

(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
07. November 2019 (07.11.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/210902 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 13/50 (2006.01) *F16D 13/52* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2019/100324

(22) Internationales Anmeldedatum:
09. April 2019 (09.04.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 110 547.9
03. Mai 2018 (03.05.2018) DE

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

(72) Erfinder: **ASCHOFF, Michael**; Hebelstr. 4a, 77815 Bühl (DE). **RÖLL, Marcel**; Haft 35a, 77833 Ottersweier (DE). **HAMMERSTIEL, Fabian**; Pappelallee 1, 76189 Karlsruhe (DE). **FINKENZELLER, Marc**; Gehren 1, 77723 Gengenbach (DE). **RABER, Christoph**; Ottweiler Straße 53, 66564 Ottweiler-Steinbach (DE). **VOGEL, Florian**; An der Kiesgrube 14, 77815 Bühl (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,

(54) Title: FRICTION CLUTCH UNIT, HYBRID MODULE, AND DRIVE ARRANGEMENT FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: REIBKUPPLUNGSEINRICHTUNG, HYBRIDMODUL UND ANTRIEBSANORDNUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

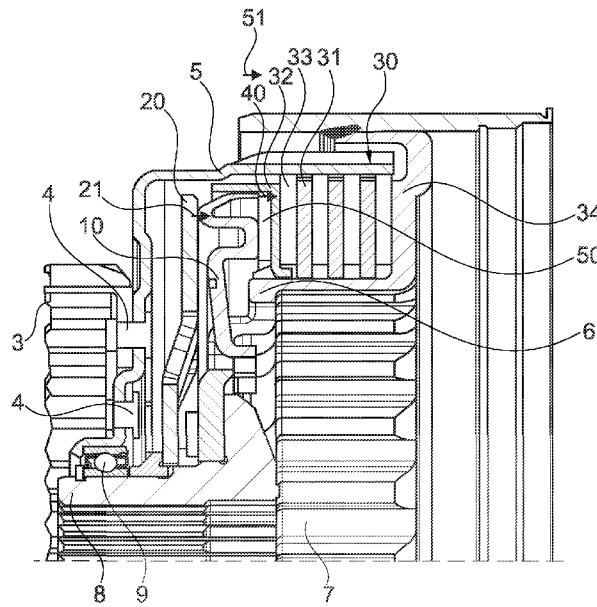


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a friction clutch unit, a hybrid module and a drive arrangement for a motor vehicle. The friction clutch unit comprises a force-transmitting unit (10) and a diaphragm spring (20), wherein the force-transmitting unit (10) is configured to transfer a substantially axially oriented compressive force (21), which is or can be exerted by the diaphragm spring (20), and further comprises a friction pack (30) which has a plurality of fins (31, 32) and by which torque can be transferred frictionally by means of an axially acting force (40) when the fins are pressed together, wherein a spring unit (50) is arranged axially between the friction pack (30) and the force-transmitting unit (10), with which spring unit (50) a spring force (61) can be applied to the friction pack (30) subject to the axial spring path (51) of the spring unit (50) in the axial direction, wherein the spring unit (50) is arranged and configured such



WO 2019/210902 A1

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

that when the spring unit (50) is loaded with the compressive force (21), the vectors of the force pair (60) generated by the spring unit (50) in the axial direction have substantially the same radial position. With the friction clutch unit proposed here, a unit is provided that, with modulation of the pressing force acting on the friction pack, enables a coupled combustion engine to be started by means of a connected electrical machine.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Reibkupplungseinrichtung, ein Hybridmodul und eine Antriebsanordnung für ein Kraftfahrzeug. Die Reibkupplungseinrichtung umfasst eine Kraftübertragungseinrichtung (10) sowie eine Tellerfeder (20), wobei die Kraftübertragungseinrichtung (10) zur Übertragung einer von der Tellerfeder (20) ausgeübten oder ausübaren im Wesentlichen axial ausgerichteten Druckkraft (21) eingerichtet ist, und umfasst weiterhin ein mehrere Lamellen (31, 32) aufweisendes Reibpaket (30), mit welchem bei Zusammendrücken mittels einer axial wirkenden Kraft (40) reibschlüssig Drehmoment übertragbar ist, wobei axial zwischen dem Reibpaket (30) und der Kraftübertragungseinrichtung (10) eine Federeinrichtung (50) angeordnet ist, mit der in Abhängigkeit vom axialen Federweg (51) der Federeinrichtung (50) in axialer Richtung eine Federkraft (61) auf das Reibpaket (30) aufbringbar ist, wobei die Federeinrichtung (50) derart angeordnet und eingerichtet ist, dass bei Belastung der Federeinrichtung (50) mit der Druckkraft (21) die Vektoren des von der Federeinrichtung (50) in axialer Richtung erzeugten Kräftepaars (60) im Wesentlichen die gleiche radiale Position aufweisen. Mit der hier vorgeschlagenen Reibkupplungseinrichtung wird eine Einrichtung zur Verfügung gestellt, die unter Modulation der auf das Reibpaket wirkenden Anpresskraft das Starten eines angekoppelten Verbrennungsaggregates mittels einer angeschlossenen elektrischen Maschine ermöglicht.

Reibkupplungseinrichtung, Hybridmodul und Antriebsanordnung für ein Kraftfahrzeug

- 5 Die Erfindung betrifft eine Reibkupplungseinrichtung sowie ein Hybridmodul und eine Antriebsanordnung für ein Kraftfahrzeug mit der erfindungsgemäßen Reibkupplungseinrichtung bzw. dem Hybridmodul.

Aus dem Stand der Technik sind Reibkupplungen zur Übertragung von
10 Drehmomenten in Kraftfahrzeugen hinlänglich bekannt. Sie sind zur meist reibschlüssigen Drehmoment-Übertragung zwischen Kupplungselementen, wie zum Beispiel zwischen Anpressplatten und Kupplungsscheiben eingerichtet. Dabei können sie den Drehmoment-Übertragungspfad je nach Anforderung öffnen und schließen. Angeschlossene
15 Antriebsaggregate, wie zum Beispiel Verbrennungskraftmaschinen, liefern dabei üblicherweise eine schwingungsbehaftete Drehzahl. Üblicherweise sind derartige Reibkupplungseinrichtungen als normal-geschlossene Kupplungen ausgebildet. Das bedeutet, dass diese Kupplungen mit einer ständig wirkenden axialen Kraft beaufschlagt sind, die bewirkt, dass die Reibscheibe an Mitnahmeelemente, wie zum
20 Beispiel an eine Anpressplatte und eine Gegendruckplatte, angepresst ist und entsprechend dauerhaft reibschlüssig Drehmoment übertragen kann. Von einer Tellerfeder wird üblicherweise als deren elastische Rückstellkraft eine Anpresskraft bewirkt. Um eine derartige Kupplungseinrichtung zu öffnen, ist demzufolge dafür zu sorgen, dass die Wirkung der elastischen Rückstellkraft der Tellerfeder auf die
25 Reibscheibe bzw. ein Lamellenpaket aufgehoben wird. Üblicherweise wird dafür ein sogenannter Drucktopf angewendet, der von einem Betätigungssystem zentral mit einer axialen Betätigungskraft beaufschlagt wird, sodass er den radial äußeren Bereich der Tellerfeder entgegen ihrer elastischen Rückstellkraft verschiebt und somit die axiale Kraftwirkung auf die Reibscheibe bzw. das Lamellenpaket aufhebt oder
30 zumindest verringert. Der Drucktopf ist demzufolge ein Bauteil innerhalb der Ausrückkette der Reibkupplungseinrichtung, der eine von einem Betätigungssystem erzeugte Betätigungskraft auf die Tellerfeder bewirkt.

Insbesondere für die Anwendung in Hybridmodulen wurden bereits trockene Lamellenkupplungen als Trennkupplungen in einem 48V-Hybridsystem zur Kopplung des Verbrennungsmotors mit dem Getriebe entwickelt. Die benötigte Anpresskraft wird durch eine Tellerfeder generiert und ist wiederum durch ein auch als Aktor bezeichnetes Betätigungssystem in ihrer Höhe begrenzt. Kupplungsscheiben mit Belagfederungen ermöglichen in gewissen Grenzen die Einstellung axial wirkender Kräfte.

10 Zurzeit erhältliche Hybridmodule, die durch Ankopplung eines Verbrennungsmotors an einen Antriebsstrang eines Fahrzeugs einen Elektromotorbetrieb mit einem Verbrennungsmotorbetrieb kombinieren können, weisen meist einen Elektromotor, eine Trennkupplung, deren Betätigungssystem, Lager und Gehäusekomponenten auf, die die drei Hauptkomponenten zu einer funktionstüchtigen Einheit verbinden.

15 Der Elektromotor ermöglicht das elektrische Fahren, Leistungszuwachs zum Verbrennungsmotorbetrieb und rekuperieren. Die Trennkupplung und deren Betätigungssystem sorgen für das Ankuppeln oder Abkuppeln des Verbrennungsmotors. Wenn ein Hybridmodul mit einer Doppelkupplung derart kombiniert wird, dass sich das Hybridmodul in Drehmomentübertragungsrichtung
20 zwischen Verbrennungsmotor und Getriebe befindet, müssen im Fahrzeug der Verbrennungsmotor, das Hybridmodul, die Doppelkupplung mit ihren Betätigungssystemen und das Getriebe hinter- oder nebeneinander angeordnet werden.

Ein derart positioniertes Hybridmodul wird auch als P2-Hybridmodul bezeichnet.

25 Hybridmodule bzw. deren elektrische Maschinen können auch zum Starten eines angekoppelten Verbrennungsaggregats verwendet werden.

Beim Schließen der Lamellenkupplung im Schubetrieb zum Andrehen des Verbrennungsmotors bis zum Zündzeitpunkt sollte allerdings das Kupplungsdrehmoment in einem Drehmomentbereich steuerbar sein.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Reibkupplungseinrichtung sowie ein damit ausgestattetes Hybridmodul zur Verfügung zu stellen, die in konstruktiv einfacher und verschleißarmer Weise das Starten eines angekoppelten Verbrennungsaggregates mittels der elektrischen Maschine des Hybridmoduls ermöglichen.

Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemäße Reibkupplungseinrichtung nach Anspruch 1, durch das erfindungsgemäße Hybridmodul nach Anspruch 9 sowie die damit ausgestattete Antriebsanordnung nach Anspruch 10 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungsformen der Reibkupplungseinrichtung sind in den Unteransprüchen 2-8 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 Reibkupplungseinrichtung.

Die Erfindung betrifft eine Reibkupplungseinrichtung für ein Kraftfahrzeug zur reibschlüssigen Übertragung eines Drehmoments zwischen einer angekoppelten Verbrennungskraftmaschine sowie einem angekoppelten Getriebe, welche eine Kraftübertragungseinrichtung, die insbesondere als Drucktopf ausgestaltet sein kann, sowie eine Tellerfeder umfasst. Das Getriebe kann auch als so genannter Resttriebsstrang bezeichnet werden. Die Kraftübertragungseinrichtung ist zur Übertragung einer von der Tellerfeder ausgeübten oder ausübbarer, im Wesentlichen axial ausgerichteten Druckkraft eingerichtet. Sie umfasst ein mehrere Lamellen aufweisendes Reibpaket, mit welchem bei Zusammendrücken mittels einer axial wirkenden Kraft reibschlüssig Drehmoment übertragbar ist. Axial zwischen dem Reibpaket und der Kraftübertragungseinrichtung ist eine Federeinrichtung angeordnet, mit der in Abhängigkeit vom axialen Federweg der Federeinrichtung in axialer Richtung eine Federkraft auf das Reibpaket aufbringbar ist. Dabei ist die

Federeinrichtung derart angeordnet und eingerichtet, dass bei Belastung der Federeinrichtung mit der Druckkraft die Vektoren des von der Federeinrichtung in axialer Richtung erzeugten Kräftepaars im Wesentlichen die gleiche radiale Position aufweisen.

- 5 Das erwähnte Kräftepaar sind die beiden axialen Kräfte, deren Reaktionskräfte die Federeinrichtung im statischen Gleichgewicht halten. Die von der Federeinrichtung aufgebrauchte Federkraft ist somit die auf das Reibpaket aufzubringende axiale Kraft, um die Lamellen des Lamellenpakets aneinander anzudrücken und derart die Übertragung von Drehmoment zu gewährleisten.

10

Entsprechend verlaufen die von der Federeinrichtung erzeugten Kräfte, die die Federeinrichtung beim Zusammendrücken in Abhängigkeit vom jeweiligen Federweg generiert, im selben Abstand zur Rotationsachse der Reibkupplungseinrichtung. Mit anderen Worten ist der Radius der von der Federeinrichtung aufgebrauchten

- 15 ringförmigen Streckenlast oder Flächenlast auf beiden Seiten der Federeinrichtung gleich groß. Dies hat den Vorteil, dass die von der Federeinrichtung erzeugten axialen Kräfte nicht radial zueinander versetzt sind, sodass im Wesentlichen die Druckkraft, die von der Federeinrichtung bei deren Belastung erzeugten Reaktionskräfte und somit auch die axiale Kraft zum Zusammendrücken des Lamellenpakets im
- 20 Wesentlichen den gleichen Abstand zur Rotationsachse aufweisen, so dass die Gefahr eines Verkippens oder Verkantens von Bauteilen im Kraftübertragungspfad und/ oder eine ungleichmäßige axiale Kraftbeaufschlagung der Lamellen gemindert wird.

- Das Reibpaket umfasst dabei alternierend an einem Innenlamellenträger und einem
- 25 Außenlamellenträger angeordnete Lamellen, vorzugsweise als Reibscheiben und Stahllamellen ausgestaltet, wobei insbesondere die von der Federeinrichtung übertragene axiale Kraft auf eine Anpressplatte des Lamellenpakets aufgebracht wird und die eingebrachte axiale Kraft auf der der Anpressplatte axial gegenüberliegenden Seite des Lamellenpakets von einem Gegendruckelement abgestützt wird.

- 30 Die Reibkupplungseinrichtung kann weiterhin ein Betätigungssystem aufweisen, mit welchem axial eine Betätigungskraft auf die Kraftübertragungseinrichtung aufbringbar ist, um damit gegen die von der Tellerfeder aufgebrauchte Druckkraft zu arbeiten und

somit die axiale Kraft auf die Lamellen des Lamellenpakets zu reduzieren und entsprechend die Reibkupplungseinrichtung zu öffnen.

Die Reibkupplungseinrichtung ist insbesondere eine trockene Lamellenkupplung, die
5 als auch K0-Kupplung bezeichnete Trennkupplung in einem Hybridmodul zum An- und Abkoppeln eines Verbrennungsmotors an den und vom Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs ausgebildet ist.

Die Federeinrichtung kann dabei eine ringförmig ausgestaltete Einrichtung sein, an
deren Umfang mehrere mechanisch miteinander verbundene Elemente angeordnet
10 sind, mit denen jeweils in Abhängigkeit vom Federweg eine axiale Kraft bewirkbar ist. Alternativ umfasst die Federeinrichtung mehrere Federelemente, die mechanisch nicht aneinander fixiert sind, die jedoch in Ringanordnung zwischen der Kraftübertragungseinrichtung und dem Reibpaket positioniert sind und mit denen ebenfalls jeweils in Abhängigkeit vom Federweg eine axiale Kraft bewirkbar ist.

15

So kann z.B. die Federeinrichtung eine ringförmige Wellfeder sein, die sich axial erstreckende federbare Formelemente aufweist. Die federbaren Formelemente sind dabei aneinander mechanisch über Zwischenbereiche fixiert.

Durch axiale Verformung der federbaren Formelemente kann die Wellfeder in axialer
20 Richtung in den Winkelpositionen der federbaren Formelemente bei axialem Zusammendrücken in Abhängigkeit vom jeweiligen Federweg entsprechende Kräfte aufbringen.

In einer Ausgestaltung der Reibkupplungseinrichtung ist dabei vorgesehen, dass sich die Wellfeder in radialer Richtung an wenigstens einem Lamellenträger abstützt.

25 Insbesondere kann sich die Wellfeder mit ihrer radialen Innenseite an einem Innenlamellenträger der Reibkupplungseinrichtung abstützen, so dass derart die radiale Position der Wellfeder gesichert ist und demzufolge auch die axiale Position der Wellfeder zwischen der Kraftübertragungseinrichtung und dem Reibpaket gewährleistet ist. Es soll also vorgesehen sein, dass die Wellfeder an einem anderen,
30 in unmittelbarer Nähe der Wellfeder befindlichen Bauteil zentriert ist, wie z.B. auch am Drucktopf oder an der die Wellfeder kontaktierenden Anpressplatte.

In alternativer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Federeinrichtung einzelne, sich axial erstreckende Federsegmente umfasst, die in Ringform angeordnet sind. Die einzeln federbaren Federsegmente sind dabei nicht mechanisch aneinander fixiert.

5 In Abhängigkeit der Wellung der Wellfeder bzw. der Anzahl und Formgebung der Federsegmente lässt sich eine möglichst homogene Anlage der Federeinrichtung an dem Reibpaket während der Synchronisation der Drehzahlen von elektrischer Maschine und zu startendem Verbrennungsaggregat umsetzen. Dies ermöglicht ein bestmögliches Verschleiß- und Übertragungsverhalten.

10 Vorzugsweise sollte die Federeinrichtung eine Federkennlinie mit im Wesentlichen linearem Verlauf aufweisen. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Federkennlinie einen zumindest abschnittsweise linearen Verlauf aufweist.

Derart ist optimal in Abhängigkeit vom über das Betätigungssystem eingestellten Federweg die von der Federeinrichtung auf das Reibpaket aufbringbare axiale Kraft
15 modulierbar. Damit ist die Einstellbarkeit der gewünschten Anpresskraft gewährleistet und somit - in Verbindung mit einem im Modulationsbereich bekannten Reibfaktor - die Steuerbarkeit des Kupplungsdrehmomentes.

Weiterhin kann die Federeinrichtung in axialer Richtung an der

20 Kraftübertragungseinrichtung fixiert sein, um eine vollständige Öffnung der Reibkupplungseinrichtung zu gewährleisten. Im Fall der Ausgestaltung der Federeinrichtung als Wellfeder ist diese insbesondere mit ihren Bereichen zwischen den federbaren Formelementen an der Kraftübertragungseinrichtung mechanisch fixiert, wofür sich insbesondere Nietverbindungen anbieten.

25 Im Fall der Ausgestaltung der Federeinrichtung als einzelne, sich axial erstreckende Federsegmente sind diese an der Kraftübertragungseinrichtung mechanisch fixiert, wofür ebenfalls Nietverbindungen genutzt werden können.

Die Nietverbindungen bzw. mechanischen Fixierungen können auch zur radialen
30 Zentrierung der Federeinrichtung genutzt werden. Entsprechend kann bei Betätigung des Betätigungssystems axial eine Betätigungskraft auf die Kraftübertragungseinrichtung aufgebracht werden, um damit gegen die von der

Tellerfeder aufgebrachte Druckkraft zu arbeiten und somit die axiale Kraft auf die Lamellen des Lamellenpakets zu reduzieren. Dabei vergrößert die Kraftübertragungseinrichtung ihren Abstand zum Lamellenpaket, um dieses zu öffnen. Auf Grund der mechanischen Fixierung der Federeinrichtung an der

5 Kraftübertragungseinrichtung entfernt sich auch die Federeinrichtung vom Lamellenpaket, so dass die Abstände zwischen den Lamellen des Lamellenpakets ungehindert vergrößert werden können und damit die Reibkupplungseinrichtung zuverlässig gelüftet wird.

- 10 In dieser Ausgestaltung kann weiterhin die Federeinrichtung mit ihrer der Fixierung an der Kraftübertragungseinrichtung axial gegenüberliegenden Seite mechanisch an das Reibpaket angeschlossen sein, z.B. fixiert in axialer Richtung an einer Anpressplatte des Lamellenpakets, wobei die mechanische Fixierung der Federeinrichtung am
- 15 Reibpaket derart ausgeführt ist, dass eine Relativ-Rotationsbewegung zwischen der Federeinrichtung und dem Reibpaket ausführbar ist.

Dabei kann die mechanische Fixierung der Federeinrichtung am Reibpaket durch ein Langloch in einem der beiden Bauteile Anpressplatte und Federeinrichtung sowie einen durch das Langloch hindurchführenden Bolzen an dem jeweils anderen Bauteil

20 realisiert sein, wobei der Bolzen an der seiner Befestigung an dem ihn tragenden Bauteil gegenüberliegenden Seite einen Bolzenkopf aufweist, der quer zur Längsrichtung des Langlochs größer dimensioniert ist als die Weite des Langlochs in dessen Querrichtung. Entsprechend hintergreift der Bolzenkopf das das Langloch ausbildende Material, so dass in axialer Richtung eine Fixierung zwischen der

25 Federeinrichtung und der Anpressplatte realisiert ist, in Umfangsrichtung jedoch um die Länge des Langlochs eine Relativ-Rotationsbewegung zwischen der Federeinrichtung und der Anpressplatte ausführbar ist, so dass bei Übertragung eines Drehmoments mittels der Reibkupplungseinrichtung geringe Reibkräfte an der Federeinrichtung wirken. Ein solcher Bolzen in einem Langloch kann auch als

30 sogenannter Fangniet bezeichnet werden.

Insbesondere diese Ausführungsform sorgt dafür, dass die Drehmomentübertragung formschlüssig über die Lamellen und Lamellenträger erfolgt. Es findet eine Trennung

der Funktionen der Drehmomentübertragung und der axialen Kraftbeaufschlagung statt, wobei die Federeinrichtung nicht im Drehmomentübertragungspfad angeordnet ist.

- 5 Mit dem erfindungsgemäßen Einsatz der Federeinrichtung kann die Anpresskraft, die auf das Reibpaket wirkt, moduliert werden, um das wirksame Wunschdrehmoment einzustellen. Im geöffneten Zustand der Reibkupplungseinrichtung ist die Lage der zur Kraftmodulation dienenden Federeinrichtung definiert, sodass ein zuverlässiges Lüften des Lamellenpakets gewährleistet ist. Derart lässt sich beim Schließen der
- 10 Reibkupplungseinrichtung im Schubbetrieb zum Starten eines Verbrennungsaggregats bis zum Zündzeitpunkt das Kupplungsdrehmoment in einem Drehmomentbereich steuern.

Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Hybridmodul für ein

15 Kraftfahrzeug zum Ankoppeln einer Verbrennungskraftmaschine sowie eines Getriebes, umfassend eine elektrische Maschine sowie eine erfindungsgemäße Reibkupplungseinrichtung zur Übertragung von Drehmoment zwischen der Verbrennungskraftmaschine und dem Getriebe bzw. einem sogenannten Resttriebstrang. Das erfindungsgemäße Hybridmodul kann eine koaxial angeordnete

20 elektrische Maschine aufweisen, deren Rotor die erfindungsgemäße Reibkupplungseinrichtung radial umgibt. Alternativ kann das erfindungsgemäße Hybridmodul mit einer achsparallelen elektrischen Maschine ausgestattet sein, an deren Rotor eine Riemenscheibe angeschlossen ist, die die erfindungsgemäße Reibkupplungseinrichtung radial umgibt.

25

Die Erfindung wird ergänzt durch eine Antriebsanordnung für ein Kraftfahrzeug mit einem Antriebsaggregat, insbesondere mit einer Verbrennungskraftmaschine, und einer erfindungsgemäßen Reibkupplungseinrichtung oder einem erfindungsgemäßen Hybridmodul sowie mit einem Getriebe, wobei die Reibkupplungseinrichtung bzw. das

30 Hybridmodul mit der Verbrennungskraftmaschine und dem Getriebe mechanisch verbunden ist.

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

Figur 2: ein Reibpaket der Reibkupplungseinrichtung im Teilschnitt,

10 Figur 3: eine in der in Figur 2 gezeigten Reibkupplungseinrichtung verwendete Wellfeder in einem Ausschnitt in Ansicht von oben und in einer Schnittansicht,

Figur 4: eine weitere alternative Ausführung eines Reibpakets der erfindungsgemäßen Reibkupplungseinrichtung, und

15 Figur 5: ein in der in Figur 4 gezeigten Reibkupplungseinrichtung verwendetes Federsegment 80 in Ansicht von oben sowie in Schnittansicht.

Zunächst wird der allgemeine Aufbau der erfindungsgemäßen Reibkupplungseinrichtung 1 erläutert, wie sie in Figur 1 dargestellt ist.

20 Die Reibkupplungseinrichtung 1 umfasst auf einer gemeinsamen Rotationsachse 2 angeordnet eine eingangsseitige Verzahnung 3, die zur Eintragung eines Drehmoments mittels eines hier koppelbaren Bauteils, wie zum Beispiel eines Zweimassenpendels, eingerichtet ist. Die eingangsseitige Verzahnung 3 ist über Nietverbindungen 4 mit dem Außenlamellenträger 5 der Reibkupplungseinrichtung 1
25 mechanisch fest verbunden.

Der Außenlamellenträger 5 ist über ein Rotationslager 9 auf einer Nabe 8 rotatorisch gelagert. Des Weiteren umfasst die Reibkupplungseinrichtung 1 einen Innenlamellenträger 6. Am Innenlamellenträger 6 angeordnete Stahllamellen 31 sind
30 alternierend mit am Außenlamellenträger 5 angeordneten Reibscheiben 33 angeordnet und bilden zusammen ein Reibpaket 30 aus. Der Innenlamellenträger 6

weist an seiner radialen Innenseite eine ausgangsseitige Verzahnung 7 auf, zum Anschluss eines Drehmoment-Übertragungselements, wie zum Beispiel einer Welle.

Des Weiteren umfasst die Reibkupplungseinrichtung 1 eine Tellerfeder 20, von der
5 eine Druckkraft 21 auf eine Kraftübertragungseinrichtung 10, auch als Drucktopf bezeichnet, aufbringbar ist, um eine axial wirkende Kraft 40 in das Reibpaket 30 einzutragen und dieses somit zusammenzupressen, sodass ein Drehmoment von dem Außenlamellenträger 5 über das Reibpaket 30 auf den Innenlamellenträger 6 übertragen werden kann. Die von der Tellerfeder 20 eingebrachte Druckkraft 21 wird
10 dabei auf der axial gegenüberliegenden Seite des Reibpakets 30 von einem Gegendruckelement 34 aufgenommen, welches ein Bestandteil des Innenlamellenträgers 6 ist.

Es ist ersichtlich, dass bei Aufbringung der von der Tellerfeder 20 bewirkten
15 Druckkraft 21 die auch als Drucktopf bezeichnete Kraftübertragungseinrichtung 10 axial verschoben wird. Eine zwischen der Kraftübertragungseinrichtung 10 und dem Reibpaket 30 axial angeordnete Federeinrichtung 50 wird derart über einen axialen Federweg 51 komprimiert. Vorzugsweise weist die Federeinrichtung 50 eine lineare Federkennlinie auf, sodass in Abhängigkeit von der Größe des jeweiligen axialen
20 Federwegs 51 eine entsprechende axiale Kraft auf das Reibpaket 30 ausgeübt wird. Derart lässt sich in einfacher Weise die auf das Reibpaket 30 wirkende Anpresskraft modulieren.

In den Figuren 2-5 sind unterschiedliche Ausführungsformen der erfindungsgemäß
25 einzusetzenden Federeinrichtung 50 dargestellt.

Die Figuren 2 und 3 zeigen dabei die Ausführung der Federeinrichtung 50 als ringförmige Wellfeder 70. Die Wellfeder 70 ist in Ringform ausgebildet und axial zwischen der Kraftübertragungseinrichtung 10 und dem Reibpaket 30 positioniert. In der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform stützt sich die ringförmige Wellfeder 70
30 mit ihrem radialen Innenrand auf dem Innenlamellenträger 6 ab und ist derart in radialer Richtung positioniert.

Wie insbesondere aus Figur 3 ersichtlich ist, umfasst die ringförmige Wellfeder 70 sich axial erstreckende Formelemente 71 in Form von hügelartigen Erhebungen.

Zwischen diesen Formelementen 71 sind Zwischenbereiche 72 ausgebildet.

5 Insbesondere kann damit die ringförmige Wellfeder 70 mit den Zwischenbereichen 72 an der Kraftübertragungseinrichtung 10 axial anliegen und mit den Formelementen 71 gegen das Reibpaket 30 drücken.

Eine alternative Ausführungsform einer Federeinrichtung 50 ist in den Figuren 4 und 5 dargestellt, wobei hier die Federeinrichtung 50 mehrere, in Umfangsrichtung

10 voneinander entkoppelte Federsegmente 80 aufweist, die in axialer Richtung elastisch federbar sind. Diese Federsegmente 80 sind mit an der Kraftübertragungseinrichtung 10 ausgebildeten Fixierungseinrichtungen 90, insbesondere als durch entsprechende Löcher 91 im Federsegment 80 hindurchführende Niete, an der Kraftübertragungseinrichtung 10 fixiert. An der axial gegenüberliegenden Seite weist

15 die Anpressplatte 32 des Reibpakets 30 ein Langloch 100 auf, durch welches ein Bolzen 110 geführt ist, dessen Bolzenkopf 111 auf der der Kraftübertragungseinrichtung 10 axial gegenüberliegenden Seite ausgebildet ist, sodass ein leichter Winkerversatz in dieser Fixierung des Federsegments 80 in Bezug zur Anpressplatte 32 bei axialer Kraftbeaufschlagung möglich ist.

20 Es ist ersichtlich, dass ein Befestigungsbereich am Loch 91 zur Fixierung an der Kraftübertragungseinrichtung 10 einen axialen Abstand zum Befestigungsbereich im Bereich des Langlochs 100 aufweist, sodass das Federsegmente 80 zwischen diesen beiden Bereichen eine federnde Wirkung realisieren können.

25 Wie aus den beiden Figuren 2 und 4 ersichtlich ist, ist eine bei Kraftbeaufschlagung mittels der Tellerfeder 20 resultierende Federwirkung bzw. ein dadurch realisiertes Kräftepaar 60 mit einer auf das Reibpaket 30 gerichteten Federkraft und einer diesbezüglich entgegengerichteten abstützenden Kraft 62 auf der gleichen Wirkungslinie bzw. auf dem gleichen Abstand zur gemeinsamen Rotationsachse

30 angeordnet, sodass federkraftbelastete Bauteile wie zum Beispiel die Lamellen des Reibpakets 30 gleichmäßig belastet werden und nicht zu einem Verkanten neigen.

Mit der hier vorgeschlagenen Reibkupplungseinrichtung wird eine Einrichtung zur Verfügung gestellt, die unter Modulation der auf das Reibpaket wirkenden Anpresskraft in konstruktiv einfacher und verschleißarmer Weise das Starten eines angekoppelten Verbrennungsaggregates mittels einer angeschlossenen elektrischen

5 Maschine ermöglicht.

Bezugszeichenliste

	1	Reibkupplungseinrichtung
	2	Rotationsachse
5	3	Eingangsseitige Verzahnung
	4	Nietverbindung
	5	Außenlamellenträger
	6	Innenlamellenträger
	7	Ausgangsseitige Verzahnung
10	8	Nabe
	9	Rotationslager
	10	Kraftübertragungseinrichtung
	20	Tellerfeder
	21	Druckkraft
15	30	Reibpaket
	31	Stahllamelle
	32	Anpressplatte
	33	Reibscheibe
	34	Gegendruckelement
20	40	axial wirkende Kraft
	50	Federeinrichtung
	51	axialer Federweg
	60	Kräftepaar
	61	Federkraft
25	62	abstützende Kraft
	70	ringförmige Wellfeder
	71	Formelement
	72	Zwischenbereich
	80	Federsegment
30	90	Fixierungseinrichtung
	91	Loch
	100	Langloch

110 Bolzen

111 Bolzenkopf

Patentansprüche

1. Reibkupplungseinrichtung (1) für ein Kraftfahrzeug zur reibschlüssigen
5 Übertragung eines Drehmoments zwischen einer angekoppelten
Verbrennungskraftmaschine sowie einem angekoppelten Getriebe, umfassend
eine Kraftübertragungseinrichtung (10), insbesondere als Drucktopf
ausgestaltet, sowie eine Tellerfeder (20), wobei die
10 Kraftübertragungseinrichtung (10) zur Übertragung einer von der Tellerfeder
(20) ausgeübten oder ausübenden im Wesentlichen axial ausgerichteten
Druckkraft (21) eingerichtet ist, sowie umfassend ein mehrere Lamellen (31,
32) aufweisendes Reibpaket (30), mit welchem bei Zusammendrücken mittels
einer axial wirkenden Kraft (40) reibschlüssig Drehmoment übertragbar ist,
15 wobei axial zwischen dem Reibpaket (30) und der Kraftübertragungseinrichtung
(10) eine Federeinrichtung (50) angeordnet ist, mit der in Abhängigkeit vom
axialen Federweg (51) der Federeinrichtung (50) in axialer Richtung eine
Federkraft (61) auf das Reibpaket (30) aufbringbar ist, dadurch
gekennzeichnet, dass die Federeinrichtung (50) derart angeordnet und
20 eingerichtet ist, dass bei Belastung der Federeinrichtung (50) mit der Druckkraft
(21) die Vektoren des von der Federeinrichtung (50) in axialer Richtung
erzeugten Kräftepaars (60) im Wesentlichen die gleiche radiale Position
aufweisen.
2. Reibkupplungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die
25 Federeinrichtung (50) eine ringförmige Wellfeder (70) ist, die axial sich
erstreckende federbare Formelemente (71) aufweist.
3. Reibkupplungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
sich die Wellfeder (70) in radialer Richtung an wenigstens einem
30 Lamellenträger (5, 6) abstützt.

4. Reibkupplungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Federeinrichtung (50) einzelne, sich axial erstreckende Federsegmente (80) umfasst, die in Ringform angeordnet sind.
- 5 5. Reibkupplungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Federeinrichtung (50) eine Federkennlinie mit im Wesentlichen linearem Verlauf aufweist.
- 10 6. Reibkupplungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Federeinrichtung (50) in axialer Richtung an der Kraftübertragungseinrichtung (10) fixiert ist, um eine vollständige Öffnung der Reibkupplungseinrichtung (1) zu gewährleisten.
- 15 7. Reibkupplungseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Federeinrichtung (50) mit ihrer der Fixierung an der Kraftübertragungseinrichtung (10) axial gegenüberliegenden Seite mechanisch an das Reibpaket (30) angeschlossen ist, insbesondere in axialer Richtung an einer Anpressplatte (31) des Lamellenpakets (30) fixiert ist, wobei die mechanische Fixierung der Federeinrichtung (50) am Reibpaket (30) derart
20 ausgeführt ist, dass eine Relativ-Rotationsbewegung zwischen der Federeinrichtung (50) und dem Reibpaket (30) ausführbar ist.
- 25 8. Reibkupplungseinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die mechanische Fixierung der Federeinrichtung (50) am Reibpaket (30) durch ein Langloch (100) in einem der beiden Bauteile Anpressplatte (31) und Federeinrichtung (50) sowie einen durch das Langloch (100) hindurchführenden Bolzen (110) an dem jeweils anderen Bauteil realisiert ist, wobei der Bolzen (110) an der seiner Befestigung an dem ihn tragenden Bauteil gegenüberliegenden Seite einen Bolzenkopf (111) aufweist, der quer
30 zur Längsrichtung des Langlochs (100) größer dimensioniert ist als die Weite des Langlochs (100) in dessen Querrichtung.

9. Hybridmodul für ein Kraftfahrzeug zum Ankoppeln einer Verbrennungskraftmaschine sowie eines Getriebes, umfassend eine elektrische Maschine sowie eine Reibkupplungseinrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8.

5

10. Antriebsanordnung für ein Kraftfahrzeug mit einem Antriebsaggregat, insbesondere mit einer Verbrennungskraftmaschine, und einer Reibkupplungseinrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 oder einem Hybridmodul gemäß Anspruch 9, sowie mit einem Getriebe, wobei die Reibkupplungseinrichtung (1) bzw. das Hybridmodul mit der Verbrennungskraftmaschine und dem Getriebe mechanisch verbunden ist.

10

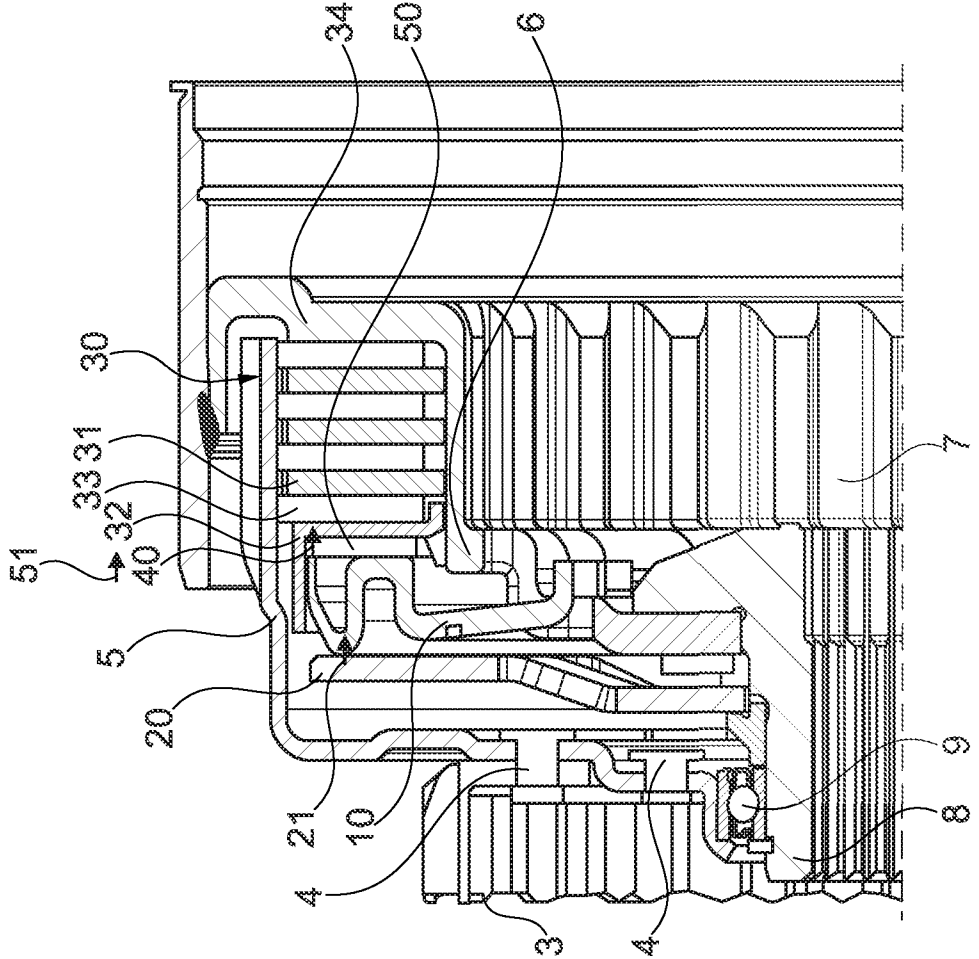


Fig. 1

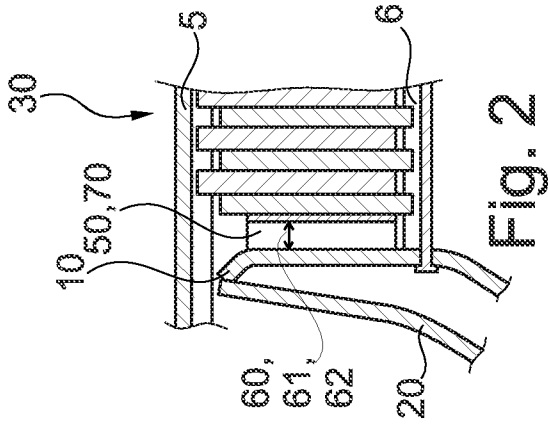


Fig. 2

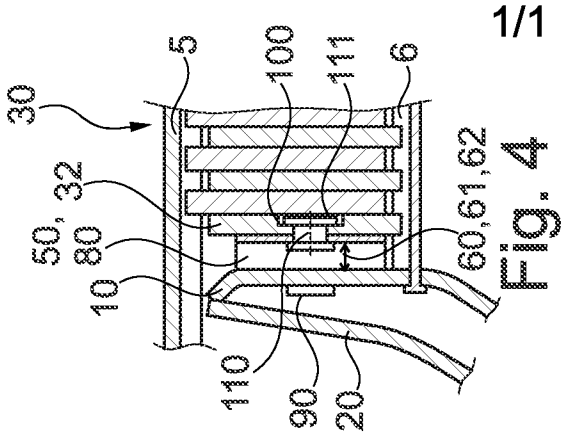


Fig. 4

1/1

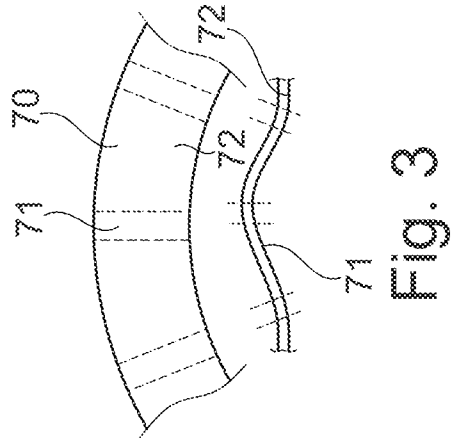


Fig. 3

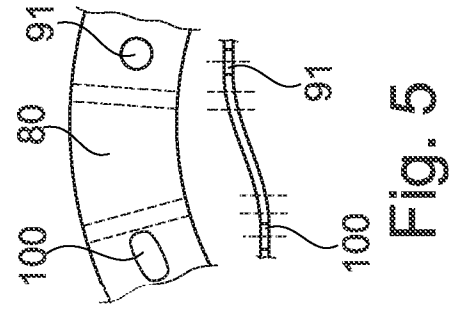


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2019/100324

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F16D 13/50(2006.01)i; F16D 13/52(2006.01)i</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		
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 Y A	EP 1065400 A2 (AP RACING LTD [GB]) 03 January 2001 (2001-01-03) paragraph [0016] - paragraph [0053]; figures 5-11	1,9,10 2-7 8
Y	US 2012292154 A1 (KIM JIN HYUN [KR] ET AL) 22 November 2012 (2012-11-22) paragraph [0031] - paragraph [0068]; figures 1-3	2,3,5
Y	WO 2009057926 A2 (PARK DONG-HOON [KR]) 07 May 2009 (2009-05-07) page 8 - page 14; figures 1-18	4,6,7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 07 June 2019		Date of mailing of the international search report 28 June 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 Arboreanu, Antoniu Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2019/100324

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	1065400	A2	03 January 2001	DE	60026901	T2	25 January 2007
				EP	1065400	A2	03 January 2001
				US	6419062	B1	16 July 2002

US	2012292154	A1	22 November 2012	CN	102788151	A	21 November 2012
				DE	102011053821	A1	22 November 2012
				JP	2012241894	A	10 December 2012
				KR	20120129356	A	28 November 2012
				US	2012292154	A1	22 November 2012

WO	2009057926	A2	07 May 2009	KR	20090044448	A	07 May 2009
				WO	2009057926	A2	07 May 2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2019/100324

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16D13/50 F16D13/52 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 065 400 A2 (AP RACING LTD [GB]) 3. Januar 2001 (2001-01-03)	1,9,10
Y	Absatz [0016] - Absatz [0053]; Abbildungen	2-7
A	5-11	8
Y	US 2012/292154 A1 (KIM JIN HYUN [KR] ET AL) 22. November 2012 (2012-11-22) Absatz [0031] - Absatz [0068]; Abbildungen 1-3	2,3,5
Y	WO 2009/057926 A2 (PARK DONG-HOON [KR]) 7. Mai 2009 (2009-05-07) Seite 8 - Seite 14; Abbildungen 1-18	4,6,7
<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 7. Juni 2019		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 28/06/2019
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 Arboreanu, Antoniu

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2019/100324

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1065400	A2	03-01-2001	DE 60026901 T2 25-01-2007
			EP 1065400 A2 03-01-2001
			US 6419062 B1 16-07-2002

US 2012292154	A1	22-11-2012	CN 102788151 A 21-11-2012
			DE 102011053821 A1 22-11-2012
			JP 2012241894 A 10-12-2012
			KR 20120129356 A 28-11-2012
			US 2012292154 A1 22-11-2012

WO 2009057926	A2	07-05-2009	KR 20090044448 A 07-05-2009
			WO 2009057926 A2 07-05-2009
