

(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
20. Oktober 2016 (20.10.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/165701 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16D 13/52 (2006.01) F16D 47/04 (2006.01)
F16D 41/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/200141

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. März 2016 (15.03.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2015 207 039.5 17. April 2015 (17.04.2015) DE
10 2015 207 041.7 17. April 2015 (17.04.2015) DE
10 2015 209 791.9 28. Mai 2015 (28.05.2015) 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). REITZ, Dierk; Alte Ziegelei 62,
76534 Baden-Baden (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, 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, KN, KP,
KR, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CLUTCH SYSTEM

(54) Bezeichnung : KUPPLUNGSSYSTEM

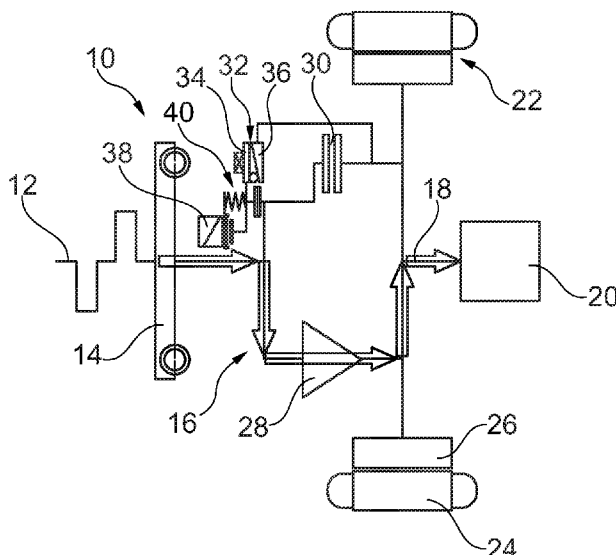


Fig. 1

(57) Abstract: Disclosed is a clutch system (10) for
coupling a driveshaft of a motor vehicle engine to at least
one input shaft of a motor vehicle transmission (20), said
clutch system comprising: a friction clutch (30), in
particular designed as multi-plate clutch, for transmitting a
torque between a torque introduction element (12), in
particular a driveshaft of the motor vehicle engine, and a
torque transfer element (18), in particular an input shaft of
the motor vehicle transmission; a ramp system (32) for the
axial shifting of a pressure plate of the friction clutch (30),
wherein the ramp system (32) has an entry ramp (34) and
an exit ramp (36) which is rotatable relative to the entry
ramp (34) in order to change an axial extension of the ramp
system (32); a pilot clutch (40) for triggering a rotation of
the entry ramp (34) relative to the exit ramp (36) as a result
of a rotational speed difference between the torque
introduction element (12) and the torque transfer element
(18); an actuating element (38) for the actuating the pilot
clutch (40); and a freewheel (28), connected in parallel to
the friction clutch (30), for transmitting a torque from the
torque introduction element (12) to the torque transfer
element (18) and for interrupting a torque flow from the
torque transfer element (18) to the torque introduction
element (12). To change the operating modes in overrun
mode, all that is required is a short-term utilisation of an

available rotational speed difference between the torque introduction element (12) and the torque transfer element (18) with the aid
of the pilot clutch (40) in order to actuate the friction clutch (30), such that the torque transmission in a drivetrain, in particular of a
hybrid motor vehicle, can be easily and efficiently adapted to different driving strategies.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/165701 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Es ist ein Kupplungssystem (10) zum Kuppeln einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors mit mindestens einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes (20) vorgesehen mit einer, insbesondere als Lamellenkupplung ausgestalteten, Reibungskupplung (30) zur Übertragung eines Drehmoments zwischen einem Drehmomenteinleitungselement (12), insbesondere Antriebswelle des Kraftfahrzeugmotors, und einem Drehmomentausleitungselement (18), insbesondere Getriebeeingangswelle des Kraftfahrzeuggetriebes, einem Rampensystem (32) zum axialen Verlagern einer Anpressplatte der Reibungskupplung (30), wobei das Rampensystem (32) eine Eingangsrampe (34) und eine relativ zur Eingangsrampe (34) zur Veränderung einer axialen Erstreckung des Rampensystems (32) verdrehbare Ausgangsrampe (36) aufweist, einer Vorsteuerekupplung (40) zum Auslösen eines Verdrehens der Eingangsrampe (34) relativ zur Ausgangsrampe (36) infolge einer Differenzdrehzahl zwischen dem Drehmomenteinleitungselement (12) und dem Drehmomentausleitungselement (18), einem Betätigungselement (38) zum Betätigen der Vorsteuerekupplung (40) und einem parallel zur Reibungskupplung (30) geschalteten Freilauf (28) zur Übertragung eines Drehmoments von dem Drehmomenteinleitungselement (12) zu dem Drehmomentausleitungselement (18) und zur Unterbrechung eines Drehmomentflusses von dem Drehmomentausleitungselement (18) zu dem Drehmomenteinleitungselement (12). Für den Wechsel der Betriebsmodi im Schubbetrieb ist es lediglich erforderlich mit Hilfe der Vorsteuerekupplung (40) kurzzeitig eine vorliegende Drehzahldifferenz zwischen dem Drehmomenteinleitungselement (12) und dem Drehmomentausleitungselement (18) zum Betätigen der Reibungskupplung (30) auszunutzen, so dass eine leichte und effiziente Anpassung einer Drehmomentübertragung in einem Antriebsstrang, insbesondere eines Hybrid-Kraftfahrzeugs, an verschiedene Fahrstrategien ermöglicht ist.

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.

Erfindungsgemäß ist ein Kupplungssystem zum Kuppeln einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors mit mindestens einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes 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 Vorsteuerkupplung zum Auslösen eines Verdrehens der Eingangsrampe relativ zur Ausgangsrampe infolge einer Differenzdrehzahl zwischen dem Drehmomenteinleitungselement und dem Drehmomentausleitungselement, einem Betätigungselement zum Betätigen der Vorsteuerkupplung und einem parallel zur Reibungskupplung geschalteten Freilauf zur Übertragung eines Drehmoments von dem Drehmomenteinleitungselement zu dem Drehmomentausleitungselement und zur Unterbrechung eines Drehmomentflusses von dem Drehmomentausleitungselement zu dem Drehmomenteinleitungselement.

Im regulären Zugbetrieb kann ein Drehmomentfluss von dem Drehmomenteinleitungselement zu dem Drehmomentausleitungselement im Wesentlichen über den Freilauf erfolgen. Dadurch kann ein in einem als Brennkraftmaschine ausgestalteten Kraftfahrzeugmotor erzeugtes Drehmoment an eine Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes übertragen werden, um das Kraftfahrzeug anzutreiben. Da bei dieser Fahrstrategie das Drehmomenteinleitungselement das Drehmomentausleitungselement überholt ist der Freilauf ist hierbei ständig in seiner Sperrstellung und überträgt das Drehmoment. Im Schubbetrieb kann das Drehmomentausleitungselement das Drehmomenteinleitungselement überholen, wodurch der Freilauf in seine Freilaufstellung gelangt und kein Drehmoment in Schubrichtung übertragen kann. Eine Drehmomentübertragung kann dadurch im Schubbetrieb nur über Reibungskupplung erfolgen. Wenn die Vorsteuerkupplung geschlossen ist, ist die Eingangsrampe des Rampensystems mit dem Drehmomenteinleitungselement und die Ausgangsrampe mit dem Drehmomentausleitungselement gekoppelt, so dass sich für die Eingangs-

rampe und die Ausgangsrampe eine Drehzahldifferenz ergibt, die zu einem relativen Verdrehen der Eingangsrampe zur Ausgangsrampe führt. Das Rampensystem kann dadurch seine axiale Erstreckung vergrößern, wodurch die insbesondere als Trennkupplung ausgestaltete Reibungskupplung geschlossen wird und ein Drehmoment-

5 fluss von dem Drehmomentausleitungselement zu dem Drehmomenteinleitungselement erfolgen kann. Dadurch kann im Schubbetrieb ein Drehmomentfluss von der Getriebeeingangswelle zu dem Kraftfahrzeugmotor erfolgen, beispielsweise um mit Hilfe des Massenträgheitsmoments des Kraftfahrzeugmotors eine zusätzliche Bremsleistung zum Abbremsen des Kraftfahrzeugs zur Verfügung stellen zu können. Wenn die

10 Vorsteuerkupplung geöffnet ist, ist die Eingangsrampe von dem Drehmomenteinleitungselement abgekoppelt und nicht mehr an dem Drehmomenteinleitungselement abgestützt. In diesem Fall liegt eine Drehzahldifferenz zwischen der Eingangsrampe und der Ausgangsrampe nicht vor und die Reibungskupplung ist geöffnet. Dadurch kann im Schubbetrieb ein Drehmomentfluss von der Getriebeeingangswelle zu dem

15 Kraftfahrzeugmotor unterbunden werden, beispielsweise um in einem Segelbetriebsmodus das Kraftfahrzeug ohne unnötige Schleppverluste durch das Massenträgheitsmoment des Kraftfahrzeugmotors das Kraftfahrzeug ausrollen zu lassen. Zudem kann in dieser Situation bei einem Hybrid-Kraftfahrzeug leicht eine elektrische Maschine im Motorbetrieb das Kraftfahrzeug antreiben, ohne unnötige Schleppverluste

20 durch das Massenträgheitsmoment des Kraftfahrzeugmotors in Kauf nehmen zu müssen. Für den Wechsel der Betriebsmodi im Schubbetrieb 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

25 Anpassung einer Drehmomentübertragung in einem Antriebsstrang, insbesondere eines Hybrid-Kraftfahrzeugs, an verschiedene Fahrstrategien ermöglicht ist.

Die Vorsteuerkupplung, das Rampensystem und die Reibungskupplung können zusammen eine sogenannte Booster-Kupplung ausbilden. Im geschlossenen Zustand

30 der Reibungskupplung weisen das Drehmomenteinleitungselement und das Drehmomentausleitungselement im schlupffreien Betrieb im Wesentlichen die gleiche Drehzahl auf. Im geöffneten Zustand der Reibungskupplung können das Drehmomentein-

leitungselement 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 fließende Drehmoment

5 kann zumindest teilweise über die zumindest teilweise geschlossene Vorsteuerkupplung fließen, so dass im geschlossenen Zustand der Vorsteuerkupplung zumindest zeitweise eine Drehmomentübertragung über das Rampensystem erfolgen kann, wodurch Bauteilbelastungen reduziert werden können. Insbesondere führt die Vorsteuerkupplung beim Verdrehen der Eingangsrampe relativ zur Ausgangsrampe einen

10 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 die Anpressplatte bereit zu stellen. Wenn eine Drehzahlangleichung zwischen dem

15 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

20 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

25 des Schlupfbetriebs die Drehzahlen des Drehmomenteinleitungselements und des Drehmomentausleitungselement miteinander synchronisiert, so dass eine Drehzahldif-

30

ferenz 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 der Gegenplatte mit der Kupplungsscheibe erfolgen, wobei ein kleinerer Anteil des zu übertragenen Drehmoments über die Vorsteuerkupplung übertragen werden kann. Dadurch kann über die Vorsteuerkupplung eine entsprechend hohe Anpresskraft auf die Anpressplatte ausgeübt 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 übertragenen 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 übertragenen 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 ein, insbesondere magnetisches, Betätigungssystem deutlich kleiner und bauraumsparender dimensioniert werden, als wenn das Betätigungssystem die Anpressplatte direkt verlagern würde. Ferner ist es möglich die Vorsteuerkupplung aus dem Bereich der Anpressplatte heraus zu verlagern. Die Vorsteuerkupplung kann dadurch insbesondere im Vergleich zur Anpressplatte zumindest zu einem Großteil radial innen zur Anpressplatte positioniert sein, so dass Bauraum radial innerhalb zu Reibbelägen der Kupplungsscheibe genutzt werden

kann. Die Reibkontakte der Kupplungsscheibe können dadurch in einem vergleichsweise weit radial äußeren Bereich vorgesehen werden, so dass eine entsprechend geringe Erstreckung der Reibungskupplung nach radial innen erforderlich ist, um eine entsprechend große Reibfläche realisieren zu können. Hierbei kann die Erkenntnis
5 ausgenutzt werden, dass die Vorsteuerkupplung nur ein geringes Drehmoment zu übertragen braucht, um das Rampensystem zu betätigen, so dass eine entsprechend geringere Reibfläche auf einem im Vergleich zur Kupplungsscheibe kleineren mittleren Reibradius bereits ausreichend ist.

- 10 Die Ausgangsrampe kann drehfest aber axial beweglich mit 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
15 zwischen dem Drehmomentausleitungselement und dem Drehmomenteinleitungselement relativ zueinander verdreht werden. 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
20 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
25 eines maximalen Verschleißbereichs von Reibbelägen der Reibungskupplung vermieden werden kann.

- Insbesondere weist der Freilauf einen mit dem Drehmomenteinleitungselement gekoppelten Eingangsring und einen mit dem Drehmomentausleitungselement gekoppelten Ausgangsring auf, wobei die Vorsteuerkupplung im geschlossenen Zustand mit
30 dem Eingangsring, insbesondere mittelbar über einen Eingangslamellenträger der Reibungskupplung, reibschlüssig gekoppelt ist. Der Eingangsring des Freilaufs kann

dadurch eine Stelle im Drehmomentfluss darstellen, an der eine Leistungsverzweigung des Drehmoments erfolgen kann. Dadurch kann sichergestellt werden, dass das von dem Kraftfahrzeugmotor erzeugte Drehmoment im Wesentlichen vollständig an dem Freilauf ankommt und über den Freilauf an das Drehmomentausleitungselement weitergeleitet wird, wenn ein Zugbetrieb vorliegt. Bei einem Schubbetrieb, wenn sich der Freilauf in der Freilaufstellung befindet, kann das vom Drehmomentausleitungselement kommende Drehmoment anstatt über den Ausgangsring des Freilaufs über die Reibungskupplung an den Eingangsring übertragen werden, sofern die Vorsteuerkupplung einen Drehmomentfluss im Schubbetrieb an das Drehmomenteinleitungselement vorgesehen hat. Im Zugbetrieb kann das gesamte Drehmoment an der Vorsteuerkupplung und die Reibungskupplung vorbeigeleitet werden, während im Schubbetrieb das Drehmoment an dem Freilauf vorbeigeleitet werden kann. Die im Zugbetrieb und im Schubbetrieb unterschiedlichen Lastpfade des zu übertragenen Drehmoments können dadurch sehr kurz gehalten werden, wodurch eine bauraumsparende Ausgestaltung des Kupplungssystems ermöglicht ist.

Vorzugsweise weist der Freilauf einen mit dem Drehmomenteinleitungselement gekoppelten Eingangsring und einen mit dem Drehmomentausleitungselement gekoppelten Ausgangsring auf, wobei der Ausgangsring des Freilaufs mit einem, insbesondere als Ausgangslamellenträger ausgestalteten, Ausgangselement der Reibungskupplung verbunden ist, wobei insbesondere der Ausgangsring über eine in axialer Richtung ortsfeste Gegenplatte der Reibungskupplung mit dem Ausgangselement verbunden ist. Dadurch kann der Drehmomentfluss im Zugbetrieb unmittelbar am Ausgang der Reibungskupplung dem Drehmomentausleitungselement zugeführt werden, so dass im Zugbetrieb und im Schubbetrieb möglichst viele Teilstrecken zur Drehmomentübertragung gemeinsam genutzt werden können. Die im Zugbetrieb und im Schubbetrieb unterschiedlichen Lastpfade des zu übertragenen Drehmoments können dadurch sehr kurz gehalten werden, wodurch eine bauraumsparende Ausgestaltung des Kupplungssystems ermöglicht ist.

Besonders bevorzugt weist ein Ausgangselement der Reibungskupplung und/oder das Drehmomentausleitungselement einen integrierten Radialversatzausgleich, ins-

besondere 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 Relativdrehung 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 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.

Insbesondere weist die Vorsteuerkupplung eine Rückstellfeder zur Positionierung der Vorsteuerkupplung in eine definierte, insbesondere einer geschlossenen Stellung der Vorsteuerkupplung entsprechenden, Ausgangsposition auf. Das Betätigungselement braucht dann nur betätigt zu werden, wenn im Schubbetrieb eine Drehmomentübertragung zum Drehmomenteinleitungselement und dem Kraftfahrzeugmotor unterbrochen werden soll, beispielsweise bei einem Segelbetrieb oder einem rein elektrischen Antrieb des Kraftfahrzeugs mit Hilfe einer an dem Drehmomentausleitungselement einwirkenden elektrischen Maschine eines Hybrid-Kraftfahrzeugs.

Vorzugsweise weist die Vorsteuerkupplung einen von dem Betätigungselement, insbesondere magnetisch, axial verlagerbaren Zuganker zum Öffnen und/oder Schließen der Vorsteuerkupplung auf. Durch den Zuganker kann beispielsweise ein Reibelement, das eine Reibpaarung zur reibschlüssigen Koppelung mit dem Drehmomenteinleitungselement herbeiführen kann, axial verlagert werden, um die Vorsteuerkupplung wahlweise zu öffnen und/oder zu schließen. Hierzu ist lediglich ein geringer axialer Verlagerungsweg des Zugankers erforderlich, so dass der Zuganker leicht durch eine von dem Betätigungselement erzeugte magnetische Kraft verlagert werden kann. Insbesondere ist der Zuganker hierzu zumindest in einem zum Betätigungselement gegenüberliegenden Bereich durch ein ferromagnetisches Material ausgebildet.

Besonders bevorzugt ist mit Hilfe des Zugankers ein an dem Zuganker drehbar gelagertes Reibelement zur Herstellung einer reibschlüssigen Koppelung mit dem Drehmomenteinleitungselement in axialer Richtung verlagerbar, wobei das Reibelement drehfest aber axial relativ verschiebbar mit der Eingangsrampe des Rampensystems verbunden ist. Wenn das Reibelement von dem Zuganker axial verlagert wird, bleibt das Reibelement, beispielsweise über eine Verzahnung, drehfest mit der Eingangsrampe verbunden, um das Rampensystem bei einer Drehzahldifferenz und einer reibschlüssigen Koppelung antreiben zu können. Das Reibelement kann mit der Eingangsrampe mitdrehend ausgestaltet sein, während der Zuganker insbesondere nur axial verlagerbar und nicht mitdrehend ausgeführt ist. Das Reibelement kann über ein Lager, insbesondere ein Rillenkugellager, an dem Zuganker drehbar gelagert sein. Der Zuganker kann an einem von dem Reibelement wegweisenden Lagerring des Lagers angreifen, um diesen Lagerring axial zu verlagern, wobei dieser Lagerring den mit dem Reibelement verbundenen anderen Lagerring in axialer Richtung mitnehmen kann, so dass gleichzeitig auch das Reibelement axial verlagert wird.

Insbesondere ist die Ausgangsrampe des Rampensystems einstückig mit der Anpressplatte der Reibungskupplung ausgestaltet. Die Ausgangsrampe kann dadurch gleichzeitig die Anpressplatte der Reibungskupplung ausbilden, so dass sich ein entsprechend geringer Bauraum ergibt. Ein zur Eingangsrampe weisende Axialseite der Ausgangsrampe kann in Umfangsrichtung angeschrägt ausgestaltet sein, um das Rampensystem auszubilden, während eine von der Eingangsrampe wegweisende Axialseite der Ausgangsrampe eine Reibfläche der Anpressplatte für die Reibungskupplung ausbilden kann.

Vorzugsweise ist mit einem Ausgangelement der Reibungskupplung und/oder mit dem Drehmomentausleitungselement ein Rotor einer elektrischen Maschine verbunden. Das Kupplungssystem kann dadurch leicht in ein Hybrid-Kraftfahrzeug als ein Hybridmodul integriert werden. Der Rotor kann mit einem Stator der elektrischen Maschine zusammenwirken, um im Motorbetrieb der elektrischen Maschine ein Drehmoment in das Drehmomentausleitungselement einzuleiten und im Generatorbetrieb der elektrischen Maschine ein Drehmoment auszuleiten. Beispielsweise kann in einem

Betriebsmodus, in dem das Kraftfahrzeug rein elektrisch angetrieben werden soll und hierbei das Drehmomentausleitungselement das Drehmomenteinleitungselement überholt, ein Drehmomentfluss von der elektrischen Maschine zu dem insbesondere ausgeschalteten Kraftfahrzeugmotor mit Hilfe der Vorsteuerkupplung leicht unterbro-

5 chen werden. Vorzugsweise kann die zum Betätigen der Vorsteuerkupplung gegebenenfalls erforderliche elektrische Energie von der elektrischen Maschine abgezweigt werden. Ferner ist es möglich für einen Start des Kraftfahrzeugmotors die Vorsteuerkupplung zu schließen, so dass die elektrische Maschine ein Startmoment zum Star-

10 ten des Kraftfahrzeugmotors in den Kraftfahrzeugmotor einleiten kann.

Die Erfindung betrifft ferner einen Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug mit einem Drehmomenteinleitungselement, insbesondere eine Antriebswelle des Kraftfahrzeug-

15 motors, einem Drehmomentausleitungselement, insbesondere eine Getriebeein-

gangswelle des Kraftfahrzeuggetriebes, einem Kupplungssystem, das wie vorstehend

20 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 der elektrischen Maschine und dem Drehmomentausleitungselement. Für den Wechsel der Betriebsmodi im Schubbetrieb ist es lediglich erforderlich mit Hilfe der Vor-

25 steuerkupplung kurzzeitig eine vorliegende Drehzahldifferenz zwischen dem Dreh-

momenteinleitungselement 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-

30 Kraftfahrzeug rein elektrisch von der elektrischen Maschine angetrieben werden soll.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele exemplarisch erläutert, wobei die nachfol-

gend dargestellten Merkmale sowohl jeweils einzeln als auch in Kombination einen

35 Aspekt der Erfindung darstellen können. Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische Prinzipdarstellung eines Antriebsstrangs im Zugbetrieb,

Fig. 2: eine schematische Prinzipdarstellung des Antriebsstrangs aus Fig. 1 bei einem Wechsel vom Zugbetrieb zum Schubbetrieb,

Fig. 3: eine schematische Prinzipdarstellung des Antriebsstrangs aus Fig. 1 im Schubbetrieb,

5 Fig. 4: eine schematische Prinzipdarstellung des Antriebsstrangs aus Fig. 1 im rein elektrischen Betrieb und

Fig. 5: eine schematische Schnittansicht eines Kupplungssystems für den Antriebsstrang aus Fig. 1.

10 Der in Fig. 1 dargestellte Antriebsstrang 10 weist ein Drehmomenteinleitungselement 12 in Form einer als Kurbelwelle ausgestalteten Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors auf, das über einen Drehschwingungsdämpfer 14 in Form eines Zweimassenschwungrads und ein Kupplungssystem 16 mit einem Drehmomentausleitungselement 18 in Form einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes 20

15 kuppelbar ist. An dem Drehmomentausleitungselement 18 kann auch eine elektrische Maschine 22 angreifen, um ein Drehmoment auszutauschen. Die elektrische Maschine 22 weist hierzu einen stromdurchfließbaren Stator 24 auf, der mit einem mit dem Drehmomentausleitungselement 18 gekoppelten Rotor 26 zusammenwirken kann. Gegebenenfalls kann zwischen dem Drehmomenteinleitungselement 18 und dem

20 Kupplungssystem 16 und/oder zwischen dem Kupplungssystem 16 und dem Drehmomentausleitungselement 18 eine Trennkupplung vorgesehen sein, um bei laufendem Kraftfahrzeugmotor in dem Kraftfahrzeuggetriebe 20 Gänge schalten zu können.

Das Kupplungssystem 16 weist einen Freilauf 28 auf, über den in dem in Fig. 1 dargestellten Zugbetrieb das von dem Kraftfahrzeugmotor erzeugte Drehmoment von dem

25 Drehmomentausleitungselement 12 zu dem Drehmomentausleitungselement 18 übertragen werden kann. Wenn wie in Fig. 2 dargestellt von dem Zugbetrieb in den Schubbetrieb gewechselt wird, kann das Drehmomentausleitungselement 18 das Drehmomenteinleitungselement 12 überholen, so dass ein Drehmomentfluss über den

30 Freilauf 28 nicht mehr möglich ist. Um ein Drehmoment von dem Drehmomentausleitungselement 18 zu dem Drehmomenteinleitungselement 12 zu übertragen, beispielsweise um mit Hilfe des Massenträgheitsmoments des Kraftfahrzeugmotors das

Kraftfahrzeug abzubremsen, kann das Drehmoment über eine Reibungskupplung 30 übertragen werden. Zur Betätigung der Reibungskupplung 30 ist ein Rampensystem 32 vorgesehen, das seine axiale Erstreckung ändern kann, indem eine Eingangsrampe 34 relativ zu einer Ausgangsrampe 36 verdreht wird. Hierzu ist die Ausgangsrampe 36 mit dem Drehmomentausleitungselement 18 gekoppelt, während die Eingangsrampe 34 über eine mit Hilfe eines Betätigungselements 38 betätigbaren Vorsteuerkupplung 40 mit dem Drehmomenteinleitungselement 12 gekoppelt sein kann. Durch die Drehzahldifferenz des Drehmomenteinleitungselements 12 zu dem Drehmomentausleitungselement 18 im Schubbetrieb kann bei geschlossener Vorsteuerkupplung 40 die Eingangsrampe 34 relativ zu der Ausgangsrampe 36 verdreht werden. Dadurch kann sich die axiale Erstreckung des Rampensystems 32 erhöhen, wodurch die Reibungskupplung 30 geschlossen wird und ein Drehmomentfluss von dem Drehmomentausleitungselement 18 über das Kupplungssystem 16 zum Drehmomenteinleitungselement 12 erfolgen kann, wie in Fig. 3 dargestellt. Es ist auch möglich im Schubbetrieb mit Hilfe des Betätigungselements 38 die Vorsteuerkupplung 40 zu öffnen und einen Drehmomentfluss zum Drehmomenteinleitungselement 12 zu unterbrechen. Dieser bietet sich beispielsweise an, wenn das Kraftfahrzeug rein elektrisch von der elektrischen Maschine 22 angetrieben werden soll, wie in Fig. 4 dargestellt.

Wie in Fig. 5 detaillierter dargestellt kann das Kupplungssystem 16 ein feststehendes Gehäuse 42 aufweisen, mit dem der Stator 24 der elektrischen Maschine 22 befestigt ist und an dem das Drehmomenteinleitungselement 12 über ein Pilotlager 44 drehbar gelagert sein kann. Das Drehmomenteinleitungselement 12 ist mit einem als Eingangsring wirkenden Innenring 46 des Freilaufs 28 verbunden. Der Freilauf 28 weist einen als Ausgangsring wirkenden Außenring 48 auf, der mit einer Gegenplatte 50 der als Lamellenkupplung ausgestalteten Reibungskupplung 30 vernietet ist. Die Gegenplatte 50 ist mit einem als Außenlamellenträger ausgestalteten Ausgangselement 52 verbunden, der wiederum über einen als integrierten Radialversatzausgleich wirkenden Momentenfühler 54 mit dem Drehmomentausleitungselement 18 verbunden ist.

Mit dem Innenring 46 des Freilaufs 28 ist zudem ein als Innenlamellenträger ausgestaltetes Eingangselement 56 der Reibungskupplung 30 vernietet. An dem Eingangs-

element 56 kann ein Reibelement 58 der Vorsteuerkupplung 40 angreifen, um durch die sich dadurch einstellende Reibpaarung die Vorsteuerkupplung 40 zu schließen. Das Reibelement 58 ist drehfest aber axial verlagerbar mit der Eingangsrampe 34 des Rampensystems 32 verbunden, um infolge einer Drehzahldifferenz zwischen dem

5 Drehmomenteinleitungselement 12 und dem Drehmomentausleitungselement 18 die axiale Erstreckung des Rampensystems 32 zu erhöhen. Hierbei kann die mit dem Drehmomentausgangselement 18 gekoppelte Ausgangsrampe 36 gleichzeitig als Anpressplatte der Reibungskupplung 30 wirken. Die Vorsteuerkupplung 40 ist als „normally closed“ ausgestaltet und weist eine Rückstellfeder 60 auf, die das Reibele-

10 ment 58 mit einer entsprechenden Anpresskraft gegen das Eingangselement 56 drückt. Die Rückstellfeder 60 greift hierzu insbesondere direkt an dem Reibelement 58 an. In der dargestellten Ausführungsform greift die Rückstellfeder 60 an einem Zuganker 62 und/oder an einem Kugellager 64 an, über welches das Reibelement 58 an dem Zuganker 62 drehbar gelagert ist. Der Zuganker 52 kann aus einem ferro-

15 magnetischen Material hergestellt sein und von dem Betätigungselement 38 magnetisch angezogen werden, um die Reibpaarung zwischen dem Reibelement 58 und dem Eingangselement 56 gegen die Federkraft der Rückstellfeder 60 aufzuheben und dadurch die Vorsteuerkupplung 40 zu öffnen. Bei geöffneter Vorsteuerkupplung 40 kann beispielsweise eine von dem Momentenfühler 54 aufgebrachte Federkraft die

20 Reibungskupplung 30 automatisch in eine geöffnete Stellung bewegen.

Bezugszeichenliste

10	Antriebsstrang
12	Drehmomenteinleitungselement
14	Drehschwingungsdämpfer
16	Kupplungssystem
18	Drehmomentausleitungselement
20	Kraftfahrzeuggetriebe
22	elektrische Maschine
24	Stator
26	Rotor
28	Freilauf
30	Reibungskupplung
32	Rampensystem
34	Eingangsrampe
36	Ausgangsrampe
38	Betätigungselement
40	Vorsteuerkupplung
42	Gehäuse
44	Pilotlager
46	Innenring
48	Außenring
50	Gegenplatte
52	Ausgangselement
54	Momentenfühler
56	Eingangselement
58	Reibelement
60	Rückstellfeder
62	Zuganker
64	Kugellager

Patentansprüche

1. Kupplungssystem zum Kuppeln einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors
5 mit mindestens einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes (20),
mit
einer, insbesondere als Lamellenkupplung ausgestalteten, Reibungskupplung
(30) zur Übertragung eines Drehmoments zwischen einem Drehmomenteinlei-
tungselement (12), insbesondere Antriebswelle des Kraftfahrzeugmotors, und
10 einem Drehmomentausleitungselement (18), insbesondere Getriebeeingangs-
welle des Kraftfahrzeuggetriebes,
einem Rampensystem (32) zum axialen Verlagern einer Anpressplatte der Rei-
bungskupplung (30), wobei das Rampensystem (32) eine Eingangsrampe (34)
und eine relativ zur Eingangsrampe (34) zur Veränderung einer axialen Erstre-
15 ckung des Rampensystems (32) verdrehbare Ausgangsrampe (36) aufweist,
einer Vorsteuerkupplung (40) zum Auslösen eines Verdrehens der Eingangs-
rampe (34) relativ zur Ausgangsrampe (36) infolge einer Differenzdrehzahl zwi-
schen dem Drehmomenteinleitungselement (12) und dem Drehmomentauslei-
tungselement (18),
20 einem Betätigungselement (38) zum Betätigen der Vorsteuerkupplung (40) und
einem parallel zur Reibungskupplung (30) geschalteten Freilauf (28) zur Über-
tragung eines Drehmoments von dem Drehmomenteinleitungselement (12) zu
dem Drehmomentausleitungselement (18) und zur Unterbrechung eines Dreh-
momentflusses von dem Drehmomentausleitungselement (18) zu dem Dreh-
25 momenteinleitungselement (12).
2. Kupplungssystem nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass der Freilauf
(28) einen mit dem Drehmomenteinleitungselement (12) gekoppelten Eingangs-
ring (46) und einen mit dem Drehmomentausleitungselement (18) gekoppelten
30 Ausgangsring (28) aufweist, wobei die Vorsteuerkupplung (40) im geschlosse-

nen Zustand mit dem Eingangsring (46), insbesondere mittelbar über einen Eingangslamellenträger (56) der Reibungskupplung (30), reibschlüssig gekoppelt ist.

- 5 3. Kupplungssystem nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, dass der Freilauf (28) einen mit dem Drehmomenteinleitungselement (12) gekoppelten Eingangsring (46) und einen mit dem Drehmomentausleitungselement (18) gekoppelten Ausgangsring (48) aufweist, wobei der Ausgangsring (48) des Freilaufs (28) mit einem, insbesondere als Ausgangslamellenträger ausgestalteten, Ausgangselement (52) der Reibungskupplung (30) verbunden ist, wobei insbesondere der Ausgangsring (48) über eine in axialer Richtung ortsfeste Gegenplatte (50) der Reibungskupplung (30) mit dem Ausgangselement (18) verbunden ist.
- 10
- 15 4. Kupplungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, dass ein Ausgangselement (52) der Reibungskupplung (30) und/oder das Drehmomentausleitungselement (18) einen integrierten Radialversatzausgleich, insbesondere einen Momentenfühler (54), aufweist.
- 20 5. Kupplungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, dass die Vorsteuerkupplung (40) eine Rückstellfeder (60) zur Positionierung der Vorsteuerkupplung (40) in eine definierte, insbesondere einer geschlossenen Stellung der Vorsteuerkupplung (40) entsprechenden, Ausgangsposition aufweist.
- 25
6. Kupplungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5 dadurch gekennzeichnet, dass die Vorsteuerkupplung (40) einen von dem Betätigungselement (38), insbesondere magnetisch, axial verlagerbaren Zuganker (62) zum Öffnen und/oder Schließen der Vorsteuerkupplung (40) aufweist.

7. Kupplungssystem nach Anspruch 6 dadurch gekennzeichnet, dass mit Hilfe des Zugankers (62) ein an dem Zuganker (62) drehbar gelagertes Reibelement (58) zur Herstellung einer reibschlüssigen Koppelung mit dem Drehmomenteinleitungselement (12) in axialer Richtung verlagerbar ist, wobei das Reibelement (58) drehfest aber axial relativ verschiebbar mit der Eingangsrampe (34) des Rampensystems (32) verbunden ist.
8. Kupplungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgangsrampe (36) des Rampensystems (32) einstückig mit der Anpressplatte der Reibungskupplung (30) ausgestaltet ist.
9. Kupplungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, dass mit einem Ausgangselement (52) der Reibungskupplung (30) und/oder mit dem Drehmomentausleitungselement (18) ein Rotor (26) einer elektrischen Maschine (22) verbunden ist.
10. Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug mit einem Drehmomenteinleitungselement (12), insbesondere eine Antriebswelle des Kraftfahrzeugmotors, einem Drehmomentausleitungselement (18), insbesondere eine Getriebeeingangswelle des Kraftfahrzeuggetriebes (20), einem Kupplungssystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zur Übertragung eines Drehmoments zwischen dem Drehmomenteinleitungselement (12) und dem Drehmomentausleitungselement (18) und einer elektrischen Maschine (22) zur Übertragung eines Drehmoments zwischen der elektrischen Maschine (22) und dem Drehmomentausleitungselement (18).

1/3

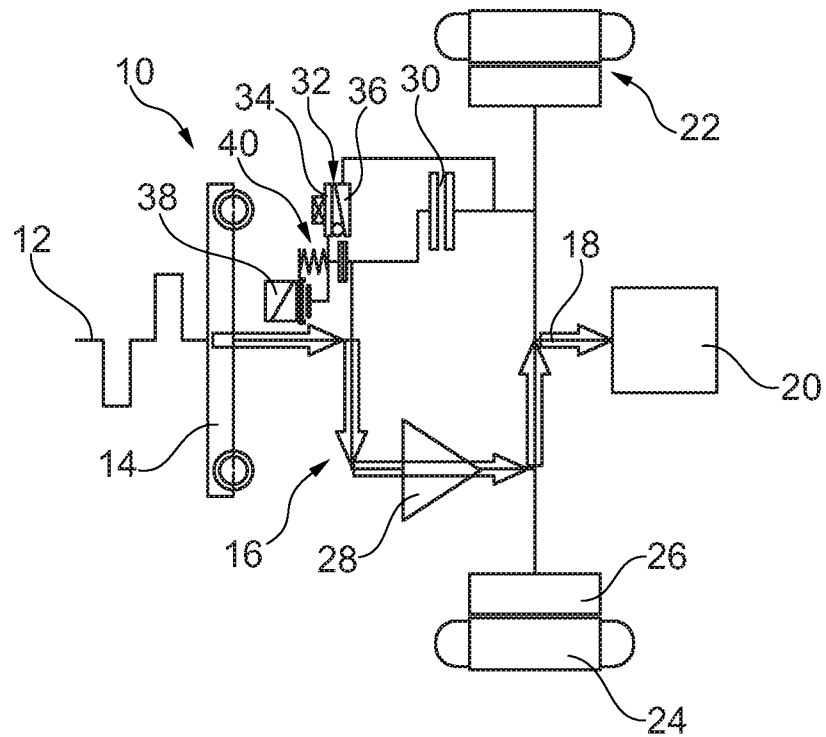


Fig. 1

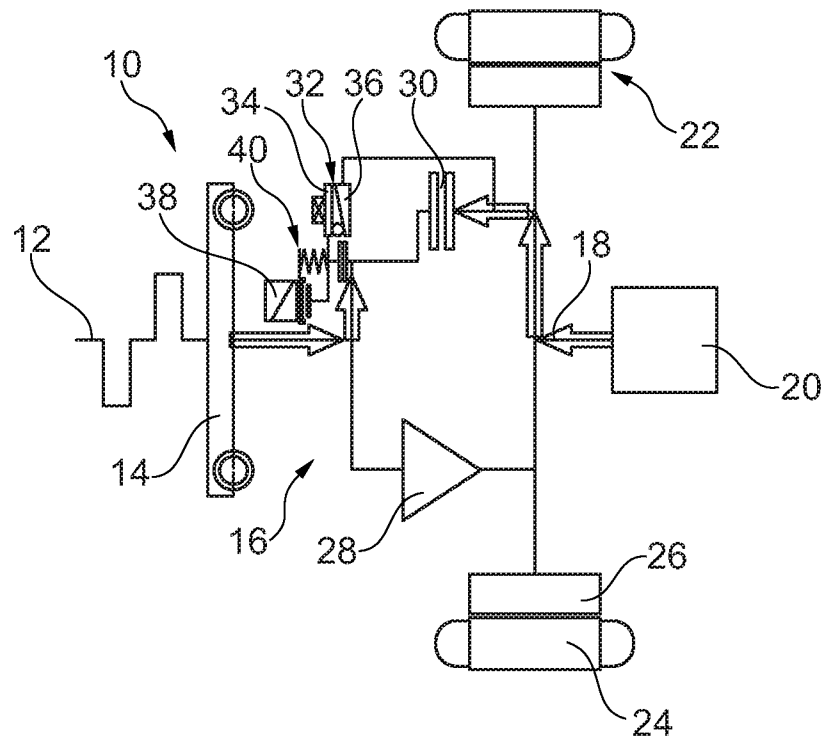


Fig. 2

2/3

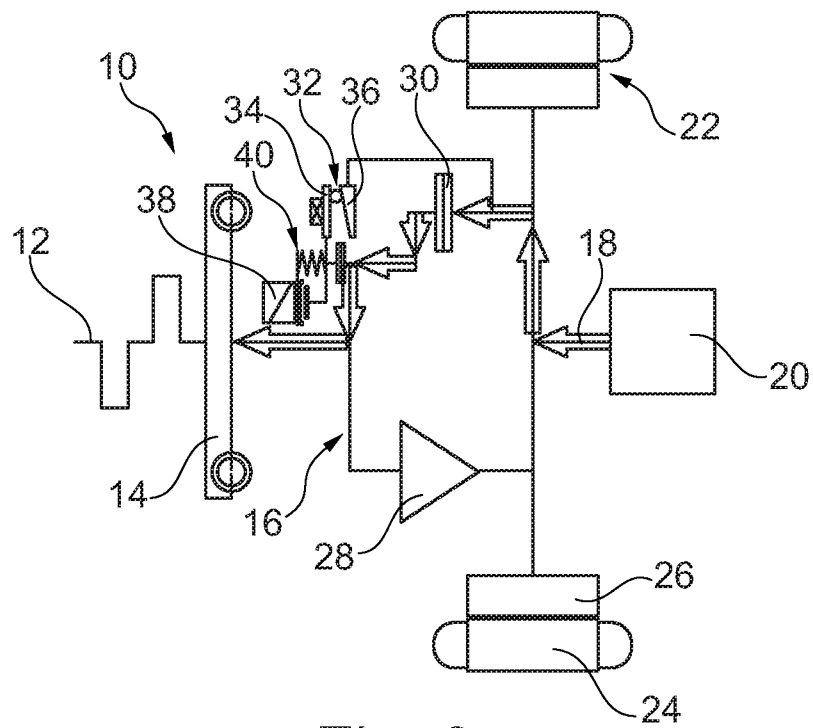


Fig. 3

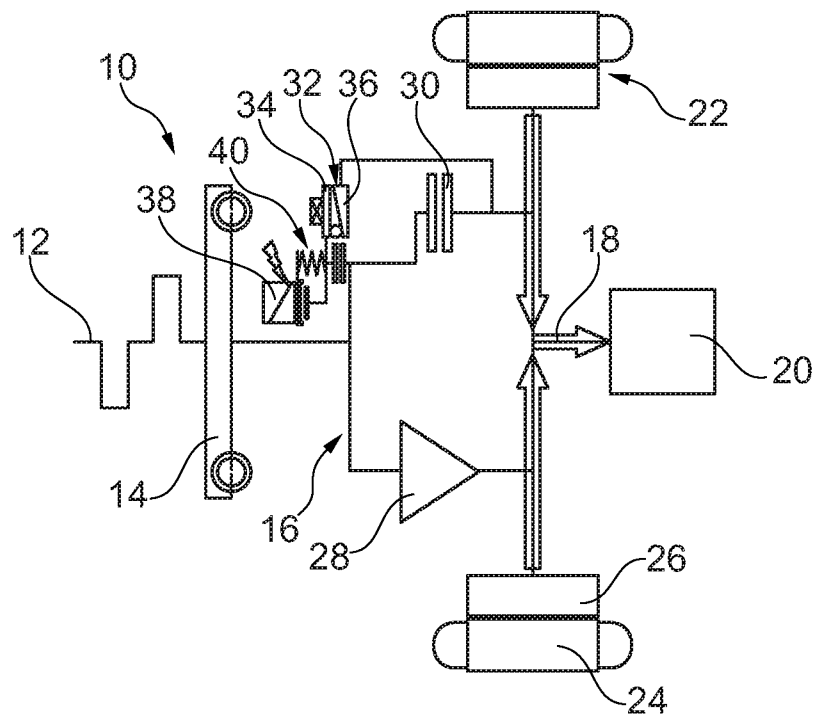


Fig. 4

3/3

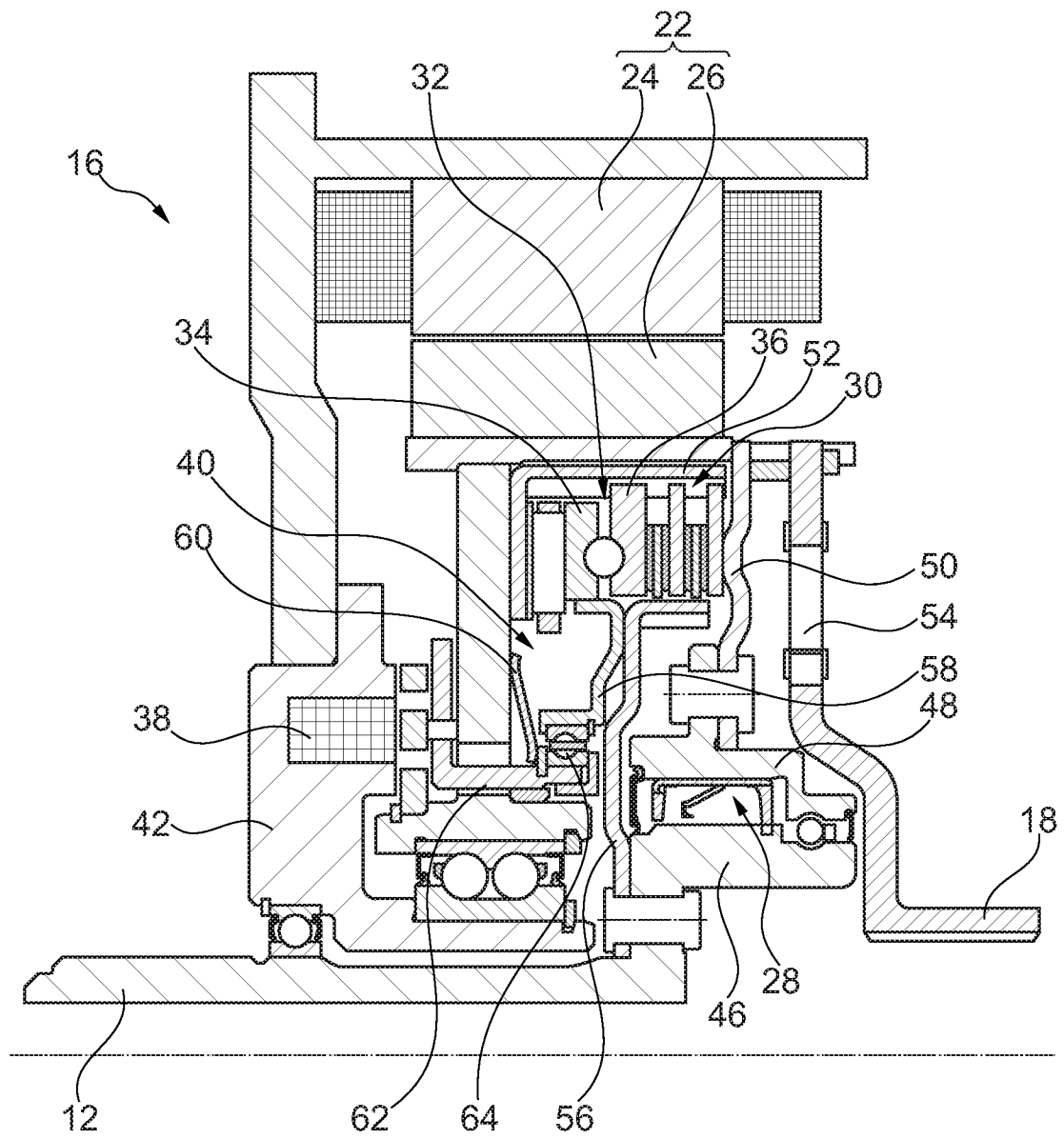


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2016/200141

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16D13/52 F16D41/04 F16D47/04
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

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 A	US 6 343 681 B1 (AOKI JUN [JP]) 5 February 2002 (2002-02-05) abstract figure 1 column 1, line 40 - line 54 claim 1	1-3,5, 8-10 4,6,7
X	----- WO 2013/186101 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 19 December 2013 (2013-12-19) abstract page 1, paragraph 3 page 16, paragraph 2	1-3,8-10
A	----- EP 0 669 480 A1 (EATON CORP [US]) 30 August 1995 (1995-08-30) abstract figure 1 ----- -/-	1-10



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

28 July 2016

Date of mailing of the international search report

05/08/2016

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

Michel, Aaron

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200141

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/166744 A1 (NOJIRI HIROMI [JP] ET AL) 14 November 2002 (2002-11-14) abstract figure 1	1-10
X,P	----- DE 10 2014 225961 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 18 June 2015 (2015-06-18) abstract claims 1,7 -----	1,8-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2016/200141

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 6343681	B1	05-02-2002	JP	2001050299 A		23-02-2001
			US	6343681 B1		05-02-2002

WO 2013186101	A1	19-12-2013	CN	104364544 A		18-02-2015
			DE	102013210451 A1		19-12-2013
			DE	112013002950 A5		12-03-2015
			EP	2861884 A1		22-04-2015
			JP	2015519527 A		09-07-2015
			US	2015122606 A1		07-05-2015
			WO	2013186101 A1		19-12-2013

EP 0669480	A1	30-08-1995	AT	171251 T		15-10-1998
			CA	2141148 A1		01-08-1995
			DE	69504728 D1		22-10-1998
			DE	69504728 T2		06-05-1999
			EP	0669480 A1		30-08-1995
			ES	2122441 T3		16-12-1998
			JP	3658711 B2		08-06-2005
			JP	H07269592 A		17-10-1995
			US	RE36502 E		18-01-2000
			US	5485904 A		23-01-1996

US 2002166744	A1	14-11-2002	JP	2002340023 A		27-11-2002
			US	2002166744 A1		14-11-2002

DE 102014225961	A1	18-06-2015	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16D13/52 F16D41/04 F16D47/04
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 A	US 6 343 681 B1 (AOKI JUN [JP]) 5. Februar 2002 (2002-02-05) Zusammenfassung Abbildung 1 Spalte 1, Zeile 40 - Zeile 54 Anspruch 1 -----	1-3,5, 8-10 4,6,7
X	WO 2013/186101 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 19. Dezember 2013 (2013-12-19) Zusammenfassung Seite 1, Absatz 3 Seite 16, Absatz 2 -----	1-3,8-10
A	EP 0 669 480 A1 (EATON CORP [US]) 30. August 1995 (1995-08-30) Zusammenfassung Abbildung 1 ----- -/-	1-10



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

28. Juli 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/08/2016

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

Michel, Aaron

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2002/166744 A1 (NOJIRI HIROMI [JP] ET AL) 14. November 2002 (2002-11-14) Zusammenfassung Abbildung 1	1-10
X,P	----- DE 10 2014 225961 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 18. Juni 2015 (2015-06-18) Zusammenfassung Ansprüche 1,7 -----	1,8-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2016/200141

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6343681 B1	05-02-2002	JP 2001050299 A US 6343681 B1	23-02-2001 05-02-2002
WO 2013186101 A1	19-12-2013	CN 104364544 A DE 102013210451 A1 DE 112013002950 A5 EP 2861884 A1 JP 2015519527 A US 2015122606 A1 WO 2013186101 A1	18-02-2015 19-12-2013 12-03-2015 22-04-2015 09-07-2015 07-05-2015 19-12-2013
EP 0669480 A1	30-08-1995	AT 171251 T CA 2141148 A1 DE 69504728 D1 DE 69504728 T2 EP 0669480 A1 ES 2122441 T3 JP 3658711 B2 JP H07269592 A US RE36502 E US 5485904 A	15-10-1998 01-08-1995 22-10-1998 06-05-1999 30-08-1995 16-12-1998 08-06-2005 17-10-1995 18-01-2000 23-01-1996
US 2002166744 A1	14-11-2002	JP 2002340023 A US 2002166744 A1	27-11-2002 14-11-2002
DE 102014225961 A1	18-06-2015	KEINE	