(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
11. August 2016 (11.08.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/124188 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 3/14 (2006.01) *F16H 45/02* (2006.01)
F16F 15/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/200054

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Januar 2016 (28.01.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 201 891.1
4. Februar 2015 (04.02.2015) DE

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

(72) Erfinder: **KELLER, Simon**; Welfenstraße 33a, 76137 Karlsruhe (DE). **EIREINER, Dieter**; Brendstr.17, 75179 Pforzheim (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).

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)*

(54) **Title**: USE OF A CSC OPERATING CYLINDER AND METHOD FOR OPERATING A CLUTCH UNIT

(54) **Bezeichnung** : VERWENDUNG EINES CSC-BETÄTIGUNGSZYLINDERS SOWIE VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES KUPPLUNGSAGGREGATS

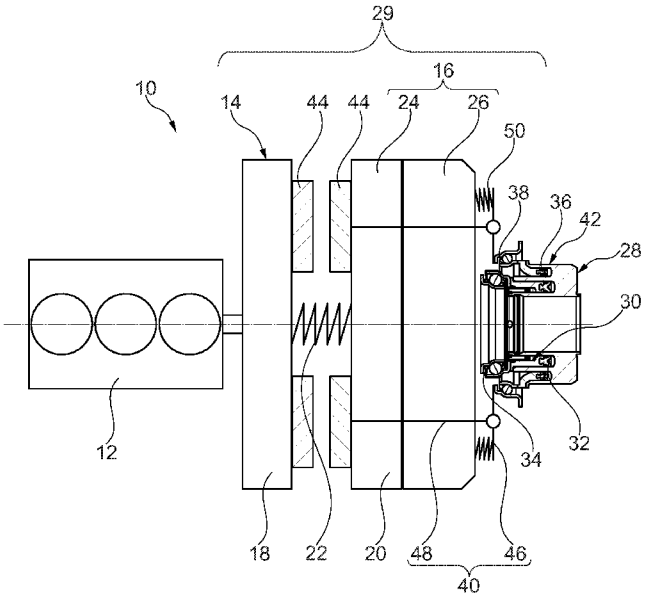


Fig. 1

(57) **Abstract**: Disclosed is a clutch unit (29) for coupling an engine shaft of a motor vehicle engine (12) to at least one input shaft of a motor vehicle transmission, which clutch unit is provided with: a vibration damper (14), in particular a dual mass flywheel, for damping rotary vibrations in the rotational speed of the torque coming from the motor vehicle engine (12), wherein the vibration damper (14) has a primary side (18) that can be coupled to the engine shaft and has a secondary side (20) that can be moved relative to the primary side (18); a clutch (16), in particular a friction clutch, for optionally coupling and/or separating a torque transmission between the engine shaft and the input shaft; and a locking device (42) for optionally, in particular rotationally, coupling the primary side (18) of the vibration damper (14) to the secondary side (20) of the vibration damper (14). With the aid of the locking device (42), the vibration damper (14) for avoiding the introduction of resonance-induced sudden torque peaks into the clutch unit (29) can be damped and/or blocked as required, such that a drive train (10) for a motor vehicle, which drive train has reduced component loads, is made possible.

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/124188 A1

Es ist ein Kupplungsaggregat (29) zum Kuppeln einer Motorwelle eines Kraftfahrzeugmotors (12) mit mindestens einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes vorgesehen mit einem Schwingungsdämpfer (14), insbesondere Zweimassenschwungrad, zur Dämpfung von Drehschwingungen in der Drehzahl des von dem Kraftfahrzeugmotor (12) kommenden Drehmoments, wobei der Schwingungsdämpfer (12) eine mit der Motorwelle koppelbare Primärseite (18) und eine relativ zur Primärseite (18) bewegbare Sekundärseite (20) aufweist, einer Kupplung (16), insbesondere Reibungskupplung, zum wahlweisen Koppeln und/oder Trennen einer Drehmomentübertragung zwischen der Motorwelle und der Getriebeeingangswelle und einer Arretiereinrichtung (42) zum wahlweisen, insbesondere drehfesten, Koppeln der Primärseite (18) des Schwingungsdämpfers (14) mit der Sekundärseite (20) des Schwingungsdämpfers (14). Mit Hilfe der Arretiereinrichtung (42) kann der Schwingungsdämpfer (14) zur Vermeidung von der Einleitung resonanzbedingter plötzlicher Drehmomentspitzen in das Kupplungsaggregat (29) bei Bedarf gedämpft und/oder blockiert werden, so dass ein Antriebsstrang (10) für ein Kraftfahrzeug mit geringen Bauteilbelastungen ermöglicht ist.

VERWENDUNG EINES CSC-BETÄTIGUNGSZYLINDERS SOWIE VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES KUPPLUNGSAGGREGATS

Die Erfindung betrifft ein Kupplungsaggregat, eine Verwendung eines CSC-Betätigungszylinders sowie ein Verfahren zum Betrieb eines Kupplungsaggregats, mit deren Hilfe eine Motorwelle eines Kraftfahrzeugmotors mit mindestens einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes gekuppelt werden kann.

Aus EP 1 524 446 A1 ist eine Doppelkupplung für ein Doppelkupplungsgetriebe bekannt, das eine Motorwelle eines Kraftfahrzeugmotors mit einer ersten Getriebeeingangswelle und/oder einer zweiten Getriebeeingangswelle des Doppelkupplungsgetriebes kuppeln kann. Die Doppelkupplung kann mit Hilfe eines Betätigungsaggregats betätigt werden, das zwei konzentrisch zueinander angeordnete Ringzylinder zum axialen Verlagern jeweils eines Kolbens mit Hilfe eines hydraulischen Betätigungsmediums aufweist und dadurch als CSC-Betätigungszylinder (CSC: concentric slave cylinder) ausgestaltet ist

Aus DE 10 2008 004 150 A1 ist ein als Zweimassenschwungrad ausgestalteter Schwingungsdämpfer bekannt, bei dem zur Drehschwingungsdämpfung einer Kurbelwelle eines Kraftfahrzeugverbrennungsmotors eine Primärmasse über eine Bogenfeder mit einer relativ zur Primärmasse verdrehbaren Sekundärmasse gekoppelt ist. Die Bogenfeder ist in einem Bogenfederkanal angeordnet, wobei eine Kanalwand des Bogenfederkanals durch die Primärmasse ausgebildet ist. In den Bogenfederkanal ragt ein Flansch der Sekundärmasse hinein, der über einen Reibring an der Kanalwand abgestützt ist.

Es besteht ein ständiges Bedürfnis hohe Belastungen von Bauteilkomponenten in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs zu vermeiden.

Es ist die Aufgabe der Erfindung Maßnahmen aufzuzeigen die einen Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug mit geringen Bauteilbelastungen ermöglichen.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch ein Kupplungsaggregat mit den Merkmalen des Anspruchs 1, eine Verwendung mit den Merkmalen des Anspruchs 8 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 9. 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 Kupplungsaggregat zum Kuppeln einer Motorwelle eines Kraftfahrzeugmotors mit mindestens einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes vorgesehen mit einem Schwingungsdämpfer, insbesondere Zweimassenschwungrad, zur Dämpfung von Drehschwingungen in der Drehzahl des von dem Kraftfahrzeugmotor kommenden Drehmoments, wobei der Schwingungsdämpfer eine mit der Motorwelle koppelbare Primärseite und eine relativ zur Primärseite bewegbare Sekundärseite aufweist, einer Kupplung, insbesondere Reibungskupplung, zum wahlweisen Herbeiführen und/oder Trennen einer Drehmomentübertragung zwischen der Motorwelle und der Getriebeeingangswelle und einer Arretiereinrichtung zum wahlweisen, insbesondere drehfesten, Koppeln der Primärseite des Schwingungsdämpfers mit der Sekundärseite des Schwingungsdämpfers.

Der Schwingungsdämpfer weist mit der Primärseite und der, insbesondere über eine Feder, relativ bewegbaren Sekundärseite ein schwingungsfähiges System auf, das bei einer Resonanzfrequenz in der Drehzahl des eingeleiteten Drehmoments sich mit ansteigenden Amplituden in der Relativbewegung der Sekundärseite zur Primärseite aufschaukeln kann. Bei der Resonanzfrequenz entspricht die Frequenz der Drehzahl im Wesentlichen der Eigenfrequenz des schwingungsfähigen Systems des Schwingungsdämpfers. Die durch das resonanzbedingte Aufschaukeln sich verstärkenden Relativbewegungen können dazu führen, dass relativ zueinander bewegbaren Teile aneinander anschlagen können und dadurch unnötig hohen Belastungen ausgesetzt sind. Beispielweise bei einem als Zweimassenmassenschwungrad ausgestalteten Schwingungsdämpfer kann die Sekundärseite über ein Energiespeicherelement in Form einer Bogenfeder mit der Primärseite koppelbar sein, wobei im Resonanzfall die Bogenfeder zwischen der Primärseite und der Sekundärseite auf Block zusammengepresst werden kann, wodurch so große plötzliche Momente („Impacts“) auftreten können, welche die Komponenten des Schwingungsdämpfer aber auch weitere Bauteil-

komponenten des Antriebsstrangs schädigen können. Mit Hilfe der Arretiereinrichtung kann in einem vorgegebenen Resonanzbereich der Drehzahl, in der ein resonanzbedingtes Aufschaukeln der Relativbewegung der Sekundärseite zur Primärseite zu erwarten ist, zumindest eine Reibung zwischen der Primärseite und der Sekundärseite erhöht werden. Durch die sich erhöhende Reibung erhöht sich der Dämpfungsanteil des schwingungsfähigen Systems des Schwingungsdämpfers, so dass allzu starke Anregungen vermieden werden können. Hierbei ist es möglich mit Hilfe der Arretiereinrichtung die erhöhte Reibung nur im Resonanzbereich der Drehzahl im eingeleiteten Drehmoment vorzusehen und außerhalb des Resonanzbereichs die von der Arretiereinrichtung bereitstellbare zusätzliche Reibung zu vermeiden, so dass ein hoher Wirkungsgrad mit geringen Reibungsverlusten bei der der Übertragung des Drehmoments in dem Kupplungsaggregat sichergestellt ist. Insbesondere ist es möglich einen permanent wirksamen Reibring, der eine bewusste Dämpfungswirkung in dem Schwingungsdämpfer bereitstellen soll, einzusparen, so dass Reibungsverluste weiter reduziert und der Wirkungsgrad weiter verbessert sein kann. Der Schwingungsdämpfer kann dadurch insbesondere frei von permanent wirksamen Reibeinrichtungen zur Bereitstellung einer Dämpfungswirkung sein. Besonders bevorzugt kann die Arretiereinrichtung die Sekundärseite mit der Primärseite drehfest, insbesondere formschlüssig, koppeln, so dass nachteilige Schwingungsbewegungen des Schwingungsdämpfers im Resonanzbereich vermieden werden können. Insbesondere kann mit Hilfe der Arretiereinrichtung die Wirkung des Schwingungsdämpfers wahlweise abgeschaltet werden. Vorzugsweise kann der Schwingungsdämpfer mit Hilfe der Arretiereinrichtung mechanisch überbrückt werden, so dass der Schwingungsdämpfer als ein starres Übertragungselement wirken kann. Mit Hilfe der Arretiereinrichtung kann der Schwingungsdämpfer zur Vermeidung von der Einleitung resonanzbedingter plötzlicher Drehmomentspitzen in das Kupplungsaggregat bei Bedarf gedämpft und/oder blockiert werden, so dass ein Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug mit geringen Bauteilbelastungen ermöglicht ist.

Die Arretiervorrichtung kann insbesondere mit einer Steuereinrichtung verbunden sein, mit deren Hilfe ein kritischer Betriebsbereich des Schwingungsdämpfers detektiert werden kann. Beispielsweise kann der Steuereinrichtung die Drehzahl der Motorwelle des Kraftfahrzeugmotors zugeführt werden, so dass die Steuereinrichtung überprüfen kann, ob die aktuelle Drehzahl in dem Resonanzbereich liegt oder droht in den

Resonanzbereich einzutreten. In diesem Fall kann die Steuereinrichtung die Arretiervorrichtung aktivieren und eine reibschlüssige und/oder formschlüssige Koppelung der Primärseite mit der Sekundärseite herbeiführen und/oder verstärken. Insbesondere bei einem Motorstart, einem Motorstopp und/oder einem Durchstarten („Change of mind Situation“) ist es möglich, dass mit der Drehzahl der Motorwelle der Resonanzbereich des Schwingungsdämpfers durchfahren werden kann. Insbesondere bei teilweiser betätigter Kupplung, beispielsweise wenn die Kupplung über einen Zeitraum bewusst schlupfend betrieben wird, ist es sogar möglich, dass die aktuelle Drehzahl den Resonanzbereich des Schwingungsdämpfers nur langsam durchfährt oder sogar zeitweise in dem Resonanzbereich verbleibt. Derartige Situationen, insbesondere ein Motorstart und ein Motorstopp des Kraftfahrzeugmotors können von der Steuereinrichtung rechtzeitig vorher detektiert werden, so dass beispielweise bei einem initiierten Motorstart und/oder initiierten Motorstopp die Arretiervorrichtung unmittelbar betätigt werden kann ohne das Eintreten der Drehzahl in den Resonanzbereich abwarten zu müssen.

Insbesondere ist ein Betätigungsaggregat zum Betätigen der Kupplung vorgesehen, wobei das Betätigungsaggregat eine mit Hilfe eines Betätigungsmediums betätigbare Betätigungseinrichtung zum Betätigen der Kupplung und die Arretiereinrichtung aufweist. Die Arretiervorrichtung kann dadurch in das zum Betätigen der Kupplung sowieso vorgesehne Betätigungsaggregat integriert werden, so dass Bauraum eingespart werden kann. Das Betätigungsaggregat weist insbesondere ein Gehäuse auf, das sowohl einen Teil der Betätigungseinrichtung als auch einen Teil der Arretiereinrichtung ausbildet.

Vorzugsweise sind die Betätigungseinrichtung und die Arretiereinrichtung mit Hilfe des gleichen Betätigungsmediums betreibbar. Das Betätigungsaggregat ist beispielsweise hydraulisch und/oder pneumatisch betätigbar, wobei das aus einer Druckquelle kommende Betätigungsmedium sowohl der Betätigungseinrichtung als auch der Arretiereinrichtung zugeführt werden kann. Dies ermöglicht es die für die Betätigungseinrichtung sowieso vorgesehene Druckquelle auch für die Arretiereinrichtung zu nutzen, so dass eine separate Druckquelle für die Arretiereinrichtung eingespart ist. Insbesondere ist es möglich ein geeignetes Ventil in dem Betätigungsaggregat vorzusehen, dass von einer Steuereinrichtung zur Betätigung der Arretiereinrichtung gestellt

werden kann, so dass die Arretiereinrichtung je nach Bedarf an die Druckquelle angeschlossen oder abgetrennt werden kann. Insbesondere kann die Arretiereinrichtung mit Hilfe eines Rückstellelements, beispielsweise eine Feder, in eine definierte Ausgangslage bewegt werden, wenn die Druckquelle von der Arretiereinrichtung abgetrennt ist. Mit Hilfe des Drucks aus der Druckquelle kann die Arretiereinrichtung aus der Ausgangslage heraus bewegt werden und mit Hilfe des Rückstellelements automatisch zurück in die Ausgangslage bewegt werden.

Besonders bevorzugt sind die Betätigungseinrichtung des Betätigungsaggregats durch einen in einem ersten Zylinder axial verlagerbar gelagerten ersten Kolben und die Arretiereinrichtung des Betätigungsaggregats durch einen in einem zweiten Zylinder axial verlagerbar gelagerten zweiten Kolben ausgebildet, wobei der erste Zylinder und der zweite Zylinder im Wesentlichen koaxial zueinander angeordnet sind. Die Betätigungseinrichtung ist dadurch als ein CSC-Betätigungszylinder (CSC: concentric slave cylinder) ausgestaltet, wobei jedoch die einzelnen Zylinder/Kolben-Einheiten nicht zur Betätigung von verschiedenen Teilkupplungen einer Doppelkupplung verwendet werden. Stattdessen wird eine der Zylinder/Kolben-Einheiten zur Ausbildung der Arretiereinrichtung verwendet und nicht zum Schalten einer Teilkupplung einer Doppelkupplung. Insbesondere ist es möglich einen eigentlich für eine Doppelkupplung vorgesehenen CSC-Betätigungszylinder zu verwenden, obwohl nur eine Kupplung zu schalten ist, und die die nicht zum Betätigen einer Kupplung vorgesehene Zylinder/Kolben-Einheit für die Ausbildung der Arretiereinrichtung zu verwenden. Durch die axiale Bewegbarkeit des zweiten Kolbens kann direkt oder indirekt, beispielsweise über zwischengeschaltetes Getriebe und/oder ein zwischengeschaltetes Gestänge und/oder eine zwischengeschaltete Lenkerhebelanordnung und/oder eine zwischengeschaltete Hebelanordnung, eine reibschlüssige und/oder formschlüssige Koppelung der Primärseite mit der Sekundärseite herbeigeführt werden.

Insbesondere ist die Reibungskupplung als Doppelkupplung zum Kuppeln der Motormelle mit einer ersten Getriebeeingangswelle des Kraftfahrzeuggetriebes und/oder einer zweiten Getriebeeingangswelle des Kraftfahrzeuggetriebes ausgestaltet, wobei das Betätigungsaggregat eine weitere Betätigungseinrichtung aufweist, wobei insbesondere die weitere Betätigungseinrichtung durch einen in einem dritten Zylinder axial verlagerbar gelagerten dritten Kolben ausgebildet ist, wobei der dritte Zylinder im We-

sentlichen koaxial zu dem ersten Zylinder und/oder dem zweiten Zylinder angeordnet ist. Im Falle einer von dem Betätigungsaggregat zu betätigen Doppelkupplung können zwei Zylinder/Kolben-Einheiten zur Betätigung jeweils einer Teilkupplung der Doppelkupplung vorgesehen sein, während eine weitere Zylinder/Kolben-Einheiten zur Ausbildung der Arretiereinrichtung vorgesehen ist. Das Betätigungsaggregat kann dadurch als ein CSC-Betätigungszylinder mit insgesamt drei zueinander konzentrisch angeordneten Ringzylindern ausgestaltet sein.

Vorzugsweise ist die Arretiereinrichtung zum reibschlüssigen und/oder formschlüssigen Koppeln der Primärseite des Schwingungsdämpfers mit der Sekundärseite des Schwingungsdämpfers ausgelegt. Mit Hilfe der Arretiereinrichtung kann beispielsweise ein die Primärseite gegebenenfalls über einen Reibbelag, insbesondere in axialer Richtung, gegen die Sekundärseite gedrückt werden, so dass sich durch die von der Arretiereinrichtung aufgeprägten Reibungskraft die Reibung und damit die Dämpfung des Schwingungsdämpfers erhöht. Zusätzlich oder alternativ kann mit Hilfe eines Anschlags eine Relativbewegung der Primärseite zur Sekundärseite unterbunden werden. Beispielsweise kann bei einer relativ zur Primärseite verdrehbaren Sekundärseite eine von der Arretiereinrichtung axial verlagerbare Klaue eine drehfeste Verbindung der Primärseite mit der Sekundärseite herbeiführen, beispielsweise in der Art einer Klauenkupplung oder eines Synchronisierrings.

Besonders bevorzugt greift die Arretiereinrichtung über eine mechanische Koppelung an dem Schwingungsdämpfer an, wobei insbesondere die mechanische Koppelung einen in axialer Richtung verlagerbares Druckelement, insbesondere Drucktopf, aufweist, wobei insbesondere das Druckelement mit Hilfe eines von der Arretiereinrichtung verschwenkbaren Hebelelements, insbesondere eine um einen in Umfangsrichtung verlaufenden Schwenkpunkt schwenkbare Tellerfeder, in axialer Richtung verlagerbar ist. Das Hebelelement ist insbesondere an einem Kupplungsdeckel der Kupplung schwenkbar gelagert. Eine von der Arretiereinrichtung aufgebrachte in axialer Richtung weisende Kraft kann über das Hebelelement übersetzt beziehungsweise untersetzt werden und die von dem Hebelelement gewandelte Kraft an das Druckelement übertragen werden. Das Druckelement kann wiederrum in axialer Richtung verlagert werden, um eine reibschlüssige und/oder formschlüssige Koppelung der Primärseite mit der Sekundärseite herbeizuführen und/oder aufzuheben.

Die Erfindung betrifft ferner die Verwendung eines CSC-Betätigungszylinders sowohl zum Betätigen einer Kupplung als auch zum reibschlüssigen und/oder formschlüssigen Koppeln einer mit einer Motorwelle eines Kraftfahrzeugmotors koppelbaren Primärseite eines Schwingungsdämpfers zur Dämpfung von Drehschwingungen in der Drehzahl eines von dem Kraftfahrzeugmotor kommenden Drehmoments mit einer relativ zur Primärseite bewegbaren Sekundärseite des Schwingungsdämpfers, insbesondere in einem Kupplungsaggregat, das wie vorstehend beschrieben aus- und weitergebildet sein kann. Der CSC-Betätigungszylidner (CSC: concentric slave cylindre) kann neben einer Betätigungseinrichtung zum Betätigen der Reibungskupplung eine Arretiereinrichtung zum reibschlüssigen und/oder formschlüssigen Koppeln der Primärseite mit der Sekundärseite ausbilden, wobei mit Hilfe der Arretiereinrichtung der Schwingungsdämpfer zur Vermeidung von der Einleitung resonanzbedingter plötzlicher Drehmomentspitzen in das Kupplungsaggregat bei Bedarf gedämpft und/oder blockiert werden kann, so dass ein Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug mit geringen Bauteilbelastungen ermöglicht ist.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Betrieb eines Kupplungsaggregats, das insbesondere wie vorstehend beschrieben aus- und weitergebildet sein kann, zum Kuppeln einer Motorwelle eines Kraftfahrzeugmotors mit mindestens einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes, bei dem das Kupplungsaggregat einen Schwingungsdämpfer, insbesondere Zweimassenschwungrad, zur Dämpfung von Drehschwingungen in der Drehzahl des von dem Kraftfahrzeugmotor kommenden Drehmoments, wobei der Schwingungsdämpfer eine mit der Motorwelle koppelbare Primärseite und eine relativ zur Primärseite bewegbare Sekundärseite aufweist, und eine Kupplung, insbesondere Reibungskupplung, zum wahlweisen Herbeiführen und/oder Trennen einer Drehmomentübertragung zwischen der Motorwelle und der Getriebeeingangswelle aufweist, und in einem eine Resonanzdrehzahl n_R des Schwingungsdämpfers aufweisenden Resonanzbereich, in dem sich die Relativbewegungen der Primärseite zur Sekundärseite resonanzbedingt aufschaukeln, der in den Schwingungsdämpfer eingeleiteten Drehzahl die Primärseite mit der Sekundärseite reibschlüssig und/oder formschlüssig gekoppelt wird. Dadurch kann der Schwingungsdämpfer zur Vermeidung von der Einleitung resonanzbedingter plötzlicher Drehmomentspitzen in das Kupplungsaggregat bei Bedarf gedämpft und/oder blo-

ckiert werden, so dass ein Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug mit geringen Bauteilbelastungen ermöglicht ist. Das Verfahren kann insbesondere wie vorstehend anhand des Kupplungsaggregats beschrieben aus- und weitergebildet sein.

Insbesondere gilt für den Abstand Δn der minimalen Drehzahl und der maximalen Drehzahl des Resonanzbereich von der Resonanzdrehzahl n_R $0{,}0 \leq \Delta n/n_R \leq 0{,}30$, insbesondere $0{,}2 \leq \Delta n/n_R \leq 0{,}20$, vorzugsweise $0{,}5 \leq \Delta n/n_R \leq 0{,}15$ und besonders bevorzugt $0{,}7 \leq \Delta n/n_R \leq 0{,}10$. Dadurch können hinreichend starke resonanzbedingte Amplituden in der Relativbewegung der Sekundärmasse zur Primärmasse rechtzeitig vermieden werden.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele exemplarisch erläutert, wobei die nachfolgend dargestellten Merkmale sowohl jeweils einzeln als auch in Kombination einen Aspekt der Erfindung darstellen können. Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische Prinzipdarstellung eines Antriebsstrangs und
Fig. 2: eine schematische Detailansicht eines Teils eines Kupplungsaggregats des Antriebsstrangs aus Fig. 1.

Der in Fig. 1 dargestellte Antriebsstrang 10 weist einen als Verbrennungsmotor ausgestalteten Kraftfahrzeugmotor 12 auf, der über einen als Zweimassenschwungrad ausgestalten Schwingungsdämpfer 14 mit einer als Reibungskupplung ausgestalteten Kupplung 16 verbunden ist. Der Schwingungsdämpfer 14 weist eine Primärseite 18 auf, zu der eine Sekundärseite 20 begrenzt relativ verdrehbar ist. Die Primärseite 18 ist über ein als Bogenfeder 22 ausgestaltetes Energiespeicherelement koppelbar. Im dargestellten Ausführungsbeispiel bildet die Sekundärseite 20 gleichzeitig eine Gegenplatte 24 der Kupplung 16 aus, zu der eine Anpressplatte 26 der Kupplung 16 in axialer Richtung relativ verlagert werden kann, um zwischen der Gegenplatte 24 und der Anpressplatte 26 eine mit einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes koppelbare nicht dargestellte Kupplungsscheibe reibschlüssig verpressen zu können.

Wie in Fig. 2 dargestellt ist zur Betätigung der Kupplung 16 ein Betätigungsaggregat 28 vorgesehen. Der Schwingungsdämpfer 14, die Kupplung 16 und das Betätigungsaggregat 28 bilden ein Kupplungsaggregat 29 aus. Das Betätigungsaggregat 28 weist eine mittelbar oder unmittelbar an der Anpressplatte 26 angreifbare Betätigungseinrichtung 30 auf. Die Betätigungseinrichtung 30 weist einen ersten Zylinder 32 auf, in dem ein erster Kolben 34 in axialer Richtung verlagerbar geführt ist. Der erste Kolben 34 kann beispielsweise an einer in der Art einer Tellerfeder ausgestalteten schwenkbaren Hebelfeder angreifen, die bei einer axialen Verlagerung des ersten Kolbens 34 über ihre Schwenkbewegung die Anpressplatte 26 zum Öffnen und/oder Schließen der Kupplung 16 axial verlagern kann.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Betätigungsaggregat 28 als ein CSC-Betätigungszylinder ausgestaltet, der einen zum ersten Zylinder 32 konzentrisch angeordneten zweiten Zylinder 36 aufweist, in dem ein zweiter Kolben 38 in axialer Richtung verlagerbar geführt ist. Der zweite Kolben 38 greift über eine mechanische Koppelung 40 an dem Schwingungsdämpfer 14 an, so dass durch den zweiten Zylinder 36 und dem an der mechanischen Koppelung 40 mit dem Schwingungsdämpfer 14 angreifenden zweiten Kolben 38 eine Arretiereinrichtung 42 ausgebildet ist. Mit Hilfe der Arretiereinrichtung 42 können beispielsweise als Reibflächen und/oder Klauen ausgestaltete Arretierelemente 44 der Primärseite 18 und der Sekundärseite 20 reibschlüssig und/oder formschlüssig mit einander gekoppelt werden, so dass eine Relativbewegung der Sekundärseite 20 zur Primärseite 18 gebremst und/oder eliminiert werden kann. Dadurch kann ein resonanzbedingtes Aufschwingen des Schwingungsdämpfers 14 in einem Resonanzbereich durch eine mechanische Überbrückung des Schwingungsdämpfers 14 mit Hilfe der Arretiereinrichtung 42 vermieden werden.

Die mechanische Koppelung 40 weist insbesondere ein in der Art einer Tellerfeder um einen in Umfangsrichtung verlaufenden Schwenkpunkt schwenkbares Hebelelement 46 auf, das bei einer Verlagerung des zweiten Kolbens 38 die axiale Bewegung des zweiten Kolbens 38 mit einem bestimmten Übersetzungsverhältnis auf ein stabförmiges oder topfförmiges Druckelement 48 übertragen kann, um die Arretierelemente 44 miteinander zu verbinden und/oder zu trennen. Mit Hilfe eines beispielsweise an dem Hebelelement 46 der mechanischen Koppelung 40 angreifenden als Feder ausgestalteten Rückstellelements 50 kann die mechanische Koppelung 40 und damit die

Arretierelement 44 und die Arretiereinrichtung 42 in eine definierte Ausgangslage zurück bewegt werden, wenn an dem zweiten Zylinder 36 keine Druckquelle einwirkt.

Bezugszeichenliste

10	Antriebsstrang
12	Kraftfahrzeugmotor
14	Schwingungsdämpfer
16	Kupplung
18	Primärseite
20	Sekundärseite
22	Bogenfeder
24	Gegenplatte
26	Anpressplatte
28	Betätigungsaggregat
29	Kupplungsaggregat
30	Betätigungseinrichtung
32	erster Zylinder
34	ersten Kolben
36	zweiter Zylinder
38	zweiter Kolben
40	mechanische Koppelung
42	Arretiereinrichtung
44	Arretierelement
46	Hebelelement
48	Druckelement
50	Rückstellelement

Patentansprüche

1. Kupplungsaggregat zum Kuppeln einer Motorwelle eines Kraftfahrzeugmotors (12) mit mindestens einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes, mit
einem Schwingungsdämpfer (14), insbesondere Zweimassenschwungrad, zur Dämpfung von Drehschwingungen in der Drehzahl des von dem Kraftfahrzeugmotor (12) kommenden Drehmoments, wobei der Schwingungsdämpfer (12) eine mit der Motorwelle koppelbare Primärseite (18) und eine relativ zur Primärseite (18) bewegbare Sekundärseite (20) aufweist,
einer Kupplung (16), insbesondere Reibungskupplung, zum wahlweisen Herbeiführen und/oder Trennen einer Drehmomentübertragung zwischen der Motorwelle und der Getriebeeingangswelle und
einer Arretiereinrichtung (42) zum wahlweisen, insbesondere drehfesten, Koppeln der Primärseite (18) des Schwingungsdämpfers (14) mit der Sekundärseite (20) des Schwingungsdämpfers (14).

2. Kupplungsaggregat nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass ein Betätigungsaggregat (28) zum Betätigen der Kupplung (16) vorgesehen ist, wobei das Betätigungsaggregat (28) eine mit Hilfe eines Betätigungsmediums betätigbare Betätigungseinrichtung (30) zum Betätigen der Kupplung und die Arretiereinrichtung (42) aufweist.

3. Kupplungsaggregat nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungseinrichtung (30) und die Arretiereinrichtung (42) mit Hilfe des gleichen Betätigungsmediums betreibbar sind.

4. Kupplungsaggregat nach Anspruch 2 oder 3 dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungseinrichtung (30) des Betätigungsaggregats (28) durch einen in einem ersten Zylinder (32) axial verlagerbar gelagerten ersten Kolben (34) und die Arretiereinrichtung (42) des Betätigungsaggregats (28) durch einen in einem zweiten Zylinder (36) axial verlagerbar gelagerten zweiten Kolben (38)

ausgebildet sind, wobei der erste Zylinder (32) und der zweite Zylinder (36) im Wesentlichen koaxial zueinander angeordnet sind.

5. Kupplungsaggregat nach einem der Ansprüche 2 bis 4 dadurch gekennzeichnet, dass die Reibungskupplung (16) als Doppelkupplung zum Kuppeln der Motormelle mit einer ersten Getriebeeingangswelle des Kraftfahrzeuggetriebes und/oder einer zweiten Getriebeeingangswelle des Kraftfahrzeuggetriebes ausgestaltet ist, wobei das Betätigungsaggregat (28) eine weitere Betätigungseinrichtung aufweist, wobei insbesondere die weitere Betätigungseinrichtung durch einen in einem dritten Zylinder axial verlagerbar gelagerten dritten Kolben ausgebildet ist, wobei der dritte Zylinder im Wesentlichen koaxial zu dem ersten Zylinder (32) und/oder dem zweiten Zylinder (36) angeordnet ist.

6. Kupplungsaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 5 dadurch gekennzeichnet, dass die Arretiereinrichtung (42) zum reibschlüssigen und/oder formschlüssigen Koppeln der Primärseite (18) des Schwingungsdämpfers (14) mit der Sekundärseite (20) des Schwingungsdämpfers (14) ausgelegt ist.

7. Kupplungsaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, dass die Arretiereinrichtung (42) über eine mechanische Koppelung (40) an dem Schwingungsdämpfer (14) angreift, wobei insbesondere die mechanische Koppelung (40) einen in axialer Richtung verlagerbares Druckelement (48), insbesondere Drucktopf, aufweist, wobei insbesondere das Druckelement (48) mit Hilfe eines von der Arretiereinrichtung (42) verschwenkbaren Hebelelements (46), insbesondere eine um einen in Umfangsrichtung verlaufenden Schwenkpunkt schwenkbare Tellerfeder, in axialer Richtung verlagerbar ist.

8. Verwendung eines CSC-Betätigungszylinders (28) sowohl zum Betätigen einer Kupplung (16) als auch zum reibschlüssigen und/oder formschlüssigen Koppeln einer mit einer Motorwelle eines Kraftfahrzeugmotors koppelbaren Primärseite (18) eines Schwingungsdämpfers (14) zur Dämpfung von Drehschwingungen in der Drehzahl eines von dem Kraftfahrzeugmotor (12) kommenden

Drehmoments mit einer relativ zur Primärseite (18) bewegbaren Sekundärseite (20) des Schwingungsdämpfers (14), insbesondere in einem Kupplungsaggregat (29) nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

9. Verfahren zum Betrieb eines Kupplungsaggregats (29), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 7, zum Kuppeln einer Motorwelle eines Kraftfahrzeugmotors (12) mit mindestens einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes, bei dem
das Kupplungsaggregat (29) einen Schwingungsdämpfer (14), insbesondere Zweimassenschwungrad, zur Dämpfung von Drehschwingungen in der Drehzahl des von dem Kraftfahrzeugmotor (12) kommenden Drehmoments, wobei der Schwingungsdämpfer (14) eine mit der Motorwelle koppelbare Primärseite (18) und eine relativ zur Primärseite (18) bewegbare Sekundärseite (20) aufweist, und eine Kupplung (16), insbesondere Reibungskupplung, zum wahlweisen Herbeiführen und/oder Trennen einer Drehmomentübertragung zwischen der Motorwelle und der Getriebeeingangswelle aufweist, und
in einem eine Resonanzdrehzahl n_R des Schwingungsdämpfers (14) aufweisenden Resonanzbereich, in dem sich die Relativbewegungen der Primärseite (18) zur Sekundärseite (20) resonanzbedingt aufschaukeln, der in den Schwingungsdämpfer (14) eingeleiteten Drehzahl die Primärseite (18) mit der Sekundärseite (20) reibschlüssig und/oder formschlüssig gekoppelt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem für den Abstand Δn der minimalen Drehzahl und der maximalen Drehzahl des Resonanzbereich von der Resonanzdrehzahl n_R $0{,}0 \leq \Delta n/n_R \leq 0{,}30$, insbesondere $0{,}2 \leq \Delta n/n_R \leq 0{,}20$, vorzugsweise $0{,}5 \leq \Delta n/n_R \leq 0{,}15$ und besonders bevorzugt $0{,}7 \leq \Delta n/n_R \leq 0{,}10$ gilt.

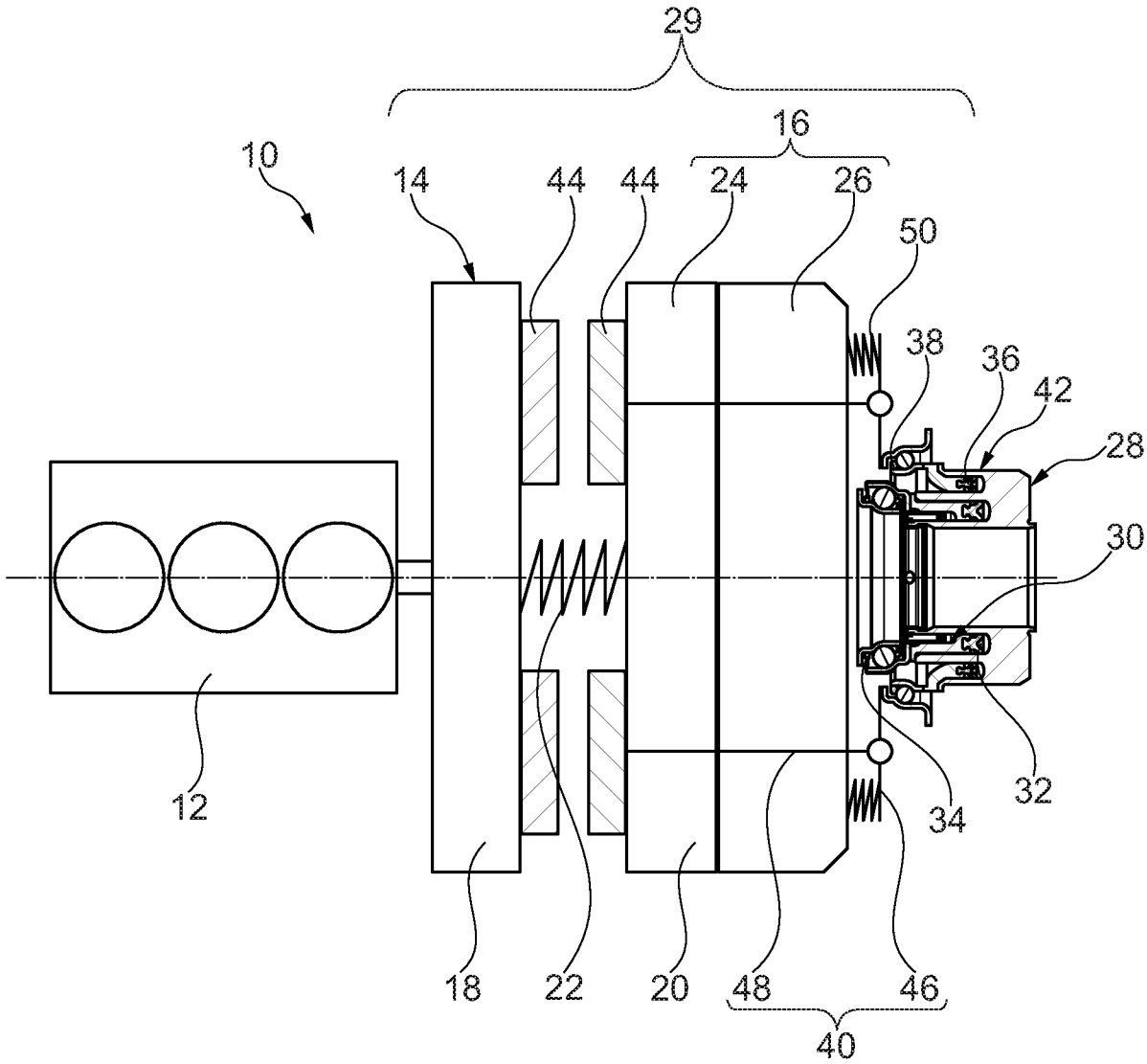


Fig. 1

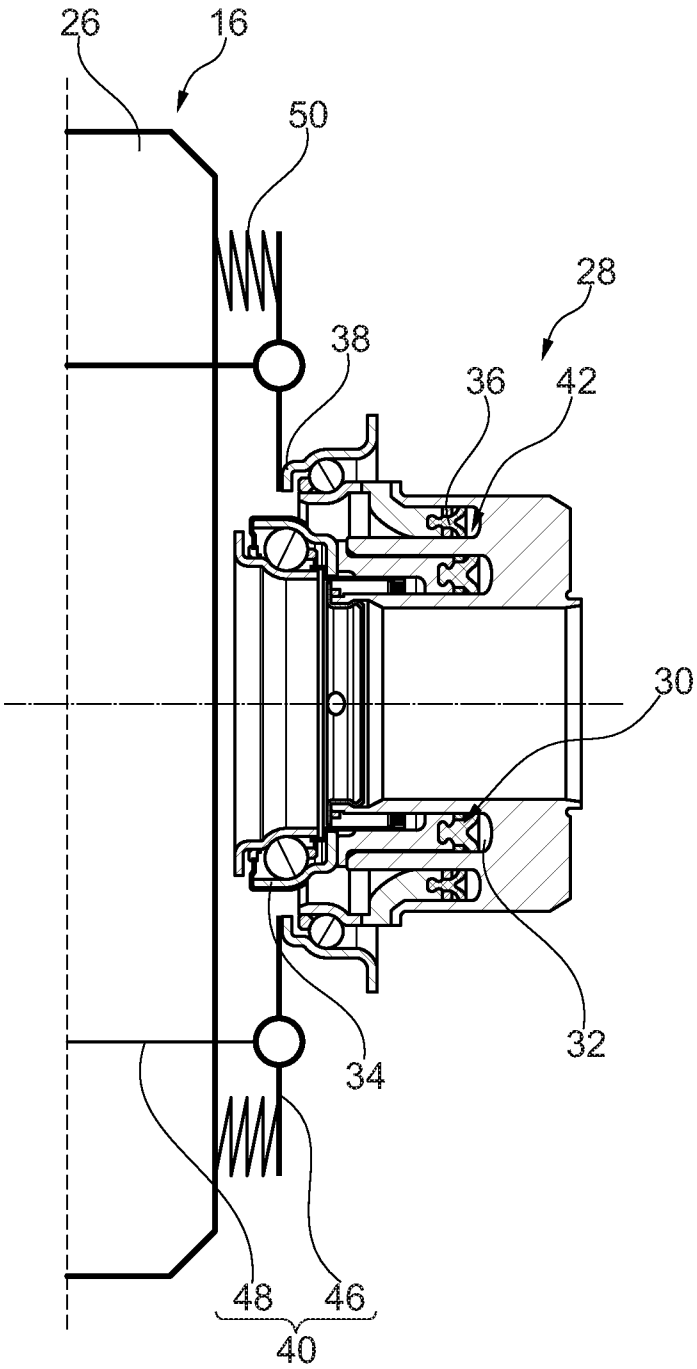


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200054

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D3/14 F16F15/14 F16H45/02
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 F16F F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2013/165240 A1 (GRIMMER MICHAEL J [US]) 27 June 2013 (2013-06-27) figure 1 abstract paragraph [0019] - paragraph [0020] paragraph [0038] -----	1-3,6,7, 9,10 4,5,8
Y	EP 1 524 446 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 20 April 2005 (2005-04-20) cited in the application paragraph [0037] figures 2,4 -----	4,5,8
Y	DE 10 2007 003107 A1 (BORGWARNER INC [US]) 2 August 2007 (2007-08-02) figure 5 paragraph [0031] - paragraph [0032] -----	4,5,8
	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
27 May 2016	06/06/2016

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Michel, Aaron

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/154896 A1 (BRAFORD THOMAS E [US]) 12 August 2004 (2004-08-12)	1-3,6,7, 9,10
Y	claims 1,9 figure 1 paragraph [0005] paragraph [0009] paragraph [0027]	4,5,8

X	JP S63 88345 A (DAIKIN MFG CO LTD) 19 April 1988 (1988-04-19)	1
A	figure 1b	2-10

X	US 2012/234131 A1 (ROBINETTE DARRELL LEE [US] ET AL) 20 September 2012 (2012-09-20)	1,6,7,9, 10
A	paragraph [0020] - paragraph [0023] figure 1	2-5,8

X	US 2003/213672 A1 (JANSON DAVID ALLEN [US] ET AL) 20 November 2003 (2003-11-20)	1,6,7,9, 10
A	paragraph [0005] figures 1,6	2-5,8

X	DE 10 2013 222068 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 8 May 2014 (2014-05-08)	1,6,7,9, 10
A	paragraph [0004] figure 1	2-5,8

A	DE 10 2014 205045 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 2 October 2014 (2014-10-02) paragraph [0002]	1-10

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2016/200054

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013165240 A1	27-06-2013	CN 103174796 A	26-06-2013
		DE 102012223603 A1	27-06-2013
		US 2013165240 A1	27-06-2013
EP 1524446 A1	20-04-2005	AT 426752 T	15-04-2009
		DE 102004047095 A1	19-05-2005
		EP 1524446 A1	20-04-2005
DE 102007003107 A1	02-08-2007	NONE	
US 2004154896 A1	12-08-2004	NONE	
JP S6388345 A	19-04-1988	JP H0672643 B2	14-09-1994
		JP S6388345 A	19-04-1988
		US 4846323 A	11-07-1989
		WO 8802451 A1	07-04-1988
US 2012234131 A1	20-09-2012	CN 102673391 A	19-09-2012
		DE 102012203601 A1	20-09-2012
		US 2012234131 A1	20-09-2012
US 2003213672 A1	20-11-2003	NONE	
DE 102013222068 A1	08-05-2014	CN 103802651 A	21-05-2014
		DE 102013222068 A1	08-05-2014
		US 2014128215 A1	08-05-2014
DE 102014205045 A1	02-10-2014	CN 105074271 A	18-11-2015
		CN 105209781 A	30-12-2015
		DE 102014205045 A1	02-10-2014
		DE 102014205056 A1	02-10-2014
		DE 102014205058 A1	02-10-2014
		DE 112014001797 A5	17-12-2015
		DE 112014001805 A5	10-12-2015
		DE 112014001806 A5	24-12-2015
		EP 2981734 A1	10-02-2016
		US 2016047435 A1	18-02-2016
		US 2016053816 A1	25-02-2016
		WO 2014161539 A1	09-10-2014
		WO 2014161540 A1	09-10-2014
		WO 2014161541 A1	09-10-2014

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200054

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16D3/14 F16F15/14 F16H45/02
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16D F16F F16H

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 Y	US 2013/165240 A1 (GRIMMER MICHAEL J [US]) 27. Juni 2013 (2013-06-27) Abbildung 1 Zusammenfassung Absatz [0019] - Absatz [0020] Absatz [0038] -----	1-3,6,7, 9,10 4,5,8
Y	EP 1 524 446 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 20. April 2005 (2005-04-20) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0037] Abbildungen 2,4 -----	4,5,8
Y	DE 10 2007 003107 A1 (BORGWARNER INC [US]) 2. August 2007 (2007-08-02) Abbildung 5 Absatz [0031] - Absatz [0032] ----- -/--	4,5,8

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
27. Mai 2016	06/06/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Michel, Aaron

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/154896 A1 (BRAFORD THOMAS E [US]) 12. August 2004 (2004-08-12)	1-3,6,7, 9,10
Y	Ansprüche 1,9 Abbildung 1 Absatz [0005] Absatz [0009] Absatz [0027]	4,5,8

X	JP S63 88345 A (DAIKIN MFG CO LTD) 19. April 1988 (1988-04-19)	1
A	Abbildung 1b	2-10

X	US 2012/234131 A1 (ROBINETTE DARRELL LEE [US] ET AL) 20. September 2012 (2012-09-20)	1,6,7,9, 10
A	Absatz [0020] - Absatz [0023] Abbildung 1	2-5,8

X	US 2003/213672 A1 (JANSON DAVID ALLEN [US] ET AL) 20. November 2003 (2003-11-20)	1,6,7,9, 10
A	Absatz [0005] Abbildungen 1,6	2-5,8

X	DE 10 2013 222068 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 8. Mai 2014 (2014-05-08)	1,6,7,9, 10
A	Absatz [0004] Abbildung 1	2-5,8

A	DE 10 2014 205045 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 2. Oktober 2014 (2014-10-02) Absatz [0002]	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200054

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2013165240 A1	27-06-2013	CN 103174796 A	26-06-2013
		DE 102012223603 A1	27-06-2013
		US 2013165240 A1	27-06-2013
EP 1524446 A1	20-04-2005	AT 426752 T	15-04-2009
		DE 102004047095 A1	19-05-2005
		EP 1524446 A1	20-04-2005
DE 102007003107 A1	02-08-2007	KEINE	
US 2004154896 A1	12-08-2004	KEINE	
JP S6388345 A	19-04-1988	JP H0672643 B2	14-09-1994
		JP S6388345 A	19-04-1988
		US 4846323 A	11-07-1989
		WO 8802451 A1	07-04-1988
US 2012234131 A1	20-09-2012	CN 102673391 A	19-09-2012
		DE 102012203601 A1	20-09-2012
		US 2012234131 A1	20-09-2012
US 2003213672 A1	20-11-2003	KEINE	
DE 102013222068 A1	08-05-2014	CN 103802651 A	21-05-2014
		DE 102013222068 A1	08-05-2014
		US 2014128215 A1	08-05-2014
DE 102014205045 A1	02-10-2014	CN 105074271 A	18-11-2015
		CN 105209781 A	30-12-2015
		DE 102014205045 A1	02-10-2014
		DE 102014205056 A1	02-10-2014
		DE 102014205058 A1	02-10-2014
		DE 112014001797 A5	17-12-2015
		DE 112014001805 A5	10-12-2015
		DE 112014001806 A5	24-12-2015
		EP 2981734 A1	10-02-2016
		US 2016047435 A1	18-02-2016
		US 2016053816 A1	25-02-2016
		WO 2014161539 A1	09-10-2014
		WO 2014161540 A1	09-10-2014
		WO 2014161541 A1	09-10-2014