

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
8. November 2012 (08.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/149924 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B60K 6/48 (2007.10) **B60K 6/383** (2007.10)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2012/000420
- (22) Internationales Anmeldedatum:
24. April 2012 (24.04.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 100 693.5 5. Mai 2011 (05.05.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **RUDER, Willi** [DE/DE]; Im Baderle 14, 77933 Lahr (DE). **REITZ, Dierk** [DE/DE]; Marktplatz 15, 76530 Baden-Baden (DE). **HAJDUK, Christoph** [DE/DE]; Flösserstrasse 1, 76437 Rastatt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HYBRID MODULE FOR A DRIVE TRAIN OF A VEHICLE

(54) Bezeichnung : HYBRIDMODUL FÜR EINEN TRIEBSTRANG EINES FAHRZEUGES

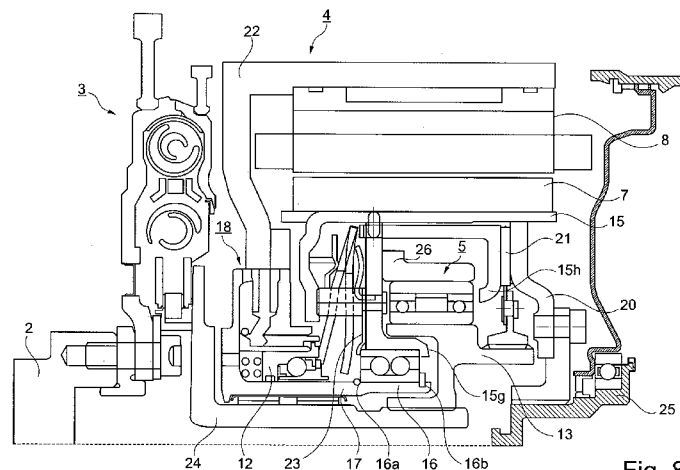


Fig. 8

(57) Abstract: The present invention relates to a hybrid module for a drive train of a vehicle with an internal combustion engine and a gearbox, wherein the hybrid module is active between the internal combustion engine and the gearbox and has an electric drive, a decoupler and a freewheel, and wherein the decoupler and the freewheel are provided parallel to one another in each case for the transmission of torque from the internal combustion engine in the direction of the gearbox, the freewheel transmits torque which comes from the internal combustion engine in the direction of the gearbox and opens in the case of a torque directed in the opposite direction, and a proportion, transmitted by the freewheel, of the torque which is generated by the internal combustion engine can be set by setting a torque which can be transmitted by the decoupler, with the result that the vehicle can be driven optionally by the internal combustion engine or the electric drive or in a combined manner by both at the same time.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/149924 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Hybridmodul für einen Triebstrang eines Fahrzeuges mit Verbrennungsmotor und Getriebe, wobei das Hybridmodul zwischen Verbrennungsmotor und Getriebe wirksam ist und einen elektrischen Antrieb, eine Trennkupplung und einen Freilauf aufweist, und wobei die Trennkupplung und der Freilauf parallel zueinander jeweils zur Drehmomentübertragung von Verbrennungsmotor in Richtung Getriebe vorgesehen sind, der Freilauf vom Verbrennungsmotor kommendes Drehmoment in Richtung Getriebe überträgt und bei entgegengesetzt gerichtetem Drehmoment öffnet, und ein vom Freilauf übertragener Anteil am vom Verbrennungsmotor erzeugten Drehmoment durch Einstellung eines von der Trennkupplung übertragbaren Drehmomentes einstellbar ist, so dass das Fahrzeug wahlweise durch den Verbrennungsmotor oder den elektrischen Antrieb oder kombiniert gleichzeitig durch beide antreibbar ist.

Hybridmodul für einen Triebstrang eines Fahrzeuges

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Hybridmodul für einen Antriebsstrang eines Fahrzeuges mit Verbrennungsmotor und Getriebe.

Aus der DE 100 36 504 A1 ist ein Hybridantriebsstrang eines Kraftfahrzeuges bekannt, welcher einen Verbrennungsmotor, ein Zweimassenschwungrad, einen elektrischen Antrieb und ein Getriebe umfasst, wobei eine erste Trennkupplung zwischen Verbrennungsmotor und elektrischen Antrieb und eine weitere Trennkupplung zwischen elektrischem Antrieb und Getriebe angeordnet sind. Die motorseitig angeordnete erste Trennkupplung dient dazu, den Verbrennungsmotor vom restlichen Antriebsstrang abzukoppeln, um z. B. mit dem Fahrzeug rein elektrisch zu fahren. Die getriebeseitig angeordnete zweite Trennkupplung dient dazu, den Verbrennungsmotor über den elektrischen Antrieb zu starten und während dieses Startvorganges das Getriebe abzukoppeln. Der elektrische Antrieb und die beiden Trennkupplungen können aus Bauraumgründen axial und radial überlagert werden, wie in Figur 2 der DE 100 36 504 A1 gezeigt, indem die erste Trennkupplung in den Rotor des elektrischen Antriebes integriert wird. Diese aus bauraumtechnischen Gründen zumeist notwendige Integration der motorseitig angeordneten Trennkupplung in den Rotor der Elektromaschine führt jedoch zu vergleichsweise geringen Reibradien. Aufgrund dieser geringeren Reibradien sinkt aber das übertragbare Moment ab.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das durch das Hybridmodul der Eingangs genannten Art übertragbare Moment zu erhöhen bei im Wesentlichen gleichbleibendem Bauraumbedarf.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Hybridmodul für einen Triebstrang eines Fahrzeuges mit Verbrennungsmotor und Getriebe, wobei das Hybridmodul zwischen Verbrennungsmotor und Getriebe wirksam ist und einen elektrischen Antrieb, eine Trennkupplung und einen Freilauf aufweist, und wobei die Trennkupplung und der Freilauf parallel zueinander jeweils zur Drehmomentübertragung von Verbrennungsmotor in Richtung Getriebe vorgesehen sind, der Freilauf vom Verbrennungsmotor kommendes Drehmoment in Richtung Getriebe überträgt und bei entgegengesetzt gerichtetem Drehmoment öffnet, und ein vom Freilauf übertragener Anteil am vom Verbrennungsmotor erzeugten Drehmoment durch Ein-

- 2 -

stellung eines von der Trennkupplung übertragbaren Drehmomentes einstellbar ist, so dass das Fahrzeug wahlweise durch den Verbrennungsmotor oder den elektrischen Antrieb oder kombiniert gleichzeitig durch beide antreibbar ist.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung wird also die Funktion der aus dem Stand der Technik bekannten motorseitigen Trennkupplung auf zwei im Drehmomentenfluss parallel zueinander angeordnete Bauteile, nämlich eine Trennkupplung und einen Freilauf aufgeteilt. Bei offener Trennkupplung wird das gesamte vom Verbrennungsmotor erzeugte Drehmoment über den Freilauf an das Getriebe übermittelt. Der Freilauf sollte dementsprechend so ausgelegt werden, dass dessen übertragbares Drehmoment dem vom Verbrennungsmotor erzeugbaren Drehmoment entspricht. Die Drehmomentenübertragungskapazität der Trennkupplung kann im erfindungsgemäßen Hybridmodul demgegenüber deutlich niedriger als das vom Verbrennungsmotor erzeugbare Drehmoment gewählt werden. Beispielsweise kann bei einem vom Verbrennungsmotor erzeugbaren Drehmoment von 700 bis 800 Nm die Trennkupplung auf 100 Nm bis 130 Nm ausgelegt werden, wohingegen der Freilauf auch auf 700 Nm bis 800 Nm ausgelegt sein sollte. Wird die Trennkupplung teilweise geschlossen, so wird entsprechend dem von der Trennkupplung übertragbaren Drehmoment das durch den Freilauf übertragene Drehmoment verringert. Mit anderen Worten teilt sich das vom Verbrennungsmotor insgesamt erzeugte Drehmoment auf den Freilauf und auf die Trennkupplung auf, entsprechend dem von der Trennkupplung übertragenen Drehmoment (was wiederum von einer Betätigungskraft der Trennkupplung abhängt).

Dabei kann die Trennkupplung im verbrennungsmotorischen Betrieb des vorliegenden Triebstranges geschlossen bleiben bzw. geschlossen gehalten werden, so dass als Regelfall eine Drehmomentenaufteilung auf Kupplung und Freilauf erfolgt. Unter Umständen kann es hierbei allerdings vorteilhaft sein, im verbrennungsmotorischen Betrieb die Kupplung zumindest zum Teil zu öffnen bzw. geöffnet zu halten, z.B. bei Zug-Hoch-Schaltungen oder bei Schub-Hoch-Schaltungen.

Mit der erfindungsgemäßen Trennkupplung kann Drehmoment in Richtung Verbrennungsmotor übertragen werden (der Freilauf öffnet in dieser Übertragungsrichtung des Drehmomentes). Dementsprechend sind bei geschlossener Trennkupplung ein Anschleppen des Verbrennungsmotors aus dem elektrischen Fahren (beispielsweise bei 80 bis 130 Nm) sowie ein Übertragen eines Schubmomentes im Falle einer Batterie mit vollem Ladezustand (beispielsweise bis zum 90 Nm) realisierbar.

- 3 -

Das erfindungsgemäße Hybridmodul umfasst daher wie vorstehend beschrieben parallel zueinander geschaltet Trennkupplung und Freilauf, wobei das Drehmoment des Verbrenners in Richtung Triebstrang ausschließlich vom Freilauf, oder von Freilauf und Trennkupplung gemeinsam, oder ggf. ausschließlich über die Trennkupplung übertragen werden kann. Zudem werden vom Triebstrang in Richtung Verbrennungsmotor gerichtete Drehmomente ausschließlich über die Trennkupplung übertragen.

Vorteilhafterweise ist die Trennkupplung als "normally open" Kupplung ausgebildet, also im Grundzustand offen ausgebildet, und wird über eine Schließkraft gezogen bzw. zugeedrückt. Dies ist insoweit vorteilhaft, als die Kupplung im vorliegenden Triebstrang bei üblicher Betriebsweise eines mit einem solchen Hybridmodul ausgestatteten Fahrzeuges zu 70% offen ist. Der Wirkungsgrad des Aktors ist dementsprechend unter solchen Randbedingungen bei einer "normally open" Kupplung günstiger als bei einer "normally closed" Kupplung.

Vorzugsweise ist gemäß einer weiteren Ausführungsform die Trennkupplung als "normally closed" Kupplung ausgebildet, also im Grundzustand geschlossen ausgebildet, und wird über eine Öffnungskraft geöffnet, vorzugsweise aufgezogen bzw. aufgedrückt. Eine solche Trennkupplung wird insbesondere dann für den Triebstrang eines Fahrzeuges eingesetzt, wenn bei üblicher Betriebsweise, des mit diesem Hybridmodul ausgestatteten Fahrzeuges, die Trennkupplung in der Regel geschlossen ist, vorzugsweise während des Betriebs mehr als 50% der Zeit geschlossen ist bevorzugt mehr als 60%. Der Wirkungsgrad des Aktors ist dementsprechend unter solchen Randbedingungen bei einer "normally closed" Kupplung günstiger als bei einer "normally open" Kupplung.

Vorzugsweise ist der Freilauf als ein Rollenfreilauf, bevorzugt als ein Klemmkörperfreilauf ausgeführt. Vorzugsweise weist der Freilauf ein Freilauf-Eingangsteil, ein Freilauf-Ausgangsteil und wenigstens ein, bevorzugt mehrere, zwischen diesem Freilauf-Eingangsteil und diesem Freilauf-Ausgangsteil angeordneten Sperrteile auf. Vorzugsweise weist ein Freilauf ein als Innenring ausgestaltetes Freilauf-Eingangsteil und ein als Außenring gestaltetes Freilauf-Ausgangsteil auf, oder umgekehrt. Vorzugsweise wird Drehmoment von der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors direkt auf das Freilauf-Eingangsteil übertragen.

Die im Betrieb der Verbrennungskraftmaschine anfallenden Wechsellmomente können über eine Dämpfungseinrichtung, wie ein Zweimassenschwungrad, welches zwischen Verbrennungsmotor und Hybridmodul angeordnet ist, abgefangen werden.

- 4 -

Vorzugsweise ist der Freilauf axial, in Richtung vom Verbrennungsmotor zur Getriebeeinrichtung, hinter einer Schwingungsdämpfer-Einrichtung, bevorzugt hinter diesem Zweimassenschwungrad, angeordnet. Weiter vorzugsweise ist dieser Freilauf in derselben axialen Richtung vor einer Zentrallager-Einrichtung angeordnet. Vorzugsweise ist unter einer Zentrallager-Einrichtung ein Zentrallager zu verstehen. Vorzugsweise ist eine Zentrallager-Einrichtung dazu vorgesehen wenigstens einen Teil der Trennkupplung und/oder wenigstens einen Teil eines elektromechanischen Energiewandlers, vorzugsweise eines elektromechanischen Energiewandlers welcher dem Antrieb des Fahrzeugs dient und besonders bevorzugt einen Rotor dieses elektromechanischen Energiewandlers, zu lagern.

Weiter vorzugsweise ist dieser Freilauf axial zwischen diesem Zweimassenschwungrad und dieser Zentrallager-Einrichtung angeordnet. Insbesondere durch die Anordnung des Freilaufs zwischen dem Zweimassenschwungrad und dem Zentrallager wird ein Hybridmodul mit geringem Bauraumbedarf ermöglicht.

Vorzugsweise wird die Betätigungseinrichtung in einem Bereich des Hybridmoduls angeordnet, welcher diesem Verbrennungsmotor, vorzugsweise der Kurbelwelle des Verbrennungsmotor benachbart ist.

Vorzugsweise wird die Betätigungseinrichtung in einem Bereich des Hybridmoduls angeordnet, welcher diesem Getriebe, vorzugsweise einer Getriebeeingangswelle dieses Getriebes benachbart ist.

Vorzugsweise wird die Betätigungseinrichtung in einem Bereich des Hybridmoduls angeordnet, welcher im Wesentlichen symmetrisch zwischen diesem Verbrennungsmotor und diesem Getriebe liegt.

Vorzugsweise wird die Trennkupplung mittels einer hydraulischen Betätigungseinrichtung betätigt. Weiter vorzugsweise weist diese hydraulische Betätigungseinrichtung einen hydraulischen Zylinder, vorzugsweise mit einer Kreisringfläche auf. Vorzugsweise wird die Trennkupplung mittels einer elektromechanischen Betätigungseinrichtung betätigt. Weiter vorzugsweise weist eine solche elektromechanische Betätigungseinrichtung wenigstens einen elektromechanischen Energiewandler auf, vorzugsweise einen Elektromotor. Die Betätigungseinrichtungen können unabhängig von der Art der Trennkupplung („normally open/closed“) eingesetzt werden.

- 5 -

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den zugehörigen Figuren näher erläutert. In diesen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Triebstranges eines Fahrzeuges mit dem vorliegenden Hybridmodul,

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel des vorliegenden Hybridmoduls, bei welchem der Freilauf axial neben der Zentrallagerung angeordnet ist und bei welchem ein Innenring des Freilaufes gleichzeitig die Anbindung zur Kupplungsscheibe sowie zum Zweimassenschwungrad übernimmt, und bei welchem ein äußerer Käfig des Freilaufes mit dem Getriebeeingang verbunden ist,

Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel des vorliegenden Hybridmoduls, bei welchem die Anbindung von Innen- und Außenring am Freilauf vertauscht ist im Vergleich zum Ausführungsbeispiel nach Figur 2,

Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel des Hybridmoduls, bei welchem das Zentrallager und der Freilauf zu einer axialen Baueinheit zusammengefasst sind,

Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel des Hybridmoduls mit einer ersten Art der radialen Schachtelung von Zentrallager und Freilauf, bei welchem das Zentrallager und der Freilauf zu einer radialen Baueinheit zusammengefasst sind,

Fig. 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel des Hybridmoduls mit einer weiteren Art der radialen Schachtelung von Freilauf und Zentrallager,

Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel des Hybridmoduls mit einer weiteren Art der radialen Schachtelung und Zusammenfassung von Freilauf und Zentrallager,

- 6 -

Fig. 8 ein weiteres Ausführungsbeispiel des Hybridmoduls, gezeigt zwischen Kurbelwelle und Anschlussteil zu einer weiteren getriebeseitig angeordneten Kupplungseinrichtung, welches auf dem in Figur 6 schematischen gezeigten Ausführungsbeispiel beruht,

Fig. 9 mehrere Ausführungsbeispiele einer Lagerungs- und Freilaufbaugruppe für das Hybridmodul,

Fig. 10 ein weiteres Ausführungsbeispiel für die räumlichen Anordnung der Bauteile eines Hybridmoduls,

Fig. 11 ein weiteres Ausführungsbeispiel für die räumlichen Anordnung der Bauteile eines Hybridmoduls,

Fig. 12 ein weiteres Ausführungsbeispiel für die räumlichen Anordnung der Bauteile eines Hybridmoduls,

Fig. 13 ein weiteres Ausführungsbeispiel für die räumlichen Anordnung der Bauteile eines Hybridmoduls,

Fig. 14 ein weiteres Ausführungsbeispiel für die räumlichen Anordnung der Bauteile eines Hybridmoduls mit einem erhöhten Detaillierungsgrad der Darstellung und

Fig. 15 ein weiteres Ausführungsbeispiel für die räumlichen Anordnung der Bauteile eines Hybridmoduls mit einem erhöhten Detaillierungsgrad der Darstellung.

Figur 1 zeigt schematisch einen Triebstrang eines Fahrzeuges mit einem Verbrennungsmotor 1, einem an einer Kurbelwelle 2 des Verbrennungsmotors 1 angebundenem Schwingungsdämpfer (vorliegend einem Zweimassenschwungrad), einem Hybridmodul 4 mit Freilauf 5 und Trennkupplung 6, sowie mit Rotor 7 und Stator 8 eines elektrischen Antriebes, einem Getriebe 9, einem Differenzial 10 und nicht im Einzelnen gezeigten angetriebenen Rädern.

Figur 1 ist dabei nur exemplarisch zu verstehen. So umfasst der Verbrennungsmotor 1 gemäß Darstellung Figur 1 „nur“ zwei Zylinder. Die vorliegende Erfindung ist aber nicht auf eine solche konkrete Anzahl an Zylindern beschränkt. Vielmehr wären auch mehr als zwei Zy-

- 7 -

linder für den Verbrennungsmotor 1 oder auch eine Parallel- und Reihenschaltung mehrerer Verbrennungsmotoren denkbar. Zudem zeigt Figur 1 ein Zweimassenschwungrad. Alternativ hierzu könnte auch ein Einmassenschwungrad oder eine andere Art der Schwingungsdämpfung, wie ein Massen- oder Fliehkraftpendel oder eine Kombination aus solchen Dämpfungselementen verwendet werden, Abhängig von der Laufruhe des oder der Verbrennungsmotoren könnte ggf. auch auf eine solche Dämpfungseinheit verzichtet werden. In Fig. 1 ist zudem als Getriebe ein (automatisiertes) Sechs-Stufen-Schaltgetriebe gezeigt, ohne dass die vorliegende Erfindung hierauf beschränkt wäre. Vielmehr ist die Ausbildung des Getriebes als Automatgetriebe/ Stufengetriebe/ CVT-Getriebe oder andere Arten von Getriebe wie Schubkurbelgetriebe ggf. auch in Verbindung mit einer weiteren Trenneinheit zwischen Getriebe und elektrischem Antrieb 7, 8 (wie einem Drehmomentenwandler, einer weiteren Trennkupplung oder ähnlichen Baugruppen) denkbar.

Fig. 1 ist zum vorliegenden Hybridmodul insbesondere entnehmbar, dass zwischen Verbrennungsmotor 1 und Getriebe 9 zwei parallele Drehmomentübertragungsstränge vorgesehen sind, einem ersten mit der Trennkupplung 6 und einem zweiten mit dem Freilauf 5, so dass die Funktionen der aus dem Stand der Technik bekannten motorseitigen Trennkupplung auf zwei voneinander verschiedene Bauteile aufgeteilt sind. So wird das von der Brennkraftmaschine 1 erzeugte Moment abhängig von einer an der Kupplung anliegenden Betätigungskraft auf Trennkupplung und Freilauf aufgeteilt.

Der Freilauf überträgt wie Figur 1 entnehmbar bei Drehmomentübertragung vom Verbrennungsmotor 1 auf das Getriebe 9 und öffnet bei Drehmomentenflussrichtung von Getriebe 9 auf Verbrennungsmotor 1. Drehmomente vom Getriebe 9 in Richtung Verbrennungsmotor 1 sind bei geschlossener Kupplung übertragbar. Dies betrifft insbesondere das Anschleppen des Verbrenners aus dem elektrischen Fahren sowie das Übertragen des Schubmomentes im Falle einer vollen Batterie.

Im verbrennungsmotorischen Betrieb des Triebstanges bleibt die Trennkupplung aber im Regelfall geschlossen, so dass diese entsprechend ihrer anliegenden Drehmomentenübertragungskapazität das vom Verbrennungsmotor übertragbare Moment jedenfalls anteilig zusammen mit dem Freilauf überträgt.

Eine erste konstruktive Ausgestaltung des in Figur 1 gezeigten Schemas ist Figur 2 entnehmbar, welches das Hybridmodul 4 zwischen dem Zweimassenschwungrad („ZMS“) 3

- 8 -

und einer Getriebeeingangswelle 11 des Getriebes 9 als Halbschnitt zeigt, wobei eine Ausgangsseite 12 des ZMS 3 mit einem Zentralbauteil 13, vorliegend über eine axiale Steckverzahnung M2, verbunden ist. Das gesamte vom Verbrennungsmotor 1 erzeugte Drehmoment wird dementsprechend unter Vermittlung des ZMS 3 und Zwischenwelle 12 an das Zentralbauteil 13 des Hybridmoduls übertragen. Das Zentralbauteil 13 ist mit einem Innenring 14 des Freilaufes 5 verbunden bzw. ein Teil des Zentralbauteils 13 (beispielsweise ein hülsenartiger Fortsatz) ist unmittelbar als Innenring 14 des Freilaufes ausgestaltet. Ein Außenring des Freilaufes 5 ist mit einem Kupplungsgehäuse 15 der Trennkupplung 4 verbunden bzw. ein Teil des Kupplungsgehäuses 15 ist unmittelbar als Außenring bzw. als äußerer Käfig des Laufringes ausgebildet. Das Kupplungsgehäuse 15 ist, vorzugsweise über eine weitere axiale Steckverzahnung M3, mit einer Getriebeeingangswelle 11 des Getriebes 9 verbunden, wobei zwischen Kupplungsgehäuse und Getriebeeingangswelle eine weitere Trennkupplung (beispielsweise ein Wandler oder eine weitere Reibkupplung) angeordnet sein kann.

Das Kupplungsgehäuse 15 umfasst weiterhin einen zylindrischen Teil 15a, welcher zugleich Teil des Rotors 7 des elektrischen Antriebs 7, 8 ist. So sind vorliegend die Permanentmagnete des Rotors unmittelbar am zylindrischen Teil 15a des Kupplungsgehäuses befestigt.

Das Kupplungsgehäuse 15 umfasst weiterhin einen radial erstreckten Bereich 15b, welcher an einem radial äußeren Bereich mit dem zylindrischen Teil 15a verbunden ist, und welcher in einem radial inneren Bereich einen hülsenartigen Abschnitt aufweist, der auf einem Zentrallager 16 abgestützt ist.

Das Zentrallager 16 wiederum ist an einem Gehäuse 17 der Betätigungseinrichtung 18 der Trennkupplung 6 bzw. an einem hülsenartigen Bauteil 17, auf dem die Betätigungseinrichtung abstützbar ist, angeordnet.

Die Betätigungseinrichtung 18 umfasst vorliegend eine hydraulische Betätigungseinheit mit einem zur Zwischenwelle 12 konzentrisch angeordneten hydraulischen Zylinder, welcher eine Hebelfeder 19 betätigt, die an einem weiteren radial erstreckten Bereich 15c des Kupplungsgehäuses 15 der Trennkupplung 6 abgestützt ist und welche eine Anpressplatte 20 in axialer Richtung mit einer Betätigungskraft beaufschlagen kann entsprechend der Stellung des Betätigungszyinders.

- 9 -

Entsprechend einer axialen Verlagerung der Anpressplatte 20 wird eine Kupplungsscheibe 21 zwischen Anpressplatte 20 und Kupplungsgehäuse der Trennkupplung 6 geklemmt, wodurch die Trennkupplung 6 geschlossen werden kann.

Die Kupplungsscheibe 21 der Trennkupplung 6 ist über die axiale Steckverzahnung M1 mit dem Zentralbauteil 13 drehfest verbunden.

Die Betätigungseinheit 18 ist am Getriebegehäuse 22 befestigt.

Wie in Figur 2 gezeigt, kann das Zentrallager 16 (das vorliegend als Festlager ausgebildet ist) im Wesentlichen axial neben (also auf einem vergleichbaren Durchmesser) zum Freilauf 5 angeordnet werden, wobei ein Innenring des Freilaufes die Anbindung zur Kupplungsscheibe sowie zum Zweimassenschwungrad (über das Zentralbauteil 13) übernimmt und wobei ein äußerer Käfig des Freilaufes 5 über das Kupplungsgehäuse 15 mit dem Getriebeeingang verbunden ist.

In Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des Hybridmoduls gezeigt, das sich vom Ausführungsbeispiel nach Figur 2 nur im Hinblick auf die Anordnung des Freilaufes und die hierfür notwendige Ausbildung von Kupplungsgehäuse 15 und Zentralbauteil 13 unterscheidet. Die übrigen Merkmale sind identisch zum vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel nach Fig. 2. So ist bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 3 die Anbindung von Innen- und Außenring am Freilauf vertauscht, wobei zudem der Außenring des Freilaufes 5 Bestandteil des Zentralbauteils 13 und der Innenring des Freilaufs 5 Bestandteil des Kupplungsgehäuses 15 sind.

Eine Auswahl der Anordnung nach Figur 2 oder nach Figur 3 kann abhängig von einer Schleppmomentenoptimierung sowie abhängig von einer Blockierfunktion bei hohen Drehzahlen gewählt werden.

Den Ausführungsbeispielen nach Figur 2 und 3 ist gemeinsam, dass Freilauf 5 und Zentrallager 16 im Wesentlichen auf einem vergleichbaren Durchmesser angeordnet sind. Werden zudem die axialen Positionen von Freilauf 5 und Zentrallager 16 einander angenähert, so können diese beiden Bauelementen auch zu einer Baueinheit zusammengefasst werden.

- 10 -

In Figur 4 ist eine derartige Ausbildung mit einer aus Zentrallager und Freilauf bestehenden Baueinheit schematisch dargestellt, wobei die abzudichtenden Stellen über die in Figur 4 aufgenommenen Pfeile dargestellt ist. Im Vergleich zu den Ausführungsbeispielen nach Figuren 2 und 3 kann also eine Dichtung entfallen. Es sind nur noch 3 Dichtungen notwendig. Zudem kann die Ausgestaltung des Zentralbauteils 14 beim Ausführungsbeispiel nach Figur 4 im Vergleich zu den Ausführungsbeispielen nach Figur 2 und 3 vereinfacht werden.

In Figur 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des Hybridmoduls 4 dargestellt, bei dem das Zentrallager 16 und der Freilauf 5 radial geschachtelt angeordnet sind. Hierüber hinaus ist das Zentralbauteil 13 derart ausgebildet, dass es zugleich ein Außenring des Zentrallagers 16 und ein Innenring des Freilaufes 5 bildet, wiederum um eine Baueinheit aus Zentrallager und Freilauf zu bilden. Wiederum kann eine der in Figur 2 und 3 noch notwendigen Dichtungen entfallen.

In Figur 6 ist eine weitere Möglichkeit der radialen Schachtelung von Freilauf 5 und Zentrallager gezeigt, wobei vorliegend ein Innenring des Freilaufes 5 integral mit dem Zentralbauteil 13 ausgebildet ist, und wobei das Kupplungsgehäuse 15 einen hülsenartigen Abschnitt 15d umfasst, an dem ein Außenring des Freilaufes 5 angeordnet bzw. ausgebildet ist. Ein Lageraußenring des Zentrallagers 16 kann demgegenüber an einem weiteren hülsenartigen Abschnitt 15e des Kupplungsgehäuses 15 angeordnet bzw. ausgebildet sein.

In Figur 7 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des Hybridmoduls gezeigt, wobei Freilauf 5 und Zentrallager 16 wiederum geschachtelt angeordnet sind, und wobei das Kupplungsgehäuse 15 einen hülsenartigen Abschnitt 15f aufweist, an welchem ein Lageraußenring des Lagers 16 und ein Innenring des Freilaufes 5 angeordnet bzw. ausgebildet sind. In Figur 7 sind wiederum die abzudichtenden Stellen über die Pfeile angedeutet.

Gerade den Ausführungsbeispielen gemäß den Figuren 5 bis 7 ist also entnehmbar, Zentrallager und Freilauf radial zu schachteln, wobei eine weitere Zusammenfassung dieser Baugruppen dadurch erfolgen kann, dass Lageraußenring und Freilaufinnenring oder umgekehrt zu einem Bauteil zusammenfasst werden, wobei entsprechend nur 3 Dichtungen notwendig sind, gegenüber 4 Dichtungen bei separater Ausbildung.

In Figur 8 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des Hybridmoduls 4 gezeigt, wobei das von der Kurbelwelle 2 kommende Drehmoment über das ZMS 3 (vorliegend mit einem innenliegenden

- 11 -

Fliehkraftpendel ausgebildet) an die Zwischenwelle 12 (welche am Sekundärflansch des ZMS befestigt ist bzw. mit diesem integral ausgebildet ist) übermittelt wird. Die Zwischenwelle 12 ist über eine Radiallagerung an einem Gehäusebauteil 17 bzw. an einem Flanschbauteil 17 drehbar abgestützt. Am Flanschbauteil 17 ist auch das Zentrallager 16 angeordnet, welches als Festlager zwischen Flanschbauteil 17 und Kupplungsgehäuse 15 ausgebildet ist. Entsprechend ist ein Lagerinnenring des Zentrallagers 16 über ein Ringelement 16a und einen Sicherungsring 16b festgelegt und ein Lageraußenring des Zentrallagers 16 über einen Flanschabschnitt 15g des Kupplungsgehäuses 15 in Verbindung mit einer Deckplatte 23 festgelegt. Das Flanschbauteil 17 ist am Getriebegehäuse 22 angebunden und kann Bestandteil des Gehäuses der Betätigungseinrichtung 18 sein. Die Betätigungseinrichtung 18 ist vorliegend als hydraulische Betätigungseinheit mit einem zentralen koaxial zur Zwischenwelle 12 angeordneten Zylinder und einem vorliegend halb-angebundenen Betätigungskolben ausgebildet. Halb angebunden bedeutet in diesem Fall, dass ein axiales Spiel zwischen Betätigungskolben und Betätigungslager 24 vorgesehen ist, um Stöße bei der Betätigung der Kupplung zu vermeiden.

Die Darstellung nach Figur 8 enthält zudem die beiden Extrempositionen der einen Hebelfeder 19, also einer hinteren Lage des Betätigungslagers 24 und einer vorderen Lage des Betätigungslagers 24.

Das Kupplungsgehäuse trägt wiederum den Rotor 7 der elektrischen Antriebseinheit bzw. ist mit diesem jedenfalls drehverbunden. Das Kupplungsgehäuse 15 ist zudem über einen radialen Abschnitt 15h mit einer weiteren Zwischenwelle 25 verbunden, wobei am Abschnitt 15h auch eine Anlagefläche für die Kupplungsscheibe 21 vorgesehen ist, welche zwischen diesem Abschnitt 15h und der Anpressplatte 20 einklemmbar ist.

Die Nabe der Kupplungsscheibe 21 ist dabei über eine axiale Steckverzahnung mit dem Zentralbauteil 13 verbunden.

Das Zentralbauteil 13 ist zudem mit einem Innenring des Freilaufes 5 verbunden, wobei ein Außenring des Freilaufes 5 über ein Zwischenbauteil 26 am Kupplungsgehäuse 15 angebunden ist.

Zwischen Kupplungsgehäuse 15 und Zwischenwelle 25 ist wiederum eine axiale Steckverzahnung vorgesehen. Die Zwischenwelle 25 kann über eine weitere Kupplungseinheit bzw. direkt mit dem Getriebe verbunden sein.

- 12 -

In Figur 9 sind verschiedene Varianten einer Kombination von Freilauf und Zentrallager gezeigt, wobei als Beispiel A eine radiale Schachtelung gemäß Figur 5 abgebildet ist und wobei die zur Abdichtung verwendeten Dichtungen D1, D2 und D3 abgebildet sind.

Im Bereich B der Figur 9 ist eine weitere Möglichkeit der radialen Schachtelung gezeigt, wobei ein Lagerinnenring des Zentrallager integral mit einem Flanschbauteil 17' ausgebildet ist, und wobei das Zentralbauteil 13' mit einem Absatz ausgebildet ist, um eine Spaltdichtung zum Kupplungsgehäuseabschnitt 15B' zu erzeugen. Wiederum sind die Dichtungen D1, D2 und D3 nunmehr in leicht veränderten Anordnungen gezeigt.

In den Bereichen C und D der Figur 9 sind zwei Möglichkeiten einer axialen Baugruppenbildung von Zentrallager 16 und Freilauf 5 abgebildet.

Eine weitere konstruktive Ausgestaltung des in Figur 1 gezeigten Schemas ist Figur 10 entnehmbar, welches das Hybridmodul 4 zwischen dem Zweimassenschwungrad („ZMS“) 3 und einer Getriebeeingangswelle 11 des Getriebes 9 (nicht dargestellt) als Halbschnitt zeigt, wobei eine Ausgangsseite 12 des ZMS 3 mit einem Zentralbauteil 13, vorliegend über eine axiale Steckverzahnung M2, verbunden ist. Das gesamte vom Verbrennungsmotor 1 (nicht dargestellt) erzeugte Drehmoment wird dementsprechend unter Vermittlung des ZMS 3 und der Zwischenwelle 12 an das Zentralbauteil 13 des Hybridmoduls 4 übertragen. Das Zentralbauteil 13 ist mit einem Innenring 14 des Freilaufes 5 verbunden bzw. ein Teil des Zentralbauteils 13 (beispielsweise ein hülsenartiger Fortsatz) ist unmittelbar als Innenring 14 des Freilaufes 5 ausgestaltet. Ein Außenring des Freilaufes 5 ist mit einem Kupplungsgehäuse 15 und somit mit der Trennkupplung 6 verbunden bzw. ist ein Teil des Kupplungsgehäuse 15 unmittelbar als Außenring bzw. als äußerer Käfig des Laufringes des Freilaufs 5 ausgebildet. Das Kupplungsgehäuse 15 ist, vorzugsweise über eine weitere axiale Steckverzahnung M3, mit einer Getriebeeingangswelle 11 des Getriebes 9 (nicht dargestellt) verbunden, wobei zwischen Kupplungsgehäuse 15 und Getriebeeingangswelle 11 eine weitere Trennkupplung (beispielsweise ein Wandler oder eine weitere Reibkupplung) angeordnet sein kann.

Das Kupplungsgehäuse 15 umfasst weiterhin einen zylindrischen Teil 15a, welcher zugleich Teil des Rotors 7 des elektrischen Antriebs 7, 8 ist. So sind vorliegend die Permanentmagnete des Rotors unmittelbar am zylindrischen Teil 15a des Kupplungsgehäuses 15 befestigt.

- 13 -

Das Kupplungsgehäuse 15 umfasst weiterhin einen radial erstreckten Bereich 15b, welcher an einem radial äußeren Bereich mit dem zylindrischen Teil 15a verbunden ist, und welcher in einem radial inneren Bereich einen hülsenartigen Abschnitt aufweist, der auf einem Zentrallager 16 abgestützt ist.

Das Zentrallager 16 wiederum ist an einem Gehäuse 17 der Betätigungseinrichtung 18 der Trennkupplung 6 bzw. an einem hülsenartigen Bauteil 17, auf dem die Betätigungseinrichtung abstützbar ist, angeordnet.

Die Betätigungseinrichtung 18 umfasst vorliegend eine hydraulische Betätigungseinheit 18 mit einem zur Zwischenwelle 12 konzentrisch angeordneten hydraulischen Zylinder, welcher eine Hebelfeder 19 betätigt, die an einem weiteren radial erstreckten Bereich 15c des Kupplungsgehäuses 15 der Trennkupplung 6 abgestützt ist und welche eine Anpressplatte 20 in axialer Richtung mit einer Betätigungskraft beaufschlagen kann entsprechend der Stellung des Betätigungszyinders.

Entsprechend einer axialen Verlagerung der Anpressplatte 20 wird eine Kupplungsscheibe 21 zwischen Anpressplatte 20 und Kupplungsgehäuse der Trennkupplung 6 geklemmt, wodurch die Trennkupplung 6 geschlossen werden kann.

Die Kupplungsscheibe 21 der Trennkupplung 6 ist über die axiale Steckverzahnung M1 mit dem Zentralbauteil 13 drehfest verbunden.

Die Betätigungseinheit 18 ist am Getriebegehäuse 22 befestigt.

Das Zentrallager 16 (das vorliegend als Festlager ausgebildet ist) ist radial innerhalb der Betätigungseinrichtung 18 angeordnet. Der Innenring des Freilaufes 5 dient der Anbindung des Zweimassenschwungrads mittels der Ausgangsseite 12 des Zweimassenschwungrads 3 sowie zur Anbindung der Kupplungsscheibe 21 mittels des Zentralbauteils 13.

Dabei ist der Freilauf 5 axial, in Richtung von der Kurbelwelle 2 des Verbrennungsmotors zur Getriebeeingangswelle 11, hinter dem Zweimassenschwungrad 3 und vor dem Zentrallager 16 angeordnet. Die Betätigungseinrichtung 18 ist in einem Bereich des Hybridmoduls angeordnet, welcher auf der Seite des Hybridmoduls 4 liegt, die der Kurbelwelle 2 gegenüberliegt, beziehungsweise in unmittelbarer Nähe der Getriebeeingangswelle 11. In radialer Richtung ist

- 14 -

die Betätigungseinrichtung 18 außerhalb des Zentrallagers 16 angeordnet. Durch die radiale Anordnung von Zentrallager 16 und Betätigungseinrichtung 18 zueinander, wird die Verwendung eines Zentrallagers 16 mit geringem Durchmesser ermöglicht, damit wird insbesondere die Eignung für hohe Drehzahlen verbessert.

In Figur 11 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des Hybridmoduls 4 dargestellt, wobei dieses Ausführungsbeispiel sich von dem in Figur 10 beschriebenen Ausführungsbeispiel nur in der Anordnung des Zentrallagers 16 und der Betätigungseinrichtung 18 unterscheidet.

In dem in Figur 11 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Betätigungseinrichtung 18 radial innerhalb des Zentrallagers 16 angeordnet. Durch die radiale Anordnung von Zentrallager 16 und Betätigungseinrichtung 18 zueinander, wird die Verwendung eines Zentrallagers 16 mit größerem Durchmesser ermöglicht, damit wird insbesondere eine Lagerung mit erhöhter Steifigkeit und Tragfähigkeit ermöglicht.

Eine weitere konstruktive Ausgestaltung des in Figur 1 gezeigten Schemas ist Figur 12 entnehmbar, welches das Hybridmodul 4 zwischen dem Zweimassenschwungrad („ZMS“) 3 und einer Getriebeeingangswelle 11 des Getriebes 9 (nicht dargestellt) als Halbschnitt zeigt, wobei eine Ausgangsseite 12 des ZMS 3 mit dem Außenring eines Freilaufs 5, vorliegend über eine axiale Steckverzahnung M2, verbunden ist. Das gesamte vom Verbrennungsmotor 1 (nicht dargestellt) erzeugte Drehmoment wird unter Vermittlung des ZMS 3 auf die Zwischenwelle 12 übertragen. Alternativ ist ein Teil der Zwischenwelle 12 (beispielsweise ein hülsenartiger Fortsatz) unmittelbar als Außenring des Freilaufs 5 ausgestaltet. Ein Abschnitt der Zwischenwelle 12 ist mit der Trennkupplung 6, vorliegend mit der Kupplungsscheibe 21 verbunden. Diese Verbindung wird mittels einer Steckverzahnung M1 hergestellt. Das Kupplungsgehäuse 15 ist, vorzugsweise über eine weitere axiale Steckverzahnung M3, mit einer Getriebeeingangswelle 11 des Getriebes 9 (nicht dargestellt) verbunden, wobei zwischen Kupplungsgehäuse 15 und Getriebeeingangswelle 11 eine weitere Trennkupplung (beispielsweise ein Wandler oder eine weitere Reibkupplung) angeordnet sein kann.

Das Kupplungsgehäuse 15 umfasst weiterhin einen zylindrischen Teil 15a, welcher zugleich Teil des Rotors 7 des elektrischen Antriebs 7, 8 ist. So sind vorliegend die Permanentmagnete des Rotors unmittelbar am zylindrischen Teil 15a des Kupplungsgehäuses 15 befestigt.

- 15 -

Das Kupplungsgehäuse 15 umfasst weiterhin einen radial erstreckten Bereich 15b, welcher an einem radial äußeren Bereich mit dem zylindrischen Teil 15a verbunden ist, und welcher in einem radial inneren Bereich einen hülsenartigen Abschnitt aufweist, der auf einem Zentrallager 16 abgestützt ist.

Das Zentrallager 16 wiederum ist an einem Gehäuse 17 der Betätigungseinrichtung 18 der Trennkupplung 6 bzw. an einem hülsenartigen Bauteil 17, auf dem die Betätigungseinrichtung 18 abstützbar ist, angeordnet.

Die Betätigungseinrichtung 18 umfasst vorliegend eine hydraulische Betätigungseinheit mit einem zur Zwischenwelle 12 konzentrisch angeordneten hydraulischen Zylinder, welcher eine Hebelfeder 19 betätigt, die an einem weiteren radial erstreckten Bereich 15c des Kupplungsgehäuses 15 der Trennkupplung 6 abgestützt ist und welche eine Anpressplatte 20 in axialer Richtung mit einer Betätigungskraft beaufschlagen kann entsprechend der Stellung des Betätigungszyinders.

Entsprechend einer axialen Verlagerung der Anpressplatte 20 wird eine Kupplungsscheibe 21 zwischen Anpressplatte 20 und Kupplungsgehäuse der Trennkupplung 6 geklemmt, wodurch die Trennkupplung 6 geschlossen werden kann. Die Betätigungseinheit 18 ist am Getriebegehäuse 22 befestigt.

Das Zentrallager 16 (das vorliegend als Festlager ausgebildet ist) ist radial innerhalb der Betätigungseinrichtung 18 angeordnet.

Dabei ist der Freilauf 5 axial, in Richtung von der Kurbelwelle 2 des Verbrennungsmotors zur Getriebeeingangswelle 11, hinter dem Zweimassenschwungrad 3 und vor dem Zentrallager 16 angeordnet. Die Betätigungseinrichtung 18 ist in einem Bereich des Hybridmoduls angeordnet, welcher auf der Seite des Hybridmoduls 4 liegt, die der Kurbelwelle 2 gegenüberliegt, beziehungsweise in unmittelbarer Nähe der Getriebeeingangswelle 11. In radialer Richtung ist die Betätigungseinrichtung 18 außerhalb des Zentrallagers 16 angeordnet. Durch die radiale Anordnung von Zentrallager 16 und Betätigungseinrichtung 18 zueinander wird die Verwendung eines Zentrallagers 16 mit geringem Durchmesser ermöglicht, damit wird insbesondere die Eignung für hohe Drehzahlen verbessert.

- 16 -

Insbesondere durch die Drehmomenteinleitung vom Verbrennungsmotor am Außenring des Freilaufs 5 kann bei entsprechender Gestaltung der Zwischenwelle 12 das Zentralbauteil, so wie es in den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen eingesetzt wird, vereinfacht werden oder gänzlich entfallen.

In Figur 13 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des Hybridmoduls 4 dargestellt, wobei dieses Ausführungsbeispiel sich von dem in Figur 11 beschriebenen Ausführungsbeispiel konzeptionell nur in der Anordnung des Drehmomentdämpfers, vorliegend dem Zweimassenschwungrad 3, unterscheidet. Bei dem in Figur 13 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Zweimassenschwungrad 3, gegenüber den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen, nicht innerhalb des Rotors 7 angeordnet, sondern außerhalb. Durch diese Anordnung des Zweimassenschwungrades kann sich einerseits der Bauraumbedarf in axialer Richtung erhöhen, andererseits wird der für die Trennkupplung 6 und den Freilauf 5 sowie für das Zentrallager 16 zur Verfügung stehende Bauraum innerhalb des Rotors vergrößert.

In Figur 14 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des Hybridmoduls 4 gezeigt, wobei das von der Kurbelwelle 2 kommende Drehmoment über das ZMS 3 an die Zwischenwelle 12 (welche am Sekundärflansch des ZMS befestigt ist bzw. mit diesem integral ausgebildet ist) übermittelt wird. Das Zentrallager 16 ist an Gehäusebauteil 17 angeordnet, dabei kann das Zentrallager 16 als Festlager oder Loslager zwischen dem Gehäusebauteil 17 und dem Kupplungsgehäuse 15 ausgebildet sein. Ein Lageraußenring des Zentrallagers 16 ist über einen Flanschabschnitt des Gehäusebauteils 17 in einer Richtung axial festgelegt. Das Gehäusebauteil 17 ist am Getriebegehäuse 22 angebunden beziehungsweise ist einstückig mit diesem ausgebildet. Die Betätigungseinrichtung 18 stützt sich am Gehäusebauteil 17 ab. Die Betätigungseinrichtung 18 ist vorliegend als hydraulische Betätigungseinheit mit einem zentralen coaxial zur Zwischenwelle 12 angeordneten Zylinder und einem vorliegend halb-angebundenen Betätigungskolben ausgebildet. Halb angebunden bedeutet in diesem Fall, dass ein axiales Spiel zwischen Betätigungskolben und Betätigungslager 24 vorgesehen ist, um Stöße bei der Betätigung der Kupplung zu vermeiden.

Das Kupplungsgehäuse 15 trägt wiederum den Rotor 7 der elektrischen Antriebseinheit bzw. ist mit diesem jedenfalls drehfest verbunden. Das Kupplungsgehäuse 15 ist zudem über einen radialen Abschnitt 15h mit dem Freilauf 5 verbunden, wobei am Abschnitt 15h auch eine Anlagefläche, vorzugsweise eine Anpressplatte für die Kupplungsscheibe 21 vorgesehen ist. Die

- 17 -

Kupplungsscheibe 21 wird zur Drehmomentübertragung zwischen diesem Kupplungsgehäuse 15 und der Anpressplatte 20 geklemmt.

Die Nabe der Kupplungsscheibe 21 ist dabei über eine axiale Steckverzahnung mit der Zwischenwelle 12 verbunden.

Die Zwischenwelle 12 ist zudem mit einem Innenring des Freilaufes 5 verbunden, wobei ein Außenring des Freilaufes 5 direkt oder mittels eines Zwischenbauteils am Kupplungsgehäuse 15 angebunden ist.

Das Kupplungsgehäuse 15 ist mittels einer axialen Steckverzahnung mit einer Zwischenwelle 25 oder direkt mit einer Getriebeeingangswelle verbunden. Die Zwischenwelle 25 kann über eine weitere Kupplungseinheit bzw. direkt mit dem Getriebe, insbesondere mit der Getriebeeingangswelle, verbunden sein. Die Zwischenwelle 25 ist direkt im Getriebegehäuse 22 drehbar gelagert.

In Figur 15 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des Hybridmoduls 4 dargestellt. Dabei entspricht das in Figur 15 dargestellte Ausführungsbeispiel des Hybridmoduls 4 im Wesentlichen dem in Figur 14 dargestellten Ausführungsbeispiel. Dabei ist bei dem in Figur 15 dargestellten Ausführungsbeispiel die Zwischenwelle 25 in einem Gehäuseabschnitt 17 des Hybridmoduls 4 gelagert. Durch die direkte Lagerung der Zwischenwelle 25 im Gehäuseabschnitt 17 des Hybridmoduls 4 wird dieses unabhängig von der Lagerung der Getriebeeinrichtung beziehungsweise belastet diese nicht durch Zusatzkräfte aus dem Hybridmodul 4.

Bezugszeichenliste

1	Verbrennungsmotor
2	Kurbelwelle
3	ZMS
4	Hybridmodul
5	Freilauf
6	Trennkupplung
7	Rotor
8	Stator
9	Getriebe
10	Differenzial
11	Getriebeeingangsseite
12	Ausgangsseite
13	Zentralbauteil
13'	Zentralbauteil
14	Innenring
15	Kupplungsgehäuse
15A	zylindrisches Teil
15B	radial erstreckter Bereich
15B'	Kupplungsgehäuseabschnitt
15C	radial erstreckter Bereich
15D	hülsenartiger Abschnitt
15E	hülsenartiger Abschnitt
15G	Flanschabschnitt
15H	radialer Abschnitt
16	Zentrallager
16A	Ringelement
16B	Sicherungsring
17	Gehäuse
18	Betätigungseinrichtung
19	Hebelfeder
20	Anpressplatte

- 19 -

22 Getriebegehäuse
23 Deckplatte
24 Betätigungslager
25 Zwischenwelle
26 Zwischenbauteil

D1 Dichtung
D2 Dichtung
D3 Dichtung

M1 Steckverzahnung
M2 Steckverzahnung
M3 Steckverzahnung

Patentansprüche

1. Hybridmodul für einen Triebstrang eines Fahrzeuges mit Verbrennungsmotor und Getriebe, wobei das Hybridmodul zwischen Verbrennungsmotor und Getriebe wirksam ist und einen elektrischen Antrieb, eine Trennkupplung und einen Freilauf aufweist, und wobei die Trennkupplung und der Freilauf parallel zueinander jeweils zur Drehmomentübertragung von Verbrennungsmotor in Richtung Getriebe vorgesehen sind, der Freilauf vom Verbrennungsmotor kommendes Drehmoment in Richtung Getriebe überträgt und bei entgegengesetzt gerichtetem Drehmoment öffnet, und ein vom Freilauf übertragener Anteil am vom Verbrennungsmotor erzeugten Drehmoment durch Einstellung eines von der Trennkupplung übertragbaren Drehmomentes einstellbar ist, so dass das Fahrzeug wahlweise durch den Verbrennungsmotor oder den elektrischen Antrieb oder kombiniert gleichzeitig durch beide antreibbar ist.
2. Hybridmodul nach Anspruch 1, wobei der Freilauf axial, in Richtung vom Verbrennungsmotor zur Getriebeeinrichtung, hinter einer Schwingungsdämpfer-Einrichtung, bevorzugt hinter diesem Zweimassenschwungrad, angeordnet ist.
3. Hybridmodul nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Freilauf in derselben axialen Richtung vor einer Zentrallager-Einrichtung angeordnet
4. Hybridmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Trennkupplung ein Kupplungsgehäuse umfasst, welches mit der Getriebeeingangswelle über eine erste drehfeste Verbindung, insbesondere eine erste axiale Steckverzahnung, verbunden ist und an welches der Rotor des elektrischen Antriebes Drehmoment überträgt, wobei der Freilauf im Drehmomentfluß zwischen Kurbelwelle und Kupplungsgehäuse angeordnet ist.
5. Hybridmodul nach einem der Ansprüche 2 bis 4, mit einem Zentralbauteil, welches mit der Kurbelwelle und mit einer Kupplungsscheibe der Trennkupplung drehfest verbunden ist, und wobei der Freilauf zwischen Zentralbauteil und Kupplungsgehäuse angeordnet ist.
6. Hybridmodul nach Anspruch 5, wobei das Zentralbauteil über eine zweite drehfeste Verbindung, insbesondere eine zweite axiale Steckverzahnung, mit der Kurbelwelle oder einem mit dieser verbundenen Bauteil verbunden ist, und über eine dritte drehfeste Verbindung, insbesondere eine dritte axiale Steckverzahnung, mit einer Nabe einer Kupplungsscheibe der Trennkupplung verbunden ist.
7. Hybridmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Kupplungsgehäuse über ein Zentrallager axial und radial am Getriebegehäuse gelagert ist.

8. Hybridmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit einer hydraulischen oder pneumatischen oder elektromechanischen oder elektrischen Betätigungseinheit zur Betätigung der Trennkupplung, wobei das Zentrallager auf einem Gehäuse der Betätigungseinheit angeordnet ist.
9. Hybridmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Trennkupplung radial innerhalb des Rotors des elektrischen Antriebes und axial zumindest teilweise überlappend mit dem Rotor des elektrischen Antriebes angeordnet ist.
10. Hybridmodul nach Anspruch 9, wobei der Rotor der Trennkupplung mit dem Kupplungsgehäuse drehfest verbunden ist oder integral mit dem Kupplungsgehäuse ausgebildet ist.
11. Hybridmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 10, mit einem Schwungmassendämpfer, insbesondere einem Zweimassenschwungrad, das im Triebstrang zwischen Verbrennungsmotor und Hybridmodul angeordnet ist.
12. Hybridmodul nach Anspruch 11, wobei eine Ausgangsseite des Schwungmassendämpfers mit einer Zwischenwelle drehfest verbunden, insbesondere verschraubt oder vernietet, ist, und wobei die Zwischenwelle sich durch die Betätigungseinrichtung hindurch erstreckt und über eine Radiallagerung in einem Gehäuse der Betätigungseinrichtung gelagert ist.
13. Hybridmodul nach Anspruch 12, wobei die Zwischenwelle mit dem Zentralbauteil über die zweite drehfeste Verbindung verbunden ist.
14. Hybridmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Trennkupplung vorgesehen ist, Drehmoment in Richtung Verbrennungsmotor zu übertragen, wenn Drehmoment vom Triebstrang in Richtung Verbrennungsmotor übertragen werden soll.
15. Hybridmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei das Zentrallager und der Freilauf axial und/oder radial zu einer Baueinheit zusammengefasst sind.
16. Hybridmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei das Zentrallager und der Freilauf radial geschachtelt oder axial benachbart angeordnet sind.
17. Hybridmodul nach Anspruch 15 oder 16, wobei Zentrallager und Freilauf in der Art radial zu einer Baueinheit zusammengefasst sind, dass eine Lauffläche des Lagers und eine Lauffläche des Freilaufs zu einem Bauteil zusammengefasst sind.
18. Hybridmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei ein Innenring des Freilaufs gleichzeitig die Anbindung zur Kupplungsscheibe sowie zur Kurbelwelle übernimmt und ein Außenring des Freilaufs mit dem Getriebeeingang verbunden ist, oder wobei

- 22 -

ein Innenring des Freilaufs mit dem Getriebeeingang verbunden ist und ein Außenring des Freilaufs gleichzeitig die Anbindung zur Kupplungsscheibe sowie zur Kurbelwelle übernimmt.

19. Hybridmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 18, wobei die Trennkupplung im Grundzustand geschlossen ausgebildet ist.

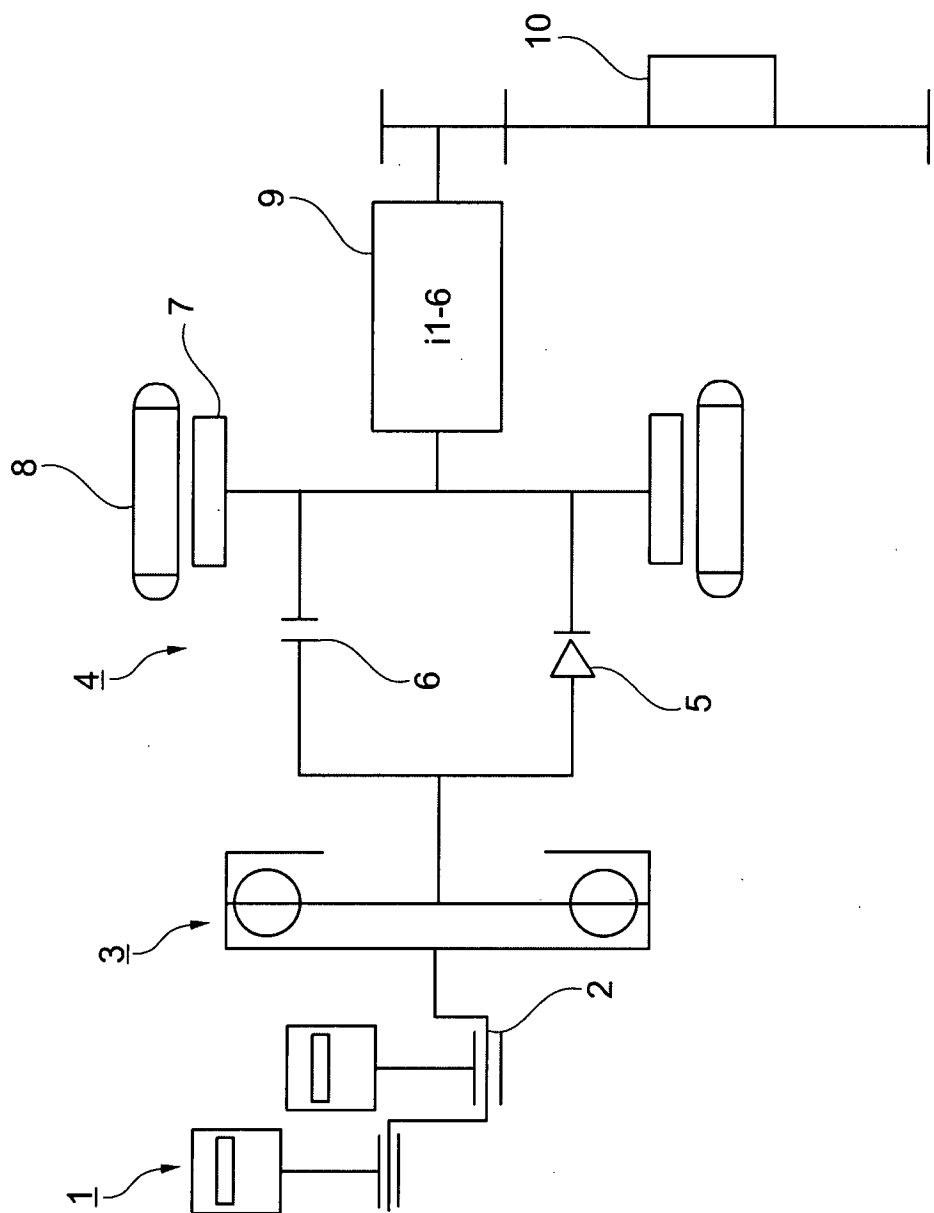


Fig. 1

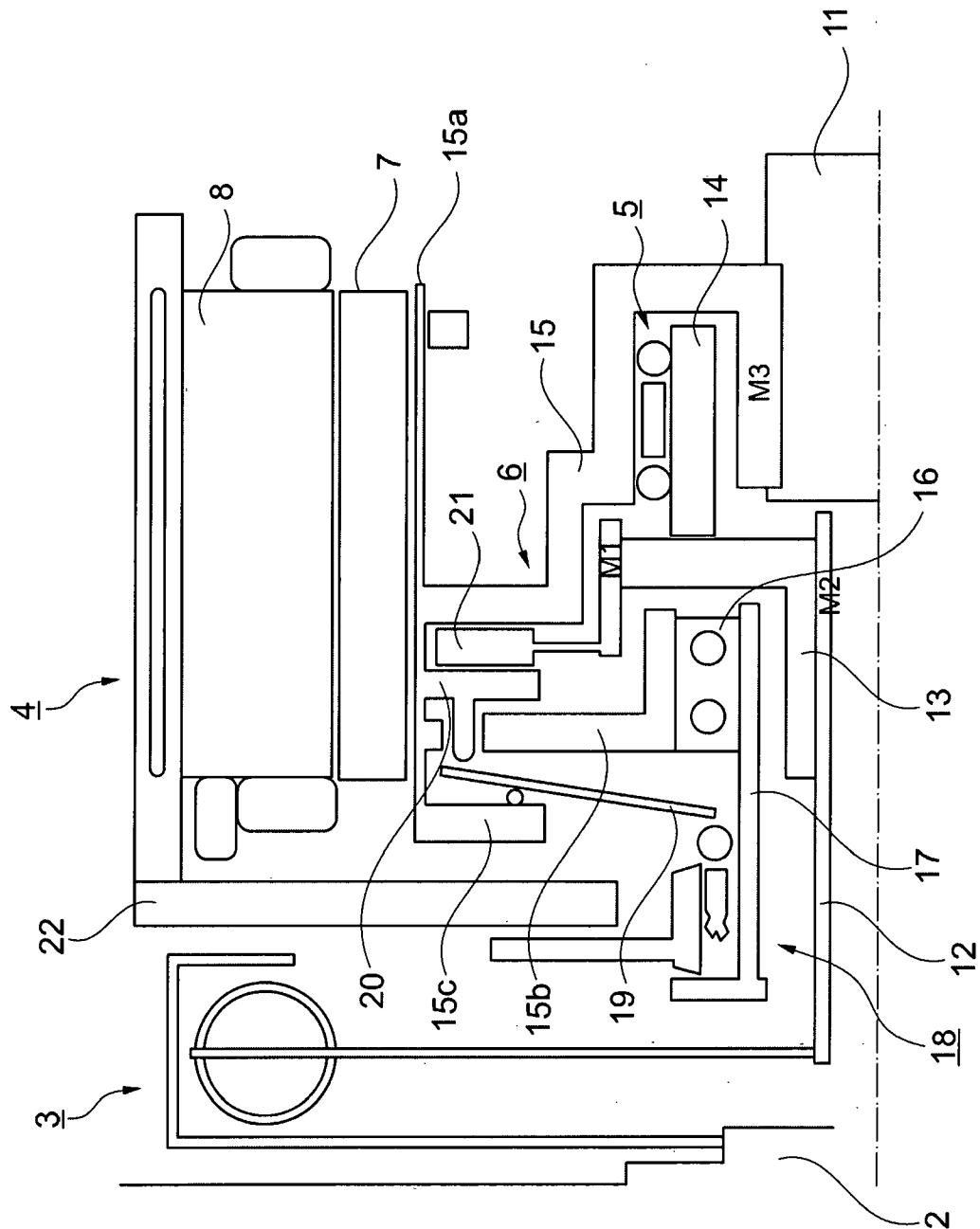


Fig. 2

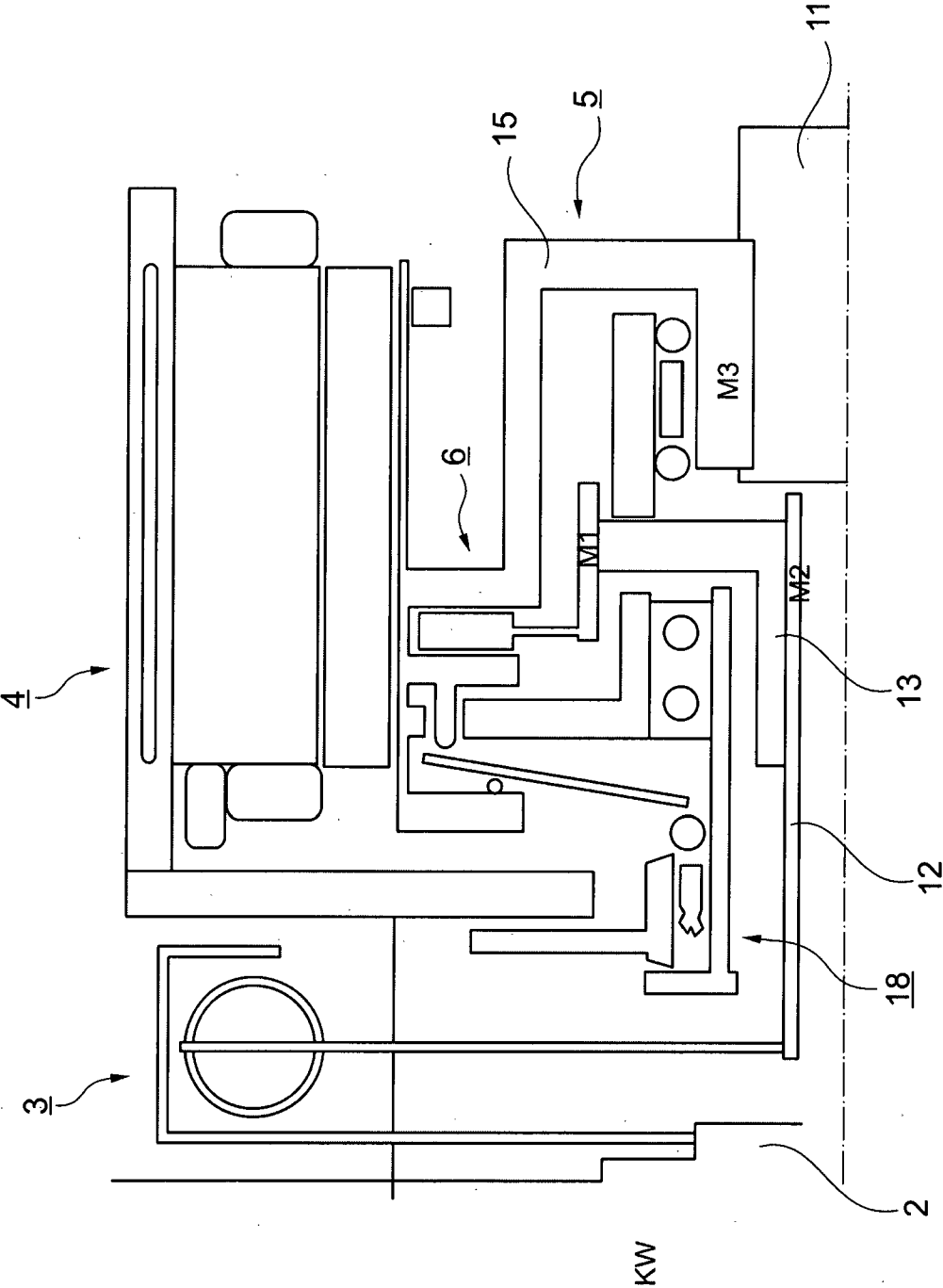
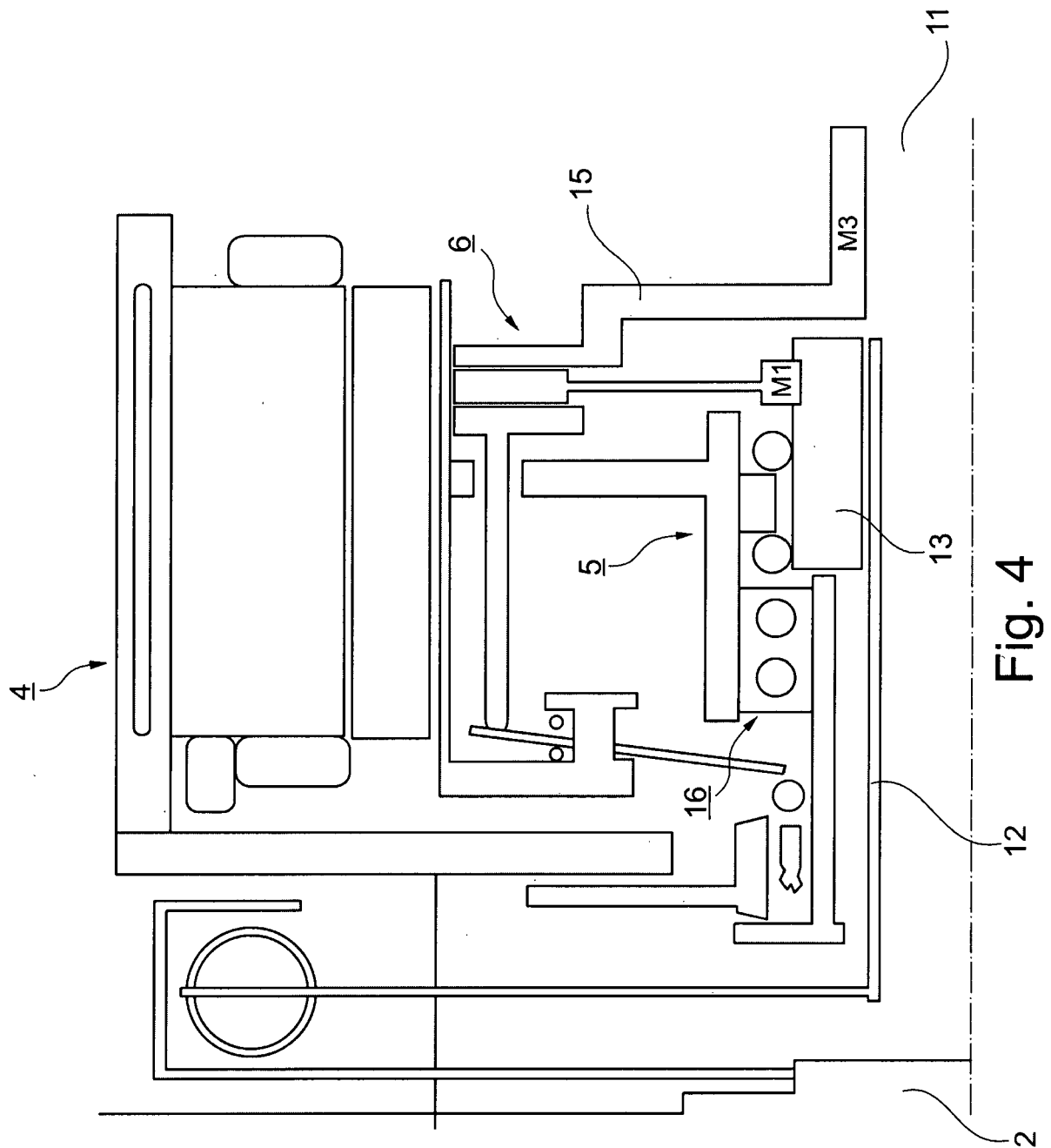
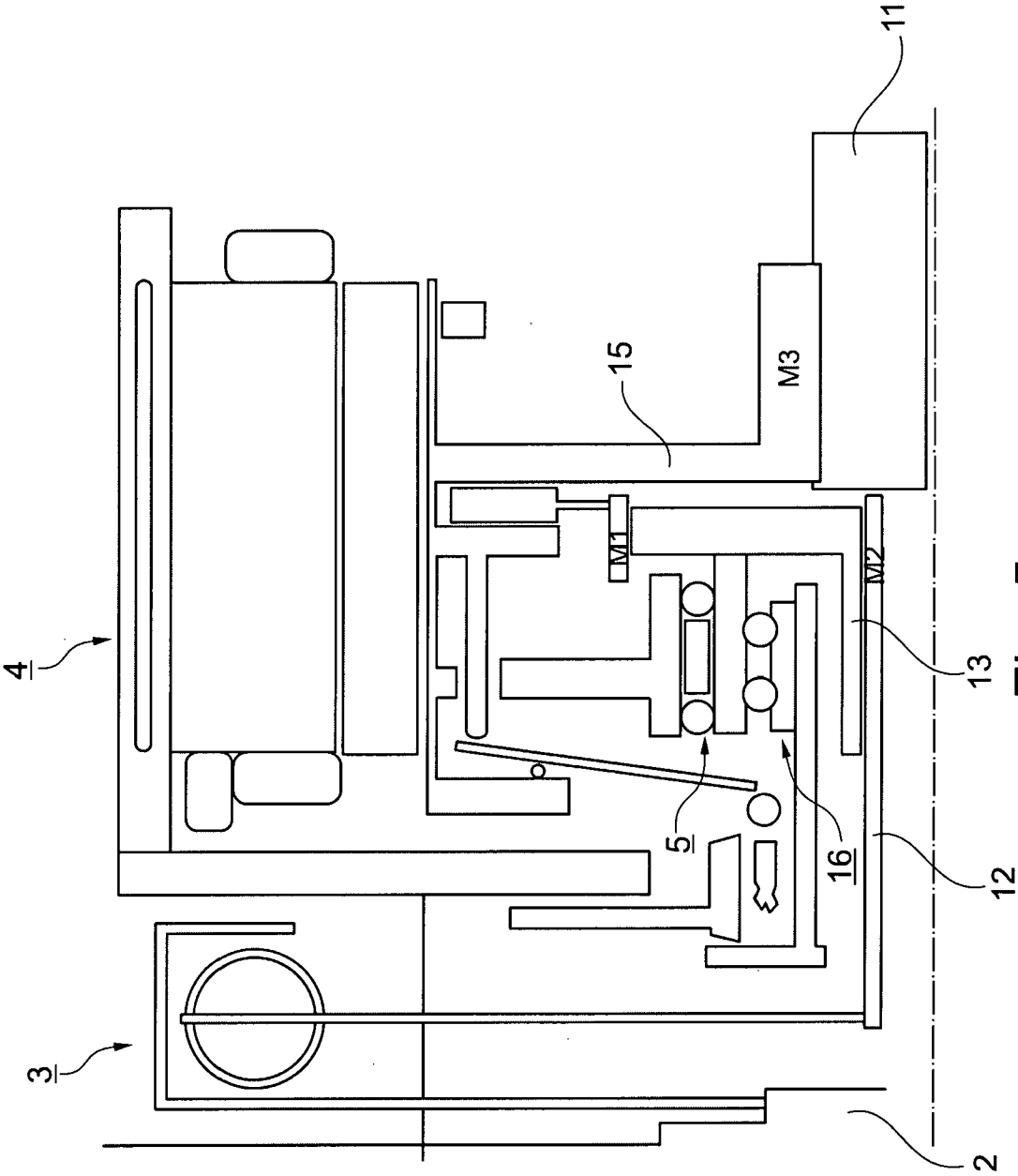


Fig. 3





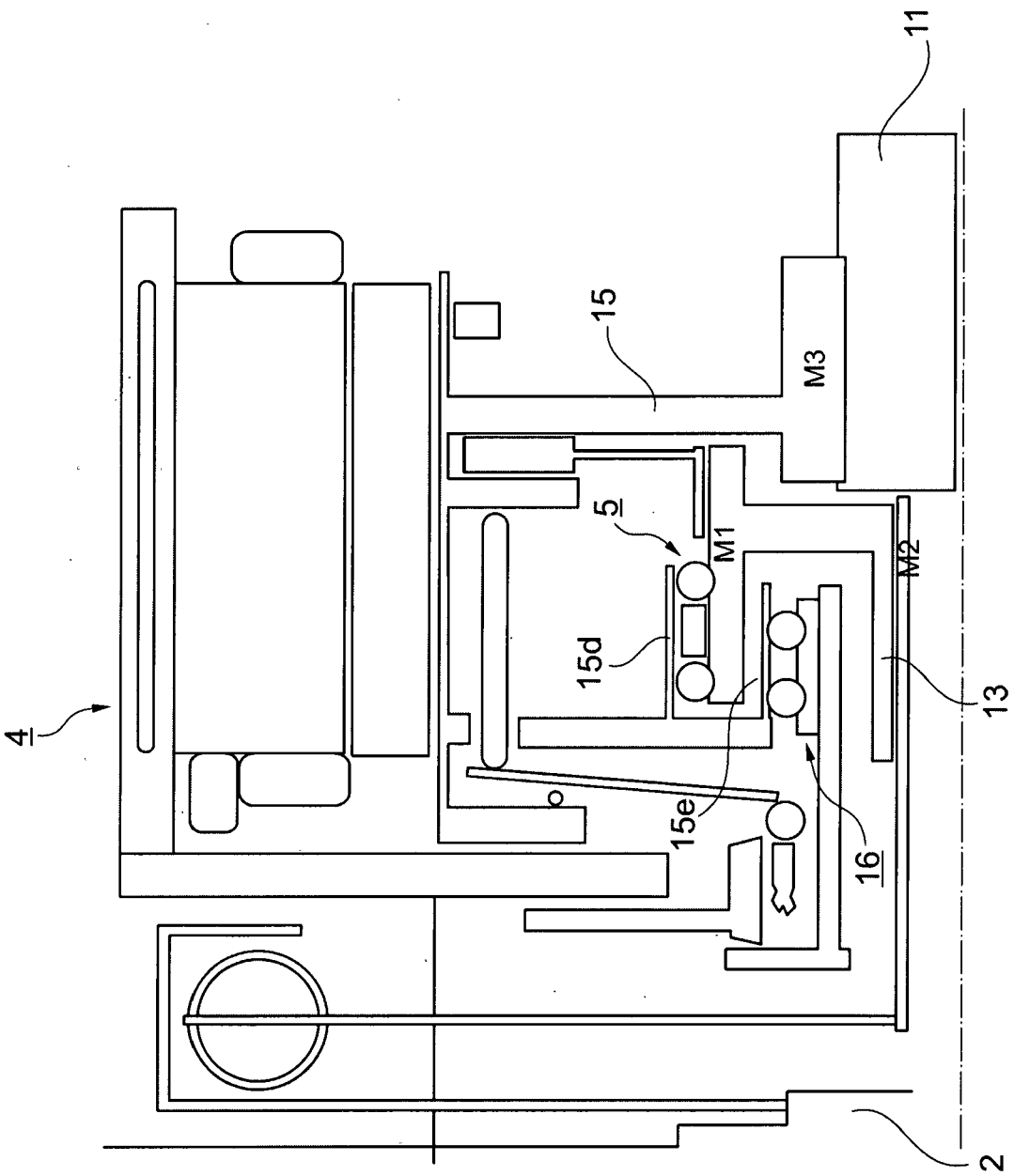
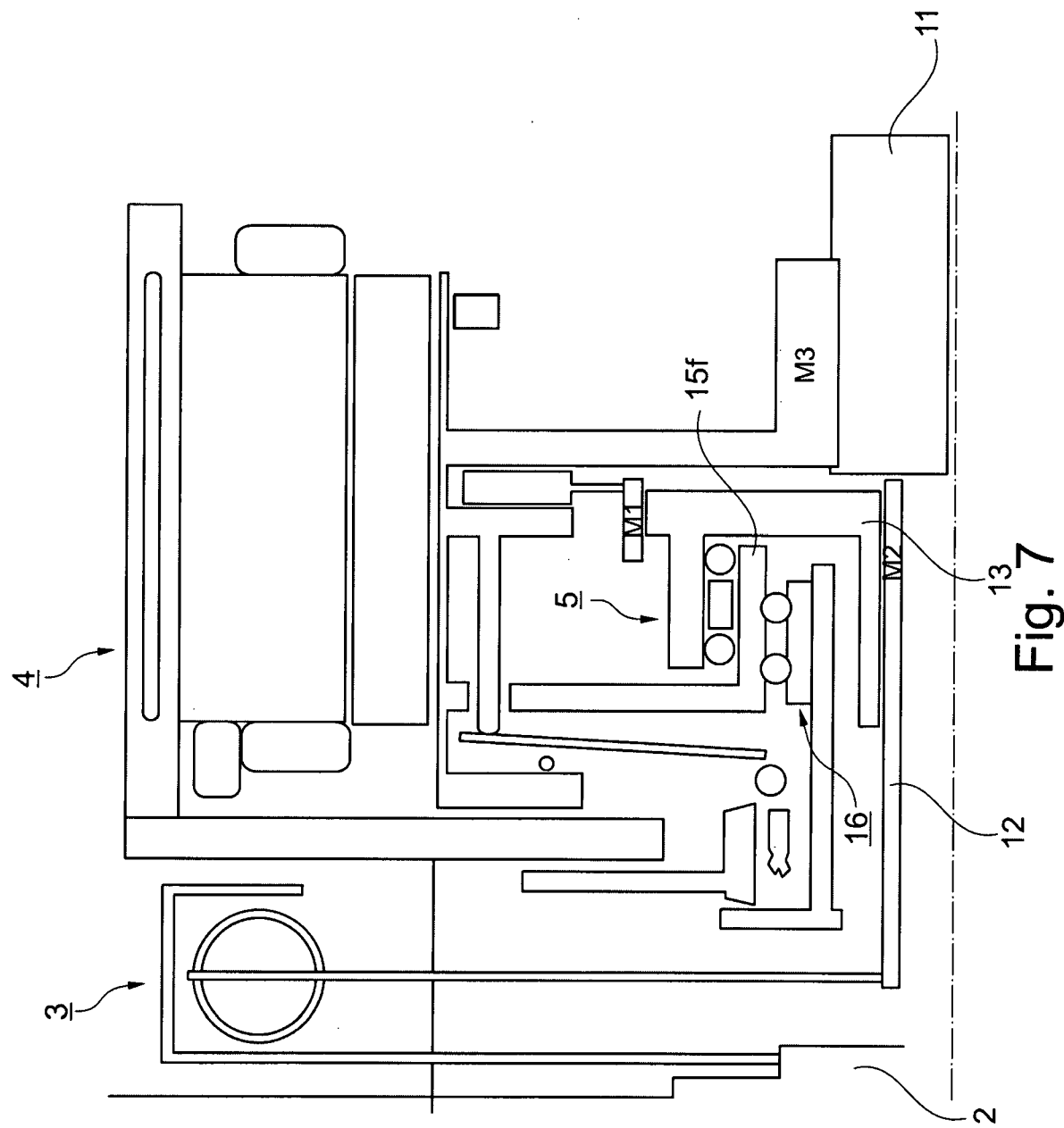


Fig. 6



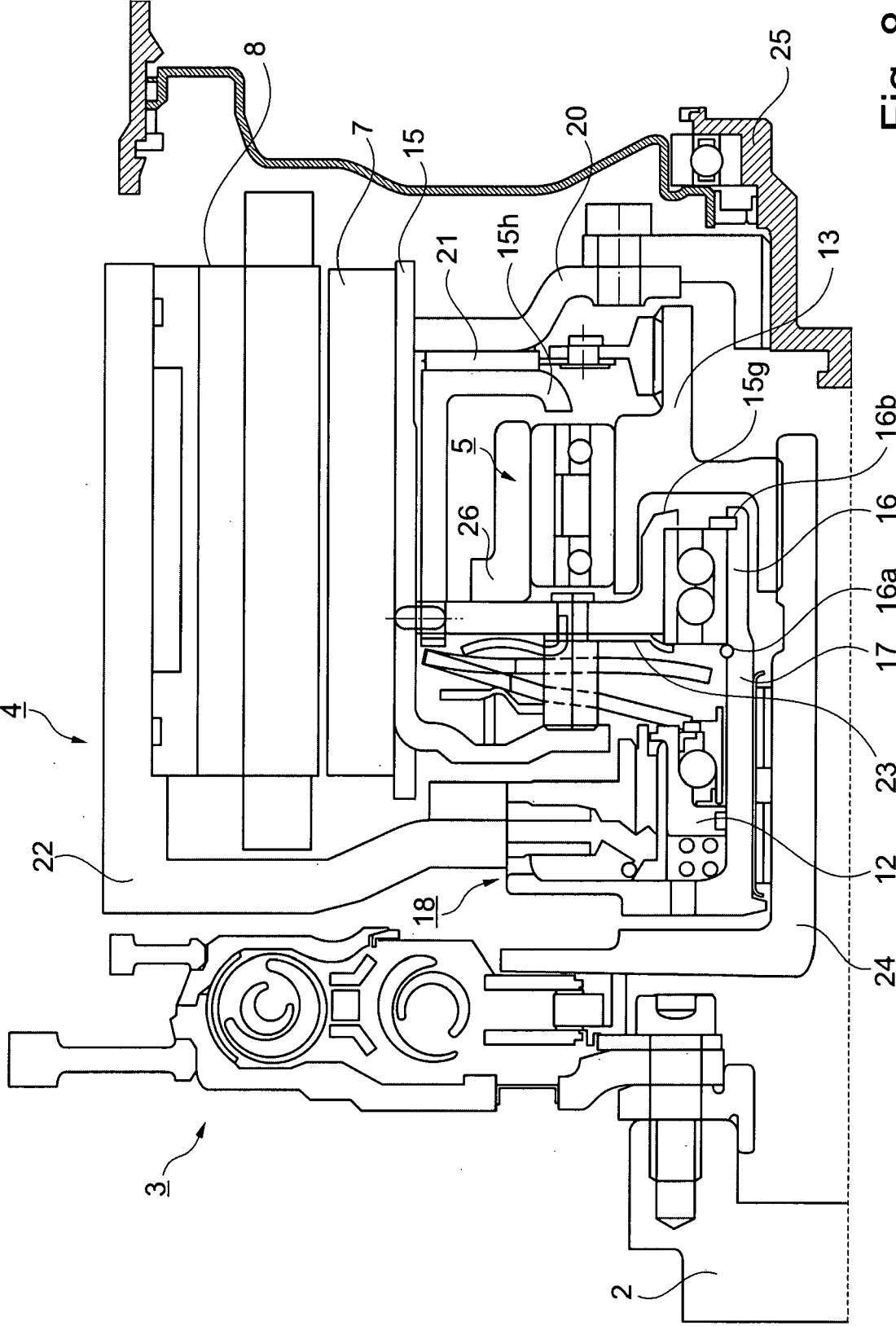


Fig. 8

9/12

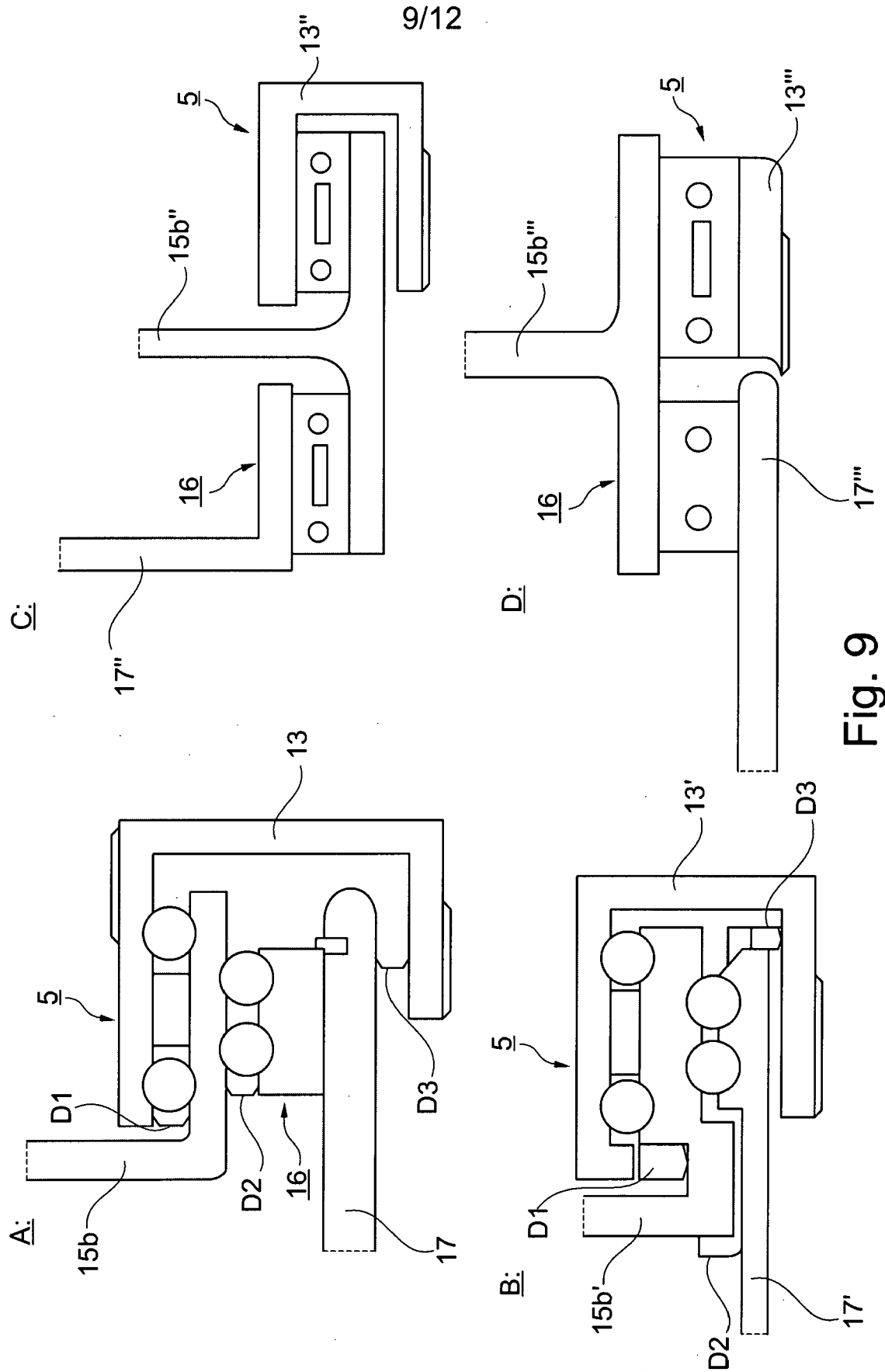


Fig. 9

10/12

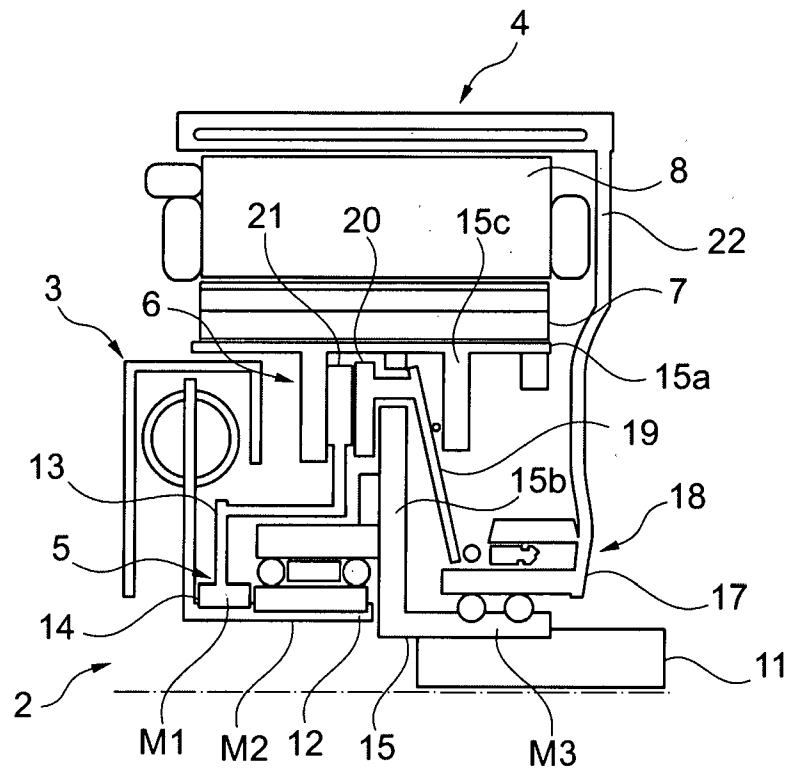


Fig. 10

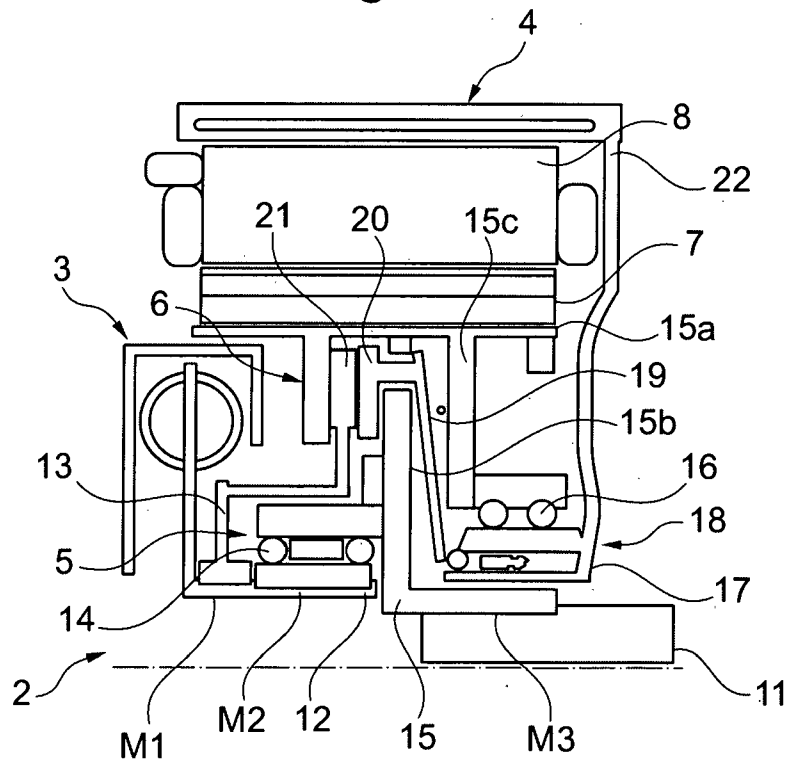


Fig. 11

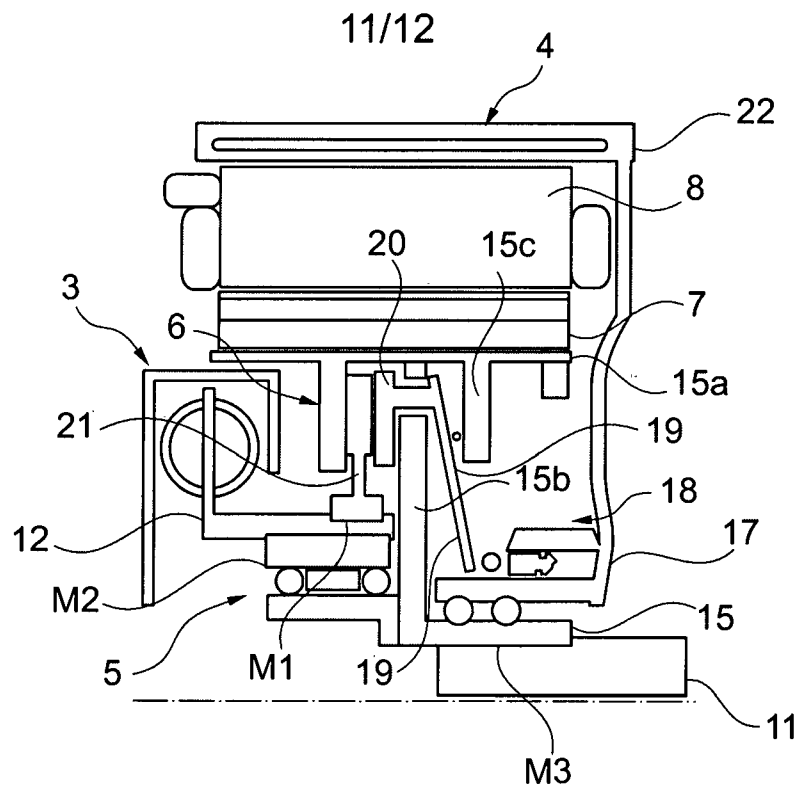


Fig. 12

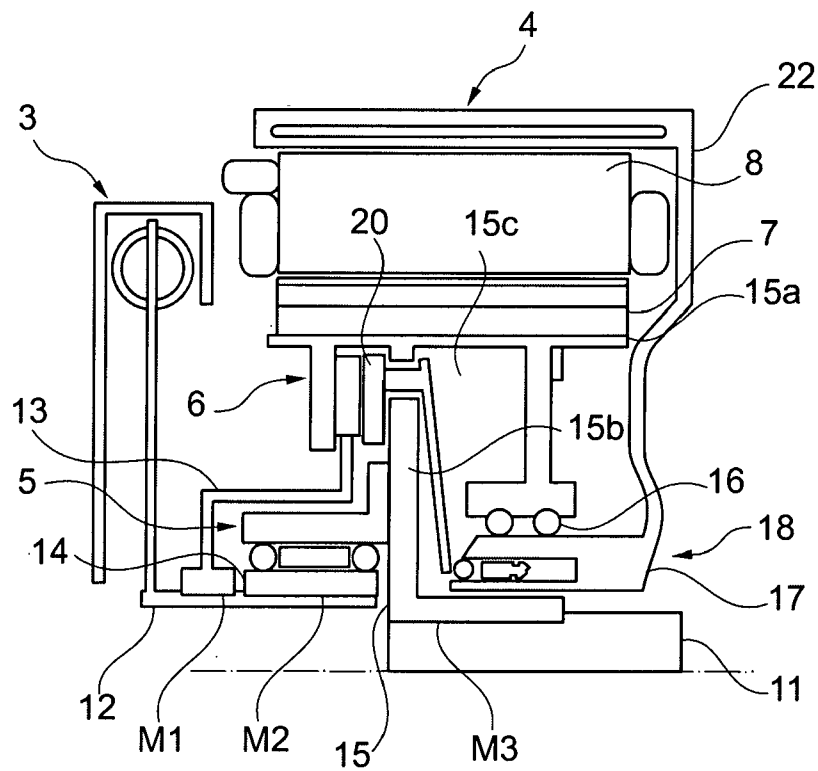


Fig. 13

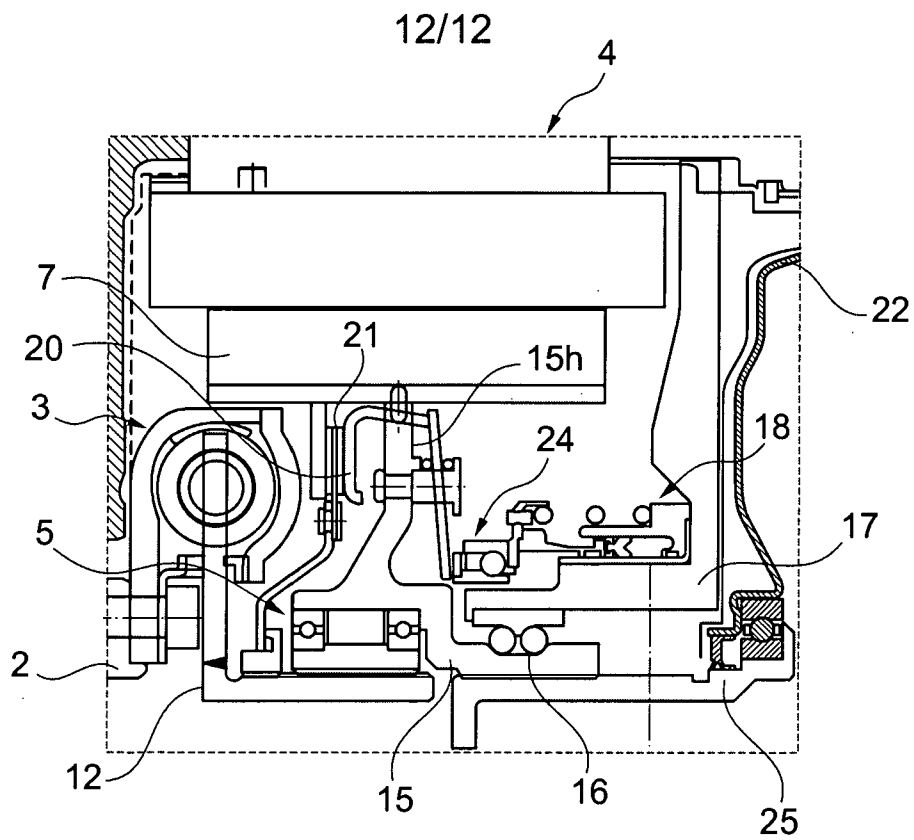


Fig. 14

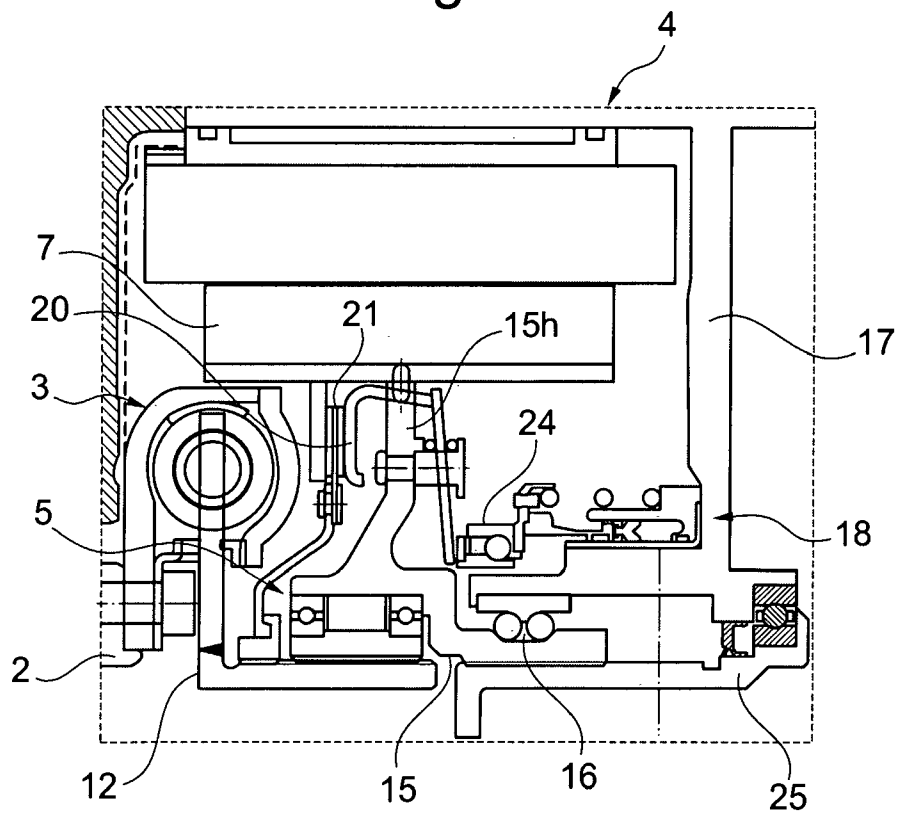


Fig. 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2012/000420

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60K6/48 B60K6/383
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

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	JP 2008 126703 A (MAZDA MOTOR) 5 June 2008 (2008-06-05)	1-7, 9-11, 14-17,19 12,13
Y	abstract; figures 1-4 -----	
X	US 2010/314185 A1 (SCHOENEK NORMAN [US]) 16 December 2010 (2010-12-16) the whole document -----	1,8
X	US 2010/087290 A1 (SCHOENEK NORMAN [US] ET AL) 8 April 2010 (2010-04-08) the whole document -----	1,4
X	EP 2 050 608 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 22 April 2009 (2009-04-22) the whole document -----	1,2,11
Y	----- -/-	12,13



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

31 July 2012

Date of mailing of the international search report

13/08/2012

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

Vogt-Schilb, Gérard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2012/000420

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2009/166109 A1 (DUAN ZHIHUI [US] ET AL) 2 July 2009 (2009-07-02) the whole document	1,4,8
E	----- WO 2012/083912 A2 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]; REITZ DIERK [DE]; RUDER WILLI [DE]; S) 28 June 2012 (2012-06-28) the whole document -----	1,2,4-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2012/000420

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2008126703	A	05-06-2008	NONE
US 2010314185	A1	16-12-2010	CN 101922531 A 22-12-2010 DE 102010023135 A1 05-01-2011 US 2010314185 A1 16-12-2010
US 2010087290	A1	08-04-2010	CN 101712275 A 26-05-2010 DE 102009043204 A1 06-05-2010 US 2010087290 A1 08-04-2010
EP 2050608	A1	22-04-2009	AT 495936 T 15-02-2011 DE 102007050236 A1 23-04-2009 EP 2050608 A1 22-04-2009
US 2009166109	A1	02-07-2009	CN 101468597 A 01-07-2009 US 2009166109 A1 02-07-2009
WO 2012083912	A2	28-06-2012	DE 102011087334 A1 21-06-2012 WO 2012083912 A2 28-06-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60K6/48 B60K6/383
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 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	JP 2008 126703 A (MAZDA MOTOR) 5. Juni 2008 (2008-06-05)	1-7, 9-11, 14-17,19 12,13
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	
X	US 2010/314185 A1 (SCHOENEK NORMAN [US]) 16. Dezember 2010 (2010-12-16) das ganze Dokument -----	1,8
X	US 2010/087290 A1 (SCHOENEK NORMAN [US] ET AL) 8. April 2010 (2010-04-08) das ganze Dokument -----	1,4
X	EP 2 050 608 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 22. April 2009 (2009-04-22) das ganze Dokument -----	1,2,11
Y		12,13
	-/-	

☒ 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

31. Juli 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/08/2012

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

Vogt-Schilb, Gérard

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2009/166109 A1 (DUAN ZHIHUI [US] ET AL) 2. Juli 2009 (2009-07-02) das ganze Dokument -----	1,4,8
E	WO 2012/083912 A2 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]; REITZ DIERK [DE]; RUDER WILLI [DE]; S) 28. Juni 2012 (2012-06-28) das ganze Dokument -----	1,2,4-19

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2012/000420

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2008126703 A	05-06-2008	KEINE	
US 2010314185 A1	16-12-2010	CN 101922531 A DE 102010023135 A1 US 2010314185 A1	22-12-2010 05-01-2011 16-12-2010
US 2010087290 A1	08-04-2010	CN 101712275 A DE 102009043204 A1 US 2010087290 A1	26-05-2010 06-05-2010 08-04-2010
EP 2050608 A1	22-04-2009	AT 495936 T DE 102007050236 A1 EP 2050608 A1	15-02-2011 23-04-2009 22-04-2009
US 2009166109 A1	02-07-2009	CN 101468597 A US 2009166109 A1	01-07-2009 02-07-2009
WO 2012083912 A2	28-06-2012	DE 102011087334 A1 WO 2012083912 A2	21-06-2012 28-06-2012