

(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
28. Mai 2015 (28.05.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/075183 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 27/00 (2006.01) *F16D 23/12* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/075291
- (22) Internationales Anmeldedatum:
21. November 2014 (21.11.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2013 224 047.3
25. November 2013 (25.11.2013) DE
10 2014 209 809.2 22. Mai 2014 (22.05.2014) DE
- (71) Anmelder: **MAGNA POWERTRAIN AG & CO KG**
[AT/AT]; Industriestraße 35, A-8502 Lannach (AT).
- (72) Erfinder: **QUEHENBERGER, Johannes**; Bründlweg 5,
A-8074 Raaba (AT). **WILLBERGER, Johann**;
Idlhofgasse 20A/3/21, A-8020 Graz (AT).
- (74) Anwalt: **ZANGGER, Bernd**; Magna International Europe
AG, Patentabteilung, Liebenauer Hauptstrasse 317 / VG
Nord, A-8041 Graz (AT).
- (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)

- (54) Title: CLUTCH
- (54) Bezeichnung : KUPPLUNG

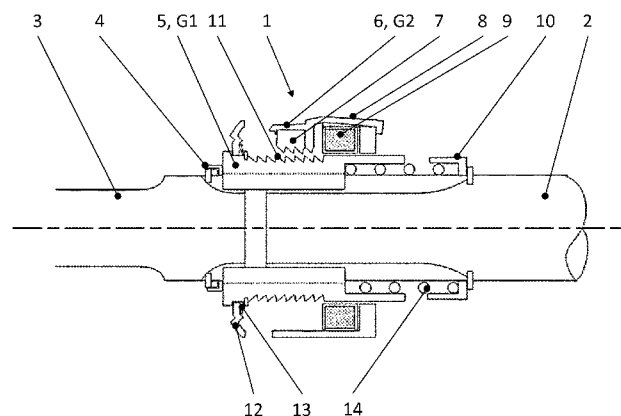


Fig. 1

(57) **Abstract:** Clutch (1) for a motor vehicle, preferably for connecting and disconnecting a drivetrain for four-wheel-drive vehicles, comprising a first shaft (2), a second shaft (3) arranged coaxial to the first shaft (2), a clutch sleeve (5) which is displaceable relative to the first shaft (2) and to the second shaft (3) in the axial direction and brings about a form-fitting coupling or uncoupling of the first shaft (2) and second shaft (3), and a coil (8) to which current can be applied, wherein the clutch sleeve (8) is arranged so as to rotate with the first shaft (2), and wherein the coil (8) to which current can be applied is arranged coaxial to the axial direction, wherein, by applying current to the coil (8), the clutch sleeve (5) can be displaced in the axial direction.

(57) **Zusammenfassung:** Kupplung (1) für ein Kraftfahrzeug, vorzugsweise zur Zu- und Abschaltung eines Antriebsstrang

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/075183 A1



für Allradfahrzeuge, umfassend eine erste Welle (2), eine zweite Welle (3) koaxial zur ersten Welle (2) angeordnet, eine Kupplungsmuffe (5), welche relativ zur ersten Welle (2) und zur zweiten Welle (3) in Achsrichtung verschiebbar ist und ein formschlüssiges Kuppeln oder Entkuppeln der ersten Welle (2) und der zweiten Welle (3) bewirkt, sowie eine strombeaufschlagbare Spule (8), wobei die Kupplungsmuffe (8) drehfest zur ersten Welle (2) angeordnet ist und wobei die strombeaufschlagbare Spule (8) koaxial zur Achsrichtung angeordnet ist, wobei durch Strombeaufschlagung der Spule (8) die Kupplungsmuffe (5) in Achsrichtung verschiebbar ist.

Kupplung

Gebiet der Erfindung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kupplung für ein Kraftfahrzeug, vorzugsweise zur Zu- und Abschaltung eines Antriebsstrang für Allradfahrzeuge, umfassend eine erste Welle, eine zweite Welle koaxial zur ersten Welle angeordnet, eine Kupplungsmuffe, welche relativ zur ersten

10 Welle und zur zweiten Welle in Achsrichtung verschiebbar ist und ein formschlüssiges Kuppeln oder Entkuppeln der ersten Welle und der zweiten Welle bewirkt, sowie eine strombeaufschlagbare Spule.

Stand der Technik

15

Derartige Kupplungen können insbesondere in Form sogenannter Disconnect-Systeme zum Koppeln oder Entkoppeln von Teilen eines Antriebsstranges bei Kraftfahrzeugen mit zu- bzw. wegschaltbaren Allradantrieb eingesetzt werden, sodass im Zweirad Betrieb die Verbindung zwischen

20 der Primärachse oder der Antriebseinheit einerseits und der Sekundärachse andererseits zumindest teilweise stillgelegt werden kann. Diese Kupplungen können alternativ auch dazu eingesetzt werden, bei Kraftfahrzeugen mit Hybridantrieb während eines elektrischen Betriebs das Hauptgetriebe von der Verbrennungskraftmaschine zu trennen, um so

25 Leistungsverluste und Geräuschbildungen zu vermeiden bzw. zu minimieren, wodurch der Energieverbrauch und damit der CO₂ Ausstoß reduziert werden kann. Es kann aber auch eine Antriebsstrangentkopplung für einen elektrischen Antrieb an der Sekundärachse vorgesehen werden.

In der DE4002053A1 ist ein Kopplungssystem der vorstehend genannten Art beschrieben, bei welchem eine Achswelle mittels einer axial verschiebbaren Schaltmuffe wahlweise von einem Differentialgetriebe entkoppelt werden kann. Im Leerlauf können so durch Mitschleppen von Differential-
5 getriebe-Komponenten bedingte Leistungsverluste verringert werden.

Aus der WO2011098595A1 ist eine Kopplungsanordnung bekannt, bei der eine Muffe durch eine elektromagnetisch betätigbare Spule in axialer Richtung verschiebbar ist, wobei die Spule über einen Stößel ein Mutter-
10 winkelsegment mit einem Gewindeabschnitt einer rotierenden Welle in Eingriff bringt.

In der DE3911122C1 wird eine formschlüssige Schaltkupplung beschrieben, wobei die Schaltkupplung zum Koppeln eine Hohlwelle mit einem
15 koaxial darin liegenden Wellenzapfen, bei der durch axiales Verschieben einer Schalthülse Koppelkugeln in den formschlüssigen Eingriff zwischen Ausnehmungen im Wellenzapfen und Öffnungen der Hohlwelle gedrückt werden und durch axiales Verschieben einer Sperrhülse Sperrkugeln radial in eine Ringnut in axial formschlüssigen Eingriff der Hohlwelle gegen-
20 über der Schalthülse gedrückt werden. Die Schaltkupplung weist einen zur Welle koaxial ausgebildeten Spulenträger mit einer Haltewicklung und einer Schaltwicklung auf, wobei die Schaltwicklung zum Einkoppeln eines Schaltrings mit einer rotierenden Welle bestromt wird. Die Haltewicklung, die ein schwächeres Magnetfeld als die Schaltwicklung erzeugt, wird zum
25 Halten des Schaltrings in seiner Position bestromt.

Zusammenfassung der Erfindung

Es liegt die Aufgabe zu Grunde eine derartige Kupplung in gegenüber den
30 bekannten Lösungen verbesserter Form bereitzustellen, die einerseits

kostengünstig und andererseits kompakt gebaut ist, bei gleichzeitig höherer Funktionssicherheit.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale von Anspruch 1. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch eine Kupplung für ein Kraftfahrzeug, vorzugsweise zur Zu- und Abschaltung eines Antriebsstrang für Allradfahrzeuge, umfassend eine erste Welle, eine zweite Welle coaxial zur ersten Welle angeordnet, eine Kupplungsmuffe, welche relativ zur ersten Welle und zur zweiten Welle in Achsrichtung verschiebbar ist und ein formschlüssiges Kuppeln oder Entkuppeln der ersten Welle und der zweiten Welle bewirkt, und eine strombeaufschlagbare Spule, wobei die Kupplungsmuffe drehfest zur ersten Welle angeordnet ist, wobei die strombeaufschlagbare Spule coaxial zur Achsrichtung angeordnet ist, wobei durch Strombeaufschlagung der Spule die Kupplungsmuffe in Achsrichtung verschiebbar ist.

Erfindungsgemäß ist zwischen der ersten Welle und der zweiten Welle eine Kupplungsmuffe angeordnet, welche zum Verbinden und/oder Trennen der beiden Wellen vorgesehen ist.

Die Kupplungsmuffe ist in Achsrichtung der beiden coaxial angeordneten Wellen verschiebbar, wobei die Verbindung der beiden Wellen bevorzugt formschlüssig erfolgt.

In Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung sind die Richtungsangaben „axial“ und „radial“ stets auf die Achsrichtung der beiden Wellen bezogen.

Nachfolgend ist unter dem Begriff „System“ die erfindungsgemäße Kupplung zu verstehen.

Die Kupplungsmuffe ist mittels einer bestrombaren Spule betätigbar. Die
5 Spule ist dabei ringförmig coaxial zu den beiden Wellen angeordnet. Diese Lösung erlaubt eine besonders kompakte Bauweise der Kupplung.

Die Kupplungsmuffe ist drehfest zur ersten Welle angeordnet. Das ermöglicht einen besonders einfachen und somit kostengünstigen Aufbau der
10 Kupplung bei erhöhter Funktionssicherheit, gegenüber Kupplungen die erst im Bedarfsfall eine drehfeste Verbindung herstellen.

Die Kupplungsmuffe kann sich in einer Grundstellung entweder im geschlossenen oder im offenen Zustand befinden und ist davon abhängig,
15 ob ein in der Grundstellung gekoppeltes oder entkoppeltes System gewünscht ist.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung sowie den beigefügten Zeichnungen angegeben.
20

Erfindungsgemäß ist coaxial zur Achsrichtung eine ringförmige Feder vorgesehen, welche die Kupplungsmuffe in die Grundstellung, je nachdem wie das System ausgebildet ist, in eine gekoppelte oder entkoppelte Stellung bringt. Alternativ können auch mehrere Federn vorgesehen werden.
25

Die Feder stützt sich dabei an einer ersten Seite über einen an der ersten Welle angeordneten Anschlag an der ersten Welle ab. An der zweiten Seite stützt sich die Feder gegen eine erste Stirnseite der Kupplungsmuffe ab und drückt diese bei nicht bestromter Spule in die Grundstellung. Die

erste Stirnseite der Kupplungsmuffe ist dabei dem Anschlag der ersten Welle zugewandt.

Die zumindest eine Feder ist in einer erfindungsgemäßen Ausführungs-
5 form drehfest zur ersten Welle angeordnet.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Kupplungsmuffe zumindest abschnittsweise am Außenumfang eine Kulissenbahn auf. Die Kulissenbahn weist dabei zumindest in Achsrichtung einen Abschnitt auf, welcher der gewünschten axialen Verschieblänge der Kupplungsmuffe entspricht.
10

Unter einer Kulissenbahn kann jede Geometrie verstanden werden, die ein axiales Verschieben der Kupplungsmuffe erlaubt. Beispielsweise kann die
15 Kulissenbahn auch ein Gewinde oder eine schraubenförmig verlaufende Nut sein.

Die Kulissenbahn ist in einer bevorzugten Ausführungsform als Vertiefung in der Kupplungsmuffe ausgebildet. Die Kulissenbahn kann dabei eine
20 Steigung aufweisen, die erfindungsgemäß die gewünschte Verschiebung in Achsrichtung in einer definierten Zeit ermöglicht.

In die Kulissenbahn ist ein Mutter-Winkelsegment eingreifbar, welches mittels der strombeaufschlagbaren Spule betätigbar ist. Das Mutter-
25 Winkelsegment ist dabei geometrisch so ausgebildet, dass es definiert in die Kulissenbahn der Kupplungsmuffe eingreifen kann. Um eine bessere Kraftverteilung zu erreichen kann in einer bevorzugten Ausführungsform zumindest ein weiteres Mutter-Winkelsegment vorzusehen, wobei die Anordnung der Mutter-Winkelsegmente symmetrisch erfolgt.

Das zumindest eine Mutter-Winkelsegment weist dabei ein oder mehrere Gegeneingriffselemente auf, bei einer Ausführung als Gewinde beispielsweise mit entsprechenden Gewindezähnen, welche in die Kulissenbahn der Kupplungsmuffe eingreifen können.

5

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform ist das zumindest eine Mutter-Winkelsegment mit einem Hebel dauerhaft verbunden. Das Mutter-Winkelsegment ist dabei in einer bevorzugten Ausführungsform mit dem Hebel verschweißt oder verklebt.

10

Das Mutter-Winkelsegment ist über den Hebel mit der Kulissenbahn der Schaltungsmuffe in Eingriff bringbar.

Der Hebel und das Mutter-Winkelsegment sind so ausgebildet, dass sie magnetisch leitend sind. Es ist jedoch auch möglich, dass nur der Hebel

15

magnetisch leitend ist und das Mutter-Winkelsegment aus einem magnetisch nicht leitenden Werkstoff hergestellt ist.

Der Hebel ist in einer bevorzugten Ausführungsform mit einer Spulenaufnahme einteilig ausgebildet. Der Hebel kann dabei als Feder ausgebildet sein, die sich bei Bestromung der Spule in Richtung der Kupplungsmuffe elastisch verformt und sich nicht oder zumindest nur teilweise verdrehen kann.

20

Das mit dem Hebel dauerhaft verbundene Mutter-Winkelsegment wird dabei mit dem Hebel mitbewegt.

25

Bei Abschaltung der Spule, wird der Hebel mittels Federkraft des als Feder ausgebildeten Hebels in die Grundstellung zurück bewegt und das Mutter-Winkelsegment aus der Kulissenbahn der Kupplungsmuffe heraus gehoben und die axiale Längsverschiebung der Kupplungsmuffe beendet.

30

Der Hebel kann in einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform so ausgebildet sein, dass dieser an der Spulenaufnahme schwenkbar ausgebildet ist, so dass er beim Bestromen der Spule in Richtung der Kupplungsmuffe verschwenkt. Der Hebel kann sich dabei um eine feste Achse in der Spulenaufnahme drehen, kann aber auch mit einer Kurve ausgeformt werden, über welche sich der Hebel abrollen kann. Eine kleine Feder ist so angeordnet, dass sie bei nicht bestromter Spule den Hebel mit dem Mutter-Winkelsegment in der Grundstellung hält bzw. in diese zurück bringt.

Die strombeaufschlagbare Spule ist in der Spulenaufnahme angeordnet. In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform ist die Spule dauerhaft mit der Spulenaufnahme verbunden. In der Spulenaufnahme befindet sich zumindest eine Öffnung durch welche eine zum Bestromen der Spule vorgesehene Verkabelung durchtritt.

Um die Übersetzung der Drehbewegung der mit der ersten Welle mitrotierenden Kupplungsmuffe in eine translatorische Bewegung zu ermöglichen, ist in einer erfindungsgemäßen Ausführungsform die Spulenaufnahme und somit auch das Mutter-Winkelsegment mit einem die Kupplung aufnehmenden Gehäuse drehfest gelagert.

Bei Bestromung der Spule wird der Hebel mit dem Mutter-Winkelsegment durch die von der Spule erzeugter magnetischer Kraft in die Kulissenbahn der Kupplungsmuffe gedrückt. Dabei bildet zumindest der Hebel einen Teil des magnetischen Kreises.

In der Offenstellung des Systems, verläuft der durch die bestrombare Spule erzeugte magnetische Fluss M1 primär über den Hebel und das Mutter-

Winkelsegment zur Kupplungsmuffe und von dort über die Spulenaufnahme zum Hebel zurück.

5 Aufgrund der gehäusefesten Spulenaufnahme und das mit der Kulissenbahn in Eingriff gebrachte Mutter-Winkelsegment ist nun die Kupplungsmuffe in Achsrichtung verschiebbar.

10 Der magnetische Fluss verläuft hierbei teilweise durch gehäusefeste Rückführkomponenten wie der Spulenaufnahme, durch bewegliche Elemente z.B. dem Hebel, sowie durch sich drehende Teile wie der Kupplungsmuffe.

15 In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform wird der Magnetfluss an dem Reibkontakt des Mutter-Winkelsegments und der Kulissenbahn an einem parallelen Pfad vorbeigeführt, sodass sich magnetische Partikel nicht oder weniger stark in der Kulissenbahn ansammeln können.

20 Abhängig von der Position der Kupplungsmuffe sind zwei unterschiedlich ausgeprägte magnetische Flüsse M1 und M2 verwirklicht bzw. dominant.

Die magnetischen Flüsse M1 und M2 dienen zum einen dazu die beiden Wellen zu entkoppeln bzw. den geöffneten Zustand zu halten. Während der translatorischen Verschiebung der Kupplungsmuffe ändern sich die magnetischen Flüsse insofern, als der während des Disconnect Prozesses
25 dominante magnetische Fluss M1 bei Erreichen der Endposition der Kupplungsmuffe schwächer und der magnetische Fluss M2 dominanter wird. Der magnetische Fluss M1 wird primär über den Hebel und das Mutter-Winkelsegment zur Kupplungsmuffe und von dort über die Spulenaufnahme zum Hebel geführt.

In der Offenstellung des Systems, d.h. wenn die Kupplungsmuffe die beiden Wellen voneinander getrennt hat, ist die Kupplungsmuffe in Kontakt oder nahe einer an der ersten Welle drehfest angeordneten Ankerscheibe. Die Ankerscheibe, die ebenfalls magnetisch leitend ausgebildet ist, wird, wenn der Hebel in den Bereich der Ankerscheibe kommt, durch den magnetischen Fluss, in Richtung des Hebels gezogen und bildet damit einen Teil des magnetischen Kreises. Die Ankerscheibe ist dabei so ausgebildet, dass sie das Mutter-Winkelsegment aus der Kulissenbahn heben kann und die Kupplungsmuffe in ihrer Endposition gehalten wird. In dieser Endposition ist der magnetische Fluss M2 dominant, wodurch das Verschieben der Kupplungsmuffe in Achsrichtung beendet und der magnetische Fluss über das Mutter-Winkelsegment unterbrochen wird.

In einer weiteren erfinderischen Ausführungsform weist die Kulissenbahn eine geeignete Geometrie auf, aus dem das Mutter-Winkelsegment herausgehoben werden kann. Bei einer Ausführung der Kulissenbahn als Gewinde weist die Kupplungsmuffe einen Gewindeauslauf auf. Die axiale Kraft zwischen der Kupplungsmuffe und der Ankerscheibe ist dabei so groß, dass das Mutter-Winkelsegment lastfrei aus dem Gewindeauslauf gehoben werden kann.

Während der Verschiebung der Kupplungsmuffe ändert der magnetische Fluss aufgrund des kleiner werdenden Luftspalts zwischen Kupplungsmuffe und Ankerscheibe seine Primärrichtung. Bei Erreichen der Endposition läuft der magnetische Fluss über das Mutter-Winkelsegment bzw. der gehäusefesten Rückführkomponente und der Ankerscheibe. Wenn das Mutter-Winkelsegment aus der Kulissenbahn gehoben wird, verläuft der magnetische Fluss primär über die Ankerscheibe, der Kupplungsmuffe und der Rückführkomponente.

Der nun über die Ankerscheibe verlaufende magnetische Fluss M2 ist dabei so stark, dass es die Kupplungsmuffe in der Position gegen die Kraft der Feder halten kann. Diese Position wird gehalten solange ein entsprechender Haltestrom in der Spule fließt. Bei Abschaltung des Haltestroms
5 wird die Kupplungsmuffe durch die Kraft der Feder in die Grundstellung gedrückt bzw. gezogen.

Der Haltestrom ist dabei niedriger als jener Strom der zum Öffnen oder Schließen der Verbindung zwischen erster Welle und zweiter Welle erforderlich
10 ist.

Wenn die Kupplungsmuffe wieder in eine Grundstellung gebracht werden soll, beispielsweise um beide Wellen wieder miteinander zu verbinden, muss das Magnetfeld abgebaut werden. Das kann durch Abschalten des
15 Stromes, oder schneller, durch kurzen Aufbau einer Gegenspannung, erfolgen.

Für die Regelung bzw. Steuerung des Systems sind keine Sensoren erforderlich, lediglich für Diagnosefunktionen.
20

Um beim Schließen der Kupplung die Bewegung der Kupplungsmuffe abfangen zu können, ist an der zweiten Welle eine Dämpfung vorgesehen. Diese kann pneumatisch, hydraulisch oder mechanisch ausgebildet sein.

25 In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführung weisen die Kupplungsmuffe, die erste Welle und/oder die zweite Welle zumindest abschnittsweise eine Keilwellen-, Steck-, Klauen- oder Kerbverzahnung auf, wobei die Kupplungsmuffe eine Innenverzahnung und die erste Welle und/oder die zweite Welle eine der Innenverzahnung der Kupplungsmuffe entsprechende
30 Außenverzahnung aufweist. Die Kupplungsmuffe ist über die Verzahnung

nung mit der ersten Welle drehfest verbunden und kann in Achsrichtung bei Bestromung der Spule durch diese verschoben werden um die erste Welle mit der zweiten Welle zu verbinden oder diese voneinander zu trennen.

5

Erfindungsgemäß weist die zweite Welle die gleiche Verzahnung wie die erste Welle auf. Diese Ausführungsform ist besonders einfach realisierbar und kostengünstig, da auf zusätzliche Bauteile, beispielsweise eine Schaltgabel, verzichtet werden kann. Ein weiterer Vorteil ist, dass zuverlässig ein hohes und wechselndes Drehmoment zwischen der ersten Welle und der Kupplungsmuffe übertragen werden kann.

10

Bei Längsverschiebung kann die Kupplungsmuffe mit Hilfe einer Synchronisiereinrichtung, beispielsweise in Form von mit Sperrzähnen angeordneten Synchronringen, die erste Welle mit der zweiten Welle verbinden.

15

Es ist festzuhalten, dass alternativ zur Bestromung der Spule auch pneumatische oder hydraulische Betätigungseinrichtungen verwendet werden können. Die Kupplungsmuffe ist durch Beaufschlagung einer Stirnseite, die als Kolbenfläche fungiert, durch den sich aufbauenden Druck eines geeigneten Mediums, verschiebbar.

20

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

25

Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

Fig. 1 ist eine vereinfachte Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Kupplung gemäß einer Ausführungsform der

30

Erfindung, wobei die Kupplung in der Grundstellung ist.

Fig. 2 ist eine weitere Seitenansicht der Kupplung gemäß Fig. 1, wobei das Mutter-Winkelsegment in Eingriff mit der Kulissenbahn der Kupplungsmuffe ist.

Fig. 3 ist eine weitere Seitenansicht der Kupplung gemäß Fig. 1, wobei die Kupplungsmuffe in die Endposition verschoben wird.

Fig. 4 zeigt eine weitere Seitenansicht der Kupplung gemäß Fig. 1, wobei die Kupplungsmuffe in der Endposition ist.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

In Fig. 1 ist eine vereinfachte Seitenansicht einer Kupplung 1 dargestellt, wobei die Kupplung 1 im Wesentlichen eine erste Welle 2 und eine zweite Welle 3 umfasst, sowie einer Kupplungsmuffe 5 zur Verbindung beider Wellen. Die Kupplungsmuffe 5 und die beiden Wellen weisen dabei zumindest abschnittsweise bevorzugt eine Kerb- oder Keilverzahnung (nicht dargestellt) auf, durch welche die genannten Bauteile miteinander verbunden bzw. verbindbar sind. Die Kupplungsmuffe 5 weist eine Kulissenbahn 11 auf, welcher als Gewindeabschnitt dargestellt ist, in welche ein Mutter-Winkelsegment 7 eingreifen kann. Das Mutter-Winkelsegment 7 kann ein oder mehrere hintereinander angeordnete Gewindezähne aufweisen, die mit dem Gewindeabschnitt in Eingriff gebracht werden können. Das Mutter-Winkelsegment 7 ist mit einem Hebel 6 verbunden, welcher

einteilig mit einer Spulenaufnahme 8 ausgebildet ist. Die Spulenaufnahme 8 weist zumindest eine Öffnung auf, durch welche eine Verkabelung zur Bestromung einer Spule 9 durchtritt (nicht dargestellt). Der Hebel 6 ist so ausgebildet dass er wie eine Feder wirkt, und bei nicht bestromter Spule 9
5 den Hebel 6 und das damit verbundene Mutter-Winkelsegment 7 in eine Grundstellung G2 zurück bringt. In der Spulenaufnahme 8 ist die bestrombare Spule 9 angeordnet. Auf der ersten Welle 2 ist ein Anschlag 10 angeordnet, an dem sich eine Feder 14 mit einem Ende abstützt. Die Feder 14 ist coaxial an der ersten Welle 2 angeordnet und ist am anderen
10 Ende an einer ersten Stirnseite der Kupplungsmuffe 5 abgestützt.

In Fig. 2 wird die Spule 9 bestromt. Der magnetische Fluss M1 verläuft durch den Hebel 6, über das Mutter-Winkelsegment 7 und die Kupplungsmuffe 5 zur Spulenaufnahme 8, wo er sich beim Hebel 6 schließt.

15 Aufgrund der beim Magnetfluss auftretenden Kräfte wird das Mutter-Winkelsegment 7 durch den Hebel 6 in den Gewindeabschnitt der Kupplungsmuffe 5 gedrückt. Die Spulenaufnahme 8 ist in einem nicht dargestellten, die Kupplung 1 aufnehmenden, Gehäuse drehfest gelagert. Dadurch wird die Drehbewegung der ersten Welle 2 bei Eingriff des Mutter-Winkelsegments 7 in die mitrotierende Kupplungsmuffe 5 in eine
20 translatorische Bewegung der Kupplungsmuffe 5 umgewandelt, wodurch sich die Kupplungsmuffe 5 in eine Endposition E1 bewegt.

In Fig. 3 bewegt sich die Kupplungsmuffe 5 in Richtung der Endposition
25 E1. An einem Ende der Kupplungsmuffe 5 ist eine Ankerscheibe 12 drehfest zur Kupplungsmuffe 5 angeordnet. Der magnetische Fluss M1, M2 hat, in Abhängigkeit der Position der Kupplungsmuffe 5, unterschiedliche Ausprägungen. In einer ersten Ausprägung verläuft der magnetische Fluss M1 wie schon in Fig. 2 beschrieben. In einer zweiten Ausprägung beginnt
30 der magnetische Fluss M2 über die Ankerscheibe 12 zu verlaufen. Wobei

die Kupplungsmuffe 5 über den magnetische Fluss M2 in der Endposition gehalten wird.

Wie in Fig. 4 dargestellt befindet sich die Kupplungsmuffe 5 in der Endpo-
5 sition E1. Die Kupplungsmuffe 5 ist in Kontakt mit der Ankerscheibe 12, wobei die Ankerscheibe 12 so ausgebildet ist, dass sie den Hebel 6 und somit das Mutter-Winkelsegment 7 aus der Kulissenbahn 9 hebt, wodurch der Magnetfluss M1 über das Mutter-Winkelsegment 7 unterbrochen wird und nur noch über die Ankerscheibe 12 fließt, wodurch der magnetische
10 Fluss M2 seine zweite Ausprägung erhält. Durch das Herausheben des Mutter-Winkelsegments 7 aus dem Gewindeabschnitt der Kupplungsmuffe 5, wird die translatorische Bewegung beendet, wobei an der zweiten Welle 3 eine Dämpfung 4 vorgesehen ist, welche die Bewegung der Kupplungsmuffe 5, beim Schließen der Kupplung 1, abfangen soll. Die Dämpfung 4
15 kann pneumatisch, hydraulisch oder wie in diesem Ausführungsbeispiel mechanisch erfolgen. An der Ankerscheibe 12 ist ein federndes Element, bevorzugt eine Tellerfeder 13 angeordnet, welche zum schnelleren Trennen des Mutter-Winkelsegments 7 mit dem Gewindeabschnitt der Kupplungsmuffe 5 im geöffneten Zustand der Kupplung 1 dient. Die Tellerfeder 13
20 wird am Ende der Disconnectbewegung, also beim Öffnen der Kupplung 1, vorgespannt und drückt gegen das Mutterwinkelsegment 7. Dadurch wird der Hebel 6 bzw. das Mutter-Winkelsegment 7 aus dem Gewindeabschnitt der Kupplungsmuffe 5 durch einen kleinen Impuls herausgestoßen. In der erreichten Endposition E1 kann der durch die Spule 9 fließende Strom auf
25 einen kleineren Haltestrom reduziert werden, um die Kupplungsmuffe 5 in ihrer Endposition E1 zu halten. Wenn die Kupplungsmuffe 5 in die Grundstellung G1 zurück gebracht werden soll, wird die Bestromung der Spule 9 beendet und die Feder 14 drückt die Kupplungsmuffe 5 in die Grundstellung G1 zurück und die beiden Wellen sind wieder, wie in Fig. 1
30 dargestellt, miteinander verbunden.

Bezugszeichenliste

	1	Kupplung
5	2	erste Welle
	3	zweite Welle
	4	Dämpfung
	5	Kupplungsmuffe
	6	Hebel
10	7	Mutter-Winkelsegment
	8	Spulenaufnahme
	9	Spule
	10	Anschlag
	11	Kulissenbahn
15	12	Ankerscheibe
	13	Tellerfeder
	14	Feder
20	E1	Endposition
	E2	Eingriffsposition
	G1	Grundstellung
	G2	Grundstellung
	M1	Magnetischer Fluss
25	M2	Magnetischer Fluss

Patentansprüche

1. Kupplung (1) für ein Kraftfahrzeug, vorzugsweise zur Zu- und Ab-
5 schaltung eines Antriebsstrang für Allradfahrzeuge, umfassend eine
erste Welle (2), eine zweite Welle (3) koaxial zur ersten Welle (2) an-
geordnet, eine Kupplungsmuffe (5), welche relativ zur ersten Welle
(2) und zur zweiten Welle (3) in Achsrichtung verschiebbar ist und
ein formschlüssiges Kuppeln oder Entkuppeln der ersten Welle (2)
10 und der zweiten Welle (3) bewirken kann, und eine strombeauf-
schlagbare Spule (9),
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Kupp-
lungsmuffe (5) drehfest zur ersten Welle (2) angeordnet ist, wobei die
strombeaufschlagbare Spule (9) koaxial zur Achsrichtung angeord-
15 net ist, wobei durch Strombeaufschlagung der Spule (9) die Kupp-
lungsmuffe (5) in Achsrichtung verschiebbar ist.
2. Kupplung (1) nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Kupp-
20 lungsmuffe (5) durch eine koaxial zur Achsrichtung wirkende Feder
(14) in eine gekoppelte oder entkoppelte Grundstellung (G1) zurück
bringbar ist.
3. Kupplung (1) nach Anspruch 1 und 2,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Kupp-
lungsmuffe (5) zumindest abschnittsweise am Außenumfang eine
Kulissenbahn (11) aufweist.
4. Kupplung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprü-
30 che,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass ein durch die strombeaufschlagbare Spule (9) betätigbares Mutter-Winkelsegment (7) in die Kulissenbahn (11) der Kupplungsmuffe (5) eingreifbar ist.

5

5. Kupplung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Mutter-Winkelsegment (7) mit einem Hebel (6) dauerhaft verbunden ist.

10

6. Kupplung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Mutter-Winkelsegment (7) über den Hebel (6) mit der Kulissenbahn (11) der Kupplungsmuffe (5) in Eingriff bringbar ist.

15

7. Kupplung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der Hebel (6) mit einer Spulenaufnahme (8) einteilig ausgebildet ist.

20

8. Kupplung (1) nach Anspruch 1 bis 6,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der Hebel (6) schwenkbar oder rollbar an der Spulenaufnahme (8) angeordnet ist, wobei eine Feder bei nicht betätigter Spule den Hebel (6) mit dem Mutter-Winkelsegment (7) in der Grundstellung (G2) hält oder zurück bringt.

25

9. Kupplung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,

30

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die strombeaufschlagbare Spule (9) in der Spulenaufnahme (8) angeordnet ist.

- 5 10. Kupplung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Spulenaufnahme (9) verdrehfest zu einem die Kupplung (1) aufnehmenden Gehäuse gelagert ist.

10

11. Kupplung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Mutter-Winkelsegment (7) direkt durch die von der strombeaufschlagbaren Spule (9) erzeugten magnetische Kraft, in die Kulissenbahn (11) der Kupplungsmuffe (5) drückbar ist.

15

12. Kupplung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass abhängig von der Position der Kupplungsmuffe (5) relativ zur Spulenaufnahme (8) zwei unterschiedlich magnetische Flüsse (M1, M2) verwirklichtbar sind.

20

- 25 13. Kupplung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass an einem Ende der ersten Welle (2) eine Ankerscheibe (12) angeordnet ist, wobei die Ankerscheibe (12) in der Endposition (E1) der Kupplungs-

muffe (5) das Mutter-Winkelsegment (7) aus der Kulissenbahn (11) herausheben kann.

14. Kupplung (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Kupplungsmuffe (5), die erste Welle (2) und/oder die zweite Welle (3) zumindest abschnittsweise eine Keilwellen-, Steck-, Klauen- oder Kerbverzahnung aufweist.

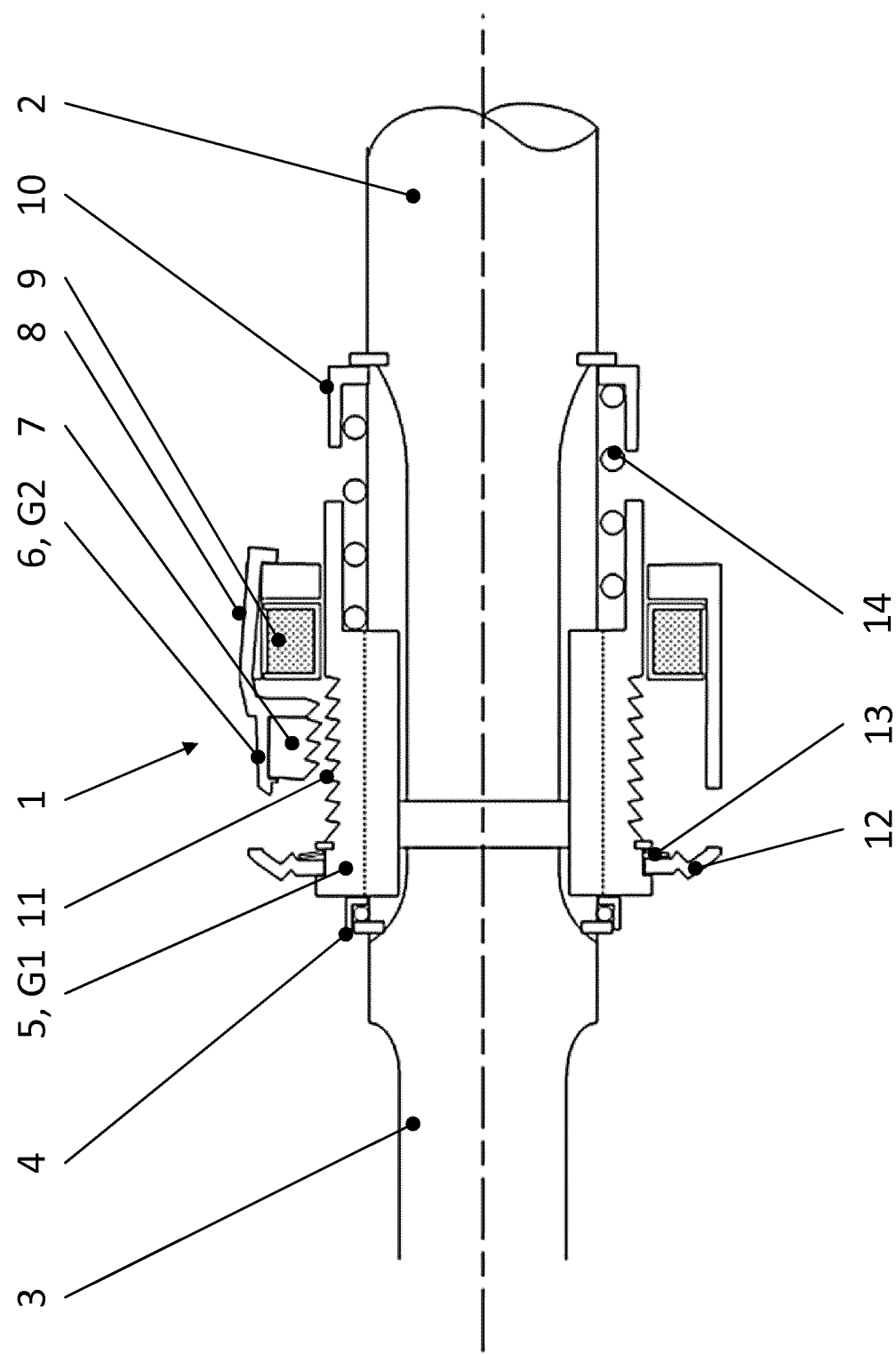


Fig. 1

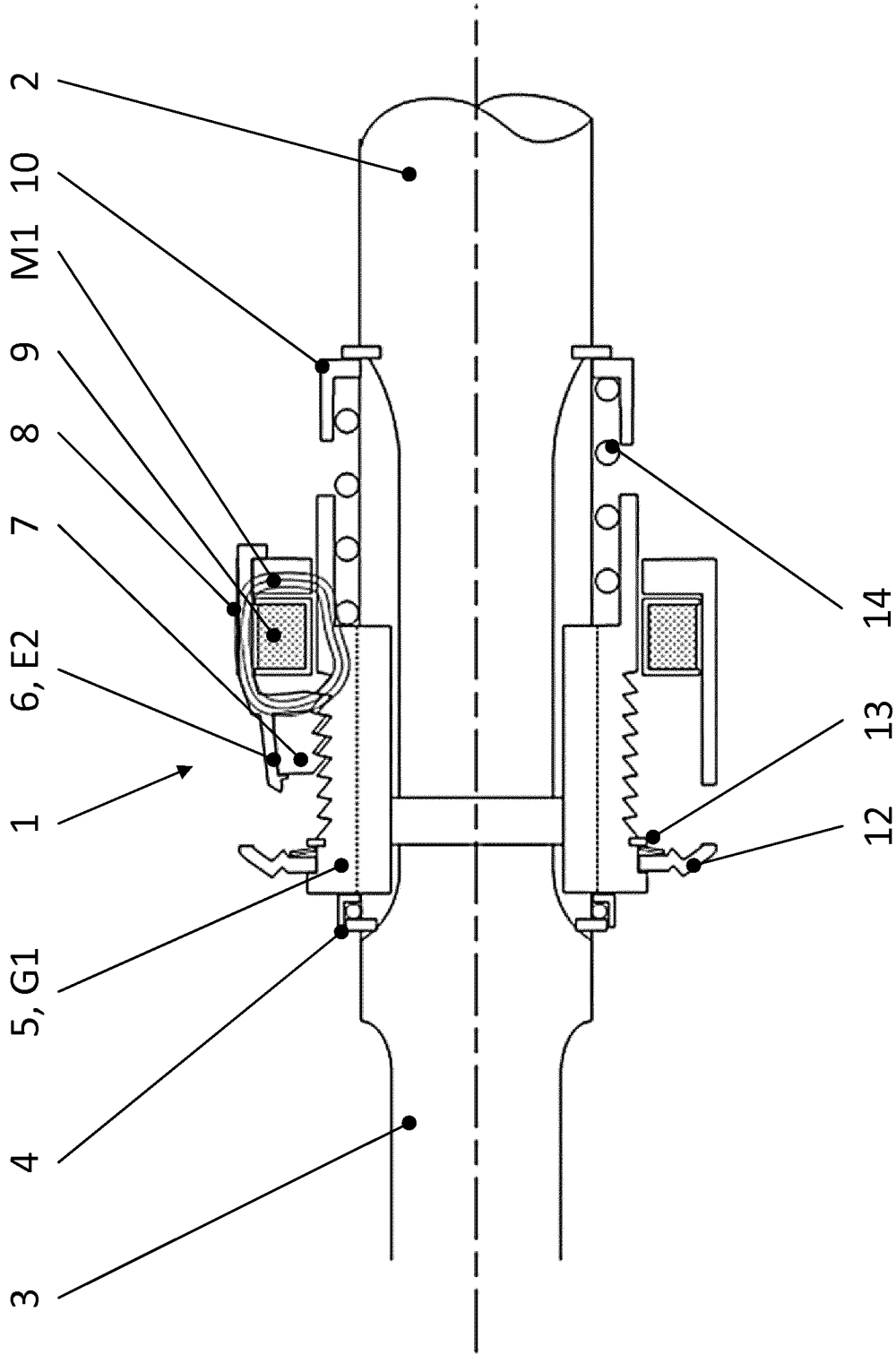


Fig. 2

3/4

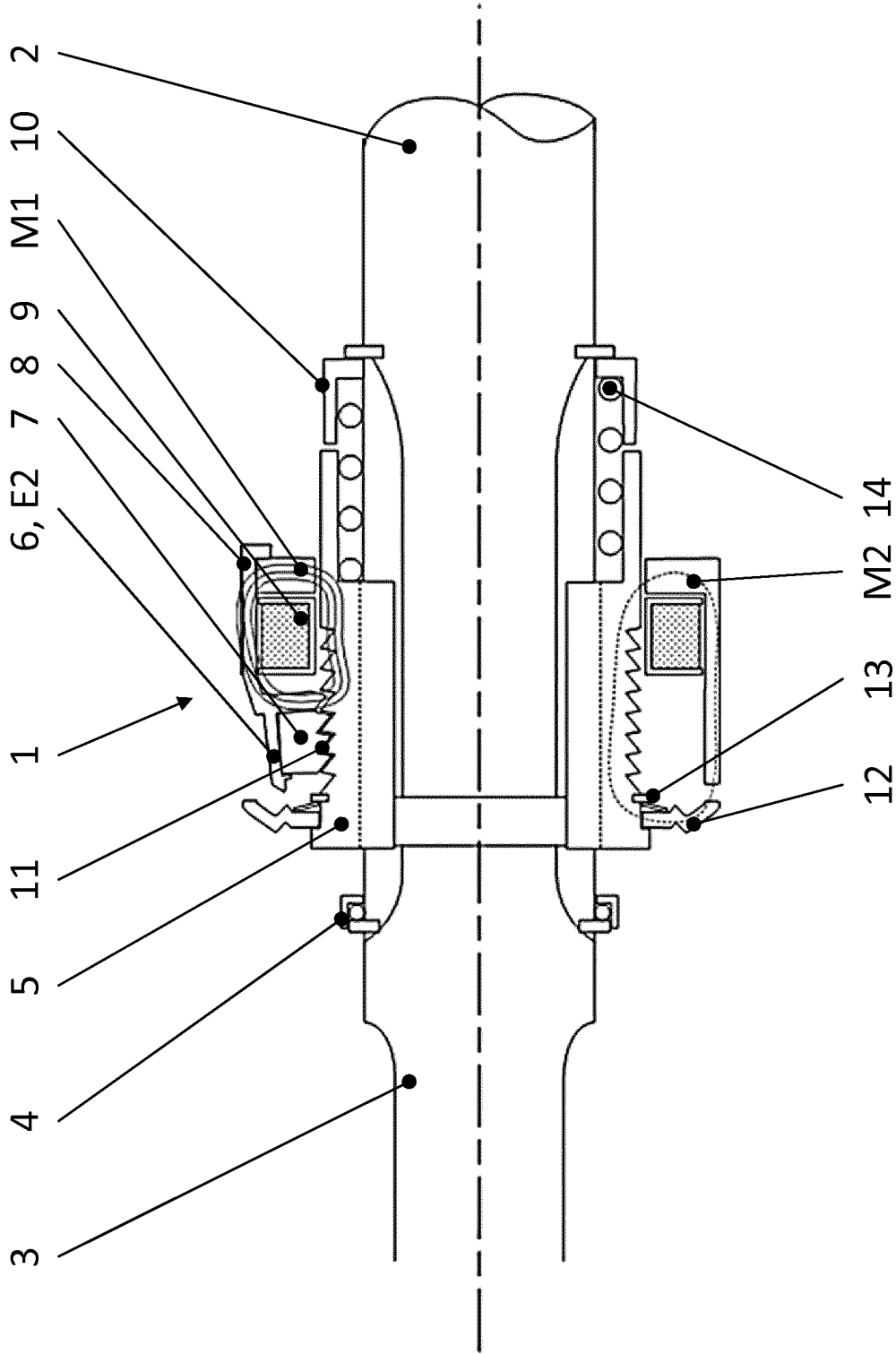


Fig. 3

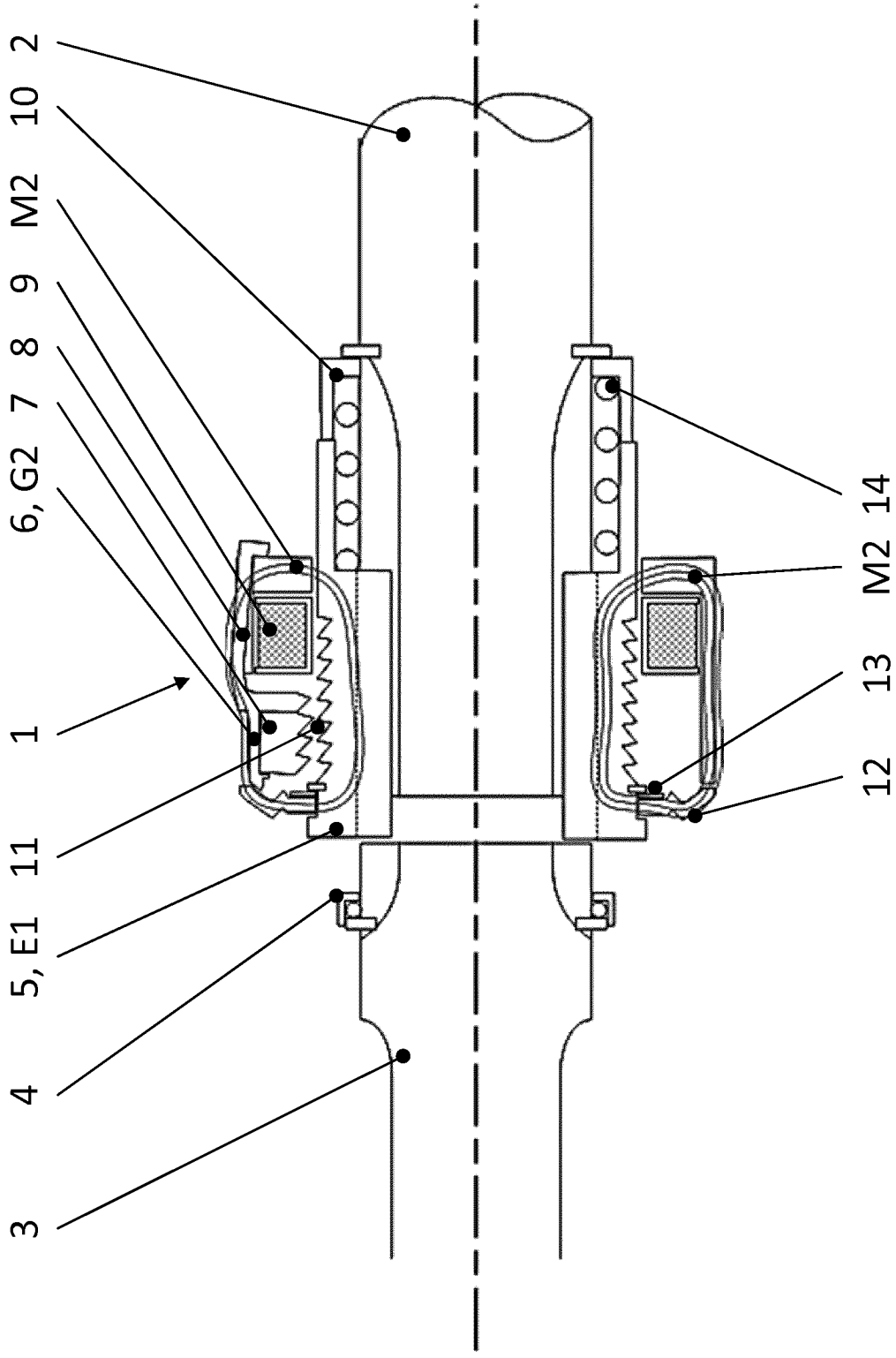


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/075291

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16D27/00

ADD. F16D23/12

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16D

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2012/048842 A1 (MAGNA POWERTRAIN AG & CO KG [AT]; STEINWENDER HERBERT [AT]) 19 April 2012 (2012-04-19) page 8, line 4 - page 14, line 13; figures 1-10	1,2,14
X	DE 10 2011 077588 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 20 December 2012 (2012-12-20) paragraph [0023] - paragraph [0029]; figures 1-3	1,2
A	WO 86/05850 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 9 October 1986 (1986-10-09) page 4, line 1 - page 5, line 27 page 7, line 6 - line 26; figures 1,2	1-14
	-/-	



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

21 January 2015

Date of mailing of the international search report

02/02/2015

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Schmid, Klaus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/075291

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 1 117 353 A (PLESSEY CO LTD) 19 June 1968 (1968-06-19) column 2, line 56 - line 116; figures 1,2 -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/075291

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012048842 A1	19-04-2012	DE 112011103425 A5 WO 2012048842 A1	25-07-2013 19-04-2012
DE 102011077588 A1	20-12-2012	NONE	
WO 8605850 A1	09-10-1986	DE 3609404 A1 WO 8605850 A1	02-10-1986 09-10-1986
GB 1117353 A	19-06-1968	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16D27/00

ADD. F16D23/12

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F16D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2012/048842 A1 (MAGNA POWERTRAIN AG & CO KG [AT]; STEINWENDER HERBERT [AT]) 19. April 2012 (2012-04-19) Seite 8, Zeile 4 - Seite 14, Zeile 13; Abbildungen 1-10	1,2,14
X	DE 10 2011 077588 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 20. Dezember 2012 (2012-12-20) Absatz [0023] - Absatz [0029]; Abbildungen 1-3	1,2
A	WO 86/05850 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 9. Oktober 1986 (1986-10-09) Seite 4, Zeile 1 - Seite 5, Zeile 27 Seite 7, Zeile 6 - Zeile 26; Abbildungen 1,2	1-14
	----- -/-	



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

21. Januar 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/02/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Schmid, Klaus

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 1 117 353 A (PLESSEY CO LTD) 19. Juni 1968 (1968-06-19) Spalte 2, Zeile 56 - Zeile 116; Abbildungen 1,2 -----	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/075291

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012048842 A1	19-04-2012	DE 112011103425 A5 WO 2012048842 A1	25-07-2013 19-04-2012
DE 102011077588 A1	20-12-2012	KEINE	
WO 8605850 A1	09-10-1986	DE 3609404 A1 WO 8605850 A1	02-10-1986 09-10-1986
GB 1117353 A	19-06-1968	KEINE	