

(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

21. September 2017 (21.09.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2017/157373 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16D 27/112 (2006.01) F16D 21/08 (2006.01)

F16D 27/115 (2006.01) F16D 23/12 (2006.01)

F16D 27/108 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100127

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Februar 2017 (17.02.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 204 290.4 16. März 2016 (16.03.2016) DE

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

(72) Erfinder: TRINKENSCHUH, Andreas; Am Bierkeller
12, 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, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

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

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CLUTCH SYSTEM

(54) Bezeichnung : KUPPLUNGSSYSTEM

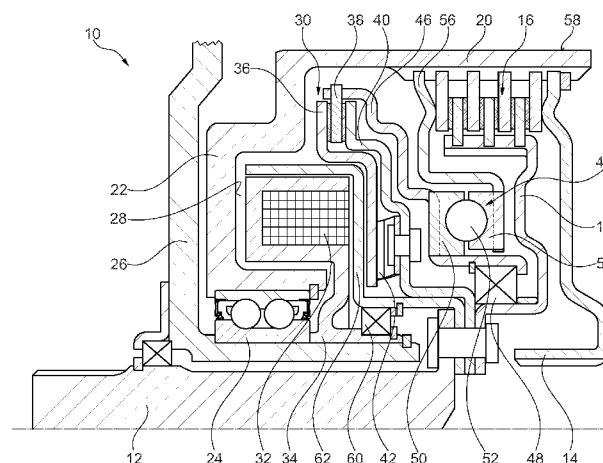


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a clutch system (10) comprising: a friction clutch (16) for transmitting torque between a torque introduction element (12) and a torque output element (14); a ramp system (44) for axially shifting a pressure plate (56) of the friction clutch (16), the ramp system (44) having an input ramp (50) and an output ramp (54) that can be rotated relative to the input ramp (50) in order to change an axial extent of the ramp system (44); a pilot clutch (30) engaging with the ramp system (44) for actuating the friction clutch (16) as a result of a difference in speed between the torque introduction element (12) and the torque output element (14); and an electromagnet (32) for magnetically actuating the pilot clutch (30), the ramp system (44) being arranged radially inwards in relation to the friction clutch (16) and/or to the pilot clutch (30). This therefore allows a simple, efficient adaptation of a torque transfer in a drive train, in particular of a hybrid motor vehicle, to different driving strategies, with minimal installation space requirements and minimal energy usage.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2017/157373 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Es ist ein Kupplungssystem (10) vorgesehen mit einer Reibungskupplung (16) zur Übertragung eines Drehmoments zwischen einem Drehmomenteinleitungselement (12) und einem Drehmomentausleitungselement (14), einem Rampensystem (44) zum axialen Verlagern einer Anpressplatte (56) der Reibungskupplung (16), wobei das Rampensystem (44) eine Eingangsrampe (50) und eine relativ zur Eingangsrampe (50) zur Veränderung einer axialen Erstreckung des Rampensystems (44) verdrehbare Ausgangsrampe (54) aufweist, einer an dem Rampensystem (44) angreifenden Vorsteuerkupplung (30) zum Betätigen der Reibungskupplung (16) infolge einer Differenzdrehzahl zwischen dem Drehmomenteinleitungselement (12) und dem Drehmomentausleitungselement (14) und einem Elektromagnet (32) zum magnetischen Betätigen der Vorsteuerkupplung (30), wobei das Rampensystem (44) radial innerhalb zu der Reibungskupplung (16) und/oder zu der Vorsteuerkupplung (30) angeordnet ist. Dadurch ist bei einem geringen Bauraumbedarf und mit geringem Energieeinsatz eine leichte und effiziente Anpassung einer Drehmomentübertragung in einem Antriebsstrang, insbesondere eines Hybrid-Kraftfahrzeugs, an verschiedene Fahrstrategien ermöglicht.

Kupplungssystem

- 5 Die Erfindung betrifft ein Kupplungssystem, mit dessen Hilfe eine Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors mit mindestens einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes, insbesondere bei einem Hybrid-Kraftfahrzeug, gekuppelt werden kann.

10 Aus WO 2011/050773 A1 ist ein Kupplungssystem in der Art einer sogenannten Booster-Kupplung bekannt, bei dem eine als Trennkupplung ausgestaltete Reibungskupplung mit Hilfe eines Rampensystems betätigt werden kann. Zum Schließen der Reibungskupplung kann das Rampensystem durch eine relativ zu einer Eingangsrampe verdrehbare Ausgangsrampe seine axiale Erstreckung ändern und dadurch eine Anpressplatte der Reibungskupplung axial verlagern. Dadurch kann zwischen der Anpressplatte und einer Gegenplatte der Reibungskupplung eine Kupplungsscheibe reibschlüssig verpresst werden.

Es besteht ein ständiges Bedürfnis eine Drehmomentübertragung in einem Antriebsstrang, insbesondere eines Hybrid-Kraftfahrzeugs, leicht und effizient an verschiedene Fahrstrategien anpassen zu können.

25 Es ist die Aufgabe der Erfindung Maßnahmen aufzuzeigen, die eine leichte und effiziente Anpassung einer Drehmomentübertragung in einem Antriebsstrang, insbesondere eines Hybrid-Kraftfahrzeugs, an verschiedene Fahrstrategien ermöglichen.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch ein Kupplungssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung angegeben, die jeweils einzeln oder in Kombination einen Aspekt der Erfindung darstellen können.

30 Erfindungsgemäß ist ein Kupplungssystem zum Kuppeln einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors mit mindestens einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahr-

- zeuggetriebes vorgesehen mit einer, insbesondere als Lamellenkupplung ausgestalteten, Reibungskupplung zur Übertragung eines Drehmoments zwischen einem Drehmomenteinleitungselement, insbesondere Antriebswelle des Kraftfahrzeugmotors, und einem Drehmomentausleitungselement, insbesondere Getriebeeingangswelle des Kraftfahrzeuggetriebes, einem Rampensystem zum axialen Verlagern einer Anpressplatte der Reibungskupplung, wobei das Rampensystem eine Eingangsrampe und eine relativ zur Eingangsrampe zur Veränderung einer axialen Erstreckung des Rampensystems verdrehbare Ausgangsrampe aufweist, einer an dem Rampensystem angreifenden Vorsteuerkupplung zum Betätigen der Reibungskupplung infolge einer Differenzdrehzahl zwischen dem Drehmomenteinleitungselement und dem Drehmomentausleitungselement und einem Elektromagnet zum magnetischen Betätigen der Vorsteuerkupplung, wobei das Rampensystem radial innerhalb zu der Reibungskupplung und/oder zu der Vorsteuerkupplung angeordnet ist.
- 15 Im regulären Zugbetrieb kann ein Drehmomentfluss von dem Drehmomenteinleitungselement zu dem Drehmomentausleitungselement im Wesentlichen über die Reibungskupplung erfolgen. Dadurch kann ein in einem als Brennkraftmaschine ausgestalteten Kraftfahrzeugmotor erzeugtes Drehmoment an eine Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes übertragen werden, um das Kraftfahrzeug anzutreiben.
- 20 Zudem ist es möglich eine elektrische Maschine über ein Ausgangsteil der Reibungskupplung oder das Drehmomentausleitungselement anzubinden, so dass das Kraftfahrzeug in einem Booster-Betrieb zusätzlich von der im Motorbetrieb betriebenen elektrischen Maschine angetrieben werden kann. Für einen rein elektrischen Betrieb des Kraftfahrzeugs bei ausgeschalteter Brennkraftmaschine kann die Reibungskupplung geöffnet werden, indem durch ein Bestromen des Elektromagneten die Vorsteuerkupplung geöffnet wird. Ein Drehmomentfluss zwischen dem Drehmomentausleitungselement und dem Drehmomenteinleitungselement ist dadurch unterbrochen, so dass das Schleppmoment der Brennkraftmaschine die von der elektrischen Maschine eingeleitete Leistung nicht schmälert. In einem Schubbetrieb kann die elektrische Maschine im Generatorbetrieb betrieben werden und elektrische Energie rekuperieren, während durch die geöffnete Vorsteuerkupplung und die geöffnete Reibungskupplung die Brennkraftmaschine und ihr Schleppmoment abgekoppelt bleibt. Bei einer stärker gewünschten Bremsleistung kann die Bestromung des Elektromagneten unterbrochen werden, so dass die schließende Vorsteuerkupplung die Reibungskupplung schließt

und die ausgeschaltete Brennkraftmaschine mit ihrem Schleppmoment als zusätzliche Motorbremse wirken kann. Ferner ist es möglich bei geschlossener Reibungskupplung mit Hilfe der elektrischen Maschine ein Startmoment zum Starten der Brennkraftmaschine einzuleiten. Um zwischen den einzelnen Betriebsmodi zu wechseln ist es ausreichend durch das Bestromen des Elektromagneten oder die Unterbrechung der Bestromung des Elektromagneten die Brennkraftmaschine abzukoppeln beziehungsweise anzukoppeln. Hierbei wird die Erkenntnis ausgenutzt, dass zu einem Großteil der Betriebszeit die Brennkraftmaschine angekoppelt sein dürfte, so dass eine normally-closed Ausgestaltung sowohl für die Vorsteuerkupplung als auch für die Reibungskupplung eine energieeffiziente Ausgestaltung ist. Da das Rampensystem radial innerhalb zu der Reibungskupplung und/oder der Vorsteuerkupplung, insbesondere geschachtelt, angeordnet ist, ergibt sich eine bauraumsparende Anordnung, die es ermöglicht die Vorsteuerkupplung auf einen möglichst großen Radius zu positionieren. Dadurch kann die Vorsteuerkupplung bei einer geringeren radialen Erstreckung eine größere Reibungskontaktfläche realisieren, wodurch zusätzlich Bauraum eingespart werden kann, insbesondere um den Elektromagneten radial innen zu positionieren. Für den Wechsel der Betriebsmodi ist es lediglich erforderlich mit Hilfe des Elektromagneten und dem radial innen angeordneten Rampensystem bei der radial außen angeordneten Vorsteuerkupplung kurzzeitig eine vorliegende Drehzahldifferenz zwischen dem Drehmomenteinleitungselement und dem Drehmomentausleitungselement zum Betätigen der Reibungskupplung auszunutzen, so dass bei einem geringen Bauraumbedarf und mit geringem Energieeinsatz eine leichte und effiziente Anpassung einer Drehmomentübertragung in einem Antriebsstrang, insbesondere eines Hybrid-Kraftfahrzeugs, an verschiedene Fahrstrategien ermöglicht ist.

Die Vorsteuerkupplung und die Reibungskupplung können zusammen mit einem zwischengeschalteten Rampensystem eine sogenannte Booster-Kupplung ausbilden. Im geschlossenen Zustand der Reibungskupplung weisen das Drehmomenteinleitungselement und das Drehmomentausleitungselement im schlupffreien Betrieb im Wesentlichen die gleiche Drehzahl auf. Im geöffneten Zustand der Reibungskupplung können das Drehmomenteinleitungselement und das Drehmomentausleitungselement mit einer unterschiedlichen Drehzahl drehen, so dass sich eine Drehzahldifferenz zwischen dem Drehmomenteinleitungselement und dem Drehmomentausleitungselement einstellt. Das über das Drehmomenteinleitungselement und die Reibungskupplung flie-

ßende Drehmoment kann zumindest teilweise über die zumindest teilweise geschlossene Vorsteuerkupplung fließen, so dass im geschlossenen Zustand der Vorsteuerkupplung zumindest zeitweise eine Drehmomentübertragung von der Vorsteuerkupplung über das Rampensystem an die Reibungskupplung erfolgen kann, wodurch Bauteilbelastungen reduziert werden können. Insbesondere führt die Vorsteuerkupplung beim Verdrehen der Eingangsrampe relativ zur Ausgangsrampe einen schlupfenden Reibschluss zwischen dem Drehmomenteinleitungselement und dem Drehmomentausleitungselement herbei. Durch den schlupfenden Reibschluss kann in der Vorsteuerkupplung eine Drehzahldifferenz erzeugt werden, die zum relativen Verdrehen der Eingangsrampe zur Ausgangsrampe genutzt werden kann. Gleichzeitig kann im Schlupfbetrieb auch ein Drehmoment übertragen werden, das an das Rampensystem weitergeleitet werden kann, um eine entsprechend hohe Anpresskraft für eine von dem Rampensystem verlagerbare Anpressplatte der Reibungskupplung bereit zu stellen. Wenn eine Drehzahlangleichung zwischen dem Drehmomenteinleitungselement und dem Drehmomentausleitungselement noch nicht erfolgt ist, kann die schlupfend betriebene Vorsteuerkupplung über eine geeignete Koppelung des Rampensystems mit der Vorsteuerkupplung die Drehzahldifferenz in eine Relativdrehung der Eingangsrampe zur Ausgangsrampe umsetzen. Dadurch kann sich die axiale Erstreckung des Rampensystems infolge der Drehzahldifferenz innerhalb der Vorsteuerkupplung und somit infolge der Drehzahldifferenz des Drehmomenteinleitungselements zum Drehmomentausleitungselement ändern. Durch die sich ändernde Erstreckung des Rampensystems kann die Anpressplatte zum Schließen der Reibungskupplung verlagert werden, wobei eine Verlagerungskraft zum Verlagern der Anpressplatte aus dem über die Vorsteuerkupplung übertragenen Drehmoment abgezweigt werden kann. Wenn sich die Erstreckung des Rampensystems soweit geändert hat, dass beispielsweise die Anpressplatte eine Kupplungsscheibe und/oder Lamellen einer Lamellenkupplung verpresst, sind nach einer Beendigung des Schlupfbetriebs die Drehzahlen des Drehmomenteinleitungselements und des Drehmomentausleitungselement miteinander synchronisiert, so dass eine Drehzahldifferenz nicht mehr vorliegt. Das Rampensystem kann dann in der erreichten Stellung verharren.

In der geschlossenen Stellung der Reibungskupplung kann der überwiegende Teil des zu übertragenen Drehmoments über die Reibpaarung(en) der Reibungskupplung erfolgen, wobei ein kleinerer Anteil des zu übertragenen Drehmoments über die Vor-

steuerkupplung übertragen werden kann. Dadurch kann über die Vorsteuerkupplung eine entsprechend hohe Anpresskraft in die Reibungskupplung eingeleitet werden, so dass ein entsprechend höheres Drehmoment sicher und ohne Durchrutschen übertragen werden kann. Hierbei kann über eine geeignete Wahl der Rampensteigung des Rampensystems eine Kraftübersetzung erreicht werden, so dass bei einer geringen Betätigungskraft zum Betätigen der Vorsteuerkupplung eine erhöhte übersetzte Anpresskraft erreicht werden kann. Ferner kann ein Teil des zu übertragenden Drehmoments zur Bereitstellung der Anpresskraft genutzt werden, so dass aus einer weiteren Energiequelle die Anpresskraft gespeist werden kann. Durch die nur mittelbar über die Vorsteuerkupplung an der Anpressplatte angreifende Betätigungskraft kann über die Vorsteuerkupplung eine Kraftverstärkung und/oder eine Drehmomentabzweigung aus dem zu übertragenden Drehmoment zum Schließen der Reibungskupplung erreicht werden, so dass die Reibungskupplung mit einer deutlich erhöhten Anpresskraft reibschlüssig geschlossen werden kann, wodurch ein sicheres Schließen der Reibungskupplung mit geringem konstruktivem Aufwand ermöglicht ist.

Über die Rampensteigung der Rampen des Rampensystems kann eine Kraftverstärkung erfolgen, so dass im Vergleich zu der an der Anpressplatte erreichbaren Anpresskraft eine deutlich geringere Betätigungskraft zum Schließen der Vorsteuerkupplung aufgebracht werden braucht. Dadurch kann der Elektromagnet deutlich kleiner und bauraumsparender dimensioniert werden. Die Ausgangsrampe kann drehfest aber axial beweglich, insbesondere über die Anpressplatte der Reibungskupplung, mit einem Ausgangsteil der Reibungskupplung und/oder dem Drehmomentausleitungselement gekoppelt sein. Dadurch kann die mit dem Drehmomentausleitungselement gekoppelte Ausgangsrampe und die über die Vorsteuerkupplung mit dem Drehmomenteinleitungselement koppelbare Eingangsrampe bei einer Differenzdrehzahl zwischen dem Drehmomentausleitungselement und dem Drehmomenteinleitungselement relativ zueinander verdreht werden. Alternativ kann die Ausgangsrampe axial verlagerbar aber drehmomentübertragend mit dem Drehmomenteinleitungselement gekoppelt sein, während die Eingangsrampe, insbesondere über eine Kupplungsscheibe der Vorsteuerkupplung, drehfest mit dem Ausgangsteil der Reibungskupplung und/oder dem Drehmomentausleitungselement koppelbar ist. Die Rampen des Rampensystems können direkt aufeinander abgleiten oder über mindestens eine Kugel, einen Zylinder oder sonstiges drehbares Element relativ zueinander verdreht werden, so dass

ein Kugel-Rampen-System ausgebildet werden kann. Durch das Verdrehen der Rampen relativ zueinander kann sich der Abstand der von der jeweils anderen gegenüberliegenden Rampe wegweisenden Rückseiten der Eingangsrampe und der Ausgangsrampe verändern, so dass sich entsprechend die axiale Erstreckung des Rampensystems verringern beziehungsweise vergrößern kann. Besonders bevorzugt ist der maximale relative Verdrehwinkel der Eingangsrampe zu der Ausgangsrampe beispielsweise durch mindestens einen Anschlag begrenzt, wodurch beispielsweise eine Überschreitung eines maximalen Verschleißbereichs von Reibbelägen der Reibungskupplung vermieden werden kann.

Insbesondere ist vorgesehen, dass in radialer Richtung betrachtet die Reibungskupplung das Rampensystem zumindest teilweise überdeckt. Das Rampensystem kann zu der Reibungskupplung geschachtelt sein und zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig in einen radialen Innenraum der Reibungskupplung hineingesteckt sein. Durch die Nutzung des Bauraums innerhalb der Reibungskupplung, der insbesondere bei einer Ausgestaltung der Reibungskupplung als Lamellenkupplung hinreichenden Platz für das Rampensystem bieten kann, kann der sowieso vorgesehene Bauraum besser genutzt werden, wodurch sich der gesamte Bauraumbedarf des Kupplungssystems reduzieren kann.

Vorzugsweise ist die Ausgangsrampe des Rampensystems mit einer Anpressplatte der Reibungskupplung verbunden, wobei die Anpressplatte sich in radialer Richtung und zumindest teilweise mit einem Anteil in axialer Richtung erstreckt, wobei insbesondere in radialer Richtung betrachtet die Anpressplatte das Rampensystem zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, überdeckt. Die Anpressplatte kann dadurch topfartig mit einem in der Schnittansicht gekröpften Verlauf ausgestaltet sein. Dadurch kann die Anpressplatte radial innerhalb der Reibungskupplung die an der Ausgangsrampe aufgebrachte Anpresskraft aufnehmen und an einem axialen Ende der Reibungskupplung einleiten. Durch die von einer reinen Scheibenform topfartig abweichenden geometrischen Ausgestaltung der Anpressplatte kann das Rampensystem entsprechend weit in den radialen Innenraum der Reibungskupplung bauraumsparend eingesteckt sein.

Besonders bevorzugt ist die Eingangsrampe des Rampensystems über einen Mitnehmerring mit einem zwischen einem Anpresselement und einem Gegenelement reibschlüssig verpressbaren Kupplungsscheibenelement der Vorsteuerkupplung gekoppelt, wobei der Mitnehmerring sich in radialer Richtung und zumindest teilweise mit
5 einem Anteil in axialer Richtung erstreckt. Durch den Mitnehmerring kann leicht ein axialer und radialer Versatz der Eingangsrampe zum Kupplungsscheibenelement überbrückt werden. Dadurch ist es nicht erforderlich, die Eingangsrampe in radialer Verlängerung zum Kupplungsscheibenelement anzuordnen. Stattdessen kann das
10 Rampensystem in axialer Richtung zu der Vorsteuerkupplung möglichst weit versetzt in den radialen Innenraum der Reibungskupplung angeordnet sein, so dass radial innerhalb zu der Vorsteuerkupplung Bauraum zur Positionierung des Elektromagneten geschaffen sein kann.

Insbesondere ist vorgesehen, dass das Kupplungsscheibenelement nach radial außen
15 aus der Vorsteuerkupplung herausragt, wobei der Mitnehmerring die Vorsteuerkupplung zumindest teilweise radial außen überdeckt. Dadurch kann der Mitnehmerring vollständig an dem Anpresselement und dem Gegenelement vorbei geführt werden, ohne dass es erforderlich ist, dass der Mitnehmerring über durch Durchgangsöffnungen des Anpresselements oder des Gegenelements hindurchgeführte Verbindungs-
20 finger an die zur Vorsteuerkupplung axial versetzte Eingangsrampe des Rampensystems an der Eingangsrampe angreifen muss. Der konstruktive Aufbau ist dadurch vereinfacht und der Montageaufwand reduziert. Das Kupplungsscheibenelement kann beispielsweise über eine Steckverzahnung drehmomentübertragend aber axial relativ beweglich an dem Kupplungsscheibenelement angebunden sein.

25 Vorzugsweise ist die Eingangsrampe des Rampensystems, insbesondere über den Mitnehmerring, an einem mit dem Drehmomenteinleitungselement gekoppelten Eingangsteil der Reibungskupplung gelagert. Das Eingangsteil, insbesondere ein Innenlamellenträger einer Lamellenkupplung, kann mit dem Drehmomenteinleitungselement, insbesondere über eine Nietverbindung, drehmomentübertragend verbunden
30 sein. Dadurch bildet das Eingangsteil einen von radial außen an dem Rampensystem verbeilaufenden Steg aus, an dem die Eingangsrampe des Rampensystems gelagert sein kann. Insbesondere weist das Eingangsteil einen in axialer Richtung verlaufenden Teilabschnitt auf, in dem ein Stützlager zur radialen und/oder axialen relativ dreh-

baren Abstützung der Eingangsrampe an dem Eingangsteil vorgesehen sein kann. Das Stützlager kann zwischen in axialer Richtung wirkenden Absätzen und/oder Sicherungsringen befestigt sein, um Axialkräfte abtragen zu können.

- 5 Besonders bevorzugt weist die Vorsteuerkupplung ein mit dem Drehmomenteinleitungselement gekoppeltes Gegenelement und ein relativ zu dem Gegenelement axial verlagerbares Anpresselement zum reibschlüssigen Verpressen eines Kupplungs-
- 10 scheibenelements zwischen dem Anpresselement und dem Gegenelement auf, wobei das Anpresselement über eine, insbesondere als Blattfeder ausgestaltete, Schließfeder mit dem Gegenelement verbunden ist. Der Elektromagnet braucht dadurch nur be-
- 15 tätigt zu werden, wenn die Vorsteuerkupplung und die Reibungskupplung geöffnet werden sollen, um die Brennkraftmaschine von dem Antriebsstrang abzuwerfen. Die Vorsteuerkupplung ist dadurch als „normally closed“ ausgestaltet. Durch die Ausgestaltung der Schließfeder als Blattfeder kann die Schließfeder leicht einen Versatz des
- 20 Anpresselements zum Gegenelement beim Schließen der Vorsteuerkupplung tolerieren. Die Schließfeder kann dadurch gleichzeitig einen Radialversatzausgleich erreichen.

- Insbesondere ist der Elektromagnet radial innerhalb zu der Reibungskupplung
- 25 und/oder zu der Vorsteuerkupplung angeordnet, wobei insbesondere der Elektromagnet an einem Anpresselement der Vorsteuerkupplung magnetisch angreifbar ausgestaltet ist. Das Anpresselement der Vorsteuerkupplung kann hierzu zumindest teilweise aus einem ferromagnetischen Material hergestellt sein. Das Anpresselement der Vorsteuerkupplung kann leicht hinreichend weit nach radial innen abstehen, so dass
- 30 der Elektromagnet auch in der radial inneren Position an dem Anpresselement magnetisch angreifen kann. Vorzugsweise verläuft das Anpresselement von radial außen nach radial innen zumindest teilweise mit einem Anteil in axialer Richtung, so dass der Elektromagnet in die Vorsteuerkupplung geschachtelt und zumindest teilweise in einen radialen Innenraum der Vorsteuerkupplung eingesteckt werden kann. Durch die
- Positionierung des Elektromagneten radial innerhalb zu der Vorsteuerkupplung und/oder zu der Reibungskupplung kann axiale Bauraumbedarf des Kupplungssystems reduziert werden.

Vorzugsweise ist die Reibungskupplung ausgangsseitig oder eingangsseitig über eine radial verlaufende Stützscheibe radial innen gelagert, wobei die Stützscheibe eine auf die Reibungskupplung zuweisende axiale Innenseite aufweist, wobei die Innenseite auf das Rampensystem und/oder den Elektromagnet zuweist. Das Rampensystem und der Elektromagnet können dadurch im Innern des Kupplungssystems vorgesehen sein und gleichzeitig von der Stützscheibe vor äußeren Umwelteinflüssen geschützt sein. Die Stützscheibe kann als Deckel das Rampensystem und den Elektromagneten axial abdecken.

- 10 Besonders bevorzugt ist ein feststehender Modulträger vorgesehen, wobei die Stützscheibe über ein Lager an dem Modulträger gelagert ist, wobei der Elektromagnet über einen Stützfuß drehfest mit dem Modulträger befestigt ist, wobei insbesondere das Lager zwischen dem Modulträger und dem Stützfuß in axialer Richtung bewegungsfest abgestützt ist. Über die Befestigung des Elektromagneten mit dem Modul-
- 15 träger mit Hilfe des Stützfußes kann der Elektromagnet feststehend und nicht mitdrehend ausgestaltet sein, so dass die elektrische Kontaktierung des Elektromagneten vereinfacht ist. Gleichzeitig kann die Stützscheibe über das Lager indirekt über den Stützfuß oder direkt an dem Modulträger gelagert und insbesondere zur Abtragung von radialen und/oder axialen Kräften abgestützt sein. Insbesondere ist es möglich,
- 20 dass der den Elektromagnet haltende Stützfuß das Lager der Stützscheibe gegen einen axial wirkenden Absatz des Modulträgers drückt, um Axialkräfte abstützen zu können.

- Insbesondere ist in axialer Richtung zwischen dem Elektromagneten und einem An-
- 25 presselement der Vorsteuerkupplung ein gelagertes und in axialer Richtung feststehendes Kontaktblech zum axialen Anschlagen an dem Anpresselement bei einer von dem Elektromagneten auf das Anpresselement einwirkenden Magnetkraft vorgesehen. Ein direkter Kontakt des mitdrehenden Anpresselements an dem feststehenden Elektromagneten ist dadurch vermieden, so dass unnötige Reibung durch sich relativ
- 30 zueinander bewegende Kontaktflächen vermieden ist. Das Kontaktblech ist beispielsweise über ein beispielsweise als Kugellager oder Gleitlager ausgestaltetes Lager an dem Stützfuß und/oder dem Modulträger gelagert. Das Kontaktblech braucht durch seine Blockierfunktion lediglich ein Anschlagen an dem Elektromagneten zu verhindern und kann dadurch eine erheblich geringere Materialdicke im Vergleich zur Stütz-

scheibe aufweisen. Eine Abschirmung der von dem Elektromagneten erzeugten Magnetkraft durch das Kontaktblech kann dadurch gering gehalten werden. Vorzugsweise ist das Kontaktblech aus einem weichmagnetischen oder ferromagnetischen Material hergestellt und kann dadurch das magnetische Feld des Elektromagneten positiv beeinflussen. Insbesondere ist das Kontaktblech an dem Stützfuß für den Elektromagneten gelagert. Dadurch kann der axiale Abstand des Kontaktblechs zum Elektromagneten genau und aufgrund der kurzen Toleranzkette auf einen besonders geringen Abstand eingestellt werden.

- 10 Vorzugsweise weist ein Ausgangsteil der Reibungskupplung und/oder das Drehmomentausleitungselement einen integrierten Radialversatzausgleich, insbesondere einen Momentenfühler, auf. Das Öffnen und Schließen der Reibungskupplung durch eine an der Vorsteuerkupplung anliegende Drehzahldifferenz kann dadurch sanfter erfolgen. Zudem kann eine zum Betätigen der Reibungskupplung auftretende Relativ-
- 15 drehung von beteiligten Bauteilen der Vorsteuerkupplung und der Reibungskupplung automatisch ausgeglichen werden. Insbesondere kann in dem Radialversatzausgleich bei dem Schließen der Reibungskupplung durch das angreifende Drehmoment ein Federelement vorgespannt werden, so dass bei einem Wegfallen des anliegenden Drehmoments das vorgespannte Federelement die Reibungskupplung automatisch
- 20 öffnen kann. Ein Wechsel zwischen Schubbetrieb und Zugbetrieb kann dadurch einfach realisiert werden, ohne dass durch eine externe Steuerung auf die Reibungskupplung oder die Vorsteuerkupplung eingewirkt werden muss.

- Die Erfindung betrifft ferner einen Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug mit einem
- 25 Drehmomenteinleitungselement, insbesondere eine Antriebswelle des Kraftfahrzeugmotors, einem Drehmomentausleitungselement, insbesondere eine Getriebeeingangswelle des Kraftfahrzeuggetriebes, einem Kupplungssystem, das wie vorstehend beschrieben aus- und weitergebildet sein kann, zur Übertragung eines Drehmoments zwischen dem Drehmomenteinleitungselement und dem Drehmomentausleitungselement und einer elektrischen Maschine zur Übertragung eines Drehmoments zwischen
- 30 der elektrischen Maschine und dem Drehmomentausleitungselement. Für den Wechsel der Betriebsmodi ist es lediglich erforderlich mit Hilfe der Vorsteuerkupplung kurzzeitig eine vorliegende Drehzahldifferenz zwischen dem Drehmomenteinleitungselement und dem Drehmomentausleitungselement zum Betätigen der Reibungskupplung

auszunutzen, so dass eine leichte und effiziente Anpassung einer Drehmomentübertragung in einem Antriebsstrang eines Hybrid-Kraftfahrzeugs an verschiedene Fahrstrategien ermöglicht ist, insbesondere wenn das Hybrid-Kraftfahrzeug rein elektrisch von der elektrischen Maschine angetrieben werden soll.

5

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegende Zeichnung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels exemplarisch erläutert, wobei die nachfolgend dargestellten Merkmale sowohl jeweils einzeln als auch in Kombination einen Aspekt der Erfindung darstellen können. Es zeigt:

10

Fig. 1: eine schematische Schnittansicht eines Kupplungssystems.

15

20

25

30

Das in Fig. 1 dargestellte Kupplungssystem 10 weist ein als Antriebswelle eines Kraftfahrzeugs ausgestaltetes Drehmomenteinleitungselement 12 auf, das mit einem Drehmomentausleitungselement 14 gekoppelt werden kann. Das Drehmomentausleitungselement 14 kann über eine Steckverzahnung drehfest mit einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes verbunden sein. Die Koppelung des Drehmomenteinleitungselements 12 mit dem Drehmomentausleitungselement 14 erfolgt über eine als Lamellenkupplung ausgestaltete Reibungskupplung 16. Die Reibungskupplung 16 weist ein als Innenlamellenträger ausgestaltetes Eingangsteil 18 auf, das mit dem Drehmomenteinleitungselement 12 beispielsweise über eine Nietverbindung drehmomentübertragend verbunden ist. Das Eingangsteil 18 kann über zwischengeschaltete Reibpaarungen mit einem als Außenlamellenträger ausgestaltetes Ausgangsteil 20 zusammenwirken, um im geschlossenen Zustand der Reibungskupplung 16 ein Drehmoment zwischen dem Drehmomenteinleitungselement 12 und dem Drehmomentausleitungselement 14 auszutauschen oder im geöffneten Zustand der Reibungskupplung 16 eine Drehmomentübertragung zwischen dem Drehmomenteinleitungselement 12 und dem Drehmomentausleitungselement 14 zu unterbrechen. Das Drehmomentausleitungselement 14 kann mit dem Ausgangsteil 20 beispielsweise über eine Verzahnung drehmomentübertragend verbunden sein. Das Ausgangsteil 20 weist eine nach radial innen verlaufende Stützscheibe 22 auf, die über ein Rillenkugellager 24 zur Abstützung radialer und axialer Lasten drehbar an einem Modulträgers 26 gelagert ist. Die Stützscheibe 22 weist eine zu der Reibungskupplung 16 hinweisende axiale Innenseite 28 auf.

Zur Betätigung der Reibungskupplung 16 ist eine Vorsteuerkupplung 30 vorgesehen, die wahlweise mit Hilfe eines Elektromagneten 32 betätigt werden kann, der über einen Stützfuß 34 bewegungsfest mit dem Modulträger 26 befestigt ist. Wenn der Elektromagnet 32 bestromt wird, um die Vorsteuerkupplung 30 und damit die Reibungskupplung 16 zu öffnen, kann der Elektromagnet 32 ein zumindest teilweise ferromagnetische Anpresselement 36 der Vorsteuerkupplung 30 magnetisch anziehen. Mit Hilfe des Anpresselements 36 kann zum Schließen der Vorsteuerkupplung 30 ein Kupplungsscheibenelement 38 reibschlüssig zwischen dem Anpresselement 36 und einem drehfest mit dem Drehmomenteinleitungselement 12 verbundenen Gegenelement 40 verklemmt werden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Vorsteuerkupplung 30 als Einscheibenreibungskupplung ausgestaltet. Das Anpresselement 36 ist über eine als Blattfeder ausgestaltete Schließfeder 42 mit dem Gegenelement 40 gekoppelt, so dass die Vorsteuerkupplung 30 von der Schließfeder 42 automatisch geschlossen werden kann („normally closed“), wenn keine von dem Elektromagneten 32 aufgebraachte Magnetkraft auf das Anpresselement 36 einwirkt.

Über das Kupplungsscheibenelement 38 kann ein Rampensystem 44 betätigt werden. Hierzu kann das Kupplungsscheibenelement 38 beispielsweise über eine Steckverzahnung mit einem in radialer Richtung und axialer Richtung verlaufenden Mitnehmerring 46 gekoppelt sein, der im dargestellten Ausführungsbeispiel über ein Stützlager 48 an dem Eingangsteil 18 der Reibungskupplung 16 gelagert ist. Der Mitnehmerring 46 ist drehfest mit einer Eingangsrampe 50 des Rampensystems 44 gekoppelt, so dass im geschlossenen Zustand der Vorsteuerkupplung 30 die Eingangsrampe 50 mit der Drehzahl des Drehmomenteinleitungselements 12 dreht. Die Eingangsrampe 50 ist über den Mitnehmerring 46 an dem Eingangsteil 18 gelagert. Die Eingangsrampe 50 wirkt über eine Kugel 52 mit einer Ausgangsrampe 54 zusammen. Die Ausgangsrampe 54 ist drehfest mit einer in radialer Richtung und in axialer Richtung topfartig verlaufenden Anpressplatte 56 der Reibungskupplung 16 gekoppelt. Die Anpressplatte 56 ist drehfest aber axial bewegbar mit dem Ausgangsteil 20 gekoppelt, so dass die Ausgangsrampe 54 über die Anpressplatte 56 ebenfalls mit dem mit der Drehzahl des Drehmomentausleitungselements 14 drehenden Ausgangsteil 20 gekoppelt ist.

Im geöffneten Zustand der Reibungskupplung 16 liegt eine Drehzahldifferenz zwischen dem Drehmomenteinleitungselement 12 und dem Drehmomentausleitungselement 14 vor. Bei geöffneter Vorsteuerkupplung 30 kann die über das Stützlager 48 drehbar gelagerte Eingangsrampe 50 mit der Drehzahl der Ausgangsrampe 54 mitdrehen, so dass sich keine Relativedrehung der Eingangsrampe 50 zur Ausgangsrampe 54 einstellt. Bei geschlossener Vorsteuerkupplung 30 stellt sich eine zur Drehzahldifferenz des Drehmomenteinleitungselements 12 zum Drehmomentausleitungselement 14 entsprechende Drehzahldifferenz zwischen der Eingangsrampe 50 und der Ausgangsrampe 54 ein, so dass sich die Eingangsrampe 50 relativ zur Ausgangsrampe 54 verdrehen kann. Dadurch kann sich die axiale Erstreckung des Rampensystems 44 erhöhen, so dass die mit der Ausgangsrampe 54 gekoppelte Anpressplatte 56 der Reibungskupplung 16 zusammen mit der Ausgangsrampe 54 axial verlagert werden kann, um die Reibungskupplung 16 zu schließen, wodurch sich die Drehzahlen der Eingangsrampe 50 und der Ausgangsrampe 54 angleichen.

Im geschlossenen Zustand der Reibungskupplung 16 kann im Zugbetrieb ein Drehmomentfluss von dem Drehmomenteinleitungselement 12 zum Drehmomentausleitungselement 14 erfolgen. Zusätzlich ist es möglich, dass an einer radialen Außenfläche 58 des Ausgangsteils 20 ein Rotor einer elektrischen Maschine angebracht ist, so dass auch die elektrische Maschine in einem Boost-Betrieb ein Drehmoment einleiten kann.

Für den geöffneten Zustand der Reibungskupplung 16 wird der Elektromagnet 32 bestromt und zieht das Anpresselement 36 zu sich heran. Das von dem Elektromagneten 32 magnetisch angezogene Anpresselement 36, das mit der Drehzahl des Drehmomenteinleitungselement 12 rotiert, schlägt an einem über ein Hilfslager 60 an dem Stützfuß 34 und dem Modulträger 26 drehbar gelagerten Kontaktblech 62 an, so dass ein direkter Kontakt des drehenden Anpresselements 36 an dem feststehenden Elektromagneten 32 vermieden ist. Das Kontaktblech 62 kann mit der Drehzahl des Anpresselements 36 mitdrehen. Durch das magnetisch verlagerte Anpresselement 36 wird die Vorsteuerkupplung 30 gegen die Federkraft der Schließfeder 42 gelüftet, so dass sich die Vorsteuerkupplung 30 öffnet. Die Eingangsrampe 50 ist dadurch nicht mehr über das Kupplungsscheibenelement 38 und die Vorsteuerkupplung 30 an dem Drehmomenteinleitungselement 12 abgestützt, so dass die Rückstellfeder und/oder

eine Belagfederung der Reibungskupplung das Rampensystem 44 zusammendrücken kann, wodurch sich die Erstreckung des Rampensystems 44 reduziert. Dadurch wird gleichzeitig die Anpressplatte 56 in eine Position axial verlagert, in der die Reibungskupplung 16 geöffnet ist und eine Drehmomentübertragung zwischen dem Drehmomenteinleitungselement 12 und dem Drehmomentausleitungselement 14 unterbrochen ist. In diesem Zustand des Kupplungssystems 10 kann die elektrische Maschine im Motorbetrieb das Kraftfahrzeug rein elektrisch antreiben oder im Generatorbetrieb elektrische Energie aus dem Antriebsstrang rekuperieren.

Das Rampensystem 44 ist in einen radialen Innenraum der Reibungskupplung 16 eingesteckt, so dass sich ein geschachtelter Aufbau ergibt, in dem die Reibungskupplung 16 in radialer Richtung betrachtet einen Großteil des Rampensystems 44, insbesondere das gesamte Rampensystem 44, überdeckt. Der axiale Anteil des Verlaufs der Anpressplatte 56 und des Mitnehmerrings 46 ermöglichen dies. Zusätzlich ist der Elektromagnet 32 zumindest teilweise in einen radialen Innenraum der Vorsteuerkupplung 30 eingesteckt, so dass sich ein geschachtelter Aufbau ergibt, in dem die Vorsteuerkupplung 30 in radialer Richtung betrachtet einen Teil des Elektromagneten 32 überdeckt. Hierzu kann das Anpresselement 36 und das Gegenelement 40 mit einem Anteil in axialer Richtung verlaufen, während das Kupplungsscheibenelement 38 nach radial außen aus der Vorsteuerkupplung 30 herausragt. Das Rampensystem 44 und der Elektromagnet 32 sind in axialer Richtung zwischen der Innenseite 28 der Stützscheibe 22 und dem Drehmomentausleitungselement 14 geschützt und baumraumsparend angeordnet.

Bezugszeichenliste

10	Kupplungssystem
12	Drehmomenteinleitungselement
14	Drehmomentausleitungselement
16	Reibungskupplung
18	Eingangsteil
20	Ausgangsteil
22	Stützscheibe
24	Rillenkugellager
26	Modulträger
28	Innenseite
30	Vorsteuerkupplung
32	Elektromagnet
34	Stützfuß
36	Anpresselement
38	Kupplungsscheibenelement
40	Gegenelement
42	Schließfeder
44	Rampensystem
46	Mitnehmerring
48	Stützlager
50	Eingangsrampe
52	Kugel
54	Ausgangsrampe
56	Anpressplatte
58	Außenfläche
60	Hilfslager
62	Kontaktblech

Patentansprüche

1. Kupplungssystem zum Kuppeln einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors
5 mit einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes, mit
einer Reibungskupplung (16) zur Übertragung eines Drehmoments zwischen
einem Drehmomenteinleitungselement (12) und einem Drehmomentauslei-
tungselement (14),
einem Rampensystem (44) zum axialen Verlagern einer Anpressplatte (56) der
10 Reibungskupplung (16), wobei das Rampensystem (44) eine Eingangsrampe
(50) und eine relativ zur Eingangsrampe (50) zur Veränderung einer axialen Er-
streckung des Rampensystems (44) verdrehbare Ausgangsrampe (54) auf-
weist,
einer an dem Rampensystem (44) angreifenden Vorsteuerkupplung (30) zum
15 Betätigen der Reibungskupplung (16) infolge einer Differenzdrehzahl zwischen
dem Drehmomenteinleitungselement (12) und dem Drehmomentausleitungs-
element (14) und
einem Elektromagnet (32) zum magnetischen Betätigen der Vorsteuerkupplung
(30),
20 wobei das Rampensystem (44) radial innerhalb der Reibungskupplung (16)
und/oder der Vorsteuerkupplung (30) angeordnet ist.
2. Kupplungssystem nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass in radialer
Richtung betrachtet die Reibungskupplung (16) das Rampensystem (44) zu-
25 mindest teilweise überdeckt.
3. Kupplungssystem nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, dass die
Ausgangsrampe (54) des Rampensystems (44) mit einer Anpressplatte (56) der
Reibungskupplung (16) verbunden ist, wobei die Anpressplatte (56) sich in ra-
30 dialer Richtung und zumindest teilweise mit einem Anteil in axialer Richtung er-
streckt, wobei in radialer Richtung betrachtet die Anpressplatte (56) das Ram-
pensystem (44) zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, überdeckt.

4. Kupplungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangsrampe (50) des Rampensystems (44) über einen Mitnehmer-
ring (46) mit einem zwischen einem Anpresselement (36) und einem Gegen-
5 element (40) reibschlüssig verpressbaren Kupplungsscheibenelement (38) der Vorsteuerkupplung (30) gekoppelt ist, wobei der Mitnehmerring (46) sich in radialer Richtung und zumindest teilweise mit einem Anteil in axialer Richtung erstreckt.
- 10 5. Kupplungssystem nach Anspruch 4 dadurch gekennzeichnet, dass Kupplungsscheibenelement (38) nach radial außen aus der Vorsteuerkupplung (30) herausragt, wobei der Mitnehmerring (46) die Vorsteuerkupplung (30) zumindest teilweise radial außen überdeckt.
- 15 6. Kupplungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5 dadurch gekennzeichnet, dass die Vorsteuerkupplung (30) ein mit dem Drehmomenteinleitungselement (12) gekoppeltes Gegenelement (40) und ein relativ zu dem Gegenelement (40) axial verlagerbares Anpresselement (36) zum reibschlüssigen Verpressen eines Kupplungsscheibenelements (38) zwischen dem Anpresselement (36) und
20 dem Gegenelement (40) aufweist, wobei das Anpresselement (36) über eine Schließfeder (42) mit dem Gegenelement (40) verbunden ist.
7. Kupplungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromagnet (32) radial innerhalb der Reibungskupplung (16)
25 und/oder der Vorsteuerkupplung (30) angeordnet ist, wobei der Elektromagnet (32) an einem Anpresselement (36) der Vorsteuerkupplung (30) magnetisch angreifbar ausgestaltet ist.
8. Kupplungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, dass die Reibungskupplung (16) ausgangsseitig oder eingangsseitig über eine
30 radial verlaufende Stützscheibe (22) radial innen gelagert ist, wobei die Stützscheibe (22) eine auf die Reibungskupplung (16) weisende axiale Innenseite (28) aufweist, wobei die Innenseite (28) auf das Rampensystem (44) und/oder den Elektromagnet (32) weist.

9. Kupplungssystem nach Anspruch 8 dadurch gekennzeichnet, dass ein feststehender Modulträger (26) vorgesehen ist, wobei die Stützscheibe (22) über ein Lager (24) an dem Modulträger (26) gelagert ist, wobei der Elektromagnet (32) über einen Stützfuß (34) drehfest mit dem Modulträger (26) befestigt ist, wobei das Lager (24) zwischen dem Modulträger (26) und dem Stützfuß (34) in axialer Richtung bewegungsfest abgestützt ist.
10. Kupplungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9 dadurch gekennzeichnet, dass in axialer Richtung zwischen dem Elektromagneten (32) und einem Anpresselement (36) der Vorsteuerkupplung (30) ein gelagertes und in axialer Richtung feststehendes Kontaktblech (62) zum axialen Anschlagen an dem Anpresselement (36) bei einer von dem Elektromagneten (32) auf das Anpresselement (36) einwirkenden Magnetkraft vorgesehen ist.

5

10

15

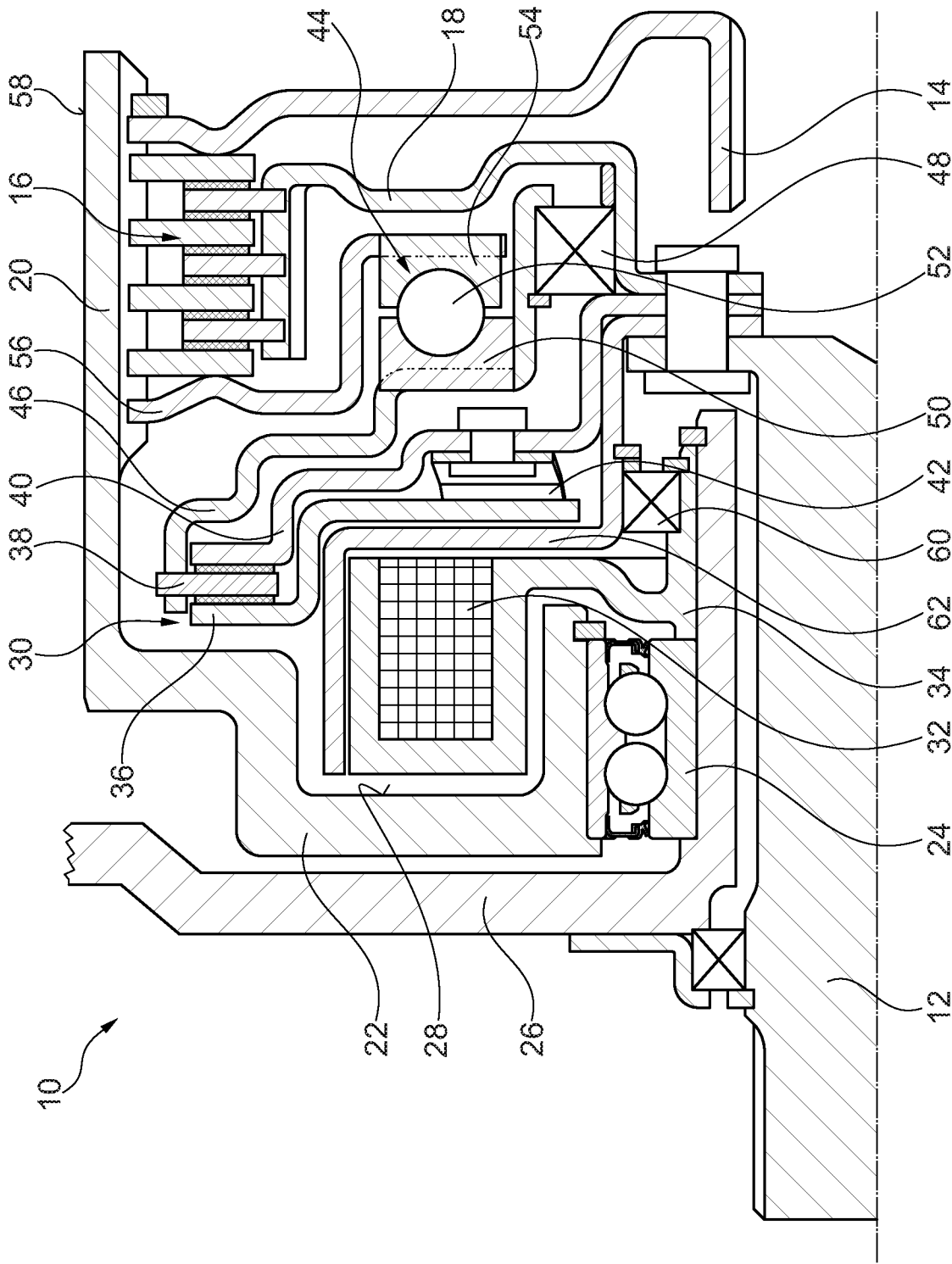


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100127

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16D27/112 F16D27/115 F16D27/108 F16D21/08
ADD. F16D23/12

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	DE 10 2014 213486 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 29 January 2015 (2015-01-29)	1,7
A	paragraphs [0025], [0026]; claim 1; figure 1	2-6,8-10
X	WO 2013/186102 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 19 December 2013 (2013-12-19)	1,3
A	page 12, line 17 - page 16, line 7; figures 1,2	2,4-10
X	EP 1 178 233 A2 (TOYODA MACHINE WORKS LTD [JP]) 6 February 2002 (2002-02-06)	1
A	paragraph [0017] - paragraph [0032]; figure 1	2-10
X	DE 101 01 407 C1 (GKN VISCODRIVE GMBH [DE]) 20 June 2002 (2002-06-20)	1
A	paragraph [0015]; figure 1	2-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 May 2017

Date of mailing of the international search report

31/05/2017

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Schmid, Klaus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100127

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102014213486 A1	29-01-2015	NONE	
WO 2013186102 A1	19-12-2013	CN 104379957 A	25-02-2015
		DE 102013210452 A1	19-12-2013
		DE 112013003005 A5	05-03-2015
		EP 2861885 A1	22-04-2015
		JP 2015521719 A	30-07-2015
		US 2015122607 A1	07-05-2015
		WO 2013186102 A1	19-12-2013
EP 1178233 A2	06-02-2002	EP 1178233 A2	06-02-2002
		JP 4048701 B2	20-02-2008
		JP 2002048157 A	15-02-2002
		US 2002033311 A1	21-03-2002
DE 10101407 C1	20-06-2002	DE 10101407 C1	20-06-2002
		FR 2819563 A1	19-07-2002
		IT MI20012767 A1	23-06-2003
		JP 3645525 B2	11-05-2005
		JP 2002250368 A	06-09-2002
		KR 20020061118 A	22-07-2002
		US 2003132082 A1	17-07-2003

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16D27/112 F16D27/115 F16D27/108 F16D21/08
 ADD. F16D23/12

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	DE 10 2014 213486 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 29. Januar 2015 (2015-01-29)	1,7
A	Absätze [0025], [0026]; Anspruch 1; Abbildung 1	2-6,8-10
X	WO 2013/186102 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 19. Dezember 2013 (2013-12-19)	1,3
A	Seite 12, Zeile 17 - Seite 16, Zeile 7; Abbildungen 1,2	2,4-10
X	EP 1 178 233 A2 (TOYODA MACHINE WORKS LTD [JP]) 6. Februar 2002 (2002-02-06)	1
A	Absatz [0017] - Absatz [0032]; Abbildung 1	2-10
X	DE 101 01 407 C1 (GKN VISCODRIVE GMBH [DE]) 20. Juni 2002 (2002-06-20)	1
A	Absatz [0015]; Abbildung 1	2-10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Mai 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31/05/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Schmid, Klaus

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100127

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102014213486 A1	29-01-2015	KEINE	
WO 2013186102 A1	19-12-2013	CN 104379957 A	25-02-2015
		DE 102013210452 A1	19-12-2013
		DE 112013003005 A5	05-03-2015
		EP 2861885 A1	22-04-2015
		JP 2015521719 A	30-07-2015
		US 2015122607 A1	07-05-2015
		WO 2013186102 A1	19-12-2013
EP 1178233 A2	06-02-2002	EP 1178233 A2	06-02-2002
		JP 4048701 B2	20-02-2008
		JP 2002048157 A	15-02-2002
		US 2002033311 A1	21-03-2002
DE 10101407 C1	20-06-2002	DE 10101407 C1	20-06-2002
		FR 2819563 A1	19-07-2002
		IT MI20012767 A1	23-06-2003
		JP 3645525 B2	11-05-2005
		JP 2002250368 A	06-09-2002
		KR 20020061118 A	22-07-2002
		US 2003132082 A1	17-07-2003