

(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
08. Februar 2018 (08.02.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/024281 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60K 6/48 (2007.10) **F16D 21/06** (2006.01)
F16H 3/00 (2006.01) **B60K 17/02** (2006.01)
B60K 6/387 (2007.10) **F16D 25/10** (2006.01)
B60K 6/40 (2007.10)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100585

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Juli 2017 (14.07.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 214 514.2
05. August 2016 (05.08.2016) DE

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

(72) Erfinder: **LORENZ, Elmar**, Schulstraße 19, 77836 Rheinmünster Söllingen (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, 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)

(54) Title: HYBRID MODULE HAVING FULLY INTEGRATED SEPARATING AND DUAL CLUTCHES

(54) Bezeichnung: HYBRIDMODUL MIT VOLLINTEGRIERTEN TRENN- UND DOPPELKUPPLUNGEN

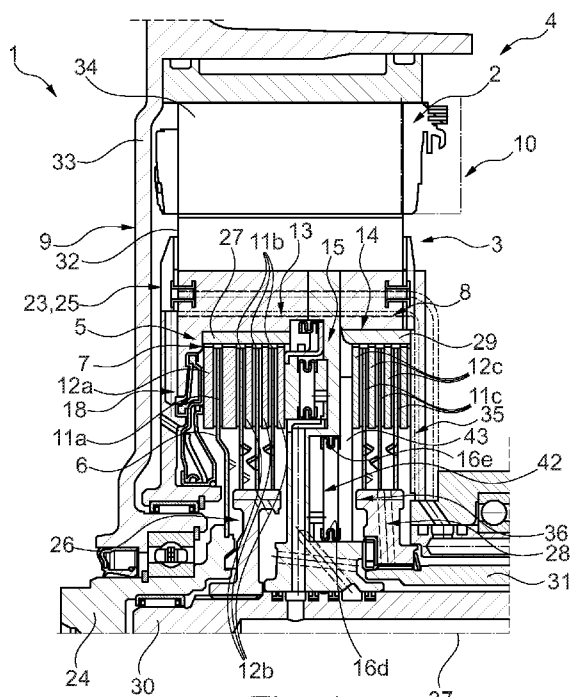


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a hybrid module (1) for a drive train of a motor vehicle, comprising an electric motor (4) having a stator (2) and a rotor (3), comprising a separating clutch (5), which is prepared for rotationally fixed connection to an output shaft of an internal combustion engine by means of a first clutch component (6), and which is non-rotationally connected to the rotor (3) by means of a second clutch component (7), and comprising a dual clutch (8) operatively connected to the rotor (3), wherein both the separating clutch (5) and also the dual clutch (8) are arranged radially inside the electric motor (4). The invention further relates to a drive train for a hybrid vehicle having a hybrid module (1).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Hybridmodul (1) für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, mit einer einen Stator (2) und einen Rotor (3) aufweisenden Elektromaschine (4), einer Trennkupplung (5), die mit einem ersten Kupplungsbestandteil (6) zur drehfesten Verbindung mit einer Ausgangswelle eines Verbrennungsmotors vorbereitet und mit einem zweiten Kupplungsbestandteil (7) drehfest mit dem Rotor (3) verbunden ist, sowie einer mit dem Rotor (3) wirkverbundenen Doppelkupplung (8), wobei sowohl die Trennkupplung (5) als auch die Doppelkupplung (8) radial innerhalb der Elektromaschine (4) angeordnet sind; sowie einen Antriebsstrang für ein Hybridfahrzeug mit einem Hybridmodul (1).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Hybridmodul mit vollintegrierten Trenn- und Doppelkupplungen

Die Erfindung betrifft ein Hybridmodul, d.h. eine hybridisierte / Hybrid-

- 5 Mehrfachkupplung, für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, wie eines Pkws, Lkws, Busses oder anderen Nutzfahrzeuges, mit einer einen Stator sowie einen Rotor aufweisenden Elektromaschine (auch als Elektromotor bezeichnet), einer Trennkupplung, die mit einem ersten Kupplungsbestandteil zur drehfesten Verbindung mit einer Ausgangswelle eines Verbrennungsmotors, wie eines Diesel- oder Ottomotors, vorbe-
- 10 reitet und mit einem zweiten Kupplungsbestandteil drehfest mit dem Rotor verbunden ist, sowie einer mit dem Rotor wirkverbundenen Doppelkupplung.

Gattungsgemäßer Stand der Technik ist aus der DE 10 2009 059 944 A1 bekannt.

- Hierin ist ein Hybridmodul für einen Antriebsstrang eines Fahrzeuges offenbart, wobei
- 15 dieses Hybridmodul eine erste Trennkupplung, einen Elektromotor und eine zweite Trennkupplung aufweist. Die erste Trennkupplung ist im Momentenfluss im Antriebsstrang zwischen einem Verbrennungsmotor und dem Elektromotor und die zweite Trennkupplung im Momentenfluss im Antriebsstrang zwischen Elektromotor und einem Getriebe angeordnet.

20

- Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Hybridmodulen hat es sich jedoch als nachteilig herausgestellt, dass diese häufig relativ großbauend sind. Insbesondere in axialer Richtung nehmen die meisten Hybridmodule einen relativ großen Bauraum ein, sodass deren Einsatz für kleinere oder kleinste Fahrzeuge bisher relativ beschränkt
- 25 ist. Zudem ist deren Aufbau relativ aufwändig, sodass auch hinsichtlich der Herstellungskosten Nachteile bestehen.

- Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diese aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile zu beheben und insbesondere ein Hybridmodul zur Verfügung zu stellen, das so bauraumoptimiert ausgestaltet ist, dass es möglichst vielseitig
- 30 einsetzbar sein soll.

- 2 -

Dies wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass sowohl die Trennkupplung als auch die Doppelkupplung (d.h. die beiden der Doppelkupplung angehörenden Teilkupplungen) radial innerhalb der Elektromaschine angeordnet sind.

- 5 Durch diese Anordnung der Kupplungen des Hybridmoduls zueinander ist das Hybridmodul an sich in axialer Richtung besonders kurzbauend ausgestaltet. Die Einsatzvariabilität des Hybridmoduls nimmt somit wesentlich zu.

10 Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beansprucht und nachfolgend näher erläutert.

Sind die Trennkupplung und die Doppelkupplung in einer gemeinsamen Nasskammer angeordnet, die wiederum radial und/oder axial innerhalb der Elektromaschine angeordnet ist, wird der benötigte Bauraum weiter reduziert.

15

Sind die Trennkupplung und die Doppelkupplung in axialer Richtung des Hybridmoduls innerhalb der Elektromaschine, d.h. innerhalb zweier einander abgewandter axialer Stirnseiten der Elektromaschine, vorzugsweise des Stators und/oder des Rotors, angeordnet, wird das Hybridmodul weiter bauraumtechnisch optimiert.

20

Desweiteren ist es vorteilhaft, wenn die Trennkupplung und die Doppelkupplung jeweils die mehrere miteinander drehfest verbindbare Verbindungselemente aufweisen, die in radialer Richtung des Hybridmoduls (ungefähr / zirka) auf gleicher Höhe (relativ zu einer Drehachse des Hybridmoduls) angeordnet sind. Verbindungselemente der
25 Trennkupplung sind dabei bevorzugt auf gleicher radialer Höhe wie Verbindungselemente der Doppelkupplung angeordnet. Dadurch wird der Bauraum radial innerhalb der Elektromaschine noch effizienter ausgenutzt.

30 Sind die Trennkupplung sowie die Doppelkupplung in axialer Richtung des Hybridmoduls nebeneinander / aneinander gereiht angeordnet, wird der Aufbau des Hybridmoduls weiter vereinfacht und die Herstellkosten werden weiter gesenkt.

- 3 -

Von Vorteil ist es weiterhin, wenn zumindest eine der Kupplungen, vorzugsweise jede Teilkupplung der Doppelkupplung, mit einem vorzugsweise hysteresefreien oder hysteresearmen hydraulischen ersten Betätigungssystem betätigt ist / sind. Dadurch ist eine besonders direkte Betätigung der Kupplungen umgesetzt.

5

In diesem Zusammenhang ist es auch besonders zweckmäßig, wenn das erste Betätigungssystem ein mittels eines Metallfaltenbalges vorgespanntes sowie die Stellung der jeweiligen Kupplung vorgebendes erstes Druckelement aufweist. Dadurch ist eine besonders geschickte Ausbildung des Betätigungssystems realisiert. Auch kann wiederum Bauraum deutlich eingespart werden und die Hystereseigenschaften des Betätigungssystems weiter optimiert werden.

10

Ist zumindest eine der Kupplungen, vorzugsweise die Trennkupplung, mit einem vorzugsweise hysteresefreien oder hysteresearmen hydraulischen zweiten Betätigungssystem betätigt, wird die Betätigung des Hybridmoduls weiter in der Effizienz gesteigert.

15

Diesbezüglich ist es insbesondere vorteilhaft, wenn das zweite Betätigungssystem ein ein zweites Druckelement ausbildendes Membranelement aufweist. Dadurch ist es möglich einen besonders kurzen Betätigungsweg hysteresefrei zu bedienen.

20

In diesem Zusammenhang ist es wiederum von Vorteil, wenn das erste Betätigungssystem und/oder das zweite Betätigungssystem (jeweils) eine Fliehkraftausgleichseinheit aufweisen / aufweist. Dadurch ist die Betätigung des Hybridmoduls noch effizienter ausgeführt.

25

Des Weiteren betrifft die Erfindung einen Antriebsstrang für ein Hybridfahrzeug, d.h. ein hybrides Kraftfahrzeug, mit einem Hybridmodul nach zumindest einer der zuvor beschriebenen Ausführungen. Dadurch ist auch der Antriebsstrang besonders effektiv ausgebildet.

30

In anderen Worten ausgedrückt, ist somit ein Betätigungssystem für eine Trennkupplung eines Hybridmoduls des Paralleltyps, aufweisend eine kleine Hysterese, umge-

- 4 -

setzt. Die erfindungsgemäße Lösung dient insbesondere dazu, den Bauraum des Hybridmoduls weiter zu reduzieren und andererseits eine einfache Montage des Hybridmoduls nach dem Paralleltyp zu ermöglichen. In einem Hybridmodul des Paralleltyps sind eine Trennkupplung, eine erste Teilkupplung und eine zweite Teilkupplung einer Doppelkupplung in Reihe, in axialer Richtung gesehen, zueinander und im Wesentlichen in einem gemeinsamen Abstand zu einer Drehachse des Hybridmoduls angeordnet; des Weiteren weisen die Kupplungen eine im Wesentlichen gemeinsame / gleiche Abmessung in radialer Richtung auf. Dabei ist bevorzugt eine Nasskammer vollständig innerhalb der Elektromaschine des Hybridmoduls nach dem Paralleltyp angeordnet. Desweiteren weist vorzugsweise die Trennkupplung in dem Hybridmodul des Paralleltyps ein Betätigungselement (erstes Betätigungssystem) auf, das keine oder nur eine geringe Hysterese aufweist. Dadurch ist eine vereinfachte Montage gesichert, sodass spezifische Unterzusammenbauten definiert werden, die in einer vorbestimmten Reihenfolge miteinander verbunden werden. Desweiteren kann die Trennkupplung, wie sie in dem Hybridmodul des Paralleltyps integriert ist, eine integrierte Rückstellfeder aufweisen, die wiederum verschiedene Formen sowie Konfigurationen eines Balgs einnehmen kann, um verschiedene Federraten umzusetzen.

Die Erfindung wird nun nachfolgend anhand von verschiedenen Figuren näher erläutert, in welchem Zusammenhang auch prinzipiell verschiedene Ausführungsbeispiele dargestellt sind.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Längsschnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Hybridmoduls nach einem ersten Ausführungsbeispiel, wobei die Ausbildung des Hybridmoduls seitens seiner Elektromaschine sowie Kupplungen gut erkennbar ist,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines starren mittels mehrerer Bolzen verbundenen Gehäuses der Elektromaschine, wie es in dem Hybridmodul nach Fig. 1 eingesetzt ist, wobei das Gehäuse in Längsrichtung geschnitten dargestellt ist, sodass die Befestigung über einen der Bolzen in Form eines Schraubbolzens zu erkennen ist,

Fig. 3 eine schematische Explosionsdarstellung des Hybridmoduls nach Fig. 1, wobei der Montagevorgang zum Zusammenbau des Hybridmoduls schematisch dargestellt ist,

5

Fig. 4 eine Detailansicht des in Längsrichtung geschnittenen Hybridmoduls nach Fig. 1 im Bereich einer ersten Teilkupplung der Doppelkupplung, wobei ein, auf die erste Teilkupplung verstellend einwirkendes, erstes Betätigungssystem im Aufbau veranschaulicht ist,

10

Fig. 5 eine detaillierte Längsschnittdarstellung eines ersten Betätigungssystems im Bereich zweier Metallfaltenbälge, wobei dieses erste Betätigungssystem in einem Hybridmodul eines zweiten Ausführungsbeispiels eingesetzt ist, und wobei der jeweilige Metallfaltenbalg gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel insbesondere eine zusätzliche Verstärkung aufweist,

15

Fig. 6 eine detaillierte Längsschnittdarstellung eines ersten Betätigungssystems im Bereich zweier Metallfaltenbälge, welches Betätigungssystem in einem Hybridmodul eines dritten Ausführungsbeispiels eingesetzt ist, und wobei die Querschnittsform des jeweiligen Metallfaltenbalges nun etwas anders ausgeführt ist,

20

Fig. 7 eine detaillierte Längsschnittdarstellung eines ersten Betätigungssystems im Bereich zweier Metallfaltenbälge, welches Betätigungssystem in einem Hybridmodul eines vierten Ausführungsbeispiels eingesetzt ist, mit einer weiteren variablen Ausformungen des jeweiligen Metallfaltenbalges,

25

Fig. 8 eine Detailansicht des Hybridmoduls nach dem ersten Ausführungsbeispiel im Bereich eines (zweiten) Betätigungssystems der Trennkupplung, wobei das zweite Betätigungssystem mit einem Membranelement versehen ist,

30

Fig. 9 eine weitere Detailansicht des in Fig. 8 mit IX gekennzeichneten Ausschnittes des zweiten Betätigungssystems, wobei eine Fliehkraftausgleichseinheit

- 6 -

aufweisende zusätzliche Aufnahmekammer des zweiten Betätigungssystems detailliert zu erkennen ist, und

Fig. 10 eine detaillierte Längsschnittdarstellung eines Hybridmoduls nach einem fünften Ausführungsbeispiel, wobei eine Tellerfeder der Fliehkraftausgleichseinheit des zweiten Betätigungssystems gummiert ist.

Die Figuren sind lediglich schematischer Natur und dienen ausschließlich dem Verständnis der Erfindung. Die gleichen Elemente sind mit denselben Bezugszeichen versehen. Auch können die unterschiedlichen Merkmale der verschiedenen Ausführungsbeispiele frei miteinander kombiniert werden. Die verschiedenen Ausführungsbeispiele sind im Wesentlichen gleich aufgebaut sowie funktionierend, weshalb nachfolgend für die zweiten bis fünften Ausführungsbeispiele auch lediglich deren Unterschiede gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben sind.

In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßes Hybridmodul 1 nach einem bevorzugten ersten Ausführungsbeispiel im Längsschnitt besonders gut erkennbar. Das Hybridmodul 1 ist in einem Betriebszustand Bestandteil eines Antriebsstranges eines Hybridfahrzeuges und ist insbesondere im Drehmomentenfluss zwischen einem Verbrennungsmotor, der hier der Übersichtlichkeit halber nicht weiter dargestellt ist, bzw. einer Elektromaschine 4 sowie einem hier der Übersichtlichkeit halber ebenfalls nicht dargestellten Getriebe eingesetzt. Das Hybridmodul 1 weist prinzipiell mehrere Kupplungen 5 und 8 auf, die mit der Elektromaschine 4, unter Ausbildung des Hybridmoduls 1, kombiniert sind.

Eine Trennkupplung 5 (auch als erste Kupplung / K0-Kupplung bezeichnet) des Hybridmoduls 1 dient zum Koppeln einer Ausgangswelle des Verbrennungsmotors mit einem (rotor-)festen Bestandteil 23 eines Rotors 3 der Elektromaschine 4. Hierfür ist ein erster Kupplungsbestandteil 6, vorzugsweise in Form einer Kupplungsscheibe, der Trennkupplung 6, zum drehfesten Verbinden mit der Ausgangswelle des Verbrennungsmotors vorbereitet. Der erste Kupplungsbestandteil 6 ist in Fig. 1 drehfest mit einem mit der Ausgangswelle weiter drehgekoppelten Verbindungswellenabschnitt 24 verbunden. Ein zweiter Kupplungsbestandteil 7 der Trennkupplung 5 ist mit dem rotor-

- 7 -

festen Bestandteil 23 drehfest verbunden, wobei der rotorfeste Bestandteil 23 ein Rotoraufnahmegehäuse 25 des Rotors 3 bildet / aufweist. Der erste Kupplungsbestandteil 6 weist ein erstes Verbindungselement 11a und der zweite Kupplungsbestandteil 7 weist ein zweites Verbindungselement 12a auf. Die Verbindungselemente 11a und 12a sind aufgrund der Ausführung der Trennkupplung 5 als Reibungskupplung in Form von Reibscheiben / Reibelementen ausgeführt. Die beiden Verbindungselemente 11a und 12a sind dann auf typischer Weise in einer eingekuppelten Stellung der Trennkupplung 5 drehfest, unter Reibkraftschluss, miteinander verbunden und in einer ausgekuppelten Stellung der Trennkupplung 5 drehmomentübertragungslos zueinander, d.h. frei relativ zueinander verdrehbar, angeordnet.

Auch ist in dem Hybridmodul 1 eine Doppelkupplung 8 integriert. Die Doppelkupplung 8 weist wiederum zwei Teilkupplungen 13 und 14, hier jeweils wiederum in Form einer Reibungskupplung, auf. Die beiden Teilkupplungen 13 und 14 weisen wiederum einen ersten Kupplungsbestandteil 26, 28 sowie einen zweiten Kupplungsbestandteil 27 und 29 auf.

Eine erste Teilkupplung 13 (auch als zweite Kupplung / K1-Kupplung bezeichnet) der Doppelkupplung 8 weist einen ersten Kupplungsbestandteil 26 auf, der im Betriebszustand mit einer ersten Getriebeeingangswelle 30 des Getriebes drehfest verbunden ist. Mit einem zweiten Kupplungsbestandteil 27 ist die erste Teilkupplung 13 wiederum drehfest mit dem rotorfesten Bestandteil 23 gekoppelt / verbunden. Die beiden Kupplungsbestandteile 26 und 27 der ersten Teilkupplung 13 weisen wiederum erste sowie zweite Verbindungselemente 11b, 12b in Form von Reibscheiben / Reiblamellen auf, die in einer eingekuppelten Stellung der ersten Teilkupplung 13 reibkraftschlüssig / drehfest miteinander verbunden sind und in einer ausgekuppelten Stellung frei verdrehbar zueinander angeordnet sind.

Die zweite Teilkupplung 14 (auch als dritte Kupplung / K2-Kupplung bezeichnet) der Doppelkupplung 8 ist gemäß der ersten Teilkupplung 13 ausgestaltet. Hierbei ist ein erster Kupplungsbestandteil 28 der zweiten Teilkupplung 14 drehfest mit einer weiteren, zweiten Getriebeeingangswelle 31 des Getriebes verbunden. Ein zweiter Kupplungsbestandteil 29 dieser zweiten Teilkupplung 14 ist wiederum drehfest mit dem ro-

- 8 -

torfesten Bestandteil 23 gekoppelt / verbunden. Auch die beiden Kupplungsbestandteile 28 und 29 der zweiten Teilkupplung 14 weisen wiederum erste sowie zweite Verbindungselemente 11c, 12c in Form von Reibscheiben / Reiblamellen auf, die in einer eingekuppelten Stellung der zweiten Teilkupplung 14 reibkraftschlüssig / drehfest miteinander verbunden sind und in einer ausgekuppelten Stellung frei verdrehbar zueinander angeordnet sind.

Aufgrund ihres Aufbaus mit den verschiedenen Verbindungselementen 11a bis 11c, 12a bis 12c sind die Trennkupplung 5, die erste Teilkupplung 13 und die zweite Teilkupplung 14 auch als Lamellenkupplungen bezeichnet.

Der rotorfeste Bestandteil 23 des Rotors 3 ist besonders gut in Verbindung mit Fig. 2 zu erkennen. Der rotorfeste Bestandteil 23 dient auch als Aufnahmegehäuse für die Kupplungen 5 und 8.

Zurückkommend auf Fig. 1 ist ersichtlich, dass im zusammengebauten Zustand des Hybridmoduls 1 auf einer radialen Außenseite des rotorfesten Bestandteils 23 einen Rotor 3 mit ausbildender Rotorspule 32 befestigt ist. Die Rotorspule 32 sowie der rotorfeste Bestandteil 23 bilden den Rotor 3 der Elektromaschine 4 aus. Ein Stator 2 der Elektromaschine 4, gegenüber dem der Rotor 3 drehbar gelagert ist, ist fest in einem Gehäuse 33 des Hybridmoduls 1 angebracht. Erfindungsgemäß ist die Elektromaschine 4 mit ihrem Rotor 3 sowie ihrem Stator 2 so ausgebildet, dass sowohl die Trennkupplung 5 als auch die Doppelkupplung 8 gesamtheitlich radial und axial innerhalb der Elektromaschine 4 angeordnet sind. Insbesondere sind die Kupplungen 5 und 8 gesamtheitlich radial innerhalb der Rotorspule 32 des Rotors 3 angeordnet. Die Trennkupplung 5 sowie die Doppelkupplung 8 sind in axialer Richtung des Hybridmoduls 1 gesehen innerhalb zweier einander abgewandter axialer Stirnseiten 9 und 10 der Elektromaschine 4 angeordnet. Die beiden Stirnseiten 9 und 10 werden durch zwei axiale Enden des Stators 2, nämlich durch seitlich einer Statorspule 34 des Stators 2 angeordneter Elektronikanschlüsse, gebildet.

Innerhalb der axialen Abmaße des Stators 2 ist eine Nasskammer 35, die die Kupplungen 5 und 8 aufnimmt, vollständig angeordnet. Die Nasskammer 35 ist wiederum

zur Umgebung hin abgedichtet / abgeschlossen. Die Nasskammer 35 dient somit zum Ausbilden der Kupplungen 5 und 8 als nasslaufende Kupplungen.

Auch ist in Fig. 1 zu erkennen, dass die Verbindungselemente 11a, 11b, 11c, 12a, 12b, 12c der Kupplungen 5 und 8 gesamtheitlich auf einer gleichen radialen Höhe angeordnet sind. Insbesondere weisen die Verbindungselemente 11a, 11b, 11c, 12a, 12b, 12c allesamt einen gleichen radialen Außen- sowie einen radialen Innendurchmesser auf. Somit weisen die ersten Verbindungselemente 11a bis 11c jeweils einen bestimmten ersten Innendurchmesser sowie einen bestimmten ersten Außendurchmesser auf, und die zweiten Verbindungselemente 12a bis 12c weisen jeweils einen bestimmten zweiten Innendurchmesser sowie einen bestimmten zweiten Außendurchmesser auf. Auch ist zu erkennen, dass die Verbindungselemente 11a bis 11c und 12a bis 12c in axialer Richtung nebeneinander aufgereiht sind.

In Verbindung mit Fig. 3 ist besonders gut ein schematisches Zusammenbauprinzip des Hybridmoduls 1 nach dem bevorzugten ersten Ausführungsbeispiel dargestellt. Hierzu wird ein Zusammenbau aus Gehäuse 33 und Stator 2 zusammengestellt. Der Rotor 3 wird auf einem Zwischenzusammenbau, der die Trennkupplung 5 sowie die ersten Teilkupplung 13 aufweist, aufgebracht. Eine Betätigungseinheit, aufweisend die Betätigungssysteme 15, 36 der beiden Teilkupplungen 13 und 14 der Doppelkupplung 8, wird ebenfalls bereitgestellt. Zudem wird ein weiterer Zwischenzusammenbau, der die zweite Teilkupplung 14 aufweist vorgesehen. Nach Zusammenbau der einzelnen Bestandteile des Hybridmoduls 1 werden diese, nacheinander miteinander verbunden, sodass sich der gesamtheitliche Zusammenbau nach Fig. 1 ergibt.

In Verbindung mit Fig. 4 ist ein weiterer Teilaspekt der Erfindung veranschaulicht. Fig. 4 zeigt eine Detaildarstellung eines (ersten) Betätigungssystems 15 der ersten Teilkupplung 13. Das erste Betätigungssystem 15 ist im Wesentlichen sehr ähnlich zu einem weiteren, dritten Betätigungssystem 36 aufgebaut sowie funktionierend, wobei das dritte Betätigungssystem 36 der zweiten Teilkupplung 14 zugeordnet ist.

Das erste Betätigungssystem 5 weist ein erstes Druckelement 17 auf, das in axialer Richtung des Hybridmoduls 1, d.h. entlang einer Drehachse 37 des Hybridmoduls 1,

- 10 -

verschiebbar angeordnet ist. Das erste Betätigungssystem 15 ist als kolbenloser Betätiger ausgestaltet und weist ein axialfest angeordnetes Abstützelement 38 auf. Das erste Druckelement 17 ist mittels zweier Metallfaltenbälge 16a und 16b relativ zu dem Abstützelement 38 in axialer Richtung federelastisch vorgespannt. Das erste Druckelement 17 dient hierbei als Betätigungselement der ersten Teilkupplung 13 und somit zum Ein- bzw. Ausrücken der ersten Teilkupplung 13. Das erste Betätigungssystem 15 ist so hydraulisch ausgeführt, dass bei einem Beaufschlagen eines zwischen dem Abstützelement 38, dem ersten Druckelement 17 sowie den Metallfaltenbälgen 16a und 16b ausgebildeten (ersten) Druckraums 39 (des ersten Betätigungssystems 15) das erste Druckelement 17 in axialer Richtung gegen die Verbindungselemente 11b und 12b gedrückt wird und diese in die eingekuppelte Stellung drängt. In der ausgekuppelten Stellung der ersten Teilkupplung 13 ist das erste Druckelement 17 wiederum drucklos angeordnet und von den Verbindungselementen 11b und 12b beabstandet bzw. drucklos an diesen anliegend. Zum Rückstellen des ersten Druckelementes 17 relativ zu dem Abstützelement 38 dienen die Metallfaltenbälge 16a, 16b, die Rückstellfedern ausbilden.

In dem ersten Betätigungssystem 15 ist auch eine erste Fliehkraftausgleichseinheit 21 vorgesehen. Die erste Fliehkraftausgleichseinheit 21 wirkt gesamtheitlich bei ansteigenden Drehzahlen derart verschiebend auf das erste Druckelement 17, dass die Rückstellkraft der Metallfaltenbälge 16a, 16b unterstützt wird. Hierzu ist ein Ausgleichstellelement 40 der ersten Fliehkraftausgleichseinheit 21 zu einer den Verbindungselementen 11b und 12b zugewandten axialen Seite des ersten Druckelementes 17 abgestützt. Auch das Ausgleichstellelement 40 ist mittels eines (dritten) Metallfaltenbalges 16c, wobei dieser Metallfaltenbalg 16c wiederum als Rückstellfeder dient, axial vorgespannt. Bei einem Erhöhen der Drehzahl des Hybridmoduls ist dadurch ein Fliehkraftausgleich umgesetzt. Dabei wird in einem weiteren (zweiten) Druckraum 41 der ersten Fliehkraftausgleichseinheit 21, zwischen einem axial festen Bestandteil und dem Ausgleichstellelement 40 ein erhöhter Druck aufgebaut und eine aufgrund der herrschenden Fliehkräfte reduzierte Anpresskraft des ersten Druckelementes 17 an den Verbindungselementen 11b und 12b bewirkt. Dadurch ist gewährleistet, dass das erste Druckelement 17 auch bei hohen Drehzahlen verlässlich offenbar ist.

Auch das dritte Betätigungssystem 36 der zweiten Teilkupplung 14 ist mit zwei als Rückstellfedern dienenden Metallfaltenbälgen 16d und 16e zur Ausbildung eines (dritten) Druckraumes 42 ausgestattet. Die Metallfaltenbälge 16d und 16e spannen ein zur Betätigung der zweiten Teilkupplung 14 dienendes, weiteres (drittes) Druckelement 43 relativ zu einem axialfesten Bestandteil rückstellend vor.

In Verbindung mit den Fign. 5 bis 7 sind alternative Ausformungen der Metallfaltenbälge 16a bis 16e aufgeführt. Exemplarisch sind die beiden Metallfaltenbälge 16a und 16b des ersten Betätigungssystems 15 dargestellt, wobei diese jedoch auch prinzipielle Ausgestaltungsalternativen der Metallfaltenbälge 16c bis 16e darstellen. Prinzipiell ist zu erkennen, dass die einzelnen Metallfaltenbälge 16a und 16b auch mehr als nur zwei Falten aufweisen können, etwa drei / dreieinhalb Falten.

Die Metallfaltenbälge 16a und 16b können gemäß Fig. 5 auch jeweils eine Verstärkung 44 als zusätzliches Versteifungsblech aufweisen. Die Verstärkung 44 kann sich über die gesamte Länge des jeweiligen Metallfaltenbalgs 16a, 16b hinweg erstrecken, ist in ihrer axialen Erstreckung jedoch hier begrenzt und erstreckt sich insbesondere nur im Wesentlichen über zwei Falten hinweg. Die Verstärkung 44 wirkt stets zusätzlich rückstellend auf die Geometrie der Metallfaltenbälge 16a und 16b.

Gemäß Fig. 6 ist es auch möglich, die Querschnittsform der Metallfaltenbälge 16a und 16b anders auszugestalten. Während zumindest eine erste Falte des jeweiligen Metallfaltenbalgs 16a, 16b im Querschnitt betrachtet Ω -förmig ist, ist zumindest eine weitere Falte U-/V-förmig ausgestaltet.

Auch, wie in Fig. 7 erkennbar, ist es möglich die einzelnen Falten der Metallfaltenbälge 16a und 16b in radialer Richtung in ihrem Abmaß unterschiedlich auszuführen.

In Verbindung mit den Fign. 8 und 9 ist dann ein Bereich des Hybridmoduls 1 nach den Fign. 1 bis 4 an einem zweiten Betätigungssystem 18 dargestellt. Das zweite Betätigungssystem 18 dient zum Betätigen der Trennkupplung 5. Hierfür weist das zweite Betätigungssystem 18 ein Membranelement 19 / eine Membranfeder in Form eines zweiten Druckelementes 20 auf. Das Membranelement 19 ist einerseits gehäusefest

- 12 -

abgestützt, andererseits an den Verbindungselementen 11a und 12a der Trennkupplung 5 in axialer Richtung angelegt. In Abhängigkeit eines Druckzustandes in einem vierten Druckraum 45 wird das Membranelement 19 verschwenkt und dementsprechend die Trennkupplung 5 betätigt.

5

Desweiteren ist erkennbar, dass auch das zweite Betätigungssystem 18 eine (zweite) Fliehkraftausgleichseinheit 22 aufweist. Die zweite Fliehkraftausgleichseinheit 22 wirkt prinzipiell wie die erste Fliehkraftausgleichseinheit 21. Hierzu ist eine Aufnahmekammer 46, die wiederum einen fünften Druckraum 48 ausbildet, radial innerhalb des Membranelementes 19 sowie des vierten Druckraums 45 angeordnet. Zusätzlich ist

10

In Verbindung mit Fig. 10 ist erkennbar, dass es prinzipiell auch möglich ist, diese Tellerfeder 47 zu gummieren, d.h. mit einer gummierten Beschichtung auszugestalten.

15

Auch ist die Aufnahmekammer 46 etwas anders ausgestaltbar.

In anderen Worten ausgedrückt, ist somit erfindungsgemäß eine axiale oder radiale Doppelkupplungsanordnung 8 mit einer integrierten Kupplung K0 5 im Nassbereich 35 zur Hybridisierung (Entkoppelung oder Zuschaltung des Verbrenners) umgesetzt.

20

Hierbei ist eine direkte Rückstellfeder 16a bis 16e integriert. Die Auslegung der Rückstellkräfte wird durch eine unterschiedliche Balg-Geometrie umgesetzt. Diese unterschiedliche Federrate kann durch folgende Änderungen der Charakteristik erreicht werden: a) unterschiedliche Wandungsstärken, b) variable Balgprofile, c) partielle Doppelwandung durch zwei Blechdicken. Die K1 / K2 13, 14 ist vorzugsweise mit einem hysteresearmen Betätigungssystem 15 ausgestaltet. Dabei ist eine einfache Vormontage in einer Einheit als Unterzusammenbau möglich. Die K0 5 kann direkt im Nassraum 35 der Doppelkupplung 8 angeordnet sein. Zudem ist eine einfache Montage mit Spannring und Tellerfeder, die das Modul ständig anpressen, möglich. Ein Aufbau mit Membranbetätigung auf modularer Basis hat den Vorteil, dass ein Betätigungsmodul 18 ausgestaltet werden kann, das besonders hysteresefrei ist. Ein integrierter Fliehöl ausgleich ist optional. Dabei kann die Anordnung mit in dem Membranmodul 18 inklusive Fliehölkompensation als Unterzusammenbau ausgestaltet sein

25

30

- 13 -

oder die Anordnung mit Membranmodul 18 inklusive Fliehölkompensation sowie gummierter Tellerfeder 47 als Fliehölraumtrennung ausgestaltet sein.

Bezugszeichenliste

- 1 Hybridmodul
- 2 Stator
- 3 Rotor
- 4 Elektromaschine
- 5 Trennkupplung
- 6 erster Kupplungsbestandteil der Trennkupplung
- 7 zweiter Kupplungsbestandteil der Trennkupplung
- 8 Doppelkupplung
- 9 erste Stirnseite
- 10 zweite Stirnseite
- 11a erstes Verbindungselement der Trennkupplung
- 11b erstes Verbindungselement der ersten Teilkupplung
- 11c erstes Verbindungselement der zweiten Teilkupplung
- 12a zweites Verbindungselement der Trennkupplung
- 12b zweites Verbindungselement der ersten Teilkupplung
- 12c zweites Verbindungselement der zweiten Teilkupplung
- 13 erste Teilkupplung
- 14 zweite Teilkupplung
- 15 erstes Betätigungssystem
- 16a erster Metallfaltenbalg
- 16b zweiter Metallfaltenbalg
- 16c dritter Metallfaltenbalg
- 16d vierter Metallfaltenbalg
- 16e fünfter Metallfaltenbalg
- 17 erstes Druckelement
- 18 zweites Betätigungssystem
- 19 Membranelement
- 20 zweites Druckelement
- 21 erste Fliehkraftausgleichseinheit
- 22 zweite Fliehkraftausgleichseinheit
- 23 rotorfester Bestandteil

- 15 -

- 24 Verbindungswellenabschnitt
- 25 Rotoraufnahmegehäuse
- 26 erster Kupplungsbestandteil der ersten Teilkupplung
- 27 zweiter Kupplungsbestandteil der ersten Teilkupplung
- 28 erster Kupplungsbestandteil der zweiten Teilkupplung
- 29 zweiter Kupplungsbestandteil der zweiten Teilkupplung
- 30 erste Getriebeeingangswelle
- 31 zweite Getriebeeingangswelle
- 32 Rotorspule
- 33 Gehäuse
- 34 Statorspule
- 35 Nasskammer
- 36 drittes Betätigungssystem
- 37 Drehachse
- 38 Abstützelement
- 39 Druckraum
- 40 Ausgleichsstellelement
- 41 zweiter Druckraum
- 42 dritter Druckraum
- 43 drittes Druckelement
- 44 Verstärkung
- 45 vierter Druckraum
- 46 Aufnahmekammer
- 47 Tellerfeder
- 48 fünfter Druckraum

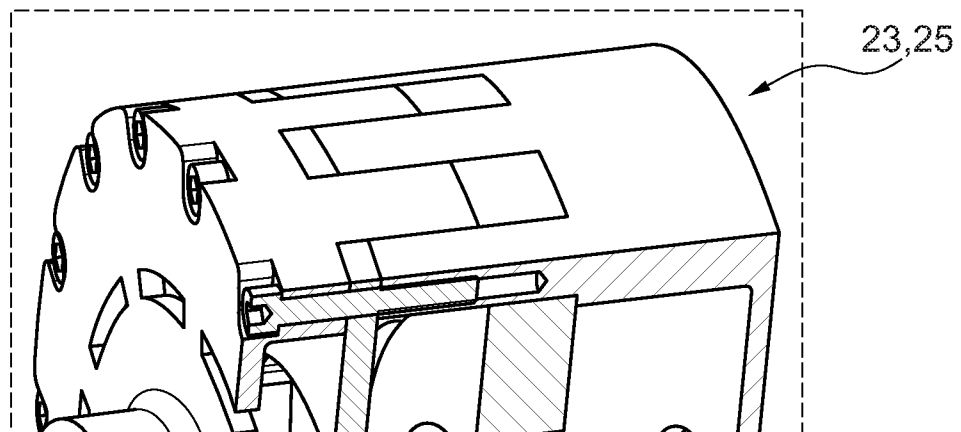
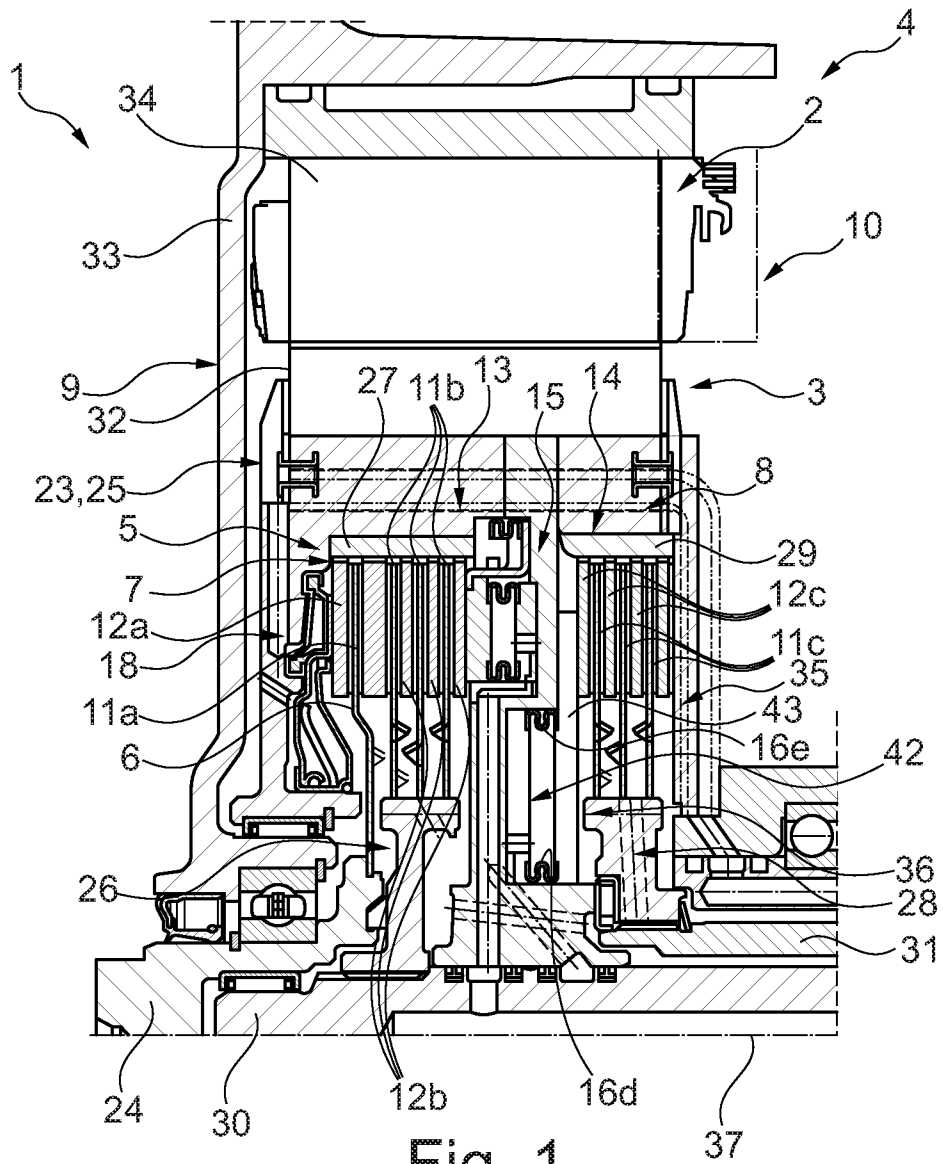
Patentansprüche

1. Hybridmodul (1) für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, mit einer einen Stator (2) und einen Rotor (3) aufweisenden Elektromaschine (4), einer Trennkupplung (5), die mit einem ersten Kupplungsbestandteil (6) zur drehfesten Verbindung mit einer Ausgangswelle eines Verbrennungsmotors vorbereitet und mit einem zweiten Kupplungsbestandteil (7) drehfest mit dem Rotor (3) verbunden ist, sowie einer mit dem Rotor (3) wirkverbundenen Doppelkupplung (8), dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die Trennkupplung (5) als auch die Doppelkupplung (8) radial innerhalb der Elektromaschine (4) angeordnet sind.
2. Hybridmodul (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennkupplung (5) und die Doppelkupplung (8) in axialer Richtung des Hybridmoduls (1) innerhalb zweier einander abgewandter axialer Stirnseiten (9, 10) der Elektromaschine (4) angeordnet sind.
3. Hybridmodul (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennkupplung (5) und die Doppelkupplung (8) jeweils mehrere miteinander drehfest verbindbare Verbindungselemente (11a, 11b, 11c, 12a, 12b, 12c) aufweisen, die in radialer Richtung des Hybridmoduls (1) auf gleicher Höhe angeordnet sind.
4. Hybridmodul (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennkupplung (5) und die Doppelkupplung (8) in axialer Richtung des Hybridmoduls (1) nebeneinander angeordnet sind.
5. Hybridmodul (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Kupplungen (5, 8) mit einem, vorzugsweise hysteresefreien oder hysteresearmen, hydraulischen ersten Betätigungssystem (15) betätigt ist.
6. Hybridmodul (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Betätigungssystem (15) ein mittels eines Metallfaltenbalges (16a, 16b) vor-

gespanntes sowie die Stellung der jeweiligen Kupplung (8) vorgebendes erstes Druckelement (17) aufweist.

7. Hybridmodul (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Kupplungen (5) mit einem, vorzugsweise hysteresefreien oder hysteresearmen, hydraulischen zweiten Betätigungssystem (18) betätigt ist.
8. Hybridmodul (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Betätigungssystem (18) ein ein zweites Druckelement (20) ausbildendes Membranelement (19) aufweist.
9. Hybridmodul (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Betätigungssystem (15) und/oder das zweite Betätigungssystem (18) eine Fliehkraftausgleichseinheit (21, 22) aufweisen.
10. Antriebsstrang für ein Hybridfahrzeug mit einem Hybridmodul (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

1/4



2/4

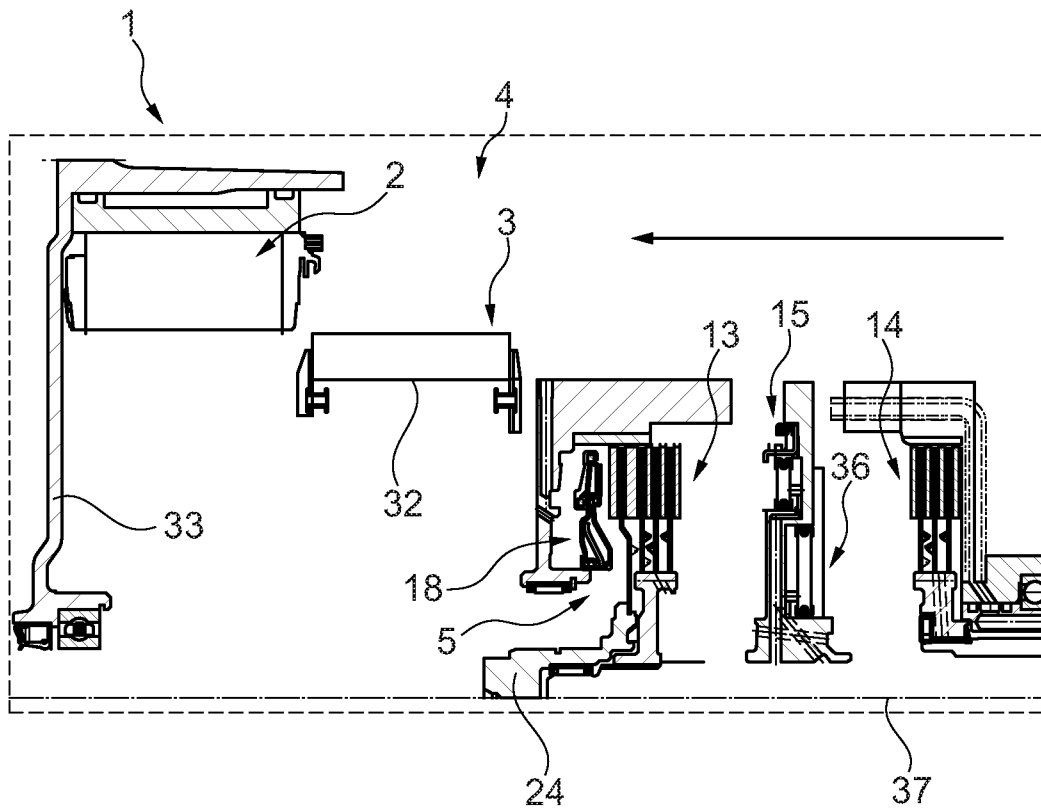


Fig. 3

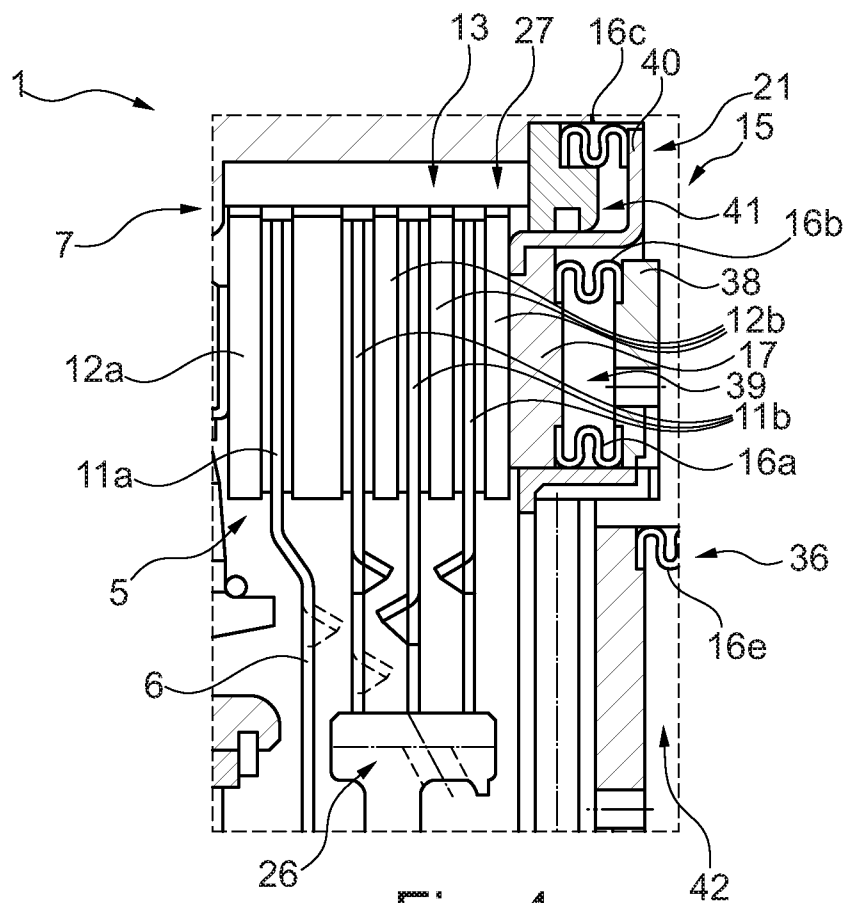
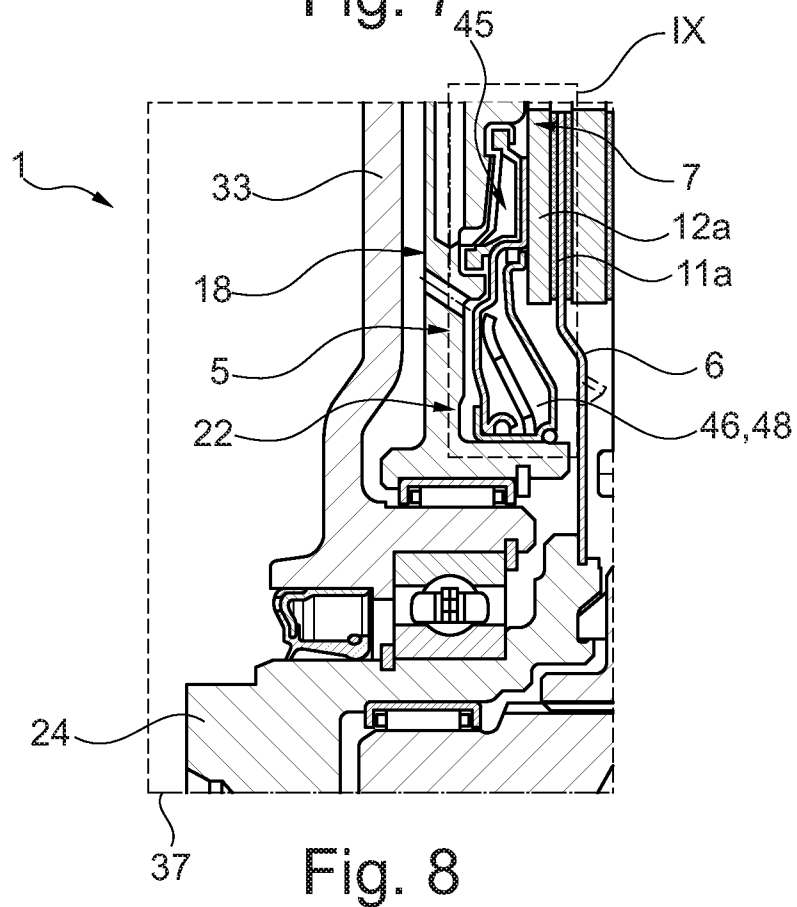
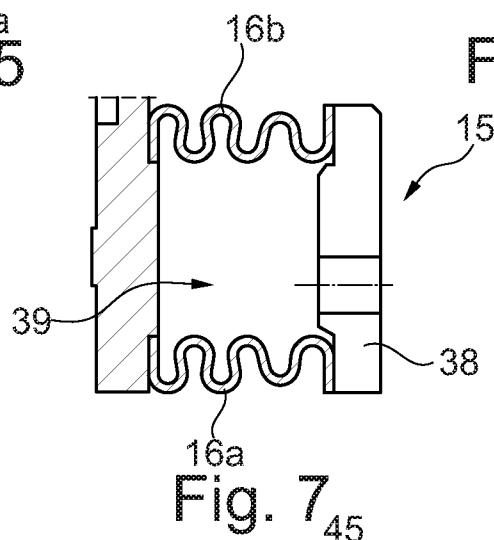
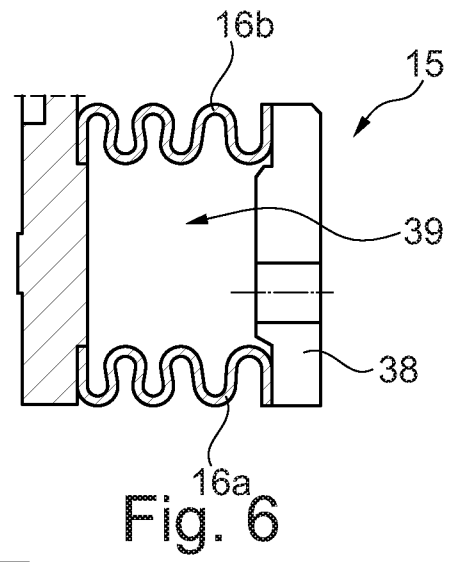
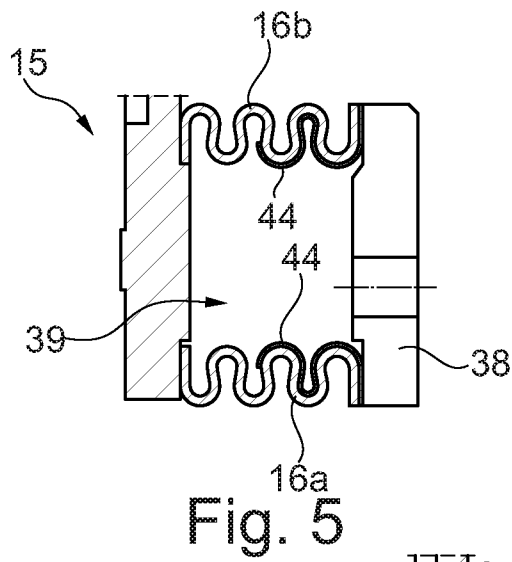


Fig. 4

3/4



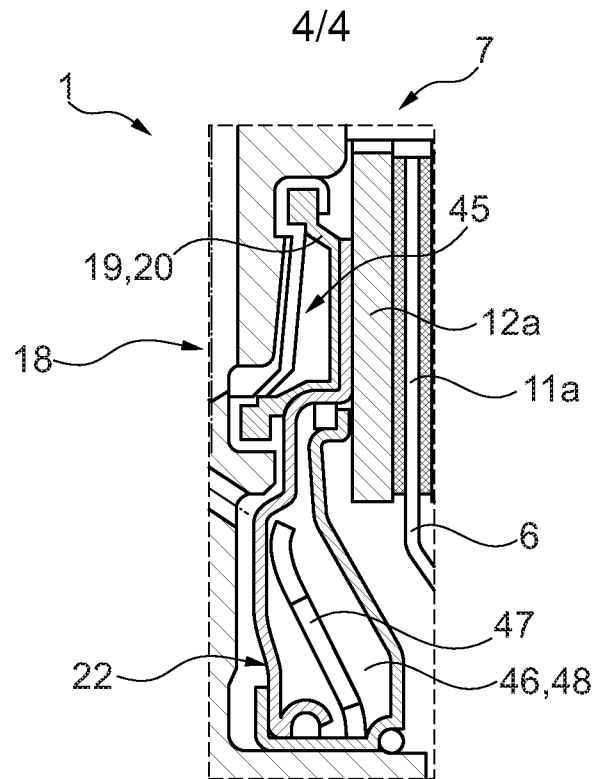


Fig. 9

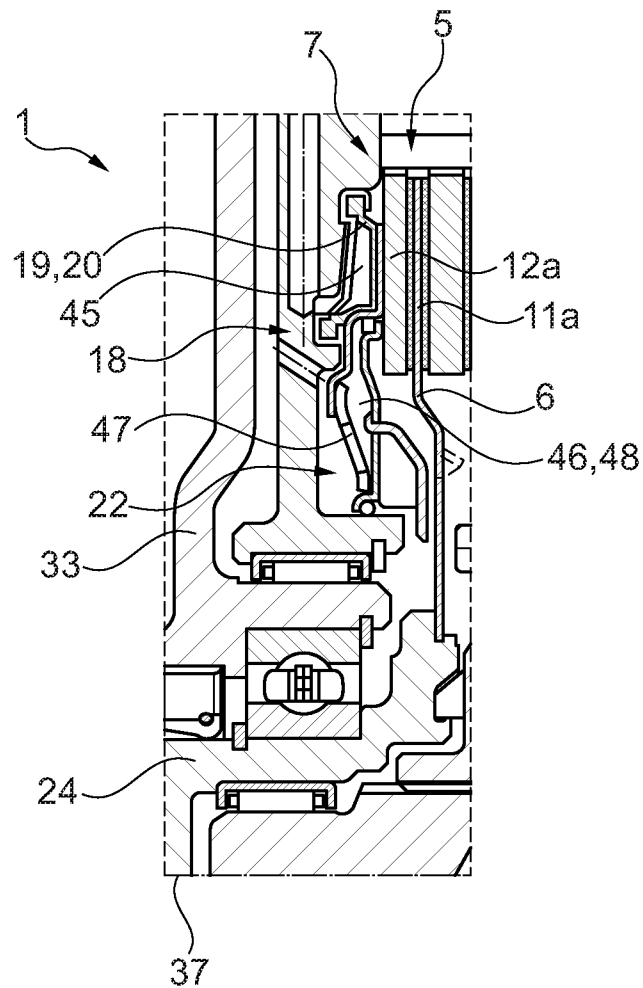


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100585

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60K6/48 F16H3/00 B60K6/387 B60K6/40 F16D21/06
B60K17/02 F16D25/10

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)

B60K F16H F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2007 003107 A1 (BORGWARNER INC [US]) 2 August 2007 (2007-08-02) abstract; figure 1	1,2,5-10
X,P	DE 10 2015 215877 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 23 February 2017 (2017-02-23) the whole document	1-10
E	DE 10 2016 201219 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 3 August 2017 (2017-08-03) the whole document	1-8,10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 October 2017

Date of mailing of the international search report

20/10/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Moroncini, Alessio

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100585

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007003107 A1	02-08-2007	NONE	

DE 102015215877 A1	23-02-2017	CN 106468313 A	01-03-2017
		DE 102015215877 A1	23-02-2017

DE 102016201219 A1	03-08-2017	CN 107054054 A	18-08-2017
		DE 102016201219 A1	03-08-2017

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B60K6/48 B60K17/02	F16H3/00 F16D25/10
	B60K6/387	B60K6/40
		F16D21/06
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
B60K F16H F16D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2007 003107 A1 (BORGWARNER INC [US]) 2. August 2007 (2007-08-02) Zusammenfassung; Abbildung 1	1,2,5-10
X,P	DE 10 2015 215877 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 23. Februar 2017 (2017-02-23) das ganze Dokument	1-10
E	DE 10 2016 201219 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 3. August 2017 (2017-08-03) das ganze Dokument	1-8,10
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
12. Oktober 2017		20/10/2017
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Moroncini, Alessio

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100585

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007003107 A1	02-08-2007	KEINE	
DE 102015215877 A1	23-02-2017	CN 106468313 A	01-03-2017
		DE 102015215877 A1	23-02-2017
DE 102016201219 A1	03-08-2017	CN 107054054 A	18-08-2017
		DE 102016201219 A1	03-08-2017