

(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
09. Mai 2019 (09.05.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/086073 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16D 13/02 (2006.01) *F16D 13/50* (2006.01)
F16D 13/04 (2006.01) *F16D 13/56* (2006.01)
B60K 6/547 (2007.10) *F16D 21/06* (2006.01)
B60K 6/48 (2007.10) *F16D 21/08* (2006.01)
F16D 13/00 (2006.01) *F16D 13/38* (2006.01)

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

(72) Erfinder: **HOFSTETTER, Dirk**; Heiner-Bauer-Ring 72, 76448 Durmersheim (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2018/100879

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. Oktober 2018 (29.10.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 125 623.7
02. November 2017 (02.11.2017) 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.

(54) Title: MULTI-CLUTCH DEVICE AND HYBRID MODULE FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: MEHRFACHKUPPLUNGSEINRICHTUNG UND HYBRIDMODUL FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

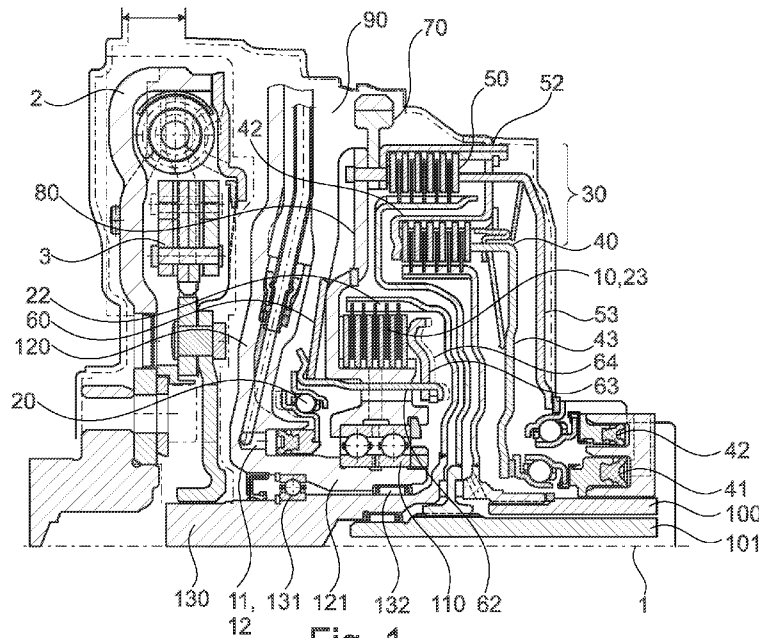


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a multi-clutch device for a hybrid module for coupling an internal combustion engine, comprising a disconnect clutch (10), by which torque can be transmitted from the internal combustion engine onto the multi-clutch device and by which the multi-clutch device can be disconnected from the internal combustion engine; a dual clutch device (30), by which torque can be transmitted from an electrical machine and/or from the disconnect clutch (10) onto a drive train, including a first partial clutch (40) and a second partial clutch (50); and a gear element (70) for forming a transmission between the electrical machine and the multi-clutch device to transmit a rotational movement between the electrical machine and the multi-clutch device, wherein the individual clutches and the gear element are arranged in a wet space (90), and wherein the disconnect clutch (10) is designed as a normally closed clutch.



WO 2019/086073 A1

(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)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

By means of the proposed invention, a multi-clutch device is made available which, due to the arrangement of the clutches in the wet space, has a long service life requiring little axial installation space that can be configured in a flexible manner.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Mehrfachkupplungseinrichtung für ein Hybridmodul zum Ankoppeln einer Verbrennungskraftmaschine, umfassend eine Trennkupplung (10), mit der Drehmoment von der Verbrennungskraftmaschine auf die Mehrfachkupplungseinrichtung übertragbar ist und mit der die Mehrfachkupplungseinrichtung von der Verbrennungskraftmaschine trennbar ist; eine Doppelkupplungsvorrichtung (30), mit der Drehmoment von einer elektrischen Maschine und/ oder von der Trennkupplung (10) auf einen Antriebsstrang übertragbar ist, mit einer ersten Teilkupplung (40) und einer zweiten Teilkupplung (50); sowie ein Getriebeelement (70) zur Ausbildung eines Getriebes zwischen der elektrischen Maschine und der Mehrfachkupplungseinrichtung zwecks Übertragung einer Drehbewegung zwischen der elektrischen Maschine und der Mehrfachkupplungseinrichtung, wobei die einzelnen Kupplungen und das Getriebeelement in einem Nassraum (90) angeordnet sind, und wobei die Trennkupplung (10) als normal geschlossene Kupplung ausgeführt ist. Mit der hier vorgeschlagenen Erfindung wird eine Mehrfachkupplungseinrichtung zur Verfügung gestellt, die aufgrund der Anordnung der Kupplungen im Nassraum eine hohe Lebenserwartung mit einem axial sehr gering bemessenen und flexibel gestaltbaren Bauraum aufweist.

Mehrfachkupplungseinrichtung und Hybridmodul für ein Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft eine Mehrfachkupplungseinrichtung für ein Hybridmodul, welches für ein Kraftfahrzeug, wie z.B. einen Pkw, einen Lkw oder ein anderes
5 Nutzfahrzeug vorgesehen ist, und welches an eine Verbrennungskraftmaschine anzukoppeln ist. Des Weiteren betrifft die Erfindung das Hybridmodul selbst, das die Mehrfachkupplungseinrichtung aufweist.

Ein Hybridmodul umfasst üblicherweise eine Anschlusseinrichtung zur mechanischen
10 Ankopplung einer Verbrennungskraftmaschine, eine Trennkupplung, mit der Drehmoment von der Verbrennungskraftmaschine auf das Hybridmodul übertragbar ist und mit der das Hybridmodul von der Verbrennungskraftmaschine trennbar ist, eine elektrische Maschine zur Erzeugung eines Antriebsdrehmoments mit einem Rotor,
sowie einer Doppelkupplungsvorrichtung, mit der Drehmoment von der elektrischen
15 Maschine und/ oder von der Trennkupplung auf einen Antriebsstrang übertragbar ist. Die Doppelkupplungsvorrichtung umfasst eine erste Teilkupplung und eine zweite Teilkupplung. Jeder angeordneten Kupplung ist jeweils ein Betätigungssystem zugeordnet.

20 Die elektrische Maschine ermöglicht das elektrische Fahren, Leistungszuwachs zum Verbrennungsmotorbetrieb und Rekuperieren. Die Trennkupplung und deren Betätigungssystem sorgen für das Ankuppeln oder Abkuppeln des Verbrennungsmotors.

25 Wenn ein Hybridmodul mit einer Doppelkupplung derart in einen Antriebsstrang integriert wird, dass sich das Hybridmodul in Drehmomentübertragungsrichtung zwischen Verbrennungsmotor und Getriebe befindet, müssen im Fahrzeug der Verbrennungsmotor, das Hybridmodul, die Doppelkupplung mit ihren
Betätigungssystemen und das Getriebe hinter- oder nebeneinander angeordnet
30 werden. Eine solche Anordnung führt jedoch gelegentlich zu Bauraumproblemen.

Um ein sehr kompaktes Hybridmodul mit integrierter Doppelkupplung zu realisieren, besteht ein vorteilhaftes Bauprinzip darin, die Trennkupplung und die beiden Teilkupplungen der Doppelkupplung direkt nebeneinander anzuordnen.

- 5 Aus dem Stand der Technik sind verschiedenste Ausführungsformen von Hybridmodulen bzw. deren Mehrfachkupplungseinrichtungen bekannt.

So offenbart die DE 10 2009 002 805 A1 einen Parallel-Hybridantrieb für Kraftfahrzeuge mit einem im Antriebsstrang angeordneten Fahrzeuggetriebe mit
10 veränderlicher Übersetzung, einer mit der Getriebeeingangswelle antriebsverbundenen Elektromaschine und mit einem über eine Kupplungsanordnung mit der Getriebeeingangswelle kuppelbaren bzw. von dieser abkuppelbaren Verbrennungsmotor. Die Kupplungsanordnung umfasst weiterhin eine im Zugbetrieb des Verbrennungsmotors einkuppelnde Freilaufkupplung und eine dazu parallele
15 schaltbare Reibungskupplung.

Die WO2008/052909 A1 offenbart einen Antriebsstrang für ein Hybridfahrzeug zur mechanischen Kopplung eines Verbrennungsmotors mit einer elektrischen Maschine mittels einer Kupplung. Die Kupplung kann eine Klauenkupplung umfassen, sowie ein
20 Anfaehrelement, das mit der elektrischen Maschine verbunden ist und wählbare Anteile der Antriebsleistung aus der elektrischen Maschine auskoppelt. Das Anfaehrelement kann ein Wandler, eine Proportionalkupplung und/oder eine Doppelkupplung umfassen.

25 Aus der WO 2017/129165 A1 ist eine Kupplungsanordnung für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges mit Hybridantrieb bekannt, wobei diese Kupplungsanordnung eine erste Kupplung und eine zweite Kupplung aufweist, die jeweils rotatorisch voneinander entkoppelbare Drehteile aufweisen, wobei ein erstes Drehteil der ersten Kupplung mit einem ersten Drehteil der zweiten Kupplung drehfest verbunden ist. Es
30 ist hier als vorteilhafte Ausführungsform angegeben, dass die zweite Kupplung als Doppelkupplung, vorzugsweise als nasse bzw. nasslaufende Doppelkupplung ausgebildet ist.

Die nicht vorveröffentlichte internationale Anmeldung mit dem Aktenzeichen PCT/DE2017/100577 lehrt eine Kupplungsanordnung für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges mit einer Elektromaschine und einer Verbrennungskraftmaschine, deren Drehmoment zu einem Getriebe durch ein Kupplungsaggregat leitbar ist, wobei eine Trennkupplung zwischen einem Koppelorgan, das zum Einleiten von Drehmoment der Elektromaschine in Richtung des Kupplungsaggregates vorbereitet ist, und einem verbrennungskraftmaschinen-seitig antreibbaren Übertragungsorgan angeordnet ist. Ein als Kette ausgebildetes Endloszugmittel ist zur Übertragung eines Drehmoments von der Elektromaschine zum Koppelorgan eingesetzt.

Sämtliche der dargestellten Hybridmodule bzw. Kupplungseinrichtungen sind einem betriebsbedingten Verschleiß unterworfen und benötigen einen bestimmten Bauraum.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Mehrfachkupplungseinrichtung sowie ein mit der Mehrfachkupplungseinrichtung ausgestattetes Hybridmodul für ein Kraftfahrzeug zur Verfügung zu stellen, die mit flexibel ausgestaltbarem Bauraum eine lange Lebensdauer aufweisen.

Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemäße Mehrfachkupplungseinrichtung nach Anspruch 1 sowie durch das erfindungsgemäße Hybridmodul nach Anspruch 9 gelöst.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Mehrfachkupplungseinrichtung sind in den Unteransprüchen 2 bis 8 angegeben.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Hybridmoduls ist in Unteranspruch 10 angegeben.

Die Merkmale der Ansprüche können in jeglicher technisch sinnvoller Art und Weise kombiniert werden, wobei hierzu auch die Erläuterungen aus der nachfolgenden Beschreibung sowie Merkmale aus den Figuren hinzugezogen werden können, die ergänzende Ausgestaltungen der Erfindung umfassen.

Die Begriffe radial und axial beziehen sich im Rahmen der vorliegenden Erfindung immer auf die Rotationsachse der Mehrfachkupplungseinrichtung bzw. des Hybridmoduls.

- 5 Die Erfindung betrifft eine Mehrfachkupplungseinrichtung für ein Hybridmodul zum Ankoppeln einer Verbrennungskraftmaschine, die eine Trennkupplung, mit der Drehmoment von der Verbrennungskraftmaschine auf die Mehrfachkupplungseinrichtung übertragbar ist und mit der die Mehrfachkupplungseinrichtung von der Verbrennungskraftmaschine trennbar ist,
10 sowie eine Doppelkupplungsvorrichtung, mit der Drehmoment von einer elektrischen Maschine und/ oder von der Trennkupplung auf einen Antriebsstrang übertragbar ist, umfasst. Die Doppelkupplungsvorrichtung weist eine erste Teilkupplung und eine zweite Teilkupplung auf; sowie ein Getriebeelement zur Ausbildung eines Getriebes zwischen der elektrischen Maschine und der Mehrfachkupplungseinrichtung zwecks
15 Übertragung einer Drehbewegung zwischen der elektrischen Maschine und der Mehrfachkupplungseinrichtung. Die einzelnen Kupplungen und das Getriebeelement sind in einem Nassraum angeordnet. Es ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Trennkupplung als normal geschlossene Kupplung ausgeführt ist. Das bedeutet, dass die Trennkupplung eine Kupplungseinrichtung ist, die im
20 normalen, unbetätigten Zustand geschlossen ist und ein Drehmoment übertragen kann, und zwecks Öffnung mit einer Betätigungskraft zu betätigen ist. Alle drei Teilkupplungen der Mehrfachkupplungseinrichtung sind dabei als Nasskupplungen ausgeführt.
- 25 Diese Bauweise ermöglicht den Einsatz von verschleißgeminderten Nasskupplungen, ohne auf eine Kombination mit dem Betrieb eines Elektromotors zur Ausbildung eines Hybridmoduls verzichten zu müssen.

30 Gleichzeitig ermöglicht die erfindungsgemäße Mehrfachkupplungseinrichtung einen Notbetrieb bei einem Ausfall bis von zu zwei Kupplungsaktoren, da auch noch in einem solchen Zustand das Fahrzeug mit dem Betrieb des Verbrennungsmotors eine Werkstatt erreichen kann. Zudem wird durch diese Anordnung die Lagerbelastung am

Rotationslager sowie auch am Betätigungslager verringert, da lediglich zum temporären Öffnen der Trennkupplung entsprechende Kräfte einzuleiten sind.

Es ist bevorzugt vorgesehen, dass die Kupplungen sowie das Getriebeelement um eine gemeinsame Rotationsachse koaxial angeordnet sind. Damit lässt sich eine axial
5 sehr kompakte Mehrfachkupplungseinrichtung bzw. ein axial sehr kompaktes Hybridmodul zur Verfügung stellen.

Bevorzugt ist das Getriebeelement zur achsparallelen Anbindung einer elektrischen Maschine ausgestaltet, wobei in diesem Fall die angeschlossene E- Maschine nicht
10 koaxial angeordnet ist.

Die Mehrfachkupplungseinrichtung kann derart ausgestaltet sein, dass die Trennkupplung sowie die beiden Teilkupplungen einander radial überlagernd angeordnet sind. Das heißt, dass die Trennkupplung sowie die beiden Teilkupplungen
15 radial ineinander verschachtelt angeordnet sind, wobei sie entlang der gemeinsamen Rotationsachse im Wesentlichen die gleiche Axialposition aufweisen, jedoch radial unterschiedliche Positionen bzw. Erstreckungsmaße aufweisen.

Dabei kann die Trennkupplung in Bezug zu den beiden Teilkupplungen radial innen angeordnet sein. Das bedeutet, dass die beiden Teilkupplungen in Bezug zur
20 Trennkupplung weiter außen und demzufolge an deren radialer Außenseite angeordnet sind, wobei eine der beiden Teilkupplungen die jeweils andere Teilkupplung radial außen überlagert.

Das Trennkupplungsbetätigungssystem kann eine im Wesentlichen ringförmige Kolben-Zylinder-Einheit aufweisen, deren Kolben im Wesentlichen axial translatorisch verschiebbar ist, und weiterhin ein ringförmiges Betätigungslager aufweisen, welches eine rotatorische Relativbewegung zwischen der Kolben-Zylinder-Einheit und einem
25 zu betätigenden Kupplungselement der Trennkupplung erlaubt. Es ist weiterhin insbesondere vorgesehen, dass die Trennkupplung und die Teilkupplungen mittels
30 eines gemeinsamen Rotationsteils mechanisch miteinander verbunden sind, und dass der Trennkupplung eine Federeinrichtung zugeordnet ist, die sich entlang der axialen

Richtung an dem gemeinsamen Rotationsteil abstützt und zumindest bei Betätigung der Trennkupplung zwecks deren Öffnung eine entlang der axialen Richtung wirkende Kraft auf ein Kraftübertragungselement, insbesondere einen Zuganker aufbringt. Das Kraftübertragungselement stützt sich wiederum an einem Lamellenpaket der

5 Trennkupplung ab, so dass die Lamellen aneinander gedrückt werden und derart die Federkraft der Federeinrichtung die Betätigung der Trennkupplung in die geschlossene Stellung bewirkt.

Das Kraftübertragungselement ist somit ebenfalls Bestandteil der erfindungsgemäßen

10 Mehrfachkupplungseinrichtung.

Vorzugsweise ist eine Tellerfeder als Federeinrichtung vorgesehen, die mit einem Zuganker zusammen wirkt und sich am ausgangsseitigen Lamellenkorb der Trennkupplung abstützt, sodass die Tellerfeder über den Zuganker ständig eine Kraft

15 auf eine Seite der Trennkupplung aufbringt und diese damit schließt.

Weiterhin kann die Mehrfachkupplungseinrichtung ein Trennkupplungsbetätigungssystem zur Betätigung der Trennkupplung aufweisen, wobei das Trennkupplungsbetätigungssystem mechanisch mit dem

20 Kraftübertragungselement verbunden ist, so dass das Kraftübertragungselement entgegen der Wirkrichtung der von der Federeinrichtung aufgebrauchten Kraft verschiebbar ist und derart die Trennkupplung geöffnet werden kann. Eine geschickte Auslegung der Kennlinie der Federeinrichtung kann dazu führen, dass auch bei

25 vollständig geöffneter Trennkupplung nur eine relativ geringe Betätigungskraft von dem Trennkupplungsbetätigungssystem aufgebracht werden muss und entsprechend ein zwischen dem Trennkupplungsbetätigungssystem und dem Kraftübertragungselement angeordnetes Ausrücklager der Trennkupplung entsprechend gering belastet wird.

30 Zum Beispiel kann die Federkennlinie der Federeinrichtung zumindest abschnittsweise den Verlauf einer nach unten geöffneten Parabel aufweisen.

Damit ist die Federkennlinie der Federeinrichtung in einem Kraft-Weg-Diagramm gemeint, so dass zur Realisierung eines anfänglichen Federwegs zunehmend Kraft erforderlich ist, um die Trennkupplung zu öffnen, gegen Ende des Betätigungsweges jedoch wieder weniger Kraft erforderlich ist, so dass die Offen-Haltung der geöffneten
5 Trennkupplung mit relativ geringer Kraft möglich ist.

Das Kraftübertragungselement kann mechanisch an einen Druckring angeschlossen sein, der die von der Federeinrichtung erzeugte und vom Kraftübertragungselement übertragene Kraft im Wesentlichen achsparallel auf die Eingangsseite des
10 Lamellenpakets der Trennkupplung richtet.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Mehrfachkupplungseinrichtung ist vorgesehen, dass die Mehrfachkupplungseinrichtung ein erstes Betätigungssystem zur Betätigung der ersten Teilkupplung und ein zweites Betätigungssystem zur
15 Betätigung der zweiten Teilkupplung aufweist, wobei das erste Betätigungssystem und das zweite Betätigungssystem einander radial zumindest abschnittsweise überlagern. Das heißt, dass hier für die Doppelkupplungsvorrichtung ein radial geschachtelter Doppel-Zentraleinrücken oder -ausrücken zur Anwendung kommen kann.
20

Dabei kann vorgesehen sein, dass beide Betätigungssysteme jeweils eine im Wesentlichen ringförmige Kolben-Zylinder-Einheit aufweisen, deren Kolben im Wesentlichen axial translatorisch verschiebbar ist, und weiterhin jeweils ein ringförmiges Betätigungslager aufweisen, welches eine rotatorische Relativbewegung
25 zwischen der Kolben-Zylinder-Einheit und einem zu betätigenden Kupplungselement der jeweiligen Teilkupplung erlaubt, wobei die radiale Erstreckung einer jeweiligen Kolben-Zylinder-Einheit in Bezug zur Rotationsachse größer ist als der Abstand einer Umlaufbahn eines jeweiligen Betätigungslagers zur Rotationsachse. In alternativer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die radialen Erstreckungen der jeweiligen Kolben-
30 Zylinder-Einheiten und der Umlaufbahnen gleich sind.

Das Getriebeelement kann ein Kettenrad zur Ausbildung eines Kettentriebes; ein Riemenrad zur Ausbildung eines Riementriebes; oder ein Zahnrad zur Ausbildung eines Zahnradgetriebes sein. In der Ausgestaltung als Riemenrad bietet es sich an, den Riementrieb als Zahnriementrieb oder Keilriementrieb auszubilden.

5

Ein realisiertes Zahnradgetriebe kann einstufig oder mehrstufig ausgeführt sein.

Zur Lösung der Aufgabe wird weiterhin ein Hybridmodul zur Verfügung gestellt, welches eine erfindungsgemäße Mehrfachkupplungseinrichtung sowie eine

10

elektrische Maschine zur Erzeugung eines Antriebsdrehmoments mit einem Rotor umfasst, wobei der Rotor in Bezug zur Rotationsachse der

Mehrfachkupplungseinrichtung achsparallel angeordnet ist und mittels eines

Getriebes, welches das Getriebeelement der Mehrfachkupplungseinrichtung umfasst, mit der Mehrfachkupplungseinrichtung verbunden ist. Mit dem Getriebe kann somit ein

15

Drehmoment bzw. eine Drehbewegung von der elektrischen Maschine auf die

Mehrfachkupplungseinrichtung zum Antrieb der Mehrfachkupplungseinrichtung und

demzufolge eines Antriebsmoduls, bzw. in umgekehrter Richtung von der

Mehrfachkupplungseinrichtung auf die elektrische Maschine zwecks Rekuperation

erfolgen. Das Hybridmodul kann dabei derart ausgestaltet sein, dass der Rotor der

20

elektrischen Maschine außerhalb des Nassraums angeordnet ist.

Ergänzend wird eine Antriebsanordnung für ein Kraftfahrzeug mit einer

Verbrennungskraftmaschine und einem erfindungsgemäßen Hybridmodul sowie mit

einem Fahrzeuggetriebe zur Verfügung gestellt, wobei das Hybridmodul mit der

25

Verbrennungskraftmaschine und dem Fahrzeuggetriebe mechanisch über

Kupplungen des Hybridmoduls verbunden ist.

Die oben beschriebene Erfindung wird nachfolgend vor dem betreffenden technischen Hintergrund unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen, welche bevorzugte

30

Ausgestaltungen zeigen, detailliert erläutert. Die Erfindung wird durch die rein

schematischen Zeichnungen in keiner Weise beschränkt, wobei anzumerken ist, dass

die in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispiele nicht auf die dargestellten Maße eingeschränkt sind. Es ist dargestellt in

Figur 1: eine erfindungsgemäße Mehrfachkupplungseinrichtung in einem Teilschnitt,
5 und

Figur 2: eine vergrößerte Ansicht eines Ausschnitts aus der in Figur 1 dargestellten erfindungsgemäßen Mehrfachkupplungseinrichtung.

10 Ersichtlich ist, dass auf einer gemeinsamen Rotationsachse 1 eine Trennkupplung 10 sowie eine Doppelkupplungsvorrichtung 30 angeordnet sind. Die Doppelkupplungsvorrichtung 30 umfasst eine erste Teilkupplung 40 und eine zweite Teilkupplung 50. Alle drei Kupplungen 10,40,50 sind in einem Nassraum 90 angeordnet. Das bedeutet, dass alle drei Kupplungen 10,40,50 alle als
15 Nasskupplungen ausgeführt sind. Des Weiteren sind alle drei Kupplungen 10,40,50 über ein gemeinsames Rotationsteil 80 rotatorisch miteinander gekoppelt. An dem gemeinsamen Rotationsteil 80 ist ein Getriebeelement 70 fest angeordnet, welches in der hier dargestellten Ausführungsform ein Kettenrad zur Ausbildung eines Kettentriebes ist. Dieser Kettentrieb ist mit einem Ritzel einer hier nicht dargestellten
20 elektrischen Maschine verbunden, die außerhalb des Nassraums 90 angeordnet ist. Derart lässt sich von der elektrischen Maschine auf das gemeinsame Rotationsteil 80 und demzufolge auf alle drei Kupplungen 10,40, 50 Drehmoment übertragen, und in umgekehrter Richtung. Der Trennkupplung 10 ist ein Trennkupplungsbetätigungssystem 11 zugeordnet, welches eine ringförmige Kolben-
25 Zylinder-Einheit 12 sowie ein Betätigungslager 20 umfasst.

Die radiale Erstreckung der Kolben-Zylinder-Einheit 12 ist dabei ersichtlich kleiner als der radiale Abstand Betätigungslagers 20 zur Rotationsachse 1. Dies ermöglicht die dargestellte radiale Verschachtelung der Kolben-Zylinder-Einheit 12 und des
30 Betätigungslagers 20.

Ein der ersten Teilkupplung 40 zugeordnetes erstes Betätigungssystem 41 und der zweiten Teilkupplung 50 zugeordnetes zweites Betätigungssystem 51 sind radial ineinander verschachtelt angeordnet.

- 5 Durch die dargestellten Maßnahmen ist eine axial sehr kompakt bauende Kupplungseinrichtung realisierbar.

Von einer Antriebswelle bzw. Kupplungseingangswelle 130, die mit einem hier nicht dargestellten Verbrennungsaggregat koppelbar ist und auf der im Antriebsstrang ein
10 Fliehkraftpendel 2 und ein Zweimassenschwungrad 3 sitzen, die mit der Kupplungseingangswelle 130 mechanisch gekoppelt sind, kann Drehmoment in die Trennkupplung 10 über deren Trennkupplung-Lamellenträger 22 eingeleitet werden. Bei Schließung der Trennkupplung 10 mittels Betätigung des Trennkupplungsbetätigungssystems 11 wird von der Trennkupplung 10 Drehmoment
15 auf das gemeinsame Rotationsteil 80 übertragen. Je nach Schließung einer der mit dem gemeinsamen Rotationsteil 80 verbundenen Teilkupplung 40,50 wird von dieser Teilkupplung 40,50 Drehmoment über einen jeweiligen ersten Lamellenträger 42 bzw. zweiten Lamellenträger 52 auf eine erste Getriebeeingangswelle 100 bzw. auf eine
20 zweite Getriebeeingangswelle 101 übertragen. Zu diesem Zweck wird mittels des ersten Betätigungssystems 41 ein erster Drucktopf 43 bzw. mittels eines zweiten Betätigungssystems 51 ein zweiter Drucktopf 53 zur Schließung der jeweiligen Teilkupplung 40,50 axial verschoben.

Das gemeinsame Rotationsteil 80 ist mit einem Rotationslager 110 rotatorisch an
25 einem Kupplungsdeckel 120 bzw. dessen axialer Auskrägung 121 gelagert. Ebenfalls an dem Kupplungsdeckel 120 bzw. dessen Auskrägung 121 rotatorisch gelagert ist die Kupplungseingangswelle 130, und zwar mittels eines als Wälzlager ausgeführten Festlagers 131 sowie mittels eines als Nadellager ausgeführten Loslagers 132.

30 Die erfindungsgemäße Mehrfachkupplungseinrichtung umfasst eine Federeinrichtung 60, die vorzugsweise, wie in den Figuren dargestellt, eine koaxial angeordnete Tellerfeder ist. Mit der Federeinrichtung 60 mechanisch gekoppelt ist ein

Kraftübertragungselement 62, hier als Zuganker dargestellt. Dieses Kraftübertragungselement 62 wiederum wirkt auf einem Druckring 63, der an dem Lamellenpaket 23 der Trennkupplung 10 anliegt. Die Federeinrichtung 60 bewirkt eine entlang der axialen Richtung wirkende Kraft 61 auf das Kraftübertragungselement 62 und somit auf den Druckring 63, der diese Kraft 61 auf das Lamellenpaket 23 der
5 Trennkupplung 11 überträgt. Somit wird durch die Federeinrichtung 60 eine ständig wirkende Kraft 61 auf die Trennkupplung 10 ausgeübt, sodass diese im unbetätigten Zustand geschlossen ist und somit eine „normal geschlossene“ Kupplung darstellt. Das Betätigungslager 20 des Trennkupplungsbetätigungssystems 11 wirkt auf das
10 Kraftübertragungselement 62, sodass bei Betätigung des Trennkupplungsbetätigungssystems 11 von diesem eine Betätigungskraft über das Betätigungslager 20 in das Kraftübertragungselement 62 eingeleitet wird und derart die Trennkupplung 10 in einen geöffneten Zustand überführt wird. Es ist ersichtlich, dass eine Kraft zum Öffnen der Trennkupplung 10 nur aufzubringen ist, wenn die
15 Trennkupplung 10 geöffnet wird, nämlich bei einem Schaltprozess. Demzufolge treten in nur relativ seltenen Fällen Belastungen des Rotationslagers 110 sowie des Betätigungslagers 20 auf. Durch eine Auswahl der Federeinrichtung 60 mit einer geeigneten Kennlinie, die zum Beispiel abschnittsweise der Form einer unten offenen Parabel entsprechen kann, ist es weiterhin möglich, die Betätigungskräfte bzw. die auf
20 die Lager wirkenden axialen Kräfte zu verringern, insbesondere im vollständig geöffneten Zustand der Trennkupplung 10.

Der geöffnete Zustand der Trennkupplung 10 ist insbesondere aus Figur 2 ersichtlich. Dort ist mit gestrichelter Linie die geöffnete Stellung 64 der Trennkupplung 10
25 angedeutet, wenn aufgrund der Betätigung des Trennkupplungsbetätigungssystems 11 dieses eine axiale Bewegung bewirkt hat und dadurch das Betätigungslager 20 axial verlagert hat, sodass dieses entgegen der Wirkung der Kraft der Federeinrichtung 60 das Kraftübertragungselement 62 und demzufolge auch den Druckring 63 axial verlagert hat.

Die hier vorgeschlagene Mehrfachkupplungseinrichtung kombiniert aufgrund der Anordnung der Kupplungen im Nassraum eine hohe Lebenserwartung mit einem axial sehr gering bemessenen und flexibel arrangierbaren Bauraum.

Bezugszeichenliste

	1	Rotationsachse
5	2	Fliehkraftpendel
	3	Zweimassenschwungrad
	10	Trennkupplung
	11	Trennkupplungsbetätigungssystem
	12	Kolben-Zylinder-Einheit
10	20	Betätigungslager
	22	Trennkupplung-Lamellenträger
	23	Lamellenpaket der Trennkupplung
	30	Doppelkupplungsvorrichtung
	40	erste Teilkupplung
15	41	erstes Betätigungssystem
	42	erster Lamellenträger
	43	erster Drucktopf
	50	zweite Teilkupplung
	51	zweites Betätigungssystem
20	52	zweiter Lamellenträger
	53	zweiter Drucktopf
	60	Federeinrichtung
	61	entlang der axialen Richtung wirkende Kraft
	62	Kraftübertragungselement
25	63	Druckring
	64	geöffnete Stellung
	70	Getriebeelement
	80	gemeinsames Rotationsteil
	90	Nassraum
30	100	erste Getriebeeingangswelle
	101	zweite Getriebeeingangswelle
	110	Rotationslager

- 120 Kupplungsdeckel
- 121 Auskragung
- 130 Kupplungseingangswelle
- 131 Festlager der Kupplungseingangswelle
- 5 132 Loslager der Kupplungseingangswelle

Patentansprüche

1. Mehrfachkupplungseinrichtung für ein Hybridmodul zum Ankoppeln einer Verbrennungskraftmaschine, wobei die Mehrfachkupplungseinrichtung aufweist:

5 eine Trennkupplung (10), mit der Drehmoment von der Verbrennungskraftmaschine auf die Mehrfachkupplungseinrichtung übertragbar ist und mit der die Mehrfachkupplungseinrichtung von der Verbrennungskraftmaschine trennbar ist;

10 eine Doppelkupplungsvorrichtung (30), mit der Drehmoment von einer elektrischen Maschine und/ oder von der Trennkupplung (10) auf einen Antriebsstrang übertragbar ist, mit einer ersten Teilkupplung (40) und einer zweiten Teilkupplung (50); und

15 ein Getriebeelement (70) zur Ausbildung eines Getriebes zwischen der elektrischen Maschine und der Mehrfachkupplungseinrichtung zwecks Übertragung einer Drehbewegung zwischen der elektrischen Maschine und der Mehrfachkupplungseinrichtung, wobei

die einzelnen Kupplungen und das Getriebeelement (70) in einem Nassraum (90) angeordnet sind, und

20 die Trennkupplung (10) als normal geschlossene Kupplung ausgeführt ist.

2. Mehrfachkupplungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebeelement (70) zur achsparallelen Anbindung einer elektrischen Maschine ausgestaltet ist.

25 3. Mehrfachkupplungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennkupplung (10) sowie die beiden Teilkupplungen (40,50) einander radial überlagernd angeordnet sind.

30 4. Mehrfachkupplungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennkupplung (10) in Bezug zu den beiden Teilkupplungen (40,50) radial innen angeordnet ist.

5. Mehrfachkupplungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

die Trennkupplung (10) und die Teilkupplungen (40, 50) mittels eines gemeinsamen Rotationsteils (80) mechanisch miteinander verbunden sind, und

5 der Trennkupplung (10) eine Federeinrichtung (60) zugeordnet ist, die sich entlang der axialen Richtung an dem gemeinsamen Rotationsteil (80) abstützt und zumindest bei Betätigung der Trennkupplung (10) zwecks deren Öffnung eine entlang der axialen Richtung wirkende Kraft (61) derart auf ein sich an einem Lamellenpaket (23) der Trennkupplung abstützendes Kraftübertragungselement (62), insbesondere
10 einen Zuganker, aufbringt, dass die Lamellen aneinander gedrückt werden und die Federkraft der Federeinrichtung (60) die Betätigung der Trennkupplung (10) in die geschlossene Stellung bewirkt.

6. Mehrfachkupplungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
15 dass

die Mehrfachkupplungseinrichtung ein Trennkupplungsbetätigungssystem (11) zur Betätigung der Trennkupplung (10) aufweist, wobei

das Trennkupplungsbetätigungssystem (11) derart mechanisch mit dem Kraftübertragungselement (62) verbunden ist, dass das Kraftübertragungselement
20 (62) entgegen der Wirkrichtung der von der Federeinrichtung (60) aufgebrachten Kraft (61) verschiebbar ist und dadurch die Trennkupplung (10) offenbar ist.

7. Mehrfachkupplungseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Federkennlinie der Federeinrichtung (60) zumindest abschnittsweise den
25 Verlauf einer nach unten geöffneten Parabel aufweist.

8. Mehrfachkupplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftübertragungselement (62) mechanisch an einen Druckring (63) angeschlossen ist, der die von der Federeinrichtung (60) erzeugte und
30 von dem Kraftübertragungselement (62) übertragene Kraft im wesentlichen achsparallel auf die Eingangsseite des Lamellenpakets (23) der Trennkupplung (10) richtet.

9. Hybridmodul, das aufweist:

eine Mehrfachkupplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, und

5 eine elektrische Maschine zur Erzeugung eines Antriebsdrehmoments mit einem Rotor, wobei

der Rotor in Bezug zu einer Rotationsachse der Mehrfachkupplungseinrichtung achsparallel angeordnet ist und mittels eines das Getriebeelement (70) der

Mehrfachkupplungseinrichtung aufweisenden Getriebes mit der

10 Mehrfachkupplungseinrichtung verbunden ist.

10. Hybridmodul nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor der elektrischen Maschine außerhalb des Nassraums (90) angeordnet ist.

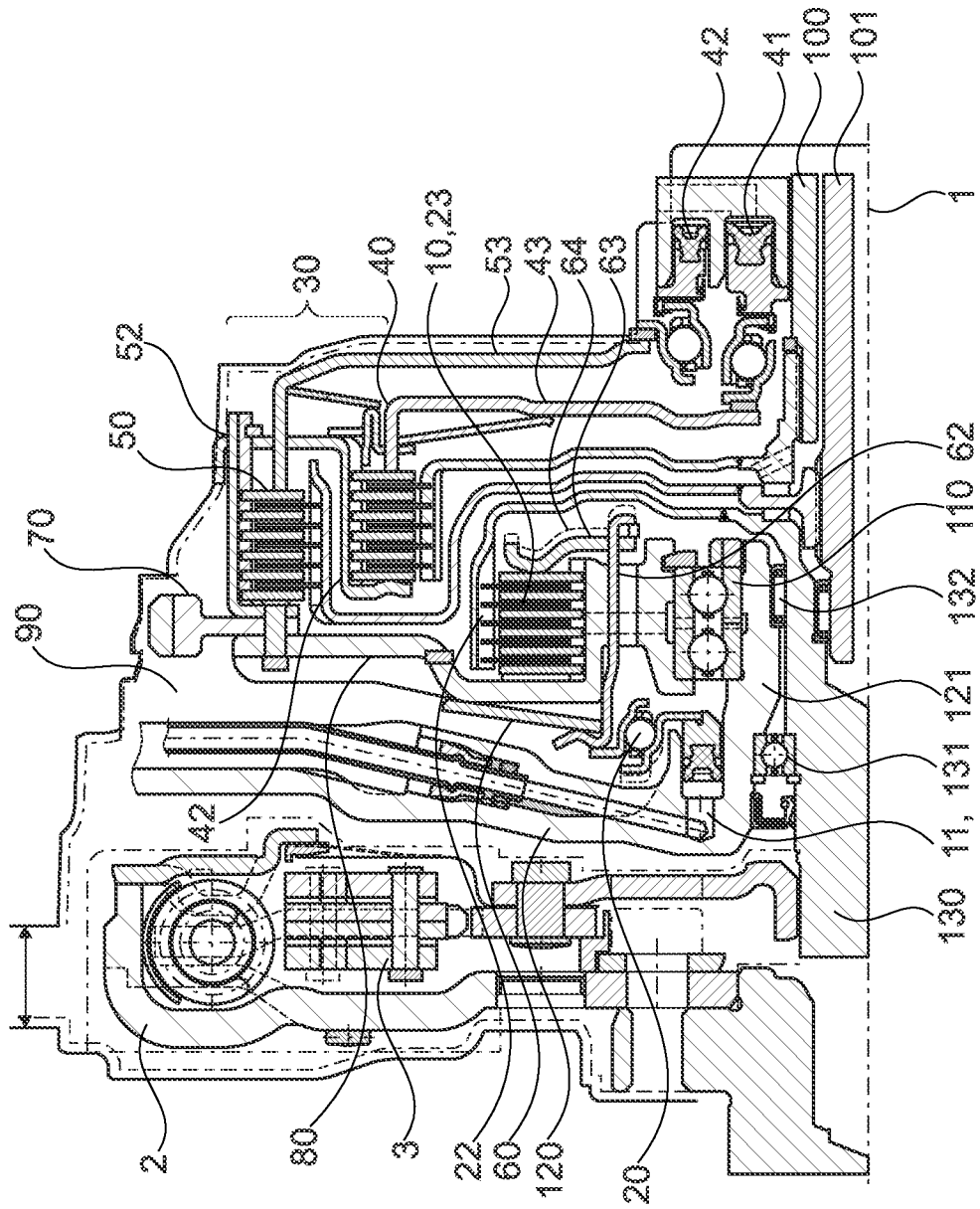


Fig. 1

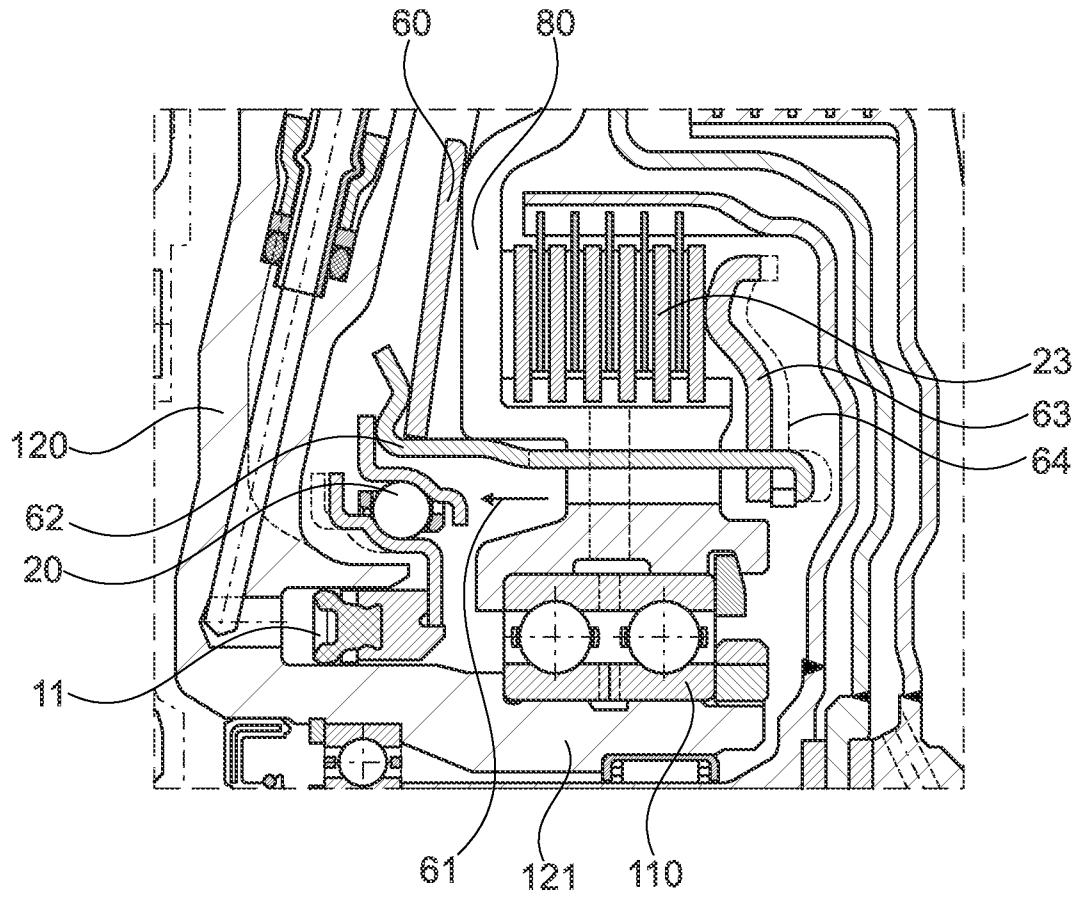


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2018/100879

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F16D 13/02</i> (2006.01)i; <i>F16D 13/04</i> (2006.01)i; <i>B60K 6/547</i> (2007.10)i; <i>B60K 6/48</i> (2007.10)i; <i>F16D 13/00</i> (2006.01)i; <i>F16D 13/50</i> (2006.01)i; <i>F16D 13/56</i> (2006.01)i; <i>F16D 21/06</i> (2006.01)i; <i>F16D 21/08</i> (2006.01)i; <i>F16D 13/38</i> (2006.01)i		
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) F16D; 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.
Y	FR 2871111 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 09 December 2005 (2005-12-09) paragraphs [0049], [0073], [0081]; figure 1	1-10
Y	DE 102015215875 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 23 February 2017 (2017-02-23) paragraph [0030]; figure 5	1-10
Y	EP 2287487 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 23 February 2011 (2011-02-23)	5-8
A	paragraph [0034]; figure 4	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 January 2019		Date of mailing of the international search report 12 February 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Vena, Gianpiero Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2018/100879

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
FR	2871111	A1	09 December 2005	AT 366677	T 15 August 2007
				BR PI0511231	A 27 November 2007
				CN 1997530	A 11 July 2007
				DE 602005001625	T2 10 April 2008
				EP 1750963	A1 14 February 2007
				ES 2290919	T3 16 February 2008
				FR 2871111	A1 09 December 2005
				JP 2008501565	A 24 January 2008
				US 2007289833	A1 20 December 2007
				WO 2005123431	A1 29 December 2005
DE	102015215875	A1	23 February 2017	CN 107923450	A 17 April 2018
				DE 102015215875	A1 23 February 2017
				EP 3337998	A1 27 June 2018
				KR 20180040685	A 20 April 2018
				US 2018231066	A1 16 August 2018
				WO 2017028856	A1 23 February 2017
EP	2287487	A1	23 February 2011	DE 102009038344	A1 24 February 2011
				EP 2287487	A1 23 February 2011

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2018/100879

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16D13/02 F16D13/04 B60K6/547 B60K6/48 F16D13/00 F16D13/50 F16D13/56 F16D21/06 F16D21/08 F16D13/38 ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTER GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16D 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.
Y	FR 2 871 111 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 9. Dezember 2005 (2005-12-09) Absätze [0049], [0073], [0081]; Abbildung 1 -----	1-10
Y	DE 10 2015 215875 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 23. Februar 2017 (2017-02-23) Absatz [0030]; Abbildung 5 -----	1-10
Y	EP 2 287 487 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 23. Februar 2011 (2011-02-23)	5-8
A	Absatz [0034]; Abbildung 4 -----	1
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
31. Januar 2019		12/02/2019
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 Vena, Gianpiero

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2018/100879

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2871111	A1	09-12-2005	AT 366677 T 15-08-2007
			BR PI0511231 A 27-11-2007
			CN 1997530 A 11-07-2007
			DE 602005001625 T2 10-04-2008
			EP 1750963 A1 14-02-2007
			ES 2290919 T3 16-02-2008
			FR 2871111 A1 09-12-2005
			JP 2008501565 A 24-01-2008
			US 2007289833 A1 20-12-2007
			WO 2005123431 A1 29-12-2005

DE 102015215875	A1	23-02-2017	CN 107923450 A 17-04-2018
			DE 102015215875 A1 23-02-2017
			EP 3337998 A1 27-06-2018
			KR 20180040685 A 20-04-2018
			US 2018231066 A1 16-08-2018
			WO 2017028856 A1 23-02-2017

EP 2287487	A1	23-02-2011	DE 102009038344 A1 24-02-2011
			EP 2287487 A1 23-02-2011
