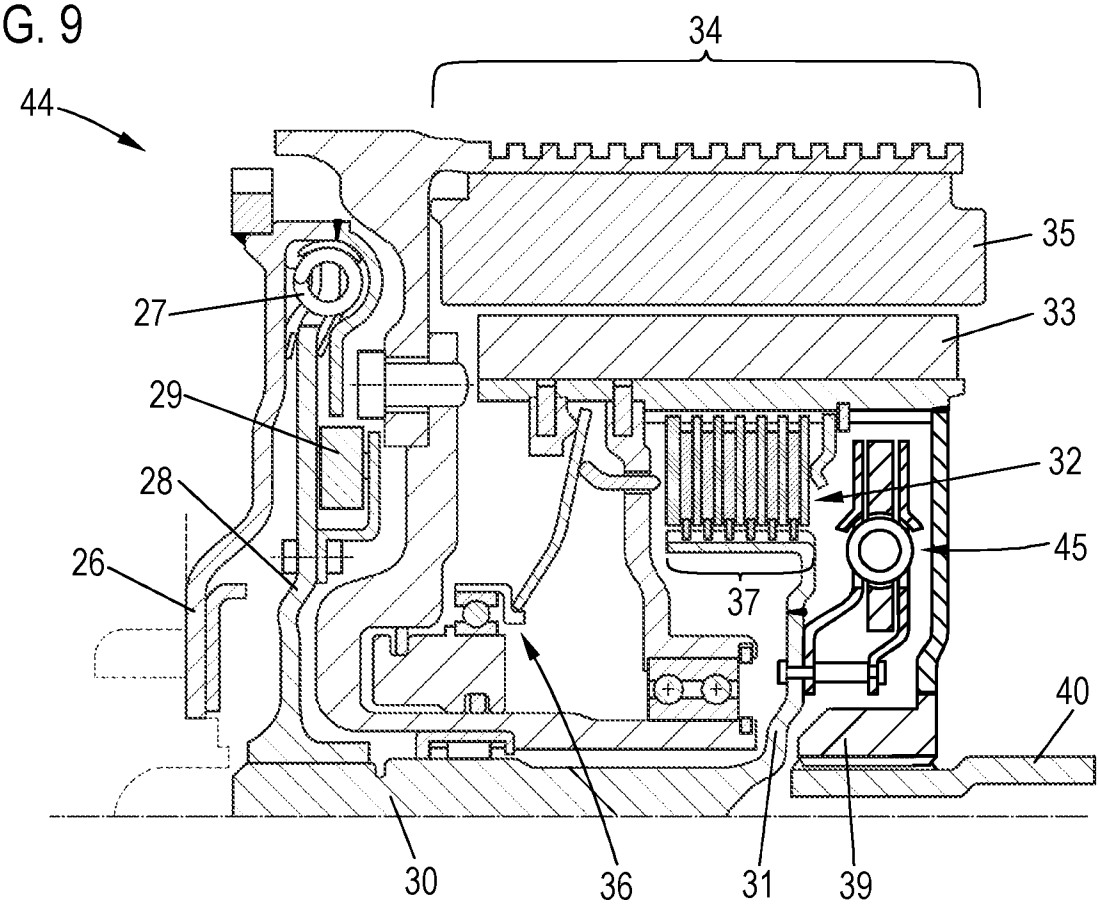
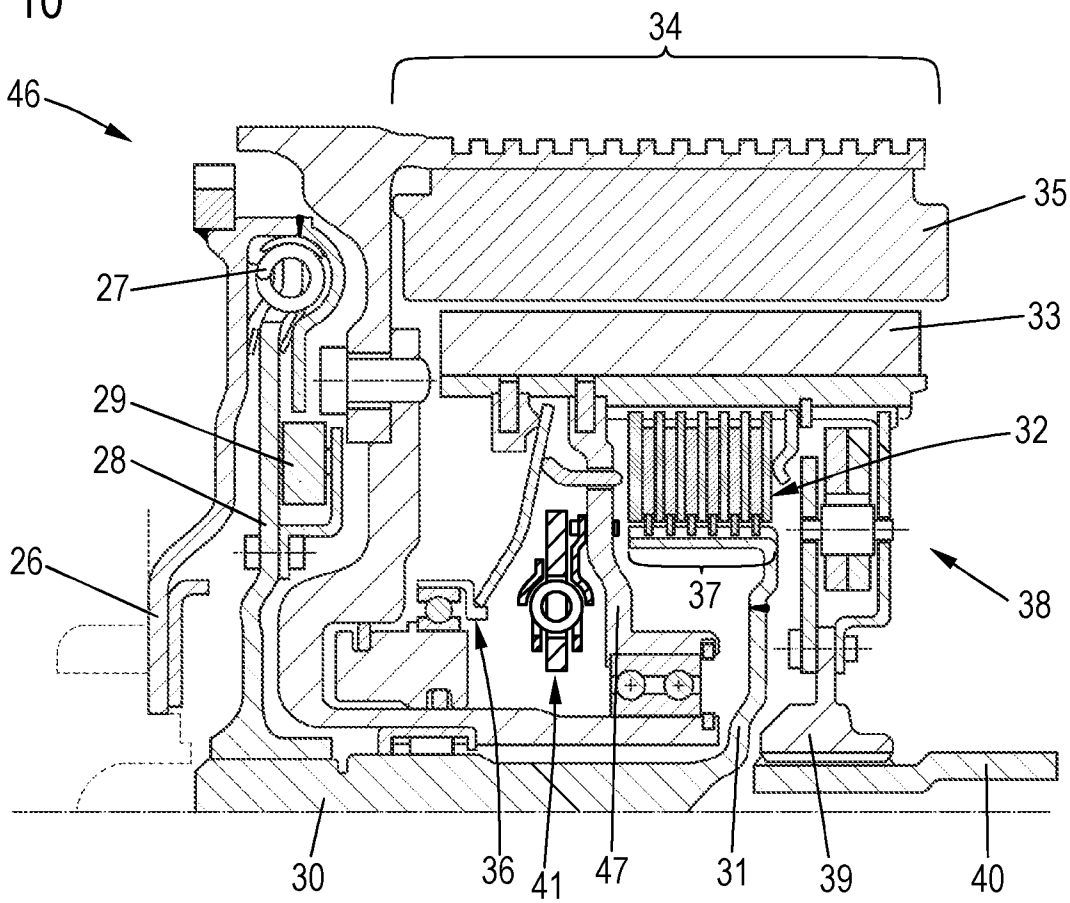

34
44
35
27
33
29
32
28
45
26
37
40
30
36
31
39

FIG. 10


34
46
35
27
33
29
32
28
26
37
38
30
36
41
47
31
39
40

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100679

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60W30/20 B60K6/40
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)
B60W B60K

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 2014 213601 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 14 January 2016 (2016-01-14) figures 1, 2 paragraphs [0034] - [0038], [0042] - [0044]	1-9
A	EP 1 124 058 A2 (ISAD ELECTRONIC SYS GMBH & CO [DE]) 16 August 2001 (2001-08-16) figures 2, 3 paragraph [0022]	1
A	DE 10 2014 222644 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 12 May 2016 (2016-05-12) figure 5 paragraphs [0001], [0029], [0040], [0041]	1-9

-/--

[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
18 October 2017	27/10/2017

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	Waldstein, Martin

1

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100679

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2010 063388 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 21 June 2012 (2012-06-21) figures 1, 2, 5 paragraphs [0036] - [0041]	1-9
A	DE 10 2009 059944 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 22 July 2010 (2010-07-22) figure 1 paragraph [0018]	8,9
A	DE 10 2008 052902 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 29 April 2010 (2010-04-29) paragraph [0016]	1

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2017/100679

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102014213601 A1	14-01-2016	NONE	
EP 1124058 A2	16-08-2001	DE 10005582 A1	06-09-2001
		EP 1124058 A2	16-08-2001
DE 102014222644 A1	12-05-2016	CN 107110235 A	29-08-2017
		DE 102014222644 A1	12-05-2016
		DE 112015005046 A5	10-08-2017
		EP 3215753 A1	13-09-2017
		WO 2016070878 A1	12-05-2016
DE 102010063388 A1	21-06-2012	CN 103118887 A	22-05-2013
		DE 102010063388 A1	21-06-2012
		EP 2651682 A1	23-10-2013
		US 2013291374 A1	07-11-2013
		WO 2012079697 A1	21-06-2012
DE 102009059944 A1	22-07-2010	CN 102308108 A	04-01-2012
		DE 102009059944 A1	22-07-2010
		DE 112009003882 A5	31-05-2012
		US 2011259698 A1	27-10-2011
		WO 2010081453 A2	22-07-2010
DE 102008052902 A1	29-04-2010	DE 102008052902 A1	29-04-2010
		EP 2337969 A1	29-06-2011
		WO 2010046116 A1	29-04-2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2017/100679

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60W30/20 B60K6/40
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60W B60K

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 2014 213601 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 14. Januar 2016 (2016-01-14) Abbildungen 1, 2 Absätze [0034] - [0038], [0042] - [0044]	1-9
A	EP 1 124 058 A2 (ISAD ELECTRONIC SYS GMBH & CO [DE]) 16. August 2001 (2001-08-16) Abbildungen 2, 3 Absatz [0022]	1
A	DE 10 2014 222644 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 12. Mai 2016 (2016-05-12) Abbildung 5 Absätze [0001], [0029], [0040], [0041]	1-9

-/--

[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
18. Oktober 2017	27/10/2017

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	Waldstein, Martin

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2010 063388 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 21. Juni 2012 (2012-06-21) Abbildungen 1, 2, 5 Absätze [0036] - [0041]	1-9
A	DE 10 2009 059944 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 22. Juli 2010 (2010-07-22) Abbildung 1 Absatz [0018]	8,9
A	DE 10 2008 052902 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 29. April 2010 (2010-04-29) Absatz [0016]	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2017/100679

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102014213601 A1	14-01-2016	KEINE	
EP 1124058 A2	16-08-2001	DE 10005582 A1	06-09-2001
		EP 1124058 A2	16-08-2001
DE 102014222644 A1	12-05-2016	CN 107110235 A	29-08-2017
		DE 102014222644 A1	12-05-2016
		DE 112015005046 A5	10-08-2017
		EP 3215753 A1	13-09-2017
		WO 2016070878 A1	12-05-2016
DE 102010063388 A1	21-06-2012	CN 103118887 A	22-05-2013
		DE 102010063388 A1	21-06-2012
		EP 2651682 A1	23-10-2013
		US 2013291374 A1	07-11-2013
		WO 2012079697 A1	21-06-2012
DE 102009059944 A1	22-07-2010	CN 102308108 A	04-01-2012
		DE 102009059944 A1	22-07-2010
		DE 112009003882 A5	31-05-2012
		US 2011259698 A1	27-10-2011
		WO 2010081453 A2	22-07-2010
DE 102008052902 A1	29-04-2010	DE 102008052902 A1	29-04-2010
		EP 2337969 A1	29-06-2011
		WO 2010046116 A1	29-04-2010